



등록특허 10-2721661



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월23일
(11) 등록번호 10-2721661
(24) 등록일자 2024년10월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2023.01) *H04L 1/16* (2023.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 1/1861 (2013.01)
H04L 1/1671 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7013872
- (22) 출원일자(국제) 2018년11월16일
심사청구일자 2021년10월25일
- (85) 번역문제출일자 2020년05월14일
- (65) 공개번호 10-2020-0080261
- (43) 공개일자 2020년07월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/061471
- (87) 국제공개번호 WO 2019/099794
국제공개일자 2019년05월23일

- (30) 우선권주장
62/588,301 2017년11월17일 미국(US)
16/192,482 2018년11월15일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

- 3GPP R1-1718342*
3GPP R1-1718565*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

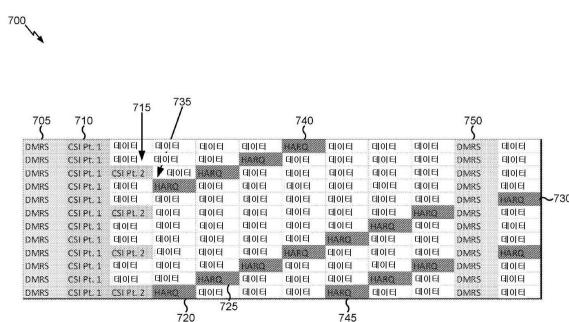
전체 청구항 수 : 총 34 항

심사관 : 정명철

(54) 발명의 명칭 5G에서의 채널 상태 정보 및 하이브리드 자동 반복 요청 피드백 리소스 할당

(57) 요약

본 개시내용의 다양한 양상들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이다. 일부 양상들에서, 사용자 장비는, 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하고 – 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당된 리소스들의 세트에 존재함 –; 주파수로 분배된 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하며 – 제2 리소스 엘리먼트들은 리소스들의 세트에 존재하고, 제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비되고 제1 리소스 엘리먼트들과 상이함 –; 그리고 맵핑들에 따라 업링크 공유 채널 상에서 CSI 및 HARQ 피드백을 송신할 수 있다. 다수의 다른 양상들이 제공된다.

대 표 도

(52) CPC특허분류

H04L 1/1812 (2023.01)

H04L 1/1893 (2013.01)

H04L 5/0007 (2013.01)

H04L 5/0055 (2013.01)

H04L 5/0057 (2013.01)

H04W 72/21 (2023.01)

(72) 발명자

챈, 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드

라이브 5775

왕, 런추

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

슬롯에서 업링크 송신을 위하여 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

주파수로 분배되는 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하는 단계 – 상기 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당되는 리소스들의 세트에 존재하고, 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들은 적어도 상기 업링크 공유 채널의 제1 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 점유함 –;

주파수로 분배되는 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하는 단계 – 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 리소스들의 세트에 존재하고,

상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 HARQ 피드백을 위해 예비되고 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들과 상이하고,

상기 제1 리소스 엘리먼트들 및 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백에 대한 개개의 스텝 사이즈들에 적어도 부분적으로 기반하여 주파수로 분배되고,

상기 제1 리소스 엘리먼트들과 연관되는 스텝 사이즈는 상기 CSI의 변조된 심볼들의 양 및 상기 제1 OFDM 심볼에서 이용가능한 서브캐리어들의 양에 적어도 부분적으로 기반하고, 그리고

DMRS(demodulation reference signal)는 상기 업링크 공유 채널의 제2 OFDM 심볼에서 제공되고, 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들 및 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 제2 OFDM 심볼을 포함하지 않는 상기 업링크 공유 채널의 하나 이상의 OFDM 심볼들을 점유함 –; 및

상기 맵핑들에 따라 상기 업링크 공유 채널 상에서 상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 리소스 엘리먼트들과 연관되는 스텝 사이즈는, 상기 CSI의 변조된 심볼들의 양을 포함하는 맵핑될 CSI의 양이 상기 제1 OFDM 심볼의 이용가능한 서브캐리어들의 양 이상인 경우 1인,

무선 통신 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백은 CP(cyclic prefix)를 갖는 OFDM(CP-OFDM) 또는 DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM)을 사용하여 송신되는,

무선 통신 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 CSI의 맵핑은 주파수-선순위 시간-후순위 방식(frequency-first, time-second manner)으로 수행되는,
무선 통신 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 HARQ 피드백의 맵핑은 주파수-선순위 시간-후순위 방식으로 수행되는,
무선 통신 방법.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 제2 리소스 엘리먼트들에 의해 점유되는 상기 하나 이상의 OFDM 심볼들은 상기 슬롯에서 상기 제2 OFDM 심
볼 이후에 로케이팅되는,
무선 통신 방법.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 제2 리소스 엘리먼트들과 연관되는 스텝 사이즈는 상기 HARQ 피드백과 연관되는 양 및 상기 업링크 공유
채널 내의 서브캐리어들의 양에 적어도 부분적으로 기반하는,
무선 통신 방법.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 업링크 공유 채널의 제3 OFDM 심볼을 점유하는 제3 리소스 엘리먼트들에 다른 CSI를 맵핑하는 단계를 추가
로 포함하는,
무선 통신 방법.

청구항 10

무선 통신을 위한 사용자 장비(UE)로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서들은,
주파수로 분배되는 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하고 — 상기 제1 리소스
엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당되는 리소스들의 세트에 존재하고, 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트
들은 적어도 상기 업링크 공유 채널의 제1 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 점유함
—;

주파수로 분배되는 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하고

- 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 리소스들의 세트에 존재하고,

상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 HARQ 피드백을 위해 예비되고 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들과 상이하고,

상기 제1 리소스 엘리먼트들 및 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백에 대한 개개의 스텝 사이즈들에 적어도 부분적으로 기반하여 주파수로 분배되고,

상기 제1 리소스 엘리먼트들과 연관되는 스텝 사이즈는 상기 CSI의 변조된 심볼들의 양 및 상기 제1 OFDM 심볼에서 이용가능한 서브캐리어들의 양에 적어도 부분적으로 기반하고, 그리고

DMRS(demodulation reference signal)는 상기 업링크 공유 채널의 제2 OFDM 심볼에서 제공되고, 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들 및 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 제2 OFDM 심볼을 포함하지 않는 상기 업링크 공유 채널의 하나 이상의 OFDM 심볼들을 점유함 -; 그리고

상기 맵핑들에 따라 상기 업링크 공유 채널 상에서 상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백을 송신하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 리소스 엘리먼트들과 연관되는 스텝 사이즈는, 상기 CSI의 변조된 심볼들의 양을 포함하는 맵핑될 CSI의 양이 상기 제1 OFDM 심볼의 이용가능한 서브캐리어들의 양 이상인 경우 1인,

무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백은 CP(cyclic prefix)를 갖는 OFDM(CP-OFDM) 또는 DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM)을 사용하여 송신되는,

무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 CSI는 주파수-선순위 시간-후순위 방식으로 맵핑되는,

무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 HARQ 피드백은 주파수-선순위 시간-후순위 방식으로 맵핑되는,

무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 제2 리소스 엘리먼트들에 의해 점유되는 상기 하나 이상의 OFDM 심볼들은 슬롯에서 상기 제2 OFDM 심볼 이후에 로케이팅되는,

무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 제2 리소스 엘리먼트들과 연관되는 스텝 사이즈는 상기 HARQ 피드백과 연관되는 양 및 상기 업링크 공유 채널 내의 서브캐리어들의 양에 적어도 부분적으로 기반하는,

무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은,

상기 업링크 공유 채널의 제3 OFDM 심볼을 점유하는 제3 리소스 엘리먼트들에 다른 CSI를 맵핑하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 18

무선 통신을 위한 명령들의 세트를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들의 세트는 하나 이상의 명령들을 포함하고, 상기 하나 이상의 명령들은 사용자 장비(UE)의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때 상기 UE로 하여금:

주파수로 분배되는 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하게 하고 – 상기 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당되는 리소스들의 세트에 존재하고, 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들은 적어도 상기 업링크 공유 채널의 제1 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 점유함 –;

주파수로 분배되는 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하게 하고 – 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 리소스들의 세트에 존재하고,

상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 HARQ 피드백을 위해 예비되고 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들과 상이하고,

상기 제1 리소스 엘리먼트들 및 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백에 대한 개개의 스텝 사이즈들에 적어도 부분적으로 기반하여 주파수로 분배되고,

상기 제1 리소스 엘리먼트들과 연관되는 개개의 스텝 사이즈는 상기 CSI의 변조된 심볼들의 양 및 상기 제1 OFDM 심볼에서 이용가능한 서브캐리어들의 양에 적어도 부분적으로 기반하고, 그리고

DMRS(demodulation reference signal)는 상기 업링크 공유 채널의 제2 OFDM 심볼에서 제공되고, 상기 제1 리소스 엘리먼트들 및 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 제2 OFDM 심볼을 포함하지 않는 상기 업링크 공유 채널의 하나 이상의 OFDM 심볼들을 점유함 –; 그리고

상기 맵핑들에 따라 상기 업링크 공유 채널 상에서 상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백을 송신하게 하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제1 리소스 엘리먼트들과 연관되는 개개의 스텝 사이즈는, 상기 CSI의 변조된 심볼들의 양을 포함하는 맵핑될 CSI의 양이 상기 제1 OFDM 심볼의 이용가능한 서브캐리어들의 양 이상인 경우 1인,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 CSI 및 상기 HARQ 퍼드백은 CP(cyclic prefix)를 갖는 OFDM(CP-OFDM) 또는 DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM)을 사용하여 송신되는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 21

제18항에 있어서,

상기 CSI는 주파수-선순위 시간-후순위 방식으로 맵핑되는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 22

제18항에 있어서,

상기 HARQ 퍼드백은 주파수-선순위 시간-후순위 방식으로 맵핑되는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 23

제18항에 있어서,

상기 제2 리소스 엘리먼트들에 의해 점유되는 상기 하나 이상의 OFDM 심볼들은 슬롯에서 상기 제2 OFDM 심볼 이후에 로케이팅되는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 24

제18항에 있어서,

상기 제2 리소스 엘리먼트들과 연관되는 스텝 사이즈는 상기 HARQ 퍼드백과 연관되는 양 및 상기 업링크 공유 채널 내의 서브캐리어들의 양에 적어도 부분적으로 기반하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 25

제18항에 있어서, 상기 하나 이상의 명령들은 상기 UE로 하여금 추가로:

상기 업링크 공유 채널의 제3 OFDM 심볼을 점유하는 제3 리소스 엘리먼트들에 다른 CSI를 맵핑하게 하는,
비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 26

무선 통신을 위한 장치로서,

주파수로 분배되는 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하기 위한 수단 – 상기 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당되는 리소스들의 세트에 존재하고, 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들은 적어도 상기 업링크 공유 채널의 제1 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 점유함 –;

주파수로 분배되는 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하기 위한 수단

- 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 리소스들의 세트에 존재하고,

상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 HARQ 피드백을 위해 예비되고 그리고 상기 제1 리소스 엘리먼트들과 상이하고,

상기 제1 리소스 엘리먼트들 및 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백에 대한 개개의 스텝 사이즈들에 적어도 부분적으로 기반하여 주파수로 분배되고,

상기 제1 리소스 엘리먼트들과 연관되는 개개의 스텝 사이즈는 상기 CSI의 변조된 심볼들의 양 및 상기 제1 OFDM 심볼에서 이용가능한 서브캐리어들의 양에 적어도 부분적으로 기반하고, 그리고

DMRS(demodulation reference signal)는 상기 업링크 공유 채널의 제2 OFDM 심볼에서 제공되고, 상기 제1 리소스 엘리먼트들 및 상기 제2 리소스 엘리먼트들은 상기 제2 OFDM 심볼을 포함하지 않는 상기 업링크 공유 채널의 하나 이상의 OFDM 심볼들을 점유함 –;

상기 맵핑들에 따라 상기 업링크 공유 채널 상에서 상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백을 송신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 제1 리소스 엘리먼트들과 연관되는 개개의 스텝 사이즈는, 상기 CSI의 변조된 심볼들의 양을 포함하는 맵핑될 CSI의 양이 상기 제1 OFDM 심볼의 이용가능한 서브캐리어들의 양 이상인 경우 1인,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제26항에 있어서,

상기 CSI 및 상기 HARQ 피드백은 CP(cyclic prefix)를 갖는 OFDM(CP-OFDM) 또는 DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM)을 사용하여 송신되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제26항에 있어서,
상기 CSI를 맵핑하기 위한 수단은 주파수-선순위 시간-후순위 방식으로 수행되는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제26항에 있어서,
상기 HARQ 피드백을 맵핑하기 위한 수단은 주파수-선순위 시간-후순위 방식으로 수행되는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

제26항에 있어서,
상기 제2 리소스 엘리먼트들에 의해 점유되는 상기 하나 이상의 OFDM 심볼들은 슬롯에서 상기 제2 OFDM 심볼 이후에 로케이팅되는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

제2항에 있어서,
상기 HARQ 피드백은, 상기 제1 리소스 엘리먼트들에 상기 CSI를 맵핑하기 이전에 상기 제2 리소스 엘리먼트들에
맵핑되는,
무선 통신 방법.

청구항 33

제32항에 있어서,
상기 CSI는 상기 제2 리소스 엘리먼트들에 맵핑되지 않는,
무선 통신 방법.

청구항 34

제10항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 제2 리소스 엘리먼트들에 상기 HARQ 피드백을 맵핑하기 위해,
상기 제1 리소스 엘리먼트들에 상기 CSI를 맵핑하기 이전에 상기 제2 리소스 엘리먼트들에 상기 HARQ 피드백을
맵핑하도록 구성되는,
무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 35

제34항에 있어서, 상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 제1 리소스 엘리먼트들에 상기 CSI를 맵핑하기 위해, 상기 CSI를 상기 제1 리소스 엘리먼트들에 맵핑하고 그리고 상기 제2 리소스 엘리먼트들에 맵핑하지 않도록 구성되는,
무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

[0001] 본 출원은, 발명의 명칭이 "TECHNIQUES AND APPARATUSES FOR CHANNEL STATE INFORMATION AND HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST FEEDBACK RESOURCE ALLOCATION IN 5G"로 2017년 11월 17일자로 출원된 미국 가출원 제 62/588,301호, 및 발명의 명칭이 "CHANNEL STATE INFORMATION AND HYBRID AUTOMATIC REPEAT REQUEST FEEDBACK RESOURCE ALLOCATION IN 5G"로 2018년 11월 15일자로 출원된 미국 정규 출원 제 16/192,482호를 우선권으로 주장하며, 이로써 그 가출원 및 그 정규 출원은 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0002]

[0002] 본 개시내용의 양상들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 상세하게는 5G에서의 CSI(channel state information) 및 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백 리소스 할당을 위한 기법들 및 장치들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 리소스들(예컨대, 대역폭, 송신 전력 등)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 CDMA(code division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency-division multiple access) 시스템들, OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 시스템들, SC-FDMA(single-carrier frequency-division multiple access) 시스템들, TD-SCDMA(time division synchronous code division multiple access) 시스템들, 및 LTE(Long Term Evolution)을 포함한다. LTE/LTE-어드밴스드는 3GPP(Third Generation Partnership Project)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다.

[0004]

[0004] 무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비(UE들)에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국(BS)들을 포함할 수 있다. 사용자 장비(UE)는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국(BS)과 통신할 수 있다. 다운링크(또는

순방향 링크)는 BS로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 BS로의 통신 링크를 지칭한다. 본 명세서에서 더 상세히 설명될 바와 같이, BS는 Node B, gNB, 액세스 포인트(AP), 라디오 헤드, TRP(transmit receive point), NR(new radio) BS, 5G Node B 등으로 지칭될 수 있다.

[0005] 위의 다중 액세스 기술들은 상이한 사용자 장비가, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 5G로 또한 지칭될 수 있는 NR(new radio)는 3GPP(Third Generation Partnership Project)에 의해 발표된 LTE 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. NR은, 스펙트럼 효율도를 개선시키고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 그리고 다운링크(DL) 상에서는 CP-OFDM(CP(cyclic prefix)를 이용하는 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing))을 사용하고 업링크(UL) 상에서는 CP-OFDM 및/또는 SC-FDM(예컨대, DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM)으로 또한 알려짐)을 사용할 뿐만 아니라 빔 포밍, MIMO(multiple-input multiple-output) 안테나 기술, 및 캐리어 어그리게이션을 지원하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합함으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 및 NR 기술들에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다수의 액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

[0006] 일부 양상들에서, 슬롯에서 무선 통신을 위하여 사용자 장비에 의해 수행되는 무선 통신 방법은, 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하는 단계 - 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당된 리소스들의 세트에 존재함 -; 주파수로 분배된 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하는 단계 - 제2 리소스 엘리먼트들은 리소스들의 세트에 존재하고, 제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비되고 제1 리소스 엘리먼트들과 상이함 -; 및 맵핑들에 따라 업링크 공유 채널 상에서 CSI 및 HARQ 피드백을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 일부 양상들에서, 무선 통신을 위한 사용자 장비는 메모리 및 메모리에 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있다. 메모리 및 하나 이상의 프로세서들은, 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하고 - 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당된 리소스들의 세트에 존재함 -; 주파수로 분배된 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하며 - 제2 리소스 엘리먼트들은 리소스들의 세트에 존재하고, 제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비되고 제1 리소스 엘리먼트들과 상이함 -; 그리고 맵핑들에 따라 업링크 공유 채널 상에서 CSI 및 HARQ 피드백을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0008] 일부 양상들에서, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수 있다. 하나 이상의 명령들은, 사용자 장비의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하게 하고 - 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당된 리소스들의 세트에 존재함 -; 주파수로 분배된 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하게 하며 - 제2 리소스 엘리먼트들은 리소스들의 세트에 존재하고, 제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비되고 제1 리소스 엘리먼트들과 상이함 -; 그리고 맵핑들에 따라 업링크 공유 채널 상에서 CSI 및 HARQ 피드백을 송신하게 할 수 있다.

[0009] 일부 양상들에서, 무선 통신을 위한 장치는, 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하기 위한 수단 - 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당된 리소스들의 세트에 존재함 -; 주파수로 분배된 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하기 위한 수단 - 제2 리소스 엘리먼트들은 리소스들의 세트에 존재하고, 제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비되고 제1 리소스 엘리먼트들과 상이함 -; 및 맵핑들에 따라 업링크 공유 채널 상에서 CSI 및 HARQ 피드백을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0010] 양상들은 일반적으로, 첨부한 도면들 및 명세서를 참조하여 본 명세서에서 실질적으로 설명된 바와 같은 그리고 첨부한 도면들 및 명세서에 의해 예시된 바와 같은 방법, 장치, 시스템, 컴퓨터 프로그램 제품, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체, 기지국, 사용자 장비, 무선 통신 디바이스, 및 프로세싱 시스템을 포함한다.

[0011] 전술한 것은, 후속하는 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있게 하기 위해 본 개시내용에 따른 예들

의 특징들 및 기술적 장점들을 다소 광범위하게 약술하였다. 부가적인 특징들 및 장점들이 아래에서 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정한 예들은 본 개시내용의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기반으로서 용이하게 이용될 수 있다. 이러한 동등한 구조들은 첨부된 청구항들의 범위를 벗어나지 않는다. 본 명세서에 개시된 개념들의 특징들, 즉, 본 개념의 구성 및 동작 방법 모두는, 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 관련하여 고려될 경우 후속하는 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 도면들 각각은 예시 및 설명의 목적을 위해 제공되며, 청구항의 제한들의 정의로서 제공되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0012] 본 개시내용의 위에서-언급된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 위에서 간략하게 요약된 더 구체적인 설명이 양상들을 참조하여 이루어질 수 있는데, 이러한 양상들 중 일부는 첨부된 도면들에 예시되어 있다. 그러나, 첨부된 도면들이 본 개시내용의 특정한 통상적인 양상들만을 예시하는 것이므로, 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않아야 한다는 것이 주목되어야 하는데, 이는 상기 설명이 다른 균등하게 유효한 양상들을 허용할 수 있기 때문이다. 상이한 도면들 내의 동일한 참조 번호들은 동일한 또는 유사한 엘리먼트들을 식별할 수 있다.

[0013] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크의 일 예를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

[0014] 도 2는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비(UE)와 통신하는 기지국의 일 예(200)를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

[0015] 도 3a는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 프레임 구조의 일 예를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

[0016] 도 3b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크의 예시적인 동기화 통신 계층구조를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

[0017] 도 4는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 예시적인 서브프레임 포맷을 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

[0018] 도 5는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 다운링크(DL)-중심 서브프레임의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0019] 도 6은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 업링크(UL)-중심 서브프레임의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0020] 도 7a 및 도 7b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 5G에서 PUSCH 상에서의 UCI 피기백(piggyback)을 위한 리소스 할당의 예들을 예시한 다이어그램들이다.

[0021] 도 8은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 5G에서 UCI 피기백을 이용하여 PUSCH를 송신하기 위한 시스템의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0022] 도 9은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 예컨대 사용자 장비에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 개시내용의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 완전히 설명된다. 그러나, 본 개시내용은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정한 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양상들은, 본 개시내용이 철저하고 완전해질 것이고 본 개시내용의 범위를 당업자들에게 완전히 전달하도록 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기반하여, 당업자는, 본 개시내용의 임의의 다른 양상과 독립적으로 또는 그 양상과 조합하여 구현되는지에 관계없이, 본 개시내용의 범위가 본 명세서에 개시된 본 개시내용의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예컨대, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 부가적으로, 본 개시내용의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 개시내용의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 다양한 양상들 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 개시된 본 개시내용의 임의의 양상이 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에

의해 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

- [0014] [0024] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치들 및 기법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치들 및 기법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(총괄하여, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.
- [0015] [0025] 양상들이 3G 및/또는 4G 무선 기술들과 공통적으로 연관된 용어를 사용하여 본 명세서에서 설명될 수 있지만, 본 개시내용의 양상들은 NR 기술들을 포함하는 5G 및 그 이후와 같은 다른 세대-기반 통신 시스템들에 적용될 수 있음을 유의한다.
- [0016] [0026] 도 1은, 본 개시내용의 양상들이 실시될 수 있는 네트워크(100)를 예시한 다이어그램이다. 네트워크(100)는 LTE 네트워크 또는 일부 다른 무선 네트워크, 이를테면 5G 또는 NR 네트워크일 수 있다. 무선 네트워크(100)는 다수의 BS들(110)(BS(110a), BS(110b), BS(110c), 및 BS(110d)로 도시됨) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. BS는 사용자 장비(UE들)와 통신하는 엔티티이며, 기지국, NR BS, Node B, gNB, 5G node B(NB), 액세스 포인트, 송신 수신 포인트(TRP) 등으로 또한 지칭될 수 있다. 각각의 BS는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은, 그 용어가 사용되는 맥락에 따라, BS의 커버리지 영역 및/또는 이러한 커버리지 영역을 서빙하는 BS 서브시스템을 지칭할 수 있다.
- [0017] [0027] BS는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 타입의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은, 비교적 큰 지리적 영역(예컨대, 반경이 수 킬로미터)을 커버할 수 있으며, 서비스 가입된 UE들에 의한 제약되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며, 서비스 가입된 UE들에 의한 제약되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 펨토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예컨대, 홈(home))을 커버할 수 있으며, 펨토 셀과의 연관(association)을 갖는 UE들(예컨대, CSG(closed subscriber group) 내의 UE들)에 의한 제약된 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 BS는 매크로 BS로 지칭될 수 있다. 피코 셀에 대한 BS는 피코 BS로 지칭될 수 있다. 펨토 셀에 대한 BS는 펨토 BS 또는 홈 BS로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, BS(110a)는 매크로 셀(102a)에 대한 매크로 BS일 수 있고, BS(110b)는 피코 셀(102b)에 대한 피코 BS일 수 있으며, BS(110c)는 펨토 셀(102c)에 대한 펨토 BS일 수 있다. BS는 하나 또는 다수 개(예컨대, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다. 용어들 "eNB", "기지국", "NR BS", "gNB", "TRP", "AP", "node B", "5G NB" 및 "셀"은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수 있다.
- [0018] [0028] 일부 양상들에서, 셀은 반드시 정지형일 필요는 없으며, 셀의 지리적 영역은 모바일 BS의 위치에 따라 이동될 수 있다. 일부 양상들에서, BS들은, 임의의 적합한 전송 네트워크를 사용하여 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들, 이를테면 직접 물리 연결, 가상 네트워크 등을 통해 서로에 그리고/또는 액세스 네트워크(100) 내의 하나 이상의 다른 BS들 또는 네트워크 노드들(도시되지 않음)에 상호연결될 수 있다.
- [0019] [0029] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들을 포함할 수 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션(예컨대, BS 또는 UE)으로부터 데이터의 송신을 수신할 수 있고 다운스트림 스테이션(예컨대, UE 또는 BS)으로 데이터의 송신을 전송할 수 있는 엔티티이다. 또한, 중계국은 다른 UE들에 대한 송신들을 중계할 수 있는 UE일 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110d)은 BS(110a)와 UE(120d) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 매크로 BS(110a) 및 UE(120d)와 통신할 수 있다. 중계국은 또한 중계 BS, 중계 기지국, 중계기 등으로 지칭될 수 있다.
- [0020] [0030] 무선 네트워크(100)는, 상이한 타입들의 BS들, 예컨대, 매크로 BS들, 피코 BS들, 펨토 BS들, 중계 BS들을 포함하는 이종 네트워크일 수 있다. 이들 상이한 타입들의 BS들은 무선 네트워크(100)에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수 있다. 예컨대, 매크로 BS들은 높은 송신 전력 레벨(예컨대, 5 내지 40 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 BS들, 펨토 BS들, 및 중계 BS들은 더 낮은 송신 전력 레벨들(예컨대, 0.1 내지 2 와트)을 가질 수 있다.
- [0021] [0031] 네트워크 제어기(130)는 BS들의 세트에 커플링할 수 있고, 이들 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 BS들과 통신할 수 있다. BS들은 또한, 예컨대, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0022] [0032] UE들(120)(예컨대, 120a, 120b, 120c)은 무선 네트워크(100) 전반에 걸쳐 산재될 수 있고, 각각의 UE는 고정형 또는 이동형일 수 있다. UE는 또한, 액세스 단말, 단말, 모바일 스테이션, 가입자 유닛, 스테이션 등으

로 지칭될 수 있다. UE는, 셀룰러 폰(예컨대, 스마트 폰), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랙톱 컴퓨터, 코드리스 폰, WLL(wireless local loop) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 울트라북, 의료용 디바이스 또는 장비, 생체인식 센서들/디바이스들, 웨어러블 디바이스들(스마트 워치들, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목밴드들, 스마트 장신구(jewelry)(예컨대, 스마트 반지, 스마트 팔찌 등)), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 차량용 컴포넌트 또는 센서, 스마트 계량기들/센서들, 산업용 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적합한 디바이스일 수 있다.

[0023] 일부 UE들은 MTC(machine-type communication) 또는 eMTC(evolved or enhanced machine-type communication) UE들로 고려될 수 있다. MTC 및 eMTC UE들은, 예컨대, 기지국, 다른 디바이스(예컨대, 원격 디바이스), 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 이를테면 센서들, 계량기들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함한다. 무선 노드는, 예컨대, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예컨대, 광역 네트워크, 이를테면 인터넷 또는 셀룰러 네트워크)에 대한 또는 그 네트워크로의 연결을 제공할 수 있다. 일부 UE들은 사물-인터넷(IoT) 디바이스들로 고려될 수 있고, 그리고/또는 NB-IoT(협대역 사물 인터넷) 디바이스들로서 구현될 수 있다. 일부 UE들은 CPE(Customer Premises Equipment)로 고려될 수 있다. UE(120)는 UE(120)의 컴포넌트들, 이를테면 프로세서 컴포넌트들, 메모리 컴포넌트들 등을 하우징하는 하우징 내부에 포함될 수 있다.

[0024] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에 배치될 수 있다. 각각의 무선 네트워크는, 특정한 RAT를 지원할 수 있으며, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수 있다. RAT는 또한, 라디오 기술, 에어 인터페이스 등으로 지칭될 수 있다. 주파수는 또한, 캐리어, 주파수 채널 등으로 지칭될 수 있다. 각각의 주파수는, 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 사이의 간섭을 회피하기 위해, 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT를 지원할 수 있다. 일부 경우들에서, NR 또는 5G RAT 네트워크들이 배치될 수 있다.

[0025] 일부 양상들에서, 2개 이상의 UE들(120)(예컨대, UE(120a) 및 UE(120e)로 도시됨)은 (예컨대, 서로 통신하기 위해 매개자로서 BS(110)를 사용하지 않으면서) 하나 이상의 사이드링크 채널들을 사용하여 직접 통신할 수 있다. 예컨대, UE들(120)은 P2P(peer-to-peer) 통신들, D2D(device-to-device) 통신들, (예컨대, V2V(vehicle-to-vehicle) 프로토콜, V2I(vehicle-to-infrastructure) 프로토콜 등을 포함할 수 있는) V2X(vehicle-to-everything) 프로토콜, 메시 네트워크 등을 사용하여 통신할 수 있다. 이러한 경우, UE(120)는 BS(110)에 의해 수행되는 바와 같은 스케줄링 동작들, 리소스 선택 동작들, 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 다른 동작들을 수행할 수 있다.

[0026] 위에서 표시된 바와 같이, 도 1은 단지 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며, 이 다른 예들은 도 1에 관해 설명되었던 것과는 상이할 수 있다.

[0027] 도 2는, 도 1의 기지국들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있는, BS(110) 및 UE(120)의 일 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. BS(110)에는 T개의 안테나들(234a 내지 234t)이 장착될 수 있고, UE(120)에는 R개의 안테나들(252a 내지 252r)이 장착될 수 있으며, 여기서, 일반적으로, $T \geq 1$ 및 $R \geq 1$ 이다.

[0028] BS(110)에서, 송신 프로세서(220)는 데이터 소스(212)로부터 하나 이상의 UE들에 대한 데이터를 수신하고, UE로부터 수신된 채널 품질 표시자(CQI)들에 적어도 부분적으로 기반하여 각각의 UE에 대해 하나 이상의 변조 및 코딩 방식들(MCS)을 선택하고, UE에 대해 선택된 MCS(들)에 적어도 부분적으로 기반하여 각각의 UE에 대한 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩 및 변조)하며, 모든 UE들에 대한 데이터 심볼들을 제공할 수 있다. 송신 프로세서(220)는 또한, (예컨대, SRPI(semi-static resource partitioning information) 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보(예컨대, CQI 요청들, 그랜트(grant)들, 상위 계층 시그널링 등)를 프로세싱하고, 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수 있다. 송신 프로세서(220)는 또한, 기준 신호들(예컨대, CRS(cell-specific reference signal) 및 동기화 신호들(예컨대, PSS(primary synchronization signal) 및 SSS(secondary synchronization signal))에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신(TX) MIMO(multiple-input multiple-output) 프로세서(230)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예컨대, 프리코딩)을 수행할 수 있고, T개의 출력 심볼 스트림들을 T개의 변조기들(MOD들)(232a 내지 232t)에 제공할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 개개의 출력 심볼 스트림을 (예컨대, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여, 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 출력 샘플 스트림을 추가적으로 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수

있다. 변조기들(232a 내지 232t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 T개의 안테나들(234a 내지 234t)을 통해 각각 송신될 수 있다. 아래에서 더 상세히 설명되는 다양한 양상들에 따르면, 부가적인 정보를 전달하기 위해 동기화 신호들이 위치 인코딩을 이용하여 생성될 수 있다.

[0029] UE(120)에서, 안테나들(252a 내지 252r)은 BS(110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기(DEMOD)들(254a 내지 254r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 수신된 신호를 컨디셔닝(예컨대, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 입력 샘플들을 (예컨대, OFDM 등을 위해) 추가적으로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예컨대, 복조 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서(280)에 제공할 수 있다. 채널 프로세서는, RSRP(reference signal received power), RSSI(received signal strength indicator), RSRQ(reference signal received quality), CQI(channel quality indicator) 등을 결정할 수 있다.

[0030] 업링크 상에서, UE(120)에서, 송신 프로세서(264)는 데이터 소스(262)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(280)로부터의 (예컨대, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 리포트들에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(264)는 또한, 하나 이상의 기준 신호들에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(264)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩되고, 변조기들(254a 내지 254r)에 의해 (예컨대, DFT-s-OFDM, CP-OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱되며, BS(110)에 송신될 수 있다. BS(110)에서, UE(120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들은 안테나들(234)에 의해 수신되고, 복조기들(232)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(236)에 의해 검출되며, 수신 프로세서(238)에 의해 추가적으로 프로세싱되어, UE(120)에 의해 전송된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수 있다. 수신 프로세서(238)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(239)에 제공할 수 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(240)에 제공할 수 있다. BS(110)는, 통신 유닛(244)을 포함하고, 통신 유닛(244)을 통해 네트워크 제어기(130)에 통신할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는, 통신 유닛(294), 제어기/프로세서(290), 및 메모리(292)를 포함할 수 있다.

[0031] 일부 양상들에서, UE(120)의 하나 이상의 컴포넌트들은 하우징에 포함될 수 있다. BS(110)의 제어기/프로세서(240), UE(120)의 제어기/프로세서(280), 및/또는 도 2의 임의의 다른 컴포넌트(들)는 본 명세서의 다른 곳에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 5G에서의 CSI 및 HARQ 피드백 리소스 할당과 연관된 하나 이상의 기법들을 수행할 수 있다. 예컨대, BS(110)의 제어기/프로세서(240), UE(120)의 제어기/프로세서(280), 및/또는 도 2의 임의의 다른 컴포넌트(들)는, 예컨대 도 9의 프로세스(900), 및/또는 본 명세서에 설명되는 바와 같은 다른 프로세스들을 수행하거나 또는 그들의 동작들을 지시할 수 있다. 메모리들(242 및 282)은 BS(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다. 스케줄러(246)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0032] 일부 양상들에서, UE(120)는, 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하기 위한 수단 - 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당된 리소스들의 세트에 존재함 -; 주파수로 분배된 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하기 위한 수단 - 제2 리소스 엘리먼트들은 리소스들의 세트에 존재하고, 제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비되고 제1 리소스 엘리먼트들과 상이함 -; 및 맵핑들에 따라 업링크 공유 채널 상에서 CSI 및 HARQ 피드백을 송신하기 위한 수단 등을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 그러한 수단들은 도 2와 관련하여 설명된 UE(120)의 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0033] 위에서 표시된 바와 같이, 도 2는 단지 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며, 이 다른 예들은 도 2에 관해 설명되었던 것과는 상이할 수 있다.

[0044] 도 3a는 원격통신 시스템(예컨대, NR)에서의 FDD(frequency division duplexing)에 대한 예시적인 프레임 구조(300)를 도시한다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신 시간라인은 라디오 프레임들의 단위들로 분할될 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간을 가질 수 있으며, Z($Z \geq 1$)개의 서브프레임들(예컨대, 0 내지 Z-1의 인덱스들을 가짐)의 세트로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 슬롯들의 세트를 포함할 수 있다(예컨대, 서브프레임 당 2개의 슬롯들이 도 3a에 도시됨). 각각의 슬롯은 L개의 심볼 기간들의 세트를 포함할 수 있다. 예컨대, 각각의 슬롯은 7개의 심볼 기간들(예컨대, 도 3a에 도시됨), 15개의 심볼 기간들 등

을 포함할 수 있다. 서브프레임이 2개의 슬롯들을 포함하는 경우, 서브프레임은 2L개의 심볼 기간들을 포함할 수 있으며, 여기서 각각의 서브프레임 내의 2L개의 심볼 기간들은 0 내지 2L-1의 인덱스들을 할당받을 수 있다. 일부 양상들에서, FDD에 대한 스케줄링 유닛은 프레임-기반, 서브프레임-기반, 슬롯-기반, 심볼-기반 등일 수 있다.

[0035] [0045] 일부 기법들이 프레임들, 서브프레임들, 슬롯들 등과 관련하여 본 명세서에 설명되지만, 이들 기법들은, 5G NR에서 "프레임", "서브프레임", "슬롯" 등 이외의 용어들을 사용하여 지칭될 수 있는 다른 타입들의 무선 통신 구조들에 동등하게 적용될 수 있다. 일부 양상들에서, 무선 통신 구조는 무선 통신 표준 및/또는 프로토콜에 의해 정의된 주기적인 시간-경계 통신 유닛을 지칭할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 도 3a에 도시된 것들과 상이한 무선 통신 구조들의 구성들이 사용될 수 있다.

[0036] [0046] 특정한 원격통신들(예컨대, NR)에서, 기지국은 동기화 신호들을 송신할 수 있다. 예컨대, 기지국은 기지국에 의해 지원되는 각각의 셀에 대해 다운링크 상에서 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal) 등을 송신할 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 포착을 위하여 UE들에 의해 사용될 수 있다. 예컨대, PSS는 심볼 타이밍을 결정하도록 UE들에 의해 사용될 수 있고, SSS는 기지국과 연관된 물리 셀 식별자, 및 프레임 타이밍을 결정하도록 UE들에 의해 사용될 수 있다. 기지국은 또한, PBCH(physical broadcast channel)를 송신할 수 있다. PBCH는 일부 시스템 정보, 이를테면 UE들에 의한 초기 액세스를 지원하는 시스템 정보를 반송할 수 있다.

[0037] [0047] 일부 양상들에서, 기지국은 도 3b와 관련하여 아래에서 설명되는 바와 같이, 다수의 동기화 통신들(예컨대, SS 블록들)을 포함하는 동기화 통신 계층구조(예컨대, 동기화 신호(SS) 계층구조)에 따라 PSS, SSS, 및/또는 PBCH를 송신할 수 있다.

[0038] [0048] 도 3b는 동기화 통신 계층구조의 일 예인 예시적인 SS 계층구조를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다. 도 3b에 도시된 바와 같이, SS 계층구조는 복수의 SS 버스트들(SS 버스트 0 내지 SS 버스트 B-1로 식별됨, 여기서 B는 기지국에 의해 송신될 수 있는 SS 버스트의 반복들의 최대 수임)을 포함할 수 있는 SS 버스트 세트를 포함할 수 있다. 추가로 도시된 바와 같이, 각각의 SS 버스트는 하나 이상의 SS 블록들(SS 블록 0 내지 SS 블록(b_{\max_SS-1})으로 식별됨, 여기서 b_{\max_SS-1} 은 SS 버스트에 의해 반송될 수 있는 SS 블록들의 최대 수임)을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 상이한 SS 블록들이 상이하게 빔-포밍될 수 있다. SS 버스트 세트는 도 3b에 도시된 바와 같이, 이를테면 매 X 밀리초마다 무선 노드에 의해 주기적으로 송신될 수 있다. 일부 양상들에서, SS 버스트 세트는 도 3b에서 Y 밀리초로 도시된 고정된 또는 동적 길이를 가질 수 있다.

[0039] [0049] 도 3b에 도시된 SS 버스트 세트는 동기화 통신 세트의 일 예이며, 다른 동기화 통신 세트들이 본 명세서에 설명되는 기법들과 관련하여 사용될 수 있다. 더욱이, 도 3b에 도시된 SS 블록은 동기화 통신의 일 예이며, 다른 동기화 통신들이 본 명세서에 설명되는 기법들과 관련하여 사용될 수 있다.

[0040] [0050] 일부 양상들에서, SS 블록은 PSS, SSS, PBCH, 및/또는 다른 동기화 신호들(예컨대, 3차 동기화 신호(TSS)) 및/또는 동기화 채널들을 반송하는 리소스들을 포함한다. 일부 양상들에서, 다수의 SS 블록들이 SS 버스트에 포함되며, PSS, SSS, 및/또는 PBCH는 SS 버스트의 각각의 SS 블록에 걸쳐 동일할 수 있다. 일부 양상들에서, 단일 SS 블록이 SS 버스트에 포함될 수 있다. 일부 양상들에서, SS 블록은 길이가 적어도 4개의 심볼 기간들일 수 있으며, 여기서 각각의 심볼은 PSS(예컨대, 하나의 심볼을 점유함), SSS(예컨대, 하나의 심볼을 점유함), 및/또는 PBCH(예컨대, 2개의 심볼들을 점유함) 중 하나 이상을 반송한다.

[0041] [0051] 일부 양상들에서, 도 3b에 도시된 바와 같이, SS 블록의 심볼들은 연속적이다. 일부 양상들에서, SS 블록의 심볼들은 비-연속적이다. 유사하게, 일부 양상들에서, SS 버스트의 하나 이상의 SS 블록들은 하나 이상의 서브프레임들 동안 연속하는 라디오 리소스들(예컨대, 연속하는 심볼 기간들)에서 송신될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, SS 버스트의 하나 이상의 SS 블록들은 비-연속적인 라디오 리소스들에서 송신될 수 있다.

[0042] [0052] 일부 양상들에서, SS 버스트들은 버스트 기간을 가질 수 있으며, 그에 의해 SS 버스트의 SS 블록들은 버스트 기간에 따라 기지국에 의해 송신된다. 다시 말하면, SS 블록들은 각각의 SS 버스트 동안 반복될 수 있다. 일부 양상들에서, SS 버스트 세트는 버스트 세트 주기를 가질 수 있으며, 그에 의해 SS 버스트 세트의 SS 버스트들은 고정된 버스트 세트 주기에 따라 기지국에 의해 송신된다. 다시 말하면, SS 버스트들은 각각의 SS 버스트 세트 동안 반복될 수 있다.

[0043] [0053] 기지국은, 특정한 서브프레임들에서 PDSCH(physical downlink shared channel) 상에서 SIB(system information block)들과 같은 시스템 정보를 송신할 수 있다. 기지국은 서브프레임의 B개의 심볼 기간들에서

PDCCH(physical downlink control channel) 상에서 제어 정보/데이터를 송신할 수 있으며, 여기서, B는 각각의 서브프레임에 대해 구성 가능할 수 있다. 기지국은 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 PDSCH 상에서 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수 있다.

[0044] [0054] 위에서 표시된 바와 같이, 도 3a 및 도 3b는 예들로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며, 이 다른 예들은 도 3a 및 도 3b에 관해 설명되었던 것과는 상이할 수 있다.

[0045] [0055] 도 4는 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 예시적인 서브프레임 포맷(410)을 도시한다. 이용 가능한 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 분할될 수 있다. 각각의 리소스 블록은 하나의 슬롯에서 서브캐리어들의 세트(예컨대, 12개의 서브캐리어들)를 커버할 수 있으며, 다수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는, 하나의 심볼 기간에서(예컨대, 시간에서) 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있으며, 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는 데 사용될 수 있다. 일부 양상들에서, 서브프레임 포맷(410)은 본 명세서에 설명되는 바와 같이, PSS, SSS, PBCH 등을 반송하는 SS 블록들의 송신을 위해 사용될 수 있다.

[0046] [0056] 인터레이스 구조는 특정한 원격통신 시스템들(예컨대, NR)에서의 FDD에 대한 다운링크 및 업링크 각각에 대해 사용될 수 있다. 예컨대, 0 내지 Q-1의 인덱스들을 갖는 Q개의 인터레이스들이 정의될 수 있으며, 여기서, Q는 4, 6, 8, 10, 또는 일부 다른 값과 동일할 수 있다. 각각의 인터레이스는 Q개의 프레임들만큼 이격된 서브프레임들을 포함할 수 있다. 특히, 인터레이스 q는 서브프레임들 q, q+Q, q+2Q 등을 포함할 수 있으며, 여기서, $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 이다.

[0047] [0057] UE는 다수의 BS들의 커버리지 내에 로케이팅될 수 있다. 이를 BS들 중 하나는 UE를 서빙하기 위해 선택될 수 있다. 서빙 BS는 수신 신호 강도, 수신 신호 품질, 경로 손실 등과 같은 다양한 기준들에 적어도 부분적으로 기반하여 선택될 수 있다. 수신 신호 품질은, SINR(signal-to-noise-and-interference ratio), 또는 RSRQ(reference signal received quality), 또는 일부 다른 메트릭에 의해 정량화될 수 있다. UE는, UE가 하나 이상의 간섭 BS들로부터 높은 간섭을 관측할 수 있는 간섭이 우세한 간섭 시나리오에서 동작할 수 있다.

[0048] [0058] 본 명세서에 설명된 예들의 양상들이 NR 또는 5G 기술들과 연관될 수 있지만, 본 개시내용의 양상들은 다른 무선 통신 시스템들에 적용 가능할 수 있다. NR(new radio)은 (예컨대, OFDMA(Orthogonal Frequency Divisional Multiple Access)-기반 에어 인터페이스 이외의) 새로운 에어 인터페이스 또는 (예컨대, IP(Internet Protocol) 이외의) 고정된 전송 계층에 따라 동작하도록 구성되는 라디오들을 지칭할 수 있다. 양상들에서, NR은, 업링크 상에서는 CP를 이용한 OFDM(본 명세서에서, 사이클릭 프리픽스 OFDM 또는 CP-OFDM으로 지칭됨) 및/또는 SC-FDM을 이용할 수 있으며, 다운링크 상에서는 CP-OFDM을 이용하고, TDD(time division duplexing)를 사용하는 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수 있다. 양상들에서, NR은, 예컨대 업링크 상에서는 CP를 이용한 OFDM(본 명세서에서, CP-OFDM으로 지칭됨) 및/또는 DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform spread orthogonal frequency-division multiplexing)을 이용할 수 있으며, 다운링크 상에서는 CP-OFDM을 이용하고, TDD를 사용하는 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수 있다. NR은 넓은 대역폭(예컨대, 80메가헤르츠(MHz) 이상)을 대상으로 하는 eMBB(Enhanced Mobile Broadband) 서비스, 높은 캐리어 주파수(예컨대, 27기가헤르츠(GHz))를 대상으로 하는 밀리미터파(mmW), 또는 서브-6GHz(sub-6GHz) 초파, 백워드 호환 가능하지 않은 MTC 기법들을 대상으로 하는 mMTC(massive MTC), 및/또는 URLLC(ultra reliable low latency communications) 서비스를 대상으로 하는 미션 크리티컬(mission critical)을 포함할 수 있다.

[0049] [0059] 일부 양상들에서, 100MHz의 단일 컴포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수 있다. NR 리소스 블록들은 0.1밀리초(ms)의 지속기간에 걸쳐 60 또는 120킬로헤르츠(kHz)의 서브-캐리어 대역폭을 갖는 12개의 서브-캐리어들에 걸쳐 있을 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 10ms의 길이를 갖는 40개의 서브프레임들을 포함할 수 있다. 따라서, 각각의 서브프레임은 0.25ms의 길이를 가질 수 있다. 각각의 서브프레임은 데이터 송신에 대한 링크 방향(예컨대, DL 또는 UL)을 표시할 수 있고, 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐만 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수 있다.

[0050] [0060] 빔포밍이 지원될 수 있고, 빔 방향이 동적으로 구성될 수 있다. 프리코딩을 이용한 MIMO 송신들이 또한 지원될 수 있다. DL에서의 MIMO 구성들은 최대 8개의 송신 안테나들을 지원할 수 있는데, 멀티-계층 DL 송신들의 경우 UE 당 최대 2개의 스트림들 씩 최대 8개의 스트림들을 지원할 수 있다. UE 당 최대 2개의 스트림들로 멀티-계층 송신들이 지원될 수 있다. 다수의 셀들의 어그리게이션은 최대 8개의 서빙 셀들로 지원될 수 있다. 대안적으로, NR은 OFDM-기반 인터페이스 이외의 상이한 에어 인터페이스를 지원할 수 있다. NR 네트워크들은 중앙 유닛들 또는 분산 유닛들과 같은 엔티티들을 포함할 수 있다.

- [0051] [0061] 위에서 표시된 바와 같이, 도 4는 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며, 이 다른 예들은 도 4에 관해 설명되었던 것과는 상이할 수 있다.
- [0052] [0062] 도 5은 DL-중심 서브프레임 또는 무선 통신 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(500)이다. DL-중심 서브프레임은 제어 부분(502)을 포함할 수 있다. 제어 부분(502)은 DL-중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수 있다. 제어 부분(502)은 DL-중심 서브프레임의 다양한 부분들에 대응하는 다양한 스케줄링 정보 및/또는 제어 정보를 포함할 수 있다. 일부 구성들에서, 제어 부분(502)은 도 5에 표시된 바와 같이 PDCCH(physical DL control channel)일 수 있다. 일부 양상들에서, 제어 부분(502)은 레거시 PDCCH 정보, sPDCCH(shortened PDCCH) 정보, CFI(control format indicator) 값(예컨대, PCFICH(physical control format indicator channel) 상에서 반송됨), 하나 이상의 그랜트들(예컨대, 다운링크 그랜트들, 업링크 그랜트들 등) 등을 포함할 수 있다.
- [0053] [0063] DL-중심 서브프레임은 또한 DL 데이터 부분(504)을 포함할 수 있다. DL 데이터 부분(504)은 종종 DL-중심 서브프레임의 페이로드로 지칭될 수 있다. DL 데이터 부분(504)은 스케줄링 엔티티(예컨대, UE 또는 BS)로부터 종속 엔티티(예컨대, UE)로 DL 데이터를 통신하는 데 이용되는 통신 리소스들을 포함할 수 있다. 일부 구성들에서, DL 데이터 부분(504)은 PDSCH(physical DL shared channel)일 수 있다.
- [0054] [0064] DL-중심 서브프레임은 또한 UL 짧은 버스트 부분(506)을 포함할 수 있다. UL 짧은 버스트 부분(506)은 때때로, UL 버스트, UL 버스트 부분, 공통 UL 버스트, 짧은 버스트, UL 짧은 버스트, 공통 UL 짧은 버스트, 공통 UL 짧은 버스트 부분, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수 있다. 일부 양상들에서, UL 짧은 버스트 부분(506)은 하나 이상의 기준 신호들을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UL 짧은 버스트 부분(506)은 DL 중심-서브프레임의 다양한 다른 부분들에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, UL 짧은 버스트 부분(506)은 제어 부분(502) 및/또는 데이터 부분(504)에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수 있다. UL 짧은 버스트 부분(506)에 포함될 수 있는 정보의 비-제한적인 예들은, 확인응답(ACK) 신호(예컨대, PUCCH(physical uplink control channel) ACK, PUSCH(physical uplink shared channel) ACK, 즉각적인 ACK), 부정 ACK(NACK) 신호(예컨대, PUCCH NACK, PUSCH NACK, 즉각적인 NACK), SR(scheduling request), BSR(buffer status report), HARQ 표시자, CSI(channel state indication), CQI(channel quality indicator), SRS(sound reference signal), DMRS(demodulation reference signal), PUSCH 데이터, 및/또는 다양한 다른 적합한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. UL 짧은 버스트 부분(506)은 부가적인 또는 대안적인 정보, 이를테면 랜덤 액세스 채널(RACH) 절차들, 스케줄링 요청들에 관련된 정보, 및 다양한 다른 적합한 타입들의 정보를 포함할 수 있다.
- [0055] [0065] 도 5에 예시된 바와 같이, DL 데이터 부분(504)의 말단은 UL 짧은 버스트 부분(506)의 시작부로부터 시간상 분리될 수 있다. 이러한 시간상 분리는 종종 캡, 가드 기간, 가드 간격, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수 있다. 이러한 분리는 DL 통신(예컨대, 종속 엔티티(예컨대, UE)에 의한 수신 동작)으로부터 UL 통신(예컨대, 종속 엔티티(예컨대, UE)에 의한 송신)으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. 전술한 것은 단지 DL-중심 무선 통신 구조의 일 예일 뿐이며, 본 명세서에 설명된 양상들로부터 반드시 벗어날 필요 없이 유사한 특징들을 갖는 대안적인 구조들이 존재할 수 있다.
- [0056] [0066] 위에서 표시된 바와 같이, 도 5는 단지 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며, 이 다른 예들은 도 5에 관해 설명되었던 것과는 상이할 수 있다.
- [0057] [0067] 도 6은 UL-중심 서브프레임 또는 무선 통신 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(600)이다. UL-중심 서브프레임은 제어 부분(602)을 포함할 수 있다. 제어 부분(602)은 UL-중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수 있다. 도 6의 제어 부분(602)은 도 5를 참조하여 위에서 설명된 제어 부분(502)과 유사할 수 있다. UL-중심 서브프레임은 또한 UL 긴 버스트 부분(604)을 포함할 수 있다. UL 긴 버스트 부분(604)은 종종 UL-중심 서브프레임의 페이로드로 지칭될 수 있다. UL 부분은 종속 엔티티(예컨대, UE)로부터 스케줄링 엔티티(예컨대, UE 또는 BS)로 UL 데이터를 통신하는 데 이용되는 통신 리소스들을 지칭할 수 있다. 일부 구성들에서, 제어 부분(602)은 PDCCH(physical DL control channel)일 수 있다.
- [0058] [0068] 도 6에 예시된 바와 같이, 제어 부분(602)의 말단은 UL 긴 버스트 부분(604)의 시작부로부터 시간상 분리될 수 있다. 이러한 시간상 분리는 종종 캡, 가드 기간, 가드 간격, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수 있다. 이러한 분리는 DL 통신(예컨대, 스케줄링 엔티티에 의한 수신 동작)으로부터 UL 통신(예컨대, 스케줄링 엔티티에 의한 송신)으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다.

- [0059] [0069] UL-중심 서브프레임은 또한 UL 짧은 버스트 부분(606)을 포함할 수 있다. 도 6의 UL 짧은 버스트 부분(606)은 도 5를 참조하여 위에서 설명된 UL 짧은 버스트 부분(506)과 유사할 수 있으며, 도 5와 관련하여 위에서 설명된 정보 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 전술한 것은 단지 UL-중심 무선 통신 구조의 일 예일 뿐이며, 본 명세서에 설명된 양상들로부터 반드시 벗어날 필요 없이 유사한 특징들을 갖는 대안적인 구조들이 존재할 수 있다.
- [0060] [0070] 일부 환경들에서, 2개 이상의 종속 엔티티들(예컨대, UE들)은 사이드링크(sidelink) 신호들을 사용하여 서로 통신할 수 있다. 그러한 사이드링크 통신들의 실세계 애플리케이션들은 공중 안전, 근접 서비스들, UE-네트워크 중계, V2V(vehicle-to-vehicle) 통신들, 만물 인터넷(IoE) 통신들, IoT 통신들, 미션-크리티컬 메시, 및/또는 다양한 다른 적합한 애플리케이션들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 사이드링크 신호는, 스케줄링 엔티티(예컨대, UE 또는 BS)가 스케줄링 및/또는 제어 목적들을 위해 이용될 수 있더라도, 스케줄링 엔티티를 통해 해당 통신을 중계하지 않으면서 하나의 종속 엔티티(예컨대, UE1)로부터 다른 종속 엔티티(예컨대, UE2)로 통신되는 신호를 지칭할 수 있다. 일부 양상들에서, 사이드링크 신호들은 (통상적으로 비면허 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크들과는 달리) 면허 스펙트럼을 사용하여 통신될 수 있다.
- [0061] [0071] 일 예에서, 무선 통신 구조, 이를테면 프레임은 UL-중심 서브프레임들 및 DL-중심 서브프레임들 둘 모두를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 프레임 내의 UL-중심 서브프레임들 대 DL-중심 서브프레임들의 비는 송신되는 UL 데이터의 양 및 DL 데이터의 양에 적어도 부분적으로 기반하여 동적으로 조정될 수 있다. 예컨대, 더 많은 UL 데이터가 존재하면, UL-중심 서브프레임들 대 DL-중심 서브프레임들의 비는 증가될 수 있다. 반대로, 더 많은 DL 데이터가 존재하면, UL-중심 서브프레임들 대 DL-중심 서브프레임들의 비는 감소될 수 있다.
- [0062] [0072] 위에서 표시된 바와 같이, 도 6은 단지 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며, 이 다른 예들은 도 6에 관해 설명되었던 것과는 상이할 수 있다.
- [0063] [0073] UE는 CSI 및/또는 HARQ 피드백과 같은 UCI(uplink control information), 및 업링크 공유 채널(예컨대, PUSCH(physical uplink shared channel))과 같은 업링크 데이터를 송신할 수 있다. 그러한 송신을 위한 하나의 접근법은 UCI를 송신하기 위해 업링크 공유 채널을 사용하는 것이다. 이것은 업링크 공유 채널 상에서 UCI를 피기백하는 것으로 지정될 수 있다. 일부 양상들에서, UE는 (예컨대, UCI가 2개 초과의 비트들을 갖는 HARQ 피드백인 경우) 업링크 공유 채널 상에서 UCI를 송신하기 위해 업링크 공유 채널의 레이트 매칭을 수행할 수 있다. 일부 양상들에서, UE는 (예컨대, UCI가 1개 또는 2개의 비트들을 갖는 HARQ 피드백인 경우) 업링크 공유 채널 상에서 UCI를 송신하기 위해 업링크 공유 채널을 평처링할 수 있다.
- [0064] [0074] 특정한 난제들은 업링크 공유 채널 상에서 UCI를 피기백할 경우 발생할 수 있다. 예컨대, 너무 많은 업링크 공유 채널 리소스들이 근접하게 평처링되면, 단일 코드 블록(CB)은 매우 평처링될 수 있으며, 그에 의해 업링크 공유 채널의 스루풋을 감소시킨다. 더욱이, UCI 리소스들이 업링크 공유 채널에서 근접하면, 시간 다이버시티가 약해질 수 있으며, 이는 높은-도플러-효과 시나리오들과 같이 특정한 시나리오들에서 문제들을 유발할 수 있다. 더 추가적으로, HARQ 피드백이 CSI를 평처링하면, 업링크 공유 채널 성능은 부정적인 영향을 받을 수 있다.
- [0065] [0075] 본 명세서에 설명된 일부 기법들 및 장치들은 CSI 및 HARQ 피드백을 위한 업링크 공유 채널 리소스들의 할당을 제공한다. 예컨대, CSI를 위해 할당된 리소스들은 HARQ 피드백을 위해 할당된 리소스들과 상이할 수 있으며, 이는 HARQ 피드백에 의한 CSI의 평처링을 제거하거나 그 반대의 경우도 마찬가지이다. 더욱이, HARQ 피드백을 위한 리소스들은 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 랩어라운드(wraparound)를 갖는 대각 패턴으로 할당될 수 있으며, 이는 시간 및 주파수 다이버시티를 개선시키고, 업링크 공유 채널에서 송신될 데이터에 대한 HARQ 피드백 리소스 할당의 영향을 감소시킨다. 더 추가적으로, CSI는 아래에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 주파수 제1 맵핑 규칙을 사용하여 할당될 수 있으며, 이는 CSI의 주파수 다이버시티를 개선시킨다. 따라서, PUSCH 상에서의 UCI의 피기백이 개선되고, UCI의 시간 및 주파수 다이버시티가 개선되며, PUSCH에 대한 영향이 감소된다.
- [0066] [0076] 도 7a 및 도 7b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 5G에서 PUSCH 상에서의 UCI 피기백을 위한 리소스 할당의 예들(700)을 예시한 다이어그램들이다. 도 7a는 주파수 흡평이 사용되지 않는 일 예를 도시하고, 도 7b는 주파수 흡평이 사용되는 일 예를 도시한다. 도 7a 및 도 7b는, 슬롯의 UL 구역, 이를테면 UL 긴 버스트 부분(예컨대, UL 긴 버스트 부분(604))에 위치될 수 있는 업링크 공유 채널의 리소스들을 도시한다. 도 7a 및 도 7b에서, 그리드의 각각의 직사각형은 리소스 엘리먼트에 대응한다. 예컨대, 그리드의 각각의 행은 주파수 또는 서브캐리어(예컨대, CP-OFDM에 대한 서브캐리어 또는 DFT-s-OFDM에 대한 가상 서브캐리어)에 대응할 수 있

고, 그리드의 각각의 열은 심볼에 대응할 수 있다. 따라서, 그리드에서 우향으로 이동하는 것은 시간을 증가시킬 수 있고, 그리드에서 상방으로 이동하는 것은 대응하는 리소스에 관해 주파수를 증가시킬 수 있다.

[0067] [0077] 참조 번호(705)로 나타낸 바와 같이, 업링크 공유 채널은 DMRS(demodulation reference signal)로 도7a에 도시된 제1 기준 신호를 포함할 수 있다. 제1 기준 신호는 업링크 공유 채널을 복조하는 효율을 개선시키기 위해 업링크 공유 채널의 제1 심볼에서 제공될 수 있다. 추가로 도시된 바와 같이, 제1 기준 신호는 업링크 공유 채널의 전체 심볼을 점유할 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 기준 신호는 다른 타입의 기준 신호, 이를테면 사운딩 기준 신호 또는 위상-추적 기준 신호일 수 있다.

[0068] [0078] 참조 번호(710)로 나타낸 바와 같이, 복수의 CSI 신호들은 제1 기준 신호에 후속하는 심볼에 맵핑될 수 있다. 예컨대, 복수의 CSI 신호들 중 제1 CSI는 제1 기준 신호에 바로 후속하는 심볼에 맵핑될 수 있다. 이것은 복수의 CSI 신호들 중 제1 CSI의 더 이른 디코딩을 가능하게 할 수 있다. 참조 번호(715)로 나타낸 바와 같이, 주파수 흡평이 사용되지 않는 경우, 복수의 CSI 신호들 중 제2 CSI는 복수의 CSI 신호들 중 제1 CSI에 바로 후속하는 심볼에 맵핑될 수 있다. 예컨대 그리고 도시된 바와 같이, 제2 CSI는 주파수로 분배된 리소스 엘리먼트(RE)들에 맵핑될 수 있다.

[0069] [0079] 일부 양상들에서, 복수의 CSI 신호들의 맵핑은 다음의 의사-코드에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다:

[0070] 1은 PUSCH 지속기간 내의 OFDM(PUSCH에 대한 DMRS를 포함함)의 인덱스이고,

[0071] k는 CP-OFDM 과형에 대한 PUSCH RB 할당 내의 서브캐리어의 인덱스, 또는 DFT-S-OFDM 과형에 대한 PUSCH RB 할당 내의 가상 서브캐리어의 인덱스이고,

[0072] M^1 은 OFDM 심볼 1에서 위상-추적 기준 신호들을 배제한 서브캐리어들의 수이고,

[0073] M은 PUSCH RB 할당 내의 위상-추적 기준 신호들을 포함한 서브캐리어들의 수이고,

[0074] Q_{CSI} 는 CSI의 변조된 심볼들의 수이며, 그리고

[0075]

q_{CSI} 는 맵핑된 CSI 심볼들의 수에 대한 카운터이다.

1. Initialization: Set $k = 0, l = 0, q_{CSI} = 0$
2. While $q_{CSI} < Q_{CSI}$
 - 2.1. If OFDM symbol l is a DMRS symbol
 - 2.1.1. $l = l + 1$
 - 2.2. Else
 - 2.2.1. If $Q_{CSI} < M^l$
 - 2.2.1.1. Set $d = \text{floor}\left(\frac{M^l}{Q_{CSI}}\right)$
 - 2.2.2. Else
 - 2.2.2.1. set $d = 1$
 - 2.2.3. End
 - 2.2.4. While RE (k, l) is a PTRS RE
 - 2.2.4.1. $k = k + 1$
 - 2.2.5. End
 - 2.2.6. map CSI symbol q_{CSI} to RE (k, l)
 - 2.2.7. $k = k + d; q_{CSI} = q_{CSI} + 1$
 - 2.2.8. If $k > M$
 - 2.2.8.1. $l = l + 1$
 - 2.2.9. End
 - 2.3. End
3. End

[0076]

[0080] 위의 의사-코드에서, 단계 2.1에서, UE(120)는, CSI가 DMRS와 중첩하지 않도록 CSI의 위치를 결정한다. 단계들 2.2.1 및 2.2.2에서, UE(120)는 CSI 신호 할당을 위한 스텝 사이즈(d)를 결정한다. 여기서, 스텝 사이즈는, 복수의 CSI 신호들의 심볼들의 수가 위상-추적 기준 신호를 포함하지 않는 서브캐리어들의 수 이상인 경우 1인 것으로 결정되고, CSI 신호의 심볼들의 수가 위상-추적 기준 신호를 포함하지 않는 서브캐리어들의 수보다 작은 경우 M^l/Q_{CSI} 의 플로어(floor)인 것으로 결정된다. 단계 2.2.4에서, UE(120)는, 위상-추적 기준 신호가 CSI 신호에 의해 평처링되지 않도록 위상-추적 기준 신호를 포함하는 리소스 엘리먼트들을 스kip한다. 단계들 2.2.6 내지 2.2.8에서, UE(120)는 증가하는 주파수 리소스들에 CSI 신호들을 맵핑한다. 예컨대, UE(120)는 물리 공유 채널의 가장 낮은 주파수 리소스 또는 서브캐리어에서 시작할 수 있고, 증가하는 주파수 또는 서브캐리어에 CSI 신호들의 각각의 CSI를 맵핑할 수 있다. 위의 의사-코드는 단지 일 예로서만 제공될 뿐이며, 다른 양상들이 본 명세서에서 고려된다.

[0078]

[0081] 일부 양상들에서, UE(120)는 위에서 설명된 바와 같이, 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI를 맵핑할 수 있다. 예컨대, 제1 리소스 엘리먼트들은 스텝 사이즈 d 에 따라 주파수로 분배될 수 있다. 일부 양상들에서, 위에서 설명된 바와 같이, 스텝 사이즈는 1보다 클 수 있다. 일부 양상들에서, 스텝 사이즈는 맵핑될 CSI의 양에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. 예컨대, 위에서 표시된 바와 같이, 스텝 사이즈는, 복수의 CSI 신호들의 심볼들의 수가 위상-추적 기준 신호를 포함하지 않는 서브캐리어들의 수 이상인 경우 1인 것으로 결정되고, CSI 신호의 심볼들의 수가 위상-추적 기준 신호를 포함하지 않는 서브캐리어들의 수보다 작은 경우 M^l/Q_{CSI} 의 플로어인 것으로 결정된다. 스텝 사이즈의 일 예는 도 7a의 CSI 부분 2(예컨대, 참조 번호(715))에 관해 도시된다. 도 7a에서, CSI 부분 1은 1의 스텝 사이즈를 갖고, CSI 부분 2는 3의 스텝 사이즈를 갖는다. 일부 양상들에서, 이것은, CSI 부분 1이 맵핑될 RE들의 수 및 CSI 부분 2가 맵핑될 RE들의 수에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다.

- [0079] [0082] 위의 알고리즘은 주파수-선순위 시간-후순위(frequency-first, time-second manner) 맵핑을 제공한다. 예컨대, 단계 2.2.8 및 2.2.8.1에서의 조건은, k가 서브캐리어 인덱스이고, M이 서브캐리어들의 총 수이며, 1이 OFDM 심볼 인덱스이므로, 제1 심볼의 모든 리소스 엘리먼트들로 하여금 제2 심볼의 리소스 엘리먼트들이 맵핑되기 전에 맵핑되게 한다. 더욱이, 단계 2.2.4 및 2.2.4.1의 와일(while) 루프는 위상-추적 기준 신호들이 제1 리소스 엘리먼트들로부터 배제되게 한다.
- [0080] [0083] 위의 의사-코드에서 그리고 도 7b와 관련하여 아래에서 설명되는 의사-코드에서, k는 반드시 물리적 서브캐리어 인덱스일 필요는 없다. 업링크 BWP(bandwidth part)에서의 k로부터 물리적 서브캐리어 인덱스로의 맵핑은, 주파수 흡평이 인에이블링되면, 시작 RB(resource block) 인덱스 및 주파수 흡평 오프셋을 고려할 수 있다. 또한 도 7a에서, 제2 CSI들은 제1 CSI들보다 주파수 도메인에서 더 넓은 간격을 가질 수 있다. 이것은, 제2 CSI들 사이의 리소스 엘리먼트들이 위상-추적 기준 신호들을 포함하기 때문이거나 또는 제1 CSI들보다 더 적은 제2 CSI들이 존재하기 때문일 수 있다.
- [0081] [0084] 참조 번호(720)로 나타낸 바와 같이, 복수의 HARQ 피드백 신호들은 업링크 공유 채널의 심볼들 및 서브캐리어들에 대해 대각 패턴으로 맵핑될 수 있다. HARQ 피드백 신호는 HARQ ARQ 및/또는 HARQ NACK를 포함할 수 있다. 예컨대, (참조 번호(720)로 나타낸) 제1 HARQ 피드백 신호 및 (참조 번호(725)로 나타낸) 제2 HARQ 피드백 신호를 고려한다. 알 수 있는 바와 같이, 제2 HARQ 피드백 신호는 제1 HARQ 피드백 신호에 관련하여 시간상 다음 심볼 및 다음 서브캐리어에 맵핑된다. 대각 패턴으로 HARQ 피드백 신호들을 맵핑함으로써, HARQ 피드백 신호들의 주파수 및 시간 다이버시티가 개선된다. 대각 패턴으로 HARQ 피드백 신호들을 맵핑하는 것은 일 예로서 제공된다. 본 명세서에 설명된 기법들 및 장치들은, 대각 패턴이 복수의 HARQ 피드백 신호들을 맵핑하는 데 사용되는 기법들 및 장치들로 제한되지 않는다.
- [0082] [0085] 일부 양상들에서, HARQ 피드백 신호들은, CSI 신호들에 대해 사용된 리소스 엘리먼트들과 상이한(예컨대, 그에 직교하거나, 그와 비-중첩되거나 등) 리소스 엘리먼트들에 맵핑될 수 있다. 예컨대, DMRS는 업링크 공유 채널의 제1 심볼에 맵핑될 수 있고, CSI 신호들은 업링크 공유 채널의 제2 및 제3 심볼들에 맵핑될 수 있으며, HARQ 피드백 신호들은 업링크 공유 채널의 심볼들의 나머지에 맵핑될 수 있다. 다른 예로서, HARQ 피드백은 HARQ 피드백을 위해 예비되는 리소스 엘리먼트들에 맵핑될 수 있고, CSI는 HARQ 피드백을 위해 예비되는 리소스 엘리먼트들에 맵핑되지 않을 수 있다. 이것은 HARQ 피드백 신호들에 의한 CSI 신호들의 평처링을 감소시키거나 제거할 수 있다.
- [0083] [0086] 추가로 도시된 바와 같이, 일부 양상들에서, 대각 패턴은 업링크 공유 채널의 슬롯 경계를 랩 어라운드 할 수 있다. 예컨대, 대각 패턴이 참조 번호(730)로 나타낸 업링크 공유 채널의 하나의 슬롯 경계에 도달할 경우, 대각 패턴은 (업링크 공유 채널의 DMRS 또는 CSI 구역들로 연장되지 않으면서) 참조 번호(735)로 나타낸 업링크 공유 채널의 반대쪽 슬롯 경계에 랩 어라운드될 수 있다. 이것은 (참조 번호들(730 및 735)로 나타낸) 수평 방향으로 또는 (참조 번호들(740 및 745)로 나타낸) 수직 방향으로 발생할 수 있다.
- [0084] [0087] 일부 양상들에서, 대각 패턴은 기준 신호와 연관된 리소스를 스kip할 수 있다. 예컨대 그리고 참조 번호(750)로 나타낸 바와 같이, 일부 양상들에서, 제2 DMRS 심볼이 업링크 공유 채널에 포함될 수 있다. 그러한 경우, 대각 패턴은 제2 DMRS 심볼을 스kip하고 다음 심볼에서 재개할 수 있다.
- [0085] [0088] 도 7b는 주파수 흡평을 이용한 CSI 및 HARQ 피드백 리소스 할당의 일 예를 도시한다. 제1 주파수 흡은 참조 번호(755)로 나타내고, 제2 주파수 흡은 참조 번호(760)로 나타낸다. 도시된 바와 같이, DMRS 심볼은 제1 주파수 흡 및 제2 주파수 흡에서 제공될 수 있다.
- [0086] [0089] 참조 번호(765)로 나타낸 바와 같이, 주파수 흡평이 수행될 경우, 제1 CSI가 제1 주파수 흡에서 제공될 수 있다. 예컨대, 주파수의 제1 리소스 할당 기법은 위에서 더 상세히 설명된 바와 같이, 제1 CSI에 대한 리소스들을 할당하는 데 사용될 수 있다. 참조 번호(770)로 나타낸 바와 같이, 주파수 흡평이 수행될 경우, 제2 CSI가 제2 주파수 흡에서 제공될 수 있다. 예컨대, 주파수의 제1 리소스 할당 기법은 위에서 더 상세히 설명된 바와 같이, 제2 CSI에 대한 리소스들을 할당하는 데 사용될 수 있다.
- [0087] [0090] 참조 번호(775)로 나타낸 바와 같이, 주파수 흡평을 사용할 경우, 대각 패턴이 DMRS 신호들에 대한 리소스들을 할당하는 데 사용될 수 있다. 이러한 경우, 대각 패턴은 별개의 주파수 흡들에 대해 랩 어라운드되지 않을 수 있다. 다시 말하면, 대각 패턴은 (참조 번호(780)로 나타낸) 제1 주파수 흡의 제4 주파수 리소스로부터 (참조 번호(785)로 나타낸) 제2 주파수 흡의 제5 주파수 리소스로 계속될 수 있다.
- [0088] [0091] 일부 양상들에서, (예컨대, 주파수 흡평이 있거나 없는) 대각 패턴은 아래의 의사-코드에 따라 결정될

수 있다:

[0089] 1은 PUSCH 지속기간 내의 OFDM 심볼(PUSCH를 포함함)의 인덱스이고,

[0090] L_{start} 는 HARQ 피드백 RE 맵핑을 위한 시작 OFDM 심볼이고(CSI가 OFDM 심볼 $L_{start}-1$ 을 통해 맵핑된다고 가정함),

[0091] L_{end} 는 HARQ 피드백 RE 맵핑에 이용가능한 종료 OFDM 심볼이고,

[0092] k 는 CP-OFDM 파형에 대한 PUSCH RB 할당 내의 서브캐리어의 인덱스, 또는 DFT-s-OFDM 파형에 대한 PUSCH RB 할당 내의 가상 서브캐리어의 인덱스이고,

[0093] M 은 PUSCH RB 할당 내의 PTRS(phase-tracking reference signals)를 포함한 서브캐리어들의 수이고,

[0094] d_f 는 주파수(서브캐리어) 방향의 스텝 사이즈이고,

[0095] d_t 는 시간(심볼) 방향의 스텝 사이즈이고,

[0096] Q_{ACK} 는 HARQ 피드백의 변조된 심볼들의 수이며, 그리고

[0097] q_{ACK} 는 맵핑된 HARQ 피드백 변조된 심볼들의 수에 대한 카운터이다.

1. Initialization: Set $k = 0, l = 0, q_{ACK} = 0$
2. While $q_{ACK} < Q_{ACK}$
 - 2.1. Set $d_f = \text{ceiling}\left(\frac{M}{Q_{ACK}}\right)$, $d_t = \text{ceiling}\left(\frac{L_{end}-L_{start}+1}{Q_{ACK}}\right)$
 - 2.2. While RE (k, l) is a PTRS RE, a DMRS RE, a CSI RE, or a HARQ feedback RE
 - 2.2.1. $l = \text{mod}(l + 1, L_{end} - L_{start} + 1) + L_{start}$
 - 2.3. End
 - 2.4. Map HARQ feedback signal q_{ACK} to RE (k, l)
 - 2.5. $k = \text{mod}(k + d_f, M); l = \text{mod}(l + d_t, L_{end} - L_{start} + 1) + L_{start};$
 - 2.6. $q_{ACK} = q_{ACK} + 1$
3. End

[0099] [0092] 2.1에서, 주파수 및 시간 방향들의 스텝 사이즈들이 결정된다. 알 수 있는 바와 같이, 1의 스텝 사이즈를 사용하는 것이 본 명세서에 설명된 기법들 및 장치들에 가능하지만, 본 명세서에 설명된 기법들 및 장치들은 (예를 들어, d_t 가 업링크 공유 채널 내의 서브캐리어들의 수 및 HARQ 피드백의 심볼들의 수에 적어도 부분적으로 기반하므로) 1의 스텝 사이즈로 제한되지 않는다. 2.2에서, UE(120)는 기준 신호(예컨대, DMRS 또는 PTRS), CSI, 또는 다른 HARQ 피드백 신호에 대해 이미 사용된 리소스 엘리먼트들을 스kip하기로 결정한다. 2.3에서, HARQ 피드백 신호들은 대각 패턴으로 리소스 엘리먼트들에 맵핑된다. 위에서 언급된 바와 같이, 다른 주파수 및 시간 리소스 맵핑 접근법들이 사용될 수 있으며, 본 명세서에 설명된 기법들 및 장치들은 대각 리소스 패턴을 수반하는 기법들 및 장치들로 제한되지 않는다.

[0100] [0093] 알 수 있는 바와 같이, HARQ 피드백의 주파수 방향의 스텝 사이즈(예컨대, d_f)는 HARQ 피드백의 양에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. 여기서, 스텝 사이즈는, 업링크 공유 채널 내의 서브캐리어들의 수 및 HARQ 피드백의 심볼들의 수에 적어도 부분적으로 기반한다. 더욱이, HARQ 피드백은, $k=\text{mod}(k+d_f, M)$ 로 나타낸 주파수-선순위 방식으로 맵핑된다.

[0101] [0094] 위에서 표시된 바와 같이, 도 7a 및 도 7b는 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며, 이 다른 예들은 도 7a 및 도 7b에 관해 설명되었던 것과는 상이할 수 있다.

[0102] [0095] 도 8은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 5G에서 UCI 피기백을 이용하여 PUSCH를 송신하기 위한 시스템(800)의 일 예를 예시한 다이어그램이다. 시스템(800)은 위의 도 2와 관련하여 설명된 UE(120)의 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0103] [0096] 도 8에 도시된 바와 같이, 인코더 컴포넌트(805)는 통신(도시되지 않음)을 인코딩할 수 있다. 통신은

UCI(예컨대, CSI 신호들 및/또는 HARQ 피드백 신호들) 및/또는 UCI가 피기백될 업링크 공유 채널을 포함할 수 있다. 추가로 도시된 바와 같이, 변조기 컴포넌트(810)는 (예컨대, 캐리어 신호 상으로) 인코딩된 통신을 변조할 수 있다. 참조 번호(815)로 나타낸 바와 같이, 시스템(800)은 HARQ 피드백이 2개 초과의 비트들을 포함하는지 여부에 적어도 부분적으로 기반하여 업링크 공유 채널의 (예컨대, 레이트 매칭 컴포넌트(820) 또는 평처링 컴포넌트(825)에 의한) 레이트 매칭을 선택적으로 수행할 수 있다. 예컨대, 시스템(800)은 UCI(예컨대, HARQ 피드백 신호들 및/또는 CSI 신호들)에 대한 업링크 공유 채널의 리소스들을 레이트 매칭 또는 평처링할 수 있다.

[0104]

[0097] 추가로 도시된 바와 같이, UCI 맵퍼 컴포넌트(830)는 도 8과 관련하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 업링크 공유 채널의 리소스 엘리먼트들에 UCI(예컨대, CSI 신호들 및/또는 HARQ 피드백 신호들)를 맵핑할 수 있다. 일부 양상들에서, 이를 테면 CP-OFDM이 사용될 경우, UCI는 물리적 서브캐리어들과 같은 서브캐리어들에 맵핑될 수 있다. 일부 양상들에서, 이를테면 DFT-s-OFDM이 도 8에서와 같이 사용될 경우, UCI는 DFT 확산이 적용되고 출력 신호가 생성되기 전에 가상 서브캐리어들에 할당될 수 있다. 가상 서브캐리어들은, 예컨대 3GPP 기술 규격 36.211(예컨대, 섹션 5.3.3)에서 알려지고 설명되어 있다. 예컨대, 가상 서브캐리어는 M개의 복소값 심볼들 $d(0), \dots, d(M_{\text{symb}} - 1)$ 의 길이에 대한 변조된 심볼 인덱스일 수 있는 인덱스 값 i와 연관될 수 있다.

이들은, 하나의 SC-FDMA 심볼에 각각 대응하는 $M_{\text{symb}} / M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}$ 세트들로 분할될 수 있다. 변환 프리코딩은 다음에 따라 적용될 수 있으며,

$$z(l \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} + k) = \frac{1}{\sqrt{M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}}} \sum_{i=0}^{M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} - 1} d(l \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} + i) e^{-j \frac{2\pi ik}{M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}}}}$$

$$k = 0, \dots, M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} - 1$$

$$l = 0, \dots, M_{\text{symb}} / M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} - 1$$

[0105]

[0098] 복소값 심볼들 $z(0), \dots, z(M_{\text{symb}} - 1)$ 의 블록들을 초래한다. 변수는 다음과 같으며:

$M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} = M_{\text{RB}}^{\text{PUSCH}} \cdot N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$, 여기서 $M_{\text{RB}}^{\text{PUSCH}}$ 는 리소스 블록들의 관점들에서 PUSCH의 대역폭을 표현하고, 다음을 만족시켜야 하며,

$$M_{\text{RB}}^{\text{PUSCH}} = 2^{\alpha_2} \cdot 3^{\alpha_3} \cdot 5^{\alpha_5} \leq N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$$

[0107]

[0099] 여기서, $\alpha_2, \alpha_3, \alpha_5$ 는 음이 아닌 정수들의 세트이다.

[0109]

[00100] DFT 컴포넌트(835)는 업링크 공유 채널의 DFT(discrete Fourier transform) 확산을 수행할 수 있다. 서브-대역 맵핑 컴포넌트(840)는 DFT 확산의 출력을 출력 신호의 서브-대역들(예컨대, 물리적 서브캐리어들)에 맵핑할 수 있다. IFFT 컴포넌트(845)는 송신을 위해 출력 신호 또는 업링크 공유 채널을 준비하기 위하여 IFFT(inverse fast Fourier transform)를 수행할 수 있다. 송신기 컴포넌트(850)는 업링크 공유 채널 또는 출력 신호를 송신할 수 있다.

[0110]

[00101] 위에서 표시된 바와 같이, 도 8는 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며, 이 다른 예들은 도 8에 관해 설명되었던 것과는 상이할 수 있다.

[0111]

[00102] 도 9는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 예컨대 UE에 의해 수행되는 예시적인 프로세스(900)를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스(900)는, UE(예컨대, UE(120))가 5G에서 PUSCH 상에서의 UCI 피기백을 위한 리소스 할당을 수행하는 일 예이다.

[0112]

[00103] 도 9에 도시된 바와 같이, 일부 양상들에서, 프로세스(900)는 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI(channel state information)를 맵핑하는 것을 포함할 수 있으며, 여기서 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당된 리소스들의 세트에 존재한다(블록(910)). 예컨대, UE는 (예컨대, 제어기/프로세서(280), 송신 프로세서(264), TX MIMO 프로세서(266), MOD(254), 안테나(252) 등을 사용하여) 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI를 맵핑할 수 있다. 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널의 리소스들의 세

트에(예컨대, 슬롯에) 존재할 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널의 기준 신호(예컨대, DMRS) 이후에 로케이팅될 수 있다. 예컨대, 제1 리소스 엘리먼트들은 기준 신호 직후에 로케이팅 될 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 리소스 엘리먼트들은 슬롯 내의 다른 곳에 로케이팅될 수 있다.

[0113] [00104] 도 9에 도시된 바와 같이, 일부 양상들에서, 프로세스(900)는 주파수로 분배된 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하는 것을 포함할 수 있으며, 여기서 제2 리소스 엘리먼트들은 리소스들의 세트에 존재하고, 제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비되고 제1 리소스 엘리먼트들과 상이하다(블록(920)). 예컨대, UE는 (예컨대, 제어기/프로세서(280), 송신 프로세서(264), TX MIMO 프로세서(266), MOD(254), 안테나(252) 등을 사용하여) 업링크 공유 채널의 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ 피드백을 맵핑할 수 있다. 제2 리소스 엘리먼트들은 제1 리소스 엘리먼트들과 상이할 수 있다. 예컨대, 제2 리소스 엘리먼트들은 제1 리소스 엘리먼트들에 직교할 수 있다. 일부 양상들에서, 제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비될 수 있다. 이것은 HARQ 피드백에 의한 CSI의 평처링을 방지할 수 있다. 일부 양상들에서, HARQ 피드백은 업링크 공유 채널의 심볼들 및 주파수들에 관해 대각 패턴으로 맵핑되며, 이는, HARQ 피드백의 시간 및 주파수 다이버시티를 개선시키고, 업링크 공유 채널에 관한 평처링의 영향을 감소시킨다. 일부 양상들에서, UE는, 제1 리소스 엘리먼트들에 CSI를 맵핑하기 전에 제2 리소스 엘리먼트들에 HARQ 피드백을 맵핑할 수 있다. 일부 양상들에서, UE는 CSI를 맵핑하기 전에 어느 리소스들이 HARQ 피드백을 위해 예비되는지를 결정할 수 있다.

[0114] [00105] 도 9에 도시된 바와 같이, 일부 양상들에서, 프로세스(900)는 맵핑들에 따라 업링크 공유 채널 상에서 CSI 및 HARQ 피드백을 송신하는 것을 포함할 수 있다(블록(930)). 예컨대, UE는 (예컨대, 제어기/프로세서(280), 송신 프로세서(264), TX MIMO 프로세서(266), MOD(254), 안테나(252) 등을 사용하여) 복수의 CSI 신호들 및 복수의 HARQ 피드백 신호들을 포함하는 업링크 공유 채널을 송신할 수 있다. 이러한 방식으로, UCI는, UCI의 주파수 및 시간 다이버시티를 유지하면서 업링크 공유 채널 상에서 피기백된다. 더욱이, 업링크 공유 채널 상에서의 피기백의 영향이 감소된다.

[0115] [00106] 프로세스(900)는 부가적인 양상들, 이를테면 임의의 단일 양상 및/또는 아래에 설명되고 그리고/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명되는 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련된 양상들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0116] [00107] 일부 양상들에서, 업링크 공유 채널의 제1 슬롯 경계에 도달되고, 대각 패턴은 제1 슬롯 경계와 반대인 업링크 공유 채널의 제2 슬롯 경계에 랩 어라운드된다. 일부 양상들에서, 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널의 기준 신호 이후에 로케이팅된다. 일부 양상들에서, 제1 리소스 엘리먼트들은 주파수로 분배된다.

[0117] [00108] 일부 양상들에서, 업링크 공유 채널이 주파수 흡평에 대해 구성되지 않는 경우, 복수의 CSI 신호들은 제1 CSI 및 제2 CSI를 포함하며, 제1 CSI는, 제2 CSI가 맵핑되는 리소스 엘리먼트들에 인접한 리소스 엘리먼트들에 맵핑된다. 일부 양상들에서, 복수의 CSI 신호들은 제1 CSI 및 제2 CSI를 포함하며, 업링크 공유 채널이 주파수 흡평에 대해 구성될 경우, 제1 CSI는 제1 주파수 흡에 맵핑되고, 제2 CSI는 제2 주파수 흡에 맵핑된다.

[0118] [00109] 일부 양상들에서, 복수의 CSI 신호들 및 복수의 HARQ 피드백 신호들은 업링크 공유 채널의 데이터 심볼들을 평처링한다. 일부 양상들에서, 레이트 매칭이 복수의 CSI 신호들 및 복수의 HARQ 피드백 신호들에 대해 사용된다. 일부 양상들에서, 대각 패턴은 기준 신호와 연관된 리소스 엘리먼트를 스kip한다.

[0119] [00110] 일부 양상들에서, 제2 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널의 기준 신호 이후에 맵핑된다. 일부 양상들에서, 제1 리소스 엘리먼트들은 주파수로 분배된다. 일부 양상들에서, 복수의 HARQ 피드백 신호들은 업링크 공유 채널의 데이터 심볼들을 평처링한다. 일부 양상들에서, 레이트 매칭이 복수의 CSI 신호들 및 복수의 HARQ 피드백 신호들에 대해 사용된다. 일부 양상들에서, 위상-추적 기준 신호를 포함하는 하나 이상의 리소스 엘리먼트들이 제1 리소스 엘리먼트들로부터 배제된다. 일부 양상들에서, 제1 리소스 엘리먼트들 및 제2 리소스 엘리먼트들은 개개의 스텝 사이즈들에 적어도 부분적으로 기반하여 주파수로 분배되며, 여기서 개개의 스텝 사이즈들은 CSI 및 HARQ 피드백의 개개의 양들에 적어도 부분적으로 기반한다. 일부 양상들에서, CSI를 맵핑하는 것 및 HARQ 피드백을 맵핑하는 것은 주파수-선순위 시간-후순위 방식으로 수행된다. 일부 양상들에서, 제1 리소스 엘리먼트들 및 제2 리소스 엘리먼트들은, HARQ 피드백이 CSI를 평처링하지 않도록 직교한다.

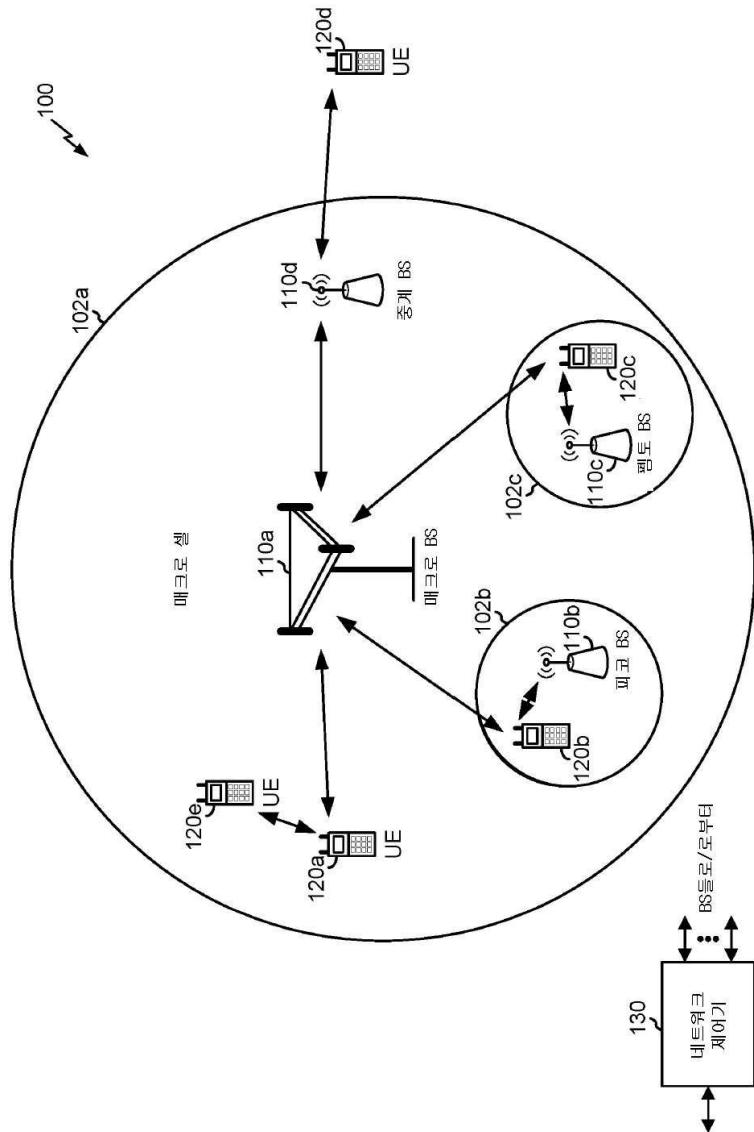
[0120] [00112] 도 9가 프로세스(900)의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양상들에서, 프로세스(900)는 도 9에 묘사된 블록들 이외의 부가적인 블록들, 묘사된 블록들보다 더 적은 블록들, 묘사된 블록들과는 상이한 블록들, 또는 묘사된 블록들과는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스

(900)의 블록들 중 2개 이상은 병렬로 수행될 수 있다.

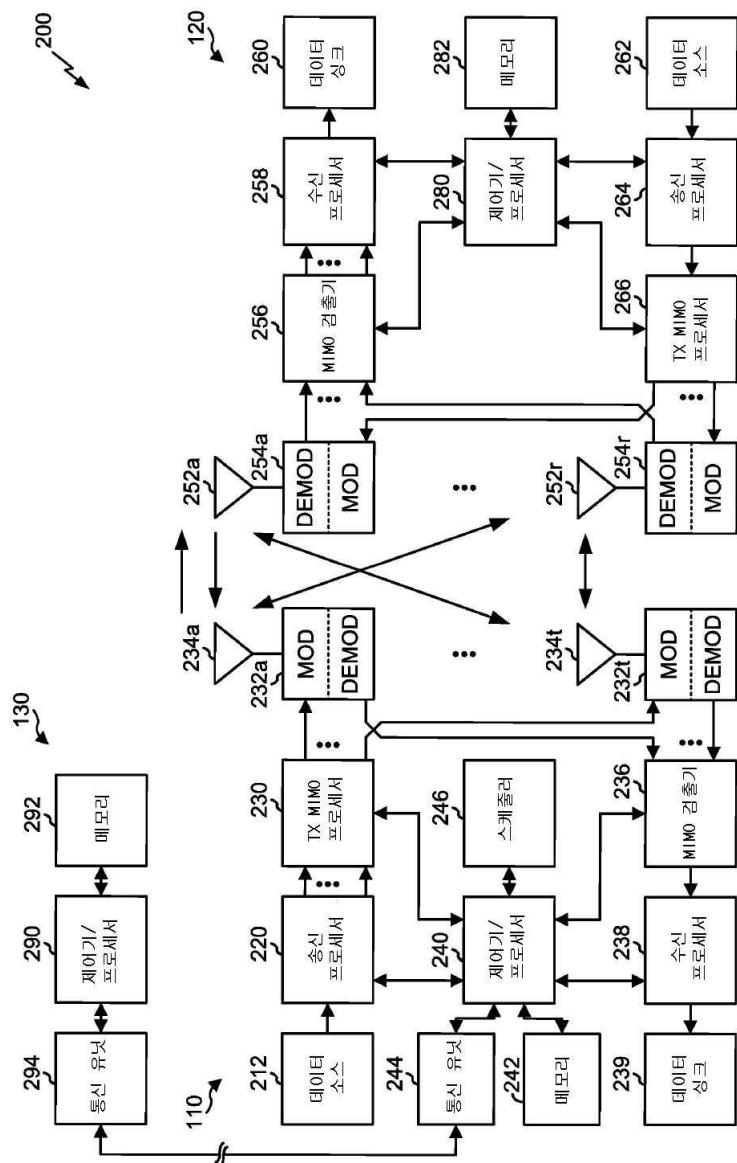
- [0121] [00113] 전술한 개시내용은 예시 및 설명을 제공하지만, 포괄적이거나 또는 양상들을 개시된 정확한 형태로 제한하도록 의도되지 않는다. 수정들 또는 변형들이 위의 개시내용의 관점에서 가능하거나 또는 양상들의 실시로부터 획득될 수 있다.
- [0122] [00114] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 컴포넌트는 하드웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로서 광범위하게 해석되도록 의도된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 프로세서는 하드웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현된다.
- [0123] [00115] 일부 양상들은 임계치들과 관련하여 본 명세서에서 설명된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 임계치를 만족시키는 것은, 값이 임계치보다 크거나, 임계치 이상이거나, 임계치보다 작거나, 임계치 이하이거나, 임계치와 동일하거나, 임계치와 동일하지 않은 등을 지칭할 수 있다.
- [0124] [00116] 본 명세서에 설명된 시스템들 및/또는 방법들이 상이한 형태들의 하드웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다는 것은 자명할 것이다. 이를 시스템들 및/또는 방법들을 구현하는 데 사용되는 실제의 특수화된 제어 하드웨어 또는 소프트웨어 코드는 양상들의 제한이 아니다. 따라서, 시스템들 및/또는 방법들의 동작 및 거동은 특정 소프트웨어 코드를 참조하지 않으면서 본 명세서에서 설명되었으며 – 소프트웨어 및 하드웨어가 본 명세서의 설명에 적어도 부분적으로 기반하여 시스템들 및/또는 방법들을 구현하도록 설계될 수 있다는 것이 이해된다.
- [0125] [00117] 특징들의 특정한 조합들이 청구항에서 언급되고 그리고/또는 명세서에서 개시되더라도, 이들 조합들은 가능한 양상들의 개시내용을 제한하도록 의도되지 않는다. 사실상, 이들 특징들의 다수는 청구항에서 구체적으로 언급되지 않고 그리고/또는 명세서에서 구체적으로 개시되지 않은 방식들로 조합될 수 있다. 아래에 열거된 각각의 종속 청구항이 하나의 청구항에만 직접적으로 종속될 수 있지만, 가능한 양상들의 개시내용은 청구항 세트의 모든 각각의 청구항과 조합된 각각의 종속 청구항을 포함한다. 일리스트의 아이템들 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그들 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐만 아니라 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 조합 (예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c의 임의의 다른 순서화)을 커버하도록 의도된다.
- [0126] [00118] 본 명세서에서 사용된 어떠한 엘리먼트, 액트, 또는 명령도 중요하거나 필수적인 것으로 명확하게 설명되지 않으면 그러한 것으로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 표현들은 하나 이상의 아이템들을 포함하도록 의도되며, "하나 이상"과 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "세트" 및 "그룹"은 하나 이상의 아이템들(예컨대, 관련 아이템들, 비관련 아이템들, 관련 아이템들과 비관련 아이템들의 조합 등)을 포함하도록 의도되며, "하나 이상"과 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 하나의 아이템만이 의도되는 경우, 용어 "하나" 또는 유사한 용어가 사용된다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "갖는", "가진", "갖춘" 등은 개방형 용어들인 것으로 의도된다. 추가적으로, 어구 "에 기반하는"은 달리 명확하게 나타내지 않으면, "에 적어도 부분적으로 기반하는"을 의미하도록 의도된다.

도면

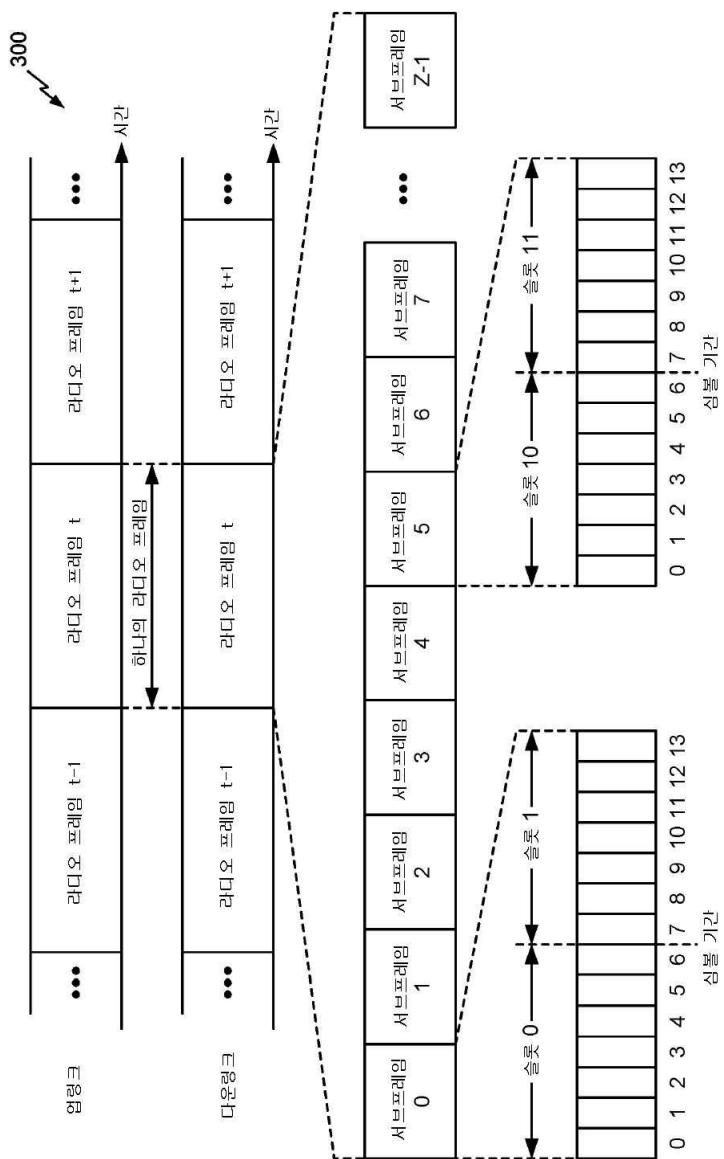
도면 1



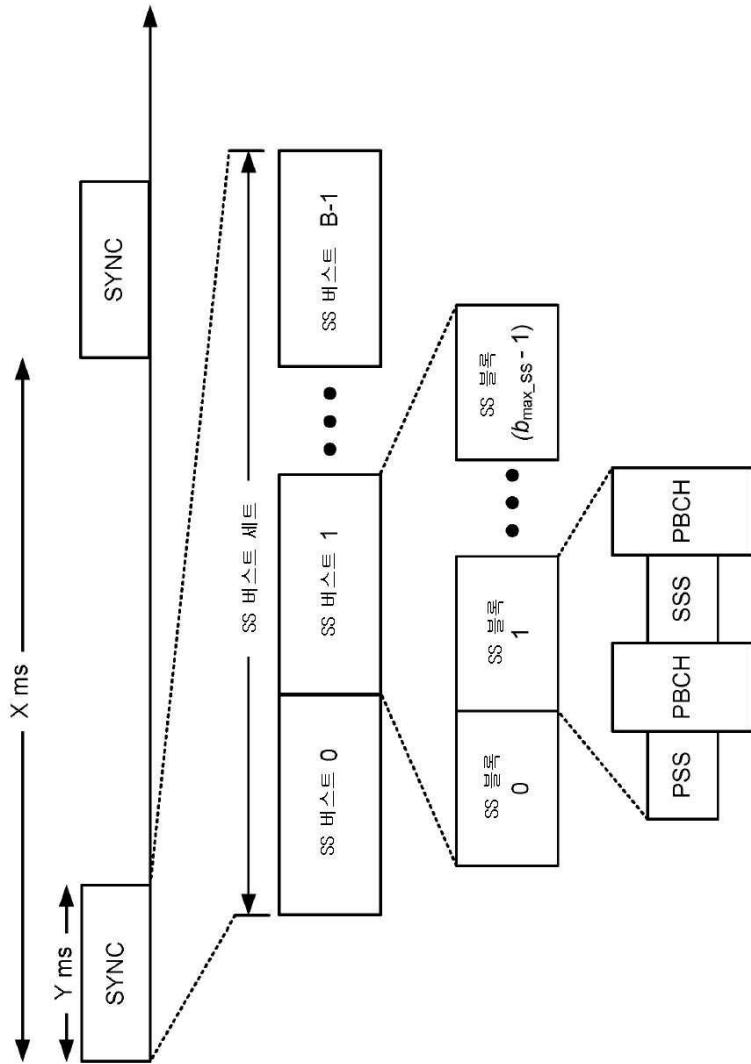
도면2



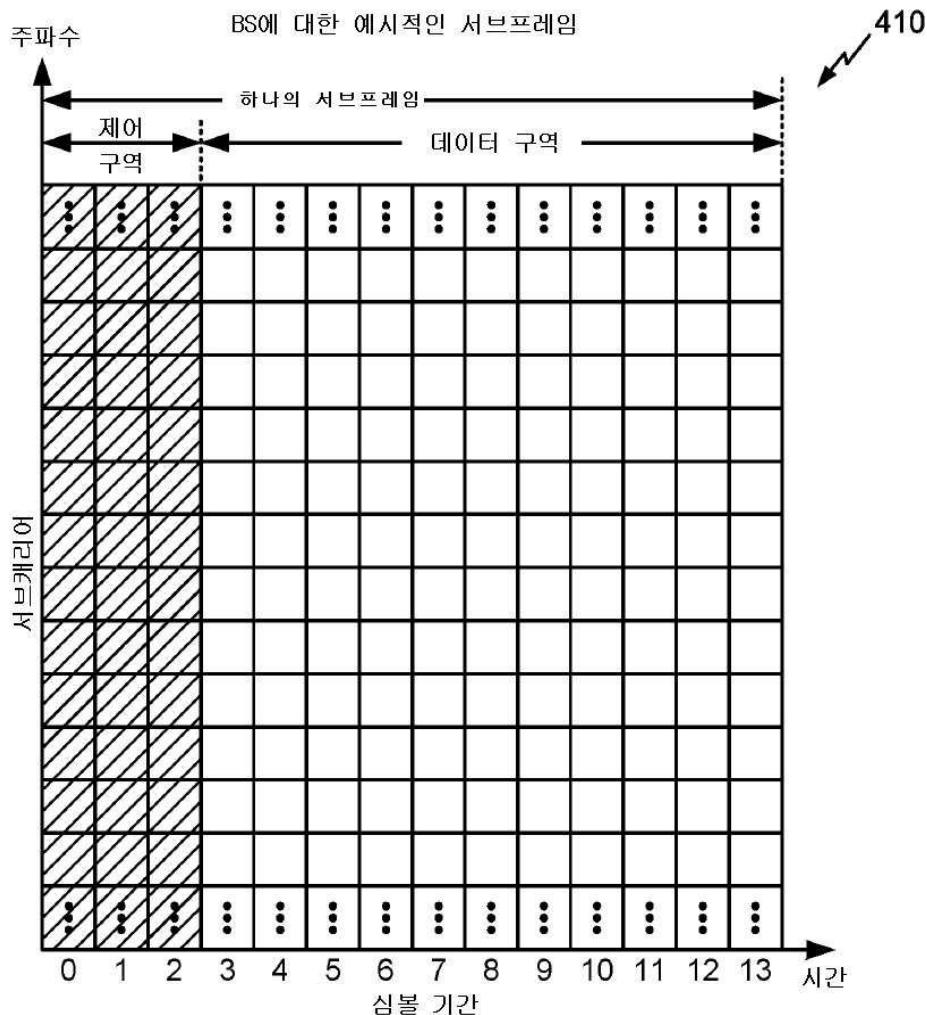
도면 3a



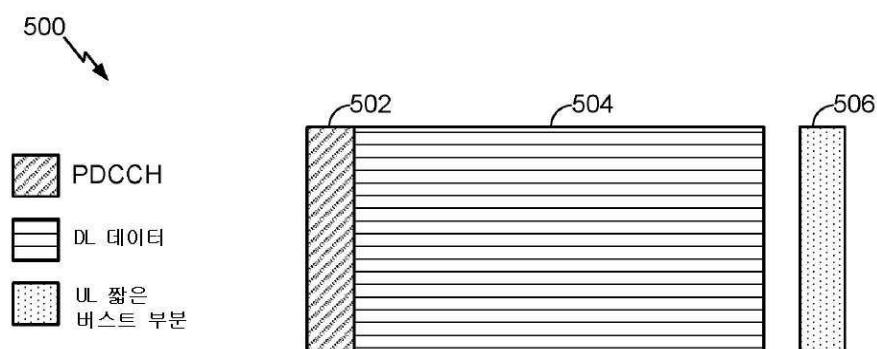
도면 3b



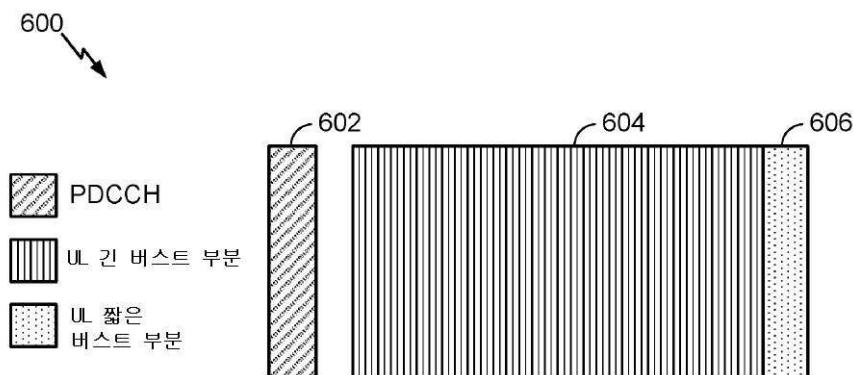
도면4



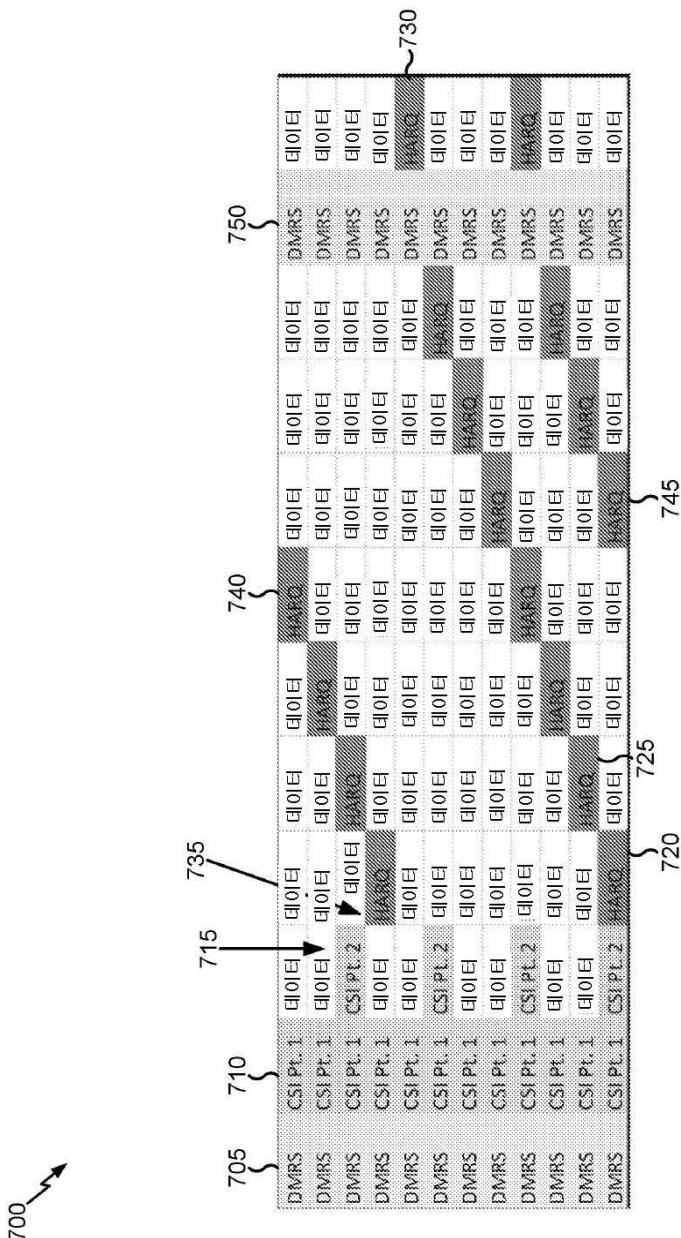
도면5



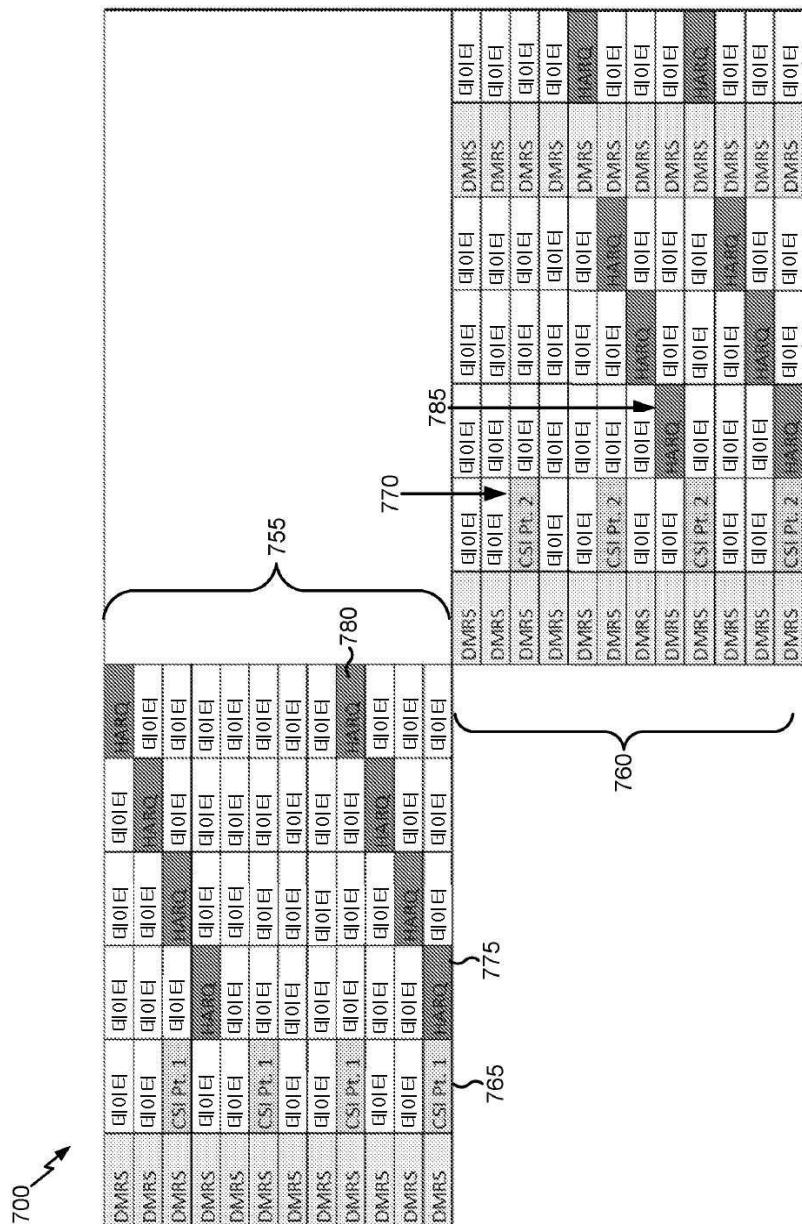
도면6



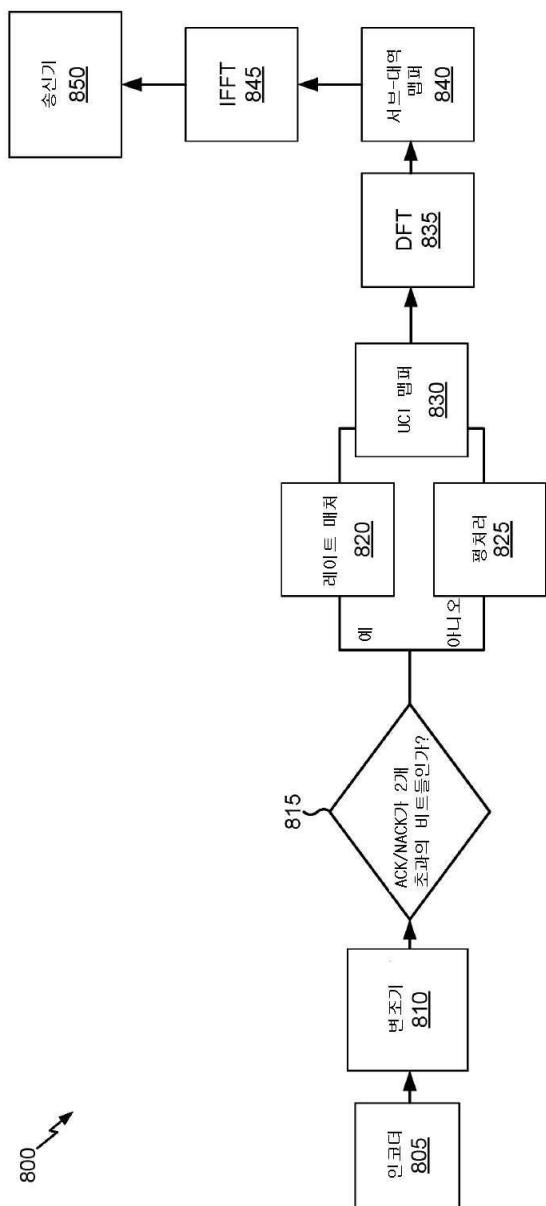
도면7a



도면 7b



도면8



도면9

900

910 ~ 주파수로 분배된 제1 리소스 엘리먼트들에
CSI(channel state information)를 맵핑하며,
여기서 제1 리소스 엘리먼트들은 업링크 공유 채널 상에 할당된
리소스들의 세트에 존재함

920 ~ 주파수로 분배된 제2 리소스 엘리먼트들에
HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 맵핑하며,
여기서 제2 리소스 엘리먼트들은 리소스들의 세트에 존재하고,
제2 리소스 엘리먼트들은 HARQ 피드백을 위해 예비되고
제1 리소스 엘리먼트들과 상이함

930 ~ 맵핑들에 따라 업링크 공유 채널 상에서 CSI 및 HARQ 피드백을 송신함