



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월02일
(11) 등록번호 10-1702002
(24) 등록일자 2017년01월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 48/12 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7027944
(22) 출원일자(국제) 2013년03월01일
심사청구일자 2014년10월06일
(85) 번역문제출일자 2014년10월02일
(65) 공개번호 10-2014-0131585
(43) 공개일자 2014년11월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/028662
(87) 국제공개번호 WO 2013/130998
국제공개일자 2013년09월06일
(30) 우선권주장
61/606,180 2012년03월02일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
W02006120555 A2*
US20040082356 A1*
Jagadeesha. RB: 'Soft Handover scheme for WSN nodes using media independent handover functions', Network and Complex Systems, Vol 1, No.2, 2011, ISSN 2224-610X (Paper), ISSN 2225-0603 (Online), Retriev*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
인터디지탈 패튼 홀딩스, 인크
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이 200, 스위트 300
- (72) 발명자
그란디 수드히르 에이
미국 캘리포니아주 94588 플레젠튼 아파트먼트 넘버 201 오웬즈 드라이브 5756
고쉬 모니샤
미국 뉴욕주 10514 차파쿠아 밀우드 로드 569
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김태홍

전체 청구항 수 : 총 14 항

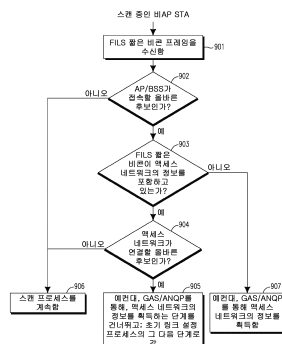
심사관 : 윤여민

(54) 발명의 명칭 비콘 정보를 제공하는 방법 및 시스템

(57) 요약

비콘 정보 프로비저닝, 전송 및 프로토콜 향상을 위한 방법은 비콘 정보 필드들/요소들의 속성들에 기초하여 다중 레벨 비콘들(multiple level beacons)을 정의하는 단계를 포함한다. 공간-시간 블록 코드(space-time block code)(STBC) 모드들, 비STBC 모드들에서 그리고 다수의 대역폭 모드들에서 주 비콘(primary beacon)에 부가하여 짧은 비콘(short beacon)이 사용될 수 있다. 짧은 비콘들은 또한 고속 초기 링크 설정(Fast Initial Link Setup)(FILS)을 위해 그리고 시스템 커버리지 범위를 확장시키기 위해 사용될 수 있다. 비콘 전송은 적응적 변조 및 코딩 세트/방식(MCS)을 사용할 수 있다.

대표도 - 도9



(72) 발명자

로우 한킵

미국 뉴욕주 11501 미네올라 미네올라 블러바드 넘버 3에이치 39

왕 레이

미국 캘리포니아주 92130 샌 디에고 진저 글렌 로드 13519

왕 샤오페이

미국 뉴저지주 07009 체다 그로브 체스트넛트 코트 30

장 귀동

미국 뉴욕주 11791 시오세트 월넛 드라이브 14

(30) 우선권주장

61/667,648 2012년07월03일 미국(US)

61/720,750 2012년10월31일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 근거리 통신망(wireless local area network; WLAN)을 이용한 무선 통신에서 스테이션(station; STA)에 의해 구현되는 방법에 있어서,

액세스 포인트(access point; AP)로부터, STA의 리스닝 윈도우(listening window) 동안 짧은 비콘(short beacon)의 버전을 나타내는 필드를 포함하는 짧은 비콘을 수신하는 단계로서, 상기 짧은 비콘은 레저시 비콘(legacy beacon)보다 더 짧은 것인, 상기 짧은 비콘을 수신하는 단계; 및

상기 짧은 비콘이 상기 짧은 비콘의 알려진 버전 이후로 변경되었음을 상기 필드가 나타내는 경우, 상기 AP에 관한 정보를 획득하기 위해 프로브 요청을 송신하는 단계를 포함하는, 스테이션(STA)에 의해 구현되는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 필드는 버전 번호 정보 필드를 포함하는 것인, 스테이션(STA)에 의해 구현되는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 짧은 비콘은 고속 초기 링크 설정(fast initial link setup; FILS) 정보를 포함하고,

상기 방법은,

MLME-SCAN.request 프리미티브(primitive)의 정보를 상기 FILS 정보와 비교하는 단계;

스캔 결과들에 응답하여 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 호출(invoking)하는 단계;

상기 정보를 비교하는 단계의 결과가 일치인 경우, 상기 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 보고하는 단계; 및

충분한 네트워크 서비스 정보가 스캔으로부터 획득되었고 상기 AP가 STA 요구사항들을 충족시킨다고 상기 STA가 결정하는 경우, 링크하기 위해 상기 AP를 선택하는 단계를 더 포함하는 것인, 스테이션(STA)에 의해 구현되는 방법.

청구항 4

무선 근거리 통신망(wireless local area network; WLAN)의 액세스 포인트(access point; AP)에서 구현되는 방법에 있어서,

비콘이 변경되었는지 여부에 기초하여 필드를 결정하는 단계;

스테이션(station; STA)에 대한 리스닝 윈도우(listening window)를 결정하는 단계;

상기 필드를 포함하는 비콘을 상기 STA에 송신하는 단계를 포함하고,

상기 필드는 상기 AP에 관한 정보를 획득하기 위해 프로브 요청을 상기 AP에 전송할지 여부를 결정하는 것을 상기 STA가 가능하게 하는 것인, 무선 근거리 통신망(WLAN)의 액세스 포인트(AP)에서 구현되는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 필드는 버전 번호 정보 필드를 포함하는 것인, 무선 근거리 통신망(WLAN)의 액세스 포인트(AP)에서 구현되는 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 시스템 구성 파라미터들에 따라 정의된 전송 주기성을 가지며 상기 STA가 상기 WLAN을 검출할 수 있게 하기 위해 사용되는 링크 설정 비콘을 브로드캐스트하는 단계를 더 포함하는, 무선 근거리 통신망

(WLAN)의 액세스 포인트(AP)에서 구현되는 방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 시스템 구성 파라미터들에 따라 정의된 전송 주기성을 가지며 다른 STA에 링크 동작 변경들을 알려주는 데 사용되는 링크 및 동작 유지 관리(maintenance) 비콘을 유니캐스트, 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 전송으로서 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 근거리 통신망(WLAN)의 액세스 포인트(AP)에서 구현되는 방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

동작 초기화 비콘을 유니캐스트, 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 전송으로서 비주기적으로 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 동작 초기화 비콘의 송신은 시도된 연결 설정(establishment)에 대해 다른 STA로부터 수신된 표시에 응답하여 이벤트에 의해 트리거되는 것인, 무선 근거리 통신망(WLAN)의 액세스 포인트(AP)에서 구현되는 방법.

청구항 9

제4항에 있어서,

상기 비콘을 유니캐스트, 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 전송으로서 주기적으로 또는 비주기적 중 하나로 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 비콘을 유니캐스트, 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 전송으로서 송신하는 단계는 이벤트에 의해 트리거되며,

상기 STA가 전력 절감 모드에 있는 동안, 상기 비콘과 연관되어 있는 리스닝 윈도우 정보(listening window information)가 상기 STA에 제공되는 것인, 무선 근거리 통신망(WLAN)의 액세스 포인트(AP)에서 구현되는 방법.

청구항 10

무선 근거리 통신망(wireless local area network; WLAN)을 이용한 무선 통신에서 스테이션(station; STA)에 있어서,

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 STA의 리스닝 윈도우(listening window) 동안 짧은 비콘(short beacon) - 상기 짧은 비콘은 레거시 비콘(legacy beacon)보다 더 짧음 - 의 버전을 나타내는 필드를 포함하는 짧은 비콘을 수신하고,

상기 짧은 비콘이 상기 짧은 비콘의 알려진 버전 이후로 변경되었음을 상기 필드가 나타내는 경우, 액세스 포인트(access point; AP)에 관한 정보를 획득하기 위해 프로브 요청을 송신하도록 구성되는 것인, 스테이션(STA).

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 필드는 버전 번호 정보 필드를 포함하는 것인, 스테이션(STA).

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 짧은 비콘은 고속 초기 링크 설정(fast initial link setup; FILS) 정보를 포함하고,

상기 프로세서는 또한,

MLME-SCAN.request 프리미티브(primitive)의 정보를 상기 FILS 정보와 비교하고;

스캔 결과들에 응답하여 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 호출(invoking)하며;

상기 정보의 비교의 결과가 일치인 경우, 상기 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 보고하며;

충분한 네트워크 서비스 정보가 스캔으로부터 획득되었고 상기 AP가 STA 요구사항들을 충족시킨다고 상기 STA가 결정하는 경우, 링크하기 위해 상기 AP를 선택하도록 구성되는 것인, 스테이션(STA).

청구항 13

무선 근거리 통신망(wireless local area network; WLAN)의 액세스 포인트(access point; AP)로서 구현된 스테이션(station; STA)에 있어서,

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

비콘이 변경되었는지 여부에 기초하여 필드를 결정하고;

타겟 스테이션(station; STA)에 대한 리스닝 윈도우(listening window)를 결정하고;

상기 필드를 포함하는 비콘을 상기 타겟 STA에 송신하도록 구성되고,

상기 필드는 상기 AP에 관한 정보를 획득하기 위해 프로브 요청을 상기 AP에 전송할지 여부를 상기 타겟 STA가 결정하는 것을 가능하게 하는 것인, 액세스 포인트(AP)로서 구현된 스테이션(STA).

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 필드는 버전 번호 정보 필드를 포함하는 것인, 액세스 포인트(AP)로서 구현된 스테이션(STA).

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원의 상호 참조

[0002] 본 출원은 2012년 3월 2일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/606,180호; 2012년 7월 3일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/667,648호; 및 2012년 10월 31일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/720,750호(이들의 내용이 참조 문헌으로서 본 명세서에 포함됨)를 기초로 우선권을 주장한다.

배경 기술

[0003] 인프라 BSS(basic service set, 기본 서비스 세트) 모드에서의 무선 근거리 통신망(WLAN)은 BSS에 대한 액세스 포인트(AP) 및 AP와 연관되어 있는 하나 이상의 스테이션들(STA들)을 포함할 수 있다. AP는 전형적으로 BSS 내에서 및 BSS 외에서 트래픽을 전달하는 DS(distribution system, 분산 시스템) 또는 다른 유형의 유선/무선 네트워크에 액세스하거나 그에 대한 인터페이스를 가진다. BSS 외부로부터 발신되는 STA들로의 트래픽은 AP를 통해 도착하고, STA들로 전달된다. STA들로부터 BSS 외부의 목적지들로 발신되는 트래픽은 각자의 목적지들로 전

달되기 위해 AP로 송신된다. BSS 내의 STA들 간의 트래픽("피어-투-피어" 트래픽)이 또한 AP를 통해 송신될 수 있고, 이 경우 소스 STA는 트래픽을 AP로 송신하고, AP는 트래픽을 목적지 STA로 전달한다. 독립 BSS 모드(independent BSS mode)에서의 WLAN은 AP를 갖지 않고, STA들은 서로 직접 통신한다.

[0004]

STA에 의한 AP의 발견을 위해 비콘 전송 절차들을 이용하는 WLAN 시스템들은 AP로부터의 BSS(basic service set)에서의 비콘의 주기적 전송을 사용한다. 비콘은 BSSID를 갖는 AP 광고, BSS에서의 STA들의 동기화, 능력 정보, BSS 동작 정보, 매체 접근을 위한 시스템 파라미터들, 전송 전력 한계들은 물론, 많은 선택적인 정보 요소들을 제공하는 것에 의해 시스템에서 다양한 기능들을 지원한다. WLAN BSS들에 대한 전형적인 비콘들의 프레임 형식은 길이가 100 바이트 초과일 수 있고, 전형적인 엔터프라이즈 환경에서, 비콘들은 약 230 바이트이다. 이러한 비콘의 오버헤드는 상당한 양의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 가장 낮은 전송 레이트(100 Kbps)에서의 100 바이트의 비콘은 (즉, 가장 낮은 레이트에서 모든 STA들이 그를 디코딩할 수 있기 위해) 8 ms 초과 의 전송 시간을 필요로 할 수 있다. 100 ms의 비콘 간격에 대해, 8% 초과 의 오버헤드가 있을 수 있다. 100 ms 고속 링크 설정 시간을 지원하기 위해, 비콘 간격들은 100 ms보다 훨씬 더 짧아야만 하고, 그 결과 오버헤드 값 이 8% 오버헤드 추정치보다 상당히 더 크게 된다.

발명의 내용

[0005]

비콘 정보 프로비저닝, 전송 및 프로토콜 향상을 위한 방법들 및 시스템들이 본 명세서에 기술되어 있다. 하나의 방법에서, 단일의 큰 비콘이 각각의 비콘 정보 필드들/요소들의 속성들에 기초하여 비콘 정보 프로비저닝 및 전송을 위한 다중 레벨 비콘들로 분할된다. 이 속성들은 목적, 용도, 주기성, 안정성, 브로드캐스트/멀티캐스트/유니캐스트 등을 포함할 수 있다. 역호환 무선 근거리 통신망(WLAN) 시스템들 및 Greenfield WLAN 시스템들 둘 다에 대해, 다중 레벨 비콘 방식에 기초하여 시그널링 메커니즘들 및 동작 절차들이 정의될 수 있다. 공간-시간 블록 코드(space-time block code)(STBC) 모드들, 비STBC 모드들에서 그리고 다수의 대역폭 모드들에서 주 비콘(primary beacon)에 부가하여 짧은 비콘(short beacon)이 사용될 수 있다. 짧은 비콘들은 또한 고속 초기 링크 설정(Fast Initial Link Setup)(FILS)을 위해 그리고 시스템 커버리지 범위를 확장시키기 위해 사용될 수 있다. 저 레이트 전송을 갖는 및/또는 지향성 전송을 갖는 짧은 비콘이 사용될 수 있다. 짧은 비콘들 및 다수의 대역폭 모드들을 지원하기 위해 작은 대역폭 전송에 대해 주 비콘에 대한 수정들이 행해질 수 있다. 비콘 전송은 적응적 변조 및 코딩 세트/방식(MCS) 세트들을 사용할 수 있다. 패킷들의 처리의 중단을 지원하는 방법들이 또한 기술되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0006]

일례로서 첨부 도면과 관련하여 주어진 이하의 설명으로부터 보다 상세하게 이해할 수 있다.

도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 한 예시적인 통신 시스템의 시스템도.

도 1b는 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 한 예시적인 WTRU(wireless transmit/receive unit)의 시스템도.

도 1c는 도 1a에 예시된 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 한 예시적인 무선 액세스 네트워크 및 한 예시적인 코어 네트워크의 시스템도.

도 2a 및 도 2b는, 각각, 단일 비콘 및 다중 레벨 비콘 방식의 예들을 나타낸 도면.

도 3은 다중 레벨 비콘 분류들의 한 예를 나타낸 도면.

도 4는 다중 레벨 비콘들을 사용한 링크 설정 동안 STA와 AP에 대한 한 예시적인 시그널링 다이어그램을 나타낸 도면.

도 5는 다중 레벨 비콘 방식에 따라 WLAN 링크를 유지하는 시그널링 다이어그램의 한 예를 나타낸 도면.

도 6은 트래픽 표시 비콘에 대한 예시적인 시그널링 다이어그램을 나타낸 도면.

도 7은 한 예시적인 짧은 비콘 구성을 나타낸 도면.

도 8은 한 예시적인 FILS 비콘 구성을 나타낸 도면.

도 9는 FILS 짧은 비콘을 사용하는 단일의 발견 단계에 대한 한 예시적인 방법 플로우차트를 나타낸 도면.

도 10은 한 예시적인 FILS 짧은 비콘 구성을 나타낸 도면.

도 11은 FILS 짧은 비콘에 대해 스캔 프리미티브들을 사용하는 STA 거동에 대한 한 예시적인 방법 플로우차트를 나타낸 도면.

도 12는 짧은 비콘 정보를 포함하는 수정된 주 비콘의 한 예를 나타낸 도면.

도 13은 STBC 또는 비STBC 모드 관련 정보를 전달하기 위한 IEEE 802.11ah 짧은 비콘 프레임에 대한 한 예시적인 수정을 나타낸 도면.

도 14는 STBC 또는 비STBC 모드 관련 정보를 전달하기 위한 일반적인 짧은 비콘 프레임에 대한 한 예시적인 수정을 나타낸 도면.

도 15는 2개의 방향들/가중치들을 갖는 지향성 짧은 비콘 전송의 한 예를 나타낸 도면.

도 16은 수동 스캔 방법에 대한 AP 및 STA 거동의 한 예시적인 방법 플로우차트를 나타낸 도면.

도 17은 패킷들의 처리의 중단을 지원하는 프리미티브들을 갖는 수정된 일반 PLCP 수신 절차의 한 예를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시예가 구현될 수 있는 예시적인 통신 시스템(100)의 도면이다. 통신 시스템(100)은 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 방송 등과 같은 콘텐츠를 다수의 무선 사용자에게 제공하는 다중 접속 시스템일 수 있다. 통신 시스템(100)은 다수의 무선 사용자가 시스템 자원(무선 대역폭을 포함함)의 공유를 통해 이러한 콘텐츠에 액세스할 수 있게 해줄 수 있다. 예를 들어, 통신 시스템(100)은 CDMA(code division multiple access, 코드 분할 다중 접속), TDMA(time division multiple access, 시분할 다중 접속), FDMA(frequency division multiple access, 주파수 분할 다중 접속), OFDMA(orthogonal FDMA, 직교 FDMA), SC-FDMA(single-carrier FDMA, 단일 반송파 FDMA) 등과 같은 하나 이상의 채널 접속 방법을 이용할 수 있다.

[0008] 도 1a에 도시된 바와 같이, 통신 시스템(100)은 WTRU(wireless transmit/receive unit, 무선 송수신 유닛)(102a, 102b, 102c, 102d), RAN(radio access network, 무선 액세스 네트워크)(104), 코어 네트워크(106), PSTN(public switched telephone network, 공중 교환 전화망)(108), 인터넷(110), 및 기타 네트워크들(112)을 포함할 수 있지만, 개시된 실시예가 임의의 수의 WTRU, 기지국, 네트워크 및/또는 네트워크 요소를 생각하고 있다는 것을 잘 알 것이다. WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 각각은 무선 환경에서 동작하고 및/또는 통신하도록 구성되어 있는 임의의 유형의 디바이스일 수 있다. 일례로서, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하도록 구성될 수 있고, UE(user equipment), 이동국, 고정형 또는 이동형 가입자 유닛, 페이지, 휴대폰, PDA(personal digital assistant), 스마트폰, 랩톱, 넷북, 개인용 컴퓨터, 무선 센서, 가전 제품 등을 포함할 수 있다.

[0009] 통신 시스템(100)은 또한 기지국(114a) 및 기지국(114b)을 포함할 수 있다. 기지국(114a, 114b) 각각은 하나 이상의 통신 네트워크 - 코어 네트워크(106), 인터넷(110) 및/또는 네트워크(112) 등 - 에 대한 액세스를 용이하게 해주기 위해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이스하도록 구성되어 있는 임의의 유형의 디바이스일 수 있다. 예로서, 기지국들(114a, 114b)은 BTS(base transceiver station, 통신 기지국), 노드-B, eNode-B, 홈 노드 B, 사이트 제어기, AP(access point), 무선 라우터 등일 수 있다. 기지국들(114a, 114b) 각각이 단일 요소로서 나타내어져 있지만, 기지국들(114a, 114b)이 임의의 수의 상호연결된 기지국들 및/또는 네트워크 요소들을 포함할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0010] 기지국(114a)은 다른 기지국들 및/또는 네트워크 요소들(도시 생략) - BSC(base station controller, 기지국 제어기), RNC(radio network controller, 무선 네트워크 제어기), 중계 노드, 기타 등등 - 도 포함할 수 있는 RAN(104)의 일부일 수 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 특정의 지리적 지역 - 셀(도시 생략)이라고 할 수 있음 - 내에서 무선 신호를 전송 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 셀은 여러 셀 섹터(cell sector)로 추가로 나누어질 수 있다. 예를 들어, 기지국(114a)과 연관된 셀이 3개의 섹터로 나누어질 수 있다. 따라서, 일 실시예에서 기지국(114a)은 3개의 송수신기(즉, 셀의 각각의 섹터마다 하나씩)를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 기지국(114a)은 MIMO(multiple-input multiple output, 다중 입력 다중 출력) 기술을 이용할 수 있고, 따라서, 셀의 각각의 섹터에 대해 다수의 송수신기를 이용할 수 있다.

[0011] 기지국(114a, 114b)은 임의의 적당한 무선 통신 링크[예컨대, RF(radio frequency, 무선 주파수), 마이크로파, IR(infrared, 적외선), UV(ultraviolet, 자외선), 가시광 등]일 수 있는 공중 인터페이스(116)를 통해

WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상과 통신할 수 있다. 임의의 적당한 RAT(radio access technology, 무선 액세스 기술)를 사용하여 공중 인터페이스(116)가 설정될 수 있다.

- [0012] 보다 구체적으로는, 앞서 살펴본 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 접속 시스템일 수 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 하나 이상의 채널 접속 방식들을 이용할 수 있다. 예를 들어, RAN(104) 내의 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 WCDMA(wideband CDMA, 광대역 CDMA)를 사용하여 공중 인터페이스(116)를 설정할 수 있는 UTRA[UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access]와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. WCDMA는 HSPA(High-Speed Packet Access, 고속 패킷 액세스) 및/또는 HSPA+(Evolved HSPA)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수 있다. HSPA는 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access, 고속 하향링크 패킷 액세스) 및/또는 HSUPA(High-Speed Uplink Packet Access, 고속 상향링크 패킷 액세스)를 포함할 수 있다.
- [0013] 다른 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE-A(LTE-Advanced)를 사용하여 공중 인터페이스(116)를 설정할 수 있는 E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.
- [0014] 다른 실시예에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는 IEEE 802.16[즉, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)], CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, IS-2000(Interim Standard 2000), IS-95(Interim Standard 95), IS-856(Interim Standard 856), GSM(Global System for Mobile communications), EDGE(Enhanced Data rates for GSM Evolution), GSM EDGE(GERAN) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다.
- [0015] 도 1a의 기지국(114b)은, 예를 들어, 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 또는 액세스 포인트일 수 있고, 사업장, 가정, 차량, 캠퍼스 등과 같은 국소화된 지역에서의 무선 연결을 용이하게 해주는 임의의 적당한 RAT를 이용할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 WLAN(wireless local area network, 무선 근거리 통신망)을 설정하기 위해 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. 다른 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 WPAN(wireless personal area network, 무선 개인 영역 네트워크)을 설정하기 위해 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 피코셀(picocell) 또는 펌토셀(femtocell)을 설정하기 위해 셀룰러-기반 RAT(예컨대, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A 등)를 이용할 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 직접 연결을 가질 수 있다. 따라서, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106)를 통해 인터넷(110)에 액세스할 필요가 없을 수 있다.
- [0016] RAN(104)은 음성, 데이터, 응용 프로그램, 및 VoIP(voice over internet protocol) 서비스를 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상의 WTRU에 제공하도록 구성되어 있는 임의의 유형의 네트워크일 수 있는 코어 네트워크(106)와 통신하고 있을 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(106)는 호출 제어, 대금 청구 서비스, 모바일 위치-기반 서비스, 선불 전화(pre-paid calling), 인터넷 연결, 비디오 배포 등을 제공하고 및/또는 사용자 인증과 같은 고레벨 보안 기능을 수행할 수 있다. 도 1a에 도시되어 있지는 않지만, RAN(104) 및/또는 코어 네트워크(106)가 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용하는 다른 RAN과 직접 또는 간접 통신을 하고 있을 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 예를 들어, E-UTRA 무선 기술을 이용하고 있을 수 있는 RAN(104)에 연결되는 것에 부가하여, 코어 네트워크(106)는 또한 GSM 무선 기술을 이용하는 다른 RAN(도시 생략)과 통신하고 있을 수 있다.
- [0017] 코어 네트워크(106)는 또한 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 PSTN(108), 인터넷(110) 및/또는 기타 네트워크들(112)에 액세스하기 위한 게이트웨이로서 역할할 수 있다. PSTN(108)은 POTS(plain old telephone service)를 제공하는 회선-교환 전화 네트워크를 포함할 수 있다. 인터넷(110)은 TCP/IP 인터넷 프로토콜군 내의 TCP(transmission control protocol, 전송 제어 프로토콜), UDP(user datagram protocol, 사용자 데이터그램 프로토콜) 및 IP(internet protocol, 인터넷 프로토콜)와 같은 공통의 통신 프로토콜을 사용하는 상호연결된 컴퓨터 네트워크 및 디바이스들의 전세계 시스템(global system)을 포함할 수 있다. 네트워크들(112)은 다른 서비스 공급자가 소유하고 및/또는 운영하는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크들(112)은 RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 이용할 수 있는 하나 이상의 RAN들에 연결된 다른 코어 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0018] 통신 시스템(100) 내의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 일부 또는 전부는 다중-모드 기능을 포함할 수 있다 - 즉, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 상이한 무선 링크를 통해 상이한 무선 네트워크와 통신하기 위한 다수의

송수신기를 포함할 수 있다 -. 예를 들어, 도 1a에 도시된 WTRU(102c)는 셀룰러-기반 무선 기술을 이용할 수 있는 기지국(114a)과 통신하도록, 그리고 IEEE 802 무선 기술을 이용할 수 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수 있다.

[0019] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)의 시스템도이다. 도 1b에 도시된 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 송수신기(120), 송신/수신 요소(122), 스피커/마이크(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비분리형 메모리(130), 분리형 메모리(132), 전원 공급 장치(134), GPS(global positioning system, 위성 위치 확인 시스템) 칩셋(136), 및 기타 주변 장치들(138)을 포함할 수 있다. 실시예와 부합한 채로 있으면서 WTRU(102)가 상기한 요소들의 임의의 서브컴비네이션을 포함할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0020] 프로세서(118)가 범용 프로세서, 전용 프로세서, 종래의 프로세서, DSP(digital signal processor), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연관된 하나 이상의 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field Programmable Gate Array) 회로, 임의의 다른 유형의 IC(integrated circuit), 상태 기계 등일 수 있다. 프로세서(118)는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작할 수 있게 해주는 신호 코딩, 데이터 처리, 전력 제어, 입력/출력 처리, 및/또는 임의의 다른 기능을 수행할 수 있다. 프로세서(118)는 송신/수신 요소(122)에 결합되어 있을 수 있는 송수신기(120)에 결합될 수 있다. 도 1b가 프로세서(118) 및 송수신기(120)를 개별 구성요소로서 나타내고 있지만, 프로세서(118) 및 송수신기(120)가 전자 패키지 또는 칩에 함께 통합되어 있을 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0021] 송신/수신 요소(122)는 공중 인터페이스(116)를 통해 기지국[예컨대, 기지국(114a)]으로 신호를 전송하거나 기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는 RF 신호를 전송 및/또는 수신하도록 구성된 안테나일 수 있다. 다른 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는, 예를 들어, IR, UV 또는 가시광 신호를 전송 및/또는 수신하도록 구성되어 있는 방출기/검출기일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 송신/수신 요소(122)는 RF 신호 및 광 신호 둘 다를 전송 및 수신하도록 구성될 수 있다. 송신/수신 요소(122)가 무선 신호의 임의의 조합을 전송 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0022] 그에 부가하여, 송신/수신 요소(122)가 도 1b에 단일 요소로서 나타내어져 있지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송신/수신 요소(122)를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로는, WTRU(102)는 MIMO 기술을 이용할 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, WTRU(102)는 공중 인터페이스(116)를 통해 무선 신호를 전송 및 수신하기 위한 2개 이상의 송신/수신 요소(122)(예컨대, 다수의 안테나)를 포함할 수 있다.

[0023] 송수신기(120)는 송신/수신 요소(122)에 의해 전송되어야 하는 신호를 변조하고 송신/수신 요소(122)에 의해 수신되는 신호를 복조하도록 구성될 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이, WTRU(102)는 다중-모드 기능을 가질 수 있다. 따라서, 송수신기(120)는 WTRU(102)가, 예를 들어, UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 다수의 RAT를 통해 통신할 수 있게 해주는 다수의 송수신기를 포함할 수 있다.

[0024] WTRU(102)의 프로세서(118)는 스피커/마이크(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)[예컨대, LCD(liquid crystal display, 액정 디스플레이) 디스플레이 유닛 또는 OLED(organic light-emitting diode, 유기 발광 다이오드) 디스플레이 유닛]에 결합될 수 있고 그로부터 사용자 입력 데이터를 수신할 수 있다. 프로세서(118)는 또한 사용자 데이터를 스피커/마이크(124), 키패드(126) 및/또는 디스플레이/터치패드(128)로 출력할 수 있다. 그에 부가하여, 프로세서(118)는 비분리형 메모리(130) 및/또는 분리형 메모리(132)와 같은 임의의 유형의 적당한 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그 메모리에 데이터를 저장할 수 있다. 비분리형 메모리(130)는 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 하드 디스크, 또는 임의의 다른 유형의 메모리 저장장치를 포함할 수 있다. 분리형 메모리(132)는 SIM(subscriber identity module, 가입자 식별 모듈) 카드, 메모리 스틱, SD(secure digital) 메모리 카드 등을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세서(118)는 WTRU(102) 상에 물리적으로 위치하지 않은[예컨대, 서버 또는 가정용 컴퓨터(도시 생략) 상의] 메모리로부터의 정보에 액세스하고 그 메모리에 데이터를 저장할 수 있다.

[0025] 프로세서(118)는 전원 공급 장치(134)로부터 전력을 받을 수 있고, WTRU(102) 내의 다른 구성요소로 전력을 분배하고 및/또는 전력을 제어하도록 구성될 수 있다. 전원 공급 장치(134)는 WTRU(102)에 전원을 제공하는 임의의 적당한 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 전원 공급 장치(134)는 하나 이상의 건전지[예컨대, 니켈-카드뮴(NiCd), 니켈-아연(NiZn), 니켈 수소화금속(NiMH), 리튬-이온(Li-ion) 등], 태양 전지, 연료 전지 등을 포함할 수 있다.

[0026] 프로세서(118)는 또한 WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예컨대, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수

있는 GPS 칩셋(136)에 결합될 수 있다. GPS 칩셋(136)으로부터의 정보에 부가하여 또는 그 대신에, WTRU(102)는 기지국[예컨대, 기지국(114a, 114b)] 공중 인터페이스(116)를 통해 위치 정보를 수신하고 및/또는 2개 이상의 근방의 기지국으로부터 수신되는 신호의 타이밍에 기초하여 그의 위치를 결정할 수 있다. 실시예와 부합한 채로 있으면서 WTRU(102)가 임의의 적당한 위치 결정 방법에 의해 위치 정보를 획득할 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0027] 프로세서(118)는 또한 부가의 특징들, 기능 및/또는 유선 또는 무선 연결을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함할 수 있는 기타 주변 장치들(138)에 결합될 수 있다. 예를 들어, 주변 장치들(138)은 가속도계, 전자 나침반, 위성 송수신기, 디지털 카메라(사진 또는 비디오용), USB(universal serial bus) 포트, 진동 디바이스, 텔레비전 송수신기, 핸드프리 헤드셋, 블루투스® 모듈, FM(frequency modulated, 주파수 변조) 라디오 유닛, 디지털 음악 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저 등을 포함할 수 있다.

[0028] 도 1c는 일 실시예에 따른, RAN(104) 및 코어 네트워크(106)의 시스템도이다. RAN(104)은 공중 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위해 IEEE 802.16 무선 기술을 이용하는 ASN(access service network)일 수 있다. 이하에서 더 논의할 것인 바와 같이, WTRU(102a, 102b, 102c)의 상이한 기능적 엔터티간의 통신 링크, RAN(104), 및 코어 네트워크(106)가 기준점으로서 정의될 수 있다.

[0029] 도 1c에 도시된 바와 같이, RAN(104)은 기지국(140a, 140b, 140c) 및 ASN 게이트웨이(142)를 포함할 수 있지만, RAN(104)이 실시예와 부합한 채로 있으면서 임의의 수의 기지국 및 ASN 게이트웨이를 포함할 수 있다는 것을 잘 알 것이다. 기지국(140a, 140b, 140c)은 각각이 RAN(104) 내의 특정의 셀(도시 생략)과 연관될 수 있고, 각각이 공중 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 송수신기를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(140a, 140b, 140c)은 MIMO 기술을 구현할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 기지국(140a)은 WTRU(102a)로 무선 신호를 전송하고 그로부터 무선 신호를 수신하기 위해 다수의 안테나를 사용할 수 있다. 기지국(140a, 140b, 140c)은 또한 핸드오프 트리거링, 터널 설정, 무선 자원 관리, 트래픽 분류, QoS(quality of service) 정책 시행 등과 같은 이동성 관리 기능을 제공할 수 있다. ASN 게이트웨이(142)는 트래픽 집계 지점으로서 역할할 수 있고, 페이징, 가입자 프로파일의 캐싱, 코어 네트워크(106)로의 라우팅 등을 책임지고 있을 수 있다.

[0030] WTRU(102a, 102b, 102c)와 RAN(104) 사이의 공중 인터페이스(116)는 IEEE 802.16 규격을 구현하는 R1 기준점으로서 정의될 수 있다. 그에 부가하여, WTRU(102a, 102b, 102c) 각각은 코어 네트워크(106)와 논리 인터페이스(도시 생략)를 설정할 수 있다. WTRU(102a, 102b, 102c)와 코어 네트워크(106) 사이의 논리 인터페이스는 인증, 허가, IP 호스트 구성 관리, 및/또는 이동성 관리를 위해 사용될 수 있는 R2 기준점으로서 정의될 수 있다.

[0031] 기지국(140a, 140b, 140c) 각각 사이의 통신 링크는 기지국들 사이의 WTRU 핸드오버 및 데이터 전송을 용이하게 해주는 프로토콜을 포함하는 R8 기준점으로서 정의될 수 있다. 기지국(140a, 140b, 140c)과 ASN 게이트웨이(142) 사이의 통신 링크는 R6 기준점으로서 정의될 수 있다. R6 기준점은 WTRU(102a, 102b, 102c) 각각과 연관된 이동성 이벤트에 기초하여 이동성 관리를 용이하게 해주는 프로토콜을 포함할 수 있다.

[0032] 도 1c에 도시된 바와 같이, RAN(104)은 코어 네트워크(106)에 연결될 수 있다. RAN(104)과 코어 네트워크(106) 사이의 통신 링크는, 예를 들어, 데이터 전송 및 이동성 관리 기능들을 용이하게 해주는 프로토콜들을 포함하는 R3 기준점으로서 정의될 수 있다. 코어 네트워크(106)는 MIP-HA(mobile IP home agent, 이동 IP 홈 에이전트), AAA(authentication, authorization, accounting) 서버(146), 및 게이트웨이(148)를 포함할 수 있다. 상기 요소들 각각이 코어 네트워크(106)의 일부로서 나타내어져 있지만, 이들 요소 중 임의의 것이 코어 네트워크 운영자 이외의 엔터티에 의해 소유되고 및/또는 운영될 수 있다는 것을 잘 알 것이다.

[0033] MIP-HA는 IP 주소 관리를 책임지고 있을 수 있고, WTRU(102a, 102b, 102c)가 상이한 ASN 및/또는 상이한 코어 네트워크 사이에서 로밍할 수 있게 해줄 수 있다. MIP-HA(144)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP-기반 장치 사이의 통신을 용이하게 해주기 위해, 인터넷(110)과 같은 패킷 교환 네트워크에의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. AAA 서버(146)는 사용자 인증 및 사용자 서비스를 지원하는 것을 책임지고 있을 수 있다. 게이트웨이(148)는 기타 네트워크들과의 연동을 용이하게 해줄 수 있다. 예를 들어, 게이트웨이(148)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 종래의 지상선(land-line) 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 해주기 위해, PSTN(108)과 같은 회선 교환 네트워크에의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다. 그에 부가하여, 게이트웨이(148)는 다른 서비스 공급자에 의해 소유되고 및/또는 운영되는 다른 유선 또

는 무선 네트워크를 포함할 수 있는 네트워크들(112)에의 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에 제공할 수 있다.

[0034] 도 1c에 도시되어 있지는 않지만, RAN(104)이 다른 ASN에 연결될 수 있다는 것과 코어 네트워크(106)가 다른 코어 네트워크에 연결될 수 있다는 것을 잘 알 것이다. RAN(104)과 다른 ASN 사이의 통신 링크가 RAN(104)과 다른 ASN 사이의 WTRU(102a, 102b, 102c)의 이동성을 조정하는 프로토콜을 포함할 수 있는 R4 기준점으로서 정의될 수 있다. 코어 네트워크(106)와 다른 코어 네트워크들 사이의 통신 링크가 홈 코어 네트워크들과 방문한 코어 네트워크들 사이의 연동을 용이하게 해주는 프로토콜들을 포함할 수 있는 R5 기준점으로서 정의될 수 있다.

[0035] 기타 네트워크들(112)은 또한 IEEE 802.11 기반 무선 근거리 통신망(WLAN)(160)에도 연결될 수 있다. WLAN(160)은 액세스 라우터(165)를 포함하고 있을 수 있다. 액세스 라우터는 게이트웨이 기능을 포함할 수 있다. 액세스 라우터(165)는 복수의 액세스 포인트들(AP들)(170a, 170b)과 통신하고 있을 수 있다. 액세스 라우터(165)와 AP들(170a, 170b) 사이의 통신은 유선 이더넷(IEEE 802.3 표준들) 또는 임의의 유형의 무선 통신 프로토콜을 통할 수 있다. AP(170a)는 공중 인터페이스를 통해 WTRU(102d)와 무선 통신하고 있다.

[0036] 제1 실시예에서, 비콘 정보 프로비저닝 및 전송을 위해 비콘 정보를 다중 레벨 비콘들로 구성하는 다중 레벨 비코닝(multiple level beaconing)(MLB) 방식이 정의된다. 각각의 비콘 정보 필드들/요소들의 속성들(예컨대, 목적, 용도, 주기성, 안정성, 브로드캐스트/멀티캐스트/유니캐스트 등)에 기초하여 다중 레벨 비콘들이 정의된다.

[0037] 도 2a 및 도 2b는 비콘 전송들의 예를 나타낸 것이다. 도 2a에서, 단일 비콘 방식(200)이 예시되어 있고, 여기서 각각의 비콘(211)은 규칙적인 비콘 간격(212)으로 전송된다. 도 2b는 다중 레벨 비코닝 방식(210)의 한 예를 나타낸 것이고, 여기서 4개의 비콘 레벨들은 비콘의 전송 빈도수에 의해 정의된다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 각각의 비콘 레벨은 상이한 주기성들로 전송될 수 있다. 레벨 1은 고속 비콘(fast beacon)(예컨대, 매 50ms마다 전송됨)을 나타낸다. 레벨 2는 매 100ms마다 전송되는 통상의 비콘(normal beacon)을 나타낸다. 레벨 3에 대해 장기 사이클 비콘(long-cycle beacon)이 매초마다 전송되고, 레벨 4는 이벤트 기반의 비주기적 비콘을 나타낸다. 다중 레벨 비콘 시간 간격들은 시스템 구성 파라미터들로서 명시되어 있고 IEEE 802dot11-MIB에서 및/또는 그의 다음 레벨 비콘의 그 다음 전송의 시간을 가리키는 포인터 필드를 포함하는 하위 레벨 비콘(즉, 더 짧은 간격들을 가짐)에서 관리될 수 있다.

[0038] 다중 레벨 비콘들의 내용이 완전히 상이(completely different)하거나(즉, 중복 없음), 부분적으로 중복(partially overlapping)하거나(즉, 2가지 상이한 레벨들의 비콘들이 어떤 공통의 정보 필드들 또는 요소들을 가질 수 있음), 전방 포함적(forward-inclusive)(즉, 하위 레벨 비콘의 내용이 그 다음 상위 레벨 비콘에 완전히 포함되어 있음)일 수 있다. 도 2b는 전방 포함적 비콘들의 한 예를 나타낸 것이다. 예를 들어, 레벨 4 이벤트 기반 비콘(204)은 레벨 1 비콘, 레벨 2 비콘 및 레벨 3 비콘의 모든 정보를 포함한다. 또한, 주목할 점은, 레벨 1 고속 비콘 정보가 단일 비콘(201)으로서는 물론, 레벨 2 통상의 비콘(202), 레벨 3 비콘(203), 및 레벨 4 비콘(204) 내에서도 송신된다는 것이다. 이와 유사하게, 레벨 2 비콘 정보는, 레벨 2 비콘 인스턴스(202)에 부가하여, 레벨 3 및 레벨 4 비콘들(203, 204)에도 포함되어 있다. 레벨 3 비콘 정보는 203에서도 그리고 레벨 4 비콘(204)에서도 송신된다.

[0039] 다중 레벨 비콘들에서의 비콘 정보 필드들 및 요소들의 구성은 다음과 같은 고려사항들 중 하나 이상에 기초할 수 있다. [예컨대, 링크 설정을 위한, STA ID들(STA identifications)을 전송하기 위한, PHY 파라미터 설명들을 위한, 트래픽 표시들을 위한, MAC/네트워크 능력 표시들을 위한, 기타를 위한] 비콘 정보 필드들/요소들의 용도 또는 목적이 고려될 수 있다. 의도된 수신 STA들의 상태들(예컨대, 인증되지 않음/접속되지 않음, 인증됨/접속되지 않음, 인증됨/접속됨)이 결정되고, 여기서 상이한 레벨의 다중 레벨 비콘 프레임들을 전송하기 위해 상이한 MCS(Modulation Coding Scheme, 변조 코딩 방식) 방식들이 사용될 수 있다. 비콘 정보 필드들/요소들의 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트의 특성이 또한 고려될 수 있다.

[0040] 비콘 정보 요소(information element)(IE)(즉, 비콘 프레임들에서의 그의 존재를 나타내기 위해 시스템 구성 파라미터들을 사용하는 것에 부가하여, 요소 ID, 길이, 및 정보 보디의 형식으로 되어 있음)에 대해, 주기성, 비콘 레벨, 및/또는 그의 프로비저닝의 지연 허용치를 명시하기 위해 새로운 시스템 구성 파라미터가 또한 정의될 수 있다. 비콘의 버전 번호 정보 필드 또는 요소가 또한 정보가 의도되어 있는 또는 하위 레벨 비콘 프레임들에 관한 정보를 위한 비콘 프레임에 포함될 수 있거나, 모든 비콘들에 대한 버전 번호들이 모든 비콘에 포함될 수 있고, 여기서 버전 번호는 비콘 또는 비콘들의 내용이 변경될 때마다 증분되는 변경 횟수를 나타낸다.

[0041] 제안된 다중 레벨 비코닝 방식에 대응하는 시그널링 메커니즘들, 동작, 및 절차들이 또한 역호환 WLAN 시스템들 및 Greenfield WLAN 시스템들 둘 다에 대해 정의될 수 있다.

- [0042] Greenfield WLAN 시스템에서 다중 레벨 비코닝을 적용할 때, 이는 모든 스테이션들이 다중 레벨 비코닝을 지원한다는 것을 의미한다. 이 경우에, 레저시 비콘 방식이 지원될 필요가 없고, 여기서 레저시 비콘 방식은 현재의 IEEE 802.11 표준들에 명시되어 있는 것을 말한다.
- [0043] 다중 레벨 비코닝은 비콘 정보 프로비저닝 및 전송 효율을 향상시킨다. 주기적 브로드캐스트 전송들의 사용을 최소화하는 것 대신에, 이 실시예에 따른 AP는 필요할 때에만 주기적 전송들을 브로드캐스트하고 그리고/또는 송신한다. 또한, 주기적 전송을 사용할 때, 요구된 주기성이 일치된다. 이하는 다중 레벨 비코닝의 한 예를 나타낸 것이고, 여기서 비콘 정보 필드들 및 요소들은 그들의 용도들 및 목적들에 기초하여 그룹화되고 프로비저닝된다.
- [0044] 도 3은 용도들 및 목적들에 따라 4개의 레벨들의 비콘들이 정의되는 한 예시적인 다중 레벨 비콘 분류를 나타낸 것이다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 비콘 정보 필드들 및 요소들의 다음과 같은 용도 분류에 기초하여, 부류당 하나의 레벨씩, 4개의 레벨들의 비콘들이 있다. 설명의 간략함을 위해, 4개의 레벨들의 비콘들은, 각각, 링크 설정 비콘(Link Setup Beacon)(LS-B)(301), 동작 초기화 비콘(Operation Initialization Beacon)(OI-B)(302), 링크 및 동작 유지 관리 비콘(Link and Operation Maintenance Beacon)(LOM-B)(303), 및 트래픽 표시 비콘(Traffic Indication Beacon)(TI-B)(304)이라고 한다.
- [0045] 링크 설정 비콘(301)에 대해, 전송된 비콘 정보(예컨대, 타임스탬프, SSID, PHY 관련 파라미터 세트들, 국가 등)는 STA에 대한 Rx 및 Tx 둘 다에 대한 (PHY) 링크 설정에 관계되어 있다. 동작 초기화 비콘(302)과 관련하여, PHY/MAC 네트워크 능력 기술자들(PHY/MAC network capability descriptors)이 동작 초기화를 위해 필요한 다른 정보[예컨대, 능력 정보 필드 및 다수의 정보 IE들(예컨대, 지원 레이트들, 확장된 지원 레이트들, 확장된 능력들, QoS 트래픽 능력, HT 능력, 연동, RSN, CF 파라미터 세트, HT 동작, EDCA 파라미터 세트, DSE 등록 위치 등)]와 함께 송신된다. 링크 및 동작 유지 관리 분류 비콘(303)은 TPC 보고, 측정 파일럿 전송 정보, 안테나 정보, BSS 평균 액세스 지연, BSS 부하, BSS 가용 가입 용량(BSS Available Admission Capacity), AP 채널 보고, 채널 전환 공지(Channel Switch Announcement), 침묵(Quiet), 확장된 채널 전환 공지 등과 같은 정보를 포함한다. 트래픽 표시 비콘(304)은, 예를 들어, TIM, 긴급 경고 식별자(Emergency Alert Identifier) 등을 포함한다.
- [0046] 링크 설정 비콘(301)은 주기적으로 브로드캐스트될 수 있고, 여기서 주기성은 IEEE 802dot11-MIB를 통해 관리되는 시스템 구성 파라미터에 의해 정의된다. 고속 링크 설정을 필요로 하는 WLAN 시스템에서, 링크 설정 비콘(301)의 주기성은 현재의 통상적으로 사용되는 비콘 간격(즉, 100ms)보다 더 짧은 간격(예컨대, 25ms 또는 50ms)으로 설정될 수 있다. 다른 한편으로, 링크 설정이 어떤 지연들을 허용할 수 있는 경우, 링크 설정 비콘(301)의 주기성은 현재 통상적으로 사용되는 IEEE 802.11 비콘과 동일하게(즉, 100ms) 또는 심지어 더 길게 설정될 수 있다.
- [0047] 동작 초기화 비콘(302)은, 전송측 STA가 다른 스테이션 또는 스테이션들이 연결을 설정하려고 시도하고 있다는 표시를 수신할 때에만, 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 방식으로 전송될 수 있다. 환언하면, 동작 초기화 비콘(302)의 전송들이 주기적이 아니고, 그 대신에, 이벤트 기반이다. 연결 시도 표시는 다른 스테이션에 대한 수신된 요구 프레임(requisition frame)[예컨대, 프로브 요청, 접속 요청, 또는 네트워크 요소(예컨대, 네트워크에서의 서버)로부터의 새로 도입된 연결 요청, 또는 그로부터의 통지]일 수 있다.
- [0048] 링크 및 동작 유지 관리 비콘(303)은 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 방식으로 주기적으로 또는 이벤트 기반으로 전송될 수 있다. 주기적으로일 때, 주기성은 링크 설정 비콘(301)보다 더 긴 간격일 수 있다. 링크 및 동작 유지 관리 비콘(302)의 전송들은 채널 조건 관련 이벤트들(예컨대, 채널 전환, BSS 부하 및/또는 액세스 지연이 특정의 임계값들을 초과하는 것 등)에 의해 트리거될 수 있다.
- [0049] 트래픽 표시 비콘(304)은 유니캐스트 또는 브로드캐스트/멀티캐스트 방식으로 주기적으로 또는 이벤트 기반으로 전송될 수 있다. 트래픽 표시 비콘의 전송 스테이션이 수신 스테이션 또는 스테이션들의 리스닝 윈도우들(listening windows)을 알고 있는 경우, 이는 단일의 스테이션에 대해서는 유니캐스트 방식으로 또는 동일한 리스닝 윈도우들을 갖는 일군의 스테이션들에 대해서는 멀티캐스트 방식으로 이러한 리스닝 윈도우들에서만 전송될 수 있다. 그렇지 않은 경우, 트래픽 표시 비콘은, 트래픽 표시 정보의 의도된 수신 스테이션(들)에 따라, 유니캐스트 또는 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 방식으로 주기적으로 전송될 수 있고, 여기서 주기성은 대기시간과 트래픽 표시 전달의 오버헤드 사이의 절충에 기초하여 선택된다. 그에 부가하여, 유니캐스트 또는 멀티캐스트 비콘 전송들에 대해, 모든 의도된 수신 스테이션들이 그를 지원할 수 있는 한, 브로드캐스트 전송들에 의

해 사용되는 데이터 레이트와 비교하여 더 높은 데이터 레이트가 사용될 수 있다.

- [0050] 각각의 비콘 레벨에 대해, 버전 번호 또는 변경 표시자는 이 레벨 비콘의 비콘 MAC 헤더 또는 프레임 보디(frame body)에서 사용될 수 있다. 변경 표시자는 (이 레벨 또는 그 다음 상위 레벨의) 비콘의 내용이 변할 때마다 증분하는 변경 카운트이다. 시스템은 각각이 버전 번호에 의해 표현되는 고정된 수의 비콘 내용들을 구성할 수 있다. 각각의 버전의 비콘 내용은 표준들에 명시되어 있거나 구성될 때 STA에 신호될 수 있다. 다른 대안으로서, STA는 적어도 하나의 때에 대한 각각의 특정의 버전을 수신하는 것으로부터 버전 및 비콘 내용 매핑을 획득할 수 있다. 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자가 이하의 예시적인 방법들을 사용하여 신호될 수 있다.
- [0051] 하나의 예시적인 방법에서, 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자는 비콘이 전송될 때[예컨대, 유형(Type) = "00"이고 서브유형(Subtype) = "1000"일 때] 사용되지 않는 하나 또는 몇개의 정보 필드들을 재사용하여 비콘 프레임 내의 MAC 헤더에서 신호될 수 있다. 예들은 재시도(Retry) 필드, 부가 데이터(More Data) 필드, 순서(Order) 필드, 시퀀스 제어(Sequence Control) 필드를 포함한다.
- [0052] 다른 예에서, 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자는 관리 프레임 유형에 대한 예비된 서브유형들[예를 들어, 새로운 비콘 레벨/유형을 나타내는 유형(Type) = "00" 그리고 서브유형(Subtype) = "0110", "0111" 및 "1111"]을 사용하여 비콘 프레임 내의 MAC 헤더에서 신호될 수 있다.
- [0053] 다른 대안으로서, 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자가 물리 계층 수렴 절차(Physical layer convergence procedure)(PLCP) 프리앰블에서 신호될 수 있다. 상이한 비콘 버전 번호들 또는 비콘 변경들의 내용을 암시적으로 나타내기 위해 상이한 짧은 훈련 필드(short training field)(STF) 또는 긴 훈련 필드(long training field)(LTF) 시퀀스 및/또는 부반송파 매핑이 사용될 수 있다.
- [0054] 또 다른 예에서, 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자는 PLCP 헤더 내의 신호(signal)(SIG) 필드에서 신호될 수 있다.
- [0055] N개의 레벨들을 갖는 다중 레벨 비콘 시스템에 대해, 수신 STA가 상이한 레벨들의 비콘 및 그들의 형식들을 구별하기 위해 비콘 레벨/유형 표시자가 사용될 수 있다. 비콘 레벨/유형을 신호하기 위해 $\lceil \log_2 N \rceil$ 비트만이 필요하다. 앞서 기술된 방법들은 비콘 레벨/유형 표시자를 신호하는 데 사용될 수 있다. 비콘 레벨/유형 표시자를 위해 MAC 헤더 내의 [시퀀스 제어(Sequence Control) 필드와 같은] 긴 정보 필드가 재사용되는 경우, 실제로는 이러한 정보 필드의 일부만이 재사용될 수 있다.
- [0056] 상기 다중 레벨 비콘 전송들에서, STA는 인프라 BSS 모드에서 AP 스테이션과의 또는 다른 모드들에서 다른 STA와의 그의 링크 설정 및 동작 초기화를 위해 도 4에 도시되고 이하에 기술되는 것과 같은 절차를 따를 수 있다. 제1 STA(STA-A)는 연결할 WLAN 시스템을 검색(401)(예컨대, WLAN 채널들을 통해 WLAN 신호들을 리스닝)하기 시작한다. STA-A는 링크 설정 비콘(301)을 수신하고 디코딩하며(402), 그로부터 링크 설정 비콘(301)을 전송한 STA-B와의 WLAN 채널에 액세스하기 위한 필수 정보를 획득한다. STA-A는 링크/동작 초기화 요청을 STA-B로 전송하고(403), STA-B는 동작 연결을 설정하는 데 필요한 정보[예컨대, 보안 정보, MAC/네트워크 능력 정보, MAC 동작 파라미터들, 부가의 PHY 능력(링크 설정 비콘(301) 전송 및 링크/동작 초기화 요청에서 사용되는 기본적인 PHY 링크에 부가하여)]를 포함하는 동작 초기화 비콘(302)으로 STA-A에 응답한다(404). STA-A는, STA-A와 STA-B 사이에 동작 WLAN 연결이 설정(405)될 때까지 또는 어떤 이유들(예컨대, 보안, 서비스 프로비저닝 등)로 링크/동작 초기화의 시도가 실패할 때까지, 링크/동작 초기화를 계속하기 위해 그의 능력 정보, MAC 동작 파라미터들, 보안 정보로 STA-B에 응답할 수 있다(404).
- [0057] 주목할 점은, 링크 설정 및 동작 초기화를 위한 이상의 절차(400)에서, 새로운 스테이션이 동작 WLAN을 검출하기 위해 링크 설정 비콘(301)이 주기적으로 브로드캐스트될 필요가 있고; 동작 초기화 비콘(302)이 요청(403)에 의해 트리거될 시에 한번만 유니캐스트된다는 것이다.
- [0058] 도 5는 다중 레벨 비콘 방식을 사용하여 설정된 WLAN 링크 및 그의 동작을 유지하기 위해 사용될 수 있는 절차(501)에 대한 한 예시적인 시그널링 다이어그램을 나타낸 것이다. STA-B는 사전 협상된 또는 구성된 주기성으로 유니캐스트 또는 멀티캐스트/브로드캐스트 LOM-B(303)를 통해 주기적으로 프로비저닝(501)될 수 있는 링크 품질 측정(502) 및/또는 MAC/시스템 성능 측정을 수행한다. 링크 동작 변경들(503) 또는 링크 동작 경고 조건들은 또한, 예를 들어, 채널 전환, 사전 정의된 임계값을 초과하는 BSS 부하 등과 같은 정보를 포함하는 LOM-비콘들(303)의 전송들을 트리거(504)할 수 있다.

- [0059] 특정의 레벨의 각각의 수신된 비콘에 대해, STA-A는 MAC 헤더, PLCP 프리앰블 또는 신호(SIG) 필드에서의 시그널링으로부터 수신된 비콘의 레벨/유형을 획득할 수 있다. STA-A는 또한 MAC 헤더, PLCP 프리앰블 또는 SIG 필드에서의 시그널링으로부터 수신된 비콘의 버전 번호를 획득할 수 있다. 수신된 버전의 비콘 내용을 STA-A가 이미 알고 있는 경우, STA-A는 전력을 절감하기 위해 비콘의 나머지의 수신 및 디코딩을 건너뛸 수 있다. STA-A는 또한 MAC 헤더, PLCP 프리앰블 또는 SIG 필드에서의 시그널링으로부터 수신된 비콘의 변경 표시자를 획득할 수 있다. 변경 표시자가 이 비콘 레벨 또는 그 다음 상위 레벨의 내용이 그의 마지막 전송 이후에 변하지 않았다는 것을 신호하는 경우, STA-A는 전력을 절감하기 위해 대응하는 변하지 않은 비콘의 나머지의 수신 및 디코딩을 건너뛸 수 있다. 주목할 점은, 이상의 링크 및 동작 유지 관리 절차(500)가 링크 품질/시스템 성능 측정(502)의 주기적인 보고와 링크 조건 변경들/경고들(503)의 이벤트 기반 보고의 결합이라는 것이다.
- [0060] 도 6은 전력 절감 동작들을 지원하는 데 유용한, 트래픽 표시 비콘(304)에 관계된 절차(600)에 대한 한 예시적인 시그널링 다이어그램을 나타낸 것이다. STA-A 및 STA-B는 AP로서 구성된 STA-B와 통신한다. 트래픽 표시 비콘의 전송 STA가 수신 STA 또는 STA들의 리스닝 윈도우들을 알고 있는지 여부에 따라, 2가지 기본적인 유형들의 트래픽 표시 전달들이 있고, 여기서 리스닝 윈도우는 전력 절감 모드 STA-A가 "깨어 있는"(즉, 무선 채널을 능동적으로 리스닝하고 있는) 시간 구간을 말한다. 전력 절감 모드가 개시될 때 그리고 전력 절감 스테이션이 실제로 전력 절감 모드(611)에 들어가기 전에, STA-A는 그의 트래픽 표시들을 전달하게 될 다른 스테이션(STA-B)과 통신하거나(601) 그의 리스닝 윈도우 정보를 협상할 수 있다. STA-A가 슬립(sleep)하고 있는 동안, STA-B는 STA-A에 대한 트래픽을 버퍼링한다(612). STA-B[트래픽 표시 비콘(304)의 전송 스테이션]은 이러한 기지의 리스닝 윈도우들(613)에서만 단일의 스테이션에 대해서는 유니캐스트 방식으로 또는 동일한 리스닝 윈도우들을 갖는 일군의 스테이션들에 대해서는 멀티캐스트 방식으로 트래픽 표시 비콘(304)을 전송한다(602). STA-B가 의도된 수신 스테이션(STA-C) 또는 다른 수신 STA들의 리스닝 윈도우들을 알고 있지 않은 경우, 트래픽 표시 비콘(304)은 유니캐스트 또는 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 방식으로 주기적으로 전송될 수 있고(603), 여기서 주기성은 IEEE 802dot11-MIB에서 관리되는 시스템 구성 파라미터 또는 파라미터들에 의해 정의될 수 있다. 트래픽 표시 비콘(304)을 전송(603)하기 전에, STA-B는 트래픽(604)을 버퍼링(614)할 수 있다.
- [0061] 이하의 설명은 앞서 기술한 다중 레벨 비콘들을 신호하는 것에 대한 규칙들에 관한 것이다. 다중 레벨 비콘들을 전달 또는 인코딩하기 위해 동일한 관리 프레임이 사용될 수 있다(예컨대, 현재의 비콘 프레임 또는 동작 프레임에서의 새로운 카테고리 또는 현재의 예비된 관리 프레임 서브유형 코드점을 사용하는 것에 의한 새로운 관리 프레임). 새로운 비콘 프레임에서, 상이한 레벨들의 비콘 프레임들을 식별해주기 위해 비콘 유형(Beacon Type) 필드가 정의되고 송신될 수 있다. 다중 레벨 비콘들이 상이한 관리 프레임들을 사용하여, 예컨대, 링크 설정 비콘(301)에 대해 현재의 비콘 프레임을 사용하여, 동작 초기화 비콘(302) 정보를 전달하기 위해 현재의 관리 프레임(예컨대, 프로브 응답 또는 인증 응답 또는 접속 응답)을 사용하여, 동작 프레임에서의 새로운 카테고리들 또는 다른 레벨들의 비콘 프레임들에 대한 새로운 관리 프레임들을 사용하여 인코딩될 수 있다. 각각의 레벨의 비콘 프레임에 대한 정보가, 예컨대, 정보 요소들이 아니라 정보 필드들의 형태로 필수 정보를 인코딩하는 것과 같이 최적화들을 포함시키기 위해 정보 필드들 또는 정보 요소들로서 인코딩될 수 있다. 다중 레벨 비콘 방식에 대한 시스템 구성 파라미터들이 정의되고 또한 IEEE 802dot11-MIB에 도입될 수 있다.
- [0062] 역호환 WLAN 시스템들에서 다중 레벨 비코닝을 적용할 때, 다중 레벨 비콘 지원 STA들을 지원하는 것에 부가하여, 다중 레벨 비콘 방식을 지원하지 않는 레거시 STA들이 또한 지원될 수 있다. WLAN 시스템 성능의 기존의 사용자 경험을 갖는 레거시 스테이션들을 지원하기 위해, 현재의 IEEE 802.11 표준들에 의해 규정된 바와 같이 동일한 비콘 간격에서 동일한 정보 필드들 및 요소들을 갖는 현재의 비콘 프레임들이 전송된다. 이러한 WLAN 시스템에서, 다중 레벨 비콘을 지원하는 스테이션들에 대해 비콘 정보 프로비저닝 및 전송을 향상시키기 위해 다중 레벨 비콘 방식이 여전히 사용될 수 있다.
- [0063] 그에 부가하여, 이하의 시나리오들에서 레거시 스테이션들에 대한 시스템 성능을 향상시키기 위해 다중 레벨 비콘 방식이 또한 사용될 수 있다. 링크 설정 비콘(301)이 레거시 비콘과 동일하지만 훨씬 더 적은 정보 IE들을 갖는 비콘 프레임 형식을 여전히 사용하는 경우, 레거시 STA는 링크 설정 비콘(301)을 여전히 수신하고 디코딩할 수 있는데, 그 이유는 IE 구조가 요소 ID 및 길이 필드들의 사용으로 인해 IE들을 유연하게 포함시키는 것을 가능하게 하기 때문이다. 이러한 방식으로, 레거시 STA는 링크 설정 동안 링크 설정 비콘들(301)로부터 SSID 및 필수 PHY 링크 파라미터들을 획득할 수 있다. 링크 설정 비콘(301)의 더 빈번한 전송으로 인해 그의 링크 설정이 가속될 수 있고, 예컨대, 규제상의 이유들로 인해 수동 스캔이 사용되어야만 할 때 특히 그렇다. 링크 설정 비콘(301)을 수신하고 디코딩한 후에, STA가 AP에 관한 부가 정보를 여전히 필요로 하는 경우, STA는 요청 메시지(예컨대, 프로브 요청 프레임)를 AP로 송신할 수 있다. 다중 레벨 비콘 지원 스테이션들에 대한 트래픽

표시 맵(TIM) 요소들이 레거시 비콘들에 더 이상 포함되지 않으며, 따라서 모든 연관된 스테이션들에 대한 TIM을 포함하는 비콘과 비교하여, 레거시 비콘의 크기가 감소될 것이다. 새로운 트래픽 표시 비콘(304)이 멀티캐스트/유니캐스트 방식으로 그리고 또한 어쩌면 더 높은 MCS들에서 전송될 수 있기 때문에, 모든 연관된 STA들에 대한 전체적인 TIM 전송 효율이 향상될 수 있다.

[0064] 다중 레벨 비코닝에 관련된 이상의 방법들은 시스템 설명/구성 정보가 단일의 비콘으로 한정되는 단일 비콘 방식과 달리 시스템 자원들의 향상된 이용을 제공한다. 다양한 정보 필드들 및 정보 요소들이 동일한 전송 구간에서 전달하기 위해 하나로 뭉쳐 있는 단일 비콘 방식과 달리, 다중 레벨 비코닝 방식은 시스템 오버헤드를 감소시키고, 각종의 정보(예컨대, 용도, 정적/동적 특성, 및 의도된 수신 STA 상태 등)를 네트워크 내의 STA들에 효율적으로 프로비저닝하고 전달할 수 있다.

[0065] 제2 실시예에서, 다중 대역폭 시스템들에서의 전송을 위한 짧은 비콘이 정의된다. 짧은 비콘은, 통상적인 표준의 비콘[본 명세서에서 "긴" 비콘(long beacon)이라고도 함]과 비교하여, AP에서의 전송(TX) 및 STA들에서의 수신(RX)을 위한 매체 점유율 및 전력 소모를 감소시키기 위해 필수 정보만을 전달할 수 있다. 긴 비콘과 유사한 오버헤드에 대해, 짧은 비콘은 더 나은 동기화 및 전력 절감(예컨대, STA들이 더 많이 슬립할 수 있게 함)을 위해 더 짧은 비콘 간격들을 가능하게 할 수 있다. 짧은 비콘은 또한, 예를 들어, AP에 공지하는 것, STA들을 동기화시키는 것, BSS에서 TX를 위한 최소 정보 세트를 공개하는 것, 및 전력 절감의 표시(TIM)를 제공하는 것과 같은 주 비콘 기능을 수행할 수 있다. 짧은 비콘은 20 바이트 미만인 것으로 정의될 수 있다.

[0066] 짧은 비콘들과 관련한 AP/STA 거동은 AP가 비콘 간격에서 정규의 비콘들을 그리고 정규의 비콘들 사이에서 짧은 비콘들을 브로드캐스트하는 것을 포함할 수 있다. STA들은 짧은 비콘을 통해 AP에 관한 기본 정보를 획득할 수 있고, 전체 비콘을 리스닝하는 것에 의해 또는 프로브 요청으로 접속 시에만 획득될 수 있다. STA가 AP와 접속되면, STA는 동기화를 위해 짧은 비콘들을 리스닝할 수 있다. AP는 STA들로 하여금 전체 비콘이 있는지 강제로 리스닝하게 하기 위해 짧은 비콘에 "변경 시퀀스"를 추가함으로써 또는 프로브 요청을 통해 정보의 변경을 나타낼 수 있다.

[0067] 도 7은 프레임 제어(Frame Control) 필드(701)를 포함하는 짧은 비콘(700)에 대한 내용을 나타낸 것이다. 프레임 제어 필드(701)에서의 짧은 비콘 표시의 한 예는 [B3 B2] = [11], [B7 B6 B5 B4] = [0 0 0 1]의 유형/서브 유형 필드 값이다. 소스 주소(Source Address)(SA)(702)는 AP의 MAC 주소로서 포함되어 있을 수 있다. 압축된 SSID(Compressed SSID)(703)는 네트워크를 이미 알고 있는 디바이스가 그를 발견할 수 있게 하는 것이고, 예를 들어, 전체 SSID의 표준화된 해시일 수 있는 네트워크의 SSID의 표현을 포함할 수 있다. 타임스탬프(Timestamp)(704)는 AP에서의 타임스탬프의 4 바이트 최하위 비트(LSB)일 수 있다. AP와 이미 접속되어 있고 전체 AP 타임스탬프를 한번 수신한 디바이스에 대한 동기화를 유지하는 데 4 바이트로 충분할 수 있다. 센서 노드는, 하루에 한번 정도로 드물게 짧은 비콘을 검사하더라도, 그의 AP와 시간 동기를 유지할 수 있다. 짧은 비콘은 또한 1 바이트 길이로 도시되어 있는 변경 시퀀스(Change Sequence) 필드(705)를 포함하고 있고, 여기서 전체 비콘 정보가 변하는 경우 카운터가 증분된다.

[0068] 짧은 비콘(700)의 정보(Info) 필드(706)는, 다음과 같은 것들(이들로 제한되지 않음)을 포함하는, 접속하려고 시도하고 있는 새로운 디바이스에 대한 정보를 전달할 수 있다. 4 비트의 대역폭(Bandwidth) 필드(761), 여기서, 예를 들어, 값 0000은 1 MHz BSS를 나타내고, 모든 다른 값들은 대역폭 필드로 표시된 값의 2배인 대역폭을 나타낸다. 네트워크가 프라이버시를 지원하는지를 나타내는 1 비트의 프라이버시(Privacy) 필드(762). 부가 비트들(763)이 장치의 기능을 위해 예비되어 있을 수 있다. 짧은 비콘(700)은 또한 그 다음 비콘까지의 지속기간(Duration to Next Beacon) 필드(707), 선택적인 IE들(708) 및 CRC 필드(709)를 포함하고 있다.

[0069] 이 실시예에서, WLAN은 2개 이상의 대역폭 모드를 지원할 수 있다. 하나의 이러한 예는 2 MHz 및 1 MHz 대역폭 모드들의 동작을 가능하게 하는 BSS 지원이 있을 수 있는 서브 1 GHz 스펙트럼에서이다. 한 예로서 1 MHz 및 2 MHz 대역들을 참조하여 기술되어 있지만, 이 실시예는 다른 대역폭 조합들에도 적용될 수 있다.

[0070] 다양한 대역폭 모드들에서의 짧은 비콘 전송을 위한 다음과 같은 규칙들이 사용될 수 있다. (예컨대, 스펙트럼 할당 및 규제들로 인해) 단지 1 MHz 대역폭 전송만이 지원되는 시나리오들에서, AP는 단지 1 MHz 주 비콘 및 1 MHz 모드 짧은 비콘만을 전송할 수 있다. (예컨대, 스펙트럼 할당 및 규제들로 인해) 단지 2 MHz 대역폭 전송만이 지원되는 시나리오들에서, AP는 단지 2 MHz 주 비콘 및 2 MHz 모드 짧은 비콘만을 전송할 수 있다. (예컨대, 스펙트럼 할당 및 규제들로 인해) 2 MHz 대역폭 전송이 지원되고 1 MHz 대역폭 전송도 지원되는 시나리오들에서, AP(또는 IBSS 모드에서의 STA)는 (a) 2 MHz 주 비콘 그리고 또한 2 MHz 모드 짧은 비콘; 또는 (b) 1 MHz 주 비콘 그리고 또한 1 MHz 모드 짧은 비콘을 전송할 수 있다. 그에 부가하여, 규제들에 따라, 1 MHz 주 비콘

및 1 MHz 모드 짧은 비콘이 (a) 2 MHz 대역의 상위 1 MHz에서; 또는 (b) 2 MHz 대역의 하위 1 MHz에서 전송될 수 있다.

[0071] 주목할 점은, 짧은 비콘이 다양한 대역폭 모드들의 임의의 조합으로 전송될 수 있다는 것이다. 이러한 조합들의 어떤 예들은 (1) 비STBC 1 MHz 대역폭 모드; (2) STBC 1 MHz 대역폭 모드; (3) 비STBC 2 MHz 대역폭 모드; 또는 (4) STBC 2 MHz 대역폭 모드이다. 1 MHz 짧은 비콘은 (1) 1 MHz 주 비콘; (2) 2 MHz 주 비콘; 또는 (3) 2 MHz 짧은 비콘으로부터 기지의 시간 오프셋에서 전송될 수 있다.

[0072] AP(또는 IBSS 모드에서의 STA)는 비STBC 비콘 프레임을 전송하기 위해 시스템에 명시되어 있는 기본 MCS 세트로부터의 기본 MCS(modulation and coding set)를 사용할 수 있다. 이러한 기본 MCS 세트는 주 비콘에 의해 광고될 수 있다.

[0073] 짧은 비콘들에 관련된 앞서 기술한 방법들은 더 작은 대역폭 전송들을 목표로 한 새로운 PHY 및 MAC 확장들에 기초한 WLAN 시스템들이 각각의 대역폭 모드에서의 전송을 지원하기 위해 대응하는 짧은 비콘들을 갖는 2개 이상의 대역폭 모드를 지원할 수 있게 한다.

[0074] 제3 실시예에서, 고속 초기 링크 설정(FILS)을 위한 짧은 비콘은 링크 설정 단계들 각각을 가속화시키기 위한 정보를 제공할 수 있다. AP 발견을 가속화시키기 위한 다른 형태의 짧은 비콘인 FILS 비콘은 AP 발견을 위해 필요한 정보를 전달할 수 있다. FILS 비콘은 WLAN 링크 설정 프로세스 동안 이용될 수 있다. 비콘들이 초기 링크 설정 프로세스의 시작에서 AP에 관한 정보를 STA들에 제공하는 주 도구들의 일부이기 때문에, 비콘들은 기능 요구사항들을 충족시키기 위해 신속한 링크 설정을 용이하게 할 수 있는 정보를 포함할 수 있다. FILS 프로세스는 다음과 같은 5개의 단계들을 포함할 수 있다: 1) AP 발견; 2) 네트워크 발견; 3) 부가의 TSF(time synchronization function); 4) 인증 및 접속; 및 5) 상위 계층 IP 설정. FILS 비콘은 AP를 광고할 수 있고, 발견을 위해 필요한 몇가지 요소들을 포함할 수 있다. FILS 비콘은 종래의 비콘 프레임을 대체하지 않고 오히려 종래의 비콘들 사이에서 훨씬 더 빈번히 송신되어야 한다.

[0075] 도 8은 SSID 필드(801), 및 선택적인 네트워크 식별자(802)를 포함하는 FILS 비콘(800)에 대한 한 예시적인 구성을 나타낸 것이다. FILS 비콘의 전송 패턴은 전송 모드들의 사전 정의된 세트일 수 있고, 여기서 하나의 모드가 랜덤하게 선택된다(예를 들어, 비콘 주기 내에 균일하게 설정된 6개의 시간 지점들이 있음). 다른 패턴은 시간 길이(T)를 설정하는 것에 기초할 수 있고, 여기서 AP는, T 동안 비콘, 프로브 응답 또는 FILS 비콘 중 어느 것도 수신하지 않는 경우, FILS 비콘을 송출할 수 있다. 한 패턴이 비콘보다 더 높은 빈도수로 주기적으로 전송될 수 있다. 전송 시간이 비콘과 중복되는 경우, 비콘만이 전송될 수 있다.

[0076] 링크 설정 프로세스를 가속화시키는 향상된 FILS 비콘이 정의된다. 이 방법들은 또한 전체 비콘에서의 정보의 서브셋을 전달하는 프레임들을 전송하는 다른 WiFi 시스템들(예를 들어, IEEE 802.11ah)에도 적용가능하다. 이하의 링크 설정 단계들 각각에 대해 포함될 수 있는 정보에 대한 설명이 본 명세서에 제공되어 있다. FILS 목적상, 링크 설정 단계들 각각을 가속화시킬 수 있는 이하의 섹션에 포함된 정보는 단독으로 그리고 다른 정보 없이 사용될 수 있거나, 나머지 정보의 임의의 조합 또는 서브셋으로 사용될 수 있다. FILS 비콘, FILS 짧은 비콘, 및 FILS 발견 프레임이라는 용어들은 서로 바꾸어 사용될 수 있다.

[0077] FILS 프로세스에서의 AP 발견 및 네트워크 발견의 단계들은 하나의 단일 단계로 결합될 수 있는데, 그 이유는 궁극적인 목적이 STA들이 적절한 네트워크 서비스들을 갖는 AP들을 발견하는 것이기 때문이다.

[0078] 도 9는 FILS 짧은 비콘에 의해 단일의 AP/BSS 및 네트워크 발견 단계를 결합하는 한 예시적인 방법 플로우차트(900)를 나타낸 것이다. 스캔하는 동안, 비AP STA는 FILS 짧은 비콘 프레임을 수신한다(901). STA는 AP/BSS가 접속할 올바른 후보인지를 결정한다(902). 아니오인 경우, STA는 스캔을 계속한다(906). AP/BSS가 적절한 경우, STA는 FILS 짧은 비콘이 액세스 네트워크의 정보를 포함하고 있는지를 결정한다(903). 아니오인 경우, STA는, 예를 들어, GAS/ANQP(General Advertisement service /Access Network Query Protocol)를 사용하여 액세스 네트워크의 정보를 획득한다(907). 그렇지만, 903에서, STA가 FILS 짧은 비콘에서 정보를 검출하는 경우, STA는 액세스 네트워크가 연결할 올바른 후보인지를 검사한다(904). 그러한 경우, STA는 GAS/ANQP와 같은 정규의 메커니즘들을 통해 액세스 네트워크 정보를 획득할 필요 없이 FILS 프로세스의 그 다음 단계로 진행한다(905). 그렇지만, STA가 액세스 네트워크가 적절한 후보가 아닌 것으로 결정하는 경우, STA는 스캔 프로세스를 계속한다(906).

[0079] 도 10은, (지원 레이트, 비콘 간격 등과 같은) STA가 AP와 접속되기 위해 획득하게 될 BSS에 관한 기본 정보 이외에, 연동(1001), 광고 프로토콜(1002), 및 로밍 컨소시엄(1003) 정보 요소들(IE)을 포함할 수 있는 FILS 짧은

비콘을 나타낸 것이다. 그에 부가하여, 네트워크 서비스들에 관한 정보가 FILS 짧은 비콘에 포함될 수 있다. 예를 들어, FILS 짧은 비콘은 네트워크 유형 정보(사적, 공개 등), IP 주소 이용가능성(1004), 통신사업자의 도메인 이름(1005), 네트워크 액세스 식별자(NAI) 영역 목록(1006), 3GPP 셀룰러 네트워크 정보(1007) 등을 포함할 수 있고, 따라서 STA는 GAS를 통한 광고 프로토콜 패킷 교환들을 건너뛰고 곧바로 FILS의 그 다음 단계로 진행할 수 있다.

[0080] AP로부터의 FILS 짧은 비콘은 또한 전송 AP와 유사한 네트워크 서비스들을 가지는 AP들(또는 BSS들)의 목록(1008)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 특정의 제공업자의 AP로부터의 FILS 짧은 비콘은 바로 옆의 영역에 있는 동일한 제공업자로부터의 AP들의 목록을 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 새로 도착하는 STA들은 이 AP들에 대한 수동 또는 능동 스캔을 건너뛸 수 있고, 이는 초기 링크 설정 시간을 상당히 감소시킬 수 있다.

[0081] FILS 짧은 비콘은 또한, 타임스탬프(1009)를 제공하는 것 이외에, AP가 제공하는 BSS 네트워크 서비스의 기본 정보와 함께, 예를 들어, 타임스탬프의 32 LSB를 포함할 수 있다. STA가 적절한 네트워크 서비스를 갖는 적절한 AP를 식별하면, STA는 TSF를 수행하기 위해 FILS 짧은 비콘으로부터 TSF를 조정할 수 있다. 패킷 교환들의 하나의 라운드를 건너뛸 수 있고, STA는 인증 및 접속의 그 다음 단계로 곧바로 진행할 수 있다.

[0082] 다른 대안으로서, FILS 짧은 비콘은 네트워크 서비스 관련 정보를 전부 포함하지는 않을 수 있고, STA가 네트워크 서비스 특성의 면에서 원하지 않는 AP/BSS를 신속하게 가려낼 수 있게 하는 어떤 주요 정보를 포함하고 STA가 네트워크 발견 단계에서 QAS 질의를 수행할 필요가 있는 후보 네트워크를 감소시킨다. FILS 짧은 비콘을 수신하는 것에 의해, STA는 FILS 비콘에서의 네트워크 서비스 관련 정보를 검사함으로써 원하지 않는 AP/BSS를 가려낼 수 있다. 예를 들어, IPV6 주소를 사용하는 STA는 특정의 AP로부터 수신된 FILS 비콘에서 IPV6에 대한 "주소 유형 이용가능하지 않음"을 발견하고, 이어서 이 AP의 네트워크에 대해 QAS 질의를 수행하지 않을 수 있다.

[0083] FILS 짧은 비콘 또는 발견 프레임은 인증에 관한 정보를, 예를 들어, 타당한 자격 증명 유형들 및 EAP 방법들과 같은 NAI 영역 목록의 일부로서 포함할 수 있다. 다른 대안으로서, FILS 발견 프레임은 네트워크 인증 유형 정보에서의 이러한 정보를 포함할 수 있다.

[0084] FILS 짧은 비콘은 또한 IP 주소 유형 이용가능성 정보(1010)와 같은 상위 계층 IP 설정에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0085] FILS 발견 프레임의 MAC 헤더에서의 주소 3 필드가 생략될 수 있다. 수신자는 FILS 발견 프레임의 MAC 헤더에서의 소스 주소(SA) 필드로부터 BSSID(MAC 주소)를 여전히 획득할 수 있다.

[0086] FILS 짧은 비콘을 구현하기 위해 MLME(MAC layer management entity)와 관련하여 이하의 스캔 프리미티브들이 정의된다. 스캔 절차 동안 모든 발견된 BSS에 관해 보고하기 위해 MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 즉각 호출될 수 있다. 표 1은 MLME-SCAN.confirm 프리미티브에 포함될 수 있는 제1 필드를 나타낸 것이다.

표 1

이름	유형	유효 범위	설명
BSSDescriptionFromFILS-DiscoveryFrameSet	BSSDescriptionFromFILS-Discovery-Frame의 세트	해당 없음	FILS 발견 프레임으로부터 도출된 스캔 요청의 결과를 나타내기 위해 BSSDescriptionFromFILS-DiscoveryFrameSet가 반환됨. 이는 BSSDescriptionFromFILS-DiscoveryFrame의 0개 이상의 인스턴스들을 포함하는 세트임. dot11FILSActivated의 값이 참일 때에만 존재함

[0088] 각각의 BSSDescriptionFromFILSDiscoveryFrame은 표 2에 나타낸 요소들로 이루어져 있을 수 있다.

표 2

이름	유형	유효 범위	설명
압축된 SSID	옥테트 문자열	0 내지 4 옥테트	발견된 BSS의 해싱된 SSID
짧은 타임스탬프	정수	해당 없음	발견된 BSS로부터 수신된 프레임(프로브 응답/비콘)의 타임스탬프의 4 바이트 LSB
그 다음 전체 비콘까지의 시간	정수	해당 없음	수신된 FILS 발견 프레임과 그 다음 전체 비콘 사이의 시간

AP의 MAC 주소	MAC 주소	6 바이트	AP의 MAC 주소는 수신된 FILS 발견 프레임에서의 소스 주소(SA)로부터 획득됨
FILS 발견(FD) 간격	정수	해당 없음	FILS 발견 프레임들의 기본적인 주기성, 단위: TU(즉, 1024us)
단축된 국가 문자열	IEEE 표준 802.11™-2012에 정의됨; 무선 LAN 매체 접근 제어(MAC) 및 물리 계층(PHY) 규격들	해당 없음	MP 프레임에서와 같이 동일한 2-바이트 단축된 국가 문자열을 사용함; 그렇지만 dot 11 CountryString에서는 3 바이트임
동작 부류	IEEE 표준 802.11™-2012에 정의됨; 무선 LAN 매체 접근 제어(MAC) 및 물리 계층(PHY) 규격들	해당 없음	부록 E에 정의된 바와 같이, 동작 채널에 대한 동작 부류 값을 나타냄
동작 채널	IEEE 표준 802.11™-2012에 정의됨; 무선 LAN 매체 접근 제어(MAC) 및 물리 계층(PHY) 규격들	해당 없음	부록 E에 정의된 바와 같이, 동작 채널을 나타냄
전력 제약조건들	IEEE 표준 802.11™-2012에 정의됨; 무선 LAN 매체 접근 제어(MAC) 및 물리 계층(PHY) 규격들	해당 없음	STA가 현재 채널에서의 로컬 최대 전송 전력을 결정할 수 있게 하는 데 필요한 정보
액세스 네트워크 유형(선택적)	IEEE 표준 802.11™-2012에 정의됨; 무선 LAN 매체 접근 제어(MAC) 및 물리 계층(PHY) 규격들	4 비트	(공개, 비밀 등과 같은) 액세스 네트워크의 유형
단축된 NAI 영역 목록 또는 네트워크 인증 유형 정보(선택적)	IEEE 표준 802.11u™-2011에 정의됨	해당 없음	타당한 자격증명들의 인증 방법들 및 유형들
단축된 로밍 컨소시엄(선택적)	IEEE 표준 802.11u™-2011에 정의됨	해당 없음	보안 자격증명들이 인증을 위해 사용될 수 있는 로밍 컨소시엄 및/또는 SSP를 식별함
IP 주소 이용가능성 또는 단축된 IP 주소 이용가능성(선택적)	IEEE 표준 802.11u™-2011에 정의됨	해당 없음	발견된 BSS의 다양한 유형들의 IP 주소의 이용가능성

[0090] MLME-Scan.request 프리미티브에 대해, MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 2개의 새로운 파라미터들 MaxChannelTimefor-FILSDiscoveryFrame 및 MinChannelTimeforFILSDiscovery-Frame이 추가될 수 있다. 이들은 표 3에 나타내어져 있다.

표 3

이름	유형	유효 범위	설명
MaxChannelTime-for FILSDiscovery-Frame	정수	$\leq \text{MaxChannel-Time}$ 이하	FILS 발견 프레임이 있는지 스캔할 때 각각의 채널에서 소비하는 최대 시간(단위 TU), dot11FILSActivated가 참인 경우에 선택적으로 존재함
MinChannelTime-for FILSDiscovery-Frame	정수	$\leq \text{MaxChannel-Time}$ 이하	FILS 발견 프레임이 있는지 스캔할 때 각각의 채널에서 소비하는 최소 시간(단위 TU). 이것은 dot11FILSActivated가 참인 경우에 선택적으로 존재할 수 있음

[0092] 다른 대안으로서, 스캔 절차 동안 모든 발견된 BSS에 관해 보고하기 위해 MLME-SCAN.confirm의 즉각적인 호출이, 표 4에 나타난 바와 같이, MLME-SCAN.request 프리미티브에 ReportOption라고 하는 새로운 파라미터/필드를 추가하는 것에 의해 구성/요청될 수 있다.

표 4

[0093]

이름	유형	유효 범위	설명
ReportOption	열거	Regular_Report, Immediate_Report	(수동 또는 능동) 스캔 결과를 보고하는 옵션을 나타냄. Regular_Report인 경우, 이는 현재의 표준들에서와 같이 STA가 스캔 결과를 보고하기 위해 동일한 절차를 따를 수 있다는 것을 나타냄. IEEE 표준 802.11™-2012: 무선 LAN 매체 접근 제어(MAC) 및 물리 계층(PHY) 규격들 Immediate_Report인 경우, 이는 STA가 스캔 절차 동안 모든 발견된 BSS에 관해 보고하기 위해 MLME-Scan.confirm 프리미티브를 즉각 호출될 수 있다는 것을 나타냄

[0094]

스캔하는 STA는 대응하는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 ReportOption 파라미터에 따라 발견된 BSS/AP를 보고할 수 있다.

[0095]

FILS 짧은 비콘은 다음과 같은 것들에 따라 구현될 수 있다. FILS 짧은 비콘이 동일한 관리 프레임 또는 새로운 관리 프레임 또는 동작 프레임으로 구현될 수 있다. FILS 짧은 비콘은 브로드캐스트/유니캐스트 프레임으로서 구현될 수 있다. FILS 짧은 비콘에 포함된 부가 정보는 연동, 광고 프로토콜 및 로밍 컨소시엄 IE들과 같은 기존의 IE들, 또는 연동, 광고 프로토콜, 로밍 컨소시엄, 통신사업자의 도메인 이름, NAI 영역 목록, 3GPP 셀룰러 네트워크 정보, 타임스탬프, IP 주소 유형 이용가능성, 네트워크 인증 유형 정보 또는 AP 발견, 네트워크 발견, 부가의 TSF, 인증 및 접속 그리고 상위 계층 IP 설정에 관계된 다른 정보에 관한 정보 모두 또는 그의 서브셋을 포함하는 하나 이상의 새로운 IE(들)로서 구현될 수 있다.

[0096]

FILS 지원 AP는, 지원 데이터 레이트, 비콘 간격 등과 같은 기본 BSS 정보에 부가하여, 하나 이상의 단계들에 대한 고속 초기 링크 설정을 용이하게 할 수 있는 정보의 전부 또는 그 서브셋을 포함하는 FILS 짧은 비콘을 전송할 수 있다. 수동 스캔을 수행하는 STA는, MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 SSID 또는 SSIDList 파라미터로부터 해싱된 SSID를 계산하기 위해 그리고 이를 수신된 압축된 SSID를 비교하기 위해, 전체 SSID로부터 압축된 서비스 세트 ID(SSID)를 획득하는 데 해싱 함수를 사용할 수 있다.

[0097]

수동 스캔을 사용하여 특정의 확장 서비스 세트(extended service set)(ESS)의 구성원이 되기 위해, STA는 그 ESS의 SSID를 포함하는 비콘 프레임들이 있는지 스캔하여, 대응하는 MLME-SCAN.confirm 프리미티브의 BSSDescriptionSet 파라미터에서의 원하는 SSID와 일치하는 모든 비콘 프레임들을 반환할 수 있고, 능력 정보 필드에서의 해당 비트들은 비콘 프레임이 인프라 BSS로부터 온 것인지 독립적 BSS(independent BSS)(IBSS)로부터 온 것인지를 나타낸다.

[0098]

dot11FILSActivated의 값이 참인 경우, STA는, 그에 부가하여, FILS 발견 프레임이 있는지 스캔하여, MLME-SCAN.confirm 프리미티브에서의 BSSDescriptionFromFILSDiscoveryFrameSet를 사용하여 대응하는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 (SSID 등과 같은) 원하는 파라미터들과 일치하는 모든 발견 프레임들을 반환할 수 있다. 예를 들어, 수신된 FILS 발견 프레임들의 압축된 SSID가 해싱된 SSID 또는 SSIDList 파라미터와 일치할 때(대응하는 MLME-SCAN.request 프리미티브에 명시되어 있는 경우), 발견 프레임이 대응하는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 원하는 파라미터들과 일치하는 것으로 간주될 수 있다.

[0099]

STA는 MaxChannelTime 파라미터에 의해 정의되는 최대 지속기간 이하 동안 스캔된 각각의 채널을 리스닝할 수 있다. 다른 대안으로서, STA는 (본 명세서에 정의된 바와 같이) MaxChannelTime_FILS 파라미터에 의해 정의되는 최대 지속기간 이하 동안 스캔된 각각의 채널을 리스닝할 수 있다. 그에 부가하여, STA는 (본 명세서에 정의된 바와 같이) MinChannelTime_FILS 파라미터에 의해 정의되는 최소 지속기간 이하 동안 스캔된 각각의 채널을 리스닝할 수 있다.

[0100]

도 11은 FILS 지원 STA가 따를 수 있는 한 예시적인 절차의 방법 플로우차트를 나타낸 것이다. FILS 지원 STA는 FILS 짧은 비콘에 포함된 FILS 정보에서 이용가능한 정보에 따라 특정의 FILS 단계들을 건너뛰거나 간단화/최적화할 수 있다.

[0101]

이하의 MLME 프리미티브들이 STA의 MAC 서브계층 및 MLME에 의해 처리된다. 수동 스캔을 나타내는 ScanType을 갖는 MLME-SCAN.request 프리미티브(1101)의 수신 시에, STA는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 ChannelList 파라미터에 포함되어 있는 각각의 채널에 대해 수동 스캔을 수행할 수 있다. FILS 지원 STA는, ProbeTimer가 MinChannelTimeforFILSDiscoveryFrame에 도달하기 전에 그리고

MaxChannelTimeforFILSDiscoveryFrame이 경과할 때까지, 적어도 하나의 PHY-CCA.indication(busy) 프리미티브가 검출된 경우 비콘들/FILS 발견 프레임들이 있는지 채널을 스캔한다(1102). FILS 지원 STA가 AP로부터 FILS 비콘(또는 발견 프레임)을 수신하는 경우(1103), 다음과 같은 것들이 적용될 수 있다.

- [0102] MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 SSID, SSIDList 및/또는 액세스 네트워크 유형과 같은 파라미터들에 따라 BSSDescriptionFromFILSDiscoveryFrameSet를 사용하여 발견된 모든 BSS에 대해 MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 호출되고 보고될 수 있다(1104). MLME-SCAN.request 프리미티브에서 와일드카드 SSID 및 와일드카드 액세스 네트워크 유형이 사용되는 경우, 발견되는 모든 BSS에 대해 MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 호출되고 보고될 수 있다(1104). MLME-SCAN.request 프리미티브가 SSID 또는 SSID 목록을 명시하는 경우, STA는 SSID 또는 SSID 목록 내의 SSID들의 해시를 계산하고 수신된 압축된 SSID와 비교할 수 있다. 일치하지 않은 경우, STA는 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 호출하지 않기로 할 수 있다. 일치된 경우, MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 호출되고 보고된다(1104). MLME-SCAN.request 프리미티브가 BSSID를 명시하는 경우, STA는 요청된 BSSID를 수신된 FILS 발견 프레임의 SA 필드와 비교할 수 있다. 일치하지 않은 경우, STA는 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 호출하지 않기로 할 수 있다. 일치된 경우, MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 호출되고 보고된다(1104). MLME-SCAN.request 프리미티브가 특정의 액세스 네트워크 유형을 명시하는 경우, STA는 수신된 FILS 발견 프레임에서의 수신된 네트워크 액세스 유형 필드를 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 액세스 네트워크 유형과 비교할 수 있다. 일치하지 않은 경우, STA는 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 호출하지 않기로 할 수 있다. 일치된 경우, MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 호출되고 보고된다(1104).
- [0103] FILS 지원 STA[또는 SME 내의 스테이션 관리 엔티티(station management entity)(SME)]는 수신된 MLME-SCAN.confirm 프리미티브(또는 수신된 FILS 비콘)를 평가하고, FILS 비콘에서의 기본 BSS 요구사항들이 그 자신에 의해 지원될 수 있는지 그리고 충분한 네트워크 서비스 정보가 있는지를 결정할 수 있다(1105). 충분한 네트워크 서비스 정보가 없고 기본 BSS 요구사항들이 지원될 수 있는 경우, FILS에 의해 표시된 바와 같이 GAS를 통한 광고 프로토콜 패킷 교환들을 통해 부가 정보가 요청/획득될 수 있다(1107).
- [0104] 충분한 네트워크 서비스 정보가 있고 기본 BSS 요구사항들이 지원될 수 있지만, 제공된 네트워크 서비스가 STA의 요구사항들을 충족시키지 않는 경우(1106), STA는 네트워크 발견 또는 발견된 AP와의 접속(association)을 수행하지 않을 수 있고 다른 적당한 AP들이 있는지 계속 스캔할 수 있다(1108). STA는, 다음과 같은 예시적인 조건들 중 하나 또는 임의의 조합이 충족되는 경우, 제공된 네트워크 서비스가 STA의 요구사항들을 충족시키지 않는 것으로 간주할 수 있다: (1) AP 또는 로밍 컨소시엄(SSP간 로밍 계약을 갖는 SSP들의 그룹)을 통해 액세스 가능한 네트워크들을 갖는 SSP가 STA의 선호된 네트워크/통신사업자/공급업체가 아님; (2) STA가 지원하는 IP 주소 유형이 이용가능하지 않음(예를 들어, IPv4 주소가 이용가능하지 않고 STA가 IPV4 전용 STA임); 또는 (3) 인증 방법들 및 타당한 자격 증명들이 STA의 선호된 것들이 아님. 그에 부가하여, FILS 비콘이 유사한 네트워크 서비스를 제공하는 부가의 AP들에 관한 정보를 포함하는 경우, STA는 네트워크 발견 또는 이 열거된 AP들과의 접속을 수행하지 않고 다른 적당한 AP들이 있는지 계속 스캔할 수 있다.
- [0105] 충분한 네트워크 서비스 정보가 있고 기본 BSS 요구사항들이 지원될 수 있으며, 제공된 네트워크 서비스들이 STA의 요구사항과 일치하는 경우, STA는 접속하기 위해 이 AP를 선택하기로 결정하고, 네트워크 서비스 발견(1112)을 건너뛰고 TSF(1113)로 진행할 수 있으며, 이에 대해서는 이하에서 기술한다.
- [0106] 수신된 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 평가한 후에, STA(또는 STA 내의 SME)는 모든 채널들에 대한 수동 스캔 전체를 중단하거나 다른 적당한 AP들이 있는지 계속 스캔하기로 결정할 수 있다. SME가 진행 중인 수동 스캔을 중단하기로 결정하는 경우, SME는 단계(1111)로 진행할 수 있다. SME가 진행 중인 수동 스캔을 계속하기로 결정하는 경우, SME는 1109로 진행할 수 있다.
- [0107] STA(또는 STA 내의 SME)는 MLME-SCAN.stop 프리미티브(1111)를 발생시킬 수 있고, ScanStopType의 필드는 "Stop_All"로 설정되어 있다. MLME-Scan-STOP.request 프리미티브를 수신할 시에, STA는 (MLME를 통해) 이 채널에 대한 수동 스캔을 취소할 수 있고 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 발생시킬 수 있으며, BSSDescriptionFromFILSDiscoveryFrameSet는 채널들/BSS들의 수신된 정보 전부를 포함한다. 이어서, STA는 네트워크 서비스 발견(1112)으로 진행하거나 TSF(1113)로 곧바로 진행할 수 있다.
- [0108] STA는, MaxChannelTimeforFILSDiscoveryFrame 경과할 때까지, 현재의 채널에서 FILS 발견 프레임들을 계속 검색할 수 있다(1109). 스캔 시간이 MaxChannelTimeforFILSDiscoveryFrame에 도달할 때, STA는 채널의 스캔을 중단할 수 있고, 스캔 결과들을 보고하기 위해 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 발생시킬 수 있으며, 그 다음 채널에 대해 이상의 스캔 프로세스를 반복할 수 있다(1110).

- [0109] 이상에서의 네트워크 서비스 정보는 수신된 FILS 발견 프레임들, (브로드캐스트된) 프로브 응답 프레임들 또는 다른 관리 프레임들로부터 획득될 수 있다.
- [0110] STA는 선택된 AP(들)로 네트워크 서비스 발견(GAS 질의)을 수행할 수 있다(1112). (전부가 아닌) 일부 네트워크 서비스 정보가 이전의 단계들에서 수신된 경우, STA는 (a) STA가 사용/지원할 수 없거나 선호하지 않는 네트워크 서비스들을 가지는 AP들을 건너뛰는 것; (b) 이전의 단계들에서 FILS 발견 프레임들로부터 이미 획득된 네트워크 서비스 정보의 GAS 질의를 수행하지 않는 것에 의해 네트워크에 대한 GAS 질의를 최적화할 수 있다. STA는 FILS 비콘에 포함된 타임스탬프를 사용하여 TSF(timing synchronization function)(1113)를 수행할 수 있다. STA는 인증/접속에 관한 FILS 비콘에 포함된 정보를 사용하여 인증/접속을 수행할 수 있다(1114). 인증/접속 및 상위 계층 IP 설정의 병렬 또는 동시 동작이 지원되는 경우, 동시에 수행되는 상위 계층 IP 설정 절차들은 이전의 단계들에서 FILS 발견 프레임들로부터 획득된 IP 주소 유형 이용가능성 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, IPv4 주소가 이용가능하지 않고 IPv6 주소가 이용가능한 경우, 동시적인 상위 계층 IP 설정 절차들은 IPv6 주소 유형을 사용할 수 있다(예컨대, IP-CFG-REQ 메시지에서 IPv6 주소 유형이 요청됨).
- [0111] STA는 이전의 단계들에서 FILS 발견 프레임들로부터 획득된 IP 주소 유형 이용가능성 정보를 사용하여 상위 계층 IP 설정을 수행할 수 있다(1115).
- [0112] FILS 비콘, FILS 짧은 비콘, 및 FILS 발견 프레임에 관계된 앞서 기술한 방법들에 따라, WLAN 시스템들은 STA들이 동시에 BSS에 들어갈 때 STA들에 대한 더 빠른 링크 설정(예컨대, 100 ms 미만)을 지원할 수 있고 종래의 FILS 방식들보다 훨씬 더 많은 수의 STA들을 지원할 수 있다. FILS에 관계된 이상의 실시예는 WLAN이 100개 초과인 STA들을 지원할 수 있게 할 수 있고, 또한 1 초 내에 고속 링크 설정을 제공할 수 있다.
- [0113] 이하의 실시예에 따르면, 짧은 비콘 특징을 지원하기 위해 주 비콘이 수정될 수 있다. 구체적으로는, 주 비콘은 짧은 비콘 관련 정보를 전달할 필요가 있다. 이러한 수정된 주 비콘(1200)의 한 예시적인 예가 도 12에 도시되어 있다. 수정된 주 비콘(1200)을 수신하는 STA들은, 짧은 비콘을 어떻게 수신할지를 결정하기 위해, 수정된 주 비콘(1200) 내의 짧은 비콘 관련 정보 필드(들)(1201)를 관독할 수 있다. 이러한 정보는 짧은 비콘의 전송 또는 존재의 표시(1202), 짧은 비콘 전송 시간 정보(1203)(예컨대, 절대 시간, 주 비콘으로부터의 시간 오프셋 등의 형태로 되어 있음), 짧은 비콘의 주기성(얼마나 빈번히 전송되는지)(1204), 짧은 비콘의 STBC 모드 및 비STBC 모드의 전송 또는 존재의 표시(1205), 대역폭 모드 1 MHz에서의 짧은 비콘의 전송 또는 존재의 표시(1206), 및 대역폭 모드 2 MHz에서의 짧은 비콘의 전송 또는 존재의 표시(1207) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 이 예에서, 1 MHz 및 2 MHz에 대한 대역폭 모드들이 도시되어 있지만, 다른 대안으로서, 다른 대역폭 모드 값들이 구현될 수 있다.
- [0114] 짧은 비콘 관련 정보가 주 비콘 프레임의 임의의 부분에 포함될 수 있다. 하나의 실시예에서, 이는 주 비콘에서 전달될 새로 생성된 짧은 비콘 정보 요소에 포함될 수 있다. 짧은 비콘 관련 정보는 주 비콘의 동작(Operation) 요소의 일부로서 포함될 수 있고, 여기서 동작 요소는 BSS 내의 STA들의 동작을 제어하기 위해 AP에 의해 사용될 수 있다. 이 경우에, STA들은 수신된 주 비콘 내의 동작 요소를 해석함으로써 짧은 비콘 정보를 수신한다. 주 비콘이 AP(또는 IBSS 모드에 있는 STA)에 의해 비STBC 모드에서 그리고 또한 STBC 모드에서 전송될 수 있다.
- [0115] 다른 실시예에서, 주 비콘과 관련하여 다수의 대역폭 모드들이 WLAN에 의해 지원될 수 있다. 하나의 이러한 예는 2MHz 및 1 MHz 대역폭 모드들의 동작을 가능하게 하는 BSS 지원이 있을 수 있는 서브 1 GHz 스펙트럼에서이다. 본 명세서에 기술되어 있는 실시예들이 1 MHz 및 2 MHz에 대한 것이지만, 이 실시예들은 다른 대역폭 조합들에도 적용된다.
- [0116] 2개 이상의 대역폭이 지원되는 시스템들에서, 대역폭 모드들 각각에 대응하여 전송되는 주 비콘이 있을 수 있다. 예를 들어, 주 비콘은 서브 1 GHz 주파수 대역에서 동작하는 시스템들에서 2 MHz 대역폭 모드 또는 1 MHz 대역폭 모드에서 전송될 수 있다. 각각의 대역폭 모드에서의 주 비콘은 그 대역폭 모드에서의 전송을 지원하기 위해 그 대역폭 모드와 관련되어 있는 비콘 정보를 포함할 것이다. 연관된 대역폭 모드 정보의 시그널링에 의해 주 비콘이 전송될 수 있다. 이 연관된 대역폭 모드 정보는 주 비콘의 PHY 부분에 포함될 수 있고, 또한 주 비콘의 MAC 부분에도 포함될 수 있다.
- [0117] 주 비콘의 PHY 부분에서, 연관된 대역폭 모드 정보는, 예를 들어, PHY 프리앰블의 신호(Signal) 필드에 있을 수 있고, 예를 들어, 대역폭 전송 형식을 디코딩하기 위한 대역폭 모드 정보를 갖는 대역폭 표시를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 정보는 특정의 비트(들)/필드를 사용하여 명시적으로 신호될 수 있다. 주 비콘이 전

송될 때, STA는 대역폭 모드 정보를 획득하기 위해 PHY 헤더에서의 프리앰블 신호 필드를 디코딩한다. 다른 실시예에서, 연관된 대역폭 모드 정보가 PHY 프리앰블에서 사용되는 특성의 유형의 훈련 필드(들)에 의해 암시적으로 신호될 수 있다. 주 비콘을 수신하는 이 STA는 훈련 필드(들)를 처리함으로써 대역폭 모드 표시를 획득할 수 있다. (프리앰블 신호 필드 또는 훈련 필드들을 처리하는 것에 의해 획득되는) 대역폭 모드 정보가 주 비콘 프레임이 특성의 대역폭 모드라는 것을 나타내는 경우, (1) 그 대역폭 모드를 수신할 수 없는 STA는 주 비콘 프레임의 나머지를 무시하고; 그리고/또는 (2) 그 대역폭 모드를 수신할 수 있는 STA는 주 비콘의 전체 프레임을 수신하기 위해 프레임을 디코딩하기 시작한다.

[0118] 주 비콘의 MAC 부분에서, 연관된 대역폭 모드 정보는, 예를 들어, 주 비콘의 프레임 보디에 있을 수 있고, 예를 들어, (1) 이 표시를 전달하는 주 비콘이 특성의 대역폭 모드(예컨대, 1 MHz 또는 2 MHz)인 것; (2) 주 비콘이 전송/지원되는 대역폭 모드들(예컨대, 1 MHz 및 2 MHz 모드들) 중 하나 이상을 나타낼 수 있다. 주 비콘의 MAC 부분을 디코딩하는 STA는, (1) 특성의 대역폭 모드(예컨대, 1 MHz 또는 2 MHz)라는 표시를 볼 때, 주 비콘의 내용을 그 대역폭 모드와 연관된 것으로 취급할 수 있고; 그리고/또는 (2) 전송/지원되는 대역폭 모드들을 볼 때, 전송/지원되는 주 비콘의 다양한 대역폭 모드들을 인식할 수 있다.

[0119] 양쪽 대역폭 모드들이 동작하고 있을 때, 1 MHz 주 비콘은 2 MHz 주 비콘으로부터 기지의 시간 오프셋에서 전송될 수 있다. 규제상 요구에 기초하여, 1 MHz 주 비콘 및 1 MHz 모드 짧은 비콘이 (a) 2 MHz 대역의 상위 1 MHz에서; 및/또는 (b) 2 MHz 대역의 하위 1 MHz에서 전송될 수 있다.

[0120] 짧은 비콘에 대한 주 비콘 지원에 관계된 앞서 기술한 실시예에 따르면, 더 작은 대역폭 전송들을 목표로 한 새로운 PHY 및 MAC 확장들에 기초한 WLAN 시스템들은 또한 각각의 대역폭 모드에서의 전송을 지원하기 위해 대응하는 주 비콘들을 갖는 2개 이상의 대역폭 모드를 지원할 수 있다.

[0121] 다른 실시예에서, 짧은 비콘들이 다양한 전송 모드들을 지원할 수 있다. 어떤 WLAN 시스템들은 STBC 또는 비STBC 모드들과 같은 2개 이상의 전송 모드를 지원할 수 있다. 다양한 모드들에서 동작하는 STA들은 BSS에서 효율적으로 동작하기 위해 다양한 모드들에서 짧은 비콘들의 형태로 AP로부터의 지원을 필요로 할 수 있다. 다양한 모드들(예컨대, STBC 및 비STBC)을 지원하기 위해 짧은 비콘이 수정될 수 있고, 모드 관련 정보를 전달할 수 있다.

[0122] 시스템에서 비STBC 모드 및 STBC 모드 둘 다 지원될 때, 짧은 비콘이 비 STBC 모드 및 STBC 모드에서 전송될 수 있다. 짧은 비콘은 또한 STBC 모드로 전송되는지 비STBC 모드로 전송되는지의 표시를 전달할 수 있다. 이 STBC 모드 표시는 짧은 비콘의 PHY 프리앰블에 포함될 수 있고, 또한 짧은 비콘 관련 정보의 일부로서, 예를 들어, 짧은 비콘의 프레임 보디에서의 짧은 비콘의 MAC 부분에 포함될 수 있다.

[0123] 짧은 비콘의 PHY 부분에서, 연관된 STBC 정보가, 예를 들어, PHY 프리앰블의 신호(Signal) 필드에 있을 수 있고, 예를 들어, STBC 변조를 디코딩하기 위한 부가 정보와 함께 STBC 표시를 포함할 수 있다. STBC 짧은 비콘이 전송될 때, STA는 PHY 헤더에서의 프리앰블 신호 필드를 디코딩한다. 프리앰블 신호 필드가 STBC 프레임이라는 것을 나타내는 경우, (1) (STBC 프레임들을 수신할 수 없는) 비STBC STA는 프레임의 나머지를 무시하고; 그리고/또는 (2) (STBC 프레임들을 수신할 수 있는) STBC STA는 STBC 짧은 비콘을 획득하기 위해 프레임을 해석하고 디코딩한다.

[0124] 짧은 비콘의 MAC 부분에서, 연관된 STBC 정보는, 예를 들어, 짧은 비콘의 프레임 보디에 있을 수 있고, 예를 들어, (1) 이 표시를 전달하는 짧은 비콘은 STBC 또는 비STBC 짧은 비콘임; 그리고/또는 (2) STBC 모드 및 비STBC 모드 짧은 비콘 둘 다 전송/지원될 중 하나 이상을 나타낼 수 있다. 짧은 비콘의 MAC 부분을 디코딩하는 STA는 (1) STBC 또는 비STBC 짧은 비콘이라는 표시를 볼 때, 짧은 비콘의 내용을, 각각, STBC 또는 비STBC 짧은 비콘의 내용으로서 취급할 수 있고; 그리고/또는 (2) 짧은 비콘의 STBC 모드 및 비STBC 모드 둘 다 전송/지원되는지의 표시를 볼 때, 그 정보를 인식할 수 있다.

[0125] 짧은 비콘에 대한 STBC 동작 모드는 또한 동작 대역폭과 암시적으로 연관되어 있을 수 있다. 예를 들어, 1 MHz 전용 대역폭 동작 모드가 사용되는 경우, 짧은 비콘에 대해 비STBC 동작 모드만이 사용될 수 있다.

[0126] 도 13에서, 수정된 짧은 비콘 프레임(1300)의 한 예가 프레임 보디에 포함되어 있는 STBC 또는 비STBC 모드 관련 정보를 가지는 것으로 도시되어 있다. 이 정보는 정보(Info) 필드(1301), 짧은 비콘 관련 정보(Short Beacon Specific Info) 필드(1302)(도시 생략), 새로운 필드와 같은 프레임 보디 내의 아무 곳이나 그리고/또는 프레임 보디의 임의의 다른 필드에 포함될 수 있다.

[0127] 도 14에서, 짧은 비콘 프레임(1400)의 한 예가 짧은 비콘 필드(1401)에 포함되어 있는 STBC 또는 비STBC 모드

관련 정보를 가지는 것으로 도시되어 있다. 그렇지만, 이 STBC 모드 정보는 짧은 비콘 프레임(1400)의 프레임 보다 내의 아무 곳이나 포함될 수 있다.

- [0128] AP(또는 IBSS 모드에서의 STA)는 STBC 비콘 프레임을 전송하기 위해 시스템에 명시되어 있는 기본 STBC MCS 세트로부터의 기본 STBC MCS를 사용할 수 있다. STBC 짧은 비콘은, 예를 들어, 비STBC 짧은 비콘으로부터 어떤 오프셋에서, 비STBC 주 비콘으로부터의 어떤 오프셋에서; 그리고/또는 STBC 주 비콘으로부터의 어떤 오프셋에서와 같이, 기지의 또는 광고된 때(예컨대, 주 비콘에 의해 광고됨)에 전송될 수 있다.
- [0129] 주 비콘 대역폭 모드들에 관계된 앞서 기술한 실시예에 따르면, 더 작은 대역폭 전송들을 목표로 한 새로운 PHY 및 MAC 확장들에 기초한 WLAN 시스템들은 또한 2개 이상의 전송 모드(예를 들어, 비STBC 모드 및 STBC 모드)를 지원할 수 있다. 구체적으로는, 비STBC 모드 및 STBC 모드 둘 다에서의 STA들은 BSS에 의해 지원될 수 있다. 이와 달리, 시스템들이 BSS에서 비콘 정보를 제공하기 위해 STBC 모드에서 주 비콘에만 의존하는 결과, 시스템 오버헤드가 높아진다.
- [0130] 다른 실시예에서, (가장 낮은 지원 MCS보다 더 높은) 적절한 MCS가 그 비콘의 목적을 손상시키지 않고 비콘 전송을 위해 선택되고 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 이는 각각의 비콘 간격에서 감소된 매체 점유 시간을 제공하고, 매체 접근 효율을 증가시키며, 전송 AP들 및 수신 STA들 둘 다에 대해 전력 절감을 제공할 수 있다.
- [0131] AP 및 BSS의 존재를 나타내기 위해 사용되는 짧은 비콘이 지원 레이트 세트에 포함된 가장 낮은 MCS를 사용하여 전송될 수 있다. AP와 연관되어 있을 수 있는 모든 잠재적인 STA들에 대한 정보를 제공하기 위해, 짧은 비콘이 가장 강건한 데이터 레이트로 전송될 수 있다.
- [0132] AP와 이미 접속되어 있는 STA들에 대한 짧은 비콘들은 가장 낮은 그리고 가장 강건한 MCS를 사용하여 전송될 필요가 없는데, 그 이유는 AP가 이미 이 STA들에 관한 정보를 갖고 있기 때문이다. 접속된 STA들에 대해 사용되는 MCS는 짧은 비콘이 어느 그룹에 대해 의도되어 있는지에 의존할 수 있다. AP가 비콘들을 전송하기 위한 MCS 선택 기준들은 이하의 섹션들에 기술되는 기준들을 포함할 수 있다.
- [0133] BSS 내의 STA들은 AP에 기록되어 있는 그들의 RSSI 레벨에 기초하여 그룹화될 수 있다. 예를 들어, 많은 수의 STA들이 있는 BSS에서, STA들은 그룹들로 나누어질 수 있고, 그룹들 중 일부는 슬립 상태로 들어가는 반면, 다른 그룹들은 비콘들이 있는지 리스닝하기 위해 또는 패킷들을 전송하고 수신하기 위해 깨어 있다. 그룹들이 STA들의 RSSI 레벨들을 비닝(binning)하는 것에 의해 그룹들로 나누어지는 경우, STA들의 하나의 특성의 그룹에 대해 의도되어 있는 짧은 비콘들(예컨대, 이 그룹의 STA들에 대해서만 TIM을 갖는 짧은 비콘들)은 STA들의 그룹과 연관되어 있는 RSSI 빈에 대해 강건한 MCS를 사용하여 인코딩될 수 있다. STA들이 센서들과 같은 움직이지 않는 STA들인 경우, 이것은 특히 유용할 수 있다.
- [0134] BSS 내의 STA들은 그들의 STBC 능력에 기초하여 그룹화될 수 있다. AP는 또한 STA들을 그들의 STBC 능력에 따라 그룹들로 나눌 수 있다. 하나의 특성의 그룹의 STA들에 대해 의도되어 있는 짧은 비콘들, 예를 들어, STBC 만을 지원할 수 있는 STA들의 그룹에 대한 TIM을 갖는 짧은 비콘들이 그룹 내의 모든 STA들에 의해 지원될 수 있는 가장 낮은 STBC MCS를 사용하여 인코딩될 수 있다.
- [0135] 비콘 MCS 조정을 위한 앞서 기술한 방법들에 따르면, 결과는 BSS에서 지원되는 가장 낮은 MCS를 사용해야만 하는 비콘 전송에 의해 야기되는 시스템 오버헤드의 감소이다. 따라서, 더 작은 대역폭 전송들(예컨대, TGah)을 목표로 한 새로운 PHY 및 MAC 확장들에 기초한 것들을 포함하는 WLAN 시스템들이 이득을 볼 수 있다.
- [0136] 짧은 비콘들은 WLAN 시스템들에서, 특히 서브 1 GHz 동작을 위해 설계된 것들에서의 증가된 범위 및 커버리지를 지원하기 위해 사용될 수 있다. 구체적으로, 짧은 비콘 범위를 확장시키는 2가지 방법들이 이하에 기술되어 있다. 제1 방법은 짧은 비콘의 전송을 위해 더 낮은 및/또는 가변 레이트를 사용하고, 제2 방법은, 전송 범위를 확장시키기 위해, 빔형성 및 연관된 절차들과 같은 다중 안테나 기법들을 사용한다. 이들 방법 둘 다의 결과, 증가된 시스템 오버헤드가 최소화된다. 이 범위 확장 방법들 각각은 짧은 비콘에 대해 본 명세서에 기술되어 있는 다른 실시예들에 부가하여 또는 그 대신에 이용될 수 있다. 이 방법들에서, 확장 범위 짧은 비콘(Extended Range Short Beacon)(ERSB)이 네트워크 액세스를 위해 사전 접속된/비접속된 STA들에 대해 또는 TIM 요소와 같은 AP로부터의 필요한 정보의 브로드캐스트를 위해 접속된 STA들에 대해 사용될 수 있다. 용도 요구 사항들 또는 사용 사례들에 따라, 상이한 목적들을 위해 상이한 짧은 비콘 유형들이 사용될 수 있다. 본 명세서에 기술된 바와 같이, 이 목적들을 해결하기 위해 정의된 상이한 짧은 비콘 유형들이 있을 수 있다. 이 짧은 비콘 유형들의 사용을 위한 절차(들)가 주 또는 레거시 비콘에 의해 나타내어질 수 있다. 예를 들어, 주 비콘 프레임은 짧은 비콘의 전송 타이밍에 관한 정보를 포함할 수 있다.

- [0137] 이 실시예의 제1 방법에서, 낮은 데이터 레이트 전송을 갖는 짧은 비콘은, 예를 들어, 1/2 코딩률을 갖는 BPSK와 같은 낮은 데이터 레이트를 갖는 MCS 방식을 가질 수 있다. 반복 2 코드를 갖는 이러한 MCS 방식은 1 MHz 대역폭 전송 모드에 대해 IEEE 802.11ah 네트워크들에 부합할 것이다.
- [0138] 증가된 범위를 지원하기 위해 ERSB에 대해 낮은 데이터 레이트 전송 방식이 사용될 수 있다. 제1 예로서, 반복된 심볼들/비트들 사이에 인터리버를 갖거나 갖지 않고서, 변조된 심볼 영역에서 또는 코딩된 비트 영역에서 반복 코드들이 사용될 수 있다. 이 방법의 제2 예에서, 표준 요구사항들에 따라 콘벌루션 코드들, LDPC(Low Density Parity Check) 코드들 또는 다른 채널 코드들을 비롯한 임의의 하나 이상의 채널 코딩 방식들에 대해 아주 낮은 레이트 코드들(예를 들어, 레이트 1/4 코드들)의 정의가 사용될 수 있다. 이 방법의 제3 예에서, STBC와 같은 공간-시간 코딩의 사용이 범위를 확장하기 위해 사용될 수 있다. 이 방법 예들 각각은 PLCP 헤더에 대한 수정들을 필요로 할 수 있다. 또한, STF 및 LTF가 재설계되거나 단순히 반복될 필요가 있을 수 있다.
- [0139] 이 실시예의 제2 방법에서, 지향성 전송을 갖는 짧은 비콘이 사용될 수 있다. 지향성 ERSB가 빔형성 또는 프리코딩을 사용하여 실현될 수 있다. 빔형성 또는 프리코딩을 가능하게 하기 위해, 안테나 가중치들의 세트가 규격에 의해 사전 정의되거나, 시스템에 의해 사전 구성되거나, STA에서의 적응적 훈련 절차에 의해 설정될 수 있다. 가중치들을 계산하는 상이한 방식들에 따라, 얻어진 비콘은 "사전 코딩된 비콘", "섹터화된 비콘" 또는 "빔형성된 비콘"일 수 있다.
- [0140] 지향성 ERSB의 사용으로 인해, 상이한 사용자들에 대해 상이한 가중치들의 세트들이 선택될 수 있다. 예를 들어, 비접속된 STA들에 대해, AP는 주의깊게 설계된 안테나 패턴들로 공간 영역을 물리적으로 섹터화할 수 있는 사전 정의된 가중치들의 세트를 이용할 수 있다. 또는 AP는 단순히 직교 가중치들의 세트 및 가중치들의 조합을 이용할 수 있다. AP로부터 수신될 것으로 예상된 TIM을 갖는 접속된 STA들 또는 다른 다중 캐스트(multiple cast) 전송들에 대해 AP는 STA들의 공간 서명에 관해 대략적으로 알고 있다. 이와 같이, AP는 유사한 공간 서명(들)을 갖는 사용자들의 그룹을 선택할 수 있고, 이어서 그 가중치를 갖는 지향성 짧은 비콘을 변조할 수 있다. 가중치 선택은 사전 정의된 코드북 또는 일반 빔형성 기법에 기초할 수 있다.
- [0141] 지향성 비콘 전송에서의 숨겨진 메모(hidden notes) 문제의 영향을 감소시키기 위해, 2가지 보호 방식들이 이용될 수 있다. 주 비콘은, 그 다음 지향성 비콘이 전송될 때, 정보를 브로드캐스트할 수 있다. 더욱이, 다른 STA들이 지향성 비콘의 무지향성(Omni) 부분을 듣고 NA를 그에 따라 설정할 수 있도록, 추가의 무지향성(Omni) PLCP 헤더가 지향성 짧은 PLCP 프로토콜 데이터 단위(PPDU) 이전에 추가될 수 있다.
- [0142] 도 15는 2개의 방향들/가중치들과 함께 전송된 지향성 ERSB의 한 예를 나타낸 것이다. 이 지향성 짧은 비콘에서, 지향성 부분 1 및 지향성 부분 2로서 도시된 바와 같이, 하나 이상의 방향들/가중치들이 순차적으로 전송될 수 있다. 도 15에 도시된 바와 같이, 지향성 짧은 비콘의 무지향성(Omni) 헤더 부분은 Omni STF(OSTF), Omni LTF(OLTF) 및 Omni SIG(OSIG) 필드들을 포함한다. 지향성 부분 1 및 지향성 부분 2에서, 신호 필드들(SIG1 및 SIG2)은 동일한 또는 상이한 정보를 포함할 수 있다. 비콘 필드들(Beacon1 및 Beacon2)은 지향성 ERSB 및 관련 짧은 비콘 전략들의 목적에 따라 동일한 또는 상이한 정보를 포함할 수 있다.
- [0143] 짧은 비콘 커버리지 확장에 관계된 앞서 기술한 방법들에 따르면, 짧은 비콘들을 사용하는 WLAN은 서브 1 GHz WiFi 시스템들 및 VHSE(Very High Spectrally Efficient) WLAN 시스템 요구사항들을 지원하기 위해 증가된 범위 및 커버리지를 가질 수 있다.
- [0144] 채널 액세스 파라미터들의 새로운 필드가 짧은 비콘 및/또는 정규의 비콘에 포함될 수 있다. 예를 들어, 채널 액세스 파라미터들은 다가오는 비콘 간격들 및/또는 서브간격들에 액세스할 수 있는(비경쟁 또는 경쟁 기반 액세스일 수 있음) STA 그룹 또는 그룹들의 그룹 ID(들)를 포함할 수 있다.
- [0145] 표 5에 나타낸 바와 같이 짧은 비콘들로부터 획득된 수동 스캔 결과를 보고하기 위해 새로운 필드가 MLME-SCAN.confirm 프리미티브에 포함되어 있다.

표 5

이름	유형	유효 범위	설명
BSSDescriptionFromShortBeaconSet	BSSDescriptionFromShortBeacon의 세트	해당 없음	짧은 비콘들로부터 도출된 스캔 요청의 결과들을 나타내기 위해 BSSDescriptionFromShortBeaconSet가 반환됨. 이는 BSSDescriptionFromShortBeacon의 0개 이상의 인스턴스들을 포함하는 세트임

[0147] 각각의 BSSDescriptionFromShortBeacon은 표 6에 나타난 요소들로 이루어져 있다.

표 6

[0148]

이름	유형	유효 범위	설명
압축된 SSID	옥테트 문자열	0 내지 4 옥테트	발견된 BSS의 해싱된 SSID
짧은 타임스탬프	정수	해당 없음	발견된 BSS로부터 수신된 프레임(프로브 응답/비콘)의 타임스탬프의 4 바이트 LSB
그 다음 전체 비콘까지의 시간	정수	해당 없음	수신된 짧은 비콘 프레임과 그 다음 전체 비콘 사이의 시간
AP의 MAC 주소	MAC 주소	6 바이트	AP의 MAC 주소가 수신된 짧은 비콘 프레임에서의 소스 주소(SA)로부터 획득됨
액세스 네트워크 유형(선택적)	IEEE 표준 802.11 TM -2012에 정의됨: 무선 LAN 매체 접근 제어(MAC) 및 물리 계층(PHY) 규격들	4 비트	액세스 네트워크의 유형(공개, 비밀 등)
IP 주소 이용가능성 또는 단축된 IP 주소 이용가능성(선택적)	IEEE 표준 802.11u TM -2011에 정의됨	해당 없음	다양한 유형들의 발견된 BSS의 IP 주소의 이용가능성
채널 액세스 파라미터들	본 명세서에 정의됨	해당 없음	다가오는 비콘 간격들 및/또는 서브간격들에서 어느 STA(들)가 채널 액세스를 수행할 수 있는지를 나타내는 파라미터들

[0149] 표 7에 나타난 바와 같이, 정규의 비콘으로부터 획득된 채널 액세스 파라미터들을 보고하기 위한 BSSDescription 필드에 대한 새로운 서브필드가 추가될 수 있다.

표 7

[0150]

이름	유형	유효 범위	설명
채널 액세스 파라미터들	본 명세서에서 정의됨	해당 없음	다가오는 비콘 간격들 및/또는 서브간격들에서 어느 STA(들)가 채널 액세스를 수행할 수 있는지를 나타내는 파라미터들

[0151] 표 8에 나타난 바와 같이, 더 효율적인 스캔을 가능하게 하기 위해 MLME-Scan.request에 대해, MaxChannelTimeforShortBeacon 및 MmChannelTimeforShortBeacon이라고 하는 2개의 새로운 파라미터들이 MLME-Scan.request 프리미티브에 추가될 수 있다.

표 8

[0152]

이름	유형	유효 범위	설명
MaxChannelTime-forShortBeacon	정수	≤MaxChannelTime 이하	짧은 비콘이 있는지 스캔할 때 각각의 채널에서 소비하는 최대 시간(단위: TU), dot11ah가 참인 경우에 선택적으로 존재함.
MinChannelTime-forShortBeacon	정수	≤MinChannelTime 이하	짧은 비콘이 있는지 스캔할 때 각각의 채널에서 소비하는 최소 시간(단위: TU), dot11ah가 참인 경우에 선택적으로 존재함.

[0153] 수동 스캔을 사용하여 특정의 ESS의 구성원이 되기 위해, STA는 그 ESS의 SSID를 포함하는 비콘 프레임들이 있는지 스캔하고, 대응하는 MLME-SCAN.confirm 프리미티브의 BSSDescriptionSet 파라미터에서의 원하는 SSID와 일치하는 모든 비콘 프레임들을 반환할 수 있고, 능력 정보 필드에서의 해당 비트들은 비콘 프레임이 인프라 BSS로부터 온 것인지 IBSS로부터 온 것인지를 나타낸다.

[0154] STA(예컨대, IEEE 802.11ah 호환 STA)는, 그에 부가하여, 짧은 비콘 프레임들이 있는지 스캔하여, MLME-SCAN.confirm 프리미티브에서의 BSSDescriptionFrom-ShortBeaconSet를 사용하여 대응하는 MLME-SCAN.request

프리미티브에서의 (SSID 등과 같은) 원하는 파라미터들과 일치하는 모든 짧은 비콘 프레임들을 반환할 수 있다. 예를 들어, 수신된 짧은 비콘 프레임들의 압축된 SSID가 해싱된 SSID 또는 SSIDList 파라미터와 일치할 때(대응하는 MLME-SCAN.request 프리미티브에 명시되어 있는 경우), 짧은 비콘 프레임이 대응하는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 원하는 파라미터들과 일치하는 것으로 간주될 수 있다.

- [0155] STA는 MaxChannelTime 파라미터에 의해 정의되는 최대 지속기간 이하 동안 스캔된 각각의 채널을 리스닝할 수 있다. 다른 대안으로서, 짧은 비콘들이 있는지 스캔할 때, STA는 (본 명세서에 정의된 바와 같이) MaxChannelTimeforShortBeacon에 의해 정의되는 최대 지속기간 이하 동안 스캔된 각각의 채널을 리스닝할 수 있다. 그에 부가하여, 짧은 비콘들이 있는지 스캔할 때, STA는 (본 명세서에 정의된 바와 같이) MinChannelTimeforShortBeacon 파라미터에 의해 정의되는 최소 지속기간 이하 동안 스캔된 각각의 채널을 리스닝할 수 있다.
- [0156] 이 실시예에 따르면, 수동 스캔 유형의 하나의 MLME-SCAN.request 프리미티브는 2가지 상이한 스캔들 - 하나는 짧은 비콘에 대한 것이고 다른 하나는 전체 비콘에 대한 것임 - 을 트리거할 수 있다. STA(예컨대, IEEE 802.11ah 지원 STA)는 이어서 이하의 예시적인 절차에 기초하여 수동 스캔을 수행할 수 있다.
- [0157] 도 16은 이 실시예에 따른 짧은 비콘을 사용하는 수동 스캔의 STA 거동에 대한 방법 플로우차트를 나타낸 것이다. 수동 스캔을 나타내는 ScanType을 갖는 MLME-SCAN.request 프리미티브의 수신 시에, STA는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 ChannelList 파라미터에 포함되어 있는 각각의 채널에 대해 수동 스캔을 수행할 수 있다.
- [0158] STA는 MaxChannelTimeforShortBeacon의 지속기간 동안 먼저 짧은 비콘들에 대한 채널이 있는지 스캔할 수 있다. 이어서, STA는 모든 수신된 짧은 비콘들로부터 획득된 결과들을 나타내기 위해 BSSDescriptionFromShortBeaconSet의 필드를 포함하는 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 발생시킬 수 있다.
- [0159] STA는, 적어도 하나의 발견된 BSS가 사용가능한지 대응하는 전체 비콘을 판독할만한 가치가 있는지를 결정하기 위해, (STA 내의 SME를 통해) MLME-SCAN.confirm 내의 기본 정보(예컨대, BSSDescriptionFromShortBeaconSet) 또는 수신된 짧은 비콘을 평가할 수 있다. 이하의 예시적인 기준들 중 몇몇 기준들 중 하나 또는 임의의 조합에 기초하여 결정이 행해질 수 있다.
- [0160] MLME-SCAN.request 프리미티브가 SSID 또는 SSID 목록을 명시하는 경우, STA는 SSID 또는 SSID 목록 내의 SSID들의 해시를 계산하고 수신된 압축된 SSID와 비교할 수 있다. 임의의 발견된 BSS에 대해 일치되지 않은 경우, STA는 대응하는 전체 비콘을 판독하지 않기로 결정할 수 있다.
- [0161] MLME-SCAN.request 프리미티브가 BSSID를 명시하는 경우, STA는 요청된 BSSID를 수신된 짧은 비콘의 SA 필드와 비교할 수 있다. 임의의 발견된 BSS에 대해 일치되지 않은 경우, STA는 대응하는 전체 비콘을 판독하지 않기로 결정할 수 있다.
- [0162] MLME-SCAN.request 프리미티브가 특정의 액세스 네트워크 유형을 명시하는 경우, STA는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 액세스 네트워크 유형을 수신된 짧은 비콘 프레임에서의 네트워크 액세스 유형 필드와 비교할 수 있다. 임의의 발견된 BSS에 대해 일치되지 않은 경우, STA는 대응하는 전체 비콘을 판독하지 않기로 결정할 수 있다.
- [0163] STA가 지원하는 IP 주소 유형이 임의의 발견된 BSS에서 이용가능하지 않은 경우(예를 들어, IPv4 주소가 이용가능하지 않고 STA가 IPV4 전용 STA인 경우), STA는 대응하는 전체 비콘을 판독하지 않기로 결정할 수 있다.
- [0164] STA가 대응하는 전체 비콘을 판독하기로 결정하는 경우, STA는 다음과 같은 방법들 중 하나를 선택한다. 제1 방법으로서, STA는 휴면/슬립 모드로 갈 수 있고 전체 비콘을 수신하기 위해 필드 "그 다음 전체 비콘까지의 시간"에 의해 나타내어진 시간보다 n개의 시간 단위들(TU들) 이전에 웨이크업하고, 여기서 n의 값은 설계 파라미터이고, 표준들에 명시되어 있을 수 있다.
- [0165] 제2 방법으로서, STA는 그 다음 전체 비콘에 대한 대기 시간에 따라 상이한 조치들을 취할 수 있다. 그 다음 전체 비콘까지의 시간 - n개의 TU들이 MaxChannelTimeforShortBeacon 이하인 경우, STA는 휴면/슬립 모드로 가고 전체 비콘을 수신하기 위해 필드 "그 다음 전체 비콘까지의 시간"에 의해 나타내어진 시간보다 n개의 TU들 이전에 웨이크업한다. 그 다음 전체 비콘까지의 시간 - n개의 TU들이 MaxChannelTimeforShortBeacon 이하인 경우, STA는 ChannelList에 있는 그 다음 채널(들)에 짧은 비콘들이 있는지 스캔할 수 있고, 대응하는 전체 비콘을 수신하기 위해 필드 "그 다음 전체 비콘까지의 시간"에 의해 나타내어진 시간보다 적어도 n개의 TU들 전에

현재의 채널에 다시 동조할 수 있다. 그 다음 채널(들)의 스캔 결과들은 나중에 그 채널들에서 전체 비콘들의 잠재적인 스캔을 위해 저장될 수 있다. 이러한 방식으로, 총 수동 스캔 시간이 추가의 전력 소모 없이 감소된다.

- [0166] STA가 대응하는 전체 비콘을 판독하지 않기로 결정하는 경우, STA는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 ChannelList 파라미터에 따라 그 다음 채널을 스캔할 수 있다.
- [0167] 모든 채널들을 스캔한 후에, STA(또는 STA 내의 SME)는 수신된 MLME-SCAN.confirm 프리미티브들에서의 정보에 기초하여 접속할 AP(들)를 선택할 수 있다.
- [0168] STA는 MaxChannelTimeforShortBeacon의 지속기간 동안 어떤 전체 비콘들을 수신할 수 있다. 이 경우에, STA는 다음과 같은 보고 옵션들 중 적어도 하나에 따라 진행할 수 있다.
- [0169] 제1 옵션에서, 짧은 비콘들의 스캔 결과들을 보고하는 동일한 MLME-SCAN.confirm 내의 "Incomplete"의 새로 정의된 ResultCode를 갖는 BSSDescriptionSet를 사용하여 전체 비콘들의 부분 스캔 결과들이 보고될 수 있다. 전체 비콘 정보가 MLME-SCAN.confirm에서 보고되는 각각의 AP/BSS에 대해, STA는 그의 짧은 비콘 정보를 보고하지 않기로 할 수 있다. 전체 비콘 정보가 MLME-SCAN.confirm에서 이미 보고된 각각의 AP/BSS에 대해, STA는 단계들(1609, 1610)에서와 같이 대응하는 전체 비콘을 다시 판독하지 않을 수 있다.
- [0170] 제2 옵션에서, 전체 비콘의 부분 스캔 결과들이 MLME-SCAN.confirm에서 보고되지 않는다.
- [0171] 현재 수신되고 있는 패킷의 처리를 중단하는 것을 지원하기 위해, PLCP(Physical Layer Convergence Procedure) 수신 절차가 수정되고, 새로운 프리미티브들이 정의될 수 있다. 도 17은 패킷들의 처리의 중단을 지원하는 새로 정의된 프리미티브들을 갖는 수정된 PLCP 수신 절차의 한 예를 나타낸 것이다. PLCP 수신 절차가 전반적으로 기술되어 있고, 임의의 WiFi 및 무선 표준들에 적용될 수 있다. 도 17에 도시된 SIG 필드 및 혼련 필드들은 다수의 부분들을 가질 수 있고, 프레임의 임의의 부분에 임의의 순서로 위치해 있을 수 있다. 도 17에 도시된 새로 정의된 프리미티브들은 PHY-RXSTOP.request(1701), PHY-RXSTOP.confirm(1702), PMD_RXSTOP.request(1703), PMD_RXSTOP.confirm(1704)이다.
- [0172] PHY-RXSTOP.request(1701) 프리미티브는 PHY 엔터티가 현재 수신하고 있는 PPDU의 처리를 중단시키기 위해 로컬 PHY 엔터티에 대한 MAC 서브계층에 의한 요청이다. MAC 서브계층이 현재 수신되고 있는 패킷을 필요로 하지 않는다는 것을 MAC 서브계층이 검출할 때, 이 프리미티브는 어떤 파라미터도 갖지 않고 MAC 서브계층에 의해 PHY 엔터티에 대해 발행될 수 있다. 이 프리미티브가 동일한 PPDU에 대해 로컬 PHY 계층이 MAC 서브계층에 대해 PHY-RXSTART.indication 프리미티브를 발행한 때와 로컬 PHY 계층이 MAC 서브계층에 대해 PHY-RXEND.indication 프리미티브를 발행한 때 사이의 임의의 때에 발행될 수 있다. PHY 엔터티에 의한 이 프리미티브의 수신 효과는, PMD 서브계층에 대해 PMD_RXSTOP.request(1703)를 발행하는 것을 비롯하여, 로컬 수신 상태 기계를 중단시키는 것일 수 있다.
- [0173] 이전에 처리되고 있었던 PPDU의 처리의 중단을 확인하기 위해 PHY-RXSTOP.confirm(1702)이 PHY에 의해 로컬 MAC 엔터티에 대해 발행될 수 있다. PHY는 MAC 서브계층에 의해 발행된 모든 PHY-RXSTOP.request(1701) 프리미티브에 응답하여 이 프리미티브를 발행한다. PHY-RXSTOP.request(PacketEndTime) 프리미티브는 어떤 파라미터도 포함하지 않을 수 있다. 다른 대안으로서, 이는 파라미터 PacketEndTime을 가질 수 있다. PacketEndTime은 이전에 수신되고 있었지만 그의 처리가 로컬 MAC 서브계층에 의한 PHY-RXSTOP.request(1701) 프리미티브에 의해 중단된 PPDU의 끝을 나타낼 수 있다. 다른 예에서, PacketEndTime은 PLCP 헤더에서의, 예를 들어, 길이 필드 또는 ACK 필드들에 의해 표시되는 TXOP의 끝을 나타낼 수 있다. 이 프리미티브는 다음과 같은 조건들 중 적어도 하나에 응답하여 PHY에 의해 MAC 엔터티에 대해 발행될 수 있다: 1) PHY가 MAC 엔터티로부터 PHY-RXSTOP.request(1701) 프리미티브를 수신한 것; 2) PLCP가 PMD_RXSTOP.request(1703) 프리미티브를 발행한 것; 또는 3) PMD가 PMD-RXSTOP.confirm(1704) 프리미티브를 PLCP에 대해 발행한 것. MAC 서브계층에 의한 이 프리미티브의 수신 효과는 일정 기간 동안 휴면 상태(Doze State)에 들어가는 것일 수 있다. 이러한 기간은 현재 PPDU의 끝까지, 현재 TXOP의 끝까지, PHY 엔터티가 PHY-CCA.indication(IDLE)을 MAC 서브계층에 발행할 때까지, 또는 임의의 다른 길이만큼 지속될 수 있다. MAC 서브계층은 이러한 기간 후에 CS/CCA 상태에 들어갈 수 있다.
- [0174] PHY PLCP 서브계층에 의해 발생된 PMD_RXSTOP.request(1703) 프리미티브는 PMD(Physical Medium Dependent) 계층에 의한 PPDU 전송을 개시할 수 있다. 이 프리미티브는 어떤 파라미터도 갖지 않을 수 있고, PPDU의 PMD 계층 수신을 종료시키기 위해 PLCP 서브계층에 의해 발생할 수 있다. PHY-RXSTOP.request(1701) 프리미티브는

PMD_RXSTOP.request(1703) 명령을 발행하기 전에 PLCP 서브계층에 제공될 수 있다. 프리미티브 PHY-RXSTOP.request(1703)는 PMD 서브계층에 의한 PPDU의 수신을 종료시킨다.

- [0175] PMD 엔터티에 의해 발생된 PMD_RXSTOP.confirm(1704) 프리미티브는 PMD 계층에 의한 PPDU 수신의 종료를 나타낼 수 있다. PMD 엔터티가 PHY PLCP 서브계층으로부터 PMD_RXSTOP.request(1703)를 수신했고 PMD 엔터티가 이전에 수신하고 있었던 PPDU의 수신을 중단한 경우, 이 프리미티브가 어떤 파라미터도 갖지 않을 수 있고 PMD 엔터티에 의해 발생될 수 있다. PLCP 서브계층은 PPDU의 수신에 PMD 서브계층에서 중단된 것으로 결정할 수 있다. PLCP 서브계층은 PPDU의 수신의 중단을 확인하기 위해 MAC 서브계층에 대해 PHY-RXSTOP.confirm(1702)을 발행할 수 있다.
- [0176] 기존의 프리미티브 PHY-RXEND.indication은 어떤 값을 그의 파라미터 RXERROR에 가산함으로써 수정될 수 있다. "RXSTOPPED"의 값이 PPDU의 수신에 명시적인 명령들에 의해 중단되었다는 것을 나타내는 RXERROR에 대한 유효한 값으로서 가산될 수 있다.
- [0177] 도 17에 도시된 바와 같이, PLCP 서브계층이 PHY-RXSTART.indication 프리미티브를 MAC 서브계층에 발행하는 때와 PLCP 서브계층이 PHY-RXEND.indication 프리미티브를 MAC 서브계층에 발행하는 때 사이의 임의의 때에, MAC 서브계층은 현재 수신되고 있는 패킷이 필요하지 않은 것으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 이것은 MAC 서브계층이 비콘 프레임이 수신되고 있다는 것을 발견하고 어떤 IE들도 필요로 하지 않거나 필요로 하는 모든 IE들을 수신했을 때 일어날 수 있다. 이것은 어쩌면 중간 CRC(mid-CRC) 또는 다른 방법들을 사용하여 수신된 MPDU의 무결성을 검증한 후에 일어날 수 있다. 다른 예에서, MAC 서브계층은 MAC 헤더를 디코딩하고 MPDU가 그 자신에 대해 의도되어 있지 않다는 것을 발견한다. 이것은 어쩌면 MAC 헤더 또는 다른 방법들을 위한 특별히 설계된 FCS를 사용하여 수신된 MPDU의 무결성을 검증한 후에 일어날 수 있다.
- [0178] MAC 서브계층은 로컬 PHY 엔터티가 현재 수신되고 있는 PPDU의 처리를 중단하도록 요청하기 위해 로컬 PHY 엔터티에 대해 PHY-RXSTOP.request(1701) 프리미티브를 발행할 수 있다.
- [0179] PHY PLCP 서브계층은 이어서 코딩된 PSDU를 디코딩하고 디스크램블링하는 것을 중단할 수 있고, PMD 서브계층에 대해 PMD_RXSTOP.request(1703) 프리미티브를 발행할 수 있다.
- [0180] PMD 서브계층은 이어서 PPDU의 수신을 중단할 수 있고, PMD 서브계층이 PPDU의 처리를 중단했다는 것을 확인하기 위해 PMD_RXSTOP.confirm(1704)을 발행할 수 있다.
- [0181] PHY PLCP 서브계층은 이어서 PHY 엔터티가 PPDU의 처리를 중단했다는 것을 확인하기 위해 MAC 서브계층에 대해 PHY-RXSTOP.confirm(1702)을 발행할 수 있다. MAC 서브계층은 이어서 어떤 기간 동안 휴면(Doze) 상태에 들어갈 수 있다. 이 기간은 현재 PPDU의 끝, 현재 TXOP의 끝까지, PHY 엔터티가 PHY-CCA.indication(IDLE)을 MAC 서브계층에 발행할 때까지, 또는 임의의 다른 길이만큼 지속될 수 있다. MAC 서브계층은 이러한 기간 후에 CS/CCA(Carrier Sense/Clear Channel Assessment) 상태에 들어갈 수 있다. MAC 서브계층은 또한 이러한 기간 후에 로컬 PHY 엔터티를 웨이크업시키는 프리미티브를 발행할 수 있다.
- [0182] 로컬 PHY 엔터티는, MAC 서브계층에 타이밍을 제공하기 위해, 처리가 중단되었던 PPDU의 스케줄링된 끝에서 또는 TXOP의 끝에서 PHY-RXEND.indication을 발행할 수 있다. PHY-RXEND.indication은 새로운 값 "RXSTOPPED"으로 설정되어 있는 RXERROR의 파라미터를 가질 수 있다.
- [0183] 로컬 PHY 엔터티는 처리가 중단되었던 PPDU의 스케줄링된 끝에서 또는 TXOP의 끝에서 무선 매체를 모니터링하기 시작할 수 있고 PHY-CCA.indication(IDLE)을 MAC 서브계층에 발행할 수 있다.
- [0184] 다른 예에서, 로컬 PHY 엔터티는, PLCP 헤더들로부터, 예를 들어, 부분 접속 식별자(association identifier)(AID) 필드 또는 방향 표시(Direction Indication) 필드, 길이 필드 등과 같은 임의의 기존의 또는 새로운 필드들을 검사함으로써, 현재 수신되고 있는 PPDU가 필요하지 않다는 것을 검출할 수 있다. PHY 엔터티는 또한, MAC 서브계층으로부터 명령들을 수신하는 일 없이, 본 명세서에 기술되어 있는 절차를 사용하여 PPDU의 처리를 중단할 수 있다.
- [0185] PMD 서브계층이 PMD_data.indication(first) 프리미티브를 PLCP 서브계층에 발행하는 때와 PMD 서브계층이 마지막 PMD_data.indication 프리미티브를 PLCP 서브계층에 발행하는 때 사이의 임의의 때에, PLCP 서브계층은 현재 수신되고 있는 패킷이 필요하지 않은 것으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 부분 AID 또는 그룹 ID가 현재 STA의 것들과 일치하지 않을 때, 다른 예에서, PLCP 서브계층은 방향 표시 비트가 현재의 STA가 비AP STA인 동안 패킷이 AP로 송신된다는 것을 나타낸다는 것을 검출한다.

- [0186] PHY PLCP 서브계층은 이어서 코딩된 PSDU를 디코딩하고 디스크램블링하는 것을 중단할 수 있고, PMD 서브계층에 대해 PMD_RXSTOP.request(1703) 프리미티브를 발행할 수 있다. PMD 서브계층은 이어서 PPDU의 수신을 중단할 수 있고, PMD 서브계층이 PPDU의 처리를 중단했다는 것을 확인하기 위해 PMD_RXSTOP.confirm(1704) 메시지를 발행할 수 있다.
- [0187] PHY 엔터티는, MAC 서브계층에 타이밍을 제공하기 위해, 처리가 중단되었던 PPDU의 스케줄링된 끝에서 또는 TXOP의 끝에서 또는 임의의 다른 때에 PHY-RXEND.indication을 발행할 수 있다. PHY-RXEND.indication은 새로운 값 "RXSTOPPED"으로 설정되어 있는 RXERROR의 파라미터를 가질 수 있다.
- [0188] 로컬 PHY 엔터티는 처리가 중단되었던 PPDU의 스케줄링된 끝에서 또는 TXOP의 끝에서 또는 임의의 다른 때에 무선 매체를 모니터링하기 시작할 수 있고 PHY-CCA.indication(IDLE)을 MAC 서브계층에 발행할 수 있다.
- [0189] 패킷 처리를 중단하는 것과 관련된 이상의 방법들에 따라, 어떤 IE들에도 관심이 없거나 몇 개의 IE들에만 관심이 있는 STA가 긴 비콘의 처리를 중단시킬 수 있다. STA는 그의 요구들에 적합하지 않는 현재 수신되고 있는 패킷들의 특성의 측면들을 인식한 후에 패킷의 처리를 중단하고자 할 수 있다. 예를 들어, 이것은 STA가, 프리앰블로부터, 자신이 어쩌면 수신되고 있는 패킷의 목적지가 아닐 수 있다는 것을 인식하는 경우일 수 있다.
- [0190] 실시예들
- [0191] 1. 비콘 정보 프로비저닝 및 전송 방법으로서,
- [0192] 비콘 속성들에 기초하여 단일의 비콘을 다중 레벨 비콘들(multiple level beacons)(MLB들)로 재구성하는 단계를 포함하는 방법.
- [0193] 2. 실시예 1에 있어서, 비콘 속성들은 목적, 용도, 주기성, 안정성, 및 브로드캐스트/멀티캐스트/유니캐스트 중 적어도 하나인 방법.
- [0194] 3. 실시예 1 또는 실시예 2에 있어서, MLB들이 상이한 주기성들로 전송되는 것인 방법.
- [0195] 4. 실시예 1 내지 실시예 3 중 어느 한 실시예에 있어서, MLB 시간 간격들이 시스템 구성 파라미터들로서 명시되어 있는 것인 방법.
- [0196] 5. 실시예 1 내지 실시예 4 중 어느 한 실시예에 있어서, MLB들의 내용이 비중복(non-overlapping), 부분적 중복(partially overlapping), 또는 전방 포함적(forward-inclusive) 중 적어도 하나로서 구성되어 있는 것인 방법.
- [0197] 6. 실시예 1 내지 실시예 5 중 어느 한 실시예에 있어서, MLB들에서의 비콘 정보 필드들 및 요소들의 구성이 용도/목적, 스테이션 상태 및 브로드캐스트/멀티캐스트/유니캐스트의 특성 중 적어도 하나에 기초하는 것인 방법.
- [0198] 7. 실시예 1 내지 실시예 6 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 정보 요소(information element)(IE)는 주기성, 비콘 레벨, 및 지연 허용치(delay tolerance) 중 적어도 하나를 포함하는 것인 방법.
- [0199] 8. 실시예 1 내지 실시예 7 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 프레임은 적어도 버전 번호를 포함하는 것인 방법.
- [0200] 9. 실시예 1 내지 실시예 8 중 어느 한 실시예에 있어서, 특성의 비콘의 레벨은 비콘의 전송 주파수와 연관되어 있는 것인 방법.
- [0201] 10. 실시예 1 내지 실시예 9 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 정보 필드들 및 요소들은 링크 설정, PHY/MAC/네트워크 능력 기술자에 대한 정보 그리고 동작 초기화, 링크/동작 유지 관리, 및 트래픽 표시를 위해 필요한 다른 정보를 포함하는 것인 방법.
- [0202] 11. 실시예 1 내지 실시예 10 중 어느 한 실시예에 있어서, MLB 레벨들은 링크 설정 비콘(Link Setup Beacon)(LS-B), 동작 초기화 비콘(Operation Initialization Beacon)(OI-B), 링크 및 동작 유지 관리 비콘(Link and Operation Maintenance Beacon)(LOM-B), 및 트래픽 표시 비콘(Traffic Indication Beacon)(TI-B)을 포함하는 것인 방법.
- [0203] 12. 실시예 11에 있어서, LS-B는 주기적이고, 링크 설정 비콘 전송 스테이션과의 WLAN 채널에 액세스하기 위한 필수 정보를 포함하는 것인 방법.
- [0204] 13. 실시예 11에 있어서, OI-B는 이벤트 기반(event-driven)이고, 동작 연결을 설정하기 위한 정보를 포함하는

것인 방법.

- [0205] 14. 실시예 11에 있어서, LOM-B는 주기적 또는 이벤트 기반 중 적어도 하나인 방법.
- [0206] 15. 실시예 11에 있어서, TI-B는 주기적 또는 이벤트 기반 중 적어도 하나인 방법.
- [0207] 16. 실시예 1 내지 실시예 15 중 어느 한 실시예에 있어서, 각각의 MLB 레벨에 대해, 버전 번호 또는 변경 표시자는 이 레벨 비콘의 비콘 MAC 헤더 또는 프레임 보디(frame body)에서 사용되는 것인 방법.
- [0208] 17. 실시예 1 내지 실시예 16 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 내용 변경 시에 변경 표시자가 증분되는 것인 방법.
- [0209] 18. 실시예 1 내지 실시예 17 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자가 하나 또는 몇개의 정보 필드들을 재사용하여 비콘 프레임 내의 MAC(media access control) 헤더에서 신호되는 것인 방법.
- [0210] 19. 실시예 1 내지 실시예 18 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자가 관리 프레임 유형에 대한 예비된 서브유형들을 사용하여 비콘 프레임 내의 MAC(media access control) 헤더에서 신호되는 것인 방법.
- [0211] 20. 실시예 1 내지 실시예 19 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자가 물리 계층 수렴 절차(Physical layer convergence procedure)(PLCP) 프리앰블에서 신호되는 것인 방법. 21. 실시예 1 내지 실시예 20 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 버전 번호 또는 변경 표시자가 PLCP 헤더 내의 신호(SIG) 필드에서 신호될 수 있는 것인 방법.
- [0212] 22. 실시예 1 내지 실시예 21 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 정보가 보안 정보, MAC/네트워크 능력 정보, MAC 동작 파라미터들, 및 부가의 PHY 능력을 포함하는 것인 방법.
- [0213] 23. 실시예 1 내지 실시예 22 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0214] 링크 설정 비콘 전송 스테이션과 동작 WLAN 연결이 설정될 때까지 또는 링크/동작 초기화의 시도가 실패할 때까지 링크/동작 초기화를 계속하기 위해, 능력 정보, MAC 동작 파라미터들, 보안 정보를 전송하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0215] 24. 실시예 1 내지 실시예 23 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0216] 링크 품질 측정들 및/또는 MAC/시스템 성능 측정들에 의해 트리거되는 링크 및 동작 유지 관리 비콘들을 사용하여 설정된 WLAN 연결을 유지하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0217] 25. 실시예 1 내지 실시예 24 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0218] 트래픽 표시 비콘들을 전달할 리스닝 윈도우 정보(listening window information)를 다른 스테이션으로 전달하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0219] 26. 실시예 1 내지 실시예 25 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0220] 주기적으로 전송된 트래픽 표시 비콘들을 수신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0221] 27. 실시예 1 내지 실시예 26 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 프레임 내의 MLB들은 다수의 레벨들을 식별해주는 비콘 유형 필드를 포함하는 것인 방법.
- [0222] 28. 실시예 1 내지 실시예 27 중 어느 한 실시예에 있어서, MLB들은 상이한 관리 프레임들을 사용하여 인코딩되는 것인 방법.
- [0223] 29. 실시예 1 내지 실시예 28 중 어느 한 실시예에 있어서, MLB들은 역호환되는 것인 방법.
- [0224] 30. 실시예 1 내지 실시예 29 중 어느 한 실시예에 있어서, MLB들은 다수의 대역폭 모드들을 지원하는 것인 방법.
- [0225] 31. 실시예 1 내지 실시예 30 중 어느 한 실시예에 있어서, 짧은 비콘은 네트워크 서비스 정보에 관한 정보를 포함하는 것인 방법.
- [0226] 32. 실시예 1 내지 실시예 31 중 어느 한 실시예에 있어서, 짧은 비콘은 유사한 상황에 있는 액세스 포인트들의 목록을 포함하는 것인 방법.

- [0227] 33. 실시예 1 내지 실시예 32 중 어느 한 실시예에 있어서, 짧은 비콘은 원하지 않는 네트워크 요소들을 필터링하는 데 사용되는 것인 방법.
- [0228] 34. 실시예 1 내지 실시예 33 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0229] 짧은 비콘에서 수신된 정보에 기초하여 고속 초기 링크 설정(fast initial link setup)(FILS)을 수행하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0230] 35. 실시예 1 내지 실시예 34 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0231] 광고 프로토콜 패킷(advertisement protocol packet)을 통해 부가 정보를 요청하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0232] 36. 실시예 1 내지 실시예 35 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0233] FILS 짧은 비콘에 포함된 타임스탬프를 사용하여 시간 동기화 기능을 수행하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0234] 37. 실시예 1 내지 실시예 36 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0235] 짧은 비콘 관련 정보를 주 비콘 프레임에서 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0236] 38. 실시예 1 내지 실시예 37 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0237] 대역폭 모드들을 주 비콘 프레임에서 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0238] 39. 실시예 1 내지 실시예 38 중 어느 한 실시예에 있어서, 짧은 비콘들이 공간-시간 블록 코드(space-time block code)(STBC) 모드 또는 비STBC(non-STBC) 모드에서 전송되는 것인 방법.
- [0239] 40. 실시예 1 내지 실시예 39 중 어느 한 실시예에 있어서, 액세스 포인트의 존재를 나타내는 짧은 비콘의 전송을 위해 지원 레이트 세트(support rate set)에서의 가장 낮은 변조 및 코딩 세트(modulation and coding set)(MCS)가 사용되는 것인 방법.
- [0240] 41. 실시예 1 내지 실시예 40 중 어느 한 실시예에 있어서, 연관된 스테이션들이 수신 신호 강도 표시자(received signal strength indicator)(RSSI) 또는 STBC 능력 기준들에 기초하여 MCS를 사용하는 것인 방법.
- [0241] 42. 실시예 1 내지 실시예 41 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0242] 전송 범위를 확장하기 위해 짧은 비콘의 전송을 위해 하위 또는 가변 데이터 레이트 중 적어도 하나를 사용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0243] 43. 실시예 1 내지 실시예 42 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0244] 전송 범위를 확장하기 위해 다수의 안테나들 및/또는 빔형성을 사용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0245] 44. 실시예 1 내지 실시예 43 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0246] 전송 범위를 확장하기 위해 짧은 비콘의 전송을 위해 반복 코드들을 사용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0247] 45. 실시예 1 내지 실시예 44 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0248] 전송 범위를 확장하기 위해 짧은 비콘들에 대해 지향성 전송들을 사용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0249] 46. 실시예 1 내지 실시예 45 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0250] 전송 범위를 확장하기 위해 짧은 비콘의 전송을 위해 상이한 안테나 가중치들을 사용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0251] 47. 실시예 1 내지 실시예 46 중 어느 한 실시예에 있어서,
- [0252] 짧은 비콘에서 수신된 정보에 기초하여 고속 초기 링크 설정(FILS)을 수행하는 단계를 추가로 포함하고, 정보가 인증 정보를 포함하는 것인 방법.
- [0253] 48. 실시예 1 내지 실시예 47 중 어느 한 실시예에 있어서, 비콘 정보가 NAI 영역 목록(NAI realm list)을 포함하는 것인 방법.
- [0254] 49. 실시예 1 내지 실시예 48 중 어느 한 실시예에 있어서,

- [0255] 고속 초기 링크 설정(FILS)을 수행하는 단계를 추가로 포함하고, FILS 발견 프레임은 네트워크 인증 유형 정보에서의 정보를 포함하는 것인 방법.
- [0256] 50. 실시예 1 내지 실시예 49 중 어느 한 실시예에 있어서, 고속 초기 링크 설정(FILS) 짧은 비콘은 상위 계층 IP 설정 정보를 포함하는 것인 방법.
- [0257] 51. 실시예 1 내지 실시예 50 중 어느 한 실시예에 있어서, 고속 초기 링크 설정(FILS) 짧은 비콘은 IP 주소 유형 이용가능성 정보를 포함하는 것인 방법.
- [0258] 52. 실시예 1 내지 실시예 51 중 어느 한 실시예에 있어서, 기본 서비스 세트 ID(basic service set identification)(BSSID)가 FILS 발견 프레임의 MAC(media access control) 헤더에서의 소스 주소(source address)(SA) 필드로부터 획득되는 것인 방법.
- [0259] 53. 실시예 1 내지 실시예 52 중 어느 한 실시예에 있어서, 스캔 절차 동안 모든 발견된 BSS에 관해 보고하기 위해 MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 호출되는 것인 방법.
- [0260] 54. 실시예 1 내지 실시예 53 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.confirm 프리미티브는 발견되는 임의의 BSS들의 인스턴스들을 나타내는 필드를 포함하는 것인 방법.
- [0261] 55. 실시예 1 내지 실시예 54 중 어느 한 실시예에 있어서, FILS 발견 프레임의 설명은 압축된 서비스 세트 ID(SSID), 짧은 타임스탬프, 그 다음 전체 비콘(full beacon)까지의 시간, AP의 MAC 주소, FILS 발견(FILS Discovery)(FD) 시간 간격, 단축된 국가 문자열(Condensed Country string), 동작 클래스(Operation class), 동작 채널(Operation channel), 전력 제약조건들, 액세스 네트워크 유형, 단축된 NAI 영역 목록 또는 네트워크 인증 유형 정보, 단축된 로밍 컨소시엄(Condensed Roaming consortium) 또는 IP 주소 이용가능성 또는 단축된 IP 주소 이용가능성 중 적어도 하나를 포함하는 것인 방법.
- [0262] 56. 실시예 1 내지 실시예 55 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.confirm 프리미티브는 FILS 발견을 위한 최대 채널 시간 및 FILS 발견을 위한 최소 채널 시간을 추가로 포함하는 것인 방법.
- [0263] 57. 실시예 1 내지 실시예 56 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.confirm 프리미티브는 스캔 후의 수동 보고 또는 능동 보고를 나타내기 위한 보고 옵션 필드를 추가로 포함하는 것인 방법.
- [0264] 58. 실시예 1 내지 실시예 57 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.confirm 프리미티브는 정기 보고(regular report) 형식 및 즉각 보고(immediate report) 형식을 갖는 보고 옵션 필드를 추가로 포함하는 것인 방법.
- [0265] 59. 실시예 1 내지 실시예 58 중 어느 한 실시예에 있어서, 해싱 함수는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 SSID 또는 SSIDList 파라미터로부터 해싱된 SSID를 계산하고 이를 수신된 압축된 SSID와 비교하기 위해 STA가 수동 스캔을 수행할 수 있게 하는 것인 방법.
- [0266] 60. 실시예 1 내지 실시예 59 중 어느 한 실시예에 있어서, 수동 스캔을 사용하여 특정의 확장 서비스 세트(extended service set)(ESS)의 구성원이 되기 위해, STA는 ESS와 연관되어 있는 SSID를 포함하는 비콘 프레임들이 있는지 스캔하여, 대응하는 MLME-SCAN.confirm 프리미티브의 BSSDescriptionSet 파라미터에서의 원하는 SSID와 일치하는 모든 비콘 프레임들을 반환하고, 능력 정보 필드에서의 해당 비트들은 비콘 프레임이 인프라 BSS로부터 온 것인지 독립적 BSS(independent BSS)(IBSS)로부터 온 것인지를 나타내는 것인 방법.
- [0267] 61. 실시예 1 내지 실시예 60 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 FILS 발견 프레임들이 있는지 스캔하여, 대응하는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 원하는 파라미터들과 일치하는 모든 발견 프레임들을 반환하는 것인 방법.
- [0268] 62. 실시예 1 내지 실시예 61 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 최대 지속기간 이하 동안 각각의 채널을 리스닝하는 것인 방법.
- [0269] 63. 실시예 1 내지 실시예 62 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 최소 지속기간 이상 동안 각각의 채널을 리스닝하는 것인 방법.
- [0270] 64. 실시예 1 내지 실시예 63 중 어느 한 실시예에 있어서, FILS STA는 FILS 짧은 비콘에 포함된 FILS 정보에서 이용가능한 정보에 따라 특정의 FILS 단계들(FILS phases)을 건너뛰거나 간단화/최적화하는 것인 방법.
- [0271] 65. 실시예 1 내지 실시예 64 중 어느 한 실시예에 있어서, 수동 스캔을 나타내는 ScanType을 갖는 MLME-

SCAN.request 프리미티브의 수신 시에, STA는 채널 목록에 포함된 각각의 채널에 대해 수동 스캔을 수행하는 것인 방법.

- [0272] 66. 실시예 1 내지 실시예 65 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 최대 시간이 경과할 때까지 비콘들/FILS 발견 프레임들이 있는지 채널을 스캔하는 것인 방법.
- [0273] 67. 실시예 1 내지 실시예 66 중 어느 한 실시예에 있어서, FILS STA가 AP로부터 FILS 비콘 또는 발견 프레임을 수신하는 경우, FILS 발견 프레임 세트를 사용하여 발견되는 모든 BSS에 대해 MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 호출되고 보고되는 것인 방법.
- [0274] 68. 실시예 1 내지 실시예 67 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.request 프리미티브에서 와일드카드 SSID 및 와일드카드 액세스 네트워크 유형이 사용되는 경우, 발견되는 모든 BSS에 대해 MLME-SCAN.confirm 프리미티브가 호출되고 보고되는 것인 방법.
- [0275] 69. 실시예 1 내지 실시예 68 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.request 프리미티브가 SSID 또는 SSID 목록을 명시하는 경우, STA는 SSID 또는 SSID 목록 내의 SSID들의 해시를 계산하고 수신된 압축된 SSID와 비교할 수 있는 것인 방법.
- [0276] 70. 실시예 1 내지 실시예 69 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.request 프리미티브가 BSSID를 명시하는 경우, STA는 요청된 BSSID를 수신된 FILS 발견 프레임의 SA 필드와 비교하는 것인 방법.
- [0277] 71. 실시예 1 내지 실시예 70 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.request 프리미티브가 특정의 액세스 네트워크 유형을 명시하는 경우, STA는 수신된 FILS 발견 프레임에서의 수신된 네트워크 액세스 유형 필드를 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 액세스 네트워크 유형과 비교하는 것인 방법.
- [0278] 72. 실시예 1 내지 실시예 71 중 어느 한 실시예에 있어서, FILS STA는 수신된 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 평가하고, FILS 비콘에서의 기본 BSS 요구사항들이 지원되는지 그리고 충분한 네트워크 서비스 정보가 있는지를 결정하는 것인 방법.
- [0279] 73. 실시예 1 내지 실시예 72 중 어느 한 실시예에 있어서, 충분한 네트워크 서비스 정보가 없고 기본 BSS 요구사항들이 지원되는 경우, FILS에 의해 표시된 바와 같이 GAS를 통한 광고 프로토콜 패킷 교환들을 통해 추가 정보가 요청/획득되는 것인 방법.
- [0280] 74. 실시예 1 내지 실시예 73 중 어느 한 실시예에 있어서, 충분한 네트워크 서비스 정보가 존재하고 기본 BSS 요구사항들이 지원되며, 제공된 네트워크 서비스가 STA의 요구사항들을 충족시키지 않는 경우, STA는 네트워크 발견 또는 발견된 AP와의 접속(association)을 수행하지 않고 다른 적당한 AP들이 있는지 계속 스캔하는 것인 방법.
- [0281] 75. 실시예 1 내지 실시예 74 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 짧은 비콘에서 수신된 정보에 응답하여 모든 채널들에 대한 수동 스캔을 중단하거나 다른 적당한 AP들이 있는지 계속 스캔하는 것인 방법.
- [0282] 76. 실시예 1 내지 실시예 75 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 ScanStopType의 필드가 "Stop_All"로 설정되어 있는 MLME-SCAN.stop 프리미티브를 발생시키는 것인 방법.
- [0283] 77. 실시예 1 내지 실시예 76 중 어느 한 실시예에 있어서, FILS 발견 프레임 세트가 채널들/BSS들의 수신된 정보 전부를 포함하는 경우 STA는 이 채널에 대한 수동 스캔을 취소하고 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 발생시킬 수 있는 것인 방법.
- [0284] 78. 실시예 1 내지 실시예 77 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 최대 시간에 도달할 시에 스캔을 중단하고 스캔 결과들을 보고하기 위해 MLME-SCAN.confirm 프리미티브를 발생시키는 것인 방법.
- [0285] 79. 실시예 1 내지 실시예 78 중 어느 한 실시예에 있어서, 네트워크 서비스 정보가 수신된 FILS 발견 프레임들, 프로브 응답 프레임들 또는 다른 관리 프레임들로부터 획득되는 것인 방법.
- [0286] 80. 실시예 1 내지 실시예 79 중 어느 한 실시예에 있어서, STA가 선택된 AP로 네트워크 서비스 발견을 수행하는 것인 방법.
- [0287] 81. 실시예 1 내지 실시예 80 중 어느 한 실시예에 있어서, 어떤 네트워크 서비스 정보가 수신되는 경우, STA는 STA가 사용/지원할 수 없거나 선호하지 않는 네트워크 서비스들을 가지는 AP들을 건너뛰는 것; 또는 FILS 발견 프레임들로부터 이미 획득된 네트워크 서비스 정보의 GAS 질의를 수행하지 않는 것에 의해 네트워크에 대한 질

의를 최적화하는 것인 방법.

- [0288] 82. 실시예 1 내지 실시예 81 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 FILS 비콘에 포함된 타임스탬프를 사용하여 타이밍 동기화 기능(timing synchronization function)(TSF) 기능을 수행하는 것인 방법.
- [0289] 83. 실시예 1 내지 실시예 82 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 인증/접속에 관한 FILS 비콘에 포함된 정보를 사용하여 인증/접속을 수행하는 것인 방법.
- [0290] 84. 실시예 1 내지 실시예 83 중 어느 한 실시예에 있어서, 인증/접속 및 상위 계층 IP 설정의 병렬 또는 동시 동작이 지원되고, 동시에 수행되는 상위 계층 IP 설정 절차들은 FILS 발견 프레임들로부터 획득된 IP 주소 유형 이용가능성 정보를 사용하는 것인 방법.
- [0291] 85. 실시예 1 내지 실시예 84 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 FILS 발견 프레임들로부터 획득된 IP 주소 유형 이용가능성 정보를 사용하여 상위 계층 IP 설정을 수행하는 것인 방법.
- [0292] 86. 실시예 1 내지 실시예 85 중 어느 한 실시예에 있어서, 채널 액세스 파라미터 필드가 짧은 비콘 및/또는 정규의 비콘에 포함되는 것인 방법.
- [0293] 87. 실시예 1 내지 실시예 86 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.confirm 프리미티브는 짧은 비콘들로부터 획득된 수동 스캔 결과들을 보고하는 필드를 포함하는 것인 방법.
- [0294] 88. 실시예 1 내지 실시예 87 중 어느 한 실시예에 있어서, 짧은 비콘 필드로부터의 설명은 압축된 SSID, 짧은 타임스탬프, 그 다음 전체 비콘까지의 시간, AP의 MAC 주소, 액세스 네트워크 유형, IP 주소 이용가능성 또는 단축된 IP 주소 이용가능성, 및 채널 액세스 파라미터들 중 적어도 하나를 포함하는 것인 방법.
- [0295] 89. 실시예 1 내지 실시예 88 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는, 수동 스캔을 사용하여 특정의 확장 서비스 세트(ESS)의 구성원이 되기 위해, 그 ESS의 SSID를 포함하는 비콘 프레임들이 있는지 스캔하고, 대응하는 MLME-SCAN.confirm 프리미티브의 BSS 설명 세트 파라미터에서의 원하는 SSID와 일치하는 모든 비콘 프레임들을 반환하며, 능력 정보 필드에서의 해당 비트들은 비콘 프레임이 인프라 BSS로부터 온 것인지 IBSS로부터 온 것인지를 나타내는 것인 방법.
- [0296] 90. 실시예 1 내지 실시예 89 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 짧은 비콘 프레임들이 있는지 스캔하여, MLME-SCAN.confirm 프리미티브에서의 짧은 비콘 세트로부터의 BSS 설명을 사용하여 대응하는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 원하는 파라미터와 일치하는 모든 짧은 비콘 프레임들을 반환하는 것인 방법.
- [0297] 91. 실시예 1 내지 실시예 90 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 수동 스캔을 나타내는 ScanType을 갖는 MLME-SCAN.request 프리미티브의 수신 시에 각각의 채널에 대해 수동 스캔을 수행하는 것인 방법.
- [0298] 92. 실시예 1 내지 실시예 91 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.request 프리미티브가 특정의 액세스 네트워크 유형을 명시하는 경우, STA는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 액세스 네트워크 유형을 수신된 짧은 비콘 프레임에서의 액세스 네트워크 유형과 비교하는 것인 방법.
- [0299] 93. 실시예 1 내지 실시예 92 중 어느 한 실시예에 있어서, STA는 수신된 MLME-SCAN.confirm 프리미티브들에서의 정보에 기초하여 접속할 AP(들)를 선택하는 것인 방법.
- [0300] 94. 실시예 1 내지 실시예 93 중 어느 한 실시예에 있어서, MLME-SCAN.request 프리미티브가 특정의 액세스 네트워크 유형을 명시하는 경우, STA는 MLME-SCAN.request 프리미티브에서의 액세스 네트워크 유형을 수신된 짧은 비콘 프레임에서의 액세스 네트워크 유형과 비교하는 것인 방법.
- [0301] 95. 실시예 1 내지 실시예 94 중 어느 한 실시예에 있어서, 사전 결정된 이벤트들 또는 조건들에 대해 패킷들의 처리가 중단되는 것인 방법.
- [0302] 96. 실시예 1 내지 실시예 95 중 어느 한 실시예에 있어서, 패킷들의 처리의 중단을 지원하기 위해 PHY-RXSTOP.request, PHY-RXSTOP.confirm, PMD_RXSTOP.request, PMD_RXSTOP.confirm 프리미티브들이 제공되는 것인 방법.
- [0303] 97. 실시예 1 내지 실시예 96 중 어느 한 실시예에 있어서, PHY-RXSTOP.request는 PHY 엔터티가 현재 수신하고 있는 PLCP 프로토콜 데이터 단위(PLCP Protocol Data Unit)(PPDU)의 처리를 중단시키기 위해 로컬 PHY 엔터티에 대한 MAC 서브계층에 의한 요청인 방법.
- [0304] 98. 실시예 1 내지 실시예 97 중 어느 한 실시예에 있어서, MAC 서브계층이 현재 수신되고 있는 패킷을 필요로

하지 않는다는 것을 MAC 서브계층이 검출할 때, PHY-RXSTOP.request이 MAC 서브계층에 의해 PHY 엔터티에 대해 발행되는 것인 방법.

- [0305] 99. 실시예 1 내지 실시예 98 중 어느 한 실시예에 있어서, PHY-RXSTOP.request가 동일한 PPDU에 대해 로컬 PHY 계층이 MAC 서브계층에 대해 PHY-RXSTART.indication 프리미티브를 발행한 때와 로컬 PHY 계층이 MAC 서브계층에 대해 PHY-RXEND.indication 프리미티브를 발행한 때 사이의 임의의 때에 발행되는 것인 방법.
- [0306] 100. 실시예 1 내지 실시예 99 중 어느 한 실시예에 있어서, 이전에 처리되고 있었던 PPDU의 처리의 종단을 확인하기 위해 PHY-RXSTOP.confirm이 PHY에 의해 로컬 MAC 엔터티에 대해 발행되는 것인 방법.
- [0307] 101. 실시예 1 내지 실시예 100 중 어느 한 실시예에 있어서, PHY-RXSTOP.confirm 프리미티브가 이전에 수신되고 있었지만 그의 처리가 로컬 MAC 서브계층에 의한 PHY-RXSTOP.request 프리미티브에 의해 중단된 PPDU의 끝을 나타내는 파라미터 PacketEndTime을 가지는 것인 방법.
- [0308] 102. 실시예 1 내지 실시예 101 중 어느 한 실시예에 있어서, PacketEndTime은 PLCP 헤더에서의 길이 필드 또는 확인 응답(ACK) 필드들 중 하나에 의해 표시되는 TXOP의 끝을 나타내는 것인 방법.
- [0309] 103. 실시예 1 내지 실시예 102 중 어느 한 실시예에 있어서, PHY-RXSTOP.confirm 프리미티브는 PHY가 MAC 엔터티로부터 PHY-RXSTOP.request 프리미티브를 수신한 것; PLCP가 PMD_RXSTOP.request 프리미티브를 발행한 것; 또는 PMD(Physical Medium Dependent)가 PMD-RXSTOP.confirm 프리미티브를 PLCP에 발행한 것 중 적어도 하나가 충족되는 경우 PHY에 의해 MAC 엔터티에 대해 발행되는 것인 방법.
- [0310] 104. 실시예 1 내지 실시예 103 중 어느 한 실시예에 있어서, MAC 서브계층에 의한 PHY-RXSTOP.confirm 프리미티브의 수신 효과는 일정 기간 동안 휴면 상태(Doze State)에 들어가는 것인 방법.
- [0311] 105. 실시예 1 내지 실시예 104 중 어느 한 실시예에 있어서, PHY-RXSTOP.request 프리미티브는 PMD 서브계층에 의한 PPDU의 수신을 종료시키는 것인 방법.
- [0312] 106. 실시예 1 내지 실시예 105 중 어느 한 실시예에 있어서, PMD_RXSTOP.confirm 프리미티브는 PMD 엔터티에 의해 발생되고, PMD 계층에 의한 PPDU 수신의 종료를 나타내는 것인 방법.
- [0313] 107. 실시예 1 내지 실시예 106 중 어느 한 실시예에 있어서, PMD 엔터티가 PHY PLCP 서브계층으로부터 PMD_RXSTOP.request를 수신했고 PMD 엔터티가 이전에 수신하고 있었던 PPDU의 수신을 중단한 경우, PMD_RXSTOP.confirm 프리미티브가 PMD 엔터티에 의해 발생하는 것인 방법.
- [0314] 108. 실시예 1 내지 실시예 107 중 어느 한 실시예에 있어서, 기간은 현재 PPDU의 끝, 현재 TXOP의 끝까지, PHY 엔터티가 PHY-CCA.indication(IDLE)을 MAC 서브계층에 발행할 때까지, 또는 임의의 다른 길이만큼 지속되는 것인 방법.
- [0315] 109. 실시예 1 내지 실시예 108 중 어느 한 실시예에 있어서, 로컬 PHY 엔터티가, MAC 서브계층에 타이밍을 제공하기 위해, 처리가 중단되었던 PPDU의 스케줄링된 끝에서 또는 TXOP의 끝에서 PHY-RXEND.indication을 발행하는 것인 방법.
- [0316] 110. 실시예 1 내지 실시예 109 중 어느 한 실시예에 있어서, 로컬 PHY 엔터티가 처리가 중단되었던 PPDU의 스케줄링된 끝에서 또는 TXOP의 끝에서 무선 매체를 모니터링하기 시작하고 PHY-CCA.indication(IDLE)을 MAC 서브계층에 발행하는 것인 방법.
- [0317] 111. 실시예 1 내지 실시예 110 중 어느 한 실시예에 있어서, PMD 서브계층이 PMD_data.indication(first) 프리미티브를 PLCP 서브계층에 발행하는 때와 PMD 서브계층이 마지막 PMD_data.indication 프리미티브를 PLCP 서브계층에 발행하는 때 사이의 임의의 때에, PLCP 서브계층은 현재 수신되고 있는 패킷이 필요하지 않은 것으로 결정하는 것인 방법.
- [0318] 112. 실시예 1 내지 실시예 111 중 어느 한 실시예에서의 방법을 수행하도록 구성되어 있는 스테이션(STA).
- [0319] 113. 실시예 112에 있어서,
- [0320] 송수신기를 추가로 포함하는 스테이션(STA).
- [0321] 114. 실시예 112 또는 실시예 113에 있어서,
- [0322] 송수신기와 통신하고 있는 프로세서를 추가로 포함하는 스테이션(STA).

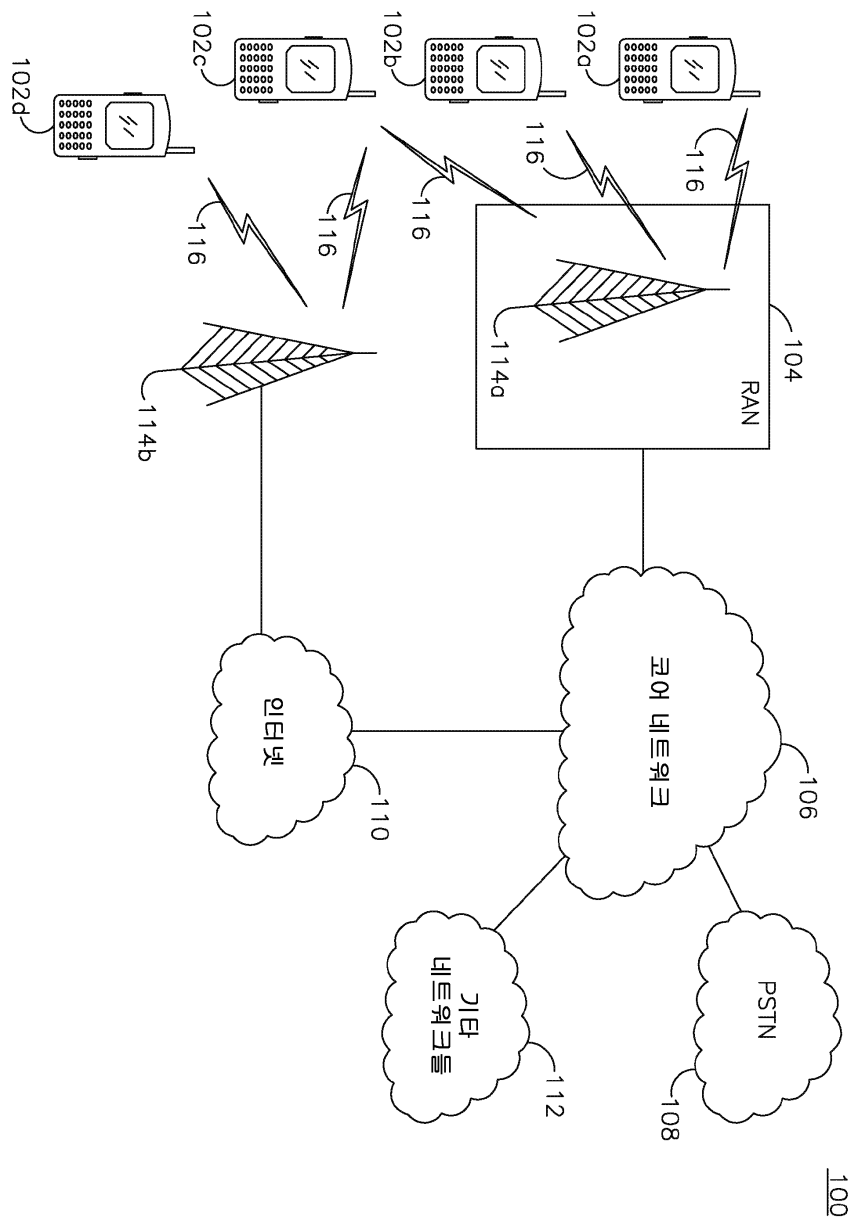
- [0323] 115. 실시예 112 내지 실시예 114 중 어느 한 실시예에 있어서, 프로세서가 실시예 1 내지 실시예 111 중 어느 한 실시예의 방법을 수행하도록 구성되어 있는 것인 스테이션(STA).
- [0324] 116. 실시예 1 내지 실시예 111 중 어느 한 실시예의 방법을 수행하도록 구성되어 있는 액세스 포인트(AP).
- [0325] 117. 실시예 1 내지 실시예 111 중 어느 한 실시예를 수행하도록 구성되어 있는 집적 회로.
- [0326] 118. 실시예 1 내지 실시예 111 중 어느 한 실시예의 방법을 수행하도록 구성되어 있는 디지털 송수신기.
- [0327] 119. 실시예 118에 있어서,
- [0328] 인터페이스;
- [0329] 송신기;
- [0330] 수신기; 및
- [0331] 프론트 엔드를 추가로 포함하는 스테이션(STA).
- [0332] 본 명세서에 기술되어 있는 해결책들이 IEEE 802.11 관련 프로토콜들을 고려하고 있지만, 본 명세서에 기술되어 있는 해결책들이 이 시나리오로 제한되지 않고 다른 무선 시스템들에도 적용가능하다는 것을 잘 알 것이다.
- [0333] 특징 및 요소가 특징의 조합으로 앞서 기술되어 있지만, 당업자라면 각각의 특징 또는 요소가 단독으로 또는 다른 특징 및 요소와 임의의 조합으로 사용될 수 있다는 것을 잘 알 것이다 그에 부가하여, 본 명세서에 기술된 방법이 컴퓨터 또는 프로세서에서 실행하기 위해 컴퓨터 판독가능 매체에 포함되어 있는 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어로 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체의 일례는 전자 신호(유선 또는 무선 연결을 통해 전송됨) 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 일례로는 ROM(read only memory), RAM(random access memory), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내장형 하드 디스크 및 분리형 디스크 등의 자기 매체, 광자기 매체, 그리고 CD-ROM 디스크 및 DVD(digital versatile disk) 등의 광 매체가 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 소프트웨어와 연관된 프로세서는 WTRU, UE, 단말, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용하기 위한 무선 주파수 송수신기를 구현하는 데 사용될 수 있다.

부호의 설명

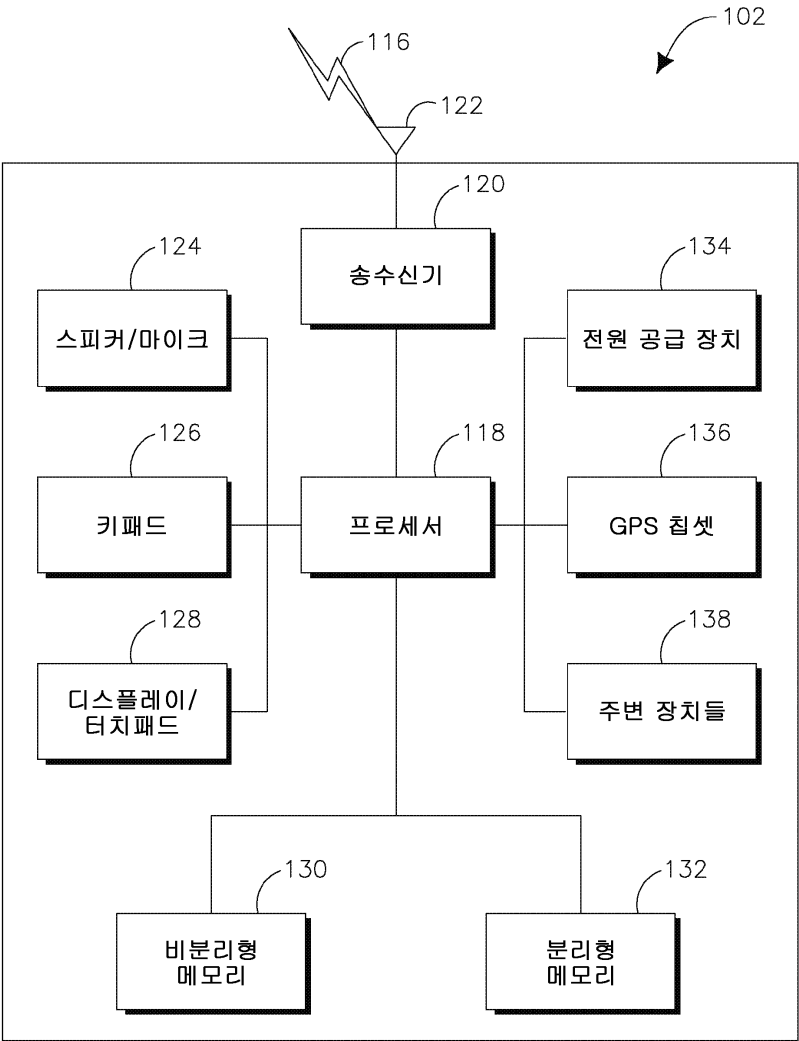
- | | |
|---------------------|-----------------------|
| [0334] 106: 코어 네트워크 | 110: 인터넷 |
| 112: 기타 네트워크들 | 118: 프로세서 |
| 120: 송수신기 | 124: 스피커/마이크 |
| 126: 키패드 | 128: 디스플레이/터치패드 |
| 130: 비분리형 메모리 | 132: 분리형 메모리 |
| 134: 전원 공급 장치 | 136: GPS 칩셋 |
| 138: 주변 장치들 | 140a, 140b, 140c: 기지국 |
| 142: ASN 게이트웨이 | 148: 게이트웨이 |
| 165: 액세스 라우터 | 170a, 170b: 액세스 포인트 |

도면

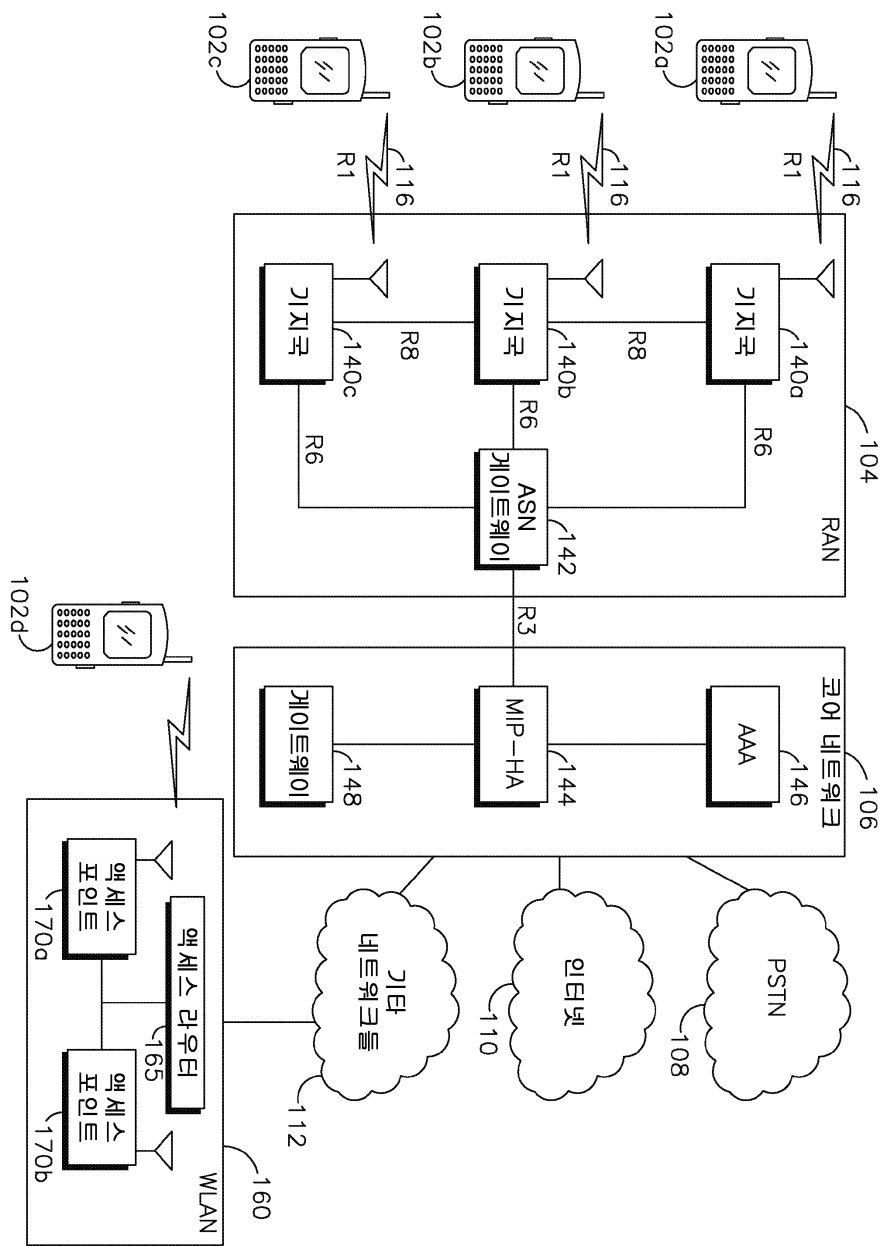
도면1a



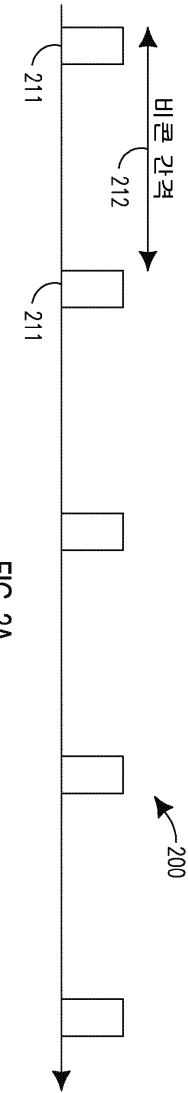
도면1b



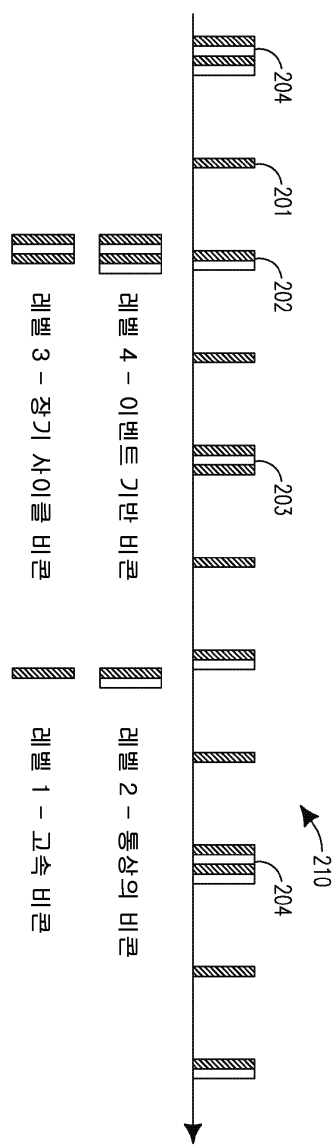
도면1c



도면2a



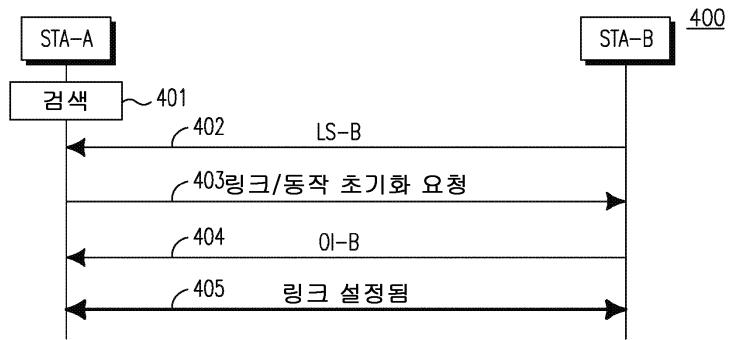
도면2b



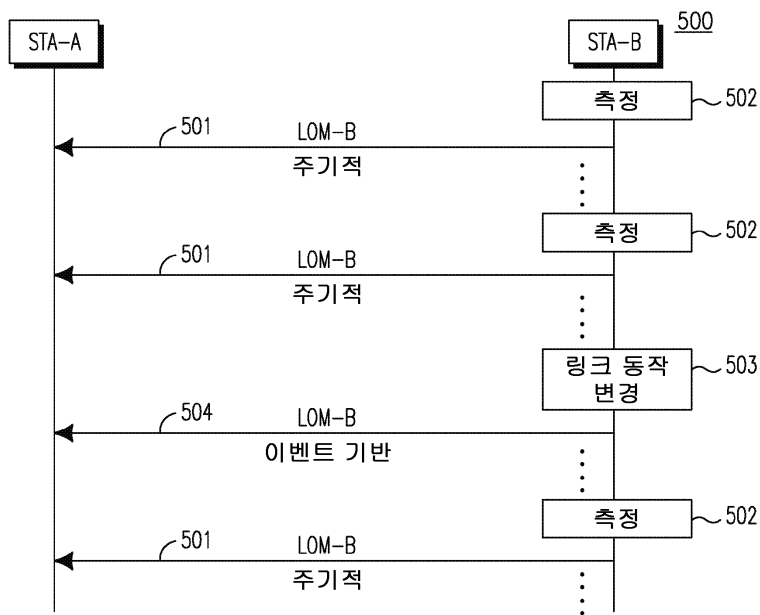
도면3

	비콘 레벨	비콘
301	1	링크 설정(LS-B)
302	2	동작 초기화(OI-B)
303	3	링크 및 동작 유지 관리(LOM-B)
304	4	트래픽 표시(TI-B)

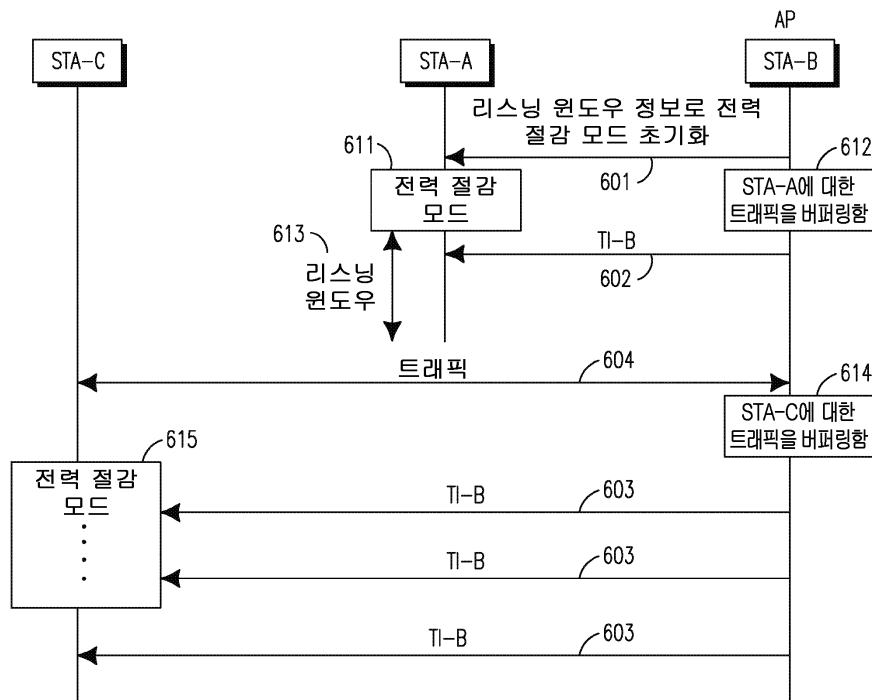
도면4



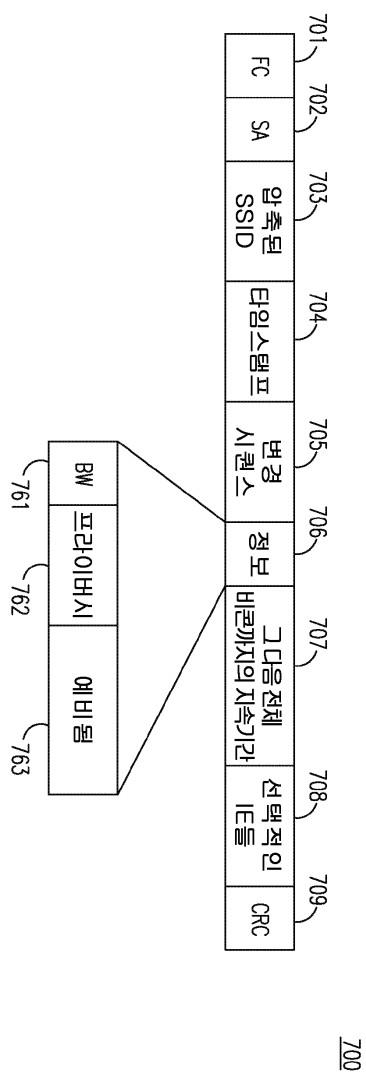
도면5



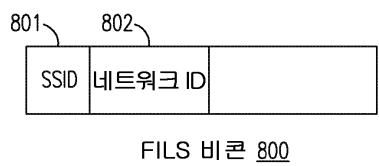
도면6



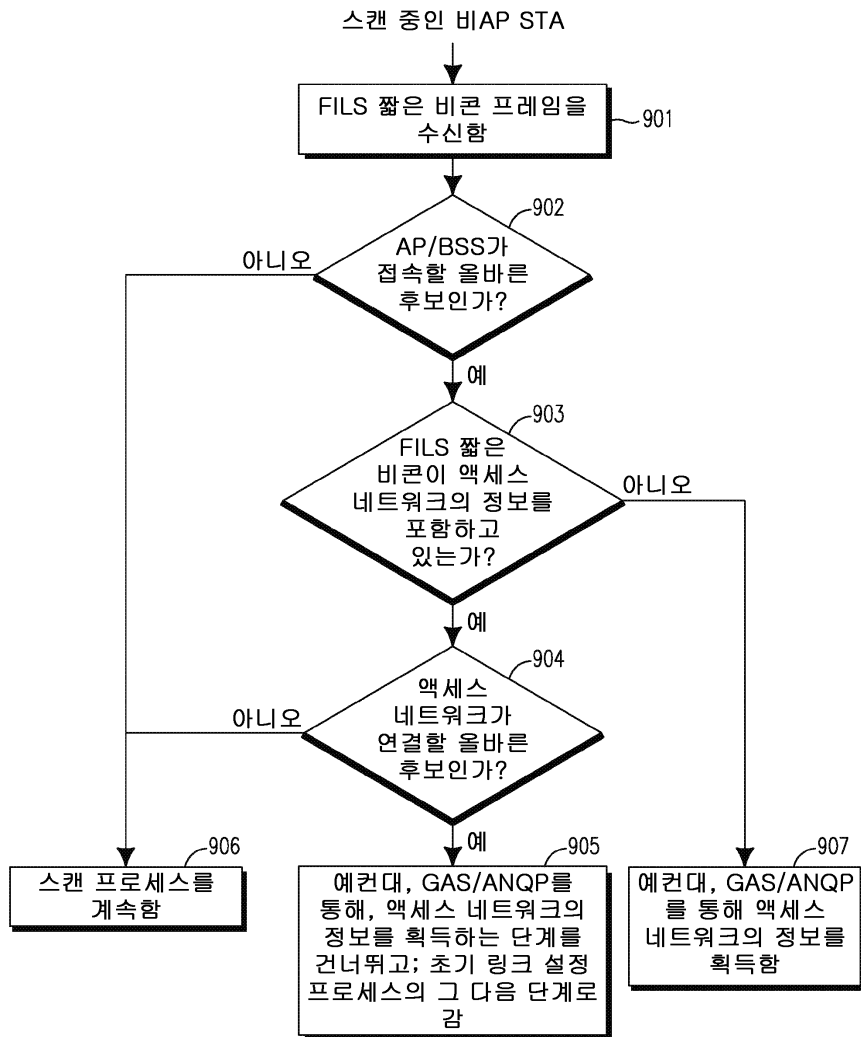
도면7



도면8



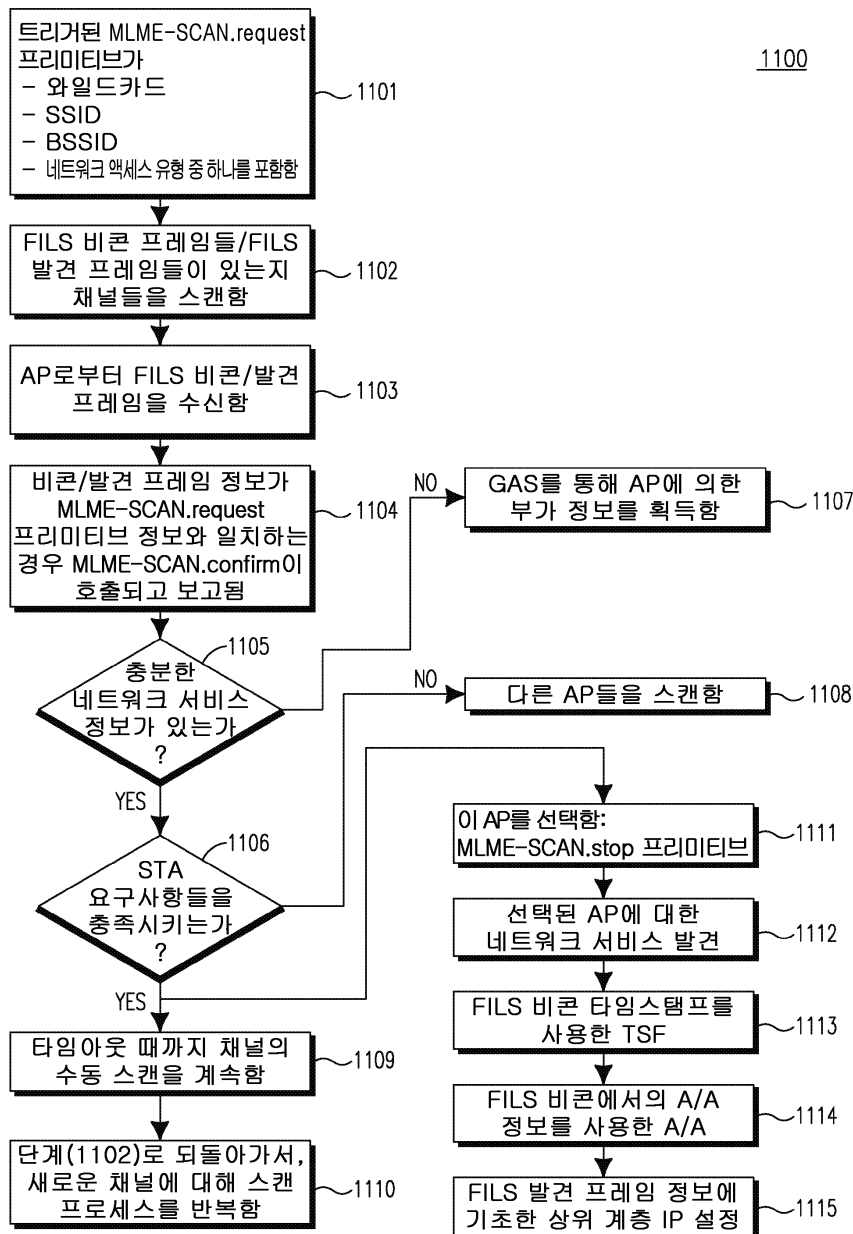
도면9



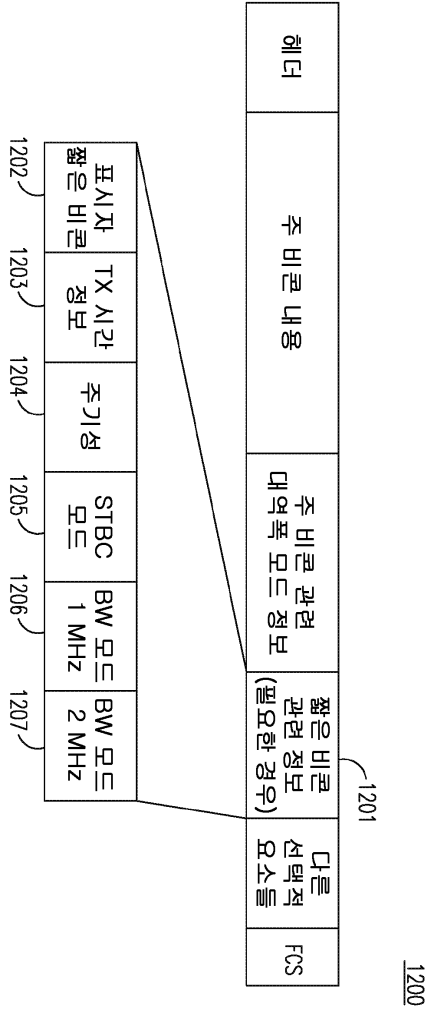
도면10

연동	광고	로밍	IP주소	도메인	NAI	3GPP	AP	타임스탬프	IP주소 유형
	프로토콜	권소시연	이용가능성		목록		목록		이용가능성

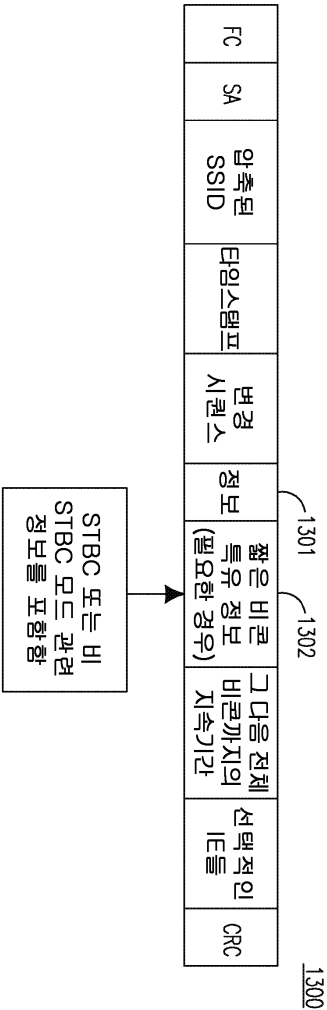
도면11



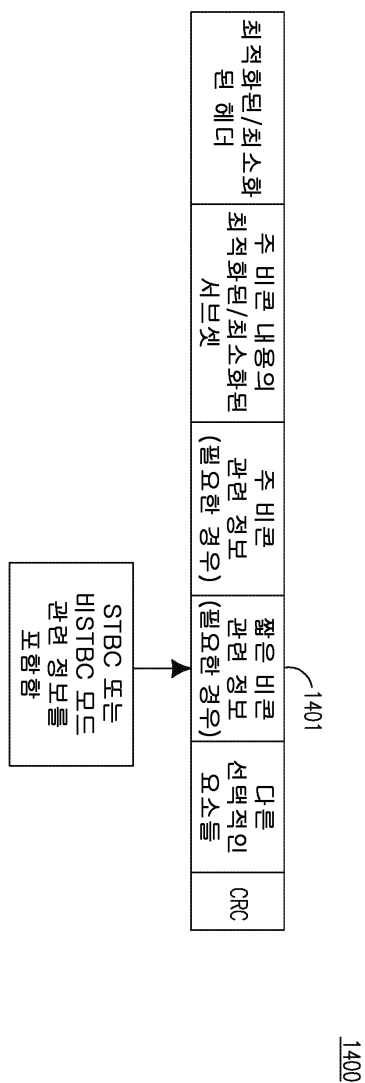
도면12



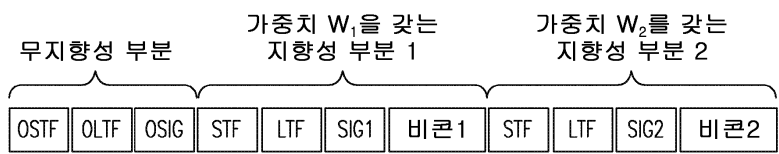
도면13



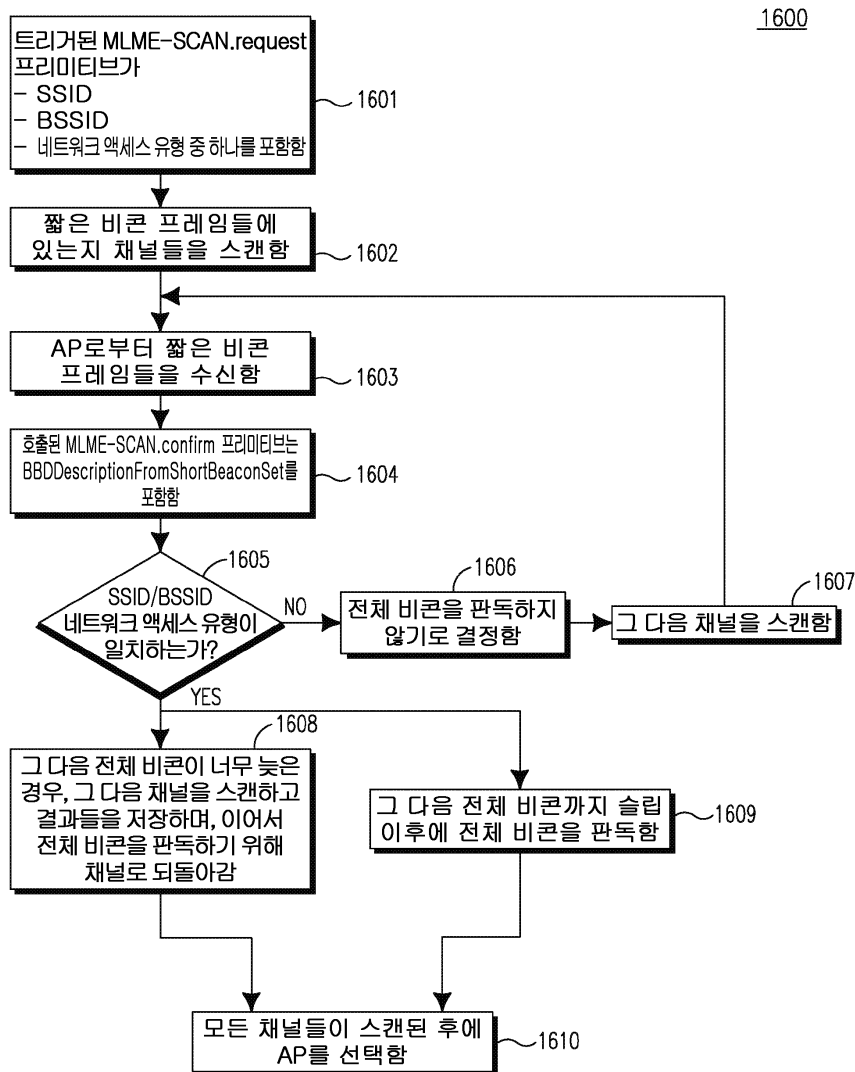
도면14



도면15



도면16



도면17

