



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월16일
(11) 등록번호 10-2156293
(24) 등록일자 2020년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/14 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04L 5/14 (2006.01) H04W 52/08 (2009.01)
H04W 52/32 (2009.01) H04W 52/34 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 52/146 (2013.01)
H04L 5/0092 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7030002

(22) 출원일자(국제) 2014년03월17일

심사청구일자 2019년03월18일

(85) 번역문제출일자 2015년10월16일

(65) 공개번호 10-2015-0132866

(43) 공개일자 2015년11월26일

(86) 국제출원번호 PCT/KR2014/002242

(87) 국제공개번호 WO 2014/148786

국제공개일자 2014년09월25일

(30) 우선권주장

61/802,970 2013년03월18일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

US20110195735 A1*

KR1020090091121 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

파파스켈리오, 아리스

미국, 텍사스 77098, 휴스턴, 2128 헤롤드 스트리트 유닛 비

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 24 항

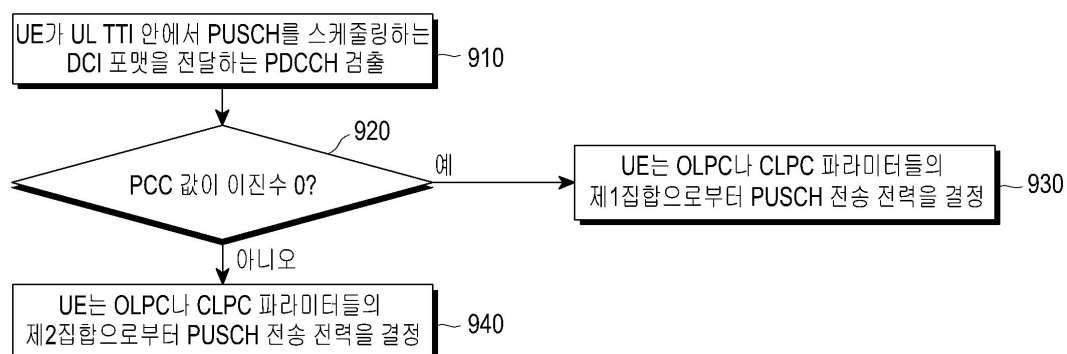
심사관 : 진상범

(54) 발명의 명칭 적응적으로 구성된 TDD 통신 시스템에서의 업링크 전력 제어

(57) 요약

서로 통신하는 기지국이나 사용자 장치(UE)에 대한 방법들 및 장치가 제공된다. UE는 적응된 시분할 듀플렉스(TDD) 업링크-다운링크(UL-DL) 구성을 가지고 동작하도록 기지국에 의해 설정된다. UL 전송 시간 인터벌들(TTI s)의 서로 다른 2 개의 집합들에서 UE로부터의 다양한 채널들이나 신호들의 전송에 대한 UL 전력 제어를 가능하게 하는 프로세스, 및 UL TTI들의 서로 다른 2 개의 집합들에서 기지국에 의한 데이터 전송 블록들의 수신을 가능하게 하는 프로세스가 제공된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 5/14 (2013.01)
H04W 52/08 (2013.01)
H04W 52/325 (2013.01)
H04W 52/34 (2013.01)

(30) 우선권주장

61/908,537	2013년11월25일	미국(US)
61/910,006	2013년11월27일	미국(US)
14/206,929	2014년03월12일	미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장치(UE)가 서브프레임 내에 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 데이터를 전송하기 위한 방법에 있어서,

제1 서브프레임 세트 및 제2 서브프레임 세트를 식별하는 제1 정보, 제1 파라미터 세트를 지시하는 제2 정보 및 제2 파라미터 세트를 지시하는 제3 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제1 서브프레임 세트에 속하는 제1 서브프레임에 대해 상기 제1 파라미터 세트를 이용하여 PUSCH 전송을 위한 제1 전력을 결정하는 단계;

상기 제1 서브프레임 내에서 상기 결정된 제1 전력으로 상기 PUSCH를 통해 상향링크 데이터를 전송하는 단계;

상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제2 서브프레임 세트에 속하는 제2 서브프레임에 대해 상기 제2 파라미터 세트를 이용하여 상기 PUSCH 전송을 위한 제2 전력을 결정하는 단계; 및

상기 제2 서브프레임 내에서 상기 결정된 제2 전력으로 상기 PUSCH를 통해 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 파라미터 세트는 상기 제1 서브프레임 세트 내에 개방 루프 전력 제어를 위한 셀-특정 컴포넌트 ($P_{O_NOMINAL_PUSCHc}$), UE-특정 컴포넌트 ($P_{O_UE_PUSCHc}$) 및 파라미터 (α_c)를 포함하고,

상기 제2 파라미터 세트는 상기 제2 서브프레임 세트 내에 개방 루프 전력 제어를 위한 셀-특정 컴포넌트 ($P_{O_NOMINAL_PUSCHc}$), UE-특정 컴포넌트 ($P_{O_UE_PUSCHc}$) 및 파라미터 (α_c)를 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 파라미터 세트는 상기 제1 서브프레임 세트 내에 폐쇄 루프 전력 제어를 위한 파라미터 (f_c)를 포함하고,

상기 제2 파라미터 세트는 상기 제2 서브프레임 세트 내에 폐쇄 루프 전력 제어를 위한 파라미터 (f_c)를 포함하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 방법은 사운딩 참조 신호(SRS)를 전송하기 위해 적용되는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 PUSCH 내의 채널 상태 정보의 전송을 위한 자원들을 결정하기 위한 오프셋을 지시하는 정보를 수신하는 단계; 및

상기 제1 서브프레임 세트 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 상기 오프셋을 사용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 채널 상태 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하여, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 7

서브프레임 내에 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 데이터를 전송하기 위한 사용자 장치(UE)에 있어서, 신호를 송신 또는 수신하도록 구성되는 송수신기; 및

상기 송수신기와 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제1 서브프레임 세트 및 제2 서브프레임 세트를 식별하는 제1 정보, 제1 파라미터 세트를 지시하는 제2 정보 및 제2 파라미터 세트를 지시하는 제3 정보를 수신하고,

상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제1 서브프레임 세트에 속하는 제1 서브프레임에 대해 상기 제1 파라미터 세트를 이용하여 PUSCH 전송을 위한 제1 전력을 결정하고,

상기 제1 서브프레임 내에서 상기 결정된 제1 전력으로 상기 PUSCH를 통해 상향링크 데이터를 전송하고,

상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제2 서브프레임 세트에 속하는 제2 서브프레임에 대해 상기 제2 파라미터 세트를 이용하여 상기 PUSCH 전송을 위한 제2 전력을 결정하고,

상기 제2 서브프레임 내에서 상기 결정된 제2 전력으로 상기 PUSCH를 통해 상향링크 데이터를 전송하도록 구성되는 사용자 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제1 파라미터 세트는 상기 제1 서브프레임 세트 내에 개방 루프 전력 제어를 위한 셀-특정 컴포넌트 ($P_{O_NOMINAL_PUSCHc}$), UE-특정 컴포넌트 ($P_{O_UE_PUSCHc}$) 및 파라미터 (α_c) 를 포함하고,

상기 제2 파라미터 세트는 상기 제2 서브프레임 세트 내에 개방 루프 전력 제어를 위한 셀-특정 컴포넌트 ($P_{O_NOMINAL_PUSCHc}$), UE-특정 컴포넌트 ($P_{O_UE_PUSCHc}$) 및 파라미터 (α_c) 를 포함하는 사용자 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제1 파라미터 세트는 상기 제1 서브프레임 세트 내에 폐쇄 루프 전력 제어를 위한 파라미터 (f_c) 를 포함하고,

상기 제2 파라미터 세트는 상기 제2 서브프레임 세트 내에 폐쇄 루프 전력 제어를 위한 파라미터 (f_c)를 포함하는 사용자 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 PUSCH 전송에서 사용되는 것과 동일한 방식으로 사운딩 참조 신호 (SRS)를 전송하도록 더 구성되는 사용자 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 PUSCH 내의 채널 상태 정보의 전송을 위한 자원들을 결정하기 위한 오프셋을 지시하는 정보를 수신하고,
상기 제1 서브프레임 세트 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 상기 오프셋을 사용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 채널 상태 정보를 전송하도록 더 구성되는 사용자 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS)의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS의 제2 세트로부터의 MCS를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 상향링크 데이터를 전송하도록 더 구성되는 사용자 장치.

청구항 13

기지국이 서브프레임 내에 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 데이터를 수신하기 위한 방법에 있어서,
제1 서브프레임 세트 및 제2 서브프레임 세트를 식별하는 제1 정보, 제1 파라미터 세트를 지시하는 제2 정보 및 제2 파라미터 세트를 지시하는 제3 정보를 전송하는 단계;
제1 서브프레임 내에서 제1 전력으로 상기 PUSCH를 통해 전송된 상향링크 데이터를 수신하는 단계; 및
제2 서브프레임 내에서 제2 전력으로 상기 PUSCH를 통해 전송된 상향링크 데이터를 수신하는 단계를 포함하고,
상기 제1 전력은 상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제1 서브프레임 세트에 속하는 상기 제1 서브프레임에 대해 상기 제1 파라미터 세트를 이용하여 PUSCH 전송을 위해 사용자 장치 (UE)에 의해 결정되고,
상기 제2 전력은 상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제2 서브프레임 세트에 속하는 상기 제2 서브프레임에 대해 상기 제2 파라미터 세트를 이용하여 상기 PUSCH 전송을 위해 상기 UE에 의해 결정되는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 제1 파라미터 세트는 상기 제1 서브프레임 세트 내에 개방 루프 전력 제어를 위한 셀-특정 컴포넌트 ($P_{O_NOMINAL_PUSCHc}$), UE-특정 컴포넌트 ($P_{O_UE_PUSCHc}$) 및 파라미터 (α_c)를 포함하고,
상기 제2 파라미터 세트는 상기 제2 서브프레임 세트 내에 개방 루프 전력 제어를 위한 셀-특정 컴포넌트 ($P_{O_NOMINAL_PUSCHc}$), UE-특정 컴포넌트 ($P_{O_UE_PUSCHc}$) 및 파라미터 (α_c)를 포함하는 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제1 파라미터 세트는 상기 제1 서브프레임 세트 내에 폐쇄 루프 전력 제어를 위한 파라미터 (f_c) 를 포함하고,

상기 제2 파라미터 세트는 상기 제2 서브프레임 세트 내에 폐쇄 루프 전력 제어를 위한 파라미터 (f_c) 를 포함하는 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서, 상기 방법은 사운딩 참조 신호 (SRS) 를 수신하기 위해 적응되는 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 PUSCH 내의 채널 상태 정보의 전송을 위한 자원들을 결정하기 위한 오프셋을 지시하는 정보를 전송하는 단계; 및

상기 제1 서브프레임 세트 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 상기 오프셋을 사용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 채널 상태 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 18

제 13 항에 있어서, 상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 상향링크 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 19

서브프레임 내에 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 데이터를 수신하기 위한 기지국에 있어서,

신호를 송신 또는 수신하도록 구성되는 송수신기; 및

상기 송수신기와 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제1 서브프레임 세트 및 제2 서브프레임 세트를 식별하는 제1 정보, 제1 파라미터 세트를 지시하는 제2 정보 및 제2 파라미터 세트를 지시하는 제3 정보를 전송하고,

제1 서브프레임 내에서 제1 파워와 함께 상기 PUSCH 를 통해 전송된 상향링크 데이터를 수신하고,

제2 서브프레임 내에서 제2 파워와 함께 상기 PUSCH 를 통해 전송된 상향링크 데이터를 수신하도록 구성되고,

상기 제1 파워는 상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제1 서브프레임 세트에 속하는 상기 제1 서브프레임에 대해 상기 제1 파라미터 세트를 이용하여 PUSCH 전송을 위해 사용자 장치 (UE) 에 의해 결정되고,

상기 제2 파워는 상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제2 서브프레임 세트에 속하는 상기 제2 서브프레임에 대한 상기 제2 파라미터 세트를 이용하여 상기 PUSCH 전송을 위해 상기 UE 에 의해 결정되는 기지국.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제1 파라미터 세트는 상기 제1 서브프레임 세트 내에 개방 루프 전력 제어를 위한 셀-특정 컴포넌트 ($P_{O_NOMINAL_PUSCHc}$), UE-특정 컴포넌트 ($P_{O_UE_PUSCHc}$) 및 파라미터 (α_c)를 포함하고,

상기 제2 파라미터 세트는 상기 제2 서브프레임 세트 내에 개방 루프 전력 제어를 위한 셀-특정 컴포넌트 ($P_{O_NOMINAL_PUSCHc}$), UE-특정 컴포넌트 ($P_{O_UE_PUSCHc}$) 및 파라미터 (α_c)를 포함하는 기지국.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제1 파라미터 세트는 상기 제1 서브프레임 세트 내에 폐쇄 루프 전력 제어를 위한 파라미터 (f_c)를 포함하고,

상기 제2 파라미터 세트는 상기 제2 서브프레임 세트 내에 폐쇄 루프 전력 제어를 위한 파라미터 (f_c)를 포함하는 기지국.

청구항 22

제 19 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 PUSCH 수신에서 사용되는 것과 동일한 방식으로 사운드링 참조 신호 (SRS)를 수신하도록 더 구성되는 기지국.

청구항 23

제 19 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 PUSCH 내의 채널 상태 정보의 전송을 위한 자원들을 결정하기 위한 오프셋을 지시하는 정보를 전송하고,

상기 제1 서브프레임 세트 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 상기 오프셋을 사용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 채널 상태 정보를 수신하도록 더 구성되는 기지국.

청구항 24

제 19 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS)의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS의 제2 세트로부터의 MCS를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 상향링크 데이터를 수신하도록 더 구성되는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 적응적으로 구성된 시분할 듀플렉스(TDD) 통신 시스템에서 사용자 장치로부터의 전송 및 기지국으로부터의 수신에 대한 전력 제어에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

무선 통신은 근대사의 가장 성공적인 혁신들 가운데 하나였다. 최근 들어 무선 통신 서비스 가입자 수는 오십억을 넘어섰으며 계속해서 빠르게 증가하고 있다. 스마트 폰, 및 태블릿, "노트 패드" 컴퓨터, 넷북, 및 전자북 리더들과 같은 다른 모바일 데이터 장치들의 소비자들과 사업자들 사이에서의 증가하는 인기로 인해, 무선 데이터 트래픽에 대한 수요가 급속하게 증가하고 있다. 모바일 데이터 트래픽의 높은 증가에 발맞추기 위해, 무선 인터페이스 효율성과 새로운 스펙트럼의 할당에 있어서의 개선이 최우선적 중요성을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003]

본 개시는 적응적으로 구성된 시분할 듀플렉스 (TDD) 통신 시스템에서 사용자 장치로부터의 전송에 대한 전력 제어를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0004]

제1실시예에서, 방법이 제공된다. 상기 방법은 기지국에 의해 사용자 장치(UE)로 TDD(Time Division Duplexing) 업링크-다운링크(UL-DL) 구성들의 집합으로부터의 제1TDD UL-DL 구성을 가리키는 제1시그널링을 전송하는 단계를 포함한다. TDD UL-DL 구성은 통신 방향이 기지국에서 UE로 향하는 DL SF들, 통신 방향이 UE에서 기지국으로 향하는 UL SF들, 및 통신 방향이 기지국에서 UE를 향하는 것과 UE에서 기지국을 향하는 것 모두일 수 있는 특별 SF들을 포함하는 10 개의 서브프레임들의 시간에 걸쳐 정의된다. 10 개의 SF들 각각의 SF는 고유한 시간 도메인 인덱스를 가진다. 상기 방법은 또한, 적응 TDD UL-DL 구성들을 이용하는 통신에 대한 제1구성 정보를 상기 UE로 전송하도록 구성된 송신기를 포함한다. 유효한 적응 TDD UL-DL 구성은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터 나온다. 제1TDD UL-DL 구성에서 여러 UL 또는 특별 SF들은 적응 TDD UL-DL 구성에서의 DL SF들이고, 제1TDD UL-DL 구성에서 적어도 하나의 UL SF는 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터의 어떤 TDD UL-DL 구성에서 UL SF로 남는다. 상기 방법은 상기 기지국에 의해 상기 UE로, 제1UL 전력 제어(PC) 프로세스와 관련된 제1파라미터 집합, 제2UL PC 프로세스와 관련된 제2파라미터 집합, 및 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합으로부터의 어떤 TDD UL-DL 구성에서의 소정 SF들의 부분집합, 및 SF들의 제1집합과 SF들의 제2집합 간의 일대일 매핑을 규정하는 비트맵에 대한 제2구성 정보를 전송하는 단계를 더 포함한다. 이진 값 "0"은 SF를 상기 SF들의 제1집합과 관련 짓고, 이진 값 "1"은 SF를 SF들의 제2집합과 관련 짓는다. 상기 SF들의 제1집합은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터의 모든 TDD UL-DL 구성에서의 UL SF들인 모든 SF들을 포함하고, 상기 SF들의 제2집합은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터 적어도 하나의 TDD UL-DL 구성에서의 DL SF인 적어도 하나의 SF를 포함한다. 상기 방법은 또한, 상기 기지국에 의해 상기 UE로, 상기 적응 TDD UL-DL 구성의 UL SF 안에서 사운딩 참조 신호(SRS) 또는 물리적 UL 공유 채널(PUSCH)을 전송하도록 상기 UE에게 지시하는 제2시그널링을 전송하는 단계를 포함한다. 상기 UE가 상기 제1시그널링, 상기 제1구성 정보, 상기 제2구성 정보, 및 상기 제2시그널링을 수신함에 따라, 상기 UE는 상기 UL SF가 상기 SF들의 제1집합 안에 있는 경우 상기 제1UL PC 프로세스에 따라 결정된 전력으로, 또는 상기 UL SF가 상기 SF들의 제2집합 안에 있는 경우 상기 제2UL PC 프로세스에 따라 결정된 전력으로 상기 UL SF 내에서 상기 PUSCH나 SRS를 전송한다.

[0005]

제2실시예에서, 방법이 제공된다. 상기 방법은 기지국이 사용자 장치(UE)로부터, 데이터 정보 전송 블록(TB)의 초기 전송을 전달하는 제1물리적 업링크 공유 채널(PUSCH) 및 상기 데이터 정보 TB의 재전송을 전달하는 제2PUSCH를 수신하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 또한, 상기 기지국이 동일한 데이터 정보에 대해, 상기 제1PUSCH의 제1복조 값, 및 상기 제2PUSCH의 상기 제2복조 값을 어떤 팩터를 가지고 스케일링한 후 결합하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 상기 기지국이 상기 데이터 정보 TB를 디코딩하는 단계를 더 포함한다.

[0006]

제3실시예에서, 기지국이 제공된다. 상기 기지국은 사용자 장치(UE)로 TDD(Time Division Duplexing) 업링크-다운링크(UL-DL) 구성들의 집합으로부터의 제1TDD UL-DL 구성을 가리키는 제1시그널링을 전송하도록 구성된 송신기를 포함한다. TDD UL-DL 구성은 통신 방향이 기지국에서 UE로 향하는 DL SF들, 통신 방향이 UE에서 기지국으로 향하는 UL SF들, 및 통신 방향이 기지국에서 UE를 향하는 것과 UE에서 기지국을 향하는 것 모두일 수 있는 특별 SF들을 포함하는 10 개의 서브프레임들의 시간에 걸쳐 정의된다. 10 개의 SF들 각각의 SF는 고유한 시간 도메인 인덱스를 가진다. 상기 기지국은 또한, 적응 TDD UL-DL 구성들을 이용하는 통신에 대한 제1구성 정보를 상기 UE로 전송하도록 구성된 송신기를 포함한다. 유효한 적응 TDD UL-DL 구성은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터 나온다. 제1TDD UL-DL 구성에서 여러 UL 또는 특별 SF들은 적응 TDD UL-DL 구성에서의 DL SF들이고, 제1TDD UL-DL 구성에서 적어도 하나의 UL SF는 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터의 어떤 TDD UL-DL 구성에서 UL SF로 남는다. 상기 기지국은 상기 UE로, 제1UL 전력 제어(PC) 프로세스와 관련된 제1파

라미터 집합, 제2UL PC 프로세스와 관련된 제2파라미터 집합, 및 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합으로부터의 어떤 TDD UL-DL 구성에서의 소정 SF들의 부분집합, 및 SF들의 제1집합과 SF들의 제2집합 간의 일대일 매핑을 규정하는 비트맵에 대한 제2구성 정보를 전송하도록 구성된 송신기를 더 포함한다. 이진 값 "0"은 SF를 상기 SF들의 제1집합과 관련 짓고, 이진 값 "1"은 SF를 SF들의 제2집합과 관련 짓는다. 상기 SF들의 제1집합은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터의 모든 TDD UL-DL 구성에서의 UL SF들인 모든 SF들을 포함하고, 상기 SF들의 제2집합은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터 적어도 하나의 TDD UL-DL 구성에서의 DL SF인 적어도 하나의 SF를 포함한다. 상기 기지국은 또한, 상기 UE로, 상기 적응 TDD UL-DL 구성의 UL SF 안에서 사운딩 참조 신호(SRS) 또는 물리적 UL 공유 채널(PUSCH)을 전송하도록 상기 UE에게 지시하는 제2시그널링을 전송하도록 구성된 송신기를 포함한다. 상기 기지국은 상기 UL SF가 상기 SF들의 제1집합 안에 있는 경우 상기 제1UL PC 프로세스에 따라 결정된 전력으로, 또는 상기 UL SF가 상기 SF들의 제2집합 안에 있는 경우 상기 제2UL PC 프로세스에 따라 결정된 전력으로 상기 UL SF 내에서 상기 PUSCH나 SRS를 상기 UE로부터 수신하도록 구성된 수신기를 더 포함한다.

[0007] 제4실시예에서, 사용자 장치(UE)가 제공된다. 상기 UE는 기지국으로부터 TDD(Time Division Duplexing) 업링크-다운링크(UL-DL) 구성들의 집합으로부터의 제1TDD UL-DL 구성을 가리키는 제1시그널링을 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. TDD UL-DL 구성은 통신 방향이 기지국에서 UE로 향하는 DL SF들, 통신 방향이 UE에서 기지국으로 향하는 UL SF들, 및 통신 방향이 기지국에서 UE를 향하는 것과 UE에서 기지국을 향하는 것 모두일 수 있는 특별 SF들을 포함하는 10 개의 서브프레임들의 시간에 걸쳐 정의된다. 10 개의 SF들 각각의 SF는 고유한 시간 도메인 인덱스를 가진다. 상기 UE는 또한, 기지국으로부터 적응 TDD UL-DL 구성들을 이용하는 통신에 대한 제1구성 정보를 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 유효한 적응 TDD UL-DL 구성은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터 나온다. 제1TDD UL-DL 구성에서 여러 UL 또는 특별 SF들은 적응 TDD UL-DL 구성에서의 DL SF들이고, 제1TDD UL-DL 구성에서 적어도 하나의 UL SF는 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터의 어떤 TDD UL-DL 구성에서 UL SF로 남는다. 상기 UE는 기지국으로부터, 제1UL 전력 제어(PC) 프로세스와 관련된 제1파라미터 집합, 제2UL PC 프로세스와 관련된 제2파라미터 집합, 및 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합으로부터의 어떤 TDD UL-DL 구성에서의 소정 SF들의 부분집합, 및 SF들의 제1집합과 SF들의 제2집합 간의 일대일 매핑을 규정하는 비트맵에 대한 제2구성 정보를 수신하도록 구성된 수신기를 더 포함한다. 이진 값 "0"은 SF를 상기 SF들의 제1집합과 관련 짓고, 이진 값 "1"은 SF를 SF들의 제2집합과 관련 짓는다. 상기 SF들의 제1집합은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터의 모든 TDD UL-DL 구성에서의 UL SF들인 모든 SF들을 포함하고, 상기 SF들의 제2집합은 상기 TDD UL-DL 구성들의 집합의 부분집합으로부터 적어도 하나의 TDD UL-DL 구성에서의 DL SF인 적어도 하나의 SF를 포함한다. 상기 UE는 또한, 기지국으로부터 상기 적응 TDD UL-DL 구성의 UL SF 안에서 사운딩 참조 신호(SRS) 또는 물리적 UL 공유 채널(PUSCH)을 전송하도록 상기 UE에게 지시하는 제2시그널링을 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 상기 UE는 상기 UL SF가 상기 SF들의 제1집합 안에 있는 경우 상기 제1UL PC 프로세스에 따라 결정된 전력으로, 또는 상기 UL SF가 상기 SF들의 제2집합 안에 있는 경우 상기 제2UL PC 프로세스에 따라 결정된 전력으로 상기 UL SF 내에서 상기 PUSCH나 SRS를 상기 기지국으로 전송하도록 구성된 송신기를 또한 포함한다.

[0008] 제5실시예에서, 기지국이 제공된다. 상기 기지국은 사용자 장치(UE)로부터, 데이터 정보 전송 블록(TB)의 초기 전송을 전달하는 제1물리적 업링크 공유 채널(PUSCH) 및 상기 데이터 정보 TB의 재전송을 전달하는 제2PUSCH를 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 상기 기지국은 또한, 동일한 데이터 정보에 대해, 상기 제1PUSCH의 제1복조 값, 및 상기 제2PUSCH의 제2복조 값을 어떤 팩터를 가지고 스케일링한 후 결합하도록 구성된 결합기를 포함한다. 상기 기지국은 상기 데이터 정보 TB를 디코딩하도록 구성된 디코더를 더 포함한다.

[0009] 이하의 상세한 설명을 수행하기 전에, 이 특허 문서 전체에 걸쳐 사용된 소정 단어들과 어구들의 정의를 설명하는 것이 바람직하다. "연결(결합)한다"는 말과 그 파생어들은 둘 이상의 구성요소들이 서로 물리적 접촉 상태에 있는지 그렇지 않은지, 그들 간의 어떤 직접적이거나 간접적인 통신을 일컫는다. "전송한다", "수신한다", 그리고 "통신한다" 라는 용어들뿐 아니라 그 파생어들은 직간접적 통신 모두를 포함한다. "포함하다" 및 "구비한다"는 용어 및 그 파생어들은 제한 없는 포함을 의미한다. "또는"이라는 말은 '및/또는'을 의미하는 포괄적인 말이다. "~와 관련된다" 및 그 파생어들은 포함한다, ~ 안에 포함된다, ~와 상호 연결한다, 내포한다, ~안에 내포된다, ~에/와 연결한다, ~에/와 결합한다, ~와 통신할 수 있다, ~와 협력한다, 개재한다, 나란히 놓는다, ~에 근사하다, ~에 속박된다, 가진다, ~의 특성을 가진다, ~와 관계를 가진다는 등의 의미이다. "제어기"라는 용어는 적어도 한 동작을 제어하는 어떤 장치, 시스템, 또는 그 일부를 의미한다. 그러한 제어기는 하드웨어나 하드웨어와 소프트웨어 및/또는 펌웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 어떤 특정 제어기와 관련된 기능은 국지적이든 원격으로든 중앙 집중되거나 분산될 수 있다. "적어도 하나의~"라는 말은 항목들의 리스트와 함께 사용될 때,

나열된 항목들 중 하나 이상의 서로 다른 조합들이 사용될 수 있고, 그 리스트 내 오직 한 항목만이 필요로 될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, "A, B, 및 C 중 적어도 하나"는 다음과 같은 조합들 중 어느 하나를 포함한다: A, B, C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 및 A와 B와 C.

[0010] 또한, 이하에 기술되는 다양한 기능들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램들에 의해 구현되거나 지원될 수 있으며, 그 프로그램들 각각은 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드로 구성되고 컴퓨터 판독가능 매체에서 실시된다. "애플리케이션" 및 "프로그램"이라는 용어는 하나 이상의 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어 성분, 명령어 집합, 절차, 함수, 객체, 클래스, 인스턴스, 관련 데이터, 또는 적합한 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드의 구현에 적합한 그들의 일부를 일컫는다. "컴퓨터 판독가능 프로그램 코드"라는 말은 소스 코드, 객체 코드, 및 실행 코드를 포함하는 모든 타입의 컴퓨터 코드를 포함한다. "컴퓨터 판독가능 매체"라는 말은 ROM(read only memory), RAM(random access memory), 하드 디스크 드라이브, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 비디오 디스크(DVD), 또는 어떤 다른 유형의 메모리와 같이, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 모든 유형의 매체를 포함한다. "비일시적" 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적인 전기 또는 기타 신호들을 전송하는 유선, 무선, 광학, 또는 기타 통신 링크들을 배제한다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 데이터가 영구적으로 저장될 수 있는 매체, 및 재기록가능 광학 디스크나 삭제가능 메모리 장치와 같이 데이터가 저장되고 나중에 덮어써어질 수 있는 매체를 포함한다.

[0011] 다른 소정 단어 및 어구들에 대한 정의가 이 특허 문서 전체에 걸쳐 제공된다., 당업자는 대부분의 경우들은 아니어도 많은 경우, 그러한 정의들이 그렇게 정의된 단어 및 어구들의 이전뿐 아니라 이후 사용에도 적용된다는 것을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 발명 및 그 이점들에 대한 보다 완전한 이해를 위해, 지금부터 유사 참조부호들이 유사 구성요소들을 나타내는 첨부된 도면들과 함께 취해진 이하의 설명을 참조한다.

도 1은 본 개시에 따른 무선 통신 네트워크의 예를 도시한다.

도 2는 본 개시에 따른 사용자 장치(UE)의 예를 도시한다.

도 3은 본 개시에 따른 Node(eNB)의 예를 도시한다.

도 4는 본 개시에 따른 전송 시간 인터벌(TTI)에서의 PUSCH 전송 구조의 예를 도시한다.

도 5는 본 개시에 따른 PUSCH 내 데이터 정보 및 UCI를 위한 UE 송신기의 예를 도시한다.

도 6은 본 개시에 따른 PUSCH 내 데이터 정보 및 UCI를 위한 eNB 수신기의 예를 도시한다.

도 7은 본 개시에 따른 DMRS나 SRS로서 사용될 수 있는 ZC 시퀀스를 위한 송신기 구조의 예를 도시한다.

도 8은 본 개시에 따른 서로 다른 UL 유동 TTI들에서의 서로 다른 간섭 특성들의 예를 도시한다.

도 9는 본 개시에 따라 각각의 PUSCH 전송을 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스와 관련 짓기 위한 DCI 포맷 내 PCC 필드의 사용 예를 도시한다.

도 10은 본 개시에 따라 제1UL PC 프로세스의 사용을 가리킬 수 있는지 제2UL PC 프로세스의 사용을 가리킬 수 있는지 여부에 따라 PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷 내 TPC 필드의 사용 예를 도시한다.

도 11은 본 개시에 따라 UE가 PUSCH에서의 데이터 TB의 비적응적 재전송을 위해 제1UL PC 프로세스를 사용할지 제2UL PC 프로세스를 사용할지 여부를 결정하는 프로세스의 예를 도시한다.

도 12는 본 개시에 따라 UE가 다양한 개별 DCI 포맷들 3/3A로부터 제1UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령들이나 제2UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령들을 획득하는 프로세스의 예를 도시한다.

도 13은 본 개시에 따라 동일한 DCI 포맷 3/3A에서 제1UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령이나 제2UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령에 대한 UE의 결정 예를 도시한다.

도 14는 본 개시에 따라 TDD UL-DL 구성의 적응 후, 제1CLPC 프로세스 및 제2CLPC 프로세스의 동작 예를 도시한다.

도 15는 본 개시에 따라 제1TTI에서 여러 CSI 자원들을 결정하기 위한 제1 $\beta_{offset,1}^{PUSCH}$ 의 사용 및 제2TTI에서

여러 CSI 자원들을 결정하기 위한 제2 $\beta_{offset,2}^{PUSCH}$ 의 사용 예를 도시한다.

도 16은 본 개시에 따라 UE가 데이터 TB의 재전송을 위한 MCS 인덱스를 결정하도록 하는 MCS 인덱스 쉬프트 I_{MCS_shift} 의 사용 예를 도시한다.

도 17은 본 개시에 따라 디코딩 전에 데이터 TB의 초기 전송으로부터의 데이터 정보 비트들의 복조된 값들과의 결합 전에 동일한 데이터 TB의 재전송으로부터의 데이터 정보 비트들의 복조된 값을 스케일링하는 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하에 논의되는 도 1 내지 17 및 이 특허 문서의 본 개시의 원리를 기술하는데 사용되는 다양한 실시예들은 단지 예일 뿐으로 어떤 식으로도 본 개시의 범위를 한정하는 것으로 간주되어서는 안될 것이다. 당업자는 본 개시의 원리들이 어떤 적절하게 구성된 무선 통신 시스템으로 구현될 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0014] 이하의 문서들과 규격 내용들이 본 명세서에 전체적으로 기술된 것과 같이 본 개시 안에 포함된다: 3GPP TS 36.211 v11.1.0, "E-UTRA, Physical channels and modulation" (REF 1); 3GPP TS 36.212 v11.1.0, "E-UTRA, Multiplexing and Channel coding" (REF 2); 3GPP TS 36.213 v11.1.0, "E-UTRA, Physical Layer Procedures" (REF 3); and 3GPP TS 36.331 v11.1.0, "E-UTRA, Radio Resource Control (RRC) Protocol Specification." (참조 4).
- [0015] 본 개시는 시분할 듀플렉스(TDD)를 활용하는 무선 통신 네트워크들에서의 통신 방향의 적응에 관한 것이다. 무선 통신 네트워크는 전송 지점들(기지국들이나 eNodeB들)에서 사용자 장치들(UEs)로 신호를 운반하는 다운링크(DL)를 포함한다. 무선 통신 네트워크는 또한, UE들에서 eNodeB들과 같은 수신 지점들로 신호들을 운반하는 업링크(UL)를 포함한다.
- [0016] 도 1은 본 개시에 따른 예시적 무선 네트워크를 도시한다. 도 1에 도시된 무선 네트워크(100)의 실시예는 다만 예시를 위한 것이다. 본 개시물의 범위로부터 벗어나지 않는 무선 네트워크(100)의 다른 실시예들이 사용될 수 있다.
- [0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 무선 네트워크(100)는 eNodeB(eNB)(101), eNB(102), 및 eNB(103)를 포함한다. eNB(101)는 eNB(102) 및 eNB(103)와 통신한다. eNB(101)는 또한, 인터넷, 사설 IP 네트워크, 또는 다른 데이터 네트워크와 같은 적어도 하나의 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크(130)와 통신한다.
- [0018] 네트워크 타입에 따라, "eNodeB"나 "eNB" 대신, "기지국"이나 "액세스 포인트"와 같이 다른 잘 알려진 용어들이 사용될 수 있다. 편리함을 도모하기 위해, 원격 단말들에 대한 무선 액세스를 제공하는 네트워크 인프라 구성요소들을 일컫는데 "eNodeB" 및 "eNB"라는 용어들이 이 특허 문서 안에서 사용된다.
- [0019] 또한, 다른 네트워크 타입에 따라, "사용자 장치"나 "UE", "모바일 스테이션", "가입자 스테이션", "원격 단말", "무선 단말", 또는 "사용자 장치"와 같은 다른 잘 알려진 용어들이 사용될 수 있다. 편리함을 위해, "사용자 장치" 및 "UE"라는 용어는 이 특허 문서에서, UE가 (모바일 전화나 스마트폰과 같은) 모바일 장치이든 (데스크탑 컴퓨터나 벤딩 머신과 같이) 일반적으로 고정 장치로서 간주되든, 무선으로 eNB를 액세스하는 원격 무선 장치를 일컫기 위해 사용된다.
- [0020] eNB(102)는 eNB(102)의 적용 영역(120) 내에 있는 제1복수의 사용자 장치들(UEs)로 네트워크(130)에 대한 무선 광대역 액세스를 제공한다. 제1복수의 UE들은 작은 사업장(SB) 안에 위치할 수 있는 UE(111); 기업체(E) 내에 위치할 수 있는 UE(112), WiFi 핫스팟(HS) 안에 위치할 수 있는 UE(113); 제1주거지(R) 안에 위치할 수 있는 UE(114); 제2주거지(R) 안에 위치할 수 있는 UE(115); 및 셀 폰, 무선 랩탑, 무선 PDA 등과 같은 모바일 장치(M)일 수 있는 UE(116)를 포함한다. eNB(103)는 eNB(103)의 적용 영역(125) 내에 있는 제2복수의 UE들로 네트워크(130)에 대한 무선 광대역 액세스를 제공한다. 제2복수의 UE들은 UE(115) 및 UE(116)를 포함한다. 일부 실시예들에서 eNB들(101-103) 중 하나 이상은 5G, LTE, LTE-A, WiMAX, 또는 다른 진보한 무선 통신 기법들을 이용하여 서로 서로, 그리고 UE들(111-116)과 통신할 수 있다.
- [0021] 점선들은 다만 예시와 설명을 목적으로 대략적인 원 모양으로 보여진 적용 영역들(120 및 125)의 대략적인 정도를 보여준다. 적용 영역들(120 및 125)과 같이 eNB들과 관련된 적용 영역들은 자연적이고 인위적인 장애물들과

관련된 무선 환경 내 변동들 및 eNB들의 구성에 따라, 불규칙적 모양들을 포함하는 다른 모양들을 가질 수 있다는 것을 명확히 이해할 수 있다.

- [0022] 이하에 보다 상세히 기술되는 것과 같이, 네트워크(100)의 다양한 구성요소들(eNB들(101-103) 및/또는 UE들(111-116))은 TDD를 이용할 수 있는 네트워크(100)의 업링크 전력 제어를 지원한다.
- [0023] 도 1은 무선 네트워크(100)의 일례를 도시하고 있으나, 도 1에 대해 다양한 변형이 일어날 수 있다. 예를 들어, 무선 네트워크(100)는 임의의 개의 eNB들 및 임의의 개의 UE들을 어떤 적절한 배치를 통해 포함할 수 있다. 또한 eNB(101)는 임의의 개의 UE들과 직접 통신하여 그 UE들로 네트워크(130)에 대한 무선 광대역 액세스를 제공할 수 있다. 마찬가지로, 각각의 eNB(102-103)는 네트워크(130)와 직접 통신하여 UE들로 네트워크(130)에 대한 직접 무선 광대역 액세스를 제공할 수 있다. 또한, eNB(101, 102, 및/또는 103)는 외부 전화망이나 다른 타입의 데이터 네트워크와 같은 다른, 혹은 부가적 외부 네트워크들로의 액세스를 제공할 수 있다.
- [0024] 도 2는 본 개시에 따른 UE(114)의 예를 도시한다. 도 2에 도시된 UE(114)의 실시예는 예시적인 것일 뿐이며, 도 1의 다른 UE들과 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있을 것이다. 그러나, UE들은 광범위한 구성들로 나타나며, 도 2는 본 개시의 범위를 UE의 어떤 특정 구현예로 한정하지 않는다.
- [0025] 도 2에 도시된 바와 같이, UE(114)는 안테나(205), 무선 주파수(RF) 트랜시버(210), 송신(TX) 처리 회로(215), 마이크로폰(220), 및 수신(RX) 처리 회로(225)를 포함한다. UE(114)는 또한 스피커(230), 메인 프로세서(240), 입출력(I/O) 인터페이스(IF)(245), 키패드(250), 디스플레이(255), 및 메모리(260)를 포함한다. 메모리(260)는 기본 운영체제(OS) 프로그램(261)과 하나 이상의 애플리케이션들(262)을 포함한다.
- [0026] RF 트랜시버(210)는 안테나(205)로부터, eNB나 다른 UE에 의해 전송되는 유입 RF 신호를 수신한다. RF 트랜시버(210)는 유입 RF 신호를 하향 변환하여 중간 주파수(IF)나 기저대역 신호를 생성한다. IF 또는 기저대역 신호는 RX 처리 회로(225)로 보내지고, RX 처리 회로(225)는 기저대역 또는 IF 신호를 필터링, 디코딩 및/또는 이진화함으로써, 처리된 기저대역 신호를 생성한다. RX 처리 회로(225)는 처리된 기저대역 신호를 스피커(230)(음성 데이터 등의 경우)로, 혹은 메인 프로세서(240)(웹 브라우징 데이터와 같은 경우)로 전송한다.
- [0027] TX 처리 회로(215)는 마이크로폰(220)으로부터 아날로그나 디지털 음성 데이터를, 또는 메인 프로세서(240)로부터 다른 유출(outgoing) 기저대역 데이터(웹 데이터, 이메일 또는 인터랙티브 비디오 게임 데이터)를 수신한다. TX 처리 회로(215)는 유출 기저대역 데이터를 인코딩, 멀티플렉싱(다중화) 및/또는 이진화하여 처리된 기저대역 또는 IF 신호를 생성한다. RF 트랜시버(210)는 처리된 유출 기저대역 또는 IF 신호를 TX 처리 회로(215)로부터 수신하고, 안테나(205)를 통해 전송되는 기저대역 또는 IF 신호를 RF 신호로 상향 변환한다.
- [0028] 메인 프로세서(240)는 하나 이상의 프로세서들 또는 다른 프로세싱 장치들을 포함할 수 있고, UE(114)의 전반적 동작을 제어하기 위해 메모리에 저장된 기본 OS 프로그램(261)을 실행할 수 있다. 예를 들어, 메인 프로세서(240)는 잘 알려진 원리들에 따라 RF 트랜시버(210), RX 처리 회로(225), 및 TX 처리 회로(215)에 의해 포워드 채널 신호들의 수신 및 리버스 채널 신호들의 송신을 제어할 수도 있을 것이다. 일부 실시예들에서 메인 프로세서(240)는 적어도 하나의 마이크로프로세서나 마이크로 컨트롤러를 포함한다.
- [0029] 메인 프로세서(240)는 메모리(260)에 상주하는 다른 프로세스들 및 프로그램들을 실행할 수도 있다. 메인 프로세서(240)는 적응적으로 구성된 시분할 듀플렉스(TDD) 통신 시스템들에서 업링크 전력 제어를 지원하는 동작들과 같은 실행 프로세스에 의해 요구될 때, 메모리에 데이터를 이동하거나 메모리로부터 데이터를 이동시킬 수 있다. 일부 실시예들에서, 메인 프로세서(240)는 OS 프로그램(261)에 기반하거나 eNB들, 다른 UE들, 또는 운영자로부터 수신된 신호들에 응하여 애플리케이션들(262)을 실행하도록 구성된다. 메인 프로세서(240)는 또한, UE(114)에 랩탑 컴퓨터들 및 핸드헬드 컴퓨터들과 같은 다른 장치들로의 연결 기능을 제공하는 I/O 인터페이스(245)와 결합된다. I/O 인터페이스(245)는 이러한 액세서리들 및 메인 프로세서(240) 사이의 통신 경로이다.
- [0030] 메인 프로세서(240)는 또한, 키패드(250) 및 디스플레이부(255)와 결합된다. UE(202)의 운영자는 키패드(250)를 사용하여 UE(114)로 데이터를 입력할 수 있다. 디스플레이(255)는 액정 디스플레이, 또는 웹 사이트들 등으로부터의 텍스트 및/또는 적어도 제한된 그래픽을 렌더링할 수 있는 다른 디스플레이일 수 있다. 디스플레이(255)는 터치스크린을 나타낼 수도 있다.
- [0031] 메모리(260)는 메인 프로세서(240)와 결합된다. 메모리(260)의 일부는 RAM(random access memory)을 포함할 수 있고, 메모리(260)의 다른 일부는 플래시 메모리나 다른 ROM(read-only memory)을 포함할 수 있다.
- [0032] 이하에서 보다 상세히 기술되는 것과 같이, UE(114)의 송수신 경로들(RF 트랜시버(210), TX 처리 회로(215), 및

/또는 RX 처리 회로(225)를 이용하여 구현됨)은 적응적으로 구성된 TDD 시스템들에서의 업링크 및 다운링크 적응을 위한 다운링크 시그널링을 지원한다.

- [0033] 도 2는 UE(114)의 일례를 도시하고 있으나, 도 2에 대해 다양한 변형이 일어날 수 있다. 예를 들어, 도 2 안의 여러 구성요소들이 결합되거나, 더 세부 분할되거나, 생략될 수 있고, 특정 수요에 따라 추가 구성요소들이 추가될 수 있다. 특정 예로서, 메인 프로세서(240)는 하나 이상의 중앙 처리 유닛(CPU)들 및 하나 이상의 그래픽 처리 유닛(GPU)들과 같은 여러 프로세서들로 분할될 수 있다. 또한, 도 2는 모바일 전화기나 스마트폰으로서 구성된 UE(114)를 도시하고 있지만, UE들은 다른 타입의 모바일 또는 고정 장치들로서 동작하도록 구성될 수도 있다. 또한 도 2의 다양한 구성요소들은 서로 다른 RF 구성요소들이 eNB들(101-103) 및 다른 UE들과 통신하는데 사용될 때와 같이 대체될 수도 있을 것이다.
- [0034] 도 3은 본 개시에 따른 eNB(102)의 예를 도시한다. 도 3에 도시된 eNB(102)의 실시예는 예시적인 것일 뿐이며, 도 1의 다른 eNB들과 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있을 것이다. 그러나, eNB들은 광범위한 구성들로 나타나며, 도 3은 본 개시의 범위를 eNB의 어떤 특정 구현으로 한정하지 않는다.
- [0035] 도 3에 도시된 바와 같이, eNB(102)는 다중 안테나들(305a-305n), 다중 RF 트랜시버들(310a-310n), 송신(TX) 처리 회로(315), 및 수신(RX) 처리 회로(320)를 포함한다. eNB(102)는 또한 제어기/프로세서(325), 메모리(330), 및 백홀이나 네트워크 인터페이스(335)를 포함한다.
- [0036] RF 트랜시버들(310a-310n)은 안테나들(305a-305n)로부터 UE들이나 다른 eNB들에 의해 전송된 신호와 같은 유입 RF 신호들을 수신한다. RF 트랜시버들(310a-310n)은 유입 RF 신호들을 하향 변환하여 IF나 기저대역 신호들을 생성한다. IF 또는 기저대역 신호들은 RX 처리 회로(320)로 보내지고, RX 처리 회로(225)는 기저대역 또는 IF 신호들을 필터링, 디코딩 및/또는 이진화함으로써, 처리된 기저대역 신호들을 생성한다. RX 처리 회로(320)는 처리된 기저대역 신호들을 추가 처리하기 위해 제어기/프로세서(325)로 전송한다.
- [0037] TX 처리 회로(315)는 제어기/프로세서(325)로부터 아날로그나 디지털 데이터(음성 데이터, 웹 데이터, 이메일, 또는 인터랙티브 비디오 게임 데이터 등)를 수신한다. TX 처리 회로(315)는 유출 기저대역 데이터를 인코딩, 다중화 및/또는 이진화하여 처리된 기저대역 또는 IF 신호를 생성한다. RF 트랜시버들(310a-310n)은 처리된 유출 기저대역 또는 IF 신호를 TX 처리 회로(315)로부터 수신하고, 안테나들(305a-305n)을 통해 전송되는 기저대역 또는 IF 신호들을 RF 신호들로 상향 변환한다.
- [0038] 제어기/프로세서(325)는 eNB(102)의 전반적 동작을 제어하는 하나 이상의 프로세서들 또는 다른 처리 장치들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서(325)는 잘 알려진 원리들에 따라 RF 트랜시버들(310a-310n), RX 처리 회로(320), 및 TX 처리 회로(315)에 의해 포워드 채널 신호들의 수신 및 리버스 채널 신호들의 송신을 제어할 수도 있을 것이다. 제어기/프로세서(325)는 보다 진보한 무선 통신 기능들과 같은 추가 기능들 역시 지원할 수 있을 것이다. 예를 들어, 제어기/프로세서(325)는 여러 안테나들(305a-305n)로부터 나가는 신호들을 원하는 방향으로 효과적으로 조종하기 위해 나가는 신호들을 서로 다르게 가중시키는 빔포밍 또는 방향성 라우팅 동작들을 지원할 수 있다. 광범위한 다른 기능들 중 어느 하나가 제어기/프로세서(325)에 의해 eNB(102) 내에서 지원될 수 있을 것이다. 일부 실시예들에서 제어기/프로세서(325)는 적어도 하나의 마이크로프로세서나 마이크로 컨트롤러를 포함한다.
- [0039] 제어기/프로세서(325)는 또한, 기본 OS 및 적응적으로 구성된 시분할 듀플렉스(TDD) 통신 시스템들에서의 업링크 전력 제어를 지원하는 동작들과 같이, 메모리(330)에 상주하는 프로그램들 및 다른 프로세스들을 실행할 수도 있다. 제어기/프로세서(325)는 실행 프로세스에 의해 요구될 때, 메모리(330) 안이나 밖으로 데이터를 이동할 수 있다.
- [0040] 제어기/프로세서(325)는 백홀 또는 네트워크 인터페이스(335)에도 연결된다. 백홀 또는 네트워크 인터페이스(335)는 eNB(102)가 백홀 접속이나 네트워크를 통해 다른 장치들 또는 시스템들과 통신할 수 있게 한다. 인터페이스(335)는 어떤 적절한 유선 또는 무선 연결(들)을 통해 통신을 지원할 수 있다. 예를 들어, eNB(102)가 셀룰라 통신 시스템(5G, LTE, 또는 LTE-A를 지원하는 것과 같은 시스템)으로서 구현될 때, 인터페이스(335)는 eNB(102)가 유선 또는 무선 백홀 연결을 통해 eNB들과 통신할 수 있게 한다. eNB(102)가 액세스 포인트로서 구현될 때, 인터페이스(335)는 eNB(102)가 유선 또는 무선 로컬 영역 네트워크를 통하거나 (인터넷과 같은) 보다 큰 네트워크로의 유선 또는 무선 연결을 통해 통신하게 할 수 있다. 인터페이스(335)는 이더넷이나 RF 트랜시버와 같이 유선 또는 무선 연결을 통한 통신을 지원하는 어떤 적절한 구조들을 포함한다.
- [0041] 메모리(330)는 제어기/프로세서(325)와 결합된다. 메모리(330)의 일부는 RAM을 포함할 수 있고, 메모리(330)의

다른 일부는 플래쉬 메모리나 다른 ROM을 포함할 수 있다.

[0042] 이하에서 보다 상세히 기술되는 것과 같이, eNB(102)의 송수신 경로들(RF 트랜시버들(310a-310n), TX 처리 회로(315), 및/또는 RX 처리 회로(320)를 이용하여 구현됨)은 적응적으로 구성된 TDD 시스템들에서의 업링크 및 다운링크 적응을 위한 다운링크 시그널링을 지원한다.

[0043] 도 3은 eNB(102)의 일례를 도시하고 있으나, 도 3에 대해 다양한 변형이 일어날 수 있다. 예를 들어, eNB(102)는 도 3에 도시된 소정 개수의 각각의 구성요소를 포함할 수 있다. 특정 예로서, 액세스 포인트는 다수의 인터페이스들(335)을 포함할 수 있고, 제어기/프로세서(325)는 서로 다른 네트워크 어드레스들 사이에 데이터를 라우팅하는 라우팅 기능들을 지원할 수 있다. 다른 특정 예로서, 한 인스턴스의 TX 처리 회로(315) 및 한 인스턴스의 RX 처리 회로(320)를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, eNB(102)는 각각에 대해 여러 인스턴스들을 포함할 수 있다(RF 트랜시버 당 하나 등).

[0044] 일부 무선 네트워크들에서, DL 신호들은 정보 콘텐츠를 전달하는 데이터 신호, DL 제어 정보(DCI)를 전달하는 제어 신호, 및 파일럿 신호라고도 알려진 참조 신호(RS)를 포함한다. eNB(102)와 같은 eNB는 각자의 물리적 DL 공유 채널들(PDSCHs)을 통해 데이터 정보를 전송한다. eNB(102)는 물리적 DL 제어 채널들(PDCCHs)이나 개선된 PDCCH들(EPDCCHs)을 통해 DCI를 전송한다. PDCCH는 하나 이상의 제어 채널 요소들(CCEs)을 통해 전송되고, EPDCCH는 ECCE들을 통해 전송된다(참조 1). eNB(102) 같은 eNB는 UE-공통 RS(CRS), 채널 상태 정보 RS(CSI-RS), 및 복조 RS(DMRS)를 포함하는 여러 유형의 RS 중 하나 이상을 전송한다. CRS는 전체적 DL 대역폭(BW)을 통해 효과적으로 전송될 수 있으며, UE(114) 같은 UE들에 의해 PDSCH나 PDCCH를 복조하거나 계측을 수행하는데 사용될 수 있다. eNB(102)는 시간 및/또는 주파수 도메인에서 CRS보다 작은 밀도를 가진 CSI-RS를 전송할 수 있다. 채널 측정을 위해, 비제로(non-zero) 전력 CSI-RS(NZP CSI-RS) 자원들이 사용될 수 있다. 간접 측정을 위해 UE(114)는 상위 계측 시그널링을 이용하여 eNB(102)가 UE(102)에 대해 구성한 제로 전력 CSI-RS(ZP CSI-RS)와 관련된 CSI 간접 측정(CSI-IM) 자원들을 이용할 수 있다(참조 1 및 참조 3). DMRS가 각각의 PDSCH나 PDCCH의 BW에서만 전송되며, UE(114)는 DMRS를 사용하여 PDSCH나 EPDCCH에서의 정보를 시종일관 복조할 수 있다(참조 1).

[0045] 어떤 무선 네트워크들에서 UL 신호들은 정보 콘텐츠를 운반하는 데이터 신호들, UL 제어 정보(UCI)를 운반하는 제어 신호들, 및 RS를 포함할 수 있다. UE(114)는 각각의 물리적 UL 공유 채널(PUSCH)나 물리적 UL 제어 채널(PUCCH)을 통해 데이터 정보나 UCI를 전송한다. UE(114)가 데이터 정보 및 UCI를 같은 전송 시간 인터벌(TTI) 안에서 전송하는 경우, UE(114)는 PUSCH를 통해 둘 모두를 다중화할 수 있다. UCI는 데이터 PDSCH를 통해 데이터 전송 블록들(TBs)의 올바른가(ACK) 틀린(NACK) 검출을 가리키는 하이브리드 자동 반복 요청 확인(HARQ-ACK) 정보, UE(114)가 자신의 버퍼 안에 데이터를 가지는지 여부를 가리키는 스케줄링 요청(SR), 및 eNB(102)가 UE(114)로의 PDSCH나 PDCCH 전송들을 위한 적절한 파라미터들을 선택할 수 있게 하는 채널 상태 정보(CSI)를 포함한다. UE(114)가 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 검출하는데 실패한 경우, UE(114)는 DTX라 불리는 HARQ-ACK 상태를 이용하여 이것을 나타낼 수 있다. DTX 및 NACK는 보통 같은 값(NACK/DTX 값)으로 매핑될 수 있다(참조 3). UL RS는 DMRS 및 사운딩 RS(SRS)를 포함한다. DMRS는 각각의 PUSCH나 PUCCH의 BW에서만 전송된다. eNB(102)는 PUSCH나 PUCCH에서의 정보에 대한 일관된 복조를 위해 DMRS를 사용할 수 있다.

[0046] SRS는 eNB(102)로 UL CSI를 제공하기 위해, UE(114)에 의해 전송된다. UE로부터의 SRS 전송은 예컨대 무선 자원 제어(RRC) 시그널링과 같은 상위 계층 시그널링에 의해 UE(114)에 대해 구성되는 전송 파라미터들을 사용하여 소정 TTI 간격으로 주기적일 수 있고(P-SRS), 아니면 PUSCH나 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH나 EPDCCH에 의해 전달되는 DCI 포맷을 통해 트리거되는 것과 같이 비주기적일 수 있다(A-SRS). 이하의 모든 내용에서, 달리 언급되지 않는다면 파라미터는 그 값이 RRC와 같은 상위 계층 시그널링을 통해 제공되는 경우 설정을 통해 결정된다고 말해지고, 그 값이 PDCCH나 EPDCCH에서 전달되는 DCI 포맷에 의해 제공되는 경우 동적으로 결정된다고 말해진다.

[0047] 도 4는 본 개시에 따른 TTI에서의 일반 PUSCH 전송 구조의 예를 도시한다. 도 4에 도시된 TTI에서의 PUSCH 전송 구조(400)의 실시예는 다만 예시를 위한 것이다. 본 개시의 범위로부터 벗어나지 않는 다른 실시예들이 사용될 수도 있다.

[0048] 도 4에 도시된 바와 같이, TTI는 두 개의 슬롯을 포함하는 하나의 서브프레임(410)에 해당한다. 각각의 슬롯

(420)은 데이터 정보, UCI, 또는 RS를 전송하기 위한 N_{symb}^{UL} 개의 심볼들(430)을 포함한다. 각각의 슬롯에

서 일부 TTI 심볼들은 DMRS(440)를 전송하는데 사용된다. 전송 BW는 자원 블록(RB)들이라 일컫는 주파수 자원

유닛들을 포함한다. 각각의 RB는 N_{sc}^{RB} 개의 서브 캐리어들 또는 PUSCH 전송 BW에 대한 총

$M_{sc}^{PUSCH} = M_{PUSCH} * N_{sc}^{RB}$ 개에 대해 자원 M_{PUSCH} RB들(450)을 포함한다. 마지막 TTI 심

볼은 하나 이상의 UE들로부터의 SRS 전송들(460)을 다중화하는데 사용될 수 있다. 데이터/UCI/DMRS 전송에 사용

가능한 TTI 심볼들의 개수는 $N_{symp}^{PUSCH} = 2(N_{symp}^{UL} - 1) - N_{SRS}$ 이고, 여기서 마지막 TTI 심볼이 SRS

를 전송하는데 사용될 경우 $N_{SRS} = 1$ 이고 다른 경우 $N_{SRS} = 0$ 이다.

[0049] 도 5는 본 개시에 따른 PUSCH 내 데이터 정보 및 UCI를 위한 UE 송신기의 예를 도시한다. 도 5에 도시된 UE 송신기(500)의 실시예는 다만 예시를 위한 것이다. 본 개시의 범위로부터 벗어나지 않는 다른 실시예들이 사용될 수도 있다. 소정 실시예들에서, 송신기(500)는 UE(114) 안에 위치한다.

[0050] 도 5에 도시된 바와 같이, 코딩되고 변조된 CSI 심볼들(205)과 코딩되고 변조된 데이터 심볼들(510)이 멀티플렉서(520)에 의해 다중화된다. 그런 다음 코딩되고 변조된 HARQ-ACK 심볼들이 멀티플렉서(530)에 의해 데이터 심볼들 및/또는 CSI 심볼들을 평치렁함으로써 삽입된다. RI의 전송은 HARQ-ACK에 대한 것과 유사하다(미도시). 이 산 퓨리에 변환(DFT)이 DFT 유닛(540)에 의해 획득되고, PUSCH 전송 BW에 대응하는 RE들(550)이 선택기(555)에 의해 선택되고, 인버스 고속 퓨리에 변환(IFFT)이 IFFT 유닛(560)에 의해 수행되고, 출력이 필터(570)에 의해 필터링되어 전력 증폭기(PA)(580)에 의해 소정 전력을 제공받으며, 그런 다음 신호가 전송된다(590). 디지털-아날로그 변환기, 필터들, 증폭기들, 및 송신기 안테나들뿐 아니라 데이터 심볼들 및 UCI 심볼들을 위한 인코더들 및 변조기들과 같은 추가 송신기 회로는 간략성을 위해 생략된다.

[0051] 도 6은 본 개시에 따른 PUSCH 내 데이터 정보 및 UCI를 위한 eNB 수신기의 예를 도시한다. 도 6에 도시된 eNB 수신기(600)의 실시예는 다만 예시를 위한 것이다. 본 개시의 범위로부터 벗어나지 않는 다른 실시예들이 사용될 수도 있다. 소정 실시예들에서, eNB 수신기(600)는 eNB(102) 안에 위치한다.

[0052] 도 6에 도시된 바와 같이, 수신된 신호(610)는 필터(620)에 의해 필터링되고, 고속 퓨리에 변환(FFT)이 FFT 유닛(630)에 의해 적용되고, 선택기 유닛(640)이 송신기에 의해 사용된 RE들(650)을 선택하고, 역 DFT (IDFT) 유닛이 IDFT(660)를 적용하고, 디멀티플렉서(670)가 코딩된 HARQ-ACK 심볼들을 추출하여 데이터 심볼들 및 CSI 심볼들에 대응하는 RE들에 이레이저(eraser)들을 위치시키며, 마지막으로 다른 디멀티플렉서(680)가 코딩된 데이터 심볼들(690)과 코딩된 CSI 심볼들(695)을 분리시킨다. 코딩된 RI 심볼들의 수신은 코딩된 HARQ-ACK 심볼들에 대한 것과 유사하다(미도시). 데이터 및 UCI 심볼들에 대한 채널 추정기, 복조기들 및 디코더들과 같은 추가 수신기 회로는 간결함을 위해 도시되지 않는다.

[0053] 단순성을 위해 PUSCH에서 하나의 데이터 TB에 대한 전송을 가정하면, UE(114)는 수학적 1에서와 같이 HARQ-

ACK를 위해 계층 당 코딩된 변조 심볼들의 개수 Q' 를 결정한다(참조 2).

[0054] <수학적 1>

$$Q' = \min \left(\left\lceil \frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symp}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C-1} K_r} \right\rceil, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right)$$

[0055]

[] 는 어떤 수를 그 다음 정수로 올림하는 올림 함수(ceiling function)이고, O 는 HARQ-ACK 정보 비트들의

개수이고, M_{sc}^{PUSCH} 는 데이터 TB에 대한 현재의 TTI의 PUSCH 전송 BW이고, $N_{symp}^{PUSCH-initial}$ 는 같은 데이터

TB에 대한 초기 PUSCH 전송에 대한 TTI 심볼들의 개수이고, $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ 는 상위 계층 시그

널링을 통해 eNB(102)로부터 UE에 대해 설정된 값이고, $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 는 같은 데이터 TB에 대한 초기 PUSCH 전

송을 위한 PUSCH 전송 BW이고, C 는 코드 블록들의 개수이고, K_r 는 코드 블록 넘버 r 에 대한 비트들의 개수이다. PUSCH가 HARQ-ACK 외에 CSI만을 포함할 때, UE는 HARQ-ACK에 대한 계층 당 코딩된 변조 심볼들의 개

수 Q' 를 $Q' = \min\left(\left\lceil O \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symbol}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{HARQ-ACK} / O_{CSI-MIN} \right\rceil, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right)$ 로서 결정하고, 이때

$O_{CSI-MIN}$ 는 순환 반복 체크(CRC) 비트들을 포함하는 CSI 정보 비트들의 최소 개수이다. 계층 당 코딩된

변조 심볼들의 개수 Q' 에 대한 동일한 판단이 β_{offset}^{RI} 으로 대체된 β_{offset}^{PUSCH} 을 이용하는 RI의 전송에

적용된다. CSI에 대해, 계층 당 코딩된 변조 심볼들의 개수 Q' 는

$Q' = \min\left(\left\lceil (O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symbol}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset}^{CSI} / \sum_{r=0}^{C-1} K_r \right\rceil, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symbol}^{PUSCH} - \frac{Q_m}{Q_m} \right)$ 로서 결정되고, 이때 O 는 CSI 비트들의 개수이

고, L 는 $L = \begin{cases} 0 & O \leq 11 \\ 8 & \text{otherwise} \end{cases}$ 에 의해 주어진 CRC 비트들의 개수이고, Q_m 는 변조 심볼 당 정보 비트들의

개수이다. RI가 전송되지 않으면, $Q_{RI}^{(x)} = 0$ 이다. HARQ 비트들이나 RI 비트들이나 CSI 비트들에 대한 종료 프로세스는 논의되지 않는 바, 이는 그러한 것이 본 개시에 있어 본질적인 것이 아니기 때문이다(참조 2).

[0057]

수학식 1에서 개별 UCI 타입에 대한 파라미터 β_{offset}^{PUSCH} 는 UCI 타입에 대한 블록 에러율(BLER)로부터 데이터 TB에 대한 BLER을 디커플링하는 일을 담당하는데, 이는 그것이 데이터 TB 전송의 스펙트럼 효율성에 반비례하기 때문이다. 예를 들어, 주어진 신호대 잡음 및 간섭율(SINR)에 대해, eNB(102) 스케줄러는 데이터 TB 전송을 위해 보다 큰 스펙트럼 효율을 이용하여 그 데이터 TB에 대해 보다 큰 BLER 동작 포인트로 이어질 수 있지만, β_{offset}^{PUSCH} 의 개별 값을 증가시킴으로써 UCI에 대한 고정 BLER을 유지하여 PUSCH에서의 다중화를 위해 UCI에 할당되는 RE들의 수를 증가시킬 수 있을 것이다.

[0058]

DMRS나 SRS 전송은 각각의 Zadoff-Chu(ZC) 시퀀스의 전송을 통한 것일 수 있다. $N_{RB}^{max,UL}$ 개의 RB들의 UL

시스템 BW에 대해, 시퀀스 $r_{u,v}^{(\alpha)}(n)$ 는 $r_{u,v}^{(\alpha)}(n) = e^{j\alpha n} \bar{r}_{u,v}(n)$, $0 \leq n < M_{sc}^{RS}$ 에 따른 베이스 시퀀스

$\bar{r}_{u,v}(n)$ 의 주기적 쉬프트(CS) α 에 의해 규정될 수 있고, 이때 $M_{sc}^{RS} = m N_{sc}^{RB}$ 는 시퀀스 길이이

고, $1 \leq m \leq N_{RB}^{max,UL}$, $\bar{r}_{u,v}(n) = x_q(n \bmod N_{ZC}^{RS})$ 이고, q^{th} 루트 ZC 시퀀스는

$x_q(m) = \exp\left(\frac{-j\pi qm(m+1)}{N_{ZC}^{RS}}\right)$, $0 \leq m \leq N_{ZC}^{RS} - 1$ 에 의해 규정되고, 이때 q 는

$q = \lfloor \bar{q} + 1/2 \rfloor + v \cdot (-1)^{\lfloor 2\bar{q} \rfloor}$ 로 주어지고 $\bar{q}$ 는 $\bar{q} = N_{ZC}^{RS} \cdot (u+1)/31$ 로 주어진다. ZC 시퀀스의 길이 N_{ZC}^{RS} 는

$N_{ZC}^{RS} < M_{sc}^{RS}$ 이 되도록 가장 큰 소수에 의해 주어진다(참조 1). 다수의 ZC 시퀀스들은 α 의 서로 다른 값들을 이용하는 하나의 베이스 시퀀스로부터 규정될 수 있다. 도 1에서와 같이 TTI의 둘 이상의 심볼들을 통한 DMRS 전송 역시 직교 커버링 코드(OCC)를 이용하여 변조될 수 있다. PDCCH에 의해 스케줄링된 PUSCH에서의 DMRS 전송에 있어서, UE(114)는 상위 계층 시그널링에 의한 시스템 정보나 구성으로부터 개별 ZC 시퀀스를 결정하고, PUSCH 전송을 스케줄링하는 DCI 포맷에 포함된 개별 CS 및 OCC 인덱스 필드로부터 CS 및 OCC를 결정한다.

[0059] 도 7은 본 개시에 따른 DMRS나 SRS로서 사용될 수 있는 ZC 시퀀스를 위한 송신기 구조의 예를 도시한다. 도 7에 도시된 송신기(700)의 실시예는 다만 예시를 위한 것이다. 본 개시의 범위로부터 벗어나지 않는 다른 실시예들이 사용될 수도 있다. 소정 실시예들에서, 송신기(700)는 UE(114) 안에 위치한다.

[0060] 도 7에 도시된 바와 같이, 매퍼(720)가 RE 선택 유닛(730)에 의해 지시된 것과 같이 길이 M_{sc}^{RS} (710)의 ZC 시퀀스를 전송 BW의 RE들로 매핑한다. 매핑은 DMRS에 대해 연속적인 RE들에 대한 것이거나 SRS에 대한 다른 RE들에 대한 것일 수 있고, 그에 따라 콤(comb) 스펙트럼을 생성할 수 있다(참조 1). 이어서, IFFT가 IFFT 유닛(740)에 의해 수행되고, CS가 CS 유닛(750)에 의한 출력에 인가되고, 그 결과 신호가 필터(760)에 의해 필터링되고, 전송 전력이 전력 증폭기(770)에 의해 인가되며, RS가 전송된다(780).

[0061] 이웃 셀들에 대한 각각의 간섭을 제어하는 동안 관련 신호가 eNB(102)에서 원하는 SINR을 가지고 수신되도록 PUSCH 전송 전력이 결정됨으로써, 수신 안정성 목표를 달성하고 적절한 네트워크 동작을 보장할 수 있다. UL 전력 제어(PC)는 셀 고유 및 UE 고유의 파라미터들을 이용한 개방 루프 전력 제어(OLPC), 및 전송 전력 제어(TPC) 명령들을 통해 eNB(102)에 의해 제공되는 폐루프 전력 제어(CLPC) 정정들을 포함한다. PUSCH 전송이 PDCCH에 의해 스케줄링될 때, TPC 명령이 개별 DCI 포맷에 포함된다. TPC 명령들이 합쳐서 DCI 포맷 3/3A라 불리는 DCI 포맷 3이나 DCI 포맷 3A를 전달하는 별도의 PDCCH에 의해 제공되어, UE들의 그룹에 TPC 명령들을 제공할 수도 있다. DCI 포맷은 순환 반복 체크(CRC) 비트들을 포함하며, UE(114)는 CRC 비트들을 스크램블링하는데 사용되는 개별 무선 네트워크 임시 식별자(RNTI)로부터 DCI 포맷 타입을 식별한다. DCI 포맷 3/3A에 대해, RNTI는 TPC-RNTI이고, UE(114)는 상위 계층 시그널링을 통해 설정된다. UE(114)로부터의 PUSCH 전송이나 UE(114)로의 PDSCH 전송을 스케줄링하는 DCI 포맷에 대해, RNTI는 셀 RNTI(C-RNTI)이다. 추가 RNTI 타입들 또한 존재한다(참조 2).

[0062] UE(114)는 수학식 2에서와 같이 TTI i 중에 셀 c 내에서 밀리와트 당 데시벨(dBm)의 PUSCH 전송 전력 $P_{PUSCH,c}(i)$ 을 도출할 수 있다. 단순성을 위해, UE는 같은 TTI 안에서 PUSCH 및 PUCCH 모두를 전송하지 않는다고 가정한다(참조 3).

[0063] <수학식 2>

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), 10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} [\text{dBm}]$$

[0064]

[0065] $P_{CMAX,c}(i)$ 는 상위 계층 시그널링을 통해 UE(114)에 대해 설정되는 최대 UE 전송 전력이고, $M_{PUSCH,c}(i)$ 는 RB들의 PUSCH 전송 BW이고, $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 는 eNB(102)에서의 평균 수신 SINR을 제어하며 셀 고유 성분 $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c}(j)$ 및 상위 계층 시그널링을 통해 UE(114)로 제공되는 UE 고유 성분 $P_{O_UE_PUSCH,c}(j)$ 의 합이다. 반 영구적으로 스케줄링된(SPS) PUSCH에 대해 $j=0$ 이다. 동적으로 스케줄링된

PUSCH에 대해 $j=1$ 이다. PL_c 는 UE(114)에 의해 산출된 경로 손실(PL) 추정치이다. $j=0$ 이나 $j=1$ 에 대해, $\alpha_c(j) \in \{0, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1\}$ 가 상위 계층 시그널링을 통해 UE(114)로 설정된다. PL은 완전히 보상되지 않기 때문에 부분적 UL PC가 $\alpha_c(j) < 1$ 에 대해 획득된다. $\Delta_{TF,c}(i)$ 는 0에 해당하거나, PUSCH 전송의 스펙트럼 효율성에 따라 정해진다. 추가 세부내용은 본 발명에 있어 본질적인 것이 아니므로 생략된다. 마지막으로, 누적 CLPC가 사용되면 $f_c(i) = f_c(i-1) + \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ 이고 절대 CLPC가 사용될 때 $f_c(i) = \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ 이며, $\delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ 는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷에 포함되거나 DCI 포맷3/3A에 포함된 TPC 명령이다. K_{PUSCH} 가 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH 전송의 TTI와 개별 PUSCH 전송의 TTI 사이의 타임라인으로부터 도출된다.

[0066] TTI i 중 셀 c 의 SRS의 전력 $P_{SRS,c}(i)$ 은 수학적식 3과 같이 PUSCH 전송 전력을 따른다(참조 3).

[0067] <수학적식 3>

$$P_{SRS,c}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), P_{SRS_OFFSET,c}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \} \text{ [dBm]}$$

[0069] $P_{SRS_OFFSET,c}(m)$ 는 상위 계층 시그널링을 통해 UE(114)에 대해 설정된 4 비트 파라미터이고, P-SRS에 대해 $m=0$ 이고 A-SRS에 대해 $m=1$ 이며, $M_{SRS,c}$ 는 RB들의 개수로 표현된 SRS 전송 대역폭이다.

[0070] PUCCH 전송을 위한 전력은 PUSCH 전송이나 SRS 전송을 위한 전력과 유사한 원리들을 따르나(참조 3), 이것은 본 개시와 관련이 없으므로 간결성을 위해 추가 논의는 생략된다.

[0071] TDD 통신 시스템에서, 어떤 TTI들에서의 통신 방향은 DL이고, 어떤 다른 TTI들에서의 통신 방향은 UL이다. 표 1은 프레임 주기라고도 일컫는 10개의 TTI들(한 TTI 또는 서브프레임(SF)가 1밀리초(msec)의 듀레이션을 가짐) 동안의 지시적 UL-DL 구성들을 나열한다. "D"는 DL TTI를 나타내고, "U"는 UL TTI를 나타내고, "S"는 DwPTS라 일컫는 DL 전송 필드, 보호 구간(GP), 및 UpPTS라 일컫는 UL 전송 필드를 포함하는 특별한 TTI를 나타낸다. 총 듀레이션이 하나의 TTI인 상황 아래에 놓은 특별한 TTI 내 각각의 필드의 듀레이션에는 다수의 조합들이 존재한다.

[0072] <표 1> TDD UL-DL 구성들

TDD UL-DL Configuration	DL-to-UL Switch-point periodicity	TTI (SF) number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0074] 표 1의 TDD UL-DL 구성들은 DL TTI들이 되도록 프레임당 40% 및 90%의 DL TTI들을 제공한다(그리고 나머지는 UL TTI들이 되도록 제공). 이러한 융통성에도 불구하고, 시스템 정보 블록(SIB)의 시그널링을 통하거나, DL 캐리어 집적 및 이차 셀의 경우 RRC 시그널링(참조 3 및 참조 4)을 통한 640msec 미만의 빈도마다 업데이트될 수 있는

반고정 TDD UL-DL 구성은 단기 데이터 트래픽 상태들과 잘 어울릴 수 있다. 본 개시의 나머지 부분에서, 그러한 TDD UL-DL 구성은 종래의 (또는 비적응) TDD UL-DL 구성이라 칭할 것이며, 셀 내 종래의 (또는 구) UE들에 의해 사용되는 것이라 가정한다. 이러한 이유로, TDD UL-DL 구성의 고속 적응 기간이 특히 적거나 셀 안에 중간 개수의 연결 UE들이 있는 경우의 시스템 처리율을 개선시킬 수 있다. 예컨대, UL 트래픽보다 더 많은 DL 트래픽이 존재할 때, 종래의 TDD UL-DL 구성은 10, 20, 40 또는 80ms마다, 더 많은 DL TTI들을 포함하도록 적응될 수 있다. TDD UL-DL 구성의 고속 적응을 위한 시그널링은 원리적으로, PDCCH를 통한 DCI 포맷 시그널링을 포함하여 여러 메커니즘들을 통해 제공될 수 있다.

[0075] 종래의 것들과 다른 방식의 TDD UL-DL 구성의 적응에 있어서의 동작 제약은 그러한 적응에 대해 인지할 수 없는 UE들의 가능한 존재에 있다. 그러한 UE들을 종래의 UE들이라 칭한다. 종래의 UE들이 각자의 CRS를 이용하여 DL TTI들에서 측정을 수행하기 때문에, 그러한 DL TTI들은 TDD UL-DL 구성의 고속 적응을 통해 UL TTI들이나 특별한 TTI들로 변경될 수 없다. 그러나 UL TTI는 종래의 UE들에 영향을 주지 않으면서 DL TTI로 변경될 수 있는데, 이는 eNB(102)가 그러한 UE들이 그러한 UL TTI들에서 어떤 신호들도 전송하지 않을 것임을 보장할 수 있기 때문이다. 또한, 모든 TDD UL-DL 구성들에 공통되는 UL TTI가 존재하여, eNB(102)가 이 UL TTI를 다만 UL의 것으로서 선택 가능하게 할 수 있다. 표 1의 모든 TDD UL-DL 구성들을 포함하는 일부 구현예들에서, 이 UL TTI는 TTI#2이다.

[0076] DL TTI가 종래의 TDD UL-DL 구성에서의 DL TTI이면 그것은 고정된 것이다. 특별 TTI는 DL TTI로만 스위칭할 수 있다. 본 개시의 내용과 관련하여, 유일한 UL 고정 TTI는 TTI#2이다. 일반적으로, eNB(102)에 의해 UE(114)에 대해 설정되고 HARQ-ACK 신호 전송을 위해 UE에 의해 사용될 수 있는 TDD UL-DL 구성의 UL TTI들은 고정된 UL TTI들이다. TTI는 종래의 TDD UL-DL 구성에서 UL TTI인 경우 DL 유동 TTI라 칭하며, DL TTI로 적응된다. TTI는 적응된 TDD UL-DL 구성의 DL TTI로 적응될 수 있으나 UL TTI로 남는 종래의 TDD UL-DL 구성에서 UL TTI인 경우 UL 유동 TTI라 칭해진다.

[0077] 상기 내용을 고려하여, 표 2는 표 1의 각각의 TDD UL-DL 구성마다 최대 수의 유동 TTI들('F'로 표시)을 나타낸다. 분명한 것은, 종래의 TDD UL-DL 구성의 DL TTI들이 UL TTI들로 변경될 수 없으므로, 모든 TDD UL-DL 구성들이 다 적응을 위해 사용될 수는 없다. 예를 들어 TDD UL-DL 구성 2가 종래의 것일 때, 적응은 단지 TDD UL-DL 구성 5에 대한 것일 수 있다. 또한, UE가 HARQ-ACK 전송을 위한 UL TTI들을 도출하도록 설정된 TDD UL-DL 구성의 사용은, 적응에 사용될 수 있는 TDD UL-DL 구성을 더 제한하는데, 이는 그러한 UL TTI들이 UL 고정 TTI들이기 때문이다. 따라서, 가령 UE(114)가 UL TTI에서의 종래의 TDD UL-DL 구성에서 DL TTI를 스위칭하는 경우, TDD UL-DL 구성에 대한 적응의 지시는 UE(114)에 의해 무효한 것이라 간주될 수 있다. 무효한 지시들은 예컨대, 적응된 TDD UL-DL 구성에 대한 지시를 운반하는 DCI 포맷에 대한 UE(114)로부터의 오검출에 의해 야기될 수 있다.

[0078] <표 2> TDD UL-DL 구성들을 위한 유동 TTI들(F)

TDD UL-DL Configuration	DL-to-UL Switch-point periodicity	TTI(SF) number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	F	F	D	F	F	F	F
1	5 ms	D	S	U	F	D	D	F	F	F	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	F	F	D	D
3	10 ms	D	S	U	F	F	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	F	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	F	F	D	F	F	F	D

[0079] UL 유동 TTI에서의 UL 전송의 전력은 UL 고정 TTI에서와 상이할 수 있는 바, 이는 전자의 간섭이 인접 셀들에서의 DL 전송들이나 UL 전송들의 조합으로부터 나올 수 있고 후자의 간섭은 인접 셀들의 UL 전송들로부터만 늘 나오기 때문이다. 두 가지 별도의 UL PC 프로세스들이 고려될 수 있다; 하나는 TTI#2와 같은 고정 TTI들에서의 사용을 위한 것이고 다른 하나는 유동 TTI들에서의 사용을 위한 것이다. 각각의 UL PC 프로세스는 $P_{O_PUSCH,c}(j)$

와 $\alpha_c(j)$ 의 개별 값들을 통한 각각의 OLPC 프로세스들을 가지거나, TPC 명령들 $\delta_{PUSCH,c}$ 의 각각의 적용을 통한 각각의 CLPC 프로세스들을 가질 수 있다. 그러나, 유동 TTI들에 대해 단일 UL PC 프로세스를 가지는

종래의 방식은 충분할 수 없는 바, 이는 다양한 유동 TTI들은 다양한 간섭 특성들을 경험할 수 있기 때문이다. 또한 셀 안의 모든 UE들에 대해 같은 UL PC 프로세스를 가지는 것 역시 충분치 않을 수 있는데, 이는 다양한 UE들이 다양한 간섭을 경험할 수 있기 때문이다.

[0081] 도 8은 본 개시에 따른 서로 다른 UL 유동 TTI들에서의 서로 다른 간섭 특성들의 예를 도시한다. 도 13에 도시된 다양한 유동 TTI들에서 보여지는 간섭 특성들에 대한 실시예들은 단지 예시를 위한 것이다. 본 개시의 범위로부터 벗어나지 않는 다른 실시예들이 사용될 수도 있다.

[0082] 도 8에 도시된 바와 같이, TDD UL-DL 구성 1은 참조 셀#1(810)에서 사용되고, TDD UL-DL 구성 2는 참조 셀#2(820)에서 사용되며, TDD UL-DL 구성 3은 참조 셀#3(830)에서 사용된다. 셀#1(840), 셀#2(850), 및 셀#3(860) 내 고정 TTI#2에서, UL 전송들에 의해 경험되는 간섭은 실질적으로 동일하며, 종래의 UL PC 프로세스가 적용될 수 있다. 셀#1(842) 내 유동 TTI#3에서, UL 전송들이 경험하는 간섭은 고정 TTI#2에서와는 다른데, 유동 TTI#3이 셀#2(852)에서의 DL 전송들 및 셀#3(862)에서의 UL 전송들을 위해 사용되기 때문이다. 따라서 셀#2를 향해 위치한 셀#1 내 UE(114)는 TTI#2에서와 매우 다른 TTI#3의 간섭을 경험할 수 있다. 셀#1(844) 내 유동 TTI#7에서, UL 전송들이 경험하는 간섭은 고정 TTI#2, 또는 유동 TTI#3에서와는 다른데, 유동 TTI#7은 셀#2(854)에서는 UL TTI이고 셀#3(864)에서는 DL TTI이다. 따라서 셀#3를 향해 위치한 셀#1 내 UE(114)로부터의 UL 전송들은 TTI#2나 TTI#3에서와 매우 다른 TTI#7의 간섭을 경험할 수 있다. 마지막으로 셀#1(846)의 유동 TTI#8에서 UL 전송들이 경험하는 간섭은 고정 TTI#2, 또는 유동 TTI#3, 또는 유동 TTI#7에서와 다를 수 있는 바, 유동 TTI#8은 셀#2(856) 및 셀#3(866) 모두에서 DL TTI이기 때문이다. 따라서, 두 가지 TTI 타입들(고정 및 유동) 사이에서는 간섭 변동뿐 아니라 서로 다른 유동 TTI들에서의 간섭 변동이 존재한다.

[0083] UL 고정 TTI 대비 UL 고정 TTI에서의 보다 큰 간섭 변동의 결과는, 유동 UL TTI에서 PUSCH를 통해 전송된 데이터 TB들의 수신 신뢰성이 UL 고정 TTI에서 PUSCH를 통해 전송되는 데이터 TB들의 것에 비해 열악할 수 있다는 것이다. 일반적으로 PUSCH에서의 데이터 TB들의 수신 신뢰성은 개별 TTI에서의 간섭이 DL의 것일 때 UL의 것일 때보다 열악해질 수 있다. 이것은 데이터 TB들의 전송이 HARQ 재전송으로부터 이익을 얻을 수 있을 때 심각한 문제가 되지 않지만, 보다 엄격한 신뢰성 요건을 가지며 HARQ 재전송에서 이익을 얻을 수 없는 PUSCH를 통한 UCI 전송들에 있어서는 심각한 문제가 된다.

[0084] 본 개시의 실시예들은 TTI#2가 아닌 어떤 UL TTI인 UL 유동 TTI가 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스 중 하나와 결부될 수 있도록 하는 UE 고유 방식으로, 제1UL PC 프로세스 및 제2UL PC 프로세스를 한 프레임 내 TTI들의 제1집합 및 TTI들의 제2집합과 각기 결부시키기 위한 메커니즘들을 제공한다. 본 개시의 실시예들은 TTI들의 제1집합 및 TTI들의 제2집합에서 UE(114)로부터의 신호 전송을 위해 DCI 포맷 3/3A를 통해 TPC 명령들을 제공한다. 본 개시의 실시예들은 또한, TDD UL-DL 구성의 적응 후, TTI들의 제2집합에서 UL PC 프로세스를 지원하기 위한 메커니즘들을 제공한다. 또한 본 개시의 실시예들은 UE(114)가 UL 고정 TTI에서 전송하는 PUSCH를 통한 데이터 TB들 또는 CSI에 대한 수신 신뢰성과 필적하는, UE(114)가 UL 유동 TTI에서 전송하는 PUSCH를 통한 데이터 TB들이나 CSI에 대한 수신 신뢰성을 가능하게 하는 메커니즘들을 제공한다. 또한 본 개시의 실시예는 제2(또는 제1) UL PC 프로세스와 관련된 TTI에서의 데이터 전송 블록의 초기 전송을 위해 제1(또는 제2) UL PC 프로세스와 관련된 TTI에서 데이터 전송 블록의 재전송을 전송 및 수신하기 위한 메커니즘들을 제공한다.

[0085] UL 유동 TTI들에서의 OLPC 및 CLPC 파라미터들의 적응

[0086] 소정 실시예들에서, UL 신호 전송을 위해 UE(114)가 사용한 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 나 $\alpha_c(j)$ 와 같은 OLPC 파라

미터들이나 $f_c(i)$ 와 같은 CLPC 파라미터들의 값들은 셀 내 UE(114) 위치에 좌우될 수 있으므로, 그러한 값들의 적응은 UL TTI가 고정된 것인지 유동적인 것인지 여부에 따라서만 달라질 수 있으나, 특정 UL 유동 TTI에 따라 달라질 수도 있다. 표 2의 TTI#2와 같은 UL 고정 TTI에 대한 동일한 UL PC 프로세스가 제1UL 유동 TTI에서 사용될 수 있고, UL 고정 TTI에 대한 것과 상이한 UL PC 프로세스가 제2UL 유동 TTI에서 사용될 수 있다. 또한, 각각의 UL PC 프로세스에 대한 OLPC 또는 CLPC 파라미터들의 값들에 대한 적응은 UE에 고유한데, 이는 UL 신호 전송이 경험하는 간섭이 같은 UL 유동 TTI에서의 다른 UE들에 대한 것과는 상이할 수 있기 때문이다. 같은 UL 유동 TTI에서의 UL 신호 전송들에 대해, 제1UE(114)는 UL 고정 TTI에서와 같은 UL PC 프로세스를 사용할 수 있고, 제2UE(115)는 UL 고정 TTI에서와 상이한 UL PC 프로세스를 사용할 수 있다.

[0087] UE(114)는 통상적으로 한 인접 셀로부터 지배적인 간섭을 경험하므로, UL 유동 TTI에서의 UL PC 프로세스는, 지

배적인 간섭 셀에서의 그 유동 TTI가 또한 UL TTI인 경우, UL 고정 TTI에 대한 것과 동일할 수 있다. 반대로, UL 유동 TTI에서의 UL PC 프로세스는 지배적 간섭 셀에서의 UL 유동 TTI가 DL TTI인 경우 UL 고정 TTI에 대한 것과 다를 수 있다. 따라서, UL 유동 TTI에서의 PUSCH나 A-SRS 전송을 위한 UL PC 프로세스는 UE(114)에 대해, UL 고정 TTI(표 2의 TDD UL-DL 구성들에 대한 TTI#2)에 대한 것과 동일하거나 UL 고정 TTI에서의 것과 상이한 것으로 지시될 수 있다. 따라서, PUSCH나 A-SRS 전송에 대한 각자의 UL PC 프로세스에 따라 제1의 종래의 UL PC 프로세스가 사용되는 TTI#2를 포함하는 제1집합 및 제2UL PC 프로세스가 사용되는 제2집합인 UL TTI들의 두 집

합들이 결정된다. 각각의 UL PC 프로세스는 OLPC에 대한 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ 또는 $\alpha_c(j)$ 의 서로 다른 값들이나 상위 계층 시그널링을 통해 미리 UE(114)에 대해 설정될 수 있고 TDD UL-DL 구성의 적응과 동일한 속도로 적

용될 필요는 없는 서로 다른 CLPC 루프들 $f_c(i)$ 과 관련될 수 있다. A-SRS 전송을 위해, $P_{SRS_OFFSET,c}(m)$ 는 개별 OLPC에 대한 각각의 UL PC 프로세스에 대해 따로따로 설정될 수도 있다. UL 유동 TTI에서 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스를 사용하라는 UE(114)로의 지시가 RRC 시그널링을 통해 설정되고, 가능할 때 RRC 구성은 PUSCH나 A-SRS 전송을 스케줄링하는 PDCCH나 EPDCCH를 통한 DCI 포맷에 의해 제공되는 동적 지시를 통해 보충될 수 있다.

[0088] 동적 지시를 위한 제1방식에서, UL TI(TTI#2 외)에서의 UL 신호 전송을 위한 OLPC 또는 CLPC 파라미터들에 대한 값들의 제1집합이나 제2집합을 사용하라는 UE(114)에 대한 지시가 PUSCH 전송들을 스케줄링하는 DCI 포맷들에서 하나의 이진 요소를 가진 추가 전력 제어 구성(PCC) 필드를 포함함으로써 제공된다. OLPC 또는 CLPC 파라미터들에 대한 값들의 제1집합이 항상 사용된다고 추정되는 UL 고정 TTI#2에서의 PUSCH 스케줄링을 위해, PCC 필드는 '0'과 같은 디폴트 값으로 세팅될 수 있다. 예외는 A-SRS 전송 또한 UL 유동 TTI에서 발생하도록 트리거될 때일 수 있으며, 이 경우 PCC 필드는 UL 유동 TTI에서의 A-SRS 전송에 적용될 수 있는 OLPC나 CLPC에 대한 값들의 집합을 가리키는 것이라고 해석될 수 있다.

[0089] 도 9는 본 개시에 따라 각각의 PUSCH 전송을 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스와 관련 짓기 위한 DCI 포맷 내 PCC 필드의 사용 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속 수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어지지 않는 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0090] 도 9에 도시된 바와 같이, UE(114)는 UL TTI에서 PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷을 전달하는 PDCCH를 검출한다(동작 910). UE(114)는 그 DCI 포맷에 포함된 1 비트 PCC 필드의 값을 검사한다(동작 920). 이 값이 이진수 '0'이면, UE(114)는 OLPC나 CLPC 파라미터들에 대한 값들의 제1집합에 따라 결정된 전송 전력을 가지고 PUSCH를 전송한다(동작 930)(제1UL PC 프로세스). 이 값이 이진수 '1'이면, UE(114)는 OLPC나 CLPC 파라미터들에 대한 값들의 제2집합에 따라 결정된 전송 전력을 가지고 PUSCH를 전송한다(동작 940)(제2UL PC 프로세스).

[0091] 동적 지시를 위한 제2방식에서, UL TI(TTI#2 외)에서의 UL 신호 전송을 위한 OLPC 또는 CLPC 파라미터들에 대한 값들의 제1집합이나 제2집합을 사용하라는 UE(114)에 대한 지시는 PUSCH나 A-SRS 전송을 스케줄링하는 각각의 DCI 포맷에서 2 비트의 TPC 필드를 재해석하는 것에 의한 것이다. 2 비트의 TPC 필드에 대한 종래의 해석은 각각의 값이 저마다 -1 dB, 0 dB, 1 dB, 및 3 dB을 나타내는 '00', '01', '10', 및 '11'을 가진 데시벨의 전송 전력 조정을 나타낸다는 것이다. TTI#2 이외의 UL TTI에서의 PUSCH나 A-SRS 전송을 위해, 예컨대 제1비트와 같은 TPC 필드의 한 비트는 전송 전력 조정을 나타내는데 사용될 수 있고, TPC 필드의 다른 비트는 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스의 사용을 나타내는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 전력 조정의 값들은 -1dB 또는 1dB이거나, 제1UL PC 프로세스가 지시되는지 제2UL PC 프로세스가 지시되는지에 따라 달라질 수 있다.

[0092] 도 10은 본 개시에 따라 제1UL PC 프로세스의 사용을 가리킬 수 있는지 제2UL PC 프로세스의 사용을 가리킬 수 있는지 여부에 따라 PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷 내 TPC 필드의 사용 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속 수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어지지 않는 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0093] 도 10에 도시된 바와 같이, UE(114)는 2 비트의 TPC 필드를 포함하고 PUSCH 전송을 스케줄링하는 DCI를 전달하는 PDCCH를 검출한다(동작 1010). UE(114)는 이어서, 개별 TTI가 UL 고정 TTI#2인지 여부를 검사한다(동작 1020). 그것이 TTI#2이면, UE(114)는 제1UL PC에 대응하는 OLPC나 CLPC 파라미터들에 대한 값들의 제1집합을 이용하여 PUSCH를 전송하고, 전송 전력을 조정하기 위한 값을 결정하기 위해 TPC 필드의 양 비트들의 매핑을 이용한다(동작 1030). TTI가 TTI#2가 아니면, UE(114)는 2 비트 TPC 필드의 제2비트의 값에 따라, 각기 제1 또는 제2UL PC 프로세스에 대응하여 OLPC나 CLPC 파라미터들에 대한 값들의 제1집합을 사용할지 제2집합을 사용할지를 결정한다(동작 1040). 예를 들어, 제2비트 값이 이진수 '0'이면, UE(114)는 제1 UL PC 프로세스를 사용한다; 그렇지 않고 제2비트 값이 이진수 '1'이면, UE(114)는 제2UL PC 프로세스를 사용한다. 마지막으로, UE(114)는 TPC 필드의 제1비트의 매핑을 이용하여 전송 전력 조정을 더 결정한다(1050).

[0094] 동적 지시를 위한 제3방식에서, UL TI(TTI#2 외)에서의 UL 신호 전송을 위한 OLPC 또는 CLPC 파라미터들에 대한 값들의 제1집합이나 제2집합을 사용하라는 UE(114)에 대한 지시는 상기 지시를 제공하기 위해 PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷에 포함된 다른 필드의 상태들을 재해석하는 것에 의한 것이다. 예를 들어, 적응 TDD UL-DL 구성을 통해 설정되고 eNB(102)에 대해 액티브 연결을 하는 UE들의 수는 통상적으로 크지 않으므로, UE들 사이의 PUSCH 전송들의 공간 다중화를 가능하게 하기 위해 사용되는 DCI 포맷의 3 비트 CS 및 OCC 인덱스 필드는 통상적으로 지나치다. 이때, TTI#2가 아닌 TTI에서의 PUSCH 전송을 위해, CS 및 OCC 필드의 3 비트들에서 1 비트는 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스에 대한 지시를 제공하는데 사용될 수 있다. 그러한 방식은 각기 그들의 범위를 제한함으로써 DCI 포맷의 다른 필드들로 확장될 수 있다. UE(114) 동작은 제2방식에 대한 것과 유사하므로, 간결함을 위해 추가 예시는 생략된다.

[0095] 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스의 보충적인 동적 지시에 의존하는 어떤 방식에 있어서, PUSCH 전송이 데이터 TB에 대한 재전송을 전달하고, 그것이 TTI#2가 아닌 TTI에서 일어나고, 그것이 DL HARQ-ACK 신호(같은 데이터 TB의 이전 전송에 대한 NACK, 참조 3)에 의해 트리거되면, UE(114)는 제1UL PC 프로세스를 사용할지 제2UL PC 프로세스를 사용할지 여부를 내재적으로 결정해야 한다. UE(114)가 PDCCH나 EPDCCH에 의해 같은 TDD UL-DL 구성에 대한 이전 프레임 내 같은 TTI에서의 PUSCH 전송이 스케줄링되었으면, UE(114)는 데이터 TB의 재전송을 운반하는 PUSCH 전송에 대해 동일한(제1 또는 제2) UL PC 프로세스를 유지한다. UE(114)가 PDCCH나 EPDCCH에 의해 같은 TDD UL-DL 구성에 대한 이전 프레임 내 같은 TTI에서의 PUSCH 전송이 스케줄링되지 않았다면, UE(114)가 제1UL PC 프로세스를 사용할지 제2UL PC 프로세스를 사용할지 여부를 결정하는 데 어떤 내재적 규칙이 적용될 수 있다. 예를 들어, 같은 데이터 TB의 초기 전송에 대해, 각자의 DCI 포맷에서 3 비트를 포함하는 CS 및 OCC 인덱스 필드가 4 개의 보다 작은 값들 중 하나를 나타냈다면, UE(114)는 데이터 TB의 재전송을 위해 제1UL PC를 사용할 수 있고; 그렇지 않고 CS 및 OCC 인덱스 필드가 4 개의 보다 큰 값들 중 하나를 나타냈다면, UE(114)는 데이터 TB의 재전송을 위해 제2UL PC를 사용할 수 있다.

[0096] 도 11은 본 개시에 따라 UE가 PUSCH에서의 데이터 TB의 비적응적 재전송을 위해 제1UL PC 프로세스를 사용할지 제2UL PC 프로세스를 사용할지 여부를 결정하는 프로세스의 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속 수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어져서는 안될 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0097] 도 11에 도시된 바와 같이, UE(114)는 데이터 TB의 초기 전송에 대해 NACK을 전달하는 HARQ-ACK 신호를 검출한다(동작 1110). UE(114)는 설정된 TDD UL-DL 구성에 대해 HARQ-ACK 신호 검출의 TTI 인덱스에 의존하는 HARQ 타임라인에 따라 TTI(TTI#2가 아닌)에서 데이터 TB의 재전송을 전달하는 PUSCH를 전송한다(동작 1120). UE(114)는 같은 데이터 TB에 대한 초기 PUSCH 전송을 스케줄링하는 DCI 포맷에 포함된 CS 및 OCC 인덱스의 값에 기초하여 PUSCH 전송을 위해 제1UL PC 프로세스를 사용할지 제2UL PC 프로세스를 사용할지 여부를 결정한다(동작 1130). CS 및 OCC 인덱스 필드의 값이 하위 절반의 값들에 속하면, UE(114)는 제1UL PC 프로세스를 이용한다(동작 1140). CS 및 OCC 인덱스 필드의 값이 상위 절반의 값들에 속하면, UE(114)는 제2UL PC 프로세스를 이용한다(동작 1150).

[0098] UE(114)가 DL TTIn에서 검출한 DCI 포맷에 의해 트리거된 A-SRS 전송을 위한 TTI는 $n+k$, ($k \geq 4$ 및

$$(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{offset,1}) \bmod T_{SRS,1} = 0$$

)를 만족하는 제1UL TTI로서 결정되며, 여기서 k_{SRS} 는 프

레임 n_j 안의 TTI 인덱스이고, $T_{offset,1}$ 는 A-SRS TTI 오프셋이고, $T_{SRS,1}$ 는 A-SRS 주기이다(참조 3). 이때 A-SRS는 UL 고정 TTI(TTI#2와 같은)나 UL 유동 TTI에서 전송될 수 있다. A-SRS 전송이 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH에 의해 트리거되고 A-SRS가 UL 유동 TTI에서 전송되어야 할 경우, 처음 두 방식들이 다시 사용될 수 있다. 구체적으로, PDSCH를 스케줄링하고 A-SRS 트리거링을 지원하는 DCI 포맷들은, 제1UL 프로세스가 사용되어야 할지 제2UL 프로세스가 사용되어야 할지 여부를 가리기 위해 PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷들의 PCC 필드와 같은 방식으로 A-SRS 전송들에 적용될 수 있는 PCC 필드나, 제1부분은 TPC 명령을 나타내고 제2부분은 PCC로서 기능하는 두 부분들로 나뉘질 수 있는(A-SRS가 트리거될 때에만) TPC 필드를 포함할 수 있다. 이와 달리, PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH에 의해 트리거되는 A-SRS 전송에 대해, 그러한 트리거링은 UL 지배적인 간섭이 존재할 때 주로 유익하기 때문에 제2UL PC 프로세스가 디폴트로서 사용될 수 있다. A-SRS가 TTI#2와 같은 UL 고정 TTI에서 전송되어야 할 경우, 종래의 UL PC 프로세스(제1UL PC 프로세스)가 적용된다.

[0099] 두 개의 서로 다른 UL PC 프로세스들이 PUSCH나 A-SRS 전송에 적용될 수 있지만, 본 개시는 PUCCH 전송들이 고정 TTI들 안에서 있을 수 있고 그에 따라 하나의(제1) UL PC 프로세스로 충분하다. 그러한 제한의 한 이유는 PUSCH들에서의 데이터 전송들과는 달리 PUCCH에서의 제어 정보의 전송은 보통 더 높은 수신 신뢰성을 요하고 HARQ 재전송으로부터 도움을 받을 수 없기 때문에, DL 간섭으로부터 PUCCH 전송을 보호하자는 것이다. 또 다른 이유는 제2UL PC 프로세스를 이용하고 구 UE들이 PUCCH들을 통해 제어 정보를(또는 PUSCH들을 통해 데이터 정보까지) 전송하는 UL TTI에서 보다 큰 전송 전력을 인가하는 것은 원치않는 인밴드(in-band) 송출을 만들어 제1UL PC 프로세스를 이용하는 일반적인 UE들로부터 전송된 정보의 수신 신뢰성을 심각하게 저하시킬 수 있다는 데 있다. 인밴드 송출을 피하고 같은 TTI에서 제1UL PC 프로세스를 이용하는 신호들보다 훨씬 큰 전력으로 제2UL PC 프로세스를 이용하는 신호들을 수신한 결과는, 일반적인 UE들이 신호들을 전송하는 TTI들에서는 UE(114)가 그러한 TTI들에서 주로 DL 간섭을 경험한다고 해도 제2UL PC 프로세스가 사용될 수 없다는 것이다. 따라서 UL TTI와 무관하게, 일반 UE들과 적응 TDD UL-DL 구성을 통해 동작하도록 설정된 UE들 모두에 의한 PUCCH 전송들에는 항상 같은 UL PC 프로세스가 사용된다.

[0100] PUCCH 전송들은 또한, PDCCH 검출에 따른 HARQ-ACK 전송들을 위해 UE(114)에 설정되는 다른 TDD UL-DL 구성에 기반하여, DL TTI로 적용될 수 없음에도 불구하고 TTI#2가 아닌 UL TTI인 UL 유동 TTI에서 발생할 수 있다. 예를 들어, UL-DL 구성 2가 HARQ-ACK 전송을 위해 UE(114)에 대해 설정되면, TTI#7은 UL-DL 구성 5가 HARQ-ACK 전송을 위해 UE(114)에 설정되는 경우 UL 유동 TTI가 될 수도 있다고 하더라도 항상 UL TTI가 된다(TTI#2 만은 항상, HARQ-ACK 전송을 위해 UE(114)에 설정되는 TDD UL-DL 구성과 무관하게 UL TTI이다). 이때, 본 개시는 PUCCH 전송을 위해 제1UL PC 프로세스가 항상 사용된다고 간주하고, TTI#7은 PUCCH를 통한 UE(114)로부터의 HARQ-ACK 신호 전송에 사용될 수 있으므로, 제1UL PC 프로세스는 TTI#7에도 사용된다. 일반적으로 제1UL PC 프로세스는 UE(114)가 PUCCH를 전송할 수 있는 TTI#2 이외에, 모든 TTI에서의 모든 UL 시그널링(PUSCH, SRS, PUCCH)에 사용된다.

[0101] P-SRS 전송에 대해, TTI 타입(고정 또는 유동)은 설정을 통해 미리 결정되므로, 제1UL PC 프로세스가 사용되는지 제2UL PC 프로세스가 사용되는지 여부 역시 설정을 통해 미리 결정된다. SPS PUSCH 전송에 대해, TDD UL-DL 구성이 SPS PUSCH가 전송되는 UL TTI의 구성 보다 빠를 수 있기 때문에, 본 개시는 그 전송이 항상 고정 TTI 안에서 있을 수 있고 제1UL PC 프로세스를 사용하는 것을 고려한다.

[0102] PUSCH 전송에 대해, 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스와 UL TTI의 결부 또한, 보충적인 동적 시그널링 없이 전적으로 설정(RRC 시그널링)에 의존할 수 있다. 예를 들어, 일반적인 것보다 빠른 TDD UL-DL 구성을 적응시키지 않는 셀로부터 인접 채널 간섭을 고려할 때, TTI에서의 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스의 사용은 RRC 시그널링을 통해 반 고정 방식으로 UE(114)에 시그널링될 수 있다. 같은 방식이, PUSCH 재전송 TTI에서 UE가 사용할 UL PC 프로세스를 동적으로 지시하는 관련 DCI 포맷이 존재하지 않을 때 NACK 값을 가진 HARQ-ACK에 의해 트리거되는 PUSCH 재전송, 또는 UL 유동 TTI 중에 발생하도록 구성되고 TDD UL-DL 구성의 적응을 통해 트리거되는 A-SRS에 대해 적용될 수 있다.

[0103] 10 개의 TTI들의 프레임을 고려하고, TTI#2가 UL 고정 TTI이고 TTI#0, TTI#1, TTI#5는 고정 DL TTI들이거나 고정 특별 TTI들(DwPTS 길이 및 UpPTS 길이의 동일 구성을 가짐)임을 고려할 때, RRC 시그널링은 (유동 TTI#3, TTI#4, TTI#6, TTI#7, TTI#8, 및 TTI#9에 대해) 6 비트를 포함하는 비트맵일 수 있으며, 이때, 각각의 TTI에 대해 비트값 '0'은 제1UL PC 프로세스의 사용을 나타낼 수 있고, 비트값 '1'은 제2UL PC 프로세스의 사용을 나타낼 수 있다. TTI#6와 제2UL PC 프로세스의 가능한 결부 이유는, 그것이 특별 TTI인 경우 그것은 예컨대 SRS

전송들과 같이 UpPTS의 UL 전송들을 지원할 수 있고, UE(114)가 UL 간섭이나 DL 간섭(그것이인접 셀에서 사용되는 TDD UL-DL 구성의 DL TTI인 경우)을 경험할 수 있기 때문이다. 비트맵은 일반적 TDD UL-DL 구성 및 4 비트 미만을 포함할 수 있는 경우 등에서 다수의 유동 TTI들에 해당하는 사이즈로 정의될 수도 있다. 제1UL PC 프로세스와 관련된 TTI들의 제1집합 및 제2UL PC 프로세스와 관련된 TTI들의 제2집합에서 프레임 내 UL TTI들의 RRC 시그널링을 통한 연결(association)은 간섭하는 셀이 그 TDD UL-DL 구성의 일반적인 적응을 이용하는 경우 충분하다.

[0104] 본 발명은 또한 RRC 시그널링을 통해 제2UL PC 프로세스의 사용이 UE(114)에 대해 설정되는 것을 고려한다. 예를 들어, 어떤 셀이 TDD UL-DL 구성의 동일한 적응을 이용하는 셀들의 클러스터에 속하고, 그 셀들의 클러스터에서 어떤 셀에 대한 간섭이 같은 클러스터 내 셀들에 의해 주로 발생되는 경우, 제2UL PC 프로세스가 반드시 필요하지는 않는데, 이는 셀 내 UL 전송들이 같은 클러스터 내 다른 셀들로부터의 간섭을 경험하기 때문이다.

[0105] 고정 TTI들이나 유동 TTI들에서 사용할 DCI 포맷 3/3A의 TPC 명령들

[0106] 소정 실시예들에서, PUSCH 전송 전력이나 SRS 전송 전력을 조정하기 위한 TPC 명령들 또한, TPC-RNTI와 스크램블링된 CRC를 이용하여 DCI 포맷 3/3A의 전송을 통해 UE들의 그룹으로 제공된다. 각각의 UL PC 프로세스들이 UL TTI들의 제1집합에서의 전송과 UL TTI들의 제2집합에서의 전송들 사이에서 사용될 때, 각각의 UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령들을 식별할 필요가 있다.

[0107] 제1방식에서, 각각의 TPC-RNTI는 UL TTI들의 제2집합에 적용할 수 있는 TPC 명령들과 관련되며, RRC 시그널링과 같은 상위 계층 시그널링을 통해 UE(114)에 대해 설정된다. 따라서, DCI 포맷 3/3A를 전달하는 개별 PDCCH를 검출할 때, UE(114)는 CRC를 제1UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령들을 제공하는 DCI 포맷 3/3A에 대응하는 제1TPC-RNTI나 제2UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령들을 제공하는 DCI 포맷 3/3A에 대응하는 제2TPC-RNTI와 디스크램블링한 후 CRC 체크를 수행한다.

[0108] 도 12는 본 개시에 따라 UE(114)가 다양한 개별 DCI 포맷들 3/3A로부터 제1UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령들이나 제2UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령들을 획득하는 프로세스의 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속 수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어져서는 안될 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0109] 도 12에 도시된 바와 같이, UE(114)는 잠정적으로 DCI 포맷 3/3A를 전달하는 PDCCH를 수신하고, 제1TPC-RNTI 및 제2TPC-RNTI를 사용하여 그 CRC를 디스크램블링하며, 제1개별 CRC 체크 및 제2CRC 개별 CRC 체크를 수행한다(동작 1210). UE(114)는 이어서 제1 및 제2CRC 체크 각각의 결과들을 검사한다(동작 1220). 그 CRC 체크들 중 어느 것도 양성(positive)이 아니면, UE(114)는 PDCCH 디코딩 결과를 무시한다(동작 1230). 제1CRC 체크가 양성이면(동작 1240), UE(114)는 PUSCH나 SRS 전송 전력을 조정하기 위해 제1UL CLPC 프로세스에 대한 DCI 포맷의 TPC 명령을 사용하고(동작 1250); 그렇지 않으면 UE(114)는 USCH나 SRS 전송 전력을 조정하기 위해 제2UL CLPC 프로세스에 대한 DCI 포맷의 TPC 명령을 사용한다(동작 1260).

[0110] 제2방식에서 제1UL PC 프로세스에 적용가능한 TPC 명령 및 제2UL PC 프로세스에 적용가능한 TPC 명령은 같은 DCI 포맷 3/3A로 제공된다. UE(114)는 제1UL PC 프로세스에 적용가능한 TPC 명령에 대해 제1위치로 (가령, RRC 시그널링을 통해) 설정되고, 제1UL PC 프로세스에 적용가능한 TPC 명령 직후 위치될 제2UL PC 프로세스에 적용가능한 TPC 명령을 내재적으로 결정한다.

[0111] 도 13은 본 개시에 따라 동일한 DCI 포맷 3/3A에서 제1UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령이나 제2UL PC 프로세스에 대한 TPC 명령에 대한 UE의 결정 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속 수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어져서는 안될 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0112] 도 13에 도시된 바와 같이, UE(114)는 잠정적으로 DCI 포맷 3/3A를 전달하는 PDCCH를 수신하고, TPC-RNTI를 사용하여 그 CRC를 디스크램블링하며, CRC 체크를 수행한다(동작 1310). UE(114)는 이어서 CRC 체크들의 결과를 검사한다(동작 1320). 그 CRC 체크가 음성(negative)이면, UE(114)는 PDCCH 디코딩 결과를 무시한다(동작 1330), CRC 체크가 양성이면, UE(114)는 PUSCH나 SRS 전송을 조정하는데 제1CLPC 프로세스에 대한 DCI 포맷의

제1TPC 명령을 사용한다(동작 1340). UE는 또한 PUSCH나 SRS 전송을 조정하는데 제2CLPC 프로세스에 대한 DCI 포맷의 제2TPC 명령을 사용하며(동작 1350), 이때 제2TPC 명령의 위치는 제1TPC 명령의 위치와 별도로 설정되거나, 제1TPC 명령의 위치 바로 다음에 이어진다.

[0113] 유동 TTI들에서 PUSCH 전송 전력이나 SRS 전송 전력을 조정하기 위해 TPC 명령을 제공하는 DCI 포맷 3/3A 외에, (모든 유동 TTI들이 같은 UL PC 프로세스를 적용하는 것이 아니기 때문에) 전송 전력 조정이 적용될 수 있는 유동 TTI들을 나타내는 것이 바람직할 수도 있다. PUSCH를 통한 데이터 TB의 비적응적 재전송에 대한 것과 동일한 방식이 적용될 수 있다.

[0114] 마지막으로, DCI 포맷 3/3A에 의해 UE(114)로 제공되는 TPC 명령은 주로 (적어도 한 TPC 명령을 포함하는 DCI 포맷들을 전달하는, UE(114)에 의한 PDCCH 검출에 응한 HARQ-ACK가 아닌) PUCCH로 전송되는 UCI나 SPS PUSCH나 P-SRS와 같은 주기적 시그널링의 전송 전력을 조정하고자 한다는 것을 고려할 때, DCI 포맷들의 검출을 통해 트리거되는 비주기적 시그널링에 대한 전송 전력은 개별 DCI 포맷에 포함된 TPC 명령으로부터 조정될 수 있기 때문에, 제2UL PC 프로세스에 대해 전적으로 DCI 포맷 3/3A에 의한 TPC 명령들을 지원하는 것은 그러한 TPC 명령들을 항상 제1UL PC 프로세스에만 적용하는 것이라거나, 제1UL PC 프로세스 및 제2UL PC 프로세스 둘 모두에 적용하는 것으로서 해석할 수 있다.

[0115] TDD UL-DL 구성 적응 후 UL PC 프로세스들의 조정

[0116] 이 실시예는 TDD UL-DL 구성의 적응 후, 유동 TTI에서 UE(114)로부터의 PUSCH나 SRS 전송들이 경험하는 간섭이 인접 셀들에서 사용되는 TDD UL-DL 구성들에 따라 바뀔 수 있다고 간주한다. 따라서, TPC 명령들이 누적되는 경우 유동 TTI들에서의 PUSCH나 SRS 전송들에 대한 이전의 TDD UL-DL 구성으로부터 같은 CLPC 프로세스를 계속 사용하는 것은 적절치 않을 수 있다.

[0117] 본 개시는 TDD UL-DL 구성의 적응 후 TTI들의 제2집합에서의 UE(114)로부터의 PUSCH나 SRS 전송들에 대해 제

2CLPC 프로세스 $f_{c,2}$ 가 재초기화되고, TTI들의 제1집합에서의 UE(114)로부터의 PUSCH나 SRS 전송들에 대해

제1CLPC 프로세스 $f_{c,1}$ 가 이전 TDD UL-DL 구성 중에 그 마지막 값으로부터 계속된다고 간주한다. TDD UL-DL 구성의 적응 후 제2UL PC 프로세스와 관련된 TTI들의 제2집합에서의 PUSCH나 SRS 전송 전력을 적응시키기 위해

채널 변동 추적을 유지하기 위해, UE(114)는 이전 TDD UL-DL 구성 중에 $f_{c,2}$ 를 $f_{c,1}$ 의 마지막 값으로 재

초기화한다. 이와 달리, 현재의 TDD UL-DL 구성에 적용 가능한 TPC 명령을 수신하기 전에, UE(114)가 $f_{c,2}$ 를

$f_{c,1}$ 의 현재 값으로 재초기화할 수도 있다. 또한, UE(114)가 제2UL PC 프로세스를 통해 동작하도록 설정될

때, $f_{c,2}$ 에 대한 초기 값은 그 설정 시점 시 $f_{c,1}$ 의 기존 값과 동일할 수 있다. 이것은 UE(114)가 일반적

인 TDD UL-DL 구성에서 적응 TDD UL-DL 구성으로 그 동작을 천이하는 모든 경우로 확장될 수도 있다. 예를 들어 UE(114)가 적응 기간 동안 제1적응 TDD UL-DL 구성을 나타내는 제1DCI 포맷을 검출하지 못하고(그래서 UE(114)가 제1UL PC 프로세스를 사용하여 종래의 TDD UL-DL 구성을 가지고 동작하고) 이어서 UE(114)가 그 적응 기간

중에 제2적응 TDD UL-DL 구성을 나타내는 제2DCI 포맷을 검출할 때, UE(114)는 $f_{c,2}$ 를 $f_{c,1}$ 의 기존 값으로

초기화할 수 있다. 이와 달리, 누적 혹은 절대 TPC의 사용에 대한 구성은 제1CLPC 프로세스 및 제2CLPC 프로세스에 대해 독립적인 것일 수 있다. 또는 UE(114)가 적응 TDD UL-DL 구성을 가지고 동작하지 못했을 경우이다.

[0118] 도 14는 본 개시에 따라 TDD UL-DL 구성의 적응 후, 제1CLPC 프로세스 및 제2CLPC 프로세스의 동작 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속 수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어져서는 안될 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0119] 도 14에 도시된 바와 같이, UE(114)는 TDD UL-DL 구성의 적응을 결정한다(동작 1410). UE(114)는 이전 TDD UL-

DL 구성 중 $f_{c,1}$ 의 마지막 값에 해당하는(또는 $f_{c,1}$ 의 현재 값에 해당하는) $f_{c,2}$ 을 설정한다(동작 1420). UE(114)는 이전 TDD UL-DL 구성의 $f_{c,1}$ 의 마지막 값을 사용하여 현재의 TDD UL-DL에서의 $f_{c,1}$ 을 업데이트한다(동작 1430).

[0120] 고정 TTI들 및 유동 TTI들에서의 UCI 자원 결정

[0121] 소정 실시예들에서, UE(114)로부터의 PUSCH 전송이 TTI#2와 같은 고정 TTI들 및 적어도 일부 유동 TTI들 사이에서 경험할 수 있는 서로 다른 간섭 특성들로 인해, 그리고 그 서로 다른 간섭을 참작할 서로 다른 개별 UL PC 프로세스들의 가능한 사용에도 불구하고, UE(114)는 데이터 TB들의 전송을 위해 서로 다른 개별 BLER들로 동작할 수 있다. 예를 들어 일부 유동 TTI들에서 UE(114)로부터의 PUSCH 전송에 대한 간섭은 DL 전송들로부터 나올 수 있고, 항상 UL 전송들로부터 나오는 UL 고정 TTI에서의 UE(114)로부터의 PUSCH 전송에 대한 간섭보다 훨씬 더 심각할 수 있다.

[0122] 데이터 TB에 대한 목표 BLER이 간섭 조건을 포함하는 일반 동작 환경에서의 변동을 참작하도록 조정될 수 있다고 해도, UCI 목표 BLER은 통상적으로 동작 환경과 무관하게 고정된다. PUCCH에서의 UCI 전송은 표 2의 TDD UL-DL 구성들에 대한 TTI#2와 같은 고정 TTI들에서만 있을 수 있고, 그 경우 실질적으로 안정적인 동작 조건을 경험한다. 그러나 PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷을 전달하는 PDCCH에 의해 트리거되는 비주기적 CSI와 같은 PUSCH에서의 UCI 전송은 고정 TTI나 유동 TTI에서 있을 수 있다. CSI 전송이 유동 TTI에서 PUSCH 상에서 다중화되면, 개별 간섭 상황에 따라, CSI에 할당된 각각의 개수의 RE들은 고정 TTI 대비 유동 TTI에서의 데이터 TB들에 대해 다른 동작 BLER을 참작하도록 조정될 필요가 있을 수 있다. 실용적 이유로 동일한 PUSCH 심볼 내 RE들의 전력이 동일하기 때문에, CSI RE들 및 데이터 정보 RE들에 대한 별개의 전력 제어는 가능하지 않다. 그러나, PUSCH에서의 CSI 다중화에 사용되는 RE들의 수를 조정하는 것인 기능적으로, 데이터 정보에 대한 UL PC와 별개인 CSI에 대한 UL PC를 수행하는 것에 해당한다. 또한, 제1UL PC 프로세스가 고정 TTI들에서의 PUSCH 전송을 위해 사용될 수 있고 제2UL PC 프로세스는 적어도 일부 유동 TTI들에서 PUSCH 전송에 사용될 수 있음에도 불구하고, 제2UL PC 프로세스는 데이터 TB들이나 CSI에 대한 수신 신뢰성을 향상하는데 충분치 않을 수 있는데, 이는 각각의 UE가 전력이 제한되어 있거나(이미 거의 최대 전송 전력에서 동작함) 네트워크가 중대한 간섭의 생성을 피하기 위해 개별 전송 전력을 크게 증가시키지 않도록 선택할 수 있기 때문이다.

[0123] TTI 타입과 무관하게 동일한 UCI BLER을 유지하면서 매우 다른 간섭 상황들을 경험하는 TTI들 간 PUSCH를 통한

데이터 TB들의 서로 다른 BLER을 참작하기 위해, 고정 TTI에서와 다른 β_{offset}^{PUSCH} 가 유동 TTI에서의 CSI 전송에 사용될 수 있다. 따라서, UE(114)는 eNB(102)에 의해, 제1 $\beta_{offset,1}^{PUSCH}$ 값이 UE(114)가 고정 TTI에 대해서와 통계적으로 유사한 간섭을 경험하는 유동 TTI나 고정 TTI와 같은 TTI들의 제1집합에서 전송되는 PUSCH에서의 CSI 다중화에 사용되고, 제2 $\beta_{offset,2}^{PUSCH}$ 값이 PUSCH 전송이 고정 TTI에서 경험하는 것과 본질적으로 상이한 간섭을 경험하는 유동 TTI들에 대한 것과 같은 제2집합에서 전송된 PUSCH에서의 CSI 다중화에 사용되는, 두 개의 β_{offset}^{PUSCH} 값들로 설정될 수 있다. 또한, SPS PUSCH 전송들은 고정 TTI에서 있을 수 있다고 간주되므로, 제1 $\beta_{offset,1}^{PUSCH}$ 값은 각각의 CSI가 SPS PUSCH 전송 시 다중화되는 경우에 사용된다.

[0124] 도 15는 본 개시에 따라 제1TTI에서 여러 CSI 자원들을 결정하기 위한 제1 $\beta_{offset,1}^{PUSCH}$ 의 사용 및 제2TTI에서

여러 CSI 자원들을 결정하기 위한 제2 $\beta_{offset,2}^{PUSCH}$ 의 사용 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속

수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어지지 않는 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0125] 도 15에 도시된 바와 같이, UE(114)는 TTI에서 PUSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷을 전달하는 PDCCH를 검출한다(동작 1510). UE(114)는 PUSCH가 프레임의 TTI들의 제1집합으로부터의 제1TTI에서 전송되는 경우 제1 $\beta_{offset,1}^{PUSCH}$ 값을 사용하거나(동작 1520) PUSCH가 프레임의 TTI들의 제2집합으로부터의 제2TTI에서 전송되는 경우 제2 $\beta_{offset,2}^{PUSCH}$ 값을 사용하여(동작 1530) 각각의 개수의 RE들을 결정함으로써 PUSCH에서 CSI를 다중화한다. 따라서 $\beta_{offset,1}^{PUSCH}$ 는 프레임 내 TTI들의 제1집합에 대한 PUSCH 상의 CSI 전송에 사용되고, $\beta_{offset,2}^{PUSCH}$ 는 프레임 내 TTI들의 제2집합에 대한 PUSCH 상의 CSI 전송에 사용된다.

[0126] TTI에서의 PUSCH 전송 시 각각의 CSI 다중화를 위해 여러 RE들을 결정할 때 제1 $\beta_{offset,1}^{PUSCH}$ 또는 제2 $\beta_{offset,2}^{PUSCH}$ 의 사용은, 앞서 기술된 바와 같이(RRC 시그널링에 의한 설정이나 DCI 포맷에 의한 동적 지시) PUSCH 전송을 위해 제1UL PC 프로세스나 제2UL PC 프로세스의 사용과 같은 방식으로 UE(114)에 지시될 수 있다. 또한, 제1 $\beta_{offset,1}^{PUSCH}$ 의 사용은 제1UL PC 프로세스의 사용과 바로 연결될 수 있고, 제2 $\beta_{offset,2}^{PUSCH}$ 의 사용은 제2UL PC 프로세스의 사용과 바로 연결될 수 있다(프레임 내 TTI들의 제1집합은 제1UL PC 프로세 및 제1 β_{offset}^{PUSCH} 를 사용하도록 설정되고, 프레임 내 TTI들의 제2집합은 제1UL PC 프로세 및 제2 β_{offset}^{PUSCH} 를 사용하도록 설정된다).

[0127] 데이터 전송 블록들의 재전송을 위한 링크 적응

[0128] 소정 실시예들에서, 고정 TTI 및 적어도 하나의 유동 TTI 사이의 서로 다른 간섭 특성들을 경험할 수 있는 PUSCH를 통한 UCI 전송들의 링크 적응과 유사하게, 그러한 링크 적응 역시 데이터 TB들의 전송에 대해 유익할 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, UL 지배적 간섭을 가진 TTI들에 및 DL 지배적 간섭을 가진 TTI들에서 UE(114)로부터의 UL 시그널링에 대한 각각의 UL PC 프로세스들의 사용은, 간섭이 주로 다른 UE들로부터의 DL 전송으로부터 기인하는 TTI들에서의 수신 신뢰성을 개선시키지만, 간섭이 주로 다른 UE들로부터의 UL 전송에서 비롯되는 TTI들에서와 필적할만한 수신 신뢰도를 제공하는 것은 보통 어려울 수 있다(예를 들어 UE 전송 전력 한계나 추가 UL 간섭의 한계로 인해).

[0129] PUSCH에서의 데이터 TB의 재전송이 적응적인지(각각의 PDCCH의 검출에 의해 트리거됨) 비적응적인지(각각의 HARQ-ACK 신호에서의 NACK 값의 검출에 의해 트리거됨) 여부와 무관하게, 데이터 TB의 각각의 초기 전송에 대한

것과 동일한 변조 및 코딩 방식(MCS) 인덱스 I_{MCS} 가 사용되며, 증가적 중복(IR)을 사용하는 HARQ 프로세스의 중복 버전(RV) 만이 업데이트된다. 데이터 TB의 재전송이 그 데이터 TB의 초기 전송에서와 통계적으로 동일한 간섭을 경험할 때 동일한 MCS를 유지하는 것이 바람직하겠지만, 두 전송들 사이의 간섭이 매우 상이할 때는 그것이 해가될 수 있다.

[0130] 제1방식에서, 데이터 TB의 초기 전송을 전달하는 PUSCH가 개별 UE가 다른 UE들로부터의 UL 전송으로부터 지배적인 간섭을 경험하는 유동 TTI나 고정 TTI에서 전송될 때, 그리고 같은 데이터 TB의 재전송을 전달하는 PUSCH가 개별 UE가 다른 UE들로부터의 DL 전송으로부터 지배적인 간섭을 경험하는 유동 TTI에서 전송될 때, 그 데이터 TB의 재전송에 사용되는 MCS가 같은 데이터 TB의 초기 전송에 사용되는 MCS보다 낮은 것이 바람직할 수 있다. 이것은 데이터 TB의 초기 전송에 대한 것과 필적하는 복조 데이터 비트들(디코딩 전)의 값들에 대한 신뢰성을 제공할 수 있고, 데이터 TB 디코딩 이전 개별 값들의 적절한 결합을 가능하게 한다. 반대로, 데이터 TB의 초기 전송을 전달하는 PUSCH가 개별 UE가 다른 UE들로부터의 DL 전송으로부터 지배적인 간섭을 경험하는 유동 TTI에서 전송될

때, 그리고 같은 데이터 TB의 재전송을 전달하는 PUSCH가 개별 UE가 다른 UE들로부터의 UL 전송으로부터 지배적인 간섭을 경험하는 유동 TTI나 고정 TTI에서 전송될 때, 그 데이터 TB의 재전송에 사용되는 MCS가 같은 데이터 TB의 초기 전송에 사용되는 MCS보다 높은 것이 바람직할 수 있다.

[0131] 본 개시는 eNB(102)가 UE(114)가 데이터 TB의 재전송을 위해 MCS 인덱스를 결정할 때 적용할 수 있는 MCS 인덱스

스 쉬프트 I_{MCS_shift} 를 가지고 UE(114)를 설정하는 것을 고려한다. PUSCH를 통한 데이터 TB의 재전송을 전달하는 TTI에서의 간섭이 PUSCH를 통한 같은 데이터 TB의 초기 전송을 전달하는 TTI에서의 간섭과 통계적으로

상이하고, 데이터 TB의 초기 전송에 대한 MCS 인덱스를 $I_{MCS_initial}$ 로 표기할 경우, UE(114)는 데이터 TB의

재전송을 위한 MCS 인덱스 $I_{MCS_retransmission}$ 를, 초기 전송의 TTI가 제1UL PC 프로세스의 TTI와 같은 타입을

가지면 $I_{MCS_retransmission} = \max(I_{MCS_initial} - I_{MCS_shift}, I_{MCS_min})$ 로, 제2UL PC 프로세스의 TTI와 같은 타입을 가지면 재전송의 TTI로 결정한다. 그렇지 않고, 초기 전송의 TTI가 제2UL PC 프로세스의 TTI와 같은 타입을 가지고, 제1UL PC 프로세스의 TTI와 같은 타입을 가지면 재전송의 TTI이며,

$I_{MCS_retransmission} = \min(I_{MCS_initial} + I_{MCS_shift}, I_{MCS_max})$ I_{MCS_min} 및 I_{MCS_max} 는 각기 UE(114) 동작에 대해 지원되는 최소 및 최대 MCS 인덱스들이다. TTI 타입의 UL PC 프로세스와의 결부는 제1UL PC 프로세스(TTI가 제1집합 안에 있음)이거나 제2UL PC 프로세스(TTI가 제2집합 안에 있음)을 사용하기 위해 앞서 기술된 결정 방법들과 관련되며, 한 개 이상의 UL PC 프로세스들이 실제로 사용되는지 여부와 무관하다. 반대로, PUSCH를 통해 데이터 TB의 재전송을 전달하는 TTI에서의 간섭이 PUSCH를 통한 같은 데이터 TB의 초기 전송을 전달하는 TTI에서의 간섭과 통계적으로 동일할 경우, MCS 쉬프트는 사용되지 않는다. 그러면,

$I_{MCS_retransmission} = I_{MCS_initial}$ 이다.

[0132] 도 16은 본 개시에 따라 UE(114)가 데이터 TB의 재전송을 위한 MCS 인덱스를 결정하도록 하는 MCS 인덱스 쉬프트

트 I_{MCS_shift} 의 사용 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속 수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어져서는 안될 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0133] 도 16에 도시된 바와 같이, eNB(102)는 상위 계층 시그널링을 이용하여 UE(114)로의 MCS 인덱스 쉬프트

I_{MCS_shift} 를 설정한다(1610). 제2TTI에서의 PUSCH를 통한 데이터 TB의 재전송에 대해(동작 1620), UE(114)는 제2TTI가 개별 PUSCH를 통한 같은 데이터 TB의 초기 전송에 대한 제1TTI와 같은 타입을 가지는지 여부를 판단한다(동작 1630). TTI는 제1타입이나 제2타입을 가질 수 있고, 각각의 결정은 UE(114)가 개별 PUSCH 전송을 위해 제1UL PC 프로세스를 적용할지 제2UL PC 프로세스를 적용할지 여부를 결정하는 앞서 기술된 바와 같을 수 있다. 제1TTI 및 제2TTI가 같은 타입을 가지면, UE(114)는 데이터 TB의 재전송을 위한 MCS 인덱스

$I_{MCS_retransmission}$ 가 같은 데이터 TB의 초기 전송에 대한 MCS 인덱스 $I_{MCS_initial}$ 와 동일하도록 결정한다(1640). 제1TTI 및 제2TTI가 같은 타입을 가지지 않으면, UE(114)는 데이터 TB의 재전송에 대한 MCS 인덱스를 제1TTI가 제1타입을 가지고 제2TTI가 제2타입을 가질 경우

$I_{MCS_retransmission} = \max(I_{MCS_initial} - I_{MCS_shift}, I_{MCS_min})$ 로서 결정하거나(동작 1650), 제1TTI가 제2타입을 가지고

제2TTI가 제1타입을 가질 경우 $I_{MCS_retransmission} = \min(I_{MCS_initial} + I_{MCS_shift}, I_{MCS_max})$ 로서 결정한다(동작 1660).

[0134] 제2방식에서, 같은 데이터 TB의 초기 전송 및 재전송에 같은 MCS가 사용될 수 있지만, eNB(102)는 데이터 TB 디코딩을 위해 UE(114)가 UL 지배적 간섭을 경험하고 제1UL PC 프로세스를 적용하는 TTI에서 자신이 수신한 복조된 데이터 비트들의 값들과 UE(114)가 DL 지배적 간섭을 경험하고 제2UL PC 프로세스를 적용하는 TTI에서 자신이 수신한 복조된 데이터 비트들의 값들을 결합하기 전에 그들을 상이하게 스케일링할 수 있다. 이것은 앞서 논의된 바와 같이 MCS 쉬프트를 적용하는 것과 기능적으로 유사한 동작을 얻을 수 있게 하지만, 데이터 TB의 재전송을 위해 UE(114)에서 그러한 전송 조정을 적용하는 대신, 유사한 조정이 데이터 TB의 재전송에 대한 eNB(102)에서의 수신에 적용된다.

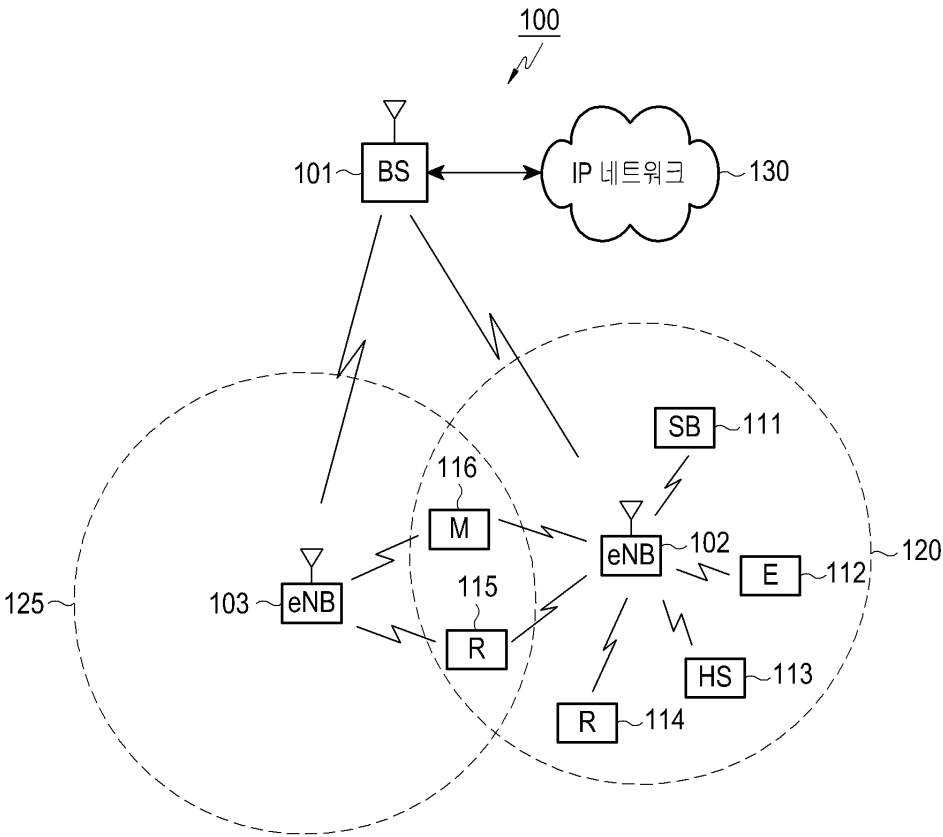
[0135] 도 17은 본 개시에 따라 디코딩 전에 데이터 TB의 초기 전송으로부터의 데이터 정보 비트들의 복조된 값들과의 결합 전에 동일한 데이터 TB의 재전송으로부터의 데이터 정보 비트들의 복조된 값들을 스케일링하는 예를 도시한다. 상기 흐름도는 연속적인 순차적 단계들을 도시하고 있지만, 명시적으로 언급되지 않았다면 그 순서로부터, 수행, 단계들이나 그 일부의 연속적 수행 순서에 관하여 동시발생적이거나 중복적인 방식, 개재 또는 중간 단계들의 발생 없이 전적으로 묘사된 연속 수행이 아니라는 어떠한 추론도 끌어내어져서는 안될 것이다. 도시된 예에 묘사된 프로세스는 예컨대 모바일 스테이션 내 송신기 체인에 의해 구현된다.

[0136] 도 17에 도시된 바와 같이, eNB(102)는 제2TTI에서 데이터 TB의 재전송을 수신하고(동작 1710) 제2TTI가 eNB(102)가 같은 데이터 TB의 초기 전송을 수신하는 제1TTI와 동일한 타입을 가지는지 여부를 고려한다(동작 1720). 동일한 타입을 가질 경우, 제2TTI에서 수신된 인코딩된 데이터 정보 비트들에 대응하는 복조된 데이터 비트들은, 디코딩 전 제1TTI에서 수신된 인코딩된 데이터 정보 비트들에 대응하는 복조된 데이터 비트들과 결합되기 전에 제1값을 가지고 스케일링된다(동작 1730). 예를 들어, 제1값은 1에 해당할 수 있고, 복조된 데이터 비트들은 각자의 SINR을 캡처하는 자신들의 실제 값들과 결합된다. 동일한 타입을 가지지 않고 제1TTI가 제1타입이고 제2TTI가 제2타입일 경우, 제2TTI에서 수신된 인코딩된 데이터 정보 비트들에 대응하는 복조된 데이터 비트들은, 디코딩 전 제1TTI에서 수신된 인코딩된 데이터 정보 비트들에 대응하는 복조된 데이터 비트들과 결합되기 전에 제2값을 가지고 스케일링된다(동작 1740). 예를 들어, 제2값은 1보다 작을 수 있다. 동일한 타입을 가지지 않고 제1TTI가 제2타입이고 제2TTI가 제1타입일 경우, 제2TTI에서 수신된 인코딩된 데이터 정보 비트들에 대응하는 복조된 데이터 비트들은, 디코딩 전 제1TTI에서 수신된 인코딩된 데이터 정보 비트들에 대응하는 복조된 데이터 비트들과 결합되기 전에 제3값을 가지고 스케일링된다(동작 1750). 예를 들어, 제3값은 1보다 클 수 있다. MCS 쉬프트의 사용과 마찬가지로, 그러한 스케일링은, 제2UL PC 프로세스가 추가 전력이 사용불가이기 때문이거나 다른 셀들의 간섭 증가를 피하는 것이 바람직하기 때문인 UE(114)로부터의 UL 전송 전력의 한계로 인해, UL TTI들의 제2집합에서 DL 지배적 간섭을 충분히 보상할 수 없을 경우 특히 적용 가능하다.

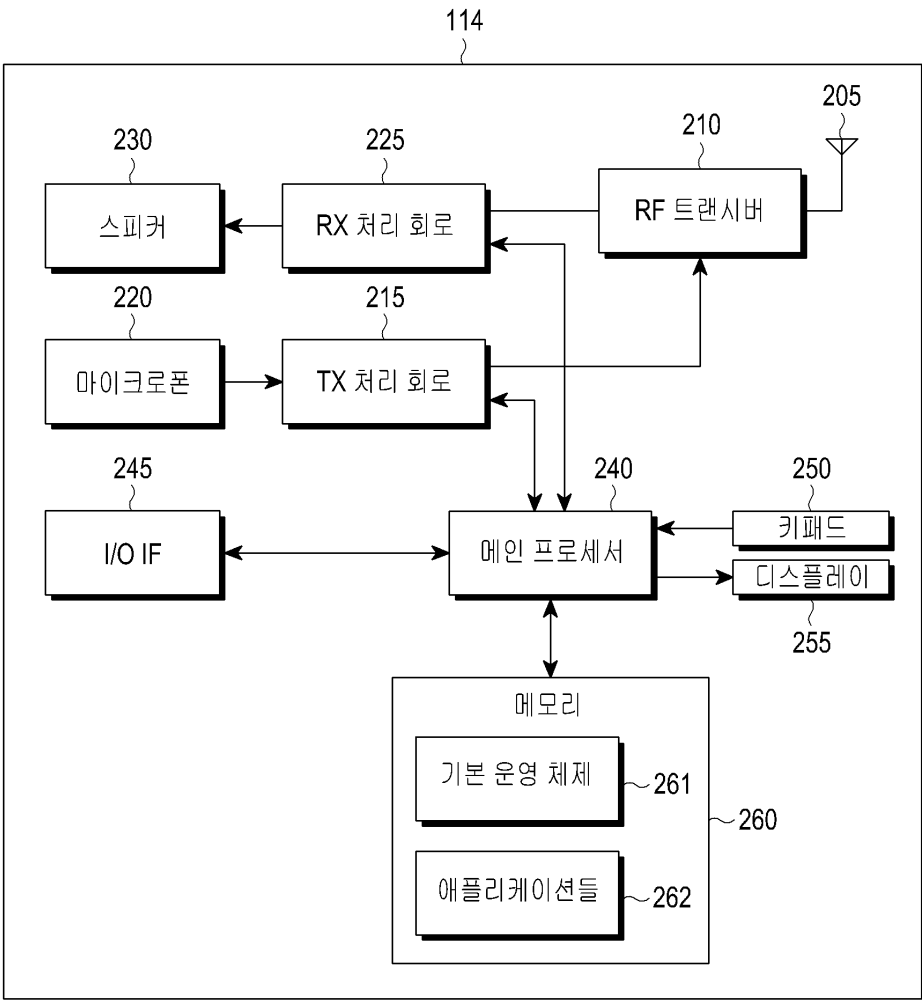
[0137] 본 개시는 예시적 실시예와 함께 기술되었지만, 당업자에게 다양한 변경 및 수정안이 제안될 수 있다. 본 개시는 그러한 변경 및 수정안을 첨부된 청구범위 안에 드는 것으로 포괄한다.

도면

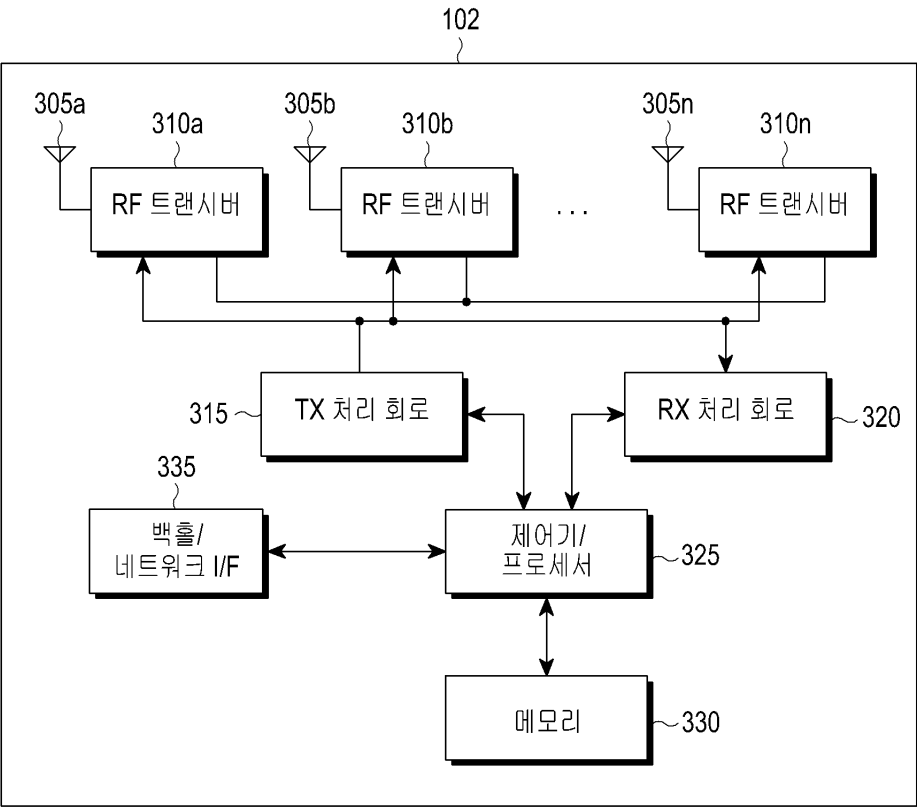
도면1



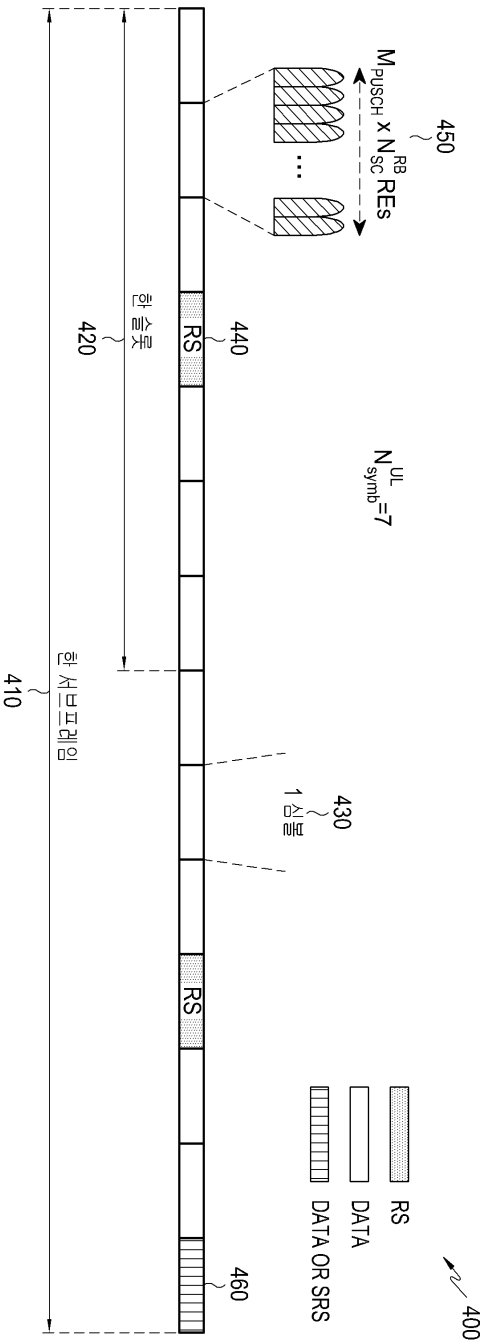
도면2



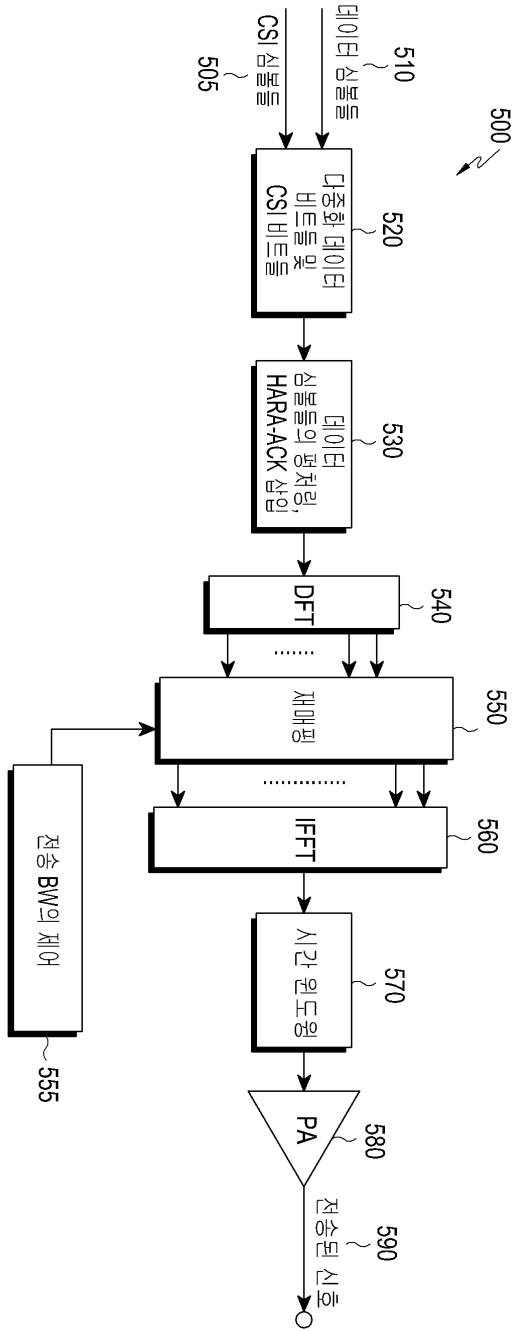
도면3



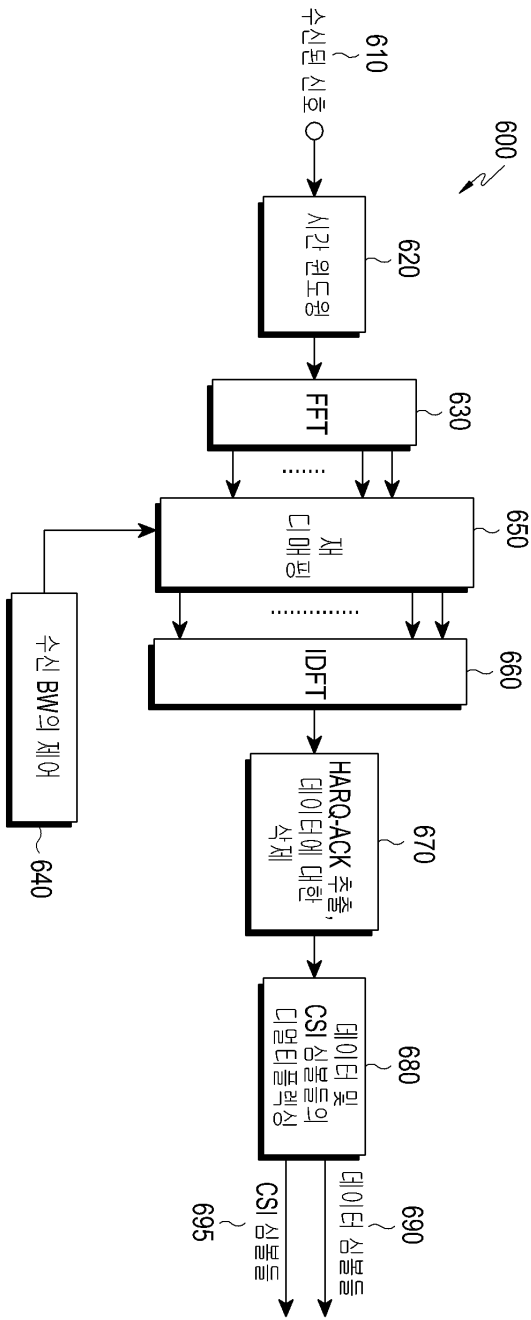
도면4



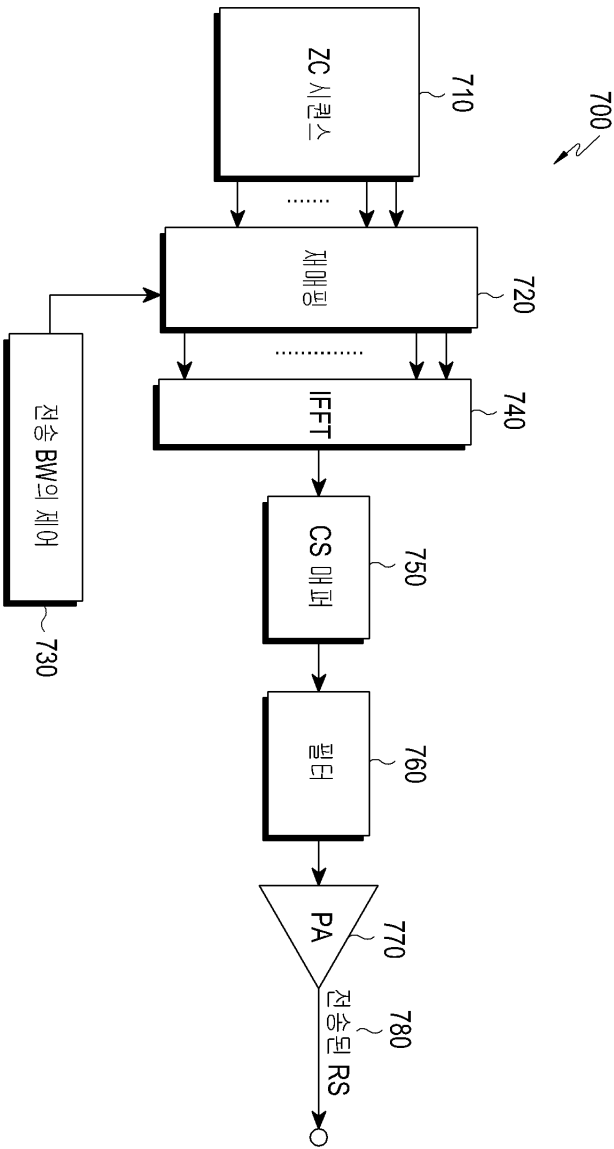
도면5



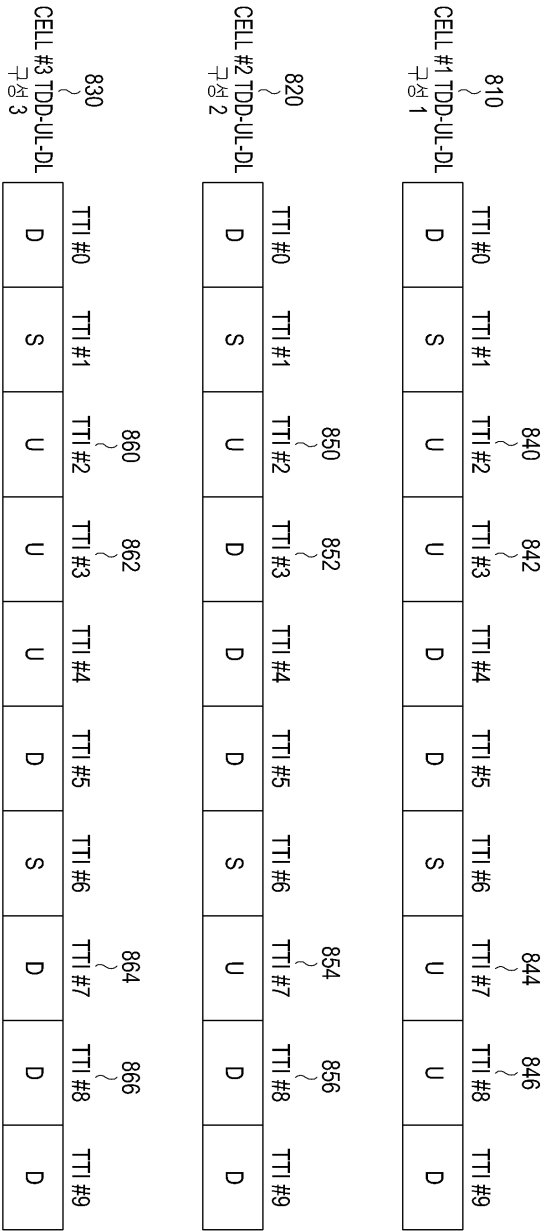
도면6



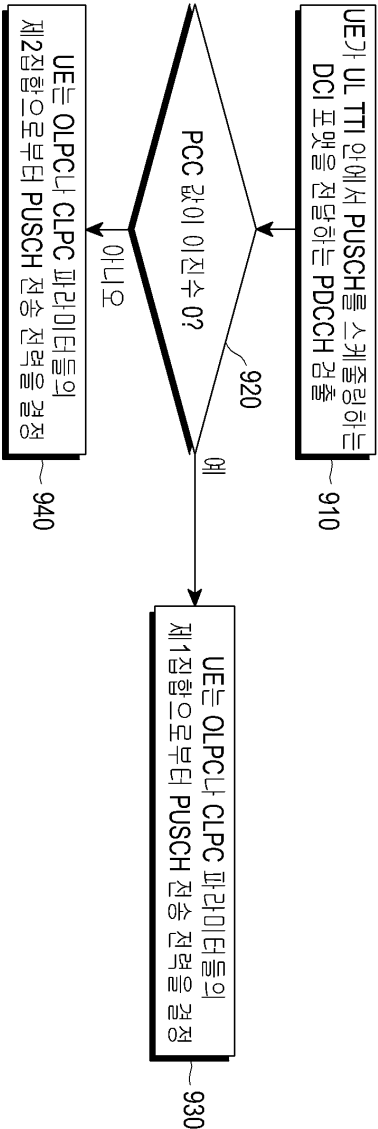
도면7



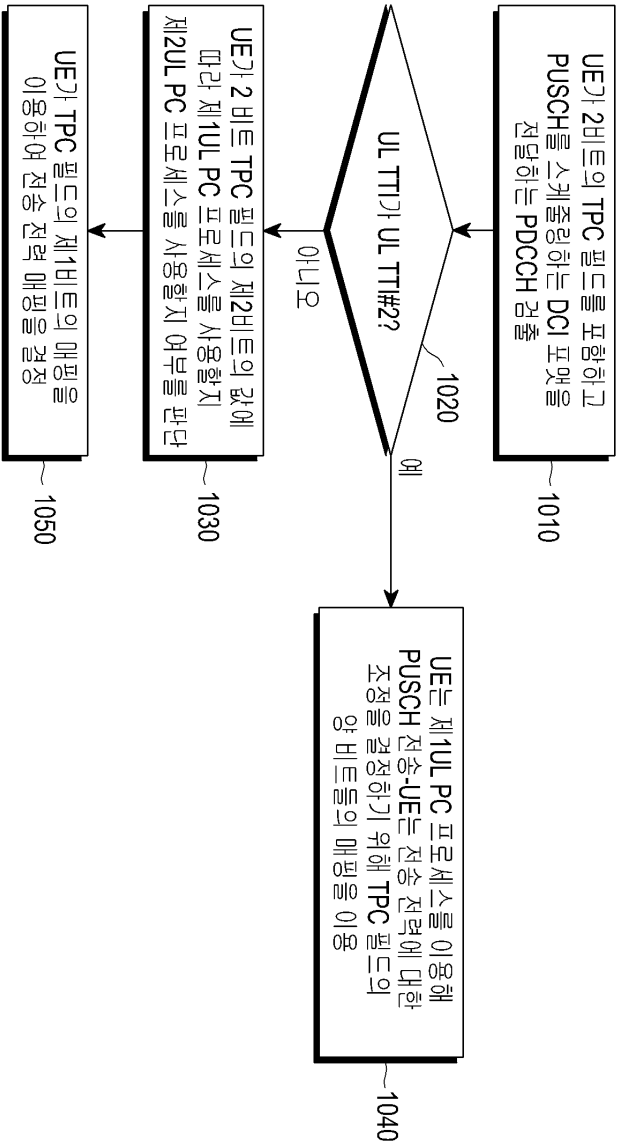
도면8



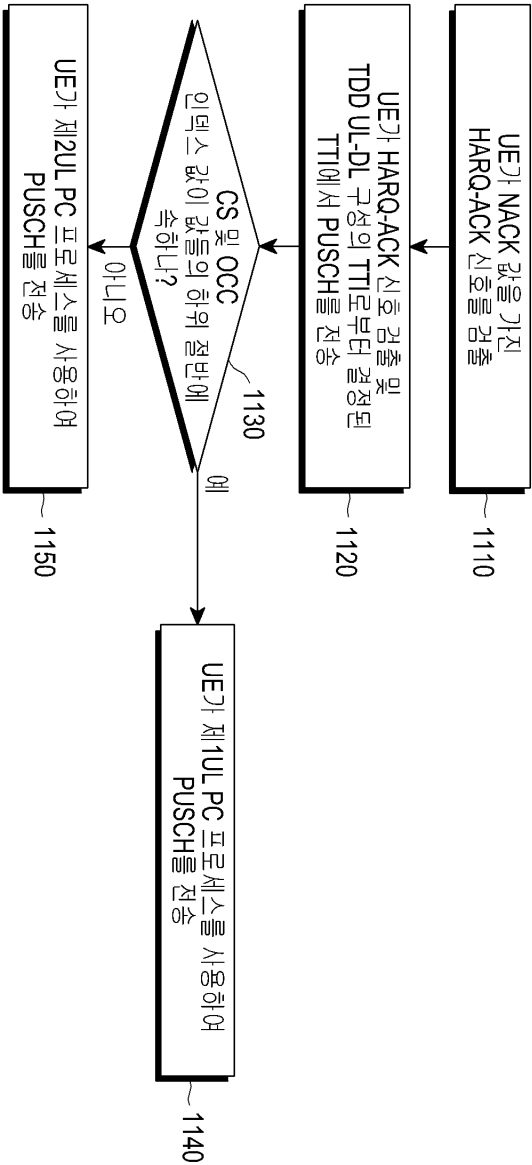
도면9



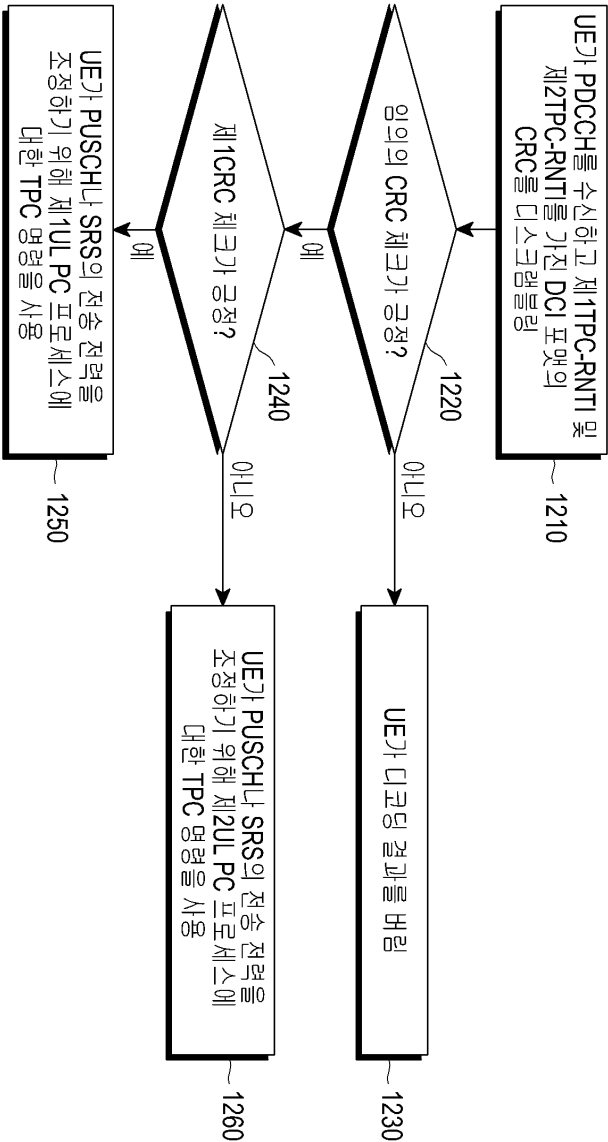
도면10



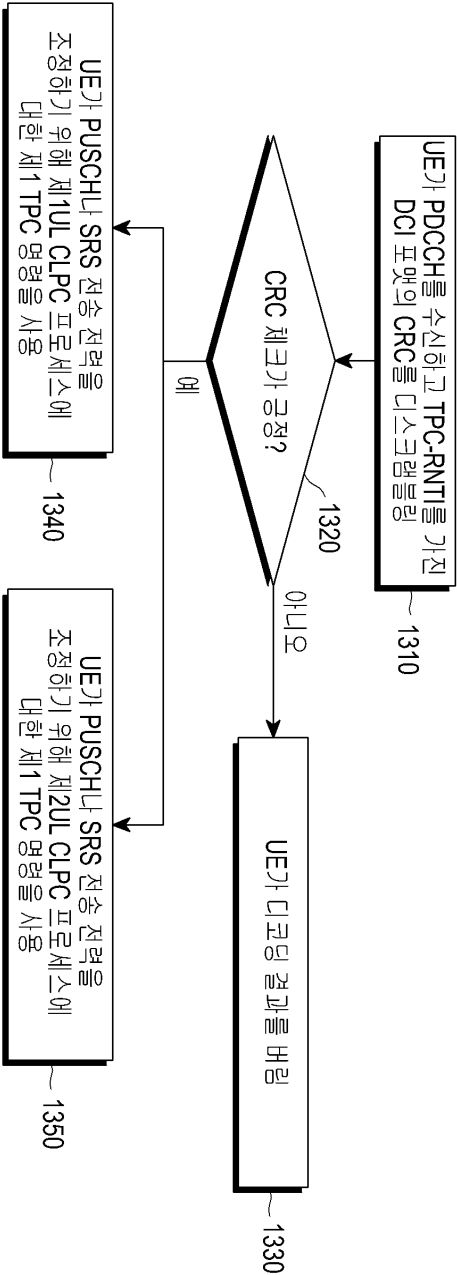
도면11



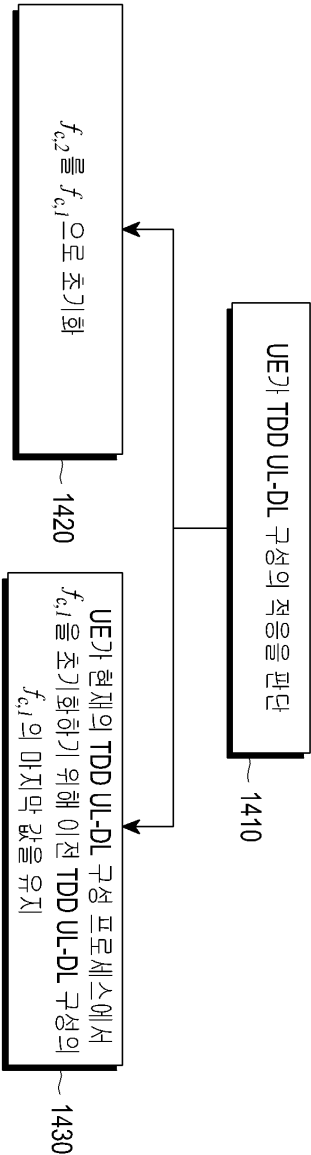
도면12



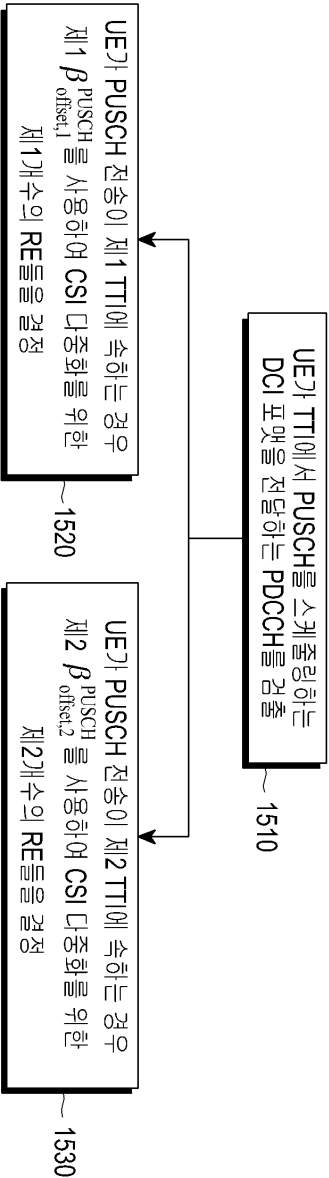
도면13



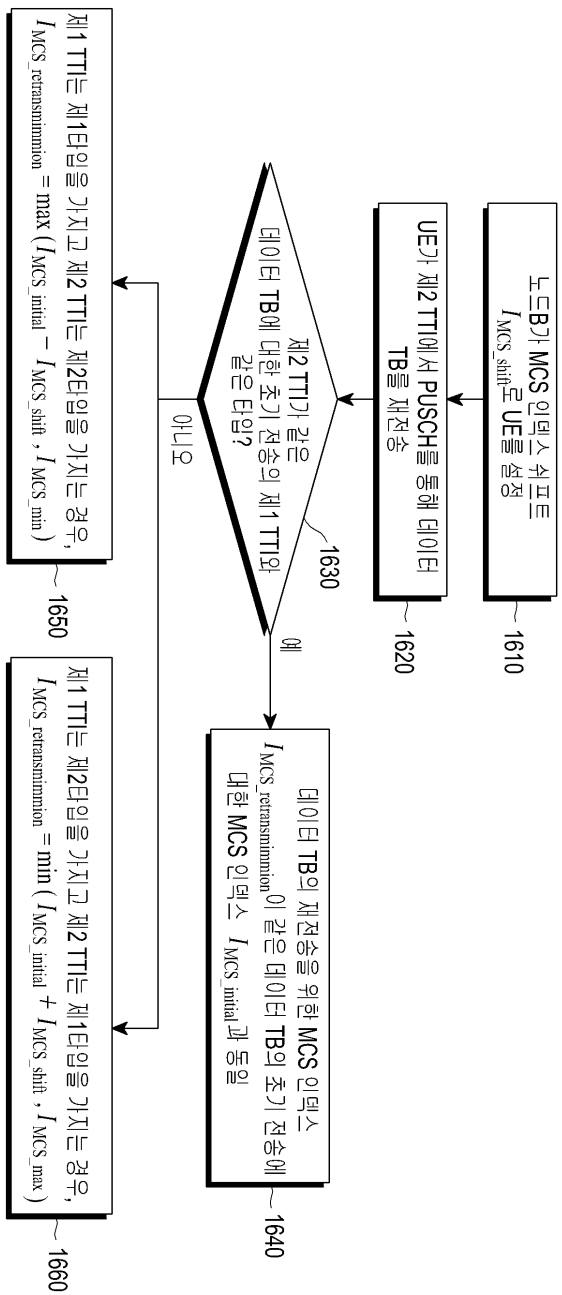
도면14



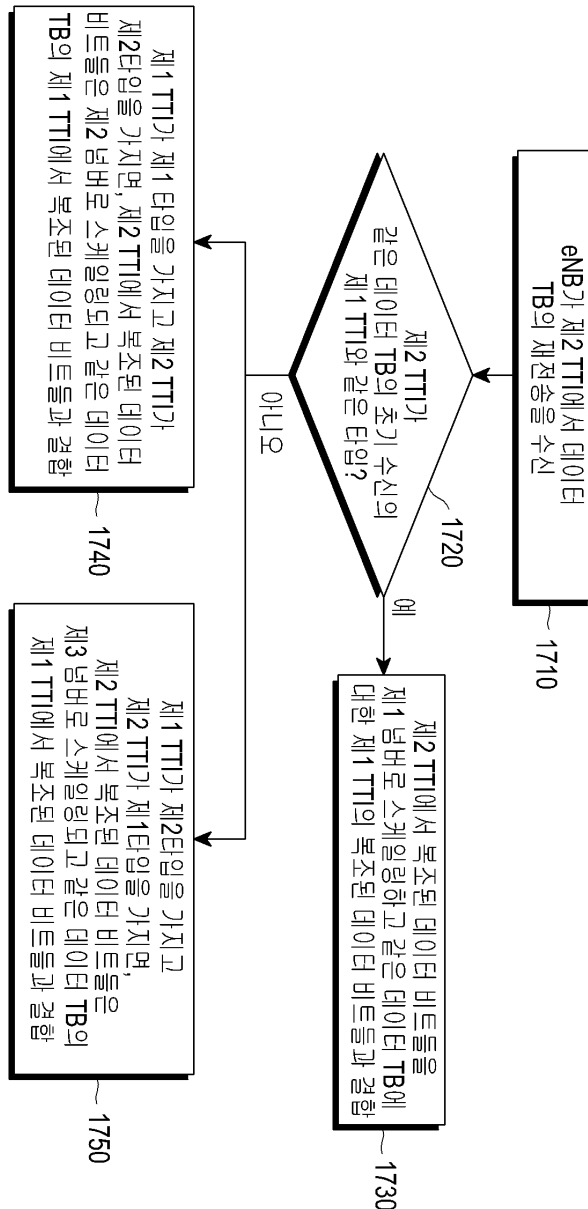
도면15



도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

제 1 항에 있어서, 상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 업링크 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

【변경후】

제 1 항에 있어서, 상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 12

【변경전】

제 7 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 업링크 데이터를 전송하도록 더 구성되는 사용자 장치.

【변경후】

제 7 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 상향링크 데이터를 전송하도록 더 구성되는 사용자 장치.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 19

【변경전】

서브프레임 내에 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 데이터를 수신하기 위한 기지국에 있어서,

신호를 송신 또는 수신하도록 구성되는 송수신기; 및

상기 송수신기와 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제1 서브프레임 세트 및 제2 서브프레임 세트를 식별하는 제1 정보, 제1 파라미터 세트를 지시하는 제2 정보 및 제2 파라미터 세트를 지시하는 제3 정보를 전송하고,

제1 서브프레임 내에서 제1 파워와 함께 상기 PUSCH 를 통해 전송된 상향링크 데이터를 수신하고,

제2 서브프레임 내에서 제2 파워와 함께 상기 PUSCH 를 통해 전송된 상향링크 데이터를 수신하도록 구성되고,

상기 제1 전력은 상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제1 서브프레임 세트에 속하는 상기 제1 서브프레임에 대해 상기 제1 파라미터 세트를 이용하여 PUSCH 전송을 위해 사용자 장치 (UE) 에 의해 결정되고,

상기 제2 전력은 상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제2 서브프레임 세트에 속하는 상기 제2 서브프레임에 대한 상기 제2 파라미터 세트를 이용하여 상기 PUSCH 전송을 위해 상기 UE 에 의해 결정되는 기지국.

【변경후】

서브프레임 내에 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 데이터를 수신하기 위한 기지국에 있어서,

신호를 송신 또는 수신하도록 구성되는 송수신기; 및

상기 송수신기와 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제1 서브프레임 세트 및 제2 서브프레임 세트를 식별하는 제1 정보, 제1 파라미터 세트를 지시하는 제2 정보 및 제2 파라미터 세트를 지시하는 제3 정보를 전송하고,

제1 서브프레임 내에서 제1 파워와 함께 상기 PUSCH 를 통해 전송된 상향링크 데이터를 수신하고,
제2 서브프레임 내에서 제2 파워와 함께 상기 PUSCH 를 통해 전송된 상향링크 데이터를 수신하도록 구성되고,
상기 제1 파워는 상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제1 서브프레임 세트에 속하는 상기 제1 서브프레임에 대해 상기 제1 파라미터 세트를 이용하여 PUSCH 전송을 위해 사용자 장치 (UE) 에 의해 결정되고,
상기 제2 파워는 상기 제1 정보에 의해 식별되는 상기 제2 서브프레임 세트에 속하는 상기 제2 서브프레임에 대한 상기 제2 파라미터 세트를 이용하여 상기 PUSCH 전송을 위해 상기 UE 에 의해 결정되는 기지국.

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 24

【변경전】

제 19 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는
상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 업링크 데이터를 수신하도록 더 구성되는 기지국.

【변경후】

제 19 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는
상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 상향링크 데이터를 수신하도록 더 구성되는 기지국.

【직권보정 5】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 18

【변경전】

제 13 항에 있어서, 상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 업링크 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

【변경후】

제 13 항에 있어서, 상기 제1 서브프레임 세트 내에서 변조 및 코딩 방식 (MCS) 의 제1 세트로부터의 MCS를 이용하거나, 또는 상기 제2 서브프레임 세트 내에서 MCS 의 제2 세트로부터의 MCS 를 이용하여 상기 PUSCH 내에서 상기 상향링크 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.