(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월26일
(11) 등록번호 10-2481936
(24) 등록일자 2022년12월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 4/02 (2018.01) *H04W 4/70* (2018.01)
H04W 64/00 (2009.01) *H04W 76/27* (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 4/023 (2020.05)
H04W 4/70 (2018.02)
(21) 출원번호 10-2019-7004798
(22) 출원일자(국제) 2017년06월26일
심사청구일자 2020년06월12일
(85) 번역문제출일자 2019년02월18일
(65) 공개번호 10-2019-0040201
(43) 공개일자 2019년04월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/039254
(87) 국제공개번호 WO 2018/038798
국제공개일자 2018년03월01일
(30) 우선권주장
62/377,654 2016년08월21일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
US20160100362 A1*
US20130324123 A1*
US20070004429 A1*
CN102413485 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
엣지, 스티븐, 윌리엄
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 22 항 심사관 : 선동국

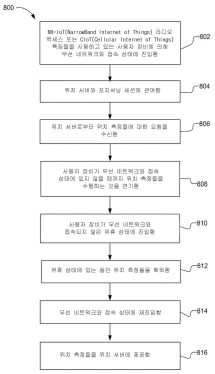
(54) 발명의 명칭 **사물 인터넷에 대한 위치의 지원을 위한 방법들 및 시스템들**

(57) 요 약

무선 네트워크에 액세스하기 위해 협대역 사물 인터넷 라디오 액세스 또는 셀룰러 사물 인터넷 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 서비스들을 지원하기 위한 방법들 및 기술들이 설명된다. 기술들은 UE가 포지셔닝을 위해 무선 네트워크로부터 도달가능하지 않은 경우 이전에 획득된 위치 측정들을 사용하여 UE의

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도8



마지막으로 공지된 위치에 대한 지원을 가능하게 하는 것을 포함한다. 기술들은 또한 감소된 최대 메시지 크기, 감소된 메시지 볼륨 및 더 긴 응답 및 재송신 타이머들을 통해 UE와 위치 서버 사이의 포지셔닝 프로토콜 상호작용을 제한하는 것을 포함한다. 기술들은, UE가 무선 네트워크에 접속되지 않은 경우 위치 측정들을 획득할 수 있게 하고, UE가 무선 네트워크에 접속되지 않은 동안 위치 트리거들을 평가하는 UE의 주기적 및 트리거링된 위치를 가능하게 하고, 연기된 위치의 사용을 가능하게 하고 개선된 위치 보안을 가능하게 하는 것을 더 포함한다.

(52) CPC특허분류
H04W 64/00 (2013.01)
H04W 76/27 (2018.02)

(30) 우선권주장
62/404,733 2016년10월05일 미국(US)
15/409,454 2017년01월18일 미국(US)

명 세 서

청구범위

청구항 1

UE(user equipment)에 의해 무선 네트워크와 접속 상태에 진입하는 단계;

위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하는 단계 - 상기 포지셔닝 세션은 CP(Control Plane) 위치 세션 또는 UP(User Plane) 위치 세션이고, 상기 위치 서버와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 단계는, 상기 UE가 상기 접속 상태에 있지 않을 때까지 상기 UE가 상기 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 상기 위치 서버에 또는 상기 무선 네트워크에 송신하는 단계를 포함함 -;

상기 위치 서버로부터 상기 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들에 대한 요청을 수신하는 단계;

상기 UE가 상기 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않을 때까지 상기 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하는 단계;

상기 UE가 상기 무선 네트워크와 접속되지 않은 유휴 상태에 진입하는 단계;

상기 유휴 상태에 있는 동안 상기 위치 측정들을 획득하는 단계;

상기 무선 네트워크와 상기 접속 상태에 재진입하는 단계; 및

상기 위치 측정들을 위치 서버에 제공하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

사용자 장비(UE)로서,

무선 네트워크와 무선으로 통신하도록 구성된 무선 트랜시버; 및

적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 무선 트랜시버로 상기 무선 네트워크와 접속 상태에 진입하고,

위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하고 - 상기 포지셔닝 세션은 CP(Control Plane) 위치 세션 또는 UP(User Plane) 위치 세션이고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 무선 트랜시버로 하여금 상기 UE가 상기 접속 상태에 있지 않을 때까지 상기 UE가 상기 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 상기 위치 서버에 또는 상기 무선 네트워크에 송신하게 하도록 구성됨으로써 상기 위치 서버와 상기 포지셔닝 세션에 관여하도록 구성됨 -,

상기 위치 서버로부터 상기 포지셔닝 세션에 대한 상기 위치 측정들에 대한 요청을 상기 무선 트랜시버로 수신하고,

상기 UE가 상기 무선 네트워크와 상기 접속 상태에 있지 않을 때까지 상기 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하고,

상기 UE가 상기 무선 네트워크와 접속되지 않은 유휴 상태에 진입하고,

상기 유휴 상태에 있는 동안 상기 위치 측정들을 획득하고,

상기 무선 네트워크와 상기 접속 상태에 재진입하고,

상기 위치 측정들을 상기 위치 서버에 제공하도록 구성되는, 사용자 장비(UE).

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 UE에 의해 상기 위치 서버와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 단계는 상기 위치 서버로부터 상기 포지셔닝

세션을 개시하기 위한 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 UE에 의해 상기 위치 서버와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 단계는 상기 무선 네트워크에 또는 상기 위치 서버에 상기 포지셔닝 세션을 개시하기 위한 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 표시는 상기 유휴 상태에 있는 동안 상기 UE가 위치 측정들을 수행할 필요가 있는 하나 이상의 포지션 방법들을 포함하는, 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 표시는 LTE(Long Term Evolution) LPP(Positioning Protocol) 또는 LPPe(LPP Extensions) 프로토콜에 대한 표시인, 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 UE가 상기 접속 상태에 있지 않을 때까지 상기 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하는 단계는 상기 무선 네트워크로의 시그널링 접속의 해제 또는 보류를 대기하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 UE가 상기 접속 상태에 있지 않을 때까지 상기 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하는 단계는 상기 무선 네트워크로의 시그널링 접속을 해제하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 9

UE(user equipment)와 포지셔닝 세션에 관여하는 단계 - 상기 포지셔닝 세션은 CP(Control Plane) 위치 세션 또는 UP(User Plane) 위치 세션임 -;

상기 UE가 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 상기 UE가 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하는 단계;

위치 측정들에 대한 요청을 상기 UE에 전송하는 단계 - 상기 위치 측정들에 대한 요청은, 상기 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 -;

상기 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 상기 UE로부터 상기 요청된 위치 측정들을 수신하는 단계; 및

상기 수신된 위치 측정들에 기초하여 상기 UE에 대한 위치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

무선 네트워크와 통신하도록 구성된 외부 인터페이스; 및

적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

UE(user equipment)와 포지셔닝 세션에 관여하고 - 상기 포지셔닝 세션은 CP(Control Plane) 위치 세션 또는 UP(User Plane) 위치 세션임 -,

상기 UE가 상기 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 상기 UE가 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정

들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하고,

상기 외부 인터페이스로 하여금 위치 측정들에 대한 요청을 상기 UE에 전송하게 하고 - 상기 위치 측정들에 대한 요청은, 상기 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 -,

상기 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 상기 UE로부터 상기 요청된 위치 측정들을 수신하고,

상기 수신된 위치 측정들에 기초하여 상기 UE에 대한 위치를 결정하도록 구성되는, 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 UE와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 단계는 상기 포지셔닝 세션을 개시하기 위해 상기 UE에 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 UE와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 단계는 상기 포지셔닝 세션을 개시하기 위해 상기 UE에 의해 전송된 또는 상기 무선 네트워크의 엔티티에 의해 전송된 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 표시는, 상기 UE가 유휴 상태에 있는 동안 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 위치 측정들을 수행하는 상기 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 표시를 포함하고, 상기 표시는 LTE(Long Term Evolution) LPP(Positioning Protocol) 또는 LPPe(LPP Extensions) 프로토콜에 대한 표시인, 방법.

청구항 14

제2 항에 있어서,

상기 UE에 의해 상기 위치 서버와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 것은 상기 위치 서버로부터 상기 포지셔닝 세션을 개시하기 위한 메시지를 수신하는 것을 포함하는, 사용자 장비(UE).

청구항 15

제2 항에 있어서,

상기 UE에 의해 상기 위치 서버와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 것은 상기 무선 네트워크에 또는 상기 위치 서버에 상기 포지셔닝 세션을 개시하기 위한 메시지를 송신하는 것을 더 포함하는, 사용자 장비(UE).

청구항 16

제2 항에 있어서,

상기 표시는 상기 유휴 상태에 있는 동안 상기 UE가 위치 측정들을 수행할 필요가 있는 하나 이상의 포지션 방법들을 포함하는, 사용자 장비(UE).

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 표시는 LTE(Long Term Evolution) LPP(Positioning Protocol) 또는 LPPe(LPP Extensions) 프로토콜에 대한 표시인, 사용자 장비(UE).

청구항 18

제2 항에 있어서,

상기 UE가 상기 접속 상태에 있지 않을 때까지 상기 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하는 것은 상기 무선 네트워크로의 시그널링 접속의 해제 또는 보류를 대기하는 것을 포함하는, 사용자 장비(UE).

청구항 19

제2 항에 있어서,

상기 UE가 상기 접속 상태에 있지 않을 때까지 상기 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하는 것은 상기 무선 네트워크로의 시그널링 접속을 해제하는 것을 포함하는, 사용자 장비(UE).

청구항 20

제10 항에 있어서,

상기 UE와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 것은 상기 포지셔닝 세션을 개시하기 위해 상기 UE에 메시지를 전송하는 것을 포함하는, 장치.

청구항 21

제10 항에 있어서,

상기 UE와 상기 포지셔닝 세션에 관여하는 것은 상기 포지셔닝 세션을 개시하기 위해 상기 UE에 의해 전송된 또는 상기 무선 네트워크의 엔티티에 의해 전송된 메시지를 수신하는 것을 포함하는, 장치.

청구항 22

제10 항에 있어서,

상기 표시는, 상기 UE가 유휴 상태에 있는 동안 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 위치 측정들을 수행하는 상기 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 표시를 포함하고, 상기 표시는 LTE(Long Term Evolution) LPP(Positioning Protocol) 또는 LPPe(LPP Extensions) 프로토콜에 대한 표시인, 장치.

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 출원은, 35 USC §119 하에서, 2016년 8월 21일에 출원되고 발명의 명칭이 "LOCATION SUPPORT FOR CIoT AND NB-IoT DEVICES"인 미국 가출원 제62/377,654호, 및 2016년 10월 5일에 출원되고 발명의 명칭이 "LOCATION SUPPORT FOR CIoT AND NB-IoT DEVICES"인 미국 가출원 제62/404,733호, 및 2017년 1월 18일에 출원되고 발명의 명칭이 "METHODS AND SYSTEMS FOR SUPPORT OF LOCATION FOR THE INTERNET OF THINGS"인 미국 정식 출원 제15/409,454호의 이익 및 우선권을 주장하며, 상기 출원들 모두는 본 출원의 양수인에게 양도되었고 그 전체가 인용에 의해 본 출원에 통합되었다.

[0002] [0002] 본 개시는 일반적으로 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는 IoT(Internet of Things)의 일부일 수 있거나 일부로 취급될 수 있는 UE(user equipment)들에 대한 LCS(location services)를 지원하기 위한 기술들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] [0003] 3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 MTC(Machine Type Communications), IoT(Internet of Things), CIoT(Cellular IoT) 및 NB-IoT(Narrow Band IoT)를 수반하는 무선 통신을 위한 지원을 제공하는 규격들을 정의하였다. NB-IoT는 180 KHz UL/DL(업링크/다운링크) 대역폭을 제공하기 위해 3GPP 릴리스 13에 대한 규격들에서 3GPP에 의해 추가된 E-UTRAN(evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)에 의해 지원되는 RAT(Radio Access Type)이다. CIoT는 NB-IoT에 대한 EPC(evolved packet core) 지원에 관한 것이고, IoT 및 MTC는 NB-IoT에 대해 보완적이다(즉, NB-IoT는 주로 E-UTRAN과 관련되고, CIoT는 주로 EPC와 관련된다).

[0004] [0004] 3GPP 릴리스 13에서 NB-IoT 및 CIoT에 대한 지원은, 기존의 위치 솔루션들이 사용되는 경우 UE(user equipment)에 대한 LCS(location services)를 악화 및/또는 차단할 수 있는 다수의 제약들 및 제한들을 도입한다. 예를 들어, 기존의 위치 솔루션들을 악화 및 잠재적으로 차단할 수 있는 제한들은 (1) UE가 포지셔닝에 대해 도달불가능할 수 있는 긴 기간들(예를 들어, 몇 시간); (2) 도달불가능 기간 이후 포지셔닝에 대해 UE의 예측불가능한 이용가능성; (3) UE로 및 그로부터의 시그널링을 위한 메시지 크기 및/또는 메시지 볼륨에 대한 제한 (4) NB-IoT 라디오 인터페이스에 걸친 긴 메시지 전달 지연(예를 들어, 몇 초); 및/또는 (5) 위치 측정들을 획득하는 것에 대한 UE의 잠재적인 불능을 포함할 수 있다. 이러한 제한들에도 불구하고, NB-IoT 라디오 액세스를 갖는 UE들 및 CIoT의 일부로서 지원되는 UE들에 대한 포지셔닝 지원은 사용자들 및 무선 네트워크 운영자들 둘 모두에게 중요할 수 있는데, 이는, NB-IoT 디바이스들이 가끔 또는 빈번하게 촉박하게 및/또는 높은 신뢰도로 및/또는 높은 정확도로 로케이팅될 필요가 있을 수 있기 때문이다. 예를 들어, 자산들, 사람들 또는 애완동물들에 대한 또는 이동가능한 물체들, 예를 들어, 휴대용 에어 컨디셔너들, 로봇 진공 청소기들 및 잔디 깎는 기계들 및 드론들 등에 대한 제어 디바이스들과 연관된 디바이스들을 추적 또는 모니터링하는 것과 연관된 NB-IoT 또는 CIoT UE들은 정밀하게 그리고 과도한 지연없이 포지셔닝될 필요가 있을 수 있다. 따라서, NB-IoT 및 CIoT UE들에 대한 위치 지원에 대한 제한들 및 제약들을 제거 또는 완화하기 위한 솔루션들이 필요하다.

발명의 내용

[0005] [0005] NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 타입 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 네트워크 특징들을 지원하는 UE(user equipment)들에 대한 위치 서비스들은, UE가 NB-IoT 라디오 액세스 타입 또는 CIoT 네트워크 특징들을 지원한다는 위치 서버에 대한 표시에 대한 응답으로, 위치 서버와의 특정 포지셔닝 상호작용들에 의해 지원될 수 있다. 포지셔닝 상호작용들은 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들, 제한된 크기의 보조 데이터 또는 감소된 수의 위치 측정들을 사용할 수 있다. UE로부터 수신된 위치 측정들은 UE가 네트워크에 무선으로 접속되지 않은 경우 UE의 마지막으로 공지된 위치의 결정을 위해 사용될 수 있다. UE는 접속 상태에 있는 경우 위치 서버와의 포지셔닝 세션에 관여하고, UE가 더 이상 접속 상태가 아닐 때까지 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하고, 접속 상태에 재진입한 후 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 제공할 수 있다. UE는 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대 보고 인터벌 트리거, 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함하는 모바일 종단 위치 요청을 추가로 수신할 수 있고, 여기서 위치 트리거들은 UE가 접속 상태에 있지 않은 경우 평가된다. 트리거 조건이 발생하는 경우, UE는 접속 상태에 재진입하고 위치 세션을 개시한다.

[0006] [0006] 일 구현에서, 방법은 UE(user equipment)가 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있다는 표시를 위치 서버에 의해 수신하는 단계; 및 UE가 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있다는 표시에 대한 응답으로 UE와의 포지셔닝 상호작용을 제한하는 단계를 포함하고, 포지셔닝 상호작용을 제한하는 것은, 각각 넌-NB-IoT 라디오 액세스 및 넌-CIoT 특징들을 갖는 다른 UE에 대한 포지셔닝 상호작용에 비해, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기를 사용하는 것, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들을 사용하는 것, 제한된 크기의 보조 데이터를 사용하는 것, 또는 UE로부터 감소된 수의 위치 측정들을 요청하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.

[0007] [0007] 일 구현에서, 위치 서버는, UE(user equipment)가 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있다는 표시를 수신하도록 구성된 외부 인터페이스; 및 UE가 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있다는 표시에 대한 응답으로 UE와의 포지셔닝 상호작용을 제한하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 포지셔닝 상호작용을 제한하는 것은, 각각 넌-NB-IoT 라디오 액세스 및 넌-CIoT 특징들을 갖는 다른 UE에 대한 포지셔닝 상호작용에 비해, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기를 사용하는 것, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들을 사용하는 것, 제한된 크기의 보조 데이터를 사용하는 것, 또는 UE로부터 감소된 수의 위치 측정들을 요청하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.

[0008] [0008] 일 구현에서, 위치 서버는, UE(user equipment)가 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있다는 표시를 수신하기 위한 수단; 및 UE가 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있다는 표시에 대한 응답으로 UE와의 포지셔닝 상호작용을 제한하기 위한 수단을 포함하고, 포지셔닝 상호작용을 제한하는 것은, 각각 넌-NB-IoT 라디오 액세스 및 넌-CIoT 특징들을 갖는 다른 UE에 대한 포지셔닝 상호작용에 비해, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기를 사용하는 것, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들을 사용하는 것, 제한된 크기의 보조 데이터를 사용하는 것, 또는 UE로부터 감소된 수의 위치 측정들을 요청하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.

[0009] [0009] 일 구현에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, UE(user equipment)가 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있다는 표시를 위치 서버에 의해 수신하고; UE가 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있다는 표시에 대한 응답으로 위치 서버에 의해 UE와의 포지셔닝 상호작용을 제한하도록 위치 서버의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장하고, 포지셔닝 상호작용을 제한하는 것은, 각각 넌-NB-IoT 라디오 액세스 및 넌-CIoT 특징들을 갖는 다른 UE에 대한 포지셔닝 상호작용에 비해, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기를 사용하는 것, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들을 사용하는 것, 제한된 크기의 보조 데이터를 사용하는 것, 또는 UE로부터 감소된 수의 위치 측정들을 요청하는 것 중 적어도 하나를 포함한다.

[0010] [0010] 일 구현에서, 방법은 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 측정들을 수신하는 단계; 위치 측정들 및 타임스탬프를 저장하는 단계; UE가 무선 네트워크에 접속되지 않은 경우 UE에 대한 위치 요청을 수신하는 단계; UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시와 함께 위치 측정들을 위치 서버에 송신하는 단계; 및 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 서버로부터의 응답을 수신하는 단계를 포함한다.

[0011] [0011] 일 구현에서, 장치는 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 측정들을 수신하도록 구성된 외부 인터페이스; 위치 측정들 및 타임스탬프를 저장하도록 구성된 메모리; UE가 무선 네트워크에 접속되지 않은 경우 UE에 대한 위치 요청을 외부 인터페이스로 수신하고; 외부 인터페이스로 하여금 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시와 함께 위치 측정들을 위치 서버에 송신하게 하고; UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 서버로부터의 응답을 외부 인터페이스로 수신하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

[0012] [0012] 일 구현에서, 장치는 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 측정들을 수신하기 위한 수단; 위치 측정들 및 타임스탬프를 저장하기 위한 수단; UE가 무선 네트워크에 접속되지 않은 경우 UE에 대한 위치 요청을 수신하기 위한 수단; UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시와 함께 위치 측정들을 위치 서버에 송신하기 위한 수단; 및 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 서버로부터의 응답을 수신하기 위한 수단을 포함한다.

[0013] [0013] 일 구현에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 측정들을 수신하고; 위치 측정들 및 타임스탬프를 저장하고; UE가 무선 네트워크에 접속되지 않은 경우 UE에 대한 위치 요청을 수신하고; UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시와 함께 위치 측정들을 위치 서버에 송신하고; UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 서버로부터의 응답을 수신하도록 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장한다.

[0014] [0014] 일 구현에서, 방법은, NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 의해 무선 네트워크와 접속 상태에 진입하는 단계; 위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하는 단계; 위치 서버로부터 위치 측정들에 대한 요청을 수신하는 단계; UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않을 때까지 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하는 단계; UE가 무선 네트워크와 접속되지 않은 유휴 상태에 진입하는 단계, 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득하는 단계; 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하는 단계; 및 위치 측정들을 위치 서버에 제공하는 단계를 포함한다.

[0015] [0015] 일 구현에서, NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하는 사용자 장비는, 무선 네트워크와 무선으로 통신하도록 구성된 무선 트랜시버; 및 무선 트랜시버로 무선 네트워크와 접속 상태에 진입하고, 위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하고, 위치 서버로부터 위치 측정들에 대한 요청을 무선 트랜시버로 수신하고, UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않을 때까지 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하고, UE가 무선 네트워크와 접속되지 않은 유휴 상태에 진입하고, 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득하고, 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하고, 위치 측정들을 위치 서버에 제공하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

[0016] [0016] 일 구현에서, NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하는 사용자 장비는, 무선 네트워크와 접속 상태에 진입하기 위한 수단; 위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하기 위한 수단; 위치 서버로부터 위치 측정들에 대한 요청을 수신하기 위한 수단; UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않을 때까지 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하기 위한 수단; UE가 무선 네트워크와 접속되지 않은 유휴 상태에 진입하기 위한 수단, 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득하기 위한 수단; 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하기 위한 수단; 및 위치 측정들을 위치 서버에 제공하기 위한 수단을 포함한다.

[0017] [0017] 일 구현에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 무선 네트워크와 접속 상태에 진입하고, 위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하고, 위치 서버로부터 위치 측정들에 대한 요청을 수신하고, UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않을 때까지 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하고, UE가 무선 네트워크와 접속되지 않은 유휴 상태에 진입하고, 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득하고, 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하고, 위치 측정들을 위치 서버에 제공하도록, NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하는 사용자 장비의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장한다.

[0018] [0018] 일 구현에서, 방법은 UE(user equipment)가 무선 네트워크와 접속 상태에 있는 동안 무선 네트워크로부터 모바일 종단 위치 요청을 UE에 의해 수신하는 단계 – 모바일 종단 위치 요청은 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대 보고 인터벌 트리거 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함함 –; UE가 접속 상태에 있지 않은 동안 트리거 평가 인터벌에서 하나 이상의 위치 트리거들을 평가하는 단계; 트리거 조건이 검출되는 경우 또는 주기적 최대 보고 인터벌 트리거가 발생하는 경우 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하는 단계; 및 접속 상태에 재진입한 후 무선 네트워크와 위치 세션을 개시 또는 재개시하는 단계를 포함한다.

[0019] [0019] 일 구현에서, UE(user equipment)는, 무선 네트워크와 무선으로 통신하도록 구성된 무선 트랜시버; 및 UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있는 동안 무선 네트워크로부터 모바일 종단 위치 요청을 수신하고 – 모바일 종단 위치 요청은 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대 보고 인터벌 트리거 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함함 –; UE가 접속 상태에 있지 않은 동안 트리거 평가 인터벌에서 하나 이상의 위치 트리거들을 평가하고; 트리거 조건이 검출되는 경우 또는 주기적 최대 보고 인터벌 트리거가 발생하는 경우 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하고; 접속 상태에 재진입한 후 무선 네트워크와 위치 세션을 개시 또는 재개시하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

[0020] [0020] 일 구현에서, UE(user equipment)는, UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있는 동안 무선 네트워크로부터 모바일 종단 위치 요청을 수신하기 위한 수단 – 모바일 종단 위치 요청은 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대

보고 인터벌 트리거 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함함 -; UE가 접속 상태에 있지 않은 동안 트리거 평가 인터벌에서 하나 이상의 위치 트리거들을 평가하기 위한 수단; 트리거 조건이 검출되는 경우 또는 주기적 최대 보고 인터벌 트리거가 발생하는 경우 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하기 위한 수단; 및 접속 상태에 재진입한 후 무선 네트워크와 위치 세션을 개시 또는 재개시하기 위한 수단을 포함한다.

[0021] [0021] 일 구현에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, UE(user equipment)가 무선 네트워크와 접속 상태에 있는 동안 무선 네트워크로부터 모바일 종단 위치 요청을 수신하고 - 모바일 종단 위치 요청은 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대 보고 인터벌 트리거 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함함 -; UE가 접속 상태에 있지 않은 동안 트리거 평가 인터벌에서 하나 이상의 위치 트리거들을 평가하고; 트리거 조건이 검출되는 경우 또는 주기적 최대 보고 인터벌 트리거가 발생하는 경우 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하고; 접속 상태에 재진입한 후 무선 네트워크와 위치 세션을 개시 또는 재개시하도록, UE의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장한다.

[0022] [0022] 일 구현에서, 방법은 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 요청을 수신하는 단계 - 위치 요청은 UE에 대한 위치 측정들 및 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함함 -; 위치 측정들에 기초하여 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정하는 단계; 및 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 응답을 리턴하는 단계를 포함한다.

[0023] [0023] 일 구현에서, 장치는 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 요청을 수신하도록 구성된 외부 인터페이스 - 위치 요청은 UE에 대한 위치 측정들 및 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함함 -; 및 위치 측정들에 기초하여 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정하고; 외부 인터페이스로 하여금 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 응답을 리턴하게 하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

[0024] [0024] 일 구현에서, 장치는 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 요청을 수신하기 위한 수단 - 위치 요청은 UE에 대한 위치 측정들 및 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함함 -; 위치 측정들에 기초하여 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정하기 위한 수단; 및 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 응답을 리턴하기 위한 수단을 포함한다.

[0025] [0025] 일 구현에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 요청을 수신하고 - 위치 요청은 UE에 대한 위치 측정들 및 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함함 -; 위치 측정들에 기초하여 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정하고; UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 응답을 리턴하도록 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장한다.

[0026] [0026] 일 구현에서, 방법은 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)와 포지셔닝 세션에 관여하는 단계; UE가 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 UE가 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하는 단계; 위치 측정들에 대한 요청을 UE에 전송하는 단계 - 위치 측정들에 대한 요청은, 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 -; 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 UE로부터 요청된 위치 측정들을 수신하는 단계; 및 수신된 위치 측정들에 기초하여 UE에 대한 위치를 결정하는 단계를 포함한다.

[0027] [0027] 일 구현에서, 장치는 무선 네트워크와 통신하도록 구성된 외부 인터페이스; 및 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)와 포지셔닝 세션에 관여하고; UE가 UE가 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하고; 외부 인터페이스로 하여금 위치 측정들에 대한 요청을 UE에 전송하게 하고 - 위치 측정들에 대한 요청은, 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 -; 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 UE로부터 요청된 위치 측정들을 수신하고; 수신된 위치 측정들에 기초하여 UE에 대한 위치를 결정하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

[0028] [0028] 일 구현에서, 장치는 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)와 포지셔닝 세션에 관여하기 위한 수단; UE가 UE가 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하기 위한 수단; 위치 측정들에 대한 요청을 UE에 전송하기 위한 수단 - 위치 측정들에 대한 요청은, 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 -; 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 UE로부터 요청된 위치 측정들을 수신하기 위한 수단; 및 수신된 위치 측정들에 기초하여 UE에 대한 위치를 결정하기 위한 수단을 포함한다.

[0029] [0029] 일 구현에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)와 포지셔닝 세션에 관여하고; UE가 UE가 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하고; 위치 측정들에 대한 요청을 UE에 전송하고 - 위치 측정들에 대한 요청은, 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 -; 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 UE로부터 요청된 위치 측정들을 수신하고; 수신된 위치 측정들에 기초하여 UE에 대한 위치를 결정하도록 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장한다.

도면의 간단한 설명

[0030] [0030] 다양한 실시예들의 성질 및 이점들의 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다.

[0031] [0031] 도 1은 일 실시예에 따라 NB-IoT 및 CIoT 디바이스들에 대한 위치의 지원을 가능하게 하기 위한 시스템의 아키텍처를 예시하는 단순화된 블록도이다.

[0032] [0032] 도 2는 일 실시예에 따라 NB-IoT 또는 CIoT 디바이스에 대해 마지막으로 공지된 위치가 획득될 수 있는 방법을 예시하는 시그널링 흐름도이다.

[0033] [0033] 도 3은 일 실시예에 따라 NB-IoT 또는 CIoT 디바이스에 대해 연기된 위치가 획득될 수 있는 방법을 예시하는 시그널링 흐름도이고, 디바이스는 유휴 상태에서 위치 측정들을 획득할 수 있고 위치 서버와 포지셔닝 상호작용에 대한 제한을 필요로 할 수 있다.

[0034] [0034] 도 4는 NB-IoT 또는 CIoT를 지원할 수 있는 모바일 디바이스 또는 UE의 실시예의 블록도이다.

[0035] [0035] 도 5는 MME, E-SMLC, SLP, GMLC 또는 eNodeB와 같은 네트워크 엔티티의 실시예의 블록도이다.

[0036] [0036] 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10 및 도 11은 NB-IoT 또는 CIoT 디바이스에 대한 위치를 지원하기 위한 기술들을 예시하는 흐름도들이다.

[0037] [0037] 상이한 도면들에서 유사하게 넘버링된 엘리먼트들 및 엔티티들은 서로 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 1, 도 2 및 도 3의 UE(102), eNB(104), MME108), E-SMLC(110) 및 GMLC(116)는 동일한 세트의 엔티티들을 지칭할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] [0038] 소위 IoT(Internet of Things)의 일부를 형성하는 디바이스들은 모바일일 수 있고, 긴 수명 기대치(예를 들어, 5 내지 10년)를 갖는 또는 드문 재충전에 대한 요건을 갖는 배터리들로 전력 공급될 수 있다. 이러한 디바이스들은 LTE(Long Term Evolution), NB-IoT(Narrowband IoT)로 또한 지칭되는 협대역 LTE, IEEE 802.11 WiFi, 5G(Fifth Generation)와 같은 상이한 라디오 액세스 타입들에 따른 무선 통신을 지원할 수 있다. (a) 일부 경우들에서 IoT 디바이스가 구매된 경우 선불될 수 있는 무선 네트워크 가입 비용들을 감소시키고, (b) 무선 네트워크 운영자들에 의한 방대한 수의 IoT 디바이스들의 지원을 가능하게 하고, (c) 더 긴 배터리 수명 또는 배터리 재충전 사이에 더 긴 인터벌들을 가능하게 하기 위해, IoT 디바이스들과 무선 네트워크들 사이의 무선 시그널링의 빈도 및/또는 양을 제한하는 것이 바람직하거나 필수적일 수 있다. 이는, IoT 디바이스가 얼마나 자주 무선 네트워크에 접속되거나 그에 의해 액세스될 수 있는지에 대한 제약들을 초래할 수 있고, 이는 결국 IoT 디바이스들에 대한 위치 지원의 응답성, 신뢰도 및 정확성을 제한할 수 있다.

[0032] [0039] 일례로, 3GPP 릴리스 13에서 NB-IoT 및 CIoT 디바이스들에 대한 지원은, 기존의 위치 솔루션들이 사용되는 경우 UE(user equipment)에 대한 위치 서비스들을 악화 및/또는 차단할 수 있는 다수의 제약들 및 제한들

을 도입하였다. 기존의 위치 솔루션들을 악화 및 잠재적으로 차단할 수 있는 제한들은 (1) UE가 포지셔닝에 대해 도달불가능할 수 있는 긴 기간들(예를 들어, 몇 시간); (2) 도달불가능 기간 이후 포지셔닝에 대해 UE의 예측불가능한 이용가능성; (3) UE로 및 그로부터의 시그널링을 위한 메시지 크기 및/또는 메시지 볼륨에 대한 제한 (4) NB-IoT 라디오 인터페이스에 걸친 긴 메시지 전달 지연(예를 들어, 몇 초); 및/또는 (5) (예를 들어, 무선 네트워크에 접속된 경우) 위치 측정들을 획득하는 것에 대한 UE의 잠재적인 불능을 포함할 수 있다. 이러한 제한들에도 불구하고, NB-IoT 라디오 액세스를 갖는 UE들 및 CIoT의 일부로서 지원되는 UE들에 대한 포지셔닝 지원은 사용자들 및 무선 네트워크 운영자들 둘 모두에게 중요할 수 있는데, 이는, NB-IoT 디바이스들이 가끔 또는 빈번하게 촉박하게 및/또는 높은 신뢰도로 및/또는 높은 정확도로 위치될 필요가 있을 수 있기 때문이다. 예를 들어, 자산들, 사람들 또는 애완동물들에 대한 또는 이동가능한 물체들, 예를 들어, 휴대용 에어 컨디셔너들, 로봇 진공 청소기들 및 잔디 깎는 기계들 및 드론들 등에 대한 제어 디바이스들과 연관된 디바이스들을 추적 또는 모니터링하는 것과 연관된 NB-IoT 또는 CIoT UE들은 정밀하게 그리고 과도한 지연없이 포지셔닝될 필요가 있을 수 있다. 따라서, NB-IoT 및 CIoT UE들에 대한 위치 지원에 대한 제한들 및 제약들을 제거 또는 완화하기 위한 솔루션들이 필요하다.

[0033] [0040] 도 1은 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 동작 특징들을 갖는 LTE(Long Term Evolution) 라디오 액세스를 지원하고 현재 사용하고 있는 UE(user equipment)(102)의 위치 지원을 위한 네트워크 아키텍처(100)를 예시하는 도면이다. 네트워크 아키텍처(100)는 EPS(Evolved Packet System)로 지칭될 수 있다. 예시된 바와 같이, 네트워크 아키텍처(100)는 UE(102), E-UTRAN(Evolved Universal Mobile Telecommunications Service(UMTS) Terrestrial Radio Access Network)(120) 및 EPC(Evolved Packet Core)(130)를 포함할 수 있다. E-UTRAN(120) 및 EPC(130)는, UE(102)에 대한 서빙 네트워크이고 UE(102)에 대한 HPLMN(Home Public Land Mobile Network)(140)과 통신하는 VPLMN(Visited Public Land Mobile Network)의 일부일 수 있다. VPLMN E-UTRAN(120), VPLMN EPC(130) 및/또는 HPLMN(140)은 다른 네트워크들과 상호접속할 수 있다. 예를 들어, 인터넷은 HPLMN(140) 및 VPLMN EPC(130)와 같은 상이한 네트워크들로의 및 그로부터의 메시지들을 반송하기 위해 사용될 수 있다. 단순화를 위해, 이러한 네트워크들 및 연관된 엔티티들 및 인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, 네트워크 아키텍처(100)는 UE(102)에 패킷-교환 서비스들을 제공한다. 그러나, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0034] [0041] UE(102)는 NB-IoT, CIoT 및/또는 LTE 라디오 액세스에 대해 구성된 임의의 전자 디바이스일 수 있다. UE(102)는 디바이스, 무선 디바이스, 모바일 단말, 단말, MS(mobile station), 모바일 디바이스, SET(Secure User Plane Location(SUPL) Enabled Terminal) 또는 일부 다른 명칭으로 지칭될 수 있고, 스마트 시계, 디지털 안경, 피트니스 모니터, 스마트 차량, 스마트 기기, 셀폰, 스마트폰, 랩탑, 태블릿, PDA, 추적 디바이스, 제어 디바이스 또는 일부 다른 휴대용 또는 이동가능한 디바이스에 대응할 수 있다(또는 그 일부일 수 있다). UE(102)는 단일 엔티티를 포함할 수 있거나, 또는 예를 들어, 사용자가 오디오, 비디오 및/또는 데이터 I/O 디바이스들 및/또는 신체 센서들 및 별개의 유선 또는 무선 모뎀을 이용할 수 있는 개인 영역 네트워크에서의 다수의 엔티티들을 포함할 수 있다. 필수적은 아니지만 통상적으로, UE(102)는 하나 이상의 타입들의 WWAN(Wireless Wide Area Network), 예를 들어, GSM(Global System for Mobile Communications), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband CDMA), LTE(Long Term Evolution), NB-IoT(Narrow Band Internet of Things), LTE-M(LTE category M1)으로 또한 지칭되는 eMTC(Enhanced Machine Type Communications), HRPD(High Rate Packet Data), WiMax 등을 지원하는 WWAN과의 무선 통신을 지원할 수 있다. VPLMN E-UTRAN(120) 및 HPLMN(140)과 결합된 VPLMN EPC(130)가 WWAN의 예들일 수 있다. UE(102)는 또한 IEEE 802.11 WiFi 또는 Bluetooth®(BT)를 지원하는 WLAN(Wireless Local Area Network)과 같은 하나 이상의 타입들의 WLAN과의 무선 통신을 지원할 수 있다. UE(102)는 또한 예를 들어, 이를테면 DSL(Digital Subscriber Line) 또는 패킷 케이블을 사용함으로써 하나 이상의 타입들의 유선 네트워크와의 통신을 지원할 수 있다. 도 1은 오직 하나의 UE(102)를 도시하지만, UE(102)에 각각 대응할 수 있는 많은 다른 UE들이 존재할 수 있다.

[0035] [0042] UE(102)는 E-UTRAN(120)을 포함할 수 있는 무선 통신 네트워크와 접속 상태에 진입할 수 있다. 일례에서, UE(102)는 E-UTRAN(120)의 eNB(evolved Node B)(104)와 같은 셀룰러 트랜시버에 무선 신호들을 송신하고 그리고/또는 그로부터 무선 신호들을 수신함으로써 셀룰러 통신 네트워크와 통신할 수 있다. E-UTRAN(120)은 하나 이상의 추가적인 eNB들(106)을 포함할 수 있다. eNB(104)는 UE(102)를 향한 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)들을 제공한다. eNB(104)는 UE(102)에 대한 서빙 eNB일 수 있고, 또한, 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 라디오 네트워크 제어기, 트랜시버 기능부, BSS(base station subsystem), ESS(extended service set), 또는 일부 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다.

UE(102)는 또한 로컬 트랜시버(도 1에는 미도시), 예를 들어, 액세스 포인트(AP), 펨토셀, 홈 기지국, 소형 셀 기지국, HNB(Home Node B) 또는 HeNB(Home eNodeB)에 무선 신호들을 송신하거나 그로부터 무선 신호들을 수신할 수 있고, 이들은, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN, 예를 들어, IEEE 802.11 네트워크), 무선 개인 영역 네트워크(WPAN, 예를 들어, 블루투스 네트워크) 또는 셀룰러 네트워크(예를 들어, LTE 네트워크 또는 다음 단락에서 논의되는 것들과 같은 다른 무선 광역 네트워크)에 대한 액세스를 제공할 수 있다. 물론, 이들은, 무선 링크를 통해 모바일 디바이스와 통신할 수 있는 네트워크들의 예들일 뿐이며, 청구된 요지는 이러한 관점으로 제한되지 않음을 이해해야 한다.

[0036] [0043] 무선 통신을 지원할 수 있는 네트워크 기술들의 예들은 NB-IoT를 포함하지만, GSM, CDMA, WCDMA, LTE, HRPD, eMTC 및 장래의 5G(Fifth Generation) 라디오 타입들을 더 포함할 수 있다. NB-IoT, CIoT, GSM, WCDMA, LTE, eMTC 및 5G는 3GPP에 의해 정의되는(또는 그에 의해 정의될 것으로 예상되는) 기술들이다. CDMA 및 HRPD는 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)에 의해 정의된 기술들이다. WCDMA는 또한 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이고 HNB에 의해 지원될 수 있다. eNB들(104 및 106)과 같은 셀룰러 트랜시버들은 (예를 들어, 서비스 계약 하의) 서비스를 위해 무선 전기통신 네트워크에 대한 가입자 액세스를 제공하는 장비의 배치들을 포함할 수 있다. 여기서, 셀룰러 트랜시버는 셀룰러 트랜시버가 액세스 서비스를 제공할 수 있는 범위에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된 셀 내의 가입자 디바이스들을 서비스할 때 셀룰러 기지국의 기능들을 수행할 수 있다.

[0037] [0044] eNB들(104 및 106)은 인터페이스(예를 들어, 3GPP S1 인터페이스)에 의해 VPLMN EPC(130)에 접속된다. EPC(130)는 MME(Mobility Management Entity)(108) 및 SGW(Serving Gateway)(112)를 포함하고 이를 통해 UE(102)로 및 그로부터 데이터(예를 들어, IP(Internet Protocol) 패킷들)가 전송될 수 있다. MME(108)는 UE(102)에 대한 서빙 MME일 수 있고, 그 다음, UE(102)와 EPC(130) 사이의 시그널링을 프로세싱하고 UE(102)의 어태치먼트 및 네트워크 접속, UE(102)의 (예를 들어, 네트워크 셀들 사이에서의 핸드오버를 통한) 이동성 뿐만 아니라 UE(102)를 위한 데이터 베어러들의 확립 및 해제를 지원하는 제어 노드이다. MME(108)는 또한 CIoT CP(Control Plane) 최적화로 공지된 3GPP CIoT 특징을 사용하여 UE(102)로 및 그로부터 UP(User Plane) 데이터 전송을 지원할 수 있고, 여기서 데이터 패킷들은, UE(102)에 대한 데이터 베어러들을 확립 및 해제하는 오버헤드를 회피하기 위해 MME(108)를 우회하기 보다는 MME(108)를 통해 UE로 및 그로부터 전송된다. 일반적으로, MME(108)는 UE(102)에 대한 베어러 및 접속 관리를 제공하고, SGW(112), eNB들(104 및 106), VPLMN EPC(130)의 E-SMLC(Enhanced Serving Mobile Location Center)(110) 및 V-GMLC(Visited Gateway Mobile Location Center)(116)에 접속될 수 있다.

[0038] [0045] E-SMLC(110)는 3GPP TS(technical specification)들 23.271 및 36.305에 정의된 3GPP CP(control plane) 위치 솔루션을 사용하여 UE(102)의 위치를 지원할 수 있다. 단순히 GMLC(Gateway Mobile Location Center)(116)로 또한 지칭될 수 있는 V-GMLC(116)는 외부 클라이언트(예를 들어, 외부 클라이언트(150)) 또는 다른 네트워크(예를 들어, HPLMN(140))를 위해 UE(102)의 위치에 대한 액세스를 제공할 수 있다. 외부 클라이언트(150)는, UE(102)와 일부 연관성을 가질 수 있는(예를 들어, VPLMN E-UTRAN(120), VPLMN EPC(130) 및 HPLMN(140)을 통해 UE(102)의 사용자에 의해 액세스될 수 있는) 웹 서버 또는 원격 애플리케이션일 수 있거나, 또는 (예를 들어, 친구 또는 상대 찾기, 자산 추적 또는 어린이 또는 애완동물 위치와 같은 서비스를 가능하게 하기 위해) UE(102)의 위치를 획득 및 제공하는 것을 포함할 수 있는, 일부 다른 사용자 또는 사용자들에게 위치 서비스를 제공하는 서버, 애플리케이션 또는 컴퓨터 시스템일 수 있다.

[0039] [0046] 예시된 바와 같이, HPLMN(140)은, (예를 들어, 인터넷을 통해) V-GMLC(116)에 접속될 수 있는 H-GMLC(Home Gateway Mobile Location Center)(148) 뿐만 아니라 (예를 들어, 인터넷을 통해) SGW(112)에 접속될 수 있는 PDG(Packet Data Network Gateway)(114)를 포함한다. PDG(114)는 IP(Internet Protocol) 어드레스 할당 및 IP, 및 외부 네트워크들(예를 들어, 인터넷) 및 외부 클라이언트들(예를 들어, 외부 클라이언트(150)) 및 외부 서버들로의 다른 데이터 액세스 뿐만 아니라 다른 데이터 전송 관련 기능들을 UE(102)에 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, PDG(114)는, UE(102)가 로컬 IP 브레이크아웃을 수신하는 경우 VPLMN EPC(130)에 위치될 수 있고 HPLMN(140)에는 위치되지 않을 수 있다. PDG(114)는 H-SLP(Home Secure User Plane Location(SUPL) Location Platform)(118)와 같은 위치 서버에 접속될 수 있다. H-SLP(118)는 OMA(Open Mobile Alliance)에 의해 정의된 SUPL UP 위치 솔루션을 지원할 수 있고, H-SLP(118)에 저장된 UE(102)에 대한 가입 정보에 기초하여 UE(102)에 대한 위치 서비스들을 지원할 수 있다. 네트워크 아키텍처(100)의 일부 실시예들에서, VPLMN EPC(130) 내의 또는 그로부터 액세스가능한 D-SLP(Discovered SLP) 또는 E-SLP(Emergency SLP)(도 1에는 미도시)는 SUPL UP 솔루션을 사용하여 UE(102)를 로케이팅하기 위해 사용될 수 있다.

[0040] [0047] H-GMLC(148)는 UE(102)에 대한 HSS(Home Subscriber Server)(145)에 접속될 수 있고, 이는 UE(102)에 대한 사용자-관련 및 가입-관련 정보를 포함하는 중앙 데이터베이스이다. H-GMLC(148)는 외부 클라이언트(150)와 같은 외부 클라이언트들을 위해 UE(102)에 대한 위치 액세스를 제공할 수 있다. H-GMLC(148), PDG(114) 및 H-SLP(118) 중 하나 이상은 예를 들어, 인터넷과 같은 다른 네트워크를 통해 외부 클라이언트(150)에 접속될 수 있다. 일부 경우들에서, 다른 PLMN(도 1에는 미도시)에 위치된 R-GMLC(Requesting GMLC)는 R-GMLC에 접속된 외부 클라이언트들을 위해 UE(102)에 대한 위치 액세스를 제공하기 위해, (예를 들어, 인터넷을 통해) H-GMLC(148)에 접속될 수 있다. R-GMLC, H-GMLC(148) 및 V-GMLC(116)는 3GPP TS 23.271에 정의된 3GPP CP 솔루션을 사용하여 UE(102)에 대한 위치 액세스를 지원할 수 있다.

[0041] [0048] VPLMN 네트워크(VPLMN E-UTRAN(120) 및 VPLMN EPC(130)를 포함함) 및 별개의 HPLMN(140)이 도 1에 예시되어 있고; PLMN들(네트워크들) 둘 모두는 동일한 PLMN일 수 있음을 이해해야 한다. 그 경우, (i) H-SLP(118), PDG(114) 및 HSS(145)는 MME(108)와 동일한 네트워크(EPC)에 있을 것이고, (ii) V-GMLC(116) 및 H-GMLC(148)는 동일한 GMLC일 수 있다.

[0042] [0049] 특정 구현들에서, UE(102)는 위치 관련 측정들(또한 위치 측정들로 지칭됨), 예를 들어, GPS 또는 다른 SPS(Satellite Positioning System) SV(space vehicle)들(160)로부터 수신된 신호들에 대한 측정들, eNB들(104 및 106)과 같은 셀룰러 트랜시버들에 대한 측정들 및/또는 로컬 트랜시버들에 대한 측정들을 획득할 수 있는 회로 및 프로세싱 자원들을 가질 수 있다. UE(102)는 이러한 위치 관련 측정들에 기초하여 UE(102)의 포지션 픽스 또는 추정된 위치를 컴퓨팅할 수 있는 회로 및 프로세싱 자원들을 추가로 가질 수 있다. 일부 구현들에서, UE(102)에 의해 획득된 위치 관련 측정들은 위치 서버, 예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에 전송될 수 있고, 그 후 위치 서버는 측정들에 기초하여 UE(102)에 대한 위치를 추정 또는 결정할 수 있다.

[0043] [0050] UE(102)에 의해 획득된 위치 관련 측정들은 SPS 또는 GNSS(Global Navigation Satellite System), 예를 들어, GPS, GLONASS, Galileo 또는 Beidou에 속하는 SV들(160)로부터 수신된 신호들의 측정들을 포함할 수 있고 그리고/또는 (예를 들어, eNB(104), eNB(106) 또는 다른 로컬 트랜시버들과 같은) 공지된 위치들에 고정된 지상 송신기들로부터 수신된 신호들의 측정들을 포함할 수 있다. 그 다음, UE(102) 또는 별개의 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))는, 예를 들어, GNSS, A-GNSS(Assisted GNSS), AFLT(Advanced Forward Link Trilateration), OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival), ECID(Enhanced Cell ID), WiFi, 또는 이들의 조합들과 같은 몇몇 포지션 방법들 중 임의의 하나를 사용하여 이러한 위치 관련 측정들에 기초하여 UE(102)에 대한 위치 추정을 획득할 수 있다. 이러한 기술들(예를 들어, A-GNSS, AFLT 및 OTDOA) 중 일부에서, 의사범위들 또는 타이밍 차이들은, 파일럿 신호들, PRS(positioning reference signals) 또는 송신기들 또는 SV들에 의해 송신되고 UE(102)에 의해 수신된 다른 포지셔닝 관련 신호들에 적어도 부분적으로 기초하여, 공지된 위치들에 고정된 3개 이상의 지상 송신기들에 대해 또는 정확하게 공지된 궤도 데이터를 갖는 4개 이상의 SV들에 대해 또는 이들의 조합들에 대해 UE(102)에 의해 측정될 수 있다. 여기서, 위치 서버들, 예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)는 예를 들어, UE(102)에 의해 측정될 신호들에 관한 정보(예를 들어, 예상된 신호 타이밍, 신호 코딩, 신호 주파수들, 신호 도플러), 지상 송신기들의 위치들 및/또는 아이덴티티들, 및/또는 A-GNSS, AFLT, OTDOA 및 ECID와 같은 포지셔닝 기술들을 용이하게 하기 위한 GNSS SV들에 대한 신호, 타이밍 및 궤도 정보를 포함하는 포지셔닝 보조 데이터를 UE(102)에 제공할 수 있다. 용이하게 하는 것은 UE(102)에 의한 신호 포착 및 측정 정확도를 개선하는 것 및/또는 일부 경우들에서, 위치 측정들에 기초하여 UE(102)가 자신의 추정된 위치를 컴퓨팅할 수 있게 하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 위치 서버들은 셀룰러 트랜시버들 및 송신기들(예를 들어, eNB들(104 및 106)) 및/또는 특정 장소와 같은 특정 영역 또는 영역들의 로컬 트랜시버들 및 송신기들의 위치들 및 아이덴티티들을 표시하는 알마낙(almanac)(예를 들어, BSA(Base Station Almanac))을 포함할 수 있고, 신호 전력, 신호 타이밍, 신호 대역폭, 신호 코딩 및/또는 신호 주파수와 같은 이러한 트랜시버들 및 송신기들에 의해 송신된 신호들을 설명하는 정보를 더 포함할 수 있다. ECID의 경우, UE(102)는 셀룰러 트랜시버들(예를 들어, eNB들(104, 106)) 및/또는 로컬 트랜시버들로부터 수신된 신호들에 대한 신호 강도의 측정들(예를 들어, RSSI(received signal strength indication) 또는 RSRP(reference signal received power))를 획득할 수 있고, 그리고/또는 신호대 잡음비(S/N), RSTQ(reference signal received quality) 또는 UE(102)와 셀룰러 트랜시버(예를 들어, eNB(104 또는 106)) 또는 로컬 트랜시버 사이의 RTT(round trip signal propagation time)를 획득할 수 있다. UE(102)는 UE(102)에 대한 위치를 결정하기 위해 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)와 같은 위치 서버에 이러한 측정들을 전송할 수 있거나, 또는 일부 구현들에서, UE(102)는 UE(102)에 대한 위치를 결정하기 위해 이러한 측정들을 위치 서버로부터 수신된 보조 데이터(예를 들어, 지상 알마낙 데이터 또는 GNSS SV 데이터, 이를테면 GNSS 알마낙 및/또는 GNSS 에페메리스 정보)와 함께 사용할 수 있다.

[0044] [0051] OTDOA의 경우, UE(102)는 인근 트랜시버들 또는 기지국들(예를 들어, eNB들(104 및 106))로부터 수신된 신호들, 예를 들어, PRS(Position Reference Signal) 또는 CRS(Common Reference Signal) 사이의 RSTD(Reference Signal Time Difference)를 측정할 수 있다. RSTD 측정은 2개의 상이한 트랜시버들로부터 UE(102)에서 수신된 신호들(예를 들어, CRS 또는 PRS) 사이의 도달 시간 차이(예를 들어, eNB(104)로부터 및 eNB(106)로부터 수신된 신호들 사이의 RSTD)를 제공할 수 있다. UE(102)는 측정된 트랜시버들에 대한 공지된 위치들 및 공지된 신호 타이밍들에 기초하여 UE(102)에 대한 추정된 위치를 컴퓨팅할 수 있는 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))에 측정된 RSTD들을 리턴할 수 있다. OTDOA의 일부 구현들에서, RSTD 측정들에 대해 사용되는 신호들(예를 들어, PRS 또는 CRS 신호들)은 공통 유니버셜 시간을 정확하게 획득하기 위해 예를 들어, 각각의 트랜시버 또는 송신기에서의 GPS 수신기를 사용하여 GPS 시간 또는 UTC(coordinated universal time)와 같은 공통 유니버셜 시간으로 트랜시버들 또는 송신기들에 의해 정확하게 동기화될 수 있다.

[0045] [0052] UE(102)의 위치의 추정은 위치, 위치 추정, 위치 픽스, 픽스, 포지션, 포지션 추정 또는 포지션 픽스로 지칭될 수 있고, 측지적(geodetic)일 수 있어서, UE(102)에 대한 위치 좌표들(예를 들어, 위도 및 경도)을 제공할 수 있고, 이는 고도 성분(예를 들어, 해발 높이, 지면 위의 높이 또는 아래의 깊이, 층 레벨 또는 지하실 레벨)을 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다. 대안적으로, UE(102)의 위치는 도시의 위치(예를 들어, 우편 주소 또는 특정 방 또는 층과 같이 건물 내의 일부 지점 또는 작은 영역의 목적지)로서 표현될 수 있다. UE(102)의 위치는 또한 불확실성을 포함할 수 있고, 그 다음, UE(102)가 일부 주어진 또는 디폴트 확률 또는 신뢰도 레벨(예를 들어, 67% 또는 95%)로 위치될 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨(측지적 또는 도시의 형태로 정의됨)으로 표현될 수 있다. UE(102)의 위치는 추가로 절대 위치(예를 들어, 위도, 경도 및 가능하게는 고도 및/또는 불확실성의 측면에서 정의됨)일 수 있거나 또는 예를 들어, 공지된 절대 위치의 일부 원점에 대해 정의되는 거리 및 방향 또는 상대적 X, Y(및 Z) 좌표들을 포함하는 상대 위치일 수 있다. 본 명세서에 포함된 설명에서, 위치라는 용어의 사용은 달리 표시되지 않는 한 이러한 변형들 중 임의의 것을 포함할 수 있다. UE(102)에 대한 위치 추정을 결정(예를 들어, 계산)하기 위해 사용되는 측정들(예를 들어, UE(102)에 의해 또는 eNB(104)와 같은 다른 엔티티에 의해 획득됨)은 측정들, 위치 측정들, 위치 관련 측정들, 포지셔닝 측정들 또는 포지션 측정들로 지칭될 수 있고, UE(102)에 대한 위치를 결정하는 동작은 UE(102)의 포지셔닝 또는 UE(102)의 로케이팅으로 지칭될 수 있다.

[0046] [0053] NB-IoT 및 CIoT에 대한 종래의 지원은 UE들에 대한 위치 서비스들을 악화 및/또는 차단할 수 있는 다수의 제약들 및 제한들을 포함한다. 도 1의 네트워크 아키텍처(100) 및 UE(102)는 종래의 시스템들에서 발견되는 제약들 및 제한들을 완화 또는 제거하기 위한 하나 이상의 기술들을 수행하도록 구성될 수 있다. 다음으로, NB-IoT, CIoT 또는 다른 타입들의 IoT를 지원하거나 그와 연관된 UE들에 대한 위치 지원을 개선하기 위해 네트워크 아키텍처(100) 내에서 또는 UE(102)에 의해 수행될 수 있는 하나 이상의 기술들 중 몇몇의 예들이 아래에서 추가로 더 상세히 식별되고 설명된다.

[0047] [0054] 제1 예시적 기술에서, LS(location server)(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))는, 포지셔닝되고 있는 UE(102)가 CIoT 및/또는 NB-IoT를 지원하거나 NB-IoT를 통한 네트워크 액세스를 갖는 것을 (예를 들어, MME(108)에 의해) 통지받을 수 있다. 이는 (i) MME(108) 또는 외부 클라이언트(150)와 같은 엔티티로부터 LS에 전송되는 위치 요청에서 NB-IoT 액세스 또는 CIoT 지원을 표시하는 파라미터, 및/또는 (ii) CIoT 및/또는 NB-IoT의 지원을 표시하는 LS에서 구성된 UE 가입 파라미터를 통해 달성될 수 있다. 그 다음, LS는 예를 들어, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기, 감소된 메시지 볼륨, 더 긴 재송신 및/또는 응답 타이머들을 사용함으로써 UE(102)와의 포지셔닝 상호작용을 제한할 수 있다. 예를 들어, 위치 요청의 파라미터는 UE(102)에 대한 NB-IoT 액세스 및/또는 CIoT 지원의 양상들(예를 들어, 최대 포지셔닝 메시지 크기, 최대 메시지 볼륨, 최대 예상되는 메시지 전송 지연)을 정의할 수 있다.

[0048] [0055] 제2 예시적 기술에서, UE(102)가 현재 포지셔닝 요청에 대해 이용가능하지 않은 경우 UE(102)의 마지막으로 공지된 정확한 위치가 외부 클라이언트(150)에 제공될 수 있다. 이를 지원하기 위해, UE(102)는 네트워크 접속 상태에 진입하기 전에 및/또는 후에 예를 들어, ECID(Enhanced Cell ID) 및/또는 OTDOA(Observed Time Difference of Arrival)에 대한 다운링크(DL) 측정들을 획득할 수 있고, 이러한 측정들을 네트워크에, 예를 들어, 서빙 eNB(Evolved NodeB)(104) 또는 서빙 MME(108)에 제공할 수 있다. 그 다음, UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 서빙 셀 아이덴티티(ID)와 함께 제공된 측정들은 예를 들어, 서빙 MME(108)에 저장될 수 있고, UE(102)가 더 이상 네트워크 접속 상태에 있지 않은 이후 외부 클라이언트(150)에 의해 추후에 요청되면, 오직 저장된 정보를 사용하는 통상적 위치 절차를 수정함으로써 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치를 획득하기 위해 사용될 수 있다.

[0049] [0056] 제3 예시적 기술에서, UE(102)가 네트워크 접속 상태에 진입하는 경우, 예를 들어, 네트워크 시그널링 링크를 갖는 경우, UE(102)에 대한 임의의 펜딩 MT-LR(Mobile Terminated Location Request) 또는 UE(102)에 의해 촉구되는 임의의 MO-LR(Mobile Originated Location Request)은 네트워크에 의해(예를 들어, E-SMLC(110)에 의해) 종래의 방식으로 시작될 수 있지만, UE(102)는 다시 유휴 상태(예를 들어, 어떠한 네트워크 접속도 없음)일 때까지 임의의 측정들을 행하는 것을 연기한다. 어떠한 네트워크 접속도 없는 유휴 상태에 있는 동안, UE(102)는 DL 측정들을 수행하고, 네트워크 접속 상태에 재진입하고, 측정들을 네트워크 또는 LS(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))에 다시 전송한다. 이러한 기술은, UE(102)가 네트워크 접속 상태에 있고 다른 활동을 수행하기 위해 자원들을 사용하고 있는 동안, 그렇지 않으면 DL 측정들을 방해할 수 있는 (예를 들어, 이용가능한 프로세싱, 메모리 및/또는 RF 수신기 체인에 관한) UE(102)에서의 자원 제한들을 극복할 수 있다. UE(102)에 의한 측정들을 리턴할 때 여분의 지연은 UE(102)가 초기에 접속 상태에 진입하는 것을 대기할 때의 지연보다 훨씬 작을 수 있어서, 여분의 지연은 외부 클라이언트(150)에 중요한 것으로 나타나지 않을 수 있다.

[0050] [0057] 제4 예시적 기술에서, LTE(Long Term Evolution) 및 NB-IoT 액세스에 대한 조합된 주기적 및 트리거링된 MT-LR 절차가 네트워크(예를 들어, VPLMN EPC(130))에 의해 사용되며, 여기서 UE(102)는 유휴 상태에 있는 동안 정의된 최소 인터벌로 트리거 조건들을 평가하고, UE(102)의 위치가 (예를 들어, E-SMLC(110)에 의해) 획득되고 외부 클라이언트(150)에 제공될 수 있게 하기 위해 UE(102)에 의해 트리거 이벤트가 검출되는 경우 접속 상태에 진입한다.

[0051] [0058] 다음으로, 이러한 기술들이 극복 또는 완화하는 것을 도울 수 있는, 무선 네트워크(예를 들어, VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120))에 액세스하기 위해 NB-IoT 라디오 액세스 및/또는 CIoT 특징들을 사용하고 있는 UE(102)에 대한 위치를 지원하는 것과 연관된 이전의 기술들 및 제한들의 추가의 세부사항들이 제공된다.

[0052] [0059] PSM 및 eDRX 제한들

[0053] [0060] NB-IoT 라디오 액세스를 지원하거나 CIoT가 적용가능한 UE들(예를 들어, UE(102))에 대한 위치 지원에 대한 제한은 CIoT 및 NB-IoT, 예를 들어, eDRX(extended Discontinuous Reception) 및 PSM(Power Saving Mode)에 적용가능한 다양한 특징들로 인해 발생할 수 있다. eDRX 또는 PSM에 있어서, UE(102)는 유휴 상태로 유지될 수 있고, 긴 시간 기간(예를 들어, 몇 시간 이상) 동안 서빙 네트워크(예를 들어, E-UTRAN(120) 및 EPC(130))로부터 도달가능하지 않고 서빙 네트워크에 접속하지 않을 수 있다. UE(102)가 유휴 상태로 유지되는 시간 기간 동안, 외부 클라이언트(150)가 (예를 들어, VPLMN EPC(130) 또는 HPLMN(140)으로부터) UE(102)의 현재 위치를 획득하는 것은 가능하지 않아서 위치 서비스들을 제한 또는 차단할 수 있다. 이러한 제한은 3GPP TS들 36.305 및 23.271에서 정의된 바와 같은 3GPP CP(control plane) 위치 솔루션의 사용에 영향을 미칠 수 있고 그리고/또는 OMA에 의해 정의된 SUPL UP 위치 솔루션의 사용 또는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 및 IETF(the Internet Engineering Task Force)에 의해 정의된 솔루션들과 같은 다른 위치 솔루션들의 사용에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 제한은 또한, UE(102) 및 외부 클라이언트(150)(예를 들어, 외부 위치 서버일 수 있음)가 독점 프로토콜 또는 프로토콜들을 사용하여 UE(102)에 대한 위치를 획득하기 위해 통신하는 독점 위치 솔루션들에 영향을 미치고 이를 방해할 수 있다.

[0054] [0061] eDRX에 있어서, UE(102)에 대한 페이징 사이클은 2.91 시간만큼 길 수 있고, 그 동안 UE(102)는 예를 들어, 3GPP TS 23.271에서 정의된 바와 같은 MT-LR(Mobile Terminated Location Request)을 사용하는 포지셔닝에 이용불가능할 수 있다. PSM에 있어서, UE(102)는 몇 시간 이상일 수 있는 주기적 TAU(Tracking Area Update) 타임아웃의 지속기간에 대한 포지셔닝에 이용가능할 수 있다. 두 경우들 모두에서, UE(102)는 (예를 들어, SMS(Short Message Service)와 같은) MO(mobile originated) 서비스가 UE(102)에 의해 호출되는 경우 예측불가능하게 이용가능하게 될 수 있고, 그 다음, 이는 임의의 연기된 MT-LR에 대한 포지셔닝을 수행할 기회를 제공할 것이다. 이는, UE(102)의 현재 위치를 필요로 하는 외부 클라이언트(150)가, 위치가 이용가능하게 될 연장되고 예측불가능한 시간을 대기할 필요가 있을 수 있음을 의미한다. 외부 클라이언트(150)가 기계와는 반대로 사람이거나 사람과 연관된 경우, 후속 MT-LR 위치 서비스는 거의 소용없는 것으로 고려될 수 있다. 예를 들어, NB-IoT 추적 디바이스를 가진 어린이, 자산 또는 애완동물을 로케이팅하기를 원하는 사용자는 통상적으로 응답에 대해 몇 시간을 대기하기를 원하지 않을 것이다.

[0055] [0062] eDRX 및 PSM과 연관된 이전에 설명된 제한들을 극복하는 것을 돕기 위해, 몇몇 기술들이 사용될 수 있다. "마지막으로 공지된 위치"로 지칭되는 제1 기술에서, VPLMN EPC(130)(예를 들어, MME(108) 또는 E-SMLC(110))는 (i) UE(102)가 현재 MT-LR 위치 요청에 이용가능하지 않은 경우 UE(102)에 대한 마지막으로 공지

된 위치를 외부 클라이언트(150)에, 그리고 (ii) 선택적으로 eDRX 또는 PSM으로 인해 UE(102)가 계속 이용불가능하게 유지할 수 있는 최대 시간 기간을 리턴할 수 있다. "연기된 위치"로 지칭되는 제2 기술에서, VPLMN EPC(130) 및/또는 HPLMN(140)은 외부 클라이언트(150)로부터 UE(102)에 대한 연기된 위치 요청을 지원할 수 있다. "주기적 및 트리거링된 위치"로 지칭되는 제3 기술에서, VPLMN EPC(130) 및/또는 HPLMN(140)은 UE(102)에 대한 주기적 및 트리거링된 위치 능력을 지원할 수 있다. 이러한 주기적 및 트리거링된 위치 능력은 외부 클라이언트(150)가 UE(102)에 대한 포지셔닝을 일시적으로 활성화시키도록 허용하여, UE(102)에 대한 위치 결과들은 상당한 지연 없이 외부 클라이언트(150)에 이용가능할 수 있다. 이러한 기술들은 아래에서 더 상세히 설명된다.

[0056] [0063] 마지막으로 공지된 위치

[0057] [0064] 앞서 설명된 바와 같이 eDRX 또는 PSM으로 UE(102)를 로케이팅하기 위한 긴 응답 시간의 일부 단점을 극복 또는 완화하기 위해, UE(102)가 일부 긴 기간 동안 현재 위치에 대해 이용가능하게 되지 않을 경우, 외부 클라이언트(150)가 이러한 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 위치를 요청할 수 있거나 또는 EPC(130)는 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 위치를 리턴할 수 있다. CIoT의 경우, 3GPP TS 23.682에서 설명된 바와 같이 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치를 획득할 능력이 존재하지만, 이러한 능력의 위치 입도는 셀 ID 또는 TA(Tracking Area)로 제한되고, 이는 500 내지 1000 미터 이상의 위치 에러를 의미할 수 있다. 일부 경우들에서, 셀 ID 또는 TA의 위치 입도가 유용할 수 있는 한편, 더 미세한 입도를 가능하게 하는 것이 더 양호할 수 있다. 예를 들어, 어린이 또는 애완동물을 로케이팅하는 사람은, 마지막으로 공지된 위치가 어린이가 학교에 있거나 애완동물이 집에 있는 것과 필적하는지 여부를 알기를 원할 수 있다. 또한, 3GPP TS 23.682에서 마지막으로 공지된 위치에 대한 솔루션은 3GPP TS 23.271의 3GPP CP 위치 솔루션과 직접 정렬되지는 않는데, 이는 아키텍처 및 프로토콜들이 상이하기 때문이다. 따라서, 3GPP TS 23.271에서 정의된 3GPP CP(control plane) 솔루션을 사용하여 위치 서비스들을 제공하는 운영자는, 추가적인 비용 및 복잡도를 추가할 3GPP TS 23.682의 솔루션을 지원할 새로운 능력을 예를 들어, VPLMN EPC(130) 또는 HPLMN(140)에 추가할 필요가 있을 수 있다. 이는, 이는 3GPP CP 위치 솔루션을 향상시킴으로써 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 더 정확한 위치를 획득하는 새로운 능력이 전력 절감 특징들과 함께 유용할 수 있음을 의미한다. 다음으로 UE(102)의 마지막으로 공지된 더 정확한 위치를 지원하는 2개의 기술들이 설명된다.

[0058] [0065] 마지막으로 공지된 위치에 대한 제1 기술에서, UE(102)에 대한 서빙 MME(108)는 메모리에, (i) (예를 들어, UE(102)로부터 VPLMN E-UTRAN(120)까지 어떠한 활성 시그널링 링크도 없이 및 UE(102)로부터 VPLMN EPC(130)까지 어떠한 활성 시그널링 접속도 없이) UE(102)가 유휴 상태로 진입한 이후 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID(예를 들어, ECGI(E-UTRAN Cell Global Identifier)) 또는 (예를 들어, eNB(104)에 대한) 마지막 서빙 eNB ID, 및 (ii) UE(102)가 유휴 상태로 진입한 때를 표시하는 타임스탬프를 저장한다. 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID 또는 마지막 서빙 eNB ID는, UE(102)가 여전히 유휴 상태에 있고 페이징에 이용불가능한 경우, 외부 클라이언트(150)로부터 (예를 들어, H-GMLC(148) 및 V-GMLC(116)를 통해) 추후에 (예를 들어, 서빙 MME(108)에 의해) UE(102)에 대한 MT-LR 위치 요청이 수신되면 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 위치를 유도하기 위해 사용될 수 있다. MME(108)는 마지막으로 공지된 셀 ID 또는 마지막 서빙 eNB 아이덴티티를 지리적 위치로 변환하기 위해 E-SMLC(110)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 3GPP TS 29.171에서 정의된 LCS-AP(Location Services Application Protocol) 위치 절차는 새로운 파라미터, UE(102)가 위치에 대해 이용가능하지 않은 것 및 E-SMLC(110)가 LCS-AP 위치 요청 메시지에서 MME(108)에 의해 포함된 정보만을 사용하여 UE(102)에 대한 위치를 결정할 필요가 있는 것을 E-SMLC(110)에 통지하는, MME(108)로부터 E-SMLC(110)에 전송되는 LCS-AP 위치 요청 메시지에 포함된 새로운 플래그 또는 새로운 파라미터 값과 함께 사용될 수 있다. 그 다음, E-SMLC(110)는 LCS-AP 위치 요청 메시지(예를 들어, 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID 또는 마지막 서빙 eNB ID를 포함할 수 있음)에서 MME(108)에 의해 포함된 정보만을 사용하여 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정할 수 있다. UE(102)는 동일한 것을 유지하는 서빙 eNB(예를 들어, eNB(104))를 갖는 서빙 셀을 변경했을 수 있기 때문에, E-SMLC(110)는 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정하기 위해 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID(예를 들어, ECGI)의 eNB 부분만을 사용할 수 있다. 그러나, UE(102)가 NB-IoT 액세스를 갖는 경우, E-SMLC(110)는 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID(예를 들어, ECGI) 전체를 사용할 수 있는데, 이는 서빙 셀의 변경이 NB-IoT 액세스에 대해 지원되지 않을 수 있기 때문이다. 그 다음, E-SMLC(110)는 마지막으로 공지된 위치를 LCS-AP 위치 응답 메시지에서 MME(108)에 리턴할 수 있다. 그 다음, MME(108)는 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 위치, 및 UE가 유휴 상태에 진입하는 경우에 대한 타임스탬프에 대응하는 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜)(또는 수명)을 외부 클라이언트(150)에 (예를 들어, V-GMLC(116) 및 H-GMLC(148)를 통해) 리

턴할 수 있다.

[0059] [0066] 마지막으로 공지된 위치에 대한 제2 기술에서, 이전에 설명된 제1 기술은 일부 추가적인 위치 측정들로 확장될 수 있다. UE(102)는, UE(102)가 접속 상태에 진입한 경우(예를 들어, eNB(104) 및 MME(108)에 대한 시그널링 접속을 획득하는 경우), 유휴 상태로 리턴하기 전에 및/또는 다른 시간들에, 위치 측정들을 MME(108)에 제공할 수 있다. 서빙 eNB(104)는, 시그널링 링크가 UE(102)에 대해 확립된 경우, 시그널링 링크를 해제하기 전에 및/또는 다른 시간들에, UE(102)에 대한 위치 측정들을 유사하게 획득할 수 있다. 측정들은 ECID 포지션 방법에 적용가능한 측정들, 예를 들어, RSSI, RSRP, RSRQ 및/또는 RTT 및/또는 다른 측정들, 예를 들어, OTDOA RSTD 측정들을 포함할 수 있다. 측정들은 UE(102)에 의해 및/또는 eNB(104)에 의해 서빙 MME(108)에 제공될 수 있다. 그 다음, MME(108)는 측정들을 메모리에 저장할 수 있다. MME(108)는 또한, 측정들이 수신된 또는 획득된 때를 표시하는 타임스탬프를 저장할 수 있다(예를 들어, 이러한 시간이 MME(108)에 제공되고 더 앞선 경우). 그 다음, MME(108)는 마지막으로 공지된 위치에 대한 제1 기술에 대해 설명된 바와 같이, E-SMLC(110)로부터 마지막으로 공지된 위치를 획득하기 위해, E-SMLC(110)에 전송된 LCS-AP 위치 요청에 임의의 저장된 위치 측정들(및 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID 또는 마지막 서빙 eNB ID)을 포함할 수 있다. 제2 기술의 경우, E-SMLC(110)는 제공된 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID 또는 마지막 서빙 eNB ID 및 제공된 위치 측정들 둘 모두를 사용하여 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 위치를 컴퓨팅할 수 있다. 마지막으로 공지된 위치에 대한 제1 기술이 셀 ID 입도로 제한될 수 있지만, 제2 기술은 ECID 또는 OTDOA 포지셔닝을 사용할 수 있고, 따라서 더 정확할 수 있다.

[0060] [0067] 연기된 위치

[0061] [0068] eDRX 또는 PSM이 UE(102)에 대해 사용되는 경우, UE(102)가 이용가능하게 된(예를 들어, VPLMN EPC(130)에 접속된) 이후 VPLMN EPC(130) 및 HPLMN(140)에 의해 자동으로 획득된 UE(102)에 대한 연기된 위치는, UE(102)가 다음에 포지셔닝에 대해 이용가능하게 될 때 외부 클라이언트(150)에 통지하는 것 및 그 다음 UE(102)가 다시 이용불가능하게 되기 전에 MR-LR 요청을 발행하도록 외부 클라이언트(150)에 요구하는 것에 대한 의존도를 회피하는데 유용할 수 있다. UE 이용가능성 이벤트에 대한 연기된 위치의 지원은 3GPP TS 23.271에서 GSM 및 UMTS 액세스에 대한 3GPP에 의해 정의되고, UE(102)에 대한 GPRS(Serving General Packet Radio Service), SGSN(Support Node), 또는 서빙 MSC(Mobile Switching Center)의 변경을 지원할 수 있다. E-UTRAN 액세스의 경우, UE(102)에 대한 현재 위치에 대한 MT-LR 절차는 UE(102)가 다음으로 이용가능하게 될 때까지 현재 UE(102) 위치의 연기를 지원하기 위해 3GPP TS 23.271에서 확장되었지만, 절차는 UE(102)에 대한 서빙 MME의 변경(예를 들어, MME(108) 또는 도 1에 도시되지 않은 일부 다른 MME의 변경)을 완전히 지원하지는 않으며, 외부 클라이언트(150)가 UE(102)에 대한 연기된 위치보다는 현재의 위치를 요청할 것으로 가정한다. 그것은, 3GPP TS 23.271에서 UE(102)에 의한 E-UTRAN 액세스에 대한 MT-LR 절차가, 외부 클라이언트(150), R-GMLC 및 H-GMLC(148) 모두가 연기된 위치 요청을 인식하고 지원하는 GSM 및 UMTS 액세스에 대한 연기된 위치와 정렬되지 않음을 의미한다. 결과적으로, E-UTRAN 액세스와 함께 eDRX 및/또는 PSM을 사용하는 UE(102)에 대해, 연기된 MT-LR은 오직 제약들과 함께 지원될 수 있다. 이는, GSM 및 UMTS 액세스를 위한 UE 이용가능성 이벤트에 대한 연기된 위치와 완전한 정렬을 제공하기 위해 3GPP TS 23.271에서 UE(102)에 의한 E-UTRAN 액세스를 위한 MT-LR 절차에 대한 향상이 유용할 것임을 의미한다.

[0062] [0069] MT-LR 절차에 대한 이러한 향상을 지원하기 위해, 연기된 MT-LR 위치 절차는, GSM 및 UMTS 액세스를 위한 UE 이용가능성 이벤트에 대한 현재 3GPP MT-LR 위치 절차와 정렬되는 UE(102)에 의한 EPC 액세스를 위해 3GPP TS 23.271의 UE 이용가능성 이벤트에 대해 추가될 수 있다. 이는, UE(102)가 어떤 액세스 타입을 사용하고 있는지를 미리 알 필요 없이, 외부 클라이언트(150)가 UE 이용가능성 이벤트에 대해 UE(102)에 대한 연기된 위치를 요청하도록 허용할 수 있다. 또한, (예를 들어, HPLMN(140) 및 VPLMN EPC(130)에 대한) 네트워크 영향들을 감소시키기 위해 (예를 들어, GSM, UMTS 및 EPC 액세스에 대한) H-GMLC(148) 및 R-GMLC를 수반하는 연기된 MT-LR 절차의 공통 부분들은 공유될 수 있다.

[0063] [0070] 주기적 및 트리거링된 위치

[0064] [0071] UE(102)에 대한 주기적 위치(예를 들어, 고정된 주기적 인터벌들에서 UE(102)의 위치) 및 UE(102)에 대한 트리거링된 위치(예를 들어, UE(102)가 특정된 지리적 영역 내에서 진입하거나, 떠나거나 유지할 때마다 UE(102)의 위치)는 3GPP TS 23.271에서 UE에 의한 GSM 및 UMTS 액세스에 대해 정의되지만, E-UTRAN 액세스에 대해서는 정의되지 않는다. CIoT 특징들(예를 들어, eDRX, PSM 및/또는 CIoT CP 최적화)을 지원하는 UE(102)의 경우, UE(102)에 대한 위치에서의 변경의 보고를 지원하는 솔루션이 3GPP TS 23.682에 정의되지만, 이 솔루션은

3GPP TS 23.271에서 정의된 바와 같은 제어 평면 위치의 지원과 정렬되지 않는데, 이는 3GPP TS 23.682의 솔루션이 3GPP TS 23.271의 솔루션과는 상이한 아키텍처 및 상이한 프로토콜들을 사용하기 때문이다. 또한, TS 23.682의 솔루션은, 500 미터 이상의 에러를 가질 수 있고 오직 UE(102)가 이용가능한 경우(예를 들어, UE(102)에 대해 가장 긴 eDRX 페이징 사이클의 경우 2.91 시간의 인터벌 이후)에만 위치를 보고할 수 있는 TA 또는 셀 ID의 입도로만 UE(102)에 대한 위치의 결정을 가능하게 한다.

[0065] [0072] UE(102)가 통상적으로 이용가능하게 되는(예를 들어, VPLMN EPC(130)에 접속되게 되는) 때와 다른 시간들에 및/또는 셀 ID 또는 TA보다 미세한 입도로, LTE 액세스 또는 NB-IoT 액세스를 갖는 UE(102)의 위치를 가능하게 하기 위해 더 유연한 주기적 및 트리거링된 MT-LR 능력이 유용할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 추후의 시간들보다는 이벤트가 발생한 직후에 가치있는 자산, 어린이 또는 애완동물이 언제 특정 영역에 진입하거나 떠났는지를 알기를 원할 수 있고, 또한 이러한 이벤트가 발생한 경우 더 정확한 현재 위치를 선호할 수 있다. 따라서 UE(102)에 의한 E-UTRAN 액세스에 대한 주기적 및 트리거링된 위치에 대한 지원의 결핍은 (예를 들어, eDRX 또는 PSM으로) UE(102)에 대한 위치 지원을 제한할 수 있다.

[0066] [0073] UE(102)가 앞서 설명된 제한들을 극복하도록 주기적 및 트리거링된 위치를 지원하기 위해 2개의 기술들이 이용될 수 있다. 주기적 및 트리거링된 위치에 대한 제1 기술에서, UE(102)에 의한 EPC 액세스를 위한 새로운 주기적 MT-LR 절차는 GSM 및 UMTS 액세스를 위한 기존의 주기적 MT-LR 절차와 정렬된 3GPP TS 23.271에서 추가될 수 있다. 이는, UE(102)가 어떤 액세스 타입을 사용하고 있는지를 미리 알 필요 없이, 외부 클라이언트(150)가 UE(102)에 대한 주기적 위치를 요청하게 할 수 있다. 또한, (예를 들어, HPLMN(140) 및 VPLMN EPC(130)에 대한) 영향들을 감소시키기 위해, R-GMLC 및 H-GMLC(148)를 수반하는 주기적 MT-LR 절차의 부분들은 모든 액세스 타입들(예를 들어, GSM, UMTS 및 LTE)에 대해 공통일 수 있다. UE(102)의 업링크 및 다운링크 포지셔닝 둘 모두가 적용가능할 수 있다.

[0067] [0074] 주기적 및 트리거링된 위치에 대한 제2 기술에서, EPC 액세스에 대한 영역 이벤트의 변경을 위한 새로운 트리거링된 MT-LR 절차는 GSM 및 UMTS 액세스를 위한 기존의 트리거링된 MT-LR 절차와 정렬된 3GPP TS 23.271에서 추가될 수 있다. 영역 이벤트의 변경에 있어서, 외부 클라이언트(150)는, 타겟 지리적 영역(예를 들어, 원, 타원 또는 다각형을 사용하여 정의됨), 및 UE(102)가 타겟 영역 내에 진입하거나, 떠나거나 유지하는 경우 외부 클라이언트(150)에 의해 UE(102)에 대한 위치 보고들이 요청되는지 여부의 표시를 (예를 들어, R-GMLC에 또는 H-GMLC(148)에) 제공할 수 있다. 타겟 영역은, UE(102)에 제공되기 전에 타겟 영역에 대략 대응하는(예를 들어, 커버하는) 다른 영역들(예를 들어, EPC 액세스의 경우 TA들) 및/또는 셀 ID들의 세트로 (예를 들어, R-GMLC, H-GMLC(148) 또는 V-GMLC(116) 에 의해) 변환될 수 있다. EPC 액세스에 대해 새로운 트리거링된 MT-LR 절차는, UE(102)가 현재 어떤 액세스 타입(예를 들어, GSM, UMTS 또는 LTE)을 사용하고 있는지를 미리 알 필요 없이, 외부 클라이언트(150)가 UE(102)에 대한 트리거링된 위치를 요청하게 할 수 있다. 또한, (예를 들어, HPLMN(140) 및 VPLMN EPC(130)에 대한) 영향들을 감소시키기 위해, R-GMLC 및 H-GMLC(148)를 수반하는 절차의 부분들은 모든 액세스 타입들(예를 들어, GSM, UMTS 및 LTE)에 대해 공통일 수 있다. 전력 소비를 감소시키기 위해, UE(102)는, 유휴 상태에 있는 동안(예를 들어, eNB(104) 및 MME(108)에 대한 어떠한 시그널링 접속도 없이) 일부 정의된 트리거 평가 인터벌(예를 들어, 최소 또는 최대 트리거 평가 인터벌)에서 트리거 조건(예를 들어, UE(102)가 타겟 영역 내로 진입했는지, 떠났는지 또는 유지하는지 여부)을 평가하고, 트리거 조건이 검출된 경우에만 접속 상태로 리턴하도록 허용될 수 있다. UE(102)는, 인근 eNB들(예를 들어, eNB(104) 및/또는 eNB(106))로부터 셀 ID 또는 셀 ID들을 검출하고, 검출된 셀 ID(들)을 타겟 영역에 대해 더 앞서 (예를 들어, MME(108)에 의해) 제공된 셀 ID들과 비교함으로써 자신이 타겟 영역 내에 진입했는지, 떠났는지 또는 유지되는지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, UE(102)가 타겟 영역에 속하는 셀 ID를 검출하면, UE(102)가 이전에 타겟 영역에 속한 어떠한 셀들도 검출하지 않은 경우 UE(102)는 UE(102)가 타겟 영역에 진입했다고 가정할 수 있다. 유사하게, UE(102)가 타겟 영역에 속하는 어떠한 셀들도 검출하지 않으면, UE(102)가 이전에 타겟 영역에 속한 하나 이상의 셀들을 검출한 경우 UE(102)는 UE(102)가 타겟 영역을 떠났다고 가정할 수 있다. 다른 트리거 조건들이 또한 UE(102)에 (예를 들어, MME(108)에 의해) 제공될 수 있고, UE(102)가 이전 위치로부터 어떠한 임계 선형 거리 초과만큼 이동하거나 어떠한 최소 속도를 달성한 경우 발생하는 트리거 조건과 같은 트리거 평가 인터벌에서 평가될 수 있다. UE(102)가 접속 상태로 리턴한 후(예를 들어, 타겟 영역 트리거 조건을 검출한 후), 현재 UE(102) 위치가 (예를 들어, E-SMLC(110)에 의해) 획득될 수 있고, 가능하게는 발생한 트리거 조건의 타입과 함께 (예를 들어, V-GMLC(116) 및 H-GMLC(148)를 통해) 외부 클라이언트(150)에 제공될 수 있다.

[0068] [0075] 일부 실시예들에서, 주기적 및 트리거링된 위치를 지원하기 위한 제1 및 제2 기술들은, (예를 들어, UE(102)가 특정된 타겟 지리적 영역 내에 진입하거나, 떠나거나 또는 유지되는 것에 기초하여) UE(102)의 주기

적 위치 및 트리거링된 위치 둘 모두를 지원하는 단일 절차를 사용하여 조합될 수 있다.

[0069] [0076] UE 포지셔닝 프로토콜 제한

[0070] [0077] ECID, OTDOA 및 A-GNSS와 같은 포지션 방법들에 대해, UE(102) 및 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))는, (i) 위치 서버가 UE(102)의 포지셔닝 능력들을 획득하고, 보조 데이터를 UE(102)에 전송하고 그리고/또는 위치 또는 위치 측정들에 대한 요청을 UE(102)에 전송하도록 허용하고; 그리고/또는 (ii) UE(102)가 위치 서버로부터 보조 데이터를 요청하고 그리고/또는 위치 측정들 또는 계산된 위치를 위치 서버에 전송하도록 허용하기 위해, 포지셔닝 프로토콜 메시지들을 교환할 필요가 있을 수 있다. UE(102)에 의한 LTE, eMTC 또는 NB-IoT 액세스의 경우에 사용될 수 있는 포지셔닝 프로토콜들은 3GPP TS 36.355에서 정의된 LPP(LTE Positioning Protocol), OMA TS OMA-TS-LPPe-V1_0, OMA-TS-LPPe-V1_1 and OMA-TS-LPPe-V2_0에서 OMA에 의해 정의된 LPPe(LPP Extensions) 프로토콜 및 LPP/LPPe로 지칭되는 LPP와 LPPe의 조합을 포함한다. 그러나, NB-IoT 액세스를 갖는 UE(102)의 경우, UE(102)와 eNB(104) 사이의 송신 지연은 더 낮은 대역폭 및/또는 더 높은 신호 에러 레이트로 인해 UE(102)에 의한 통상적인 LTE 액세스에 대한 것보다 훨씬 높을 수 있고(예를 들어, 몇 초 이상의 송신 지연을 초래할 수 있고), 이는 더 긴 메시지 전달 시간들 및 더 긴 단-대-단 응답 타이머들 및 재송신 타이머들에 대한 필요성을 초래할 수 있다.

[0071] [0078] 3GPP CP 솔루션에 대해 UE(102)와 E-SMLC(110) 사이에서 교환되는 LPP 메시지들의 경우, E-SMLC(110)는 3GPP TS 36.355에서 정의되는 바와 같이 전달되지 않은(예를 들어, 확인응답되지 않은) LPP 메시지들의 재송신을 지원할 수 있다. 3GPP TS 36.355에서 정의된 최소 재송신 타임아웃은 현재 250 밀리초(ms)이지만, E-SMLC(110)는 불필요한 재송신을 회피하기 위해 더 긴 타임아웃을 사용할 수 있다. UE(102)에 의한 NB-IoT 액세스의 경우, E-UTRAN 액세스에 대한 정규의 E-SMLC 재송신 타임아웃(250 ms 초과)은 너무 짧아서 과도한 재송신을 초래할 수 있고, 이는 서빙 eNB(104) 및 서빙 MME(108)를 통한 UE(102)와 E-SMLC(110) 사이의 시그널링 접속에 대해 과도한 부담을 줄 수 있다.

[0072] [0079] OMA SUPL UP 위치 솔루션에 대해 UE(102)와 H-SLP(118)(또는 일부 다른 SLP) 사이에 교환되는 SUPL 메시지들의 경우, SUPL 메시지들은 VPLMN EPC(130) 및 HPLMN(140)에 의해 PDU(Protocol Data Unit)들로 취급될 수 있고, 따라서 이전에 참조된 CIoT CP 최적화를 사용하여 전송될 수 있다. 이러한 경우, H-SLP(118)는 IETF에 의해 정의된 TCP(Transmission Control Protocol)를 사용하여 확인응답되지 않은 PDU들의 단-대-단 재송신을 지원할 수 있지만, 또한 재송신 타임아웃은 너무 짧아서 PDU들의 불필요한 재송신을 초래할 수 있고, 이는 UE(102)에 대한 NB-IoT 네트워크 접속에 과부하될 수 있다.

[0073] [0080] 포지셔닝 프로토콜 메시지들에 대한 더 긴 전달 시간에 추가로, UE(102)에 대한 NB-IoT 액세스에 대한 메시지 크기는, VPLMN EPC(130) 및 VPLMN E-UTRAN(120)에 의한 비효율적인 IP(Internet Protocol) 프래그먼트화를 회피하기 위해 어떠한 최대 크기로 제한될 필요가 있을 수 있다. 또한, 메시지 볼륨(예를 들어, 매 분마다 또는 몇 분마다 전송되는 PDU들의 수)은 제한된 대역폭(예를 들어, NB-IoT 액세스의 경우 180 KHz)으로 인해, 및/또는 데이터 PDU들(예를 들어, SUPL 위치에 적용가능할 수 있음)의 경우, 명시적 서빙 PLMN(Public Land Mobile Network) 및 APN(Access Point Name) 레이트 제어로 인해, NB-IoT 및 CIoT 디바이스들에 대해 제한될 필요가 있을 수 있다.

[0074] [0081] 선행 관찰들은, NB-IoT 라디오 액세스를 갖고 그리고/또는 CIoT 특징들(예를 들어, eDRX, PSM 및/또는 CIoT CP 최적화)을 사용하고 있는 UE(102)에 대해, 메시지 전달 시간 예상 및 메시지 재송신 시간이 더 길 필요가 있을 수 있고, 메시지 크기가 (예를 들어, 어떠한 최대 값 아래로) 제한될 필요가 있을 수 있고, 그리고/또는 메시지 볼륨이 제한될 필요가 있을 수 있음을 나타낸다. 그러나, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)와 같은 위치 서버는 통상적으로 이러한 요건들을 인식하지 못할 수 있고(예를 들어, UE(102)가 NB-IoT 액세스 또는 eMTC 액세스를 갖는 경우), 부적절하게 짧은 메시지 전달 시간 예상 및 메시지 재송신 시간, 부적절한 큰 메시지 크기들 및/또는 부적절하게 큰 메시지 볼륨을 사용하려 시도할 수 있고, 이는 방금 설명된 바와 같은 다양한 문제를 초래할 수 있다.

[0075] [0082] 방금 설명된 문제들을 극복하기 위해, MME(108)는 UE(102)에 의해 현재 사용되고 있는 액세스 타입의 (3GPP TS 29.171에서 정의된 바와 같은) LCS-AP 위치 요청 메시지에서 E-SMLC(110)에 표시를 제공할 수 있다. 예를 들어, MME(108)는, 이것이 적용될 때 UE(102)가 NB-IoT 액세스를 가짐을 E-SMLC(110)에 표시할 수 있다 (또는 예를 들어, eMTC 액세스가 적용될 때 eMTC 액세스를 표시할 수 있다). 추가적인 또는 대안적인 정보(예를 들어, 파라미터들)는 또한 최대 포지셔닝(예를 들어, LPP) 메시지 크기, 최대 메시지 볼륨 및/또는 최대 예상 메시지 전송 지연의 표시에 관한 LCS-AP 위치 요청 메시지에서 MME(108)에 의해 E-SMLC(110)에 제공될 수 있

다. UE(102)가 NB-IoT 액세스를 갖는 것이 MME(108)에 의해 E-SMLC(110)에 통지되는 경우, E-SMLC(110)는 NB-IoT 라디오 액세스(또는 CIoT 특징들)에 대한 하나 이상의 구성 파라미터들, 예를 들어, 감소된(또는 선호되는) 최대 포지셔닝 메시지 크기, 최대 메시지 볼륨 및/또는 MME(108)에 의해 E-SMLC(110)에 이러한 파라미터들을 제공할 필요성을 회피할 수 있는 최대 예상 메시지 전송 지연으로 VPLMN EPC(130) 네트워크 운영자에 의해 구성될 수 있다. E-SMLC(110)가 NB-IoT 액세스 관련 구성 파라미터들로 구성되거나 MME(108)에 의해 (예를 들어, 방금 설명된 바와 같은 LCS-AP 위치 요청 메시지에서) 이러한 파라미터들을 제공받는다고 가정하면, E-SMLC(110)는 더 긴 재송신 및 응답 타이머들, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기 및/또는 E-SMLC(110)와 UE(102) 사이에 전송되는 포지셔닝 프로토콜(예를 들어, LPP 및/또는 LPPe) 메시지들의 수(또는 볼륨)에 대한 제한을 이용할 수 있다. 예를 들어, E-SMLC(110)는 최대 포지셔닝 메시지 크기 및/또는 최대 메시지 수 또는 최대 메시지 볼륨에 따라 UE(102)에 전송된 보조 데이터의 양 및/또는 UE(102)로부터 요청된 측정들의 수를 제한할 수 있다.

[0076] [0083] 일부 구현들에서, E-SMLC(110)에서 셀 구성 데이터는 UE(102)에 대한 특정 서빙 셀이 NB-IoT 액세스를 지원하는지 여부와 관해 E-SMLC(110)에 통지할 수 있다. 이러한 구현들에서, MME(108)는 NB-IoT 액세스를 갖는 UE(102)에 대한 위치 요청에 대한 명시적 NB-IoT 표시를 E-SMLC(110)에 전송할 필요가 없을 수 있는데, 이는 MME(108)에 의해 E-SMLC(110)에 제공되었을 수 있는 UE(102)에 대한 서빙 셀로부터의 NB-IoT 액세스를 E-SMLC가 추론할 수 있기 때문이다.

[0077] [0084] 유휴 상태에서 UE 포지셔닝

[0078] [0085] NB-IoT 라디오 액세스 및/또는 CIoT 특징들, 예를 들어, CIoT CP 최적화, eDRX 및/또는 PSM을 지원하는 UE들(예를 들어, UE(102))은 제한된 프로세싱 능력, 제한된 메모리 및/또는 오직 하나의 RF(radio frequency) 수신기 체인과 같은 제한된 자원들을 가질 수 있다. 이는, 덜 빈번하게 및 낮은 배터리 전력으로 통신하는 저 비용 디바이스들과 같은 UE들을 구현한 결과일 수 있다. 제한된 자원들은, 특히 UE(102)에 대한 사용자 또는 UE(102)의 애플리케이션을 위해 데이터 전송 및/또는 SMS (텍스트) 전송과 같은 다른 활동들을 UE(102)가 수행하고 있는 경우 포지셔닝 지원을 제한할 수 있다. 자원 제한은 OTDOA, ECID, A-GNSS 및 WiFi와 같은 포지션 방법들에 직접 영향을 미칠 수 있는데, 이는, UE(102)가 넌-서빙 eNB들(예를 들어, eNB(106)), GNSS SV들(예를 들어, SV들(160)) 및/또는 이러한 포지션 방법들과 연관된 WiFi AP들로부터 신호들을 측정하고 그에 대해 관련된 위치 측정들을 획득하기 위해, 서빙 eNB(104)로부터 상이한 주파수로 또는 다수의 상이한 주파수들로 튠 어웨이할 필요가 있을 수 있기 때문이다. UE는 또한 네트워크에(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에) 전송될 때까지 결과적 위치 측정들(예를 들어, RSSI, RSRP, RSRQ, RSTD, RTT, SV 의사범위들의 측정들)을 저장할 필요가 있을 수 있다. 따라서, UE(102)에서 제한된 자원들은 일부 포지션 방법들을 지원하는 UE(102)의 능력을 제한할 수 있다.

[0079] [0086] 방금 논의된 바와 같이, UE(102) 자원들은, 데이터 및/또는 SMS 메시지들을 전송하는 것과 같은 다른 UE(102) 활동으로 인해 (예를 들어, eNB(104) 및 MME(108)에 대한 시그널링 접속으로) UE(102)가 접속 상태인 경우 제한되고 가능하게는 이용불가능할 수 있다. 그러나, UE(102) 자원들은 UE(102)가 유휴 상태에 있는 동안 최대로 이용가능할 수 있는데, 이는, 그 다음, UE(102)에서 어떠한 통신 활동도 그리고 다른 활동도 거의 또는 전혀 진행중이 아닐 수 있기 때문이다. 따라서, UE(102)에 의한 LTE 액세스에 대해 3GPP TS 23.271에서 정의된 현재 MT-LR, NI-LR(Network Induced Location Request) 및 MO-LR 위치 절차들, 및 OMA SUPL UP 위치 솔루션에 대한 대응하는 MT-LR 및 MO-LR 위치 절차들은, UE(102)가 유휴 상태에 있는 경우에만 UE(102)에 의한 위치 측정이 발생하게 허용되도록 수정될 수 있다. 그 다음, MT-LR, MO-LR 및 NI-LR 절차들은, 위치 요청이 E-SMLC(110)에 의해 또는 H-SLP(118)에 의해(또는 D-SLP 또는 E-SLP와 같은 일부 다른 SLP에 의해) UE(102)에 전송될 포인트까지 현재 정의된 대로 기능할 수 있다. 그 다음, UE(102)는 위치 요청 정보를 저장할 수 있고(예를 들어, 요청되고 있는 위치 측정들의 리스트를 저장할 수 있고), (예를 들어, E-SMLC(110)에 의해) LPP 확인응답이 요청되면 LPP 레벨에서 위치 요청을 확인응답할 수 있지만, 어떠한 측정들도 수행하지 않을 수 있다. 유사한 방식으로 하나 초과의 위치 요청이 UE(102)에 전송되어 그에 의해 저장될 수 있다. 다음으로 UE(102)가 유휴 상태에 진입하는 경우, UE(102)는 요청된 측정들을 수행하고, 접속 상태로 리턴하고, 요청된 측정들(또는 위치 추정)을 서버(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))에 다시 전송할 수 있다.

[0080] [0087] UE(102)에 의해 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득하는 것은 다른 엔티티들로부터 일부 지원을 요구할 수 있다. E-SMLC(예를 들어, E-SMLC(110)) 또는 SLP(예를 들어, H-SLP(118))로부터의 지원을 가능하게 하기 위해, UE가 측정들을 획득하기 위해 유휴 상태에 있을 필요가 있는 경우 UE에 의해 지원되는 각각의 포지션 방법에 대해 새로운 능력 플래그 또는 새로운 능력 파라미터가 LPP 및/또는 LPPe에 추가될 수 있다. 그 다음, UE(102)는 LPP 및/또는 LPPe를 사용하여 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에 자신의 포지셔닝 능력들을 전송할

수 있고, UE(102)가 위치 측정들을 획득하기 위해 유휴 상태에 있을 필요가 있는 경우 UE(102)에 의해 지원되는 각각의 포지션 방법에 대해 새로운 능력 플래그 또는 새로운 능력 파라미터를 포함(또는 설정)할 수 있다. 특정 포지션 방법(예를 들어, A-GNSS, OTDOA, WiFi 또는 ECID)에 대해 능력 플래그 또는 능력 파라미터가 포함(또는 설정)되고, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)가 이러한 포지션 방법에 대해 UE(102)로부터 측정들(또는 위치 추정)을 요청하면, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)는, UE(102)가 유휴 상태로 진입하기에 충분한 시간을 허용하고, 측정들을 획득하고, 접속 상태에 재진입하고, 측정들(또는 위치 추정)을 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에 다시 리턴하기 위해, 통상적인 최대 응답 시간보다 긴 시간(예를 들어, 2 내지 10 분의 최대 응답 시간)을 UE(102)에 표시할 수 있다. 대안으로서, UE(102)에 의해 지원되는 임의의 포지션 방법에 대해 측정들을 획득하기 위해 UE(102)가 유휴 상태에 있을 필요가 있는지 여부를 표시하기 위해, 새로운 플래그 또는 새로운 파라미터가 모든 포지션 방법들에 적용가능한 파라미터들의 공통 세트에서 LPP 또는 LPPe에 추가될 수 있다. 이러한 대안에 대해, 새로운 능력 플래그 또는 새로운 파라미터가 포함(또는 설정)되고 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)가 임의의 포지션 방법에 대해 UE(102)로부터 측정들(또는 위치 추정)을 요청하면, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)는 UE(102)가 방금 설명된 바와 같은 유휴 상태에서 측정들을 획득하기에 충분한 시간을 허용하기 위해 통상적인 최대 응답 시간보다 긴 시간을 UE(102)에 표시할 수 있다.

[0081] [0088] 3GPP CP 위치 솔루션을 사용하여 유휴 상태에서 유휴 상태에서 UE 위치 측정들에 대한 MME(예를 들어, MME(108))로부터의 지원을 가능하게 하기 위해, UE(102)에 대한 서빙 MME(108)는, UE(102)가 NB-IoT 액세스(또는 eMTC와 같은 가능하게는 다른 타입의 협대역 액세스)를 갖는 경우 UE(102)가 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 행할 필요가 있을 수 있다고 가정할 수 있다. 그 다음, UE(102)가 위치 측정들을 획득하여 MME(108)를 통해 E-SMLC(110)에 리턴할 시간을 갖기 전에 UE(102)에 대한 CP 위치 세션을 중단하는 것을 회피하기 위해, UE(102)가 다음으로 유휴 상태로 진입한 후, MME(108)는, 일부 임계 시간 기간이 만료될 때까지(예를 들어, 2 내지 5분), UE(102)에 대한 CP 위치 세션이 계속되게 허용할 수 있다.

[0082] [0089] 유휴 상태에서 위치 측정들을 지원하기 위해, UE(102)는, UE(102)가 요청된 위치 측정들을 획득하여 리턴하기 위한 유휴 상태로 진입할 필요가 있음을 명시적으로 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에 (예를 들어, LPP 또는 LPPe를 사용하여) 및/또는 MME(108)에 (예를 들어, 3GPP TS 24.301에 정의된 바와 같은 NAS를 사용하여) 표시할 수 있다. 예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)가 위치 측정들을 요청하기 위해 LPP 요청 위치 정보 메시지를 UE(102)에 전송한 후, UE(102)는, UE(102)가 요청된 위치 측정들을 획득하기 위해 유휴 상태에 진입할 필요가 있음을 표시하는 중간적 LPP 제공 위치 정보 메시지(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에 의해 전송된 LPP 요청 위치 정보 메시지와 동일한 LPP 트랜잭션 ID를 포함하고 트랜잭션 플래그의 LPP 단부가 설정되지 않음)를 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에 리턴할 수 있다. 그 다음, E-SMLC(110)에 의한 포지셔닝의 경우, E-SMLC(110)는 요청된 위치 측정들을 획득하기 위해 UE(102)가 유휴 상태에 진입할 필요가 있음을 MME(108)에 표시하기 위한 메시지를 MME(108)에 전송할 수 있다. 그 다음, MME(108)는 (예를 들어, MME(108)로부터 UE(102)로의 시그널링 접속의 해제를 촉구함으로써 또는 시그널링 비활동의 기간을 검출한 후 eNB(104) 또는 UE(102)가 UE(102)에 대한 시그널링 접속을 해제하게 할 수 있는 UE(102)로의 및 그로부터의 데이터 및 텍스트 전송을 일시적으로 보류함으로써) UE(102)가 유휴 상태에 진입하는 것을 보조할 수 있다. 그 다음, UE(102)는 유휴 상태에 진입하고 요청된 위치 측정들을 획득할 수 있다. E-SMLC(110), H-SLP(118) 및/또는 MME(108)는 (예를 들어, UE(102)가 위치 측정들을 획득하기 위해 유휴 상태로 진입할 필요가 있음을 통지받는 것으로 인해) UE(102)로부터 통상적인 응답 시간보다 긴 시간을 허용할 수 있고, 그에 따라 UE(102)로의 위치 세션을 중단하는 것을 회피할 수 있다. UE(102)가 요청된 위치 측정들을 획득한 후, UE(102)는 접속 상태에 재진입할 수 있고 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에 위치 측정들을 전송할 수 있다.

[0083] [0090] UE(102)에 의한 유휴 상태로의 진입이 네트워크(VPLMN) 측에서 긴 시간(예를 들어, 3 분 초과) 동안 지연되는 경우, UE(102)는 타이머를 실행하고, eNB(104)에 대한 RRC 시그널링 접속을 국부적으로 해제하고, UE(102)에서 일부 비활동 기간 이후 유휴 상태에 진입할 수 있다. 대안적으로, UE(102)는 이러한 요청을 포함하는 RRC 메시지를 서빙 eNB(104)에 전송함으로써 서빙 eNB(104)로부터 RRC 시그널링 접속의 해제 또는 보류를 요청할 수 있고, 그 다음, 이는 UE(102)가 유휴 상태에 진입하도록 허용할 수 있다. 높은 우선순위 위치 요청의 경우, E-SMLC(110)는 UE(102)가 유휴 상태로 진입하도록 허용될 수 있을 때 MME(108)에 표시할 수 있다. 3GPP CP 위치 솔루션에 대해, 이러한 절차는, UE(102)가 유휴 상태에 있고 긴 응답 타이머들을 적절히 이용하는 동안 위치 콘텍스트 및 위치 세션 정보를 보류하기 위해, 측정들을 수행하기 위해 UE(102)가 유휴 상태로 진입함을 MME(108) 및 E-SMLC(110)가 인식하도록 요구할 수 있다. MME(108) 및 E-SMLC(110)에 의한 이러한 인식은, UE(102)에 의한 위치 측정들을 획득하기 위한 유휴 상태의 사용이 오직 UE(102)가 NB-IoT 액세스를 갖는 경우에만 사용되면 UE(102)에 대한 NB-IoT 액세스와 연관될 수 있다. 대안적으로, UE(102)에 의한 위치 측

정들을 획득하기 위한 유휴 상태의 사용은 새로운 CIoT UE 능력으로 취급될 수 있다(그리고, 예를 들어, VPLMN EPC(130)에 어태치하는 경우 NAS 시그널링을 사용하여 UE(102)에 의해 MME(108)에 표시될 수 있고 그리고/또는 LPP 또는 LPPe를 사용하여 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)에 표시될 수 있다). UE(102) 측정들에 대한 유휴 상태의 사용은 외부 클라이언트(150)에 대한 위치 응답을 지연시키는 효과를 가질 수 있다. 그러나, 이러한 지연은, UE(102)가 위치에 대해 이용가능하게 되는 것을 대기할 때 수반되는 더 긴 지연에 비해 매우 작을 수 있고, 따라서 외부 클라이언트(150)에 중요하지 않을 수 있다.

[0084] [0091] NB-IoT에 대한 보안

[0085] [0092] CIoT CP 최적화를 지원하지만 UP 데이터 전송을 지원하지는 않는 NB-IoT 액세스를 갖는 UE(102)에 대해, AS(Access Stratum) 보안(여기서 UE(102)와 eNB(104) 사이의 무선 시그널링이 암호화될 수 있음)은 UE(102)에 대해 지원되지 않을 수 있다. CIoT CP 최적화 및 통상적인 UP 데이터 전송 또는 CIoT UP(User Plane) 최적화(여기서, UE(102)에 대한 시그널링 접속은 해제되기보다는 보류될 수 있음)를 지원하는 UE(102)에 대해, AS 보안은, UE(102)에 대한 PDN(Packet Data Network) 접속이 생성 또는 재개되자마자 지원될 수 있다.

[0086] [0093] 3GPP TS 36.305에 정의된 3GPP CP 솔루션을 사용하는 UE(102)에 대한 위치의 경우, AS 보안의 가능한 결핍은, UE(102)의 포지셔닝이 LPP 및/또는 LPPe 포지셔닝 프로토콜들을 사용하여 지원되고 있는 경우 중요하지 않을 수 있다. 이는, NAS(Non-Access Stratum) 메시지들, 예를 들어, 3GPP TS 24.301에서 정의된 업링크 및 다운링크 일반 NAS 전송 메시지들 내에서 UE(102)와 서빙 MME(108) 사이에서 LPP 및/또는 LPPe 메시지들이 전송될 수 있기 때문이다. 모든 NAS 메시지들은, UE(102)와 서빙 MME(108) 사이에서의 송신 동안, NAS 보안을 사용하여 암호화를 통해 보호될 수 있고, 따라서 UE(102) 또는 VPLMN EPC(130)에 대한 보안 위험이 존재하지 않을 수 있다.

[0087] [0094] 유사한 보호가 OMA SUPL 솔루션에 적용될 수 있다. 이러한 경우, SUPL 메시지들은 (a) CIoT CP 최적화 또는 (b) CIoT UP 최적화 또는 비-최적화된 UP 베어러들과 연관된 EPC UP 데이터 베어러들을 사용하여 H-SLP(118)과 같은 SLP와 UE(102) 사이의 데이터로서 전송될 수 있다. NAS 보안은 (a)에 대해 이용가능할 수 있고 AS 보안은 (b)에 대해 이용가능할 수 있고, 여기서 UE(102)에 또는 그로부터 전송되는 SUPL 메시지들은 적어도 UE(102)와 서빙 eNB(104) 사이에서의 전송 동안 암호화될 것이다.

[0088] [0095] UE(102)로부터 직접은 아니지만 (예를 들어, 3GPP TS 36.455에서 정의된 LPPa(LTE Positioning Protocol A)를 사용하여) 서빙 eNB(104), 다른 eNB들, 예를 들어, eNB(106)로부터 또는 LMU(Location Measurement Unit)들로부터 E-SMLC(110)에 의해 UE(102)의 측정들이 수신되는 업링크 포지션 방법들과 함께 3GPP TS 36.305에서 정의된 3GPP CP 솔루션이 사용되는 경우, 보안이 문제일 수 있다. 3GPP TS 36.305에서 정의된 업링크 포지션 방법들의 예들은 U-TDOA(Uplink Time Difference of Arrival) 및 ECID를 포함하고, 여기서 UE(102)에 대한 위치 측정들은 UE(102)에 의하기보다는 UE(102)에 대한 서빙 eNB(104), 다른 eNB들(예를 들어, eNB(106))에 의해 및/또는 LMU들에 의해 획득된다. 이러한 경우들에서, 포지셔닝을 조정하고 그리고/또는 서빙 eNB(104)에서 UE(102)에 의해 획득된 측정들을 수신하기 위해 서빙 eNB(104)와 UE(102) 사이에서 사용되는 임의의 RRC(radio resource control) 시그널링은, CIoT CP 최적화가 MME(108)와 UE(102) 사이에서의 데이터 PDU 전송에 대해 사용되는 경우 보안 보호되지 않을 수 있다(예를 들어, 암호화되지 않을 수 있다). 또한, 서빙 eNB(104), 다른 eNB(106) 및/또는 LMU에 의해 측정된 RRC 레벨에서 UE(102)로부터의 임의의 업링크 송신은 보안 보호되지 않을 수 있고(예를 들어, 암호화되지 않을 수 있고), 따라서 다른 엔티티들이 인터셉트 및 측정하기에 더 용이할 수 있다. 이러한 제한들은, 어떠한 데이터 베어러들도 UE(102)에 의해 지원되지 않거나 확립되지 않을 때 CIoT CP 최적화의 경우 (예를 들어, LPPa 및 RRC 프로토콜들을 사용한) UE(102)에 대한 업링크 포지셔닝의 지원이 보안되지 않을 수 있음을 의미한다.

[0089] [0096] UE(102)의 업링크 포지셔닝의 경우 보안의 결핍을 완화하기 위해, MME(108)는 AS 보안(예를 들어, 암호화)가 현재 UE(102)에 대해 사용되고 있는지 여부를, E-SMLC(110)에 전송되는 LCS-AP 위치 요청에서 E-SMLC(110)에 표시할 수 있다. 예를 들어, 모든 데이터 전송에 대해 CIoT CP 최적화를 사용하는 UE(102)의 경우, MME(108)는 AP 보안이 사용되고 있지 않다고 표시할 수 있다. 그 다음, E-SMLC(110)는, UE(102)에 대해 상이한 포지션 방법들을 촉구할 때 고려될 수 있다. 예를 들어, UE(102)에 의해 지원되는 다운링크 포지션 방법들(예를 들어, A-GNSS 및 OTDOA)은 E-SMLC(110)에 의해 사용될 수 있는데, 이는 이전에 설명된 바와 같이 NAS 보안 및 암호화의 이용가능성으로 인해 보안이 필요하지 않을 수 있기 때문이다. 그러나, 업링크 포지셔닝의 경우, E-SMLC(110)는, AS 보안이 사용되고 있지 않을 때 UE(102)와의 추가적 RRC 시그널링을 요구하지 않는 (예를 들어, eNB(104)로부터의) eNB 측정들에 의존하는 업링크 포지션 방법들만을 호출할 수 있다.

[0090] [0097] NB-IoT에 의한 CP 대 UP 위치 솔루션들

[0091] [0098] (예를 들어, 3GPP TS 23.271 및 36.305에 정의된 바와 같은) 3GPP CP 위치 솔루션에 있어서, MME(108)는, UE(102)가 다음에 포지셔닝에 대해 도달가능하게 될 때까지 UE(102)에 대한 연기된 MT-LR 요청을 큐잉할 수 있고, E-SMLC(110)에 연기된 요청을 전송하는 것을 회피할 수 있고 이는 E-SMLC(110)의 구현을 단순화할 수 있다. UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 위치는 또한 이전에 설명된 바와 같이 MME(108) 또는 eNB(104)에서 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID(및 가능하게는 위치 측정들)를 저장함으로써 지원될 수 있다. E-SMLC(110)는 또한 UE(102)가 포지셔닝에 대해 도달가능한 경우 현재 셀 ID 및 UE(102)에 대한 현재 위치 요청에 대한 가능하게는 ECID 위치 측정들을 수신할 수 있다. MME(108)는, CP 위치 세션이 활성인 것을 인식하여 유지할 수 있고, 이전에 설명된 바와 같이 UE(102)가 요청된 측정들을 E-SMLC(110)에 리턴하기 위해 더 오래 접속 상태로 유지되거나 유휴 상태로부터 되돌아 오도록 허용할 수 있다.

[0092] [0099] OMA SUPL UP 위치 솔루션에 있어서, H-SLP(118)는, UE(102)가 유휴 상태에 있고 (예를 들어, MME(108)에 의한) 페이징에 이용가능하지 않은 동안 외부 클라이언트(150)로부터 위치 요청을 수신할 수 있고, UE(102)에 대한 위치를 획득하기 위해 예를 들어, 몇 시간을 대기해야 할 수 있다. H-SLP(118)는 또한 현재 SUPL 절차들을 사용하여 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 위치를 반드시 획득할 수 있는 것은 아니다. H-SLP(118)는 또한, UE(102)가 다음으로 포지셔닝에 대해 이용가능하게 될 때를 모를 수 있다. 예를 들어, H-SLP(118)는 SUPL 위치 세션을 시작하기 위해 UE(102)에 SUPL INIT 메시지를 전송할 수 있고, 그 다음, UE(102)로부터의 응답에 대해 몇 시간을 대기할 수 있다.

[0093] [00100] SUPL 위치를 개선하기 위해, H-SLP(118)는 3GPP TS 23.682에 정의된 바와 같이 UE(102)에 대한 HPLMN(140)에서 SCEF(Service Capability Exposure Function)로부터 마지막으로 공지된 셀 ID 및/또는 UE(102) 이용가능성(또는 도달가능성) 표시를 획득하기 위해 SCS(Services Capability Server) 기능을 사용하거나 지원할 수 있다. 이는 H-SLP(118)가 3GPP CP 위치 서비스에 거의 필적하는 방식으로 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 위치, 현재 위치 및 연기된 주기적 및 트리거링된 위치를 지원하도록 허용할 수 있다.

[0094] [00101] 이전에 설명된 기술들 중 일부에 대해 일부 더 상세한 예시적인 실시예들이 본 명세서에 제공된다.

[0095] [00102] 도 2는 NB-IoT 라디오 액세스 및/또는 IoT 또는 CIoT에 적용가능한 특징들을 사용하고 있는 UE(102)에 대해 마지막으로 공지된 위치를 획득하는 프로세스를 예시하는 시그널링 흐름(200)을 도시한다. 스테이지(201)에 예시된 바와 같이, UE(102)는 eNB(104)에 의해 수신된 요청을 송신한다. 요청은 UE(102)가 접속 상태에 진입할 수 있게 하고, 여기서 UE(102)는 eNB(104) 및 MME(108)에 대한 활성 RRC 시그널링 접속을 획득한다. 요청은 예를 들어, NAS 어태치 요청, NAS 추적 영역 업데이트 요청, RRC 접속 재개, NAS 서비스 요청 또는 NAS 제어 평면 서비스 요청일 수 있다. 요청은 RSSI, RSRP, RSRQ 및/또는 RTT의 측정들과 같이 서빙 eNB(104)로부터 수신된 신호들의 UE(102)에 의해 획득된 위치 측정들을 포함할 수 있고 그리고/또는 eNB(104) 및 다른 eNB들(예를 들어, eNB(106))의 RSTD 위치 측정들을 포함할 수 있다. 위치 측정들은 UE(102)에 의해 획득된 경우, 스테이지(201) 이전에 획득되었을 수 있는데, 예를 들어, 이는 UE(102)가 여전히 유휴 상태에 있는 것으로 인해 UE(102)가 제한된 자원들을 갖는 경우 UE(102)에 의한 위치 측정들을 보조할 수 있다. 요청은 UE가 위치 측정들을 획득한 시간(및 날짜)를 더 포함할 수 있다.

[0096] [00103] 스테이지(202)에서, eNB(104)는 임의의 NAS 메시지를 포함할 수 있는 S1-AP 초기 콘텍스트 셋업 메시지 또는 S1-AP UE 콘텍스트 재개 메시지, UE(102) 위치 측정들 및/또는 스테이지(201)에서 UE(102)로부터 수신된 위치 측정들의 시간(및 날짜)을 서빙 MME(108)에 송신한다. 추가적으로, 스테이지(202)의 메시지는 UE(102)에 대한 서빙 셀 ID, eNB(104) ID, UE(102)의 eNB(104)에 의해 획득된 위치 측정들(예를 들어, RSSI, RSRP, RSRQ 및/또는 RTT) 및/또는 eNB(104)가 서빙 셀 ID 및/또는 위치 측정들을 획득한 시간(및 날짜)을 포함할 수 있다.

[0097] [00104] 스테이지(203)에서, MME(108)는 수신된 셀 ID, eNB(104) ID, UE(102) 위치 측정들, eNB(104) 위치 측정들(또는 스테이지(202)에서 수신된 것들 중 어느 것), 및 이러한 것들이 MME(108)에 의해 수신된(또는 이러한 시간이 더 앞선 경우 이러한 것들이 UE(102) 또는 eNB(104)에 의해 획득된) 시간(및 날짜)를 저장할 수 있다. 스테이지(203)에 후속하여, UE(102)는 eNB(104)에 의한 RRC 시그널링 링크 및 시그널링 접속을 MME(108)에 할당할 수 있고, 접속 상태에 진입할 수 있다(도 2에는 미도시).

[0098] [00105] 스테이지(204)에서, UE(102) 활동은 UE가 접속 상태에 있는 동안 수행되는데, 예를 들어, UE(102)는 eNB(104), SGW(112), PDG(114) 및 MME(108) 중 하나 이상을 통해 데이터 및/또는 SMS(Short Message Services) 메시지들을 전송 및 수신할 수 있다.

[0099] [00106] 스테이지(205)에서, UE(102)에 대한 RRC 접속(및 시그널링 링크)은 해제 또는 보류되고, UE(102)는 유휴 상태에 진입한다. UE(102) 및/또는 eNB(104)는 시그널링 링크를 해제하기 전에(또는 eNB(104)의 경우 시그널링 링크를 해제한 직후에) MME(108)에 추가적인 위치 측정들을 전송할 수 있고, MME(108)는 이러한 측정들을 저장할 수 있다. MME는 또한, UE가 유휴 상태에 진입한 시간(및 날짜) 및/또는 추가적인 위치 측정들이 수신된 또는 획득된 시간(및 날짜)을 저장할 수 있다. 추가적인 위치 측정들은 시그널링 링크를 해제하기 전에(예를 들어, 직전에) UE(102)에 의해 및/또는 eNB(104)에 의해 획득되었을 수 있다. 스테이지(205)에서 유휴 상태로의 진입은, 긴 지속기간(예를 들어, 몇 시간) 동안 UE(102)가 MME(108)에 의해(또는 VPLMN EPC(130)에 의해) 다시 도달가능하게 되지 않을 수 있는, UE(102)에 대한 eDRX 또는 PSM 지원과 연관될 수 있다.

[0100] [00107] 스테이지(206)에서, UE(102)에 대한 위치 요청은 일부 외부 소스로부터(예를 들어, 직접적으로 또는 H-GMLC(148)를 통해 외부 클라이언트(150)로부터) GMLC(116)에 의해 수신된다. 위치 요청은 UE(102)가 유휴 상태에 있는 동안 수신된다. 위치 요청은 현재 또는 마지막으로 공지된 위치가 요청되고 있음을 표시할 수 있다.

[0101] [00108] 스테이지(207)에서, GMLC(116)는 UE(102)에 대한 현재 또는 마지막으로 공지된 위치를 요청하기 위해 UE(102)에 대한 서빙 MME(108)에 ELP(EPC LCS Protocol) 제공 가입자 위치 메시지를 전송하고, UE(102)에 대한 아이덴티티(예를 들어, MSISDN(Mobile Station International Subscriber Directory Number) 또는 IMSI(International Mobile Subscriber Identity))를 포함한다. GMLC(116)는 UE(102)에 대한 HSS(예를 들어, HSS(145))를 문의함으로써 또는 스테이지(206)에서의 요청에서 MME(108)의 어드레스 또는 아이덴티티를 제공받음으로써 MME(108)의 어드레스 또는 아이덴티티(도 2에는 미도시)를 결정할 수 있다.

[0102] [00109] 스테이지(208)에서, MME(108)는, 스테이지(203) 및/또는 스테이지(205)에서 이전에 저장된 서빙 셀 ID, eNB(104) ID, UE(102) 위치 측정들 및 eNB(104) 위치 측정들(또는 이러한 것들 중 어느 것이든 이용가능함)을 포함할 수 있는 LCS-AP 위치 요청 메시지를 E-SMLC(110)에 전송한다. MME(108)는, 스테이지(208)에서 제공된 정보만을 사용하여 UE(102)에 대한 위치가 획득되어야 하는 것 및 UE(102)가 포지셔닝에 이용가능하지 않는 것의 표시를 LCS-AP 위치 요청에 포함할 수 있다. LCS-AP 위치 요청의 표시는 또한 또는 그 대신에, UE(102)가 VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120)에 무선으로 접속되지 않은 것 및/또는 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 위치가 요청된 것을 표시할 수 있다. 스테이지(208)에서 MME(108)의 액션들은, UE(102)가 현재 포지셔닝에 대해 도달가능하지 않다는 MME(108)에 의한 지식에 기초(예를 들어, VPLMN EPC(130)에 의한 UE(102)에 대한 eDRX 또는 PSM의 지원에 기초)할 수 있다. 스테이지(208)에서 MME(108)의 액션들은 또한 스테이지(207)에서 수신된 UE(102)에 대한 현재 또는 마지막으로 공지된 위치에 대한 요청에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0103] [00110] 스테이지(209)에서, E-SMLC(110)는 예를 들어, ECID, 셀 ID 및/또는 OTDOA 포지션 방법들을 사용하여 스테이지(208)에서 수신된 정보로부터 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치를 결정할 수 있다. (예를 들어, UE(102)에 대한 현재 위치를 획득하려는 시도 대신에) E-SMLC(110)에 의한 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 위치의 결정은, UE(102)가 포지셔닝에 대해 이용가능하지 않다는 스테이지(208)에서 수신된 표시(또는 UE(102)가 VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120)에 무선으로 접속되지 않는다는 스테이지(208)에서 수신된 표시 또는 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 위치가 요청되었다는 표시)에 기초할 수 있다.

[0104] [00111] 스테이지(210)에서, E-SMLC(110)는 스테이지(209)에서 획득된 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 LCS AP 위치 응답 메시지를 MME(108)에 전송한다.

[0105] [00112] 스테이지(211)에서, MME(108)는 스테이지(210)에서 수신된 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치 및 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜)를 포함하는 ELP 제공 가입자 위치 확인응답 메시지를 GMLC(116)에 송신한다. 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜)은, 마지막으로 공지된 위치가 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 셀 ID 또는 마지막으로 공지된 eNB ID를 사용하여 획득되는 경우 스테이지(205)에서 MME(108)에 의해 저장된 바와 같이 UE(102)가 유휴 상태에 진입하는 시간(및 날짜)일 수 있다. 대안적으로, 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜)은, 마지막으로 공지된 위치를 획득하기 위해 스테이지(208)에서 E-SMLC(110)에 제공된 위치 측정들이 스테이지(202) 또는 스테이지(205)에서 MME(108)에 의해 수신되었거나 UE(102) 또는 eNB(104)에 의해 획득된(이것이 더 앞선 경우) 시간(및 날짜)일 수 있다. 일부 실시예들에서, 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜)은 마지막으로 공지된 위치의 수명, 예를 들어, 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜)과 현재 시간(및 날짜) 사이의 시간 인터벌로 대체될 수 있다.

[0106] [00113] 스테이지(212)에서, GMLC(116)는 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치 및 스테이지(211)에서 수신된 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜) 또는 수명을 포함할 수 있는 위치 응답 메시지를 외부 소스(예를 들

어, 외부 클라이언트(150) 또는 H-GMLC(148))에 전송한다.

[0107] [00114] 도 3은, UE 이용가능성 이벤트에 대한 연기된 위치, UE가 NB-IoT 액세스를 갖고 특수한 포지셔닝 지원을 필요로 한다는 E-SMLC에 대한 표시(예를 들어, 최대 LPP 메시지 크기, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들) 및 위치 측정들을 획득하기 위해 UE에 의한 유휴 상태의 사용의 조합된 예를 예시하는 시그널링 흐름(300)을 도시한다. 예는 NB-IoT 액세스에 대한 것이고, (i) UE(102)에 대한 연기된 위치, (ii) 유휴 상태에서 UE(102) 측정들 및 (iii) NB-IoT 액세스에 의한 UE(102)의 E-SMLC(110)에 대한 표시를 포함하지만, 3개의 이러한 특징들 모두가 함께 사용되어야 하는 것, 또는 UE(102)가 NB-IoT 액세스를 가져야 하는 것은 필수적이 아니며, 3개의 이러한 특징들 중 오직 하나 또는 둘만이 UE(102)를 로케이팅하기 위해 사용되거나 또는 UE(102)가 상이한 액세스 타입(예를 들어, eMTC 액세스)을 갖는 다른 예들이 존재할 수 있다. 예시된 바와 같이, 시그널링 흐름(300)의 스테이지(301)에서, UE(102)는 초기에 PLMN에 대한(예를 들어, eNB(104) 및 MME(108)에 대한) 어떠한 활성 RRC 시그널링 접속도 없는 유휴 상태에 있고, 예를 들어 VPLMN EPC(130)에 의한 UE(102)에 대한 eDRX 또는 PSM의 지원으로 인해, 현재 포지셔닝에 대해 도달가능하지 않다.

[0108] [00115] 스테이지(302)에서, GMLC(116)는 일부 외부 소스로부터(예를 들어, 직접적으로 또는 H-GMLC(148)를 통해 외부 클라이언트(150)로부터) UE 이용가능성 이벤트에 대한 UE(102)에 대한 연기된 위치요청을 수신한다. 연기된 위치 요청은, UE(102)가 다음에 포지셔닝에 대해 이용가능하게(또는 도달가능하게) 된 후에 UE(102)의 현재 위치에 대한 요청을 표시할 수 있다.

[0109] [00116] 스테이지(303)에서, GMLC(116)는 UE 이용가능성 이벤트에 대한 UE(102)의 연기된 위치를 요청하기 위해 ELP 제공 가입자 위치 메시지를 MME(108)에 전송하고, UE(102)에 대한 아이덴티티(예를 들어, MSISDN 또는 IMSI)를 포함한다. GMLC(116)는 UE(102)에 대한 HSS(예를 들어, HSS(145))를 문의함으로써 또는 스테이지(302)에서의 요청에서 MME(108)의 어드레스 또는 아이덴티티를 제공받음으로써 MME(108)의 어드레스 또는 아이덴티티(도 3에는 미도시)를 결정할 수 있다.

[0110] [00117] 스테이지(304)에서, MME(108)는 스테이지(303)에서 수신된 요청을 저장하는데, 이는 UE(102)가 포지셔닝에 대해 현재 이용가능하지 않기 때문이다.

[0111] [00118] 스테이지(305)에서, MME(108)는 스테이지(303)에서 요청이 허용된 것을 확인하는 ELP 제공 가입자 위치 확인응답 메시지를 GMLC(116)에 리턴한다. 일부 실시예들에서, 스테이지(305)의 ELP 제공 가입자 위치 확인응답 메시지는 UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 위치 및 (예를 들어, 도 2에 대해 설명된 바와 같이 획득된) 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜) 또는 수명을 포함할 수 있고 그리고/또는 UE(102)가 다음으로 포지셔닝에 대해 이용가능하게 되기 위한 예상된(예를 들어, 최대) 지연을 포함할 수 있다. 예를 들어, 예상된(또는 최대) 지연은 (예를 들어, eDRX가 UE(102)에 의해 사용되는 경우) MME(108)에서 UE(102)에 대해 다음에 허용된 페이징 기회 또는 (예를 들어, PSM이 UE(102)에 의해 사용되는 경우) UE(102)로부터 다음에 예상되는 주기적 추적 영역 업데이트까지의 시간 인터벌과 동일할 수 있다.

[0112] [00119] 스테이지(306)에서, GMLC(116)는 스테이지(302)에서 요청이 허용된 것을 표시하는 요청 허용 메시지를 외부 소스(예를 들어, 외부 클라이언트(150))에 전송할 수 있고, UE(102)에 대한 마지막으로 공지된 위치, 마지막으로 공지된 위치에 대한 시간(및 날짜) 또는 수명, 및/또는 이러한 것들 중 하나 이상이 스테이지(305)에 포함된 경우 포지셔닝에 대해 UE(102)가 다음에 이용가능하게 되는 예상된(또는 최대) 지연을 포함할 수 있다.

[0113] [00120] 어떠한 추후의 시간(예를 들어, 스테이지들(302-306) 이후 최대 몇 시간 이상)에 발생할 수 있는 스테이지(307)에서, UE(102)는, 예를 들어, 페이징에 대해 이용가능하게 된 후(도 3에는 미도시) MME(108)에 의해 페이징되거나 UE(102)에 의한 추적 영역 업데이트의 결과로서, UE(102)가 eNB(104) 및 MME(108)에 대한 활성 시그널링 접속을 갖는 접속 상태에 재진입한다.

[0114] [00121] 스테이지(308)에서, MME(108)는 스테이지(303)에서 수신된 연기된 위치 요청에 대한 LCS-AP 위치 요청 메시지를 E-SMLC(110)에 전송하고, UE(102)에 대한 현재 서빙 셀 ID, UE(102)가 NB-IoT 액세스를 갖는다는 표시 및/또는 UE(102)가 유휴 상태에 있는 동안 UE(102)가 위치 측정들을 수행한다는 표시를 포함할 수 있다. MME(108)는, UE(102)가 이전에 VPLMN EPC(130)(도 3에는 미도시)에 어태치된 경우 또는 UE(102)가 NB-IoT 액세스를 갖는 것으로 인해, UE(102)에 의해 MME(108)에 제공된 (예를 들어, 유휴 상태에서 UE(102) 위치 측정들을 표시하는) CIoT 특징 표시로부터 유휴 상태에 있는 동안 UE(102)가 위치 측정들을 수행한다고 결정할 수 있다. 스테이지(308)에 후속하여, E-SMLC(110)는 LPP 및/또는 LPPe(도 3에는 미도시)를 사용하여 UE(102)의 포지셔닝 능력들을 요청하고 획득할 수 있다. 예를 들어, E-SMLC(110)는 UE(102)의 포지셔닝 능력들을 요청하기 위해

UE(102)에 (도 3에는 미도시된 MME(108) 및 eNB(104)를 통해) LPP 요청 능력 메시지를 전송할 수 있고, UE(102)는 UE(102)의 포지셔닝 능력들을 포함하는 LPP 제공 능력 메시지를 E-SMLC(110)에 (도 3에는 미도시된 eNB(104) 및 MME(108)를 통해) 리턴할 수 있다. 일 실시예에서, UE(102)의 포지셔닝 능력들은 위치 측정들을 획득하기 위해 UE(102)가 유휴 상태에 있을 필요가 있는 경우 UE(102)에 의해 지원되는 하나 이상의 포지션 방법들을 표시할 수 있다.

[0115] [00122] 스테이지(309)에서, E-SMLC(110)는 UE 측정들에 대한 보조 데이터(예를 들어, 스테이지(308) 이후 E-SMLC(110)에 의해 획득된 UE(102)에 대한 임의의 포지셔닝 능력들에 의해 지원되는 것으로 표시된 보조 데이터)를 포함하는 LPP 제공 보조 데이터 메시지를 MME(108) 및 eNB(104)를 통해 UE(102)에 송신할 수 있다. 보조 데이터는 UE(102)에 의해 지원되는 ECID, OTDOA, A-GNSS 및/또는 다른 포지션 방법들에 대한 것일 수 있다. 일부 실시예들에서, UE(102)는 스테이지(309)에서 전송된 보조 데이터를 요청하기 위해 스테이지(309) 이전에 및 스테이지(308) 이후에 E-SMLC(110)(도 3에는 미도시)에 LPP 요청 보조 데이터 메시지를 전송할 수 있다. 일부 실시예들에서, UE(102)가 NB-IoT 액세스를 갖는 것을 (예를 들어, 스테이지(308)에서 수신된 이의 표시로 인해) E-SMLC(110)가 인식하는 경우, E-SMLC(110)는 NB-IoT 액세스를 갖는 UE에 대한 최대 포지셔닝 메시지 크기 또는 최대 메시지 볼륨에 기초하여 스테이지(309)에서 UE(102)에 전송된 보조 데이터의 양을 제한할 수 있다. 예를 들어, 스테이지(309)에서 전송된 LPP 제공 보조 데이터 메시지는 NB-IoT 액세스에 대한 최대 포지셔닝 메시지 크기(또는 임의의 애플리케이션에 대한 최대 메시지 크기)를 초과하지 않을 수 있다. 일부 실시예들에서, NB-IoT 액세스에 대한 최대 포지셔닝 메시지 크기(또는 임의의 애플리케이션에 대한 최대 메시지 크기)를 초과함이 없이 UE(102)에 더 많은 보조 데이터를 전송하기 위해, 스테이지(309)에서 하나 초과의 LPP 제공 보조 데이터 메시지가 UE(102)에 전송될 수 있다.

[0116] [00123] 스테이지(310)에서, E-SMLC(110)는 예를 들어, OTDOA, A-GNSS 및/또는 ECID에 대해 위치 측정들에 대한 요청을 포함하는 LPP 요청 위치 정보 메시지를 MME(108) 및 eNB(104)를 통해 UE(102)에 송신한다. 스테이지(310)에서 전송된 LPP 요청 위치 정보 메시지는, 요청된 위치 측정들 중 일부 또는 전부를 획득하기 위해 UE(102)가 유휴 상태에 있을 필요가 있음을 E-SMLC(110)가 (예를 들어, 스테이지(308)에서 MME(108)에 의해 제공된 정보로부터 또는 스테이지(308)에 후속하여 수신된 UE(102)에 대한 포지셔닝 능력들로부터) 인식하는 경우 통상적인 응답 시간보다 더 높은 시간(예를 들어, 2 내지 10 분)을 표시할 수 있다. 일부 실시예들에서, UE(102)가 NB-IoT 액세스를 갖는 것을 (예를 들어, 스테이지(308)에서 수신된 이의 표시로 인해) E-SMLC(110)가 인식하는 경우, E-SMLC(110)는 스테이지(310)에서 (예를 들어, NB-IoT 액세스를 갖는 UE에 대한 최대 포지셔닝 메시지 크기에 기초하여) UE(102)로부터 요청된 위치 측정들의 수를 제한할 수 있다. 스테이지(310)에 후속하고 도 3에는 도시되지 않은 일 실시예에서, UE(102)는, 스테이지(310)에서 E-SMLC(110)에 의해 요청된 위치 측정들을 획득하기 위해 UE(102)가 유휴 상태에 진입할 필요가 있음을 표시하기 위해, LPP 메시지(예를 들어, LPP 제공 위치 정보 메시지)를 E-SMLC(110)에 및/또는 NAS 메시지를 MME(108)에 전송할 수 있다.

[0117] [00124] 스테이지(311)에서, UE(102)에 대한 RRC 시그널링 접속은 해제 또는 보류되고, UE(102)는 유휴 상태에 진입한다. 스테이지(311)는, 데이터 전송, SMS 전송 및/또는 UE(102)에 대한 다른 활동이 마감되거나 보류된 이후 통상적인 수단에 의해 발생할 수 있다. 대안적으로, UE(102)는 eNB(104) 및 MME(108)로부터 RRC 시그널링 접속 해제 또는 보류를 대기함이 없이 일부 비활동 기간 이후 유휴 상태에 진입할 수 있다. 대안적으로, eNB(104) 및/또는 MME(108)는 모든 통상적인 데이터 전송, SMS 및/또는 UE(102)에 대한 다른 활동이 완료되기 전에, 예를 들어, UE(102)가 유휴 상태에 진입하도록 허용하기 위한 E-SMLC(110)로부터의 또는 UE(102)로부터의 요청을 수신하는 것으로 인해 RRC 시그널링 접속을 해제 또는 보류할 수 있다. 스테이지(311)에 후속하여, MME(108) 및 E-SMLC(110)는 위치 세션이 추후에 스테이지(313)에서 재개할 수 있도록, 유휴 상태인 동안 UE(102)가 위치 측정들을 수행하는 표시 또는 인식(예를 들어, 이전에 설명된 바와 같이 획득됨)에 기초하여 UE(102)에 대한 위치 세션 및 위치 콘텍스트 정보를 보유할 수 있다.

[0118] [00125] 스테이지(312)에서, UE(102)는 예를 들어, UE(102)가 유휴 상태에 있는 동안, OTDOA, A-GNSS 및/또는 ECID를 사용하여, 스테이지(310)에서 요청된 위치 측정들 중 일부 또는 전부를 획득한다.

[0119] [00126] 스테이지(313)에서, UE(102)는, UE(102)가 eNB(104)(또는 다른 eNB) 및 MME(108)에 대한 RRC 시그널링 접속을 획득하고 접속 상태에 재진입할 수 있게 하기 위해 NAS 서비스 요청, RRC 접속 재개, CP 서비스 요청 또는 일부 다른 메시지를 eNB(104)(또는 eNB(104)가 더 이상 서빙 eNB로서 적합하지 않은 경우 가능하게는 eNB(106)와 같은 상이한 eNB)에 송신한다.

[0120] [00127] 스테이지(314)에서 그리고 UE가 접속 상태에 재진입한 후, UE(102)는, 스테이지(312)에서 획득된 UE 위

치 측정들을 포함하는 LPP 제공 위치 정보 메시지를 eNB(104)(또는 다른 서빙 eNB) 및 MME(108)를 통해 E-SMLC(110)에 송신한다.

[0121] [00128] 스테이지(315)에서, E-SMLC(110)는 스테이지(314)에서 수신된 측정들을 사용하여 UE(102) 위치를 결정(예를 들어, 계산)한다.

[0122] [00129] 스테이지(316)에서, E-SMLC(110)는 스테이지(315)에서 결정된 UE 위치를 포함하는 LCS AP 위치 응답 메시지를 MME(108)에 송신한다.

[0123] [00130] 스테이지(317)에서, MME(108)는, GMLC(116)가 스테이지(303)에서 GMLC(116)에 의해 전송된 ELP 메시지 및 스테이지(305)에서 GMLC(116)에 의해 수신된 ELP 메시지와 ELP 가입자 위치 보고 메시지를 연관시킬 수 있게 하기 위해, 스테이지(316)에서 수신된 UE(102) 위치 및 다른 정보(예를 들어, 스테이지(303)에서 수신된 또는 스테이지(305)에서 전송된 MSISDN 또는 IMSI 또는 일부 다른 ID와 같은 UE(102) ID)를 포함하는 ELP 가입자 위치 보고 메시지를 GMLC(116)에 송신한다.

[0124] [00131] 스테이지(318)에서, GMLC(116)는 스테이지(317)에서 수신된 UE(102) 위치를 갖는 연기된 위치 응답을 외부 소스(예를 들어, 외부 클라이언트(150))에 송신한다.

[0125] [00132] 스테이지(319)에서, GMLC(116)는 ELP 가입자 위치 보고 확인응답 메시지를 MME(108)에 송신한다.

[0126] [00133] 도 4는 UE(102)의 하드웨어 구현의 예를 예시하는 도면이다. UE(102)는 예를 들어, eNB(104) 및 eNB(106)(도 1에 도시됨)와 같은 셀룰러 트랜시버들과 무선으로 통신하기 위해 WWAN 트랜시버(402)를 포함할 수 있다. UE(102)는 또한 로컬 트랜시버들(예를 들어, WiFi AP들 또는 BT 비콘들)과 무선으로 통신하기 위해 WLAN 트랜시버(404)를 포함할 수 있다. UE(102)는 WWAN 트랜시버(402) 및 WLAN 트랜시버(404)와 함께 사용될 수 있는 하나 이상의 안테나들(406)을 포함할 수 있다. UE(102)는 안테나(들)(406)를 통해 수신된 SPS SV들(160)(도 1에 도시됨)로부터의 신호들을 수신 및 측정하기 위한 SPS 수신기(408)를 더 포함할 수 있다. UE(102)는 카메라들, 가속도계들, 자이로스코프들, 전자 나침반, 자력계, 기압계 등과 같은 하나 이상의 센서들(410)을 포함할 수 있다. UE(102)는 예를 들어, 디스플레이 상의 가상 키패드와 같은 디스플레이, 키패드 또는 다른 입력 디바이스를 포함할 수 있는 사용자 인터페이스(412)를 더 포함할 수 있고, 이를 통해 사용자는 UE(102)와 인터페이싱할 수 있다.

[0127] [00134] UE(102)는 버스(416)와 함께 커플링될 수 있는 하나 이상의 프로세서들(414) 및 메모리(420)를 더 포함한다. 하나 이상의 프로세서들(414) 및 UE(102)의 다른 컴포넌트들은 유사하게 개별적 버스인 버스(416)와 함께 커플링될 수 있거나, 전술한 것의 조합을 사용하여 직접 함께 접속되거나 커플링될 수 있다. 메모리(420)는, 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 실행되는 경우 하나 이상의 프로세서들(414)로 하여금 본 명세서에서 개시된 기술들을 수행하도록 프로그래밍된 특수 목적 컴퓨터로서 동작하게 하는 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 포함할 수 있다. 도 4에 예시된 바와 같이, 메모리(420)는 본 명세서에 설명된 방법론들을 수행하도록 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 구현될 수 있는 하나 이상의 컴포넌트들 또는 모듈들을 포함할 수 있다. 컴포넌트들 또는 모듈들은 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 실행되는 메모리(420)의 소프트웨어로서 예시되지만, 컴포넌트들 또는 모듈들은 하나 이상의 프로세서들(414) 내의 또는 프로세서들 외의 전용 하드웨어일 수 있음을 이해해야 한다.

[0128] [00135] 메모리(420)는, 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 구현되는 경우, 네트워크 엔티티(예를 들어, E-SMLC(110), H-SLP(118), MME(108) 또는 eNB(104))와의 통신 동안 WWAN 트랜시버(402)에 의한 NB-IoT 또는 CIoT 타입 네트워크 통신들 및 특징들을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 프로세서들(414)을 구성하는 NB-IoT/CIoT 유닛(422)을 포함할 수 있다. 예를 들어, NB-IoT/CIoT 유닛(422)은 WWAN 트랜시버(402)로 하여금, UE(102)가 NB-IoT 또는 CIoT 타입 네트워크 엔티티 통신들을 지원하는 것 및/또는 UE(102)가 NB-IoT 또는 CIoT 네트워크 엔티티 통신과 연관된 (예를 들어, 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득하는 것과 같은) 다른 특징들을 지원하는 것을 네트워크 엔티티에 통지하게 할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 구현되는 경우, NB-IoT/CIoT 유닛(422)은, 표시가, UE(102)에 의해 지원되는 NB-IoT 또는 CIoT 라디오 액세스 타입의 양상들을 정의하게 할 수 있다.

[0129] [00136] 메모리(420)는 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 구현되는 경우, 예를 들어, WWAN 트랜시버(402), WLAN 트랜시버(404) 및 SPS 수신기(408) 중 하나 이상을 사용하여 위치 측정들을 획득하도록 하나 이상의 프로세서들(414)을 구성하는 위치 측정 유닛(424)을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 위치 측정들은 셀 ID, RSSI, RSRP, RSRQ, RSTD 또는 RTT 측정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 구현

되는 경우, 위치 측정 유닛(424)은, 예를 들어, 네트워크에 접속하기 전에 위치 측정들이 획득되게 할 수 있고, UE(102)가 네트워크에 접속되면 WWAN 트랜시버(402)가 위치 측정들을 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110)) 또는 다른 엔티티(예를 들어, MME(108))에 송신하게 할 수 있다.

[0130] [00137] 메모리(420)는, 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 구현되는 경우, UE(102)가 무선 네트워크(예를 들어, VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120))와 접속 상태에 진입하면, 예를 들어, 위치 서버로부터의 또는 UE(102)에 의해 개시된 요청 시에, 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))와 포지셔닝 세션에 관여 또는 재관여하도록 하나 이상의 프로세서들(414)을 구성하는 위치 세션 유닛(426)을 더 포함할 수 있다. 구현되는 경우, 포지션 세션 유닛(426)은, UE(102)가 더 이상 접속 상태에 있지 않을 때까지 하나 이상의 프로세서들(414)로 하여금 위치 측정 유닛(424)을 사용하여 위치 측정들을 수행하는 것으로 연기하게 할 수 있다. 포지션 세션 유닛(426)은 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들(414)로 하여금, 무선 네트워크에 대한 접속의 무선 네트워크의 해제 또는 보류를 대기하게 할 수 있거나 또는 무선 네트워크에 대한 접속을 해제할 수 있다. 위치 측정 유닛(424)을 사용하여 위치 측정들이 획득되면, 포지션 세션 유닛(426)을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)은 UE(102)로 하여금 무선 네트워크와의 접속 상태에 재진입하게 할 수 있고, WWAN 트랜시버(402)로 하여금 획득된 위치 측정들을 위치 서버에 제공하게 할 수 있다.

[0131] [00138] 메모리(420)는 트리거 유닛(428)을 더 포함할 수 있다. 트리거 유닛(428)은 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 구현되는 경우, 예를 들어, 모바일 종단 위치 요청에서 제공되는 트리거 파라미터들을 수신하도록 하나 이상의 프로세서들(414)을 구성한다. 트리거 파라미터들은 예를 들어, 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대 보고 인터벌 트리거 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함할 수 있다. 트리거 평가 인터벌은 하나 이상의 위치 트리거들을 평가하기 위한 최소 또는 최대 인터벌일 수 있다. 위치 트리거들은, (i) 고정된 주기적 보고 인터벌; (ii) 셀의 변경; (iii) TA의 변경; (iv) 셀들 및/또는 TA들의 그룹에 따라 정의된 지리적 영역으로의 진입, 그로부터의 이탈 또는 그 내부에서의 유지; 또는 (v) 이전 위치로부터 임계 선형 거리 초과만큼의 이동 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 트리거 유닛(428)은 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 구현되는 경우, 트리거 평가 인터벌에서 하나 이상의 위치 트리거들을 평가하고, 또한 주기적 최대 보고 인터벌 트리거를 추적한다. 트리거 유닛(428)을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)은 UE(102)로 하여금, 트리거 조건이 발생하는 경우 또는 주기적 최대 보고 인터벌 트리거가 발생하는 경우 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하게 하고, 포지션 세션 유닛(426)이 무선 네트워크와(예를 들어, 무선 네트워크 내의 또는 그로부터 액세스가능한 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)와) 위치 세션을 개시 또는 재개시하게 한다.

[0132] [00139] 본 명세서에 설명된 방법들은, 애플리케이션에 따라 다양한 수단에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 이들 방법들은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 대해, 하나 이상의 프로세서들(414)은 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 디지털 신호 프로세싱 디바이스(DSPD)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로세서들, 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로프로세서들, 전자 디바이스들, 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 결합 내에서 구현될 수 있다.

[0133] [00140] 펌웨어 및/또는 소프트웨어를 수반하는 UE(102)의 구현에 대해, 방법들은, 본 명세서에 설명된 별개의 기능들을 수행하는 모듈들(예를 들어, 절차들, 함수들 등)을 이용하여 구현될 수 있다. 명령들을 유형으로 구현하는 임의의 머신-판독가능 매체는 본 명세서에 설명된 방법들을 구현할 시에 사용될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드들은 메모리(예를 들어, 메모리(420))에 저장될 수 있고, 하나 이상의 프로세서들(414)에 의해 실행되어, 하나 이상의 프로세서들(414)로 하여금 본 명세서에서 개시된 기술들을 수행하도록 프로그래밍된 특수 목적 컴퓨터로서 동작하게 할 수 있다. 메모리는 하나 이상의 프로세서들(414) 내에 또는 하나 이상의 프로세서들(414) 외부에 구현될 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 "메모리"는 임의의 타입의 장기, 단기, 휘발성, 비휘발성, 또는 다른 메모리를 지칭하며, 임의의 특정한 타입의 메모리 또는 메모리들의 수, 또는 메모리가 저장되는 매체들의 타입에 제한되지 않는다.

[0134] [00141] 펌웨어 및/또는 소프트웨어로 구현되면, UE(102)에 의해 수행되는 기능들은 메모리(420)와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상의 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장될 수 있다. 저장 매체들의 예들은, 데이터 구조로 인코딩된 컴퓨터-판독가능 매체들, 및 컴퓨터 프로그램으로 인코딩된 컴퓨터-판독가능 매체들을 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체들은 물리적 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장, 반도체 저장 또는 다른 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고 컴

퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있으며; 본 명세서에 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는, 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0135] [00142] 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상의 저장에 추가하여, UE(102)에 대한 명령들 및/또는 데이터는 통신 장치에 포함된 송신 매체들 상에서 신호들로서 제공될 수 있다. 예를 들어, UE(102)의 일부 또는 전부를 포함하는 통신 장치는, 명령들 및 데이터를 표시하는 신호들을 갖는 트랜시버를 포함할 수 있다. 명령들 및 데이터는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들, 예를 들어, 메모리(420) 상에 저장되고, 하나 이상의 프로세서들(414)로 하여금 본 명세서에 설명된 기술들을 수행하도록 프로그래밍된 특수 목적 컴퓨터로서 동작하게 하도록 구성된다. 즉, 통신 장치는, 개시된 기능들을 수행하기 위한 정보를 표시하는 신호들을 갖는 송신 매체들을 포함한다. 제1 시간에서, 통신 장치에 포함된 송신 매체들은 개시된 기능들을 수행하기 위한 정보의 제1 부분을 포함할 수 있는 한편, 제2 시간에서, 통신 장치에 포함된 송신 매체들은 개시된 기능들을 수행하기 위한 정보의 제2 부분을 포함할 수 있다.

[0136] [00143] 따라서, NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 및/또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(102)와 같은 사용자 장비는, 예를 들어, WWAN 트랜시버(402)일 수 있는, NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 및/또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 사용자 장비에 의해 무선 네트워크와 접속 상태에 진입하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))와 포지셔닝 세션에 관여하기 위한 수단은, 예를 들어, 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(426)과 같은 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)일 수 있다. 위치 서버로부터 위치 측정들에 대한 요청을 수신하기 위한 수단은 예를 들어, WWAN 트랜시버(402)일 수 있다. 사용자 장비가 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않을 때까지 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하기 위한 수단은, 예를 들어, 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(426)과 같은 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)일 수 있다. 사용자 장비가 무선 네트워크와 접속되지 않은, 사용자 장비에 의한 유휴 상태에 진입하기 위한 수단은 예를 들어, WWAN 트랜시버(402) 및 전용 하드웨어를 갖거나 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)일 수 있다. 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득하기 위한 수단은 예를 들어, WWAN 트랜시버(402) 및 전용 하드웨어를 갖거나 위치 측정 유닛(424)과 같이 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)일 수 있다. 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하기 위한 수단은 예를 들어, WWAN 트랜시버(402) 및 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(426)과 같이 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)일 수 있다. 위치 측정들을 위치 서버에 제공하기 위한 수단은 예를 들어, WWAN 트랜시버(402) 및 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(426)과 같이 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)일 수 있다.

[0137] [00144] NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 및/또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(102)와 같은 사용자 장비는, UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있는 동안 무선 네트워크로부터(예를 들어, 무선 네트워크 내의 또는 그와 연관된 MME(108), E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)로부터) 모바일 종단 위치 요청을 수신하기 위한, 예를 들어, WWAN 트랜시버(402)일 수 있는 수단 – 모바일 종단 위치 요청은 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대 보고 인터벌 트리거 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함함 –, 및 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(426) 및 트리거 유닛(428)과 같은 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)을 포함할 수 있다. UE가 접속 상태에 있지 않은 동안 트리거 평가 인터벌에서 하나 이상의 위치 트리거들을 평가하기 위한 수단은, 예를 들어, 전용 하드웨어를 갖거나 트리거 유닛(428) 뿐만 아니라 WWAN 트랜시버(402), WLAN 트랜시버(404), SPS 수신기(408) 및 센서들(410) 중 하나 이상과 같은 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)을 포함할 수 있다. 트리거 조건이 검출되는 경우 또는 주기적 최대 보고 인터벌 트리거가 발생하는 경우 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입하기 위한 수단은, 예를 들어, WWAN 트랜시버(402) 및 전용 하드웨어를 갖거나 트리거 유닛(428)과 같이 메모리(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)일 수 있다. 접속 상태에 재진입한 후, 무선 네트워크와(예를 들어, 무선 네트워크 내의 또는 그로부터 액세스가능한 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)와 같은 위치 서버와) 위치 세션을 개시 또는 재개시하기 위한 수단은, 예를 들어, 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(426)과 같은 메모리

(420) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(414)일 수 있다.

[0138] [00145] 도 5는 MME(108), E-SMLC(110), GMLC(116), H-SLP(118), H-GMLC(148) 또는 eNB(104)와 같은 네트워크 엔티티(500)의 하드웨어 구현의 예를 예시하는 도면이다. 네트워크 엔티티(500)는 예를 들어, 하나 이상의 중간적 네트워크들(예를 들어, HPLMN(140) 및/또는 VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120)) 및/또는 하나 이상의 네트워크 엔티티들(예를 들어, eNB(104) 및/또는 MME(108))를 통해 또는 직접 UE(102)에 접속할 수 있는 유선 또는 무선 인터페이스일 수 있는 외부 인터페이스(502)와 같은 하드웨어 컴포넌트들을 포함한다. 네트워크 엔티티(500)는 버스(506)와 함께 커플링될 수 있는 하나 이상의 프로세서들(504) 및 메모리(510)를 포함한다. 메모리(510)는, 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 실행되는 경우 하나 이상의 프로세서들로 하여금 본 명세서에서 개시된 기술들을 수행하도록 프로그래밍된 특수 목적 컴퓨터로서 동작하게 하는 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 포함할 수 있다. 도 5에 예시된 바와 같이, 메모리(510)는 본 명세서에 설명된 바와 같은 방법론들을 수행하도록 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 구현될 수 있는 하나 이상의 컴포넌트들 또는 모듈들을 포함할 수 있다. 컴포넌트들 또는 모듈들은 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 실행되는 메모리(510)의 소프트웨어로서 예시되지만, 컴포넌트들 또는 모듈들은 하나 이상의 프로세서들(504) 내의 또는 프로세서들 외의 전용 하드웨어일 수 있음을 이해해야 한다. 네트워크 엔티티(500)는 다수의 상이한 네트워크 엔티티들에 대응할 수 있기 때문에, 본 명세서에 설명된 네트워크 엔티티(500)에 대한 모든 기능들 및 컴포넌트들이 네트워크 엔티티(500)의 임의의 특정 예에 대해 존재하지는 않을 수 있음을 이해해야 한다.

[0139] [00146] 예를 들어, 메모리(510)는, 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 구현되는 경우, 위치 세션을 요청하거나 위치 세션에 대한 요청을 수신하기 위해 예를 들어, 외부 인터페이스(502)를 통해 사용자 장비(예를 들어, UE(102))와의 통신을 가능하게 하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성하는 포지션 세션 유닛(512)을 포함할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 구현되는 경우, 포지션 세션 유닛(512)은, 위치 요청 메시지 또는 위치 요청 메시지의 확인응답에서 또는 외부 클라이언트(150) 또는 MME(108)와 같은 다른 엔티티로부터의 위치 요청에서, 예를 들어 사용자 장비로부터 사용자 장비가 NB-IoT 라디오 액세스 및/또는 CIoT 특징들을 지원한다는 표시를 수신하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성할 수 있다. 수신된 표시는 UE(102)에 의해 지원되는 NB-IoT 라디오 액세스 및/또는 CIoT 특징들의 양상들을 추가로 정의할 수 있다. 네트워크 엔티티(500)는 또한 또는 그 대신, 메모리에 저장된, NB-IoT 액세스를 지원하는 기지국들(예를 들어, eNB(104) 및/또는 eNB(106)) 및/또는 셀들의 식별과 같은 기지국 구성 데이터(예를 들어, BSA 데이터) 및/또는 셀 구성 데이터로 구성될 수 있다. 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 구현되는 경우, 포지션 세션 유닛(512)은, 사용자 장비를 서빙하는 기지국 또는 셀의 수신된 식별 및 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 액세스를 지원하는 기지국들 또는 셀들의 식별을 갖는 기지국 또는 셀 구성 데이터에 기초하여, 사용자 장비(예를 들어, UE(102))가 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 지원하는 것을 추론하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성할 수 있다. 사용자 장비(예를 들어, UE(102))가 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 지원한다고 결정하는 것에 대한 응답으로, 포지션 세션 유닛(512)을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)은 사용자 장비와의 포지셔닝 상호작용을 제한할 수 있다. 네트워크 엔티티(500)는 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있는 사용자 장비에 대한 최대 메시지 크기, 최대 포지셔닝 메시지 크기 또는 최대 예상 메시지 전송 지연 또는 이들의 조합과 같이, 예를 들어, 메모리(510)에 저장된 구성 파라미터들로 구성될 수 있다. 포지션 세션 유닛(512)을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)은, 각각 넌-NB-IoT 라디오 액세스 및 넌-CIoT 특징들을 갖는 다른 UE에 대한 포지셔닝 상호작용에 비해, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들, 제한된 크기의 보조 데이터를 사용함으로써 및/또는 사용자 장비로부터 감소된 수의 위치 측정들을 요청함으로써 사용자 장비와의 포지셔닝 상호작용을 제한할 수 있다.

[0140] [00147] 메모리(510)는, 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 구현되는 경우 UE(102)에 대한 위치 측정들을 (예를 들어, UE(102)로부터 또는 eNB(104)로부터) 수신하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성하는 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)을 포함하고, 위치 측정들을, 예를 들어, 메모리(510) 또는 다른 메모리에 저장되게 할 수 있다. 예를 들어, 위치 측정들은 셀 ID(예를 들어, 마지막 서빙 셀 ID), 기지국 ID(예를 들어, eNB(104)에 대한 것과 같은 마지막 서빙 eNB ID), 및 RSSI(received signal strength indicator), RSRP, RSRQ, RSTD 및 RTT(round trip time) 중 적어도 하나일 수 있다. 예시의 방식으로, 위치 측정들은, UE(102)가 네트워크에 무선으로 접속되기 전에 또는 UE(102)가 네트워크에 무선으로 접속된 후에 UE(102)에 의해 획득될 수 있고, UE(102)가 네트워크에 무선으로 접속된 동안 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 수신될 수 있다. 위치 측정들은 또한 또는 대안적으로, UE(102)가 네트워크에 무선으로 접속된 경우 eNB(104)(도 1에 도시됨)와 같은 액세스 포인트에 의해 수행된 측정으로부터 획득될 수 있다. 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)은, UE(102)가 네트

워크에 무선으로 접속되지 않은 경우 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치의 결정을 위해 위치 측정들을 사용하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성한다. 예를 들어, UE(102)가 네트워크 엔티티에 무선으로 접속되지 않은(예를 들어, 포지셔닝을 위해 도달가능하지 않은) 경우 UE(102)에 대한 포지셔닝 요청을 (예를 들어, GMLC(116)로부터) 수신할 때 네트워크 엔티티(500)가 예를 들어, MME(108) 또는 eNB(104)이고 예를 들어, E-SMLC(110)와 같은 위치 서버가 아니면, 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)에 의해 구성된 하나 이상의 프로세서들(504)은 외부 인터페이스(502)로 하여금, UE(102)가 네트워크에 무선으로 접속되지 않는다는 표시를 갖는 UE(102)에 대한 저장된 위치 측정들을 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110))에 송신하게 할 수 있다. 대안적으로, 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)은 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치를 결정하기 위해 포지션 세션 유닛(512)으로 하여금 저장된 위치 측정들을 사용하게 하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성할 수 있다. 외부 인터페이스(502)는 UE(102)의 마지막으로 공지된 위치를 (예를 들어, 네트워크 엔티티(500)에 의해 획득된 경우) 외부 클라이언트(150) 또는 요청 엔티티, 예를 들어, GMLC(116) 또는 H-GMLC(148)에 추가로 송신할 수 있다.

[0141] [00148] 메모리(510)는, 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 구현되는 경우, 포지션 세션 유닛(512)으로 하여금 UE(102)와 포지셔닝 세션에 관여하게 하고, UE(102)가 더 이상 네트워크에 접속되지 않을 때까지 UE(102)가 위치 측정들을 획득하는 것을 연기하는 것을 허용하게 하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성하는 연기된 포지셔닝 유닛(516)을 포함할 수 있다. 연기된 포지셔닝 유닛(516)은, UE(102)가 접속 상태에 재진입한 후 UE(102)가 포지셔닝 세션에 재관여하고 포지션 세션 유닛(512)에 의해 구현된 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 제공하게 허용하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성한다.

[0142] [00149] 메모리(510)는, 하나 이상의 프로세서들(504)에 의해 구현되는 경우, 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대 보고 인터벌 트리거 및/또는 하나 이상의 위치 트리거들을 포함하는 트리거 파라미터들을 정의하고 외부 인터페이스(502)로 하여금 모바일 종단 위치 요청에서 트리거 파라미터들을 UE(102)에 제공하게 하도록 하나 이상의 프로세서들(504)을 구성하는 트리거 유닛(518)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 위치 트리거들은, (i) 고정된 주기적 보고 인터벌; (ii) 셀의 변경; (iii) TA의 변경; (iv) 셀들 및/또는 TA들의 그룹에 따라 정의된 지리적 영역으로의 진입, 그로부터의 이탈 또는 그 내부에서의 유지; 또는 (v) 이전 위치로부터 임계 선형 거리 초과만큼의 이동 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0143] [00150] 본 명세서에 설명된 방법들은, 애플리케이션에 따라 다양한 수단에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 이들 방법들은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 네트워크 엔티티(500)에서 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 대해, 하나 이상의 프로세서들(504)은 하나 이상의 주문형 집적 회로(ASIC)들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 디지털 신호 프로세싱 디바이스(DSPD)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로세서들, 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로프로세서들, 전자 디바이스들, 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 결합 내에서 구현될 수 있다.

[0144] [00151] 펌웨어 및/또는 소프트웨어를 수반하는 네트워크 엔티티(500)의 구현에 대해, 방법들은, 본 명세서에 설명된 별개의 기능들을 수행하는 모듈들(예를 들어, 절차들, 함수들 등)을 이용하여 구현될 수 있다. 명령들을 유형으로 구현하는 임의의 머신-판독가능 매체는 본 명세서에 설명된 방법들을 구현할 시에 사용될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드들은 메모리에 저장될 수 있고, 하나 이상의 프로세서 유닛들에 의해 실행되어, 프로세서 유닛들로 하여금 본 명세서에서 개시된 기술들을 수행하도록 프로그래밍된 특수 목적 컴퓨터로서 동작하게 할 수 있다. 메모리는 하나 이상의 프로세서들(504) 내에 또는 하나 이상의 프로세서들(504) 외부에 (예를 들어, 메모리(510)로서) 구현될 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 "메모리"는 임의의 타입의 장기, 단기, 휘발성, 비휘발성, 또는 다른 메모리를 지칭하며, 임의의 특정한 타입의 메모리 또는 메모리들의 수, 또는 메모리가 저장되는 매체들의 타입에 제한되지 않는다.

[0145] [00152] 네트워크 엔티티(500)에서 펌웨어 및/또는 소프트웨어로 구현되면, 본 명세서에 설명된 기능들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상의 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장될 수 있다. 예들은, 데이터 구조로 인코딩된 컴퓨터-판독가능 매체들, 및 컴퓨터 프로그램으로 인코딩된 컴퓨터-판독가능 매체들을 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체들은 물리적 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장, 반도체 저장 또는 다른 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있으며; 본 명세서에 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)

는, 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0146] [00153] 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상의 저장에 추가하여, 네트워크 엔티티(500)에 대한 명령들 및/또는 데이터는 네트워크 엔티티(500)의 일부 또는 전부를 포함할 수 있는 통신 장치에 포함된 송신 매체들 상에서 신호들로서 제공될 수 있다. 예를 들어, 통신 장치는, 명령들 및 데이터를 표시하는 신호들을 갖는 트랜시버를 포함할 수 있다. 명령들 및 데이터는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들, 예를 들어, 메모리(510) 상에 저장되고, 하나 이상의 프로세서들(504)로 하여금 본 명세서에 설명된 기술들을 수행하도록 프로그래밍된 특수 목적 컴퓨터로서 동작하게 하도록 구성된다. 즉, 통신 장치는, 개시된 기능들을 수행하기 위한 정보를 표시하는 신호들을 갖는 송신 매체들을 포함한다. 제1 시간에서, 통신 장치에 포함된 송신 매체들은 개시된 기능들을 수행하기 위한 정보의 제1 부분을 포함할 수 있는 한편, 제2 시간에서, 통신 장치에 포함된 송신 매체들은 개시된 기능들을 수행하기 위한 정보의 제2 부분을 포함할 수 있다.

[0147] [00154] 따라서, 네트워크 엔티티(500)는 사용자 장비(예를 들어, UE(102))가 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있다는 표시를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 이는, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(512)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. UE가 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있다는 표시에 대한 응답으로 UE와의 포지셔닝 상호작용을 제한하기 위한 수단 – 포지셔닝 상호작용을 제한하는 것은, 각각 넌-NB-IoT 라디오 액세스 및 넌-CIoT 특징들을 갖는 다른 UE에 대한 포지셔닝 상호작용에 비해, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기를 사용하는 것, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들을 사용하는 것, 제한된 크기의 보조 데이터를 사용하는 것, 또는 UE로부터 감소된 수의 위치 측정들을 요청하는 것 중 적어도 하나를 포함함 – 은, 예를 들어, 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(512)과 같은 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다.

[0148] [00155] 네트워크 엔티티(500)와 같은 장치는 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 사용자 장비(예를 들어, UE(102))에 대한 위치 측정들을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 이는, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. 위치 측정들 및 타임스탬프를 저장하기 위한 수단은, 예를 들어, 메모리(510) 및 전용 하드웨어를 갖거나 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. 사용자 장비가 무선 네트워크와 접속되지 않은 경우 사용자 장비에 대한 위치 요청을 수신하기 위한 수단은, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(512)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)을 포함할 수 있다. 사용자 장비가 무선 네트워크에 접속되지 않았다는 표시와 함께 위치 측정들을 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110))에 송신하기 위한 수단은, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. 사용자 장비에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 서버로부터의 응답을 수신하기 위한 수단은, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)을 포함할 수 있다.

[0149] [00156] 네트워크 엔티티(500)와 같은 장치는 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 사용자 장비(예를 들어, UE(102))에 대한 위치 요청을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고 – 위치 요청은 UE에 대한 위치 측정들 및 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함함 –; 이는, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(512)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. 위치 측정들에 기초하여 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정하기 위한 수단은, 예를 들어, 전용 하드웨어를 갖거나 마지막으로 공지된 위치 유닛(514)과 같은 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. UE에 대한 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 응답을 리턴하기 위한 수단은, 예를 들어, 외부 인터페이스(502)일 수 있다.

[0150] [00157] 네트워크 엔티티(500)와 같은 장치는 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 사용자 장비(예를 들어, UE(102))와 포지셔닝 세션에 관여하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 이는, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(512)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. UE가 UE가 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하기 위한 수단은, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 연기된 포지셔닝 유닛(516)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. 위치 측정들에 대한 요청을 UE에 전송하기 위한 수단 – 위치 측정들에 대한 요청은, 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 – 은, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 연기된 포지셔닝 유닛(516) 및 포지션 세션 유닛(512)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 UE로부터 요청된 위치 측정들을 수신하기 위한 수단은, 예를 들어, 외부 인터페이스(502) 및 전용 하드웨어를 갖거나 포지션 세션 유닛(512)과 같이 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다. 수신된 위치 측정들에 기초하여 UE에 대한 위치를 결정하기 위한 수단은, 예를 들어, 전용 하드웨어를 갖거나 포지셔닝 세션 유닛(512)과 같은 메모리(510) 내의 실행가능 코드 또는 소프트웨어 명령들을 구현하는 하나 이상의 프로세서들(504)일 수 있다.

[0151] [00158] 일 구현에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(user equipment)에 대한 위치 요청을 수신하고 위치 요청은 UE에 대한 위치 측정들 및 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함함 –; 위치 측정들에 기초하여 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정하고; UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 응답을 리턴하도록 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 저장할 수 있다.

[0152] [00159] 도 6은, UE가 무선 네트워크(예를 들어, VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120))에 액세스하기 위해 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있는 경우 UE(예를 들어, UE(102))와 포지셔닝 상호작용을 제한하는 방법을 예시하는 프로세스 흐름(600)을 도시한다. 프로세스 흐름(600)은 네트워크 아키텍처(100)에서 E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118)와 같은 위치 서버에 의해 수행될 수 있다. 프로세스 흐름(600)은, UE가 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 라디오 액세스 및/또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있다는 표시를 위치 서버가 수신하는 블록(602)에서 시작할 수 있다. 위치 서버가 E-SMLC(예를 들어, E-SMLC(110))인 경우, 표시는 MME(예를 들어, MME(108))에 의해 전송된 위치 요청 메시지(예를 들어, LCS-AP 위치 요청)에서 수신될 수 있다. 위치 서버가 SLP(예를 들어, H-SLP(118))인 경우, 표시는, 외부 클라이언트(예를 들어, 외부 클라이언트(150))에 의해 전송된 위치 요청 메시지(예를 들어, OMA MLP(Mobile Location Protocol)에 대해 정의된 위치 요청 메시지)에서 수신될 수 있다. 다른 경우들에서, 표시는 UE로부터 (예를 들어, LPP 또는 LPP/LPPe 포지셔닝 프로토콜 메시지에서) 또는 UE에 대한 서빙 eNodeB (예를 들어, eNB(104))로부터 (예를 들어, LPPa 메시지에서) 수신될 수 있다. 다른 실시예에서, 위치 서버는 NB-IoT 라디오 액세스를 지원하는, 기지국들 또는 셀들의 표시를 각각 포함할 수 있는 기지국 구성 데이터(예를 들어, BSA 데이터) 또는 셀 구성 데이터로 구성될 수 있다. 그 다음, 표시는 UE를 현재 서빙하고 있는 기지국 또는 셀의 식별로서 (예를 들어, UE, MME 또는 eNB로부터) 수신될 수 있고, 그 다음, 위치 서버는, UE를 현재 서빙하는 식별된 기지국 또는 셀이 NB-IoT 라디오 액세스를 지원한다는, 기지국 또는 셀 구성 데이터 내의 표시에 각각 기초하여 UE가 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있다고 추론할 수 있다.

[0153] [00160] 블록(604)에서, 위치 서버는 UE가 NB-IoT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있다는 표시에 대한 응답으로 UE와의 포지셔닝 상호작용을 제한한다. UE와의 포지셔닝 상호작용을 제한하는 것은, (예를 들어, LPP 또는 LPP/LPPe에 대해) 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기를 사용하는 것, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들을 사용하는 것, 제한된 크기의 보조 데이터를 사용하는 것, 또는 UE로부터 감소된 수의 위치 측정들을 요청하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 여기서 각각의 타입의 제한은 (예를 들어, 통상적인 LTE 라디오 액세스를 사용하는 다른 UE와 같은) 넌-NB-IoT 라디오 액세스 및 넌-CIoT 특징들을 사용하는 다른 UE에 대한 포지셔닝 상호작용에 상대적이다.

[0154] [00161] 블록(604)에서 UE와 제한된 포지셔닝 상호작용을 지원하기 위해, 위치 서버는 NB-IoT 라디오 액세스 및/또는 CIoT 특징들에 대한 하나 이상의 구성 파라미터들로 구성될 수 있다. 구성 파라미터(들)는 NB-IoT 라디

오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있는 UE에 대한 (예를 들어, LPP 및/또는 LPP/LPPe에 대한) 최대 포지셔닝 메시지 크기, 최대 메시지 볼륨 및/또는 최대 예상 메시지 전송 지연을 포함할 수 있다.

[0155] [00162] 일부 실시예들에서, 블록(604)에서, UE와 제한된 포지셔닝 상호작용을 지원하기 위해, 블록(602)에서 수신된 표시는 UE에 대해 (예를 들어, 무선 네트워크에 의해) 지원되는 NB-IoT 라디오 액세스 및 CIoT 특징들의 양상들을 포함할 수 있다. UE에 대해 지원되는 NB-IoT 라디오 액세스 및 CIoT 특징들의 양상들은 (예를 들어, LPP 또는 LPP/LPPe에 대한) 최대 포지셔닝 메시지 크기, 최대 메시지 볼륨, 최대 예상 메시지 전송 지연 또는 이들의 일부 조합 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0156] [00163] 도 7은, 무선 네트워크(예를 들어, VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120))에 액세스하기 위해 NB-IoT 라디오 액세스 및/또는 CIoT 특징들을 사용하고 있는 UE(예를 들어, UE(102))에 대한 마지막으로 공지된 위치를 결정하는 방법을 예시하는 프로세스 흐름(700)을 도시한다. 프로세스 흐름(700)은 UE에 대한 서빙 MME(예를 들어, MME(108))에 의해 수행될 수 있다. 프로세스 흐름(700)은 UE에 대한 MME에 의해 위치 측정들이 수신되는 블록(702)에서 시작할 수 있다. 위치 측정들은 무선 네트워크에 접속하기 직전에 또는 무선 네트워크에 접속된 동안 UE에 의해 획득되었을 수 있고, UE가 무선 네트워크에 접속된 동안 UE로부터 (예를 들어, 3GPP TS 24.301에서 정의된 바와 같이 NAS 메시지에서) 수신될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 위치 측정들은 UE에 의해 획득되어 UE에 대한 서빙 기지국(예를 들어, eNB(104))과 같은 액세스 포인트에 전송되었을 수 있고 그리고/또는 액세스 포인트(예를 들어, eNB(104))에 의해 획득되었을 수 있고, 그 다음, UE가 무선 네트워크에 접속된 동안 또는 UE가 더 이상 무선 네트워크에 접속되지 않는 직후에 액세스 포인트로부터 (예를 들어, LPPa를 사용하여) MME에 의해 수신될 수 있다. 위치 측정들은 UE가 무선 네트워크에 접속된 동안 UE에 대한 마지막으로 공지된 서빙 셀 아이덴티티(ID) 또는 마지막으로 공지된 서빙 eNodeB ID를 포함할 수 있다. 위치 측정들은 RSSI(received signal strength indication), RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), S/N(signal to noise ratio), RTT(round trip signal propagation time), RSTD(reference signal time difference) 또는 이들의 일부 조합을 더 포함할 수 있다. 블록(702)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(200)에서 스테이지들(201 및 202) 및/또는 스테이지(205)에 대응할 수 있다.

[0157] [00164] 프로세스 흐름(700)의 블록(704)에서, MME는 블록(702)에서 수신된 위치 측정들 및 타임스탬프를 저장할 수 있다. 타임스탬프는, 위치 측정들이 MME에 의해 수신된 시간(및 날짜), 위치 측정들이 UE에 의해 또는 액세스 포인트에 의해 획득된 시간(및 날짜)(이것이 더 앞선 경우), 또는 UE가 유휴 상태에 진입한 시간(및 날짜)(예를 들어, 위치 측정들이 마지막으로 공지된 셀 ID 또는 마지막으로 공지된 eNB ID를 포함하는 경우)에 대응할 수 있다. 블록(704)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(200)에서 스테이지(203) 및/또는 스테이지(205)에 대응할 수 있다.

[0158] [00165] 블록(706)에서, MME는 (시그널링 흐름(200)의 스테이지(205)에서와 같이 UE에 대한 시그널링 접속 릴리스의 결과로서) UE가 무선 네트워크에 접속되지 않은 경우 UE에 대한 위치 요청을 수신한다. 위치 요청은 GMLC(예를 들어, GMLC(116))로부터 수신될 수 있고, 이는 결국 외부 클라이언트(예를 들어, 외부 클라이언트(150))로부터 또는 다른 GMLC(예를 들어, H-GMLC(148))로부터 위치 요청을 수신했을 수 있다. 위치 요청은 UE에 대한 현재 또는 마지막으로 공지된 위치에 대한 요청을 포함할 수 있다. 블록(706)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(200)에서 스테이지(207)에 대응할 수 있다.

[0159] [00166] 블록(708)에서, MME는 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시와 함께 위치 측정들을 위치 서버에 송신한다. 일부 실시예들에서, 위치 서버는 E-SMLC(예를 들어, E-SMLC(110))일 수 있고, 위치 측정들은 LCS-AP 위치 요청의 일부로서 E-SMLC에 송신될 수 있다. MME는, UE가 포지셔닝을 위해 MME로부터 도달가능하지 않은 경우(예를 들어, UE가 eDRX 또는 PSM을 사용하고 있는 경우) UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함할 수 있다. UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시는 일부 실시예들에서, UE에 대한 마지막으로 공지된 위치가 MME에 의해 요청된다는 표시 또는 UE가 무선 네트워크로부터 현재 도달가능하지 않다는 표시일 수 있다. 블록(708)은 일부 실시예들에서, UE에 대한 마지막으로 공지된 위치에 대한 요청(또는 UE에 대한 현재 또는 마지막으로 공지된 위치에 대한 요청)을 포함하는 블록(706)에서 수신된 위치 요청과 결합된, UE가 무선 네트워크에 접속되지 않고 그로부터 도달가능하지 않은 것에 의해 트리거링될 수 있다. 블록(708)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(200)에서 스테이지(208)에 대응할 수 있다.

[0160] [00167] 블록(710)에서, MME는 UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 서버로부터의 응답을 수신한다. 예를 들어, 위치 서버는 블록(708)에서 송신된 위치 측정들을 사용하여 그리고 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 블록(708)에서 송신된 표시에 기초하여 마지막으로 공지된 위치를 결정(예를 들어, 계산)했을 수

있다. 블록(710)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(200)에서 스테이지(210)에 대응할 수 있다.

[0161] [00168] 블록(710)에 후속하여(그리고 도 7에는 미도시), MME는 블록(706)에서 수신된 위치 요청의 소스에 대한 위치 응답을 리턴할 수 있고, 블록(710)에서 수신된 UE에 대한 마지막으로 공지된 위치 및 블록(704)에서 저장된 타임스탬프를 위치 응답에 포함할 수 있다.

[0162] [00169] 도 8은, UE(예를 들어, UE(102))가 유휴 상태에 있을 때까지 UE에 의해 위치 측정들을 수행하는 것을 연기하는 방법을 예시하는 프로세스 흐름(800)을 도시한다. 프로세스 흐름(800)은 무선 네트워크(예를 들어, VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120))에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(예를 들어, UE(102))에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세스 흐름(800)은 예를 들어, UE(102)가 제한된 자원들(예를 들어, 제한된 프로세싱, 메모리 및/또는 RF 트랜시버들)을 갖는 경우, 다른 타입들의 라디오 액세스(예를 들어, LTE 광대역 액세스 또는 eMTC 액세스)를 사용하여 다른 UE들에 의해 수행될 수 있다.

[0163] [00170] 프로세스 흐름(800)은, UE가 예를 들어 서빙 eNB(예를 들어, eNB(104)) 및 서빙 MME(예를 들어, MME(108))에 대한 시그널링 접속을 획득한 결과로서 무선 네트워크와 접속 상태에 진입하는 블록(802)에서 시작할 수 있다. 블록(802)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(307)에 대응할 수 있다.

[0164] [00171] 블록(804)에서, UE는 위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여한다. 일부 실시예들에서, 포지셔닝 세션은 3GPP TS 36.305에 정의된 바와 같이 LTE, eMTC 또는 NB-IoT 액세스에 대한 3GPP CP 위치 솔루션에 대한 포지셔닝 세션일 수 있고; 이러한 경우 위치 서버는 E-SMLC(예를 들어, E-SMLC(110))일 수 있다. 다른 실시예들에서, 포지셔닝 세션은 (예를 들어, OMA TS OMA-TS-ULP-V2_0_3에서 정의된 바와 같은) OMA SUPL UP 위치 솔루션에 대한 포지셔닝 세션일 수 있고; 이러한 경우 위치 서버는 SLP(예를 들어, H-SLP(118))일 수 있다. 일부 실시예들에서(예를 들어, MT-LR에 대한 포지셔닝 세션의 경우), UE에 의해 위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하는 것은 포지셔닝 세션을 개시 또는 시작하기 위해 위치 서버로부터의 메시지(예를 들어, SUPL, LPP 또는 LPP/LPPe 메시지)를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 다른 실시예들에서(예를 들어, MO-LR에 대한 포지셔닝 세션의 경우), UE에 의해 위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하는 것은 포지셔닝 세션을 개시 또는 시작하기 위해 무선 네트워크에 또는 위치 서버에 메시지(예를 들어, SUPL, NAS MO-LR, LPP 또는 LPP/LPPe 메시지)를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여하는 것은, UE가 접속 상태에 있지 않을 때까지 UE가 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 위치 서버에 또는 무선 네트워크에(예를 들어, MME(108)와 같은 무선 네트워크의 UE에 대한 서빙 MME에) 송신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 표시는 UE가 유휴 상태에 있는 동안 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 위치 측정들을 수행하는 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 표시를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 표시는 LPP 또는 LPPe 포지셔닝 프로토콜에 대한 표시이다. 예를 들어, 표시는 특정 포지션 방법 또는 UE에 의해 지원되는 모든 포지션 방법들과 연관된 UE의 포지셔닝 능력들에 대한 파라미터 또는 플래그일 수 있고, LPP 또는 LPP/LPPe 제공 능력 메시지를 사용하여 UE에 의해 위치 서버에 전송될 수 있다.

[0165] [00172] 블록(806)에서, UE는 위치 서버로부터 위치 측정들에 대한 요청을 수신한다. 예를 들어, 요청은 LPP 또는 LPP/LPPe 요청 위치 정보 메시지에서 수신될 수 있다. 요청된 위치 측정들은 ECID, OTDOA, A-GNSS, WiFi, 센서들 등과 같은 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 측정들을 포함할 수 있고 그리고/또는 UE에 대한 위치 추정에 대한 요청을 포함할 수 있다. 블록(806)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(310)에 대응할 수 있다.

[0166] [00173] 블록(808)에서, UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않을 때까지 UE는 블록(806)에서 요청된 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 수 있다. 예를 들어, 블록(808)은, UE가 무선 네트워크에 접속된 동안 요청된 위치 측정들을 획득하기에 충분한 자원들(예를 들어, 프로세싱, 메모리, RF 수신기 체인들)을 갖지 않는 경우 수행될 수 있다.

[0167] [00174] 블록(810)에서, UE는 UE가 무선 네트워크와 접속되지 않은 유휴 상태에 진입한다. 예를 들어, UE는 (i) 무선 네트워크에 의해, 예를 들어, UE에 대한 서빙 eNB(예를 들어, eNB(104)) 또는 서빙 MME(예를 들어, MME(108))에 의해 무선 네트워크에 대한 시그널링 접속이 해제 또는 보류될 때까지 대기하거나; (ii) (예를 들어, UE가 예를 들어, 무선 네트워크와 데이터 또는 SMS에 대한 어떠한 활동도 검출하지 않는 어떠한 타임아웃 기간 이후) 무선 네트워크에 대한 시그널링 접속을 스스로 해제 또는 보류하거나; 또는 (iii) 서빙 eNB(예를 들어, eNB(104)), 서빙 MME(예를 들어, MME(108)) 또는 위치 서버로부터 무선 네트워크에 대한 시그널링 접속의 해제 또는 보류를 요청할 수 있다. 블록(810)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(311)에

대응할 수 있다.

[0168] [00175] 블록(812)에서, UE는 유휴 상태에 있는 동안 블록(806)에서 요청된 위치 측정들을 획득한다. 유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득하는 것은, UE가 접속 상태에 있는 경우보다 UE가 위치 측정들을 획득하는 것에 대한 더 많은 자원들(예를 들어, 프로세싱, 메모리, RF 수신기 체인들)을 할당하게 할 수 있고, 이는 측정 정확도를 개선하고, 응답 시간을 감소시키고 그리고/또는 특정 포지션 방법들의 사용을 가능하게 할 수 있다. 블록(812)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(312)에 대응할 수 있다.

[0169] [00176] 블록(814)에서, UE는 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입한다. 예를 들어, UE는 접속 상태로의 재진입을 개시하기 위해, NAS 서비스 요청, NAS 제어 평면 서비스 요청 또는 RRC 접속 재개를 무선 네트워크에, 예를 들어, eNB(예를 들어, eNB(104)) 또는 서빙 MME(예를 들어, MME(108))에 전송할 수 있다. 블록(814)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(313)에 대응할 수 있다.

[0170] [00177] 블록(816)에서, UE는 블록(812)에서 획득된 위치 측정들을 위치 서버에 제공한다. 예를 들어, UE는 LPP 또는 LPP/LPPe 제공 위치 정보 메시지에서 위치 측정들을 위치 서버에 전송할 수 있다. 블록(816)은 일부 실시예들에서의 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(314)에 대응할 수 있다. 그 다음, 위치 서버는 (예를 들어, 시그널링 흐름(300)의 스테이지(315)에서와 같이) UE에 대한 위치를 결정하기 위해 위치 측정들을 사용할 수 있다.

[0171] [00178] 도 9는 사용자 장비에서 주기적 및 트리거링된 위치에 대한 위치 세션을 지원하는 방법을 예시하는 프로세스 흐름(900)을 도시한다. 프로세스 흐름(900)은 UE(102)와 같은 UE에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, 프로세스 흐름(900)을 수행하는 UE는 무선 네트워크(예를 들어, VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120))에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용할 수 있지만, 다른 UE들(예를 들어, 정규의 광대역 LTE 액세스를 갖는 UE)이 또한 프로세스 흐름(900)을 수행할 수 있다.

[0172] [00179] 프로세스 흐름(900)은, UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있는 동안 UE가 무선 네트워크로부터 MT-LR(mobile terminated location request)을 수신하는 블록(902)에서 시작할 수 있다. 모바일 종단 위치 요청은 트리거 평가 인터벌(예를 들어, 최소 또는 최대 트리거 평가 인터벌), 주기적 최대 보고 인터벌 트리거 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함할 수 있다. 모바일 종단 위치 요청은 서빙 MME(예를 들어, MME(108))로부터 또는 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))로부터 수신될 수 있다. 하나 이상의 위치 트리거들은, (i) 고정된 주기적 위치 보고 인터벌; (ii) 셀의 변경; (iii) 추적 영역의 변경; (iv) 셀들 및 추적 영역들의 그룹에 따라 정의된 지리적 영역으로의 진입, 그로부터의 이탈 또는 그 내부에서의 유지; 또는 (v) UE에 대한 이전 위치로부터 임계 선형 거리 초과만큼의 UE의 이동 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0173] [00180] 블록(904)에서, UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않은 동안 UE는 트리거 평가 인터벌에서 하나 이상의 위치 트리거들을 평가한다. UE는 또한 일부 실시예들에서 UE가 무선 네트워크와 접속 상태에 있는 동안 하나 이상의 위치 트리거들을 평가할 수 있다.

[0174] [00181] 블록(906)에서, UE는 UE에 의해 트리거 조건이 검출되는 경우 또는 주기적 최대 보고 인터벌 트리거가 발생하는 경우 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입한다.

[0175] [00182] 블록(908)에서, UE는 접속 상태에 재진입한 후 무선 네트워크와 위치 세션을 개시 또는 재개시한다. 예를 들어, UE는 새로운 위치 세션을 개시할 수 있거나 또는 무선 네트워크의 하나 이상의 엔티티들(예를 들어, MME(108), E-SMLC(110) 및/또는 H-SLP(118))로 이전 위치 세션을 재개할 수 있다.

[0176] [00183] 선택적인 블록이고 파선들을 사용하여 도시된 블록(910)에서, UE 무선 네트워크에 위치 정보를 제공할 수 있다. 위치 정보는 위치 측정들, 위치 추정, 블록(906)에서 검출된 트리거 조건의 표시 또는 이들의 일부 조합을 포함할 수 있다. 위치 정보는 E-SMLC(예를 들어, E-SMLC(110)) 또는 SLP(예를 들어, H-SLP(118))와 같은 무선 네트워크의 엔티티에 제공될 수 있다.

[0177] [00184] 도 10은, 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT 라디오 액세스 및/또는 CIoT 특징들을 사용하고 있는 UE에 대한 마지막으로 공지된 위치를 지원하는 방법을 예시하는 프로세스 흐름(1000)을 도시한다. 프로세스 흐름(1000)은 E-SMLC(110)와 같은 위치 서버에 의해 수행될 수 있다.

[0178] [00185] 프로세스 흐름(1000)은, NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 라디오 액세스 및/또는 CIoT(Cellular Internet of Things)를 사용하고 있는 UE에 대한 위치 요청을 위치 서버가 수신하는 블록(100

2)에서 시작할 수 있다. 위치 요청은 UE에 대한 위치 측정들 및 UE가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함한다. 일부 실시예들에서, 위치 요청은 LCS-AP 위치 요청을 포함할 수 있고, UE에 대한 서빙 MME(예를 들어, MME(108))에 의해 위치 서버에 전송될 수 있다. 일부 실시예들에서, UE가 네트워크에 무선으로 접속되지 않는다는 표시는, (i) UE가 무선 네트워크로부터 포지셔닝에 대해 도달가능하지 않은 것 (ii) 마지막으로 공지된 위치가 UE에 대해 요청되는 것; 및/또는 (iii) 위치 요청에 포함된 정보에만 기초하여 UE에 대한 위치가 요청되는 것의 표시를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, UE에 대한 위치 측정들은 무선 네트워크에 접속하기 전에 또는 무선 네트워크로부터 접속해제되기 전에 UE에 의해 획득되었을 수 있다. 일부 실시예들에서, UE에 대한 위치 측정들은 UE가 무선 네트워크에 접속된 후 및 UE가 무선 네트워크로부터 접속해제되기 전에 서빙 eNB(예를 들어, eNB(104))와 같은 액세스 포인트에 의해 획득되었을 수 있다. 일부 실시예들에서, 위치 측정들은 UE가 더 이상 무선 네트워크에 접속되지 않기 전에 UE에 대한 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID 또는 마지막으로 공지된 서빙 eNodeB ID를 포함한다. 일부 실시예들에서, 위치 측정들은 RSSI(received signal strength indication), RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), RTT(round trip time), RSTD(reference signal time difference) 또는 이들의 일부 조합을 더 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 블록(1002)은 시그널링 흐름(200)에서 스테이지(208)에 대응할 수 있다.

[0179] [00186] 프로세스 흐름(1000)의 블록(1004)에서, 위치 서버는 블록(1002)에서 수신된 위치 측정들에 기초하여 사용자 장비에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정한다. 예를 들어, 위치 측정들이 마지막으로 공지된 서빙 셀 ID 또는 마지막으로 공지된 eNodeB ID를 포함하는 경우, 위치 서버는 셀 ID 포지션 방법에 기초하여 마지막으로 공지된 위치를 결정할 수 있다. 대안적으로, 위치 측정들이 RSSI, RSRP, RSRQ 또는 RTT 측정 중 하나 이상을 포함하는 경우, 위치 서버는 ECID 포지션 방법에 기초하여 마지막으로 공지된 위치를 결정할 수 있다. 대안적으로, 위치 측정들이 하나 이상의 RSTD 측정들을 포함하는 경우, 위치 서버는 OTDOA 포지션 방법에 기초하여 마지막으로 공지된 위치를 결정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 블록(1004)은 시그널링 흐름(200)에서 스테이지(209)에 대응할 수 있다.

[0180] [00187] 블록(1006)에서, 위치 서버는 블록(1004)에서 결정된 사용자 장비에 대한 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 응답을 리턴한다. 일부 실시예들에서, 블록(1006)은 시그널링 흐름(200)에서 스테이지(210)에 대응할 수 있다.

[0181] [00188] 도 11은 UE가 유휴 상태에 있을 때까지 UE(예를 들어, UE(102))가 위치 측정들을 연기할 수 있게 하는 방법을 예시하는 프로세스 흐름(1100)을 도시한다. 프로세스 흐름(1100)은 무선 네트워크(예를 들어, VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120))에 액세스하기 위해 NB-IoT(Narrowband Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(예를 들어, UE(102))에 대한 위치를 획득할 필요가 있는 위치 서버(예를 들어, E-SMLC(110) 또는 H-SLP(118))에 의해 수행될 수 있다.

[0182] [00189] 프로세스 흐름(1100)은, 위치 서버가 무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 UE(예를 들어, UE(102))와 포지셔닝 세션에 관여하는 블록(1102)에서 시작할 수 있다. 일부 실시예들에서, 포지셔닝 세션은 3GPP TS 36.305에 정의된 바와 같이 LTE, eMTC 또는 NB-IoT 액세스에 대한 3GPP CP 위치 솔루션에 대한 포지셔닝 세션일 수 있고; 이러한 경우 위치 서버는 E-SMLC(예를 들어, E-SMLC(110))일 수 있다. 다른 실시예들에서, 포지셔닝 세션은 (예를 들어, OMA TS OMA-TS-ULP-V2_0_3에서 정의된 바와 같은) OMA SUPL UP 위치 솔루션에 대한 포지셔닝 세션일 수 있고; 이러한 경우 위치 서버는 SLP(예를 들어, H-SLP(118))일 수 있다. 일부 실시예들에서(예를 들어, MT-LR에 대한 포지셔닝 세션의 경우), UE와 포지셔닝 세션에 관여하는 것은 포지셔닝 세션을 개시 또는 시작하기 위해 UE에 메시지(예를 들어, SUPL, LPP 또는 LPP/LPPe 메시지)를 전송하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서(예를 들어, MO-LR에 대한 포지셔닝 세션의 경우), UE와 포지셔닝 세션에 관여하는 것은 포지셔닝 세션을 개시하기 위해 UE에 의해 전송된 또는 무선 네트워크(예를 들어, MME)의 엔티티에 의해 전송된 메시지를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 위치 서버는 포지셔닝 세션을 개시하기 위해 UE에 의해 전송된 SUPL, LPP 또는 LPP/LPPe 메시지를 수신할 수 있거나 또는 포지셔닝 세션을 개시하기 위해 UE에 대한 서빙 MME(예를 들어, MME(108))에 의해 전송된 LCS-AP 위치 요청을 수신할 수 있다.

[0183] [00190] 프로세스 흐름(1100)의 블록(1104)에서, 위치 서버는 UE가 UE가 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신한다. 일부 실시예들에서, 표시는 UE가 유휴 상태에 있는 동안 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 위치 측정들을 수행하는 하나 이상의 포지션 방법들에 대한 표시를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 표시는 LPP 또는 LPPe 포지셔닝 프로토콜에 대한 표시이다. 예를 들어, 표시는 특정 포지션 방법과 연관된 또는 UE에 의해 지원되는 모든 포지션 방

법들과 연관된 UE의 포지셔닝 능력들에 대한 파라미터 또는 플래그일 수 있고, LPP 또는 LPP/LPPe 제공 능력 메시지를 사용하여 UE에 의해 위치 서버에 전송될 수 있다.

[0184] [00191] 블록(1106)에서, 위치 서버는 위치 측정들에 대한 요청을 UE에 전송하고, 위치 측정들에 대한 요청은, 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함한다. 예를 들어, 위치 서버는 메시지에서 QoS(Quality of Service) 파라미터의 일부로서 증가된 최대 응답 시간을 포함하는 LPP 또는 LPP/LPPe 요청 위치 정보 메시지를 UE에 전송할 수 있다. 일부 실시예들에서, 위치 서버는 무선 네트워크에 접속된 동안 위치 측정들을 획득할 수 있는 UE들에 대한 하나 이상의 최대 응답 시간들로 구성될 수 있다. 이러한 UE들에 대한 최대 응답 시간들은 특정 포지션 방법들, 위치 정확도, 외부 클라이언트(예를 들어, 외부 클라이언트(150))에 의해 요청된 위치 응답 시간 및/또는 위치 서비스 또는 애플리케이션과 관련될 수 있다. 최대 응답 시간들은, 위치 측정들이 통상적으로 더 많은 시간을 소요하거나, 외부 클라이언트에 의해 더 높은 위치 정확도가 요청되거나, 외부 클라이언트에 의해 낮은 응답 시간이 요청되지 않거나 또는 위치 서비스 또는 애플리케이션이 높은 우선순위를 갖는 포지션 방법들에 대해 더 클 수 있다. 일례로, UE로부터의 긴급상황 호출과 연관된 A-GNSS 포지션 방법에 대해 높은 위치 정확도(예를 들어, 50 미터 이하의 에러)가 요청되는 경우, 20 내지 30 초의 최대 응답 시간이 구성될 수 있다. 반대로, 긴급상황 호출과 연관되지 않은 ECID 포지션 방법에 대해 더 낮은 위치 정확도(예를 들어, 200 미터 이상의 에러)가 요청되는 경우, 2 내지 5 초의 최대 응답 시간이 구성될 수 있다. 유휴 상태에 있는 경우 일부 또는 모든 위치 측정들을 획득할 필요가 있는 UE의 경우, 이러한 구성된 최대 응답 시간들은 증가될 수 있다. 따라서, 일례로서, A-GNSS에 대한 높은 정확도 위치의 경우, 1 내지 5 분의 최대 응답 시간이 구성될 수 있고, ECID에 대한 더 낮은 정확도 위치에 대해, 1 내지 2 분의 최대 응답 시간이 구성될 수 있다. 블록(1106)에서 전송된 증가된 최대 응답 시간은 위치 서버에 의해 요청된 위치 측정들을 획득하기 전에 UE가 유휴 상태에 있을 때까지 UE가 대기하게 할 수 있고, 따라서 UE에 대한 위치가 획득되게 할 수 있다. 일부 실시예들에서, 블록(1106)은 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(310)에 대응할 수 있다.

[0185] [00192] 블록(1108)에서, 위치 서버는 위치 서버에서 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 UE로부터 요청된 위치 측정들을 수신한다. 예를 들어, 위치 측정들은 UE에 의해 위치 서버에 전송된 LPP 또는 LPP/LPPe 제공 위치 정보 메시지에서 수신될 수 있다. 위치 측정들을 획득하기 위해, UE는 먼저 (i) 무선 네트워크에 대한 시그널링 접속이 무선 네트워크에 의해 해제 또는 보류될 때까지 대기하거나; (ii) 무선 네트워크 자체에 대한 시그널링 접속을 스스로 해제 또는 보류하거나; 또는 (iii) 시그널링 흐름(300)의 스테이지(311)에 대해 예시된 바와 같이 서빙 eNB(예를 들어, eNB(104)), 서빙 MME(예를 들어, MME(108)) 또는 위치 서버로부터 무선 네트워크에 대한 시그널링 접속의 해제 또는 보류를 요청할 수 있다. 무선 네트워크에 대한 시그널링 접속의 해제에 후속하여, UE는 (예를 들어, 시그널링 흐름(300)의 스테이지(312)에서와 같이) 유휴 상태에 있는 동안 위치 서버에 의해 요청된 위치 측정들을 획득하고, 블록(1108)에서 위치 서버에 위치 측정들을 리턴하기 전에 (예를 들어, 시그널링 흐름(300)의 스테이지(313)에서와 같이) 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입할 수 있다. 일부 실시예들에서, 블록(1108)은 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(314)에 대응할 수 있다.

[0186] [00193] 블록(1110)에서, 위치 서버는 블록(1108)에서 수신된 위치 측정들에 기초하여 UE에 대한 위치를 결정한다. 예를 들어, 위치 서버는 ECID 또는 OTDOA 포지션 방법들에 대한 위치 측정들의 경우 위치 서버에서 구성된 BSA 데이터를 사용하여 및/또는 GNSS 또는 A-GNSS 포지션 방법에 대한 위치 측정들에 대한 GNSS 에페메리스 및 타이밍 데이터를 사용하여 UE에 대한 위치를 계산할 수 있다. 일부 실시예들에서, 블록(1110)은 시그널링 흐름(300)에서 스테이지(315)에 대응할 수 있다.

[0187] [00194] 본 명세서에서 설명된 방법의 예시적인 실시예들 중 많은 것은, VPLMN EPC(130) 및 E-UTRAN(120)과 같은 무선 네트워크에 액세스하기 위해, eDRX, PSM 및/또는 CIoT CP와 같은 NB-IOT 라디오 액세스 및/또는 CIoT 특징들을 사용하고 있는 UE(102)를 가정한다. 실시예들 중 일부는 또한, UE(102)를 로케이팅하기 위해 3GPP CP 위치 솔루션이 사용된다고 가정한다. 그러나, 본 명세서에서 설명된 것들과 유사하거나 동일한 기술들은, 예를 들어, eMTC, 광대역 LTE, GSM, WCDMA, cdma2000, WiFi 또는 장래의 5G 표준에 따른 라디오 액세스를 포함하는 다른 타입들의 IoT 특징들 및/또는 다른 타입들의 라디오 액세스와 연관되거나 지원하는 UE에 대한 위치를 지원하거나 지원을 개선하기 위해 사용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명된 것들과 유사하거나 동일한 기술들은, OMA SUPL UP 위치 솔루션, IETF 및 IEEE에 의해 정의된 위치 솔루션들 및 5G 라디오 액세스에 대한 3GPP 또는 OMA에 의해 정의된 장래의 CP 또는 UP 위치 솔루션과 같은 다른 위치 솔루션들을 사용하여 UE에 대한 위치를 지원하거나 지원을 개선하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 유사한 또는 동일한 솔루션들은, 전력 절감 특징들, 낮은 자원 제한, 제한된 배터리 전력, 제한된 메시지 크기 및/또는 제한된 메시지 볼륨과 같은 IoT 및 CIoT에

적용가능한 특징들 및 제한들을 UE가 사용하거나 달리 그와 연관될 때마다 적용될 수 있다.

[0188] [00195] "일례", "예", "특정 예들 또는 "예시적인 구현"에 대한 본 명세서 전반에 걸친 참조는, 특징 및/또는 예와 관련하여 설명된 특정한 특징, 구조 또는 특성이 청구된 청구대상의 적어도 하나의 특징 및/또는 예에 포함될 수 있음을 의미한다. 따라서, 본 명세서 전반에 걸친 다양한 위치들에서 "일례에서", "예", "특정 예들에서 또는 "특정 구현들에서"라는 구 또는 다른 유사한 구들의 등장들은 반드시 동일한 특징, 예 및/또는 제한 모두를 참조할 필요는 없다. 또한, 특정한 특징들, 구조들, 또는 특성들은 하나 또는 이상의 예들 및/또는 특징들에서 결합될 수 있다.

[0189] [00196] 본 명세서에 포함된 상세한 설명의 일부 부분들은, 특정한 장치 또는 특수 목적 컴퓨팅 디바이스 또는 플랫폼의 메모리 내에 저장된 2진 디지털 신호들에 대한 동작들의 알고리즘들 또는 심볼 표현들의 관점들에서 제시된다. 이러한 특정한 설명의 맥락에서, 특정한 장치 등의 용어는, 일단 프로그램 소프트웨어로부터의 명령들에 따라 특정한 동작들을 수행하도록 프로그래밍되면, 범용 컴퓨터를 포함한다. 알고리즘 설명들 또는 심볼 표현들은, 당업자들의 작업의 실체를 다른 당업자들에게 전달하기 위하여 신호 프로세싱 또는 관련 분야들의 당업자들에 의해 사용되는 기술들의 예들이다. 알고리즘은 여기서 및 일반적으로는, 원하는 결과를 유도하는 동작들 또는 유사한 신호 프로세싱의 자체-일관성있는(self-consistent) 시퀀스인 것으로 고려된다. 이러한 맥락에서, 동작들 또는 프로세싱은, 물리 양들의 물리 조작을 수반한다. 통상적으로, 반드시 필요한 것은 아니지만, 이러한 양들은 저장, 전달, 결합, 비교 또는 그렇지 않으면 조작될 수 있는 전기 또는 자기 신호들의 형태를 취할 수 있다. 원리적으로 일반적인 사용의 이유들 때문에, 비트들, 데이터, 값들, 엘리먼트들, 심볼들, 문자들, 용어들, 숫자들, 수치들 등으로서 이러한 신호들을 지칭하는 것이 종종 편리한 것으로 입증되었다. 그러나, 이러한 또는 유사한 용어들 모두는 적절한 물리 양들과 연관될 것이며, 단지 편리한 라벨들일 뿐임을 이해해야 한다. 본 명세서의 설명으로부터 명백한 바와 같이 달리 구체적으로 언급되지 않으면, 본 명세서 전반에 걸쳐 "프로세싱", "컴퓨팅", "계산", "결정" 등과 같은 용어들을 활용하는 설명들이 특수 목적 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨팅 장치 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스와 같은 특정한 장치의 동작들 또는 프로세스들을 지칭함이 인식된다. 따라서, 이러한 설명의 맥락에서, 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스는, 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 디바이스의 메모리들, 레지스터들, 또는 다른 정보 저장 디바이스들, 송신 디바이스들, 또는 디스플레이 디바이스들 내의 물리 전자 또는 자기 양들로서 통상적으로 표현되는 신호들을 조작 또는 변환할 수 있다.

[0190] [00197] 이전의 상세한 설명에서, 다수의 특정한 세부사항들이 청구된 청구대상의 완전한 이해를 제공하기 위해 기재되었다. 그러나, 청구된 청구대상이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수 있다는 것은 당업자들에 의해 이해될 것이다. 다른 예시들에서, 당업자에 의해 알려져 있을 방법들 및 장치들은 청구된 청구대상을 불명료하게 하지 않기 위해 상세히 설명되지 않았다.

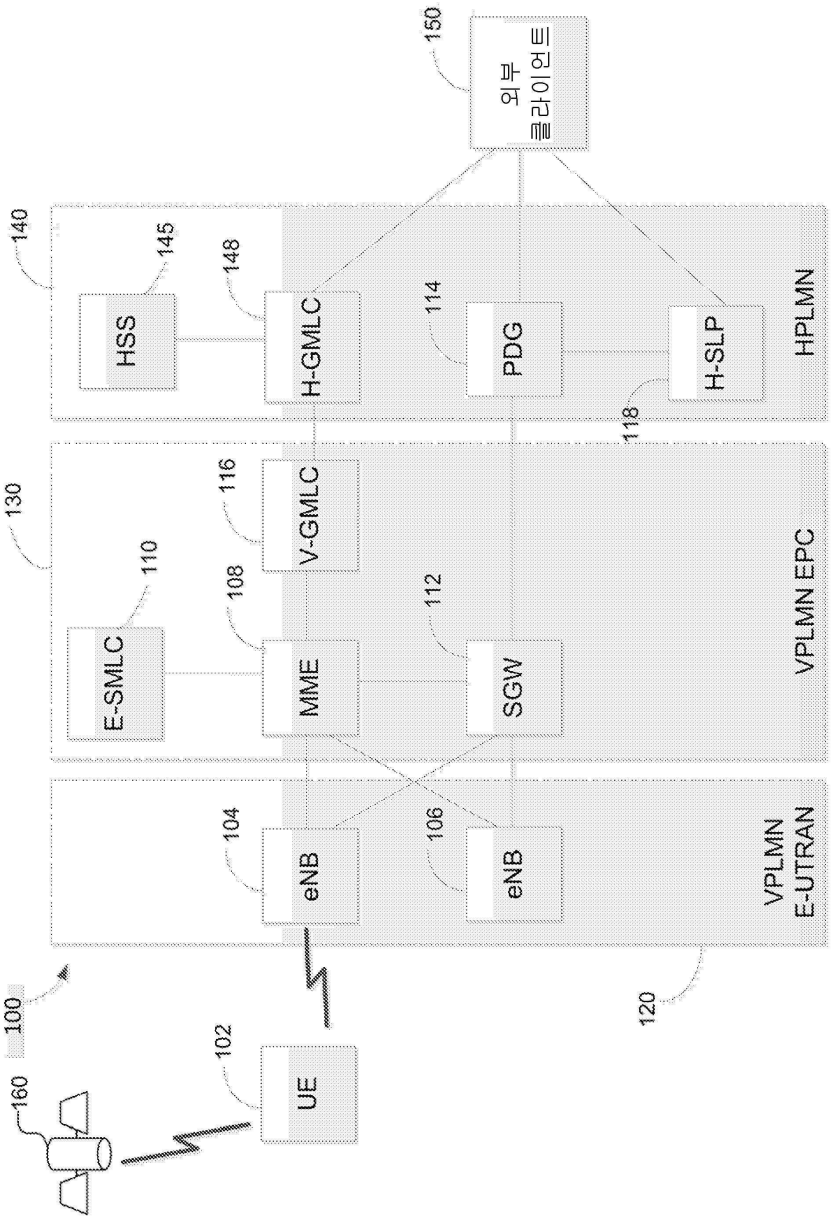
[0191] [00198] 본 명세서에서 사용된 바와 같이 "및", "또는", 그리고 "및/또는"이라는 용어들은, 이러한 용어들이 사용되는 맥락에 적어도 부분적으로 의존하도록 또한 예상되는 다양한 의미들을 포함할 수 있다. 통상적으로, A, B 또는 C와 같이 리스트를 연관시키는데 사용되면, "또는"은, 포괄적인 의미로 본 명세서에서 사용되는 A, B, 및 C 뿐만 아니라 배타적인 의미로 본 명세서에서 사용되는 A, B 또는 C를 의미하도록 의도된다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같은 "하나 이상"이라는 용어는, 단수의 임의의 특징, 구조, 또는 특성을 설명하기 위해 사용될 수 있거나, 또는 특징들, 구조들 또는 특성들의 복수의 또는 일부 다른 결합을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 그러나, 이것은 단지 예시적인 예일 뿐이며, 청구된 요지는 이러한 예로 제한되지 않음을 주목해야 한다.

[0192] [00199] 예시적인 특성들인 것으로 현재 고려되는 것이 예시되고 설명되었지만, 청구된 요지를 벗어나지 않으면서 다양한 다른 변형들이 행해질 수 있고 등가물들이 대체될 수 있음이 당업자들에 의해 이해될 것이다. 추가적으로, 본 명세서에 설명된 중심 개념을 벗어나지 않으면서 청구된 요지의 교시들에 특정한 상황을 적응하도록 많은 변형들이 행해질 수 있다.

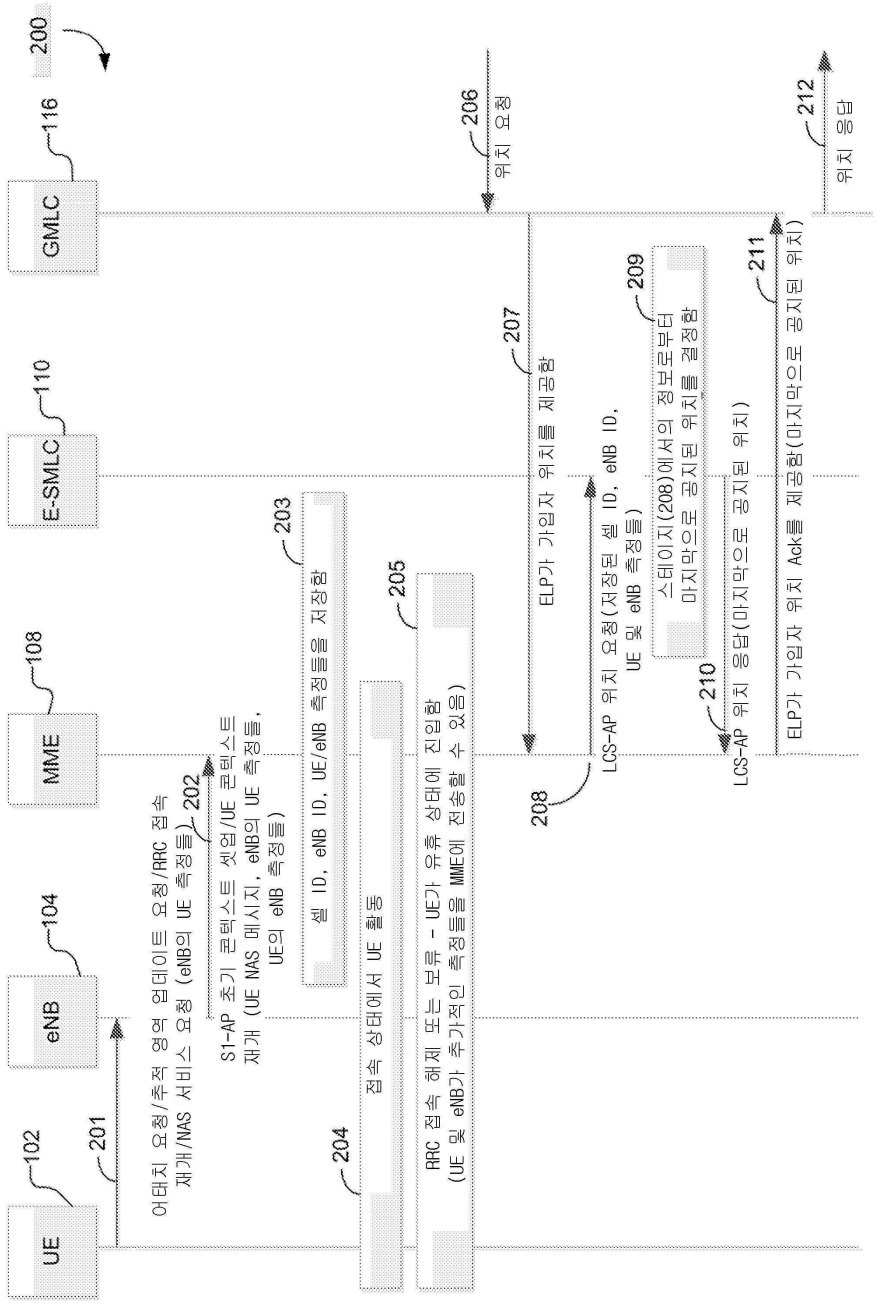
[0193] [00200] 따라서, 청구된 청구대상이 기재된 특정한 예들로 제한되는 것이 아니라, 그러한 청구된 청구대상이 첨부된 청구항들 및 그들의 등가물들의 범위 내에 있는 모든 양상들을 또한 포함할 수 있음이 의도된다.

도면

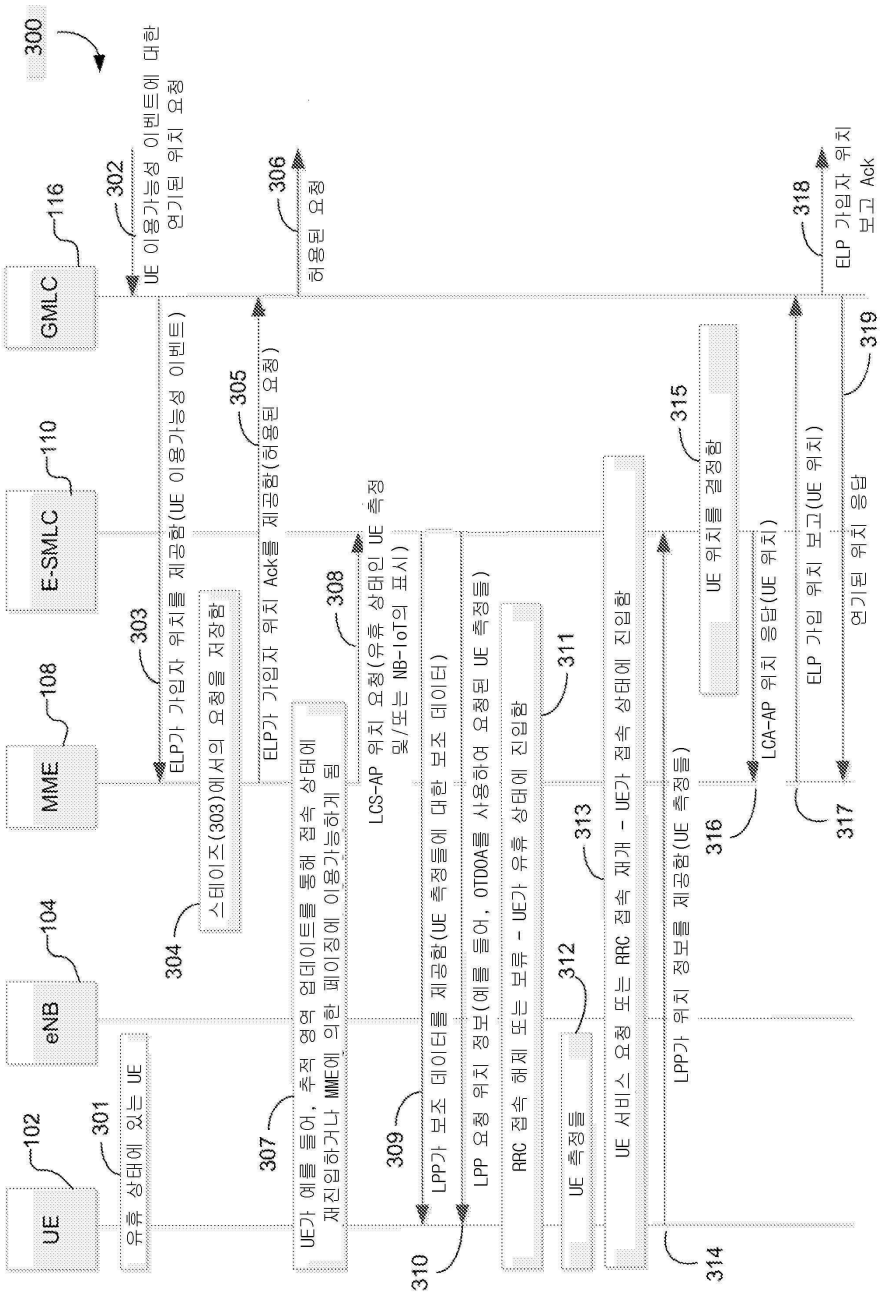
도면1


150
외부 클라이언트
140
HSS
145
148
H-GMLC
114
PDG
H-SLP
HPLMN
118
130
116
V-GMLC
110
108
112
E-SMLC
MME
SGW
VPLMN EPC
104
106
eNB
eNB
VPLMN E-UTRAN
120
100
102
UE
160

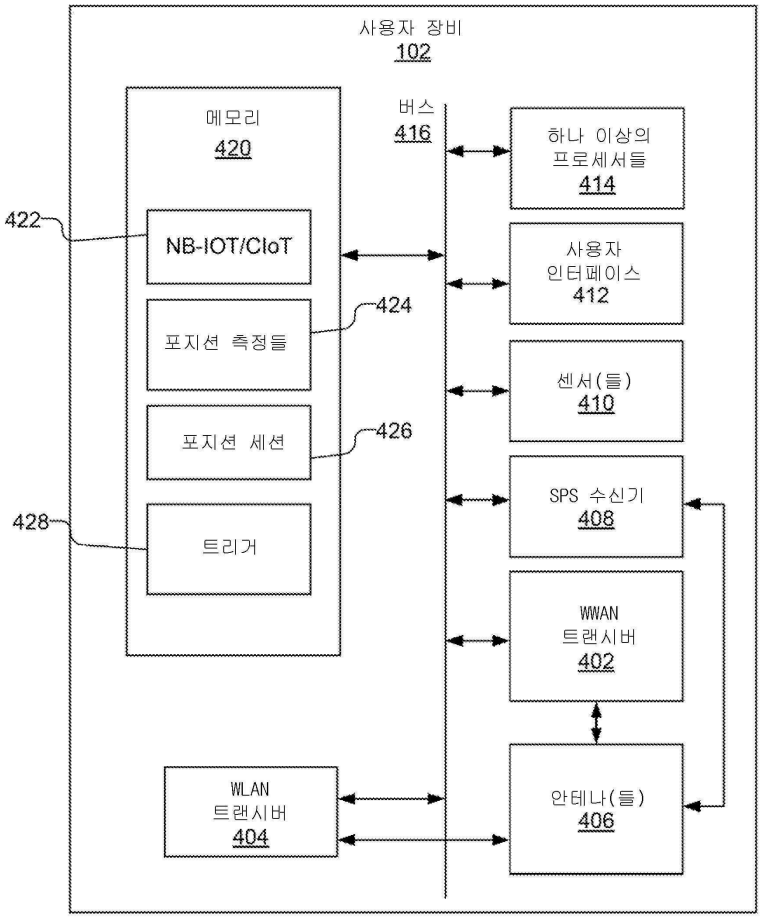
도면2


200
116
GMLC
206
위치 요청
212
위치 응답
110
E-SMLC
207
ELP가 가입자 위치를 제공함
108
MME
209
스테이지(208)에서의 정보로부터
마지막으로 공지된 위치를 결정함
211
ELP가 가입자 위치 Ack를 제공함(마지막으로 공지된 위치)
203
셀 ID, eNB ID, UE/eNB 측정들을 저장함
205
104
eNB
208
LCS-AP 위치 요청(저장된 셀 ID, eNB ID,
UE 및 eNB 측정들)
210
LCS-AP 위치 응답(마지막으로 공지된 위치)
202
S1-AP 초기 콘텍스트 셋업/UE 콘텍스트
재개 (UE NAS 메시지, eNB의 UE 측정들,
UE의 eNB 측정들)
204
접속 상태에서 UE 활동
102
UE
201
어태치 요청/추적 영역 업데이트 요청/RRC 접속
재개/NAS 서비스 요청 (eNB의 UE 측정들)
RRC 접속 해제 또는 보류 - UE가 유휴 상태에 진입함
(UE 및 eNB가 추가적인 측정들을 MME에 전송할 수 있음)

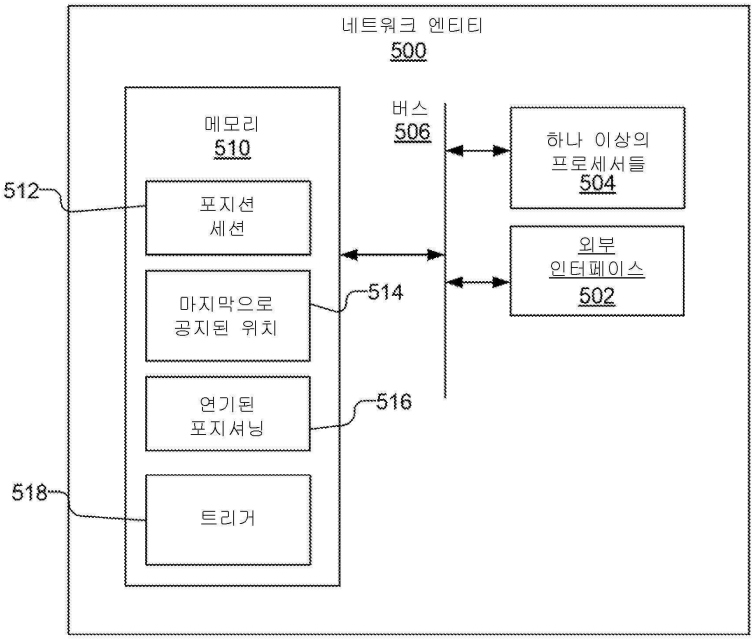
도면3


300
UE
102
eNB
104
MME
108
E-SMLC
110
GMLC
116
301
유휴 상태에 있는 UE
302
UE 이용가능성 이벤트에 대한 연기된 위치 요청
303
ELP가 가입자 위치를 제공함(UE 이용가능성 이벤트)
304
스테이즈(303)에서의 요청을 저장함
305
ELP가 가입자 위치 Ack를 제공함(허용된 요청)
306
허용된 요청
307
UE가 예를 들어, 추적 영역 업데이트를 통해 접속 상태에 재진입하거나 MME에 의한 페이징에 이용가능하게 됨
308
LCS-AP 위치 요청(유휴 상태인 UE 측정 및/또는 NB-IoT의 표시)
309
LPP가 보조 데이터를 제공함(UE 측정들에 대한 보조 데이터)
310
LPP 요청 위치 정보(예를 들어, OTDOA를 사용하여 요청된 UE 측정들)
311
RRC 접속 해제 또는 보류 - UE가 유휴 상태에 진입함
312
UE 측정들
313
UE 서비스 요청 또는 RRC 접속 재개 - UE가 접속 상태에 진입함
314
LPP가 위치 정보를 제공함(UE 측정들)
315
UE 위치를 결정함
316
LCA-AP 위치 응답(UE 위치)
317
ELP 가입 위치 보고(UE 위치)
318
ELP 가입자 위치 보고 Ack
319
연기된 위치 응답

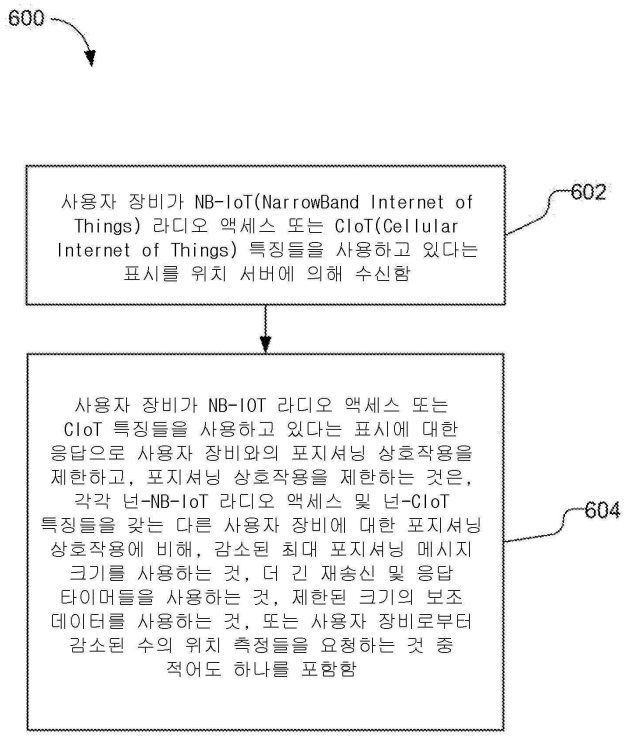
도면4


사용자 장비
102
메모리
420
422
NB-IOT/CIoT
424
포지션 측정들
426
포지션 세션
428
트리거
버스
416
하나 이상의
프로세서들
414
사용자
인터페이스
412
센서(들)
410
SPS 수신기
408
WWAN
트랜시버
402
WLAN
트랜시버
404
안테나(들)
406

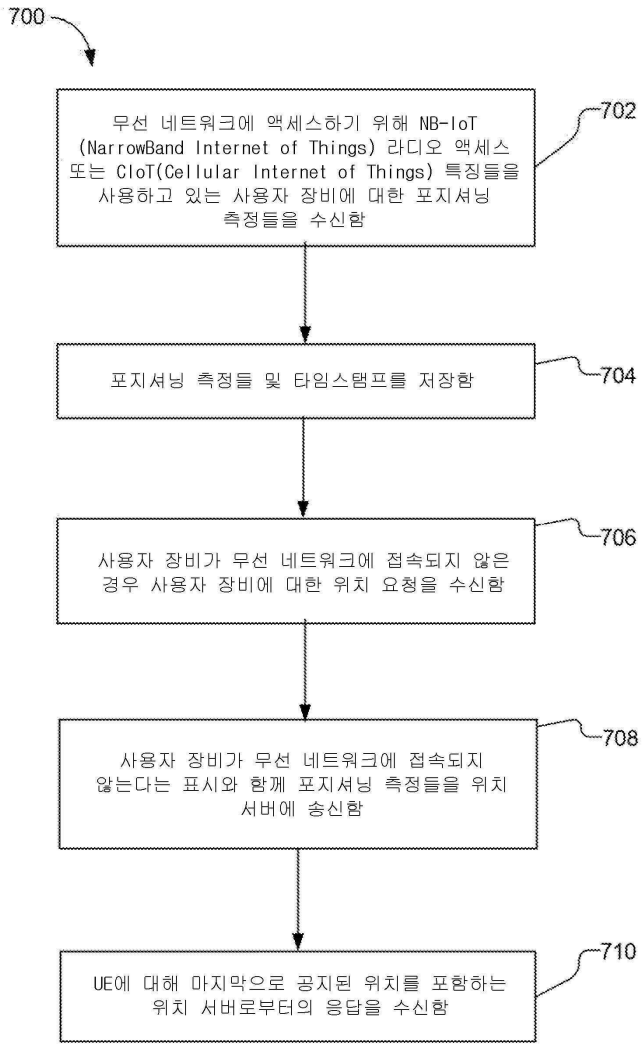
도면5


네트워크 엔티티
500
메모리
510
512
포지션
세션
514
마지막으로
공지된 위치
516
연기된
포지셔닝
518
트리거
버스
506
하나 이상의
프로세서들
504
외부
인터페이스
502

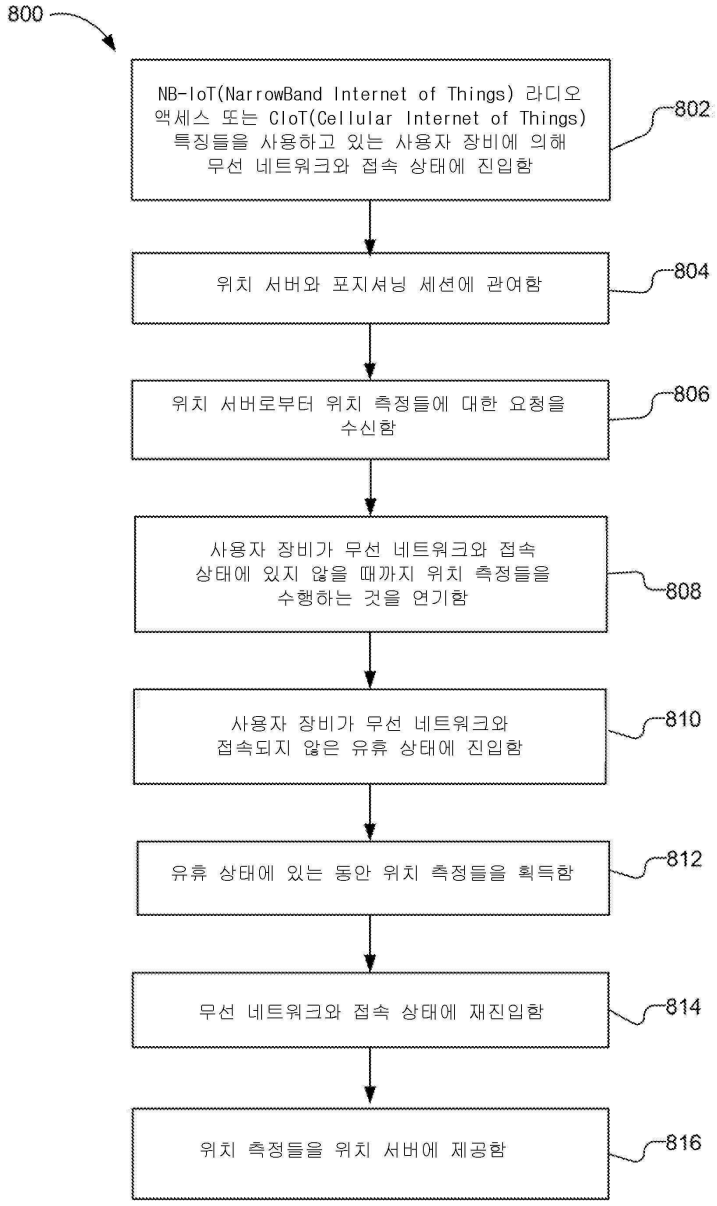
도면6


600
사용자 장비가 NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있다는 표시를 위치 서버에 의해 수신함
602
사용자 장비가 NB-IOT 라디오 액세스 또는 CIoT 특징들을 사용하고 있다는 표시에 대한 응답으로 사용자 장비와의 포지셔닝 상호작용을 제한하고, 포지셔닝 상호작용을 제한하는 것은, 각각 넌-NB-IoT 라디오 액세스 및 넌-CIoT 특징들을 갖는 다른 사용자 장비에 대한 포지셔닝 상호작용에 비해, 감소된 최대 포지셔닝 메시지 크기를 사용하는 것, 더 긴 재송신 및 응답 타이머들을 사용하는 것, 제한된 크기의 보조 데이터를 사용하는 것, 또는 사용자 장비로부터 감소된 수의 위치 측정들을 요청하는 것 중 적어도 하나를 포함함
604

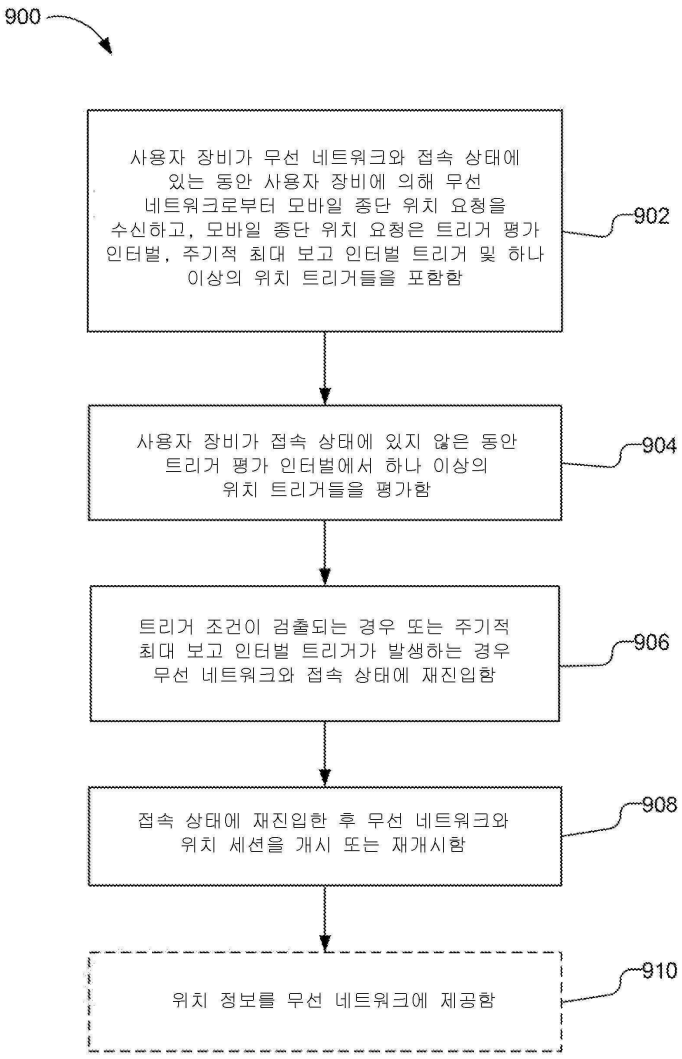
도면7


700
무선 네트워크에 액세스하기 위해 NB-IoT (NarrowBand Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 사용자 장비에 대한 포지셔닝 측정들을 수신함
702
포지셔닝 측정들 및 타임스탬프를 저장함
704
사용자 장비가 무선 네트워크에 접속되지 않은 경우 사용자 장비에 대한 위치 요청을 수신함
706
사용자 장비가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시와 함께 포지셔닝 측정들을 위치 서버에 송신함
708
UE에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 서버로부터의 응답을 수신함
710

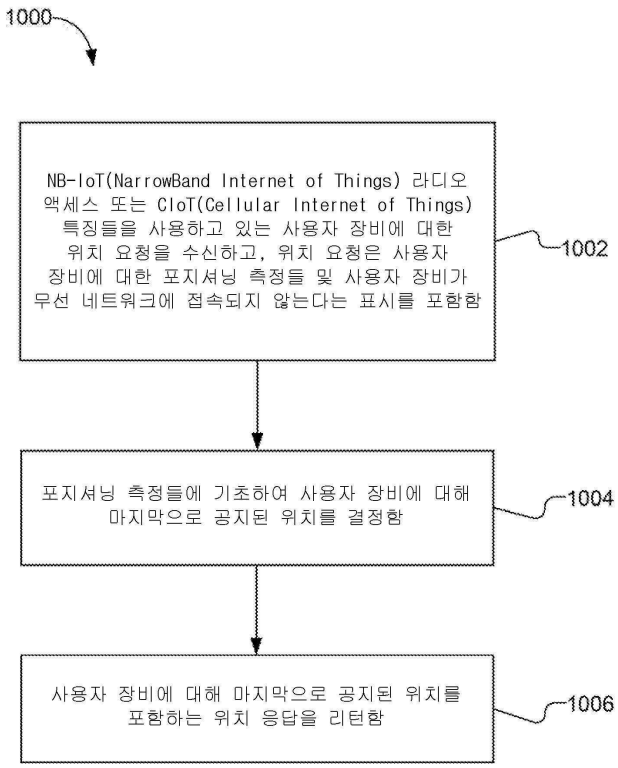
도면8


800
NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 사용자 장비에 의해 무선 네트워크와 접속 상태에 진입함
802
위치 서버와 포지셔닝 세션에 관여함
804
위치 서버로부터 위치 측정들에 대한 요청을 수신함
806
사용자 장비가 무선 네트워크와 접속 상태에 있지 않을 때까지 위치 측정들을 수행하는 것을 연기함
808
사용자 장비가 무선 네트워크와 접속되지 않은 유휴 상태에 진입함
810
유휴 상태에 있는 동안 위치 측정들을 획득함
812
무선 네트워크와 접속 상태에 재진입함
814
위치 측정들을 위치 서버에 제공함
816

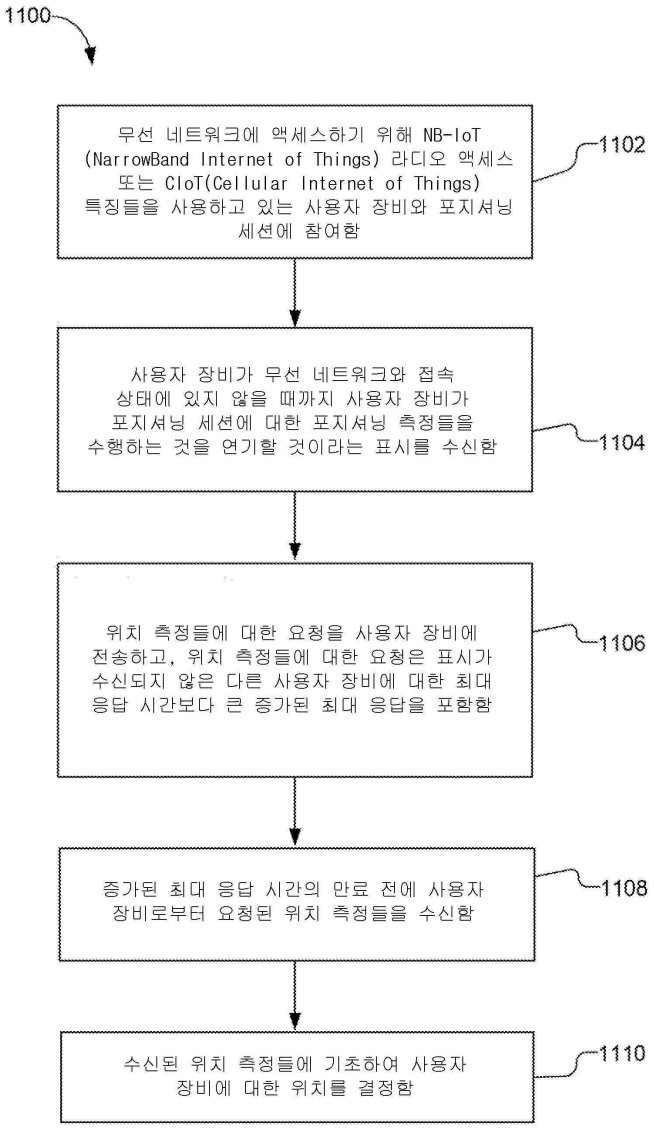
도면9


900
사용자 장비가 무선 네트워크와 접속 상태에 있는 동안 사용자 장비에 의해 무선 네트워크로부터 모바일 종단 위치 요청을 수신하고, 모바일 종단 위치 요청은 트리거 평가 인터벌, 주기적 최대 보고 인터벌 트리거 및 하나 이상의 위치 트리거들을 포함함
902
사용자 장비가 접속 상태에 있지 않은 동안 트리거 평가 인터벌에서 하나 이상의 위치 트리거들을 평가함
904
트리거 조건이 검출되는 경우 또는 주기적 최대 보고 인터벌 트리거가 발생하는 경우 무선 네트워크와 접속 상태에 재진입함
906
접속 상태에 재진입한 후 무선 네트워크와 위치 세션을 개시 또는 재개시함
908
위치 정보를 무선 네트워크에 제공함
910

도면10


1000
NB-IoT(NarrowBand Internet of Things) 라디오 액세스 또는 CIoT(Cellular Internet of Things) 특징들을 사용하고 있는 사용자 장비에 대한 위치 요청을 수신하고, 위치 요청은 사용자 장비에 대한 포지셔닝 측정들 및 사용자 장비가 무선 네트워크에 접속되지 않는다는 표시를 포함함
1002
포지셔닝 측정들에 기초하여 사용자 장비에 대해 마지막으로 공지된 위치를 결정함
1004
사용자 장비에 대해 마지막으로 공지된 위치를 포함하는 위치 응답을 리턴함
1006

도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

UE(user equipment)와 포지셔닝 세션에 관여하는 단계 - 상기 포지셔닝 세션은 CP(Control Plane) 위치 세션 또는 UP(User Plane) 위치 세션임 -;

상기 UE가 상기 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 상기 UE가 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하는 단계;

위치 측정들에 대한 요청을 상기 UE에 전송하는 단계 - 상기 위치 측정들에 대한 요청은, 상기 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 -;

상기 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 상기 UE로부터 상기 요청된 위치 측정들을 수신하는 단계; 및

상기 수신된 위치 측정들에 기초하여 상기 UE에 대한 위치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

【변경후】

UE(user equipment)와 포지셔닝 세션에 관여하는 단계 - 상기 포지셔닝 세션은 CP(Control Plane) 위치 세션

또는 UP(User Plane) 위치 세션임 -;

상기 UE가 무선 네트워크와 접속 상태가 아닐 때까지 상기 UE가 포지셔닝 세션에 대한 위치 측정들을 수행하는 것을 연기할 것이라는 표시를 수신하는 단계;

위치 측정들에 대한 요청을 상기 UE에 전송하는 단계 - 상기 위치 측정들에 대한 요청은, 상기 표시가 수신되지 않은 다른 UE에 대한 최대 응답 시간보다 큰 증가된 최대 응답 시간을 포함함 -;

상기 증가된 최대 응답 시간의 만료 이전에 상기 UE로부터 상기 요청된 위치 측정들을 수신하는 단계; 및

상기 수신된 위치 측정들에 기초하여 상기 UE에 대한 위치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.