



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0128293
(43) 공개일자 2017년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/00 (2006.01) **H03M 13/27** (2006.01)
H03M 13/35 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H04L 1/0015 (2013.01)
H03M 13/27 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7025530

(22) 출원일자(국제) 2016년03월04일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2017년09월11일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/020975

(87) 국제공개번호 WO 2016/148944
국제공개일자 2016년09월22일

(30) 우선권주장
62/133,430 2015년03월15일 미국(US)
14/942,265 2015년11월16일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 벌명자
장 징
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
지 팅팡
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인코리아나

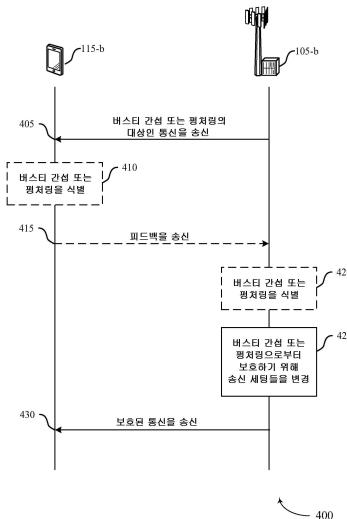
전체 청구항 수 : 총 38 항

(54) 발명의 명칭 **버스티 간섭 및 평처링 핸들링을 위한 MCS/PMI/RI 선택 및 코딩/인터리빙 메커니즘**

(57) 요 약

버스티 간섭 또는 평처링은 사용자 장비 (UE) 에 의해 또는 기지국에 의해 중 어느 하나로 식별될 수도 있다. 응답으로, 보호 스Kim은 버스티 간섭 또는 평처링으로부터 통신들을 보호하기 위해 적용될 수도 있다. 보호 스Kim은 통신들에서의 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙 양자 모두를 이용하는 것을 포함할 수도 있다. 보호 스Kim은 또한, 통신들에서 이용되는 변조 및 코딩 스Kim (MCS), 코딩 레이트, 프리코딩 매트릭스 인덱스 (PMI), 또는 랭크 표시자 (RI) 를 변경하는 것을 포함할 수도 있다. 보호 스Kim은 또한, 통신들의 송신 시에 유니버셜 저밀도 패리티 체크 (LDPC) 코드를 이용하는 것을 포함할 수도 있다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류

H03M 13/353 (2013.01)

H04L 1/0003 (2013.01)

H04L 1/0009 (2013.01)

H04L 1/0023 (2013.01)

H04L 1/0071 (2013.01)

(72) 발명자

소리아가 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

갈 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

고로코브 알렉세이 유리에비치

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

아자리안 야즈디 캄비즈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

스미 존 에드워드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 전송 블록 (TB) 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계; 및

식별된 상기 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 상기 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하는 단계

를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계는,

기지국 분석 및 시그널링을 통해 또는 사용자 장비 (UE) 검출을 통해 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

동일한 서빙 기지국의 미션 크리티컬 (mission critical) 로우 레이턴시 사용자들로부터의 버스티 평처링에 응답하여 또는 이웃 기지국들 또는 이웃 공유 스펙트럼 무선 네트워크들의 미션 크리티컬 로우 레이턴시 사용자들로부터의 버스티 간섭에 응답하여 TB들의 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙을 상기 보호 스킴으로서 적용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에 상기 TB들의 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙을 상기 보호 스킴으로서 적용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

비-버스티 간섭 또는 평처링 환경들에서 TB들에 적용된 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 상기 보호 스kim으로서 상기 TB들에 적용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 TB들의 송신 시에 유니버설 저밀도 패리티 체크 (LDPC) 코드를 상기 보호 스kim으로서 이용하는 단계를 더 포함하며,

상기 LDPC 코드의 비트들의 코딩된 패턴들은 터보 코드의 시스터매틱 비트 (systematic bit) 들보다 평처링에 덜 민감한, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

서빙 기지국에 상기 제 1 TB 의 제 1 송신과 연관된 채널 상태 정보 (CSI) 를 제공하는 단계를 더 포함하며,
상기 CSI 는 적어도 스펙트럼 효율, 또는 버스티 평처링 듀티 사이클, 또는 간섭 레벨, 또는 그 조합을 포함하는,
무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

사용자 장비 (UE) 로부터 상기 제 1 TB 의 제 1 송신과 연관된 채널 상태 정보 (CSI) 를 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 CSI 는 적어도 스펙트럼 효율, 또는 버스티 평처링 듀티 사이클, 또는 간섭 레벨, 또는 그 조합을 포함하는,
무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 CSI 에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 TB 에 적용된 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 및 코딩 레이트의
제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 상기 TB들의 제 2 또는 추후 송신에 적용하는 단계를
더 포함하며,

상기 보호 스킴은 상기 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 TB 의 송신과 연관된 상기 CSI 에 적어도 부분적으로 기초하여 순시 CSI 데이터를 생성하는 단계; 및
상기 제 1 TB 의 상기 제 1 송신과 연관된 상기 순시 CSI 데이터에 적어도 부분적으로 기초하여 후속 재송신 TB
들에 상기 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 적용하는 단계
를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 변조 및 코딩
스킴 (MCS) 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 상기 보호 스킴으로서
상기 TB들에 적용하는 단계를 더 포함하며,

상기 제 2 조합의 변조는 상기 제 1 조합의 변조보다 고차이고, 상기 제 2 조합의 코딩 레이트는 상기 제 1 조
합의 코딩 레이트보다 낮은, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 제 1 랭크 인
덱스 (RI) 와는 상이한 제 2 RI 를 상기 보호 스킴으로서 상기 TB들에 적용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신
을 위한 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 제 1 프리코
딩 매트릭스 표시자 (PMI) 와는 상이한 제 2 PMI 를 상기 보호 스kim으로서 상기 TB들에 적용하는 단계를 더 포
함하며,

상기 제 2 PMI 는 하나 이상의 후속 TB들에서의 버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에 더 높은 전체 공칭 데이터 스펙트럼 효율을 초래하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

대규모 버스티 간섭 또는 평처링으로 인한 손실을 보상하기 위한 재송신 동안 상기 제 1 TB 의 상기 하나 이상의 코드 블록들을 보호하기 위해 상기 보호 스킴을 이용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

소규모 버스티 간섭 또는 평처링을 보상하기 위해 상기 제 1 TB 의 전부보다 적게 재송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 TB 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계는,

기지국 시그널링 또는 사용자 장비 (UE) 검출을 통해 서빙 기지국으로부터의 로우 레이턴시 통신들이 상기 제 1 TB 를 평처링하고 있다고 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 전송 블록 (TB) 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하기 위한 수단; 및

식별된 상기 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 상기 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하기 위한 수단

을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하기 위한 수단은,

기지국 분석 및 시그널링을 통해 또는 사용자 장비 (UE) 검출을 통해 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

동일한 서빙 기지국의 미션 크리티컬 로우 레이턴시 사용자들로부터의 버스티 평처링에 응답하여 또는 이웃 기지국들 또는 이웃 공유 스펙트럼 무선 네트워크들의 미션 크리티컬 로우 레이턴시 사용자들로부터의 버스티 간섭에 응답하여 TB들의 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙을 상기 보호 스킴으로서 적용하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에 상기 TB들의 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙을 상기 보호 스킴으로서 적용하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

비-버스티 간섭 또는 평처링 환경들에서 TB들에 적용된 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 상기 보호 스킴으로서 상기 TB들에 적용하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 TB들의 송신 시에 유니버설 저밀도 패리티 체크 (LDPC) 코드를 상기 보호 스킴으로서 이용하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 LDPC 코드의 비트들의 코딩된 패턴들은 터보 코드의 시스터매틱 비트들보다 평처링에 덜 민감한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

서빙 기지국에 상기 제 1 TB 의 제 1 송신과 연관된 채널 상태 정보 (CSI) 를 제공하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 CSI 는 적어도 스펙트럼 효율, 또는 버스티 평처링 듀티 사이클, 또는 간섭 레벨, 또는 그 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 17 항에 있어서,

사용자 장비 (UE) 로부터 상기 제 1 TB 의 제 1 송신과 연관된 채널 상태 정보 (CSI) 를 수신하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 CSI 는 적어도 스펙트럼 효율, 또는 버스티 평처링 듀티 사이클, 또는 간섭 레벨, 또는 그 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 CSI 에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 TB 에 적용된 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 상기 TB들의 제 2 또는 추후 송신에 적용하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 보호 스킴은 상기 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 TB 의 송신과 연관된 상기 CSI 에 적어도 부분적으로 기초하여 순시 CSI 데이터를 생성하기 위한 수단; 및

상기 제 1 TB 의 상기 제 1 송신과 연관된 상기 순시 CSI 데이터에 적어도 부분적으로 기초하여 후속 재송신 TB 들에 상기 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 적용하기 위한 수단

을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 17 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 변조 및 코딩

스킵 (MCS) 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 상기 보호 스kip으로서 상기 TB들에 적용하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 제 2 조합의 변조는 상기 제 1 조합의 변조보다 고차이고, 상기 제 2 조합의 코딩 레이트는 상기 제 1 조합의 코딩 레이트보다 낮은, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 17 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 제 1 랭크 인덱스 (RI) 와는 상이한 제 2 RI 를 상기 보호 스kip으로서 상기 TB들에 적용하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 17 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 제 1 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI) 와는 상이한 제 2 PMI 를 상기 보호 스kip으로서 상기 TB들에 적용하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 제 2 PMI 는 하나 이상의 후속 TB들에서의 버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에 더 높은 전체 공칭 데이터 스펙트럼 효율을 초래하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 17 항에 있어서,

대규모 버스티 간섭 또는 평처링으로 인한 손실을 보상하기 위한 재송신 동안 상기 제 1 TB 의 상기 하나 이상의 코드 블록들을 보호하기 위해 상기 보호 스kip을 이용하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

소규모 버스티 간섭 또는 평처링을 보상하기 위해 상기 제 1 TB 의 전부보다 적게 재송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 TB 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하기 위한 수단은,

기지국 시그널링 또는 사용자 장비 (UE) 검출을 통해 서빙 기지국으로부터의 로우 레이턴시 통신들이 상기 제 1 TB 를 평처링하고 있다고 결정하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들

을 포함하고,

상기 명령들은,

제 1 전송 블록 (TB) 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하고; 그리고

식별된 상기 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어

드레싱하기 위해 상기 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하도록
상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 상기 보호 스킴으로서 상기 TB들에 적용하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하며,

상기 제 2 조합의 변조는 상기 제 1 조합의 변조보다 고차이고, 상기 제 2 조합의 코딩 레이트는 상기 제 1 조합의 코딩 레이트보다 낮은, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 35

제 33 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 제 1 랭크 인덱스 (RI) 와는 상이한 제 2 RI 를 상기 보호 스킴으로서 상기 TB들에 적용하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 36

제 33 항에 있어서,

버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 상기 TB들에 적용된 제 1 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI) 와는 상이한 제 2 PMI 를 상기 보호 스kim으로서 상기 TB들에 적용하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하며,

상기 제 2 PMI 는 버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에 더 높은 전체 공칭 데이터 스펙트럼 효율을 초래하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 37

제 33 항에 있어서,

대규모 버스티 간섭 또는 평처링으로 인한 손실을 보상하기 위한 재송신 동안 상기 제 1 TB 의 상기 하나 이상의 코드 블록들을 보호하기 위해 상기 보호 스킴을 이용하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 38

무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

제 1 전송 블록 (TB) 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하고; 그리고
식별된 상기 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB를 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어
드레싱하기 위해 상기 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하도록

프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 상호 참조들

[0002] 본 특허출원은 Jiang 등에 의해, "MCS/PMI/RI Selection and Coding/Interleaving Mechanism for Bursty Interference and Puncturing Handling" 을 발명의 명칭으로 하여 2015년 11월 16일자로 출원된 미국 특허출원

제14/942,265호; 및 Jiang 등에 의해, "MCS Selection and Coding/Interleaving Mechanism for Bursty Interference and Puncturing Handling" 을 발명의 명칭으로 하여 2015년 3월 15일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/133,430호에 대해 우선권을 주장하고; 이를 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0003] 개시의 분야

[0004] 본 개시는, 예를 들어, 무선 통신 시스템들, 및 특히 버스티 간섭 또는 평처링으로부터 무선 통신들을 보호하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중-액세스 시스템들일 수도 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드-분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간-분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수-분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수-분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 일 예로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은, 각각이 다르게는 사용자 장비들 (UE들) 로 알려져 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원하는, 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 기지국은 (예를 들어, 기지국으로부터 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들과 통신할 수도 있다. UE 와 통신하는 기지국은 서빙 기지국으로 지정될 수도 있는 한편, 다른 인근의 기지국들은 이웃 기지국들로 지정될 수도 있다.

[0007] UE 와 기지국 사이의 통신은 그러나 버스티 간섭에 의해 또는 평처링에 의해 부정적 영향을 받을 수도 있다. 때로는, 서빙 기지국은 다른 로우 레이턴시 또는 미션 크리티컬 (mission critical) 통신들에 대하여 충분한 통신 리소스들을 제공하기 위하여 UE 와 진행중인 통신을 평처링할 수도 있다. 추가적으로, 이웃하는 기지국을 수반하는 버스티 통신들은 UE 와 서빙 기지국 사이의 통신들에 있어서 간섭을 초래할 수 있다. 관련 없는 네트워크들을 통한 버스티 통신들 조차 UE 와 서빙 기지국 사이의 통신들에 있어서 간섭을 초래할 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0008] 버스티 간섭 또는 평처링의 악영향들은 버스티 간섭 또는 평처링의 대상일 수도 있는 통신들을 보호하기 위한 스킴을 규정하는 것에 의해 보호될 수도 있다. 사용자 장비 (UE) 또는 기지국 중 어느 하나에 의해, 버스티 간섭 또는 평처링이 식별될 때, 보호 스킴이 통신들을 보호하기 위해 규정될 수도 있다. 이것은 통신들에서 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙 양자 모두를 이용하는 것을 포함할 수도 있다. 이것은 또한, 통신들에서 이용되는 변조 및 코딩 스킴 (MCS), 코딩 레이트, 프리코딩 매트릭스 인덱스 (PMI), 또는 랭크 표시자 (RI) 를 변경하는 것을 포함할 수도 있다. 보호 스킴은 또한, 통신들의 송신 시에 유니버셜 저밀도 패리티 체크 (low-density parity check; LDPC) 코드를 이용하는 것을 포함할 수도 있다.

[0009] 예시적인 실시형태들의 제 1 세트에서, 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 방법은 제 1 전송 블록 (TB) 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계, 및 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0010] 일부 실시형태들에서, 방법은 기지국 분석 및 시그널링을 통해 또는 UE 검출을 통해 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 또한, 동일한 서빙 기지국의 미션 크리티컬 로우 레이턴시 사용자들로부터의 버스티 평처링에 응답하여 또는 이웃 기지국들 또는 이웃 공유 스펙트럼 무선 네트워크들의 미션 크리티컬 로우 레이턴시 사용자들로부터의 버스티 간섭에 응답하여 TB들의 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙을 보호 스킴으로서 적용하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 또한, 버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에 TB들의 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙을 보호 스kim으로서 적용하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0011] 일부 실시형태들에서, 방법은 비-버스티 간섭 또는 평처링 환경들에서 TB들에 적용된 MCS 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 보호 스kim으로서 TB들에 적용하는 단계를 포함할 수도 있

다. 방법은 또한, TB들의 송신 시에 유니버설 LDPC 코드를 보호 스킴으로서 이용하는 단계를 포함할 수도 있으며, LDPC 코드의 비트들의 코딩된 패턴들은 터보 코드의 시스터매틱 비트 (systematic bit) 들보다 평처링에 덜 민감하다.

[0012] 일부 예들에서, 방법은 서빙 기지국에 제 1 TB 의 제 1 송신과 연관된 채널 상태 정보 (CSI) 를 제공하는 단계를 포함할 수도 있으며, CSI 는 적어도 스펙트럼 효율, 또는 버스티 평처링 듀티 사이클, 또는 간섭 레벨, 또는 그 조합을 포함한다. 대안적으로, 방법은 UE로부터 제 1 TB 의 제 1 송신과 연관된 CSI 를 수신하는 단계를 포함할 수도 있으며, CSI 는 적어도 스펙트럼 효율, 또는 버스티 평처링 듀티 사이클, 또는 간섭 레벨, 또는 그 조합을 포함한다. 방법은 CSI 에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 TB 에 적용된 MCS 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 TB들의 제 2 또는 추후 송신에 적용하는 단계를 더 포함할 수도 있으며, 보호 스킴은 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 포함한다. 추가적으로, 방법은 제 1 TB 의 송신과 연관된 CSI 에 적어도 부분적으로 기초하여 순시 CSI 데이터를 생성하는 단계, 및 제 1 TB 의 제 1 송신과 연관된 순시 CSI 데이터에 적어도 부분적으로 기초하여 후속 재송신 TB들에 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 적용하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0013] 일부 양태들에서, 방법은 버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 TB들에 적용된 MCS 및 코딩 레이트의 제 1 조합과는 상이한 MCS 및 코딩 레이트의 제 2 조합을 보호 스킴으로서 TB들에 적용하는 단계를 포함할 수도 있으며, 제 2 조합의 변조는 제 1 조합의 변조보다 고차이고, 제 2 조합의 코딩 레이트는 제 1 조합의 코딩 레이트보다 낮다. 방법은 또한, 버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 TB들에 적용된 제 1 랭크 인덱스 (RI) 보다 높은 제 2 RI 를 보호 스킴으로서 TB들에 적용하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에, 버스티 간섭 또는 평처링의 부재 시에 TB들에 적용된 제 1 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI) 와는 상이한 제 2 PMI 를 보호 스킴으로서 TB들에 적용하는 단계를 더 포함할 수도 있으며, 제 2 PMI 는 제 1 TB 의 코딩 레이트에 비해 후속 TB들의 더 낮은 코딩 레이트를 초래한다.

[0014] 일부 양태들에서, 방법은 대규모 (large-scale) 버스티 간섭 또는 평처링으로 인한 손실을 보상하기 위한 재송신 동안 제 1 TB 의 하나 이상의 코드 블록들을 보호하기 위해 보호 스킴을 이용하는 단계를 포함할 수도 있다.

방법은 소규모 (small-scale) 버스티 간섭 또는 평처링을 보상하기 위해 제 1 TB 의 전부보다 적게 재송신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 제 1 TB 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계는 기지국 시그널링 또는 UE 검출을 통해 서빙 기지국으로부터의 로우 레이턴시 통신들이 제 1 TB 를 평처링하고 있다고 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0015] 예시적인 예들의 제 2 세트에서, 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 제 1 TB 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하기 위한 수단, 및 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 장치는 예시적인 예들의 제 1 세트에 대하여 상기 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양태들을 구현하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다.

[0016] 예시적인 예들의 제 3 세트에서, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들은 제 1 TB 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하고, 그리고 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 TB들에 적용할 보호 스kim을 결정하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 일부 예들에서, 명령들은 또한, 예시적인 예들의 제 1 세트에 대하여 상기 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양태들을 구현하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0017] 예시적인 예들의 제 4 세트에서, 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체가 설명된다. 코드는 제 1 TB 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 코드는 또한, 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 TB들에 적용할 보호 스kim을 결정하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다. 일부 예들에서, 코드는 또한, 예시적인 예들의 제 1 세트에 대하여 상기 설명된 무선 통신을 위한 방법의 하나 이상의 양태들을 구현하는데 이용될 수도 있다.

[0018] 전술한 것은 다음에 오는 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수도 있도록 본 개시에 따라 예들의 피쳐들 및 기술적 이점들을 광범위하게 약술하였다. 추가적인 피쳐들 및 이점들이 이하에 설명될 것이다. 개시된 개

념 및 특정 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위한 다른 구조들을 변경 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 활용될 수도 있다. 이러한 등가의 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 연관된 이점들과 함께, 본 명세서에서 개시된 개념들의 특성들, 그들의 조직화 및 동작 방법 양자 모두는, 첨부한 도면들과 관련하여 고려될 때, 다음의 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 도면들의 각각은 단지 예시 및 설명의 목적을 위해 제공되고, 청구항들의 한계들의 정의로서 제공되지는 않는다.

도면의 간단한 설명

[0019]

본 발명의 본성 및 이점들의 추가의 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피처들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 게다가, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨이 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 사용되면, 설명은 제 2 참조 라벨과 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나에 적용가능하다.

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템을 도시한다;

도 2a 및 도 2b 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 평쳐링의 대상인 예의 데이터 스트림들을 도시한다;

도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 버스티 간섭 및 평쳐링 보호 스킴을 구현하는 무선 통신 시스템을 도시한다;

도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 버스티 간섭 및 평쳐링 보호 스킴을 구현하는 무선 통신 프로세스 플로우를 도시한다;

도 5 및 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다;

도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 사용자 장비 (UE) 의 블록 다이어그램을 도시한다;

도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 기지국의 블록 다이어그램을 도시한다;

도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 다중-입력/다중-출력 (MIMO) 통신 시스템의 블록 다이어그램을 도시한다; 그리고

도 10 내지 도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법들의 예들을 예시하는 플로우 차트들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

기지국과 사용자 장비 (UE) 사이의 통신들은 버스티 간섭 또는 평쳐링에 의해 악영향을 받을 수도 있다. 예를 들어, 기지국과 UE 사이의 다운링크 (DL) 또는 업링크 (UL) 통신은 송신 시간 간격 (TTI) 동안 일어날 수도 있다. 단일의 전송 블록 (TB) 은 TTI 동안 송신될 수도 있다. TB 는 하나 이상의 코드 블록들 (CB들) 을 포함할 수도 있다. TB 는, 그의 하나 이상의 CB들과 함께, 일부 타입들의 간섭 (예를 들어, 부가 백색 가우스 잡음 (additive white Gaussian noise; AWGN) 과 같은 공칭 잡음 (nominal noise)) 으로부터 보호하기 위한 방식으로 송신될 수도 있다. 그러나, 종래의 롱 텁 에볼루션 (Long-Term Evolution; LTE) 무선 통신 시스템들에서, 하나 이상의 CB들이 스kip되거나 또는 소용없는 상태가 되도록 TB 가 평쳐링되거나 또는 버스티 간섭의 대상이면, 전체 영향을 받은 TB 는 재송신된다. 따라서, 무선 통신 시스템들은 버스티 간섭 또는 평쳐링으로부터 무선 통신을 보호하는 보다 강건한 방법으로부터 이익을 얻을 수도 있다. 이러한 개선된 보호의 이익들은 예를 들어, 영향을 받은 통신들의 더 적고 더 작은 재송신들을 포함할 수도 있다.

[0021]

버스티 간섭 및 평쳐링으로부터 보호하기 위한 개선된 스킴들은 TB 에서의 각각의 CB 의 시간 도메인 및 주파수 도메인 인터리빙 양자 모두를 적용하는 것을 포함할 수도 있다. 종래의 LTE 에서는, 매우 적은 시간 도메인 인터리빙이 CB들에 적용될 수도 있다. 그러나, 각각의 CB 의 2 차원 시간-주파수 인터리빙을 적용함으로써, CB들은 버스티 간섭 및 평쳐링에 더 강건해진다. 시간 도메인 및 주파수 도메인 인터리빙은 버스티 간섭 또는 평쳐링이 존재할 때 모든 TB들에 적용될 수도 있다. 버스티 간섭 및 평쳐링으로부터 보호하기 위한 다른 개선된 스킴은 버스티 간섭 또는 평쳐링이 예상되는지 여부에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 통신들에 변조 및 코딩 스킴들 (MCS들) 및 코딩 레이트들의 상이한 조합들을 적용하는 것을 포함할 수도 있다. 일반적

으로, 높은 변조 및 낮은 코딩 레이트의 조합은 버스티 간섭 또는 평처링을 방지하는데 있어서 유익할 수도 있다. 이것은 고정된 간섭 (stationary interference) 을 방지하기 위한 낮은 변조 및 중간 코딩 레이트의 이용과는 대조가 될 수도 있다. 버스티 간섭 및 평처링으로부터 보호하기 위한 다른 개선된 스킴은 터보 코드 대신에 유니버셜 저밀도 패리티 체크 (LDPC) 코드의 이용을 포함할 수도 있다. 터보 코드는 통상적으로 종래의 LTE 시스템들에서 이용된다. 그러나, 터보 코드 성능은, 특히 리던던시 값 (RV) 이 0 으로 설정될 수도 있고 평처링이 코딩된 시스터매티 비트들에서 일어날 때, 평처링에 민감할 수도 있다. 유니버셜 LDPC 코드의 이용은, 그러나, 터보 코드의 이를 단점들을 극복할 수도 있다.

[0022] 버스티 간섭 및 평처링으로부터 보호하기 위한 개선된 스킴들은 링크 레벨의 통신들에 이용되어, 버스티 간섭 또는 평처링이 식별된 제 1 TB 다음에 오는 TB들에의 보호 스킴들의 적용을 허용할 수도 있다. 따라서, 고정된 간섭 및 버스티 간섭 또는 평처링 양자 모두가 모니터링될 수도 있고, 여기서 보호 스킴들은 검출된 타입들의 간섭에 기초하여 적용된다.

[0023] 다음의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에는 변화들이 행해질 수도 있다. 다양한 예들은 적절하게 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 생략, 대체, 또는 추가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명한 것과는 상이한 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들은 추가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 대하여 설명된 피쳐들은 다른 예들에서 결합될 수도 있다.

[0024] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템 (100) 의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 등) 을 통하여 코어 네트워크 (130) 와 인터페이스하고 UE들 (115) 과의 통신을 위해 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기 (도시되지 않음) 의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 다양한 예들에서, 기지국들 (105) 은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X1, X2, 등) 을 통해 서로와, 직접적으로나 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통하여) 중 어느 하나로 통신할 수도 있다.

[0025] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국 (105) 사이트들의 각각은 개별의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (105) 은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은 (도시되지 않은) 커버리지 영역의 단지 부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로 및/또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들 (110) 이 존재할 수도 있다.

[0026] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 LTE/LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 진화된 노드 B (eNB) 는 기지국들 (105) 을 설명하는데 일반적으로 사용될 수도 있는 한편, 용어 UE 는 UE들 (115) 을 설명하는데 일반적으로 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국 (105) 은 매크로 셀, 소형 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀" 은 문맥에 의존하여, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등) 을 설명하는데 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0027] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터임) 을 커버하고 네트워크 제공자로의 서비스 가입들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는, 매크로 셀과 비교하여, 저전력공급식 기지국이다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펨토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고 네트워크 제공자로의 서비스 가입들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 또한, 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고 펨토 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들용 UE들, 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다.

매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펨토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수도 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들(예를 들어, 컴포넌트 캐리어들)을 지원할 수도 있다.

[0028] 무선 통신 시스템(100)는 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작에 대해, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 대략 시간적으로 정렬될 수도 있다.

비동기 동작에 대해, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기 또는 비동기 동작들 중 어느 하나를 위해 이용될 수도 있다.

[0029] 다양한 개시된 예들 중 일부를 수용할 수도 있는 통신 네트워크들은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수도 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층에서의 통신은 IP-기반일 수도 있다. 무선 링크 제어(RLC) 계층은 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행하여 논리 채널들을 통해 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어(MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 링크 효율을 개선시키기 위해 MAC 계층에서의 재송신을 제공하도록 하이브리드 ARQ(HARQ)를 이용할 수도 있다. 제어 평면에서, 무선 리소스 제어(RRC) 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대해 무선 베어러들을 지원하는 UE(115)와 기지국들(105) 또는 코어 네트워크(130) 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리(PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0030] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전반에 걸쳐 산재되고 각각의 UE(115)는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 애이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어를 포함하거나 또는 당업자들에 의해 이들로 지칭될 수도 있다. UE(115)는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 릴레이 기지국들 등을 포함하여 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0031] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 UL 송신들, 및/또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 DL 송신들을 포함할 수도 있다. DL 송신들은 순방향 링크 송신들이라 또한 불릴 수도 있는 한편 UL 송신들은 역방향 링크 송신들이라 또한 불릴 수도 있다. 각각의 통신 링크(125)는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서 각각의 캐리어는 상기 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다중 서브-캐리어들(예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들)로 구성된 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보(예를 들어, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 통신 링크들(125)은 FDD(예를 들어, 페어링된 스펙트럼 리소스들을 이용) 또는 TDD 동작(예를 들어, 언페어링된 스펙트럼 리소스들을 이용)을 이용하여 양방향 통신을 송신할 수도 있다. FDD에 대한 프레임 구조(예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD에 대한 프레임 구조(예를 들어, 프레임 구조 타입 2)가 정의될 수도 있다.

[0032] 시스템(100)의 일부 실시형태들에서, 기지국들(105) 및/또는 UE들(115)은 기지국들(105)과 UE들(115) 사이의 통신 품질 및 신뢰성을 개선시키기 위해 안테나 다이버시티 스팻들을 채용하기 위한 다중 안테나들을 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들(105) 및/또는 UE들(115)은 동일한 또는 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다중 공간 계층들을 송신하기 위해 멀티-경로 환경을 이용할 수도 있는 다중-입력, 다중-출력(MIMO) 기법들을 채용할 수도 있다.

[0033] 무선 통신 시스템(100)은, 그 피처가 캐리어 집성(CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수도 있는, 다중 셀들 또는 캐리어들 상의 동작을 지원할 수도 있다. 캐리어는 또한, 캐리어 컴포넌트(CC), 계층, 채널 등으로 지칭될 수도 있다. 용어들 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀", 및 "채널"은 본 명세서에서 상호교환 가능하게 사용될 수도 있다. UE(115)는 캐리어 집성을 위해 다중 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. 캐리어 집성에는 FDD와 TDD 컴포넌트 캐리어들 양자 모두가 이용될 수도 있다.

[0034] 통신 링크(125)를 통한 UE(115)와 기지국(105) 사이의 통신은 종종 어느 정도의 레벨의 잡음 또는 간섭을 허용하도록 코딩되지만, 버스터 간섭 또는 평처링은 상당한 양의 리소스들이 다른 경우 손실된 통신의 재송신을 위해 이용되도록 요구할 수도 있는 통신 손실들을 초래할 수도 있다. 불행하게도, 종래의 LTE 시스템들에서

는, 재송신이 TB 레벨에서 일어나고 CB 레벨에서는 일어나지 않는데, 이는 단지 하나의 CB 만이 평처링되거나 또는 다르게는 사용할 수 없는 상태가 되는 경우라도, 전체 TB 가 재송신된다는 것을 의미한다. 평처링 및 버스티 간섭은 때때로 TB 내의 단지 작은 양의 CB들에만 영향을 미칠 수도 있다. 따라서, 평처링 또는 버스티 간섭으로부터 통신들을 보호하기 위한 개선된 방법들은 재송신에 필요한 리소스들의 양을 상당히 감소시킬 수도 있다.

[0035] 종래의 LTE 시스템들에 대한 개선들은 소위 5G 시스템들에 포함될 수도 있다. 종래의 LTE 시스템들에서, 큰 TB들에서의 CB들 (여기서 예를 들면, 하나의 CB 는 하나의 심볼을 점유한다) 의 매우 적은 시간 도메인 인터리빙이 존재할 수도 있는 반면, 5G 시스템들에서는, 개개의 CB들의 시간 도메인 및 주파수 도메인 인터리빙 양자 모두가 달성될 수도 있어, CB들의 간섭 다이버시티를 개선시킬 수도 있다. 종래의 LTE 시스템들에서, 재송신은 CB 레벨 대신에 TB 레벨에서 있었지만, 5G 시스템들에서는, 버스티 간섭으로 인해 평처링 또는 손실된 개개의 CB들이 전체 TB 의 재송신 없이 복구될 수도 있다. 예를 들어, MAC 계층 순방향 에러 정정 (forward error correction; FEC) 신호 및 HARQ 신호는 미션 크리티컬 또는 로우 레이턴시 트래픽을 위하여 평처링된 CB들을 복구하는데 이용될 수도 있다. 종래의 LTE 시스템들에서, UE (115) 가 일반적으로 제로 평처링과 동일한 RV 에 대한 미션 크리티컬 평처링 또는 터보 코드 성능 민감도를 알지 못할 것이지만, 5G 에서는, UE들 (115) 은 표시자 채널들을 통하여 그리고 더 양호한 LDPC 코드 설계 및 적용을 통하여 평처링에 대해 통지를 받을 수도 있다.

[0036] 도 2a 는 평처링의 대상인 데이터 스트림 (200-a) 의 예를 예시한다. 데이터 스트림 (200-a) 은 리소스들 (220) 이 송신에 이용가능한 TTI (205) 를 포함한다. 예에서, TTI (205) 는 서빙 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 데이터 송신을 포함할 수도 있는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 트래픽 (210) 을 포함한다.

그러나, 이 예에서, 서빙 기지국 (105) 은 소정의 미션 크리티컬 송신들 (215) (이는 예를 들어, 로우 레이턴시 통신들일 수도 있다) 이 PDSCH 트래픽 (210) 에 배정된 리소스들의 이용을 요구할 수도 있다고 결정한다.

따라서, PDSCH 트래픽의 처음 부분 (210-a) 의 송신 후에, 미션 크리티컬 송신 (215-a) 이 PDSCH 트래픽 (210) 을 평처링한다. PDSCH 트래픽의 나머지 부분들 (210-b, 210-c) 은 제 2 미션 크리티컬 송신 (215-b) 에 의해 다시 평처링된다. 따라서, 도 2a 의 예에서, PDSCH 트래픽 (210) 의 평처링으로 인해 손실된 임의의 CB들은 UE (115) 가 그들을 수신해야 한다면 재송신될 필요가 있을 수도 있다.

[0037] 도 2b 는 평처링의 대상인 다른 데이터 스트림 (200-b) 을 예시한다. 도 2b 는 또한, 평처링의 영향들을 방지하려고 시도하기 위해 데이터 스트림 (200-b) 에의 코딩 레이트의 적용을 예시한다. 도 2b 에서, 2-비트 심볼 (225) 이 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로 송신될 것이다. 2-비트 심볼 (225) 은 비트들 d1 및 d2 를 포함한다. 잡음, 간섭 또는 평처링을 예견하여, 2-비트 심볼 (225) 은 1/2 코딩 레이트를 이용하여 인코딩 (230) 된다. 이것은, 모든 오리지널 비트에 대해, 추가적인 에러 정정 코드 (ECC) 비트가 추가된다는 것을 의미한다. 따라서, 2-비트 심볼 (225) 이 1/2 코딩 레이트를 이용하여 코딩 (230) 되면, 4-비트 심볼 (235) 이 발생한다. 4-비트 심볼 (235) 은 오리지널 비트들 d1 및 d2, 그리고 또한 EEC 비트들 e1 및 e2 를 포함한다. 그러나, 송신 (240) 동안, 하나 이상의 비트들이 평처링될 수도 있다. 도 2b 는 오리지널 비트들 d1 및 d2 및 EEC 비트 e2 를 포함하는 평처링된 워드 (245) 를 예시한다. 수신 (250) 시에, UE (115) 는 랜덤 비트들을 삽입하여 오리지널 비트들 d1 및 d2, EEC 비트 e2, 및 랜덤 비트 r1 을 포함하는 복원된 심볼 (255) 을 형성할 수도 있다. 복원된 심볼 (255) 은 그 후 오리지널 비트들 d1 및 d2 를 포함하는 수신된 심볼 (265) 을 초래하기 위해 디코딩 (260) 된다.

[0038] 도 2b 의 송신된 심볼이 평처링의 대상이었다는 사실에도 불구하고, 1/2 코딩 레이트의 이용은 심볼이 UE (115) 에서 수신되었을 때 데이터의 보존을 허용하였다. 따라서, 도 2b 의 예에서, 1 미만의 코딩 레이트의 이용은 송신된 데이터를 보호하는데 도움이 되었다. 일반적으로, 코딩 레이트가 낮으면 낮을수록, 그 통신은 평처링 또는 버스티 간섭에 더 강건할 것이다.

[0039] 도 3 은 도 2a 및 도 2b 에 관하여 논의된 아이디어들 중 일부를 기반으로 하는 버스티 간섭 및 평처링 보호 스킴을 구현하는 무선 통신 시스템 (300) 을 도시한다. 무선 통신 시스템 (300) 은 도 1 을 참조하여 상기 설명된 UE (115) 또는 기지국 (105) 의 예들일 수도 있는 UE (115-a) 및 기지국 (105-a) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 는 도 1 을 참조하여 상기 일반적으로 설명한 바와 같이, UE (115-a) 가 커버리지 영역 (110-a) 내에 있을 때 다운링크 (305) 를 통해 서로 통신할 수도 있다.

[0040] 예를 들어, 다운링크 (305) 는 기지국 (105-a) 으로부터 UE (115-a) 로 TB 를 통신하는데 이용될 수도 있다. TB 는 하나 이상의 CB들을 포함할 수도 있다. 도 2a 에 예시된 바와 같이, CB들 중 하나 이상이 평처링될

수도 있다. CB들의 평처링은 기지국 (105-a) 이 미션 크리티컬 트래픽 및 공청 트래픽 양자 모두를 멀티플렉싱하고 있을 때 일어날 수도 있다. 따라서, 다운링크 (305) 는 기지국 (105-a) 으로부터 UE (115-a) 로 공청 트래픽을 전송하는데 이용될 수도 있지만, 기지국 (105-a) 은 또한 미션 크리티컬 트래픽을 위해 다운링크 (305) 에 배정된 리소스들을 이용하여, TB 를 평처링할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 다운링크 (305) 상에서 송신된 CB들 중 하나 이상은 버스티 간섭에 의해 사용할 수가 없는 상태가 될 수도 있다. 버스티 간섭은 예를 들어, 이웃하는 기지국이 미션 크리티컬 통신들에 참여할 때 일어날 수 있다. 버스티 간섭은 또한, 예를 들어, 버스티 통신들이 이웃하지만 관련 없는 네트워크들 상에서, 이를 테면 비히가 스펙트럼 네트워크 (예를 들어, WiFi) 상에서 일어날 때 일어날 수 있다.

[0041] 평처링 또는 버스티 간섭에 응답하여, 기지국 (105-a) 은 다운링크 (310) 를 통해 송신된 TB들에 보호 스킴을 적용할 수도 있다. 보호 스킴은 송신된 TB들에서의 CB들의 시간 및 주파수 인터리빙의 이용을 포함할 수도 있다. 보호 스킴은 송신된 TB들에 적용된 MCS 및 코딩 레이트들을 가변시키는 것을 포함할 수도 있다. 추가적으로, 보호 스킴은 터보 코드 대신에 LDPC 코드의 이용을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 표시자 채널들을 통하여 그리고 LDPC 코드를 통하여 평처링에 대해 UE (115-a) 에 통지할 수도 있다. 게다가, UE (115-a) 는 전체 TB들의 재송신의 필요성 없이, 미션 크리티컬 트래픽에 의해 평처링된 CB들을 복구하기 위해 FEC 및 HARQ 를 이용할 수도 있다.

[0042] 도 4 는 평처링 또는 버스티 간섭으로부터 통신들을 보호하는 것을 포함할 수도 있는 무선 통신을 위한 일 예의 프로세스 플로우 (400) 를 예시한다. 프로세스 플로우 (400) 는 도 1 내지 도 3 을 참조하여 상기 설명한 바와 같은 UE (115) 또는 기지국 (105) 의 예들일 수도 있는 UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 플로우 (400) 는 UE (115-b) 가 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 통신을 수신하는 옵션을 예시한다.

[0043] 프로세스 플로우 (400) 의 단계 (405) 에서, 기지국 (105-b) 은 UE (115-b) 에 통신을 송신한다. 도 2a 에 예시한 바와 같이, 통신은 예를 들어, PDSCH 송신일 수도 있다. 통신은 그러나 버스티 간섭 또는 평처링의 대상일 수도 있다. 평처링은 기지국 (105-b) 이 미션 크리티컬 통신에 참여하는 결과일 수도 있다. 버스티 간섭은 이웃하는 기지국들 또는 네트워크들이 버스티 통신에 참여하는 결과일 수도 있다. 버스티 간섭 또는 평처링의 결과로서, 송신된 통신의 하나 이상의 CB들이 손실되거나 또는 다르게는 사용할 수 없는 상태가 될 수도 있다.

[0044] 단계 (410) 에서, UE (115-b) 는 버스티 간섭 또는 평처링을 식별할 수도 있다. 버스티 간섭 또는 평처링의 식별은 UE (115-b) 에서 일어날 필요는 없지만 (그것은 또한 기지국 (105-b) 에서 일어날 수도 있다), 그 식별은 가능하다. UE (115-b) 가 수신된 통신이 버스티 간섭 또는 평처링의 대상이었다고 식별하면, UE (115-b) 는 (단계 (415) 에서) 기지국 (105-b) 에 피드백을 송신할 수도 있다. 피드백은 예를 들어, 채널 상태 정보 (CSI) 의 형태일 수도 있다. 피드백은 또한, FEC 및 HARQ 송신들의 형태일 수도 있다. 피드백은 소정의 CB들이 수신되지 않았거나 또는 사용할 수 없었다는 것을 기지국 (105-b) 에 표시할 수도 있고, 그 CB들의 재송신에 대한 요청을 포함할 수도 있다. 피드백은 또한, 스펙트럼 효율, 버스티 평처링 드터 사이클, 및/또는 간섭 레벨을 포함한, 다양한 CSI 메트릭들을 표시할 수도 있다. 다른 피드백 정보가 또한, 단계 (415) 에서 UE (115-b) 로부터 기지국 (105-b) 으로 송신될 수도 있다.

[0045] 단계 (420) 에서, 기지국 (105-b) 은 버스티 간섭 또는 평처링을 식별할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 단계 (415) 에서 UE (115-b) 에 의해 송신된 피드백을 수신하는 것에 의해 버스티 간섭 또는 평처링을 식별할 수도 있다. 대안으로 또는 추가로, 기지국 (105-b) 은 그 자신의 분석을 통하여 버스티 간섭 또는 평처링을 식별할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-b) 이 공청 통신들 및 미션 크리티컬 통신들의 멀티플렉싱에 참여하게 되면, 기지국 (105-b) 은 그의 UE (115-b) 와의 통신 시에 일어날 수도 있는 평처링을 알고 있을 수도 있다.

[0046] 단계 (425) 에서, 기지국 (105-b) 은 버스티 간섭 또는 평처링으로부터 보호하기 위해 송신 세팅들을 변경할 수도 있다. 이 변경은 많은 형태들로 나타날 수도 있다. 하나의 보호 스킴에서, 기지국 (105-b) 은 UE (115-b) 에의 통신 시에 송신된 CB들의 (시간 도메인 및 주파수 도메인 양자 모두에서의) 2 차원 인터리빙을 적용할 수도 있다. 2 차원 인터리빙의 이용은 버스티 간섭 또는 평처링의 식별에 응답하고 있을 수도 있다.

다시 말해서, CB들의 2 차원 인터리빙은 어떤 버스티 간섭 또는 평처링도 겹출되지 않으면 적용되지 않을 수도 있다.

[0047] 적용될 수도 있는 다른 보호 스킴은 송신된 TB들에 대한 상이한 MCS 및 코딩 레이트들의 이용이다. 통신에

적용된 MCS 및 코딩 레이트의 조합은 그 통신이 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인지 여부에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 통신이 단지 고정된 간섭 (이를 테면 AWGN 간섭) 의 대상이면, 낮은 변조 및 중간 코딩 레이트가 충분한 보호를 제공하고 스펙트럼 효율을 유지하기 위하여 이용될 수도 있다. 예를 들어, AWGN 간섭의 대상인 통신에서의 신호-대-잡음비 (SNR) 가 대략 5dB 이면, 그리고 어떤 평처링도 없고 스펙트럼 효율이 대략 2bits/sec/Hz 이면, 선호된 MCS 는 16QAM 의 직교 진폭 변조 (QAM) 를 포함할 수도 있고, 선호된 코딩 레이트는 1/2 일 수도 있다. 그러나, AWGN 간섭 및 버스티 미션 크리티컬 평처링 양자 모두가 검출되면, 선호된 MCS 및 코딩 레이트는 가변할 수도 있다. 예를 들어, AWGN 및 평처링 양자 모두의 대상인 통신에 대한 SNR 이 12.5dB 이면, 평처링 레이트가 대략 50% 이고, 스펙트럼 효율이 대략 2bits/sec/Hz 이면, 선호된 변조는 256QAM 일 수도 있고, 선호된 코딩 레이트는 1/4 일 수도 있다. 따라서, 낮은 변조 및 중간 코딩 레이트의 조합이 고정된 간섭으로부터 보호하는데 이용될 수도 있는 한편, 높은 변조 및 낮은 코딩 레이트의 조합이 평처링 또는 버스티 간섭으로부터 보호하는데 이용될 수도 있다.

[0048]

평처링 또는 버스티 간섭이 존재할 때 더 낮은 전체 코딩 레이트를 초래하기 위하여 다른 파라미터들이 물론 가변될 수도 있다. 예를 들어, 상이한 맹크 인덱스 (RI) 가 평처링 또는 버스티 간섭으로부터 보호하기 위해 적용될 수도 있다. 상이한 RI 는 이를 테면 평처링 또는 버스티 간섭을 방지하기 위해, 더 양호한 공간 다이버시티 또는 공간 널링 (nulling) 을 제공할 수도 있다. 추가적으로, 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI) 가 (이를 테면 미션 크리티컬 데이터에 대한) 버스티 간섭 또는 (더 양호한 공간 널링, 간섭 거절 등에 의한) 평처링의 존재 시에 더 높은 전체 공칭 데이터 스펙트럼 효율을 또한 초래하기 위하여 가변될 수도 있다.

[0049]

기지국 (105-b) 에 의해 적용될 수도 있는 다른 보호 스킴은 터보 코드 대신에 LDPC 코드의 이용을 포함할 수도 있다. 상기 설명한 바와 같이, 터보 코드 (및 특히, 병렬 연접 터보 코드) 는 시스터매틱 비트 평처링 및 재밍에 민감할 수도 있다. 이 민감도는 잘 알려져 있고, 심지어, 일부 경우들에서, 치명적 (catastrophic) 일 수 있다. 그러나, LDPC 코드는 비트 당 컴퓨터이션들에 있어서 더 큰 효율들을 허용하기 위해 그리고 더 높은 데이터 레이트들로 스케일 업하기 위해 이미 알려져 있다. 유니버설 LDPC 코드는 또한 재밍 복원력을 개선시킬 수도 있다. 따라서, 기지국 (105-b) 은 버스티 간섭 또는 평처링이 검출될 때 송신된 TB들에서 터보 코드 대신에 LDPC 코드를 이용할 수도 있다.

[0050]

단계 (430) 에서, 기지국 (105-b) 은 UE (115-b) 에 보호된 통신들을 송신할 수도 있다. 보호된 통신들은 (평처링 또는 버스티 간섭으로 인해) UE (115-b) 에 의해 디코딩되지 않은 특별히-요청된 CB들의 재송신일 수도 있다. 대안적으로, 보호된 통신들은 버스티 간섭 또는 평처링의 식별에 기초하여 (기지국 (105-b) 에 의해 적용된 보호 스킴들 중 하나 이상을 이용하여) 보호되는 다른 TB들을 포함할 수도 있다.

[0051]

통신들에 대한 보호 스킴들의 적용은 이력 정보의 수집 (collection) 에 기초할 수도 있거나 또는 가장 최근에 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 주로 기초할 수도 있다. 다시 말해서, 기지국 (105-b) 은 고정된 간섭 및 버스티 간섭 또는 평처링의 별도의 추적에 기초하여 맹크-레벨 적응을 제공할 수도 있다. 고정된 간섭이 식별될 때, 기지국 (105-b) 은 예를 들어, 낮은 변조 및 중간 코딩 레이트를 적용할 수도 있다. MCS 및 코딩 레이트의 선택 및 적용은 고정된 간섭이 검출될 때 수집된 다른 데이터 및 스펙트럼 효율들의 장기 평균 (long-term average) 들에 기초할 수도 있다. 다른 한편, 버스티 간섭 또는 평처링이 식별될 때, 기지국 (105-b) 은, 예를 들어, 높은 변조 및 낮은 코딩 레이트를 적용할 수도 있다. MCS 및 코딩 레이트의 선택 및 적용은 버스티 간섭 또는 평처링이 검출될 때 수집된 데이터 및 스펙트럼 효율들의 장기 평균들에 또한 기초할 수도 있다. 그러나, MCS 및 코딩 레이트의 선택 및 적용은 예를 들어, UE (115-b) 로부터 수신된 CSI 또는 HARQ 피드백에서 보고된 바와 같이, 순시 식별된 버스티 간섭 및 평처링 데이터에 또한 기초할 수도 있다. 유사하게, PMI/RI 선택은 송신된 TB들로부터의 장기 통계들 또는 순시 피드백에 기초할 수도 있다.

[0052]

도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 디바이스 (505) 의 블록 다이어그램 (500) 을 도시한다. 디바이스 (505) 는 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 UE (115) 의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있거나, 또는 대안적으로 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 기지국 (105) 의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 디바이스 (505) 는 수신기 모듈 (510), 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515), 및/또는 송신기 모듈 (520) 을 포함할 수도 있다. 디바이스 (505) 는 또한 프로세서 (도시되지 않음) 이거나 또는 그 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0053]

디바이스 (505) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 일괄적으로, 하드웨어에서 적용 가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 애플리케이션 특정 집적 회로들 (application-specific integrated circuits; ASIC들) 을 이용하여 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서

하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들)에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 이용될 수도 있는데 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 및 다른 세미-커스텀 IC들), 이는 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다.

각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반적인 또는 애플리케이션 특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포매팅된, 메모리에 수록된 명령들로, 완전히 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0054] 수신기 모듈 (510)은 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 및/또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 디바이스 (505)가 UE로서 구성될 때, 수신기 모듈 (510)은 버스티 간섭 또는 평처링의 대상일 수도 있는 통신들을 수신하도록 구성될 수도 있다.

수신기 모듈 (510)은 또한, 버스티 간섭 또는 평처링으로부터 보호되는 통신들을 수신하도록 구성될 수도 있다. 디바이스 (505)가 기지국으로서 구성될 때, 수신기 모듈 (510)은 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 통신들을 수신한 UE로부터 피드백 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 피드백 정보는 CSI 또는 FEC 및 HARQ 신호들의 형태일 수도 있다. 수신기 모듈 (510)에 의해 수신된 정보는 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)로, 그리고 디바이스 (505)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다.

[0055] 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)은 디바이스 (505)에 의해, 통신들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하고 및/또는 버스티 간섭 또는 평처링으로부터 보호하기 위해 통신들에 보호 스킴들을 적용하는데 이용될 수도 있다. 디바이스 (505)가 UE로서 구성될 때, 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)은 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 수신된 통신들을 식별하도록 구성될 수도 있다. 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)은 또한, 검출된 버스티 간섭 또는 평처링에 관한 피드백을 서빙 기지국에 제공하도록 구성될 수도 있다. 피드백은 CSI 또는 FEC 및 HARQ 신호들의 형태일 수도 있다. 디바이스 (505)가 기지국으로서 구성될 때, 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)은 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 송신된 통신들을 식별하도록 구성될 수도 있다.

식별은 기지국의 자신의 분석 노력들을 통할 수도 있거나, 또는 UE로부터의 피드백 정보의 수신을 통할 수도 있다. 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)은 또한, 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 기초하여 통신들에 보호 스킴을 적용하도록 구성될 수도 있다.

[0056] 송신기 모듈 (520)은 디바이스 (505)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 하나 이상의 신호들을 송신할 수도 있다. 디바이스 (505)가 UE로서 구성될 때, 송신기 모듈 (520)은 서빙 기지국에, CSI 또는 FEC 및 HARQ 신호들과 같은 피드백 정보를 송신할 수도 있다. 디바이스 (505)가 기지국으로서 구성될 때, 송신기 모듈 (520)은 PDSCH 트래픽과 같은 통신들을 UE에 송신할 수도 있다. 송신된 통신들은 버스티 간섭 또는 평처링의 대상일 수도 있다. 송신된 통신들은 또한 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)에 의해 적용된 보호 스킴의 이용에 의해 버스티 간섭 또는 평처링으로부터 보호될 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈 (520)은 트랜시버 모듈 내에 수신기 모듈 (510)과 병치될 수도 있다.

[0057] 도 6은 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 디바이스 (505-a)의 블록 다이어그램 (600)을 도시한다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 (505-a)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 UE (115)의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 디바이스 (505-a)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 기지국 (105)의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 디바이스 (505-a)는 또한 도 5를 참조하여 설명된 디바이스 (505)의 예일 수도 있다. 디바이스 (505-a)는 디바이스 (505)의 대응하는 모듈들의 예들일 수도 있는, 수신기 모듈 (510-a), 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-a), 및/또는 송신기 모듈 (520-a)을 포함할 수도 있다. 디바이스 (505-a)는 또한, 프로세서 (도시되지 않음)를 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다. 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-a)은 버스티 간섭 및 평처링 검출 모듈 (605) 및/또는 버스티 간섭 및 평처링 보호 모듈 (610)을 포함할 수도 있다. 버스티 간섭 및 평처링 보호 모듈 (610)은 시간 및 주파수 인터리빙 모듈 (615), MCS 및 코딩 레이트 모듈 (620), 및 LDPC 코드 모듈 (625)을 더 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (510-a) 및 송신기 모듈 (520-a)은 각각 도 5의 수신기 모듈 (510) 및 송신기 모듈 (520)의 기능들을 수행할 수도 있다.

[0058] 버스티 간섭 및 평처링 검출 모듈 (605)은 디바이스 (505-a)에 의해, 통신이 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인지 여부를 검출하는데 이용될 수도 있다. 디바이스 (505-a)가 UE (또는 UE의 일부)로서 구성될 때, 버스티 간섭 및 평처링 검출 모듈 (605)은 수신된 통신에서의 하나 이상의 CB들이 평처링 또는 버스티 간섭으로 인해 손실되었거나 또는 다르게는 사용할 수 없는 상태가 되었다고 식별하는데 이용될 수도 있다. 디바이스 (505-a)가 기지국 (또는 기지국의 일부)으로서 구성될 때, 버스티 간섭 및 평처링 검출 모듈 (605)은 평처링 또는 다른 버스티 간섭이 송신된 통신들에 영향을 미치고 있다고 식별하는데 이용될 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (505-a)가 기지국으로서 구성되고 공칭 및 미션 크리티컬 멀티플렉싱에 관여되면, 버스티 간섭 및 평

처렁 검출 모듈 (605) 은 UE 로의 다운링크 송신들에 영향을 줄 수도 있는 미션 크리티컬 평처렁을 알고 있을 수도 있다. 대안적으로, 버스터 간섭 및 평처렁 검출 모듈 (605) 은 UE로부터 수신된 피드백 정보를 수신 및 평가하는데 이용될 수도 있고, 여기서 피드백 정보는 UE 와의 통신들이 버스터 간섭 또는 평처렁의 대상이라는 것을 디바이스 (505-a) 에 전할 수도 있다. 피드백 정보는 CSI 의 형태일 수도 있고, 스펙트럼 효율, 버스터 평처렁 둑티 사이클, 및/또는 간섭 레벨과 같은 메트릭들을 포함할 수도 있다. 피드백 정보는 또한, 예를 들어, 특정 CB들의 재송신을 요청하는, FEC 및 HARQ 신호들의 형태일 수도 있다.

[0059] 버스터 간섭 및 평처렁 보호 모듈 (610) 은 디바이스 (505-a) 에 의해, 버스터 간섭 또는 평처렁의 대상일 수도 있는 통신들에 하나 이상의 보호 스킴들을 적용하는데 이용될 수도 있다. 버스터 간섭 및 평처렁 보호 모듈 (610) 은 디바이스 (505-a) 가 기지국으로서 (또는 기지국의 일부로서) 구성될 때 이용될 수도 있다. 버스터 간섭 및 평처렁 보호 모듈 (610) 에 의해 적용된 보호 스킴들은 버스터 간섭 및 평처렁 검출 모듈 (605) 에 의해 식별된 정보의 분석 후에 적용될 수도 있다. 예를 들어, 보호 스킴은 (평처렁/간섭 둑티 사이클, 공간 방향, 등과 같은) 평처렁 또는 버스터 간섭의 대상인 통신들과 관련된 이력 정보의 장기 평균에 기초하여 선택될 수도 있다. 대안적으로, 보호 스킴은 UE 로의 가장 최근의 송신의 검출된 바와 같은, 평처렁 또는 버스터 간섭의 순시 스냅-샷에 기초하여 선택될 수도 있다. 순시 스냅-샷은 UE로부터 수신된 CSI 또는 FEC 및 HARQ 신호들에 기초할 수도 있거나, 또는 디바이스 (505-a) 자체에 의해 수행된 분석에 기초할 수도 있다. 버스터 간섭 및 평처렁 보호 모듈 (610) 은 검출된 버스터 간섭 또는 평처렁에 적어도 부분적으로 기초하여, 주어진 통신에 1 초파의 보호 스킴을 적용할 수도 있다.

[0060] 하나의 보호 스킴은 시간 및 주파수 인터리빙 모듈 (615) 에 의해 적용될 수도 있다. 시간 및 주파수 인터리빙 모듈 (615) 은 TB 내의 CB들의 2 차원 인터리빙을 적용하는데 이용될 수도 있다. TB 내의 각각의 CB의 비트들은 시간 도메인 및 주파수 도메인 양자 모두에서 인터리빙될 수도 있다. 이 2 차원 인터리빙은 시간-주파수 간섭 다이버시티를 제공한다.

[0061] 이를 테면 시간-주파수 인터리빙에 더하여, 다른 보호 스킴이 MCS 및 코딩 레이트 모듈 (620) 에 의해 적용될 수도 있다. MCS 및 코딩 레이트 모듈 (620) 은 고정된 간섭 또는 버스터 간섭 또는 평처렁이 검출되었는지 여부에 기초하여, 통신에 적용된 변조 및 코딩 레이트를 가변시키는데 이용될 수도 있다. 단지 고정된 간섭 만이 검출되었다면, 낮은 변조 (이를 테면 16QAM) 및 중간 코딩 레이트 (이를 테면 1/2) 가 적용될 수도 있다.

그러나, 버스터 간섭 또는 평처렁이 검출되면, 높은 변조 (이를 테면 256QAM) 및 낮은 코딩 레이트 (이를 테면 1/4) 가 적용될 수도 있다. 추가적으로, 다른 파라미터들이 평처렁 또는 버스터 간섭의 존재 시에 전체 더 높은 공칭 데이터 스펙트럼 효율을 초래하기 위하여 조정될 수도 있다. 예를 들어, 버스터 간섭 또는 평처렁이 검출되면, 통신들의 RI 는 버스터 간섭 또는 평처렁을 더 양호하게 방지하기 위해 공간 다이버시티를 증가시키거나 또는 공간 방향을 변화시키도록 업데이트될 수도 있다. PMI 는 또한, 버스터 (미션 크리티컬) 간섭 또는 평처렁의 존재 시에 더 높은 전체 공칭 데이터 스펙트럼 효율에 알맞도록 조정될 수도 있다.

[0062] 다른 보호 스킴은 LDPC 코드 모듈 (625) 에 의해 적용될 수도 있다. LDPC 코드 모듈 (625) 은 버스터 간섭 또는 평처렁의 대상일 수도 있는 통신들에 LDPC 코드를 적용하는데 이용될 수도 있다. LDPC 코드는 터보 코드보다 평처렁에 더 강건한 것으로 알려져 있다. 따라서, 터보 코드가 고정된 간섭의 경우들에서 이용될 수도 있는 반면, LDPC 코드는 버스터 간섭 또는 평처렁의 경우들에서 선호될 수도 있다.

[0063] 도 7 은 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 시스템 (700) 을 도시한다. 시스템 (700) 은 도 1 내지 도 4 와 관련하여 설명된 UE들 (115) 의 예일 수도 있는 UE (115-c) 를 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는 또한, 디바이스들 (505) 이 UE 로서 (또는 UE 의 일부로서) 구성될 때 도 5 및 도 6 의 디바이스들 (505) 의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다.

[0064] UE (115-c) 는 일반적으로 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는, 각각이 서로와 (예를 들어, 하나 이상의 버스들 (745) 을 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있는, UE 안테나(들) (740), UE 트랜시버 모듈 (735), UE 프로세서 모듈 (705), 및 UE 메모리 (715) (소프트웨어 (SW) (720) 를 포함함) 를 포함할 수도 있다. UE 트랜시버 모듈 (735) 은 상기 설명한 바와 같이, 하나 이상의 네트워크들과, UE 안테나(들) (740) 및/또는 하나 이상의 유선 또는 무선 링크들을 통해, 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE 트랜시버 모듈 (735) 은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 기지국들 (105) 과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. UE 트랜시버 모듈 (735) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 UE 안테나(들) (740) 에 제공하고, 그리고 UE 안테나(들) (740) 로부터 수신된 패킷들을 복조하

도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는 단일의 UE 안테나 (740) 를 포함할 수도 있지만, UE (115-c) 는 다수의 무선 송신물들을 동시에 송신 및/또는 수신하는 것이 가능한 다수의 UE 안테나들 (740) 을 가질 수도 있다. UE 트랜시버 모듈 (735) 은 다수의 컴포넌트 캐리어들을 통해 하나 이상의 기지국들 (105) 과 동시에 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0065] UE (115-c) 는 도 5 및 도 6 의 디바이스 (505) 의 버스티 간섭 및 평처링 모듈들 (515) 에 대해 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있는 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-b) 을 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는 또한, 피드백 모듈 (725) 을 포함할 수도 있다. 피드백 모듈 (725) 은 UE (115-c) 에 의해 수신된 통신들이 버스티 간섭 또는 평처링의 대상이면 서빙 기지국 (105) 에 피드백을 생성 및/또는 송신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 피드백 모듈 (725) 은 스펙트럼 효율 메트릭들, 버스티 평처링 드터 사이를 메트릭들, 및/또는 간섭 레벨 메트릭들을 포함하는 CSI 를 생성 및 송신하는데 이용될 수도 있다. 피드백 모듈 (725) 은 또한, CB들의 재송신을 요청하는 FEC 및 HARQ 신호들을 생성 및 송신하는데 이용될 수도 있다. 피드백 모듈 (725) 은 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-b) 에 의해 검출된 정보를 이용하여 기능할 수도 있고, UE 트랜시버 모듈 (735) 과 또한 협력할 수도 있다.

[0066] UE 메모리 (715) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. UE 메모리 (715) 는 실행될 때, UE 프로세서 모듈 (705) 로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들 (예를 들어, 수신된 통신들에서 버스티 간섭 및 평처링을 식별하고 그 동일한 것에 관한 피드백을 서빙 기지국들에 제공하는 것 등) 을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (720) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (720) 는 UE 프로세서 모듈 (705) 에 의해 직접 실행가능하지 않고 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. UE 프로세서 모듈 (705) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다.

[0067] 도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 기지국 (105-c) (예를 들어, eNB 의 일부 또는 전부를 형성하는 기지국) 의 블록 다이어그램 (800) 을 도시한다. 일부 예들에서, 기지국 (105-c) 은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 기지국들 (105) 중 하나 이상의 양태들, 및/또는 도 5 및/또는 도 6 를 참조하여 설명한 바와 같이, 기지국으로서 구성될 때의 디바이스들 (505) 중 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 (105-c) 은 도 1 내지 도 6 을 참조하여 설명된 기지국 및/또는 디바이스 피쳐들 및 기능들의 적어도 일부를 구현 또는 용이하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0068] 기지국 (105-c) 은 기지국 프로세서 모듈 (810), 기지국 메모리 모듈 (820), 적어도 하나의 기지국 트랜시버 모듈 (기지국 트랜시버 모듈(들) (850) 로 나타내짐), 적어도 하나의 기지국 안테나 (기지국 안테나(들) (855) 로 나타내짐), 및/또는 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-c) 은 또한 기지국 통신 모듈 (830) 및/또는 네트워크 통신 모듈 (840) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 하나 이상의 버스들 (835) 을 통해, 직접적으로 또는 간접적으로, 서로와 통신하고 있을 수도 있다.

[0069] 기지국 메모리 모듈 (820) 은 RAM 및/또는 ROM 을 포함할 수도 있다. 기지국 메모리 모듈 (820) 은 실행될 때, 기지국 프로세서 모듈 (810) 로 하여금, 무선 통신에 관련된 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 (예를 들어, 버스티 간섭 또는 평처링의 대상일 수도 있는 통신들을 검출하게, 그리고 버스티 간섭 또는 평처링으로부터 통신들을 보호하게 등등) 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (825) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (825) 는 기지국 프로세서 모듈 (810) 에 의해 직접 실행가능하지 않고 기지국 (805) 으로 하여금 (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0070] 기지국 프로세서 모듈 (810) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (810) 은 기지국 트랜시버 모듈(들) (850), 기지국 통신 모듈 (830), 및/또는 네트워크 통신 모듈 (840) 을 통하여 수신된 정보를 프로세싱할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (810) 은 또한, 기지국 안테나(들) (855) 를 통한 송신을 위해 기지국 트랜시버 모듈(들) (850) 로, 하나 이상의 다른 기지국들 (105-d 및 105-e) 로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈 (830) 로, 및/또는 도 1 을 참조하여 설명된 코어 네트워크 (130) 의 하나 이상의 양태들의 예일 수도 있는 코어 네트워크 (845) 로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈 (840) 로 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (810) 은 단독으

로 또는 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 과 관련하여, 버스티 간섭 또는 평처링으로부터 통신들을 검출 및 보호하는 다양한 양태들을 핸들링 할 수도 있다.

[0071] 기지국 트랜시버 모듈(들) (850) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 기지국 안테나(들) (855) 에 제공하고, 그리고 기지국 안테나(들) (855) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (850) 은, 일부 예들에서, 하나 이상의 기지국 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별도의 기지국 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (850) 은 제 1 무선 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 통신을 지원할 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (850) 은 도 1 내지 도 4 또는 도 7 을 참조하여 설명된 UE들 (115) 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 UE들 또는 장치들과, 기지국 안테나(들) (855) 를 통해, 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (105-c) 은, 예를 들어, 다수의 기지국 안테나들 (855) (예를 들어, 안테나 어레이) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-c) 은 네트워크 통신 모듈 (840) 을 통하여 코어 네트워크 (845) 와 통신할 수도 있다. 기지국 (105-c) 은 또한, 기지국 통신 모듈 (830) 을 이용하여, 기지국들 (105-d 및 105-e) 과 같은 다른 기지국들과 통신할 수도 있다.

[0072] 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 은 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 통신들을 검출 및 보호하는 것에 관련된 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 설명된 피처들 및/또는 기능들의 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 은 통신들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 검출하는데 이용될 수도 있다. 이것은 도 6 과 관련하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 검출 모듈 (605) 과 같은 모듈을 통하여 달성될 수도 있다. 추가적으로, 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 은 UE로부터 수신된 피드백을 통해 버스티 간섭 또는 평처링을 검출하기 위해 피드백 수신 모듈 (815) 과 함께 작동될 수도 있다. 피드백은 예를 들어, CSI 메트릭들로서 또는 FEC 및 HARQ 신호들로서 수신될 수도 있다.

버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 은 또한, 버스티 간섭 또는 평처링의 대상일 수도 있는 통신들에 보호 스킴을 적용하는데 이용될 수도 있다. 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c), 또는 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 의 부분들은 프로세서를 포함할 수도 있고, 및/또는 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 의 기능들의 일부 또는 전부는 기지국 프로세서 모듈 (810) 에 의해 및/또는 기지국 프로세서 모듈 (810) 과 관련하여 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-c) 은 디바이스 (505) 가 기지국으로서 구성될 때 도 5 및/또는 도 6 을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515 및/또는 515-a) 의 예일 수도 있다.

[0073] 도 9 는 기지국 (105-f) 및 UE (115-d) 를 포함하는 다중 입력/다중 출력 (MIMO) 통신 시스템 (900) 의 블록 다이어그램이다. MIMO 통신 시스템 (900) 은 도 1 에 도시된 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들을 예시할 수도 있다. 기지국 (105-f) 은 안테나들 (934-a 내지 934-x) 을 구비하고 있을 수도 있고, UE (115-d) 는 안테나들 (952-a 내지 952-n) 을 구비하고 있을 수도 있다. MIMO 통신 시스템 (900) 에서, 기지국 (105-f) 은 동시에 다수의 통신 링크들을 통해 데이터를 전송하는 것이 가능할 수도 있다. 각각의 통신 링크는 "계층" 이라 불릴 수도 있고 통신 링크의 "랭크" 는 통신을 위해 이용되는 계층들의 수를 표시할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-f) 이 2 개의 "계층들" 을 송신하는 2×2 MIMO 통신 시스템에서, 기지국 (105-f) 과 UE (115-d) 사이의 통신 링크의 랭크는 2 이다.

[0074] 기지국 (105-f) 에서, 송신 프로세서 (920) 는 데이터 소스로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 송신 프로세서 (920) 는 데이터를 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (920) 는 또한, 제어 심볼들 및/또는 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) MIMO 프로세서 (930) 는 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 참조 심볼들에 대해 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 변조기/복조기들 (932-a 내지 932-x) 에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 (932) 는 출력 샘플 스트림을 획득하기 위해 (예를 들어, 직교 주파수-분할 다중 액세스 (OFDM) 등을 위해) 개별의 출력 심볼 스트림을 프로세싱할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 (932) 는 DL 신호를 획득하기 위해 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 컨버팅, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅) 할 수도 있다. 하나의 예에서, 변조기/복조기들 (932-a 내지 932-x) 로부터의 DL 신호들은 각각 안테나들 (934-a 내지 934-x) 을 통해 송신될 수도 있다.

[0075] UE (115-d) 에서, UE 안테나들 (952-a 내지 952-n) 은 기지국 (105-f) 으로부터 DL 신호들을 수신할 수도 있고 각각 변조기/복조기들 (954-a 내지 954-n) 에 수신된 신호들을 제공할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 (954) 는 입력 샘플들을 획득하기 위해 개별의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버팅, 및 디지털화) 할 수도 있다. 각각의 변조기/복조기 (954) 는 수신된 심볼들을 획득하기 위해 (예를 들어,

OFDM 등을 위해) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (956)는 모든 변조기/복조기들 (954-a 내지 954-n)로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면, 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 그리고 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (958)는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩) 하여, 디코딩된 데이터를 UE (115-d)를 위해 데이터 출력에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 프로세서 (980), 또는 메모리 (982)에 제공할 수도 있다.

[0076] 프로세서 (980)는 일부 경우들에서 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-d)의 하나 이상을 인스턴트화하기 위해 저장된 명령들을 실행할 수도 있다. 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-d)은 도 5 내지 도 7을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)의 양태들의 예일 수도 있다.

[0077] 업링크 상에서, UE (115-d)에서, 송신 프로세서 (964)는 데이터 소스로부터 데이터를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (964)는 또한, 참조 신호에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (964)로부터의 심볼들은, 적용가능하다면 송신 MIMO 프로세서 (966)에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, 단일-캐리어 주파수-분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 등을 위해) 변조기/복조기들 (954-a 내지 954-n)에 의해 추가로 프로세싱되고, 그리고 기지국 (105-f)으로부터 수신된 송신 파라미터들에 따라 기지국 (105-f)에 송신될 수도 있다. 기지국 (105-f)에서, UE (115-d)로부터의 UL 신호들은 안테나들 (934)에 의해 수신되고, 변조기/복조기들 (932)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면, MIMO 검출기 (936)에 의해 검출되고, 그리고 수신 프로세서 (938)에 의해 추가로 프로세싱될 수도 있다. 수신 프로세서 (938)는 디코딩된 데이터를 데이터 출력에 그리고 프로세서 (940) 및/또는 메모리 (942)에 제공할 수도 있다. 프로세서 (940)는 일부 경우들에서 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-e)의 하나 이상을 인스턴트화하기 위해 저장된 명령들을 실행할 수도 있다. 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515-e)은 도 5, 도 6, 및/또는 도 8을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)의 양태들의 예일 수도 있다.

[0078] UE (115-d)의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 일괄적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적용된 하나 이상의 ASIC들로 구현될 수도 있다. 언급된 모듈들의 각각은 MIMO 통신 시스템 (900)의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수도 있다. 유사하게, 기지국 (105-f)의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 일괄적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적용된 하나 이상의 ASIC들로 구현될 수도 있다. 언급된 컴포넌트들의 각각은 MIMO 통신 시스템 (900)의 동작에 관련된 하나 이상의 기능들을 수행하기 위한 수단일 수도 있다.

[0079] 도 10은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1000)의 예를 예시하는 플로우 차트이다. 명료함을 위해, 방법 (1000)은 도 1 내지 도 4 또는 도 7 내지 도 9를 참조하여 설명된 어느 하나의 UE들 (115) 또는 기지국들 (105) 중 하나 이상의 양태들, 및/또는 도 5 또는 도 6을 참조하여 설명된 디바이스들 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 아래에 설명된다. 일부 예들에서, UE 또는 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 또는 기지국의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE 또는 기지국은 특수 목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0080] 블록 (1005)에서, 방법 (1000)은 제 1 TB의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 버스티 간섭의 식별은 UE 또는 기지국 중 어느 하나에 의해 수행될 수도 있다. UE는 그것이 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 통신을 수신했다고 식별할 수도 있다. 기지국은 그것이 미션 크리티컬 및 공청 트래픽 멀티플렉싱에 관여된다고 식별할 수도 있고 따라서 통신들이 평처링되고 있다는 것을 알고 있을 수도 있다. 추가적으로, 기지국은 UE로의 통신들이 버스티 간섭 또는 평처링의 대상이라는 것을 표시하는 피드백을 UE로부터 수신할 수도 있다.

[0081] 블록 (1005)에서의 동작들은 도 5 또는 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)을 이용하여, 또는 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 검출 모듈 (605)을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0082] 블록 (1010)에서, 방법 (1000)은 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

적용된 보호 스킴은 TB들에서의 코드 블록들의 2 차원 시간 도메인 및 주파수 도메인 인터리빙을 이용하는 것, 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 TB들에 MCS 및 코딩 레이트들의 상이한 조합들을 적용하는 것, 또는 TB 송신들에 유니버설 LDPC 코드를 적용하는 것 중 임의의 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0083] 블록 (1010)에서의 동작들은 도 5 또는 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)을 이용하

여, 또는 도 6 을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 보호 모듈 (610) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0084] 따라서, 방법 (1000) 은 무선 통신을 위해 제공될 수도 있다. 방법 (1000) 은 단 하나의 구현일 뿐이며, 방법 (1000) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 변경될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0085] 도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1100) 의 예를 예시하는 플로우 차트이다.

명료함을 위해, 방법 (1100) 은 도 1 내지 도 4 또는 도 7 내지 도 9 를 참조하여 설명된 기지국들 (105) 중 하나 이상의 양태들, 및/또는 도 5 또는 도 6 을 참조하여 설명된 디바이스들 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 아래에 설명된다. 일부 예들에서, 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 특수 목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0086] 블록 (1105) 에서, 방법 (1100) 은 제 1 TB 의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 기지국은 그것이 미션 크리티컬 및 공칭 트래픽 멀티플렉싱에 관여된다고 식별할 수도 있고 따라서 통신이 평처링되고 있다는 것을 알고 있을 수도 있다. 추가적으로, 기지국은 UE 로의 통신들이 버스티 간섭 또는 평처링의 대상이라는 것을 표시하는 피드백을 UE 로부터 수신할 수도 있다.

[0087] 블록 (1105) 에서의 동작들은 도 5 또는 도 6 을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515) 을 이용하여, 또는 도 6 을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 검출 모듈 (605) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0088] 블록 (1110) 에서, 방법 (1100) 은 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

적용된 보호 스킴은 TB들에서의 코드 블록들의 2 차원 시간 도메인 및 주파수 도메인 인터리빙을 이용하는 것, 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 TB들에 MCS, 코딩 레이트들, PMI, 또는 RI 의 상이한 조합들을 적용하는 것, 또는 TB 송신들에 유니버셜 LDPC 코드를 적용하는 것 중 임의의 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0089] 블록 (1110) 에서의 동작들은 도 5 또는 도 6 을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515) 을 이용하여, 또는 도 6 을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 보호 모듈 (610) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0090] 블록들 (1115, 1120, 및 1125) 은 TB 송신들에 적용될 수도 있는 상이한 타입들의 보호 스킴들을 나타낸다.

블록 (1115) 에서, 방법 (1100) 은 버스티 간섭 또는 평처링의 존재 시에 TB들의 코드 블록들의 시간 및 주파수 인터리빙을 보호 스킴으로서 적용하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 (1115) 에서의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명된 시간 및 주파수 인터리빙 모듈 (615) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0091] 블록 (1120) 에서, 방법 (1100) 은 비-버스티 간섭 또는 평처링 환경들에서 TB들에 적용된 MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI 의 제 1 조합과는 상이한 MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI 의 제 2 조합을 보호 스킴으로서 TB들에 적용하는 단계를 포함할 수도 있다. MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI 의 제 2 조합은 제 1 조합에서 이용되는 것들보다 높은 변조들을 일반적으로 포함할 수도 있다. MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI 의 제 2 조합은 제 1 조합에서 이용되는 것들보다 낮은 코딩 레이트들을 일반적으로 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI 의 제 2 조합은 제 1 조합의 것들과 비교하여 공간 다이버시티 또는 공간 널링을 증가시킬 수도 있거나, 또는 더 높은 전체 공칭 데이터 스펙트럼 효율 또는 상이한 공간 방향을 가질 수도 있다. 블록 (1120) 에서의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명된 MCS 및 코딩 레이트 모듈 (620) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0092] 블록 (1125) 에서, 방법 (1100) 은 TB들의 송신 시에 유니버셜 LDPC 코드를 보호 스킴으로서 이용하는 단계를 포함할 수도 있으며, LDPC 코드의 비트들의 코딩된 패턴들은 터보 코드의 시스터매티 비트들보다 평처링에 덜 민감하다. 블록 (1125) 에서의 동작들은 도 6 을 참조하여 설명된 LDPC 코드 모듈 (625) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0093] 따라서, 방법 (1100) 은 무선 통신을 위해 제공될 수도 있다. 방법 (1100) 은 단 하나의 구현일 뿐이며, 방법 (1100) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 변경될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.

[0094] 도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1200) 의 예를 예시하는 플로우 차트이다.

명료함을 위해, 방법 (1200) 은 도 1 내지 도 4 또는 도 7 내지 도 9 를 참조하여 설명된 기지국들 (105) 중 하나 이상의 양태들, 및/또는 도 5 또는 도 6 을 참조하여 설명된 디바이스들 중 하나 이상의 양태들을 참조하

여 아래에 설명된다. 일부 예들에서, 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 특수 목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.

- [0095] 블록 (1205)에서, 방법 (1200)은 제 1 TB의 하나 이상의 코드 블록들에서 버스티 간섭 또는 평처링을 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 기지국은 그것이 미션 크리티컬 및 공정 트래픽 멀티플렉싱에 관여된다고 식별할 수도 있고 따라서 통신들이 평처링되고 있다는 것을 알고 있을 수도 있다. 추가적으로, 기지국은 UE로의 통신들이 버스티 간섭 또는 평처링의 대상이라는 것을 표시하는 피드백을 UE로부터 수신할 수도 있다.
- [0096] 블록 (1205)에서의 동작들은 도 5 또는 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)을 이용하여, 또는 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 검출 모듈 (605)을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0097] 블록 (1210)에서, 방법 (1200)은 식별된 버스티 간섭 또는 평처링에 적어도 부분적으로 기초하여, TB들 상의 버스티 간섭 또는 평처링을 어드레싱하기 위해 TB들에 적용할 보호 스킴을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 적용된 보호 스킴은 TB들에서의 코드 블록들의 2 차원 시간 도메인 및 주파수 도메인 인터리빙을 이용하는 것, 버스티 간섭 또는 평처링의 대상인 TB들에 MCS 및 코딩 레이트들의 상이한 조합들을 적용하는 것, 또는 TB 송신들에 유니버설 LDPC 코드를 적용하는 것 중 임의의 하나 이상을 포함할 수도 있다.
- [0098] 블록 (1210)에서의 동작들은 도 5 또는 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 모듈 (515)을 이용하여, 또는 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 보호 모듈 (610)을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0099] 블록 (1215)에서, 방법 (1200)은 UE로부터 제 1 TB의 제 1 송신과 연관된 CSI를 수신하는 단계를 포함할 수도 있으며, CSI는 적어도 스펙트럼 효율, 또는 버스티 평처링 드티 사이클, 또는 간섭 레벨, 또는 간섭 공간 방향, 또는 그 조합을 포함한다. 블록 (1215)에서의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 피드백 수신 모듈 (815)을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0100] 블록 (1220)에서, 방법 (1200)은 CSI에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 TB에 적용된 MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI의 제 1 조합과는 상이한 MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI의 제 2 조합을 TB들의 제 2 또는 추후 송신에 적용하는 단계를 포함할 수도 있으며, 보호 스킴은 MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI의 제 2 조합을 포함한다. MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI의 제 2 조합은 제 1 조합에서 이용되는 것들보다 높은 변조들을 일반적으로 포함할 수도 있다. MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI의 제 2 조합은 제 1 조합에서 이용되는 것들보다 낮은 코딩 레이트들을 일반적으로 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI의 제 2 조합은 제 1 조합의 것들과 비교하여 공간 다이버시티 또는 공간 널링을 증가시킬 수도 있거나, 또는 더 높은 전체 공정 레이터 스펙트럼 효율 또는 상이한 공간 방향을 가질 수도 있다. 블록 (1220)에서의 동작들은 도 6을 참조하여 설명된 MCS 및 코딩 레이트 모듈 (620)을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0101] 블록 (1225)에서, 방법 (1200)은 제 1 TB의 송신과 연관된 CSI에 적어도 부분적으로 기초하여 순시 CSI 데이터를 생성하는 단계를 포함할 수도 있다. 이것은 기지국이 장기 CSI 데이터를 고려하지 않고, 그러나 그 대신에 제 1 TB의 제 1 송신과 연관된 CSI 데이터를 주로 이용하여 보호 스킴을 반복하여 적용하는 것을 허용할 수도 있다. 블록 (1225)에서의 동작들은 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 보호 모듈 (610)을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0102] 블록 (1230)에서, 방법 (1200)은 제 1 TB의 제 1 송신과 연관된 순시 CSI 데이터에 적어도 부분적으로 기초하여 후속 재송신 TB들에 MCS, 코딩 레이트, PMI, 또는 RI의 제 2 조합을 적용하는 단계를 포함할 수도 있다. 후속 재송신된 TB들은 재송신된 TB들이 재송신을 요구하는 단지 그 코드 블록들에만 제한될 수도 있기 때문에 제 1 TB의 송신보다 짧을 수도 있다. 블록 (1230)에서의 동작들은 도 6을 참조하여 설명된 버스티 간섭 및 평처링 보호 모듈 (610)을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0103] 따라서, 방법 (1200)은 무선 통신을 위해 제공될 수도 있다. 방법 (1200)은 단 하나의 구현일 뿐이며, 방법 (1200)의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 변경될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0104] 일부 예들에서, 방법들 (1000 내지 1200) 중 2 개 이상으로부터의 양태들이 결합될 수도 있다. 방법들 (1000, 1100, 1200)은 단지 예의 구현들일 뿐이며, 방법들 (1000 내지 1200)의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 변경될 수도 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0105] 본 명세서에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신

시스템들을 위해 이용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다.

CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈들 0 및 A는 CDMA2000 1X, 1X 등으로 통칭된다. IS-856 (TIA-856)은 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터 (High Rate Packet Data; HRPD) 등으로 통칭된다. UTRA는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다.

TDMA 시스템은 GSM (Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (WiFi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMTM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

UTRA 및 E-UTRA는 범용 모바일 전기통신 시스템 (UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A)는 E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP)로 명명된 기관으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2)로 명명된 기관으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 비허가 및/또는 공유 대역폭을 통한 셀룰러 (예를 들어, LTE) 통신을 포함하여, 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 이용될 수도 있다. 상기의 설명은, 그러나, 예의 목적들을 위해 LTE/LTE-A 시스템을 설명하며, LTE 전문용어가 상기 설명 대부분에서 사용되지만, 그 기법들은 LTE/LTE-A 애플리케이션들을 넘어서 적용가능하다.

[0106]

첨부된 도면들과 관련하여 상기 기재된 상세한 설명은 예들을 설명하고 청구항들의 범위 내에 있거나 또는 구현될 수도 유일한 예들을 나타내지는 않는다. 용어들 "예" 및 "예시적인"은 본 설명에서 사용될 때, "예", 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미하고, "다른 예들에 비해 유리한" 또는 "선행된"을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하는 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 이들 기법들은, 그러나 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 장치들은 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0107]

정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 나타내질 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 침들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들, 또는 그 임의의 조합으로 나타내질 수도 있다.

[0108]

본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 컴포넌트들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0109]

본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성으로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이를 중 임의의 것의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피처들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 로케이팅될 수도 있다. 청구항들을 포함하여, 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 용어 "및/또는"은, 2 개 이상의 아이템들의 리스트에서 사용될 때, 리스트된 아이템들 중 임의의 하나가 혼자 채용될 수 있거나, 또는 리스트된 아이템들 중 2 개 이상의 임의의 조합이 채용될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 컴포지션은 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C를 포함하는 것으로서 설명되면, 컴포지션은 A를 단독으로; B를 단독으로; C를 단독으로; A와 B를 조합하여; A와 C를 조합하여; B와 C를 조합하여; 또는 A, B, 및 C를 조합하여 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여, 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상"과 같은 어구가 앞에 오는 아이템들의 리스트)에서 사용한 바와 같은 "또는"은 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A

및 B 및 C) 를 의미하도록 이접적인 리스트를 표시한다.

[0110]

컴퓨터 관독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들과 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 컴퓨터 관독 가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 관독가능 매체라 불리게 된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 매체의 정의에는, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루-레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 관독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

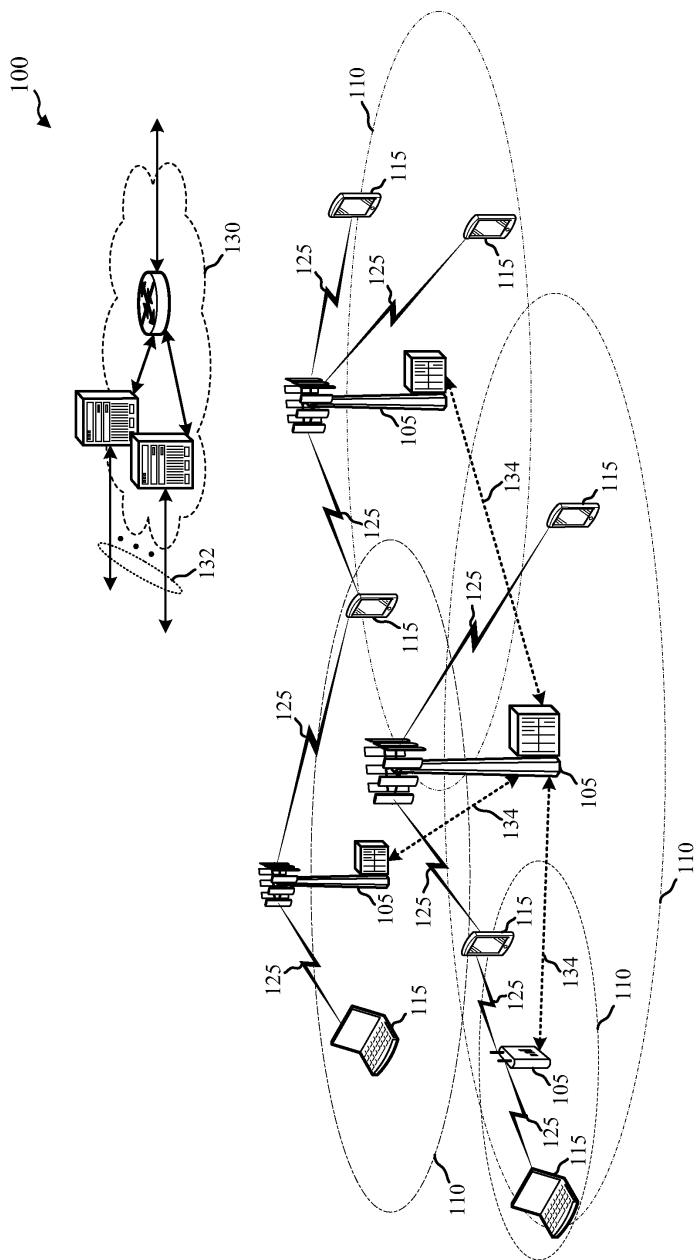
[0111]

본 개시의 이전의 설명은 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다.

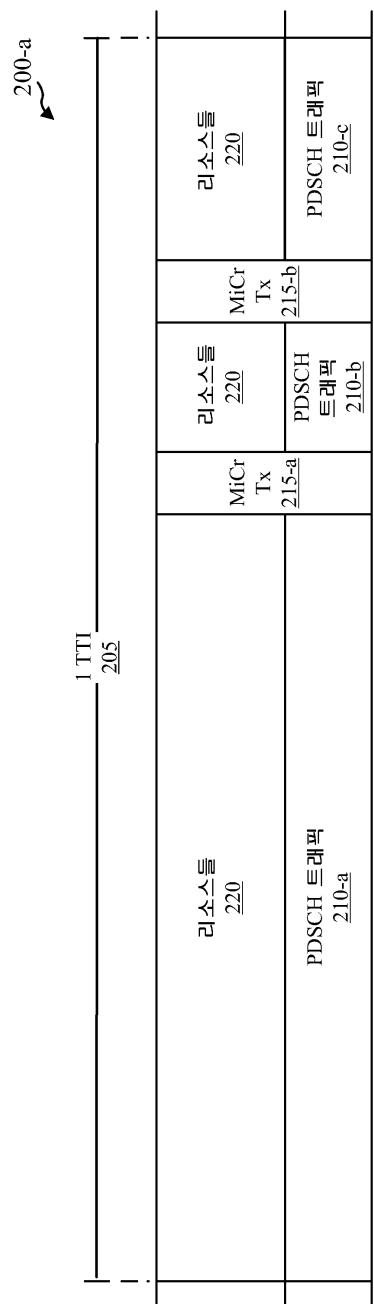
본 개시에 대한 다양한 변경들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 제한되도록 의도되지 않고 본 명세서에서 개시된 원리를 및 신규한 피처들에 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

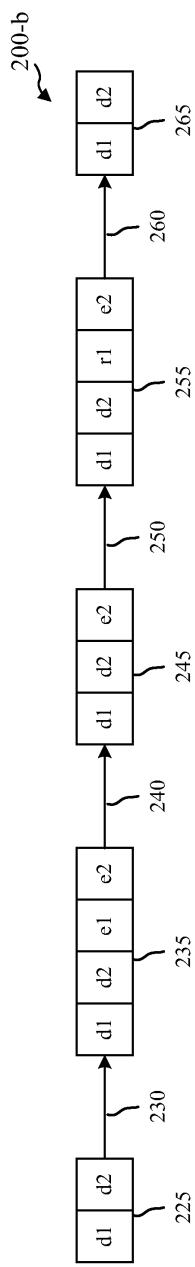
도면1



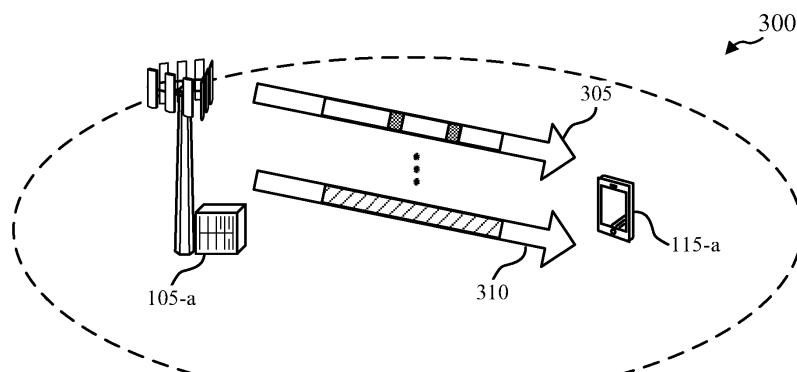
도면2a



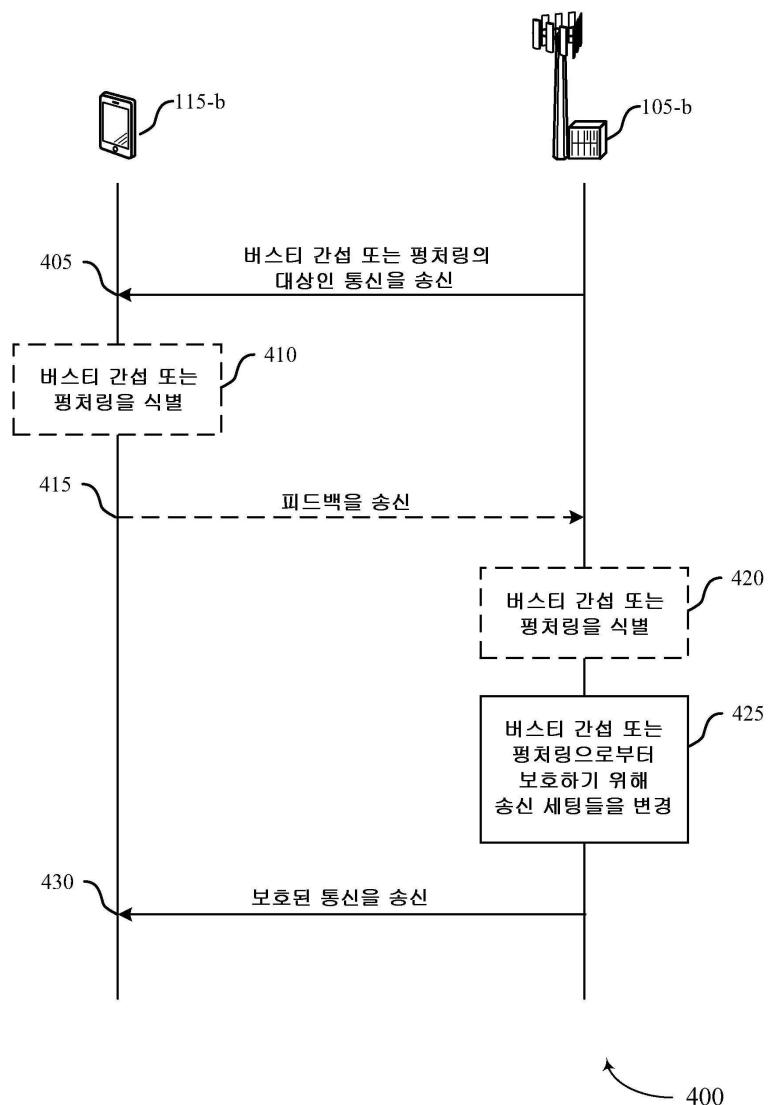
도면2b



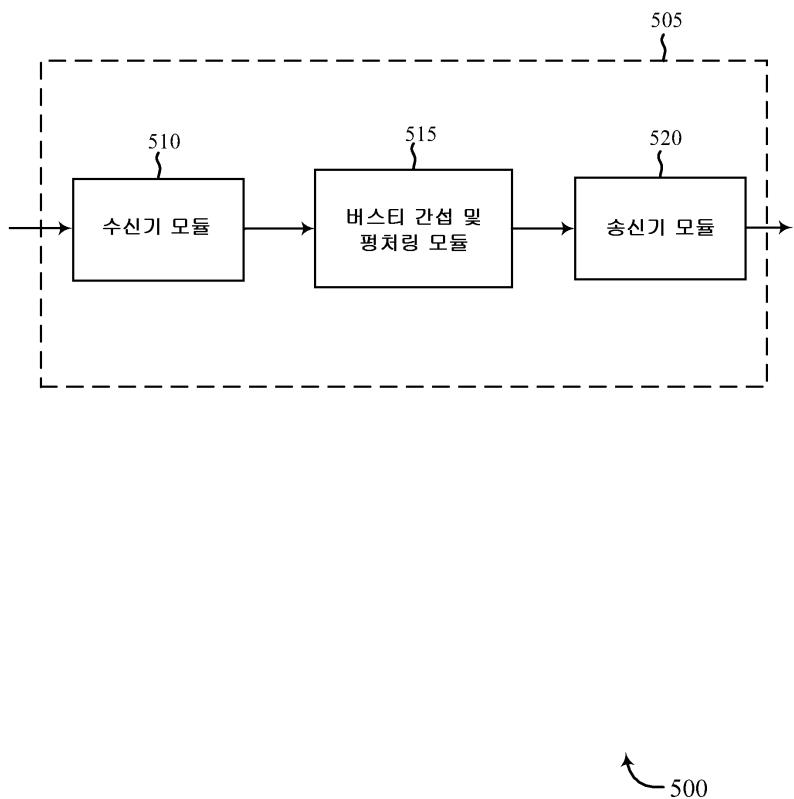
도면3



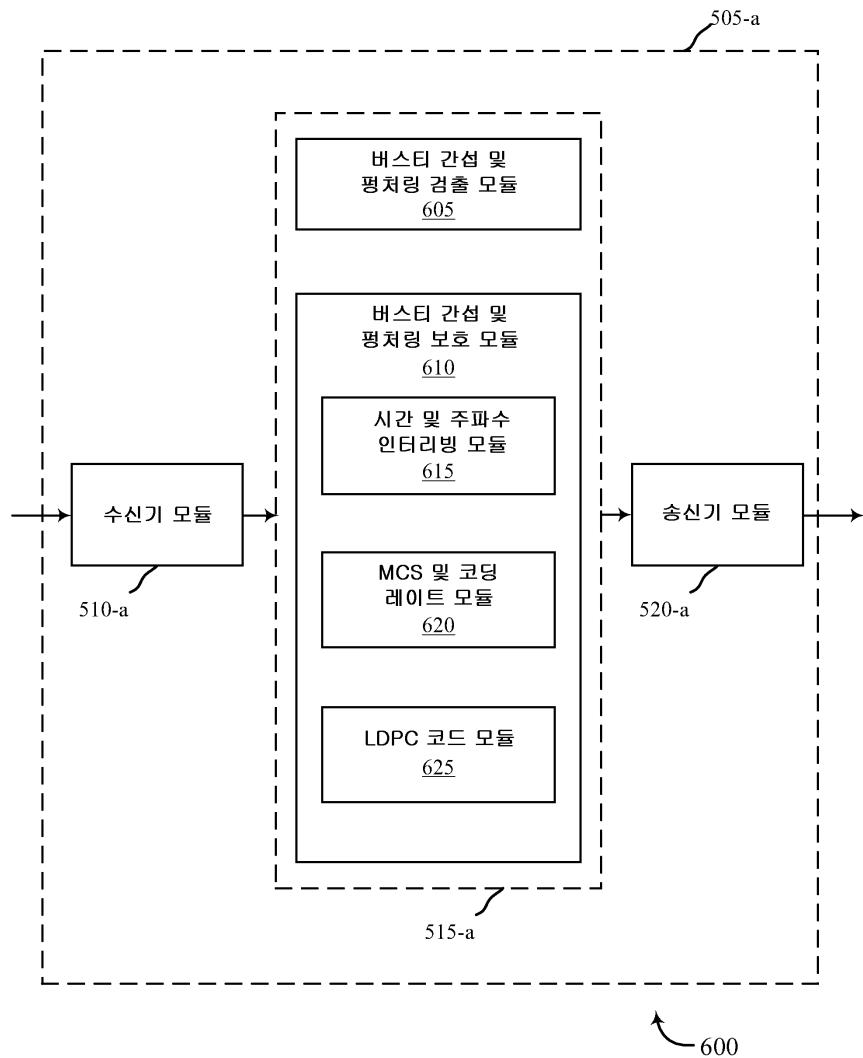
도면4



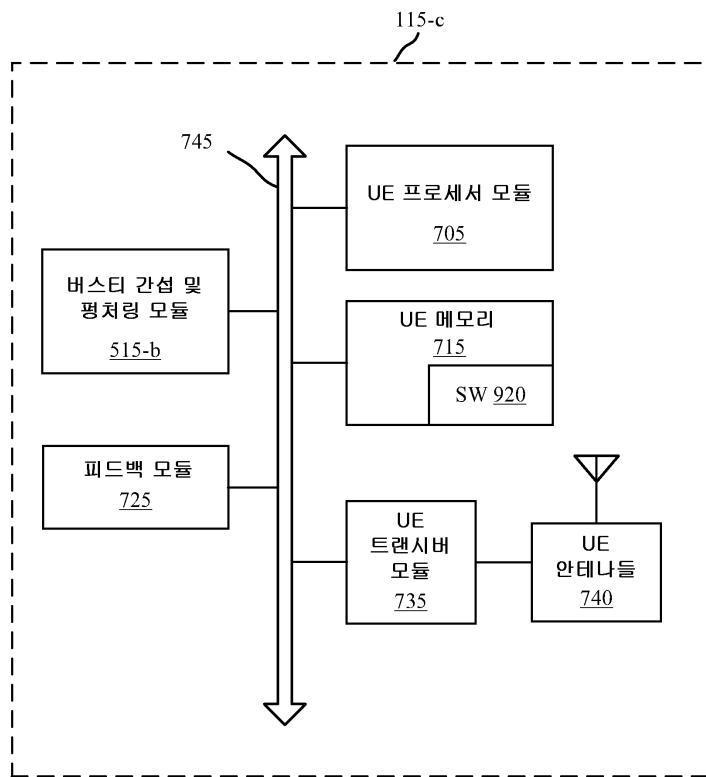
도면5



도면6

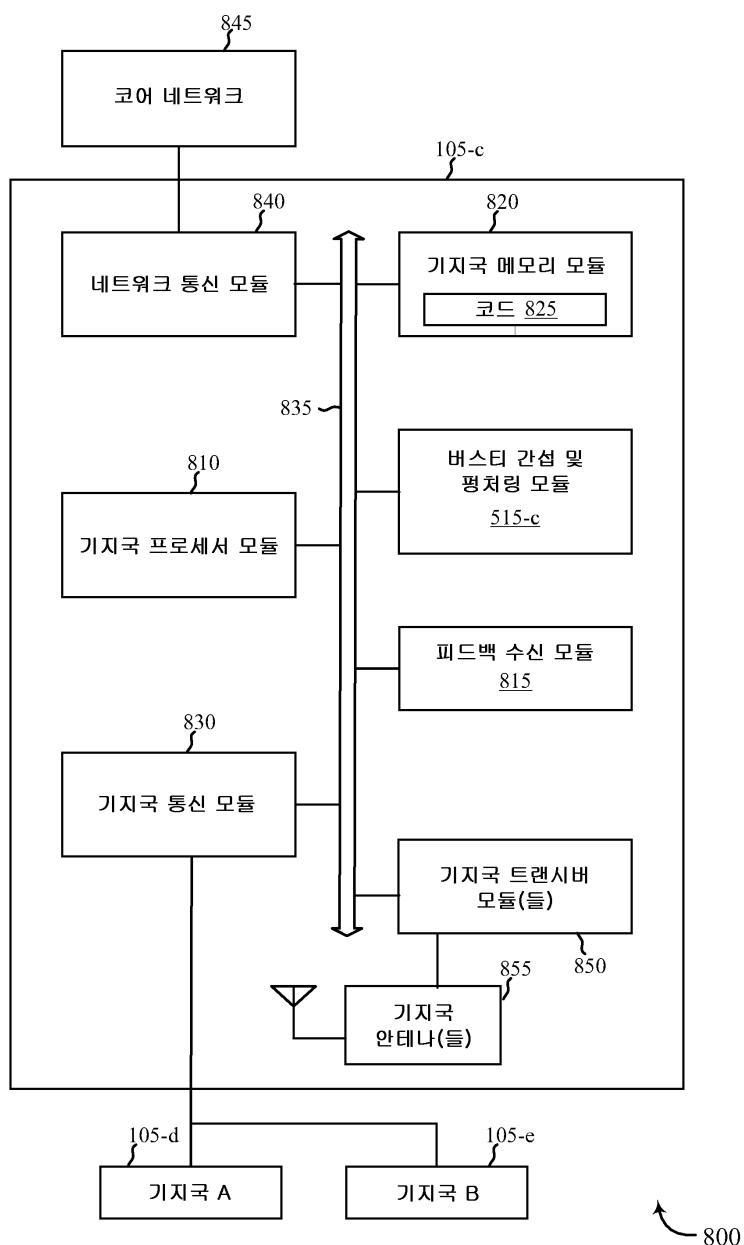


도면7

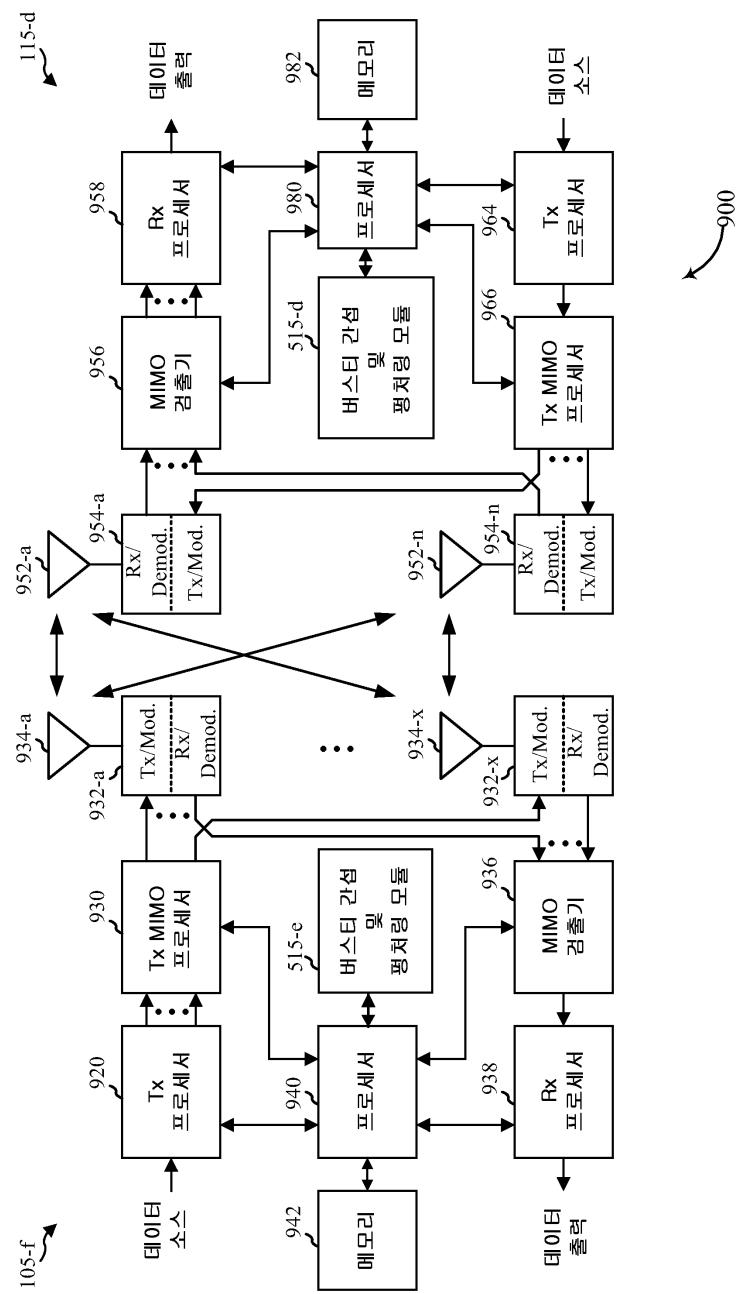


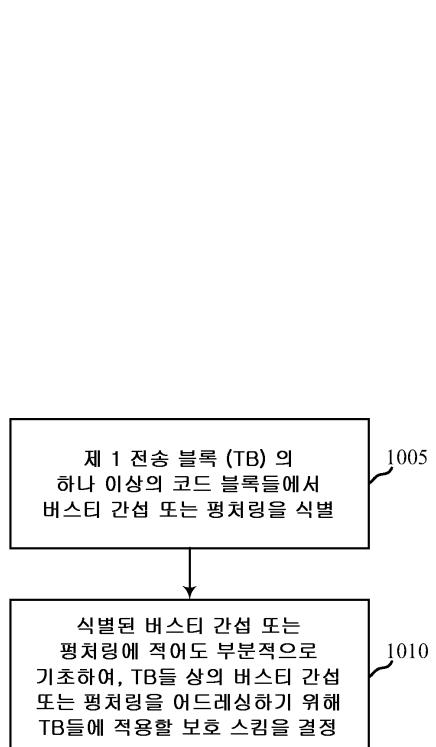
700

도면8

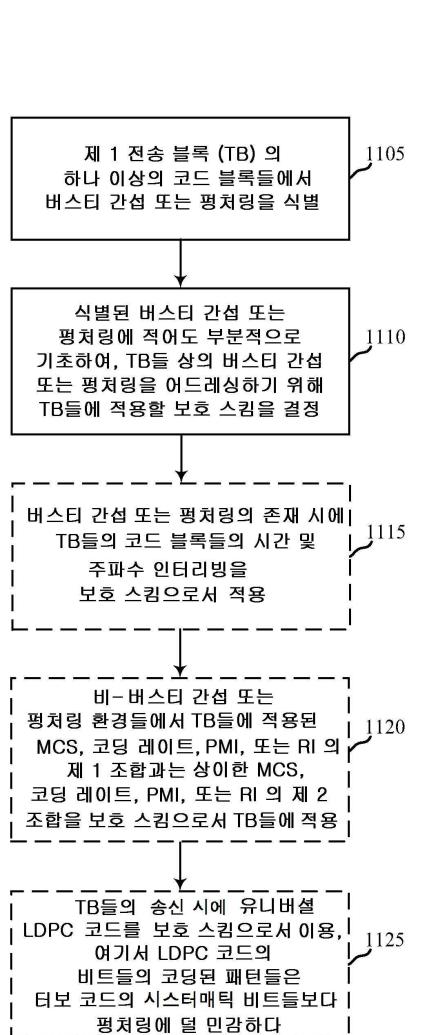


도면9



도면10

도면11



도면12

