



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년07월25일

(11) 등록번호 10-2425284

(24) 등록일자 2022년07월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04J 11/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04J 11/005 (2013.01)

H04J 2211/001 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-7017588(분할)

(22) 출원일자(국제) 2014년04월04일

심사청구일자 2021년06월24일

(85) 번역문제출일자 2021년06월08일

(65) 공개번호 10-2021-0071109

(43) 공개일자 2021년06월15일

(62) 원출원 특허 10-2015-7031372

원출원일자(국제) 2014년04월04일

심사청구일자 2019년03월21일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/033000

(87) 국제공개번호 WO 2014/165772

국제공개일자 2014년10월09일

(30) 우선권주장

61/808,316 2013년04월04일 미국(US)

14/244,739 2014년04월03일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-124793*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 24 항

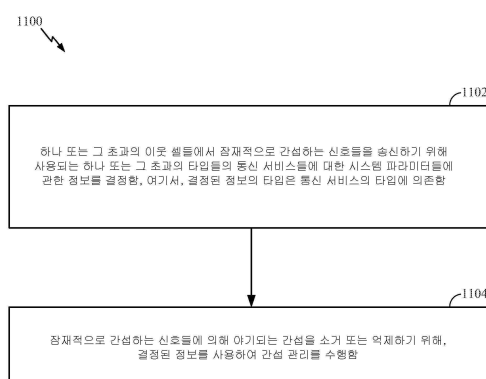
심사관 : 이미현

(54) 발명의 명칭 다수의 서비스들에 대한 네트워크 보조된 간섭 소거/억제

(57) 요약

본 발명의 특정한 양상들은, 다수의 서비스들에 대한 네트워크 보조된 간섭 소거(IC) 및 간섭 억제(IS)를 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 양상들에 따르면, 사용자 장비(UE)는, 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하기 위해 사용되는 하나 또는 그 초과와 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정할 수도 있으며, 여기서, 결정된 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존한다. UE는, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행할 수도 있다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

H04J 2211/005 (2013.01)

(72) 발명자

첸, 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

가알, 피터

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

유, 태상

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우
스 드라이브 5775

웨이, 용빈

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

말라디, 더가 프라사드

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

지, 텅팡

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-125204*

US20120122440 A1*

3GPP R1-130200*

3GPP R1-130780*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트(low rate) 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -;

상기 결정된 정보에 기초하여 상기 하나 이상의 이웃 셀들로부터 간섭 신호들을 검출하는 단계; 및

상기 UE에 대한 상기 검출된 간섭 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서비스들을 포함하고, 그리고

상기 결정하는 단계는:

하나 이상의 이웃 셀들에 대한 MBSFN 서브프레임 구성들의 시그널링을 수신하는 단계; 또는

MBSFN 서브프레임들에 대한 복조 기준 신호(DMRS)-기반 유니캐스트 송신들에 관한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 관련 구성의 시그널링을 수신하는 단계

중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 단계는:

상기 검출된 간섭 신호들에 기초하여 서빙 기지국으로부터의 송신들을 프로세싱하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 유니캐스트 송신들, 브로드캐스트 송신들, 멀티캐스트 송신들, 또는 포지셔닝 기준 신호(PRS) 송신들 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는:

MTC 동작이 하나 이상의 이웃 셀들에 의해 지원되는지 여부;

MTC 동작의 대역폭;

MTC 동작을 위해 사용되는 주파수 리소스들의 위치;

MTC 송신들을 위해 사용되는 서브프레임들;

MTC 송신들의 주기(periodicity); 또는

하나 이상의 타입들의 MTC 송신들에 대한 번들링의 레벨

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

청구항 5

제 1 항에 있어서,

간섭 관리가 수행되지 않아야 하는 하나 이상의 서브프레임들의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트(low rate) 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -;

상기 결정된 정보에 기초하여 상기 하나 이상의 이웃 셀들로부터 간섭 신호들을 검출하는 단계; 및

상기 UE에 대한 상기 검출된 간섭 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

간섭 관리를 수행하는 단계는:

간섭 MTC 송신들의 블라인드(blind) 검출을 수행하는 단계; 및

검출된 간섭 송신들에 기초하여 서빙 기지국으로부터의 송신들을 프로세싱하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 포지셔닝 기준 신호들(PRS)을 사용하는 포지셔닝 서비스들을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트(low rate) 디바이스들과 통신

하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -;

상기 결정된 정보에 기초하여 상기 하나 이상의 이웃 셀들로부터 간섭 신호들을 검출하는 단계; 및

상기 UE에 대한 상기 검출된 간섭 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 포지셔닝 기준 신호들(PRS)을 사용하는 포지셔닝 서비스들을 포함하고, 그리고

상기 결정하는 단계는:

하나 이상의 이웃 셀들에 대한 PRS 구성의 시그널링을 수신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트(low rate) 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -;

상기 결정된 정보에 기초하여 상기 하나 이상의 이웃 셀들로부터 간섭 신호들을 검출하는 단계; 및

상기 UE에 대한 상기 검출된 간섭 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 포지셔닝 기준 신호들(PRS)을 사용하는 포지셔닝 서비스들을 포함하고, 그리고

간섭 관리를 수행하는 단계는:

PRS 송신들의 블라인드 검출을 수행하는 단계; 및

검출된 간섭 송신들에 기초하여 서빙 기지국으로부터의 송신들을 프로세싱하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는:

간섭 관리가 적용되지 않아야 하는 서브대역들 또는 서브프레임 서브세트들 중 적어도 하나를 표시하는 시그널링을 수신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 시그널링은, 브로드캐스트 시그널링, 멀티캐스트 시그널링, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링, 또는 동적 시그널링 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트(low rate) 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -;

상기 결정된 정보에 기초하여 상기 하나 이상의 이웃 셀들로부터 간섭 신호들을 검출하는 단계; 및

상기 UE에 대한 상기 검출된 간섭 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

상기 방법은, 검출된 신호들, 상기 UE에 의해 소거되는 신호들, 또는 알려진 신호를 검출하기 위한 일환으로 상기 UE에 의해 사용되는 하나 이상의 가설들 중 적어도 하나를 포함하는 상기 UE의 간섭 소거 능력들을 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -; 및

하나 이상의 사용자 장비(UE)들에 대한 상기 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행함에 있어 상기 하나 이상의 UE들을 보조하기 위한 시그널링을 상기 하나 이상의 UE들에 송신하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서비스들을 포함하고, 그리고

상기 송신하는 단계는:

하나 이상의 이웃 셀들에 대한 MBSFN 서브프레임 구성들의 시그널링을 송신하는 단계; 또는

MBSFN 서브프레임들에 대한 복조 기준 신호(DMRS)-기반 유니캐스트 송신들에 관한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 관련 구성의 시그널링을 송신하는 단계

중 적어도 하나를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 유니캐스트 송신들, 브로드캐스트 송신들, 멀티캐스트 송신들, 또는 포지셔닝 기준 신호(PRS) 송신들 중 적어도 하나를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 송신하는 단계는:

- MTC 동작이 하나 이상의 이웃 셀들에 의해 지원되는지 여부;
- MTC 동작의 대역폭;
- MTC 동작을 위해 사용되는 주파수 리소스들의 위치;
- MTC 송신들을 위해 사용되는 서브프레임들;
- MTC 송신들의 주기; 또는
- 하나 이상의 타입들의 MTC 송신들에 대한 번들링의 레벨

중 적어도 하나를 표시하는 시그널링을 송신하는 단계를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

간섭 관리가 수행되지 않아야 하는 하나 이상의 서브프레임들의 표시를 송신하는 단계를 더 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 포지셔닝 기준 신호들(PRS)을 사용하는 포지셔닝 서비스들을 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 송신하는 단계는:

간섭 관리가 적용되지 않아야 하는 서브대역들 또는 서브프레임 서브세트들 중 적어도 하나를 표시하는 시그널링을 송신하는 단계를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 시그널링은, 브로드캐스트 시그널링, 멀티캐스트 시그널링, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링, 또는 동적 시그널링 중 적어도 하나를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -; 및

하나 이상의 사용자 장비(UE)들에 대한 상기 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나

또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행함에 있어 상기 하나 이상의 UE들을 보조하기 위한 시그널링을 상기 하나 이상의 UE들에 송신하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

상기 방법은, MTC 구성, 포지셔닝 기준 신호(PRS) 구성, 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 구성, 또는 시분할 듀플렉스(TDD) 서브프레임 구성 중 적어도 하나를 포함하는 시그널링을 상기 하나 이상의 이웃 셀들과 교환하는 단계를 더 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -; 및

하나 이상의 사용자 장비(UE)들에 대한 상기 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행함에 있어 상기 하나 이상의 UE들을 보조하기 위한 시그널링을 상기 하나 이상의 UE들에 송신하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계는, 상기 하나 이상의 UE들 중 일 UE로부터 간섭 소거 능력들을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 간섭 소거 능력들은, 상기 UE에 의해 검출되는 신호들, 상기 UE에 의해 소거되는 신호들, 또는 알려진 신호를 검출하기 위한 일환으로 상기 UE에 의해 사용되는 하나 이상의 가설들 중 적어도 하나를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 수신된 간섭 소거 능력들에 기초하여 상기 UE를 스케줄링하는 단계를 더 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 장치로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하기 위한 수단 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -;

상기 결정된 정보에 기초하여 상기 하나 이상의 이웃 셀들로부터 간섭 신호들을 검출하기 위한 수단; 및

상기 UE에 대한 상기 검출된 간섭 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하기 위한 수단을 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서비스들

을 포함하고, 그리고

상기 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 것은:

하나 이상의 이웃 셀들에 대한 MBSFN 서브프레임 구성들의 시그널링을 수신하는 것; 또는

MBSFN 서브프레임들에 대한 복조 기준 신호(DMRS)-기반 유니캐스트 송신들에 관한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 관련 구성의 시그널링을 수신하는 것

중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

무선 통신을 위한 장치로서,

하나 이상의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하기 위한 수단 - 상기 결정되는 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존하고, 그리고 상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 저 레이트 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 및 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 중 적어도 하나의 MTC 서비스를 포함함 -; 및

하나 이상의 사용자 장비(UE)들에 대한 상기 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기되는 간섭을 소거시키거나 또는 억제시키기 위해, 상기 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행함에 있어 상기 하나 이상의 UE들을 보조하기 위한 시그널링을 상기 하나 이상의 UE들에 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 간섭 관리는 상기 적어도 하나의 MTC 서비스 및 상기 통신 서비스들 중 적어도 하나의 다른 통신 서비스에 대해 상이하게 수행되고,

상기 하나 이상의 타입들의 통신 서비스들은, 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서비스들을 포함하고, 그리고

상기 시그널링을 송신하는 것은:

하나 이상의 이웃 셀들에 대한 MBSFN 서브프레임 구성들의 시그널링을 송신하는 것; 또는

MBSFN 서브프레임들에 대한 복조 기준 신호(DMRS)-기반 유니캐스트 송신들에 관한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 관련 구성의 시그널링을 송신하는 것

중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호-참조

[0002] [0001] 본 출원은 2013년 4월 4일자로 출원된 미국 가출원 시리얼 넘버 61/808,316호에 대한 우선권의 이점을 주장하며, 그 가출원은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0003] [0002] 본 발명은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 상세하게는, 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들에 의해 송신된 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위한 간섭 관리를 수행하는 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수도 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할

다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

- [0005] [0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되어 왔다. 신생(emerging) 원격통신 표준의 일 예는 롱텀 에볼루션(LTE)이다. LTE/LTE-어드밴스는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. 그 LTE는, 스펙트럼 효율도를 개선시킴으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL) 상에서는 OFDMA, 업링크(UL) 상에서는 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

- [0006] [0005] 본 발명의 특정한 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 하나 또는 그 초과 의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과 의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 결정된 정보의 타입은, 통신 서비스의 타입에 의존함 -; 및 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 단계를 포함한다.
- [0007] [0006] 본 발명의 특정한 양상들은 eNB에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 하나 또는 그 초과 의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과 의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 단계 - 결정된 정보의 타입은, 통신 서비스의 타입에 의존함 -; 및 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 것을 보조하기 위한 시그널링을 하나 또는 그 초과 의 사용자 장비(UE)들에 송신하는 단계를 포함한다.
- [0008] [0007] 본 발명의 특정한 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 또는 그 초과 의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과 의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하기 위한 수단 - 결정된 정보의 타입은, 통신 서비스의 타입에 의존함 -; 및 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0009] [0008] 본 발명의 특정한 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 하나 또는 그 초과 의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과 의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하기 위한 수단 - 결정된 정보의 타입은, 통신 서비스의 타입에 의존함 -; 및 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 것을 보조하기 위한 시그널링을 하나 또는 그 초과 의 사용자 장비(UE)들에 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0010] [0009] 본 발명의 특정한 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 일반적으로, 하나 또는 그 초과 의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과 의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하고 - 결정된 정보의 타입은, 통신 서비스의 타입에 의존함 -; 그리고, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하도록 구성된다.
- [0011] [0010] 본 발명의 특정한 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 일반적으로, 하나 또는 그 초과 의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과 의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하고 - 결정된 정보의 타입은, 통신 서비스의 타입에 의존함 -; 그리고, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 것을 보조하기 위한 시그널링을 하나 또는 그 초과 의 사용자 장비(UE)들에 송신하도록 구성된다.

[0012] [0011] 본 발명의 특정한 양상들은 무선 통신을 위한 컴퓨터-프로그램 물건을 제공한다. 컴퓨터-프로그램 물건은, 코드가 저장된 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 코드는 일반적으로, 하나 또는 그 초과수의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과수의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하고 - 결정된 정보의 타입은, 통신 서비스의 타입에 의존함 -; 그리고, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하기 위한 명령들을 포함한다.

[0013] [0012] 본 발명의 특정한 양상들은 무선 통신을 위한 컴퓨터-프로그램 물건을 제공한다. 컴퓨터-프로그램 물건은, 코드가 저장된 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 코드는 일반적으로, 하나 또는 그 초과수의 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과수의 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하고 - 결정된 정보의 타입은, 통신 서비스의 타입에 의존함 -; 그리고, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 것을 보조하기 위한 시그널링을 하나 또는 그 초과수의 사용자 장비(UE)들에 송신하기 위한 명령들을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014] [0013] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0014] [0014] 도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0015] [0015] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0016] [0016] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0017] [0017] 도 5는 사용자 및 제어 평면에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0018] [0018] 도 6은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 액세스 네트워크 내의 이벌브드 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0019] [0019] 도 7은 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크에서의 이벌브드 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(eMBMS)를 도시한 다이어그램이다.

[0020] [0020] 도 8은 예시적인 LTE 배치 시나리오들을 도시한다.

[0021] [0021] 도 9a-9c는, 본 발명의 양상들이 실시될 수도 있는 LTE 릴리즈 12의 작은 셀들에 대한 예시적인 배치 시나리오들을 도시한다.

[0022] [0022] 도 10은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 무선 통신 시스템의 예시적인 컴포넌트들을 도시한다.

[0023] [0023] 도 11은 본 발명의 양상들에 따른, 간섭 관리(예를 들어, 간섭 소거(IC) 및/또는 간섭 억제(IS))를 수행하기 위한 노력으로, 예를 들어, 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 도시한다.

[0024] [0024] 도 12는 본 발명의 양상들에 따른, 다수의 서비스들에 대한 IC 및/또는 IS에서 보조하기 위한 노력으로, 예를 들어, 서빙 기지국에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] [0025] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0016] [0026] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(집합적으로, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약

들에 의존한다.

- [0017] [0027] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과
의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로
세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로
그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 발명 전반에 걸
쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는
그 초과 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어/펌웨어, 미들웨어, 마이크
로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 다른 용어로서 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 명령 세트들, 코드,
코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨
어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 펌웨어, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레
드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.
- [0018] [0028] 따라서, 하나 또는 그 초과 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이
들의 결합들로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그
초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들로서 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장
매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다.
제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, PCM(위상 변화 메모리), 플래시 메모
리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들
또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에
의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk)
및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크
(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크
(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이
터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0019] [0029] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 도시한 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 이벌브드
패킷 시스템(EPS)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)(102), E-
UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), EPC(Evolved Packet Core)(110), HSS(Home
Subscriber Server)(120), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)을 포함할 수도 있다. EPS는 다른 액세스 네트워
크들과 상호접속할 수 있지만, 간략화를 위해, 그들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 예시적인 다른
액세스 네트워크들은, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) PDN, 인터넷 PDN, 관리 PDN(예를 들어, 프로비저닝
(provisioning) PDN), 캐리어-특정 PDN, 오퍼레이터-특정 PDN, 및/또는 GPS PDN을 포함할 수도 있다. 도시된
바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 발명 전반에
걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.
- [0020] [0030] E-UTRAN은 이벌브드 노드 B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함한다. eNB(106)는 UE(102)를 향한 사
용자 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)들을 제공한다. eNB(106)는 X2 인터페이스(예를 들어, 백홀)를
통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수도 있다. eNB(106)는 또한, 기지국(BS), 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오
기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 액세스 포인트,
또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를
제공할 수도 있다. UE들(102)들의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화기, 랩탑,
개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디
지탈 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 넷북, 스마트북, 울트라북, 또는
임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일
유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이
스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모
바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.
- [0021] [0031] eNB(106)는 S1 인터페이스에 의해 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 MME(Mobility Management
Entity)(112), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(118)를 포
함한다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로,
MME(112)는 베어러(bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해
전달되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어

드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)은, 예를 들어, 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), 및 PS(패킷-교환) 스트리밍 서비스(PSS)를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, UE(102)는 LTE 네트워크를 통해 PDN에 커플링될 수도 있다.

[0022] [0032] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처 내의 액세스 네트워크(200)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. "LTE"는 일반적으로, LTE 또는 LTE-어드밴스드(LTE-A)를 지칭한다.

[0023] [0033] 이러한 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과와 더 낮은 전력 클래스 eNB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)은 원격 라디오 헤드(RRH)로 지칭될 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)은 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB)), 피코 셀, 또는 마이크로 셀일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)은 각각, 각각의 셀(202)에 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이러한 예의 액세스 네트워크(200)에는 중앙화된 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙화된 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 송신 제어, 모빌리티 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다. 네트워크(200)는 또한, 하나 또는 그 초과와 중계부들(미도시)을 포함할 수도 있다. 일 애플리케이션에 따르면, UE는 중계부로서 서빙할 수도 있다.

[0024] [0034] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 이용되고 있는 특정한 원격통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 및 시분할 듀플렉싱(TDD) 둘 모두를 지원하기 위해, OFDM이 DL 상에서 사용되고, SC-FDMA가 UL 상에서 사용된다. 당업자들이 후속할 상세한 설명으로부터 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 원격통신 표준들에 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB는, CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 발표된 에어 인터페이스 표준들이며, 모바일 스테이션들에 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하도록 CDMA를 이용한다. 이들 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM); 및 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 Flash-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 이용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0025] [0035] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하도록 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은, 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은, 데이터 레이트를 증가시키도록 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키도록 다수의 UE들(206)에 송신될 수도 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(encode)(예를 들어, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 그 후, DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은, 상이한 공간 서명들을 이용하여 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그 초과와 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0026] [0036] 채널 조건들이 양호할 경우, 공간 멀티플렉싱이 일반적으로 사용된다. 채널 조건들이 덜 바람직할 경우, 하나 또는 그 초과와 방향으로 송신 에너지를 포커싱하기 위해 빔포밍이 사용될 수도 있다. 이것은, 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수도 있다.

[0027] [0037] 후속하는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이, DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 간격은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이

터를 복원할 수 있게 하는 "직교성(orthogonality)"을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 인터벌(예를 들어, 사이클릭 프리픽스)은 인터-OFDM-심볼 간섭에 대항하기 위해 각각의 OFDMA 심볼에 부가될 수도 있다. UL은, 높은 피크-투-평균 전력 비(PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수도 있다.

[0028] [0038] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(300)이다. 프레임(10ms)은, 0 내지 9의 인덱스들을 이용하여 10개의 동등하게 사이징(size)된 서브-프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브-프레임은 2개의 연속하는 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 리소스 블록은, 주파수 도메인에서 12개의 연속하는 서브캐리어들, 그리고 각각의 OFDM 심볼 내의 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서 7개의 연속하는 OFDM 심볼들, 또는 84개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속하는 OFDM 심볼들을 포함하고, 72개의 리소스 엘리먼트들을 갖는다. R(302), R(304)로서 표시된 바와 같은, 리소스 엘리먼트들 중 몇몇은 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또는 종종 공통 RS로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS(UE-RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는, 대응하는 물리 DL 공유 채널(PDSCH)이 매핑되는 리소스 블록들 상에서만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 리소스 블록들이 많아지고 변조 방식이 고차가 될수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0029] [0039] LTE에서, eNB는 eNB 내의 각각의 셀에 대해 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 전송할 수도 있다. 1차 및 2차 동기화 신호들은, 정규 사이클릭 프리픽스(CP)를 갖는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5 각각 내의 심볼 기간들 6 및 5에서 각각 전송될 수도 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 포착을 위하여 UE들에 의해 사용될 수도 있다. eNB는, 서브프레임 0의 슬롯 1 내의 심볼 기간들 0 내지 3에서 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)을 전송할 수도 있다. PBCH는 특정한 시스템 정보를 반송할 수도 있다.

[0030] [0040] eNB는 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 기간에서 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 전송할 수도 있다. PCFICH는, 제어 채널들에 대해 사용되는 심볼 기간들의 수(M)를 운반할 수도 있으며, 여기서, M은 1, 2 또는 3과 동일할 수도 있고, 서브프레임마다 변할 수도 있다. 또한, M은, 예를 들어, 10개 미만의 리소스 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해서는 4와 동일할 수도 있다. eNB는, 각각의 서브프레임의 첫번째 M개의 심볼 기간들에서 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH) 및 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 전송할 수도 있다. PHICH는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)을 지원하기 위한 정보를 반송할 수도 있다. PDCCH는, UE들에 대한 리소스 할당에 대한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 반송할 수도 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 전송할 수도 있다. PDSCH는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링되는 UE들에 대한 데이터를 반송할 수도 있다.

[0031] [0041] eNB는, eNB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08MHz에서 PSS, SSS, 및 PBCH를 전송할 수도 있다. eNB는 각각의 심볼 기간 내의 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 PCFICH 및 PHICH를 전송할 수도 있으며, 그 기간에서 이들 채널들이 전송된다. eNB는, 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 UE들의 그룹들로 PDCCH를 전송할 수도 있다. eNB는, 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 특정한 UE들에 PDCCH를 전송할 수도 있다. eNB는, 모든 UE들에 브로드캐스트 방식으로 PSS, SSS, PBCH, PCFICH, 및 PHICH를 전송할 수도 있고, 특정한 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDCCH를 전송할 수도 있으며, 특정한 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDSCH를 또한 전송할 수도 있다.

[0032] [0042] 다수의 리소스 엘리먼트들이 각각의 심볼 기간에서 이용가능할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트(RE)는, 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 또는 복소수 값일 수도 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다. 각각의 심볼 기간에서 기준 신호에 대해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 리소스 엘리먼트 그룹(REG)들로 배열될 수도 있다. 각각의 REG는 하나의 심볼 기간에 4개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. PCFICH는 심볼 기간 0에서, 주파수에 걸쳐 대략 동등하게 이격될 수도 있는 4개의 REG들을 점유할 수도 있다. PHICH는 하나 또는 그 초과인 구성가능한 심볼 기간들에서, 주파수에 걸쳐 이격될 수도 있는 3개의 REG들을 점유할 수도 있다. 예를 들어, PHICH에 대한 3개의 REG들 모두는 심볼 기간 0에 속할 수도 있거나, 또는 심볼 기간들 0, 1, 및 2에서 확산될 수도 있다. 예를 들어, PDCCH는 첫번째 M개의 심볼 기간들에서, 이용가능한 REG들로부터 선택될 수도 있는 9, 18, 36, 또는 72개의 REG들을 점유할 수도 있다. REG들의 특정한 결합들만이 PDCCH에 대해 허용될 수도 있다.

[0033] [0043] UE는 PHICH 및 PCFICH에 대해 사용되는 특정한 REG들을 알 수도 있다. UE는 PDCCH에 대해 REG들의 상

이한 결합들을 탐색할 수도 있다. 탐색할 결합들의 수는 통상적으로, PDCCH에 대한 허용된 결합들의 수보다 작다. eNB는, UE가 탐색할 결합들 중 임의의 결합에서 PDCCH를 UE에 전송할 수도 있다.

[0034] [0044] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(400)이다. UL에 대한 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 분할될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션 내의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는, 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하는 것을 초래하며, 이는 단일 UE가 데이터 섹션에서 인접한 서브캐리어들 모두를 할당받게 할 수도 있다.

[0035] [0045] UE는 eNB로 제어 정보를 송신하기 위해 제어 섹션에서 리소스 블록들(410a, 410b)을 할당받을 수도 있다. UE는 또한, eNB로 데이터를 송신하기 위해 데이터 섹션에서 리소스 블록들(420a, 420b)을 할당받을 수도 있다. UE는, 제어 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE는 데이터 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만을 또는 데이터 및 제어 정보 둘 모두를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 둘 모두의 슬롯들에 걸쳐 있을 수도 있으며, 주파수에 걸쳐 흩뿌릴 수도 있다.

[0036] [0046] 리소스 블록들의 세트는, 초기 시스템 액세스를 수행하고, 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(430)에서 UL 동기화를 달성하는데 사용될 수도 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 어떠한 UL 데이터/시그널링도 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속하는 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정한 시간 및 주파수 리소스들로 제약된다. PRACH에 대한 어떠한 주파수 hopping도 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms) 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고, UE는 프레임(10ms) 당 단일 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0037] [0047] 도 5는 LTE에서의 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램(500)이다. UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3을 갖는 것으로 도시되어 있다. 계층 1(L1 계층)은 가장 낮은 계층이며, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 물리 계층(506)으로 본 명세서에서 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있으며, 물리 계층(506)을 통한 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0038] [0048] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC) 서브계층(510), 라디오 링크 제어(RLC) 서브계층(512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP)(514) 서브계층을 포함하며, 이들은 네트워크 측 상의 eNB에서 중단된다. 도시되지는 않았지만, UE는, 네트워크 측 상의 PDN 게이트웨이(118)에서 중단되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 단부(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 중단되는 애플리케이션 계층을 포함하는 수 개의 상부 계층들을 L2 계층(508) 위에 가질 수도 있다.

[0039] [0049] PDCP 서브계층(514)은 상이한 라디오 베어러들과 로직 채널들 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층(514)은 또한, 라디오 송신 오버헤드를 감소시키기 위해 상부 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들을 암호화함으로써 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층(512)은 상부 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 데이터 패킷들의 재순서화를 제공하여, 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)으로 인한 비순차적(out-of-order) 수신을 보상한다. MAC 서브계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층(510)은 또한, 하나의 셀의 다양한 라디오 리소스들(예를 들어, 리소스 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층(510)은 또한, HARQ 동작들을 담당한다.

[0040] [0050] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 것을 제외하고, 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한, 계층 3(L3 계층)에 라디오 리소스 제어(RRC) 서브계층(516) 포함한다. RRC 서브계층(516)은 라디오 리소스들(즉, 라디오 베어러들)을 획득하는 것, 및 eNB와 UE 사이에서 RRC 시그널링을 사용하여 하부 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0041] [0051] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들은 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 채널과 전송 채널 사

이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE(650)로의 라디오 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0042] [0052] TX 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은, UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 및 다양한 변조 방식들(예를 들어, 바이너리 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM))에 기초한 신호 성상도(constellation)들로의 매핑을 포함한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후, 각각의 스트림은, OFDM 서브캐리어로 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 후, 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는, 기준 신호 및/또는 UE(650)에 의해 송신된 채널 조건 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기(618TX)를 통해 상이한 안테나(620)로 제공될 수도 있다. 각각의 송신기(618TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0043] [0053] UE(650)에서, 각각의 수신기(654RX)는 자신의 각각의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654RX)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신기(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 UE(650)에 대해 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행한다. 다수의 공간 스트림들이 UE(650)에 대해 예정되면, 그들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. 그 후, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정들은, 채널 추정기(658)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 그 후, 연관정들은, 물리 채널 상에서 eNB(610)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0044] [0054] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는, 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들을 복원한다. 그 후, 상부 계층 패킷들은, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현하는 데이터 싱크(662)에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한, L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정 확인응답(NACK) 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0045] [0055] UL에서, 데이터 소스(667)는 상부 계층 패킷들을 제어기/프로세서(659)에 제공하는데 사용된다. 데이터 소스(667)는, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는, 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 및 eNB(610)에 의한 라디오 리소스 할당들에 기초한 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대해 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0046] [0056] 기준 신호 또는 eNB(610)에 의해 송신된 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(654TX)을 통해 상이한 안테나(652)에 제공된다. 각각의 송신기(654TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0047] [0057] UL 송신은, UE(650)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(618RX)는 자신의 각각의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618RX)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0048] [0058] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저

장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UE에서, 제어기/프로세서(675)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(650)로부터의 상부 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상부 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0049] [0059] 본 발명의 양상들에 따르면, eNB(610)의 하나 또는 그 초과 모듈들 및 UE(650)의 하나 또는 그 초과 모듈들은 본 명세서에 설명된 동작들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, eNB(610)의 제어기/프로세서(675) 및 UE(650)의 제어기/프로세서(659)는 본 명세서에 설명된 동작들을 수행할 수도 있다. 양상들에 따르면, 제어기/프로세서(675), Tx/Rx(618), 및/또는 안테나(620)는, 예를 들어, 도 12를 참조하여 본 명세서에 설명된 동작들을 수행할 수도 있고, 제어기/프로세서(659), Tx/Rx(654), 및 안테나(652)는, 예를 들어, 도 11을 참조하여 본 명세서에 설명된 동작들을 수행할 수도 있다.

[0050] [0060] 도 7은 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN)에서의 이벌브드 멀티캐스트 브로드캐스트 멀티미디어 서비스(eMBMS)를 도시한 다이어그램(750)이다. 셀들(752') 내의 eNB들(752)은 제 1 MBSFN 영역을 형성할 수도 있고, 셀들(754') 내의 eNB들(754)은 제 2 MBSFN 영역을 형성할 수도 있다. eNB들(752, 754)은, 예를 들어, 총 8개의 MBSFN 영역들까지 다른 MBSFN 영역들과 연관될 수도 있다. MBSFN 영역 내의 셀은 예비된 셀로 지정될 수도 있다. 예비된 셀들은 멀티캐스트/브로드캐스트 콘텐츠를 제공하지 않지만, 셀들(752', 754')에 시간-동기화되며, MBSFN 영역들에 대한 간섭을 제한하기 위해 MBSFN 리소스들에 대한 제약된 전력을 갖는다. MBSFN 영역 내의 각각의 eNB는 동일한 eMBMS 제어 정보 및 데이터를 동기식으로 송신한다. 각각의 영역은 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트 서비스들을 지원할 수도 있다. 유니캐스트 서비스는 특정한 사용자에 대해 의도된 서비스, 예를 들어, 음성 호이다. 멀티캐스트 서비스는 사용자들의 그룹에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들어, 가입 비디오 서비스이다. 브로드캐스트 서비스는 모든 사용자들에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들어, 뉴스 브로드캐스트이다. 도 7을 참조하면, 제 1 MBSFN 영역은, 예컨대, 특정한 뉴스 브로드캐스트를 UE(770)에 제공함으로써 제 1 eMBMS 브로드캐스트 서비스를 지원할 수도 있다. 제 2 MBSFN 영역은, 예컨대, 상이한 뉴스 브로드캐스트를 UE(760)에 제공함으로써 제 2 eMBMS 브로드캐스트 서비스를 지원할 수도 있다. 각각의 MBSFN 영역은 복수의 물리 멀티캐스트 채널들(PMCH)(예를 들어, 15개의 PMCH들)을 지원한다. 각각의 PMCH는 멀티캐스트 채널(MCH)에 대응한다. 각각의 MCH는 복수(예를 들어, 29개)의 멀티캐스트 로직 채널들을 멀티플렉싱할 수 있다. 각각의 MBSFN 영역은 하나의 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)을 가질 수도 있다. 그러므로, 하나의 MCH는 하나의 MCCH 및 복수의 멀티캐스트 트래픽 채널(MTCH)들을 멀티플렉싱할 수도 있고, 나머지 MCH들은 복수의 MTCH들을 멀티플렉싱할 수도 있다.

[0051] 간섭 관리

[0052] [0061] 본 명세서에 설명된 바와 같이, 간섭 관리는 간섭 억제(IS) 및/또는 간섭 소거(IC)를 포함할 수도 있다. IS는, 최소 평균 제곱 에러(MMSE) 간섭 거부(rejection)에 의해 수행될 수도 있다. 간섭 관리를 위한 멀티-사용자 검출(MUD)은, 검출된 신호들 및 간섭들에 대한 조인트(joint) 최대 우도(ML) 검출을 수반할 수도 있다.

[0053] [0062] 심볼-레벨 간섭 소거(SLIC)에 대해, PDSCH 송신을 인코딩하는데 사용되는 코드 방식은 무시될 수도 있으며, 각각의 톤은 독립적으로 처리될 수도 있다. 각각의 톤(예를 들어, 심볼)에 대해, 가장-가능성있는 송신된 비트들이, 예를 들어, 이용된 공간 방식 및 변조 포맷에 기초하여 추정될 수도 있다. 하나 또는 그 초과 간섭 신호들의 추정은 그에 따라 재구성될 수도 있다.

[0054] [0063] 코드워드-레벨 간섭 소거(CWIC)에 대해, UE는, UE가 소거시키기를 소망하는 각각의 PDSCH 페이로드를 송신하기 위하여 간섭기에 의해 사용되는 코딩 방식을 고려할 수도 있다. 이것은, 예를 들어, PDSCH에 대한 터보-코딩의 에러-정정 능력들을 활용하기 위해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 그리고 신뢰가능한 터보-디코딩이(예를 들어, 높은 신호-대-간섭-플러스-잡음비(SINR) 하에서) 보장될 수도 있다고 가정하면, 재구성된 간섭 신호들은 SLIC와 비교할 경우 CWIC를 이용하여 더 신뢰가능할 수도 있다.

[0055] [0064] 도 8은 LTE 릴리즈 11에 대한 예시적인 배치 시나리오들을 도시한다. 시나리오들 1 및 2(각각, Scn-1 및 Scn-2)는 예시적인 동종 배치들을 도시한다. 시나리오 1은 예시적인 인트라-eNB 조정된 멀티-포인트(CoMP) 통신 셋업을 도시한다. 시나리오 2는 높은 송신 전력 원격 라디오 헤드(RRH)를 수신하는 예시적인 인터-eNB CoMP 셋업을 도시한다.

[0056] [0065] 도 8의 시나리오들 3 및 4(각각, Scn-3 및 Scn-4)는 예시적인 이종 배치들을 도시한다. 시나리오

3에서, 매크로 기지국 및 RRH들은 상이한 물리 셀 식별자(PCI)들을 이용하여 구성될 수도 있다. 시나리오 4에서, 매크로 기지국 및 RRH들은 동일한 PCI를 이용하여 구성될 수도 있다. 이것은 공통 PDCCH 제어 영역을 초래할 수도 있다.

[0057] [0066] 도 9a, 9b, 및 9c는 LTE 릴리즈 12에서 작은 셀들(예를 들어, HetNet 내의 피코 및 펌토 셀들)에 대한 예시적인 배치 시나리오들을 도시한다. 몇몇 경우들에서, 커버리지 및 서비스를 향상시키기 위해, 매크로 셀(910)에 부가하여 작은 셀들(920a, 920b, 920c)의 배치를 갖는 것이 바람직할 수도 있다. 이들 배치들은, 예를 들어, 도 9a에서와 같이 매크로 셀과 동일한 주파수 대역(F1), 또는 도 9b에서와 같이 상이한 주파수 대역(F2) 상에서 동작하는 작은 셀들을 포함할 수도 있다.

[0058] [0067] 작은 셀 배치들은 또한, 도 9a에서와 같이 매크로 셀의 영역(912) 내의 영역(922), 또는 도 9b 및 9c에서와 같이 매크로 셀의 영역 외부에 있는 영역(924, 926, 928)을 커버하는 작은 셀 클러스터들을 포함할 수도 있다. 일 예로서, 네트워크 오퍼레이터는, 작은 셀 클러스터의 영역(922)에서 서비스를 개선시키기 위해 매크로 셀의 영역(912) 내에 작은 셀 클러스터를 배치시키도록 선택할 수도 있다. 작은 셀 클러스터의 영역은, 예를 들어, 매크로 셀의 영역의 에지에 있을 수도 있다. 네트워크 오퍼레이터는, 예를 들어, 매크로 셀을 배치시키는 것을 정당화(justify)하기에는 너무 적은 사용자들을 갖는 영역(924, 926)으로 서비스를 확장시키기 위해 매크로 셀의 영역 외부에 작은 셀 클러스터를 배치시키도록 선택할 수도 있다.

[0059] [0068] 작은 셀 배치들은 또한, 도 9c에서와 같이 매크로 셀로 직접 링크되지 않는 작은 셀들의 클러스터를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 오퍼레이터는, 경기장과 같이 많은 수의 사용자들이 모여있을 수도 있는 영역에 서비스를 제공하기 위해 매크로 셀에 직접적으로 링크되지 않는 작은 셀 클러스터를 배치하도록 선택할 수도 있다.

[0060] [0069] 종래의 LTE 설계는, 예를 들어, 스펙트럼 효율, 유비쿼터스한 커버리지, 및 향상된 서비스 품질(QoS)의 개선에 포커싱한다. 이것은 통상적으로, 최신 스마트폰들 및 태블릿들을 포함하는 하이-엔드(high-end) 서비스들을 초래한다. 그러나, 저비용의 낮은-레이트 디바이스들이 또한 지원되어야 한다. 예를 들어, 몇몇 마켓 전망들은, 저비용 디바이스들의 수가 현재 사용되는 셀 폰들의 수를 매우 초과할 수도 있다는 것을 나타낸다.

[0061] [0070] 따라서, LTE에 기초한 저비용 머신 타입 통신(MTC) UE들에 대한 연구가 LTE 릴리즈 11에서 수행되었다. 특히, 최대 대역폭의 감소, 단일 수신 라디오 주파수(RF) 체인, 피크 레이트의 감소, 송신 전력의 감소, 및 하프-듀플렉스 동작이 연구 하에 있었다.

[0062] [0071] 저비용 디바이스들에 대한 의도된 데이터 레이트가 100kbps 미만일 수도 있으므로, 비용들을 감소시키기 위한 노력으로 협소한 대역폭에서만 저비용 디바이스들을 동작시키는 것이 가능할 수도 있다. 따라서, 2개의 동작 시나리오들이 발생할 수도 있다.

[0063] [0072] 제 1의 더 수월한(straightforward) 배치에 따르면, 협소한 대역폭, 예를 들어, 1.25MHz는 MTC 동작들을 지원하기 위해 확보(set aside)될 수도 있다. 최소의 표준 변화들이 그러한 동작들에 대해 필요할 수도 있거나 어떠한 표준 동작들도 그러한 동작들에 대해 필요하지 않을 수도 있다.

[0064] [0073] 다른 시나리오에 따르면, 저비용 UE들은 큰 대역폭에서 동작할 수도 있다. 이들 저비용 UE들은 일반적인 UE들과 공존할 수도 있다. 이러한 시나리오에 따르면, 저비용 UE들은 비-저비용 UE들과 동일한, 예를 들어, 20MHz까지의 큰 대역폭에서 동작할 수도 있다. 이것은 표준에 대해 매우 작은 영향을 수반하거나 또는 어떠한 영향도 수반하지 않을 수도 있지만, 저비용 UE들에 대한 비용 및 배터리 전력 소비를 감소시키지는 않을 수도 있다. 대안적으로, 시나리오에 대해, 저비용 UE들은 더 작은 대역폭에서 동작할 수도 있다.

[0065] [0074] "카테고리 1 UE들"과 비교하여 20dB 개선들의 부가적인 커버리지 요건이 MTC 디바이스들에 대해 타겟팅된다는 것이 일반적으로 동의된다. 큰 송신 시간 간격(TTI) 번들링 사이즈(예를 들어, 대략 100개의 서브프레임들)가 DL 및 UL 커버리지 향상들을 어드레싱할 수도 있다. 또한, PDCCH, PBCH, 및 시스템 정보 블록(SIB)은 또한, MTC에 대한 원하는 커버리지를 달성하기 위한 노력으로 번들링될 수도 있다. 이들 채널들의 새로운 송신들은 MTC_PBCH, MTC_SIB 등으로 표시될 수도 있다. MTC_SIB의 위치 및 변조 및 코딩 방식(MCS)은 표준에 의해 시그널링 또는 미리 정의될 수도 있다.

[0066] [0075] 릴리즈 10의 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서브프레임들에서, 2개의 타입들의 송신들이 허용된다. 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS)에 대해, MBSFN 서브프레임들의 모두 또는 서브세트는 PMCH 디코딩을 위하여 더 높은 계층들에 의해 결정될 수도 있다. 다른 MBSFN 서브프레임들에

대해, 다운링크 송신 모드 9 및 10 기반 유니캐스트가 지원될 수도 있다.

- [0067] [0076] PMCH는, MBSFN 동작을 사용하여 MBMS에 대해 더 높은 프로토콜 계층들로부터 발신하는 데이터(제어 및 트래픽 둘 모두)를 반송하는 다운링크 물리 계층 채널이다. 따라서, PMCH는 임의의 제어 또는 트래픽 MBMS 데이터에 대해 디코딩되어야 한다. 상술된 바와 같이, MBSFN 영역은 다수의 PMCH들을 포함할 수도 있다. 각각의 PMCH는 로직 제어 채널로 매핑될 수도 있다. PSDCH 및 PMCH는, PMCH가 전체 대역폭을 점유하므로 동일한 서브프레임에서 지원되지 않는다.
- [0068] [0077] UE에서의 MBMS에 대한 MBSFN 서브프레임의 결정은 eNB에 완전히 알려지지 않을 수도 있다. 상이한 UE들은 상이한 MBMS 서비스들에 가입할 수도 있다. 결과로서, eNB 및 UE는, MBSFN 서브프레임이 PMCH에 대한 것인지 또는 PMCH에 대한 것이 아닌지에 대해 오정렬될 수도 있다.
- [0069] [0078] 데이터 영역 IC는 복잡할 수도 있다. 예를 들어, 데이터 영역 IC는, 예를 들어, 유니캐스트 대 브로드캐스트, 라디오 네트워크 임시 식별자(RNTI) 의존성, 송신 방식(공간 주파수 블록 코드(SFBC), 랭크 1 내지 랭크 8), 기준 신호(RS) 의존성, 셀 ID, 레이트 매칭, 변조 차수, 전력 레벨들, 리소스 할당 타입, 및/또는 제어 대 PDSCH(ePDCCH 대 PDSCH, 셀들에 걸친 별개의 제어 영역 사이즈)를 포함하는 수 개의 변화들을 수반할 수도 있다.
- [0070] [0079] 포지셔닝 RS(PRS)는 각각의 셀에 대해 구성된 PRS 서브프레임들에서 송신될 수도 있다. 정규 및 MBSFN 서브프레임들 둘 모두가 PRS에 대해 구성되는 경우, PRS에 대해 구성된 MBSFN 서브프레임 내의 OFDM 심볼들은 서브프레임 0에서와 같이 동일한 사이클릭 프리픽스를 따라야 한다. MBSFN 서브프레임들만이 PRS에 대해 구성되는 경우, PRS에 대해 구성된 OFDM 심볼들은 확장된 CP를 사용해야 한다.
- [0071] [0080] PRS는 RS 포트 6 상에서 송신된다. 주기 T_{PRS} 및 셀 특정 서브프레임 오프셋 Δ_{PRS} 는 셀 특정적이다. 그들은 PRS 구성 인덱스 I_{PRS} 에 의해 제공될 수도 있다. PRS의 시퀀스는 셀 ID, CP 길이, 슬롯, 및 OFDM 심볼 인덱스의 함수이다. PRS의 리소스 매핑은, 대역폭, 더 높은 계층들에 의해 구성된 N_{RB}^{PRS} , 및 셀 특정 시프트 $V_{shift} = PCI \bmod 6$ 의 함수이다.
- [0072] **다수의 서비스들에 대한 네트워크 보조된 IC/IS**
- [0073] [0081] 이웃 셀들로부터의 다수의 서비스들은 IC 및/또는 IS를 포함하는 간섭 관리를 위해 고려될 필요가 있을 수도 있다. 다수의 서비스들은, 예를 들어, 유니캐스트 송신들, 브로드캐스트 송신들, 멀티캐스트 송신들, MTC 송신들, PRS 송신들, 및/또는 상이한 파형들을 포함할 수도 있다. 본 발명의 양상들은 이웃 셀들로부터의 상이한 서비스들의 간섭 관리에 관련된다.
- [0074] [0082] 도 10은 본 발명의 양상들에 따른, 무선 통신 시스템의 예시적인 컴포넌트들(1000)을 도시한다. 본 명세서에서 더 상세히 설명될 바와 같이, UE는, 하나 또는 그 초과 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정할 수도 있다. UE는, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행할 수도 있다.
- [0075] [0083] 도 10에 도시된 바와 같이, 도 1의 UE(102)일 수도 있고 도 6의 UE(650)의 하나 또는 그 초과 모듈들을 포함할 수도 있는 UE(1006)는, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 및/또는 억제시키기 위해 간섭 관리를 수행할 수도 있다. 도 10에서, 잠재적으로 간섭하는 신호들은, 하나 또는 그 초과 이웃 셀들(예를 들어, 이웃 기지국(1002))과 UE(1006) 사이의 파선에 의해 표시된다.
- [0076] [0084] 하나 또는 그 초과 이웃 셀들로부터의 송신은 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들을 포함할 수도 있다. 이들 통신 서비스들은, 유니캐스트 송신들, 브로드캐스트 송신들, 멀티캐스트 송신들, MTC 송신들, 및 PRS 송신들 중 적어도 2개를 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 더 상세히 설명될 바와 같이, UE는, 통신 서비스들 중 적어도 2개에 대해 간섭 관리를 상이하게 수행할 수도 있다.
- [0077] [0085] 일 양상에 따르면, UE는, 하나 또는 그 초과 이웃 셀들로부터 간섭 신호들을 검출할 수도 있으며, 검출된 간섭 신호들에 기초하여 서빙 셀, 예를 들어, 서빙 기지국(1004)로부터의 송신을 프로세싱할 수도 있다.
- [0078] [0086] 서빙 기지국(1004)(eNB)은, 하나 또는 그 초과 이웃 셀들에 관련된 MTC 서비스들을 하나 또는 그 초과 UE들에 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, eNB는, MTC 동작들이 하나 또는 그 초과 이웃 셀들에 의해 지원되면, 하나 또는 그 초과 이웃 셀들의 MTC 동작들의 대역폭, 및/또는 하나 또는 그 초과 이웃 셀들에 대한 협대역 동작의 캐리어 중심에 대한 중심 주파수 또는 주파수 시프트를 시그널링할 수도 있다. eNB는 하나

또는 그 초과와 이웃 셀들에 의한 MTC 송신들을 위하여 사용된 서브프레임들을 시그널링할 수도 있다. 이러한 시그널링은, 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들의 MTC 송신들의 주기를 포함할 수도 있다. MTC 송신들은, 낮은 레이트 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들 및/또는 확장된 커버리지와 통신하기 위한 MTC 서비스들을 포함할 수도 있다.

[0079] [0087] eNB는 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들의 DL MTC 송신들에서 번들링의 레벨을 하나 또는 그 초과의 UE들로 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 번들링의 레벨은, MTC_PBCH에 대한 번들링 사이즈, MTC_SIB에 대한 번들링 사이즈, PDSCH에 대한 번들링 사이즈, PDCCH/ePDCCH에 대한 번들링 사이즈, 및/또는 PHICH/물리 포맷 표시자 채널(PFICH)에 대한 번들링 사이즈를 포함할 수도 있다.

[0080] [0088] 일 양상에 따르면, eNB는, IC 및/또는 IS 또는 IC/IS의 몇몇 형태가 UE에 의해 디스에이블링되어야 하는 서브프레임들을 시그널링할 수도 있다. 이것은 MTC 서브프레임들 또는 임의의 다른 서브프레임들을 포함할 수도 있으며, 여기서, PDSCH, PDCCH, 또는 ePDCCH IC가 용이하게 되지 않을 수도 있다.

[0081] [0089] 일 양상에 따르면, UE는 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들로부터 MTC 송신들을 블라인드하게 검출할 수도 있다. 예를 들어, 규격은, 예를 들어, MTC_PBCH, MTC_SIB 등을 포함하는 특정한 파라미터들을 미리 정의할 수도 있다. 따라서, MTC 송신들은 다른 신호 송신들에 대해 블라인드하게 검출될 수도 있다. 예를 들어, 양상들에 따르면, 대역폭, 변조, 코딩 레이트, 및/또는 라디오 네트워크 임시 식별자(RNTI)가 미리 정의되면, UE는, 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들로부터 MTC 송신들을 검출하기 위한 노력으로 블라인드 디코딩을 수행하기 위해 이러한 정보를 사용할 수도 있다. UE는, 검출된 간섭 송신들에 기초하여 서빙 기지국으로부터의 송신들을 프로세싱할 수도 있다.

[0082] [0090] MBSFN 특정 핸드러링에 대해, eNB는 IC 및/또는 IS에 대한 이웃 셀의 MBSFN 서브프레임 구성을 시그널링할 수도 있다. 시그널링에 의존하여, UE는 상이한 간섭 관리 방식들을 수행할 수도 있다. UE는, MBSFN 서브프레임들에 대한 복조 기준 신호(DMRS)-기반 유니캐스트 송신들에 관한 MBMS 관련 구성의 시그널링을 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE는 이웃한 셀의 MBSFN ID 세트를 표시하는 시그널링을 수신할 수도 있다.

[0083] [0091] 양상들에 따르면, PRS는 IC 및/또는 IS에 대해 사용될 수도 있다. 예를 들어, eNB는 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들의 PRS 구성을 시그널링할 수도 있다. PRS 구성은 PRS 구성 인덱스(I_PRS) 및/또는 PRS 대역폭(N_RB_PRS)을 포함할 수도 있다. eNB는 CP 결정을 위해 MBSFN 서브프레임 구성과 결합하여 PRS 구성을 시그널링할 수도 있다. 대안적으로, UE는, 이웃 셀의 PRS를 블라인드 디코딩할 수도 있으며, 검출된 간섭 송신들에 기초하여 서빙 기지국으로부터의 송신들을 프로세싱할 수도 있다.

[0084] [0092] 일반적으로, 본 발명의 양상들에 따르면, eNB는 UE에 의해 진보된 수신기 기술들(예를 들어, IC 및/또는 IS)로부터 배제될 정보를 시그널링할 수도 있다. eNB는, UE가 IC 또는 블라인드 디코딩을 적용하지 않아야 하는 서브대역들을 시그널링할 수도 있다. eNB는, UE가 IC 또는 블라인드 디코딩을 적용하지 않아야 하는 서브프레임 서브세트들을 시그널링할 수도 있다. 서브대역들 또는 서브프레임들의 그러한 시그널링은 브로드캐스트, 멀티-캐스트, RRC, 및/또는 동적으로 시그널링될 수도 있다.

[0085] [0093] 네트워크 보조된 IC 및/또는 IS는, eNB들 사이(예를 들어, 이웃 기지국(1002)과 서빙 기지국(1004) 사이)에서의 정보 교환(1008)을 수반할 수도 있다. 예를 들어, eNB들은, MTC 구성들 및/또는 PRS 구성 시그널링에 관련된 정보를 교환할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, eNB들은 MBSFN 구성들 및/또는 TDD 서브프레임 구성을 시그널링할 수도 있다. eNB들 사이의 시그널링은 X2 인터페이스에 기초할 수도 있다. 새로운 필드들은 그러한 시그널링을 수용하도록 X2 인터페이스에 대해 정의될 수도 있다. 대안적으로, 정보 교환은 새로운 인터페이스에 기초할 수도 있다.

[0086] [0094] 양상들에 따르면, UE는 하나 또는 그 초과와 기지국들에 IC-능력들을 시그널링할 수도 있다. IC-능력들은, UE에 의해 검출된 파형들(예를 들어, 신호들), UE가 소거시킬 수도 있는 파형들, 및/또는 잠재적으로 간섭하는 파형들을 블라인드하게 검출하기 위한 노력으로 UE가 사용할 수도 있는 가설들을 포함할 수도 있다. 네트워크는, UE의 IC-능력에 적어도 부분적으로 기초하여 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0087] [0095] 예를 들어, 네트워크는 호환가능하지 않은 간섭을 갖는 파형들에 걸쳐 UE를 스케줄링할 수도 있다. 이러한 예에 따르면, 네트워크 시그널링은 필수적이지는 않을 수도 있으며, UE는 파형들을 분류할 수도 있다. 네트워크는, UE에서 전력을 절약하기 위한 노력으로 새로운 파형들을 시그널링할 수도 있다. UE에 새로운 파형들을 시그널링하는 것은 UE에 의한 신호의 잘못된-분류를 회피하는 것을 도울 수도 있다.

[0088] [0096] 다른 예에 따르면, 네트워크는 호환가능한 간섭을 갖는 파형들에 걸쳐 UE를 스케줄링할 수도 있다. 또

한, 네트워크 시그널링은 필수적이지는 않을 수도 있으며, UE는 과형들을 분류할 수도 있다. 네트워크는, UE가 과형들을 검출하는 것을 돕기 위한 가설들을 시그널링할 수도 있다.

- [0089] [0097] 도 11은, 예를 들어, 도 10의 UE(1006)와 같은 UE에 의해 수행되는 예시적인 동작들(1100)을 도시한다. UE(1006)는, 도 6의 UE(650)의 하나 또는 그 초과 모듈들을 포함할 수도 있는 도 1의 UE(102)일 수도 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서(659) 및/또는 Rx/Tx(654)는 본 명세서에 설명된 양상들을 수행할 수도 있다.
- [0090] [0098] (1102)에서, UE는, 하나 또는 그 초과 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정할 수도 있으며, 여기서, 결정된 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존한다. (1104)에서, UE는, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행할 수도 있다.
- [0091] [0099] 상술된 바와 같이, 간섭 관리는 IC 및/또는 IS 중 어느 하나를 포함할 수도 있다. 양상들에 따르면, UE는, 결정된 정보에 기초하여 하나 또는 그 초과 이웃 셀들로부터 간섭 신호들을 검출함으로써 간섭 관리를 수행할 수도 있으며, 검출된 간섭 신호들에 기초하여 서빙 기지국으로부터의 송신들을 프로세싱할 수도 있다.
- [0092] [0100] 본 명세서에 설명된 바와 같이, 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들은, 유니캐스트 송신들, 브로드캐스트 송신들, 멀티캐스트 송신들, 머신 타입 통신(MTC) 송신들, 및 포지셔닝 기준 신호(PRS) 송신들 중 적어도 2개를 포함할 수도 있다. UE는, 통신 서비스들 중 적어도 2개에 대해 간섭 관리를 상이하게 수행할 수도 있다.
- [0093] [0101] 양상들에 따르면, 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들 중 하나는, 낮은 레이트의 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 또는 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들을 포함할 수도 있다.
- [0094] [0102] 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 것은, MTC 동작이 하나 또는 그 초과 이웃 셀들에 의해 지원되는지를 결정하는 것, MTC 동작의 대역폭을 결정하는 것, MTC 동작을 위해 사용된 주파수 리소스들의 위치를 결정하는 것, MTC 송신들을 위해 사용된 서브프레임들을 결정하는 것, MTC 송신들의 주기를 결정하는 것, 또는 하나 또는 그 초과 타입들의 MTC 송신들에 대한 번들링의 레벨을 결정하는 것 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.
- [0095] [0103] 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들 중 하나가, 예를 들어, MTC를 포함하는 경우, UE는, 간섭 관리가 UE에 의해 수행되지 않아야 하는 하나 또는 그 초과 서브프레임들의 표시를 수신할 수도 있다.
- [0096] [0104] 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들 중 하나가, 예를 들어, MTC를 포함하는 경우, UE는, 간섭 MTC 송신들의 블라인드 검출을 수행하고 검출된 간섭 송신들에 기초하여 서빙 기지국으로부터의 송신들을 프로세싱함으로써 간섭 관리를 수행할 수도 있다.
- [0097] [0105] 상술된 바와 같이, 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들 중 하나는 멀티미디어 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서비스들을 포함할 수도 있다. 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들 중 하나가, 예를 들어, MBSFN 서비스들을 포함하는 경우, UE는, 하나 또는 그 초과 이웃 셀들에 대한 MBSFN 서브프레임 구성들의 시그널링을 수신하거나, MBSFN 서브프레임들에 대한 복조 기준 신호(DMRS)-기반 유니캐스트 송신들에 관한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 관련 구성의 시그널링을 수신함으로써 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정할 수도 있다.
- [0098] [0106] 상술된 바와 같이, 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들 중 하나는 포지셔닝 기준 신호들(PRS)을 사용하는 포지셔닝 서비스들을 포함할 수도 있다. 하나 또는 그 초과 타입들의 통신 서비스들 중 하나가 PRS를 포함하는 경우, UE는, 하나 또는 그 초과 이웃 셀들에 대한 PRS 구성의 시그널링을 수신함으로써 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정할 수도 있다. 양상들에 따르면, UE는, PRS 송신들의 블라인드 검출을 수행하고 검출된 간섭 송신들에 기초하여 서빙 기지국으로부터의 송신들을 프로세싱함으로써 간섭 관리를 수행할 수도 있다.
- [0099] [0107] 양상들에 따르면, 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정하는 것은, 간섭 관리가 적용되지 않아야 하는 서브대역들 또는 서브프레임 서브세트들 중 적어도 하나를 표시하는 시그널링을 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 시그널링은, 브로드캐스트 시그널링, 멀티캐스트 시그널링, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링, 또는 동적 시그널링 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

- [0100] [0108] UE는, 검출된 신호들, UE에 의해 소거된 신호들, 또는 알려진 신호를 검출하기 위한 노력으로 UE에 의해 사용된 하나 또는 그 초과와 가설들 중 적어도 하나의 적어도 하나를 시그널링하는 것을 포함할 수도 있는 자신의 간섭 소거 능력들을 추가적으로 시그널링할 수도 있다.
- [0101] [0109] 도 12는, 예를 들어, 서빙 기지국(1004)과 같은 기지국에 의해 수행되는 예시적인 동작들(1200)을 도시한다. 기지국(1004)은, eNB(610)의 하나 또는 그 초과와 모듈들을 포함할 수도 있는 eNB(106 또는 108)일 수도 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서(675) 및/또는 Tx/Rx(618)는 본 명세서에 설명된 양상들을 수행할 수도 있다.
- [0102] [0110] (1202)에서, 기지국은, 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과와 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정할 수도 있으며, 여기서, 결정된 정보의 타입은 통신 서비스의 타입에 의존한다. (1204)에서, 기지국은, 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 결정된 정보를 사용하여 간섭 관리를 수행하는 것을 보조하기 위한 시그널링을 하나 또는 그 초과와 사용자 장비(UE)들에 송신할 수도 있다.
- [0103] [0111] 본 명세서에 설명된 바와 같이, 하나 또는 그 초과와 타입들의 통신 서비스들 중 하나가 낮은 레이트의 디바이스들과 통신하기 위한 머신 타입 통신(MTC) 서비스들 또는 확장된 커버리지 디바이스들과 통신하기 위한 MTC 서비스들을 포함하는 경우, BS는, MTC 동작이 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들에 의해 지원되는지 여부, MTC 동작의 대역폭, MTC 동작을 위해 사용된 주파수 리소스들의 위치, MTC 송신들을 위해 사용된 서브프레임들, MTC 송신들의 주기, 또는 하나 또는 그 초과와 타입들의 MTC 송신들에 대한 번들링의 레벨 중 적어도 하나를 표시하는 시그널링을 송신할 수도 있다. BS는 또한, 간섭 관리가 수행되지 않아야 하는 하나 또는 그 초과와 서브프레임들의 표시를 송신할 수도 있다.
- [0104] [0112] 양상들에 따르면, 하나 또는 그 초과와 타입들의 통신 서비스들 중 하나가 MBSFN 서비스들을 포함하는 경우, BS는, 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들에 대한 MBSFN 서브프레임 구성들의 시그널링을 송신하거나, MBSFN 서브프레임들에 대한 DMRS-기반 유니캐스트 송신들에 관한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 관련 구성의 시그널링을 송신할 수도 있다.
- [0105] [0113] 양상들에 따르면, 하나 또는 그 초과와 타입들의 통신 서비스들 중 하나가 포지셔닝 기준 신호들(PRS)을 사용하는 포지셔닝 서비스들을 포함하는 경우, BS는, 간섭 관리가 적용되지 않아야 하는 서브대역들 또는 서브프레임 서브세트들 중 적어도 하나를 표시하는 시그널링을 송신할 수도 있다. 시그널링은, 브로드캐스트 시그널링, 멀티캐스트 시그널링, RRC 시그널링, 또는 동적 시그널링 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.
- [0106] [0114] 양상들에 따르면, BS는 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들과 시그널링을 교환할 수도 있다. 시그널링은, MTC 구성, PRS 구성, MBSFN 구성, 또는 시분할 듀플렉스(TDD) 서브프레임 구성 중 적어도 하나를 표시하는 정보를 포함할 수도 있다. 시그널링은 X2 인터페이스에 기초할 수도 있다.
- [0107] [0115] 양상들에 따르면, BS는, UE로부터 간섭 소거 능력들을 수신함으로써 하나 또는 그 초과와 이웃 셀들에서 잠재적으로 간섭하는 신호들을 송신하는데 사용되는 하나 또는 그 초과와 타입들의 통신 서비스들에 대한 시스템 파라미터들에 관한 정보를 결정할 수도 있으며, 여기서, 수신된 간섭 소거 능력들은, UE에 의해 검출된 신호들, UE에 의해 소거된 신호들, 또는 알려진 신호를 검출하기 위한 노력으로 UE에 의해 사용된 하나 또는 그 초과와 가설들 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 양상들에 따르면, BS는 수신된 간섭 소거 능력들에 기초하여 UE를 스케줄링할 수도 있다.
- [0108] [0116] 따라서, 본 발명의 양상들은, 다수의 서비스들로부터의 잠재적으로 간섭하는 신호들에 의해 야기된 간섭을 소거 또는 억제시키기 위해, 간섭 억제 및 간섭 소거를 포함하는 간섭 관리의 이슈들을 해결한다.
- [0109] [0117] 기재된 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선택도들에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 단계들이 결합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.
- [0110] [0118] 또한, 용어 "또는"은 배타적인 "또는" 보다는 포괄적인 "또는" 을 의미하도록 의도된다. 즉, 달리 명시되거나 문맥상 명확하지 않으면, 예를 들어, 어구 "X는 A 또는 B를 이용한다"는 본래의 포괄적인 치환들 중 임의의 치환을 의미하도록 의도된다. 즉, 예를 들어, 어구 "X는 A 또는 B를 이용한다"는 다음의 예시들, 즉, X는 A를 이용한다; X는 B를 이용한다; 또는 X는 A 및 B 둘 모두를 이용한다 중 임의의 예시에 의해 충족된다. 부가

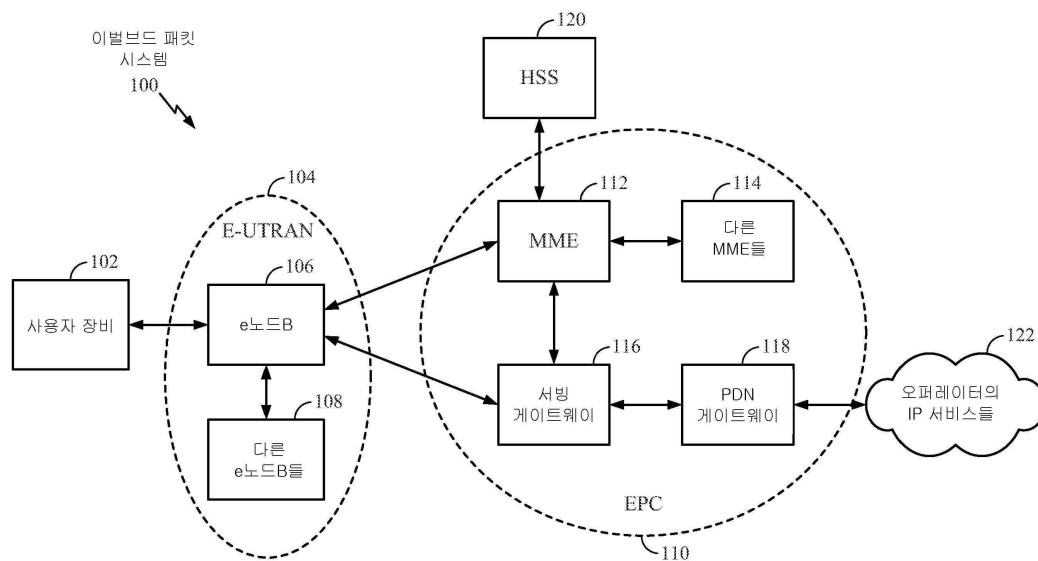
적으로, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용된 바와 같은 단수 표현들은 달리 명시되지 않거나 단수 형태로 지시되는 것으로 문맥상 명확하지 않으면, "하나 또는 그 초과" 을 의미하도록 일반적으로 해석되어야 한다. 일 리스트의 아이템들 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그들 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c를 커버하도록 의도된다.

[0111]

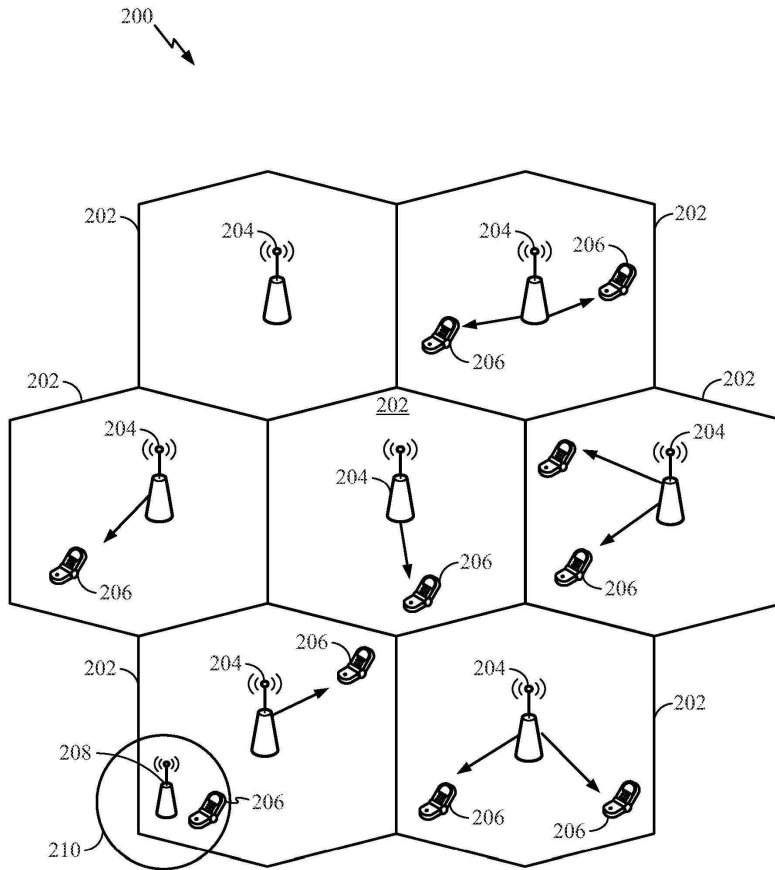
[0119] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항들의 문언에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 기재된 어떠한 내용도, 청구항들에 그러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부와 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않을 것이다.

도면

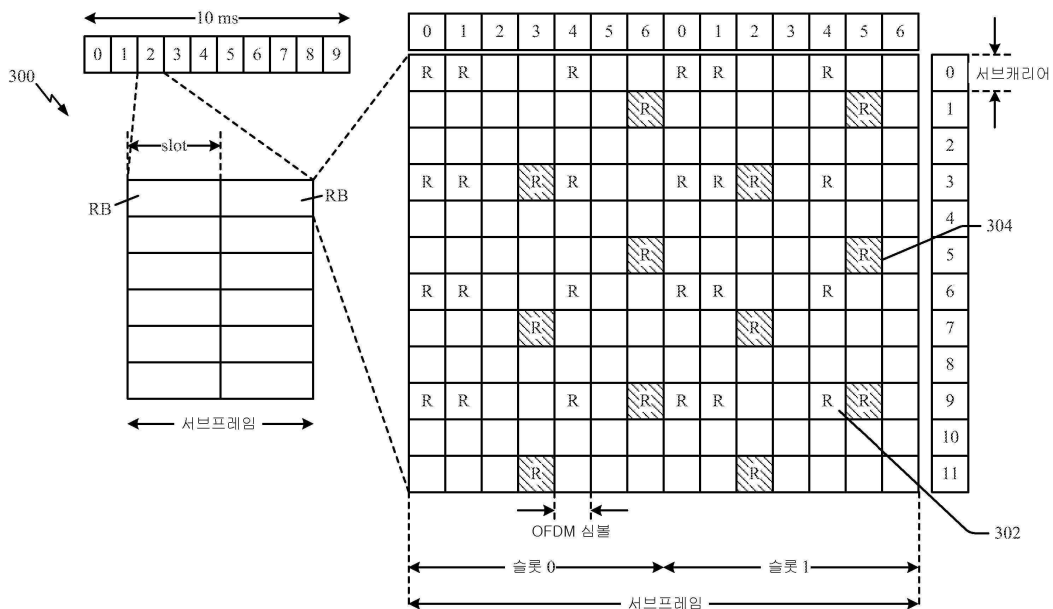
도면1



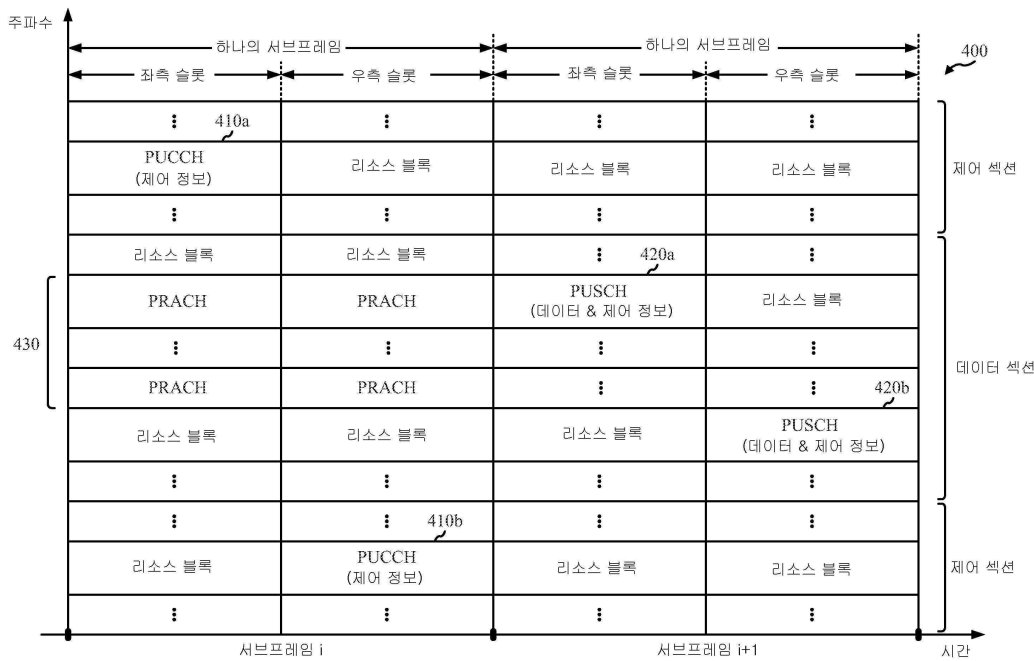
도면2



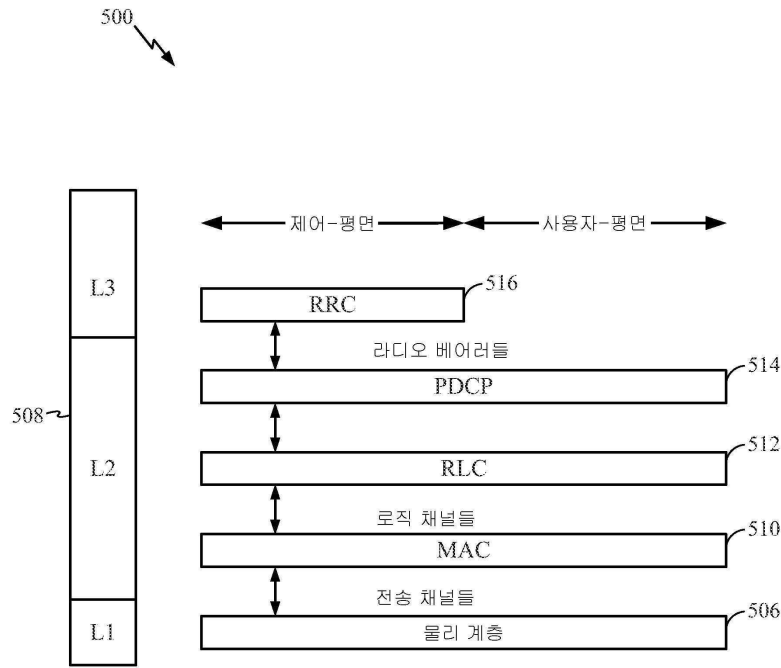
도면3



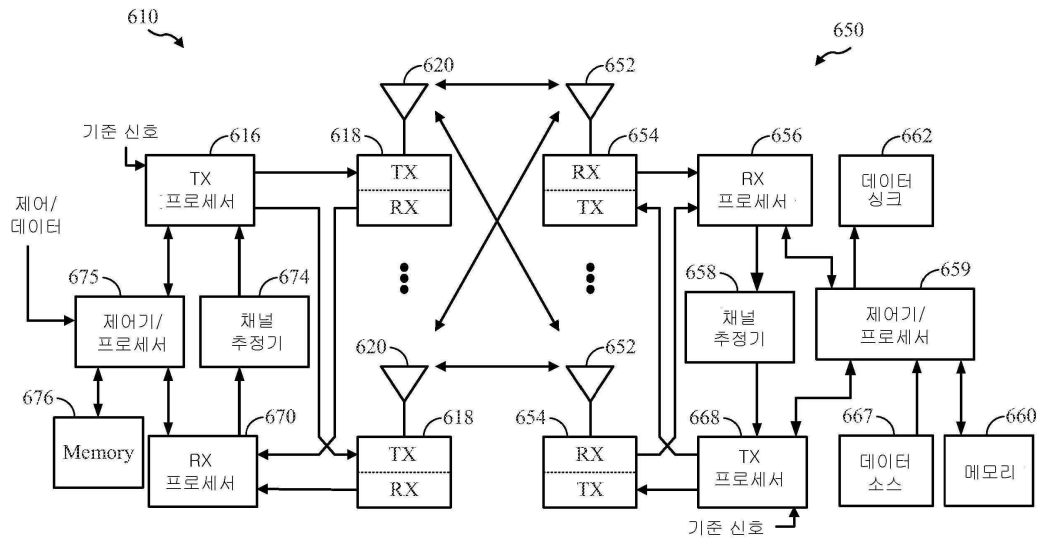
도면4



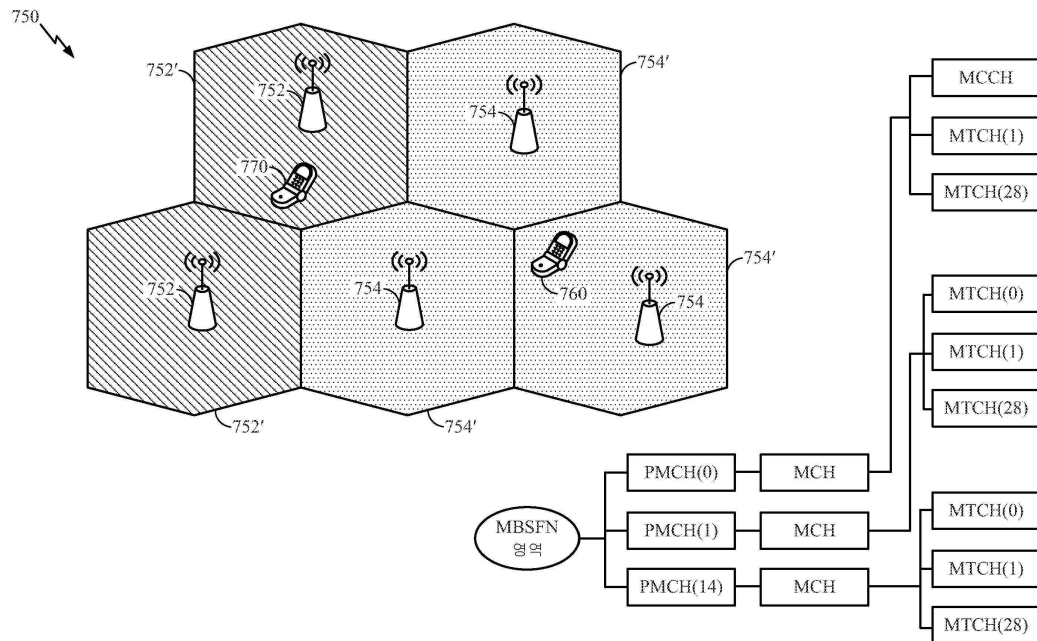
도면5



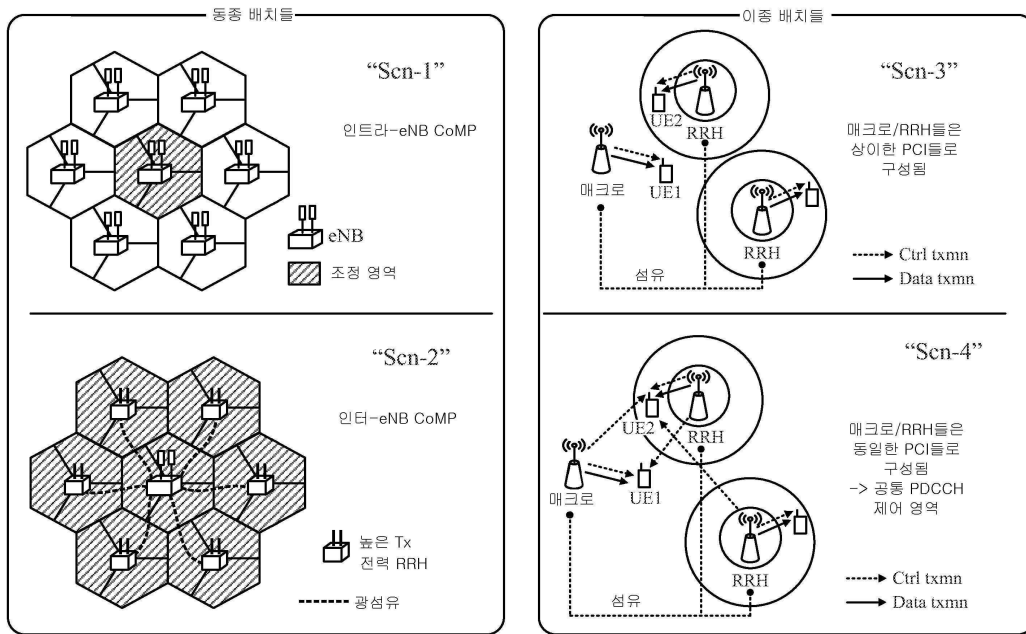
도면6



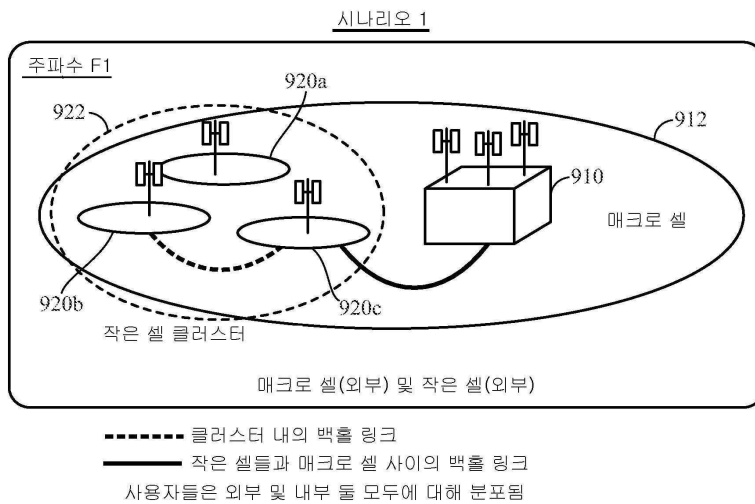
도면7



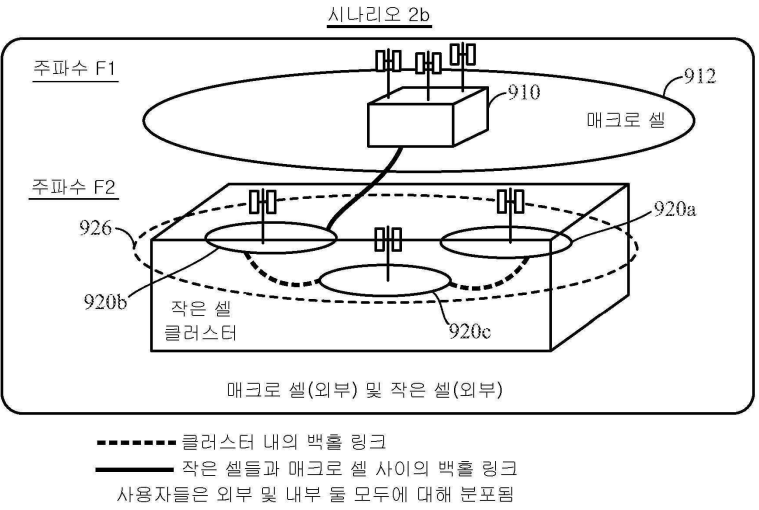
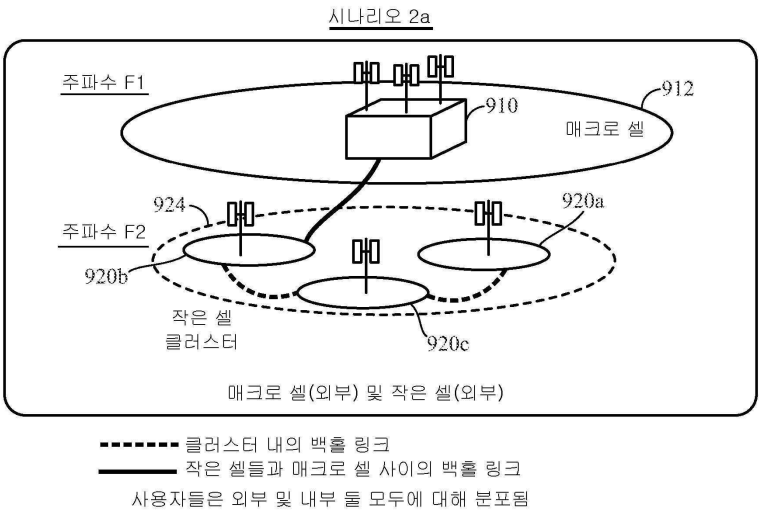
도면8



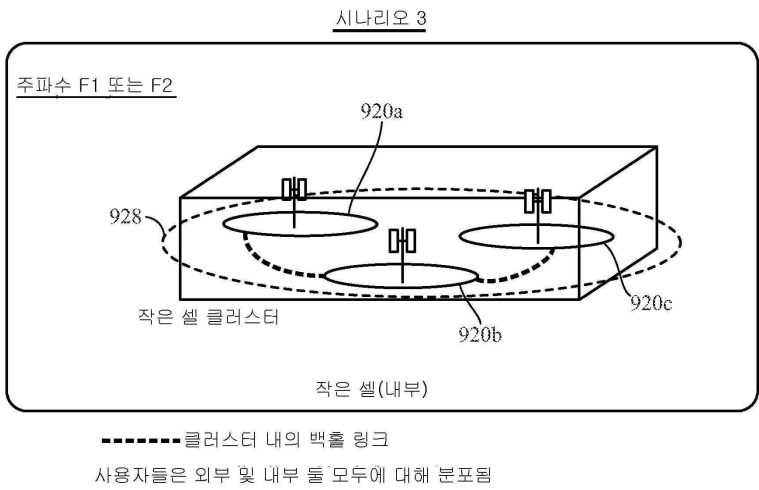
도면9a



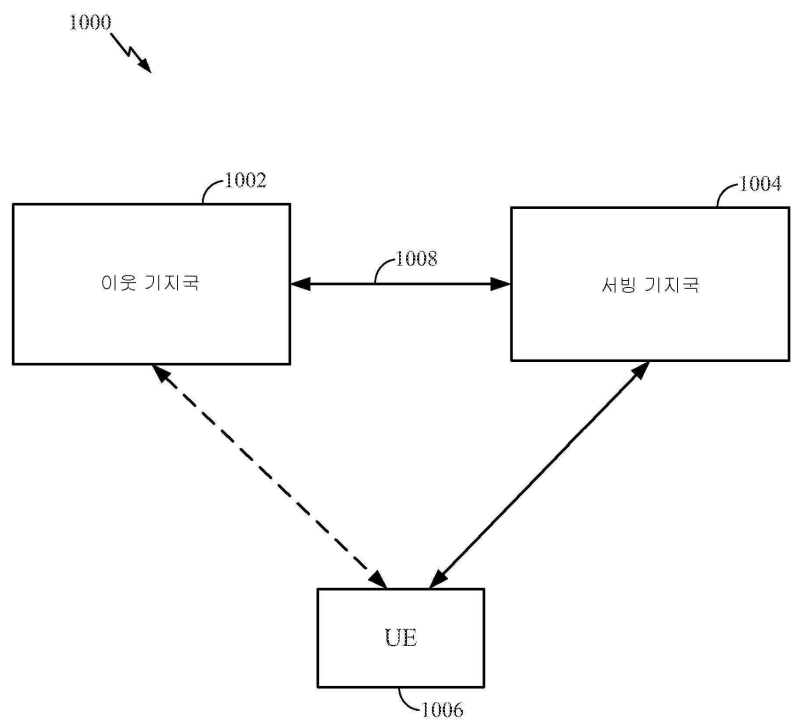
도면9n



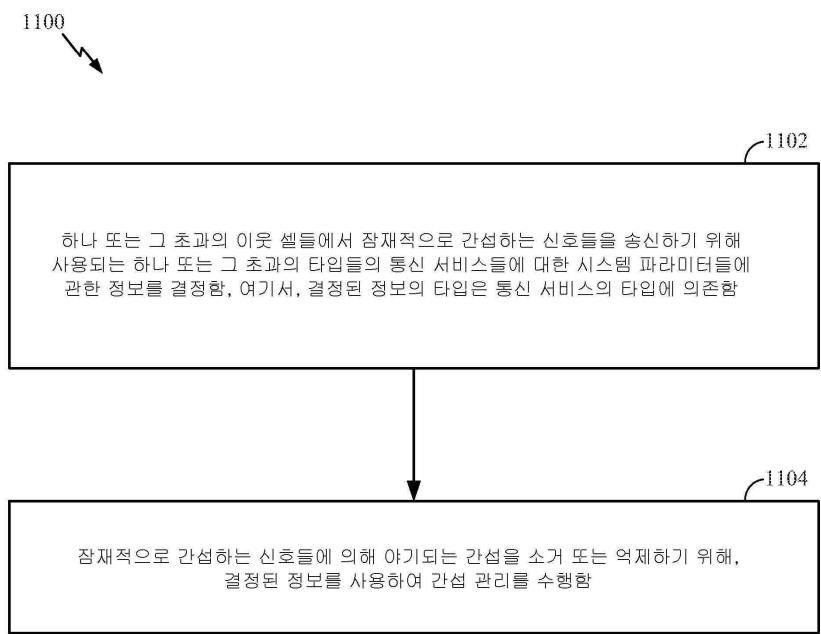
도면9c



도면10



도면11



도면12

1200