



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월18일

(11) 등록번호 10-2217769

(24) 등록일자 2021년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2009.01) **H04J 11/00** (2006.01)
H04W 56/00 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 72/1226 (2013.01)
H04J 11/0023 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7030826

(22) 출원일자(국제) 2014년03월28일

심사청구일자 2019년03월14일

(85) 번역문제출일자 2015년10월26일

(65) 공개번호 10-2015-0137094

(43) 공개일자 2015년12월08일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/032228

(87) 국제공개번호 WO 2014/165407

국제공개일자 2014년10월09일

(30) 우선권주장

61/807,712 2013년04월02일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP RP-130404*

(뒷면에 계속)

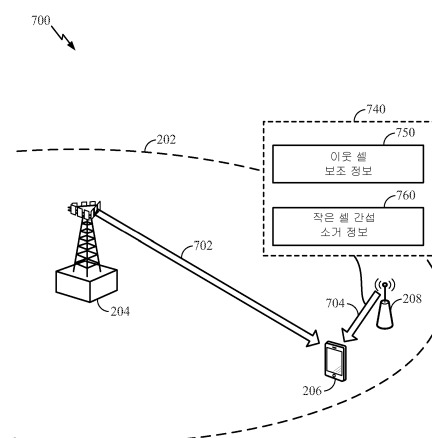
전체 청구항 수 : 총 24 항

심사관 : 나용수

(54) 발명의 명칭 간섭 완화를 위한 이웃한 셀 보조 정보의 이용

(57) 요약

본 발명의 특정한 양상들은, (예를 들어, 정보를 사용자 장비에 운반함으로써) 간섭 완화를 위해 이웃한 셀의 보조 정보를 이용하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 기지국(BS)은, 이웃한 셀에 대한 보조 정보를 결정하고, 그것을 사용자 장비(UE)에 운반할 수도 있다. UE는, 이웃한 셀에 대한 보조 정보를 수신하며, 수신된 신호들에 대한 간섭 소거 또는 억제를 수행하기 위해 그 정보를 사용할 수도 있다. UE는, 서빙 셀 또는 비-서빙 셀로부터 보조 정보를 수신할 수도 있다. 보조 정보는, 특정한 송신 인스턴스 동안, 시간의 알려진 기간 동안, 또는 BS에 의해 업데이트될 때까지 유효할 수도 있다.

대표도 - 도7

- (52) CPC특허분류
H04W 56/003 (2013.01)
H04J 2211/005 (2013.01)
Y02D 30/70 (2020.08)
- (72) 발명자
첸, 완시
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
수, 하오
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
웨이, 용빈
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
가알, 피터
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
탈라디, 더가 프라사드
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
- (56) 선행기술조사문헌
 US20100309861 A1*
 US20130077578 A1
 US20100255852 A1
 W02011119750 A1
 W02012061982 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (30) 우선권주장
 61/809,226 2013년04월05일 미국(US)
 14/227,279 2014년03월27일 미국(US)
-

명세서

청구범위

청구항 1

기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

서빙 셀에서 서빙되는 적어도 사용자 장비(UE)와의 간섭을 야기하거나 잠재적으로 야기하는 하나 이상의 셀들에 대한 보조 정보를 결정하는 단계 - 상기 보조 정보는:

송신 전력비,

상기 하나 이상의 셀들에서 송신되는 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 스케줄링 정보, 및

동기화 표시자, 서브프레임 정렬 표시자, 라디오 프레임 경계 표시자, 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 페이징 정보, 간섭 억제를 위한 하나 이상의 서브프레임들과 연관된 식별자, 또는 시작 물리 다운링크 데이터 채널 심볼 위치선 중 적어도 하나를 포함함 -; 및

상기 보조 정보를 상기 UE에 시그널링하는 단계를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 또는 향상된 PDCCH(ePDCCH) 중 적어도 하나에 포함되고,

상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나의 포맷은, 상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나가 상기 스케줄링 정보를 포함하는 것을 표시하고,

상기 포맷은, 업링크 송신 또는 다운링크 송신을 위한 송신 리소스(resource)들의 그랜트(grant)를 전달하는 다른 PDCCH 또는 다른 ePDCCH의 다른 포맷과 상이한, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다운링크 채널들은, 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH), 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH), 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH), 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH), 또는 향상된 PDCCH(ePDCCH) 중 적어도 하나를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나는, 간섭을 야기하거나 잠재적으로 야기하는 상기 하나 이상의 셀들에 의해 송신되는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 BS는 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀을 포함하고; 그리고

상기 보조 정보는 개방형(open) 액세스 셀과 연관되는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 보조 정보는 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 가상 셀 식별자를 더 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 BS는 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀을 포함하고; 그리고

상기 보조 정보는 상기 CSG 셀에서 송신되는 신호들의 간섭 소거를 위한 간섭 소거 정보를 더 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 간섭 소거 정보는, 상기 CSG 셀과 연관된 가상 셀 식별자 또는 시작 물리 다운링크 공유 데이터 채널(PDSCH) 심볼 포지션 중 적어도 하나를 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

무선 통신을 위한 기지국(BS)으로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 프로세서는,

서빙 셀에서 서빙되는 적어도 사용자 장비(UE)와의 간섭을 야기하거나 잠재적으로 야기하는 하나 이상의 셀들에 대한 보조 정보를 결정하고 - 상기 보조 정보는:

송신 전력비,

상기 하나 이상의 셀들에서 송신되는 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 스케줄링 정보, 및

동기화 표시자, 서브프레임 정렬 표시자, 라디오 프레임 경계 표시자, 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 페이징 정보, 간섭 억제를 위한 하나 이상의 서브프레임들과 연관된 식별자, 또는 시작 물리 다운링크 데이터 채널 심볼 포지션 중 적어도 하나를 포함함 -; 그리고

상기 보조 정보를 상기 UE에 시그널링하도록 구성되고,

상기 스케줄링 정보는, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 또는 향상된 PDCCH(ePDCCH) 중 적어도 하나에 포함되고,

상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나의 포맷은, 상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나가 상기 스케줄링 정보를 포함하는 것을 표시하고,

상기 포맷은, 업링크 송신 또는 다운링크 송신을 위한 송신 리소스들의 그랜트를 전달하는 다른 PDCCH 또는 다른 ePDCCH의 다른 포맷과 상이한, 무선 통신을 위한 기지국(BS).

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 다운링크 채널들은, 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH), 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH), 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH), 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH), 또는 향상된 PDCCH(ePDCCH) 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국(BS).

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나는, 간섭을 야기하거나 잠재적으로 야기하는 상기 하나 이상의 셀들에 의해 송신되는, 무선 통신을 위한 기지국(BS).

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 BS는 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀을 포함하고; 그리고

상기 보조 정보는 개방형 액세스 셀과 연관되는, 무선 통신을 위한 기지국(BS).

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 보조 정보는 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 가상 셀 식별자를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국(BS).

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 BS는 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀을 포함하고; 그리고

상기 보조 정보는 상기 CSG 셀에서 송신되는 신호들의 간섭 소거를 위한 간섭 소거 정보를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국(BS).

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 간섭 소거 정보는, 상기 CSG 셀과 연관된 가상 셀 식별자 또는 시작 물리 다운링크 공유 데이터 채널(PDSCH) 심볼 포지션 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국(BS).

청구항 15

기지국(BS)에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터-판독가능 저장 매체는,

서빙 셀에서 서빙되는 적어도 사용자 장비(UE)와의 간섭을 야기하거나 잠재적으로 야기하는 하나 이상의 셀들에 대한 보조 정보를 결정하기 위한 코드 - 상기 보조 정보는:

송신 전력비,

상기 하나 이상의 셀들에서 송신되는 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 스케줄링 정보, 및

동기화 표시자, 서브프레임 정렬 표시자, 라디오 프레임 경계 표시자, 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 페이징 정보, 간섭 억제를 위한 하나 이상의 서브프레임들과 연관된 식별자, 또는 시작 물리 다운링크 데이터 채널 심볼 포지션 중 적어도 하나를 포함함 -; 및

상기 보조 정보를 상기 UE에 시그널링하기 위한 코드를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 또는 향상된 PDCCH(ePDCCH) 중 적어도 하나에 포함되고,

상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나를 인코딩하기 위해 이용되는 식별자는, 상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나가 상기 스케줄링 정보를 포함하는 것을 표시하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나는, 간섭을 야기하거나 잠재적으로 야기하는 상기 하나 이상의 셀들에 의해 송신되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 BS는 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀을 포함하고; 그리고

상기 보조 정보는 개방형 액세스 셀과 연관되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 BS는 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀을 포함하고; 그리고

상기 보조 정보는 상기 CSG 셀에서 송신되는 신호들의 간섭 소거를 위한 간섭 소거 정보를 더 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 19

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

서빙 셀에서 서빙되는 적어도 상기 UE와의 간섭을 야기하거나 잠재적으로 야기하는 하나 이상의 셀들에 관한 보조 정보의 시그널링을 상기 UE에서 수신하는 단계 - 상기 보조 정보는:

송신 전력비,

상기 하나 이상의 셀들에서 송신되는 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 스케줄링 정보, 및

동기화 표시자, 서브프레임 정렬 표시자, 라디오 프레임 경계 표시자, 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 페이지 정보, 간섭 억제를 위한 하나 이상의 서브프레임들과 연관된 식별자, 또는 시작 물리 다운링크 데이터 채널 심볼 위치 중 적어도 하나를 포함함 -; 및

간섭을 야기하는 상기 하나 이상의 셀들 또는 상기 서빙 셀 중 적어도 하나로부터의 송신들에 의한 간섭을 완화시키기 위해 상기 보조 정보를 사용하는 단계를 포함하고,

상기 스케줄링 정보는, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 또는 향상된 PDCCH(ePDCCH) 중 적어도 하나에 포함되고,

상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나의 포맷은, 상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나가 상기 스케줄링 정보를 포함하는 것을 표시하고,

상기 포맷은, 업링크 송신 또는 다운링크 송신을 위한 송신 리소스들의 그랜트를 전달하는 다른 PDCCH 또는 다른 ePDCCH의 다른 포맷과 상이한, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 보조 정보의 시그널링을 수신하는 단계는, 비-서빙 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀로부터 상기 보조 정보의 시그널링을 수신하는 단계를 포함하고; 그리고

상기 보조 정보는 개방형 액세스 셀과 연관되는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 보조 정보는 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 가상 셀 식별자를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

무선 통신을 위한 사용자 장비(UE)로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하며,

상기 프로세서는,

서빙 셀에서 서빙되는 적어도 상기 UE와의 간섭을 야기하거나 잠재적으로 야기하는 하나 이상의 셀들에 관한 보

조 정보의 시그널링을 수신하고 - 상기 보조 정보는:

송신 전력비,

상기 하나 이상의 셀들에서 송신되는 하나 이상의 다운링크 채널들에 대한 스케줄링 정보, 및

동기화 표시자, 서브프레임 정렬 표시자, 라디오 프레임 경계 표시자, 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 페이지 정보, 간섭 억제를 위한 하나 이상의 서브프레임들과 연관된 식별자, 또는 시작 물리 다운링크 데이터 채널 심볼 위치 중 적어도 하나를 포함함 -; 그리고

간섭을 야기하는 상기 하나 이상의 셀들 또는 상기 서빙 셀 중 적어도 하나로부터의 송신들에 의한 간섭을 완화시키기 위해 상기 보조 정보를 사용하도록 구성되고,

상기 스케줄링 정보는, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 또는 향상된 PDCCH(ePDCCH) 중 적어도 하나에 포함되고,

상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나를 인코딩하기 위해 이용되는 식별자는, 상기 PDCCH 또는 ePDCCH 중 적어도 하나가 상기 스케줄링 정보를 포함하는 것을 표시하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비(UE).

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 프로세서는, 비-서빙 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀로부터 상기 보조 정보의 시그널링을 수신하도록 추가로 구성되고; 그리고

상기 보조 정보는 개방형 액세스 셀과 연관되는, 무선 통신을 위한 사용자 장비(UE).

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 보조 정보는 상기 하나 이상의 셀들과 연관된 가상 셀 식별자를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비(UE).

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

관련 출원들에 대한 상호-참조

[0001]

[0002] [0001] 본 특허 출원은, 2013년 4월 2일자로 출원된 미국 가출원 제 61/807,712, 및 2013년 4월 5일자로 출원된 미국 가출원 제 61/809,226호를 우선권으로 주장하며, 그 가출원들은, 본 출원의 양수인에게 양도되고, 그에 의해 그 전체가 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0003] [0002] 본 발명은 일반적으로, 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, (예를 들어, 보조 정보를 사용자 장비에 운반함으로써) 간섭 완화를 위해 이웃한 셀의 보조 정보를 이용하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] [0003] 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.

[0006] [0005] 무선 통신 네트워크는, 다수의 모바일 디바이스들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 몇몇 기술들에서, 모바일 디바이스들은 액세스 단말들, 사용자 장비(UE)들, 모바일 스테이션들 등으로 지칭될 수도 있다. 모바일 디바이스는 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 송신들을 통해 기지국과 통신할 수도 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 모바일 디바이스로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 모바일 디바이스로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다. 각각의 기지국은, 셀의 커버리지 영역으로 지칭될 수도 있는 커버리지 영역을 갖는다.

[0007] [0006] 셀룰러 배치들에서, 매크로셀은, 시골, 교외, 및 도시 영역들과 같은 넓은 영역을 서빙하는 셀을 설명하는데 사용된다. 더 작은 셀들은, 홈들, 작은 비즈니스들, 빌딩들, 또는 다른 제한된 범위에 배치될 수도 있다. 이들 작은 셀들은 피코셀들 또는 펌토셀들과 같은 상이한 클래스들에 있다. 피코셀들은, 다이렉트 백홀을 통해 서비스 제공자의 네트워크 또는 매크로셀에 접속될 수도 있다. 펌토셀들은 종종, 브로드밴드 접속들 또는 다른 매체들을 통해 서비스 제공자의 네트워크에 접속된다. 3GPP 관점들에서, 이들 셀들은 UMTS(WCDMA, 또는 고속 패킷 액세스(HSPA))에 대해서는 홈 노드B들(HNB) 및 LTE/LTE-A 네트워크들에 대해서는 홈 e노드B들(HeNB)로 지칭될 수도 있다. 몇몇 작은 셀들은 셀과의 연관을 갖는 UE들에 의한 제한된 액세스를 제공한다. 이들 제한된 액세스 셀들은 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 셀들로 지칭될 수도 있다. UE와 셀 사이에 특정한 연관 없이 하나 또는 그 초과와 제공자 네트워크들과 연관된 UE들에 액세스를 제공하는 셀들(예를 들어, 매크로셀들, 피코셀들, 펌토셀들 등)은 개방형(open) 액세스 셀들로 지칭될 수도 있다.

[0008] [0007] 작은 셀들이 통상적으로 매크로셀들보다 더 작은 전력으로 송신하는 동안, 작은 셀로부터의 신호들은, 매크로셀로부터 수신된 신호들과 비교하여 비교적 높은 신호 강도로 UE에서 수신될 수도 있다. 예를 들어, UE가 매크로셀에 대한 셀 에지 근방이지만 작은 셀에 비교적 가깝게 로케이팅되는 경우, UE에서 수신된 작은 셀 신호들은, 매크로셀로부터 수신된 신호들만큼 강하거나, 또는 그보다 훨씬 더 강할 수도 있다. 작은 셀이 CSG 셀이고 UE가 CSG 셀의 멤버가 아닌 예시들에서, UE는, CSG 셀을 사용하여 네트워크에 액세스할 수 없을 것이며, CSG 셀 신호들로부터의 간섭으로 인하여, 매크로셀과의 통신 링크를 설정하기 위해 매크로셀로부터의 적절한 신호들을 발견 및 디코딩하는 것에 어려움을 가질 수도 있다.

발명의 내용

- [0009] [0008] 본 발명의 특정한 양상들은 기지국에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 서빙 셀에서 서빙된 적어도 제 1 사용자 장비(UE)와 간섭하거나 잠재적으로 간섭하는 하나 또는 그 초과 셀들에 대한 보조 정보를 결정하는 단계, 및 보조 정보를 UE에 시그널링하는 단계를 포함한다.
- [0010] [0009] 본 발명의 특정한 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 서빙 셀에서 서빙된 적어도 제 1 사용자 장비(UE)와 간섭하거나 잠재적으로 간섭하는 하나 또는 그 초과 셀들에 대한 보조 정보의 시그널링을 수신하는 단계, 및 서빙 셀 또는 하나 또는 그 초과 이웃한 셀들 중 적어도 하나로부터의 송신들에 의한 간섭을 완화시키기 위해 정보를 사용하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0011] [0010] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.
- [0011] [0011] 도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 도시한 다이어그램이다.
- [0012] [0012] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.
- [0013] [0013] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.
- [0014] [0014] 도 5는 사용자 및 제어 평면에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.
- [0015] [0015] 도 6은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 액세스 네트워크 내의 이벌브드 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 도시한 다이어그램이다.
- [0016] [0016] 도 7은 본 발명의 양상들에 따른, 이웃 셀 신호들의 네트워크 보조된 포착을 위한 무선 통신 시스템의 다이어그램이다.
- [0017] [0017] 도 8은 본 발명의 양상들에 따른, 이웃 셀 신호들의 네트워크 보조된 포착을 도시하는 타이밍도이다.
- [0018] [0018] 도 9는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 보조 정보를 UE에 전달하기 위하여 기지국(BS)에 의해 수행되는 동작들(900)을 도시한 흐름도를 도시한다.
- [0019] [0019] 도 10은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 보조 정보를 수신하고 간섭 소거를 위해 그것을 사용하기 위하여 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 동작들(1000)을 도시한 흐름도를 도시한다.
- [0020] [0020] 도 11은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 스케줄링 정보의 세트들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] [0021] 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.
- [0013] [0022] 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/펌웨어, 또는 이들의 결합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.
- [0014] [0023] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이트된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 발명 전반에 걸쳐 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, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.

[0015] [0024] 따라서, 하나 또는 그 초과에 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과에 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, 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 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0016] [0025] 본 발명의 다양한 양상들은, 매크로셀들 및 작은 셀들(예를 들어, 피코 및 펌토셀들)을 배치하는 이중 네트워크들에 대한 이웃 셀 송신들의 네트워크 보조된 포착을 제공한다. 이웃 셀 신호들에 대한 네트워크 보조된 포착을 제공하기 위해, 작은 셀들은, 이웃 셀들로부터의 송신들에서 동기화 신호들, 시스템 정보, 및/또는 페이징 정보를 포착할 시에 UE들에 의해 사용된 보조 정보를 송신할 수도 있다. 작은 셀은, 예를 들어, 이웃 셀이 작은 셀과 동기화되는지를 표시하고, 이웃 셀이 시스템 프레임 넘버(SFN) 정렬되는지를 시그널링하고, 이웃 셀의 라디오 프레임 경계 오프셋을 표시하고, 이웃 셀 시스템 정보 블록(SIB) 정보를 표시하고, 이웃 셀 페이징 정보를 표시하며, 그리고/또는 다양한 이웃 셀 신호들을 포착하기 위해 간섭 소거를 수행하기 위한 서브프레임을 표시할 수도 있다.

[0017] [0026] 몇몇 실시예들에서, 작은 셀들은, 이웃 셀 신호들을 검출 및/또는 디코딩하기 위해 작은 셀 신호들을 억제 또는 소거할 시에 UE들에 의해 사용된 간섭 소거 정보를 송신할 수도 있다. 작은 셀은, 예를 들어, 작은 셀 신호들의 송신 전력 레벨을 표시하는 정보(예를 들어, TPR 등), 작은 셀 신호들이 어떻게 인코딩 또는 스크램블링되는지를 표시하는 정보(예를 들어, 작은 셀 가상 ID 등), 또는 작은 셀 송신들이 어떻게 할당되는지에 대한 정보(예를 들어, 시작 데이터 채널 심볼 포지션 등)를 송신할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 작은 셀들은, 작은 셀 신호들을 억제 또는 소거시키기 위하여 UE들에 의해 사용될 수 있는 고정된 세트의 파라미터들에 따라 동작할 수도 있다. 예를 들어, 작은 셀들은, 고정된 세트의 TPR 값들, 고정된 세트의 가상 ID들, 고정된 시작 데이터 채널 심볼 포지션 등에 따라 동작할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 작은 셀들에 대한 가상 셀 ID는 작은 셀의 물리 셀 ID와의 미리 결정된 관계를 따를 수도 있다. 보조 정보 및/또는 간섭 소거 정보는, RRC 접속 이전에 (예를 들어, 작은 셀에 등록하거나 그에 캠핑 온하지 않으면서) UE들에 의해 수신될 수 있는 시스템 정보 메시지들에서 송신될 수도 있다.

[0018] [0027] 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 초과에 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 인터넷 프로토콜(IP) 서비스들(122)을 포함할 수도 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 간략화를 위해, 그들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 예시적인 다른 액세스 네트워크들은, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 패킷 데이터 네트워크(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.

[0019] [0028] E-UTRAN은 이벌브드 노드 B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함한다. eNB(106)는 UE(102)를 향한 사용자 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, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 또는 몇몇 다른 적절

한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공한다. 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, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 넷북, 스마트북, 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 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.

[0020] [0029] 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 포함한다. 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 어드레스 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 스트리밍 서비스(PSS)를 포함할 수도 있다. 이러한 방식으로, UE(102)는 LTE 네트워크를 통해 PDN에 커플링될 수도 있다.

[0021] [0030] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처 내의 액세스 네트워크(200)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. 이러한 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(예를 들어, 셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과 의 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)는 원격 라디오 헤드(RRH)로 지칭될 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)는 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 및 208)은, 유선(예를 들어, 구리, 섬유 등) 백홀 링크들 및/또는 무선(예를 들어, 마이크로파 등) 백홀 링크들일 수도 있는 백홀 링크들을 통해 서로 통신할 수도 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 모빌리티 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다.

[0022] [0031] 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 이벌브트 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.

[0023] [0032] 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 프리

코딩된 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 초과 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.

[0024] [0033] 채널 조건들이 양호할 경우, 공간 멀티플렉싱이 일반적으로 사용된다. 채널 조건들이 덜 바람직할 경우, 하나 또는 그 초과 방향들로 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.

[0025] [0034] 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 데이터를 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, UE들로부터의 송신을 위하여 피크-투-평균 전력비(PAPR)를 감소시키기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수도 있으며, UE들이 OFDMA와 비교하여 더 작은 전력을 소비하게 한다.

[0026] [0035] UE들이 작은 배터리와 같은 내부 전력 공급부를 사용하여 통상적으로 동작하므로, 작은 셀들(예를 들어, 피코셀들 및 펌토셀들)의 전략적인 배치는, 고도의 모바일 동작을 용이하게 하기 위해, 모바일 디바이스 전력 소비를 완화시키는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 펌토셀들은 영역들 내에서 서비스를 제공하기 위해 이용될 수도 있으며(그렇지 않으면, 그 영역들은 (예를 들어, 용량 제한들, 대역폭 제한들, 신호 페이딩, 신호 세도우잉 등으로 인해) 적절한 또는 심지어 임의의 서비스도 경험하지 않을 수도 있음), 그에 의해, UE들이 탐색 시간들을 감소시키게 하고, 송신 전력을 감소시키게 하고, 송신 시간들을 감소시키게 하는 등을 행하게 한다. 따라서, UE가 피코셀 또는 펌토셀에 의해 서빙되는 경우, UE는 통상적으로, 서빙 셀에 비교적 가깝게 로케이팅되어, 종종, UE가 감소된 송신 전력으로 통신하게 한다. eNB들과 같은 제한되지 않은 액세스 또는 개방형 액세스 셀들에 부가하여, 네트워크는, 셀과의 연관을 갖는 UE들에 제한된 액세스를 제공하는 CSG 셀들을 포함할 수도 있다.

[0027] [0036] CSG 셀은, 셀과의 연관을 갖는 UE들에 제한된 액세스를 제공하는 임의의 액세스 포인트(예를 들어, 매크로셀, 피코셀, 펌토셀 등)를 설명하기 위해 이하 일반적으로 사용될 것이며, 제한하는 것으로 해석되지는 않아야 한다. 각각의 CSG 셀은, UE들의 세트에 대한 액세스를 제공할 수도 있으며, CSG 셀에 액세스하도록 허용된 UE들은 그들이 액세스하게 허용된 CSG 셀들에 대한 "화이트리스트(whitelist)"를 보유할 수도 있다.

[0028] [0037] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조(300)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. 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, 304)로서 표시된 바와 같은, 리소스 엘리먼트들 중 몇몇은 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 기준 신호들(CRS, 종종 공통 공통 기준 신호들로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 기준 신호들(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] [0038] 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] [0039] 다운링크 물리 채널들은, 물리 브로드캐스트 채널(PBCH), 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH), 물리 HARQ

표시자 채널(PHICH), 및 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)에서 반송된 제어 포맷 표시자(CFI)는, 특정한 다운링크 서브프레임에 대한 PDCCH 내의 심볼들의 수를 표시할 수도 있다. 업링크 물리 채널들은, 물리 업링크 제어 채널(PUCCH) 및 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. PDCCH는, PDSCH 상에서의 UE들에 대한 데이터 송신들을 표시할 수도 있는 다운링크 제어 정보(DCI)를 반송할 뿐만 아니라 PUSCH에 대해 UE들에 UL 리소스 그랜트(grant)들을 제공할 수도 있다. UE는, 제어 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 PUCCH에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE는 데이터 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 PUSCH에서 데이터만을 또는 데이터 및 제어 정보 둘 모두를 송신할 수도 있다.

[0031] [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 재송신 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.

[0032] [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.

[0033] [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.

[0034] [0043] UE는 PHICH 및 PCFICH에 대해 사용되는 특정한 REG들을 알 수도 있다. UE는 PDCCH에 대해 REG들의 상이한 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.

[0035] [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 예지들에서 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.

[0036] [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 수

도 있으며, 주파수에 걸쳐 hopping할 수도 있다.

- [0037] [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.
- [0038] [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.
- [0039] [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.
- [0040] [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 재송신 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.
- [0041] [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.
- [0042] [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 사이의 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.
- [0043] [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.

- [0044] [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.
- [0045] [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, 제어/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.
- [0046] [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.
- [0047] [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.
- [0048] [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.
- [0049] [0058] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 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. 제어기들/프로세서들(675 및 659)은 기지국(610) 및 UE(650)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수도 있다. 양상들에서, UE(650) 내의 프로세서(659) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 도 10의 동작들(1000), 및/또는 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수도 있다. 양상들에서, 기지국(610) 내의 프로세서(675) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 도 9의 동작들(900), 및/또는 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수도 있다. 그러나, 도 6의 임의의 컴포넌트 또는 프로세서는 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 프로세스들을 수행할 수도 있다.
- [0050] **간접 완화를 위한 이웃한 셀 보조 정보의 이용**
- [0051] [0059] 실시예들에서, 작은 셀들(208) 및 UE들(206)과 같은 시스템(200)의 상이한 양상들은, CSG 셀들을 배치하는 이중 네트워크들에 대한 이웃 셀 송신들의 네트워크 보조된 포착을 위해 구성될 수도 있다. 이웃 셀 신호들

에 대한 네트워크 보조된 포착을 제공하기 위해, 작은 셀들(208)은, 이웃 셀들로부터의 송신들에서 동기화 신호들, 시스템 정보, 및/또는 페이징 정보를 포착할 시에 UE들(206)에 의해 사용된 보조 정보(예를 들어, 간섭 소거 정보)를 송신할 수도 있다. 작은 셀은, 예를 들어, 이웃 셀이 작은 셀과 동기화되는지를 표시하고, 이웃 셀이 SFN-정렬되는지를 시그널링하고, 이웃 셀의 라디오 프레임 경계 오프셋을 표시하고, 이웃 셀 SIB 정보를 표시하고, 이웃 셀 페이징 정보를 표시하며, 그리고/또는 다양한 이웃 셀 신호들을 포착하기 위해 간섭 소거를 수행하기 위한 서브프레임을 표시할 수도 있다.

[0052] [0060] 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)의 UE에 의한 간섭 완화(IM)는 링크 또는 시스템 성능을 매우 개선시킬 수도 있다. 간섭 완화 기술들은, 간섭 소거(IC)(예를 들어, 네트워크 보조된 간섭 소거), 간섭 억제(IS), 간섭 회피, 의도된 신호들 및 간섭 신호들의 합동(joint) 검출을 위해 간섭 신호를 명시적으로 모델링하는 것, 또는 간섭의 영향을 감소시키기 위해 간섭을 프로세싱하는 임의의 다른 수단을 포함할 수도 있다. PDSCH IM에 대한 문제점들 중 하나는, UE가 이웃한 셀들의 스케줄링 정보를 인식하지 못할 수도 있다는 것이다. 몇몇 상황들에서, UE에 제공된 보조 정보는, UE의 PDSCH IM을 보조하기 위해 UE에 제공된 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다.

[0053] [0061] 도 7은 다양한 실시예들에 따른, 이웃 셀 신호들의 네트워크 보조된 포착을 위한 무선 통신 시스템(700)의 다이어그램이다. 시스템(700)은, 예를 들어, 도 2에 도시된 시스템(200)의 양상들을 도시할 수도 있다. 시스템(700)은, 커버리지 영역(202) 및 작은 셀(208)을 서빙하는 eNB(204)를 포함할 수도 있다. eNB(204)는 하나 또는 그 초과 서비스 제공자들과 연관된 개방형 액세스 셀일 수도 있다. eNB(204)는, 다양한 신호들 및/또는 채널들을 포함할 수도 있는 캐리어를 통해 다운링크 송신들(702)을 송신할 수도 있다. 작은 셀(208)은 또한, 동일한 또는 상이한 캐리어를 사용하여 다운링크 송신들(704)을 송신할 수도 있다. 작은 셀(208)은 CSG 셀일 수도 있다.

[0054] [0062] 몇몇 예시들에서, UE(206)에서 수신된 작은 셀(208)로부터의 송신들(704)은 비교적 강하거나 (예를 들어, 송신들(702)에 인터-셀 간섭을 야기하기에 충분함) 송신들(702)보다 훨씬 더 강할 수도 있다(예를 들어, 더 높은 신호 대 간섭 플러스 잡음비(SINR) 등). 예를 들어, UE(206)는, 작은 셀(208)에 가깝게 그리고 eNB(204)의 커버리지 영역(202)의 셀 에지 근방에 로케이팅될 수도 있다. 몇몇 경우들에서, UE(206)는 송신들(704)을 수신 및 디코딩할 수 있을 수도 있지만, 송신들(702)을 동기화 및 디코딩하는데 사용되는 송신들(702) 내의 신호들을 발견하는 것에도 어려움을 가질 수도 있다. 예를 들어, UE(206)는, 송신들(704)의 간섭 때문에, 동기화 신호들(예를 들어, 1차 동기화 신호(PSS), 2차 동기화 신호(SSS) 등) 또는 송신들(702)에 대한 시스템 정보를 반송하는 채널들(예를 들어, PBCH 등)을 검출하는 것에 어려움을 가질 수도 있다.

[0055] [0063] 몇몇 실시예들에서, 셀들(206) 및/또는 작은 셀들(208)은, 이웃 셀 신호들을 검출 및/또는 디코딩하기 위해 작은 셀 신호들을 억제 또는 소거할 시에 UE들에 의해 사용된 보조 정보(예를 들어, 간섭 소거 정보)를 송신할 수도 있다. 셀은, 예를 들어, 작은 셀 신호들의 송신 전력 레벨을 표시하는 정보(예를 들어, 송신 전력비 등), 작은 셀 신호들이 어떻게 인코딩 또는 스크램블링되는지를 표시하는 정보(예를 들어, 작은 셀 가상 ID 등), 작은 셀 송신들이 어떻게 할당되는지에 대한 정보(예를 들어, CFI 등), 또는 작은 셀 송신들이 어떻게 송신되는지에 대한 정보(예를 들어, 시작 PDSCH 심볼 포지션)를 송신할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 작은 셀들은, 작은 셀 신호들을 억제 또는 소거시키기 위하여 UE들에 의해 사용될 수 있는 고정된 세트의 파라미터들에 따라 동작할 수도 있다. 예를 들어, 작은 셀들은, 고정된 세트의 TPR 값들, 고정된 세트의 가상 ID들, 고정된 CFI 등에 따라 동작할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 작은 셀들에 대한 가상 셀 ID는 작은 셀의 물리 셀 ID와 미리 결정된 관계를 따를 수도 있다. 보조 정보는, 네트워크에 대한 등록 또는 RRC 접속을 설정하기 전에 UE들에 의해 수신될 수 있는 시스템 정보 메시지들에서 송신될 수도 있다.

[0056] [0064] 도 8은 본 발명의 다양한 양상들에 따른, 이웃 셀 신호들의 네트워크 보조된 포착을 도시하는 타이밍도(800)이다. 타이밍도(800)는, 예를 들어, 도 7에 도시된 시스템(700)에서의 이웃 셀 신호들의 네트워크 보조된 포착을 도시할 수도 있다. 타이밍도(800)는, 작은 셀(208)의 다운링크 송신(704) 및 개방형 액세스 셀(204)의 다운링크 송신(702)을 도시한다. 다운링크 송신들(702 및 704)은, LTE/LTE-A 프레임 구조에 따라 송신될 수도 있다. 타이밍도(800)가 FDD 프레임 타입들을 도시하지만, 네트워크 보조된 이웃 셀 포착은 또한, TDD 프레임 타입들에 적용될 수도 있다. 송신들(702 및 704) 상의 데이터 및 제어 정보의 인코딩은 프레임들(810) 내에서 조직화될 수도 있으며, 여기서, 각각의 프레임(810)은 10개의 서브프레임들(815)을 포함할 수도 있다. 주파수 리소스들은 서브캐리어들의 그룹들에 의해 조직화될 수도 있으며, 리소스 블록(820)은 하나의 1ms 서브프레임 동안 12개의 서브캐리어들을 포함할 수도 있다.

- [0057] [0065] 상술된 바와 같이, UE(206)는, 다운링크 송신들(702 및 704)이 비교적 유사한 수신 전력으로 UE(206)에서 수신될 수도 있거나, 송신(704)이 송신(702)보다 더 높은 SINR로 수신될 수도 있는 포지션에 로케이팅될 수도 있다. 예를 들어, UE(206)는 eNB(204)보다 작은 셀(208)에 실질적으로 더 가깝게 로케이팅될 수도 있다. UE(206)는 송신들을 위해 서빙 셀을 결정하기 위한 셀 탐색 절차를 수행할 수도 있다. UE(206)는, 송신(704)을 검출하고, 송신(704)의 동기화 신호들(825-b)(예를 들어, PSS, SSS 등)을 검출할 수도 있다. 동기화 신호들(825-b)을 검출한 이후, UE(206)는 브로드캐스트 제어 메시지들(830-b)(예를 들어, PBCH 등)을 수신할 수도 있다. 브로드캐스트 제어 메시지들(830-b)은, 작은 셀(208)의 셀 아이덴티티에 관련된 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 브로드캐스트 제어 메시지들(830-b)은, 작은 셀(208)이 CSG 셀이고 CSG 셀의 CSG ID를 포함한다는 표시를 포함할 수도 있다. UE(206)는, 그것이 (예를 들어, 자신의 CSG 셀 화이트리스트 등을 체크함으로써) CSG 셀(208)의 멤버가 아니라고 결정할 수도 있다.
- [0058] [0066] UE(206)가 CSG 셀(208)의 멤버가 아닌 경우, UE(206)는 CSG 셀(208)에 등록할 수 없다. 그러나, UE(206)에서 수신되는 때에 송신(704)이 비교적 강한 경우(예를 들어, 송신(702)에 인터-셀 간섭을 야기하기에 충분함), UE(206)는 eNB(204)로부터의 송신(702)을 검출 또는 디코딩하는 것에 어려움을 가질 수도 있다. LTE/LTE-A 네트워크가 인터-셀 간섭 소거(ICIC) 기술들(예를 들어, 거의 블랭크(blank)인 서브프레임들, 빔포밍, 부분적인(fractional) 전력 제어 등)을 이용하지만, 이들 기술들은, 사용하기 전에 UE(206)와 네트워크 사이의 설정된 RRC 접속에 의존할 수도 있다. UE(206)가 CSG 셀(208)에 등록하도록 인증되지 않기 때문에, UE는 eNB(204)에 대한 초기 셀 포착을 수행하기 위한 이들 기술들을 사용하기 위한 네트워크와의 RRC 접속을 설정할 수 없다.
- [0059] [0067] CSG 셀(208) 및 eNB(204)가 비동기식(예를 들어, 비-정렬된 라디오 프레임 경계들)인 것으로 도시되지만, 몇몇 예시들에서, CSG 셀(208) 및 eNB(204)는 동기식(예를 들어, 정렬된 라디오 프레임 경계들)일 수도 있다. CSG 셀(208) 및 eNB(204)가 동기식인 경우, 라디오 프레임들은 정렬된 시스템 프레임 넘버(SFN)들을 가지거나 상이한 SFN 넘버링을 사용할 수도 있다.
- [0060] [0068] 몇몇 실시예들에서, CSG 셀(208)은, UE(206)가 eNB(204)를 포착하는 것을 보조하기 위한 보조 정보(750)를 송신할 수도 있다. 일 예에서, CSG 셀(208)은 시스템 브로드캐스트 메시지들(830-b)에서 보조 정보(750)(예를 들어, SIB 등)를 송신한다. 보조 정보는, 송신(702)의 동기화 신호들(825-a), 시스템 브로드캐스트 채널들(830-a), 및/또는 페이징 채널들(미도시)을 발견하기 위하여 UE(206)에 의해 사용될 수 있는 정보를 포함할 수도 있다. 보조 정보(750)는, 동기화 표시자(840), SFN 정렬 표시자(845), 라디오 프레임 경계 표시자(850), SIB/페이징 정보(855), 및/또는 간섭 소거 서브프레임 표시자(860)를 포함할 수도 있다.
- [0061] [0069] 동기화 표시자(840), SFN 정렬 표시자(845), 및/또는 라디오 프레임 경계 표시자(850)는, 송신(704)의 프레임 타이밍에 대한 송신(702)의 프레임 타이밍에 대한 정보를 제공하기 위하여 CSG 셀(208)에 의해 송신될 수도 있다. 예를 들어, 동기화 표시자(840)는, 송신(702)이 송신(704)과 동기화된다는 것을 표시할 수도 있다. SFN 정렬 표시자(845)는, 송신(702)이 송신(704)과 SFN 정렬되는지를 표시할 수도 있는 반면, 라디오 프레임 경계 표시자는, 송신(702)으로부터 송신(704)에서의 라디오 프레임들의 상대적인 오프셋을 표시할 수도 있다. 예를 들어, 송신(704)으로부터 송신(702)의 오프셋은 5개의 서브프레임들일 수도 있다. 이러한 정보를 사용하면, UE(206)는, 동기화 신호들(825-a) 및/또는 시스템 브로드캐스트 채널들(830-a)을 어디서 (예를 들어, 서브프레임 위치 등) 발견할지를 결정할 수도 있다. 이들 신호들을 어디서 찾을지를 아는 것은, (예를 들어, 간섭 소거 기술들 등을 사용하여) 이들 신호들을 발견 및 디코딩하는데 사용되는 시간 및/또는 전력의 양을 감소시킨다. 예를 들어, 제어 정보를 탐색하기 위해 각각의 서브프레임에 간섭 소거를 적용하는 것 대신에, UE(206)는, 송신(704)의 서브프레임 타이밍 및 보조 정보에 기초하여, 제어 정보를 갖는 송신(702)의 서브프레임을 결정할 수도 있다.
- [0062] [0070] 부가적으로 또는 대안적으로, CSG 셀(208)은 SIB/페이징 정보(855)를 송신할 수도 있다. SIB/페이징 정보(855)는, 예를 들어, SIB1 또는 SIB2 블록들로부터의 하나 또는 그 초과 필드들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, SIB/페이징 정보는 eNB(204)에 대한 페이징 사이클 및/또는 페이징 서브프레임들의 넘버를 포함할 수도 있다. 이러한 정보는, eNB(204)로부터의 시스템 브로드캐스트 정보 및/또는 페이징을 로케이팅 및/또는 디코딩할 시에 UE(206)에 의해 사용될 수도 있다. 일 실시예에서, CSG 셀(208)은, 송신(704)에 동기화하는 것에 기초하여, UE(206)가 eNB(204)에 대한 동기화 및 SIB 포착을 별개로 수행하지 않으면서 eNB(204)에 액세스하기 위해 eNB(204)로부터 페이징을 수신할 수 있고 그리고/또는 RACH 절차를 수행할 수 있게 하는 eNB(204)에 대한 SIB 정보를 송신할 수도 있다.

- [0063] [0071] 몇몇 실시예들에서, CSG 셀(208)은 간섭 소거 서브프레임 표시자(860)를 송신할 수도 있다. 간섭 소거 서브프레임 표시자(860)는, 송신(704)에 간섭 소거(예를 들어, 연속하는 간섭 소거(SIC) 등)를 적용하기 위한 (예를 들어, 라디오 프레임들(810-b)의 시작에 대한) 특정한 서브프레임을 표시할 수도 있으며, 그 특정한 서브프레임은, UE(206)가 송신(702)으로부터 제어 신호들(예를 들어, 동기화 신호들(825-a), 시스템 브로드캐스트 메시지들(830-a) 등)을 포착할 수도 있는 서브프레임에 대응한다. 예를 들어, 간섭 소거 서브프레임 표시자(860)는, 동기화 신호들(825-a) 및/또는 시스템 브로드캐스트 메시지들(830-a)을 포함하는 송신(702)의 서브프레임을 표시할 수도 있다. 간섭 소거를 적용할 서브프레임들의 수를 감소시킴으로써, 간섭 소거 서브프레임 표시자(860)는, 송신(702)의 신호들 또는 채널들을 성공적으로 디코딩하기 위한 시간 및/또는 전력을 감소시킬 수도 있다.
- [0064] [0072] 도 9는 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 하나 또는 그 초과와 이웃한 셀들에 대한 보조 정보를 결정하고, 그것을 사용자 장비(UE)에 전달하기 위하여 기지국(BS)에 의해 수행될 수도 있는 예시적인 동작들(900)을 도시한다.
- [0065] [0073] 동작들(900)은, 서빙 셀에서 서빙되는 적어도 제 1 사용자 장비(UE)와 간섭하거나 잠재적으로 간섭하는 하나 또는 그 초과와 셀들에 대한 보조 정보를 결정함으로써 (902)에서 시작할 수도 있다. 보조 정보는, 예를 들어, 기준 신호들을 송신하기 위해 사용되는 그들 기준 신호들 및 송신 리소스들(예를 들어, 리소스 엘리먼트들)에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다. 기지국은, 예를 들어, 기지국 자신의 송신들이 UE와 잠재적으로 간섭한다고 결정함으로써 또는 백홀 링크를 통해 이웃한 셀로부터 보조 정보를 수신함으로써 보조 정보를 결정할 수도 있다. (904)에서, 보조 정보는 UE에 시그널링된다.
- [0066] [0074] 도 10은 본 발명의 특정한 양상들에 따른, 하나 또는 그 초과와 이웃한 셀의 보조 정보를 수신하고, 서빙 셀 또는 하나 또는 그 초과와 이웃한 셀들 중 적어도 하나로부터의 간섭을 완화시키기 위해 보조 정보를 사용(예를 들어, 신호들을 포착하거나 간섭 소거를 수행하기 위해 보조 정보를 사용)하도록 UE에 의해 수행되는 동작들(1000)을 도시한다. 동작들(1000)은, BS-측 동작들(900)과 상보적인 UE-측 동작들로서 고려될 수도 있다.
- [0067] [0075] 동작들(1000)은, (1002)에서 UE와 간섭하거나 잠재적으로 간섭하는 하나 또는 그 초과와 이웃한 셀들에 대한 보조 정보(예를 들어, 그의 시그널링)를 수신함으로써 시작할 수도 있다. (1004)에서, UE는, 서빙 셀 또는 하나 또는 그 초과와 이웃한 셀들 중 적어도 하나로부터의 간섭을 완화시키기 위해 보조 정보를 사용한다.
- [0068] [0076] UE는, 간섭의 영향을 감소시키기 위해 간섭을 소거, 억제, 회피, 명시적으로 모델링, 및/또는 그렇지 않으면 프로세싱함으로써 간섭을 완화시킬 수도 있다. UE는, 예를 들어, 수신된 신호로부터의 간섭을 소거시킴으로써 몇몇 간섭을 완화시킬 수도 있는 반면, 더 작은 간섭이 존재하는 송신 리소스들(예를 들어, 리소스 블록들) 상에서 송신함으로써 다른 간섭을 회피한다.
- [0069] [0077] 보조 정보는, 서빙 셀 또는 비-서빙(예를 들어, 간섭하거나 잠재적으로 간섭하는) 셀에 의해 운반될 수도 있다. 예를 들어, UE는, UE의 서빙 셀로부터 제 1 이웃한 셀에 대한 보조 정보를 수신할 수도 있는 반면, 제 2 이웃한 셀로부터 직접 제 2 이웃한 셀에 대한 보조 정보를 수신한다.
- [0070] [0078] 특정한 양상들에 따르면, 보조 정보는 이웃한 셀에 의한 송신들에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다.
- [0071] [0079] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀 스케줄링 정보는, PDSCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, 및 ePDCCH를 포함하지만 이에 제한되지는 않는 이웃한 셀의 제어/데이터 채널들에 대한 스케줄링 정보를 포함한다. 예를 들어, 스케줄링 정보는 이웃한 셀에 대한 PDSCH 시작 심볼을 포함할 수도 있다.
- [0072] [0080] 몇몇 양상들에서, 특수한 PDCCH(또는 ePDCCH)는, 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 UE에 운반하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, BS는, 비-특수한 PDCCH 또는 ePDCCH가 운반하는 UL 또는 DL 그랜트들 없이 이웃한 셀의 스케줄링 정보만을 운반하는 PDCCH 또는 ePDCCH를 송신할 수도 있다.
- [0073] [0081] 몇몇 양상들에서, 새로운(예를 들어, 본 발명 이전에 릴리즈된 명세서에서는 설명되지 않음) 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷은, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보를 UE에 운반하기 위해 특수한 PDCCH(또는 ePDCCH)에서 사용될 수도 있다. DCI 포맷은, PDCCH(또는 ePDCCH)가 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보를 운반한다는 것을 표시할 수도 있다.
- [0074] [0082] 몇몇 양상들에서, 하나 또는 그 초과와 예비된 라디오 네트워크 임시 식별자(RNTI) 값들은, 특수한

PDCCH(또는 ePDCCH)에서 하나 또는 그 초과 이웃한 셀들에 대한 스케줄링 정보를 UE에 운반하기 위해 사용 또는 용도변경(repurpose)될 수도 있다. 몇몇 양상들에서, 몇몇 RNTI 값들은 이러한 목적을 위해 예비될 수도 있다. 스케줄링 정보에 대한 예비된 RNTI의 사용은, 스케줄링 정보가 이웃한 셀에 대한 것이라는 것을 UE에 표시할 수도 있다.

- [0075] [0083] 특정한 양상들에서, 각각의 예비된 RNTI를 이웃한 셀의 아이덴티티(예를 들어, 특정한 이웃한 셀의 PCI, 가상 셀 ID, 또는 동등한 식별자)와 연관시키는 정보가 UE에 운반될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 예비된 RNTI들은 제 1 및 제 2 이웃한 셀들과 각각 연관될 수도 있다. 각각의 이웃한 셀은 연관된 예비된 RNTI를 사용하여 그 자체에 대한 스케줄링 정보를 브로드캐스팅할 수 있으며, 브로드캐스트들을 수신하는 UE들은 적절한 이웃한 셀들과 스케줄링 정보를 연관시킬 수 있다.
- [0076] [0084] 몇몇 양상들에서, 새로운DCI 포맷 및 예비된 RNTI 둘 모두는, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보를 UE에 운반하기 위해 특수한 PDCCH(또는 ePDCCH)에서 사용될 수도 있다.
- [0077] [0085] 몇몇 양상들에서, BS는, 하나 또는 그 초과 이웃한 셀들의 아이덴티티들로의 예비된 RNTI의 연관을 RRC 시그널링을 통해 UE에 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 서빙 BS는, 하나 또는 그 초과 이웃한 셀들의 아이덴티티들로의 예비된 RNTI의 연관을 RRC 시그널링을 통해 하나 또는 그 초과 이웃한 UE들에 시그널링할 수도 있다.
- [0078] [0086] 특정한 양상들에서, BS는 스케줄링 정보의 다수의 세트들을 운반하기 위해 다수의 PDCCH들(또는 ePDCCH들)을 송신할 수도 있다.
- [0079] [0087] 몇몇 양상들에서, 하나 또는 그 초과 이웃한 셀들에 대한 스케줄링 정보를 운반하는 PDCCH는 UE의 서빙 셀에 의해 송신될 수도 있다. 서빙 셀은, 하나 또는 그 초과 이웃한 셀들의 스케줄링 정보를 운반하는 PDCCH를 브로드캐스팅할 수도 있거나, 서빙 셀은 하나 또는 그 초과 이웃한 셀들의 스케줄링 정보를 운반하는 PDCCH를 전용(예를 들어, 유니캐스트) 시그널링에 의해 UE들에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 서빙 셀은, 제 1 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 운반하는 PDCCH를 브로드캐스팅하는 반면, 제 2 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 전용 시그널링을 통해 특정한 UE에 송신한다.
- [0080] [0088] 몇몇 양상들에서, 하나 또는 그 초과 이웃한 셀들의 스케줄링 정보를 운반하는 PDCCH는 비-서빙 셀에 의해 송신될 수도 있다. 예를 들어, 비-서빙 셀은 자신의 스케줄링 정보를 PDCCH 상에서 브로드캐스팅할 수도 있으며, 비-서빙 셀 근방의 UE들은, PDCCH를 수신하고, 비-서빙 셀로부터의 간섭을 완화시키기 위해 스케줄링 정보를 사용할 수 있다. 이것은, 비-서빙 셀로부터 스케줄링 정보를 수신할 수 있는 UE들이 그 비-서빙 셀로부터의 간섭을 경험할 위험에 있고, 따라서, 그 비-서빙 셀로부터의 간섭을 경험할 위험에 있지 않는 UE들이 그 비-서빙 셀에 대한 스케줄링 정보를 수신 및 디코딩하도록 요구되지 않는다는 이점을 갖는다.
- [0081] [0089] 몇몇 양상들에서, 서빙 셀은, UE로의 PDSCH를 스케줄링하기 위해 특수한 PDCCH(또는 ePDCCH)를 사용할 수도 있으며, 여기서, PDSCH는 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 운반한다. 예를 들어, 서빙 셀은, 이웃한 셀로부터 간섭을 수신할 수도 있는 UE에, PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 송신할 수도 있고, PDSCH에서 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보를 송신할 수도 있다.
- [0082] [0090] 몇몇 양상들에서, 새로운 DCI 포맷은, 이웃한 셀 또는 셀들의 스케줄링 정보를 UE로 운반하기 위해 PDSCH를 스케줄링하도록 특수한 PDCCH(또는 ePDCCH)에서 사용될 수도 있다. 예를 들어, 서빙 셀은, 이웃한 셀로부터 간섭을 수신할 수도 있는 UE에, PDSCH를 스케줄링하기 위한 새로운 DCI 포맷을 사용하여 특수한 PDCCH를 송신할 수도 있고, PDSCH에서 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보를 송신할 수도 있다. 새로운 DCI 포맷을 이용하여 PDCCH를 수신하는 UE는, 스케줄링된 PDSCH를 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 운반하는 것으로서 해석할 것이다.
- [0083] [0091] 몇몇 양상들에서, 몇몇 RNTI 값들은, 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 UE로 운반하기 위해 PDSCH를 스케줄링하도록 특수한 PDCCH(또는 ePDCCH)에서 사용하기 위해 예비될 수도 있다. 스케줄링 정보에 대한 예비된 RNTI의 사용은, 스케줄링 정보가 이웃한 셀에 대한 것이라는 것을 UE에 표시할 수도 있다. 각각의 예비된 RNTI는 이웃한 셀의 아이덴티티(예를 들어, 특정한 이웃한 셀의 PCI, 가상 셀 ID, 또는 동등한 식별자)와 연관될 수도 있으며, 그 경우, PDSCH는, 예비된 RNTI 값이 사용되고 있는 경우 하나의 이웃한 셀의 스케줄링 정보만을 운반할 수도 있다.
- [0084] [0092] 몇몇 양상들에서, UE는, PDSCH에서 사용될 이웃한 셀 아이덴티티들과 예비된 RNTI들의 연관을 시그널링 받을 수도 있다. 예를 들어, UE는, 이웃한 셀 아이덴티티들과 예비된 RNTI들의 연관을 운반하는 RRC 시그널링

을 수신할 수도 있다.

- [0085] [0093] 몇몇 양상들에서, 새로운DCI 포맷 및 예비된 RNTI 둘 모두는, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보를 UE에 운반한 PDSCH를 스케줄링하는 특수한 PDCCH(또는 ePDCCH)에서 사용될 수도 있다.
- [0086] [0094] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 UE에 운반하는 PDSCH는 브로드캐스팅된다. 예를 들어, 이웃한 셀은 스케줄링 정보를 브로드캐스팅할 수도 있으므로, 그 이웃한 셀에 의해 잠재적으로 간섭되는 임의의 UE는 스케줄링 정보를 수신할 수 있다.
- [0087] [0095] 몇몇 양상들에서, PDCCH(ePDCCH)는 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 운반하는 PDSCH를 스케줄링하며, PDSCH는 서빙 셀에 의해 UE로 송신될 수도 있다.
- [0088] [0096] 몇몇 양상들에서, PDCCH(ePDCCH)는 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 운반하는 PDSCH를 스케줄링하며, PDSCH는 이웃한 셀에 의해 송신될 수도 있다.
- [0089] [0097] 몇몇 양상들에서, 다수의 PDCCH들(ePDCCH들)은 다수의 이웃한 셀들의 스케줄링 정보를 운반하는 다수의 PDSCH들을 스케줄링할 수도 있으며, 다수의 PDSCH들은 UE로 송신될 수도 있다. 예를 들어, 서빙 셀은, 제 1 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 운반한 제 1 PDSCH를 스케줄링하는 제 1 PDCCH, 및 제 2 이웃한 셀의 스케줄링 정보를 운반한 제 2 PDSCH를 스케줄링하는 제 2 PDCCH를 송신할 수도 있다.
- [0090] [0098] 몇몇 양상들에서, 하나의 PDSCH는 하나 또는 다수의 이웃한 셀들의 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 서빙 셀은 이웃한 셀들 A 및 B에 대한 스케줄링 정보를 운반하는 PDSCH를 UE에 송신하고, 그 후, 이웃한 셀 A에 대한 스케줄링 정보만을 운반하는 PDSCH를 UE에 송신할 수도 있다.
- [0091] [0099] 몇몇 양상들에서, 하나의 PDSCH는 이웃한 셀들에서 서빙되는 다수의 UE들의 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, BS는 이웃한 셀의 특정된 섹터에서 모든 UE들에 대한 스케줄링 정보를 운반하는 PDSCH를 송신할 수도 있다.
- [0092] [00100] 특정한 양상들에 따르면, 하나의 PDSCH는 하나 또는 다수의 이웃한 셀들의 스케줄링 정보를 포함할 수도 있다. 특정한 양상들에 대해, 스케줄링 정보의 다수의 세트들은, 단일 셀 내의 다수의 UE들의 스케줄링 정보에 대응할 수도 있다. 다른 양상들에 대해, 스케줄링 정보의 다수의 세트들은, 다수의 셀들 내의 다수의 UE들의 스케줄링 정보에 대응할 수도 있다. 특정한 양상들에 대해, 스케줄링 정보의 다수의 세트들은, 서빙 셀 내의 다수의 UE들에 대해 또는 다수의 송신 인스턴스(instance)들에 대해 의도될 수도 있다.
- [0093] [00101] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보는 모든 각각의 인스턴스(예를 들어, 모든 각각의 서브프레임)에서 운반될 수도 있으며, 그 정보가 운반되는 인스턴스 동안에만 유효할 수도 있다. 예를 들어, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보는 모든 각각의 서브프레임에서 전송될 수도 있으며, UE는, UE가 송신을 수신하는 서브프레임들에서 간섭 소거를 위해 스케줄링 정보를 사용할 수도 있다.
- [0094] [00102] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보는 시간의 특정된 기간 동안 유효(예를 들어, 스틱키(sticky))할 수도 있다. 예를 들어, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보는 2개의 프레임들(예를 들어, 20ms) 동안 유효할 수도 있으며, 스케줄링 정보를 수신하는 UE는, 2개의 프레임들 동안 IM을 위해 그 정보를 사용할 수도 있고, 그 후, IM을 위해 스케줄링 정보를 사용하는 것을 중지할 수도 있다.
- [0095] [00103] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보는, (예를 들어, 준-영속적인(semi-persistent) 스케줄링과 유사하게) 명시적으로 릴리즈될 때까지 유효할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보는, 제 1 이웃한 셀이 정보가 유효하다는 표시를 송신할 때까지 유효할 수도 있다. 예에서, 제 2 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보는 2개의 프레임들 동안 유효할 수도 있다.
- [0096] [00104] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀에 대한 스케줄링 정보는, 다음의 스케줄링 정보에 의해 업데이트될 때까지 유효할 수도 있다. 이것은, 다른 양상들에 비해 대역폭을 절약하는 이점을 갖는다. 업데이트될 때까지 유효한 것으로 스케줄링 정보를 처리하는 것은, 이웃한 셀이 준-영속적인 스케줄링을 사용하는 경우, 또는 이웃한 셀의 스케줄링 파라미터들이 시간 기간 동안 변하지 않는 경우 가장 유용하다.
- [0097] [00105] 몇몇 양상들에서, UE에 운반되는 이웃한 셀의 스케줄링 정보의 일부들은 인스턴스 동안에만 유효할 수도 있는 반면, 스케줄링 정보의 몇몇 다른 부분들은 스틱키하게 유지될 수도 있다. 부분들은, 명시적으로 또는 각각의 필드 내의 명시적인 스틱키/비-스�틱키 태그에 의해 스틱키한 것으로 또는 비-스�틱키한 것으로 식별될 수도 있다. 예를 들어, PDSCH에서 송신된 스케줄링 정보는 명시적으로 스틱키할 수도 있는 반면, PDCCH에서 송신

된 스케줄링 정보는 그 PDCCH의 서브프레임 동안에만 묵시적으로 유효할 수도 있다.

- [0098] [00106] 도 11은 미리-정의된 스케줄링 정보의 다수의 세트들을 도시한다. 세트는, 인덱스(1102)에 의해 식별될 수도 있으며, RB 할당들(1104), 하나 또는 그 초과와 공간 방식들(1106), 및 하나 또는 그 초과와 변조 및 코딩 방식(MCS)(1108)을 포함할 수도 있다. 이웃한 셀이 미리-정의된 스케줄링 정보의 다수의 세트들 중 하나마다 송신들을 스케줄링하고 있다는 표시를 BS는 송신할 수도 있고 UE는 수신할 수도 있다. 비-서빙 셀은, 비-서빙 셀이 미리-정의된 스케줄링 정보의 세트들 중 하나마다 송신들을 스케줄링하고 있다는 표시를 송신할 수도 있다. 서빙 셀은, 하나 또는 그 초과와 서빙 셀들이 미리-정의된 스케줄링 정보의 세트들 중 하나 또는 그 초과마다 송신들을 스케줄링하고 있다는 표시를 송신할 수도 있다. 미리-정의된 스케줄링 정보의 다수의 세트들은, (예를 들어, RRC를 통해 준-정적으로) 미리 UE에 시그널링될 수도 있다. 세트에 대한 인덱스는 각각의 인스턴스(예를 들어, 서브프레임)에서 UE에 운반되어, 그 인스턴스 동안 비-서빙 셀에 의해 사용된 스케줄링 정보를 표시할 수도 있다.
- [0099] [00107] 비-서빙 셀들에 대한 스케줄링 정보는, RB 할당, 리소스 할당 타입, 랭크 표시자(RI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 송신 방식, 변조 및 코딩 방식(MCS), 변조 차수, HARQ 인덱스, 리턴던시 버전(RV), 새로운 데이터 표시자(NDI), 전력 레벨, 기준 신호(RS)-타입, 송신 타입(EPDCCH 또는 PDSCH), 복조 기준 신호(DM-RS) 스크램블링, 시작 심볼 인덱스, 셀 아이덴티티, 가상 셀 ID, 또는 레이트 매칭 정보 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다(하지만 이에 제한되지는 않음). (704)에서 UE에 운반된 스케줄링 정보는 정보의 일부 또는 서브세트만을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 그것은, 각각의 PRB에 대한 이웃한 셀의 PDSCH 송신의 존재/부재의 표시만을 포함할 수도 있다.
- [0100] [00108] 몇몇 양상들에서, UE에 운반된 이웃한 셀의 스케줄링 정보는 이웃한 셀의 준-정적 송신 특징들을 포함한다. 준-정적 송신 특징들은, 이웃한 셀의 스케줄러에 의해 사용된 특정한 제한들을 표현할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄러는, 유한한 세트의 값들 중에서만 선택된 송신 전력비(TPR) 값들을 사용할 수도 있다. 그러한 준-정적 송신 특징들은, 사용된 TPR 값들의 세트, 송신 방식 또는 변조 제한들, 리소스 할당 타입 제한들, 가능한 DCI 사이즈들 또는 포맷들의 세트, 가능한 RNTI들의 세트, 및 사용된 가상 셀 ID들을 포함할 수도 있다(하지만 이에 제한되지는 않음).
- [0101] [00109] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀의 준-정적 송신 특징들은 PDSCH에 의해 UE로 운반된다. 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀의 준-정적 송신 특징들을 운반하는 PDSCH는 특수한 PDCCH에 의해 스케줄링될 수도 있다. 예를 들어, BS는, 이웃한 작은 셀의 준-정적 송신 특징들을 운반하는 PDSCH를 PDCCH가 스케줄링한다는 것을 표시하는 특수한 PDCCH를 송신할 수도 있으며, PDCCH를 수신하는 UE는, 작은 셀로부터의 간섭을 완화할 시에 사용하기 위한 준-정적 송신 특징들을 수신하도록 예상할 것이다.
- [0102] [00110] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀의 준-정적 송신 특징들은 RRC 시그널링을 통해 UE로 운반될 수도 있다. 예를 들어, BS는, 이웃한 작은 셀에 대한 준-정적 송신 특징들을 서빙된 UE에 RRC를 통해 송신할 수도 있으며, UE는, UE가 특징들에 대한 업데이트를 수신할 때까지, 작은 셀로부터의 간섭을 완화시키기 위해 작은 셀의 송신 특징들을 사용할 수도 있다.
- [0103] [00111] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀의 준-정적 송신 특징들은, 기존의 시스템 정보 블록(SIB) 또는 새로운 SIB를 사용하여 UE로 운반될 수도 있다. 예를 들어, 작은 셀은, SIB를 통해 작은 셀의 준-정적 송신 특징들을 송신할 수도 있으며, 작은 셀로부터 간섭을 수신할 위험에 있는 UE들은, SIB를 수신하고, UE가 작은 셀로부터 수신한 간섭을 완화시키기 위해 송신 특징들을 사용할 수도 있다.
- [0104] [00112] 몇몇 양상들에서, 새로운(예를 들어, 본 발명 이전에 릴리즈된 명세서에서는 설명되지 않음) DCI 포맷은, 이웃한 셀의 준-정적 송신 특징들을 UE에 운반하기 위해 PDCCH에서 사용될 수도 있다. 예를 들어, 작은 셀은 새로운 DCI 포맷을 사용하여 PDCCH를 통해 자신의 준-정적 송신 특징들을 송신할 수도 있으며, 새로운 DCI 포맷을 해석할 수 있는 UE들은, 작은 셀로부터의 간섭을 완화시키기 위해 준-정적 송신 특징들을 사용할 수도 있는 반면, 레거시 (예를 들어, DCI를 해석할 수 없는) UE들은 PDCCH를 무시할 수도 있다.
- [0105] [00113] 몇몇 양상들에서, 몇몇 RNTI 값들은, 이웃한 셀의 준-정적 송신 특징들을 UE로 운반하기 위하여 PDSCH에서 사용하기 위해 예비될 수도 있다. 준-정적 송신 특징들에 대한 예비된 RNTI의 사용은, 준-정적 송신 특징들이 이웃한 셀에 대한 것이라는 것을 UE에 표시할 수도 있다. PDSCH는, 예비된 RNTI 값이 사용되고 있는 경우 하나의 이웃한 셀의 스케줄링 정보만을 운반할 수도 있다.
- [0106] [00114] 몇몇 양상들에서, 각각의 예비된 RNTI를 이웃한 셀의 아이덴티티(예를 들어, 특정한 이웃한 셀의 PCI,

가상 셀 ID, 또는 동등한 식별자)와 연관시키는 정보가 UE에 시그널링될 수도 있다. 이러한 정보는, 예를 들어, RRC 시그널링을 통해 운반될 수도 있다.

[0107] [00115] 몇몇 양상들에서, 새로운DCI 포맷 및 예비된 RNTI 둘 모두는, 이웃한 셀에 대한 준-정적 송신 특징들을 UE에 운반하기 위해 특수한 PDCCH(또는 ePDCCH)에서 사용될 수도 있다. 예를 들어, 작은 셀은, 준-정적 송신 특징들을 운반하기 위해 새로운 DCI를 사용하는 동안, PDCCH가 준-정적 송신 특징들을 운반한다는 표시로서 예비된 RNTI를 사용하여 PDCCH에서 자신의 준-정적 송신 특징들을 임의의 수신 UE에 송신할 수도 있다.

[0108] [00116] 몇몇 양상들에서, 이웃한 셀의 준-정적 송신 특징들을 운반하는 PDSCH는 브로드캐스팅된다. 예를 들어, 작은 셀은 자신의 준-정적 송신 특징들을 브로드캐스팅할 수도 있으며, 작은 셀로부터 간섭을 수신할 위험에 있는 임의의 UE는, 브로드캐스트를 수신하고, 간섭 완화를 위해 송신 특징들을 사용할 수 있다.

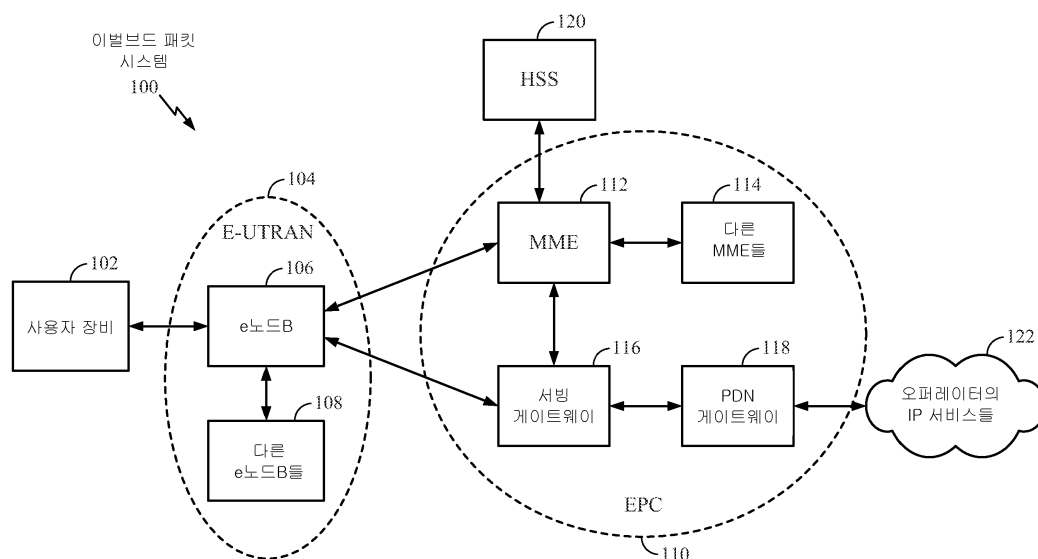
[0109] [00117] 기재된 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 단계들이 결합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.

[0110] [00118] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 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.

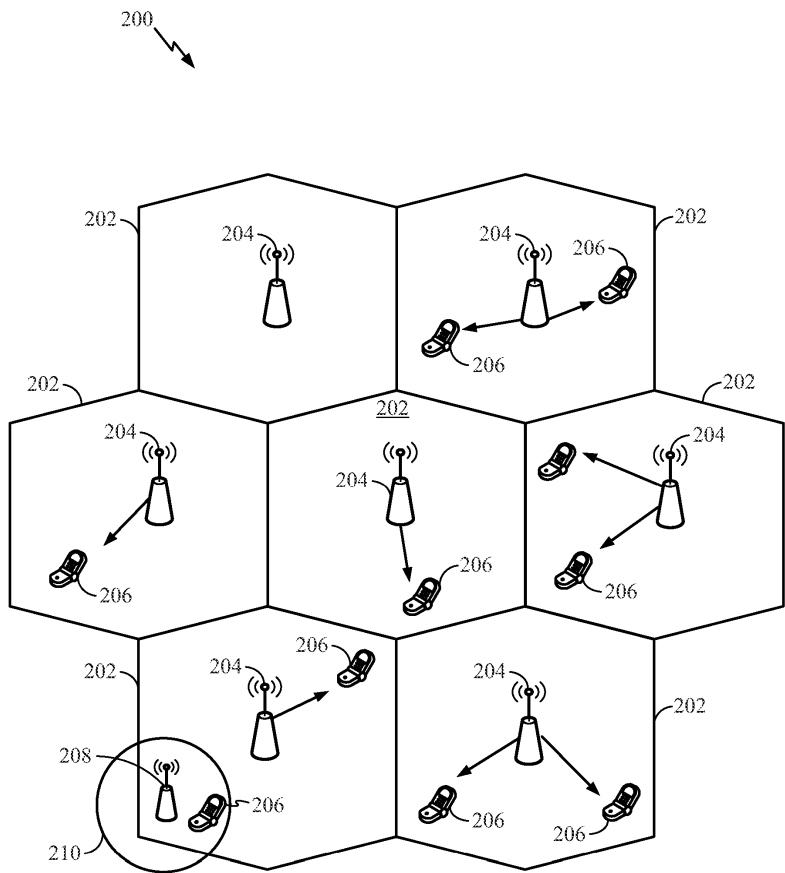
[0111] [00119] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 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

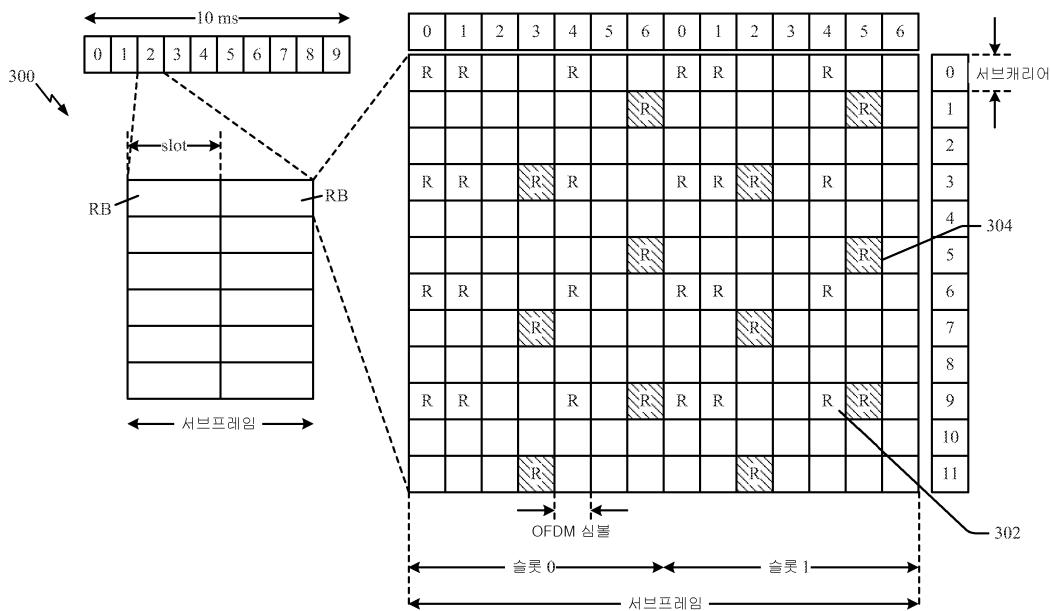
도면1



도면2



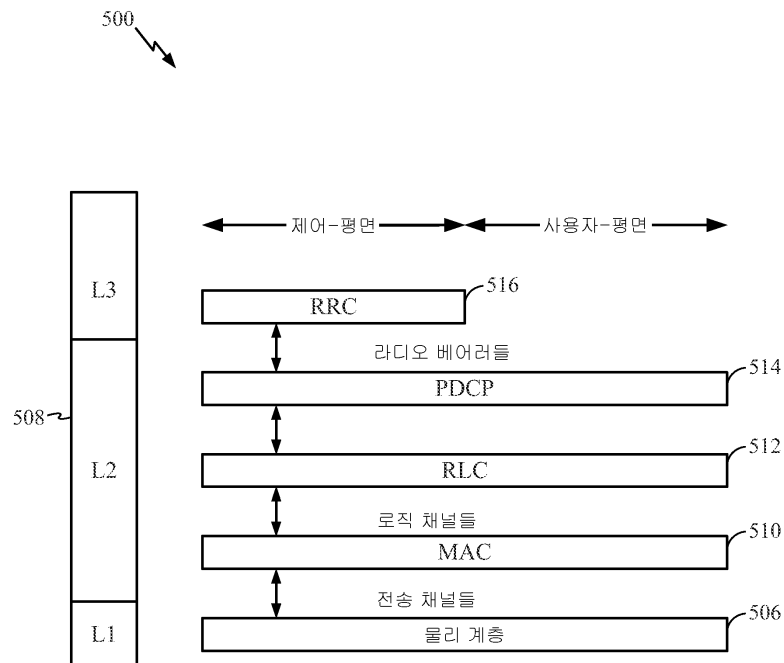
도면3



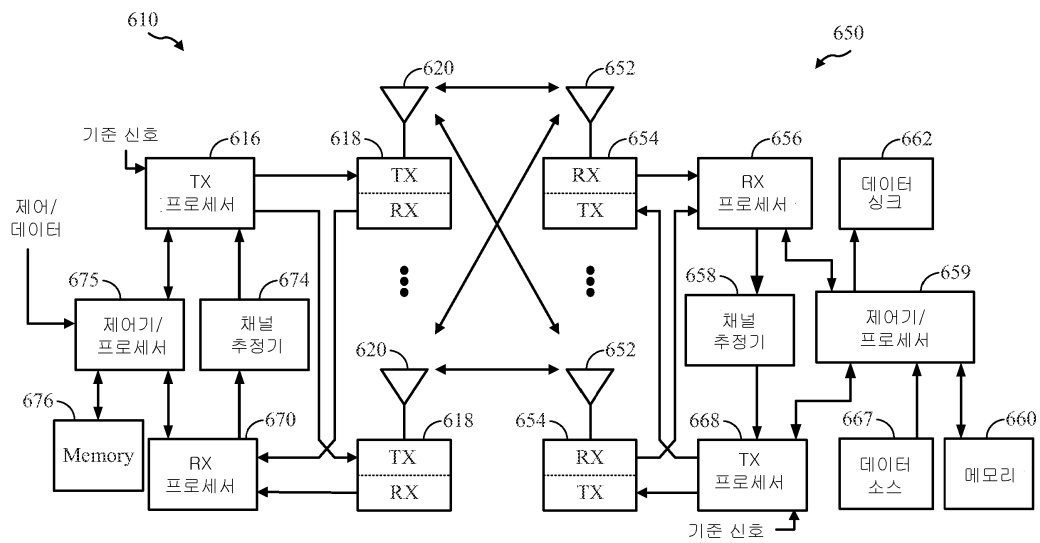
도면4



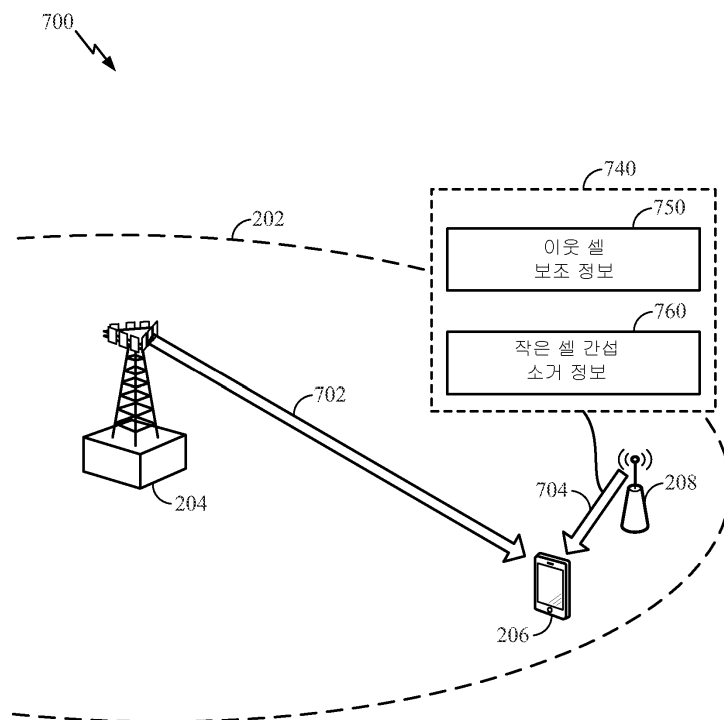
도면5



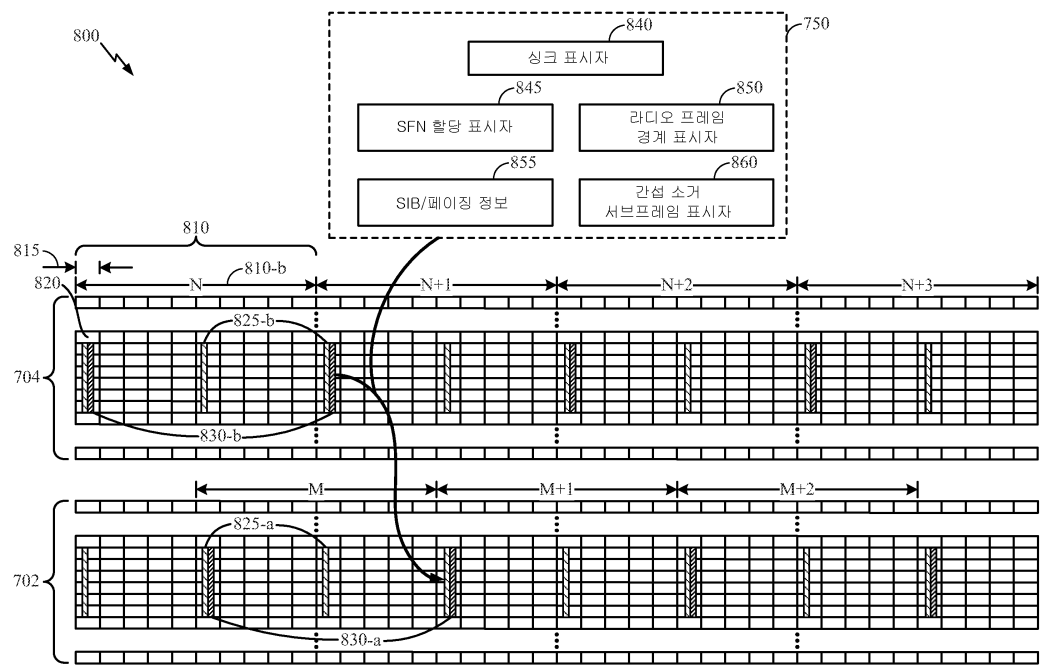
도면6



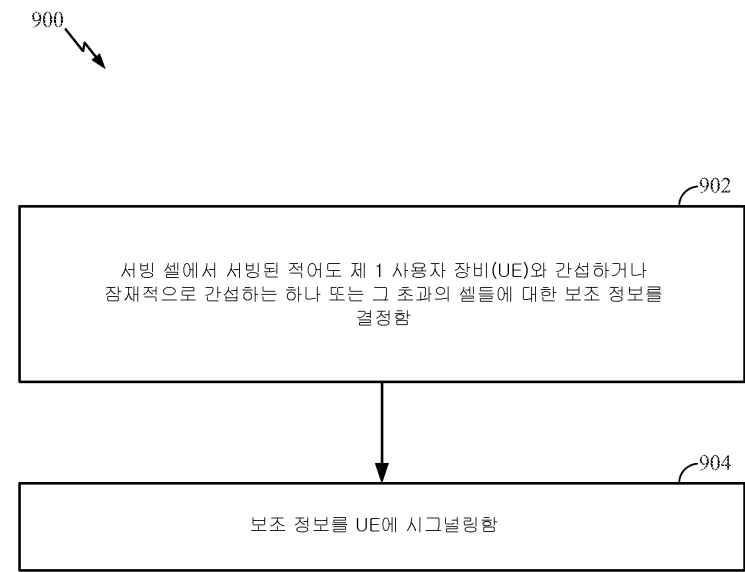
도면7



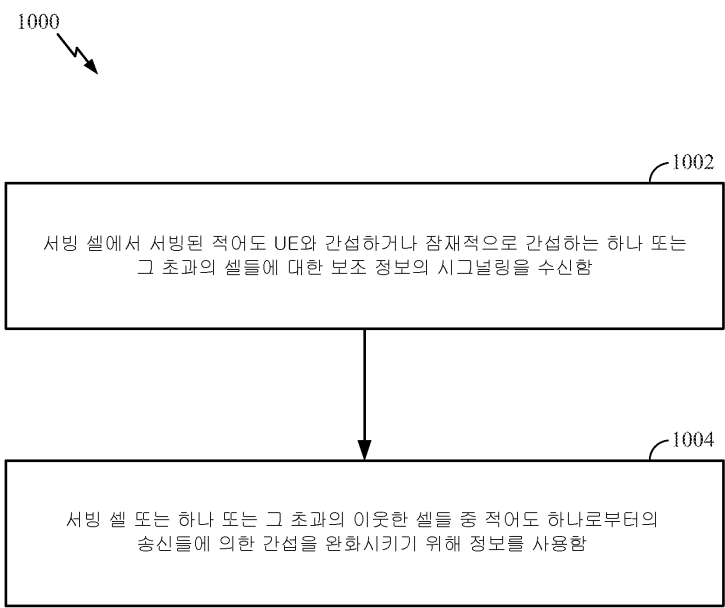
도면8



도면9



도면10



도면11

1102

Index	(예시의 목적을 위한) 스케줄링 정보		
	RB 할당	공간 방식	MCS
0	없음	-	-
1	모두	모든 RB들에 대한 SFBC	모든 RB들에 대한 QPSK
2	{0,3,5,6,...}	RB들 a,b,c에 대한 SFBC RB들 x,y,z에 대한 LCDD	a,b,c에 대한 QPSK RB들 x,y,z에 대한 16QAM
...

1104 1106 1108