



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2025-0003541  
(43) 공개일자 2025년01월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 52/32 (2009.01) H04L 5/14 (2006.01)  
H04W 52/14 (2009.01) H04W 52/24 (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
H04W 52/325 (2013.01)  
H04L 5/14 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7033072
- (22) 출원일자(국제) 2023년04월07일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년10월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2023/004705
- (87) 국제공개번호 WO 2023/195816  
국제공개일자 2023년10월12일
- (30) 우선권주장  
63/329,179 2022년04월08일 미국(US)  
(뒷면에 계속)

- (71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자  
루돌프 마리안  
미국 94043 캘리포니아주 산타 크라라 마운틴 뷰 클라이드 에비뉴 665  
파파사켈라리오우 아리스트티데스  
미국 94043 캘리포니아주 산타 크라라 마운틴 뷰 클라이드 에비뉴 665
- (74) 대리인  
윤앤리특허법인(유한)

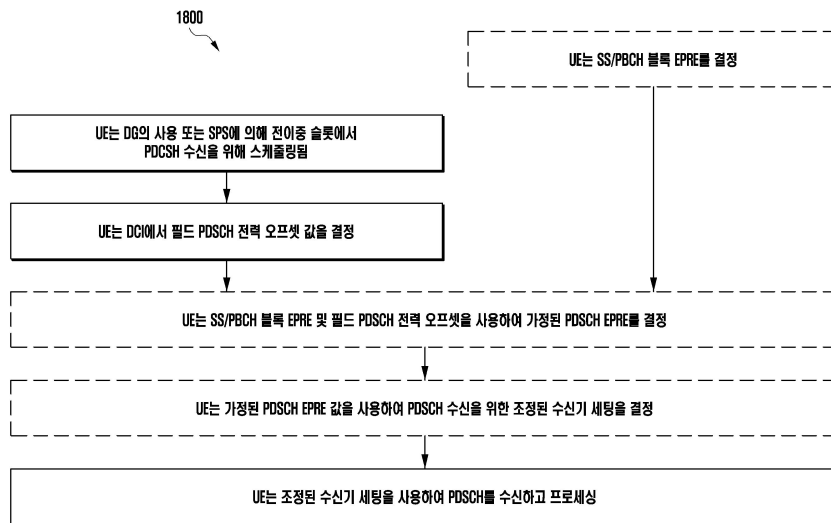
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 전이중 시스템의 송신 및 수신 전력

(57) 요약

본 개시내용은 더 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 또는 6G 통신 시스템에 관한 것이다. 전이중 시스템에서 송신 전력을 위한 장치 및 방법. 다운링크(DL) 채널 또는 신호를 수신하기 위한 사용자 장치(UE)를 동작시키는 방법은 셀 상의 슬롯 세트로부터 제1 슬롯의 서브세트와 연관된 제1 DL 채널 또는 신호에 대한 제1 파라미터 세트에 대한 제1 정보 및 셀 상의 슬롯 세트로부터 제2 슬롯 서브세트와 연관된 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 제2 파라미터 세트에 대한 제2 정보를 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 수신을 위한 슬롯이 상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 것임에 기반하여, 상기 수신을 위해 상기 제2 파라미터 세트를 사용할 것을 결정하는 단계 및 상기 제 2 파라미터 세트의 전력 조정 값에 기반하여, 상기 슬롯에서 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계를 추가로 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H04W 52/143* (2013.01)

*H04W 52/24* (2013.01)

(30) 우선권주장

63/329,711 2022년04월11일 미국(US)

18/191,684 2023년03월28일 미국(US)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

다운링크(downlink, DL) 채널 또는 신호를 수신하기 위한 사용자 장치(user equipment, UE)를 작동하는 방법으로서, 상기 방법은:

셀 상의 슬롯 세트로부터 제1 슬롯의 서브세트와 연관된 제1 DL 채널 또는 신호에 대한 제1 파라미터 세트에 대한 제1 정보를 수신하는 단계;

상기 셀 상의 슬롯 세트로부터 제2 슬롯 서브세트와 연관된 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 제2 파라미터 세트에 대한 제2 정보를 수신하는 단계;

수신을 위한 슬롯이 상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 것임에 기반하여, 상기 수신을 위해 상기 제2 파라미터 세트를 사용할 것을 결정하는 단계; 및

상기 제2 파라미터 세트의 전력 조정 값에 기반하여, 상기 슬롯에서 제2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 상기 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하지 않으며, 및

상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 상기 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전력 조정 값은 동기화 신호(synchronization signal, SS)/물리적 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH) 블록 전력에 대한 자원 요소당 에너지(energy-per-resource element, EPRE) 오프셋 값과 연관되고,

상기 전력 조정 값은 물리적 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH) 수신 기준 신호(demodulation reference signal, DMRS) 자원 요소(resource element, RE) 전력 또는 데이터 RE 전력과 연관되고, 및

상기 전력 조정 값은 채널 상태 정보(channel state information, CSI) 기준 신호 자원 요소(resource element, RE) 전력과 연관되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제2 DL 채널 또는 신호가 수신될 수신 대역폭의 주파수-도메인 서브대역에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트의 복수의 전력 조정 값으로부터 상기 전력 조정 값을 선택하는 단계 ; 및

상기 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계는, 상기 선택된 전력 조정 값에 기반하여, 상기 주파수-도메인 서브대역에서 상기 제2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계;를 더 포함하고,

상기 주파수-도메인 서브대역은 제1 DL 서브대역, 제2 DL 서브대역, 플렉서블 서브대역 또는 업링크(UL) 서브대역 중 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

기준 신호 전력 값을 포함하는 DL 기준 신호에 대한 설정을 수신하는 단계; 및

상기 전력 조정 값 및 상기 기준 신호 전력 값에 기반하여, 상기 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 수신 전력을 결

정하는 단계;를 더 포함하고,

상기 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계는 상기 수신 전력에 기반하여 상기 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제2 DL 채널 또는 신호가 수신될 심볼의 유형에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트의 복수의 전력 조정 값으로부터 상기 전력 조정 값을 선택하는 단계; 및

상기 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계는, 상기 선택된 제1 또는 제2 전력 조정 값에 기반하여, 상기 심볼 상에서 상기 제2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계;를 더 포함하고,

상기 심볼의 유형은 DL 심볼, 플렉서블 심볼 또는 업링크(UL) 심볼 중 하나인것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 6

사용자 장치(user equipment, UE)로서,

셀 상의 슬롯 세트로부터 제1 슬롯의 서브세트와 연관된 제1 다운링크(downlink, DL) 채널 또는 신호에 대한 제1 파라미터 세트에 대한 제1 정보를 수신하도록; 및

상기 셀 상의 슬롯 세트로부터 제2 슬롯 서브세트와 연관된 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 제2 파라미터 세트에 대한 제2 정보를 수신하도록 설정된 송수신기; 및

상기 송수신기에 동작적으로 결합된 프로세서 - 상기 프로세서는 수신을 위한 슬롯이 상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 것임에 기반하여, 상기 수신을 위해 상기 제2 파라미터 세트를 사용할 것을 결정하도록 설정되는 것을 포함하고,

상기 트랜시버는, 상기 제 2 파라미터 세트의 전력 조정 값에 기반하여, 상기 슬롯에서 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하도록 추가로 설정되고,

상기 제1 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 상기 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하지 않고,

상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 상기 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 장치 .

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 전력 조정 값은 동기화 신호(synchronization signal, SS)/물리적 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH) 블록 전력에 대한 자원 요소당 에너지(energy-per-resource element, EPRE) 오프셋 값과 연관되고,

상기 프로세서는, 상기 제2 DL 채널 또는 신호가 수신될 수신 대역폭의 주파수-도메인 서브대역에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트의 복수의 전력 조정 값으로부터 상기 전력 조정 값을 선택하도록 추가로 설정되고,

상기 송수신기는, 상기 선택된 전력 조정 값에 기반하여, 상기 주파수-도메인 서브대역에서 상기 제2 DL 채널 또는 신호를 수신하도록 추가로 설정되고,

상기 주파수-도메인 서브대역은 제1 DL 서브대역, 제2 DL 서브대역, 플렉서블 서브대역 또는 업링크(uplink, UL) 서브대역 중 하나이고,

상기 전력 조정 값은 물리적 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH) 수신의 복조 기준 신호(demodulation reference signal, DMRS) 자원 요소(resource element, RE) 전력 또는 데이터 RE 전력과 연관되고,

상기 전력 조정 값은 채널 상태 정보(channel state information, CSI) 기준 신호 자원 요소(RE) 전력과 연관

되는 것을 특징으로 하는 사용자 장치.

### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 송수신기는 기준 신호 전력 값을 포함하는 DL 기준 신호에 대한 설정을 수신하도록 추가로 설정되고,

상기 프로세서는, 상기 전력 조정 값 및 상기 기준 신호 전력 값에 기반하여, 상기 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 수신 전력을 결정하도록 추가로 설정되고,

상기 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 것은 상기 수신 전력에 기반하여 상기 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 것을 추가로 포함하고,

상기 프로세서는, 상기 제2 DL 채널 또는 신호가 수신될 심볼의 유형에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트의 복수의 전력 조정 값으로부터 상기 전력 조정 값을 선택하도록 추가로 설정되고,

상기 송수신기는, 상기 선택된 제1 또는 제2 전력 조정 값에 기반하여, 상기 심볼 상에서 상기 제2 DL 채널 또는 신호를 수신하도록 추가로 설정되고,

상기 심볼의 유형은 DL 심볼, 플렉서블 심볼 또는 업링크(UL) 심볼 중 하나인 것을 특징으로 하는 사용자 장치.

### 청구항 9

기지국(base station, BS)으로서,

셀 상의 슬롯 세트로부터 제1 슬롯의 서브세트와 연관된 제1 다운링크(downlink, DL) 채널 또는 신호에 대한 제1 파라미터 세트에 대한 제1 정보를 송신하도록; 그리고

상기 셀 상의 슬롯 세트로부터 제2 슬롯 서브세트와 연관된 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 제2 파라미터 세트에 대한 제2 정보를 송신하도록 설정된 송수신기; 및

상기 송수신기에 동작적으로 결합된 프로세서 - 상기 프로세서는 송신을 위한 슬롯이 상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 것임에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트에 따라 송신할 것을 결정하도록 설정됨 - 를 포함하고,

상기 송수신기는, 상기 제 2 파라미터 세트의 전력 조정 값에 기반하여, 상기 슬롯에서 제 2 DL 채널 또는 신호를 송신하도록 추가로 설정되고,

상기 제1 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 상기 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하지 않고,

상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 상기 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전력 조정 값은 동기화 신호(synchronization signal, SS)/물리적 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH) 블록 전력에 대한 자원 요소당 에너지(energy-per-resource element, EPRE) 오프셋 값과 연관되고,

상기 전력 조정 값은, 상기 제2 DL 채널 또는 신호가 송신될 수신 대역폭의 주파수-도메인 서브대역에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트의 복수의 전력 조정 값 중에서 지시되고,

상기 송수신기는, 상기 지시된 전력 조정 값에 기반하여, 상기 주파수-도메인 서브대역에서 상기 제2 DL 채널 또는 신호를 송신하도록 추가로 설정되고,

상기 주파수-도메인 서브대역은 제1 DL 서브대역, 제2 DL 서브대역, 플렉서블 서브대역 또는 업링크(uplink, UL) 서브대역 중 하나인 것을 특징으로 하는 기지국.

### 청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 전력 조정 값은 물리적 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH) 수신에 복조 기준 신호(demodulation reference signal, DMRS) 자원 요소(resource element, RE) 전력 또는 데이터 RE 전력과 연관되고,

상기 전력 조정 값은 채널 상태 정보(channel state information, CSI) 기준 신호 자원 요소(resource element, RE) 전력과 연관되고,

상기 전력 조정 값은, 상기 제2 DL 채널 또는 신호가 송신될 심볼의 유형에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트의 복수의 전력 조정 값 중에서 지시되고,

상기 송수신기는, 상기 지시된 제1 또는 제2 전력 조정 값에 기반하여, 상기 심볼 상에서 상기 제2 DL 채널 또는 신호를 송신하도록 추가로 설정되고,

상기 심볼의 유형은 DL 심볼, 플렉서블 심볼 또는 업링크(uplink, UL) 심볼 중 하나인 것을 특징으로 하는 기지국.

### 청구항 12

무선 통신 시스템에서 기지국(base station, BS)에 의해 수행되는 방법으로서, 상기 방법은:

셀 상의 슬롯 세트로부터 제1 슬롯의 서브세트와 연관된 제1 다운링크(DL) 채널 또는 신호에 대한 제1 파라미터 세트에 대한 제1 정보를 송신하는 단계;

상기 셀 상의 슬롯 세트로부터 제2 슬롯 서브세트와 연관된 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 제2 파라미터 세트에 대한 제2 정보를 송신하는 단계; 및

송신을 위한 슬롯이 상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 것임에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트에 따라 송신할 것을 설정된 프로세서에 의해 결정하는 단계를 포함하고,

상기 송수신기는, 상기 제2 파라미터 세트의 전력 조정 값에 기반하여, 상기 슬롯에서 제2 DL 채널 또는 신호를 송신하도록 추가로 설정되고,

상기 제1 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 상기 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하지 않고,

상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 상기 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 지시된 전력 조정 값에 기반하여, 상기 주파수-도메인 서브대역에서 상기 제2 DL 채널 또는 신호를 송신하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 전력 조정 값은 동기화 신호(synchronization signal, SS)/물리적 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH) 블록 전력에 대한 자원 요소당 에너지(energy-per-resource element, EPRE) 오프셋 값과 연관되고,

상기 전력 조정 값은, 상기 제2 DL 채널 또는 신호가 송신될 수신 대역폭의 주파수-도메인 서브대역에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트의 복수의 전력 조정 값 중에서 지시되고,

상기 주파수-도메인 서브대역은 제1 DL 서브대역, 제2 DL 서브대역, 플렉서블 서브대역 또는 업링크(uplink, UL) 서브대역 중 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 지시된 제1 또는 제2 전력 조정 값에 기반하여, 상기 심볼 상에서 상기 제2 DL 채널 또는 신호를 송신하는

단계를 추가로 포함하고,

상기 전력 조정 값은 물리적 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH) 수신에 복조 기준 신호(demodulation reference signal, DMRS) 자원 요소(resource element, RE) 전력 또는 데이터 RE 전력과 연관되고,

상기 전력 조정 값은 채널 상태 정보(channel state information, CSI) 기준 신호 자원 요소(resource element, RE) 전력과 연관되고,

상기 전력 조정 값은, 상기 제2 DL 채널 또는 신호가 송신될 심볼의 유형에 기반하여, 상기 제2 파라미터 세트의 복수의 전력 조정 값 중에서 지시되고,

상기 심볼의 유형은 DL 심볼, 플렉서블 심볼 또는 업링크(UL) 심볼 중 하나인 것을 특징으로 하는 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 개시내용은 일반적으로 무선 통신 시스템, 보다 구체적으로는 전이중 시스템(full-duplex system)의 송신 및 수신 전력에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 5세대(5G) 또는 차세대 무선(new radio, NR) 이동 통신은 최근 산업계와 학계의 다양한 후보 기술에 대한 전 세계적인 기술 활동으로 더욱 탄력을 받고 있다. 5G/NR 이동 통신을 가능하게 하는 후보로서는, 빔포밍 이득 (beamforming gain) 을 제공하고 용량 증가를 지원하기 위한 레거시 (legacy) 셀룰러 주파수 대역으로부터 높은 주파수에 이르는 대규모 안테나 기술, 여러 다른 요건의 다양한 서비스/어플리케이션을 유연하게 수용하기 위한 새로운 파형(예를 들어, 차세대 무선 액세스 기술(new radio access technology, RAT)), 대규모 연결을 지원하기 위한 새로운 다중 액세스 체계 등이 있다.

[0003] 또한, 5G 이동 통신 기술은 빠른 전송률과 새로운 서비스가 가능하도록 넓은 주파수 대역을 정의하며, 3.5GHz와 같은 '6GHz' 미만 대역뿐만 아니라 28GHz 및 39GHz를 비롯한 mmWave로서 지칭되는 '6GHz 초과' 대역에서도 구현될 수 있다. 게다가, 5G 이동 통신 기술보다 50배 빠른 전송률과 5G 이동 통신 기술의 10분의 1의 초저지연을 달성하기 위해 (5G 이후 시스템 (Beyond 5G systems) 이라고 하는) 6G 이동 통신 기술을 테라헤르츠 대역(예를 들어, 95GHz 내지 3THz 대역)에서 구현하는 것도 고려되고 있다.

[0004] 5G 이동통신 기술의 초기에는, 초광대역 서비스(enhanced Mobile BroadBand, eMBB), 고신뢰/초저지연 통신(Ultra-Reliable Low-Latency Communications, URLLC), 대규모 기계식 통신 (massive Machine-Type Communications, mMTC)에 대한 서비스 지원과 성능 요건 충족을 목표로, 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위한 빔포밍(Beamforming) 및 거대 배열 다중 입출력(Massive MIMO), 초고주파수 자원의 효율적 활용을 위한 다양한 뉴머롤로지 지원(다수 개의 서브캐리어 간격 운용 등)와 슬롯 포맷에 대한 동적 운영, 다중 빔 전송 및 광대역을 지원하기 위한 초기 액세스 기술, BWP(Band-Width Part)의 정의 및 운영, 대용량 데이터 전송을 위한 LDPC(Low Density Parity Check) 코드와 제어 정보의 신뢰성 높은 전송을 위한 폴라 코드(Polar Code)와 같은 새로운 채널 코딩 방법, L2 선-처리(L2 pre-processing), 특정 서비스에 특화된 전용 네트워크를 제공하는 네트워크 슬라이싱(Network Slicing) 등에 대한 표준화가 진행되었다.

[0005] 현재, 5G 이동 통신 기술이 지원하게 될 서비스를 고려하여 초기 5G 이동 통신 기술의 개선 및 성능 향상에 대한 논의가 진행 중이고, 차량이 전송하는 차량의 위치 및 상태에 관한 정보에 기반하여 자율주행 차량에 의한 주행 판단을 보조하고 사용자 편의성을 향상시키기 위한 V2X(Vehicle-to-Everything), 비면허 대역에서 다양한 규제 관련 요건을 준수하는 시스템 운영을 목표로 하는 NR-U(New Radio Unlicensed), NR UE 절전, 지상 네트워크와의 통신이 가능하지 않은 영역에서 커버리지를 제공하기 위한 UE-위성 직접 통신인 비 지상 네트워크(Non-Terrestrial Network, NTN), 포지셔닝(positioning) 같은 기술에 관한 물리적 계층 표준화가 진행되고 있다.

[0006] 게다가, 다른 산업과의 연동 및 융합을 통해 새로운 서비스를 지원하기 위한 산업용 사물 인터넷(Industrial Internet of Things, IIoT), 통합 방식으로 무선 백홀 링크 (wireless backhaul link) 및 액세스 링크를 지원함으로써 네트워크 서비스 영역 확장을 위한 노드를 제공하기 위한 통합 액세스 및 백홀(Integrated Access and

Backhaul, IAB), 조건부 핸드오버 (conditional handover) 및 듀얼 액티브 프로토콜 스택(Dual Active Protocol Stack, DAPS) 핸드오버를 비롯한 이동성 향상 기술(Mobility Enhancement), 및 랜덤 액세스 절차를 단순화하기 위한 2-단계 랜덤 액세스(NR을 위한 2-단계 RACH)와 같은 기술에 관한 무선 인터페이스 아키텍처/프로토콜의 표준화가 진행되고 있다. 또한, 네트워크 기능 가상화(Network Functions Virtualization, NFV)와 소프트웨어 정의 네트워킹(Software-Defined Networking, SDN) 기술을 접목하기 위한 5G 기본 아키텍처(예를 들어, 서비스 기반 아키텍처(Service based Architecture) 또는 서비스 기반 인터페이스(Service based Interface)), 및 UE 위치에 기반한 서비스를 받기 위한 모바일 엣지 컴퓨팅(Mobile Edge Computing, MEC)에 관한 시스템 아키텍처/서비스의 표준화도 진행되고 있다.

[0007] 5G 이동 통신 시스템이 상용화됨에 따라, 기하급수적으로 증가하고 있는 커넥티드 디바이스가 통신 네트워크에 연결될 것이고, 이에 따라 5세대 이동 통신 시스템의 기능 및 성능 향상과 커넥티드 디바이스의 통합 운영이 필요할 것으로 예상된다. 이를 위해, 증강 현실(Augmented Reality, AR), 가상 현실(Virtual Reality, VR), 혼합 현실(Mixed Reality, MR) 등을 효율적으로 지원하기 위한 확장 현실(eXtended Reality, XR), 인공 지능(Artificial Intelligence, AI)과 머신 러닝(Machine Learning, ML)을 활용한 5G 성능 개선 및 복잡도 감소, AI 서비스 지원, 메타버스 서비스 지원, 및 드론 통신과 관련한 새로운 연구가 예정되어 있다.

[0008] 또한, 이러한 5G 이동 통신 시스템의 발전은 6G 이동 통신 기술의 테라헤르츠 대역 커버리지를 제공하기 위한 신규 파형(Waveform), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO, FD-MIMO)과 같은 다중 안테나 전송 기술, 어레이 안테나(Array Antenna) 및 대규모 안테나(Large Scale Antenna), 테라헤르츠 대역 신호의 커버리지 향상을 위한 메타물질 기반 렌즈 및 안테나, 궤도각 운동량(Orbital Angular Momentum, OAM)을 사용한 고차원 공간 다중화 기술, 및 재설정 가능 지능형 표면(Reconfigurable Intelligent Surface, RIS)뿐만 아니라, 6G 이동 통신 기술의 주파수 효율을 증가시키고 시스템 네트워크를 개선하기 위한 전이중 기술 (full-duplex technology), 설계 단계에서부터 위성(Satellite)과 AI(인공지능(Artificial Intelligence, AI))을 활용하고 종단간(End-to-End) AI 지원 기능을 내재화하여 시스템 최적화를 구현하는 AI 기반 통신 기술, 및 초고성능 통신과 컴퓨팅 자원을 활용하여 UE 운영 능력의 한계를 넘어서는 복잡도 레벨의 서비스를 구현하기 위한 차세대 분산 컴퓨팅 기술을 개발하기 위한 기반이 될 것이다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 본 개시내용은 전이중 시스템에서 송신 및 수신 전력을 지원하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0010] 일 실시예에서, 다운링크(DL) 채널 또는 신호를 수신하기 위한 사용자 장치(UE)를 동작시키는 방법이 제공된다. 방법은 셀 상의 슬롯 세트로부터 제1 슬롯의 서브세트와 연관된 제1 DL 채널 또는 신호에 대한 제1 파라미터 세트에 대한 제1 정보를 수신하는 단계 및 셀 상의 슬롯 세트로부터 제2 슬롯 서브세트와 연관된 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 제2 파라미터 세트에 대한 제2 정보를 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 수신을 위한 슬롯이 상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 것임에 기반하여, 수신을 위해 제2 파라미터 세트를 사용할 것을 결정하는 단계 및 제2 파라미터 세트의 전력 조정 값에 기반하여, 슬롯에서 제 2 DL 채널 또는 신호를 수신하는 단계를 추가로 포함한다. 제1 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하지 않는다. 제2 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함한다.

[0011] 다른 실시예에서는, UE가 제공된다. UE는 셀 상의 슬롯 세트로부터 제1 슬롯의 서브세트와 연관된 제1 DL 채널 또는 신호에 대한 제1 파라미터 세트에 대한 제1 정보를 수신하도록 그리고 셀 상의 슬롯 세트로부터 제2 슬롯 서브세트와 연관된 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 제2 파라미터 세트에 대한 제2 정보를 수신하도록 설정된 송수신기를 포함한다. UE는 송수신기에 동작 가능하게 결합된 프로세서를 추가로 포함한다. 프로세서는, 수신을 위한 슬롯이 상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 것임에 기반하여, 수신을 위해 제2 파라미터 세트를 사용할 것을 결정하도록 설정된다. 송수신기는, 제2 파라미터 세트의 전력 조정 값에 기반하여, 슬롯에서 제2 DL 채널 또는 신호를 수신하도록 추가로 설정된다. 제1 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하지 않는다. 제2 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함한다.

[0012] 또 다른 실시예에서는, 기지국(BS)이 제공된다. BS는 셀 상의 슬롯 세트로부터 제1 슬롯의 서브세트와 연관된 제1 DL 채널 또는 신호에 대한 제1 파라미터 세트에 대한 제1 정보를 송신하도록 그리고 셀 상의 슬롯 세트로부터 제2 슬롯 서브세트와 연관된 제2 DL 채널 또는 신호에 대한 제2 파라미터 세트에 대한 제2 정보를 송신하도록 설정된 송수신기를 포함한다. BS는 송수신기에 동작적으로 결합된 프로세서를 추가로 포함하고, 프로세서는 송신을 위한 슬롯이 상기 제2 슬롯 서브세트로부터의 것임에 기반하여, 제2 파라미터 세트에 따라 송신할 것을 결정하도록 설정된다. 송수신기는, 제2 파라미터 세트의 전력 조정 값에 기반하여, 슬롯에서 제2 DL 채널 또는 신호를 송신하도록 추가로 설정된다. 제1 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함하지 않는다. 제2 슬롯 서브세트로부터의 슬롯은 셀 상에서 동시 송신 및 수신을 위해 지시된 시간-도메인 자원을 포함한다.

[0013] 다른 기술적 특징은 다음의 도면, 설명 및 청구항으로부터 당업자에게 쉽게 명백할 수 있다.

[0014] 아래의 상세한 설명을 시작하기 전에, 이 특허 문서 전체에서 사용되는 소정 단어 및 구의 정의를 설명하는 것이 유리할 수 있다. "결합"이라는 용어와 그의 파생어는 둘 이상의 요소가 서로 물리적으로 접촉하는지 여부에 관계없이 둘 이상의 요소 간의 임의의 직접 또는 간접 통신을 지칭한다. "송신", "수신" 및 "통신"이라는 용어, 및 그의 파생어는 직접 및 간접 통신 둘 모두를 포함한다. "포함하다" 및 "이루어지다"라는 용어와 그의 파생어는 제한 없는 포함을 의미한다. "또는"이라는 용어는 포괄적인 의미로, 및/또는 을 의미한다. "연관된"이라는 문구, 및 그의 파생어는 포함하다(include), ~내에 포함되다(be included within), ~와 상호연결하다, 포함하다(contain), ~내에 포함되다(be contained within), ~에 또는 ~와 연결하다, 예 또는 ~와 결합하다, ~와 통신 가능하다, ~와 협력하다, 인터리브(interleave)하다, 병치하다, ~에 근접하다, ~에 또는 ~와 경계를 이루다, 갖다, 속성을 갖다, ~에 또는 ~와 관계를 갖다 등을 의미한다. "제어기"라는 용어는 적어도 하나의 동작을 제어하는 임의의 장치, 시스템 또는 그 일부를 의미한다. 이러한 제어기는 하드웨어 또는 하드웨어와 소프트웨어 및/또는 펌웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 임의의 특정 제어기와 연관된 기능은 로컬이든 원격이든 중앙 집중화되거나 분산될 수 있다. 항목의 목록과 함께 사용될 때 "적어도 하나"라는 문구는 나열된 항목 중 하나 이상의 상이한 조합이 사용될 수 있고, 목록에서 하나의 항목만이 필요할 수 있음을 의미한다. 예를 들어, "A, B 및 C 중 적어도 하나"는 다음의 조합들: A, B, C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 그리고 A 및 B 및 C 중 임의의 것을 포함한다.

[0015] 게다가, 이하에서 설명되는 다양한 기능은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램에 의해 구현 또는 지원될 수 있고, 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 각각은 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드로 형성되고 컴퓨터 판독 가능 매체에 구현된다. "어플리케이션" 및 "프로그램"이라는 용어는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 컴포넌트, 명령어 세트, 절차, 기능, 객체, 클래스, 인스턴스, 관련 데이터 또는 적합한 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드로 구현하기 위해 적용된 그 일부를 지칭한다. "컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드"라는 문구는 소스 코드, 객체 코드 및 실행 가능한 코드를 포함한 임의의 유형의 컴퓨터 코드를 포함한다. "컴퓨터 판독 가능 매체"라는 문구는 ROM(read only memory), RAM(Random Access Memory), 하드 디스크 드라이브, CD(Compact Disc), DVD(Digital Video Disc) 또는 임의의 다른 유형의 메모리와 같이 컴퓨터에서 액세스될 수 있는 임의의 유형의 매체를 포함한다. "비일시적" 컴퓨터 판독 가능 매체는 일시적인 전기 또는 다른 신호를 전달하는 유선, 무선, 광학 또는 다른 통신 링크를 제외한다. 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는 데이터를 영구적으로 저장할 수 있는 매체와 재기록 가능한 광 디스크 또는 소거 가능한 메모리 디바이스와 같이 데이터를 저장하고 나중에 겹쳐 쓸 수 있는 매체를 포함한다.

[0016] 다른 소정 단어 및 문구에 대한 정의는 이 특허 문서 전반에 걸쳐 제공된다. 당업자는 대부분은 아니지만 많은 경우에, 그러한 정의가 그러한 정의된 단어 및 문구의 이전 사용 뿐만 아니라 미래 사용에도 적용됨을 이해해야 한다.

**발명의 효과**

[0017] 본 개시내용의 실시예에 따르면, 캐리어 위상-기반 측위(carrier phase-based positioning measurement)를 효율적으로 수행할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 본 개시내용 및 그의 장점에 대한 보다 완전한 이해를 위해, 동일한 참조 번호가 동일한 부분을 나타내는 첨부된 도면과 함께 취해진 다음의 설명이 이제 참조된다.

- 도 1은 본 개시내용의 실시예에 따른 무선 네트워크의 예를 도시한다.
- 도 2는 본 개시내용의 실시예에 따른 예시적인 gNodeB(gNB)를 도시한다.
- 도 3은 본 개시내용의 실시예에 따른 예시적인 사용자 장치(UE)를 도시한다.
- 도 4는 본 개시내용의 실시예에 따른 예시적인 무선 송신 및 수신 경로를 도시한다.
- 도 5는 본 개시내용의 실시예에 따른 예시적인 무선 송신 및 수신 경로를 도시한다.
- 도 6은 본 개시내용의 실시예에 따른 TDD 통신 시스템에서 예시적인 업링크/다운링크(UL-DL) 프레임 설정을 도시한다.
- 도 7은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템에서 예시적인 UL-DL 프레임 설정을 도시한다.
- 도 8은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템에서 송신 및 수신 예를 도시한다.
- 도 9는 본 개시내용의 실시예에 따른 p-Max를 사용하여 서빙 셀당 2개의 설정된 최대 출력 전력 값을 갖는 UE UL 송신 전력 제어의 예를 도시한다.
- 도 10은 본 개시내용의 실시예에 따른 p-Max 및 A-MPR를 사용하여 서빙 셀당 2개의 설정된 최대 출력 전력 값을 갖는 UE UL 송신 전력 제어의 예를 도시한다.
- 도 11은 본 개시내용의 실시예에 따른 예시적인 UL 송신 전력 매체 액세스 제어 요소(MAC CE)를 도시한다.
- 도 12는 본 개시내용의 실시예에 따른 p-Max를 사용하여 슬롯에서 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신을 위한 최대 출력 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법을 도시한다.
- 도 13은 본 개시내용의 실시예에 따른 p-Max 및 A-MPR를 사용하여 슬롯에서 PUSCH 송신을 위한 최대 출력 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법을 도시한다.
- 도 14는 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템에서 채널 상태 정보(CSI) 자원 설정의 예를 도시한다.
- 도 15는 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템에서 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)에 대한 설정 가능한 DL 전력 조정 값의 예시적인 사용을 예시한다.
- 도 16은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 시스템에서 PDSCH 수신을 위해 설정된 DL 전력 조정 값을 사용하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법을 예시한다.
- 도 17은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 시스템에서 다운링크 제어 정보(DCI)-시그널링된 DL 전력 조정 값을 사용하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법을 도시한다.
- 도 18은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템에서 CSI 자원 당 다수 CSI 기준 신호(CSI-RS) 전력 조정 값의 예를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 아래에서 논의되는 도 1 내지 도 18, 및 이 특허 문서에서 본 개시내용의 원리를 설명하기 위해 사용되는 다양한 실시예는 단지 예시를 위한 것이고 어떠한 방식으로든 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 당업자는 본 개시내용의 원리가 임의의 적합하게 배열된 시스템 또는 디바이스에서 구현될 수 있음을 이해할 것이다.

[0020] 다음의 문서 및 표준 설명은 본 명세서에 완전히 설명되는 것처럼 본 개시내용에 참조로서 통합된다: 3GPP TS 38.211 v17.0.0, “NR, 물리적 채널 및 변조(Physical channels and modulation)” (본 명세서에서는, “REF 1”); 3GPP TS 38.212 v17.0.0, “NR, 다중화 및 채널 코딩(Multiplexing and Channel coding)” (본 명세서에서는, “REF 2”); 3GPP TS 38.213 v17.0.0, “NR, 제어용 물리적 계층 절차(Physical Layer Procedures for Control)” (본 명세서에서는, “REF 3”); 3GPP TS 38.214 v17.0.0, “NR, 데이터에 대한 물리적 계층 절차(Physical Layer Procedures for Data)” (본 명세서에서는, REF 4); 3GPP TS 38.321 v16.5.0, “NR, 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 사양(Medium Access Control (MAC) protocol specification)” (본 명세서에서는, “REF 5”); 3GPP TS 38.331 v16.5.0, “NR, 무선 자원 제어(RRC) 프로토콜 사양(Radio Resource Control (RRC) Protocol Specification)” (본 명세서에서는, “REF 6”), 3GPP TS 38.101-1 / -2 / -3 v.16.6.0 / 16.9.0 /

16.9.0, “NR; UE 라디오 송신 및 수신(UE radio transmission and reception); Part 1: Range 1 Standalone / Part 2: Range 2 Standalone / Part 3: Range 1 and Range 2 다른 라디오와의 연동 작업(Interworking operation with other radios)” (본 명세서에서는, “REF 7”), and 3GPP TS 38.133 v16.8.0, “NR; 무선 자원 관리 지원을 위한 요건(Requirements for support of radio resource management)” (본 명세서에서는, “REF 8”).

- [0021] 무선 통신은 현대 역사에서 가장 성공적인 혁신 중의 하나이다. 최근, 무선통신 서비스 가입자 수가 50억 명을 넘어서며 빠른 성장세를 이어가고 있다. 무선 데이터 트래픽의 수요는 스마트폰 및 다른 모바일 디바이스, 예를 들어, 태블릿, "노트 패드" 컴퓨터, 넷북, e북 리더 및 머신 타입 디바이스의 소비자 및 비즈니스 사이에서 인기가 증가함에 따라 빠르게 증가하고 있다. 모바일 데이터 트래픽의 높은 증가를 충족하고 새로운 어플리케이션 및 구축을 지원하기 위해서는, 무선 인터페이스 효율성 및 커버리지의 개선이 무엇보다 중요하다.
- [0022] 4G 통신 시스템 구축 이후 증가한 무선 데이터 트래픽 수요를 충족하고 다양한 버티컬 어플리케이션을 구현하기 위해, 5G/NR 통신 시스템이 개발되어 현재 구축되고 있다. 5G/NR 통신 시스템은 더 높은 데이터 레이트를 달성하기 위해, 28 GHz 또는 60 GHz 대역과 같은 고주파수(mmWave) 대역에서 구현되거나, 견고한 커버리지 및 이동성 지원을 가능하게 하기 위해 6 GHz와 같은 저주파수 대역에서 구현되는 것으로 간주된다. 전파의 전파 손실을 줄이고 전송 거리를 증가시키기 위해, 빔포밍, 대규모 다중입출력(Multiple-Input Multiple-Output, MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO, FD-MIMO), 어레이 안테나, 아날로그 빔포밍, 대규모 안테나 기법이 5G/NR 통신 시스템에서 논의된다.
- [0023] 게다가, 5G/NR 통신 시스템에서, 시스템 네트워크 개선을 위한 개발은 어드밴스드 소형 셀(Advanced Small Cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크(Radio Access Networks, RAN), 초고밀도 네트워크, 디바이스 간 통신(Device-to-Device, D2D) 통신, 무선 백홀, 이동 네트워크, 협력 통신, 조정된 다중 포인트(Coordinated Multi-Points, CoMP), 수신단 간섭 제거 등에 기반하여 진행되고 있다.
- [0024] 5G 시스템 및 그와 연관된 주파수 대역에 대한 논의는 본 개시내용의 소정 실시예가 5G 시스템에서 구현될 수 있으므로 참조하기 위한 것이다. 그러나, 본 개시내용은 5G 시스템 또는 이와 연관된 주파수 대역으로 제한되지 않고, 본 개시내용의 실시예는 어떠한 주파수 대역과도 관련하여 활용될 수 있다. 예를 들어, 본 개시내용의 양태는 또한 테라헤르츠(THz)대역을 사용할 수 있는 5G 통신 시스템, 6G 또는 심지어 추후 릴리즈의 구축에 적용될 수 있다.
- [0025] 이하의 도 1 내지 도 3은 무선 통신 시스템에서 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 또는 직교 주파수 분할 다중 액세스(orthogonal frequency division multiple access, OFDMA) 통신 기법을 사용하여 구현되는 다양한 실시예를 설명한다. 도 1 내지 도 3의 설명은 여러 다른 실시예가 구현될 수 있는 방식에 대한 물리적 또는 아키텍처 제한을 암시하는 것으로 의미하지는 않는다. 본 개시내용의 여러 다른 실시예는 임의의 적절하게 배열된 통신 시스템에서 구현될 수 있다.
- [0026] 도 1은 본 개시내용의 하위 예에 따른 무선 네트워크의 예를 도시한다. 도 1에 도시된 무선 네트워크의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 무선 네트워크(100)의 다른 실시예는 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않고서 사용될 수 있다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 무선 네트워크는 gNB(101)(예를 들어, 기지국(base station, BS)), gNB(102) 및 gNB(103)를 포함한다. gNB(101)는 gNB(102) 및 gNB(103)와 통신한다. gNB(101)는 또한 인터넷, 독점 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크, 또는 다른 데이터 네트워크와 같은 적어도 하나의 네트워크(130)와 통신한다.
- [0028] gNB(102)는 gNB(102)의 커버리지 영역(120) 내의 제1 복수의 사용자 장치(UE)를 위해 네트워크(130)에 대한 무선 광대역 액세스를 제공한다. 제1 복수의 UE는 소기업에 위치될 수 있는 UE(111); 기업에 위치될 수 있는 UE(112); WiFi 핫스팟에 위치될 수 있는 UE(113); 제1 거주지에 위치될 수 있는 UE(114); 제2 거주지에 위치될 수 있는 UE(115); 및 셀 폰, 무선 랩톱, 무선 PDA 등과 같은 모바일 디바이스일 수 있는 UE(116)를 포함한다. gNB(103)는 gNB(103)의 커버리지 영역(125) 내의 제2 복수의 UE를 위해 네트워크(130)에 대한 무선 광대역 액세스를 제공한다. 제2 복수의 UE는 UE(115) 및 UE(116)를 포함한다. 일부 실시예에서, gNB(101 내지 103) 중 하나 이상은 5G/NR, 롱텀에볼루션(Long Term Evolution, LTE), 롱텀에볼루션-어드밴스드(advanced)(LTE-A), WiMAX, WiFi, 또는 다른 무선 통신 기법을 사용하여 서로 그리고 UE(111 내지 116)와 통신할 수 있다.
- [0029] 네트워크 유형에 따라, "기지국" 또는 "BS"라는 용어는, 송신 포인트(TP), 송수신 포인트(TRP), 향상된 기지국(eNodeB 또는 eNB), gNB, 매크로셀, 펌토셀, WiFi 액세스 포인트(AP) 또는 다른 무선 가능 디바이스와 같은, 네

트위크에 대한 무선 액세스를 제공하도록 설정된 임의의 컴포넌트(또는 컴포넌트의 집합)를 지칭할 수 있다. 기지국은 하나 이상의 무선 통신 프로토콜, 예를 들어, 5G 3GPP 차세대 무선 인터페이스/액세스(New Radio Interface/Access)(NR), 롱텀에볼루션(long term evolution, LTE), LTE 어드밴스드(advanced)(LTE-A), 고속 패킷 액세스(High Speed Packet Access, HSPA), Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac 등에 따라 무선 액세스를 제공할 수 있다. 편의상, "BS" 및 "TRP"라는 용어는 원격 단말에 대한 무선 액세스를 제공하는 네트워크 인프라 컴포넌트를 지칭하기 위해 본 특허 문서에서 상호교환적으로 사용된다. 또한, 네트워크 유형에 따라 "사용자 장치" 또는 "UE"라는 용어는 이동국, 가입자국, 원격 단말, 무선 단말, 수신 포인트, 또는 사용자 디바이스와 같은 임의의 컴포넌트를 지칭할 수 있다. 편의상, 본 특허 문서에서 "사용자 장치" 및 "UE"라는 용어는 UE가 모바일 디바이스(예를 들어, 휴대폰 또는 스마트폰)이든, 일반적으로 고정 디바이스(예를 들어, 데스크톱 컴퓨터 또는 자판기)로 간주되든 관계없이 무선으로 BS에 액세스하는 원격 무선 장치를 지칭하기 위해 사용된다.

- [0030] 점선은 커버리지 영역(120 및 125)의 대략적인 범위를 도시하고, 이는 단지 예시 및 설명의 목적으로 대략 원형으로 도시된다. 커버리지 영역(120 및 125)과 같은 gNB와 연관된 커버리지 영역이 gNB의 설정 및 자연 및 인공 장애물과 연관된 무선 환경의 변동에 따라 불규칙한 형상을 비롯한 다른 형상을 가질 수 있음이 명확하게 이해되어야 한다.
- [0031] 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, UE(111 내지 116) 중 하나 이상은 전이중 시스템에서 수신 전력을 지원하기 위한 회로, 프로그래밍 또는 이들의 조합을 포함한다. 특정 실시예에서, BS(101 내지 103) 중 하나 이상은 전이중 시스템에서 송신 전력을 지원하기 위한 회로, 프로그래밍 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0032] 도 1이 무선 네트워크의 일 예를 예시하지만, 다양한 변경이 도 1에 대해 이루어질 수 있다. 예를 들어, 무선 네트워크는 임의의 적합한 배열로 임의의 수의 gNB 및 임의의 수의 UE를 포함할 수 있다. 또한, gNB(101)는 임의의 수의 UE와 직접 통신할 수 있고, 이들 UE에게 네트워크(130)에 대한 무선 광대역 액세스를 제공할 수 있다. 유사하게, 각각의 gNB(102 및 103)는 네트워크(130)와 직접 통신할 수 있고 UE에게 네트워크(130)에 대한 직접 무선 광대역 액세스를 제공할 수 있다. 추가로, gNB(101, 102 및/또는 103)는 외부 전화 네트워크 또는 다른 유형의 데이터 네트워크와 같은 다른 또는 추가적인 외부 네트워크에 대한 액세스를 제공할 수 있다.
- [0033] 도 2는 본 개시내용의 실시예에 따른 예시적인 gNB(102)를 도시한다. 도 2에 예시된 gNB(102)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며, 도 1의 gNB(101 및 103)는 동일하거나 유사한 설정을 가질 수 있다. 그러나, gNB는 매우 다양한 설정을 가지며, 도 2는 본 개시내용의 범위를 gNB의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.
- [0034] 도 2에 도시된 바와 같이, gNB(102)는 다중 안테나(205a 내지 205n), 다중 송수신기(210a 내지 210n), 제어기/프로세서(225), 메모리(230) 및 백홀 또는 네트워크 인터페이스(235)를 포함한다.
- [0035] 송수신기(210a 내지 210n)는, 네트워크(100)에서 UE가 송신하는 신호와 같은, 착신 RF 신호를 안테나(205a 내지 205n)로부터, 수신한다. 송수신기(210a 내지 210n)는 착신 RF 신호를 하향 변환(down-convert)하여 IF 또는 기저대역 신호를 생성한다. IF 또는 기저대역 신호는 기저대역 또는 IF 신호를 필터링, 디코딩 및/또는 디지털화함으로써 프로세싱된 기저대역 신호를 생성하는 송수신기(210a 내지 210n) 및/또는 제어기/프로세서(225)의 수신(RX) 프로세싱 회로에 의해 프로세싱된다. 제어기/프로세서(225)는 기저대역 신호를 추가로 프로세싱할 수 있다.
- [0036] 송수신기(210a 내지 210n) 및/또는 제어기/프로세서(225)의 송신(TX) 프로세싱 회로는 제어기/프로세서(225)로부터 아날로그 또는 디지털 데이터(예를 들어, 음성 데이터, 웹 데이터, 이메일 또는 대화형 비디오 게임 데이터)를 수신한다. TX 프로세싱 회로는 발신 기저대역 데이터를 인코딩, 다중화 및/또는 디지털화하여 프로세싱된 기저대역 또는 IF 신호를 생성한다. 송수신기(210a 내지 210n)는 기저대역 또는 IF 신호를 안테나(205a 내지 205n)를 통해 송신되는 RF 신호로 상향 변환한다.
- [0037] 제어기/프로세서(225)는 gNB(102)의 전체 동작을 제어하는 하나 이상의 프로세서 또는 다른 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서(225)는 잘 알려진 원리에 따라 송수신기(210a 내지 210n)에 의한 UL 채널 신호의 수신 및 DL 채널 신호의 송신을 제어할 수 있다. 제어기/프로세서(225)는 더 진보된 무선 통신 기능과 같은 추가 기능도 지원할 수 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서(225)는 다중 안테나(205a 내지 205n)로부터의/로의 발신/착신 신호에 가중치를 다르게 부여하여 발신 신호를 원하는 방향으로 효과적으로 조종하는 빔포밍 또는 방향성 라우팅 동작을 지원할 수 있다. 또 다른 예로서, 제어기/프로세서(225)는 전이중 시스템에서 송신 전력을 지원하는 방법을 지원할 수 있다. 임의의 다양한 다른 기능은 제어기/프로세서(225)에 의해 gNB(102)에서 지원될 수 있다.

- [0038] 제어기/프로세서(225)는 또한, 전이중 시스템에서 송신 전력을 지원하기 위한 프로세스와 같은, 메모리(230)에 상주하는 프로그램 및 다른 프로세스를 실행할 수 있다. 제어기/프로세서(225)는 실행 프로세스에 의해 요구되는 대로 메모리(230) 안팎으로 데이터를 이동할 수 있다.
- [0039] 제어기/프로세서(225)는 또한 백홀 또는 네트워크 인터페이스(235)에 결합된다. 백홀 또는 네트워크 인터페이스(235)는 gNB(102)가 백홀 연결 또는 네트워크를 통해 다른 디바이스 또는 시스템과 통신할 수 있게 한다. 인터페이스(235)는 임의의 적합한 유선 또는 무선 연결(들)을 통한 통신을 지원할 수 있다. 예를 들어, gNB(102)가 (5G/NR, LTE 또는 LTE-A를 지원하는 것과 같은) 셀룰러 통신 시스템의 일부로 구현될 때, 인터페이스(235)는 gNB(102)가 유선 또는 무선 백홀 연결을 통해 다른 gNB와 통신하게 할 수 있게 한다. gNB(102)가 액세스 포인트로서 구현될 때, 인터페이스(235)는 유선 또는 무선 로컬 영역 네트워크를 통한 또는 유선 또는 무선 연결을 통한 더 큰 네트워크(예를 들어, 인터넷)로의 gNB(102)의 통신을 가능하게 한다. 인터페이스(235)는 이더넷 또는 송수신기와 같은 유선 또는 무선 연결을 통한 통신을 지원하는 임의의 적합한 구조를 포함한다.
- [0040] 메모리(230)는 제어기/프로세서(225)에 결합된다. 메모리(230)의 일부는 RAM을 포함할 수 있고, 메모리(230)의 다른 부분은 플래시 메모리 또는 다른 ROM을 포함할 수 있다.
- [0041] 도 2가 gNB(102)의 일 예를 예시하지만, 다양한 변경이 도 2에 대해 이루어질 수 있다. 예를 들어, gNB(102)는 도 2에 도시된 임의의 수의 각각의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 또한, 도 2의 다양한 컴포넌트는 조합되거나, 더 세분화되거나, 생략될 수 있고 추가 컴포넌트는 특정 필요에 따라 추가될 수 있다.
- [0042] 도 3은 본 개시내용의 실시예에 따른 예시적인 UE(116)를 도시한다. 도 3에 예시된 UE(116)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이며, 도 1의 UE(111 내지 115)는 동일하거나 유사한 설정을 가질 수 있다. 그러나, UE는 매우 다양한 설정을 가지며, 도 3은 본 개시내용의 범위를 UE의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.
- [0043] 도 3에 도시된 바와 같이, UE(116)는 안테나(들)(305), 송수신기(들)(310) 및 마이크로폰(320)을 포함한다. UE(116)는 또한 스피커(330), 프로세서(340), 입력/출력(I/O) 인터페이스(IF)(345), 입력부(350), 디스플레이(355) 및 메모리(360)를 포함한다. 메모리(360)는 운영 체제(OS)(361) 및 하나 이상의 어플리케이션(362)을 포함한다.
- [0044] 송수신기(들)(310)는 안테나(305)로부터, 네트워크(100)의 gNB에 의해 송신되는 착신 RF 신호를 수신한다. 송수신기(들)(310)는 착신 RF 신호를 하향 변환하여 중간 주파수(IF) 또는 기저대역 신호를 생성한다. IF 또는 기저대역 신호는 기저대역 또는 IF 신호를 필터링, 디코딩 및/또는 디지털화함으로써 프로세싱된 기저대역 신호를 생성하는 송수신기(들)(310) 및/또는 프로세서(340)의 RX 프로세싱 회로에 의해 프로세싱된다. RX 프로세싱 회로는 프로세싱된 기저대역 신호를 (예를 들어, 음성 데이터용으로) 스피커(330)로 송신하거나 (예를 들어, 웹 브라우저 데이터용으로) 프로세서(340)에 의해 프로세싱된다.
- [0045] 송수신기(들)(310) 및/또는 프로세서(340)의 TX 프로세싱 회로는 마이크로폰(320)으로부터 아날로그 또는 디지털 음성 데이터를 수신하거나 프로세서(340)로부터 다른 발신 기저대역 데이터(예를 들어, 웹 데이터, 이메일 또는 대화형 비디오 게임 데이터)를 수신한다. TX 프로세싱 회로는 발신 기저대역 데이터를 인코딩, 다중화 및/또는 디지털화하여 프로세싱된 기저대역 또는 IF 신호를 생성한다. 송수신기(들)(310)는 기저대역 또는 IF 신호를 안테나(들)(305)를 통해 송신되는 RF 신호로 상향 변환한다.
- [0046] 프로세서(340)는 하나 이상의 프로세서 또는 다른 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있고 UE(116)의 전반적인 동작을 제어하기 위해 메모리(360)에 저장된 OS(361)를 실행할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(340)는 잘 알려진 원리에 따라 송수신기(들)(310)에 의한 DL 채널 신호의 수신 및 UL 채널 신호의 송신을 제어할 수 있다. 일부 실시예에서, 프로세서(340)는 적어도 하나의 마이크로프로세서 또는 마이크로제어기를 포함한다.
- [0047] 프로세서(340)는 또한, 전이중 시스템에서 수신 전력을 지원하기 위한 프로세스와 같은, 메모리(360)에 상주하는 다른 프로세스 및 프로그램을 실행할 수 있다. 프로세서(340)는 실행 프로세스에 의해 요구되는 대로 메모리(360) 안팎으로 데이터를 이동할 수 있다. 일부 실시예에서, 프로세서(340)는 OS(361)에 기반하여 또는 gNB 또는 운영자로부터 수신된 신호에 응답하여 어플리케이션(362)을 실행하도록 설정된다. 프로세서(340)는 또한 I/O 인터페이스(345)에 결합되고, 이 인터페이스는 UE(116)에게 랩톱 컴퓨터 및 핸드헬드 컴퓨터와 같은 다른 디바이스에 연결할 수 있는 능력을 제공한다. I/O 인터페이스(345)는 이러한 액세서리와 프로세서(340) 간의 통신 경로이다.
- [0048] 프로세서(340)는 또한, 예를 들어, 터치스크린, 키패드 등을 포함하는, 입력부(350) 및 디스플레이(355)에 결합

된다. UE(116)의 오퍼레이터는 입력부(350)를 사용해서 데이터를 UE(116)에 입력할 수 있다. 디스플레이(355)는 액정 디스플레이, 발광 다이오드 디스플레이, 또는 텍스트 및/또는 웹 사이트와 같은 적어도 제한된 그래픽을 렌더링할 수 있는 다른 디스플레이일 수 있다.

- [0049] 메모리(360)는 프로세서(340)에 결합된다. 메모리(360)의 일부는 RAM(random access memory)을 포함할 수 있고, 메모리(360)의 다른 부분은 플래시 메모리 또는 다른 ROM(read-only memory)을 포함할 수 있다.
- [0050] 도 3이 UE(116)의 일 예를 예시하지만, 다양한 변경이 도 3에 대해 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도 3의 다양한 컴포넌트는 조합되거나, 더 세분화되거나, 생략될 수 있고 추가 컴포넌트는 특정 필요에 따라 추가될 수 있다. 특정 예로서, 프로세서(340)는 하나 이상의 CPU(central processing unit) 및 하나 이상의 GPU(graphics processing unit)와 같은 다중 프로세서로 분할될 수 있다. 다른 예에서, 송수신기(들)(310)는 임의의 수의 송수신기 및 신호 프로세싱 체인을 포함할 수 있으며, 임의의 수의 안테나에 연결될 수 있다. 또한, 도 3이 모바일 전화 또는 스마트폰으로 설정된 UE(116)를 예시하지만, UE는 다른 유형의 모바일 또는 고정 디바이스로서 동작하도록 설정될 수 있다.
- [0051] 통신 시스템은 기지국 또는 하나 이상의 송신 포인트로부터 UE로의 송신을 지칭하는 다운링크(DL)와 UE로부터 기지국 또는 하나 이상의 수신 포인트로의 송신을 지칭하는 업링크(UL)를 포함한다.
- [0052] 셀 상에서의 DL 시그널링 또는 UL 시그널링을 위한 시간 단위는 슬롯이라고 지칭되며 하나 이상의 심볼을 포함할 수 있다. 심볼은 추가 시간 단위로도 사용될 수 있다. 주파수(또는 대역폭(BW)) 단위는 자원 블록(RB)이라고 지칭된다. 하나의 RB에는 다수의 서브캐리어(sub-carrier, SC)가 포함된다. 예를 들어, 슬롯은 0.5밀리초 또는 1밀리초의 지속 시간을 가질 수 있고, 14개의 심볼을 포함할 수 있으며, RB는 SC 간 간격이 15 kHz 또는 30 KHz 인 12개의 SC를 포함할 수 있는 등 여러 가지가 있다.
- [0053] DL 신호는 정보 내용을 전달하는 데이터 신호, DL 제어 정보(DL control information, DCI)를 전달하는 제어 신호, 파일럿 신호라고도 하는 기준 신호(reference signal, RS)를 포함한다. gNB는 각각의 물리적 DL 공유 채널(physical DL shared channel, PDSCH) 또는 물리적 DL 제어 채널(physical DL control channel, PDCCH)을 통해 데이터 정보 또는 DCI를 송신한다. PDSCH 또는 PDCCH는 하나의 슬롯 심볼을 비롯한 다양한 수의 슬롯 심볼을 통해 송신될 수 있다. 간결하게 하기 위해, UE에 의한 PDSCH 수신을 스케줄링하는 DCI 포맷은 DL DCI 포맷이라고 지칭하고, UE로부터의 PUSCH 송신을 스케줄링하는 DCI 포맷은 UL DCI 포맷이라고 지칭한다.
- [0054] gNB는 채널 상태 정보 RS(CSI-RS) 및 복조 RS(DMRS)를 비롯한 여러 유형의 RS 중 하나 이상을 송신한다. CSI-RS는 주로 UE가 측정을 수행하고 gNB에 채널 상태 정보(channel state information, CSI)를 제공하기 위한 것이다. 채널 측정의 경우, non-zero power CSI-RS(NZP CSI-RS) 자원이 사용된다. 간섭 측정 보고(interference measurement report, IMR)의 경우, zero power CSI-RS(ZP CSI-RS) 설정과 관련된 CSI 간섭 측정(CSI-IM) 자원이 사용된다. CSI 프로세스는 NZP CSI-RS 및 CSI-IM 자원으로 이루어진다.
- [0055] UE는 gNB로부터 DL 제어 시그널링 또는 상위 계층 시그널링, 예를 들어, 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 시그널링을 통해 CSI-RS 송신 파라미터를 결정할 수 있다. CSI-RS의 송신 인스턴스는 DL 제어 시그널링에 의해 지시되거나 상위 계층 시그널링에 의해 설정될 수 있다. DMRS는 각각의 PDCCH 또는 PDSCH의 BW에서만 송신되고, UE는 DMRS를 사용하여 데이터 또는 제어 정보를 복조할 수 있다.
- [0056] 도 4 및 도 5는 본 개시내용에 따른 예시적인 무선 송신 및 수신 경로를 예시한다. 다음 설명에서, 도 4의 송신 경로(400)는 (BS(102)와 같은) BS에서 구현되는 것으로 설명될 수 있고, 한편, 도 5의 수신 경로(500)는 (UE(116) 같은) UE에서 구현되는 것으로 설명될 수 있다. 그러나, 수신 경로(500)가 BS에서 구현될 수 있고 송신 경로(400)가 UE에서 구현될 수 있다는 것이 이해될 수 있다. 일부 실시예에서, 수신 경로(500)는 본 개시내용의 실시예에 설명된 바와 같이 전이중 시스템에서 송신 전력을 지원하도록 설정된다. 다른 실시예에서, 수신 경로(500)는 본 개시내용의 실시예에 설명된 바와 같이 전이중 시스템에서 수신 전력을 지원하도록 설정된다.
- [0057] 도 4에 예시된 송신 경로(400)는 채널 코딩 및 변조 블록(405), 직렬 대 병렬(S-to-P) 블록(410), 크기 N의 역고속 푸리에 변환(IFFT) 블록(415), 병렬 대 직렬(P-to-S) 블록(420), 사이클릭 프리픽스 추가 블록(add cyclic prefix block)(425) 및 상향 변환기(UC)(430)를 포함한다. 도 5에 예시된 수신 경로(500)는 하향 변환기(DC)(555), 사이클릭 프리픽스 제거 블록(560), 직렬 대 병렬(S-to-P) 블록(565), 크기 N의 고속 푸리에 변환(FFT) 블록(570), 병렬 대 직렬(P-to-S) 블록(575), 채널 디코딩 및 복조 블록(580)을 포함한다.
- [0058] 도 4에 예시된 바와 같이, 채널 코딩 및 변조 블록(405)은 정보 비트 세트를 수신하고, 코딩(예를 들어, 저밀도

패리티 검사(low-density parity check, LDPC) 코딩)을 적용하고, 입력 비트를 변조(예를 들어, 직교 위상 편이 키잉(quadrature phase shift keying, QPSK) 또는 직교 진폭 변조(quadrature amplitude modulation, QAM))하여 주파수-도메인 변조 심볼의 시퀀스를 생성한다.

- [0059] 직렬 대 병렬 블록(410)은 N 개의 병렬 심볼 스트림을 생성하기 위해 직렬 변조된 심볼을 병렬 데이터로 변환(예를 들어, 역다중화)하는데, 여기서 N은 BS(102) 및 UE(116)에서 사용되는 IFFT/FFT 크기이다. 크기 N의 IFFT 블록(415)은 N 개의 병렬 심볼 스트림에 대해 IFFT 연산을 수행하여 시간-도메인 출력 신호를 생성한다. 병렬 대 직렬 블록(420)은 직렬 시간-도메인 신호를 생성하기 위해 크기 N의 IFFT 블록(415)으로부터 병렬 시간-도메인 출력 심볼을 변환(예를 들어, 다중화)한다. 사이클릭 프리픽스 추가 블록(425)은 시간-도메인 신호에 사이클릭 프리픽스를 삽입한다. 상향 변환기(430)는 무선 채널을 통한 송신을 위해 사이클릭 프리픽스 추가 블록(425)의 출력을 RF 주파수로 변조(예를 들어, 상향 변환)한다. 신호는 또한 RF 주파수로 변환되기 전에 기저대역에서 필터링될 수 있다.
- [0060] BS(102)로부터 송신된 RF 신호는 무선 채널을 통과한 후 UE(116)에 도달하고, UE(116)에서 BS(102)에서의 것과 같은 역의 동작이 수행된다.
- [0061] 도 5에 예시된 바와 같이, 하향 변환기(555)는 수신된 신호를 기저대역 주파수로 하향 변환하고, 사이클릭 프리픽스 제거 블록(560)은 사이클릭 프리픽스를 제거하여 직렬 시간-도메인 기저대역 신호를 생성한다. 직렬 대 병렬 블록(565)은 시간-도메인 기저대역 신호를 병렬 시간-도메인 신호로 변환한다. 크기 N의 FFT 블록(570)은 FFT 알고리즘을 수행하여 N 개의 병렬 주파수-도메인 신호를 생성한다. 병렬 대 직렬 블록(575)은 병렬 주파수-도메인 신호를 변조된 데이터 심볼의 시퀀스로 변환한다. 채널 디코딩 및 복조 블록(580)은 원래의 입력 데이터 스트림을 복구하기 위해 변조된 심볼을 복조 및 디코딩한다.
- [0062] BS(101 내지 103)의 각각은 UE(111 내지 116)로 다운링크에서 송신하는 것과 유사한 도 4에 예시된 바와 같은 송신 경로(400)를 구현할 수 있고 UE(111 내지 116)로부터 업링크에서 수신하는 것과 유사한 도 5에 예시된 바와 같은 수신 경로(500)를 구현할 수 있다. 유사하게, UE(111 내지 116)의 각각은 BS(101 내지 103)로 업링크에서 송신하기 위한 송신 경로(400)를 구현할 수 있고, BS(101 내지 103)로부터 다운링크에서 수신하기 위한 수신 경로(500)를 구현할 수 있다.
- [0063] 도 4와 도 5에서 각각의 컴포넌트는 하드웨어를 사용하거나 하드웨어와 소프트웨어/펌웨어의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 특정 예로서, 도 4 및 도 5에서 컴포넌트 중 적어도 일부는 소프트웨어로 구현될 수 있고, 한편, 다른 컴포넌트는 설정 가능한 하드웨어 또는 소프트웨어와 설정 가능한 하드웨어의 혼합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, FFT 블록(570) 및 IFFT 블록(415)은 설정 가능한 소프트웨어 알고리즘으로 구현될 수 있고, 크기 N의 값은 구현에 따라 수정될 수 있다.
- [0064] 추가로, FFT 및 IFFT를 사용하는 것으로 설명되었지만, 이는 단지 예시를 위한 것이며 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 해석될 수 없다. 이산 푸리에 변환(DFT) 및 역 이산 푸리에 변환(IDFT) 함수와 같은 다른 유형의 변환이 사용될 수 있다. 변수 N의 값이 DFT 및 IDFT 함수에 대한 임의의 정수(예를 들어, 1, 2, 3, 4 등)일 수 있고, 한편, 변수 N의 값이 FFT 및 IFFT 함수에 대한 2의 거듭제곱(예를 들어, 1, 2, 4, 8, 16 등)인 임의의 정수일 수 있음이 이해될 수 있다.
- [0065] 도 4와 도 5가 무선 송신 및 수신 경로의 예를 예시하지만, 다양한 변경이 도 4와 도 5에 대해 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 5의 다양한 컴포넌트는 조합되거나, 더 세분화되거나, 생략될 수 있고 추가 컴포넌트는 특정 필요에 따라 추가될 수 있다. 또한, 도 4 및 도 5는 무선 네트워크에서 사용될 수 있는 송신 및 수신 경로 유형의 예를 예시하기 위한 것이다. 임의의 다른 적합한 아키텍처는 무선 네트워크에서 무선 통신을 지원하는 데 사용될 수 있다.
- [0066] UL 신호에는 정보 콘텐츠를 전달하는 데이터 신호, UL 제어 정보(UCI)를 전달하는 제어 신호, 데이터 또는 UCI 복조와 연관된 DMRS, gNB가 UL 채널 측정을 수행할 수 있게 하는 사운딩 RS(Sounding RS, SRS), UE가 랜덤 액세스를 수행할 수 있게 하는 랜덤 액세스(random access, RA) 프리앰블도 포함된다(NR 사양 참조). UE는 각각의 물리적 UL 공유 채널(PUSCH) 또는 물리적 UL 제어 채널(PUCCH)을 통해 데이터 정보 또는 UCI를 송신한다. PUSCH 또는 PUCCH는 하나의 슬롯 심볼을 비롯한 다양한 수의 슬롯 심볼을 통해 송신될 수 있다. gNB는 UE가 셀 UL BW의 활성 UL BWP 내에서 셀 상에서 신호를 송신하도록 설정할 수 있다.
- [0067] UCI는 PDSCH에서 데이터 송신 블록(transport block, TB)의 올바른 또는 잘못된 검출을 나타내는 하이브리드 자동 반복 요청 승인(HARQ-ACK) 정보, UE가 버퍼에 데이터를 갖고 있는지를 나타내는 스케줄링 요청(scheduling

request, SR), gNB가 UE로의 PDSCH 또는 PDCCH 송신에 적절한 파라미터를 선택할 수 있도록 하는 CSI 보고를 포함한다. HARQ-ACK 정보는 TB 단위보다 더 작은 단위로 설정될 수 있으며, 데이터 코드 블록(code block, CB) 단위로 또는 데이터 TB에 다수의 데이터 CB가 포함된 데이터 CB 그룹 단위로 설정될 수 있다.

- [0068] UE로부터의 CSI 보고에는 UE가 미리 결정된 블록 오류율(block error rate, BLER), 예를 들어, 10% BLER(NR 사양 참조)을 갖는 데이터 TB를 검출하기 위한 최대 변조 및 부호화 체계(modulation and coding scheme, MCS)를 gNB에 통지하는 채널 품질 지시자(channel quality indicator, CQI), 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송신 원리에 따라 다수 송신기 안테나로부터의 신호를 조합하는 방법을 gNB에 통지하는 프리코딩 행렬 지시자(precoding matrix indicator, PMI), 및 PDSCH의 송신 순위를 나타내는 순위 지시자(rank indicator, RI)가 포함될 수 있다.
- [0069] UL RS에는 DMRS와 SRS가 포함된다. DMRS는 각각의 PUSCH 또는 PUCCH 송신의 BW에서만 송신된다. gNB는 DMRS를 사용하여 각각의 PUSCH 또는 PUCCH에서 정보를 복조할 수 있다. SRS는 UE에 의해 송신되어 gNB에 UL CSI를 제공하며, TDD 시스템의 경우, 채널 상호성 때문에 SRS 송신은 DL 송신을 위한 PMI도 제공할 수 있다. 또한, 동기화 또는 gNB와의 초기 상위 계층 연결을 수립하기 위해, UE는 물리적 랜덤 액세스 채널(NR 사양에서 볼 수 있는 바와 같은 PRACH)을 송신할 수 있다.
- [0070] 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 전달되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 전달되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다.
- [0071] PDSCH와 연관된 DM-RS의 경우, 한 안테나 포트 상의 PDSCH 심볼이 전달되는 채널은 동일한 안테나 포트 상의 DM-RS 심볼이 전달되는 채널로부터 추론될 수 있는데, 이는 그 두 심볼이 스케줄링된 PDSCH와 동일한 자원 내에, 동일한 슬롯 내에, 그리고 동일한 물리적 자원 블록 그룹(PRG) 내에 있는 경우에만 그러하다.
- [0072] PDCCH와 연관된 DM-RS의 경우, 한 안테나 포트 상의 PDCCH 심볼이 전달되는 채널은 동일한 안테나 포트 상의 DM-RS 심볼이 전달되는 채널로부터 추론될 수 있는데, 이는 그 두 심볼이 UE가 동일한 프리코딩이 사용되고 있다고 가정할 수 있는 자원 내에 있는 경우에만 그러하다.
- [0073] 물리적 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH)과 연관된 DM-RS의 경우, 한 안테나 포트 상의 PBCH 심볼이 전달되는 채널은 동일한 안테나 포트 상의 DM-RS 심볼이 전달되는 채널로부터 추론될 수 있는데, 이는 그 두 심볼이 동일한 슬롯 내에서 동일한 블록 인덱스로 송신되는 SS/PBCH 블록 내에 있는 경우에만 그러하다.
- [0074] 한 안테나 포트 상의 심볼이 전달되는 채널의 대규모 속성이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 전달되는 채널로부터 추론될 수 있다면, 두 안테나 포트가 준 공동 위치한다고(quasi co-located) 한다. 대규모 속성은 지연 확산, 도플러 확산, 도플러 시프트, 평균 이득, 평균 지연, 및 공간 Rx 파라미터들 중 하나 이상을 포함한다.
- [0075] UE는 동일한 중심 주파수 위치에서 동일한 블록 인덱스로 송신되는 SSB가 도플러 확산, 도플러 시프트, 평균 이득, 평균 지연, 지연 확산, 및, 적용 가능한 경우, 공간 Rx 파라미터에 관해 준-공동 위치된다고 가정할 수도 있다. UE는 임의의 다른 SS/PBCH 블록 송신에 대해 준 공동 위치한다고 가정하지 않을 수도 있다.
- [0076] CSI-RS 설정이 없고 달리 설정되지 않는 한, UE는 PDSCH DM-RS 및 SSB가 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 지연 확산, 및, 적용 가능한 경우, 공간 Rx 파라미터에 관해 준-공동 위치된다고 가정할 수도 있다. UE는 동일한 CDM 그룹 내의 PDSCH DM-RS가 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 지연 확산, 및 공간 Rx에 대해 준 공동 위치한다고 가정할 수도 있다. UE는 또한 PDSCH와 연관된 DMRS 포트가 QCL 유형 A, 유형 D(적용 가능한 경우) 및 평균 이득을 갖는 QCL이라고 가정할 수도 있다. UE는 DM-RS가 SS/PBCH 블록과 충돌하지 않는다고 추가로 가정할 수도 있다.
- [0077] UE는 UE 및 주어진 서빙 셀에 대한 DCI를 갖는 검출된 PDCCH에 따라 PDSCH를 디코딩하기 위해 상위 계층 파라미터 PDSCH-Config 내 최대 M개 TCI-상태 설정의 리스트로 설정될 수 있으며, 여기서 M은 UE 능력 maxNumberConfiguredTCIstatesPerCC에 의존한다. 각각의 TCI-State는 하나 또는 두 다운링크 기준 신호와 PDSCH의 DMRS 포트, PDCCH의 DMRS 포트 또는 CSI-RS 자원의 CSI-RS 포트(들) 사이의 준-공동위치(quasi-colocation, QCL) 관계를 설정하기 위한 파라미터를 포함한다.
- [0078] 준 공동-위치 관계는 제1 DL RS에 대한 상위 계층 파라미터 qc1-Type1 및 제2 DL RS에 대한 qc1-Type2 (설정된 경우)에 의해 설정된다. 2개 DL RS의 경우, QCL 유형은, 기준이 동일한 DL RS에 대한 것인지 또는 상이한 DL RS에 대한 것인지에 관계없이, 동일하지 않을 수 있다. 각각의 DL RS에 대응하는 준 공동-위치 유형은 QCL-Info에

서 상위 계층 파라미터 qcl-Type에 의해 주어지며, QCL-TypeA: {도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 지연 확산}; QCL-TypeB: {도플러 시프트, 도플러 확산}; QCL-TypeC: {도플러 시프트, 평균 지연}; 및 QCL-TypeD: {공간 Rx 파라미터} 중 하나의 값을 취할 수 있다.

[0079] UE는 DCI 필드 "송신 설정 지시(Transmission Configuration Indication)"의 코드포인트에 [N]개(예를 들어, N=8) TCI 상태를 매핑하기 위해 MAC-CE 활성화 명령을 수신한다. 활성화 명령을 반응하는 PDSCH에 대응하는 HARQ-ACK이 슬롯 n에서 송신될 때, TCI 상태와 DCI 필드 "송신 설정 지시(Transmission Configuration Indication)"의 코드포인트 사이의 지시된 매핑은, MAC-CE 적용 시간 이후, 예를 들어,  $n + 3N_{slot}^{subframe, \mu}$  과 같은 슬롯 이후의 제1 슬롯부터 적용될 수 있다

[0080] UL 전력 제어를 참조하면, UL 전력 제어 절차는 NR에서 PUSCH, PUCCH, SRS, 및 PRACH 송신을 위한 전력을 결정한다.

[0081] UE가 인덱스 j의 파라미터 세트 설정 및 인덱스 l의 PUSCH 전력 제어 조정 상태를 사용하여 서빙 셀 c의 캐리어 f의 활성 UL BWP b에서 PUSCH를 송신하면, UE는 PUSCH 송신 기회 i에서 dBm의 PUSCH 송신 전력  $P_{PUSCH,b,f,c}(i,j,q_d,l)$  을 다음과 식과 같이 결정한다:

$$P_{PUSCH,b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,f,c}(i), \\ P_{O_{PUSCH,b,f,c}}(j) \\ + 10 \log_{10} \left( 2^{\mu} \cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) \right) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right\}$$

[0082] 여기서,  $P_{CMAX,f,c}(i)$  는 PUSCH 송신 기회 i에서 서빙 셀 c의 캐리어 f에 대해 REF7에서 정의된 UE 설정 최대 출력 전력(UE configured maximum output power)이다.

[0084] PUCCH, SRS 및 PRACH의 경우에 대한 대응하는 UL 송신 전력 절차 및 PUCCH, SRS 및 PRACH 송신 전력 세팅을 결정하기 위한 UE 설정 최대 출력 전력의 각각의 사용은 REF4에서 추가로 설명된다.

[0085] UE 설정 최대 출력 전력을 참조하면, UE는 각각의 슬롯에서 서빙 셀 c의 캐리어 f에 대해 자신의 설정된 최대 출력 전력  $PCMAX_{f,c}$  를 설정하도록 허용된다.

[0086] 설정된 최대 출력 전력  $PCMAX_{f,c}$  는 REF7에 설명된 바와 같이 다음 범위 내에서 세팅된다:  $PCMAX_{L,f,c} \leq PCMAX_{f,c} \leq PCMAX_{H,f,c}$ , 여기서  $PCMAX_{L,f,c} = \min \{PEMAX_{c} - \Delta_{TC,c}, (PPowerClass - \Delta_{PPowerClass}) - \max(\max(MPRc + \Delta_{MPRc}, A - MPPrC) + \Delta_{TIB,c} + \Delta_{TC,c} + \Delta_{TRxSRS}, P - MPPrC)\}$  이고  $PCMAX_{H,f,c} = \min \{PEMAX_{c}, PPowerClass - \Delta_{PPowerClass}\}$  이다.

[0087] 여기서,  $PEMAX_{c}$  는 상위 계층 제공 파라미터(higher layer provided parameter) p-Max 또는 상위 계층 제공 NR-NS-PmaxList의 필드 additionalPmax 중 REF6에 따라 적용될 수 있는 값이고, PPowerClass는 REF7에 명시된 허용 오차를 고려하지 않은 REF7에 명시된 적용 가능한 UE 전력 클래스의 최대 UE 전력이다.

[0088] 상위 계층 제공, 예를 들어, RRC 설정 파라미터(RRC configured parameter) p-Max(-30...33의 범위)는 캐리어 주파수 상에서 UE의 UL 송신 전력을 제한하는데 사용되고, 또한 RRC\_IDLE 및/또는 RRC\_INACTIVE 상태에서 셀(재) 선택 동안 보상 팩터를 계산하는데 사용될 수 있다. p-Max는 dBm의 값을 갖는 서빙 셀에서 허용되는 최대 송신 전력이다. UE가 서빙 셀 상에서 사용할 수 있는 최대 송신 전력은 파라미터 p-NR-FR1(셀 그룹에 대해 설정됨) 및 p-UE-FR1(FR1 상에서 동작하는 모든 서빙 셀에 대해 설정됨)에 의해 추가적으로 제한될 수 있다. 만약 존재하지 않는다면, UE는 FR1 셀 또는 FR2 셀의 경우에 REF7에 따라 최대 전력을 적용한다.

[0089] 예를 들어, p-Max는 uplinkConfigCommon 또는 FrequencyInfoUL-SIB를 사용하는 서빙 셀의 UL 캐리어에서는 UE 최대 송신 전력에 대한 값을 제공 및 설정하기 위해 네트워크에 의해 사용될 수 있고, supplementaryUplink를 사용하는 SUL 캐리어에 대해서는, 주파수 내 인접 NR 셀에 대해 적용 가능한 UE 최대 송신 전력을 설정하기 위해 SIB2 또는 SIB4에서 사용될 수 있다. 예를 들어, p-NR-FR1, 예를 들어, FR1 또는 p-UE-FR1 내의 모든 서빙 셀에 걸쳐 NR 셀 그룹 내의 UE에 의해 사용될 최대 총 송신 전력에 대한 값, 예를 들어, 모든 셀 그룹에 걸쳐 FR1 내의 모든 서빙 셀에 걸쳐 UE에 의해 사용될 최대 총 송신 전력은 RRC 제공 IE PhysicalCellGroupConfig를 사용하여 네트워크에 의해서 UE에 대해 설정될 수 있다.

- [0090] DL에서의 전력 할당을 참조하면, gNB는 자원 요소당 DL 송신 에너지(DL transmit energy per resource element(EPRE))를 결정한다.
- [0091] 셀 탐색의 경우, UE는 SSS, PBCH DM-RS, 및 PBCH 데이터가 동일한 EPRE를 갖는다고 가정할 수 있다. UE는 SS/PBCH 블록에서 PSS EPRE 대 SSS EPRE의 비율이 0dB 또는 3dB라고 가정할 수 있다. UE가 전용 상위 계층 파라미터를 제공받지 않았다면, UE가 SI-RNTI, P-RNTI, 또는 RA-RNTI에 의해 스크램블링된 CRC를 갖는 DCI 포맷 1\_0에 대해 PDCCH를 모니터링할 때, UE는 PDCCH DMRS EPRE 대 SSS EPRE의 비율이 -8 dB 내지 8 dB 내에 있다고 가정할 수 있다.
- [0092] SS-RSRP, SS-RSRQ 및 SS-SINR 측정의 경우, UE는 DL EPRE가 대역폭에 걸쳐 일정하다고 가정할 수 있다. SS-RSRP, SS-RSRQ 및 SS-SINR 측정의 경우, UE는 DL EPRE가 상이한 SS/PBCH 블록에서 반송되는 SSS에 걸쳐 일정하다고 가정할 수 있다. SS-RSRP, SS-RSRQ 및 SS-SINR 측정의 경우, UE는 SSS EPRE 대 PBCH DM-RS EPRE의 비율이 0dB라고 가정할 수 있다. CSI-RSRP, CSI-RSRQ 및 CSI-SINR 측정의 경우, UE는 CSI-RS 자원 설정의 포트의 DL EPRE가 설정된 DL 대역폭에 걸쳐 일정하고 모든 설정된 OFDM 심볼에 걸쳐 일정하다고 가정할 수 있다.
- [0093] DL SS/PBCH SSS EPRE는 상위 계층에 의해 UE에 제공되는 [-60...+50] dBm 범위의 파라미터 ss-PBCH-BlockPower에 의해 주어진 SS/PBCH DL 송신 전력으로부터 도출될 수 있다. DL SSS 송신 전력은 운영 시스템 대역폭 내에서 SSS를 반송하는 모든 자원 요소의 전력 기여도([W] 단위)에 대한 선형 평균으로서 정의된다.
- [0094] DL CSI-RS EPRE는 파라미터 ss-PBCH-BlockPower에 의해 주어지는 SS/PBCH 블록 DL 송신 전력 및 상위 계층에 의해 제공되는 파라미터 powerControlOffsetSS에 의해 주어지는 CSI-RS 전력 오프셋으로부터 도출될 수 있으며, 여기서 CSI-RS는 SS/PBCH 블록과 QCL되고, SS/PBCH 블록은 서빙 셀 PCI 또는 서빙 셀 PCI와는 상이한 추가적인 PCI와 연관될 수 있다. DL 기준 신호 송신 전력은 운영 시스템 대역폭 내에서 설정된 CSI-RS를 반송하는 자원 요소의 전력 기여도([W] 단위)에 대한 선형 평균으로서 정의된다. gNB는 NZP CSI-RS EPRE 대 SS/PBCH 블록 EPRE의 가정된 비율인 {-3, 0, +3, +6} dB 세트로부터의 값을 사용하여 파라미터 powerControlOffsetSS로 UE를 설정할 수 있다. 네트워크는 UE가 CSI 피드백을 도출할 때 PDSCH EPRE 대 NZP CSI-RS EPRE의 가정된 비율인 [-8, 15] dB 범위의 값을 갖는 파라미터 powerControlOffset로 UE를 설정할 수 있다. 상위 계층 제공 파라미터 powerControlOffsetSS 및 powerControlOffset은 RRC NZP-CSI-RS-Resource IE를 사용하여 UE에 시그널링될 수 있다. DL CSI-RS EPRE는 파라미터 ss-PBCH-BlockPower에 의해 주어지는 SS/PBCH 블록 DL 송신 전력 및 상위 계층에 의해 제공되는 파라미터 powerControlOffsetSS에 의해 주어지는 CSI-RS 전력 오프셋으로부터 도출될 수 있으며, 여기서 CSI-RS는 SS/PBCH 블록과 QCL되고, SS/PBCH 블록은 서빙 셀 PCI 또는 서빙 셀 PCI와는 상이한 추가적인 PCI와 연관될 수 있다. DL 기준 신호 송신 전력은 운영 시스템 대역폭 내에서 설정된 CSI-RS를 반송하는 자원 요소의 전력 기여도([W] 단위)에 대한 선형 평균으로서 정의된다.
- [0095] L1-SINR이 아닌 다른 CSI 측정(들)의 경우, UE는 간접 측정을 위해 설정된 각각의 NZP CSI-RS 포트가 간접 송신 계층에 대응하고 간접 측정을 위한 NZP CSI-RS 포트 상의 모든 간접 송신 계층이 연관된 EPRE 비율을 고려한다고 가정한다.
- [0096] PDSCH와 연관된 DL DM-RS의 경우, UE는 PDSCH EPRE 대 DM-RS EPRE의 비율( $\beta_{DMRS}[dB]$ )이 REF4에 설명된 바와 같이 데이터 없이 DM-RS CDM 그룹의 수에 따라 REF4에 의해 주어진다고 가정할 수 있다. REF1에 명시된 DM-RS 스케일링 팩터  $\beta_{PDSCH}^{DMRS}$ 는  $\beta_{PDSCH}^{DMRS} = [10]^{(-\beta_{DMRS}/20)}$ 에 의해 주어진다.
- [0097] UE가 PDSCH와 연관된 한 개 또는 두 개의 PT-RS 포트에 스케줄링될 때, UE가 상위 계층 파라미터 epre-Ratio로 설정되면, 각각의 PT-RS 포트에 대한 RE당 계층당 PT-RS EPRE 대 PDSCH EPRE의 비율( $\rho_{PTRS}$ )은 epre-Ratio에 따라 REF4에 의해 주어지고, REF1에 명시된 PT-RS 스케일링 팩터  $\beta_{PTRS}$ 는  $\beta_{PTRS} = [10]^{(\rho_{PTRS}/20)}$ 에 의해 주어지고, 그렇지 않으면, UE는 epre-Ratio가 설정되지 않은 경우 상태 '0'으로 세팅되는 것으로 가정한다.
- [0098] 링크 복구의 경우, REF3에서 설명된 바와 같이, PDCCH EPRE 대 NZP CSI-RS EPRE의 비율은 0 dB로서 가정된다.
- [0099] UE는 일정한 EPRE가 주어진 DL PRS 자원의 모든 RE에 대해 사용된다고 가정한다.
- [0100] IAB 노드에 대한 DL에서의 전력 할당을 참조하면, IAB-MT의 서빙 셀의 경우, IAB-MT는 REF5에서 설명된 바와 같이 PDSCH EPRE 조정이 DL Tx 전력 조정 MAC CE에 의해 지시되는 슬롯에 대해 SS/PBCH 블록 또는 CSI-RS 자원 인덱스에 대응하는 TCI 상태 세트 또는 RS 자원 인덱스 세트를 제공받을 수 있다. PDSCH EPRE는 REF4에서 설명된 바와 같은 DL CSI-RS EPRE 및 REF5에서 설명된 바와 같은 powerControlOffsetIAB에 의해 제공되는 PDSCH 전력 오프셋으로부터 도출될 수 있다. PDSCH와 연관된 DL DM-RS 및/또는 PT-RS의 경우, IAB-MT는 PDSCH EPRE 대

DM-RS EPRE, 및/또는 PT-RS EPRE 대 PDSCH EPRE의 비율이 REF4에서 "UE"에 대해 설명된 바와 같이 획득된다고 가정할 수 있다. IAB-MT에 TCI 상태 또는 RS 자원 인덱스가 제공되지 않으면, IAB-MT는 IAB-MT에 대해 설정된 모든 TCI 상태 또는 RS 자원 인덱스에 동일한 PDSCH EPRE 조정이 적용된다고 가정할 수 있다. DL Tx 전력 조정 MAC CE에 의해 제공되는 PDSCH EPRE 조정은 슬롯 내 IAB-MT 및 IAB-DU가 동일한 주파수 자원에서 동시에 수신하지 않게 하는 IAB-노드의 주파수 자원으로 제한될 수 있다.

[0101] 도 6은 본 개시내용의 실시예에 따른 TDD 통신 시스템(600)에서의 예시적인 UL-DL 프레임 설정을 도시한다. 도 6에 예시된 TDD 통신 시스템(600)에서의 UL-DL 프레임 설정의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 6은 본 개시내용의 범위를 TDD 통신 시스템(600)에서 UL-DL 프레임 설정의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.

[0102] 5G NR 무선은 시분할 이중(time-division duplex, TDD) 동작 및 주파수 분할 이중(frequency division duplex, FDD) 동작을 지원한다. FDD 또는 TDD의 사용은 NR 주파수 대역 및 국가별 할당에 의존한다. TDD는 2.5 GHz를 초과하는 대부분의 대역에서 요구된다. 도 6은 본 개시내용의 실시예에 따른 TDD 통신 시스템에 대한 슬롯 또는 단일-캐리어 TDD UL-DL 프레임 설정의 예시적인 구조를 도시한다.

[0103] DDDSU UL-DL 설정이 도시되고 있는데, 여기서 D는 DL 슬롯을 나타내고, U는 UL 슬롯을 나타내고, S는 DL 부분, DL-UL 스위칭을 위한 가드 기간(guard period, G)으로서 또한 사용될 수 있는 플렉서블 부분, 및 선택적으로 UL 부분을 갖는 특수 또는 스위칭 슬롯을 나타낸다.

[0104] TDD는 FDD에 비해 몇 가지 장점이 있다. 예를 들어, DL 및 UL 송신을 위해 동일한 대역을 사용하면 듀플렉서가 요구되지 않기 때문에 TDD로 더 간단하게 UE를 구현할 수 있다. 양방향의 비대칭적인 트래픽 비율을 고려하여 시간 자원을 UL과 DL에 유연하게 할당할 수 있는 또 다른 장점도 있다. DL은 전형적으로 DL-과중 모바일 트래픽을 처리하기 위해 TDD에서 대부분의 시간 자원을 할당받는다. 채널 상호성을 통해 채널 상태 정보(channel state information, CSI)를 보다 용이하게 획득할 수 있는 또 다른 장점도 있다. 이것은 특히 많은 안테나 또는 안테나 요소가 있을 때 CSI 보고와 연관된 오버헤드를 감소시킨다.

[0105] FDD에 비해 TDD의 장점이 있지만 단점도 있다. 제1 단점은 UL 송신을 위해 이용 가능한 시간 자원이 일반적으로 적음으로 인해 TDD의 커버리지가 더 작다는 것인데, 반면에 FDD의 경우에는 모든 시간 자원이 UL 송신에 사용될 수 있다. 또 다른 단점은 지연이다. TDD에서는, DL 수신과 연관된 하이브리드 자동 반복 요청 확인응답(hybrid automatic repeat request acknowledgement, HARQ-ACK) 정보를 포함하는 DL 수신과 UL 송신 사이의 타이밍 갭이 전형적으로 FDD에서의 것보다, 예를 들어, 수 밀리초만큼, 더 크다. 따라서, TDD에서의 HARQ 왕복 시간은, 특히 DL 트래픽 부하가 높을 때, FDD에서의 왕복 시간보다 전형적으로 더 길다. 이것은 TDD에서 UL 사용자 평면 지연을 증가시키고 HARQ-ACK 정보를 제공하는 PUCCH가 커버리지를 개선하기 위해 반복 송신될 필요가 있을 때 데이터 처리량 손실 또는 심지어 HARQ 지연을 야기할 수 있다(이러한 경우의 대안은 적어도 DL의 일부 송신 블록에 대해 네트워크가 HARQ-ACK 정보를 포기하는 것이다).

[0106] TDD 동작에 대한 단점 중 일부를 해결하기 위해, SSB에 대해서와 같이 미리 결정된 송신을 지원하는 일부 슬롯의 일부 심볼을 제외하고는, UE가 송신 또는 수신을 위한 스케줄링 정보에 따라 결정할 수 있는 플렉서블 송신 방향, 예를 들어, DL 또는 UL을 슬롯의 심볼이 가질 수 있게 하는 링크 방향의 동적 적응이 고려되었다. PDCCH는 또한, 하나 이상의 슬롯에서 일부 플렉서블 심볼의 링크 방향을 나타낼 수 있는, REF2 및 REF3에 설명된 바와 같은 DCI 포맷 2\_0과 같은 DCI 포맷을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 그럼에도 불구하고, 실제 구축시에, gNB 스케줄러가 네트워크 내 다른 gNB 스케줄러와의 조정 없이 심볼의 송신 방향을 적응시키는 것은 어렵다. 이는, 예를 들어, 셀에서의 UE에 의한 DL 수신이 동일 또는 인접 셀에서의 다른 UE로부터의 UL 송신으로부터 큰 간섭을 경험할 수 있는 교차 링크 간섭(cross-link interference, CLI) 때문이다.

[0107] 전이중(Full-duplex, FD) 통신은 무선 네트워크에서 스펙트럼 효율성 증가, 용량 향상 및 지연 시간 감소의 잠재성을 제공한다. FD 통신을 사용할 때, UL 및 DL 신호는 완전히 또는 부분적으로 중첩하는 또는 인접한 주파수 자원 상에서 동시에 수신되고 송신되므로, 이에 의해 스펙트럼 효율이 개선되고 사용자 및/또는 제어 평면에서의 지연이 감소된다.

[0108] 전이중 무선 통신 시스템을 운영하기 위한 몇 가지 방안이 있다. 예를 들어, 단일 캐리어는 송신 및 수신 심볼 또는 슬롯과 같은 동일한 시간-도메인 자원 상에서 스케줄링되도록 사용될 수 있다. 동일한 심볼 또는 슬롯 상의 송신 및 수신은, 예를 들어, 비중첩 서브-대역에 구축됨으로써 주파수 분리될 수 있다. DL 주파수 서브-대역을 또한 포함하는 시간-도메인 자원에서, UL 주파수 서브-대역은 캐리어의 중앙, 또는 캐리어의 엣지, 또는 캐리어의 선택된 주파수-도메인 위치에 할당될 수 있다. DL 서브-대역 및 UL 서브-대역의 할당은 부분적으로 또

는 완전히 중첩될 수 있다. gNB는 동일한 물리적 안테나, 안테나 포트, 안테나 패널 및 송신기-수신기 유닛(transmitter-receiver unit, TRX)를 사용하여 시간-도메인 자원에서 동시에 송신 및 수신할 수 있다. FD에서의 송신 및 수신은 또한 별개의 물리적 안테나, 포트, 패널, 또는 TRX를 사용하여 수행될 수 있다. 안테나, 포트, 패널, 또는 TRX는 또한 부분적으로 재사용될 수 있거나, FD 통신이 인에이블될 때 각각의 서브세트만이 송신 및 수신을 위해 활성화될 수 있다.

- [0109] UE가 전이중 슬롯에서 gNB로부터 신호/채널을 수신할 때, 수신은 전이중 슬롯의 DL 서브대역에서 스케줄링될 수 있다. gNB에서의 전이중 동작이 gNB에서의 전이중 송신 및 수신을 사용하여 UE로부터의 송신을 스케줄링하기 위해 DL 슬롯을 사용할 때, 전이중 슬롯 내에 하나 또는 다수의, 예를 들어, 2개의 DL 서브대역이 존재할 수 있다. UE가 전이중 슬롯에서 송신하도록 스케줄링되는 경우, 송신은 전이중 슬롯의 UL 서브대역에서 스케줄링될 수 있다. gNB에서의 전이중 동작이 gNB에서의 전이중 송신 및 수신을 사용하여 UE로의 송신을 스케줄링할 목적으로 UL 슬롯을 사용할 때, 전이중 슬롯 내에 하나 또는 다수의, 예를 들어, 2개의 UL 서브대역이 존재할 수 있다. UL 서브대역 또는 DL 서브대역을 사용하는 전이중 동작은 SBF(D) (Subband-Full-Duplex)로 지칭될 수 있다.
- [0110] 예를 들어, gNB에서의 전이중 동작이 gNB에서의 전이중 송신 및 수신을 사용하여 UE로부터의 송신을 스케줄링하기 위해 DL 또는 F 슬롯 또는 심볼을 사용할 때, 전이중 슬롯 또는 심볼 상의 하나의 DL 서브대역 및 NR 캐리어에서의 전이중 슬롯 또는 심볼의 하나의 UL 서브대역이 존재할 수 있다. DL 및 UL 서브대역의 주파수-도메인 설정은 NR 캐리어의 상부 또는 하부에 UL 서브대역이 설정/지시되는지에 따라, 제각기 'DU' 또는 'UD'로 지칭될 수 있다. 다른 예에서, gNB에서의 전이중 동작이 gNB에서의 전이중 송신 및 수신을 사용하여 UE로부터의 송신을 스케줄링하기 위해 DL 또는 F 슬롯 또는 심볼을 사용할 때, 전이중 슬롯 또는 심볼 상에 2개의 DL 서브대역 및 1개의 UL 서브대역이 존재할 수 있다. DL 및 UL 서브대역의 주파수-도메인 설정은 UL 서브대역이 NR 캐리어의 일부에서 설정/지시되고 DL 서브대역이 NR 캐리어의 엣지에서 각각 설정/지시될 때 'DUD'로 지칭될 수 있다.
- [0111] 이하에서는, 간결성을 위해, 전이중 슬롯/심볼 및 SBF(D) 슬롯/심볼은 SBF(D) 슬롯/심볼 및 비-전이중 슬롯/심볼로 지칭될 수 있고, 노멀 DL 또는 UL 슬롯/심볼은 비-SBF(D) 슬롯/심볼로 지칭될 수 있다.
- [0112] 단일 캐리어를 사용하는 대신에, UE에 의한 수신 및 송신을 위해 상이한 컴포넌트 캐리어(CC)를 사용하는 것도 가능하다. 예를 들어, UE에 의한 수신은 제1 CC 상에서 발생할 수 있고, UE에 의한 송신은 제1 CC로부터의 주파수 분리가, 예를 들어, 0과 같이 작은 제2 CC 상에서 발생한다.
- [0113] 또한, gNB는 UE가 동시에 송신 및 수신할 수 있거나 UE가 또한 전이중 동작을 할 수 있는 경우와 같이, UE가 여전히 반이중 모드(half-duplex mode)에서 동작할 때에도 전이중 모드로 동작할 수 있다.
- [0114] 전이중 송신/수신은 gNB, TRP, 또는 UE에 제한되지 않고, 오히려 중계기 또는 리피터 노드(repeater node)와 같은 다른 유형의 무선 노드에 대해서도 사용될 수 있다.
- [0115] 전이중 동작은 실제 구축시에 제대로 기능하기 위해서는 몇 가지 문제를 극복해야 한다. 중첩 주파수 자원을 사용하는 경우, 수신된 신호는 공동-채널 교차-링크 간섭(co-channel cross-link interference, CLI) 및 자기 간섭(self-interference)을 받는다. CLI 및 자기 간섭 제거 방법은 송신 안테나와 수신 안테나 간의 거리에 의존하는 수동 방법, RF 또는 디지털 신호 프로세싱을 활용하는 능동 방법, 및 능동 및 수동 방법의 조합을 사용하는 하이브리드 방법을 포함한다. 필터링 및 간섭 제거는 RF, 기저대역(BB), 또는 RF 및 BB 둘 다에서 구현될 수 있다. 공동-채널 CLI를 완화시키기 위해서는 수신기에서의 복잡성이 커질 수 있지만, 현재의 기술적 한계 내에서 실현 가능하다. FD 동작의 다른 양태는, 몇몇 셀룰러 대역 할당에서, 서로 다른 오퍼레이터가 인접 스펙트럼을 갖기 때문에 인접 채널 CLI를 완화하는 것이다.
- [0116] 본 개시내용에서, '전이중(FD)'은 무선 시스템에서 전이중 동작의 약칭으로서 사용된다. 용어 '교차-분할-전이중(cross-division-duplex, XDD)', '전이중(FD)' 및 '서브대역-전이중(subband-full-duplex, SBF(D))'는 본 개시내용에서 혼용될 수 있다.
- [0117] NR에서의 전이중 동작은 UL 송신의 스펙트럼 효율, 링크 견고성, 용량, 및 지연을 개선할 수 있다. NR TDD 시스템에서, UL 송신은 DL 수신보다 더 적은 이용 가능한 송신 기회에 의해 제한된다. 예를 들어, SCS = 30 kHz, DDDU(2 msec), DDSU(2.5 msec), 또는 DDDDDSU(5 msec)를 갖는 NR TDD의 경우, UL-DL 설정은 3:1 내지 4:1의 DL:UL 비율을 허용한다. 모든 UL 송신은 제한된 수의 UL 슬롯에서, 예를 들어, 각각 2, 2.5 또는 5밀리초마다 발생할 수 있다.
- [0118] 도 7은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템(700)에서의 예시적인 UL-DL 프레임 설정을 도시한다. 도 7에 도시된 전이중 통신 시스템(700)에서의 UL-DL 프레임 설정의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 7은

본 개시내용의 범위를 TDD 통신 시스템(700)에서 UL-DL 프레임 설정의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.

- [0119] 도 7은 본 개시내용의 실시예에 따른 단일 캐리어 및 캐리어 어그리게이션 UL-DL 프레임 설정을 사용하는 두가지 예시적인 전이중 설정을 도시한다.
- [0120] 전이중이 인에이블된 단일 캐리어 TDD 설정의 경우, X로 표시된 슬롯은 전이중 또는 XDD 슬롯이다. DL 및 UL 송신 둘 다는 적어도 하나 이상의 심볼에 대해 XDD 슬롯에서 스케줄링될 수 있다. XDD 슬롯이라는 용어는 기지국에 의해 무선 자원이 스케줄링되거나 할당된 경우 UE가 슬롯의 적어도 하나 이상의 심볼에서 수신 및 송신을 동시에 수행할 수 있는 슬롯을 지칭하는 데 사용된다. 반이중 UE는 XDD 슬롯에서 또는 XDD 슬롯의 심볼(들)에서 동시에 송신 및 수신할 수 없다. 반이중 UE가 XDD 슬롯의 심볼에서의 송신을 위해 설정되는 경우, 다른 UE는 XDD 슬롯의 심볼에서의 수신을 위해 설정될 수 있다. 전이중 UE는, XDD 슬롯의 심볼에서 DL 또는 UL에 대해 다른 UE의 스케줄링되거나 할당된 자원이 존재하는 경우, XDD 슬롯의 심볼에서 동시에 송신 및 수신할 수 있다. 제1 XDD 슬롯에서 UE에 의한 송신은 제2 XDD 슬롯에서와 동일하거나 상이한 주파수-도메인 자원을 사용할 수 있으며, 자원은 대역폭, 제1 RB, 또는 중심 캐리어의 위치가 상이할 수 있다.
- [0121] 전이중이 인에이블된 캐리어 어그리게이션 TDD 설정의 경우, UE는 CC#1 상의 슬롯에서 수신하고 CC#2 상의 슬롯의 적어도 하나 이상의 심볼(들)에서 송신한다. gNB/UE에 의한 송신/수신을 위해서만 사용되는 D개의 슬롯, gNB/UE에 의한 수신/송신들에 대해서만 사용되는 U개의 슬롯, 및 DL-UL 스위칭을 또한 지원하기 위한 S개의 슬롯에 더하여, 슬롯 또는 심볼과 같은 동일한 시간-도메인 자원 상에서 발생하는 gNB 또는 UE에 의한 송신/수신 둘 다를 갖는 전이중 슬롯은 X로 라벨링된다. SCS = 30 kHz, 단일 캐리어, 및 UL-DL 할당 DXXSU(2.5 msec)를 갖는 TDD의 예의 경우, 제2 및 제3 슬롯은 전이중 동작을 허용한다. UL 송신은 또한 전체 UL 송신 대역폭이 이용 가능한 최종 슬롯(U)에서 발생할 수 있다. 시간 기간에 걸친 XDD 슬롯 또는 심볼 할당 및/또는 다수의 슬롯 또는 심볼은 PDCCH 수신에서 DCI 포맷에 의해 지시될 수 있고, 그런 다음 시간 기간의 단위마다 변할 수 있거나, 예를 들어, MAC CE 또는 RRC를 통해 상위 계층 시그널링에 의해 지시될 수 있다.
- [0122] 본 개시내용의 다양한 실시 예는 전이중 가능 무선 통신 시스템에서 UL 송신을 고려할 때 문제를 인식한다. 예를 들어, 전이중 또는 XDD 동작을 지원하는 NR TDD 네트워크에서, gNB에 의한 DL에서의 전력 할당 및 UE에 대한 UL 송신 전력의 결정은 시스템 동작 동안 더 많은 UL-DL 및 DL-UL 간섭 경로의 추가로 인해 상당히 더 어려워진다.
- [0123] 도 8은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템(800)에서 송신 및 수신 예의 실시예를 도시한다. 도 8에 도시된 전이중 통신 시스템(800)에서 송신 및 수신 예의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 8은 본 개시내용의 범위를 전이중 통신 시스템(800)에서 송신 및 수신 예의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.
- [0124] 도 8에서, NR TDD gNB는 SCS = 30 kHz 및 지속기간 2.5 msec를 갖는 유형 DXXSU의 UL-DL 프레임 할당을 사용한다. UE1, UE2, UE3 및 UE4는 gNB에 의해 서빙된다. UE1, UE2, UE3, UE4에 대한 타이밍 어드밴스 세팅 TA1, TA2, TA3, TA4는 gNB에 대한 각각의 UE 거리에 기반하여 결정된다는 것에 유의해야 한다. gNB로부터 UE1, UE2, UE3, UE4로의 송신 및 수신은 단방향 전파 지연(P1, P2, P3, P4)에 영향을 받고, 각각 무선 신호 전파 손실(A1, A2, A3, A4)에 의해 감소된다. 전이중 통신은 gNB에 의해 지원되고 제2 및 제3 슬롯에서 인에이블된다. 이 예에서, TDD 셀에서의 전이중 통신은 주파수-직교 서브대역, 예를 들어, SBFDD DL 서브대역에서 gNB로부터 UE로의 DL 송신 및 SBFDD UL 서브대역에서 gNB에 의한 UE로부터의 UL 수신은 주파수 도메인에서 중첩되지 않는다. 전-이중 또는 SBFDD 슬롯에서의 UL 송신은 제2 및 제3 슬롯에서 중심 서브대역에 할당될 수 있다. UE1 내지 UE4는 반-이중으로 동작하며, 예를 들어, 이들은 슬롯에서 송신 또는 수신할 수 있지만, 동일한 UE로부터의 동시 DL 수신 및 UL 송신은 슬롯에서 발생할 수 없다.
- [0125] UE2로부터 gNB까지의 상대적 거리가 짧아 TA2 값이 작고 감소 값 A2가 작은 결과를 초래한다. UE1은 gNB로부터 더 멀리 떨어져 있어 더 큰 TA1 값을 요구하고 더 큰 감소 값 A1을 경험한다. UE3 및 UE4는 TA2 < TA3 < TA4 < TA1의 타이밍 어드밴스 값을 필요로 하고 A2 < A3 < A4 < A1의 감소 값을 경험한다. 제2 XDD 슬롯에서 UE2로부터의 간섭 UL 송신은 슬롯에서 gNB로부터의 DL 송신보다 더 일찍 UE1에 의해 수신된다. UE2로부터의 UL 송신은 제2 슬롯에서 gNB에 의해 UE1에 동시에 송신되는 PDSCH를 간섭할 뿐만 아니라, 제2 슬롯의 시작에서 PDCCH를 반송하는 심볼을 간섭할 수 있다. 제2 슬롯에서 UE1에 의한 DL 수신 동안 UE1의 위치에서 UE2로부터의 간섭 UL 송신의 도달 시간은 3개의 상대적인 단방향 전파 지연, 예를 들어, UE2-gNB(P2), UE1-gNB(P1) 및 UE2-UE1(P21)에 의해 결정된다. 제2 슬롯에서 UE1에 의한 DL 수신 동안 UE1의 위치에서 UE2로부터의 간섭 UL 송신은 감소 값 A21, 예를 들어, 피해자 UE1의 위치에서 수신될 때 공격자 UE2로부터의 UL 송신의 무선 전파 손실을 겪는다.

- [0126] 유의할 점은 제2 슬롯에서 UL-DL 간섭이 서브대역 전이중 동작에서도 발생한다는 것이다. UE2로부터의 필터링된 Tx OFDM BB 파형의 롤오프(roll-off)는 동일한 시간-도메인 자원 상에서 UE1에 의한 DL 수신을 위해 사용되는 SBFD DL 서브대역(들)을 포함하는 전체 채널 BW에 걸쳐 누설을 생성한다. 제2 슬롯에서 SBFD UL과 DL 서브대역(들) 사이의 가드 RB 또는 가드 톤 또는 미사용 RB 또는 미사용 SC은 UE2 UL 송신으로부터의 UL-DL 간섭에 의해 생성된 누설을 완화시킬 수 있지만 완전히 제거할 수는 없다. 누설의 양 및 심각도 그리고 UE1 복조 성능에 대한 영향은 gNB DL 송신 전력 할당(또는 EPRE)의 함수인 원하는 DL 신호 및 간섭 UL 신호의 DL 수신 전력 레벨, gNB와 UE1 사이의 거리, UE2 UL 송신 전력(또는 EPRE), UE2와 UE1 사이의 거리, 그리고 UE1 및 UE2에 의한 Tx 및 Rx 필터링의 양에 의존한다.
- [0127] 기존의 UL 송신 전력 제어 절차를 사용하면, 단일 UE 설정 최대 출력 전력 값 p-Max는, 예를 들어, 서빙 셀에서, 캐리어 주파수 상에서 UE의 UL 송신 전력을 제한한다. 추가적으로, p-NR-FR1 및/또는 p-UE-FR1에 대한 단일 값은 서빙 셀이 일부인 셀 그룹의 총 최대 설정 출력 전력에 대해 또는 FR1에서 UE에 대해 설정된 모든 셀에 대해 설정될 수 있다. 서빙 셀 및 셀 그룹에 대한 FR2에서의 동작에 대해서도 유사한 고려사항들이 적용된다. 그 결과, 동일한 UE 설정 최대 출력 전력 값  $P_{(“CMAX”, f, c)}(i)$ 가 그 후 슬롯 유형, 예를 들어, 노멀 UL 슬롯 또는 전이중 슬롯과 무관하게 송신 인스턴스에서 PUSCH, PUCCH, SRS 또는 PRACH에 대한 최대 송신 전력 값을 결정하기 위해 UE에 의한 UL 송신 전력 제어를 위해 사용된다. 예를 들어, p-Max가 REF3 및 REF7에 설명된 바와 같은 RF 허용오차 및 조정에 따라 23 dBm 공칭 출력 전력으로 UE를 설정할 때, 그 후 UE는 스케줄링될 때 서빙 셀의 시간-도메인 자원, 예를 들어, 슬롯의 심볼에서 최대 23 dBm의 설정된 또는 허용된 값을 사용하여 송신할 것이다.
- [0128] 노멀 UL 슬롯(들)과 전이중 슬롯(들) 사이에서 그리고 별도로 서로 상이한 전이중 슬롯에 대해 최대 UE 설정 최대 출력 전력을 별도로 제어할 필요가 있다. 한가지 이유는 UE의 최대 가능한 또는 허용된 UL 송신 출력 전력이 동일 및 인접 셀에서 공동-스케줄링된 UE에 관해 자신의 간섭 범위를 결정하기 때문이다. 동일한 최대 UE 설정 최대 출력 전력 세팅이 노멀 UL 슬롯(들)에 대해 그리고 전이중 슬롯(들)에 대해 UE에 의해 사용될 때, 이들 유형의 슬롯에서 UE로부터의 UL 송신의 대응하는 간섭 범위는 또한 동일하다. 서빙 셀에서의 전이중 동작의 경우, 노멀 UL 슬롯을 사용하는 UL 송신에 비해 전이중 슬롯을 사용하는 UL에서의 UE 송신의 간섭 범위를 제한하는 것이 매우 바람직하다. 전이중 슬롯을 사용하여 UL에서 송신하는 공격자 UE는 동일한 서빙 셀 및/또는 인접 셀(들)에서 DL 송신을 수신하는 피해자 UE를 간섭한다. 노멀 UL 슬롯에서 UL에서 송신하는 공격자 UE는 동일한 TDD UL-DL 프레임 설정이 구축시에 TDD 셀에 대해 설정된다고 가정하고 가드 기간이 충분히 크게 설정된다고 가정할 때 동일 및 인접 셀에서 UE(들)로의 DL 송신을 방해하지 않는다. 서빙 셀당 동일한 최대 UE 설정 최대 출력 전력이, 예를 들어, 전이중 슬롯에서의 UL 송신으로부터 초래되는 UE의 간섭 범위를 제어하거나 제한하기 위해 사용될 때, 노멀 UL 슬롯(들)에서의 UE의 최대 가능한 또는 허용된 송신 전력이 또한 감소된다. 이것은 명백히 바람직하지 않은데, 그 이유는 그 후 UE의 최대 UL 무선 범위가 감소되거나, UE가 그의 이용 가능한 UL 송신 전력을 더 이상 사용할 수 없어 노멀 UL 슬롯에서 UE로부터의 UL 송신들에 대한 UL 처리량 및 스펙트럼 효율이 감소되기 때문이다.
- [0129] 전이중 시스템에서 송신 및 수신은 경우, gNB 안테나 패널 설계 때문에, 전체, 예를 들어, 노멀 UL 슬롯에서의 UL 수신은 XDD 슬롯에서의 SBFD UL 서브대역과 비교할 때 상이한 수의 TRX 또는 더 큰 유효 Rx 영역을 사용할 수 있다는 것이 고려되어야 한다. 전체, 예를 들어, 노멀, DL 슬롯 대 XDD 슬롯에서의 gNB DL 송신에 유사한 고려 사항이 적용된다. 예를 들어, 노멀 UL 슬롯에서의 gNB Rx 동작은 40x60 cm 크기의 12Vx8Hx2P 패널에서 모든 이용 가능한 48 TRX를 사용할 수 있다. XDD 또는 전이중 슬롯에서의 gNB Rx 동작은 Rx 동작을 위해 16 TRX 및 패널의 1/3만을 사용할 수 있는 반면, 패널의 나머지 32 TRX 및 2/3는 동시 DL 송신을 위해 사용될 수 있다. gNB는 노멀 UL 슬롯에서 UE에 의한 UL 송신과 비교할 때 XDD 슬롯에서 수신된 UL 심볼당 덜 유용한 신호 에너지를 수집할 수 있다. 전이중 UL 슬롯 대 노멀 UL 슬롯에서의 UL 수신을 비교할 때 링크 이득이 더 작을 수 있다. SSB를 반송하는 것과 같은 노멀 DL 슬롯을 사용하는 UE에 대한 DL 송신과 전이중 슬롯의 SBFD DL 서브대역(들)을 사용하는 UE에 대한 DL 송신을 비교할 때, 마찬가지로, 이들에는 서로 상이한 유형의 슬롯에서 서로 상이한 전력 할당 제약 및 가능한 이득 세팅이 적용될 수 있다. gNB-측 전이중 동작을 지원하기 위해 상이한 안테나 및 패널 설계가 존재한다. 설계 옵션은 기술의 변화에 따라 시간이 지남에 따라 진화할 것으로 예상할 수 있다. 안테나 및 패널에 대한 기존의 그리고 예상되는 미래의 설계 옵션은, 노멀 DL 또는 UL 슬롯에서 Tx 및/또는 Rx에 대해 사용되는 TRX의 수 및 이용 가능한 Tx 또는 Rx 애퍼처 영역(aperture area)이 전이중 슬롯에서의 DL 송신 또는 UL 수신과 비교할 때 동일하지 않을 수 있다는 공통점을 가질 수 있다.
- [0130] 이하에서, 명시적으로 달리 언급하지 않는 한, 상위 계층이 매개변수 값을 제공한다는 것은 SIB1과 같은 시스템

정보 블록(SIB), 공통 RRC 시그널링, UE-특정 RRC 시그널링에 의해 매개변수 값을 제공하는 것을 포함한다.

[0131] 이하에서는, 설명의 간결성과 간명성을 위해, 상위 계층 제공 TDD UL-DL 프레임 설정은 RRC 공통 설정의 예로서 tdd-UL-DL-ConfigurationCommon 및/또는 UE-특정 설정의 예로서 tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated를 참조한다. UE는 RRC\_IDLE로부터 셀에 액세스할 때 SIB1과 같은 시스템 정보 블록(system information block, SIB)을 수신하는 것에 의해, 또는 UE가 RRC\_CONNECTED에서 IE ServingConfigCommon에 의해 Scell(들) 또는 추가 SCG(들)로 설정될 때 공통 RRC 시그널링에 의해 서빙 셀의 공통 TDD UL-DL 프레임 설정을 결정한다. UE가 서빙 셀로 설정될 때, UE는 IE ServingCellConfig를 사용하여 전용 TDD UL-DL 프레임 설정을 결정, 예를 들어, 추가 또는 수정하며, 여기서 서빙 셀은 MCG 또는 SCG의 SpCell 또는 SCell일 수 있다. TDD UL-DL 프레임 설정은 설정 가능한 주기성을 갖는 적어도 하나의 시간-도메인 패턴을 사용하여 슬롯 또는 심볼을 유형 'D', 'U' 또는 'F' 중 하나로 지정한다.

[0132] 이하에서, 설명의 간결성 및 간명성을 위해, SFI는 slotFormatCombination 또는 slotFormatCombinationsPerCell과 같은 상위 계층 제공 IE를 사용하여 설정되고 DCI F2\_0과 같은 그룹 공통 DCI에 의해 UE에 지시되는 예로서 슬롯 포맷 지시자를 지칭하며, 여기서 slotFormats는 REF3에서 정의된다.

[0133] 이하에서, 설명의 간결성 및 간명성을 위해, 용어 xdd-config는 전이중 동작을 지원하는 서빙 셀에서의 DL 수신 및/또는 UL 송신의 UE 결정을 위한 설정 및 파라미터화를 설명하는데 사용된다. 슬롯 또는 심볼에서 DL 수신 및/또는 UL 송신을 스케줄링할 때 서빙 셀에서 gNB에 의한 전이중 동작의 사용이 UE에 의해 식별 가능하거나 UE에 알려질 필요는 없다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, xdd-config와 연관된 파라미터는, DL 수신 또는 UL 송신이 허용되거나, 가능하거나 또는 허용되지 않는 시간-도메인 자원의 세트, 예를 들어, 심볼(들)/슬롯(들); DL 수신 또는 UL 송신이 허용되거나, 가능하거나 또는 허용되지 않는 주파수-도메인 자원의 범위 또는 세트, 예를 들어, 서빙 셀(들), BWP(들), 시작 및/또는 종료 또는 RB의 세트; DL 수신들 또는 UL 송신 동안 시간-도메인 및/또는 주파수-도메인 무선 자원에 대한 하나 또는 다수의 가드 간격, 예를 들어, 가드 SC 또는 RB, 가드 심볼; 하나 또는 다수의 자원 유형(들), 예를 들어, '동시 Tx-Rx', 'Rx만', 또는 'Tx만' 또는 'D', 'U', 'F', 'N/A'; 하나 또는 다수의 스케줄링 거동, 예를 들어, "DG만", "CG만", "임의"를 포함할 수 있다. xdd-config와 연관된 파라미터는 UE에 의한 DL 수신(가정된) Tx 전력 세팅, 예를 들어, 지정된 DL 채널/또는 신호 유형의 기준 전력, EPRE, 또는 전력 오프셋을 결정하고; UE에 의한 UL 송신 전력 및/또는 공간 세팅을 결정하기 위한 지시(들) 또는 값(들)을 포함할 수 있다. xdd-config와 연관된 설정 및/또는 파라미터는 상위 계층 시그널링, DCI 기반 시그널링 및/또는 MAC CE 기반 시그널링을 사용하여 UE에 제공될 수 있다. 예를 들어, xdd-config와 연관된 파라미터는 SIB를 사용하는 공통 RRC 시그널링에 의해 UE에 제공될 수 있다. 다른 예에서, xdd-config와 연관된 파라미터는 ServingCellConfig와 같은 전용 RRC 시그널링에 의해 UE에 제공될 수 있다. 예를 들어, xdd-config와 연관된 파라미터는 RRC-설정 TDRA 테이블(RRC-configured TDRA table) 또는 PUCCH 설정을 사용하여 제공될 수 있고/있거나 DCI-기반 시그널링은 어떤 설정이 적용되어야 하는지를 UE에 지시한다.

[0134] 본 개시내용의 다양한 실시예는 절대 및/또는 상대 값 세팅으로서 설정되거나 A-MPR 값으로서 제공되는 다수의 상위 계층 제공 p-Max 전력 값을 사용하여 서빙 셀에 대한 다수의 UE 설정 최대 출력 전력 값을 설정하기 위한 방법을 제공한다. 서빙 셀에서의 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 슬롯(들)의 제1 및 제2 세트와 연관될 수 있다.

[0135] 이점은, 전이중 슬롯, 예를 들어, TSG2를 사용하여 UL에서 송신하는 UE의 간섭 범위가, 동일한 UE로부터의 노멀 UL 슬롯, 예를 들어, TSG1을 사용하는 UL 송신과 비교할 때 gNB에 의해 별도로 제어될 수 있다는 것이다. 전이중 슬롯의 DL 부분(들)에서 공통-스케줄링된 또는 수신하는 피해자 UE에 영향을 미치는 원하지 않는 간섭 레벨을 회피하기 위해 전이중 슬롯(들)에서 공격자 UE의 UL 송신으로부터의 UL 송신 전력을 감소시킬 필요가 있을 때, UL-DL 간섭 경로가 적거나 없는 UL에서 송신하는 공격자 UE의 경우 노멀 UL 슬롯에서 더 높은 UL 무선 범위와 더 높은 UL 처리량이 여전히 가능하다. 서빙 셀 상의 슬롯에서 공격자 UE로부터의 UL 송신과 연관된 UE 설정 최대 출력 전력 값(들)이 gNB에 알려지기 때문에, gNB는 그에 따라 공격자 UE에 대한 자신의 수신기 프로세싱 및 UL 전력 제어를 조정할 수 있다.

[0136] 일 실시예에서, UE는 서빙 셀 c의 캐리어 f에 대한 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값  $P_{("CMAX", f, c, 1)}$  및  $P_{("CMAX", f, c, 2)}$ 을 결정한다. 서빙 셀에 대한 제1 UE 설정 최대 출력 전력 값은 서빙 셀 상의 제1 슬롯 세트에서 UE에 의한 PUCCH, PUSCH, SRS 또는 PRACH의 UL 송신과 연관된다. 서빙 셀에 대한 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 서빙 셀 상의 제2 슬롯 세트에서 UE에 의한 PUCCH, PUSCH, SRS 또는 PRACH의 UL 송신과 연관된다. 서빙 셀 상의 제1 및 제2 슬롯 세트는 제1 송신 슬롯 그룹(TSG1) 및 제2 송신 슬롯 그룹(TSG2)으로서 지칭될 수

있다. 예를 들어, 서빙 셀 상의 제1 및 제2 슬롯 세트는 제1 비-SBFD 슬롯/심볼 세트에 대응하고 제2 SBFD 슬롯/심볼 세트에 각각 대응하는 것으로서 UE에 설정되거나 지시될 수 있다. UE는 서빙 셀에 대한 하나 이상의 송신 슬롯 그룹(들)(TSG(들))으로서 설정될 수 있으며, 여기서 TSG는 동일한 UE 설정 최대 출력 전력 값과 연관된 서빙 셀의 슬롯 세트이다. TSG(들)에서의 PUCCH, PUSCH, SRS 또는 PRACH의 UE UL 송신 전력과 연관된 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 상위 계층 시그널링에 의해, 예를 들어, RRC에 의해 또는 MAC CE에 의해 UE에 제공될 수 있다.

[0137] UE는 제1 슬롯 세트 및 제2 슬롯 세트 각각에서 UL 송신 전력을 결정하기 위해 제1 또는 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값 중 어느 하나를 사용하여 슬롯에서 PUSCH, PUCCH, SRS 또는 PRACH의 UL 송신 전력을 결정할 수 있다. 제1 UE 설정 최대 출력 전력 값은 제1 유형의 슬롯(들)에서 UL 송신 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 사용될 수도 있고, 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 제2 유형의 슬롯(들)에서 UL 송신 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 제1 유형의 슬롯(들)은 비-SBFD 슬롯(들) 또는 노멀 UL 슬롯에서의 UL 송신에 대응할 수 있다. 예를 들어, 제2 유형의 슬롯(들)은 SBFD 슬롯(들) 또는 SBFD UL 서브대역에서의 UL 송신에 대응할 수 있다. UE는 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값에 대한 값(들)을 결정하기 위해 제공된 파라미터들을 사용하여 슬롯에서의 UL 송신 전력을 결정할 수도 있는데, 예를 들어, 제1 유형의 슬롯에서의 제1 UL 송신 전력은 절대 값을 사용하여 UE에 의해 결정되고, 제2 유형의 슬롯에서의 제2 UL 송신 전력은 제1 슬롯 유형의 UE 설정 최대 출력 전력 값에 관해 오프셋 값으로서 결정된다. 송신 슬롯 그룹과 연관된 설정 파라미터는 사전-설정된 값에 의해 또는 RRC와 같은 상위 계층 시그널링에 의해 UE에 제공될 수 있다. 타이머 값 또는 카운터 값 또는 우선순위 지시자는 송신 슬롯 그룹과 연관될 수 있다.

[0138] 예를 들어, 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은, 예를 들어, 각각 -30...33 dBm의 값 범위를 사용하여, 2개의 별도 절대 값 p-Max1 및 p-Max2로서 UE에 제공될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값 p-Max1 및 p-Max2는 각각 제1 비-SBFD 슬롯/심볼 세트 및 제2 SBFD 슬롯/심볼 세트와 연관될 수 있다. 그런 다음, UE는 제1 슬롯(들) 세트에 대해 p-Max1을 사용하고 제2 슬롯(들) 세트에 대해 p-Max2를 사용하여 REF3 및 REF7에 의해 설명된 바와 같이 UL 송신 전력 제어를 위해 UE 설정 최대 출력 전력을 결정한다. 대안적으로, 제1 및 제2 값은 제1 절대값 p-Max1 및 제1 절대값에 대한 제2 상대 오프셋 delta\_p-Max로서 제공될 수 있으며, 예를 들어, 제2 오프셋 값은 제1 절대값과 비교하여 -15...0dB의 오프셋 범위를 사용할 수 있다. 그런 다음, UE는 제1 슬롯(들) 세트에 대해 p-Max1을 사용하고 제2 슬롯(들) 세트에 대해 p-Max1 + delta\_p-Max를 사용하여 REF3 및 REF7에 의해 설명된 바와 같이 UL 송신 전력 제어를 위해 UE 설정 최대 출력 전력을 결정한다. 예를 들어, UE는 노멀 UL 슬롯 또는 심볼에서와 같은 비-SBFD 슬롯(들)/심볼(들) 상에서의 UL 송신을 위해 UE 설정 최대 출력 전력 p-Max1을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는 SBFD UL 서브대역 또는 SBFD 슬롯/심볼에서 UL 송신을 위해 UE 설정 최대 출력 전력 p-Max1 + delta\_p-Max를 결정할 수 있다. 또 다른 대안에서, 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값 모두는 서빙 셀에 대한 RRC 설정 p-Max 값과 비교하여 상대 오프셋 값 delta\_p-Max1 및 delta\_p-Max2로서 제공될 수도 있다. 그런 다음, UE는 각각 제1 슬롯(들) 세트에 대해 p-Max + delta\_p-Max,1을 사용하고 제2 슬롯(들) 세트에 대해 p-Max + delta\_p-Max,2를 사용하여 REF3 및 REF7에 의해 설명된 바와 같이 UL 송신 전력 제어를 위해 UE 설정 최대 출력 전력을 결정한다. 또 다른 대안에서, 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 서빙 셀의 제1 및 제2 슬롯(들) 세트와 연관된 추가적인 최대 전력 감소 값 A-MPR1 및 A-MPR2로서 제공될 수 있다. 그런 다음, UE는 제1 슬롯(들) 세트에 대해 p-Max + A-MPR1을 사용하고 제2 슬롯(들) 세트에 대해 p-Max + A-MPR2를 사용하여 REF3 및 REF7에 의해 설명된 바와 같이 UL 송신 전력 제어를 위해 UE 설정 최대 출력 전력을 결정한다. 예를 들어, UE는 비-SBFD 슬롯(들)/심볼(들) 상에서의 UL 송신을 위한 p-Max + A-MPR1 및 SBFD 슬롯(들)/심볼(들) 상에서의 또는 SBFD UL 서브대역에서의 UL 송신을 위한 p-Max + A-MPR2에 각각 기반하여 최대 출력 전력 값을 결정할 수도 있다.

[0139] 도 9는 본 개시내용의 실시예에 따른 p-Max(900)를 사용하여 서빙 셀당 2개의 설정된 최대 출력 전력 값을 갖는 UE UL 송신 전력 제어의 예를 도시한다. 도 9에 예시된 p-Max(900)를 사용하여 서빙 셀당 2개의 설정된 최대 출력 전력 값을 갖는 UE UL 송신 전력 제어 예의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 9는 p-Max(900)를 사용하여 서빙 셀당 2개의 설정된 최대 출력 전력 값을 갖는 UE UL 송신 전력 제어 예의 임의의 특정 구현으로 본 개시내용의 범위를 제한하지 않는다.

[0140] 도 9에 도시된 하나의 예에서, UE는 각각 제1 및 제2 슬롯(들) 세트에서 서빙 셀(c)의 캐리어(f) 상의 UL 전력 제어에 대한 제1 및 제2 값,  $P_{\text{max}}(f, c, 1)$  및  $P_{\text{max}}(f, c, 2)$ 를 결정하기 위해 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값 p-Max1 및 p-Max2로 설정된다. 이 예에서, UE는 노멀 UL 슬롯, 예를 들어, TSG1을 사용하는 UL 송신을 위한 제1 (더 높은) 설정 최대 출력 전력 값 p-Max1 및 전이중 슬롯, 예를 들어, TSG2에서의 UL 송신을

위한 제2 (더 낮은) 설정 최대 출력 전력 값 p-Max2를 제공받는다.

[0141] 도 10은 본 개시내용의 실시예에 따른 p-Max 및 A-MPR(1000)을 사용하여 서빙 셀당 2개의 설정된 최대 출력 전력 값을 갖는 UE UL 송신 전력 제어의 예를 도시한다. 도 10에 예시된 p-Max 및 A-MPR(1000)을 사용하여 서빙 셀당 2개의 설정된 최대 출력 전력 값을 갖는 UE UL 송신 전력 제어 예의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 10은 p-Max 및 A-MPR(1000)을 사용하는 서빙 셀 당 2개의 설정 최대 출력 전력 값을 갖는 UE UL 송신 전력 제어 예의 임의의 특정 구현으로 본 개시의 범위를 제한하지 않는다. 도 10에 도시된 바와 같은 다른 예에서, UE는 각각 제1 및 제2 슬롯(들) 세트에서 서빙 셀(c)의 캐리어(f) 상의 UL 전력 제어에 대한 제1 및 제2 값,  $P_{\text{C}}(\text{"CMAX"}, f, c, 1)$  및  $P_{\text{C}}(\text{"CMAX"}, f, c, 2)$ 을 결정하기 위해 서빙 셀에서의 UL 송신을 위한 RRC 설정 p-Max 값 및 서빙 셀의 제1 및 제2 슬롯(들) 세트와 연관된 추가적인 최대 전력 감소 값 A-MPR1 및 A-MPR2를 사용하여 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값으로 설정된다. 이 예에서, UE는 노멀 UL 슬롯, 예를 들어, TSG1을 사용하는 UL 송신을 위한 제1 (더 작은) 설정 값 A-MPR1 및 전이중 슬롯, 예를 들어, TSG2에서의 UL 송신을 위한 제2 (더 큰) 설정 값 A-MPR2를 제공받는다.

[0142] 이점은, 전이중 슬롯, 예를 들어, TSG2를 사용하여 UL에서 송신하는 UE의 간섭 범위가, 동일한 UE로부터의 노멀 UL 슬롯, 예를 들어, TSG1을 사용하는 UL 송신과 비교할 때 gNB에 의해 별도로 제어될 수 있다는 것이다. 전이중 슬롯의 DL 부분(들)에서 공통-스케줄링된 또는 수신하는 피해자 UE에 영향을 미치는 원하지 않는 간섭 레벨을 회피하기 위해 전이중 슬롯(들)에서 공격자 UE의 UL 송신으로부터의 UL 송신 전력을 감소시킬 필요가 있을 때, UL-DL 간섭 경로가 적거나 없는 UL에서 송신하는 공격자 UE의 경우 노멀 UL 슬롯에서 더 높은 UL 무선 범위와 더 높은 UL 처리량이 여전히 가능하다. 서빙 셀 상의 슬롯에서 공격자 UE로부터의 UL 송신과 연관된 UE 설정 최대 출력 전력 값(들)이 gNB에 알려지기 때문에, gNB는 그에 따라 공격자 UE에 대한 자신의 수신기 프로세싱 및 UL 전력 제어를 조정할 수 있다.

[0143] UE는 서빙 셀에 대한 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값을 제공받을 수 있다. UE에 대해 단일 캐리어만 설정된 경우, 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값, 예를 들어, 제1 슬롯 세트에 대한 p-Max1 및 제2 슬롯 세트에 대한 p-Max2가 해당 캐리어에 대해 제공된다. UE에 캐리어 어그리게이션 또는 이중 접속이 설정되는 경우, UE에는 MCG 및/또는 SCG와 같은 다수의 셀 그룹이 설정될 수 있다. MCG 및/또는 SCG 각각은 하나 이상의 컴포넌트 캐리어를 포함할 수 있다. UE에 설정된 셀 그룹의 각각은 (셀 그룹에 대해 설정된) 파라미터 p-NR-FR1j로 설정되거나, FR1에서 동작하는 모든 서빙 셀에 대한 총 최대 출력 전력이 파라미터 p-UE-FR1j로 UE에 제공될 수 있다. 여기서, j=1 또는 j=2이고 셀 그룹당 또는 FR1에서 동작하는 모든 서빙 셀에 대해 가능한 서로 상이한 최대 전력 세팅은 제1 슬롯(들) 세트에서는, 예를 들어, j=1 그리고 제2 슬롯(들) 세트에서는, 예를 들어, j=2로 UE에 대해 설정될 수 있다. 또는, UE는 셀 그룹당 또는 모든 서빙 셀에 대해 동일한 최대 전력 세팅으로 설정될 수 있다. UE는 컴포넌트 캐리어에 대한 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값을 제공받는다. 동일한 또는 상이한 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값(들)은 동일 설정 CG의 다수의 컴포넌트 캐리어에 대한 PUSCH, PUCCH, SRS 또는 PRACH의 UL 송신 전력을 결정하기 위해 또는 보충 UL 캐리어가 UE에서 설정될 때, UE에 의해 사용될 수 있다.

[0144] j=1 또는 j=2에 대해 설정된 최대 출력 전력  $PC_{\text{MAX},f,c,j}$ 는 다음 범위 내에서 설정될 수 있다:  $PC_{\text{MAX},L,f,c,j} \leq PC_{\text{MAX},f,c,j} \leq PC_{\text{MAX},H,f,c,j}$ , 여기서  $PC_{\text{MAX},L,f,c,j} = \text{MIN} \{PE_{\text{MAX},c,j} - \Delta TC_{c,j}, (PP_{\text{PowerClass}} - \Delta PP_{\text{PowerClass}}) - \text{MAX}(\text{MAX}(MPR_{c,j} + \Delta MPR_{c,j}, A-MPR_{c,j}) + \Delta TIB_{c,j} + \Delta TC_{c,j} + \Delta TR_{xSRS}, P-MPR_{c,j})\}$  및  $PC_{\text{MAX},H,f,c,j} = \text{MIN} \{PE_{\text{MAX},c,j}, PP_{\text{PowerClass}} - \Delta PP_{\text{PowerClass}}\}$ , REF7의 표기법을 사용함. 수학적식에서의 보정 팩터 중 하나 이상은 j=1 또는 j=2에 대해 동일한 값을 가질 수 있거나, 이들은 상이하게 결정될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 여기서,  $PE_{\text{MAX},c,j}$ 는 상위 계층 제공 파라미터 p-Maxj 또는 상위 계층 제공 NR-NS-PmaxList의 필드 additionalPmaxj에 의해 주어질 수 있는 값이고, PPowerClass는 적용 가능한 UE 전력 클래스의 최대 UE 전력이다.

[0145] 서빙 셀에 대한 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 각각 서빙 셀 상의 제1 및 제2 슬롯 세트에서 UE에 의한 PUCCH, PUSCH, SRS 또는 PRACH의 UL 송신과 연관될 수 있다. 또는, 서빙 셀에 대한 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 선택된 또는 연관된 UL 신호 또는 채널 또는 유형 PUCCH, PUSCH, SRS 또는 PRACH의 송신 포맷의 UL 송신과 연관될 수 있다. 서빙 셀에 대한 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 제1 유형의 슬롯, 예를 들어, 유형 'U'의 슬롯(들) 및 제2 유형의 슬롯, 예를 들어, 유형 'D' 또는 'F'의 슬롯(들)과 연관될 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀에 대한 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 각각 슬롯/심볼 유형 'U'의 설정 또는 지시에 기반하는 제1 비-SBFD 슬롯/심볼 세트와 연관될 수 있고 슬롯/심볼 유형 'D' 상의 SBFD UL 서브대역의 설정 또는 지시에 기반하는 제2 SBFD 슬롯/심볼 세트에 기반할 수 있다. 예를 들어, 유형 'F'의 슬롯 또는 심볼

은 제1 또는 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값의 사용을 위해 설정되거나 지시될 수 있다.

- [0146] 서빙 셀의 슬롯에서 UL 송신이 스케줄링될 때, UE는 연관된 UL 슬롯(들)에 대해 제공된 최대 출력 전력 값을 사용하여 서빙 셀에서의 PUSCH, PUCCH, SRS 또는 RACH 송신 인스턴스에 대한 UL 송신 전력을 결정한다. 예를 들어, UL-DL 프레임 설정에서 0 내지 4의 번호가 부여된 슬롯에 대해, 제1 최대 출력 전력 값이 슬롯 4와 연관되고 제2 최대 출력 전력 값이 슬롯 1 및 2와 연관되면, UE는 슬롯 4의 제공된 출력 전력 값을 사용하여  $P_{("CMAX", f, c, 1)}$ 을 결정한다. UE는 슬롯 1 및 2의 제공된 출력 전력 값을 사용하여  $P_{("CMAX", f, c, 2)}$ 를 결정한다.
- [0147] 서빙 셀의 슬롯에서 UL 송신이 스케줄링될 때, UE는 연관된 슬롯 유형에 대해 제공된 최대 출력 전력 값을 사용하여 서빙 셀에서의 PUSCH, PUCCH, SRS 또는 RACH 송신 인스턴스에 대한 UL 송신 전력을 결정한다. 예를 들어, UL-DL 프레임 설정에서 'U' 슬롯에 대해, 제1 최대 출력 전력 값이 슬롯 유형 'U'와 연관되고 제2 최대 출력 전력 값이 슬롯 유형 'D' 또는 'F'와 연관되면, UE는 슬롯 유형 'U'의 제공된 출력 전력 값을 사용하여  $P_{("CMAX", f, c, 1)}$ 을 결정한다. UE는 슬롯 유형 'D' 또는 'F'의 제공된 출력 전력 값을 사용하여  $P_{("CMAX", f, c, 2)}$ 를 결정한다.
- [0148] 슬롯 간격에서 PUSCH, PUCCH, SRS 또는 PRACH의 UL 송신을 위해 제공되는 UE 설정 최대 출력 전력 값 대신에, UE 설정 최대 출력 전력 값이 심볼 시간 간격 또는 그의 배수에 대해 제공될 수 있다. 시간 지속기간(들)은 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값에 대해 동일할 필요는 없다. UE 설정 최대 출력 전력 값은 조정 가능한 또는 스케일러블 스텝 크기 및/또는 원하는 신호 전력 분해능에 관해 정의될 수 있다. 예를 들어, UE 설정 최대 출력 전력 값은 M dB의 배수, 예를 들어, M = 1로서 제공될 수 있다. 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값에 대한 분해능 또는 스텝 크기는 동일하게 선택될 수 있거나, 상이하게 선택될 수 있다.
- [0149] 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값(들)은 RRC 시그널링 메시지 및 IE에 의해 UE에 제공될 수 있다. 예를 들어, 그리고 일반성을 잃지 않고, 이러한 값은 유형 RRCSetup, RRCReconfiguration, SIB1 또는 SystemInformation의 RRC 시그널링 메시지의 일부로서 gNB로부터 UE로 시그널링될 수 있고, 서빙 셀에 대한 유형 ServingCellConfig, ServingCellConfigCommon, 또는 ServingCellConfigSIB1의 RRC IE에 포함될 수 있다. UE에 대한 최대 출력 전력 값(들)을 설정하기 위한 값(들)은 열거 유형, 나열 유형 또는 시퀀스 유형일 수 있고/있거나 비트 스트링으로서 인코딩될 수 있다. UE에 어떠한 값들도 제공되지 않을 때, UE는 최대 출력 전력 값에 대해 디폴트 값을 선택할 수 있다. 최대 출력 전력 값에 대한 디폴트 값은 최대 출력 전력이 절대 값일 때 UE 전력 클래스에 의해 결정된 바와 같은 최대 UE 송신 전력일 수 있다. 최대 출력 전력 값에 대한 디폴트 값은 슬롯 내의 최대 출력 전력이 p-Max에 관해 상대 오프셋 또는 A-MPR 값으로 결정되는 경우 0일 수 있다.
- [0150] 시간-도메인 자원의 세트와 연관된 UE에 의한 UL 송신을 위한 최대 출력 전력 값(들)을 설정하기 위한 값(들)은, 예를 들어, 셀 (재-)선택 파라미터를 설정할 때, SIB2 또는 SIB4를 사용하여, 주파수내 또는 주파수간 인접 셀을 위해 UE에 제공될 수 있다.
- [0151] 다른 실시예에서, UE에 제공되는 UE 설정 최대 출력 전력 값은 서빙 셀의 슬롯 세트와 연관될 수 있다. 동일한 최대 출력 전력 값이 UE에 제공되는 서빙 셀의 슬롯 세트는 본 개시내용에서 TSG(Transmission Slot Group)라고 지칭된다. 서빙 셀에 대한 제1 최대 출력 전력 값 p-Max1은 서빙 셀 상의 제1 슬롯 세트에 대한 UE에 의한 UL 송신과 연관된다. 서빙 셀에 대한 제2 UE 최대 출력 전력 값 p-Max2는 서빙 셀 상의 제2 슬롯 세트에 대한 UE에 의한 UL 송신과 연관된다. 예를 들어, 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값 p-Max1 및 p-Max2는 각각 제1 비-SBFD 슬롯/심볼 세트 및 제2 SBFD 슬롯/심볼 세트와 연관될 수 있다. 서빙 셀 상의 제1 및 제2 슬롯 세트는 제1 송신 슬롯 그룹(TSG1) 및 제2 송신 슬롯 그룹(TSG2)으로서 지칭될 수 있다. UE는 서빙 셀에 대한 하나 이상의 송신 슬롯 그룹(들)(TSG(들))으로서 설정될 수 있으며, 여기서 TSG는 동일한 시그널링된 최대 출력 전력 값과 연관된 서빙 셀의 슬롯 세트이다. 제1 수의 슬롯(들)을 포함하는 TSG는 1차 송신 슬롯 그룹(PTSG)으로 지칭될 수 있는 반면, 용어 2차 송신 슬롯 그룹(STSG)은 다른 TSG로 지칭될 수 있다. 예를 들어, PTSG는 비-SBFD 슬롯/심볼과 연관될 수도 있고, STSG는 각각 SBFD 슬롯/심볼과 연관될 수도 있다. 예를 들어, STSG는 SBFD UL 서브 대역에서의 UE로부터의 UL 송신이 스케줄링될 수 있는 유형 'D' 또는 'F'의 슬롯을 포함하도록 설정될 수 있는 반면, PTSG는 유형 'U'의 슬롯에서 UE로부터의 UL 송신을 위해 설정될 수 있다. TSG는 단일 슬롯만을 포함하도록 설정될 수 있거나, 또는 단일 TSG만이 존재할 수 있는데, 예를 들어, TSG는 모든 슬롯을 포함한다. 그런 다음, 슬롯에서 UE에 의한 UL 송신 전력의 결정은 용어 "TSG"를 사용하지 않고 그 대신에 용어 "슬롯"로 대체함으로써 설명될 수 있다. TSG가 둘 이상의 슬롯을 포함할 때, TSG의 슬롯은 연속적일 수 있거나, 이들은 비연속적일 수 있다. 하나 또는 다수의 TSG는 파라미터 n-tsgList에 의해 UE에 대해 설정될 수 있다. 예를 들어, UL 송

신을 위한 제1 수의 슬롯을 포함하는 제1 TSG가 UE에서 설정될 수 있다. UL 송신을 위한 제2 수의 슬롯을 포함하는 제2 TSG가 UE에서 설정될 수 있다. TSG에 대해 최대 출력 전력 값이 제공될 때, 그 값은 TSG 내의 슬롯에 대한 UL 송신 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 적용된다. 최대 출력 전력 값은 슬롯이 TSG의 일부가 아닐 때 슬롯에서 UL 송신 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 적용되지 않는다. 하나 또는 다수의 최대 출력 전력 값(들)은 TSG와 연관될 수 있으며, 예를 들어, 하나 이상의 값이 UE에 제공될 수 있고 UE는 적합한 규칙 및/또는 조건 세트에 따라 하나를 선택한다.

[0152] 예를 들어, 제1 송신 슬롯 그룹(TSG1) 및 제2 송신 슬롯 그룹(TSG2)으로 지칭되는 서빙 셀 상의 제1 및 제2 슬롯 세트를 설정하기 위해, n-tsgList에 대한 설정은 Tsg의 SEQUENCE(SIZE(1..maxNrofTSGs))로서 제공될 수 있으며, 여기서 'Tsg'는 크기 M의 비트 스트링이다. 예를 들어, M = 5 또는 이들의 배수이다. Tsg = {01100}일 때, 0 내지 4의 번호가 부여된 5개 슬롯의 시퀀스에서 제2 및 제3 슬롯 또는 슬롯 1 및 2는 송신 슬롯 그룹의 일부이다. Tsg = {00001}인 경우, 5개 슬롯의 시퀀스에서 마지막 슬롯만이 송신 슬롯 그룹의 일부로서 지시된다. 그런 다음, 최대 출력 전력 값은 송신 슬롯 그룹과 연관될 수 있다.

[0153] 도 11은 본 개시내용의 실시예에 따른 예시적인 UL 송신 전력 MAC CE(1100)를 도시한다. 도 11에 도시된 예시적인 UL 송신 전력 MAC CE(1100)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 11은 본 개시내용의 범위를 예시적인 UL 송신 전력 MAC CE(1100)의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.

[0154] 다른 실시예에서, 서빙 셀 상의 상이한 송신 슬롯 그룹과 연관된 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값(들)은 MAC CE에 의해 UE에 제공될 수 있다. 서빙 셀에 대해 UE에 의해 유지되는 제1 및 제2 최대 출력 전력 값(들)을 업데이트하기 위한 지시는 동일하거나 상이한 UL 송신 전력 명령(들)에 의해 UE에 제공될 수 있다.

[0155] 도 11에 도시된 일 예에서, 제1 및 제2 UE 설정 최대 출력 전력 값은 서빙 셀에 대한 RRC 설정 p-Max 값과 비교하여 상대적 오프셋 값 delta\_p-Max1 및 delta\_p-Max2를 사용하여 UE에 의해 조정된다. 상대적 오프셋 값 delta\_p-Max1 및 delta\_p-Max2는 새로운 UL 송신 전력 MAC CE에서 UE에 제공된다. MAC CE는 길이 N = 2 옥텟(octet), 또는 임의의 요구되는 수의 옥텟 또는 비트에 대해 N을 가질 수 있다. gNB는 DL 송신의 일부로서 제1 및 제2 최대 출력 전력 값(들)과 연관된 MAC CE를 송신하고 UE는 수신한다. 도 11은 제1 및 제2 슬롯(들) 세트에 대한 제1 및 제2 상대 오프셋 값 delta\_p-Max1 및 delta\_p-Max2 둘 모두가 동일한 MAC CE를 사용하여 UE에 각각 제공되는 길이 N = 2 옥텟 MAC CE 포맷의 예를 도시한다. MAC CE는 선택된 LCID 또는 선택된 eLCID 값 또는 LCID 및 eLCID 값의 조합에 의해 식별될 수 있다. MAC CE는 고정된 크기를 가지며 2개의 옥텟으로 이루어진다. 이는 동일한 MAC CE를 사용하여 시퀀스로 시그널링된 상대 오프셋 값 delta\_p-Maxj의 수를 지시하기 위해 2 비트의 크기를 갖는 길이 필드 L을 포함한다. 그런 다음, MAC CE는 각각 제1 및 제2 슬롯(들) 세트에 대해 delta\_p-Max1 및 delta\_p-Max2에 대한 2개의 상대 오프셋 값을 포함한다. 2개의 예약 비트(R)는 0으로 설정된다. UE는 Delta\_p-Max\_j 필드에서의 인덱스 값으로부터 상대적 오프셋 값을 결정할 수 있다.

[0156] 이해될 수 있는 바와 같이, 서빙 셀의 슬롯 세트에서 UE의 최대 출력 전력을 조정하기 위한 새로운 UL 송신 전력 MAC CE 포맷 또는 포함된 IE의 명명 또는 라벨링은 현재 명명된 IE 및 REF5에 의해 제공되는 파라미터화와 구별되는 한 중요하지 않다. 새로운 UL 송신 전력 MAC CE는 도 11에 의해 제공된 예에 도시되지 않은 추가적인 필드를 포함할 수 있다. 최대 출력 전력을 시그널링하기 위한 필드 길이(들)는 최소 또는 최대 값(들)에 대해 요구되는 스텝 크기, 분해능 및 범위의 함수로서 상이하게 선택될 수 있다. 값들은 절대 최대 송신 전력 값으로서 또는 상대적 오프셋으로서 시그널링될 수 있다.

[0157] 도 12는 본 개시내용의 실시예에 따른 p-Max를 사용하여 슬롯에서 PUSCH 송신을 위한 최대 출력 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1200)을 도시한다. 도 12에 예시된 p-Max를 사용하여 슬롯에서 PUSCH 송신을 위한 최대 출력 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1200)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 12는 p-Max를 사용하여 슬롯에서 PUSCH 송신을 위한 최대 출력 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1200)의 임의의 특정 구현으로 본 개시내용의 범위를 제한하지 않는다.

[0158] 도 12에 예시된 바와 같이, (UE(116)와 같은) UE는 PUSCH 송신이 슬롯 i에서 스케줄링된다고 결정한다. UE는 PUSCH 송신을 위해 슬롯 i의 송신 슬롯 그룹 k를 결정한다. UE는 슬롯 i가 설정된 송신 슬롯 그룹 k에 대한 최대 설정 출력 전력 값 p-Maxk 를 결정한다. UE는 선택된 p-Maxk를 사용하여 PCMAX,f,c,i를 결정한다. UE는 슬롯 i에 대해 결정된 PCMAX,f,c,i 값을 사용하여 REF3에서 설명된 바와 같이 슬롯 i에서의 PUSCH 송신을 위한 UL 송신 전력을 결정하고, 계산된 UL 송신 전력 값을 슬롯 i에서의 PUSCH 송신에 적용한다. UE는 UL 슬롯 i에서 PUSCH를 송신한다.

- [0159] 도 13은 본 개시내용의 실시예에 따른 p-Max 및 A-MPR을 사용하여 슬롯에서 PUSCH 송신을 위한 최대 출력 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1300)을 도시한다. 도 13에 예시된 p-Max 및 A-MPR을 사용하여 슬롯에서 PUSCH 송신을 위한 최대 출력 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1300)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 13은 p-Max 및 A-MPR을 사용하여 슬롯에서 PUSCH 송신을 위한 최대 출력 전력을 결정하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1300)의 임의의 특정 구현으로 본 개시내용의 범위를 제한하지 않는다.
- [0160] 도 13에 예시된 바와 같이, (UE(116)와 같은) UE는 PUSCH 송신이 슬롯  $i$ 에서 스케줄링된다고 결정한다. UE는 PUSCH 송신을 위해 슬롯  $i$ 의 송신 슬롯 그룹  $k$ 를 결정한다. UE는 슬롯  $i$ 가 설정된 송신 슬롯 그룹  $k$ 에 대한 오프셋 값  $A-MPR_k$ 를 결정한다. UE는 서빙 셀에 대해 설정된 절대값  $p\_Max$ 와 선택된 오프셋 값  $A-MPR_k$ 를 사용하여 최대 출력 전력 값  $PCMAX_{f,c,i}$ 를 결정한다. UE는 슬롯  $i$ 에 대해 결정된  $PCMAX_{f,c,i}$  값을 사용하여 REF3에서 설명된 바와 같이 슬롯  $i$ 에서의 PUSCH 송신을 위한 UL 송신 전력을 결정하고, 계산된 UL 송신 전력 값을 슬롯  $i$ 에서의 PUSCH 송신에 적용한다. UE는 UL 슬롯  $i$ 에서 PUSCH를 송신한다.
- [0161] 전이중 또는 XDD 동작을 지원하는 NR TDD 네트워크에서, gNB에 의한 DL에 대한 전력 할당 및 UE에 대한 UL 송신 전력의 결정은 시스템 동작 동안 더 많은 UL-DL 및 DL-UL 간섭 경로의 추가로 인해 상당히 더 어려워진다. 기존의 NR 절차가 주파수-도메인에서, 예를 들어, DL 채널 BW에 걸쳐, 그리고 시간-도메인에서, 예를 들어, 다양한 요구에 따라 심볼 또는 슬롯에 걸쳐 DL 신호(들) 또는 채널(들)의 실제 선택된 DL 송신 전력 할당 또는 EPRE(들)을 선택 또는 조정하도록 gNB 스케줄러에 많은 유연성을 제공하지만, 이러한 접근법은 전이중 동작을 사용하는 TDD 시스템에서 불충분하다.
- [0162] 기존의 NR 절차를 사용하면, NZP CSI-RS가 CSI-기반 측정을 위해 심볼 상의 CSI-RS 대역폭에서 설정되는 경우 그리고 UE 구현이 CSI-RS RE(들)를 사용하여 수신된 신호 레벨(들)을 추정할 때 디코딩 가정으로부터 이익을 얻을 수 있는 경우, gNB는 파라미터  $powerControlOffsetSS$ 를 UE에 시그널링할 수 있다. UE는 SS/PBCH SSS EPRE에 관해 가정된 CSI-RS EPRE 값을 계산할 수 있다.
- [0163] 그러나, gNB는 DL 송신을 위한 실제 PDSCH EPRE 또는 PDCCH EPRE를 결정한다. UE는 DL 송신 인스턴스(들)에서, 예를 들어, 슬롯 또는 심볼(들)에서 gNB에 의해 사용되는 PDSCH EPRE의, 최대 또는 최소, 범위 또는 값 세트(들)에 관해 디코딩 가정을 제공받지 않는다. gNB는 파라미터  $powerControlOffset$ 를 UE에 시그널링할 수 있다. UE는 CSI 피드백을 도출하고 보고할 목적으로 PDSCH EPRE 대 NZP CSI-RS EPRE의 가정된 비율을 계산할 수 있다. NZP CSI-RS 자원이 UE에 대한 CSI 보고를 위해 설정 및/또는 활성화되는 슬롯에서, 가정된 PDSCH EPRE는 제공된 파라미터  $powerControlOffset$ 를 사용하여 가정된 CSI-RS EPRE에 관해  $[-8, 15]$ dB의 범위 내에서 설정될 수 있다. NZP CSI-RS가 설정 및/또는 활성화되지 않는 슬롯에서, UE는 실제 PDSCH EPRE에 대해 그러한 가정을 하지 않을 수 있다.
- [0164] UE는, 서빙 셀로부터 SI, Paging 또는 RAR을 복조 및/또는 디코딩할 때 CORESET#0의 셀 탐색 및 수신에 경우를 제외하고는, DL 송신 인스턴스, 예를 들어 슬롯 또는 심볼(들)에서 gNB에 의해 사용되는 PDCCH EPRE의, 최대 또는 최소, 범위 또는 값 세트(들)에 관해 디코딩 가정을 제공받지 않는다.
- [0165] 본 개시내용의 다양한 실시 예는 전이중 동작을 지원하는 TDD 셀에서 PDSCH 및 PDCCH에 대한 DL에 대한 전력 할당과 관련된 문제를 인지한다.
- [0166] 기존의 NR 절차를 사용하면, gNB는, UE가 CSI 피드백을 도출하고 보고하기 위한 파라미터  $powerControlOffset$ 를 사용하여 PDSCH Rx EPRE 대 NZP CSI-RS Rx EPRE의 가정된 비율을 계산하도록 허용되더라도, 자신의 필요에 따라 DL 송신을 위한 실제 PDSCH Tx EPRE 또는 PDCCH Tx EPRE 세팅을 결정한다. 따라서, UE 구현은, 예를 들어, 알려진 DMRS RE를 사용하거나 슬롯에 존재할 때 TRS로서 설정된 REF1에서의 행 인덱스 1을 갖는 4개 CSI-RS 자원의 세트와 같은 추적 신호들을 사용하여, PDCCH 또는 PDSCH를 수신할 때 슬롯에서의 AGC에 의존할 필요가 있다.
- [0167] 전이중 송신 및 수신을 고려할 때, 전이중 슬롯의 제1(캐리어 BW의 상부 부분) SBF DL 서브대역 및 제2(캐리어 BW의 하부부분) SBF DL 서브대역에서 PDSCH 또는 PDCCH를 송신할 때 또는 전이중 슬롯에서 (UL 서브대역이 DL 송신을 위해 사용될 때와 같이) SBF UL 서브대역을 사용할 때 gNB에서 상이한 Tx EPRE 세팅을 적용할 필요가 있다. PDSCH 또는 PDCCH가 둘 모두의 SBF DL 서브대역의 주파수-도메인 자원을 사용하여 송신되고/되거나 전이중 슬롯의 SBF DL 서브대역(들) 및 SBF UL 서브대역에 걸쳐 주파수-도메인 자원을 사용하여 송신될 때 유사한 고려사항이 적용된다.
- [0168] 한가지 이유는, 노멀 DL 슬롯(들)에서의 DL 송신을 위해 gNB에 이용 가능한 TRX의 수 및 이용 가능한 Tx 애퍼처

영역이 전이중 슬롯(들)에서의 DL 송신과 비교할 때 동일하지 않을 수 있기 때문이다. 따라서, 이러한 상이한 유형의 슬롯을 사용하는 DL 송신을 위한 gNB와 UE 간의 커플링 손실의 차이는 종래의 TDD 시스템에 비해 훨씬 증가된다. 다른 이유는, 디지털 BF가 사용되는 경우에도, 전이중 슬롯의 제1 (캐리어 BW의 상부 부분) 및 제2 (캐리어 BW의 하부 부분) DL 부분에서 DL 빔포밍 동작을 위해 상이한 수의 TRX가 gNB에 이용 가능할 수 있어, Tx 전력 불균형이 초래되기 때문이다. 또 다른 이유는 전이중으로 동작할 때 gNB에서 Tx-Rx 간섭 제거의 존재이다. gNB측 DL 송신기로부터의 공동-채널 교차-링크 간섭(CLI)을 제거하기 위한 해결책은 송신 안테나와 수신 안테나 간의 안테나 격리에 의존하는 수동 방법, RF 또는 디지털 신호 프로세싱을 활용하는 능동 방법, 이들의 조합을 사용하는 하이브리드 방법, 및 필터링을 포함할 수 있다. 예를 들어, 안테나 SIC는 Tx 포트로부터 Rx 포트로의 누설 전력을 최소화하기 위해 사용될 수 있고, 디지털 SIC는 안테나 SIC 이후의 임의의 잔류 간섭을 다루기 위해 사용될 수 있다. UL 수신기 경로 내로 흐르는 DL 아웃-밴드 신호 전력(out-band signal power)은 UL 수신기 성능을 보장하기 위해 gNB에 의해 잡음 플로어 레벨(noise floor level) 아래로 효과적으로 억제될 수 있다. 또한, Tx 경로에서의 디지털 전치 왜곡(pre-distortion, DPD)과 Rx 경로에서의 디지털 SIC를 조합함으로써, DL 신호로부터 UL 신호로의 아웃-밴드 간섭이 완화되어 UL 신호와 DL 신호 간의 가드 대역의 필요성이 최소화될 수 있다. 특히, Tx 측에서 구현될 때, 이러한 동작은 최대 동작 전력 제약을 받는 고전력 전자 필터링 컴포넌트에 의존한다. 예를 들어, Tx 측 필터의 수율 및 동작 신뢰성은 전이중 슬롯에서 DL gNB 송신을 위해 최대 출력 전력 제약을 부과한다. 따라서, 전이중 슬롯에서 DL 송신의 Tx EPRE는 최대 전력 레벨을 초과하지 않을 수 있다.

[0169] 기존의 NR 절차를 사용하면, 따라서, DL 신호(들) 및 채널(들), 예를 들어, UE에 대한 PDSCH 및 PDCCH의 DL 송신은 전이중 시스템에서 DL Tx EPRE의 상당히 더 큰 변동성을 겪게 되고, 전이중 슬롯에서 제한될 필요가 있을 수 있다. 이는 DL 수신 신호 변동을 추정 및 추적하기 위한 UE-측 AGC 구현의 복잡성을 증가시키고/시키거나, 추가적인 오버헤드에 대한 필요성으로 인해 DL 처리량 또는 스펙트럼 효율을 감소시키는 노멀 DL 및/또는 전이중 슬롯/심볼을 사용하여 DL 송신을 목적으로 DL 추적 신호를 설정할 필요성을 상당히 증가시킬 수 있다.

[0170] 본 개시내용의 다양한 실시 예는 전이중 동작을 지원하는 TDD 셀에서 CSI-RS에 대한 DL에 대한 전력 할당과 관련된 문제를 인지한다.

[0171] UE가 CSI 주파수 점유, 예를 들어, 채널 상태 정보 측정 자원(들), 예를 들어, NZP CSI-RS 자원(들) 또는 CSI-IM 자원(들)로 설정된 RB의 시작 위치 및 수는 대역폭 부분에 관해 CSI-ResourceConfig IE에 의해 시그널링되는 것과 같이 CSI 자원 세트 내의 CSI 자원에 대한 CSI-RS-ResourceMapping IE 내의 상위-계층 파라미터 freqBand 및 밀도를 사용하여 UE에 제공된다. 유사한 고려사항이 CSI-IM의 경우에 적용된다. 유사한 고려사항이 CSI-RS-CellMobility IE에 의해 시그널링되는 것과 같이 이동성을 위해 CSI-RS가 UE에서 설정되는 경우의 주파수 점유에 적용된다. CSI 자원이 걸쳐 있는 PRB의 수는 4의 배수만을 허용하고 연속적이다. 가장 작은 설정 가능한 수는 24의 최소값 및 연관된 BWP의 폭이다. 설정된 값이 대응하는 BWP의 폭보다 큰 경우, UE는 실제 CSI-RS 대역폭이 BWP의 폭과 동일하다고 가정할 수 있다.

[0172] 도 14는 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템(1400)에서 CSI 자원 설정의 예를 도시한다. 도 14에 도시된 전이중 통신 시스템(1400)에서 CSI 자원 설정 예의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 14는 본 개시내용의 범위를 전이중 통신 시스템(1400)에서 CSI 자원 설정 예의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.

[0173] 도 14에 예시된 바와 같이, 기존의 NR 절차를 사용하면, CSI 자원은 전이중 슬롯의 UL 서브대역 외부에 주파수 점유가 위치되는 상태로 설정될 수 있거나, 예를 들어, 전이중 슬롯의 SBF DL 서브대역을 포함하는 전체에 걸쳐 설정될 수 있다. 도 14에 도시되지는 않았지만, 부분 중첩, 예를 들어, CSI 자원(들)은 전이중 슬롯의 UL 서브대역의 부분을 주파수 점유가 포함하는 상태로 설정되는 것이 또한 가능하다.

[0174] 전이중 송신 및 수신을 고려하는 경우, 전이중 슬롯의 SBF DL 서브대역(들)에서 CSI-RS 자원(또는 CSI-RS 자원 세트)의 CSI-RS Re를 송신할 때 gNB에서 상이한 CSI-RS Tx EPRE 세팅을 적용할 필요가 있다.

[0175] 한가지 이유는, 디지털 BF가 사용되는 경우에도, 전이중 슬롯의 제1 SBF DL 서브대역 (캐리어 BW의 상부 부분) 및 제2 SBF DL 서브대역 (캐리어 BW의 하부 부분)에서 DL 빔포밍 동작을 위해 상이한 수의 TRX가 gNB에 이용 가능할 수 있어, Tx 전력 불균형이 초래되기 때문이다. 다른 이유는 DL 및 UL 스케줄링이 존재하는 gNB에서의 Tx-Rx 간섭 제거 동작이다. 전이중 슬롯의 제1 및 제2 DL 부분에서의 동일한 RB 점유는 변화하는 UE 트래픽 부하로 인해 항상 가능한 것은 아니다. 유사하게, SBF UL 서브대역에서의 동일 또는 균형잡힌 RB 점유가 항상 가능한 것은 아니다. DL 신호(들) 또는 채널(들)의 Tx EPRE는 전이중 슬롯에서 DL 및/또는 UL 스케줄링을 고려하는 gNB에 의해 그에 따라 조정될 수 있다. 그러나, 전이중 슬롯의 제1 및 제2 DL 서브대역(들)에서 송신된 동일

한 DL 신호에 대해 동일한 Tx EPRE가 발생하지 않는다. CSI-RS의 경우, UE CSI 보고 또는 RRM 측정의 달성 가능한 측정 정확도는 또한 부정적으로 영향을 받는데, 그 이유는 UE가 CSI-RS RE(들)를 사용하여 수신된 신호 레벨(들)을 추정하기 위한 디코딩 가정을 제공받기 때문이며, 예를 들어, UE가 CSI 자원의 전체 설정된 주파수 점유에 대해 SS/PBCH SSS Rx EPRE에 관해 단일 CSI-RS Rx EPRE 값을 가정하기 때문이다. (예를 들어, DL 송신을 위해 SBFDF UL 서브대역을 스케줄링할 때 비주기적 CSI 보고와 함께 사용하기 위해) 전이중 슬롯에서 제1 또는 제2 SBFDF DL 서브대역 또는 SBFDF UL 서브대역으로 제한된 주파수 점유를 갖는 다수의 CSI-RS 자원을 사용하면, 전이중 시스템에서 UE 동작을 위해 더 많은 동시 활성화적인 CSI 설정을 지원해야 하기 때문에 UE 복잡성이 증가되거나 CSI 보고가 제한된다. 이것은 바람직하지 않다.

[0176] 본 개시내용의 다양한 실시예는 전이중 동작을 지원하는 무선 통신 시스템에서 DL에 대한 전력 할당과 관련된 문제를 인지한다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 실시예는 DL 전력 조정으로서 전이중 동작을 위해 설정된 슬롯에서 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 대한 조정 가능한 DL EPRE 값(들)을 UE에 대해 설정하고/하거나 UE에 시그널링하기 위한 방법을 제공한다. 그런 다음, UE는 자신의 수신기 세팅을 조정하기 위해 DL 기준 전력을 사용하여 전이중 슬롯에서의 수신을 위한 가정된 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS 전력 레벨을 결정한다. 다수의 CSI-RS EPRE 값은 동일한 시간-도메인 자원 상의 전이중 슬롯에서 UE에 의한 DL 수신 및 UE로부터의 CSI 보고를 위해 설정될 수 있다.

[0177] UE는 적절하게 선택된 DL 기준 신호 및 전력 레벨에 관해 전이중 또는 SBFDF 슬롯/심볼 상에서 조정되거나 가정된 PDSCH 또는 PDCCH 송신 또는 수신 전력 레벨을 결정할 수 있게 하는 설정 가능한 또는 지시된 DL 전력 조정 값 PA를 제공받는다. 예를 들어, DL SS/PBCH SSS EPRE 또는 NZP CSI-RS EPRE는 서빙 셀에서 DL 기준 신호 또는 전력 레벨로 선택될 수 있다. 예를 들어, 설정 가능하거나 지시된 DL 전력 조정 값 PA는 동일한 시간-도메인 자원(들)를 사용하는 전이중 동작이 지원되는 하나 이상의 슬롯에서 UE에 대해 설정된 PDSCH 또는 PDCCH에 관해 제공된다. DL 전력 조정 값 PA는 유형 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS의 DL 신호/채널과 연관될 수 있다.

[0178] 예를 들어, PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 대한 설정되거나 지시된 DL 전력 조정 PA의 다수의 값은 동일한 시간-도메인 자원 상의 상이한 SBFDF 슬롯(들) 또는 심볼(들)에 대해 또는 상이한 SBFDF 서브대역에 대해 UE에 제공될 수 있거나, 동일한 PA 값이 다수의 SBFDF 슬롯 또는 심볼들에 대해 또는 상이한 SBFDF 서브대역에 대해 설정될 수 있다. 예를 들어, PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 대한 DL 전력 조정 PA의 값은 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS 설정, 송신 지속기간 또는 유효 기간과 연관될 수 있다. 상이한 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS 설정은 상이한 연관된 DL 전력 조정 값을 가질 수도 있거나 상이한 연관된 송신 지속기간 또는 유효 기간을 가질 수도 있거나, 동일한 DL 전력 조정 또는 송신 지속기간 또는 유효 기간이 UE에 의해 가정될 수도 있다. PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 대한 동일한 DL 전력 조정 값 PA가 SBFDF 슬롯 또는 심볼에서 조정되거나 가정된 DL 전력 조정을 결정하기 위해 다수의 UE에 대해 제공될 수 있거나, 상이한 PA 값이 상이한 UE에 대해 제공될 수 있다. 하나 또는 다수의 DL 전력 조정 값(들) PA는 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 대한 동일한 시간-도메인 자원에 대해 설정될 수 있다. UE에 의한 제2 DL 전력 조정 값 PA2의 결정은 제1의 제공된 DL 전력 조정 값 PA1에 의존하고 그의 함수일 수도 있으며, 예를 들어, UE는 PA2를 PA1과 비교한 상대 값으로서 또는 그에 대한 오프셋으로서 결정한다. 자신의 연관된 슬롯(들), PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS 설정(들) 및/또는 유효 기간(들)을 포함하는 PA 값(들)은 DCI에 의한 L1 제어 시그널링, 시스템 동작 사양에 의해 테이블화 및/또는 리스트화됨, RRC 시그널링 및/또는 설정, 또는 MAC CE 시그널링 중 하나 또는 조합에 의해 UE에 제공될 수 있다. PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 대한 동일한 DL 전력 조정 값 PA가 다수의 UE에 대해 제공되는 경우, 공통 DCI 또는 공통 RRC 시그널링 메시지가 사용될 수 있다. 전용 또는 공통 유형의 UE-특정 DCI 또는 RRC 시그널링은 PA의 값(들)을 UE에 제공하기 위해 사용될 수 있다. 제1 DL 송신과 연관된 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 대한 제1 DL 전력 조정 값 PA1만이 DCI에 의해 UE에 제공될 수도 있는 반면, 제2 DL 송신과 연관된 제2 DL 전력 조정 값 PA2는 RRC 설정, MAC CE 시그널링에 의해 또는 시스템 사양으로부터 UE에 의해 결정될 수도 있다. RRC 시그널링에 의해 UE에 제공되는 PA 값(들)은 MAC CE 제공 PA 값(또는 인덱스 표현들)과 함께 사용될 수 있다. 서빙 셀에서 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS의 DL 수신과 연관된 DL 전력 조정 값 PA는 DCI 시그널링을 통해 인덱스 값을 제공하고 UE가 제공된 인덱스 값을 사용하여 RRC 설정 가능 테이블로부터 하나 이상의 엔트리를 선택함으로써 UE에 의해 결정될 수 있다. UE는 슬롯에서 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS와 연관된 DL 전력 조정 값 PA에 대한 디폴트 값을 결정할 수 있다. 서빙 셀에서 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS의 가정된 DL 전력 조정이 UE 및/또는 설정 가능한 DL 전력 조정 값 PA에 의해 결정되고 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS의 수신을 위해 UE에 의해 적용되는 것에 관해 DL 기준 신호 또는 전력 레벨이 UE에 대해 설정되거나, 지시되거나 참조로 주어질 수 있다. 하나 이상의 DL 기준 신호(들) 또는 전력 레벨(들)이 UE에 대해 설정될 수 있다. PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS의 DL 전력 조정에 관해 DL 기준 신호는 SSB 또는 CSI-RS 자원 인덱스에 대응하는 TCI 상태(들) 또는 RS 자원 인덱스(들)와

연관되거나 링크될 수 있다. DL 기준 신호 또는 전력 레벨은 전이중 슬롯에서 UL 송신을 위한 파라미터를 결정하기 위해 UE에 대해 설정되거나 UE에 지시될 수 있다.

- [0179] 일 실시예에서, UE는 적절하게 선택된 DL 기준 신호 및 전력 레벨에 관해 SBFd 슬롯/심볼 상에서 조정되거나 가 정된 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS 송신 또는 수신 전력 레벨을 결정할 수 있게 하는 설정 가능한 DL 전력 조 정 값 PA를 제공받는다. 예를 들어, 설정 가능한 DL 전력 조정 값 PA는 동일한 시간-도메인 자원(들)을 사용하 는 전이중 동작이 지원되는 하나 이상의 슬롯에서 UE에 대해 설정된 PDSCH에 관해 제공된다. 전이중 동작을 위 해 설정된 슬롯에서 PDSCH의 경우를 사용해서 설명하였지만, 본 개시내용에서의 동일한 고려사항은 용어 "PDSCH"를 "PDCCH", "DMRS" 또는 "PTRS"로 대체함으로써 PDCCH 또는 DMRS, PTRS의 경우에 적용된다.
- [0180] UE는 전이중 슬롯에 대해 PDSCH EPRE로 설정된다. 상이한 전이중 슬롯은 상이한 PDSCH EPRE로 설정될 수 있거나, PDSCH EPRE에 대한 동일한 값이 다수의 전이중 슬롯에서 설정될 수 있다. 전이중 슬롯/심볼 상의 제1 또는 제2 SBFd 서브대역에서의 PDSCH 수신을 위해, UE는 각각 제1 및 제2 PDSCH EPRE 값(들)을 제공받을 수 있 다. 제1 및 제2 PDSCH EPRE 값(들)은 동일한 값일 수 있거나 상이한 값일 수 있다. PDSCH EPRE 값은 SS/PBCH 블록 EPRE 값에 관해 dB의 상대적인 오프셋 값으로서 설정될 수 있다. 또는, PDSCH EPRE는 NZP CSI-RS EPRE 값 에 관해 dB의 상대적인 오프셋 값으로서 설정될 수 있다(그의 값 범위가 Re1-15와 비교할 때 충분히 증가한다고 가정함). 또는, 전이중 슬롯에서 PDSCH EPRE 값은 dBm의 절대값으로 설정될 수 있다. 상대적인 값 또는 절대적 인 값으로 표현될 때, PDSCH EPRE 값은 최대 값 또는 최소 값에 대응할 수 있거나 UE가 전이중 슬롯 또는 SBFd 서브대역에서 DL 수신을 위해 가정할 수 있는 값의 범위에 대응할 수 있다.
- [0181] PDSCH EPRE 값은, 예를 들어, RB 레벨 또는 RE 레벨 레이트 매칭이 설정될 때와 같이, DMRS 또는 PTRS 또는 NZP CSI-RS에 의해 사용되지 않는 RE에 대해 또는 PDSCH 송신에 의해 사용되지 않는 RE에 관해 정의될 수 있다. 전이중 슬롯 또는 SBFd 서브대역에서 PDSCH EPRE에 대한 UE 디코딩 가치는 상대 값으로서 또는 절대 값으로서 또는 값 범위로서 설정된 DMRS EPRE 값을 사용하여 제공될 수 있고, 그 후 PDSCH EPRE 값은 고정되거나 DMRS EPRE 값에 대해 제공된 값(들)의 알려진 범위 내에 있다. PDSCH EPRE 값은, 예를 들어, 변조 순서, 송신 방식, 자원 할당 방식, PDSCH 주파수 할당(들)의 크기, 위치, 시작 및 종료, PDSCH 시간-도메인 할당을 위한 심볼의 수, DMRS 매핑 유형 또는 심볼 할당, TCI 상태, RS 인덱스 등과 연관된, 전이중 슬롯에서 gNB로부터의 특정 유 형의 DL 송신을 위해 제공되거나 이와 연관될 수 있다.
- [0182] 둘 이상의 PDSCH EPRE 값은 동일한 슬롯, 예를 들어, 전이중 슬롯에 대해 설정되거나 지시될 수 있다. 제1 및 제2 PDSCH EPRE는 PDSCH 송신을 위해, 예를 들어, 각각 전이중 슬롯의 (캐리어 BW의 상부 부분에서) 제1 SBFd DL 서브대역에 대해 그리고 (캐리어 BW의 하부 부분에서) 제2 SBFd DL 서브대역에 대해 설정될 수 있거나, 하나 의 PDSCH EPRE 값은 SBFd DL 서브대역을 사용하는 UE로의 DL 송신을 위해 설정되거나 지시될 수 있고 하나는 전 이중 슬롯 또는 심볼의 SBFd UL 서브대역을 사용하는 UE로의 DL 송신을 위해 설정되거나 지시될 수 있다.
- [0183] 도 15는 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템(1500)에서 PDSCH에 대한 설정 가능한 DL 전력 조정 값의 예시적인 사용을 예시한다. 도 15에 도시된 전이중 통신 시스템(1500)에서 PDSCH에 대한 설정 가능한 DL 전력 조정 값의 예시적인 사용 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 15는 본 개시내용의 범위를 전이중 통신 시스템(1500)에서 PDSCH에 대한 설정 가능한 DL 전력 조정 값의 예시적인 사용 실시예의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.
- [0184] PDSCH의 예시적인 경우에 대해 도 15에 도시된 바와 같이, UE는 DL 기준 신호를 사용하여 SBFd 슬롯/심볼에서 또는 SBFd 서브대역에서 수신을 위한 DL 기준 전력 레벨을 결정한다. 예를 들어, UE는 DL SS/PBCH SSS EPRE를 사용하여 SBFd 슬롯/심볼에서 또는 슬롯/심볼 상의 SBFd 서브대역에서 수신을 위한 DL 기준 전력을 결정하기 위 해 도시된 제1 DL 슬롯에서 gNB로부터의 SSB 송신(들)을 사용할 수도 있다. 대안적으로, 슬롯 내의 NZP CSI-RS 자원이 CSI-RS EPRE 값이 UE에 제공되는 UE에 대해 설정되고, 그런 다음 SBFd 슬롯/심볼에서 또는 슬롯/심볼 상 의 SBFd 서브대역에서 수신을 위한 DL 기준 전력 레벨이 CSI-RS 자원을 사용하여 UE에 의해 결정될 수 있다. 설 정 가능한 DL 전력 조정 값 PA는 예를 들어, DL SS/PBCH SSS EPRE(또는 NZP CSI-RS EPRE)를 사용하여 DL 기준 전력 레벨에 관해 PDSCH의 수신을 위해 UE에 의해 적용된다. SSB 또는 CSI-RS 인덱스는 DL 기준 신호 또는 기준 전력을 결정하기 위해 UE에 제공될 수 있다. DL 전력 조정 값 PA는 포지티브 값 또는 네거티브 값일 수 있고, 예를 들어, DL 기준 전력에 관해 전이중 동작을 위해 설정된 슬롯 또는 심볼에서 PDSCH의 가정되거나 조정된 UE 전력 조정은 증가 또는 감소될 수 있다. PA=0인 경우, DL 기준 신호의 DL 기준 전력이 인가될 수 있다.
- [0185] 전이중 동작을 위해 설정된 슬롯에서 PDCCH, DMRS 또는 PTRS 수신인 경우, 유사한 고려사항이 도 15의 PDSCH의 경우에 대한 예에 의해 도시된 바와 같이 적용될 수 있다.

- [0186] SBF드 슬롯/심볼에서 또는 슬롯 또는 심볼의 SBF드 서브대역에서 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS 수신을 위한 DL 전력 조정 값 PA를 나타내거나 이와 연관된 값은, 예를 들어, DCI 시그널링에 의한, RRC 시그널링에 의한, MAC CE 시그널링에 의한 방법 중 하나 또는 조합을 사용하여 UE에 제공될 수 있거나 값이 시스템 동작 사양에 의해 테이블화 및/또는 리스트화될 수 있다. 예를 들어, 유형 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS의 DL 채널 또는 신호에 대한 DL 전력 조정 값은 M개의 비트를 사용하여 DL 스케줄링 DCI에서 시그널링될 수 있고, UE는 DCI 시그널링 인덱스(DCI signaled index)를 사용하여 시스템 사양에서 테이블화된 최대 2M개의 값 중 하나로부터 DL 전력 조정 값 PA를 결정한다. 다른 예에서, 예를 들어, 전이중 동작이 지원되는 무선 자원에 대한, SBF드 슬롯/심볼에서 또는 슬롯 또는 심볼의 SBF드 서브대역에서 PDSCH에 대한 DL 전력 조정 값은 RRC 파라미터 pdsch-TimeDomainAllocationList에 의해 설정될 수 있으며, 예를 들어, DL 전력 조정 값 PA를 나타내거나 이와 연관된 값은 TDRA 테이블의 행에 대해 설정된다. 그런 다음, UE는 스케줄링 DCI 내의 시간-도메인 자원 할당 필드에 의해 제공된 시그널링된 인덱스를 사용하여 RRC 설정 테이블로부터 실제 송신을 위한 DL 전력 조정 값 PA를 결정한다. 다른 예에서, PDSCH에 대한 DL 전력 조정 값은 RRC 파라미터 pdsch-Config에 의해 설정될 수 있으며, 예를 들어, DL 전력 조정 값 PA를 나타내거나 이와 연관된 값은 PDSCH의 가능한 시간-도메인 자원 할당에 대해 설정된다.
- [0187] SBF드 슬롯/심볼에서 또는 슬롯 또는 심볼의 SBF드 서브대역에서 UE로의 DL 송신을 위해 gNB에 의해 설정된 DL 전력 조정 값 PA, 예를 들어, 전이중 동작을 위해 설정된 무선 자원은 선택된 DL 신호 또는 채널의 송신 전력을 조정하거나 제한하기 위해 gNB에 의해 사용될 수 있다. 예를 들어, 일반성을 잃지 않고서, 전이중 슬롯의 제1의 1 내지 3개 심볼에서 gNB로부터의 PDCCH는 DL 기준 전력을 사용하여 송신되지만, 슬롯 i의 후속 심볼에서 gNB로부터 UE로의 PDSCH 송신은 DL 전력 조정 값을 적용한다.
- [0188] UE가 SBF드 슬롯/심볼에서 슬롯 또는 심볼의 SBF드 서브대역에서 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS 수신을 위한 DL 전력 조정 값 PA를 제공받을 때, UE는, 서브캐리어 간격 설정  $\mu$ 에 대해, 슬롯이 서브프레임 내에서 증가하는 순서로  $n_s^{\mu} \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\mu} - 1\}$  및 프레임 내에서 증가하는 순서로  $n_s^{\mu} \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\mu} - 1\}$  번호를 부여 받는다고 가정할 수 있다.  $N_{\text{slot}}^{\mu}$ 이 사이클릭 프리픽스에 의존하고 REF1에서 정의되는  $N_{\text{slot}}^{\mu}$  연속 OFDM 심볼( $N_{\text{slot}}^{\mu}$  consecutive OFDM symbol)이 슬롯에 존재한다. 서브프레임에서 슬롯  $n_s^{\mu}$ 의 시작은 UE에 의해 결정된 DL 기준 신호에 대해 동일한 서브프레임에서 OFDM 심볼  $n_s^{\mu}$   $N_{\text{slot}}^{\mu}$ 의 시작과 시간적으로 정렬된다. UE가 DL 전력 조정 값 PA를 제공받는 경우, UE는 기준 셀의 DL 기준 타이밍에 따라 DL 송신의 OFDM 심볼  $n_s^{\mu}$   $N_{\text{slot}}^{\mu}$ 이 시작된다고 가정할 수 있다.
- [0189] UE가 서빙 셀의 SBF드 슬롯/심볼에서 또는 슬롯/심볼의 SBF드 서브대역에서 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 적용되는 DL 전력 조정 값 PA를 제공받을 때, UE는 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS EPRE 대 SS/PBCH SSS EPRE의 비율이 연관된 송신 자원에서 제공된 값 PA에 대응한다고 가정할 수 있다. 예를 들어, 도 15에 도시된 UL-DL 프레임 설정에서 0 내지 4의 번호가 부여된 슬롯에 대해, DL 전력 조정 값 PA1이 슬롯 1에서의 PDSCH 수신을 위해 UE에 PDSCH EPRE 오프셋1 값으로서 제공되면, UE는 DL 기준 전력에 관해 값 PA1을 사용하여 슬롯 1에서의 심볼을 사용하는 PDSCH 송신을 위한 가정된 DL 전력을 조정한다. 그런 다음, UE는 결정된 DL 전력 조정을 자신의 수신기, 예를 들어, AGC에 적용하고, 슬롯 i에서 스케줄링된 송신 자원 상에서 PDSCH를 복조 및 디코딩한다. 슬롯 2에서 UE로의 나중의 PDSCH 송신은 PDSCH EPRE 오프셋2로서 제공되는 상이한 DL 전력 조정 값 PA2을 사용할 수 있다. 따라서, UE는 슬롯 2에서 PDSCH에 대한 가정된 DL 전력 조정을 조정한다. UE는 슬롯 2에서 DL 전력 조정을 사용하여 스케줄링된 송신 자원 상에서 PDSCH를 복조 및 디코딩하기 위해 그 슬롯에서 PDSCH 수신을 위해 스케줄링된 OFDM 심볼을 포함하는 자신의 수신기 프로세싱 세팅, 예를 들어, AGC를 결정한다.
- [0190] 예를 들어, UE가 두 개의 DL 캐리어로 설정되는 경우, 예를 들어, 캐리어 어그리게이션 또는 이중 접속으로 설정되는 경우, 동일한 DL 전력 조정 값 PA가 둘 다의 DL 캐리어에 적용될 수 있다. 예를 들어, UE가 서빙 셀에 대해 다수의 DL BWP로 설정되고 UE가 서빙 셀의 활성 BWP에 대한 DL 전력 조정 값 PA를 제공받는 경우, UE는 활성 DL BWP에 대한 값 PA에 기반하여 SBF드 슬롯/심볼에서 또는 슬롯 또는 심볼의 SBF드 서브대역에서 PDCCH, PDSCH 또는 DMRS, PTRS의 가정된 DL 전력 조정, 예를 들어, 서빙 셀의 전이중 동작을 위해 설정된 무선 자원을 결정한다. PA에 대한 값은 적합한 송신 지속기간 동안 UE에 제공될 수 있다. 본 개시내용의 설명적인 부분에서 간결성을 위해, 슬롯이 예시적인 시간 단위로 종종 사용되지만, 슬롯에 대해 제공되는 값 PA 대신에, DL 전력 조정 값은 심볼 시간 간격 또는 그 배수와 연관될 수도 있다. DL 전력 조정 값 PA는 동일하거나 조정가능한 또는 스케일러블 스텝 크기 및/또는 원하는 분해능에 관해 연관되거나 정의될 수 있다. 예를 들어, PA에 대한 값은 (기준 전력 레벨에 대한) dB 또는 (절대 전력 레벨로서) dBm의 단위로 제공될 수 있다.
- [0191] 셀 내의 UE에 대한 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS의 가정된 전력 레벨을 설정하고 UE에 제공하기 위해 SBF드 슬

롯/심볼에서 또는 슬롯 또는 심볼의 SBFD 서브대역에서 설정 가능한 DL 전력 조정 값 PA를 사용하면, SBFD 슬롯/심볼에 대한 또는 슬롯 또는 심볼의 SBFD 서브대역에 대한 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS에 대한 송신 전력 레벨은 UE 구현의 복잡성 또는 성능에 악영향을 미치지 않으면서 gNB에 의해 선택될 수 있다.

[0192] 일 예에서, UE는 SS/PBCH 블록 EPRE 또는 CSI-RS EPRE에 관해 dB의 상대적 오프셋 값으로서 전이중 슬롯에 대해 또는 SBFD 서브대역(들)에 대해 PDSCH EPRE로 설정된다. 서빙 셀에 대해, UE는 REF6에 설명된 바와 같이 PDSCH EPRE 조정이 제공되는 슬롯에서 SS/PBCH 블록 또는 CSI-RS 자원 인덱스에 대응하는 TCI 상태의 세트 또는 RS 자원 인덱스의 세트를 제공받을 수 있다. PDSCH EPRE는 REF4를 사용하여 결정되는 바와 같은 DL CSI-RS EPRE 및 REF6에서 설명된 바와 같은 파라미터 powerControlOffsetPDSCH에 의해 제공된 PDSCH 전력 오프셋으로부터 도출될 수 있다. PDSCH와 연관된 DL DM-RS 및/또는 PT-RS의 경우, UE는 PDSCH EPRE 대 DM-RS EPRE, 및/또는 PT-RS EPRE 대 PDSCH EPRE의 비율이 REF4에 설명된 바와 같이 획득된다고 가정할 수 있다. UE에 TCI 상태 또는 RS 자원 인덱스가 제공되지 않으면, UE는 UE에 대해 설정된 모든 TCI 상태 또는 RS 자원 인덱스에 동일한 PDSCH EPRE 조정이 적용된다고 가정할 수 있다. powerControlOffsetPDSCH에 의해 제공되는 PDSCH EPRE 조정은 슬롯에서 gNB에 의해 동일한 시간-도메인 자원을 사용하여 동시에 수신하게 하는 송신 자원으로 제한될 수 있다. CSI-RS EPRE가 사용될 때, 그의 오프셋 범위는, 예를 들어, 세트  $\{-15, -12, -9, -6, -3, 0, +3, +6\}$  dB의 범위를 사용하는 Rel-15 NR과 비교할 때 증가될 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0193] 다른 예에서, UE는 dBm의 절대 전력 값으로서 전이중 슬롯에 대해 또는 슬롯 또는 심볼의 SBFD 서브대역에 대해 PDSCH EPRE로 설정된다. 서빙 셀에 대해, UE는 상위 계층에 의해 PDSCH EPRE 송신 전력이 제공되는 슬롯에서 SS/PBCH 블록 또는 CSI-RS 자원 인덱스에 대응하는 TCI 상태의 세트 또는 RS 자원 인덱스의 세트를 제공받을 수 있다. UE는 전이중 슬롯 또는 SBFD 서브대역의 심볼에서 PDSCH 자원 할당의 모든 RE에 대해 일정한 EPRE가 사용된다고 가정할 수 있다. PDSCH와 연관된 DL DM-RS 및/또는 PT-RS의 경우, UE는 PDSCH EPRE 대 DM-RS EPRE, 및/또는 PT-RS EPRE 대 PDSCH EPRE의 비율이 REF4에 설명된 바와 같이 획득된다고 가정할 수 있다. UE에 TCI 상태 또는 RS 자원 인덱스가 제공되지 않으면, UE는 UE에 대해 설정된 모든 TCI 상태 또는 RS 자원 인덱스에 동일한 PDSCH EPRE 송신 전력이 적용된다고 가정할 수 있다. 상위 계층에 의해 제공되는 PDSCH EPRE 송신 전력은 슬롯에서 gNB에 의해 동일한 시간-도메인 자원을 사용하여 동시에 수신하게 하는 송신 자원으로 제한될 수 있다.

[0194] 도 16은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 시스템에서 PDSCH 수신을 위해 설정된 DL 전력 조정 값을 사용하기 위한 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1600)을 예시한다. 도 16에 도시된 전이중 시스템에서 PDSCH 수신을 위해 설정 가능한 DL 전력 조정 값을 사용하기 위한 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1600)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 16은 본 개시내용의 범위를, 전이중 시스템에서 PDSCH 수신을 위해 설정된 DL 전력 조정 값을 사용하기 위한 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1600)의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.

[0195] 도 16에 도시된 바와 같이, (UE (116) 와 같은) UE는 슬롯  $i$ 에서 gNB로부터 PDSCH의 DL 송신을 위한 전력 레벨을 결정한다. UE는 서빙 셀의 선택된 SS/PBCH 인덱스를 사용하여 DL 기준 전력 레벨을 결정한다. UE는 SS/PBCH 블록 EPRE에 관해 dB의 상대적 오프셋 값으로서 전이중 슬롯에 대한 PDSCH EPRE를 RRC에 의해 제공받았다. UE는 전이중 슬롯에서 PDSCH를 스케줄링하는 DCI를 수신한다. UE는 SS/PBCH 블록 EPRE로부터 PDSCH 송신의 가정된 PDSCH EPRE 값과 설정된 powerControlOffsetPDSCH 값을 결정한다. UE는 전이중 슬롯에서 가정된 PDSCH EPRE 값을 사용하여 PDSCH에 대한 조정된 수신기 세팅을 결정한다. UE는 이전 단계에서 결정된 조정된 수신기 세팅으로 자신의 수신기 프로세싱을 조정한다. UE는 조정된 수신기 세팅을 사용하여 전이중 슬롯에서 PDSCH 송신에 할당된 심볼에서 PDSCH 송신을 수신한다.

[0196] 일 실시예에서, SBFD 슬롯/심볼에서 또는 슬롯 또는 심볼의 SBFD 서브대역에서 조정되거나 가정된 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS, CSI-RS 송신 또는 수신 전력 레벨을 결정할 수 있게 하는 DL 전력 조정 값 PA와 연관된 값은 DCI와 같은 L1 제어 시그널링에 의해, MAC CE에 의해 또는 RRC에 의해 UE에 제공될 수 있다. 전이중 동작을 위해 설정된 슬롯에서 PDSCH의 경우를 사용해서 설명하였지만, 본 개시내용에서의 동일한 고려사항은 용어 "PDSCH"를 "PDCCH", "DMRS", "PTRS" 또는 "CSI-RS" 로 대체함으로써 PDCCH 또는 DMRS, PTRS, CSI-RS의 경우에 적용될 수 있다.

[0197] gNB는 RRC 시그널링, MAC CE 또는 DCI 시그널링을 사용하여 전이중 동작을 지원하는 TDD 셀에서 SBFD 슬롯(들) 또는 심볼(들)에 대해 또는 SBFD 서브대역(들)에 대해 PDSCH, PDCCH, DMRS, PTRS 또는 CSI-RS에 대한 EPRE 값 또는 값 범위를 설정할 수 있다. UE는 PDSCH, PDCCH, DMRS, PTRS 또는 CSI-RS에 대한 최소 또는 최대 EPRE 값 또는 EPRE 값 범위를 제공받을 수 있다. MAC CE 또는 DCI 시그널링은 가능한 EPRE 값 또는 범위의 RRC 설정 세트 내로 인덱싱함으로써 EPRE 값 또는 범위를 UE에 지시할 수 있다.

- [0198] 일 예에서, 전이중 슬롯 또는 심볼에 대한 또는 슬롯 또는 심볼의 SBF드 서브대역에 대한 조정되거나 가정된 PDSCH, PDCCH 또는 DMRS, PTRS, CSI-RS 송신 또는 수신 전력 레벨을 결정하기 위한 DL 전력 조정 PA와 관련된 값은, 예를 들어, RRC 시그널링에 의해 설정된 상위 계층에 의해 UE에 제공될 수 있다. PDSCH의 경우, UE는 RRC 시그널링 및 설정에 의해 상위 계층 파라미터 powerControlOffsetPDSCH를 제공받을 수 있다. 파라미터는 하나 이상의 시그널링 메시지 및/또는 IE에 포함될 수 있다. 예를 들어, 그리고 일반성을 잃지 않으면서, 파라미터 powerControlOffsetPDSCH는 유형 RRCSetup, RRCReconfiguration, SIB1 또는 SystemInformation의 RRC 시그널링 메시지의 일부로서 gNB로부터 UE로 시그널링될 수 있고, 유형 ServingCellConfig, ServingCellConfigCommon, ServingCellConfigSIB1 또는 PDSCH-Config의 RRC IE에 포함될 수 있으며, 여기서 RRC 설정 파라미터는 열거 유형, 나열 유형 또는 시퀀스 유형일 수 있고/있거나 비트 스트링으로서 인코딩될 수 있다. 유사한 고려사항이 PDCCH 또는 DMRS, PTRS, CSI-RS의 경우에 적용된다.
- [0199] 다른 예에서, DL 전력 조정 PA에 대한 값은 PDSCH를 스케줄링하는 DCI에서 크기 M 비트의 새로운 정보 필드 "PDSCH 전력 오프셋"으로 UE에 제공된다. 이유는, 예를 들어, 선택된 UE DL-UL 페어링 세트에 대한 슬롯에서 DL 및 UL 송신을 스케줄링할 때, 런타임에서 gNB에 의해 적용된 결과적인 PDSCH EPRE 할당을 계산할 때, gNB 스케줄러가 전이중 슬롯에서 또는 SBF드 서브대역에서 PDSCH 송신에 대한 적용 가능한 DL 전력 조정의 값을 세팅하고 UE에 시그널링할 수 있기 때문이다. PDCCH에서 DCI의 수신 시, UE는 그에 따라 자신의 수신기 프로세싱을 조정할 수 있고, 예를 들어, 후속 심볼(들)에서 수신된 PDSCH 송신에 대한 AGC 세팅을 업데이트할 수 있다.
- [0200] 테이블 1은 M = 2 비트를 사용하는 PDSCH 전력 오프셋 필드에 대한 예를 도시하며, 여기서 인덱스 j는 슬롯에서 지시된 상대 PDSCH EPRE 오프셋 값을 참조한다. PDSCH 전력 오프셋 필드가 값 00을 시그널링할 때, SS/PBCH 블록 EPRE에 관해 어떠한 DL 전력 조정 값 PA도 UE에 의해 가정되지 않으며, 예를 들어, UE는 gNB로부터의 PDSCH 송신이 DL 기준 전력을 사용한다고 가정할 수 있다. 값 01은 -3dB의 DL 전력 조정 값 PA를 시그널링한다. UE는 PDSCH DL 송신이 오프셋, 예를 들어, DL 기준 전력 등에 비해 3dB 만큼 감소된다고 가정할 수 있다. 시그널링된 상대 PDSCH EPRE 오프셋 값은 전이중 슬롯에서 또는 SBF드 서브대역에서 특정 유형의 DL 송신, 예를 들어, 변조 순서, 송신 방식, 자원 할당 방식, PDSCH 주파수 할당의 크기, 위치, 시작 및 종료, PDSCH 시간-도메인 할당을 위한 심볼의 수, DMRS 매핑 유형 또는 심볼 할당, TCI 상태, RS 인덱스 등을 위해 제공되거나 이와 연관될 수 있다.
- [0201] 테이블 1 : 전이중 통신 시스템에서 PDSCH를 스케줄링할 때 "PDSCH 전력 오프셋"에 대한 새로운 인덱스 및 필드 값의 예.
- [0202] PDSCH 전력 오프셋 값
- [0203] 00 0 dB
- [0204] 01 -3 dB
- [0205] 10 -6 dB
- [0206] 11 -12 dB
- [0207] 알 수 있는 바와 같이, 전이중 슬롯 또는 SBF드 서브대역에서 시그널링된 PDSCH 전력 오프셋에 대한 적합한 범위 및 분해능은 본 개시내용의 범주를 벗어나지 않고 선택될 수 있다. 범위는 UE가 SBF드 슬롯/심볼에서 또는 슬롯 또는 심볼의 SBF드 서브대역에서 가정할 수 있는 지시된 PDSCH 전력 오프셋을 증가 또는 감소시키기 위한 목적으로 포지티브 및 네거티브 수신 DL 전력 조정 값 둘 다를 포함할 수 있다. 분해능 또는 범위가 균일할 필요는 없다. 이유는 시스템 동작 동안 경험되는 관찰된 간섭 시나리오에 대해 더 높은 가능성을 갖는 값 범위에서 더 높은 분해능으로 피해자 UE의 전력 차이를 조정할 때 DL 전력 조정의 필요한 범위를 커버할 수 있도록 하기 위함이다. 또한, 예에서의 PDSCH 전력 오프셋은, 예를 들어, 슬롯, 스케줄링 간격 또는 하나 이상의 심볼에 대해, 임의의 적합한 선택된 시간 단위와 관련하여 표현될 수 있다. PDSCH를 스케줄링하는 DCI 내의 새로운 정보 필드 대신에, 기존 필드는 전력 조정 값의 지시를 UE에 제공하기 위해 재사용될 수 있다. 다른 예에서, 하나 이상의 DL 신호(들)/채널(들)에 대한 DL 전력 조정 값 PA를 결정하기 위한 PDSCH 전력 조정에 대한 지시는 PDSCH 수신을 스케줄링하는 DL 할당 DCI 대신에 그룹 DCI를 통해 송신될 수 있다. DL SPS를 사용하는 수신은 동적 송신의 경우에 대해 설명된 바와 유사한 원리를 따를 수 있다. 예를 들어, (비-)활성화 DCI는 지시된 PDSCH 전력 오프셋의 값을 제공하기 위해 사용될 수 있거나, 또는 이러한 값(들)은 상위 계층에 의해 제공되는 SPS 설정에서 RRC에 의해 설정될 수 있다.

- [0208] 도 17은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 시스템에서 DCI-시그널링된 DL 전력 조정 값을 사용하기 위해 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1700)을 도시한다. 도 17에 도시된 전이중 시스템에서 DCI-시그널링 DL 전력 조정 값을 사용하기 위한 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1700)의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 17은 본 개시내용의 범위를, 전이중 시스템에서 DCI-시그널링 DL 전력 조정 값을 사용하기 위한 UE에 의해 수행되는 예시적인 방법(1700)의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.
- [0209] 도 17에 도시된 바와 같이, (UE (116)와 같은) UE는 슬롯  $i$ 에서 gNB로부터 PDSCH의 DL 송신을 위한 전력 레벨을 결정한다. UE는 서빙 셀의 선택된 SS/PBCH 인덱스를 사용하여 DL 기준 전력 레벨을 결정한다. UE는 PDSCH 스케줄링을 위한 'PDSCH 전원 오프셋' 필드를 포함하는 DCI 수신을 위해 RRC에 의해 설정된다. UE는 전이중 슬롯에서 PDSCH를 스케줄링하는 DCI를 수신한다. UE는 SS/PBCH 블록 EPRE로부터 PDSCH 송신의 가정된 PDSCH EPRE 값과 스케줄링 DCI의 필드 PDSCH 전력 오프셋에 의해 지시된 값을 결정한다. UE는 전이중 슬롯에서 가정된 PDSCH EPRE 값을 사용하여 PDSCH에 대한 조정된 수신기 세팅을 결정한다. UE는 이전 단계에서 결정된 조정된 수신기 세팅으로 자신의 수신기 프로세싱을 조정한다. UE는 조정된 수신기 세팅을 사용하여 전이중 슬롯에서 PDSCH 송신에 할당된 심볼에서 PDSCH 송신을 수신한다.
- [0210] 일 실시예에서, UE는 SBFd 슬롯/심볼에서 또는 슬롯 또는 심볼의 SBFd 서브대역(들)에서 PDSCH 수신을 위한 PDCCH 대 PDSCH의 조정되거나 가정된 비율을 결정할 수 있게 하는 설정 가능한 상대 DL 전력 조정 값(PA)을 제공한다. 예를 들어, UE에 의한 PDSCH 수신을 위해 설정 가능한 상대 DL 전력 조정 값 PA는 PDSCH가 수신될 수 있는 슬롯 또는 심볼에서 하나 이상의 SBFd 슬롯에 대해 또는 SBFd 서브대역에 대해 PDCCH에 관하여 UE에 제공된다. PDSCH에 관해 PDCCH의(또는 역으로) 델타 EPRE(들)의 최소, 최대 또는 범위는 노멀 DL 슬롯 또는 전이중 슬롯에서 설정될 수 있다.
- [0211] 일 예에서, UE는 PDCCH EPRE에 관해, 예를 들어, CORESET 및 탐색 공간(세트)에서 PDCCH 수신을 위해 설정된 DMRS에 관해 dB의 상대 오프셋 값으로서 전이중 슬롯에 대해 또는 슬롯 또는 심볼의 SBFd 서브대역에 대해 PDSCH EPRE로 설정된다. 서빙 셀에 대해, UE는 REF6에 설명된 바와 같이 PDSCH EPRE 조정이 제공되는 슬롯에서 TCI 상태의 세트 또는 RS 자원 인덱스의 세트를 제공할 수 있다. PDSCH EPRE는 REF3을 사용하여 결정되는 바와 같은 PDCCH EPRE 및 REF6에서 설명된 바와 같은 파라미터 `powerControlOffsetPDSCH`에 의해 제공된 PDSCH 전력 오프셋으로부터 도출될 수 있다. PDSCH와 연관된 DL DM-RS 및/또는 PT-RS의 경우, UE는 PDSCH EPRE 대 DM-RS EPRE, 및/또는 PT-RS EPRE 대 PDSCH EPRE의 비율이 REF4에 설명된 바와 같이 획득된다고 가정할 수 있다. UE에 TCI 상태 또는 RS 자원 인덱스가 제공되지 않으면, UE는 UE에 대해 설정된 모든 TCI 상태 또는 RS 자원 인덱스에 동일한 PDSCH EPRE 조정이 적용된다고 가정할 수 있다. `powerControlOffsetPDSCH`에 의해 제공되는 PDSCH EPRE 조정은 슬롯에서 gNB에 의해 동일한 시간-도메인 자원을 사용하여 동시에 수신하게 하는 송신 자원으로 제한될 수 있다.
- [0212] 도 18은 본 개시내용의 실시예에 따른 전이중 통신 시스템(1800)에서 CSI 자원 당 다수 CSI-RS 전력 조정 값의 예를 도시한다. 도 18에 도시된 전이중 통신 시스템(1800)에서 CSI 자원당 다수 CSI-RS 전력 조정 값 예의 실시예는 단지 예시를 위한 것이다. 도 18은 본 개시내용의 범위를 전이중 통신 시스템(1800)에서 CSI 자원당 다수 CSI-RS 전력 조정 값 예의 임의의 특정 구현으로 제한하지 않는다.
- [0213] 일 실시예에서, UE는 전이중 슬롯에서 동일한 CSI 자원에 대한 또는 동일한 CSI-RS 자원에 대한 제1 및 제2 CSI-RS EPRE 값을 제공받으며, 예를 들어, 제1 및 제2 CSI-RS EPRE 값은 각각 전이중 슬롯(들) 또는 심볼(들)의 (캐리어 BW의 상부 부분에서) 제1 SBFd DL 서브대역에 대해 그리고 (캐리어 BW의 하부 부분에서) 제2 SBFd DL 서브대역에 대해 설정 또는 지시될 수 있다. 또는, 제1 CSI-RS EPRE 값은 SBFd DL 서브대역에서 NZP CSI-RS에 대한 CSI 보고를 위해 UE에 의해 설정 또는 지시되고, 제2 CSI-RS EPRE 값은 전이중 슬롯(들) 또는 심볼(들)의 SBFd UL 서브대역에서 설정 및/또는 활성화된 NZP CSI-RS를 사용하여 CSI 보고를 도출하도록 설정 또는 지시된다.
- [0214] 도 18에 도시된 바와 같이, UE는 DL 기준 신호를 사용하여 DL 기준 전력 레벨을 결정한다. 예를 들어, UE는 DL SS/PBCH SSS EPRE를 사용하여 DL 기준 전력을 결정하기 위해 도시된 제1 DL 슬롯에서 gNB로부터의 SSB 송신(들)을 사용할 수 있다. 예를 들어, 전이중 동작을 위해 설정된 제2 슬롯에서, CSI 자원(#1)은 슬롯에서 제1(캐리어 BW의 상부 부분) SBFd DL 서브대역으로 주파수 점유가 제한된 상태로 설정된다. 슬롯 내의 NZP CSI-RS 자원은 `powerControlOffsetSS`에 의해 제공되는 단일 CSI-RS EPRE 값을 사용하여 설정된다. 예를 들어, 전이중 동작을 위해 설정된 제3 슬롯에서, CSI 자원(#2)는, 예를 들어, UL 서브대역을 포함하는, 슬롯에서의 제1(캐리어 BW의 상부 부분) SBFd DL 서브대역 및 슬롯에서의 제2(캐리어 BW의 하부 부분) SBFd DL 서브대역의 부분을 주파

수 점유가 포함하는 상태로 설정된다. 슬롯에서 NZP CSI-RS 자원의 채널 점유를 위해, UE는 파라미터 powerControlOffsetSS 및 powerControlOffsetSS2에 의해 제공되는 제1 및 제2 CSI-RS EPRE 값을 제공받는다. UE는 powerControlOffsetSS로부터의 제1의 제공된 CSI-RS EPRE 값을 사용하여 SS/PBCH SSS EPRE에 관해 제1 SBFDFL 서브대역에 대한 가정된 CSI RS EPRE 값을 결정하고, UE는 powerControlOffsetSS2로부터의 제2의 제공된 CSI-RS EPRE 값을 사용하여 SS/PBCH SSS EPRE에 대한 제2 SBFDFL 서브대역에 대한 가정된 CSI RS EPRE 값을 결정한다.

[0215] 일 예에서, UE는 SS/PBCH 블록 EPRE에 관해 전이중 슬롯 또는 심볼에 대한 제1 및 제2 CSI-RS EPRE 조정 값으로 설정된다. 서빙 셀에 대해, UE는 REF6에 설명된 바와 같이 CSI-RS EPRE 조정이 제공되는 SS/PBCH 블록에 대응하는 TCI 상태의 세트를 제공받을 수 있다. UE는 설정될 때 파라미터 powerControlOffsetSS 및 파라미터 powerControlOffsetSS2를 제공받을 수 있다. UE는 제공된 xdd-config에 의해 지시된 가장 높은 RB보다 큰 설정된 CSI 주파수 점유에서의 RB에 대해 제공된 파라미터 powerControlOffsetSS를 사용하여 그리고 제공된 xdd-config에 의해 지시된 가장 작은 RB보다 작은 설정된 CSI 주파수 점유에서의 RB에 대해 제공된 파라미터 powerControlOffsetSS2를 사용하여 CSI 피드백을 도출하고 보고하기 위한 목적으로 NZP CSI-RS EPRE의 가정된 비율을 계산할 수 있다. 어떤 TCI 상태도 UE에 제공되지 않으면, UE는 동일한 CSI-RS EPRE 조정이 UE에 대해 설정된 모든 TCI 상태에 적용된다고 가정할 수 있다. powerControlOffsetSS 또는 powerControlOffsetSS2에 의해 제공되는 CSI-RS EPRE 조정은 슬롯에서 gNB에 의해 동일한 시간-도메인 자원을 사용하여 동시에 수신하게 하는 송신 자원으로 제한될 수 있다.

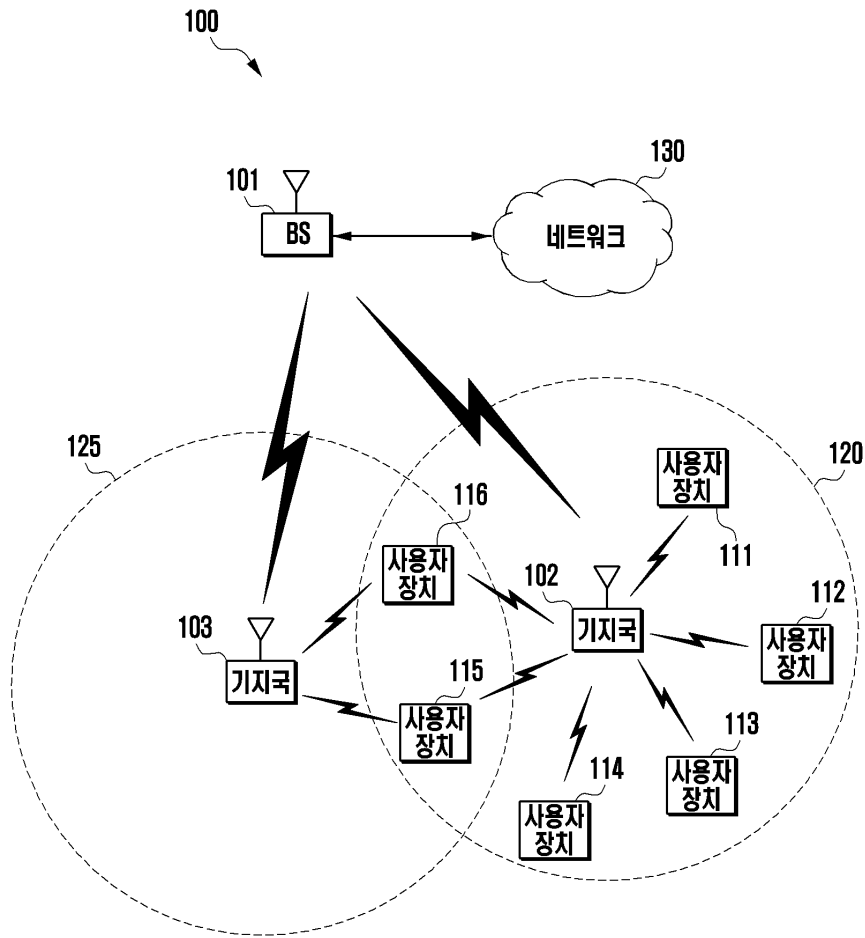
[0216] 상기한 흐름도는 본 개시내용의 원리에 따라 구현될 수 있는 예시적인 방법을 예시한 것으로, 다양한 변경이 본 원의 흐름도에 예시된 방법에 대해 이루어질 수 있다. 예를 들어, 일련의 단계로 도시되고 있지만, 각각의 도면에서의 다양한 단계는 중첩되거나, 병렬로 발생하거나, 상이한 순서로 발생하거나, 또는 다수회 발생할 수 있다. 다른 예에서는, 단계가 생략되거나 다른 단계로 대체될 수 있다.

[0217] 도면은 사용자 장치의 여러 상이한 예를 예시하지만, 도면에 대해 다양한 변경이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 사용자 장치는 임의의 적합한 배열로 임의의 수의 각각의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면은 본 개시내용의 범위를 임의의 특정 설정(들)으로 제한하지 않는다. 또한, 도면은 본 특허 문서에 개시된 다양한 사용자 장치 특징이 사용될 수 있는 동작 환경을 예시하지만, 이들 특징은 임의의 다른 적합한 시스템에서 사용될 수 있다.

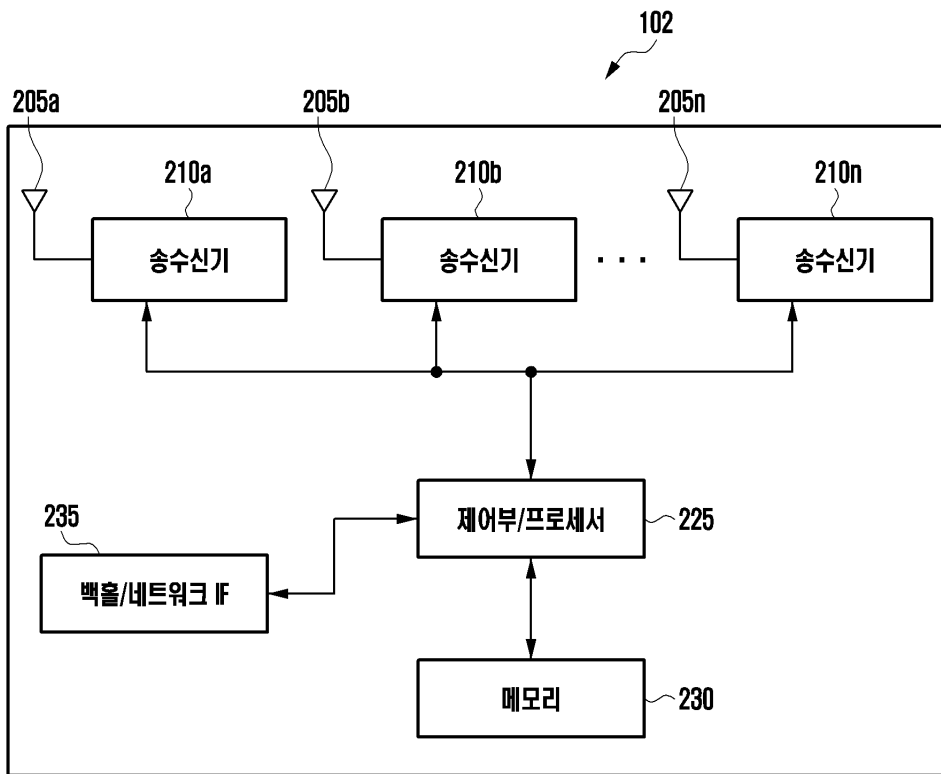
[0218] 비록 본 개시내용이 예시적인 실시예로 설명되었지만, 다양한 변경 및 수정이 관련 분야의 기술자에게 제시될 수 있다. 본 개시내용은 첨부된 청구항의 범위 내에 속하는 변경 및 수정을 포함하도록 의도된다. 본 출원의 어떠한 설명도 특정 요소, 단계 또는 기능이 청구범위에 반드시 포함되어야 하는 필수 요소임을 암시하는 것으로 읽혀서는 안 된다. 특허 대상의 범위는 청구항에 의해 정의된다.

도면

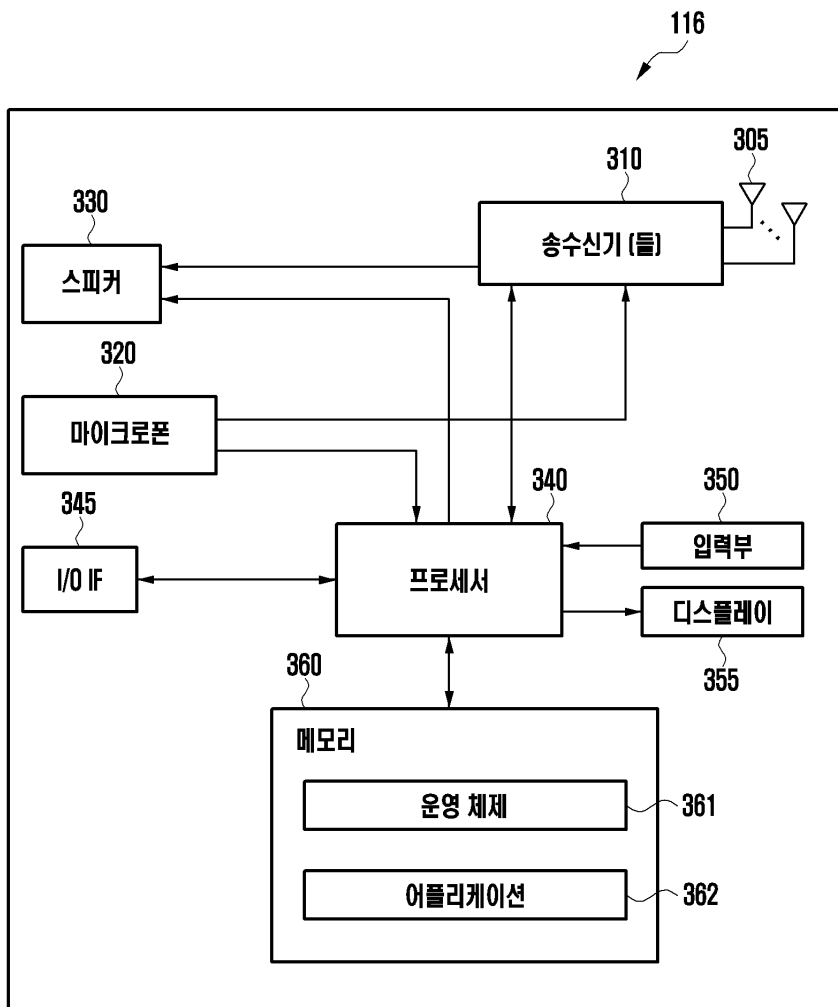
도면1



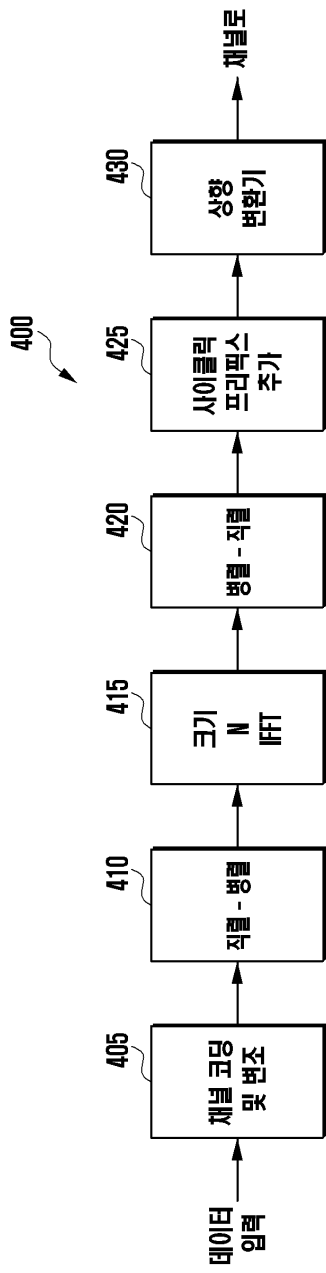
도면2



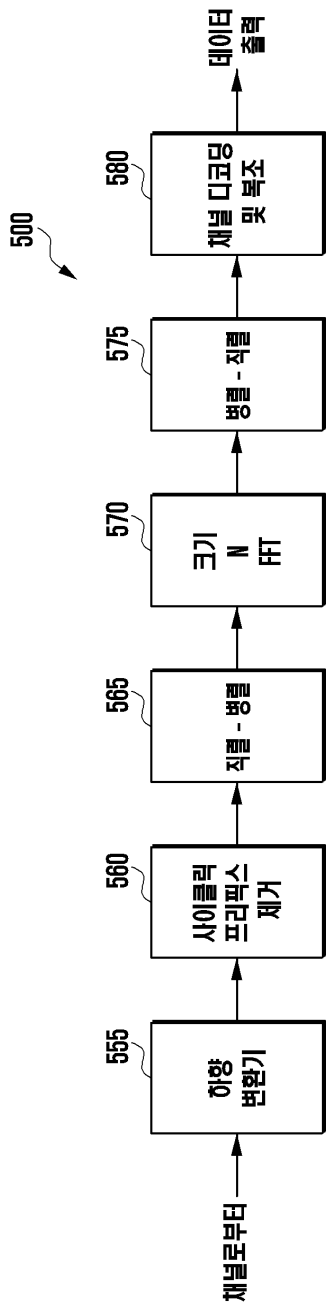
도면3



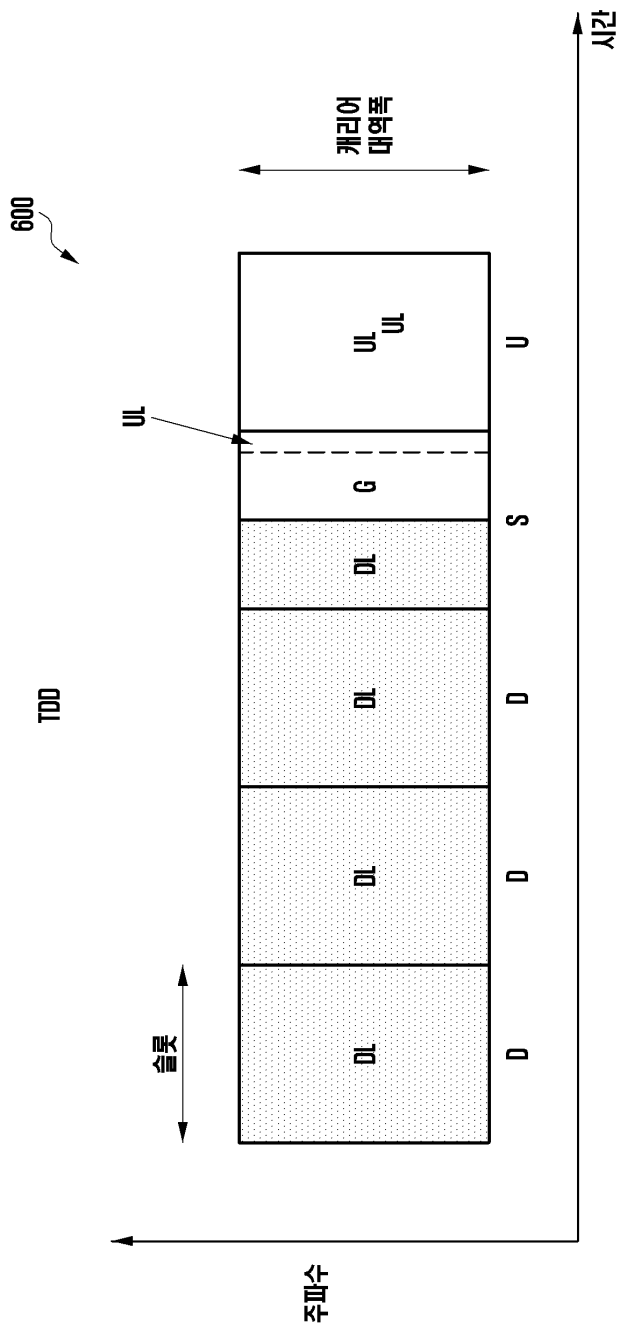
도면4



도면5

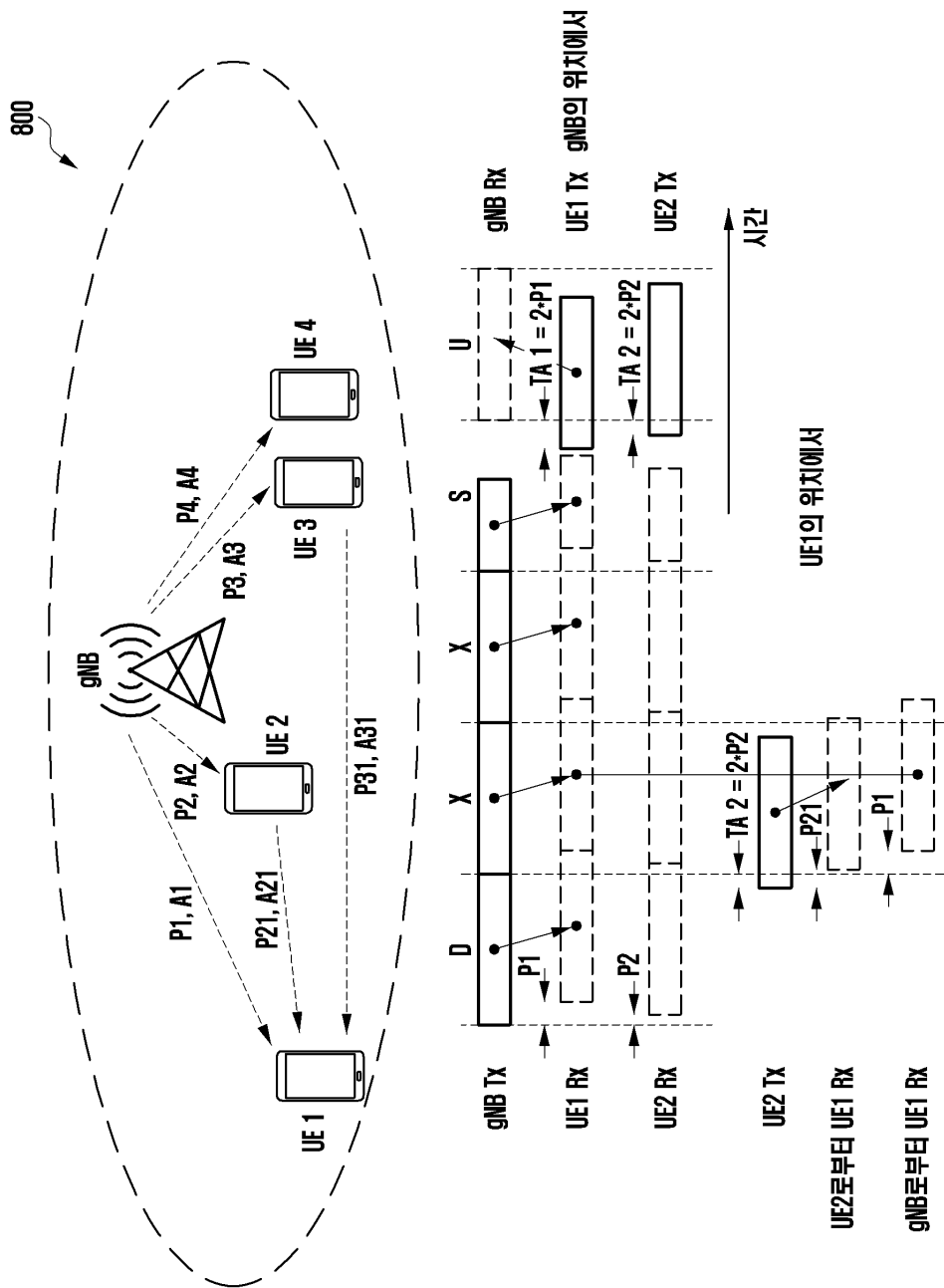


도면6

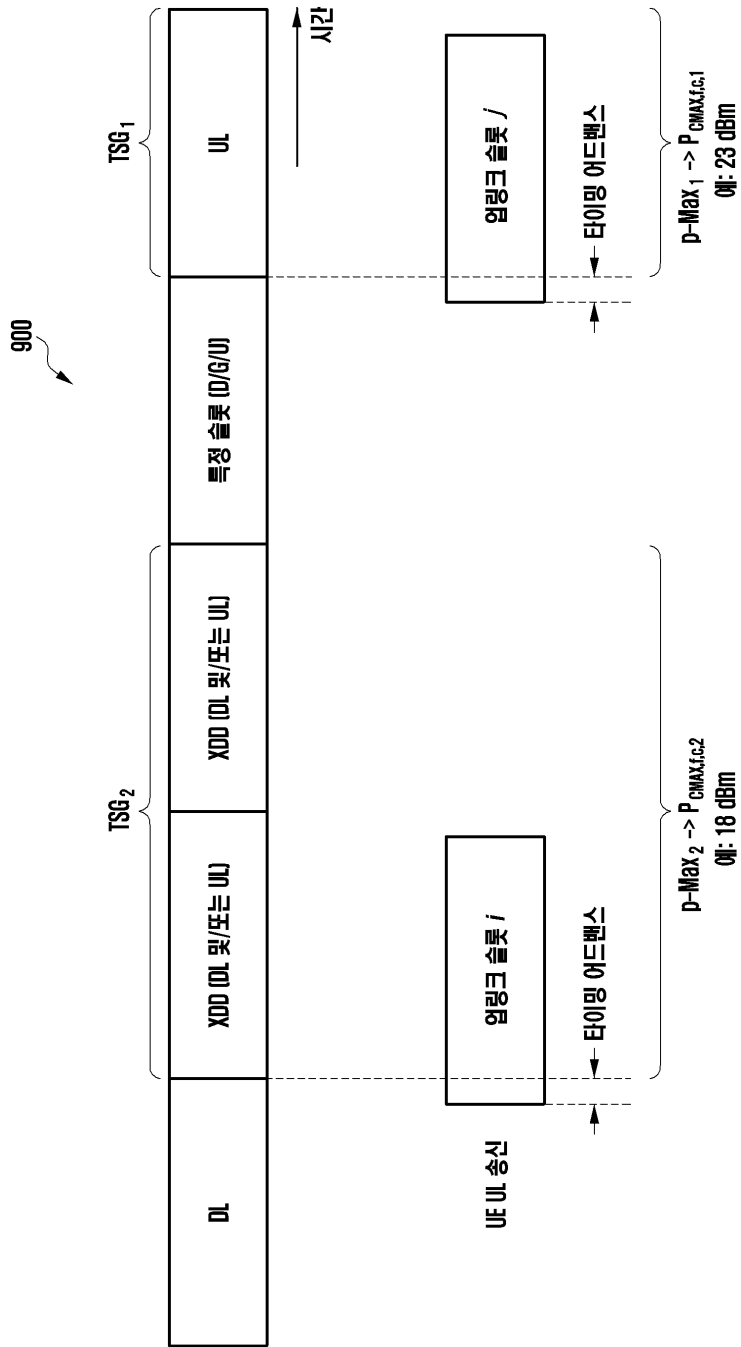




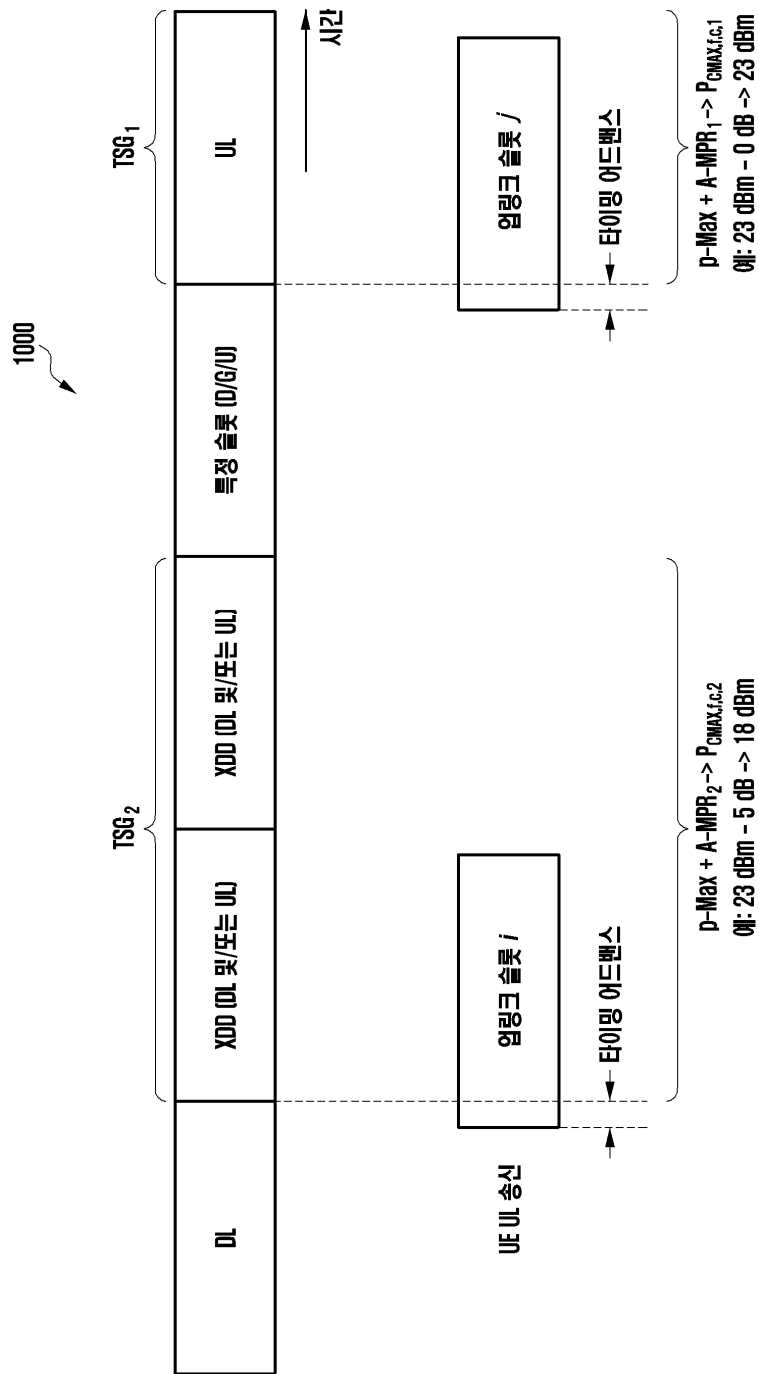
도면8



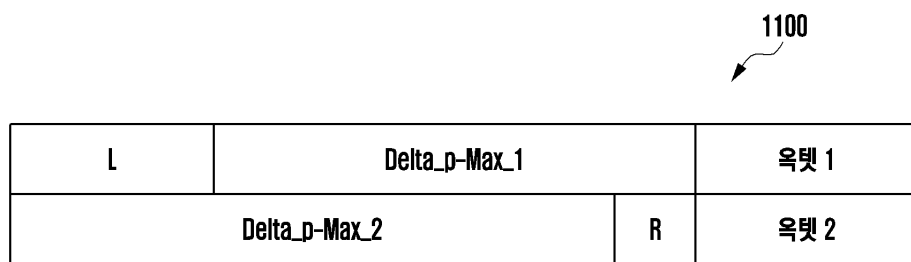
도면9



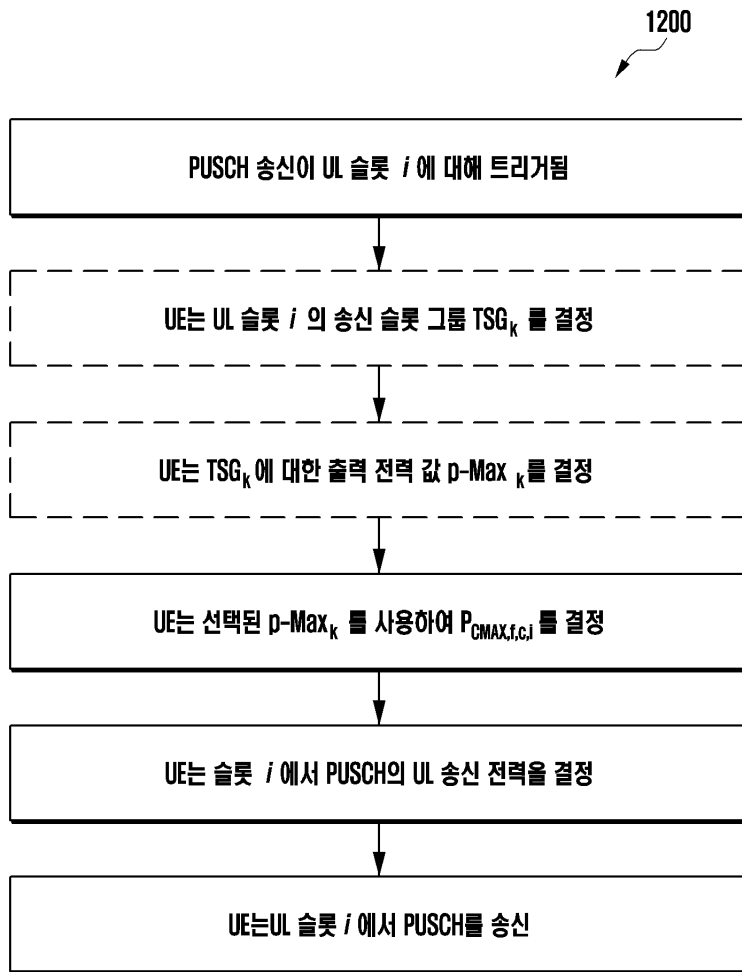
도면10



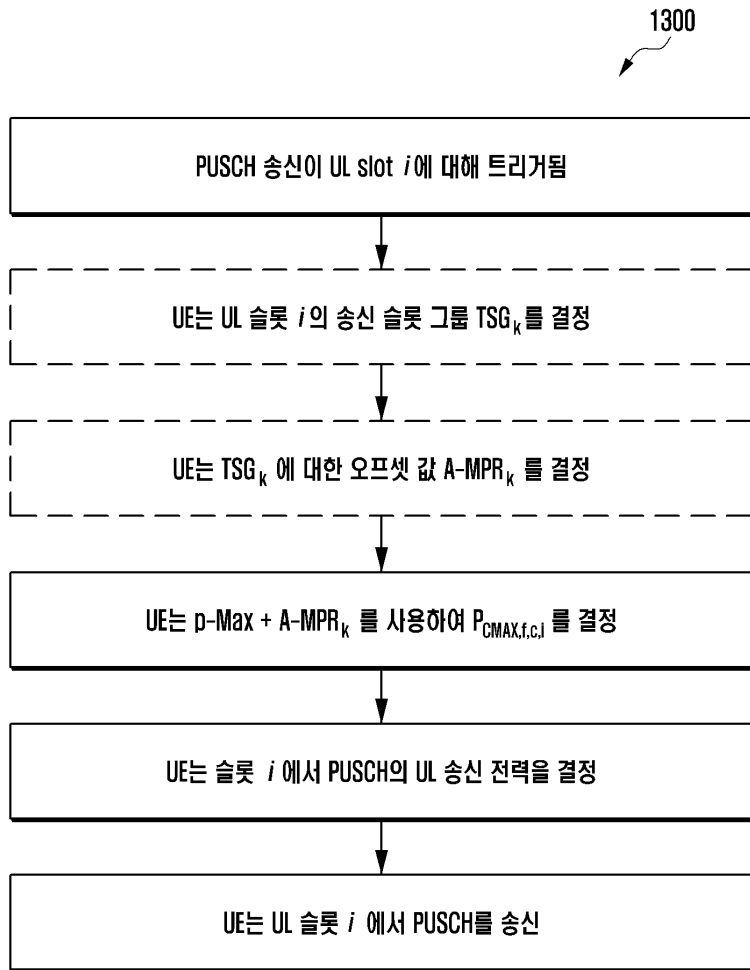
도면11



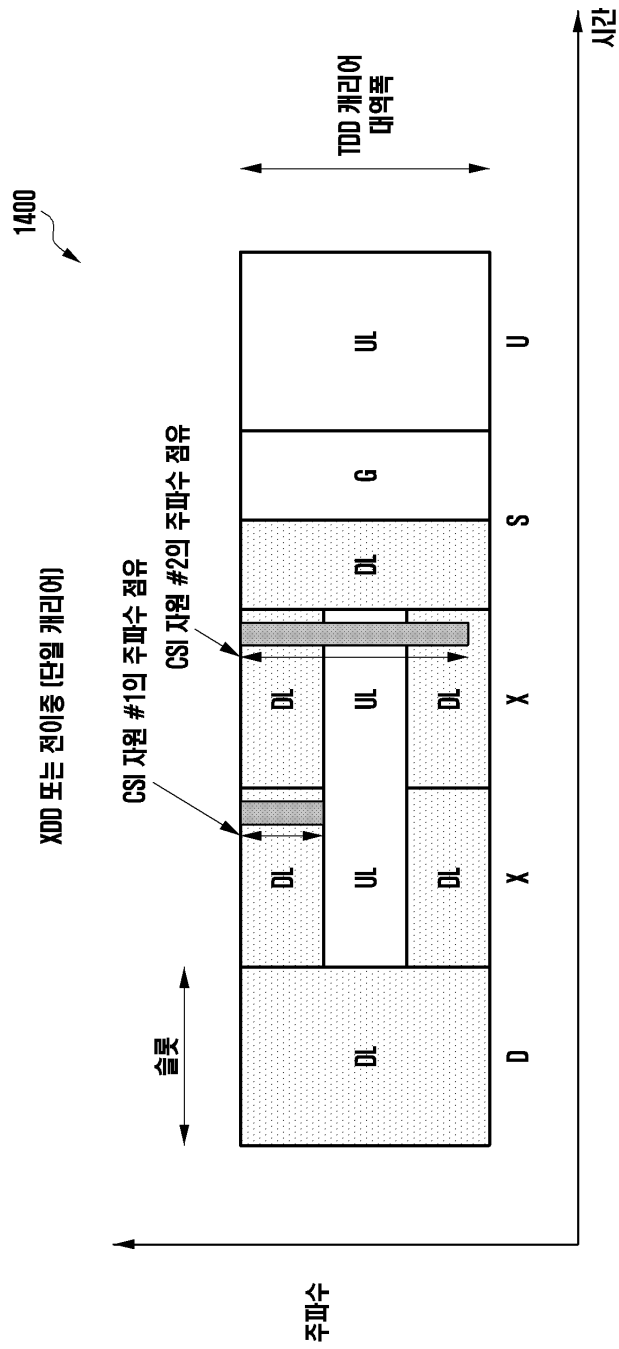
도면12



도면13

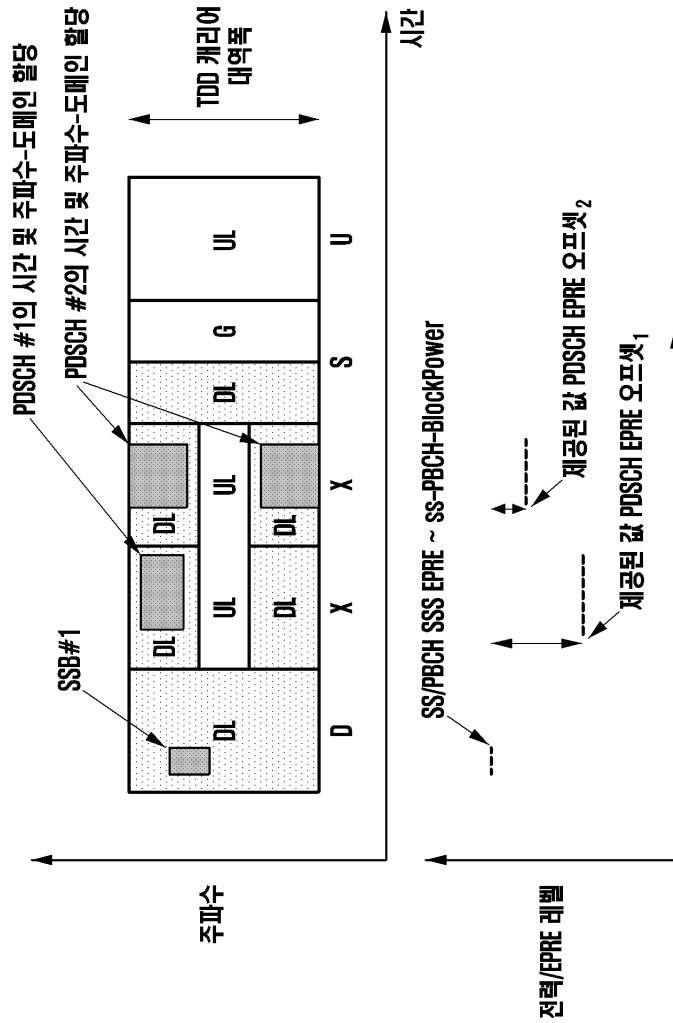


도면14

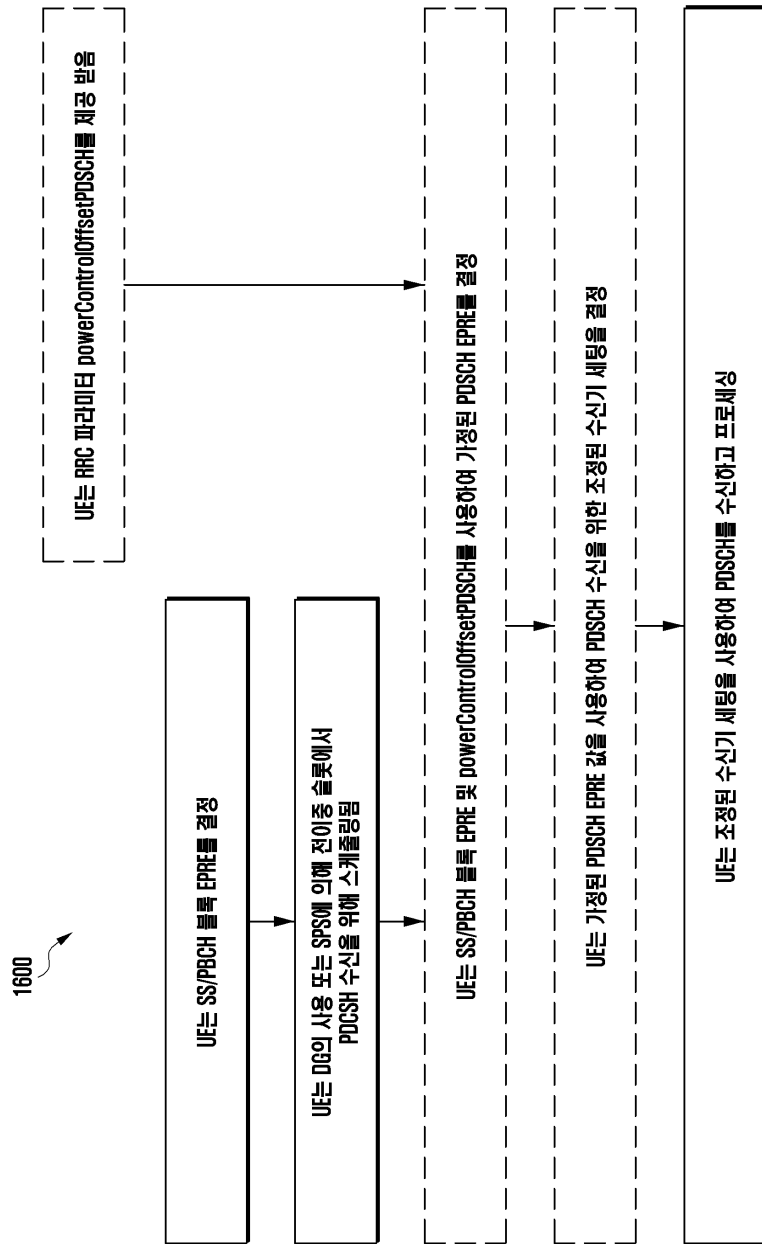


도면15

1500

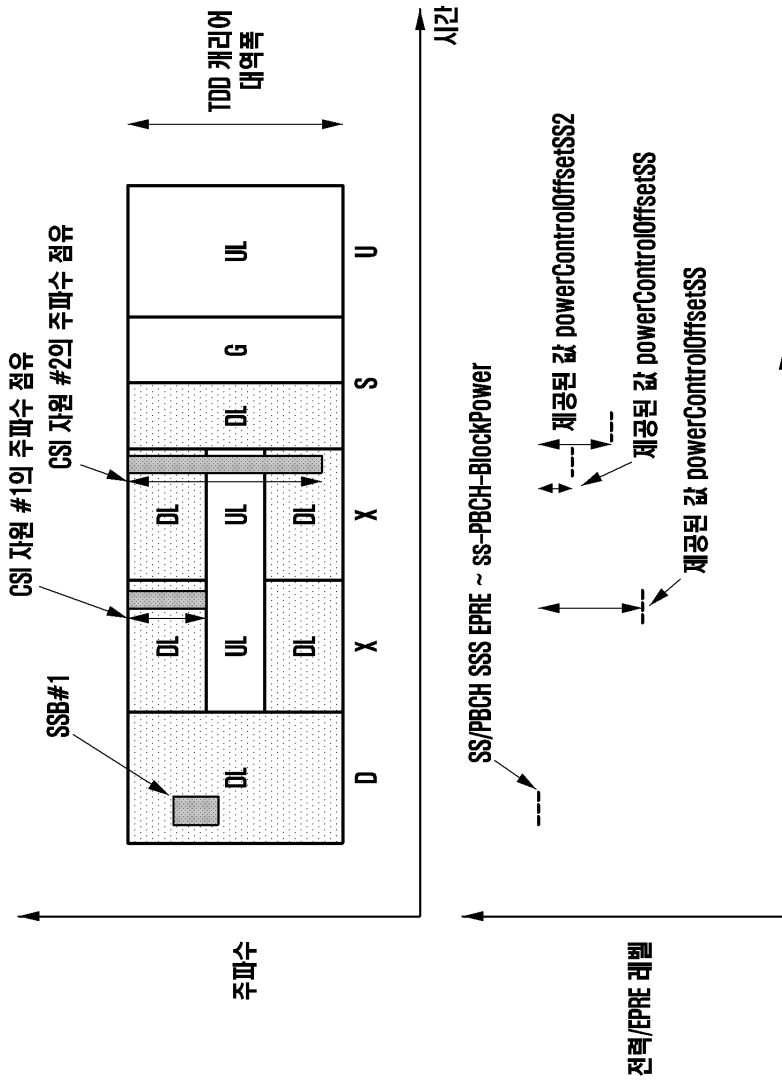


도면16



도면17

1700



도면18

