



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월26일
(11) 등록번호 10-1790919
(24) 등록일자 2017년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4W 64/00 (2009.01) *GO1S 5/02* (2010.01)
HO4W 4/02 (2009.01)

(52) CPC특허분류
HO4W 64/00 (2013.01)
GO1S 5/0205 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7036677

(22) 출원일자(국제) 2015년06월10일
심사청구일자 2016년12월28일

(85) 번역문제출일자 2016년12월28일

(65) 공개번호 10-2017-0013333

(43) 공개일자 2017년02월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/035075

(87) 국제공개번호 WO 2016/018512
국제공개일자 2016년02월04일

(30) 우선권주장
62/031,691 2014년07월31일 미국(US)

(73) 특허권자
인텔 코포레이션
미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지
지 블러바드 2200

(72) 발명자
다비도프 알렉세이
러시아 603132 니주니 노브고로드 레닌 애비뉴
28/11-40

푸 종캐
미국 캘리포니아주 94087 서니베일 도미니언 애비뉴 1519

모로조프 그레고리
러시아 603000 니주니 노브고로드 2-9 계로야 다
비도바 스트리트

(74) 대리인
제일특허법무

(56) 선행기술조사문현
US20120136623 A1*
US20130100819 A1*
WO2012111950 A2*
US20130003572 A1*

전체 청구항 수 : 총 22 항

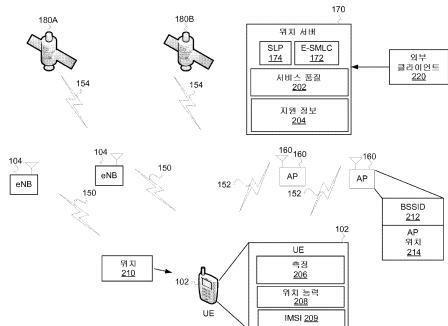
심사관 : 정윤석

(54) 발명의 명칭 WLAN으로부터의 신호를 이용하여 셀룰라 네트워크에서의 사용자 장비 위치를 결정하는 장치, 컴퓨터 판독가능 매체 및 방법

(57) 요약

WLAN으로부터의 신호를 이용하여 무선 네트워크에서의 UE 위치를 결정하는 장치, 컴퓨터 판독가능 매체 및 방법이 개시된다. 무선 통신 네트워크 엔티티는 WLAN 보조 데이터를 UE에게 송신하도록 구성될 수 있다. WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트를 포함할 수 있다. 무선 통신 네트워크 엔티티는 UE로부터 위치 정보를 (뒷면에 계속)

대 표 도



수신할 수 있다. 위치 정보는 하나 이상의 WLAN AP로부터의 신호의 측정치에 기초할 수 있다. 무선 통신 네트워크 엔티티는 위치 정보 및 무선 통신 네트워크에서의 저장 정보에 기초하여 UE의 위치의 추정치를 결정할 수 있다. 무선 통신 네트워크 엔티티는 WLAN AP의 신호의 측정치 및 WLAN AP의 지리적 위치에 기초하여 UE의 위치의 추정치를 결정할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 4/023 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 네트워크 엔티티로서,

메모리 및 상기 메모리에 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서는,

비상 호출(emergency call) 서비스로부터 UE(user equipment)의 위치에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여, WLAN(wireless local area network) 보조 데이터를 상기 UE로 송신 - 상기 WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 WLAN AP(access point)의 리스트를 포함함 - 하고,

상기 UE로부터 위치 정보를 수신 - 상기 위치 정보는 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP 중 하나 이상으로부터의 신호의 측정치에 기초하고, 상기 신호의 측정치는 RCPI(received channel power indicator), RSNI(received signal to noise indicator) 및 ANPI(average noise power indicator) 중 하나 이상을 포함함 - 하며,

상기 위치 정보에 기초하여 상기 UE의 위치의 추정치를 결정하고,

상기 위치 정보에 기초하여 상기 UE의 위치의 추정치를 상기 비상 호출 서비스로 송신하도록 구성되는

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 각각은 BSSID(basic service set identifier)에 의해 식별되는

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트는, 적어도 하나의 AP에 대해, 하나 이상의 주파수 채널 및 비콘 기간 중 적어도 하나를 더 포함하는

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 WLAN 보조 데이터는 상기 UE의 위치의 초기 추정치를 더 포함하고,

상기 UE의 위치의 상기 초기 추정치는 GNSS(Global Navigation Satellite Systems), OTDOA(observed Time Difference of Arrival) 및 ECID(Enhanced Cell ID) 중 하나에 기초하여 결정되는

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 위치 정보는 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정치를 포함하는

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서는 또한,

상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정치 및 상기 하나 이상의 WLAN AP의 각각의 지리적 위치에 기초하여, 상기 UE의 위치의 추정치를 결정하도록 구성되는 무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 eNB(evolved NodeB)의 리스트를 더 포함하고,

상기 위치 정보는 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정치 및 상기 하나 이상의 eNB의 리스트의 하나 이상의 eNB의 측정치를 포함하는

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서는,

상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정치, 상기 하나 이상의 WLAN AP의 지리적 위치, 상기 하나 이상의 eNB의 리스트의 상기 하나 이상의 eNB의 신호의 측정치 및 상기 하나 이상의 eNB의 지리적 위치에 기초하여, 상기 UE의 위치의 추정치를 결정하도록 더 구성되는

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 10

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 eNB, E-SMLC(Evolved Serving Mobile Location Center), SLP(Secured User Plane Location Platform), 및 LTE(Long-Term Evolution) 무선 통신 네트워크 엔티티 중 적어도 하나인

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 11

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서는 또한,

UE 위치 능력에 대한 요청을 상기 UE로 송신하고,

상기 UE 위치 능력에 대한 요청에 대한 응답을 수신하고,

상기 UE가 어느 WLAN AP로부터 신호를 측정할 수 있는지에 기초하여 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트를 결정하도록 구성되는

무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 12

삭제

청구항 13

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 WLAN 보조 데이터는 LTE 네트워크를 통해 상기 UE로 송신되고,
 상기 무선 통신 네트워크 엔티티는 LTE 네트워크 엔티티인
 무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 14

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 하나 이상의 프로세서에 연결된 메모리를 더 포함하는
 무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 15

제14항에 있어서,
 상기 하나 이상의 프로세서에 연결된 하나 이상의 네트워크 인터페이스를 더 포함하는
 무선 통신 네트워크 엔티티.

청구항 16

네트워크 엔티티에 의해 수행되는 방법으로서,
 비상 호출(emergency call) 서비스로부터 UE(user equipment)의 위치에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여,
 WLAN(wireless local area network) 보조 데이터를 UE(user equipment)로 송신하는 단계 - 상기 WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 WLAN AP(access point)의 리스트를 포함함 - 와,
 상기 UE로부터 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트로부터의 WLAN AP의 신호의 측정치를 포함하는 위치 정보를
 수신하는 단계와,
 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 신호의 측정치 및 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기
 WLAN AP의 지리적 위치에 기초하여, 상기 UE의 위치의 추정치를 결정하는 단계 - 상기 신호의 측정치는
 RCPI(received channel power indicator), RSNI(received signal to noise indicator) 및 ANPI(average noise
 power indicator) 중 하나 이상을 포함함 - 와,
 상기 위치 정보에 기초하여 상기 UE의 위치의 추정치를 상기 비상 호출 서비스로 송신하는 단계를 포함하는
 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 eNB(evolved NodeB)의 리스트를 포함하고,
 상기 수신하는 단계는 상기 UE로부터 상기 하나 이상의 eNB의 리스트로부터의 eNB의 신호의 측정치를 포함하는
 위치 정보를 수신하는 단계를 포함하며,
 상기 결정하는 단계는, 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 WLAN AP의 신호의 측정치, 상기 하나 이상의
 WLAN AP의 상기 WLAN AP의 지리적 위치, 상기 하나 이상의 eNB의 리스트의 상기 eNB의 신호의 측정치 및 상기
 하나 이상의 eNB의 상기 eNB의 지리적 위치에 기초하여 상기 UE의 위치의 추정치를 결정하는 단계를 포함하는
 방법.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서,

상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 WLAN AP의 신호의 측정치는 RCPI(received channel power indicator), RSNI(received signal to noise indicator), ANPI(average noise power indicator), 비콘 RSSI(beacon received signal strength indicator) 및 비콘 SNR(beacon signal to noise ratio) 중 하나 이상을 포함하는

방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 eNB, E-SMLC(Evolved Serving Mobile Location Center), SLP(Secured User Plane Location Platform), 및 LTE(Long-Term Evolution) 무선 통신 네트워크 엔티티 중 적어도 하나인

방법.

청구항 20

메모리와 상기 메모리에 연결된 회로를 포함하는 UE(user equipment)로서,

상기 회로는,

UE 위치 능력을 네트워크 엔티티로 송신하고,

상기 네트워크 엔티티로부터 WLAN(wireless local area network) 보조 데이터를 수신 - 상기 WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 WLAN AP(access point)의 리스트를 포함함 - 하고,

상기 보조 데이터에 포함된 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 신호를 측정 - 상기 신호를 측정하는 것은 RCPI(received channel power indicator), RSNI(received signal to noise indicator) 및 ANPI(average noise power indicator) 중 하나 이상을 포함함 - 하고,

상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 WLAN AP의 신호에 기초하여 위치 정보를 결정하고,

상기 위치 정보를 상기 네트워크 엔티티로 송신하도록 구성되는

UE.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 WLAN 보조 데이터는 LTE(Long-Term Evolution) 네트워크를 통해 수신되고, 상기 네트워크 엔티티는 LTE 네트워크 엔티티이며, 상기 AP는 BSSID(basic service set identifier)에 의해 식별되는

UE.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 회로에 연결된 메모리와,

무선 통신 프로토콜 및 IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11 프로토콜을 이용하여 통신하도록 구성된 하나 이상의 안테나 - 상기 하나 이상의 안테나는 상기 회로에 연결됨 - 를 더 포함하는

UE.

청구항 23

제20항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결정하는 것은,

상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트로부터의 상기 WLAN AP의 신호의 측정치 및 상기 하나 이상의 WLAN AP의 상기 WLAN AP의 지리적 위치에 기초하여, 상기 UE의 위치의 추정치를 상기 위치 정보로 결정하는 것과,

상기 보조 데이터에 포함된 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 WLAN AP의 측정된 신호를 상기 위치 정보로 결정하는 것

중 하나를 포함하는

UE.

청구항 24

동작을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서에 의한 실행을 위한 인스트럭션을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서,

상기 동작은, 무선 통신 디바이스로 하여금,

비상 호출(emergency call) 서비스로부터 UE(user equipment)의 위치에 대한 요청을 수신하는 것에 응답하여, WLAN(wireless local area network) 보조 데이터를 UE(user equipment)로 송신 - 상기 UE는 IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11 및 LTE 무선 프로토콜 양자에 대해 동작하도록 구성되고, 상기 WLAN 보조 데이터는 BSSID(basic service set identifier)에 의해 식별된 하나 이상의 WLAN AP(access point)의 리스트를 포함함 - 하게 하고,

상기 UE로부터 위치 정보를 수신 - 상기 위치 정보는 상기 WLAN 보조 데이터에 기초하고, 상기 위치 정보는 상기 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 상기 WLAN AP의 신호의 측정치를 포함하며, 상기 신호의 측정치는 RCPI(received channel power indicator), RSNI(received signal to noise indicator) 및 ANPI(average noise power indicator) 중 하나 이상을 포함함 - 하게 하고,

상기 위치 정보에 기초하여 상기 UE의 위치의 추정치를 결정하게 하고,

상기 위치 정보에 기초하여 상기 UE의 위치의 추정치를 상기 비상 호출 서비스로 송신하게 하도록

상기 하나 이상의 프로세서를 구성하는

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 우선권 주장

본 특허 출원은 2014년 7월 31일에 출원된 "METHOD OF UE LOCATION IN LTE-A USING WLAN MEASUREMENTS"라는 명칭의 미국 가특허 출원 제 62/031,691 호에 대한 우선권의 이점을 주장하는, 2015년 3월 26일에 출원된 미국 출원 제 14/669,243 호에 대한 우선권의 이점을 주장하며, 상기 2개의 출원은 그 전체가 본 명세서에서 참조로 인용된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 일부 실시예는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크에서의 UE(user equipment)가 수신할 수 있는 WLAN(wireless local area network) AP(access point)로부터의 신호에 기초하여 UE의 위치를 결정하는 것과 관련된다. 일부 실시예는 하나 이상의 AP 및 하나 이상의 기지국 또는 eNB(Evolved NodeB) 모두로부터의 신호에 기초하여 UE의 위치를 결정하는 것과 관련된다. 일부 실시예는 하나 이상의 AP, 하나 이상의 eNB, 및/또는 하나 이상의 위성으로부터의 신호에 기초하여 UE의 위치를 결정하는 것과 관련된다.

배경 기술

[0005] FCC(Federal Communication Commission)는 미국(United States of America)에서의 모든 모바일 운영자는 아웃도어 위치에 대한 이하의 E911 위치 요건을 준수하도록 요구한다. 즉, 67% 비상 호출은 50m 정확도로 위치 결

정되어야 하고, 80%의 비상 호출은 150m 정확도(이것은 수 년 내에 90%로 증가될 것임)로 위치 결정되어야 한다.

[0006] FCC는 이제, 위성 신호가 때때로 수신되지 않을 수 있는 인도어 위치(indoor locations)에 대한 현재의 E911 요건을 확장하도록 제안하고 있다. 또한, FCC는 67%의 비상 호출은 인도어 위치에 대한 수직 위치(z-축)에 대해 3m 정확도로 위치 결정되어야 하고, 그러한 67%는 다음의 수 년 내에 80%로 증가될 수 있음을 제안하고 있다. 현재의 해결책은 요구되는 레벨의 정확도를 제공하지 못할 수 있다.

[0007] 따라서, 종래 기술에서는, UE의 위치를 결정하기 위한 장치, 컴퓨터 판독가능 매체 및 방법에 대한 필요성이 존재한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 예시적인 실시예에 따른, 네트워크의 다양한 구성 요소를 갖는 LTE 네트워크 및 WLAN의 종단간(end-to-end) 네트워크 아키텍처의 일부를 도시한다.

도 2는 예시적인 실시예에 따른, UE(102)의 위치를 추정하는데 이용될 수 있는 신호를 도시한다.

도 3은 정상 주기적 프리픽스에 대한 위치 참조 신호를 도시한다.

도 4는 예시적인 실시예에 따른, UE의 위치를 결정하는 방법을 도시한다.

도 5는 예시적인 실시예에 따른, UE의 위치를 결정하는 방법을 도시한다.

도 6은 예시적인 실시예에 따른, UE의 위치를 결정하는 방법을 도시한다.

도 7은 위치 서버(location server)에 대해 본 명세서에서 개시된 방법을 수행할 수 있는 컴퓨터 시스템의 블록도를 도시한다.

도 8은 예시적인 실시예에 따른, UE의 블록도를 도시한다.

도 9는 일부 실시예에 따른, eNB 또는 AP의 블록도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하의 설명 및 도면은 본 기술 분야의 당업자가 그것을 실시할 수 있도록, 특정 실시예를 충분히 나타낸다. 다른 실시예는 구조적, 논리적, 전기적, 프로세스 및 다른 변경을 통합할 수 있다. 일부 실시예의 부분 및 특징은 다른 실시예의 부분 및 특징에 포함되거나, 또는 다른 실시예의 부분 및 특징을 대체할 수 있다. 청구항에 개시된 실시예는 청구항의 모든 이용가능한 균등물을 포함한다.

[0010] 도 1은 일부 실시예에 따른, 네트워크(100)의 다양한 구성 요소를 갖는 LTE 네트워크 및 WLAN의 종단간 네트워크 아키텍처의 일부를 도시한다.

[0011] 네트워크는 S1 인터페이스(115)를 통해 함께 연결된 RAN(radio access network)(101)(예를 들면, 도시된 바와 같은, E-UTRAN(evolved universal terrestrial radio access network) 및 코어 네트워크(120)(예를 들면, EPC(evolved packet core)로서 도시됨)를 포함한다. 편리성 및 간략성을 위해, RAN(101) 뿐만 아니라 코어 네트워크(120)의 일부만이 도시된다.

[0012] 코어 네트워크(120)는 MME(mobility management entity)(122), 서빙 게이트웨이(serving GW)(124), 위치 서버(170) 및 PDN GW(packet data network gateway)(126)를 포함한다.

[0013] RAN(101)은 UE(102)와 통신하기 위한 (기지국으로서 동작할 수 있는) eNB(104)를 포함한다. eNB(104)는 (매크로) eNB 및 LP(low power) eNB를 포함할 수 있다. eNB(104)는 eNB 신호(150)를 송신한다. UE(102)는 eNB 신호(150)에 관한 피드백을 eNB(104)에게 제공하는 CSI(channel status information) 보고를 포함할 수 있는 PUCCH(physical uplink control channel)를 송신할 수 있다. 예시적인 실시예에서, PUCCH는 3GPP LTE 사양과 같은 하나 이상의 사양에 따른 것일 수 있다.

[0014] MME(122)는 레거시 SGSN(Serving GPRS Support Node)의 제어 평면(control plane)과 기능이 유사하다. MME(122)는 게이트웨이 선택 및 추적 영역 리스트 관리와 같은 액세스에서의 이동성 양상(mobility aspects)을 관리한다. 서빙 GW(124)는 RAN(101)을 향한 인터페이스를 종료하고, RAN(101)과 코어 네트워크(120) 사이에서 데이터 패킷을 라우팅한다. 또한, 그것은 인터(inter)-eNB 핸드오버에 대한 로컬 이동성 앵커 포인트(local

mobility anchor point)일 수 있으며, 인터-3GPP 이동성에 대한 앵커를 또한 제공할 수 있다. 다른 책임은 합법적인 인터셉트(lawful intercept), 요금 부과(charging) 및 일부 정책 시행을 포함할 수 있다. 서빙 GW(124) 및 MME(122)는 하나의 물리적 노드 또는 분리된 물리적 노드들에서 구현될 수 있다. PDN GW(126)는 패킷 데이터 네트워크(PDN)을 향한 SGI 인터페이스를 종료한다. PDN GW(126)는 코어 네트워크(120)(여기서는, EPC 네트워크)와 통신 네트워크(164) 사이에서 데이터 패킷을 라우팅한다. PDN GW(126)는 정책 시행 및 요금 부과 데이터 수집을 위한 키 노드(key node)일 수 있다. 그것은 또한 비(non)-LTE 액세스를 갖는 이동성을 위한 앵커 포인트(anchor point)를 제공한다. 통신 네트워크(164)는 임의의 종류의 인터넷 프로토콜(IP) 개인 또는 공용 네트워크일 뿐만 아니라, IMS(IP Multimedia Subsystem) 도메인일 수 있고, 인터넷을 포함할 수 있다. PDN GW(126) 및 서빙 GW(124)는 하나의 물리적 노드 또는 분리된 물리적 노드들에서 구현될 수 있다.

[0015] eNB(104)(매크로 및 마이크로)는 에어 인터페이스 프로토콜을 종료하고, UE(102)에 대한 제1 컨택 포인트일 수 있다. 일부 실시예에서, eNB(104)는 제한적인 것은 아니지만, 무선 베어러 관리(radio bearer management), 업링크 및 다운링크 동적 무선 자원 관리 또는 제어(RRC) 및 데이터 패킷 스케줄링, 및 이동성 관리와 같은 RNC(radio network controller) 기능을 포함하는 RAN(101)에 대한 다양한 논리적 기능을 수행할 수 있다. 일부 경우에 있어서, RRC 기능은 네트워크(100)의 다른 부분에 의해 처리된다. 일부 실시예에 따르면, UE(102)는 OFDMA 통신 기술에 따른 멀티캐리어 통신 채널을 통해 eNB(104)와 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 통신 신호를 통신하도록 구성될 수 있다. OFDM 신호는 복수의 직교 서브캐리어를 포함할 수 있다.

[0016] S1 인터페이스(115)는 RAN(101)과 코어 네트워크(120)(EPC 네트워크일 수 있음)를 분리하는 인터페이스이다. S1 인터페이스(115)는 2개의 부분, 즉, eNB(104)와 서빙 GW(124) 사이에서 트래픽 데이터를 운반하는 S1-U, 및 eNB(104)와 MME(122) 사이의 시그널링 인터페이스인 S1-MME로 분할된다. X2 인터페이스는 eNB(104)들 사이의 인터페이스이다. X2 인터페이스는 2개의 부분, 즉, X2-C 및 X2-U를 포함한다. X2-C는 eNB(104)들 사이의 제어 평면 인터페이스이고, X2-U는 eNB(104)들 사이의 사용자 평면 인터페이스이다.

[0017] 위치 서버(170)는 SPL(Secure User Plane Location(SUPL) Location Platform)(174) 및 E-SMLC(Evolved Serving Mobile Location Center)(172)를 포함할 수 있다. UE(102)는 사용자 평면(S1-U)을 이용함으로써 위치 서버(170)와 통신할 수 있고, 이 경우 SPL(174)은 통신을 처리하고, 통신은 서빙 게이트웨이(124) 및 PDN GW(126)를 통해 수행된다. 더욱이, UE(102)는 제어 평면(S1-MME)에 의해 위치 서버(170)와 통신할 수 있고, 이 경우 E-SMLC(172)는 통신을 처리하고, 통신은 MME(122)를 통해 수행된다. 일부 실시예에서, 위치 서버(170)는 통신 네트워크(164)를 통해 UE(102)와 통신할 수 있다. 예시적인 실시예에서, eNB(104)는 E-SMLC(172)와 통신하여, 포지셔닝(positioning)을 지원하기 위해 eNB에 저장된 포지셔닝 데이터를 제공할 수 있다.

[0018] 위치 서버(170)는 UE(102) 및 eNB(104)로부터 측정 데이터 및 다른 위치 정보를 수집하고, 측정치를 이용하여 UE(102)를 돋고, UE(102)의 위치를 추정하는 네트워크 엔티티이다. 위치 서버(170)는 eNB 신호(150), AP 신호(152) 및/또는 위성 신호(154)(도 2)의 측정을 이용할 수 있다. 위치 서버(170)는 UE(102)의 위치의 추정을 결정하기 위해, 아래에 개시된 CSI 보고를 수신할 수 있다. 또한, 위치 서버(170)는 AP(160) 및 eNB(104)의 위치와 같은 다른 정보를 이용하여, UE(102)의 위치를 추정할 수 있다. 위치 서버(170)는 EPC(120)의 하나 이상의 물리적 디바이스에 의해 구현될 수 있다.

[0019] 셀룰라 네트워크에 의해, LP 셀들은 전형적으로, 아웃도어 신호가 잘 도달되지 않는 인도어 영역으로 커버리지를 확장하거나, 또는 기차역과 같은 매우 밀집된 전화 사용을 갖는 영역에 네트워크 용량을 추가하는데 이용된다. 본 명세서에서 이용된 바와 같이, LP eNB(104)라는 용어는 펨토셀(femtocell), 피코셀(picocell) 또는 마이크로 셀(micro cell)과 같은 (매크로 셀보다 좁은) 보다 좁은 셀을 구현하기 위한 임의의 적절한 비교적 낮은 전력의 eNB(104)를 지칭한다.

[0020] 펨토셀 eNB는 전형적으로 모바일 네트워크 운영자에 의해 그의 거주지의(residential) 또는 기업 고객에게 제공된다. 펨토셀은 전형적으로 거주지의 게이트웨이의 크기이거나 또는 그보다 작으며, 일반적으로 사용자의 광대역 라인에 접속된다. 플러그인(plugged in) 되면, 펨토셀은 모바일 운영자의 모바일 네트워크에 접속되어, 거주지의 펨토셀에 대해 전형적으로 30 내지 50 미터 범위의 부가적인 커버리지를 제공한다. 따라서, (LP) eNB(104)는 그것이 PDN GW(126)를 통해 연결되는 경우 펨토셀 eNB(104)일 수 있다. 유사하게, 피코셀은 전형적으로, 빌딩내(in-building)(사무실, 쇼핑 몰, 기차역 등) 또는 보다 최근에는 항공기내(in-aircraft)와 같은 작은 영역을 커버하는 무선 통신 시스템이다. 피코셀 eNB는 일반적으로 X2 링크를 통해, 그 기지국 제어기(BSC) 기능을 통해 매크로 eNB와 같은 다른 eNB에 접속할 수 있다. 따라서, (LP) eNB(104)는 그것이 X2 인터페이스를

통해 매크로 eNB에 연결되기 때문에 피코셀 eNB로 구현될 수 있다. 피코셀 eNB 또는 다른 LP eNB는 매크로 eNB 이 일부 또는 모든 기능을 통합할 수 있다. 일부 경우에 있어서, 이것은 액세스 포인트 기지국 또는 기업 펨토셀로서 지칭될 수 있다.

[0021] UE(102)는 LTE에서 CSI 보고를 포함할 수 있는 PUCCH를 송신할 수 있다. 예시적인 실시예에서, PUCCH는 CSI 보고, HARQ(Hybrid Automatic Retransmission request) ACK/NACK(ACKnowledgment/NegativeACKnowledgment) 및 업링크 스케줄링 요청(SR)을 포함할 수 있는 업링크 제어 정보(UCI)를 운반할 수 있다. LTE에서, PUCCH는 다른 포맷들을 갖는다. 예시적인 실시예에서, UE(102)는 상이한 eNB 신호(150)의 채널 상태에 대한 보고일 수 있는 CSI 보고를 생성하도록 구성된다. UE(102)는 PUCCH를 이용하여 비주기적인 CSI 보고를 제공하거나, 또는 PUCCH를 이용하여 주기적인 CSI 보고를 제공할 수 있다.

[0022] CSI 보고는 CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), PTI(precoding type indicator) 및/또는 RI(rank indication) 보고 타입을 포함할 수 있다. CQI는 수신된 다운링크 SINR(signal to interference plus noise ratio)의 측정 및 UE(102)의 수신기 특성에 대한 지식에 기초할 수 있는, 다운링크 송신에 대한 MCS(modulation and coding scheme) 값과 같은 적절한 데이터 레이트를 나타내기 위해 UE(102)에 의해 eNodeB(104)로 시그널링될 수 있다.

[0023] 네트워크(100)는 AP(160) 및 AR(access router)(162)을 포함할 수 있는 하나 이상의 기본 서비스 세트일 수 있는 WLAN(166)을 포함할 수 있다. AR(162)은 통신 네트워크(164)와 통신할 수 있다. AR(162)은 EPC(120)와 통신할 수 있는 통신 네트워크(164)를 이용하여 UE(102)와 AP(160) 사이의 통신을 용이하게 할 수 있다.

[0024] UE(102)는 IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.11로 통신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE(102)는 IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax 중 하나 이상을 이용하여 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 UE(102)는 802.11 프로토콜들 중 다른 것과 함께 동작하도록 구성될 수 있다.

[0025] AP(160)는 송신 및 수신을 위해 802.11을 이용하는 AP일 수 있다. AP(160)는 AP 신호(152)를 송신한다. AP(160)는 802.11 프로토콜 뿐만 아니라 다른 통신 프로토콜들을 이용할 수도 있다. AP(160) 및 eNB(104)는 일부 동일한 하드웨어에 의해 구현될 수 있고, 동일한 장소에 배치될 수 있다. 802.11 프로토콜은 OFDMA를 이용하는 것을 포함할 수 있다. 802.11은 MU-MIMO(multi-user(MU) multiple-input and multiple-output(MIMO))를 이용하는 것을 포함할 수 있다.

[0026] WLAN(166)은 기본 채널(primary channel) 및 하나 이상의 보조 채널(secondary channel) 또는 서브채널 상에서 동작할 수 있다. WLAN(166)은 하나 이상의 AP(160)를 포함할 수 있다. 실시예에 따르면, AP(160)는 보조 채널 또는 서브채널 또는 기본 채널 중 하나 이상의 채널 상에서 하나 이상의 UE(102)와 통신할 수 있다.

[0027] eNB(104)는 UE(102)로부터 AP 신호(152)의 보고를 수신하고, 어떤 AP(106)가 부착 및/또는 핸드오버되는지를 나타내는 메시지를 UE(102)에게 송신하고, UE가 AP로부터 eNB로 핸드오버 및 eNB로부터 AP로 핸드오버하는 것을 돋기 위한 임계값을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0028] 도 2는 예시적인 실시예에 따른, UE(102)의 위치를 추정하는데 이용될 수 있는 신호를 도시한다. 도 2에는 위성(180), eNB(104), AP(160), 위치 서버(170), UE(102) 및 외부 클라이언트(220)가 도시된다. 위성(180)은 신호(154)를 생성하는 글로벌 포지셔닝 위성(global positioning satellite)일 수 있다. eNB(104)는 도 1과 함께 개시된 eNB(104)일 수 있다. AP(160)는 도 1과 함께 개시된 AP(160)일 수 있다. AP(160)는 AP(160)를 식별할 수 있는 BSSID(basic server set identification)(212)를 가질 수 있다.

[0029] AP(160)는 위치 서버(170)에 액세스가능할 수 있는 AP 위치(214)를 가질 수 있다. 위치 서버(170)는 서비스 품질(quality of service)(202) 및 지원 정보(supporting information)(204)를 포함할 수 있다. 서비스 품질(202)은 UE(102)의 위치를 결정하기 위한 바람직한 서비스 품질일 수 있다. 서비스 품질(202)은 비상 서비스 제공자와 같은 외부 엔티티로부터 수신된 것일 수 있다. 지원 정보(204)는 UE(102)의 위치를 결정하는데 도움이 되는 정보일 수 있다. 예를 들어, 지원 정보(204)는 UE(102)의 위치의 초기 추정, 가시적인 위성들(180)의 리스트, 포지셔닝 참조 신호의 주파수(도 3), 비콘 신호에 대한 시간, AP(160)들의 리스트, eNB(104)들의 리스트, 참조 AP(160) 송신을 갖는 반송파 주파수(또는 AP(160) 대역), AP(160)의 BSSID, 비콘 간격 등을 포함할 수 있다.

[0030] UE(102)는 측정(206), 위치 능력(location capability)(208) 및 IMSI(international mobile subscriber identity)(209)를 포함할 수 있다. 측정(206)은 UE(102)가 eNB 신호(150), AP 신호(152) 및 위성 신호(154)로부터 취하는 측정(106)일 수 있다. 추가적으로, 측정(206)은 eNB 신호(150), AP 신호(152) 및 위성 신호

(154), 및 (타이밍 오프셋과 같은) UE(102)의 다른 세팅에 관한 계산을 포함할 수 있다. IMSI(209)는 UE(102) 상에 및 EPC(120) 및/또는 E-UTRAN(101)에 저장될 수 있는 UE(102)의 국제적인 식별일 수 있다. 위치(210)는 UE(102)의 실제 위치일 수 있다.

[0031] AP(160)로부터 취해진 측정(206)은 RCPI(receive channel power indicator), RSNI(receive signal to noise indicator), ANPI(average noise power indicator), 비콘 RSSI(beacon received signal strength indicator) 및 비콘 SNR(beacon signal to noise ratio)을 포함할 수 있다.

[0032] RCPI는 채널 상에서 및 프레임을 수신하는데 이용된 안테나 커넥터에서 측정된 수신 프레임의 전체 채널 전력(신호, 잡음 및 간섭)의 표시일 수 있다. RSNI는 수신된 프레임의 신호대 잡음 플러스 간섭 비율(signal to noise plus interference ratio)의 표시일 수 있다. RSNI는 채널 상에서 및 프레임을 수신하는데 이용된 안테나 커넥터에서 측정된 잡음 플러스 간섭 전력(ANPI)에 대한 수신 신호 전력(RCPI-ANPI)의 비율에 의해 정의될 수 있다.

[0033] ANPI는 채널이 3개의 동시적인 조건들, 즉, 1) 가상 캐리어 센스(Virtual Carrier Sense(CS)) 메카니즘이 아이들(idle) 채널을 나타내고, 2) UE가 프레임을 송신하지 않고, 3) UE(102)가 프레임을 수신하지 않는 조건들에 의해 정의된 것으로서 아이들일 때에 측정된 평균 잡음 플러스 간섭 전력의 MAC(medium access control) 표시일 수 있다. RSSI는 채널 상에서 수신된 비콘 프레임의 dBm에서의 수신 신호 세기일 수 있다. RSSI는 벤더 특정 평활 함수(vendor-specific smoothing function)에 의해 최근의 히스토리에 걸쳐 평균화된 시간일 수 있다. SNR은 벤더 특정 평활 함수에 의해 최근의 히스토리에 걸쳐 시간 평균화될 수 있다.

[0034] 위치 능력(208)은 신호를 AP(160) 및 eNB(104)로부터 측정 및/또는 AP(160) 및 eNB(104)에 부착하는 UE(102)의 능력에 관한 정보를 포함할 수 있다. UE(102) 및 위치 서버(170)는 UE(102)의 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. LTE 기반 위치 서비스는 GNSS(Global Navigation Satellite Systems), OTDOA(observed Time Difference of Arrival) 및 ECID(Enhanced Cell ID)를 포함할 수 있다.

[0035] UE(102) 및 위치 서버(170)는 두 가지 타입의 GNSS를 위해 구성될 수 있다. 제1 타입에서, UE(102)는 완전한 위성 수신기일 수 있으며, 위치(120)의 추정을 결정할 수 있다. 위치 서버(170)는 UE(102)의 초기 위치 추정 및 가시적인 위성들(180)의 리스트와 같은 지원 정보(204)를 송신할 수 있다. 제2 타입에서, A-GNSS(assisted-GNSS)인 UE(102)는 기본 위성 수신기이며, 위성 신호(154)의 측정(206)을 위치 서버(170)로 송신하고, 위치 서버(170)는 UE(102)의 추정 위치(210)를 결정한다. 추정 위치(210)의 측정 정확성은 약 10미터일 수 있다. GNSS는 UE(102)가 높은 빌딩에 의해 둘러싸이거나 또는 그 내부에 있을 수 있어, 위성 신호(154)를 수신하지 못할 수 있기 때문에 제한될 수 있다.

[0036] OTDOA에서, UE(102)는 적어도 2개의 eNB(104)로부터 신호가 도달되는 시간을 측정하며, 적어도 2개의 eNB(104) 중 하나는 UE(102)의 서빙 셀이다. 도 3은 정규 주기적 프리픽스에 대한 위치 참조 신호(302)를 도시한다. UE(102)는 그 서빙 셀인 eNB(104)로부터 및 적어도 하나의 다른 근처 eNB(104)로부터 위치 참조 신호가 도달되는 시간을 측정한다. UE(102)는 측정(206) 또는 시간 차이를 위치 서버(170)에게 보고하고, 위치 서버(170)는 삼각측량(triangulation)을 이용하여 UE(102)의 위치(210)의 추정을 결정할 수 있다. OTDOA는 다중 경로(multipath)에 의해 제한된다. 위치(210)의 추정은 전형적으로 약 100미터로 정확하다.

[0037] UE(102) 및 위치 서버(170)는 3개의 상이한 타입의 ECID를 위해 구성될 수 있다. 제1 ECID 타입은 단일의 eNB(104)로부터의 거리를 추정하고, 제2 ECID 타입은 3개의 eNB(104)로부터의 거리를 측정하고, 제3 타입은 적어도 2개의 eNB(104)로부터 AoA(angle-of-arrival)를 측정한다. 제1 및 제2 타입에서, UE(102)는 RSRP(reference signal received power), TADV(timing advance) 또는 RTT(round trip time) 추정들에 기초하여 측정(206)을 취한다. 제3 타입에서, 측정(206)은 UE(102)가 부착될 수 있는 eNB(104)에 의해 직접 취해진다.

[0038] 추가적으로, UE(102) 및 위치 서버(170)는 AP 신호(152)가 UE(102)의 위치(210)의 추정을 결정하는데 이용되는 강화된 ECID를 위해 구성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, UE(102) 및 위치 서버(170)는 전술한 방법들 중 하나 이상과 함께 AP 신호(152)를 이용하여 UE(102)의 위치(210)의 추정을 결정할 수 있다. 예시적인 실시예에서, UE(102) 및 위치 서버(170)는 AP 신호(152), 위성 신호(154) 및/또는 eNB 신호(150)를 이용하여 UE(102)의 위치(210)의 추정을 결정할 수 있다.

[0039] 예시적인 실시예에서, 위치 서버(170)는 하나 이상의 AP(160)의 AP 위치(214) 및 측정(206)을 이용하여 UE(102)의 위치(210)의 추정을 결정할 수 있다. 외부 클라이언트(220)는 UE(102)의 위치(210)를 요청하는 클라이언

트일 수 있다. 예를 들어, 외부 클라이언트(220)는 911 서비스일 수 있다.

[0040] 도 3은 LTE에서의 위치 측정을 위해 UE(102)에 의해 이용된 자원 블록에서의 PRS(positioning reference signals)의 시간-주파수 위치를 도시한다. 1,2 안테나 포트(PRS 패턴(302)) 및 4 안테나 포트(PRS 패턴(304))에 의해 CRS(cell-specific reference signal)를 송신하는 LTE 시스템에 대응하는 2개의 PRS 패턴(302, 304)이 도시된다. PRS 송신에 대해 할당된 자원 요소는 R_6 으로서 마킹되고, PRS를 송신하는 eNB(104)의 물리적 셀 아이덴티티(physical cell identity)에 따라 주파수 도메인에서 시프트될 수 있다. PRS는 전체 시스템 대역 폭을 점유할 수 있는 보다 높은 계층 시그널링을 통해 UE(102)에 대해 나타내지는, 윗첨자 PRS 및 아랫첨자 RB를 갖는 N 중앙 자원 블록을 통해 송신된다.

[0041] 도 4는 예시적인 실시예에 따른, UE의 위치를 결정하는 방법을 도시한다. 방법(400)은 UE 위치 능력을 요청하는 동작(402)에서 시작된다. 예를 들어, 위치 서버(170)는 UE(102)의 위치 능력(208)을 요청할 수 있다. 위치 능력(208)은 EPC(120) 또는 eNB(104)에 저장될 수 있고, 위치 서버(170)로 리턴될 수 있다. 대안적으로, 위치 능력(208)은 UE(102)에 저장될 수 있다. 방법(400)은 UE가 UE 위치 능력 요청에 응답하는 동작(404)에서 계속된다. 위치 서버(170)로부터의 요청은 AP(160) 또는 eNB(104)를 통해 위치 서버(170)로부터 올 수 있다.

[0042] 방법(400)은 위치 서버(170)가 WLAN 보조 데이터를 UE(102)에게 송신하는 동작(406)에서 계속될 수 있다. 예를 들어, WLAN 보조 데이터는 WLAN 반송파 주파수, 참조 WLAN 송신, 하나 이상의 AP(160)의 BSSID, 비콘 간격 등 중 하나 이상과 같은 지원 정보(204)를 포함할 수 있다. WLAN 보조 데이터는 eNB(104) 또는 AP(160)를 통해 UE(102)로 송신될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 보조 데이터는 주파수 또는 비콘 간격과 같은, AP(160)에 관한 다른 정보를 선택적으로 포함할 수 있는 AP(160)들의 리스트이다. WLAN 보조 데이터는 위치 능력(208)에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 위치 능력(208)은 UE(102)가 부착되거나 또는 그 신호를 측정할 수 있는 프로토콜을 나타낼 수 있고, 위치 서버(170)는 어느 AP(106) 및/또는 eNB(104)에 대해 UE(102)가 부착되고/되거나 그 신호를 측정할 수 있는지에 기초하여 AP(106) 및/또는 eNB(104)를 선택할 수 있다.

[0043] 방법(400)은 위치 정보를 요청하는 동작(408)에서 계속될 수 있다. 위치 서버(170)는 위치 정보에 대한 요청을 UE(102)에게 송신할 수 있다. 요청은 eNB(104) 또는 AP(106)를 통해 UE(102)에게 송신될 수 있다.

[0044] 방법(400)은 WLAN 측정을 취하는 동작(410)에서 계속될 수 있다. 예를 들어, UE(102)는 AP 신호(152)로부터 측정(206)을 취할 수 있다. 측정(206)은 RCPI, RSNI, ANPI, RSSI, SNR 또는 다른 측정 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0045] 방법(400)은 위치 정보에 응답하는 동작(412)에서 계속될 수 있다. 예를 들어, UE(102)는 측정(206)을 위치 서버(170)에게 송신할 수 있다. 측정(206)은 eNB(104) 또는 AP(160)를 통해 송신될 수 있다. 그 다음, 위치 서버(170)는 UE(102)의 위치를 결정할 수 있다. 위치 서버(170)는 결정의 결과를, GNSS, OTDOA 또는 ECID의 태입들 중 하나와 같은 UE의 위치를 결정하는 하나 이상의 다른 방법과 결합할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 방법(400)이 종료될 수 있다.

[0046] 도 5는 예시적인 실시예에 따른, UE의 위치를 결정하는 방법을 도시한다. 방법(500)은 UE 능력을 요청하는 동작(502)에서 시작된다. 예를 들어, 위치 서버(170)는 UE 위치 능력(208)을 요청할 수 있다. 위치 서버(170)는 EPC(120) 또는 E-UTRAN 엔티티로부터 UE 위치 능력(208)을 요청할 수 있다. 예를 들어, 위치 서버(170)는 UE(102)의 서빙 eNB(104)일 수 있는 eNB(104)로부터 UE 위치 능력(208)을 요청할 수 있다. 위치 서버(170)는 911 클라이언트와 같은 외부 클라이언트(220)로부터 UE(102)의 위치에 대한 요청을 수신했을 수 있다. 위치 서버(170)는 홈 가입자 서버(home subscriber server)로부터 UE(102)를 서빙하는 MME(122)의 아이덴티티를 요청할 수 있고, UE(102)의 IMSI(209) 및 UE(102)를 서빙하는 MME(122)의 아이덴티티를 수신할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 위치 서버(170)는 서빙 MME(122) 또는 서빙 eNB(104)로부터 UE 위치 능력(208)을 검색할 수 있다.

[0047] 방법(500)은 WLAN 보조 데이터를 송신하는 동작(504)에서 계속된다. 예를 들어, 위치 서버(170)는 지원 정보(204)를 UE(102)에게 송신할 수 있다. 위치 서버(170)는 먼저, UE 위치 능력(208)에 기초하여 UE(102)로 송신하기 위한 적절한 지원 정보(204)를 선택할 수 있다. 지원 정보(204)는 신호들의 측정(206)을 취하는 UE(102)에 대한 하나 이상의 AP(160)의 리스트를 포함할 수 있다.

[0048] 방법(500)은 위치 정보를 수신하는 동작(506)에서 계속된다. 예를 들어, UE(102)는 지원 정보(204)를 수신하고, 측정(206)을 취한 후, 측정(206)을 위치 서버(170)에게 송신할 수 있다. 예시적인 실시예에서, UE(102)는 AP(160) 또는 eNB(104)를 통해 측정(206)을 송신할 수 있다.

- [0049] 방법(500)은 UE의 위치를 결정하는 동작(508)에서 계속된다. 예를 들어, 위치 서버(170)는 측정(206)을 이용하여 UE(102)의 위치(210)의 추정을 결정할 수 있다. 위치 서버(170)는 측정(206)을, 도 2 내지 4와 함께 기술된 방법들 중 하나 이상과 결합하여, 위치(210)의 추정을 결정할 수 있다. 그 다음, 위치 서버(170)는 위치(210)의 추정을 외부 클라이언트(220)에게 송신할 수 있다.
- [0050] 도 6은 예시적인 실시예에 따른, UE의 위치를 결정하는 방법(600)을 도시한다. 방법(600)은 UE 위치 능력을 송신하는 동작(602)에서 시작될 수 있다. 예를 들어, UE(102)는 위치 서버(170)로부터 위치 능력(208)을 송신하라는 요청을 수신할 수 있다. UE(102)는 위치 능력(208)을 송신함으로써 응답할 수 있다.
- [0051] 방법(600)은 WLAN 보조 데이터를 수신하는 동작(604)에서 계속될 수 있다. 예를 들어, UE(102)는 위치 서버(170)로부터 지원 정보(204)를 수신할 수 있다.
- [0052] 방법(600)은 위치 정보를 결정하는 동작(606)에서 계속될 수 있다. 예를 들어, UE(102)는 (지원 정보(204)일 수 있는) WLAN 보조 데이터에 기초하여 AP 신호(152)로부터 측정(206)을 결정할 수 있다. 예시적인 실시예에서, UE(102)는 eNB 신호(150) 및/또는 위성 신호(154)로부터 측정(206)을 또한 결정할 수 있다.
- [0053] 방법(600)은 위치 정보를 송신하는 동작(608)에서 계속될 수 있다. 예를 들어, UE(102)는 측정(206)을 위치 서버(170)에게 송신할 수 있다. 예시적인 실시예에서, UE(102)는 AP(160) 또는 eNB(104)를 통해 측정(206)을 송신할 수 있다.
- [0054] 도 7은 머신 또는 장치로 하여금 본 명세서에서 개시된 방법들 중 임의의 하나 이상을 수행하도록 하는 인스트럭션들이 실행될 수 있는 예시적인 형태의 컴퓨터 시스템(700)에서의 머신 또는 장치의 블록도를 도시한다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템(700)은 위치 서버(170)를 구현할 수 있다. 네트워킹된 배치에서, 컴퓨터 시스템(700)은 서버-클라이언트 네트워크 환경에서의 서버 또는 클라이언트 머신으로서 동작하거나, 또는 피어-투-피어 (또는 분산형) 네트워크 환경에서의 피어 머신으로서 동작할 수 있다. 컴퓨터 시스템(700)은 네트워크 엔티티, 개인용 컴퓨터(PC), 웹 어플라이언스, 네트워크 라우터, 스위치 또는 브리지, 에지 디바이스, 게이트웨이, 게이트웨이, 또는 해당 머신에 의해 취해질 동작들을 지정하는 인스트럭션들을 (순차적으로 또는 다르게) 실행할 수 있는 다른 머신일 수 있다. 더욱이, 단지 하나의 컴퓨터 시스템이 예시되지만, "컴퓨터 시스템"이라는 용어는 본 명세서에서 기술된 방법들 중 임의의 하나 이상을 수행하기 위해 인스트럭션들의 세트 (또는 다수의 세트)를 개별적으로 또는 공동으로 실행하는 컴퓨터 시스템들의 임의의 모음을 포함하는 것으로 취해질 수도 있다.
- [0055] 예시적인 컴퓨터 시스템(700)은 버스(708)를 통해 서로 통신하는, 하나 이상의 프로세서(702)(예를 들면, CPU(central processing unit), GPU(graphics processing unit), 또는 둘다), 메인 메모리(704) 및 정적 메모리(706)를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 컴퓨터 시스템(700)은 디스플레이 유닛(710)(예를 들면, LCD(liquid crystal display) 또는 CRT(cathode ray tube))을 포함한다. 예시적인 실시예에서, 컴퓨터 시스템(700)은 영수자 입력 디바이스(712)(예를 들면, 키보드), 사용자 인터페이스(UI) 네비게이션 디바이스(714)(예를 들면, 마우스), 대용량 저장부(mass storage)(716), 신호 생성 디바이스(718)(예를 들면, 스피커), 및 네트워크 인터페이스 디바이스(720)를 또한 포함한다. 네트워크 인터페이스(720)는 EPC(120) 또는 통신 네트워크(164)(도 1 참조)와 같은 하나 이상의 네트워크와 통신하도록 구성될 수 있다. 컴퓨터 시스템(700)은 하나 이상의 센서(726)를 포함할 수 있다. 컴퓨터 시스템(700)은 신호 수집 디바이스(732)를 포함할 수 있다.
- [0056] 대용량 저장부(716)는 방법(500)을 포함하는 위치 서버(170)를 구현하는 것과 같이, 본 명세서에서 기술된 방법들 또는 기능들 중 임의의 하나 이상을 구현하거나 또는 그것에 의해 이용되는 데이터 구조(예를 들면, 소프트웨어)(724) 및 인스트럭션들의 하나 이상의 세트가 저장되는 머신 관독가능 매체(722)를 포함한다.
- [0057] 인스트럭션(724)은 모듈일 수 있다. 인스트럭션(724)은 또한, 메인 메모리(704), 정적 메모리(706) 내에, 및/또는 컴퓨터 시스템(700)에 의한 그 실행 동안 하나 이상의 프로세서(702) 내에 완전히 또는 적어도 부분적으로 상주할 수 있으며, 메인 메모리(704) 및 하나 이상의 프로세서(702)는 또한 머신 관독가능 매체를 구성한다. 인스트럭션(724)은 하드웨어 모듈에서 구현될 수 있다.
- [0058] 머신 관독가능 매체(722)는 예시적인 실시예에서 단일의 매체인 것으로 도시되지만, "머신 관독가능 매체"라는 용어는 하나 이상의 인스트럭션 또는 데이터 구조를 저장하는 단일의 매체 또는 다수의 매체(예를 들면, 집중형 또는 분산형 데이터베이스, 및/또는 관련된 캐시 및 서버)를 포함할 수 있다. "머신 관독가능 매체"라는 용어는 또한 머신에 의한 실행을 위한 인스트럭션을 저장, 인코딩 또는 운반할 수 있고, 머신으로 하여금 본 개시 내용의 방법들 중 임의의 하나 이상을 수행하게 하거나, 또는 그러한 인스트럭션에 의해 이용되거나 또는 그러한 인스트럭션과 관련된 데이터 구조를 저장, 인코딩 또는 운반할 수 있는 임의의 유형의 매체를 포함하도록 취

해질 수 있다. 따라서, "머신 판독가능 매체"라는 용어는, 제한적인 것은 아니지만, 고체 상태 메모리, 및 광학 및 자기 매체를 포함하도록 취해질 수 있다. 머신 판독가능 매체의 특정한 예는, 예로써, 반도체 메모리 디바이스(예를 들면, EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 및 플래시 메모리 디바이스를 포함하는 비휘발성 메모리; 내부 하드 디스크 및 제거가능 디스크와 같은 자기 디스크; 자기-광학 디스크(magneto-optical disks); 및 CD-ROM(compact disk read only memory) 및 DVD-ROM(digital video disc-read only memory) 디스크를 포함한다.

[0059] 인스트럭션(724)은 또한 송신 매체를 이용하여 통신 네트워크를 통해 송신 또는 수신될 수 있다. 인스트럭션(724)은 네트워크 인터페이스 디바이스(720) 및 다수의 잘 알려진 전송 프로토콜(예를 들면, HTTP(hypertext mark-up protocol)) 중 임의의 하나를 이용하여 송신 또는 수신될 수 있다. 통신 네트워크의 예는 LAN(local area network), WAN(wide-area network), LTE, 인터넷, 모바일 전화 네트워크, POTS(Plain Old Telephone) 네트워크, 및 무선 데이터 네트워크(예를 들면, WiFi 및 WiMax 네트워크)를 포함한다. "송신 매체"라는 용어는 머신에 의한 실행을 위한 인스트럭션을 저장, 인코딩 또는 운반할 수 있는 임의의 무형의 매체를 포함하는 것으로 취해질 것이며, 그러한 소프트웨어의 통신을 용이하게 하는 디지털 또는 아날로그 통신 신호 또는 다른 무형의 매체를 포함한다.

[0060] 도 8은 예시적인 실시예에 따른, UE(800)의 블록도를 도시한다. 도 9는 일부 실시예에 따른, eNB 또는 AP(900)의 블록도를 도시한다. 일부 실시예에서, eNB 또는 AP(900)는 고정된 비-모바일 디바이스일 수 있음을 주지해야 한다. UE(800)는 도 1에 도시된 바와 같은 UE(102)일 수 있고, eNB 또는 AP(900)는 도 1에 도시된 바와 같은 eNB(104) 또는 AP(160)일 수 있다. UE(800)는 하나 이상의 안테나(801)를 이용하여 eNB 또는 AP(900), 다른 eNB, 다른 AP, 다른 UE, 또는 다른 디바이스로 및 이들로부터 신호를 송신 및 수신하기 위한 PHY(physical layer circuitry)(802)를 포함할 수 있고, eNB 또는 AP(900)는 하나 이상의 안테나(901)를 이용하여 UE(800), 다른 eNB, 다른 AP, 다른 UE, 또는 다른 디바이스로 및 이들로부터 신호를 송신 및 수신하기 위한 PHY(902)를 포함할 수 있다. UE(800)는 또한 무선 매체에 대한 액세스를 제어하기 위한 MAC 계층 회로(804)를 포함할 수 있고, eNB 또는 AP(900)는 또한 무선 매체에 대한 액세스를 제어하기 위한 MAC 계층 회로(904)를 포함할 수 있다. UE(800)는 또한 본 명세서에서 기술된 동작을 수행하도록 배열된 처리 회로(806) 및 메모리(808)를 포함할 수 있고, eNB 또는 AP(900)는 또한 본 명세서에서 기술된 동작을 수행하도록 배열된 처리 회로(906) 및 메모리(808)를 포함할 수 있다. UE(800)는 안테나(801)를 제어하기 위한 트랜시버(805)를 포함할 수 있고, eNB 또는 AP(900)는 안테나(901)를 제어하기 위한 트랜시버(910)를 포함할 수 있다.

[0061] 안테나(801, 901)는 예를 들면, 디폴 안테나, 모노폴 안테나, 패치 안테나, 루프 안테나, 마이크로스트립 안테나, 또는 RF(radio frequency) 신호의 송신에 적합한 다른 타입의 안테나를 포함하는, 하나 이상의 지향성 또는 전방향성 안테나를 포함할 수 있다. 일부 MIMO 실시예에서, 안테나(801, 901)는 공간 다이버시티 및 초래될 수 있는 다른 채널 특성들의 이점을 취하도록 효율적으로 분리될 수 있다.

[0062] UE(800) 및 eNB 또는 AP(900) 각각은 수 개의 분리된 기능적 요소를 갖는 것으로서 도시되지만, 기능적 요소들 중 하나 이상이 결합될 수 있고, DSP(digital signal processor)를 포함하는 처리 요소와 같은 소프트웨어에 의해 구성된(software-configured) 요소 및/또는 다른 하드웨어 요소의 조합에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 일부 요소는 하나 이상의 마이크로프로세서, DSP, FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit), RFIC(radio-frequency integrated circuit) 및 적어도 본 명세서에서 기술된 기능을 수행하기 위한 다양한 하드웨어 및 로직 회로의 결합을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 기능적 요소는 하나 이상의 처리 요소 상에서 동작하는 하나 이상의 프로세스를 지칭할 수 있다.

[0063] 실시예는 하드웨어, 펌웨어 및 소프트웨어 중 하나 또는 조합으로 구현될 수 있다. 또한, 실시예는 본 명세서에서 기술된 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 프로세서에 의해 판독 및 실행될 수 있는, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스 상에 저장된 인스트럭션으로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는 머신(예를 들면, 컴퓨터)에 의해 판독가능한 형태로 정보를 저장하기 위한 임의의 비일시적 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스는 ROM(read-only memory), RAM(random-access memory), 자기 디스크 저장 매체, 광학 저장 매체, 플래시 메모리 디바이스, 및 다른 저장 디바이스 및 매체를 포함할 수 있다. 일부 실시예는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있고, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스 상에 저장된 인스트럭션으로 구성될 수 있다.

[0064] 일부 실시예에서, UE(800)는 PDA(personal digital assistant), 무선 통신 능력을 갖는 랩탑 또는 휴대용 컴퓨터, 웹 태블릿, 무선 전화, 스마트폰, 무선 헤드셋, 페이저, 인스턴트 메시징 디바이스, 디지털 카메라, 액세스

포인트, 텔레비전, 의료용 디바이스(예를 들면, 심박수 모니터, 혈압 모니터, 또는 웨어러블 디바이스 등), 또는 무선으로 정보를 수신 및/또는 송신할 수 있는 다른 디바이스와 같은 휴대용 무선 통신 디바이스일 수 있다. 일부 실시예에서, UE(800)는 키보드, 디스플레이, 비휘발성 메모리 포트, 다중 안테나, 그래픽 프로세서, 애플리케이션 프로세서, 스피커, 및 다른 모바일 디바이스 요소 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 디스플레이에는 터치 스크린을 포함하는 LCD 스크린일 수 있다.

[0065] 실시예에 따르면, UE(800) 및 eNB 또는 AP(900)는 AP(900)의 위치의 추정을 결정하기 위해 본 명세서에서 기술된 예시적인 실시예 중 하나 이상을 위해 구성될 수 있다.

[0066] 이하의 예들은 다른 실시예에 관한 것이다. 예 1은 무선 통신 네트워크 엔티티이다. 네트워크 엔티티는, WLAN(wireless local area network) 보조 데이터를 UE(user equipment)에게 송신하도록 구성된 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 WLAN AP(access point)의 리스트를 포함할 수 있다. 하나 이상의 프로세서는 UE로부터 위치 정보를 수신하도록 더 구성될 수 있다. 위치 정보는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP 중 하나 이상으로부터의 신호의 측정에 기초한다. 하나 이상의 프로세서는 위치 정보에 기초하여 UE의 위치의 추정을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0067] 예 2에서, 예 1의 청구 대상은, 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 각각은 BSSID(basic service set identifier)에 의해 식별될 수 있는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0068] 예 3에서, 예 1 또는 2의 청구 대상은, 하나 이상의 WLAN AP의 리스트는 적어도 하나의 AP에 대해, 이하의 그룹, 즉, 하나 이상의 주파수 채널 및 비콘 기간으로부터의 적어도 하나를 포함할 수 있는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0069] 예 4에서, 예 1 내지 3 중 임의의 것의 청구 대상은, WLAN 보조 데이터는 UE의 위치의 초기 추정을 더 포함하고, UE의 위치의 초기 추정은 이하의 그룹, 즉, GNSS(Global Navigation Satellite Systems), OTDOA(observed Time Difference of Arrival) 및 ECID(Enhanced Cell ID)로부터의 하나에 기초하여 결정될 수 있는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0070] 예 5에서, 예 1 내지 4 중 임의의 것의 청구 대상은, 위치 정보는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0071] 예 6에서, 예 5의 청구 대상은, 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정은 이하의 그룹, 즉, RCPI(received channel power indicator), RSNI(received signal to noise indicator), ANPI(average noise power indicator), 비콘 RSSI(beacon received signal strength indicator) 및 비콘 SNR(beacon signal to noise ratio)으로부터의 하나 이상을 포함할 수 있는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0072] 예 7에서, 예 1 내지 5 중 임의의 것의 청구 대상은, 하나 이상의 프로세서는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정 및 하나 이상의 WLAN AP의 각각의 지리적 위치에 기초하여 UE의 위치의 추정을 결정하도록 더 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0073] 예 8에서, 예 1 내지 5 중 임의의 것의 청구 대상은, WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 eNB의 리스트를 더 포함하고, 위치 정보는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정 및 하나 이상의 eNB의 리스트의 하나 이상의 eNB의 측정을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0074] 예 9에서, 예 8의 청구 대상은, 하나 이상의 프로세서는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 하나 이상의 WLAN AP의 신호의 측정, 하나 이상의 WLAN AP의 지리적 위치, 하나 이상의 eNB의 리스트의 하나 이상의 eNB의 신호의 측정 및 하나 이상의 eNB의 지리적 위치에 기초하여 UE의 위치의 추정을 결정하도록 더 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0075] 예 10에서, 예 1 내지 5 중 임의의 것의 청구 대상은, 네트워크 엔티티는 이하의 그룹, 즉, eNB(evolved NodeB), E-SMLC(Evolved Serving Mobile Location Center), SLP(Secured User Plane Location Platform), 및 LTE(Long-Term Evolution) 무선 통신 네트워크 엔티티로부터의 적어도 하나인 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0076] 예 11에서, 예 1 내지 10 중 임의의 것의 청구 대상은, 하나 이상의 프로세서는 UE 위치 능력에 대한 요청을 UE에게 송신하고; UE 위치 능력에 대한 요청에 대한 응답을 수신하고; UE가 어느 WLAN AP로부터 신호를 측정할 수 있는 것인지에 기초하여 하나 이상의 WLAN AP의 리스트를 결정하도록 더 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

- [0077] 예 12에서, 예 1 내지 11 중 임의의 것의 청구 대상은, 하나 이상의 프로세서는 911 서비스로부터 UE의 위치에 대한 요청을 수신하고; 위치 정보에 기초하여 UE의 위치의 추정을 911 서비스에게 송신하도록 더 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0078] 예 13에서, 예 1 내지 12 중 임의의 것의 청구 대상은, WLAN 보조 데이터는 LTE(Long-Term Evolution) 네트워크를 통해 UE에게 송신되고, 무선 통신 네트워크 엔티티는 LTE 네트워크 엔티티인 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0079] 예 14에서, 예 1 내지 13 중 임의의 것의 청구 대상은, 하나 이상의 프로세서에 연결된 메모리를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0080] 예 15에서, 예 14의 청구 대상은, 하나 이상의 프로세서에 연결된 하나 이상의 네트워크 인터페이스를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0081] 예 16은 네트워크 엔티티에 의해 수행된 방법이다. 방법은 WLAN 보조 데이터를 UE에게 송신하는 것을 포함할 수 있다. WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트를 포함할 수 있다. 방법은 UE로부터 하나 이상의 WLAN AP의 리스트로부터의 WLAN AP의 신호의 측정을 포함하는 위치 정보를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 방법은 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 신호의 측정 및 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 지리적 위치에 기초하여 UE의 위치의 추정을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0082] 예 17에서, 예 16의 청구 대상은, WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 eNB의 리스트를 더 포함하고, 수신하는 것은 UE로부터 하나 이상의 eNB의 리스트로부터의 eNB의 신호의 측정을 포함하는 위치 정보를 수신하는 것을 더 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다. 결정하는 것은 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 신호의 측정, 하나 이상의 WLAN AP의 WLAN AP의 지리적 위치, 하나 이상의 eNB의 리스트의 eNB의 신호의 측정 및 하나 이상의 eNB의 지리적 위치에 기초하여 UE의 위치의 추정을 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0083] 예 18에서, 예 16의 청구 대상은, 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 신호의 측정은 이하의 그룹, 즉, RCPI, RSNI, ANPI, 비콘 RSSI 및 비콘 SNR로부터의 하나 이상을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0084] 예 19에서, 예 16 내지 18 중 임의의 것의 청구 대상은, 네트워크 엔티티는 이하의 그룹, 즉, eNB, E-SMLC, SLP 및 LTE 무선 통신 네트워크 엔티티로부터의 적어도 하나인 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0085] 예 20은 UE(user equipment)이다. UE는 UE 위치 능력을 네트워크 엔티티에게 송신하고; 네트워크 엔티티로부터 WLAN 보조 데이터를 수신하도록 구성된 회로를 포함할 수 있다. WLAN 보조 데이터는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트를 포함할 수 있다. 회로는 보조 데이터에 포함된 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 신호를 측정하고, 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 신호에 기초하여 위치 정보를 결정하도록 더 구성될 수 있다. 회로는 위치 정보를 네트워크 엔티티에게 송신하도록 더 구성될 수 있다.
- [0086] 예 21에서, 예 20의 청구 대상은, WLAN 보조 데이터는 LTE 네트워크를 통해 수신되고, 네트워크 엔티티는 LTE 네트워크 엔티티이며, AP는 BSSID에 의해 식별되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0087] 예 22에서, 예 20 또는 21의 청구 대상은, 회로에 연결된 메모리, 및 무선 통신 프로토콜 및 IEEE 802.11 프로토콜을 이용하여 통신하도록 구성된 하나 이상의 안테나를 선택적으로 포함할 수 있다. 하나 이상의 안테나는 회로에 연결될 수 있다.
- [0088] 예 23에서, 예 20 내지 22 중 임의의 것의 청구 대상은, 이하의 그룹, 즉, 하나 이상의 WLAN AP의 리스트로부터의 WLAN AP의 신호의 측정 및 하나 이상의 WLAN AP의 WLAN AP의 지리적 위치에 기초하여 UE의 위치의 추정이 되도록 위치 정보를 결정, 및 보조 데이터에 포함된 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 측정된 신호가 되도록 위치 정보를 결정하는 것으로부터의 하나를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0089] 예 24는 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서에 의한 실행을 위한 인스트럭션들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체이다. 동작은 하나 이상의 프로세서가 무선 통신 디바이스로 하여금, WLAN 보조 데이터를 UE에게 송신 - UE는 IEEE 802.11 및 LTE 무선 프로토콜 둘다로 동작하도록 구성됨 - 하고, UE로부터 위치 정보를 수신 - 위치 정보는 WLAN 보조 데이터에 기초함 - 하고, 위치 정보에 기초하여 UE의 위치의 추정을 결정하게 하도록 구성한다.
- [0090] 예 25에서, 예 24의 청구 대상은, WLAN 보조 데이터는 BSSID에 의해 식별된 하나 이상의 WLAN AP의 리스트를 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다. 위치 정보는 하나 이상의 WLAN AP의 리스트의 WLAN AP의 신호의 측정

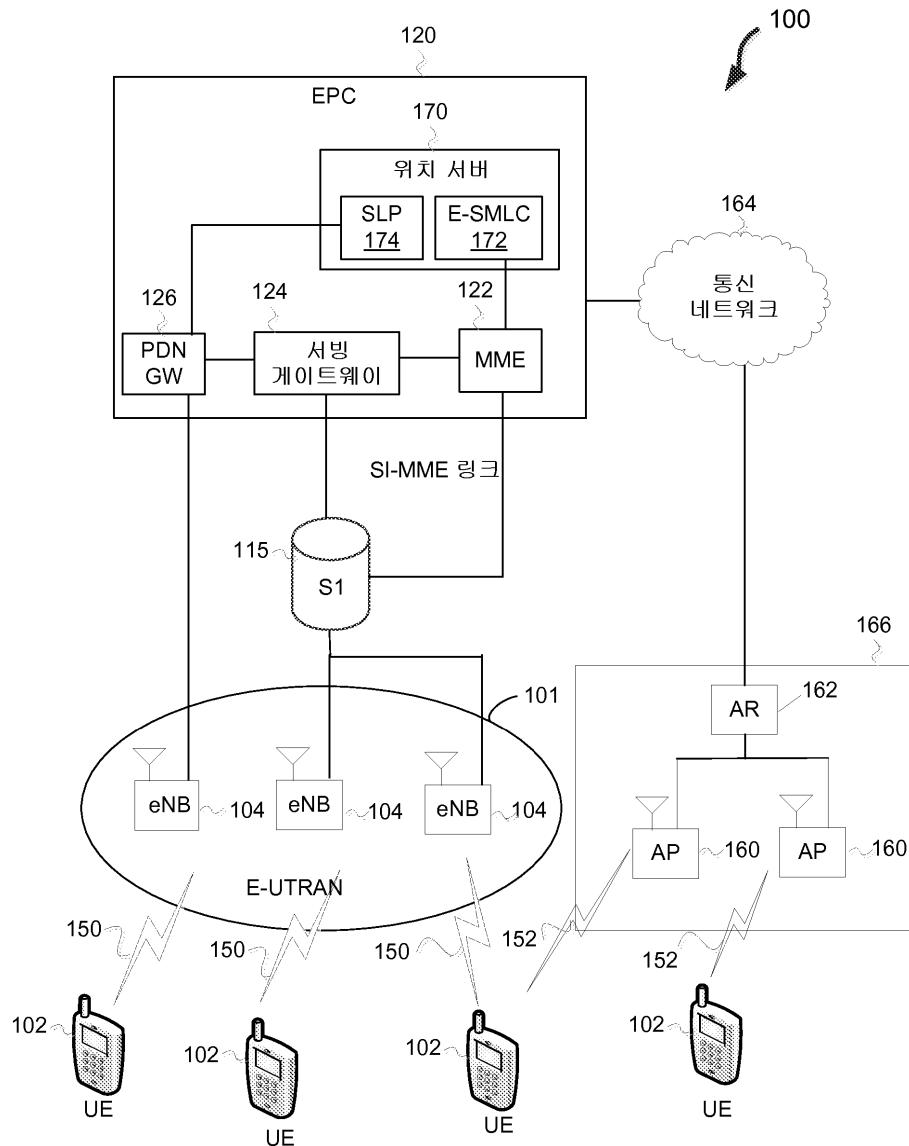
을 포함할 수 있다.

[0091]

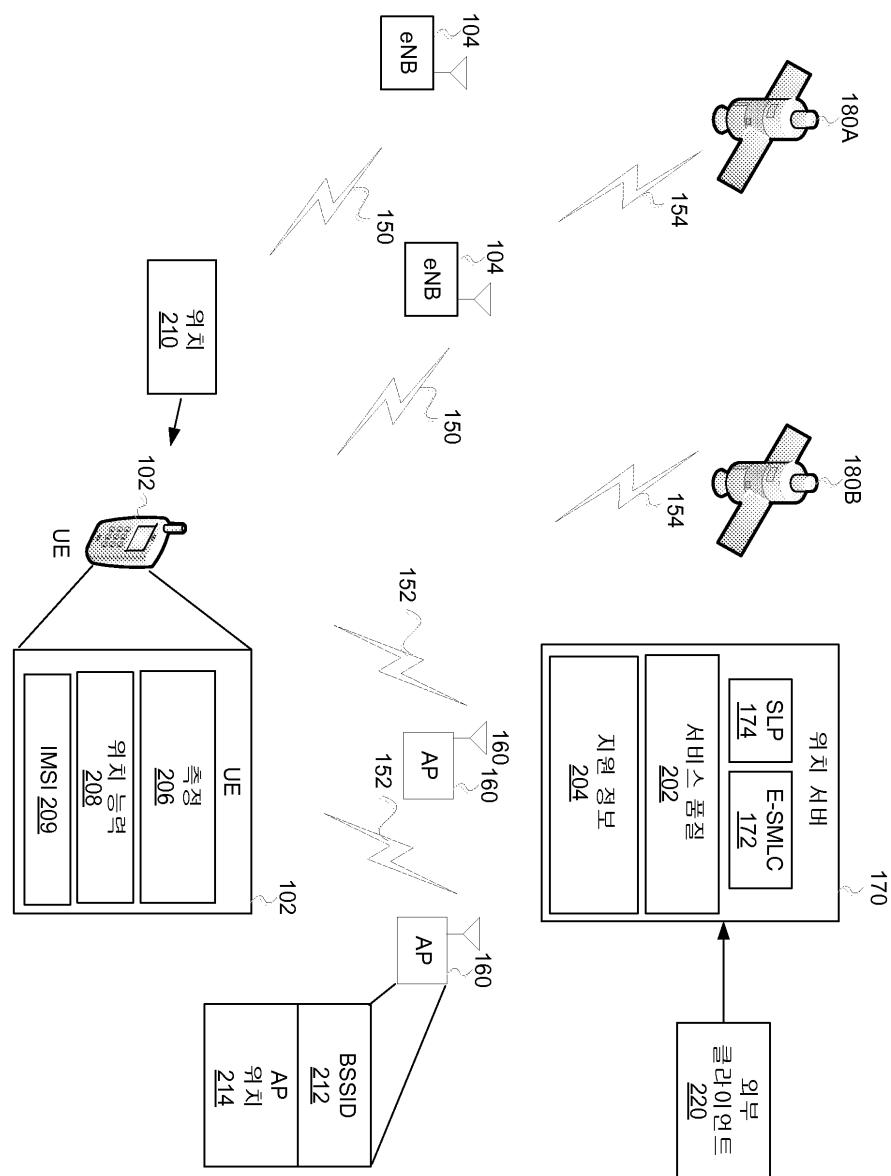
독자로 하여금 기술적 개시 내용의 본성 및 요지를 알 수 있게 하는 요약서를 요구하는 37 C.F.R.Section 1.72(b)를 준수하기 위한 요약서가 제공된다. 그것은 청구항의 영역 또는 의미를 제한 또는 해석하는데 이용되지 않을 것이라는 이해와 함께 제공된다. 이하의 청구항은 본 명세서에서 상세한 설명에 통합되며, 각각의 청구항은 그 자신을 별도의 실시예로서 나타낸다.

도면

도면1

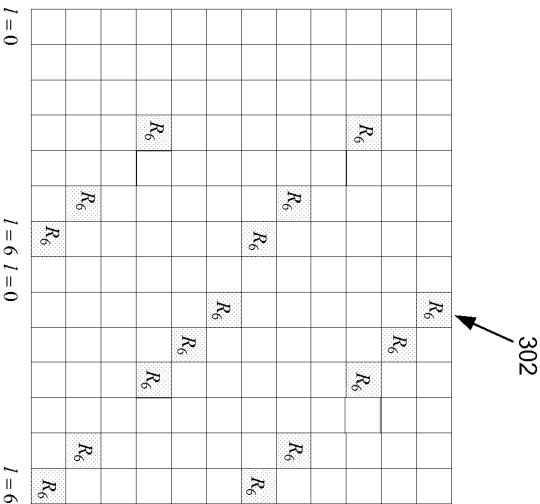


도면2

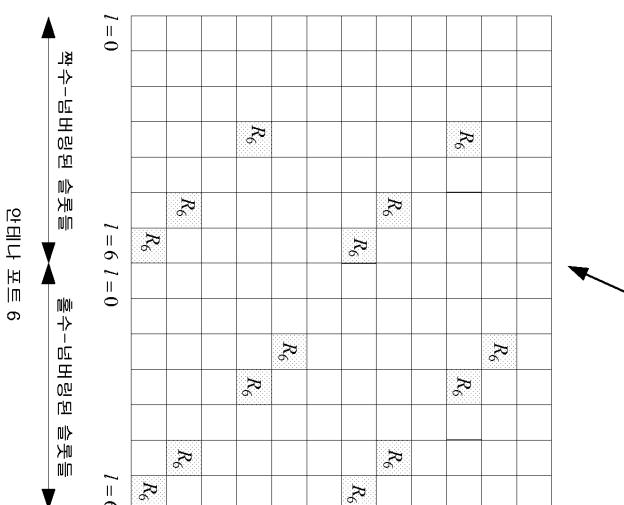


도면3

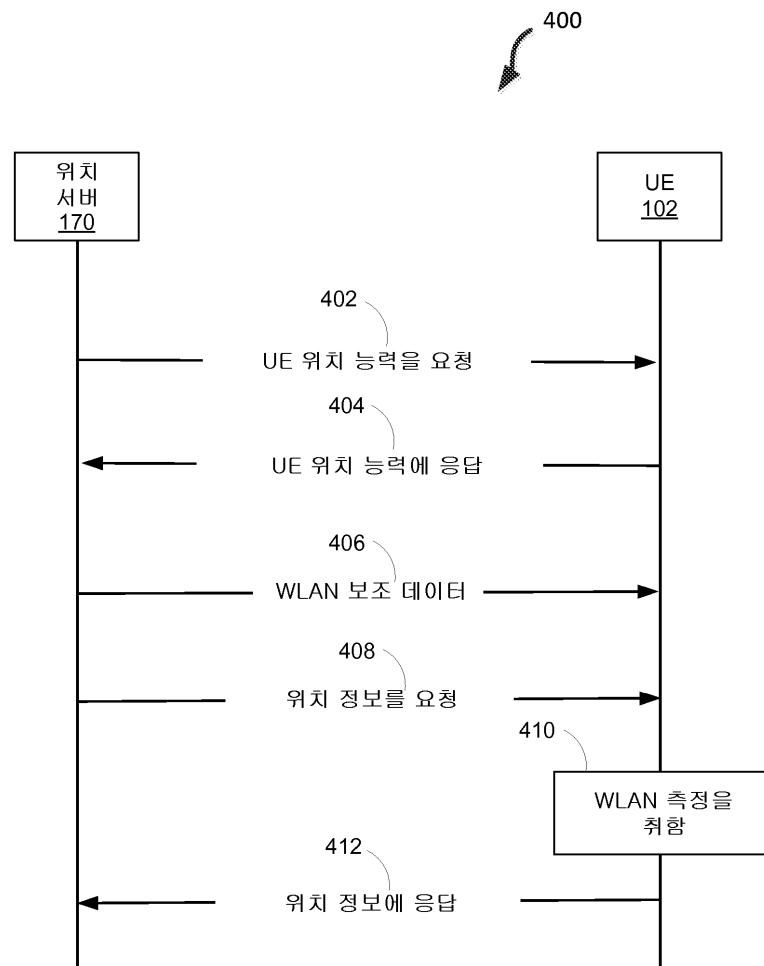
1 및 2 PBCH 안테나 포트들



4 PBCH 안테나 포트들



도면4



도면5

500



502 ~

UE 위치 능력을 요청



504 ~

WLAN 보조 데이터를 송신



506 ~

위치 정보를 수신



508 ~

UE의 위치를 결정

도면6

600



602

UE 위치 능력을 송신

604

WLAN 보조 데이터를 수신

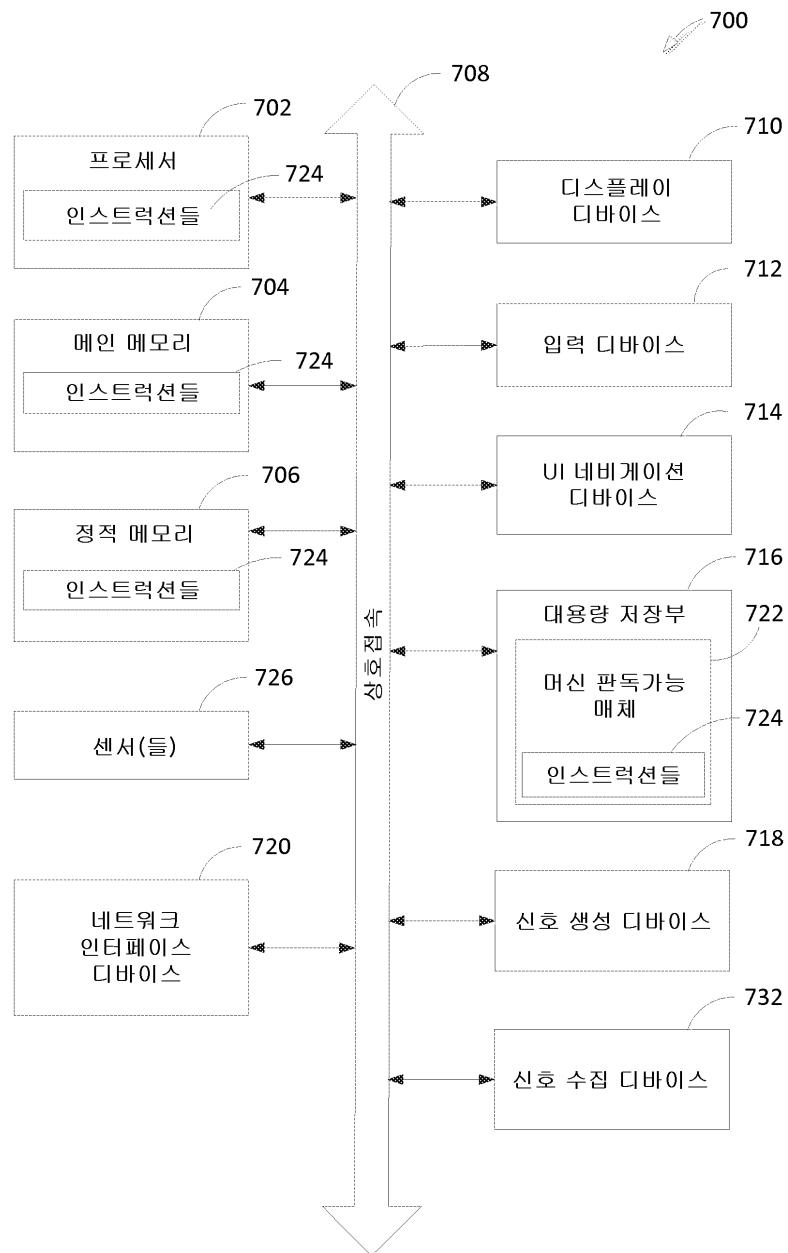
606

위치 정보를 결정

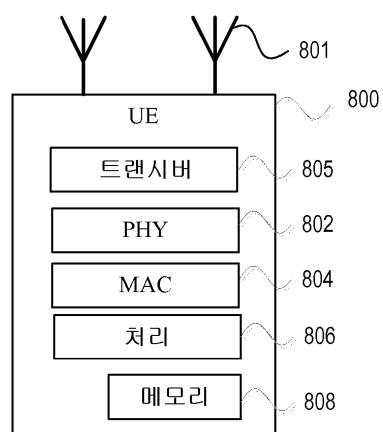
608

위치 정보를 송신

도면7



도면8



도면9

