(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0130452
(43) 공개일자 2014년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 12/06 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 76/02 (2009.01) *H04W 88/08* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-7024395
(22) 출원일자(국제) 2013년02월01일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년08월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/024519
(87) 국제공개번호 WO 2013/116790
국제공개일자 2013년08월08일
(30) 우선권주장
13/756,415 2013년01월31일 미국(US)
61/593,792 2012년02월01일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
호른, 가빈, 베르나드
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
프라카쉬, 라자트
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

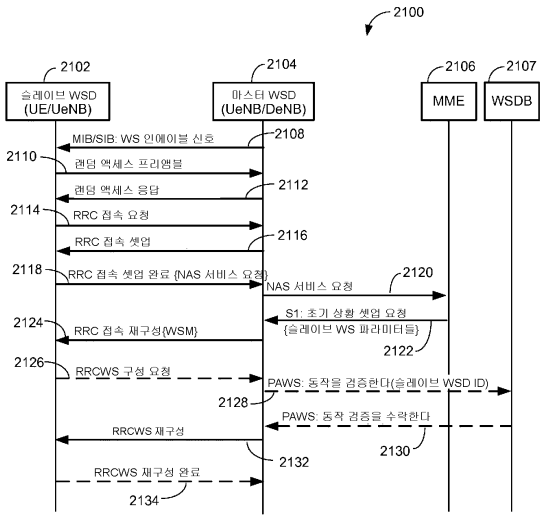
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **백색 공간 동작을 위해 모바일 엔티티의 인증을 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

무선 통신 서비스에서 WS(white space) 대역폭을 사용하기 위해 액세스 포인트에 의해서 동작가능한 방법은 모바일 엔티티로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하는 단계를 포함한다. 그 방법은 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티에 포워딩하는 단계; 및 서비스에 대한 허가 및 상기 모바일 엔티티에 대한 WS(white space) 파라미터들을 상기 서비스 인증 엔티티로부터 획득하는 단계를 더 포함한다. 그 방법은 상기 접속이 WS에서 동작 중이라고 결정하는 단계; 및 수신되는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 WS에서 상기 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하는 단계를 더 포함한다. 보완적인 방법이 서비스 인증 엔티티에 의해 수행된다. 무선 통신 장치는 컴퓨터-판독가능 매체에 저장된 명령들을 실행함으로써 방법들을 수행하도록 구성된다.

대 표 도 - 도21



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 서비스를 위해 액세스 포인트에 의해서 동작가능한 방법으로서,

모바일 엔티티로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하는 단계;

서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티에 포워딩하는 단계;

서비스에 대한 허가 및 상기 모바일 엔티티에 대한 WS(white space) 파라미터들을 상기 서비스 인증 엔티티로부터 획득하는 단계;

상기 접속이 WS에서 동작 중이라고 결정하는 단계; 및

수신되는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 WS에서 상기 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하는 단계를 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 액세스 포인트에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 수신되는 요청은 LTE(Long Term Evolution) 접속 설정을 위한 요청을 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 액세스 포인트에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 수신되는 요청은 서비스 요청, TAU(tracking area update), 및 연결 요청 메시지 중 적어도 하나를 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 액세스 포인트에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 포워딩되는 요청은 (a) 상기 모바일 엔티티에 대한 WS 파라미터들에 대한 요청; (b) 상기 모바일 엔티티가 상기 WS에서 동작하기 위해 요청한다는 표시; 및 (c) 상기 모바일 엔티티가 상기 WS에서 동작할 수 있다는 표시 중 적어도 하나를 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 액세스 포인트에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

핸드오버 동안 상기 WS 파라미터들을 타겟 eNB에 포워딩하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 액세스 포인트에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 6

무선 통신 서비스를 위한 액세스 포인트로서,

모바일 엔티티로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하기 위한 수단;

서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티에 포워딩하기 위한 수단;

서비스에 대한 허가 및 상기 모바일 엔티티에 대한 WS(white space) 파라미터들을 상기 서비스 인증 엔티티로부

터 획득하기 위한 수단;

상기 접속이 WS에서 동작 중이라고 결정하기 위한 수단; 및

수신되는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 WS에서 상기 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 서비스를 위한 액세스 포인트.

청구항 7

무선 통신 서비스를 위한 액세스 포인트로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는, 데이터 저장을 위한 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 모바일 엔티티로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하고; 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티에 포워딩하고; 서비스에 대한 허가 및 상기 모바일 엔티티에 대한 WS(white space) 파라미터들을 상기 서비스 인증 엔티티로부터 획득하고; 상기 접속이 WS에서 동작 중이라고 결정하며; 그리고 수신되는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 WS에서 상기 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하도록 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 액세스 포인트.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 LTE(Long Term Evolution) 접속 설정을 위한 요청을 포함하는 상기 요청을 수신하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 액세스 포인트.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 서비스 요청, TAU(tracking area update), 및 연결 요청 메시지 중 적어도 하나를 포함하는 상기 요청을 수신하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 액세스 포인트.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 (a) 상기 모바일 엔티티에 대한 WS 파라미터들에 대한 요청; (b) 상기 모바일 엔티티가 상기 WS에서 동작하기 위해 요청한다는 표시; 및 (c) 상기 모바일 엔티티가 상기 WS에서 동작할 수 있다는 표시 중 적어도 하나를 포함하는 상기 요청을 포워딩하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 액세스 포인트.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 핸드오버 동안 상기 WS 파라미터들을 타겟 eNB에 포워딩하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 액세스 포인트.

청구항 12

컴퓨터-판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는, 무선 통신 서비스를 위해 액세스 포인트로 하여금,

모바일 엔티티로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하고;

서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티에 포워딩하고;

서비스에 대한 허가 및 상기 모바일 엔티티에 대한 WS(white space) 파라미터들을 상기 서비스 인증 엔티티로부터 획득하며; 그리고

수신되는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 WS에서 상기 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하도록 하기 위한 코드를 포함하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 13

무선 통신 서비스를 위해 서비스 인증 엔티티에 의해서 동작가능한 방법으로서,

모바일 엔티티에 대한 접속을 설정하기 위한 요청을 액세스 포인트로부터 수신하는 단계;

서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하는 단계;

상기 요청이 WS(white access)에 대한 액세스를 포함한다고 결정하는 단계; 및

상기 서비스 인증 엔티티에 의한 상기 모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 WS 파라미터들을 상기 액세스 포인트에 제공하는 단계를 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 서비스 인증 엔티티에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 모바일 엔티티 컨텍스트는 상기 모바일 엔티티에 대한 가입 정보를 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 서비스 인증 엔티티에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 요청의 부분으로서 상기 WS 파라미터들을 수신하는 단계를 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 서비스 인증 엔티티에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 16

제 13항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 액세스 포인트의 식별자에 기초하여 결정하는 단계를 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 서비스 인증 엔티티에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 17

제 13항에 있어서,

상기 인증하는 단계는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 WS에서 상기 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하는 단계를 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 서비스 인증 엔티티에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 18

제 13항에 있어서,

마스터 WSD로서 구성된 상기 액세스 포인트와의 접속을 설정하길 상기 모바일 엔티티가 원한다는 표시를 수신하

는 단계; 및

상기 마스터 WSD로서 구성된 상기 액세스 포인트와의 WS 서비스를 위해 UE가 인증되었다는 결정에 응답하여, 상기 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 상기 WS 파라미터들을 제공하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 서비스를 위해 서비스 인증 엔티티에 의해서 동작가능한 방법.

청구항 19

무선 통신 서비스를 위한 장치로서,

모바일 엔티티에 대한 접속을 설정하기 위한 요청을 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 수단;

서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하기 위한 수단;

상기 요청이 WS(white access)에 대한 액세스를 포함한다고 결정하기 위한 수단; 및

상기 모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 WS 파라미터들을 상기 액세스 포인트에 제공하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 서비스를 위한 장치.

청구항 20

무선 통신 서비스를 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는, 데이터 저장을 위한 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 모바일 엔티티에 대한 접속을 설정하기 위한 요청을 액세스 포인트로부터 수신하고; 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하고; 상기 요청이 WS(white access)에 대한 액세스를 포함한다고 결정하며; 그리고 상기 모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 WS 파라미터들을 상기 액세스 포인트에 제공하도록 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 장치.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 모바일 엔티티에 대한 가입 정보를 상기 모바일 엔티티 컨텍스트에 포함하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 장치.

청구항 22

제 20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 요청의 부분으로서 상기 WS 파라미터들을 수신함으로써 적어도 부분적으로 상기 요청이 WS에 대한 액세스를 포함한다고 결정하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 장치.

청구항 23

제 20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 액세스 포인트의 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 요청이 WS에 대한 액세스를 포함한다고 결정하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 장치.

청구항 24

제 20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 WS에서 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 장치.

청구항 25

제 20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

마스터 WSD로서 구성되는 상기 액세스 포인트와의 접속을 설정하길 상기 모바일 엔티티가 원한다는 표시를 수신하고; 그리고

UE가 상기 마스터 WSD로서 구성되는 상기 액세스 포인트와의 WS 서비스를 위해 인증되었다는 결정에 응답하여, 상기 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 상기 WS 파라미터들을 제공하도록 더 구성되는,

무선 통신 서비스를 위한 장치.

청구항 26

컴퓨터-판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는, 컴퓨터로 하여금,

모바일 엔티티에 대한 접속을 설정하기 위한 요청을 액세스 포인트로부터 수신하고;

무선 통신 서비스에 대해 상기 모바일 엔티티를 인증하고;

상기 요청이 WS(white access)에 대한 액세스를 포함한다고 결정하며; 그리고

상기 모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 WS 파라미터들을 상기 액세스 포인트에 제공하도록 하기 위한 코드를 포함하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 특허 출원은, "METHOD AND APPARATUS FOR WHITE SPACE OPERATION BY A MOBILE ENTITY"라는 명칭으로 2012년 2월 1일에 출원되어 본원의 양수인에게 양도된 가출원 제61/593,792호를 우선권으로 주장하고, 그 가출원은 그 전체 내용이 인용에 의해 본원에서 명시적으로 통합된다.

[0002] 본 개시내용은 무선 통신 시스템들에 관한 것이며, 더 구체적으로는 LTE(Long Term Evolution) 시스템에서 백색 공간(WS) 기법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 무선 통신 시스템은 음성, 데이터, 비디오 등과 같은 다양한 타입의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치되며, 배치들은 LTE(Long Term Evolution) 시스템들과 같은 새로운 데이터 발신(data oriented) 시스템들의 도입을 통해 증가할 것이다. 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 전송 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들이다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 CDMA(division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency division multiple access) 시스템들, 3 GPP LTE 시스템들 및 다른 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 3 GPP LTE는 GSM(Global System for Mobile communications) 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 진화와 같은 셀룰러 기술에서의 큰 발전을 나타낸다. LTE 물리적 계층(PHY)은, eNB(evolved Node B)들과 같은 기지국들과 모바일 엔티티들 사이에서 데이터 및 제어 정보 모두를 전달하기 위한 매우 효율적인

방식을 제공한다.

[0005] OFDM(orthogonal frequency division multiplex) 통신 시스템은 전체 시스템 대역폭을, 또한 주파수 서브-채널들, 톤들, 또는 주파수 빈들로서 지칭될 수 있는 다수(N_F)의 서브캐리어들로 효과적으로 파티셔닝한다. OFDM 시스템에 대해, 전송될 데이터는 먼저 코딩된 비트들을 생성하기 위해 특별한 코딩 기법을 통해 인코딩되고, 코딩된 비트들은 이후 변조 심볼들로 매핑되는 멀티-비트 심볼들로 추가로 그룹화된다. 각각의 변조 심볼은 데이터 전송을 위해 사용되는 특정 변조 방식(예를 들어, M-PSK 또는 M-QAM)에 의해 정의된 신호 성상도에서의 포인트에 대응한다. 각각의 주파수 서브캐리어의 대역폭에 종속적일 수 있는 각각의 시간 구간에서, 변조 심볼은 N_F 개의 주파수 서브캐리어 각각 상에서 전송될 수 있다. 따라서, OFDM은, 시스템 대역폭에 걸친 상이한 감쇠량들을 특성으로 하는 주파수 선택적 페이딩에 의해 야기된 심볼-간 간섭(ISI)에 대항(combat)하기 위해 사용될 수 있다.

[0006] 일반적으로, 무선 다중-액세스 시스템은, 예를 들어, 사용자 장비(UE)들 또는 액세스 단말(AT)들과 같은 다수의 모바일 엔티티들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. UE는 다운링크와 업링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크들은 단일-입력-단일-출력, 다중-입력-단일-출력, 또는 MIMO(multiple-in-multiple-out) 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0007] 배치되는 엔티티들의 수가 증가함에 따라, 라이센싱된 스펙트럼 뿐만 아니라 백색공간 스펙트럼을 포함한, 셀룰러 운용자가 라이센싱되지 않거나 오직 세컨더리 라이센스만을 보유한 RF 스펙트럼에 대한 적절한 대역폭 활용을 위한 요구가 더욱 중요해진다. 인지 라디오 네트워크들의 상황에서, 특정 주파수 대역들은 재임중인 프라이머리 라이센스보유자(licensee)에 의해 충분히 활용되지 않을 수 있다. 이러한 주파수 대역들은 프라이머리 사용자가 활성이 아닐 때 세컨더리 사용자들(예를 들어, 셀룰러 운용자들)에 대해 이용가능해질 수 있다. 프라이머리 및/또는 세컨더리 사용자 활동에서의 변경들로 인해, 세컨더리 라이센스보유자들에 대한 동작 스펙트럼을 변경하는 것이 필요할 수 있다. 이러한 상황에서, 인지 LTE 네트워크들 및/또는 유사한 무선 통신 네트워크들에서 셀룰러 운용자들에 의해 서비스되는 무선 디바이스들의 효율적인 인증과 허가에 대한 필요성이 남아 있다.

발명의 내용

[0008] 백색공간 스펙트럼을 사용하는 무선 통신 서비스에 대한 방법들, 장치 및 시스템들이 상세한 설명에서 상세하게 설명되며, 특정 양상들이 하기에 요약되어 있다. 이러한 요약 및 후속하는 상세한 설명은 통합된 개시내용의 상보적 부분들로서 해석될 수 있으며, 상기 부분들은 중복적인 발명 대상 및/또는 보충적인 발명 대상을 포함할 수 있다. 어느 섹션에서의 생략이든 통합된 출원에서 기술된 임의의 엘리먼트의 우선순위 또는 상대적 중요성을 표시하지는 않는다. 섹션들 간의 차이들은, 각자의 개시내용들로부터 명백해야 하는 바와 같이, 대안적인 실시예들의 보충적 개시들, 추가적인 상세항목들, 또는 상이한 용어를 사용한 동일한 실시예들의 대안적인 설명들을 포함할 수 있다.

[0009] 일 양상에서, 무선 통신 서비스를 위해 액세스 포인트에 의해서 동작가능한 방법은 접속을 설정하기 위한 요청을 모바일 엔티티로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 그 요청은 백홀 또는 액세스 접속성에 대한 표시 및/또는 LTE(Long Term Evolution) 접속 설정에 대한 요청을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 수신된 요청은 서비스 요청, TAU(tracking area update) 및 연결 요청 메시지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0010] 기지국은 매크로셀 eNB, 펨토셀, 피코셀, 또는 UE eNB일 수 있거나 이들을 포함할 수 있고, 적어도 하나의 WS(white space) 무선 대역 및 적어도 하나의 비-WS 무선 대역에서(즉, 두 WS 모두 및 비-WS에서) 동작할 수 있다. 기지국은 적어도 하나의 WS 대역의 세컨더리 라이센시(licensee)인 적어도 하나의 비-WS 대역의 프라이머리 라이센시에 의해 동작될 수 있다. 기지국 및 액세스 포인트는 인지형 LTE 네트워크에서 동작할 수 있다.

[0011] 그 방법은 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티, 예를 들어, MME(Mobility Management Entity)에 포워딩하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일 양상에서, 포워딩된 요청은 (a) 모바일 엔티티에 대한 WS 파라미터들에 대한 요청; (b) 모바일 엔티티가 WS에서 동작하기 위해 요청한다는 표시; 및 (c) 모바일 엔티티가 WS에서 동작할 수 있다는 표시 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 그 방법은 서비스에 대한 허가 및 모바일 엔티티에 대한 WS(white space) 파라미터들을 서비스 인증 엔티티로부터 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다. 획득된 파라미터들은 적어도 하나의 WS 대역에 대한 식별자를 포함할 수 있다. 그 방법은 접속이 WS에서 동작 중이라고 결정하는 단계, 및 수신된 WS 파라미터들에 적어도 부분적으

로 기초하여 WS에서 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다른 양상들에서, 그 방법은 핸드오버 동안 타겟 eNB에 WS 파라미터들을 포워딩하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 다른 양상에서, 무선 통신 서비스에서 서비스 인증을 위해 네트워크 엔티티에 의해서 동작가능한 방법은 모바일 엔티티에 대한 접속을 설정하기 위한 요청을 액세스 포인트로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 요청은 백홀 또는 액세스 접속성에 대한 표시를 포함할 수 있다. 액세스 포인트는 기지국, 매크로셀 eNB, 펨토셀, 피코셀, 또는 UE eNB일 수 있거나 이들을 포함할 수 있고, 적어도 하나의 WS(white space) 무선 대역 및 적어도 하나의 비-WS 무선 대역에서(즉, 두 WS 모두 및 비-WS에서) 동작할 수 있다. 네트워크 엔티티는 예를 들어 MME 또는 다른 서비스 인증 엔티티일 수 있다.

[0014] 서비스 인증 엔티티에 의한 방법은 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일 양상에서, 인증하는 단계는 요청이 WS(white space)에 대한 액세스를 포함한다고 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 더 상세한 양상에서, 요청이 WS에 대한 액세스를 포함한다고 결정하는 단계는 요청의 부분으로서 WS 파라미터들을 수신하는 단계, 및/또는 액세스 포인트의 식별자에 기초하여 상기 결정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 인증하는 단계는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 WS에서 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 서비스 인증에 의한 방법은 서비스 인증 엔티티에 의한 모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 WS 파라미터들을 액세스 포인트에 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다. 제공되는 파라미터들은 액세스 포인트가 인증 정보를 요청하기 위해 전송할 수 있는 적어도 하나의 WS 대역에 대한 식별자를 포함할 수 있다. WS 데이터베이스가 네트워크 엔티티에 의해 동작될 수 있다. 다른 더 상세한 양상들에서, 모바일 엔티티 컨텍스트는 모바일 엔티티에 대한 가입 정보를 포함할 수 있다.

[0016] 관련된 양상들에서, 무선 통신 장치가 위에서 요약된 방법들 및 그 방법들의 양상들 중 임의의 것을 수행하기 위해 제공될 수 있다. 장치는, 예를 들어, 메모리에 연결되는 프로세서를 포함할 수 있고, 메모리는 장치로 하여금 위에서 설명된 동작들을 수행하게 하기 위해서 프로세서에 의해 실행되는 명령들을 보유한다. 이러한 장치의 특정 양상들(예를 들어, 하드웨어 양상들)은 액세스 포인트, 예를 들어 기지국, eNB, 매크로셀, 펨토셀, 또는 이를테면 코어 네트워크에서 사용되는 네트워크 엔티티와 같은 기기에 의해 예시될 수 있다. 마찬가지로, 프로세서에 의해 실행될 때 컴퓨터로 하여금 위에서 요약된 방법들 및 그 방법들의 양상들을 수행하게 하는 인코딩된 명령들을 보유하는 컴퓨터-판독가능 저장 매체를 비롯해서 제조 물품이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 원격통신 시스템의 예를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

도 2는 eNB(evolved Node B)와 다수의 사용자 장비(UE)들을 포함하는 무선 통신 시스템의 상세항목들을 예시한다.

도 3은 백색 공간(WS)을 사용하는 인지 라디오 시스템을 예시한다.

도 4는 CSG(closed subscriber group) 펨토셀을 가지는 인지 LTE(Long Term Evolution) 시스템의 구현을 예시한다.

도 5는 WS와 라이센싱된 채널을 사용하는 시그널링의 실시예의 상세항목들을 예시한다.

도 6은 인지 LTE에서 사용하기 위한 SIB의 실시예를 예시한다.

도 7은 다수의 다운링크(DL) 채널들을 사용하는 eNB 구성을 예시한다.

도 8은 WS DL 트랜지션에 대해 라이센싱된 일 실시예에 대한 DL 채널화를 예시한다.

도 9는 WS DL 트랜지션에 대해 라인센싱된 일 실시예에 대한 DL 채널화를 예시한다.

도 10은 eNB에 대한 UE 접속을 위한 프로세스의 실시예를 예시한다.

도 11은 인지 LTE 네트워크에서 간섭 조정을 위한 프로세스의 실시예를 예시한다.

도 12는 인지 LTE 네트워크에서 간섭 조정을 위한 프로세스의 실시예를 예시한다.

도 13은 WS-인에이블될 수 있는 UE와 eNB를 포함하는 인지 네트워크의 실시예의 상세항목들을 예시한다.

도 14a-b는 유선 백홀 및 LTE 백홀을 통해 단말 UE에 네트워크 접속성을 제공하는 UE eNodeB(UeNB)의 실시예들을 도시한다.

도 15는 UeNB에 대한 예시적인 아키텍쳐 기준 모델을 도시한다.

도 16은 릴레이로서 동작하는 UeNB에 대한 예시적인 아키텍쳐 기준 모델을 도시한다.

도 17은 WS 백홀에 대한 UeNB 셋업을 위한 예시적인 호출 흐름을 예시한다.

도 18은 WS 액세스에 대한 UeNB 셋업을 위한 예시적인 호출 흐름을 예시한다.

도 19는 백색 공간 동작에 대한 예시적인 아키텍쳐 기준 모델을 도시한다.

도 20은 슬레이브 WSD에 대한 WS 초기 허가의 실시예에 대한 호출 흐름을 제공한다.

도 21은 슬레이브 WSD에 대한 WS 초기 허가의 또다른 실시예에 대한 호출 흐름을 제공한다.

도 22는 슬레이브 WSD에 대한 WS 계속 허가에 대한 예시적인 호출 흐름을 예시한다.

도 23은 UeNB 또는 다른 액세스 포인트에 의해서 실행가능한 예시적인 슬레이브 WS 허가 방법을 예시한다.

도 24는 도 23의 방법의 다른 양상들을 예시한다.

도 25는 도 23의 방법에 따라, WS 허가를 위한 장치의 실시예를 예시한다.

도 26은 MME(Mobility Management Entity) 등에 의해 실행가능한 예시적인 슬레이브 WSD 허가 방법을 예시한다.

도 27은 도 26의 방법의 다른 양상들을 예시한다.

도 28은 도 26의 방법에 따라, 슬레이브 WSD 허가를 위한 장치의 실시예를 예시한다.

도 29는 구성 정보의 MME/HSS 저장을 위해 MME, HSS, HLR 등에 의해 실행가능한 예시적인 방법을 예시한다.

도 30은 도 29의 방법에 따라, 구성 정보의 MME/HSS 저장을 위한 장치의 실시예를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 인식형 라디오 통신을 지원하기 위한 기법들이 본원에 설명된다. 기법들은 WWAN(wireless wide area network)들 및 WLAN(wireless local area network)들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수 있다. 용어 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 상호교환가능하게 사용된다. WWAN들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및/또는 다른 네트워크들일 수 있다. CDMA 네트워크는, 예를 들어, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 또는 cdma2000와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA)와 CDMA의 다른 변형들을 포함하는 반면, cdma2000는 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는, 예를 들어, E-UTRA(Evolved UTRA), UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 또는 Flash-OFDM®와 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부분이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-A(LTE-Advanced)는, 다운링크 상에서 OFDMA를 그리고 업링크 상에서 SC-FDMA를 사용하는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)라는 명칭의 기구로부터의 문서들에 설명되어 있다. UMB 및 cdma2000은 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)라는 명칭의 기구로부터의 문서들에 설명되어 있다. WLAN은, 예를 들어, IEEE 802.11 (Wi-Fi), 또는 HiperLAN과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다.

[0019] 본원에 설명된 기법들은 위에서 언급된 무선 네트워크들과 라디오 기술들 뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들과 라디오 기술들에 대해서도 사용될 수 있다. 명료함을 위해, 기법들의 특정 양상들은 3GPP 네트워크와 WLAN에 대해 하기에 기술되며, LTE 및 WLAN 용어가 하기 설명의 많은 부분에서 사용된다.

[0020] 다양한 양상들이 이제 도면들을 참조하여 설명된다. 후속하는 기재에서, 설명의 목적으로, 다수의 특정 상세항목들은 하나 이상의 양상들의 철저한 이해를 제공하기 위해 설명된다. 그러나, 다양한 양상들이 이들 상세항목들 없이도 구현될 수 있다는 점이 명백할 수 있다. 다른 경우들에서, 공지된 구조들과 디바이스들은 이들 양상들의 설명을 용이하게 하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0021] 도 1은 LTE 네트워크 또는 일부 다른 무선 네트워크일 수 있는 무선 통신 네트워크(10)를 도시한다. 무선 네트워크(10)는 다수의 eNB(evolved Node B)들(30) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. eNB는 모바일 엔티티들(예를 들어, 사용자 장비(UE))와 통신하는 엔티티일 수 있으며, 또한, 기지국, 노드 B, 매크로셀, 액세스 포인트 또는 다른 용어로 지칭될 수 있다. eNB가 통상적으로 기지국보다 더 많은 기능성을 가질 수 있지만, 용어 "eNB" 및 "기지국"은 본원에서 상호교환가능하게 사용된다. 각각의 eNB(30)가 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있으며, 커버리지 영역 내에 위치된 모바일 엔티티들(예를 들어, UE들)에 대한 통신을 지원할 수 있다. 네트워크 용량을 높이기 위해, eNB의 전체 커버리지 영역은 다수(예를 들어, 3개)의 더 작은 영역들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 더 작은 영역은 각자의 eNB 서브시스템에 의해 서빙될 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은, 용어가 사용되는 상황에 따라, eNB의 가장 작은 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0022] eNB는 매크로셀, 피코셀, 펨토셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로셀은 상대적으로 큰 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있고, 서비스 가입된 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 피코셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 서비스 가입된 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 펨토셀은 상대적으로 작은 지리적 영역(예를 들어, 홈)을 커버할 수 있고, 펨토셀과의 연관을 가지는 UE들(예를 들어, CSG(Closed Subscriber Group) 내의 UE들)에 의한 제한된 액세스를 허용할 수 있다. 도 1a에 도시된 예에서, eNB들(30a, 30b, 및 30c)은 각자 매크로셀 그룹들(20a, 20b, 및 20c)에 대한 매크로 eNB들일 수 있다. 셀 그룹(20a, 20b, 및 20c) 각각은 복수(예를 들어, 3개)의 셀들 또는 섹터들을 포함할 수 있다. eNB(30d)은 피코 셀(20d)에 대한 피코 eNB일 수 있다. eNB(30e)는 펨토셀(20e)에 대한 펨토 eNB 또는 펨토 액세스 포인트(FAP)일 수 있다.

[0023] 무선 네트워크(10)는 또한 릴레이들(도 1a에 미도시됨)을 포함할 수 있다. 릴레이는 업스트림 스테이션(예를 들어, eNB 또는 UE)으로부터 데이터의 전송을 수신하고 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE 또는 eNB)에 데이터의 전송을 송신할 수 있는 엔티티일 수 있다. 릴레이는 또한 다른 UE들에 대한 전송들을 릴레이할 수 있는 UE일 수 있다.

[0024] 네트워크 제어기(5)는 eNB들의 세트에 커플링할 수 있고, 이들 eNB들에 대한 조정과 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(50)는 단일 네트워크 엔티티 또는 네트워크 엔티티들의 집합일 수 있다. 네트워크 제어기(50)는 백홀을 통해 eNB들과 통신할 수 있다. eNB들은 또한 서로, 예를 들어, 직접적으로 또는 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 통신할 수 있다.

[0025] UE들(40)은 무선 네트워크(10) 전반에 걸쳐 분산될 수 있고, 각각의 UE는 고정식이거나 이동식일 수 있다. UE는 또한 이동국, 단말, 액세스 단말, 가입자 유닛, 스테이션, 또는 다른 용어로서 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러 폰, PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, WLL(wireless local loop) 스테이션, 스마트폰, 넷북, 스마트북, 또는 다른 클라이언트 디바이스일 수 있다. UE는 eNB들, 릴레이들, 및 다른 액세스 포인트들 또는 네트워크 무선 노드들과 통신할 수 있다. UE는 또한 다른 UE들과 P2P(peer-to-peer)로 통신할 수 있다.

[0026] 무선 네트워크(10)는 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각에 대한 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들 상에서의 동작을 지원할 수 있다. 캐리어는 통신을 위해 사용되는 주파수들의 범위를 지칭할 수 있고, 특정 특성들과 연관될 수 있다. 다수의 캐리어들에 대한 동작은 멀티-캐리어 동작 또는 캐리어 어그리게이션(aggregation)으로서 지칭될 수 있다. UE는 eNB와의 통신을 위해 DL에 대한 하나 이상의 캐리어들(또는 DL 캐리어들) 및 UL에 대한 하나 이상의 캐리어들(또는 UL 캐리어들) 상에서 동작할 수 있다. eNB는 UE에 하나 이상의 DL 캐리어들 상에서 데이터 및 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 eNB에 하나 이상의 UL 캐리어들 상에서 데이터 및 제어 정보를 송신할 수 있다. 일 설계에서, DL 캐리어들은 UL 캐리어들과 페어링(pair)될 수 있다. 이러한 설계에서, 주어진 DL 캐리어 상에서의 데이터 전송을 지원하기 위한 제어 정보는 그 DL 캐리어 및 연관된 UL 캐리어 상에서 송신될 수 있다. 유사하게, 주어진 UL캐리어 상에서의 데이터 전송을 지원하기 위한 제어 정보는 그 UL 캐리어 및 연관된 DL 캐리어 상에서 송신될 수 있다. 또다른 설계에서, 교차-캐리어 제어가 지원될 수 있다. 이러한 설계에서, 주어진 DL 캐리어 상에서의 데이터 전송을 지원하기 위한 제어 정보는 DL 캐리어 대신 또다른 DL 캐리어(예를 들어, 베이스 캐리어) 상에서 송신될 수 있다.

[0027] 무선 네트워크(10)는 주어진 캐리어에 대한 캐리어 확장을 지원할 수 있다. 캐리어 확장을 위해, 상이한 시스템 대역폭들이 캐리어 상에서 상이한 UE들에 대해 지원될 수 있다. 예를 들어, 무선 네트워크는 (i) 제1 UE들(예를 들어, LTE 릴리즈 9 또는 9 또는 일부 다른 릴리즈를 지원하는 UE들)에 대한 DL 캐리어 상에서의 제1 시

스템 대역폭, 및 (ii) 제2 UE들(예를 들어, 향후 LTE 릴리즈를 지원하는 UE들)에 대한 DL 캐리어 상에서의 제2 시스템 대역폭을 지원할 수 있다. 제2 시스템 대역폭은 제1 시스템 대역폭을 완전히 또는 부분적으로 오버랩할 수 있다. 예를 들어, 제2 시스템 대역폭은 제1 시스템 대역폭의 하나 또는 두 종단 모두에서 제1 시스템 대역폭 및 추가적인 대역폭을 포함할 수 있다. 추가적인 시스템 대역폭은 데이터를 그리고 가능하게는 제2 UE들에 제어 정보를 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0028] 무선 네트워크(10)는 SISO(single-input single-output), SIMO(single-input multiple-output), MISO(multiple-input single-output), 및/또는 MIMO(multiple-input multiple-output)를 통해 데이터 전송을 지원할 수 있다. MIMO에 대해, 송신기(예를 들어, eNB)는 다수의 전송 안테나들로부터 수신기(예를 들어, UE)에서의 다수의 수신 안테나들로 데이터를 전송할 수 있다. MIMO는 신뢰성을 개선하기 위해(예를 들어, 상이한 안테나들로부터 동일한 데이터를 전송함으로써) 그리고/또는 스루풋을 개선하기 위해(예를 들어, 상이한 안테나들로부터 상이한 데이터를 전송함으로써) 사용될 수 있다.

[0029] 무선 네트워크(10)는 SU(single-user) MIMO, MU(multi-user) MIMO, CoMP(Coordinated Multi-Point), 또는 유사한 기술을 지원할 수 있다. SU-MIMO에 대해, 셀은 프리코딩을 통해 또는 프리코딩 없이 주어진 시간-주파수 자원 상에서 단일 UE로 다수의 데이터 스트림들을 전송할 수 있다. MU-MIMO에 대해, 셀은 프리코딩을 통해 또는 프리코딩 없이 동일한 시간-주파수 자원 상에서 다수의 UE들에 다수의 데이터 스트림들을(예를 들어, 각각의 UE에 하나의 데이터 스트림을) 전송할 수 있다. CoMP는 협력적 전송 및/또는 공동(joint) 프로세싱을 포함할 수 있다. 협력적 전송에 대해, 데이터 전송이 의도된 UE를 향해 그리고/또는 하나 이상의 간섭받는 UE들로부터 떨어져서 스티어링(steer)되도록, 다수의 셀들은 주어진 시간-주파수 자원 상에서 단일 UE에 하나 이상의 데이터 스트림들을 전송할 수 있다. 공동 프로세싱에 대해, 다수의 셀들이 프리코딩을 통해 또는 프리코딩 없이 동일한 시간-주파수 자원 상에서 다수의 UE들에 다수의 데이터 스트림들을(예를 들어, 각각의 UE에 하나의 데이터 스트림을) 전송할 수 있다.

[0030] 무선 네트워크(10)는 데이터 전송의 신뢰성을 개선하기 위해 HARQ(hybrid automatic retransmission)를 지원할 수 있다. HARQ에 대해, 송신기(예를 들어, eNB)는 데이터 패킷(또는 전송 블록)의 전송을 송신할 수 있고, 필요한 경우, 패킷이 수신기(예를 들어, UE)에 의해 정확하게 디코딩되거나 최대 개수의 전송들이 송신되거나 또는 일부 다른 종료 조건에 당면할 때까지, 하나 이상의 추가적인 전송들을 송신할 수 있다. 따라서 송신기는 가변적인 개수의 패킷의 전송들을 송신할 수 있다.

[0031] 무선 네트워크(10)는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작에 대해, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있지만, 상이한 eNB들로부터의 전송들은 시간상 대략적으로 정렬될 수 있다. 비동기식 동작에 대해, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 eNB들로부터의 전송들은 시간상 정렬되지 않을 수 있다.

[0032] 무선 네트워크(10)는 FDD(frequency division duplex) 또는 TDD(time division duplex)를 활용할 수 있다. FDD에 대해, DL 및 UL에는 별도의 주파수 채널들이 할당될 수 있고, DL 전송들 및 UL 전송들은 2개의 주파수 채널들 상에서 동시에 전송될 수 있다. TDD에 대해, DL 및 UL은 동일한 주파수 채널을 공유할 수 있고, DL 및 UL 전송들은 상이한 시간 기간들에서 동일한 주파수 채널 상에서 송신될 수 있다. 관련된 양상들에서, 하기에 더 상세하게 설명되는 FAP 동기화 프로세스는 FDD 또는 TDD 듀플렉싱을 사용하여 FAP들에 적용될 수 있다.

[0033] 이제 도 2를 참조하면, 일 양상에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템이 예시되어 있다. 액세스 포인트 또는 eNB(200)는 다수의 안테나 그룹들을 포함하는데 하나의 그룹은 204 및 206을 포함하고, 또다른 그룹은 208 및 210을 포함하고, 추가적인 그룹은 208 및 210을 포함한다. 도 2에서, 오직 2개의 안테나들이 각각의 안테나 그룹에 대해 도시되어 있지만, 더 많거나 더 적은 안테나들이 각각의 안테나 그룹에 대해 활용될 수 있다. 액세스 단말 또는 UE(216)는 안테나들(212 및 214)과 통신 중이며, 안테나들(212 및 214)은 순방향 링크(220)를 통해 액세스 단말(216)에 정보를 전송하고 역방향 링크(218)를 통해 액세스 단말(216)로부터 정보를 수신한다. 액세스 단말(222)은 안테나들(206 및 208)과 통신 중이며, 안테나들(206 및 208)은 순방향 링크(226)를 통해 액세스 단말(222)에 정보를 전송하고 역방향 링크(224)를 통해 액세스 단말(222)로부터 정보를 수신한다. FDD 시스템에서, 통신 링크들(218, 220, 224 및 226)은 통신을 위해 상이한 주파수들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 순방향 링크(220)는 역방향 링크(218)에 의해 사용되는 것과는 상이한 주파수를 사용할 수 있다.

[0034] 안테나들의 각각의 그룹 및/또는 안테나들의 각각의 그룹이 통신하도록 지정되는 영역은 종종 액세스 포인트의 섹터로서 지칭된다. 안테나 그룹들 각각은, 액세스 포인트(200)에 의해 커버되는 영역들의, 섹터 내의 액세스 단말들과 통신하도록 설계된다. 순방향 링크들(220 및 226)을 통한 통신에서, 액세스 포인트(200)의 전송 안테

나들은 상이한 액세스 단말들(216 및 224)에 대한 순방향 링크의 신호-대-잡음비를 개선하기 위해 빔형성을 활용할 수 있다. 또한, 액세스 포인트의 커버리지 전반에 걸쳐 분산된 액세스 단말들에 전송하기 위해 빔-형성을 활용하는 액세스 포인트는 액세스 포인트의 모든 액세스 단말들에 단일 안테나를 통해 전송하는 액세스 포인트보다 이웃 셀들 내의 액세스 단말들에 대해 더 적은 간섭을 야기한다. 액세스 포인트는 단말들과 통신하기 위해 사용되는 고정국일 수 있으며, 또한 액세스 포인트, 노드 B, eNB(evolved Node B) 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 액세스 단말은 또한 액세스 단말, UE(user equipment), 무선 통신 디바이스, 단말, 액세스 단말 또는 일부 다른 용어로 명명될 수 있다.

[0035] 이 개시내용의 대상의 양상들에 따르면, 인식형 라디오는 일반적으로, 무선 네트워크 또는 네트워크 노드 어느 것이라도 효율적인 통신을 제공하는 한편 다른 라이센싱된 또는 라이센싱되지 않은 사용자들과의 간섭을 회피하기 위해 전송 및/또는 수신 파라미터들을 조정하고 변경하기 위한 지능을 포함하는, 무선 통신 시스템들을 지칭한다. 이러한 방식의 구현은, 주파수 스펙트럼, 변조 특성들, 사용자 행동, 네트워크 상태, 및/또는 다른 파라미터들을 포함할 수 있는, 동작상의 라디오 환경이 활성 모니터링 및 감지를 포함한다. LTE 및 LTE-A 시스템들과 같은 다중-액세스 시스템들은 구체적으로 라이센싱된 스펙트럼을 넘어서는 추가적인 가용 스펙트럼을 활용하기 위해 인식형 라디오 기법들을 사용할 수 있다.

[0036] 스펙트럼 감지는 잠재적으로 사용가능한 스펙트럼의 검출을 수반한다. 사용가능한 스펙트럼이 검출되면, 이후 스펙트럼은, 다른 사용자들이 존재한다고 가정하여, 유해한 간섭을 야기하지 않고, 단독으로(만약 점유되지 않은 경우) 또는 공유되어 사용될 수 있다. 인식형 라디오 시스템들 내의 노드들은 스펙트럼 홀들을 감지하도록 구성될 수 있으며, 이는 프라이머리 사용자들(예를 들어, 공유된 스펙트럼의 라이센싱된 사용자들과 같은), 또는 다른 사용자들(예를 들어, 라이센싱되지 않은 사용자들과 같은)에 기초할 수 있다. 사용가능한 스펙트럼이 선택되면, 스펙트럼은 이후 다른 사람들에 의한 사용을 검출하기 위해 추가로 모니터링될 수 있다. 다른 더 높은 우선순위의 사용자들에 대해, 스펙트럼이 비워지고 통신들이 다른 채널들에 전송될 필요가 있을 수 있다. 예를 들어, 프라이머리 사용자가 초기 탐색동안 검출되는 경우, 라이센싱되지 않은 사용자는 스펙트럼을 사용하는 것이 금지될 수 있다. 마찬가지로, 프라이머리 사용자가 라이센싱되지 않은 사용자에 의해 사용중인 스펙트럼에 나타나는 경우, 라이센싱되지 않은 사용자는 비워줄 필요가 있을 수 있다.

[0037] 스펙트럼 감지 기법들은 송신기 검출을 포함할 수 있고, 여기서 인식형 라디오 노드들은, 프라이머리 사용자로부터의 신호가 특정 스펙트럼에서 현장에(locally) 존재하는지의 여부를 결정하기 위한 능력을 가진다. 이것은 매치된 필터/상관 검출, 에너지 또는 신호 레벨 검출, 순환형-고정식(cyclo-stationary) 특징 검출, 또는 다른 기법들과 같은 기법들에 의해 이루어질 수 있다. 프라이머리 사용자는, 라이센싱되지 않은 사용자들이 또한 사용할 수 있는 공유 스펙트럼의 라이센싱된 사용자와 같이, 더 높은 우선순위 사용자일 수 있다.

[0038] 협력적 검출은 또한 다수의 네트워크 노드들이 통신 중인 일부 경우들에서 사용될 수 있다. 이러한 방식은 다수의 인식형 라디오 사용자들로부터의 정보가 프라이머리 사용자 검출에 대해 포함된 스펙트럼 감지 방법들과 관련된다. 간섭-기반, 또는 다른 검출 방법들이 가용 스펙트럼을 감지하기 위해 마찬가지로 사용될 수 있다.

[0039] 인식형 라디오 시스템들은 일반적으로, 사용자 및/또는 네트워크 통신 요건들을 만족시키기 위한 최상의 가용 스펙트럼을 결정하기 위한 기능성을 포함한다. 예를 들어, 인식형 라디오들은 측정 QOS(Quality of Servic), 데이터 레이트 요건들, 또는 가용 스펙트럼 대역들에 대한 다른 요건들을 만족시키기 위해 최상의 스펙트럼 대역 상에서 결정할 수 있다. 이것은, 가용 스펙트럼을 선택하고 할당하기 위해 스펙트럼 분석 뿐만 아니라 스펙트럼 결정 프로세싱을 포함할 수 있는, 연관된 스펙트럼 관리 및 제어 기능들을 요구할 수 있다.

[0040] 스펙트럼이 통상적으로 공유되기 때문에, 스펙트럼 이동도가 또한 우려사항이다. 스펙트럼 이동도는 인식형 네트워크 사용자가 동작 주파수를 변경하는 것에 관련된다. 이것은 일반적으로, 최상의 가용 주파수 대역에서 네트워크 노드들이 동작하게 하고, 다른/더 양호한 스펙트럼으로의 트랜지션 동안 끊김없는 통신을 유지함으로써 동적 방식으로 이루어진다. 스펙트럼 공유는 공정 스펙트럼 스케쥴링 방법을 제공하는 것에 관련되며, 이는 기존의 네트워크들에서의 포괄적인 MAC(media access control) 문제점들과 유사한 것으로 간주될 수 있다.

[0041] 인식형 라디오의 일 양상은 라이센싱되지 않은 사용자들에 의한 라이센싱된 스펙트럼의 공유 사용에 관련된다. 이 스펙트럼의 사용은 LTE와 같은 다른 무선 통신 기술들과 통합될 수 있다.

[0042] 백색 공간(WS)은 현장에 사용되지 않는 브로드캐스팅 서비스 또는 다른 라이센싱된 사용자에게 할당된 주파수들, 뿐만 아니라 사이(interstitial) 대역들을 지칭한다. 미국에서, 2009년에 디지털 텔레비전으로의 전환은 상위 260 메가헤르츠 대역(258 내지 806 MHz)에서의 버려진 스펙트럼을 생성했고, 추가적인 WS가 디지털

텔레비전에 대해 여전히 사용중인 54-258 MHz (TV 채널들 2-51)에 존재한다. 재임중인 프라이머리 사용자들은 기존의 채널들 상의 라이센싱된 텔레비전 브로드캐스터들, 무선 마이크로폰 시스템들, 의료용 디바이스들, 또는 다른 리거시 디바이스들을 포함할 수 있다. 2008년에, 미국 FCC(Federal Communications Commission)는 이 WS의 라이센싱되지 않은 사용을 인증하였다. 그러나, 이들 소위 "TV 대역 디바이스들"은 54 내지 258 MHz의 범위 내의 텔레비전 채널들 사이의 빈 채널들 또는 WS들에서 동작해야 한다.

[0043] 이들 디바이스들을 정의하는 규정들은 2008년 11월 14일 Second Report and Order에서 미국 FCC에 의해 공표되었다. FCC 규정들은 고정된 및 개인용/휴대용 디바이스들을 정의한다. 고정된 디바이스들은 1와트까지의 전력(4와트 EIRP)을 가지고 비어 있는 미국 TV 채널들 2, 5-36 및 38-51 중 임의의 것을 사용할 수 있다. 고정된 디바이스들은 이들 채널들 중 임의의 채널 상에서 서로 통신할 수 있고, 또한, TV 채널들 21 내지 51에서 개인용 /휴대용 디바이스들과 통신할 수 있다. 고정된 디바이스들은 위치-인식적이고, 디바이스의 위치에서 사용가능한 채널들의 리스트를 리트리브하기 위해 적어도 매일 FCC-규정된(mandated) 데이터베이스에 질의해야 하고, 또한 리거시 무선 마이크로폰, 비디오 보조 디바이스들, 또는 다른 이미터들이 존재하지 않음을 확인하기 위해 매분마다 한 번씩 현장에서 스펙트럼을 모니터링해야 한다. 단일 전송이 검출되는 경우, 디바이스는 전송이 수신된 전체 6MHz 채널 내의 어디에서도 전송할 수 없다. 고정된 디바이스들은 데이터베이스가 동작이 허용가능함을 표시하며 신호들이 현장에서 검출되지 않는 두 경우 모두에서 TV 채널들 내에서만 전송할 수 있다.

[0044] 개인용/휴대용 스테이션들은 오직 채널들 21-36 및 38-51 상에서, 100 mW EIRP의 전력을 가지고, 또는 근처 텔레비전 채널에 인접한 채널 상인 경우 40 mW의 전력을 가지고 동작할 수 있다. 개인용/휴대용 스테이션들은 연관된 고정국으로부터 허용가능한 채널들의 리스트를 리트리브할 수 있거나, 50 mW EIRP의 더 낮은 출력 전력을 수용하고 스펙트럼 감지만을 사용할 수 있다.

[0045] 이전에 주지된 바와 같이, 기존의 무선 네트워크들은 인식형 라디오 기능성의 추가에 의해 향상될 수 있다. 일 양상에서, LTE 시스템은 하기에 추가로 예시되는 바와 같이 인식형 라디오 기능성을 포함할 수 있다.

[0046] 이제, UHF 텔레비전 스펙트럼에서와 같이, WS를 활용하도록 구성된 인식형 LTE 시스템(300)의 예를 예시하는 도 3에 대해 주목된다. 제1 셀(303)은 DL과 UL 중 하나 또는 둘 모두 상에서 WS를 활용하도록 구성된다. 일 구현예에서, 라이센싱된 스펙트럼은 UL에 대해 사용되는 반면, WS는 특정 통신들에 대해 DL에 대해 사용될 수 있다. 예를 들어, WS-인에이블 eNB(310)는 제1 UE(316) 뿐만 아니라 제2 UE(314)와 통신 중일 수 있다. UE(316)는 비-WS 인에이블된 UE일 수 있는 반면, UE(314)는 UE-인에이블될 수 있다. (본원에서 사용되는 바와 같이, WS-인에이블된은, 통상적으로 라이센싱된 스펙트럼에 더하여, WS를 활용하도록 구성된 네트워크 디바이스를 지칭한다.) 예를 들어, DL(317)과 UL(318)은, eNB(310)와 UE(316) 사이에서, 라이센싱된 스펙트럼을 사용하도록 구성되는 반면, DL(312)는, eNB(310)와 UE(314) 사이에서, WS를 사용하도록 구성될 수 있는 한편, UL(313)은 라이센싱된 스펙트럼을 사용하도록 구성될 수 있다.

[0047] 또다른 셀(305)은 셀(303)에 인접할 수 있고, DL(333) 및 UL(334)에 대해 라이센싱된 스펙트럼을 사용하여 UE(332)와 통신하기 위한 eNB(330)로 구성될 수 있다. 일부 상황들에서, UE(314)는 eNB(330)의 범위 내에 있을 수 있고, 따라서 UE(314)에 의해 eNB(330)에 액세스하도록 시도될 수 있다.

[0048] 이전에 주지된 바와 같이, 인식형 네트워크들 내의 디바이스들에 의한 WS의 사용은 채널 조건들의 감지를 요구한다. TV 대역 WS에서 사용하도록 구성된 LTE 시스템들과 같은 시스템들에서, FCC 요건들은 프라이머리 사용자가 검출된 경우 채널의 프라이머리 사용들 및 비움을 위해 세컨더리 디바이스(즉, 비-라이센싱된 사용자)에 의해 활용되는 스펙트럼을 모니터링할 것을 지시한다. 통상적인 프라이머리 사용들은 UHF 텔레비전 채널들, 무선 마이크로폰들, 또는 다른 리거시 디바이스들일 수 있다.

[0049] 추가로, 다른 세컨더리 사용자들과의 협력은 주파수 공유를 용이하게 하기 위해 바람직할 수 있다. FCC 요건들은 새로운 채널로의 스위칭 이전에 30초 동안 채널을 체크하는 것, 프라이머리 사용자들에 대해 적어도 매 60초마다 채널들을 모니터링하는 것, 및 프라이머리 사용자가 검출될 때 2초 내에 채널을 비울 것을 지시한다. 체크하는 동안, 임의의 네트워크 디바이스의 신호 전송이 이루어지지 않는 침묵(quiet) 기간이 요구된다. 예를 들어, eNB 및 3개의 연관된 UE들을 가지는 LTE 네트워크에서, 이들 4개 모두의 디바이스들은, 다른 사용자들이 검출될 수 있도록 침묵 기간 동안 전송을 억제해야 한다.

[0050] 도 4는 WS-인에이블될 수 있는 연관된 eNB(410)를 가지는, 매크로셀일 수 있는 셀(401)을 포함하는 예시적인 인식형 LTE 시스템(400)을 예시한다. 일부 구현예에서, 셀(401)은 펨토셀 또는 피코 셀일 수 있지만, 예시의 목적으로, 도 4는 셀(401)이 도시된 바와 같이 적어도 UE(420)에 대한 거리를 포함하는 범위를 가지는 매크로셀이

라는 가정에 기초하여 설명된다. UE(420)는, 리거시 UE로서 그리고/또는 WS-UE로서 통신할 수 있는, WS-인에이블된 UE일 수 있다. 추가적인 셀(403)은 UE(420)에 근접할 수 있다. 펨토 노드일 수 있는 eNB(430)는 셀(403)과 연관될 수 있고, 하나 이상의 추가적인 UE들(UE(440) 및 미도시된 다른 UE들)과 통신 중일 수 있다. UE(420)는 eNB(430)과 근접할 수 있고 그리고/또는 eNB(410)로부터보다 eNB(430)로부터 더 강한 신호를 수신할 수 있다. 일반적으로, UE(420)는 eNB(430)와 접속하려고 할 수 있지만, eNB(430)는 CSG(closed subscriber group)의 일부분일 수 있거나, 다른 방식으로 제한된 액세스만을 허용할 수 있다. 결과적으로, UE(420)는 도시된 바와 같이, DL(417) 및 UL(418)을 통해서와 같이, eNB(410)와의 접속을 설정할 수 있다. 간섭(432)은 eNB(430)에 의해 생성될 수 있고, 특히, eNB(410)로부터의 전송 신호 레벨들이 eNB(430)로부터의 전송 신호 레벨들에 비해 약한 경우, UE(420)의 동작을 제한할 수 있다. 추가적인 UL 간섭(434)은 UE(420)에 의해 생성될 수 있으며, 이는 셀(403)의 동작을 간섭할 수 있다. 결과적으로, UE(420)가 라이센싱된 채널들보다는, 주로 하나 이상의 WS 채널들(미도시됨) 상에서 eNB(410)와 통신하는 것이 바람직할 수 있다. 이것은 동기화 및/또는 브로드캐스트 정보에 대한 시그널링을 제한하기 위해서와 같이, 라이센싱된 채널들 상에서 제공되는 시그널링을 제한함으로써 이루어질 수 있다. 특히, 이것은 도 4에 도시된 DL(417)과 같은 라이센싱된 DL에 대해 중요할 수 있다. 이 시나리오에 더하여, 다른 네트워크 구성들이 또한 라이센싱된 채널들 상에서 eNB들과 UE들 간의 통신들을 제한하는 것을 바람직하게 만들 수 있다.

[0051] 이들 문제점들 뿐만 아니라 다른 문제점들을 다루기 위해, WS-인에이블된 eNB들과 UE들 사이의 동작은, 특히 DL 상에서의 트래픽의 일부 또는 대부분이 WS 채널들을 사용하여 이루어지도록 수행될 수 있다. 일부 구현예들에서, 동기화 및 제어 데이터 및 정보만이 라이센싱된 채널 상에서 제공될 수 있는 반면, 다른 데이터 및 정보가 하나 이상의 WS 채널들 상에서 제공될 수 있다. 일부 구현예들에서, WS-인에이블된 eNB에 접속할 때 WS-인에이블된 UE와 리거시(즉, 넌-WS) UE 모두를 수용하도록 수정들이 이루어질 수 있다. WS-인에이블된 UE들만을 사용하는 경우들에서, 라이센싱된 스펙트럼의 사용은 완전히 제거될 수 있지만, 리거시 UE 기능성을 지원하기 위해, 일부 라이센싱된 채널 기능성이 일반적으로 필요하다.

[0052] 이제, WS-인에이블될 수 있는 eNB(510), 및 또한 WS-인에이블될 수 있는 UE(520)를 포함하는 인식형 LTE 시스템(500)을 예시하는 도 5에 대해 주목된다. 다른 셀 노드들 뿐만 아니라 인접한 셀들과 다른 노드들(미도시됨)이 또한 존재할 수 있다. 네트워크(500)는 상이한 셀들과 노드들을 지원하는 이종 네트워크 배치일 수 있다. 이들 셀들과 노드들은 매크로셀들 및 대응하는 노드들(예를 들어, 전용 백홀을 사용하며 공중 액세스에 대해 개방되어 있으며, 대략 43 dBm의 전송 전력 및 12-15 dBi의 안테나 이득을 가지는, 종래의 기지국들), 피코셀들 및 대응하는 노드들(예를 들어, 전용 백홀 접속들을 사용하며, 공중 액세스에 대해 개방되어 있으며, 대략 23-30 dBm의 통상적인 전송 전력 및 0-5 dBi의 안테나 이득을 가지는, 저전력 기지국들), 펨토셀들 및 대응하는 노드들(예를 들어, 백홀에 대한 고객의 브로드밴드 접속을 사용하며 제한된 액세스를 가질 수 있으며, 23dBm보다 더 작은 통상적인 전송 전력을 가지는 고객 배치가능한 기지국들) 및/또는 릴레이들(예를 들어, 피코셀들과 유사한 전력 레벨들을 가지는, 백홀 및 액세스와 동일한 스펙트럼을 사용하는 기지국들)일 수 있다.

[0053] WS 전송과 연관된 일 양상에 따르면, eNB(510)는 UE(520)에 다수의 DL 전송들을 제공하도록 구성될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 이들은 DL1(516)을 포함하는 하나 이상의 WS DL 채널들, 뿐만 아니라 하나 이상의 라이센싱된 DL 채널들 DL2를 포함할 수 있다. DL1은 eNB(510)와 UE(520) 사이의 DL 전송들의 대부분에 대해 사용될 수 있고, DL2는 오직 특정 기능들에 대해서만 예약된다. 이들 기능들은, 예를 들어, 리거시 UE들에 대한 표준 포맷으로 제공될 수 있는, 동기화 및 브로드캐스트 기능들일 수 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 동기화 및 브로드캐스트 시그널링은 또한 WS-UE들이 하나 이상의 WS 채널들 상에서의 동작을 용이하게 하기 위한 특정 시그널링을 포함할 수 있다.

[0054] LTE에서, 트랜스포트(transport) 측에서의 시스템 정보는 브로드캐스트 채널(BCH), 브로드캐스트 제어 채널(BCCH), 또는 DL 공유 채널(SL-SCH)에 논리적으로 매핑될 수 있다. 상이한 물리적 채널들이 사용될 수 있다.

[0055] 동작 시에, 셀에 진입하는 UE는 먼저 셀의 eNB와 (예를 들어, PSS 및 SSS를 사용하여) 동기화할 것이고, 이후 일단 동기화되면, (예를 들어, MIB 및 SIB들을 사용하여) 셀 구성에 관한 브로드캐스트 정보를 수신할 것이다. LTE에서, 마스터 정보 블록(MIB) 및 시스템 정보 블록(SIB)들은 라디오 자원 제어(RRC)의 일부분으로서 사용된다. MIB는 네트워크에 대한 UE 초기 액세스에 대해 필수적인 가장 빈번하게 전송된 파라미터들을 포함하는 제한된 양의 정보를 포함한다. SIB1은 셀이 셀 선택을 위해 적합한지의 여부를 결정하기 위해 필요한 파라미터들, 뿐만 아니라 다른 eNB들의 시간-도메인 스케줄링에 관한 정보를 포함한다. SIB2는 공통 및 공유 채널 정보를 포함한다. SIB3-8은 주파수-내, 주파수-간, 및 RAT-간(라디오 액세스 기술) 셀 재선택을 제어하기 위해 사용되는 파라미터들을 포함한다. 다양한 실시예들에 따라, 본원에 추가로 설명되는 바와 같은 정보를 포

함하는, 추가적인 정보가 또한 SIB에 추가될 수 있다.

[0056] 일단 UE가 동기화를 달성하면, MIB가 매우 작은 정보(즉, 셀 대역폭에 관한 정보, 물리적 HARQ 표시자 채널(PHICH)에 관한 일부 정보, 및 시스템 프레임 번호(SFN))를 포함하기 때문에, UE는 셀에 캠프 온(camp on) 하기 위해 MIB를 판독할 것이다.

[0057] SIB들은 PDSCH에 매핑된 DL-SCH 상에서 전송될 수 있다. SIB들에 관한 정보를 수신하기 위해, UE는 MIB로부터 판독된, PHICH에 관한 정보를 필요로 한다. BCH 채널은 40ms의 TTI를 가지며, 매우 작은 트랜스포트 블록 사이즈를 가지는 반면, 1/3 컨볼루션 코드와 16비트 CRC를 이용하여 보호된다. 이것은 LTE 시스템에서의 오버헤드를 최소로 유지하는 것을 보조한다.

[0058] WS 동작을 용이하게 하기 위해, 일 구현예에서, 대안적인 SIB 구성들이 사용될 수 있다. 도 6은 이러한 SIB 구성의 일 실시예(600)를 예시하며, 여기서, 예를 들어, 전술된 것과 같은 리거시 SIB 정보(610)는 WS-특정적 정보 엘리먼트(IE)들(620)과 결합될 수 있다. 이들 WS IE들은 WS 채널 또는 채널들 정보 또는 데이터, WS 채널 우선순위 정보 또는 데이터, 또는 다른 WS-특정적 데이터 또는 정보와 같은 정보를 포함할 수 있다. WS-특정적 정보가 다양한 SIB들에 포함될 수 있지만, 가장 빈번하게 송신된 SIB들 내의 정보를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, SIB1 및 SIB2가 바람직할 수 있다. 일부 구현예들에서, 인식 동작에 관련된 추가 제어 정보가 제공될 수 있다. 예를 들어, (즉, 이전에 설명된 바와 같이 감지하기 위한 UE들 또는 다른 네트워크 노드들에 의해 사용된) 침묵 기간들에 관련된 제어 정보, 예를 들어, 대역 지원과 같은 eNB 측에서의 인식 능력들은 분산된 감지 프로세스를 지원하며, 여기서, 감지는 다수의 네트워크 노드들에서 수행되고 결합된다. 제어 및 인식 프로세싱에 관련된 다른 정보가 또한 다양한 구현예들에서 제공될 수 있다.

[0059] 이제, 다수의 DL 송신기들(2801 내지 280N)을 가지는 WS-인에이블된 eNB를 예시하는, 도 7에 대해 주목된다. 송신기들(280) 각각은 선택된 WS 또는 라이센싱된 채널 상에서 동작하도록 구성될 수 있다. 최소로, 2개의 채널들이 제공될 수 있는데, 하나의 채널은 라이센싱된 스펙트럼을 사용되도록 구성되고, 제2 채널은 WS 스펙트럼에 대해 구성된다.

[0060] 많은 구현예들에서, UE가 초기 셀 획득 동안 많은 잠재적으로 이용가능한 WS 채널들을 탐색할 필요가 있을 것이라 예상된다. 이것은, UE가 PSS, SSS, PBCH, 또는 각각의 WS 채널에 대한 다른 채널을 탐색할 필요가 있을 것이며 이것이 상당한 시간이 걸릴 수 있기 때문에, 획득에서 상당한 제한들을 생성할 수 있다.

[0061] 후속적으로, 잠재적으로 다수의 WS 채널들에 대해 블라인드 탐색을 수행하는 것보다는, UE가 라이센싱된 채널을 사용하여 초기 획득을 수행하고, 이후 일부 또는 모든 동작을 하나 이상의 채널들에 전달하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 방식은 접속 시간을 빠르게 하고 그리고/또는 오버헤드 및/또는 UE 전력 소모를 감소시킬 수 있다.

[0062] 이제, 예를 들어, 프로세스가 구현될 수 있는 WS-인에이블된 시스템(800)의 일 실시예를 예시하는 도 8에 대해 주목된다. 시스템(800)은 WS-인에이블된 eNB(810) 및 UE(820)를 포함하며, 다른 노드들(미도시됨)을 포함할 수 있다. eNB(810)는 대응하는 WS 송신기들(812 및 814)을 이용하여 하나 이상의 WS 채널들 상에서 동작하도록 구성될 수 있다(일부 구현예들에서, 단일 WS 송신기(812)가 또한 사용될 수 있다는 점에 주목한다). 추가로, eNB(810)는 송신기(818)를 사용하여 적어도 하나의 라이센싱된 채널 상에서 동작하도록 구성된다.

[0063] 마찬가지로, UE(820)는 WS 수신기 모듈(822) 및 라이센싱된 수신기 모듈(824)로 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 다른 수신기 모듈들(미도시)이 또한 사용될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 구현예들에서, 2개 이상의 모듈들과 연관된 수신기 기능성은 단일 수신기 모듈 내에 포함될 수 있다.

[0064] 동작 시에, UE(820)는 DL3 상에서(라이센싱된 채널 상에서) 신호들을 수신함으로써, eNB(810)에 초기에 접속한다. 이 정보는, 본원에서 앞서 설명된 바와 같이, 동기화 및/또는 브로드캐스트 정보로 제한될 수 있다. 획득 시에, UE(820)는 이후, 하나 이상의 WS 채널들로의 트랜지션을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 SIB들 상에서 정보를 수신할 수 있다. 이 정보는 예를 들어, SIB 1 또는 SIB 2 내의 IE에 제공될 수 있다. 이들 WS 채널들은 확장적인 WS 채널 탐색을 수행할 필요 없이 탐색되고 획득될 수 있다. 일부 경우들에서, 단일 WS 채널(예를 들어, 도 8의 DL1을 통해 제공되는 바와 같은)이 사용될 수 있다. 대안적으로, 일부 구현예들에서, 다수의 WS 채널들이 사용될 수 있다. 제2 WS 채널은 도 8에 도시된 바와 같이 DL2를 통해 제공될 수 있다. 추가적인 WS 채널들(미도시됨)이 또한 제공될 수 있다.

[0065] 다수의 WS 채널들을 사용하는 일부 구현예들에서, 라이센싱된 채널 상에서 제공되는 SIB 정보가 또한 WS 채널 우선순위화와 연관된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 다수의 WS 채널들이 사용되는 경우, 다수의 WS 채널

들은 eNB 스케쥴러 및/또는 연관된 코어 네트워크에 의해 우선순위화될 수 있다. 이것은, 채널 특성들, 로딩, 또는, 예를 들어, 프라이머리 사용자들의 존재와 같은 다른 인자들에 기초할 수 있다. 우선순위에 기초하여, UE는 이후 적절한 WS 채널을 선택하고, 그 채널에 동작을 전달한다. 이전에 주지된 바와 같이, WS 동작은 일반적으로 주로 DL에 대해 사용될 것이지만, 일부 구현예들에서, WS 채널들은 또한 UL 전송을 위해 사용될 수 있다.

[0066] 도 8의 예시적인 구성에서, WS 채널들은 기능성에 의해 추가로 정리될 수 있다. 예를 들어, 하나의 WS 채널은 랜덤 액세스 채널(RACH) 프로시져들을 수행하기 위한 것과 같은 초기 액세스를 위해 구성될 수 있고, 이후 일단 접속이 설정되면, eNB는 또다른 WS 채널에 동작을 전달할 수 있다. 이 구현예에서, RACH 프로시져 시그널링은 사용되는 WS 채널들 중 단 하나 또는 WS 채널들 중 몇몇 상에서 제공될 수 있다.

[0067] 도 9는, 도 10에 도시된 것과 유사하게, 다수의 WS 송신기들이 eNB(910)에 의해 사용되는 또다른 구성을 예시한다. 그러나 이 구현예에서, 라이센싱된 채널은 어느 WS 채널 또는 채널들이 사용 중인지에 관한 정보만을 제공한다. 이 정보는, 예를 들어, SIB 1 또는 SIB2 내의 IE에서 제공될 수 있다. 이 정보의 수신 시에, UE(920)는 이후, 이용가능한 WS 채널들 중 하나 이상에 동작을 트랜지션할 수 있다. 이 경우, eNB는 도 8에 도시된 바와 같은 바람직한 또는 요구되는 채널보다는, 채널들 중 임의의 것과의 접속을 허용하기 위해 다수의 WS 채널들 상에서 RACH 프로시져 능력을 제공할 것이다.

[0068] 일부 경우들에서, UE(920)는 이용가능한 WS 채널들을 이전에 탐색했을 수 있고, 하나 이상의 바람직한 채널들을 결정했을 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, UE는 예를 들어, 프라이머리 사용자에 의해 사용중인 채널(따라서, 이것은 제한됨)과 같은 사용할 수 없는 채널을 검출했을 수 있다. UE가 임의의 이전 탐색을 완료하지 않은 경우, UE는 특정 WS 채널, 또는 일부 경우들에서 UE에 의해 지원되는 경우 다수의 WS 채널들의 획득으로 진행할 수 있다.

[0069] 일단 UE 동작이 설정되면, UE는 어느 채널 또는 채널들을 UE가 선택하는지에 관한 정보, 및/또는 WS 동작에 관련된 다른 정보를 eNB에 시그널링할 수 있다.

[0070] 이제, 접속 및 WS 동작을 위한 프로세스(1000)의 실시예를 예시하는 도 10에 대해 주목된다. 단계(1010)에서, 도 1-5 및 8-9에 도시된 UE들과 같은 WS-인에이블 UE는 라이센싱된 스펙트럼 상에서 셀들을 탐색한다. 초기 탐색 프로세스는, UE가 WS 채널들 상에서 유사한 탐색을 수행할 수 있는 경우라도, 라이센싱된 스펙트럼 상에서만 수행될 수 있다. 단계(1020)에서, UE는 예를 들어, 동기화 신호들(예를 들어, PSS, SSS)을 수신하고, LTE 사양에 설명된 바와 같은 동기화 동작들을 수행할 수 있다. 일단 특정 셀 및 연관된 eNB와 동기화되면, UE는 이후, 본원에 이전에 설명된 바와 같이 하나 이상의 SIB들에 제공될 수 있는 브로드캐스트 정보를 수신할 수 있다. 연관된 eNB는 WS 인에이블될 수 있거나 또는 리거시 eNB일 수 있다(즉, WS 인에이블되지 않는다). 결정 단계(1040)에서, SIB 정보 엘리먼트(들)에 기초하여 결정이 이루어질 수 있다. WS 정보가 수신되지 않는 경우, UE는, 리거시 접속이 설정될 수 있는 단계(1050)로 진행할 수 있다. 대안적으로, WS-특정적 정보(예를 들어, WS 동기화 및/또는 우선순위들과 같은)가 수신되는 경우, UE는, WS 채널 또는 채널들의 탐색이 이루어질 수 있는 단계(1060)로 진행할 수 있다. 채널 탐색은 라이센싱된 채널로부터 수신된 SIB 또는 SIB들에 제공된 WS 채널 정보에 기초할 수 있다. 단계(1026)에서, 동기화 동작은 검출된 WS 채널 또는 채널들 상에서 수신되는 시그널링(예를 들어, PSS, SSS)에 기초하여 수행될 수 있다. 단계(1080)에서, 브로드캐스트 정보(예를 들어, MIB, SIB1, 또는 SIB2와 같은)는 WS 채널을 통해 수신될 수 있다. 마지막으로, 단계(1090)에서, UE는 WS 채널 상에서 동작을 시작할 수 있다. 특히, UE는 WS 채널 상에서 DL 전송들을 수신하기 시작할 수 있고, 일부 경우들에서 또한 eNB와 통신하기 위해 WS UL 채널을 사용할 수 있다.

[0071] 일부 구현예들에서, WS-인에이블된 eNB들은 리거시 UE들과만 통신중일 수 있다(즉, WS-인에이블된 UE들이 존재하지 않는다). 이 경우, 본원에 이전에 설명된 바와 같은 라이센싱된 채널 시그널링이 또한, 이전에 설명된 제어 정보(예를 들어, 동기화 및 브로드캐스트 정보)에 더하여, 라이센싱된 DL 채널 상에서 eNB가 데이터 트래픽을 지원하는 추가 요건과 함께 사용될 수 있다. 추가로, 일부 구현예들에서, 리거시 UE들(뿐만 아니라 WS-UE들)은, 자원 파티셔닝 기능성을 더 포함하는, 이종 네트워크(hetnet)와 같은 네트워크에서 동작될 수 있다. 일부 구현예들에서, 자원 파티셔닝 기능성은 리거시 UE의 추가시에만 트리거링될 수 있다. 예를 들어, 임의의 간섭 조정 방식(즉, 자원 파티셔닝 및 간섭 조정 기법들)이 존재하는 경우, (WS 사용자들이 또한 라이센싱된 스펙트럼 트래픽에 영향을 주지 않는 한) hetnet은 WS 사용자들이 아니라 리거시 사용자들에만 단독으로 기초하여 구성될 수 있다.

[0072] 이것의 예가 도 11에 도시되어 있는데, 도 11은 WS-전용 동작으로부터 eNB의 동작을 트랜지션하기 위한 프로세

스(1100)를 예시한다. 유사한 프로시져들은 하나 이상의 UE들을 이미 포함하는 네트워크에 리거시 UE들을 추가하기 위해 사용될 수 있다. 단계(1110)에서, eNB가 WS-UE들을 이용해서만 동작하며, 임의의 간섭 조정을 사용하지 않을 수 있다는 점이 가정된다. 단계(1120)에서, 새로운 UE가 추가될 수 있고, 새로운 UE가 리거시 UE인지 또는 WS-UE인지에 대한 결정이 이루어질 수 있다. 새로운 UE가 WS-UE인 경우, 프로세싱은 단계(1110)로 계속할 수 있다. 대안적으로, 리거시 UE가 검출되는 경우, eNB는 이후 예를 들어, 오직 라이센싱된 채널들의 사용을 통해, 단계(1130)에서 리거시 접속을 설정할 수 있다. 단계(1140)에서, eNB는 이후, L2 시그널링을 사용하여 이루어질 수 있는, 다른 인접한 eNB들과의 간섭 조정을 개시할 수 있다. 이것은, 예를 들어, 로딩과 같은 정보를 포함할 수 있는 인접한 eNB들과의 X2 및/또는 S1 접속들을 사용함으로써 이루어질 수 있다. 조정은 eNB에 의해, 또다른 eNB에 의해, eNB들 사이의 조정 시에, 그리고/또는 코어 네트워크 모듈에 의해 결정될 수 있다. 단계(1160)에서, eNB는 파티션 구성 정보 및/또는 자원 할당들을 수신할 수 있다. 파티션 정보는 리거시 UE 또는 UE들(예를 들어, 반-정적 할당들과 같은)에, 그리고/또는 WS-UE들에 시그널링될 수 있다.

[0073] 추가로, 단계(1140)에서, L2 시그널링은 라이센싱된 스펙트럼을 사용하는 리거시 UE(들) 뿐만 아니라 WS-UE들 둘 모두와 연관된 시그널링 정보를 포함할 수 있다. 이것은, 예를 들어, 인접한 셀들이 동일한 WS를 사용하고, WS 스펙트럼 사용의 조정이 또한 이루어진 경우 유용할 수 있다. 또한, 일부 경우들에서, 라이센싱된 스펙트럼과 WS 스펙트럼 모두의 사용의 조정은, 상이한 클래스들 및/또는 전력 레벨들에 있을 수 있는 둘 이상의 인접한 eNB들 사이에서 이루어질 수 있다.

[0074] 이제, WS-인에이블된 셀에서 리거시 UE 접속의 종료 시에 자원들을 재할당하기 위한 대응하는 프로세스(1200)의 실시예를 예시하는 도 12에 대해 주목된다. 단계(1210)에서, WS UE와 리거시 UE 모두를 이용하여 동작 중인 WS-인에이블된 eNB, 및 간섭 조정이 예를 들어, 자원 파티셔닝의 사용에 의해 사용된다고 가정된다. 단계(1220)에서, 결정 단계는 (예를 들어, 전력 차단(off), 핸드오프 또는 다른 이벤트에 의한) 리거시 UE의 접속해제에 대해 테스트하도록 수행될 수 있다. 리거시 UE가 동작을 종료한 경우, 자원 재할당 요청이 단계(1240)에서 이루어질 수 있다. 이것은 인접한 eNB들에, 예를 들어, X2 또는 S1 접속을 통해 L2 정보를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 자원 재할당이 협상되거나 결정될 수 있고, 단계(1250)에서 eNB에서 수신될 수 있다. 리거시 UE가 남아 있지 않은 경우, eNB는 자원 파티셔닝을 종료하기를 바랄 수 있다. 단계(1260)에서, 업데이트된 자원 파티셔닝 정보(예를 들어, 반-정적 서브할당들)가 임의의 나머지 리거시 UE들에 제공될 수 있다. 추가로, 정보는 또한 임의의 WS-UE들에 제공될 수 있다.

[0075] 이제, LTE MIMO 시스템(1300) 내에 송신기 시스템(1310)(또한 액세스 포인트 또는 eNB로서 공지되어 있음) 및 수신기 시스템(1350)(또한 액세스 단말 또는 UE로서 공지되어 있음)을 포함하는 시스템(1300)을 예시하는 도 13에 대해 주목된다. 송신기 시스템(1310)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스(1312)로부터 전송(TX) 데이터 프로세서(1314)로 제공된다. 각각의 데이터 스트림은 각자의 전송 안테나를 통해 전송된다. TX 데이터 프로세서(1314)는 코딩된 데이터를 제공하기 위해 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정한 코딩 방식에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷하고, 코딩하고, 인터리빙한다.

[0076] 각각의 데이터 스트림에 대해 코딩된 데이터는 OFDM 기법들을 사용하여 파일럿 데이터를 이용하여 멀티플렉싱될 수 있다. 파일럿 데이터는 통상적으로 공지된 방식으로 프로세싱되는 공지된 데이터 패턴이며, 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수 있다. 멀티플렉싱된 파일럿 및 각각의 데이터 스트림에 대해 코딩된 데이터는 이후, 변조 심볼들을 제공하기 위해 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식(예를 들어, BPSK, QSPK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기초하여 변조된다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩 및 변조는 프로세서(1330)에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수 있다.

[0077] 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들이 이후 TX MIMO 프로세서(1320)에 제공되며, TX MIMO 프로세서(1320)는 (예를 들어, OFDM에 대한) 변조 심볼들을 추가로 프로세싱할 수 있다. TX MIMO 프로세서(1320)는 이후 NT개의 송신기들(TMTR)(1322a 내지 1322t)에 NT개의 변조 심볼 스트림들을 제공한다. 특정 실시예들에서, TX MIMO 프로세서(1320)는 빔-형성 가중들을 데이터 스트림들의 심볼들에, 그리고 심볼을 전송하고 있는 안테나에 적용한다.

[0078] 각각의 송신기(1322)는 각자의 심볼스트림을 수신하고 프로세싱하여 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하고, 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 업-컨버팅)하여 MIMO 채널 상에서의 전송에 적합한 변조된 신호를 제공한다. 송신기들(1322a 내지 1322t)로부터의 NT개의 변조된 신호들이 이후, 각각 NT개의 안테나들(1324a 내지 1324t)로부터 전송된다.

[0079] 수신기 시스템(1350)에서, 전송된 변조된 신호들은 NR개의 안테나들(1352a 내지 1352r)에 의해 수신되고, 각각

의 안테나(1352)로부터 수신된 신호는 각자의 수신기(RCVR)(1354a 내지 1354r)에 제공된다. 각각의 수신기(1354)는 각자의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭 및 다운-컨버팅)하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하고, 샘플들을 추가로 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.

[0080] RX 데이터 프로세서(1360)는 이후 NT개의 "검파된" 심볼 스트림을 제공하기 위해 특정 수신기 프로세싱 기법에 기초하여 NR개의 수신기들(1354)로부터 NR개의 수신된 심볼 스트림들을 수신하고 프로세싱한다. RX 데이터 프로세서(1360)는 이후 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원하기 위해 각각의 검파된 심볼 스트림을 복조하고, 디-인터리빙하고, 디코딩한다. RX 데이터 프로세서(1360)에 의한 프로세싱은 송신기 시스템(1310)에서 TX MIMO 프로세서(1320) 및 TX 데이터 프로세서(1314)에 의해 수행되는 것에 상보적이다.

[0081] 프로세서(1326)는 어느 프리-코딩 행렬을 사용할지를 주기적으로 결정한다(하기에 논의됨). 프로세서(1326)는 행렬 인덱스 부분과 랭크 값 부분을 포함하는 역방향 링크 메시지를 형성한다. 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 역방향 링크 메시지는 이후, 또한 데이터 소스(1336)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 수신하는 TX 데이터 프로세서(1338)에 의해 프로세싱되고, 변조기(1380)에 의해 변조되고, 송신기들(1354a 내지 1354r)에 의해 컨디셔닝되고, 다시 송신기 시스템(1310)에 전송된다.

[0082] 송신기 시스템(1310)에서, 수신기 시스템(1350)으로부터의 변조된 신호들은 안테나들(1324)에 의해 수신되고, 수신기들(1322)에 의해 컨디셔닝되고, 복조기(1340)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서(1342)에 의해 프로세싱되어 수신기 시스템(1350)에 의해 전송된 역방향 링크 메시지를 추출한다. 프로세서(1330)는 이후 빔-형성 가중들을 결정하기 위해 어느 프리-코딩 행렬을 사용할지를 결정하고, 이후 추출된 메시지를 프로세싱한다.

[0083] 백색 공간(WS) 채널 정보의 결정 및 브로드캐스트: 라이센싱된 채널들 뿐만 아니라 WS 채널들과 같은 라이센싱되지 않은 채널들을 사용하는 일부 통신 시스템들에서, eNB들과 같은 기지국 노드들 사이의, 뿐만 아니라 기지국들로부터 UE들과 같은 사용자 단말들로의 WS 채널 활용에 관한 정보를 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

[0084] 예를 들어, 일부 구현예들에서, LTE 네트워크와 같은 무선 네트워크는 매크로 eNB와 같은 매크로노드 기지국에 의해 제어되는 매크로셀을 포함할 수 있다. 예를 들어, 저전력 노드들과 같은 하나 이상의 추가적인 노드들은 또한 매크로노드의 커버리지 영역 내에 (예를 들어, 매크로셀의 커버리지 우산 내에) 부분적으로 또는 완전히 존재할 수 있다. 저전력 노드들은, 예를 들어, 펨토셀 노드들(펨토 노드들), 피코셀 노드들(피코노드들) 및/또는 다른 저전력 노드들과 같은 저전력 기지국들 또는 eNB들일 수 있다. 추가로, 일부 경우들에서, 다른 노드들은 또한 동일한 또는 상이한 전력 레벨들의 매크로셀 노드들일 수 있다. 예를 들어, 다양한 전력 클래스들의 매크로노드들은 프라이머리 매크로노드의 오버레이된 커버리지 영역들 내에 배치될 수 있다. 하기에 설명되는 다양한 실시예들이 매크로 노드(예를 들어, 매크로 기지국 또는 eNB) 및 하나 이상의 저전력 노드들(예를 들어, 피코 또는 펨토 기지국 또는 eNB)에 대해 설명되지만, 기법들 및 장치는 또한 상이한 타입들 및 전력 레벨들의 매크로셀들을 가지는 구성들에서 사용될 수 있다. 통상적인 구현예에서, 매크로셀 기지국은, 예를 들어, 도 13에 도시되어 있는 바와 같이 구성된 eNB일 수 있다.

[0085] 일부 실시예들에서, 매크로셀 노드는 오직 라이센싱된 스펙트럼 상에서 접속되거나 서빙된 사용자 단말들, 예를 들어, UE들로부터 신호들을 전송하고 수신하도록 구성될 수 있다. 그러나, 인식형 시스템들에서, 매크로 및/또는 추가적인 저전력 노드들은, WS 스펙트럼 및 연관된 WS 채널들과 같은, 라이센싱된 스펙트럼과 라이센싱되지 않은 스펙트럼 모두 상에서 동작하도록 추가로 구성될 수 있다. 통상적인 구현예에서, 라이센싱된 스펙트럼은 LTE 동작에 대해 라이센싱된 스펙트럼일 수 있는 반면, 라이센싱되지 않은 스펙트럼은 본원에서 이전에 설명된 바와 같이 TV WS 스펙트럼과 같은 WS 스펙트럼일 수 있다. 일 예시적인 구현예에서, 대략 40개의 WS 채널들이 WS 스펙트럼 내에서 이용가능할 수 있다. 그러나, 다른 스펙트럼 및 채널 구성들이 일부 구현예들에서 사용될 수 있다는 점이 명백할 것이다.

[0086] LTE 시스템들과 같은 구현예들에서, 셀-관련 정보를 포함한 몇몇 기본 브로드캐스트 신호들은 UE들과 같은 사용자 단말들이 셀을 위치확인(locate) 또는 발견하고, 셀 신호 특성들을 측정하고, 셀 식별(셀 ID)과 같은 셀 정보를 결정하고, 가능하게는 셀에 액세스하거나 캠프온하게 하기 위해, 각각의 셀의 기지국에 의해 주기적으로 전송된다.

[0087] LTE에 대한 백색 공간(WS) 프로시져들: 본원에 설명된 실시예들의 양상들에 따르면, UE 가입 정보의 일부분으로서 WS 크리덴셜(credential)들을 저장함으로써 모바일 엔티티(예를 들어, UE, 액세스 단말 등)의 LTE 동작을 위한 WS 기법이 제공된다.

[0088] WS에서 동작하기 위해, 네트워크 엔티티(예를 들어, eNB 등)와 모바일 엔티티는 현지 규제들에 기초하여 WS 스펙트럼에서 동작을 허가하기 위해 특정 프로시져들을 수행해야 한다. 네트워크 엔티티는, 네트워크 엔티티가 WS 스펙트럼에서 서비스 이용가능성을 통지하기 시작하기 이전에, WS 동작 프로시져들을 수행할 수 있다. 모바일 엔티티는 통신을 위한 WS 스펙트럼을 사용하여 시작하기 위해 WS 동작 프로시져들을 수행할 수 있다.

[0089] 본원에 설명된 기법은 네트워크 내의 모바일 엔티티에 대한 가입 정보 등에 모바일 엔티티의 WS 크리덴셜들을 저장함으로써, 그리고 모바일 엔티티가 네트워크에서 핸드오버됨에 따라 다른 네트워크 엔티티들에 가입 정보를 전달함으로써 허가 프로시져들을 간략화한다.

[0090] WS 스펙트럼에서 동작하는 2개의 상이한 타입들의 서비스들이 존재할 수 있다는 점에 유의한다. 본원에서 UE eNodeB(UeNB)라고 지칭되는 제1 타입의 디바이스는 백색공간 스펙트럼에서 eNB로서의 자신의 가용성을 통지하며 다른 UE들에 네트워크 접속성을 제공할 수 있다. UeNB는 라이센싱된 스펙트럼에서 LTE를 포함하는 무선 백홀, 또는 유선 백홀을 가질 수 있다. 본원에서 단말 UE(TUE)라고 지칭되는 제2 타입의 디바이스는 백색공간 스펙트럼에서의 서비스를 위해 UeNB를 통해 네트워크에 접속하는 UE일 수 있다.

[0091] 도 14a의 예를 참조하면, UeNB(1404)가 단말 UE(1408)에 무선 링크(1406)를 통해 네트워크 액세스를 제공하는 것이 도시되어 있으며, UeNB-1는 네트워크(1410)에 대한 유선 백홀(1402)을 가진다. 도 14b는 UeNB(1416)가 단말 UE(1420)에 링크(1418)를 통해 무선 액세스를 제공하는 것을 도시하며, UeNB(1416)는 LTE 백홀 등(미도시됨)을 사용하는 eNB(1412)에 의해 무선 링크(1414)를 통해 서빙된다. 이들 예들 모두에서, 주어진 UeNB는 유선 백홀 및/또는 LTE 백홀을 통해 단말 UE에 네트워크 접속성을 제공할 수 있다.

[0092] 관련된 양상들에서, UeNB가 활성인 동안, UeNB는 액세스를 통해 자신의 (잠재적으로)서빙되는 단말 UE들과 통신할 수 있고, 릴레이에 대해, 백홀 상에서 자신의 서빙 eNB와 통신할 수 있다. 백홀-홉에 대해, UeNB는 PHY-MAC 관점에서 UE와 본질적으로 유사하게 행동할 수 있다. 낮은 트래픽 활동 기간들 동안, UeNB는 전력-전감 또는 네트워크-로드-경감을 위해 백홀 홉 상에서 불연속적 수신(DRX) 상태가 되거나 또는 유휴 모드가 될 수 있다. 액세스-홉에 대해, UeNB는 PHY-MAC 관점에서 셀과 본질적으로 유사하게 행동할 수 있다. UeNB는 일반적인 eNB 또는 네트워크-릴레이에 비해 추가적인 전력-절감 기법들을 포함할 수 있다.

[0093] 아키텍처 기준 모델: 도 15를 참조하면, 단말(1520)을 서비스하는 UeNB(1502)에 대한 일반적인 아키텍처 기준 모델(1500)이 도시되어 있다. 데이터 면은 UeNB에 대한 eNB 기능(1504)을 종료하며, 이에 의해 UeNB CN(Core Network)(1508) 제어 면을 우회하여 로컬 게이트웨이(LGW)(1506)를 통해 광역 네트워크(1510)(예를 들어, 인터넷)에 대한 액세스를 제공한다. 예를 들어, Rel-10에서 LIP A(Local IP access) 또는 SIPTO(Selective IP Traffic Offload), 또는 그 변형물들이 사용될 수 있다. HeMS(Home enhanced Management System) OAM(Operations, Administration, & Maintenance))은 HeNB(Home enhanced Node B)(1504)에 대해 정의된 바와 같은 TR-025, 또는 그 변형물들을 재사용할 수 있다. 제어면은 MME(Mobility Management Entity)(1514)/SGW(Serving Gateway)(1516) 및 HSS(Home Subscriber Server)(1518)를 사용하여 중앙화될 수 있고, 따라서, 기존의 프로토콜들에 대한 변경들이 필요하지 않으며, 백색공간 프로시져들은 전술된 일반적 아키텍처의 구현에서 지원될 수 있다.

[0094] 도 16을 참조하면, eNB(1624), SGW(1626) 및 PGW(1628)을 포함하는 LTE 백홀(1622)(즉, 릴레이로서 작용하는 UeNB)을 가지는 (eNB(1604), LGW(1606) 및 UE(1607)를 포함하는) UeNB(1602)에 대한 일반적인 아키텍처 기준 모델이 도시되어 있다. WS 백홀에 대해, 베이스라인 UeNB(1622)은 단말(1620)에 대한 광역 네트워크(1610)에 대한 액세스를 제공한다. WS 액세스에 대해, 베이스라인 UeNB(1622)는 임의의 타입의 백홀을 제공할 수 있다. 이러한 프로토콜은, 다양한 네트워크들, 예를 들어, 리거시 셀룰러 네트워크, 유선, 또는 Wi-Fi의 최상부에서 실행할 수 있다. UeNB/DeNB(Donor eNB) 모델(1500)과 유사하게, 코어 네트워크(1608)는 HeMS 노드(1612), SGW(1516), MME(1614) 및 HSS(1618)을 포함할 수 있다.

[0095] WS 백홀에 대한 UeNB 셋업: 도 17을 참조하면, WS 백홀에 대한 UeNB(1702) 셋업을 위한 예시적인 호출 흐름(1700)이 도시되어 있다. 호출 흐름(1700)에서의 다른 엔티티들은 도너 eNB(1704), MME(1706), SGW/PGW(1708), HHS(1710), OAM(1712), MME(1718) 및 WS 데이터베이스(WSDB)(1720)를 포함한다. 셋업은 WS 프로시져들(1722, 1728) 및 채널 선택(1724)을 포함할 수 있다. 셋업(1700)의 추가적인 양상들은 TS 23.401에서 UE에 대해 3GPP에서 정의된 바와 같은 UeNB(1726)에 의한 접속을 설정하기 위한 허가, 예를 들어, 릴레이 동작 또는 다른 서비스 요청을 허가하는 것; TS 32.593에서 eNB에 대한 3GPP에서 정의된 바와 같은 OAM 구성(1730); 및 TS 36.413에서 eNB에 대한 3GPP에서 정의된 바와 같은 CN 제어면 셋업(1732)을 포함할 수 있다. MME에 대한

제어면 접속을 설정한 이후, UeNB(1702)는 WS 대역폭(1734) 상에서 릴레이로서 동작한다.

[0096] 더 구체적으로, 도 17을 계속 참조하면, 1722에서, DeNB(Donor eNB)(1704)는 WS의 사용을 위해 마스터 백색 공간 디바이스(WSD)로서 허가될 수 있다. 1724에서, DeNB는 WS 채널 선택을 수행할 수 있다. 1726에서, UeNB는 WS 채널 상의 백홀 접속성 및 릴레이 UE로서 동작하기 위한 허가를 설정할 수 있다. 1728에서, UeNB는 백색공간의 사용을 위해 슬레이브 WSD로서 허가될 수 있다. 1730에서, UeNB는 OAM을 통해 구성 파라미터들을 리트리브할 수 있다. 1732에서, UeNB는 S1 및 S5 셋업 프로시져들을 사용하여 MME에 대한 제어면 접속을 설정할 수 있다. UeNB는, 이후 1734에서, WS 대역폭 상에서 릴레이 UE로서 동작할 수 있다.

[0097] WS 액세스를 위한 UeNB 셋업: 도 18을 참조하면, WS 액세스를 위한 UeNB 셋업에 대한 예시적인 호출 흐름(1800)이 도시되어 있다. 호출 흐름에 참여하는 엔티티들은 단말 UE(1814), UeNB(1802), DeNB (1804), DeNB 코어 네트워크(1806), OAM(1808), MME(1810) 및 WSDB(1812)를 포함할 수 있다. 셋업은, 1816에서, TS 23.401에서 UE에 대해 3GPP에서 정의된 바와 같이(예를 들어, 서비스 요청), UeNB에 의한 접속을 설정하기 위한 허가를 포함할 수 있다. 관련된 양상들에서, 셋업은 1818에서, TS 32.593에서 eNB에 대해 3GPP에 정의된 바와 같은, OAM 구성을 포함할 수 있다. 추가적인 관련된 양상들에서, 셋업은 1820, 1830에서 WS 프로시져들, 및 1822에서 채널 선택을 포함할 수 있다. 추가적인 관련 양상들에서, 셋업은, 1824에서, TS 36.413에서 eNB에 대해 3GPP에서 정의된 바와 같은 CN 제어면 셋업을 포함할 수 있다. 추가적인 관련된 양상들에서, 셋업은, 1828에서, TS 23.401에서 UE에 대해 3GPP에서 정의된 바와 같이(예를 들어, 서비스 요청), UE에 의한 접속을 설정하기 위한 허가를 포함할 수 있다.

[0098] WS 동작: 도 19를 참조하면, WS 동작들에 대한 일반적인 아키텍쳐 기준 모델(1900)이 도시되어 있다. WS가 액세스를 위해 사용될 때, 마스터 WS 기능은 UeNB의 eNB 기능에 있고, 슬레이브 WS 기능은 단말 UE 내에 존재한다. WS가 백홀에 대해 사용될 때, 마스터 WS 기능은 DeNB에 존재하고, 슬레이브 WS 기능은 UeNB의 UE 기능에 있다. WS 동작 프로시져들은 현지 규제들에 기초하여 WS 스펙트럼에서의 동작을 허가하기 위해 eNB 기능과 UE 기능 모두에 의해 수행될 수 있다.

[0099] 관련된 양상들에서, eNB가 WS 스펙트럼에서 서비스 이용가능성을 통지하기 시작하기 전에, eNB는 WS 동작 프로시져들을 수행할 수 있다(하기에 더 상세하게 설명되어 있는 마스터 WSD 대 WSDB 통신을 참조하라). 추가적인 관련된 양상들에서, UE는 통신을 위한 WS 스펙트럼을 사용하여 시작하기 위해 WS 동작 프로시져들을 수행할 수 있다(하기에 더 상세하게 설명되어 있는 슬레이브 WSD 대 마스터 WSD 통신들을 참조하라).

[0100] 도 19를 계속 참조하면, WS 네트워크 엘리먼트들(1900)은 디바이스의 위치에서 이용가능한 WS 채널들의 리스트, 및 각각의 이용가능한 채널 내의 대응하는 RF 파라미터들, 예를 들어, EIRP를 획득하기 위해 WS 데이터베이스(1906)를 참조하는 디바이스인 마스터 WSD(1904, 1910)를 포함할 수 있다. WS 액세스에 대해, 마스터 WSD가 UeNB(1910)라는 점에 유의한다. WS 백홀에 대해, 마스터 WSD는 DeNB(1904)이다. 추가적인 관련된 양상들에서, WS 네트워크 엘리먼트들은 또한 WS 데이터베이스와 직접 통신하지는 않지만 마스터 WSD의 제어 하에 있는 디바이스인 슬레이브 WSD(1902, 1908)를 포함한다. WS 액세스에 대해, 슬레이브 WSD가 단말 UE(1908)인 반면 WS 백홀에 대해 슬레이브 WSD가 UeNB(1902)라는 점에 유의한다. 추가적인 관련 양상들에서, WS 네트워크 엘리먼트들은 또한 이용가능한 WS 채널들의 위치-특정적 리스트, 및 각각의 이용가능한 채널 내의 대응하는 RF 파라미터들, 예를 들어, EIRP를 마스터 WSD에 통신하는 디바이스인 WS 데이터베이스(WSDB)(1906)를 포함할 수 있다.

[0101] 마스터 WSD 대 WSDB 통신들: 마스터 WSD는 WS에서 동작하기 위해 이용가능한 WS 채널들의 리스트를 수신하기 위해 WSDB에 식별 파라미터들(예를 들어, FCC ID 등)을 송신함으로써 인증될 수 있다. 예를 들어, 식별 파라미터들은 디바이스에 대해 정의되며 디바이스에 대해 고유한 ID를 포함할 수 있고, 위치 규제들 등과 같은 WS 동작에 관련된다. 일 방식에서, 마스터 WSD는 다음 예들에서 WSDB에 접촉할 수 있다: (a) 마스터 WSD가 초기에 시작하거나 네트워크에 연결(attach)할 때; (b) 마스터 WSD가 현재 사용 중인 이용가능한 WS 채널들의 리스트에 대해 정의된 경계 밖에 있도록 마스터 WSD가 그 위치가 충분히 변경했음을 검출할 때; 그리고/또는 이용가능한 WS 채널들의 현재 리스트라 만료될 때.

[0102] 특정 프로시져들은 예를 들어, WSDB 발견(마스터 WSD가 자신의 현재 위치에 기초하여 또는 또다른 위치에 대해 관련 WSDB를 발견해야 하기 때문에) 및 WSDB 액세스(마스터 WSD가 인증될 관련 WSDB에 안전하게 액세스하고 이용가능한 WS 채널들의 리스트를 수신해야 하기 때문에)와 같은 마스터 WSD 대 WSDB 통신들에 대해 정의될 수 있다.

[0103] WSDB 발견에 대해, 임의의 스펙트럼 및 규제들이 나라마다 다르기 때문에, 스펙트럼 및 데이터베이스들은 국가

특정적이다. 따라서, 마스터 WSD는 위치에 기초하여 관련된 데이터베이스를 발견할 필요가 있을 것이다. 마스터 WSD는 마스터 WSD가 동작을 위해 그 자체를 인증하는 것과 가용 스펙트럼을 사용하는 것에 더하여, 질의들을 송신할 수 있는 특정 WSDB의 IP 어드레스를 획득해야 한다. 마스터 WSD는 신뢰된 WSDB의 IP 어드레스를 가지고 사전-구성될 수 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 마스터 WSD는 현재 위치에서, 신뢰된 WSDB를 발견하기 위해 WSDB 발견 프로시져들을 사용할 수 있다.

[0104] WSDB 발견 프로시져들은 다음의 후속하는 라인들을 따를 것으로 예상된다. 마스터 WSD는 WSDB에 대한 FQDN(fully qualified domain name)을 형성함으로써 WSDB의 IP 어드레스를 획득하기 위해 프로세스를 개시할 수 있다. FQDN는 공장에서 마스터 WSD에서 사전-프로그래밍될 수 있고, OAM에 의해 구성될 수 있거나, 또는 다른 정의된 규정들에 기초하여 형성될 수 있다. 마스터 WSD는 FQDN을 통해 공중 DNS에 대한 DNS 질의를 수행할 수 있다. DNS는 WSDB의 IP 어드레스를 가지는 HeNB에 응답할 수 있다. 발견 프로시져들을 수행하기 위해, 마스터 WSD는 WS 라디오를 사용한다기보다는 접근을 통해 먼저 IP 접속성을 설정할 필요가 있다는 점에 유의한다.

[0105] WSDB 액세스에 대해, 마스터 WSD는 WS 동작을 위해 인증될 관련 WSDB에 보안적으로 액세스하고 이용가능한 WS 채널들의 리스트를 수신해야 한다. 액세스 프로시져의 일부분으로서, 마스터 WSD는 식별, 위치-기반정보(geo-location) 및 현지 규제에 의해 요구되는 임의의 다른 정보를 제공할 수 있다. WSDB 액세스는 디바이스 아이덴티티 위조 방지, 디바이스 요청들의 수정, 채널 인에이블 정보의 수정, 등록된 데이터 서비스들의 위장, 또는 디바이스의 위치의 허가되지 않은 공개를 포함하여, 사용자의 프라이버시 및 채널 인에이블 프로세스 모두를 보호해야 한다.

[0106] 슬레이브 WSD 대 마스터 WSD 통신들: 슬레이브 WSD는 WS에서 동작하도록 마스터 WSD를 가지는 파라미터들 및 식별 정보를 교환하도록 구성되어야 한다. 특정 프로시져들은 예를 들어, WS 인에이블 및 WS 허가와 같은, 슬레이브 WSD 대 마스터 WSD 통신을 위해 정의될 수 있다.

[0107] WS 인에이블에 대해, 마스터 WSD는, 슬레이브 WS에 대한 WS 동작들을 인에이블시킬 수 있음을 슬레이브 WSD에게 표시하는 WSD 인에이블 신호를 전송할 수 있다. 슬레이브 WSD는 WS에서 동작하도록 WS 인에이블 신호를 전송하는 마스터 WSD로부터 허가를 요청한다. 예를 들어, 도 20에 대해(WS 인에이블의 제1 실시예), 마스터 WSD(2004)에 의한 슬레이브 WSD(2002)의 WS 초기 허가에 대한 호출 흐름(2000)이 도시되며, UE의 WS 크리덴셜들은 MME(206)을 통해 액세스되는 가입 정보의 일부분으로서 저장된다.

[0108] 도 20에 도시된 WS 인에이블의 제1 실시예를 계속 참조하면, 2008에서, 마스터 WSD는 슬레이브 WSD에 대한 WS 동작들을 인에이블시킬 수 있음을 슬레이브 WSD(2002)에 표시하는 WS 인에이블 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, WS 인에이블 신호는 SIB1 또는 MIB에서 송신된 단일 비트 IE일 수 있고, WS 인에이블 신호가 WS에서 전송하도록 허용되기 전에 슬레이브 WSD에 의해 수신될 필요가 있다. FDD 동작의 경우, 마스터 WSD(2004)는 UE가 RACH 프로시져를 개시하기 위해, 적절한 UL 채널을 브로드캐스트해야 한다. 슬레이브 WSD는 예를 들어, 2008에서 WS 인에이블 프로시져들을 개시하기 위해 마스터 WSD로부터 브로드캐스트된 WS 인에이블 신호를 수신할 수 있다. 단계들(2010-2020)에서, 슬레이브 WSD(2002)는 마스터 WSD를 이용하여 정상적인 접속 셋업 프로시져들을 수행할 수 있고, 서비스를 위해 MME 등에 의해 인증될 수 있다.

[0109] 2022에서, MME는 UE의 상황의 일부분으로서 S1 초기 상황 셋업 요청 메시지 등에 슬레이브 WS 파라미터들을 포함할 수 있다. 슬레이브 WS 파라미터들은 마스터 WSD(2004)가 슬레이브 WSD(2002)가 서비스에 대해 적합함을 검증하게 하는 FCC ID 등을 포함할 수 있다. 2024에서, 마스터 WSD(2004)는 RRCConnectionConfiguration 메시지 등을 사용하여 슬레이브 WSD(2002)를 수락/거절할 수 있다. 마스터 WSD가 슬레이브 WSD를 수락하는 경우, 슬레이브 WSD는 WS 동작을 위해 인에이블되고; 그렇지 않은 경우, 접속은 RRC 릴리즈된다.

[0110] RRCConnectionConfiguration 메시지는 식별된 가용 채널들의 리스트, 각각의 가용 채널에 대한 대응하는 최대 허용된 전송 전력들 및 만료 타이머를 포함하는 WSM(WS Map)을 포함할 수 있다. WSM은 UE가 단지 WSM의 일부분으로서 열거된 해당 채널들을 탐색할 필요가 있기 때문에 효율적인 채널 탐색을 용이하게 한다. WSM이 RRC 보안성을 사용하여 보안적으로 송신될 수 있다는 점에 유의한다. 또한, 슬레이브 WSD는 일반적으로 WS 동작에 대해 이용가능한 것으로서 WSM에 의해 식별된 채널들 상에서 전송한다는 점에 유의한다. 매크로셀이, 현지 규제들에 기초하여, UE의 탐색 효율성을 개선하기 위해 사용될 수 있는 가용 WS 주파수들의 리스트를 통지할 수 있다는 점에 추가로 유의한다. 대안적으로 또는 추가적으로, UE는 이용가능한 WS 주파수들 상에서 각각의 영역에 대해 구성될 수 있다. 마스터 WSD에 의해 수신된 WSM은 실제 WS 동작에 선행할 수 있다.

[0111] 예를 들어, RLF 등으로 인한 접속 재-설정으로 인해, 슬레이브 WSD가 마스터 WSD에 의해 이전에 허가된 것에 응

답하여, RRCConnectionConfiguration 메시지 등은 이전에 송신된 WSM을 식별하기 위한 맵 인덱스를 포함할 수 있다. 맵 인덱스가 마지막으로 수신된 맵 인덱스와는 상이한 경우, 슬레이브 WSD는 예를 들어, RRCWSConfigurationRequest 메시지(2014) 내의 필드를 세팅하는 것 등에 의해 새로운 WSM을 요청할 수 있다. 802.11af에 대해, 인덱스를 가지는 WSM을 식별하고, 리스트의 부분적 업데이트를 인에이블함으로써 WSM을 관리하기 위한 최적화들의 추가적인 세트가 존재할 수 있고, 유사한 프로시져들이 LTE에 대해 정의될 수 있다. 또한, WS 허가가 RRCWSConfiguration 메시지 내의 만료 타이머 등에 기초하여 슬레이브 WSD에 의해 주기적으로 반복될 필요가 있을 수 있다는 점에 유의한다. 또한, WS 허가가 일반적으로, UE가 MME에 의해 인증된 이후 UeNB에 의해 수락된다는 점에 유의한다.

[0112] 도 21(WS 인에이블의 제2 실시예)을 참조하면, MME(2106) 및 WSDB(2107)와 관련된 마스터 WSD(2104)에 의한 슬레이브 WSD(2102)의 WS 초기 허가에 대한 호출 흐름(2100)이 도시되어 있으며, UE는 RRC 메시지(들)에서 WS 크리덴셜들을 제공한다. 2108에서, 마스터 WSD는, 도 20에서 유사한 2008에 대해 위에서 설명된 바와 같이, 슬레이브 WSD에 대한 WS 동작들을 인에이블할 수 있음을 슬레이브 WSD에 표시하는 WS 인에이블 신호를 전송할 수 있다. 도 21을 다시 한번 참조하면, 2100-2104에서, 슬레이브 WSD(2102)는 마스터 WSD와의 정상 접속 셋업 프로시져를 수행할 수 있고, 서비스를 위해 MME 등에 의해 인증될 수 있다.

[0113] 2126에서, 슬레이브 WSD(2102)는 RRCWSConfigurationRequest 메시지 등을 사용하여 마스터 WSD에 의해 WS의 사용을 위한 허가를 요청할 수 있다. 대안적으로, RRCWSConfigurationRequest 메시지가 활용되는 것이 아니라, 오히려, MME는 S1 초기 상황 셋업 요청 등에서 슬레이브 WSD의 가입 정보에 WS 허가에 대한 관련 정보를 포함할 수 있다. HO에 대해서와 유사하게, 슬레이브 WSD는 RRCWSConfigurationRequest 메시지를 사용하여 허가를 요청할 수 있거나, 또는 허가를 위해 필요한 정보는 타겟 eNB에서 수신되는 HO 요청에 포함된다.

[0114] 2128-2130에서, 현지 규제들에 기초하여, 마스터 WSD(2104)는 슬레이브 WSD(2102)가 WSDB와의 WS 동작을 위해 허가됨을 검증할 수 있다. 2132에서, 마스터 WSD(2104)는, 도 20에서 유사한 (2024)에 대해 전술된 바와 같이, RRCWSConfiguration 메시지(2132) 등을 사용하여 슬레이브 WSD(2102)를 수락/거절할 수 있다. 도 21을 다시 한번 참조하면, 2104에서, 슬레이브 WSD(2102)는 RRCWSConfigurationComplete 메시지 등을 이용하여 선택적으로 응답할 수 있다. 또한, RRCWSConfigurationRequest 등이 2118에서 대안적으로 송신될 수 있고, RRCWSConfiguration 등은 2124에서 대안적으로 송신될 수 있다는 점에 유의한다.

[0115] WS 허가에 대해, 마스터 WSD는 WS에서 계속 동작하게 하기 위해 슬레이브 WSD에 보안 WS 인에이블 신호를 전송할 수 있다. 특정 지리적 영역(예를 들어, US)에서, 마스터 WSD는 마스터 WSD가 여전히 수신 영역 내에 있음을 검증하기 위한 그리고 (WSM 내의) 이용가능한 채널 리스트를 유효화하기 위한 메시지를 슬레이브 WSD에 주기적으로 전송해야 한다. 이러한 목적으로 사용되는 IE는 예를 들어, FCC 규제에서 또한 802.11af에서 접촉 검증 신호(CVS)라고 지칭될 수 있고, 주기적으로(예를 들어, FCC 규제에 기초하여 분당 적어도 한번) 마스터 WSD로부터 슬레이브 WSD로 송신될 수 있다. CVS는 보안적으로 송신될 수 있고, 슬레이브는 그것을 인에이블시키는 마스터로부터 CVS를 수신해야 한다. 슬레이브가 정의된 시간 구간에서(예를 들어, 매 60초마다) CVS를 수신하지 않는 경우, 슬레이브가 개시하여 오리지널 마스터 또는 또다른 마스터로부터 인에이블을 요청해야 한다.

[0116] 도 22의 예를 참조하면, RRC에서 CVS를 송신하는 것을 포함하여, 마스터 WSD(2204)에 의해 슬레이브 WSD(2202)의 WS 계속 허가를 위한 호출 흐름(2200)이 도시되어 있다. 2206에서, 마스터 WSD는 CVS IE를 포함하여 RRCWS 구성 메시지를 슬레이브 WSD에 송신한다. 선택적으로, 슬레이브 WSD(2202)는 RRCWS 재구성 완료 메시지를 이용하여 2208에서 응답한다. LTE에 대해, CVS IE가 보안적으로 송신되어야 하고, 슬레이브가 매 60초마다 CVS IE를 수신해야 하기 때문에, UE가 유휴 모드에서 접속 모드로 트랜지션할 때 UE가 WS 초기 허가를 수행하는 것이 일리가 있다. 그후, UE는 계속 동작하기 위해 WS 계속 허가 프로시져를 사용할 수 있다. 이러한 접근은 CVS IE를 송신하기 위해 UE에 페이징하는 것보다 바람직할 것이다.

[0117] 본원에서 도시되고 설명된 예시적인 시스템들의 견지에서, 개시된 발명 대상에 따라 구현될 수 있는 방법들은 다양한 플로우차트들에 관련하여 더욱 잘 인지될 것이다. 예시의 간략함의 목적으로, 방법들이 일련의 동작들/블록들로서 도시되고 설명되었지만, 일부 블록들이 상이한 순서들로 그리고/또는 다른 본원에 도시되고 설명된 것과는 상이한 블록들과 서의 동시에 발생할 수 있음에 따라, 청구된 발명 대상이 블록들의 수 또는 순서에 의해 제한되지 않는다는 점이 이해되고 인지될 것이다. 또한, 모든 예시된 블록들이 본원에 설명된 방법들을 구현하기 위해 요구되지 않을 수 있다. 블록들과 연관된 기능성이 소프트웨어, 하드웨어, 소프트웨어와 하드웨어의 결합 또는 임의의 다른 적절한 수단(예를 들어, 디바이스, 시스템, 프로세스, 또는 컴포넌트)에 의해 구현될 수 있다는 점이 인지될 것이다. 추가로, 이 명세서 전반에 걸쳐 개시된 방법들이 다양한 디바이스들로의 이러

한 방법들의 전송과 전달을 용이하게 하기 위해 제조 물품 상에 저장될 수 있다는 점이 또한 인지되어야 한다. 당업자는 방법이 상태도에서와 같이 일련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로서 대안적으로 표현될 수 있음을 이해하고 인지할 것이다.

[0118] 본원에서 설명된 실시예들의 하나 이상의 양상들에 따라, 도 23을 참조하면, 슬레이브 WSD 허가를 위해 네트워크 엔티티(예를 들어, UeNB 등)에 의해 동작가능한 방법(2300)이 도시된다. 방법(2300)은 2310에서, 모바일 엔티티(예를 들어, UE)로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 2320에서, 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티에 포워딩하는 단계를 포함할 수 있다. 포워딩되는 요청은 (a) 모바일 엔티티에 대한 WS 파라미터들에 요청 및 (b) 모바일 엔티티가 WS에서 동작하기 위해 요청한다는 표시 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0119] 방법(2300)은 2330에서, 모바일 엔티티에 대한 WS 파라미터들을 서비스 인증 엔티티로부터, 이를테면, 예를 들어 MME, MSE(Mobile Station Equipment), VLR(Visitor Location Register) 등으로부터 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 2340에서, 접속이 WS에서 동작 중이라고 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 방법(2300)은 2350에서, 수신되는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 WS에서 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하는 단계를 포함할 수 있다.

[0120] 관련된 양상들에서, 수신되는 요청은 LTE 접속 설정을 위한 요청을 포함할 수 있다. 수신되는 요청은 서비스 요청, TAU(tracking area update), 및 연결 요청 메시지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0121] 또 다른 관련된 양상들에서, 방법(2300)은 도 24에 도시된 바와 같은 추가적인 동작들(2400)을 더 수반할 수 있다. 예를 들어, 방법(2300)은 2410에서, 모바일 엔티티로부터 핸드오버 요청을 수신하는 것에 응답하여 핸드오버를 개시하는 단계를 포함할 수 있다. 방법(2300)은 2420에서, 핸드오버 동안 타겟 eNB에 WS 파라미터들을 포워딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0122] 본원에서 설명된 실시예들의 하나 이상의 양상들에 따라, 도 25는 도 23을 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 슬레이브 WSD 허가를 위한 장치(2500)(예를 들어, UeNB 또는 그것의 컴포넌트(들))의 설계를 도시한다. 예를 들어, 장치(2500)는 모바일 엔티티로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2512)을 포함할 수 있다. 장치(2500)는 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티에 포워딩하기 위한 컴포넌트(2513)를 포함할 수 있다. 장치(2500)는 서비스 인증 엔티티로부터 모바일 엔티티에 대한 WS 파라미터들을 획득하기 위한 컴포넌트(2514)를 포함할 수 있다. 장치(2500)는 접속이 WS에서 동작 중이라고 결정하기 위한 컴포넌트(2515)를 포함할 수 있다. 장치(2500)는 수신되는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 WS에서 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 컴포넌트(2516)를 포함할 수 있다.

[0123] 컴포넌트들(2512-2516)은 설명된 기능들을 수행하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 설명된 기능들을 달성하기 위한 더욱 상세화된 알고리즘이 예를 들어, 도 17-22에 관련하여 본원에서 위에 제공되어 있다.

[0124] 관련된 양상들에서, 장치(2500)는, 장치(2500)가 프로세서로서보다는 네트워크 엔티티(예를 들어, eNB)로서 구성된 경우, 적어도 하나의 프로세서를 가지는 프로세서 컴포넌트(2550)를 선택적으로 포함할 수 있다. 프로세서(2550)는, 이러한 경우, 버스(2552) 또는 유사한 통신 커플링을 통해 컴포넌트들(2512-2516)과 동작상으로 통신할 수 있다. 프로세서(2550)는 전기 컴포넌트들(2512-2516)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케쥴링을 실행할 수 있다.

[0125] 추가적인 관련 양상들에서, 장치(2500)는 트랜시버 컴포넌트(2554)(라디오/무선 또는 유선)를 포함할 수 있다. 독립형 수신기 및/또는 독립형 송신기가 트랜시버(2554) 대신 또는 트랜시버(2554)와 함께 사용될 수 있다. 장치(2550)가 네트워크 엔티티, 서비스 인증 엔티티, 코어 네트워크 엔티티 등일 때, 장치(2500)는 또한 하나 이상의 네트워크 엔티티들에 접속하기 위한 네트워크 인터페이스(미도시)를 포함할 수 있다. 장치(2500)는 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(2556)와 같은 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 선택적으로 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 매체 또는 메모리 컴포넌트(2556)는 버스(2552) 등을 통해 장치(2500)의 다른 컴포넌트들에 동작상으로 커플링될 수 있다. 메모리 컴포넌트(2556)는 컴포넌트들(2512-2516) 및 그 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(2550), 또는 본원에 개시된 방법들의 프로세스들 및 행동을 실행하기 위한 컴퓨터 판독가능한 명령들 및 데이터를 저장하도록 적응될 수 있다. 메모리 컴포넌트(2556)는 컴포넌트들(2512-2516)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수 있다. 메모리(2556)에 대해 외부에 있는 것으로서 도시되지만, 컴포넌트들(2512-2516)이 메모리(2556) 내에 존재할 수 있다는 점이 이해될 것이다. 도 25의 컴포넌트들이 다양한 컴포넌

트들, 예를 들어, 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 서브-컴포넌트들, 논리 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다는 점에 추가로 유의한다.

[0126] 본원에 설명된 실시예들의 하나 이상의 양상들에 따라, 도 26을 참조하면, 슬레이브 WS 디바이스 허가를 위해 네트워크 엔티티(예를 들어, MME 등)에 의해 동작가능한 방법(2600)이 도시된다. 방법(2600)은 2610에서, 모바일 엔티티(예를 들어, UE)에 대한 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하는 단계를 수반할 수 있다. 방법(2600)은 2620에서, 요청이 WS에 대한 액세스를 포함한다고 결정하는 단계를 수반할 수 있다. 방법(2600)은 2630에서, 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하는 단계를 수반할 수 있다. 방법(2600)은 2640에서, 서비스 인증 엔티티에 의한 모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 모바일 엔티티 컨텍스트(예를 들어, UE 가입 정보)의 부분으로서 WS 파라미터들을 포함하는 단계를 수반할 수 있다.

[0127] 관련된 양상들에서, 결정하는 단계(블록 2620)는 요청의 부분으로서 WS 파라미터들을 수신하는 단계를 수반할 수 있다. WS 파라미터들은 모바일 엔티티 및 액세스 포인트(AP) 중 적어도 하나에 의해 송신될 수 있다. 다른 관련된 양상들에서, 인증하는 단계(블록 2630)는 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 WS 에서 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하는 것을 수반할 수 있다.

[0128] 도 27에 도시된 또 다른 관련된 양상들(2700)에서, 방법(2600)은 2280에서, 모바일 엔티티가 마스터 WSD에서 접속을 설정하길 원한다는 표시를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법(2600)은 2720에서, UE가 마스터 WSD에서 WS 서비스에 대해 인증되었다는 결정에 응답하여, 모바일 엔티티 컨텍스트(예를 들어, UE 가입 정보)의 부분으로서 WS 파라미터들을 포함하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0129] 본원에서 설명된 실시예들의 하나 이상의 양상들에 따라, 도 28은 도 26을 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 슬레이브 WS 디바이스 허가를 위한 장치(2800)(예를 들어, MME 또는 그것의 컴포넌트(들)의 설계를 도시한다. 예를 들어, 장치(2600)는 모바일 엔티티에 대한 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2812)을 포함할 수 있다. 장치(2600)는 요청이 WS에 대한 액세스를 포함한다고 결정하기 위한 컴포넌트(2814)를 포함할 수 있다. 장치(2600)는 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 컴포넌트(2816)를 포함할 수 있다. 장치(2600)는 모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 WS 파라미터들을 포함하기 위한 컴포넌트(2818)를 포함할 수 있다. 간략성을 위해서, 장치(2800)에 관한 세부사항들의 나머지는 더 상세히 설명되지 않지만, 장치(2800)의 나머지 특징들 및 양상들이 도 25의 장치(2500)에 대해 위에서 설명된 것들과 실질적으로 유사하다는 것이 이해될 것이다.

[0130] 컴포넌트들(2812-2818)은 설명된 기능들을 수행하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 설명된 기능을 달성하기 위한 더 상세한 알고리즘들이 예를 들어 도 17 내지 도 22와 관련하여 본원의 위에서 제공된다.

[0131] 본원에 설명된 실시예들의 하나 이상의 양상들에 따라, 도 29를 참조하여, 구성 정보의 MME/HSS 저장을 위해 서비스 인증 엔티티(예를 들어, MME, HSS 또는 HLR(home location register))에 의해 동작가능한 방법(2900)이 도시된다. 방법(2900)은 2910에서, 모바일 엔티티가 WS에서 동작하기 위한 WS 구성 파라미터들을 모바일 엔티티에 대한 가입 정보의 부분으로서 저장하는 단계를 수반할 수 있다. 방법(2900)은 2920에서, 네트워크 노드, 이를테면, 예를 들어 MME, MSC(mobile switching center), 또는 SGSN(Serving General packet radio service(GPRS) Support Node)에 모바일 엔티티가 등록하는 것에 응답하여, 구성 파라미터들을 제공하는 단계를 수반할 수 있다.

[0132] 본원에 설명된 실시예들의 하나 이상의 양상들에 따라, 도 30은 도 29를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 구성 정보의 MME/HSS 저장을 위한 장치(3000)(예를 들어, MME, HSS, 또는 HLR, 또는 그것들의 컴포넌트(들))의 설계를 도시한다. 예를 들어, 장치(3000)는 모바일 엔티티가 WS에서 동작하기 위한 WS 구성 파라미터들을 모바일 엔티티에 대한 가입 정보의 부분으로서 저장하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(3012)을 포함할 수 있다.

[0133] 장치(3000)는 모바일 엔티티가 네트워크 노드에 가입하는 것에 응답하여, 구성 파라미터들을 제공하기 위한 컴포넌트(3014)를 포함할 수 있다. 간략성을 위해서, 장치(3000)에 관한 세부사항들의 나머지는 더 상세히 설명되지 않지만, 장치(3000)의 나머지 특징들 및 양상들이 도 25의 장치(2500)에 대해 위에서 설명된 것들과 실질적으로 유사하다는 것이 이해될 것이다.

[0134] 당업자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전반에 걸쳐 인용될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들이 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들, 또는 이들의 임

의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0135] 당업자는 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 프로세스 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 전자 하드웨어와 컴퓨터 소프트웨어의 결합으로서 구현될 수 있다는 점을 추가로 인지할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명백하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능성의 견지에서 전술되었다. 이러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 특정 애플리케이션 및 설계 제약들에 의존한다. 당업자는 이러한 특정 애플리케이션에 대해 가변적인 방식들로 설명된 기능성을 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들은 본 개시내용의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

[0136] 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 예시적인 논리 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), AISC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍가능한 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 임의 결합을 이용하여 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 공조하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

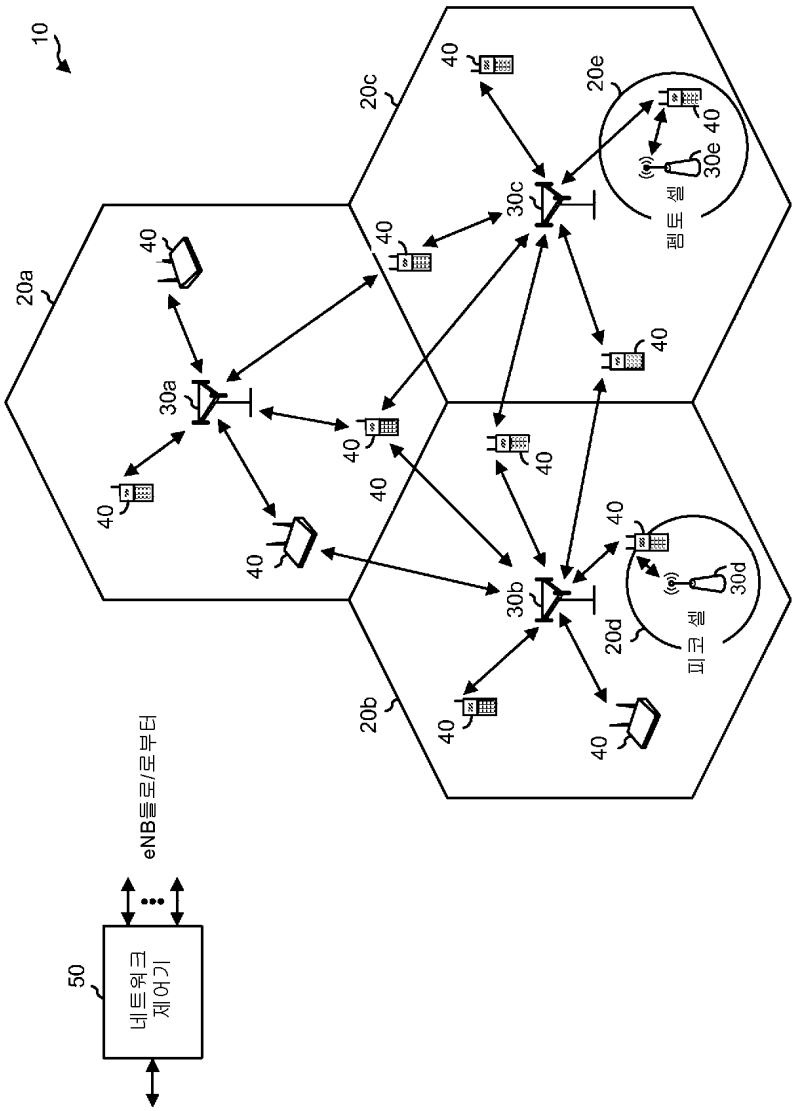
[0137] 본원의 개시내용과 관련하여 설명된 방법 또는 프로세스의 단계들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들 둘의 결합에서 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 제거가능한 디스크, CD-ROM, 또는 임의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록, 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 일체화될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC은 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서와 저장 매체는 사용자 단말 내에 이산 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0138] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어,펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합에서 구현될 수 있다. 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 전송될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체는 한 장소에서 또다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 한 타입의 비-일시적 매체이고, 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 저장 매체를 포함할 수 있다. 제한이 아닌 예를 들어, 이러한 컴퓨터-판독가능한 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송하거나 저장하기 위해 사용될 수 있고 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. disk 및 disc는, 본원에서 사용되는 바와 같이, CD(compact disc), 레이저 disc, 광 disc, DVD(digital versatile disc) 플로피 disk 및 블루-레이 disc를 포함한다. 상기 항목들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능한 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

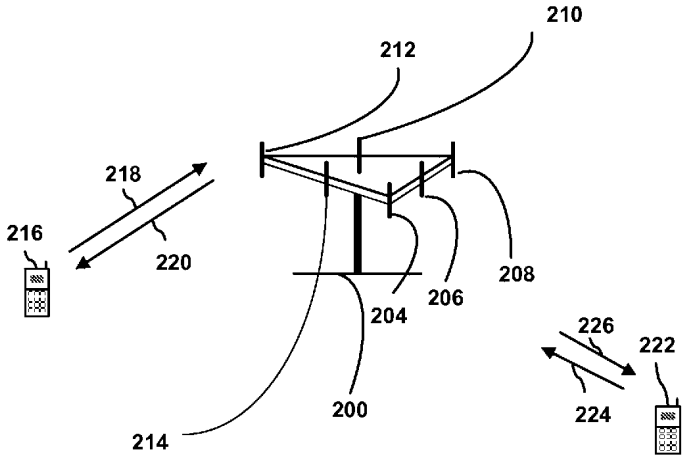
[0139] 개시내용의 이전 설명은 당업자가 개시내용을 제작하거나 사용할 수 있게 제공된다. 개시내용에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 쉽게 명백할 것이며, 본원에 정의된 포괄적 원리들은 개시내용의 사상 또는 범위로부터의 이탈 없이 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 개시내용은 본원에 설명된 예들과 설계들에 제한되도록 의도되는 것이 아니라 본원에 개시된 원리들과 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따라야 한다.

도면

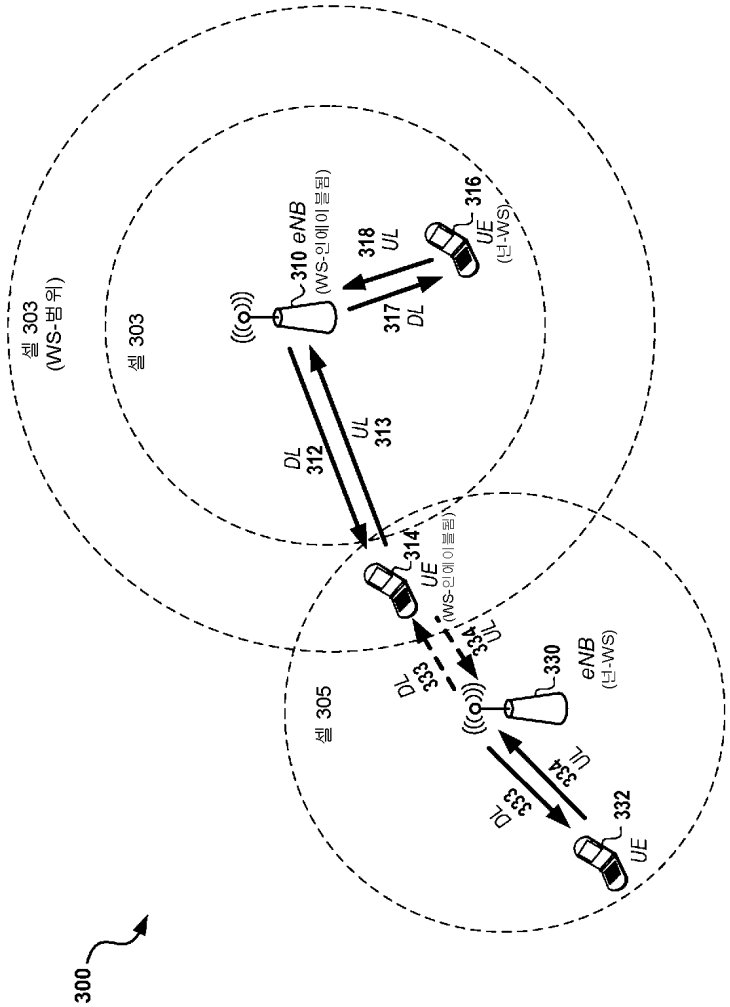
도면1


10
20a
20b
20c
20d
20e
30a
30b
30c
30d
30e
40
펨토 셀
피코 셀
eNB들로/로부터
50
네트워크 제어기

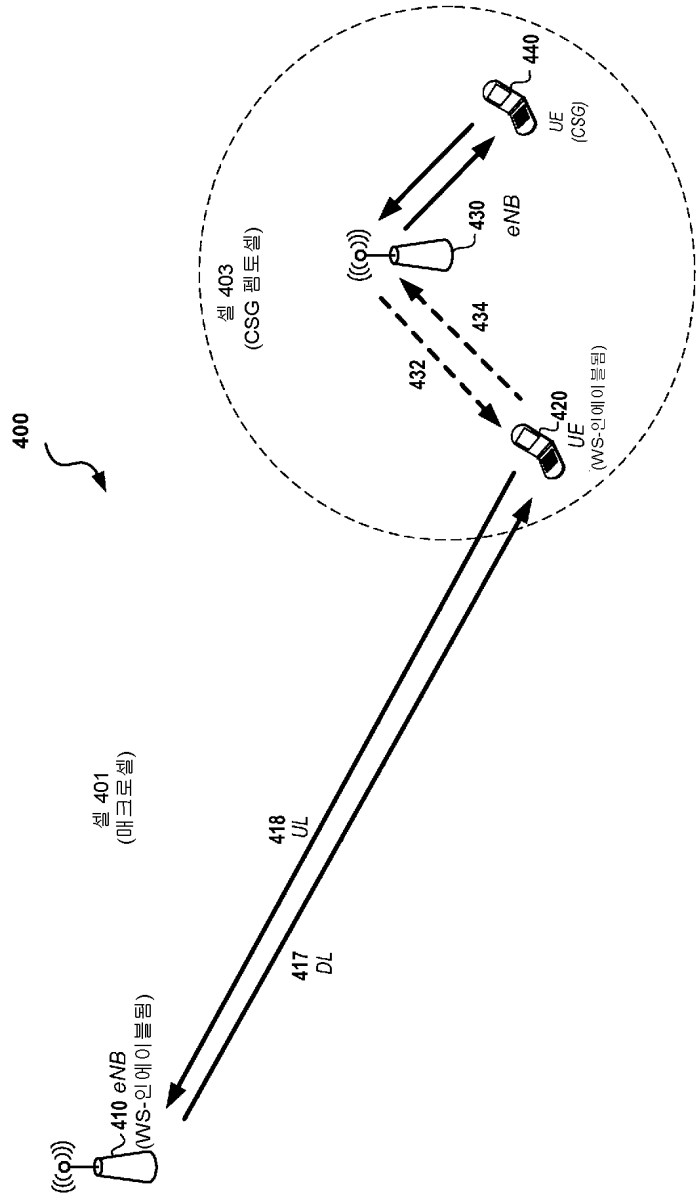
도면2


210
212
218
216
220
208
206
204
226
222
224
214
200

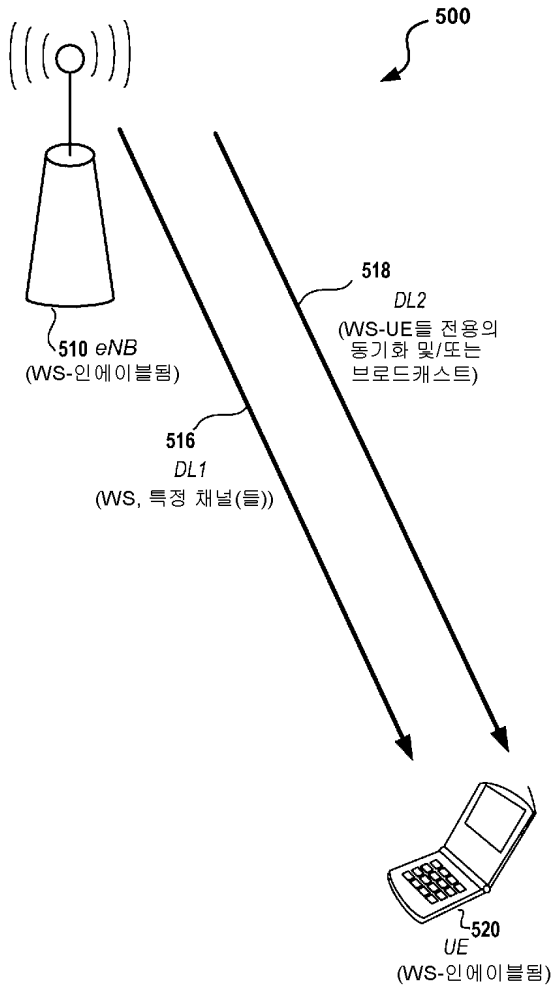
도면3


셀 303
(WS-범위)
셀 303
310 eNB
(WS-인에이블됨)
316
UE
(넌-WS)
318
UL
317
DL
DL
312
UL
313
314
UE
(WS-인에이블됨)
셀 305
330
eNB
(넌-WS)
DL
333
UL
334
332
UE
300

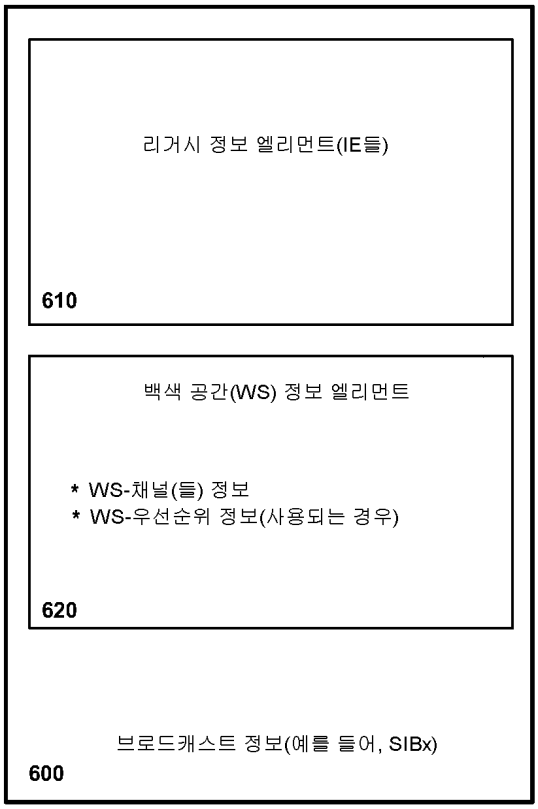
도면4


400
셀 401
(매크로셀)
410 eNB
(WS-인에이블됨)
셀 403
(CSG 펨토셀)
430 eNB
440 UE
(CSG)
420 UE
(WS-인에이블됨)
418 UL
417 DL
432
434

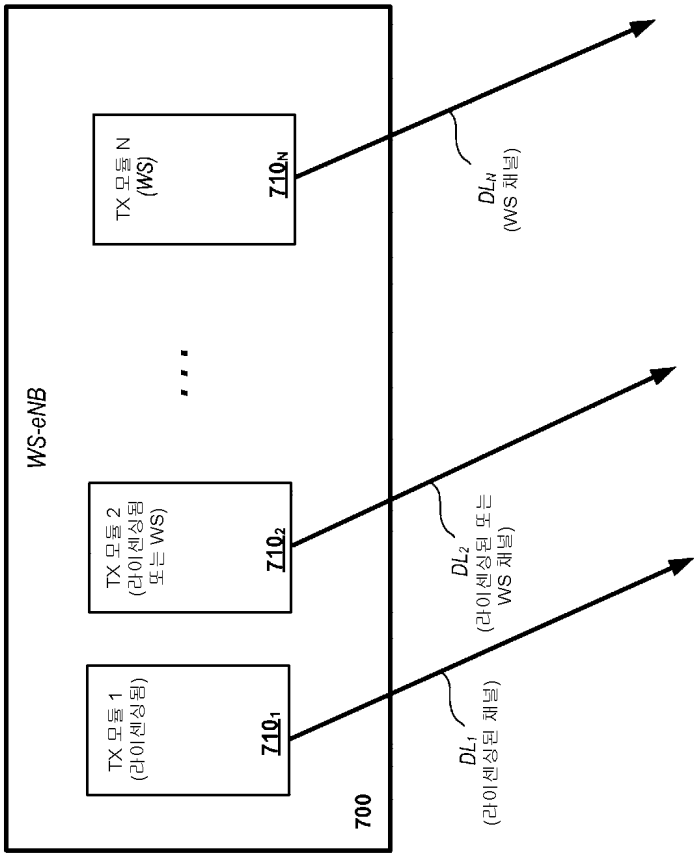
도면5


500
518
DL2
(WS-UE들 전용의
동기화 및/또는
브로드캐스트)
510 eNB
(WS-인에이블됨)
516
DL1
(WS, 특정 채널(들))
520
UE
(WS-인에이블됨)

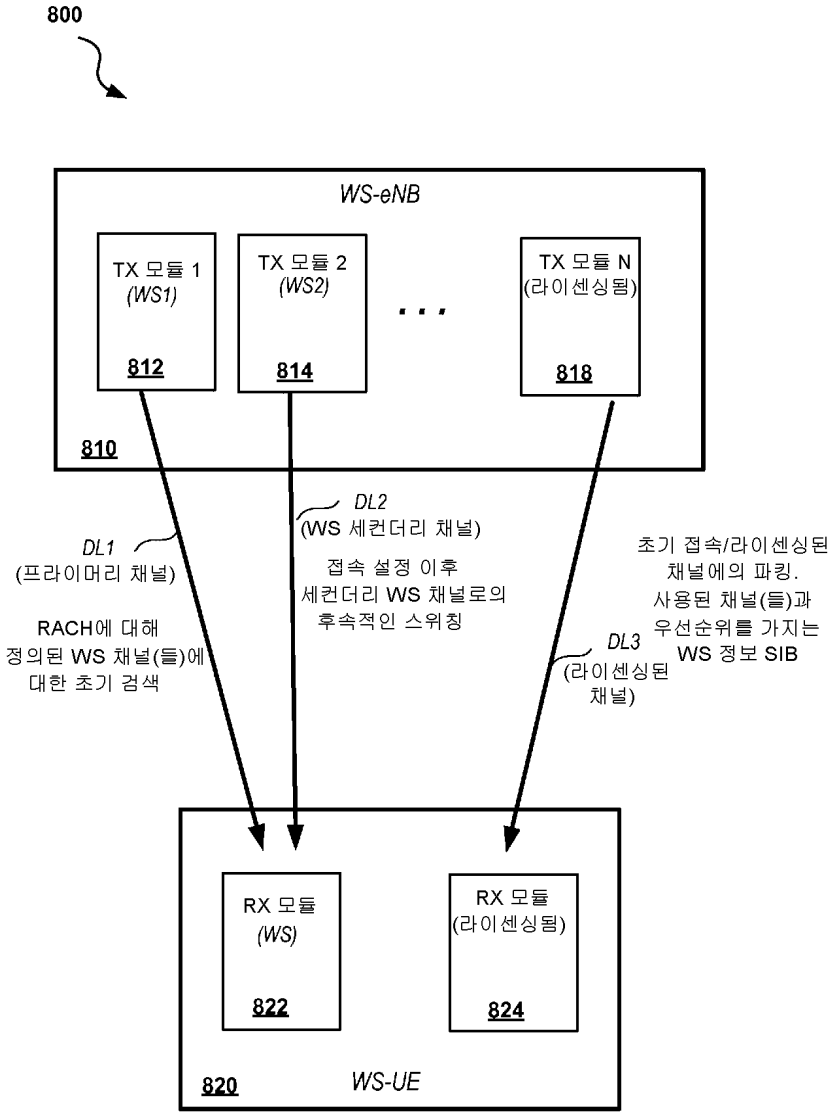
도면6


리거시 정보 엘리먼트(IE들)
610
백색 공간(WS) 정보 엘리먼트
* WS-채널(들) 정보
* WS-우선순위 정보(사용되는 경우)
620
브로드캐스트 정보(예를 들어, SIBx)
600

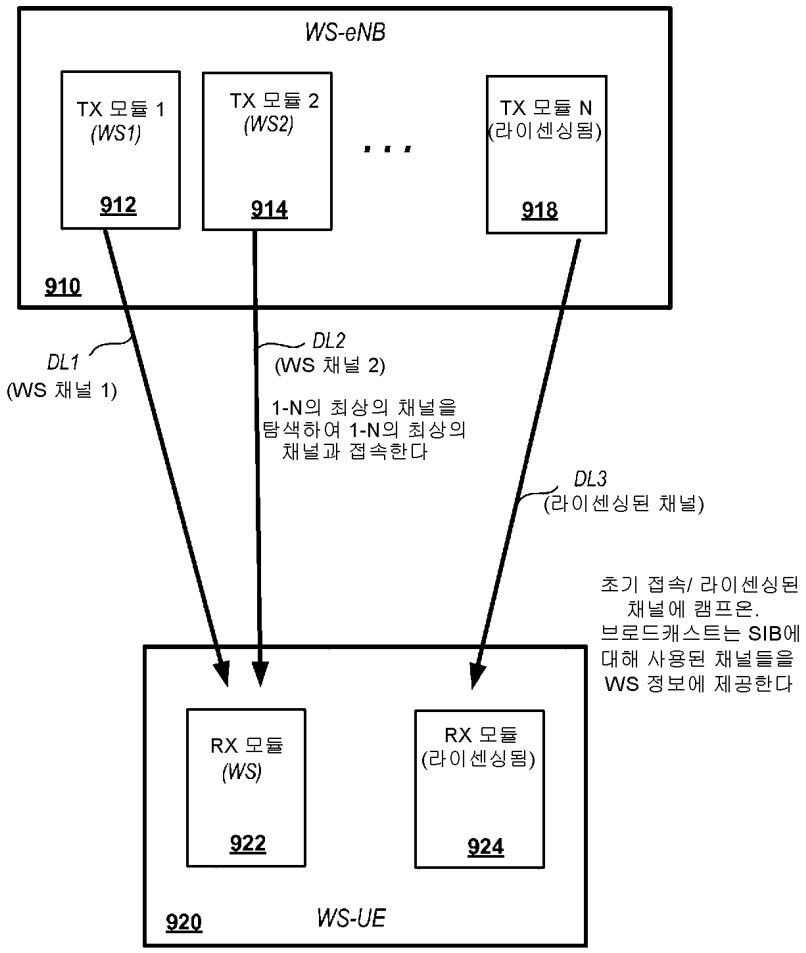
도면7


WS-eNB
700
TX 모듈 1
(라이센싱됨)
Z10₁
TX 모듈 2
(라이센싱됨
또는 WS)
Z10₂
TX 모듈 N
(WS)
Z10N
DL₁
(라이센싱된 채널)
DL₂
(라이센싱된 또는
WS 채널)
DLN
(WS 채널)

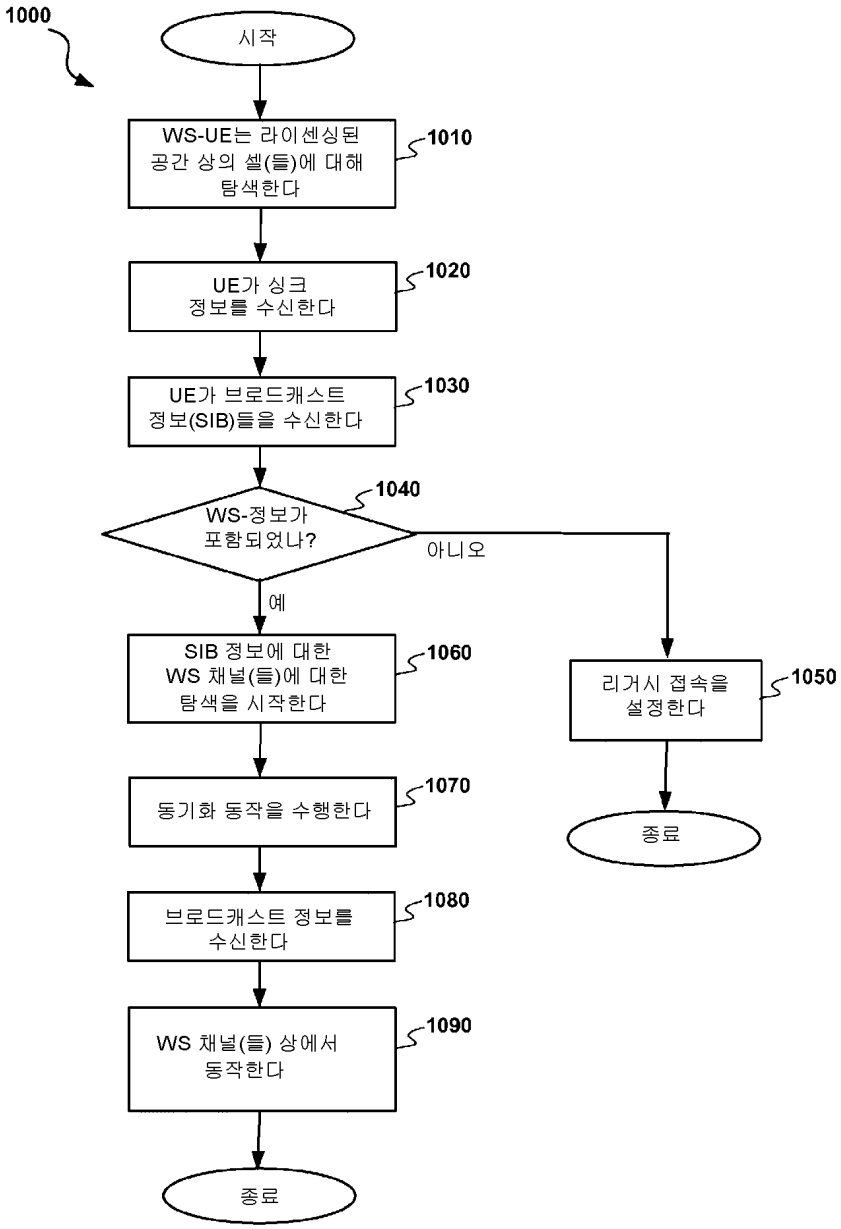
도면8


800
WS-eNB
TX 모듈 1
(WS1)
812
TX 모듈 2
(WS2)
814
TX 모듈 N
(라이센싱됨)
818
810
DL1
(프라이머리 채널)
RACH에 대해
정의된 WS 채널(들)에
대한 초기 검색
DL2
(WS 세컨더리 채널)
접속 설정 이후
세컨더리 WS 채널로의
후속적인 스위칭
DL3
(라이센싱된
채널)
초기 접속/라이센싱된
채널에의 파킹.
사용된 채널(들)과
우선순위를 가지는
WS 정보 SIB
RX 모듈
(WS)
822
RX 모듈
(라이센싱됨)
824
820
WS-UE

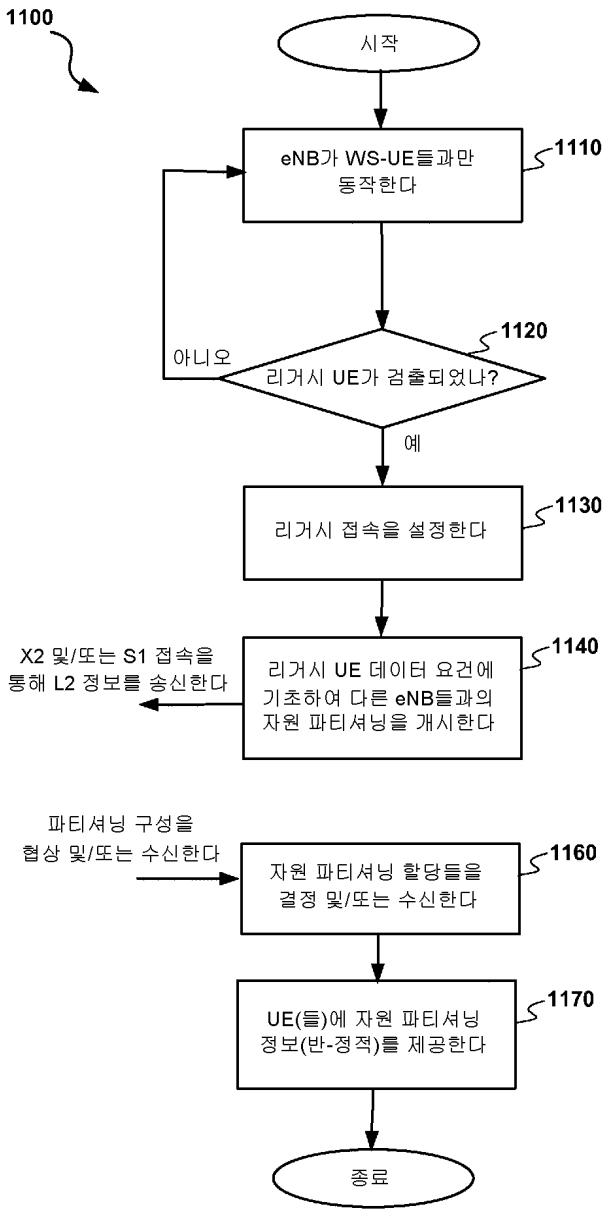
도면9


WS-eNB
TX 모듈 1
(WS1)
912
TX 모듈 2
(WS2)
914
TX 모듈 N
(라이센싱됨)
918
910
DL1
(WS 채널 1)
DL2
(WS 채널 2)
1-N의 최상의 채널을
탐색하여 1-N의 최상의
채널과 접속한다
DL3
(라이센싱된 채널)
초기 접속/ 라이센싱된
채널에 캠프온.
브로드캐스트는 SIB에
대해 사용된 채널들을
WS 정보에 제공한다
RX 모듈
(WS)
922
RX 모듈
(라이센싱됨)
924
920
WS-UE

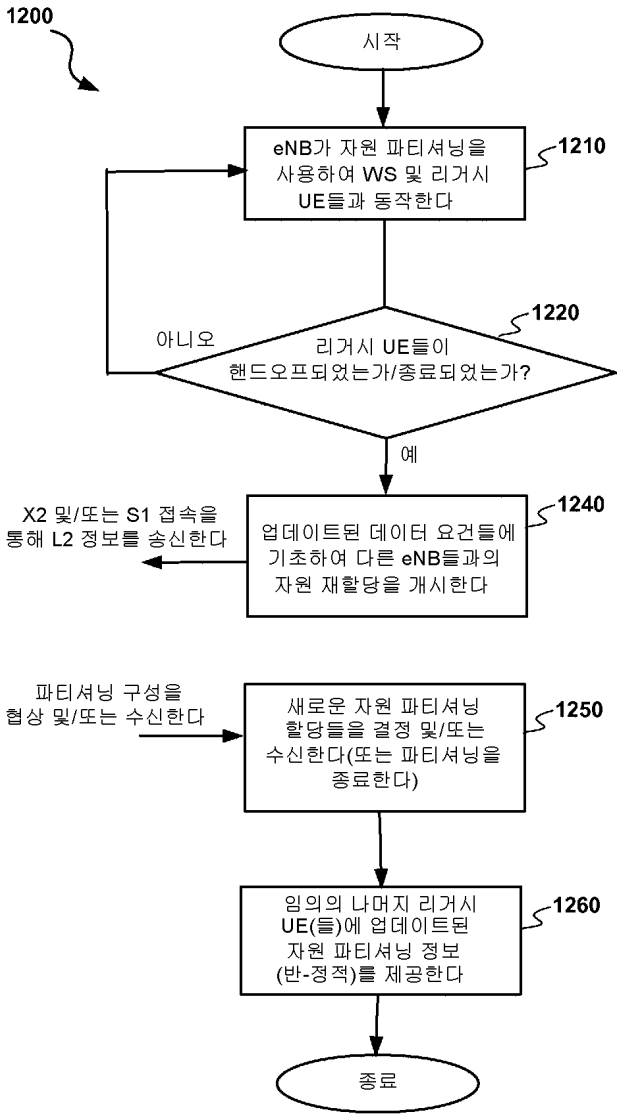
도면10


1000
시작
WS-UE는 라이센싱된 공간 상의 셀(들)에 대해 탐색한다
1010
UE가 싱크 정보를 수신한다
1020
UE가 브로드캐스트 정보(SIB)들을 수신한다
1030
WS-정보가 포함되었나?
1040
아니오
예
SIB 정보에 대한 WS 채널(들)에 대한 탐색을 시작한다
1060
리거시 접속을 설정한다
1050
동기화 동작을 수행한다
1070
종료
브로드캐스트 정보를 수신한다
1080
WS 채널(들) 상에서 동작한다
1090
종료

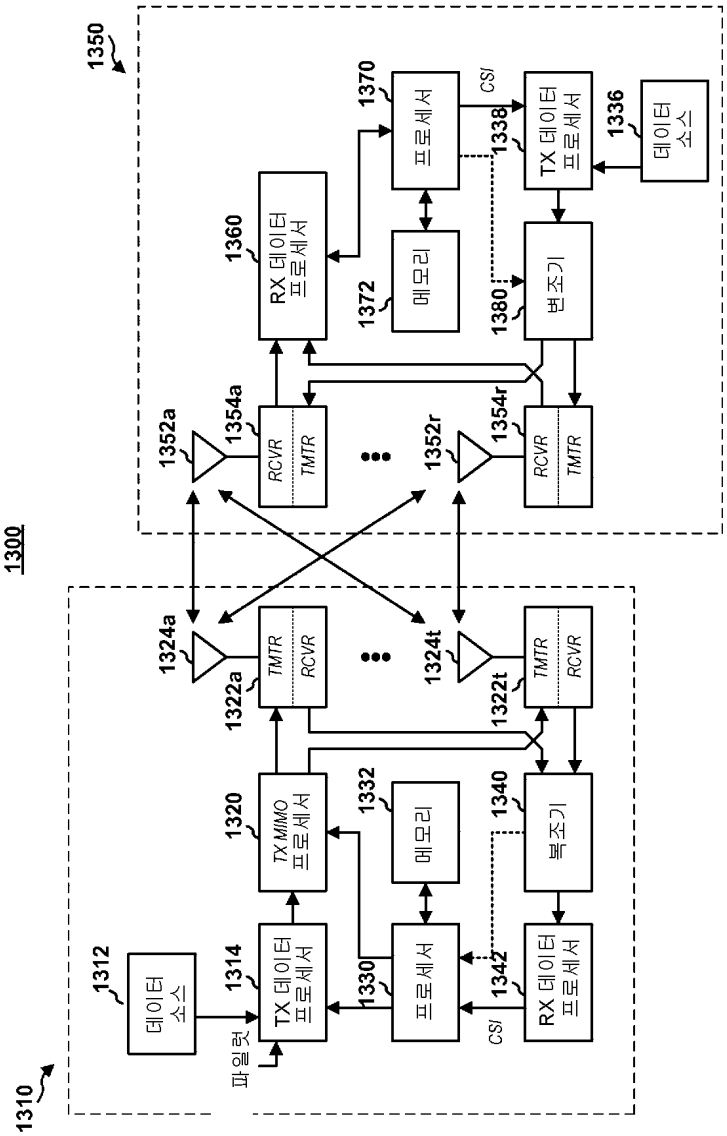
도면11


1100
시작
eNB가 WS-UE들과만 동작한다
1110
1120
아니오
리거시 UE가 검출되었나?
예
리거시 접속을 설정한다
1130
X2 및/또는 S1 접속을 통해 L2 정보를 송신한다
리거시 UE 데이터 요건에 기초하여 다른 eNB들과의 자원 파티셔닝을 개시한다
1140
파티셔닝 구성을 협상 및/또는 수신한다
자원 파티셔닝 할당들을 결정 및/또는 수신한다
1160
UE(들)에 자원 파티셔닝 정보(반-정적)를 제공한다
1170
종료

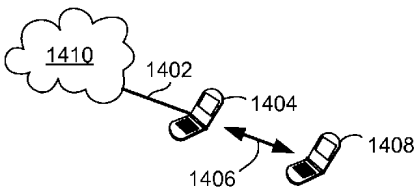
도면12


1200
시작
eNB가 자원 파티셔닝을 사용하여 WS 및 리거시 UE들과 동작한다
1210
1220
아니오
리거시 UE들이 핸드오프되었는가/종료되었는가?
예
X2 및/또는 S1 접속을 통해 L2 정보를 송신한다
업데이트된 데이터 요건들에 기초하여 다른 eNB들과의 자원 재할당을 개시한다
1240
파티셔닝 구성을 협상 및/또는 수신한다
새로운 자원 파티셔닝 할당들을 결정 및/또는 수신한다(또는 파티셔닝을 종료한다)
1250
임의의 나머지 리거시 UE(들)에 업데이트된 자원 파티셔닝 정보 (반-정적)를 제공한다
1260
종료

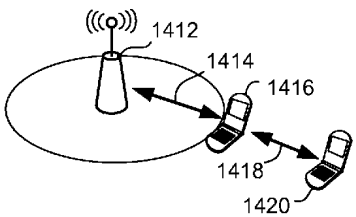
도면13



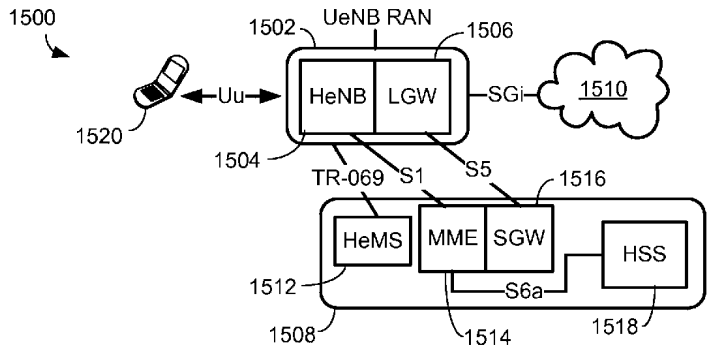
도면14a



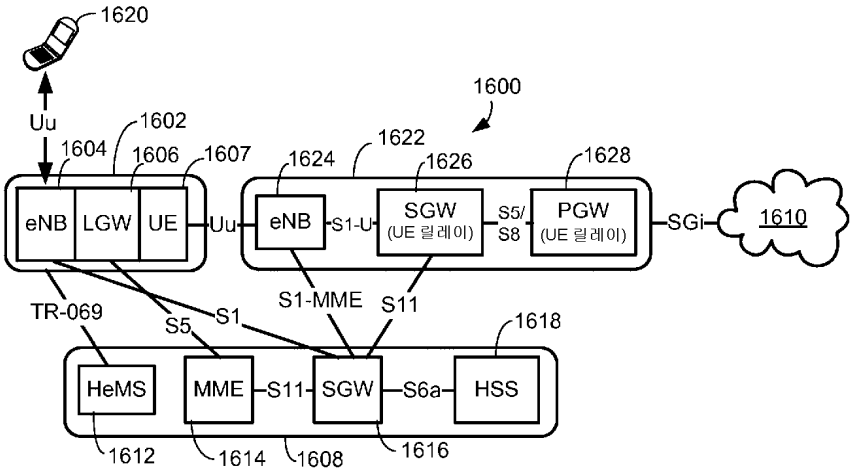
도면14b



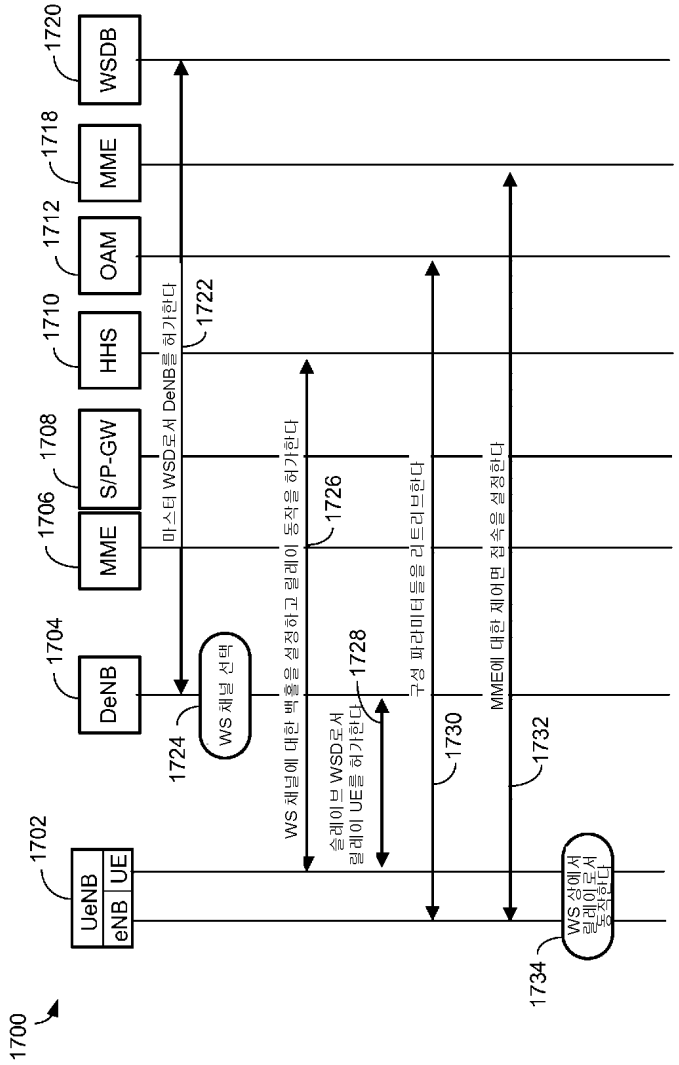
도면15


1500
1502
UeNB RAN
1506
HeNB
LGW
SGi
1510
Uu
1520
1504
TR-069
S1
S5
1516
HeMS
MME
SGW
HSS
S6a
1512
1508
1514
1518

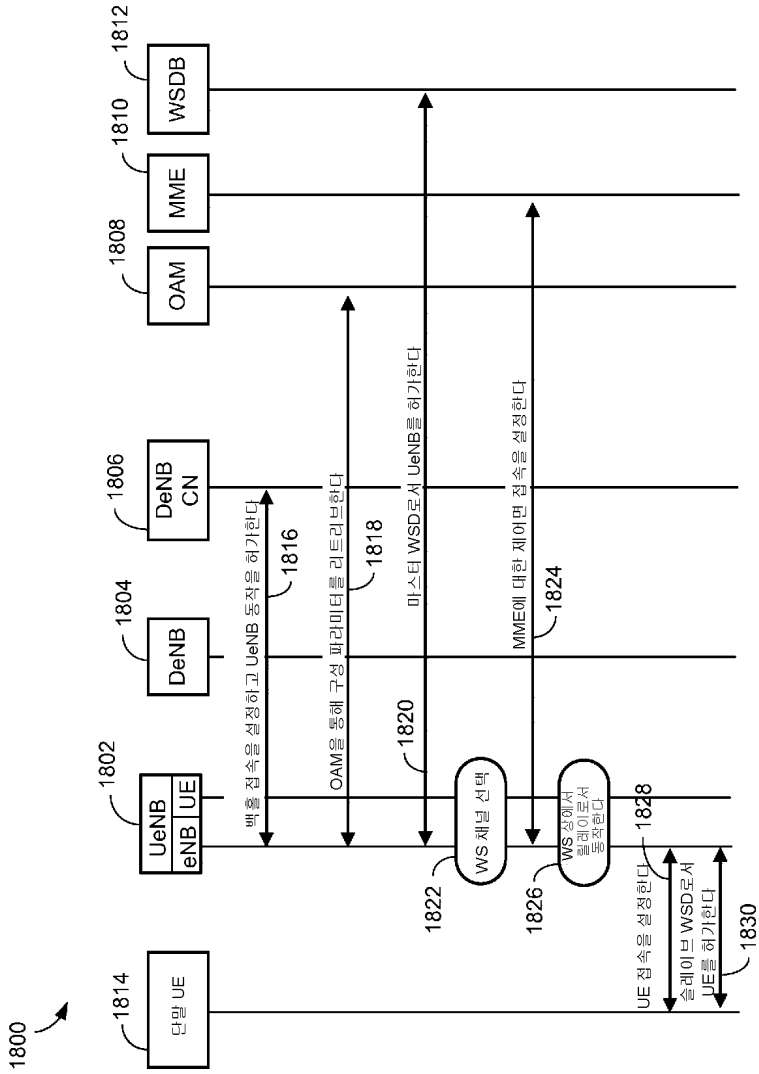
도면16


1620
1600
Uu
1602
1604
1606
1607
1622
1624
1626
1628
eNB
LGW
UE
Uu
eNB
S1-U
SGW
(UE 릴레이)
S5/
S8
PGW
(UE 릴레이)
SGi
1610
TR-069
S5
S1
S1-MME
S11
1618
HeMS
MME
S11
SGW
S6a
HSS
1612
1614
1608
1616

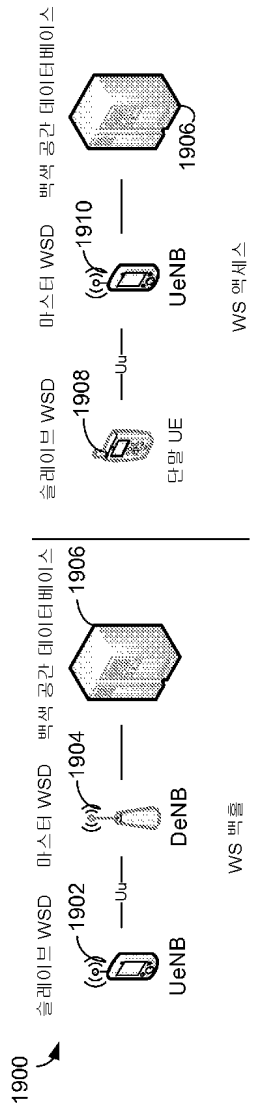
도면17


1700
1702
UeNB
eNB
UE
1704
DeNB
1706
MME
1708
S/P-GW
1710
HHS
1712
OAM
1718
MME
1720
WSDB
1722
마스터 WSD로서 DeNB를 허가한다
1724
WS 채널 선택
1726
WS 채널에 대한 백홀을 설정하고 릴레이 동작을 허가한다
1728
슬레이브 WSD로서 릴레이 UE를 허가한다
1730
구성 파라미터들을 리트리브한다
1732
MME에 대한 제어면 접속을 설정한다
1734
WS 상에서 릴레이로서 동작한다

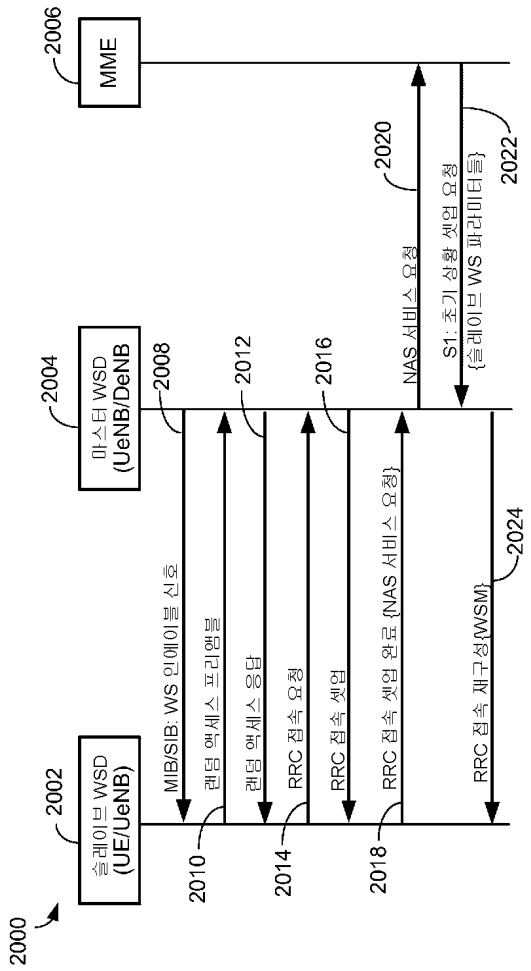
도면18


1800
1802
UeNB
eNB
UE
1804
DeNB
1806
DeNB CN
1808
OAM
1810
MME
1812
WSDB
1814
단말 UE
백홀 접속을 설정하고 UeNB 동작을 허가한다
1816
OAM을 통해 구성 파라미터를 리트리브한다
1818
마스터 WSD로서 UeNB를 허가한다
1820
MME에 대한 제어면 접속을 설정한다
1824
WS 채널 선택
1822
WS 상에서 릴레이로서 동작한다
1826
UE 접속을 설정한다
1828
슬레이브 WSD로서 UE를 허가한다
1830

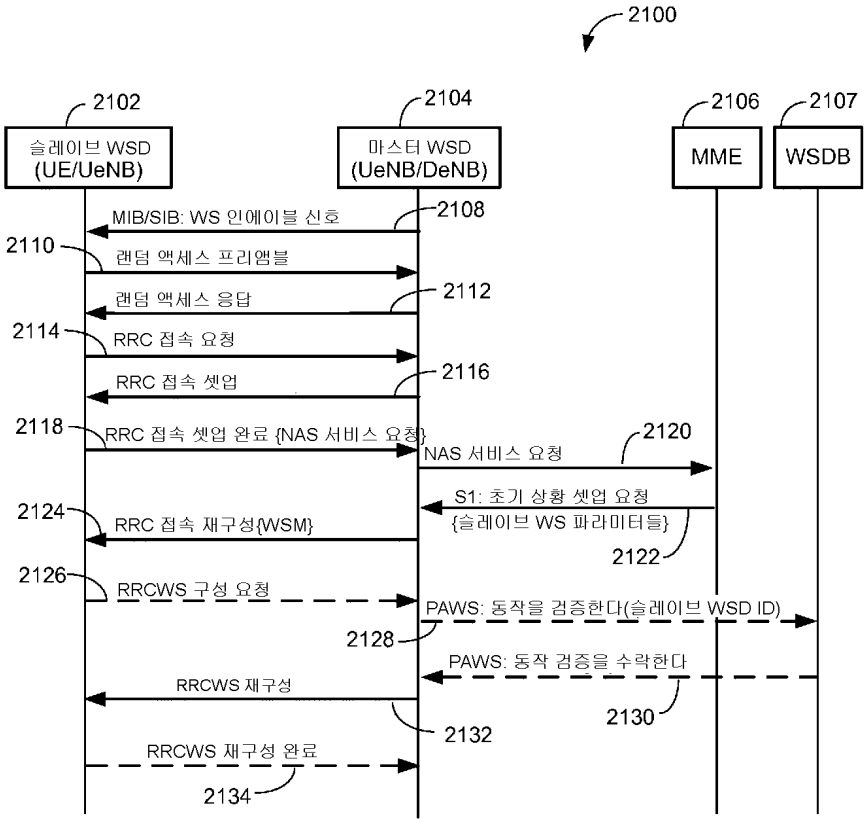
도면19


1900
슬레이브 WSD
1902
Uu
마스터 WSD
1904
백색 공간 데이터베이스
1906
UeNB
DeNB
WS 백홀
슬레이브 WSD
1908
Uu
마스터 WSD
1910
백색 공간 데이터베이스
1906
단말 UE
UeNB
WS 액세스

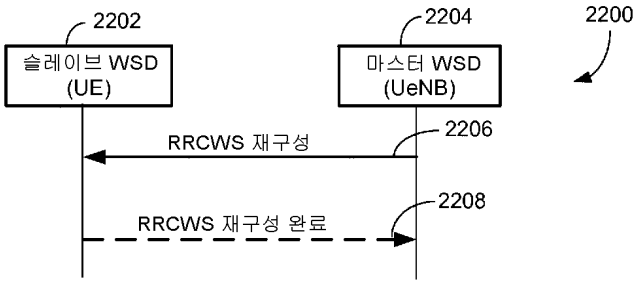
도면20


2000
슬레이브 WSD (UE/UeNB)
2002
마스터 WSD (UeNB/DeNB)
2004
MME
2006
MIB/SIB: WS 인에이블 신호
2008
랜덤 액세스 프리앰블
2010
랜덤 액세스 응답
2012
RRC 접속 요청
2014
RRC 접속 셋업
2016
RRC 접속 셋업 완료 {NAS 서비스 요청}
2018
NAS 서비스 요청
2020
S1: 초기 상황 셋업 요청 {슬레이브 WS 파라미터들}
2022
RRC 접속 재구성{WSM}
2024

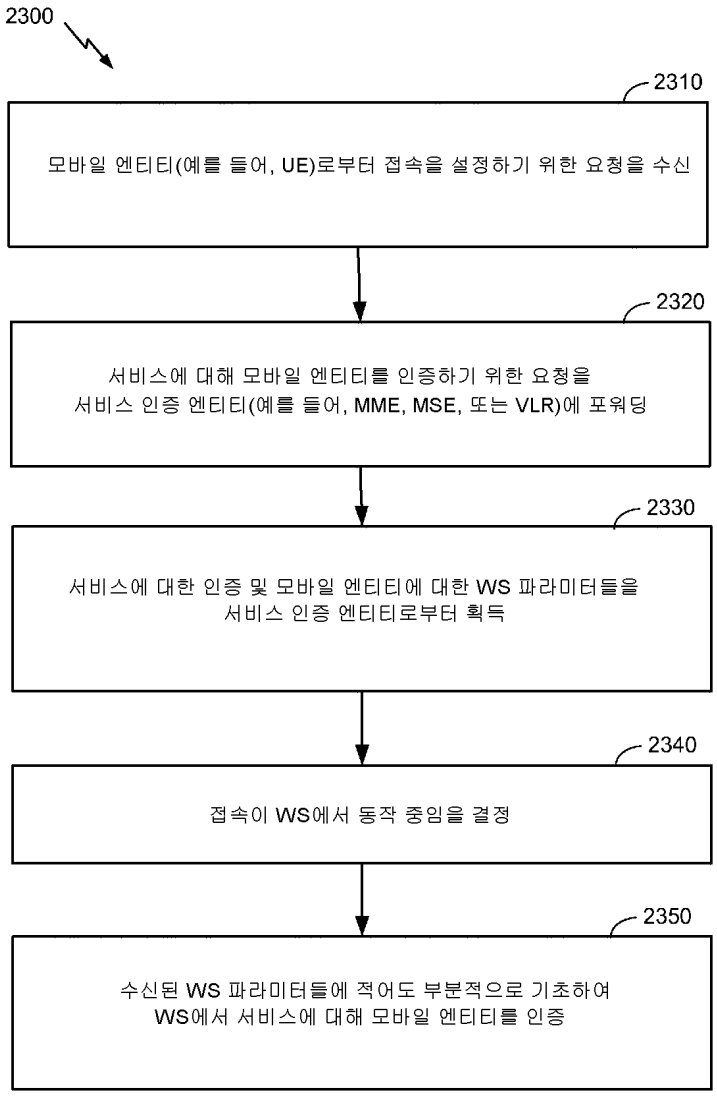
도면21


2100
2102
슬레이브 WSD
(UE/UeNB)
2104
마스터 WSD
(UeNB/DeNB)
2106
MME
2107
WSDB
MIB/SIB: WS 인에이블 신호
2108
2110
랜덤 액세스 프리앰블
랜덤 액세스 응답
2112
2114
RRC 접속 요청
RRC 접속 셋업
2116
2118
RRC 접속 셋업 완료 {NAS 서비스 요청}
NAS 서비스 요청
2120
S1: 초기 상황 셋업 요청
{슬레이브 WS 파라미터들}
2122
2124
RRC 접속 재구성{WSM}
2126
RRCWS 구성 요청
PAWS: 동작을 검증한다(슬레이브 WSD ID)
2128
PAWS: 동작 검증을 수락한다
2130
RRCWS 재구성
2132
RRCWS 재구성 완료
2134

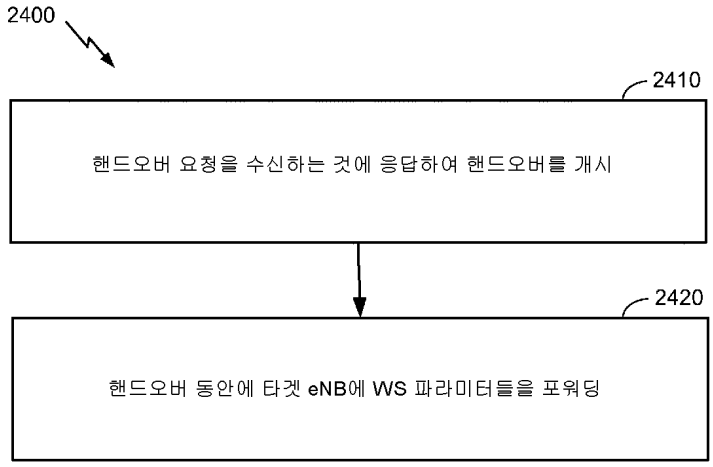
도면22


2200
2202
슬레이브 WSD
(UE)
2204
마스터 WSD
(UeNB)
RRCWS 재구성
2206
RRCWS 재구성 완료
2208

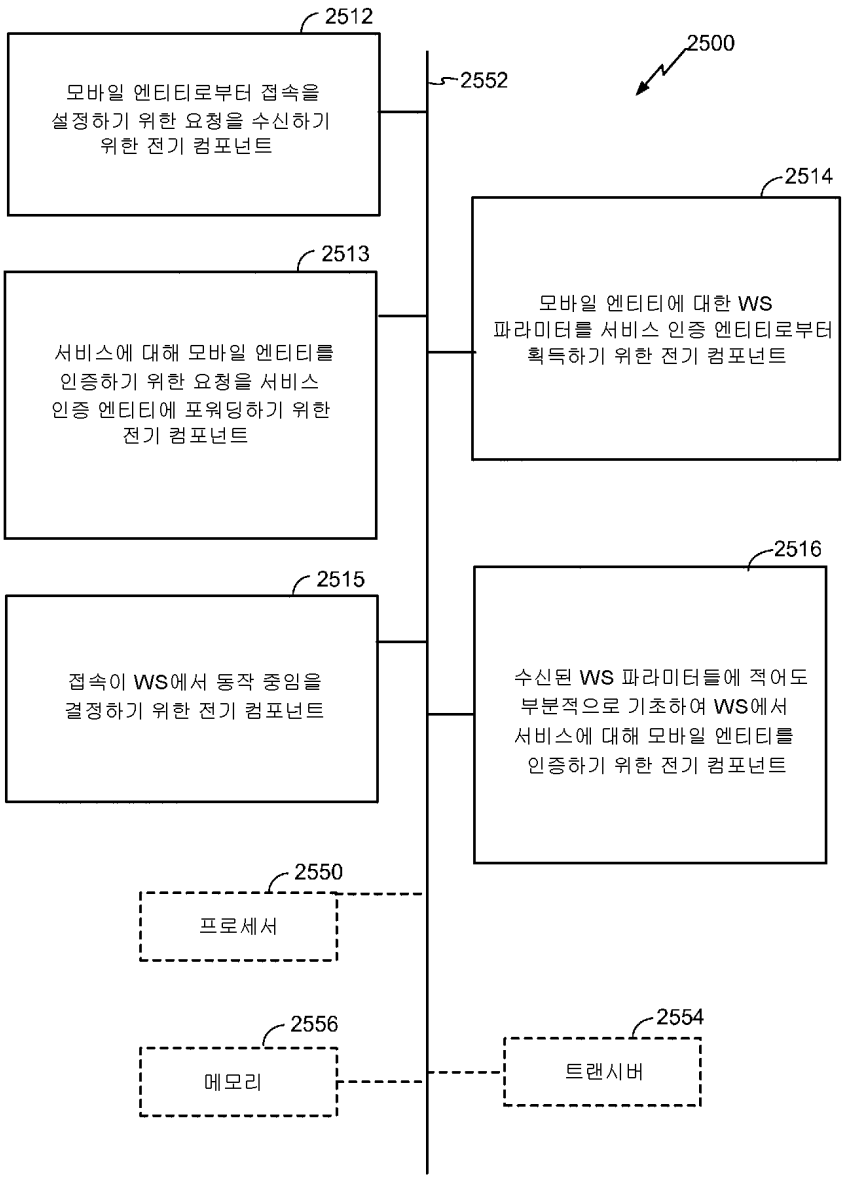
도면23


2300
2310
모바일 엔티티(예를 들어, UE)로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신
2320
서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을
서비스 인증 엔티티(예를 들어, MME, MSE, 또는 VLR)에 포워딩
2330
서비스에 대한 인증 및 모바일 엔티티에 대한 WS 파라미터들을
서비스 인증 엔티티로부터 획득
2340
접속이 WS에서 동작 중임을 결정
2350
수신된 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여
WS에서 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증

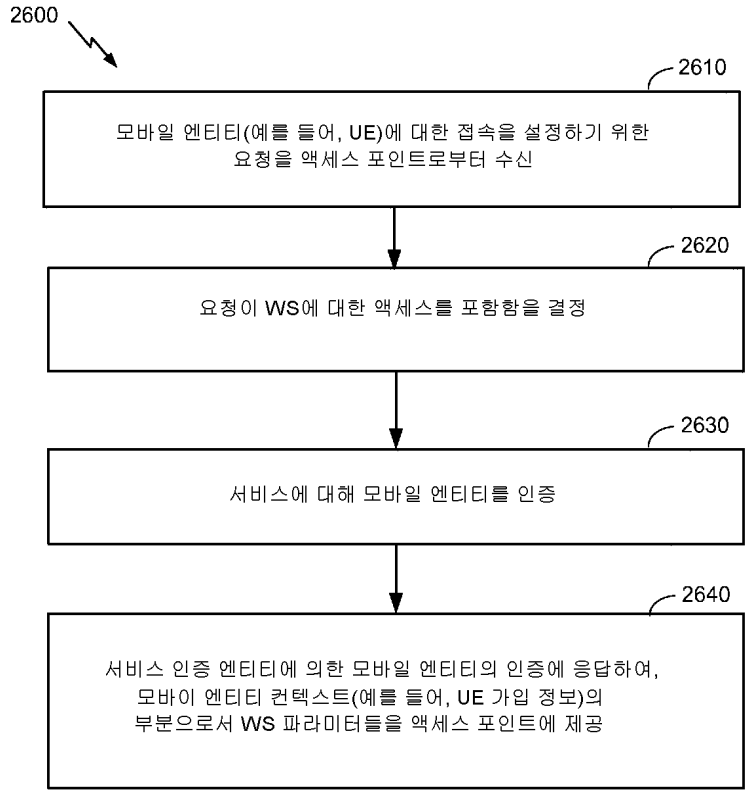
도면24


2400
2410
핸드오버 요청을 수신하는 것에 응답하여 핸드오버를 개시
2420
핸드오버 동안에 타겟 eNB에 WS 파라미터들을 포워딩

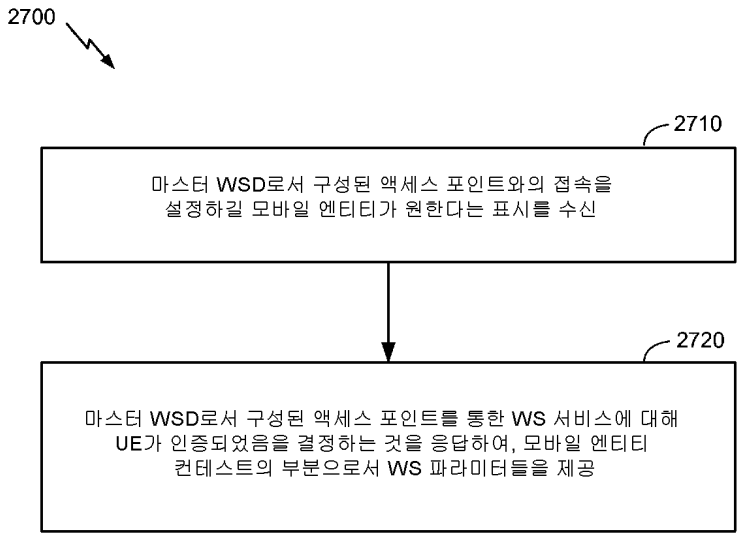
도면25


2512
모바일 엔티티로부터 접속을 설정하기 위한 요청을 수신하기 위한 전기 컴포넌트
2500
2552
2514
모바일 엔티티에 대한 WS 파라미터를 서비스 인증 엔티티로부터 획득하기 위한 전기 컴포넌트
2513
서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 요청을 서비스 인증 엔티티에 포워딩하기 위한 전기 컴포넌트
2516
수신된 WS 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 WS에서 서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 전기 컴포넌트
2515
접속이 WS에서 동작 중임을 결정하기 위한 전기 컴포넌트
2550
프로세서
2556
메모리
2554
트랜시버

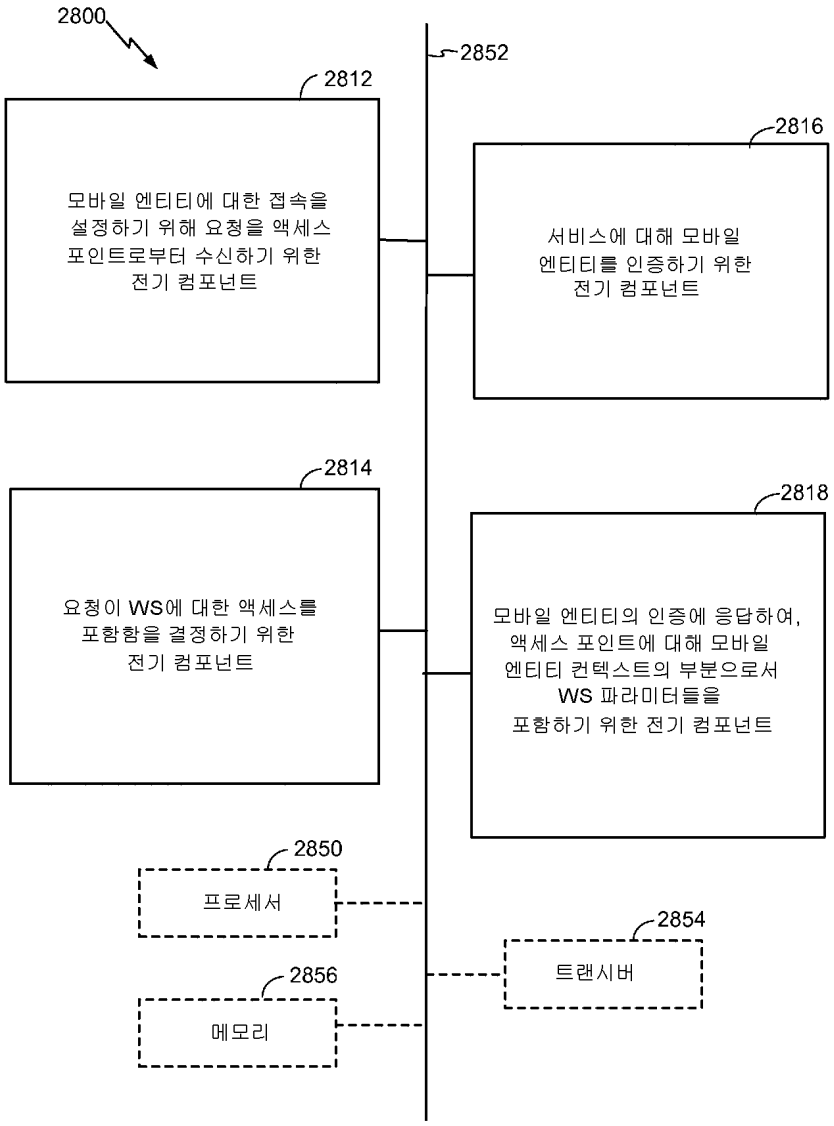
도면26


2600
2610
모바일 엔티티(예를 들어, UE)에 대한 접속을 설정하기 위한 요청을 액세스 포인트로부터 수신
2620
요청이 WS에 대한 액세스를 포함함을 결정
2630
서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증
2640
서비스 인증 엔티티에 의한 모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 모바이 엔티티 컨텍스트(예를 들어, UE 가입 정보)의 부분으로서 WS 파라미터들을 액세스 포인트에 제공

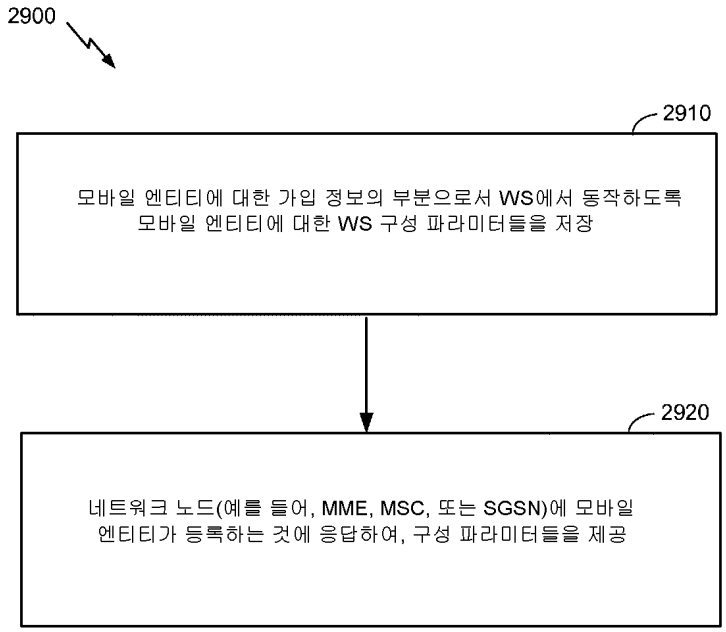
도면27


2700
2710
마스터 WSD로서 구성된 액세스 포인트와의 접속을 설정하길 모바일 엔티티가 원한다는 표시를 수신
2720
마스터 WSD로서 구성된 액세스 포인트를 통한 WS 서비스에 대해 UE가 인증되었음을 결정하는 것을 응답하여, 모바일 엔티티 컨테스트의 부분으로서 WS 파라미터들을 제공

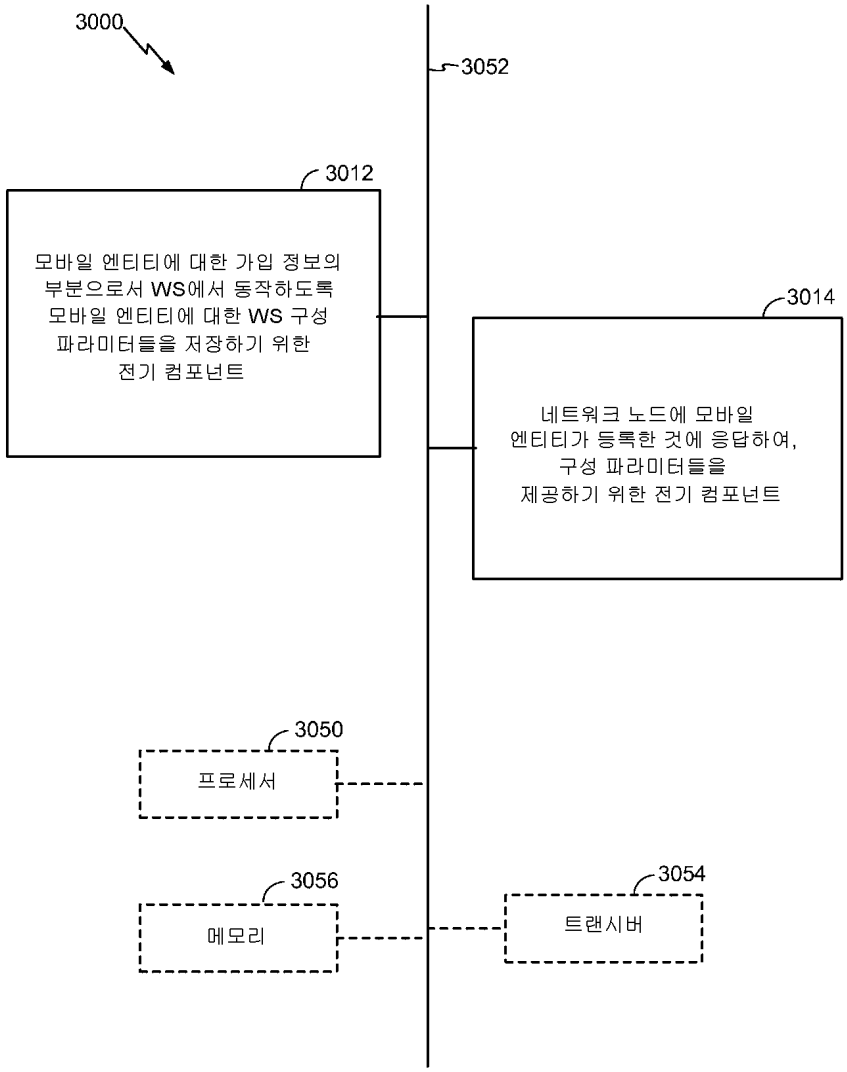
도면28


2800
2852
2812
모바일 엔티티에 대한 접속을 설정하기 위해 요청을 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 전기 컴포넌트
2816
서비스에 대해 모바일 엔티티를 인증하기 위한 전기 컴포넌트
2814
요청이 WS에 대한 액세스를 포함함을 결정하기 위한 전기 컴포넌트
2818
모바일 엔티티의 인증에 응답하여, 액세스 포인트에 대해 모바일 엔티티 컨텍스트의 부분으로서 WS 파라미터들을 포함하기 위한 전기 컴포넌트
2850
프로세서
2854
트랜시버
2856
메모리

도면29


2900
2910
모바일 엔티티에 대한 가입 정보의 부분으로서 WS에서 동작하도록 모바일 엔티티에 대한 WS 구성 파라미터들을 저장
2920
네트워크 노드(예를 들어, MME, MSC, 또는 SGSN)에 모바일 엔티티가 등록하는 것에 응답하여, 구성 파라미터들을 제공

도면30


3000
3052
3012
모바일 엔티티에 대한 가입 정보의 부분으로서 WS에서 동작하도록 모바일 엔티티에 대한 WS 구성 파라미터들을 저장하기 위한 전기 컴포넌트
3014
네트워크 노드에 모바일 엔티티가 등록한 것에 응답하여, 구성 파라미터들을 제공하기 위한 전기 컴포넌트
3050
프로세서
3056
메모리
3054
트랜시버