



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04L 1/1614 (2018.08); *H04L 1/1621* (2018.08); *H04L 1/1628* (2018.08); *H04L 1/1685* (2018.08); *H04W 28/065* (2018.08); *H04W 72/1268* (2018.08); *H04W 72/1289* (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2017110623, 01.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.10.2015Дата регистрации:
23.01.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
03.10.2014 US 62/059,356;
03.11.2014 US 62/074,482;
30.09.2015 US 14/871,888

(43) Дата публикации заявки: 08.11.2018 Бюл. № 31

(45) Опубликовано: 23.01.2019 Бюл. № 3

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 03.05.2017

(86) Заявка РСТ:
US 2015/053570 (01.10.2015)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/054422 (07.04.2016)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ДИН Ган (US),
МЕРЛИН Симоне (US),
БАРРИАК Гвендолин Дэнис (US),
ЧЕРИАН Джордж (US),
АСТЕРДЖАДХИ Альфред (US)

(73) Патентообладатель(и):

КВЭЛКОММ ИНКОРПОРЕЙТЕД (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 7535858 B2, 19.05.2009. US 8355389 B2, 15.01.2013. EP 2608559 A1, 26.06.2013. WO 2013/130846 A1, 06.09.2013. RU 2491737 C2, 27.08.2013.

(54) ФРАГМЕНТАЦИЯ ДАННЫХ ВОСХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ СВЯЗИ ДЛЯ МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СЕТЕЙ

(57) Реферат:

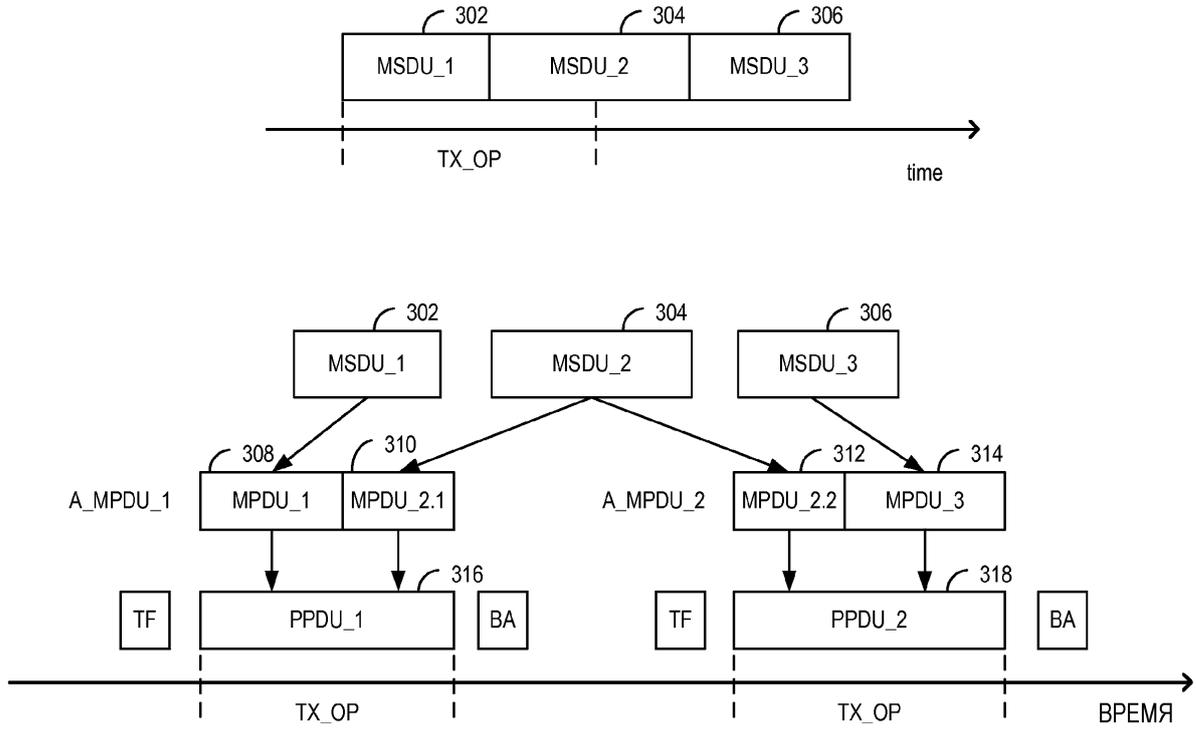
Изобретение относится к средствам беспроводной связи. Технический результат заключается в уменьшении времени задержки и повышении эффективности беспроводной сети. Формируют, в первом устройстве, первые данные, которые должны передаваться в точку доступа. Определяют, что размер первых данных

превышает размер первой возможности передачи (TX_OP). Формируют, по меньшей мере, первый фрагмент данных и второй фрагмент данных на основе первых данных, при этом размер первого фрагмента данных выбирают на основе размера первой TX_OP. Передают, в течение первой TX_OP, первый пакет данных из первого

устройства в упомянутую точку доступа, причем первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных, причем первый пакет данных отправляют в ответ на кадр, принятый от

упомянутой точки доступа, и причем упомянутый кадр включает в себя информацию временного распределения, соответствующую размеру первой TX_OP. 4 н. и 26 з.п. ф-лы, 13 ил.

300



ФИГ. 3

RU 2677976 C2

RU 2677976 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04L 12/805 (2013.01)
H04L 1/16 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04L 1/1614 (2018.08); *H04L 1/1621* (2018.08); *H04L 1/1628* (2018.08); *H04L 1/1685* (2018.08); *H04W 28/065* (2018.08); *H04W 72/1268* (2018.08); *H04W 72/1289* (2018.08)

(21)(22) Application: **2017110623, 01.10.2015**

(24) Effective date for property rights:
01.10.2015

Registration date:
23.01.2019

Priority:

(30) Convention priority:
03.10.2014 US 62/059,356;
03.11.2014 US 62/074,482;
30.09.2015 US 14/871,888

(43) Application published: **08.11.2018 Bull. № 31**

(45) Date of publication: **23.01.2019 Bull. № 3**

(85) Commencement of national phase: **03.05.2017**

(86) PCT application:
US 2015/053570 (01.10.2015)

(87) PCT publication:
WO 2016/054422 (07.04.2016)

Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

DIN Gan (US),
MERLIN Simone (US),
BARRIAK Gvendolin Denis (US),
CHERIAN Dzhordzh (US),
ASTERDZHADKHI Alfred (US)

(73) Proprietor(s):

KVELKOMM INKORPOREJTED (US)

(54) **UPLINK DATA FRAGMENTATION FOR MULTI-USER NETWORKS**

(57) Abstract:

FIELD: wireless communication equipment.

SUBSTANCE: invention relates to wireless communication. First device generates first data to be transmitted to an access point. It is determined that the size of the first data is greater than the size of the first transmission opportunity (TX_OP). At least a first data fragment and a second data fragment are formed based on the first data, wherein the size of the first data fragment is selected based on the size of the first TX_OP. During the first TX_OP, the first data packet

is transmitted from the first device to the access point, wherein the first data packet includes a first data fragment, wherein the first data packet is transmitted in response to a frame received from said access point, and wherein said frame includes timing information corresponding to the size of the first TX_OP.

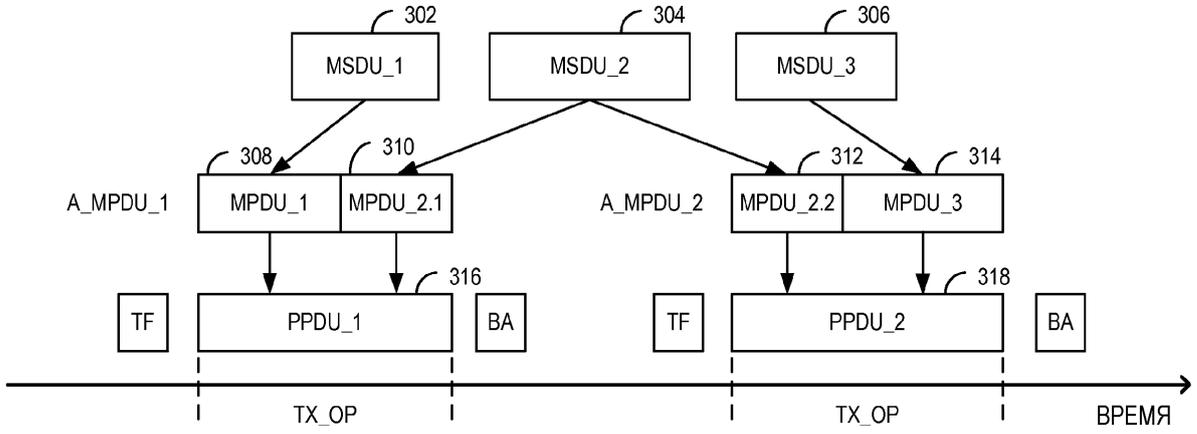
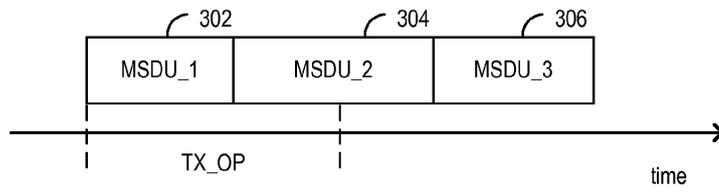
EFFECT: reduced latency and higher wireless network efficiency.

30 cl, 13 dwg

RU 2 677 976 C2

RU 2 677 976 C2

300 ↘



ФИГ. 3

RU 2677976 C2

RU 2677976 C2

I. Притязание на приоритет

[1] Данная заявка испрашивает приоритет по предварительной заявке на патент США № 62/059,356, поданной 3 октября 2014 года и озаглавленной "UPLINK DATA FRAGMENTATION FOR MULTI-USER NETWORKS" (номер дела поверенного № 147143P1); предварительной заявке на патент США № 62/074,482, поданной 3 ноября 2014 года и озаглавленной "UPLINK DATA FRAGMENTATION FOR MULTI-USER NETWORKS" (номер дела поверенного № 147143P2); и непредварительной заявке на патент США № 14/871,888, поданной 30 сентября 2015 года и озаглавленной "UPLINK DATA FRAGMENTATION FOR MULTI-USER NETWORKS" (номер дела поверенного № 147143); причем содержимое каждой из вышеуказанных заявок полностью содержится в данном документе по ссылке в явном виде.

II. Область техники, к которой относится изобретение

[2] Настоящее раскрытие сущности, в общем, относится к фрагментации данных восходящей линии связи для многопользовательских сетей.

III. Уровень техники

[3] Технологические усовершенствования привели к более компактным и обладающим большой вычислительной мощностью вычислительным устройствам. Например, множество портативных персональных вычислительных устройств, включающих в себя беспроводные телефоны, такие как мобильные телефоны и смартфоны, планшетные компьютеры и переносные компьютеры, являются небольшими, легкими и легко носимыми пользователями. Эти устройства могут передавать речевые пакеты и пакеты данных по беспроводным сетям. Дополнительно, многие такие устройства включают дополнительную функциональность, такую как цифровая фотокамера, цифровая видекамера, цифровое записывающее устройство и проигрыватель аудиофайлов. Кроме того, такие устройства могут обрабатывать выполняемые инструкции, включающие в себя приложения, такие как приложение веб-обозревателя, которое может использоваться для того, чтобы осуществлять доступ в Интернет. В связи с этим, эти устройства могут включать в себя значительные вычислительные и сетевые возможности.

[4] Различные беспроводные протоколы и стандарты могут быть доступными для использования посредством беспроводных телефонов и других беспроводных устройств. Например, Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) 802.11, обычно называемый "Wi-Fi", представляет собой стандартизированный набор протоколов связи в беспроводной локальной вычислительной сети (WLAN). В текущих Wi-Fi-протоколах, точка доступа может диспетчеризовать возможности передачи (TX_OP) (к примеру, продолжительности, в течение которых конкретное устройство может передавать данные через беспроводную среду) для точки доступа или для одного или более устройств, также называемых "станциями". TX_OP могут представлять собой TX_OP по нисходящей линии связи (DL) (к примеру, продолжительности, в течение которых точка доступа передает данные в один или более устройств) или TX_OP по восходящей линии связи (UL) (к примеру, продолжительности, в течение которых устройство, такое как станция, передает данные в точку доступа). Поскольку точка доступа формирует данные, которые должны передаваться в один или более устройств (называемые "DL-данными"), точка доступа может диспетчеризовать DL TX_OP, имеющую достаточный размер для того, чтобы передавать все DL-данные. Тем не менее, точка доступа может не знать размер данных, которые должны передаваться из конкретного устройства в точку доступа (называемые "UL-данными"), и точка доступа может не иметь сведения по схеме модуляции и кодирования (MCS),

используемой посредством конкретного устройства при диспетчеризации UL TX_OP для конкретного устройства. Если размер UL-данных превышает размер UL TX_OP, конкретное устройство может не иметь возможность использовать UL TX_OP, чтобы передавать UL-данные, и конкретное устройство, возможно, должно ожидать
5 последующей UL TX_OP для того, чтобы передавать данные в точку доступа. Таким образом, устройство в многопользовательской (MU) беспроводной сети, которому выделяется UL TX_OP, имеющая меньший размер, чем UL-данные, неспособно передавать данные в течение UL TX_OP, и конкретное устройство может не использовать (или "тратить впустую") UL TX_OP. Потраченные впустую UL TX_OP увеличивают
10 время задержки и снижают эффективность беспроводной MU-сети.

IV. Сущность изобретения

[5] В настоящем раскрытии сущности, устройства многопользовательской (MU) системы связи могут фрагментировать UL-данные, к примеру, данные, которые должны передаваться из устройств в точку доступа, на несколько фрагментов данных. По
15 меньшей мере, один фрагмент данных может быть включен в пакет данных, который передается из устройства, такого как станция, в точку доступа через беспроводную сеть в течение TX_OP. Размер фрагмента данных может выбираться на основе размера TX_OP (так что фрагмент данных имеет такой размер, который соответствует TX_OP). Дополнительные фрагменты данных из UL-данных могут передаваться в течение
20 последующих TX_OP. Точка доступа может быть сконфигурирована с возможностью принимать несколько пакетов данных в течение нескольких TX_OP и дефрагментировать несколько фрагментов данных, включенных в несколько пакетов данных, чтобы извлекать UL-данные. Таким образом, устройства в MU-системе связи могут уменьшать неиспользуемые (или потраченные впустую) UL TX_OP посредством передачи пакетов
25 данных, которые включают в себя, по меньшей мере, фрагмент UL-данных вместо отказа от передачи любых данных в течение UL TX_OP. Технологии и проектные решения для фрагментации UL-данных, описанные посредством настоящего раскрытия сущности, могут работать в соответствии со стандартом IEEE 802.11, за счет этого обеспечивая возможность MU-системе связи работать в качестве Wi-Fi-сети, такой как
30 IEEE 802.11-сеть.

[6] В конкретном аспекте, устройство для беспроводной связи включает в себя логику формирования данных, сконфигурированную с возможностью формировать данные, которые должны передаваться в точку доступа, и определять то, что размер данных превышает размер первой возможности передачи (TX_OP). Устройство включает в
35 себя логику фрагментации данных, сконфигурированную с возможностью формировать, по меньшей мере, первый фрагмент данных и второй фрагмент данных на основе данных, причем размер первого фрагмента данных выбирается на основе размера первой TX_OP. Устройство дополнительно включает в себя беспроводной интерфейс, сконфигурированный с возможностью передавать, в течение первой TX_OP, первый
40 пакет данных в точку доступа, причем первый пакет данных включает в себя первые фрагменты данных.

[7] В другом конкретном аспекте, устройство для беспроводной связи включает в себя логику дефрагментации данных, сконфигурированную с возможностью принимать, в течение первой возможности передачи (TX_OP), первый пакет данных из первого
45 устройства и второй пакет данных из второго устройства, причем первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных, а второй пакет данных включает в себя второй фрагмент данных. Устройство включает в себя логику формирования блочных подтверждений приема (BA), сконфигурированную с возможностью формировать кадр

блочного подтверждения приема (ВА), включающий в себя первую битовую ВА-карту и вторую битовую ВА-карту, при этом первая битовая ВА-карта указывает, по меньшей мере, первый фрагмент данных, принимаемый из первого устройства, и при этом вторая битовая ВА-карта указывает, по меньшей мере, второй фрагмент данных, принимаемый из второго устройства. Устройство дополнительно включает в себя беспроводной интерфейс, сконфигурированный с возможностью передавать ВА-кадр в первое устройство и во второе устройство. В конкретной реализации, первая битовая ВА-карта и вторая битовая ВА-карта представляют собой несжатые битовые ВА-карты. Альтернативно, первая битовая ВА-карта и вторая битовая ВА-карта могут представлять собой полусжатые битовые ВА-карты.

[8] В другом конкретном аспекте, способ включает в себя формирование, в первом устройстве, первых данных, которые должны передаваться в точку доступа. Способ включает в себя определение того, что размер первых данных превышает размер первой возможности передачи (TX_OP). Способ также включает в себя формирование, по меньшей мере, первого фрагмента данных и второго фрагмента данных на основе первых данных, причем размер первого фрагмента данных выбирается на основе размера первой TX_OP. Способ дополнительно включает в себя передачу, в течение первой TX_OP, первого пакета данных из первого устройства в точку доступа, причем первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных.

[9] В другом конкретном аспекте, способ включает в себя прием, в точке доступа в течение первой возможности передачи (TX_OP), по меньшей мере, первого пакета данных из первого устройства и второго пакета данных из второго устройства, причем первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных, а второй пакет данных включает в себя второй фрагмент данных. Способ включает в себя формирование, в точке доступа, кадра блочного подтверждения приема (ВА), включающего в себя, по меньшей мере, первую битовую ВА-карту и вторую битовую ВА-карту, при этом первая битовая ВА-карта, по меньшей мере, первый фрагмент данных, принимаемый из первого устройства, и при этом вторая битовая ВА-карта указывает, по меньшей мере, второй фрагмент данных, принимаемый из второго устройства. Способ дополнительно включает в себя передачу ВА-кадра в первое устройство.

[10] Одно конкретное преимущество, предоставленное посредством, по меньшей мере, одного из раскрытых аспектов, состоит в том, что в MU-системе связи UL-данные могут фрагментироваться на несколько фрагментов данных для передачи в качестве нескольких пакетов данных в течение нескольких UL TX_OP. Поскольку UL-данные фрагментируются, фрагмент данных, имеющий меньший размер, чем все UL-данные, может передаваться, когда размер UL-данных превышает размер UL TX_OP, ассоциированной с устройством. Один или более других фрагментов UL-данных могут передаваться в течение одной или более последующих UL TX_OP, чтобы завершать передачу UL-данных. Таким образом, устройство может использовать UL TX_OP, имеющую размер, который меньше размера UL-данных, чтобы передавать фрагмент данных вместо "траты впустую" UL TX_OP, к примеру, посредством неиспользования TX_OP. Уменьшение неиспользуемых (или потраченных впустую) UL TX_OP уменьшает время задержки и повышает эффективность MU-системы связи.

[11] Другие аспекты, преимущества и признаки настоящего изобретения должны становиться очевидными из прочтения всей заявки, включающей в себя следующие разделы: "Краткое описание чертежей", "Подробное описание изобретения" и "Формула изобретения".

V. Краткое описание чертежей

[12] Фиг. 1 является схемой конкретной реализации системы беспроводной связи, которая обеспечивает возможность одному или более устройств передавать фрагменты данных в течение возможностей передачи (TX_OP) по восходящей линии связи;

5 [13] Фиг. 2 является временной диаграммой первой реализации фрагментации данных восходящей линии связи для передачи в течение нескольких TX_OP по восходящей линии связи;

[14] Фиг. 3 является временной диаграммой второй реализации фрагментации данных восходящей линии связи для передачи в течение нескольких TX_OP по восходящей линии связи;

10 [15] Фиг. 4 является временной диаграммой третьей реализации фрагментации данных восходящей линии связи для передачи в течение нескольких TX_OP по восходящей линии связи;

[16] Фиг. 5 является блок-схемой последовательности операций иллюстративного способа работы логики фрагментации данных (или механизма фрагментации данных) для фрагментации данных восходящей линии связи;

[17] Фиг. 6 является схемой первой реализации несжатого кадра блочного подтверждения приема (BA), который включает в себя одну несжатую битовую BA-карту;

20 [18] Фиг. 7 является схемой второй реализации несжатого BA-кадра, который включает в себя несколько несжатых битовых BA-карт;

[19] Фиг. 8 является схемой первой реализации полусжатого BA-кадра, который включает в себя одну полусжатую битовую BA-карту;

[20] Фиг. 9 является схемой второй реализации полусжатого BA-кадра, который включает в себя несколько полусжатых битовых BA-карт;

25 [21] Фиг. 10 является блок-схемой последовательности операций иллюстративного способа работы в устройстве (системы беспроводной связи);

[22] Фиг. 11 является блок-схемой последовательности операций иллюстративного способа работы в точке доступа (системы беспроводной связи);

30 [23] Фиг. 12 является блок-схемой последовательности операций иллюстративного способа работы в точке доступа (системы беспроводной связи); и

[24] Фиг. 13 является схемой беспроводного устройства, которое сконфигурированы с возможностью поддерживать различные реализации одного или более способов, систем, устройств, машиночитаемых носителей или комбинации вышеозначенного, раскрытых в данном документе.

35 *VI. Подробное описание изобретения*

[25] Ниже описываются конкретные реализации настоящего раскрытия сущности со ссылкой на чертежи. В описании, общие признаки обозначены посредством общих ссылок с номерами на всех чертежах. При использовании в данном документе, различные термины могут сокращаться следующим образом: служебная единица данных (SDU), протокольная единица данных (PDU), управление доступом к среде (MAC), служебная 40 MAC-единица данных (MSDU), протокольная MAC-единица данных (MPDU), агрегированная протокольная MAC-единица данных (A-MPDU), протокол конвергенции физического уровня (PLCP), служебная PLCP-единица данных (PSDU), PLCP-единица данных (PPDU). Дополнительные сокращения могут предоставляться в данном документе. При использовании в данном документе, служебная MAC-единица данных 45 (MSDU) альтернативно может упоминаться в качестве служебной единицы данных MAC-уровня, протокольная MAC-единица данных (MPDU) альтернативно может упоминаться в качестве протокольной единицы данных MAC-уровня, агрегированная

протокольная MAC-единица данных (A-MPDU) альтернативно может упоминаться в качестве агрегированной протокольной единицы данных MAC-уровня, и PPDU альтернативно может упоминаться в качестве протокольной единицы данных физического уровня.

5 [26] Ссылаясь на фиг. 1, показана конкретная реализация системы 100, к примеру, системы беспроводной связи, которая обеспечивает фрагментацию данных восходящей
линии связи (UL) в течение возможностей передачи (TX_OP) по UL. Система 100 может
работать в качестве беспроводной локальной вычислительной сети (WLAN) с тем,
чтобы обеспечивать возможность устройствам системы 100 выполнять
10 многопользовательскую (MU) беспроводную связь между устройствами. Система 100
может реализовывать сеть по стандарту Институт инженеров по электротехнике и
электронике (IEEE) 802.11, к примеру, "Wi-Fi"-сеть либо беспроводную сеть в
соответствии с другими протоколами или стандартами беспроводной связи.

[27] Система 100 включает в себя точку 102 доступа, сконфигурированную с
15 возможностью осуществлять беспроводную связь с множеством устройств, таких как
первое устройство 114 и второе устройство 126. В конкретной реализации, устройства
114 и 126 представляют собой станции. Система 100, проиллюстрированная на фиг. 1,
представлена только для удобства. В других реализациях, система 100 может включать
в себя различные числа и типы устройств в различных местоположениях. Например, в
20 альтернативной реализации, функции точки 102 доступа могут выполняться посредством
одного или более устройств, таких как станции, и система 100 может выступать в
качестве сети с равноправными узлами между устройствами. В конкретной реализации,
точка 102 доступа и устройства 114 и 126 реализуют беспроводную сеть, такую как
WLAN, в соответствии с одним или более стандартов IEEE 802.11 или протоколов, таких
25 как стандарты IEEE 802.11 a, b, g, n, ac, ad, af, ah, ai, aj, aq и ax.

[28] Система 100 может поддерживать многопользовательскую (MU) связь между
несколькими устройствами. Точка 102 доступа и устройства 114 и 126 могут выполнять
MU-связь. Например, точка 102 доступа может передавать один пакет, такой как пакет
данных, который принимается посредством каждого из устройств 114 и 126. Один пакет
30 может включать в себя отдельные части данных, направленные в каждое из устройств
114 и 126. В конкретной реализации, точка 102 доступа и устройства 114 и 126 выполняют
связь со множественным доступом с ортогональным частотным разделением каналов
(OFDMA), и пакет представляет собой OFDMA-пакет. В другой конкретной реализации,
точка 102 доступа и устройства 114 и 126 выполняют связь со многими входами и
35 многими выходами (MIMO), и система 100 представляет собой MU-систему MIMO-связи.

[29] Точка 102 доступа может быть сконфигурирована с возможностью формировать
и передавать несколько пакетов доступа, включающих в себя иницирующие кадры,
пакеты данных, кадры блочного подтверждения приема (BA) и другие пакеты, в
несколько устройств системы 100. В конкретной реализации, точка 102 доступа включает
40 в себя процессор 108 (к примеру, центральный процессор (CPU), процессор цифровых
сигналов (DSP), сетевой процессор (NPU) и т.д.), запоминающее устройство 110 (к
примеру, оперативное запоминающее устройство (RAM), постоянное запоминающее
устройство (ROM) и т.д.) и беспроводной интерфейс 112, сконфигурированный с
возможностью отправлять и принимать данные через беспроводную сеть (к примеру,
45 через один или более каналов беспроводной связи). Точка 102 доступа может включать
в себя несколько антенн и дополнительных беспроводных интерфейсов (не показаны),
чтобы обеспечивать MIMO-связь. Точка 102 доступа также включает в себя логику 104
дефрагментации данных и логику формирования блочных подтверждений приема,

такую как логика 106 формирования несжатых или полусжатых ВА. Операции логики 104 дефрагментации данных и логики 106 формирования несжатых или полусжатых ВА дополнительно описываются в данном документе. В конкретной реализации, логика 104 дефрагментации данных и логика 106 формирования несжатых или полусжатых
5 ВА включены в процессор 108. В другой конкретной реализации, логика 104 дефрагментации данных и логика 106 формирования несжатых или полусжатых ВА являются внешними для процессора 108. В другой конкретной реализации, процессор 108, выполняющий инструкции, сохраненных в запоминающем устройстве 110, выполняет операции логики 104 дефрагментации данных и логики 106 формирования
10 несжатых или полусжатых ВА.

[30] Точка 102 доступа, к примеру, процессор 108, может быть сконфигурирована с возможностью диспетчеризовать TX_OP для нескольких устройств. Например, точка 102 доступа может диспетчеризовать одну или более TX_OP первого устройства 114 и второго устройства 126. TX_OP могут представлять собой периоды времени, выделяемые
15 устройствам 114 и 126 посредством точки 102 доступа, в течение которых устройства 114 и 126 диспетчеризуются с возможностью передавать данные через один или более беспроводных каналов. TX_OP могут включать в себя UL TX_OP, в течение которых устройства 114 и 126 диспетчеризуются с возможностью передавать UL-данные в точку 102 доступа. Например, первое устройство 114 и второе устройство 126 могут передавать
20 пакеты данных в точку 102 доступа (к примеру, через OFDMA, MIMO и т.д.) в течение UL TX_OP. Точка 102 доступа может быть сконфигурирована с возможностью формировать инициирующий кадр 140, чтобы обеспечивать возможность устройствам 114 и 126 определять информацию, связанную с соответствующими TX_OP. Например, инициирующий кадр 140 может включать в себя информацию синхронизации и
25 информацию временного распределения, которая указывает начальные времена и длительности одной или более TX_OP с первым устройством 114 и вторым устройством 126. Точка 102 доступа может передавать инициирующий кадр 140 в первое устройство 114 и во второе устройство 126.

[31] Устройства 114 и 126 могут включать в себя процессор, к примеру, процессор
30 120, запоминающее устройство, такое как запоминающее устройство 122, и беспроводной интерфейс, к примеру, беспроводной интерфейс 124. Устройства 114 и 126 могут включать в себя несколько антенн и дополнительных беспроводных интерфейсов (не показаны), чтобы обеспечивать MIMO-связь. Устройства 114 и 126 также могут включать в себя логику формирования данных, такую как логика 116
35 формирования данных, и логику фрагментации данных, такую как логика 118 фрагментации данных. В конкретной реализации, логика 116 формирования данных и логика 118 фрагментации данных включены в процессор 120. В другой конкретной реализации, логика 116 формирования данных и логика 118 фрагментации данных являются внешними для процессора 120. В другой конкретной реализации, процессор
40 120, выполняющий инструкции, сохраненных в запоминающем устройстве 122, выполняет операции логики 116 формирования данных и логики 118 фрагментации данных.

[32] Логика 116 формирования данных может быть сконфигурирована с
возможностью формировать UL-данные, которые должны передаваться в точку 102
45 доступа. Например, логика 116 формирования данных первого устройства 114 может формировать первые данные (к примеру, первые UL-данные) для передачи из первого устройства 114 в точку 102 доступа в течение первой TX_OP первого устройства 114 и второго устройства 126. Первая TX_OP может указываться посредством инициирующего

кадра 140. Логика 116 формирования данных или процессор 120 либо и то, и другое также могут быть выполнены с возможностью определять то, превышает или нет "размер" первых данных "размер" первой TX_OR. Например, пороговый объем данных, допускающих передачу в течение TX_OR, может определяться на основе размера (к
5 примеру, длительности) TX_OR и схемы модуляции и кодирования (MCS), используемой посредством передающего устройства. В качестве иллюстрации, MCS, используемая посредством первого устройства 114, может соответствовать (или может обеспечивать) конкретной скорости передачи данных, и пороговый объем данных может определяться на основе конкретной скорости передачи данных и длительности первой TX_OR. Когда
10 размер первых данных не превышает размер порогового объема данных (соответствующий размеру первой TX_OR), первые данные могут передаваться из беспроводного интерфейса 124 в точку 102 доступа в течение первой TX_OR. Когда размер первых данных превышает пороговый объем данных (соответствующий размеру первой TX_OR), первые данные предоставляются в логику 118 фрагментации данных.

15 [33] Логика 118 фрагментации данных может быть сконфигурирована с возможностью формировать несколько фрагментов данных на основе первых данных (к примеру, "фрагментировать" или разделять первые данные). Например, логика 118 фрагментации данных может формировать, по меньшей мере, первый фрагмент 142 первых данных и второй фрагмент 144 первых данных. В конкретной реализации, логика 118
20 фрагментации данных формирует два фрагмента данных. В другой конкретной реализации, логика 118 фрагментации данных формирует n фрагментов данных, причем n является целым числом между двумя и шестнадцатью. В других реализациях, n может быть другим числом. Логика 118 фрагментации данных может выбирать размер фрагментов данных на основе размера соответствующей TX_OR. Например, логика
25 118 фрагментации данных может разделять первые данные на первый фрагмент 142, имеющий размер, который не превышает пороговый объем данных (соответствующий размеру первой TX_OR). Поскольку размер первого фрагмента 142 не превышает пороговый объем данных, первый пакет данных, который включает в себя первый фрагмент 142, может передаваться в течение первой TX_OR, и в силу этого первая
30 TX_OR не является неиспользуемой (или потраченной впустую) посредством первого устройства 114. Второе устройство 126 может аналогично фрагментировать данные, чтобы передавать, по меньшей мере, фрагмент данных в точку 102 доступа в течение первой TX_OR. Хотя передача данных описывается в контексте MU, фрагментация данных может выполняться в расчете на устройство (например, станцию).

35 [34] Логика 118 фрагментации данных формирует первый пакет данных (на основе первого фрагмента 142 первых данных) и инструктирует первому пакету данных передаваться из беспроводного интерфейса 124 в точку 102 доступа в течение первой TX_OR. Помимо этого логика 118 фрагментации данных может формировать второй пакет данных на основе второго фрагмента 144 первых данных и может инструктировать
40 второму пакету данных (включающему в себя второй фрагмент 144) передаваться из беспроводного интерфейса 124 в точку 102 доступа в течение второй TX_OR, которая является следующей относительно первой TX_OR. В других реализациях, логика 118 фрагментации данных определяет то, что размер остатка первых данных (после того как первый фрагмент 142 удаляется) превышает размер второй TX_OR (к примеру, объем данных второго порогового значения, соответствующий размеру второй TX_OR), и логика 118 фрагментации данных разделяет остаток первых данных на второй
45 фрагмент 144 и один или более других фрагментов данных, которые должны передаваться в течение одной или более TX_OR после второй TX_OR.

[35] В конкретной реализации, размер первого фрагмента 142 и размер второго фрагмента 144 может быть идентичным. Например, первые данные могут разделяться наполовину, чтобы формировать первый фрагмент 142 и второй фрагмент 144. В этом примере, размер первого пакета данных и размер второго пакета данных может быть идентичным. В конкретной реализации, размер первого пакета данных и размер второго пакета данных могут быть основаны на "dot11FragmentationThreshold" (к примеру, пороговой длине пакета), указываемом посредством стандарта IEEE 802.11. В другой реализации, размер первого пакета данных и размер второго пакета данных является идентичным, но размер первого фрагмента 142 и размер второго фрагмента 144 отличается. Например, размер первого фрагмента 142 может превышать размер второго фрагмента 144. Чтобы поддерживать идентичный размер для первого пакета данных и второго пакета данных, второй пакет данных может включать в себя дополнение (к примеру, один или более нулей или нулевых битов) в дополнение к второму фрагменту 144, как подробнее описано со ссылкой на фиг. 2. В других реализациях, размер первого пакета данных и размер второго пакета данных отличается, и размер первого фрагмента 142 и второго фрагмента 144 отличается, как подробнее описано со ссылкой на фиг. 3 и 4.

[36] В конкретной реализации, первый пакет данных и второй пакет данных могут включать в себя информацию (к примеру, в заголовке), связанную с соответствующим фрагментом данных. В конкретной реализации, информация включает в себя поле управления последовательностями, которое включает в себя идентификационный номер последовательности, номер фрагмента и индикатор дополнительных фрагментов. Идентификационный номер последовательности может быть уникальным номером, который соответствует первым данным. Например, первый пакет данных (который включает в себя первый фрагмент 142) и второй пакет данных (который включает в себя второй фрагмент 144) могут указывать идентичный идентификационный номер последовательности (указывающий то, что первый фрагмент 142 и второй фрагмент 144 представляют собой фрагменты данных идентичных данных). Номер фрагмента может постепенно увеличиваться, чтобы представлять каждый фрагмент данных, соответствующих идентификационному номеру последовательности. Например, номер фрагмента, указываемый посредством первого пакета данных, может составлять один, и номер фрагмента, указываемый посредством второго пакета данных, может составлять два. Индикатор дополнительных фрагментов может составлять один бит, имеющий первое значение, когда соответствующий фрагмент данных не представляет собой последний фрагмент данных, соответствующих идентификационному номеру последовательности (к примеру, когда дополнительные фрагменты данных остаются для передачи), и имеющий второе значение, когда соответствующий фрагмент данных представляет собой последний фрагмент данных (к примеру, когда дополнительные фрагменты данных не остаются для передачи). Например, когда первые данные разделяются (или фрагментируются) на два фрагмента данных, индикатор дополнительных фрагментов первого пакета данных имеет первое значение (указывающее то, что первый фрагмент 142 не представляет собой последний фрагмент первых данных), и индикатор дополнительных фрагментов второго пакета данных имеет второе значение (указывающее то, что второй фрагмент 144 представляет собой последний фрагмент первых данных). В конкретной реализации, информация поля управления последовательностями (такая как идентификационный номер последовательности, номер фрагмента и индикатор дополнительных фрагментов) формируется в соответствии с одним или более протоколов, указываемых посредством

стандарта IEEE 802.11 для фрагментации DL-данных в однопользовательских беспроводных сетях с одиночным доступом.

[37] В конкретной реализации, логика 118 фрагментации данных может быть сконфигурирована с возможностью выбирать один или более параметров фрагментации данных (к примеру, число m фрагментов данных, число x единиц данных и число y фрагментов данных в расчете на пакет данных), которые должны использоваться для того, чтобы фрагментировать данные, и передавать фрагменты данных. Логика 118 фрагментации данных может передавать параметры (такие как m , x и y) фрагментации данных в точку 102 доступа в запросе на установление сеанса блочного подтверждения приема (BA). Запрос на установление BA-сеанса может формироваться в соответствии со стандартом IEEE 802.11. Например, запрос на установление BA-сеанса может представлять собой IEEE 802.11 ADDBA-запрос. В другой реализации, точка 102 доступа может определять параметры m , x и y и может предоставлять параметры m , x и y для использования посредством устройств, таких как первое устройство 114 и второе устройство 126.

[38] Чтобы обрабатывать несколько фрагментов данных, точка 102 доступа может включать в себя логику 104 дефрагментации данных. Логика 104 дефрагментации данных может быть сконфигурирована с возможностью принимать несколько фрагментов данных из устройств 114 и 126 и дефрагментировать несколько фрагментов данных, чтобы формировать дефрагментированные данные. Например, точка 102 доступа может принимать первый пакет данных (включающий в себя первый фрагмент 142 первых данных) и второй пакет данных (включающий в себя второй фрагмент 144 первых данных) из первого устройства 114 в течение различных TX_OP, к примеру, в течение первой TX_OP и второй TX_OP. Точка 102 доступа может предоставлять первый фрагмент 142 и второй фрагмент 144 в логику 104 дефрагментации данных, и логика 104 дефрагментации данных может выполнять дефрагментацию для первого фрагмента 142 и второго фрагмента 144, чтобы дефрагментировать (или формировать) первые данные в точке 102 доступа. Например, на основе информации в полях управления последовательностями первого пакета данных и второго пакета данных, логика 104 дефрагментации данных может определять то, что первый фрагмент 142 и второй фрагмент 144 соответствуют идентичным данным (к примеру, первым данным), и логика 104 дефрагментации данных может комбинировать первый фрагмент 142 и второй фрагмент 144, чтобы формировать первые данные. Первые данные могут предоставляться в процессор 108 для обработки.

[39] Чтобы подтверждать прием нескольких фрагментов данных, точка 102 доступа может включать в себя логику 106 формирования несжатых или полусжатых BA. Логика 106 формирования несжатых или полусжатых BA может быть сконфигурирована с возможностью формировать несжатый или полусжатый BA-кадр 150 на основе фрагментов данных, принимаемых из устройств 114 и 126. Иллюстративные несжатые BA-кадры описываются в данном документе со ссылкой на фиг. 6 и 7. Иллюстративные полусжатые BA-кадры описываются в данном документе со ссылкой на фиг. 8 и 9. В конкретной реализации, формат несжатого или полусжатого BA-кадра 150 может указываться посредством стандарта IEEE 802.11.

[40] Несжатый или полусжатый BA-кадр 150 может включать в себя одну или более несжатых или полусжатых битовых BA-карт, чтобы указывать прием нескольких фрагментов данных. При использовании в данном документе, несжатый BA-кадр означает кадр, который включает в себя несжатую битовую BA-карту. В некоторых реализациях, несжатый BA-кадр может формат, заданный посредством стандарта

беспроводной связи, такого как стандарт IEEE 802.11. При использовании в данном документе, полусжатый ВА-кадр означает кадр, который включает в себя полусжатую битовую ВА-карту. В некоторых реализациях, полусжатый ВА-кадр может иметь формат, заданный посредством стандарта беспроводной связи, такого как стандарт IEEE 802.11. Сжатая битовая ВА-карта включает в себя множество битов, которые указывают то, приняты, успешно декодированы либо и то, и другое или нет все из множества единиц данных (а не фрагментов единиц данных) последовательности единиц данных, соответствующей первому устройству 114, посредством точки 102 доступа. Например, для последовательности единиц данных, имеющей три единицы данных, сжатая битовая ВА-карта включает в себя три бита, и каждый бит сжатой битовой ВА-карты указывает то, принята, декодирована либо и то, и другое или нет соответствующая единица данных из множества единиц данных. Несжатая битовая ВА-карта указывает то, принят ли каждый фрагмент данных из множества единиц данных, по сравнению со сжатой битовой ВА-картой, которая указывает то, принята ли каждая единица данных из множества единиц данных. Полусжатая битовая ВА-карта может включать в себя множество битов, указывающих то, приняты ли один или более фрагментов данных, но не все фрагменты данных, множества единиц данных посредством точки 102 доступа. По сравнению со сжатой битовой ВА-картой, полусжатая битовая ВА-карта указывает один или более фрагментов данных, которые приняты, вместо указания только единиц данных. По сравнению с несжатой битовой ВА-картой, полусжатая битовая ВА-карта не указывает то, принят ли каждый фрагмент данных всех из множества единиц данных, и полусжатая битовая ВА-карта может быть меньше несжатой битовой ВА-карты, как подробнее описано в данном документе.

[41] Первая несжатая битовая ВА-карта может включать в себя множество битов, указывающих то, принят, успешно декодирован либо и то, и другое или нет каждый фрагмент данных из множества единиц данных последовательности единиц данных, соответствующей первому устройству 114, посредством точки 102 доступа. Логика формирования несжатых или полусжатых ВА может устанавливать значение каждого бита первой несжатой битовой ВА-карты на основе принимаемых фрагментов данных из первого устройства 114. Например, первый бит первой несжатой битовой ВА-карты может иметь первое значение, когда первый фрагмент 142 принят посредством точки 102 доступа, и первый бит может иметь второе значение, когда первый фрагмент 142 не принят посредством точки 102 доступа. В качестве неограничивающих примеров, первый фрагмент 142 может не приниматься, поскольку первый фрагмент 142 не достигает точки 102 доступа, либо поскольку первый фрагмент 142 поврежден во время передачи. Значение второго бита первой несжатой битовой ВА-карты может задаваться на основе того, принят ли второй фрагмент 144 в точке 102 доступа. В других примерах, другие биты могут соответствовать другим фрагментам первых данных, и другие наборы битов могут соответствовать одному или более фрагментам других единиц данных, принимаемых в точке 102 доступа из первого устройства 114.

[42] Полусжатая битовая ВА-карта может включать в себя множество битов, указывающих то, приняты ли один или более фрагментов данных, но не все фрагменты данных, множества единиц данных посредством точки 102 доступа. Полусжатая битовая ВА-карта также может указывать одну или более нефрагментированных единиц данных, принимаемых посредством точки 102 доступа. Если число фрагментов данных в расчете на единицу данных ограничено (к примеру, один или два), число битов, используемых для того, чтобы идентифицировать принимаемые фрагменты данных, может быть меньше числа битов, используемых для того, чтобы представлять несжатую битовую

ВА-карту. Например, несжатая битовая ВА-карта может включать в себя соответствующий бит, чтобы указывать прием каждого из порогового (к примеру, максимального) числа фрагментов данных для каждой единицы данных, что может использовать больше битов, чем указание одного или более нефрагментированных единиц данных и небольшого числа (к примеру, одного или двух) фрагментов данных, как указано в полусжатой битовой ВА-карте.

[43] В конкретной реализации, несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 включает в себя несколько несжатых или полусжатых битовых ВА-карты, соответствующие нескольким устройствам. Например, несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 может включать в себя первую несжатую или полусжатую битовую ВА-карту, соответствующую первому устройству 114, и вторую несжатую или полусжатую битовую ВА-карту, соответствующую второму устройству 126. В этой реализации, несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 передается из точки 102 доступа как в первое устройство 114, так и во второе устройство 126. Каждое из первого устройства 114 и второго устройства 126 может быть сконфигурированы с возможностью принимать несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 и определять то, приняты ли ранее передаваемые фрагменты данных посредством точки 102 доступа. На основе определения того, что, по меньшей мере, один ранее передаваемый фрагмент данных не принят посредством точки 102 доступа, первое устройство 114 и второе устройство 126 могут повторно передавать, по меньшей мере, один ранее передаваемый фрагмент данных. Например, первое устройство 114 может определять то, имеет или нет бит первой несжатой или полусжатой битовой ВА-карты, соответствующей первому фрагменту 142, второе значение (к примеру, указывающее то, что первый фрагмент 142 не принят посредством точки 102 доступа). Когда конкретный бит имеет второе значение, первое устройство 114 (к примеру, через логику 118 фрагментации данных, процессор 120 или и то, и другое) может формировать третий пакет данных, который включает в себя первый фрагмент 142, и может передавать третий пакет данных в точку 102 доступа.

[44] В альтернативной реализации, несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 включает в себя одну несжатую или полусжатую битовую ВА-карту (к примеру, первую битовую ВА-карту). В этой реализации, несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 передается из точки 102 доступа в первое устройство 114, а не во второе устройство 126. Второй несжатый или полусжатый ВА-кадр, который включает в себя вторую несжатую или полусжатую битовую ВА-карту, соответствующую второму устройству 126, может формироваться и передаваться из точки 102 доступа во второе устройство 126, а не в первое устройство 114. В этой реализации дополнительные несжатые или полусжатые ВА-кадры формируются для каждого дополнительного устройства системы 100.

[45] В ходе работы точка 102 доступа может формировать и передавать иницирующий кадр 140 в каждое из устройств 114 и 126. В конкретной реализации, иницирующий кадр 140 указывает одну TX_OP устройств, такую как первая TX_OP. В альтернативной реализации, иницирующий кадр 140 указывает одну или более TX_OP устройств, такие как первая TX_OP и вторая TX_OP. В некоторых реализациях, первое устройство 114 может передавать первый ADDBA-запрос 162 в точку 102 доступа, чтобы указывать один или более параметров фрагментации данных, используемых посредством первого устройства 114, и второе устройство 126 может передавать второй ADDBA-запрос 164 в точку 102 доступа, чтобы указывать один или более параметров фрагментации данных, используемых посредством второго устройства 126, как описано со ссылкой на фиг. 8 и 9. ADDBA-запросы 162 и 164 могут быть необязательными и могут не использоваться в других реализациях. Например, параметры фрагментации

данных могут сохраняться в запоминающем устройстве 110 во время изготовления точки 102 доступа или могут передаваться с помощью других сообщений.

[46] Первое устройство 114 может определять то, что размер первых данных превышает размер первой TX_OP (к примеру, пороговый объем данных, соответствующий размеру первой TX_OP), и может формировать первый пакет данных, включающий в себя первый фрагмент 142, и второй пакет данных, включающий в себя второй фрагмент 144. Первое устройство 114 может передавать первый пакет данных и второй пакет данных в точку 102 доступа в течение первой TX_OP и второй TX_OP, соответственно. Дополнительно, второе устройство 126 может определять то, что размер вторых данных превышает размер первой TX_OP (к примеру, пороговый объем данных, соответствующий размеру первой TX_OP), и может формировать третий пакет данных, включающий в себя первый фрагмент 146 вторых данных, и четвертый пакет данных, включающий в себя второй фрагмент 148 вторых данных. Второе устройство 126 может передавать третий пакет данных и четвертый пакет данных в точку 102 доступа в течение первой TX_OP и второй TX_OP, соответственно.

[47] После, по меньшей мере, одной передачи посредством, по меньшей мере, одного из устройств 114 и 126, точка 102 доступа может формировать несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 на основе одного или более принимаемых фрагментов данных. Например, первая TX_OP может возникать перед второй TX_OP. После первой TX_OP, точка 102 доступа может задавать один или более битов первой несжатой или полусжатой битовой ВА-карты, включенной в несжатый или полусжатый ВА-кадр 150, чтобы указывать то, принят ли первый фрагмент 142 первых данных. В конкретной реализации, точка 102 доступа также задает один или более битов второй несжатой или полусжатой битовой ВА-карты, включенной в несжатый или полусжатый ВА-кадр 150, чтобы указывать то, принят ли первый фрагмент 146 вторых данных. В этой реализации, точка 102 доступа передает несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 в первое устройство 114 и во второе устройство 126. Дополнительно, точка 102 доступа может формировать второй несжатый или полусжатый ВА-кадр после второй TX_OP, и точка 102 доступа может передавать второй несжатый или полусжатый ВА-кадр в первое устройство 114 и во второе устройство 126. В альтернативной реализации, точка 102 доступа передает несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 в первое устройство 114 и формирует и передает второй несжатый или полусжатый ВА-кадр во второе устройство 126. В этой реализации один или более битов первой несжатой или полусжатой битовой ВА-карты в несжатом или полусжатом ВА-кадре 150 указывают то, принят ли первый фрагмент 142 первых данных посредством точки 102 доступа, и один или более битов второй несжатой или полусжатой битовой ВА-карты второго несжатого или полусжатого ВА-кадра указывают то, принят ли первый фрагмент 146 вторых данных посредством точки 102 доступа.

[48] Таким образом, система 100 может предоставлять фрагментацию UL-данных, передаваемых из устройств в точку доступа MU-системы беспроводной связи, такой как система, которая реализует беспроводную IEEE 802.11-сеть. Поскольку UL-данные фрагментируются, фрагмент данных, имеющий меньший размер, чем все UL-данные, может передаваться, когда полный размер UL-данных превышает размер UL TX_OP, к примеру, пороговый объем данных, соответствующий размеру UL TX_OP. Один или более других фрагментов UL-данных могут передаваться в течение одной или более последующих UL TX_OP, чтобы завершить передачу UL-данных. Таким образом, устройство может передавать часть (к примеру, фрагмент) UL-данных в течение UL TX_OP, которая не имеет достаточной длительности для того, чтобы передавать все

UL-данные, и UL TX_OP является неиспользованной. Уменьшение неиспользуемых UL TX_OP уменьшает время задержки и повышает эффективность системы беспроводной связи.

[49] Ссылаясь на фиг. 2, показана первая временная диаграмма 200, иллюстрирующая фрагментацию данных восходящей линии связи для передачи в течение нескольких TX_OP по восходящей линии связи. В иллюстративной реализации, фрагментация данных может выполняться посредством логики 118 фрагментации данных первого устройства 114, и передача фрагментов данных может возникать в течение первой TX_OP и второй TX_OP, как описано со ссылкой на фиг. 1.

[50] В конкретной реализации, фрагментация UL-данных возникает на MAC-уровне, а не на физическом уровне (PHY). Например, UL-данные, которые должны фрагментироваться, могут включать в себя одну или более MSDU. После фрагментации другая информация, такая как заголовки, преамбулы, либо и то, и другое, может добавляться к началу в MSDU (или в фрагментах MSDU), чтобы формировать единицы данных по протоколу конвергенции физического уровня (PLCP) (PPDU). В некоторых реализациях, PPDU могут упоминаться в качестве пакетов данных или пакетов физического уровня. Например, первый пакет данных и второй пакет данных, описанные со ссылкой на фиг. 1, могут представлять собой PPDU. Каждая PPDU может включать в себя преамбулу и полезную нагрузку. Полезная нагрузка может включать в себя, например, MAC-заголовок, данные для других уровней, UL-данных или комбинации вышеозначенного. В различных реализациях, единицы данных, включенные в полезную нагрузку, могут включать в себя MPDU, A-MPDU (к примеру, одну или более MPDU, агрегированных вместе) либо комбинацию вышеозначенного. MPDU могут включать в себя MSDU (или фрагменты MSDU), как подробнее описано в данном документе.

[51] Как показано на фиг. 2, UL-данные включают в себя MSDU 202. MSDU 202 может соответствовать первым данным, описанным со ссылкой на фиг. 1. Как показано на фиг. 2, размер MSDU 202 может превышать размер первой TX_OP. Для первой TX_OP, которая должна использоваться для передачи данных по UL (вместо оставления неиспользуемой), MSDU 202 может фрагментироваться (или разделяться) на Fragment_1 и Fragment_2, соответствующие первому фрагменту 142 и второму фрагменту 144, соответственно, по фиг. 1.

[52] В качестве иллюстрации, первая TX_OP может иметь размер x . Хотя описывается в качестве размера первой TX_OP, x может означать пороговый объем данных, допускающих передачу в течение первой TX_OP, к примеру, на основе MCS, используемой посредством первого устройства 114, как описано со ссылкой на фиг. 1. Когда размер MSDU 202 не превышает x , MSDU 202 может передаваться в течение первой TX_OP, и фрагментация MSDU 202 не возникает. Когда размер MSDU 202 превышает x , MSDU 202 может фрагментироваться. Например, MSDU 202 может разделяться на Fragment_1, имеющий размер, который не превышает x , и Fragment_2. В конкретной реализации, размер Fragment_1 также выбирается на основе пороговой длины пакета (к примеру, dot11FragmentationThreshold, указываемой посредством стандарта IEEE 802.11). Например, когда x не превышает пороговую длину пакета, размер Fragment_1 может составлять x . Когда x превышает пороговую длину пакета, размер Fragment_1 может быть меньше x и меньше или равен пороговой длине пакета. В других реализациях, размер Fragment_1 основан на x , а не на пороговой длине пакета.

[53] После фрагментации (или разделения) MSDU 202 на Fragment_1 и Fragment_2, фрагменты данных могут быть "пакетированы" (к примеру, включены) в соответствующие MPDU, которые могут быть "пакетированы" (к примеру, включены)

в соответствующие PPDU и переданы в течение соответствующих TX_OP. В качестве иллюстрации, первая MPDU 204 (MPDU_1) может генерироваться (или формироваться) на основе Fragment_1. Например, первая MPDU 204 может включать в себя MAC-заголовок и Fragment_1. Первая PPDU 208 (PPDU_1) может генерироваться (или формироваться) на основе первой MPDU 204. Например, первая PPDU 208 может включать в себя преамбулу и полезную нагрузку, которая включает в себя первую MPDU 204. В иллюстративной реализации, первый пакет данных, описанный со ссылкой на фиг. 1, соответствует первой PPDU 208. Дополнительно, вторая MPDU 206 (MPDU_2) может генерироваться (или формироваться) на основе Fragment_2. Например, вторая MPDU 206 может включать в себя MAC-заголовок и Fragment_2. Вторая PPDU 210 (PPDU_2) может генерироваться (или формироваться) на основе второй MPDU 206. Например, вторая PPDU 210 может включать в себя преамбулу и полезную нагрузку, которая включает в себя вторую MPDU 206. В иллюстративной реализации, второй пакет данных, описанный со ссылкой на фиг. 1, соответствует второй PPDU 210.

[54] Как показано на фиг. 2, первое устройство 114 принимает первый иницирующий кадр 212 (соответствующий иницирующему кадру 140 по фиг. 1) из точки 102 доступа. Первый иницирующий кадр 212 может включать в себя информацию временного распределения, соответствующую первой TX_OP. В течение первой TX_OP, первое устройство 114 передает первую PPDU 208 в точку 102 доступа. Первое устройство 114 принимает первый ВА-кадр 214 из точки 102 доступа на основе передачи первой PPDU 208. В одном примере, первый ВА-кадр 214 представляет собой несжатый или полусжатый ВА-кадр, к примеру, несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 по фиг. 1. После приема первого ВА-кадра 214, первое устройство 114 принимает второй иницирующий кадр 216 из точки 102 доступа. Вторым иницирующим кадром 216 может включать в себя информацию временного распределения, соответствующую второй TX_OP. В течение второй TX_OP, первое устройство 114 передает вторую PPDU 210 в точку 102 доступа. Первое устройство 114 принимает второй ВА-кадр 218 из точки 102 доступа на основе передачи первой PPDU 208. В одном примере, второй ВА-кадр 218 представляет собой несжатый или полусжатый ВА-кадр.

[55] В конкретной реализации, размер первой TX_OP и размер второй TX_OP является идентичным, и размер первой PPDU 208 и второй PPDU 210 является идентичным. Тем не менее, размер Fragment_1 может превышать размер Fragment_2. В этой реализации, полезная нагрузка второй MPDU 206 включает в себя Fragment_2 и дополнительно включает в себя дополнение. Например, полезная нагрузка второй MPDU 206 может включать в себя Fragment_2 и один или более нулевых битов таким образом, что размер второй MPDU 206 является идентичным размеру первой MPDU 204. В другой конкретной реализации, MSDU 202 может фрагментироваться на Fragment_1, один или более промежуточных фрагментов и Fragment_2 (к примеру, Fragment_2 может представлять собой последний фрагмент MSDU 202). В этой реализации, размеры одного или более промежуточных фрагментов являются идентичными размеру Fragment_1, и только Fragment_2 (к примеру, последний фрагмент) дополняется при включении во вторую MPDU 206.

[56] В другой конкретной реализации, размер первой TX_OP и размер второй TX_OP отличаются. В этой реализации, размер Fragment_2 выбирается на основе размера второй TX_OP, и размер первой PPDU 208 и второй PPDU 210 (к примеру, первого пакета данных и второго пакета данных по фиг. 1) может отличаться на основе различных размеров TX_OP. Поскольку PPDU 208 и 210 могут иметь различные размеры, вторая TX_OP, имеющая меньший размер, чем первая TX_OP, не приводит к тому, что вторая

TX_OR является неиспользуемой.

[57] Хотя фиг. 2 иллюстрирует передачу данных по UL для одного устройства (к примеру, первого устройства 114), такая иллюстрация не имеет намерение быть ограничивающей. Например, другое устройство(а) (к примеру, второе устройство 126) может аналогично фрагментировать UL-данные и передавать пакеты данных (включающие в себя, по меньшей мере, один фрагмент данных) в точку 102 доступа в течение первой TX_OR, в течение второй TX_OR или в течение и того, и другого. Несколько устройств (к примеру, первое устройство 114 и второе устройство 126) могут передавать пакеты данных в точку 102 доступа через MU-связь (к примеру, OFDMA, MIMO и т.д.).

[58] Ссылаясь на фиг. 3, показана вторая временная диаграмма 300, иллюстрирующая фрагментацию данных восходящей линии связи для передачи в течение нескольких TX_OR по восходящей линии связи. В иллюстративной реализации, фрагментация данных может выполняться посредством логики 118 фрагментации данных первого устройства 114, и передача фрагментов данных может возникать в течение первой TX_OR и второй TX_OR, как описано со ссылкой на фиг. 1.

[59] Фиг. 3 иллюстрирует пример фрагментации данных, причем первые данные, описанные со ссылкой на фиг. 1, включают в себя несколько MSDU. Например, первые данные могут включать в себя первую MSDU 302 (MSDU_1), вторую MSDU 304 (MSDU_2) и третью MSDU 306 (MSDU_3). Как показано на фиг. 3, размер первой MSDU 302 не превышает размер первой TX_OR. Тем не менее комбинированный размер первой MSDU 302, второй MSDU 304 и третьей MSDU 306 превышает размер первой TX_OR.

[60] Чтобы эффективно использовать каждую TX_OR, логика 118 фрагментации данных может пакетировать (или включать) одну или более MSDU и фрагмент другой MSDU в PPDU для передачи в течение соответствующей TX_OR. Например, первая TX_OR может иметь размер x . Логика 118 фрагментации данных может определять то, что размер первой MSDU 302 не превышает x , и может генерировать (или формировать) первую MPDU 308 (MPDU_1) на основе первой MSDU 302, к примеру, первая MPDU 308 может включать в себя MAC-заголовок и первую MSDU 302. Логика 118 фрагментации данных может определять остаток TX_OR, к примеру, посредством вычисления разности между x и размером первой MPDU 308. Когда размер следующей MSDU, которая должна быть пакетирована, не превышает размер остатка TX_OR, следующая MSDU может быть пакетирована в MPDU, и размер остатка TX_OR может обновляться. Когда размер следующей MSDU, которая должна быть пакетирована, превышает размер остатка TX_OR, логика 118 фрагментации данных может фрагментировать следующую MSDU. Например, вторая MSDU 304 может разделяться таким образом, что размер первого фрагмента второй MSDU 304 не превышает размер остатка первой TX_OR. Вторая MPDU 310 (MPDU_2.1) может генерироваться (или формироваться) на основе первого фрагмента второй MSDU 304 (к примеру, вторая MPDU 310 может включать в себя MAC-заголовок и первый фрагмент второй MSDU). Первая MPDU 308 и вторая MPDU 310 могут агрегироваться вместе, чтобы формировать первую A-MPDU (A_MPDU_1). Первая PPDU 316 может генерироваться (или формироваться) на основе первой A-MPDU (к примеру, первая PPDU 316 может включать в себя преамбулу и полезную нагрузку, включающую в себя A_MPDU_1) и может передаваться в точку 102 доступа в течение первой TX_OR.

[61] Дополнительно, третья MPDU 312 (MPDU_2.2) может генерироваться (или формироваться) на основе второго фрагмента второй MSDU 304, и четвертая MPDU 314 (MPDU_3) может генерироваться (или формироваться) на основе третьей MSDU

306. Например, третья MPDU 312 может включать в себя MAC-заголовок и второй фрагмент второй MSDU 304, и четвертая MPDU 314 может включать в себя MAC-заголовок и третью MSDU 306. Третья MPDU 312 и четвертая MPDU 314 могут агрегироваться вместе, чтобы формировать вторую A-MPDU (A_MPDU_2). Вторая PDU 318 может генерироваться (или формироваться) на основе второй A-MPDU (к примеру, вторая PDU может включать в себя преамбулу и полезную нагрузку, включающую в себя A_MPDU_2) и может передаваться в точку 102 доступа в течение второй TX_OP. Таким образом, PDU, передаваемая из первого устройства 114 в точку 102 доступа, может включать в себя, по меньшей мере, одну полную MSDU и фрагмент другой MSDU.

[62] Хотя фиг. 3 иллюстрирует передачу данных по UL для одного устройства (к примеру, первого устройства 114), такая иллюстрация не имеет намерение быть ограничивающей. Например, другое устройство(а) (к примеру, второе устройство 126) может аналогично фрагментировать UL-данные и передавать пакеты данных (включающие в себя, по меньшей мере, один фрагмент данных) в точку 102 доступа в течение первой TX_OP, в течение второй TX_OP или в течение и того, и другого. Несколько устройств (к примеру, первое устройство 114 и второе устройство 126) могут передавать пакеты данных в точку 102 доступа через MU-связь (к примеру, OFDMA, MIMO и т.д.).

[63] Фиг. 4 иллюстрирует пример фрагментации данных, причем несколько фрагментов различных MSDU пакетируются (или включаются) в одну PDU. В иллюстративной реализации, первые данные (к примеру, UL-данные, соответствующие первым данным по фиг. 1) включают в себя первую MSDU 402 (MSDU_1), вторую MSDU 404 (MSDU_2), третью MSDU 406 (MSDU_3) и четвертую MSDU 408 (MSDU_4). Как показано на фиг. 4, размер первой MSDU 402 не превышает размер первой TX_OP. Тем не менее, комбинированный размер первой MSDU 402, второй MSDU 404, третьей MSDU 406 и четвертой MSDU 408 превышает размер первой TX_OP.

[64] Чтобы эффективно использовать каждую TX_OP, логика 118 фрагментации данных может включать одну или более полных MSDU и один или более фрагментов MSDU в PDU для передачи в течение соответствующей TX_OP. Например, первая TX_OP может иметь размер x . Логика 118 фрагментации данных может определять то, что размер первой MSDU 402 не превышает x , и может генерировать (или формировать) первую MPDU 410 (MPDU_1) на основе первой MSDU 402, к примеру, первая MPDU 410 может включать в себя MAC-заголовок и первую MSDU 402. Логика 118 фрагментации данных может определять остаток TX_OP, например, посредством вычисления разности между x и размером первой MSDU 402. Когда размер второй MSDU 404 превышает размер остатка TX_OP, логика 118 фрагментации данных может фрагментировать вторую MSDU 404 на два фрагмента. Вторая MSDU 404 может разделяться таким образом, что размер первого фрагмента второй MSDU 404 не превышает остаток первой TX_OP. Вторая MPDU 412 (MPDU_2.1) может генерироваться (или формироваться) на основе первого фрагмента второй MSDU 404, к примеру, вторая MPDU 412 может включать в себя MAC-заголовок и первый фрагмент второй MSDU 404. Первая MPDU 410 и вторая MPDU 412 могут агрегироваться вместе, чтобы формировать первую A-MPDU (A_MPDU_1). Первая PDU 420 может генерироваться (или формироваться) на основе первой A-MPDU (к примеру, первая PDU 420 может включать в себя преамбулу и полезную нагрузку, включающую в себя A_MPDU_1) и может передаваться в точку 102 доступа в течение первой TX_OP.

[65] Вторая TX_OP может иметь размер y , который отличается от размера x первой

TX_OP. Тем не менее размер остатка данных (к примеру, второго фрагмента второй MSDU 404, третьей MSDU 406 и четвертой MSDU 408) может превышать u . Чтобы эффективно использовать вторую TX_OP, логика 118 фрагментации данных может пакетировать (к примеру, включать) несколько фрагментов данных в PPDU, которая
5 должна передаваться в течение второй TX_OP. В качестве иллюстрации, третья MPDU 414 (MPDU_2.2) может генерироваться (или формироваться) на основе второго фрагмента второй MSDU 404, и четвертая MPDU 416 (MPDU_3) может генерироваться (или формироваться) на основе третьей MSDU 406. Например, третья MPDU 414 может
10 включать в себя MAC-заголовок и второй фрагмент второй MSDU 404, и четвертая MPDU 416 может включать в себя MAC-заголовок и третью MSDU 406.

[66] Дополнительно, четвертая MSDU 408 может фрагментироваться (или разделяться) на два (или более) фрагментов данных. Четвертая MSDU 408 может разделяться таким образом, что размер первого фрагмента четвертой MSDU 408 не превышает оставшийся
15 размер второй TX_OP, к примеру, остаток второй TX_OP после второго фрагмента второй MSDU 404 и третьей MSDU 406 передается. Пятая MPDU 418 (MPDU_4.1) может генерироваться (или формироваться) на основе первого фрагмента четвертой MSDU 408 (к примеру, пятая MPDU 418 может включать в себя MAC-заголовок и первый
фрагмент четвертой MSDU 408). Третья MPDU 414, четвертая MPDU 416 и пятая MPDU 418 могут агрегироваться вместе, чтобы формировать вторую A-MPDU (A_MPDU_2).
20 Вторая PPDU 422 может генерироваться (или формироваться) на основе второй A-MPDU (к примеру, вторая PPDU 422 может включать в себя преамбулу и полезную нагрузку, включающую в себя A_MPDU_2) и может передаваться в точку 102 доступа в течение второй TX_OP. Оставшийся фрагмент(ы) четвертой MSDU 408 может
25 передаваться в течение последующей TX_OP. В конкретной реализации, первая MPDU (к примеру, третья MPDU 414) и последняя MPDU (к примеру, пятая MPDU 418) в PPDU допускают включение фрагментов MSDU, и промежуточные MPDU (к примеру, четвертая MPDU 416) не включают в себя фрагменты MSDU. Таким образом, PPDU, передаваемая из первого устройства 114 в точку 102 доступа, может включать в себя
несколько фрагментов различных MSDU.

[67] Хотя фиг. 4 иллюстрирует передачу данных по UL для одного устройства (к примеру, первого устройства 114), такая иллюстрация не имеет намерение быть
30 ограничивающей. Например, другое устройство(а) (к примеру, второе устройство 126) может аналогично фрагментировать UL-данные и передавать пакеты данных (включающие в себя несколько фрагментов данных) в точку 102 доступа в течение
35 первой TX_OP, в течение второй TX_OP или в течение и того, и другого. Несколько устройств (к примеру, первое устройство 114 и второе устройство 126) могут передавать пакеты данных в точку 102 доступа через MU-связь (к примеру, OFDMA, MIMO и т.д.).

[68] Ссылаясь на фиг. 5, показан иллюстративный способ 500 выполнения фрагментации UL-данных. В иллюстративной реализации, способ 500 осуществляется
40 посредством логики 118 фрагментации данных первого устройства 114 по фиг. 1. В другой конкретной реализации, механизм или модуль фрагментации сохраняется в запоминающем устройстве 122 первого устройства 114 по фиг. 1 и выполняется посредством процессора 120, чтобы выполнять этапы способа 500.

[69] Способ 500 включает в себя прием одной или более MSDU данных, которые
45 должны передаваться в течение TX_OP, на 502. Например, одна или более MSDU UL-данных могут быть поставлены в очередь и предоставлены в логику 118 фрагментации данных. Способ 500 включает в себя определение размера MSDU для включения в PPDU, на 504. Например, PPDU может соответствовать пакету данных, который должен

передаваться в точку 102 доступа по фиг. 1 в течение TX_OP. PPDU может выбираться с возможностью иметь наибольший пороговый размер, допускающий передачу в течение TX_OP.

5 [70] Способ 500 включает в себя определение того, помещается или нет MSDU в остаток PPDU, на 506. Например, логика 118 фрагментации данных может сравнивать размер MSDU с оставшимся размером PPDU (к примеру, разность между пороговым размером и размерами любых MPDU, уже "пакетированных" в PPDU), чтобы определять то, помещается или нет MSDU в PPDU.

10 [71] Когда MSDU помещается в PPDU, способ 500 продолжается на 508, на котором MSDU пакетировается в PPDU. Способ 500 включает в себя определение того, остаются или нет какие-либо MSDU, которые должны пакетироваться (или включаться) в PPDU, на 510. Когда, по меньшей мере, одна MSDU остается, оставшийся размер PPDU обновляется (к примеру, определяется разность между размером предыдущей оставшейся PPDU и размером MPDU, включающей в себя MSDU), на 512, и способ возвращается
15 на 504, на котором определяется размер следующей MPDU для включения в PPDU. Когда MSDU не остаются, способ 500 продолжается на 518.

[72] Когда MSDU не помещается в PPDU (как определено на 506), способ 500
20 продолжается на 514, на котором MSDU фрагментируется таким образом, чтобы помещаться в остаток PPDU. Например, MSDU может фрагментироваться (или разделяться) на несколько фрагментов, включающих в себя первый фрагмент, который имеет такой размер, что он помещается в остаток PPDU. Способ 500 включает в себя пакетирование первого фрагмента MSDU в последнюю MPDU, на 516. Способ 500 затем
30 продолжается на 518.

[73] Способ 500 включает в себя агрегирование MPDU в агрегированную MPDU (A-
25 MPDU) и пакетирование A-MPDU в PPDU, на 518. Например, одна или более MPDU, включающих в себя одну или более MSDU, один или более фрагментов MPDU либо комбинацию вышеозначенного, агрегируются в одну A-MPDU, и A-MPDU пакетирована в PPDU (к примеру, A-MPDU включена в полезную нагрузку PPDU). PPDU передается в точку 102 доступа в течение TX_OP. Если дополнительные данные остаются в очереди
30 после формирования и передачи PPDU, одна или более дополнительных PPDU смогут формироваться с использованием способа 500 для передачи в течение одной или более последующих TX_OP.

[74] Чтобы иллюстрировать осуществление способа 500, операции способа 500
описываются со ссылкой на иллюстративную реализацию по фиг. 4. MSDU 402-408
35 поставлены в очередь и предоставлены в логику 118 фрагментации данных. Логика 118 фрагментации данных сравнивает размер первой MSDU 402 с размером первой PPDU 420 (имеющей пороговый размер, который не превышает размер первой TX_OP). На основе определения того, что первая MSDU 402 помещается в первую PPDU 420, первая MSDU 402 пакетирована в первую MPDU 410. В одном аспекте, определение
40 того, что первая MSDU 402 помещается в первую PPDU 420, может быть основано на сравнении размера первой MSDU 402 с размером первой PPDU 420. Размер остатка первой PPDU 420 обновляется на основе размера первой MPDU 410, и логика 118 фрагментации данных определяет то, помещается или нет вторая MSDU 404 в остаток первой PPDU 420. На основе определения того, что вторая MSDU 404 не помещается
45 в остаток первой PPDU 420, вторая MSDU 404 фрагментируется, первый фрагмент второй MSDU 404 формируется (первый фрагмент, имеющий размер, который помещается в остаток первой PPDU 420), и первый фрагмент второй MSDU пакетирован во вторую MPDU 412. Первая MPDU 410 и вторая MPDU 412 агрегируются в A-MPDU_1,

A-MPDU_1 пакетирована в первую PPDU 420, и первая PPDU 420 передается в точку 102 доступа в течение первой TX_OP.

[75] После передачи первой PPDU 420 (и приема первого BA-кадра), второй фрагмент второй MSDU 404, третьей MSDU 406 и четвертой MSDU 408 остается в очереди для потенциальной фрагментации и для передачи. Логика 118 фрагментации данных сравнивает размер второго фрагмента второй MSDU 404 с размером второй PPDU 422 (имеющей пороговый размер, который не превышает размер второй TX_OP).

[76] На основе определения того, что второй фрагмент второй MSDU 404 помещается во вторую PPDU 422, второй фрагмент второй MSDU 404 пакетирован в третью MPDU 414. В одном аспекте, определение того, что второй фрагмент второй MSDU 404 помещается во вторую PPDU 422, может быть основано на сравнении второй MSDU 404 и второй PPDU 422. Размер остатка второй PPDU 422 обновляется на основе размера третьей MPDU 414, и логика 118 фрагментации данных определяет то, помещается или нет третья MSDU 406 в остаток второй PPDU 422. На основе определения того, что третья MSDU 406 помещается в остаток второй PPDU 422, третья MSDU 406 пакетирована в четвертую MPDU 416. Размер остатка второй PPDU 422 обновляется на основе размера четвертой MPDU 416, и логика 118 фрагментации данных определяет то, помещается или нет четвертая MSDU 408 во вторую PPDU 422.

[77] На основе определения того, что четвертая MSDU 408 не помещается в остаток второй PPDU 422, четвертая MSDU 408 фрагментируется, первый фрагмент четвертой MSDU 408 формируется (первый фрагмент, имеющий размер, который помещается в остаток второй PPDU 422), и первый фрагмент четвертой MSDU пакетирован в пятую MPDU 418. Третья MPDU 414, четвертая MPDU 416 и пятая MPDU 418 агрегируются в A-MPDU_2, A-MPDU_2 пакетирована во вторую PPDU 422, и вторая PPDU 422 передается в точку 102 доступа в течение второй TX_OP. Оставшийся фрагмент(ы) четвертой MSDU 408 передается в течение последующей TX_OP. Таким образом, способ 500 обеспечивает эффективное использование TX_OP посредством предоставления возможности включения до двух фрагментов различных MSDU в одну PPDU, передаваемую в течение TX_OP.

[78] Фиг. 6 иллюстрирует пример несжатого BA-кадра 600, который включает в себя несжатую битовую BA-карту. В иллюстративной реализации, несжатый BA-кадр 600 соответствует несжатому или полусжатому BA-кадру 150 по фиг. 1 и формируется посредством логики 106 формирования несжатых или полусжатых BA точки 102 доступа. В другой конкретной реализации, несжатый BA-кадр 600 формируется посредством процессора 108 точки 102 доступа, выполняющего инструкции, сохраненные в запоминающем устройстве 110.

[79] Несжатый BA-кадр 600 включает в себя поле 602 управления кадрами, поле 604 длительности/идентификации (поле длительности/идентификатора), поле 606 адреса приемного устройства (RA), поле 608 адреса передающего устройства (TA), поле 610 BA-управления, поле 612 BA-информации и поле 614 контрольной последовательности кадра (FCS). Поле 602 управления кадрами, поле 604 длительности/идентификатора, поле 606 RA и поле 608 TA могут формировать MAC-заголовок несжатого BA-кадра 600 и могут сохранять информацию, указываемую посредством стандарта IEEE 802.11. Поле 610 BA-управления может включать в себя бит 616 политики подтверждения приема (ACK), к примеру, бит BA ACK-политики, бит 618 идентификатора мультитрафика (мульти-TID), бит 620 сжатия битовой карты, набор 622 зарезервированных битов и набор 624 битов информации TID (TID_INFO). Бит 616 ACK-политики может указывать то, должен или нет передаваться ответ на несжатый

ВА-кадр 600, бит 618 мульти-TID может указывать то, соответствует или нет несжатый ВА-кадр 600 нескольким TID, бит 620 сжатия битовой карты может указывать то, является сжатой или несжатой битовая ВА-карта, включенная в поле 612 ВА-информации, и биты 624 TID_INFO могут указывать информацию идентификатора трафика.

[80] В конкретной реализации, значение бита 620 сжатия битовой карты задается равным нулю, чтобы указывать то, что несжатая битовая карта включена в поле 612 ВА-информации. В альтернативной реализации, значение бита 620 сжатия битовой карты задается равным единице, чтобы указывать то, что несжатая битовая карта включена в поле 612 ВА-информации. Дополнительно, один или более из набора 622 зарезервированных битов могут использоваться для того, чтобы указывать число фрагментов, на которые разделяется каждая MSDU, прием которой подтверждается посредством несжатого ВА-кадра 600. Например, устройства 114 и 126 системы 100 по фиг. 1 могут фрагментировать (или разделять) MSDU на m фрагментов данных, и m может быть представлено посредством одного или более битов из набора 622 зарезервированных битов. В конкретной реализации, m является числом между двумя и шестнадцатью (к примеру, MSDU могут фрагментироваться максимум на шестнадцать фрагментов). В других реализациях, m может быть другим числом.

[81] Поле 612 ВА-информации может представлять собой поле переменной длины и может включать в себя набор 626 битов управления начальными последовательностями и несжатую битовую ВА-карту 628. Набор 626 битов управления начальными последовательностями может идентифицировать и указывать порядок набора MSDU, принимаемых из конкретного устройства системы беспроводной связи, к примеру, системы 100). Дополнительно или альтернативно, m фрагментов данных могут быть представлены (или переданы в служебных сигналах) посредством одного или более битов из набора 626 битов управления начальными последовательностями. Несжатая битовая ВА-карта 628 может предоставлять подтверждение приема фрагментов данных MSDU, идентифицированных посредством набора 626 битов управления начальными последовательностями. Несжатая битовая ВА-карта 628 включает в себя множество битов, указывающих то, принят ли каждый фрагмент данных набора MSDU посредством точки доступа, такой как точка 102 доступа по фиг. 1.

[82] В качестве иллюстрации, когда m составляет два, и прием двух MSDU подтверждается посредством несжатой битовой ВА-карты 628, первый бит несжатой битовой ВА-карты 628 может указывать то, принят ли первый фрагмент первой MSDU, второй бит несжатой битовой ВА-карты 628 может указывать то, принят ли второй фрагмент первой MSDU, третий бит несжатой битовой ВА-карты 628 может указывать то, принят ли первый фрагмент второй MSDU, и четвертый бит несжатой битовой ВА-карты 628 может указывать то, принят ли второй фрагмент второй MSDU. В этом примере, набор 626 битов управления начальными последовательностями может идентифицировать первую MSDU и вторую MSDU по порядку. В других примерах, другие числа MSDU могут идентифицироваться посредством набора 626 битов управления начальными последовательностями, и наборы битов несжатой битовой ВА-карты 628 могут указывать то, принят ли каждый фрагмент каждой MSDU. В конкретной реализации, несжатая битовая ВА-карта 628 сконфигурирована с возможностью подтверждать прием фрагментов шестидесяти четырех MSDU. В этой реализации, размер несжатой битовой ВА-карты 628 составляет $8 \times$ октетов (к примеру, байтов). В других реализациях, прием фрагментов большего или меньшего числа MSDU может подтверждаться, и несжатая битовая ВА-карта 628 может иметь другой размер.

[83] Несжатый ВА-кадр 600, проиллюстрированный на фиг. 6, представляет собой пример несжатого ВА-кадра, который может использоваться в системе 100, и не должен считаться ограничением. В других реализациях, одно или более полей либо битов могут быть включены в несжатый ВА-кадр 600, которые не проиллюстрированы на фиг. 6, и одно или более проиллюстрированных полей либо битов могут опускаться. В реализации, проиллюстрированной на фиг. 6, несжатый ВА-кадр 600 включает в себя одну несжатую битовую ВА-карту 628. Таким образом, несжатый ВА-кадр 600 может передаваться из точки 102 доступа в одно устройство системы 100. Чтобы подтвердить прием данных из других устройств системы 100, точка 102 доступа может формировать другие несжатые ВА-кадры, которые включают в себя другие несжатые битовые ВА-карты, и может передавать другие несжатые ВА-кадры в другие устройства.

[84] Фиг. 7 иллюстрирует пример несжатого ВА-кадра 700, который включает в себя несколько несжатых битовых ВА-карт. Несжатый ВА-кадр 700 может передаваться посредством точки доступа MU-системы беспроводной связи в несколько устройств MU-системы беспроводной связи. Например, несжатый ВА-кадр 700 может передаваться в качестве OFDMA-связи, MIMO-связи или некоторой другой многопользовательской связи. В иллюстративной реализации, несжатый ВА-кадр 700 соответствует несжатому или полусжатому ВА-кадру 150 по фиг. 1 и формируется посредством логики 106 формирования несжатых или полусжатых ВА точки 102 доступа. В другой конкретной реализации, несжатый ВА-кадр 700 формируется посредством процессора 108 точки 102 доступа, выполняющего инструкции, сохраненные в запоминающем устройстве 110.

[85] Несжатый ВА-кадр 700 включает в себя поля 602-614 и биты 616-624, как описано со ссылкой на фиг. 6. Тем не менее в несжатом ВА-кадре 700, m (к примеру, число фрагментов, на которые разделяется каждая MSDU, принимаемая из конкретного устройства) не представляется посредством одного или более битов из набора 622 зарезервированных битов. Дополнительно, поле 612 ВА-информации несжатого ВА-кадра 700 отличается от поля 612 ВА-информации несжатого ВА-кадра 600.

[86] На фиг. 7 поле 612 ВА-информации может представлять собой поле переменной длины и может включать в себя набор 702 информационных битов для каждой STA, набор 704 битов управления начальными последовательностями ВА и несжатую битовую ВА-карту 706 для каждого устройства системы 100, для которого точка 102 доступа подтверждает прием передач данных. Например, точка 102 доступа может принимать передачи данных из n устройств, таких как станции, и поле 612 ВА-информации может включать в себя n наборов 702 и 704 битов и n несжатых битовых ВА-карт 706. Набор 702 информационных битов для каждой STA может включать в себя набор 708 зарезервированных битов и набор 710 битов TID-значения. Набор 710 битов TID-значения может указывать значение идентификатора трафика. Один или более из набора 708 зарезервированных битов могут использоваться для того, чтобы представлять m , к примеру, число фрагментов, на которые разделяется каждая MSDU, принимаемая из конкретного устройства.

[87] Набор 704 битов управления начальными последовательностями ВА может идентифицировать MSDU, принятые из конкретного устройства системы беспроводной связи (к примеру, системы 100), может указывать порядок набора MSDU несжатой битовой ВА-карты 706 либо и то, и другое. Несжатая битовая ВА-карта 706 может предоставлять подтверждение приема фрагментов данных MSDU, идентифицированных посредством набора 704 битов управления начальными последовательностями ВА. Несжатая битовая ВА-карта 706 включает в себя множество битов, указывающих то,

принят ли каждый фрагмент данных набора MSDU посредством точки доступа, такой как точка 102 доступа по фиг. 1.

[88] В отличие от поля 612 ВА-информации несжатого ВА-кадра 600 (которое включает в себя один набор 626 битов управления начальными последовательностями и одну несжатую битовую ВА-карту 628), поле 612 ВА-информации несжатого ВА-кадра 700 включает в себя набор 702 информационных битов для каждой STA, набор 704 битов управления начальными последовательностями ВА и несжатую битовую ВА-карту 706 для каждого получателя несжатого ВА-кадра 700. В качестве иллюстрации, когда несжатый ВА-кадр 700 передается посредством точки 102 доступа в первое устройство 114 и во второе устройство 126, несжатый ВА-кадр 700 включает в себя первую группу, включающую в себя набор 702 информационных битов для каждой STA, набор 704 битов управления начальными последовательностями ВА и несжатую битовую ВА-карту 706, соответствующую первому устройству 114. Несжатый ВА-кадр 700 также включает в себя вторую группу, включающую в себя набор 702 информационных битов для каждой STA, набор 704 битов управления начальными последовательностями ВА и несжатую битовую ВА-карту 706, соответствующую второму устройству 126.

[89] Чтобы идентифицировать то, какая несжатая битовая ВА-карта 706 соответствует каждому устройству-получателю, один или более битов из набора 708 зарезервированных битов могут использоваться для того, чтобы указывать идентификатор ассоциирования станций (STA AID) соответствующего устройства. Например, в ходе ассоциирования с точкой 102 доступа, каждому устройству (к примеру, устройствам 114 и 126) может назначаться STA AID посредством точки 102 доступа. Точка 102 доступа может включать в STA AID в один или более битов из набора 708 зарезервированных битов, чтобы указывать то, что следующая несжатая битовая ВА-карта 706 соответствует устройству, имеющему STA AID. Дополнительно, один или более битов из набора 708 зарезервированных битов могут использоваться для того, чтобы указывать значение m , связанное с соответствующим устройством. Например, каждое устройство (из устройств 114 и 126) может разделять MSDU на различные числа фрагментов (соответствующие различным значениям m), и значение m , соответствующее каждому устройству (и каждой несжатой битовой ВА-карте 706), может указываться посредством одного или более битов из набора 708 зарезервированных битов.

[90] Размер поля 612 ВА-информации может зависеть от m (к примеру, числа фрагментов, на которые разделяется каждая MSDU, принимаемая из конкретного устройства) и числа n устройств-получателей. В конкретной реализации, размер каждой несжатой битовой ВА-карты 706 составляет $8 \cdot m$ октетов (к примеру, байтов). Размер набора 702 информационных битов для каждой STA может составлять два октета (к примеру, байта), и размер набора 704 битов управления начальными последовательностями ВА может составлять два октета (к примеру, байта). Таким образом, в конкретной реализации, размер поля 612 ВА-информации составляет $(4 + 8 \cdot m) \cdot n$ октетов (к примеру, байтов). В других реализациях, несжатая битовая ВА-карта 706 может указывать прием фрагментов данных большего или меньшего числа MSDU, и несжатая битовая ВА-карта 706 (и поле 612 ВА-информации) может иметь другой размер. В конкретном аспекте, все станции могут иметь идентичное значение для m , и m может быть представлено посредством одного или более битов из набора 622 зарезервированных битов. В конкретном аспекте, один TID может использоваться, и m может быть представлено посредством одного или более битов из битов 710 TID-значения.

[91] Несжатый ВА-кадр 700, проиллюстрированный на фиг. 7, представляет собой пример несжатого ВА-кадра, который может использоваться в системе 100, и не должен считаться ограничением. В других реализациях, одно или более полей либо битов могут быть включены в несжатый ВА-кадр 700, которые не проиллюстрированы на фиг. 7, и одно или более проиллюстрированных полей либо битов могут опускаться. В реализации, проиллюстрированной на фиг. 7, несжатый ВА-кадр 700 включает в себя несколько несжатых битовых ВА-карт 706, соответствующих различным устройствам-получателям. Таким образом, несжатый ВА-кадр 700 может передаваться из точки 102 доступа в несколько устройств (к примеру, в устройства 114 и 126) системы 100 в качестве MU-связи. Передача одного несжатого ВА-кадра 700 в несколько устройств может уменьшать объем служебной информации в сети беспроводной связи.

[92] Фиг. 8 иллюстрирует пример полусжатого ВА-кадра 800, который включает в себя одну полусжатую битовую ВА-карту. Полусжатый ВА-кадр 800 может передаваться посредством точки доступа или устройства, такого как станция, беспроводной сети. Например, полусжатый ВА-кадр 800 может передаваться посредством точки доступа MU-системы беспроводной связи в одно или более устройств, таких как станции, MU-системы беспроводной связи. В конкретной реализации, полусжатый ВА-кадр 800 может передаваться в качестве части OFDMA-связи, MIMO-связи или некоторой другой многопользовательской связи. В иллюстративной реализации, полусжатый ВА-кадр 800 соответствует несжатому или полусжатому ВА-кадру 150 по фиг. 1 и формируется посредством логики 106 формирования несжатых или полусжатых ВА точки 102 доступа. В другой конкретной реализации, полусжатый ВА-кадр 800 формируется посредством процессора 108 точки 102 доступа, выполняющего инструкции, сохраненные в запоминающем устройстве 110.

[93] Полусжатый ВА-кадр 800 включает в себя поля 602-614 и биты 616-624, как описано со ссылкой на фиг. 6. Тем не менее в полусжатом ВА-кадре 800 поле 612 ВА-информации полусжатого ВА-кадра 800 включает в себя набор 626 битов управления начальными последовательностями и полусжатую битовую ВА-карту 802. Полусжатая битовая ВА-карта 802 может указывать то, приняты ли один или более фрагментов данных, соответствующих каждой MSDU из последовательности MSDU (указываемых посредством набора 626 битов управления начальными последовательностями), посредством точки доступа. В отличие от несжатой битовой ВА-карты 628 по фиг. 6, полусжатая битовая ВА-карта 802 может включать в себя только достаточно битов, чтобы указывать то, принят ли поднабор фрагментов данных (к примеру, один или два фрагмента данных), соответствующих каждой MSDU в последовательности. Соответственно, размер данных полусжатой битовой ВА-карты 802, например, 4 бита, может быть меньше размера данных несжатой битовой ВА-карты 628 по фиг. 6, например, 16 битов. В некоторых реализациях, размер данных полусжатой битовой ВА-карты 802 может быть не меньше размера данных несжатой битовой ВА-карты 628, когда устройство, такое как первое устройство 114 по фиг. 1, передает множество фрагментов данных в одной PPDU пакета данных. Таким образом, полусжатая битовая ВА-карта 802 может использоваться в беспроводных системах, которые включают в себя устройства, сконфигурированные с возможностью передавать один или два фрагмента данных в PPDU, и несжатая битовая ВА-карта 628 может использоваться в беспроводных системах, которые включают в себя устройства, сконфигурированные с возможностью передавать три или более фрагментов данных в PPDU.

[94] Индикатор того, что полусжатый ВА-кадр 800 включает в себя полусжатую битовую ВА-карту, может быть представлен посредством одного или более битов из

набора 622 зарезервированных битов. В качестве неограничивающего примера, конкретный бит из набора 622 зарезервированных битов может иметь первое значение (к примеру, значение логического нуля), когда полусжатая битовая ВА-карта не включена (к примеру, когда ВА-кадр включает в себя сжатую битовую ВА-карту или несжатую битовую ВА-карту), и конкретный бит может иметь второе значение (к примеру, значение логической единицы), когда полусжатая битовая ВА-карта 802 включена. Дополнительно, один или более битов из набора 622 зарезервированных битов могут использоваться для того, чтобы указывать пороговое (к примеру, максимальное) число k фрагментов, на которое каждая MSDU (к примеру, каждая единица данных) может фрагментироваться посредством передающей станции, к примеру, первого устройства 114 по фиг. 1. В конкретной реализации, k является числом между двумя и шестнадцатью. В других реализациях, k может быть другим числом.

[95] В первой реализации, бит 620 сжатия битовой карты имеет первое значение, к примеру, значение логического нуля. В этой реализации, полусжатая битовая ВА-карта 802 включает в себя множество битов, указывающих один или более идентификаторов фрагментов данных. Каждый из одного или более идентификаторов фрагментов данных соответствует фрагменту данных одной из множества единиц данных, соответствующих конкретной ВА-последовательности. Каждый идентификатор фрагмента данных может включать в себя $\log_2(k)$ битов и может указывать то, что идентифицированный фрагмент данных соответствующего MSDU принят посредством точки доступа. Идентификаторы фрагментов номера данных в полусжатой битовой ВА-карте 802, которые соответствуют идентичной MSDU, могут быть идентичными числу фрагментов данных, включенных в PPDU посредством передающего устройства, такого как первое устройство 114 по фиг. 1.

[96] В качестве иллюстрации, рассмотрим случай, когда устройство сконфигурированы с возможностью передавать один фрагмент данных в PPDU в точку доступа. Дополнительно, максимальное число фрагментов данных для одной единицы данных (такой как PPDU) равно четырем. В этом примере, устройство отправляет, в точку доступа, один фрагмент данных первой MSDU, а также нефрагментированную (или "полную") вторую MSDU. Чтобы подтвердить прием данных из устройства, полусжатая битовая ВА-карта 802 включает в себя идентификатор первого фрагмента данных, который идентифицирует фрагмент данных, соответствующий первой MSDU. Дополнительно, поскольку вторая MSDU представляет собой нефрагментированную MSDU, биты, выделенные (к примеру, выделяемые) в полусжатой битовой ВА-карте 802 для того, чтобы идентифицировать фрагмент данных второй MSDU, используются для того, чтобы идентифицировать нефрагментированный MSDU. В этом примере каждый идентификатор фрагмента данных включает в себя, по меньшей мере, два бита (к примеру, $\log_2(4)=2$), которые обозначают идентификатор фрагмента данных (к примеру, 00, 01, 10 или 11), и указывает то, какой из четырех фрагментов данных соответствующего MSDU принят посредством точки доступа в принимаемом пакете данных. В качестве иллюстрации, когда точка доступа принимает пакет данных, включающий в себя третий фрагмент первой MSDU, значение идентификатора первого фрагмента данных в полусжатой битовой ВА-карте 802 равно 10. В качестве другого примера, когда устройство сконфигурированы с возможностью передавать два фрагмента данных в PPDU (и число фрагментов данных в расчете на MSDU и число MSDU является идентичным, как указано выше), полусжатая битовая ВА-карта 802 включает в себя два идентификатора фрагментов данных, соответствующих пороговому (к примеру, максимальному) числу MSDU. Таким образом,

размер данных (SBA_size) полусжатой битовой ВА-карты 802 может составлять $y \cdot x \cdot \log_2(k)/8$ октетов (к примеру, байтов), где y является числом фрагментов данных, передаваемых в PPDU, и x является пороговым (к примеру, максимальным) числом MSDU в последовательности. В одном конкретном аспекте, x может иметь значение

5

[97] Во второй реализации, бит 620 сжатия битовой карты имеет второе значение (к примеру, значение логической единицы). В этой реализации, полусжатая битовая ВА-карта 802 включает в себя сжатую битовую ВА-карту и набор подполей идентификации фрагментов. Сжатая битовая ВА-карта может представлять прием посредством точки доступа каждой MSDU из последовательности MSDU, которые не фрагментированы. Каждый бит сжатой битовой карты может иметь значение, которое указывает то, принята ли соответствующая нефраgmentированная MSDU посредством точки доступа. Например, сжатая битовая ВА-карта, имеющая значение 0110, может указывать то, что вторая MSDU и третья MSDU приняты посредством точки доступа, и то, что первая MSDU и четвертая MSDU не приняты. Набор подполей идентификации фрагментов может включать в себя подполе идентификатора последовательности и идентификатор фрагмента данных, которые соответствуют фрагменту данных, принимаемому из устройства. Подполе идентификатора последовательности может указывать значение управления последовательностями, которое идентифицирует конкретную MSDU в последовательности MSDU, передаваемых посредством устройства, и подполе идентификатора фрагмента данных может идентифицировать то, какие из k фрагментов данных (соответствующих MSDU, идентифицированной посредством подполя идентификатора последовательности), приняты посредством точки доступа.

10

15

20

25

30

35

40

45

[98] В качестве иллюстрации, когда точка доступа принимает пакет данных, имеющий PPDU, которая включает в себя три MSDU и первый фрагмент данных четвертой MSDU, полусжатая битовая ВА-карта 802 включает в себя сжатую битовую ВА-карту, указывающую прием первой, второй и третьей MSDU, подполе идентификатора последовательности, указывающее четвертую MSDU, и подполе идентификатора фрагмента данных, указывающее первый фрагмент данных. В качестве другого примера, когда точка доступа принимает пакет данных, имеющий PPDU, которая включает в себя второй фрагмент данных первой MSDU, вторую MSDU, третью MSDU и первый фрагмент данных четвертой MSDU, полусжатая битовая ВА-карта 802 включает в себя сжатую битовую ВА-карту, указывающую прием второй и третьей MSDU, первое подполе идентификатора последовательности, указывающее первую MSDU, первое подполе идентификатора фрагмента данных, указывающее второй фрагмент данных (первой MSDU), второе подполе идентификатора последовательности, указывающее четвертую MSDU, и второе подполе идентификатора фрагмента данных, указывающее первый фрагмент данных (четвертой MSDU). Размер данных (SBA_size) полусжатой битовой ВА-карты 802 может составлять $x/8 +$ приблизительно 2-6 октетов (к примеру, байтов), где x является числом MSDU в последовательности (и в силу этого сжатая битовая карта составляет приблизительно $x/8$ октетов, и дополнительные подполя составляют приблизительно 2-6 октетов в зависимости от реализации). В одной реализации, идентификаторы фрагментов указываются, когда соответствующие фрагменты данных принимаются успешно посредством точки доступа. В этой реализации, идентификаторы фрагментов, соответствующие фрагментам данных, которые не приняты успешно, не включены в полусжатую битовую ВА-карту 802.

[99] В конкретной реализации, число k фрагментов данных, число x MSDU в последовательности и число y фрагментов данных в PPDU являются фиксированными.

Например, значения k , x и y могут сохраняться в запоминающих устройствах точки доступа и устройства во время изготовления. В конкретной реализации, k имеет фиксированное значение 16. В других реализациях, k может иметь другие значения. В другой конкретной реализации, значения k , x и y являются переменными. В этой реализации, значения k , x и y могут определяться посредством каждого устройства и передаваться в точку доступа. Например, значения k , x и y , соответствующие первому устройству 114, могут быть включены в первый ADDBA-запрос 162, передаваемый из первого устройства 114 в точку 102 доступа. Дополнительно, значения k , x и y , соответствующие второму устройству 126, могут быть включены во второй ADDBA-запрос 164, передаваемый из второго устройства 126 в точку 102 доступа. Поскольку каждое устройство может передавать ADDBA-запрос, каждое устройство может выбирать различные значения для k , x и y . В другой конкретной реализации, точка 102 доступа может выбирать значения k , x и y и может предоставлять значения m , x и y в устройства 114 и 126 (к примеру, станции).

[100] Полусжатый ВА-кадр 800, проиллюстрированный на фиг. 8, представляет собой пример полусжатого ВА-кадра, который может использоваться посредством устройств в системе 100, и не должен считаться ограничением. В других реализациях, одно или более полей либо битов могут быть включены в полусжатый ВА-кадр 800, которые не проиллюстрированы на фиг. 8, и одно или более проиллюстрированных полей либо битов могут опускаться. В реализации, проиллюстрированной на фиг. 8, полусжатый ВА-кадр 800 включает в себя одну полусжатую битовую ВА-карту 802. Таким образом, полусжатый ВА-кадр 800 может передаваться из точки 102 доступа в одно устройство системы 100. Чтобы подтвердить прием данных из других устройств системы 100, точка 102 доступа может формировать другие полусжатые ВА-кадры, которые включают в себя другие полусжатые битовые ВА-карты, и точка 102 доступа может передавать другие полусжатые ВА-кадры в другие устройства. Дополнительно или альтернативно, полусжатое ВА может передаваться посредством станции (к примеру, первого устройства 114 или второго устройства 126) в точку 102 доступа в ответ на прием данных (к примеру, данных нисходящей линии связи (DL)) из точки 102 доступа.

[101] Фиг. 9 иллюстрирует пример полусжатого ВА-кадра 900, который включает в себя несколько полусжатых битовых ВА-карт. Полусжатый ВА-кадр 900 может передаваться посредством точки доступа МУ-системы беспроводной связи в несколько устройств МУ-системы беспроводной связи. Например, полусжатый ВА-кадр 900 может передаваться в качестве части OFDMA-связи, ММО-связи или некоторой другой многопользовательской связи. В иллюстративной реализации, полусжатый ВА-кадр 900 соответствует несжатому или полусжатому ВА-кадру 150 по фиг. 1 и формируется посредством логики 106 формирования несжатых или полусжатых ВА точки 102 доступа. В другой конкретной реализации, полусжатый ВА-кадр 900 формируется посредством процессора 108 точки 102 доступа, выполняющего инструкции, сохраненные в запоминающем устройстве 110.

[102] Полусжатый ВА-кадр 900 включает в себя поля 602-614 и биты 616-624, как описано со ссылкой на фиг. 8. Тем не менее, в полусжатом ВА-кадре 900, поле 612 ВА-информации полусжатого ВА-кадра 900 включает в себя, для каждого из n устройств-получателей полусжатого ВА-кадра 900, соответствующий набор 902 информационных битов для каждой СТА, соответствующий набор 904 битов управления начальными последовательностями ВА и соответствующую полусжатую битовую ВА-карту 906. Например, поле 612 ВА-информации полусжатого ВА-кадра 900 может быть идентичным полю 612 ВА-информации несжатого ВА-кадра 700, за исключением того, что несжатая

битовая ВА-карта 706 заменяется посредством полусжатой битовой ВА-карты 906.

[103] На фиг. 9, набор 902 информационных битов для каждой STA включает в себя набор 908 зарезервированных битов и набор 910 битов TID-значения. Набор 910 битов TID-значения может указывать значение идентификатора трафика. Один или более битов из набора 908 зарезервированных битов могут использоваться для того, чтобы представлять k (к примеру, число фрагментов данных) для каждого из n устройств-получателей. Набор 904 битов управления начальными последовательностями ВА может идентифицировать последовательность MSDU, соответствующих каждому из n устройств-получателей. Полусжатая битовая ВА-карта 906 может предоставлять подтверждение приема одного или более фрагментов данных, соответствующих последовательности MSDU, идентифицированных посредством набора 904 битов управления начальными последовательностями ВА. Полусжатая битовая ВА-карта 906 включает в себя множество битов, указывающих то, принят ли каждый фрагмент данных набора MSDU посредством точки доступа (такой как точка 102 доступа по фиг. 1). Каждая полусжатая битовая ВА-карта 906 может форматироваться согласно любой реализации полусжатой битовой ВА-карты 802, описанной со ссылкой на фиг. 8.

[104] Чтобы идентифицировать то, какая полусжатая битовая ВА-карта 906 соответствует каждому устройству-получателю, один или более битов из набора 908 зарезервированных битов могут использоваться для того, чтобы указывать идентификатор ассоциирования станций (STA AID) соответствующего устройства. Например, в ходе ассоциирования с точкой 102 доступа, каждому устройству (к примеру, устройствам 114 и 126) может назначаться STA AID посредством точки 102 доступа. Точка 102 доступа может включать в STA AID в один или более битов из набора 908 зарезервированных битов, чтобы указывать то, что следующая полусжатая битовая ВА-карта 906 соответствует устройству, имеющему STA AID. Дополнительно, один или более битов из набора 908 зарезервированных битов могут использоваться для того, чтобы указывать значение k , связанное с соответствующим устройством. Например, каждое устройство (из устройств 114 и 126) может быть сконфигурированы с возможностью обеспечивать возможность MSDU разделяться на различные пороговые (к примеру, максимальные) числа фрагментов (соответствующие различным значениям k), и значение k , соответствующее каждому устройству, может указываться посредством одного или более битов из набора 908 зарезервированных битов. Размер данных полусжатой битовой ВА-карты 906 может быть связан с конкретной реализацией полусжатой битовой ВА-карты 906.

[105] Полусжатый ВА-кадр 900, проиллюстрированный на фиг. 9, представляет собой пример полусжатого ВА-кадра, который может использоваться посредством устройств в системе 100, и не должен считаться ограничением. В других реализациях, одно или более полей либо битов могут быть включены в полусжатый ВА-кадр 900, которые не проиллюстрированы на фиг. 9, и одно или более проиллюстрированных полей либо битов могут опускаться. В реализации, проиллюстрированной на фиг. 9, полусжатый ВА-кадр 900 включает в себя несколько полусжатых битовых ВА-карт 906, соответствующих различным устройствам-получателям. Таким образом, полусжатый ВА-кадр 900 может передаваться из точки 102 доступа в несколько устройств (к примеру, в устройства 114 и 126) системы 100 в качестве MU-связи. Передача одного полусжатого ВА-кадра 900 в несколько устройств может уменьшать объем служебной информации в сети беспроводной связи.

[106] Ссылаясь на фиг. 10, иллюстративная реализация способа беспроводной связи

показана и обозначена в качестве способа 1000. Например, способ 1000 может быть ассоциирован с работой в устройстве MU-системы беспроводной связи. В иллюстративной реализации, способ 1000 может осуществляться посредством первого устройства 114 или второго устройства 126 по фиг. 1. В некоторых реализациях, этапы способа 1000 могут выполняться в другом порядке, либо один или более этапов способа 1000 могут быть необязательными и могут не выполняться во всех реализациях.

[107] Способ 1000 включает в себя формирование, в первом устройстве, первых данных, которые должны передаваться в точку доступа, на 1002. Например, со ссылкой на фиг. 1, логика 116 формирования данных первого устройства 114 формирует первые данные, которые должны передаваться в точку 102 доступа.

[108] Способ 1000 включает в себя определение того, что размер первых данных превышает размер первой TX_OR, на 1004. Например, со ссылкой на фиг. 1, первое устройство 114 (к примеру, логика 116 формирования данных, процессор 120 либо и то, и другое) определяет то, что размер первых данных превышает первую TX_OR, используемую посредством первого устройства 114 и второго устройства 126.

[109] Способ 1000 включает в себя формирование, по меньшей мере, первого фрагмента данных и второго фрагмента данных на основе первых данных, на 1006. Размер первого фрагмента данных выбирается на основе размера первой TX_OR. Например, со ссылкой на фиг. 1, логика 118 фрагментации данных первого устройства 114 формирует, по меньшей мере, первый фрагмент 142 и второй фрагмент 144. Размер первого фрагмента данных выбирается на основе размера первой TX_OR. Например, первые данные фрагментируются (или разделяются) таким образом, что размер первого фрагмента 142 не превышает пороговый объем данных, допускающих передачу в течение первой TX_OR.

[110] Способ 1000 дополнительно включает в себя передачу, в течение первой TX_OR, первого пакета данных из первого устройства в точку доступа, на 1008. Первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных. Например, со ссылкой на фиг. 1, первый пакет данных, включающий в себя первый фрагмент 142, передается из первого устройства 114 в точку 102 доступа в течение первой TX_OR. В конкретной реализации, формирование первого пакета данных включает в себя определение, на основе MCS, соответствующей первому устройству, порогового объема данных, передачу которого допускает первое устройство в течение первой TX_OR, и разделение первых данных на первый фрагмент данных, имеющий размер, который не превышает пороговую величину. Например, логика 118 фрагментации данных может определять пороговый объем данных на основе размера (к примеру, длительности) первой TX_OR и MCS, используемой посредством первого устройства 114. Логика 118 фрагментации данных может разделять первые данные таким образом, что первый фрагмент 142 имеет размер, который не превышает пороговый объем данных. По меньшей мере, в некоторых реализациях, размер объема служебной информации (к примеру, MAC-заголовков, PDU-преамбул и т.д.) первого пакета данных также включается в определение размера первого фрагмента 142. В других реализациях, размер объема служебной информации может быть пренебрежимо малым по сравнению с размером первого фрагмента 142. В другой конкретной реализации, первый пакет данных включает в себя информацию фрагментации, включающую в себя идентификационный номер последовательности, номер фрагмента и индикатор дополнительных фрагментов.

[111] В конкретной реализации, первое устройство, одно или более других устройств и точка доступа выполняют MU-связь. Например, система 100 может представлять собой MU-систему беспроводной связи. В конкретной реализации, первое устройство,

одно или более других устройств и точка доступа выполняют OFDMA-связь либо MIMO-связь. Дополнительно или альтернативно, первый пакет данных может передаваться через беспроводную сеть, которая работает в соответствии с одним или более стандартов IEEE 802.11.

5 [112] В другой конкретной реализации, первые данные включают в себя первую служебную единицу данных уровня управления доступом к среде (MAC), первый фрагмент данных включает в себя первый фрагмент первой служебной единицы данных MAC-уровня, и второй фрагмент данных включает в себя второй фрагмент первой служебной единицы данных MAC-уровня. Например, со ссылкой на фиг. 2, первые
10 данные включают в себя MSDU 202, первый фрагмент данных включает в себя первый фрагмент MSDU 202, и второй фрагмент данных включает в себя второй фрагмент MSDU 202. Дополнительно, первый пакет данных включает в себя первую протокольную единицу данных физического уровня, полезная нагрузка первой протокольной единицы данных физического уровня включает в себя первую протокольную единицу данных
15 MAC-уровня, и первая протокольная единица данных MAC-уровня включает в себя первый фрагмент данных. Например, со ссылкой на фиг. 2, первый пакет данных включает в себя первую PPDU 208, полезная нагрузка первой PPDU 208 включает в себя первую MPDU 204, и первая MPDU 204 включает в себя первый фрагмент MSDU 202. Дополнительно, способ 1000 включает в себя передачу, в течение второй TX_OR,
20 второго пакета данных в точку доступа, при этом второй пакет данных включает в себя вторую протокольную единицу данных физического уровня, при этом полезная нагрузка второй протокольной единицы данных физического уровня включает в себя вторую протокольную единицу данных MAC-уровня, и при этом вторая протокольная единица данных MAC-уровня включает в себя второй фрагмент данных. Например, со
25 ссылкой на фиг. 2, второй пакет данных, передаваемый в течение второй TX_OR, включает в себя вторую PPDU 210, вторая PPDU 210 включает в себя вторую MPDU 206, и вторая MPDU 206 включает в себя второй фрагмент данных. Дополнительно или альтернативно, вторая PPDU включает в себя агрегированную протокольную единицу данных MAC-уровня (также называемую "агрегированной протокольной MAC-единицей
30 данных (A-MPDU)"), которая включает в себя вторую протокольную единицу данных MAC-уровня, третью протокольную единицу данных MAC-уровня и четвертую протокольную единицу данных MAC-уровня, третья протокольная единица данных MAC-уровня включает в себя вторую служебную единицу данных MAC-уровня, четвертая MPDU включает в себя первый фрагмент третьей служебной единицы данных
35 MAC-уровня, и комбинированный размер второго фрагмента данных, второй служебной единицы данных MAC-уровня и первого фрагмента третьей служебной единицы данных MAC-уровня не превышает размер второй TX_OR. Например, со ссылкой на фиг. 4, вторая PPDU 422 включает в себя агрегированную MPDU (A_MPDU_2), которая включает в себя вторую MPDU 414, четвертую MPDU 416 и пятую MPDU 418. Четвертая
40 MPDU 416 может включать в себя третью MSDU 406, пятая MPDU 418 включает в себя фрагмент четвертой MSDU 408, и комбинированный размер фрагмента данных, четвертой MPDU 416 и фрагмента пятой MPDU 418 не превышает размер второй TX_OR.

[113] В другой конкретной реализации, способ 1000 включает в себя передачу, в течение второй TX_OR первого устройства и одного или более других устройств, второго
45 пакета данных из первого устройства в точку доступа. Вторым пакетом данных может включать в себя второй фрагмент данных. Например, со ссылкой на фиг. 1, первое устройство 114 передает второй пакет данных, включающий в себя второй фрагмент 144 первых данных, в точку 102 доступа в течение второй TX_OR. В конкретной

реализации, размер первого фрагмента данных является идентичным размеру второго фрагмента данных. Например, логика 118 фрагментации данных может разделять первые данные наполовину при формировании первого фрагмента 142 и второго фрагмента 144. Альтернативно, размер первого фрагмента данных отличается от размера второго фрагмента данных. Второй пакет данных может включать в себя второй фрагмент данных и дополнение. Например, со ссылкой на фиг. 2, первая PPDU 208 включает в себя первую MPDU 204, которая включает в себя первый фрагмент MSDU 202, и вторая PPDU 210 включает в себя вторую MPDU 206, которая включает в себя второй фрагмент MSDU 202 и дополнение (к примеру, один или более нулевых битов). Первый фрагмент MSDU 202 может превышать второй фрагмент MSDU 202.

[114] В другой конкретной реализации, способ 1000 включает в себя прием иницилирующего кадра из точки доступа в первом устройстве. Иницилирующий кадр может указывать информацию временного распределения, соответствующую первой TX_OP. Например, со ссылкой на фиг. 1, первое устройство 114 принимает иницилирующий кадр 140 из точки 102 доступа до первой TX_OP. Иницилирующий кадр 140 указывает информацию временного распределения, соответствующую первой TX_OP.

[115] В другой конкретной реализации, первые данные включают в себя первую служебную единицу данных MAC-уровня, первый фрагмент данных включает в себя первый фрагмент первой служебной единицы данных MAC-уровня, и второй фрагмент данных включает в себя второй фрагмент первой служебной единицы данных MAC-уровня. Например, со ссылкой на фиг. 3, первые данные включают в себя вторую MSDU 304, которая фрагментируется на первый фрагмент и второй фрагмент. Дополнительно, первые данные могут включать в себя вторую служебную единицу данных MAC-уровня, первый пакет данных может включать в себя первую протокольную единицу данных физического уровня, полезная нагрузка первой протокольной единицы данных физического уровня может включать в себя A-MPDU, включающую в себя первую MPDU и вторую MPDU, первая MPDU может включать в себя первый фрагмент данных, и вторая MPDU может включать в себя вторую служебную единицу данных MAC-уровня. Например, со ссылкой на фиг. 3, первая PPDU 316 включает в себя A-MPDU A_MPDU_1, которая включает в себя первую MPDU 308 и вторую MPDU 310, первая MPDU 308 включает в себя первую MSDU 302, и вторая MPDU 310 включает в себя первый фрагмент второй MSDU 304. Первая PPDU 316 передается в течение первой TX_OP.

[116] Альтернативно, способ 1000 включает в себя передачу, в течение второй TX_OP первого устройства и одного или более других устройств, второго пакета данных из первого устройства в точку доступа. Второй пакет данных может включать в себя вторую протокольную единицу данных физического уровня, полезная нагрузка второй протокольной единицы данных физического уровня может включать в себя вторую MPDU, и вторая MPDU может включать в себя второй фрагмент данных. Например, со ссылкой на фиг. 4, вторая PPDU 422 включает в себя вторую A-MPDU A_MPDU_2, которая включает в себя третью MPDU 414, и третья MPDU 414 включает в себя второй фрагмент второй MSDU 404. Вторая PPDU 422 передается в течение второй TX_OP. Дополнительно, вторая протокольная единица данных физического уровня может включать в себя A-MPDU, которая включает в себя вторую MPDU, третью MPDU и четвертую MPDU, третья MPDU может включать в себя вторую служебную единицу данных MAC-уровня, и четвертая MPDU может включать в себя первый фрагмент третьей служебной единицы данных MAC-уровня. В некоторых реализациях, способ 1000 может включать в себя комбинирование второго фрагмента данных, второй

служебной единицы данных MAC-уровня третьей протокольной единицы данных MAC-уровня и первого фрагмента третьей служебной единицы данных MAC-уровня четвертой протокольной единицы данных MAC-уровня таким образом, что они имеют размер, который меньше или равен размеру второй TX_OP. Например, со ссылкой на фиг. 4, вторая PDU 422 включает в себя вторую A-MPDU A_MPDU_2, которая включает в себя третью MPDU 414, четвертую MPDU 416 и пятую MPDU 418. Четвертая MPDU 416 включает в себя третью MSDU 406, и пятая MPDU 418 включает в себя первый фрагмент четвертой MSDU 408. Размер второй A-MPDU (к примеру, комбинации третьей MPDU 414, четвертой MPDU 416 и пятой MPDU 418) не превышает размер второй TX_OP.

[117] В другой конкретной реализации, способ 1000 включает в себя прием кадра блочного подтверждения приема из точки доступа в первом устройстве. Кадр блочного подтверждения приема может включать в себя первую несжатую битовую карту блочного подтверждения приема, соответствующую первому устройству. Например, со ссылкой на фиг. 1, первое устройство 114 может принимать несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 (включающий в себя первую несжатую битовую ВА-карту) из точки 102 доступа. Первая несжатая битовая ВА-карта может включать в себя множество битов, указывающих то, приняты ли фрагменты данных из множества единиц данных, соответствующих первому устройству 114, посредством точки 102 доступа. В конкретной реализации, кадр блочного подтверждения приема включает в себя один несжатый кадр блочного подтверждения приема. Например, ВА-кадр может соответствовать несжатому ВА-кадру 600 по фиг. 6. Альтернативно, кадр блочного подтверждения приема может включать в себя вторую несжатую битовую карту блочного подтверждения приема, соответствующую второму устройству, и вторая несжатая битовая карта блочного подтверждения приема может включать в себя второе множество битов, указывающих то, приняты ли фрагменты данных второго множества единиц данных, передаваемых посредством второго устройства, посредством точки доступа. Например, со ссылкой на фиг. 7, несжатый ВА-кадр 700 может включать в себя несколько несжатых битовых ВА-карт 706, соответствующих различным устройствам (указываемых посредством STA AID, представленных посредством одного или более битов из набора 708 зарезервированных битов). Дополнительно или альтернативно, способ 1000 включает в себя определение того, имеют ли один или более битов первой несжатой битовой карты блочного подтверждения приема, которые соответствуют первому фрагменту данных, конкретное значение, и передачу, в течение второй TX_OP первого устройства, второго пакета данных, включающего в себя первый фрагмент данных, из первого устройства в точку доступа, когда один или более битов имеют конкретное значение. Например, со ссылкой на фиг. 1, когда первое устройство 114 определяет, на основе одного или более битов первой несжатой битовой ВА-карты в несжатом или полусжатом ВА-кадре 150, что первый фрагмент 142 не принят, успешно декодирован либо и то, и другое, посредством точки 102 доступа, первое устройство 114 повторно передает первый фрагмент 142 в течение второй TX_OP.

[118] В некоторых реализациях, способ 1000 включает в себя прием, в первом устройстве, работающем в качестве точки доступа, в течение второй TX_OP, третьего пакета данных из второго устройства и четвертого пакета данных из третьего устройства, причем третий пакет данных включает в себя третий фрагмент данных, а четвертый пакет данных включает в себя четвертый фрагмент данных. Например, первое устройство 114 также может работать в качестве точки 102 доступа, как описано со ссылкой на фиг. 1. Первое устройство 114, работающее в качестве точки 102 доступа, может принимать второй пакет, включающий в себя первый фрагмент 146 вторых

данных, и может принимать третий пакет, включающий в себя третий фрагмент третьих данных, из третьего устройства, как описано со ссылкой на фиг. 1. Способ 1000 также включает в себя формирование, в устройстве, работающем в качестве точки доступа, кадра блочного подтверждения приема (ВА), включающего в себя первую несжатую битовую ВА-карту и вторую несжатую битовую ВА-карту, при этом первая несжатая битовая ВА-карта указывает один или более фрагментов данных, принимаемых из второго устройства, и при этом вторая несжатая битовая ВА-карта указывает один или более фрагментов данных, принимаемых из третьего устройства. Например, первое устройство 114, работающее в качестве точки 102 доступа, может формировать несжатый или полусжатый ВА-кадр 150, который может указывать то, что первый фрагмент 146 вторых данных и второй фрагмент 148 вторых данных приняты из второго устройства 126. Способ 1000 дополнительно включает в себя передачу ВА-кадра из первого устройства, работающего в качестве точки доступа, во второе устройство и в третье устройство. Например, первое устройство 114, работающее в качестве точки 102 доступа, может передавать несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 во второе устройство 126 и в третье устройство, как описано со ссылкой на фиг. 1.

[119] В других реализациях, способ 1000 включает в себя прием, в первом устройстве, работающем в качестве точки доступа, в течение второй TX_OR, по меньшей мере, третьего пакета данных из второго устройства и четвертого пакета данных из третьего устройства, причем третий пакет данных включает в себя третий фрагмент данных, а четвертый пакет данных включает в себя четвертый фрагмент данных. Например, первое устройство 114 также может работать в качестве точки 102 доступа, как описано со ссылкой на фиг. 1. Первое устройство 114, работающее в качестве точки 102 доступа, может принимать второй пакет, включающий в себя первый фрагмент 146 вторых данных, и может принимать третий пакет, включающий в себя третий фрагмент третьих данных, из третьего устройства, как описано со ссылкой на фиг. 1. Способ 1000 также включает в себя формирование, в первом устройстве, работающем в качестве точки доступа, в ответ на прием третьего пакета данных, ВА-кадра, включающего в себя, по меньшей мере, первую полусжатую битовую ВА-карту, при этом первая полусжатая битовая ВА-карта указывает один или более фрагментов данных, принимаемых из второго устройства, и при этом размер данных первой полусжатой битовой ВА-карты меньше размера данных несжатой битовой ВА-карты. Например, первое устройство 114, работающее в качестве точки 102 доступа, может формировать несжатый или полусжатый ВА-кадр 150, который может указывать то, что первый фрагмент 146 вторых данных и второй фрагмент 148 вторых данных приняты из второго устройства 126. Способ 1000 дополнительно включает в себя передачу ВА-кадра из первого устройства, работающего в качестве точки доступа, во второе устройство. Например, первое устройство 114, работающее в качестве точки 102 доступа, может передавать несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 во второе устройство 126, как описано со ссылкой на фиг. 1.

[120] Способ 1000 обеспечивает возможность устройству MU-системы беспроводной связи передавать фрагменты данных в пакетах данных в течение TX_OR, которые в противном случае не использованы посредством устройства. Передача фрагментов данных, вместо провала попытки передавать данные, уменьшает неиспользуемые TX_OR посредством устройства и повышает эффективность и уменьшает время задержки MU-системы беспроводной связи.

[121] Ссылаясь на фиг. 11, показана иллюстративная реализация способа 1100 беспроводной связи. Например, способ 1100 может быть ассоциирован с работой в

точке доступа MU-системы беспроводной связи. В иллюстративной реализации, способ 1100 может осуществляться посредством точки 102 доступа по фиг. 1. В некоторых реализациях, этапы способа 1100 могут выполняться в другом порядке, либо один или более этапов способа 1100 могут быть необязательными и могут не выполняться во

5 всех реализациях.

[122] Способ 1100 включает в себя прием, в точке доступа в течение первой TX_OR, первого пакета данных из первого устройства и второго пакета данных из второго устройства, на 1102. Первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных. Второй пакет данных включает в себя второй фрагмент данных. Например, со ссылкой

10

на фиг. 1, точка 102 доступа принимает первый пакет данных, включающий в себя первый фрагмент 142 первых данных, из первого устройства 114 в течение первой TX_OR. Точка 102 доступа также принимает третий пакет данных, включающий в себя первый фрагмент 146 вторых данных, из второго устройства 126 в течение первой TX_OR.

15

[123] Способ 1100 включает в себя формирование, в точке доступа, кадра блочного подтверждения приема, включающего в себя первую битовую карту блочного подтверждения приема и вторую битовую карту блочного подтверждения приема, на 1104. Первая битовая карта блочного подтверждения приема указывает, по меньшей мере, первый фрагмент данных, принимаемый из первого устройства, и вторая битовая

20

карта блочного подтверждения приема указывает, по меньшей мере, второй фрагмент данных, принимаемый из второго устройства. В конкретной реализации, первая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя первую несжатую битовую карту блочного подтверждения приема, и вторая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя вторую несжатую битовую карту блочного подтверждения

25

приема. Например, со ссылкой на фиг. 1, логика 106 формирования несжатых или полусжатых ВА точки 102 доступа формирует несжатый или полусжатый ВА-кадр 150, включающий в себя первую несжатую битовую ВА-карту и вторую несжатую битовую ВА-карту. Кадр блочного подтверждения приема может формироваться в соответствии

30

со стандартом IEEE 802.11. Кадр блочного подтверждения приема может соответствовать несжатому ВА-кадру 700 по фиг. 7, включающему в себя несколько несжатых битовых ВА-карт 706. В других реализациях, первая битовая карта блочного

35

подтверждения приема включает в себя первую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема, и вторая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя вторую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема. Формирование полусжатых битовых ВА-карт дополнительно описывается со ссылкой на фиг. 12.

[124] Способ 1100 дополнительно включает в себя передачу кадра блочного подтверждения приема из точки доступа в первое устройство и во второе устройство на 1106. Например, со ссылкой на фиг. 1, точка 102 доступа передает несжатый или

40

полусжатый ВА-кадр 150 в первое устройство 114 и во второе устройство 126.

[125] В конкретной реализации, ВА-кадр включает в себя поле управления кадрами, поле длительности/идентификатора, поле адреса приемного устройства, поле адреса передающего устройства, поле управления блочным подтверждением приема, поле информации блочного подтверждения приема и поле контрольной последовательности кадра. Поле ВА-управления может включать в себя бит политики подтверждения приема (например, бит ВА АСК-политики), бит идентификатора мультитрафика, бит сжатия битовой карты, набор зарезервированных битов и набор информационных битов идентификатора мультитрафика. Например, со ссылкой на фиг. 7, несжатый ВА-кадр

45

700 включает в себя поле 602 управления кадрами, поле 604 длительности/идентификатора, поле 606 RA, поле 608 TA, поле 610 BA-управления, поле 612 BA-информации и поле 614 FCS, и поле 610 BA-управления включает в себя бит 616 ACK-политики, бит 618 мульти-TID, бит 620 сжатия битовой карты, набор 622 зарезервированных битов и набор 624 битов TID_INFO. Дополнительно, поле информации блочного подтверждения приема может включать в себя несколько наборов информационных битов для каждой STA, несколько наборов битов управления начальными последовательностями BA и несколько несжатых битовых карт блочного подтверждения приема, включающих в себя первую несжатую битовую карту блочного подтверждения приема и вторую несжатую битовую карту блочного подтверждения приема. Например, со ссылкой на фиг. 7, поле 612 BA-информации включает в себя несколько наборов 702 информационных битов для каждой STA, несколько наборов 704 битов управления начальными последовательностями BA и несколько несжатых битовых BA-карт 706.

[126] В другой конкретной реализации, способ 1100 включает в себя прием, в течение второй TX_OP первого устройства и второго устройства, третьего пакета данных из первого устройства в точке доступа. Третий пакет данных может включать в себя третий фрагмент данных и первый фрагмент данных, и третий фрагмент данных может представлять собой фрагменты идентичной MSDU. Например, со ссылкой на фиг. 1, точка 102 доступа может принимать второй пакет, включающий в себя второй фрагмент 144 первых данных, из первого устройства 114 в течение второй TX_OP. Первый фрагмент 142 и второй фрагмент 144 могут представлять собой фрагменты идентичной MSDU (к примеру, MSDU 202 по фиг. 2, второй MSDU 304 по фиг. 3 или второй MSDU 404 по фиг. 4).

[127] В другой конкретной реализации, первый пакет данных включает в себя информацию фрагментации, включающую в себя идентификационный номер последовательности, номер фрагмента и индикатор дополнительных фрагментов. Способ 1100 дополнительно может включать в себя определение того, принят ли конкретный фрагмент данных, соответствующий идентификационному номеру последовательности, из первого устройства в точке доступа, и задание конкретного бита первой несжатой битовой BA-карты равным первому значению, когда конкретный фрагмент данных не принят. Например, со ссылкой на фиг. 1, точка 102 доступа определяет то, принят ли первый фрагмент 142, и задает конкретный бит первой несжатой битовой BA-карты (в несжатом или полусжатом BA-кадре 150), который соответствует первому фрагменту 142, равным первому значению, когда первый фрагмент 142 не принят. Способ 1100 дополнительно может включать в себя задание конкретного бита равным второму значению, когда конкретный фрагмент данных принят. Например, со ссылкой на фиг. 1, точка 102 доступа задает конкретный бит равным второму значению, когда первый фрагмент 142 принят. Дополнительно или альтернативно, способ 1100 включает в себя прием, в течение второй TX_OP первого устройства и второго устройства, третьего пакета данных из первого устройства в точке доступа, причем третий пакет данных включает в себя конкретный фрагмент данных. Например, со ссылкой на фиг. 1, после передачи несжатого или полусжатого BA-кадра 150, указывающего то, что первый фрагмент 142 не принят, точка 102 доступа принимает повторную передачу первого фрагмента 142 в течение второй TX_OP (вместо или в дополнение к второму фрагменту 144).

[128] Способ 1100 обеспечивает возможность точке доступа MU-системы беспроводной связи принимать фрагменты UL-данных из нескольких устройств. Точка

доступа может отвечать на фрагменты UL-данных посредством передачи одного несжатого ВА-кадра, который включает в себя несжатые битовые ВА-карты, соответствующие каждому из нескольких устройств.

5 [129] Ссылаясь на фиг. 12, показана иллюстративная реализация способа 1200 беспроводной связи. Например, способ 1200 может быть ассоциирован с работой в точке доступа MU-системы беспроводной связи. Способ 1200 может осуществляться посредством точки 102 доступа по фиг. 1. В некоторых реализациях, этапы способа 1200 могут выполняться в другом порядке, либо один или более этапов способа 1200 могут быть необязательными и могут не выполняться.

10 [130] Способ 1200 включает в себя прием, в точке доступа в течение первой возможности передачи (TX_OP), по меньшей мере, первого пакета данных из первого устройства и второго пакета данных из второго устройства, на 1202. Первый пакет данных может включать в себя первый фрагмент данных, и второй пакет данных может включать в себя второй фрагмент данных. Например, со ссылкой на фиг. 1, точка 102
15 доступа принимает первый пакет данных, включающий в себя первый фрагмент 142 первых данных, из первого устройства 114 в течение первой TX_OP. Точка 102 доступа также принимает второй пакет данных, включающий в себя первый фрагмент 146 вторых данных, из второго устройства 126 в течение первой TX_OP.

[131] Способ 1200 включает в себя формирование, в точке доступа, ВА-кадра, включающего в себя, по меньшей мере, первую полусжатую битовую ВА-карту, на 20 1204. Первая полусжатая битовая ВА-карта указывает один или более фрагментов данных, принимаемых из первого устройства. Например, со ссылкой на фиг. 1, логика 106 формирования несжатых или полусжатых ВА точки 102 доступа может формировать несжатый или полусжатый ВА-кадр 150, включающий в себя, по меньшей мере, первую
25 полусжатую битовую ВА-карту. ВА-кадр может формироваться в соответствии со стандартом IEEE 802.11. ВА-кадр может соответствовать полусжатому ВА-кадру 800 по фиг. 8 или полусжатому ВА-кадру 900 по фиг. 9. В конкретной реализации, первый фрагмент данных соответствует первой единице данных, и первая полусжатая битовая ВА-карта указывает то, что первый фрагмент данных принят посредством точки
30 доступа. Дополнительно, полусжатая битовая ВА-карта может указывать номер фрагмента для первого фрагмента данных в наборе битов полусжатой битовой ВА-карты, который выделен для порядкового номера, соответствующего первой единице данных. Например, полусжатая битовая ВА-карта 802 по фиг. 8 может указывать то, что один или два фрагмента данных, соответствующие конкретному MSDU, приняты
35 посредством точки доступа в наборах битов, выделенных для порядкового номера, соответствующего конкретному MSDU. Размер данных первой полусжатой битовой ВА-карты может быть меньше размера данных несжатой битовой ВА-карты. Например, размер данных полусжатой битовой ВА-карты 802 по фиг. 8 может быть меньше размера данных несжатой битовой ВА-карты 628 по фиг. 6, и размер данных полусжатой битовой
40 ВА-карты 906 по фиг. 9 может быть меньше размера данных несжатой битовой ВА-карты 706 по фиг. 7, когда только несколько фрагментов данных (к примеру, один или два фрагмента данных) указываются посредством полусжатой битовой ВА-карты 802 или полусжатой битовой ВА-карты 906.

[132] Способ 1200 дополнительно включает в себя передачу ВА-кадра из точки
45 доступа в первое устройство на 1206. Например, со ссылкой на фиг. 1, точка 102 доступа передает несжатый или полусжатый ВА-кадр 150 в первое устройство 114.

[133] В конкретной реализации, способ 1200 включает в себя формирование, в точке доступа, второго ВА-кадра, включающего в себя вторую полусжатую битовую ВА-

карту, и передачу второго ВА-кадра из точки доступа во второе устройство. Вторая полусжатая битовая ВА-карта может идентифицировать один или более фрагментов данных, принимаемых из второго устройства. Например, со ссылкой на фиг. 1 и 8, второй полусжатый ВА-кадр (например, полусжатый ВА-кадр 800), включающий в себя вторую полусжатую битовую ВА-карту 802, может передаваться из точки 102 доступа во второе устройство 126. Дополнительно или альтернативно, ВА-кадр может включать в себя поле ВА-управления и поле ВА-информации, поле ВА-управления может включать в себя бит сжатия битовой карты и набор зарезервированных битов, и поле ВА-информации может включать в себя набор битов управления начальными последовательностями блочного подтверждения приема и первую полусжатую битовую ВА-карту. Например, со ссылкой на фиг. 8, полусжатый ВА-кадр 800 может включать в себя поле 610 ВА-управления и поле 612 ВА-информации, поле 610 ВА-управления может включать в себя бит 620 сжатия битовой карты и набор 622 зарезервированных битов, и поле 612 ВА-информации может включать в себя набор 626 битов управления начальными последовательностями и полусжатую битовую ВА-карту 802.

[134] В конкретной реализации, бит сжатия битовой карты имеет первое значение, один или более битов из набора зарезервированных битов указывают то, что ВА-кадр включает в себя первую полусжатую битовую ВА-карту, первая полусжатая битовая ВА-карта включает в себя множество битов, указывающих один или более идентификаторов фрагментов данных, и каждый из одного или более идентификаторов фрагментов данных соответствуют фрагменту данных одной из множества единиц данных, соответствующих конкретной последовательности блочного подтверждения приема. Например, когда бит 620 сжатия битовой карты имеет первое значение (к примеру, значение логического нуля), один или более битов из набора 622 зарезервированных битов указывают то, что полусжатый ВА-кадр 800 включает в себя полусжатую битовую ВА-карту 802, и полусжатая битовая ВА-карта 802 формируется в соответствии с первой реализацией полусжатой битовой ВА-карты 802, как описано со ссылкой на фиг. 8. В альтернативной реализации, бит сжатия битовой карты имеет второе значение, один или более битов из набора зарезервированных битов указывают то, что ВА-кадр включает в себя первую полусжатую битовую ВА-карту, и первая полусжатая битовая ВА-карта включает в себя сжатую битовую карту блочного подтверждения приема и набор подполей идентификации фрагментов. Дополнительно, сжатая битовая карта блочного подтверждения приема может включать в себя множество битов, указывающих одну или более нефрагментированных единиц данных, принимаемых посредством точки доступа из первого устройства, и набор подполей идентификации фрагментов может включать в себя подполе идентификатора последовательности и идентификатор фрагмента данных. Например, когда бит 620 сжатия битовой карты имеет второе значение (к примеру, значение логической единицы), один или более битов из набора 622 зарезервированных битов указывают то, что полусжатый ВА-кадр 800 включает в себя полусжатую битовую ВА-карту 802, и полусжатая битовая ВА-карта 802 формируется в соответствии со второй реализацией полусжатой битовой ВА-карты 802, как описано со ссылкой на фиг. 8.

[135] В другой конкретной реализации, ВА-кадр включает в себя вторую полусжатую битовую ВА-карту, вторая полусжатая битовая ВА-карта указывает один или более фрагментов данных, принимаемых из второго устройства, и ВА-кадр передается из точки доступа в первое устройство и во второе устройство. Например, со ссылкой на фиг. 1 и 9, полусжатый ВА-кадр 900, включающий в себя две вторых полусжатых битовых ВА-карты 906, может передаваться из точки 102 доступа в первое устройство

114 и во второе устройство 126. Дополнительно или альтернативно, ВА-кадр может включать в себя поле ВА-управления и поле ВА-информации, поле ВА-управления может включать в себя бит сжатия битовой карты и набор зарезервированных битов, и поле ВА-информации может включать в себя первый набор информационных битов для каждой станции, первый набор битов управления начальными последовательностями блочного подтверждения приема, первую полусжатую битовую ВА-карту, второй набор информационных битов для каждой СТА, второй набор битов управления начальными последовательностями блочного подтверждения приема и вторую полусжатую битовую ВА-карту. Например, со ссылкой на фиг. 9, полусжатый ВА-кадр 900 может включать в себя поле 610 ВА-управления и поле 612 ВА-информации, поле 610 ВА-управления может включать в себя бит 620 сжатия битовой карты и набор 622 зарезервированных битов, и поле 612 ВА-информации может включать в себя несколько групп из набора 902 информационных битов для каждой СТА, набора 904 битов управления начальными последовательностями ВА и полусжатой битовой ВА-карты 906. В одном конкретном аспекте, поле 612 ВА-информации может включать в себя две группы из набора 902 информационных битов для каждой СТА.

[136] В конкретной реализации, бит сжатия битовой карты имеет первое значение, один или более битов из набора зарезервированных битов указывают то, что кадр блочного подтверждения приема включает в себя, по меньшей мере, одну полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема, один или более зарезервированных битов из первого набора информационных битов для каждой станции указывают идентификатор ассоциирования, соответствующий первому устройству, и пороговое (к примеру, максимальное) число фрагментов данных, на которое разделяются единицы данных посредством первого устройства, и первая полусжатая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя множество битов, указывающих идентификатор фрагмента данных для фрагмента данных, соответствующего каждой из множества единиц данных, соответствующих конкретной последовательности блочного подтверждения приема. Например, когда бит 620 сжатия битовой карты имеет первое значение (к примеру, значение логического нуля), один или более битов из набора 622 зарезервированных битов указывают то, что полусжатый ВА-кадр 900 включает в себя полусжатую битовую ВА-карту 906, один или более зарезервированных битов 908 из первого набора 902 информационных битов для каждой СТА указывают AID, соответствующий первому устройству, и могут включать в себя пороговое (к примеру, максимальное) число фрагментов данных, на которое разделяются единицы данных посредством первого устройства, и полусжатая битовая ВА-карта 906 формируется в соответствии с первой реализацией полусжатой битовой ВА-карты 802, как описано со ссылкой на фиг. 8. В альтернативной реализации, бит сжатия битовой карты имеет второе значение, один или более битов из набора зарезервированных битов указывают то, что ВА-кадр включает в себя, по меньшей мере, одну полусжатую битовую ВА-карту, один или более зарезервированных битов из первого набора информационных битов для каждой СТА указывают AID, соответствующий первому устройству, первая полусжатая битовая ВА-карта включает в себя сжатую битовую ВА-карту и набор подполей идентификации фрагментов, и набор подполей идентификации фрагментов включает в себя первое подполе идентификатора последовательности и идентификатор фрагмента данных. Например, когда бит 620 сжатия битовой карты имеет второе значение (к примеру, значение логической единицы), один или более битов из набора 622 зарезервированных битов указывают то, что полусжатый ВА-кадр 900 включает в себя полусжатую битовую ВА-карту 906, один или более зарезервированных битов

908 из первого набора 902 информационных битов для каждой STA указывают AID, соответствующий первому устройству, и полусжатая битовая ВА-карта 906 формируется в соответствии со второй реализацией полусжатой битовой ВА-карты 802, как описано со ссылкой на фиг. 8.

5 [137] В другой примерной реализации, число единиц данных в последовательности единиц данных первого устройства и пороговое (к примеру, максимальное) число фрагментов данных, на которое разделяются единицы данных посредством первого устройства, сохраняется в запоминающем устройстве точки доступа во время изготовления точки доступа. Например, со ссылкой на фиг. 1, число MSDU в
10 последовательности MSDU первого устройства 114 и пороговое (к примеру, максимальное) число (m или k) фрагментов данных, на которое разделяются единицы данных посредством первого устройства 114, может сохраняться в запоминающем устройстве 110 во время изготовления точки 102 доступа. В альтернативной реализации, способ 1200 дополнительно включает в себя, до формирования ВА-кадра, прием первого
15 запроса на установление ВА-сеанса. Первый запрос на установление ВА-сеанса может указывать пороговое (к примеру, максимальное) число единиц данных в последовательности единиц данных первого устройства и максимальное число фрагментов данных, на которое разделяются единицы данных посредством первого устройства. Например, со ссылкой на фиг. 1, точка 102 доступа может принимать
20 первый ADDBA-запрос 162 из первого устройства 114 до формирования несжатого или полусжатого ВА-кадра 150, и первый ADDBA-запрос 162 может указывать пороговое (к примеру, максимальное) число MSDU в последовательности MSDU первого устройства 114 и пороговое (к примеру, максимальное) число (m или k) фрагментов данных, на которое разделяются единицы данных посредством первого устройства 114.

25 [138] Способ 1200 обеспечивает возможность точке доступа МУ-системы беспроводной связи принимать фрагменты UL-данных из нескольких устройств. Точка доступа может отвечать на фрагменты UL-данных посредством передачи одного или более полусжатых ВА-кадров, которые включают в себя полусжатые битовые ВА-карты, в несколько устройств.

30 [139] Ссылаясь на фиг. 13, конкретная иллюстративная реализация устройства беспроводной связи проиллюстрирована и, в общем, обозначается 1300. Устройство 1300 включает в себя процессор 1310, к примеру, процессор цифровых сигналов, соединенный с запоминающим устройством 1332. В иллюстративной реализации, устройство 1300 либо его компоненты этого могут соответствовать точке 102 доступа,
35 первому устройству 114 или второму устройству 126 по фиг. 1 либо их компонентам.

[140] Процессор 1310 может быть сконфигурирован с возможностью выполнять программное обеспечение. Программное обеспечение может включать в себя программу из одной или более инструкций 1368, сохраненных в запоминающем устройстве 1332, таком как энергонезависимый машиночитаемый носитель. Дополнительно или
40 альтернативно, процессор 1310 может быть сконфигурирован с возможностью реализовывать одну или более инструкций, сохраненных в запоминающем устройстве беспроводного интерфейса 1340, к примеру, совместимого с IEEE 802.11 интерфейса. Например, беспроводной интерфейс 1340 может быть сконфигурирован с возможностью работать в соответствии с одним или более стандартов беспроводной связи, включающих
45 в себя один или более стандартов IEEE 802.11, таких как стандартом IEEE 802.11ax. В конкретной реализации, процессор 1310 может быть сконфигурирован с возможностью работать в соответствии с одним или более способов по фиг. 10-12. Например, процессор 1310 может включать в себя логику 1360 формирования данных, логику 1362

фрагментации данных, логику 1364 дефрагментации данных, логику 1366 формирования несжатых или полусжатых ВА либо комбинацию вышеозначенного. В конкретной реализации, процессор 1310 включает в себя логику 1360 формирования данных и логику 1362 фрагментации данных, чтобы осуществлять способ 1000 по фиг. 10. В другой конкретной реализации, процессор 1310 включает в себя логику 1364 дефрагментации данных и логику 1366 формирования несжатых или полусжатых ВА, чтобы осуществлять способ 1100 по фиг. 11.

[141] Беспроводной интерфейс 1340 может соединяться с процессором 1310 и с антенной 1342. Например, беспроводной интерфейс 1340 может соединяться с антенной 1342 через приемо-передающее устройство 1346, так что беспроводные данные могут приниматься через антенну 1342 и могут предоставляться в процессор 1310. Кодер/декодер 1334 (кодек) также может соединяться с процессором 1310. Динамик 1336 и микрофон 1338 могут соединяться с кодеком 1334. Контроллер 1326 отображения может соединяться с процессором 1310 и с устройством 1328 отображения. В конкретной реализации, процессор 1310, контроллер 1326 отображения, запоминающее устройство 1332, кодек 1334 и беспроводной интерфейс 1340 включены в устройство 1322 на основе системы в одном корпусе или внутрикристальной системы. В конкретной реализации, устройство 1330 ввода и источник 1344 питания соединяются с устройством 1322 на основе внутрикристальной системы. Кроме того, в конкретной реализации, как проиллюстрировано на фиг. 13, устройство 1328 отображения, устройство 1330 ввода, динамик 1336, микрофон 1338, антенна 1342 и источник 1344 питания являются внешними для устройства 1322 на основе внутрикристальной системы. Тем не менее, каждое из устройства 1328 отображения, устройства 1330 ввода, динамика 1336, микрофона 1338, антенны 1342 и источника 1344 питания может соединяться с одним или более компонентов устройства 1322 на основе внутрикристальной системы, к примеру, с одним или более интерфейсов или контроллеров.

[142] Одна или более раскрытых реализаций может реализовываться в системе или устройстве, таком как устройство 1300, которое может включать в себя устройство связи, стационарный модуль обработки данных местоположения, мобильный модуль данных обработки местоположения, мобильный телефон, сотовый телефон, спутниковый телефон, компьютер, планшетный компьютер, портативный компьютер или настольный компьютер. Дополнительно, устройство 1300 может включать в себя абонентскую приставку, электронное мультимедийное устройство, навигационное устройство, персональное цифровое устройство (PDA), монитор, компьютерный монитор, телевизионный приемник, тюнер, радиостанцию, спутниковое радиоустройство, музыкальный проигрыватель, цифровой музыкальный проигрыватель, портативный музыкальный проигрыватель, видеопроигрыватель, цифровой видеопроигрыватель, проигрыватель цифровых видеодисков (DVD), портативный цифровой видеопроигрыватель, любое другое устройство, которое сохраняет или извлекает данные или компьютерные инструкции, либо комбинацию вышеозначенного. В качестве другого иллюстративного неограничивающего примера, система или устройство может включать в себя удаленные модули, такие как мобильные телефоны, карманные модули по стандарту системы персональной связи (PCS), портативные модули обработки данных, такие как персональные цифровые устройства, устройства с поддержкой стандарта глобальной системы позиционирования (GPS), навигационные устройства, стационарные модули обработки данных местоположения, такие как оборудование для снятия показаний счетчика или любое другое устройство, которое сохраняет или извлекает данные или компьютерные инструкции, либо любую комбинацию

вышеозначенного.

[143] Хотя один или более из фиг. 1-13 могут иллюстрировать системы, устройства, способы либо комбинацию вышеозначенного, согласно идеям раскрытия сущности, раскрытие сущности не ограничено этими проиллюстрированными системами, устройствами, способами или комбинацией вышеозначенного. Реализации раскрытия сущности могут надлежащим образом использоваться в любом устройстве, которое включает в себя интегральную схему, включающую в себя запоминающее устройство, процессор и внутрикристалльную схему.

[144] В связи с описанными реализациями, первое устройство включает в себя средство для формирования, по меньшей мере, первого фрагмента данных и второго фрагмента данных на основе данных, которые должны передаваться в точку доступа. Первый фрагмент данных и второй фрагмент данных формируются, когда размер данных превышает размер TX_OP. Размер первого фрагмента данных выбирается на основе размера TX_OP. Например, средство для формирования, по меньшей мере, первого фрагмента данных и второго фрагмента данных может включать в себя первое устройство 114, логику 118 фрагментации данных, процессор 120 по фиг. 1, процессор 1310, программируемый с возможностью выполнять инструкции 1368, логику 1362 фрагментации данных по фиг. 13, одно или более других устройств, схем, модулей или инструкций для того, чтобы формировать, по меньшей мере, первый фрагмент данных и второй фрагмент данных на основе данных, которые должны передаваться в точку доступа, либо любую комбинацию вышеозначенного.

[145] Первое устройство также включает в себя средство для передачи, в течение TX_OP, пакета данных в точку доступа. Пакет данных включает в себя первый фрагмент данных. Например, средство для передачи пакета данных может включать в себя первое устройство 114, логику 118 фрагментации данных, процессор 120, беспроводной интерфейс 124 по фиг. 1, процессор 1310, программируемый с возможностью выполнять инструкции 1368, логику 1362 фрагментации данных, беспроводной интерфейс 1340 по фиг. 13, одно или более других устройств, схем, модулей или инструкций для того, чтобы передавать фрагмент данных в точку доступа, либо любую комбинацию вышеозначенного.

[146] В связи с описанными реализациями, второе устройство включает в себя средство для формирования ВА-кадра на основе приема первого пакета данных из первого устройства и приема второго пакета данных из второго устройства. Первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных и принимается в течение TX_OP, и второй пакет данных включает в себя второй фрагмент данных и принимается в течение TX_OP. ВА-кадр включает в себя первую битовую ВА-карту (указывающую, по меньшей мере, первый фрагмент данных, принимаемый из первого устройства) и вторую битовую ВА-карту (указывающую, по меньшей мере, вторые фрагменты данных, принятые из второго устройства). Например, средство для формирования ВА-кадра может включать в себя точку 102 доступа, логику 106 формирования несжатых или полусжатых ВА, процессор 108, беспроводной интерфейс 112 по фиг. 1, процессор 1310, программируемый с возможностью выполнять инструкции 1368, логику 1366 формирования несжатых или полусжатых ВА, беспроводной интерфейс 1340 по фиг. 13, одно или более других устройств, схем, модулей или инструкций для того, чтобы формировать ВА-кадр, включающий в себя первую несжатую битовую ВА-карту и вторую несжатую битовую ВА-карту, либо любую комбинацию вышеозначенного. В конкретной реализации, первая битовая ВА-карта и вторая битовая ВА-карта представляют собой несжатые битовые ВА-карты. В альтернативной реализации, первая битовая ВА-карта и вторая

битовая ВА-карта представляют собой полусжатые битовые ВА-карты.

[147] Второе устройство также включает в себя средство для передачи ВА-кадра в первое устройство и во второе устройство. Например, средство для передачи ВА-кадра может включать в себя точку 102 доступа, логику 106 формирования несжатых или полусжатых ВА, процессор 108, беспроводной интерфейс 112 по фиг. 1, процессор 1310, программируемый с возможностью выполнять инструкции 1368, логику 1366 формирования несжатых или полусжатых ВА, беспроводной интерфейс 1340 по фиг. 13, одно или более других устройств, схем, модулей или инструкций для того, чтобы передавать ВА-кадр в первое устройство и во второе устройство, либо любую комбинацию вышеозначенного.

[148] В связи с описанными реализациями, третье устройство включает в себя средство для формирования ВА-кадра на основе приема, по меньшей мере, первого пакета данных из первого устройства и второго пакета данных из второго устройства. Первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных и принимается в течение TX_OP, и второй пакет данных включает в себя второй фрагмент и принимается в течение TX_OP. ВА-кадр включает в себя, по меньшей мере, первую полусжатую битовую ВА-карту (указывающую один или более фрагментов данных, принимаемых из первого устройства). Например, средство для формирования ВА-кадра может включать в себя точку 102 доступа, логику 106 формирования несжатых или полусжатых ВА, процессор 108, беспроводной интерфейс 112 по фиг. 1, процессор 1310, программируемый с возможностью выполнять инструкции 1368, логику 1366 формирования несжатых или полусжатых ВА, беспроводной интерфейс 1340 по фиг. 13, одно или более других устройств, схем, модулей или инструкций для того, чтобы формировать ВА-кадр, включающий в себя первую полусжатую битовую ВА-карту, либо любую комбинацию вышеозначенного.

[149] Третье устройство также включает в себя средство для передачи ВА-кадра в первое устройство и во второе устройство. Например, средство для передачи ВА-кадра может включать в себя точку 102 доступа, логику 106 формирования несжатых или полусжатых ВА, процессор 108, беспроводной интерфейс 112 по фиг. 1, процессор 1310, программируемый с возможностью выполнять инструкции 1368, логику 1366 формирования несжатых или полусжатых ВА, беспроводной интерфейс 1340 по фиг. 13, одно или более других устройств, схем, модулей или инструкций для того, чтобы передавать ВА-кадр в первое устройство и во второе устройство, либо любую комбинацию вышеозначенного.

[150] Специалисты в данной области техники дополнительно должны принимать во внимание, что различные иллюстративные логические блоки, конфигурации, модули, схемы и этапы алгоритма, описанные в связи с раскрытыми в данном документе реализациями, могут быть реализованы как электронные аппаратные средства, компьютерное программное обеспечение, выполняемое посредством процессора, либо комбинации вышеозначенного. Различные иллюстративные компоненты, блоки, конфигурации, модули, схемы и этапы описаны выше, в общем, с точки зрения их функциональности. То, реализована эта функциональность в качестве аппаратных средств или процессорноисполняемых инструкций, зависит от конкретного варианта применения и проектных ограничений, накладываемых на систему в целом. Специалисты в данной области техники могут реализовывать описанную функциональность различными способами для каждого конкретного варианта применения, но такие решения по реализации не должны быть интерпретированы как отступление от объема настоящего раскрытия сущности.

[151] Этапы способа или алгоритма, описанные в связи с раскрытыми в данном документе реализациями, могут быть включены непосредственно в аппаратные средства, в программный модуль, выполняемый посредством процессора, либо в комбинацию вышеозначенного. Программный модуль может постоянно размещаться в оперативном запоминающем устройстве (RAM), флэш-памяти, постоянном запоминающем устройстве (ROM), программируемом постоянном запоминающем устройстве (PROM), стираемом программируемом постоянном запоминающем устройстве (EPROM), электрически стираемом программируемом постоянном запоминающем устройстве (EEPROM), регистрах, на жестком диске, съемном диске, постоянном запоминающем устройстве на компакт-дисках (CD-ROM) или в любой другой форме непереходного (или энергонезависимого) носителя хранения данных, известной в данной области техники. Примерный носитель хранения данных соединяется с процессором таким образом, что процессор может считывать информацию и записывать на носитель хранения данных. В альтернативном варианте, носитель хранения данных может быть встроен в процессор. Процессор и носитель хранения данных могут постоянно размещаться в специализированной интегральной схеме (ASIC). ASIC может постоянно размещаться в вычислительном устройстве или пользовательском терминале. В альтернативном варианте, процессор и носитель хранения данных могут постоянно размещаться как дискретные компоненты в вычислительном устройстве или пользовательском терминале.

[152] Вышеприведенное описание раскрытых реализаций предоставлено для того, чтобы обеспечивать возможность специалистам в данной области техники создавать или использовать раскрытые реализации. Различные модификации в этих реализациях должны быть очевидными для специалистов в данной области техники, а заданные в данном документе принципы могут применяться к другим реализациям без отступления от объема раскрытия сущности. Таким образом, настоящее раскрытие сущности не имеет намерение быть ограниченным показанными в данном документе реализациями, а должно удовлетворять самому широкому возможному объему, согласованному с принципами и новыми признаками, задаваемыми посредством прилагаемой формулы изобретения.

30

(57) Формула изобретения

1. Устройство для беспроводной связи, причем устройство содержит:

- логику формирования данных, сконфигурированную с возможностью формировать данные, которые должны передаваться в точку доступа, и определять, что размер данных превышает размер первой возможности передачи (TX_OP);

- логику фрагментации данных, сконфигурированную с возможностью формировать, по меньшей мере, первый фрагмент данных и второй фрагмент данных на основе упомянутых данных, при этом размер первого фрагмента данных выбирается на основе размера первой TX_OP; и

- беспроводной интерфейс, сконфигурированный с возможностью передавать, в течение первой TX_OP, первый пакет данных в упомянутую точку доступа, причем первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных, причем первый пакет данных отправляется в ответ на кадр, принятый от упомянутой точки доступа, и причем упомянутый кадр включает в себя информацию временного распределения, соответствующую размеру первой TX_OP.

45

2. Устройство по п. 1, в котором:

- логика формирования данных дополнительно сконфигурирована с возможностью определять, на основе схемы модуляции и кодирования, пороговый объем данных,

допускающих передачу в течение первой TX_OP; и

- логика фрагментации данных дополнительно сконфигурирована с возможностью формировать первый фрагмент данных таким образом, что он имеет размер, который меньше или равен пороговому объему данных.

5 3. Устройство по п. 1, в котором упомянутый кадр содержит инициирующий кадр, и причем беспроводной интерфейс дополнительно сконфигурирован с возможностью:
принимать, из точки доступа, второй инициирующий кадр, который включает в себя
вторую информацию временного распределения, соответствующую второй TX_OP; и
10 передавать второй пакет данных, который включает в себя второй фрагмент данных,
в точку доступа в течение второй TX_OP.

4. Устройство по п. 1, в котором беспроводной интерфейс дополнительно
сконфигурирован с возможностью принимать, из точки доступа, кадр блочного
подтверждения приема, который включает в себя первую несжатую битовую карту
блочного подтверждения приема или первую полусжатую битовую карту блочного
15 подтверждения приема.

5. Устройство по п. 4, в котором первая несжатая битовая карта блочного
подтверждения приема или первая полусжатая битовая карта блочного подтверждения
приема указывает, что по меньшей мере один первый фрагмент данных был принят в
упомянутой точке доступа.

20 6. Устройство по п. 4, в котором кадр блочного подтверждения приема включает в
себя первую несжатую битовую карту блочного подтверждения приема, и при этом:
кадр блочного подтверждения приема включает в себя поле управления кадрами,
поле длительности/идентификации, поле адреса приемного устройства, поле адреса
передающего устройства, поле управления блочным подтверждением приема, поле
25 информации блочного подтверждения приема и поле контрольной последовательности
кадра, и

поле управления блочным подтверждением приема включает в себя бит политики
подтверждения приема, бит идентификатора мультитрафика, бит сжатия битовой карты,
набор зарезервированных битов и набор информационных битов идентификатора
30 мультитрафика.

7. Устройство по п. 6, в котором поле информации блочного подтверждения приема
включает в себя несколько наборов информационных битов для каждой станции,
несколько наборов битов управления начальными последовательностями блочного
подтверждения приема и несколько несжатых битовых карт блочного подтверждения
35 приема, включающих в себя первую несжатую битовую карту блочного подтверждения
приема и вторую несжатую битовую карту блочного подтверждения приема,
соответствующую другому устройству.

8. Устройство по п. 1, в котором беспроводной интерфейс дополнительно
сконфигурирован с возможностью передавать в точку доступа, в течение второй TX_OP,
40 второй пакет данных, который включает в себя второй фрагмент данных, и причем
размер второго фрагмента данных больше, чем размер первого фрагмента данных.

9. Устройство по п. 1, в котором:

- логика формирования данных дополнительно сконфигурирована с возможностью
формировать данные, которые должны передаваться в точку доступа, посредством
45 формирования первой служебной единицы данных уровня управления доступом к среде
(MAC), и

- логика фрагментации данных дополнительно сконфигурирована с возможностью
формировать первый фрагмент данных посредством формирования первого фрагмента

первой служебной единицы данных MAC-уровня и формировать второй фрагмент данных посредством формирования второго фрагмента первой служебной единицы данных MAC-уровня.

5 10. Устройство по п. 1, в котором размер второго фрагмента данных выбирается на основе размера второй TX_OR, причем размер первого фрагмента данных отличается от размера второго фрагмента данных, и причем беспроводной интерфейс дополнительно сконфигурирован с возможностью передавать, в течение второй TX_OR, второй пакет данных в упомянутую точку доступа, причем второй пакет данных включает в себя второй фрагмент данных.

10 11. Устройство по п. 10, в котором второй пакет данных отправляется в ответ на второй кадр, принятый от упомянутой точки доступа, причем второй кадр включает в себя вторую информацию временного распределения, соответствующую размеру второй TX_OR, и причем размер второй TX_OR отличается от размера первой TX_OR.

15 12. Устройство по п. 10, в котором второй пакет данных отправляется в ответ на второй кадр, принятый от упомянутой точки доступа, и причем информацию временного распределения упомянутого кадра указывает размер второй TX_OR.

13. Способ беспроводной связи, при этом способ содержит этапы, на которых:

- формируют, в первом устройстве, первые данные, которые должны передаваться в точку доступа;

20 - определяют, что размер первых данных превышает размер первой возможности передачи (TX_OR);

- формируют, по меньшей мере, первый фрагмент данных и второй фрагмент данных на основе первых данных, при этом размер первого фрагмента данных выбирают на основе размера первой TX_OR; и

25 - передают, в течение первой TX_OR, первый пакет данных из первого устройства в упомянутую точку доступа, причем первый пакет данных включает в себя первый фрагмент данных, причем первый пакет данных отправляют в ответ на кадр, принятый от упомянутой точки доступа, и причем упомянутый кадр включает в себя информацию временного распределения, соответствующую размеру первой TX_OR.

30 14. Способ по п. 13, в котором:

- первый пакет данных включает в себя первую протокольную единицу данных физического уровня,

- полезная нагрузка первой протокольной единицы данных физического уровня включает в себя первую протокольную единицу данных MAC-уровня, и

35 - первая протокольная единица данных MAC-уровня включает в себя первый фрагмент данных.

15. Способ по п. 13, дополнительно содержащий этап, на котором передают второй пакет данных в точку доступа в течение второй TX_OR, причем второй пакет данных включает в себя вторую протокольную единицу данных физического уровня, полезная нагрузка второй протокольной единицы данных физического уровня включает в себя вторую протокольную единицу данных MAC-уровня, и вторая протокольная единица данных MAC-уровня включает в себя второй фрагмент данных.

40 16. Способ по п. 15, в котором вторая протокольная единица данных физического уровня включает в себя агрегированную протокольную единицу данных MAC-уровня, которая включает в себя вторую протокольную единицу данных MAC-уровня, третью протокольную единицу данных MAC-уровня и четвертую протокольную единицу данных MAC-уровня, и дополнительно содержащий этап, на котором комбинируют второй фрагмент данных, вторую служебную единицу данных MAC-уровня третьей

протокольной единицы данных MAC-уровня и первый фрагмент третьей служебной единицы данных MAC-уровня четвертой протокольной единицы данных MAC-уровня таким образом, что они имеют размер, который меньше или равен размеру второй TX_OR

5 17. Способ по п. 13, в котором:

- первые данные включают в себя вторую служебную единицу данных MAC-уровня,
- первый пакет данных включает в себя первую протокольную единицу данных физического уровня,
- полезная нагрузка первой протокольной единицы данных физического уровня

10 включает в себя агрегированную протокольную единицу данных MAC-уровня,

- агрегированная протокольная единица данных MAC-уровня включает в себя первую протокольную единицу данных MAC-уровня и вторую протокольную единицу данных MAC-уровня,
- первая протокольная единица данных MAC-уровня включает в себя первый

15 фрагмент данных, и

- вторая протокольная единица данных MAC-уровня включает в себя вторую служебную единицу данных MAC-уровня.

18. Способ по п. 13, дополнительно содержащий этап, на котором:

принимают от упомянутой точки доступа кадр блочного подтверждения приема,

20 который включает в себя первую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема, и причем:

- первая полусжатая битовая карта блочного подтверждения приема указывает, что первый фрагмент данных был принят посредством упомянутой точки доступа, и
- первая полусжатая битовая карта блочного подтверждения приема указывает

25 номер фрагмента для первого фрагмента данных в наборе битов первой полусжатой битовой карты блочного подтверждения приема, который выделен для порядкового номера, соответствующего первой единице данных.

19. Способ по п. 18, в котором:

30 - кадр блочного подтверждения приема включает в себя поле управления блочным подтверждением приема и поле информации блочного подтверждения приема,

- поле управления блочным подтверждением приема включает в себя бит сжатия битовой карты и набор зарезервированных битов, и
- поле информации блочного подтверждения приема включает в себя набор битов

35 управления начальными последовательностями блочного подтверждения приема и первую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема.

20. Способ по п. 19, в котором:

- бит сжатия битовой карты имеет первое значение,
- один или более битов из набора зарезервированных битов указывают, что кадр

40 блочного подтверждения приема включает в себя первую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема,

- первая полусжатая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя множество битов, указывающих один или более идентификаторов фрагментов данных, и
- каждый из одного или более идентификаторов фрагментов данных соответствует

45 фрагменту данных одной из множества единиц данных, соответствующих конкретной последовательности блочного подтверждения приема.

21. Способ по п. 19, в котором:

- бит сжатия битовой карты имеет второе значение,

- один или более битов из набора зарезервированных битов указывают, что кадр блочного подтверждения приема включает в себя первую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема, и

5 - первая полусжатая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя сжатую битовую карту блочного подтверждения приема и набор подполей идентификации фрагментов.

22. Способ по п. 21, в котором:

10 - сжатая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя множество битов, указывающих одну или более нефрагментированных единиц данных, которые были приняты посредством упомянутой точки доступа из первого устройства, и

- набор подполей идентификации фрагментов включает в себя подполе идентификатора последовательности и идентификатор фрагмента данных.

23. Способ по п. 13, дополнительно содержащий этап, на котором:

15 принимают от упомянутой точки доступа кадр блочного подтверждения приема, который включает в себя первую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема и включает в себя вторую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема, и причем вторая полусжатая битовая карта блочного подтверждения приема указывает один или более фрагментов данных, которые были приняты упомянутой точкой доступа от второго устройства.

20 24. Способ по п. 23, в котором:

- кадр блочного подтверждения приема включает в себя поле управления блочным подтверждением приема и поле информации блочного подтверждения приема,

- поле управления блочным подтверждением приема включает в себя бит сжатия битовой карты и набор зарезервированных битов, и

25 - поле информации блочного подтверждения приема включает в себя первый набор информационных битов для каждой станции, первый набор битов управления начальными последовательностями блочного подтверждения приема, первую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема, второй набор информационных битов для каждой станции, второй набор битов управления начальными последовательностями блочного подтверждения приема и вторую полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема.

25. Способ по п. 24, в котором:

- бит сжатия битовой карты имеет первое значение,

35 - один или более битов из набора зарезервированных битов указывают, что кадр блочного подтверждения приема включает в себя, по меньшей мере, одну полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема,

- один или более зарезервированных битов из первого набора информационных битов для каждой станции указывают идентификатор ассоциирования, соответствующий первому устройству, и число фрагментов данных, на которое разделяются единицы данных посредством первого устройства,

40 - первая полусжатая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя множество битов, указывающих идентификатор фрагмента данных для фрагмента данных, и

45 - фрагмент данных соответствует одной из множества единиц данных, соответствующих конкретной последовательности блочного подтверждения приема.

26. Способ по п. 24, в котором:

- бит сжатия битовой карты имеет второе значение,

- один или более битов из набора зарезервированных битов указывают, что кадр

блочного подтверждения приема включает в себя, по меньшей мере, одну полусжатую битовую карту блочного подтверждения приема,

- один или более зарезервированных битов из первого набора информационных битов для каждой станции указывают идентификатор ассоциирования, соответствующий
5 первому устройству,

- первая полусжатая битовая карта блочного подтверждения приема включает в себя сжатую битовую карту блочного подтверждения приема и набор подполей идентификации фрагментов, и

- набор подполей идентификации фрагментов включает в себя первое подполе
10 идентификатора последовательности и идентификатор фрагмента данных.

27. Устройство для беспроводной связи, причем устройство содержит:

средство для формирования по меньшей мере первого фрагмента данных и второго
фрагмента данных на основе данных, которые должны передаваться в точку доступа,
причем первый фрагмент данных и второй фрагмент данных формируются в ответ на
15 то, что размер данных превышает размер возможности передачи (TX_OP),
ассоциированной со множеством устройств, и причем размер первого фрагмента данных
выбирается на основе размера TX_OP; и

средство для передачи пакета данных в упомянутую точку доступа в течение TX_OP,
причем пакет данных включает в себя первый фрагмент данных, причем пакет данных
20 отправляется в ответ на кадр, принятый от упомянутой точки доступа, и причем
упомянутый кадр включает в себя информацию временного распределения,
соответствующую размеру первой TX_OP.

28. Устройство по п. 27, в котором пакет данных ассоциирован с
многопользовательской связью по восходящей линии связи, причем пакет данных
25 включает в себя информацию фрагментации, и причем информация фрагментации
включает в себя идентификационный (ID) номер последовательности, номер фрагмента
и индикатор дополнительных фрагментов.

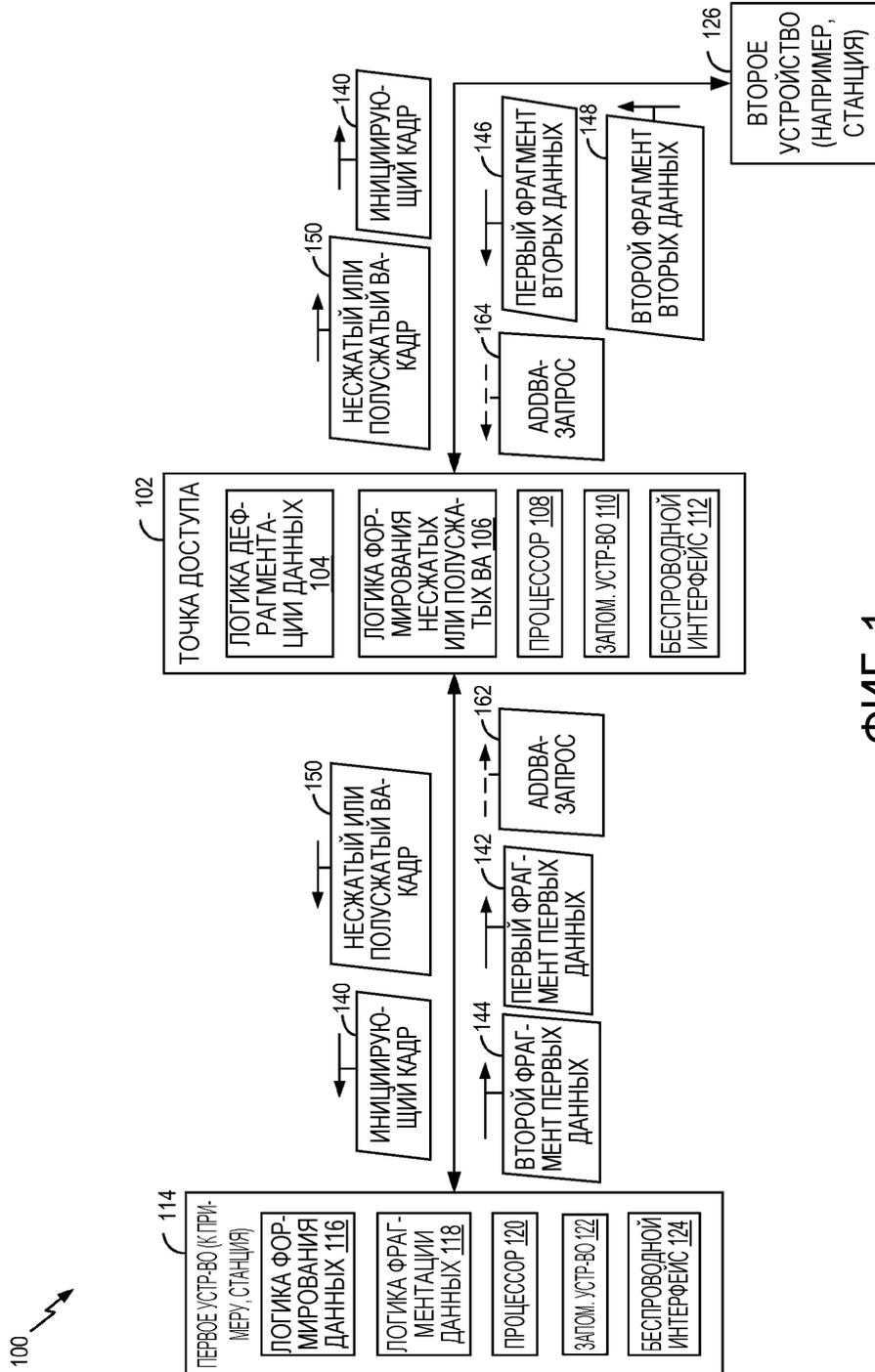
29. Некратковременный машиночитаемый носитель, хранящий инструкции, которые,
при исполнении процессором, предписывают процессору:

30 формировать в устройстве данные, которые должны передаваться в точку доступа;
определять, что размер данных превышает размер возможности передачи (TX_OP),
ассоциированной с данным устройством и одним или более другими устройствами;

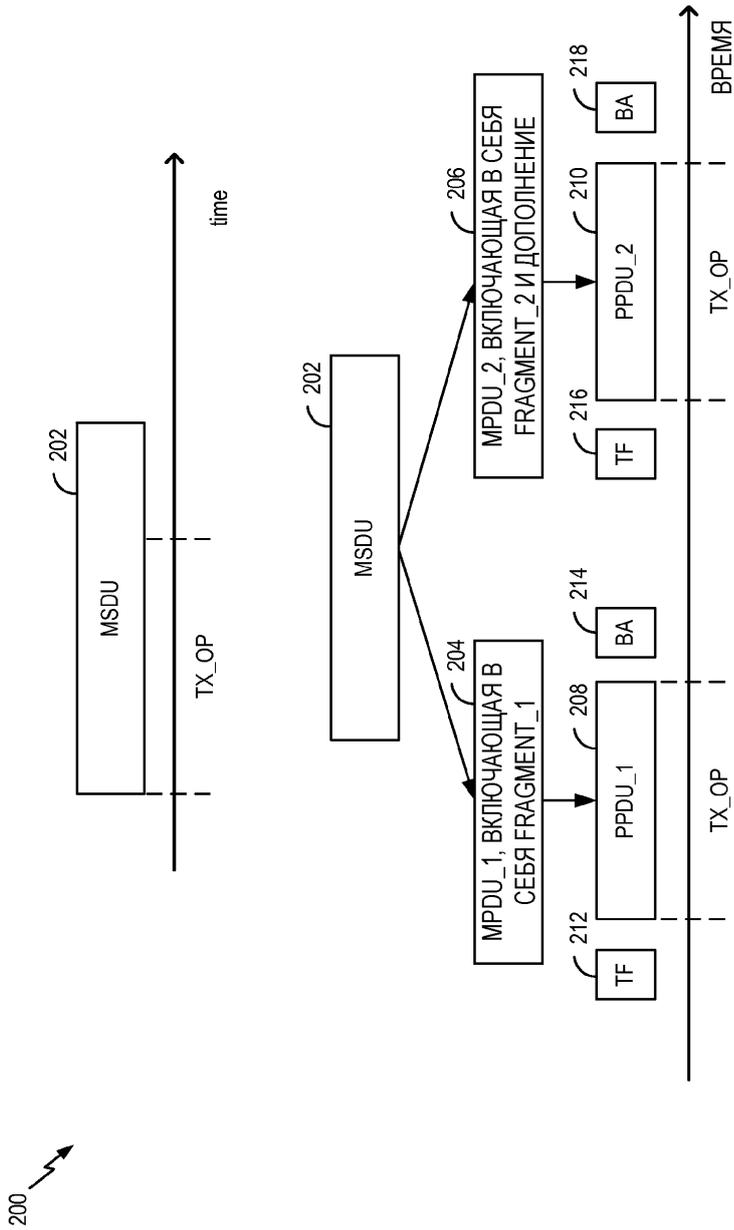
формировать по меньшей мере первый фрагмент данных и второй фрагмент данных
на основе упомянутых данных, при этом размер первого фрагмента данных выбирается
35 на основе размера TX_OP; и

инициировать передачу, в течение TX_OP, пакета данных от данного устройства в
упомянутую точку доступа, причем пакет данных включает в себя первый фрагмент
данных, причем пакет данных отправляется в ответ на кадр, принятый от упомянутой
точки доступа, и причем упомянутый кадр включает в себя информацию временного
40 распределения, соответствующую размеру TX_OP.

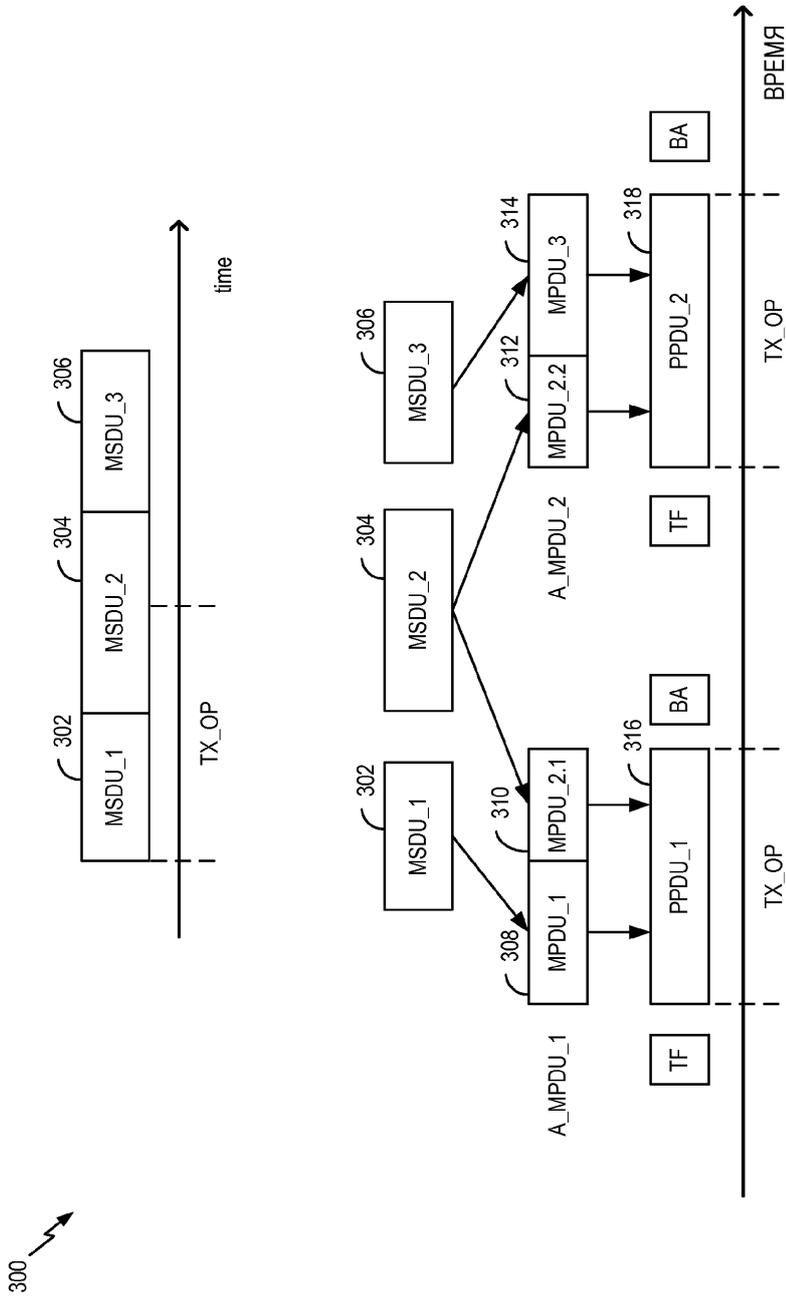
30. Некратковременный машиночитаемый носитель по п. 29, в котором размер
первого фрагмента данных меньше, чем размер второго фрагмента данных, причем
размер TX_OP соответствует длительности TX_OP, и причем упомянутый кадр
дополнительно включает в себя информацию синхронизации, указывающую начальные
45 времена одной или более TX_OP.

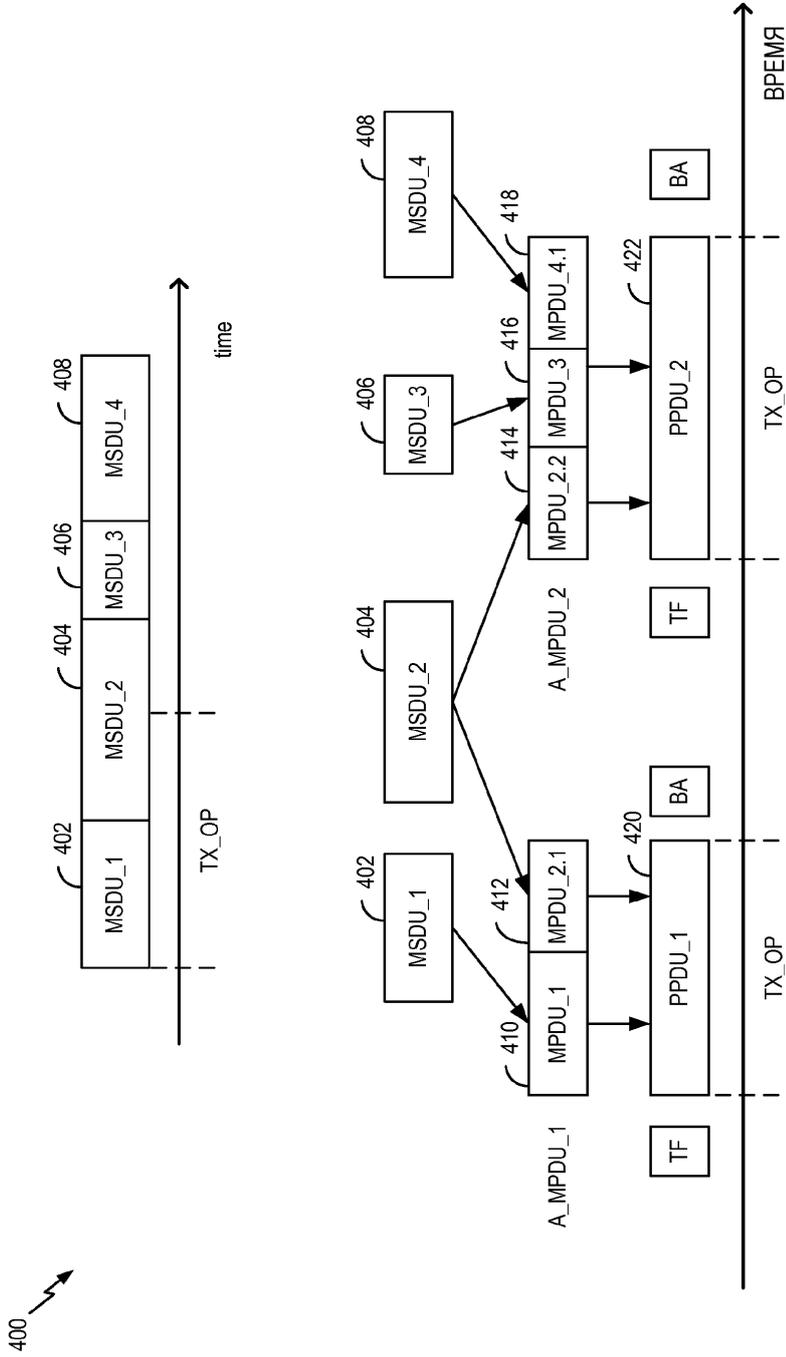


ФИГ. 1



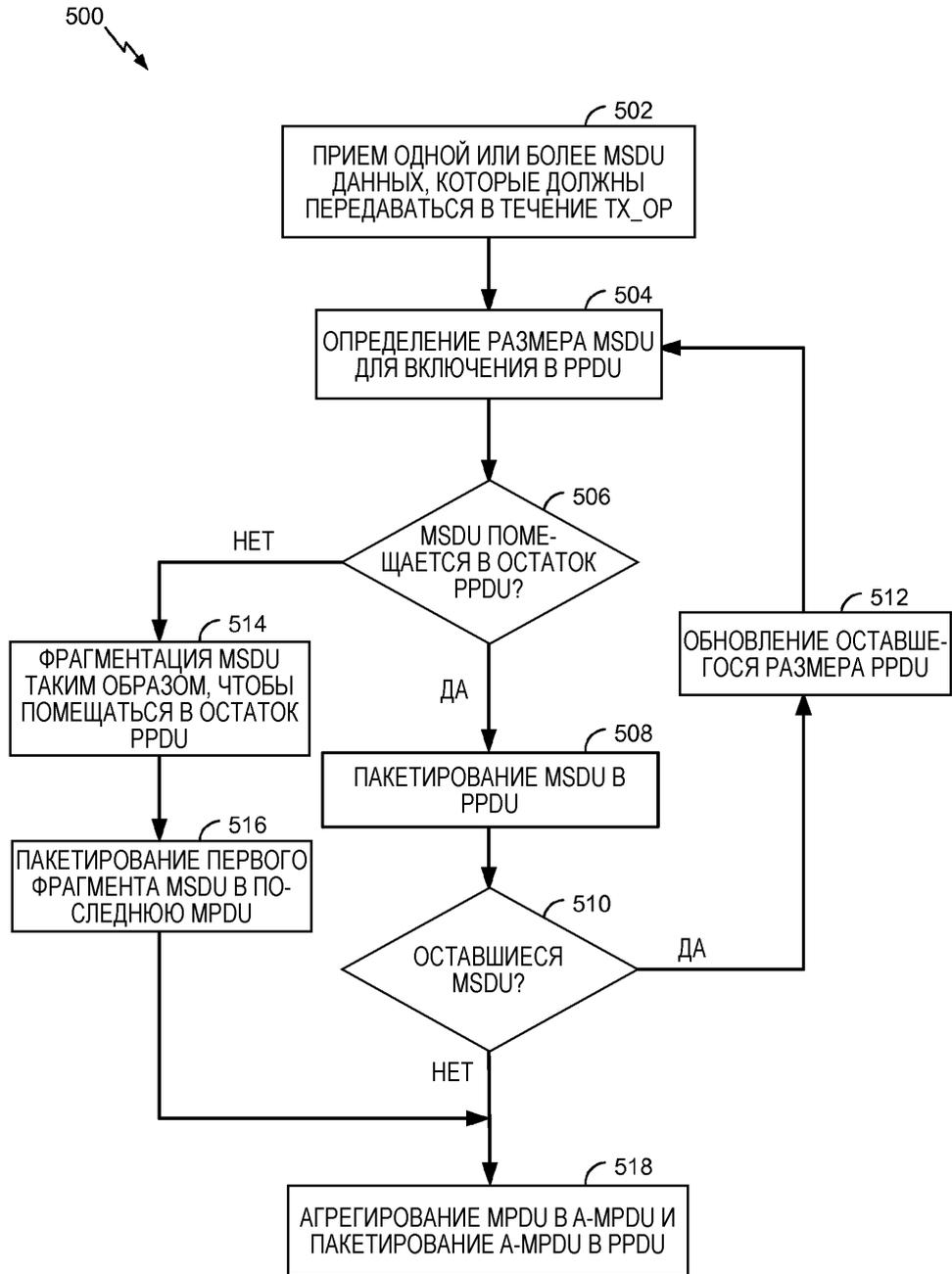
ФИГ. 2



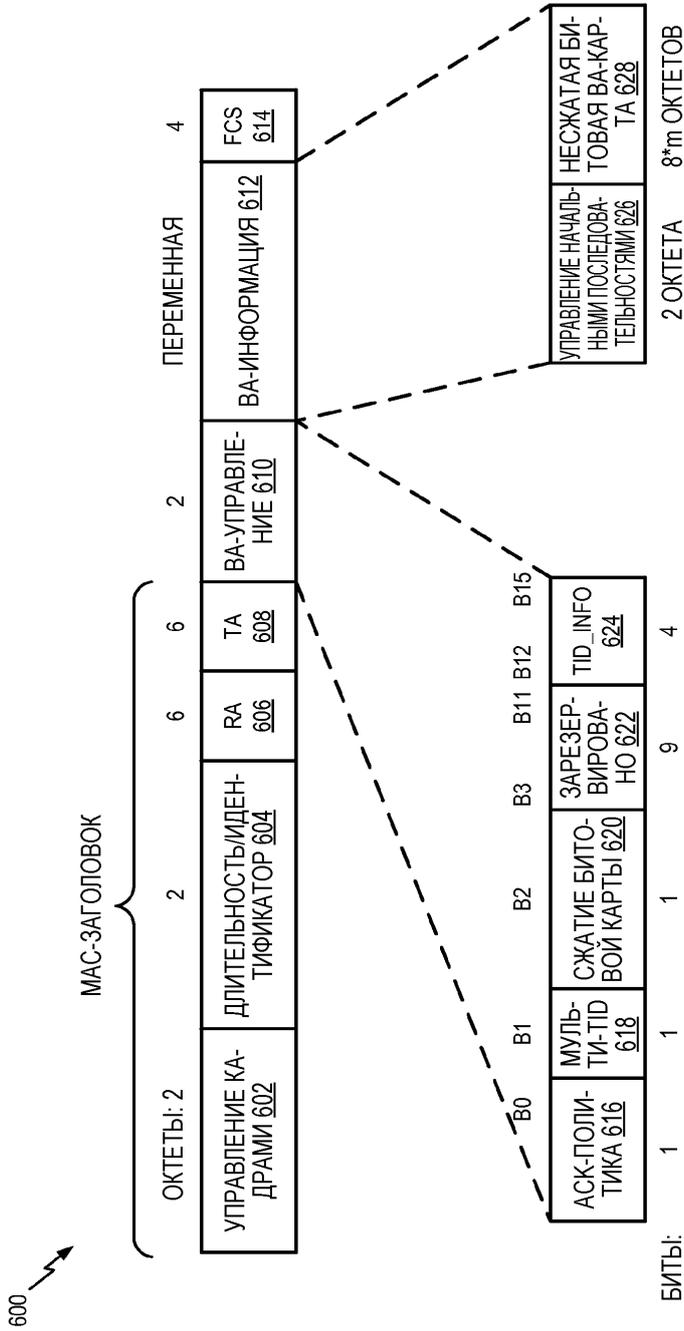


ФИГ. 4

5/13



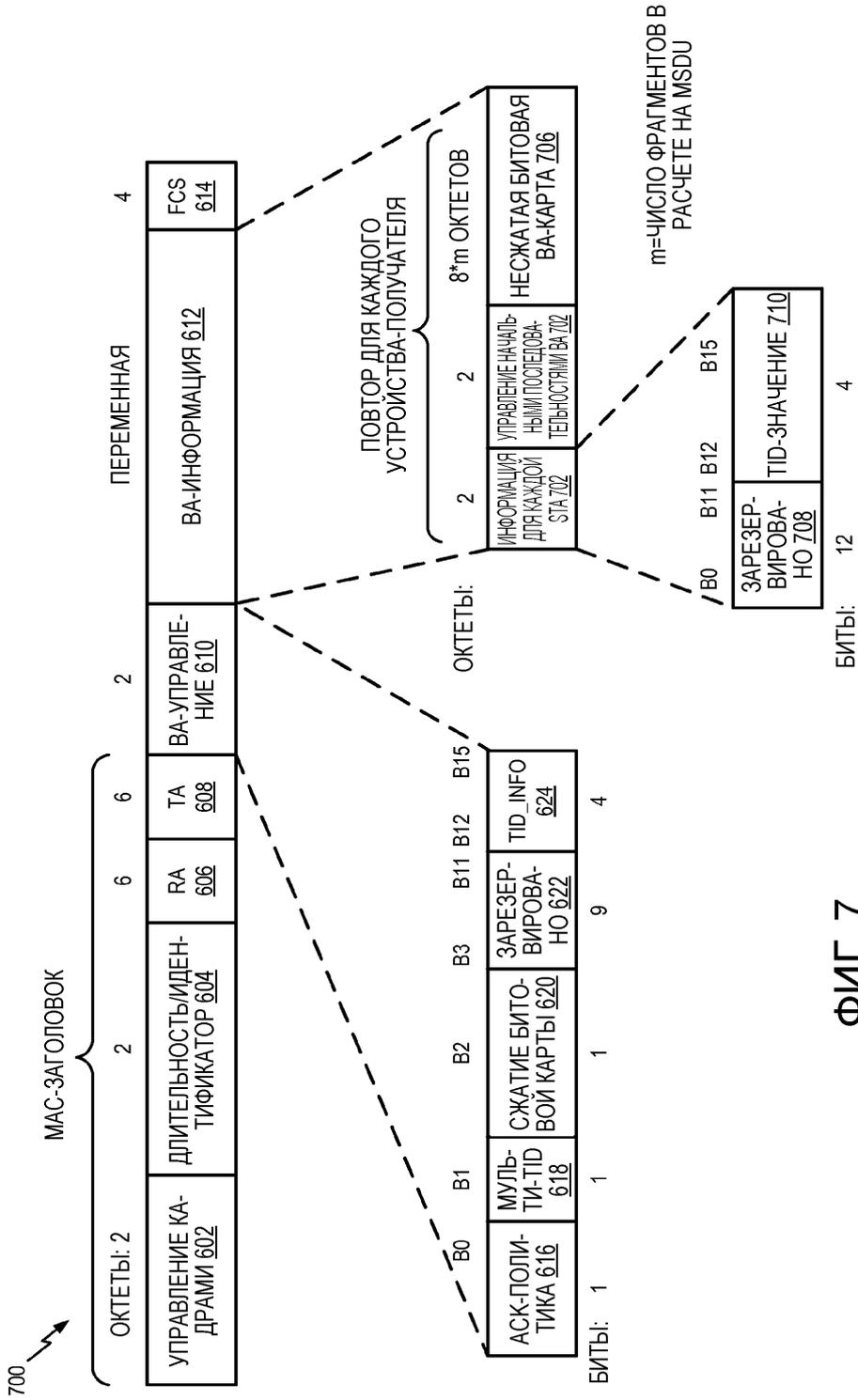
ФИГ. 5

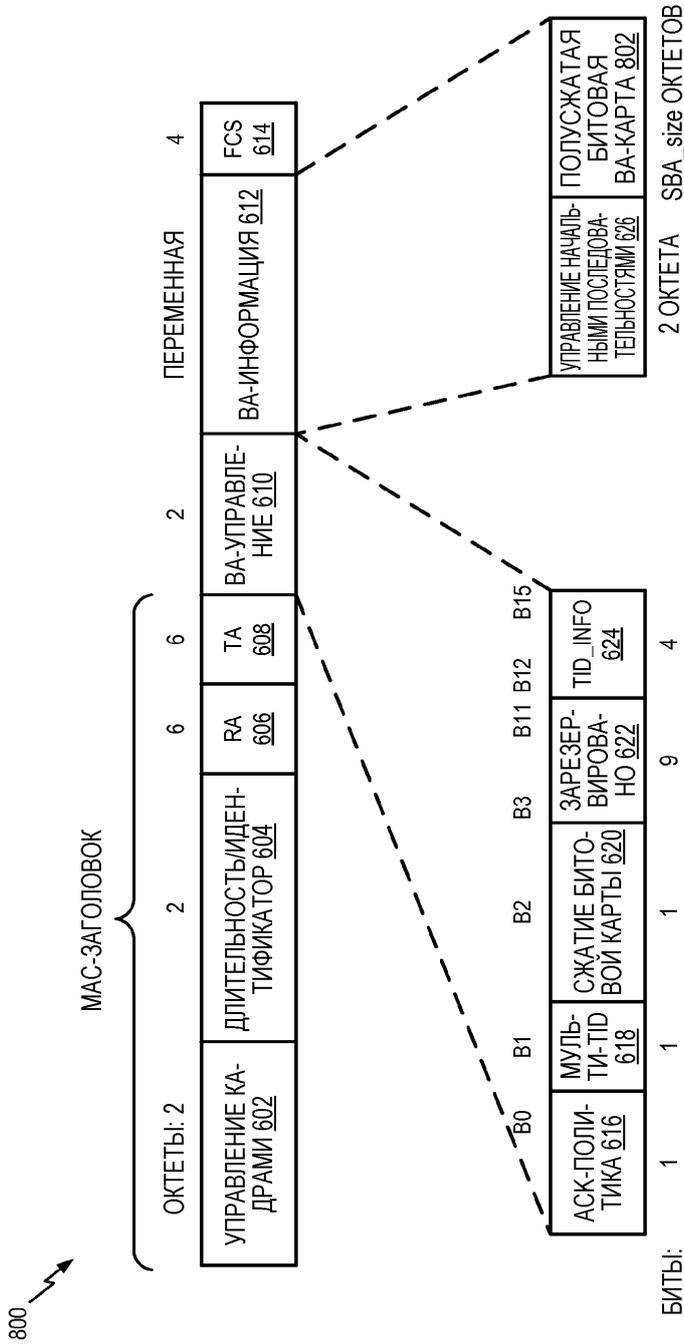


m=ЧИСЛО ФРАГМЕНТОВ В РАСЧЕТЕ НА MSDU

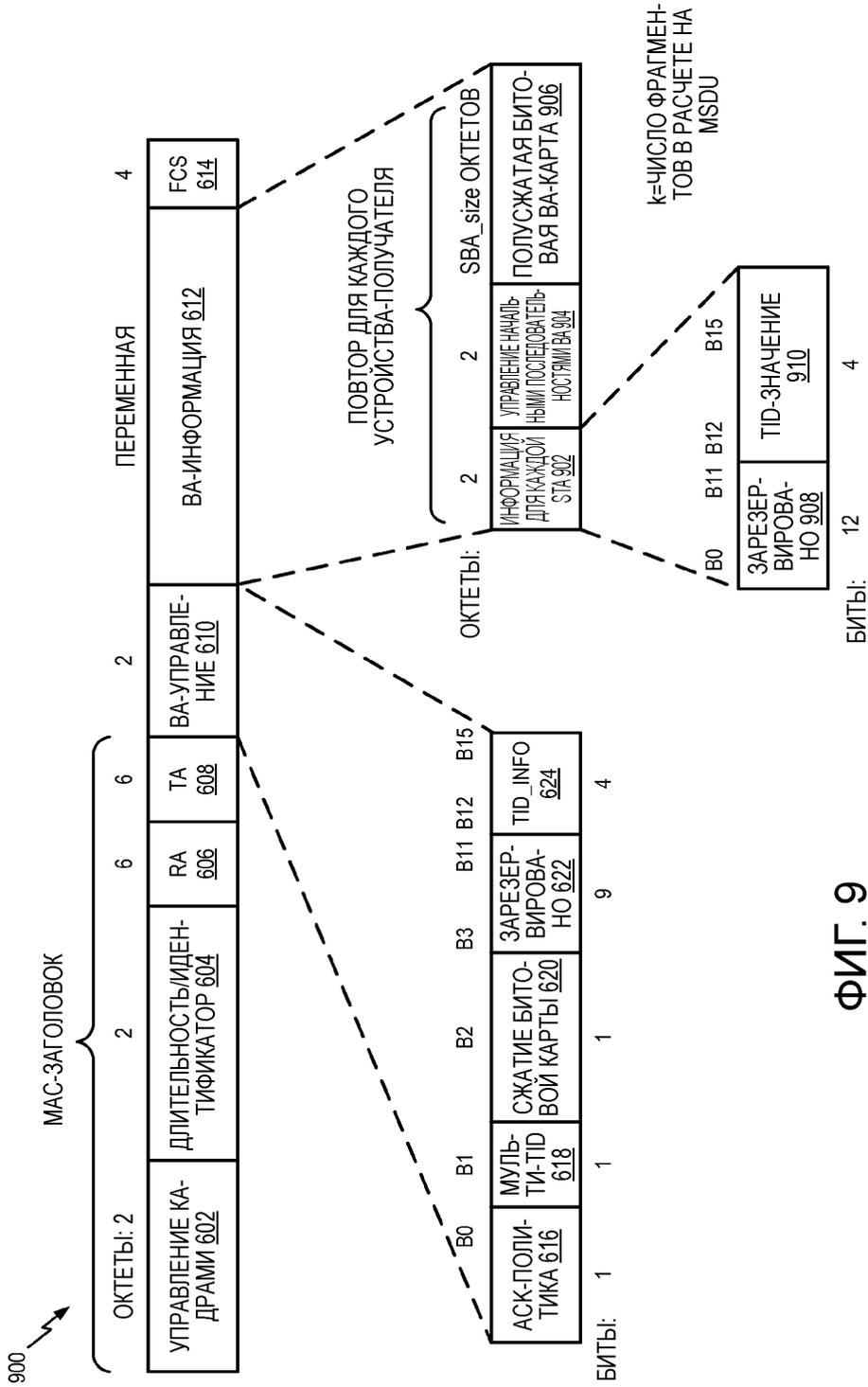
ФИГ. 6

7/13



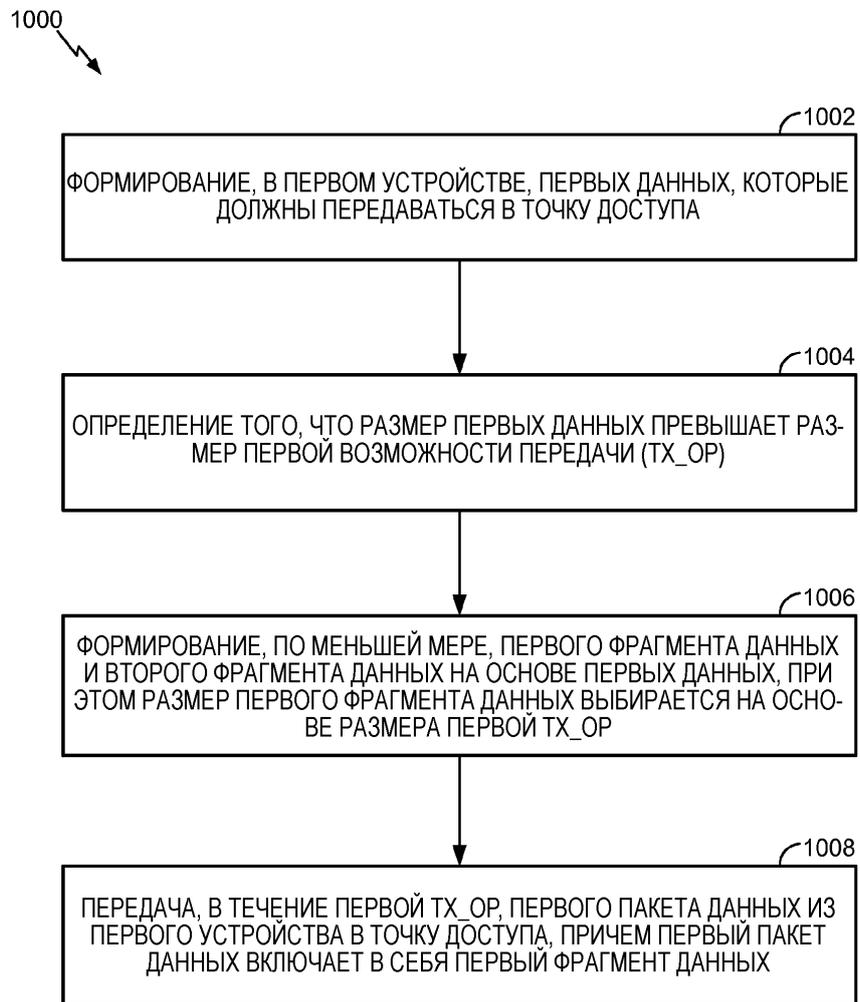


ФИГ. 8



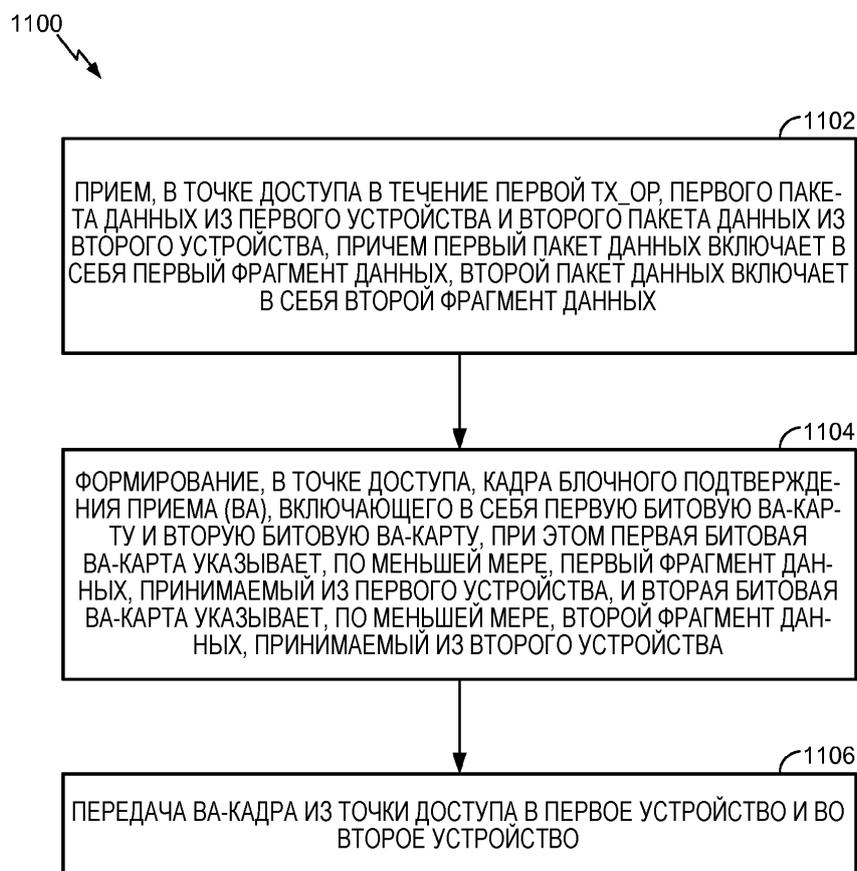
ФИГ. 9

10/13



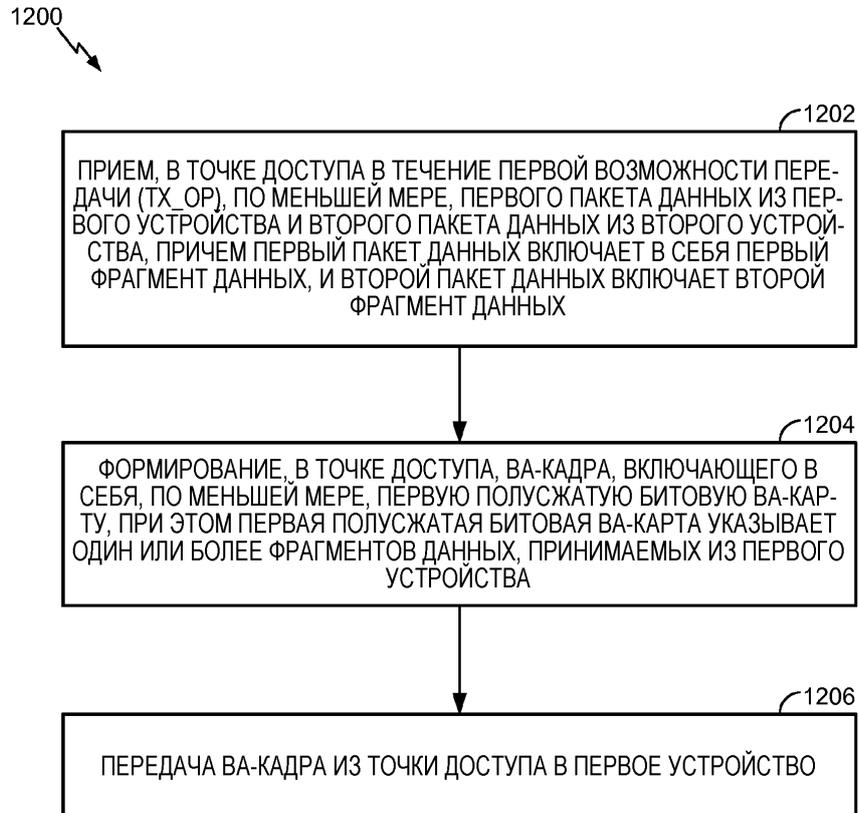
ФИГ. 10

11/13

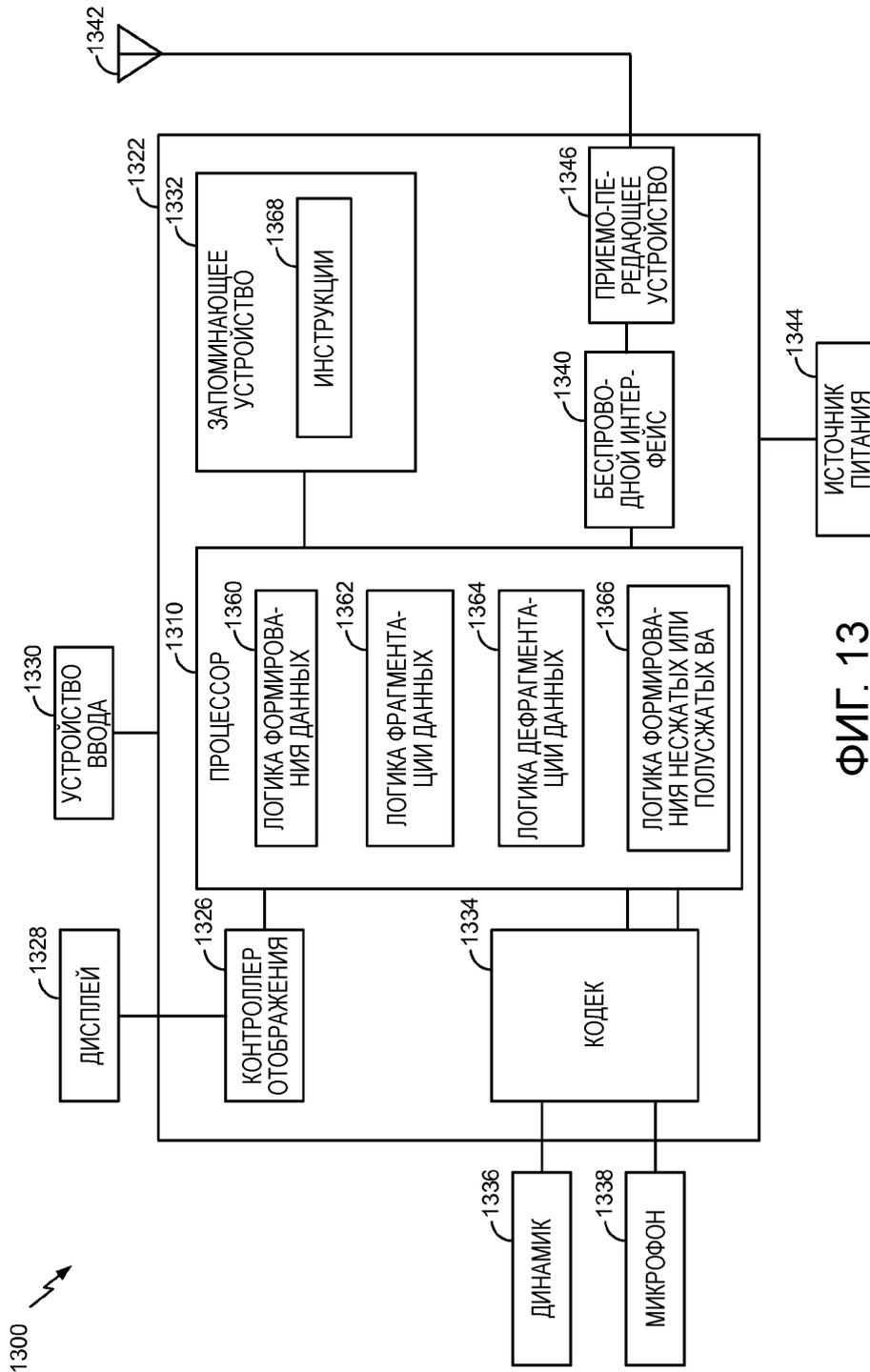


ФИГ. 11

12/13



ФИГ. 12



ФИГ. 13