



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월06일

(11) 등록번호 10-2452294

(24) 등록일자 2022년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 17/318 (2014.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04L 1/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H04B 17/318 (2015.01)
H04L 1/0031 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7021699

(22) 출원일자(국제) 2017년02월11일

심사청구일자 2021년01월25일

(85) 번역문제출일자 2017년08월02일

(65) 공개번호 10-2017-0115536

(43) 공개일자 2017년10월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/017582

(87) 국제공개번호 WO 2016/130827

국제공개일자 2016년08월18일

(30) 우선권주장

62/115,110 2015년02월11일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

US20130288664 A1*

KR1020140125408 A*

3GPP R1-144664*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

수 하오

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

왕 렌추

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 29 항

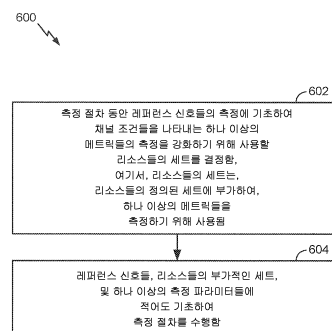
심사관 : 추은미

(54) 발명의 명칭 커버리지 강화들의 RSRP 및 경로 손실 측정들

(57) 요약

본 개시의 양태들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 기법들을 제공하였다. UE에 의해 수행된 예시적인 방법은 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 메트릭들의 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 단계로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 단계, 및 레퍼런스 신호들, 리소스들의 부가적인 세트, 및 하나 이상의 측정 파라미터들에 적어도 기초하여 측정 절차를 수행하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04L 1/08 (2013.01)

(72) 발명자

갈 피터

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

천 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

웨이 용빈

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775

바자페얌 마드하반 스리니바산

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우
스 드라이브 5775

게오르크 발렌틴 알렉산드루

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우
스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

62/163,951 2015년05월19일 미국(US)

15/040,794 2016년02월10일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

채널 조건을 나타내는 메트릭을 결정하기 위해 리소스들의 제 1 세트에 기초하여 제 1 측정 절차를 수행하는 단계;

상기 채널 조건을 나타내는 상기 메트릭의 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 제 2 세트를 결정하는 단계로서, 상기 리소스들의 제 2 세트는 상기 제 1 측정 절차 동안 데이터 또는 시스템 정보 송신에 사용된 리소스들을 포함하는, 상기 리소스들의 제 2 세트를 결정하는 단계; 및

상기 리소스들의 제 2 세트 및 하나 이상의 측정 파라미터들에 적어도 기초하여 제 2 측정 절차를 수행하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 메트릭은 신호대 노이즈 (SNR), 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP), 또는 경로 손실 측정 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 트리거 조건들에 기초하여 상기 제 2 측정 절차를 수행할 때를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 측정 절차는 오직 상기 하나 이상의 트리거 조건들이 충족될 경우에만 수행되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 하나 이상의 트리거 조건들은 하나 이상의 채널들의 프로세싱이 임계 시간량을 초과하는 것 또는 하나 이상의 채널들의 프로세싱이 디코딩 시도들의 임계 횟수를 초과하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 하나 이상의 트리거 조건들은 명시적 네트워크 표시를 수신하는 것 또는 암시적 네트워크 표시를 수신하는 것 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 암시적 네트워크 표시는 상기 사용자 장비 (UE) 가 물리 계층 채널의 번들링 또는 반복으로 구성되는 것을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 리소스들의 제 2 세트는 부가적인 레퍼런스 신호들을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위

한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 리소스들의 제 2 세트는 비-MBSFN (멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크) 서브프레임들에서 송신되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 리소스들의 제 2 세트는 적어도 하나의 브로드캐스트 리소스를 포함하고, 상기 브로드캐스트 리소스는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 또는 마스터 정보 블록 (MIB) 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 리소스들의 제 2 세트에 적어도 기초하여 상기 제 2 측정 절차를 수행하는 것은 상기 브로드캐스트 리소스가 성공적으로 디코딩되는 것에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 리소스들의 제 1 세트의 송신 전력에 대한 상기 브로드캐스트 리소스의 송신 전력에서의 차이를 보상하기 위한 스케일링을 수행하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 브로드캐스트 리소스 및 리소스들의 제 1 세트가 동일한 전력 레벨에서 송신되는지 여부;

상기 리소스들의 제 1 세트의 송신 전력에 대한 상기 브로드캐스트 리소스의 송신 전력에서의 차이; 또는

상기 송신 전력에서의 차이가 적용되는 브로드캐스트 리소스의 타입

중 적어도 하나를 표시하는 시그널링을 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 시그널링은 시스템 정보 블록 (SIB) 에서의 하나 이상의 비트들을 통해 제공되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 조건에 기초하여 상기 하나 이상의 측정 파라미터들을 결정하는 단계; 및

상기 제 2 측정 절차를 수행하는 것으로부터 획득된 상기 채널 조건을 나타내는 상기 메트릭에 기초하여 하나 이상의 송신 파라미터들을 선택하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 송신 파라미터들은 송신을 위해 사용된 반복 횟수 또는 송신을 위한 송신 전력 중 적어도 하

나를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조건은 상기 UE 가 액세스 절차를 수행하였는지 여부와 관련되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 측정 파라미터들을 결정하는 단계는, 상기 액세스 절차 이후에 사용된 샘플링 레이트에 대해 더 높은 샘플링 레이트가 상기 액세스 절차를 수행하기 전에 사용되도록 샘플링 레이트를 선택하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 측정 파라미터들을 결정하는 단계는, 상기 액세스 절차 이후에 사용된 평균화 절차에 대해 더 긴 평균화 주기가 상기 액세스 절차를 수행하기 전에 사용되도록, 하나 이상의 레퍼런스 신호 측정들이 평균화되는 평균화 주기를 선택하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 평균화 주기는, 상기 액세스 절차 이후에 레퍼런스 신호들이 측정되는 서브프레임들의 수에 대해 상기 액세스 절차를 수행하기 전에 증가된 수의 서브프레임들에 걸쳐 상기 하나 이상의 레퍼런스 신호 측정들이 평균화되도록 선택되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조건은 하나 이상의 이전의 측정 결과들에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 측정 파라미터들을 결정하는 단계는, 하나 이상의 이전의 측정 결과들이 임계값보다 낮은 기지국에 대한 경로 손실을 나타내면 더 낮은 샘플링 레이트가 사용되도록 샘플링 레이트를 선택하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 조건은 현재의 측정 결과에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 하나 이상의 이전의 측정 결과들에 대한 현재의 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 측정에서의 변동에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 측정 파라미터들의 세트를 선택하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 송신 파라미터들을 선택하는 단계는,

이전의 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 측정 또는 현재의 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 측정에 더 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

각각의 상기 하나 이상의 송신 파라미터들은 RSRP 측정 값들의 범위와 연관되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 측정 파라미터들을 선택하는 단계는, RSRP 측정 값들의 범위들 사이의 경계에 대한 RSRP 측정 값의 근접성에 더 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

무선 통신을 위한 장치로서,

채널 조건을 나타내는 메트릭을 결정하기 위해 리소스들의 제 1 세트에 기초하여 제 1 측정 절차를 수행하고,

상기 채널 조건을 나타내는 메트릭의 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 제 2 세트를 결정하는 것으로서, 상기 리소스들의 제 2 세트는 상기 제 1 측정 절차 동안 데이터 또는 시스템 정보 송신에 사용된 리소스들을 포함하는, 상기 리소스들의 제 2 세트를 결정하고; 그리고

상기 리소스들의 제 2 세트 및 하나 이상의 측정 파라미터들에 적어도 기초하여 제 2 측정 절차를 수행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

채널 조건을 나타내는 메트릭을 결정하기 위해 제 1 측정 절차를 수행하기 위해 사용자 장비 (UE) 에 의해 사용될 리소스들의 제 1 세트를 송신하는 단계;

상기 채널 조건을 나타내는 메트릭의 측정을 강화하기 위해 상기 UE 에 의해 사용될 리소스들의 제 2 세트를 결정하는 단계로서, 상기 리소스들의 제 2 세트는 상기 리소스들의 제 1 세트의 상기 송신 동안 데이터 또는 시스템 정보 송신에 사용된 리소스들을 포함하는, 상기 리소스들의 제 2 세트를 결정하는 단계; 및

상기 리소스들의 제 2 세트를 상기 UE 로 송신하는 단계를 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

채널 조건을 나타내는 메트릭을 결정하기 위해 제 1 측정 절차를 수행하기 위해 사용자 장비 (UE) 에 의해 사용될 리소스들의 제 1 세트를 송신하고;

상기 채널 조건을 나타내는 메트릭의 측정을 강화하기 위해 상기 UE 에 의해 사용될 리소스들의 제 2 세트를 결정하는 것으로서, 상기 리소스들의 제 2 세트는 상기 리소스들의 제 1 세트의 상기 송신 동안 데이터 또는 시스템 정보 송신에 사용된 리소스들을 포함하는, 상기 리소스들의 제 2 세트를 결정하고; 그리고

상기 리소스들의 제 2 세트를 상기 UE 로 송신하도록

구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

[0002] 본 출원은 2015년 2월 11일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/115,110호 및 2015년 5월 19일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/163,951호의 이점 및 우선권을 주장하는 2016년 2월 10일자로 출원된 미국출원 제15/040,794호의 우선권을 주장하며, 이들 출원들 모두는 본 명세서에 참조로 전부 통합된다.

[0003] 본 개시의 특정 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 커버리지 강화들로 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스들과 같은 특정 무선 디바이스들에 대한 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 및 경로 손실 측정들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다.

이들 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭 및 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원 가능한 다중-액세스 시스템들일 수도 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 롱 텀 에볼루션 (LTE)/LTE 어드밴스드 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다중의 무선 단말기들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말기는 순방향 및 역방향 링크들 상의 송신들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크 (또는 다운링크) 는 기지국들로부터 단말기들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크 (또는 업링크) 는 단말기들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일입력 단일출력, 다중입력 단일출력 또는 다중입력 다중출력 (MIMO) 시스템을 통해 확립될 수도 있다.

[0006] 무선 통신 네트워크는, 다수의 무선 디바이스들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 무선 디바이스들은 사용자 장비들 (UE들) 을 포함할 수도 있다. UE들의 일부 예들은 셀룰러 폰들, 스마트 폰들, 개인용 디지털 보조기들 (PDA들), 무선 모뎀들, 핸드헬드 디바이스들, 태블릿들, 랩탑 컴퓨터들, 넷북들, 스마트북들, 울트라북들 등을 포함할 수도 있다. 일부 UE들은 머신 타입 통신 (MTC) UE들로 고려될 수도 있으며, 이는 기지국, 다른 원격 디바이스, 또는 기타 다른 엔터티와 통신할 수도 있는 센서들, 계측기들, 위치 태그들 등과 같은 원격 디바이스들을 포함할 수도 있다. 머신 타입 통신 (MTC) 은 통신의 적어도 하나의 종단 상의 적어도 하나의 원격 디바이스를 수반한 통신을 지칭할 수도 있고, 반드시 인간 상호작용을 필요로 하지는 않는 하나 이상의 엔터티들을 수반하는 데이터 통신의 형태들을 포함할 수도 있다. MTC UE들은, 예를 들어, 공중 육상 모바일 네트워크들 (PLMN) 을 통해 MTC 서버들 및/또는 다른 MTC 디바이스들과 MTC 통신이 가능한 UE들을 포함할 수도 있다.

[0007] 네트워크가 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 또는 멀티-브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 로 구성되는지 여부를 알지 못할 경우 MTC 서비스들에 대한 커버리지 강화로 MTC 디바이스들의 SIB 포착을 강화하기 위하여, 네트워크의 대역폭 및 모드가 시스템 데이터를 포착하기 위한 타이밍을 결정하기 위해 사용될 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0008] 본 개시의 특정 양태들은 머신 타입 통신 (MTC) UE들과 같은 특정 디바이스들에 의한 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 및 경로 손실 측정들을 위한 기법들 및 장치를 제공한다.
- [0009] 본 개시의 특정 양태들은 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 메트릭들의 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 단계로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 단계, 및 레퍼런스 신호들, 리소스들의 부가적인 세트, 및 하나 이상의 측정 파라미터들에 적어도 기초하여 측정 절차를 수행하는 단계를 포함한다.
- [0010] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 메트릭들의 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 것으로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하고, 그리고 레퍼런스 신호들, 리소스들의 부가적인 세트, 및 하나 이상의 측정 파라미터들에 적어도 기초하여 측정 절차를 수행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 그 장치는 또한, 적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함한다.
- [0011] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 메트릭들의 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 수단으로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 수단, 및 레퍼런스 신호들, 리소스들의 부가적인 세트, 및 하나 이상의 측정 파라미터들에 적어도 기초하여 측정 절차를 수행하는 수단을 포함한다.
- [0012] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 메트릭들의 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 것으로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하고, 그리고 레퍼런스 신호들, 리소스들의 부가적인 세트, 및 하나 이상의 측정 파라미터들에 적어도 기초하여 측정 절차를 수행하기 위한 명령들을 포함한다.
- [0013] 본 개시의 특정 양태들은 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 메트릭들의 사용자 장비 (UE) 에 의한 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 단계로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 단계, 및 리소스들의 부가적인 세트에 관한 정보를 UE 로 송신하는 단계를 포함한다.
- [0014] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 메트릭들의 사용자 장비 (UE) 에 의한 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 것으로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하고, 그리고 리소스들의 부가적인 세트에 관한 정보를 UE 로 송신하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.
- [0015] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 메트릭들의 사용자 장비 (UE) 에 의한 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 수단으로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 수단, 및 리소스들의 부가적인 세트에 관한 정보를 UE 로 송신하는 수단을 포함한다.
- [0016] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는

하나 이상의 메트릭들의 사용자 장비 (UE) 에 의한 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 것으로서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용되는, 상기 리소스들의 부가적인 세트를 결정하고, 그리고 리소스들의 부가적인 세트에 관한 정보를 UE 로 송신하기 위한 명령들을 포함한다.

[0017] 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 프로그램 제품들, 및 프로세싱 시스템들을 포함하여 수개의 다른 양태들이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크의 일 예를 개념적으로 도시한 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비 (UE) 와 통신하는 기지국의 일 예를 개념적으로 도시한 블록 다이어그램을 나타낸다.

도 3 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크에서의 프레임 구조의 일 예를 개념적으로 도시한 블록 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들을 개념적으로 도시한 블록 다이어그램이다.

도 5 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, eMTC 를 위한 예시적인 서브프레임 구성을 도시한다.

도 6 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 사용자 장비에 의해 수행될 수도 있는 예시적인 동작들 (600) 을 도시한다.

도 7 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 기지국에 의해 수행될 수도 있는 예시적인 동작들 (700) 을 도시한다.

도 8a 및 도 8b 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 강화된 측정 절차들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 머신 타입 통신 (MTC) UE 는 일반적으로, 무선 리소스 관리 (RRM) 를 위해 필요한 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 측정들, 셀 선택 또는 재선택, 전력 제어를 위해 필요한 경로 손실 측정들, 및 랜덤 액세스 채널 (RACH) 번들 사이즈의 선택 및 커버리지 강화 필요성들을 식별하기 위해 필요한 경로 손실 측정들을 행하기 위해 요구될 수도 있다. 하지만, 낮은 SNR들에서, 채널 측정 정확도는 특정 동작 제약들로 인해 MTC UE들에 대해 문제가 될 수도 있다. 따라서, 본 개시의 양태들은 MTC UE들에 대한 채널 조건들을 나타내는 메트릭들의 측정 정확도를 개선하기 위한 기법들을 제공한다.

[0020] 본 명세서에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 대체가능하게 사용된다.

CDMA 네트워크는 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA), 시분할 동기식 CDMA (TD-SCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

OFDMA 네트워크는 진화된 UTRA (E-UTRA), UMB (ultra mobile broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 의 부분이다.

주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 양자 모두에 있어서의 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE 어드밴스드 (LTE-A) 는, 다운링크 상에서 OFDMA 및 업링크 상에서 SC-FDMA 를 채용하는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다.

cdma2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본 명세서에 설명된 기법들은 상기 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐 아니라 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다.

명료화를 위해, 그 기법들의 특정 양태들은 LTE/LTE-어드밴스드에 대해 하기에서 설명되고, LTE/LTE-어드밴스드 용어가 하기의 설명 대부분에서 사용된다. LTE 및 LTE-A 는 일반적으로 LTE 로서 지칭된다.

[0021] 도 1 은, 본 개시의 양태들이 실시될 수도 있는 예시적인 무선 통신 네트워크 (100) 를 도시한다. 예를 들

어, 본 명세서에서 제시된 기법들은 도 1 에 도시된 UE들이 채널 조건들을 나타내는 메트릭들의 측정을 개선하는 것을 돕도록 사용될 수도 있다.

[0022] 네트워크 (100) 는 LTE 네트워크 또는 기타 다른 무선 네트워크일 수도 있다. 무선 네트워크 (100) 는 다수의 진화된 노드 B들 (eNB들) (110) 및 다른 네트워크 엔터티들을 포함할 수도 있다. eNB 는 사용자 장비들 (UE들) 과 통신하는 엔터티이고, 또한, 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로서 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB 는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에 있어서, 용어 "셀" 은, 그 용어가 사용되는 문맥에 의존하여, eNB 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0023] eNB 는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들) 에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB 는 피코 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 펌토 셀에 대한 eNB 는 펌토 eNB 또는 홈 eNB (HeNB) 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, eNB (110a) 는 매크로 셀 (102a) 에 대한 매크로 eNB 일 수도 있고, eNB (110b) 는 피코 셀 (102b) 에 대한 피코 eNB 일 수도 있으며, eNB (110c) 는 펌토 셀 (102c) 에 대한 펌토 eNB 일 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다중의 (예를 들어, 3개) 셀들을 지원할 수도 있다. 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀" 은 본 명세서에서 상호 대체가능하게 사용될 수도 있다.

[0024] 무선 네트워크 (100) 는 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션 (예를 들어, eNB 또는 UE) 로부터 데이터의 송신물을 수신할 수 있고 데이터의 송신물을 다운스트림 스테이션 (예를 들어, UE 또는 eNB) 으로 전송할 수 있는 엔터티이다. 중계국은 또한, 송신물들을 다른 UE들에 대해 중계할 수 있는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, 중계국 (110d) 은 eNB (110a) 와 UE (120d) 간의 통신을 용이하게 하기 위해 매크로 eNB (110a) 및 UE (120d) 와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한, 중계기 eNB, 중계기 기지국, 중계기 등으로서 지칭될 수도 있다.

[0025] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입들의 eNB들, 예를 들어, 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기 eNB들 등을 포함하는 이종의 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 eNB들은 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 무선 네트워크 (100) 에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 5 내지 40와트) 을 가질 수도 있지만, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 및 중계기 eNB들은 더 낮은 송신 전력 레벨들 (예를 들어, 0.1 내지 2와트) 을 가질 수도 있다.

[0026] 네트워크 제어기 (130) 는 eNB들의 세트에 커플링할 수도 있고, 이들 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 eNB들과 통신할 수도 있다. eNB들은 또한, 무선 또는 유선 백홀을 통해 예를 들어 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0027] UE들 (120) (예를 들어, 120a, 120b, 120c) 은 무선 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 액세스 단말기, 단말기, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로서 지칭될 수도 있다. UE 는 셀룰러 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿, 스마트 폰, 넷북, 스마트북, 울트라북 등일 수도 있다. 도 1 에 있어서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 UE 와 서빙 eNB 간의 원하는 송신들을 표시하며, 이 서빙 eNB 는 다운로드 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 eNB 이다. 이중 화살표들을 갖는 점선은 UE 와 eNB 간의 잠재적으로 간섭하는 송신들을 표시한다.

[0028] 도 2 는 도 1 에 있어서의 기지국들/eNB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수도 있는 기지국/eNB (110) 및 UE (120) 의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. 기지국 (110) 에는 T개의 안테나들 (234a 내지 234t) 이 장착될 수도 있고, UE (120) 에는 R개의 안테나들 (252a 내지 252r) 이 장착될 수도 있으며, 여기서, 일반적으로, $T \geq 1$ 이고 $R \geq 1$ 이다.

[0029] 기지국 (110) 에서, 송신 프로세서 (220) 는 하나 이상의 UE들에 대한 데이터 소스 (212) 로부터의 데이터를 수

신하고, UE로부터 수신된 CQI들에 기초하여 각각의 UE에 대한 하나 이상의 변조 및 코딩 스킴들(MCS)을 선택하고, UE에 대해 선택된 MCS(들)에 기초하여 각각의 UE에 대한 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 변조)하고, 모든 UE에 대해 데이터 심볼들을 제공할 수도 있다. 송신 프로세서(220)는 또한, (예를 들어, SRPI 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보(예를 들어, CQI 요청들, 허여들, 상위 계층 시그널링 등)를 프로세싱하고 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수도 있다. 프로세서(220)는 또한, 레퍼런스 신호들(예를 들어, CRS) 및 동기화 신호들(예를 들어, PSS 및 SSS)에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신(TX) 다중입력 다중출력(MIMO) 프로세서(230)는 적용가능할 경우 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 레퍼런스 심볼들에 대한 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수도 있고, T개의 출력 심볼 스트림들을 T개의 변조기들(MOD들)(232a 내지 232t)에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기(232)는(예를 들어, OFDM 등에 대해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기(232)는 출력 샘플 스트림을 더 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들(232a 내지 232t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 각각 T개의 안테나들(234a 내지 234t)을 통해 송신될 수도 있다.

[0030] UE(120)에서, 안테나들(252a 내지 252r)은 기지국(110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들(DEMOD들)(254a 내지 254r)에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기(254)는 그 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기(254)는(예를 들어, OFDM 등에 대해) 입력 샘플들을 더 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기(256)는 모두 R개의 복조기들(254a 내지 254r)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능할 경우 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서(280)에 제공할 수도 있다. 채널 프로세서는, 예를 들어, 본 명세서에서 제시된 방법을 사용함으로써, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 결정할 수도 있다.

[0031] 업링크 상에서, UE(120)에서, 송신 프로세서(264)는 데이터 소스(262)로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서(280)로부터(예를 들어, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 리포트들에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 프로세서(264)는 또한 하나 이상의 레퍼런스 신호들에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서(264)로부터의 심볼들은 적용가능할 경우 TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, SC-FDM, OFDM 등에 대해) 변조기들(254a 내지 254r)에 의해 더 프로세싱되고, 기지국(110)으로 송신될 수도 있다. 기지국(110)에서, UE(120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들은 안테나들(234)에 의해 수신되고, 복조기들(232)에 의해 프로세싱되고, 적용가능할 경우 MIMO 검출기(236)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(238)에 의해 더 프로세싱되어, UE(120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 프로세서(238)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(239)로 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(240)로 제공할 수도 있다. 기지국(110)은 통신 유닛(244)을 포함하고, 통신 유닛(244)을 통해 네트워크 제어기(130)로 통신할 수도 있다. 네트워크 제어기(130)는 통신 유닛(294), 제어기/프로세서(290), 및 메모리(292)를 포함할 수도 있다.

[0032] 제어기들/프로세서들(240 및 280)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 지시할 수도 있다. 예를 들어, 기지국(110)에서의 프로세서(240) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 도 7에 도시된 동작들(700)을 수행 지시할 수도 있다. 유사하게, UE(120)에서의 프로세서(280) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 도 6에 도시된 동작들(600)을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리들(242 및 282)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에 대한, 예를 들어, 도 6 및 도 7에 도시된 동작들을 실행하기 위한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러(246)는 다운링크 및/또는 업링크 상으로의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0033] 도 3은 LTE에 있어서 FDD에 대한 예시적인 프레임 구조(300)를 도시한다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신 시간라인은 무선 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리결정된 지속기간(예를 들어, 10밀리초(ms))을 가질 수도 있으며, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 따라서, 각각의 무선 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 주기들, 예를 들어, (도 3에 도시된 바와 같은) 정규 사이클릭 프리픽스를 위한 7심볼 주기들 또는 확장형 사이클릭 프리픽스를 위한 6심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 각각의 서브프레임에서의 2L개의 심볼 주기들

은 0 내지 $2L-1$ 의 인덱스들을 할당받을 수도 있다.

[0034] LTE 에 있어서, eNB 는 eNB 에 의해 지지되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심에 있어서 다운링크 상으로 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 를 송신할 수도 있다. 도 3 에 도시된 바와 같이, PSS 및 SSS 는 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 각각의 무선 프레임의 서브프레임들 (0 및 5) 에 있어서 각각 심볼 주기들 (6 및 5) 에서 송신될 수도 있다. PSS 및 SSS 는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있고, 다른 정보 중에서, 듀플렉싱 모드의 표시와 함께 셀 ID 를 포함할 수도 있다. 듀플렉싱 모드의 표시는 셀이 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조를 활용할지 또는 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 프레임 구조를 활용할지를 표시할 수도 있다. eNB 는 eNB 에 의해 지지되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS) 를 송신할 수도 있다. CRS 는 각각의 서브프레임의 특정 심볼 주기들에서 송신될 수도 있고, 채널 추정, 채널 품질 측정, 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있다. eNB 는 또한, 특정 무선 프레임들의 슬롯 1 에서의 심볼 주기들 (0 내지 3) 에서 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 송신할 수도 있다. PBCH 는 일부 시스템 정보를 반송할 수도 있다. eNB 는 특정 서브프레임들에 있어서 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 상으로 시스템 정보 블록들 (SIB들) 과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수도 있다. eNB 는 서브프레임의 제 1 의 B 심볼 주기들에서 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 상으로 제어 정보/데이터를 송신할 수도 있으며, 여기서, B 는 각각의 서브프레임에 대해 구성가능할 수도 있다. eNB 는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 주기들에서 PDSCH 상으로 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수도 있다.

[0035] 도 4 는 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 을 도시한다. 이 용가능한 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 일 슬롯에서 12개의 서브캐리어들을 커버할 수도 있고, 다수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 일 심볼 주기에서 일 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 값 또는 복소 값일 수도 있는 일 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다.

[0036] 서브프레임 포맷 (410) 은 2개의 안테나들에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 (0, 4, 7 및 11) 에서 안테나들 (0 및 1) 로부터 송신될 수도 있다. 레퍼런스 신호는 송신기 및 수신기에 의해 선형적으로 공지된 신호이고, 또한 파일럿으로서도 지칭될 수도 있다. CRS 는, 예를 들어, 셀 아이덴티티 (ID) 에 기초하여 생성된 셀에 대해 특정된 레퍼런스 신호이다. 도 4 에 있어서, 라벨 (Ra) 을 갖는 주어진 리소스 엘리먼트에 대해, 변조 심볼은 안테나 (a) 로부터 그 리소스 엘리먼트 상으로 송신될 수도 있으며, 어떠한 변조 심볼들도 다른 안테나들로부터 그 리소스 엘리먼트 상으로 송신되지 않을 수도 있다. 서브프레임 포맷 (420) 은 4개의 안테나들에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 (0, 4, 7 및 11) 에서 안테나들 (0 및 1) 로부터 그리고 심볼 주기들 (1 및 8) 에서 안테나들 (2 및 3) 로부터 송신될 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자 모두에 대해, CRS 는, 셀 ID 에 기초하여 결정될 수도 있는 균등하게 이격된 서브캐리어들 상으로 송신될 수도 있다. CRS들은, 그 셀 ID들에 의존하여 동일한 또는 상이한 서브캐리어들 상으로 송신될 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자 모두에 대해, CRS 를 위해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 데이터 (예를 들어, 트래픽 데이터, 제어 데이터, 및/또는 다른 데이터) 를 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0037] LTE 에 있어서의 PSS, SSS, CRS 및 PBCH 는 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" 의 명칭인 3GPP TS 36.211 에 기술되어 있으며, 이는 공개적으로 입수가 가능하다.

[0038] 인터레이스 구조가 LTE 에서의 FDD 에 대한 다운링크 및 업링크 각각을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 0 내지 $Q-1$ 의 인덱스들을 갖는 Q개의 인터레이스들이 정의될 수도 있으며, 여기서, Q 는 4, 6, 8, 10, 또는 기타 다른 값과 동일할 수도 있다. 각각의 인터레이스는 Q개 프레임들만큼 떨어져 이격되는 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 특히, 인터레이스 (q) 는 서브프레임들 (q, q+Q, q+2Q 등) 을 포함할 수도 있으며, 여기서, $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 이다.

[0039] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상으로의 데이터 송신을 위해 하이브리드 자동 재송신 요청 (HARQ) 을 지원할 수도 있다. HARQ 에 대해, 송신기 (예를 들어, eNB) 는, 패킷이 수신기 (예를 들어, UE) 에 의해 정확하게 디코딩되거나 일부 다른 종료 조건이 조우될 때까지 패킷의 하나 이상의 송신물들을 전송할 수도 있다. 동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 모든 송신물들은 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 전송될 수도 있다. 비동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 각각의 송신물은 임의의 서브프레임에서 전송될 수도 있다.

- [0040] UE 는 다중의 eNB들의 커버리지 내에 위치될 수도 있다. 이들 eNB들 중 하나가 UE 를 서빙하도록 선택될 수도 있다. 서빙 eNB 는 수신된 신호 강도, 수신된 신호 품질, 경로 손실 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수도 있다. 수신된 신호 품질은 신호대 노이즈 및 간섭 비 (SINR), 또는 레퍼런스 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 기타 다른 메트릭에 의해 정량화될 수도 있다. UE 는, UE 가 하나 이상의 간섭하는 eNB들로부터 높은 간섭을 관측할 수도 있는 지배적 간섭 시나리오에서 동작할 수도 있다.
- [0041] 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 에서의 진화된 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스 (eMBMS) 가 셀에서의 eNB들에 의해 형성되어 MBSFN 영역을 형성할 수도 있다. ENB들은 다중의 MBSFN 영역들, 예를 들어, 총 8개까지의 MBSFN 영역들과 연관될 수도 있다. MBSFN 영역에서의 각각의 eNB 는 동일한 eMBMS 제어 정보 및 데이터를 동기식으로 송신한다. 각각의 영역은 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트 서비스들을 지원할 수도 있다. 유니캐스트 서비스는 특정 사용자에게 대해 의도된 서비스, 예를 들어, 음성 호출이다. 멀티캐스트 서비스는 사용자들의 그룹에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들어, 가입 비디오 서비스이다. 브로드캐스트 서비스는 모든 사용자에게 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들어, 뉴스 브로드캐스트이다. 따라서, 제 1 MBSFN 영역은 예컨대 특정 뉴스 브로드캐스트를 UE 에 제공함으로써 제 1 eMBMS 브로드캐스트 서비스를 지원할 수도 있고, 제 2 MBSFN 영역은 예컨대 상이한 뉴스 브로드캐스트를 제 2 UE 에 제공함으로써 제 2 eMBMS 브로드캐스트 서비스를 지원할 수도 있다. 각각의 MBSFN 영역은 복수의 물리 멀티캐스트 채널들 (PMCH) (예를 들어, 15개 PMCH들) 을 지원한다. 각각의 PMCH 는 멀티캐스트 채널 (MCH) 에 대응한다. 각각의 MCH 는 복수의 (예를 들어, 29개) 멀티캐스트 논리 채널들을 멀티플렉싱할 수 있다. 각각의 MBSFN 영역은 하나의 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 을 가질 수도 있다. 이에 따라, 하나의 MCH 는 하나의 MCCH 및 복수의 멀티캐스트 트래픽 채널들 (MTCH들) 을 멀티플렉싱할 수도 있고, 나머지 MCH 들은 복수의 MTCH들을 멀티플렉싱할 수도 있다. MBSFN 정보를 반송하도록 구성된 서브프레임들은 셀의 다이버시티 모드에 의존하여 변할 수 있다. 일반적으로, MBSFN 은 오직 UE 로의 DL 에 대해서만 이용가능한 서브프레임들 및 특별 서브프레임들을 제외한 모든 서브프레임들에서 반송될 수 있다. 예를 들어, 셀이 FDD 에 대해 구성되는 경우, MBSFN 은 0, 4, 5, 및 9 을 제외한 모든 서브프레임들에서 구성될 수도 있다. TDD 동작들에 대해, MBSFN 은 0, 1, 5, 및 6 을 제외한 모든 서브프레임들에서 구성될 수도 있다.
- [0042] 커버리지 강화들로의 예시적인 RSRP 및 경로 손실 측정
- [0043] 상기 언급된 바와 같이, 본 개시의 양태들은, 무선 통신 네트워크에서의 다른 (비-MTC) 디바이스들과 비교할 때, 전체 시스템 대역폭의 상대적으로 협대역을 사용하는 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스들에 제어 정보를 시그널링하기 위한 기법들을 제공한다.
- [0044] (예를 들어, 레거시 "비-MTC" 디바이스들에 대한) 종래의 LTE 설계의 초점은 스펙트럼 효율의 개선, 유비쿼터스 커버리지, 및 강화된 서비스 품질 (QoS) 지원에 맞추어진다. 현재의 LTE 시스템 다운링크 (DL) 및 업링크 (UL) 링크 버짓들은, 상대적으로 큰 DL 및 UL 링크 버짓을 지원할 수도 있는 최신 스마트폰들 및 태블릿들과 같은 하이 엔드 디바이스들의 커버리지를 위해 설계된다.
- [0045] 하지만, 저비용, 저 레이트 디바이스들이 또한 지원되는 것이 필요하다. 예를 들어, 특정 표준들 (예를 들어, LTE 릴리스 12) 은 저비용 설계들 또는 머신 타입 통신을 일반적으로 타겟팅하는 새로운 타입의 UE (카테고리 0 UE 로서 지칭됨) 를 도입하였다.
- [0046] 도 5 는, 더 넓은 시스템 대역폭 (예를 들어, 1.4/3/5/10/15/20 MHz) 에서 동작하면서 협대역 동작을 지원할 수 있는 MTC UE들에 대한 예시적인 서브프레임 구조 (500) 을 도시한다. 도 5 에 도시된 예에 있어서, 종래의 레거시 제어 영역 (510) 은 제 1 몇몇 심볼들의 시스템 대역폭에 걸칠 수도 있는 한편, (데이터 영역 (520) 의 협소 부분에 걸치는) 시스템 대역폭의 협대역 영역 (530) 은 MTC 물리 다운링크 제어 채널 (본 명세서에서 mPDCCH 로서 지칭됨) 을 위해 그리고 MTC 물리 다운링크 공유 채널 (본 명세서에서 mPDSCH 로서 지칭됨) 을 위해 예비될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 협대역 영역을 모니터링하는 MTC UE 는 1.4MHz 또는 6개 리소스 블록들 (RB들) 에서 동작할 수도 있다.
- [0047] 머신 타입 통신 (MTC) 에 대해, 오직 제한된 양의 정보만이 교환될 필요가 있을 수도 있기 때문에 다양한 요건들이 완화될 수도 있다. 예를 들어, 최대 대역폭이 (레거시 UE들에 비해) 감소될 수도 있고, 단일의 수신 무선 주파수 (RF) 채널이 사용될 수도 있고, 피크 레이트가 감소될 수도 있고 (예를 들어, 전송 블록 사이즈에 대해 최대 100 비트들), 송신 전력이 감소될 수도 있고, 랭크 1 송신이 사용될 수도 있으며, 하프 듀플렉스 동작이 수행될 수도 있다.

- [0048] 일부 경우들에 있어서, 하프 듀플렉스 동작이 수행되면, MTC UE들은 송신하는 것으로부터 수신하는 것으로 (또는 수신하는 것으로부터 송신하는 것으로) 천이할 완화된 스위칭 시간을 가질 수도 있다. 예를 들어, 스위칭 시간은 정규 UE들에 대해 20 μ s 로부터 MTC UE들에 대해 1ms 로 완화될 수도 있다. 릴리스 12 MTC UE들은 정규 UE들과 동일한 방식으로 다운링크 (DL) 제어 채널들을 여전히 모니터링할 수도 있으며, 예를 들어, 제 1 몇몇 심볼들에서의 광대역 제어 채널들 (예를 들어, PDCCH) 뿐 아니라 상대적으로 협대역을 점유하지만 서브프레임의 길이에 걸치는 협대역 제어 채널들 (예를 들어, ePDCCH) 을 모니터링할 수도 있다.
- [0049] MTC UE 는 또한 링크 버짓 제한형 디바이스일 수도 있고, 그 링크 버짓 제한에 기초하여 (예를 들어, MTC UE 로 송신된 상이한 양의 반복된 메시지들을 수반하는) 상이한 동작 모드들에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우들에 있어서, MTC UE 는 반복이 거의 또는 전혀 없는 정규 커버리지 모드에서 동작할 수도 있다 (즉, UE 가 메시지를 성공적으로 수신하기 위해 필요한 반복의 양이 낮거나 또는 반복이 전혀 필요하지 않을 수도 있음). 대안적으로, 일부 경우들에 있어서, MTC UE 는 높은 양의 반복이 존재할 수도 있는 커버리지 강화 (CE) 모드에서 동작할 수도 있다 (본 명세서에서 강화된 MTC (eMTC) 로서 지칭함). 예를 들어, 328 비트 페이로드에 대해, CE 모드에서의 MTC UE 는 페이로드를 성공적으로 수신하기 위하여 페이로드의 150회 이상의 반복들을 필요로 할 수도 있다.
- [0050] 강화된 커버리지는 일반적으로 더 큰 커버리지 영역을 갖는 기지국에 의해 "커버"되거나 또는 서빙될 (MTC/eMTC) 디바이스 능력을 지칭한다. 더 큰 커버리지 영역은 대응하는 더 낮은 신호 품질을 갖는 영역들을 발생시킨다. 예를 들어, eMTC 에 있어서, 커버리지는, UE 와 eNB 사이의 155.7dB 최대 커플링 손실에 매핑하는 Rel.8 LTE 에 비교하여 약 15dB 만큼 확장될 수도 있다. 이에 따라, 강화된 커버리지에서의 eMTC UE 들은 매우 낮은 SNR 값들 (약 -20dB) 하에서 신뢰성있게 작동해야 할 수도 있다.
- [0051] 예를 들어, 매우 낮은 SNR 값들 하에서 동작하는 eMTC UE들은 무선 리소스 관리 (RRM) 를 위해 필요한 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP) 측정들, 셀 선택 또는 재선택, 전력 제어를 위해 필요한 경로 손실 측정들, 및 랜덤 액세스 채널 (RACH) 번들 사이즈의 선택 및 커버리지 강화 필요성들을 식별하기 위해 필요한 경로 손실 측정들을 신뢰성있게 행하기 위해 여전히 요구될 수도 있다.
- [0052] 일부 경우들에 있어서, RSRP 측정들은 CRS 리소스들의 미리 정의된 세트를 이용하여, 예를 들어, 200개 서브프레임들 중 평균 5개의 서브프레임들을 이용하여 수행된다. 일부 경우들에 있어서, 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS) 기반 RSRP 측정들은 6개 리소스 블록들 (RB들) 로 수행될 수도 있다. 일반적으로, RSRP 측정 성능은, -6dB 에서 2개 수신 (Rx) 안테나들을 사용하여 양호하다. 하지만, 낮은 SNR들에서는, 상기 언급된 바와 같이, 채널 측정 정확도가 문제가 될 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우들에 있어서, 채널 측정 프로세싱 및 절차는 -15dB 내지 -20dB 와 같은 그러한 낮은 SNR들에서는 전혀 작동하지 않을 수도 있다. 따라서, 본 개시의 양태들은 MTC UE들에 대한 RSRP, 경로 손실, 및/또는 SNR 측정 정확도를 개선하기 위한 기법들을 제공한다.
- [0053] 도 6 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (600) 을 도시한다. 양태들에 따르면, 동작들 (600) 은 UE (예를 들어, UE (120)) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0054] 동작들 (600) 은, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 파라미터들 메트릭들의 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 UE 에 의해 602 에서 시작하며, 여기서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용된다. 504 에서, UE 는 레퍼런스 신호들, 및 리소스들의 부가적인 세트, 그리고 하나 이상의 측정 파라미터들에 적어도 기초하여 측정 절차를 수행한다.
- [0055] 도 7 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (700) 을 도시한다. 양태들에 따르면, 동작들 (700) 은 eNB (예를 들어, eNB (110)) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0056] 동작들 (700) 은, 측정 절차 동안 레퍼런스 신호들의 측정에 기초하여 채널 조건들을 나타내는 하나 이상의 파라미터들 메트릭들의 사용자 장비 (UE) 에 의한 측정을 강화하기 위해 사용할 리소스들의 부가적인 세트를 결정하는 eNB 에 의해 702 에서 시작하며, 여기서, 리소스들의 부가적인 세트는, 리소스들의 정의된 세트에 부가하여, 하나 이상의 메트릭들을 측정하기 위해 사용된다. 604 에서, eNB 는 리소스들의 부가적인 세트에 관한 정보를 UE 로 송신한다.
- [0057] 상기 언급된 바와 같이, 본 개시의 양태들은 측정 절차 동안 MTC UE들에 대한 채널 조건들을 나타내는 메트릭들의 측정 (예를 들어, RSRP 및 경로 손실 측정들) 을 개선하기 위한 기법들을 제공한다. 일부 경우들에 있어

서, 이들 기법들은 또한 유휴 모드 측정들에 적용할 수도 있다.

- [0058] 예를 들어, 일 기법은, RSRP 및/또는 경로 손실 측정들을 위해 사용될 수도 있는 서브프레임들의 수를 증가시키는 것일 수도 있다. 이러한 기법 하에서, 레퍼런스 신호 (예를 들어, CRS) 프로세싱을 위한 서브프레임들의 수는 증가될 수도 있다. 하지만, 가능한 멀티캐스트-브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 서브프레임들을 회피하기 위하여, 오직 서브프레임들 (0, 4, 5, 및 9) 만이 부가적인 CRS 를 획득하기 위해 사용될 수도 있고 (즉, eNB 는 이들 서브프레임들에서 부가적인 CRS들을 송신할 수도 있음), 이는 상기 설명된 200개 서브프레임들 중 평균 5개의 서브프레임들과 비교하여 200개 가능한 서브프레임들 중 80개의 서브프레임들이 CRS 프로세싱을 위해 사용되는 것을 초래할 수도 있다. 따라서, eNB 는 UE 가 RSRP 및/또는 경로 손실 측정들의 정확도를 개선하기 위해 사용할 수도 있는 CRS 리소스들의 부가적인 세트를 결정할 수도 있고, 리소스들의 부가적인 세트에 관한 정보를 UE 로 송신할 수도 있다. UE 는 이 정보를 수신할 수도 있고, RSRP, 경로 손실, 및/또는 SNR 의 측정을 강화하기 위해 리소스들의 부가적인 세트를 결정할 수도 있다.
- [0059] RSRP 및/또는 경로 손실 측정 정확도를 증가하기 위해 사용될 수도 있는 다른 기법은 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 및/또는 시스템 정보 블록 (SIB) 와 같은 브로드캐스트 리소스들을 사용하는 것일 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 커버리지 강화들로 MTC UE들을 서빙할 경우, 이들 브로드캐스트 리소스들 (즉, PBCH 및 SIB) 은 반복 및/또는 번들링될 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, 이들 브로드캐스트 리소스들은 페이로드의 성공적인 디코딩 이후 CRS 와 같은 레퍼런스 신호 (또는 "의사-레퍼런스 신호") 로서 사용될 수도 있다. 즉, UE 가 PBCH 를 수신하고 성공적으로 디코딩함을 가정하면, PBCH 톤들은 파일럿들로서 사용될 수도 있다. 예를 들어, 200개 서브프레임들 중에서, 20개의 서브프레임들은 PBCH 를 위해 구성될 수도 있고, 따라서, RSRP 측정 목적으로 사용될 수도 있는 4800 (20*240) 개의 부가적인 리소스 엘리먼트들 (RE들) 을 발생시킬 수도 있다. 일반적으로, PBCH 는 밀집한 톤 스페이싱을 갖고, 이는 더 양호한 채널 추정을 초래할 수도 있다.
- [0060] 브로드캐스트 리소스들 (예를 들어, PBCH 및 SIB) 을 파일럿들로서 사용하는 것이 RSRP 및 경로 손실 측정들을 개선시키는 것을 도울 수도 있지만, 이들 브로드캐스트 리소스들을 사용하는 것은 이들 리소스들의 송신 전력이 CRS들이 송신되고 있는 것과 상이하면 잠재적으로 문제가 있을 수도 있다. 예를 들어, PBCH 및 SIB 의 트랙픽 대 파일럿 비율 (T2P) 은 네트워크에 의해 명시되지 않으며, 이는 eNB 가 이들 리소스들을 잠재적으로 전력 상승시킬 수 있음을 의미한다. 따라서, 0 dB T2P (즉, PBCH/SIB 가 CRS 와 동일한 전력으로 송신됨) 를 가정한 것은 오류있는 RSRP/경로 손실 측정 결과들을 유도할 수도 있다.
- [0061] 따라서, PBCH 및/또는 SIB 를 사용할 경우 오류있는 RSRP/경로 손실 측정 결과들의 문제를 풀기 위하여, (예를 들어, PBCH/SIB 와 CRS 간의 전력의 비율을 나타낼 수도 있는) T2P 는 UE 에 (예를 들어, 그 서빙 eNB 에 의해) 시그널링될 수도 있다. 그 후, UE 는 T2P 를 사용하여 PBCH/SIB RSRP/경로 손실 기반 측정들을 스케일-백 (scale back) 할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, T2P 의 표시는 몇몇 고정된 값들로 PBCH 에서 시그널링되거나 몇몇 고정된 값들로 SIB 에서 시그널링될 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, 이들 고정된 값들은, RSRP/경로 손실을 계산할 경우 PBCH/SIB 의 전력을 증가하거나 감소하도록 (즉, 스케일링) UE 에게 지시할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, T2P 는 CRS 에 대해 4개 값들을 식별하기 위해 PBCH 에서 2 비트들을 사용하여 표시될 수도 있다. 부가적으로, 1 비트는 PBCH 가 CRS 로부터 동일한 전력을 갖는지 또는 상이한 전력을 갖는지를 표시하기 위해 사용될 수도 있다. 부가적으로, T2P 표시는 T2P 가 오직 PBCH 에만 적용되는지 또는 PBCH 및 SIB1 양자 모두에 적용되는지에 관한 표시를 포함할 수도 있다. 부가적으로, 일부 경우들에 있어서, T2P 가 오직 PBCH 에만 적용되는지 또는 PBCH 및 SIB1 양자 모두에 적용되는지에 관한 표시는 시스템에서 미리결정된다면 스킵될 수도 있다.
- [0062] 특정 양태들에 따르면, UE 는 PBCH 를 디코딩하여, RSRP 및/또는 경로 손실을 결정하기 위해 PBCH 를 사용할 수 있을지 여부 및/또는 사용할 수 있는 방법을 결정할 수도 있다. 부가적으로, UE 는 SIB 를 디코딩하여, RSRP 및/또는 경로 손실을 결정하기 위해 PBCH 및 SIB 를 사용할 수 있을지 여부 및/또는 사용할 수 있는 방법을 찾을 수도 있다. 예를 들어, SIB 에서 시그널링된 T2P 값은, 수신된 신호 전력 또는 경로 손실 측정 값들을 조정하기 위해 미리 프로세싱된 PBCH 에 적용될 수도 있다.
- [0063] 특정 양태들에 따르면, 서빙 셀 대 다른 셀들 (예를 들어, 이웃한 셀들) 에 대한 상이한 접근법들이 존재할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 어떻게든 그 서빙 셀에 대해 PBCH/SIB 를 디코딩해야 한다면, UE 는 이들 채널들을 RSRP 측정을 위해 사용할 수 있다. 부가적으로, UE 가 그 이웃 셀 RSRP 측정들을 위해 PBCH/SIB 를 디코딩하지 않으면, UE 는 다른 이웃한 셀로부터의 더 많은 RSRP 측정들에 의존할 수도 있다.
- [0064] 특정 양태들에 따르면, SIB 채널은 경로 손실을 식별하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, eNB 는 일반

적으로, 최악의 사용자의 커버리지를 가정하여 SIB 를 항상 송신한다. 그래서, eNB 에 의해 서빙되는 모든 UE들은 디코딩된 SIB 를 사용하여 RSRP 뿐 아니라 경로 손실 결정을 도출 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, T2P 값들의 시그널링으로, RSRP 및 경로 손실은 CRS 기반 측정들 및 SIB 기반 측정들과 결합될 수도 있다.

[0065] 전술된 바와 같이, 상기 기법들은 RSRP 및 경로 손실 측정들의 정확도를 개선시키는 것을 도출 수도 있다. 하지만, 이들 기법들은 강화된 (즉, 상기 제시된 기법들을 사용하여) RSRP/경로 손실 측정들이 수행되고 있으면 더 높은 전력 소비를 초래할 수도 있다. 따라서, 이들 강화된 RSRP/경로 손실 측정 기법들을 사용할 때를 결정할 필요가 있다.

[0066] 특정 양태들에 따르면, 강화된 RSRP 프로세싱 및/또는 경로 손실 측정들은 특정 조건들에 의해 트리거링될 수도 있다. 예를 들어, UE 는, 큰 커버리지 강화를 필요로 하지 않음을 가정하여, 정규 PSS/SSS/PBCH/SIB 프로세싱을 수행할 수도 있다. PSS/SSS 및/또는 PBCH 디코딩의 포착이 확장된 결합을 요구하면, 예를 들어, PBCH 디코딩 시도들의 특정 포착 시간 또는 횟수를 초과하길 요구하면, UE 는 강화된 RSRP/PL 측정 상태로 진입할 수도 있다. 그러한 경우, UE 는 CRS 측정 (즉, 서브프레임들 (0, 4, 5, 및 9) 에서 CRS 를 측정하는 것) 을 증가시키거나 또는 브로드캐스트 리소스들 (예를 들어, RSRP 및/또는 SIB) 을 사용할 수도 있다.

[0067] 특정 양태들에 따르면, 강화된 RSRP 프로세싱 및/또는 경로 손실 측정들은 명시적 또는 암시적 네트워크 표시에 의해 트리거링될 수도 있다. 예를 들어, eNB 는 명시적 또는 암시적 표시를 UE 로 송신하여 강화된 RSRP 프로세싱 및/또는 경로 손실 측정들을 수행할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, 암시적 표시는 eNB 가 물리 계층 채널 (예를 들어, 페이징 채널, 브로드캐스트 채널, 및/또는 랜덤 액세스 채널) 의 번들링 또는 반복으로 UE 를 구성하는 것을 수반할 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, eNB 는 또한 강화된 측정들을 수행하는 것을 중지하기 위한 표시를 UE 에게 제공할 수도 있다.

[0068] 특정 양태들에 따르면, 결과적인 RSRP/경로 손실 측정들이, 예를 들어, 다양한 송신들을 위한 송신 파라미터들 (예를 들어, 송신 전력 및/또는 반복 횟수) 을 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, UE 가 네트워크에 액세스하기 위하여, UE 는 eNB 로의 링크를 확립하기 위한 랜덤 액세스 채널 (RACH) 절차를 수행해야 한다. 매우 낮은 SNR들에서, UE 는 eNB 가 RACH 메시지를 신뢰성있게 디코딩할 수 있음을 보장하기 위하여 다중의 송신들 (반복 횟수, 종종, "번들 사이즈" 로서 지칭됨) 을 사용해야 할 수도 있다. 따라서, 랜덤 액세스 절차들에서 사용된 전력 레벨 및/또는 반복 횟수와 같은 송신 파라미터들은 UE 에 의해 측정된 RSRP 레벨 및/또는 경로 손실에 기초할 수도 있다.

[0069] 하지만, 한편, 전력 소비는 (드물게 송신하지만 수년 동안 배터리를 오프로 동작하도록 요구될 수도 있는) eMTC UE들에 대해 중요하다. 이에 따라, 예를 들어, 상기 설명된 기법들에 따라 RSRP 및/또는 경로 손실의 측정들을 수행하는 것은 UE 가 가능한 한 많은 전력을 절약할 수도 있도록 최적화되어야 한다. 이러한 관점에서부터, UE 는, 측정들을 취하는 것이 전력을 소비하기 때문에 가능한 한 드물게 이러한 측정들을 수행하는 것이 바람직하다.

[0070] 한편, UE 가 신호들을 고전력으로 또는 더 큰 번들 사이즈로 송신해야 하기 때문에, RACH 절차는 또한 다수의 전력을 소비할 수도 있다. UE 가 (예를 들어, 부정확한 측정들에 기초하여) RACH 절차에 대해 잘못된 파라미터들을 선택하면, UE 는 다수의 전력을 낭비할 수도 있고/있거나 RACH 절차는 성공하지 않을 수도 있다. 따라서, UE 가 첫째 시도에서 올바른 RACH 파라미터들을 선택하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0071] 하지만, UE 가 올바른 RACH 파라미터들을 선택하기 위하여, UE 는 RSRP 를 매우 정확하게 측정해야 한다. 따라서, 전력 소비의 관점에서부터, 이들 2개의 설계 목적들이 통상적으로 경합한다. 이는 트레이드오프를 제시하는데, 여기서, UE 는 RACH 절차 동안 전력을 낭비하는 것을 회피하기 위해 적절한 송신 파라미터들의 선택을 허용하기에 충분히 정확하도록 단지 충분한 측정들을 취할 것이다.

[0072] 따라서, 본 개시의 양태들은 부가적으로, 다양한 조건들에 기초하여 적응될 측정 절차 (즉, 예를 들어, 상기 설명된 바와 같은 RSRP 및/또는 경로 손실 측정 절차) 의 하나 이상의 파라미터들을 허용하는 기법들을 제공한다. 예를 들어, 이후에 필요한 것보다 액세스 절차를 수행하기 전에 더 정확한 측정들이 필요할 수도 있다. 추가로, 측정 절차의 하나 이상의 파라미터들은 이전의 및/또는 현재의 측정 결과에 기초하여 적응될 수도 있다.

[0073] 예를 들어, 상이한 측정 파라미터들이 RACH 절차를 수행하기 이전 및 이후에 사용될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, UE 는, 측정 정확도를 개선하기 위해 액세스 절차를 수행하기 전에 (예를 들어, 더 높은 샘플링

레이트 및/또는 더 긴 평균화로) 더 많은 측정들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 (정규) 정확도 요건들을 충족하기 위해 통상 매 50ms 마다 1 측정 샘플을 취해야 하면, UE 는 RACH 절차가 수행되기 전에 매 20ms 마다 샘플링하도록 (예를 들어, 샘플링 레이트 파라미터를 선택함으로써) 측정 절차를 적응할 수도 있다.

[0074] 대안으로서, UE 는 동일한 주파수에서 (샘플링하기 위해) 웨이크-업할 수도 있지만, 각각의 웨이크-업에 있어서, UE 는 평균화 파라미터에 따라 더 긴 평균화를 적응할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 (RACH 절차 이전 및 이후) 매 50ms 마다 웨이크-업할 수도 있지만, N1개 서브프레임들에 대해 평균화하는 대신, UE 는 UE 로 하여금 RACH 절차 이전 N2>N1개 서브프레임들에 걸쳐 평균화하게 하도록 평균화 파라미터를 설정할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, UE 는 샘플링 주파수 및 평균화 주기 양자 모두를 적응할 수도 있다.

[0075] 특정 양태들에 따르면, 측정 절차들은 이전 측정들에 의존하여 적응될 수도 있다. 예를 들어, 이러한 접근법은 정지식 디바이스들 (예를 들어, 지상 대 지하의 계측기 디바이스) 에 대해 특히 효과적인 수도 있다. 그러한 디바이스들의 설치 시, 디바이스는 가장 강한 기지국에 대한 경로 손실을 결정하기 위해 RSRP 측정들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 도 8a 및 도 8b 에 도시된 바와 같이, UE (830) 가 낮은 SNR 조건에 있으면 (예를 들어, 기지국 (810) 으로부터 상대적으로 멀리 떨어져 이동하였음), UE 는 확장된 RSRP 측정들 (예를 들어, 더 높은 샘플 레이트 및/또는 더 긴 평균화 주기) 을 수행할 수도 있다. UE 가 양호한 SNR 조건에 있으면, UE 는 더 적은 샘플링 (및/또는 더 짧은 평균화 주기) 으로 RSRP 를 수행할 수도 있다.

[0076] 특정 양태들에 따르면, 측정 절차들은 채널 조건들에 의존하여 적응될 수도 있다. 일 예로서, UE 는 채널 조건들에 의존하여 RSRP 측정들을 적응할 수도 있다. 양호한 커버리지 내의 UE들에 대해, UE 는 RSRP 측정들을 덜 빈번히 수행할 수도 있고, 열악한 커버리지 내의 UE들에 대해, UE 는 RSRP 측정들을 더 빈번히 수행할 수도 있다.

[0077] 일부 경우들에 있어서, 채널 조건들에 기초한 적응은 현재의 또는 이전의 RSRP 레벨에 기초하여 수행될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, RACH 송신 파라미터들은 RSRP 레벨들의 상이한 범위들에 대응하는 상이한 양자화 레벨들로 가능하게 분할될 수도 있다. 예를 들어, 파라미터 세트 1 은 $-20\text{dB} < \text{RSRP} < -15\text{dB}$ 에 대해 사용될 수도 있고, 파라미터 세트 2 는 $-15\text{dB} < \text{RSRP} < -10\text{dB}$ 에 대해 사용될 수도 있는 등등이다.

[0078] 특정 양태들에 따르면, UE 가 충분한 샘플들 이후 세트에 대한 범위의 중간에 가까운 레벨을 측정하면 (예를 들어, 상기 언급된 범위 $-15\text{dB} < \text{RSRP} < -10\text{dB}$ 에 대해 -12.5dB), UE 는 낮은 샘플링 레이트로 계속 측정할 수도 있다. UE 가 범위 경계에 가까운 (예를 들어, 동일 범위에 대해 -15dB 에 가까운) 레벨을 측정하면, UE 는 더 양호한 정확도를 획득하기 위해 더 높은 샘플링 레이트로 계속 측정하고 올바른 송신 파라미터 세트를 선택할 수도 있다. 일 대안은 측정 변동에 기초한 적응을 갖는 것일 수도 있다. 예를 들어, 높은 SNR, 예를 들어, 10 dB 에서, 초기 측정들로부터의 변동은 낮은 SNR, 예를 들어, -15dB 에서의 디바이스들보다 현저히 더 적을 수도 있다.

[0079] 상기 설명된 바와 같이, 본 개시의 양태들은, UE 에서, (예를 들어, RACH 절차를 수행하기 전에) 수행되는 절차에 기초하여 (예를 들어, 측정들을 위해 사용될 수도 있는 서브프레임들의 수를 증가하는 것, 측정들을 위해 사용된 미리정의된 리소스들에 부가하여 브로드캐스트 리소스들을 사용하는 것, 더 높은 측정 샘플링 레이트 및/또는 더 긴 평균화를 사용하는 것에 의해) 측정들을 강화하기 위해 적용될 수도 있는 기법들을 제공한다. 일부 경우들에 있어서, 강화된 측정들은 이전에 측정된/저장된 경로 손실 또는 커버리지 정보에 기초하여 사용될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, UE 는 (평균화될 배수의 단일 측정과 같은) 일부 예비/중간 측정에 기초하여 측정 샘플링 레이트/평균 지속기간을 적응할 수도 있다.

[0080] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 를 커버하도록 의도된다.

[0081] 상기 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행 가능한 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 그 수단은 회로, 주문형 집적회로 (ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어/펌웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 동작들이 존재하는 경우, 그 동작들은 임의의 적절한 대응하는 상단의 수단-플러스-기능 컴포넌트들에 의해 수행될 수도 있다.

[0082] 예를 들어, 결정하는 수단 및/또는 수행하는 수단은 도 2 에 도시된 사용자 단말기 (120) 의 수신 프로세서 (258) 및/또는 제어기/프로세서 (280) 및/또는 도 2 에 도시된 기지국 (110) 의 송신 프로세서 (220) 및/또는

제어기/프로세서 (240) 와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있다. 수신하는 수단은 도 2 에 도시된 사용자 단말기 (120) 의 수신 프로세서 (예를 들어, 수신 프로세서 (258)) 및/또는 안테나(들) (252) 를 포함할 수도 있다. 송신하는 수단은 도 2 에 도시된 eNB (110) 의 송신 프로세서 (예를 들어, 송신 프로세서 (220)) 및/또는 안테나(들) (234) 를 포함할 수도 있다.

[0083] 당업자는 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 정보 및 신호들이 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드(command)들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광학 입자, 또는 이들의 조합들에 의해 표현될 수도 있다.

[0084] 당업자는 추가로, 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 조합들로서 구현될 수도 있음을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어/펌웨어의 이러한 대체 가능성을 분명히 예시하기 위하여, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능의 관점에서 상기 기술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어/펌웨어로서 구현될지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 어플리케이션에 의존한다. 당업자는 설명된 기능을 각각의 특정 어플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현의 결정들이 본 개시의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0085] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 기타 다른 구성물로서 구현될 수도 있다.

[0086] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어/펌웨어 모듈에서, 또는 이들의 조합에서 직접 구현될 수도 있다. 소프트웨어/펌웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 상변화 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈가능 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 는 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기에 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0087] 하나 이상의 예시적인 설계들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 조합들에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어/펌웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 전송될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체들은, 범용 또는 특수목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD/DVD 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수목적 컴퓨터 또는 범용 또는 특수목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 명명된다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어/펌웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의

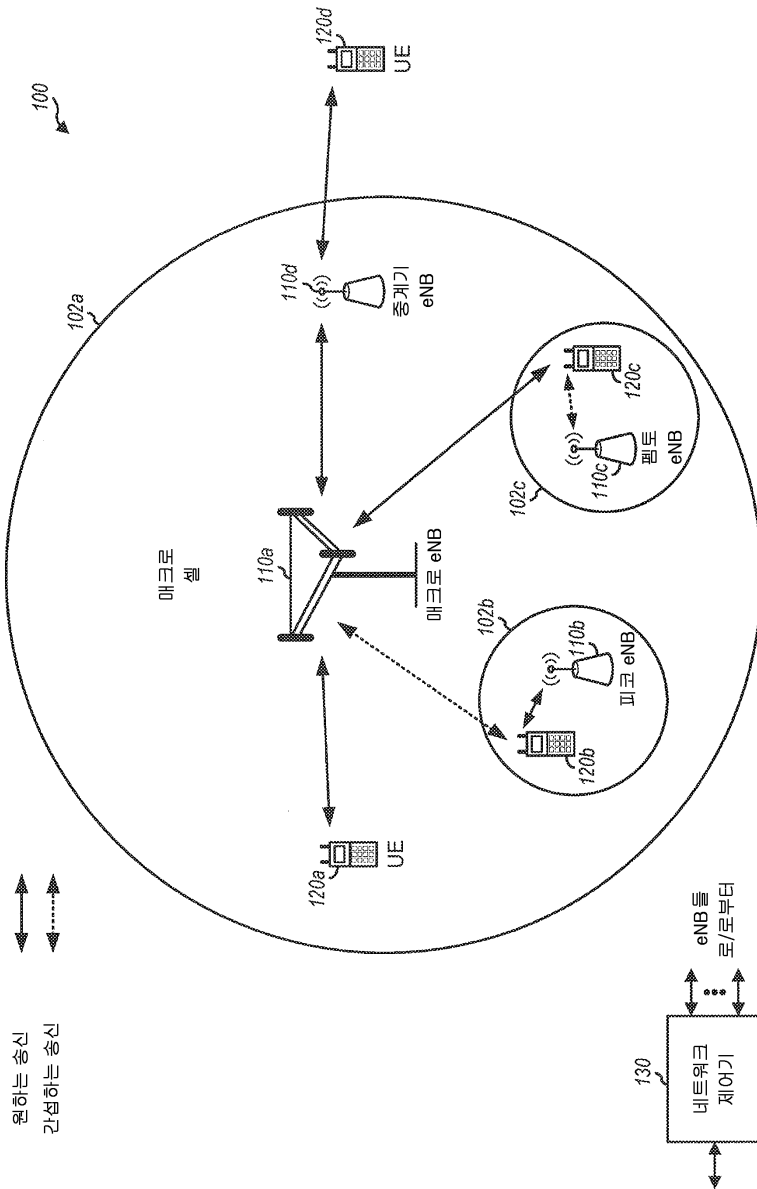
조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0088]

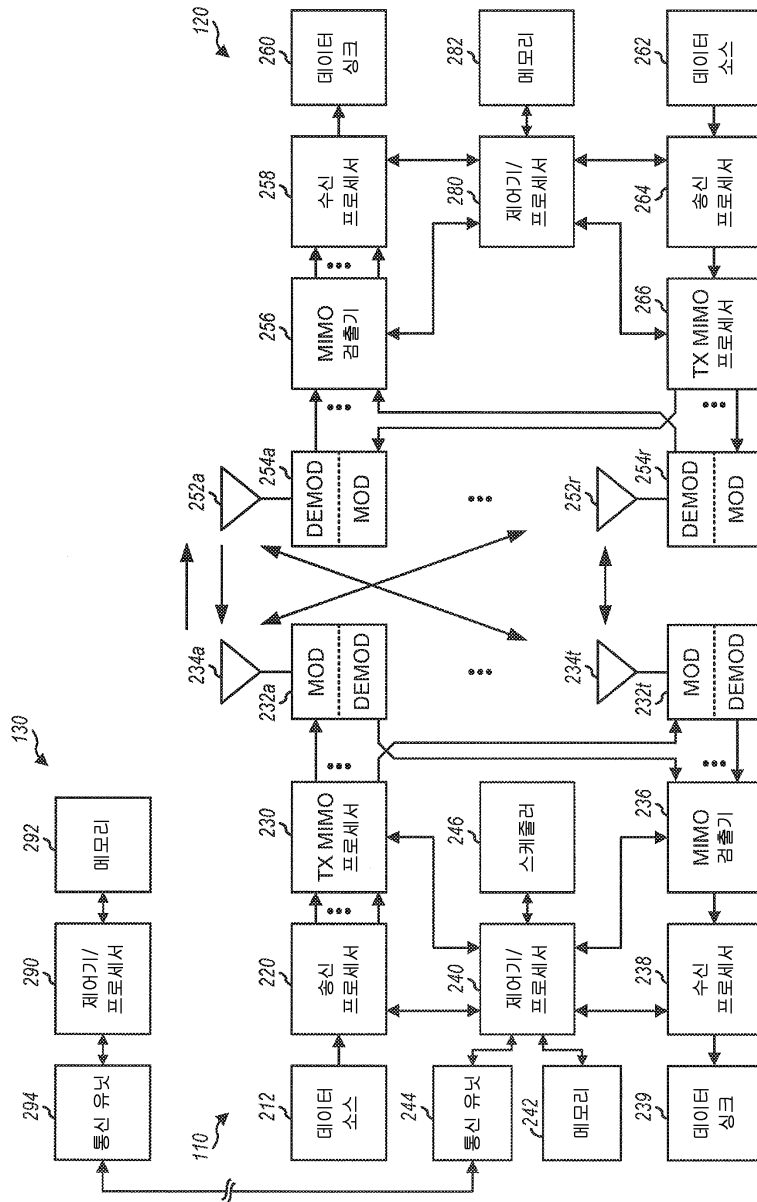
본 개시의 상기 설명은 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위로부터 이탈함없이 다른 변경들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들로 한정되도록 의도되지 않으며, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

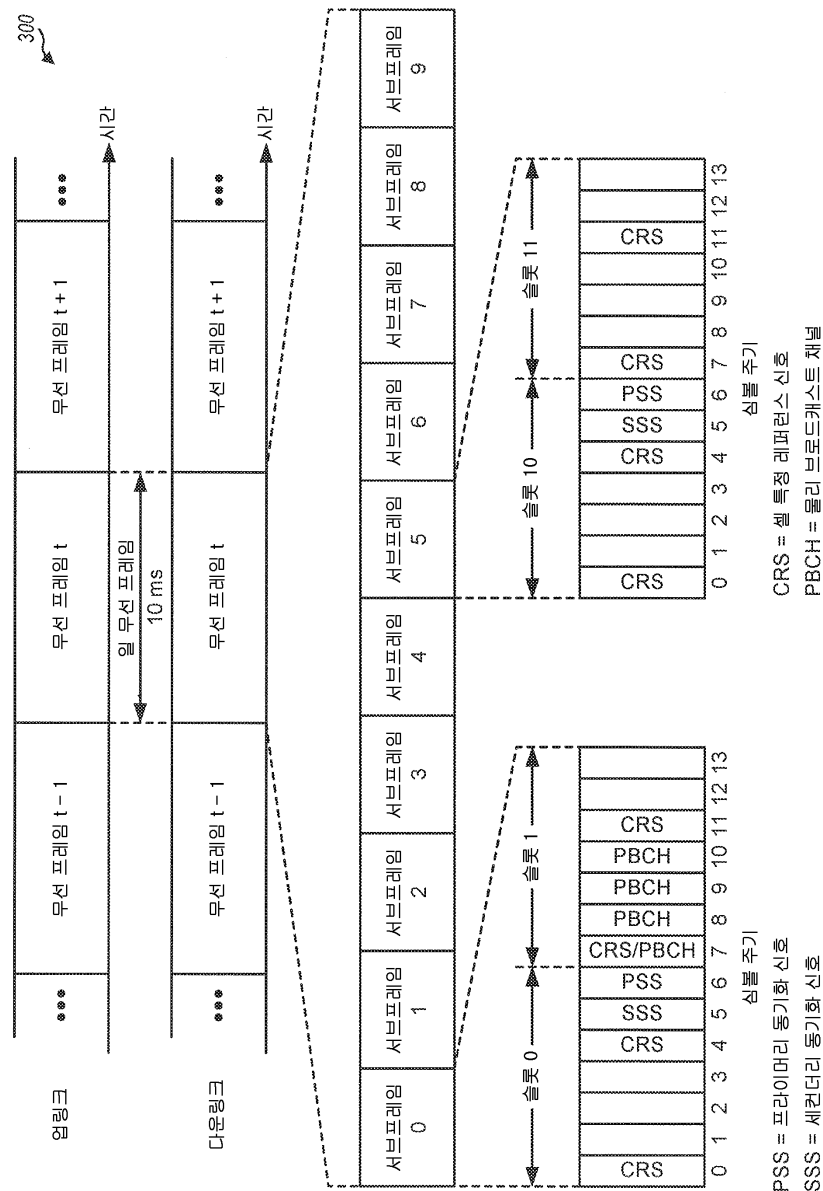
도면1



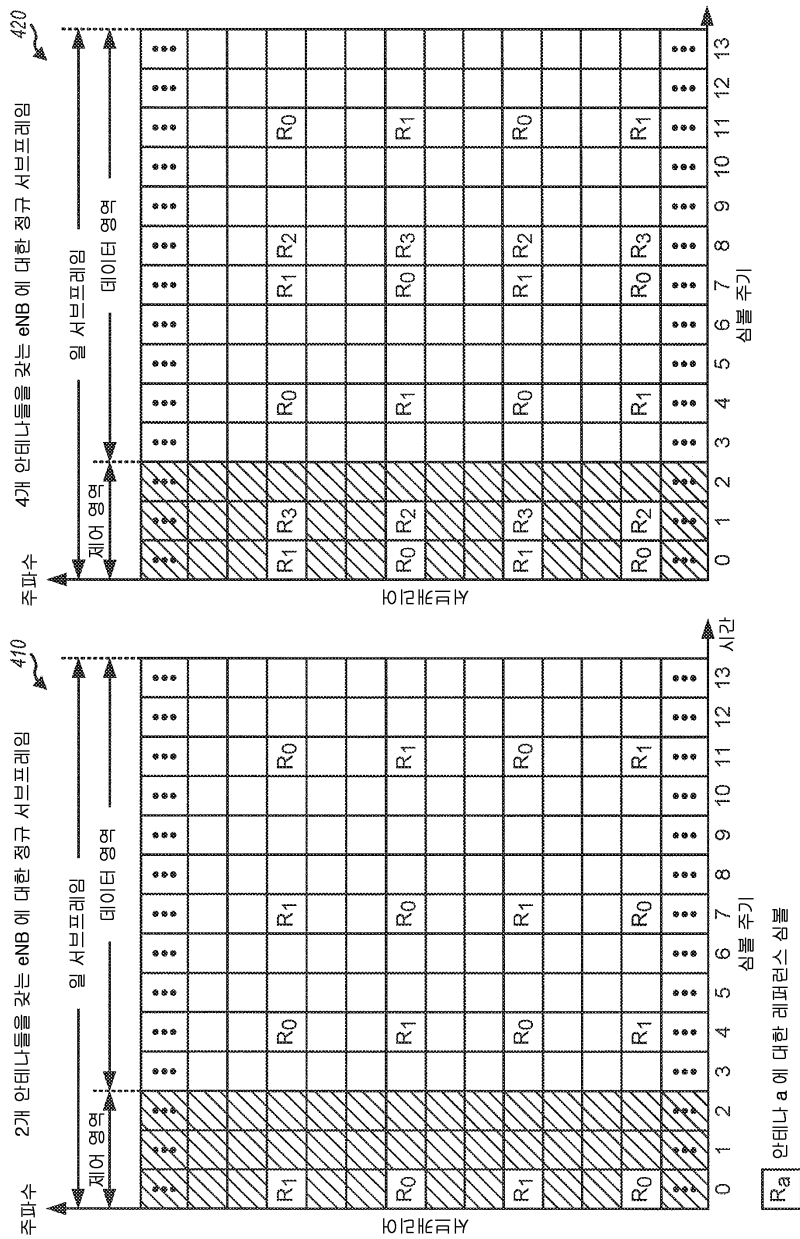
도면2



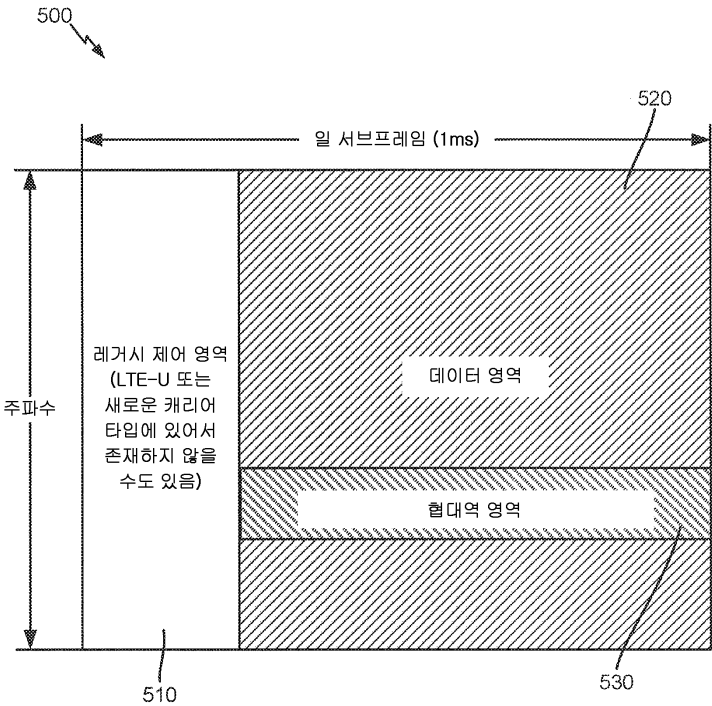
도면3



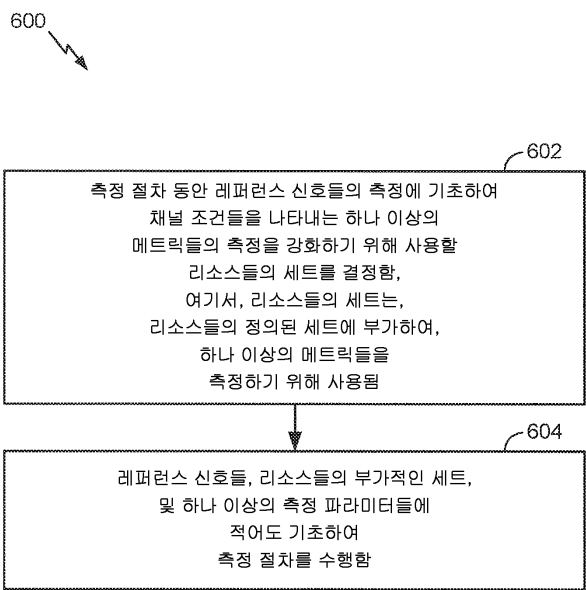
도면4



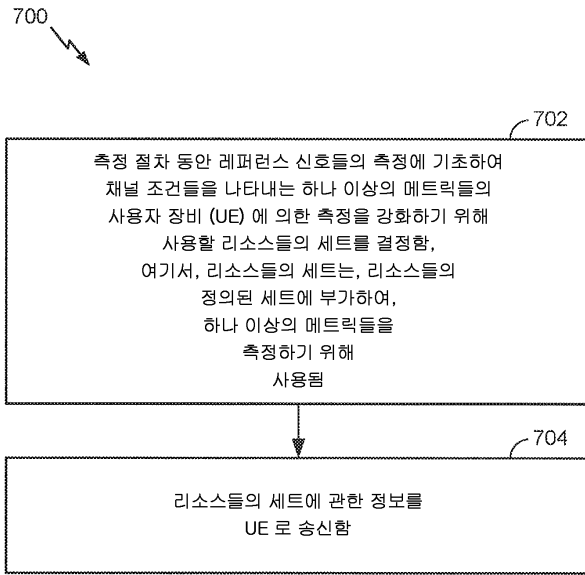
도면5



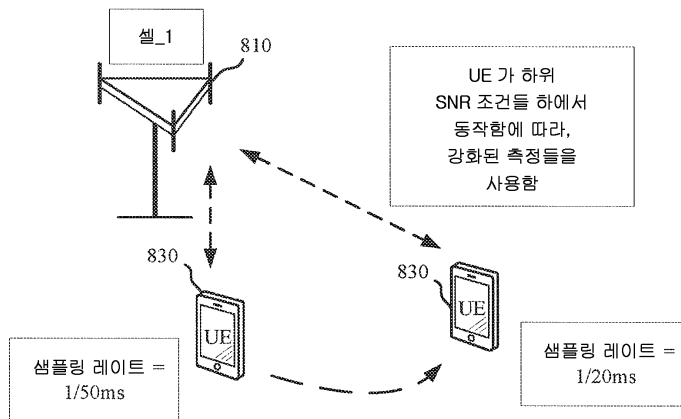
도면6



도면7



도면8a



도면8b

