



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012117422/08, 12.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
12.10.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
12.10.2009 CN 200910093533.8;  
20.08.2010 CN 201010258743.8

(43) Дата публикации заявки: 20.11.2013 Бюл. № 32

(45) Опубликовано: 10.06.2015 Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2009/057283 A1, 07.05.2009. RU 2321173 C2, 27.03.2008. WO 2009/087742 A1, 16.07.2009. WO 2009/041779 A1, 02.04.2009. US 2009/0197630 A1, 06.08.2009

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 27.04.2012

(86) Заявка РСТ:  
CN 2010/001598 (12.10.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2011/044755 (21.04.2011)

Адрес для переписки:

105082, Москва, а/я 111, ООО Юридическая фирма "Ломский и партнеры", Ломскому Сергею Михайловичу

(72) Автор(ы):

ВАН Джун (CN),  
КСУ Ксяодон (CN)

(73) Патентообладатель(и):

ЧАЙНА МОБАЙЛ  
КОММУНИКЕЙШЕНС КОРПОРЕЙШН  
(CN)

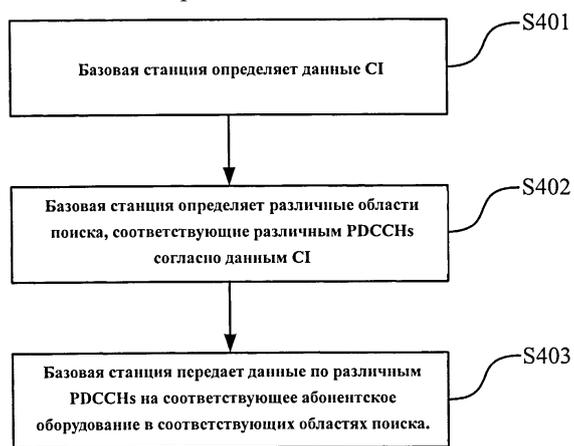
**(54) СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПО ФИЗИЧЕСКОМУ НИСХОДЯЩЕМУ КАНАЛУ УПРАВЛЕНИЯ (PDCCH), СПОСОБ И СРЕДСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛАСТИ ПОИСКА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области связи. Технический результат состоит в снижении вероятности блокировки в ходе диспетчеризации физического нисходящего канала управления (PDCCH) и повышении надежности передачи данных по PDCCH. Для этого UE имеет возможность точного определения областей поиска PDCCH на каждой нисходящей несущей частоте. Кроме того, в настоящих вариантах осуществления изобретения раскрыт способ передачи информации по PDCCH, а также способ

и средства определения области поиска. Способ определения области поиска PDCCH предусматривает следующий этап: узел В (NB) определяет различные области поиска, соответствующие различным PDCCH согласно индикатору несущей частоты (CI) информации. Посредством применения технического решения, предусмотренного вариантом осуществления настоящего изобретения, данные CI вводятся в процессе определения области поиска с целью распределения областей поиска по PDCCH

несущих частот одного абонентского ил.  
оборудования (UE) и NB. 5 н. и 28 з.п. ф-лы, 11



Фиг. 4

RU 2552178 C2

RU 2552178 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*H04W 72/04* (2009.01)  
*H04W 4/00* (2009.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012117422/08, 12.10.2010**

(24) Effective date for property rights:  
**12.10.2010**

Priority:  
(30) Convention priority:  
**12.10.2009 CN 200910093533.8;**  
**20.08.2010 CN 201010258743.8**

(43) Application published: **20.11.2013 Bull. № 32**

(45) Date of publication: **10.06.2015 Bull. № 16**

(85) Commencement of national phase: **27.04.2012**

(86) PCT application:  
**CN 2010/001598 (12.10.2010)**

(87) PCT publication:  
**WO 2011/044755 (21.04.2011)**

Mail address:  
**105082, Moskva, a/ja 111, OOO Juridicheskaja firma  
"Lomskij i partnery", Lomskomu Sergeju  
Mikhaĭlovichu**

(72) Inventor(s):  
**VAN Dzhun (CN),  
KSU Ksjadon (CN)**

(73) Proprietor(s):  
**ChAJNA MOBAJL KOMMUNIKEJShENS  
KORPOREJShN (CN)**

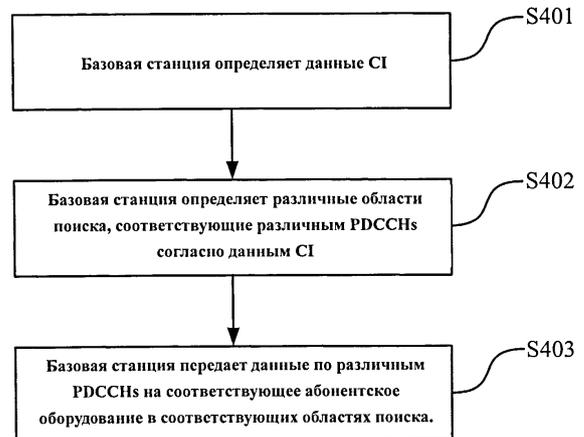
**(54) METHOD OF TRANSMITTING PHYSICAL DOWNLINK CONTROL CHANNEL (PDCCH) INFORMATION, METHOD AND MEANS OF DETERMINING SEARCH SPACE**

(57) Abstract:  
FIELD: radio engineering, communication.  
SUBSTANCE: invention relates to communication. UE is able to exactly determine PDCCH search spaces at each downlink carrier frequency. Furthermore, the present embodiments of the invention disclose a method of transmitting PDCCH information, as well as a method and means of determining search space. A method of determining PDCCH search space includes the following step: Node B (NB) determines different search spaces corresponding to different PDCCH according to carrier indicator (CI) information. By applying the technical solution provided by an embodiment of the present invention, the CI information is entered while determining the search space in order to allocate search spaces across PDCCH carriers of one user equipment (UE) and the NB.

EFFECT: reducing blocking probability during the

PDCCH scheduling process and improving the reliability of PDCCH transmission.

33 cl, 11 dwg



Фиг. 4

RU 2 552 178 C2

RU 2 552 178 C2

## Область изобретения

Настоящее изобретение относится к области связи, в частности, к способу передачи информации PDCCH и способу определения области поиска PDCCH, а также к соответствующим устройствам.

## 5 Предпосылки создания изобретения

В основе схемы Варианта 1 В, предусмотренной устройством физического нисходящего канала управления (PDCCH) с агрегированием несущих частот, заложена идея, согласно которой PDCCH может указывать распределение ресурсов по частотам. Например, данные PDCCH, указывающие Абонентскому оборудованию (UE) данные о распределении ресурсов по несущей частоте 1, несущей частоте 2 и несущей частоте 10 3, передаются по несущей частоте 2, при этом схема соответствия PDCCH несущим частотам четко указывается на индикаторе несущей частоты (CI, типовой CI включает диапазон от 1 до 3 бит). На Фиг.1 изображена принципиальная схема PDCCH нескольких несущих частот.

15 При передаче информации по одной несущей частоте по ряду PDCCH, относящихся к одному и тому же UE, предметом анализа будет определение их области поиска. С учетом того, что область поиска PDCCH определена рамками Rel-8, информация по элементам каналов управления (CCEs), используемая PDCCH, может определяться по следующей формуле, где ресурсом CCE, используемым кандидатом  $m^{го}$  PDCCH, является 20 следующее значение.

Информация о местоположении области поиска может определяться по следующей формуле:

$$L \cdot \{(Y_k + p \cdot n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i,$$

25 где  $i = 0, 1, \dots, L-1$ ,

$$m = 0, 1, \dots, M^L - 1,$$

L означает Степень агрегирования (AL), и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования L.

30 Кроме этого,  $Y_k$  означает параметр, характеризующий начальное местоположение области поиска PDCCH UE k. При этом величина начального месторасположения PDCCH UE k при различной степени агрегирования может определяться согласно параметру, где параметр определяется по следующей формуле:

$$Y_k = (A(Y_{k-1} + p \cdot n_{CI})) \bmod D,$$

35 Соответственно,  $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$ ,

$$A = 39827,$$

$$D = 65537,$$

$$k = \lfloor n_s / 2 \rfloor, \text{ и}$$

$n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне.

40 В части существующего технического решения изобретателями в ходе работы над изобретением были обнаружены, по крайней мере, следующие недостатки в существующем техническом решении.

Если количество PDCCH, относящихся к абонентскому оборудованию, превышает количество имеющихся в наличии пространств в области поиска, данные лишние PDCCH 45 будут заблокированы.

Например, конкретное UE сконфигурировано для приема данных по трем несущим частотам с номерами 1, 2 и 3, и при этом вся информация по PDCCH, соответствующая трем несущим частотам, передается по несущей частоте 2 (т.е. принимается Вариант

IB PDCCH); а также если eNB должна передать данные UE в определенном радиодиапазоне одновременно по трем несущим частотам, eNB должна обеспечить передачу на UE данных по PDCCH по несущей частоте 2.

Если степень агрегирования, применимая в отношении UE, равна 1, размер соответствующей области поиска равен шести CCE, т.е. шести последовательно расположенным пространствам ресурсов (соответствующих шести последовательным CCE), как показано на Фиг.2. При этом данные PDCCH передаются по каждому CCE.

В режиме диспетчирования PDCCH Rel-8 eNB осуществляет поиск CCE от 0 до 5 с целью распределения трех имеющихся в наличии CCE по трем PDCCH UE, однако в поисковую область входят только два CCE, поэтому на все PDCCH не хватает выделенных CCE, и в связи с этим обязательно будет один PDCCH, у которого будет отсутствовать данный свободный ресурс, то есть, данный PDCCH будет заблокирован.

Краткое описание изобретения

Варианты осуществления изобретения предусматривают способ передачи информации по PDCCH, способ и технические средства определения области поиска PDCCH в целях уменьшения вероятности блокировки диспетчируемого PDCCH несущей частоты.

Для достижения вышеуказанной цели вариантом осуществления изобретения предусматривается способ передачи данных PDCCH, суть которого состоит в:

определении посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH согласно индикатору несущей частоты - CI, информации; и

передаче по базовой станции данных по различным PDCCH на соответствующее абонентское оборудование в соответствующих областях поиска.

Предпочтительно, определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя: определение посредством базовой станции данных CI; и определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI.

Предпочтительно, определение посредством базовой станции данных CI включает в себя:

определение посредством базовой станции данных CI согласно данным, находящимся в области нисходящей информации управления (DCI).

Предпочтительно, определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

определение посредством базовой станции данных элемента канала управления (CCE) согласно начальным параметрам областей поиска.

Предпочтительно, базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH по формуле:

$$Y_k = (A(Y_{k-1} + p * n_{CI})) \bmod D,$$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$$

$$A = 39827$$

$$D = 65537$$

$$k = \lfloor n_s/2 \rfloor,$$

5  $n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне.

Предпочтительно, определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя: определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH; и

10 определение посредством базовой станции данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH.

Предпочтительно, базовая станция определяет данные CCE, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH по формуле

$$L \cdot \{(Y_k + p \cdot n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k}/L \rfloor\} + i,$$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

20  $n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$i = 0, 1, \dots, L-1,$$

$$m = 0, 1, \dots, M^L-1$$

25  $L$  означает степень агрегирования, и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

Предпочтительно, определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

30 определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

определение посредством базовой станции данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH.

35 Предпочтительно, базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH по формуле

$$Y_k = (A(Y_{k-1} + p \cdot n_{CI})) \bmod D,$$

40 где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$$

45  $A = 39827,$

$$D = 65537,$$

$$k = \lfloor n_s/2 \rfloor,$$

$n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне; и

Предпочтительно, базовая станция определяет данные ССЕ, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH по формуле

$$L \cdot \{(Y_k + p \cdot n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i,$$

5 где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

10  $i = 0, 1, \dots, L-1$ ,

$m = 0, 1, \dots, M^L - 1$

$L$  означает степень агрегирования, и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

15 Кроме этого, суть способа, предпочтительно, состоит в определении базовой станцией различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI,

до расчета базовой станцией количественных показателей данных CI.

В другом аспекте, вариант осуществления изобретения предусматривает способ определения области поиска PDCCH, который включает в себя:

20 определение посредством базовой станции данных индикатора несущей частоты (CI); и

определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI.

25 Предпочтительно, определение посредством базовой станции данных CI включает в себя:

определение посредством базовой станции данных CI согласно данным, находящимся в области нисходящей информации управления (DCI).

Предпочтительно, определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

30 определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

определение посредством базовой станции данных элемента канала управления (CCE) согласно начальным параметрам областей поиска.

35 Предпочтительно, базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH по формуле

$$Y_k = (A(Y_{k-1} + p \cdot n_{CI})) \bmod D,$$

40 где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$

45  $A = 39827$ ,

$D = 65537$ ,

$k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$ , и

$n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне.

Предпочтительно, определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя: определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH; и

5 определение посредством базовой станции данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH.

Предпочтительно, базовая станция определяет данные CCE, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам

10 соответствующих PDCCH по формуле.

$$L \cdot \{(Y_k + p \cdot n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i,$$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

15  $n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$i = 0, 1, \dots, L-1,$$

$$m = 0, 1, \dots, M^L - 1,$$

$L$  означает степень агрегирования, и

20  $M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

Предпочтительно, определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH;

25 и

определение посредством базовой станции данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH.

Предпочтительно, базовая станция определяет начальные параметры областей

30 поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH по формуле:

$$Y_k = (A(Y_{k-1} + p \cdot n_{CI})) \bmod D,$$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к

35 соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$$

$$A = 39827,$$

40  $D = 65537,$

$$k = \lfloor n_s / 2 \rfloor, \text{ и}$$

$n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне; и

Предпочтительно, базовая станция определяет данные CCE, относящиеся к

45 соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH по формуле.

$$L \cdot \{(Y_k + p \cdot n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i,$$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящиеся к

соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$r$  означает целое число, заложенное в систему,

$i = 0, 1, \dots, L-1$ ,

$m = 0, 1, \dots, M^L-1$ ,

$L$  означает степень агрегирования, и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

Кроме этого, суть способа, предпочтительно, состоит в том, чтобы базовая станция определила различные области поиска, соответствующие различным PDCCH, согласно данным CI:

определение посредством базовой станции количественных показателей данных CI.

Кроме этого, суть способа, предпочтительно, состоит в определении базовой станцией различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI,

после передачи базовой станцией данных по различным PDCCH на соответствующее абонентское оборудование в соответствующих областях поиска.

В другом аспекте, вариант осуществления изобретения предусматривает использование базовой станции, состоящей из:

первого определяющего модуля, сконфигурированного для определения данных Индикатора несущей частоты (CI); и

второго определяющего модуля, подключенного к первому определяющему модулю и сконфигурированного для определения областей поиска, соответствующих различным физическим нисходящим каналам управления (PDCCH) согласно данным CI,

определенным первым определяющим модулем.

Предпочтительно, дополнительная конфигурация первого определяющего модуля позволяет определять данные CI согласно данным, содержащимся в области нисходящей информации управления (DCI).

Предпочтительно, устройство второго определяющего модуля включает в себя:

параметр, определяющий вспомогательный модуль для определения начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

данные, определяющие вспомогательный модуль, подключенный к вспомогательному модулю для определения параметров и сконфигурированный для определения данных CI согласно начальным параметрам областей поиска, зафиксированным вспомогательным модулем, определяющим параметры.

Предпочтительно, устройство второго определяющего модуля включает в себя:

параметр, определяющий вспомогательный модуль, сконфигурированный для определения начальных параметров областей поиска; и

данные, определяющие вспомогательный модуль, подключенный к вспомогательному модулю для определения параметров и сконфигурированный для определения данных CI, относящихся к соответствующим PDCCH по данным соответствующих PDCCH и начальным параметрам областей поиска, определенным вспомогательным модулем, определяющим параметры.

Предпочтительно, устройство второго определяющего модуля включает в себя:

параметр, определяющий вспомогательный модуль для определения начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

данные, определяющие вспомогательный модуль, подключенный к вспомогательному модулю определения параметров и сконфигурированный для определения данных CI, относящихся к соответствующим PDCCH по данным соответствующих PDCCH и начальным параметрам областей поиска, определенным вспомогательным модулем, определяющим параметры..

Предпочтительно, устройство второго определяющего модуля дополнительно включает в себя:

вспомогательный модуль, определяющий количественные показатели данных CI, зафиксированных определяющим модулем.

Предпочтительно, дополнительно в состав базовой станции входит:

передающий модуль, подключаемый ко второму модулю и сконфигурированный для передачи данных по различным PDCCH соответствующему абонентскому оборудованию, относящемуся к различным областям поиска, зафиксированным вторым определяющим модулем.

В другом аспекте, вариант осуществления изобретения предусматривает способ определения области поиска PDCCH, который предусматривает:

определение посредством абонентского оборудования областей поиска PDCCH по соответствующим нисходящим несущим частотам согласно предварительно заданным данным  $n_{CI}$  и стратегии, применяемой в сети для определения различных областей

поиска, соответствующих различным PDCCH.

Кроме этого, предпочтительный вариант способ предусматривает: после определения посредством абонентского оборудования областей поиска PDCCH по соответствующим нисходящим несущим частотам согласно предварительно заданным данным  $n_{CI}$  и

стратегии, применяемой в сети для определения различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH,

получение абонентским оборудованием PDCCH, соответствующих абонентскому оборудованию в соответствующих определенных областях поиска.

Предпочтительно, получение посредством абонентского оборудования PDCCH, соответствующих абонентскому оборудованию в соответствующих определенных областях поиска предусматривает:

обнаружение посредством абонентского оборудования PDCCH в каждой из областей поиска и определение соответствия передаваемых по PDCCH данных Индикатора несущей частоты (CI) предварительно заданным данным  $n_{CI}$ ; и

в случае их соответствия, получение посредством абонентского оборудования PDCCH в соответствующей области поиска согласно данным CI. В противном случае, проводится дальнейшая работа с абонентским оборудованием с целью обнаружения другого PDCCH и определения соответствия данных CI, передаваемых по другим PDCCH, предварительно заданным данным  $n_{CI}$  до принятия решения по всем PDCCH, относящимся к

соответствующим областям поиска передачи данных по соответствующим нисходящим несущим частотам.

В другом аспекте, вариант осуществления изобретения предусматривает абонентское оборудование, состоящее из:

конфигурирующего модуля, сконфигурированного для конфигурации предварительно заданных данных, в том числе, как минимум, данные  $n_{CI}$ , по данным, полученным по сети; и

определяющего модуля, сконфигурированного для определения областей поиска физических нисходящих каналов управления (PDCCH) по соответствующим нисходящим

несущим частотам согласно предварительно заданным данным  $n_{CI}$ , сконфигурированным конфигурирующим модулем и стратегии, применяемой в сети для определения различных областей поиска, соответствующих заданным данным  $n_{CI}$ , сконфигурированным конфигурирующим модулем и стратегии, применяемой в сети для определения различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH.

Предпочтительно, абонентское оборудование также включает в себя:

принимающий модуль, сконфигурированный для получения PDCCH, соответствующих абонентскому оборудованию, относящемуся к соответствующим областям поиска, определенным определяющим модулем.

Предпочтительно, абонентское оборудование также включает в себя:

анализирующий модуль, сконфигурированный для обнаружения PDCCH каждой из областей поиска, определенной определяющим модулем, и для определения соответствия данных Индикатора несущей частоты (CI), предусмотренных для передачи по PDCCH предварительно заданным данным  $n_{CI}$ , сконфигурированным конфигурирующим

модулем. При этом в отсутствие такой конфигурации проводится дальнейшая работа по определению соответствия данных CI, передаваемых по другому PDCCH, предварительно заданным данным  $n_{CI}$ , сконфигурированным конфигурирующим модулем до принятия решения по всем PDCCH, относящимся к соответствующим областям поиска по соответствующим нисходящим несущим частотам; и

принимающий модуль дополнительно конфигурируется для фиксирования PDCCH в соответствующей области поиска согласно данным CI в случае определения соответствия анализирующим модулем.

Варианты осуществления изобретения имеют следующие преимущества по сравнению с предшествующим уровнем техники.

По техническим решениям, предусмотренным вариантами осуществления изобретения, данные CI направляются при определении области поиска, что обеспечивает распределение различных областей поиска по PDCCH несущей частоты абонентского оборудования, давая базовой станции и абонентскому оборудованию возможность точно определить области поиска PDCCH, относящейся к соответствующим нисходящим несущим частотам, уменьшая при этом возможность блокирования диспетчируемого PDCCH и повышая надежность передачи данных PDCCH.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 - принципиальная схема PDCCH несущей частоты в предшествующем уровне техники;

Фиг.2 - принципиальная схема области поиска в предшествующем уровне техники;

Фиг.3 - принципиальная схема DCI в предшествующем уровне техники;

Фиг.4 - принципиальная блок-схема способа передачи данных по PDCCH согласно варианту осуществления изобретения;

Фиг.5 - принципиальная блок-схема способа приема данных по PDCCH согласно варианту осуществления изобретения;

Фиг.6 - принципиальная схема определения отдельного пространства области, в котором размещается ресурс PDCCH с учетом CI в конкретном сценарии применения согласно варианту осуществления изобретения;

Фиг.7 - принципиальная структурная схема базовой станции согласно варианту осуществления изобретения;

Фиг.8 - принципиальная структурная схема второго определяющего модуля в сценарии применения согласно варианту осуществления изобретения;

Фиг.9 - принципиальная структурная схема второго определяющего модуля в другом сценарии использования согласно варианту осуществления изобретения;

Фиг.10 - принципиальная структурная схема второго определяющего модуля в другом сценарии использования согласно варианту осуществления изобретения и;

5 Фиг.11 - принципиальная структурная схема абонентского оборудования согласно варианту осуществления изобретения;

Подробное описание вариантов осуществления

Точное и полное описание технических решений вариантов осуществления изобретения с привязкой к чертежам вариантов осуществления изобретения приводится  
10 ниже и, по всей видимости, описанные варианты осуществления изобретения являются только частью, а не всеми вариантами осуществления изобретения. В рамках изобретения учитываются любые другие варианты изобретения, которые могут возникнуть у специалистов отрасли на основе описанных вариантов осуществления изобретения без намерения создания изобретения.

15 Как было указано в разделе «Предпосылки создания изобретения», в существующем способе определения области поиска вероятность блокирования при передаче данных повышается, когда ряд PDCCH несущих частот, относящихся к абонентскому оборудованию, размещается для передачи данных на одной несущей частоте.

Под PDCCH несущих частот понимаются PDCCH, относящиеся к абонентскому  
20 оборудованию, предназначенные для диспетчирования внешних несущих частот и включающие в себя PDCCH для диспетчирования внутренних несущих частот и PDCCH для диспетчирования других несущих частот.

Для устранения недостатка в предшествующем уровне техники вариантом осуществления изобретения предусматривается способ по определению области поиска,  
25 которая предназначена для применения в системе, где данные индикатора ряда PDCCH, относящегося к одному и тому же абонентскому оборудованию, передаются по одной и той же несущей частоте, где данные CI вводятся для определения области поиска PDCCH несущей частоты с тем, чтобы отдельно задать области поиска PDCCH, обозначенные несущей частотой, и настроить абонентское оборудование для  
30 обнаружения PDCCH в соответствующей области поиска.

В основе реализации данного технического решения лежит схема проектирования PDCCH несущей частоты, в которой CI (как правило, имеющий диапазон от 1 до 3 бит) добавляется в первоначальную область нисходящей информации управления (DCI) Rel-8 для обозначения взаимосвязи между PDCCH и несущими частотами.

35 Вариант осуществления предусматривает способ передачи данных PDCCH в следующей последовательности.

Во-первых, базовая станция определяет области поиска, соответствующие различным PDCCH согласно данным CI, после чего базовая станция передает данные по различным PDCCH на соответствующее абонентское оборудование в соответствующих областях  
40 поиска.

Базовая станция может определить различные области поиска, соответствующие различным PDCCH согласно данным CI в следующей последовательности (но не ограничиваясь данной последовательностью):

45 базовая станция, в первую очередь, определяет различные области поиска, соответствующие различным PDCCH, согласно определенным данным CI.

Базовая станция может определить данные CI согласно данным области DCI (но не ограничиваясь данной областью).

Конкретный вариант осуществления приводится ниже.

Как показано на Фиг.4, способ передачи данных по PDCCH согласно варианту осуществления изобретения предусматривает следующие режимы.

Режим S401. Базовая станция определяет данные CI.

На практике базовая станция определяет данные CI согласно данным области DCI.

5 Режим S402. Базовая станция определяет различные области поиска, соответствующие различным PDCCH, согласно данным CI.

Область поиска определяется в двух режимах: во-первых, определяется начальный параметр  $Y_k$  области поиска, при этом конкретная величина начального местоположения области поиска может определяться соответствующим способом после определения  
10 параметра, после чего в целях определения области поиска дополнительно определяются данные CCE.

В конкретном сценарии использования различные области поиска, соответствующие различным PDCCH, определяются по одной из следующих схем.

По первой схеме данные CI в целях определения различных областей поиска вводятся  
15 при определении начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH.

Базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

20 базовая станция определяет соответствующие данные CCE согласно начальным параметрам областей поиска.

По данной схеме данные CI вводятся при определении начальных параметров областей поиска, при этом начальные параметры областей поиска, относящиеся к соответствующим PDCCH, определяются согласно данным CI соответствующего PDCCH. После этого соответствующие данные CCE определяются согласно начальным  
25 параметрам областей поиска согласно данным CI, определяя, таким образом, согласно данным CI различные области поиска, соответствующие различным PDCCH.

По второй схеме данные CI вводятся в целях определения данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH, определяя, таким образом, различные области поиска.

30 Базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящиеся к соответствующим PDCCH; и

базовая станция определяет данные CCE, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам областей поиска соответствующих PDCCH.

По данной схеме начальные параметры областей поиска определяются как и в  
35 предшествующем уровне техники. После определения начальных параметров областей поиска при последующем определении областей поиска производится ввод данных CI в целях определения различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH согласно данным CI.

40 По третьей схеме в целях определения различных областей поиска данные CI вводятся как при определении начальных параметров областей поиска, так и при определении данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH.

Базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

45 базовая станция определяет данные CCE, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам областей поиска соответствующих PDCCH.

По данной схеме данные CI вводятся при определении начальных параметров областей поиска в целях определения начальных параметров областей поиска,

относящихся к соответствующим PDCCH, согласно данным CI соответствующих PDCCH. Кроме этого, данные CI вводятся при последующем определении данных CCE в целях определения данных CCE по данным CI, а также начальных параметров областей поиска, зафиксированных согласно данным CI, определяя, таким образом, согласно 5 данным CI различные области поиска, соответствующие различным ФНК.

Необходимо отметить, что количественные показатели данных CI определяются до реализации каждой из трех вышеупомянутых схем в каждом конкретном сценарии применения в целях использования определенных в количественном отношении данных CI в процессе анализа.

10 Режим S403. Базовая станция передает данные по различным PDCCH на соответствующее абонентское оборудование в соответствующих областях поиска.

Вышеуказанная технологическая последовательность относится к базовой станции или сети. Технические решения варианта осуществления изобретения для UE приводятся ниже.

15 Как показано на Фиг.4, способ передачи данных по PDCCH согласно варианту осуществления изобретения предусматривает следующие режимы.

Режим 501. Абонентское оборудование определяет области поиска PDCCH по соответствующим нисходящим несущим частотам согласно 20 предварительно заданным данным  $n_{CI}$  и стратегии, применяемой в сети для.

определения различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH.

До перехода в данный режим абонентское оборудование может извлечь из 25 предварительно заданных данных  $n_{CI}$  данные  $n_{CI}$ , относящиеся к соответствующим нисходящим несущим частотам, и определить соответствующие области поиска по

нисходящим несущим частотам согласно данным, обеспечивавшим работу 30 последующего режима  $n_{CI}$ .

Согласно конкретному сценарию применения предварительно заданные данные представляют собой данные, в соответствии с которыми абонентское оборудование напрямую сконфигурировано в сети, и которые могут включать  $n_{CI}$  ( $n_{CI}$  относится к

35 номеру несущей частоты, сконфигурированной в сети для приема данных на абонентском оборудовании,  $\{n_{CI}\}$  - максимальное количество несущих частот, сконфигурированных в сети для приема данных на абонентском оборудовании).

Кроме того, для определения областей поиска в абонентском оборудовании должна 40 находиться информация о стратегии, применяемой в сети для определения различных

областей поиска, соответствующих различным PDCCH, и таким образом может в 35 предусмотренном стратегией порядке определять соответствующие области поиска согласно имеющимся данным  $n_{CI}$ . В данном режиме информация о стратегии может быть получена либо путем ее размещения в единообразном виде в системе, либо в процессе взаимодействия данных, не выходя за пределы изобретения.

40 Во избежание блокировки вследствие передачи PDCCH в одном и том же пространстве размещения ресурсов, данные по PDCCH передаются на абонентское оборудование от сети через другое пространство размещения ресурсов. В виду наличия различных свободных ресурсов в других пространствах размещения ресурсов во избежание 45 блокировки каждому PDCCH может быть выделено другое пространство размещения ресурсов в пространствах со свободными ресурсами.

Поскольку PDCCH, соответствующие абонентскому оборудованию, распределяются по различным областям поиска, абонентское оборудование определяет соответствующие области поиска по нисходящим несущим частотам в целях обнаружения работающих

на них PDCCH. При этом в абонентском оборудовании отсутствуют данные о местоположении областей поиска по нисходящим несущим частотам, и в связи с этим, абонентское оборудование определяет положения областей поиска по нисходящим несущим частотам согласно имеющейся информации  $p_{CI}$ .

5 Режим S502. Абонентское оборудование получает соответствующие ему PDCCH в определенных областях поиска.

В конкретном сценарии применения абонентскому оборудованию присваивается PDCCH на основании решения о соответствии PDCCH данному оборудованию, и такое решение принимается в следующем порядке.

10 Абонентское оборудование получает данные о CI, соответствующие данному абонентскому оборудованию, посредством сравнения данных, передаваемых по обнаруженному PDCCH с предварительно заданными данными  $p_{CI}$  для сохранения логической последовательности, и обнаруживает соответствующий PDCCH согласно данным CI.

15 Как описано выше, абонентское оборудование обнаруживает PDCCH в каждой из определенных областей поиска и определяет соответствие данных CI, передаваемых по PDCCH, предварительно заданным данным  $p_{CI}$ ; и

20 В таком случае, абонентское оборудование получает PDCCH в соответствующей области поиска согласно данным CI; в противном случае абонентское оборудование осуществляет дальнейшую работу по определению соответствия данных CI, передаваемых по другому PDCCH, предварительно заданным данным  $p_{CI}$ , до принятия решения по всем PDCCH, относящимся к соответствующим областям поиска по передаче данных по соответствующим нисходящим несущим частотам.

25 В виду возможности нахождения PDCCH, относящихся к одному и тому же абонентскому оборудованию, в различных пространствах размещения ресурсов, соответствующие данные индикатора передаются от сети с обязательным уведомлением абонентского оборудования о пространствах размещения ресурсов, в которых находятся другие PDCCH. При этом фиксируются различные PDCCH в соответствующих областях

30 поиска, и такие данные отражаются в данных CI. В конкретном сценарии применения данные CI могут передаваться на абонентское оборудование в составе данных CCE.

35 Необходимо отметить, что данные CI в качестве альтернативного варианта могут передаваться с другим сообщением или данными, передаваемыми на абонентское оборудование, если при этом обеспечивается возможность достижения такого же результата индикации. В специальную форму передачи данных могут вноситься изменения, не выходящие за пределы изобретения.

Абонентское оборудование сначала фиксирует PDCCH, а затем данные CI, передаваемые по PDCCH, сопоставляет данные CI с соответствующим параметром предварительно заданных данных и определяет их соответствие.

40 Например, величина, соответствующая, данным CI, сопоставляется с предварительно заданными данными  $p_{CI}$  на предмет ее соответствия последним.

В случае соответствия, абонентское оборудование определяет данные CI как данные соответствующие ему.

45 В таком случае, PDCCH, относящийся к определенной области поиска, представляет собой PDCCH, соответствующий абонентскому оборудованию, которое может быть зафиксировано абонентским оборудованием.

В случае несоответствия абонентское оборудование продолжает работу по опознанию других PDCCH, пока все PDCCH не будут опознаны.

В данном случае зафиксированный PDCCH не относится к PDCCH, соответствующему абонентскому оборудованию. При этом абонентское оборудование продолжает работу по опознанию, и естественно, если в отсутствии возможности обнаружения области поиска после опознания всех PDCCH возможность поиска PDCCH прекращается.

5 Вариант осуществления изобретения имеет следующие преимущества по сравнению с предшествующей моделью.

По техническому решению, предусмотренному вариантом осуществления изобретения, данные CI направляются при определении области поиска, что обеспечивает распределение различных областей поиска по PDCCH несущей частоты абонентского оборудования, давая базовой станции и абонентскому оборудованию возможность точно определить области поиска PDCCH, относящиеся к соответствующим нисходящим несущим частотам, уменьшая при этом возможность блокирования диспетчируемого PDCCH и повышая надежность передачи данных PDCCH.

Точное и полное описание технического решения изобретения приводится ниже в вариантах осуществления изобретения и, по всей видимости, описанные варианты изобретения являются только частью, а не всеми вариантами осуществления изобретения. В рамках изобретения учитываются любые другие варианты изобретения, которые могут возникнуть у специалистов отрасли на основе описанных вариантов изобретения без намерения создания изобретения.

20 В техническом решении, основанном на варианте осуществления, область CI вводится при определении области поиска PDCCH с целью размещения ряда PDCCH несущей частоты одного и того же UE в различных ресурсных пространствах, таких как области поиска UE, в которых фиксируются соответствующие PDCCH с целью снижения вероятности блокировки PDCCH.

25 В частности, данные CI могут вводиться при определении начального параметра  $Y_k$  области поиска или при определении данных CSE или и того, и другого.

Описание технического решения, основанного на варианте осуществления изобретения, приводится в виде примера, в котором данные CI вводятся при определении начального параметра области поиска  $Y_k$ .

30 Во-первых, оригинальная формула, в которой порядок расчета начального параметра изменяется следующим образом:  $Y_k$

$$Y_k = (A(Y_{k-1} + p * n_{CI})) \bmod D,$$

Где  $n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

35  $p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$$

$$A = 39827$$

$$D = 65537$$

$$k = \lfloor n_s / 2 \rfloor, \text{ и}$$

40  $n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне.

Техническая идея вышеупомянутой конфигурации заключается в том, что в конкретном сценарии применения действует постоянная переменная по одному и тому же UE, однако различным PDCCH соответствуют различные переменные, поэтому отличная переменная рассчитывается для каждой подобласти в вышеупомянутой измененной формуле, в которой производится расчет начального параметра области поиска.  $n_{RNTI}$   $n_{CI}$   $Y_k$   $Y_k$

Результаты расчетов  $Y_k$  вносятся в формулу данных CI, при этом могут быть

получены различные величины областей поиска, указывающие на то, что PDCCH различных несущих частот будут размещены в других областях поиска.

Представленный выше расчет по формулам можно проанализировать в нижеследующем порядке с привязкой к конкретному примеру.

5 Если конкретное UE сконфигурировано для передачи данных одновременно по трем несущим частотам, а для каждого из трех PDCCH потребуется конкретный радио поддиапазон при степени агрегирования равной 1, соответствующие PDCCH будут распределены по отдельным областям поиска, как показано на Фиг.6, каждая из которых содержит шесть последовательных ресурсных элементов (всего шесть CCE). Таким образом, упрощается порядок размещения ресурса, используемого для передачи данных по PDCCH, тем самым снижая возможность блокировки PDCCH.

10 Описание технического решения, основанного на варианте осуществления изобретения, составляется аналогичным образом в виде примера, в котором данные CI вводятся при определении данных CCE.

15 Во-первых, начальный параметр  $Y_k$  области поиска может определяться посредством прямых расчетов, выполняемых без учета данных CI в порядке, предусмотренном для предшествующей уровня техники, или посредством расчетов с учетом данных CI по вышеприведенной схеме или по любой другой схеме, в которой используются технические данные изобретения. При этом начальный параметр области поиска конкретной схемы  $Y_k$  может измениться, не выходя за рамки существующего варианта изобретения.

Оригинальная формула, в соответствии с которой производится расчет, имеет следующий вид:

$$25 \quad L \cdot \{(Y_k + p \cdot n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor\} + i,$$

Где  $n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$i = 0, 1, \dots, L-1$$

$$m = 0, 1, \dots, M^L - 1$$

30  $L$  означает степень агрегирования, и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

В итоге, соответствующая область поиска определяется по данным CCE, рассчитанным по вышеприведенной формуле с последующим диспетчированием PDCCH.

35 Кроме этого, в техническом решении, основанном на варианте осуществления изобретения, CI может вводиться при определении как начального параметра  $Y_k$  области поиска, так и данных CCE, при этом предусматривается несколько схем ввода, ни одна из которых не описывается в настоящем документе.

40 Конкретная схема ввода не ограничивается только схемами ввода, приведенными в формулах выше. При этом в рамки изобретения входит любая схема ввода, обеспечивающая такой технический результат, при котором данные по различным PDCCH передаются в различных ресурсных пространствах.

Вариант осуществления изобретения имеет следующие преимущества по сравнению с предшествующим уровнем техники.

45 По техническому решению, предусмотренному вариантом осуществления изобретения, данные CI направляются при определении области поиска, что обеспечивает распределение различных областей поиска по PDCCH несущей частоты абонентского оборудования, давая базовой станции и абонентскому оборудованию

возможность точно определить области поиска PDCCH, относящиеся к соответствующим нисходящим несущим частотам, уменьшая при этом возможность блокирования диспетчируемого PDCCH и повышая надежность передачи данных PDCCH.

Для реализации вышеупомянутого технического решения, на Фиг.7 показана  
5 принципиальная структурная схема базовой станции, основанной на варианте изобретения, в состав которой входят:

первый определяющий модуль, сконфигурированный для определения данных CI;  
и

10 второй определяющий модуль, подключенный к первому определяющему модулю и сконфигурированный для определения областей поиска, соответствующих различным PDCCH согласно данным CI, зафиксированным первым определяющим модулем.

Кроме этого, дополнительная конфигурация первого определяющего модуля позволяет определять данные CI согласно данным, содержащимся в области DCI.

Кроме этого, дополнительно в состав базовой станции входит:

15 передающий модуль 73, подключаемый ко второму определяющему модулю 72 и сконфигурированный для передачи данных по различным PDCCH на соответствующее абонентское оборудование, относящееся к различным областям поиска, зафиксированным вторым определяющим модулем 72.

В конкретном сценарии применения второй определяющий модуль 72 строится по  
20 одной из следующих трех схем, в которых определяются области поиска, соответствующие различным PDCCH.

В следующей схеме второй определяющий модуль 72 строится из следующих  
вспомогательных модулей, как показано на Фиг.8, где данные CI вводятся при  
определении начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим  
25 PDCCH с целью определения различных областей поиска:

вспомогательный модуль 721, определяющий количественные показатели данных CI, зафиксированных определяющим модулем 71.

30 параметр, определяющий вспомогательный модуль 722, подключенный к расчетному вспомогательному модулю 721 и сконфигурированный для определения начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH, количественным показателя которых определяются  
расчетным вспомогательным модулем 721; и

данных, определяющих вспомогательный модуль 723, подключенный к  
определяющему вспомогательному модулю 722 и сконфигурированный для определения  
35 данных CI согласно начальным параметрам областей поиска, определенных  
определяющим параметрами вспомогательным модулем 722.

В следующей схеме второй определяющий модуль 72 строится из следующих  
вспомогательных модулей, как показано на Фиг.9, где данные CI вводятся при  
определении данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH с целью определения  
40 различных областей поиска:

вспомогательный модуль 721, определяющий количественные показатели данных CI, зафиксированных определяющим модулем 71.

параметр, определяющий вспомогательный модуль 722, сконфигурированный для  
определения начальных параметров областей поиска; и

45 данные, определяющие вспомогательный модуль 723, подключенный посредством  
вспомогательного расчетного модуля 721 к определяющему параметрам  
вспомогательному модулю 722 и сконфигурированный для определения данных CI,  
относящихся к соответствующим PDCCH, количественные параметры которых

определены расчетным вспомогательным модулем 721, и начальным параметрам областей поиска, зафиксированных определяющим параметрами вспомогательным модулем 722.

В третьей схеме второй определяющий модуль 72 строится из следующих вспомогательных модулей, как показано на Фиг.10, где данные CI вводятся при определении как начальных параметров областей поиска, так и данных CSE, относящихся к соответствующим PDCCH с целью определения различных областей поиска:

вспомогательный модуль 721, определяющий количественные показатели данных CI, зафиксированных определяющим модулем 71.

параметр, определяющий вспомогательный модуль 722, подключенный к расчетному вспомогательному модулю 721 и сконфигурированный для определения начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH, количественные показатели которых определяются расчетным вспомогательным модулем 721; и

данные, определяющие вспомогательный модуль 723, подключенный посредством вспомогательного расчетного модуля 721 к определяющему параметру вспомогательному модулю 722 и сконфигурированный для определения данных CI, относящихся к соответствующим PDCCH, количественные параметры которых определены расчетным вспомогательным модулем 721, и начальным параметрам областей поиска, зафиксированных определяющим параметрами вспомогательным модулем 722.

В другом аспекте, на Фиг.11 изображена принципиальная структурная схема абонентского оборудования, основанная на варианте изобретения, которая включает в себя конфигурирующий модуль 111 и определяющий модуль 112.

Конфигурирующий модуль сконфигурирован для конфигурации предварительно заданных данных, в том числе, как минимум, данных  $n_{CI}$ , соответствующих данным, полученным по сети;

Согласно конкретному сценарию применения, предварительно заданные данные представляют собой данные, в соответствии с которыми абонентское оборудование напрямую сконфигурировано в сети, и которые могут включать  $n_{CI}$  ( $n_{CI}$  относится к номеру несущей частоты, сконфигурированной в сети для приема данных на абонентском оборудовании,  $\{n_{CI}\}$  - максимальное количество несущих частот, сконфигурированных в сети для приема данных по абонентскому оборудованию),  $n_{RNTI}$  и  $n_s$ .

Определяющий модуль 112 сконфигурирован для определения областей поиска PDCCH по соответствующим нисходящим несущим частотам согласно предварительно заданным данным  $n_{CI}$ , сконфигурированным конфигурирующим модулем 111 и стратегии, применяемой в сети для определения различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH.

Кроме этого, абонентское оборудование также включает в себя:

принимающий модуль 113, сконфигурированный для получения PDCCH, соответствующих абонентскому оборудованию, относящемуся к соответствующим областям поиска, зафиксированных определяющим модулем 113.

В конкретном сценарии применения абонентское оборудование дополнительно включает в себя следующий модуль в схеме, где данные CI, соответствующие абонентскому оборудованию, фиксируются посредством их сопоставления, и

производится обнаружение соответствующих PDCCH.

Анализирующий модуль, сконфигурированный для фиксации PDCCH каждой из областей поиска, зафиксированной определяющим модулем 112, и для определения соответствия данных CI, предусмотренных для передачи по PDCCH предварительно заданным данным, сконфигурированным конфигурирующим модулем. При этом в отсутствие такой конфигурации проводится дальнейшая работа по определению соответствия данных CI, передаваемых по другому PDCCH предварительно заданным данным, сконфигурированным конфигурирующим модулем 111 до принятия решения по всем PDCCH, относящимся к соответствующим областям поиска, по соответствующим нисходящим несущим частотам;  $p_{CI}$   $p_{CI}$

Принимающий модуль 113 дополнительно конфигурируется для фиксации PDCCH в соответствующей области поиска согласно данным CI в случае определения соответствия анализирующим модулем 114.

Варианты осуществления изобретения имеют следующие преимущества по сравнению с предшествующей моделью.

По техническому решению, предусмотренному вариантами осуществления изобретения, данные CI вводятся при определении области поиска, что обеспечивает распределение различных областей поиска по PDCCH несущей частоты абонентского оборудования, давая базовой станции и абонентскому оборудованию возможность точно определить области поиска PDCCH, относящиеся к соответствующим нисходящим несущим частотам, уменьшая при этом возможность блокирования диспетчируемого PDCCH и повышая надежность передачи данных PDCCH.

Из вышеприведенных описаний вариантов осуществления изобретения специалисты в данной области могут сделать однозначный вывод о том, что изобретение может быть реализовано в аппаратных средствах или программном обеспечении, а также в виде необходимой общей аппаратной платформы. С учетом вышесказанного техническое решение изобретения может быть реализовано в виде программного продукта, который можно хранить на долговременном носителе (например, CD-ROM, общий диск USB, переносной жесткий диск и т.д.), и которое включает несколько инструкций по выполнению на ЭВМ (например, на персональном компьютере, сервере, сетевом устройстве и т.д.) способа согласно соответствующим вариантам изобретения.

Специалисты в данной области могут сделать вывод о том, что чертежи представляют собой схемы предпочтительного варианта осуществления изобретения. При этом для реализации вариантов изобретения не обязательно может потребоваться модель (и) или технологическая последовательность (последовательности).

Специалисты в данной области могут сделать вывод о том, что модули устройств вариантов изобретения могут распределяться в устройства варианта изобретения в порядке, описанном в вариантах изобретения или размещенном в одном или нескольких устройствах в отличие от тех вариантов изобретения, в которых предусмотрены соответствующие изменения. Модули вышеупомянутых вариантов осуществления изобретения могут использоваться в составе одного модуля или дополнительно подразделяться на ряд вспомогательных модулей.

Варианты осуществления изобретения были пронумерованы исключительно в целях удобства описания, а не в целях обозначения большей значимости одного варианта осуществления изобретения по сравнению с другим вариантом.

Вышеизложенные факты предоставлены исключительно в целях наглядного представления нескольких вариантов осуществления изобретения. При этом изобретение не ограничивается данными вариантами, и в рамках изобретения учитываются любые

изменения, которые могут быть приняты специалистами данной отрасли.

#### Формула изобретения

1. Способ для передачи данных по физическому нисходящему каналу управления - PDCCH, включающий:

определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно информации индикатора несущей частоты, CI; и

после, передачи базовой станцией данных по различным PDCCH на соответствующее абонентское оборудование в соответствующих областях поиска,

где данные CI вводятся для определения области поиска PDCCH несущей частоты с тем, чтобы отдельно задать области поиска PDCCH, обозначенные несущей частотой.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции данных CI; и

определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI.

3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции данных CI включает в себя:

определение посредством базовой станции данных CI согласно данным, находящимся в области нисходящей информации управления (DCI).

4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

определение посредством базовой станции данных элемента канала управления (CCE) согласно начальным параметрам областей поиска.

5. Способ по п. 4, отличающийся тем, что базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH, по формуле

$$Y_k = (A(Y_{k-1} + p * n_{CI})) \bmod D,$$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0,$$

$$A = 39827,$$

$$D = 65537,$$

$$k = \lfloor n_s / 2 \rfloor \text{ и}$$

$n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне.

6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска,

относящихся к соответствующим PDCCH; и

определение посредством базовой станции данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH.

5 7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что базовая станция определяет данные CCE, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH, по формуле

$$L \cdot \left\{ (Y_k + p * n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \right\} + i,$$

10 где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$i=0, 1, \dots, L-1$ ,

15  $m=0, 1, \dots, M^L-1$ ,

$L$  означает степень агрегирования, и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

8. Способ по п. 1, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

25 определение посредством базовой станции данных CCE, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH.

9. Способ по п. 8, отличающийся тем, что базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH, по формуле

30  $Y_k = (A(Y_{k-1} + p * n_{CI})) \bmod D,$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

35  $p$  означает целое число, заложенное в систему,

$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0,$

$A=39827,$

$D=65537,$

40  $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$  и

$n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне; и

в предпочтительном варианте осуществления базовая станция определяет данные CCE, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH, по формуле

45  $L \cdot \left\{ (Y_k + p * n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \right\} + i,$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$i=0, 1, \dots, L-1$ ,

$m=0, 1, \dots, M^L-1$ ,

$L$  означает степень агрегирования, и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

10. Способ по пп. 4, 6 или 8, суть которого заключается в определении базовой станцией различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH согласно данным CI, до расчета базовой станцией количественных показателей данных CI.

11. Способ определения области поиска физического нисходящего канала управления PDCCH, включающий в себя:

определение посредством базовой станции данных Индикатора несущей частоты (CI) и

определение посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI,

где данные CI вводятся для определения области поиска PDCCH несущей частоты с тем, чтобы отдельно задать области поиска PDCCH, обозначенные несущей частотой.

12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции данных CI включает в себя:

определение посредством базовой станции данных CI согласно данным, находящимся в области нисходящей информации управления (DCI).

13. Способ по п. 11, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

определение посредством базовой станции данных элемента канала управления (CCE) согласно начальным параметрам областей поиска.

14. Способ по п. 13, отличающийся тем, что базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH, по формуле

$$Y_k = (A(Y_{k-1} + p \cdot n_{CI})) \bmod D,$$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящиеся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0,$$

$$A = 39827,$$

$$D = 65537,$$

$$k = \lfloor n_s / 2 \rfloor \text{ и}$$

$n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне.

15. Способ по п. 11, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска,

относящихся к соответствующим PDCCH; и

определение посредством базовой станции данных ССЕ, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH.

5 16. Способ по п. 15, отличающийся тем, что базовая станция определяет данные ССЕ, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH, по формуле

$$L \cdot \{(Y_k + p * n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{ССЕ,k} / L \rfloor\} + i,$$

10 где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящиеся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$i=0, 1, \dots, L-1$ ,

15  $m=0, 1, \dots, M^L-1$ ,

$L$  означает степень агрегирования, и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

17. Способ по п. 11, отличающийся тем, что процесс определения посредством базовой станции различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI включает в себя:

определение посредством базовой станции начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

25 определение посредством базовой станции данных ССЕ, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH.

18. Способ по п. 17, отличающийся тем, что базовая станция определяет начальные параметры областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH, по формуле

30  $Y_k = (A(Y_{k-1} + p * n_{CI})) \bmod D,$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящиеся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

35  $p$  означает целое число, заложенное в систему,

$Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$ ,

$A=39827$ ,

$D=65537$ ,

40  $k = \lfloor n_s / 2 \rfloor$  и

$n_s$  означает количество временных интервалов в радиодиапазоне; и

в предпочтительном варианте осуществления базовая станция определяет данные ССЕ, относящиеся к соответствующим PDCCH согласно данным CI и начальным параметрам соответствующих PDCCH, по формуле

45  $L \cdot \{(Y_k + p * n_{CI} + m) \bmod \lfloor N_{ССЕ,k} / L \rfloor\} + i,$

где  $Y_k$  означает начальные параметры областей поиска, относящиеся к соответствующим PDCCH,

$n_{CI}$  означает десятичное числовое значение, соответствующее данным CI,

$p$  означает целое число, заложенное в систему,

$i=0, 1, \dots, L-1,$

$m=0, 1, \dots, M^L-1,$

$L$  означает степень агрегирования, и

$M^L$  размер области поиска, соответствующей степени агрегирования  $L$ .

19. Способ по пп. 13, 15 или 17, суть которого заключается в определении базовой станцией различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI, до расчета базовой станцией количественных показателей данных CI.

20. Способ по п. 11, суть которого заключается в определении базовой станцией различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, согласно данным CI, и

после, передачи базовой станцией данных по различным PDCCH на соответствующее абонентское оборудование в соответствующих областях поиска.

21. Базовая станция, состоящая из

первого определяющего модуля, сконфигурированного для определения данных Индикатора несущей частоты (CI); и

второго определяющего модуля, подключенного к первому определяющему модулю и сконфигурированного для определения областей поиска, соответствующих различным физическим нисходящим каналам управления (PDCCH) согласно данным CI, определенным первым определяющим модулем,

где данные CI вводятся для определения области поиска PDCCH несущей частоты с тем, чтобы отдельно задать области поиска PDCCH, обозначенные несущей частотой.

22. Базовая станция по п. 21, отличающаяся тем, что первый определяющий модуль позволяет определять данные CI согласно данным, содержащимся в области нисходящей информации управления (DCI).

23. Базовая станция по п. 21, отличающаяся тем, что второй определяющий модуль включает в себя:

параметр, определяющий вспомогательный модуль для определения начальных параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

вспомогательный модуль определения данных, подключенный к вспомогательному модулю определения параметров и сконфигурированный для определения данных CI согласно начальным параметрам областей поиска, зафиксированным вспомогательным модулем, определяющим параметры.

24. Базовая станция по п. 21, отличающаяся тем, что второй определяющий модуль включает в себя:

параметр, определяющий вспомогательный модуль, сконфигурированный для определения начальных параметров областей поиска, и

вспомогательный модуль определения данных, подключенный к вспомогательному модулю определения параметров и сконфигурированный для определения данных CI, относящихся к соответствующим PDCCH, данным соответствующих PDCCH и начальным параметрам областей поиска, зафиксированным вспомогательным модулем, определяющим параметры.

25. Базовая станция по п. 21, отличающаяся тем, что второй определяющий модуль включает в себя:

параметр, определяющий вспомогательный модуль для определения начальных

параметров областей поиска, относящихся к соответствующим PDCCH согласно данным CI соответствующих PDCCH; и

вспомогательный модуль определения данных, подключенный к вспомогательному модулю определения параметров и сконфигурированный для определения данных CI, относящихся к соответствующим PDCCH, данным соответствующих PDCCH и начальным параметрам областей поиска, зафиксированным вспомогательным модулем, определяющим параметры.

26. Базовая станция по п. 23 или 25, отличающаяся тем, что второй определяющий модуль также включает в себя

вспомогательный модуль, определяющий количественные показатели данных CI, зафиксированных определяющим модулем.

27. Базовая станция по п. 21, также включающая в себя

передающий модуль, подключаемый к второму модулю и сконфигурированный для передачи данных по различным PDCCH соответствующему абонентскому оборудованию, относящемуся к различным областям поиска, зафиксированным вторым определяющим модулем.

28. Способ определения области поиска физического нисходящего канала управления, PDCCH, включающий:

определение посредством абонентского оборудования областей поиска PDCCH по соответствующим нисходящим несущим частотам согласно предварительно заданным данным  $n_{CI}$  и стратегии, применяемой в сети для определения различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, где данные CI вводятся для определения области поиска PDCCH несущей частоты с тем, чтобы отдельно задать области поиска PDCCH, обозначенные несущей частотой, а стратегия, применяемая со стороны сети, о том, как разные области поиска соотносятся с разными PDCCH, определяемыми, согласно информации CI, сетью.

29. Способ по п. 28, отличающийся тем, что после определения посредством абонентского оборудования областей поиска PDCCH по соответствующим нисходящим несущим частотам согласно предварительно заданным данным  $n_{CI}$  и стратегии, применяемой в сети для определения различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH:

получают посредством абонентского оборудования PDCCH, соответствующие абонентскому оборудованию в соответственных зафиксированных областях поиска.

30. Способ по п. 29, отличающийся тем, что для обнаружения посредством абонентского оборудования PDCCH, соответствующих абонентскому оборудованию в соответственных определенных областях поиска, предусматривает:

обнаружение посредством абонентского оборудования PDCCH в каждой из областей поиска и определение соответствия данных Индикатора несущей частоты (CI), передаваемых по PDCCH предварительно заданным данным  $n_{CI}$ ;

и

в случае соответствия, получение посредством абонентского оборудования PDCCH в соответствующей области поиска согласно данным CI; в противном случае - дальнейшую работу с абонентским оборудованием с целью обнаружения другого PDCCH и определение соответствия данных CI, передаваемых по другому PDCCH предварительно заданным данным  $n_{CI}$  до принятия решения по всем PDCCH, относящимся к соответствующим областям поиска по передаче данных по соответствующим нисходящим несущим частотам.

31. Абонентское оборудование, состоящее из конфигурирующего модуля, сконфигурированного для конфигурации предварительно заданных данных, в том числе, как минимум, данных, соответствующих данным  $n_{CI}$ , полученным по сети; и

5 определяющего модуля, сконфигурированного для определения областей поиска физических нисходящих каналов управления (PDCCH) по соответствующим нисходящим несущим частотам согласно предварительно заданным данным  $n_{CI}$ , сконфигурированным конфигурирующим модулем, и стратегии, применяемой в сети для определения различных областей поиска, соответствующих различным PDCCH, где данные CI вводятся для определения области поиска PDCCH несущей частоты с тем, чтобы отдельно задать области поиска PDCCH, обозначенные несущей частотой, а стратегия, применяемая со стороны сети, о том, как разные области поиска соотносятся с разными PDCCH, определяемыми, согласно информации CI, сетью.

10 32. Абонентское оборудование по п. 31, также включающее в себя: принимающий модуль, сконфигурированный для получения PDCCH, соответствующих абонентскому оборудованию, относящемуся к соответствующим областям поиска, зафиксированных определяющим модулем.

15 33. Абонентское оборудование по п. 32, также включающее в себя: анализирующий модуль, сконфигурированный для обнаружения PDCCH каждой из областей поиска, обнаруженной определяющим модулем, и для определения соответствия данных Индикатора несущей частоты (CI), предусмотренных для передачи по PDCCH предварительно заданным данным  $n_{CI}$ , сконфигурированным конфигурирующим модулем, при этом в отсутствие такой конфигурации проводится дальнейшая работа по определению соответствия данных CI, передаваемых по другому PDCCH предварительно заданным данным  $n_{CI}$ , сконфигурированным конфигурирующим модулем до принятия решения по всем PDCCH, относящимся к соответствующим областям поиска, по соответствующим нисходящим несущим частотам; и

20 принимающий модуль также конфигурируется для обнаружения PDCCH в соответствующей области поиска согласно данным CI в случае определения соответствия анализирующим модулем.

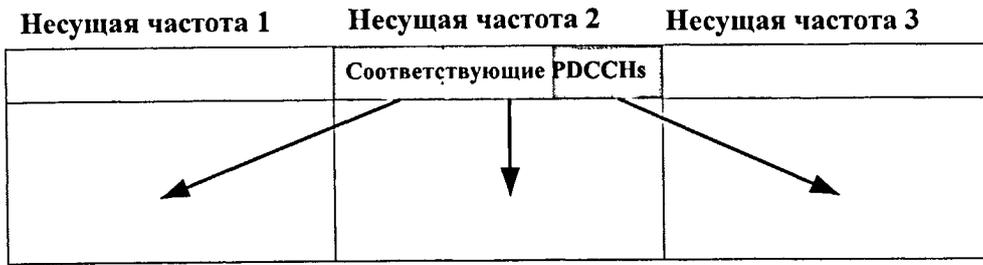
25

30

35

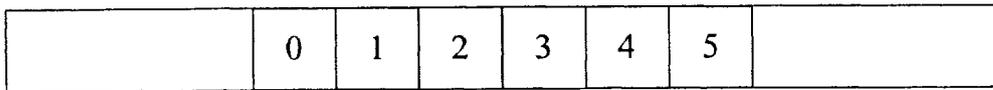
40

45

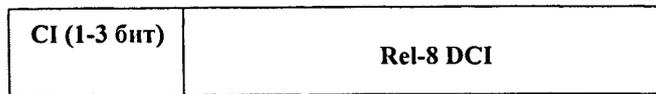


Фиг. 1

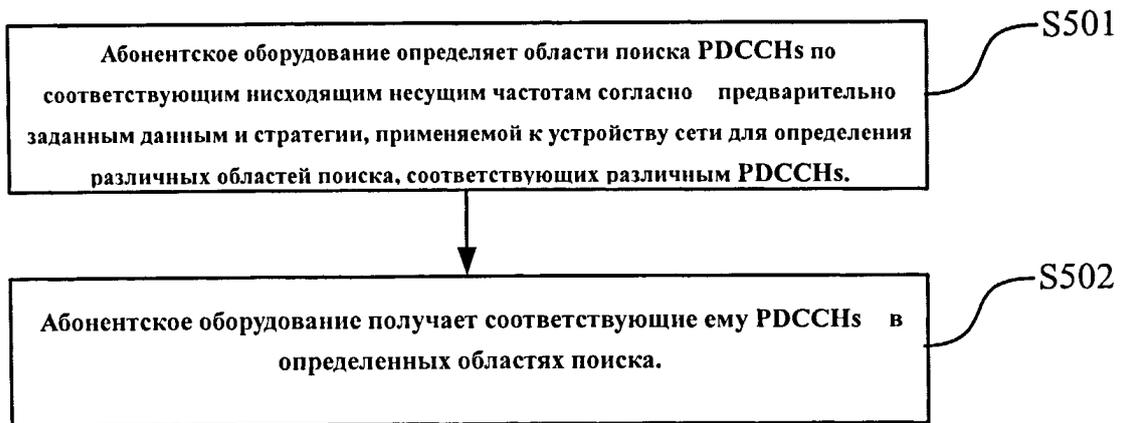
Занятое пространство  
 Свободное пространство



Фиг. 2

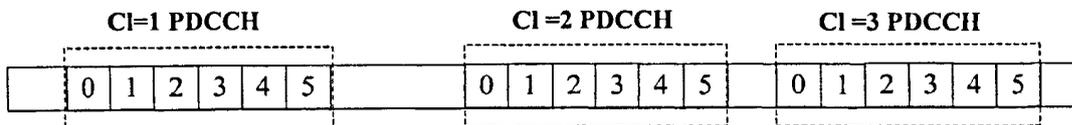


Фиг. 3

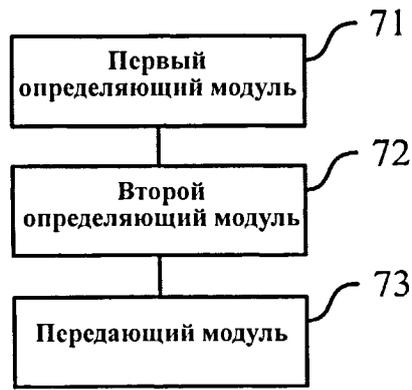


Фиг. 5

Занятое пространство  
 Свободное пространство



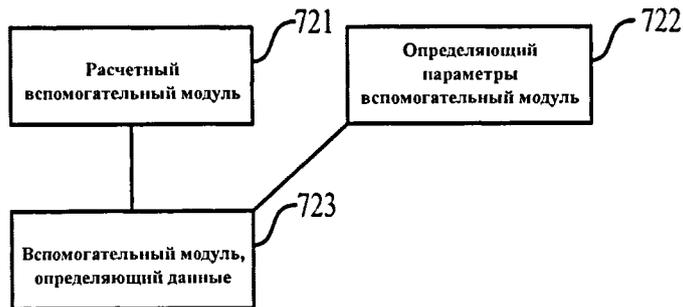
Фиг. 6



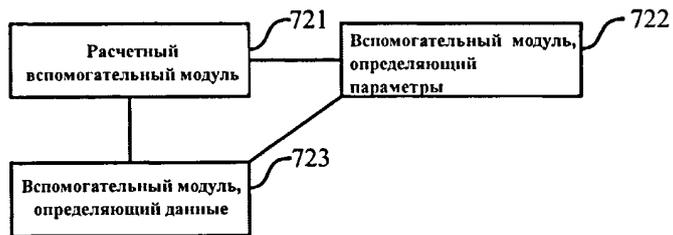
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11