(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0164682
(43) 공개일자 2023년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/21 (2023.01) *H04B 7/06* (2017.01)
H04L 1/08 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 72/12* (2023.01)
H04W 72/232 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/21 (2023.01)
H04B 7/0626 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7033847
(22) 출원일자(국제) 2022년03월21일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년10월04일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/021217
(87) 국제공개번호 WO 2022/216452
국제공개일자 2022년10월13일
(30) 우선권주장
63/173,230 2021년04월09일 미국(US)
17/655,537 2022년03월18일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
첸, 이타오
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
코쉬네비산, 모스타파
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

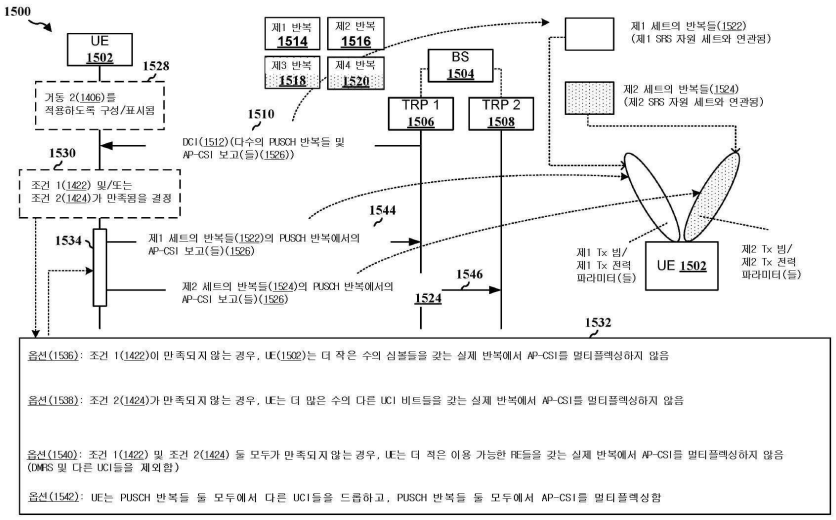
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **멀티-빔 PUSCH 반복에서의 향상된 비주기적 또는 반영구적 채널 상태 정보 보고**

(57) 요 약

UE는 제1 SRS 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI를 수신한다. UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지 그리고/또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 송신될 것인지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 또는 둘 모두에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04L 1/08 (2013.01)
H04L 5/0023 (2013.01)
H04L 5/005 (2013.01)
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 72/1268 (2023.01)
H04W 72/232 (2023.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제1 SRS(sounding reference signal) 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI(downlink control information)를 수신하도록;

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI(channel state information) 보고를 제외한 UCI(uplink control information)가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정하도록; 그리고

상기 결정에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하도록 추가로 구성되며,

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 많은 것으로 결정되고, 그리고 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을

억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 적은 것으로 결정되고, 그리고 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 스케줄링된 PUSCH 반복들은 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하며,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, $i \geq 2$인, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 스케줄링된 PUSCH 반복들은 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하며,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, $i \geq 1$인, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 상기 UCI의 비트 수가 상이함을 결정하도록 추가로 구성되며,

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 상기 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 상기 UCI의 비트들의 수가 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 상기 UCI의 비트들의 수보다 적은 것으로 결정되며, 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 상기 UCI의 비트들의 수가 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 상기 UCI의 비트들의 수보다 많은 것으로 결정되며, 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제7 항에 있어서,

상기 스케줄링된 PUSCH 반복들은 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하며,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, $i \geq 2$인, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제7 항에 있어서,

상기 스케줄링된 PUSCH 반복들은 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하며,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, $i \geq 1$인, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하도록 추가로 구성되며,

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE(resource element)들을 갖는지에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수가 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수보다 많은 것으로 결정되고, 그리고 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수가 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수보다 적은 것으로 결정되고, 그리고 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 스케줄링된 PUSCH 반복들은 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하며,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, $i \geq 2$인, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 스케줄링된 PUSCH 반복들은 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하며,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, $i \geq 1$인, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하도록 추가로 구성되며,

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 상기 멀티플렉싱된 UCI 없이 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 상기 멀티플렉싱된 UCI 없이 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 스케줄링된 PUSCH 반복들은 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하며,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, $i \geq 2$인, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 스케줄링된 PUSCH 반복들은 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하며,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, $i \geq 1$인, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하도록;

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하도록; 그리고

상기 PUSCH 반복들에서 상기 UE가 송신할 TB(transport block)를 갖고 있지 않음을 결정하도록 추가로 구성되며,

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI를 송신하도록; 그리고

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하도록;

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하도록; 그리고

상기 PUSCH 반복들에서 상기 UE가 송신할 TB(transport block)를 갖고 있지 않음을 결정하도록 추가로 구성되며,

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 상기 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE(resource element)들을 갖는지 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반

복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하도록;

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하도록; 그리고

상기 PUSCH 반복들에서 상기 UE가 송신할 TB(transport block)를 갖고 있지 않음을 결정하도록 추가로 구성되며,

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 상기 멀티플렉싱된 UCI 없이 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록; 그리고

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 상기 멀티플렉싱된 UCI 없이 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록 구성되는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 안테나 또는 트랜시버 중 적어도 하나를 더 포함하며,

상기 DCI는 적어도 하나의 비주기적(AP) CSI 보고 또는 반영구적(SP) CSI 보고의 송신을 요청하는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

UE(user equipment)에서의 무선 통신 방법으로서,

제1 SRS(sounding reference signal) 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI(downlink control information)를 수신하는 단계;

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI(channel state information) 보고를 제외한 UCI(uplink control information)가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정하는 단계; 및

상기 결정에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계를 포함하는, UE에서의 무선 통신 방법.

청구항 25

제24 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하는 단계를 더 포함하며;

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, UE에서의 무선 통신 방법.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 많은 것으로 결정되고, 그리고 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, UE에서의 무선 통신 방법.

청구항 27

제25 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 적은 것으로 결정되고, 그리고 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는,

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, UE에서의 무선 통신 방법.

청구항 28

제24 항에 있어서,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하는 단계;

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하는 단계; 및

상기 PUSCH 반복들에서 상기 UE가 송신할 TB(transport block)를 갖고 있지 않음을 결정하는 단계를 더 포함하며;

상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는,

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI를 송신하는 단계; 및

상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, UE에서의 무선 통신 방법.

청구항 29

UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

제1 SRS(sounding reference signal) 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI(downlink control information)를 수신하기 위한 수단;

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI(channel state information) 보고를 제외한 UCI(uplink control information)가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정하기 위한 수단; 및

상기 결정에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함하는, UE에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

UE(user equipment)에서 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체로서,

상기 코드는, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금,

제1 SRS(sounding reference signal) 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI(downlink control information)를 수신하게 하고;

상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI(channel state information) 보고를 제외한 UCI(uplink control information)가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정하게 하고; 그리고

상기 결정에 기초하여, 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 상기 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 상기 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 상기 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 출원은 2021년 4월 9일에 출원된 "ENHANCED APERIODIC OR SEMI-PERSISTENT CHANNEL STATE INFORMATION REPORT ON MULTI-BEAM PUSCH REPETITION"이라는 명칭의 미국 가출원 일련 제 63/173,230호 및 2022년 3월 18일에 출원된 "ENHANCED APERIODIC OR SEMI-PERSISTENT CHANNEL STATE INFORMATION REPORT ON MULTI-BEAM PUSCH REPETITION"이라는 명칭의 미국 특허 출원 일련 제 17/655,537호에 대한 이익 및 우선권을 주장하며, 상기 출원들은 그 전체 내용이 본원에서 인용에 의해 명백하게 포함된다.

[0002] [0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이며, 더 상세하게는, CSI(channel state information) 보고를 포함하는 무선 통신에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] [0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 널리 배치된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스(multiple-access) 기술들을 사용할 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 및 TD-SCDMA(time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] [0004] 이러한 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들이 도시, 국가, 지역, 및 심지어 전지구적 수준으로 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되었다. 예시적인 전기통신 표준은 5G NR(New Radio)이다. 5G NR은 레이턴시(latency), 신뢰성, 보안, (예컨대, IoT(Internet of Things)에 의한) 확장 가능성 및 다른 요건들과 연관된 새로운 요건들을 충족시키기 위해, 3GPP(Third Generation Partnership Project)에 의해 공표된 연속적인 모바일 브로드밴드 에볼루션(evolution)의 일부이다. 5G NR은 eMBB(enhanced mobile broadband), mMTC(massive machine type communication)들, 및 URLLC(ultra-reliable low-latency communication)들과 연관된 서비스들을 포함한다. 5G NR의 일부 양상들은 4G LTE(Long Term Evolution) 표준에 기초할 수 있다. 5G NR 기술의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 이러한 개선들은 또한, 다른 다중 액세스 기술들 및 이 기술들을 사용하는 전기 통신 표준들에 적용 가능할 수 있다.

발명의 내용

[0005] [0005] 다음의 설명은 하나 이상의 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 그러한 양상들의 단순화된 요약을 제시한다. 이 요약은 모든 고려되는 양상들의 포괄적인 개요는 아니며, 모든 양상들의 핵심 또는 중요한 엘리먼트(element)들을 식별하거나, 또는 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 서술하고자 할 의도도 아니다. 그 유일한 목적은 향후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서두로서, 하나 이상의 양상들의 일부 개념들을 단순화된 형태로 제시하는 것이다.

[0006] [0006] 본 개시내용의 양상에서, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 방법, 컴퓨터 판독 가능 매체 및 장치가 제공된다. 장치는 제1 SRS(sounding reference signal) 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI(downlink control information)를 수신한다. 장치는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI(uplink control information)가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정한다. 장치는, 결정에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신한다.

[0007] [0007] 전술된 그리고 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양상들은 이하에서 충분히 설명되고 특히 청구항들에서 언급된 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 특정한 예시적인 특징들을 상세하게 기술한다. 그러나, 이 특징들은 다양한 양상들의 원리들이 사용될 수 있는 다양한 방식들 중 몇몇 방식들만을 표시하고, 이 설명은 그러한 모든 양상들 및 그 등가물들을 포함하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0008] [0008] 도 1은 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0009] [0009] 도 2a는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 제1 프레임의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0010] 도 2b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 서브프레임 내의 DL(downlink) 채널들의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0011] 도 2c는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 제2 프레임의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0012] 도 2d는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 서브프레임 내의 UL(uplink) 채널들의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0013] 도 3은 액세스 네트워크에서의 기지국 및 UE의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0014] 도 4는 반복들을 포함하는 데이터 송신의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0015] 도 5는 제1 타입의 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0016] 도 6은 제2 타입의 PUSCH 반복의 예들을 예시하는 다이어그램이다.

[0017] 도 7은 무효 심볼에 기초하여 그리고 슬롯 경계에 걸쳐 공칭 반복들을 다수의 실제 반복들로 분할하는 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0018] 도 8은 상이한 세트들의 PUSCH 반복들을 상이한 UL(uplink) 빔들 및 전력 제어 파라미터들과 연관시키는 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0019] 도 9는 PUSCH에서 비주기적(AP)-CSI 보고를 트리거하는 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0020] 도 10은 PUSCH 반복 타입 B에 대한 AP-CSI 보고의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0021] 도 11은 PUSCH에서 SP-CSI 보고를 트리거하는 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0022] 도 12는 반영구적(SP)-CSI 보고의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0023] 도 13은 PUSCH 반복 타입 B에 대한 SP-CSI 보고의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0024] 도 14는 멀티-빔 또는 멀티-송신 수신 포인트(multi-TRP) PUSCH 반복들에서 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱하기 위한 상이한 UE 구성들/거동들의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0025] 도 15는 본 개시내용의 양상들에 따른, 기지국의 다수의 TRP들과 UE 사이의 통신 흐름이다.

[0026] 도 16은 본 개시내용의 양상들에 따른, 기지국의 다수의 TRP들과 UE 사이의 통신 흐름이다.

[0027] 도 17은 본 개시내용의 양상들에 따른, SP-CSI 보고를 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0028] 도 18은 본 개시내용의 양상들에 따른, SP-CSI 보고를 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0029] 도 19는 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0030] 도 20은 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0031] 도 21은 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0032] 도 22는 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0033] 도 23은 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0034] 도 24는 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0035] 도 25는 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0036] 도 26은 본원에 제시된 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0037] 도 27은 본원에 제시된 양상들에 따른, 예시적인 장치를 위한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] [0038] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에서 기술되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본원에 설명된 개념들이 실시될 수 있는 구성들만을 표현하는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 개념들이 이러한 특

정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다는 것은 당업자들에게 자명할 것이다. 일부 경우들에서, 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해, 잘 알려져 있는 구조들 및 컴포넌트들이 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0010] [0039] 이제 전기통신 시스템들의 몇몇 양상들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이고, 첨부한 도면들에서 다양한 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등(집합적으로 "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 예시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현되는지 아니면 소프트웨어로서 구현되는지는 전체 시스템 상에 부과되는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다.

[0011] [0040] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로서 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은, 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, GPU(graphics processing unit)들, CPU(central processing unit)들, 애플리케이션 프로세서들, DSP(digital signal processor)들, RISC(reduced instruction set computing) 프로세서들, SoC(systems on a chip), 기저대역 프로세서들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 상태 머신(state machine)들, 게이티드 로직, 개별 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성되는 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 기술어로 지칭되든, 또는 다르게 지칭되든 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행파일(executable), 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.

[0012] [0041] 따라서, 하나 이상의 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독 가능 매체들은 RAM(random-access memory), ROM(read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소, 다른 자기 저장 디바이스들, 컴퓨터 판독 가능 매체들의 타입들의 조합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0013] [0042] 일부 예들에 대한 예시에 의해 양상들 및 구현들이 본 출원에서 설명되지만, 당업자들은 추가 구현들 및 사용 사례들이 많은 상이한 어레인지먼트(arrangement)들 및 시나리오들에서 발생할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본원에 설명된 혁신들은 많은 상이한 플랫폼 타입들, 디바이스들, 시스템들, 형상들, 사이즈들, 및 패키징 어레인지먼트들에 걸쳐 구현될 수 있다. 예컨대, 구현들 및/또는 사용들은 집적 칩 구현들 및 다른 비-모듈-컴포넌트 기반 디바이스들(예컨대, 최종 사용자 디바이스들, 차량들, 통신 디바이스들, 컴퓨팅 디바이스들, 산업 장비, 소매/구매 디바이스들, 의료 디바이스들, AI(artificial intelligence)-인에이블 디바이스들 등)을 통해 발생할 수 있다. 일부 예들은 구체적으로 사용 사례들 또는 애플리케이션들에 관한 것일 수 있거나 또는 그렇지 않을 수 있지만, 설명된 혁신들의 광범위한 적용 가능성이 발생할 수 있다. 구현들은 칩-레벨 또는 모듈식 컴포넌트들로부터 비-모듈식, 비-칩-레벨 구현들까지, 그리고 추가로, 설명된 혁신들의 하나 이상의 양상들을 포함하는 어그리게이트(aggregate), 분산, 또는 OEM(original equipment manufacturer) 디바이스들 또는 시스템들까지의 스펙트럼의 범위를 가질 수 있다. 일부 실제적인 세팅들에서, 설명된 양상들 및 특징들을 포함하는 디바이스들은 또한, 청구되고 설명된 양상의 구현 및 실시를 위한 추가 컴포넌트들 및 특징들을 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 신호들의 송신 및 수신은 아날로그 및 디지털 목적들을 위한 다수의 컴포넌트들(예컨대, 안테나, RF-체인들, 전력 증폭기들, 변조기들, 버퍼, 프로세서(들), 인터리버(interleaver), 가산기(adder)들/합산기(summer)들 등을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들)을 반드시 포함한다. 본원에 설명된 혁신들은 다양한 사이즈들, 형상들 및 구성의 아주 다양한 디바이스들, 칩-레벨 컴포넌트들, 시스템들, 분산 어레인지먼트들, 어그리게이트된 또는 디스어그리게이트(disaggregate)된 컴포넌트들, 최종 사용자 디바이스들 등에서 실시될 수 있다는 것이 의도된다.

[0014] [0043] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크(100)의 예를 예시하는 다이어그램이다. 무선 통신 시스템(WWAN(wireless wide area network)으로 또한 지칭됨)은 기지국들(102), UE들(104), EPC(Evolved Packet

Core)(160), 및 다른 코어 네트워크(190)(예컨대, 5GC(5G Core))를 포함한다. 기지국들(102)은 매크로셀들(고전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀들(저전력 셀룰러 기지국)을 포함할 수 있다. 매크로셀들은 기지국들을 포함한다. 소형 셀들은 펨토셀들, 피코셀들 및 마이크로셀들을 포함한다.

[0015] [0044] 특정 양상들에서, UE(104)는 PUSCH 반복(들)에서 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할지 여부 및/또는 멀티-TRP PUSCH 반복들에 대해 어느 PUSCH 반복(들)이 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할지를 결정하도록 구성되는 CSI 보고 멀티플렉싱 결정 컴포넌트(198)를 포함할 수 있다. 일 구성에서, CSI 보고 멀티플렉싱 결정 컴포넌트(198)는, 제1 SRS 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하고, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 다중화될 적어도 하나의 CSI 보고의 송신을 요청하는 DCI를 수신하도록 구성될 수 있다. 그러한 구성에서, CSI 보고 멀티플렉싱 결정 컴포넌트(198)는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, CSI 보고 멀티플렉싱 결정 컴포넌트(198)는, 결정에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다.

[0016] [0045] 4G LTE를 위해 구성되는 기지국들(102)(집합적으로 E-UTRAN(Evolved UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access Network)으로 지칭됨)은 제1 백홀 링크들(132)(예컨대, S1 인터페이스)을 통해 EPC(160)와 인터페이싱할 수 있다. (집합적으로 NG-RAN(Next Generation RAN)으로 지칭되는) 5G NR을 위해 구성되는 기지국들(102)은 제2 백홀 링크들(184)을 통해 코어 네트워크(190)와 인터페이싱할 수 있다. 다른 기능들에 추가하여, 기지국들(102)은 다음 기능들 중 하나 이상을 수행할 수 있다: 사용자 데이터의 전달, 라디오 채널 암호화 및 암호화해제, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 이중 연결), 셀-간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 로드 밸런싱(load balancing), NAS(non-access stratum) 메시지들의 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN(radio access network) 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 추적, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝 및 경고 메시지들의 전달. 기지국들(102)은 제3 백홀 링크들(134)(예컨대, X2 인터페이스)을 통해 직접적으로 또는 간접적으로(예컨대, EPC(160) 또는 코어 네트워크(190))를 통해) 서로 통신할 수 있다. 제1 백홀 링크들(132), 제2 백홀 링크들(184), 및 제3 백홀 링크들(134)은 유선 또는 무선일 수 있다.

[0017] [0046] 일부 양상들에서, 네트워크 엔티티는 기지국, 디스어그리게이트(disaggregate)되거나 또는 가상화된 기지국의 하나 이상의 컴포넌트들(이를테면, 분산 유닛 또는 중앙 유닛), 라디오 유닛, TRP(transmission reception point), 중계기, IRS(intelligent reflective surface), 및/또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 예컨대, 기지국(102 또는 180)은 RAN으로 지칭될 수 있고, 어그리게이트되거나 또는 디스어그리게이트된 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 디스어그리게이트된 RAN의 예로서, 기지국은 도 1에 예시된 바와 같이, 중앙/중앙 집중식 유닛(CU)(103), 하나 이상의 분산 유닛(DU)(105), 및/또는 하나 이상의 라디오 유닛(RU)들(109)을 포함할 수 있다. RAN은 RU(109)와 어그리게이트된 CU/DU 사이의 분할로 디스어그리게이트될 수 있다. RAN은 CU(103), DU(105), 및 RU(109) 사이의 분할로 디스어그리게이트될 수 있다. RAN은 CU(103)와 어그리게이트된 DU/RU 사이의 분할로 디스어그리게이트될 수 있다. CU(103) 및 하나 이상의 DU들(105)은 F1 인터페이스를 통해 연결될 수 있다. DU(105) 및 RU(109)는 프론트홀(fronthaul) 인터페이스를 통해 연결될 수 있다. CU(103)와 DU(105) 사이의 연결은 미드홀(midhaul)로 지칭될 수 있고, DU(105)와 RU(109) 사이의 연결은 프론트홀로 지칭될 수 있다. CU(103)와 코어 네트워크 사이의 연결은 백홀(backhaul)로 지칭될 수 있다. RAN은 RAN의 다양한 컴포넌트들 사이의, 예컨대, CU(103), DU(105), 또는 RU(109) 사이의 기능적 분할에 기초할 수 있다. CU는 무선 통신 프로토콜의 하나 이상의 양상들을 수행하도록, 예컨대, 프로토콜 스택의 하나 이상의 계층들을 핸들링하도록 구성될 수 있고, DU(들)는 무선 통신 프로토콜의 다른 양상들, 예컨대, 프로토콜 스택의 다른 계층들을 핸들링하도록 구성될 수 있다. 상이한 구현들에서, CU에 의해 핸들링된 계층들과 DU에 의해 핸들링된 계층들 사이의 분할은 프로토콜 스택의 상이한 계층들에서 발생할 수 있다. 하나의 비제한적 예로서, DU(105)는 기능적 분할에 기초하여 RLC(radio link control) 계층, MAC(medium access control) 계층, 및 물리(PHY) 계층의 적어도 일부를

호스팅하기 위한 논리 노드를 제공할 수 있다. RU는 PHY 계층 및 RF(radio frequency) 프로세싱의 적어도 일부를 호스팅하도록 구성되는 논리 노드를 제공할 수 있다. CU(103)는 예컨대, SDAP(service data adaptation protocol) 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층과 같은 RLC 계층 위의 더 높은 계층 기능들을 호스팅할 수 있다. 다른 구현들에서, CU, DU, 또는 RU에 의해 제공되는 계층 기능들 사이의 분할은 상이할 수 있다.

[0018] [0047] 액세스 네트워크는 코어 네트워크에 대한 액세스 및 백홀을 제공하기 위해 UE(104) 또는 다른 IAB 노드(111)와 무선 통신을 교환하는 하나 이상의 IAB(integrated access and backhaul) 노드(111)를 포함할 수 있다. 다수의 IAB 노드들의 IAB 네트워크에서, 앵커 노드는 IAB 도너로 지칭될 수 있다. IAB 도너는 코어 네트워크(190) 또는 EPC(160)에 대한 액세스 및/또는 하나 이상의 IAB 노드들(111)에 대한 제어를 제공하는 기지국(102 또는 180)일 수 있다. IAB 도너(306)는 CU(103) 및 DU(105)를 포함할 수 있다. IAB 노드들(111)은 DU(105) 및 MT(mobile termination)(113)를 포함할 수 있다. IAB 노드(111)의 DU(105)는 부모 노드로 동작할 수 있고, MT(113)는 자식 노드로 동작할 수 있다.

[0019] [0048] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 오버랩되는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수 있다. 예컨대, 소형 셀(102')은 하나 이상의 매크로 기지국들(102)의 커버리지 영역(110)과 오버랩되는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로셀들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이종 네트워크로 알려질 수 있다. 또한, 이종 네트워크는 HeNB(Home eNB(Evolved Node B))들을 포함할 수 있으며, 이는 CSG(closed subscriber group)로 알려져 있는 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있다. 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은 UE(104)로부터 기지국(102)으로의 UL(uplink)(역방향 링크로 또한 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 DL(downlink)(순방향 링크로 또한 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔형성(beamforming) 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO(multiple-input and multiple-output) 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들은 하나 이상의 캐리어들을 통할 수 있다. 기지국들(102)/UE들(104)은 각각의 방향으로의 송신을 위해 사용되는 총 Yx MHz까지의 캐리어 어그리게이션(aggregation)(x 개의 컴포넌트 캐리어들)에 배정된 캐리어당 최대 Y MHz(예컨대, 5, 10, 15, 20, 100, 400 등 MHz) 대역폭의 스펙트럼을 사용할 수 있다. 캐리어들은 서로 인접할 수 있거나 또는 서로 인접하지 않을 수 있다. 캐리어들의 배정은 DL 및 UL에 대해 비대칭일 수 있다(예컨대, 더 많거나 또는 더 적은 캐리어들이 UL보다 DL에 배정될 수 있음). 컴포넌트 캐리어들은 1차 컴포넌트 캐리어 및 하나 이상의 2차 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수 있다. 1차 컴포넌트 캐리어는 1차 셀(PCell)로 지칭될 수 있고, 2차 컴포넌트 캐리어는 2차 셀(SCell)로 지칭될 수 있다.

[0020] [0049] 특정 UE들(104)은 D2D(device-to-device) 통신 링크(158)를 사용하여 서로 통신할 수 있다. D2D 통신 링크(158)는 DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용할 수 있다. D2D 통신 링크(158)는 PSBCH(physical sidelink broadcast channel), PSDCH(physical sidelink discovery channel), PSSCH(physical sidelink shared channel) 및 PSCCH(physical sidelink control channel)와 같은 하나 이상의 사이드링크 채널들을 사용할 수 있다. D2D 통신은 예컨대, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준, LTE 또는 NR에 기초한 WiMedia, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi와 같은 다양한 무선 D2D 통신 시스템들을 통해 이루어질 수 있다.

[0021] [0050] 무선 통신 시스템은 예컨대, 5 GHz 비면허 주파수 스펙트럼 등에서 통신 링크들(154)을 통해 Wi-Fi STA(station)들(152)과 통신하는 Wi-Fi AP(access point)(150)를 추가로 포함할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, STA들(152)/AP(150)는 채널이 이용 가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 이전에 CCA(clear channel assessment)를 수행할 수 있다.

[0022] [0051] 소형 셀(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀(102')은 NR을 사용하고, Wi-Fi AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 비면허 주파수 스펙트럼(예컨대, 5 GHz 등)을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 NR을 사용하는 소형 셀(102')은 액세스 네트워크의 커버리지를 부스팅(boost)하고 그리고/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수 있다.

[0023] [0052] 전자기 스펙트럼은 흔히, 주파수/파장에 기초하여, 다양한 클래스들, 대역들, 채널들 등으로 세분화된다. 5G NR에서, 두 초기 동작 대역들은 주파수 범위 지정들 FR1(410 MHz - 7.125 GHz) 및 FR2(24.25 GHz - 52.6 GHz)로 식별되었다. FR1의 부분은 6 GHz 초과이지만, FR1은 흔히, 다양한 문서들 및 물품들에서 (상호 교환 가능하게) "서브(sub)-6 GHz" 대역으로 지칭된다. FR2와 관련하여 유사한 명명법 문제가 때때로 발

생하며, FR2는 ITU(International Telecommunications Union)에 의해 "밀리미터파" 대역으로 식별된 EHF(extremely high frequency) 대역(30 GHz - 300 GHz)과 상이하더라도, 흔히 문서들 및 물품들에서 (상호 교환 가능하게) "밀리미터파" 대역으로 지칭된다.

[0024] [0053] FR1과 FR2 사이의 주파수들은 흔히, 중간 대역 주파수들로 지칭된다. 최근 5G NR 연구들은 이러한 중간 대역 주파수들에 대한 동작 대역을 주파수 범위 지정 FR3(7.125 GHz - 24.25 GHz)으로 식별하였다. FR3 내에 속하는 주파수 대역들은 FR1 특성들 및/또는 FR2 특성들을 상속할 수 있고, 따라서 FR1 및/또는 FR2의 특징들을 중간 대역 주파수들로 효과적으로 확장할 수 있다. 또한, 5G NR 동작을 52.6 GHz 초과로 확장하기 위해 더 높은 주파수 대역들이 현재 탐색되고 있다. 예컨대, 3 개의 더 높은 동작 대역들은 주파수 범위 지정들 FR2-2(52.6 GHz - 71 GHz), FR4(71 GHz - 114.25 GHz), 및 FR5(114.25 GHz - 300 GHz)로 식별되었다. 이러한 더 높은 주파수 대역들 각각은 EHF 대역 내에 속한다.

[0025] [0054] 위의 양상들에 유념하여, 구체적으로 달리 서술되지 않으면, "서브-6 GHz" 등이라는 용어는 본원에서 사용되는 경우, 6 GHz 미만일 수 있거나, FR1 내에 있을 수 있거나, 또는 중간 대역 주파수들을 포함할 수 있는 주파수들을 광범위하게 표현할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 추가로, 구체적으로 달리 서술되지 않으면, "밀리미터파" 등이라는 용어는 본원에서 사용되는 경우, 중간 대역 주파수들을 포함할 수 있거나, FR2, FR4, FR2-2, 및/또는 FR5 내에 있을 수 있거나, 또는 EHF 대역 내에 있을 수 있는 주파수들을 광범위하게 표현할 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0026] [0055] 소형 셀(102')이든 아니면 대형 셀(예컨대, 매크로 기지국)이든 간에, 기지국(102)은 eNB, gNB(gNodeB) 또는 다른 타입의 기지국을 포함할 수 있고 그리고/또는 이들로 지칭될 수 있다. gNB(180)와 같은 일부 기지국들은 UE(104)와 통신 시 종래의 서브 6 GHz 스펙트럼에서, 밀리미터파 주파수들에서 그리고/또는 근(near) 밀리미터파 주파수들에서 동작할 수 있다. gNB(180)가 밀리미터파 또는 근 밀리미터파 주파수들에서 동작할 때, gNB(180)는 밀리미터파 기지국으로 지칭될 수 있다. 밀리미터파 기지국(180)은 UE(104)와의 빔형성(182)을 활용하여 경로 손실 및 단거리를 보상할 수 있다. 기지국(180) 및 UE(104)는 빔형성을 용이하게 하기 위해 안테나 엘리먼트들, 안테나 패널들, 및/또는 안테나 어레이들과 같은 복수의 안테나들을 각각 포함할 수 있다.

[0027] [0056] 기지국(180)은 빔형성된 신호를 하나 이상의 송신 방향들(182')로 UE(104)에 송신할 수 있다. UE(104)는, 하나 이상의 수신 방향들(182'')로 기지국(180)으로부터, 빔형성된 신호를 수신할 수 있다. 또한, UE(104)는 하나 이상의 송신 방향들로, 빔형성된 신호를 기지국(180)에 송신할 수 있다. 기지국(180)은 하나 이상의 수신 방향들에서 UE(104)로부터 빔형성된 신호를 수신할 수 있다. 기지국(180)/UE(104)는 기지국(180)/UE(104) 각각에 대한 최상의 수신 및 송신 방향들을 결정하기 위해 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 기지국(180)에 대한 송신 및 수신 방향들은 동일할 수 있거나 또는 동일하지 않을 수 있다. UE(104)에 대한 송신 및 수신 방향들은 동일할 수 있거나 또는 동일하지 않을 수 있다.

[0028] [0057] EPC(160)는 MME(Mobility Management Entity)(162), 다른 MME들(164), 서빙 게이트웨이(166), MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) 게이트웨이(168), BM-SC(Broadcast Multicast Service Center)(170) 및 PDN(Packet Data Network) 게이트웨이(172)를 포함할 수 있다. MME(162)는 HSS(Home Subscriber Server)(174)와 통신할 수 있다. MME(162)는 UE들(104)과 EPC(160) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(162)는 베어러 및 연결 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP(Internet protocol) 패킷들은, 그 자체가 PDN 게이트웨이(172)에 연결되는 서빙 게이트웨이(166)를 통해 전달된다. PDN 게이트웨이(172)는 UE IP 어드레스 배정뿐만 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(172) 및 BM-SC(170)는 IP 서비스들(176)에 연결된다. IP 서비스들(176)은 인터넷, 인트라넷, IMS(IP Multimedia Subsystem), PS 스트리밍 서비스 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수 있다. BM-SC(170)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝(provisioning) 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수 있다. BM-SC(170)는 컨텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트(entry point)로서 서빙할 수 있고, PLMN(public land mobile network) 내에서 MBMS 베어러 서비스들을 인가하고 개시하는 데 사용될 수 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. MBMS 게이트웨이(168)는 MBMS 트래픽을, 특정 서비스를 브로드캐스트하는 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 영역에 속하는 기지국들(102)에 분배하는 데 사용될 수 있으며, 세션 관리(시작/중단) 및 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수 있다.

[0029] [0058] 코어 네트워크(190)는 AMF(Access and Mobility Management Function)(192), 다른 AMF들(193), SMF(Session Management Function)(194) 및 UPF(User Plane Function)(195)를 포함할 수 있다. AMF(192)는 UDM(Unified Data Management)(196)과 통신할 수 있다. AMF(192)는 UE들(104)과 코어 네트워크(190) 사이의

시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, AMF(192)는 QoS 흐름 및 세션 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP(Internet protocol) 패킷들은 UPF(195)를 통해 전달된다. UPF(195)는 UE IP 어드레스 배정뿐만 아니라 다른 기능들도 제공한다. UPF(195)는 IP 서비스들(197)에 연결된다. IP 서비스들(197)은 인터넷, 인트라넷, IMS(IP Multimedia Subsystem), PSS(PS(Packet Switch) Streaming) 서비스, 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수 있다.

[0030] [0059] 기지국은 gNB, Node B, eNB, 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능부, BSS(basic service set), ESS(extended service set), TRP(transmit reception point) 또는 일부 다른 적합한 용어를 포함할 수 있고 그리고/또는 이들로 지칭될 수 있다. 기지국(102)은 UE(104)에 대한 EPC(160) 또는 코어 네트워크(190)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(104)의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, SIP(session initiation protocol) 폰, 랩탑, PDA(personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템(global positioning system), 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블(wearable) 디바이스, 차량, 전기 계량기, 가스 펌프, 대형 또는 소형 주방기기, 헬스케어(healthcare) 디바이스, 임플란트, 센서/액추에이터, 디스플레이 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE들(104) 중 일부는 IoT 디바이스들(예컨대, 주차 미터, 가스 펌프, 토스터, 차량들, 심장 모니터 등)로 지칭될 수 있다. UE(104)는 스테이션, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋(handset), 사용자 에이전트(user agent), 모바일 클라이언트(mobile client), 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어로 또한 지칭될 수 있다. 일부 시나리오들에서, UE라는 용어는 또한, 예컨대, 디바이스 성상도 어레인지먼트에서 하나 이상의 컴패니언(companion) 디바이스들에 적용될 수 있다. 이 디바이스들 중 하나 이상은 네트워크에 걸쳐 집합적으로 액세스하고 그리고/또는 네트워크에 걸쳐 개별적으로 액세스할 수 있다.

[0031] [0060] 도 2a는 5G NR 프레임 구조 내에서의 제1 서브프레임의 예를 예시하는 다이어그램(200)이다. 도 2b는 5G NR 서브프레임 내에서의 DL 채널들의 예를 예시하는 다이어그램(230)이다. 도 2c는 5G NR 프레임 구조 내에서의 제2 서브프레임의 예를 예시하는 다이어그램(250)이다. 도 2d는 5G NR 서브프레임 내에서의 UL 채널들의 예를 예시하는 다이어그램(280)이다. 5G NR 프레임 구조는, 서브캐리어들의 특정 세트(캐리어 시스템 대역폭)에 대해 서브캐리어들의 세트 내의 서브프레임들이 DL 또는 UL에 대해 전용되는 FDD(frequency division duplexed)일 수 있거나, 또는 서브캐리어들의 특정 세트(캐리어 시스템 대역폭)에 대해 서브캐리어들의 세트 내의 서브프레임들이 DL 및 UL 둘 모두에 대해 전용되는 TDD(time division duplexed)일 수 있다. 도 2a, 도 2c에 의해 제공된 예들에서, 5G NR 프레임 구조가 TDD일 것으로 가정되며, 서브프레임 4는 슬롯 포맷 28(주로 DL의 경우)로 구성되고(여기서 D는 DL이고, U는 UL이고, F는 DL/UL 사이에서의 사용을 위해 유연성 있음), 서브프레임 3은 슬롯 포맷 1(모든 UL의 경우)로 구성된다. 서브프레임들 3, 4가 각각 슬롯 포맷들 1, 28로 도시되어 있지만, 임의의 특정 서브프레임은 다양한 이용 가능한 슬롯 포맷들 0-61 중 임의의 것으로 구성될 수 있다. 슬롯 포맷들 0, 1은 모두 각각 DL, UL이다. 다른 슬롯 포맷들 2 내지 61은 DL, UL 및 유동적 심볼들의 혼합을 포함한다. UE들은 수신된 SFI(slot format indicator)를 통해 슬롯 포맷(DCI(DL control information)를 통해 동적으로 또는 RRC(radio resource control) 시그널링을 통해 준정적으로/정적으로) 구성된다. 아래의 설명은 TDD인 5G NR 프레임 구조에 또한 적용된다는 점에 유의한다.

[0032] [0061] 도 2a-도 2d는 프레임 구조를 예시하고, 본 개시내용의 양상들은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있는 다른 무선 통신 기술들에 적용 가능할 수 있다. 프레임(10 ms)은 10 개의 동등한 사이즈의 서브프레임들(1 ms)로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 하나 이상의 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. 또한, 서브프레임들은 7 개, 4 개, 또는 2 개의 심볼들을 포함할 수 있는 미니-슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 CP(cyclic prefix)가 정규인지 아니면 확장형인지에 따라 14 개 또는 12 개의 심볼들을 포함할 수 있다. 정규 CP의 경우, 각각의 슬롯은 14 개의 심볼들을 포함할 수 있고, 확장형 CP의 경우, 각각의 슬롯은 12 개의 심볼들을 포함할 수 있다. DL 상의 심볼들은 CP-OFDM((CP) OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing)) 심볼들일 수 있다. UL 상의 심볼들은 CP-OFDM 심볼들(높은 스루풋 시나리오들의 경우) 또는 DFT-s-OFDM(DFT(discrete Fourier transform) spread OFDM) 심볼들(SC-FDMA(single carrier frequency-division multiple access) 심볼들로 또한 지칭됨)(전력 제한 시나리오들의 경우; 단일 스트림 송신에 제한됨)일 수 있다. 서브프레임 내의 슬롯들의 수는 CP 및 뉴머롤로지(numerology)에 기초한다. 뉴머롤로지는 서브캐리어 간격(SCS) 및 사실상 1/SCS와 동일한 심볼 길이/지속기간을 정의한다.

μ	SCS $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15[\mathrm{kHz}]$	사이클릭 프리픽스
0	15	정규
1	30	정규
2	60	정규, 확장형
3	120	정규
4	240	정규

[0033]

[0034] [0062] 정규 CP(14 개의 심볼들/슬롯)의 경우, 상이한 뉴머롤로지들 μ 0 내지 4는 서브프레임당 1 개, 2 개, 4 개, 8 개, 및 16 개의 슬롯들을 각각 허용한다. 확장형 CP의 경우, 뉴머롤로지 2는 서브프레임당 4 개의 슬롯들을 허용한다. 따라서, 정규 CP 및 뉴머롤로지 μ의 경우, 14 개의 심볼들/슬롯 및 2^{μ} 개의 슬롯들/서브프레임이 존재한다. 서브캐리어 간격은 $2^{\mu} * 15$ kHz 와 동일할 수 있으며, 여기서 μ는 뉴머롤로지 0 내지 4이다. 따라서, 뉴머롤로지 μ=0은 15 kHz의 서브캐리어 간격을 갖고, 뉴머롤로지 μ=4는 240 kHz의 서브캐리어 간격을 갖는다. 심볼 길이/지속기간은 서브캐리어 간격과 역으로 관련된다. 도 2a-도 2d는 슬롯당 14 개의 심볼들을 갖는 정규 CP 및 서브프레임당 4 개의 슬롯들을 갖는 뉴머롤로지 μ=2의 예를 제공한다. 슬롯 지속기간은 0.25 ms이고, 서브캐리어 간격은 60 kHz이고, 심볼 지속기간은 대략 16.67 μs이다. 프레임들의 세트 내에, 주파수 분할 멀티플렉싱된 하나 이상의 상이한 BWP(bandwidth part)들(도 2b 참조)이 존재할 수 있다. 각각의 BWP는 특정 뉴머롤로지 및 CP(정규 또는 확장형)를 가질 수 있다

[0035] [0063] 자원 그리드는 프레임 구조를 표현하는 데 사용될 수 있다. 각각의 시간 슬롯은 12 개의 연속적인 서브캐리어들로 확장되는 RB(resource block)(또한 PRB(physical RB)들로 지칭됨)를 포함한다. 자원 그리드는 다수의 RE(resource element)들로 분할된다. 각각의 RE에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0036] [0064] 도 2a에 예시된 바와 같이, RE들 중 일부는 UE에 대한 RS(reference (pilot) signal)들을 반송(carry)한다. RS는 UE에서의 채널 추정을 위한 CSI-RS(channel state information reference signals) 및 DM-RS(demodulation RS)(일 특정 구성에 대해 R로 표시되지만, 다른 DM-RS 구성들이 가능함)를 포함할 수 있다. RS는 또한 BRS(beam measurement RS), BRRS(beam refinement RS), 및 PT-RS(phase tracking RS)를 포함할 수 있다.

[0037] [0065] 도 2b는 프레임의 서브프레임 내에서의 다양한 DL 채널들의 예를 예시한다. PDCCH(physical downlink control channel)는 하나 이상의 CCE(control channel element)들(예컨대, 1, 2, 4, 8, 또는 16 개의 CCE들)) 내에서 DCI를 반송하며, 각각의 CCE는 6 개의 RE 그룹(REG)들을 포함하고, 각각의 REG는 RB의 OFDM 심볼에서 12 개의 연속적인 RE들을 포함한다. 하나의 BWP 내의 PDCCH는 제어 자원 세트(CORESET)로 지칭될 수 있다. UE는 CORESET 상에서 PDCCH 모니터링 기회들 동안 PDCCH 탐색 공간(예컨대, 공통 탐색 공간, UE 특정 탐색 공간)에서 PDCCH 후보들을 모니터링하도록 구성되며, 여기서 PDCCH 후보들은 상이한 DCI 포맷들 및 상이한 어그리게이션 레벨들을 갖는다. 추가 BWP들은 채널 대역폭에 걸쳐 더 크거나 그리고/또는 더 낮은 주파수들에 로케이팅(locate)될 수 있다. PSS(primary synchronization signal)는 프레임의 특정 서브프레임들의 심볼 2 내에 있을 수 있다. PSS는 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE(104)에 의해 사용된다. SSS(secondary synchronization signal)는 프레임의 특정 서브프레임들의 심볼 4 내에 있을 수 있다. SSS는 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호 및 라디오 프레임 타이밍을 결정하기 위해 UE에 의해 사용된다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기초하여, UE는 PCI(physical cell identifier)를 결정할 수 있다. PCI에 기초하여, UE는 DM-RS의 로케이션(location)들을 결정할 수 있다. MIB(master information block)를 반송하는 PBCH(physical broadcast channel)는 SS(synchronization signal)/PBCH 블록(SSB(SS block)로 또한 지칭됨)을 형성하기 위해 PSS 및 SSS와 논리적으로 그룹핑될 수 있다. MIB는 시스템 대역폭에서 다수의 RB들, 및 SFN(system frame number)을 제공한다. PDSCH(physical downlink shared channel)는 사용자 데이터, SIB(system information block)들과 같은 PBCH를 통해 송신되지 않은 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이징 메시지들을 반송한다.

[0038] [0066] 도 2c에 예시된 바와 같이, RE들 중 일부는 기지국에서 채널 추정을 위해 DM-RS(하나의 특정 구성에 대해 R로 표시되지만, 다른 DM-RS 구성들이 가능함)를 반송한다. UE는 PUCCH(physical uplink control channel)에 대한 DM-RS 및 PUSCH(physical uplink shared channel)에 대한 DM-RS를 송신할 수 있다. PUSCH DM-RS는 PUSCH의 처음 하나 또는 2 개의 심볼들에서 송신될 수 있다. PUCCH DM-RS는 짧은 PUCCH가 송신되는지 아니면 긴 PUCCH가 송신되는지에 따라 그리고 사용되는 특정 PUCCH 포맷에 따라 상이한 구성들에서 송신될 수 있다. UE는 SRS(sounding reference signals)를 송신할 수 있다. SRS는 서브프레임의 마지막 심볼에서 송신될 수 있다. SRS는 콤(comb) 구조를 가질 수 있고, UE는 콤들 중 하나 상에서 SRS를 송신할 수 있다. SRS는 UL 상에서의 주파수-의존적 스케줄링을 가능하게 하기 위한 채널 품질 추정을 위해 기지국에 의해 사용될 수 있다.

[0039] [0067] 도 2d는 프레임의 서브프레임 내에서의 다양한 UL 채널들의 예를 예시한다. PUCCH는 일 구성에서 표시된 바와 같이 로케이팅될 수 있다. PUCCH는 스케줄링 요청들, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), RI(rank indicator), 및 HARQ-ACK(HARQ(hybrid automatic repeat request) ACK(acknowledgment)) 피드백(즉, 하나 이상의 ACK 및/또는 NACK(negative ACK)를 표시하는 하나 이상의 HARQ ACK 비트들)과 같은 UCI(uplink control information)를 반송한다. PUSCH는 데이터를 반송하고, 추가적으로 BSR(buffer status report), PHR(power headroom report) 및/또는 UCI를 반송하는 데 사용될 수 있다.

[0040] [0068] 도 3은 액세스 네트워크에서 UE(350)와 통신하는 기지국(310)의 블록 다이어그램이다. DL에서, EPC(160)로부터의 IP 패킷들은 제어기/프로세서(375)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(375)는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다. 계층 3은 RRC(radio resource control) 계층을 포함하고, 계층 2는 SDAP(service data adaptation protocol) 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층, 및 MAC(medium access control) 계층을 포함한다. 제어기/프로세서(375)는, 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들)의 브로드캐스팅, RRC 연결 제어(예컨대, RRC 연결 페이징, RRC 연결 설정, RRC 연결 수정 및 RRC 연결 해제), RAT(radio access technology)간 이동성 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호화해제, 무결성 보호, 무결성 검증) 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU(packet data unit)들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU(service data unit)들의 연접(concatenation), 세그먼트화 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재세그먼트화 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 매핑, TB(transport block)들로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0041] [0069] 송신(TX) 프로세서(316) 및 수신(RX) 프로세서(370)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. 물리(PHY) 계층을 포함하는 계층 1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. TX 프로세서(316)는 다양한 변조 방식들(예컨대, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기초한 신호 성상도들로의 매핑을 핸들링한다. 그런 다음, 코딩 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 그런 다음, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어에 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되고, 그런 다음, IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 사용하여 함께 조합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기(374)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라, 공간 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(350)에 의해 송신된 기준 신호 및/또는 채널 조건 피드백으로부터 유추될 수 있다. 그런 다음, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기(318 TX)를 통해 상이한 안테나(320)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(318 TX)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF(radio frequency) 캐리어를 변조할 수 있다.

[0042] [0070] UE(350)에서, 각각의 수신기(354 RX)는 자신의 개개의 안테나(352)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(354 RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복구하며, 이 정보를 수신(RX) 프로세서(356)에 제공한다. TX 프로세서(368) 및 RX 프로세서(356)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. RX 프로세서(356)는 UE(350)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복구하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(350)를 목적지로 하면, 이러한 다수의 공간 스트림들은 RX 프로세서(356)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 조합될 수 있다. 그런 다음, RX 프로세서(356)는 FFT(Fast Fourier Transform)를 사용하여 시간 도메인으로부터 OFDM 심볼 스트림을 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리

어 상의 심볼들 및 기준 신호는 기지국(310)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복구 및 복조된다. 이러한 연판정(soft decision)들은 채널 추정기(358)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수 있다. 그런 다음, 연판정들은 물리 채널을 통해 기지국(310)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복구하기 위해 디코딩 및 디인터리빙(deinterleave)된다. 그런 다음, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(359)에 제공되고, 제어기/프로세서(359)는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다.

[0043] [0071] 제어기/프로세서(359)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(360)와 연관될 수 있다. 메모리(360)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(359)는 전송 및 논리 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호화해제, 헤더 압축해제, 및 EPC(160)로부터의 IP 패킷들을 복구하기 위한 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 또한, 제어기/프로세서(359)는 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하는 에러 검출을 담당한다.

[0044] [0072] 기지국(310)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(359)는, 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 포착, RRC 연결들 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제 및 보안(암호화, 암호화해제, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연접, 세그먼트화 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재세그먼트화 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들과 전송 채널들 사이의 매핑, TB들로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링 및 논리 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0045] [0073] 기지국(310)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기(358)에 의해 유추된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해 TX 프로세서(368)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(368)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(354TX)을 통해 상이한 안테나(352)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(354TX)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0046] [0074] UL 송신은 UE(350)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(310)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(318RX)는 자신의 개개의 안테나(320)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(318RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복구하고, 이 정보를 RX 프로세서(370)에 제공한다.

[0047] [0075] 제어기/프로세서(375)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(376)와 연관될 수 있다. 메모리(376)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(375)는 전송 및 논리 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호화해제, 헤더 압축해제, UE(350)로부터의 IP 패킷들을 복구하기 위한 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서(375)로부터의 IP 패킷들은 EPC(160)에 제공될 수 있다. 또한, 제어기/프로세서(375)는 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하는 에러 검출을 담당한다.

[0048] [0076] TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359) 중 적어도 하나는 도 1의 CSI 보고 멀티플렉싱 결정 컴포넌트(198)와 관련하여 양상들을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0049] [0077] 데이터 송신들 및 성공적인 송신 레이트를 개선하기 위해, 기지국 또는 UE와 같은 송신 디바이스는 반복들/재송신들(예컨대, PDSCH 반복들, PUSCH 반복들 등)로 데이터를(예컨대, PDSCH, PUSCH 등을 통해) 송신할 수 있다. 예컨대, UE는 N(예컨대, 2, 4, 5 등) 개의 반복들이 후행하는 PUSCH를 송신하도록 구성될 수 있다. 따라서, UE가 PUSCH를 송신한 이후, UE는 N 개의 PUSCH 반복들을 송신할 수 있다. 데이터의 반복들로 데이터를 송신하는 것은, 그 데이터가 수신 디바이스에 의해 수신될 기회가 더 높을 수 있으므로, 송신의 성공 레이트를 증가시킬 수 있다. 본 개시내용의 목적들을 위해, "반복"이라는 용어 및 "재송신"이라는 용어는 상호 교환적으로 사용될 수 있으며, 이는 2 회 이상 송신될 수 있는 데이터의 복사 또는 복제를 지칭할 수 있다. 예컨대, PUSCH 반복 및 PUSCH 재송신 둘 모두는 UE가 PUSCH를 송신한 이후 UE에 의해 송신되는 PUSCH의 복사/복제를 지칭할 수 있다.

[0050] [0078] 도 4는 반복들을 포함하는 데이터 송신의 예를 예시하는 다이어그램(400)이다. UE(402)는 기지국(404)에(또는 기지국(404)의 컴포넌트 또는 네트워크 엔티티에)에 4 회 반복들/재송신들로 PUSCH(406)를 송신하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, UE(402)는 슬롯 n에서 PUSCH(406)를 송신할 수 있고, 그런 다음, UE(402)는 슬롯 n+1에서 제1 PUSCH 반복(408)(예컨대, 반복 #0)을 송신할 수 있고, 슬롯 n+2에서 제2 PUSCH 반복(410)(예컨대, 반복 #1)을 송신할 수 있으며, 슬롯 n+3에서 제3 PUSCH 반복(412)(예컨대, 반복 #2)을 송신할 수 있고, 슬롯

n+4에서 제4 PUSCH 반복(414)(예컨대, 반복 #3)을 송신할 수 있다. PUSCH(406)의 반복된 송신은 슬롯-간 반복들로 지칭될 수 있다. 다이어그램(400)은 연속 슬롯들에서 송신되는 PUSCH(406)의 반복들(예컨대, PUSCH 반복들(408, 410, 412, 및 414))을 도시하지만, 반복들은 또한 비연속 슬롯들(예컨대, n+1, n+3, n+5 등) 또는 동일한 슬롯(예컨대, 슬롯-내 반복들) 내에서 송신될 수 있다.

[0051] [0079] 일부 예들에서, 네트워크는 상이한 데이터 반복 타입들 또는 모드들을 포함할 수 있다. 예컨대, 네트워크는 DG(dynamic grant) 및/또는 CG(configured grant)에 대해 적어도 두 가지 타입들의 PUSCH 반복을 포함할 수 있다. 도 5는 "PUSCH 반복 타입 A"로 지칭될 수 있는 제1 타입의 PUSCH 반복의 예를 예시하는 다이어그램(500)이다. PUSCH 반복 타입 A 하에서, 하나 초과의 PUSCH 반복(예컨대, K > 1)이 UE에 대해 구성될 때 UE는 다수의 슬롯들에서 동일한 시간 및 주파수 자원들을 사용하여 다수(K 개)의 PUSCH 반복들을 송신하도록 구성될 수 있고, UE는 DG PUSCH 및/또는 CG PUSCH에 대해 슬롯 경계에 걸쳐 PUSCH 또는 PUSCH 반복을 송신하지 않을 수 있다. UE가 기지국(또는 기지국의 컴포넌트)에 의해 PUSCH 또는 PUSCH 반복을 송신하도록 스케줄링될 때, 기지국은 UE가 PUSCH 또는 PUSCH 반복을 송신하기 위해 사용할 수 있는 자원들을 UE에 표시할 수 있다. 예컨대, 기지국은 SLIV(start and length indicator value)를 UE에 송신할 수 있으며, 여기서 SLIV는 UE가 슬롯에서 PUSCH 또는 PUSCH 반복을 송신하기 위해 사용할 수 있는 PUSCH의 시작 심볼(S) 및 길이(L)를 (예컨대, 심볼들에) 표시/포함할 수 있다. 예컨대, 다이어그램(500)에 의해 도시된 바와 같이, 기지국은 4 개의 PUSCH 반복들(예컨대, K = 4)을 송신하도록 UE를 구성할 수 있고, 기지국은 S=3 및 L=10을 표시하는 SLIV를 UE에 제공할 수 있다. SLIV에 기초하여, UE는 PUSCH 반복을 송신하기 위해 슬롯의 심볼 #3(예컨대, 제1 심볼이 심볼 #0일 수 있으므로 슬롯 n의 제4 심볼)으로부터 시작하여 10 개의 심볼들을 사용할 수 있음을 결정할 수 있다. UE가 하나 초과의 PUSCH 반복(예컨대, K > 1)을 송신하도록 구성될 때, UE는 모든 PUSCH 반복들에 대해 동일한 SLIV를 적용할 수 있어, 각각의 PUSCH 반복이 슬롯의 동일한 시간 및 주파수 자원들을 사용하여 송신될 수 있다. 다시 말해서, PUSCH 반복 타입 A 하에서, UE는 상이한 슬롯들에서 상이한 PUSCH 반복들을 송신할 수 있으며, 여기서 동일한 심볼들(예컨대, 동일한 시작 심볼 및 동일한 길이)이 각각의 슬롯에서 PUSCH 반복들에 사용될 수 있다. 반복들의 수 K는 (예컨대, RRC를 통해) 준정적으로 구성되거나 또는 (예컨대, TDRA(time domain resource assignment) 필드에 의해) DCI에 의해 동적으로 표시될 수 있다. 예컨대, RRC 구성의 경우, UE가 *pusch-AggregationFactor*로 구성되는 경우, 반복들의 수 K는 *pusch-AggregationFactor*와 동일할 수 있다. 동적 표시의 경우, *numberofrepetitions*가 TDRA 테이블에 표시되는 경우, 반복들의 수 K는 DCI에 의해 표시되는 *numberofrepetitions*와 동일할 수 있다(예컨대, TDRA 행을 가리킴).

[0052] [0080] 도 6은 "PUSCH 반복 타입 B"로 지칭될 수 있는 제2 타입의 PUSCH 반복의 예들을 예시하는 다이어그램(600)이다. PUSCH 반복 타입 B 하에서, UE는 DG PUSCH 및/또는 CG PUSCH에 대해 슬롯 경계에 걸쳐 PUSCH를 송신할 수 있고, UE는 상이한 슬롯들에 대해 상이한 시간 및/또는 주파수 자원들을 사용하여 PUSCH 또는 PUSCH 반복을 송신할 수 있다. 또한, 기지국(또는 기지국의 컴포넌트)은 제2 타입의 PUSCH 반복 하에서 PUSCH 반복들의 수, 공칭-간 PUSCH 주파수 호핑, 새로운 U/D(uplink/downlink) 심볼 상호 작용, 및/또는 새로운 SLIV를 UE에 동적으로 표시할 수 있다. 예컨대, 기지국은 DCI에서 "공칭" 반복들의 수를 UE에 표시할 수 있으며, 이는 연속적일 수 있다. 공칭 반복들의 수(예컨대, *numberofrepetitions*)는 TDRA 테이블의 행별로 구성될 수 있고, DCI에 의해(TDRA 행을 가리킴으로써) 동적으로 표시될 수 있다. 일부 예들에서, 도 6의 다이어그램(600)에 도시된 바와 같이, 공칭 반복들은 동일한 길이를 가질 수 있다(예컨대, 각각의 공칭 반복이 4 개의 심볼 길이인 2 개의 공칭 반복들). 다이어그램(610 및 620)에 의해 도시된 바와 같이, 공칭 반복은 슬롯 경계를 넘을 수 있다(cross). 그러나, 공칭 반복이 슬롯 경계를 넘을 때, 공칭 반복은 2 개의 "실제 반복들"로 분할될 수 있다. 예컨대, 다이어그램(610)에서의 4 개의 심볼 길이 반복 중 하나가 슬롯 경계를 넘으므로, 그 반복은 2 개의 실제 반복들로 분할될 수 있다. 따라서, 4 개의 공칭 반복들은 5 개의 실제 반복들로 바뀔 수 있다. 유사하게, 다이어그램(620)에서의 14-심볼 반복이 슬롯 경계를 넘으므로, 그 반복은 2 개의 실제 반복들로 분할될 수 있다.

[0053] [0081] 또한, 공칭 반복의 심볼들 중 하나 이상이 무효 심볼들로서 식별되는 경우, 공칭 반복은 또한, 무효 심볼들을 제거한 이후 다수의 실제 반복들로 분할될 수 있다. 도 7은 무효 심볼에 기초하여 그리고 슬롯 경계에 걸쳐 공칭 반복들을 다수의 실제 반복들로 분할하는 예를 예시하는 다이어그램(700)이다. UE는 각각의 공칭 반복이 5 심볼 길이를 갖는 4 개의 공칭 반복들로 기지국(또는 기지국의 컴포넌트)에 의해 스케줄링될 수 있으며, 여기서 공칭 반복들 중 하나는 무효 심볼을 포함할 수 있고, 공칭 반복들 중 하나는 슬롯 경계를 넘을 수 있다. 무효 심볼을 포함하는 공칭 반복은 무효 심볼을 제거한 이후 2 개의 실제 반복들로 반복될 수 있고, 슬롯 경계를 넘는 공칭 반복은 2 개의 실제 반복들로 분할될 수 있다. 따라서, 4 개의 공칭 반복들은 6 개의 실제 반복들로 분할될 수 있다. 일부 예들에서, 무효 심볼(들)은 무효 심볼들의 패턴으로 표시되는 준정적 DL(downlink)

심볼들, SSB(synchronization signal block) 심볼(들), 및/또는 Type0-PDCCH에 대한 CORESET0이 모니터링되는 심볼(들) 등을 포함할 수 있다.

[0054] [0082] PUSCH 송신의 신뢰성 및 견고성을 개선하기 위해, UE는 PUSCH를 다수의 TRP(transmission and reception point)들 및/또는 다수의 안테나들/패널들에 송신하도록 구성될 수 있다. 따라서, 하나의 TRP/패널로 송신되는 PUSCH가 차단되는 경우, PUSCH의 다른 반복이 다른 TRP/패널에 의해 수신되어 디코딩될 수 있다(따라서 다이버시티가 증가함). 일부 예들에서, 동일한 TB(transport block)에 대응하는 상이한 PUSCH 송신 기회들(즉, PUSCH 반복들)은 상이한 슬롯들(예컨대, PUSCH 반복 타입 A에 대해) 또는 미니 슬롯들(예컨대, PUSCH 반복 타입 B에 대해)에서 송신될 수 있다. 도 4 내지 도 7과 관련하여 설명된 바와 같이, PUSCH 반복들의 수(예컨대, K)는 RRC로 구성될 수 있고 그리고/또는 DCI의 TDRA 필드를 통해 동적으로 표시될 수 있다. 그러한 예들에서, UE는 DCI의 SRI(SRS(sounding reference signal) resource indicator) 필드가 모든 반복들에 적용될 수 있으므로 동일한 빔을 사용하여 PUSCH 반복들을 송신할 수 있다. SRI(예컨대, SRS 자원 표시자)는 SRS 자원 세트 내의 하나 이상의 SRS 자원들을 가리킴으로써 PUSCH에 대한 빔 및/또는 전력 제어를 결정/표시하는 DCI(예컨대, UL DCI) 내의 필드일 수 있다. 그러나, 기지국의 상이한 TRP들, 패널들, 및/또는 안테나들에서 상이한 PUSCH 반복들이 수신되도록 구성될 때, 동일한 송신 빔을 사용하여 모든 PUSCH 반복들을 송신하는 것은 최적이 아닐 수 있다. 따라서, 일부 예들에서, UE는 상이한 송신 빔들을 이용하여 상이한 PUSCH 반복들을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0055] [0083] 도 8은 상이한 세트들의 PUSCH 반복들을 상이한 UL 빔들 및 전력 제어 파라미터들과 연관시키는 예를 예시하는 다이어그램(800)이다. 일 예에서, 기지국(또는 기지국의 컴포넌트)은 UE에 대한 4 개의 PUSCH 반복들의 세트를 스케줄링/구성할 수 있으며, 이는 제1 PUSCH 반복(802), 제2 PUSCH 반복(804), 제3 PUSCH 반복(806), 및 제4 PUSCH 반복(808)을 포함할 수 있다. PUSCH 반복들의 세트는 2 개의 PUSCH 반복 세트들로 분리될 수 있으며, 여기서 각각의 PUSCH 반복 세트는 다른 PUSCH 반복 세트와 상이한 빔 및/또는 전력 제어 파라미터와 연관될 수 있다. 예컨대, 제1 세트의 PUSCH 반복들은 제1 PUSCH 반복(802) 및 제3 PUSCH 반복(806)을 포함할 수 있고, 제1 세트의 PUSCH 반복들은 제1 UL 빔 및/또는 제1 세트의 전력 제어 파라미터(들)와 연관될 수 있다. 따라서, UE는 제1 UL 빔 및/또는 제1 세트의 전력 제어 파라미터(들)에 기초하여 제1 세트의 PUSCH 반복들을 기지국의 제1 TRP에 송신할 수 있다. 유사하게, 제2 세트의 PUSCH 반복들은 제2 PUSCH 반복(804) 및 제4 PUSCH 반복(808)을 포함할 수 있고, 제2 세트의 PUSCH 반복들은 제2 UL 빔 및/또는 제2 세트의 전력 제어 파라미터(들)와 연관될 수 있다. 따라서, UE는 제2 UL 빔 및/또는 제2 세트의 전력 제어 파라미터(들) 등에 기초하여 제2 세트의 PUSCH 반복들을 기지국의 제2 TRP에 송신할 수 있다, 다시 말해서, 2 개의 PUSCH 반복 세트들은 2 개의 SRS 자원 세트들에 대응할 수 있으며, 여기서 DCI는 2 개의 SRS 자원 세트들 각각 내에서 하나 이상의 SRS 자원들을 표시함으로써 2 개의 빔들/2 개의 전력 제어 파라미터 세트들을 표시할 수 있다.

[0056] [0084] 기지국이 기지국과 UE 사이의 채널 상태를 결정하기 위해, 기지국은 채널을 측정하고 채널 측정을 기지국에 다시 보고하도록 UE에 요청하거나 또는 UE를 구성할 수 있다. 예컨대, 기지국은 CSI(channel state information) RS(reference signal)들의 세트를 UE에 송신하고, CSI-RS들의 세트를 측정하도록 UE에 요청/UE를 구성할 수 있다. UE는 CSI-RS들의 세트를 측정한 이후, UE는 CSI를 표시하는 하나 이상의 보고들(예컨대, CSI 보고(들))을 PUSCH를 통해 기지국에 송신할 수 있다. 보고된 CSI에 기초하여, 기지국은 기지국과 UE 사이의 채널 상태를 결정할 수 있고, 기지국은 보고된 CSI에 기초하여 기지국과 UE 사이의 하나 이상의 통신 파라미터들을 조정하여 기지국과 UE 사이의 통신을 개선할 수 있다.

[0057] [0085] 일부 예들에서, 기지국은 UE로부터의 CSI 보고를 비주기적(AP)(예컨대, PUSCH를 사용하여), 주기적(예컨대, PUCCH를 사용하여), 그리고/또는 반영구적(SP)(예컨대, PUCCH 또는 DCI-활성화 PUSCH를 사용하여)이 되도록 구성/트리거할 수 있다. 도 9는 PUSCH에서 AP-CSI 보고를 트리거하는 예를 예시하는 다이어그램(900)이다. 기지국(또는 기지국의 컴포넌트)은 UE가 DCI(예컨대, UL DCI)를 통해 PUSCH에서 AP-CSI 보고를 송신하도록 트리거할 수 있으며, 여기서 기지국은 RRC를 통해(예컨대, 상위 계층 파라미터 *AperiodicTriggerStateList*를 통해) UE에 대해 최대 128 개의 트리거 상태들을 구성할 수 있고, 각각의 트리거 상태는 하나 이상(예컨대, 최대 16 개)의 CSI 보고 세팅들과 연관될 수 있다. 일 예에서, DCI 내의 "CSI 요청" 필드가 N 비트를 갖는 경우, MAC-CE를 통해 최대 2^N-1 개의 트리거 상태들이 활성화될 수 있다. 예컨대, DCI 내의 CSI 요청 필드가 6 비트(예컨대, N=6)를 갖는 경우, MAC-CE를 통해 최대 63 개(예컨대, $2^6-1 = 63$)의 트리거 상태들이 활성화될 수 있으며, 이는 최대 63 개의 코드 포인트들에 매핑될 수 있다. 예컨대, 다이어그램(900)에 의해 도시된 바와 같이, UL DCI 내의 CSI 요청 필드의 값(예컨대, 코드포인트)이 0에 대응하는 경우, 이는 CSI 보고가 트리거되지 않음을

표시할 수 있고; CSI 요청 필드의 값이 1에 대응하는 경우, 이는 제1(#1) 및 제3(#3) CSI 보고 세팅들/구성들이 트리거됨을 표시할 수 있고; CSI 요청 필드의 값이 2에 대응하는 경우, 이는 제4(#4) CSI 보고 세팅/구성이 트리거됨을 표시할 수 있는 식이다. 다시 말해서, UL DCI의 CSI 요청 필드는 하나 이상의 CSI 보고 세팅들/구성들을 트리거할 수 있는 하나의 트리거 상태를 표시할 수 있다.

[0058] [0086] 일부 예들에서, 기지국이 다수의 PUSCH 반복들을 또한 스케줄링하는 DCI를 통해 AP-CSI 보고를 제공하도록 UE에 요청할 때, UE는 제1 PUSCH 반복에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들을 멀티플렉싱하도록 구성될 수 있으며, 이는 PUSCH 반복 타입 A 및 PUSCH 반복 타입 B 둘 모두에 적용될 수 있다. 예컨대, 다시 도 5를 참조하면, 기지국이 PUSCH 반복 타입 A에 기초하여, 4 개의 PUSCH 반복들(예컨대, K=4)을 또한 스케줄링하는 DCI를 통해 AP-CSI 보고를 제공하도록 UE에 요청하는 경우, UE는 제1 PUSCH 반복에서(예컨대, 슬롯 n에서) 하나 이상의 AP-CSI 보고들을 멀티플렉싱하도록 구성되지만, 다른 PUSCH 반복들에서는 그렇지 않을 수 있다. 다른 한편으로, PUSCH 반복들이 UE가 하나 이상의 공칭 PUSCH 반복들로 구성되는 PUSCH 반복 타입 B에 기초하는 경우, UE는 제1 실제 PUSCH 반복에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들을 멀티플렉싱하도록 구성되지만 다른 PUSCH 반복들에서는 그렇지 않을 수 있다.

[0059] [0087] 도 10은 PUSCH 반복 타입 B에 대한 AP-CSI 보고의 예를 예시하는 다이어그램(1000)이다. UE는 2 개의 공칭 반복들로 구성될 수 있으며, 각각의 공칭 반복은 PUSCH 반복 타입 B 하에서 6 개의 심볼 길이(예컨대, L=6)를 갖는다. 일 예에서, 제1 공칭 반복은 무효 심볼을 포함할 수 있고, 제2 공칭 반복은 슬롯 경계를 넘을 수 있다. 도 6 및 도 7과 관련하여 설명된 바와 같이, 2 개의 공칭 반복들을 무효 심볼 및 슬롯 경계를 넘는 것으로 인해 4 개의 실제 반복들로 분할될 수 있다. 따라서, UE는 제1 실제 PUSCH 반복에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들을 멀티플렉싱하도록 구성되지만, 다른 실제 PUSCH 반복들에서는 그렇지 않을 수 있다. 일부 예들에서, UE는 제1 실제 반복이 단일 심볼 지속기간을 가질 것으로 예상하지 않을 수 있다.

[0060] [0088] 다른 예들에서, PUSCH가 TB를 포함하지 않는 경우(예컨대, DCI 내의 UL-SCH 표시자 = 0이며, 이는 UE가 송신할 데이터를 갖지 않음을 표시할 수 있음), UE는 UE에 대해 구성된 반복들의 수(예컨대, *numberofrepetitions*)의 값과 관계없이 반복들의 수가 1(예컨대, K=1)일 것으로 가정할 수 있다. 예컨대, UE가 PUSCH에 대해 4 개의 공칭 반복들(예컨대, K=4)로 구성되지만 PUSCH가 임의의 TB를 포함하지 않는 경우, UE는 공칭 반복이 4가 아닌 1일 것으로 가정할 수 있다. 또한, UE는 제1 공칭 반복의 길이가 제1 실제 반복과 동일할 것으로 예상/가정하도록 구성될 수 있다(예컨대, 무효 심볼(들) 또는 슬롯 경계를 넘는 것으로 인해 세그먼트화되지 않는 식임).

[0061] [0089] 도 11은 PUSCH에서 SP-CSI 보고를 트리거하는 예를 예시하는 다이어그램(1100)이다. 기지국(또는 기지국의 컴포넌트)은 UE가 DCI(예컨대, UL DCI)를 통해 PUSCH에서 SP-CSI 보고를 송신하도록 트리거할 수 있으며, 여기서 기지국은 RRC 시그널링을 통해(예컨대, 상위 계층 파라미터 *SemiPersistentOnPUSCH-TriggerStateList*를 통해) UE에 대해 최대 64 개의 트리거 상태들을 구성할 수 있고, 각각의 트리거 상태는 하나의 CSI 보고 세팅/구성과 연관될 수 있다. 다시 말해서, DCI 내의 CSI 요청 필드는 대응하는 CSI 보고 세팅/구성을 트리거하는 하나의 트리거 상태를 가리킬 수 있다. 예컨대, 다이어그램(1100)에 의해 도시된 바와 같이, DCI 내의 CSI 요청 필드의 값이 0에 대응하는 경우, 이는 제1(#1) CSI 보고 세팅/구성을 트리거할 수 있고; CSI 요청 필드의 값이 1에 대응하는 경우, 이는 제4(#4) CSI 보고 세팅/구성을 트리거할 수 있고; 그리고 CSI 요청 필드의 값이 63에 대응하는 경우, 이는 제7(#7) CSI 보고 세팅/구성을 트리거할 수 있는 식이다.

[0062] [0090] 도 12는 SP-CSI 보고의 예를 예시하는 다이어그램(1200)이다. DCI를 통해 SP-CSI 보고를 송신하기 위해 UE가 기지국(또는 기지국의 컴포넌트)에 의해 활성화된 이후, UE는 다른 DCI가 SP-CSI 보고를 활성화해제할 때까지 주기적으로 CSI 보고들을 반송하는 PUSCH들(1202)을 송신하도록 구성될 수 있다. CSI 보고들을 반송하는 PUSCH들(1202)은 TB를 반송하지 않을 수 있고, SP-CSI 보고를 활성화하는 DCI는 SP-CSI RNTI(radio network temporary identifier)(SP-CSI-RNTI)로 스크램블링될 수 있다. 또한, 2 개의 연속 PUSCH들(1202) 사이의 주기(1204)는 슬롯들의 수(예컨대, *reportSlotConfig*)의 관점에서 각각의 CSI 보고 구성에서(예컨대, *semiPersistentOnPUSCH*로 세팅된 보고 구성 타입으로) 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 파라미터 *P0alpha*는 또한, CSI 보고 구성마다 구성될 수도 있으며, 이는 그 CSI 보고 구성에 대응하는 SP-CSI 보고를 반송하는 PUSCH들의 전력 제어를 위한 P0(오프셋) 및 알파(부분 경로 손실(PL) 보상에 대한 팩터)를 결정할 수 있다.

[0063] [0091] 본 개시내용의 일 양상에서, PUSCH에서의 SP-CSI 보고가 활성화 DCI에 의해 활성화될 때, 각각의 PUSCH는 하나의 PUSCH 반복을 포함할 수 있으며, 여기서 다수의 반복들(예컨대, 하나 초과의 PUSCH 반복)은 PUSCH에서의 SP-CSI 보고에 대해 지원되지 않을 수 있다. 예컨대, UE는 구성된/표시된 반복들의 수와 관계없이 반복들

의 수가 1(예컨대, K=1)일 것으로 가정할 수 있다. 다시 말해서, UE는 UE에 대해 구성된 *numberofrepetitions* 의 값/파라미터와 관계없이 반복들의 수가 1일 것으로 가정할 수 있다.

[0064] [0092] 도 13은 PUSCH 반복 타입 B에 대한 SP-CSI 보고의 예를 예시하는 다이어그램(1300)이다. UE가 PUSCH 반복 타입 B로 구성되는 경우, UE가 PUSCH에서 SP-CSI 보고를 송신하도록 활성화된 이후(예컨대, 활성화 DCI(1302)의 CSI 요청 필드를 통해 기지국에 의해), UE는 활성화 이후의 제1 PUSCH(1304)에 대한 실제 반복과 공칭 반복이 동일할 것으로 예상/가정하도록 구성될 수 있다(예컨대, 세그먼트화되지 않음). 그런 다음, 활성화 이후의 대응하는 PDCCH 없이 SP-CSI 보고(들)를 반송하는 PUSCH들(1306)에 대해(예컨대, 제1 PUSCH(1304) 이후의 임의의 PUSCH), 공칭 반복(예컨대, 제1 공칭 반복)이 제1 실제 반복과 동일하지 않는 경우, 공칭 반복은 UE에 의해 생략될 수 있다. 예컨대, PUSCH(1306)에 대한 공칭 반복이 무효 심볼을 포함하거나 또는 슬롯 경계를 넘는 경우, 공칭 반복은 2 개의 실제 반복들로 분할될 수 있어, 공칭 반복이 제1 실제 반복과 동일한 길이를 갖지 않는 것을 초래한다. 따라서, UE는 공칭 반복을 생략하도록 구성될 수 있다.

[0065] [0093] 일부 예들에서, 단일 DCI(s-DCI) 기반 멀티-TRP PUSCH 반복 타입 A 및 B에 대해, DCI가 UE에 대한 AP-CSI 보고를 스케줄링하고, DCI가 또한 다수의 TRP들과 연관된 PUSCH 반복들을 표시하는 경우, UE는 UE의 제1 빔(예컨대, UL/송신 빔)에 대응하는 제1 PUSCH 반복에서 AP-CSI 보고를 멀티플렉싱하도록 그리고 UE의 제2 빔에 대응하는 제X PUSCH 반복에서 AP-CSI 보고를 멀티플렉싱하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, PUSCH 반복 타입 A에 대해, X가 1과 동일하면(예컨대, X=1), 제1 PUSCH 반복은 제2 빔에 대응할 수 있다.

[0066] [0094] 다른 예에서, PUSCH 반복 타입 B에 대해, 제1 실제 PUSCH 반복은 제1 빔에 대응하도록 구성될 수 있고, 제X 실제 반복은 제2 빔에 대응하도록 구성될 수 있다. 그러한 예에서, UE는 제1 빔에 대응하는 제1 실제 반복 및 제2 빔에 대응하는 제X 실제 반복이 단일 심볼 지속기간을 가질 것으로 예상하지 않을 수 있다. 또한, UE는 또한 제1 빔에 대응하는 제1 실제 반복 및 제2 빔에 대응하는 제X 실제 반복이 동일한 수의 심볼들을 가질 것으로 예상할 수 있다. 일부 예들에서, X는 1과 동일할 수 있거나(예컨대, X=1), 또는 X는 제1 빔과의 제1 실제 반복과 동일한 수의 심볼들을 포함하는, 제2 빔에 대응하는 제1 실제 반복과 동일할 수 있다.

[0067] [0095] 멀티-빔(또는 멀티-TRP) PUSCH 반복들(즉, 상이한 TRP들, 패널들, 및/또는 안테나들로의 PUSCH 반복들의 송신)의 신뢰성 및 효율성을 개선하기 위해, UE는 CSI 보고(들)가 멀티-빔 다이버시티로부터 이익을 얻을 수 있도록 하나 초과의 PUSCH 반복에서 AP-CSI 및/또는 SP-CSI를 송신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 상이한 송신 빔들 및/또는 송신 전력 파라미터들과 연관된 상이한 PUSCH 반복들에서 하나 이상의 CSI 보고들을 기지국의 상이한 TRP들/패널들/안테나들에 송신하도록 UE를 구성함으로써, TRP들/패널들/안테나들 중 하나로의 링크가 차단되는 경우, 하나 이상의 CSI 보고들은 다른 TRP들/패널들/안테나들을 통해 기지국에 의해 여전히 수신될 수 있다.

[0068] [0096] 도 14는 멀티-빔(또는 멀티-TRP) PUSCH 반복들에서 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱하기 위한 상이한 UE 구성들/거동들의 예를 예시하는 다이어그램(1400)이다. 일 예에서, UE(1402)는 4 개의 PUSCH 반복들의 세트로 구성될 수 있으며, 이는 제1 PUSCH 반복(1412), 제2 PUSCH 반복(1414), 제3 PUSCH 반복(1416), 및 제4 PUSCH 반복(1418)을 포함할 수 있다. 제1 PUSCH 반복(1412) 및 제2 PUSCH 반복(1414)은 제1 SRS 자원 세트와 연관될 수 있는(예컨대, 제1 TRP에 송신하기 위한 제1 송신 전력 파라미터(들) 및/또는 제1 송신 빔과 연관될 수 있는) 제1 세트의 PUSCH 반복들(1408)에 속할 수 있다. 제3 PUSCH 반복(1416) 및 제4 PUSCH 반복(1418)은 제2 SRS 자원 세트와 연관될 수 있는(예컨대, 제2 TRP에 송신하기 위한 제2 송신 전력 파라미터(들) 및/또는 제2 송신 빔과 연관될 수 있는) 제2 세트의 PUSCH 반복들(1410)에 속할 수 있다.

[0069] [0097] 일 예에서, UE(1402)는 CSI 보고(들)가 어떻게 PUSCH 반복(들)과 멀티플렉싱될 것인지에 관한 제1 거동(1404)(예컨대, 구성 또는 세팅) 또는 제2 거동(1406)을 적용하도록 (예컨대, 기지국에 의해 또는 사전-구성에 기초하여) 표시되거나 또는 구성될 수 있다. 제1 거동(1404)(예컨대, 거동 1) 하에서, UE(1402)는 제1(예컨대, 가장 이른) PUSCH 반복에서(예컨대, 다수의 PUSCH 반복들의 제1 PUSCH)에서 하나 이상의 CSI 보고들(예컨대, AP-CSI 보고(들) 또는 SP-CSI 보고)을 멀티플렉싱할 수 있다. 예컨대, 제1 거동(1404) 하에서, UE(1402)는 UE(1402)가 제1 송신 빔 및/또는 제1 송신 전력 파라미터(들)에 기초하여 하나 이상의 CSI 보고들을 제1 TRP에 송신할 수 있도록 제1 PUSCH 반복(1412)에서 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할 수 있다. 제2 거동(1406)(예컨대, 거동 2) 하에서, UE(1402)는 제1 SRS 자원 세트와(예컨대, 제1 송신 빔 및/또는 제1 송신 전력 파라미터(들)와) 연관된 제1(예컨대, 가장 이른) PUSCH 반복에서 그리고 제2 SRS 자원 세트와(예컨대, 제2 송신 빔 및/또는 제2 송신 전력 파라미터(들)와) 연관된 제1(가장 이른) PUSCH 반복에서 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할 수 있다. 예컨대, 제2 거동(1406) 하에서, UE(1402)는 UE(1402)가 제1 송신 빔 및/또는 제1 송신

전력 파라미터(들)에 기초하여 하나 이상의 CSI 보고들을 제1 TRP에 송신할 수 있도록 제1 PUSCH 반복(1412)에서 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할 수 있다(제1 PUSCH 반복(1412)이 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 PUSCH 반복이므로). UE(1402)는 또한, UE(1402)가 제2 송신 빔 및/또는 제2 송신 전력 파라미터(들)에 기초하여 하나 이상의 CSI 보고들을 제2 TRP에 송신할 수 있도록 제3 PUSCH 반복(1416)에서 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할 수 있다(제3 PUSCH 반복(1416)이 제2 SRS 자원 세트와 연관된 제1 PUSCH 반복이므로).

[0070] [0098] 일 예에서, 1420에 도시된 바와 같이, UE(1402)는 UE(1402)가 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)을 만족하는 경우 제2 거동(1406)을 적용하도록 구성될 수 있으며, 여기서 제1 조건(1422)은 2 개의 실제 PUSCH 반복들의 심볼들의 수가 동일함(예컨대, PUSCH 반복 타입 B와 관련됨)을 표시할 수 있고, 제2 조건(1424)은 AP-CSI 이외의 UCI들이 2 개의 PUSCH 반복들 중 어느 것에서도 멀티플렉싱되지 않음을 표시할 수 있다. 예컨대, 제2 거동(1406)을 적용하기 위한 제1 조건(1422)을 만족시키기 위해, 제1 PUSCH 반복(1412) 및 제3 PUSCH 반복(1416)에 대한 심볼들의 수가 동일할 수 있다. 제2 거동(1406)을 적용하기 위한 제2 조건(1424)을 만족시키기 위해, 제1 PUSCH 반복(1412) 및 제3 PUSCH 반복(1416)이 AP-CSI 이외의 UCI들과 멀티플렉싱되지 않을 수 있다. 제1 조건(1422) 또는 제2 조건(1424) 중 적어도 하나가 충족되지 않는 경우, UE(1402)는 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할지 여부 및/또는 어느 PUSCH 반복(들)을 하나 이상의 CSI 보고들과 멀티플렉싱할지 등을 결정할 수 없을 수 있다.

[0071] [0099] 제1 조건(1422) 및/또는 제2 조건(1424)이 (예컨대, 실제 반복 길이가 세그먼트화 이후 변할 수 있는 PUSCH 반복 타입 B에 대해) PUSCH 반복 세그먼트화 및 PUSCH 반복들에서 CSI 이외의 다른 UCI들이 멀티플렉싱되는 것으로 인해 만족되지 않을 수 있으므로, 본원에 제시된 양상들은, UE가, 제1 조건(1422) 또는 제2 조건(1424) 중 적어도 하나가 만족되지 않을 때 어느 PUSCH 반복(들)을 하나 이상의 CSI 보고들과 멀티플렉싱할지 및/또는 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할지 여부를 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0072] [0100] 본 개시내용의 일 양상에서, UE는 다수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있으며, 여기서 다수의 PUSCH 반복들은 도 14와 관련하여 설명된 바와 같이 2 개의 PUSCH 반복 세트들을 포함할 수 있다. 제1 세트의 PUSCH 반복들은 제1 SRS 자원 세트와 연관(예컨대, 제1 UL 빔 및/또는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들과 연관)될 수 있고, 제2 세트의 PUSCH 반복들은 제2 SRS 자원 세트와 연관(예컨대, 제2 UL 빔 및/또는 제2 세트의 전력 제어 파라미터들과 연관)될 수 있다. 2 개의 PUSCH 반복 세트들은 상이한 UL 빔/상이한 전력 제어 파라미터 세트들과 같은 상이한 UL 송신 파라미터들에 대응할 수 있다.

[0073] [0101] DCI가 또한 (예컨대, 도 9와 관련하여 설명된 바와 같이 DCI 내의 "CSI 요청" 필드에 의해) AP-CSI 보고(들)를 제공하도록 UE에 요청하고, UE가 제1 SRS 자원 세트와 연관된 하나의 PUSCH 반복(예컨대, 제1 PUSCH 반복)에서 그리고 (예컨대, 제2 거동(1406)과 유사한) 제2 SRS 자원 세트와 연관된 하나의 PUSCH 반복(예컨대, 제1 PUSCH 반복)에서 CSI 보고(들)를 멀티플렉싱하도록 표시/구성될 때, UE는 PUSCH 반복들에 대한 심볼들의 수(예컨대, 실제 반복), PUSCH 반복들에 대한 비트들의 수, PUSCH 반복들에 대한 RE(resource element)들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 2 개의 PUSCH 반복들 중 어느 것이 CSI 보고(들)와 멀티플렉싱할지 및/또는 PUSCH 반복들에서 CSI 이외의 UCI가 멀티플렉싱되는지 여부 등을 결정할 수 있다.

[0074] [0102] 본 개시내용의 일 양상에서, 2 개의 PUSCH 반복들의 심볼들의 수(예컨대, 실제 PUSCH 반복들)가 상이한 경우(예컨대, 도 14와 관련하여 논의된 제1 조건(1422)이 만족되지 않는 경우), UE는 더 적은 수의 심볼들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다.

[0075] [0103] 본 개시내용의 다른 양상에서, 2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 것에서 AP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되는 경우(예컨대, 도 14와 관련하여 논의된 제2 조건(1424)이 만족되지 않는 경우), UE는 더 많은 수의 다른 UCI 비트들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다. 본 개시내용의 다른 양상에서, 대안으로서, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 다른 UCI들을 드롭하도록 구성될 수 있고, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 AP-CSI를 멀티플렉싱할 수 있다.

[0076] [0104] 본 개시내용의 다른 양상에서, 2 개의 PUSCH 반복들의 심볼들의 수(예컨대, 실제 PUSCH 반복들)가 상이하고, 2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 것에서 AP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되는 경우(예컨대, 도 14와 관련하여 논의된 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424) 둘 모두가 만족되지 않는 경우), UE는 더 적은 이용 가능한 RE들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다(DMRS 및 다른 UCI들을 배제할 수 있음).

[0077] [0105] 도 15는 본 개시내용의 양상들에 따른, 기지국의 다수의 TRP들과 UE 사이의 통신 흐름(1500)이다. 일

예에서, UE(1502)는 기지국(1504)의 제1 TRP(1506) 및 제2 TRP(1508)를 통해 기지국(1504)과 통신하고 있을 수 있다. 따라서, UE(1502)는 2 개의 TRP들 중 적어도 하나를 통해 기지국(1504)과 데이터를 송신 또는 수신할 수 있다. 예컨대, UE(1502)는 제1 TRP(1506), 제2 TRP(1508), 또는 제1 TRP(1506) 및 제2 TRP(1508) 둘 모두 등을 통해 기지국(1504)으로부터 데이터를 수신하거나 또는 데이터를 기지국(1504)에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 제1 TRP(1506) 및 제2 TRP(1508)는 기지국(1504)의 상이한 안테나들일 수 있다. 다른 예들에서, 제1 TRP(1506) 및 제2 TRP(1508)는 기지국(1504)의 상이한 패널들(예컨대, 안테나 패널들)일 수 있다. 도 1과 관련하여 설명된 바와 같이, 일부 양상들에서, 기지국은 CU, 하나 이상의 DU들, 하나 이상의 RU들, 하나 이상의 TRP들, 하나 이상의 중계기들, 하나 이상의 지능형 리플렉티브(reflective) 표면들, 및/또는 이들의 조합과 같은 디스어그리게이트(disaggregate)된 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 목적들을 위해, "기지국"이라는 용어는 기지국의 컴포넌트(들)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, "기지국"이라는 용어는 또한, 기지국의 하나 이상의 디스어그리게이트된 컴포넌트들을 지칭하거나 또는 이를 포함할 수 있는 "네트워크 엔티티" 또는 "네트워크 노드"라는 용어와 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.

[0078] [0106] 1510에서, UE(1502)는 이를테면, 제1 TRP(1506) 또는 제2 TRP(1508) 중 하나를 통해 기지국(1504)으로부터 DCI(1512)를 수신할 수 있다. DCI(1512)는 도 14와 관련하여 설명된 바와 같이, 적어도 2 개의 PUSCH 반복 세트들을 포함하는 다수(또는 한 세트)의 PUSCH 반복들을 스케줄링할 수 있다. 예컨대, UE(1502)는 4 개의 PUSCH 반복들의 세트로 구성될 수 있으며, 이는 제1 PUSCH 반복(1514), 제2 PUSCH 반복(1516), 제3 PUSCH 반복(1518), 및 제4 PUSCH 반복(1520)을 포함할 수 있다. 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제2 PUSCH 반복(1516)은 제1 SRS 자원 세트와 연관될 수 있는(예컨대, 제1 TRP(1506)에 송신하기 위한 제1 세트의 전력 제어 파라미터들 및/또는 제1 송신 빔과 연관될 수 있는) 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522)에 속할 수 있다. 제3 PUSCH 반복(1518) 및 제4 PUSCH 반복(1520)은 제2 SRS 자원 세트와 연관될 수 있는(예컨대, 제2 TRP(1508)에 송신하기 위한 제2 세트의 전력 제어 파라미터들 및/또는 제2 송신 빔과 연관될 수 있는) 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524)에 속할 수 있다. 따라서, 2 개의 PUSCH 반복 세트들(1522 및 1524)은 상이한 송신 빔들 및/또는 상이한 전력 제어 파라미터 세트들과 같은 상이한 업링크 송신 파라미터들에 대응할 수 있다. 또한, DCI(1512)는 또한 (예컨대, 도 9와 관련하여 설명된 바와 같이 DCI 내의 "CSI 요청" 필드에 의해) 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 제공하도록 UE(1502)에 요청/표시할 수 있다.

[0079] [0107] 1528에 도시된 바와 같이, UE(1502)는 또한, 제1 SRS 자원 세트와 연관된 하나의 PUSCH 반복(예컨대, 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522)로부터의 PUSCH 반복)에서 그리고 제2 SRS 자원 세트와 연관된 하나의 PUSCH 반복(예컨대, 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524)로부터의 PUSCH 반복)에서, AP-CSI 보고들(1526)과 같은 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱하도록 (예컨대, 기지국(1504) 또는 사전 구성 등에 의해) 표시/구성될 수 있다. 다시 말해서, UE(1502)는 도 14와 관련하여 설명된 바와 같이, 제2 거동(1406)을 적용하도록 구성될 수 있다.

[0080] [0108] 1530에서, UE(1502)는 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522) 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524) 중 하나의 PUSCH 반복에 대한 심볼들의 수가 동일한지 아니면 상이한지를 결정할 수 있다. 예컨대, UE(1502)는 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522)의 제1 PUSCH 반복(예컨대, 제1 PUSCH 반복(1514)) 및 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524)의 제1 PUSCH 반복(예컨대, 제3 PUSCH 반복(1518))이 동일한(또는 상이한) 수의 심볼들을 갖는지를 결정할 수 있다. 다시 말해서, UE는 도 14와 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518)이 제1 조건(1422)을 충족하는지 여부를 결정할 수 있다. 또한, UE(1502)는 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522) 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524) 중 하나의 PUSCH 반복 중 임의의 것에서 AP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되는지 여부를 결정할 수 있다. 예컨대, UE(1502)는 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518) 중 임의의 것에서 AP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되는지 여부를 결정할 수 있다. 다시 말해서, UE는 도 14와 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518)이 제2 조건(1424)을 충족하는지 여부를 결정할 수 있다.

[0081] [0109] 1532에서, UE(1502)는, 제1 조건(1422) 및/또는 제2 조건(1424)이 충족되는지(예컨대, 1530에서 결정됨)에 기초하여 그리고 2 개의 PUSCH 반복들에 대한 심볼들의 수(예컨대, 실제 반복), 2 개의 PUSCH 반복들에 대한 비트들의 수, 및/또는 2 개의 PUSCH 반복들에 대한 RE들의 수에 추가로 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522) 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524) 중 하나의 PUSCH 반복에서(집합적으로, "2 개의 PUSCH 반복들"로서) 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱할지 여부를 결정할 수 있다.

[0082] [0110] 일 예에서, 옵션(1536)(예컨대, 옵션 1A)에 의해 도시된 바와 같이, 2 개의 PUSCH 반복들의 심볼들의 수(예컨대, 실제 PUSCH 반복들)가 상이한 경우(예컨대, 제1 조건(1422)이 만족되지 않는 경우), UE(1502)는 더 적은 수의 심볼들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다. 예컨대, 2 개의

PUSCH 반복들이 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522)의 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524)의 제3 PUSCH 반복(1518)을 포함하고, 제1 PUSCH 반복(1514)이 제3 PUSCH 반복(1518)과 비교하여 더 작은/더 적은 수의 심볼들을 갖는 경우, UE(1502)는 제1 PUSCH 반복(1514)에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성될 수 있고, 제3 PUSCH 반복(1518)에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱할 수 있다. 그런 다음, 1534에서, UE(1502)는 1546에 도시된 바와 같이, 제2 송신 빔 및/또는 제2 세트의 전력 제어 파라미터들에 기초하여 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)과 멀티플렉싱된 제3 PUSCH 반복(1518)을 제2 TRP(1508)에 송신할 수 있다.

[0083] [0111] 다른 예에서, 옵션(1538)(예컨대, 옵션 1B)에 의해 도시된 바와 같이, 2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 것에서 AP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되는 경우(예컨대, 제2 조건(1424)이 만족되지 않는 경우), UE(1502)는 더 많은 수의 다른 UCI 비트들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다. 예컨대, 2 개의 PUSCH 반복들이 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518)을 포함하고, 제1 PUSCH 반복(1514)이 제3 PUSCH 반복(1518)에서 AP-CSI 이외의 UCI들을 포함하고, 제3 PUSCH 반복(1518)에서 UCI들보다 많은 비트들을 갖는 경우, UE(1502)는 제1 PUSCH 반복(1514)에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성될 수 있고, 제3 PUSCH 반복(1518)에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱할 수 있다. 그런 다음, 1534에서, UE(1502)는 1546에 도시된 바와 같이, 제2 송신 빔 및/또는 제2 세트의 전력 제어 파라미터들에 기초하여 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)과 멀티플렉싱된 제3 PUSCH 반복(1518)을 제2 TRP(1508)에 송신할 수 있다. 다른 예에서, 제3 PUSCH 반복(1518)이 AP-CSI가 아닌 UCI들을 포함하고, 제1 PUSCH 반복(1514)이 AP-CSI가 아닌 UCI를 포함하지 않으면, 제3 PUSCH 반복(1518)은 더 많은 수의 다른 UCI 비트들을 가질 수 있다. 따라서, UE(1502)는 제3 PUSCH 반복(1518)에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성될 수 있고, 제1 PUSCH 반복(1514)에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱할 수 있다. 그런 다음, 1534에서, UE(1502)는 1544에 도시된 바와 같이, 제1 송신 빔 및/또는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들에 기초하여 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)과 멀티플렉싱된 제1 PUSCH 반복(1514)을 제1 TRP(1506)에 송신할 수 있다.

[0084] [0112] 일 예에서, 옵션(1540)(예컨대, 옵션 1C)에 의해 도시된 바와 같이, 2 개의 PUSCH 반복들의 심볼들의 수(예컨대, 실제 PUSCH 반복)가 상이한 경우(예컨대, 제1 조건(1422)이 만족되지 않는 경우) 그리고 2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 것에서 AP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되는 경우(예컨대, 제2 조건(1424)이 만족되지 않는 경우), UE(1502)는 더 적은 이용 가능한 RE들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다(DMRS 및 다른 UCI들을 배제함). 예컨대, 2 개의 PUSCH 반복들은 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518)을 포함할 수 있으며, 여기서 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518)은 동일한 수의 심볼들을 갖지 않을 수 있고(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음), 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518) 중 적어도 하나는 AP-CSI 이외의 UCI들을 포함할(예컨대, 이와 멀티플렉싱될) 수 있다(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음). 제1 PUSCH 반복(1514)이 제3 PUSCH 반복(1518)과 비교하여 더 적은 이용 가능한 RE들을 갖는 경우, UE(1502)는 제1 PUSCH 반복(1514)에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱하는 것을 억제하도록 구성될 수 있고, 제3 PUSCH 반복(1518)에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)을 멀티플렉싱할 수 있다. 그런 다음, 1534에서, UE(1502)는 1546에 도시된 바와 같이, 제2 송신 빔 및/또는 제2 세트의 전력 제어 파라미터들에 기초하여 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)과 멀티플렉싱된 제3 PUSCH 반복(1518)을 제2 TRP(1508)에 송신할 수 있다.

[0085] [0113] 다른 예에서, 옵션(1542)(예컨대, 옵션 2)에 의해 도시된 바와 같이, 2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 것에서 AP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되는 경우(예컨대, 제2 조건(1424)이 만족되지 않는 경우), UE(1502)는 AP-CSI 이외의 UCI들을 드롭하도록 구성될 수 있고, UE(1502)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 AP-CSI를 멀티플렉싱할 수 있다. 예컨대, 2 개의 PUSCH 반복들이 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518)을 포함하는 경우 그리고 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518) 중 하나 또는 둘 모두가 AP-CSI가 아닌 UCI들을 포함하는 경우, UE(1502)는 제1 PUSCH 반복(1514) 및/또는 제3 PUSCH 반복(1518)으로부터 AP-CSI가 아닌 UCI들을 드롭할 수 있다. 그런 다음, UE(1502)는 제1 PUSCH 반복(1514) 및 제3 PUSCH 반복(1518) 둘 모두에서 하나 이상의 AP-CSI 보고들을 멀티플렉싱할 수 있다. 그런 다음, 1534에서, UE(1502)는 1544에 도시된 바와 같이, 제1 송신 빔 및/또는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들에 기초하여 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)과 멀티플렉싱된 제1 PUSCH 반복(1514)을 제1 TRP(1506)에 송신할 수 있고, UE(1502)는 또한, 1546에 도시된 바와 같이, 제2 송신 빔 및/또는 제2 세트의 전력 제어 파라미터들에 기초하여 하나 이상의 AP-CSI 보고들(1526)과 멀티플렉싱된 제3 PUSCH 반복(1518)을 제2 TRP(1508)에 송신할 수 있다. 네트워크 엔티티(예컨대, 기지국(1504)) 또는 UE(예컨대, UE(1502))는 구현들에 따라 옵션들(1536, 1538, 1540, 또는 1546) 중 하나 이상을 적용하도록 구성

될 수 있다는 점에 유의한다.

[0086] [0114] 본 개시내용의 다른 양상에서, UE는 (예컨대, DCI의 CSI 요청 필드를 통해) 송신 블록 없이 PUSCH에서 AP-CSI 보고들을 스케줄링하는 DCI(예컨대, DCI(1512))를 수신할 수 있다. 또한, 2 개의 송신 파라미터 세트들에 대응하는 2 개의 SRS 자원 세트들(예컨대, 2 개의 UL 빔들 및/또는 2 개의 전력 제어 파라미터들 등)은 UE에 표시될 수 있고, UE는 제2 거동(1406)을 적용하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 제1 조건(1422)(예컨대, 2 개의 실제 PUSCH 반복들의 심볼들의 수가 동일함) 및 제2 조건(1424)(예컨대, AP-CSI 이외의 UCI들이 2 개의 PUSCH 반복들 중 어느 것에서도 멀티플렉싱되지 않음) 둘 모두가 만족되지 않는 경우, UE는 표시된 반복 수에 관계없이 반복들의 수가 1일 것으로 가정할 수 있다(예컨대, 1과 동일하지 않은 표시된 반복 수는 무시될 수 있음). 그런 다음, UE는 하나의 PUSCH 반복에서 AP-CSI 보고들을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0087] [0115] 다른 예에서, 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424) 둘 모두가 만족되지 않는 경우, UE는 표시된 반복 수에 관계없이 반복들의 수가 2일 것으로 가정할 수 있고(예컨대, 2와 동일하지 않은 표시된 반복 수는 무시될 수 있음), UE는 도 15와 관련하여 설명된 옵션들(1536, 1538, 1540, 및 1542) 중 하나를 적용하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 옵션(1536)(예컨대, 옵션 1A)과 관련하여 설명된 바와 같이, UE(1502)는 더 작은 수의 심볼들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다. 다른 예에서, 옵션(1538)(예컨대, 옵션 1B)과 관련하여 설명된 바와 같이, UE(1502)는 더 많은 수의 다른 UCI 비트들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다. 또 다른 예에서, 옵션(1540)(예컨대, 옵션 1C)과 관련하여 설명된 바와 같이, UE(1502)는 더 적은 양의 이용 가능한 RE들을 갖는 실제 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않도록 구성될 수 있다(예컨대, DMRS 및 다른 UCI들을 배제함). 다른 예에서, 옵션(1542)(예컨대, 옵션 2)과 관련하여 설명된 바와 같이, UE(1502)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 다른 UCI들(예컨대, AP-CSI 이외의 UCI들)을 드롭하고, PUSCH 반복들 둘 모두에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하도록 구성될 수 있다.

[0088] [0116] 일 예에서, 옵션들(1536, 1538, 및 1540)(예컨대, 옵션 1A, 1B, 1C)에 대해, UE는 PUSCH 반복이 AP-CSI와 멀티플렉싱되지 않는 경우 전체 PUSCH 반복을 드롭하도록(예컨대, PUSCH 반복을 송신하지 않음) 추가적으로 구성될 수 있고, 어느 PUSCH 반복을 드롭할지는 옵션들(1536, 1538, 1540, 및 1542)에 의존할 수 있다. 예컨대, UE는 옵션(1536)(예컨대, 더 작은 수의 심볼들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않음)을 제1 PUSCH 반복 및 제2 PUSCH 반복에 적용할 수 있다. 제1 PUSCH 반복이 제2 PUSCH 반복과 비교하여 더 적은 수의 심볼들을 갖는 경우, UE는 제2 PUSCH 반복에서 AP-CSI 보고(들)를 멀티플렉싱할 수 있고, UE는 제1 PUSCH 반복을 드롭할 수 있다. 그런 다음, UE는 도 15와 관련하여 설명된 바와 같이, 이를테면, 제2 송신 빔 및/또는 제2 세트의 전력 제어 파라미터들에 기초하여 AP-CSI 보고(들)와 멀티플렉싱되는 제2 PUSCH 반복을 제2 TRP에 송신할 수 있다. PUSCH에는 TB가 없으므로 전체 PUSCH 반복이 드롭될 수 있다. 다른 예에서, UE가 옵션(1542)을 적용하는 경우, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 다른 UCI들을 드롭할 수 있고, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 AP-CSI를 멀티플렉싱할 수 있다. 일부 예들에서, TB가 없는 PUSCH는 DCI의 UL-SCH 표시자가 0으로 세팅되는 것에 의해 표시될 수 있다.

[0089] [0117] 본 개시내용의 다른 양상에서, DCI가 SP-CSI 보고를 활성화하는 경우(예컨대, DCI의 CRC(cyclic redundancy check)가 SP-CSI-RNTI로 스크램블링되는 경우), UE는 PUSCH에서 SP-CSI 보고의 각각의 인스턴스에서 (각각의 주기에서) 2 개의 PUSCH 반복들을 송신하도록 구성될 수 있으며, 여기서 UE는 표시된 반복 수에 관계없이 반복들의 수가 2일 것으로 가정할 수 있다(예컨대, 2와 동일하지 않은 표시된 반복 수는 무시될 수 있음). 예컨대, UE는 2 개의 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 보고를 송신할 수 있다. 이 구성은, 각각의 PUSCH가 단지 하나의 PUSCH 반복을 포함할 수 있고 다수의 반복들(예컨대, 하나 초과의 PUSCH 반복)이 PUSCH에서 SP-CSI 보고에 대해 지원되지 않는(예컨대, UE에 대해 구성되는 *numberofrepetitions*의 값/파라미터에 관계없이 UE가 반복들의 수가 1일 것으로 가정함), 위에서 설명된 다른 구성과 상이하다.

[0090] [0118] PUSCH 반복 타입 B에 대해, 본 개시내용의 일 양상(예컨대, 선택 1)에서, UE는 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH(예컨대, 도 13과 관련하여 설명된 제1 PUSCH(1304))에 대해 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)이 만족될 것으로 예상/가정하도록 구성될 수 있으며, 여기서 제1 및 제2 공칭 반복들 둘 모두는 활성화 이후의 제1 PUSCH에 대해 제1 및 제2 실제 반복들과 각각 동일하고(예컨대, 따라서 이들은 동일한 수의 심볼들을 가짐), 2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 것에서 멀티플렉싱되는, SP-CSI 이외의 다른 UCI들이 존재하지 않는다. 그런 다음, DCI 상의 CSI 요청 필드에 의해 PUSCH에서 활성화된 이후의 대응하는 PDCCH가 없는 PUSCH들에 대해(예컨대, 도 13과 관련하여 설명된 제1 PUSCH(1304) 이후의 PUSCH들(1306)에 대해), 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)이 만족되지 않는 경우, UE는 다음의 선택들 중 적어도 하나를 적용할 수 있다.

[0091] [0119] 일 예(예컨대, 선택 1-1)에서, UE는 도 15와 관련하여 설명된 옵션들(1536, 1538, 및 1540)(예컨대, 옵션 1A, 1B, 및 1C) 중 하나를 적용할 수 있으며, 여기서 UE는 더 작은 수의 심볼들, 더 많은 수의 다른 UCI 비트들, 또는 더 적은 이용 가능한 RE들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 SP-CSI 보고를 다중화하는 것이 억제될 수 있고, UE는 SP-CSI 보고와 멀티플렉싱되지 않는 PUSCH 반복을 생략할 수 있다(예컨대, 어느 반복을 생략할지는 옵션들(1536, 1538, 및 1540)에 의존함). 다시 말해서, 2 개의 PUSCH 반복들 중에서, UE는 더 많은 수의 심볼들, 더 적은 수의 다른 UCI 비트들(또는 다른 UCI들이 없음), 또는 더 많은 이용 가능한 RE들을 갖는 PUSCH 반복에서 SP-CSI 보고를 멀티플렉싱하도록 구성될 수 있고, UE는 SP-CSI 보고와 멀티플렉싱되지 않는 다른 PUSCH 반복을 생략할 수 있다. 다른 예(예컨대, 선택 1-2)에서, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 이외의 UCI들을 드롭하도록 구성될 수 있고, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 보고를 멀티플렉싱할 수 있다.

[0092] [0120] 본 개시내용의 일 양상(예컨대, 선택 2-1)에서, PUSCH 반복 타입 B에 대해, UE는 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH(예컨대, 제1 PUSCH(1304)) 및 다른 PUSCH들(예컨대, 대응하는 PDCCH가 없는 PUSCH들(1306))을 구별하지 않도록 구성될 수 있다. 그런 다음, 모든 PUSCH 기회들에 대해, 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)이 만족되지 않는 경우, 일 예(예컨대, 선택 2-1)에서, UE는 도 15와 관련하여 설명된 옵션들(1536, 1538, 및 1540)(예컨대, 옵션 1A, 1B, 및 1C) 중 하나를 적용할 수 있으며, 여기서 UE는 더 작은 수의 심볼들, 더 많은 수의 다른 UCI 비트들, 또는 더 적은 이용 가능한 RE들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 SP-CSI 보고를 다중화하는 것이 억제될 수 있고, UE는 SP-CSI 보고와 멀티플렉싱되지 않는 PUSCH 반복을 생략할 수 있다(예컨대, 어느 반복을 생략할지는 옵션들(1536, 1538, 및 1540)에 의존함). 다시 말해서, 2 개의 PUSCH 반복들 중에서, UE는 더 많은 수의 심볼들, 더 적은 수의 다른 UCI 비트들(또는 다른 UCI들이 없음), 또는 더 많은 이용 가능한 RE들을 갖는 PUSCH 반복에서 SP-CSI 보고를 멀티플렉싱하도록 구성될 수 있고, UE는 SP-CSI 보고와 멀티플렉싱되지 않는 다른 PUSCH 반복을 생략할 수 있다. 다른 예(예컨대, 선택 2-2)에서, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 이외의 UCI들을 드롭하도록 구성될 수 있고, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 보고를 멀티플렉싱할 수 있다.

[0093] [0121] 도 16은 본 개시내용의 양상들에 따른, 기지국의 다수의 TRP들과 UE 사이의 통신 흐름(1600)이다. 일 예에서, UE(1602)는 기지국(1604)의 제1 TRP(1606) 및 제2 TRP(1608)를 통해 기지국(1604)과 통신하고 있을 수 있다. 따라서, UE(1602)는 2 개의 TRP들 중 적어도 하나를 통해 기지국(1604)과 데이터를 송신 또는 수신할 수 있다. 예컨대, UE(1602)는 제1 TRP(1606), 제2 TRP(1608), 또는 제1 TRP(1606) 및 제2 TRP(1608) 둘 모두 등을 통해 기지국(1604)으로부터 데이터를 수신하거나 또는 데이터를 기지국(1604)에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 제1 TRP(1606) 및 제2 TRP(1608)는 기지국(1604)의 상이한 안테나들일 수 있다. 다른 예들에서, 제1 TRP(1606) 및 제2 TRP(1608)는 기지국(1604)의 상이한 패널들(예컨대, 안테나 패널들)일 수 있다. 도 1과 관련하여 설명된 바와 같이, 일부 양상들에서, 기지국은 CU, 하나 이상의 DU들, 하나 이상의 RU들, 하나 이상의 TRP들, 하나 이상의 중계기들, 하나 이상의 지능형 리플렉티브 표면들, 및/또는 이들의 조합과 같은 디스어그리게이트된 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 목적들을 위해, "기지국"이라는 용어는 기지국의 컴포넌트(들)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, "기지국"이라는 용어는 또한, 기지국의 하나 이상의 디스어그리게이트된 컴포넌트들을 지칭하거나 또는 이를 포함할 수 있는 "네트워크 엔티티" 또는 "네트워크 노드"라는 용어와 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.

[0094] [0122] 1610에서, UE(1602)는 이를테면, 제1 TRP(1606) 또는 제2 TRP(1608) 중 하나를 통해 기지국(1604)으로부터 DCI(1612)를 수신할 수 있다. DCI(1612)는 SP-CSI 보고(1626)를 제공하도록 UE(1602)에 요청/표시할 수 있다. 예컨대, DCI(1610)의 CRC는 SP-CSI-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 다시 말해서, UE(1602)는 도 11과 관련하여 설명된 바와 같이 DCI(1612)에 의한 SP-CSI 보고로 구성될 수 있으며, 이는 DCI가 도 9 및 도 15와 관련하여 설명된 AP-CSI 보고와 상이할 수 있으며, 여기서 DCI(예컨대, DCI(1512))는 AP-CSI 보고를 트리거한다(또는 주문형 CSI 보고를 트리거함). 도 16과 관련하여 설명된 양상들은, UE(1602)가, DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH를 어떻게 처리할지를 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다. 그런 다음, UE(1602)는 (예컨대, AP-CSI 보고를 위해) 도 15와 관련하여 설명된 양상들과 유사한 PUSCH 반복들에서 다수의 CSI 보고들에 대해 어떻게 할지를 결정할 수 있다. 또한, DCI(1612)는 또한 (예컨대, 각각의 주기에 대해) PUSCH에서 SP-CSI 보고의 각각의 인스턴스에서 2 개의 PUSCH 반복들을 송신하도록 UE(1602)를 구성할 수 있으며, 이는 제1 PUSCH 반복(1614) 및 제2 PUSCH 반복(1616)을 포함할 수 있다. 일 예에서, 제1 PUSCH 반복(1614)은 제1 SRS 자원 세트와 연관될 수 있으며, 예컨대, 제1 TRP(1606)에 송신하기 위한 제1 세트의 전력 제어 파라미터들 및/또는 제1 송신 빔과 연관될 수 있고, 제2 PUSCH 반복(1616)은 제2 SRS 자원 세트와 연관될 수 있으며, 예컨대, 제2 TRP(1608)에 송신하기 위한 제2 세트의 전력 제어 파라미터들 및/또는 제2 송신 빔과 연관될 수 있다. 따라서, 2 개의 PUSCH 반복들(1614 및 1616)은 상이한 송신 빔들 및/또는 상이한 전력 제어 파라미터 세트들과 같은 상이한 업링크 송신 파

라미터들에 대응할 수 있다. 다른 예에서, UE(1602)는 표시된 반복 수와 관계없이 PUSCH 반복들의 수가 2일 것으로 가정하도록 구성될 수 있다(예컨대, 2와 동일하지 않은 표시된 반복 수는 무시될 수 있음). 따라서, UE(1602)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 보고(1626)를 송신할 수 있다.

[0095] [0123] 1628에 도시된 바와 같이, UE(1602)는 또한, 제1 SRS 자원 세트와 연관된 PUSCH 반복(예컨대, 제1 PUSCH 반복(1614))에서 그리고 제2 SRS 자원 세트와 연관된 PUSCH 반복(예컨대, 제2 PUSCH 반복들(1616))에서, SP-CSI 보고(1626)와 같은 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱하도록 (예컨대, 기지국(1604) 또는 사전 구성 등에 의해) 표시/구성될 수 있다. 다시 말해서, UE(1602)는 도 14와 관련하여 설명된 바와 같이, 제2 거동(1406)을 적용하도록 구성될 수 있다.

[0096] [0124] 1630에서, UE(1602)는 제1 PUSCH 반복(1614) 및 제2 PUSCH 반복(1616)에 대한 심볼들의 수가 동일한지 여부를 결정할 수 있다. 다시 말해서, UE는 도 14와 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 PUSCH 반복(1614) 및 제2 PUSCH 반복(1616)이 제1 조건(1422)을 충족하는지 여부를 결정할 수 있다. UE(1602)는 또한 제1 PUSCH 반복(1614) 및 제2 PUSCH 반복(1616) 중 임의의 것에서 SP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되는지 여부를 결정할 수 있다. 다시 말해서, UE는 도 14와 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 PUSCH 반복(1614) 및 제2 PUSCH 반복(1616)이 제2 조건(1424)을 충족하는지 여부를 결정할 수 있다.

[0097] [0125] 1632에서, UE(1602)는, 제1 조건(1422) 및/또는 제2 조건(1424)이 충족되는지(예컨대, 1630에서 결정됨)에 기초하여 그리고 2 개의 PUSCH 반복들에 대한 심볼들의 수(예컨대, 실제 반복), 2 개의 PUSCH 반복들에 대한 비트들의 수, 및/또는 2 개의 PUSCH 반복들에 대한 RE들의 수 등(옵션들 1536, 1538, 1540, 및 1542)에 추가로 기초하여, 제1 PUSCH 반복(1614) 및/또는 제2 PUSCH 반복(1616)에서(집합적으로, "2 개의 PUSCH 반복들"로서) SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할지 여부를 결정할 수 있다.

[0098] [0126] 1634에서, UE(1602)는 1644 및 1646에 도시된 바와 같은 결정에 기초하여 SP-CSI 보고(1626)와 멀티플렉싱되는 제1 PUSCH 반복(1614) 및/또는 제2 PUSCH 반복(1616)을 제1 TRP(1606) 및/또는 제2 TRP(1608)에 각각 송신할 수 있다.

[0099] [0127] 일 예에서, PUSCH 반복 타입 B에 대해, UE(1602)는 제1 선택(1648)에 적용하도록 구성될 수 있으며, 여기서 UE(1602)는 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH(예컨대, 도 13과 관련하여 설명된 제1 PUSCH(1304))에 대해 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)이 만족될 것으로 예상/가정하도록 구성될 수 있으며, 여기서 제1 및 제2 공칭 반복들 둘 모두는 활성화 이후의 제1 PUSCH에 대해 제1 및 제2 실제 반복들과 각각 동일하고(예컨대, 제1 PUSCH 반복(1614) 및 제2 PUSCH 반복(1616)이 동일한 수의 심볼들을 가짐), 2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 것에서 멀티플렉싱되는, SP-CSI 이외의 다른 UCI들이 존재하지 않는다. 그런 다음, DCI 상의 CSI 요청 필드에 의해 PUSCH에서 활성화된 이후의 대응하는 PDCCH가 없는 PUSCH들에 대해(예컨대, 도 13과 관련하여 설명된 제1 PUSCH(1304) 이후의 PUSCH들(1306)에 대해), 제1 조건(1422) 및/또는 제2 조건(1424)이 만족되지 않는 경우, 일 예(예컨대, 선택(1650))에서, UE(1602)는 도 15와 관련하여 설명된 옵션들(1536, 1538, 및 1540)(예컨대, 옵션 1A, 1B, 및 1C) 중 하나를 적용할 수 있으며, 여기서 UE(1602)는 더 작은 수의 심볼들, 더 많은 수의 다른 UCI 비트들, 더 적은 이용 가능한 RE들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 SP-CSI 보고를 다중화하는 것이 억제될 수 있고, UE(1602)는 SP-CSI 보고(1626)와 멀티플렉싱되지 않는 PUSCH 반복을 생략할 수 있다(예컨대, 어느 반복을 생략할지는 옵션들(1536, 1538, 및 1540)에 의존함). 다시 말해서, 2 개의 PUSCH 반복들 중에서, UE(1602)는 더 많은 수의 심볼들, 더 적은 수의 다른 UCI 비트들(또는 다른 UCI들이 없음), 또는 더 많은 이용 가능한 RE들을 갖는 PUSCH 반복에서 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱하도록 구성될 수 있고, UE는 SP-CSI 보고와 멀티플렉싱되지 않는 다른 PUSCH 반복을 생략할 수 있다. 다른 예(예컨대, 선택(1652))에서, UE(1602)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 이외의 UCI들을 드롭하도록 구성될 수 있고, UE(1602)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할 수 있다.

[0100] [0128] 도 17은 본 개시내용의 양상들에 따라(예컨대, 제1 선택(1648)에 기초하여) SP-CSI 보고를 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 다이어그램(1700)이며, 여기서 UE(1602)는 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)이 DCI 활성화(예컨대, DCI(1612)에 의해 활성화됨) 이후의 제1 PUSCH의 반복들(예컨대, 제1 PUSCH 반복들(1614) 및 제2 PUSCH 반복들(1616))에 대해 만족되지 않을 것으로 예상/가정할 수 있으며, 그렇지 않으면 이는 에러 경우일 수 있다. 그런 다음, 대응하는 PDCCH가 없는 PUSCH들의 반복들에 대해, UE(1602)는 옵션들(1536, 1538, 1540, 및 1542)에 기초하여, 어느 PUSCH 반복(들)(예컨대, 제1 PUSCH 반복(1614) 및/또는 제2 PUSCH 반복(1616))이 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할지를 결정할 수 있다. 예컨대, 하나의 SP-CSI 보고 기회에서(예컨대, 하나의 주기에서), 조건들(1422 및/또는 1424)이 만족되지 않는 경우, UE(1602)는 PUSCH 반복들 중 하나에서 SP-CSI 보

고(1626)를 멀티플렉싱하고, PUSCH 반복들 중 다른 하나에서 생략할 수 있다. 그러나, 조건들(1422 및/또는 1424) 둘 모두가 만족되는 경우, UE(1602)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할 수 있다.

[0101] [0129] 다시 도 16을 참조하면, 다른 예에서, PUSCH 반복 타입 B에 대해, UE(1602)는 제2 선택(1654)을 적용하도록 구성될 수 있으며, 여기서 UE(1602)는 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH(예컨대, 도 13과 관련하여 설명된 바와 같은 제1 PUSCH(1304)) 및 대응하는 PDCCH가 없는 PUSCH들(예컨대, 도 13과 관련하여 설명된 바와 같은 제1 PUSCH(1304) 이후의 PUSCH들(1306))을 구별하지 않도록 구성될 수 있다. 그런 다음, 모든 PUSCH 기회들에 대해, 제1 조건(1422) 및/또는 제2 조건(1424)이 만족되지 않는 경우, 일 예(예컨대, 선택(1656))에서, UE(1602)는 도 15와 관련하여 설명된 옵션들(1536, 1538, 및 1540)(예컨대, 옵션 1A, 1B, 및 1C) 중 하나를 적용할 수 있으며, 여기서 UE(1602)는 더 작은 수의 심볼들, 더 많은 수의 다른 UCI 비트들, 더 적은 이용 가능한 RE들을 갖는 실제 PUSCH 반복에서 SP-CSI 보고를 다중화하는 것이 억제될 수 있고, UE(1602)는 SP-CSI 보고(1626)와 멀티플렉싱되지 않는 PUSCH 반복을 생략할 수 있다(예컨대, 어느 반복을 생략할지는 옵션들(1536, 1538, 및 1540)에 의존함). 다시 말해서, 2 개의 PUSCH 반복들 중에서, UE(1602)는 더 많은 수의 심볼들, 더 적은 수의 다른 UCI 비트들(또는 다른 UCI들이 없음), 또는 더 많은 이용 가능한 RE들을 갖는 PUSCH 반복에서 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱하도록 구성될 수 있고, UE는 SP-CSI 보고와 멀티플렉싱되지 않는 다른 PUSCH 반복을 생략할 수 있다. 다른 예(예컨대, 선택(1658))에서, UE(1602)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 이외의 UCI들을 드롭하도록 구성될 수 있고, UE(1602)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할 수 있다.

[0102] [0130] 도 18은 본 개시내용의 양상들에 따라(예컨대, 제2 선택(1654)에 기초하여) SP-CSI 보고를 멀티플렉싱하는 예를 예시하는 다이어그램(1800)이며, 여기서 UE(1602)는 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH(예컨대, 도 13과 관련하여 설명된 바와 같은 제1 PUSCH(1304)) 및 대응하는 PDCCH가 없는 PUSCH들(예컨대, 도 13과 관련하여 설명된 바와 같은 제1 PUSCH(1304) 이후의 PUSCH들(1306))을 구별하지 않도록 구성될 수 있다. 그런 다음, 모든 PUSCH 기회들에서, UE(1602)는 옵션들(1536, 1538, 1540, 및 1542)에 기초하여, 어느 PUSCH 반복(들)(예컨대, 제1 PUSCH 반복(1614) 및/또는 제2 PUSCH 반복(1616))이 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할지를 결정할 수 있다. 예컨대, 하나의 SP-CSI 보고 기회에서(예컨대, 하나의 주기에서), 조건들(1422 및/또는 1424)이 만족되지 않는 경우, UE(1602)는 PUSCH 반복들 중 하나에서 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱하고, 다른 PUSCH 반복을 생략할 수 있다. 그러나, 조건들(1422 및/또는 1424) 둘 모두가 만족되는 경우, UE(1602)는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할 수 있다. 도 17 및 도 18과 관련하여 설명된 양상들은 기지국이 UE로부터의 송신이 CSI 보고를 포함하는지 여부를 결정할 수 있도록, UE가, 더 예측적인 방식으로 SP-CSI 보고들을 멀티플렉싱하는 것을 가능하게 할 수 있다. 따라서, UE는 구현들에 따라 선택(1648) 또는 선택(1654)을 적용하도록 구성될 수 있다.

[0103] [0131] 도 19 내지 도 26은 각각, 무선 통신 방법의 다양한 양상들을 예시하는 흐름도들(1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 및 2600)이다. 방법은 UE 또는 UE의 컴포넌트(예컨대, UE(104, 1402, 1502, 1602); 장치(2702;); 메모리(360)를 포함할 수 있고, 전체 UE(350) 또는 UE(350)의 컴포넌트, 이를테면, TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및/또는 제어기/프로세서(359)일 수 있는 프로세싱 시스템)에 의해 수행될 수 있다. 방법은, UE가, PUSCH 반복(들)에서 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할지 여부 및/또는 멀티-TRP PUSCH 반복들에 대해 어느 PUSCH 반복(들)이 하나 이상의 CSI 보고들을 멀티플렉싱할지를 결정하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0104] [0132] 1902에서, UE는 도 15 및 도 16과 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 SRS 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있다. 예컨대, 1510에서, UE(1502)는, 제1 SRS 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522) 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524)을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하고, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 다중화될 적어도 하나의 CSI 보고(1526)의 송신을 요청하는 DCI(1512)를 수신할 수 있다. DCI의 수신은 예컨대, 도 27의 장치(2702)의 수신 컴포넌트(2730) 및/또는 DCI 프로세싱 컴포넌트(2740)에 의해 수행될 수 있다. 일 예에서, DCI는 도 15와 관련하여 설명된 바와 같이, 적어도 하나의 AP-CSI 보고의 송신을 요청할 수 있다. 다른 예에서, DCI는 도 16과 관련하여 설명된 바와 같이, SP-CSI 보고의 송신을 요청할 수 있다. 다른 예에서, DCI는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반

복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱될 적어도 하나의 CSI 보고의 송신을 요청할 수 있다.

[0105] [0133] 1904에서, UE는, 도 15 및 도 16과 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정할 수 있다. 예컨대, 1530에서, UE(1502)는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되는지 여부), 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 송신될 것인지(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되는지 여부) 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522) 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524) 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522) 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524) 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고(1526)를 멀티플렉싱할지를 결정할 수 있다. 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지 여부에 대한 결정은 예컨대, 도 27의 장치(2702)의 CSI 보고 결정 컴포넌트(2742)에 의해 수행될 수 있다.

[0106] [0134] 1906에서, UE는, 도 15 및 도 16과 관련하여 설명된 바와 같이, 결정에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다. 예컨대, 1534에서, UE(1502)는, 결정에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522) 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524) 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들(1522) 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들(1524) 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고(1526)를 송신할 수 있다. 적어도 하나의 CSI 보고의 송신은 예컨대, 도 27의 장치(2702)의 송신 컴포넌트(2734) 및/또는 CSI 보고 프로세스 컴포넌트(2744)에 의해 수행될 수 있다.

[0107] [0135] 일 예에서, 도 20의 흐름도(2000)에 의해 도시된 바와 같이, 2002에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2004에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다. 그러한 예에서, 2006에서, UE는 도 15의 옵션(1536)과 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다. 그러한 예에서, 도 16 내지 도 18과 관련하여 설명된 바와 같이, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 경우, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있을 수 있으며, 여기서 $i \geq 2$ (예컨대, 선택(1648)에 대해) 또는 $i \geq 1$ (예컨대, 선택(1654)에 대해)이다. 예컨대, 도 17과 관련하여 설명된 제1 선택(1648)에 대해, x 개의 PUSCH 기회들이 존재하는 경우, UE(예컨대, UE(1602))는 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)이 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH 기회들에 대해(예컨대, i = 1인 PUSCH 반복에 대해) 만족될 것으로 예상/가정하도록 구성될 수 있다. 그런 다음, 후속 PUSCH들에 대해(예컨대, $i \geq 2$(이를테면, i = 2, 3, 4, …, x, 등)인 PUSCH 반복들에 대해), UE는 옵션들(1536, 1538, 1540, 및 1542)에 기초하여 후속 PUSCH들에서 CSI 보고를 멀티플렉싱할 수 있다. 다른 한편으로, 도 18과 관련하여 설명된 제2 선택(1654)에 대해, x 개의 PUSCH 기회들이 존재하는 경우, UE는 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)이 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH 기회들에 대해(예컨대, i = 1인 PUSCH 반복에 대해) 만족될 것으로 예상/가정하지 않는다. 다시 말해서, UE는 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH 및 다른 PUSCH들을 구별하지 않는다. 따라서, 모든 PUSCH들에 대해(예컨대, $i \geq 1$(이를테면, i = 2, 3, 4, …, x, 등)인 PUSCH 반복들에 대해), UE는 옵션들(1536, 1538, 1540, 및 1542)에 기초하여 모든 PUSCH들에서 CSI 보고를 멀티플렉싱할 수 있다.

[0108] [0136] 예컨대, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들

중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 많은 것으로 결정되는 경우, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다. 다른 한편으로, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 적은 것으로 결정되는 경우, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0109] [0137] 다른 예에서, 도 21의 흐름도(2100)에 의해 도시된 바와 같이, 2102에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2104에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트 수가 상이함을 결정할 수 있다. 그러한 예에서, 2106에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다. 그러한 예에서, 2108에서, UE는 도 15의 옵션(1538)과 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0110] [0138] 예컨대, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수보다 적은 것으로 결정되는 경우, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다. 다른 한편으로, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수보다 많은 것으로 결정되는 경우, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0111] [0139] 다른 예에서, 도 22의 흐름도(2200)에 의해 도시된 바와 같이, 2202에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2204에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2206에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트들의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE들을 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다. 그러한 예에서, 2208에서, UE는 도 15의 옵션(1540)과 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다. 그러한 예에서, 도 16 내지 도 18과 관련하여 설명된 바와 같이, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 경우, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있을 수 있으며, 여기서 $i \geq 2$(예컨대, 선택(1648)에 대해) 또는 $i \geq 1$(예컨대, 선택(1654)에 대해)이다.

[0112] [0140] 예컨대, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수보다 많은 것으로 결정되는 경우, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다. 다른 한편으로, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수보다 적은 것으로 결정되는 경우, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱

된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0113] [0141] 다른 예에서, 도 23의 흐름도(2300)에 의해 도시된 바와 같이, 2302에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2304에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다. 그러한 예에서, 2306에서, UE는, 도 15의 옵션(1542)과 관련하여 설명된 바와 같이, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다. 그러한 예에서, 도 16 내지 도 18과 관련하여 설명된 바와 같이, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 경우, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있을 수 있으며, 여기서 $i \geq 2$(예컨대, 선택(1648)에 대해) 또는 $i \geq 1$ (예컨대, 선택(1654)에 대해)이다.

[0114] [0142] 다른 예에서, 도 24의 흐름도(2400)에 의해 도시된 바와 같이, 2402에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2404에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2406에서, UE는 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정할 수 있다. 그러한 예에서, 2408에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI를 송신할 수 있다. 그러한 예에서, 2410에서, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0115] [0143] 다른 예에서, 도 25의 흐름도(2500)에 의해 도시된 바와 같이, 2502에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2504에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2506에서, UE는 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정할 수 있다. 그러한 예에서, 2508에서, UE는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE(resource element)들을 갖는지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다. 그러한 예에서, 2510에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0116] [0144] 다른 예에서, 도 26의 흐름도(2600)에 의해 도시된 바와 같이, 2602에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2604에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음). 그러한 예에서, 2606에서, UE는 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정할 수 있다. 그러한 예에서, 2608에서, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다. 그러한 예에서, 2610에서, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있다.

[0117] [0145] 도 27은 장치(2702)를 위한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램(2700)이다. 장치(2702)는 UE이고, 셀룰러 RF 트랜시버(2722) 및 하나 이상의 SIM(subscriber identity modules) 카드들(2720)에 커플링된 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)(모뎀으로 또한 지칭됨), SD(secure digital) 카드(2708) 및 스크린(2710)에 커플링된 애플리케이션 프로세서(2706), Bluetooth 모듈(2712), WLAN(wireless local area network) 모듈(2714), GPS(Global Positioning System) 모듈(2716), 및 전력 공급 장치(2718)를 포함한다. 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)는 셀룰러 RF 트랜시버(2722)를 통해 UE(104) 및/또는 BS(102/180)와 통신한다. 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)는 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리는 비일시적일 수 있다. 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)는, 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)에 의해 실행될 때, 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)로 하여금, 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)는 수신 컴포넌트(2730), 통신 관리기(2732), 및 송신 컴포넌트(2734)를 더 포함한다. 통신 관리기(2732)는 하나 이상의 예시된 컴포넌트들을 포함한다. 통신 관리기(2732) 내의 컴포넌트들은, 컴퓨터 판독 가능 매체/메모리에 저장될 수 있고 그리고/또는 셀룰러 기저대역 프로세서(2704) 내의 하드웨어로서 구성될 수 있다. 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)는 UE(350)의 컴포넌트일 수 있고, 메모리(360) 및/또는 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 구성에서, 장치(2702)는 모뎀 칩일 수 있고, 기저대역 프로세서(2704)만을 포함할 수 있고, 다른 구성에서, 장치(2702)는 전체 UE(예컨대, 도 3의 350 참조)일 수 있고, 장치(2702)의 추가 모듈들을 포함할 수 있다.

[0118] [0146] 통신 관리기(2732)는 예컨대, 도 19의 1902와 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 SRS 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하고, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 다중화될 적어도 하나의 CSI 보고의 송신을 요청하는 DCI를 수신하도록 구성되는 DCI 프로세싱 컴포넌트(2740)를 포함한다. 통신 관리기(2732)는, 예컨대, 도 19의 1904와 관련하여 설명된 바와 같이, CSI 보고 멀티플렉싱 결정 컴포넌트(2742)는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정하도록 구성되는 CSI 보고 결정 컴포넌트(2742)를 더 포함한다. 통신 관리기(2732)는 예컨대, 도 19의 1906과 관련하여 설명된 바와 같이, 결정에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하도록 구성되는 CSI 보고 프로세스 컴포넌트(2744)를 더 포함한다.

[0119] [0147] 장치는 도 19 내지 도 26의 흐름도들에서 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 따라서, 도 19 내지 도 26의 흐름도들에서의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수 있고, 장치는 그 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 컴포넌트들은 서술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되는 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 서술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성되는 프로세서에 의해 구현될 수 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독 가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 또는 이들의 일부 조합일 수 있다.

[0120] [0148] 일 구성에서, 장치(2702) 및 특히 셀룰러 기저대역 프로세서(2704)는, 제1 SRS 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하고, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 다중화될 적어도 하나의 CSI 보고의 송신을 요청하는 DCI를 수신하기 위한 수단(예컨대, DCI 프로세싱 컴포넌트(2740) 및/또는 수신 컴포넌트(2730))을 포함한다. 장치(2702)는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 제1 세트의 PUSCH

반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정하기 위한 수단(예컨대, CSI 보고 결정 컴포넌트(2742))을 포함한다. 장치(2702)는, 결정에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단(예컨대, CSI 보고 프로세스 컴포넌트(2744) 및/또는 송신 컴포넌트(2734))을 포함한다. 일 구성에서, DCI는 적어도 하나의 AP-CSI 보고의 송신을 요청할 수 있다. 다른 구성에서, DCI는 SP-CSI 보고의 송신을 요청할 수 있다.

[0121] [0149] 일 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 경우, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있을 수 있으며, 여기서 $i \geq 2$ 또는 $i \geq 1$이다.

[0122] [0150] 예컨대, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 많은 것으로 결정되는 경우, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다. 다른 한편으로, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 적은 것으로 결정되는 경우, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0123] [0151] 다른 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트 수가 상이함을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0124] [0152] 예컨대, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수보다 적은 것으로 결정되는 경우, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다. 다른 한편으로, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수보다 많은 것으로 결정되는 경우, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0125] [0153] 다른 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제

1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트들의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE들을 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 경우, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있을 수 있으며, 여기서 $i \geq 2$ 또는 $i \geq 1$이다.

[0126] [0154] 예컨대, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수보다 많은 것으로 결정되는 경우, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다. 다른 한편으로, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수보다 적은 것으로 결정되는 경우, UE는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신할 수 있고, UE는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제할 수 있다.

[0127] [0155] 다른 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 경우, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있을 수 있으며, 여기서 $i \geq 2$ 또는 $i \geq 1$이다.

[0128] [0156] 다른 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0129] [0157] 다른 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE(resource element)들을 갖는지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에

서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0130] [0158] 다른 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 그러한 구성에서, 장치(2702)는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0131] [0159] 수단은 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성되는 장치(2702)의 컴포넌트들 중 하나 이상일 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 장치(2702)는 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359)를 포함할 수 있다. 따라서, 일 구성에서, 수단은 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성되는 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359)일 수 있다.

[0132] [0160] 다음의 예들은 추가적인 양상들을 기재하고 단지 예시일 뿐이며, 이들의 양상들은, 제한 없이, 본원에 설명된 다른 실시예들 또는 교시의 양상들과 조합될 수 있다.

[0133] [0161] 양상 1에서, UE에서의 무선 통신을 위한 방법으로서, 제1 SRS 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI를 수신하는 단계; 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서, 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정하는 단계; 및 결정에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

[0134] [0162] 양상 2에서, 양상 1에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하는 단계를 더 포함하며; 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0135] [0163] 양상 3에서, 양상 1 또는 양상 2에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 많은 것으로 결정되는 것을 더 포함하고, 그리고 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0136] [0164] 양상 4에서, 양상 1 내지 양상 3 중 어느 한 양상에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수보다 적은 것으로 결정되는 것을 더 포함하고, 그리고 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0137] [0165] 양상 5에서, 양상 1 내지 양상 4 중 어느 한 양상에 있어서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는

x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 것을 더 포함하며, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, i ≥ 2인, 방법.

[0138] [0166] 양상 6에서, 양상 1 내지 양상 4 중 어느 한 양상에 있어서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 것을 더 포함하며, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, i ≥ 1인, 방법.

[0139] [0167] 양상 7에서, 양상 1 내지 양상 6 중 어느 한 양상에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하는 단계; 및 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트 수가 상이함을 결정하는 단계를 더 포함하며, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0140] [0168] 양상 8에서, 양상 7에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수보다 적은 것으로 결정되는 것을 더 포함하며, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0141] [0169] 양상 9에서, 양상 7 또는 양상 8에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들의 수보다 많은 것으로 결정되는 것을 더 포함하며, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0142] [0170] 양상 10에서, 양상 7 내지 양상 9 중 어느 한 양상에 있어서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 것을 더 포함하며, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, i ≥ 2인, 방법.

[0143] [0171] 양상 11에서, 양상 7 내지 양상 9 중 어느 한 양상에 있어서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 것을 더 포함하며, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, i ≥ 1인, 방법.

[0144] [0172] 양상 12에서, 양상 1 내지 양상 11 중 어느 한 양상에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하는 단계; 및 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하는 단계를 더 포함하며, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE(resource element)들을 갖는지에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0145] [0173] 양상 13에서, 양상 12에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수보다 많은 것으로 결정되는 것을 더 포함하고, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제2 세트의 PUSCH

반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0146] [0174] 양상 14에서, 양상 12 또는 양상 13에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수가 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 송신을 위해 이용 가능한 RE들의 수보다 적은 것으로 결정되는 것을 더 포함하고, 그리고 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0147] [0175] 양상 15에서, 양상 12 내지 양상 14 중 어느 한 양상에 있어서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 것을 더 포함하며, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, i ≥ 2인, 방법.

[0148] [0176] 양상 16에서, 양상 12 내지 양상 14 중 어느 한 양상에 있어서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 것을 더 포함하며, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, i ≥ 1인, 방법.

[0149] [0177] 양상 17에서, 양상 1 내지 양상 16 중 어느 한 양상에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하는 단계를 더 포함하며, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

[0150] [0178] 양상 18에서, 양상 17에 있어서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 것을 더 포함하며, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, i ≥ 2인, 방법.

[0151] [0179] 양상 19에서, 양상 18에 있어서, 스케줄링된 PUSCH 반복들이 주기 P를 갖는 x 개의 개별 PUSCH 기회들을 포함하는 것을 더 포함하며, 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 세트의 PUSCH 반복들은 x 개의 개별 PUSCH 기회들 중 i 번째 PUSCH 기회 내에 있으며, i ≥ 1인, 방법.

[0152] [0180] 양상 20에서, 양상 1 내지 양상 19 중 어느 한 양상에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하는 단계; 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하는 단계; 및 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정하는 단계를 포함하는 것을 더 포함하며, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI를 송신하는 단계; 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0153] [0181] 양상 21에서, 양상 20에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하는 단계; 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하는 단계; 및 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정하는 단계를 더 포함하며, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE들을 갖는지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제

1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 방법.

[0154] [0182] 양상 22에서, 양상 20 또는 양상 21 중 어느 한 양상에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정하는 단계; 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정하는 단계; 및 PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정하는 단계를 더 포함하며, 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계는, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계; 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

[0155] [0183] 양상 23에서, 양상 1 내지 양상 22 중 어느 한 양상에 있어서, DCI가 적어도 하나의 AP-CSI 보고의 송신을 요청하는 것을 더 포함하는, 방법.

[0156] [0184] 양상 24에서, 양상 1 내지 양상 22 중 어느 한 양상에 있어서, DCI가 적어도 하나의 SP-CSI 보고의 송신을 요청하는 것을 더 포함하는, 방법.

[0157] [0185] 양상 25에서, 양상 1 내지 양상 24 중 어느 한 양상에 있어서, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 DCI가 멀티플렉싱될 적어도 하나의 CSI 보고의 송신을 요청하는 것을 더 포함하는, 방법.

[0158] [0186] 양상 26은, 메모리에 커플링되고 양상 1 내지 양상 24 중 어느 한 양상의 방법을 구현하도록 구성되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 무선 통신을 위한 장치이며, 이는 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 트랜시버 또는 안테나 중 적어도 하나를 더 포함한다.

[0159] [0187] 양상 27은 양상 1 내지 양상 24 중 어느 한 양상과 같은 방법을 구현하기 위한 수단을 포함하는 무선 통신을 위한 장치이다.

[0160] [0188] 양상 28은 비일시적 컴퓨터 실행 가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독 가능 매체이며, 여기서 코드는 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 양상 1 내지 양상 24 중 어느 한 양상과 같은 방법을 구현하게 한다.

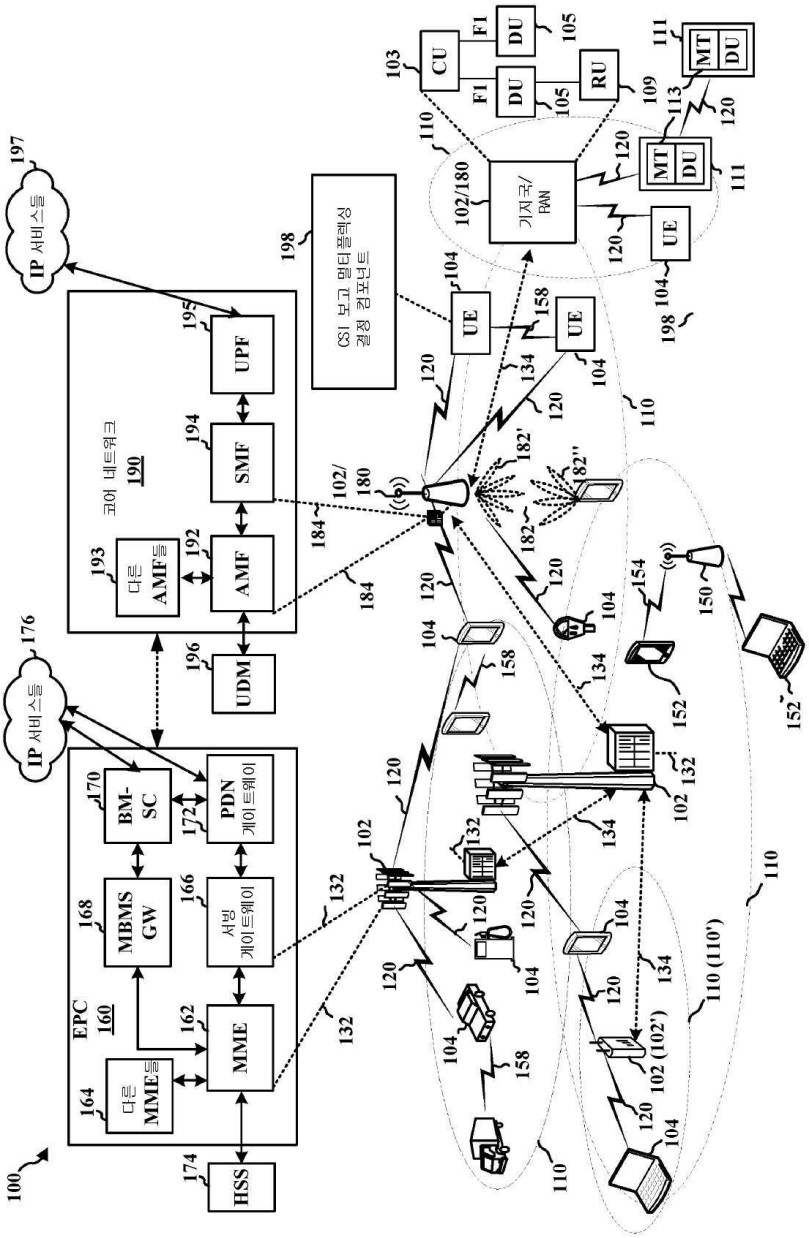
[0161] [0189] 개시된 프로세스들/흐름도들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조(hierarchy)는 예시적인 접근법들의 예시라는 것을 이해한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들/흐름도들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조는 재배열될 수 있다는 것을 이해한다. 추가로, 일부 블록들은 조합되거나 또는 생략될 수 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 제한되는 것으로 의도되는 것은 아니다.

[0162] [0190] 이전 설명은 임의의 당업자가 본원에 설명된 다양한 양상들을 실시하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 자명할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본원에 도시된 양상들로 제한되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언과 일치하는 전체 범위를 따를 것이고, 단수인 엘리먼트에 대한 참조는 구체적으로 "하나 그리고 오직 하나"라고 서술되지 않는 한, 그렇게 의미하는 것으로 의도되는 것이 아니라, 오히려 "하나 이상"을 의미하는 것으로 의도된다. "만약", "~일 때", 및 "~하는 동안"과 같은 용어들은 즉각적인 시간적 관계 또는 반응을 의미하기보다는 "~인 조건 하에"를 의미하는 것으로 해석되어야 한다. 즉, 이러한 문구들, 예컨대, "~일 때"는 동작 발생에 대한 응답으로의 또는 동작 발생 동안의 즉각적인 동작을 의미하는 것이 아니라, 조건이 충족되면 동작이 발생할 것임을 단순히 의미하지만, 동작이 발생하는 데 특정한 또는 즉각적인 시간 제약을 요구하지 않는다. "예시적인"이라는 용어는, "예, 경우, 또는 예시로서 제공되는"을 의미하는 것으로 본원에서 사용된다. "예시적인"으로서 본원에 설명된 임의의 양상은 반드시 다른 양상들에 비해 바람직하거나 또는 유리한 것으로서 해석되는 것은 아니다. 구체적으로 달리 서술되지 않으면, "일부"라는 용어는 하나 이상을 지칭한다. "A, B 또는 C 중 적어도 하나", "A, B 또는 C 중 하나 이상", "A, B 및 C 중 적어도 하나", "A, B 및 C 중 하나 이상" 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합"과 같은 조합들은 A, B, 및/또는 C의 임의의 조합을 포함하고, 다수의 A, 다수의 B, 또는 다수의 C를 포함할 수 있다. 구체적으로, "A, B 또는 C 중 적어도 하나", "A,

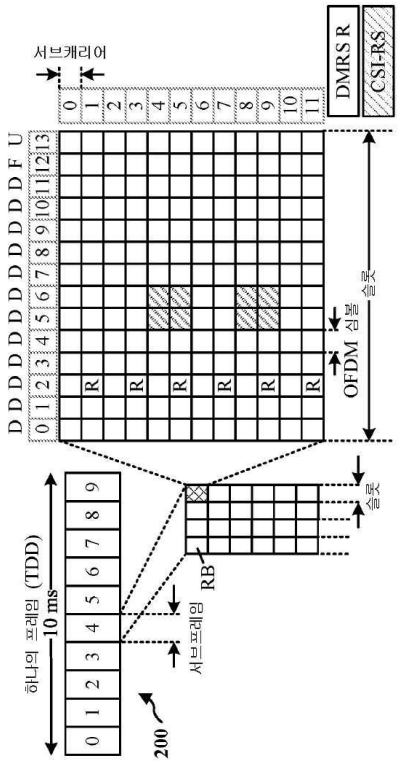
B 또는 C 중 하나 이상", "A, B 및 C 중 적어도 하나", "A, B 및 C 중 하나 이상" 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합"과 같은 조합들은 A 단독, B 단독, C 단독, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 및 B 및 C일 수 있고, 여기서, 임의의 그러한 조합들은 A, B 또는 C의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수 있다. 당업자들에게 알려져 있거나 또는 향후에 알려질 본 개시내용의 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본원에 명백하게 포함되고, 청구항들에 의해 망라되는 것으로 의도된다. 더욱이, 본원에 개시된 어떠한 것도, 그러한 개시내용이 청구항들에서 명시적으로 인용되는지 여부에 관계없이 공중에 전용되는 것으로 의도되는 것은 아니다. "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스" 등의 용어들은 "수단"이라는 용어에 대한 대체 용어가 아닐 수 있다. 따라서, 청구항 엘리먼트는 엘리먼트가 "~ 위한 수단"이라는 문구를 사용하여 명백하게 기술되지 않는 한 수단 플러스 기능(means plus function)으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

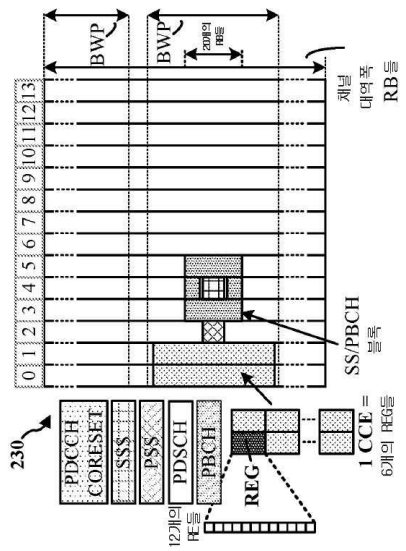
도면1



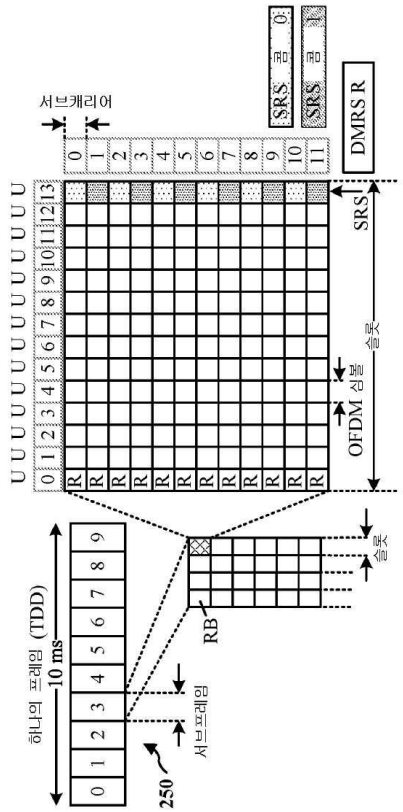
도면2a


서브캐리어
DMRS R
CSI-RS
OFDM 심볼
슬롯
RB
서브프레임
하나의 프레임 (TDD)
10 ms
200

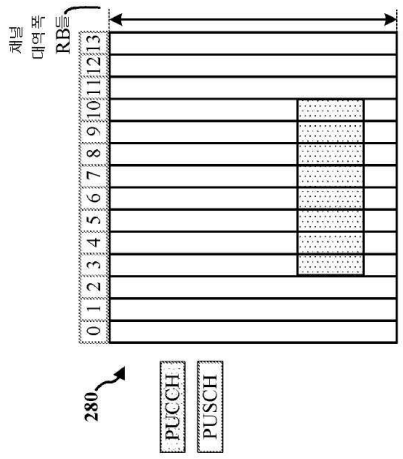
도면2b


BWP
BWP
채널 대역폭 RB들
SS/PBCH 블록
PDCCH
CORESET
SSS
PSS
PDSCH
PBCH
REG
1 CCE = 6개의 REG들
12개의 RE들
230

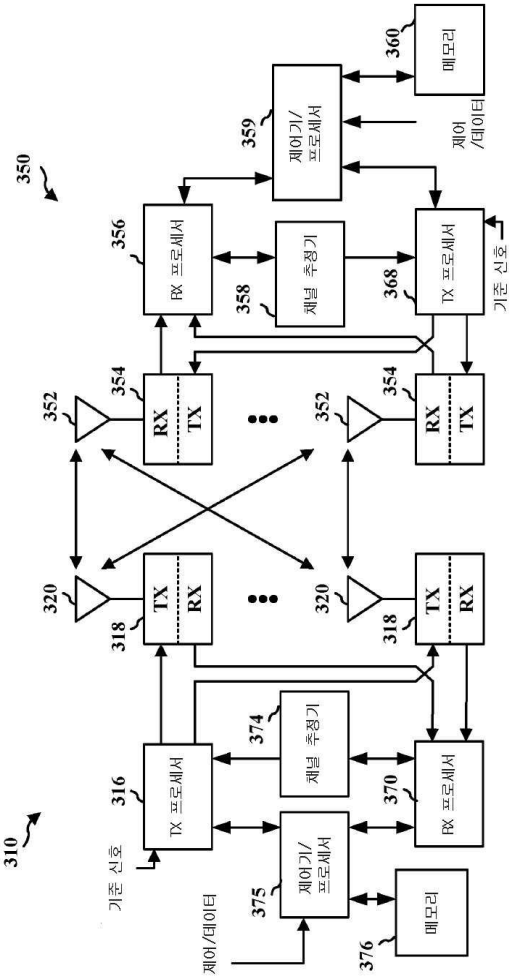
도면2c


서브캐리어
SRS 콤 0
SRS 콤 1
DMRS R
SRS
OFDM 심볼
슬롯
RB
하나의 프레임 (TDD)
10 ms
서브프레임
250

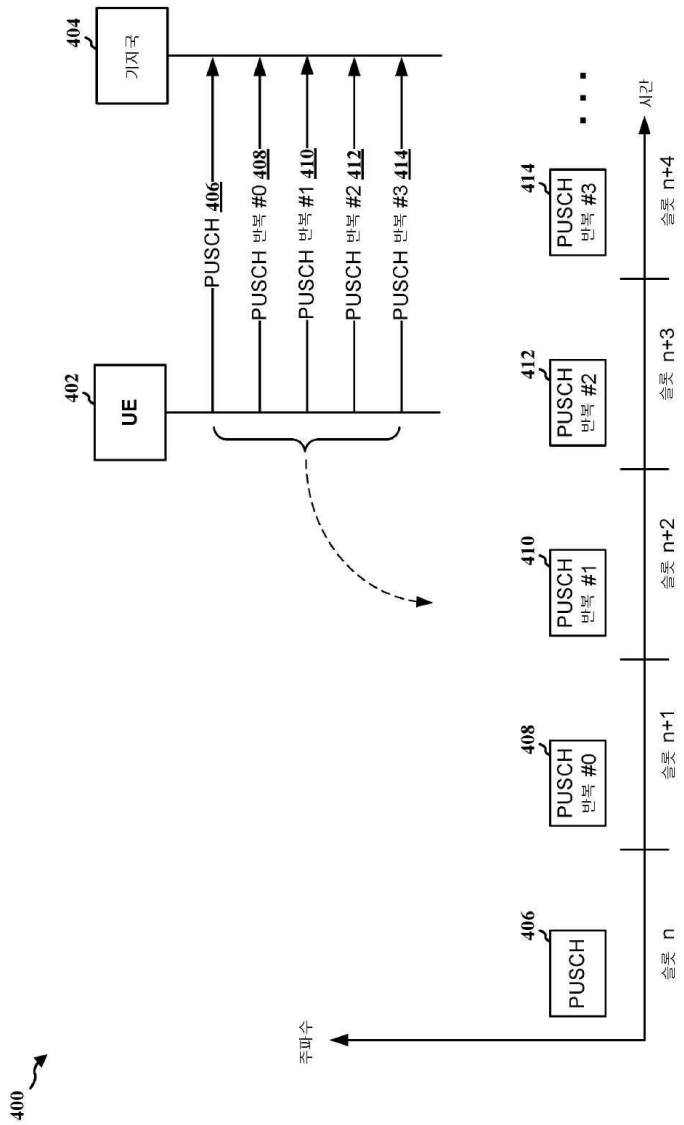
도면2d


채널 대역폭 RB들
280
PUCCH
PUSCH

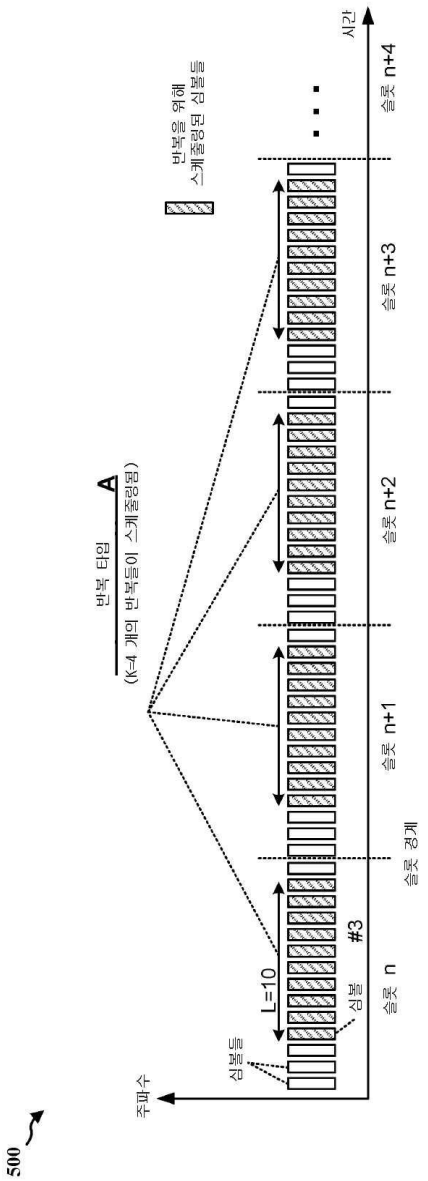
도면3


350
310
356
RX 프로세서
358
채널 추정기
359
제어기/
프로세서
360
메모리
제어
/데이터
368
TX 프로세서
기준 신호
352
354
RX
TX
320
318
TX
RX
374
채널 추정기
316
TX 프로세서
370
RX 프로세서
기준 신호
375
제어기/
프로세서
376
메모리
제어/데이터

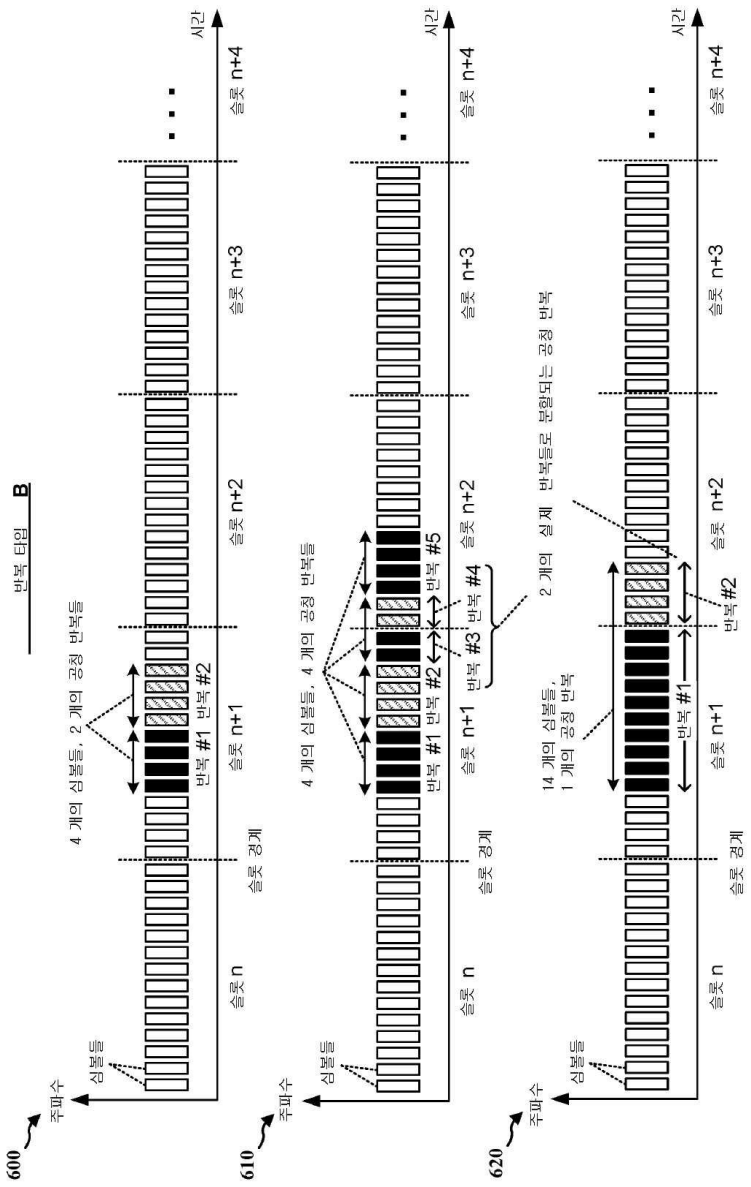
도면4


400
404
기지국
402
UE
PUSCH 406
PUSCH 반복 #0 408
PUSCH 반복 #1 410
PUSCH 반복 #2 412
PUSCH 반복 #3 414
주파수
시간
406
PUSCH
408
PUSCH 반복 #0
410
PUSCH 반복 #1
412
PUSCH 반복 #2
414
PUSCH 반복 #3
슬롯 n
슬롯 n+1
슬롯 n+2
슬롯 n+3
슬롯 n+4

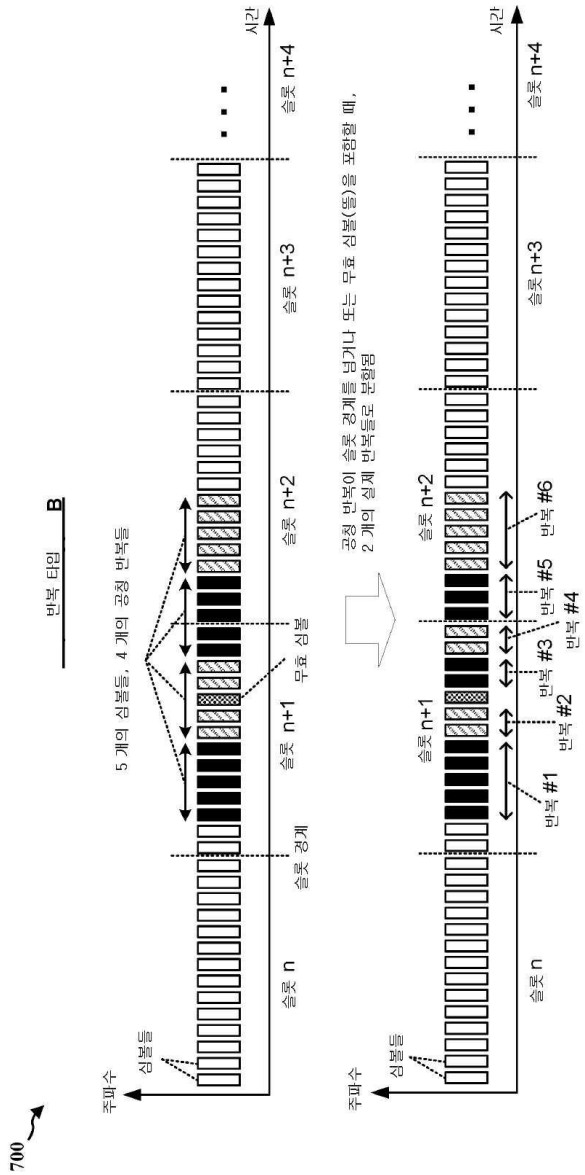
도면5


500
주파수
시간
심볼들
L=10
심볼
#3
슬롯 n
슬롯 n+1
슬롯 n+2
슬롯 n+3
슬롯 n+4
슬롯 경계
반복 타입 A
(K=4 개의 반복들이 스케줄링됨)
반복을 위해
스케줄링된 심볼들

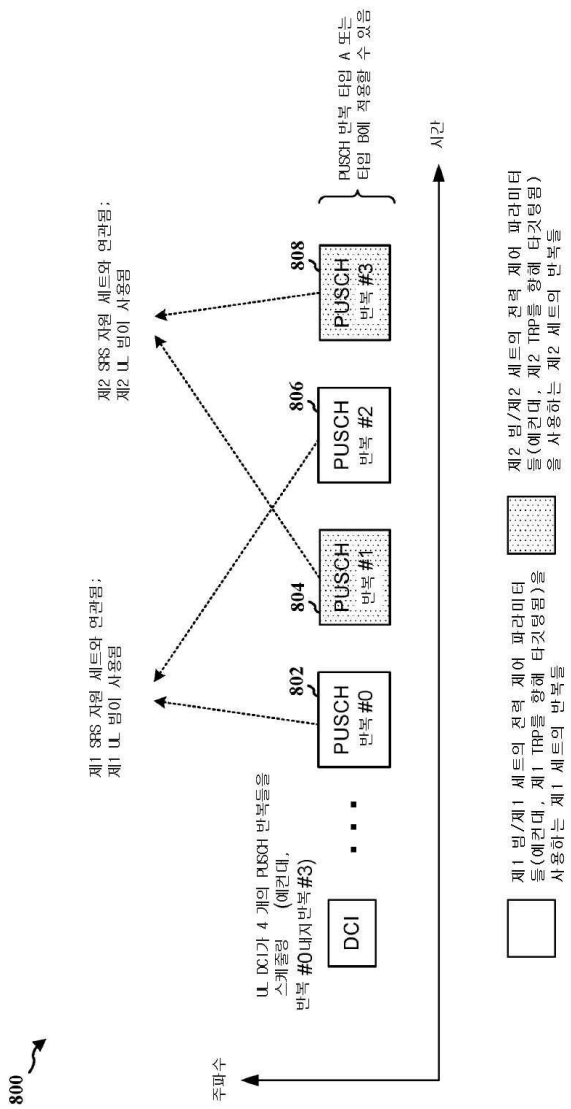
도면6


600
610
620
주파수
시간
심볼들
반복 타입 B
4 개의 심볼들, 2 개의 공칭 반복들
반복 #1
반복 #2
슬롯 n
슬롯 경계
슬롯 n+1
슬롯 n+2
슬롯 n+3
슬롯 n+4
4 개의 심볼들, 4 개의 공칭 반복들
반복 #3
반복 #4
반복 #5
14 개의 심볼들,
1 개의 공칭 반복
2 개의 실제 반복들로 분할되는 공칭 반복

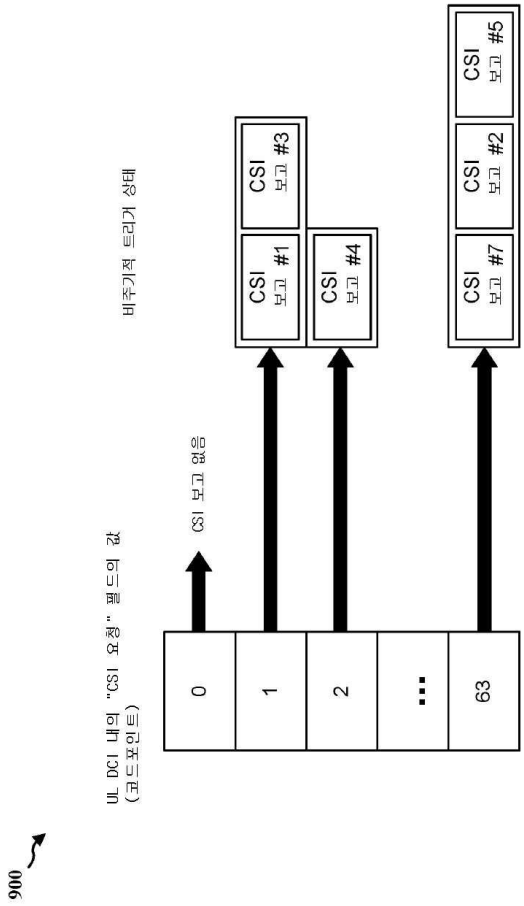
도면7


700
반복 타입 B
주파수
심볼들
5 개의 심볼들, 4 개의 공칭 반복들
슬롯 n
슬롯 경계
슬롯 n+1
무효 심볼
슬롯 n+2
슬롯 n+3
슬롯 n+4
시간
공칭 반복이 슬롯 경계를 넘거나 또는 무효 심볼(들)을 포함할 때,
2 개의 실제 반복들로 분할됨
반복 #1
반복 #2
반복 #3
반복 #4
반복 #5
반복 #6

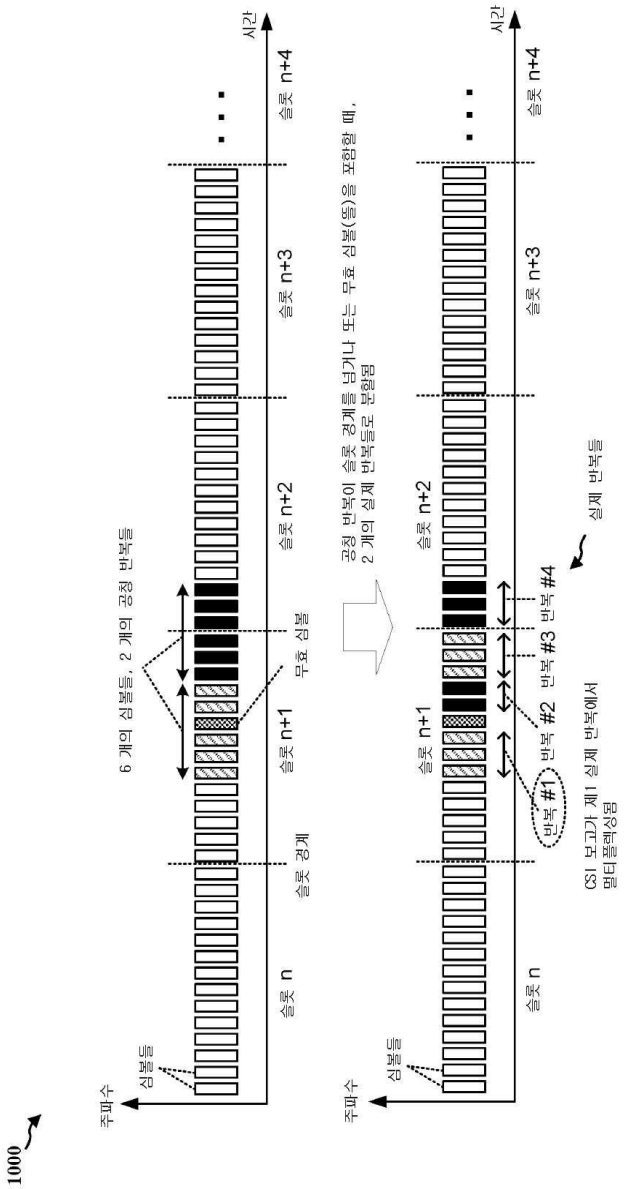
도면8


800
주파수
시간
UL DCI가 4 개의 PUSCH 반복들을 스케줄링 (예컨대, 반복 #0내지반복#3)
DCI
802
PUSCH 반복 #0
804
PUSCH 반복 #1
806
PUSCH 반복 #2
808
PUSCH 반복 #3
제1 SRS 자원 세트와 연관됨; 제1 UL 빔이 사용됨
제2 SRS 자원 세트와 연관됨; 제2 UL 빔이 사용됨
PUSCH 반복 타입 A 또는 타입 B에 적용할 수 있음
제1 빔/제1 세트의 전력 제어 파라미터들(예컨대, 제1 TRP를 향해 타깃팅됨)을 사용하는 제1 세트의 반복들
제2 빔/제2 세트의 전력 제어 파라미터들(예컨대, 제2 TRP를 향해 타깃팅됨)을 사용하는 제2 세트의 반복들

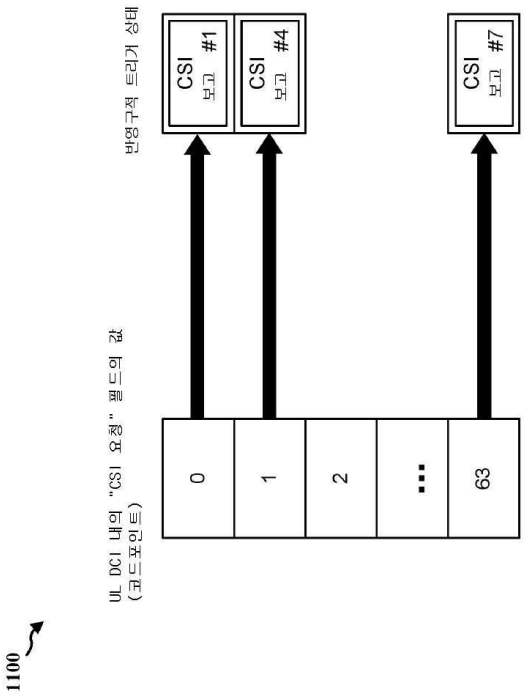
도면9


900
UL DCI 내의 "CSI 요청" 필드의 값
(코드포인트)
비주기적 트리거 상태
CSI 보고 없음
0
1
2
...
63
CSI 보고 #1
CSI 보고 #3
CSI 보고 #4
CSI 보고 #7
CSI 보고 #2
CSI 보고 #5

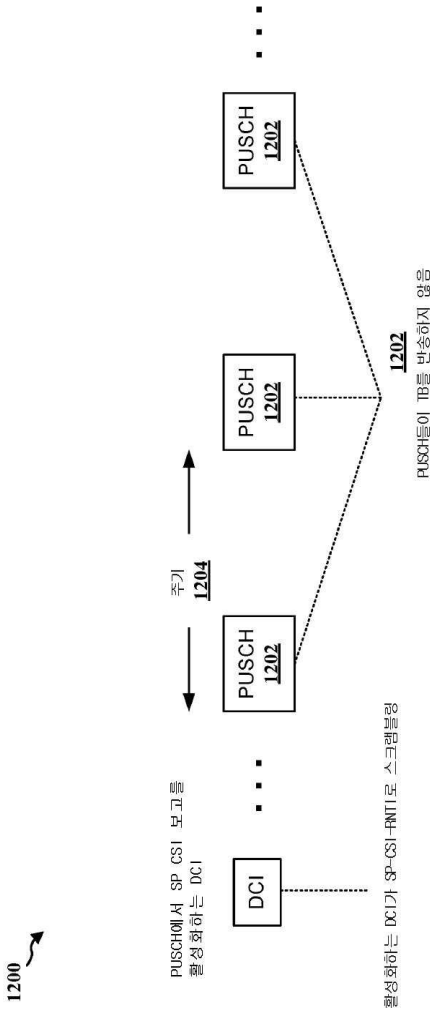
도면10


1000
주파수
심볼들
시간
슬롯 n
슬롯 경계
슬롯 n+1
슬롯 n+2
슬롯 n+3
슬롯 n+4
6 개의 심볼들, 2 개의 공칭 반복들
무효 심볼
공칭 반복이 슬롯 경계를 넘거나 또는 무효 심볼(들)을 포함할 때,
2 개의 실제 반복들로 분할됨
반복 #1
반복 #2
반복 #3
반복 #4
실제 반복들
CSI 보고가 제1 실제 반복에서
멀티플렉싱됨

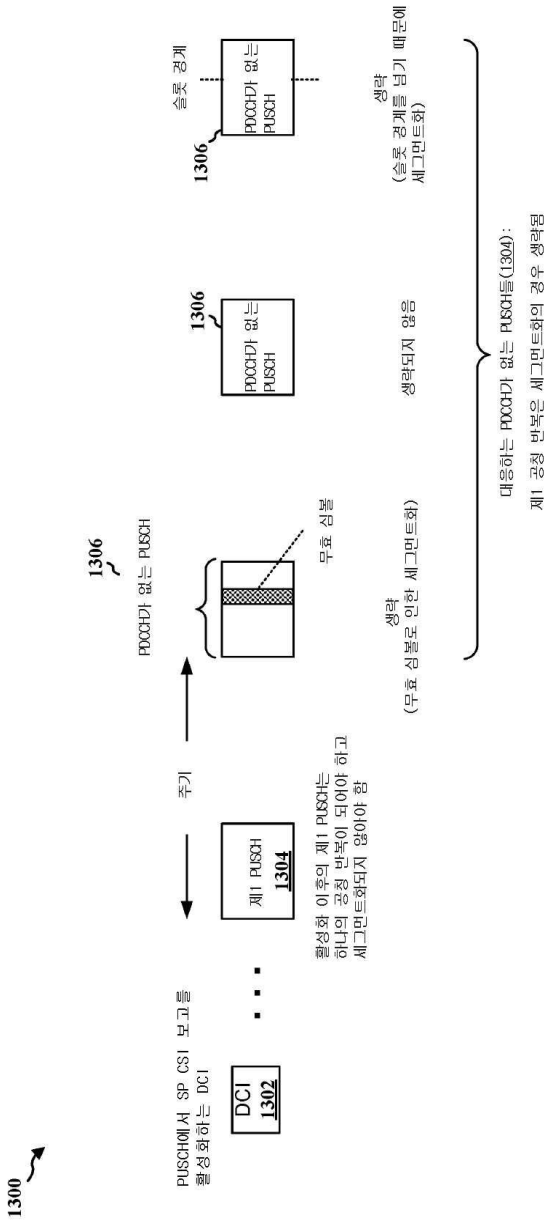
도면11


1100
UL DCI 내의 "CSI 요청" 필드의 값
(코드포인트)
0
1
2
...
63
반영구적 트리거 상태
CSI 보고 #1
CSI 보고 #4
CSI 보고 #7

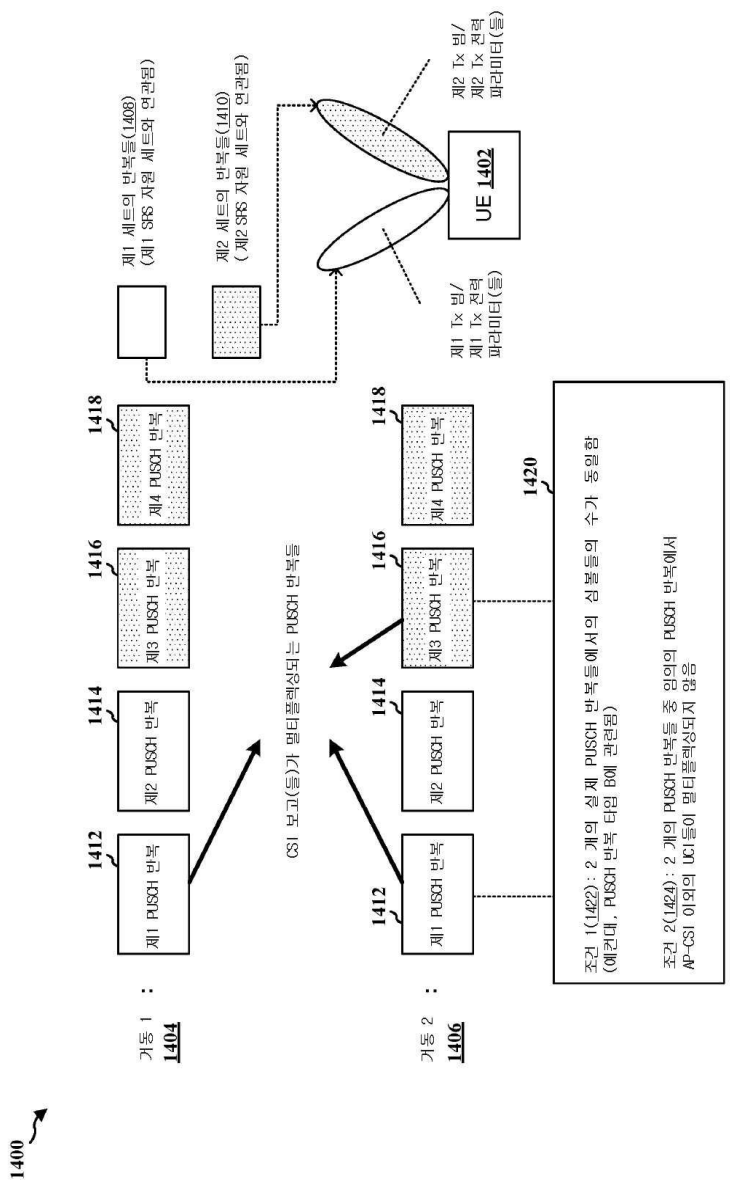
도면12


1200
PUSCH에서 SP CSI 보고를 활성화하는 DCI
DCI
PUSCH 1202
주기 1204
PUSCH 1202
PUSCH 1202
1202
PUSCH들이 TB를 반송하지 않음
활성화하는 DCI가 SP-CSI-RNTI로 스크램블링

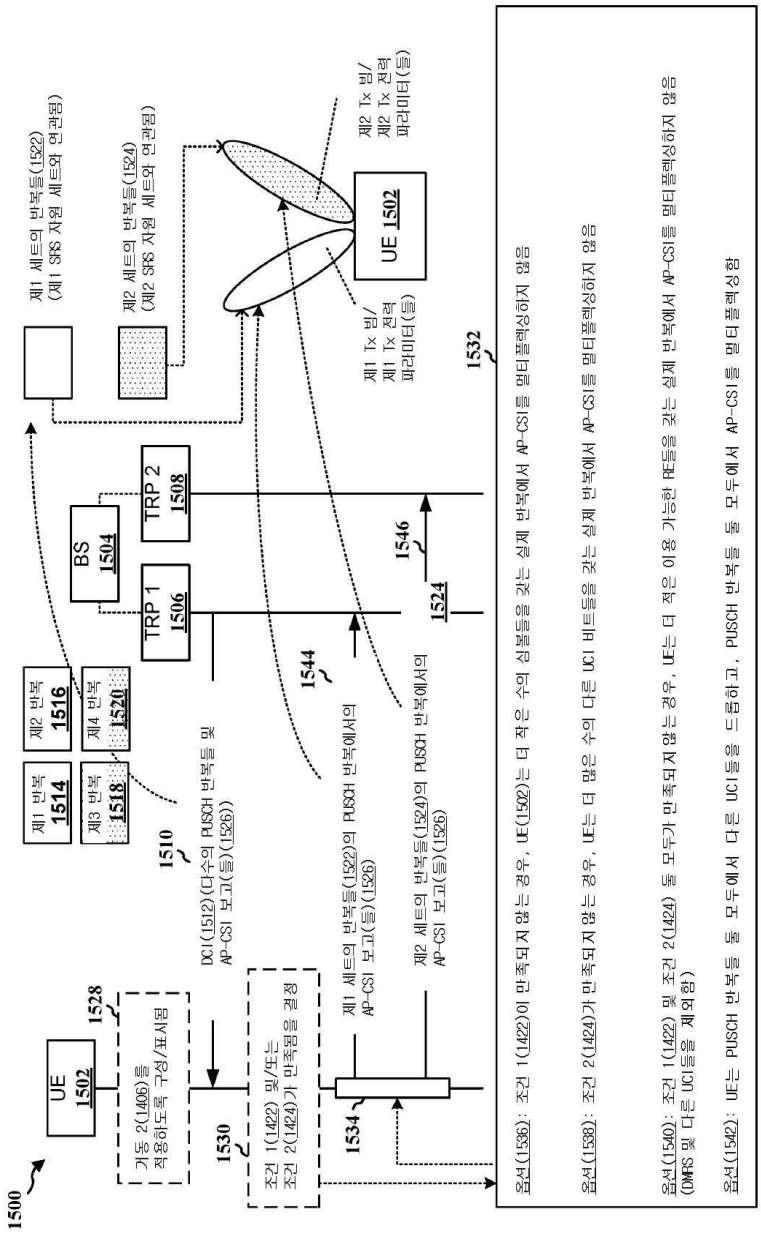
도면13


1300
PUSCH에서 SP CSI 보고를 활성화하는 DCI
DCI 1302
제1 PUSCH 1304
주기
활성화 이후의 제1 PUSCH는 하나의 공칭 반복이 되어야 하고 세그먼트화되지 않아야 함
1306
PDCCH가 없는 PUSCH
무효 심볼
생략 (무효 심볼로 인한 세그먼트화)
생략되지 않음
1306
PDCCH가 없는 PUSCH
슬롯 경계
1306
PDCCH가 없는 PUSCH
생략 (슬롯 경계를 넘기 때문에 세그먼트화)
대응하는 PDCCH가 없는 PUSCH들(1304):
제1 공칭 반복은 세그먼트화의 경우 생략됨

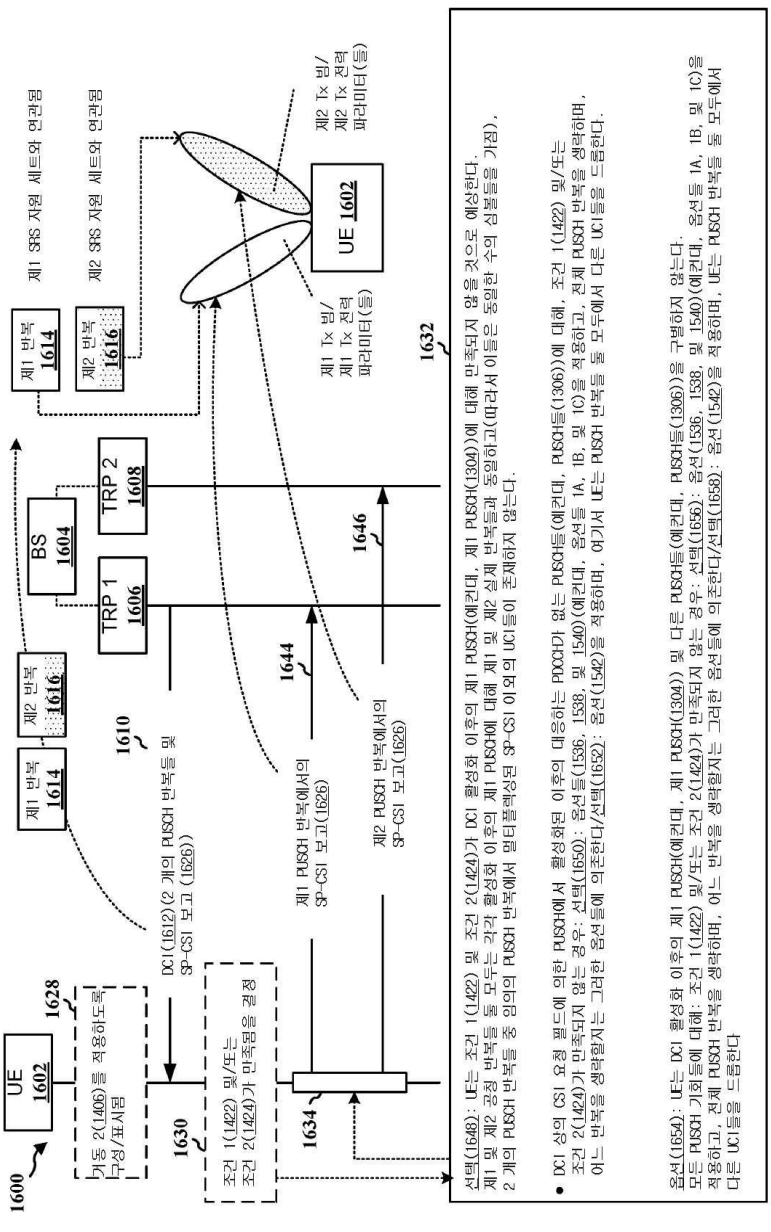
도면14


1400
기동 1 : 1404
1412 제1 PUSCH 반복
1414 제2 PUSCH 반복
1416 제3 PUSCH 반복
1418 제4 PUSCH 반복
CSI 보고(들)가 멀티플렉싱되는 PUSCH 반복들
기동 2 : 1406
1412 제1 PUSCH 반복
1414 제2 PUSCH 반복
1416 제3 PUSCH 반복
1418 제4 PUSCH 반복
1420
조건 1(1422) : 2 개의 실제 PUSCH 반복들에서의 심볼들의 수가 동일함 (예컨대, PUSCH 반복 타입 B에 관련됨)
조건 2(1424) : 2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 PUSCH 반복에서 AP-CSI 이외의 UCI들이 멀티플렉싱되지 않음
제1 세트의 반복들(1408) (제1 SRS 자원 세트와 연관됨)
제2 세트의 반복들(1410) (제2 SRS 자원 세트와 연관됨)
UE 1402
제1 Tx 빔/ 제1 Tx 전력 파라미터(들)
제2 Tx 빔/ 제2 Tx 전력 파라미터(들)

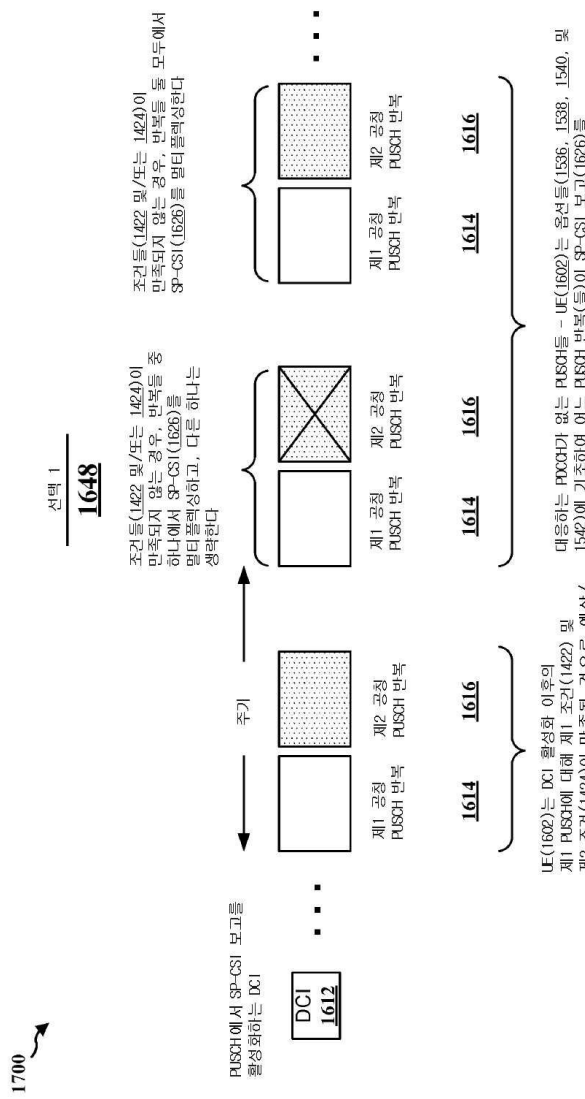
도면15


1500
UE 1502
1528
기동 2(1406)를 적용하도록 구성/표시됨
조건 1(1422) 및/또는 조건 2(1424)가 만족됨을 결정
1530
DCI(1512)(다수의 PUSCH 반복들 및 AP-CSI 보고(들)(1526))
1510
제1 반복 1514
제2 반복 1516
제3 반복 1518
제4 반복 1520
TRP 1 1506
BS 1504
TRP 2 1508
제1 세트의 반복들(1522)의 PUSCH 반복에서의 AP-CSI 보고(들)(1526)
1534
1544
제2 세트의 반복들(1524)의 PUSCH 반복에서의 AP-CSI 보고(들)(1526)
1524
1546
제1 세트의 반복들(1522) (제1 SRS 자원 세트와 연관됨)
제2 세트의 반복들(1524) (제2 SRS 자원 세트와 연관됨)
제1 Tx 빔/ 제1 Tx 전력 파라미터(들)
제2 Tx 빔/ 제2 Tx 전력 파라미터(들)
UE 1502
1532
옵션(1536): 조건 1(1422)이 만족되지 않는 경우, UE(1502)는 더 작은 수의 심볼들을 갖는 실제 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않음
옵션(1538): 조건 2(1424)가 만족되지 않는 경우, UE는 더 많은 수의 다른 UCI 비트들을 갖는 실제 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않음
옵션(1540): 조건 1(1422) 및 조건 2(1424) 둘 모두가 만족되지 않는 경우, UE는 더 작은 이용 가능한 RE들을 갖는 실제 반복에서 AP-CSI를 멀티플렉싱하지 않음 (DMRS 및 다른 UCI들을 제외함)
옵션(1542): UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 다른 UCI들을 드롭하고, PUSCH 반복들 둘 모두에서 AP-CSI를 멀티플렉싱함

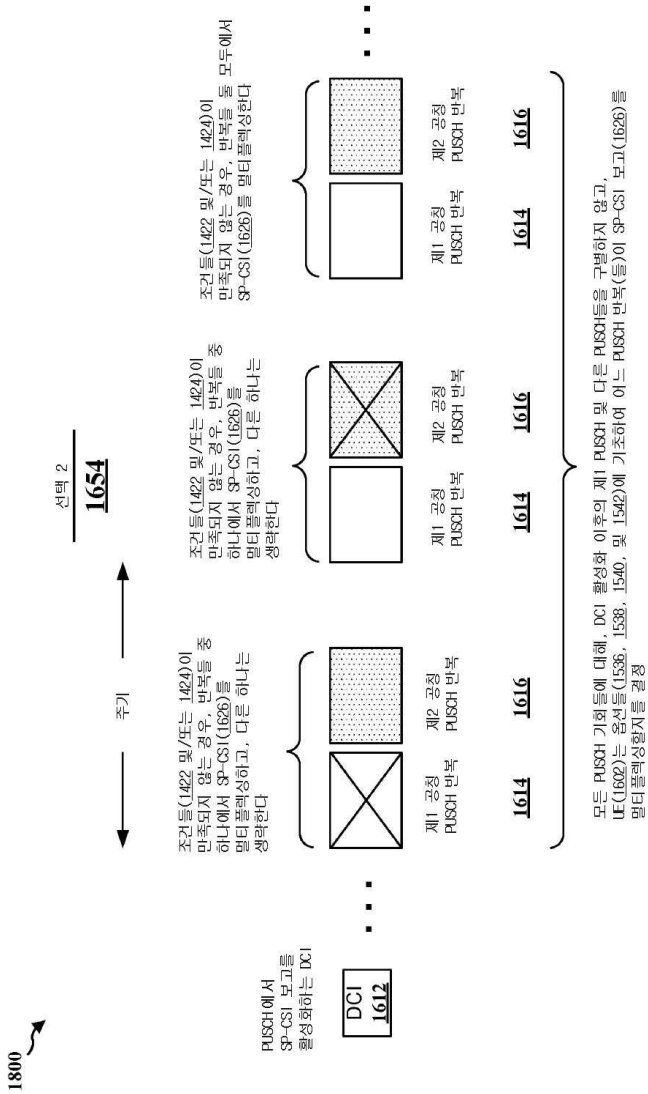
도면16


1600
UE 1602
1628
기동 2(1406)를 적용하도록 구성/표시됨
조건 1(1422) 및/또는 조건 2(1424)가 만족됨을 결정
1630
DCI (1612)(2 개의 PUSCH 반복들 및 SP-CSI 보고 (1626))
1610
제1 반복 1614
제2 반복 1616
BS 1604
TRP 1 1606
TRP 2 1608
제1 SRS 자원 세트와 연관됨
제2 SRS 자원 세트와 연관됨
제1 반복 1614
제2 반복 1616
제1 PUSCH 반복에서의 SP-CSI 보고(1626)
1644
제2 PUSCH 반복에서의 SP-CSI 보고(1626)
1646
1634
제1 1x 빔/ 제1 1x 전력 파라미터(들)
제2 1x 빔/ 제2 1x 전력 파라미터(들)
UE 1602
1632
선택(1648): UE는 조건 1(1422) 및 조건 2(1424)가 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH(예컨대, 제1 PUSCH(1304))에 대해 만족되지 않을 것으로 예상한다.
제1 및 제2 공정 반복들 둘 모두는 각각 활성화 이후의 제1 PUSCH에 대해 제1 및 제2 실제 반복들과 동일하고(따라서 이들은 동일한 수의 심볼들을 가짐),
2 개의 PUSCH 반복들 중 임의의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 SP-CSI 이외의 UCI들이 존재하지 않는다.
• DCI 상의 CSI 요청 필드에 의한 PUSCH에서 활성화된 이후의 대응하는 PUSCH가 없는 PUSCH들(예컨대, PUSCH들(1306))에 대해, 조건 1(1422) 및/또는 조건 2(1424)가 만족되지 않는 경우: 선택(1650): 옵션들(1536, 1538, 및 1540)(예컨대, 옵션들 1A, 1B, 및 1C)을 적용하고, 전체 PUSCH 반복을 생략하며, 어느 반복을 생략할지는 그러한 옵션들에 의존한다/선택(1652): 옵션(1542)을 적용하며, 여기서 UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 다른 UCI들을 드롭한다.
옵션(1654): UE는 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH(예컨대, 제1 PUSCH(1304)) 및 다른 PUSCH들(예컨대, PUSCH들(1306))을 구별하지 않는다.
모든 PUSCH 기회들에 대해: 조건 1(1422) 및/또는 조건 2(1424)가 만족되지 않는 경우: 선택(1656): 옵션(1536, 1538, 및 1540)(예컨대, 옵션들 1A, 1B, 및 1C)을 적용하고, 전체 PUSCH 반복을 생략하며, 어느 반복을 생략할지는 그러한 옵션들에 의존한다/선택(1658): 옵션(1542)을 적용하며, UE는 PUSCH 반복들 둘 모두에서 다른 UCI들을 드롭한다

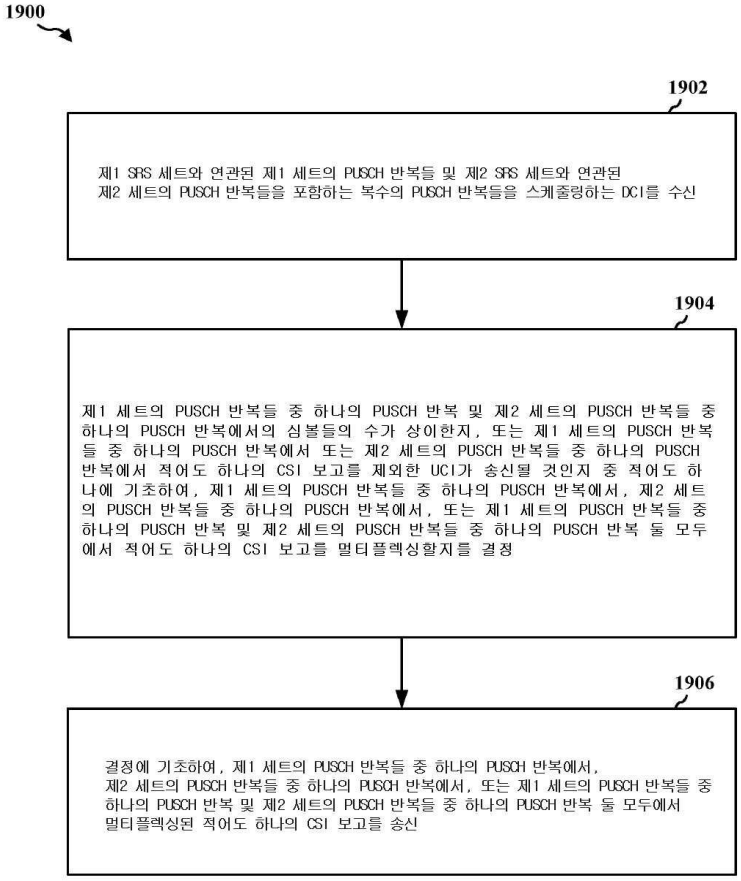
도면17


1700
선택 1
1648
조건들(1422 및/또는 1424)이 만족되지 않는 경우, 반복들 중 하나에서 SP-CSI(1626)를 멀티플렉싱하고, 다른 하나는 생략한다
조건들(1422 및/또는 1424)이 만족되지 않는 경우, 반복들 둘 모두에서 SP-CSI(1626)를 멀티플렉싱한다
PUSCH에서 SP-CSI 보고를 활성화하는 DCI
DCI 1612
주기
제1 공칭 PUSCH 반복
제2 공칭 PUSCH 반복
1614
1616
UE(1602)는 DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH에 대해 제1 조건(1422) 및 제2 조건(1424)이 만족될 것으로 예상/가정할 수 있고, 그렇지 않으면 이는 에러 경우일 수 있다
대응하는 PDCCH가 없는 PUSCH들 - UE(1602)는 옵션들(1536, 1538, 1540, 및 1542)에 기초하여 어느 PUSCH 반복(들)이 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할지를 결정한다

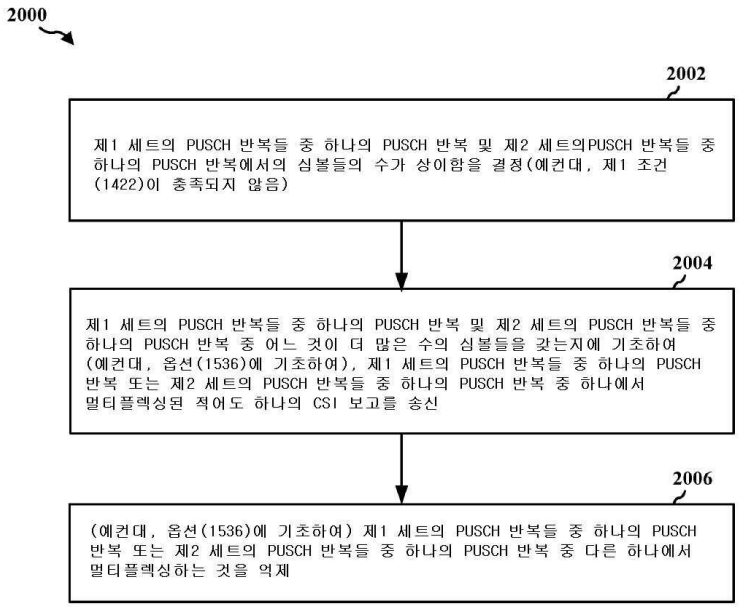
도면18


1800
PUSCH에서 SP-CSI 보고를 활성화하는 DCI
DCI 1612
주기
선택 2
1654
조건들(1422 및/또는 1424)이 만족되지 않는 경우, 반복들 중 하나에서 SP-CSI(1626)를 멀티플렉싱하고, 다른 하나는 생략한다
조건들(1422 및/또는 1424)이 만족되지 않는 경우, 반복들 중 하나에서 SP-CSI(1626)를 멀티플렉싱하고, 다른 하나는 생략한다
조건들(1422 및/또는 1424)이 만족되지 않는 경우, 반복들 둘 모두에서 SP-CSI(1626)를 멀티플렉싱한다
제1 공칭 PUSCH 반복
제2 공칭 PUSCH 반복
1614
1616
모든 PUSCH 기회들에 대해, DCI 활성화 이후의 제1 PUSCH 및 다른 PUSCH들을 구별하지 않고, UE(1602)는 옵션들(1536, 1538, 1540, 및 1542)에 기초하여 어느 PUSCH 반복(들)이 SP-CSI 보고(1626)를 멀티플렉싱할지를 결정

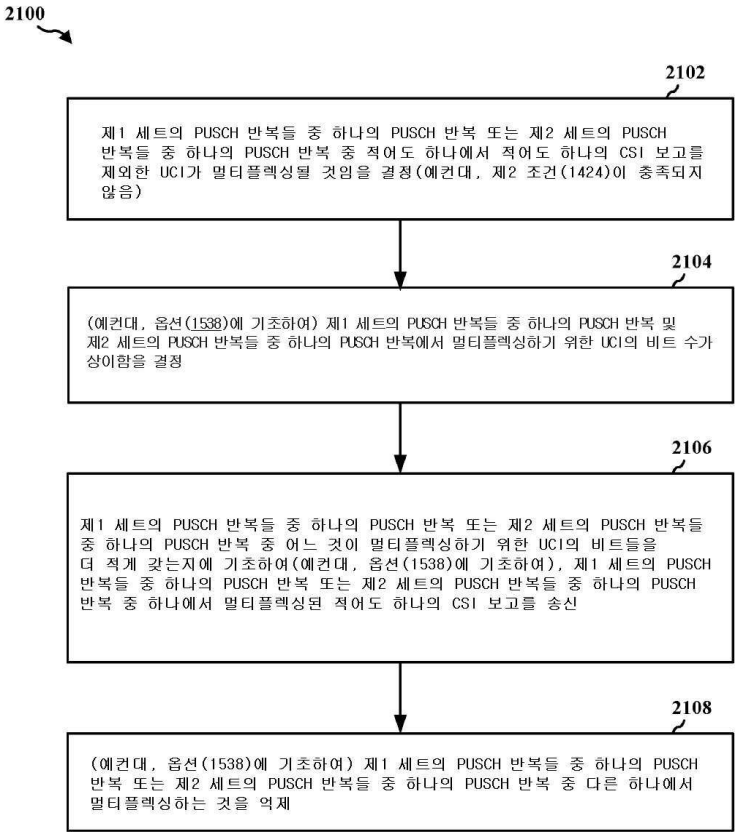
도면19


1900
1902
제1 SRS 세트와 연관된 제1 세트의 PUSCH 반복들 및 제2 SRS 세트와 연관된 제2 세트의 PUSCH 반복들을 포함하는 복수의 PUSCH 반복들을 스케줄링하는 DCI를 수신
1904
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이한지, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 송신될 것인지 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 적어도 하나의 CSI 보고를 멀티플렉싱할지를 결정
1906
결정에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서, 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 둘 모두에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신

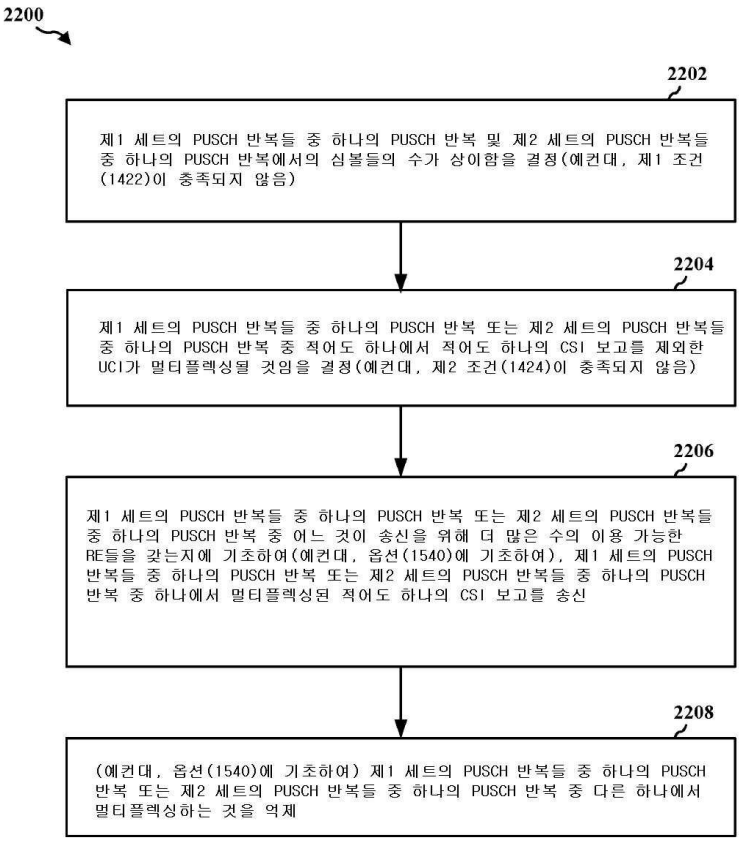
도면20


2000
2002
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음)
2004
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지에 기초하여(예컨대, 옵션(1536)에 기초하여), 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신
2006
(예컨대, 옵션(1536)에 기초하여) 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제

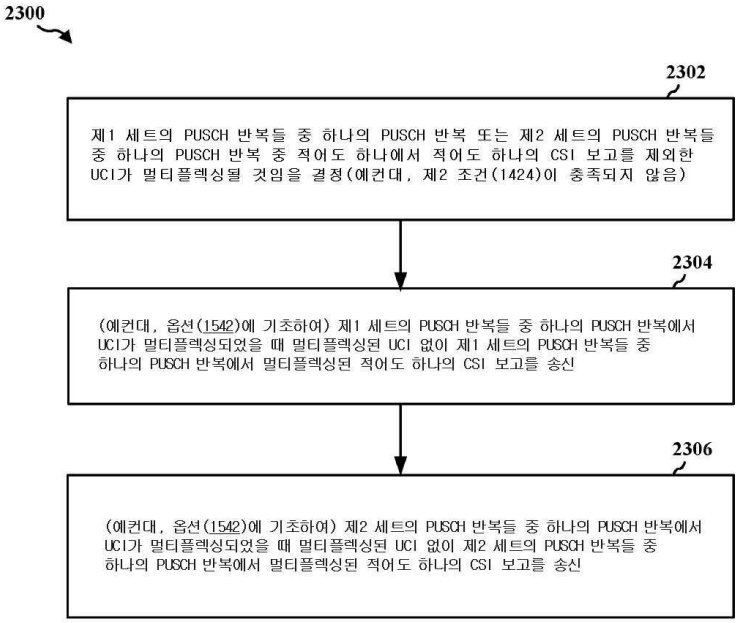
도면21


2100
2102
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음)
2104
(예컨대, 옵션(1538)에 기초하여) 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트 수가 상이함을 결정
2106
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지에 기초하여(예컨대, 옵션(1538)에 기초하여), 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신
2108
(예컨대, 옵션(1538)에 기초하여) 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제

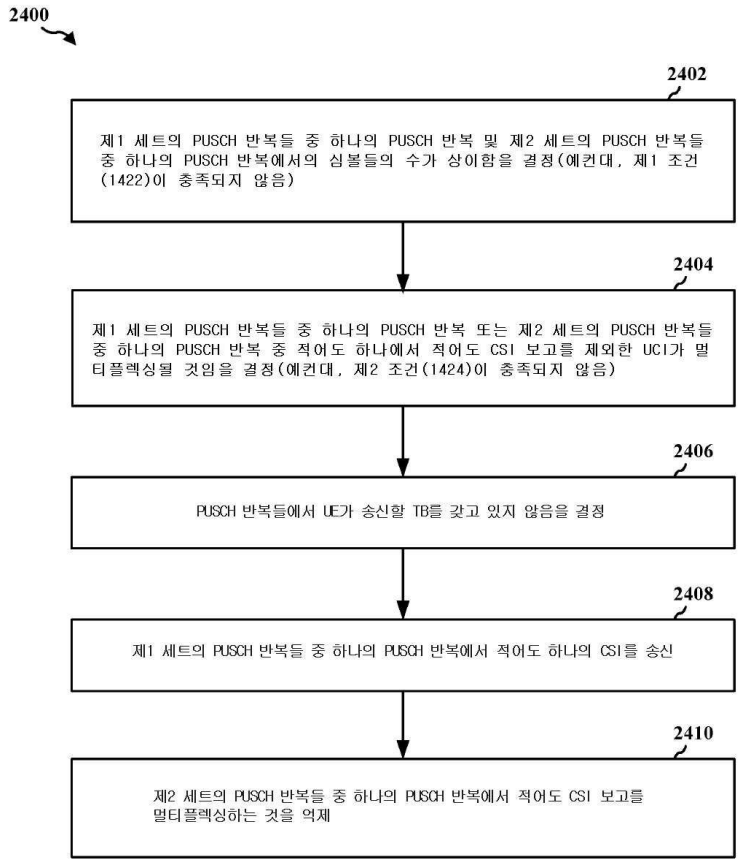
도면22


2200
2202
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음)
2204
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음)
2206
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE들을 갖는지에 기초하여(예컨대, 옵션(1540)에 기초하여), 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신
2208
(예컨대, 옵션(1540)에 기초하여) 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제

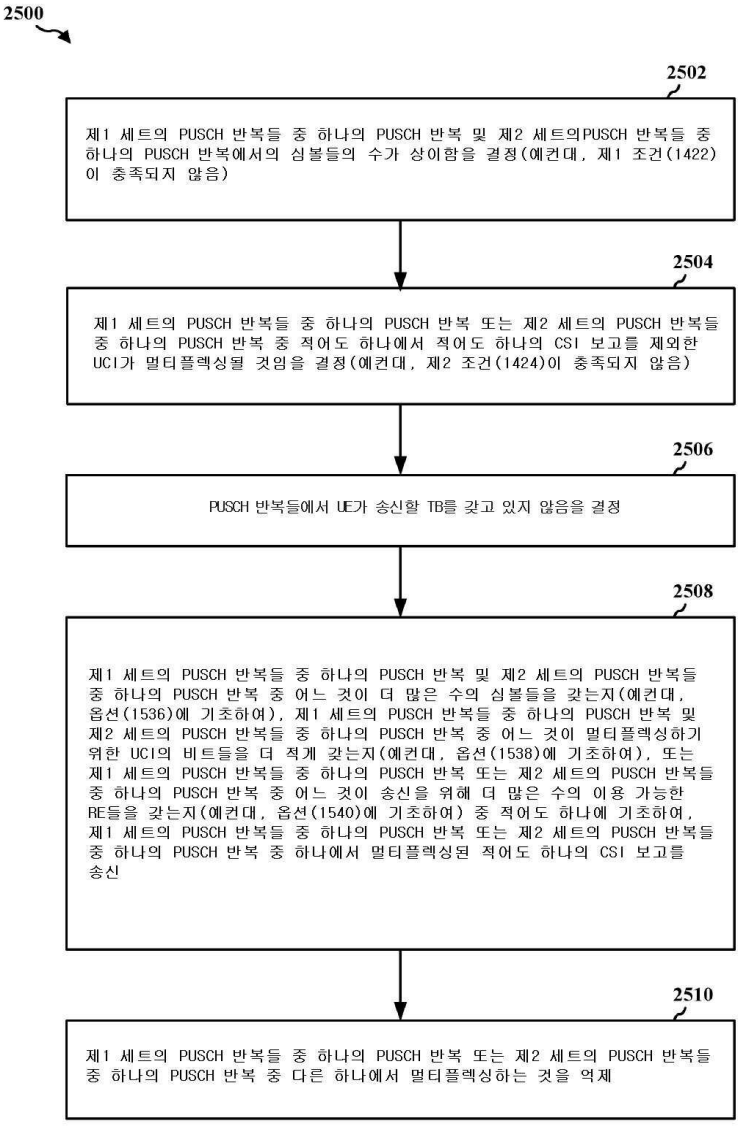
도면23


2300
2302
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음)
2304
(예컨대, 옵션(1542)에 기초하여) 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신
2306
(예컨대, 옵션(1542)에 기초하여) 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신

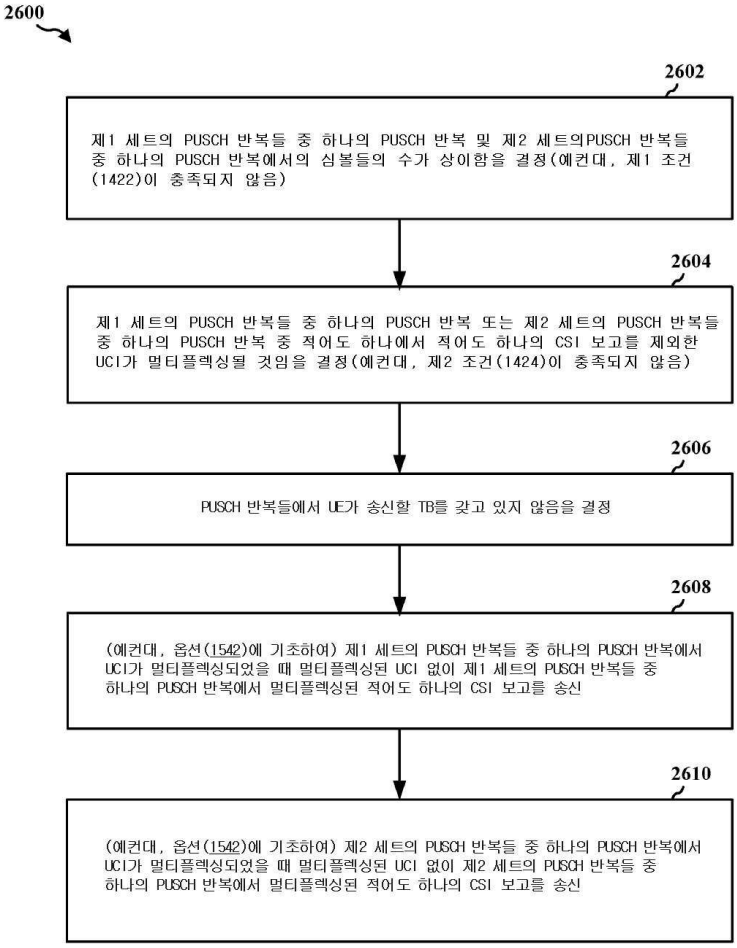
도면24


2400
2402
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음)
2404
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음)
2406
PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정
2408
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 하나의 CSI를 송신
2410
제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 적어도 CSI 보고를 멀티플렉싱하는 것을 억제

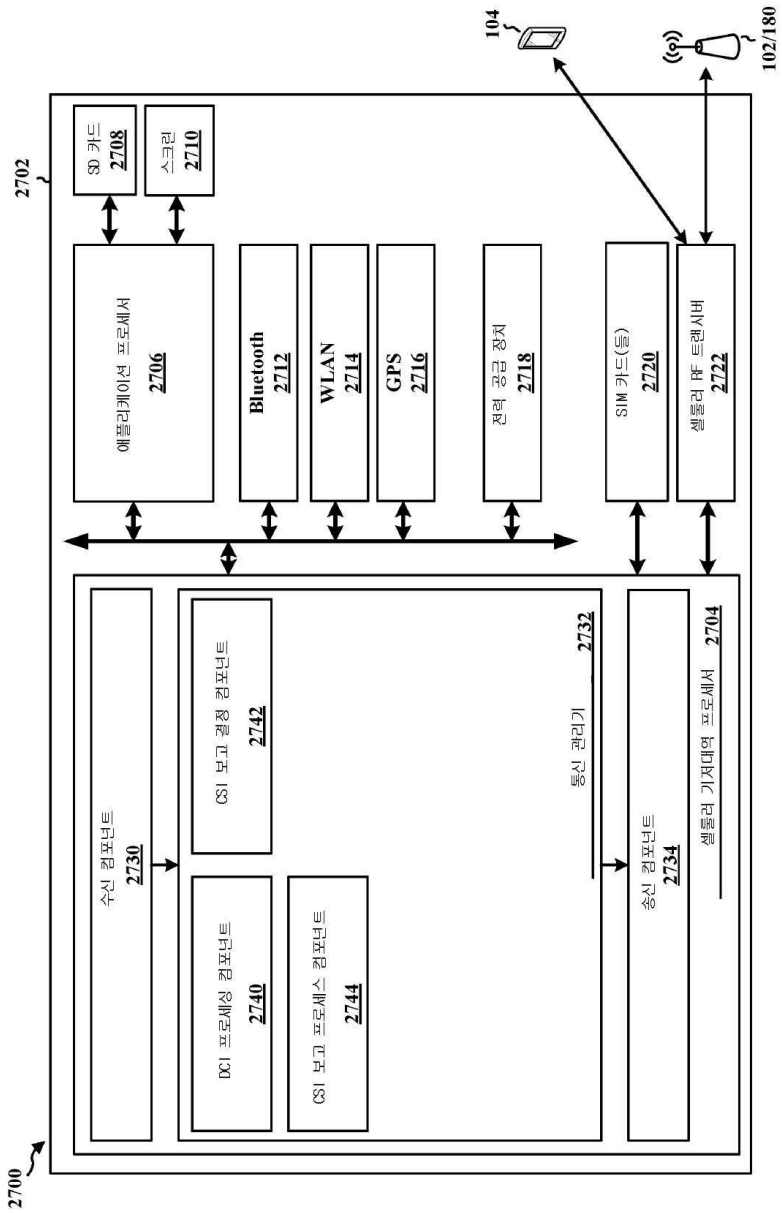
도면25


2500
2502
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음)
2504
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음)
2506
PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정
2508
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 더 많은 수의 심볼들을 갖는지(예컨대, 옵션(1536)에 기초하여), 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 멀티플렉싱하기 위한 UCI의 비트들을 더 적게 갖는지(예컨대, 옵션(1538)에 기초하여), 또는 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 어느 것이 송신을 위해 더 많은 수의 이용 가능한 RE들을 갖는지(예컨대, 옵션(1540)에 기초하여) 중 적어도 하나에 기초하여, 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 하나에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신
2510
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 다른 하나에서 멀티플렉싱하는 것을 억제

도면26


2600
2602
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 및 제2 세트의PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서의 심볼들의 수가 상이함을 결정(예컨대, 제1 조건(1422)이 충족되지 않음)
2604
제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 또는 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복 중 적어도 하나에서 적어도 하나의 CSI 보고를 제외한 UCI가 멀티플렉싱될 것임을 결정(예컨대, 제2 조건(1424)이 충족되지 않음)
2606
PUSCH 반복들에서 UE가 송신할 TB를 갖고 있지 않음을 결정
2608
(예컨대, 옵션(1542)에 기초하여) 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제1 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신
2610
(예컨대, 옵션(1542)에 기초하여) 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 UCI가 멀티플렉싱되었을 때 멀티플렉싱된 UCI 없이 제2 세트의 PUSCH 반복들 중 하나의 PUSCH 반복에서 멀티플렉싱된 적어도 하나의 CSI 보고를 송신

도면27


104
102/180
2702
SD 카드 2708
스크린 2710
애플리케이션 프로세서 2706
Bluetooth 2712
WLAN 2714
GPS 2716
전력 공급 장치 2718
SIM 카드(들) 2720
셀룰러 RF 트랜시버 2722
수신 컴포넌트 2730
CSI 보고 결정 컴포넌트 2742
통신 관리기 2732
DCI 프로세싱 컴포넌트 2740
CSI 보고 프로세스 컴포넌트 2744
송신 컴포넌트 2734
셀룰러 기저대역 프로세서 2704
2700