



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월28일
 (11) 등록번호 10-1813424
 (24) 등록일자 2017년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04W 48/16 (2009.01) H04W 24/08 (2009.01)
 H04W 88/06 (2009.01)
 (52) CPC특허분류
 H04W 48/16 (2013.01)
 H04W 24/08 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-7014627
 (22) 출원일자(국제) 2014년01월02일
 심사청구일자 2016년06월01일
 (85) 번역문제출일자 2016년06월01일
 (65) 공개번호 10-2016-0082693
 (43) 공개일자 2016년07월08일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/010085
 (87) 국제공개번호 WO 2015/102635
 국제공개일자 2015년07월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 WO2010125064 A1*
 US20110319032 A1*
 US20120127876 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인텔 코포레이션
 미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200
 (72) 발명자
초우 조이
 미국 애리조나주 85258 스코츠데일 노스 85번 플레이스 8825
 (74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 22 항

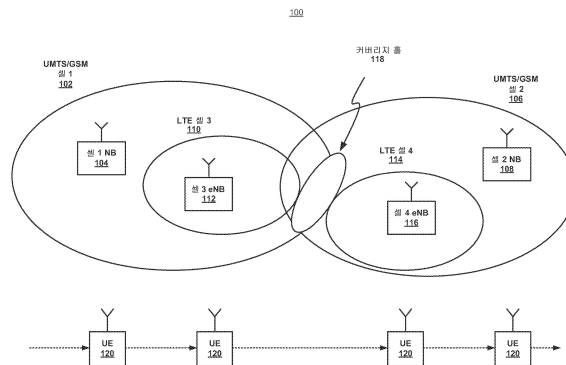
심사관 : 정구용

(54) 발명의 명칭 사용자 장비(UE) 유희 모드 측정치에 의한 무선 셀룰러 네트워크의 커버리지 추정 개선

(57) 요약

일반적으로, 본 발명은 사용자 장비(UE) 유희 모드 측정 및 보고를 통한 무선 셀룰러 네트워크의 커버리지 추정 개선의 개선을 위한 장치, 시스템 및 방법을 제공한다. UE는 UE의 서빙 셀의 기준 신호 수신 전력(RSRP)을 측정하고 - UE는 유희 모드에 있음 -, RSRP가 임계치보다 낮은지를 판정하기 위한 신호 측정 모듈을 포함할 수 있다. UE는 RSRP가 임계치보다 낮다는 판정에 응답하여 이웃 셀을 검색하고, 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀을 캠프 온하기 위한 셀 검색 및 선택 모듈도 포함할 수 있다. UE는 이웃 셀 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀과 관련된 정보를 로깅하고, 이웃 셀 검색에 실패하는 경우에 서빙 셀과 관련된 정보를 로깅하기 위한 데이터 로깅 모듈을 더 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류
H04W 88/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(User Equipment:UE)로서,

유휴 모드에 있는 사용자 장비(UE)에 대한 서빙 셀의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power:RSRP) 및 기준 신호 수신 품질(RSRQ)을 측정하는 측정 모듈과,

상기 측정 모듈로부터 상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 수집하고 상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 로깅(log)하는 로깅 모듈(a logging module)과,

상기 로깅 모듈로부터의 상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 네트워크 관리자 또는 도메인 관리자 내의 용량 및 커버리지 최적화(CCO) 모듈에 보고하는 송신기를 포함하며,

상기 로깅 모듈은 불연속 수신(DRX) 타이머에 기초하여 상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 로깅하도록 구성되는 사용자 장비(UE).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송신기는 타임스탬프, 상기 UE의 위치 정보 및 상기 서빙 셀의 셀 ID를 포함하는 그룹으로부터 적어도 하나를 또한 보고하는

사용자 장비(UE).

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 측정 모듈은 상기 RSRP와 상기 RSRQ가 임계치보다 낮은지 여부를 또한 판정하는

사용자 장비(UE).

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 RSRP와 상기 RSRQ가 임계치보다 낮다는 판정에 응답하여, 이웃 LTE(long term evolution) 셀을 검색하고, 이웃 LTE 셀에 대한 상기 검색이 성공하는 경우에 상기 이웃 LTE 셀을 캠프 온(camp on)하는 셀 검색 및 선택 모듈을 더 포함하는

사용자 장비(UE).

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 셀 검색 및 선택 모듈은 이웃 LTE 셀에 대한 상기 검색이 실패하는 경우에는 이웃 IRAT(inter-radio access technology) 셀을 또한 검색하는

사용자 장비(UE).

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 UE의 서빙 셀과 연관된 진화 노드 B(eNB)로부터 하나 이상의 신호를 수신하는 수신기를 더 포함하는 사용자 장비(UE).

청구항 8

네트워크 관리자 내의 용량 및 커버리지 최적화(CCO) 시스템으로서,

휴휴 모드에 있는 사용자 장비(UE)로부터 UE 측정치를 수신하는 UE 측정치 수신기 모듈 - 상기 UE 측정치는 LTE 셀과 관련되는 기준 신호 수신 전력(RSRP) 및 기준 신호 수신 품질(RSRQ)을 포함하며, 상기 RSRP 및 상기 RSRQ는 불연속 수신(DRX) 타이머에 기초하여 상기 사용자 장비의 로깅 모듈(a logging module)에 의해 로깅됨 - 과, 상기 UE 측정치의 상관(correlation)을 획득하도록 상기 UE 측정치 수신기 모듈로부터의 상기 UE 측정치를 분석하는 UE 측정치 분석 모듈과,

상기 UE 측정치의 상관에 기초하여 LTE 커버리지 홀을 검출하는 커버리지 홀 검출 모듈을 포함하는 CCO 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 UE 측정치 분석과 관련된 시간 간격에 걸쳐 상기 수신된 UE 측정치를 저장하는 UE 측정치 데이터베이스를 더 포함하는

CCO 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 UE 측정치 수신기 모듈은 상기 LTE 셀과 관련된 진화 노드 B(eNB)를 통해 상기 UE 측정치를 수신하는

CCO 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 네트워크 관리자는 상기 eNB 내의 요소 관리자와 통신하는

CCO 시스템.

청구항 12

불연속 수신(DRX) 타이머에 기초하여, 불연속 수신(DRX) 사이클의 종료시에 유휴 모드에 있는 사용자 장비(UE)에 대한 서빙 셀의 기준 신호 수신 전력(RSRP) 및 기준 신호 수신 품질(RSRQ)의 측정을 트리거(trigger)하는 단계와,

상기 트리거에 응답하여 상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 측정하는 단계와,

상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 로깅하는 단계와,

상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 네트워크 관리자 또는 도메인 관리자 내의 용량 및 커버리지 최적화(CCO) 모듈에 보고하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

타임스탬프, 상기 UE의 위치 정보 및 상기 서빙 셀의 셀 ID를 포함하는 그룹으로부터 적어도 하나를 보고하는 단계를 더 포함하는

방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 RSRP와 상기 RSRQ가 임계치보다 낮다는 판정에 응답하여, 이웃 LTE(long term evolution) 셀을 검색하는 단계와,

이웃 LTE 셀에 대한 상기 검색이 성공하는 경우에 상기 이웃 LTE 셀을 캠프 온하는 단계를 더 포함하는

방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

이웃 LTE 셀에 대한 상기 검색이 실패하는 경우에는 이웃 IRAT(inter-radio access technology) 셀을 검색하는 단계를 더 포함하는

방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 IRAT 셀은 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 셀 또는 GSM(Global System for Mobile Communication) 셀을 포함하는

방법.

청구항 18

제12항에 있어서,

상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 진화 노드 B(eNB)를 통해 상기 CCO 모듈에 보고하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 19

프로세서에 의해 실행될 때 사용자 장비(UE)에 대한 동작들을 유발하는 명령어가 저장된 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서,

상기 동작들은,

불연속 수신(DRX) 타이머에 기초하여, 불연속 수신 사이클의 종료시에 유휴 모드에 있는 사용자 장비(UE)에 대한 서빙 셀의 기준 신호 수신 전력(RSRP) 및 기준 신호 수신 품질(RSRQ)의 측정을 트리거하는 동작과,

상기 트리거에 응답하여 상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 측정하는 동작과,

상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 로깅하는 동작과,

상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 네트워크 관리자 또는 도메인 관리자 내의 용량 및 커버리지 최적화(CCO) 모듈에 보고하는 동작을 포함하는

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 동작들은 타임스탬프, 상기 UE의 위치 정보 및 상기 서빙 셀의 셀 ID를 포함하는 그룹으로부터 적어도 하나를 보고하는 동작을 포함하는

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

청구항 21

삭제

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 동작들은,

상기 RSRP와 상기 RSRQ가 임계치보다 낮다는 판정에 응답하여 이웃 LTE 셀을 검색하는 동작과,

이웃 LTE 셀에 대한 상기 검색이 성공하는 경우에 상기 이웃 LTE 셀을 캠프 온하는 동작을 포함하는

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 동작들은 이웃 LTE 셀에 대한 상기 검색이 실패하는 경우에는 이웃 IRAT 셀을 검색하는 동작을 포함하는

컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

청구항 24

제23항에 있어서,
 상기 IRAT 셀은 UMTS 셀 또는 GSM 셀을 포함하는
 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

청구항 25

제19항에 있어서,
 상기 동작들은 상기 RSRP 및 상기 RSRQ를 진화 노드 B(eNB)를 통해 상기 CCO 모듈에 보고하는 동작을 포함하는
 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 셀룰러 네트워크의 커버리지 추정에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 사용자 장비(User Equipment (UE)) 유희 모드 측정 및 보고를 통한 무선 셀룰러 네트워크의 커버리지 추정에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰, 태블릿 및 클라우드 컴퓨팅의 채용 가속화는 글로벌 이동 데이터 트래픽의 빠른 성장을 유발하였다. 용량 및 능력의 증가를 제공하는 3GPP LTE(Long Term Evolution) 또는 LTE-A(LTE-Advanced) 무선 네트워크의 채용은 진행중인 프로세스이다. 네트워크 제공자 및 운영자는 통상적으로 트래픽 혼잡을 완화하기 위해 비교적 더 높은 인구 밀도를 갖는 영역에 적어도 초기에 LTE를 배치한다.

[0003] 따라서, 초기 LTE 배치 및 커버리지는 커버리지의 불연속 또는 갭과 함께 가변적일 수 있다. 기본 레거시 무선 액세스 네트워크, 예로서 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 및/또는 GSM(Global System for Mobile Communication)을 지원하는 네트워크는 LTE 커버리지 홀이 존재하는 지역 또는 영역에서 더 기본적인 커버리지를 제공할 수 있다. 일반적으로 네트워크 운영자 또는 제공자는 증가된 LTE 커버리지의 설계 및 구현, 예로서 추가적인 LTE 기지국 또는 진화 노드 B(eNB)의 롤아웃과 관련된 입안 목적을 위해 그의 LTE 커버리지 영역을 맵핑하려고 시도한다. 커버리지 맵핑을 위한 일부 기존 방법은 테스트 기기를 갖춘 차량을 소정 지역을 통해 구동하여 신호 측정치를 수집하는 것을 필요로 한다. 그러나 이러한 프로세스는 비교적 시간 소모적이고 비효율적이다.

도면의 간단한 설명

[0004] 청구 발명의 실시예의 특징 및 장점은 아래의 상세한 설명이 진행됨에 따라 그리고 도면의 참조 시에 명확해질 것이고, 도면에서 동일한 번호는 동일한 요소를 나타낸다. 도면에서:

- 도 1은 본 발명에 따른 일 실시예의 최상위 도면을 나타낸다.
- 도 2는 본 발명에 따른 일 실시예의 동작의 흐름도를 나타낸다.
- 도 3은 본 발명에 따른 일 실시예의 블록도를 나타낸다.
- 도 4는 본 발명에 따른 다른 실시예의 블록도를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명에 따른 다른 실시예의 블록도를 나타낸다.
- 도 6은 본 발명에 따른 다른 실시예의 동작의 흐름도를 나타낸다.

아래의 상세한 설명은 실시예를 참조하여 진행되지만, 그의 많은 대안, 수정 및 변경이 이 분야의 기술자에게

명백할 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0005] 일반적으로, 본 발명은 사용자 장비(UE) 유휴 모드 측정 및 보고를 통한 무선 셀룰러 네트워크의 커버리지 추정 및 개선을 위한 장치, 시스템 및 방법을 제공한다. 예로서 차량 내에서 이동하고 있을 수 있는 UE는 eNB 신호 수신에 비교적 약하거나 존재하지 않는 영역과 관련된 LTE 커버리지 홀을 검출하도록 구성된다. UE는 통상적으로 켜져 있는 시간의 비교적 많은 부분 동안 유휴 모드로 유지될 수 있으므로, 이러한 기술은 커버리지 홀 검출을 위한 기회의 창의 증가를 제공한다. 잠재적으로 많은 수의 UE가 그의 유휴 모드 측정치를 위치 및 타임스탬프와 함께 네트워크 계층 구조를 통해 네트워크 관리자에게 보고할 수 있으며, 네트워크 관리자는 수집된 측정치를 저장, 분석 및/또는 상관시켜, 향상된 효율로 LTE 커버리지 맵을 생성할 수 있다.
- [0006] 도 1은 본 발명에 따른 일 실시예의 최상위 도면(100)을 나타낸다. 다수의 셀 기지국, 노드 B(NB) 및 eNB, 및 이와 관련된 셀 커버리지 영역을 포함하는 무선 네트워크가 도시된다. 셀 1 NB(104)는 UMTS 또는 GSM 커버리지 영역(102)을 제공하고, 셀 2 NB는 UMTS 또는 GSM 커버리지 영역(106)을 제공한다. UMTS 셀은 UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)의 일부일 수 있다. GSM은 GERAN(GSM Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE) Radio Access Network)의 일부일 수 있다. 더 오래되고 더 확립된 기술을 나타내는 UMTS 셀 및/또는 GSM 셀은 비교적 큰 기본 커버리지 영역을 제공할 수 있다. LTE eNB(112, 116) 및 이와 관련된 LTE 커버리지 셀(110, 114)은 이러한 UMTS/GSM 커버리지 영역 상에 오버레이될 수 있다. 커버리지 홀 또는 갭(118)이 LTE 셀 사이에 존재할 수 있다.
- [0007] UE(120)는 무선 네트워크 내에서 또는 그를 통해 이동할 수 있으며, 따라서 다양한 시간에 셀 1 NB(104), 셀 2 NB(108), 셀 3 eNB(112) 및 셀 4 eNB(116)로부터의 신호 수신을 위해 근접할 수 있다. UE(120)는 유휴 모드에 있을 수 있으므로, 이러한 신호는 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이 LTE 커버리지 홀을 검출하기 위해 수신 및 처리될 수 있다.
- [0008] 이것은 예시를 위한 간단한 예이지만, 실제로는 임의의 구성의 eNB, NB, UE 및 다양한 타입의 셀 커버리지 영역이 배치될 수 있고, 임의의 수의 영역, 지역 또는 섹터로 확장하는 커버리지를 제공할 수 있다는 것을 알 것이다. 무선 네트워크는 3GPP(Third Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution) 및/또는 LTE-A(LTE-Advanced) 기반 무선 네트워크 표준의 현재, 이전 및 과거 버전을 포함하는 표준에 따르거나 그와 다른 방식으로 호환될 수 있다. 이러한 표준은 예로서 3GPP TS 25.304, V10.5.0, "User Equipment (UE) procedures in idle mode and procedures for cell reselection in connected mode (Release 10)", 3GPP TS 36.300, V11.2.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 11)", 3GPP TS 36.331, V11.0.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 11)"을 포함할 수 있다.
- [0009] 도 2는 본 발명에 따른 일 실시예의 동작의 흐름도(200)를 나타낸다. 동작 210에서, 유휴 모드의 UE의 불연속 수신(DRX) 사이클이 종료된다. UE는 DRX 사이클의 종료를 알리기 위한 타이머를 갖도록 구성될 수 있으며, 이 시점에서 다음의 추가적인 동작이 수행될 수 있다. 동작 220에서, UE의 서빙 셀의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power(RSRP))이 측정된다. 동작 230에서, RSRP가 임계치와 비교된다. 임계치는 소정의 신호 레벨을 지시하도록 선택될 수 있으며, 이 신호 레벨을 초과하는 서빙 셀 신호 강도는 허용되며, 셀 재선택이 필요하지 않을 수 있다. RSRP가 임계치를 초과하는 경우, 동작 295에서 UE는 다음 DRX 사이클 종료를 기다린다.
- [0010] 그렇지 않은 경우, 동작 240에서, 이웃 LTE 셀에 대한 검색이 수행된다. 이웃 LTE 셀이 발견되면, 동작 250에서, UE는 그 LTE 셀을 캠프 온(camp on)한다. 그렇지 않은 경우, 동작 260에서, 이웃 IRAT(inter-RAT) 셀에 대한 검색이 수행된다. 이웃 IRAT 셀이 발견되면, 동작 270에서, UE는 그 IRAT 셀을 캠프 온한다. 이웃 LTE 셀도 이웃 IRAT 셀도 발견되지 않는 경우, 동작 280에서, 로그가 서빙 셀의 RSRP, 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 및 셀 ID로 구성된다. UE 위치 및 타임스탬프도 로깅된다. 이웃 LTE 셀 또는 이웃 IRAT 셀이 발견되는 경우, 동작 290에서, 로그가 이웃 셀의 RSRP, RSRQ 및 셀 ID로 구성된다. UE 위치 및 타임스탬프도 로깅된다. 이어서, 동작 295에서, UE는 다음 DRX 사이클 종료를 기다린다.
- [0011] 도 3은 본 발명에 따른 일 실시예의 블록도(300)를 나타낸다. 중앙 용량 및 커버리지 최적화(CCO) 모듈(304)을 포함하는 네트워크 관리자(NM)(302)가 도시되며, 이 모듈의 동작은 아래에서 더 상세히 설명된다. 일부 실시예

에서, CCO(304)는 요소 관리자(EM)(308) 내에 존재할 수 있다. 네트워크 관리자(302)는 통상적으로 네트워크 운영자 또는 제공자에게 네트워크 지원 기능을 제공하고 촉진하도록 구성되는 컴퓨터 시스템 및/또는 소프트웨어 애플리케이션이다. 이러한 지원 기능은 구성 관리, 성능 모니터링, 장애 검출 및 CCO 동작을 포함할 수 있다. 용량 및 커버리지의 결정은 네트워크 운영자가 기지국(예로서, 3GPP LTE eNB)의 설계, 입안 및 돌아오는 것을 돕는다.

[0012] 네트워크 관리자(302)는 요소 관리자(EM)(308)를 포함할 수 있는 도메인 관리자(DM)(306)를 통해 eNB(310)(및/또는 IRAT NB(312))와 통신하도록 구성될 수 있다. 도메인 관리자(306)는 서브네트워크에 대한 요소 및 도메인 관리 기능 양자를 제공하도록 구성될 수 있고, 요소 관리자(308)는 한 세트의 관련 타입의 네트워크 요소, 예로서 3GPP eNB(310) 및/또는 IRAT NB(312)의 관리를 위한 한 세트의 최종 사용자 기능을 제공하도록 구성될 수 있다. 네트워크 관리자(302)는 eNB 또는 NB의 요소 관리자(308)를 통해 eNB(310)(및/또는 IRAT NB(312))와 직접 통신하도록 구성될 수도 있다. CCO(304)가 EM(308) 내에 존재하는 실시예에서, CCO(304)는 DM(306)의 도메인 내에 있는 eNB 간의 LTE 커버리지 홀을 검출하도록 구성될 수 있다.

[0013] 도메인 관리자(306)는 표준화된 인터페이스일 수 있는 네트워크 관리자(302)에 대한 타입 2 인터페이스(320)를 제공하고, 독점 인터페이스일 수 있는 eNB(310)(및/또는 IRAT NB(312))에 대한 타입 1 인터페이스(322)를 제공하도록 구성될 수 있다. 네트워크 관리자(302)는 타입 2 인터페이스(320)를 통해 eNB(310)(및/또는 IRAT NB(312))의 요소 관리자(308)와 직접 통신하도록 구성될 수 있다. 이러한 2개의 타입의 인터페이스 사이에서 요구될 수 있는 임의의 메시지 변환은 도메인 관리자(306) 및/또는 요소 관리자(308)에 의해 수행될 수 있다.

[0014] 도 4는 본 발명에 따른 다른 실시예의 블록도(400)를 나타낸다. 수신기(404)(및 관련 안테나(402)), 신호 측정 모듈(408), DRX 타이머(406), 셀 검색 및 선택 모듈(422), 로깅 모듈(414), UE 위치 결정 모듈(410), 시간 모듈(412), 보고 모듈(416) 및 송신기(418)(및 관련 안테나(420))를 포함하는 UE(120)가 도시된다. 일부 실시예에서, 안테나(402, 420)는 공통 또는 공유 안테나일 수 있다.

[0015] 수신기(404)(및 관련 안테나(402))는 UE의 서빙 셀 또는 이웃 셀과 관련될 수 있는 eNB 또는 NB로부터 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. DRX 타이머는 유휴 모드에서 UE에 대한 DRX 사이클 시간 간격의 종료를 지시하고, 모듈(408)에 의한 신호 측정을 트리거하도록 구성될 수 있다. 신호 측정 모듈(408)은 UE의 서빙 셀의 RSRP를 측정하고 RSRP를 임계치와 비교하도록 구성될 수 있다. 임계치는 서빙 셀 신호 강도가 허용되고 셀 재선택이 필요하지 않을 수 있다는 것을 지시하도록 선택될 수 있다. 셀 검색 및 선택 모듈(422)은 RSRP가 임계치보다 낮다는 결정에 응답하여 이웃 셀을 검색하고, 검색에 성공한 경우에 UE가 그 이웃 셀을 캠프 온하게 하도록 구성될 수 있다. 셀 검색 및 선택 모듈(422)은 먼저 LTE 이웃 셀을 검색하도록 구성될 수 있다. LTE 이웃 셀이 발견될 수 없는 경우, 검색은 인터-RAT 셀(예로서 UMTS 셀 또는 GSM 셀)에 대해 계속될 수 있다.

[0016] 위치 모듈(410)은 UE의 위치를 생성 또는 추정하도록 구성될 수 있다. 시간 모듈(412)은 UE에 의한 측정과 관련된 타임스탬프로서 사용하기 위한 시간, 예로서 시각을 결정하도록 구성될 수 있다. 로깅 모듈(414)은 (모듈(422)에 의해 수행되는) 이웃 셀 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀과 관련된 정보를 로깅하거나 이웃 셀 검색에 실패하는 경우에 서빙 셀과 관련된 정보를 로깅하도록 구성될 수 있다. 로깅되는 정보는 검색의 성공 또는 실패 각각에 따라 이웃 셀 또는 서빙 셀의 RSRP, RSRQ 및 셀 ID를 포함할 수 있다. 로깅되는 정보는 UE 위치 및 타임스탬프를 더 포함할 수 있다.

[0017] 보고 모듈(416)은 로깅된 정보를 네트워크 관리자의 용량 및 커버리지 최적화 모듈에 보고하도록 구성될 수 있다. 유휴 모드 UE가 기지국(예로서, eNB 또는 NB)에 재접속될 때, UE는 NM 또는 EM으로의 중계를 위해 보고를 송신기(418)(및 관련 안테나(420))를 통해 기지국으로 전송할 수 있다.

[0018] 도 5는 본 발명에 따른 다른 실시예의 블록도(500)를 나타낸다. UE 측정치 수신기 모듈(502), UE 측정치 분석 모듈(506) 및 커버리지 홀 식별 모듈(508)을 포함하는 네트워크 관리자(302)의 중앙 CCO(304)가 도시된다. 일부 실시예에서, CCO(304)는 UE 측정치 데이터베이스(504)도 포함할 수 있다. UE 측정치 수신기 모듈(502)은 유휴 모드 상태에 있는 하나 이상의 UE로부터 측정치를 수신하도록 구성될 수 있다. 측정치는 eNB 또는 NB를 통해 UE로부터 전송될 수 있다. 일부 실시예에서, 측정치는 또한 도메인 관리자를 통해 전송될 수 있다. 측정치는 셀과 관련될 수 있으며, 그 셀의 ID를 RSRP 및 RSRQ와 함께 포함할 수 있다. 측정치는 UE의 위치 및 타임스탬프도 포함할 수 있다.

[0019] UE 측정치 분석 모듈(506)은 수신된 UE 측정치를 UE 위치 및 임의의 다른 적절한 정보에 기초하여 상관시키도록 구성될 수 있다. 커버리지 홀 식별 모듈(508)은 분석 및 상관에 기초하여 LTE 무선 셀룰러 네트워크의 공간 커

버리지 내의 홀을 식별 및 발견하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, CC0(304)는 UE 측정치 분석과 관련된 시간 간격에 걸쳐 또는 관심 있는 임의의 적절한 과거 기간 동안 수신된 UE 측정치를 저장하도록 구성되는 UE 측정치 데이터베이스(504)를 더 포함할 수 있다.

- [0020] 도 6은 본 발명에 따른 일 실시예의 동작의 흐름도(600)를 나타낸다. 동작 610에서, 사용자 장비(UE)의 서빙 셀의 기준 신호 수신 전력(RSRP)의 측정이 트리거된다. UE는 유희 모드에 있고, 트리거는 불연속 수신(DRX) 시간 간격의 종료와 관련된다. 동작 620에서, UE의 서빙 셀의 RSRP가 임계치보다 낮은지를 결정한다. 동작 630에서, RSRP가 임계치보다 낮다는 결정에 응답하여 이웃 셀에 대한 검색이 수행된다. 동작 640에서, 이웃 셀 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀과 관련된 정보가 로깅된다. 동작 650에서, 이웃 셀 검색에 실패하는 경우에 서빙 셀과 관련된 정보가 로깅된다.
- [0021] 본 명세서에서 설명되는 방법의 실시예는 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때 방법을 수행하는 명령어를 개별적으로 또는 함께 저장하는 하나 이상의 저장 매체를 포함하는 시스템에서 구현될 수 있다. 여기서, 프로세서는 예로서 시스템 CPU(예로서, 코어 프로세서) 및/또는 프로그래밍 가능 회로를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는 방법에 따른 동작은 여러 상이한 물리 위치에 있는 처리 구조와 같은 복수의 물리 장치에 걸쳐 분산될 수 있는 것을 의도한다. 또한, 방법 동작은 이 분야의 기술자가 이해하듯이 개별적으로 하위 조합으로 수행될 수 있는 것을 의도한다. 따라서, 각각의 흐름도의 동작 모두가 수행될 필요는 없으며, 본 발명은 이 분야의 통상의 기술자가 이해하는 바와 같이 그러한 동작의 모든 하위 조합이 가능한 것을 명확히 의도한다.
- [0022] 저장 매체는 임의 타입의 유형 매체, 예로서 플로피 디스크, 광 디스크, 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리(CD-ROM), 재기록 가능 콤팩트 디스크(CD-RW), 디지털 다기능 디스크(DVD) 및 광자기 디스크를 포함하는 임의 타입의 디스크, 반도체 장치, 예로서 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 예로서 동적 및 정적 RAM, 소거 및 프로그래밍 가능 판독 전용 메모리(EPROM), 전기적으로 소거 및 프로그래밍 가능한 판독 전용 메모리(EEPROM), 플래시 메모리, 자기 또는 광학 카드, 또는 전자 명령어를 저장하는 데 적합한 임의 타입의 매체를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 명세서에서 임의의 실시예에서 사용되는 바와 같은 "회로"는 예로서 하드와이어드 회로, 프로그래밍 가능 회로, 상태 기계 회로, 및/또는 프로그래밍 가능 회로에 의해 실행되는 명령어를 저장하는 펌웨어를 단독으로 또는 임의의 조합으로 포함할 수 있다. 애플 호스트 프로세서 또는 다른 프로그래밍 가능 회로와 같은 프로그래밍 가능 회로 상에서 실행될 수 있는 코드 또는 명령어로서 구현될 수 있다. 본 명세서에서 임의의 실시예에서 사용되는 바와 같은 모듈은 회로로서 구현될 수 있다. 회로는 집적 회로 칩과 같은 집적 회로로서 구현될 수 있다.
- [0024] 따라서, 본 발명은 사용자 장비(UE) 유희 모드 측정 및 보고를 통한 무선 셀룰러 네트워크, 예로서 LTE 네트워크의 커버리지 추정의 개선을 위한 장치, 방법, 시스템 및 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 제공한다. 아래의 예는 추가 실시예와 관련된다.
- [0025] UE는 UE의 서빙 셀의 기준 신호 수신 전력(RSRP)을 측정하고 - UE는 유희 모드에 있음 -, RSRP가 임계치보다 낮은지를 결정하기 위한 신호 측정 모듈을 포함할 수 있다. 이 예의 UE는 RSRP가 임계치보다 낮다는 결정에 응답하여 이웃 셀을 검색하고, 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀을 캠프 온하기 위한 셀 검색 및 선택 모듈도 포함할 수 있다. 이 예의 UE는 이웃 셀 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀과 관련된 정보를 로깅하고, 이웃 셀 검색에 실패하는 경우에 서빙 셀과 관련된 정보를 로깅하기 위한 데이터 로깅 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 다른 예시적인 UE는 위의 컴포넌트를 포함하고, RSRP 측정을 수행하도록 신호 측정 모듈을 트리거하기 위한 불연속 수신(DRX) 타이머를 더 포함하며, 트리거는 DRX 시간 간격의 종료시에 행해진다.
- [0027] 다른 예시적인 UE는 위의 컴포넌트를 포함하고, UE의 위치를 제공하기 위한 위치 모듈 - 위치는 로그 정보 내에 포함됨 - 및 타임스탬프를 제공하기 위한 시간 모듈 - 타임스탬프는 로그 정보 내에 포함됨 -을 더 포함한다.
- [0028] 다른 예시적인 UE는 위의 컴포넌트를 포함하고, 로그 정보는 RSRP, 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 및 셀 식별자를 포함한다.
- [0029] 다른 예시적인 UE는 위의 컴포넌트를 포함하고, 셀 검색 및 선택 모듈은 이웃 LTE(long term evolution) 셀을 검색하고; 이웃 LTE 셀에 대한 검색에 실패하는 경우에 이웃 IRAT(inter-radio access technology) 셀을 검색하도록 더 구성된다.
- [0030] 다른 예시적인 UE는 위의 컴포넌트를 포함하고, IRAT 셀은 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)

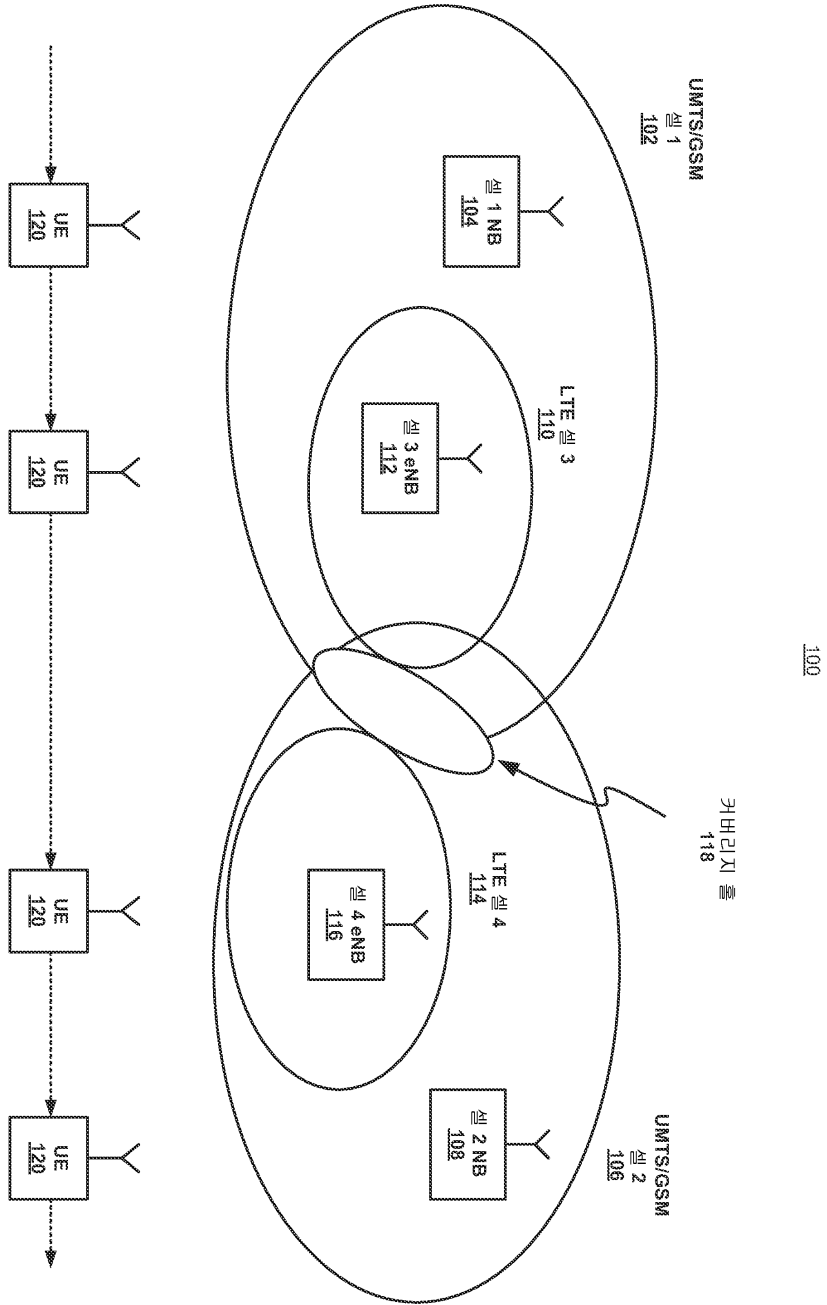
셀 또는 GSM(Global System for Mobile Communication) 셀을 포함한다.

- [0031] 다른 예시적인 UE는 위의 컴포넌트를 포함하고, 로그 정보를 네트워크 관리자(NM) 또는 요소 관리자(EM)의 용량 및 커버리지 최적화(CCO) 모듈에 보고하기 위한 보고 모듈을 더 포함하며, 보고는 UE가 eNB에 재접속하는 것에 응답하여 진화 노드 B(eNB)를 통해 이루어진다.
- [0032] 다른 양태에 따르면, 방법이 제공된다. 방법은 사용자 장비(UE)의 서빙 셀의 기준 신호 수신 품질(RSRP)의 측정을 트리거하는 단계를 포함할 수 있고, UE는 유휴 모드에 있고, 트리거는 불연속 수신(DRX) 시간 간격의 종료시에 행해진다. 이 예의 방법은 UE의 서빙 셀의 RSRP가 임계치보다 낮은지를 결정하는 단계도 포함할 수 있다. 이 예의 방법은 RSRP가 임계치보다 낮다는 결정에 응답하여 이웃 셀을 검색하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 예의 방법은 이웃 셀 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀과 관련된 정보를 로깅하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 예의 방법은 이웃 셀 검색에 실패하는 경우에 서빙 셀과 관련된 정보를 로깅하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 다른 예시적인 방법은 위의 동작을 포함하고, 로그 정보는 RSRP, 기준 신호 수신 품질(RSRQ), 셀 식별자, UE의 위치 및 타임스탬프를 포함한다.
- [0034] 다른 예시적인 방법은 위의 동작을 포함하고, 이웃 셀을 검색하는 단계는 이웃 LTE(long term evolution)를 검색하는 단계; 및 이웃 LTE 셀에 대한 검색에 실패하는 경우에 이웃 IRAT(inter-radio access technology) 셀을 검색하는 단계를 더 포함한다.
- [0035] 다른 예시적인 방법은 위의 동작을 포함하고, IRAT 셀은 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 셀 또는 GSM(Global System for Mobile Communication) 셀을 포함한다.
- [0036] 다른 예시적인 방법은 위의 동작을 포함하고, 로그 정보를 네트워크 관리자(NM) 또는 요소 관리자(EM)의 용량 및 커버리지 최적화(CCO) 모듈에 보고하는 단계를 더 포함하며, 보고는 UE가 eNB에 재접속하는 것에 응답하여 진화 노드 B(eNB)를 통해 이루어진다.
- [0037] 다른 예시적인 방법은 위의 동작을 포함하고, 유휴 모드를 유지하고, 로깅 후에 후속 트리거를 기다리는 단계를 더 포함한다.
- [0038] 다른 예시적인 방법은 위의 동작을 포함하고, 이웃 셀 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀을 캠프 온하는 단계를 더 포함한다.
- [0039] 다른 양태에 따르면, 시스템이 제공된다. 시스템은 유휴 모드 상태의 복수의 사용자 장비(UE)로부터 측정치를 수신하기 위한 UE 측정치 수신기를 포함할 수 있고, 측정치는 셀과 관련되고, 셀의 ID, 기준 신호 수신 전력(RSRP), 기준 신호 수신 품질(RSRQ), UE의 위치 및 타임스탬프를 포함한다. 이 예의 시스템은 수신된 UE 측정치를 UE 위치에 기초하여 상관시키기 위한 UE 측정치 분석 모듈도 포함할 수 있다. 이 예의 시스템은 상관에 기초하여 LTE(long term evolution) 무선 셀룰러 네트워크의 공간 커버리지 내의 홀을 식별 및 발견하기 위한 커버리지 홀 식별 모듈을 더 포함한다.
- [0040] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, UE 측정치 분석과 관련된 시간 간격에 걸쳐 수신된 UE 측정치를 저장하기 위한 UE 측정치 데이터베이스를 더 포함한다.
- [0041] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, 수신된 UE 측정치는 진화 노드 B(eNB)를 통해 제공된다.
- [0042] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, 수신된 UE 측정치는 도메인 관리자를 통해 제공된다.
- [0043] 다른 양태에 따르면, 시스템이 제공된다. 시스템은 사용자 장비(UE)의 서빙 셀의 기준 신호 수신 품질(RSRP)의 측정을 트리거하기 위한 수단을 포함할 수 있고, UE는 유휴 모드에 있고, 트리거는 불연속 수신(DRX) 시간 간격의 종료시에 행해진다. 이 예의 시스템은 UE의 서빙 셀의 RSRP가 임계치보다 낮은지를 결정하기 위한 수단도 포함할 수 있다. 이 예의 시스템은 RSRP가 임계치보다 낮다는 결정에 응답하여 이웃 셀을 검색하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 이 예의 시스템은 이웃 셀 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀과 관련된 정보를 로깅하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 이 예의 시스템은 이웃 셀 검색에 실패하는 경우에 서빙 셀과 관련된 정보를 로깅하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0044] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, 로그 정보는 RSRP, 기준 신호 수신 품질(RSRQ), 셀 식별자, UE의 위치 및 타임스탬프를 포함한다.
- [0045] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, 이웃 LTE(long term evolution)를 검색하기 위한 수단; 및

이웃 LTE 셀에 대한 검색에 실패하는 경우에 이웃 IRAT(inter-radio access technology) 셀을 검색하기 위한 수단을 더 포함한다.

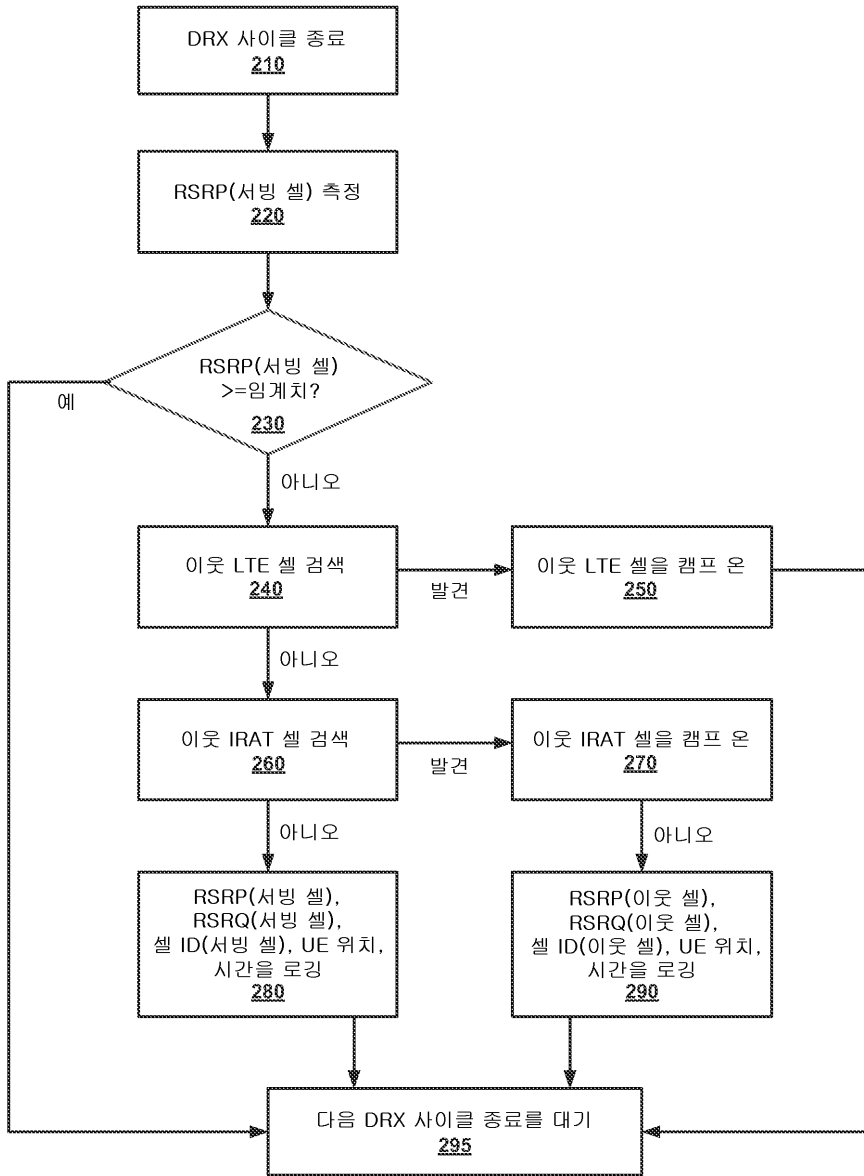
- [0046] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, IRAT 셀은 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 셀 또는 GSM(Global System for Mobile Communication) 셀을 포함한다.
- [0047] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, 로그 정보를 네트워크 관리자(NM) 또는 요소 관리자(EM)의 용량 및 커버리지 최적화(CCO) 모듈에 보고하기 위한 수단을 더 포함하며, 보고는 UE가 eNB에 재접속하는 것에 응답하여 진화 노드 B(eNB)를 통해 이루어진다.
- [0048] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, 유희 모드를 유지하고, 로깅 후에 후속 트리거를 기다리기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0049] 다른 예시적인 시스템은 위의 컴포넌트를 포함하고, 이웃 셀 검색에 성공하는 경우에 이웃 셀을 캠프 온하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0050] 다른 양태에 따르면, 프로세서에 의해 실행될 때 프로세서로 하여금 위의 임의의 예에서 설명된 바와 같은 방법의 동작을 수행하게 하는 명령어를 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공된다.
- [0051] 다른 양태에 따르면, 위의 임의의 예에서 설명된 바와 같은 방법을 수행하기 위한 수단을 포함하는 기기가 제공된다.
- [0052] 본 명세서에서 사용된 용어 및 표현은 한정이 아니라 설명의 용어로서 사용되며, 그러한 용어 및 표현의 사용에서, 도시되고 설명되는 특징(또는 그의 일부)의 임의의 균등물의 배제를 의도하지 않으며, 청구항의 범위 내에서 다양한 수정이 가능하다는 것을 인식한다. 따라서, 청구항은 모든 그러한 균등물을 커버하는 것을 의도한다. 본 명세서에서는 다양한 특징, 양태 및 실시예가 설명되었다. 특징, 양태 및 실시예는 이 분야의 기술자가 이해하듯이 서로 결합될 수 있고, 변경 및 수정이 가능하다. 따라서, 본 발명은 그러한 결합, 변경 및 수정을 포함하는 것으로 간주되어야 한다.

도면
도면1

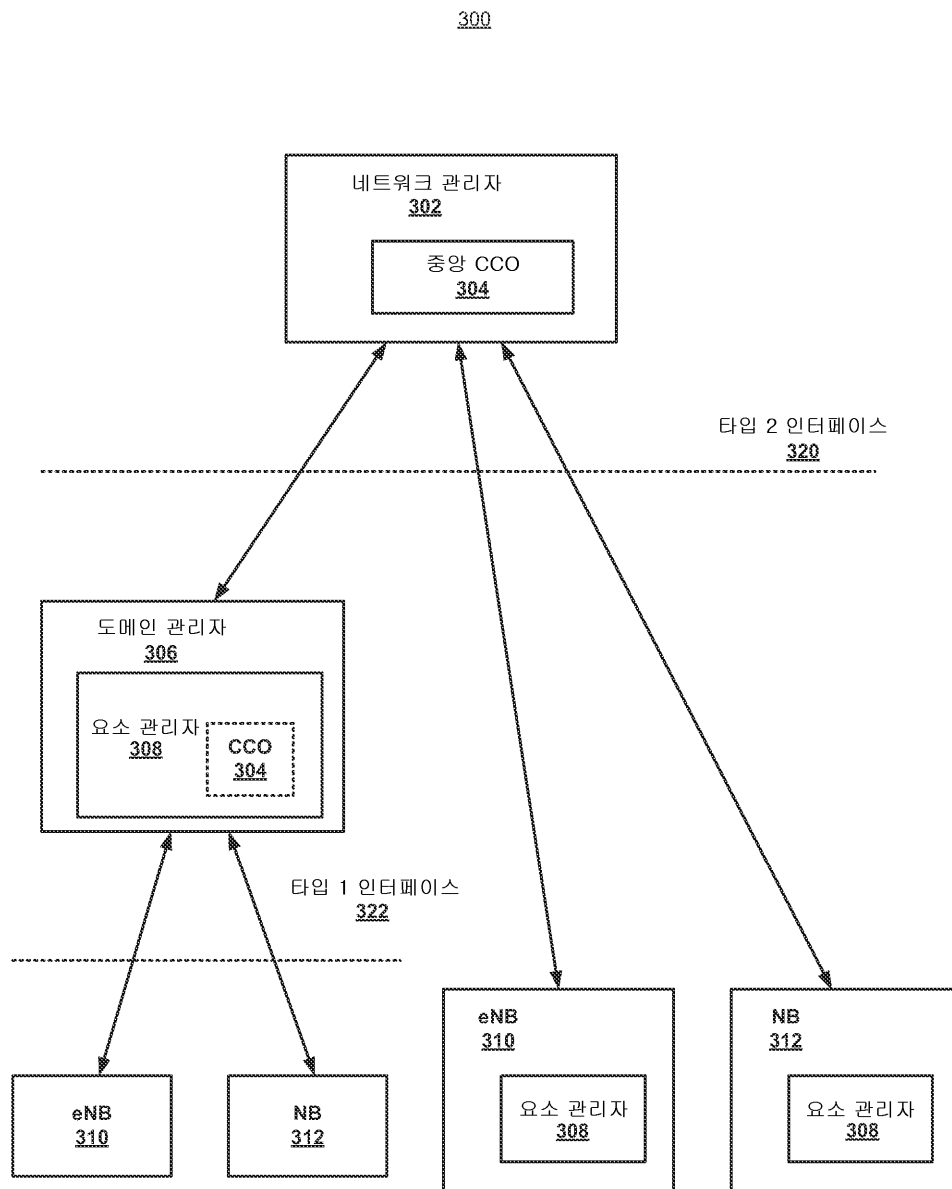


도면2

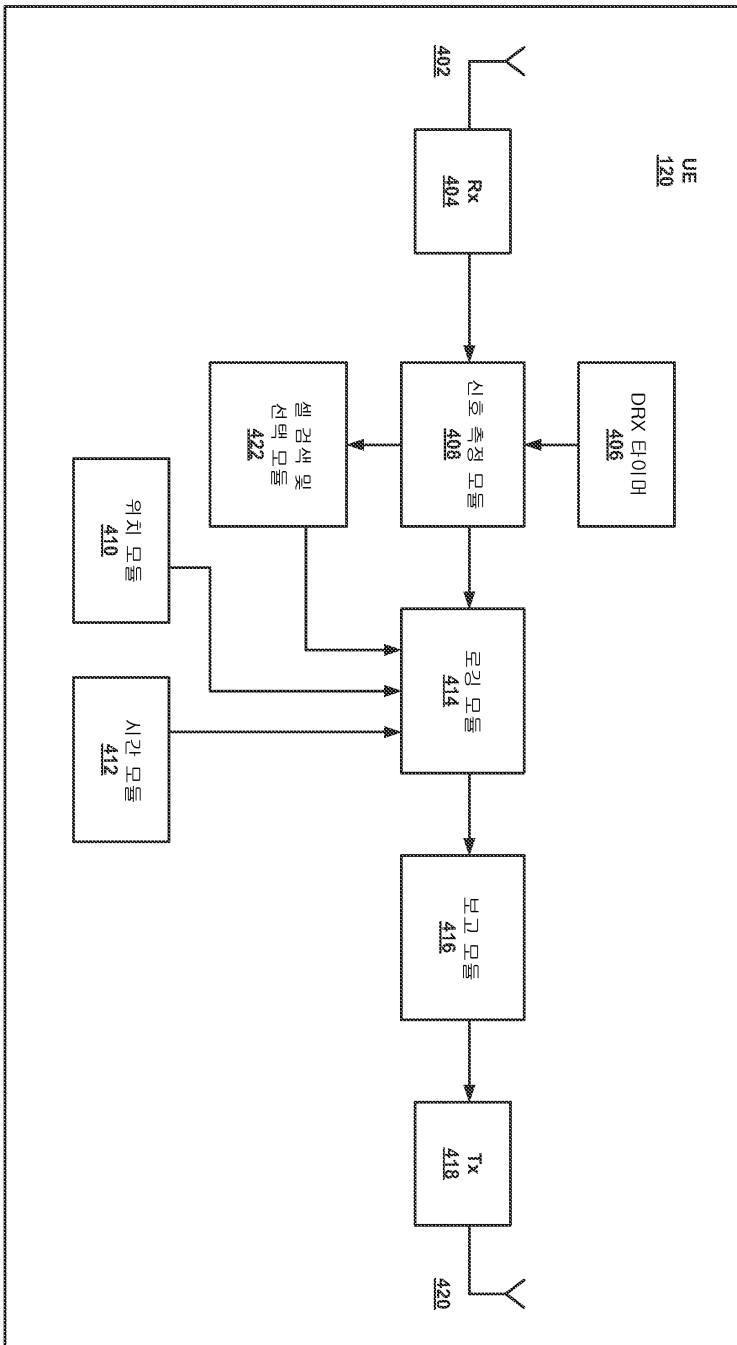
200



도면3

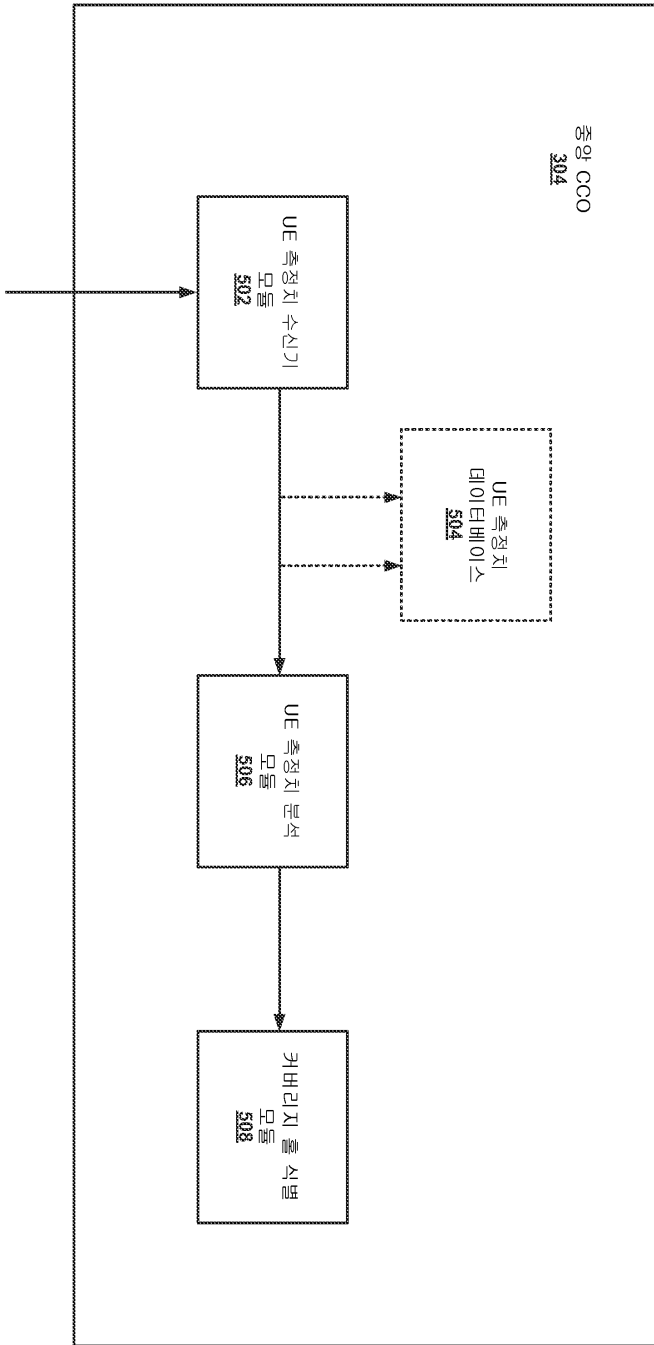


도면4



400

도면5



500

도면6

