



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월29일
(11) 등록번호 10-2630887
(24) 등록일자 2024년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 17/309 (2015.01) H04B 17/21 (2015.01)
H04B 7/06 (2017.01) H04L 25/02 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 24/10 (2009.01)
H04W 76/27 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04B 17/309 (2023.05)
H04B 17/21 (2023.05)
(21) 출원번호 10-2019-7030059
(22) 출원일자(국제) 2018년02월14일
심사청구일자 2021년01월27일
(85) 번역문제출일자 2019년10월14일
(65) 공개번호 10-2019-0126872
(43) 공개일자 2019년11월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/018221
(87) 국제공개번호 WO 2018/169636
국제공개일자 2018년09월20일
(30) 우선권주장
62/473,238 2017년03월17일 미국(US)
15/895,839 2018년02월13일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1701089*
GB2507570 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
존 윌슨 마케쉬 프라빈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
루오 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 31 항

심사관 : 최상호

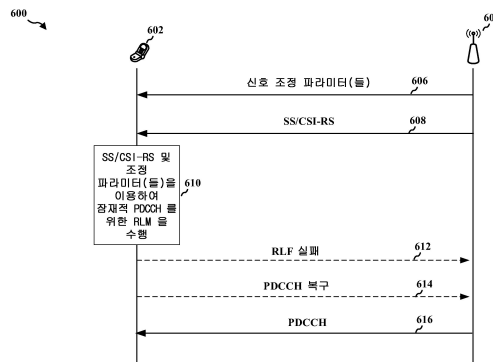
(54) 발명의 명칭 시그널링된 동적 파라미터를 이용한 RLM 모니터링

(57) 요약

5G/NR 에 대한 보다 강건한 RLM 절차를 제공하기 위해, 기지국은 PDCCH와 또 다른 기준 신호(예를 들어, SS/CSI-RS) 간의 동적 관계를 UE 에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 장치는 기지국으로부터의 PDCCH에 관한 조정 파라미터를 수신할 수도 있다. 조정 파라미터는 가상의 PDCCH 의 무선 링크 품질을 도출하기 위해

(뒷면에 계속)

대표도



PDCCH 와 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 장치는 PDCCH 와 QCL 되는 SS/CSI-RS 를 수신하고 PDCCH에 관한 조정 파라미터를 사용하여 수신된 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나에 기초하여 무선 링크 측정을 수행할 수도 있다. 다른 관계들/오프셋들 중에서, 조정 파라미터는 TPR 차이, 빔포밍 이득 차이, 빔 폭 차이, 빔 배향 차이를 나타낼 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04B 7/0617 (2013.01)

H04B 7/0626 (2013.01)

H04L 25/0224 (2013.01)

H04L 5/005 (2013.01)

H04L 5/0051 (2013.01)

H04L 5/0053 (2013.01)

H04W 24/10 (2013.01)

H04W 76/27 (2018.02)

(72) 발명자

아카라카란 소니

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 씨/오

나가라자 수메트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 씨/오

이 회춘

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 씨/오

장 샤오샤

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 씨/오

왕 샤오 평

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 씨/오

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법으로서,

기지국으로부터 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH) 에 관한 조정 파라미터를 수신하는 단계;

상기 기지국으로부터, 상기 PDCCH 와 유사 공동 위치 (QCL) 되는, 동기화 신호 (SS) 또는 채널 상태 정보 기준 신호 (CSI-RS) 중 적어도 하나를 수신하는 단계; 및

상기 PDCCH 에 관한 상기 조정 파라미터를 이용하여 무선 링크 품질을 식별하기 위해 수신된 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나에 기초하여 무선 링크 측정을 수행하는 단계를 포함하고,

상기 조정 파라미터는 두 개 이상의 임계치 사이의 표시를 포함하고, 상기 두 개 이상의 임계치의 각 임계치는 상이한 블록 에러율을 나타내는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 무선 리소스 제어 (RRC) 를 통해 표시로서 수신되는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 무선 링크 측정을 수행하는 단계는 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 측정치를 수행하는 단계를 포함하고,

무선 링크 품질은, 조정된 임계치와 상기 측정치를 비교하는 것에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 무선 링크 측정을 수행하는 단계는

상기 무선 링크 품질을 도출하기 위해 상기 조정된 임계치와 상기 측정치를 비교하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 조정된 임계치는 상기 PDCCH 에 관한 상기 조정 파라미터에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH 의 제 1 빔 폭과 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 빔 폭 사이의 관계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH 의 제 1 송신 전력과 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 송신 전력 사이의 관계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH 의 제 1 트래픽 대 파일럿 비 (TPR) 과 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 TPR 사이의 관계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH의 제 1 빔 배향과 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 빔 배향 사이의 관계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH 와 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 빔포밍 이득 차이를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 무선 리소스 제어 (RRC) 제어 엘리먼트, 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 중 적어도 하나로서 수신되는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 조정 파라미터 및 구성된 임계치를 사용하여 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나에 기초하여 상기 무선 링크 품질을 도출하는 단계; 및

도출된 상기 무선 링크 품질이 제 1 레벨 미만일 때 PDCCH 빔 복구 또는 무선 링크 실패 절차 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신 방법.

청구항 13

사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는

기지국으로부터 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH) 에 관한 조정 파라미터를 수신하고;

상기 기지국으로부터, 상기 PDCCH 와 유사 공동 위치 (QCL) 되는, 동기화 신호 (SS) 또는 채널 상태 정보 기준 신호 (CSI-RS) 중 적어도 하나를 수신하고; 그리고

상기 PDCCH 에 관한 상기 조정 파라미터를 이용하여 무선 링크 품질을 식별하기 위해 수신된 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나에 기초하여 무선 링크 측정을 수행하도록 구성되고,

상기 조정 파라미터는 두 개 이상의 임계치 사이의 표지를 포함하고, 상기 두 개 이상의 임계치의 각 임계치는 상이한 블록 에러 율을 나타내는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 무선 리소스 제어 (RRC) 를 통해 표시로서 수신되는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 무선 링크 측정을 수행하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 측정치를 수행하도록 구성되고,

상기 무선 링크 품질은, 조정된 임계치와 상기 측정치를 비교하는 것에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 무선 링크 측정을 수행하는 것의 부분으로서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한

상기 무선 링크 품질을 도출하기 위해 상기 조정된 임계치와 상기 측정치를 비교하도록 구성되는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 조정된 임계치는 상기 PDCCH 에 관한 상기 조정 파라미터에 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 조정 파라미터 및 구성된 임계치를 사용하여 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나에 기초하여 상기 무선 링크 품질을 도출하고; 그리고

도출된 상기 무선 링크 품질이 제 1 레벨 미만일 때 PDCCH 빔 복구 또는 무선 링크 실패 절차 중 적어도 하나를 수행하도록 구성되는, 사용자 장비 (UE) 에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

기지국에서의 무선 통신 방법으로서,

상기 기지국으로부터 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH) 에 관한 조정 파라미터를 사용자 장비 (UE) 에 송신하는 단계; 및

상기 UE 에, 상기 PDCCH 와 유사 공동 위치 (QCL) 되는, 동기화 신호 (SS) 또는 채널 상태 정보 기준 신호 (CSI-RS) 중 적어도 하나를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 조정 파라미터는 무선 링크 품질을 식별하기 위한 상기 PDCCH 와 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 관계를 포함하고, 및

상기 조정 파라미터는 두 개 이상의 임계치 사이의 표시를 포함하고, 상기 두 개 이상의 임계치의 각 임계치는 상이한 블록 에러율을 나타내는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 무선 리소스 제어 (RRC) 를 통해 표시되는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 무선 링크 품질을 도출할 때 신호 품질을 조정하는데 사용되는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 무선 링크 품질을 도출하는 것에 기초하여 구성된 임계치를 조정하는데 사용되는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH의 제 1 빔 폭과 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 빔 폭 사이의 관계를 나타내는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH 의 제 1 송신 전력과 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 송신 전력 사이의 관계를 나타내는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH 의 제 1 트래픽 대 파일럿 비 (TPR) 과 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 TPR 사이의 관계를 나타내는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH의 제 1 빔 배향과 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 빔 배향 사이의 관계를 나타내는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 PDCCH 와 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 빔포밍 이득 차이를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 무선 리소스 제어 (RRC) 제어 엘리먼트, 매체 액세스 제어 (MAC) 제어 엘리먼트 또는 다운링크 제어 정보 (DCI) 중 적어도 하나로서 송신되는, 기지국에서의 무선 통신 방법.

청구항 29

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는

상기 기지국으로부터 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH) 에 관한 조정 파라미터를 사용자 장비 (UE) 에 송신하고; 그리고

상기 UE 에, 상기 PDCCH 와 유사 공동 위치 (QCL) 되는, 동기화 신호 (SS) 또는 채널 상태 정보 기준 신호 (CSI-RS) 중 적어도 하나를 송신하도록 구성되고,

상기 조정 파라미터는 무선 링크 품질을 식별하기 위한 상기 PDCCH 와 상기 SS 또는 상기 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 관계를 포함하고, 및

상기 조정 파라미터는 두 개 이상의 임계치 사이의 표시를 포함하고, 상기 두 개 이상의 임계치의 각 임계치는 상이한 블록 에러 율을 나타내는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 무선 리소스 제어 (RRC) 를 통해 표시되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 조정 파라미터는 상기 무선 링크 품질을 도출하는 것에 기초하여 구성된 임계치를 조정하는데 사용되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 이 출원은 2017년 3월 17일자로 출원된 "RLM MONITORING USING SIGNED DYNAMIC PARAMETER" 라는 명칭의 미국 가 출원 번호 제 62/473,238 호, 및 2018년 2월 13일자로 출원된 "RLM MONITORING USING SIGNED DYNAMIC PARAMETER" 라는 명칭의 미국 특허 출원 제 15/895,839 호의 이익을 주장하고, 그것들은 전부 참조에 의해 명시적으로 본원에 인용된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시는 일반적으로, 통신 시스템에 관한 것이고, 보다 구체적으로는, 무선 링크 모니터링에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템은, 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트와 같은 다양한 전기통신 서비스들을 제공하도록 널리 전개되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 (multiple-access) 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은, CDMA (code division multiple access) 시스템, TDMA (time division multiple access) 시스템, FDMA (frequency division multiple access) 시스템, OFDMA (orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA (single-carrier frequency division multiple access) 시스템, 및 TD-SCDMA (time division synchronous code division multiple access) 시스템을 포함한다.

[0006] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들로 하여금 지방, 국가, 지역 그리고 심지어 국제적 수준으로 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되었다. 예시적인 전기통신 표준은 5G NR (New Radio) 이다. 5G NR 은 레이턴시, 신뢰성, 보안, (예를 들어, IoT (Internet of Things) 와의) 확장성 및 다른 요건들과 연관된 새로운 요건들을 충족시키기 위해 3GPP (Third Generation Partnership Project) 에 의해 공표된 지속적인 모바일 광대역 진화의 일부이다. 5G NR 의 일부 양태들은 4G LTE (Long Term Evolution) 표준을 기반으로 할 수도 있다. 5G NR 기술의 추가 개선이 필요하다. 이들 개선들은 또한 다른 다중 액세스 기술들 및 이들 기술들을 채용하는 전기통신 표준들에 적용가능할 수도 있다.

[0007] 무선 링크 모니터링 (RLM) 은 5G/NR 에서 무선 링크 조건을 추적하는 중요한 절차일 수도 있다. RLM 절차는 에어 링크가 인 싱크 (in-sync) 인지 또는 아웃오브 싱크 (out-of-sync) 인지를 나타낼 수도 있는데, 예를 들어, "아웃오브 싱크" 는 무선 링크 조건이 열악하다는 것을 표시하고 "인 싱크" 는 무선 링크 조건이 수용 가능하고 UE 가 무선 링크 상에서 송신된 PDCCH 를 수신하기 쉽다는 것을 표시한다. 5G/NR 을 위한 보다 강건한 RLF 절차가 필요하다.

발명의 내용

[0008] 개요

[0009] 이하는 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여, 하나 이상의 양태들의 간략화된 개요를 제시한다. 이 개요는 모든 고려되는 양태들의 광범위한 개관은 아니고, 모든 양태들의 핵심적인 또는 크리티컬한 엘리먼트들을 특정하지도 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하지도 않도록 의도된다. 그의 유일한 목적은 나중에 제시되는 보다 상세한 설명의 도입부로서 하나 이상의 양태들의 몇몇 개념들을 간략화된 형태로 제공하는 것이다.

[0010] 5G/NR 을 위한 보다 강건한 RLM 절차가 필요하다. 예를 들어, 5G/NR에서, RLM 절차는 정적 파라미터들을 이용하여 상이한, 유사 공동 위치 (QCL) 기준 신호에 대한 측정들에 기초하여 가상의 PDCCH 에 대한 무선 링크 품질을 추론하기 위해 수행될 수도 있다. 예를 들어, 5G/NR에서, PDCCH 는 기준 신호 포트 세트, 예를 들어 시그널링된 동기화 신호 (SS) 포트 세트 또는 채널 상태 정보 기준 신호 (CSI-RS) 포트 세트와 유사 공동 위치 (QCL) 된 포트(들) 을 이용하여 빔을 통해 송신될 수도 있다. 따라서, UE 는 SS/CSI-RS 포트 세트가 송신되는 채널을 관측함으로써 PDCCH 가 송신되는 채널에 대한 신호 품질을 추론하기 위해 SS/CSI-RS 에 대한 측정을 사용할 수도 있다. UE 는 SS 포트 세트가 송신되는 채널을 관측함으로써 PDCCH 가 송신되는 채널의 파라미터 (지연 확산, 도플러 등) 를 추론 가능할 수도 있다. UE는 또한 SS 빔으로부터 PDCCH 빔의 공간 파라미터를 추론 가능할 수도 있다. PDCCH 빔은 SS/CSI-RS 빔과 매우 유사할 수도 있으며, 때때로 SS/CSI-RS 빔과 상이할 수도 있다. 따라서, 때때로, 추론된 무선 링크 품질은 PDCCH 에 대해 정확하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 기지국이 PDCCH 를 파워 부스트 (power boost) 가능할 수 있을지라도, UE 는 정적 파라미터 및 다른 기준 신호의 측정들을 사용하여 아웃오브 싱크 결정에 기초하여 무선 링크 실패 (RLF) 를 선언할 수도 있다.

[0011] 5G/NR 에 대한 RLM 과 관련하여 보다 정확한 인 싱크/아웃오브 싱크 결정을 하는데 UE를 지원하기 위하여 UE 에 네트워크 신호 동적 파라미터들을 가짐으로써 보다 강건한 솔루션이 제공될 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 기준 신호와 PDCCH 사이의 파라미터의 오프셋 또는 차이에 관해 다수의 조정 파라미터 중 어느 것을 UE 에 시그널링할 수도 있다. 조정 파라미터는 동적 조정 파라미터를 포함할 수도 있다. 그 중에서도, 이러한 조정 파라미터의 예는 기준 신호의 트래픽 대 파일럿 비 (TPR) 와 비교한 가상의 PDCCH 의 TPR, 무선 링크 품질 결정에 사용되는 기준 신호와 PDCCH 빔 사이의 빔 관계, 가상의 PDCCH 의 빔포밍 이득 차이, 가상의 PDCCH 및 기준 신호의 빔 폭 차이, 가상의 PDCCH 및 기준 신호의 빔 배향 차이 중 어느 것에 대응할 수도 있다. 가상의 PDCCH 에 대한 조정 파라미터는 가상의 PDCCH 에 대한 무선 링크 품질을 도출하기 위해 UE가 RLM 을 수행하기 위해 사용하는 기준 신호에 대하여 표시될 수도 있다. 그 후, UE 는 더 나은 RLM 성능에 이르는 링크에 대한 보다 정확한 품질 결정을 도출하기 위해 동적 파라미터에 관한 이 정보를 사용할 수도 있다.

[0012] 본 개시의 일 양태에서, 방법, 컴퓨터 판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 기지국으로부터 PDCCH에 관한 조정 파라미터를 수신한다. 조정 파라미터는 무선 링크 품질을 도출하기 위한 PDCCH 빔과 SS 또는 CSI-RS 빔 중 적어도 하나 사이의 관계를 포함한다. 장치는 PDCCH 를 송신하는 포트와 QCL인 SS/CSI-RS 포트를 통해 SS/CSI-RS 를 수신하고 PDCCH에 관한 조정 파라미터를 사용하여 수신된 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나에 기초하여 무선 링크 측정을 수행한다. 다른 관계들 중에서, 조정 파라미터는 TPR 차이, 빔포밍 이득

차이, 빔 폭 차이, 빔 배향 차이를 나타낼 수도 있다. PDCCH 에 대한 도출된 무선 링크 품질이 원하는 레벨 미만인 경우, 장치는 PDCCH 빔 복구 절차 및 무선 링크 실패 절차 중 적어도 하나를 수행할 수도 있다.

[0013] 본 개시의 다른 양태에 있어서, 방법, 컴퓨터 판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 기지국으로부터 PDCCH 에 관한 조정 파라미터를 UE 에 송신한다. 장치는 PDCCH 를 송신하는 포트와 QCL인 SS/CSI-RS 포트를 통해 송신된 SS 및 CSI-RS 중 적어도 하나를 UE 에 송신한다. 조정 파라미터는 UE 에서 무선 링크 품질을 도출하기 위해 PDCCH 와 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 관계를 포함한다.

[0014] 진술한 목적 및 관련 목적의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은, 이하에 완전히 설명되고 특히 청구항들에서 적시된 특징들을 포함한다. 이하의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양태들의 소정의 예시적인 특징들을 상세히 제시한다. 그러나, 이들 특징들은, 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양한 방식들 중 단지 몇몇만을 나타내고, 이 설명은 모든 이러한 양태들 및 그들의 등가물들을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1 은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 예를 예시하는 도면이다.

도 2a, 도 2b, 도 2c 및 도 2d 는, 각각, DL 프레임 구조, DL 프레임 구조 내의 DL 채널들, UL 프레임 구조, 및 UL 프레임 구조 내의 UL 채널들의 예를 예시한 도면이다.

도 3 은 액세스 네트워크에서의 기지국 및 사용자 장비 (UE) 의 예를 도시하는 도면이다.

도 4 는 UE 와 통신하는 기지국을 예시한 도면이다.

도 5는 DL 중심 슬롯 및 UL 중심 슬롯을 포함하는 예시적인 슬롯 구조를 예시한 도면이다.

도 6은 기지국과 UE 사이의 예시적인 신호 흐름을 예시하는 도면이다.

도 7은 기지국과 UE 사이의 예시적인 신호 흐름을 예시하는 도면이다.

도 8 은 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 9 는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 10 은 예시적인 장치에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적 데이터 흐름도이다.

도 11 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치를 위한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 도면이다.

도 12 는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 13 은 예시적인 장치에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적 데이터 흐름도이다.

도 14 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치를 위한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 상세한 설명

[0017] 첨부된 도면과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있다는 것은 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 명백할 것이다. 일부 사례에서, 잘 알려진 구조 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해서 블록도 형태로 도시된다.

[0018] 이제, 전기통신 시스템들의 여러 양태들이 다양한 장치 및 방법을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에 설명되며, 여러 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (총칭하여, "엘리먼트들" 로서 지칭됨) 에 의해 첨부 도면들에 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현될지 여부는, 전체 시스템에 부과된 특정 응용 및 설계 제약에 달려 있다.

[0019] 예로써, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합이, 하나 이상의 프로세서들을

포함하는 "프로세싱 시스템" 으로서 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예는, 마이크로프로세서, 마이크로컨트롤러, GPU (Graphics Processing Unit), CPU (central processing unit), 애플리케이션 프로세서, DSP (digital signal processor), RISC (reduced instruction set computing) 프로세서, SoC (System on Chip), 베이스밴드 프로세서, 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA), 프로그램 가능 로직 디바이스 (PLD), 상태 머신, 게이트 로직, 이산 하드웨어 회로 및 본 개시 전반에 걸쳐 기술된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트, 코드, 코드 세그먼트, 프로그램 코드, 프로그램, 서브프로그램, 소프트웨어 컴포넌트, 애플리케이션, 소프트웨어 애플리케이션, 소프트웨어 패키지, 루틴, 서브루틴, 오브젝트, 실행물 (executable), 실행의 스레드, 프로시저, 함수 (function) 등을 의미하는 것으로 폭넓게 해석되어야 한다.

[0020] 이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 비한정적 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM (random-access memory), ROM (read-only memory), EEPROM (electrically erasable programmable ROM), 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 다른 자기 저장 디바이스들, 전술한 유형의 컴퓨터 판독가능 매체의 조합, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령 또는 데이터 구조 형태의 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0021] 도 1 은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크 (100) 의 예를 예시한 도면이다. 무선 통신 시스템 (무선 광역 네트워크(WWAN) 이라고도 함) 은 기지국 (102), UE (104), 및 진화된 패킷 코어 (EPC) (160) 를 포함한다. 기지국 (102) 은 매크로 셀 (고전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀 (저전력 셀룰러 기지국) 을 포함할 수도 있다. 매크로 셀들은 기지국들을 포함한다. 소형 셀들은 페토셀 (femtocell) 들, 피코셀 (picocell) 들, 및 마이크로셀 (microcell) 들을 포함한다.

[0022] 기지국들 (102) (진화된 범용 이동 통신 시스템 (UMTS) 지상 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN) 로 총칭됨) 은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 인터페이스) 을 통해 EPC (160) 와 인터페이스 접속된다. 다른 기능들에 추가하여, 기지국들 (102) 은 하기 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다: 사용자 데이터의 전송, 무선 채널 암호화 및 해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들 (예를 들어, 핸드오버, 이중 접속성), 셀간 간섭 조정, 접속 설정 및 해제, 로드 밸런싱 (load balancing), NAS (non-access stratum) 메시지들을 위한 분산, NAS 노드 선택, 동기화, 무선 액세스 네트워크 (RAN) 공유, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS), 가입자 및 장비 추적, RAN 정보 관리 (RIM), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지의 전달. 기지국들 (102) 은 백홀 링크들 (134) (예컨대, X2 인터페이스) 상에서 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예컨대, EPC (160) 를 통해) 통신할 수도 있다. 백홀 링크들 (134) 은 유선 또는 무선일 수도 있다.

[0023] 기지국들 (102) 은 UE들 (104) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (102) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 오버랩되는 지리적 커버리지 영역들 (110) 이 있을 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀 (102') 은 하나 이상의 매크로 기지국들 (102) 의 커버리지 영역 (110) 과 오버랩되는 커버리지 영역 (110') 을 가질 수도 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 양자 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로서 알려질 수도 있다. 이중 네트워크는 또한, 폐쇄된 가입자 그룹 (closed subscriber group; CSG) 으로서 알려진 한정된 그룹에 서비스를 제공할 수도 있는 홈 진화형 노드 B (eNB) (HeNB) 들을 포함할 수도 있다. 기지국들 (102) 과 UE들 (104) 간의 통신 링크들 (120) 은 UE (104) 로부터 기지국 (102) 으로의 업링크 (UL) (역방향 링크로도 지칭됨) 송신 및/또는 기지국 (102) 으로부터 UE (104) 로의 다운링크 (DL) (순방향 링크로도 지칭됨) 송신들을 포함할 수도 있다. 통신 링크들 (120) 은 공간 다중화, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함한 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용할 수도 있다. 통신 링크들은 하나 이상의 캐리어들을 통할 수도 있다. 기지국들 (102)/UE들 (104) 은, 각각의 방향에서의 송신을 위해 사용된 총 $Y \times \text{MHz}$ (x 개 컴포넌트 캐리어들) 까지의 캐리어 집성에서 할당된 캐리어 당 $Y \text{ MHz}$ (예컨대, 5, 10, 15, 20, 100 MHz) 까지의 대역폭의 스펙트럼을 이용할 수도 있다. 캐리어들은 서로 인접할 수도 있거나 인접하지 않을 수도 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL 에 관하여 비대칭적일 수도 있다 (예컨대, UL 에 대한 것보다 더 많거나 더 적은 캐리어들이 DL 에 대해 할당될 수도 있음). 컴포넌트 캐리어들은 1차 컴포넌트 캐리어 및 하나 이상의 2차 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수도 있다. 1차 컴포넌트 캐리어는 1차 셀 (PCell) 로 지칭될 수도 있고 2차 컴포넌트 캐리어는 2차 셀 (SCell) 로 지칭될 수도 있다.

- [0024] 무선 통신 시스템은 5GHz 비허가 주파수 스펙트럼에서의 통신 링크 (154) 를 통해 Wi-Fi 국 (STA) (152) 과 통신하는 Wi-Fi 액세스 포인트 (AP) (150) 를 더 포함할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, STA (152) / AP (150) 는 채널이 이용 가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 CCA (clear channel assessment) 를 수행할 수도 있다.
- [0025] 소형 셀 (102') 은 허가 및/또는 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 경우, 소형 셀 (102') 은 5G/NR 을 채용하고, Wi-Fi AP (150) 에 의해 사용되는 바와 동일한 5 GHz 비허가 주파수 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서의 5G/NR 을 채용하는 소형 셀 (102') 은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅하거나 및/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수도 있다.
- [0026] gNodeB (gNB) (180) 는 UE (104) 와 통신하는 밀리미터파 (mmW) 주파수 및/또는 근 mmW 주파수에서 동작할 수도 있다. gNB (180) 가 mmW 에서 또는 근 mmW 주파수에서 동작할 경우, gNB (180) 는 mmW 기지국으로서 지칭될 수도 있다. 극고주파 (EHF) 는 전자기 스펙트럼에서의 RF 의 부분이다. EHF 는 30 GHz 내지 300 GHz 의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터 사이의 파장을 가진다. 그 대역에서의 무선 파들은 밀리미터 파로서 지칭될 수도 있다. 근 mmW 는 아래로 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 GHz 의 주파수로 확장될 수도 있다. 초고주파 (super high frequency; SHF) 대역은, 센티미터 파 (centimeter wave) 로도 지칭되는, 3 GHz 내지 30 GHz 로 확장된다. mmW / 근 mmW 무선 주파수 대역을 이용하는 통신은 극단적으로 높은 경로 손실 및 짧은 범위를 가진다. mmW 기지국 (180) 은 극단적으로 높은 경로 손실 및 짧은 범위를 보상하기 위하여 UE (104) 와 빔포밍 (184) 을 사용할 수도 있다.
- [0027] EPC (160) 는 이동성 관리 엔티티 (MME) (162), 다른 MME 들 (164), 서빙 게이트웨이 (166), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 게이트웨이 (168), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC) (170), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (172) 를 포함할 수도 있다. MME (162) 는 홈 가입자 서버 (HSS) (174) 와 통신할 수도 있다. MME (162) 는 UE들 (104) 과 EPC (160) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (162) 는 베어러 (bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 인터넷 프로토콜 (IP) 패킷들은 서빙 게이트웨이 (166) 를 통해 전송되고, 서빙 게이트웨이 (166) 그 자체는 PDN 게이트웨이 (172) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (172) 는 UE IP 어드레스 할당 그리고 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (172) 및 BM-SC (170) 는 IP 서비스 (176) 에 접속된다. IP 서비스 (176) 는, 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), PS 스트리밍 서비스 (PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC (170) 는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC (170) 는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트의 역할을 할 수도 있고, PLMN (public land mobile network) 내에서의 MBMS 베어러 서비스들을 인가 및 개시하는데 이용될 수도 있고, MBMS 송신들을 스케줄링하는데 이용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이 (168) 는 특정 서비스를 브로드캐스팅하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 영역에 속하는 기지국들 (102) 에 MBMS 트래픽을 분배하기 위해 사용될 수도 있고 세션 관리 (시작/정지) 와 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.
- [0028] 기지국은 또한, gNB, 노드 B, 진화형 노드 B (eNB), 액세스 포인트, 기지 트랜시버 국 (base transceiver station), 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트 (basic service set; BSS), 확장 서비스 세트 (extended service set; ESS), 또는 일부 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국 (102) 은 액세스 포인트를 UE (104) 에 대한 EPC (160) 에 제공한다. UE 들 (104) 의 예들은 셀룰러 전화, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜 (session initiation protocol; SIP) 전화, 랩톱, 개인 정보 단말 (personal digital assistant; PDA), 위성 라디오, 글로벌 위치결정 시스템 (global positioning system), 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스, 차량, 전기 미터 (electric meter), 가스 펌프, 토스터 (toaster), 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE 들 (104) 의 일부는 IoT 디바이스들 (예컨대, 주차 미터 (parking meter), 가스 펌프, 토스터, 차량들 등) 로서 지칭될 수도 있다. UE (104) 는 또한, 국, 이동국 (mobile station), 가입자국 (subscriber station), 이동 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 이동 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 이동 가입자국, 액세스 단말, 이동 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋 (handset), 사용자 에이전트 (user agent), 이동 클라이언트 (mobile client), 클라이언트, 또는 기타 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다.
- [0029] 다시 도 1을 참조하면, 특정 양태들에서, UE (104) 는 예를 들어, 장치 (1014) 에서의 무선 링크 품질 컴포넌트 (1014) 에 대응할 수도 있는 무선 링크 품질 컴포넌트 (198) 로 구성될 수도 있다. 무선 링크 품질 컴포넌트

트 (198) 는 PDCCH 를 송신하는 포트와 QCL 된 SS/CSI-RS 포트를 통해 수신된 SS/CSI-RS의 측정에 기초하여 그리고 UE 에 시그널링된 동적 파라미터를 사용하여 기지국으로부터 가상의 PDCCH (hypothetical PDCCH) 에 대한 에어 링크 품질을 도출하도록 구성될 수도 있다. 동적 파라미터는 SS/CSI-RS 를 사용하여 PDCCH 의 무선 링크 품질을 도출하기 위한 PDCCH 와 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 다른 관계들 중에서, 동적 파라미터는 TPR 차이, 빔포밍 이득 차이, 빔 폭 차이, 빔 배향 차이를 나타낼 수도 있다.

유사하게, 기지국 (180, 102) 은, 도 6 내지 도 8 및 도 12 내지 도 14 와 관련하여 설명된 바처럼, SS/CSI-RS 의 측정에 기초하여 PDCCH 에 대한 RLM 을 도출하는데 사용하기 위해 PDCCH 와 SS/CSI-RS 사이의 오프셋/차이에 관한 조정 파라미터를 UE 에 표시하도록 구성된 조정 파라미터 컴포넌트 (199) 를 포함할 수도 있다.

[0030]

도 2a 는 DL 프레임 구조의 예를 예시하는 도면 (200) 이다. 도 2b 는 DL 프레임 구조 내의 채널들의 예를 예시하는 도면 (230) 이다. 도 2c 는 UL 프레임 구조의 예를 예시하는 도면 (250) 이다. 도 2d 는 UL 프레임 구조 내의 채널들의 예를 예시하는 도면 (280) 이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수도 있다. 예를 들어, 프레임 구조의 양태들은 5G/NR 프레임 구조에 이용될 수도 있다. 5G/NR 프레임 구조는, 서브캐리어들의 특정 세트 (캐리어 시스템 대역폭) 에 대해, 서브캐리어들의 세트 내의 서브프레임들이 DL 또는 UL 중 어느 하나에 대해 전용인 FDD 일 수도 있거나, 또는 서브캐리어들의 특정 세트 (캐리어 시스템 대역폭) 에 대해, 서브캐리어들의 세트 내의 서브프레임들이 DL 및 UL 양자 모두에 대해 전용인 TDD 일 수도 있다. 도 2a, 2c 에 의해 제공된 예들에서, 5G/NR 프레임 구조는 TDD 인 것으로 가정되고, 서브프레임 4 는 DL 서브프레임 그리고 서브프레임 7 은 UL 서브프레임인 것으로 가정된다. 서브프레임 4 가 단지 DL 만을 제공하는 것으로서 예시되고 서브프레임 7 이 단지 UL 만을 제공하는 것으로서 예시되지만, 임의의 특정 서브프레임은 UL 및 DL 양자 모두를 제공하는 상이한 서브세트들로 나누어질 수도 있다. 하기의 설명은 또한 FDD 인 5G/NR 프레임 구조에도 적용됨을 유의한다.

[0031]

프레임 (10 ms) 은 10개의 동일한 크기의 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2 개의 시간 슬롯을 표현하기 위해 사용될 수도 있으며, 각 시간 슬롯은 하나 이상의 시간 동시 리소스 블록 (RB) (물리 RB (PRB) 라고도 함) 을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트 (RE) 들로 분할된다. 표준 순환 전치의 경우, 총 84개 RE들에 대해, RB 는 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들을 그리고 시간 도메인에서 7개의 연속적인 심볼들 (DL 에 대해서는 OFDM 심볼들; UL 에 대해서는 SC-FDMA 심볼들) 을 포함한다. 확장 순환 전치의 경우, 총 72개 RE들에 대해, RB 는 주파수 도메인에서 12개의 연속되는 서브캐리어들 그리고 시간 도메인에서 6개의 연속되는 심볼들을 포함한다. 각각의 RE 에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 스킴에 의존한다.

[0032]

도 2a 에 예시된 바와 같이, RE들의 일부는 UE 에서의 채널 추정을 위한 DL 기준 (파일럿) 신호들 (DL-RS) 을 전달한다. DL-RS는 CRS (Cell-Specific Reference Signal) (때때로 공통 RS 라고도 함), UE-RS (UE-specific Reference Signal) 및 CSI-RS (Channel State Information Reference Signal) 를 포함할 수도 있다.

도 2a 는 안테나 포트들 0, 1, 2 및 3 에 대한 CRS (각각 R_0 , R_1 , R_2 및 R_3 로 표시됨), 안테나 포트 5 에 대한 UE-RS (R_5 로 표시됨) 및 안테나 포트 15 에 대한 CSI-RS (R 로 표시됨) 를 예시한다. 도 2b 는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH) 은 슬롯 0의 심볼 0 내에 있고, 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH) 이 1, 2 또는 3개 심볼들을 점유하는지를 나타내는 제어 포맷 표시자 (CFI) 를 전달한다 (도 2b 는 3 개 심볼들을 점유하는 PDCCH 를 예시한다). PDCCH 는 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트들 (CCE) 내의 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 전달하며, 각각의 CCE 는 9 개의 RE 그룹 (REG) 을 포함하며, 각 REG는 OFDM 심볼에서 4 개의 연속적인 RE들을 포함한다. UE는, DCI 도 전달하는 UE-특정 향상 PDCCH (ePDCCH) 로 구성될 수도 있다. ePDCCH 는 2, 4, 또는 8개의 RB 쌍들을 가질 수도 있다 (도 2b 는 2개의 RB 쌍들을 도시하고 각각의 서브세트는 하나의 RB 쌍을 포함함). 또한, 물리 하이브리드 자동 반복 요청 (ARQ) (HARQ) 표시자 채널 (PHICH) 은 또한 슬롯 0의 심볼 0 내에 있고, PUSCH (physical uplink shared channel) 에 기초한 HARQ 확인응답 (ACK)/부정 ACK (NACK) 을 표시하는 HARQ 표시자 (HI) 를 전달한다. 1차 동기화 채널 (PSSCH) 은 프레임의 서브프레임 0 및 5 내의 슬롯 0 의 심볼 6 내에 있을 수도 있다. PSSCH 는 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE 에 의해 사용되는 1차 동기화 신호 (PSS) 를 전달한다. 2차 동기화 채널 (SSCH) 은 프레임의 서브프레임 0 및 5 내의 슬롯 0 의 심볼 5 내에 있을 수도 있다. SSCH 는 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호 및 무선 프레임 타이밍을 결정하기 위해 UE 에 의해 사용되는 2차 동기화 신호 (SSS) 를 전달한다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기초하여, UE 는 물리 셀 식별자 (PCI) 를 결정할 수 있다. PCI 에 기초하여, UE

는 전송된 DL-RS 의 위치들을 결정할 수 있다. 마스터 정보 블록 (MIB) 을 운반하는 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 은 동기화 신호 (SS) 블록을 형성하기 위해 PSCH 및 SSCH 와 논리적으로 그룹핑될 수도 있다. MIB 는 DL 시스템 대역폭, PHICH 구성, 및 시스템 프레임 넘버 (SFN) 에서 다수의 RB들을 제공한다. 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 은 사용자 데이터, 시스템 정보 블록 (SIB) 과 같은 PBCH 를 통해 송신되지 않은 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 전달한다.

[0033]

도 2c 에 예시된 바와 같이, RE들의 일부는 기지국에서의 채널 추정을 위한 복조 기준 신호들 (DM-RS) 을 전달한다. UE 는 추가적으로, 서브프레임의 최종 심볼에서 SRS (sounding reference signal) 를 송신할 수도 있다. SRS 는 콤 구조 (comb structure) 를 가질 수도 있고, UE 는 콤들 중 하나 상에서 SRS 를 송신할 수도 있다. SRS 는, UL 상에서 주파수 의존 스케줄링을 가능케 하도록 채널 품질 추정을 위해 기지국에 의해 사용될 수도 있다. 도 2d 는 프레임의 UL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 예를 예시한다. 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 은 PRACH 구성에 기초하여 프레임 내의 하나 이상의 서브프레임들 내에 있을 수도 있다. PRACH 는 서브프레임 내에 6개의 연속된 RB 쌍들을 포함할 수도 있다. PRACH 는 UE 로 하여금 초기 시스템 액세스를 수행하고 UL 동기화를 달성할 수 있게 한다. 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 은 UL 시스템 대역폭의 에지들 상에 위치될 수도 있다. PUCCH 는 업링크 제어 정보 (UCI), 이를테면 스케줄링 요청, 채널 품질 표시자 (CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI), 랭크 표시자 (RI) 및 HARQ ACK/NACK 피드백을 전달한다. PUSCH 는 데이터를 전달하며, 추가로 버퍼 상태 보고 (BSR), 전력 헤드룸 보고 (PHR) 및/또는 UCI 를 전달하는데 사용될 수도 있다.

[0034]

도 3 은 액세스 네트워크에서 UE (350) 와 통신하는 기지국 (310) 의 블록도이다. DL 에서, EPC (160) 로부터의 IP 패킷은 제어기/프로세서 (375) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다. 계층 3은 무선 리소스 제어 (RRC) 계층을 포함하고 계층 2는 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜 (PDCP) 계층, 무선 링크 제어 (RLC) 계층 및 매체 액세스 제어 (MAC) 계층을 포함한다. 제어기/프로세서 (375) 는 시스템 정보 (예를 들어, MIB, SIB) 의 브로드캐스팅, RRC 접속 제어 (예를 들어, RRC 접속 페이징, RRC 접속 확립, RRC 접속 수정 및 RRC 접속 해제), 무선 액세스 기술 (RAT) 간 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축 / 압축 해제, 보안 (암호화, 해독, 무결성 보호, 무결성 검증) 및 핸드오버 지원 기능과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 패킷 데이터 유닛 (PDU) 의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC 서비스 데이터 유닛 (SDU) 의 연결 (concatenation), 세그먼트화, 및 재조립, RLC 데이터 PDU 의 재세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU 의 재순서화 (reordering) 와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널과 전송 채널 간의 매핑, MAC SDU를 전송 블록 (TB) 상으로 다중화하는 것, TB로부터 MAC SDU를 역다중화하는 것, 스케줄링 정보 보고, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화 (channel prioritization) 와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0035]

송신 (TX) 프로세서 (316) 및 수신 (RX) 프로세서 (370) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다. 물리 (PHY) 계층을 포함하는 계층 1은 전송 채널상의 에러 검출, 전송 채널의 순방향 에러 보정 (FEC) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수도 있다. TX 프로세서 (316) 는 다양한 변조 스킴들 (예컨대, 바이너리 위상 시프트 키잉 (BPSK), 쿼드러처 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-위상 시프트 키잉 (M-PSK), M-쿼드러처 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초한 신호 성상도들로의 맵핑을 핸들링한다. 다음으로, 코딩 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 나누어질 수도 있다. 다음으로, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어로 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호 (예를 들어, 파일럿) 으로 다중화되고, 그리고 다음으로 역 고속 푸리에 변환 (IFFT) 을 이용하여 함께 조합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 전달하는 물리 채널을 생성할 수도 있다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간적 스트림들을 생성한다. 채널 추정기 (374) 로부터의 채널 추정치들은, 공간적 처리를 위해서 뿐만 아니라 코딩 및 변조 스킴을 결정하는데 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (350) 에 의해 송신된 기준 신호 및/또는 채널 조건 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 다음으로, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기 (318TX) 를 통해 상이한 안테나 (320) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (318TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0036]

UE (350) 에서, 각각의 수신기 (354RX) 는 그 각각의 안테나 (352) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (354RX) 는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (356) 에 제공한다. TX 프로세서 (368) 및 RX 프로세서 (356) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능성을 구현한다. RX 프로세서 (356) 는 UE (350) 에 대해 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE (350) 에 대해 예정되면, 그것들은 단일 OFDM 심볼

스트림으로 RX 프로세서 (356) 에 의해 조합될 수도 있다. 다음으로, RX 프로세서 (356) 는 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 이용하여 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는, 기지국 (310) 에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 지점들을 결정함으로써 복원되고 복조된다. 이들 소프트 판정 (soft decision) 들은 채널 추정기 (358) 에 의해 계산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 소프트 판정들은 그 후, 물리 채널 상에서 기지국 (310) 에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은, 계층 3 및 계층 2 기능성을 구현하는 제어기/프로세서 (359) 에 제공된다.

[0037] 제어기/프로세서 (359) 는, 프로그램 코드 및 데이터를 저장하는 메모리 (360) 와 연관될 수 있다. 메모리 (360) 는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (359) 는 전송 채널과 논리 채널 사이의 역다중화, 패킷 재조립, 해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, EPC (160) 로부터 IP 패킷들을 복원 (recover) 한다. 제어기/프로세서 (359) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위하여 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용하여 에러 검출을 담당한다.

[0038] 기지국 (310) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (359) 는 시스템 정보 (예컨대, MIB, SIB들) 포착, RRC 접속들, 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 및 보안성 (암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증) 과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전송, ARQ 를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화, 및 재조립, RLC 데이터 PDU들의 재세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 논리 채널들과 전송 채널들 간의 맵핑, TB들 상으로의 MAC SDU들의 다중화, TB들로부터의 MAC SDU들의 역다중화, 스케줄링 정보 보고, HARQ 를 통한 에러 정정, 우선 순위 핸들링, 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0039] 기지국 (310) 에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기 (358) 에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적합한 코딩 및 변조 스킴들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해서 TX 프로세서 (368) 에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (368) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기들 (354TX) 을 통해 상이한 안테나 (352) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (354TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0040] UL 송신은, UE (350) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방법과 유사한 방법으로 기지국 (310) 에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (318RX) 는 그 각각의 안테나 (320) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (318RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서 (370) 에 제공한다.

[0041] 제어기/프로세서 (375) 는 프로그램 코드 및 데이터를 저장하는 메모리 (376) 와 연관될 수 있다. 메모리 (376) 는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (375) 는 전송 채널과 논리 채널 사이의 역다중화, 패킷 재조립, 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여 UE (350) 로부터 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (375) 로부터의 IP 패킷들이 EPC (160) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0042] 도 4 는 UE (404) 와 통신하는 기지국 (402) 을 예시한 도면 (400) 이다. 도 4 를 참조하면, UE (404) 가 튜닝될 경우, UE (404) 는 근처의 5G/NR 네트워크를 탐색한다. UE (404) 는, 5G/5G/NR 네트워크에 속하는 기지국 (402) 을 발견한다. 기지국 (402) 은 예를 들어, PSS, SSS, 및 PBCH (MIB 포함) 를 포함한 SS 블록을 상이한 송신 방향들 (402a-402h) 로 주기적으로 송신할 수도 있다. UE (404) 는 PSS, SSS, 및 PBCH 를 포함한 송신 (402e) 을 수신한다. 수신된 SS 블록에 기초하여, UE (404) 는 5G/NR 네트워크에 동기화하고, 기지국 (402) 과 연관된 셀에 캠프온 (camp on) 한다. 기지국 (402) 은 방향들 (402a, 402b, 402c, 402d, 402e, 402f, 402g, 402h) 중 하나 이상에서 UE (404) 로 빔포밍된 신호를 송신할 수 있다. UE (404) 는 하나 이상의 수신 방향들 (404a, 404b, 404c, 404d) 에서 기지국 (402) 으로부터 빔포밍된 신호를 수신할 수 있다. UE (404) 는 또한, 방향들 (404a-404d) 중 하나 이상에서 기지국 (402) 으로부터 빔포밍된 신호를 송신할 수 있다. 기지국 (402) 은 수신 방향들 (402a-402h) 중 하나 이상에서 UE (404) 로부터 빔포밍된 신호를 수신할 수 있다. 기지국 (402)/UE (404) 는 기지국 (402)/UE (404) 각각에 대한 최상의 수신 및 송신 방향을 결정하기 위해 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 기지국 (402) 에 대한 송신 및 수신 방향들은 동일할 수도 있거나 또는 동일하지 않을 수도 있다. UE (404) 에 대한 송신 및 수신 방향들은 동일할 수도 있거나 또는 동일하지 않을 수도 있다.

- [0043] 도 5는 5G/NR 무선 통신에 사용될 수도 있는 DL 중심 슬롯 및 UL 중심 슬롯을 포함하는 예시적인 슬롯 구조를 예시한다. 5G/NR 에서, 슬롯은 예컨대 0.5ms, 0.25ms 등의 지속시간을 가질 수도 있고, 각 슬롯은 7 또는 14 개의 심볼을 가질 수도 있다. 리소스 그리드는 시간 슬롯들을 표현하기 위해 사용될 수도 있으며, 각 시간 슬롯은 하나 이상의 시간 동시 리소스 블록 (RB) (물리 RB (PRB) 라고도 함) 을 포함한다. 리소스 그리드를 위한 리소스 블록은 다수의 리소스 엘리먼트 (RE) 로 더 분할될 수도 있다. 각각의 RE 에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 스킴에 의존한다.
- [0044] 슬롯은 DL 전용 또는 UL 전용일 수도 있으며, 또한 DL 중심 또는 UL 중심일 수도 있다. 도 5 은 예시적인 DL 중심 슬롯을 예시한다. DL 중심 슬롯은 예를 들어, 물리 다운 링크 제어 채널 (PDCCH) 이 송신되는 DL 제어 영역 (502) 을 포함할 수도 있다. DL 중심 슬롯의 RE들의 일부는 UE 에서의 채널 추정을 위한 DL 기준 (파일럿) 신호들 (DL-RS) 을 전달할 수도 있다. DL-RS는 CRS (Cell-Specific Reference Signal) (때때로 공통 RS 라고도 함), UE-RS (UE-specific Reference Signal) 및 CSI-RS (Channel State Information Reference Signal) 를 포함할 수도 있다.
- [0045] DL 제어 영역 (502, 508) 은 예를 들어 슬롯의 시작에서 하나 또는 몇 개의 OFDM 심볼에 걸쳐있을 수도 있다. DL 제어 영역 (502, 508) 은 다수의 서브대역, 예를 들어, DL 제어 영역 (502) 에 대해 예시된 520a-j 을 포함할 수도 있다. 서브대역들은 또한, 리소스 세트로 지칭될 수도 있다. 따라서, 각각의 서브대역 (520a-j) 은 제어 영역의 전체 대역폭이 아니라 제어 영역 (502) 의 대역폭의 일부에만 걸쳐 있는 리소스 세트를 포함할 수도 있다. 이것은 UE 로 하여금 제어 정보를 수신하기 위해 더 작은 대역폭을 모니터링할 수 있게 함으로써 UE 에서 전력 절약을 제공한다. 도 5는 10 개의 서브대역, 예를 들어 10개의 리소스 세트를 갖는 제어 영역 (502) 을 예시한다. 이것은 단지 예일 뿐이며, 임의의 수의 서브대역/리소스 세트가 제어 영역에 포함될 수도 있다. 추가적으로, 도 5 는 유사한 크기를 갖는 서브대역/리소스 세트 (520a-j) 를 예시한다. 그러나, 다른 예들에서, 서브대역/리소스 세트 (520a-j) 의, 주파수에서의, 크기는 상이한 서브대역/리소스 세트에 대해 상이할 수도 있다. DL 제어 영역 (508) 은 다수의 서브대역/리소스 세트를 유사하게 포함할 수도 있다. DL 중심 슬롯의 DL 제어 영역 (502) 에 대한 서브대역/리소스 세트는 UL 중심 슬롯의 DL 제어 영역 (508) 에 대한 것과 동일할 수도 있다. 다른 예에서, 서브대역/리소스 세트는 DL 중심 슬롯과 UL 중심 슬롯 사이에 상이할 수도 있다.
- [0046] 기지국은 제어 영역 (502, 508) 의 리소스 세트를 사용하여 기지국으로부터 공통 제어 송신을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 셀 특적이고 다수의 UE 에 적용되는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 브로드캐스트할 수도 있다. PBCH 는 MIB (master information block) 를 전달할 수도 있다. MIB 는 DL 시스템 대역폭에서 RB 의 수 및 시스템 프레임 번호 (SFN) 와 같은 정보를 전달할 수도 있다. 기지국은 또한 제어 영역 (502, 508) 의 리소스 세트를 사용하여 예를 들어 RRC 등을 통해 UE 특정 제어 시그널링을 송신할 수도 있다. 시그널링은 단일 UE에 특정적일 수도 있다. 다른 UE들은 UE 특정 제어 시그널링을 송신하는데 사용된 리소스를 인식하지 못할 수도 있다. 따라서, 리소스 세트는 공통 제어 송신에 사용되는 적어도 하나의 공통 리소스 세트, 예를 들어 서브대역, 및 가능하게는 UE 특정 제어 송신에 사용되는 하나 이상의 UE 특정 리소스 세트, 예를 들어 서브대역을 포함할 수도 있다.
- [0047] DL 중심 슬롯은 DL 데이터 영역 (504) 을 포함할 수도 있으며, 예를 들어 여기서 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 은 사용자 데이터, 시스템 정보 블록 (SIB) 과 같은 PBCH 를 통해 송신되지 않은 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 전달한다.
- [0048] DL 중심 슬롯은 또한 UE 가 UL 제어 채널 정보 또는 다른 시간 민감성 또는 그렇지 않으면 크리티컬 UL 송신을 전송할 수도 있는 공통 UL 버스트 영역 (ULCB) (506) 을 포함할 수도 있다. 이 ULCB 영역은 또한 UL 제어 영역 (506) 으로 지칭될 수도 있다.
- [0049] DL 중심 슬롯의 UL 제어 영역 (506) 및 유사하게, UL 중심 슬롯의 UL 제어 영역 (512) 은 서브대역/리소스 세트 (522a-522j) 로 세분될 수도 있다. 도 5는 10 개의 서브대역/리소스 세트를 갖는 UL 제어 영역 (506, 512) 을 예시한다. 이것은 단지 예일 뿐이며, 임의의 수의 서브대역/리소스 세트가 제어 영역에 포함될 수도 있다. 추가적으로, 도 5 는 유사한 크기를 갖는 서브대역/리소스 세트 (522a-j) 를 예시한다. 그러나, 다른 예들에서, 상이한 서브대역/리소스 세트들 (522a-j) 은 상이한 대역폭들을 가질 수도 있다. UE는 UL 제어 영역 (506, 512) 에서 PUCCH (Physical Uplink Control Channel), SRS (Sounding Reference Signal), PRACH (Physical Random Access Channel) 등을 송신할 수도 있다. SRS는 UL 상에 주파수 의존 스케줄링을 가능하게 하기 위해 채널 품질 추정을 위해 eNB에 의해 사용될 수도 있다. PRACH 는 PRACH 구성에 기초하여

슬롯 구조 내의 하나 이상의 슬롯 내에 포함될 수도 있다. PRACH 는 UE 로 하여금 초기 시스템 액세스를 수행하고 UL 동기화를 달성할 수 있게 한다. UL 제어 영역 (506, 512) 은, 업링크 제어 정보 (UCI), 이를테면 스케줄링 요청, 채널 품질 표시자 (CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI), 랭크 표시자 (RI) 및 HARQ ACK/NACK 피드백을 전달하는 PUCCH 를 포함할 수도 있다.

[0050] DL 중심 슬롯과 유사하게, UL 중심 슬롯은 예를 들어 PDCCH 송신을 위한 DL 제어 영역 (508) 을 포함할 수도 있다. DL 제어 영역 (502, 508) 은 슬롯의 시작에서 제한된 수의 심볼을 포함할 수도 있다. UL 중심 슬롯은, 예를 들어, 데이터를 전달하는 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 의 송신을 위한 UL 데이터 영역 (510) 을 포함할 수도 있고, 추가적으로 버퍼 상태 보고 (BSR), 전력 헤드룸 보고 (PHR) 및/또는 UCI 을 전달하는데 사용될 수도 있다. UL 데이터 영역 (510) 은 UL 레귤러 버스트 (ULRB) 영역으로 지칭될 수도 있다.

[0051] 무선 링크 모니터링

[0052] 무선 링크 모니터링 (RLM) 은 무선 링크 조건을 추적하는 중요한 절차일 수도 있다. 예를 들어, 무선 링크 조건을 추적하는데 2개의 임계치, 예를 들어, Q_{in} 과 Q_{out} 가 정의될 수도 있다. 제 1 임계치, 예를 들어, Q_{in} 는 무선 링크의 인 싱크 조건을 나타내는 가상의 PDCCH 의 제 1 블록 에러 레이트 (BLER) 에 대응할 수도 있는 한편, 제 2 임계치, 예를 들어, Q_{out} 은 무선 링크의 아웃오브 싱크 조건을 나타내는 제 2 BLER 에 대응할 수도 있다. 제 1 임계치는 제 2 임계치보다 낮은 BLER 을 포함할 수도 있으며, 예를 들어, 제 1 임계치는 10 % BLER 을 포함할 수도 있는 반면, 제 2 임계치는 2 % BLER 을 포함할 수도 있다. 이들 임계치는 가상의 PDCCH 송신의 정적 파라미터에 기초할 수도 있다.

[0053] RLM 절차는 2개 유형의 표시들, 예를 들어, 무선 링크 조건이 열악하다는 것을 표시하는 "아웃오브 싱크" 및 무선 링크 조건이 수용 가능하고 UE 가 무선 링크 상에서 송신된 PDCCH 를 수신하기 쉽다는 것을 표시하는 "인 싱크" 를 포함할 수도 있다. 무선 링크에 대한 블록 에러율이 지정된 시간 간격, 예를 들어 200ms 시간 간격에 걸쳐 Q_{out} 임계치보다 떨어질 때 아웃오브 싱크 조건이 선언될 수도 있다. 무선 링크에 대한 블록 에러율이 제 2 지정된 시간 간격에 걸쳐, 예를 들어 100 ms 시간 간격에 걸쳐 Q_{in} 임계치보다 더 나아질 때 인 싱크 조건이 선언될 수도 있다. 제 1 및 제 2 시간 간격은 동일하거나 또는 상이할 수도 있다.

[0054] UE 가 연속적인 아웃오브 싱크 측정들의 수 n 을 수신하면, UE 는 싱크 상태로 돌아가기 위해, 예를 들어 t 초의, 타이머를 시작할 수도 있다. 수 n 및 t 는 구성된 파라미터, 예를 들어 정적 파라미터일 수도 있다.

[0055] UE 가 연속적인 인 싱크 표시의 수 m 을 검출하면, UE 가 무선 링크에 대한 인 싱크 조건을 결정했으므로 타이머가 정지될 수도 있다. n 및 t 와 유사하게, 수 m 은 구성된 파라미터일 수도 있다. 그러나, 타이머 t 가 만료되기 전에 UE가 m 개의 연속적인 인 싱크 표시를 검출하지 않으면, UE 는 RLF 를 선언할 수도 있다.

[0056] 5G/NR 을 위한 보다 강건한 RLF 절차가 필요하다. 예를 들어, 5G/NR에서, RLM 절차는 정적 파라미터를 사용한 상이한 신호에 대한 측정들에 기초하여 가상의 PDCCH (예를 들어, 기지국에 의해 송신될 수도 있는 잠재적 PDCCH) 에 대한 무선 링크 품질을 추론하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 5G/NR에서, PDCCH 는 시그널링된 SS 포트 세트 또는 CSI-RS 포트 세트와 QCL 된 빔을 통해 송신될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 전해지는 채널의 특성들이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 전해지는 채널로부터 추론될 수 있다면, 2개의 안테나 포트들은 유사 공동 위치 (quasi co-locate) 된다고 일컬어 질 수도 있다. 예를 들어, QCL 은 적어도 공간 파라미터를 포함하는 빔 관리 기능성, 적어도 도플러/지연 파라미터를 포함하는 주파수/타이밍 오프셋 추정 기능성, 및 적어도 평균 이득을 포함하는 RRM 관리 기능성을 포함한, 다양한 기능성을 지원할 수도 있다. QCL은 포트들 사이에 표시될 수도 있다. SS/CSI-RS 포트 세트는 PDCCH 의 송신을 위한 포트와 QCL 되므로, UE 는 SS/CSI-RS 포트 세트가 송신되는 채널을 관측함으로써 PDCCH 가 송신되는 채널에 대한 신호 품질을 추론하기 위해 SS/CSI-RS 에 대한 측정들을 사용할 수도 있다. UE 는 SS/CSI-RS 포트 세트가 송신되는 채널을 관측함으로써 PDCCH 가 송신되는 채널의 파라미터 (지연 확산, 도플러 등) 를 추론 가능할 수도 있다. UE 는 또한 SS 빔으로부터 PDCCH 빔의 공간 파라미터를 추론 가능할 수도 있다. PDCCH 빔은 SS/CSI-RS 빔과 차이가 있을 수도 있지만, SS/CSI-RS 빔과 매우 유사할 수 있다. 따라서, 때때로, 추론된 무선 링크 품질은 PDCCH 에 대해 정확하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 기지국이 PDCCH 를 파워 부스트가

할 수 있을지라도, UE 는 정적 파라미터에 기초한 아웃오브 싱크 결정에 기초하여 RLF 를 선언할 수도 있다.

[0057] 5G/NR 에 대한 RLM 과 관련하여 보다 정확한 인 싱크/아웃오브 싱크 결정을 하는데 UE를 돕기 위하여 UE 에 네트워크 신호 동적 파라미터들을 가짐으로써 보다 강건한 솔루션이 제공된다. 예를 들어, 기지국은 다수의 동적 파라미터 중 어느 것을 UE 에 시그널링할 수도 있다. 따라서, 기지국은 조정 파라미터를 UE에 시그널링할 수도 있고, UE 는 SS/CSI-RS 신호에 기초하여 가상의 PDCCH의 예측된 RLM 측정에 보정을 적용하기 위해 조정 파라미터를 사용할 수도 있다. 특정 예들에서, 동적 파라미터, 예를 들어, 조정 파라미터는 가상의 PDCCH 의 트래픽 대 파일럿 비 (TPR), RLM 에 사용되는 기준 신호와 PDCCH 빔 사이의 빔 관계, 가상의 PDCCH 의 빔포밍 이득 차이, 가상의 PDCCH 의 빔 폭 차이, 가상의 PDCCH 의 빔 배향 차이 중 어느 것에 관한 것일 수도 있다. 가상의 PDCCH 의 빔 이득 차이, 빔 폭 차이 또는 빔 배향 차이는 UE 가 RLM 을 수행하기 위해 사용하는 기준 신호에 대해 표시될 수도 있다. TPR, 빔포밍 이득, 빔 배향 등과 관련된 표시는 잠재적 조정 파라미터의 예일 뿐이다. 가상의 PDCCH 에 대한 품질 결정을 도출하는 데 UE 를 돕기 위해 다른 오프셋 또는 조정들이 UE 에 또한 표시될 수도 있다. 그 후, UE 는, 예를 들어, 더 나은 RLM 성능을 위한, 링크에 대한 보다 정확한 품질 결정을 도출하기 위해 조정 파라미터에 관한 이 정보를 사용할 수도 있다.

[0058] 전술한 바와 같이, PDCCH 는 SS 포트 세트 또는 CSI-RS 포트 세트와 QCL 된 포트들을 사용하여 빔을 통해 송신될 수도 있다. 따라서, UE 는 RLM 에 사용된 SS/CSI-RS 와 가상의 PDCCH 사이에 동일한 안테나 포트를 가정할 수도 있다. PDCCH 빔은 싱크 빔 또는 CSI-RS 빔과 매우 유사할 수도 있지만, PDCCH 빔은 정확히 동일하지 않을 수도 있다. 예를 들어, PDCCH 빔은 싱크/CSI-RS 빔보다 더 좁은 빔 폭을 가질 수도 있고, 상이한 빔 배향을 가지며, 싱크/CSI-RS 빔보다 더 높은 전력으로 송신될 수도 있는 등이다.

[0059] 도 6 의 신호 흐름도 (600) 에 예시된 바와 같이, 기지국 (604) (예를 들어, 102, 180, 310, 402, 1050, 1302, 1302') 은 적어도 하나의 조정 파라미터, 예를 들어, UE (602) (예를 들어, UE (104, 350, 404, 1350), 장치 (1002, 1002')) 에 의해, 예를 들어, SS/CSI-RS 빔인, RLM 을 위해 측정될 수도 있는 기준 신호 빔과 PDCCH 빔 사이의 동적 차이의 표시 (606) 를 시그널링할 수도 있다. 기지국은 606 에서 이러한 조정 파라미터(들) 을 UE 에 특히, RRC 시그널링, MAC CE 또는 DCI 중 어느 것을 사용하여, 시그널링할 수도 있다. 기지국은 608 에서, SS 또는 CSI-RS 를 송신할 수도 있으며, 이것을 UE 는 BS (604) 로부터 송신되고 UE (602) 에 의해 수신될 가상의 PDCCH, 예를 들어 PDCCH (616) 에 대한 신호 품질을 추론하기 위해 측정할 수도 있다. 610 에 예시된 바와 같이, UE 는, 예를 들어, 인 싱크 또는 아웃오브 싱크 조건을 결정하기 위한 메트릭으로서, SS/CSI-RS 측정을 사용하여, 가상의 PDCCH 에 대한 무선 링크 품질을 추론하기 위해 조정 파라미터(들) 을 사용할 수도 있다. UE 는 RLM 측정이 기초하는 다른 RS 에 대한 것과 동일한 안테나 포트를 PDCCH 에 대해 가정할 수도 있다.

[0060] UE 는 기준 신호 포트(들), 예를 들어 SS/CSI-RS 포트(들) 를 측정할 수도 있고, PDCCH 빔과 기준 신호 빔 사이의 표시된 차이에 기초하여 측정치에 보정을 적용할 수도 있다. 다음으로, UE 는 예를 들어, 인 싱크/아웃오브 싱크 결정을 하기 위해 구성된 임계치를 적용함으로써 무선 품질 링크를 도출하기 위해 보정된 측정치를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 임계치는 Q_{in} 및 Q_{out} 과 동일하거나 유사할 수도 있다. 무선 품질 링크를 결정하기 위해 상이한 임계 값들이 또한 적용될 수도 있다. 도 9 및 10 에서 906, 912 및 1014 와 관련하여 설명된 바와 같이, UE는 PDCCH에 대한 무선 링크 품질을 결정하기 위해 구성된 임계치 또는 제 2 의 조정된 구성된 임계치를 적용할 수도 있다. UE는 기지국으로부터의 표시에 기초하여 측정치와 임계치/조정된 임계치를 비교할 수도 있다.

[0061] 일 예에서, 무선 품질 측정 및 인 싱크/아웃오브 싱크 결정은 614 에서 PDCCH 빔 복구를 트리거하기 위해 사용될 수도 있다. 614 는 선택적인 양태이므로, 점선으로 도시되어 있다. 또 다른 예에서, 무선 품질 측정 및 인 싱크/아웃오브 싱크 결정은 RLF 절차 (612) 를 트리거하기 위해 사용될 수도 있다. PDCCH 빔 복구는 예를 들어 측정 보고 트리거링, 새로운 빔 요청을 위한 SR 전송 등을 포함할 수도 있다. RLF 절차는, 예를 들어, 무선 링크가 실패했다는 것을 상위 계층에 시그널링하는 것, 및 RRC 접속 재확립을 시도하는 것을 포함할 수도 있다.

[0062] PDCCH 와 측정에 사용되는 기준 신호 사이의 동적 차이(들)/조정(들) 의 표시는 다양한 특성 중 임의의 것을 포함할 수도 있다. 도 7은 기지국 (604) 으로부터 UE (602) 에게 표시될 수도 있는 다양한 특성의 예를 나타내는 UE (602) 와 기지국 (604) 사이의 통신의 신호 흐름도 (700) 를 예시한다. 이러한 차이/조정 파라미터는 단지 예일뿐이다. 다른 오프셋(들)/조정 파라미터(들) 이 UE 에 표시될 수도 있고 UE 에 의해 사용되어

가상의 PDCCH 와 QCL 되는 것으로 가정되는 기준 신호의 측정에 기초하여 가상의 PDCCH 에 대한 BLER 을 예측/도출할 수도 있다.

- [0063] 제 1 예에서, 기지국은 PDCCH 빔과 SS/CSI-RS 빔(들) 사이의 빔 포밍 이득 차이 (702) 를 UE에 시그널링할 수도 있다. 610의 부분으로서, UE 는 표시된 빔 포밍 이득에 기초하여 측정된 SS/CSI-포트에 보정을 적용하거나, 또는 PDCCH 에 대한 보다 정확한 무선 링크 품질을 결정하기 위해 빔 포밍 이득에 기초하여 구성된 임계치에 보정을 적용할 수도 있다.
- [0064] 제 2 예에서, 기지국은 704 에서 PDCCH 빔과 SS/CSI-RS 빔(들) 사이의 빔 폭 관계에 관한 정보를 UE 에 시그널링할 수도 있다. UE는 SS/CSI-RS 빔과 비교하여 PDCCH 에 대한 가상의 지연 확산을 추정할 수 있는데, 왜냐하면 더 좁은 빔은 일반적으로 더 좁은 지연 확산을 의미하기 때문이다. 다음으로, 610의 부분으로서, UE 는 가상의 지연 확산에 기초하여 측정된 SS/CSI-포트에 보정을 적용할 수도 있거나, 또는 PDCCH 에 대한 보다 정확한 무선 링크 품질을 결정하기 위해 가상의 지연 확산에 기초하여 구성된 임계치에 보정을 적용할 수도 있다.
- [0065] 제 3 예에서, 기지국은 706 에서 SS/CSI-RS 에 관하여 PDCCH 에 대한 더 높은 TPR 을 UE 에 시그널링할 수도 있다. UE 는 SS/CSI-RS 포트를 측정할 수도 있다. 다음으로, 610의 부분으로서, UE 는 표시된 TPR 차이에 기초하여 SS/CSI-포트에 대한 측정된 에너지에 보정을 적용할 수도 있거나, 또는 PDCCH 에 대한 보다 정확한 무선 링크 품질을 결정하기 위해 TPR 차이에 기초하여 구성된 임계치에 보정을 적용할 수도 있다.
- [0066] 제 4 예에서, 기지국은 708 에서 PDCCH 빔과 SS/CSI-RS 빔(들) 사이의 빔 배향 관계에 관한 정보를 UE 에 시그널링할 수도 있다. UE 는 SS/CSI-RS 포트를 측정할 수도 있다. 다음으로, 610의 부분으로서, UE 는 빔 배향 차이에 기초하여 측정된 SS/CSI-포트에 보정을 적용할 수도 있거나, 또는 PDCCH 에 대한 보다 정확한 무선 링크 품질을 결정하기 위해 빔 배향 차이에 기초하여 구성된 임계치에 보정을 적용할 수도 있다.
- [0067] 도 8 은 무선 통신의 방법의 흐름도 (800) 이다. 방법은 기지국 (예컨대, 기지국 (102, 180, 310, 402, 604, 1050), 장치 (1302, 1302')) 와 무선 통신하는 UE (예컨대, UE (104, 350, 404, 602, 1350), 장치 (1002, 1002')) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0068] 802 에서, UE는 기지국으로부터 PDCCH 에 관한 적어도 하나의 조정 파라미터를 수신한다. 조정 파라미터는 동적 파라미터를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH의 제 1 빔 폭과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 빔 폭 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH의 제 1 송신 전력과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 송신 전력 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH의 제 1 TPR 과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 TPR 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH의 제 1 빔 배향과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 빔 배향 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH 과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 빔포밍 이득 차이를 포함할 수도 있다. 잠재적 조정 파라미터들의 이러한 예들은 단지 예일뿐이다. 측정된 기준 신호와 가상의 PDCCH 사이의 다른 오프셋(들)/조정 파라미터(들) 은 기준 신호에 기초하여 가상의 PDCCH 에 대한 BLER 을 도출하는데 사용하기 위해 UE에 표시될 수도 있다. 조정 파라미터는 802 에서 RRC 시그널링, MAC 제어 엘리먼트 또는 DCI 중 적어도 하나로서 수신될 수도 있다.
- [0069] 804 에서, UE는 제 1 포트를 통해 기준 신호를 기지국으로부터 수신하는데, 그 제 1 포트는 PDCCH 의 제 2 포트와 QCL 된다 기준 신호는 제 1 포트를 통한 SS/CSI-RS 중 적어도 하나를 포함할 수도 있는데, 그 제 1 포트는 PDCCH 의 제 2 포트와 QCL 된다. UE 는 수신된 기준 신호에 기초하여 SS/CSI-RS 포트(들) 상의 에너지를 측정할 수도 있다.
- [0070] 806 에서, UE 는 PDCCH 에 관한 조정 파라미터(들) 을 이용하여 수신된 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나에 기초하여 가상의 PDCCH 에 대한 무선 링크 측정을 수행한다. UE 는 PDCCH 에 관한 조정 파라미터를 사용하여 가상의 PDCCH 에 대한 무선 링크 측정을 도출하기 위해 수신된 SS/CSI-RS 에 기초하여 무선 링크 측정을 수행할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 조정 파라미터에 기초하여 보정을 적용함으로써 수신된 SS/CSI-RS 에 기초하여 가상의 PDCCH 에 대한 링크 품질을 추정하거나 또는 그렇지 않으면 예측할 수도 있다.
- [0071] UE 는 또한 구성된 임계치 및 동적 파라미터를 사용하여 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나에 기초하여 808에서 가상의 PDCCH 에 대한 무선 링크 품질을 도출할 수도 있다. 구성된 임계치는 UE 에 의해 알려진 정적 임계치

일 수도 있다. 예를 들어, 이러한 정적 파라미터는 명세서에서 정의되거나 다른 방식으로 미리 정의될 수도 있다. 예를 들어, RLM 에 대해 위에 논의된 바와 같은, 인 싱크 임계치, 아웃오브 싱크 임계치, 타이머에 대한 시간 t , 아웃오브 표시의 수 n , 또는 인 싱크 표시의 수 m 과 같은 정적 파라미터들은 그러한 구성된 파라미터들의 예들이다. 다른 예들에서, 파라미터들은 UE 에 표시될 수도 있다. UE 는 808 로부터 도출된 무선 링크 품질이 제 1 레벨 미만일 때, 812 에서 PDCCH 빔 복구 또는 810 에서 무선 링크 실패 절차 중 적어도 하나를 수행할 수도 있다. 따라서, 도출된 무선 링크 품질이 원하는 레벨 미만일 때, RLF 또는 PDCCH 복구 중 어느 일방이 트리거될 수도 있다.

[0072] 도 9 의 흐름도 (900) 에 예시된 바와 같이, 806 에서 무선 링크 측정을 수행함에 있어서, UE 는 902 에서 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나를 측정할 수도 있다. UE는 SS/CSI-RS 포트 (들) 에서 채널 에너지 또는 SNR 을 측정할 수도 있다. 904 에서, UE 는 PDCCH 에 관한 조정 파라미터(들) 에 기초하여 측정을 조정할 수도 있다. 조정 파라미터(들) 은 동적 파라미터를 포함할 수도 있다. 그 후, 906에서, UE는 무선 링크 품질을 도출하기 위해 조정된 측정치와 구성된 임계치를 비교할 수도 있다. 무선 링크 품질을 도출하기 위한 대안적인 방법으로서, UE 는 908 에서 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나에 대한 신호 품질을 측정할 수도 있다. 그 후, 912 에서, UE는 무선 링크 품질을 도출하기 위해 측정치와 조정된, 구성된 임계치를 비교할 수도 있다. 조정된 임계치는 제 2 임계치를 포함할 수도 있다. 따라서, 장치는 측정치와 제 1 임계치 또는 제 2 임계치 중 어느 일방을 비교할 수도 있다. 따라서, 906 에서처럼, 측정치와 구성된 임계치를 비교하는 대신에, UE 는 측정치와 제 2 구성된 (예를 들어, 조정된) 임계치를 비교할 수도 있다. 910 에서, UE 는 PDCCH 에 관한 조정 파라미터에 기초하여 구성된 임계치를 조정할 수도 있다. 구성된 임계치를 조정하는 것은 조정된 임계치를 선택하는 것에 대응할 수도 있다. 무선 링크 품질 컴포넌트 (1014) 와 관련하여 설명된 바와 같이, 무선 링크 품질의 도출은 측정치와 구성된 임계치를 비교하거나 측정치와 조정된 임계치를 비교하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 조정 파라미터는 UE 가 조정된 구성된 임계치를 선택할 수 있게 하기 위해 둘/이상의 임계치 사이의 표시를 포함할 수도 있다.

[0073] 도 10 은 예시적인 장치 (1002) 에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시하는 개념적 데이터 흐름도 (1000) 이다. 장치는 기지국 (1050) (예컨대, 기지국 (102, 180, 310, 402, 604), 장치 (1302, 1302')) 와 무선 통신하는 UE (예컨대, UE (104, 350, 404, 602, 1350)) 일 수도 있다. 장치는 SS/CSI-RS 를 포함하는 기지국 (1050) 으로부터 DL 통신을 수신하도록 구성된 수신 컴포넌트 (1004) 및 기지국 (1050) 과 UL 통신을 송신하도록 구성된 송신 컴포넌트 (1006) 를 포함한다. 장치는 수신 컴포넌트 (1004) 를 통해 수신될 수도 있는, PDCCH 에 관한 조정 파라미터(들) 을 수신하도록 구성된 조정 파라미터 컴포넌트 (1008) 를 포함할 수도 있다. 장치는 수신 컴포넌트 (1004) 에 의해 수신된 SS/CSI-RS 를 측정하는 측정 컴포넌트 (1010) 를 포함할 수도 있다. 장치는 조정 파라미터에 기초하여 구성된 파라미터 및 측정치 중 적어도 하나를 조정하도록 구성된 조정 컴포넌트 (1012) 를 포함할 수도 있다. 장치는 무선 링크 품질을 도출하도록 구성된 무선 링크 품질 컴포넌트 (1014) 를 포함할 수도 있다. 도출은 조정 측정치와 구성된 임계치를 비교하거나 또는 측정치를 조정된 임계치와 비교하는 것을 포함할 수도 있다. 조정된 임계치는 제 2 임계치를 포함할 수도 있다. 따라서, 장치는 측정치와 제 1 임계치 또는 제 2 조정된 임계치 중 어느 일방을 비교할 수도 있다. 장치는 도출된 품질이 원하는 임계치 미만일 때 RLF 절차를 수행하도록 구성된 RLF 컴포넌트 (1016) 를 포함할 수도 있다. 장치는 도출된 품질이 원하는 임계치 미만일 때 RLF 복구를 수행하도록 구성된 RLF 복구 컴포넌트 (1016) 를 포함할 수도 있다.

[0074] 그 장치는, 도 6, 7, 8, 및 9 의 전술된 흐름도에서의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 그래서, 도 6, 7, 8, 및 9 의 전술된 흐름도들에서의 각각의 블록은 일 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특별히 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합인, 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

[0075] 도 11 은 프로세싱 시스템 (1114) 을 채용한 장치 (1002') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 도면 (1100) 이다. 프로세싱 시스템 (1114) 은, 일반적으로 버스 (1124) 에 의해 표현되는, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1124) 는 프로세싱 시스템 (1114) 의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1124) 는 프로세서 (1104), 컴포넌트들 (1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014, 1016, 1018) 및 컴퓨터 판독가능 매체 / 메모리 (1106) 로 표현되는, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스

(1124) 는 또한, 타이밍 소스, 주변기기, 전압 레귤레이터, 및 전력 관리 회로 등의 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있고, 이들은 업계에 잘 알려져 있으므로, 더 이상 설명되지 않을 것이다.

[0076] 프로세싱 시스템 (1114) 은 트랜시버 (1110) 에 연결될 수도 있다. 트랜시버 (1110) 는 하나 이상의 안테나들 (1120) 에 연결된다. 트랜시버 (1110) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1110) 는 하나 이상의 안테나들 (1120) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1114), 구체적으로 수신 컴포넌트 (1004) 에 제공한다. 또한, 트랜시버 (1110) 는 프로세싱 시스템 (1114), 구체적으로는 송신 컴포넌트 (1006) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1120) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1106) 에 연결된 프로세서 (1104) 를 포함한다. 프로세서 (1104) 는, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1106) 에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당한다. 프로세서 (1104) 에 의해 실행될 때, 소프트웨어는 프로세싱 시스템 (1114) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대하여 위에 설명된 여러 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1106) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때, 프로세서 (1104) 에 의해 다루어지는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 컴포넌트들 (1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014, 1016, 1018) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1106) 에 상주/저장된, 프로세서 (1104) 에서 실행되는 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서 (1104) 에 연결된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 UE (350) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (360) 및/또는 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0077] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1002/1002') 는 PDCCH 에 관한 조정 파라미터를 수신하는 수단 (예를 들어, 1008), SS/CSI-RS 를 수신하는 수단 (1004), 조정 파라미터 및 수신된 SS/CSI-RS 에 기초하여 무선 링크 측정을 수행하는 수단 (1010), SS/CSI-RS 를 측정하는 수단 (예를 들어, 1010), 조정 파라미터에 기초하여 구성된 파라미터 및 측정치 중 적어도 하나를 조정하는 수단 (1012), 무선 링크 품질을 도출하는 수단 (1014), RLF 절차를 수행하는 수단 (1016), 및 PDCCH 복구를 수행하는 수단 (1018) 을 포함한다. 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1002') 의 프로세싱 시스템 (1114) 및/또는 장치 (1002) 의 전술한 컴포넌트들 중 하나 이상일 수도 있다. 전술된 것과 같이, 프로세싱 시스템 (1114) 은 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 일 구성에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 나열된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 일 수도 있다.

[0078] 도 12 은 무선 통신의 방법의 흐름도 (1200) 이다. 방법은 UE, 예를 들어, UE (104, 350, 404, 602, 1350), 장치 (1002, 1002') 와 무선 통신하는, 기지국, 예를 들어, 기지국 (102, 180, 310, 402, 604, 1050), 장치 (1302, 1302') 에 의해 수행될 수도 있다. 1202 에서, 기지국은 기지국으로부터의 PDCCH, 예를 들어 1206 에서 송신된 PDCCH 에 관한 적어도 하나의 조정 파라미터를 UE 에 송신할 수도 있다. 1204 에서, 기지국은 제 1 포트를 통해 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나를 UE 에 송신할 수도 있는데, 그 제 1 포트는 PDCCH 의 제 2 포트와 QCL 된다.

[0079] 조정 파라미터는 무선 링크 품질을 도출하기 위해 PDCCH 와 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH의 제 1 빔 폭과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 빔 폭 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH의 제 1 송신 전력과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 송신 전력 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH의 제 1 TPR 과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 TPR 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH의 제 1 빔 배향과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나의 제 2 빔 배향 사이의 관계를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어 도 7과 관련하여 설명된 바처럼, PDCCH 과 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 빔포밍 이득 차이를 포함할 수도 있다. 이들은 단지 조정 파라미터에 포함될 수도 있는 정보의 예일뿐이다. 다른 차이/오프셋들이 조정 파라미터에서 표시될 수도 있다. 조정 파라미터는 1202 에서 RRC 시그널링, MAC 제어 엘리먼트 또는 DCI 중 적어도 하나로서 송신될 수도 있다.

[0080] 1202 에서 기지국에 의해 송신된 조정 파라미터는 무선 링크 품질을 도출할 때 신호 품질을 조정하기 위해 UE 에 의해 사용될 수도 있다. 기지국에 의해 송신된 조정 파라미터는 무선 링크 품질을 도출하는 것에 기초하여 구성된 임계치를 조정하기 위해 UE 에 의해 사용될 수도 있다. 도 9 에서 912 및 10 에서 1014 와 관련하여 설명된 바와 같이. 이것은 UE 로 하여금 PDCCH 에 대한 무선 링크 품질을 도출하기 위해 구성된 임계

치 또는 제 2의 조정된 구성된 임계치를 적용할 수 있게 할 수도 있다. UE 에서 도출된 무선 링크 품질이 원하는 임계치 미만이면, RLF 절차 또는 PDCCH 복구 절차를 트리거할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 무선 링크를 잃을 때, UE 는 무선 링크가 실패했다는 것을 UE 의 상위 계층에 시그널링할 수도 있다. 다음으로, UE 는 새로운 RACH 수행을 시작하고 RRC 접속을 재확립하려고 시도할 수도 있다. 다른 예에서, 기지국은 UE 가 무선 링크를 잃었을 때, 예를 들어, 기지국이 UE로부터 정의된 시간량 동안 통신을 수신하지 않았을 때를 식별하기 위한 시간을 사용할 수도 있다.

[0081] 도 13 는 예시적인 장치 (1302) 에 있어서 상이한 수단들/컴포넌트들 간의 데이터 흐름을 예시한 개념적 데이터 흐름도 (1300) 이다. 장치는 기지국, 예컨대, 기지국 (102, 180, 310, 402, 604, 1050) 일 수도 있다. 장치는 UE (1350), 예를 들어 UE (104, 350, 404, 602), 장치 (1002, 1002') 로부터 UL 통신을 수신하도록 구성되는 수신 컴포넌트 (1304) 를 포함한다. 장치는 조정 파라미터, SS/CSI-RS, 및 PDCCH 중 임의의 것을 포함한, DL 통신을 UE에 송신하도록 구성된 송신 컴포넌트 (1306) 를 포함할 수도 있다. 장치는 예를 들어, 송신 컴포넌트 (1306) 를 통해 기지국으로부터의 PDCCH 에 관한 조정 파라미터를 UE에 송신하도록 구성된 조정 파라미터 컴포넌트 (1308) 를 포함할 수도 있다. 조정 파라미터는, 예를 들어, 912 및 1014와 관련하여 설명된 바와 같이, 무선 링크 품질을 도출하기 위해 구성된 임계치를 조정하는데 사용될 수도 있고, UE 는 기지국으로부터의 정보를 사용할 수도 있고 PDCCH 에 대한 무선 링크 품질을 도출하기 위해 SS/CSI-RS 에 대한 측정치와 구성된 임계치 또는 제 2의 조정된 구성된 임계치 중 어느 일방을 비교할 수도 있다. 장치는 송신 컴포넌트 (1306) 를 통해 SS 및 CSI-RS 중 적어도 하나를 송신하도록 구성된 SS/CSI-RS 컴포넌트 (1310) 를 포함할 수도 있다. 장치는 예를 들어 표시된 조정 파라미터에 따라 PDCCH 를 UE에 송신하도록 구성된 PDCCH 컴포넌트 (1312) 를 포함할 수도 있다.

[0082] 그 장치는, 도 6, 7, 또는 12 의 전술된 흐름도에서의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그래서, 도 6, 7, 또는 12 의 전술된 흐름도들에서의 각각의 블록은 일 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있고, 장치는 그 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 컴포넌트들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특별히 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합인, 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

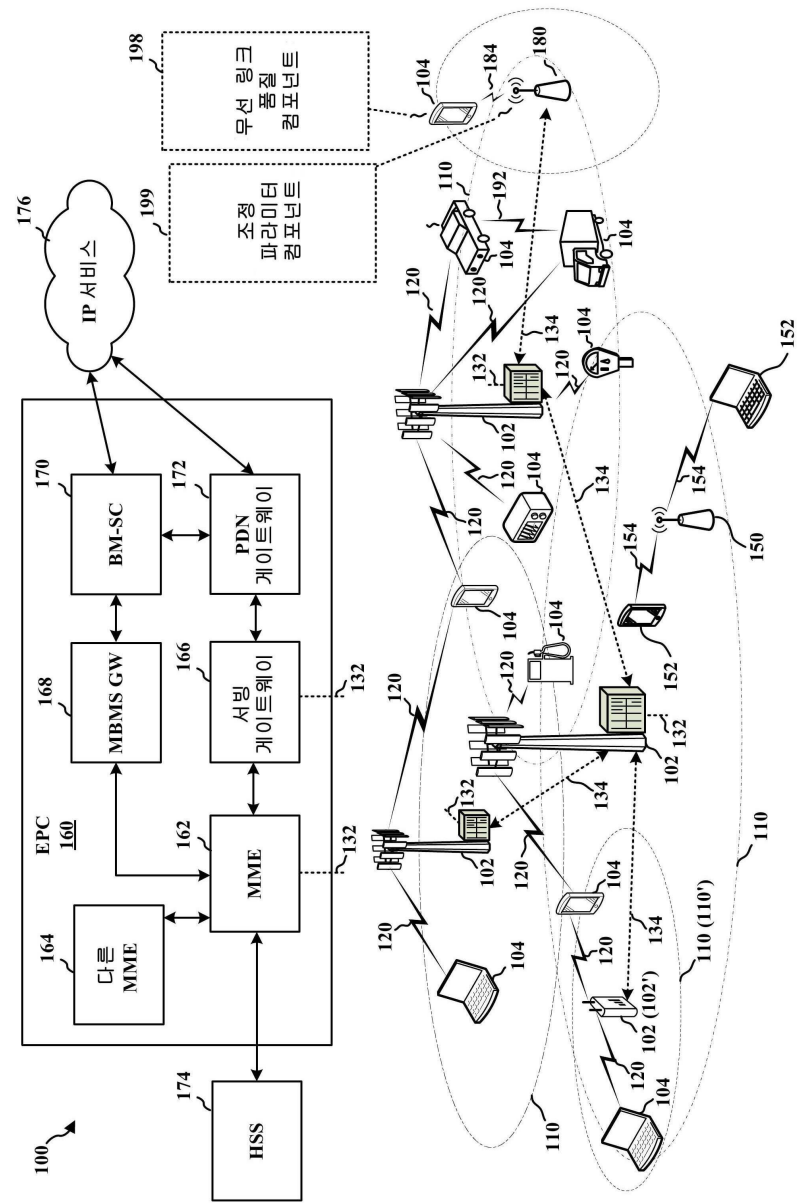
[0083] 도 14 은 프로세싱 시스템 (1414) 을 채용한 장치 (1302') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 도면 (1400) 이다. 프로세싱 시스템 (1414) 은, 일반적으로 버스 (1424) 로 표현되는, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1424) 는 프로세싱 시스템 (1414) 의 특정 용도 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1424) 는 프로세서 (1404), 컴포넌트들 (1304, 1306, 1308, 1310, 1312), 및 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1406) 에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (1424) 는 또한, 타이밍 소스, 주변기기, 전압 레귤레이터, 및 전력 관리 회로 등의 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있고, 이들은 업계에 잘 알려져 있으므로, 더 이상 설명되지 않을 것이다.

[0084] 프로세싱 시스템 (1414) 은 트랜시버 (1410) 에 연결될 수도 있다. 트랜시버 (1410) 는 하나 이상의 안테나들 (1420) 에 연결된다. 트랜시버 (1410) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1410) 는 하나 이상의 안테나들 (1420) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1414), 구체적으로 수신 컴포넌트 (1304) 에 제공한다. 또한, 트랜시버 (1410) 는 프로세싱 시스템 (1414), 구체적으로는 송신 컴포넌트 (1306) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1420) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1414) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1406) 에 연결된 프로세서 (1404) 를 포함한다. 프로세서 (1404) 는, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1406) 에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 처리를 담당한다. 프로세서 (1404) 에 의해 실행될 때, 소프트웨어는 프로세싱 시스템 (1414) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대하여 위에 설명된 여러 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1406) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때에 프로세서 (1404) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위하여 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1414) 은 컴포넌트들 (1304, 1306, 1308, 1310, 1312) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1406) 에 상주/저장된, 프로세서 (1404) 에서 실행되는 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서 (1404) 에 연결된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1414) 은 기지국 (310) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (376), 및/또는 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 중의 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

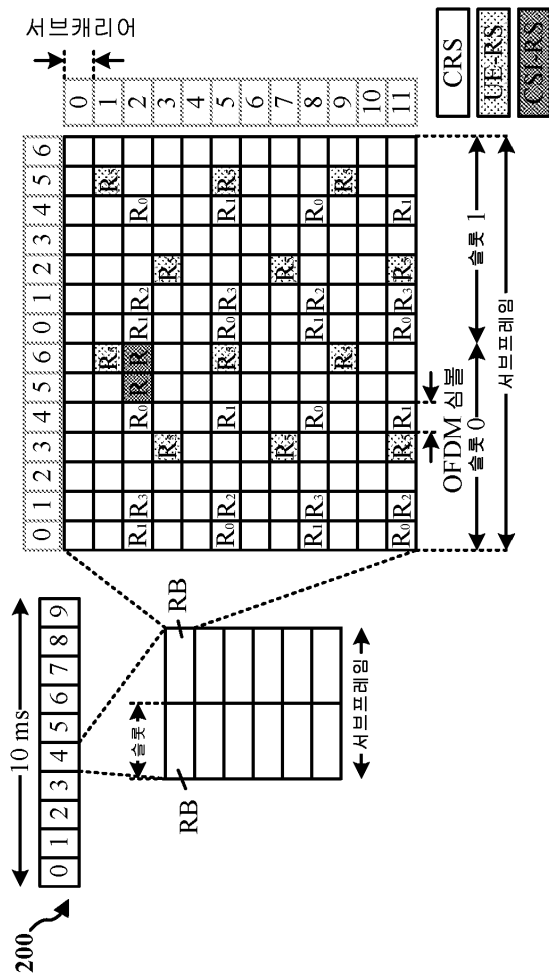
- [0085] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1302/1302') 는 기지국으로부터 PDCCH 에 관한 조정 파라미터를 UE에 송신하는 수단 (예를 들어, 1308), 제 1 포트를 포함하는 CSI-RS 및 SS 중 적어도 하나를 UE 에 송신하는 수단 (예를 들어, 1310) 으로서, 상기 제 1 포트는 PDCCH 의 제 2 포트와 QCL 되고, 상기 조정 파라미터는 무선 링크 품질을 도출하기 위한 PDCCH 와 SS 또는 CSI-RS 중 적어도 하나 사이의 관계를 포함하는, 상기 CSI-RS 및 SS 중 적어도 하나를 UE 에 송신하는 수단, 및 PDCCH 를 송신하는 수단 (예를 들어, 1312) 를 포함한다. 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1302) 의 전술된 컴포넌트들 및/또는 장치 (1302') 의 프로세싱 시스템 (1414) 중의 하나 이상일 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1414) 은 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 를 포함할 수도 있다. 그에 따라, 일 구성에 있어서, 전술된 수단들은 전술된 수단들에 의해 나열된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 일 수도 있다.
- [0086] 개시된 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특정 순서 또는 계층 (hierarchy) 은 예시적인 접근법들의 예시라는 것이 이해된다. 설계 신호들에 기초하여, 프로세스들/플로우차트들에서 블록들의 특정 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 또한, 일부 블록들이 조합 또는 생략될 수도 있다. 첨부 방법 청구항들은, 샘플 순서에서 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 계층에 한정하는 것을 의미하지는 않는다.
- [0087] 이전의 설명은 당업자가 본원에 기재된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해서 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들이 당업자에게 손쉽게 분명해질 것이고, 본원에 정의된 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에서 설명된 양태들로 한정되도록 의도되지 않지만, 랭귀지 청구항들과 부합하는 충분한 범위를 부여받아야 하며, 여기서, 단수로의 엘리먼트들에 대한 언급은 명확하게 그렇게 서술되지 않으면 "하나 또는 단지 하나만" 을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. "예시적인" 이라는 용어는 "예, 실례, 또는 예시로서 역할하는" 을 의미하는 것으로 본원에서 사용된다. "예시적" 으로서 여기에 설명된 임의의 양태는 반드시 다른 양태들보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 명확하게 달리 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 이상을 나타낸다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 이상", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 이상", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A, B, 및/또는 C 의 임의의 조합을 포함하고, A 의 배수들, B 의 배수들, 또는 C 의 배수들을 포함할 수도 있다. 구체적으로, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 이상", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 이상", 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A만, B만, C만, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 와 B 와 C 일 수도 있으며 여기서, 임의의 그러한 조합들은 A, B, 또는 C 의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자에게 공지되거나 나중에 공지되게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 본 명세서에 참조로 명백히 통합되며 청구항들에 의해 포괄되도록 의도된다. 또한, 본원에 개시된 어느 것도 그러한 개시가 명시적으로 청구항들에 인용되는지에 상관 없이 공중에 바쳐지는 것으로 의도되지 않았다. "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스"등의 단어는 "수단" 이라는 단어를 대체하지 않을 수도 있다. 그래서, 청구항 엘리먼트는, 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명시적으로 인용되지 않는다면, 기능식 (means plus function) 으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

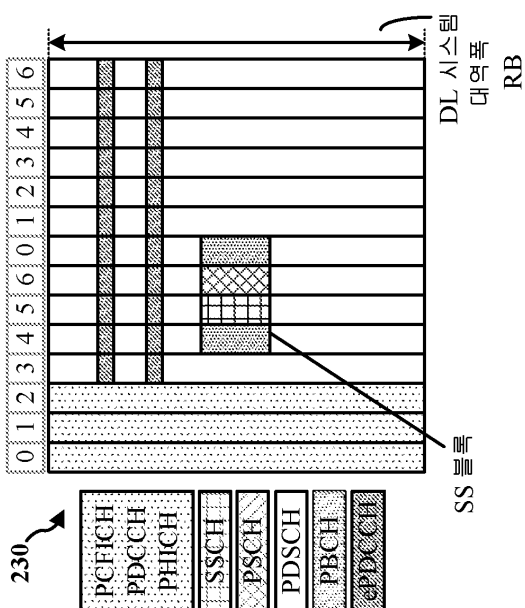
도면1



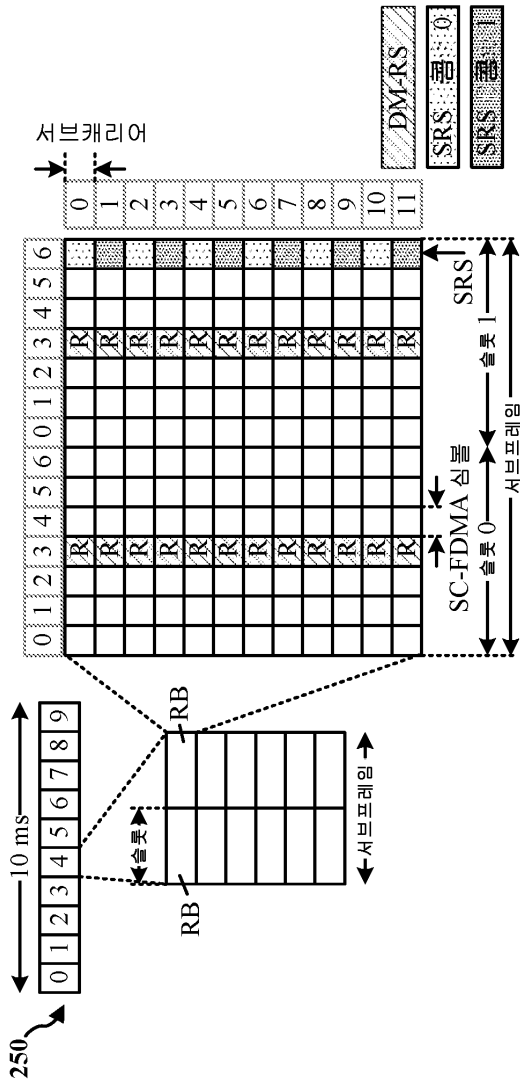
도면 2a



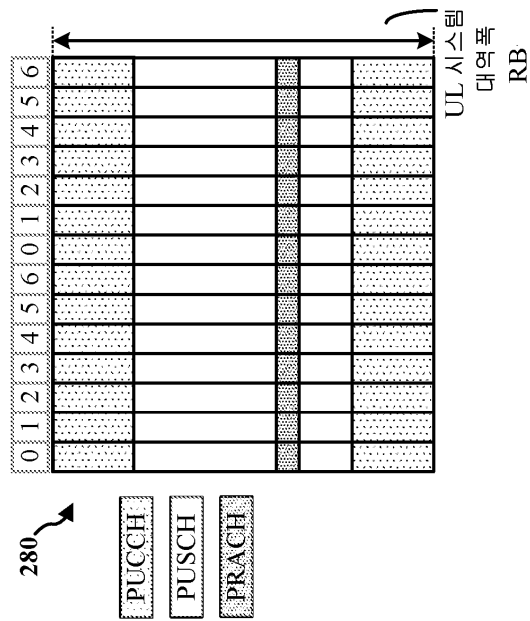
도면 2b



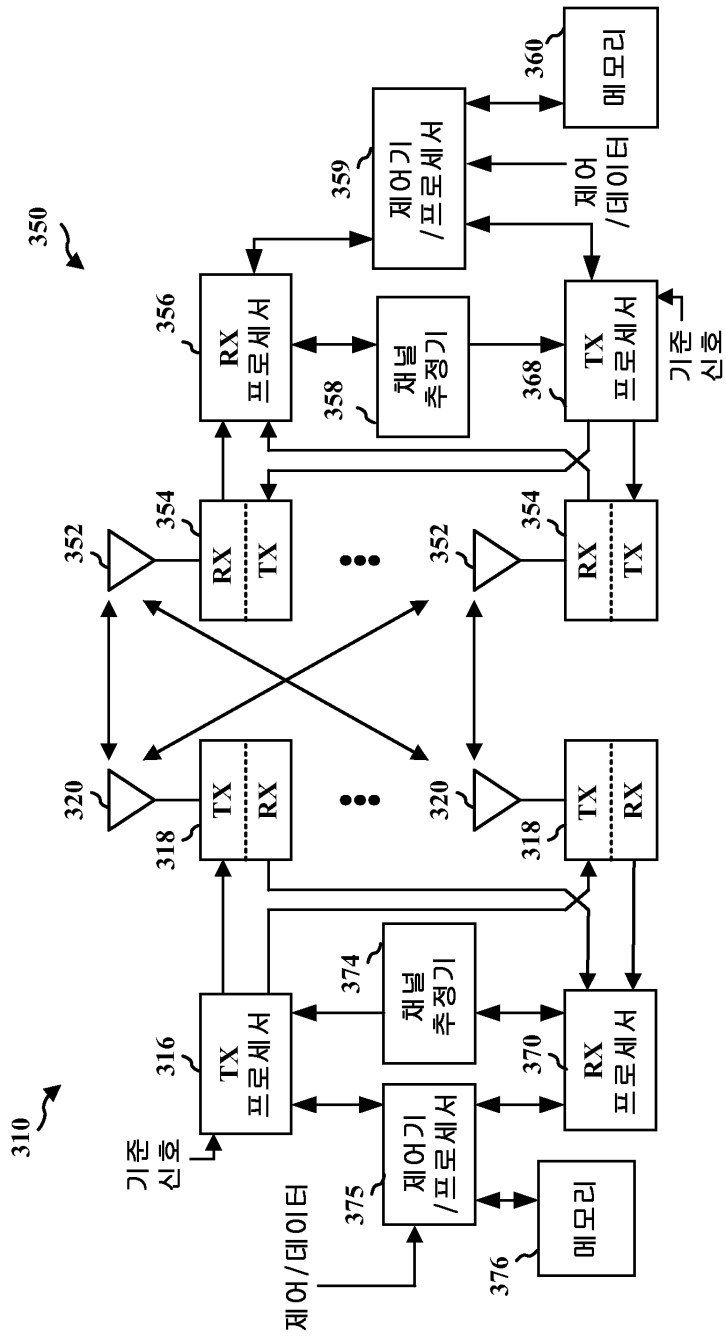
도면2c



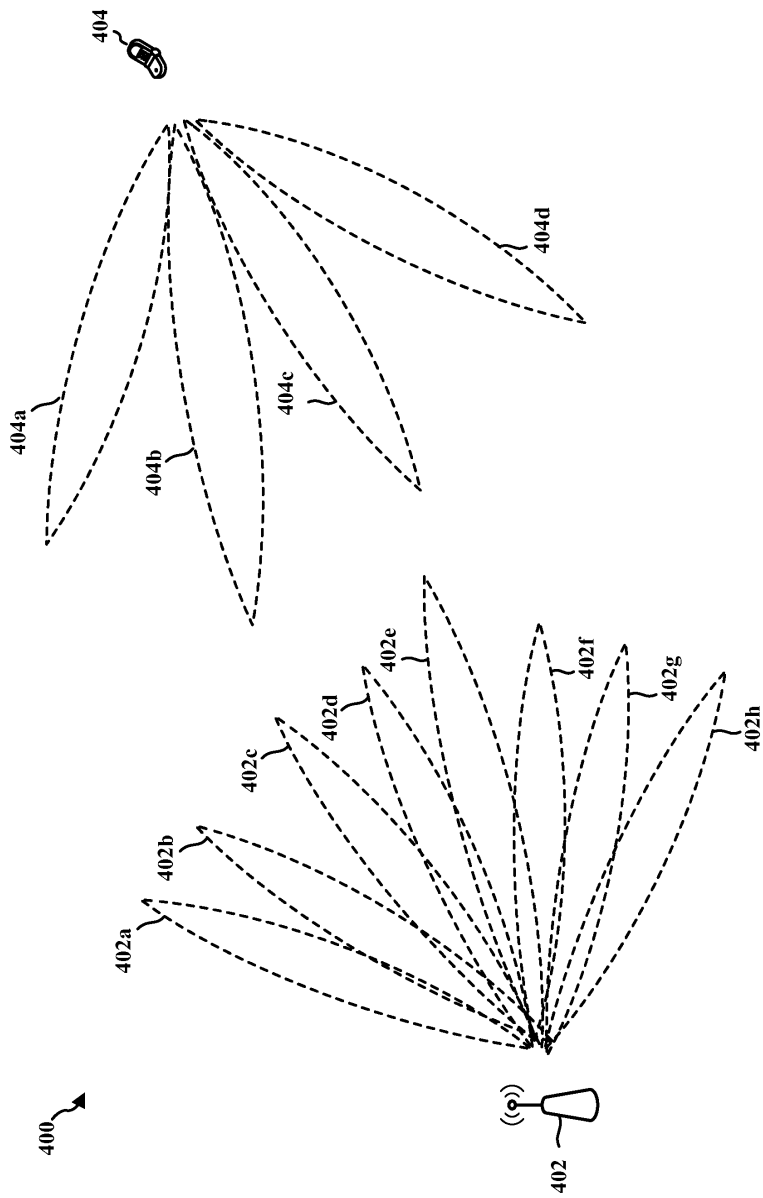
도면2d



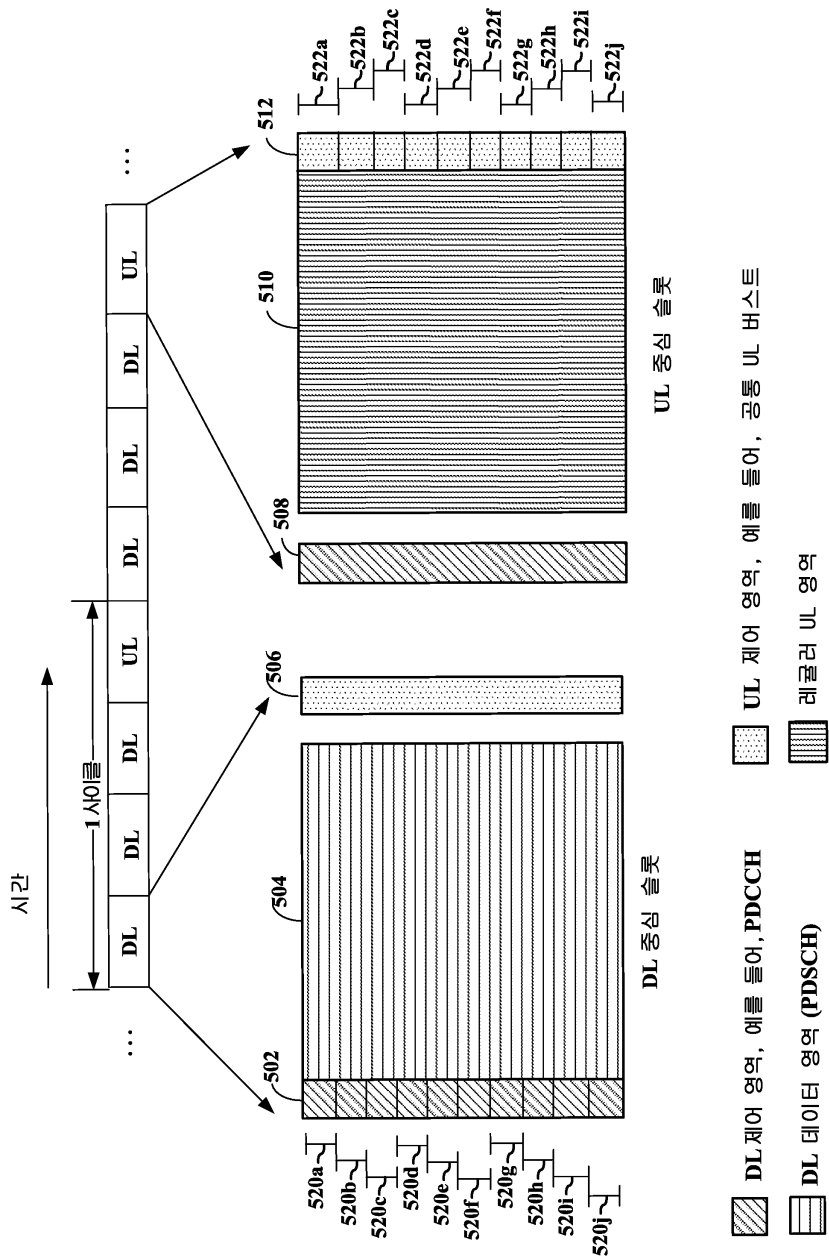
도면3



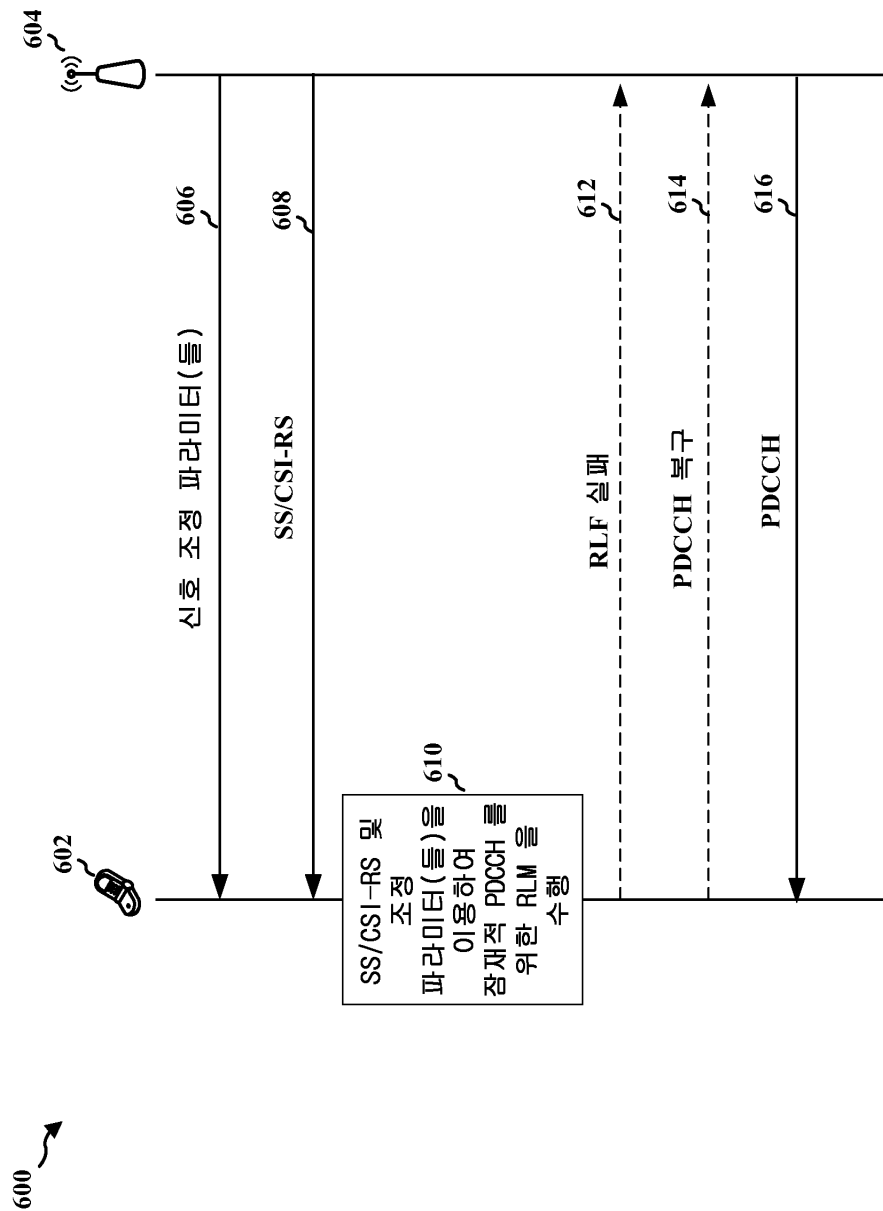
도면4



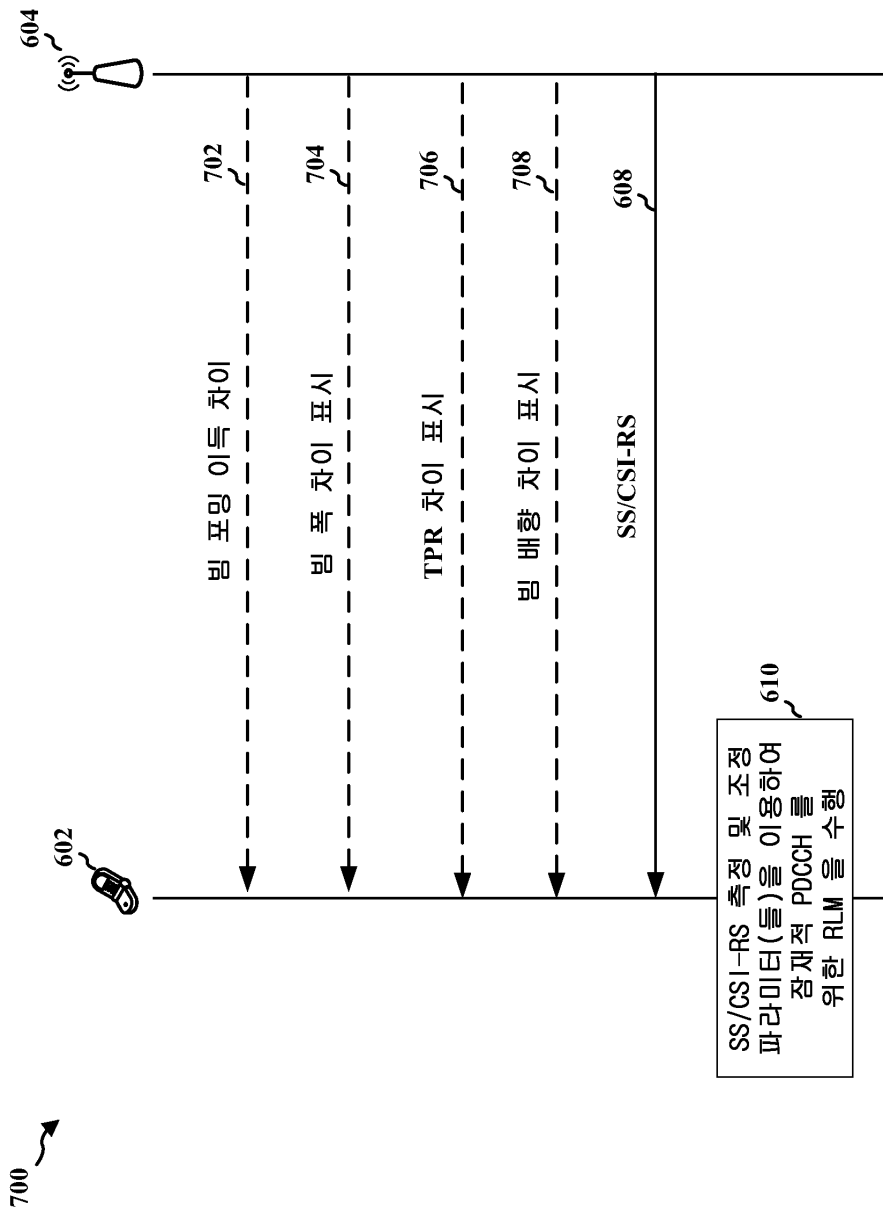
도면5



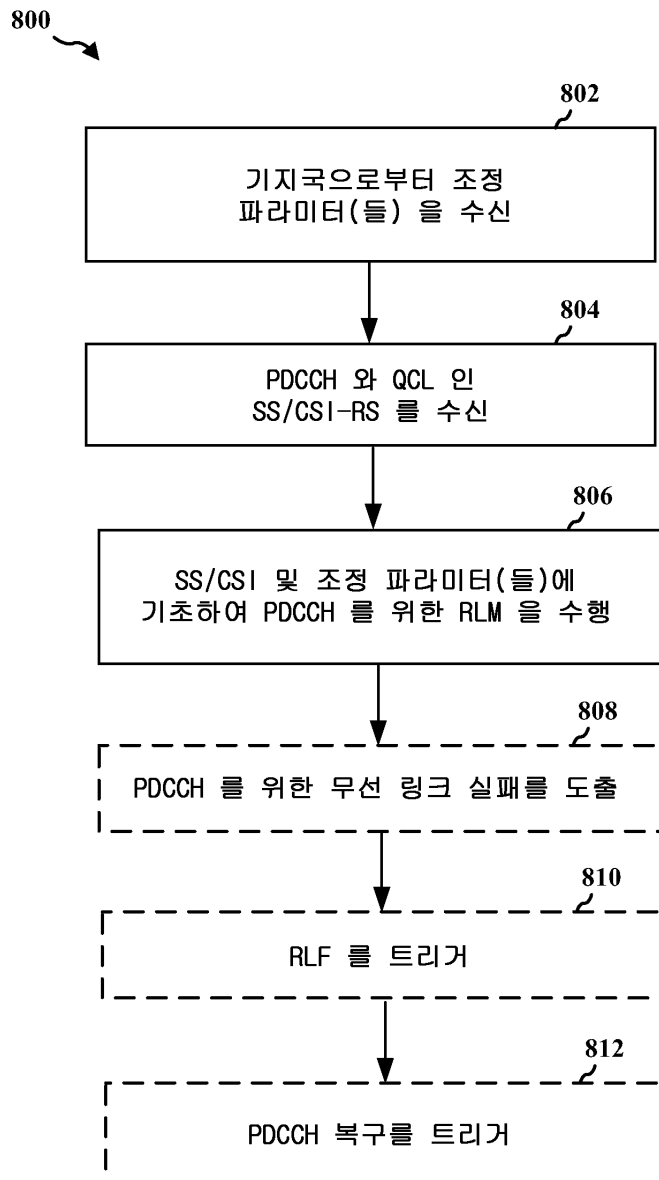
도면6



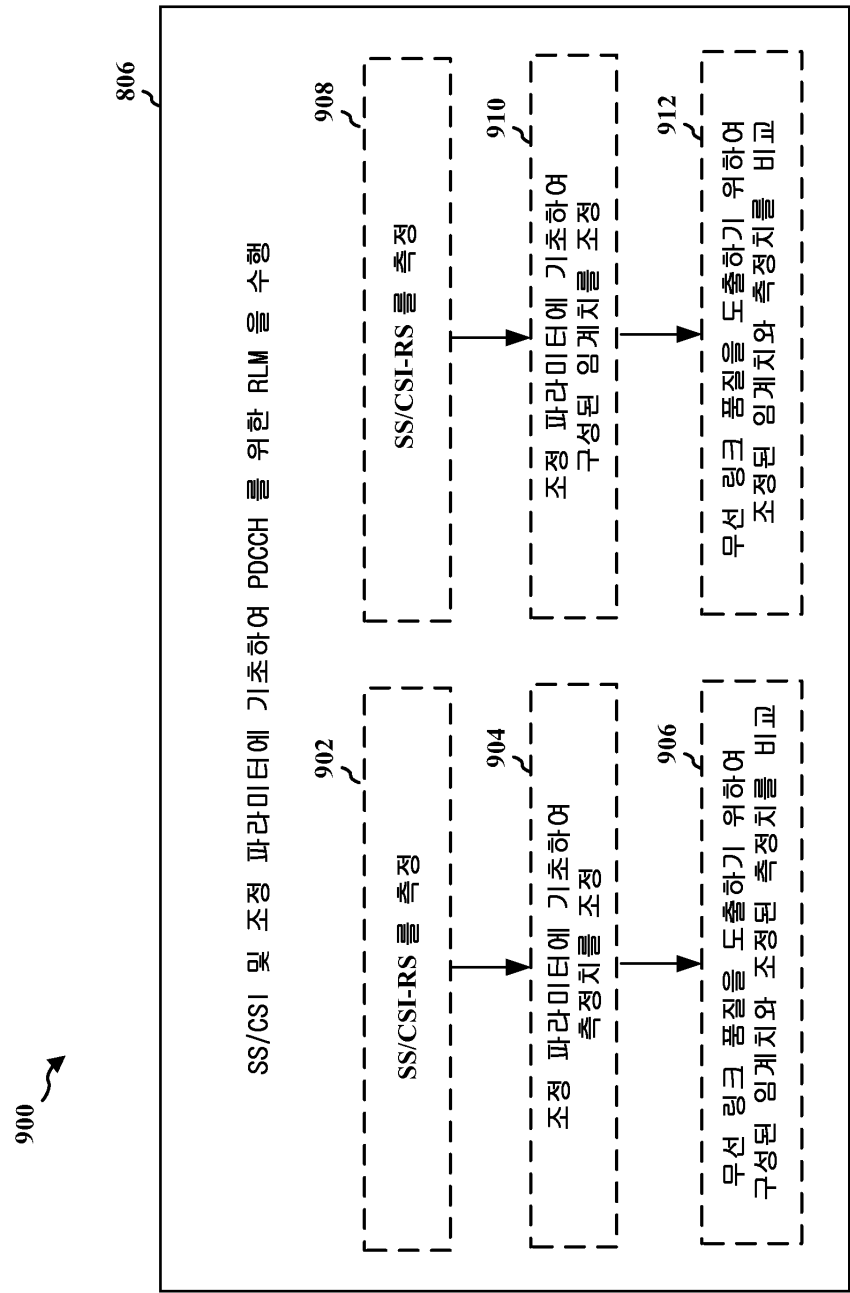
도면7



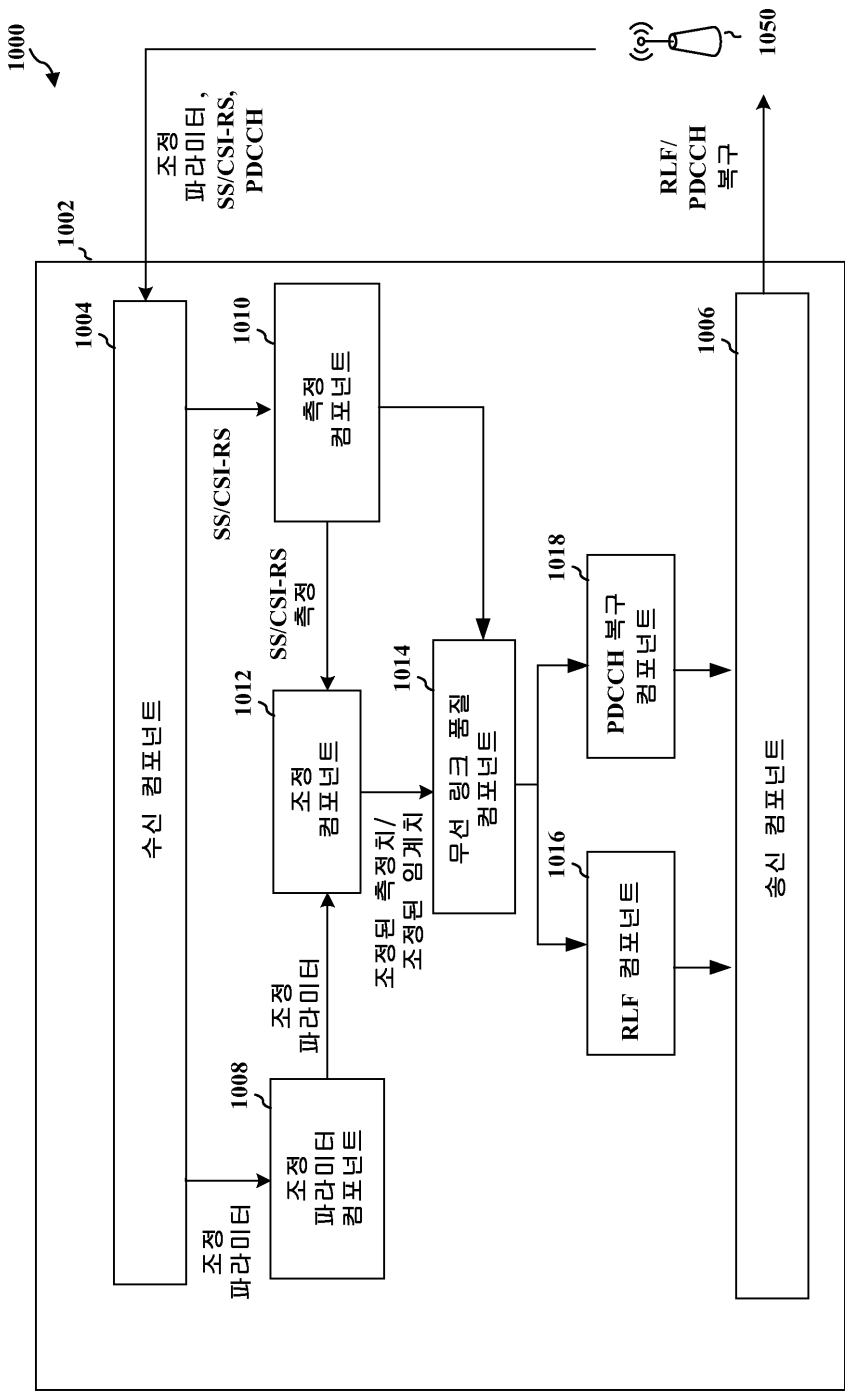
도면8



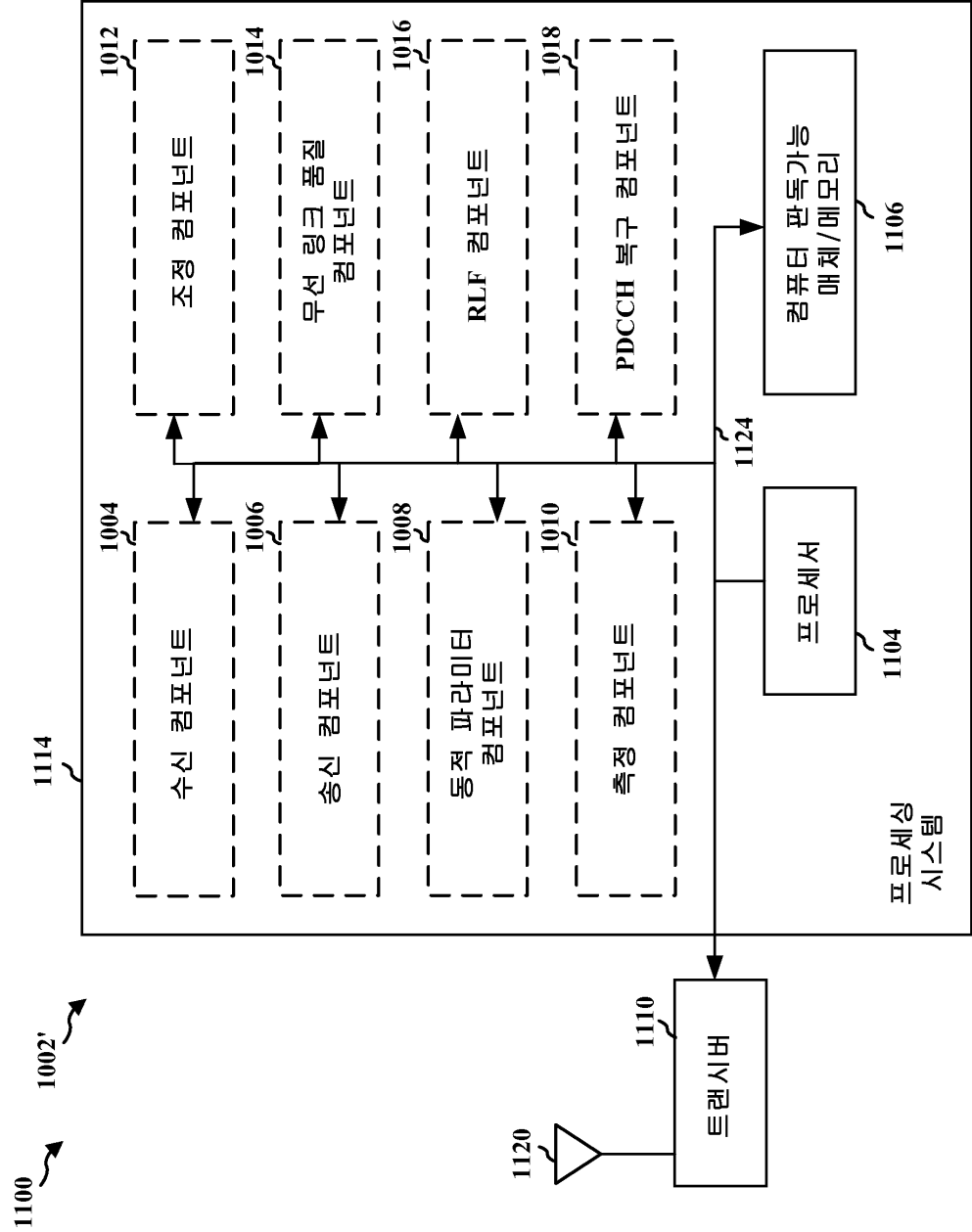
도면9



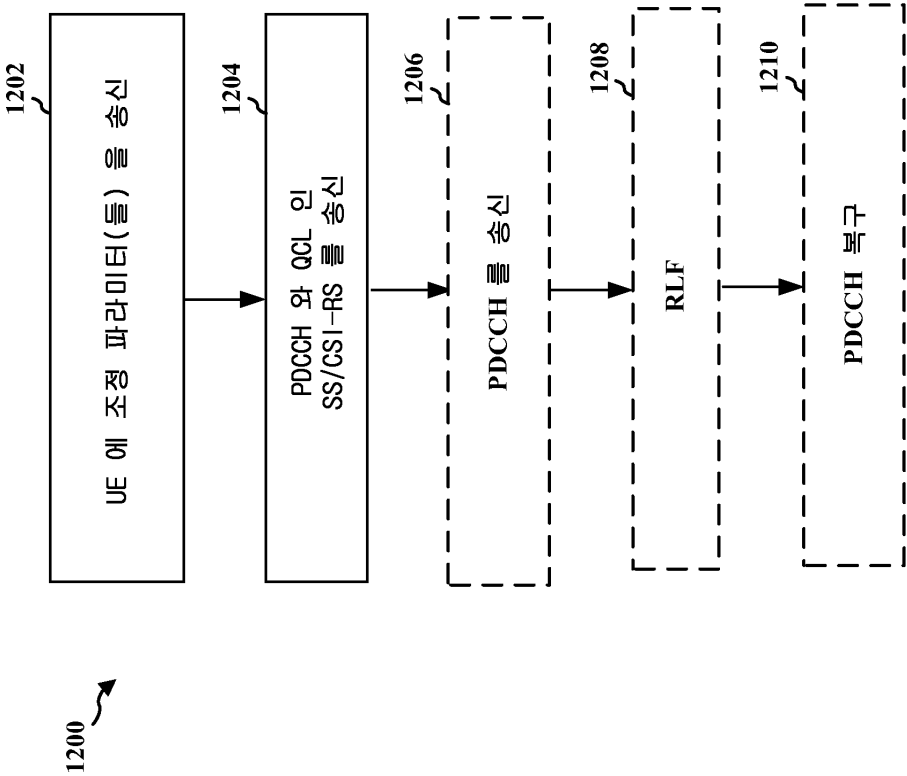
도면10



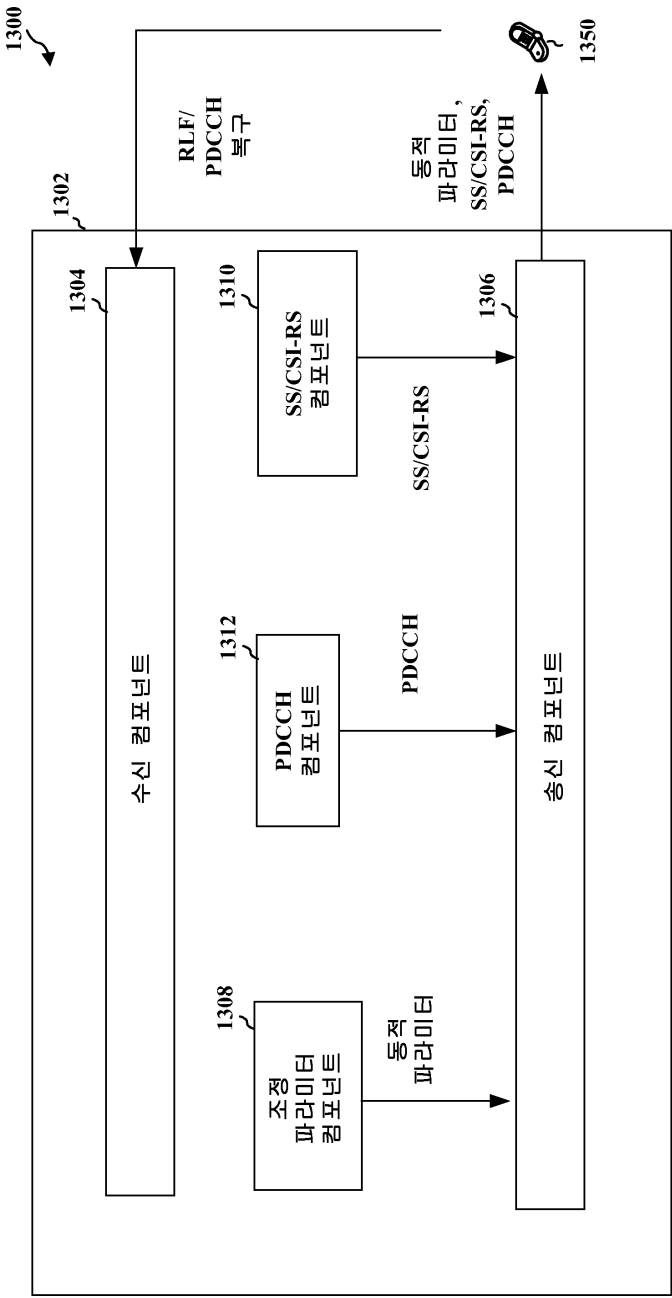
도면11



도면12



도면13



도면14

