



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월30일
(11) 등록번호 10-2184642
(24) 등록일자 2020년11월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/0491 (2017.01) H04B 7/06 (2017.01)
H04W 16/28 (2009.01) H04W 76/11 (2018.01)
 - (52) CPC특허분류
H04B 7/0491 (2013.01)
H04B 7/0617 (2013.01)
 - (21) 출원번호 10-2018-7032611
 - (22) 출원일자(국제) 2017년03월15일
심사청구일자 2018년11월09일
 - (85) 번역문제출일자 2018년11월09일
 - (65) 공개번호 10-2018-0132859
 - (43) 공개일자 2018년12월12일
 - (86) 국제출원번호 PCT/CN2017/076821
 - (87) 국제공개번호 WO 2017/177787
국제공개일자 2017년10월19일
 - (30) 우선권주장
62/323,070 2016년04월15일 미국(US)
(뒷면에 계속)
 - (56) 선행기술조사문헌
JP2016508345 A
(뒷면에 계속)
- 전체 청구항 수 : 총 32 항

- (73) 특허권자
후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드
중국 518129 광둥성 셴젠 롱강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
- (72) 발명자
쑤 쉹
캐나다 케이2티 0에이8 온타리오 카나타 플랫폼
씨아이알. 756
신 얀
캐나다 케이2케이 2알1 온타리오 카나타 할튼 테
라스 1384
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
유미특허법인

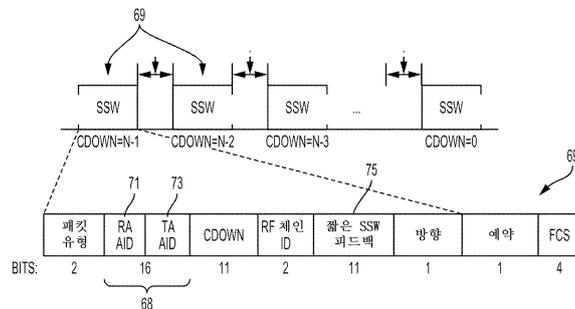
심사관 : 김상우

(54) 발명의 명칭 인에이블되고 연관된 스테이션들간의 SLS 빔포밍 프로세스를 위한 짧은 SSW 프레임 포맷, 그리고 무선 통신을 준비하는 방법

(57) 요약

AP는 차별되는 8비트 값을 생성할 수 있고, EDMG BSS AID를 형성하기 위해 16비트 AID 필드의 8개의 최상위비트(MSB)를 채울 수 있다. 빔포밍은, 스테이션이 안테나 섹터들 중 대응하는 하나를 사용하여 복수의 짧은 섹터 스위프(short sector sweep, SSW) 프레임을 순차적으로 다른 스테이션으로 송신하는 단계와, 상기 다른 스테이션으로부터 복수의 짧은 SSW 프레임을 순차적으로 수신하는 단계를 포함하는 섹터 레벨 스위프(sector level sweep, SLS) 프로세스를 수행하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 제2 짧은 SSW 프레임은 수신기 어드레스 연관 ID(receiver address association ID, RA AID) 및 송신기 어드레스 연관 ID(transmitter address association ID, TA AID)를 지정하는 어드레싱 필드 포맷을 갖는다.

대표도 - 도7



- (52) CPC특허분류
HO4W 16/28 (2013.01)
HO4W 76/11 (2018.02)
- (72) 발명자
아우 퀵 슝
캐나다 케이2케이 0에이취4 온타리오 오타와 캐네
이디언 월드 애비뉴 714-1047
어보울-매그드 오사마
캐나다 케이2엠 2케이2 온타리오 카나타 53 스톤메
도우 드라이브
- (56) 선행기술조사문헌
JP2015521427 A
KR1020160030272 A
KR1020150046118 A
JP2015521412 A
KR1020110035969 A
- (30) 우선권주장
62/331,113 2016년05월03일 미국(US)
15/361,717 2016년11월28일 미국(US)
-

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 안테나 섹터를 갖는 제1 스테이션과 제2 스테이션 사이에서의 빔포밍(beamforming) 방법으로서, 상기 제1 스테이션이, 상기 안테나 섹터들 중 대응하는 하나를 사용하여 복수의 제1 짧은 섹터 스위프(short sector sweep, SSW) 프레임을 순차적으로 상기 제2 스테이션으로 송신하는 단계와, 상기 제2 스테이션으로부터 복수의 제2 짧은 SSW 프레임을 순차적으로 수신하는 단계를 포함하는 섹터 레벨 스위프(sector level sweep, SLS) 프로세스를 수행하는 단계

를 포함하며,

상기 복수의 제2 짧은 SSW 프레임 중 하나는 수신기 어드레스 연관 ID(receiver address association ID, RA AID) 및 송신기 어드레스 연관 ID(transmitter address association ID, TA AID)를 지정하는 어드레싱 필드 포맷을 갖고,

상기 복수의 제2 짧은 SSW 프레임의 어드레싱 필드 포맷은, 송신기 어드레스의 길이와 수신기 어드레스의 길이의 합보다 짧은 길이를 가지는, 빔포밍 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 제2 짧은 SSW 프레임 중 하나의 어드레싱 필드 포맷의 길이는, 상기 송신기 어드레스의 길이 또는 상기 수신기 어드레스의 길이보다 짧은 것인, 빔포밍 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 RA AID와 상기 TA AID는 각각 8비트를 가지고, 상기 짧은 SSW 포맷 내에서 서로 인접한 것인, 빔포밍 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 짧은 SSW 프레임 포맷은 6바이트를 가지고, RA AID에 대한 8비트, TA AID에 대한 8비트, CDOWN에 대한 11비트, 방향에 대한 1비트, 예약된 1비트, 및 FCS에 대한 4비트를 포함하는, 빔포밍 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 수신하는 단계에 이어서,

상기 RA AID 및 상기 TA AID 중 하나와 상기 제2 스테이션의 이전에 귀속된(attributed) AID의 비교를 토대로, 상기 제2 스테이션의 AID를 결정하는 단계

를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 스테이션이 짧은 SSW 프레임 능력이 인에이블된 것으로 결정하고, 다른 스테이션과의 상기 SLS 프로세스를 위해 짧지 않은 SSW 프레임 포맷에 대신하여 짧은 SSW 프레임 포맷을 선택하는 단계

를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 스테이션은 EDMG 스테이션이고, 상기 제2 스테이션 내의 짧은 SSW 프레임 능력의 인에이블먼트(enablement)는 상기 제2 스테이션이 EDMG 스테이션인지의 여부를 조건으로 하는, 빔포밍 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 스테이션은 비-AP 스테이션이고, 상기 제2 스테이션도 비-AP 스테이션이며,

상기 제1 스테이션과 상기 제2 스테이션은 모두 기본 서비스 세트(BSS) 내의 AP 스테이션과 연관된 것인, 빔포밍 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 스테이션은 사용자 장비이고 상기 제2 스테이션은 액세스 포인트(access point, AP)이며,

상기 방법은, 상기 SLS 프로세스를 수행하는 단계 이전에,

상기 사용자 장비가 상기 AP와의 연관시에 스테이션 어드레스 연관 ID(station address association ID, STA AID)를 수신하고, 상기 사용자 장비가 상기 SLS 프로세스의 주어진 단계 동안 각각 수신 중이거나 송신 중인지의 여부에 따라 상기 STA AID를 상기 RA AID 또는 TA AID로 사용하는 단계

를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 사용자 장비(user equipment, UE)가 상기 연관시에 AP 어드레스 연관 ID(AP address association ID, AP AID)를 수신하고, 상기 AP와 상기 SLS 프로세스를 수행하는 경우, 상기 AP AID를 상기 RA AID 및 상기 TA AID 중 다른 하나로 사용하는 단계

를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 UE는 EDMG 능력(Capability) 정보 엘리먼트 내에서 EDMG BSS AID의 형태로 상기 AP AID를 수신하는, 빔포밍 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 UE는 상기 STA AID의 8비트 필드에 바로 인접하여 제공된 8비트 필드에서 상기 AP AID를 수신하는, 빔포밍 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 UE는 상기 AP와의 연관 동안 상기 AP AID를 수신하는, 빔포밍 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,
 상기 UE는 빔포밍 동안 상기 AP AID를 수신하는, 빔포밍 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,
 상기 UE는 비콘 송신 간격(beacon transmission interval) 동안 상기 AP AID를 수신하는, 빔포밍 방법.

청구항 16

제1항에 있어서,
 상기 제1 스테이션은 액세스 포인트(access point, AP)이고,
 상기 방법은, 상기 SLS 프로세스를 수행하는 단계 이전에,
 상기 AP가 자신에게 차별되는(distinctive) 어드레스 연관 ID(AP AID)를 할당하고, 상기 AP가 상기 SLS 프로세스의 주어진 단계 동안 각각 수신 중이거나 송신 중인지의 여부에 따라 상기 AP AID를 상기 RA AID 또는 상기 TA AID로 사용하는 단계를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 AP가 상기 AP AID를 랜덤하게 생성하고 상기 AP AID를 메모리의 상기 AP AID의 필드에 저장하는 단계를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,
 상기 AP가 해싱 방식(hashing scheme)을 사용하여 상기 AP AID를 생성하고 상기 AP AID를 메모리의 상기 AP AID의 필드에 저장하는 단계를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,
 상기 해싱 방식은 상기 AP의 BSS ID를 토대로 하는 컬러링(coloring) 방식인, 빔포밍 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,
 상기 AP가 BSS ID의 차별되는 부분을 메모리의 상기 AP AID의 필드에 복사하는 단계를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 21

제16항에 있어서,
 상기 SLS 프로세스를 수행하는 단계 이전에,
 상기 AP가 어드레스 연관 ID(STA AID)를 상기 제2 스테이션에 할당하고, 16비트 AID 필드 포맷의 인접 필드로서 상기 AP AID와 상기 STA AID를 다른 스테이션에 통신하는 단계를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 22

제16항에 있어서,
 상기 SLS 프로세스를 수행하는 단계 이전에,

상기 AP가 어드레스 연관 ID(STA AID)를 상기 제2 스테이션에 할당하고, 상기 AP AID를 다른 스테이션에 통신하는 단계를 더 포함하며,

상기 AP가 상기 다른 스테이션과 SLS를 수행하는 경우, STA AID를 상기 RA AID 및 상기 TA AID 중 다른 하나로 사용하는 단계를 더 포함하는 빔포밍 방법.

청구항 23

빔 포밍을 위한 장치로서,

프로세서;

송수신기; 및

복수의 안테나 섹터를 갖는 상기 장치와 제2 스테이션 사이에서 빔포밍을 실행하기 위한 컴퓨터 관독 가능 명령들을 갖는 메모리

를 포함하고,

상기 명령은,

상기 장치가, 상기 안테나 섹터들 중 대응하는 하나를 사용하여 복수의 제1 짧은 섹터 스위프(short sector sweep, SSW) 프레임 순차적으로 상기 제2 스테이션으로 송신하는 단계를 포함하는 섹터 레벨 스위프(sector level sweep, SLS) 프로세스를 수행하는 단계; 및

상기 장치가, 상기 제2 스테이션으로부터 복수의 제2 짧은 SSW 프레임을 순차적으로 수신하는 단계

를 포함하며,

상기 복수의 제2 짧은 SSW 프레임 중 하나는 수신기 어드레스 연관 ID(receiver address association ID, RA AID) 및 송신기 어드레스 연관 ID(transmitter address association ID, TA AID)를 지정하는 어드레싱 필드 포맷을 갖고,

상기 복수의 제2 짧은 SSW 프레임의 어드레싱 필드 포맷은, 송신기 어드레스의 길이와 수신기 어드레스의 길이의 합보다 짧은 길이를 가지는, 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 복수의 제2 짧은 SSW 프레임 중 하나의 어드레싱 필드 포맷의 길이는, 상기 송신기 어드레스의 길이 또는 상기 수신기 어드레스의 길이보다 짧은 것인, 장치.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 RA AID와 상기 TA AID는 각각 8비트를 가지고, 상기 짧은 SSW 포맷 내에서 서로 인접한 것인, 장치.

청구항 26

제23항에 있어서,

상기 짧은 SSW 프레임 포맷은 6바이트를 가지고, RA AID에 대한 8비트, TA AID에 대한 8비트, CDOWN에 대한 11비트, 방향에 대한 1비트, 예약된 1비트, 및 FCS에 대한 4비트를 포함하는, 장치.

청구항 27

제23항에 있어서,

상기 수신하는 단계에 이어서,

상기 RA AID 및 상기 TA AID 중 하나와 상기 제2 스테이션의 이전에 귀속된(attributed) AID의 비교를 토대로, 상기 제2 스테이션의 AID를 결정하는 단계

를 더 포함하는 장치.

청구항 28

제23항에 있어서,

상기 제2 스테이션이 짧은 SSW 프레임 능력이 인에이블된 것으로 결정하고, 다른 스테이션과의 상기 SLS 프로세스를 위해 짧은 SSW 프레임 포맷에 대신하여 짧은 SSW 프레임 포맷을 선택하는 단계

를 더 포함하는, 장치.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 장치는 EDMG 스테이션이고, 상기 제2 스테이션 내의 짧은 SSW 프레임 능력의 인에이블먼트(enablement)는 상기 제2 스테이션이 EDMG 스테이션인지의 여부를 조건으로 하는, 장치.

청구항 30

제23항에 있어서,

상기 장치는 비-AP 스테이션이고, 상기 제2 스테이션도 비-AP 스테이션이며,

상기 장치와 상기 제2 스테이션은 모두 기본 서비스 세트(BSS) 내의 AP 스테이션과 연관된 것인, 장치.

청구항 31

컴퓨터가 판독 가능한 기록 매체에 저장된 프로그램으로서,

컴퓨터가 제1항 내지 제22항 중 어느 한 항의 방법을 실행하도록 하는, 프로그램.

청구항 32

프로그램이 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능형 기록 매체로서,

상기 프로그램은, 실행될 때, 컴퓨터가 제1항 내지 제22항 중 어느 한 항의 방법을 실행하도록 할 수 있는 것인, 컴퓨터 판독 가능형 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개선(improvement)은 일반적으로 무선 통신 네트워크 분야에 관한 것이고, 더욱 상세하게 말하자면, 60GHz 밀리미터파 대역에서의 지향성 통신 프로토콜에 관한 것이다.

[0002] 삭제

배경 기술

[0003] 무선 LAN과 같은 무선 통신 네트워크는 네트워크 인에이블된 스테이션(Network-enabled stations, STA)이 무선으로 통신하여 액세스 포인트(Access Point, AP)를 통해 네트워크에 액세스하도록 할 수 있다. 액세스 포인트(AP)는 일반적으로 또한 STA로 간주된다.

[0004] 표준 설정 조직은 다양한 제조 업체의 장치가 서로 통신할 수 있는 표준을 제공한다.

[0005] IEEE 802.11 표준은 근거리 통신망의 무선 연결을 관리한다. IEEE 802.11은 도 1에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 연관된 STA(A-STA)(14, 14')를 갖는 단일 AP(12)를 구성하는 것으로 기본 서비스 세트(basic service set, BSS)(10)를 명시(specifies)한다. 한 예로 STA(20)가 도 2에 개략적으로 도시되고, 하나 이상의 프로세서(들)(22), 메모리(24) 및 하나 이상의 라디오(radio)(들)(26)을 가짐을 알 수 있으며, 각각의 라디오(26)는 전형적으로 송신기(28), 수신기(30) 및 하나 이상의 안테나(e)를 포함한다.

- [0006] 따라서, 각각의 STA(14, 14')는 무선 매체(wireless medium, WM)에 대해 고유하게 어드레싱 가능한 매체 액세스 제어(media access control, MAC) 및 물리 계층(PHY) 인터페이스를 가질 수 있다. IEEE는 인에이블된 STA(14) 및 AP(12)를 연관시킴으로써 인에이블된 STA(14)가 연관된 STA(associated STA, A-STA)가 되도록 기능하는 사양(specification)을 포함한다. 이 프로세스 동안, IEEE 802.11은 MAC 프레임 헤더에 대해 수신기 어드레스(receiver address, RA)와 송신기 어드레스(transmitter address, TA)를 정의한다. IEEE는 또한 오버래핑(overlapping) 범위를 가지는 BSS(OBSS라고도 지칭됨-도시되지 않음)를 처리하기 위한 사양을 포함한다.
- [0007] 보다 구체적으로, IEEE 802.11ad로 지칭되는 개정안(amenment) IEEE 802.11ad-2012는 전 세계적으로 허가되지 않은 대역인 60GHz "밀리미터"와 대역에서의 무선 사용을 다루며, 따라서 근거리 통신망(local area networks, LAN)에서 사용할 수 있다. 특히, 60GHz 대역에서의 통신은 지향적이고 강하게 감쇄되었지만(짧은 범위), 케이블 연결(예: 이더넷)을 대체하고 다중 기가비트 전송 속도를 제공할 가능성이 높다고 인식된다.
- [0008] IEEE 802.11ad에서, 스테이션들간의 무선 통신은 비콘 간격(beacon interval, BI)(40)으로 지칭될 수 있는 포맷을 갖는다. 도 3은 BI(40)를 도식화한다. BI(40)는 일반적으로 비콘 송신 간격(beacon transmission interval, BTI)(42), 연관 빔포밍 트레이닝(associating beamforming training, A-BFT)(44), 및 데이터 송신 간격(data transmission interval, DTI)(46)을 포함한다. BTI(42)는 AP 탐색(discovery) 목적, 보다 상세하게는 AP-측 섹터 스위프(sweep) 송신 안테나 빔포밍 트레이닝 목적을 위해 사용된다. A-BFT(44)는 주로 ST-측 섹터 스위프 송신 안테나 빔포밍 트레이닝 목적을 위해 사용될 수 있다. DTI(46)는 추가 빔포밍 트레이닝 및 데이터 통신을 위해 사용될 수 있다. BI(40)는 공표 송신 간격(announcement transmission interval, ATI)(도시되지 않음)과 같이, 예를 들어, DTI(46) 바로 앞에 있을 수 있는 추가 간격을 더 포함할 수 있다.
- [0009] IEEE 802.11ad에서 STA(14, 14')는 방향 멀티 기가비트(directional multi-gigabit, DMG) STA라고 지칭될 수 있으며, 비콘은 DMG 비콘이라고 지칭될 수 있다. IEEE 802.11ad에서, AP(12)는 종종 개인 BSS(PBSS) 제어점(PCP)이라고도 지칭된다. 두 표현은 본 사양에서 서로 바꾸어 사용될 수 있을 것이다.
- [0010] DMG 통신은 전형적으로 복수의 안테나 섹터를 갖는 STA를 포함한다. 상이한 안테나 섹터는 상이한 방향으로 상이한 성능을 제공한다. IEEE 802.11ad는 지향성 링크(directional link)가 요구되는 링크 버짓(link budget)을 충족시키도록 "훈련"되는 프로세스를 나타내는 빔포밍(beamforming, BF) 사양을 포함한다. 이러한 사양은 도 4에 도시된 바와 같은 SLS(Sector Level Sweep) 프로세스(50)를 포함한다. SLS(50)를 시작하는 스테이션은 개시자(initiator)라고 지칭되고, 다른 스테이션은 응답자(responder)로 지칭된다. SLS(50) 동안, 만족스러운 조합을 찾기 위해 개시자 안테나 섹터와 응답자 안테나 섹터의 상이한 조합이 테스트된다. 보다 상세하게는, SLS의 제1 단계(first phase)에서, 개시자 안테나의 상이한 섹터에 의해 섹터 스위프(SSW) 프레임(52)(때로는 BF 프레임으로 지칭됨)이 순차적으로 방출된다. SLS의 제1 단계는 예를 들어, BI(40)의 비콘 송신 간격(BTI)(42) 부분 동안 수행될 수 있다.
- [0011] SLS(50)의 제2 단계(second phase)에서, 응답자는 SSW 프레임(54)을 그의 상이한 안테나 섹터를 통해 순차적으로 송신한다. 응답자에 의해 방출된 SSW 프레임(54)은 개시자의 상이한 섹터로부터 수신된 신호의 세기에 관한 피드백을 포함한다. SLS(50)의 제2 단계는 예를 들어 BI(40)의 A-BFT(44) 또는 DTI(46) 동안 수행될 수 있다.
- [0012] 제3 단계(third phase)에서, 개시자는 SSW 피드백(SSW-FB)(56)을 응답자에게 송신할 수 있다. SSW-FB는 응답자의 상이한 안테나 섹터와 선택된 섹터 및 안테나로부터 수신된 신호의 세기를 지시한다.
- [0013] 제4 단계(fourth phase)에서, 응답자는 SSW-FB(58)의 응답확인(acknowledgement)을 전달할 수 있다. SLS 프로세스(50)는 효율적인 지향성 통신을 가능하게 하는 기능성 섹터들의 조합을 결정할 수 있다.
- [0014] SLS 프로세스(50)는 전형적으로, 주어진 섹터 조합에 대한 최적의 파라미터를 찾기 위해 검색할 수 있는 빔 정제 절차(beam refinement procedure, BRP)가 뒤 따른다. 빔 트레이킹은 데이터 전송 동안 신호 품질을 체크하고 정정하려고 시도할 수 있다. 802.11ad의 8.3.1.16에 정의된 표준 SSW 프레임(60)은 도 5에 도시되고 26바이트를 갖는다.
- [0015] SSW 프레임(60)은 SLS(50) 동안 개시자 및 응답자 양자에 의해 반복적으로 사용되기 때문에, 필드의 측면(즉, 비트의 수)은 대역폭 사용(usage)과 직접 관련된다. 따라서, SSW 프레임 포맷(60)은 그 기능을 유지하면서 크기가 제한되고, 어느 정도까지는 표준의 최종 진화를 설명하는 것이 바람직하다. IEEE 802.11ad의 경우, AP(12)가 개시자이고 연관된 STA(14)가 응답자일 때, SSW 프레임(60)의 몇몇 필드는 사용되지 않은 상태로 남겨진다. 따라서 개선의 여지가 남아 있었다.

[0016] 11ay에 대한 짧은 SSW 포맷의 제목을 가지는 문서 IEEE 802.11-16/0416-01-00은 2016년 3월 14일에 제출되었다. 본 제출은 11ad를 완성하는 것을 목표로 하는 11ay 개정안의 컨텍스트에서 발생된다. 본 문서는 양 쪽 스테이션이 그것을 지원하도록 결정되는 경우 11ad 표준 SSW 프레임(60) 대신에 사용될 수 있는 짧은 SSW 프레임(65) 능력을 제공하는 것을 제안한다. 11ay에서, 향상된 DMG(EDMG) 물리 계층(PHY) 프로토콜 데이터 유닛(physical layer protocol data unit, PPDU)을 송신 및 수신할 수 있는 무선 송신기를 갖는 STA(12, 14, 14')가 제공된다. 따라서, 이 짧은 SSW 프레임 능력은 SLS를 거친 두 STA 모두 EDMG STA일 것을 요구할 수 있다. 본 문서에서 제안된 짧은 SSW 포맷(65)이 도 6에서 제시되며 6바이트를 갖는다. 제안된 짧은 SSW 프레임 포맷(65)은 몇몇 필드가 압축되거나 제거된 표준 SSW 프레임 포맷(60)으로 기술될 수 있다.

[0017] 실제로, 비(non)-짧은 SSW 프레임 포맷(60)은 수신기 어드레스(62)(48비트) 및 송신기 어드레스(64)(48비트)를 포함한다. 제안된 짧은 SSW 프레임 포맷(65)은 비-짧은 SSW 프레임 포맷(60)의 96비트를 대체하기 위해 16비트 어드레싱 필드(66)를 포함한다. 이 제안은 짧은 SSW 포맷에 대한 어드레싱 필드 포맷(66)을 정의하지 않는다는 것을 알 수 있다.

[0018] 60GHz 대역을 고려하는 기존의 프로토콜 및 제출은 어느 정도 만족스러운 수준이었지만 개선의 여지가 남아 있다.

발명의 내용

[0019] 하나의 측면에 따르면, 11ay에서 짧은 SSW 프레임 포맷을 위한 어드레싱 필드 포맷이 제공된다. 어드레싱 필드 포맷(68)은 도 7에 도시되며, 8비트 송신기 어드레스 연관 ID(transmitter address association ID, TA AID)에 인접한 8비트 수신기 어드레스 연관 ID(receiver address association ID, RA AID)를 사용하여 지정된다. 어드레싱 필드 포맷(68)은 문서 IEEE 802.11-16/0416-01-00에서 제안된 짧은 SSW 프레임 포맷(65)의 16비트 어드레싱 필드(66)를 채우는 데 사용될 수 있다.

[0020] 적어도 일부 시나리오에서, 어드레싱 필드 포맷(68)은 예를 들어 해싱(hashing) 방식을 사용하여 16비트 필드를 채우는 것과 비교하여 충돌 확률을 감소시킬 수 있다.

[0021] 11ad에서, AP의 AID가 0으로 설정되었다. STA의 AID가 AP에 의해 할당되고, AP로부터 STA로(예를 들어, 연관 과정 동안) 통신될 수 있다. STA AID는 예를 들어, BTI 동안 능력 정보 엘리먼트를 통해 통신될 수 있다. 일례로 능력 정보 엘리먼트(70)가 도 8a에 제시되어 있다. 일례로 능력 정보 엘리먼트(70)는 총 16비트의 연관 ID(AID) 필드(72)를 갖는 것을 볼 수 있다. 이 연관 ID 필드(72)는 A-STA AID 필드로서 사용하기 위한 것이다. 이를 위해 16비트 AID 필드(72)의 8개의 LSB(74)만이 사용되었고, 8개의 MSB(76)는 EDMG 용으로 예약되었고 0으로 설정되었다. 몇몇 다른 시나리오들에서, 동작 정보 엘리먼트에서 STA AID를 통신하는 것이 가능하다.

[0022] 오버래핑(overlapping) BSS(OBSS)에서 SLS를 수행하는 경우, 모든 AP AID가 동일한(예를 들어, 0으로 설정되는) 시나리오와 연관된 거짓 긍정 확률(false positive probability)이 주어진다. 각각의 AP에 차별되는(distinctive) AID를 할당하는 것에 의해, 이 거짓 긍정 확률이 적어도 일부 시나리오에서 감소될 수 있음이 밝혀졌다.

[0023] 다른 측면에 따르면, 차별되는 연관(distinctive association) ID가 AP를 위해 사용될 수 있는 방법이 제공된다. 이 연관 ID는 차별될 수 있다. 보다 구체적으로, AID는 적어도 주어진 OBSS에서 동작하는 모든 AP들에 대해 동일하지 않다는 상당한 확률을 가지는 것에 의해 차별될 수 있다. 이러한 방식에서, 거짓 긍정 확률은 모든 AP가 동일한 AID를 갖는 시나리오와 비교하여 OBSS에서 작동할 때 감소될 수 있다. 상기 방법은 AP가 자신에게 차별되는 AID를 할당하도록 지시하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이 프로세스는 AP가 AID를 생성하고 이를 AP의 메모리 내의 주어진 필드에 저장하는 것을 포함할 수 있다. AP AID는 랜덤하게 생성될 수 있거나, 예를 들어, 컬러링 방식(coloring scheme)을 사용하여 생성될 수 있다. 다르게는, 기존 ID의 차별되는 부분이 AP AID로 사용하기 위해 복사될 수 있다. 예를 들어, 8개의 MSB 또는 8개의 LSB와 같은 BSS ID의 48비트의 차별되는 부분이 AP AID로 사용하기 위해 복사될 수 있다. AP AID는 AP AID로부터 무선 매체를 통해 STA로 통신될 수 있다. STA는 AP로부터 AP AID를 수신하여 STA의 메모리에 저장할 수 있다.

[0024] 적어도 일부 시나리오에서, AP AID의 8비트를 16비트 AID 필드의 8개의 MSB로서 포함하는 것에 의해, 차별되는 AP AID가 AP로부터 STA로 통신될 수 있음을 발견했다. 예를 들어, AP AID는 도 8b에 도시된 능력 정보 엘리먼트(80)의 16비트 AID 필드(82)의 8개의 MSB들로서 포함될 수 있다. 따라서, 능력 정보 엘리먼트(70)는 AP AID를 포함하도록 수정될 수 있다. 이러한 시나리오에서, AP AID는 EDMG BSS AID(78)로서 지칭될 수 있고, 두 표현은 적어도 일부 실시 예에서 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다. 즉, SLS에서 사용하기 위한 AP AID는 SLS 이외의

적절한 용도를 포함하여, ELSG BSS AID로 사용될 수 있다. 더욱이, 이러한 시나리오에서, 능력 정보 엘리먼트는 예를 들어, EDMG 능력 정보 엘리먼트(80)로 지칭될 수 있다. 일부 시나리오에서, 다른 엘리먼트의 필드, 예를 들어, 운영 정보 엘리먼트의 필드에서 차별되는 AP AID를 통신할 수 있다.

- [0025] EDMG 능력 정보 엘리먼트(80)는 예를 들어 BI의 ATI 또는 DTI 동안 AP로부터 STA로 송신될 수 있다. EDMG BSS AID(78)는 예를 들어 비콘의 부분으로 만드는 것에 의해, 연관 프로세스 동안 AP에 의해 다른 STA로 통신될 수 있다. EDMG BSS AID(78)는 STA의 AID(74)와 함께 다른 STA에 통신될 수 있다. 이것은 예를 들어, AP AID/EDMG BSS AID(78)에 대한 16비트 AID 필드의 8개의 MSB 및 STA AID(74)에 대한 16비트 AID 필드의 8개의 LSB를 사용하는 것에 의해 달성될 수 있다. 일부 실시 예들에서, 적합한 것으로 판명되면, 능력 정보 엘리먼트와는 별도의 관리 프레임으로 16비트 AID 필드가 AP로부터 STA로 통신될 수 있다.
- [0026] 사용하는 동안, 16비트 AID 필드 포맷의 8개의 MSB는 AP의 메모리에서 AP에 의해 채워질 수 있으며, 대부분 0이 아닌 값이며 나중에 AP에서 사용된다. STA는 AP로부터 EDMG BSS AID를 수신하여 STA의 메모리에 저장할 수 있다. STA는 EDMG BSS AID를 SLS 동안 AP AID로 또는 다른 용도로 사용할 수 있다.
- [0027] EDMG BSS AID는 0이 아니며, OBSS에서 동작할 때 거짓 긍정 확률을 감소시키는 방식으로 설정될 수 있다. EDMG BSS AID는 예를 들어, AP에 의해 랜덤하게 생성되거나, 컬러링 방식 또는 다른 적절한 방식을 사용하여 AP에 의해 생성되거나, BSS ID와 같은 기존 ID의 차별되는 부분을 복사하는 것에 의해 AP에 의해 정의된, 차별되는 값일 수 있다. AP AID는 EDMG BSS AID로서 또는 그 반대로 사용될 수 있고, 두 표현은 일부 실시 예에서 등가물일 수 있다.
- [0028] 하나의 측면에 따르면, 프로세서, 메모리 및 라디오를 갖는 스테이션이 제공된다. 상기 스테이션은 섹터 레벨 스위프 프로세스(sector level sweep process, SLS)를 사용하여 다른 스테이션과의 빔포밍을 위해 인에이블된다. 상기 SLS 프로세스는 상이한 섹터 안테나 섹터 조합을 사용하여 다른 스테이션과 섹터 스위프(SSW) 프레임을 송신 및 수신하는 단계를 포함한다. 상기 스테이션은 상기 SSW 프레임으로서 짧은 SSW 프레임을 사용할 수 있다. 상기 짧은 SSW 데이터 프레임은 수신기 어드레스 연관 ID(RA AID) 및 송신기 어드레스 연관 ID(TA AID)를 지정하는 어드레스 필드 포맷을 갖는다.
- [0029] 상기 RA AID 및 상기 TA AID는 각각 8비트를 가질 수 있으며, 짧은 SSW 프레임에서 서로 인접될 수 있다.
- [0030] 상기 스테이션은 사용자 장비(user equipment, UE)일 수 있으며, 상기 UE는 액세스 포인트(access point, AP)와의 연관시에 어드레스 연관 ID(STA AID)를 수신하고, 상기 UE가 SLS 프로세스의 주어진 단계 동안 각각 수신 중이거나 송신 중인지의 여부에 따라, 상기 STA AID를 상기 RA AID 및 상기 TA AID 중 하나로서 사용하도록 구성된다.
- [0031] 상기 UE는 추가로, 상기 액세스 포인트와의 연관시에 AP 어드레스 연관 ID(AP AID)를 수신하고, 상기 AP와 상기 SLS 프로세스를 수행하는 경우 상기 AP AID를 상기 RA AID 또는 상기 TA AID 중 다른 하나로서 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0032] 상기 사용자 장비는 모바일 장치일 수 있다.
- [0033] 상기 스테이션은 액세스 포인트(AP)일 수 있으며, 상기 AP는 차별되는 AP AID를 자신에게 할당하고, 차별되는 상기 AP AID를 통신하고, 상기 AP가 SLS 프로세스의 주어진 단계 동안 각각 수신 중이거나 송신 중인지의 여부에 따라, 상기 AP AID를 상기 RA AID 또는 상기 TA AID로 사용하도록 구성된다.
- [0034] 상기 AP AID는 상기 AP에 의해 랜덤으로 생성될 수 있다.
- [0035] 상기 AP AID는 해싱 방식을 사용하는 상기 AP에 의해 생성될 수 있다.
- [0036] 상기 해싱 방식은 상기 AP의 BSS ID를 토대로 한 컬러링 방식일 수 있다.
- [0037] 상기 AP는 상기 AP AID를 상기 AP의 BSS AID의 8개의 MSB로 저장하도록 구성될 수 있다.
- [0038] 상기 AP는 연관 프로세스 동안 어드레스 연관 ID(STA AID)를 다른 스테이션에 할당하고, 상기 연관 프로세스 동안 상기 AP AID를 다른 스테이션에 통신하며, 다른 스테이션과 SLS를 수행하는 경우 상기 STA AID를 상기 RA AID 및 상기 TA AID 중 다른 하나로 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0039] 상기 스테이션은 비-짧은(non-short) SSW 프레임을 상기 SSW 데이터 프레임으로서 사용하도록 구성될 수 있으며, 상기 짧은 SSW 프레임의 사용은 다른 스테이션이 짧은 SSW 프레임 능력을 소유하는지의 여부에 달려 있

다.

- [0040] 상기 스테이션은 EDMG 스테이션일 수 있으며, 상기 다른 스테이션에서 짧은 SSW 프레임 능력을 가능하게 하는 것은 상기 다른 스테이션이 EDMG 스테이션으로서 기능할 수 있는지의 여부에 달려 있다.
- [0041] 상기 짧은 SSW 프레임 포맷은 6바이트를 가지며, 순차적으로 패킷 유형을 위한 2비트, RA AID를 위한 8비트, TA AID를 위한 8비트, CDOWN를 위한 11비트, RF 체인 ID을 위한 2비트, 짧은 SSW 피드백을 위한 11비트, 방향을 위한 1비트, 예약된 1비트, FCS를 위한 4비트를 포함한다.
- [0042] 다른 측면에 따르면, 복수의 안테나 섹터를 갖는 스테이션과 다른 스테이션 사이에서 빔포밍하는 프로세스가 제공된다. 상기 스테이션은 섹터 레벨 스위프(sector level sweep, SLS) 프로세스를 수행한다. 상기 SLS 프로세스는 대응하는 안테나 섹터를 사용하여 복수의 짧은 섹터 스위프(SSW) 프레임을 순차적으로 다른 스테이션으로 송신하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 SLS 프로세스는 상기 다른 스테이션으로부터 복수의 짧은 SSW 프레임을 순차적으로 수신하는 단계를 포함한다. 상기 짧은 SSW 프레임은 수신기 어드레스 연관 ID(RA AID)와 송신기 어드레스 연관 ID(TA AID)를 지정하는 어드레스 지정 필드 포맷을 가진다.
- [0043] 상기 프로세스는 진술한 상기 수신하는 단계에 이어서, 상기 RA AID 및 상기 TA AID 중 하나와 상기 스테이션의 이전에 귀속된 AID와의 비교를 토대로 상기 다른 스테이션의 AID를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 스테이션은 비-AP 스테이션일 수 있고, 상기 다른 스테이션은 비-AP 스테이션일 수 있으며, 상기 비-AP 스테이션과 다른 비-AP 스테이션은 모두 기본 서비스 세트(BSS)의 AP 스테이션과 연관된다.
- [0045] 상기 RA AID 및 상기 TA AID는 각각 8비트를 가지며, 상기 짧은 SSW 포맷에서 서로 인접한다.
- [0046] 상기 스테이션은 사용자 장비일 수 있고 다른 스테이션은 AP일 수 있다. 상기 프로세스는 상기 SLS 프로세스를 수행하는 단계 이전에, 상기 사용자 장비가 액세스 포인트(AP)와의 연관시에 스테이션 어드레스 연관 ID(STA AID)를 수신하고, 수신하고, 상기 사용자 장비가 상기 SLS 프로세스의 주어진 단계 동안 각각 수신 중이거나 송신 중인지의 여부에 따라 상기 STA AID를 상기 RA AID 또는 TA AID로 사용하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 프로세스는 상기 사용자 장비가 상기 연관시에 AP 어드레스 연관 ID(AP address association ID, AP AID)를 수신하고, 상기 AP와 상기 SLS 프로세스를 수행하는 경우, 상기 AP AID를 상기 RA AID 및 상기 TA AID 중 다른 하나로 사용하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 다른 스테이션은 EDMG 능력 정보 엘리먼트 내에서 EDMG BSS AID의 형태로 상기 AP AID를 수신할 수 있다.
- [0049] 상기 다른 스테이션은 상기 STA AID의 8비트 필드에 바로 인접하여 제공된 8비트 필드에서 상기 AP AID를 수신할 수 있다.
- [0050] 상기 다른 스테이션은 상기 AP와 연관되는 동안 상기 AP AID를 수신할 수 있다.
- [0051] 상기 다른 스테이션은 빔포밍 동안 상기 AP AID를 수신할 수 있다.
- [0052] 상기 다른 스테이션은 비콘 송신 간격 동안 상기 AP AID를 수신할 수 있다.
- [0053] 상기 스테이션은 액세스 포인트(AP)일 수 있다. 상기 프로세스는 상기 SLS 프로세스를 수행하는 단계 이전에, 상기 AP가 자신에게 차별되는 어드레스 연관 ID(AP AID)를 할당하고, 상기 AP가 상기 SLS 프로세스의 주어진 단계 동안 수신 중인지 송신 중인지에 따라 상기 AP AID를 상기 RA AID 또는 상기 TA AID로 사용하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0054] 상기 프로세스는 상기 AP가 상기 AP AID를 랜덤하게 생성하고 상기 AP AID를 메모리의 AP AID의 필드에 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 프로세스는 상기 AP가 해싱 방식을 사용하여 상기 AP AID를 생성하고 상기 AP AID를 메모리의 AP AID의 필드에 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 해싱 방식은 AP의 BSS ID를 토대로 한 컬러링 방식일 수 있다.
- [0057] 상기 프로세스는 상기 AP가 메모리에서 상기 AP AID의 필드에 BSS ID의 차별되는 부분을 복사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 프로세스는 상기 SLS를 수행하는 단계 이전에, 상기 AP가 어드레스 연관 ID(STA AID)를 다른 스테이션에 할당하고 상기 AP AID를 상기 다른 스테이션에 통신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 프로세스는 상기 AP가

상기 다른 스테이션과 SLS를 수행하는 경우 필요에 따라, 상기 STA AID를 상기 RA AID 또는 상기 TA AID로 사용하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0059] 상기 프로세스는 상기 다른 스테이션이 짧은 SSW 프레임 능력으로 인에이블 될 수 있고, 상기 다른 스테이션과의 SLS 프로세스를 수행하기 위해 비-짧은 SSW 프레임 포맷 대신 짧은 SSW 프레임 포맷을 선택하는 것을 결정할 수 있다.
- [0060] 상기 스테이션은 EDMG 스테이션일 수 있으며, 상기 다른 스테이션에서의 짧은 SSW 프레임 능력의 인에이블먼트(enablement)는 상기 다른 스테이션이 또한 EDMG 스테이션일 수 있는지의 여부에 달려 있다.
- [0061] 상기 짧은 SSW 프레임 포맷은 6바이트를 가질 수 있으며, 순차적으로, 패킷 유형을 위한 2비트, RA AID를 위한 8비트, TA AID를 위한 8비트, CDOWN를 위한 11비트, RF 체인 ID를 위한 2비트, 짧은 SSW 피드백을 위한 11비트, 방향을 위한 1비트, 예약된 1비트 및 FCS를 위한 4비트를 포함할 수 있다.
- [0062] 하나의 측면에 따르면, 액세스 포인트(AP)와 다른 스테이션 사이의 통신을 준비하는 프로세스가 제공되며, 상기 AP는 메모리에 저장된 16비트 연관 ID(AID) 필드를 가지며, 16비트 AID 필드의 8개의 최하위비트(least significant bit, LSB)가 다른 스테이션의 AID(STA AID)로 사용되며, 상기 프로세서는 상기 AP가 16비트 상기 AID 필드의 8개의 최상위비트(most significant bit, MSB)를 차별되는 8비트 값으로 채우는 단계를 포함한다.
- [0063] 상기 16비트 AID 필드의 8개의 MSB를 채우는 단계는 0 값을 상기 AP AID의 차별되는 값으로 편집하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 프로세스는 상기 AP가 상기 AP AID의 차별되는 8비트 값을 랜덤하게 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 프로세스는 상기 AP가 해싱 방식을 사용하여 상기 AP AID의 8비트 값을 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 상기 해싱 방식은 BSS ID를 토대로 한 컬러링 방식일 수 있다.
- [0067] 상기 16비트 AID 필드의 8개의 MSB를 채우는 단계는 메모리에 저장된 48비트 기본 서비스 세트 ID의 차별되는 연속적인 8비트 부분을 복사하는 단계를 포함한다.
- [0068] 상기 프로세스는 상기 AP가 상기 16비트 AID 필드를 다른 스테이션에 통신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 상기 통신하는 단계는 BSS에 다른 스테이션을 연관시키는 단계의 컨텍스트에서 수행될 수 있다.
- [0070] 상기 통신하는 단계는 비콘 송신 간격의 컨텍스트에서 수행될 수 있다.
- [0071] 상기 통신하는 단계는 스테이션 어드레스 연관 ID(STA AID)와 함께 상기 16비트 AID 필드를 통신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0072] 상기 통신하는 단계는 EDMG 능력 정보 엘리먼트에서 상기 16비트 AID 필드를 통신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0073] 상기 EDMG 능력 정보 엘리먼트는 엘리먼트 ID를 위한 1바이트, 길이를 위한 1바이트, STA 어드레스를 위한 6바이트, EDBG BSS AID를 위한 1바이트; AID를 위한 1바이트, EDMG STA 능력 정보를 위한 8바이트 그리고 EDMG PCP/AP 능력 정보를 위한 2바이트를 가질 수 있다.
- [0074] 상기 통신하는 단계는 DMG 비콘을 통해 상기 16비트 AID 필드를 통신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0075] 상기 통신하는 단계는 연관 또는 재연관 응답 프레임에서 상기 16비트 AID 필드를 통신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0076] 상기 통신하는 단계는 그랜트 응답확인(Grant Acknowledgement) 프레임에서 상기 16비트 AID 필드를 통신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0077] 상기 통신하는 단계는 프로브 응답(Probe Response) 프레임에서 상기 16비트 AID 필드를 통신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0078] 상기 통신하는 단계는 정보 엘리먼트에서 상기 16비트 AID 필드를 통신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0079] 상기 정보 엘리먼트는 확장 스케줄링(Extended Scheduling) 엘리먼트, 다중 BSSID 엘리먼트, 비전송 BSSID 능력 엘리먼트, 및/또는 DMG BSS 파라미터 변경 엘리먼트일 수 있다.
- [0080] 상기 통신하는 단계는 상기 16비트 AID 필드를 관리 프레임에 포함시키는 것에 의해, 상기 16비트 AID 필드를

통신하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0081] 상기 프로세스는 상기 AP가, 상기 안테나 섹터들 중 대응하는 하나를 사용하여 복수의 짧은 섹터 스윙(SSW) 프레임들을 순차적으로 상기 다른 스테이션으로 송신하고, 상기 다른 스테이션으로부터 복수의 짧은 SSW 프레임 - 상기 짧은 SSW 프레임은 수신기 어드레스 연관 ID(RA AID) 및 송신기 어드레스 연관 ID(TA AID)를 지정하는 어드레싱 필드 포맷을 갖음 - 을 순차적으로 수신하는 단계를 포함하는 섹터 레벨 스윙(Sector Level Sweep, SLS) 프로세스를 수행하는 단계; 및 상기 AP가 상기 SLS 프로세스의 주어진 단계 동안 각각 수신 중이거나 송신 중인지 여부에 따라 상기 AP가 상기 EDMG BSS AID를 상기 RA AID 또는 상기 TA AID로 사용하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0082] 상기 프로세스는 상기 SLS를 수행하는 단계 이전에, 상기 AP가 어드레스 연관 ID(STA AID)를 다른 스테이션에 할당하고 상기 AP AID를 다른 스테이션에 통신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0083] 상기 프로세스는 상기 AP가 다른 스테이션과 상기 SLS를 수행하는 경우 필요에 따라 상기 ST AID를 상기 RA AID 또는 상기 TA AID로 사용하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 하나의 측면에 따르면, 액세스 포인트(AP)와 다른 스테이션 사이의 통신을 준비하는 프로세스가 제공된다. 상기 프로세스에서, 상기 AP는 메모리에 저장된 16비트 연관 ID 필드를 가지며, 상기 16비트 AID 필드의 8개의 최하위비트(LSB)는 다른 스테이션의 AID(STA AID)로 사용하기 위한 차별되는 값이다. 또한, 상기 16비트 AID 필드의 8개의 최상위비트(MSB)는 상기 AP의 상기 AID(AP AID)로 사용하기 위한 차별되는 8비트 값이다. 상기 프로세스는 상기 다른 스테이션이 상기 AP로부터 상기 16비트 AID 필드를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0085] 상기 다른 스테이션은 EDMG 능력 정보 엘리먼트에서 상기 16비트 AID를 수신할 수 있다. 상기 AP AID는 EDMG 능력 정보 엘리먼트 내에서 EDMG BSS AID의 형태로 제공될 수 있다.
- [0086] 상기 다른 스테이션은 상기 AP와 연관된 컨텍스트에서 상기 16비트 AID를 수신할 수 있다.
- [0087] 상기 다른 스테이션은 빔포밍 동안 상기 16비트 AID를 수신할 수 있다.
- [0088] 상기 다른 스테이션은 비콘 송신 간격 동안 상기 16비트 AID를 수신할 수 있다.
- [0089] 본 개시에 관한 많은 다른 특징 및 이들의 조합은 본 개시 내용을 읽은 후에 당업자에게 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0090] 도면에서,
 - 도 1은 종래 기술에 따른 기본 서비스 세트(basic service set, BSS)를 나타내는 개략도이다.
 - 도 2는 종래 기술에 따른, 도 1의 BSS에서 연관된 스테이션 또는 액세스 포인트 스테이션으로서의 사용을 위해 인에이블되는 스테이션의 개략도이다.
 - 도 3은 종래 기술에 따른, BSS의 스테이션들 사이의 무선 통신들에서 사용될 수 있는 비콘 간격 포맷의 개략도이다.
 - 도 4는 종래 기술에 따른, BSS 내에서 무선으로 통신하는 두 개의 스테이션들 사이의 빔포밍을 위해 사용될 수 있는 섹터 레벨 스윙(sector level sweep, SLS) 프로세스의 개략도이다.
 - 도 5는 종래 기술에 따른 IEEE 802.11ad에서 정의된 바와 같이 SLS에서 사용하기 위한 섹터 스윙(SSW) 프레임 포맷을 도시하는 개략도이다.
 - 도 6은 지정되지 않은 어드레싱 필드 포맷(unspecified addressing field format)을 갖는 종래 기술에 따른 제안된 짧은 SSW 프레임 포맷을 도시하는 개략도이다.
 - 도 7은 IEEE 802.11ay 에서 사용하기 위한 듀얼(dual) AID 어드레싱 필드 포맷을 갖는 짧은 SSW 프레임 포맷의 개략도이다.
 - 도 8a는 능력 정보 엘리먼트의 예이다.
 - 도 8b는 AP AID를 AP로부터 A-STA로 통신하는데 사용되는 능력 정보 엘리먼트의 예이다.
 - 도 9a 및 도 9b는 BSS 당 스테이션의 수량이 변화하는 다양한 수량의 오버래핑 BSS에 대한 거짓 긍정 확률의 계산을 나열하는 테이블이며, 도 9a는 해싱 어드레싱 필드 포맷을 제시하고(present), 도 9b는 듀얼 AID 어드레싱

필드 포맷을 제시한다.

도 10a 내지 도 10d는 도 9a 및 도 9b의 테이블의 값을 그래픽 형태로 제시한다.

도 11a는 해싱된 어드레싱 필드 포맷에 대한 디코딩 시퀀스를 제시하며, 도 11b는 듀얼 AID 어드레싱 필드 포맷에 대한 디코딩 시퀀스를 제시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0091] 도 1은 둘 이상의 스테이션(STA)(12, 14, 14')을 가질 수 있는 기본 서비스 세트(BSS)(10)의 예를 도시한다. STA(12, 14, 14')는 예를 들어 지향성 멀티 기가비트(directional multi-gigabit, DMG) 무선 통신을 위해 60GHz 대역에서 서로 무선으로 통신할 수 있다. 도 1의 스테이션들(12, 14, 14') 중 하나는 액세스 포인트(access point, AP)(12)이며, 이는 802.11ad에서 PBSS 제어점(PCP)으로 번갈아 지칭될 수 있다. 다른 스테이션은 비(non)-AP STA(14, 14')이다.
- [0092] BSS(10)내의 다른 스테이션(12, 14')과 통신하도록 하여되기 전에, 비-AP STA(14)는 AP(12)와의 연관 프로세스; 비-AP STA(14)가 연관 ID(AID)를 할당받는 프로세스를 수행해야 한다. 일부 실시 예에서, AP(12)는 영구적으로 연관된다. 따라서, AP는 SLS가 개시될 때 반드시 AID를 가질 필요는 없다. AP(12)는 후술하는 바와 같이 자신에게 AID를 할당하도록 구성될 수 있다.
- [0093] 비-AP 스테이션(14, 14')은 사용자 장비(UE)로 집합적으로 기술된 상이한 포맷을 취할 수 있으며, 랩탑, 태블릿 또는 스마트 폰, PDA 등과 같은 핸드-헬드 장치와 같은 모바일 장치일 수 있다. 비-AP 스테이션(14, 14')은 시계, 텔레비전, 비디오 게임 콘솔, 컨트롤러, 지능형 잠금 시스템 또는 사물 인터넷(Internet of things, IOT)의 영역(realm)에 있는 다른 장치들과 같은 객체들에 또한 연결될 수 있다. 일단 연관되면, 비-AP 스테이션(14, 14')은 AP(12)를 통해 인터넷(16)에 액세스할 수 있거나, 또는 예를 들어, 서로 통신하고 네트워크를 형성하도록 허용될 수 있다.
- [0094] 도 2는 무선 방식으로 통신이 가능한 스테이션(20)의 예를 도시한다. 스테이션(20)은 일반적으로, 하나 이상의 프로세서(22), 메모리(24), 그리고 하나 이상의 라디오 시스템(radio system)(26)을 가진다. 라디오 시스템은 전형적으로 하나 이상의 안테나(32)에 연결된 송신기 서브시스템(28) 및 수신기 서브시스템(30)을 포함한다. 전형적으로, 60GHz 대역에서 직접 멀티 기가비트(DMG) 무선 통신이 가능한 스테이션은 하나 이상의 안테나 섹터를 가질 것이며, 무선 연결은 빔포밍 프로세스에 의해 훈련될 것이다.
- [0095] IEEE 802.11ad에서, 빔포밍 프로세스는 두 개의 통신 스테이션이 안테나 섹터들의 양호한 조합을 선택할 수 있게 하는, 도 4에 개략적으로 도시된 섹터 레벨 스위프 프로세스(SLS)(50)를 포함한다. 두 개의 스테이션 중 하나는 개시자(initiator)의 역할을 하여, 응답자(responder)로서 작용하는 다른 스테이션에 의해 수신된 섹터 스위프(SSW) 프레임(52)의 시퀀스를 송신하기 시작할 것이다. 이 초기 단계 후에, 응답자는 개시자에 의해 수신된 SSW 프레임(54)의 시퀀스를 송신한다. 많은 경우에, AP가 개시자 역할을 하지만 항상 그렇지 않으며; SLS는 BSS 내의 스테이션들의 다른 조합들 사이에서 개시될 수 있다.
- [0096] AP 또는 비-AP 스테이션은 자신의 메모리(24)에 저장된 적절한 컴퓨터 판독 가능 명령들을 가지는 것에 의해, 짧은 SSW 프레임 SLS에 대해 인에이블될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 명령들은 프로세서(들)(22)에 의해 실행 가능하고, SSW 프레임(60)을 생성하는 것과 같은 SLS 프로세스(50)의 단계들을 수행하는 MAC 및 PHY 사양들을 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 명령은 짧은 SSW 프레임 포맷(69)의 어드레싱 필드 포맷(68)을 포함할 수 있다.
- [0097] 짧은 SSW 프레임(69)은 스테이션 중 하나 또는 모두가 거대한 어레이 안테나 구성을 갖는 애플리케이션에서 특히 유용할 수 있다. 802.11ay에서, 스테이션은, 명료성을 위해 비-짧은 SSW 프레임으로 지칭될 802.11ad SSW 프레임(60)을 사용할 수 있는 능력을 유지할 것이다. 짧은 SSW 프레임(69)이 사용될 수 있는지 여부의 결정은 스테이션(12, 14, 14')에 의해 행해질 수 있고, 두 장치가 짧은 SSW 인에이블되는 지의 여부와 같은 팩터(factor)에 좌우될 수 있다. 특히, 향상된 DMG(EDMG) 스테이션은 802.11ay에서 짧은 SSW 프레임에 대해 인에이블될 수 있다.
- [0098] 어드레싱 필드 포맷의 선택에서 해결해야 할 과제 중 하나는 오버래핑 기본 서비스 세트(overlapping basic service set, OBSS) 환경의 컨텍스트에서 거짓 긍정 확률(충돌 가능성)을 처리하는 것이다.
- [0099] 짧은 SSW 프레임 포맷(69)의 컨텍스트에서의 사용을 위해 제안된 어드레싱 필드 포맷(68)이 도 7에 도시된다.

어드레싱 필드 포맷(68)은 수신기 어드레스 AID(RA AID)(71) 및 송신기 어드레스 AID(TA AID)(73)를 포함한다. 두 개의 통신 스테이션의 AID는 SLS(50) 동안 RA AID 및 TA AID 필드에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 개시자의 AID는 개시자가 SLS의 주어진 단계 동안 수신 또는 송신하는지의 여부에 따라 RA AID 또는 TA AID 필드에서 사용될 수 있다. 어드레싱 필드 포맷은 총 16비트를 가질 수 있고, RA AID 및 TA AID는 모두 8비트를 가질 수 있으며 서로 인접할 수 있다. 본 실시 예에서, RA AID는 16비트 어드레싱 필드 포맷(68)의 8개의 MSB이고, TA AID는 16비트 어드레싱 필드 포맷(68)의 8개의 LSB이다.

[0100] AP(12)가 수신기 또는 송신기이고 AID를 가지지 않으면, SLS 프로세스(50)를 거치기 전에 자신에게 AID를 할당할 수 있다.

[0101] 하나의 (P)BSS 내의 거짓 긍정 확률은 무작위로 선택된 사람들의 집합에서 그 중 일부 쌍이 같은 생일을 가질 것이라는 확률 이론에서 잘 알려진 예인, "생일 문제"를 기반으로 할 수 있다. 실제로, 확률은

$$p(n, H) \approx 1 - e^{-n(n-1)/(2H)} \approx 1 - e^{-n^2/(2H)} \approx n^2 / (2H) \quad (1)$$

[0102] 를 토대로 할 수 있다.
[0103]

[0104] 여기서 n은 BSS 당 STA의 수를 나타내며, H는 2^m과 동일하며, 여기서 m은 비트 수를 나타낸다.

[0105] 보조 정리(Lemma) 1: BSS 당 동일한 수의 STA를 갖는 OBSS에 대한 해싱된 어드레스에 대한 OBSS(b >= 2)의 거짓 긍정 확률은

$$p(n, b, H) \approx ((b * n)^2 - ((b-1) * n)^2) / (2H) = (2b-1) * n^2 / 2H \quad (2)$$

[0106] 로 계산된다.
[0107]

[0108] 여기서 b는 BSS, 즉 OBSS의 수를 나타낸다.

[0109] 보조 정리 2 : 같은 수의 STA를 가진 OBSS 내의 듀얼 AID 계산에 대한 거짓 긍정은,

$$p(n, b, H) \approx (b-1) * n^2 / H \quad (3)$$

[0110] 와 같다.
[0111]

[0112] p < 1%가 패킷 오류 레이트(packet error rate, PER) < 10⁻²와 같은 양호한(good) 거짓 긍정 레이트라고 가정한다.

[0113] 위에 기술된 바를 토대로 거짓 긍정 계산이, i) RA AID 및 TA AID 어드레스 방식(16비트 듀얼 AID 방식); ii) 해싱된 어드레스 방식에 대해 수행되었다. 해싱된 어드레스 방식은 A(16비트) := CRC16(RA(48비트) || TA(48비트))이며, A는 SSW 짧은 프레임에서 어드레싱 필드를 나타내고, RA 및 TA는 모두 11ad SSW 프레임 내에서 차별되는 어드레싱 필드를 나타내며, CRC16은 CRC 16-CCITT를 나타낸다.

[0114] 계산 결과가, 해싱된 어드레싱 방식에 대한 도 9a의 테이블과, n이 STA의 수를 나타내고 b는 오버래핑 BSS 수를 나타내는 16비트 듀얼 AID 방식에 대한 도 9b의 테이블에 제시된다. 이들 결과는 도 10a 내지 10d에 제시된 그 래프에 플롯(plot)되어 있으며, 16비트 듀얼 AID 방식이 해싱된 어드레스 방식보다 바람직함을 알 수 있다. 그 차이는 BSS 시나리오당 낮은 밀도의 OBSS와 높은 밀도의 스테이션에서 특히 강력하다.

[0115] 어드레싱 방식의 선택은 또한 디코딩 효율에 영향을 미칠 수 있다. 실제로, 해싱된 어드레스 방식을 갖는 예시적인 디코딩 시퀀스(80)가 도 11a에 도시되어 있고, 듀얼 AID 방식을 갖는 예시적인 디코딩 시퀀스(90)가 도 11b에 도시되어 있다. 해싱된 어드레스 방식(80)은 해싱 및 매칭(82)(반복 N 시간 박스(box))에서 더 많은 시간을 소비하고, 시간 복잡성은 일반적으로 MAC 어드레스 목록의 크기 O(N)에 선형적으로 의존할 수 있다. 듀얼 AID 방식 디코딩 시퀀스(90)는 비교적 더 간단하며(straightforward), 더 적은 시간을 요구할 수 있다. 듀얼 AID 방식(90)에서, 식별을 수행하기 위해 추가 검증 절차(92)가 추가적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RA AID 및 TA AID 필드(예: BSS ID) 이외의 필드가 확인될 수 있다.

[0116] AP는 자신에게 고정 AID를 할당하도록 지시받을 수 있다. 예를 들어, 11ad에서 다음 규칙이 AP에 의한 연관 ID

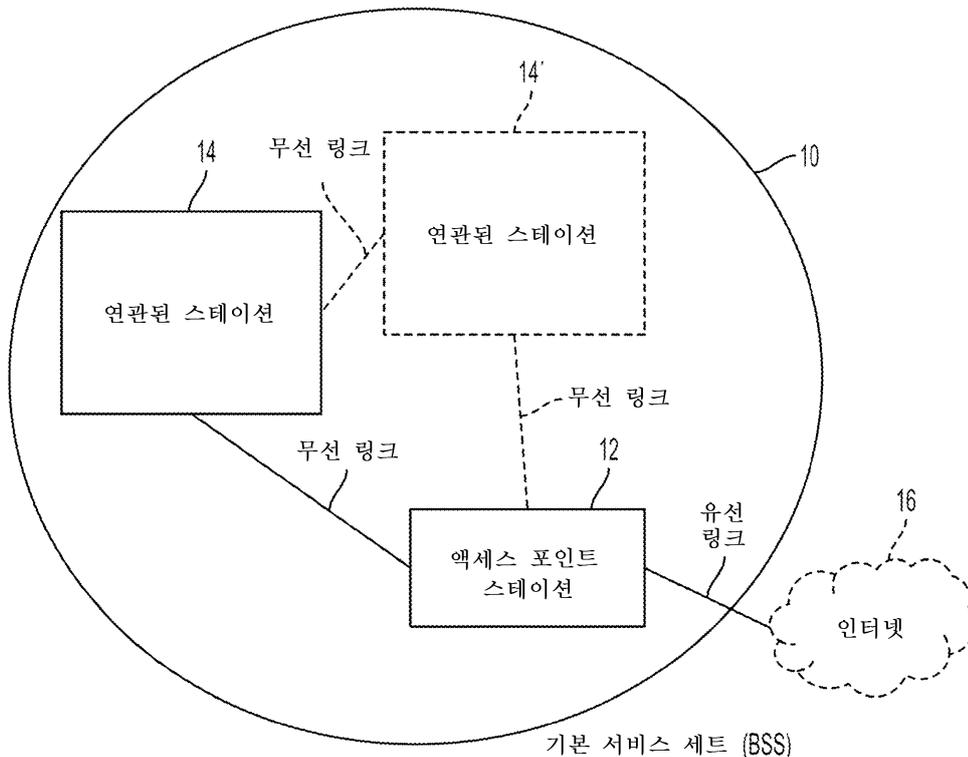
의 할당을 관리할 수 있다.

- [0117] ● 1-254가 STA(14, 14')에 할당되고;
- [0118] ● 0은 AP(12)에 할당되며;
- [0119] ● 255는 브로드 캐스트 어드레스에 할당된다.
- [0120] 본 실시 예에서, AP AID가 0으로 고정되고 OBSS에서 동작할 때 AP AID에 대해 0이 아닌 거짓 긍정 확률이 있음을 이해할 것이다. 실제로, 이러한 컨텍스트에서 거짓 긍정 확률의 표시(indication)는 위에 제시된 계산을 16 비트 컨텍스트 대신에 8비트 컨텍스트에 적용함으로써 획득될 수 있다.
- [0121] 후자의 거짓 긍정 확률은 적어도 일부 시나리오에서는 차별되는 AP AID를 할당하는 것에 의해 감소될 수 있음이 밝혀졌다. AP의 AID는 OBSS의 다른 AP의 AID와 상이할 확률을 가진다면 "차별될" 수 있다. AP AID가 OBSS의 상이한 AP들 사이에서 적절하게 높은 상이한 확률을 가지도록, 차별되는 AP AID가 할당될 수 있다. 차별되는 AP AID는 0이 아닌 비교적 높은 확률(예를 들어, .5 이상(e.g. above .5)을 가질 수 있다. 예를 들어, AP는 자신에게 임의의 AID를 할당하도록 지시받을 수 있다. 다르게는, AP는 예를 들어, 컬러링 방식과 같은 해싱 방식을 토대로 자신에게 AID를 할당하도록 지시받을 수 있다. 컬러링 방식은 예를 들어 BSS ID(48비트)를 기반으로 할 수 있다.
- [0122] 또 다른 실시 예에서, AP는 예를 들어 BSS ID의 8개의 MSB 또는 8개의 LSB와 같은 기존 값의 연속적인 비트의 특정 차별되는 부분을 AP AID로 사용하도록 지시받을 수 있다. 이러한 후자의 예들 각각에서, AP AID는 모든 AP AID가 0으로 설정된 것과 같이 고정 AID 시나리오와 비교하여 차별되는 AP AID로 간주될 수 있다. 실제로, 이것은 OBSS에서 두 개 이상의 AP에 대해 동일한 AID를 생성할 확률을 현저하게 낮추어 OBSS에서 충돌 위험을 감소시킨다.
- [0123] AP에 의해 생성된 그러한 값이 짧은 SSW의 컨텍스트에서 위에 제시된 것 이외에 다른 용도를 가질 수 있음이 밝혀졌다. 예를 들어, DMG에서, AID 필드에 대해 16비트를 갖는 능력 정보 엘리먼트(70)가 STA AID를 위해 사용될 수 있다. 그러나 8개의 LSB만 STA AID를 위해 사용되었으며, 8개의 MSB는 EDMG를 위해 예약되었다. 이 AID 필드의 8개의 MSB는 도 8b에 도시된 바와 같이 AP AID의 차별되는 값으로 채워지는 것에 의해 이용될 수 있으며, 이 컨텍스트에서 EDMG BSS AID(78)로 지칭될 수 있다. 일단 STA에 의해 수신되면, EDMG BSS AID(78)는 짧은 SSW 프레임 포맷 이외의 임의의 적절한 용도로 사용될 수 있다.
- [0124] AP가 0이 아닌 값을 EDMG BSS AID에 할당하도록 지시하는데 유용할 수 있다는 것을 알 수 있다. 또한, OBSS에서 다른 AP의 EDMG BSS AID와 상이할 확률이 높은 0이 아닌 EDMG BSS AID를 사용하는 것이 유용할 수 있음을 알 수 있다. AP가 짧은 SSW를 위한 AP AID로서 그리고 다른 적당한 용도를 위한 EDMG BSS AID로서 모두 사용될 수 있는 단일 값을 생성하게 하는 것이 유용할 수 있다. 현재 표준에서, 이 두 값은 모두 8비트를 가진다. EDMG BSS AID/AP AID 값은 STA의 연관 프로세스 동안 또는 임의의 다른 적절한 시간에서 AP로부터 STA로 통신될 수 있다. 따라서, 위에 제시된 짧은 SSW의 컨텍스트에서 사용된 AP AID는 EDMG BSS AID라고 지칭될 수 있다.
- [0125] 따라서, EDMG BSS AID는 AP에 의해 랜덤하게(예를 들어, 의사-랜덤하게(pseudo-randomly)) 생성될 수 있거나, 차별되는 값일 수 있다. EDMG BSS AID 값은 16비트 AID 필드(82)의 8개의 MSB에 채워질 수 있다. AP는 16비트 AID 필드의 8개의 MSB를 차별되는 EDMG BSS AID(78) 값으로 채우도록 지시받을 수 있다.
- [0126] A-STA가 짧은 SSW SLS를 시작할 때, 짧은 SSW 프레임 포맷에서 EIDG BSS AID를 AP AID(즉, RA AID 또는 TA AID)로 사용할 수 있다. 보다 구체적으로, A-STA는 예를 들어, 16비트 AID 필드(82)로 어드레싱 필드(68)를 채움으로써 짧은 SSW 프레임을 구성할 수 있다.
- [0127] 다르게는, EDMG BSS AID의 차별되는 값은 SLS 이외의 용도로 STA에 의해 사용될 수 있고, 예를 들어, SLS 동안 AP AID로서 사용되지 않을 수 있다.
- [0128] AP AID/EDMG BSS AID가 AP에서 STA로 통신될 수 있는 다양한 방법이 있다. 제1 예는 AP AID를 도 8b에 도시된 것과 같은 EDMG 능력 정보 엘리먼트(80)의 일부로서 포함하는 것이다. 예를 들어, EDMG 성능 정보 엘리먼트(80)는 BTI(42)의 컨텍스트에서 DMG 비콘을 통해 부가될 수 있다(예를 들어, "피기백(piggybacked)"될 수 있다).
- [0129] AP AID/EDMG BSS AID를 통신할 수 있는 방법의 다른 예들은,
- [0130] a) DMG 비콘을 통해;

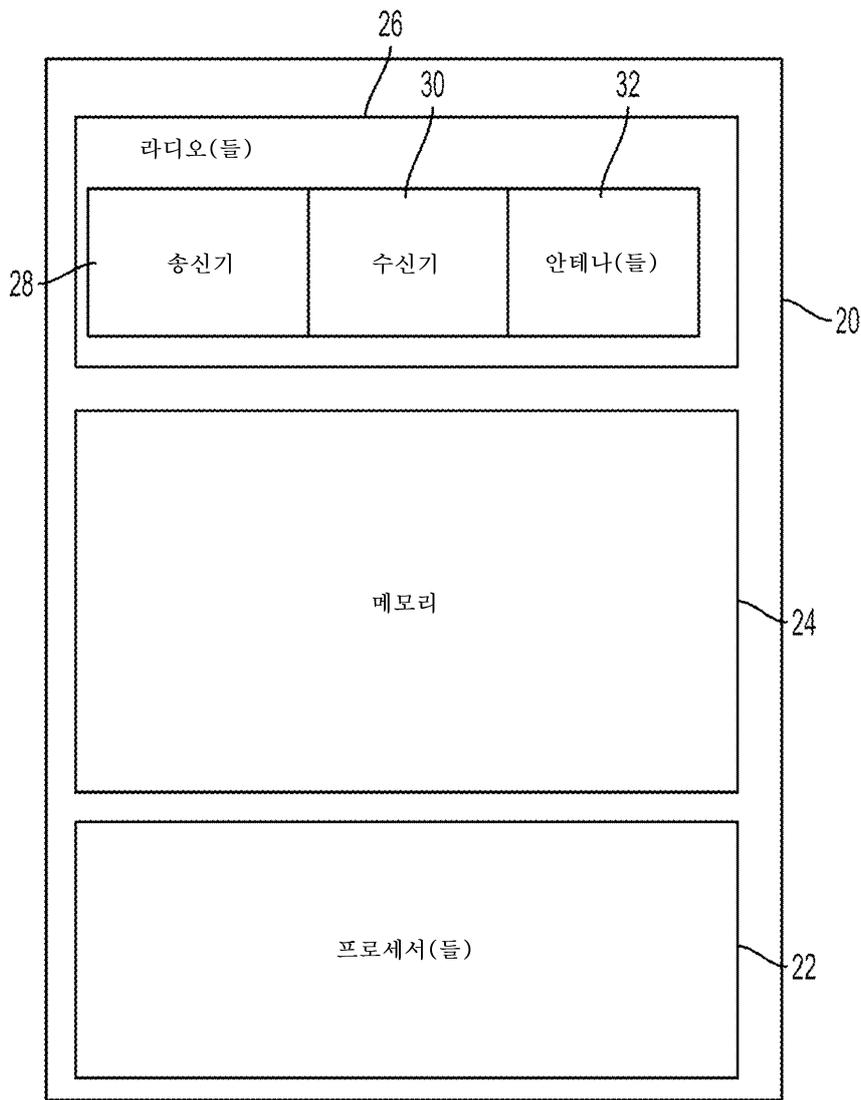
- [0131] b) 연관 또는 재연관 응답 프레임(예를 들어, EDMG 능력 정보 엘리먼트(82) 또는 다른 엘리먼트에 포함될 수 있는 관리 프레임)을 통해;
- [0132] c) 그랜트 응답확인 프레임(관리 프레임)을 통해;
- [0133] d) 프로브 응답 프레임(Probe Response Frame)(관리 프레임)을 통해;
- [0134] e) 확장된 스케줄링 엘리먼트를 통해(확장된 스케줄링 엘리먼트는 임의의 적합한 관리 프레임에 피기백될 수 있는 정보 엘리먼트임);
- [0135] f) 다중 BSSID 엘리먼트를 통해(다중 BSSID 엘리먼트는 임의의 적절한 관리 프레임에 피기백될 수 있는 정보 엘리먼트임);
- [0136] g) 비전송된(Nontransmitted) BSSID 능력 엘리먼트(적절한 관리 프레임에 피기백될 수 있는 또 다른 정보 엘리먼트)를 통해; 그리고
- [0137] h) DMG BSS 파라미터 변경 엘리먼트(임의 적절한 관리 프레임에 피기백될 수 있는 또 다른 정보 엘리먼트)를 통해 보내지는 것을 포함할 수 있다.
- [0138] 다시 도 11b를 참조하면, 듀얼 AID 방식을 갖는 디코딩 시퀀스(90)는 선택적으로 추가 검증 절차(92)를 포함할 수 있다. 추가 검증 절차(92)는 충돌의 가능성을 더 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 추가 검증 절차(92)는 예를 들어 짧은 SSW 피드백 필드(75)(도 7)의 사용을 포함할 수 있다. 추가 검증 절차(92)는 부가적인 랜덤성(randomness)을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 개시자 섹터 스위프(initiator sector sweep, ISS) 또는 유니캐스트 프레임 동안, 단축 SSW 피드백 필드(75)는 단축된 BSS ID의 10비트의 유효성을 검증하기 위해 예약될 수 있다. 보다 일반적으로, 짧은 SSW 피드백 필드(75)가 사용되지 않는다면, 이는 섹터 ID, BSS ID 정보 등과 같은 다른 정보를 추가하기 위해 본 개시의 컨텍스트에서 사용될 수 있다.
- [0139] 이해될 수 있는 바와 같이, 상기에서 설명되고 예시된 예들은 단지 예시적인 것으로 의도된다. 범위는 첨부된 청구범위에 의해 지시된다.

도면

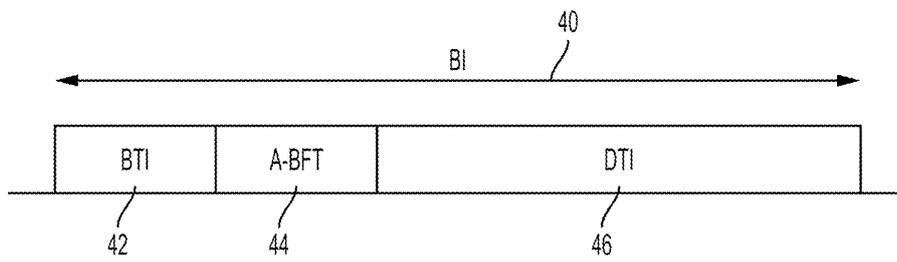
도면1



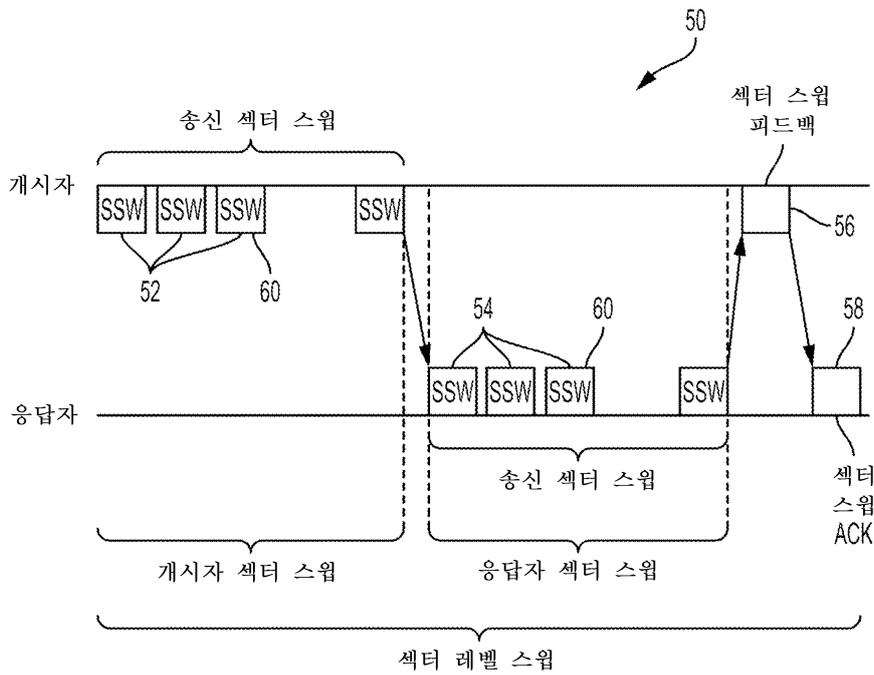
도면2



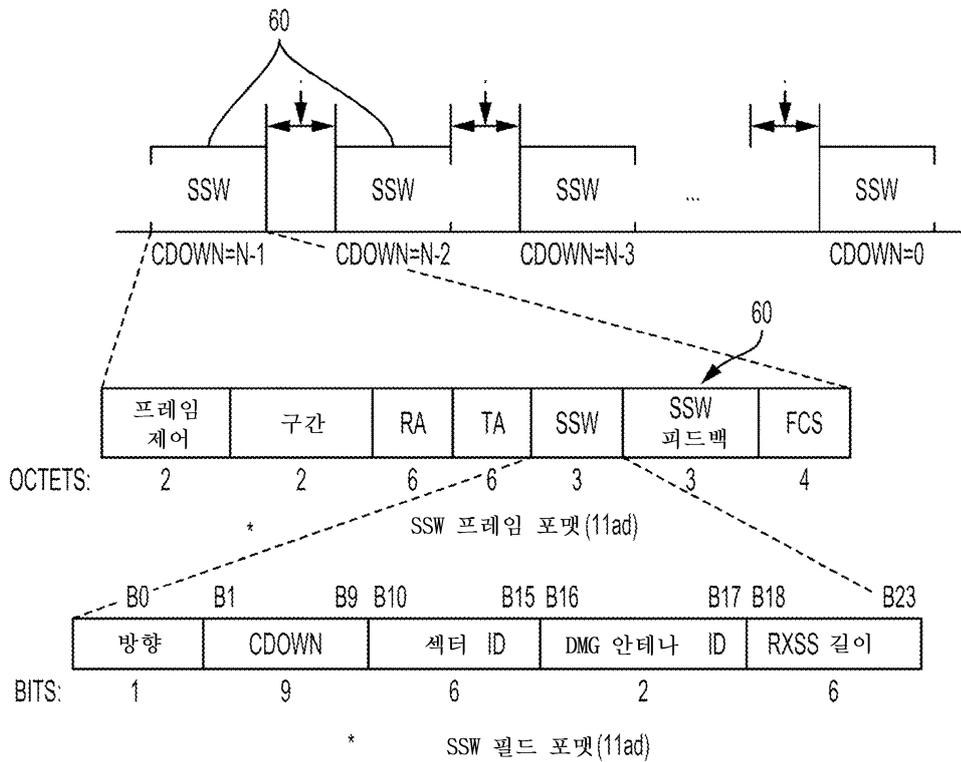
도면3



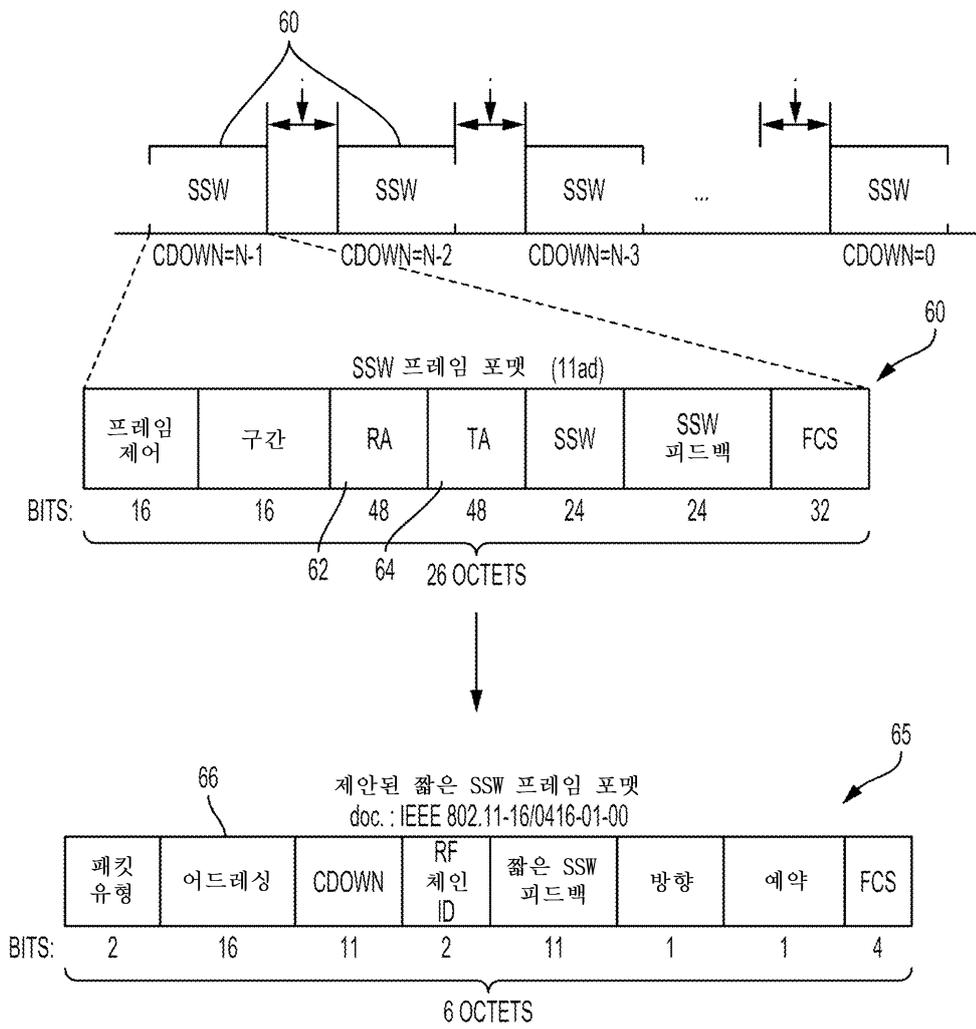
도면4



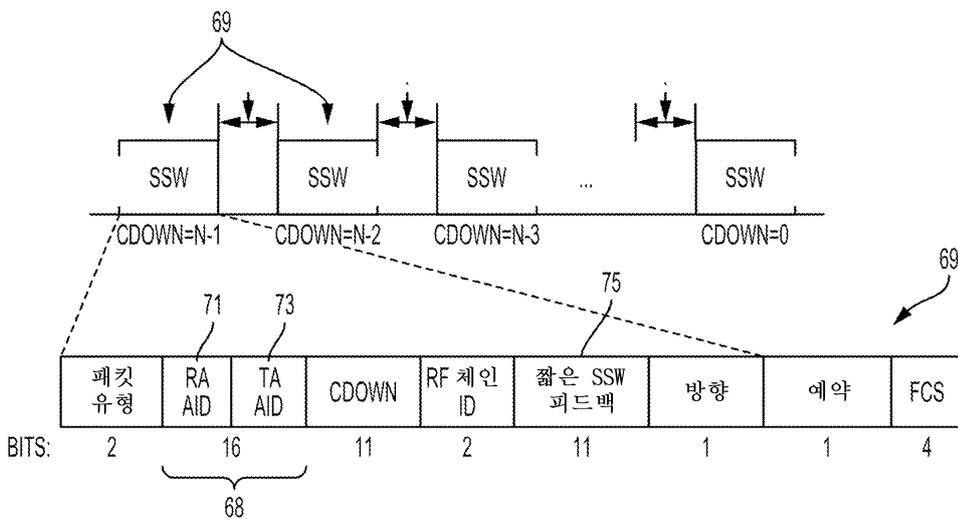
도면5



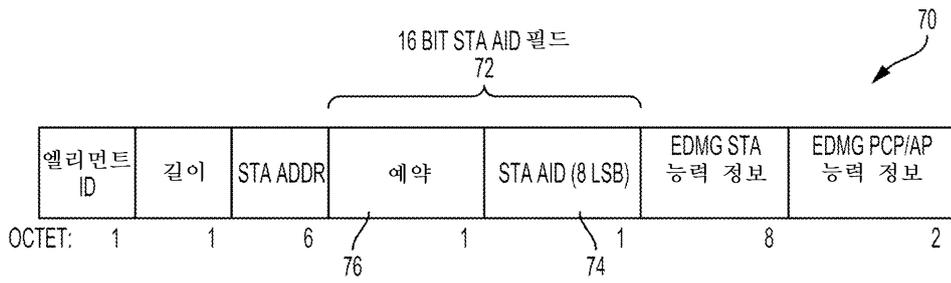
도면6



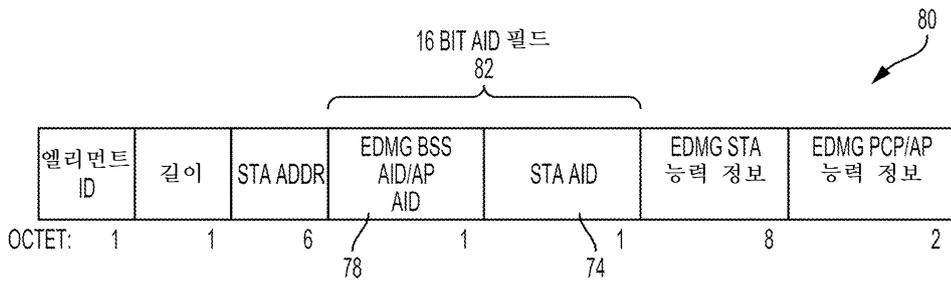
도면7



도면8a



도면8b



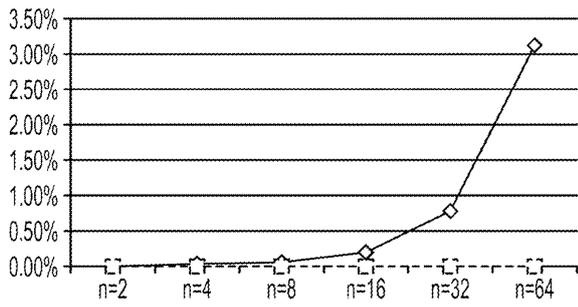
도면9a

COLUMN1	n=2	n=4	n=8	n=16	n=32	n=64	b
m=16	0.00%	0.01%	0.05%	0.20%	0.78%	3.13%	1
m=16	0.01%	0.04%	0.15%	0.59%	2.34%	9.38%	2
m=16	0.02%	0.06%	0.24%	0.98%	3.91%	15.63%	3
m=16	0.02%	0.09%	0.34%	1.37%	5.47%	21.88%	4
m=16	0.03%	0.11%	0.44%	1.76%	7.03%	28.13%	5
m=16	0.03%	0.13%	0.54%	2.15%	8.59%	34.38%	6
m=16	0.04%	0.16%	0.63%	2.54%	10.16%	40.63%	7
m=16	0.05%	0.18%	0.73%	2.93%	11.72%	46.88%	8
m=16	0.05%	0.21%	0.83%	3.32%	13.28%	53.13%	9
m=16	0.06%	0.23%	0.93%	3.71%	14.84%	59.38%	10

도면9b

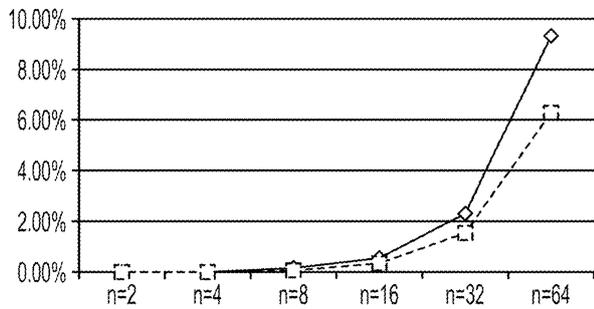
COLUMN1	n=2	n=4	n=8	n=16	n=32	n=64	b
m=16	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1
m=16	0.01%	0.02%	0.10%	0.39%	1.56%	6.25%	2
m=16	0.01%	0.05%	0.20%	0.78%	3.13%	12.50%	3
m=16	0.02%	0.07%	0.29%	1.17%	4.69%	18.75%	4
m=16	0.02%	0.10%	0.39%	1.56%	6.25%	25.00%	5
m=16	0.03%	0.12%	0.49%	1.95%	7.81%	31.25%	6
m=16	0.04%	0.15%	0.59%	2.34%	9.38%	37.50%	7
m=16	0.04%	0.17%	0.68%	2.73%	10.94%	43.75%	8
m=16	0.05%	0.20%	0.78%	3.13%	12.50%	50.00%	9
m=16	0.05%	0.22%	0.88%	3.52%	14.06%	56.25%	10

도면10a



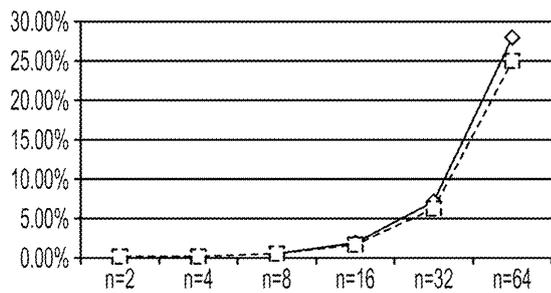
범례 ◇: 해싱된 어드레스 방식
 □: 16비트 듀얼 AID 방식

도면10b



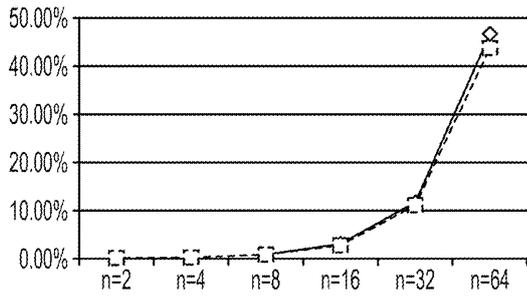
범례 ◇: 해싱된 어드레스 방식
 □: 16비트 듀얼 AID 방식

도면10c



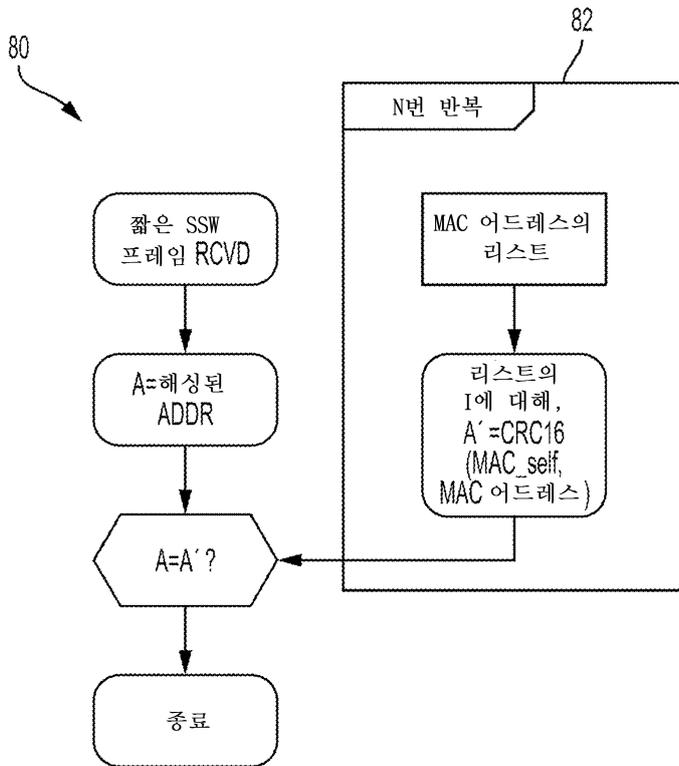
범례 ◇: 해싱된 어드레스 방식
 □: 16비트 듀얼 AID 방식

도면10d



범례 ◇: 해싱된 어드레스 방식
 □: 16비트 듀얼 AID 방식

도면11a



도면11b

