



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월10일
(11) 등록번호 10-2714832
(24) 등록일자 2024년10월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/02 (2009.01) H04B 7/06 (2017.01)
H04W 16/28 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 24/02 (2013.01)
H04B 7/0626 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7015621
- (22) 출원일자(국제) 2016년10월31일
심사청구일자 2021년10월25일
- (85) 번역문제출일자 2018년06월01일
- (65) 공개번호 10-2018-0079412
- (43) 공개일자 2018년07월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2016/103994
- (87) 국제공개번호 WO 2017/076250
국제공개일자 2017년05월11일
- (30) 우선권주장
201510753149.1 2015년11월06일 중국(CN)
- (56) 선행기술조사문헌
3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #82, R1-154394,
2015.08.15.
3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #81, R1-153175,
2015.05.16.
3GPP R1-153175*
3GPP R1-154394*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
소니그룹주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자
쉬 진
중국 100876 베이징 하이디엔 디스트릭트 시투청
로드 넘버 10 베이징 우전대학
류 쓰치
중국 100876 베이징 하이디엔 디스트릭트 시투청
로드 넘버 10 베이징 우전대학
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 19 항

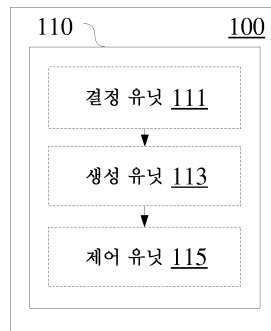
심사관 : 최종화

(54) 발명의 명칭 무선 통신 디바이스 및 무선 통신 방법

(57) 요약

본 개시내용은 무선 통신 디바이스 및 무선 통신 방법에 관한 것이다. 한 실시예에 따른 기지국 측에서 이용하기 위한 무선 통신 디바이스는 하나 이상의 프로세서를 포함한다. 이 프로세서는, 사용자 장비들의 분포 상태를 획득하고, 사용자 장비들의 분포 상태에 기초하여 채널 상태 정보-기준 신호(CSI-RS) 메커니즘을 이용할 것을 결 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



정하도록 구성된다. 또한, 이 프로세서는 추가로, 표시 정보를 생성하도록 구성되고, 표시 정보는 이용될 CSI-RS를 사용자 장비에 표시하는데 이용된다. 게다가, 이 프로세서는 또한, CSI-RS 메커니즘에 따라 CSI-RS를 사용자 장비에 전송하는 것을 제어하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

H04W 16/28 (2013.01)

H04W 24/10 (2013.01)

(72) 발명자

가오 청

중국 100876 베이징 하이디엔 디스트릭트 시투청
로드 넘버 10 베이징 우전대학

진 빙청

중국 100876 베이징 하이디엔 디스트릭트 시투청
로드 넘버 10 베이징 우전대학

천 진후이

중국 100028 베이징 차오 양 디스트릭트 타이 양
공중 루 넘버 12 시티캠프 빌딩 룸 701

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 디바이스로서,
 적어도 하나의 프로세서
 를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는
 사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득하고;
 상기 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여, 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 결정하
 며;
 채택될 상기 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보하기 위한 표시 정보를 생성하고;
 상기 CSI-RS 메커니즘에 따라, 상기 사용자 장비로의 CSI-RS의 전송을 제어하도록
 구성된, 무선 통신 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 CSI-RS 메커니즘을 결정하는 것은, 빔형성된(beamformed) CSI-RS 및 비-프리코딩된(non-
 precoded) CSI-RS 중 하나를 선택하는 것을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득하는 것은: 상기 사용자 장비들의 업링크 신호들로
 부터 취득된 방향 정보에 기초하여 상기 사용자 장비들의 분포 프로파일을 추정하는 것을 포함하는, 무선 통신
 디바이스.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 업링크 신호는 사운딩 기준 신호(sounding reference signal)를 포함하고, 상기 방향 정
 보는 상기 사운딩 기준 신호의 도달 각(angle of arrival)을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 분포 프로파일은 사용자 밀도를 나타내고, 상기 선택하는 것은:
 상기 사용자 밀도가 미리결정된 레벨보다 높은 경우 상기 비-프리코딩된 CSI-RS가 선택되고, 상기 사용자 밀도
 가 상기 미리결정된 레벨보다 낮은 경우 상기 빔형성된 CSI-RS가 선택되는 것을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 미리결정된 레벨은 상기 빔형성된 CSI-RS의 공간 해상도와 관련된, 무선 통신 디바이스.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 선택하는 것은:
 기지국의 셀의 하위 영역들 각각에 대한 상기 CSI-RS 메커니즘을 상기 하위 영역 내의 사용자 장비들의 상기 분
 포 프로파일에 기초하여 각각 선택하는 것을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 프로세서는 추가로:
 상기 사용자 장비로부터 채널 상태 정보 CSI 보고의 수신 및/또는 파싱을 제어하도록 구성되고, 상기 빔형성된

CSI-RS에 대해, 상기 CSI 보고는 채널 품질 표시를 포함하고, 랭크 표시 및 프리코딩 행렬 표시를 포함하지 않으며, 상기 비-프리코딩된 CSI-RS에 대해, 상기 CSI 보고는 상기 채널 품질 표시, 상기 랭크 표시 및 상기 프리코딩 행렬 표시 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 프로세서는 추가로, 무선 자원 제어 시그널링에 상기 표시 정보를 내장하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 10

제2항에 있어서, 상기 프로세서는 추가로:

상기 빔형성된 CSI-RS 및 상기 비-프리코딩된 CSI-RS에 대해 각각, 대응하는 CSI-RS 자원 서브세트들을 설정하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 대응하는 CSI-RS 자원 서브세트들을 설정하는 것은:

상기 빔형성된 CSI-RS에 대한 상기 CSI-RS 자원 서브세트 및 상기 비-프리코딩된 CSI-RS에 대한 상기 CSI-RS 자원 서브세트를 서로 직교하도록 설정하는 것을 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 프로세서는 추가로:

대응하는 CSI-RS 메커니즘에 대한 포트들의 수를 사용자 장비에 통보하기 위한 정보를 생성하도록 구성되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 13

무선 통신 방법으로서,

사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득하는 단계;

상기 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여, 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 결정하는 단계;

채택될 상기 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보하기 위한 표시 정보를 생성하는 단계; 및

상기 CSI-RS 메커니즘에 따라, 상기 사용자 장비로의 CSI-RS의 전송을 제어하는 단계

를 포함하는 무선 통신 방법.

청구항 14

무선 통신 디바이스로서,

적어도 하나의 프로세서

를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는

기지국에 방향 정보를 제공하는 업링크 신호의 전송을 제어하고;

상기 기지국으로부터의 표시 정보를 파싱하며 - 상기 표시 정보는 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 표시함 -;

상기 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 상기 기지국으로부터의 CSI-RS의 측정을 제어하도록

구성된, 무선 통신 디바이스.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 CSI-RS 메커니즘은 빔형성된 CSI-RS 및 비-프리코딩된 CSI-RS로부터 선택되는, 무선 통

신 디바이스.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 업링크 신호는 사운드링 기준 신호를 포함하는, 무선 통신 디바이스.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 프로세서는 추가로:

상기 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 상기 기지국으로부터의 상기 CSI-RS에 대한 측정에 기초하여 채널 상태 정보 CSI 보고를 생성하도록 구성되고,

상기 빔형성된 CSI-RS에 대해, 상기 CSI 보고는 채널 품질 표시를 포함하고, 랭크 표시 및 프리코딩 행렬 표시를 포함하지 않는, 무선 통신 디바이스.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 프로세서는 추가로:

상기 기지국으로의 상기 CSI 보고의 전송을 제어하도록 구성되고, 대응하는 CSI-RS 자원 세트의 CSI는 상기 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 보고되는, 무선 통신 디바이스.

청구항 19

무선 통신 방법으로서,

기지국에 방향 정보를 제공하는 업링크 신호의 전송을 제어하는 단계;

상기 기지국으로부터의 표시 정보를 파싱하는 단계 - 상기 표시 정보는 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 표시함 -; 및

상기 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 상기 기지국으로부터의 CSI-RS의 측정을 제어하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 대체로 무선 통신 분야에 관한 것으로, 특히 기지국 측 및 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스 및 무선 통신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 롱 텀 에볼루션(Long Term Evolution)(LTE) R10에서는, 채널 정보 기준 신호 CSI-RS(Channel Information Reference Signal)가 정의된다. 프리코딩 행렬 인덱스(PMI), 채널 품질 표시(CQI), 및 랭크 표시(RI) 등의, UE에 의해 피드백될 필요가 있는 정보는 CSI-RS의 측정에 기초하여 계산될 수 있다. 빔형성된 CSI-RS 메커니즘 및 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘 등의 다양한 CSI-RS 메커니즘이 있다.

발명의 내용

[0003] 이하에서, 본 개시내용의 실시예들의 개요가 단지 본 개시내용의 일부 양태들에 대한 기본적인 이해를 제공하기 위해 주어진다. 그러나, 이 개요는 본 개시내용에 대한 빠짐없는 개요가 아니라는 것을 이해해야 한다. 이것은 본 개시내용의 결정적 부분 또는 중요한 부분을 결정하기 위한 것도 아니고, 본 개시내용의 범위를 제한하기 위한 것도 아니다. 이 개요의 목적은 본 개시내용에 대한 몇 가지 개념을 단순한 방식으로 제공하는 것일 뿐이며, 이후의 더 상세한 설명의 서문으로서 역할한다.

[0004] 한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스가 제공된다. 이 프로세서는, 사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득하고, 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 결정하도록 구성된다. 또한, 프로세서는 추가로, 채택될 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보하기 위한 표시 정보를 생성하도록 구성된다. 나아가, 프로세서는 추가로, CSI-RS 메커니즘에 따라 사용자 장비로의 CSI-RS의 전송을 제어하도록 구성된다.

[0005] 또 다른 실시예에 따르면, 기지국 측을 위한 무선 통신 방법이 제공된다. 이 방법은, 사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득하는 단계, 및 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 결정하는 단계를 포함한다. 또한, 이 방법은 채택될 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보하기 위한 표시 정보를 생성하는 단계를 더 포함한다. 또한, 이 방법은 CSI-RS 메커니즘에 따라 사용자 장비로의 CSI-RS의 전송을 제어하는 단계를 더 포함한다.

[0006] 역시 또 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스가 제공된다. 이 프로세서는, 기지국에 방향 정보를 제공하는 업링크 신호의 전송을 제어하고, 기지국으로부터의 표시 정보를 파싱하도록 구성되며, 여기서, 표시 정보는 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 나타낸다. 또한, 이 프로세서는 추가로, 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 기지국으로부터의 CSI-RS의 측정을 제어하도록 구성된다.

[0007] 역시 또 다른 실시예에 따르면, 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 방법이 제공된다. 이 방법은 기지국에 방향 정보를 제공하는 업링크 신호의 전송을 제어하는 단계를 포함한다. 이 방법은 기지국으로부터의 표시 정보를 파싱하는 단계를 더 포함하고, 여기서, 표시 정보는 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 나타낸다. 추가로, 이 방법은, 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 기지국으로부터의 CSI-RS의 측정을 제어하는 단계를 더 포함한다.

[0008] 본 개시내용의 실시예들에 따르면, 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 적절한 CSI-RS 메커니즘이 선택되므로, 더 양호한 CSI-RS 성능이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 본 개시내용은, 첨부된 도면들과 연계한 이하의 상세한 설명을 참조하여 더 양호하게 이해될 수 있다. 동일하거나 유사한 참조 문자들은 첨부된 도면들에 걸쳐 동일하거나 유사한 부분을 나타낸다. 첨부된 도면들은, 바람직한 실시예들을 예를 통해 더 예시하고 본 개시내용의 원리와 이점들을 설명하기 위한 상세한 설명의 일부로서 본 명세서와 함께 상세한 설명에 포함된다. 첨부된 도면에서:
 도 1은 본 개시내용의 한 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스의 구성 예를 나타내는 블록도이다;
 도 2는 또 다른 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스의 구성 예를 나타내는 블록도이다;
 도 3은 본 개시내용의 한 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 방법의 절차 예를 나타내는 플로차트이다;
 도 4는 본 개시내용의 한 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스의 구성 예를 나타내는 블록도이다;
 도 5는 또 다른 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스의 구성 예를 나타내는 블록도이다;
 도 6은 본 개시내용의 한 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 방법의 절차 예를 나타내는 플로차트이다;
 도 7은 본 개시내용의 한 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스의 구성 예를 나타내는 블록도이다;
 도 8은 본 개시내용의 한 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스의 구성 예를 나타내는 블록도이다;
 도 9는 본 개시내용에 따른 방법 및 디바이스를 구현하기 위한 컴퓨터의 예시적인 구조를 나타내는 블록도이다;
 도 10은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 스마트 폰의 개략적 구성의 한 예를 나타내는 블록도이다;
 도 11은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 eNB(evolved Node B)의 개략적인 구성의 한 예를 나타내는 블록도이다;
 도 12는 사용자 장비들의 분포 프로파일 및 CSI-RS 메커니즘을 나타내기 위한 개략도이다;
 도 13은 기지국과 사용자 장비 사이에 수행되는 CSI-RS 자원 구성 및 측정 피드백의 절차 예를 나타내기 위한 개략도이다;
 도 14는 기지국과 사용자 장비 사이에 수행되는 CSI-RS 자원 구성 및 측정 피드백의 또 다른 절차 예를 나타내기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 개시내용의 실시예들이 도면을 참조하여 설명된다. 첨부된 도면 또는 실시예에서 설명되는 요소들 및 피쳐들은 본 개시내용의 하나 이상의 다른 첨부된 도면 또는 실시예에서 예시된 요소들 및 피쳐들과 조합될 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자에게 공지된 관련 컴포넌트 및 프로세스들의 프리젠테이션과 설명은 명료성을 위해 첨부된 도면과 상세한 설명에서 생략된다는 점에 유의해야 한다.
- [0011] 도 1에 도시된 바와 같이, 한 실시예에 따른 무선 통신 디바이스(100)는 프로세서(110)를 포함한다. 프로세서(110)는, 결정 유닛(111), 생성 유닛(113) 및 제어 유닛(115)을 포함한다. 결정 유닛(111), 생성 유닛(113) 및 제어 유닛(115)은 도면에서 기능 모듈로서 도시되어 있지만, 결정 유닛(111), 생성 유닛(113) 및 제어 유닛(115)은 전체적으로 프로세서(110)에 의해 구현될 수 있고, 프로세서(110) 내의 개별적인 실제 컴포넌트들에 의해 반드시 구현되는 것은 아니라는 점에 유의해야 한다. 또한, 도 1에서는 프로세서(110)가 하나의 블록으로서 도시되어 있지만, 통신 디바이스(100)는 복수의 프로세서를 포함하고, 결정 유닛(111), 생성 유닛(113) 및 제어 유닛(115)의 기능들은, 이들 기능들을 구현하기 위해 협력하는 복수의 프로세서에 분산될 수 있다.
- [0012] 결정 유닛은, 사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득하고, 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 채택될 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 메커니즘을 결정하도록 구성된다. 예를 들어, 사용자 장비들의 업링크 신호들로부터 취득된 방향 정보에 기초하여 사용자 장비들의 분포 프로파일을 추정함으로써 사용자 장비들의 분포

프로파일이 취득될 수 있다. 예를 들어, 업링크 신호는 사운딩 기준 신호(sounding reference signal)(SRS)를 포함할 수 있고, 방향 정보는 SRS의 도달 각(angle of arrival)(AOA)을 포함할 수 있다.

- [0013] 실제 시나리오에서, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘 및 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘은 서로 충돌하지 않고 공존할 수 있다. 따라서, 한 실시예에 따르면, CSI-RS 메커니즘은, 빔형성된 CSI-RS 및 비-프리코딩된 CSI-RS 중 적어도 하나를 선택함으로써 결정될 수 있다.
- [0014] 구체적으로는, 본 실시예에 따르면, 결정 유닛(111)은 분포 프로파일에 기초하여 사용자 장비들의 분포 프로파일에 적합한 CSI-RS 메커니즘을 선택하도록 구성될 수 있다.
- [0015] 분포 프로파일은 사용자 밀도를 나타내는데 이용될 수 있고, 다양한 방식으로 결정될 수 있다.
- [0016] 예를 들어, 한 실시예에 따르면, 사용자 장비들의 분포 밀도는 사용자 장비로부터의 사운딩 기준 신호들(SRSs)에 기초하여 결정될 수 있다. SRS는 사용자 장비에 의해 주기적으로 전송될 수 있다. SRS는 주로 주파수 선택적 스케줄링을 위해 업링크 채널 품질 측정을 수행하는데 이용되며, SRS의 측정 결과는 다운링크 빔형성에 이용될 수 있다. SRS의 특정한 파라미터들 및 구성들에 대한 사운딩 기준 신호에 관련된 3GPP 프로토콜의 36.211-5.5.3의 내용을 참조할 수 있다.
- [0017] 본 개시내용의 한 실시예에 따르면, 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 CSI-RS 메커니즘을 결정하는 방식은, 사용자 장비가 한 영역 내에서 드물거나 조밀하게 분포되어 있는지에 따라 어느 CSI-RS 메커니즘을 채택할 것인지를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 사용자 장비들이 한 영역에서 드물거나 조밀하게 분포되어 있는지는, 그 영역 내의 사용자 장비들의 밀도가 미리결정된 임계값보다 크지에 따라 결정될 수 있다. 사용자 장비들이 조밀하게 분포된 영역(예를 들어, 그 영역 내의 사용자 장비들의 밀도가 미리결정된 임계값보다 큼)에서, 빔들 사이의 간섭이 증가될 수 있고, 그 영역 내의 빔의 수가 너무 많기 때문에 빔형성된 CSI-RS 메커니즘이 채용되는 경우 성능이 감소될 수 있다.
- [0018] 대응적으로, 한 실시예에 따르면, 결정 유닛(111)은, 사용자 밀도가 미리결정된 레벨보다 높은 경우에 비-프리코딩된 CSI-RS를 선택하고 사용자 밀도는 미리결정된 레벨보다 낮은 경우에 빔형성된 CSI-RS를 선택하도록 구성된다.
- [0019] 전술된 바와 같이, 이 실시예의 목적은 빔들 사이의 간섭을 회피하는 것이다. 따라서, 이 실시예에서, 사용자 밀도에 대한 미리결정된 레벨은 빔형성된 CSI-RS의 공간 해상도와 연관된다. 예를 들어, 사용자 밀도에 대한 미리결정된 레벨은 빔형성된 CSI-RS가 채택되는 경우에 빔들 사이의 허용가능한 간섭 레벨에 대응할 수 있다.
- [0020] 또한, 사용자 밀도가 측정되는 영역은 전체 셀을 포함할 수 있고, CSI-RS 메커니즘은 전체 셀에 대해 결정될 수 있다. 대안으로서, 한 실시예에 따르면, CSI-RS는 하위 영역 내의 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 기지국에 의해 서빙되는 셀의 하위 영역들 각각에 대해 선택될 수 있다.
- [0021] 특히, 셀은 N개의 파티션들로 분할될 수 있고, 여기서, N의 값이 시간에 따라 변할 수 있으며, 특정한 조건에 따라 기지국에 의해 선택될 수 있다. 예를 들어, 셀은 3개의 섹터로 분할될 수 있다. 또한, 분할은 수평 분할로 제한되지 않으며, 수직 분할도 역시 수행될 수 있다. 정확한 결과가 요구되는 경우, 더 큰 값을 갖는 N이 선택될 수 있으며, 이것은 고해상도를 갖는 파티션 방식에 대응한다. 섹터의 크기는 단일 빔의 적용 범위와 연관될 수도 있다.
- [0022] 섹터들 각각에 대해, 섹터 내의 사용자 장비들의 수(피스 단위)가 계산될 수 있고, 섹터의 사용자 밀도(섹터당 피스 단위)가 계산되고 계산된 사용자 밀도는 (예를 들어, 섹터당 피스 단위로) 미리결정된 임계값 T와 비교된다. T의 값은 실제의 시스템 실험의 결과에 기초하여 결정될 수 있다. T의 값은, 셀의 섹터들의 개수인 N의 값에 따라 달라진다. 각각의 섹터에 대해, 사용자 장비들이 섹터 내에서 조밀하게 분포되어 있다고 결정되고, 사용자 밀도가 T보다 큰 경우, 비-프리코딩된 CSI-RS가 채택될 수 있다. 그렇지 않다면, 사용자 장비가 그 섹터에서 드물게 분포되어 있다고 결정되고, 빔형성된 CSI-RS가 채택될 수 있다.
- [0023] 또한, 이하의 예시적인 방식이 고려될 수 있다.
- [0024] T는 범위로서 설정된다. 타겟 영역의 사용자 밀도가 범위 T 내에 있는 경우에, 사용자 장비들은 그 영역에서 조밀하게 분포되어 있다고 결정되고, 사용자 밀도가 범위 T의 하한보다 작은 경우 사용자 장비들은 그 영역에서 드물게 분포되어 있다고 결정되며, 사용자 밀도가 범위 T의 상한보다 큰 경우 분할이 충분히 세밀하지 않다고 결정될 수 있으며, 이 경우 N의 값은 증가되고, 사용자 밀도는 증가된 N에 대응하는 임계값(또는 임계값 범위)

과 비교된다. N의 값은 점진적 방식으로 또는 단계적 방식으로 증가될 수 있다.

- [0025] 도 12는 셀 내의 사용자 장비들의 분포 프로파일의 한 예를 나타낸다. 이 예에서, 셀(1210)은 경계가 점진(1201)으로 도시된 2개의 하위 영역(1212 및 1214)으로 분할된다. 도 12에 도시된 바와 같이, 셀(1210) 내의 상이한 하위 영역들 내의 사용자 장비들의 분포 프로파일은 상이하고, 여기서, 사용자 장비들은 한 영역에서는 드물게 분포하고, 사용자 장비들은 다른 영역에서는 조밀하게 분포되어 있다. 빔형성된 CSI-RS 메커니즘과 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘이 하나의 셀에서 공존할 수 있기 때문에, 전자는 드문 분포의 사용자 장비들에 적합하고, 후자는 조밀 분포의 사용자 장비들에 적합하다. 따라서, 예를 들어, 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘은 하위 영역(1212)의 사용자 장비들에 의해 채택될 수 있고, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘은 하위 영역(1214)의 사용자 장비들에 의해 채택될 수 있다.
- [0026] 또한, 사용자 장비들의 분포 프로파일은 대개 시간에 따라 변한다. 대응적으로, 적절한 CSI-RS 메커니즘은 또한, 사용자 장비들의 분포 프로파일에 따라 변할 수 있다. 따라서, 상이한 CSI-RS 메커니즘들 사이에서 전환하는 것이 필요할 수 있다.
- [0027] 여전히 도 1을 참조한다. 생성 유닛(113)은 채택될 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보하기 위한 표시 정보를 생성하도록 구성된다. 예를 들어, 특정한 예들과 연계하여 이하에서 상세히 설명되는 바와 같이, 표시 정보는 무선 자원 제어(RRC) 시그널링에 내장될 수 있다.
- [0028] 또한, 제어 유닛(115)은, 채택될 CSI-RS 메커니즘에 따라 사용자 장비로의 CSI-RS의 전송을 제어하도록 구성된다. 따라서, 사용자 장비는 CSI-RS에 기초하여 채널 상태 정보(CSI) 보고를 생성할 수 있다.
- [0029] 또한, 한 실시예에 따르면, 제어 유닛(115)은 또한, 사용자 장비로부터의 채널 상태 정보 CSI 보고의 수신 및/또는 파싱을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0030] CSI 보고의 포맷은 상이한 CSI-RS 메커니즘들에 의존하여 변할 수 있다. 구체적으로는, 기존의 표준들에서의 CSI 보고의 포맷은 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘에 이용될 수 있다. 그러나, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘에 대한 CSI 보고 포맷은 기존의 표준들에 정의되어 있지 않다.
- [0031] 한 실시예에 따르면, 제어 유닛(115)은, 빔형성된 CSI-RS에 대해, 수신된/파싱된 CSI 보고가 채널 품질 표시(CQI)만을 포함할 수 있고, 비-프리코딩된 CSI-RS 보고에 대해, CSI 보고가 CQI, 랭크 표시(RI) 및 프리코딩 행렬 표시(PMI)를 포함하도록 구성된다.
- [0032] 그 다음, 결정된 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보하고 대응하는 CSI 보고를 처리하는 본 개시내용의 한 실시예에 따른 기지국 측의 디바이스의 한 예가 특정한 예를 통해 설명된다. 본 개시내용은 이하의 예에서의 특정한 상세사항으로 제한되지 않는다는 것을 이해해야 한다.
- [0033] CSI 보고가 올바른 포맷으로 피드백되도록 하기 위해, 채택될 CSI-RS 메커니즘이 변경되는 경우, 기지국은, 예를 들어, IE physicalConfigDedicated 시그널링을 수정함으로써, 현재 채택된 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보할 수 있다. 예를 들어, CSI-RS-MODE로 명명된 1 비트의 파라미터는, 어떤 CSI-RS 메커니즘이 현재 채택되어 있는지를, 및 대응적으로 어떤 CSI 보고 포맷이 사용자 장비에 의해 채택될 것인지를 사용자 장비에 통보하기 위해, 시그널링에 내장될 수 있다.
- [0034] 구체적으로는, 다음과 같은 예시적인 구성이 채택될 수 있다.
- [0035] CSI-RS-MODE가 1로서, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘을 이용할 것을 사용자 장비에게 나타내고, 빔형성된 CSI-RS에 대한 포맷으로 CSI 보고를 피드백한다.
- [0036] CSI-RS-MODE가 0으로서, 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘을 이용할 것을 사용자 장비에게 나타내고, 비-프리코딩된 CSI-RS에 대한 포맷으로 CSI 보고를 피드백한다.
- [0037] 또한, 사용자 장비가 정확한 내용 및 올바른 포맷을 갖는 CSI 보고를 피드백할 수 있게 하기 위해, IE CQI-ReportConfig가 수정될 수 있다. 예를 들어, CQI-ReportConfig-r13이 정의될 수 있고, PhysicalConfigDedicated-r13이, 정의된 파라미터들에 추가하여, CSI-RS-MODE 및 CQI-ReportConfig-r13 등의, 새로이 정의된 파라미터들을 포함하도록, IE PhysicalConfigDedicated의 CQI-ReportConfig에 대응하는 부분이 수정될 수 있다.
- [0038] PhysicalConfigDedicated-r13의 예시적인 수정은 다음과 같다:

[0039] PhysicalConfigDedicated-r13::=

[0040] SEQUENCE

[0041] {

[0042] CSI-RS-MODE ENUMERATED{0,1},

[0043] cqi-ReportConfig-r13 CQI-ReportConfig-r13

[0044] OPTIONAL , --Need ON

[0045] }

[0046] 또한, CSI 보고의 포맷이 사용자 장비에 통보되는 구체적인 방식에 관해, 기존의 표준들에서, 사용자 장비는, 상이한 니스(nees)에 따라, COI 만을 피드백하거나, PMI, RI, 및 CQI를 동시에 피드백할 수 있다. 피드백의 내용은 RRC의 IE CQI-ReportConfig를 통해 제어된다.

[0047] 기존의 RRC 자원 구성 절차에서, IE CQI-ReportConfig의 파라미터 영역 pmi-RI-Report가 존재하지 않는 경우, 사용자 장비는 CQI만을 피드백한다. pmi-RI-Report가 존재하는지는 존재 조건 PMIRI에 따라 결정된다.

[0048] 따라서, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘(예를 들어, CSI-RS-MODE=1)을 이용할 때 사용자 장비가 CQI만을 보고하기 위하여, 파라미터 영역 pmi-RI-Report는 구성되지 않는다(PMIRI가 부재). 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘(예를 들어, CSI-RS-MODE=0)을 이용할 때 사용자 장비가, PMI, RI 및 CQI를 피드백하기 위하여, 파라미터 영역 pmi-RI-Report가 구성된다(PMIRI가 존재). 따라서, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘 및 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘에 대한 CSI 보고 포맷의 전환 및 공존을 지원하기 위해, IE CQI-ReportConfig, 그 파라미터 영역 pmi-RI-Report 및 그 존재 조건 PMIRI가 재정의될 수 있다. 예를 들어, CQI-ReportConfig-r13, 수정된 pmi-RI-Report 및 PMIRI는 다음과 같이 정의될 수 있다:

[0049] CQI-ReportConfig-r13::=

[0050] SEQUENCE

[0051] {

[0052] pmi-RI-Report-r13 ENUMERATED {setup}

[0053] OPTIONAL -- Cond PMIRI

[0054] }

[0055] 또한, CQI-ReportConfig 영역의 pmi-RI-Report 및 PMIRI에 대한 설명도 수정된다. 다음과 같은 내용은 CQI-ReportConfig 영역의 pmi-RI-Report에 대한 설명에 추가된다:

[0056] UE는, pmi-RI-Report-r13이 이 캐리어 주파수 상에서 서빙 셀에 대해 구성될 때 pmi-RI-Report-r9/pmi-RI-Report-r10/pmi-RI-Report-r11을 무시해야 한다.

[0057] 다음과 같은 내용이 CQI-ReportConfig 영역의 PMIRI에 대한 설명에 추가된다:

[0058] CSI-RS-MODE가 1로 설정된다면, 이 필드는 존재하지 않으며, CSI-RS-MODE가 0으로 설정된다면, 이 필드가 존재한다.

[0059] 이상, 본 개시내용의 한 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스가 구체적인 예와 연계하여 설명되었다. 상기 실시예에서, 예를 들어, 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘과 빔형성된 CSI-RS 메커니즘 사이의 전환이 구현될 수 있다.

[0060] 비-프리코딩된 CSI-RS는 전체 셀을 커버하는 넓은 빔을 제공하고, 빔형성된 CSI-RS는 방향성 좁은 빔을 제공한다. 빔형성된 CSI-RS는 방향성이므로, 사용자 장비는 비-프리코딩된 CSI-RS를 이용하는 것에 비해 빔형성된 CSI-RS를 이용하여 더 큰 이득을 얻을 수 있어서, 사용자 장비는 빔형성된 CSI-RS로 더 나은 서비스를 제공받을 수 있다. 물론, 상이한 사용자 장비들로 향하는 빔들 사이의 거리가 너무 작으면, 빔들 사이의 간섭이 더 커지며, 이 경우 비-프리코딩된 CSI-RS가 더 적합하다. 따라서, 빔형성된 CSI-RS는 사용자 장비들이 드물게 분포된 경우에 적합하고, 비-프리코딩된 CSI-RS는 사용자 장비들이 조밀하게 분포된 경우에 적합하다. 셀 내의 하위 영역들 내의 사용자 장비들의 분포 프로파일은 상이하며, 사용자 장비들은 하위 영역들 일부에서 조밀하게 분포

될 수 있고, 다른 하위 영역들에서는 드물게 분포될 수 있다. 본 개시내용에 따른 방법은 상기 조건에 적합하다. 빔형성된 CSI-RS와 비-프리코딩된 CSI-RS 중 하나만 이용되는 경우와 비교할 때, 본 개시내용의 실시예들에 따른 실시예들에 의해 더 양호한 성능이 달성될 수 있다.

- [0061] 또한, 본 개시내용의 한 실시예에 따르면, 상이한 CSI-RS 메커니즘들에 대해 대응하는 CSI-RS 자원이 설정될 수 있다.
- [0062] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 무선 통신 디바이스(200)는, 결정 유닛(211), 생성 유닛(213), 제어 유닛(215) 및 설정 유닛(217)을 포함하는 적어도 하나의 프로세서(210)를 포함한다. 결정 유닛(211), 생성 유닛(213) 및 제어 유닛(215)은, 도 1을 참조하여 전송된 결정 유닛(111), 생성 유닛(113) 및 제어 유닛(115)과 유사하므로, 여기서는 상세히 설명되지 않는다.
- [0063] 설정 유닛(217)은, 빔형성된 CSI-RS와 비-프리코딩된 CSI-RS에 대해, 각각 대응하는 CSI-RS 자원 서브세트를 설정하도록 구성된다.
- [0064] 한 실시예에 따르면, 설정 유닛(217)이 대응하는 CSI-RS 자원 서브세트를 설정하는 것은, 빔형성된 CSI-RS 및 비-프리코딩된 CSI-RS를 채택하는 사용자 장비의 수에 기초하여, 빔형성된 CSI-RS와 비-프리코딩된 CSI-RS를 위한 CSI-RS 자원의 포트 수를 각각 설정하는 것을 포함할 수 있다. 본 기술 분야에서 일반적으로 이해되는 바와 같이, 여기서 설명된 CSI-RS 자원의 포트는 CSI-RS에 대한 시간-주파수 자원에 대응한다.
- [0065] 대응적으로, 생성 유닛(213)은, 대응하는 CSI-RS 메커니즘에 대한 포트들의 수를 사용자 장비에 통보하기 위한 정보를 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0066] 또한, 한 실시예에 따르면, 설정 유닛(217)은 빔형성된 CSI-RS에 대응하는 CSI-RS 자원 서브세트와 비-프리코딩된 CSI-RS에 대응하는 CSI-RS 자원 서브세트를 서로 직교하게끔 설정하도록 구성된다. 이러한 구성으로, 빔형성된 CSI-RS에 대한 자원과 비-프리코딩된 CSI-RS에 대한 자원 사이의 중첩이 회피될 수 있고, 직교성이 달성됨으로써, 비-프리코딩된 CSI-RS와 빔형성된 CSI-RS 사이의 간섭을 제거한다.
- [0067] 포트 수에 기초하여 CSI-RS 자원이 할당되는 경우, 다음과 같은 방식으로, 서로 직교하는 CSI-RS 자원 서브세트들이 빔형성된 CSI-RS와 비-프리코딩된 CSI-RS 자원에 각각 할당될 수 있다.
- [0068] CSI-RS 자원의 최소 포트 번호로부터 시작하는 제1 그룹의 포트들은, 빔형성된 CSI-RS와 비-프리코딩된 CSI-RS 중 하나에 할당되고, CSI-RS의 최대 포트 번호로부터 시작하는 제2 그룹의 포트들은 빔형성된 CSI-RS와 비-프리코딩된 CSI-RS 중 다른 하나에 할당된다.
- [0069] 대응적으로, 채택될 CSI-RS 메커니즘이 제2 그룹의 포트에 대응하는 경우, 생성 유닛(213)은 CSI-RS 자원의 최대 포트 번호로부터 시작하는 포트를 선택하도록 사용자 장비에게 통보하기 위한 시그널링을 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0070] 설정(217)은 다음의 예시적인 할당 원리에 따라 상이한 CSI-RS 메커니즘들에 대한 CSI-RS 자원 서브세트들을 설정할 수 있다.
- [0071] 균형 인자 " α " ($0 \leq \alpha \leq 1$)가 정의되고, α 의 값은 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 비-프리코딩된 CSI-RS가 적합한 사용자 장비들이 전체 셀에서 사용자 장비들의 더 많은 비율을 형성하는 경우, α 는 더 작은 값으로 설정된다, 즉, 더 많은 자원이 비-프리코딩된 CSI-RS에 할당되고, 더 적은 자원이 빔형성된 CSI-RS에 할당된다; 빔형성된 CSI-RS가 적합한 사용자 장비들이 셀 전체에서 사용자 장비들의 더 많은 비율을 형성하는 경우, α 는 더 큰 값으로 설정된다, 즉, 더 많은 자원이 빔형성된 CSI-RS에 할당되고, 더 적은 자원이 비-프리코딩된 CSI-RS에 할당된다.
- [0072] 그 다음, CSI-RS 자원은, 예를 들어, " α "의 값에 기초하여 제1 그룹 및 제2 그룹을 포함하는 2개의 그룹으로 분할될 수 있다. 예를 들어, 제1 그룹은 빔형성된 CSI-RS에 할당되고, 제2 그룹은 비-프리코딩된 CSI-RS에 할당된다. 제1 그룹의 CSI-RS 자원에 대응하는 CSI-RS 포트들의 수는 Portcount1로 표기되고, 제2 그룹의 CSI-RS 자원에 대응하는 CSI-RS 포트들의 수는 Portcount2로 표기된다. 예를 들어, CSI-RS 포트의 총 수가 8이고 가정하면, $Portcount1 = INT(\alpha * 8)$, $Portcount2 = INT((1 - \alpha) * 8)$, $Portcount1 + Portcount2 = N$ 이고, 여기서, INT()는 반올림을 나타내고, N은 CSI-RS 포트의 총 수이다.
- [0073] 또한, 예를 들어, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘의 경우 사용자 장비는 기존의 표준들에서의 CSI-RS 구성에 따라 최소 ID를 갖는 CSI-RS 포트로부터 오름차순으로 Portcount1 포트들을 파싱할 수 있고, 비-프리코딩된 CSI-RS 메

커니즘의 경우, 사용자 장비는 최대 ID를 갖는 CSI-RS 포트로부터 내림차순으로 Portcount2 포트들을 파싱할 필요가 있다고 규정된다. 예를 들어, 8개의 포트가 있고 CSI-RS 포트 ID가 15-22라고 가정하면, ID가 (15, 16, ..., 15+Portcount1-1)인 CSI-RS 포트들은 빔형성된 CSI-RS 메커니즘에 대응하는 제1 그룹에 할당되고, ID가 (22, 21, ..., 22-Portcount2+1)인 CSI-RS 포트들은 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘에 대응하는 제2 그룹에 할당된다. 따라서, 사용자 장비가 할당된 포트들 및 자원을 파싱할 때, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘의 경우, 사용자 장비는 기존의 표준들의 CSI-RS 구성에 따라 포트 15로부터 오름차순으로 Portcount1 포트들을 파싱하고, 비-프리코딩된 CSI-RS의 경우에, 사용자 장비는 포트 22로부터 내림차순으로 Portcount2 포트들을 파싱할 수 있다. 물론, 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘 및 빔형성된 CSI-RS 메커니즘에 대한 상기 할당 방식은 서로 바뀔 수 있다.

[0074] 또한, 포트들이 CSI-RS 자원의 최대 포트 번호부터 시작하여 선택될 필요가 있는 경우, 사용자 장비에 통보하기 위한 새로운 시그널링이 정의될 수 있다.

[0075] 구체적으로, 기존의 표준들은 사용자 장비가 할당된 CSI-RS 자원 및 포트를 ID가 15인 CSI-RS 포트로부터 오름차순으로 파싱하는 것을 지원하지만, 비-프리코딩된 CSI-RS에 대해서는 상기의 자원 할당 방식을 지원하지 않으며, 여기서, CSI-RS 포트들은 ID가 22인 CSI-RS 포트로부터 내림차순으로 파싱되므로, 사용자 장비는 할당된 CSI-RS 자원 및 포트를 올바르게 파싱할 수 없다. 따라서, 예를 들어, NP-portsindicator라고 명명될 수 있고 1 비트일 수 있는 새로운 시그널링이 정의될 수 있다. 예를 들어, 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘이 채택되면, 기지국은, 사용자 장비가 포트 22로부터 내림차순으로 Portcount2 포트들을 파싱할 필요가 있음을 나타내기 위해, NP-portsindicator (NP-portsindicator=1)를 사용자 장비에 전송할 수 있다.

[0076] 그러나, 자원이 그룹화되는 방식은 상기로 제한되지 않는다. 한 실시예에 따르면, 대응하는 CSI-RS 자원 서브셋을 설정하는 것은, 대응하는 CSI-RS 메커니즘에 대한 포트를 복수의 미리결정된 방식 중 하나로 할당하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 채택된 미리결정된 방식을 사용자 장비에 통보하기 위한 표시 정보가 생성될 수 있다. 자원을 그룹화하기 위한 미리결정된 방식은, 예를 들어, 교차 그룹화, 랜덤 그룹화 등을 포함할 수 있다.

[0077] 그 다음, 본 개시내용의 한 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스와 사용자 장비 사이에서 수행되는 처리의 예시적인 절차가 간단히 설명된다.

[0078] 먼저, 기지국은 사용자 장비들에 의해 주기적으로 전송되는 SRS들에 기초하여 사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득한다. 기지국은, 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 셀 내의 상이한 영역들 내의 사용자 밀도를 결정하고, 사용자 밀도를 미리결정된 임계값 T와 비교할 수 있다. 사용자 밀도가 T보다 크다면, 사용자 장비들이 영역에 조밀하게 분포되어 있다고 결정될 수 있고, 그렇지 않다면, 사용자 장비들이 드물게 분포되어 있다고 결정될 수 있다. 기지국은, 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 어떤 CSI-RS 메커니즘이 셀 내의 상이한 영역들 각각에 적합한지를 결정할 수 있다. 소정 영역에 대한 CSI-RS 메커니즘이 변경된다면, 기지국은, 예를 들어, RRC 시그널링을 통해, 이러한 변경을 그 영역 내의 사용자 장비들에게 통보할 수 있다. 그 다음, 기지국은 사용자 장비들에 대응하는 CSI-RS 자원을 재구성할 수 있다. 사용자 장비들은 할당된 CSI-RS 자원을 측정하고 대응하는 CSI 보고 포맷을 이용하여 CSI를 피드백할 수 있다.

[0079] 그 다음, 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘으로부터 빔형성된 CSI-RS 메커니즘으로 전환하고, 빔형성된 CSI-RS 메커니즘으로부터 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘으로 전환하는 예시적인 절차가 각각 도 13 및 도 14를 참조하여 설명된다.

[0080] 도 13은 비-프리코딩된 CSI-RS로부터 빔형성된 CSI-RS로 전환하는 예시적인 절차를 나타낸다.

[0081] S1301에서, 기지국 및 사용자 장비들은 현재 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘을 채택하고 있다.

[0082] S1303에서, 기지국은 사용자 장비들에 의해 주기적으로 전송되는 SRS에 기초하여 사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득한다.

[0083] S1305에서, 기지국은 사용자 밀도를 계산하고, 사용자 밀도가 임계값 T보다 작다고 결정한다. 즉, 이 영역 내의 사용자 장비들의 분포는 변하여 드물어진다. 따라서, 기지국은 빔형성된 CSI-RS 메커니즘으로 전환할 것을 결정한다.

[0084] 그 다음, S1307에서, 기지국은, 예를 들어 RRC 시그널링을 통해, 이 변화를 사용자 장비들에 통보하고, 사용자 장비들에 대한 대응하는 CSI-RS 자원을 재구성한다.

- [0085] CSI-RS 자원, 즉, 현재 할당된 포트들의 수는, 기존의 IE AntennaInfo의 파라미터 antennaPortsCount(3GPP TS36.311 6.3.2 참조)를 통해 사용자 장비에 통보될 수 있다. CSI-RS 자원(포트)이, 빔형성된 CSI-RS와 비-프리코딩된 CSI-RS에 각각 할당된 2개의 그룹으로 분할되는 경우, 빔형성된 CSI-RS 또는 비-프리코딩된 CSI-RS에 할당된 포트들의 수를 사용자 장비에 통보하기 위해, IE AntennaInfo의 파라미터 antennaPortsCount는 대응하는 포트 번호 PortCount1 또는 PortCount2로 수정될 수 있다.
- [0086] S1309에서, 기지국은 빔형성된 CSI-RS를 사용자 장비에 전송한다.
- [0087] S1311에서, 사용자 장비는 할당된 CSI-RS 자원을 파악하고 측정한다. S1313에서, 사용자 장비는 (예를 들어, CQI만을 포함하는) 빔형성된 CSI-RS 메커니즘에 대응하는 CSI 보고 포맷으로 CSI를 피드백한다.
- [0088] 도 14는 빔형성된 CSI-RS로부터 비-프리코딩된 CSI-RS로 전환하는 예시적인 절차를 나타낸다.
- [0089] S1401에서, 기지국 및 사용자 장비들은 현재 빔형성된 CSI-RS 메커니즘을 채택하고 있다.
- [0090] S1403에서, 기지국은 사용자 장비들에 의해 주기적으로 전송되는 SRS에 기초하여 사용자 장비들의 분포 프로파일을 취득한다.
- [0091] S1405에서, 기지국이 사용자 밀도를 계산하고, 사용자 밀도가 임계값 T보다 크다고 결정한다면, 즉, 이 영역에서 사용자 장비들이 조밀하게 분포되어 있다고 가정하면, 기지국은 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘으로 전환하기로 결정한다.
- [0092] 그 다음, S1407에서, 기지국은, RRC 시그널링을 통해 이 변화를 사용자 장비들에 통보하고, 사용자 장비들에 대한 대응하는 CSI-RS 자원을 재구성한다. 전송된 바와 같이, CSI-RS 포트들의 대응하는 수는, 예를 들어 IE AntennaInfo의 파라미터 antennaPortsCount를 이용하여 사용자 장비에 통보될 수 있다.
- [0093] 또한, S1409에서, 기지국은 시그널링 NP-portindicator(NP-portindicator=1)를 전송하여 자원이 어떻게 할당되는지를 사용자 장비에게 표시한다. 예를 들어, 사용자 장비는 포트 22로부터 내림차순으로 Portcount2 포트들을 파악하도록 표시받는다.
- [0094] S1411에서, 기지국은 비-프리코딩된 CSI-RS를 사용자 장비에 전송한다.
- [0095] S1413에서, 사용자 장비는 할당된 CSI-RS 자원을 파악하고 측정한다. S1415에서, 사용자 장비는, (예를 들어, PMI, CQI 및 RI를 포함하는) 비-프리코딩된 CSI-RS 메커니즘에 대응하는 CSI 보고 포맷으로 CSI를 피드백한다.
- [0096] 본 개시내용의 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스에 대한 상기 설명에서 다음과 같은 방법 및 절차도 역시 개시되어 있음은 명백하다. 그 다음, 본 개시내용의 한 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 방법에 대한 설명이 전송된 상세사항을 반복하지 않고서 제공된다.
- [0097] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 개시내용의 한 실시예에 따르면, 기지국 측을 위한 무선 통신 방법은 다음과 같은 단계들을 포함한다.
- [0098] S310에서, 사용자 장비들의 분포 프로파일이 취득되고, 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘이 사용자 장비들의 분포 프로파일에 기초하여 결정된다.
- [0099] 그 다음, S320에서, 채택될 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보하기 위한 표시 정보가 생성된다.
- [0100] 그 다음, S330에서, 결정된 CSI-RS 메커니즘에 따른 제어 하에 CSI-RS가 사용자 장비에 전송된다.
- [0101] 또한, 본 개시내용의 실시예들은 또한, 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스 및 무선 통신 방법을 포함한다. 이들 실시예들의 일부 양태는 기지국 측을 위한 상기 디바이스 및 방법에 대응하므로, 이들 양태에 대한 상세한 설명은 생략된다.
- [0102] 도 4에 도시된 바와 같이, 한 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스(400)는, 파싱 유닛(411) 및 제어 유닛(413)을 포함하는 적어도 하나의 프로세서(410)를 포함한다.
- [0103] 파싱 유닛(411)은, 기지국으로부터의 표시 정보를 파악하도록 구성된다. 표시 정보는 채택될 CSI-RS 메커니즘을 나타낸다.
- [0104] CSI-RS 메커니즘은, 빔형성된 CSI-RS 및 비-프리코딩된 CSI-RS로부터 선택될 수 있다. 구체적으로는, CSI-RS 메커니즘은 사용자 장비가 위치해 있는 영역의 사용자 밀도에 기초하여 기지국 측에 의해 결정된다.

- [0105] 제어 유닛(413)은, 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 기지국으로부터의 CSI-RS의 측정을 제어하도록 구성된다. 추가로, 제어 유닛(413)은 또한, 기지국에 방향 정보를 제공하기 위한 업링크 신호의 전송을 제어하도록 구성된다.
- [0106] 한 실시예에 따르면, 제어 유닛(413)은 또한, 기지국으로의 사운드링 기준 신호(SRS)의 전송을 제어하도록 구성될 수 있다. SRS는 사용자 장비의 방향 정보를 포함한다. SRS는, 미리결정된 영역 내의 사용자 장비들의 분포를 결정함으로써 채택될 CSI-RS 메커니즘을 결정하기 위해 기지국에 의해 이용될 수 있다. 예를 들어, 제어 유닛(413)은 SRS의 주기적 전송을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0107] 추가로, 전송된 바와 같이, 기지국은 또한, 사용자 장비들에 의해 전송된 복조 기준 신호(DMRS)에 기초하여 사용자 장비들의 분포를 취득할 수 있다. 대안으로서, 기지국은 또한 먼저, 사용자 장비들에 대한 비-프리코딩된 CSI-RS 자원을 구성하고, 사용자 장비들에 의해 피드백된 비-프리코딩된 CSI-RS 자원에 대응하는 CSI에 기초하여 사용자 장비들의 분포를 취득할 수 있다.
- [0108] 또한, 한 실시예에 따르면, 제어 유닛(413)은, 기지국에 의해 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 기지국으로부터의 CSI-RS에 대한 측정에 기초하여 채널 상태 정보 CSI 보고 생성의 수행을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0109] 빔형성된 CSI-RS의 경우, 생성된 CSI 보고는 채널 품질 표시를 포함할 수 있다. 비-프리코딩된 CSI-RS의 경우, 생성된 CSI 보고는, 채널 품질 표시, 랭크 표시 및 프리코딩 행렬 표시를 포함할 수 있다.
- [0110] 또한, 제어 유닛(413)은 기지국으로의 생성된 CSI 보고의 전송을 제어하도록 구성될 수 있다. 구성된 CSI-RS 자원의 CSI 보고는 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 전송될 수 있다.
- [0111] 또한, 빔형성된 CSI-RS에 대응하는 CSI-RS 자원 서브세트와 비-프리코딩된 CSI-RS에 대응하는 CSI-RS 자원 서브세트는 상이한 CSI-RS 메커니즘들 사이의 간섭을 줄이기 위해 서로 직교할 수 있다.
- [0112] 도 5는 또 다른 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스의 구성 예를 나타낸다.
- [0113] 도 5에 도시된 바와 같이, 이 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스(500)는, 파싱 유닛(511), 선택 유닛(513) 및 제어 유닛(515)을 포함하는 적어도 하나의 프로세서(510)를 포함한다. 파싱 유닛(511) 및 제어 유닛(515)은 도 4를 참조하여 전송된 파싱 유닛(411) 및 제어 유닛(413)과 유사하므로, 여기서는 상세히 설명되지 않는다.
- [0114] 선택 유닛(513)은, 대응하는 CSI-RS 메커니즘에 대한 CSI-RS 자원의 포트 수를 나타내는 기지국으로부터의 정보에 기초하여 CSI 보고를 전송하기 위한 포트를 선택하도록 구성된다.
- [0115] 선택 유닛(513)은, 기지국으로부터의 특정한 시그널링(예를 들어, 상기 시그널링 NP-portindicator)에 응답하여, CSI-RS 자원의 최소 포트 번호로부터 시작하는 제1 그룹의 포트들로부터 CSI 포트를 전송하기 위한 포트를 선택하거나, CSI-RS 자원의 최대 포트 번호로부터 시작하는 제2 그룹의 포트들로부터 CSI 보고를 전송하기 위한 포트를 선택할 수 있다.
- [0116] 도 6은 본 개시내용의 한 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 방법의 절차 예를 나타낸다.
- [0117] S602에서, 방향 정보를 제공하는 업링크 신호가 제어하에 기지국에 전송된다. 업링크 신호는 예를 들어 SRS를 포함하고, 방향 정보는 예를 들어 도달 각을 포함할 수 있다.
- [0118] S610에서, 기지국으로부터의 표시 정보가 파싱된다. 표시 정보는, 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 나타낸다.
- [0119] S620에서, 기지국으로부터의 CSI-RS는, 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따른 제어하에 측정된다.
- [0120] 또한, 본 개시내용에 따른 실시예는, 도 7에 도시된 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스, 및 도 8에 도시된 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스를 더 포함한다.
- [0121] 도 7에 도시된 바와 같이, 한 실시예에 따른 기지국 측을 위한 무선 통신 디바이스(700)는, 결정 장치(710), 생성 장치(720) 및 제어 장치(730)를 포함한다.
- [0122] 결정 장치(710)는, 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 결정하도록 구성된다. 생성 장치(720)는 채택될 CSI-RS 메커니즘을 사용자 장비에 통보하기 위한 표시 정보를 생성하도록 구성된다. 제어 장치(730)는 CSI-RS 메커니즘에 따라 사용자 장비로의 CSI-RS의 전송을 제어하도록 구성된다.

- [0123] 도 8에 도시된 바와 같이, 한 실시예에 따른 사용자 장비 측을 위한 무선 통신 디바이스(800)는 과성 장치(810) 및 제어 장치(820)를 포함한다.
- [0124] 과성 장치(810)는, 기지국으로부터의 표시 정보를 과성하도록 구성된다. 표시 정보는, 채택될 채널 상태 정보 기준 신호 CSI-RS 메커니즘을 나타낸다. 제어 장치(820)는, 표시된 CSI-RS 메커니즘에 따라 기지국으로부터의 CSI-RS의 측정을 제어하도록 구성된다.
- [0125] 한 예로서, 상기 방법들의 단계들과 상기 디바이스들의 구성 모듈들 및/또는 유닛들은, 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 본 출원이 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현되는 경우, 상기 방법을 구현하기 위한 소프트웨어를 구성하는 프로그램은 저장 매체 또는 네트워크로부터 전용 하드웨어 구조를 갖는 컴퓨터(예를 들어, 도 9에 도시된 일반 컴퓨터(900))에 설치되고, 여기서, 컴퓨터는 다양한 프로그램으로 설치될 때 다양한 기능을 구현할 수 있다.
- [0126] 도 9에서, CPU(central processing unit)(901)는, ROM(read only memory)(902)에 저장된 프로그램 또는 저장 섹션(908)으로부터 RAM(random access memory)(903)에 로드된 프로그램에 따라 다양한 처리를 실행한다. CPU(901)의 다양한 처리를 위해 필요한 데이터는 필요에 따라 RAM(903)에 저장될 수 있다. CPU(901), ROM(902), 및 RAM(903)은 버스(904)를 통해 서로 링크된다. 입력/출력 인터페이스(905)도 역시 버스(904)에 링크된다.
- [0127] 다음과 같은 컴포넌트들: (키보드, 마우스 등을 포함한)입력 섹션(906), (음극선관(CRT), 액정 디스플레이(LCD) 등의 디스플레이, 확성기 등을 포함한)출력 섹션(907), (하드디스크 등을 포함한)저장 섹션(908), 및 (LAN 카드, 모뎀 등의 네트워크 인터페이스 카드를 포함한)통신 섹션(909)이 입력/출력 인터페이스(905)에 링크된다. 통신 섹션(909)은 인터넷 등의 네트워크를 통해 통신 처리를 수행한다. 드라이버(910)는 또한, 필요에 따라 입력/출력 인터페이스(905)에 링크될 수 있다. 필요하다면, 드라이버(910)에는, 자기 디스크, 광 디스크, 광자기 디스크, 및 반도체 메모리 등의 이동식 매체(911)가 설치되어, 거기로부터 판독된 컴퓨터 프로그램이 저장 섹션(908)에 적절하게 설치된다.
- [0128] 전술된 일련의 처리가 소프트웨어에 의해 달성되는 경우, 소프트웨어를 형성하는 프로그램들은 인터넷 등의 네트워크나 이동식 매체(911) 등의 메모리 매체로부터 설치된다.
- [0129] 본 기술분야의 통상의 기술자라면, 메모리 매체는 프로그램을 저장한 도 9에 도시된 이동식 매체(911)로 제한되지 않으며, 프로그램을 사용자에게 제공하기 위해 장치와는 별개로 배포된다는 것을 이해해야 한다. 이동식 매체(911)는, 예를 들어, (floppy disc(등록 상표)를 포함한) 자기 디스크, (CD-ROM(compact disc read-only memory) 및 DVD(digital versatile disc)를 포함한) 콤팩트 디스크, (mini disc(MD)(등록 상표)를 포함한) 광 자기 디스크, 및 반도체 메모리일 수 있다. 대안으로서, 메모리 매체는, 프로그램이 저장되는 ROM(902) 및 저장 섹션(908)에 포함된 하드 디스크일 수 있고, 이들이 포함된 디바이스와 함께 사용자에게 배포될 수 있다.
- [0130] 본 개시내용의 실시예들은 또한, 머신-판독가능한 명령어 코드가 저장된 프로그램 제품에도 관련된다. 실시예들에 따른 전술된 방법들은 명령어 코드들이 머신에 의해 판독되고 실행될 때 구현될 수 있다.
- [0131] 따라서, 머신-판독가능한 명령어 코드들이 저장된 프로그램 제품을 운반하기 위한 메모리 매체도 역시 본 개시내용에서 커버된다. 메모리 매체는, 소프트 디스크, 광 디스크, 광자기 디스크, 메모리 카드, 메모리 스틱 등을 포함하지만 이것으로 제한되는 것은 아니다.
- [0132] 본 개시내용의 실시예는, 다음과 같은 전자 디바이스들에도 관련될 수 있다. 전자 디바이스가 기지국 측에 적용되는 경우, 전자 디바이스는, 매크로 eNB 및 소형 eNB 등의, 임의의 유형의 진화된 노드 B(eNB)로서 구현될 수 있다. 소형 eNB는, 피코 eNB, 마이크로 eNB, 및 매크로 셀보다 작은 셀을 커버하는 홈(헵토) eNB 등의 eNB 일 수 있다. 대안으로서, 전자 디바이스는, NodeB 및 베이스 트랜시버 스테이션(BTS) 등의, 임의의 다른 유형의 기지국으로서 구현될 수 있다. 전자 디바이스는: 무선 통신을 제어하도록 구성된 본체(기지국 장치라고도 함) 및 본체와는 상이한 장소에 배치된 하나 이상의 원격 무선 헤드(RRH)를 포함할 수 있다. 또한, 이하에서 설명될 다양한 유형의 단말기들은, 기지국 기능을 일시적으로 또는 반영구적으로 실행함으로써 각각 기지국으로서 동작할 수 있다.
- [0133] 전자 디바이스가 사용자 장비 측에 적용되는 경우, 전자 디바이스는, (스마트 폰, 태블릿 퍼스널 컴퓨터(PC), 노트북 PC, 휴대형 게임 단말기, 휴대형/동글 모바일 라우터, 및 디지털 카메라 등의) 모바일 단말기 또는 (자동차 내비게이션 장치 등의) 차량내 단말기로서 구현될 수 있다. 또한, 전자 디바이스는 전술된 단말기들 각각

에 장착된 (단일 다이 또는 복수의 다이를 포함하는 집적 회로 모듈 등의) 무선 통신 모듈일 수 있다.

[0134] [단말 디바이스에 관한 응용 예]

[0135] 도 10은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 스마트폰(2500)의 개략적 구성의 한 예를 나타내는 블록도이다. 스마트폰(2500)은: 프로세서(2501), 메모리(2502), 스토리지(2503), 외부 접속 인터페이스(2504), 카메라(2506), 센서(2507), 마이크로폰(2508), 입력 장치(2509), 디스플레이 장치(2510), 스피커(2511), 무선 통신 인터페이스(2512), 하나 이상의 안테나 스위치(2515), 하나 이상의 안테나(2516), 버스(2517), 배터리(2518), 및 보조 제어기(2519)를 포함한다.

[0136] 프로세서(2501)는, 예를 들어, CPU 또는 시스템 온 칩(System on Chip)(SoC)일 수 있고, 스마트폰(2500)의 애플리케이션 계층 및 또 다른 계층의 기능을 제어한다. 메모리(2502)는 RAM 및 ROM을 포함하고, 프로세서(2501)에 의해 실행되는 프로그램 및 데이터를 저장한다. 스토리지(2503)는 반도체 메모리 및 하드 디스크 등의 저장 매체를 포함할 수 있다. 외부 접속 인터페이스(2504)는, 메모리 카드 및 USB(Universal Serial Bus) 디바이스 등의 외부 디바이스를 스마트폰(2500)에 접속하기 위한 인터페이스이다.

[0137] 카메라(2506)는, (전하 결합 디바이스(CCD) 및 상보형 금속 산화물 반도체(CMOS) 등의) 이미지 센서를 포함하고, 포착된 이미지를 생성한다. 센서(2507)는, 측정 센서, 자이로 센서, 지자기 센서, 및 가속도 센서 등의 센서 그룹을 포함할 수 있다. 마이크로폰(2508)은 스마트폰(2500)에 입력되는 사운드를 오디오 신호로 변환한다. 입력 장치(2509)는, 예를 들어, 디스플레이 장치(2510)의 스크린 상의 터치를 검출하도록 구성된 터치 센서, 키패드, 키보드, 버튼 또는 스위치를 포함하고, 사용자로부터 입력된 동작 또는 정보를 수신한다. 디스플레이 장치(2510)는, 액정 디스플레이(LCD) 및 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이 등의 스크린을 포함하고, 스마트폰(2500)의 출력 이미지를 디스플레이한다. 스피커(2511)는 스마트폰(2500)으로부터 출력된 오디오 신호를 사운드로 변환한다.

[0138] 무선 통신 인터페이스(2512)는 (LTE 및 LTE-Advanced 등의) 임의의 셀룰러 통신 방식을 지원하고, 무선 통신을 수행한다. 무선 통신 인터페이스(2512)는 통상적으로, 예를 들어, 기저대역(BB) 프로세서(2513) 및 무선 주파수(RF) 회로(2514)를 포함할 수 있다. BB 프로세서(2513)는, 예를 들어, 인코딩/디코딩, 변조/복조, 및 멀티플렉싱/디멀티플렉싱을 수행하고, 무선 통신을 위한 다양한 유형의 신호 처리를 수행할 수 있다. 한편, RF 회로(2514)는, 예를 들어, 믹서, 필터, 및 증폭기를 포함할 수 있고, 안테나(2516)를 통해 무선 신호를 전송 및 수신한다. 무선 통신 인터페이스(2512)는, BB 프로세서(2513) 및 RF 회로(2514)가 통합된 하나의 칩 모듈일 수 있다. 무선 통신 인터페이스(2512)는, 도 10에 나타난 바와 같이, 복수의 BB 프로세서(2513) 및 복수의 RF 회로(2514)를 포함할 수 있다. 도 10은, 무선 통신 인터페이스(2512)가 복수의 BB 프로세서(2513) 및 복수의 RF 회로(2514)를 포함하는 예를 나타내고 있지만, 무선 통신 인터페이스(2512)는 또한, 단일의 BB 프로세서(2513) 또는 단일의 RF 회로(2514)를 포함할 수도 있다.

[0139] 또한, 셀룰러 통신 방식 외에도, 무선 통신 인터페이스(2512)는, 단거리 무선 통신 방식, 근접장 통신 방식, 및 무선 근거리 통신망(LAN) 방식 등의 또 다른 유형의 무선 통신 방식을 지원할 수도 있다. 그 경우, 무선 통신 인터페이스(2512)는 각각의 무선 통신 방식에 대한 BB 프로세서(2513) 및 RF 회로(2514)를 포함할 수 있다.

[0140] 안테나 스위치(2515)들 각각은, 무선 통신 인터페이스(2512)에 포함되는 (상이한 무선 통신 방식들에 대한 회로들 등의) 복수의 회로들 사이에서 안테나(2516)의 접속 목적지를 스위칭한다.

[0141] 안테나(2516)들 각각은, 단일의 또는 (MIMO 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소들 등의) 복수의 안테나 요소들을 포함하고, 무선 통신 인터페이스(2512)가 무선 신호를 전송 및 수신하는데 이용된다. 스마트폰(2500)은, 도 10에 나타난 바와 같이, 복수의 안테나(2516)를 포함할 수 있다. 도 13은 스마트폰(2500)이 복수의 안테나(2516)를 포함하는 예를 나타내고 있지만, 스마트폰(2500)은 또한, 단일의 안테나(2516)를 포함할 수도 있다.

[0142] 또한, 스마트폰(2500)은 각각의 무선 통신 방식에 대한 안테나(2516)를 포함할 수 있다. 그 경우, 안테나 스위치(2515)는 스마트폰(2500)의 구성에서 생략될 수 있다.

[0143] 버스(2517)는, 프로세서(2501), 메모리(2502), 스토리지(2503), 외부 접속 인터페이스(2504), 카메라(2506), 센서(2507), 마이크로폰(2508), 입력 장치(2509), 디스플레이 장치(2510), 스피커(2511), 무선 통신 인터페이스(2512), 및 보조 제어기(2519)를 서로 접속한다. 배터리(2518)는, 도면에서 파선으로 부분적으로 도시된 공급 라인을 통해 도 13에 나타난 스마트폰(2500)의 블록들에 전력을 공급한다. 보조 제어기(2519)는, 예를 들어, 수면 모드(sleep mode)에서, 스마트폰(2500)의 최소한의 필요한 기능을 동작시킨다.

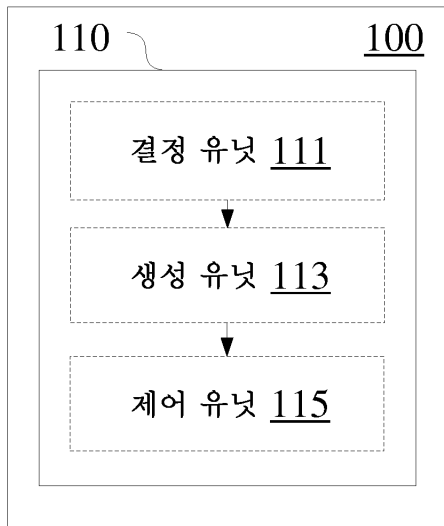
- [0144] 도 10에 도시된 스마트 폰(2500)에서, 도 4 및 도 5를 참조하여 설명된 유닛들의 기능들 중 적어도 일부는 프로세서(2501) 또는 보조 제어기(2519)에 의해 실현될 수 있다. 예를 들어, 배터리(2518)의 전력 소비는, 프로세서(2501)의 기능들 중 일부를 보조 제어기(2519)가 수행함으로써 감소될 수 있다. 또한, 프로세서(2501) 또는 보조 제어기(2519)는, 메모리(2502) 또는 스토리지(2503)에 저장된 프로그램을 실행함으로써도 도 4 및 도 5를 참조하여 설명된 유닛들의 기능들 중 적어도 일부를 수행할 수 있다.
- [0145] [기지국에 관한 응용 예]
- [0146] 도 11은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 eNB의 개략적인 구성의 한 예를 나타내는 블록도이다. eNB(2300)는 하나 이상의 안테나(2310) 및 기지국 장치(2320)를 포함한다. 각각의 안테나(2310)와 기지국 장치(2320)는 RF 케이블을 통해 서로 접속될 수 있다.
- [0147] 안테나(2310)들 각각은, 단일의 또는 (다중 입력 다중 출력(MIMO) 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소 등의) 복수의 안테나 요소를 포함하고, 기지국 장치(2320)가 무선 신호를 전송 및 수신하는데 이용된다. eNB(2300)는, 도 11에 나타난 바와 같이, 복수의 안테나(2310)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나(2310)는 eNB(2300)에 의해 이용되는 복수의 주파수 대역과 호환될 수 있다. 도 11은, eNB(2300)가 복수의 안테나(2310)를 포함하는 예를 나타내고 있지만, eNB(2300)는 또한, 단일의 안테나(2310)를 포함할 수도 있다.
- [0148] 기지국 장치(2320)는, 제어기(2321), 메모리(2322), 네트워크 인터페이스(2323), 및 무선 통신 인터페이스(2325)를 포함한다.
- [0149] 제어기(2321)는, 예를 들어, CPU 또는 DSP일 수 있고, 기지국 장치(2320)의 더 상위 계층의 다양한 기능을 동작시킨다. 예를 들어, 제어기(2321)는 무선 통신 인터페이스(2325)에 의해 처리된 신호 내의 데이터로부터 데이터 패킷을 생성하고, 생성된 패킷을 네트워크 인터페이스(2323)를 통해 전송한다. 제어기(2321)는, 복수의 기지 대역 프로세서로부터의 데이터를 번들링하여 번들링된 패킷을 생성하고, 생성된 번들링된 패킷을 전송할 수 있다. 제어기(2321)는, 무선 자원 제어, 무선 베어러 제어, 이동성 관리, 허용 제어 및 스케줄링 등의 제어를 수행하는 논리적 기능을 가질 수 있다. 제어는 근처의 eNB 또는 코어 네트워크 노드와 협력하여 수행될 수 있다. 메모리(2322)는 RAM 및 ROM을 포함하고, 제어기(2321)에 의해 실행되는 프로그램 및 (단말기 목록, 전송 전력 데이터 및 스케줄링 데이터 등의) 다양한 유형의 제어 데이터를 저장한다.
- [0150] 네트워크 인터페이스(2323)는, 기지국 장치(2320)를 코어 네트워크(2324)에 접속하기 위한 통신 인터페이스이다. 제어기(2321)는 네트워크 인터페이스(2323)를 통해 코어 네트워크 노드 또는 다른 eNB와 통신할 수 있다. 이 경우, eNB(2300)와 코어 네트워크 노드 또는 다른 eNB는, (S1 인터페이스 및 X2 인터페이스 등의) 논리적 인터페이스를 통해 서로 접속될 수 있다. 네트워크 인터페이스(2323)는 또한, 유선 통신 인터페이스 또는 무선 백홀을 위한 무선 통신 인터페이스일 수 있다. 네트워크 인터페이스(2323)가 무선 통신 인터페이스라면, 네트워크 인터페이스(2323)는 무선 통신 인터페이스(2325)에 의해 이용되는 주파수 대역보다 높은 주파수 대역을 무선 통신용으로 이용할 수 있다.
- [0151] 무선 통신 인터페이스(2325)는, (롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-Advanced 등의) 임의의 셀룰러 통신 방식을 지원하고, 안테나(2310)를 통해 eNB(2300)의 셀에 위치한 단말기로의 무선 접속을 제공한다. 무선 통신 인터페이스(2325)는 전형적으로, 예를 들어, BB 프로세서(2326) 및 RF 회로(2327)를 포함할 수 있다. BB 프로세서(2326)는, 예를 들어, 인코딩/디코딩, 변조/복조 및 멀티플렉싱/디멀티플렉싱을 수행할 수 있고, (L1, 매체 액세스 제어(MAC), 무선 링크 제어(RLC), 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 등의) 계층들의 다양한 유형의 신호 처리를 수행한다. BB 프로세서(2326)는, 제어기(2321) 대신에 전송된 논리 기능들 중 일부 또는 전부를 가질 수 있다. BB 프로세서(2326)는, 통신 제어 프로그램을 저장한 메모리, 또는 프로그램을 실행하도록 구성된 프로세서 및 관련된 회로를 포함하는 모듈일 수 있다. 프로그램을 업데이트하는 것은 BB 프로세서(2326)의 기능이 변경되는 것을 허용할 수 있다. 모듈은 기지국 장치(2320)의 슬롯 내에 삽입되는 카드 또는 블레이드(blade)일 수 있다. 대안으로서, 모듈은 또한, 카드 또는 블레이드 상에 탑재되는 칩일 수도 있다. 한편, RF 회로(2327)는, 예를 들어, 믹서, 필터, 및 증폭기를 포함할 수 있고, 안테나(2310)를 통해 무선 신호를 전송 및 수신한다.
- [0152] 도 11에 도시된 바와 같이, 무선 통신 인터페이스(2325)는 복수의 BB 프로세서(2326)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 BB 프로세서(2326)는, eNB(2300)에 의해 이용되는 복수의 주파수 대역과 호환될 수 있다. 무선 통신 인터페이스(2325)는, 도 11에 나타난 바와 같이, 복수의 RF 회로(2327)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 RF 회로(2327)는 복수의 안테나 요소와 호환될 수 있다. 도 11은, 무선 통신 인터페이스(2325)가 복수의

BB 프로세서(2326) 및 복수의 RF 회로(2327)를 포함하는 예를 나타내고 있지만, 무선 통신 인터페이스(2325)는 또한, 단일의 BB 프로세서(2326) 또는 단일의 RF 회로(2327)를 포함할 수도 있다.

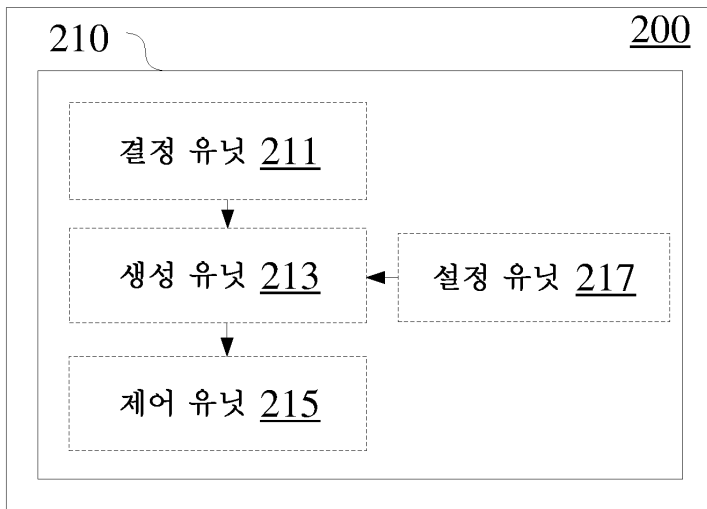
- [0153] 도 11에 도시된 eNB(2300)에서, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 유닛들의 기능들 중 적어도 일부는 제어기(2321)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 제어기(2321)는, 메모리(2322)에 저장된 프로그램을 실행함으로써 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 유닛들의 기능들 중 적어도 일부를 수행할 수 있다.
- [0154] 본 개시내용의 실시예들의 상기 설명에서, 한 실시예에 대해 설명된 및/또는 예시된 피처는 하나 이상의 다른 실시예에서 동일하거나 유사한 방식으로 적용되거나, 다른 실시예의 피처와 결합되거나, 다른 실시예의 피처를 대체할 수도 있다.
- [0155] 본 개시내용에서 사용될 때, 용어 "포함한다/담고 있다"는, 여기서는, 소정 피처, 요소, 단계 또는 컴포넌트의 존재를 의미하지만, 하나 이상의 다른 피처, 요소, 단계 또는 컴포넌트의 존재나 추가를 배제하지 않는다는 점이 강조되어야 한다.
- [0156] 상기 예와 실시예들에서, 참조 번호들은 다양한 단계들 및/또는 유닛들을 나타내기 위해 사용된다. 본 기술분야의 통상의 기술자라면, 참조 부호들은 순서나 기타의 제한을 나타내는 것이 아니라 설명과 예시를 용이하게 하기 위해 사용될 뿐이라는 점을 이해해야 한다.
- [0157] 또한, 본 개시내용의 방법들은 설명된 시간 순서로 수행되는 것으로 제한되지 않고, 다른 시간 순서로 또는 병렬로 또는 독립적으로 수행될 수도 있다. 따라서, 본 개시내용에서 설명된 방법의 수행 순서는 본 개시내용의 기술적 범위를 제한하지 않는다.
- [0158] 본 개시내용이 본 개시내용의 특정한 실시예들을 설명함으로써 개시되었지만, 상기 예들과 실시예들 각각은 제한이 아니라 예시를 위한 것임에 유의해야 한다. 본 기술분야의 통상의 기술자라면, 첨부된 청구항들의 사상과 범위 내에서 본 개시내용의 다양한 수정, 개선, 및 균등물들을 설계할 수 있을 것이다. 이러한 수정, 개선, 및 균등물들은 또한, 본 개시내용의 보호 범위에 포함되는 것으로 간주되어야 한다.

도면

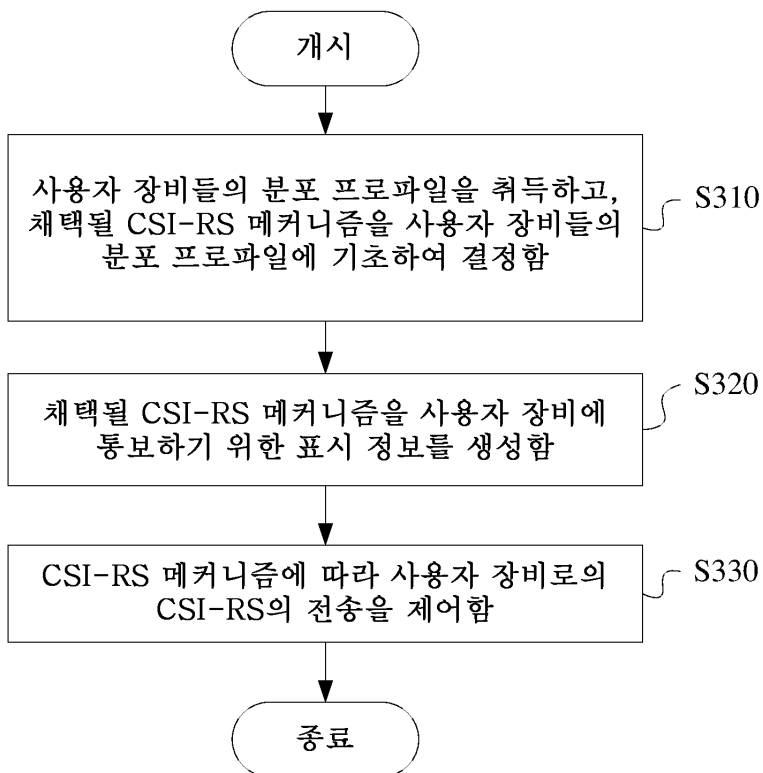
도면1



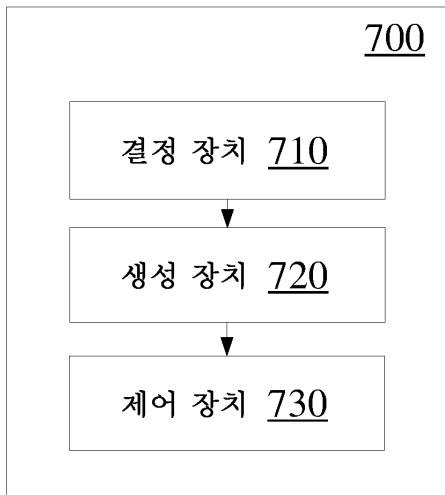
도면2



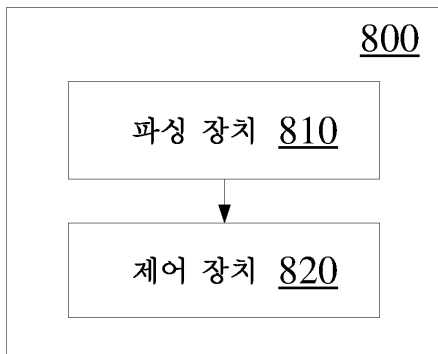
도면3



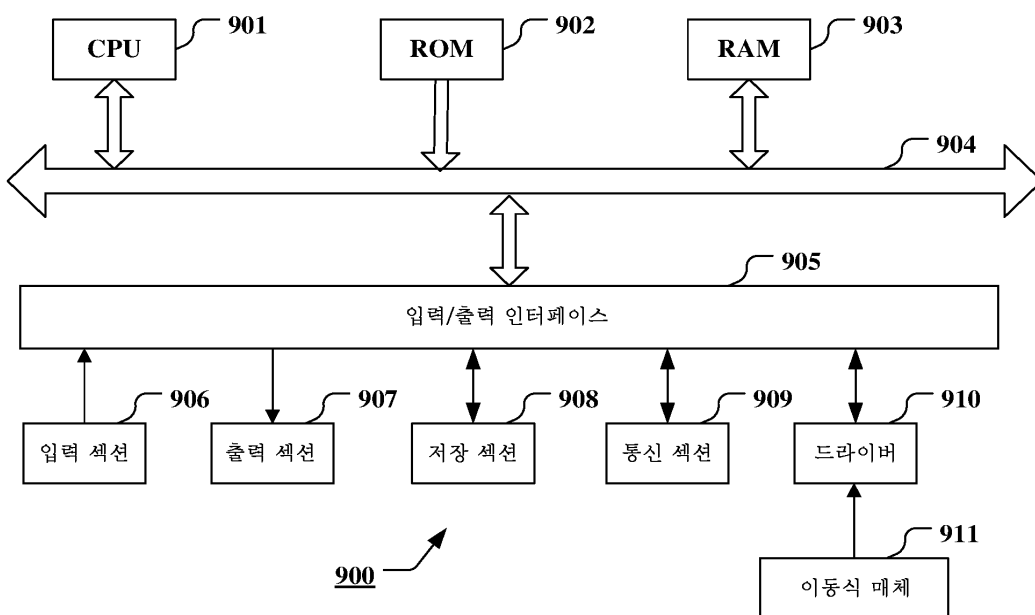
도면7



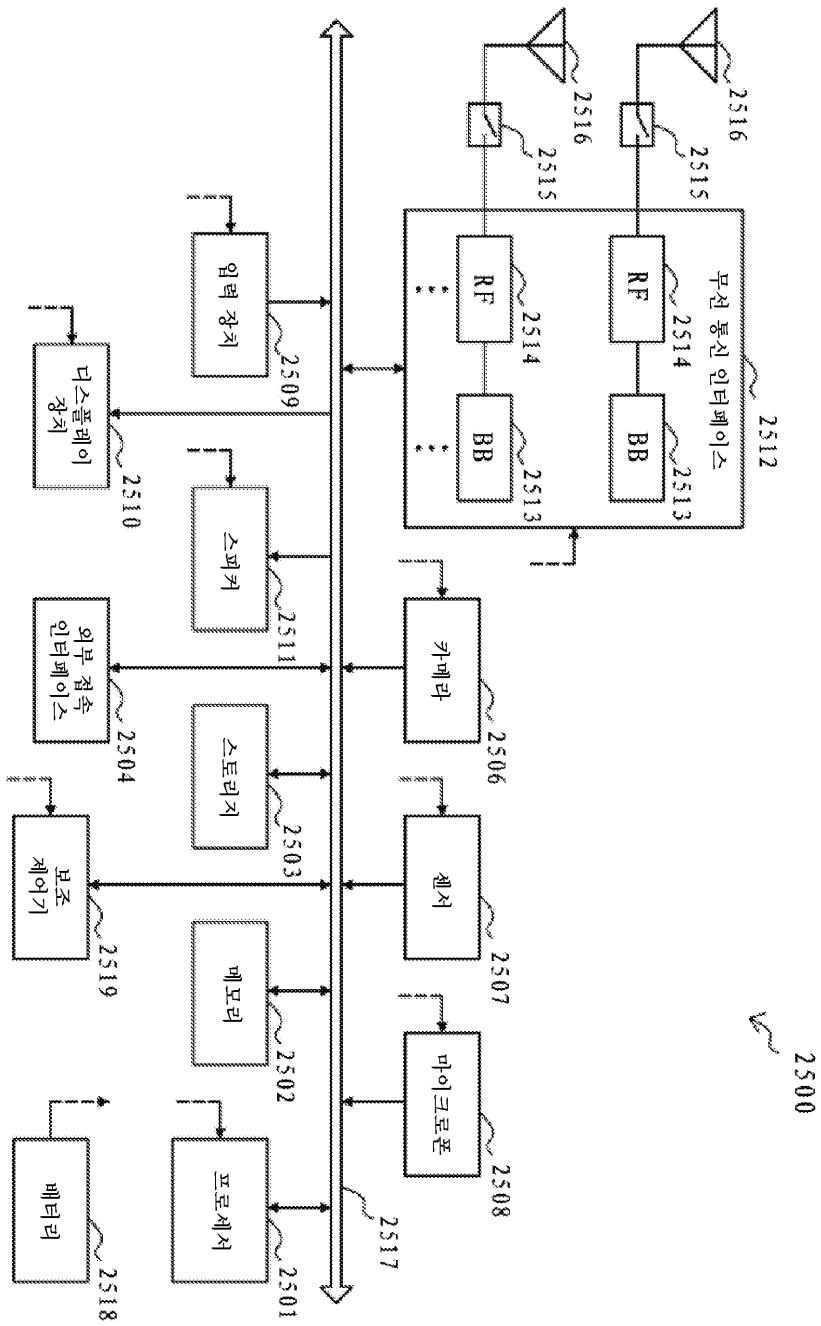
도면8



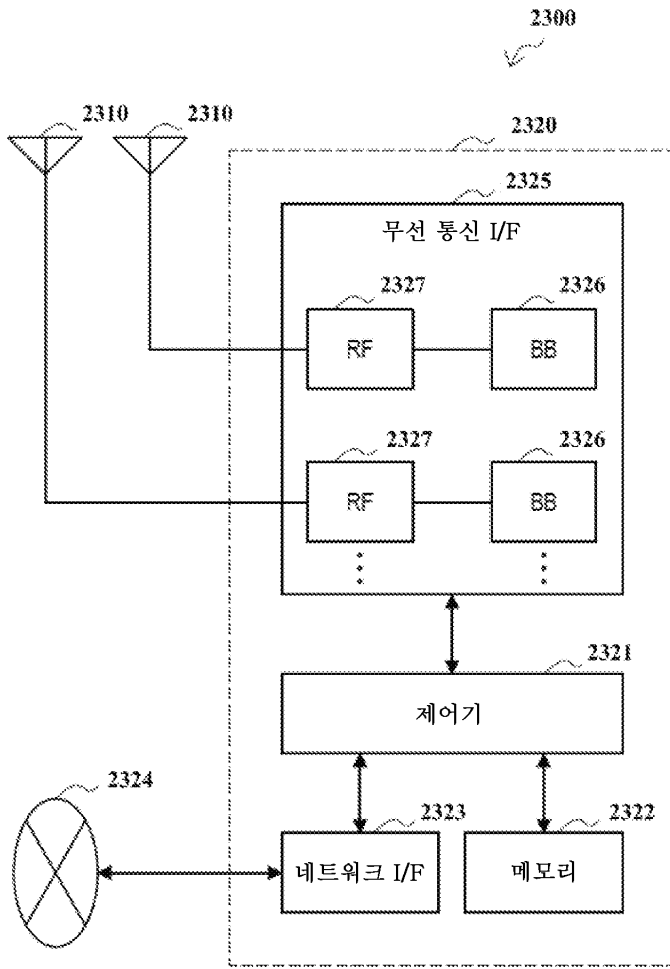
도면9



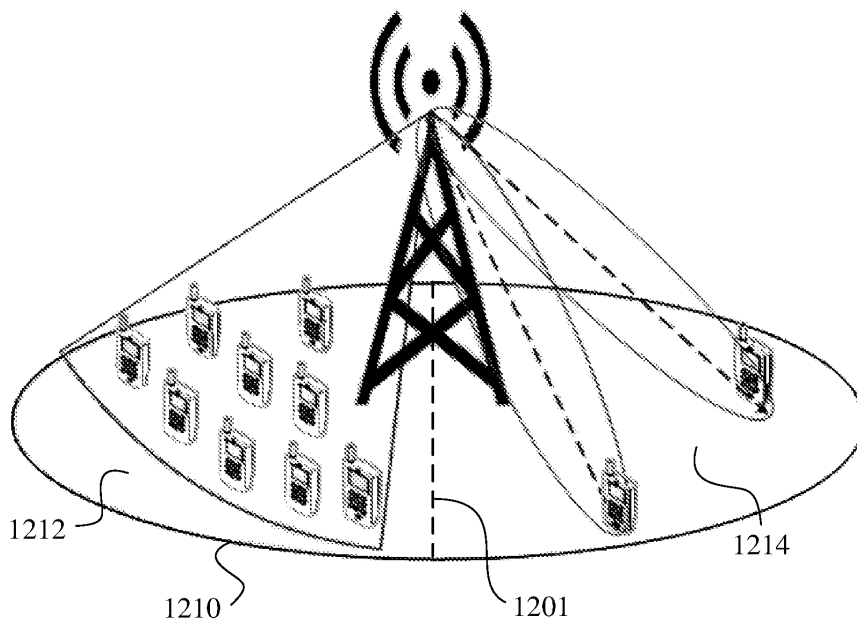
도면10



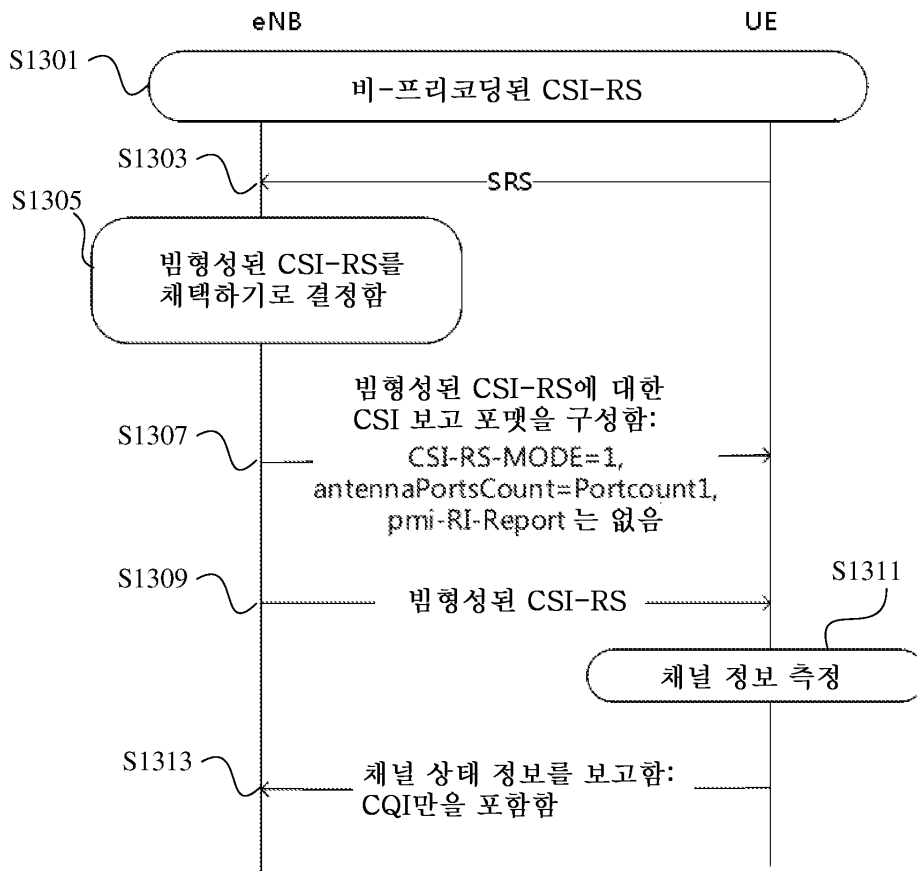
도면11



도면12



도면13



도면14

