



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월11일
(11) 등록번호 10-1945952
(24) 등록일자 2019년01월30일

- (51) 국제특허분류 (Int. Cl.)
H04W 92/20 (2009.01) *H04W 24/02* (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01) *H04W 60/00* (2019.01)
H04W 88/16 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 92/20 (2013.01)
H04W 24/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7033124
- (22) 출원일자(국제) 2014년04월25일
 심사청구일자 2018년09월28일
- (85) 번역문제출일자 2015년11월19일
- (65) 공개번호 10-2016-0002989
- (43) 공개일자 2016년01월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/035570
- (87) 국제공개번호 WO 2014/176568
 국제공개일자 2014년10월30일
- (30) 우선권주장
 61/816,615 2013년04월26일 미국(US)
 14/261,388 2014년04월24일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20110237258 A1
 US20110286429 A1
 US20120163177 A1
 US20120182969 A1

- (73) 특허권자
 웰컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
 우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
 오즈터크, 오즈칸
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
 드라이브 5775
- (74) 대리인
 특허법인 남엔남

전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 정구옹

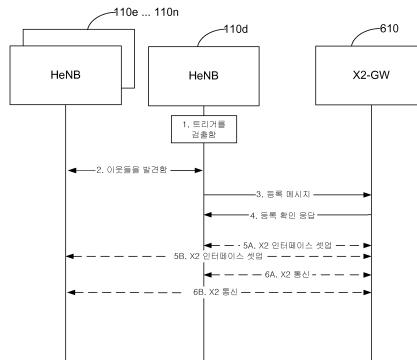
(54) 발명의 명칭 X2 게이트웨이에서의 X2 셋업 및 라우팅

(57) 요약

액세스 포인트는 무선 통신 네트워크에서 X2 통신 셋업을 위한 방법을 수행할 수 있다. 이 방법은 선택적으로, 새로운 이웃 노드의 검출 또는 이웃 노드에서의 어드레스 파라미터 변경의 검출에 응답하여 액세스 포인트에서 이웃 노드를 발견하는 단계를 포함할 수 있다. 이 방법은 X2 통신을 위한 이웃 노드의 어드레스를 포함하는 등

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



록 메시지를 X2 게이트웨이(X2-GW)에 송신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 등록 메시지는 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함할 수 있으며, 2개의 어드레스들은 상위 프로토콜 계층 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스들, 예를 들어 적어도 하나의 이웃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 및 무선 네트워크 계층(RNL) 어드레스에 대응한다. 액세스 포인트는 추가로, 등록 메시지에 대해 X2-GW로부터의 확인 응답 메시지를 수신할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 48/16 (2013.01)

H04W 60/00 (2019.01)

H04W 88/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

X2 통신 셋업을 위한 방법으로서,

노드에 의해, 상기 노드의 파라미터의 변경을 나타내는 트리거(trigger)를 검출하는 단계;

상기 노드에 의해 그리고 트리거를 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 노드의 적어도 하나의 이웃 노드를 발견하는 단계; 및

X2 통신을 위해 상기 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함하는 등록 메시지를 X2 게이트웨이(X2-GW: X2 gateway)에 송신하는 단계를 포함하고,

상기 등록 메시지는, 상기 적어도 2개의 어드레스들을 파악하기 위해 상기 X2-GW에 의해 사용되고, 그리고 상기 적어도 하나의 이웃 노드가 상기 X2-GW와의 등록을 수행할 필요 없이, 상기 노드와 상기 적어도 하나의 이웃 노드 사이에서 상기 X2 통신을 허용하기 위해 사용되는,

X2 통신 셋업을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 등록 메시지에 대한 확인 응답 메시지를 상기 X2-GW로부터 수신하는 단계를 더 포함하는,

X2 통신 셋업을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 어드레스들은, 상위 프로토콜 계층에서의 어드레스 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스에 대응하는,

X2 통신 셋업을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 어드레스들은, 상기 적어도 하나의 이웃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL: transport network layer) 어드레스 및 무선 네트워크 계층(RNL: radio network layer) 어드레스를 포함하는,

X2 통신 셋업을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

표준 X2-AP 메시지, 수정된 표준 X2-AP 메시지, 또는 새로운 X2-AP 메시지 중에서 선택된 등록 메시지를 생성하는 단계를 더 포함하는,

X2 통신 셋업을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

적어도 부분적으로, 상기 적어도 2개의 어드레스들 사이의 연관을 포함시킴으로써 상기 X2-GW에 의해 라우팅 테

이블을 업데이트하는 단계를 더 포함하는,

X2 통신 셋업을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 등록 메시지를 상기 X2-GW에 송신한 이후에, 적어도 하나의 업데이트된 어드레스를 포함하는 다른 등록 메시지를 상기 X2-GW에 송신하는 단계를 더 포함하는,

X2 통신 셋업을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 X2 게이트웨이를 통해 X2 인터페이스를 설정하기 위한 X2 셋업을 수행하는 단계, 및

상기 X2 인터페이스를 통해 상기 적어도 하나의 이웃 노드와 통신을 개시하는 단계를 더 포함하는,

X2 통신 셋업을 위한 방법.

청구항 9

장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

데이터를 저장하기 위해 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결되는 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 장치의 파라미터의 변경을 나타내는 트리거를 검출하고;

상기 트리거를 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 장치의 적어도 하나의 이웃 노드를 발견하고; 그리고

X2 통신을 위해 상기 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함하는 등록 메시지를 X2 게이트웨이(X2-GW)에 송신하도록 구성되고,

상기 등록 메시지는, 상기 적어도 2개의 어드레스들을 파악하기 위해 상기 X2-GW에 의해 사용되고, 그리고 상기 적어도 하나의 이웃 노드가 상기 X2-GW와의 등록을 수행할 필요 없이, 상기 장치와 상기 적어도 하나의 이웃 노드 사이에서 상기 X2 통신을 허용하기 위해 사용되는,

장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 등록 메시지에 대한 확인 응답 메시지를 상기 X2-GW로부터 수신하도록 추가로 구성되는,

장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 어드레스들은, 상위 프로토콜 계층에서의 어드레스 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스에 대응하는,

장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 어드레스들은, 상기 적어도 하나의 이웃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 및 무선 네트워크 계층(RNL) 어드레스를 포함하는,

장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 표준 X2-AP 메시지, 수정된 표준 X2-AP 메시지, 또는 새로운 X2-AP 메시지 중에서 선택된 등록 메시지를 생성하도록 추가로 구성되는,

장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 부분적으로, 상기 적어도 2개의 어드레스들 사이의 연관을 포함시킴으로써 상기 X2-GW에 대한 라우팅 테이블을 업데이트하도록 추가로 구성되는,

장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 등록 메시지를 상기 X2-GW에 송신한 이후에, 적어도 하나의 업데이트된 어드레스를 포함하는 다른 등록 메시지를 상기 X2-GW에 송신하도록 추가로 구성되는,

장치.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 X2 게이트웨이를 통해 X2 인터페이스를 설정하기 위한 X2 셋업을 수행하고, 그리고

상기 X2 인터페이스를 통해 상기 적어도 하나의 이웃 노드와 통신을 개시하도록 추가로 구성되는,

장치.

청구항 17

장치로서,

상기 장치의 파라미터의 변경을 나타내는 트리거를 검출하기 위한 수단;

상기 트리거를 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 장치의 적어도 하나의 이웃 노드를 발견하기 위한 수단; 및

X2 통신을 위해 상기 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함하는 등록 메시지를 X2 게이트웨이(X2-GW)에 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 등록 메시지는, 상기 적어도 2개의 어드레스들을 파악하기 위해 상기 X2-GW에 의해 사용되고, 그리고 상기 적어도 하나의 이웃 노드가 상기 X2-GW와의 등록을 수행할 필요 없이, 상기 장치와 상기 적어도 하나의 이웃 노드 사이에서 상기 X2 통신을 허용하기 위해 사용되는,

장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 등록 메시지에 대한 확인 응답 메시지를 상기 X2-GW로부터 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,
장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 어드레스들은, 상위 프로토콜 계층에서의 어드레스 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스에
대응하는,

장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 어드레스들은, 상기 적어도 하나의 이웃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 및 무선
네트워크 계층(RNL) 어드레스를 포함하는,

장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

표준 X2-AP 메시지, 수정된 표준 X2-AP 메시지, 또는 새로운 X2-AP 메시지 중에서 선택된 등록 메시지를 생성하
기 위한 수단을 더 포함하는,

장치.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

적어도 부분적으로, 상기 적어도 2개의 어드레스들 사이의 연관을 포함시킴으로써 상기 X2-GW에 대한 라우팅 테
이블을 업데이트하기 위한 수단을 더 포함하는,

장치.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 등록 메시지를 상기 X2-GW에 송신한 이후에, 적어도 하나의 업데이트된 어드레스를 포함하는 다른 등록 메
시지를 상기 X2-GW에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,

장치.

청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 X2 게이트웨이를 통해 X2 인터페이스를 설정하기 위한 X2 셋업을 수행하기 위한 수단, 및
상기 X2 인터페이스를 통해 상기 적어도 하나의 이웃 노드와 통신을 개시하기 위한 수단을 더 포함하는,
장치.

청구항 25

명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은,

노드의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 프로세서로 하여금,

상기 노드의 파라미터의 변경을 나타내는 트리거를 검출하게 하고;

상기 트리거를 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 노드의 적어도 하나의 이웃 노드를 발견하게 하고; 그리고

X2 통신을 위해 상기 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함하는 등록 메시지를 X2 게이트웨이(X2-GW)에 송신하게 하는

하나 또는 그 초과의 명령들을 포함하고,

상기 등록 메시지는, 상기 적어도 2개의 어드레스들을 파악하기 위해 상기 X2-GW에 의해 사용되고, 그리고 상기 적어도 하나의 이웃 노드가 상기 X2-GW와의 등록을 수행할 필요 없이, 상기 노드와 상기 적어도 하나의 이웃 노드 사이에서 상기 X2 통신을 허용하기 위해 사용되는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 등록 메시지에 대한 확인 응답 메시지를 상기 X2-GW로부터 수신하기 위한 하나 또는 그 초과의 명령들을 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 어드레스들은, 상위 프로토콜 계층에서의 어드레스 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스에 대응하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 어드레스들은, 상기 적어도 하나의 이웃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 및 무선 네트워크 계층(RNL) 어드레스를 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 등록 메시지를 상기 X2-GW에 송신한 이후에, 다른 파라미터 변경을 검출하는 것에 기초하여 적어도 하나의 업데이트된 어드레스를 포함하는 다른 등록 메시지를 상기 X2-GW에 송신하기 위한 하나 또는 그 초과의 명령들을 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은,

상기 X2 게이트웨이를 통해 X2 인터페이스를 설정하기 위한 X2 셋업을 수행하기 위한 하나 또는 그 초과의 명령들, 및

상기 X2 인터페이스를 통해 상기 적어도 하나의 이웃 노드와 통신을 개시하기 위한 하나 또는 그 초과의 명령들을 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2013년 4월 26일자 출원된 미국 출원 일련번호 제61/816,615호에 대한 35 U.S.C. § 119(e) 하에서의 우선권을 주장하며, 이 출원은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 개시는 통신 시스템들에, 그리고 X2 게이트웨이(X2-GW: X2-gateway)에서의 셋업 및 라우팅을 위한 기술들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 콘텐츠를 제공하도록 꼭넓게 전개된다. 이러한 무선 네트워크들은 이용 가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 네트워크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: Code Division Multiple Access) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA: Time Division Multiple Access) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: Frequency Division Multiple Access) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA: Orthogonal FDMA) 네트워크들 및 단일 반송파 FDMA(SC-FDMA: Single-Carrier FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0004] 무선 통신 네트워크는 예를 들어, 사용자 장비(UE: user equipment)들과 같은 다수의 모바일 엔티티들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. UE는 다운링크(DL: downlink) 및 업링크(UL: uplink)를 통해 기지국과 통신할 수 있다. DL(또는 순방향 링크)은 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 의미하고, UL(또는 역방향 링크)은 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 의미한다.

[0005] 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: 3rd Generation Partnership Project) 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)은 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications) 및 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunication System)의 진화로서 셀룰러 기술에 있어 중요한 진보를 나타낸다. LTE 물리 계층(PHY: physical layer)은 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)들과 같은 기지국들과 UE들과 같은 모바일 엔티티들 사이에서 데이터 및 제어 정보 모두를 전달하기 위한 상당히 효율적인 방법을 제공한다.

[0006] 최근에, 사용자들은 고정선 광대역 통신들을 모바일 광대역 통신들로 교체하기 시작했고 이들의 집 또는 사무실 위치들에서 특히, 점점 더 상당한 음성 품질, 신뢰할 수 있는 서비스 및 낮은 가격들을 요구해왔다. 옥내 서비스들을 제공하기 위해, 네트워크 운영자들은 서로 다른 솔루션들을 전개할 수도 있다. 보통의 트래픽을 갖는 네트워크들의 경우, 운영자들은 건물들에 신호를 송신하기 위해 매크로 셀룰러 기지국들에 의존할 수도 있다. 그러나 건물 투과 손실이 높은 영역들에서는, 허용할 수 있는 신호 품질을 유지하는 것이 어려울 수도 있고, 따라서 다른 솔루션들이 요구된다. 공간 및 스펙트럼과 같은 한정된 무선 자원들을 최대한 이용하기 위해 새로운 솔루션들이 자주 요구된다. 이러한 솔루션들 중 일부는 지능형 리피터들, 원격 무선 헤드들, 및 소규모 커버리지 기지국들(예를 들어, 피코 셀들 및 펨토 셀들)을 포함한다.

[0007] 펨토 셀 솔루션들의 표준화 및 프로모션에 초점이 맞춰진 비영리 회원 기구인 펨토 포럼은 펨토 셀 유닛들로도 또한 지칭되는 펨토 액세스 포인트(FAP: femto access point)들을, 면허 스펙트럼에서 동작하며 네트워크 운영자에 의해 제어되고, 기존의 핸드셋들과 접속될 수 있으며, 백홀에 대한 주거용 디지털 가입자 회선(DSL: digital subscriber line) 또는 케이블 접속을 사용하는 저전력 무선 액세스 포인트들로 정의한다. 다양한 표준들 또는 상황들에서, FAP는 홈 노드 B(HNB: home node B), 홈 e-node B(HeNB: home e-node B), 액세스 포인트 기지국, 또는 다른 전문 용어로 지칭될 수도 있다.

발명의 내용

- [0008] 무선 통신 시스템 내의 X2 게이트웨이에서 셋업 및 라우팅을 위한 방법들, 장치 및 시스템들이 상세한 설명에서 상세히 설명되며, 특정 양상들이 아래에 요약된다. 이 요약 및 다음의 상세한 설명은 통합된 개시의 상호 보완적인 부분들로서 해석되어야 하며, 이 부분들은 중복된 대상 및/또는 추가 대상을 포함할 수도 있다. 어느 한 섹션에서의 생략이 통합된 출원에서 설명되는 임의의 엘리먼트의 우선순위 또는 상대적 중요성을 나타내는 것은 아니다. 각각의 개시들로부터 명백해야 하는 바와 같이, 섹션들 간의 차이들은 대안적인 실시예들의 추가 개시들, 부가적인 세부사항들, 또는 서로 다른 전문 용어를 사용하는 동등한 실시예들의 대안적인 설명들을 포함할 수도 있다.
- [0009] 액세스 포인트에 의한 X2-GW에서의 X2 셋업 및 라우팅을 위한 방법은 액세스 포인트가 적어도 하나의 이웃 노드를 발견하는 단계를 포함할 수 있다. 발견하는 단계는 액세스 포인트에 의해 검출된 각각의 이웃 노드로부터의 어드레스 정보를 요청하거나 아니면 획득하는 단계를 포함할 수도 있다. 어드레스 정보는 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함할 수 있으며, 2개의 어드레스들은 상위 프로토콜 계층 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스들에 대응한다. 예를 들어, 적어도 2개의 어드레스들은 적어도 하나의 이웃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL: transport network layer) 어드레스 및 무선 네트워크 계층(RNL: radio network layer) 어드레스를 포함할 수 있다. 이 방법은 X2 통신을 위한 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 하나의 어드레스를 포함하는 등록 메시지를 액세스 포인트로부터 X2-GW에 송신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 이 방법은 등록 메시지에 응답하여 X2-GW로부터의 확인 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 액세스 포인트는 HeNB 또는 다른 소규모 셀, 또는 eNB 중 적어도 하나일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 마찬가지로, 적어도 하나의 이웃 노드는 HeNB 또는 다른 소규모 셀, 또는 eNB 중 적어도 하나일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다.
- [0010] 한 양상에서, X2-GW는 여러 액세스 포인트들로부터 비슷한 등록 메시지들을 수신하여, 등록 메시지들 내의 어드레스 정보를 데이터 테이블 또는 다른 데이터 구조로 집성할 수 있다. 데이터 테이블 또는 구조는 상위 및 하위 계층 어드레스들을 라우팅 맵 또는 테이블에서와 같이 서로 관련시킬 수 있다. 예를 들어, 등록 메시지들에 응답하여 X2-GM에 의해 유지되는 데이터 테이블은 X2-GW에 의해 서비스되는 각각의 액세스 포인트에 대해, TNL 어드레스를 RNL 어드레스에 관련시킬 수 있다. 따라서 X2-GW는 매크로 셀들과 소규모 셀들 모두를 포함하여 자신이 서비스하는 액세스 포인트들 간에 X2 메시지들을 라우팅하는 데 데이터 테이블을 사용할 수 있다.
- [0011] 액세스 포인트에 의한 방법의 다른 양상에서, 액세스 포인트는 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함하는 등록 메시지를 생성할 수도 있으며, 2개의 어드레스들은 상위 프로토콜 계층 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스들에 대응한다. 예를 들어, 위에서 지적한 바와 같이, 적어도 2개의 어드레스들은 적어도 하나의 이웃 노드의 TNL 어드레스 및 RNL 어드레스를 포함할 수도 있다.
- [0012] 방법의 다른 양상에서, 액세스 포인트는 적어도 하나의 새로운 이웃 노드의 검출, 또는 적어도 하나의 이웃 노드에서의 어드레스 파라미터 변경의 검출 중 적어도 하나에 응답하여 발견을 시작할 수도 있다. 이에 따라, 액세스 포인트는 이후에, 파라미터 변경의 검출에 응답하여 적어도 하나의 업데이트된 어드레스를 포함하는 다른 등록 메시지를 X2-GW에 송신할 수 있다. X2-GW는 업데이트된 어드레스 정보를 갖는 이러한 메시지들을 사용하여 자신의 라우팅 테이블을 현재 상태로 유지한다.
- [0013] 관련 양상들에서, 위에서 요약한 방법들 및 방법들의 양상들 중 임의의 것을 수행하기 위한 무선 통신 장치가 제공될 수도 있다. 장치는 예를 들어, 메모리에 연결된 프로세서를 포함할 수 있으며, 여기서 메모리는 장치로 하여금 위에서 설명한 것과 같은 동작들을 수행하게 하도록 프로세서에 의해 실행하기 위한 명령들을 보유한다. 이러한 장치의 특정 양상들(예를 들어, 하드웨어 양상들)은 무선 통신 네트워크의 액세스 포인트(소규모 셀 또는 매크로 셀)와 같은 장비에 의해, 또는 액세스 포인트들 간에 메시지들을 라우팅하는 X2-GW로 예시될 수 있다. 마찬가지로, 프로세서에 의해 실행될 때, 네트워크 엔티티로 하여금 위에 요약된 바와 같은 방법들 및 방법들의 양상들을 수행하게 하는 인코딩된 명령들을 보유하는 컴퓨터 관독 가능한 저장 매체를 포함하는 제조품이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 전기 통신 시스템의 일례를 개념적으로 나타내는 블록도이다.

- [0015] 도 2는 전기 통신 시스템에서 다운링크 프레임 구조의 일례를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- [0016] 도 3은 기지국/eNB 및 UE의 설계를 개념적으로 나타내는 블록도이다.
- [0017] 도 4는 다른 예시적인 통신 시스템을 나타내는 블록도이다.
- [0018] 도 5는 또 다른 예시적인 통신 시스템의 블록도이다.
- [0019] 도 6은 HeNB에 의한 등록을 포함하는 X2 통신을 설명하는 호 흐름도이다.
- [0020] 도 7 - 도 9는 X2 게이트웨이에서의 X2 셋업 및 라우팅을 위한 예시적인 방법, 및 그 양상들을 나타낸다.
- [0021] 도 10은 도 7의 방법에 따른 X2-GW에서의 X2 셋업 및 라우팅을 위한 장치의 일 실시예를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] [0022] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우들에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0016] [0023] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 사용될 수 있다. "네트워크"와 "시스템"이라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 무선 기술은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 진화형 UTRA(E-UTRA: Evolved UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 3GPP 통 텁 에볼루션(LTE) 및 LTE 어드밴스드(LTE-A: LTE-Advanced)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐만 아니라, 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들에도 사용될 수 있다. 명확하게 하기 위해, 이러한 기술들의 특정 양상들은 아래에서 LTE에 대해 설명되며, 아래 설명의 대부분에서 LTE 용어가 사용된다.
- [0017] [0024] 도 1은 LTE 네트워크일 수도 있는 무선 통신 네트워크(100)를 보여준다. 무선 네트워크(100)는 다수의 eNB들(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. eNB는 UE들과 통신하는 스테이션일 수 있으며, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 또는 다른 용어로 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB(110a, 110b, 110c)는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, "셀"이라는 용어는 그 용어가 사용되는 맥락에 따라, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 의미할 수 있다.
- [0018] [0025] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 펨토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있으며, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: Closed Subscriber Group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 펨토 셀에 대한 eNB는 펨토 eNB 또는 홈 eNB(HeNB)로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB들(110a, 110b, 110c)은 각각 매크로 셀들(102a, 102b, 102c)에 대한 매크로 eNB들일 수 있다. eNB(110x)는 피코 셀(102x)에 대한 피코 eNB일 수 있다. eNB들(110y, 110z)은 각각 펨토 셀들(102y, 102z)에 대한 펨토 eNB들일

수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0019] 패토 셀들 및 피코 셀들은 소규모 셀들의 예들이다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 소규모 셀은 소규모 셀, 예를 들어 3GPP 기술 보고(T.R.: Technical Report) 36.932 V12.1.0, 섹션 4("도입")에 정의된 것과 같은 저전력 액세스 노드들을 갖는 네트워크 내의 각각의 매크로 셀보다 실질적으로 더 적은 송신 전력을 갖는 것을 특징으로 하는 셀을 의미한다.

[0020] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들(110r)을 포함할 수도 있다. 중계국은 업스트림 스테이션(예를 들어, eNB 또는 UE)으로부터의 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 수신하고 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE 또는 eNB)으로 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 전송하는 스테이션이다. 중계국은 또한 다른 UE들에 대한 송신들을 중계하는 UE일 수도 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110r)은 eNB(110a)와 UE(120r) 사이의 통신을 가능하게 하기 위해 eNB(110a) 및 UE(120r)와 통신할 수 있다. 중계국은 또한 중계 eNB, 중계기 또는 다른 전문 용어로 지칭될 수도 있다.

[0021] 무선 네트워크(100)는 서로 다른 타입들의 eNB들, 예를 들어 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 패토 eNB들, 중계기들 또는 다른 타입들을 포함하는 이종 네트워크일 수도 있다. 이러한 서로 다른 타입들의 eNB들은 무선 네트워크(100)에서 서로 다른 송신 전력 레벨들, 서로 다른 커버리지 영역들, 그리고 간접에 대한 서로 다른 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 20 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 eNB들, 패토 eNB들 및 중계기들과 같은 소규모 셀 eNB들은 더 낮은 송신 전력 레벨(예를 들어, 1 와트)을 가질 수 있다.

[0022] 무선 네트워크(100)는 동기 동작 또는 비동기 동작을 지원할 수 있다. 동기 동작의 경우, eNB들은 비슷한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 서로 다른 eNB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기 동작의 경우, eNB들은 서로 다른 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 서로 다른 eNB들로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기 동작과 비동기 동작 모두에 사용될 수 있다.

[0023] 네트워크 제어기(130)가 한 세트의 eNB들에 연결되어 이러한 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들(110)과 통신할 수 있다. eNB들(110)은 또한, 예를 들어 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0024] UE들(120)은 무선 네트워크(100) 전역에 분산될 수 있으며, 각각의 UE는 고정적일 수도 있고 또는 이동 할 수도 있다. UE는 또한 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수도 있다. UE는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 노트패드 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 또는 다른 모바일 엔티티들일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 패토 eNB들, 중계기들 또는 다른 네트워크 엔티티들과 통신 가능할 수도 있다. 도 1에서, 이중 화살표들이 있는 실선은 UE와 서빙 eNB 간의 원하는 송신들을 나타내는데, 서빙 eNB는 다운링크 및/또는 업링크를 통해 UE를 서빙하도록 지정된 eNB이다. 이중 화살표들이 있는 점선은 UE와 eNB 간의 간접하는 송신들을 나타낸다.

[0025] LTE는 다운링크에 대해 직교 주파수 분할 다중화(OFDM: orthogonal frequency division multiplexing)를 그리고 업링크에 대해 단일 반송파 주파수 분할 다중화(SC-FDM: single-carrier frequency division multiplexing)를 이용한다. OFDM 및 SC-FDM은 시스템 대역폭을 다수(K개)의 직교 부반송파들로 분할하며, 이러한 부반송파들은 또한 일반적으로 톤들, 빈들 등으로 지칭된다. 각각의 부반송파는 데이터에 의해 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심벌들은 주파수 도메인에서는 OFDM에 의해 그리고 시간 도메인에서는 SC-FDM에 의해 전송된다. 인접한 부반송파들 간의 간격은 고정적일 수 있으며, 부반송파들의 총 개수(K)는 시스템 대역폭에 좌우될 수 있다. 예를 들어, K는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 같을 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 부대역들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 부대역은 1.08MHz를 커버할 수 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16개의 부대역들이 존재할 수 있다.

[0026] 도 2는 LTE에 사용되는 다운링크 프레임 구조를 나타낸다. 다운링크에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 분할될 수 있다. 각각의 무선 프레임, 예를 들어 프레임(204)은 미리 결정된 드레이션(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있고, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들(208)로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임, 예를 들어 '서브프레임 0'(210)은 2개의 슬롯들, 예를 들어 '슬롯 0' 및 '슬롯 1'을 포함할 수 있다. 따라서 각각의 무선 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다.

각각의 슬롯은 L 개의 심벌 기간들, 예를 들어 도 2에 도시된 바와 같이, 정규 주기적 프리픽스(CP: cyclic prefix)의 경우 7개의 심벌 기간들(212) 또는 확장된 주기적 프리픽스의 경우 6개의 심벌 기간들을 포함할 수 있다. 정규 CP 및 확장된 CP는 본 명세서에서 서로 다른 CP 타입들로 지칭될 수 있다. 각각의 서브프레임의 2L개의 심벌 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다. 이용 가능한 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 분할될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 N개의 부반송파들(예를 들어, 12개의 부반송파들)을 커버할 수 있다.

[0027] [0034] LTE에서, eNB는 eNB의 각각의 셀에 대한 1차 동기 신호(PSS: primary synchronization signal) 및 2차 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal)를 전송할 수 있다. 1차 동기 신호 및 2차 동기 신호는 도 2에 도시된 바와 같이, 정규 주기적 프리픽스의 경우에는 각각의 무선 프레임의 서브프레임 0과 서브프레임 5 각각의 심벌 기간 6과 심벌 기간 5에서 각각 전송될 수 있다. 동기 신호들은 셀 검출 및 포착을 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 서브프레임 0의 슬롯 1의 심벌 기간 0 내지 심벌 기간 3에서 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel)을 전송할 수 있다. PBCH는 특정 시스템 정보를 전달(carry)할 수 있다.

[0028] [0035] 도 2에서 첫 번째 심벌 기간 전체로 도시되어 있지만, eNB는 각각의 서브프레임의 첫 번째 심벌 기간의 단지 일부에서 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel)을 전송할 수 있다. PCFICH는 제어 채널들에 사용되는 심벌 기간들의 수(M)를 전달할 수 있으며, 여기서 M 은 1, 2 또는 3과 같을 수 있고 서브프레임마다 다를 수 있다. M 은 또한 예를 들어, 10개 미만의 자원 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해서는 4와 같을 수도 있다. 도 2에 도시된 예에서, $M = 3$ 이다. eNB는 각각의 서브프레임의 처음 M 개의 심벌 기간들(도 2에서 $M = 3$)에서 물리적 HARQ 표시자 채널(PHICH: Physical HARQ Indicator Channel) 및 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)을 전송할 수 있다. PHICH는 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request)을 지원하기 위한 정보를 전달할 수 있다. PDCCH는 UE들에 대한 자원 할당에 관한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 전달할 수 있다. 도 2에서 첫 번째 심벌 기간에 도시되지 않았지만, PDCCH 및 PHICH가 또한 첫 번째 심벌 기간에 포함된다고 이해된다. 마찬가지로, 도 2에 그런 식으로 도시되지 않았지만, PHICH 및 PDCCH는 또한 두 번째 심벌 기간과 세 번째 심벌 기간 모두에 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심벌 기간들에서 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 전송할 수 있다. PDSCH는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링된 UE들에 대한 데이터를 전달할 수도 있다. LTE의 다양한 신호들 및 채널들은 공개적으로 이용 가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"이라는 제목의 3GPP TS 36.211에 기술되어 있다.

[0029] [0036] eNB는 eNB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심인 1.08MHz에서 PSS, SSS 및 PBCH를 전송할 수 있다. eNB는 PCFICH와 PHICH가 전송되는 각각의 심벌 기간에서 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 이러한 채널들을 전송할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 일정(certain) 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDCCH를 전송할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 특정 UE들에 PDSCH를 전송할 수 있다. eNB는 브로드캐스트 방식으로 모든 UE들에 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH를 전송할 수도 있고, 유니캐스트 방식으로 특정 UE들에 PDCCH를 전송할 수도 있으며, 또한 유니캐스트 방식으로 특정 UE들에 PDSCH를 전송할 수도 있다.

[0030] [0037] UE는 다수의 eNB들의 커버리지 내에 있을 수 있다. 이러한 eNB들 중 하나가 UE를 서빙하도록 선택될 수 있다. 서빙 eNB는 수신 전력, 경로 손실, 신호대 잡음비(SNR: signal-to-noise ratio) 등과 같은 다양한 기준들을 기초로 선택될 수 있다.

[0031] [0038] 도 3은 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 그리고 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(110)와 UE(120)의 설계의 블록도를 보여준다. 제한적 연관 시나리오의 경우, 기지국(110)은 도 1의 매크로 eNB(110c)일 수 있고, UE(120)는 UE(120y)일 수 있다. 기지국(110)은 또한 펨토 셀, 피코 셀 등을 포함하는 액세스 포인트와 같은 다른 어떤 타입의 기지국일 수도 있다. 기지국(110)은 안테나들(334a-334t)을 구비할 수 있고, UE(120)는 안테나들(352a-352r)을 구비할 수 있다.

[0032] [0039] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(320)는 데이터 소스(312)로부터 데이터를 그리고 제어기/프로세서(340)로부터 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수 있다. 프로세서(320)는 데이터 및 제어 정보를 처리(예를 들어, 인코딩 및 심벌 맵핑)하여 데이터 심벌들 및 제어 심벌들을 각각 획득할 수 있다. 프로세서(320)는 또한 예를 들어, PSS, SSS 및 셀 특정 기준 신호에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중 입력 다중 출력(MIMO:

multiple-input multiple-output) 프로세서(330)는, 적용 가능하다면 데이터 심벌들, 제어 심벌들 및/또는 기준 심벌들에 대한 공간 처리(예를 들어, 프리코딩)를 수행할 수 있고, 변조기들(MOD들; 332a-332t)에 출력 심벌 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(332)는 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심벌 스트림을 처리하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(332)는 출력 샘플 스트림을 추가 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(332a-332t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(334a-334t)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0033] [0040] UE(120)에서, 안테나들(352a-352r)은 기지국(110)으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고 수신 신호들을 복조기들(DEMOD들; 354a-354r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(354)는 각각의 수신 신호를 조정(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향 변환 및 디지털화)하여 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(354)는 (예를 들어, OFDM 등에 대한) 입력 샘플들을 추가 처리하여 수신 심벌들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(356)는 모든 복조기들(354a-354r)로부터 수신 심벌들을 획득할 수 있고, 적용 가능하다면 수신 심벌들에 MIMO 검출을 수행하여, 검출된 심벌들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(358)는 검출된 심벌들을 처리(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(360)에 제공할 수 있으며, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(380)에 제공할 수 있다.

[0034] [0041] 업링크 상에서, UE(120)에서는 송신 프로세서(364)가 데이터 소스(362)로부터의 (예를 들어, PUSCH에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(380)로부터의 (예를 들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 수신하여 처리할 수 있다. 프로세서(364)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(364)로부터의 심벌들은 적용 가능하다면 TX MIMO 프로세서(366)에 의해 프리코딩될 수 있고, (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 변조기들(354a-354r)에 의해 추가 처리되어 기지국(110)으로 송신될 수 있다. 기지국(110)에서는, UE(120)에 의해 전송된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120)로부터의 업링크 신호들이 안테나들(334)에 의해 수신되고, 복조기들(332)에 의해 처리되며, 적용 가능하다면 MIMO 검출기(336)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(338)에 의해 추가 처리될 수 있다. 프로세서(338)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(339)에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(340)에 제공할 수 있다.

[0035] [0042] 제어기들/프로세서들(340, 380)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 지시할 수 있다. 기지국(110)에서 프로세서(340) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 본 명세서에서 설명되는 기술들에 관한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. 기지국(110)에서 프로세서(340) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 또한 도 7과 도 8에 예시된 기능 블록들 및/또는 본 명세서에서 설명되는 기술들에 관한 다른 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리들(342, 382)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(344)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0036] [0043] 한 구성에서, 무선 통신을 위한 UE(120)는 UE의 접속 모드 동안 간접 기지국으로부터 간접을 검출하기 위한 수단, 간접 기지국의 양보된 자원을 선택하기 위한 수단, 양보된 자원에 대한 물리적 다운링크 제어 채널의 에러 레이트를 획득하기 위한 수단, 및 에러 레이트가 미리 결정된 레벨을 초과하는 것에 응답하여 실행 가능한, 무선 링크 실패를 선언하기 위한 수단을 포함한다. 한 양상에서, 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 프로세서(들), 제어기/프로세서(380), 메모리(382), 수신 프로세서(358), MIMO 검출기(356), 복조기들(354a) 및 안테나들(352a)일 수도 있다. 다른 양상에서, 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 모듈 또는 임의의 장치일 수도 있다.

[0037] [0044] 도 4는 다양한 양상들에 따른 계획적 또는 반계획적 무선 통신 환경(400)의 예시이다. 통신 환경(400)은 FAP들(410)을 포함하는 다수의 액세스 포인트 기지국들을 포함하는데, 이를 각각은 대응하는 작은 스케일의 네트워크 환경들에 설치된다. 작은 스케일의 네트워크 환경들의 예들은 사용자 거주지들, 사업 장소들, 옥내/옥외 서비스들(430) 등을 포함할 수 있다. FAP들(410)은 (예를 들어, FAP들(410)과 연관된 CSG에 포함된) 연관된 UE들(40), 또는 선택적으로 외부 또는 방문자 UE들(40)(예를 들어, FAP(410)의 CSG에 대해 구성되지 않은 UE들)을 서빙하도록 구성될 수 있다. 각각의 FAP(410)는 DSL 라우터, 케이블 모뎀, 전력선을 통한 광대역 접속, 위성 인터넷 접속 등을 통해 광역 네트워크(WAN: wide area network)(예를 들어, 인터넷(440)) 및 모바일 운영자 코어 네트워크(450)에 추가로 연결된다.

[0038] [0045] FAP들(410)을 통한 무선 서비스들을 구현하기 위해, FAP들(410)의 소유자가 모바일 운영자 코어 네트워크(450)를 통해 제공되는 모바일 서비스에 가입한다. 또한, UE(40)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 기술들을 이용하여 매크로 셀룰러 환경에서 그리고/또는 거주지의 작은 스케일의 네트워크 환경에서 작동하는 것이 가능

할 수 있다. 따라서 일부 개시된 양상들에서는 적어도, FAP(410)가 임의의 적당한 기준 UE(40)와 하위 호환 가능할 수 있다. 더욱이, 매크로 셀 모바일 네트워크(455)에 추가로, UE(40)는 미리 결정된 수의 FAP들(410), 구체적으로는 해당 사용자 거주지(들), 사업 장소(들) 또는 옥내/옥외 서비스(430) 내에 상주하는 FAP들(410)에 의해 서빙되며, 모바일 운영자 코어 네트워크(450)의 매크로 셀 모바일 네트워크(455)와의 소프트 핸드오버 상태에 있을 수는 없다. 본 명세서에서 설명되는 양상들은 3GPP 전문 용어를 사용하지만, 양상들은 또한 3GPP 기술(릴리스 99[Rel99], Rel15, Rel16, Rel17), 3GPP2 기술(1xRTT, 1xEV-DO Rel10, RevA, RevB) 및 다른 공지된 그리고 관련된 기술들을 포함하는 다양한 기술들에도 적용될 수 있다고 이해되어야 한다고 인식되어야 한다.

[0039]

[0046] 도 5는 X2 게이트웨이(X2-GW) 기준 아키텍처를 설명하는 또 다른 예시적인 통신 시스템의 블록도이다. X2 인터페이스는 eNB들과 HeNB들 간의 직접 통신에 사용될 수 있다. 도 5는 X2 인터페이스를 통해 eNB들 및 HeNB들에 연결된 X2-GW를 보여준다. 도 5에 예시된 바와 같이, eNB들/HeNB들은 직접 X2 인터페이스들을 통해 또는 X2-GW를 거쳐 X2 인터페이스들을 통해 eNB들/HeNB들에 접속될 수도 있다. X2-GW의 추가로, X2 인터페이스는 다음과 같이 X2-GW 기능들을 가능하게 하도록 수정될 수도 있다. HeNB와 eNB는 기준의 X2 셋업 및 리셋 프로시저들을 사용하여 X2-GW에 접속할 수 있다. HeNB들과 eNB들은 예를 들어, eNB 식별자(ID: identifier), 추적 영역 식별자(TAI: Tracking Area Identifier), E-UTRAN 셀 글로벌 식별자(e-CGI: E-UTRAN Cell Global Identifier), 폐쇄형 가입자 그룹 식별자(CSG ID), 또는 다른 식별자를 기초로 X2-GW에 X2 메시지들을 라우팅한다. 따라서 eNB들 간에 eNB 구성을 교환할 필요가 없을 수도 있고, X2-GW 뒤의 셀들은 소스 eNB로부터 숨겨질 수도 있다. eNB로부터 다른 eNB로의 X2 메시지들은 X2-GW에서 eNB ID 또는 셀 ID를 기초로 라우팅될 수도 있다. 예를 들어, X2-GW에 의한 단순한 라우팅을 가능하게 하기 위해 X2 메시지에 타깃 eNB ID가 부가될 필요가 있을 수도 있다. X2-GW가 수신된 메시지에 대한 eNB ID/셀 ID를 지원하지 않는 경우에 대해 X2 GW로부터의 예러 메시지가 정의될 수도 있다.

[0040]

[0047] HeNB들과 eNB들 간의 X2 접속을 가능하게 하는 데 도움이 되도록 3GPP에 X2-GW가 존재할 수도 있다. X2-GW는 X2 셋업을 가능하게 하고 다른 X2 애플리케이션 프로토콜(X2AP: X2 application protocol) 접속들을 라우팅할 수 있도록 피어 노드들 간의 프록시 역할을 할 수도 있다. 한 가지 문제는 X2-GW가 노드로부터 수신된 X2AP 메시지들을 전송하기 위한 타깃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스, 예를 들어 인터넷 프로토콜(IP: Internet Protocol) 어드레스와 같은 어드레스를 어떻게 결정할 수 있는지에 관한 것이다. 이러한 메시지들은 X2 셋업 메시지들 및 X2 셋업 이후의 후속 메시지들을 포함할 수 있다.

[0041]

[0048] 한 가지 솔루션은 모든 각각의 X2AP 메시지에 타깃의 TNL 어드레스를 포함시키는 것일 수도 있다. 예를 들어, 노드(예를 들어, HeNB)는 다른 노드에 송신되는 모든 각각의 메시지에 TNL 어드레스를 포함시킬 수도. 그러나 X2 메시지들은 TNL과는 서로 다르며 별개인 RNL(무선 네트워크 계층)에 있기 때문에 이 솔루션은 약점들을 가질 수도 있다. 예를 들어, RNL(상위 계층 어드레스) 메시지에 대해 TNL 어드레스(하위 계층 어드레스)를 포함시키는 것은 계층 프로토콜을 위반할 수도 있다. 따라서 더 양호한 솔루션은 셀 ID 또는 등가물과 같은 RNL 식별을 X2AP 메시지들에 포함시키는 것일 수도 있다. 이 솔루션은 X2-GW가 전달할 타깃 TNL 어드레스를 찾기 위해 RNL ID를 사용하는 것을 포함할 수도 있다. 따라서 X2-GW는 eNB에 대한 RNL ID(들)와 TNL 어드레스(들) 간의 맵핑을 알 필요가 있을 수도 있으며, X2-GW는 이 맵핑을 갖는 라우팅 테이블을 유지할 필요가 있을 수도 있다.

[0042]

[0049] X2-GW는 이를 통해 접속할 수 있는 모든 eNB들에 대한 RNL ID 및 TNL 어드레스들을 갖고 있다면 이러한 라우팅 테이블을 형성할 수도 있다. 이 정보를 제공하기 위한 한 가지 방법은 HeNB 또는 eNB가 X2-GW를 통한 다른 HeNB와의 임의의 통신을 시도하기 전에 X2-GW에 특별한 메시지를 전송하여 HeNB 또는 eNB의 셀 식별 파라미터들에 관해 알리는 것일 수도 있다. 이 특별한 메시지는 본 개시에서 "등록"으로 지칭될 수도 있으며, 등록 메시지는 소스 eNB의 TNL 또는 IP 어드레스(들)뿐만 아니라 HeNB의 이웃 노드들 중 일부 또는 전부에 대한 동일한 정보를 포함하는 다른 정보도 또한 포함할 수 있다.

[0043]

[0050] HeNB는 HeNB가 접속되는 고유 X2-GW의 어드레스로 구성될 수도 있기 때문에 HeNB가 등록을 수행하는 것이 실현 가능할 수도 있다. 그러나 이미 전개된 eNB에 대한 비슷한 프로시저는 실현 가능성이 낮을 수도 있는데, 이는 eNB에 의한 해당 프로시저가 eNB의 이웃 HeNB들에 접속된 모든 X2-GW들의 IP 어드레스들과 함께 eNB에서 새로운 구성을 필요로 할 수도 있고, eNB가 X2-GW를 전부에 등록을 수행할 필요가 있을 수도 있기 때문이다. 여기서 제안되는 대안적인 접근 방식은 등록이 셀 파라미터들 및 HeNB에 의해 발견되는 모든 eNB들의 하나 또는 그보다 많은 IP 어드레스들을 포함하도록 HeNB가 확장된 등록을 수행하는 것일 수도 있다. 이런 식으로, eNB에서의 구성이 제거될 수도 있고, HeNB가 자신과 이웃 eNB들 모두에 대한 등록을 수행할 수도 있다.

- [0044] [0051] 등록 메시지는 여러 가지 방식들로 구성될 수도 있다. 한 양상에서, 이미 존재하는 X2 메시지는 X2-GW 가 자신을 등록으로 해석할 수 있도록 수정되어 확장될 수도 있다. 예를 들어, 메시지에서 (RNL ID와 같은) 타깃 라우팅 정보가 빗나가고 있다면, X2-GW는 그 메시지를 등록 메시지로 해석할 수도 있다. 다른 양상에서는, 구체적으로 등록 목적으로 사용되는 새로운 X2 메시지가 정의될 수도 있다. 두 경우들 모두, 메시지는 HeNB 및 이웃 HeNB들의 RNL 및 TNL 어드레스들을 포함할 수도 있다.
- [0045] [0052] HeNB는 X2-GW가 TNL 및 RNL ID들 그리고 이 HeNB로 그리고 이 HeNB로부터 메시지들을 라우팅하는 데 사용될 수도 있는 다른 파라미터들을 포함하는 정보를 얻도록, 필요시 X2-GW에 등록할 수도 있다. 등록 이벤트 인스턴스들, 또는 HeNB에 의한 등록을 시작하기 위한 트리거들은 텐 온(또는 HeNB의 전원 인가), HeNB의 어드레스(들) 및 셀 파라미터들의 변경, 또는 예를 들어, ANR 및 구성 통해 발견되었을 수도 있는 HeNB의 이웃 셀들 및 eNB들에 대한 비슷한 파라미터들의 업데이트들을 포함할 수 있다. 등록 프로세스에서, HeNB는 X2-GW가 X2 메시지들의 라우팅에 사용할 수도 있는 모든 관련 정보를 포함할 수도 있다. 정보는 HeNB가 모든 외부 통신들에 대해 단 하나의 IP 어드레스만을 사용한다면 메시지 자체로부터 또한 도출될 수도 있는 HeNB 자체의 IP 어드레스(들), 그리고 HeNB가 X2-GW에 알리길 원하는 모든 이웃 eNB들의 RNL 및 TNL 어드레스들을 포함할 수도 있다. HeNB는 3GPP에서 이미 지원되고 있는 TNL 발견 프로시저를 사용하여 이러한 각각의 이웃들의 IP 어드레스를 학습할 수도 있다. HeNB는 파라미터들 중 임의의 파라미터가 변경되면, 예를 들어 HeNB가 새로운 eNB 이웃을 발견하면 업데이트된 등록을 전송할 수도 있다.
- [0046] [0053] 상기 방법의 이점들은 X2-GW가 HeNB로부터 X2-GW를 통한 HeNB들과 eNB들 간의 통신에 필요한 라우팅 정보를 학습할 수도 있으며, eNB가 어떠한 등록도 수행할 필요가 없을 수도 있다는 점을 포함할 수 있다. 이러한 접근 방식 없이는, eNB가 eNB의 이웃 HeNB들에 접속되는 모든 X2-GW들에 등록할 필요가 있을 수도 있다. 그렇지 않으면, X2-GW가 타깃 eNB의 어드레스들을 인지하지 못할 수도 있기 때문에 HeNB가 eNB와의 통신을 셋업(예를 들어, X2 셋업)하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 이러한 접근 방식은 이 정보가 X2-GW에 제공되는 경우에 HeNB에 의해 이루어질 eNB의 등록을 제공할 수도 있다.
- [0047] [0054] 도 6은 HeNB에 의한 등록을 포함하는 X2 통신을 설명하는 호 흐름도이다. 예시적인 통신 시스템은 하나 또는 그보다 많은 HeNB들(110d, 110e … 110n) 및 X2-GW(610)를 포함할 수 있다. 등록 프로세스는 X2-GW에 정보를 제공하여 HeNB들 간에 메시지들을 라우팅할 수도 있다. 예를 들어, 등록 프로세스는 X2-GW에 RNL ID들, TNL 어드레스들, IP 어드레스들, 또는 비슷한 어드레스 정보를 제공할 수도 있다. 등록 프로세스는 HeNB에 의해 시작될 수도 있다.
- [0048] [0055] 도 6의 예에서, 프로세스는 단계 1에서, HeNB(110d)가 등록 프로세스를 수행하기 위한 트리거를 검출하는 것으로 시작될 수 있다. 예를 들어, 트리거는 HeNB(110d)의 전원 인가, HeNB(110d)의 셀 파라미터들 및 어드레스(들)의 변경, 또는 HeNB의 이웃 셀들(110e … 110n)에 대한 비슷한 파라미터들의 업데이트들일 수도 있다. 단계 2에서, HeNB가 이웃 노드들(110e … 100n)을 발견할 수 있다. HeNB(110d)는 이웃 노드들(110e … 100n)에 대한 정보를 예를 들어, ANR 등을 통해 수신할 수 있다. 단계 3에서, HeNB(110d)는 X2-GW(610)에 등록 메시지를 송신할 수 있다. 등록 메시지는 HeNB(110d) 및 이웃 노드들(110e … 110n)에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 등록 메시지는 기존의 X2 메시지 또는 등록을 위한 새로운 메시지일 수도 있다. X2 메시지들을 라우팅하기 위해 X2-GW에 의해 정보가 사용될 수도 있다. 예를 들어, 등록 메시지는 RNL 및 TNL 어드레스들을 포함할 수도 있다. X2-GW는 예를 들어, 톤업 테이블, 해시 테이블, 또는 다른 데이터 구조를 통해 RNL 어드레스들과 TNL 어드레스들 간의 맵핑을 생성할 수도 있다. 단계 4에서, X2-GW가 등록에 응답하여 등록 확인 응답 메시지를 전송할 수 있다. 단계 5A - 단계 5B에서, HeNB(110d)가 X2-GW를 통해 X2 인터페이스를 설정하기 위한 X2 셋업을 수행할 수 있다. 단계 6A - 단계 6B에서, HeNB(110d)는 X2 통신을 통해 이웃 노드와의 통신을 시작할 수 있다. X2-GW는 등록 메시지에 의해 제공되는 정보 및 메시지들 자체 내의 다른 라우팅 정보를 기초로 HeNB(110d)와 이웃 노드(예를 들어, HeNB(110e … 110n) 중 하나) 간에 메시지들을 라우팅할 수도 있다.
- [0049] [0056] 일례로, 단계 1에서는 HeNB(110d)에 전원이 인가된다. 전원 인가 이벤트는 등록 프로세스를 수행하도록 HeNB(110d)를 트리거한다. HeNB(110d)는 등록 메시지를 X2-GW에 송신하기 전에 이웃 노드 정보를 발견하고 모은다. HeNB(110d)는 2개의 이웃 노드들(110e, 100f)을 발견한다. HeNB(110d)는 발견 단계 2와 관련하여 이웃 노드들(110e, 100f)의 RNL 및 TNL 어드레스들을 수신한다. 단계 3에서, HeNB(110d)는 X2-GW에 대한 등록 메시지를 포맷화한다. 등록 메시지는 HeNB(110d) 및 이웃 노드들(110e, 100f)의 RNL 및 TNL 어드레스들을 포함한다. HeNB(110d)는 단계 3에서 등록 메시지를 X2-GW(610)에 송신한다. X2-GW는 등록 메시지를 수신하고 단계 4에서 등록 메시지의 수신을 확인 응답한다. X2-GW는 HeNB들(110d, 110e, 110f)의 RNL 어드레스들과 TNL 어드레스들 간의 맵핑을 생성한다. X2-GW는 단계 4에서 HeNB(110d)에 확인 응답 메시지를 송신한다. HeNB(110d)가

등록 확인 응답을 수신한 후, HeNB(110d)는 단계 5A - 단계 5B에서 X2 인터페이스를 셋업한다. HeNB(110d)는 단계 6A - 6B에서 이웃 노드(110e)에 메시지를 송신하길 원한다. 단계 6A에서, HeNB(110d)는 X2-GW를 통해 이웃 노드(110e)에 메시지를 송신한다. 메시지는 이웃 노드(110e)의 RNL 어드레스를 포함한다. X2-GW는 이웃 노드(110e)의 TNL 어드레스를 찾아본다. X2-GW는 이웃 노드(110e)의 TNL 어드레스를 찾아 단계 6B에서 노드(110e)에 메시지를 라우팅한다.

[0050] 본 명세서에서 설명되는 실시예들의 하나 또는 그보다 많은 양상들에 따르면, 도 7과 관련하여, 예를 들어, HeNB, 펨토 셀, 피코 셀, 또는 다른 소규모 셀과 같은 네트워크 엔티티에 의해, 또는 매크로 셀에 의해 동작 가능한 방법(700)이 도시된다. 구체적으로, 방법(700)은 X2-GW에서의 X2 셋업 및 라우팅을 위한 프로시저를 설명한다. 방법(700)은 702에서, 액세스 포인트에서 적어도 하나의 이웃 노드를 발견하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는 3GPP 발견 프로시저를 사용할 수도 있다. 발견은 각각의 검출된 이웃 노드로부터의 어드레스 정보를 요청하거나 아니면 획득하는 것을 포함할 수도 있다. 어드레스 정보는 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함할 수 있으며, 2개의 어드레스들은 상위 프로토콜 계층 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스들에 대응한다. 예를 들어, 적어도 2개의 어드레스들은 적어도 하나의 이웃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 및 무선 네트워크 계층(RNL) 어드레스를 포함할 수 있다. 방법(700)은 704에서, X2 통신을 위한 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 하나의 어드레스를 포함하는 등록 메시지를 X2-GW에 송신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 방법(700)은 등록 메시지에 응답하여 X2-GW로부터의 확인 응답 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 액세스 포인트는 HeNB 또는 eNB 중 적어도 하나일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 마찬가지로, 적어도 하나의 이웃 노드는 HeNB 또는 eNB 중 적어도 하나일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다.

[0051] [0057] 한 양상에서, X2-GW는 여러 액세스 포인트들로부터 비슷한 등록 메시지들을 수신하여, 등록 메시지들 내의 어드레스 정보를 데이터 테이블 또는 다른 데이터 구조로 집성할 수 있다. 데이터 테이블 또는 구조는 상위 및 하위 계층 어드레스들을 라우팅 맵 또는 테이블에서와 같이 서로 관련시킬 수 있다. 예를 들어, 등록 메시지들에 응답하여 X2-GW에 의해 유지되는 데이터 테이블은 X2-GW에 의해 서비스되는 각각의 액세스 포인트에 대해, TNL 어드레스를 RNL 어드레스에 관련시킬 수 있다. 따라서 X2-GW는 매크로 셀들과 소규모 셀들 모두를 포함하여 자신이 서비스하는 액세스 포인트들 간에 X2 메시지들을 라우팅하는 데 데이터 테이블을 사용할 수 있다.

[0052] [0058] 방법(700)은 추가 동작들 또는 양상들, 예를 들어, 도 8 - 도 9에 예시된 동작들(800 또는 900) 중 하나 또는 그보다 많은 동작들을 더 포함할 수도 있다. 이러한 동작들 중 임의의 동작은 다른 업스트림 또는 다운스트림 동작들이 또한 포함될 것을 반드시 필요로 하지 않으면서 방법(700)의 일부로서 포함될 수도 있다. 동작들은 단지 설명의 편의상 서로 다른 도면들로 그룹화되며, 본 명세서에 개시된 개념들의 유효 애플리케이션들은 예시된 그룹들로 한정되는 것은 아니다.

[0059] [0053] 방법(700)은 도 8에 도시된 추가 동작들(800)을 더 포함할 수도 있다. 방법(700)은 802에서, 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들을 포함하는 등록 메시지를 생성하는 단계를 포함할 수도 있으며, 2개의 어드레스들은 상위 프로토콜 계층 및 하위 프로토콜 계층에서의 어드레스들에 대응한다. 예를 들어, 804에 표시된 바와 같이, 적어도 2개의 어드레스들은 적어도 하나의 이웃 노드의 전송 네트워크 계층(TNL) 어드레스 및 무선 네트워크 계층(RNL) 어드레스를 포함할 수도 있다. 방법(700)은 806에서, 표준 X2-AP 메시지, 수정된 표준 X2-AP 메시지, 또는 새로운 X2-AP 메시지 중에서 선택된 등록 메시지를 생성하는 단계를 더 포함할 수도 있다. "표준" X2-AP 메시지는 X2-AP 공개 표준에 의해 정의된 메시지를 의미한다. 이러한 메시지는 "수정된 표준" 메시지를 얻도록 수정될 수도 있다. 대안으로, 공개된 표준에 있지 않은 새로운 X2-AP 메시지가 정의될 수도 있다. 방법(700)은 808에서, 적어도 부분적으로는, 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 2개의 어드레스들 간의 연관을 포함시킴으로써 X2-GW에 의해 라우팅 테이블을 업데이트하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 적어도 2개의 어드레스들은 관계형 데이터베이스 또는 다른 관계형 데이터 구조 내의 레코드의 관련 필드들에 저장될 수도 있다. 이는 X2-GW 노드에 의해 수행될 수도 있다.

[0060] [0054] 방법(700)은 도 9에 도시된 추가 동작들(900)을 더 포함할 수도 있다. 방법(700)은 902에서, 적어도 하나의 새로운 이웃 노드의 검출, 또는 적어도 하나의 이웃 노드에서의 어드레스 파라미터 변경의 검출 중 적어도 하나에 응답하여 발견을 시작하는 단계를 포함할 수 있다. 방법(700)은 904에서, 파라미터 변경의 검출에 응답하여 적어도 하나의 업데이트된 어드레스를 포함하는 다른 등록 메시지를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. X2-GW는 업데이트된 어드레스 정보를 갖는 이러한 메시지들을 사용하여 라우팅 테이블을 현재 상태로 유지할 수

도 있다.

[0055] [0061] 도 10은 도 7의 방법에 따른 X2-GW에서의 X2 셋업 및 라우팅을 위한 장치의 일 실시예를 보여준다. 도 10을 참조하면, 무선 네트워크 내의 네트워크 엔티티(예를 들어, HeNB, 펨토 셀, 피코 셀, 또는 다른 소규모 셀, 또는 매크로 셀)로서, 또는 네트워크 엔티티 내에서 사용할 프로세서 또는 비슷한 디바이스/컴포넌트로서 구성될 수 있는 예시적인 장치(1000)가 제공된다. 장치(1000)는 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 나타낼 수 있는 기능 블록들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치(1000)는 액세스 포인트에서 적어도 하나의 이웃 노드를 발견하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1002)을 포함할 수 있다. 컴포넌트 또는 모듈(1002)은 액세스 포인트에서 적어도 하나의 이웃 노드를 발견하기 위한 수단일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 상기 수단은 트랜시버에 그리고 알고리즘에 대한 실행 가능 명령들을 보유하는 메모리에 연결된 프로세서를 포함할 수도 있다. 알고리즘은 예를 들어, 무선 신호들을 검출하는 것, 검출된 신호들과 연관된 셀 식별자를 결정하는 것, 셀 식별자에 의해 식별된 이웃 셀에 요청을 송신하는 것, 그리고 요청에 대한 응답을 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 응답은 예를 들어, 이웃 셀의 RNL 어드레스 또는 TNL 어드레스 중 하나 또는 둘 다를 포함할 수도 있다. 요청은 이웃 셀의 RNL 어드레스 또는 TNL 어드레스 중 하나 또는 둘 다의 송신을 요청하는 신호를 포함할 수도 있다.

[0056] [0062] 장치(1000)는 X2 통신을 위한 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 하나의 어드레스를 포함하는 등록 메시지를 X2-GW에 송신하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1004)을 포함할 수 있다. 컴포넌트 또는 모듈(1002)은 X2 통신을 위한 적어도 하나의 이웃 노드의 적어도 하나의 어드레스를 포함하는 등록 메시지를 X2-GW에 송신하기 위한 수단일 수도 있고 또는 이를 포함할 수도 있다. 상기 수단은 트랜시버에 그리고 알고리즘에 대한 실행 가능 명령들을 보유하는 메모리에 연결된 프로세서를 포함할 수도 있다. 알고리즘은 예를 들어, 적어도 하나의 어드레스를 포함하는 메시지를 포맷화하는 것, 메시지를 인코딩하는 것, 그리고 인코딩된 메시지를 지정된 X2-GW에 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 어드레스는 이웃 셀의 RNL 어드레스 또는 TNL 어드레스 중 하나 또는 둘 다를 포함할 수도 있다. 이 수단에 의해, 액세스 포인트는 액세스 포인트가 발견한 각각의 이웃 셀에 대한 RNL 어드레스 또는 TNL 어드레스 둘 다를 X2-GW에 제공할 수 있다.

[0057] 관련 양상들에서, 장치(1000)는 프로세서로서보다는 네트워크 엔티티(예를 들어, 펨토 셀, 매크로 셀, 피코 셀 등)로서 구성된 장치(1000)의 경우에는, 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(1010)를 선택적으로 포함할 수도 있다. 이러한 경우에 프로세서(1010)는 버스(1052) 또는 유사한 통신 연결을 통해 컴포넌트들(1002-1004)과 동작 가능하게 통신할 수 있다. 프로세서(1010)는 전기 컴포넌트들(1002-1004)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 시작 및 스케줄링을 수행할 수 있다.

[0058] 추가 관련 양상들에서, 장치(1000)는 무선 트랜시버 컴포넌트(1014)를 포함할 수도 있다. 독립형 수신기 및/또는 독립형 송신기가 트랜시버(1014) 대신 또는 이와 함께 사용될 수도 있다. 장치(1000)가 네트워크 엔티티일 때, 장치(1000)는 또한 하나 또는 그보다 많은 코어 네트워크 엔티티들에 접속하기 위한 (도시되지 않은) 네트워크 인터페이스를 포함할 수도 있다. 장치(1000)는 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(1016)와 같은, 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 선택적으로 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(1016)가 버스(1052) 등을 통해 장치(1000)의 다른 컴포넌트들에 동작 가능하게 연결될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(1016)는 컴포넌트들(1002-1004)과 이들의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(1010)의 프로세스들 및 작용, 또는 본 명세서에 개시된 방법들을 수행하기 위한 컴퓨터 판독 가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 적응될 수 있다. 메모리 컴포넌트(1016)는 컴포넌트들(1002-1004)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(1016) 외부에 있는 것으로 도시되지만, 컴포넌트들(1002-1004)은 메모리(1016) 내에 존재할 수 있다고 이해되어야 한다. 도 10의 컴포넌트들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 서브컴포넌트들, 로직 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수도 있다는 점이 추가로 주목된다.

[0059] [0063] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은, 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합들로 표현될 수 있다.

[0060] [0064] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 추가로, 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 결합들로 구현될 수 있다고 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확히 설명하기

위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식들로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0061] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

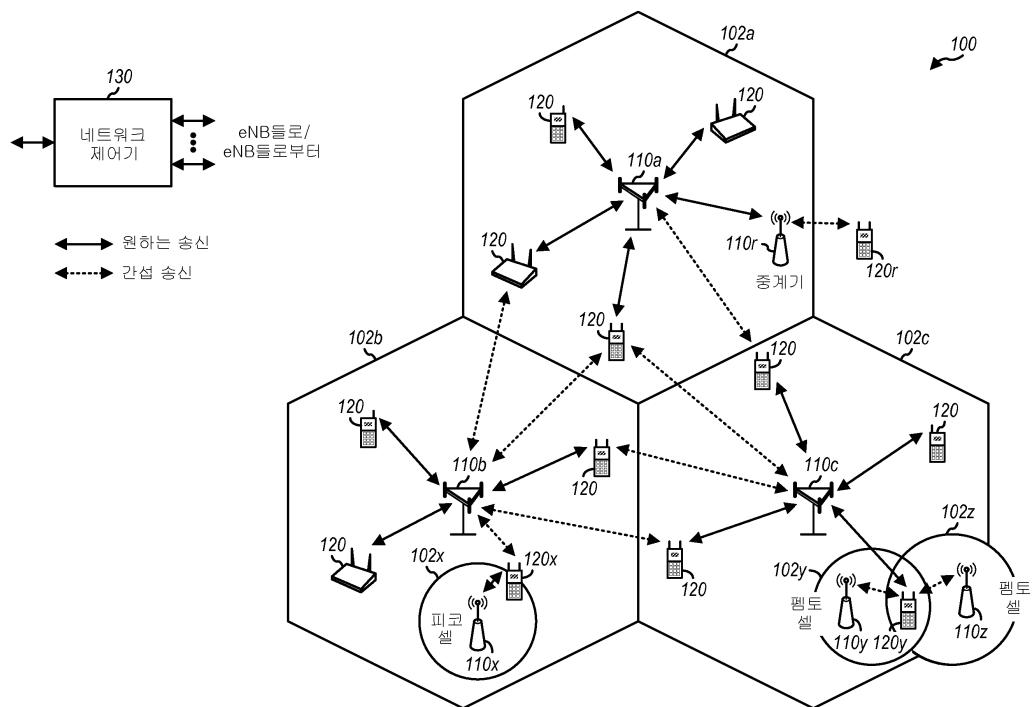
[0062] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EEPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 해당 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다.

[0063] 하나 또는 그보다 많은 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(blue-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 인코딩하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 인코딩한다. 상기의 결합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

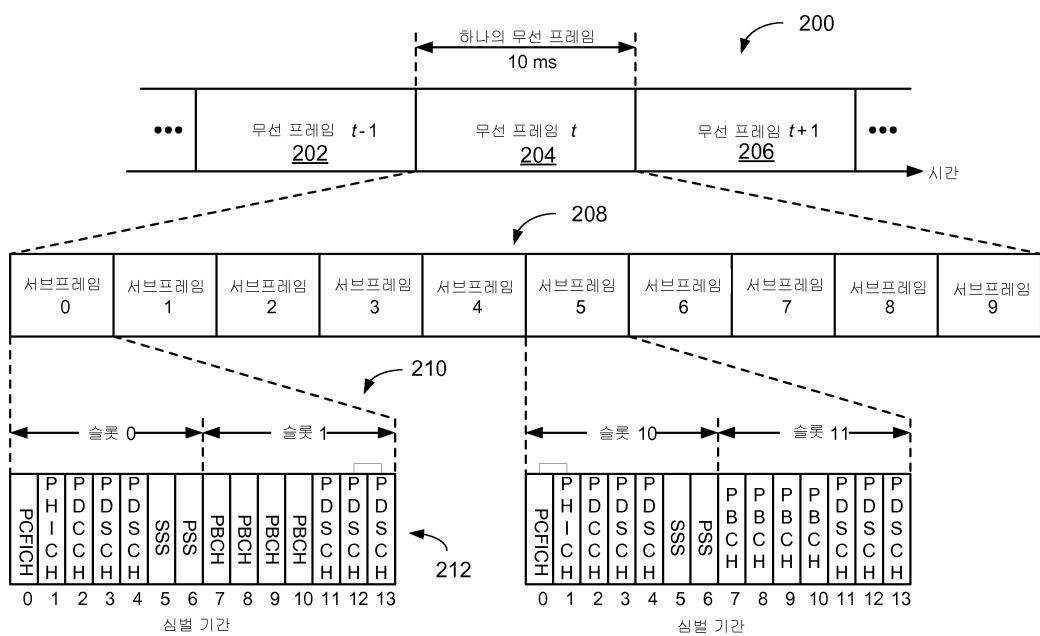
[0064] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

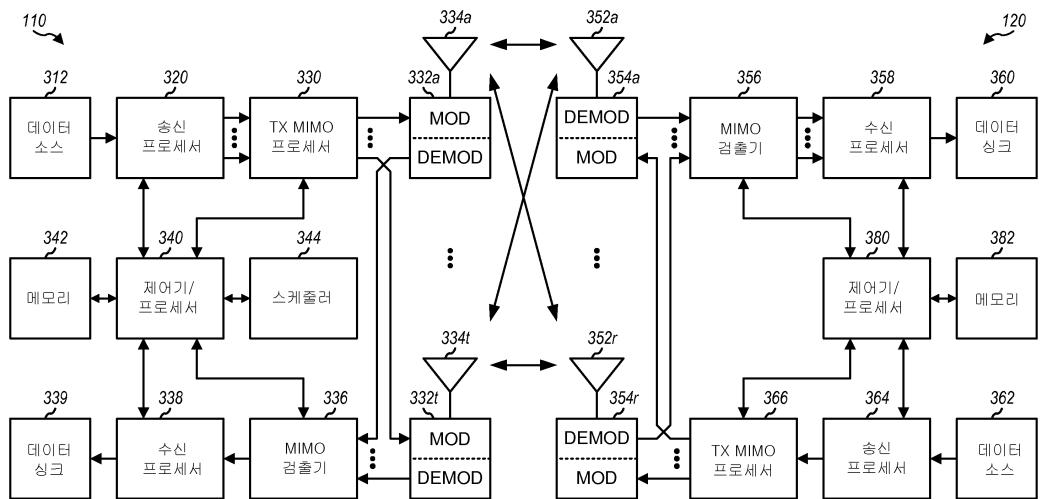
도면1



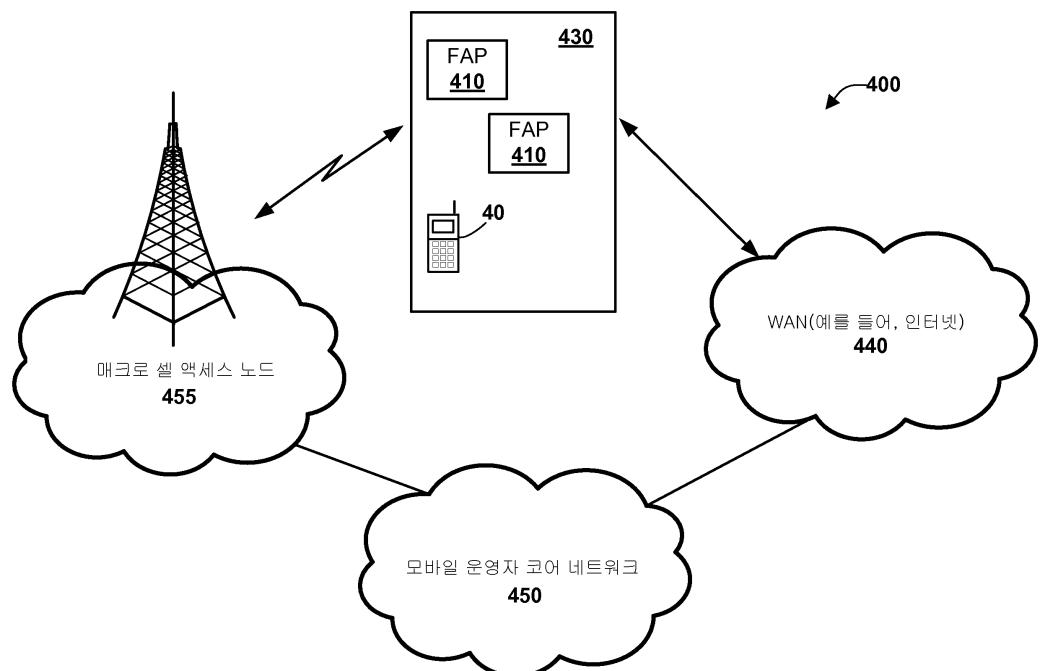
도면2



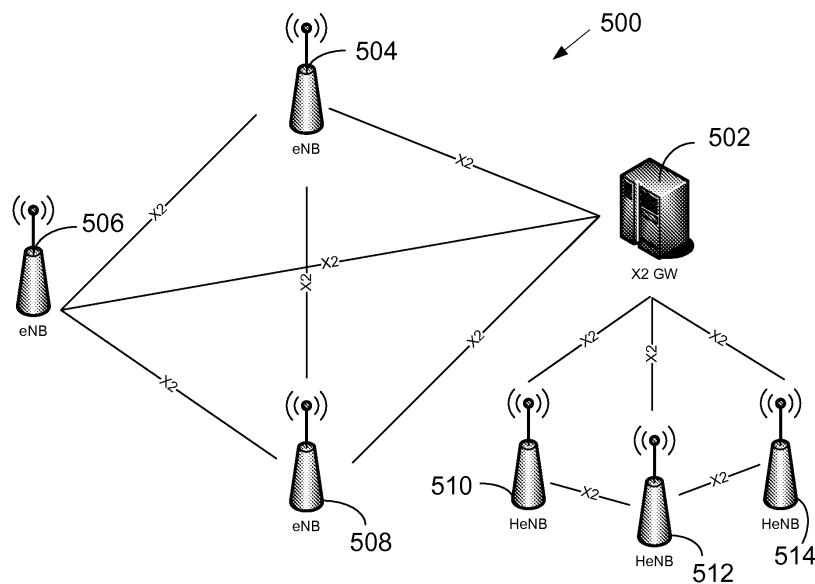
도면3



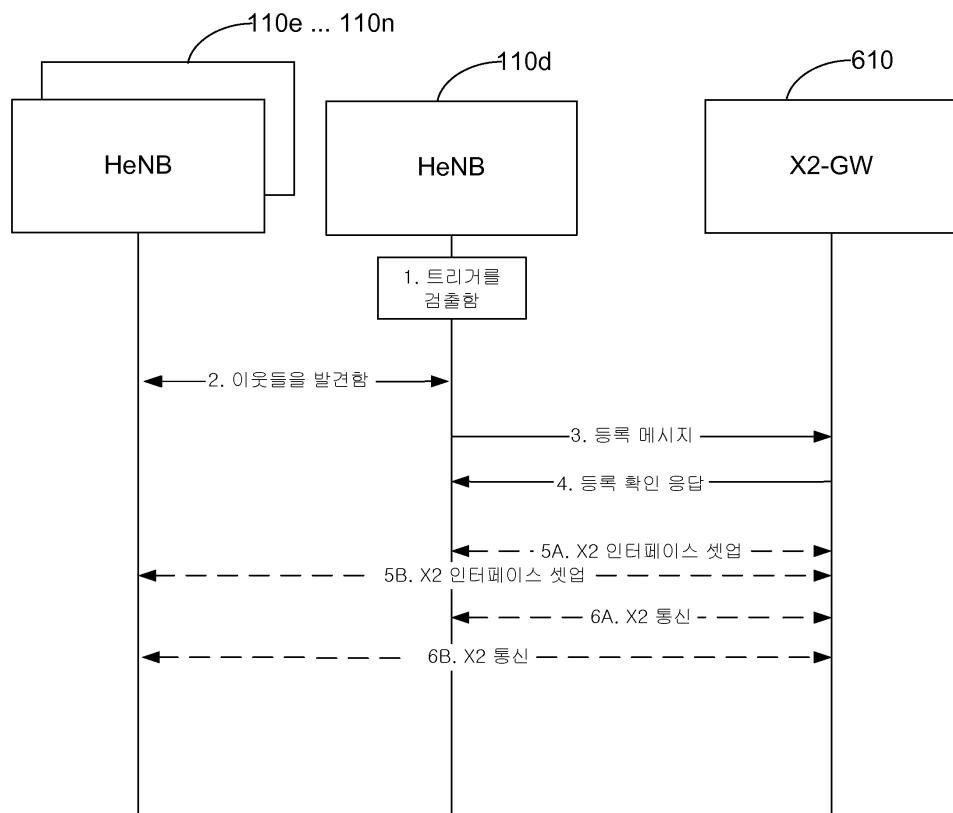
도면4



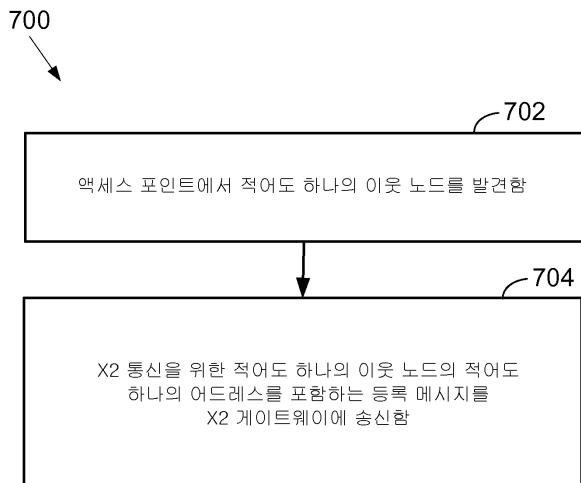
도면5



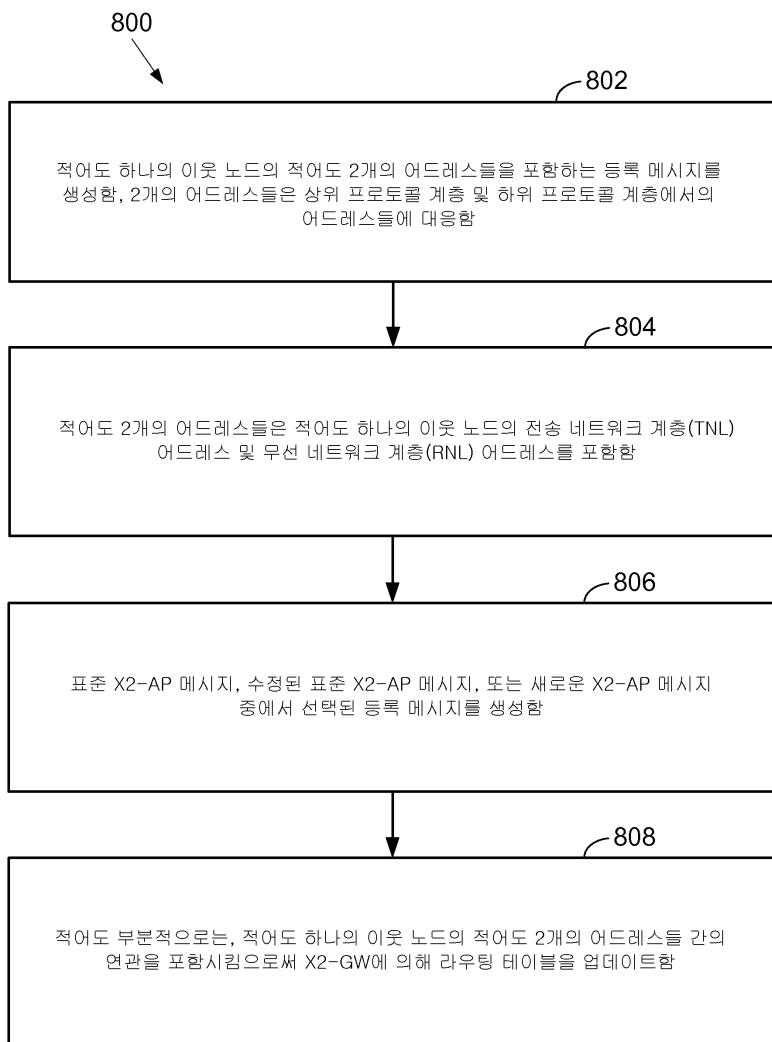
도면6



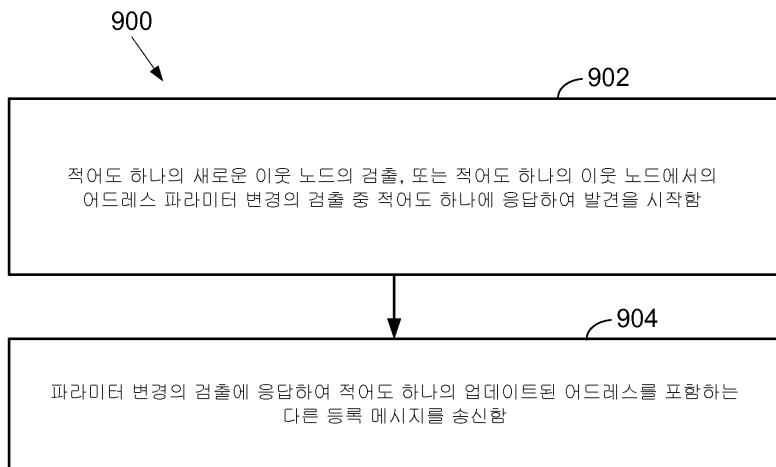
도면7



도면8



도면9



도면10

