(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월30일
(11) 등록번호 10-2595982
(24) 등록일자 2023년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) *H04B 17/345* (2015.01)
H04L 1/00 (2006.01) *H04L 1/18* (2023.01)
H04L 1/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0048 (2023.05)
H04B 17/345 (2023.05)
(21) 출원번호 10-2017-7011999
(22) 출원일자(국제) 2015년09월28일
심사청구일자 2020년09월09일
(85) 번역문제출일자 2017년05월01일
(65) 공개번호 10-2017-0078674
(43) 공개일자 2017년07월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/052657
(87) 국제공개번호 WO 2016/073081
국제공개일자 2016년05월12일
(30) 우선권주장
62/074,551 2014년11월03일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
US20010014091 A1*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 30 항

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
아자리안 야즈디 캄비즈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
지 팅팡
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

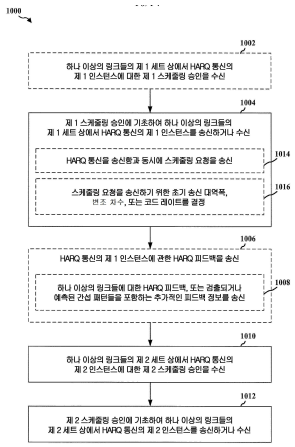
심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 **무선 통신들에서의 하이브리드 자동 반복/요청(ＨＡＲＱ) 피드백의 통신**

(57) 요 약

본원에서 설명된 다양한 양태들은 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하는 것에 관한 것이다. HARQ 통신은 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 수신될 수 있다. HARQ 통신에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들 뿐만 아니라, 다음 HARQ 통신을 위한 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들이 결정될 수 있다. HARQ 피드백은 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 HARQ 통신을 위해 송신된다.

대 표 도 - 도10



(52) CPC특허분류
H04L 1/0002 (2013.01)
H04L 1/1812 (2023.01)
H04L 1/1825 (2023.01)
H04L 1/1887 (2013.01)
H04L 1/189 (2021.08)
H04L 1/20 (2013.01)
H04L 5/0044 (2023.05)
H04L 5/0055 (2013.01)
H04L 5/0062 (2013.01)

(72) 발명자
장 징
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
앙 피터 푸이 록
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
소리아가 조셉 비나미라
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
무카빌리 크리슈나 키란
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
부샨 나가
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
스미 존 에드워드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오

(56) 선행기술조사문헌
US20140119332 A1
EP01853006 A2
US20090083601 A1*
US20100083067 A1
US20110249569 A1
US20140211644 A1
3GPP R1-133365*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장
62/074,603 2014년11월03일 미국(US)
62/074,618 2014년11월03일 미국(US)
62/074,627 2014년11월03일 미국(US)
14/808,855 2015년07월24일 미국(US)

명 세 서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 프로세서들을 포함하는 프로세싱 시스템에 의해 실행되는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법으로서,

기지국으로부터, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하는 단계;

상기 HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하는 단계;

복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 이전 간섭 패턴들과 상기 HARQ 통신에 관련된 간섭 패턴 간의 시간적 간섭 상관 및 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 상기 이전 간섭 패턴들 간의 스펙트럼 간섭 상관 중 적어도 하나에 기초하고, 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에서의 상기 이전 간섭 패턴들 중 적어도 일부는 상이한 간섭원들의 세트들에 대응하는, 다음 HARQ 통신을 위해 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하는 단계; 및

상기 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 상기 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하는 단계를 포함하는,

하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하는 단계는 하나 이상의 이웃하는 셀들의 하나 이상의 간섭 패턴들 또는 제어 메세지들을, 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들로부터의 하나 이상의 파일럿 신호들, 또는 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들에 의해 채용된 하나 이상의 널-톤들, 또는 이들의 임의의 조합을 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 검출하는 단계를 포함하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에서의 상기 이전 간섭 패턴들 중 적어도 일부는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 상이한 링크들에 대응하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

송신 시간 간격에서 간섭자 존재의 가능성을 표시하기 위해 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 상기 이전 간섭 패턴들에 기초하여 마르코브 체인을 생성하는 단계를 더 포함하며, 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하는 단계는 상기 마르코브 체인에 적어도 부분적으로 기초하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크에 대해 하나 이상의 보조 확인응답 (ACK)/부정 확인응답 (NACK) 비트들을 포함하는 HARQ 피드백을 생성하는 단계를 더 포함하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백을 생성하는 단계는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크 상에서의 신호들의 신호대 잡음비, 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크 상에서 디코딩된 신호의 로그 우도비에 기초하여 추정된 패킷 에러 레이트, 또는 이들의 임의의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크에 대한 상기 하나 이상의 보조 ACK/NACK 비트들을 결정하는 단계를 포함하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 수신하는 단계를 더 포함하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 간섭 파라미터들 및/또는 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들에 기초하여 상기 HARQ 통신의 다른 인스턴스에 대한 스케줄링 요청을 송신하는 단계를 더 포함하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법.

청구항 9

하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치로서,

기지국으로부터, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하도록 구성된 통신 컴포넌트;

상기 HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하도록 구성된 간섭 결정 컴포넌트;

복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 이전 간섭 패턴들과 상기 HARQ 통신에 관련된 간섭 패턴 간의 시간적 간섭 상관 및 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 상기 이전 간섭 패턴들 간의 스펙트럼 간섭 상관 중 적어도 하나에 기초하고, 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에서의 상기 이전 간섭 패턴들 중 적어도 일부는 상이한 간섭원들의 세트들에 대응하는, 다음 HARQ 통신을 위해 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하도록 구성된 간섭 예측 컴포넌트; 및

상기 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 상기 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하도록 구성된 HARQ 피드백 보고 컴포넌트를 포함하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 간섭 결정 컴포넌트는 하나 이상의 이웃하는 셀들의 하나 이상의 간섭 패턴들 또는 제어 메세지들을, 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들로부터의 하나 이상의 파일럿 신호들, 또는 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들에 의해 채용된 하나 이상의 널-톤들을 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 검출함으로써 적어도 부분적으로 상기 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하도록 구성되는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에서의 상기 이전 간섭 패턴들 중 적어도 일부는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 상이한 링크들에 대응하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 간섭 예측 컴포넌트는 송신 시간 간격에서 간섭자 존재의 가능성을 표시하기 위해 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 상기 이전 간섭 패턴들에 기초하여 마르코브 체인을 생성하도록 추가로 구성되며, 상기 간섭 예측 컴포넌트는 상기 마르코브 체인에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하도록 구성되는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백 보고 컴포넌트는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크에 대해 하나 이상의 보조 확인응답 (ACK)/부정 확인응답 (NACK) 비트들을 포함하는 HARQ 피드백을 생성하도록 추가로 구성되는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백 보고 컴포넌트는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크 상에서의 신호들의 신호 대 잡음비, 또는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크 상에서 디코딩된 신호의 로그 우도비에 기초하여 추정된 패킷 에러 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크에 대한 상기 하나 이상의 보조 ACK/NACK 비트들을 결정함으로써 적어도 부분적으로 상기 HARQ 피드백을 생성하도록 구성되는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 통신 컴포넌트는 상기 HARQ 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 수신하도록 추가로 구성되는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 통신 컴포넌트는 상기 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들에 기초하여 상기 HARQ 통신의 다른 인스턴스에 대한 스케줄링 요청을 송신하도록 추가로 구성되는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 17

하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치로서,

기지국으로부터, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하기 위한 수단;

상기 HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 수단;

복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 이전 간섭 패턴들과 상기 HARQ 통신에 관련된 간섭 패턴 간의 시간적 간섭 상관 및 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 상기 이전 간섭 패턴들 간의 스펙트럼 간섭 상관 중 적어도 하나에 기초하고, 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에서의 상기 이전 간섭 패턴들 중 적어도 일부는 상이한 간섭원들의 세트들에 대응하는, 다음 HARQ 통신을 위해 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 수단; 및

상기 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 상기 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하기 위한 수단을 포함하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위

한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 수단은 하나 이상의 이웃하는 셀들의 하나 이상의 간섭 패턴들 또는 제어 메세지들을, 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들로부터의 하나 이상의 파일럿 신호들, 또는 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들에 의해 채용된 하나 이상의 널-톤들, 또는 이들의 임의의 조합을 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 검출하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

송신 시간 간격에서 간섭자 존재의 가능성을 표시하기 위해 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 상기 이전 간섭 패턴들에 기초하여 마르코브 체인을 생성하기 위한 수단을 더 포함하며, 상기 결정하기 위한 수단은 상기 마르코브 체인에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에서의 상기 이전 간섭 패턴들 중 적어도 일부는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 상이한 링크들에 대응하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백을 송신하기 위한 수단은 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크에 대해 하나 이상의 보조 확인응답 (ACK)/부정 확인응답 (NACK) 비트들을 포함하는 HARQ 피드백을 추가로 생성하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백을 송신하기 위한 수단은 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크 상에서의 신호들의 신호대 잡음비, 또는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크 상에서 디코딩된 신호의 로그 우도비에 기초하여 추정된 패킷 에러 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크에 대한 상기 하나 이상의 보조 ACK/NACK 비트들을 결정함으로써 적어도 부분적으로 상기 HARQ 피드백을 추가로 생성하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 수신하기 위한 수단은 상기 HARQ 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 수신하는, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 장치.

청구항 24

하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 컴퓨터 실행가능한 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능한 코드는,

기지국으로부터, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하기 위한 코드;

상기 HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 코드;

복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 이전 간섭 패턴들과 상기 HARQ 통신에 관련된 간섭 패턴 간의 시간적 간섭 상관 및 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 상기 이전 간섭 패턴들 간의 스펙트럼 간섭 상관 중 적어도 하나에 기초하고, 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에서의 상기 이전 간섭 패턴들 중 적어도 일부는 상이한 간섭원들의 세트들에 대응하는, 다음 HARQ 통신을 위해 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 코드; 및

상기 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 상기 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 코드는 하나 이상의 이웃하는 셀들의 하나 이상의 간섭 패턴들 또는 제어 메세지들을, 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들로부터의 하나 이상의 파일럿 신호들, 또는 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들에 의해 채용된 하나 이상의 널-톤들, 또는 이들의 임의의 조합을 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 검출하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

송신 시간 간격에서 간섭자 존재의 가능성을 표시하기 위해 상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에 관련된 상기 이전 간섭 패턴들에 기초하여 마르코브 체인을 생성하기 위한 코드를 더 포함하며, 상기 결정하기 위한 코드는 상기 마르코브 체인에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 복수의 이전의 HARQ 통신들에서의 상기 이전 간섭 패턴들 중 적어도 일부는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 상이한 링크들에 대응하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백을 송신하기 위한 코드는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크에 대해 하나 이상의 보조 확인응답 (ACK)/부정 확인응답 (NACK) 비트들을 포함하는 HARQ 피드백을 추가로 생성하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백을 송신하기 위한 코드는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크 상에서의 신호들의 신호대 잡음비, 또는 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크 상에서 디코딩된 신호의 로그 우도비에 기초하여 추정된 패킷 에러 레이트에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 하나 이상의 링크들의 세트에서의 각각의 링크에 대한 상기 하나 이상의 보조 ACK/NACK 비트들을 결정함으로써 적어도 부분적으로 상기 HARQ 피드백을 추가로 생성하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 24 항에 있어서,

상기 수신하기 위한 코드는 상기 HARQ 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 수신하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **우선권 주장**

[0002] 본 특허 출원은 그 전체적으로 본원에 참조로 명백히 편입되는, 2014 년 11 월 3 일자로 출원된, "PROACTIVE MANAGEMENT OF A HIGH RELIABILITY LOW LATENCY MISSION CRITICAL COMMUNICATION" 이라는 명칭인 가출원 제 62/074,551 호, 2014 년 11 월 3 일자로 출원된, "HYBRID AUTOMATIC REPEAT/REQUEST (HARQ) FOR HIGH RELIABILITY LOW LATENCY (HRLL) WIRELESS COMMUNICATIONS" 라는 명칭인 가출원 제 62/074,603 호, 2014 년 11 월 3 일자로 출원된, "HYBRID AUTOMATIC REPEAT/REQUEST (HARQ) FOR HIGH RELIABILITY LOW LATENCY (HRLL) WIRELESS COMMUNICATIONS" 라는 명칭인 가출원 제 62/074,618 호, 및 2014 년 11 월 3 일자로 출원된, "HYBRID AUTOMATIC REPEAT/REQUEST (HARQ) FOR HIGH RELIABILITY LOW LATENCY (HRLL) WIRELESS COMMUNICATIONS" 라는 명칭인 가출원 제 62/074,627 호,및 2015 년 7 월 24 일자로 출원되고 "COMMUNICATING HYBRID AUTOMATIC REPEAT/REQUEST(HARQ) FEEDBACK IN WIRELESS COMMUNICATIONS" 이라는 명칭인 미국 특허 출원 제 14/808,855 호를 우선권 주장한다.

배 경 기 술

[0003] 통신 시스템들, 더욱 상세하게는, 통신 시스템들에서 하이브리드 자동 반복/요청 (hybrid automatic repeat/request; HARQ) 통신들을 송신하는 것에 일반적으로 관련된 양태들이 본원에 설명되어 있다.

[0004] 무선 통신 시스템들은 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위하여 폭넓게 전개되어 있다. 전형적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들 (예컨대, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 (multiple-access) 기술들을 채용할 수도 있다. 이 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들이 도시, 국가, 지역, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위하여 다양한 통신 표준들에서 채택되었다.

[0005] 통신 표준의 예는 롱텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 이다. LTE 는 3 세대 파트너십 프로젝트 (Third Generation Partnership Project; 3GPP) 에 의해 반포된 유니버셜 이동 통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunications System; UMTS) 이동 표준에 대한 개량들의 세트이다. 그것은 스펙트럼 효율을 개선시킴으로써 이동 광대역 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하고, 비용들을 저하시키고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하고, 다운링크 (DL) 상의 OFDMA, 업링크 (UL) 상의 SC-FDMA, 및 다중-입력 다중-출력 (multiple-input multiple-output; MIMO) 안테나 기술을 이용하여 다른 개방형 표준들과 더 양호하게 통합하도록 설계된다.

[0006] LTE 를 채용하는 무선 통신 시스템들에서, 하나 이상의 진화형 노드 B (evolved Node B; eNB) 들에 의해 서빙된 사용자 장비 (user equipment; UE) 는 HARQ 통신들을 이용하여 통신할 수 있다. HARQ 통신들은 통신들이 수신되는지 여부를 UE 에 표시할 수도 있고, 따라서, UE 는 수신되지 않은 통신들의 재송신을 스케줄링할 수 있다.

[0007] 더 낮은 레이턴시 통신들의 개발로, 더 짧은 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI) (예컨대, LTE 의 1 밀리초 (millisecond) TTI 보다 더 작은 TTI) 이 지원된다. 게다가, 높은 신뢰성 낮은 레이턴시 (high reliability low latency; HRLL) 의 통신들은 더 낮은 레이턴시 통신들의 낮은 왕복 시간 (round trip time) 들 (예컨대, 500 마이크로초 이하) 특성과 함께, 매우 낮은 에러 레이트들 (예컨대, 1e-4 이하) 을 요구하는 "임무수행에 중요한 (mission critical)" 애플리케이션들을 위하여 개발되고 있다. 현재의 HARQ 메커니즘들에 대한 개량들은 HRLL 통신들의 낮은 레이턴시와 함께, 임무수행에 중요한 애플리케이션들에 의해 요구된 높은 레벨들의 신뢰성을 지원하기 위하여 필요하게 될 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0008] 다음은 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여 하나 이상의 양태들의 간략화된 요약을 제시한다. 이 요약은 모든 구상된 양태들의 철저한 개요는 아니고, 모든 양태들의 핵심적인 또는 중요한 엘리먼트들을

식별하지도 않고, 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 묘사하지도 않도록 의도된 것도 아니다. 그 유일한 목적은 더 이후에 제시되는 더욱 상세한 설명에 대한 서두로서, 하나 이상의 양태들의 일부의 개념들을 간략화된 형태로 제시하기 위한 것이다.

[0009] 예에 따르면, 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 피드백을 송신하기 위한 방법이 제공된다. 방법은 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하는 단계, HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하는 단계, 다음 HARQ 통신을 위해 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하는 단계, 및 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하는 단계를 포함한다.

[0010] 또 다른 예에서는, HARQ 피드백을 송신하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하도록 구성된 통신 컴포넌트, HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하도록 구성된 간섭 결정 컴포넌트, 다음 HARQ 통신을 위해 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하도록 구성된 간섭 예측 컴포넌트, 및 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하도록 구성된 HARQ 피드백 보고 컴포넌트를 포함한다.

[0011] 또 다른 예에서는, HARQ 피드백을 송신하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하기 위한 수단, HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 수단, 다음 HARQ 통신을 위해 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 수단, 및 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0012] 또 다른 예에서는, HARQ 피드백을 송신하기 위한 컴퓨터 실행가능한 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공된다. 코드는 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하기 위한 코드, HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 코드, 다음 HARQ 통신을 위해 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하기 위한 코드, 및 하나 이상의 간섭 파라미터들 및 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 포함하는 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하기 위한 코드를 포함한다.

[0013] 상기한 그리고 관련된 목적들의 달성을 위하여, 하나 이상의 양태들은 이후에 완전히 설명되고 청구항들에서 특히 지적된 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 부속된 도면들은 하나 이상의 양태들의 어떤 예시적인 특징들을 상세하게 기재한다. 그러나, 이 특징들은 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 단지 몇몇 다양한 방법들을 표시하고, 이 설명은 이러한 모든 양태들 및 그 등가물들을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 본원에서 설명된 양태들에 따라, 통신 시스템의 예를 개념적으로 예시하는 블록도를 도시한다.

도 2 는 액세스 네트워크의 예를 예시하는 도면이다.

도 3 은 롱텀 에볼루션 (LTE) 에서의 다운링크 (DL) 프레임 구조의 예를 예시하는 도면이다.

도 4 는 LTE 에서의 업링크 (UL) 프레임 구조의 예를 예시하는 도면이다.

도 5 는 액세스 네트워크에서의 진화형 노드 B 및 사용자 장비의 예를 예시하는 도면이다.

도 6 내지 도 8 은 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 통신들을 송신하기 위한 일 예의 구성들을 예시하는 일 예의 도면들이다.

도 9 는 본원에서 설명된 양태들에 따라 일 예의 시스템을 예시하는 도면이다.

도 10 내지 도 13 은 본원에서 설명된 양태들에 따른 무선 통신의 일 예의 방법들의 플로우차트들이다.

도 14 는 프로세싱 시스템을 채용하는 장치를 위한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 첨부된 도면들과 함께 이하에서 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본원에서 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 나타내도록 의도된 것이 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들

의 철저한 이해를 제공하는 목적을 위한 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 개념들은 이 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있는 것이 당해 분야의 당업자들에게 명백할 것이다. 일부의 사례들에서는, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여, 널리 공지된 컴포넌트들이 블록도 형태로 도시되어 있다.

[0016] 통신 시스템들의 몇몇 양태들은 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 지금부터 제시될 것이다. 이 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이고, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (집합적으로 "엘리먼트 (element) 들" 로서 지칭됨) 에 의해 첨부한 도면들에서 예시될 것이다. 이 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 그 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정한 애플리케이션과, 전체적인 시스템에 부과된 설계 제약들에 종속된다.

[0017] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템" 으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서 (digital signal processor; DSP) 들, 필드 프로그래밍가능한 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 들, 프로그래밍가능한 로직 디바이스 (programmable logic device; PLD) 들, 상태 머신들, 게이팅된 로직 (gated logic), 개별 하드웨어 회로들, 및 이 개시물의 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어 (firmware), 미들웨어 (middleware), 마이크로코드 (microcode), 하드웨어 설명 언어 (hardware description language), 또는 이와 다른 것으로서 지칭되든지 간에, 명령 (instruction) 들, 명령 세트 (instruction set) 들, 코드 (code), 코드 세그먼트 (code segment) 들, 프로그램 코드 (program code), 프로그램 (program) 들, 서브프로그램 (subprogram) 들, 소프트웨어 모듈 (software module) 들, 애플리케이션 (application) 들, 소프트웨어 애플리케이션 (software applicatioin) 들, 소프트웨어 패키지 (software package) 들, 루틴 (routine) 들, 서브루틴 (subroutine) 들, 오브젝트 (object) 들, 익스큐터블 (executable) 들, 실행 스레드 (thread of execution) 들, 프로시저 (procedure) 들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.

[0018] 따라서, 하나 이상의 양태들에서는, 설명된 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현될 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에서 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나, 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능한 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 희망하는 프로그램 코드를 반송 또는 저장하기 위해 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에서 이용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크 (laser disc), 광학 디스크 (optical disc), 디지털 다기능 디스크 (digital versatile disc; DVD), 및 플로피 디스크 (floppy disk) 를 포함하고, 여기서, 디스크 (disk) 들은 대개 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 데이터를 레이저로 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들은 컴퓨터-판독가능한 매체들의 범위 내에 또한 포함되어야 한다.

[0019] 낮은 레이턴시 통신들 (예컨대, 임무수행에 중요한 또는 다른 높은 우선순위 애플리케이션들을 지원하기 위한 높은 신뢰성 낮은 레이턴시 (high reliability low latency; HRLL) 의 통신들) 을 위한 개선된 신뢰성을 갖는 하이브리드 자동 반복/요청 (HARQ) 을 제공하는 것에 관련된 다양한 양태들이 본원에서 설명된다. 예를 들어, HARQ 무선 인터페이스의 양태들에 관하여, 사용자 장비 (UE) 는 HARQ 통신들을 수신할 가능성을 개선시키기 위하여 상이한 HARQ 통신들을 위한 네트워크를 갖는 다수의 링크들 또는 상이한 링크들 상에서 스케줄링될 수 있다. 또 다른 예에서, HARQ 무선 인터페이스의 양태들에 관하여, UE 는 상이한 HARQ 송신들을 위한 각각의 링크 상에서 변동되는 대역폭들에 대하여 스케줄링될 수 있다.

[0020] 또한, HARQ 수신기-측 및 스케줄러-측 절차들의 양태들에 관하여, 멀티-모달 용량 (multi-modal capacity) 확률 밀도 함수 (probability density function; PDF) 들을 갖는 링크들은, 링크 당, 그리고 각각의 링크 상에서 관측된 간섭 패턴 (들) 당 존재할 수도 있는 다수의 채널 품질 표시자 (channel quality indicator; CQI) 루프들의 동작에 의해 관리될 수 있다. 예를 들어, 간섭 패턴은 소정의 TTI 또는 다른 시간의 주기에서의 HARQ 통신에 대하여 하나 이상의 이웃하는 셀들로부터의 간섭이 검출되는 상기 하나 이상의 이웃하는 셀들에 관련될 수 있다. 게다가, HARQ 수신기-측 및 스케줄러-측 절차들의 양태들에 관하여, 대안적인 확인응답 (acknowledgement; ACK)/부정 확인응답 (negative-acknowledgement; NACK) 포맷들은 낮은 블록 에러 레이트

(block error rate; BLER) 들에서 개선된 레이트-제어 루프에 대하여 지원될 수 있다. 대안적인 ACK/NACK 포맷들은 희망하는 BLER 을 달성하기 위한 HARQ 통신들을 위한 링크 구성을 결정하기 위하여 하나 이상의 링크들 상에서의 현재 및 예측된 간섭을 보고하는 것을 포함할 수도 있다.

[0021] 본원에서 이용된 바와 같은 용어들 "낮은 레이턴시 무선 통신들" 또는 "더 낮은 레이턴시 통신들" 은 극도로 낮은 레이턴시 (ultra low latency; ULL) 통신들 (또한, 매우 낮은 레이턴시 (very low latency; VLL) 통신들로서 지칭됨), HRLL 통신들, 높은 신뢰성 중간 레이턴시 (high reliability medium latency; HRML) 통신들 등의 문맥이든지 간에, 더 낮은 레이턴시 통신들에 관련된 기초적인 통신 기술의 그것보다 더 작은 송신 시간 간격 (TTI) 을 사용하는 통신들을 지칭할 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 예를 들어, LTE 에 관련된 더 낮은 레이턴시 통신들에서, 더 낮은 레이턴시 통신들은 하나의 양태에서, LTE 에서의 지속시간에 있어서 1 서브프레임 TTI 보다 더 작거나, 다시 말해서, 지속시간에 있어서 1 밀리초 (millisecond; ms) 보다 더 작은 TTI 를 이용한다. 또한, 예를 들어, 하나의 양태에서, 이러한 더 낮은 레이턴시 통신들은 하나의 심볼 (예컨대, LTE 에서의 하나의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (orthogonal frequency division multiplexing; OFDM) 심볼), 2 개의 심볼들 등의 값을 갖는 기간을 가지는 TTI 를 이용할 수도 있다. 또 다른 양태에서, 더 낮은 레이턴시 통신들은 하나의 슬롯 (slot) 의 값을 갖는 기간을 가지는 TTI 를 이용할 수도 있고, 여기서, 각각의 슬롯은 서브프레임의 1/2, 및/또는 등등을 전형적으로 형성하는 다수의 심볼들을 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 이 개시물에서 이용된 바와 같은 용어 "씬 TTI (thin TTI)" 는 더 낮은 레이턴시 통신들에 관련된 기초적인 통신 기술의 그것보다 더 작은 기간을 기간을 가지는 TTI 를 지칭한다는 것이 주목되어야 한다. 게다가, 일부 구성들에서, 이러한 더 낮은 레이턴시 통신들은 기초적인 통신 기술들을 위한 통신들 상에서 (예컨대, 상기 예에서의 LTE 상에서) 중첩될 수 있거나 펑처링 (puncture) 될 수 있다. 또한, 이와 관련하여, 일부 네트워크 노드들은 기초적인 통신 기술을 이용한 통신들 및 상이한 TTI 들을 이용한 더 낮은 레이턴시 통신들의 양자를 지원할 수도 있다. 일부 경우들에는, 이것이 동일하거나 유사한 주파수 자원들 상에서의 양자에서 지원하는 것을 포함할 수도 있다.

[0023] 도 1 을 먼저 참조하면, 도면은 본원에서 설명된 양태들에 따라, 무선 통신 시스템 (100) 의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 복수의 액세스 포인트들 (예컨대, 기지국들, eNB 들, 또는 WLAN 액세스 포인트들) (105), 다수의 사용자 장비 (UE 들) (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 액세스 포인트들 (105) 은 (예컨대, 제어 및/또는 데이터 업링크 통신들에 대한) 자원 승인들을 UE 들 (115) 로 통신하도록 구성된 통신 컴포넌트 (906) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트 (906) 는 예를 들어, 구성 (600) (도 6), 구성 (700) (도 7), 구성 (800) (도 8) 등으로 제한되지 않는 어떤 구성들에서의 더 낮은 레이턴시 통신들에서 HARQ 에 대한 자원 승인들을 통신하도록 구성될 수 있다. 유사하게, UE 들 (115) 중의 하나 이상은 (예컨대, 액세스 포인트 (105) 로부터 수신된 자원 승인들에 기초하여) 동일한 구성들을 이용하여 수신하고, 디코딩하고, 송신하고, 동작하도록 구성된 통신 컴포넌트 (908) 를 포함할 수도 있다.

[0024] 액세스 포인트들 (105) 의 일부는, 다양한 예들에서 코어 네트워크 (130) 또는 어떤 액세스 포인트들 (105) (예컨대, 기지국들 또는 eNB 들) 의 일부일 수도 있는 기지국 제어기 (도시되지 않음) 의 제어 하에서 UE 들 (115) 과 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 백홀 링크 (backhaul link) 들 (132) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수도 있다. 예들에서, 액세스 포인트들 (105) 은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 상에서 서로 직접적으로 또는 간접적으로 중의 어느 하나로 통신할 수도 있다.

[0025] 무선 통신 시스템 (100) 은 다수의 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 (multi-carrier) 송신기들은 다수의 캐리어들 상에서 변조된 신호들을 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크 (125) 는 위에서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호들을 반송 (carry) 할 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고, 제어 정보 (예컨대, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 (overhead) 정보, 데이터 등을 반송할 수도 있다.

[0026] 이와 관련하여, UE (115) 는 (예컨대, 하나의 액세스 포인트 (105) 와의) 캐리어 어그리게이션 (carrier aggregation; CA) 및/또는 (예컨대, 다수의 액세스 포인트들 (105) 과의) 다수의 접속성을 이용하여 다수의 캐리어들 상에서 하나 이상의 액세스 포인트들 (105) 과 통신하도록 구성될 수 있다. 어느 하나의 경우에 있어서, UE (115) 는 UE (115) 와 액세스 포인트 (105) 사이의 업링크 및 다운링크 통신들을 지원하도록 구성된 적어도 하나의 주 셀 (primary cell; PCell) 로 구성될 수 있다. UE (115) 와 소정의 액세스 포인트 (105) 사이의 각각의 통신 링크 (125) 에 대한 PCell 이 있을 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 게다가, 통신 링

크들 (125) 의 각각은 업링크 및/또는 다운링크 통신들을 마찬가지로 지원할 수 있는 하나 이상의 보조 셀 (secondary cell; SCell) 들을 가질 수 있다. 일부 예들에서, PCell 은 적어도 제어 채널을 통신하기 위하여 이용될 수 있고, SCell 은 데이터 채널을 통신하기 위하여 이용될 수 있다. 하나의 예에서, PCell 및/또는 SCell 은 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, (예컨대, 구성 (600) (도 6), 구성 (700) (도 7), 구성 (800) (도 8) 등에 기초하여) 더 낮은 레이턴시 통신들을 제공하는 하나 이상의 개량된 컴포넌트 캐리어 (enhanced component carrier; eCC) 들을 구성할 수 있다.

[0027] 일부 예들에서, 액세스 포인트들 (105) 중의 하나 이상은 더 낮은 레이턴시 통신 기술, 및/또는 더 낮은 레이턴시 통신 기술이 기초하고 있는 기초적인 통신 기술을 지원할 수도 있다. 예를 들어, 액세스 포인트 (105) 는 LTE 또는 ULL/HRLL/HRML 중의 하나 이상을 지원할 수도 있다. 액세스 포인트 (105) 가 LTE 및 하나 이상의 더 낮은 레이턴시 통신 기술들 (예컨대, ULL, HRLL, 또는 HRML) 의 양자를 지원할 경우, 액세스 포인트 (105) 는 LTE 의 서브프레임들 내에서 더 낮은 레이턴시 통신 기술을 이용하여 통신할 수도 있다. 하나의 예에서, 액세스 포인트 (105) 는 LTE 와는 상이한 주파수 대역들 상에서 하나 이상의 더 낮은 레이턴시 통신 기술들을 이용하는 것, 더 낮은 레이턴시 통신들을 위하여 LTE 통신들에 대하여 블랭크 (blank) 될 수도 있는 상이한 서브프레임들 상에서 하나 이상의 더 낮은 레이턴시 통신 기술들을 이용하는 것, 및/또는 더 낮은 레이턴시 통신들로 LTE 통신들을 펑처링하는 것 등 중의 적어도 하나에 의해 통신할 수도 있다.

[0028] 본원에서 이용된 바와 같이, "블랭킹 (blanking)" 은 시간의 주기 상에서 신호들을 송신하기 위하여 디바이스 (예컨대, 액세스 포인트 (105), UE (115) 등) 의 송신 자원들을 사용하는 것을 금지하는 것을 지칭할 수 있다. 상기 예에서, 디바이스는 개선된 더 낮은 레이턴시 무선 통신들을 가능하게 하기 위하여 어떤 서브프레임들에서 LTE 를 위한 송신 자원들을 이용하는 것을 금지할 수 있다. 또한, 본원에서 이용된 바와 같이, "펑처링 (puncturing)" 은 또 다른 기술의 통신들이 그 상에서 송신되는, 하나 이상의 심볼들과 같은 하나의 기술의 통신의 부분을 선택하는 것을 지칭할 수 있다. 펑처링은 디바이스의 송신 자원들이 사용되는 것이 금지된다는 점에서 블랭킹과 유사할 수 있다. 그러나, 펑처링은 블랭킹에서와 같은 시간의 주기 상에서의 모든 송신들과는 반대로, 시간의 주기 상에서 하나 이상의 주파수 자원들에서 적용될 수 있다. 상기 예에서, 디바이스는 어떤 LTE 자원들을 펑처링할 수도 있고, 더 낮은 레이턴시 무선 통신들은 펑처링된 LTE 자원들 상에서 송신될 수 있다.

[0029] 액세스 포인트들 (105) 은 하나 이상의 액세스 포인트 안테나들을 통해 UE 들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 장소 (site) 들의 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 액세스 포인트들 (105) 은 기지국 트랜시버 (base transceiver station), 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트 (basic service set; BSS), 확장형 서비스 세트 (extended service set; ESS), 노드B, 진화형 노드 B (eNB), 홈 노드B (Home 노드B), 홈 eNB, 또는 일부 다른 적당한 용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역의 부분만을 구성하는 섹터들 (도시되지 않음) 로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 액세스 포인트들 (105) (예컨대, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 또한, 셀룰러 및/또는 WLAN 라디오 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 들과 같은 상이한 라디오 기술들을 사용할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들 또는 운영자 전개 (operator deployment) 들과 연관될 수도 있다. 동일하거나 상이한 라디오 기술들을 사용하고, 및/또는 동일하거나 상이한 액세스 네트워크들에 속하는 동일하거나 상이한 타입들의 액세스 포인트들 (105) 의 커버리지 영역들을 포함하는 상이한 액세스 포인트들 (105) 의 커버리지 영역들은 중첩될 수도 있다.

[0030] LTE/LTE-A 네트워크 통신 시스템들에서, 용어들 eNB (또는 e노드B) 는 액세스 포인트들 (105) 을 설명하기 위하여 일반적으로 이용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은, 상이한 타입들의 액세스 포인트들이 다양한 지리적 영역들을 위한 커버리지를 제공하는 이종 (Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 액세스 포인트 (105) 는 매크로 셀 (macro cell), 피코 셀 (pico cell), 펨토 셀 (femto cell), 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 피코 셀들, 펨토 셀들, 및/또는 다른 타입들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드 (low power node) 들 또는 LPN 들을 포함할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예컨대, 반경에 있어서 수 킬로미터) 을 커버하고, 네트워크 제공자에 있어서의 서비스 가입들을 갖는 UE 들 (115) 에 의한 무제한의 액세스 (unrestricted access) 를 허용할 수도 있다. 소형 셀은 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 일반적으로 커버할 것이고, 예를 들어, 네트워크 제공자에서의 서비스 가입들을 갖는 UE 들 (115) 에 의한 무제한의 액세스를 허용할 수도 있고, 무제한

의 액세스에 추가하여, 또한, 소형 셀 (예컨대, 폐쇄된 가입자 그룹 (closed subscriber group; CSG) 에서의 UE 들, 홈에서의 사용자들을 위한 UE 들 등등) 과의 연관성을 가지는 UE 들 (115) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예컨대, 2 개, 3 개, 4 개 등등) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0031] 코어 네트워크 (130) 는 백홀 링크 (132) (예컨대, S1 인터페이스 등) 를 통해 eNB 들 또는 다른 액세스 포인트들 (105) 과 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 또한, 백홀 링크들 (134) (예컨대, X2 인터페이스 등) 을 통해, 및/또는 백홀 링크들 (132) 을 통해 (예컨대, 코어 네트워크 (130) 를 통해), 예컨대, 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대하여, 액세스 포인트들 (105) 은 유사한 프레임 타이밍 (frame timing) 을 가질 수도 있고, 상이한 액세스 포인트들 (105) 로부터의 송신들은 시간에 있어서 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대하여, 액세스 포인트들 (105) 은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 액세스 포인트들 (105) 로부터의 송신들은 시간에 있어서 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들의 어느 하나를 위하여 이용될 수도 있다.

[0032] UE 들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 의 전반에 걸쳐 산재되어 있고, 각각의 UE (115) 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE (115) 는 또한, 당해 분야의 당업자들에 의해, 이동국 (mobile station), 가입자국 (subscriber station), 이동 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 이동 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 이동 가입자국, 액세스 단말, 이동 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋 (handset), 사용자 에이전트 (user agent), 이동 클라이언트 (mobile client), 클라이언트, 또는 일부 다른 적당한 용어로서 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 전화, 개인 정보 단말 (personal digital assistant; PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화 (cordless phone), 시계 또는 안경과 같은 웨어러블 항목, 무선 로컬 루프 (wireless local loop; WLL) 스테이션, 기기, 엔터테인먼트 디바이스, 자동차 등등일 수도 있다. UE (115) 는 매크로 eNB 들, 소형 셀 eNB 들, 중계기들 등등과 통신할 수 있을 수도 있다. UE (115) 는 또한, 셀룰러 또는 다른 WWAN 액세스 네트워크들, 또는 WLAN 액세스 네트워크들과 같은 상이한 액세스 네트워크들 상에서 통신할 수 있을 수도 있다.

[0033] 무선 통신 시스템 (100) 에서 도시된 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 액세스 포인트 (105) 로의 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 액세스 포인트 (105) 로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한, 순방향 링크 송신들로 칭해질 수도 있는 반면, 업링크 송신들은 또한, 역방향 링크 송신들로 칭해질 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 일부 예들에서, 통신 링크들 (125) 에서 멀티플렉싱될 수도 있는 다수의 계층적 계층들의 각각의 송신들을 반송할 수도 있다. UE 들 (115) 은 예를 들어, 다중 입력 다중 출력 (Multiple Input Multiple Output; MIMO), 캐리어 어그리게이션 (carrier aggregation; CA), 조정된 멀티-포인트 (Coordinated Multi-Point; CoMP), 다중 접속성 (예컨대, 하나 이상의 액세스 포인트들 (105) 의 각각과의 CA), 또는 다른 방식들을 통해 다수의 액세스 포인트들 (105) 과 협력적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. MIMO 기법들은 다수의 데이터 스트림들을 송신하기 위하여 액세스 포인트들 (105) 상의 다수의 안테나들 및/또는 UE 들 (115) 상의 다수의 안테나들을 이용한다. 캐리어 어그리게이션은 데이터 송신을 위한 동일하거나 상이한 서빙 셀 상에서 2 개 이상의 컴포넌트 캐리어들을 사용할 수도 있다. CoMP 는 UE 들 (115) 을 위한 전체적인 송신 품질뿐만 아니라 증가하는 네트워크 및 스펙트럼 사용을 개선시키기 위하여, 다수의 액세스 포인트들 (105) 에 의한 송신 및 수신의 조정을 위한 기법들을 포함할 수도 있다.

[0034] 무선 통신 시스템 (100) 에 의해 채용될 수도 있는 상이한 동작 모드들의 각각은 주파수 분할 듀플렉싱 (frequency division duplexing; FDD) 또는 시간 분할 듀플렉싱 (time division duplexing; TDD) 에 따라 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, 상이한 계층적 계층들은 상이한 TDD 또는 FDD 모드들에 따라 동작할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 계층적 계층은 FDD 에 따라 동작할 수도 있는 반면, 제 2 계층적 계층은 TDD 에 따라 동작할 수도 있다. 다른 예들에서, 상이한 통신 기술들은 상이한 TDD 또는 FDD 모드들 (예컨대, FDD 에 따른 LTE 및 TDD 에 따른 더 낮은 레이턴시 통신들, 또는 그 반대) 등에 따라 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, OFDMA 통신 신호들은 각각의 계층적 계층 및/또는 통신 기술에 대한 LTE 다운링크 송신들을 위한 통신 링크들 (125) 에서 이용될 수도 있는 반면, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (single carrier frequency division multiple access; SC-FDMA) 통신 신호들은 각각의 계층적 계층 및/또는 통신 기술에서 LTE 업링크 송신들을 위한 통신 링크들 (125) 에서 이용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 시스템에서의 다수의 통신 기술들 (예컨대, 더 낮은 레이턴시 통신 기술 및 관련된 기초적인 통신 기술) 의 구현예뿐만 아니라,

이러한 시스템들에서의 통신들에 관련된 다른 특징들 및 기능들에 관한 추가적인 세부사항들은 다음의 도면들을 참조하여 이하에서 제공된다.

[0035] 도 2 는 본원에서 설명된 바와 같이, 통신 컴포넌트 (906) 및 통신 컴포넌트 (908), 및 대응하는 ULL 및/또는 HRLL 통신 구성들을 가지는 디바이스들을 또한 포함할 수도 있는 LTE 네트워크 아키텍처에서의 액세스 네트워크 (200) 의 예를 예시하는 도면이다. 이 예에서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (202) 로 분할된다. 하나 이상의 더 낮은 전력 등급의 eNB 들 (208) 은 셀들 (202) 중의 하나 이상과 중첩하는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB (208) 는 펨토 셀 (예컨대, 홈 eNB (home eNB; HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀 (micro cell), 또는 원격 라디오 헤드 (remote radio head; RRH) 일 수도 있다. 매크로 eNB 들 (204) 은 개개의 셀 (202) 에 각각 배정되고, 셀들 (202) 에서의 모든 UE 들 (206) 을 위한 코어 네트워크 (130) 에 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다.

[0036] 양태에서, eNB 들 (204) 은 예를 들어, 구성 (600) (도 6), 구성 (700) (도 7), 구성 (800) (도 8) 등으로 제한되지 않는 어떤 구성들에서의 더 낮은 레이턴시 통신들에서 HARQ 에 대한 UE 들 (206) 로의 자원 승인들을 통신하도록 구성된 통신 컴포넌트 (906) 를 포함할 수도 있다. 유사하게, UE 들 (206) 중의 하나 이상은 (예컨대, 하나 이상의 eNB 들 (204) 로부터 수신된 자원 승인들에 기초하여) 프레임 구조를 이용하여 수신하고, 디코딩하고, 송신하고, 동작하도록 구성된 통신 컴포넌트 (908) 를 포함할 수도 있다. 액세스 네트워크 (200) 의 이 예에서 도시된 중앙집중식 제어기 (centralized controller) 가 없지만, 중앙집중식 제어기는 대안적인 구성들에서 이용될 수도 있다. eNB 들 (204) 은 서빙 게이트웨이 (116) 와 연관된 라디오 베어러 제어 (radio bearer control), 수락 제어 (admission control), 이동성 제어, 스케줄링 (scheduling), 보안, 및 접속성 기능들을 포함하는 모든 라디오 관련된 기능들을 담당한다.

[0037] 액세스 네트워크 (200) 에 의해 채용된 변조 및 다중 액세스 방식은 전개되고 있는 특정한 통신 표준에 따라 변동될 수도 있다. 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (code division multiple access; CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (time division multiple access; TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (frequency division multiple access; FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (orthogonal frequency division multiple access; OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (single-carrier frequency division multiple access; SC-FDMA) 시스템들, 및 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (time division synchronous code division multiple access; TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0038] LTE 애플리케이션들에서는, 주파수 분할 듀플렉싱 (frequency division duplexing; FDD) 및 시간 분할 듀플렉싱 (time division duplexing; TDD) 의 양자를 지원하기 위하여, OFDM 이 DL 상에서 이용될 수도 있고 SC-FDMA 가 UL 상에서 이용될 수도 있다. 당해 분야의 당업자들이 뒤따르는 상세한 설명으로부터 용이하게 인식하는 바와 같이, 본원에서 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 대해 양호하게 적합하다. 그러나, 이 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 채용하는 다른 통신 표준들로 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이 개념들은 진화-데이터 최적화 (Evolution-Data Optimized; EV-DO) 또는 울트라 이동 광대역 (Ultra Mobile Broadband; UMB) 로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 표준들의 CDMA2000 계열의 일부로서 3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3rd Generation Partnership Project 2; 3GPP2) 에 의해 반포된 무선 인터페이스 표준들이고, 광대역 인터넷 액세스를 이동국들에 제공하기 위하여 CDMA 를 채용한다. 이 개념들은 또한, 광대역-CDMA (W-CDMA) 를 채용하는 유니버셜 지상 라디오 액세스 (Universal Terrestrial Radio Access (UTRA) 와, CDMA 의 다른 변종들, 예컨대, TD-SCDMA; TDMA 를 채용하는 이동 통신을 위한 글로벌 시스템 (Global System for Mobile Communications; GSM); 및 OFDMA 를 채용하는 진화형 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 플래시-OFDM (Flash-OFDM) 으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, 및 GSM 은 3GPP 기구로부터의 문서들에서 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 기구로부터의 문서들에서 설명되어 있다. 채용된 실제적인 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 특정 애플리케이션과, 시스템에 부과된 전체적인 설계 제약들에 종속될 것이다.

[0039] eNB 들 (204) 은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 이용은 eNB 들 (204) 이 공간적 멀티플렉싱 (spatial multiplexing), 빔포밍 (beamforming), 및 송신 다이버시티 (transmit diversity) 를 지원하기 위하여 공간적 도메인을 활용하는 것을 가능하게 한다. 공간적 멀티플렉싱은 동일한 주파수 상에서 데이터의 상이한 스트림들을 동시에 송신하기 위하여 이용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위하여 단일 UE (206) 로 송신될 수도 있거나, 전체적인 시스템 용량을 증가시키기 위하여 다수의 UE 들 (206) 로 송신될 수도 있다. 이것은 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩 (precoding) (즉, 진폭 및 위상의 스케일링 (scaling) 을 적용) 함으로써, 그 다음으로, DL 상에서 다수의

송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간적 서명 (spatial signature) 들과 함께 UE(들) (206) 에 도달하고, 이것은 UE (들) (206) 의 각각이 그 UE (206) 에 대해 예정된 하나 이상의 데이터 스트림들을 복원하는 것을 가능하게 한다. UL 상에서, 각각의 UE (206) 는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신할 수도 있고, 이것은 eNB (204) 가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하는 것을 가능하게 한다.

[0040] 공간적 멀티플렉싱은 채널 상태들이 양호할 때에 일반적으로 이용된다. 채널 상태들이 덜 호의적일 때에는, 하나 이상의 방향들로 송신 에너지를 포커싱 (focusing) 하기 위하여 빔포밍이 이용될 수도 있다. 이것은 다수의 안테나들을 통한 송신을 위하여 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지 (edge) 들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위하여, 단일 스트림 빔포밍 송신은 송신 다이버시티와 조합하여 이용될 수도 있다.

[0041] 뒤따르는 상세한 설명에서는, 액세스 네트워크의 다양한 양태들이 DL 상에서 OFDM 을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM 은 OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어 (subcarrier) 들 상에서 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 (spread-spectrum) 기법이다. 서브캐리어들은 정밀한 주파수들에서 떨어져서 이격되어 있다. 이격은 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원하는 것을 가능하게 하는 "직교성 (orthogonality)" 을 제공한다. 시간 도메인에서는, 인터-OFDM-심볼 간섭 (inter-OFDM-symbol interference) 을 방지하기 위하여, 보호 간격 (예컨대, 사이클릭 프리픽스 (cyclic prefix)) 이 각각의 OFDM 심볼에 추가될 수도 있다. UL 은 높은 피크-대-평균 전력 비율 (peak-to-average power ratio; PAPR) 을 보상하기 위하여 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA 를 이용할 수도 있다.

[0042] 도 3 은 이 개시물에서 설명된 바와 같이, eNB 와 사용자 장비 사이에서 ULL 및/또는 HRLL 통신 구성들과 함께 이용될 수도 있는 LTE 에서의 DL 프레임 구조의 예를 예시하는 도면 (300) 이다. 프레임 (10 ms) 은 10 개의 동일한 크기의 서브-프레임들로 분할될 수도 있고, 여기서, 서브프레임은 LTE 에서의 TTI 에 대응할 수 있다. 각각의 서브-프레임은 2 개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 자원 그리드 (resource grid) 는, 각각의 시간 슬롯이 자원 엘리먼트 블록을 포함하는 2 개의 시간 슬롯들을 나타내기 위하여 이용될 수도 있다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE 에서, 자원 엘리먼트 블록은 주파수 도메인에서의 12 개의 연속적인 서브캐리어들과, 그리고 각각의 OFDM 심볼에서의 정상 사이클릭 프리픽스에 대하여, 시간 도메인에서의 7 개의 연속적인 OFDM 심볼들, 또는 84 개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대하여, 자원 엘리먼트 블록은 시간 도메인에서의 6 개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함할 수도 있고, 72 개의 자원 엘리먼트들을 가진다.

[0043] 설명된 바와 같이, 기초적인 통신 기술로서의 LTE 에 기초한 더 낮은 레이턴시 통신 기술에 대한 TTI 들은 지속시간에 있어서 하나의 심볼, 2 개의 심볼들, 하나의 슬롯 등 (또는 길이에 있어서 서브프레임보다 더 작은 일부 다른 기간) 일 수 있다. R (302, 304) 로서 표시된 바와 같은 자원 엘리먼트들의 일부는 DL 기준 신호들 (DL reference signals; DL-RS) 을 포함한다. DL-RS 는 셀-특정 RS (Cell-specific RS; CRS) (또한, 때때로 공통 RS 로 칭해짐) (302) 및 UE-특정 RS (UE-specific RS; UE-RS) (304) 를 포함한다. UE-RS (304) 는, 대응하는 PDSCH 가 맵핑되는 자원 블록들 상에서만 송신된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 종속된다. 이에 따라, UE 가 수신하는 자원 엘리먼트 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 높을수록, UE 에 대한 데이터 레이트가 더 높다.

[0044] 도 4 는 일부 예들에서, 본원에서 설명된 ULL 또는 HRLL/HRML 통신 구성들과 함께 사용될 수도 있는 LTE 에서의 UL 프레임 구조의 예를 예시하는 도면 (400) 이다. 예를 들어, 2 개의 슬롯들을 가지는 서브프레임들이 도시되고, 각각의 슬롯은 위에서 설명된 바와 같이, 다수의 심볼들을 가질 수도 있다. 이에 따라, ULL 또는 HRLL/HRML UL 통신들은 지속시간에 있어서 하나의 심볼, 2 개의 심볼들, 하나의 슬롯 등인 TTI 를 이용할 수도 있다. UL 을 위한 이용가능한 자원 엘리먼트 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2 개의 에지들에서 형성될 수도 있고, 구성가능한 크기를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 자원 엘리먼트 블록들은 제어 정보의 송신을 위하여 UE 들에 배정될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에서 포함되지 않은 모든 자원 엘리먼트 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는 데이터 섹션이 인접 서브캐리어들을 포함하는 것으로 귀착되고, 이것은 단일 UE 가 데이터 섹션에서 인접 서브캐리어들의 전부에 배정되도록 할 수도 있다.

[0045] 하나의 예에서, UE 는 제어 정보를 eNB 로 송신하기 위하여, 제어 섹션에서 자원 엘리먼트 블록들 (410a, 410b) 에 배정될 수도 있다. UE 는 또한, 데이터를 eNB 로 송신하기 위하여, 데이터 섹션에서 자원 엘리먼트 블록

들 (420a, 420b) 에 배정될 수도 있다. UE 는 제어 섹션에서의 배정된 자원 엘리먼트 블록들 상의 물리적 UL 제어 채널 (physical UL control channel; PUCCH) 에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE 는 데이터 섹션에서의 배정된 자원 엘리먼트 블록들 상의 물리적 UL 공유 채널 (physical UL shared channel; PUSCH) 에서 데이터만, 또는 데이터 및 제어 정보의 양자를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 양자의 슬롯들에 걸쳐 이어질 수도 있고, 주파수에 걸쳐 도약 (hop) 할 수도 있다.

[0046] 자원 엘리먼트 블록들의 세트는 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널 (physical random access channel; PRACH) (430) 에서 UL 동기화를 달성하기 위하여 이용될 수도 있다. PRACH (430) 는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 임의의 UL 데이터/시그널링을 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블 (random access preamble) 은 6 개의 연속적인 자원 엘리먼트 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 어떤 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH 에 대한 주파수 도약은 없다. PRACH 시도 (attempt) 는 단일 서브프레임 (1 ms) 에서, 또는 몇몇 인접 서브프레임들의 시퀀스 (sequence) 에서 반송되고, UE 는 프레임 (10 ms) 당 단일 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0047] 도 5 는 통신 컴포넌트 (906), 통신 컴포넌트 (908), 및 본원에서 설명된 통신 컴포넌트들을 포함하는 액세스 네트워크에서 UE (550) 와 통신하는 eNB (510) 의 블록도이다. DL 에서는, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서 (575) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (575) 는 L2 계층의 기능성을 구현한다. DL 에서, 제어기/프로세서 (575) 는 헤더 압축, 암호화 (ciphering), 패킷 세그먼트화 (packet segmentation) 및 재순서화, 논리적 및 전송 채널들 사이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭 (metric) 들에 기초한 UE (550) 에 대한 라디오 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (575) 는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE (550) 로의 시그널링을 담당한다.

[0048] 송신 (TX) 프로세서 (516) 는 L1 계층 (즉, 물리적 계층) 에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 UE (550) 에서의 순방향 에러 정정 (forward error correction; FEC) 을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙 (interleaving) 과, 다양한 변조 방식들 (예를 들어, 2진 위상-시프트 키잉 (binary phase-shift keying; BPSK), 직교 위상-시프트 키잉 (quadrature phase-shift keying; QPSK), M-위상-시프트 키잉 (M-phase-shift keying; M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-quadrature amplitude modulation; M-QAM)) 에 기초한 신호 성상도 (signal constellation) 들로의 맵핑을 포함한다. 다음으로, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할된다. 다음으로, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호 (예컨대, 파일럿) 와 멀티플렉싱되고, 다음으로, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리적 채널을 생성하기 위하여 고속 푸리에 역변환 (inverse Fast Fourier Transform; IFFT) 을 이용하여 함께 합성된다. OFDM 스트림은 다수의 공간적 스트림들을 생성하기 위하여 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (574) 로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위하여 뿐만 아니라, 공간적 프로세싱을 위하여 이용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (550) 에 의해 송신된 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 유도될 수도 있다. 다음으로, 각각의 공간적 스트림은 별도의 송신기 (518TX) 를 통해 상이한 안테나 (520) 에 제공된다. 각각의 송신기 (518TX) 는 송신을 위하여 개개의 공간적 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다. 게다가, eNB (510) 는 예를 들어, 구성 (600) (도 6), 구성 (700) (도 7), 구성 (800) (도 8) 등으로 제한되지 않는 어떤 구성들에서의 더 낮은 레이턴시 통신들에서 HARQ 에 대한 UE (550) 로의 자원 승인들을 통신하도록 구성된 통신 컴포넌트 (906) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트 (906) 는 (도시된 바와 같은) 제어기/프로세서 (575), TX 프로세서 (516), RX 프로세서 (570) 등과 같은 하나 이상의 프로세서들에 결합될 수도 있고 및/또는 이 하나 이상의 프로세서들에 의해 구현될 수도 있다. 이에 따라, 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들은 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300) 에서의 블록들 중의 하나 이상을 실행할 수도 있다. 게다가, 예에서, 통신 컴포넌트 (906) 는 자원 승인들, 및/또는 하나 이상의 UE 들 (550) 과의 자원 승인들 상에서의 관련된 통신들을 송신하고 및/또는 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300) 등에서의 블록들과 같은 다른 동작들을 수행하기 위하여, 하나 이상의 송신기/수신기들 (518) 과 인터페이싱할 수도 있다.

[0049] UE (550) 에서는, 각각의 수신기 (554RX) 가 그 개개의 안테나 (552) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (554RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 수신 (RX) 프로세서 (556) 에 제공한다. RX 프로세서 (556) 는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (556) 는 UE (550) 에 대해 예정된 임의의 공간적 스트림들을 복원하기 위하여 정보에 대한 공간적 프로세싱을 수행한다. 다수의 공간적 스트림들이 UE (550) 에 대해 예정될 경우, 이들은 RX 프로세서 (556) 에 의해 단일의 OFDM 심

볼 스트림으로 합성될 수도 있다. 다음으로, RX 프로세서 (556) 는 고속 푸리에 변환 (Fast Fourier Transform; FFT) 을 이용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별도의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 기준 신호는 eNB (510) 에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원되고 복조된다. 이 연판정 (soft decision) 들은 채널 추정기 (558) 에 의해 연산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 다음으로, 연판정들은 물리적 채널 상에서 eNB (510) 에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위하여 디코딩되고 디인터리빙 (deinterleaving) 된다. 다음으로, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서 (559) 에 제공된다.

[0050] 제어기/프로세서 (559) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (560) 와 연관될 수 있다. 메모리 (560) 는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (559) 는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위하여, 전송 및 논리적 채널들 사이의 디멀티플렉싱 (demultiplexing), 패킷 재조립 (packet reassembly), 복호화 (deciphering), 헤더 압축해제 (header decompression), 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 다음으로, 상위 계층 패킷들은 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타내는 데이터 싱크 (data sink; 562) 에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한, L3 프로세싱을 위하여 데이터 싱크 (562) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (559) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위하여 확인응답 (acknowledgement; ACK) 및/또는 부정 확인응답 (negative acknowledgement; NACK) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0051] 게다가, UE (550) 는 예를 들어, 구성 (600) (도 6), 구성 (700) (도 7), 구성 (800) (도 8) 등으로 제한되지 않는 어떤 구성들에서의 더 낮은 레이턴시 통신들에서 HARQ 를 수신하고, 디코딩하고, 송신하고, 통신하기 위하여 동작하도록 구성된 통신 컴포넌트 (908) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트 (908) 는 (도시된 바와 같은) 제어기/프로세서 (559), TX 프로세서 (568), RX 프로세서 (556) 등과 같은 하나 이상의 프로세서들에 결합될 수도 있고 및/또는 이 하나 이상의 프로세서들에 의해 구현될 수도 있다. 이에 따라, 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들은 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300) 에서의 블록들 중의 하나 이상을 실행할 수도 있다. 게다가, 예에서, 통신 컴포넌트 (908) 는 자원 승인들, 및/또는 eNB (510) 로부터의 자원 승인들 상에서의 관련된 통신들을 수신하고 및/또는 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300) 등에서의 블록들과 같은 다른 동작들을 수행하기 위하여, 하나 이상의 송신기/수신기들 (554) 과 인터페이싱할 수도 있다.

[0052] UL 에서, 데이터 소스 (data source; 567) 는 상위 계층 패킷들을 제어기/프로세서 (559) 에 제공하기 위하여 이용된다. 데이터 소스 (567) 는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB (510) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (559) 는 eNB (510) 에 의한 라디오 자원 할당들에 기초하여 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 및 논리적 및 전송 채널들 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (559) 는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB (510) 로의 시그널링을 담당한다.

[0053] eNB (510) 에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기 (558) 에 의해 유도된 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간적 프로세싱을 가능하게 하기 위하여 TX 프로세서 (568) 에 의해 이용될 수도 있다. TX 프로세서 (568) 에 의해 생성된 공간적 스트림들은 별도의 송신기들 (554TX) 을 통해 상이한 안테나 (552) 에 제공된다. 각각의 송신기 (554TX) 는 송신을 위하여 개개의 공간적 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0054] UL 송신은 UE (550) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB (510) 에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (518RX) 는 그 개개의 안테나 (520) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (518RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 정보를 RX 프로세서 (570) 에 제공한다. RX 프로세서 (570) 는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0055] 제어기/프로세서 (575) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (575) 는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (576) 와 연관될 수 있다. 메모리 (576) 는 컴퓨터-판독가능 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어/프로세서 (575) 는 UE (550) 로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위하여, 전송 및 논리적 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 재조립, 복호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서 (575) 로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (575) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위하여 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0056] 도 6 은 더 낮은 레이턴시 통신들에서 HARQ 를 스케줄링하기 위한 구성 (600) 의 비-제한적인 예를 예시하는 도

면이다. 예를 들어, 구성 (600) 은 기존의 HARQ 통신들보다 상대적으로 더 낮은 레이턴시를 가지는 HARQ 통신들을 스케줄링하기 위한 eNB (예컨대, 액세스 포인트 (105), eNB (204), eNB (510), eNB (904) 등) 및 이 HARQ 통신들을 수신하기 위한 UE (예컨대, UE (115), UE (206), UE (550), UE (902) 등) 를 위한 일 예의 무선 인터페이스 구성에 관련된다. 더 낮은 레이턴시 HARQ 통신들은 예를 들어, 지속시간에 있어서 서브프레임보다 더 작은 TTI 를 이용한 기초적인 더 낮은 레이턴시 무선 통신 구성에 기인할 수도 있다. 게다가, 구성 (600) 은 초기 HARQ 통신 후에 eNB 로부터 UE 로 통신함에 있어서 사용된 링크들 또는 컴포넌트 캐리어 (component carrier; CC) 들의 수를 증가시킴으로써 더욱 신뢰성 있는 HARQ 통신들을 허용한다.

[0057] CC 는 업링크 및/또는 다운링크 통신들을 위하여 이용된 기초적인 무선 통신 시스템의 대역폭의 부분 내의 주파수 캐리어를 지칭할 수 있고, 여기서, CC 는 디바이스 통신들을 위한 추가적인 대역폭을 제공하기 위하여 어떤 예들에서 (예컨대, 동일하거나 다른 대역폭의) 다른 CC 들로 어그리게이팅될 수도 있다는 것이 인식되어야 한다. 특정 예에서, LTE 에서는, CC 가 1.4, 3, 5, 10, 15, 또는 20 메가헤르쯔 (megahertz; MHz) 대역폭을 가지는 캐리어일 수도 있다.

[0058] 구성 (600) 은 eNB 및 사용자 장비에 의해 사용될 수도 있는 복수의 CC 들 (602, 604, 606, 608, 610) 을 도시한다. CC 들 (서브프레임 기간 TTI 보다 더 작은 그 사용에 기초한 "씬 승인 (thin grant)" 제어 채널로서 지칭될 수도 있는) (602) 및 ("씬 피드백 (thin feedback)" 제어 채널로서 지칭될 수도 있는) (604) 은 다운링크 및 업링크 제어 데이터를 각각 반송하도록 구성된 CC 들을 포함할 수도 있다. CC 들 (606, 608, 및 610) 은 다운링크 데이터 통신들을 반송하도록 구성될 수 있다. (길이에 있어서 하나의 프레임과 같지만, 이것으로 제한되지는 않는) 하나 이상의 명목 TTI 들 및 (길이에 있어서 하나보다 더 작은 서브프레임과 같지만, 이것으로 제한되지 않고, 길이에 있어서 하나의 심볼로서 여기에서 도시된) 씬 TTI 들은 도시된 바와 같이, 2 개의 제어 채널 CC 들 (602 및 604) 을 통해 멀티플렉싱될 수 있다. 구성 (600) 은 (예컨대, eNB 로부터 UE 로) 다운링크 CC (602) 상에서 송신된 하나 이상의 멀티캐리어 (multicarrier; MC) 사용자 다운링크 승인들 (612) 을 포함할 수 있다.

[0059] 예를 들어, MC 사용자는 다수의 CC 들을 가지는 구성 상에서 통신할 수 있는 UE 와 같은 디바이스를 지칭할 수 있다. 자원 승인으로서 본원에서 또한 지칭되는 승인은 디바이스가 또 다른 디바이스와 통신함에 있어서 사용하기 위한 주파수 및/또는 시간 자원들 (예컨대, 하나 이상의 CC 들) 의 할당을 지칭할 수 있다. 이에 따라, 예를 들어, MC 사용자 다운링크 승인은 UE 와 eNB 사이에서 통신하기 위하여 eNB 와 같은 또 다른 디바이스에 의해 할당되는 UE 와 같은 디바이스를 위한 자원들의 할당을 지칭할 수 있고, 여기서, 승인은 하나 이상의 시간의 주기들에서의 다수의 CC 들을 포함할 수 있다. eNB 는 MC 사용자 다운링크 승인의 표시를 UE 로 전송할 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

[0060] 예를 들어, 제 1 MC 사용자 다운링크 승인 (612) 은 eNB 에 의해, 대응하는 제 1 HARQ 송신 (614) (HARQ 통신; 또는 이 경우, HARQ 통신의 제 1 인스턴스로서 본원에서 또한 지칭됨) 과 동시에 다수의 캐리어들을 이용하여 통신할 수 있는 UE (예컨대, UE 는 MC 사용자로서 본원에서 또한 지칭됨) 로 전송될 수 있고, 여기서, 제 1 HARQ 송신 (614) 은 단일 CC (링크로서 본원에서 또한 지칭됨) 상에서 송신된다. 따라서, 예를 들어, UE 는 제 1 MC 사용자 DL 승인 (612) 을 수신할 수 있고, 이에 따라, CC1 (606) 상에서 제 1 HARQ 송신 (614) 을 수신하고 및/또는 디코딩하는 것으로 결정할 수 있다.

[0061] MC 사용자 수퍼 (super) ACK/NACK (616) (HARQ 피드백으로서 본원에서 또한 지칭됨) 는 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, 제 1 HARQ 송신 (614) 에 응답하여 UL CC (604) 상에서 송신될 수 있다. 이하에서 추가로 설명된 바와 같이, 수퍼 ACK/NACK 는 무선 통신에 대한 ACK/NACK 피드백 (예컨대, HARQ 송신에 대한 사이클릭 중복성 검사 (cyclic redundancy check; CRC) 가 통과하였는지 여부를 표시하는 ACK/NACK 비트) 을 포함할 수도 있을 뿐만 아니라, 추가적인 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 추가적인 피드백 정보는 예를 들어, MC 사용자와 네트워크 사이 (예컨대, UE 와 eNB 사이) 의 복수의 링크들 (또는 CC 들) 에 대한 피드백을 표시하는 하나 이상의 보조 ACK/NACK 피드백 정보 (예컨대, 하나 이상의 ACK/NACK 비트들), (예컨대, 최후 HARQ 송신 동안에) eNB 로부터 통신을 수신함에 있어서 MC 사용자에 의해 검출된 하나 이상의 간섭 패턴들의 표시, (예컨대, 다음 HARQ 송신에 대한) 후속 시간의 주기에 대하여 예측된 (예컨대, 각각의 링크 또는 CC 상에서의) 하나 이상의 간섭 패턴들, 후속 HARQ 송신들에서 이용하기 위한 링크들/승인들의 명시적 표시, 주변의 셀들 (예컨대, 또는 셀들을 제공하는 eNB 들) 로부터의 간섭을 억압하기 위한 정보, 임의의 다른 적당한 피드백 정보, 및/또는 그 임의의 조합을 포함할 수도 있다.

[0062] 또한, 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, eNB 는 통신의 또 다른 인스턴스에 대한 후속 승인을 결정함에 있어

서 이 정보를 이용할 수도 있다. 하나의 예에서, MC 사용자는 NACK 가 통신에 대하여 전송되고 있을 때에 (예컨대, 기존의 ACK/NACK 표시자와는 반대로) 수퍼 ACK/NACK 를 전송할 수도 있다.

[0063] 어떤 경우에도, 이 예에서는, MC 사용자 수퍼 ACK/NACK (616) 가 제 1 MC 사용자 승인 (612) 및/또는 제 1 HARQ 송신 (614) 에 대한 NACK 를 표시할 수도 있다. 이에 응답하여, eNB 는 제 2 HARQ 송신 (618) (또한, HARQ 통신의 제 2 인스턴스로서 지칭됨) 과 함께, 다운링크 제어 CC (602) 상에서 제 2 MC 사용자 다운링크 승인 (612) 을 전송할 수도 있다. 도시된 바와 같이, 제 2 HARQ 송신 (618) 은 CC 들 (606, 608, 및 610) 중의 하나 이상 상에서 제 2 HARQ 송신 (618) 을 수신할 가능성을 증가시키기 위하여, 다수의 CC 들 (606, 608, 및 610) 상에서 송신될 수 있다. 이것은 임무수행에 중요한 애플리케이션들을 위한 통신들의 신뢰성을 개선시킬 수 있다. 결과적으로, 제 1 HARQ 송신 (614) 은 효율을 위하여 송신될 수도 있고, 제 2 HARQ 송신 (618) 은 극도의 신뢰성을 위하여 송신될 수도 있다.

[0064] 추가적으로, 명목보다 더 작은 TTI 들이 사용되므로, 도시된 바와 같이, 더 낮은 레이턴시 통신들이 이와 관련하여 또한 지원될 수 있다. 제 2 MC 사용자 수퍼 ACK/NACK (616) 는 제 1 MC 사용자 수퍼 ACK/NACK (616) 에 후속하는 제 2 HARQ 송신 (618) 에 응답하여 전송될 수 있다.

[0065] 위에서 설명된 바와 같이, MC 사용자 수퍼 ACK/NACK (616) 는 (예컨대, HARQ 송신에 대한 사이클릭 중복성 검사 (CRC) 가 통과하였는지 여부를 표시하는) ACK/NACK 비트를 포함할 수 있을 뿐만 아니라, 추가적인 피드백 정보를 또한 포함할 수도 있다. 따라서, 제 1 수퍼 ACK/NACK (616) 가 제 1 HARQ 송신 (614) 에 대하여 수신될 때, eNB 는 수퍼 ACK/NACK (616) 내에 포함되는 정보에 기초하여, CC 들 (606, 608, 및 610) 이 제 2 HARQ 송신 (618) 을 송신하기 위하여 이용되어야 하는 것으로 결정할 수 있다. 이것은 제 2 HARQ 송신 (618) 의 성공적인 수신의 가능성을 증가시킬 수도 있다. 또한, 다수의 링크들 (또는 CC 들 (606, 608, 610)) 상에서 제 2 HARQ 송신 (618) 을 스케줄링하기 위하여 수퍼 ACK/NACK 정보를 이용하는 것에 추가하여, 또는 그 대신에, 수퍼 ACK/NACK 정보는 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, 링크들 중의 하나 이상 상에서의 승인 대역폭 또는 기간을 변경하는 것, 링크들 중의 하나 이상 상에서 이용된 변조 차수를 변경하는 것, 링크들 중의 하나 이상 상에서의 채널 코드 레이트를 변경하는 것, 및/또는 등등 중의 적어도 하나를 수행하기 위하여 이용될 수 있다. 이 방식은 스펙트럼 효율을 희생시키지 않으면서 타겟 BLER 을 획득하는 것을 도울 수 있다.

[0066] 도 7 은 더 낮은 레이턴시 통신들에서 HARQ 를 스케줄링하기 위한 구성 (700) 의 비-제한적인 예를 예시하는 도면이다. 예를 들어, 구성 (700) 은 기존의 HARQ 통신들보다 상대적으로 더 낮은 레이턴시를 가지는 HARQ 통신들을 송신하기 위하여 UE (예컨대, UE (115), UE (206), UE (550), UE (902) 등) 를 스케줄링하기 위한 eNB (예컨대, 액세스 포인트 (105), eNB (204), eNB (510), eNB (904) 등) 를 위한 일 예의 무선 인터페이스 구성에 관련된다. 더 낮은 레이턴시 HARQ 통신들은 예를 들어, 지속시간에 있어서 서브프레임보다 더 작은 TTI 를 이용한 기초적인 더 낮은 레이턴시 무선 통신 구성에 기인할 수도 있다. 게다가, 구성 (700) 은 초기 HARQ 통신 후에 UE 로부터 eNB 로 통신함에 있어서 사용된 링크들 또는 컴포넌트 캐리어 (component carrier; CC) 들의 수를 증가시킴으로써 더욱 신뢰성 있는 HARQ 통신들을 허용한다.

[0067] 구성 (700) 은 복수의 CC 들 (702, 704, 706, 708, 710) 을 도시한다. FDD CC 들일 수 있는 CC 들 (702) (또한, "씬 승인" 제어 채널로서 지칭됨) 및 (704) (또한, "씬 피드백" 제어 채널로서 지칭됨) 은 다운링크 및 업링크 제어 데이터를 각각 반송하도록 구성된 CC 들을 포함할 수도 있다. CC 들 (706, 708, 및 710) 은 업링크 데이터 통신들을 반송하도록 구성될 수 있다. 명목 및 씬 TTI 들은 도시된 바와 같이, 2 개의 제어 채널 CC 들 (702 alc 704) 을 통해 멀티플렉싱될 수 있다.

[0068] 구성 (700) 은 FDD UL CC (704) 상에서 송신되는, 자원들의 스케줄링을 요청하기 위하여 UE 에 의해 전송된 MC 스케줄링 요청 (712) 을 포함할 수 있다. 이에 응답하여, UL 승인 수정 (714) 은 더 많은 대역폭을 CC (706) 에 할당하기 위하여, 도시된 바와 같이, CC 들 (706 및 708) 의 수정으로 귀착될 수 있는 FDD DL CC (702) 상에서 eNB 에 의해 전송될 수 있다. 제 1 HARQ 송신 (716) 은 UL 승인 수정 (714) 에 기초하여 CC (706) 상에서 사용자 장비에 의해 송신된다.

[0069] 제 2 UL 승인 수정 (714) 은 eNB 에 의해 송신될 수 있다. 예를 들어, 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, 이것은 제 1 HARQ 송신 (716) 이 성공적으로 수신되고 및/또는 디코딩되는지 여부의 표시와 같은, 제 1 HARQ 송신 (716) 을 수신하는 것에 관련된 파라미터에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 대안적으로, 추가적인 대역폭 (예컨대, 하나 이상의 CC 들 또는 CC 들 상의 추가적인 대역폭) 은 제 2 HARQ 송신의 신뢰성을 개선시키기 위하여 제 2 UL 승인 수정 (714) 에서 UE 에 승인될 수도 있다. 예를 들어, 제 2 UL 승인 수정 (714) 은 추가적인 링크들 (또는 CC 들) 을 할당할 수 있고, 제 2 HARQ 송신 (718) 은 제 2 UL 승인 수정 (714) 에

기초하여 CC 들 (706, 708, 710) 상에서 송신될 수 있다. 이에 따라, CC 들 또는 그것에 관련된 대역폭은 MC 사용자의 송신 전력 제한들을 선택 다이버시티와 균형을 맞추기 위하여 하나 이상의 링크들 (또는 CC 들) 또는 어떤 대역폭 상에서 업링크 HARQ 송신을 허용하도록 조절될 수 있다.

[0070] 도 8 은 더 낮은 레이턴시 통신들에서 HARQ 를 스케줄링하기 위한 구성 (800) 의 비-제한적인 예를 예시하는 도면이다. 예를 들어, 구성 (800) 은 기존의 HARQ 통신들보다 상대적으로 더 낮은 레이턴시를 가지는 HARQ 통신들을 송신하기 위하여 UE (예컨대, UE (115), UE (206), UE (550), UE (902) 등) 를 스케줄링하기 위한 eNB (예컨대, 액세스 포인트 (105), eNB (204), eNB (510), eNB (904) 등) 를 위한 일 예의 무선 인터페이스 구성에 관련된다. 더 낮은 레이턴시 HARQ 통신들은 예를 들어, 지속시간에 있어서 서브프레임보다 더 작은 TTI 를 이용한 기초적인 더 낮은 레이턴시 무선 통신 구성에 기인할 수도 있다. 게다가, 구성 (700) 은 (예컨대, eNB 로부터 스케줄링 승인을 먼저 수신하지 않으면서) 대응하는 스케줄링 요청과 함께, HARQ 통신을 eNB 로 기회주의적으로 송신하는 UE 에 의한 더욱 효율적인 통신들을 허용한다.

[0071] 구성 (800) 은 복수의 CC 들 (802, 804, 806, 808, 810) 을 도시한다. FDD CC 들일 수 있는 CC 들 (802) (또한, "씬 승인" 제어 채널로서 지칭됨) 및 (804) (또한, "씬 피드백" 제어 채널로서 지칭됨) 은 다운링크 및 업링크 제어 데이터를 각각 반송하도록 구성된 CC 들을 포함할 수도 있다. CC 들 (806, 808, 및 810) 은 업링크 데이터 통신들을 반송하도록 구성될 수 있다. 명목 및 씬 TTI 들은 도시된 바와 같이, 2 개의 제어 채널 CC 들 (802 a1c 804) 을 통해 멀티플렉싱될 수 있다.

[0072] 구성 (800) 은 FDD UL CC (804) 상에서 송신되는, 자원들의 스케줄링을 요청하기 위하여 UE 에 의해 전송된 MC 스케줄링 요청 (812) 을 포함할 수 있다. 제 1 HARQ 송신 (814) 은 이 예에서, 도 7 에서의 구성 (700) 과 비교하여 업링크 레이턴시를 감소시키기 위하여, MC 스케줄링 요청 (812) 으로 사용자 장비에 의해 기회주의적으로 송신된다. 이 예에서, 제 1 송신 대역폭, 변조 차수, 및/또는 코드 레이트 등 중의 하나 이상은 제 1 HARQ 송신을 위해 MC 사용자에 의해 선택된다. 이 예에서, 제 1 HARQ 송신 (814) 을 위해 선택된 송신 대역폭은 하나 이상의 캐리어들 (예컨대, 도시된 바와 같이, CC (806) 및 CC (808) 의 부분) 을 사용할 수도 있다.
이에 응답하여, UL 승인 수정 (816) 은 더 많은 대역폭을 CC (806) 에 할당하기 위하여, 도시된 바와 같이, CC 들 (806 및 808) 의 수정으로 귀착될 수 있는 FDD DL CC (802) 상에서 eNB 에 의해 전송될 수 있고, 또한, 설명된 바와 같이, 다음 HARQ 송신을 위한 추가적인 링크들 (또는 CC 들) 을 할당할 수 있다. 제 2 HARQ 송신 (818) 은 제 2 UL 승인 수정 (816) 에 기초하여 CC 들 (806, 808, 810) 상에서 송신될 수 있다.

[0073] 도 9 내지 도 13 을 참조하면, 양태들은 본원에서 설명된 액션들 또는 기능들을 수행할 수도 있는 하나 이상의 컴포넌트들 및 하나 이상의 방법들을 참조하여 도시된다. 양태에서, 본원에서 이용된 바와 같은 용어 "컴포넌트" 는 시스템을 구성하는 부분들 중의 하나일 수도 있고, 하드웨어 또는 소프트웨어 또는 그 일부 조합일 수도 있고, 다른 컴포넌트들로 분할될 수도 있다. 도 10 내지 도 13 에서 이하에 설명된 동작들은 특정한 순서로, 및/또는 일 예의 컴포넌트에 의해 수행되는 것으로서 제시되지만, 액션들 및 액션들을 수행하는 컴포넌트들의 순서는 구현예에 따라 변동될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 다음의 액션들 또는 기능들은 특별히 프로그래밍된 프로세서, 특별히 프로그래밍된 소프트웨어 또는 컴퓨터-판독가능 매체들을 실행하는 프로세서, 또는 설명된 액션들 또는 기능들을 수행할 수 있는 하드웨어 컴포넌트 및/또는 소프트웨어 컴포넌트의 임의의 다른 조합에 의해 수행될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0074] 도 9 는 본원에서 설명된 구성들에 따라 무선 네트워크에서 ULL 또는 HRLL/HRML HARQ 송신들을 통신하기 위한 일 예의 시스템 (900) 을 예시한다. 시스템 (900) 은 무선 네트워크에서 ULL 또는 HRLL/HRML HARQ 통신들을 수신하고 송신하기 위한 자원들을 수신하기 위하여 eNB (904) 와 통신하는 UE (902) 를 포함한다. UE (902) 는 구성 (600) (도 6), 구성 (700) (도 7), 및 구성 (800) (도 8) 중의 하나 이상을 사용할 수도 있다.
도 9 에서 파선들로 도시된 박스들은 임의적인 컴포넌트들로 고려될 수도 있다.

[0075] UE (902) 는 본원에서 설명된 바와 같이, 본원에서 설명된 하나 이상의 구성들에 따라 eNB (904) 로부터 자원 승인들 (또한, "스케줄링 승인들" 로서 본원에서 지칭됨) 을 수신하는 것과, 승인된 자원들 상에서 통신하는 것을 가능하게 할 수 있는 통신 컴포넌트 (908) 를 포함한다. 추가적으로, eNB (904) 는 본원에서 설명된 하나 이상의 구성들에 따라 자원 승인들 및/또는 다른 제어 데이터 또는 패킷 데이터를 UE (902) 또는 다른 UE 들로 통신하기 위한 통신 컴포넌트 (906) 를 포함한다. 통신 컴포넌트 (906) 는 UE (902) 및/또는 다른 UE 들을 위한 자원 승인들을 생성하기 위한 스케줄링 컴포넌트 (930) 를 포함할 수도 있거나, 스케줄링 컴포넌트 (930) 와 통신할 수도 있다.

[0076] 통신 컴포넌트들 (906 및/또는 908) 은 디바이스들 사이의 데이터의 유선 또는 무선 통신을 가능하게 하기 위하

여 디바이스 (예컨대, UE (902), eNB (904) 등) 의 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있거나 디바이스의 하나 이상의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트들 (906 및/또는 908) 은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 컴퓨터-판독가능 매체 등을 포함할 수도 있거나, 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 컴퓨터-판독가능 매체 등으로서 구현될 수도 있다. 하나의 특정 예에서, 통신 컴포넌트들 (906 및/또는 908) 은 도 5 에서 설명된 바와 같이, 안테나들 (520, 552) 상에서 송신기 (518, 554) 를 이용하여 신호들을 송신하기 위한 TX 프로세서 (516, 568), 안테나들 (520, 552) 상에서 수신기 (518, 554) 를 이용하여 신호들을 수신하기 위한 RX 프로세서 (570, 556), 본원에서 설명된 하나 이상의 기능들을 실행하기 위한 제어기/프로세서 (575, 559) 등 중의 적어도 하나를 포함할 수도 있거나, 이 적어도 하나에 의해 구현될 수도 있다.

[0077] 통신 컴포넌트 (908) 는 본원에서 개시된 기능들을 수행하기 위한 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있거나 하나 이상의 컴포넌트들과 통신할 수도 있다. 통신 컴포넌트 (908) 는 eNB (904) 로부터 자원 승인들을 획득하기 위한 자원 승인 수신 컴포넌트 (910), 자원 승인들 상에서 수신된 통신들에 대한 HARQ 피드백을 보고하기 위한 임의적인 HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912), 및/또는 HARQ 통신들을 기회주의적으로 송신하기 위하여 자원들을 결정하기 위한 다른 UE 들에 의해 송신된 제어 채널들을 모니터링하기 위한 임의적인 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (918) 를 포함할 수도 있다. HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 간섭 결정 컴포넌트 (914) 및/또는 간섭 예측 컴포넌트 (916) 를 포함할 수도 있거나, 간섭 결정 컴포넌트 (914) 및/또는 간섭 예측 컴포넌트 (916) 와 통신할 수도 있다. 간섭 결정 컴포넌트 (914) 는 HARQ 통신을 수신할 때에 경험된 간섭에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하도록 구성될 수도 있다. 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 (예컨대, 미래의 TTI 에서) HARQ 통신의 후속 인스턴스를 수신하는 것과 연관된 간섭에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하거나 예측하도록 구성될 수도 있다. 통신 컴포넌트 (908), 자원 승인 수신 컴포넌트 (910), HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912), 간섭 결정 컴포넌트 (914), 간섭 예측 컴포넌트 (916), 및/또는 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (918) 는 도 10, 도 11, 도 12, 및/또는 도 13 에서 방법들 (1000, 1100, 1200, 및/또는 1300) 중의 하나 이상의 방법의 적어도 부분을 구현하기 위하여 이하에서 더욱 상세하게 설명된다.

[0078] 통신 컴포넌트 (906) 는, UE (902) 로부터/로 HARQ 통신들을 수신하고 및/또는 송신하기 위한 하나 이상의 자원 승인들을 생성하기 위한 자원 승인 생성 컴포넌트 (920), HARQ 통신들에 대한 HARQ 피드백을 획득하기 위한 임의적인 HARQ 피드백 수신 컴포넌트 (922), 임의적인 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924), 및/또는 임의적인 간섭 관리 컴포넌트 (926) 를 포함할 수도 있는, 본원에서 개시된 기능들을 수행하기 위한 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있거나 이 하나 이상의 컴포넌트들과 통신할 수도 있다.

[0079] 임의적인 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 UE (902) 와의 다수의 링크들에 대한, 및/또는 다수의 링크들의 각각 상에서 검출된 다수의 간섭 패턴들에 대한 하나 이상의 레이트 제어 루프들을 유지하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 임의적인 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 링크들 및/또는 간섭 패턴들에 대하여 수신된 CQI 또는 다른 피드백을 프로세싱함으로써 이것을 가능하게 할 수도 있다. 레이트 제어 루프의 유지는 일반적으로, 레이트 제어 루프에 대응하는 링크에 의해 (예컨대, 하나 이상의 간섭 패턴들에 대하여) 달성가능한 레이트 (예컨대, BLER) 를 제어하기 위한 프로세스에 관련될 수 있다. 예를 들어, 임의적인 레이트 제어 컴포넌트 (924) 는 링크에 대한 (예컨대, 하나 이상의 간섭 패턴들에 대한) 어떤 변조 및 코딩 방식 (modulation and coding scheme; MCS) 을 선택함으로써 레이트 제어 루프를 유지할 수도 있다. 레이트 제어 루프는 링크에 대하여 (예컨대, 그리고 검출된 간섭 패턴에 대하여) 수신된 피드백에 기초하여 업데이트될 수 있다. 예를 들어, 임의적인 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 링크 상에서의 강한 간섭 패턴에 대한 더 낮은 MCS, 및 약한 간섭 패턴에 대한 더 높은 MCS 를 선택할 수 있다.

[0080] 이에 따라, 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, 통신 컴포넌트 (906) 는 UE (902) 와 통신함에 있어서 어떤 레이트 (예컨대, BLER) 를 달성하기 위하여, (예컨대, 예측된 간섭 패턴에 기초하여) UE (902) 와의 하나 이상의 링크들 상에서 달성가능한 레이트들을 결정할 수도 있다. 통신 컴포넌트 (906), 자원 승인 생성 컴포넌트 (920), HARQ 피드백 수신 컴포넌트 (922), 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924), 및/또는 스케줄링 컴포넌트 (930) 는 도 10, 도 11, 도 12, 및/또는 도 13 에서 방법들 (1000, 1100, 1200, 및/또는 1300) 중의 하나 이상의 방법의 적어도 부분을 구현하기 위하여 이하에서 더욱 상세하게 설명된다. 임의적인 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 UE (902) 에 의한 HARQ 통신들을 수신하고 및/또는 송신하는 동안에 잠재적인 간섭을 감소시키기 위하여 하나 이상의 다른 eNB 들 및/또는 UE 들로부터의 통신들을 관리하는 것을 가능하게 한다.

[0081] 도 9 는 또한, 무선 네트워크 액세스를 제공하고/수신하기 위하여 eNB (904) 및/또는 다른 eNB 들/UE 들과 통신할 수도 있는 하나 이상의 UE 들 (950) 및/또는 eNB 들 (952) 을 포함할 수도 있다. 예에서, eNB (904) 는 UE (902) 와 유사하게, UE (950) 와 통신할 수도 있다. eNB (904) 는 또한, 이전에 설명된 바와 같이, 백

홀 링크 상에서 eNB (952) 와 통신할 수도 있다. 게다가, eNB (952) 는 상이한 RAT, 및/또는 등등을 이용하여, eNB (904) 에서와 같이, 및/또는 자원들의 상이한 세트 상에서 UE (902) 와 통신할 수도 있다. UE (950) 는 또한, 하나 이상의 eNB 들 (예컨대, eNB (952) 및/또는 eNB (904)) 을 통해, 직접 피어-투-피어 (peer-to-peer) 링크 상에서, 및/또는 등등으로 UE (902) 와 통신할 수도 있다.

[0082] 도 10 및 도 11 은 무선 네트워크에서 HARQ 를 이용하여 통신하기 위한 일 예의 방법들 (1000 및 1100) 을 예시한다. 방법 (1000) 은 도 9 의 UE (902) 와 같은 사용자 장비에 의해 수행될 수도 있는 반면, 방법 (1100) 은 하나의 예에서, 도 9 의 eNB (904) 와 같은 네트워크 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 또한, 방법들 (1000 및 1100) 은 UE (902) 와 eNB (904) 사이의 통신들의 교환에 관련된다. 이하에서 논의된 바와 같이, 방법들 (1000 및 1100) 에서의 임의적인 "송신 또는 수신" 액션들은 eNB (904) 가 다운링크 승인 또는 업링크 승인을 송신하는지 여부에 관련되고, 이 경우, UE (902) 는 각각 다운링크 승인에 기초하여 수신하거나 업링크 승인에 기초하여 송신할 것이다. 임의적으로, 이하에서 설명된 또 다른 예에서, 본 방법들은 다운링크 또는 업링크 승인이 초기에 송신되거나 수신되지 않을 때에 동작할 수도 있다.

[0083] 다운링크 승인 예들

[0084] eNB (904) 의 관점으로부터 시작하면, 방법 (1100) 은 블록 (1102) 에서, 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대한 제 1 스케줄링 승인을 송신하는 것을 임의적으로 포함한다. 양태에서, 예를 들어, eNB (904) (도 9) 의 통신 컴포넌트 (906) 는 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대한 제 1 스케줄링 승인을 송신할 수 있다. 설명된 바와 같이, 예를 들어, 하나 이상의 링크들은 UE (902) 와 eNB (904) 사이에서 확립된 하나 이상의 CC 들에 각각 관련될 수도 있다. 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 이와 관련하여, 이하에서 별도로 설명되는, HARQ 통신을 송신하거나 수신하기 위한 (예컨대, UE (902) 에 대한) 스케줄링 승인 (예컨대, 각각 다운링크 승인 또는 업링크 승인) 을 생성할 수 있다.

[0085] 예를 들어, 스케줄링 승인은 더 낮은 레이턴시 통신들에 대한, 설명된 바와 같은 심볼-레벨 TTI, 다수-심볼 레벨 TTI, 슬롯-레벨 TTI 등을 포함할 수도 있는, HARQ 통신을 송신하기 위한 어떤 TTI 를 표시할 수도 있다. 예를 들어, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 하나 이상의 다운링크 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신들을 수신하기 위한 UE (902) 에 대한 스케줄링 승인을 생성할 수 있고, 통신 컴포넌트 (906) 는 스케줄링 승인을 UE (902) 로 통신할 수 있다.

[0086] 이에 대응하여, 그리고 UE (902) 의 관점을 지금부터 참조하면, 방법 (1000) 은 블록 (1002) 에서, 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대한 제 1 스케줄링 승인을 수신하는 것을 임의적으로 포함한다. 양태에서, 예를 들어, 자원 승인 수신 컴포넌트 (910) (도 9) 는 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대한 제 1 스케줄링 승인을 임의적으로 수신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 스케줄링 승인은 eNB (904) 에 의해 특정된 바와 같은 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신들을 수신하기 위한 자원들에 대응할 수도 있다. 하나의 예에서, 스케줄링 승인은 제 1 HARQ 송신 (614) 을 위한 자원들을 할당할 수도 있는 제 1 MC 사용자 다운링크 승인 (612) (도 6) 에 대응할 수 있다.

[0087] 따라서, 이 다운링크 승인의 예에서, 방법 (1100) 은 블록 (1104) 에서, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 송신하는 것을 포함한다. 통신 컴포넌트 (906) 는 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신을 송신할 수 있다. 설명된 바와 같이, 이것은 CC (606) 상에서 도 6 에서의 제 1 HARQ 송신 (614) 을 송신하는 것을 포함할 수 있다.

[0088] 이에 대응하여, 이 다운링크 승인의 예에서, 방법 (1000) 은 블록 (1004) 에서, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 수신하는 것을 포함한다. 양태에서, 예를 들어, UE (902) 의 통신 컴포넌트 (908) 는 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 수신할 수 있다. 이 예에서, 이것은 설명된 바와 같이, 통신 컴포넌트 (908) 가 제 1 HARQ 송신 (614) (도 6) 에 대응할 수도 있는 HARQ 통신을, 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 eNB (904) 로부터 수신하는 것을 포함할 수 있다. 게다가, 예에서, 제 1 HARQ 송신 (614) 은 제 1 MC 사용자 다운링크 승인 (612) 과 동시에 송신될 수 있다. 이에 따라, 양태에서, 블록들 (1102 및 1104) (도 11) 은 동시에 발생할 수도 있고, 결과적으로, 블록들 (1002 및 1004) (도 10) 은 또한 동시에 발생할 수도 있다.

[0089] 이 예에서, 방법 (1000) 은 또한, 블록 (1006) 에서, HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 관한 HARQ 피드백을 송신하는 것을 임의적으로 포함한다. 양태에서, 예를 들어, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 eNB (904) 로부터 수신된 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 관한 HARQ 피드백을 송신할 수 있다. 하나의 예에서, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 에 의해 보고된 HARQ 피드백은 HARQ 통신이 성공적으로 수신되고 및/또는 디코딩되는지 여부 (예컨대, CRC 가 통과하였는지 여부) 를 특정하는 ACK/NACK 표시자를 포함할 수도 있고, 또한, eNB (904) 가 제 2 HARQ 통신을 위한 자원들을 수정하는 것을 허용하기 위한 다른 추가적인 정보를 포함할 수도 있다. HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 이하에서 및/또는 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같이, HARQ 피드백을 생성할 수도 있다.

[0090] 블록 (1006) 에서의 (예컨대, UE 에 의한) 임의적인 송신에 대응하여, 도 11 에서의 방법 (1100) 은 블록 (1106) 에서, HARQ 통신에 관한 HARQ 피드백을 수신하는 것을 임의적으로 포함한다. 양태에서, 예를 들어, eNB (904) 의 HARQ 피드백 수신 컴포넌트 (922) 는 HARQ 통신에 관한 HARQ 피드백을 수신할 수 있다. 하나의 예에서, HARQ 피드백은 제 1 MC 사용자 수퍼-ACK/NACK (616) (도 6) 에 대응할 수 있다.

[0091] 어떤 경우에도, 방법 (1100) 은 블록 (1108) 에서, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 송신하는 것을 더 포함한다. 일부 경우들에 있어서, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트는 하나 이상의 링크들의 제 1 세트와는 상이할 수도 있다. 양태에서, 예를 들어, 통신 컴포넌트 (906) 는 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 송신할 수 있다. 설명된 바와 같이, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트는 UE (902) 로부터 수신된 HARQ 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있는, 하나 이상의 링크들 상에서의 대역폭의 할당 (예컨대, 하나 이상의 링크들의 적어도 부분 상에서 할당된 추가적인 대역폭 등) 을 임의적으로 포함할 수 있다.

[0092] 또한, 예를 들어, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서의 스케줄링 승인은 예를 들어, 링크들 중의 하나 이상 상에서의 기간에서, 링크들 중의 하나 이상 상에서 이용하기 위하여 특정된 변조 차수 (예컨대, 더 낮은 변조 차수) 에서, 링크들 중의 하나 이상 상에서의 채널 코드 레이트 (예컨대, 더 낮은 채널 코드 레이트) 에서 등과 같이, 하나 이상의 링크들의 제 1 세트와 비교하여 하나 이상의 방법들에서 변동될 수도 있다. 이것은 HARQ 통신의 제 2 인스턴스의 성공적인 통신의 가능성을 증가시키는 것을 도울 수도 있다. 하나 이상의 링크들의 제 2 세트는 따라서, HARQ 통신들을 수신할 가능성을 아마도 증가시키기 위하여 결정된 링크들, 관련된 대역폭, 기간, 변조 차수, 코딩 레이트, 및/또는 등등의 세트를 포함할 수 있다. 이에 따라, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트는 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, 더 높은 타겟 BLER 을 아마도 달성하기 위하여 결정된 링크들의 세트에 대응할 수도 있다. 예에서, 제 2 스케줄링 승인은 제 1 MC 사용자 다운링크 승인 (612) 에 후속하여 전송된 제 2 MC 사용자 다운링크 승인 (612) (도 6) 에 대응할 수 있다.

[0093] 예에서, 블록 (1006) 에서 HARQ 피드백을 송신하는 것은, 블록 (1008) 에서, 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백을 포함하는 추가적인 피드백 정보, 또는 검출되거나 예측된 간섭 패턴들을 송신하는 것을 포함할 수도 있다. HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백을 포함하는 추가적인 피드백 정보, 또는 검출되거나 예측된 간섭 패턴들을 eNB (904) 로 송신할 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백은 UE (902) 와 eNB (904) 사이의 링크 당 특정될 수 있는 보조 ACK/NACK 표시자들을 포함할 수도 있고, 다수의 링크들의 각각에 대한 (및/또는 하나 이상의 링크들 상에서 검출된 각각의 간섭 패턴에 대한) 레이트 제어 루프들의 업데이트를 위하여 eNB (904) 에 의해 이용될 수 있다. 또한, 예에서, 검출되거나 예측된 간섭 패턴에 대한 추가적인 피드백 정보는 간섭 패턴 (들) 의 인덱스와 같은, 간섭 패턴 (들) 의 표시를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 인덱스들 및 관련된 간섭 패턴들은, 인덱스들이 UE (902) 와 eNB (904) 사이의 간섭 패턴들을 식별하기 위하여 이용되도록, (예컨대, UE (902) 가 eNB (904) 에 대한 검출된 간섭 패턴들을 특정하는 것에 기초하여, eNB (904) 로부터 UE (902) 에서 수신된 구성에 기초하여 등) UE (902) 와 eNB (904) 사이에서 알려질 수도 있다.

[0094] 이에 따라, 예를 들어, 블록 (1106) 에서 HARQ 피드백을 수신하는 것은, 블록 (1110) 에서, 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백을 포함하는 추가적인 피드백 정보, 또는 검출되거나 예측된 간섭 패턴들을 수신하는 것을 임의적으로 포함할 수도 있다. HARQ 피드백 수신 컴포넌트 (922) 는 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백을 포함하는 추가적인 피드백 정보, 또는 검출되거나 예측된 간섭 패턴들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, eNB (904) (도 9) 의 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 다수의 링크들의 각각에 대한, 및/또는 eNB (904) 와 UE (902) 사이의 다수의 링크들의 각각 상에서의 하나 이상의 간섭 패턴들의 각각에 대한 레이트 제어 루프들을 유지하기 위하여 동작가능할 수 있다. 예에서, 상이한 루프들은 UE (902) 로부터의 HARQ 피드백에

서 특정된 추가적인 피드백 정보에 기초하여 결정될 수 있고 및/또는 업데이트될 수 있다.

[0095] 예에서, UE (902) (도 9) 의 간섭 결정 컴포넌트 (914) 는 하나 이상의 링크들 상에서 검출된 하나 이상의 간섭 패턴들을 결정할 수도 있고, UE (902) (도 9) 의 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 후속 TTI 에서 하나 이상의 링크들 상에서의 하나 이상의 간섭 패턴들을 예측할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 (예컨대, 수신된 인덱스에 기초하여) 검출된 간섭 패턴들에 대응하는 하나 이상의 레이트 제어 루프들을 결정할 수도 있다. 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 보조 ACK/NACK 표시자들에 기초하여 레이트 제어 정보를 업데이트하기 위하여, 보고된 보조 ACK/NACK 표시자들을 대응하는 링크 및 관련된 검출된 간섭 패턴에 대한 레이트 제어 루프와 추가로 연관시킬 수 있다. 또 다른 예에서, 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, eNB (904) (도 9) 의 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 하나 이상의 링크들 상에서의 예측된 간섭 패턴에 대하여 달성가능한 레이트들을 결정하는 것에 기초하여 HARQ 통신의 후속 인스턴스를 위한 자원들을 스케줄링함에 있어서 예측된 간섭 패턴들을 이용할 수도 있다.

[0096] 추가적인 예들에서, HARQ 피드백에서의 다른 추가적인 정보는 eNB (904) 에 의한 후속 HARQ 송신을 스케줄링함에 있어서의 이용을 위하여 요청된 링크들 또는 승인들의 묵시적 또는 명시적 표시를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE-중심 구성에서, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 간섭 결정 컴포넌트 (914) 에 의해 검출된 간섭, 및/또는 간섭 예측 컴포넌트 (916) 에 의해 예측된 간섭에 적어도 부분적으로 기초하여, HARQ 통신의 후속 인스턴스를 수신하기 위한 구성을 요청하기 위한 하나 이상의 링크들을 결정할 수 있다. 유사하게, eNB (904) 에 대하여 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 검출된 및/또는 예측된 간섭에 기초하여 구성을 결정할 수도 있다.

[0097] 예를 들어, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는: 1) 하나 이상의 검출된 간섭 패턴들에 대한 하나 이상의 링크들 상에서 달성가능한 레이트들을 추적하고; 2) 검출된 간섭 패턴들에 기초하여 루프들을 업데이트하고; 그리고 3) HARQ 통신의 후속 인스턴스에 대응하는 후속 시간의 주기에서의 예측된 간섭에 기초하여 희망하는 레이트를 달성하기 위한 하나 이상의 링크들의 구성을 결정하기 위하여, 하나 이상의 외부 레이트 제어 루프들 또는 다른 메커니즘을 관리할 수도 있다. 따라서, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 HARQ 통신의 후속 인스턴스에 대하여 요청된 하나 이상의 링크들의 구성을 eNB (904) 에 표시할 수 있다. 다른 예들에서, HARQ 피드백에서의 다른 정보는 이웃하는 셀들로부터 검출된 (및/또는 그것에 대해 예측된) 간섭을 억압하거나, 또는 그렇지 않을 경우에, 셀들 사이의 송신을 조정하는 등을 위한 제어 메시지들을 포함할 수도 있다.

[0098] 어떤 경우에도, 예를 들어, 블록 (1108) 에서 제 2 스케줄링 승인을 송신하는 것은 블록 (1112) 에서, HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대하여 수신된 HARQ 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성하는 것을 포함할 수도 있다. 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대하여 수신된 HARQ 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성할 수 있다. 본원에서 설명된 바와 같이, HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 생성하는 것은 HARQ 통신을 수신할 가능성을 증가시킬 수도 있다. 예를 들어, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 HARQ 통신의 제 2 인스턴스를 수신하기 위한 추가적인 링크들 상에서 자원들을 승인하기 위하여, 링크들 중의 하나 이상 상에서 추가적인 대역폭을 승인하는 등을 위하여, 이 예에서는, HARQ 피드백을 사용할 수도 있다.

[0099] 예를 들어, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 HARQ 통신의 제 2 인스턴스를 수신할 가능성을 증가시킬 수도 있는, UE (902) 와 eNB (904) 사이의, 하나 이상의 링크들의 제 1 세트에서의 링크 (들) 의 각각을 포함할 수도 있거나 포함하지 않을 수도 있는 링크들의 상이한 세트를 결정할 수 있다. 예에서, 블록 (1108) 에서 제 2 스케줄링 승인을 송신하는 것은 블록 (1114) 에서, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트에 대하여 달성가능한 레이트를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성하는 것을 더 포함할 수도 있다. 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 하나 이상의 링크들의 제 2 세트에 대하여 달성가능한 레이트를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성할 수도 있다 (예컨대, 링크들의 상이한 세트를 결정함).

[0100] 예를 들어, 각각의 루프에 대하여 달성가능한 레이트 (예컨대, BLER) 는 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 에 의해 관리될 수 있는, 링크에 대한 피드백, 및/또는 (예컨대, 연관된 간섭 패턴에 대한) 링크 상에서의 신호-대-잡음 (signal-to-noise ratio; SNR) 에 기초하여 선택된 변조 및 코딩 방식 (MCS) 에 대응할 수도 있다. 예를 들어, MCS 는 변조 방식 (예컨대, QPSK, 64 직교 진폭 변조 (quadrature amplitude modulation; 64 QAM) 등) 및 코딩 방식 (예컨대, 터보-코드 (turbo-code) 등과 같은 코드의 타입, 코드 레이트, 코드워드 길이 등) 을 결정하기 위하여 이용될 수 있다.

[0101] 이에 따라, 예를 들어, 시뮬레이션들을 통해, 상이한 SNR 들에서의 코딩 방식에 대한 BLER 이 연산될 수

있어서, BLER 대 SNR 을 나타내는, MCS 에 대한 링크 곡선으로 귀착될 수 있다. 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 MCS 에 대한 상이한 SNR 들에서 달성된 BLER 들의 이력에 대한 곡선을 연산할 수 있고, 및/또는 예를 들어, 하나 이상의 eNB 들 (예컨대, eNB (904)) 또는 다른 네트워크 컴포넌트들로부터의 구성, UE (902) 에서 저장된 구성 등과 같은 하나 이상의 소스들로부터 (예컨대, 대표적인 데이터 포인트들의 리스트로서) 곡선을 수신할 수 있다. 이 예에서, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 (예컨대, CQI 피드백, ACK/NACK 비트들, 레이트 제어기 외부 루프 등에 기초하여) 링크 상에서의 SNR 을 추정할 수 있고, 따라서, MCS 에 대한 링크 곡선으로부터 대응하는 BLER 을 결정할 수 있다.

[0102] 게다가, 본원에서 추가로 설명된 바와 같이, 각각의 루프에 대한 레이트는 UE (902) 와 eNB (904) 사이의 링크들 상에서 검출된 간섭 패턴들 및 ACK/NACK 표시자들을 표시하는 이전의 TTI 들에서의 UE (902) 로부터의 추가적인 피드백 정보에 기초하여 업데이트될 수도 있다. 이에 따라, 후속 TTI 에 대한 레이트 및 예측된 간섭 패턴에 기초하여, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 하나 이상의 링크의 제 2 세트를 후속 TTI 에서 임계치 레이트 (예컨대, BLER) 를 달성하기 위하여 예측된 것으로서 결정할 수도 있다.

[0103] 게다가, 일부 예들에서, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 ACK 가 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대하여 보고되는 하나 이상의 링크들, 및/또는 UE (902) 로부터의 HARQ 피드백에서 표시될 수 있는 임계치 미만인 검출된 및/또는 예측된 간섭 레벨 등을 가지는 하나 이상의 링크들에 적어도 부분적으로 기초하여 링크들의 상이한 세트를 결정할 수도 있다. 또 다른 예에서, HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대한 HARQ 피드백에 기초하여 스케줄링 승인을 생성할 시에, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 추가적으로 또는 대안적으로, (예컨대, UE (902) 에 의해 HARQ 통신을 수신할 가능성을 보장하기 위한 UE (902) 로부터의 HARQ 피드백에 기초하여) HARQ 통신을 송신하기 위한 링크들의 상이한 세트 상에서 대역폭의 상이한 할당을 결정할 수 있다.

[0104] 이에 대응하여, UE 의 관점으로부터, 도 10 에서의 방법 (1000) 은 블록 (1010) 에서, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 송신하는 것을 더 포함한다. 양태에서, 예를 들어, 자원 승인 수신 컴포넌트 (910) 는 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 수신할 수 있다. 설명된 바와 같이, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트는 임의적으로, 하나 이상의 링크들의 제 1 세트와는 상이할 수 있고, 하나 이상의 링크들의 상이한 세트 상에서 대역폭의 상이한 할당을 포함할 수도 있거나 포함하지 않을 수도 있다. 이 다운링크 승인의 예에서, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트는 블록 (1006 및/또는 1008) 에서 송신된 HARQ 피드백으로부터 결정될 수도 있다. 하나의 예에서, 제 2 스케줄링 승인은 제 2 MC 사용자 다운링크 승인 (612) (도 6) 에 대응할 수 있다.

[0105] 또한, 이 다운링크 승인의 예에서, 도 11 에서의 방법 (1100) 은 블록 (1116) 에서, 제 2 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스를 송신하거나 수신하는 것을 포함한다. 양태에서, 예를 들어, 통신 컴포넌트 (906) 는 제 2 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스를 UE (902) 로 송신할 수 있거나 수신할 수 있다. 예를 들어, HARQ 통신은 CC 들 (606, 608, 및 610) 상에서 송신된 제 2 HARQ 송신 (618) (도 6) 에 대응할 수도 있다.

[0106] 이에 대응하여, UE 의 관점으로부터, 도 10 에서의 방법 (1000) 은 블록 (1012) 에서, 제 2 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신 (예컨대, HARQ 통신의 제 2 인스턴스) 을 수신하는 것을 더 포함한다. 양태에서, 예를 들어, UE (902) 의 통신 컴포넌트 (908) 는 제 2 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 eNB (904) 로부터 HARQ 통신을 수신할 수 있다. 설명된 바와 같이, 하나 이상의 링크들의 제 2 세트는 제 2 HARQ 송신을 수신할 가능성을 증가시키기 위하여, 추가적인 링크들 및/또는 하나 이상의 링크들에서의 추가적인 대역폭 등을 포함할 수도 있다. 하나의 예에서, HARQ 통신은 제 2 HARQ 송신 (618) (도 6) 에 대응할 수 있다. 게다가, 예에서, 제 2 HARQ 송신 (618) 은 제 2 MC 사용자 다운링크 승인 (612) 과 동시에 송신될 수 있다. 이에 따라, 양태에서, 블록들 (1108 및 1116) (도 11) 은 동시에 발생할 수도 있고, 결과적으로, 블록들 (1010 및 1012) (도 10) 은 또한 동시에 발생할 수도 있다.

[0107] 업링크 승인 예들

[0108] 이 예들에서, 도 11 에서의 (예컨대, 통신 컴포넌트 (906) 에 의해) 블록 (1102) 에서 송신되고 도 10 에서의 (예컨대, 자원 승인 수신 컴포넌트 (910) 에 의해) 블록 (1002) 에서 수신된 제 1 스케줄링 승인은 UE (902) 에 의한 HARQ 통신을 송신하기 위한 업링크 자원들에 관련될 수 있다. 예를 들어, 제 1 스케줄링 승인은 제 1 업링크 승인 수정 (714) (도 7) 에 대응할 수 있고, UE (902) 의 통신 컴포넌트 (908) 에 의해 eNB (904) 로

송신된 스케줄링 요청 (예컨대, MC 스케줄링 요청 (712)) 을 수신하는 것에 응답하여 eNB (904) 에 의해 송신될 수도 있다.

[0109] 따라서, 이 예에서, (예컨대, 통신 컴포넌트 (908) 에 의해 실행된) 블록 (1004) 은 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 (예컨대, eNB (904) 로) 송신하는 것을 포함할 수 있다. 유사하게, 이 예에서, (예컨대, eNB (904) 의 통신 컴포넌트 (906) 에 의해 실행된) 블록 (1104) 은 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 (예컨대, UE (902) 로부터) HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, HARQ 통신은 설명된 바와 같이, UL 승인 수정 (714) 에서 특정된 자원들 상에서 송신될 수 있는 제 1 HARQ 송신 (716) (도 7) 에 대응할 수 있다.

[0110] 또 다른 예에서, 설명된 바와 같이, 스케줄링 승인들은 블록 (1002 및 1102) 에서 통신되지 않을 수도 있고, 이 경우, 블록 (1004) 은 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 기회주의적으로 (예컨대, 통신 컴포넌트 (908) 에 의해 eNB (904) 로) 송신하는 것을 포함할 수 있다. 이에 따라, 하나의 예에서, 블록 (1004) 에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 송신하는 것은, 블록 (1014) 에서, HARQ 통신을 송신하는 것과 동시에 스케줄링 요청을 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 통신 컴포넌트 (908) 는 HARQ 통신을 송신하는 것과 동시에 스케줄링 요청을 송신할 수 있다 (예컨대, 도 8 에서의 MC 스케줄링 요청 (812) 및 제 1 HARQ 송신 (814)).

[0111] 게다가, 이 예에서, 블록 (1004) 에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 송신하는 것은, 블록 (1016) 에서, 스케줄링 요청을 송신하기 위한 초기 송신 대역폭, 변조 차수, 또는 코드 레이트를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 이 예에서, 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (918) 는 스케줄링 요청을 송신하기 위한 초기 송신 대역폭, 변조 차수, 코드 레이트 등을 결정할 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 요청 및/또는 HARQ 통신이 하나 이상의 링크들 상에서 eNB (904) 로 송신되도록 하기 위하여, 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (918) 는 다른 UE 들과 실질적으로 간섭하지 않는 초기 송신 대역폭, 변조 차수, 코드 레이트 등을 선택하기 위하여, 다른 UE 들에 의해 (예컨대, eNB (904) 로) 송신된 제어 채널들을 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (918) 는 다른 UE 들에 의해 이용된 대역폭들, 변조 차수들, 코드 레이트들 등을 결정하기 위하여 제어 채널들을 모니터링할 수 있고, 다른 UE 들을 간섭하지 않는 (예컨대, 그것에 의해 이용되지 않는) 대역폭들, 변조 차수들, 코드 레이트들 등을 선택할 수도 있다.

[0112] 이 예에서, (예컨대, eNB (904) 의 통신 컴포넌트 (906) 에 의해 실행된) 블록 (1104) 은 이에 따라, (예컨대, UE (902) 로부터) HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 그러나, 통신 컴포넌트 (906) 는 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 성공적으로 수신하지 않을 수도 있거나, 그렇지 않을 경우에, 상이한 링크들을 이용하기 위하여 HARQ 통신의 송신들을 희망할 수도 있다. 따라서, 블록 (1108) 에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 스케줄링 승인을 송신하는 것은, 블록 (1118) 에서, HARQ 통신의 제 1 인스턴스가 디코딩되는지 여부를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성하는 것을 임의적으로 포함할 수도 있다.

[0113] 따라서, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 (예컨대, 통신 컴포넌트 (906) 에 의해) HARQ 통신의 제 1 인스턴스가 디코딩되는지 여부를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성할 수 있다. 예를 들어, 이것은 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 가 HARQ 통신을 수신할 가능성을 증가시키기 위하여 HARQ 통신을 통신하기 위한 링크들의 상이한 세트를 이용하기 위한 승인을 생성하는 것을 포함할 수 있다.

[0114] 설명된 바와 같이, 이것은 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 가 상이한 링크들을 선택하는 것, 및/또는 링크들에 대하여 송신된 ACK/NACK 피드백에 기초한 어떤 링크들 상에서의 대역폭, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 에 의해 유지된 레이트 제어 루프에 기초하여 달성된 레이트들, 및/또는 등등을 증가시키는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE (902) 에서의 전체적인 송신 전력 제한으로 인해, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 가 다수의 링크들 상에서가 아니라, 그 가장 호의적인 링크 상에서 (예컨대, 관련된 레이트 제어 루프에 따라 가장 높은 레이트를 가지는 링크 상에서) UE (902) 를 스케줄링하는 것이 유리할 수도 있다. 게다가, 예에서, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 UE 의 송신 전력 제한을 극복하기 위하여 원천 (fountain) HARQ 를 채용하기 위한 스케줄링 승인을 생성할 수 있다. 원천 HARQ 는 일반적으로, 송신기 (예컨대, eNB (904) 의 통신 컴포넌트 (906)) 가 채널 상태들, 페이로드 크기 등에 기초하여 초기 레이트/변조 (예컨대, MCS) 를 선택하는 것, 및 CRC 가 통과하였다는 것을 표시하는 확인응답 피드백이 (예컨대, UE (902) 로부터) 수신기에 의해 수신될 때까지, 데이터를 백-투-백 (back-to-back) 으로 전송하는 것을 지칭할 수 있다.

[0115] 어떤 경우에도, 이 예에서, (예컨대, 통신 컴포넌트 (906) 에 의해) 블록 (1108) 에서 제 2 스케줄링 승인을 송

신하는 것은 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 승인을 (예컨대, 하나 이상의 링크들의 제 1 세트와는 상이할 수도 있는) 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 UE (902) 로 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 따라서, (예컨대, 자원 승인 수신 컴포넌트 (910) 에 의해) 블록 (1010) 에서 제 2 스케줄링 승인을 수신하는 것은 (예컨대, eNB (904) 로부터) 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스를 송신하기 위한 승인을 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 2 스케줄링 승인은 제 2 UL 승인 수정 (714) (도 7), 업링크 승인 수정 (816) (도 8) 등에 대응할 수 있다.

[0116] 추가적으로, 이 예에서, (예컨대, UE (902) 의 통신 컴포넌트 (908) 에 의해 실행된) 블록 (1012) 은 HARQ 통신을 (예컨대, eNB (904) 로) 송신하는 것을 포함할 수 있다. 유사하게, (예컨대, eNB (904) 의 통신 컴포넌트 (906) 에 의해 실행된) 블록 (1116) 은 제 2 스케줄링 승인에 기초하여 (예컨대, UE (902) 로부터) 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신을 송신하거나 수신하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, HARQ 통신은 제 2 HARQ 송신 (718) (도 7), 제 2 HARQ 송신 (818) (도 8) 등에 대응할 수 있다. 하나의 양태에서, 제 2 HARQ 송신은 eNB (904) 가 HARQ 통신을 수신할 가능성을 증가시키기 위하여 그것과 연관된 추가적인 링크들을 가질 수도 있다.

[0117] 도 12 및 도 13 은 수신기 및 스케줄러가 스케줄링 승인에 대한 하나 이상의 링크들을 결정하기 위하여 피드백을 보고하고 사용하는 것을 가능하게 하기 위한 일 예의 방법들 (1200 및 1300) 을 예시한다. 도 12 는 본원에서 설명된 양태들에 따라 간섭 파라미터들을 포함하는 HARQ 피드백을 통신하기 위한 일 예의 방법 (1200) 을 예시한다.

[0118] 방법 (1200) 은 블록 (1202) 에서, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신하는 것을 포함한다. 양태에서, 예를 들어, UE (902) (도 9) 의 통신 컴포넌트 (908) 는 설명된 바와 같이, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신할 수 있다. 하나의 예에서, 자원 승인 수신 컴포넌트 (910) 는 eNB (904) 로부터 제 1 스케줄링 승인을 수신할 수 있고, 그 다음으로, 스케줄링 승인에서 특정된 자원들 상에서 HARQ 통신을 수신할 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 승인은 제 1 MC 사용자 다운링크 승인 (612) 에 대응할 수도 있고, HARQ 통신은 도 6 에서의 제 1 HARQ 송신 (614) 에 대응할 수 있다.

[0119] 방법 (1200) 은 블록 (1204) 에서, HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하는 것을 포함한다. 양태에서, 예를 들어, 간섭 결정 컴포넌트 (914) 는 HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정할 수 있다. 블록 (1204) 에서 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정하는 것은, 블록 (1206) 에서, 이웃하는 셀들의 하나 이상의 간섭 패턴들 또는 제어 메시지들을 검출하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 간섭 결정 컴포넌트 (914) 는 (예컨대, HARQ 통신을 수신할 때에 검출된 바와 같은) 이웃하는 셀들의 하나 이상의 간섭 패턴들 또는 제어 메시지들을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 간섭 패턴은 유사한 시간 주기에서 송신하는 것, 및/또는 eNB (904) 가 HARQ 통신을 송신할 때에 eNB (904) 와 유사한 자원들을 이용하는 것으로서 검출되는 하나 이상의 간섭하는 노드들에 대응할 수도 있다.

[0120] 예를 들어, 이웃하는 노드들 (eNB (904) 및/또는 이웃하는 eNB 들에 의해 제공된 이웃하는 셀들) 로부터의 간섭은, 간섭원 (interferer) 들의 세트가 하나의 TTI 로부터 다음의 것으로 변경될 수도 있고 UE (902) 와 eNB (904) 사이의 다수의 링크들에 걸쳐 상이할 수 있다는 점에서 멀티모달일 수 있다. 이와 관련하여, 간섭 결정 컴포넌트 (914) 는 간섭원들로부터의 파일럿 신호들 또는 제어 채널들을 측정하는 것에 기초하여 각각의 링크 상에서 지배적인 간섭원들의 별개의 간섭 패턴들을 검출할 수 있다. 게다가, 예를 들어, 간섭 결정 컴포넌트 (914) 는 간섭원의 간섭 패턴을 결정하기 위한 간섭원들의 주기적인 널-톤 (null-tone) 들을 검출할 수도 있다. 어떤 경우에도, 이와 관련하여, 간섭 결정 컴포넌트 (914) 는, eNB (904) 로 보고될 때, HARQ 통신들을 스케줄링하기 위하여 이용될 수 있는, 각각의 링크에 대한 다수의 간섭원들의 간섭 패턴들을 검출할 수 있다. 이것은 멀티모달 PDF 를 각각의 링크 상에서의 각각의 간섭 패턴에 대한 유니모달 (unimodal) PDF 들의 세트로 감소시킬 수 있다.

[0121] 방법 (1200) 은 또한, 블록 (1208) 에서, 다음 HARQ 통신을 위한 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하는 것을 포함한다. 양태에서, 예를 들어, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 다음 HARQ 통신을 위한 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 후속 TTI 에서 검출될 수도 있는 하나 이상의 예측된 간섭 패턴들을 결정할 수 있다.

[0122] 하나의 예에서, 블록 (1208) 에서 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하는 것은, 블록 (1210) 에서, 이전의 HARQ 통신들에 관련된 간섭 패턴들과 HARQ 통신들에 관련된 간섭 패턴 사이의 시간적 간섭 상관을 결정하

는 것을 임의적으로 포함할 수도 있다. 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 이전의 HARQ 통신들에 관련된 간섭 패턴들과 HARQ 통신들에 관련된 간섭 패턴 사이의 시간적 간섭 상관을 결정할 수 있다. 예를 들어, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 후속 TTI 에서 간섭을 예측하기 위한 시간적 간섭 상관을 결정하기 위한 간섭 결정 컴포넌트 (914) 에 의해 검출된 이전의 간섭 패턴들을 추적할 수 있다.

[0123] 하나의 특정 예에서, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 간섭원들의 특정한 세트에 대응하는 상태들을 가지는 마코프 체인 (Markov chain) 을 생성할 수 있다. 하나의 예에서, 마코프 체인은 간섭원으로부터의 간섭의 존재 또는 그렇지 않은 것을 식별하기 위하여 "간섭원 온 (interferer on)" 상태 및 "간섭원 오프 (interferer off)" 상태를 가지는 각각의 간섭원 (예컨대, 각각의 검출된 간섭 패턴) 에 대하여 정의될 수 있다. 이 예에서, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 간섭의 존재의 확률 (예컨대, 백분율) 을 (예컨대, 이전의 TTI 들에 기초하여) 결정하기 위하여 시간 상에서 마코프 체인을 훈련시킬 수 있다. 예를 들어, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 간섭원이 이전의 TTI 에서 "간섭원 오프" 상태에 있었을 때에 TTI 에서 "간섭원 온" 상태로, 및/또는 그 반대로 이동하는 간섭원을 예측하는 것에 기초하여 확률을 결정할 수 있다. 따라서, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 간섭원이 현재의 TTI 에서 온 또는 오프인지 여부에 기초하여, 그리고 마코프 체인에 기초하여, 간섭원이 후속 TTI 또는 시간의 다른 측정에서 온 또는 오프일 가능성이 있는지 여부 및/또는 언제 온 또는 오프일 가능성이 있는지를 예측할 수 있다.

[0124] 따라서, 예에서, 블록 (1208) 에서 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정하는 것은, 블록 (1212) 에서, 이전의 HARQ 통신에서 간섭 패턴들 사이의 스펙트럼 간섭 상관을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 이전의 HARQ 통신에서 간섭 패턴들 사이의 스펙트럼 간섭 상관을 결정할 수 있다. 예를 들어, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 하나 이상의 후속 TTI 들에 대한 간섭 패턴들을 예측하기 위하여, eNB (904) 로 상이한 링크들에 걸친 스펙트럼 간섭 상관을 결정할 수 있다.

[0125] 예를 들어, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 링크들 사이의 간섭 패턴들의 상관을 결정하기 위하여, 간섭 결정 컴포넌트 (914) 에 의해 이전에 검출된 간섭 패턴들을 분석할 수 있다. 이에 따라, 예를 들어, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 하나 이상의 다른 간섭 패턴들이 (예컨대, 유사한 TTI 또는 다른 시간 측정에서) 또 다른 링크 상에서 검출될 때, 하나 이상의 간섭 패턴들이 제 1 링크 상에서 검출되는 것으로 결정할 수도 있고, 이 연관성에 기초하여 후속 TTI 에서 간섭을 예측할 수도 있다. 유사하게, 예를 들어, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 또 다른 링크 상에서의 어떤 간섭 패턴들에 의해 시간에 있어서 분리된 제 1 링크 상에서의 간섭 패턴들을 결정할 수도 있고, 시간 분리에 기초하여 후속 TTI 에서 링크들 중의 적어도 하나 상에서의 간섭을 예측할 수도 있다. 간섭 예측 컴포넌트 (916) 는 (예컨대, 간섭에 대한 시간적 예측들과의 스펙트럼 연관성들을 결정함으로써) 후속 TTI 에서 간섭을 예측하기 위하여 (예컨대, 시간적 상관들과 함께) 임의의 적당한 스펙트럼 간섭 상관을 사용할 수도 있다는 것을 인식해야 한다.

[0126] 방법 (1200) 은 블록 (1214) 에서, 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백, 하나 이상의 간섭 파라미터들, 및/또는 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들 중의 적어도 하나를 포함하는 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신하는 것을 임의적으로 포함한다. 양태에서, 예를 들어, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백, 하나 이상의 간섭 파라미터들, 및/또는 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들 중의 적어도 하나를 포함하는 HARQ 통신에 대한 HARQ 피드백을 송신할 수 있다. 예에서, 설명된 바와 같이, 간섭 파라미터들 및/또는 예측된 간섭 파라미터들은 연관된 간섭 패턴에 관련된 인덱스에 대응할 수도 있다. 이와 관련하여, 예를 들어, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 후속 HARQ 통신에 대한 스케줄링 승인을 결정하기 위하여, HARQ 피드백을 eNB (904) 로 송신할 수 있다. 예를 들어, HARQ 피드백은 도 6 에서의 제 1 MC 사용자 수퍼-ACK/NACK (616) 에 대응할 수 있다.

[0127] 게다가, HARQ 피드백을 송신하는 것은 위에서 설명된 바와 같이, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 가 각각의 링크에 대한 보조 ACK/NACK 를 표시하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 각각의 링크의 복조기 신호-대-잡음 비율 (SNR) 을 하나 이상의 임계치들과 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 각각의 링크에 대한 보조 ACK/NACK 를 결정할 수 있다 (예컨대, SNR 이 임계치들 중의 하나를 달성하는 링크에 대하여 결정된 ACK, 및 그렇지 않을 경우에 NACK). 또 다른 예에서, HARQ 피드백 보고 컴포넌트 (912) 는 ACK 또는 NACK 를 표시하는 2 개 이상의 임계치들로 양자화될 수 있는 현재의 수신된 신호들에 기초하여 패킷 에러 레이트 (packet error rate; PER) 를 추정하기 위하여, 디코더의 로그 우도 비율 (log likelihood ratio; LLR) 을 비교하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 각각의 링크에 대한 보조 ACK/NACK 를 결정할 수 있다. 어느 하나의 경우에 있어서, 예를 들어, 하나 이상의 임계치들은 하나 이상의 BLER 들을 달성하기 위하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 BLER 들은 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대한

BLER 보다 더 낮을 수도 있다. 또한, 예를 들어, HARQ 통신들의 인스턴스들의 수는, 최대 수의 인스턴스들이 통신된 후에, HARQ 통신이 재송신되지 않을 수도 있도록 제한될 수 있다. 보조 ACK/NACK 는 본원에서 설명된 바와 같이, 연관된 링크들 및/또는 관련된 간섭 패턴들에 대한 레이트 제어 루프들의 업데이트를 가능하게 할 수 있다.

[0128] 방법 (1200) 의 적어도 부분은 또한, 위에서 설명된 바와 같이, 방법 (1200) 을 수행하는 UE (902) 의 컴포넌트들에 추가하는 것일 수도 있는, eNB (904) 의 컴포넌트들에 의해 수행될 수도 있다 (예컨대, 블록들 (1202, 1204, 1206, 1208, 1210, 1212, 및/또는 1213)). 예를 들어, 통신 컴포넌트 (906) 는, 통신 컴포넌트 (908) 가 (예컨대, 블록 (1202) 에서) HARQ 통신을 송신하는 블록 (1202) 에서, 제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 (예컨대, UE (902) 로부터) HARQ 통신을 수신할 수도 있다. 게다가, 스케줄링 컴포넌트 (930) 는 간섭 결정 컴포넌트 (914) 및 블록 (1204) 에 대하여 위에서 설명된 바와 같이, HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정할 수도 있다. 스케줄링 컴포넌트 (930) 는 또한, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 및 블록 (1206) 에 대하여 위에서 설명된 바와 같이, 다음 HARQ 통신을 위한 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정할 수도 있다. 이에 따라, 예에서, 스케줄링 컴포넌트 (930) 는 간섭 결정 컴포넌트 (914) 와 유사하거나 동일한 제 1 컴포넌트, 및 간섭 예측 컴포넌트 (916) 와 유사하거나 동일한 제 2 컴포넌트 등을 포함할 수도 있다.

[0129] 어떤 경우에도, 이 예에서, 방법 (1200) 은 UE (902) 의 컴포넌트들에 대하여 위에서 설명된 바와 같이, 블록 (1216) 에서, 하나 이상의 간섭 파라미터들, 또는 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들에 기초하여 HARQ 통신의 또 다른 인스턴스에 대한 스케줄링 요청을 송신하는 것을 포함할 수 있다. 통신 컴포넌트 (908) 는 하나 이상의 간섭 파라미터들 또는 하나 이상의 예측된 파라미터들에 기초하여 HARQ 통신의 또 다른 인스턴스에 대한 스케줄링 요청을 송신할 수 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트 (908) 는 (예컨대, 간섭 결정 컴포넌트 (914) 에 의해 결정된) 결정된 간섭 및/또는 (예컨대, 간섭 예측 컴포넌트 (916) 에 의해 예측된) 예측된 간섭에 기초하여 하나 이상의 추가적인 또는 대안적인 링크들을 요청하기 위한 스케줄링 요청을 생성할 수 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트 (908) 는 추가적인 자원들을 요청함으로써 하나 이상의 시간 주기들에서 타겟 BLER 을 달성하기 위한 시도로 스케줄링 요청을 생성할 수도 있다. 게다가, 통신 컴포넌트 (906) 는 HARQ 통신의 또 다른 인스턴스를 송신하거나 수신하기 위하여, 스케줄링 승인에 기초한 자원 승인을 UE (902) 로 통신할 수 있다.

[0130] 도 13 은 본원에서 설명된 양태들에 따라, 수신된 HARQ 피드백에 기초하여 후속 HARQ 통신들에 대한 스케줄링 승인들을 생성하기 위한 일 예의 방법 (1300) 을 예시한다. 방법 (1300) 은 블록 (1302) 에서, 하나 이상의 링크들 상에서 HARQ 통시에 관련된 HARQ 피드백을 수신하는 것을 포함하고, 여기서, HARQ 피드백은 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백, 하나 이상의 간섭 파라미터들, 및/또는 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들 중의 적어도 하나를 포함한다. 양태에서, 예를 들어, HARQ 피드백 수신 컴포넌트 (922) (도 9) 는 하나 이상의 링크들 상에서 HARQ 통신에 관련된 HARQ 피드백을 (예컨대, UE (902) 로부터) 수신할 수 있고, 여기서, HARQ 피드백은 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백, 하나 이상의 간섭 파라미터들, 또는 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들 중의 적어도 하나를 포함한다. 예에서, 하나 이상의 간섭 파라미터들 또는 예측된 간섭 파라미터들은 관련된 간섭 패턴의 인덱스에 대응할 수도 있고, 이에 따라, 이하에서 설명된 바와 같이, 관련된 간섭 패턴은 인덱스에 기초하여 식별될 수도 있다. 예를 들어, HARQ 피드백은 도 6 에서의 제 1 MC 사용자 수퍼-ACK/NACK (616) 에 대응할 수 있다.

[0131] 방법 (1300) 은 또한, 블록 (1304) 에서, 하나 이상의 간섭 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 링크들의 각각에 대응하는 하나 이상의 간섭 패턴들의 각각에 대한 레이트 제어 루프를 유지하는 것을 포함할 수 있다. 양태에서, 예를 들어, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 하나 이상의 간섭 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 링크들의 각각에 대응하는 하나 이상의 간섭 패턴들의 각각에 대한 레이트 제어 루프를 유지할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 간섭 파라미터들은 eNB (904) 로부터의 HARQ 통신이 그 상에서 수신되는 각각의 링크에 대하여 UE (902) 에 의해 검출된 하나 이상의 간섭 패턴들을 식별할 수도 있다. 예를 들어, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 설명된 바와 같이, HARQ 피드백에서 수신된 인덱스에 대응하는 간섭 패턴을 결정할 수도 있고, 따라서, (예컨대, 연관된 링크에 대한 관련된 HARQ 피드백에 기초하여) 검출된 간섭 패턴의 인덱스에 대응하는 레이트 제어 루프를 업데이트할 수도 있다.

[0132] 어떤 경우에도, 블록 (1304) 에서 레이트 제어 루프들을 유지하는 것은, 블록 (1306) 에서, 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백 및/또는 하나 이상의 간섭 패턴들의 표시 중의 적어도 하나에 기초하여 하나 이상의 간섭 패턴들의 각각에 대한 레이트 제어 루프를 조절하는 것을 포함할 수도 있다. 이와 관련하여, 레이트 제어

루프 컴포넌트 (924) 는 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백 및/또는 하나 이상의 간섭 패턴들의 표시 중의 적어도 하나에 기초하여 하나 이상의 간섭 패턴들의 각각에 대한 레이트 제어 루프를 조절할 수 있다.

[0133] 예를 들어, HARQ 피드백에서의 하나 이상의 간섭 파라미터들이 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 가 레이트 제어 루프를 확립하지 않은 링크에 대한 간섭 패턴을 표시할 경우, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 링크 상에서의 간섭 패턴에 대한 레이트 제어 루프를 확립할 수 있다. 하나 이상의 간섭 파라미터들에 의해 표시된 다른 간섭 패턴들에 대하여, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 (예컨대, 도 11 의 블록 (1110) 에서 UE (902) 로부터 수신된 하나 이상의 링크들에 대한 추가적인 HARQ 피드백에 기초하여) 간섭 패턴에 대한, 및/또는 UE (902) 와 eNB (904) 사이의 연관된 링크에 대한 보조 ACK/NACK 표시자를 결정할 수 있다. 따라서, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 보조 ACK/NACK 표시자에 기초하여 레이트 제어 루프를 업데이트할 수도 있다.

각각의 링크 및/또는 관련된 간섭 패턴에 대하여 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 에 의해 관리된 레이트 제어 루프들은 외부 루프 조절들에 기초하여 MCS 를 업데이트하는 레이트 제어 루프들을 포함할 수도 있다는 것을 인식해야 한다. 이와 관련하여, 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 는 링크 및/또는 연관된 간섭 패턴에 대한 보조 ACK/NACK 표시자에 기초하여 외부 루프 조절을 행함으로써 레이트 제어 루프를 업데이트할 수 있다.

레이트 제어 루프들은 타겟 BLER 을 달성하기 위하여, 표시된 기준 채널 및 간섭에 기초하여 MCS 를 초기에 설정할 수도 있다는 것을 인식해야 한다.

[0134] 방법 (1300) 은 또한, 블록 (1308) 에서, 레이트 제어 루프들 및 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 HARQ 통신의 또 다른 인스턴스에 대한 스케줄링 승인을 생성하는 것을 포함한다. 양태에서, 예를 들어, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 레이트 제어 루프들 및 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 HARQ 통신의 또 다른 인스턴스에 대한 스케줄링 승인을 생성할 수 있다. 예를 들어, 생성된 스케줄링 승인은 도 6 에서의 제 2 MC 사용자 다운링크 승인 (612) 에 대응할 수 있다. 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들은 후속 TTI 에서 UE (902) 와 eNB (904) 사이의 다수의 링크들의 각각에 대하여 결정된 예측된 간섭 패턴들을 포함할 수도 있다.

[0135] 양태에서, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 타겟 BLER 을 제공하는 것을 허용할 수도 있는 SNR 을 달성할 수 있는 링크들을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 다수의 링크들을 포함하기 위하여 후속 TTI 에서 HARQ 통신에 대한 스케줄링 승인을 생성할 수 있다. 이에 따라, 블록 (1308) 에서 스케줄링 승인을 생성하는 것은, 블록 (1310) 에서, 하나 이상의 간섭 패턴들에 대응하는 유지된 레이트 제어 루프들에 적어도 부분적으로 기초한 복수의 링크들의 SNR 을 결정하는 것에 기초하여 스케줄링 승인을 생성하는 것을 임의적으로 포함할 수도 있다.

[0136] 예를 들어, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 링크들에 대한 예측된 간섭 패턴들에 기초하여 후속 TTI 에서 SNR 을 달성할 수 있는 링크들을 결정할 수 있다. 예를 들어, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 레이트 제어 루프 컴포넌트 (924) 에 의해 관리된 바와 같은, 각각의 레이트 제어 루프에 대한 동등한 부가 백색 가우시안 잡음 (additive white Gaussian noise; AWGN) 단일-입력 단일-출력 (single-input single-output; SISO) 신호의 SNR 을 결정하는 것에 기초하여 링크에 대한 SNR 을 결정할 수 있다. 레이트 제어 루프들은 HARQ 피드백에서 링크 (들) 에 대하여 표시된 간섭 패턴 (들) 에 대응할 수도 있다.

[0137] 게다가, 설명된 바와 같이, HARQ 통신에 대한 타겟 BLER 은 HARQ 통신들의 수에 기초하여 변동될 수 있다 (예컨대, 후속 HARQ 통신들은 후속 HARQ 통신들을 수신할 가능성을 증가시키도록 더 낮은 타겟 BLER 을 가질 수 있음). 블록 (1308) 에서 스케줄링 승인을 생성하는 것은 또한, 블록 (1312) 에서, HARQ 통신의 또 다른 인스턴스의 타겟 BLER 에 기초하여 스케줄링 승인을 생성하는 것을 임의적으로 포함할 수도 있다.

[0138] 예를 들어, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 HARQ 통신의 또 다른 인스턴스에 대한 타겟 BLER 에 기초하여 (예컨대, 타겟 BLER 을 달성하거나 타겟 BLER 을 달성하는 것을 시도하기 위하여) 스케줄링 승인을 생성할 수 있다 (예컨대, 스케줄링을 위한 자원들을 결정함). 예를 들어, BLER 은 HARQ 피드백이 관련되는 HARQ 통신 후의 누적된 용량뿐만 아니라, 위에서 설명된 바와 같이, 후속 TTI 에서 후속 HARQ 통신에 대한 타겟 BLER 을 생성하기 위하여 결정되는 AWGN SNR 에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 추가적으로, 예에서, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 타겟 BLER 을 달성하기 위한 자원들을 결정함에 있어서 다른 파라미터들을 고려할 수 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트 (908) 는 예상된 바와 같이 거동하지 않을 수도 있는 (예컨대, 씬 TTI 들 상에서의 제어 채널들의 오류 있는 디코딩으로 인해 백 오프 (back off) 하지 않음) 유사한 주파수 자원들을 가지는 다른 링크들 상에서의 다른 UE 들 (예컨대, 명목 TTI 를 이용하는 UE 들) 을 검출할 수도 있다. 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 이러한 고려사항들에 기초하여, 추가적인 자원들이 타겟 BLER 을 달성하기 위

하여 승인/요청되어어야 하는지 여부를 결정할 수도 있다.

[0139] 블록 (1308) 에서의 스케줄링 승인의 생성에 관련된 후속 시간 주기에서 하나 이상의 간섭 파라미터들 및/또는 하나 이상의 미리 결정된 간섭 파라미터들의 정확도를 제한하는 일부 인자들이 있을 수도 있다는 것을 인식해야 한다. 예를 들어, 간섭은 하나의 명목 TTI 로부터 다음 TTI 로, 및/또는 (예컨대, 씬 TTI 들에 걸쳐) 심지어 소정의 명목 TTI 내에서 변경될 수도 있다. 예를 들어, 또 다른 HRLL/HRML UE (950) 는 UE (902) 및/또는 eNB (904) 가 이 통신을 알지 않고도, (예컨대, 952 로부터의 스케줄링 승인에 기초하여) 주파수 자원들의 유사한 세트 상에서 동일한 명목 또는 씬 TTI 에서 또 다른 이웃하는 eNB (952) 와 통신하는 것으로 결정할 수도 있다. 게다가, 간섭 레벨이 실질적으로 예측될 수 있더라도, 그것은 이러한 시간 주기 동안에 UE (902) 로부터의 통신들의 신뢰성의 높은 레벨들이 달성가능하지 않을 수도 있도록 과도할 수도 있다. 따라서, eNB (904) 는 UE (902) 로/로부터의 신뢰성 있는 HARQ 송신들을 보장하기 위하여 간섭의 사전적 관리를 제공할 수도 있다. 하나의 예에서, eNB (904) 는 하나 이상의 간섭 파라미터들 또는 예측된 간섭 파라미터들이 임계치를 달성하는 간섭의 레벨을 표시하는 간섭의 사전적 관리를 제공할 수도 있다.

[0140] 따라서, 방법 (1300) 은 블록 (1314) 에서, 스케줄링 승인에 관련된 자원들 상에서의 통신들의 제어를 요청하기 위하여, 제어 메시지를 하나 이상의 네트워크 엔티티들 또는 UE 들로 통신하는 것을 임의적으로 포함할 수도 있다. 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 스케줄링 승인에 관련된 자원들 상에서의 통신들의 제어를 요청하기 위하여, 제어 메시지를 하나 이상의 네트워크 엔티티들 (예컨대, eNB (952)) 또는 UE 들 (예컨대, UE (950)) 로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 스케줄링 승인에 관련된 자원들을 표시하기 위하여, 및/또는 eNB (952) 가 자원들 상에서 스케줄링 하는 것을 회피하는 것, 및/또는 UE (950) 가 자원들 상에서 통신하는 것을 회피하는 것을 요청하기 위하여, (예컨대, 무선 상에서, 유선 또는 무선 백홀 링크 상에서 등) 제어 메시지를 eNB (952) 및/또는 UE (950) 로 통신할 수도 있다. 예에서, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 후속 재송신을 수신하는 신뢰성을 개선시키기 위하여, HARQ 송신 및/또는 하나 이상의 관련된 재송신들에 수신하는 것에 후속하여, 제어 메시지를 통신할 수도 있다. 어떤 경우에도, eNB (952) 는 UE (902) 에 대한 스케줄링 승인에 관련된 자원들 상에서 간섭을 야기시키지 않도록 하기 위하여, 제어 메시지에서 표시된 자원들 상에서 UE (950) 및/또는 다른 UE 들을 스케줄링하는 것을 회피할 수 있고, 자원들 상에서 대역폭의 부분을 스케줄링할 수 있고, 표시된 자원들과 중첩하는 어떤 주파수 대역 상에서 스케줄링하는 것을 회피할 수 있는 등과 같다. 예에서, eNB (952) 는 제어 메시지에서 표시된 자원들과 간섭하지 않도록 하기 위하여, 현재 또는 후속 이용가능한 시간 주기 (예컨대, 다음 명목 또는 씬 TTI 등) 에서 UE (950) 를 스케줄링할 수도 있다. 제어 메시지는 예를 들어, 그 상에서 통신하는 것을 회피하기 위한 TTI (명목 또는 씬 TTI), 그 상에서 통신하는 것을 회피하기 위한 하나 이상의 주파수 자원들, TTI 동안에 회피되어야 할 하나 이상의 통신 활동들 또는 프로세스들, 및/또는 등등을 표시할 수도 있다. 이에 따라, 하나의 예에서, eNB (952) 가 상이한 주파수 대역 상에서 UE (950) 와 통신할 경우, TTI 상에서의 스케줄링의 회피가 필요하지 않을 수도 있는 것으로 결정될 수도 있다. 어떤 경우에도, eNB (952) 및/또는 UE (950) 가 자원들 상에서의 통신들을 스케줄링하는 것을 회피할 경우, 이것은 자원들 상에서의 UE (902) 로부터의 통신들의 신뢰성을 개선시키기 위하여 자원들 상에서의 사전적 간섭 관리를 효율적으로 가능하게 할 수 있다.

[0141] 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 마찬가지로, 제어 메시지를 UE (950) 로 통신할 수도 있고, UE (950) 는 제어 메시지에서 표시된 자원들을 결정하는 것에 기초하여 자원들 상에서 eNB (952) 또는 다른 eNB 들로 송신하는 것을 회피할 수도 있다는 것을 인식해야 한다. 이 예에서, UE (950) 는 그 통신을 송신하기 위하여 eNB (952) 로부터 추가적인 자원들을 요청할 수도 있고, 추가적인 자원들을 수신하기 위하여 NACK 를 eNB (952) 에 보고할 수도 있고, eNB (952) 가 자원들 상에서 UE (950) 로부터 통신들을 수신하지 않는 것에 기초하여 eNB (952) 로부터의 추가적인 자원들의 수신을 대기할 수도 있는 등과 같다. 또한, 예에서, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 UE (902) 가 통신들을 eNB (904) 로 신뢰성 있게 송신하는 것을 허용하기 위하여, 업링크 자원들 상에서 간섭을 관리하는 것을 가능하게 하기 위해 eNB (904) 에 의해 UE (902) 로 승인된 업링크 자원들에 대하여, 제어 메시지들을 UE (950) 및/또는 eNB (952) 로 유사하게 통신할 수 있다.

[0142] 게다가, 예를 들어, 블록 (1314) 에서 제어 메시지를 통신하는 것은, 블록 (1316) 에서, HARQ 통신을 재송신하기 위하여 하나 이상의 네트워크 엔티티들 또는 UE 들 사이의 조정된 통신들을 구성하는 것을 임의적으로 포함할 수도 있다. 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 HARQ 통신을 재송신하기 위하여, 하나 이상의 네트워크 엔티티들 (예컨대, eNB (952)) 또는 UE 들 (예컨대, UE (950)) 사이의 조정된 통신들을 구성할 수 있다. 예를 들어, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 에 의해 통신된 제어 메시지들은 스케줄링 승인에 관련된 시간 및/또는 주파수 자원들의 표시, 자원들 상에서 송신되어야 할 HARQ 통신 등과 같은 통신들을 조정하는 것에 관련된 정보를 포함

할 수 있다. 예를 들어, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 스케줄링 승인에서 표시된 TTI 상에서 (예컨대, 동일하거나 상이한 RAT 등을 이용하여, 동일하거나 상이한 주파수 자원들 상에서) 다수의 네트워크 포인트들로부터 UE (902) 로의 HARQ 통신을 송신하기 위하여, eNB (904) 및 eNB (952) 및/또는 UE (950) (및/또는 다른 eNB 들/UE 들) 사이의 (예컨대, LTE 에서 정의된 바와 같은) 조정된 다수 포인트 (CoMP) 통신들을 구성하기 위한 제어 메시지들을 사용할 수 있다. 이와 관련하여 통신들을 조정하는 것은, 참여하는 네트워크 포인트들 (예컨대, eNB 들 및/또는 UE 들) 이 eNB (904) 로부터 UE (902) 로의 HARQ 통신과 간섭하지 않고 있다는 것 (그리고 실제로 보조하고 있음) 을 보장할 수 있다. 게다가, 더 높은 데이터 레이트는 이와 관련하여 하나 이상의 캐리어들 상에서 다수의 노드들로부터의 HARQ 통신들을 조정함으로써 달성될 수도 있다.

[0143] 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 제어 메시지들을 eNB (904) 의 근접성 내의 모든 eNB 들 및/또는 UE 들, eNB (904) 의 근접성 내의 eNB 들 및/또는 UE 들의 서브세트 등으로 송신할 수도 있다. 예를 들어, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 임계치 레벨 상에서 UE (902) 와 아마도 간섭하는 것으로 추정된 eNB 들 및/또는 UE 들을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는, 하나의 예에서, eNB (904) 로부터 이전의 HARQ 통신들을 수신함에 있어서 UE (902) 와 간섭하는 eNB 및/또는 UE 를 식별할 수도 있는, 하나 이상의 간섭 파라미터들 또는 예측된 간섭 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 eNB 들 및/또는 UE 들을 결정할 수도 있다.

또 다른 예에서, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 UE (902) 또는 다른 UE 들로부터 이전에 수신된 간섭 파라미터들 또는 예측된 간섭 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 eNB 들 및/또는 UE 들을 결정할 수도 있다.

또 다른 예에서, 간섭 관리 컴포넌트 (926) 는 주파수 대역에서 송신된 신호들을 관측하는 것과, 신호들의 소스를 결정하는 것 등에 기초하여, eNB 들 및/또는 UE 들을 결정할 수도 있다. 어떤 경우에도, 예를 들어, eNB (952) 및/또는 UE (950) 는 eNB (904) 로부터의 제어 메시지의 수신을 확인응답할 수도 있다. 하나의 예에서, 스케줄링 컴포넌트 (930) 는 제어 메시지가 통신되었던 하나 이상의 eNB 들 및/또는 UE 들로부터 하나 이상의 제어 메시지들에 대한 ACK 를 수신하는 것에 기초하여, 스케줄링 승인을 UE (902) 로 통신할 수도 있다.

또 다른 예에서, 자원 승인 생성 컴포넌트 (920) 는 제어 메시지들 중의 하나 이상에 대한 NACK 를 수신하는 것에 기초하여 상이한 스케줄링 승인을 결정할 수도 있다.

[0144] 어떤 경우에도, 도 11 에 대하여 설명된 바와 같이, 스케줄링 승인은 UE (902) 로 송신될 수 있고, HARQ 통신은 (예컨대, eNB (904) 에 의해, 및/또는 CoMP 통신들에서의 다른 eNB 들 및/또는 UE 들에 의해) 스케줄링 승인 상에서 다시 통신될 수 있다.

[0145] 도 14 는, eNB 에 의한 동작의 하나의 양태에서, 통신 컴포넌트 (906) 를 포함할 수도 있고, UE 에 의한 동작의 또 다른 양태에서, 통신 컴포넌트 (908) 를 포함할 수도 있는, 프로세싱 시스템 (1414) 를 채용하는 장치 (1400) 에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 도면이다. 프로세싱 시스템 (1414) 은 버스 (1424) 에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1424) 는 프로세싱 시스템 (1414) 의 특정한 애플리케이션 및 전체적인 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속하는 버스들 및 브릿지 (bridge) 들을 포함할 수도 있다. 버스 (1424) 는 프로세서 (1404), 통신 컴포넌트 (906) 또는 통신 컴포넌트 (908) (도 9), 및/또는 컴퓨터-판독가능 매체 (1406) 에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (1424) 는 또한, 당해 분야에서 잘 알려져 있고, 그러므로, 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 연결할 수도 있다.

[0146] 프로세싱 시스템 (1414) 은 트랜시버 (1410) 에 결합될 수도 있다. 트랜시버 (1410) 는 하나 이상의 안테나들 (1420) 에 결합된다. 트랜시버 (1410) 는 송신 매체 상에서 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 게다가, 트랜시버 (1410) 는 ULL 프레임 구조를 송신하기 위한 자원 승인들, 및/또는 하나 이상의 eNB 들로의 송신을 위한 사용자 데이터를 수신하도록 구성될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1414) 은 컴퓨터-판독가능 매체 (1406) 에 결합된 프로세서 (1404) 를 포함한다. 프로세서 (1404) 는 컴퓨터-판독가능 매체 (1406) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서 (1404) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (1414) 으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체 (1406) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 때에 프로세서 (1404) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위하여 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 통신 컴포넌트 (906) (및/또는 그 관련된 컴포넌트들) 및 통신 컴포넌트 (908) (및/또는 그 관련된 컴포넌트들) (도 9) 중의 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 모듈들/컴포넌트들은 프로세서 (1404) 에서 실행되는 소프트웨어 모듈들일 수도 있거나, 컴퓨터-판독가능 매체 (1406) 에서 상주/저장될 수도 있거나, 프로세서 (1404) 에 결합된 하나 이상의 하드웨어 모듈들일 수도 있거나, 또는 그 일부 조합일 수도 있다. 이에 따라, 프로세싱 시

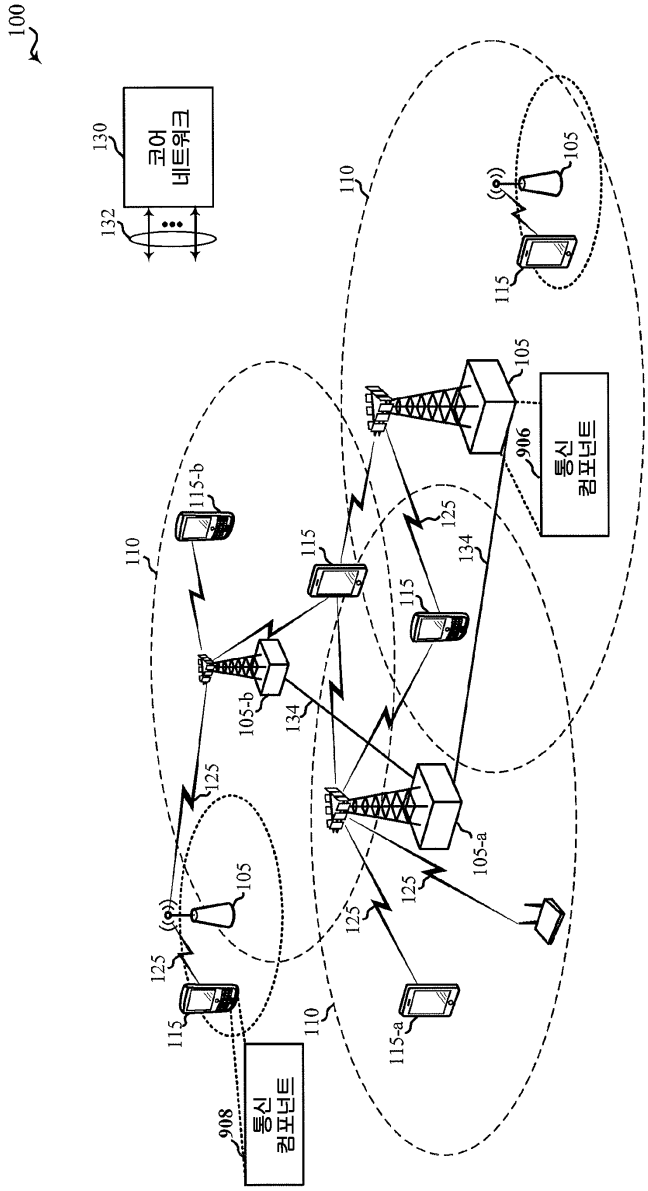
스템 (1414) 은 eNB (510) 또는 UE (550) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (576, 560) 및/또는, TX 프로세서 (516, 568), RX 프로세서 (570, 556), 및 제어기/프로세서 (575, 559) 중의 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0147] 개시된 프로세스들에서의 단계들의 특정한 순서 또는 계층구조는 예시적인 접근법들의 예시라는 것이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조는 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 또한, 일부의 단계들은 조합되거나 생략될 수도 있다. 동반된 방법 청구항들은 표본적인 순서에서 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 한정되도록 의도된 것은 아니다.

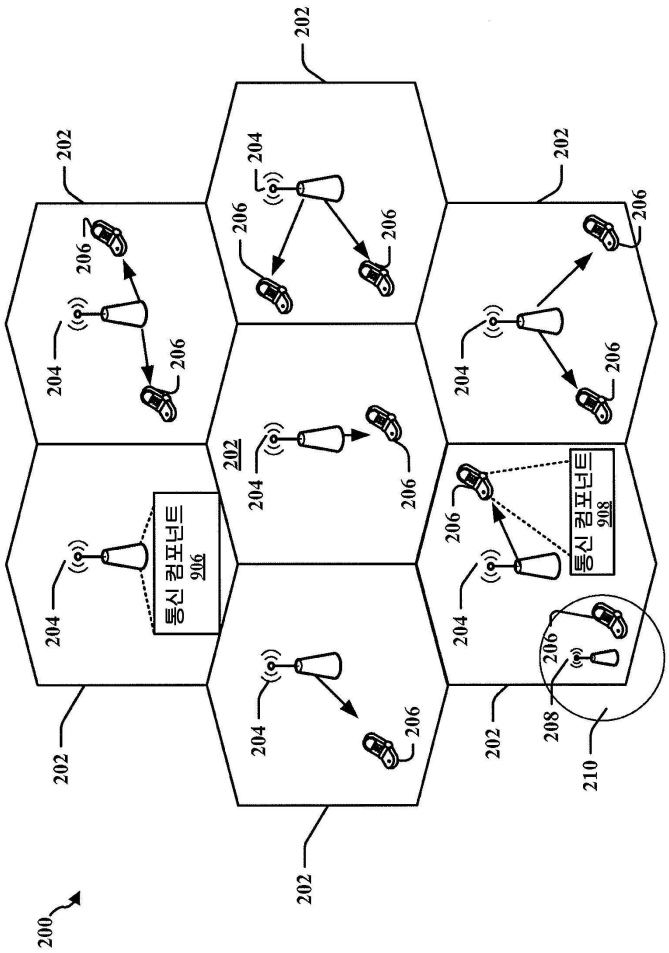
[0148] 이전의 설명은 당해 분야의 임의의 당업자가 본원에서 설명된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 이 양태들에 대한 다양한 수정들은 당해 분야의 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 이에 따라, 청구항들은 본원에서 도시된 양태들로 한정되도록 의도된 것이 아니라, 문언적 청구항들과 일치하는 전체 범위를 따르도록 한 것이고, 단수인 엘리먼트에 대한 참조는 그렇게 특별히 기재되지 않으면 "하나 그리고 오직 하나" 를 의미하도록 의도된 것이 아니라, 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된 것이다. 이와 다르게 구체적으로 기재되지 않으면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. 당해 분야의 당업자들에게 알려져 있거나 더 이후에 알려지게 되는 본원에서 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 참조를 위해 본원에 분명하게 편입되고, 청구항들에 의해 망라되도록 의도된다. 또한, 본원에서 개시된 어떤 것도 이러한 개시물이 청구항들에서 명시적으로 열거되는지 여부에 관계없이 공중에게 헌정되도록 의도된 것은 아니다. 청구항 엘리먼트는 엘리먼트가 어구 "~ 위한 수단" 을 이용하여 분명하게 열거되지 않으면 수단 플러스 기능 (means plus function) 으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

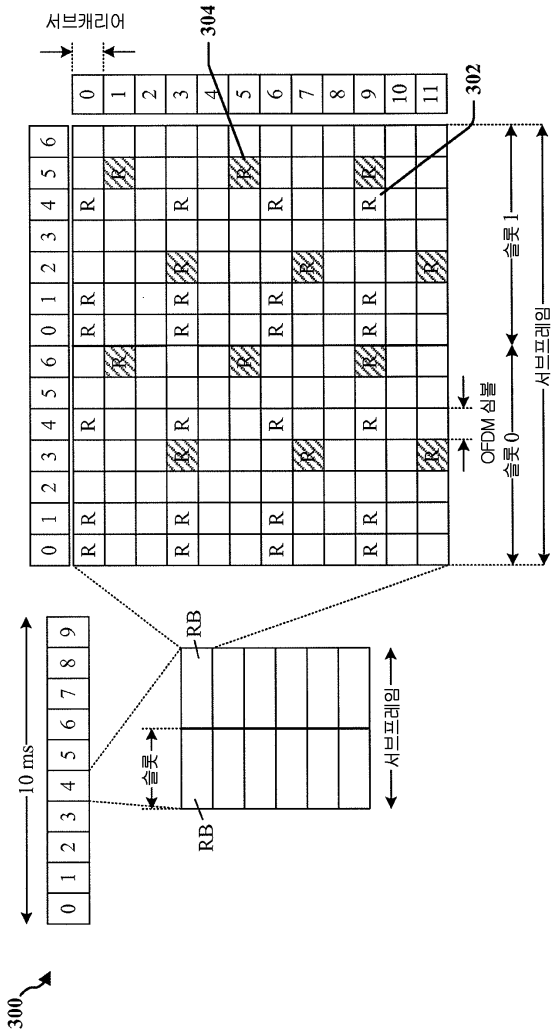
도면1


100
130
코어 네트워크
132
110
105
115
105
통신 컴포넌트
906
115-b
115
125
134
115
105-b
134
125
105
105-a
125
125
105
125
115
115-a
110
908
통신 컴포넌트

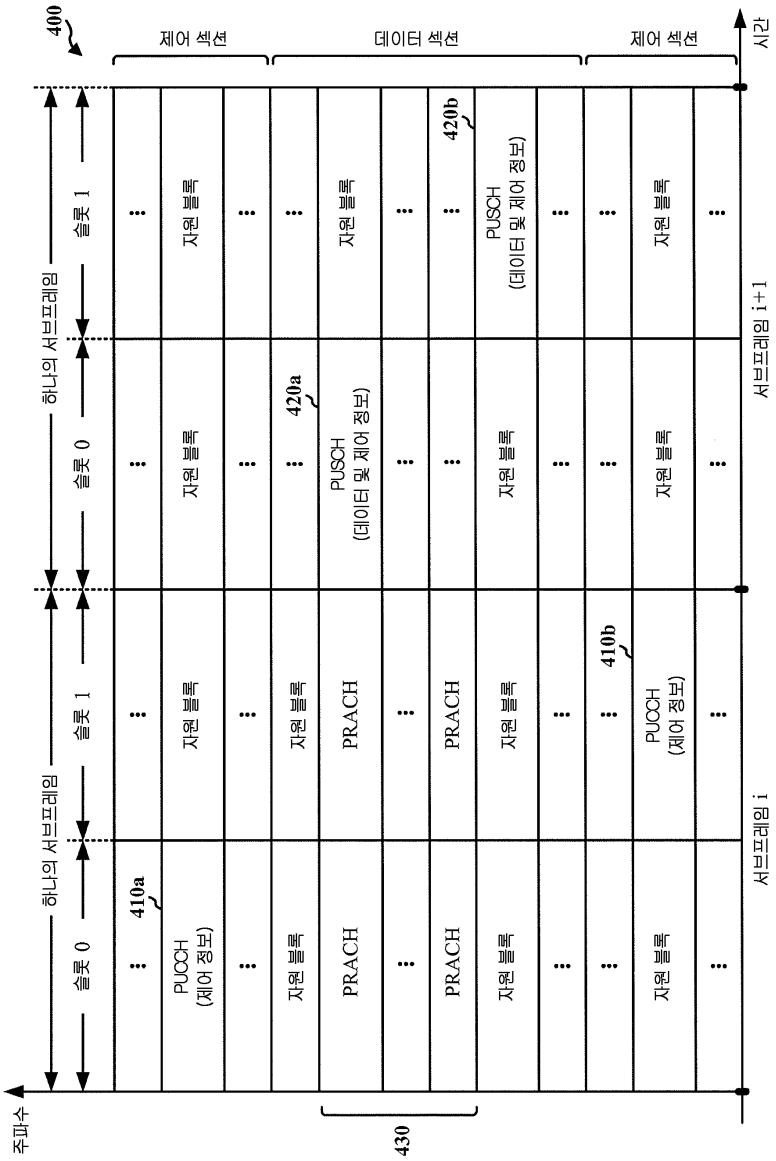
도면2



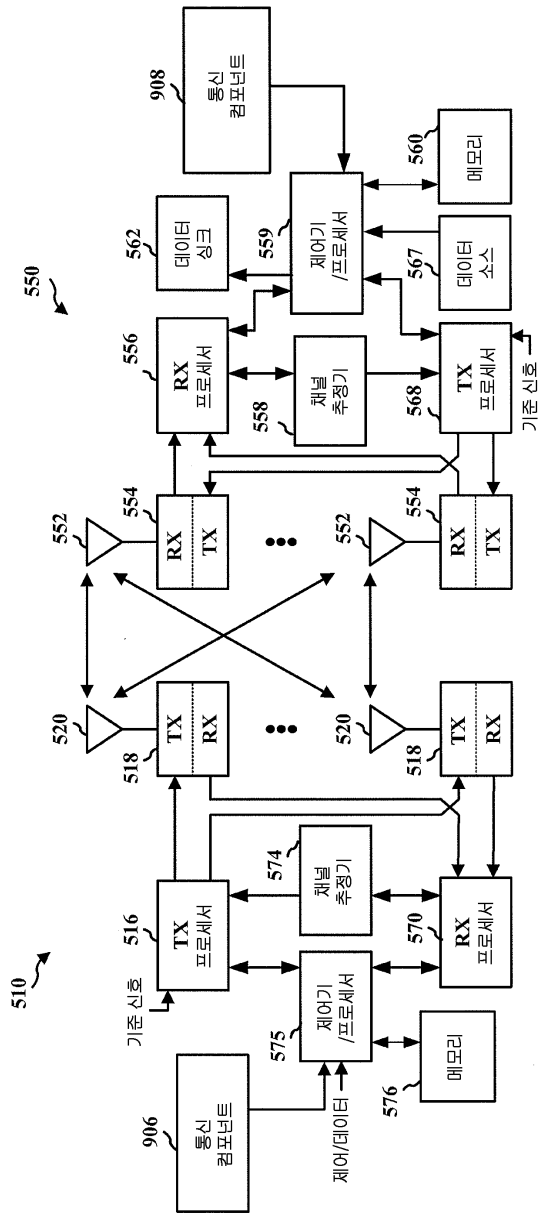
도면3



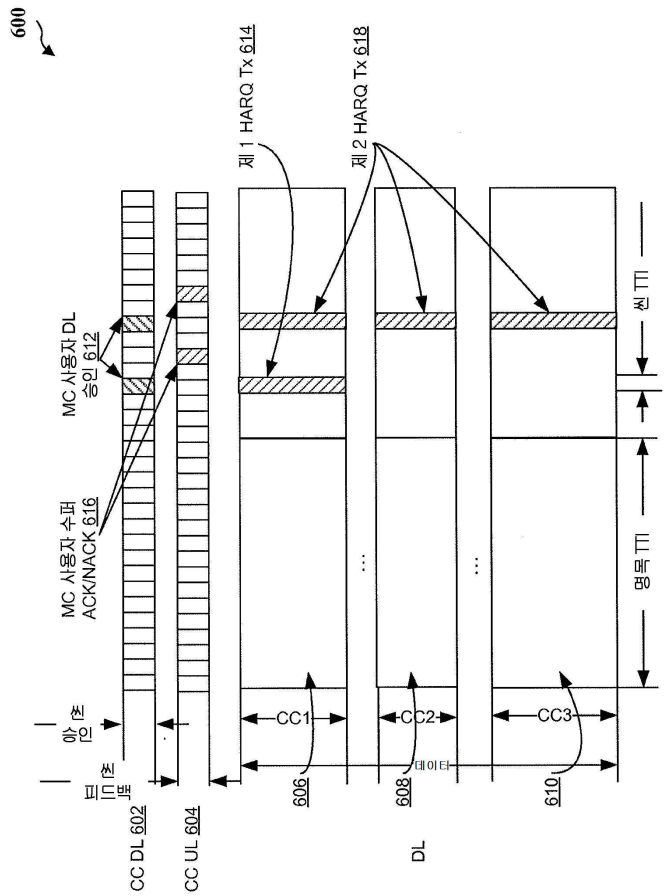
도면4


400
제어 섹션
데이터 섹션
제어 섹션
시간
주파수
하나의 서브프레임
하나의 서브프레임
슬롯 0
슬롯 1
슬롯 0
슬롯 1
410a
PUCCH
(제어 정보)
자원 블록
PRACH
420a
PUSCH
(데이터 및 제어 정보)
420b
PUSCH
(데이터 및 제어 정보)
410b
PUCCH
(제어 정보)
430
서브프레임 i
서브프레임 i+1

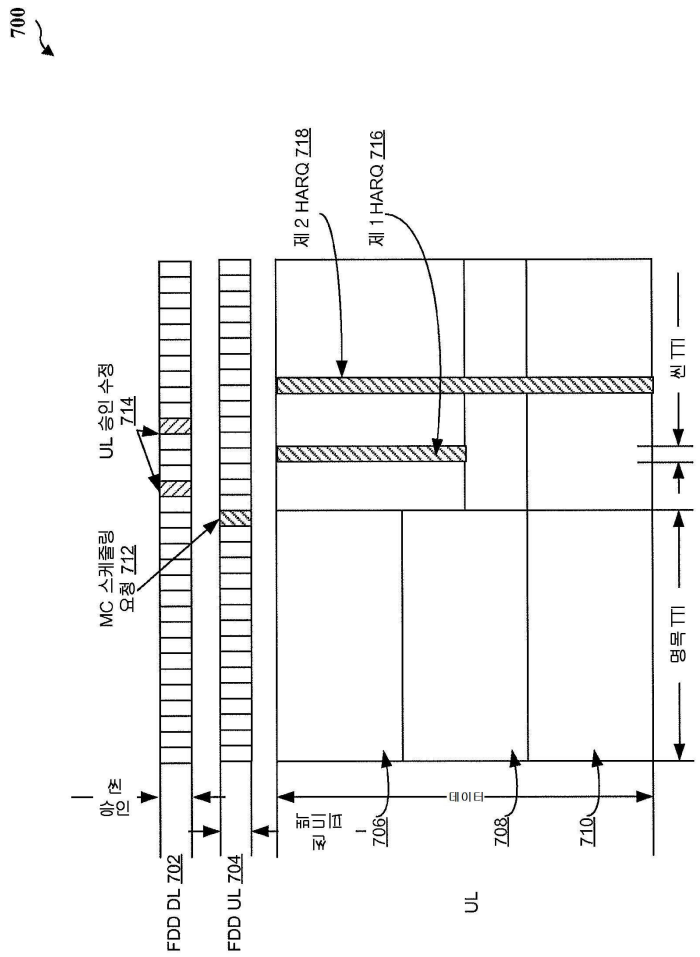
도면5


510
550
908
통신 컴포넌트
560
메모리
562
데이터 싱크
559
제어기 /프로세서
567
데이터 소스
556
RX 프로세서
558
채널 추정기
568
TX 프로세서
기준 신호
552
554
RX
TX
520
518
516
TX 프로세서
574
채널 추정기
570
RX 프로세서
기준 신호
575
제어기 /프로세서
576
메모리
906
통신 컴포넌트
제어/데이터

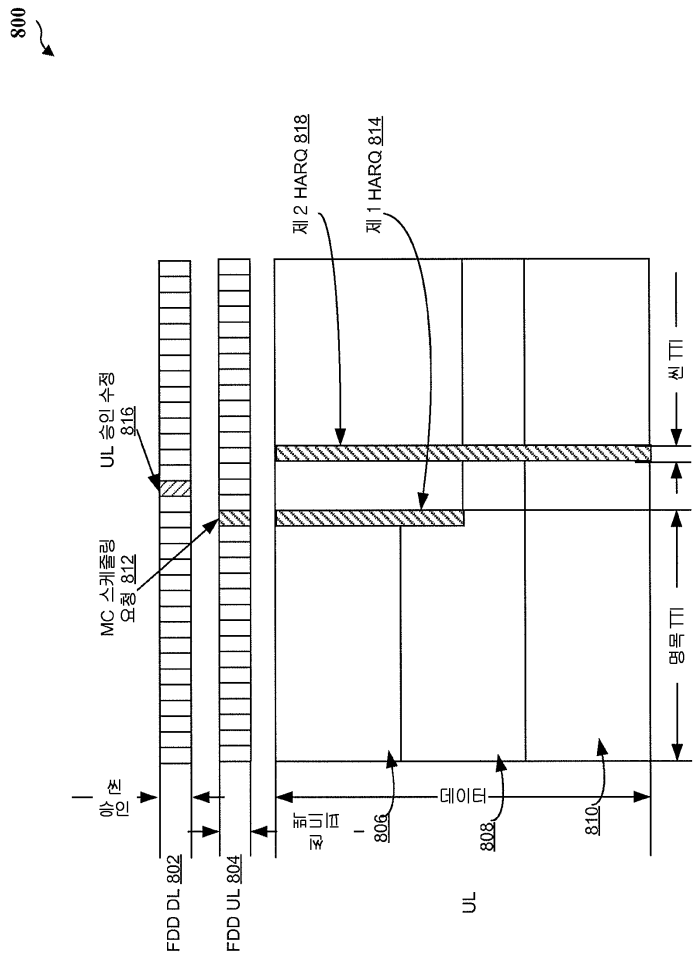
도면6


600
제 1 HARQ Tx 614
제 2 HARQ Tx 618
MC 사용자 DL 승인 612
MC 사용자 수퍼 ACK/NACK 616
셀 TTI
명목 TTI
CC1
CC2
CC3
데이터
606
608
610
CC DL 602
CC UL 604
DL

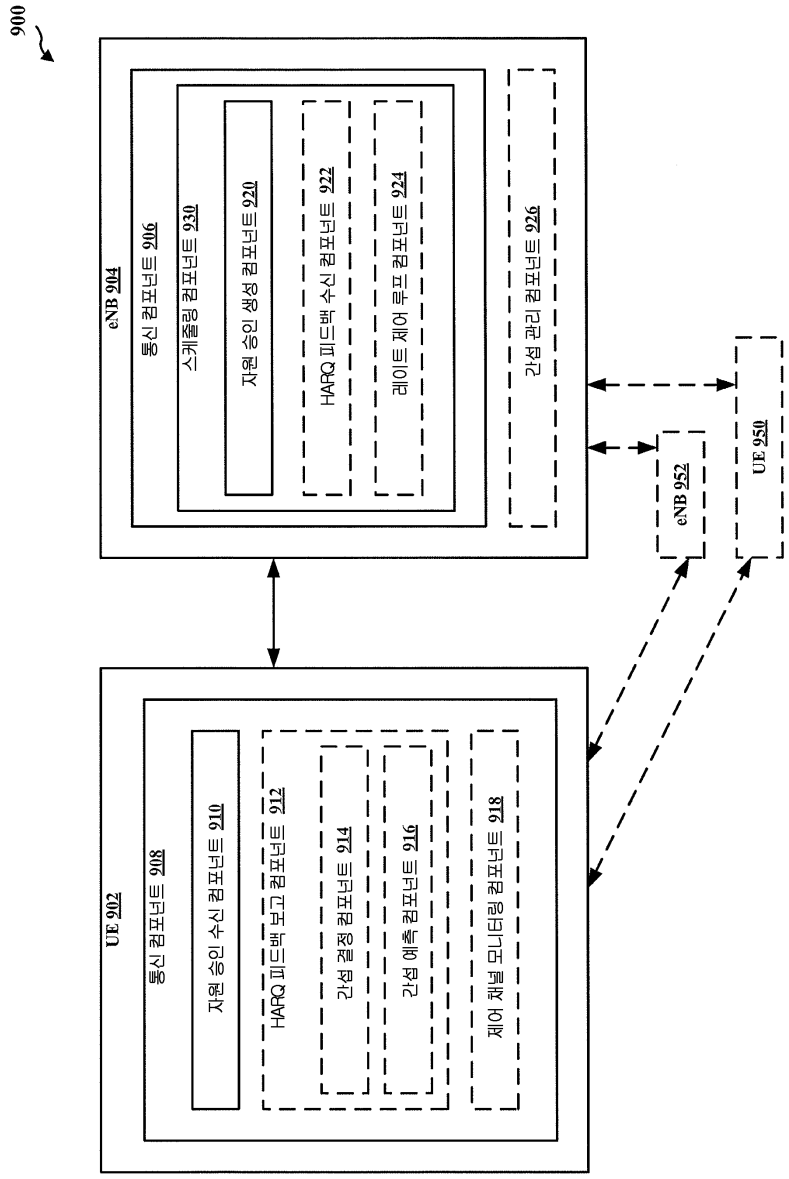
도면7


700
제 2 HARQ 718
제 1 HARQ 716
UL 승인 수정 714
MC 스케줄링 요청 712
신 TTI
명목 TTI
아 연
데이터
FDD DL 702
FDD UL 704
706
708
710
UL

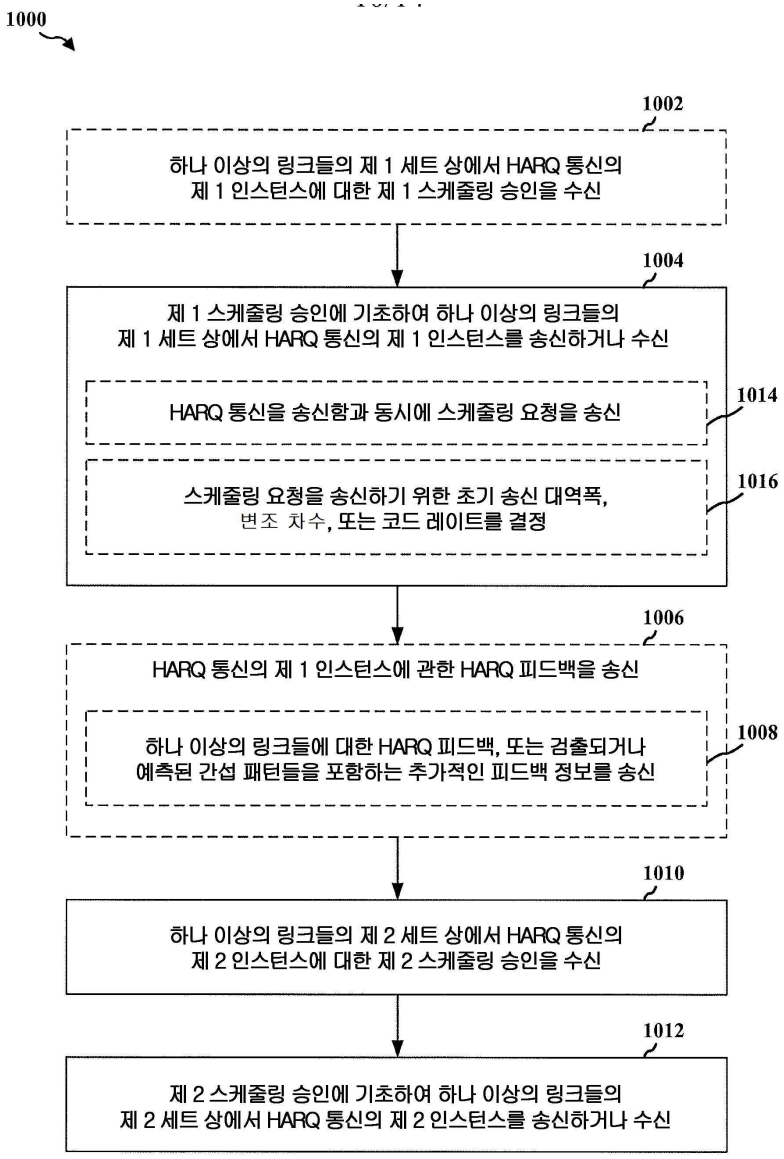
도면8


800
제 2 HARQ 818
제 1 HARQ 814
UL 승인 수정 816
MC 스케줄링 요청 812
앙 연
FDD DL 802
FDD UL 804
UL
806
808
810
데이터
명목 TTI
씬 TTI

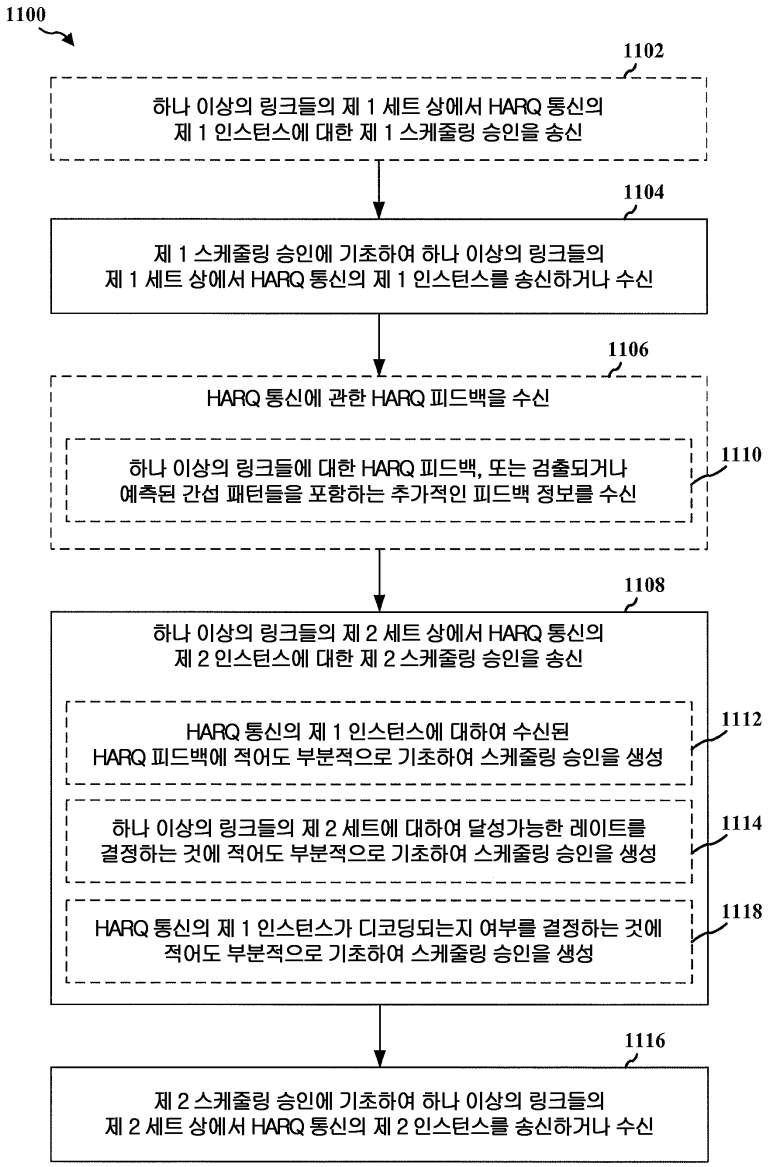
도면9


900
eNB 904
통신 컴포넌트 906
스케줄링 컴포넌트 930
자원 승인 생성 컴포넌트 920
HARQ 피드백 수신 컴포넌트 922
레이트 제어 루프 컴포넌트 924
간섭 관리 컴포넌트 926
eNB 952
UE 950
UE 902
통신 컴포넌트 908
자원 승인 수신 컴포넌트 910
HARQ 피드백 보고 컴포넌트 912
간섭 결정 컴포넌트 914
간섭 예측 컴포넌트 916
제어 채널 모니터링 컴포넌트 918

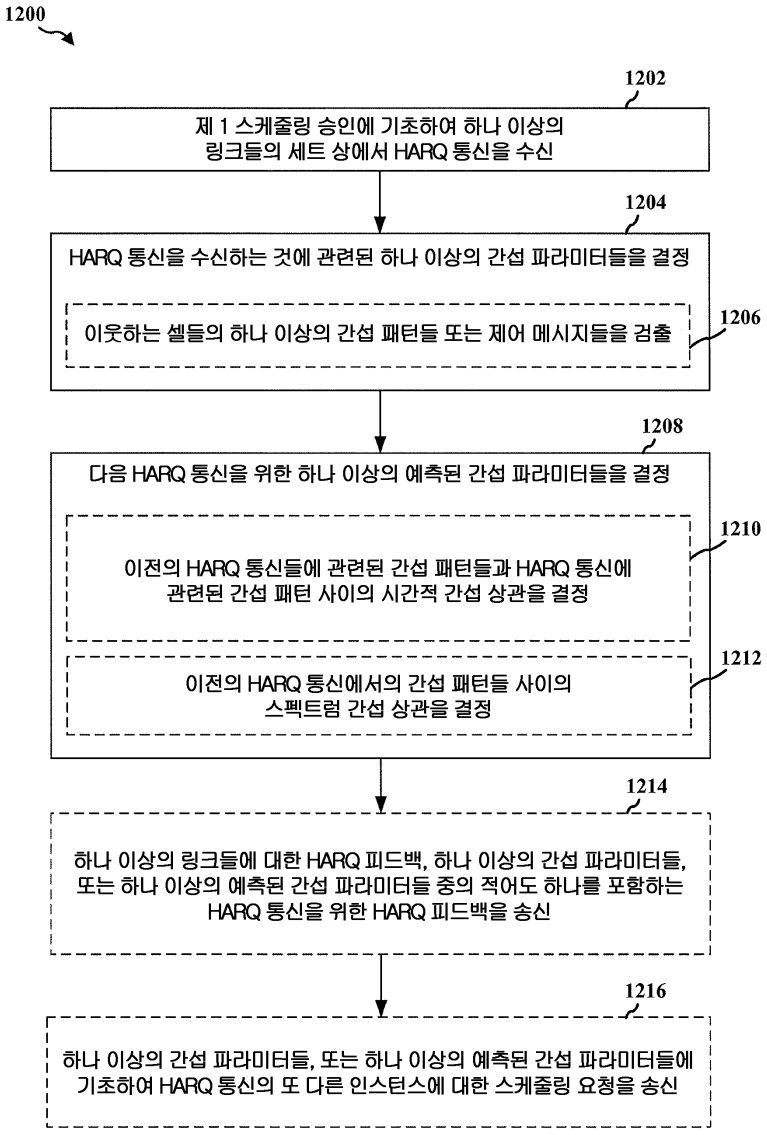
도면10


1000
1002
하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대한 제 1 스케줄링 승인을 수신
1004
제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 송신하거나 수신
1014
HARQ 통신을 송신함과 동시에 스케줄링 요청을 송신
1016
스케줄링 요청을 송신하기 위한 초기 송신 대역폭, 변조 차수, 또는 코드 레이트를 결정
1006
HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 관한 HARQ 피드백을 송신
1008
하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백, 또는 검출되거나 예측된 간섭 패턴들을 포함하는 추가적인 피드백 정보를 송신
1010
하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 수신
1012
제 2 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스를 송신하거나 수신

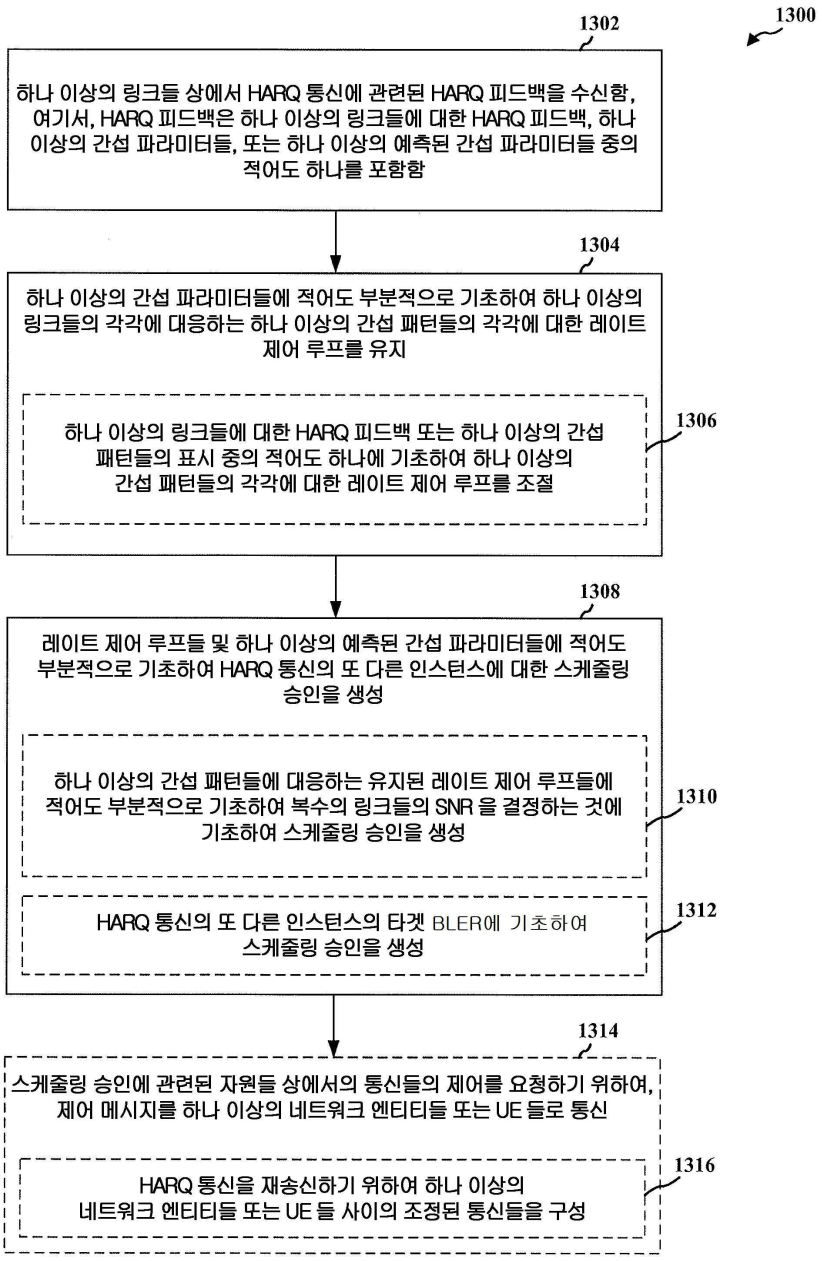
도면11


1100
1102
하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대한 제 1 스케줄링 승인을 송신
1104
제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 1 세트 상에서 HARQ 통신의 제 1 인스턴스를 송신하거나 수신
1106
HARQ 통신에 관한 HARQ 피드백을 수신
하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백, 또는 검출되거나 예측된 간섭 패턴들을 포함하는 추가적인 피드백 정보를 수신
1110
1108
하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스에 대한 제 2 스케줄링 승인을 송신
HARQ 통신의 제 1 인스턴스에 대하여 수신된 HARQ 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성
1112
하나 이상의 링크들의 제 2 세트에 대하여 달성가능한 레이트를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성
1114
HARQ 통신의 제 1 인스턴스가 디코딩되는지 여부를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 스케줄링 승인을 생성
1118
1116
제 2 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 제 2 세트 상에서 HARQ 통신의 제 2 인스턴스를 송신하거나 수신

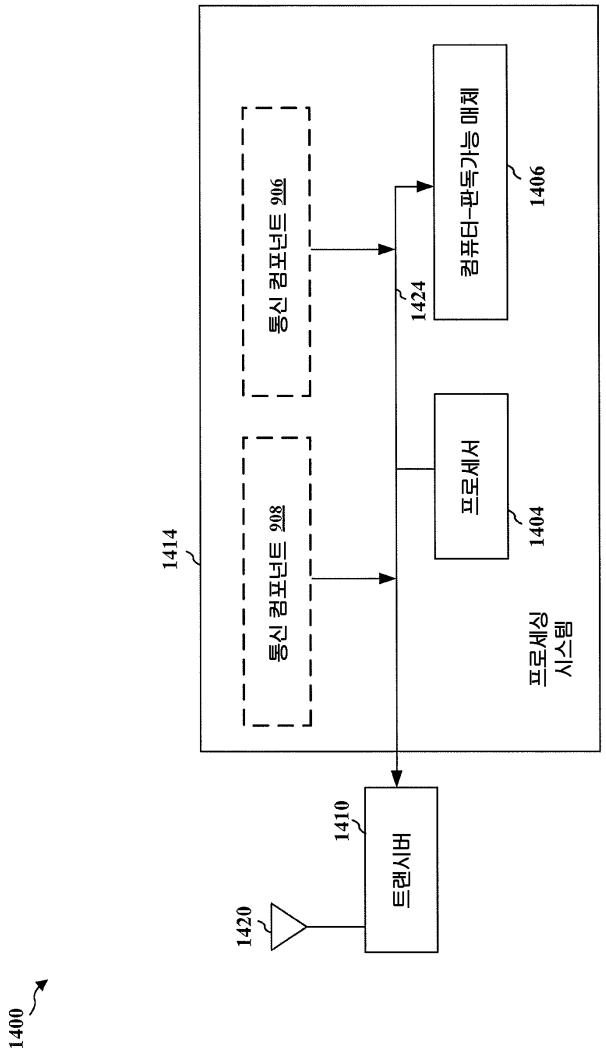
도면12


1200
1202
제 1 스케줄링 승인에 기초하여 하나 이상의 링크들의 세트 상에서 HARQ 통신을 수신
1204
HARQ 통신을 수신하는 것에 관련된 하나 이상의 간섭 파라미터들을 결정
이웃하는 셀들의 하나 이상의 간섭 패턴들 또는 제어 메시지들을 검출
1206
1208
다음 HARQ 통신을 위한 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들을 결정
이전의 HARQ 통신들에 관련된 간섭 패턴들과 HARQ 통신에 관련된 간섭 패턴 사이의 시간적 간섭 상관을 결정
1210
이전의 HARQ 통신에서의 간섭 패턴들 사이의 스펙트럼 간섭 상관을 결정
1212
1214
하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백, 하나 이상의 간섭 파라미터들, 또는 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들 중의 적어도 하나를 포함하는 HARQ 통신을 위한 HARQ 피드백을 송신
1216
하나 이상의 간섭 파라미터들, 또는 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들에 기초하여 HARQ 통신의 또 다른 인스턴스에 대한 스케줄링 요청을 송신

도면13


1300
1302
하나 이상의 링크들 상에서 HARQ 통신에 관련된 HARQ 피드백을 수신함, 여기서, HARQ 피드백은 하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백, 하나 이상의 간섭 파라미터들, 또는 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들 중의 적어도 하나를 포함함
1304
하나 이상의 간섭 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 링크들의 각각에 대응하는 하나 이상의 간섭 패턴들의 각각에 대한 레이트 제어 루프를 유지
1306
하나 이상의 링크들에 대한 HARQ 피드백 또는 하나 이상의 간섭 패턴들의 표시 중의 적어도 하나에 기초하여 하나 이상의 간섭 패턴들의 각각에 대한 레이트 제어 루프를 조절
1308
레이트 제어 루프들 및 하나 이상의 예측된 간섭 파라미터들에 적어도 부분적으로 기초하여 HARQ 통신의 또 다른 인스턴스에 대한 스케줄링 승인을 생성
1310
하나 이상의 간섭 패턴들에 대응하는 유지된 레이트 제어 루프들에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 링크들의 SNR 을 결정하는 것에 기초하여 스케줄링 승인을 생성
1312
HARQ 통신의 또 다른 인스턴스의 타겟 BLER에 기초하여 스케줄링 승인을 생성
1314
스케줄링 승인에 관련된 자원들 상에서의 통신들의 제어를 요청하기 위하여, 제어 메시지를 하나 이상의 네트워크 엔티티들 또는 UE 들로 통신
1316
HARQ 통신을 재송신하기 위하여 하나 이상의 네트워크 엔티티들 또는 UE 들 사이의 조정된 통신들을 구성

도면14


1400
1414
통신 컴포넌트 908
통신 컴포넌트 906
프로세서
1404
컴퓨터-판독가능 매체
1406
1424
프로세싱 시스템
트랜시버
1410
1420