



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월07일
(11) 등록번호 10-1955659
(24) 등록일자 2019년02월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/00 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7036717
(22) 출원일자(국제) 2013년06월06일
심사청구일자 2018년01월25일
(85) 번역문제출일자 2014년12월29일
(65) 공개번호 10-2015-0016603
(43) 공개일자 2015년02월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/044423
(87) 국제공개번호 WO 2013/184867
국제공개일자 2013년12월12일
(30) 우선권주장
61/656,895 2012년06월07일 미국(US)
13/910,416 2013년06월05일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090112337 A
WO2011035590 A1*
KR1020110120498 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
루오, 타오
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
첸, 완시
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
웨이, 용빈
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 26 항

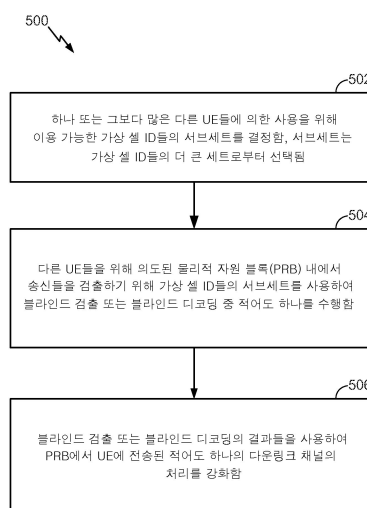
심사관 : 석상문

(54) 발명의 명칭 가상 셀 ID의 시그널링

(57) 요약

본 개시는 UE들과의 통신에 사용하기 위해 이용 가능한 가상 셀 ID들의 세트들을 시그널링하기 위한 기술들을 제공한다. 이러한 지식은 동일한 물리적 자원 블록(PRB) 내에서 다른 UE들에 대한 유사한 다운링크 채널들이 다중화될 때 UE가 그 자신의 다운링크 채널들의 처리를 강화하게 할 수 있다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE: user equipment)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

하나 또는 그 초과와 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하는 단계 — 상기 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택됨 —; 및

물리적 자원 블록(PRB: physical resource block)에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 단계를 포함하고,

처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 단계는:

다른 UE들에 대해 의도되는 상기 PRB 내의 송신들을 검출하도록 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩 중 적어도 하나를 수행하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 PRB에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 단계는:

상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하여 상기 적어도 하나의 다운링크 채널을 처리할 때 잡음 추정을 수행하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 PRB에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 단계는:

상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하여 상기 다른 UE들 중 하나 또는 그 초과와 다른 UE들에 대해 의도되는 하나 또는 그 초과와 다른 다운링크 채널들로부터 간섭을 제거하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 다운링크 채널은 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: physical downlink shared channel)을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 다운링크 채널은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH: physical downlink control channel)을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 다운링크 채널은 상기 PRB의 일부(fraction)만을 점유하는 강화된 PDCCH(ePDCCH: enhanced PDCCH)를 포함하고, 그리고

상기 PRB에서 다수의 UE들에 대한 복수의 ePDCCH들이 다중화되는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

사용자 장비(UE: user equipment)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

하나 또는 그 초과와 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하는 단계 — 상기 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택됨 —; 및

물리적 자원 블록(PRB: physical resource block)에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 단계를 포함하고,

상기 방법은:

상기 가상 셀 ID들의 서브세트에 기초하여 복조 기준 신호(DM-RS: demodulation reference signal) 시퀀스들을 생성하는 단계; 및

상기 PRB에서 대응하는 DM-RS 시퀀스들을 검출하기 위해 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 더 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

가상 셀 ID들의 사용이 인에이블되는지 여부를 표시하는 시그널링을 수신하는 단계를 더 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하는 단계는:

상기 UE 및 상기 하나 또는 그 초과와 다른 UE들이 사용할 수 있는 가상 셀 ID들의 하나 또는 그 초과와 세트들의 브로드캐스트를 수신하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 가상 셀 ID들의 하나 또는 그 초과와 세트들은:

물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)들을 송신하는데 사용하기 위한 제 1 세트; 및

물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)들을 송신하는데 사용하기 위한 제 2 세트를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하는 단계는:

물리적 셀 ID에 기초하여 상기 서브세트 내의 가상 셀 ID들을 도출하는 단계를 포함하는,
사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 단계는:

채널 상태 정보 기준 신호들(CSI-RS: channel state information reference signals)을 검출하기 위해
상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 단계를 포함하는,
사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

하나 또는 그 초과와 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하기 위한 수단
— 상기 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택됨 —; 및

물리적 자원 블록(PRB)에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가
상 셀 ID들의 서브세트를 사용하기 위한 수단을 포함하고,

처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하기 위한 수단은:

다른 UE들에 대해 의도되는 상기 PRB 내의 송신들을 검출하도록 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩
중 적어도 하나를 수행하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하기 위한 수단을 포함하는,
사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 PRB에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의
서브세트를 사용하기 위한 수단은:

상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하여 상기 적어도 하나의 다운링크 채널을 처리할 때 잡음 추정을
수행하기 위한 수단을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 PRB에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의
서브세트를 사용하기 위한 수단은:

상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하여 상기 다른 UE들 중 하나 또는 그 초과와 다른 UE들에 대해 의도되
는 하나 또는 그 초과와 다른 다운링크 채널들로부터 간섭을 제거하기 위한 수단을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 다운링크 채널은 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 다운링크 채널은 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 다운링크 채널은 상기 PRB의 일부만을 점유하는 강화된 PDCCH(ePDCCH)를 포함하고, 그리고

상기 PRB에서 다수의 UE들에 대한 복수의 ePDCCH들이 다중화되는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 20

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

하나 또는 그 초과와 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하기 위한 수단
— 상기 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택됨 —; 및

물리적 자원 블록(PRB)에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하기 위한 수단을 포함하고,

상기 장치는:

상기 가상 셀 ID들의 서브세트에 기초하여 복조 기준 신호(DM-RS) 시퀀스들을 생성하기 위한 수단; 및

상기 PRB에서 대응하는 DM-RS 시퀀스들을 검출하기 위해 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩 중 적어도 하나를 수행하기 위한 수단을 더 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

가상 셀 ID들의 사용이 인에이블되는지 여부를 표시하는 시그널링을 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 22

제 14 항에 있어서,

상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하기 위한 수단은:

상기 UE 및 상기 다른 UE들이 사용할 수 있는 가상 셀 ID들의 하나 또는 그 초과와 세트들의 브로드캐스트를 수신하기 위한 수단을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 가상 셀 ID들의 하나 또는 그 초과와 세트들은:

물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)들을 송신하는데 사용하기 위한 제 1 세트; 및

물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)들을 송신하는데 사용하기 위한 제 2 세트를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 24

제 14 항에 있어서,

상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하기 위한 수단은:

물리적 셀 ID에 기초하여 상기 서브세트 내의 가상 셀 ID들을 도출하기 위한 수단을 포함하는,
사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 25

제 14 항에 있어서,

상기 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하기 위한 수단은:

채널 상태 정보 기준 신호들(CSI-RS)을 검출하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하기 위한 수단을 포함하는,
사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 26

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

하나 또는 그 초과와 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하고 — 상기 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택됨 —, 그리고 물리적 자원 블록(PRB)에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 연결된 메모리를 포함하고,

처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 것은:

다른 UE들에 대해 의도되는 상기 PRB 내의 송신들을 검출하도록 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩 중 적어도 하나를 수행하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 것을 포함하는,
사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 27

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체는:

하나 또는 그 초과와 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하고 — 상기 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택됨 —; 그리고

물리적 자원 블록(PRB)에서 상기 UE에 송신되는 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하기 위해

저장된 명령들을 갖고,

처리를 강화하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 것은:

다른 UE들에 대해 의도되는 상기 PRB 내의 송신들을 검출하도록 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩 중 적어도 하나를 수행하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하는 것을 포함하는,
비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2012년 6월 7일자 출원된 미국 가특허출원 일련번호 제61/656,895호를 우선권으로 주장하며, 이 가특허출원은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 개시의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 다운링크 채널들의 강화된 UE 처리를 가능하게 하기 위해 가상 셀 ID 정보를 시그널링하고 수신하기 위한 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 폭넓게 전개된다. 이러한 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: 3rd Generation Partnership Project) 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)/LTE 어드밴스드(LTE-Advanced) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 송신들을 통해 하나 또는 그보다 많은 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 의미하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 의미한다. 이러한 통신 링크는 단일 입력 단일 출력, 다중 입력 단일 출력 또는 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 시스템을 통해 구축될 수 있다.

발명의 내용

[0005] 본 개시의 한 양상에서, 사용자 장비(UE: user equipment)에 의한 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 이 방법은 일반적으로, 하나 또는 그보다 많은 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용 가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하는 단계 - 상기 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택됨 -, 다른 UE들을 위해 의도된 물리적 자원 블록(PRB: physical resource block) 내에서 송신들을 검출하기 위해 상기 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하여 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩 중 적어도 하나를 수행하는 단계, 및 상기 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩의 결과들을 사용하여, 상기 PRB에서 상기 UE에 전송된 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화하는 단계를 포함한다.

[0006] 본 개시의 한 양상에서, 기지국(BS: base station)에 의한 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 이 방법은 일반적으로, 하나 또는 그보다 많은 UE들에 의한 사용을 위해 이용 가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 시그널링하는 단계 - 상기 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택됨 -, 상기 서브세트로부터 선택된 가상 ID들로 하나 또는 그보다 많은 개개의 UE들을 구성하는 단계, 및 상기 선택된 가상 ID들을 사용하여 동일한 물리적 자원 블록(PRB)에서 다수의 UE들에 대한 다운링크 채널들을 다중화하는 단계를 포함한다.

[0007] 특정 양상들은 또한 본 명세서에서 설명되는 방법들을 수행하기 위한 다양한 수단, 장치 및 컴퓨터 프로그램 물건들을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 개시의 특정 양상들에 따라 무선 통신 네트워크의 일례를 개념적으로 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 개시의 특정 양상들에 따라 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비(UE)와 통신하는 기지국의 일례를 개념적으로 나타내는 블록도를 보여준다.

도 3은 본 개시의 특정 양상들에 따라 무선 통신 네트워크에서 프레임 구조의 일례를 개념적으로 나타내는 블록도이다.

도 4는 본 개시의 한 양상에 따른 예시적인 서브프레임을 나타낸다.

도 5는 본 개시의 특정 양상들에 따라 UE에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 6은 본 개시의 특정 양상들에 따라 기지국에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 사용될 수 있다. "네트워크"와 "시스템"이라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: universal terrestrial radio access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA), 시분할 동기식 CDMA(TD-SCDMA: time division synchronous CDMA), 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: global system for mobile communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 진화형(evolved) UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: ultra mobile broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM[®] 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 범용 모바일 통신 시스템(UMTS: universal mobile telecommunication system)의 일부이다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex)와 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex) 모두에서, 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE 어드밴스드(LTE-A)는 다운링크에 대해서는 OFDMA를 그리고 업링크에 대해서는 SC-FDMA를 이용하는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로

부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐만 아니라, 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들에도 사용될 수 있다. 명확하게 하기 위해, 이러한 기술들의 특정 양상들은 아래에서 LTE/LTE 어드밴스드에 대해 설명되며, 아래 설명의 대부분에서 LTE/LTE 어드밴스드 용어가 사용된다.

- [0010] 도 1은 LTE 네트워크 또는 다른 어떤 무선 네트워크일 수 있는 무선 통신 네트워크(100)를 나타낸다. 무선 네트워크(100)는 다수의 진화형 노드 B들(eNB들)(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. eNB는 사용자 장비(UE)들과 통신하는 엔티티이며, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, "셀"이라는 용어는 그 용어가 사용되는 맥락에 따라, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서비스를 의미할 수 있다.
- [0011] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 수 킬로미터 반경)을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 홈)을 커버할 수 있으며 펌토 셀과의 연관성을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들)에 의한 제한적 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수 있다. 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB(HeNB: home eNB)로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB(110a)는 매크로 셀(102a)에 대한 매크로 eNB일 수 있고, eNB(110b)는 피코 셀(102b)에 대한 피코 eNB일 수 있으며, eNB(110c)는 펌토 셀(102c)에 대한 펌토 eNB일 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다. "eNB", "기지국" 및 "셀"이라는 용어들은 본 명세서에서 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.
- [0012] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들을 포함할 수 있다. 중계국은 업스트림 스테이션(예를 들어, eNB 또는 U E)으로부터의 데이터의 송신을 수신할 수 있고 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE 또는 eNB)으로 데이터의 송신을 전송할 수 있는 엔티티이다. 중계국은 또한 다른 UE들에 대한 송신들을 중계할 수 있는 UE일 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110d)은 eNB(110a)와 UE(120d) 사이의 통신을 가능하게 하기 위해 매크로 eNB(110a) 및 UE(120d)와 통신할 수 있다. 중계국은 또한 중계 eNB, 중계 기지국, 중계기 등으로 지칭될 수도 있다.
- [0013] 무선 네트워크(100)는 서로 다른 타입들의 eNB들, 예를 들어, 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계 eNB들 등을 포함하는 이종(heterogeneous) 네트워크일 수 있다. 이러한 서로 다른 타입들의 eNB들은 무선 네트워크(100)에서 서로 다른 송신 전력 레벨들, 서로 다른 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 서로 다른 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 5 내지 40 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 eNB들, 펌토 eNB들 및 중계 eNB들은 더 낮은 송신 전력 레벨들(예를 들어, 0.1 내지 2 와트)을 가질 수 있다.
- [0014] 네트워크 제어기(130)는 한 세트의 eNB들에 연결될 수 있으며 이러한 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들과 통신할 수 있다. eNB들은 또한, 예를 들어 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다.
- [0015] UE들(120)은 무선 네트워크(100) 전역에 분산될 수 있으며, 각각의 UE는 고정적일 수도 있고 또는 이동할 수도 있다. UE는 또한 액세스 단말, 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 태블릿, 스마트폰, 넷북, 스마트북 등일 수 있다.
- [0016] 도 2는 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 그리고 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(110) 및 UE(120)의 설계의 블록도를 보여준다. 기지국(110)은 T개의 안테나들(234a-234t)을 구비할 수 있고, UE(120)는 R개의 안테나들(252a-252r)을 구비할 수 있으며, 여기서 일반적으로 $T \geq 1$ 그리고 $R \geq 1$ 이다.
- [0017] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(220)는 하나 또는 그보다 많은 UE들에 대한 데이터 소스(212)로부터 데이터를 수신할 수 있고, 각각의 UE로부터 수신되는 CQI들을 기초로 그 각각의 UE에 대한 하나 또는 그보다 많은 변조 및 코딩 방식(MCS: modulation and coding scheme)들을 선택할 수 있으며, 각각의 UE에 대해 선택된 MCS(들)를

기초로 그 각각의 UE에 대한 데이터를 처리(예를 들어, 인코딩 및 변조)할 수 있고, 모든 UE들에 대한 데이터 심벌들을 제공할 수 있다. 송신 프로세서(220)는 또한 (예를 들어, SRPI 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보(예를 들어, CQI 요청들, 승인들, 상위 계층 시그널링 등)를 처리하여 오버헤드 심벌들 및 제어 심벌들을 제공할 수 있다. 프로세서(220)는 또한 기준 신호들(예를 들어, CRS) 및 동기 신호들(예를 들어, PSS 및 SSS)에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중 입력 다중 출력(MIMO) 프로세서(230)는 적용 가능하다면, 데이터 심벌들, 제어 심벌들, 오버헤드 심벌들 및/또는 기준 심벌들에 대한 공간 처리(예를 들어, 프리코딩)를 수행할 수 있으며, T개의 출력 심벌 스트림들을 T개의 변조기들(MOD들)(232a-232t)에 제공할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심벌 스트림을 처리하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 출력 샘플 스트림을 추가 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(232a-232t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 각각 T개의 안테나들(234a-234t)을 통해 전송될 수 있다.

[0018] UE(120)에서, 안테나들(252a-252r)은 기지국(110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있으며 수신된 신호들을 각각 복조기들(DEMOD들)(254a-254r)에 제공할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 각자의 수신 신호를 조정(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향 변환 및 디지털화)하여 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 (예를 들어, OFDM 등에 대한) 입력 샘플들을 추가 처리하여 수신 심벌들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(256)는 R개의 모든 복조기들(254a-254r)로부터 수신 심벌들을 획득할 수 있고, 적용 가능하다면 수신 심벌들에 대해 MIMO 검출을 수행하여, 검출된 심벌들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심벌들을 처리(예를 들어, 복조 및 디코딩)하여, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)에 제공할 수 있으며, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서(280)에 제공할 수 있다. 채널 프로세서는 RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 결정할 수 있다.

[0019] 업링크 상에서, UE(120)에서는 송신 프로세서(264)가 데이터 소스(262)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(280)로부터의 (예를 들어, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 보고들에 대한) 제어 정보를 수신하여 처리할 수 있다. 프로세서(264)는 또한 하나 또는 그보다 많은 기준 신호들에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(264)로부터의 심벌들은 적용 가능하다면 TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩될 수 있고, (예를 들어, SC-FDM, OFDM 등을 위해) 변조기들(254a-254r)에 의해 추가 처리되어 기지국(110)으로 전송될 수 있다. 기지국(110)에서는, UE(120)에 의해 전송된 디코딩 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해 UE(120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들이 안테나들(234)에 의해 수신되고, 복조기들(232)에 의해 처리되며, 적용 가능하다면 MIMO 검출기(236)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(238)에 의해 추가 처리될 수 있다. 프로세서(238)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(239)에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(240)에 제공할 수 있다. 기지국(110)은 통신 유닛(244)을 포함하며 통신 유닛(244)을 통해 네트워크 제어기(130)와 통신할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 통신 유닛(294), 제어기/프로세서(290) 및 메모리(292)를 포함할 수 있다.

[0020] 제어기들/프로세서들(240, 280)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 지시할 수 있다. 기지국(110)의 프로세서(240) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들 그리고/또는 UE(120)의 프로세서(280) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 본 명세서에 설명되는 기술들에 관한 프로세스들을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(242, 282)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(246)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0021] 뒤에 더 상세히 설명되는 바와 같이, UE(120)로의 데이터 전송시 기지국(110)은 데이터 할당 크기에 적어도 부분적으로 기초하여 번들링 크기를 결정하고 결정된 번들링 크기의 번들링된 근접한 자원 블록들 내의 데이터를 프리코딩하도록 구성될 수 있으며, 여기서 각각의 번들 내의 자원 블록들은 공통 프리코딩 행렬을 사용하여 프리코딩된다. 즉, 자원 블록들 내의 UE-RS와 같은 기준 신호들 및/또는 데이터는 동일한 프리코더를 사용하여 프리코딩된다. 번들링된 RB들의 각각의 RB 내의 UE-RS에 사용되는 전력 레벨 또한 동일할 수 있다.

[0022] UE(120)는 기지국(110)으로부터 전송된 데이터를 디코딩하기 위해 상보적인 처리를 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE(120)는 근접한 자원 블록들(RB들)의 번들들로 기지국으로부터 전송된 수신 데이터의 데이터 할당 크기를 기초로 번들링 크기를 결정하고 - 각각의 번들 내의 자원 블록들의 적어도 하나의 기준 신호는 공통 프리코딩 행렬을 사용하여 프리코딩됨 -, 결정된 번들링 크기 및 기지국으로부터 전송된 하나 또는 그보다 많은 기준 신호들(RS들)을 기초로 적어도 하나의 프리코딩된 채널을 추정하고, 수신된 번들들을 추정된 프리코딩된 채널을 사용하여 디코딩하도록 구성될 수 있다.

[0023] 도 3은 LTE에서의 FDD에 대한 예시적인 프레임 구조(300)를 나타낸다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신

타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 분할될 수 있다. 각각의 무선 프레임은 미리 결정된 듀레이션(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있으며 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 따라서 각각의 무선 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심벌 기간들, 예를 들어 (도 2에 도시된 것과 같은) 정규 주기적 프리픽스에 대한 7개의 심벌 기간들 또는 확장된 주기적 프리픽스에 대한 6개의 심벌 기간들을 포함할 수 있다. 각각의 서브프레임의 2L개의 심벌 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다.

[0024] LTE에서, eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심 1.08MHz에서 다운링크를 통해 1차 동기 신호(PSS: primary synchronization signal) 및 2차 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal)를 전송할 수 있다. PSS 및 SSS는 도 3에 도시된 바와 같이, 정규 주기적 프리픽스를 갖는 각각의 무선 프레임의 서브프레임 0과 서브프레임 5의 심벌 기간 6과 심벌 기간 5에서 각각 전송될 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀 특정 기준 신호(CRS: cell-specific reference signal)를 전송할 수 있다. CRS는 각각의 서브프레임의 특정 심벌 기간들에서 전송될 수 있으며, 채널 추정, 채널 품질 측정 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 또한 특정 무선 프레임들의 슬롯 1에서의 심벌 기간 0 내지 심벌 기간 3에서 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH: physical broadcast channel)을 전송할 수 있다. PBCH는 일부 시스템 정보를 전달(carry)할 수 있다. eNB는 특정 서브프레임들의 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: physical downlink shared channel)을 통해 시스템 정보 블록(SIB: system information block)들과 같은 다른 시스템 정보를 전송할 수 있다. eNB는 서브프레임의 처음 B개의 심벌 기간들에서 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH: physical downlink control channel)을 통해 제어 정보/데이터를 전송할 수 있으며, 여기서 B는 각각의 서브프레임에 대해 구성 가능할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심벌 기간들에서 PDSCH를 통해 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 전송할 수 있다.

[0025] LTE Rel-8/9/10에서, PDCCH는 서브프레임의 처음 여러 개의 심벌들에 로케이팅될 수 있다. PDCCH는 전체 시스템 대역폭에 완전히 분산될 수 있다. PDCCH는 PDSCH와 시분할 다중화될 수도 있다. 사실상, Rel-8/9/10에서, 서브프레임은 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다.

[0026] Rel-11에서는, 새로운 제어(예를 들어, 강화된 PDCCH(ePDCCH: enhanced PDCCH))가 도입될 수 있다. 서브프레임에서 처음 여러 개의 제어 심벌들을 점유하는 레거시 PDCCH와는 달리, ePDCCH는 PDSCH와 유사하게 데이터 영역을 점유할 수 있다. ePDCCH는 제어 채널 용량의 증가, 주파수 도메인 ICIC의 지원, 제어 채널 자원의 개선된 공간적 재사용 달성, 빔 형성 및/또는 다이버시티 지원, 새로운 반송파 타입에 대한 그리고 MBSFN 서브프레임들에서의 동작, 및 레거시 UE들과 동일한 반송파 상에서의 공존을 도울 수 있다.

[0027] 도 4는 본 개시의 한 양상에 따른 예시적인 서브프레임(400)을 나타낸다. 서브프레임(400)은 제 1 슬롯(402)과 제 2 슬롯(404)으로 분할되며, 여기서 각각의 슬롯은 일반적으로 정규 주기적 프리픽스(CP: cyclic prefix) 경우에 LTE에서 7개의 심벌들을 포함한다. LTE에서 각각의 서브프레임은 1ms에 걸치며, 따라서 각각의 슬롯은 0.5ms의 듀레이션을 갖는다. 백홀 서브프레임(400)의 처음 3개의 심벌들은 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH: Physical Control Format Indicator Channel), 물리적 HARQ 표시자 채널(PHICH: Physical HARQ Indicator Channel) 및 PDCCH에 사용될 수 있다. 예시된 바와 같이, 다양한 ePDCCH 구조들이 서브프레임(400)에서 정보를 전달하는데 이용 가능하다.

[0028] ePDCCH와 관련하여, 강화된 제어 채널의 집중(localized) 및 분산 송신 모두가 지원될 수 있다. 적어도 집중 송신에 대해, 그리고 강화된 제어 채널의 복조에 CRS가 사용되지 않는 분산 송신에 대해, 강화된 제어 채널의 복조는 강화된 제어 채널의 송신에 사용되는 물리적 자원 블록(PRB)(들)에서 전송되는 복조 기준 신호(DM-RS: demodulation reference signal)를 기초로 할 수 있다(예를 들어, 안테나 포트들(7-10)이 사용될 수 있다). (예를 들어, UE에 대한 처리 요건들의 완화를 가능하게 하도록) 송신 시간 간격(TTI: transmission time interval)에서 받아들일 수 있는 전송 채널(TrCH: transport channel) 비트들의 최대 개수에 대한 제약에 따라, ePDCCH 메시지들이 제 1 슬롯과 제 2 슬롯 모두에 걸쳐질 수 있다(예를 들어, FDM 기반 e-PDCCH). PRB 쌍 내 PDSCH와 ePDCCH의 다중화는 허용되지 않을 수도 있다. 단일 블라인드 디코딩 시도에 대해 랭크-2 SU-MIMO가 지원되지 않을 수도 있다. PDSCH DM-RS와 동일한 스크램블링 시퀀스 발생기가 ePDCCH DM-RS에 사용될 수 있다. 포트들(7-10) 상의 ePDCCH에 대한 DMRS의 스크램블링 시퀀스 발생기는 아래 식에 의해 초기화될 수 있다.

[0029]
$$c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2X + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}$$

[0030] **가상 셀 ID들의 사용**

[0031] RAN1(Rel-11)에서의 현재 협약들 하에서, ePDCCH 및 PDSCH 다운링크 채널들과 같은 다양한 송신들에 사용하기 위해 가상 셀 ID 어레이먼트(arrangement)들이 설정되었다. 가상 셀 ID들은 일반적으로, 셀이 얼마나 많은 CRS 포트들을 갖는지, 제어 또는 데이터 영역에 대한 시작 심벌이 무엇인지를 표시하는 시퀀스를 생성하는 것, 그리고 가상 셀 ID와 다른 셀 특성들 간에 어떤 관련성을 제공하는 것과 같은 다양한 용도들에 사용되는 셀 ID를 의미한다.

[0032] 가상 셀 ID들은 또한 UE 특정한 채널 상태 정보 기준 신호들(CSI-RS: channel state information reference signals)에 사용될 수도 있다. 어떤 경우들에는, 이러한 신호들 모두에 단일 셀 ID를 사용하기보다는, 기지국(eNB)은 ePDCCH, PDSCH 및 CSI-RS에 대해 서로 다른 가상 셀 ID들을 사용할 수도 있다.

[0033] 이러한 채널들과 연관된 가상 셀 ID들은 전용 RRC 시그널링을 사용하여 UE들에 시그널링된다. PDSCH에 대한 가상 셀 ID들의 이용과 관련하여, UE들에 시그널링되는 가상 셀 ID들은 이후에, PDSCH를 통한 송신들에 사용되는 DM-RS 시퀀스들 및 스캐램블링 시퀀스들을 생성하는데 사용된다.

[0034] 상기의 어레이먼트는 DM-RS 시퀀스들이 가상 셀 ID들보다는 실제 물리적 셀 ID들에 의해 결정되는 Rel-9/10과는 상이하다. 이러한 어레이먼트 하에, DM-RS의 위치는 셀 ID에 의존하지 않을 수도 있다. 추가로, Rel-8에서는, DM-RS 시퀀스들이 UE-ID에 의해 결정될 수 있고, DM-RS의 위치는 물리적 셀 ID의 함수이다.

[0035] (예를 들어, RAN1/Rel-11에서의) 어떤 협약들은 강화된 PDCCH(ePDCCH) 자원 엘리먼트(RE: resource element) 맵핑을 필요로 할 수도 있다. Rel-11에서, ePDCCH들은 "데이터" 영역에서 전송된다. DM-RS는 복조/디코딩에 사용된다.

[0036] ePDCCH는 PRB의 일부(fraction)만을 점유할 수도 있다. 이는 PDSCH가 항상 전체 PRB를 점유하는 DM-RS 기반 PDSCH 송신과는 상이하다. 어떤 경우들에는, 하나보다 많은 ePDCCH가 단일 PRB에서 다중화될 수 있다. 이러한 ePDCCH들 각각은 개별 UE들을 위해 의도될 수 있으며, 각각 서로 다른 프리코딩 벡터/행렬을 가질 수 있다. 이러한 어레이먼트는 다른 셀들/TP들에 대한 임의의 하나의 PRB 내에서 큰 간섭 변화를 야기할 수 있다.

[0037] DM-RS의 사용을 위한 특정 시스템들(예를 들어, LTE Rel-1/9/10 어레이먼트들)에 따르면, eNB는 UE들로의 PDSCH 전송시 MU-MIMO를 사용할 수 있다. 그러나 이러한 경우들에, UE는 동일한 PRB 내에서 다중화된 다른 UE들이 존재하는지 여부를 표시하는 시그널링을 수신하지 않을 수도 있다.

[0038] 그러나 이러한 다중화 지식은 (예를 들어, 잡음 추정을 개선하거나 간섭 제거를 가능하게 함으로써) UE가 그 자신의 PDSCH의 처리를 강화하게 할 수 있다. 가능한 DM-RS 시퀀스들의 지식이 주어지면, UE는 블라인드 검출을 수행하여, 수신된 PRB 내에 다중화된 (다른 UE들에 대한) 추가 신호들이 존재하는지 여부를 결정할 수 있다. 이는 서로 다른 달(month)들이 서로 다른 사용자들에 대한 PDSCH에 대응하면서, 전체 PRB가 만 1년에 대응하는 12개월 달력과 유사하게 이해될 수 있다.

[0039] 즉, 이러한 블라인드 검출은 (다른 UE들을 타깃으로 하는 송신들에 사용되는) DM-RS 시퀀스들의 지식(을 갖는 UE)에 의존한다. 여러 이용 가능한 DM-RS 시퀀스들이 존재할 수도 있지만, 알려지지 않은 시퀀스 세트의 크기는 비교적 작을 수도 있다(예를 들어, 한정된 수의 물리적 셀 ID들에 대응).

[0040] 마찬가지로, 어떤 시스템들(예를 들어, LTE Rel-11)에서는, ePDCCH에 대해 MU-MIMO가 지원될 수 있다. 그러나 동일한 PRB 내에서 다른 UE들에 대한 ePDCCH들이 다중화되는지 여부를 의도한 ePDCCH 신호들의 존재에 관한 정보를 UE에 시그널링할 계획들이 현재 존재하지 않을 수도 있다. 단일 PRB 내에서 다른 UE들(에 대한 ePDCCH들)이 다중화되는지 여부에 관한 지식은 (예를 들어, 잡음 추정을 개선하거나 간섭 제거를 가능하게 함으로써) UE가 그 자신의 ePDCCH의 처리를 강화하게 할 수 있다.

[0041] 공개롭게도, 현재는 동일한 PRB 내에 다중화된 다른 UE들에 대한 다운링크 채널들이 존재하는지 여부를 UE가 결정하게 하는 메커니즘이 존재하지 않을 수 있다. 그 결과, UE가 이 PRB에 사용된 DM-RS 시퀀스들을 알지 못하거나 도출하는 것이 불가능할 수도 있다. 가상 셀 ID들에 의해 결정된 DM-RS로는, 상당수의 가상 셀 ID들이, 알려지지 않은 DM-RS 시퀀스들의 세트를 단순히 블라인드 디코딩이 실행되기에는 너무 크게 만들 수도 있다.

이는 UE가 PDSCH 및/또는 ePDCCH 복조 및/또는 디코딩을 수행할 때 잡음 추정 불일치를 초래할 수 있다.

[0042] UE가 DM-RS 톤들만을 사용하여 잡음 추정을 결정한다면, 상당한 성능 불이익들이 있을 수 있다. 이는 PRB 내에 ePDCCH 송신들을 다중화함으로써(ePDCCH 송신들 각각이 PRB의 일부만을 점유함) 야기된 간섭 변동에 기인할 수 있다. 이러한 현상은 CRS 기반 PDSCH 송신에서 발생하는 부분적 로딩과 유사할 수도 있다.

[0043] 또한, DM-RS 시퀀스들에 관한 지식 부족은 또한 UE가 그 자신의 PDSCH를 처리할 때 (다른 셀들 또는 송신 포인트들로부터의) PDSCH 간섭을 제거하는 것을 막을 수도 있다. 이러한 상황은 PDSCH를 성공적으로 수신할 가능성을 감소시키고 시스템 용량을 제한할 수도 있다.

[0044] 가상 셀 ID의 예시적인 시그널링

[0045] 본 개시의 양상들은 이용 가능한 가상 셀 ID들의 축소된 서브세트를 UE에 시그널링하기 위한 기술들을 제공한다. 이러한 축소된 서브세트는 UE가 블라인드 검출을 수행하는 것을 가능하게 함으로써, 단일 PRB 내의 다수의 UE들에 다중화된 임의의 타입의 다운링크 채널들의 강화된 처리를 가능하게 할 수 있다. 이러한 다운링크 채널들은 예를 들어, PDSCH, PDCCH, ePDCCH, PHICH 및/또는 PCFICH를 포함할 수 있다.

[0046] 특정 양상들에 따르면, 각각의 UE가 사용할 수 있는 가상 셀 ID들의 세트(또는 수퍼세트)가 (예를 들어, 브로드캐스트 시그널링을 통해) 시그널링될 수 있다. 이것은 수퍼세트로 고려될 수 있는데, 이는 주어진 셀 내의 특정 UE에 이용 가능한 가상 셀 ID들의 세트뿐만 아니라, 동일한 또는 이웃 셀들 내의 다른 UE들도 포함할 수 있기 때문이다. 수퍼세트는 이용 가능한 모든 가상 셀 ID들의 비교적 큰 리스트보다 훨씬 더 작을 수도 있기 때문에 - UE가 고려해야 하는 블라인드 디코딩 후보들의 대응하는 감소로 - 이러한 수퍼세트의 지식은 유리할 수 있다.

[0047] 어떤 경우에는, 서로 다른 타입들의 채널들에 대해 가상 셀 ID 세트들이 서로 다를 수도 있다. 일례로, ePDCCH에 대한 가상 셀 ID들은 PDSCH에 대한 가상 셀 ID들의 서브세트일 수 있다.

[0048] 가상 셀 ID들의 수퍼세트가 브로드캐스트되는 경우, eNB는 개개의 UE에 대한 가상 셀 ID 세트를 구성하기 위해 여전히 전용 RRC 시그널링을 사용할 수 있다. 이러한 가상 셀 ID 세트는 브로드캐스트 가상 셀 ID 세트의 서브세트일 수 있다. 어떤 경우에는, 임의의 UE에 대한 가상 셀 ID 세트들의 크기가 어떤 수(N)로 제한될 수도 있다. 이 크기는 추가로 UE에 시그널링되거나 UE에 의해 확인되어, PRB 내에서의 개선된 DM-RS 식별을 가능하게 할 수 있다.

[0049] 특정 양상들에 따르면, 가상 셀 ID들의 세트는 물리적 셀 ID의 함수로써 도출될 수 있다. 따라서 물리적 셀 ID를 인지함으로써, UE는 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용 가능하다고 자신이 추정할 수 있는 가상 셀 ID들의 세트를, 예를 들어 고정 또는 동적 맵핑, 또는 다른 어떤 타입의 함수를 통해 도출하는 것이 가능할 수 있다. 이 경우, 임의의 특정 UE가 그 자신의 다운링크 송신들(예를 들어, ePDCCH 및/또는 PDSCH)을 디코딩하는데 사용할 수 있는 가상 셀 ID 세트를 시그널링하는데 전용 시그널링(예를 들어, RRC)이 사용될 수 있다.

[0050] 특정 양상들에 따르면, 동일한 셀 및/또는 다른 셀들 내의 다른 UE들에 의해 잠재적으로 사용되는 가상 셀 ID들의 세트를 각각의 UE에 통보하기 위해 전용 시그널링이 제공될 수 있다. 어떤 경우에는, 이러한 시그널링은 이 정보를 사용할 수 있는 UE들(예를 들어, 셀 범위 확대 UE들, MU-MIMO를 통해 잠재적으로 전달되는 UE들 등)의 서브세트에만 제공될 수도 있다. 이 접근 방식의 효율은 시스템 내 UE들의 수에 좌우될 수 있다. 예를 들어, 단지 몇 개의 UE들에는, 브로드캐스트 시그널링보다 전용 시그널링이 더 효율적일 수 있다.

[0051] 특정 양상들에 따르면, UE에는 셀에서 가상 셀 ID들의 사용이 인에이블되는지 여부를 표시하는 시그널링이 제공될 수 있다. 즉, 가상 셀 ID들이 사용되는지 여부가 셀 단위로 결정될 수 있다.

[0052] 이 시그널링은 전용 또는 브로드캐스트될 수 있고, 앞서 설명한 가상 셀 ID 시그널링을 위한 기술들 중 임의의 기술과 함께 사용될 수 있다. 가상 셀 ID들이 인에이블되지 않는다면, ePDCCH 및/또는 PDSCH에 동일한 ID(예를 들어, 물리적 셀 ID 또는 PCI)가 사용될 수도 있다. 가상 셀 ID들이 인에이블된다면, ePDCCH 및/또는 PDSCH에 가상 셀 ID들의 세트가 사용될 수 있다.

[0053] 앞서 설명한 접근 방식들에 대해 추가로 또는 대안으로, UE는 하나 또는 그보다 많은 이웃 셀들에 대한 가상 셀 ID들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 어떤 경우에는, 이러한 정보는 전용 시그널링을 통해 전달될 수 있다. 대안으로서, UE는 또한 (예를 들어, 앞서 설명한 바와 같이) 정보가 브로드캐스트된다면, 하나

또는 그보다 많은 이웃 셀들의 가상 셀 ID들의 세트를 검출할 수도 있다.

[0054] 도 5는 본 개시의 양상들에 따라 UE에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들(500)을 나타낸다. 동작들(500)은 502에서, UE가 하나 또는 그보다 많은 다른 UE들에 의한 사용을 위해 이용 가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 결정하는 것으로 시작하며, 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택된다. 504에서, UE는 다른 UE들을 위해 의도된 물리적 자원 블록(PRB) 내에서 송신들을 검출하기 위해 가상 셀 ID들의 서브세트를 사용하여 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 506에서, UE는 블라인드 검출 또는 블라인드 디코딩의 결과들을 사용하여, PRB에서 UE에 전송된 적어도 하나의 다운링크 채널의 처리를 강화할 수 있다.

[0055] 도 6은 본 개시의 양상들에 따른 예시적인 기지국 동작들을 나타낸다. 602에서, 기지국은 하나 또는 그보다 많은 UE들에 의한 사용을 위해 이용 가능한 가상 셀 ID들의 서브세트를 시그널링할 수 있으며, 서브세트는 가상 셀 ID들의 더 큰 세트로부터 선택된다. 604에서, 기지국은 서브세트로부터 선택된 가상 셀 ID들로 하나 또는 그보다 많은 개개의 UE들을 구성할 수 있다. 606에서, 기지국은 선택된 가상 ID들을 사용하여 동일한 PRB에서 다수의 UE들에 대한 다운링크 채널들을 다중화할 수 있다. 어떤 경우들에, 기지국은 다른 기지국들과 가상 셀 ID들에 관한 정보를 교환하고, 교환되는 정보를 기초로 가상 셀 ID들의 사용을 조정할 수도 있다.

[0056] 위에서 설명한 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적당한 수단에 의해 수행될 수 있다. 이러한 수단은 회로, 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정된 것은 아닌 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그러한 동작들은 임의의 적당한 대응하는 상대 수단 + 기능 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다.

[0057] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은, 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 명령어들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0058] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 추가로, 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 결합들로 구현될 수 있다고 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확히 설명하기 위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0059] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0060] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 해당 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0061]

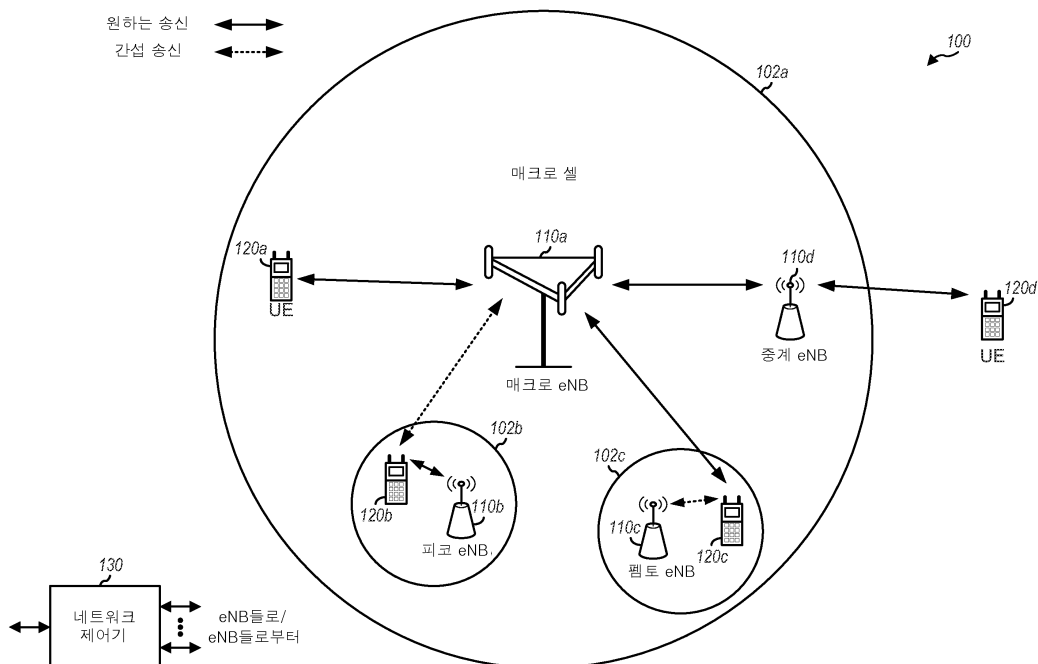
하나 또는 그보다 많은 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 회선(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 결합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0062]

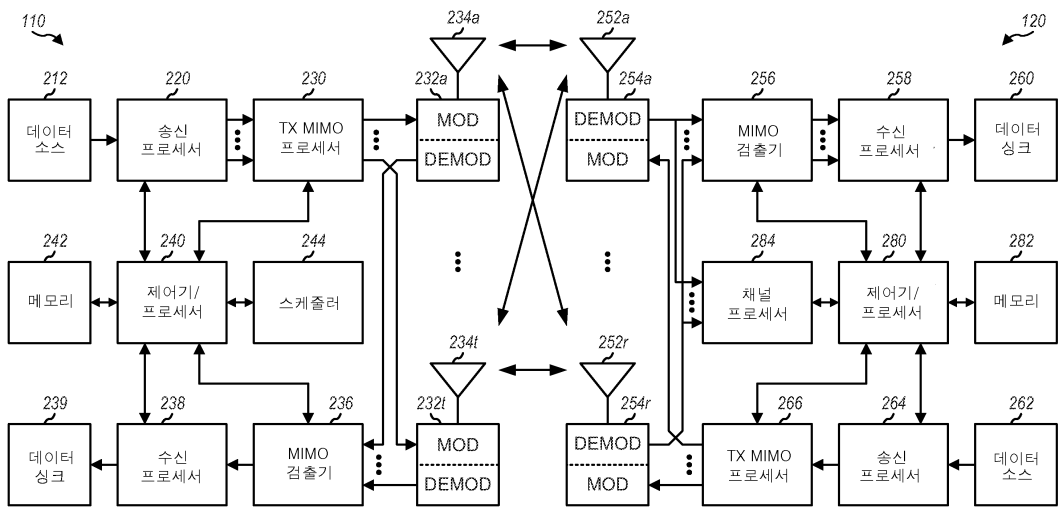
본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

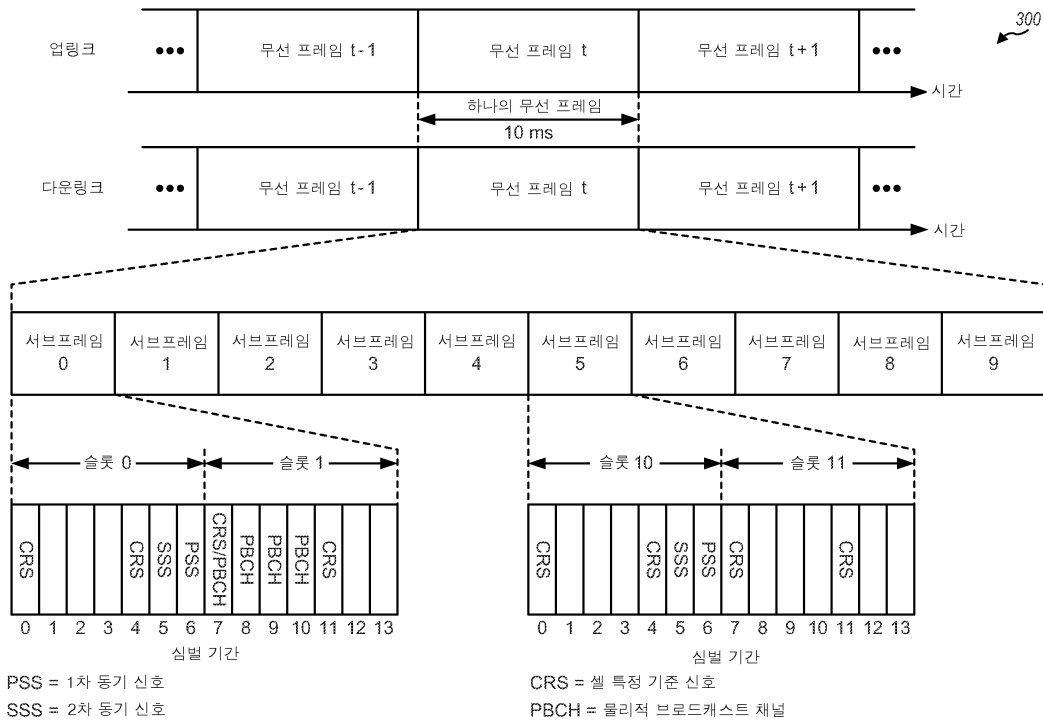
도면1



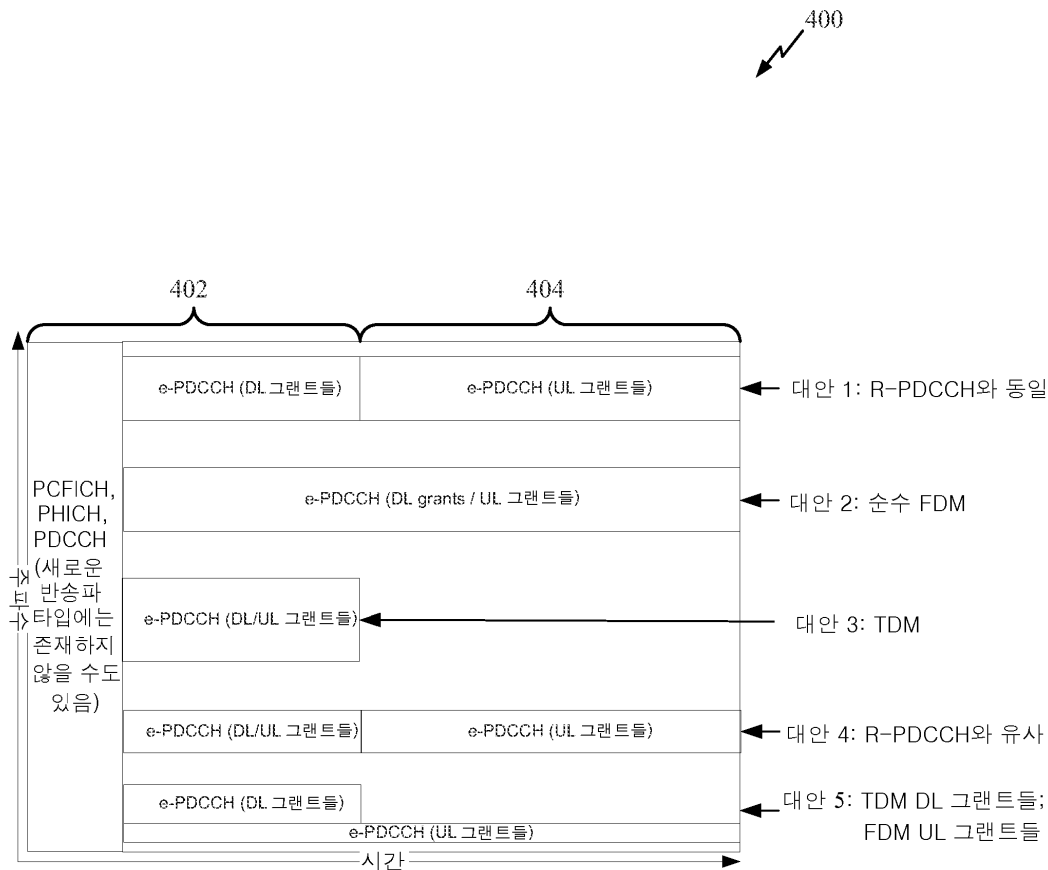
도면2



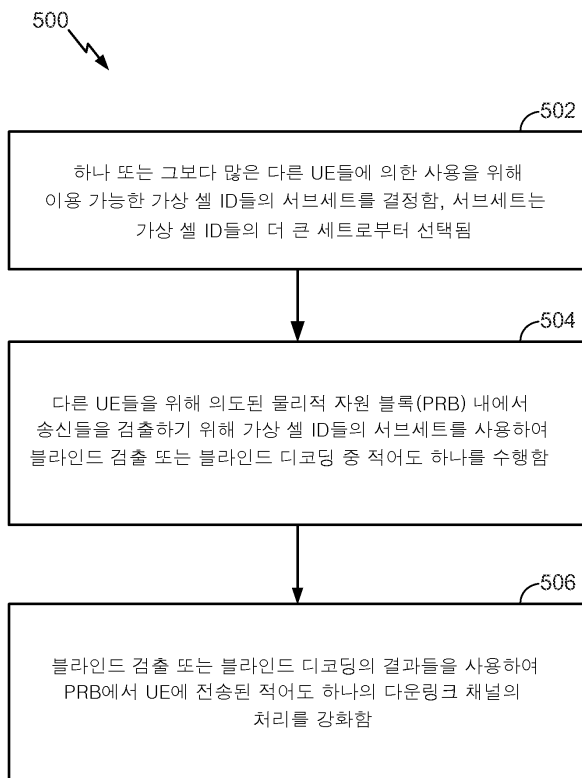
도면3



도면4



도면5



도면6

