



등록특허 10-2463646



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월03일
(11) 등록번호 10-2463646
(24) 등록일자 2022년11월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/00 (2006.01) *H03M 13/29* (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
HO4L 1/0061 (2013.01)
H03M 13/2909 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7015929
- (22) 출원일자(국제) 2015년12월15일
심사청구일자 2020년11월26일
- (85) 번역문제출일자 2017년06월09일
- (65) 공개번호 10-2017-0095221
- (43) 공개일자 2017년08월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/065856
- (87) 국제공개번호 WO 2016/100363
국제공개일자 2016년06월23일
- (30) 우선권주장
62/092,035 2014년12월15일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

YUAN ZHAO et al., "Joint Network and Channel Decoding for HARQ in Wireless Broadcasting System", 2010 IEEE 72nd Vehicular Technology Conference - Fall. (2010.09.06.)*
EP02629442 A1*
US20140075260 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

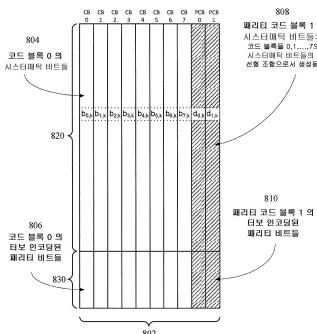
전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 이현주

(54) 발명의 명칭 **버스티 간섭의 완화****(57) 요 약**

버스티 간섭에 대한 코딩이 논의되며, 여기서 기지국은 송신에 대한 데이터 비트들을 수신한다. 기지국은 정보 비트들 및 패리티 비트들을 포함하는 코드 블록들을 생성할 수도 있다. 기지국은 또한, 생성된 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하는 정보 비트들을 포함하는 패리티 체크 코드 블록을 생성할 수도 있다. 기지국은

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도8

디코딩을 향상하기 위해, 코드 블록들 및 패리티 체크 코드 블록들을 모바일 디바이스로 송신할 수도 있다. 여러들이 검출될 경우, 모바일 디바이스는 하드 또는 소프트 패리티 체크들 및 패리티 체크 코드 블록들을 사용하여 수신된 코드 블록들을 디코딩할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H03M 13/2966 (2013.01)*H04L 1/0009* (2013.01)*H04L 1/0041* (2013.01)*H04L 1/0045* (2013.01)*H04L 1/0066* (2013.01)*H04L 1/1819* (2013.01)

(72) 발명자

장 정

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

지 텅팡

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

무카빌리 크리쉬나 키란

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

부산 나가

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

소리아가 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

아자리안 야즈디 캄비즈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

갈 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

스미 존 에드워드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

리 치 펑

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

(30) 우선권주장

62/133,383 2015년03월15일 미국(US)

14/968,376 2015년12월14일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

기지국에 의해, 복수의 데이터 비트들을 수신하는 단계;

상기 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는 단계로서, 상기 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들 및 하나 이상의 패리티 비트들을 포함하고, 각각의 코드 블록에 대하여 상기 하나 이상의 정보 비트들은 수신된 상기 복수의 데이터 비트들에서의 데이터 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되며, 각각의 코드 블록에 대하여 상기 하나 이상의 패리티 비트들은 상기 코드 블록의 상기 하나 이상의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는 단계;

상기 기지국에 의해, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 단계로서, 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 상기 하나 이상의 정보 비트들은 상기 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하고, 상기 패리티 체크 코드 블록의 각각의 정보 비트는 상기 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들의 상이한 세트에 대응하는, 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 단계; 및

상기 기지국에 의해, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각을 모바일 디바이스로 송신하는 단계로서, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들은 상기 모바일 디바이스에 의해 디코딩되어 에러들을 가지는 디코딩된 코드 블록들의 수 및 에러를 가지지 않는 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정하고, 에러를 가지는 것으로 결정된 상기 디코딩된 코드 블록들에서의 에러들이 상기 모바일 디바이스에 의해 에러를 가지지 않는 것으로 결정된 상기 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들에 적어도 부분적으로 기초하여 정정되는, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 또한 하나 이상의 패리티 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 상기 하나 이상의 패리티 비트들은 상기 패리티 체크 코드 블록의 상기 하나 이상의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 기지국에 의해, 상기 모바일 디바이스로부터 수신된 정보에 기초하여 생성할 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정하는 단계를 더 포함하며, 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 단계는 결정된 수의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스로부터 수신된 상기 정보는 추천되는 수의 생성할 패리티 체크 코드 블록들을 포함하며, 상기 추천되는 수는 상기 모바일 디바이스에서의 디코더와 연관된 디코딩 통계치들에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들의 상이한 세트는 상기 하나 이상의 코드 블록들의 각각으로부터의 단일 비트를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 패리티 체크 코드 블록의 각각의 정보 비트는 상기 패리티 체크 코드 블록의 정보 비트가 대응하는 상기 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 패리티 체크 코드 블록의 각각의 정보 비트는 패리티 체크 코드 블록 비트가 대응하는 상기 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는데 사용된 수신된 복수의 데이터 비트들에서의 동일한 데이터 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 패리티 체크 코드 블록의 각각의 정보 비트는 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 상기 하나 이상의 코드 블록들의 부분이 아닌 추가의 코드 블록들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

간접 신호를 식별하는 단계; 및

상기 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 것이 상기 간접 신호에 의해 영향받을 것인지를 표시하는 통지를 사이드 채널을 통해 상기 모바일 디바이스에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 패리티 체크 코드 블록들의 수보다 클 경우, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 재송신에 대한 요청을 상기 모바일 디바이스로부터 수신하는 단계; 및

재송신 요청을 수신하는 것에 응답하여, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 상기 모바일 디바이스에 재송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

간접 신호를 식별하는 단계; 및

식별된 상기 간접 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 생성할 패리티 체크 코드 블록들의 수를 동적으로 적응시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 "CODING FOR BURSTY INTERFERENCE"라는 명칭으로 2014년 12월 15일자로 출원된 공동 계류중인 미국 특허 출원 제 62/092,035 호 및 "CODE BLOCK LEVEL ERROR CORRECTION TO MITIGATE BURSTY PUNCTURING AND INTERFERENCE IN A MULTI-LAYER PROTOCOL WIRELESS SYSTEM"라는 명칭으로 2015년 3월 15일자로 출원된 공동 계류중인 미국 특허 출원 제 62/133,383 호; 및 "MITIGATION OF BURSTY INTERFERENCE"라는 명칭으로 2015년 12월 14일자로 출원된 미국 실용 특허 출원 제 14/968,376 호에 대한 혜택을 주장하며, 이들은 참조에 의해 그 전체가 본원에 명확히 통합된다.

[0003] 본 개시물의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 무선 통신 시스템들에서 버스티 간섭의 영향을 감소시키기 위한 데이터 인코딩 및 디코딩에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 무선 네트워크들은 가용 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 접속 네트워크들일 수도 있다. 일반적으로 다수의 액세스 네트워크들인 그러한 네트워크들은 가용 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들에 대한 통신들을 지원한다. 그러한 네트워크의 일 예는 유니버설 지상 무선 액세스 네트워크 (UTRAN)이다. UTRAN은, 제3세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP)에 의해 지원된 제3세대 (3G) 모바일 전화 기술인 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS)의 일부분으로서 정의된 무선 액세스 네트워크 (RAN)이다. 다중-액세스 네트워크 포맷들의 예들은 코드분할 다중 액세스 (CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들, 및 단일-캐리어 FDMA (SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0005]

무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비들 (UE들)에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 또는 노드 B들을 포함할 수도 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0006]

기지국은 데이터 및 제어 정보를 다운링크 상으로 UE에 송신할 수도 있고/있거나 데이터 및 제어 정보를 UE로부터 업링크 상으로 수신할 수도 있다. 다운링크 상에서, 기지국으로부터의 송신은 이웃 기지국들로부터의 또는 다른 무선 라디오 주파수 (RF) 송신기들로부터의 송신들로 인한 간섭을 조우할 수도 있다. 업링크 상에서, UE로부터의 송신은 이웃 기지국들과 통신하는 다른 UE들의 업링크 송신들로부터 또는 다른 무선 RF 송신기들로부터 간섭을 조우할 수도 있다. 이러한 간섭은 다운링크 및 업링크 양자에 대한 성능을 열화시킬 수도 있다.

[0007]

모바일 광대역 액세스를 위한 수요가 계속 증가함에 따라, 간섭 및 정체된 네트워크들의 확률들은, 더 많은 UE들이 장거리 무선 통신 네트워크들에 액세스하는 것 및 더 많은 단거리 무선 시스템들이 커뮤니티들에 배치되는 것으로, 증가한다. 특히 중요한 것은 버스티 간섭이며, 그 간섭은 간섭하는 송신의 주기의 오직 작은 단편인 주기를 갖는 간섭 신호에 의해 야기된다. 통상의 송신은 종종, 복수의 정보 블록들을 포함한다. 그러나, 오버헤드 제약들 때문에, 다수의 송신들은 전체적으로 수용되거나 재송신된다. 개별 송신 블록들은 독립적으로 송신되지 않는다. 그러므로, 간섭이 버스티하여 간섭이 송신 블록들의 오직 소량의 퍼센티지에서 정보의 순실을 야기할 때에도, 어떤 정보도 순실되지 않은 블록들을 포함하는 전체 송신은 재송신되어야만 한다. 프로세스는 비효율적이고, 불필요하게 초과의 리소스들을 소비한다. 연구 및 개발이 UMTS 기술들을 계속 진보시켜, 모바일 광대역 액세스에 대한 증가하는 수요를 충족시킬 뿐 아니라 모바일 통신과의 사용자 경험을 진보 및 향상시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0008]

본 개시물의 일 양태에서, 무선 통신 방법은, 기지국에 의해, 복수의 데이터 비트들을 수신하는 단계; 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는 단계로서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들 및 하나 이상의 패리티 비트들을 포함하고, 각각의 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 수신된 복수의 데이터 비트들에서의 데이터 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되며, 각각의 코드 블록에 대하여 하나 이상의 패리티 비트들은 코드 블록의 하나 이상의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는 단계; 기지국에 의해, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 단계로서, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하는, 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 단계; 및 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각을 모바일 디바이스로 송신하는 단계를 포함한다.

[0009]

본 개시물의 추가의 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치는, 기지국에 의해, 복수의 데이터 비트들을 수신

하는 수단; 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는 수단으로서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들 및 하나 이상의 패리티 비트들을 포함하고, 각각의 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 수신된 복수의 데이터 비트들에서의 데이터 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되며, 각각의 코드 블록에 대하여 하나 이상의 패리티 비트들은 코드 블록의 하나 이상의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는 수단; 기지국에 의해, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 수단으로서, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하는, 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 수단; 및 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각을 모바일 디바이스로 송신하는 수단을 포함한다.

[0010] 본 개시물의 추가의 양태에서, 컴퓨터 프로그램 제품은 프로그램 코드가 레코딩된 컴퓨터 판독가능 매체를 갖는다. 상기 프로그램 코드는, 컴퓨터로 하여금, 기지국에 의해, 복수의 데이터 비트들을 수신하게 하고; 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 생성하게 하는 것으로서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들 및 하나 이상의 패리티 비트들을 포함하고, 각각의 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 수신된 복수의 데이터 비트들에서의 데이터 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되며, 각각의 코드 블록에 대하여 하나 이상의 패리티 비트들은 코드 블록의 하나 이상의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 하나 이상의 코드 블록들을 생성하게 하고; 기지국에 의해, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하게 하는 것으로서, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하는, 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하게 하고; 및 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각을 모바일 디바이스로 송신하게 하는 코드를 포함한다.

[0011] 본 개시의 추가의 양태에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서, 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 기지국에 의해, 복수의 데이터 비트들을 수신하고; 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는 것으로서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들 및 하나 이상의 패리티 비트들을 포함하고, 각각의 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 수신된 복수의 데이터 비트들에서의 데이터 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되며, 각각의 코드 블록에 대하여 하나 이상의 패리티 비트들은 코드 블록의 하나 이상의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 하나 이상의 코드 블록들을 생성하고; 기지국에 의해, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 것으로서, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들을 대응하는, 상기 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하고; 및 기지국에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각을 모바일 디바이스로 송신하도록 구성된다.

[0012] 본 개시물의 추가의 양태에서, 무선 통신 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 디코딩된 코드 블록들의 수를 결정하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 수신된 코드 블록들 중 하나 이상이 에러들을 가질 경우, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 디코딩하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지지 않는 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 패리티 체크 코드 블록들의 수 이하일 경우에, 하나 이상의 코드 블록들의 디코딩을 완료하기 위해 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들에 적어도 부분적으로 기초하여, 에러들을 가지는 것으로 결정된 디코딩된 코드 블록들에서 에러들을 정정하는 단계를 포함한다.

[0013] 본 개시물의 추가의 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치는, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 수단; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하는 수단; 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 디코딩된 코드 블록들의 수를 결정하는 수단; 모바일 디바이스에 의해, 수신된 코드 블록들 중 하나 이상이 에러들을 가질 경우, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 디코딩하는 수단; 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지지 않는 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정하는 수단; 및 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 패리티 체크 코드 블록들의 수 이하일 경우에, 하나 이상의 코드 블록들의 디코딩을 완료하기 위해 에러들을 가지는 것으로 결정된 디코딩된 코드 블록들에서 에러들을 정정하는 수단을 포함한다.

료하기 위해 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들에 적어도 부분적으로 기초하여, 에러들을 가지는 것으로 결정된 디코딩된 코드 블록들에서 에러들을 정정하는 수단을 포함한다.

[0014] 본 개시물의 추가의 양태에서, 컴퓨터 프로그램 제품은 프로그램 코드가 레코딩된 컴퓨터 관독가능 매체를 갖는다. 상기 프로그램 코드는, 컴퓨터로 하여금, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하게 하고; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하게 하고; 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 디코딩된 코드 블록들의 수를 결정하게 하고; 모바일 디바이스에 의해, 수신된 코드 블록들 중 하나 이상이 에러들을 가질 경우, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 디코딩하게 하고; 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지지 않는 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정하게 하고; 및 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 패리티 체크 코드 블록들의 수 이하일 경우에, 하나 이상의 코드 블록들의 디코딩을 완료하기 위해 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들에 적어도 부분적으로 기초하여, 에러들을 가지는 것으로 결정된 디코딩된 코드 블록들에서 에러들을 정정하게 하는 코드를 포함한다.

[0015] 본 개시의 추가의 양태에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서, 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하고; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하고; 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 디코딩된 코드 블록들의 수를 결정하고; 모바일 디바이스에 의해, 수신된 코드 블록들 중 하나 이상이 에러들을 가질 경우, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 디코딩하고; 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지지 않는 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정하고; 및 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 패리티 체크 코드 블록들의 수 이하일 경우에, 하나 이상의 코드 블록들의 디코딩을 완료하기 위해 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들에 적어도 부분적으로 기초하여, 에러들을 가지는 것으로 결정된 디코딩된 코드 블록들에서 에러들을 정정하도록 구성된다.

[0016] 본 개시물의 추가의 양태에서, 무선 통신 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들의 각각을 디코딩하는 단계로서, 각각의 코드 블록에 대하여, 디코딩하는 단계는 코드 블록에서의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 우도비의 로그 (LLR) 값을 생성하는 단계를 포함하는, 상기 하나 이상의 코드 블록들의 각각을 디코딩하는 단계; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지는지 및 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지지 않는지를 결정하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 것으로 결정된 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하는 단계로서, 후속하여 디코딩된 각각의 코드 블록에 대하여, 후속하여 디코딩하는 단계는 코드 블록에서의 정보 비트들에 대하여 이전에 생성된 LLR 값 및 수신된 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들 중 적어도 하나에서의 정보 비트의 LLR 값에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 LLR 값을 수정하는 단계를 포함하는, 상기 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하는 단계를 포함한다.

[0017] 본 개시물의 추가의 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치는, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 수단; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들의 각각을 디코딩하는 수단으로서, 각각의 코드 블록에 대하여, 디코딩하는 것은 코드 블록에서의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 우도비의 로그 (LLR) 값을 생성하는 것을 포함하는, 상기 하나 이상의 코드 블록들의 각각을 디코딩하는 수단; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지는지 및 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지지 않는지를 결정하는 수단; 및 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 것으로 결정된 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하는 수단으로서, 후속하여 디코딩된 각각의 코드 블록에 대하여, 후속하여 디코딩하는 것은 코드 블록에서의 정보 비트들에 대하여 이전에 생성된 LLR 값 및 수신된 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들 중 적어도 하나에서의 정보 비트의 LLR 값에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 LLR 값을 수정하는 것을 포함하는, 상기 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하는 수단을 포함한다.

[0018] 본 개시물의 추가의 양태에서, 컴퓨터 프로그램 제품은 프로그램 코드가 레코딩된 컴퓨터 관독가능 매체를 갖는다. 상기 프로그램 코드는, 컴퓨터로 하여금, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하게 하고; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들의 각각을

디코딩하게 하는 것으로서, 각각의 코드 블록에 대하여, 디코딩하는 것은 코드 블록에서의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 우도비의 로그 (LLR) 값을 생성하는 것을 포함하는, 상기 하나 이상의 코드 블록들의 각각을 디코딩하게 하고; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지는지 및 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지지 않는지를 결정하게 하고; 및 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 것으로 결정된 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하게 하는 것으로서, 후속하여 디코딩된 각각의 코드 블록에 대하여, 후속하여 디코딩하는 것은 코드 블록에서의 정보 비트들에 대하여 이전에 생성된 LLR 값 및 수신된 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들 중 적어도 하나에서의 정보 비트의 LLR 값에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 LLR 값을 수정하는 것을 포함하는, 상기 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하게 하는 코드를 포함한다.

[0019] 본 개시의 추가의 양태에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서, 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하고; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들의 각각을 디코딩하는 것으로서, 각각의 코드 블록에 대하여, 디코딩하는 것은 코드 블록에서의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 우도비의 로그 (LLR) 값을 생성하는 것을 포함하는, 상기 하나 이상의 코드 블록들의 각각을 디코딩하고; 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지는지 및 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지지 않는지를 결정하고; 및 모바일 디바이스에 의해, 에러들을 가지는 것으로 결정된 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하는 것으로서, 후속하여 디코딩된 각각의 코드 블록에 대하여, 후속하여 디코딩하는 것은 코드 블록에서의 정보 비트들에 대하여 이전에 생성된 LLR 값 및 수신된 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들 중 적어도 하나에서의 정보 비트의 LLR 값에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 LLR 값을 수정하는 것을 포함하는, 상기 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하도록 구성된다.

[0020] 본 개시물의 일 양태에서, 무선 통신 방법은, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 단계로서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하고 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하는, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 단계; 및 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하는 단계를 포함한다.

[0021] 본 개시물의 추가의 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치는, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 수단으로서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하고 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하는, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 수단; 및 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하는 수단을 포함한다.

[0022] 본 개시물의 추가의 양태에서, 컴퓨터 프로그램 제품은 프로그램 코드가 레코딩된 컴퓨터 판독가능 매체를 갖는다. 상기 프로그램 코드는, 컴퓨터로 하여금, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하게 하는 것으로서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하고 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하는, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하게 하고; 및 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하게 하는 코드를 포함한다.

[0023] 본 개시의 추가의 양태에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서, 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 것으로서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하고 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응하는, 상기 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하고; 및 모바일 디바이스에 의해, 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하도록 구성된다.

[0024]

전술한 바는, 뒤이어지는 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 하는 순서로 본 출원의 특징들 및 기술적 이점들을 다소 넓게 서술하였다. 부가적인 특징들 및 이점들이 청구항들의 청구물을 형성하는 이하 내용에서 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 양태는 본 출원의 동일한 목적들을 수행하는 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기반으로서 용이하게 활용될 수도 있음이 당업자에 의해 인식되어야 한다. 또한, 그러한 등 가의 구성들은 본 출원 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상으로부터 일탈하지 않음이 당업자에 의해 인식되어야 한다. 추가의 목적들 및 이점들과 함께 그 구성 및 동작 방법 양자에 관하여 양태들의 특성인 것으로 사료되는 신규한 특징들은 첨부 도면들과 관련하여 고려될 경우에 다음의 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 하지만, 도면들 각각은 오직 예시 및 설명의 목적으로만 제공되고 본 개시의 한계들의 정의로서 의도되지 않음이 명시적으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0025]

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템의 일 예를 예시하는ダイ어그램을 도시한다.

도 2a 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 비허가 스펙트럼에서 LTE 를 사용하기 위한 배치 시나리오들의 예들을 예시하는ダイ어그램을 도시한다.

도 2b 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 비허가 스펙트럼에서 LTE 를 사용하기 위한 배치 시나리오들의 다른 예를 예시하는ダイ어그램을 도시한다.

도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 허가 및 비허가 스펙트럼에서 LTE 를 동시에 사용할 경우 캐리어 집성의 일 예를 예시하는ダイ어그램을 도시한다.

도 4 는 본 개시의 일 양태에 따라 구성된 기지국/eNB 및 UE 의 설계를 개념적으로 예시하는 블록ダイ어그램이다.

도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 네트워크들을 통한 무선 송신들을 위해 구현될 수도 있는 예시적인 프로토콜 스택을 예시하는ダイ어그램을 도시한다.

도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따라 송신 시간 인터벌에 송신된 블록들의 일 예를 예시하는ダイ어그램을 도시한다.

도 7 은 본 개시의 일 양태에 따라 송신 블록에서 버스티 간섭 신호의 일 예를 예시하는ダイ어그램을 도시한다.

도 8 은 본 개시의 일 양태에 따라 버스티 간섭을 완화하도록 코딩된 송신 블록의 일 예를 예시하는ダイ어그램을 도시한다.

도 9 는 본 개시의 일 양태에 따라 무선 통신을 위해 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트ダイ어그램이다.

도 10 은 본 개시의 일 양태에 따라 무선 통신을 위해 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트ダイ어그램이다.

도 11 은 본 개시의 일 양태에 따른 무선 통신을 위해 데이터를 디코딩하는 다른 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트ダイ어그램이다.

도 12 는 본 개시의 일 양태에 따른 무선 통신을 위해 데이터를 디코딩하는 또 다른 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트ダイ어그램이다.

도 13 은 본 개시의 일 양태에 따른 무선 통신의 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트ダイ어그램이다.

도 14 는 본 개시의 일 양태에 따른 무선 통신의 다른 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트ダイ어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026]

첨부 도면들과 관련하여 하기에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 개시의 범위를 한정하도록 의도되지 않는다. 오히려, 상세한 설명은 발명의 청구물의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 이를 특정 상세들이 모든 경우에 요구되지는 않으며 일부 경우들에 있어서 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들은 제시의 명료화를 위해 블록ダイ어그램 형태로 도시됨이 당업자에게 자명할 것이다.

[0027]

오퍼레이터들은, 셀룰러 네트워크들에 있어서 정체의 계속 증가하는 레벨들을 완화하기 위해 비허가 스펙트럼을 사용하기 위한 주요 메커니즘으로서 지금까지 WiFi를 검토하였다. 하지만, 비허가 스펙트럼을 포함한 LTE/LTE-A에 기반한 새로운 캐리어 타입(NCT)은 캐리어 등급 WiFi와 호환가능하여, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A를 Wi-Fi의 대안이 되게 할 수도 있다. 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 LTE 개념들을 레버리징할 수도 있으며, 네트워크 또는 네트워크 디바이스들의 물리 계층(PHY) 및 매체 액세스 제어(MAC) 양태들에 대한 일부 수정을 도입하여 비허가 스펙트럼에서의 효율적인 동작을 제공하고 규제 요건들을 충족할 수도 있다. 비허가 스펙트럼은, 예를 들어, 600 메가헤르츠(MHz) 내지 6기가헤르츠(GHz)의 범위에 이를 수도 있다. 일부 시나리오들에 있어서, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 WiFi보다 현저히 더 우수하게 수행할 수도 있다. 예를 들어, 모든 WiFi 배치에 비하여(단일의 또는 다중의 오퍼레이터들에 대한) 비허가 스펙트럼 배치를 갖는 모든 LTE/LTE-A는, 또는 밀집한 소형 셀 배치들이 존재할 경우 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 WiFi보다 현저히 더 우수하게 수행할 수도 있다. 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A가(단일의 또는 다중의 오퍼레이터들에 대해) WiFi와 혼합될 경우와 같은 다른 시나리오들에 있어서 WiFi보다 더 우수하게 수행할 수도 있다.

[0028]

단일의 서비스 제공자(SP)에 대해, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크는 허가 스펙트럼 상의 LTE 네트워크와 동기식이도록 구성될 수도 있다. 하지만, 다중의 SP들에 의해 소정의 채널 상에 배치된 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크들은 다중의 SP들에 걸쳐 동기식이도록 구성될 수도 있다. 상기 특징들 양자를 통합하기 위한 하나의 접근법은 소정의 SP에 대해 비허가 스펙트럼을 갖지 않는 LTE/LTE-A 네트워크들과 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크들 간의 일정한 타이밍 오프셋을 사용하는 것을 수반할 수도 있다. 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크는 SP의 필요들에 따라 유니캐스트 및/또는 멀티캐스트 서비스들을 제공할 수도 있다. 더욱이, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크는, LTE 셀들이 앵커로서 작동하고 관련 셀 정보(예를 들어, 무선 프레임 타이밍, 공통 채널 구성, 시스템 프레임 번호 또는 SFN 등)를 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 셀들에 대해 제공하는 부트스트랩 모드에서 동작할 수도 있다. 이 모드에 있어서, 비허가 스펙트럼을 갖지 않는 LTE/LTE-A와 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 간의 긴밀한 상호 작용이 존재할 수도 있다. 예를 들어, 부트스트랩 모드는 상기 설명된 보충 다운링크 및 캐리어 핍팅 모드들을 지원할 수도 있다. 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크의 PHY-MAC 계층들은, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크가 비허가 스펙트럼을 갖지 않는 LTE 네트워크와는 독립적으로 동작하는 자립형 모드에서 동작할 수도 있다. 이 경우, 예를 들어, 비허가 스펙트럼 셀들을 갖는/갖지 않는 병치된 LTE/LTE-A와의 RLC 레벨 핍팅 또는 다중의 셀들 및/또는 기지국들에 걸친 멀티플로우에 기초하여 비허가 스펙트럼을 갖지 않는 LTE와 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 간의 느슨한 상호작용이 존재할 수도 있다.

[0029]

본 명세서에서 설명된 기법들은 LTE로 한정되지 않으며, 또한, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호 교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access), 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 레벨즈 0 및 A은 일반적으로 CDMA2000 1X, 1X, 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 일반적으로 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data), 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TMDA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 올트라 모바일 광대역(UMB), 진화된 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. LTE 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는 E-UTRA를 사용한 UMTS의 새로운 레벨즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3rd Generation Partnership Project"(3GPP)로 명명된 협회로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 "제3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 협회로부터의 문헌들에서 설명된다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들뿐 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. 하지만, 하기 설명은 예시의 목적들로 LTE 시스템을 설명하고, LTE 용어가 하기 설명의 대부분에서 사용되지만, 그 기술들은 LTE 어플리케이션들을 넘어서도 적용가능하다.

[0030]

따라서, 다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 구성을 한정하는 것은 아니다. 본 개시의 사상 및 범위로부터의 일탈함 없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에 있어서 변경들이 행해질 수도 있다. 다양한 양태들이 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 치환, 또는 부가할

수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있으며, 다양한 단계들이 부가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 특정 양태들과 관련하여 설명된 특징들은 다른 양태들에서 결합될 수도 있다.

[0031]

먼저 도 1 을 참조하면, 다이어그램은 무선 통신 시스템 또는 네트워크 (100) 의 일 예를 도시한다. 시스템 (100) 은 기지국들 (또는 셀들) (105), 통신 디바이스들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 기지국들 (105) 은, 다양한 양태들에 있어서 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 의 부분일 수도 있는 기지국 제어기 (도시 안됨) 의 제어 하에 통신 디바이스들 (115) 과 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) 을 통하여 코어 네트워크 (130) 와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수도 있다. 양태들에 있어서, 기지국들 (105) 은, 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 상으로 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 시스템 (100) 은 다중의 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호들) 에 대한 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 다중의 캐리어들 상으로 변조된 신호들을 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크 (125) 는 전술된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 주파수 상으로 전송될 수도 있으며, 제어 정보 (예를 들어, 레퍼런스 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수도 있다.

[0032]

기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 디바이스들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국 (105) 사이트들 각각은 개별 지리적 영역 (110) 에 대한 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 기지국들 (105) 은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장된 서비스 세트 (ESS), 노드 B, e노드B (eNB), 홈 노드B, 홈 e노드B, 또는 기타 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역 (비도시) 의 오직 일부분을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 시스템 (100) 은 상이한 태입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대하여 중첩하는 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0033]

일부 양태들에 있어서, 시스템 (100) 은, 하나 이상의 비허가 스펙트럼 동작 모드들 또는 배치 시나리오들을 지원하는 LTE/LTE-A 네트워크이다. 다른 양태들에 있어서, 시스템 (100) 은 비허가 스펙트럼 및 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 와는 상이한 액세스 기술, 또는 허가 스펙트럼 및 LTE/LTE-A 와는 상이한 액세스 기술을 이용하여 무선 통신을 지원할 수도 있다. 용어들 진화된 노드B (eNB) 및 사용자 장비 (UE) 는, 각각, 기지국들 (105) 및 디바이스들 (115) 을 기술하는데 일반적으로 사용될 수도 있다. 시스템 (100) 은, 상이한 태입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대해 커버리지를 제공하는 비허가 스펙트럼을 갖는 또는 갖지 않는 이종의 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB (105) 는 매크로 셀, 피코 셀, 웨보 셀, 및/또는 다른 태입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 피코 셀들, 웨보 셀들, 및/또는 다른 태입들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들면, 수 킬로미터 반경) 을 커버하고, 네트워크 제공자와의 서비스에 가입한 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 일반적으로, 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이고, 네트워크 제공자로의 서비스 가입들을 갖는 UE들에 의한 제한 없는 액세스를 허용할 수도 있다. 웨보 셀은 또한 일반적으로 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들면, 홈) 을 커버하고, 웨보 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들면, 제한된 가입자 그룹 (CSG) 의 UE들, 홈 내의 사용자들에 대한 UE들, 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB 는 피코 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 그리고, 웨보 셀에 대한 eNB 는 웨보 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다중의 (예를 들어, 2개, 3개, 4개 등) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0034]

코어 네트워크 (130) 는 백홀 (132) (예를 들어, S1 등) 을 통해 eNB들 (105) 과 통신할 수도 있다. eNB들 (105) 은 또한, 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X2 등) 을 통해 및/또는 백홀 링크들 (132) 을 통해 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통하여) 예를 들어, 직접 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다. 시스템 (100) 은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, eNB들은 유사한 프레임 및/또는 케이팅 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신물들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다.

비동기식 동작에 대해, eNB들은 상이한 프레임 및/또는 케이팅 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신물들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에서 설명된 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 대해 사용될 수도 있다.

[0035]

UE들 (115) 은 시스템 (100) 전반에 걸쳐 산재되며, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE

(115) 는 또한 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 터미널, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로서 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랙톱 컴퓨터, 무선 전화, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 콤보 eNB들, 중계기들 등과 통신가능할 수도 있다.

[0036] 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 모바일 디바이스 (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 기지국 (115) 으로부터 모바일 디바이스 (105) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 불릴 수도 있고, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 불릴 수도 있다. 다운링크 송신들은 허가 스펙트럼 (예를 들어, LTE), 비허가 스펙트럼 (예를 들어, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A), 또는 이를 양자 (비허가 스펙트럼을 갖는/갖지 않는 LTE/LTE-A) 를 이용하여 실행될 수도 있다. 유사하게, 업링크 송신들은 허가 스펙트럼 (예를 들어, LTE), 비허가 스펙트럼 (예를 들어, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A), 또는 이를 양자 (비허가 스펙트럼을 갖는/갖지 않는 LTE/LTE-A) 를 이용하여 실행될 수도 있다.

[0037] 시스템 (100) 의 일부 양태들에 있어서, 허가 스펙트럼에서의 LTE 다운링크 용량이 비허가 스펙트럼에 오프로딩 될 수도 있는 보충 다운링크 (SDL) 모드, LTE 다운링크 및 업링크 용량 양자가 허가 스펙트럼으로부터 비허가 스펙트럼으로 오프로딩될 수도 있는 캐리어 집성 모드, 및 기지국 (예를 들어, eNB) 과 UE 간의 LTE 다운링크 및 업링크 통신이 비허가 스펙트럼에서 발생할 수도 있는 자립형 모드를 포함하여, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 에 대한 다양한 배치 시나리오들이 지원될 수도 있다. 기지국들 (105) 뿐 아니라 UE들 (115) 은 이를 또는 유사한 동작 모드들 중 하나 이상을 지원할 수도 있다. OFDMA 통신 신호들은 비허가 스펙트럼에서의 LTE 다운링크 송신들을 위한 통신 링크들 (125) 에서 사용될 수도 있는 한편, SC-FDMA 통신 신호들은 비허가 스펙트럼에서의 LTE 업링크 송신들을 위한 통신 링크들 (125) 에서 사용될 수도 있다. 시스템 (100) 과 같은 시스템에 있어서의 비허가 스펙트럼 배치 시나리오들 또는 동작 모드들을 갖는 LTE/LTE-A 의 구현 뿐 아니라 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 의 동작에 관련된 다른 특징들 및 기능들에 관한 부가적인 상세들이 하기 예제 제공된다.

[0038] 다음으로 도 2a 로 돌아가면, 다이어그램 (200) 은 보충 다운링크 모드의 예, 및 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 를 지원하는 LTE 네트워크에 대한 캐리어 집성 모드의 예를 도시한다. 다이어그램 (200) 은 도 1 의 시스템 (100) 의 일부들의 일 예일 수도 있다. 더욱이, 기지국 (105-a) 은 도 1 의 기지국들 (105) 의 일 예일 수도 있는 한편, UE들 (115-a) 은 도 1 의 UE들 (115) 의 예들일 수도 있다.

[0039] 다이어그램 (200) 에서의 보충 다운링크 모드의 예에 있어서, 기지국 (105-a) 은 다운링크 (205) 를 이용하여 OFDMA 통신 신호들을 UE (115-a) 로 송신할 수도 있다. 다운링크 (205) 는 비허가 스펙트럼에 있어서 주파수 (F1) 와 연관된다. 기지국 (105-a) 은 양방향 링크 (210) 를 이용하여 OFDMA 통신 신호들을 동일한 UE (115-a) 로 송신할 수도 있으며, 양방향 링크 (210) 를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 그 UE (115-a) 로부터 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (210) 는 허가 스펙트럼에 있어서 주파수 (F4) 와 연관된다. 비허가 스펙트럼에서의 다운링크 (205) 및 허가 스펙트럼에서의 양방향 링크 (210) 는 동시에 동작할 수도 있다. 다운링크 (205) 는 기지국 (105-a) 에 대한 다운링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, 다운링크 (205) 는 유니캐스트 서비스들 (예를 들어, 하나의 UE 에 어드레싱됨) 서비스들을 위해 또는 멀티캐스트 서비스들 (예를 들어, 수개의 UE들에 어드레싱됨) 을 위해 사용될 수도 있다. 이러한 시나리오는, 허가 스펙트럼을 사용하고 그리고 트래픽 및/또는 시그널링 정체의 일부를 완화시키도록 요구하는 임의의 서비스 제공자 (예를 들어, 종래의 모바일 네트워크 오퍼레이터 또는 MNO) 로 발생할 수도 있다.

[0040] 다이어그램 (200) 에서의 캐리어 집성 모드의 일 예에 있어서, 기지국 (105-a) 은 양방향 링크 (215) 를 이용하여 OFDMA 통신 신호들을 UE (115-a) 로 송신할 수도 있으며, 양방향 링크 (215) 를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (115-a) 로부터 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (215) 는 비허가 스펙트럼에 있어서 주파수 (F1) 와 연관된다. 기지국 (105-a) 은 또한, 양방향 링크 (220) 를 이용하여 OFDMA 통신 신호들을 동일한 UE (115-a) 로 송신할 수도 있으며, 양방향 링크 (220) 를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (115-a) 로부터 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (220) 는 허가 스펙트럼에 있어서 주파수 (F2) 와 연관된다. 양방향 링크 (215) 는 기지국 (105-a) 에 대한 다운링크 및 업링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 상기 설명된 보충 다운링크와 유사하게, 이러한 시나리오는, 허가 스펙트럼을 사용하고 그리고 트래픽 및/또는 시그

널링 정체의 일부를 완화시키도록 요구하는 임의의 서비스 제공자 (예를 들어, MNO)로 발생할 수도 있다.

[0041] 다이어그램 (200)에서의 캐리어 집성 모드의 다른 예에 있어서, 기지국 (105-a)은 양방향 링크 (225)를 이용하여 OFDMA 통신 신호들을 UE (115-a)로 송신할 수도 있으며, 양방향 링크 (225)를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (115-a)로부터 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (225)는 비허가 스펙트럼에 있어서 주파수 (F3)와 연관된다. 기지국 (105-a)은 또한, 양방향 링크 (230)를 이용하여 OFDMA 통신 신호들을 동일한 UE (115-a)로 송신할 수도 있으며, 양방향 링크 (230)를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 동일한 UE (115-a)로부터 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (230)는 허가 스펙트럼에 있어서 주파수 (F2)와 연관된다. 양방향 링크 (225)는 기지국 (105-a)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 오프로드를 제공할 수도 있다. 이러한 예 및 상기 제공된 예들은 예시적인 목적들을 위해 제시되며, 용량 오프로드를 위해 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 갖지 않는 LTE/LTE-A를 결합하는 다른 유사한 동작 모드들 또는 배치 시나리오들이 존재할 수도 있다.

[0042] 상기 설명된 바와 같이, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A를 사용함으로써 제공된 용량 오프로드로부터 이익을 얻을 수도 있는 통상적인 서비스 제공자는 LTE 스펙트럼을 갖는 종래의 MNO이다. 이들 서비스 제공자들에 대해, 동작 구성은, 허가 스펙트럼 상의 LTE 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC) 및 비허가 스펙트럼 상의 LTE 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC)를 사용하는 부트스트랩핑 모드 (예를 들어, 보충 다운링크, 캐리어 집성)를 포함할 수도 있다.

[0043] 보충 다운링크 모드에 있어서, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에 대한 제어는 LTE 업링크 (예를 들어, 양방향 링크 (210)의 업링크 부분) 상으로 전송될 수도 있다. 다운링크 용량 오프로드를 제공하기 위한 이유들 중 하나는 데이터 수요가 다운링크 소비에 의해 크게 추진되기 때문이다. 더욱이, 이 모드에 있어서, UE가 비허가 스펙트럼에서 송신하고 있지 않기 때문에 규제 영향이 존재하지 않을 수도 있다. UE에 대한 LBT (listen-before-talk) 또는 캐리어 감지 다중 액세스 (CSMA) 요건들을 구현하기 위한 필요성이 존재하지 않는다. 하지만, LBT는, 예를 들어, 무선 프레임 경계에 정렬되는 포착-및-포기 (grab-and-relinquish) 메커니즘 및/또는 주기적 (예를 들어, 매 10 밀리초마다의) 클리어 채널 평가 (CCA)를 이용함으로써, 기지국 (예를 들어, eNB) 상에서 구현될 수도 있다.

[0044] 캐리어 집성 모드에 있어서, 데이터 및 제어는 LTE (예를 들어, 양방향 링크들 (210, 220 및 230))에서 통신될 수도 있는 한편, 데이터는 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A (예를 들어, 양방향 링크들 (215 및 225))에서 통신될 수 있다. 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A를 이용할 경우에 지원되는 캐리어 집성 메커니즘들은, 하이브리드 주파수 분할 듀플렉싱-시분할 듀플렉싱 (FDD-TDD) 캐리어 집성 또는 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 상이한 대칭을 갖는 TDD-TDD 캐리어 집성 하에 있을 수도 있다.

[0045] 도 2b는 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에 대한 자립형 모드의 일 예를 예시하는 다이어그램 (200-a)을 도시한다. 다이어그램 (200-a)은 도 1의 시스템 (100)의 일부들의 일 예일 수도 있다. 더욱이, 기지국 (105-b)은 도 1의 기지국들 (105) 및 도 2a의 기지국 (105-a)의 예일 수도 있는 한편, UE (115-b)는 도 1의 UE들 (115) 및 도 2a의 UE들 (115-a)의 예일 수도 있다.

[0046] 다이어그램 (200-a)에서의 자립형 모드의 예에 있어서, 기지국 (105-b)은 양방향 링크 (240)를 이용하여 OFDMA 통신 신호들을 UE (115-b)로 송신할 수도 있으며, 양방향 링크 (240)를 이용하여 SC-FDMA 통신 신호들을 UE (115-b)로부터 수신할 수도 있다. 양방향 링크 (240)는 도 2a를 참조하여 상기 설명된 비허가 스펙트럼에 있어서 주파수 (F3)와 연관된다. 자립형 모드는 경기장내 (in-stadium) 액세스 (예컨대, 유니캐스트, 멀티캐스트)와 같은, 비-전통적인 무선 액세스 시나리오들에서 이용될 수도 있다. 이러한 동작 모드에 대한 통상적인 서비스 제공자는 경기장 소유자, 케이블 회사, 이벤트 호스트들, 호텔들, 기업들, 및 허가 스펙트럼을 갖지 않은 대기업들일 수도 있다. 이들 서비스 제공자들에 대해, 자립형 모드를 위한 동작 구성은 비허가 스펙트럼 상에서의 PCC를 사용할 수도 있다. 더욱이, LBT는 기지국 및 UE 양자 모두 상에서 구현될 수도 있다.

[0047] 다음으로, 도 3으로 돌아가면, 다이어그램 (300)은 다양한 실시형태들에 따른 허가 및 비허가 스펙트럼에서 LTE를 동시에 사용할 경우 캐리어 집성의 일 예를 예시한다. 다이어그램 (300)에서의 캐리어 집성 방식은, 도 2a를 참조하여 상기 설명된 하이브리드 FDD-TDD 캐리어 집성에 대응할 수도 있다. 이러한 태입의 캐리어 집성은 도 1의 시스템 (100)의 적어도 일부들에서 사용될 수도 있다. 더욱이, 이러한 태입의 캐리어 집성은, 각각, 도 1 및 도 2a의 기지국들 (105 및 105-a)에서 및/또는 각각 도 1 및 도 2a의 UE들 (115 및 115-a)에서 사용될 수도 있다.

[0048]

이 예에 있어서, FDD (FDD-LTE) 는 다운링크에서 LTE 와 관련하여 수행될 수도 있고, 제 1 TDD (TDD1) 는 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 와 관련하여 수행될 수도 있고, 제 2 TDD (TDD2) 는 허가 스펙트럼을 갖는 LTE 와 관련하여 수행될 수도 있으며, 다른 FDD (FDD-LTE) 는 허가 스펙트럼을 갖는 업링크에서의 LTE 와 관련하여 수행될 수도 있다. TDD1 은 6:4 의 DL:UL 비율을 발생하는 한편, TDD2 에 대한 비율은 7:3 이다. 시간 스케일에서, 상이한 유효 DL:UL 비율들은 3:1, 1:3, 2:2, 3:1, 2:2 및 3:1 이다. 이 예는 예시적인 목격들로 제시되며, 비허가 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 와 갖지 않는 LTE/LTE-A 의 동작들을 결합하는 다른 캐리어 집성 방식들이 존재할 수도 있다.

[0049]

도 4 는 도 1 에 있어서의 기지국들/eNB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수도 있는 기지국/eNB (105) 및 UE (115) 의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. eNB (105) 에는 안테나들 (434a 내지 434t) 이 장착될 수도 있고, UE (115) 에는 안테나들 (452a 내지 452r) 이 장착될 수도 있다. eNB (105) 에서, 송신 프로세서 (420) 는 데이터 소스 (412) 로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (440) 로부터 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH), 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH), 물리 하이브리드 자동 반복 요청 표시자 채널 (PHICH), 및 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 등을 위한 것일 수도 있다. 데이터는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 등을 위한 것일 수도 있다. 송신 프로세서 (420) 는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑) 하여, 각각, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 획득할 수도 있다. 송신 프로세서 (420) 는 또한, 예를 들어 프라이머리 동기화 신호 (PSS), 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 및 셀 특정 레퍼런스 신호에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중입력 다중출력 (MIMO) 프로세서 (430) 는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 레퍼런스 심볼들에 대한 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기들 (MOD들) (432a 내지 432t) 에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (432) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기 (432) 는 출력 샘플 스트림을 더 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (432a 내지 432t) 로부터의 다운링크 신호들은 각각 안테나들 (434a 내지 434t) 을 통해 송신될 수도 있다.

[0050]

UE (115) 에서, 안테나들 (452a 내지 452r) 은 eNB (105) 로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들 (DEMOD들) (454a 내지 454r) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (454) 는 개별 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화) 하여, 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기 (454) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 입력 샘플들을 더 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (456) 는 모든 복조기들 (454a 내지 454r) 로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능다면, 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (458) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩) 하고, UE (115) 에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (460) 에 제공하며, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (480) 에 제공할 수도 있다.

[0051]

업링크 상에서, UE (115) 에서, 송신 프로세서 (464) 는 데이터 소스 (462) 로부터 (예를 들어, 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 에 대한) 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (480) 로부터 (예를 들어, 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (464) 는 또한 레퍼런스 신호에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (464) 로부터의 심볼들은, 적용가능하다면, TX MIMO 프로세서 (466) 에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, SC-FDM 등에 대해) 복조기들 (454a 내지 454r) 에 의해 더 프로세싱되며, eNB (105) 로 송신될 수도 있다. eNB (105) 에서, UE (115) 로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (434) 에 의해 수신되고, 변조기들 (432) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면, MIMO 검출기 (436) 에 의해 검출되며, 수신 프로세서 (438) 에 의해 더 프로세싱되어, UE (115) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 프로세서 (438) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (439) 에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (440) 에 제공할 수도 있다.

[0052]

제어기들/프로세서들 (440 및 480) 은 각각 eNB (105) 및 UE (115) 에서의 동작을 지시할 수도 있다. eNB (105) 에서의 제어기/프로세서 (440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수도 있다. UE (115) 에서의 프로세서 (480) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 도 9 내지 도 14 에 예시된 기능적 블록들, 및/또는 본원에서 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 또한 수행하거나 디렉팅할 수도 있다. 메모리들 (442 및 482) 은 각각 eNB (105) 및 UE (115) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (444) 는 다운링크 및/또는

업링크 상으로의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0053] 도 5 는 다양한 양태들에 따른 무선 네트워크들을 통한 무선 송신들을 위해 구현될 수도 있는 예시적인 프로토콜 스택을 예시하는 다이어그램을 도시한다. 도 5 에 도시된 양태에서, 프로토콜 스택 (502) 은 적어도 3 개의 계층들 (504, 506, 및 508) 을 포함한다. 제 1 계층 (504) 은 PHY 계층 (510) 을 포함할 수도 있다.

제 2 계층 (506) 은 MAC 계층 (512), 무선 링크 제어 (RLC) 계층 (514), 및/또는 패킷 데이터 수렴 제어 계층 (516) 을 포함할 수도 있다. 제 3 계층 (508) 은 무선 리소스 제어 (RRC) 계층 (518), 인터넷 프로토콜 (IP) 계층 (520), 및/또는 비-액세스 스트리밍 (NAS) 계층 (522) 을 포함할 수도 있다.

[0054] PHY 계층 (510) 은 에어 인터페이스 상에서 MAC 계층 (512) 의 전송 채널들로부터 정보를 반송하는 기능을 할 수도 있다. PHY 계층 (510) 은 또한, 링크 적응화, 전력 제어, 셸 탐색, 및 RRC 계층 (518) 에 대한 다른 측정들을 수행하기 위해 사용될 수도 있다.

[0055] MAC 계층 (512) 은 논리 채널들을 RLC 계층 (514) 에 제공할 수도 있고, RLC 계층 (514) 은 PHY 계층 전송 채널들로 멀티플렉싱할 수도 있다. MAC 계층 (512) 은 또한, 에러 정정을 위한 하이브리드 자동 반복 요청들 (HARQ), 동일한 UE 에 대한 논리 채널들의 우선순위화, UE 들 간의 동적 스케줄링을 관리할 수도 있다.

[0056] 기지국은 수신 UE 가 송신을 디코딩할 수 있을 때까지 다운링크 채널 상에서 송신을 반복하기 위해 HARQ 를 이용할 수도 있다. 본 개시물의 일부 양태들에서, HARQ 는 고 레이트 순방향 에러 정정 코딩과 ARQ (자동 반복 요청) 에러-제어의 조합일 수도 있다. 오류가 있는 메세지를 검출하는 UE 에서의 수신기는 송신 기지국으로부터 새로운 메세지를 요청할 수도 있다. HARQ 에서, 원래의 데이터는 순방향 에러 정정 (FEC) 코드로 인코딩될 수도 있고, 페리티 비트들은 메세지와 함께 즉시 전송되거나 또는 오직 수신기가 에러 메세지를 검출할 때 요청시에 송신될 수도 있다.

[0057] 도 6 은 다양한 양태들에 따라 송신 시간 인터벌에 송신된 블록들의 일 예를 예시하는 다이어그램을 도시한다. 송신률 (602) 은 PDSCH 와 같은 업링크 채널 또는 다운링크 채널 상에 있을 수도 있다. 도 6 에 도시된 예에서, 다수의 전송 블록들 (604) 은 1 밀리초 (ms) 와 같은 송신 시간 인터벌 (TTI) 에서 송신될 수도 있다. (또한 본원에서 송신 블록으로 지칭되는) 각각의 전송 블록 (604) 은 다수의 코드 블록들 (606) 을 포함할 수도 있다. 코드 블록들 (606) 의 수는 전송 블록 사이즈에 기초하여 변화할 수도 있다. 각각의 전송 블록 (604) 은 사이클릭 리턴던시 체크 (CRC) 와 연관될 수도 있다. 전송 블록-레벨 CRC 에 부가하여, 전송 블록 (604) 의 각각의 코드 블록 (606) 은 또한 그 자신의 CRC 와 함께 송신될 수도 있다.

[0058] 일부 양태들에서, HARQ 프로세스는 TTI 내에서 각각의 전송 블록 (604) 에 대해 정의될 수도 있다. 일 양태에 따르면, 각각의 HARQ 프로세스에서, 24-비트 CRC 는 각각의 전송 블록 (604) 에 부착될 수도 있다. 일부 양태들에서, 전송 블록 (604) CRC 은 에러 검출을 위해 그리고 HARQ 긍정 확인응답 (ACK) 또는 부정 확인응답 (NACK) 을 생성하기 위해 사용될 수도 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 코드 블록 (606) CRC 은 전력 절약 및 효율적인 메모리 활용을 향상시키기 위해 수신기에서 활용될 수도 있다.

[0059] 일 예에서, 전송 블록 (604) 은 16 개 이상까지의 코드 블록들 (606) 을 TTI 내에 포함할 수도 있다. 수신기에서, 코드 블록들 (606) 중 하나가 에러이면, 전송 블록 (604) CRC 실패가 발생할 수도 있다. 실패의 결과로서, NACK 는 HARQ 피드백을 위한 송신기 디바이스로 시그널링될 수도 있다. NACK 를 수신하자마자, 송신기는 동일한 전송 블록 (604), 및 따라서 코드 블록들 (606) 의 동일한 세트를 적절한 후속 TTI 에서 재송신 할 수도 있다.

[0060] 도 7 은 본 개시의 일 양태에 따라 송신 블록에서 버스티 간섭 신호의 일 예를 예시하는 다이어그램을 도시한다. 특히, 도 7 은 버스티 평처링 송신들로 인해 채널 상에서 인지될 수도 있는 간섭을 예시한다.

도 7 에 예시된 예에서, 코드 블록들 (CB_0 - CB_9) 은 제 1 버스티 평처링 송신 (706) 및/또는 제 2 버스티 평처링 송신 (708) 에 의해 간섭될 수도 있다.

[0061] 일부 양태들에서, 코드 블록들은 더 빠른 파이프라인 프로세싱을 인에이블하는 것을 돋는 주파수 상에서 인터리빙될 수도 있다. 그러나, 큰 송신 블록 사이즈에서 각각의 코드 블록에 대하여 적은 시간 도메인 인터리빙 이 존재할 수도 있고, 그 결과 하나의 코드 블록이 송신 심볼을 점유한다. 결과적으로, 단일 코드 블록이 버스티 평처링 (706 또는 708) 에 의해 파괴된다면, 전체 송신 블록 (710) 은 재전송될 필요가 있을 수도 있다.

따라서, 재송신은 코드 블록 레벨 대신 송신 블록 레벨에서 발생할 수도 있고, 즉 하나의 코드 블록이 평처링된다면, 전체 송신 블록이 재송신될 수도 있다.

[0062] 네트워크에서 버스티 간섭 트래픽은 업링크 채널들 및/또는 다운링크 채널들에 영향을 줄 수도 있다. 일 양태에 따르면, 간섭 신호 (706 또는 708) 와 같은 버스티 간섭 신호는 네트워크에서 이웃 디바이스로부터 발신하는 신호일 수도 있다. 다른 양태에서, 간섭 신호는 기지국에 의해 생성되는 신호일 수도 있고, 예컨대 기지국으로부터 모바일 디바이스로 전송된 미션 중심 송신이다. 예를 들어, 기지국은 다운링크 채널에서 미션 중심 메세지들을 주입하기 위해 미션 중심 송신들을 활용할 수도 있다. 그러한 버스티 미션 중심 트래픽은 공정 데이터 송신을 위해 다른 모바일 디바이스들에 이미 할당된 리소스들에 간섭할 수도 있다. 예를 들어, 미션 중심 메세지는 다른 다운링크/업링크 송신들보다 더 높은 송신 전력에서 송신될 수도 있다.

[0063] 도 8 은 본 개시의 일 양태에 따라 버스티 간섭을 완화하도록 코딩된 송신 블록의 일 예를 예시하는 다이어그램을 도시한다. 송신 블록 (802) 은 하나 이상의 코드 블록들 (CB_0 - CB_7) 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들 (PCB_0 - PCB_1) 을 포함할 수도 있다. 송신 블록 (802) 은 8 개의 코드 블록들 (CB_0 - CB_7) 과 2 개의 패리티 체크 코드 블록들 (PCB_0 - PCB_1) 로 구성된 10 개의 블록들을 포함하지만, 일반적으로 송신 블록은 임의의 조합의 코드 블록들과 패리티 체크 코드 블록들로 구성된 임의의 수의 블록들을 포함할 수도 있다. 도 8 의 양태에 따르면, 코드 블록, 예컨대 코드 블록 (CB_0) 은 코드 블록 (CB_0) 의 정보 비트들 (804) 과 같은 하나 이상의 정보 비트들 (820) 및 코드 블록 (CB_0) 의 패리티 비트들 (806) 과 같은 하나 이상의 패리티 비트들 (830) 을 포함할 수도 있다. 유사하게, 패리티 체크 코드 블록, 예컨대 패리티 체크 코드 블록 (PCB_1) 은 패리티 체크 코드 블록 (PCB_1) 의 정보 비트들 (808) 과 같은 하나 이상의 정보 비트들 (820) 및 패리티 체크 코드 블록 (PCB_1) 의 패리티 비트들 (810) 과 같은 하나 이상의 패리티 비트들 (830) 을 포함할 수도 있다.

[0064] 일부 양태에 따르면, 코드 블록 또는 패리티 체크 코드 블록에 대한 패리티 비트들은 연관된 코드 블록 또는 패리티 체크 코드 블록에 대한 정보 비트들과 상이하게 인코딩될 수도 있다. 예를 들어, 일 양태에서, 패리티 비트들은 터보 인코딩될 수도 있다. 다른 양태들에서, 다른 순방향 에러 정정 코드들 또는 더 일반적인 에러 검출 코드들은 패리티 비트들을 인코딩하는데 사용될 수도 있다.

[0065] 일부 양태들에서, PCB_0 및/또는 PCB_1 과 같은 패리티 체크 코드 블록들의 정보 비트들 (820) 은 CB_0 - CB_7 과 같은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들 (820) 에 대응할 수도 있다. 다시 말해서, PCB_0 또는 PCB_1 와 같은 패리티 체크 코드 블록의 비트에서의 정보는 코드 블록들 (CB_0 - CB_7) 의 비트들에 관한 정보를 제공할 수도 있다. 예를 들어, 도 8 의 양태에 도시된 것과 같이, 비트 $d_{0,k}$ 또는 $d_{1,k}$ 는 비트들 $b_{0,k}$ - $b_{7,k}$ 에 대응하는 정보를 제공할 수도 있다. 유사하게, PCB_0 및/또는 PCB_1 과 같은 패리티 체크 코드 블록들의 패리티 비트들 (830) 은 CB_0 - CB_7 과 같은 하나 이상의 코드 블록들의 패리티 비트들 (830) 에 대응할 수도 있다.

[0066] 일 양태에 따르면, 패리티 체크 코드 블록의 각 비트는 하나 이상의 코드 블록들의 비트들의 상이한 세트에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 도 8 의 양태에서, 패리티 체크 코드 블록 (PCB_0) 으로부터의 비트 ($d_{0,k}$) 는 코드 블록들 ($CB_{0,k}$ - $CB_{7,k}$) 으로부터의 비트들 ($b_{0,k}$ - $b_{7,k}$) 에 대응하는 반면, 패리티 체크 코드 블록 (PCB_0) 으로부터의 비트 ($d_{0,k+2}$) 는 코드 블록들 ($CB_{0,k}$ - $CB_{7,k}$) 으로부터의 비트들 ($b_{0,k+2}$ - $b_{0,k+2}$) 에 대응할 수도 있다. 추가로, 도 8 의 양태는 하나 이상의 코드 블록들의 비트들의 상이한 세트가 하나 이상의 코드 블록들의 각각으로부터 단일 비트를 포함하는 것을 예시하지만, 본 개시물은 그러한 양태에 제한되지 않는다. 예를 들어, 다른 양태에서, 패리티 체크 코드 블록에서의 비트가 대응할 수도 있는 비트들의 세트는 특정 코드 블록으로부터 1 초과의 비트를 포함할 수도 있다. 특히, 일 양태에서, 패리티 체크 코드 블록 (PCB_0) 으로부터 비트 ($d_{0,k}$) 는 코드 블록 (CB_0) 으로부터의 비트들 ($b_{0,k}$ 및 $b_{0,k+1}$) 에 대응할 수도 있다.

[0067] 도 9 는 본 개시의 일 양태에 따라 무선 통신을 위해 데이터를 인코딩하는 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트 다이어그램이다. 방법 (900) 의 양태들은 도 1 내지 도 8 를 참조하여 설명된 본 개시의 양태들로 구현될 수도 있다. 구체적으로, 방법 (900) 은 블록 (902) 에서, 복수의 데이터 비트들을 수신하는 것을 포함한다. 일 양태에 따르면, 데이터 비트들은 무선 통신 네트워크 상에서 송신될 임의의 정보의 비트들에 대응할 수도 있다.

[0068] 블록 (904) 에서, 방법 (900) 은 하나 이상의 코드 블록들을 생성하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 코드 블록들 (CB_0 - CB_7) 에 대하여 도 8 에 도시된 것과 같이, 하나 이상의 정보

비트들 및 하나 이상의 패리티 비트들을 포함할 수도 있다. 하나 이상의 정보 비트들은 수신된 복수의 데이터 비트들에서의 데이터 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 코드 블록의 각각의 인코딩된 정보 비트는 수신된 복수의 비트들의 데이터 비트와 일대일 대응을 가져서, 코드 블록의 각각의 인코딩된 정보 비트가 수신된 복수의 데이터 비트들의 상이한 비트에 대응할 수 있다. 추가로, 하나 이상의 패리티 비트들은 코드 블록의 하나 이상의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다. 예를 들어, 도 8 에 예시된 패리티 비트들에 대하여 언급된 것과 같이, 코드 블록 (CB_0) 과 같은 코드 블록의 패리티 비트들 (830) 은 터보 코드와 같은 순방향 에러 정정 코드들 또는 일반적인 에러 검출 코드들을 사용하여, 코드 블록 (CB_0) 과 같은 코드 블록에서 정보 비트들 (820) 에 기초하여 인코딩될 수도 있다.

[0069] 블록 (906) 에서, 방법 (900) 은 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 패리티 체크 코드 블록들 (PCB_0 - PCB_1) 에 대하여 도 8 에 도시된 것과 같이, 하나 이상의 정보 비트들을 포함할 수도 있다. 도 9 의 양태에 따르면, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여, 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응할 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 기지국은 하나 이상의 코드 블록들 및/또는 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하기 위해 생성 행렬을 사용할 수도 있다. 특히, 일 양태에 따라, 8 개의 코드 블록들로부터 8 개의 정보 비트들의 동일 세트에 기초하는 2 개의 패리티 체크 코드 블록 정보 비트들의 생성은 다음과 같이 정의될 수도 있다:

$$[d_{0,k} \ d_{1,k}] = [b_{0,k} \ b_{1,k} \dots \ b_{7,k}]P_{8 \times 2} \quad (1)$$

[0070] [0071] 일부 양태들에 따르면, 식 (1) 에서의 행렬 P 은 GF(2) 에서의 엔트리들을 갖는 풀 랭크 행렬일 수도 있고, 즉 엔트리들은 0 또는 1 이다. 그러나, 일반적으로, 행렬 P 은 임의의 시스터매트 선형 블록 또는 컨벌루션 코드의 생성 행렬로부터 도출될 수 있다. 식 (1) 에 도시된 것과 같이, 행렬 P 은 코드 블록들의 하나 이상의 정보 비트들을 그 입력으로서 취할 수 있고, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 인코딩된 정보 비트들을 출력할 수 있다.

[0072] 일반적으로, $[n, k, d]$ 선형 블록 코드가 주어질 때, 그 생성 행렬 $G_{k \times n}$ 은 (이하 C_{row} 로 지칭되는) $G_{k \times n} = [I_{k \times k} \ | \ P_{k \times n-k}]$ 와 같은 시스터매트 형태로 기록될 수 있다. 소거 정정에 대하여, 일부 양태들에서, $[n, k, d]$ 선형 블록 코드는 $d - 1$ 소거들까지 정정할 수 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 선형 블록 코드에 대한 Singleton 바운드는 $d \leq n - k + 1$ 로서 정의될 수 있다. 다른 양태에 따르면, $[n, k]$ 최대 거리 분리 가능 (MDS) 코드는 Singleton 바운드를 만족할 수도 있고, $n - k$ 소거들을 정정하는 것이 가능할 수도 있다.

[0073] 본 개시의 양태들에 따르면, 패리티 체크 코드 블록의 각각의 정보 비트는, 패리티 체크 코드 블록 정보 비트가 대응하는 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다. 예를 들어, 식 (1) 에 도시된 것과 같이, 일부 양태들에서, 패리티 체크 코드 블록의 각각의 정보 비트는 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들의 상이한 세트에 대응할 수도 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들의 상이한 세트는 하나 이상의 코드 블록들의 각각으로부터 단일 비트를 포함할 수도 있다. 그러므로, 일 양태에서, 도 8 을 참조하여, 도 8 에 도시된 송신 블록 (802) 에 대하여 식 (1) 에서 정의된 행렬 P 을 사용하여 생성된 패리티 체크 코드 블록 (PCB_0) 의 패리티 체크 코드 블록 정보 비트 ($d_{0,k}$) 는 코드 블록들 (CB_0 - CB_7) 의 정보 비트들 ($b_{0,k}$ - $b_{7,k}$) 에 기초하여 생성될 수도 있고, 코드 블록들 (CB_0 - CB_7) 의 정보 비트들 ($b_{0,k}$ - $b_{7,k}$) 에 대응할 수도 있다.

[0074] 일부 양태들에서, 패리티 체크 코드 블록 정보 비트들을 생성하는 것에 부가하여, 행렬 P 은 또한 예컨대, 도 8 에 도시된 송신 블록 (802) 의 코드 블록들 (CB_0 - CB_7) 의 정보 비트들 (820) 과 같은, 송신 블록에서 하나 이상의 코드 블록들의 인코딩된 정보 비트들을 생성하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 행렬 P 은 행렬 P 의 출력 비트들이 행렬 P 에 입력되었던 하나 이상의 코드 블록들로부터의 정보 비트들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들에 대한 특정 수의 하나 이상의 정보 비트들을 포함하는, 시스터매트 형태일 수 있다.

[0075] 그러나, 일반적으로, 행렬 P 은 시스터매트 형태일 필요는 없다. 예를 들어, 생성 행렬은 상이한 양태들에

대하여 시스터메틱 형태로 컨버팅될 수 있는, 완전 행렬일 수도 있다. 풀 랭크 행렬을 사용하는 한 가지 이점은, 풀 랭크 행렬이 패리티 체크 코드 블록이 선형으로 독립적인 것을 보장하는 것이다. 일부 양태들에서, 생성 행렬이 시스터메틱 형태가 아닐 경우, 행렬 P의 출력 비트들은 행렬 P에 입력되었던 동일한 비트들을 포함하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 일 양태에서, 블록 (902)에서 수신된 복수의 데이터 비트들과 같은 수신된 데이터 비트들로부터의 데이터 비트들은 행렬 P에 입력될 수도 있고, 출력 비트들은 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들에 대한 특정 수의 하나 이상의 정보 비트들뿐만 아니라 입력 데이터 비트들에 대응하는 코드 블록 정보 비트들을 포함할 수도 있다. 그러므로, 일부 양태들에서, 패리티 체크 코드 블록의 각각의 정보 비트는, 패리티 체크 코드 블록 비트가 대응하는 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들의 세트를 생성하는데 사용된 수신된 복수의 데이터 비트들에서의 동일한 데이터 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다.

[0076]

패리티 체크 코드 블록의 각각의 정보 비트는, 송신 블록의 코드 블록들 부분에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 것에 부가하여, 송신 블록의 부분이 아닌 코드 블록들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다.

예를 들어, 본 개시의 일부 양태들에서, 패리티 체크 코드 블록들은 2 이상의 송신 블록들에 포함된 코드 블록들에 기초하여 생성될 수도 있다. 이는 패리티 체크 코드 블록들의 송신 블록들로의 부가와 연관된 오버헤드를 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, 그러한 양태들에서, 모든 송신 블록들이 패리티 체크 코드 블록들을 요구하지 않을 수도 있는데, 이는 코드 블록들이 여러 정정을 수행하기 위한 리던던시가 다른 송신 블록의 패리티 체크 코드 블록들 내로 통합, 즉 코딩되었을 수도 있기 때문이다.

[0077]

일부 양태들에서, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 코드 블록들 (PCB_0 - PCB_1)에 대하여 도 8에 도시된 것과 같이, 하나 이상의 패리티 비트들을 포함할 수도 있다. 코드 블록들의 패리티 비트들과 유사하게, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여, 하나 이상의 패리티 비트들은 패리티 체크 코드 블록의 하나 이상의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다. 예를 들어, 도 8에 예시된 패리티 비트들에 대하여 언급된 것과 같이, 패리티 체크 코드 블록의 패리티 비트들은 터보 코드와 같은 순방향 여러 정정 코드들 또는 일반적인 여러 검출 코드들을 사용하여, 코드 블록에서 정보 비트들에 기초하여 인코딩될 수도 있다.

[0078]

본 개시의 양태에 따르면, 기지국은 모바일 디바이스로부터 수신된 정보에 기초하여, 예컨대 블록 (906)에서 생성할 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스로부터 수신된 정보는 추천 수의 생성할 패리티 체크 코드 블록들을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 모바일 디바이스는 모바일 디바이스에서의 디코더와 연관된 디코딩 통계치들에 적어도 부분적으로 기초하여 추천 수를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 일 양태에서, 통계치들은 패리티 체크 코드 블록들을 사용하지 않고 성공적으로 디코딩하는 송신 블록에서의 코드 블록들의 단편을 표시하는 장기간 통계치들일 수도 있다.

[0079]

기지국이 모바일 디바이스로부터 추천 수의 생성할 패리티 체크 코드 블록들을 수신할 경우, 기지국은 추천 수의 패리티 체크 코드 블록들을 생성할 수도 있거나 생성하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 기지국은 추천 수의 패리티 체크 코드 블록들을 생성할 수도 있다. 다른 양태들에서, 기지국은 추천 수의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하는 것은 상당한 오버헤드 제약들을 부과할 것이라고 결정할 수도 있고, 그러므로 추천 수의 패리티 체크 코드 블록들을 생성하지 않을 수도 있다. 또 다른 양태에서, 기지국은 다수의 생성할 패리티 체크 코드 블록들을 수신된 추천 수의 생성할 패리티 체크 코드 블록들에 추가하거나 감산하고, 그 후에 다수의 패리티 체크 코드 블록들을 생성할 수도 있다. 일반적으로, 어떤 기지국이 추천 수의 패리티 체크 코드 블록들을 생성할 수도 있거나 생성하지 않을 수도 있는지에 기초하여 다수의 제약들이 발생하며, 당업자는 기지국에 의한 결정이 본원에 개시된 특정 시나리오들에 제한되지 않는 것을 용이하게 인식할 수도 있다.

[0080]

기지국은 또한, 네트워크에서 간섭 신호들을 검출하거나 식별하고, 예컨대 식별된 간섭 신호를 모바일 디바이스에 통지하거나 송신 블록에 포함된 패리티 체크 코드 블록들의 수를 변경함으로써, 그에 따라 무선 통신을 변경할 수도 있다. 특히, 기지국은 간섭 신호를 식별하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 이웃하는 모바일 디바이스가 다른 모바일 디바이스로 전송되고 있는 통신들과 간섭할 수 있는 ACK/NAK 신호를 가지는지 또는 송신할 것인지를 식별할 수도 있다. 다른 예에서, 기지국은 모바일 디바이스 또는 다른 모바일 디바이스로 전송되고 있는 통신들을 간섭할 수 있는 모바일 디바이스에 미션 중심 메세지를 가지거나 송신할 것이라는 결정에 기초하여 간섭 신호를 식별할 수도 있다.

[0081]

기지국이 간섭 신호를 식별할 경우, 기지국은 그에 따라 통신들을 변경할 수도 있다. 예를 들어, 본 개시의

일 양태에서, 기지국은 예컨대 간접 신호가 식별된 것뿐만 아니라 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 것이 간접 신호에 의해 영향받을 것인지를 표시하는, 통지를 모바일 디바이스로, 예컨대 사이드 채널을 통해 송신할 수도 있다. 따라서, 모바일 디바이스는 간접 신호가 식별된 것뿐만 아니라 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 것이 간접 신호에 의해 영향받을 것인지를 표시하는 통지를 기지국으로부터 예컨대, 사이드 채널을 통해 수신할 수도 있다. 모바일 디바이스는 그 후에, 예컨대 본원에 개시된 디코딩 방식들 중 하나를 채용함으로써, 수신된 통지에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 블록 중 수신된 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩할 수도 있다.

[0082] 기지국은 또한, 식별된 간접 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 생성할 패리티 체크 코드 블록들의 수를 동적으로 적응시킬 수도 있다. 예를 들어, 기지국이 버스터 간접을 야기할 수 있는 미션 중심 메세지를 전송할 것으로 기지국이 식별한 경우, 기지국은 송신된 송신 블록들의 디코딩 가능성을 개선하기 위해 더 많은 패리티 체크 코드 블록들을 포함하도록 송신 블록의 코딩을 동적으로 적응시킬 수도 있다.

[0083] 도 9로 리턴하여, 블록 (908)에서, 방법 (900)은 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각을 모바일 디바이스로 송신하는 것을 포함한다. 예를 들어, 기지국이 생성 행렬을 사용하여 코드 블록들 및 패리티 체크 코드 블록들을 생성한 후에, 기지국은 코드 블록들 및 패리티 체크 코드 블록들을 모바일 디바이스로 송신할 수도 있다.

[0084] 블록 코드들은 다수의 방식들로 디코딩될 수도 있다. 예를 들어, 코드들은 하드 패리티 체크들 또는 소프트 패리티 체크들 양자를 사용하여 디코딩될 수도 있다. 간단한 예로서, 그리고 제한 없이, 일부 양태들에서 C_{row} 는 e 소거들을 정정할 수 있는 $a [n, k, d]$ 이진 선형 블록 코드를 나타낼 수 있다. 모바일 디바이스는 코드 블록들 (CB_0, \dots, CB_k) 을 수신하고 디코딩할 수도 있다. 모든 코드 블록들이 사이클릭 리턴던시 체크 (CRC) 를 통과한다면, 디코딩이 종료할 수도 있다. e 또는 그 미만의 코드 블록들이 CRC 를 통과하는 것을 실패한다면, C_{row} 는 터보 디코딩 후에 e 또는 그 미만의 코드 블록들을 정정하는데 사용될 수도 있다. 그러나, e 초과의 코드 블록들이 CRC 를 통과하는 것을 실패한다면, 일부 양태들에서, 에러들은 정정가능하지 않을 수도 있다.

[0085] 소거들을 정정하는 일 예로서, 일부 양태들에서, 이진 선형 코드 블록은 $n - k$ 소거들을 정정할 수 있는 $[n, k]$ 이진 선형 코드일 수도 있다. 2 개의 패리티 체크 코드 블록 정보 비트들의 생성은 다음과 같이 정의될 수도 있다:

$$[d_{0,k} \quad d_{1,k}] = [b_{0,k} \quad b_{1,k} \quad \dots \quad b_{7,k}] \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

[0086] [0087] 식 (2)에서, $d_{0,k}$ 및 $d_{1,k}$ 는 2 개의 상이한 패리티 체크 코드 블록들의 정보 비트들일 수도 있다. 추가로, 식 (2)에 도시된 것과 같이, $d_{0,k}$ 및 $d_{1,k}$ 는 코드 블록들 ($CB_{0,k}-CB_{7,k}$ 및 C_{row}) 의 정보 비트들 ($b_{0,k}-b_{7,k}$) 에 기초하여 생성될 수도 있다. 일부 양태들에 따르면, 패리티 체크 코드 블록들의 정보 비트들이 식 (2)에서와 같이 정의될 경우, 연속하는 소거들 중 임의의 쌍 $\{b_{j,k}, b_{j+1,k}\}$, $0 \leq j \leq 7$ 이 정정될 수 있다. 일 예로서, $\{b_{0,k}, b_{1,k}\}$ 는 오직 소거된 비트들일 수도 있다. 식 (2)로부터, $b_{0,k}$ 및 $b_{1,k}$ 는 다음과 같이 복구될 수도 있다:

$$\begin{aligned} b_{0,k} &= d_{0,k} - b_{2,k} - b_{4,k} - b_{6,k} \\ b_{1,k} &= d_{1,k} - b_{3,k} - b_{5,k} - b_{7,k} \end{aligned}$$

[0088] [0089] 그러므로, 앞서 도시된 것과 같이, 패리티 체크 코드 블록들의 정보 비트들이 식 (2)에서와 같이 정의될 때, 비트들의 나머지가 알려진다면 소거되는 연속 비트들의 임의의 쌍이 정정될 수도 있다. 식 (2)에서, C_{row} 는 길이 $n = 10$ 의 코드였다. 그러나, 식 (2)에서 제공된 예시적인 구성은 임의의 $n \geq 4$ 로 일반화될 수 있다.

[0090] 소거들을 정정하는 다른 예로서, 일부 양태들에서, 3 개의 패리티 체크 코드 블록 정보 비트들의 생성은 다음과 같이 정의될 수도 있다:

$$[d_{0,k} \ d_{1,k} \ d_{2,k}] = [b_{0,k} \ b_{1,k} \ \dots \ b_{6,k}] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

[0091]

[0092] 식 (3)에서, $d_{0,k}$, $d_{1,k}$, 및 $d_{2,k}$ 는 3 개의 상이한 패리티 체크 코드 블록들의 정보 비트들일 수도 있다. 추가로, 식 (3)에 도시된 것과 같이, $d_{0,k}$, $d_{1,k}$, 및 $d_{2,k}$ 는 코드 블록들 ($CB_{0,k}$ ~ $CB_{6,k}$ 및 C_{row})의 정보 비트들 ($b_{0,k}$ ~ $b_{6,k}$)에 기초하여 생성될 수도 있다. 일부 양태들에 따르면, 패리티 체크 코드 블록들의 정보 비트들이 식 (3)에서와 같이 정의될 경우, 연속하는 소거들 중 임의의 3 개의 소거들 $\{b_{j,k}, b_{j+1,k}, b_{j+2,k}\}$, $0 \leq j \leq 6$ 이 정정될 수 있다. 특히, 연속하는 소거들 중 임의의 3 개가 다음과 같은 식 (3)으로부터 도출된 주요식들을 다음과 같다:

$$\begin{aligned} d_{0,k} &= b_{0,k} + b_{3,k} + b_{6,k} \\ d_{1,k} &= b_{1,k} + b_{4,k} \\ d_{2,k} &= b_{2,k} + b_{5,k} \end{aligned}$$

[0093]

[0094] 그러므로, 앞서 도시된 것과 같이, 패리티 체크 코드 블록들의 정보 비트들이 식 (3)에서와 같이 정의될 때, 비트들의 나머지가 알려진다면 소거되는 연속 비트들 중 임의의 3 개의 비트들이 정정될 수도 있다. 식 (3)에서, C_{row} 는 길이 $n = 10$ 의 코드였다. 그러나, 식 (3)에서 제공된 예시적인 구성은 임의의 $n \geq 6$ 로 일 반화될 수 있다.

[0095]

일부 양태들에서, 본원에 개시된 코딩 방식들은 PDSCH에서 기지국에 의해 송신되고 있는 각각의 코드에 독립적으로 적용될 수도 있는 반면, 다른 양태들에서 코딩 방식들은 그렇지 않을 수도 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 송신 블록에서의 모든 코드 블록들은 동일한 사이즈이도록 요구될 수도 있는 반면, 다른 양태들에서 코드 블록들은 동일한 사이즈이도록 요구되지 않을 수도 있다.

[0096]

도 10은 본 개시의 일 양태에 따라 하드 패리티 체크들을 사용하여 무선 통신을 위해 데이터를 디코딩하는 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트 다이어그램이다. 방법 (1000)의 양태들은 도 1 내지 도 8를 참조하여 설명된 본 개시의 양태들로 구현될 수도 있다. 구체적으로, 방법 (1000)은 블록 (1002)에서, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 것을 포함한다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 통신 디바이스들 (115)과 같은 모바일 디바이스는 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신할 수도 있다.

[0097]

블록 (1004)에서, 방법 (1000)은 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하는 것을 포함한다. 예를 들어, 모바일 디바이스는 하나 이상의 코드 블록들을 인코딩하는데 사용된 인코딩 방식에 대응하는 디코딩 방식, 예컨대 일반적인 에러 디코딩 방식 또는 순방향 에러 정정 방식, 예컨대 터보 디코딩을 사용하여 하나 이상의 수신된 코드 블록들을 디코딩할 수도 있다.

[0098]

방법 (1000)은 추가로 블록 (1006)에서, 에러들을 가지는 디코딩된 코드 블록들의 수를 결정하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 모바일 디바이스는 코드 블록이 에러를 가지는지를 결정하기 위해 코드 블록의 패리티 비트들을 사용하여 각각의 디코딩된 코드 블록에 대하여 CRC를 수행할 수도 있다. 에러들을 가지는 디코딩된 코드 블록들의 수는 그 후에, CRC를 통과하지 않은 디코딩된 코드 블록들의 수를 결정함으로써 결정될 수도 있다.

[0099]

블록 (1008)에서, 방법 (1000)은 수신된 코드 블록들 중 하나 이상이 에러를 가지는 것으로 결정될 경우, 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 디코딩하는 것을 포함한다. 코드 블록들의 디코딩과 유사하게, 모바일 디바이스는 하나 이상의 코드 블록들을 인코딩하는데 사용된 인코딩 방식에 대응하는 디코딩 방식, 예컨대 일반적인 에러 디코딩 방식 또는 순방향 에러 정정 방식, 예컨대 터보 디코딩을 사용하여 하나 이상의 수신된

패리티 체크 코드 블록들을 디코딩할 수도 있다.

[0100] 방법 (1000) 은 블록 (1010) 에서, 에러들을 가지지 않는 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정하는 것을 포함한다. 코드 블록들과 유사하게, 일부 양태들에서, 모바일 디바이스는 패리티 체크 코드 블록이 에러를 가지는지를 결정하기 위해 패리티 체크 코드 블록의 패리티 비트들을 사용하여 각각의 디코딩된 패리티 체크 코드 블록에 대하여 CRC 를 수행할 수도 있다. 에러들을 가지지 않는 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들의 수는 그 후에, CRC 를 통과한 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들의 수를 결정함으로써 결정될 수도 있다.

[0101] 블록 (1012) 에서, 방법 (1000) 은 에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 패리티 체크 코드 블록들의 수 이하일 경우에, 하나 이상의 코드 블록들의 디코딩을 완료하기 위해 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 디코딩된 패리티 체크 코드 블록들에 적어도 부분적으로 기초하여, 에러들을 가지는 것으로 결정된 디코딩된 코드 블록들에서 에러들을 정정하는 것을 포함한다. 일부 양태들에서, 하나 이상의 수신된 코드 블록들을 완전히 디코딩하도록 디코딩되어야만 하는 패리티 체크 코드 블록들의 수는 CRC 를 통과하지 않는 코드 블록들의 수에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 일 양태에서, 2 개의 코드 블록들이 CRC 를 통과하지 않았기 때문에 2 개의 코드 블록들이 에러들을 가지는 것으로 결정될 경우, 2 개의 패리티 체크 코드 블록들 중 최소치가 패리티 체크 코드 블록들을 사용하여 하나 이상의 수신된 코드 블록들을 완전히 디코딩하기 위해 어떤 에러들도 없이 디코딩되어야만 한다.

[0102] 송신 블록의 송신 이전에, 패리티 체크 코드 블록 비트들이 코드 블록들의 비트들의 정정 값에 기초하여 생성되었기 때문에, 패리티 체크 코드 블록 비트들은 코드 블록들의 비트들에 관한 리턴던트 및 정정 정보를 포함할 수도 있다. 그러므로, 일부 양태들에서, 에러들을 가지는 것으로 결정된 디코딩된 코드 블록들에서 에러들을 정정하는 것은, 에러들을 가지는 것으로 결정된 디코딩된 코드 블록들에서 비트들의 정정 값을 결정하기 위해 패리티 체크 코드 블록 비트들, 즉 정보와 패리티 양자를 생성하는데 사용된 식들을 사용하는 것을 포함할 수도 있다.

[0103] 하나 이상의 디코딩된 코드 블록들 중 어느 것도 에러들을 가지는 것으로 결정되지 않을 경우, 수신된 코드 블록들의 디코딩은 중단될 수도 있고, 디코딩된 코드 블록들의 후속하는 프로세싱이 수행될 수도 있다. 예를 들어, 블록 (1006) 에서, 모바일 디바이스가 디코딩된 코드 블록들 모두가 CRC 를 통과했기 때문에 코드 블록들 모두가 에러들 없이 디코딩되었다고 결정한다면, 그 후에 코드 블록들의 추가의 디코딩은 블록 (1006) 에서의 액션들의 완료 이후에 중단될 수도 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 모바일 디바이스는 디코딩된 코드 블록들 중 어느 것도 블록 (1006) 에서 에러들을 가지는 것으로 결정되지 않았을 경우에, 예컨대 블록 (1008) 에서 패리티 체크 코드 블록들의 디코딩을 경험할 수도 있다.

[0104] 일부 양태들에 따르면, 에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 패리티 체크 코드 블록들의 수보다 클 때, 디코딩된 코드 블록들에서 에러들을 정정하는 것은 가능하지 않을 수도 있다. 그러므로, 에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 것으로 결정된 패리티 체크 코드 블록들의 수보다 클 때, 모바일 디바이스는 송신 블록의 재송신에 대한 요청을, 송신 블록을 원래 송신한 기지국으로 송신할 수도 있다. 기지국은 그 후에, 모바일 디바이스로부터 재송신 요청을 수신시 송신 블록을 재송신할 수도 있다. 특히, 기지국은 에러들을 가지는 코드 블록들의 수가 에러들을 가지지 않는 패리티 체크 코드 블록들의 수보다 클 때 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 재송신에 대한 요청을 모바일 디바이스로부터 수신할 수도 있고, 요청을 수신하는 것에 응답하여, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 포함한 송신 블록을 모바일 디바이스에 재송신할 수도 있다.

[0105] 도 11 은 본 개시의 일 양태에 따라 무선 통신을 위해 데이터를 디코딩하는 다른 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트 다이어그램이다. 방법 (1100) 의 양태들은 도 1 내지 도 8 를 참조하여 설명된 본 개시의 양태들로 구현될 수도 있다. 구체적으로, 방법 (1100) 은 블록 (1102) 에서, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 것을 포함한다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 통신 디바이스들 (115) 과 같은 모바일 디바이스는 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신할 수도 있다.

[0106] 블록 (1104) 에서, 방법 (1100) 은 하나 이상의 수신된 코드 블록들의 각각을 디코딩하는 것을 포함하며, 여기서 각각의 코드 블록에 대하여, 디코딩하는 것은 코드 블록에서의 정보 비트들에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 우도비의 로그 (LLR) 값을 생성하는 것을 포함한다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 모바일 디바이스는 하나 이상의 수신된 코드 블록들의 각각에 대하여 제 1 터보 디코더 반복을 수행하기 위해 터보 디코더를 채용할 수도 있다. 다른 양태들에서, 다른 디코더 코드들이 사용될 수도 있고,

예컨대 일반적인 에러 검출 디코더 코드들 또는 순방향 에러 정정 디코더 코드들과 같다. 일 양태에 따르면, 코드 블록에 대한 제 1 디코더 반복은 오직 코드 블록에서의 정보 비트들에만 기초할 수도 있다. 제 1 디코더 반복의 결과는 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 LLR 값의 생성일 수도 있다.

[0107] 방법 (1100)은 블록 (1106)에서, 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지는지 및 하나 이상의 코드 블록들 중 어느 코드 블록들이 에러들을 가지지 않는지를 결정하는 것을 포함한다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 각각의 디코딩된 코드 블록에 대하여, 모바일 디바이스는 코드 블록이 에러를 가지는지 또는 가지지 않는지를 결정하기 위해 코드 블록의 패리티 비트들을 사용하여 CRC를 수행할 수도 있다.

[0108] 블록 (1108)에서, 방법 (1100)은 에러들을 가지는 것으로 결정된 코드 블록들의 각각을 후속하여 디코딩하는 것을 포함하며, 여기서 후속하여 디코딩된 각각의 코드 블록에 대하여, 후속하여 디코딩하는 것은 코드 블록에서의 정보 비트들에 대하여 이전에 생성된 LLR 값 및 수신된 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들 중 적어도 하나에서의 정보 비트의 LLR 값에 적어도 부분적으로 기초하여 코드 블록에서의 각각의 비트에 대한 LLR 값을 수정하는 것을 포함한다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 모바일 디바이스는 하나 이상의 수신된 코드 블록들의 각각에 대하여 후속하는 터보 디코더 반복들을 수행하기 위해 터보 디코더를 채용할 수도 있다. 다른 양태들에서, 다른 디코더 코드들이 사용될 수도 있고, 예컨대 일반적인 에러 검출 디코더 코드들 또는 순방향 에러 정정 디코더 코드들과 같다.

[0109] 일 양태에 따르면, 코드 블록에 대한 후속하는 디코더 반복들은 코드 블록에서의 정보 비트들에 대하여 이전에 생성된 LLR 값 및 수신된 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들 중 적어도 하나에서의 정보 비트의 LLR 값에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 예를 들어, 코드 블록 (CB_0)이 10 개의 정보 비트들 ($b_{0,k}-b_{0,k+9}$)을 포함하는 일 양태에서, 코드 블록 (CB_0)에 대한 제 1 터보 디코더 반복은 오직 정보 비트들 ($b_{0,k}-b_{0,k+9}$)에 기초할 수도 있고, 정보 비트들 ($b_{0,k}-b_{0,k+9}$)의 각각에 대해 초기 LLR 값을 생성할 수도 있다. 유사하게, 10 개의 정보 비트들 ($d_{0,k}-d_{0,k+9}$)을 또한 포함하는 패리티 체크 코드 블록 (PCB_0)에 대하여, 패리티 체크 코드 블록 (PCB_0)에 대한 제 1 터보 디코더 반복은 오직 정보 비트들 ($d_{0,k}-d_{0,k+9}$)에만 기초할 수도 있고, 정보 비트들 ($d_{0,k}-d_{0,k+9}$)의 각각에 대하여 초기 LLR 값을 생성할 수도 있다. 그러나, 코드 블록 (CB_0)에 대한 후속하는 터보 디코더 반복은 정보 비트들 ($b_{0,k}-b_{0,k+9}$)에 대한 LLR 값들 및 정보 비트들 ($d_{0,k}-d_{0,k+9}$)에 대한 LLR 값들에 기초할 수도 있다. 정보 비트들 ($d_{0,k}-d_{0,k+9}$)이 정보 비트들 ($b_{0,k}-b_{0,k+9}$)에 기초하여 생성될 수도 있기 때문에, 정보 비트들 ($d_{0,k}-d_{0,k+9}$)은 정보 비트들 ($b_{0,k}-b_{0,k+9}$)에 대한 LLR 값들을 개선하기 위해 후속하는 터보 디코더 반복들 동안 사용될 수 있는 정보 비트들 ($b_{0,k}-b_{0,k+9}$)에 관련된 외적 정보 (extrinsic information)를 제공할 수도 있다. 다시 말해서, 디코딩된 코드 블록에 대한 후속하는 디코더 반복의 결과는 코드 블록에서의 정보 비트들의 각각에 대한 개선된 (더 신뢰할 수 있는) LLR 값의 생성일 수도 있다.

[0110] 일부 양태들에 따르면, 에러들을 가지는 것으로 결정된 코드 블록들 각각의, 각각의 후속하는 디코딩 이후에, 어떤 코드 블록들이 여전히 에러들을 가지는지에 관한 다른 결정이 실행될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 후속하는 터보 디코더 반복 이후에, 다른 CRC는 코드 블록이 여전히 에러들을 가지는지를 결정하기 위해 후속하여-디코딩된 코드 블록에 대해 수행될 수도 있다. 후속하는 디코딩은 여전히 에러들을 가지는 것으로 결정된 후속하여-디코딩된 코드 블록들에 대하여 계속될 수도 있다. 다시 말해서, 일부 양태들에서, 코드 블록들의 후속 디코딩은 코드 블록들이 각각의 터보 디코더 반복 이후에 수행된 CRC를 통과하지 않는다면, 계속될 수도 있다. 다른 양태들에서, 코드 블록들의 후속 디코딩은 미리 결정된 수의 터보 디코더 반복들이 수행되었을 때 중단될 수도 있다.

[0111] 일부 양태에서, 디코딩된 코드 블록이 어떤 에러들도 가지지 않는 것으로 결정되었을 때, 예컨대 디코딩된 코드 블록이 초기의 또는 후속하는 터보 디코더 반복 이후에 CRC를 통과할 때, 디코딩된 코드 블록에서 정보 비트들에 대한 LLR 값들이 롤링되고, 더 이상 조정가능하지 않을 수도 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 디코딩된 코드 블록이 어떤 에러들도 가지지 않는 것으로 결정되었을 때, 디코딩된 코드 블록의 추가의 디코딩이 종료될 수도 있다.

[0112] 일부 양태들에 따르면, 비트에 대한 LLR 값이 롤링되는 값은 비트를 포함하는 코드 블록이 어떤 에러들도 가지지 않는 것으로 결정되었을 때 그 비트와 연관된 LLR 값과 상이할 수도 있다. 특정 예로서, 그리고 제한 없이, 일 양태에서 디코더는 비트에 대하여 3의 LLR 값을 출력할 수도 있지만, 비트에 대한 LLR 값이 롤링될 때, 비트에 대한 LLR 값이 롤링되는 값은 30일 수도 있다. 다른 특정 예로서, 그리고 제한 없이, 다른 양태에

서 디코더는 비트에 대하여 -1.5 의 LLR 값을 출력할 수도 있지만, 비트에 대한 LLR 값이 롤링될 때, 비트에 대한 LLR 값이 롤링되는 값은 -30 일 수도 있다.

[0113] 본 개시의 양태들은 프로세서 계산 및 메모리 복잡도에 있어서 상당한 향상들을 산출할 수도 있다. 예를 들어, 여러 복구는 GF(2) 에 걸친 덧셈으로 그리고 행렬 역변환에 대한 요구 없이 수행될 수도 있기 때문에, 계산 복잡도가 최소로 실행될 수 있다. 추가로, 메모리 사이즈가 송신 블록에서 코드 블록들의 수와 독립적일 수도 있기 때문에, 메모리 복잡도가 감소될 수 있다. 특히, 메모리는 송신 블록에서의 코드 블록들의 수 대신, 정정되어야만 하는 소거들의 수에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 패리티 체크 코드 블록 정보 비트에 대하여, 패리티 체크 코드 블록 정보 비트를 생성하는데 사용된 정확히-디코딩된 코드 블록 정보 비트들의 오직 이진 합만이 패리티 체크 코드 블록 정보 비트를 사용하는데 또한 사용되었던 소거된 비트를 복구하는데 요구될 수도 있다. 특정 예로서, $d_{0,k} = b_{0,k} + b_{2,k} + b_{4,k} + b_{6,k}$ 이고 오직 $b_{6,k}$ 만이 소거된다면, 각각 $b_{0,k}, b_{2,k}, b_{4,k}$ 을 추적하는 대신, 오직 합 $S_{even,k} = b_{0,k} + b_{2,k} + b_{4,k}$ 만이 메모리에서 추적되어야만 하며, 이는 $b_{0,k} = d_{0,k} - b_{0,k} - b_{2,k} - b_{4,k} = d_{0,k} - S_{even,k}$ 이기 때문이다. 따라서, 다수의 비트들과 연관된 메모리는 단일 비트로 감소될 수 있다.

[0114] 본 개시의 양태들은 또한, 최소 오버헤드 페널티들로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, k 개의 연속 코드 블록 소거들이 k 개의 추가의 패리티 체크 코드 블록들로 정정될 수도 있다. 송신 블록이 n 개의 코드 블록들을 가지는 것을 가정할 때, k 개의 연속 코드 블록 소거들을 정정하기 위해, 오버헤드 인자가 다음과 같이 정의될 수도 있다:

$$\text{오버헤드} = \frac{k}{k+n} \quad (4)$$

[0115] 고정된 수의 소거들 k 의 정정이 타겟화될 수도 있는 양태들과 같은 일부 양태들에서, 오버헤드는 송신 블록에서 코드 블록들의 수 n 가 증가될 때 감소될 수도 있다.

[0116] [0117] 본원에 개시된 양태들이 현재 맵핑 프로토콜들을 사용하여 구현될 수도 있지만, 양태들은 또한 코딩된 심볼들의 리소스 엘리먼트들로의 맵핑의 대안적인 방식들을 사용하여 유리하게 구현될 수도 있다. 예를 들어, 주파수 우선 맵핑 대신 시간 우선 맵핑은 그러한 맵핑이 시간에서 버스터 간섭에 대한 견고성을 증가시킬 수도 있기 때문에 유리할 수도 있다. 추가로, 시간 우선 맵핑을 갖는 PUSCH 에 대하여, 코딩 방식은 주파수 선택적 간섭을 보호할 수도 있다.

[0118] 도 12 는 본 개시의 일 양태에 따라 무선 통신을 위해 데이터를 디코딩하는 또 다른 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트 다이어그램이다. 방법 (1200) 의 양태들은 도 1 내지 도 8 를 참조하여 설명된 본 개시의 양태들로 구현될 수도 있다. 구체적으로, 방법 (1200) 은 블록 (1202) 에서, 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신하는 것을 포함하고, 하나 이상의 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하고 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들의 각각은 하나 이상의 정보 비트들을 포함하며, 각각의 패리티 체크 코드 블록에 대하여 하나 이상의 정보 비트들은 하나 이상의 코드 블록들의 정보 비트들에 대응한다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 통신 디바이스들 (115) 과 같은 모바일 디바이스는 하나 이상의 코드 블록들 및 하나 이상의 패리티 체크 코드 블록들을 수신할 수도 있다. 블록 (1204) 에서, 방법 (1200) 은 수신된 하나 이상의 코드 블록들을 디코딩하는 것을 포함한다. 예를 들어, 디코딩하는 것은 도 10 및 도 11 을 참조하여 개시된 디코딩 방식들 중 하나를 포함할 수도 있다.

[0119] 본 개시의 양태들은 인트라-코드 블록 (인트라-CB) 레벨 HARQ 및 인터-코드 블록 (인터-CB) 레벨 여러 정정 코딩을 포함하는 멀티-레벨 프로세싱 방식을 포함할 수도 있다. 인트라-CB 레벨 HARQ 는 주로 정적 간섭/잡음 을 완화하도록 기능할 수도 있다. 도 8 내지 도 14 를 참조하여 설명된 코딩 방식들과 같은 인터-CB 여러 정정 코딩은 주로 버스터 트래픽에 의해 야기된 간섭과 같은 평처링 간섭을 완화하도록 기능할 수도 있다. 본 개시물의 일부 양태들에서, 인트라-CB 레벨 HARQ 는 각각의 코드 블록에 적용가능할 수도 있다. 본 개시의 다른 양태들에서, 인터-CB 여러 정정 코딩은 버스터 평처링 간섭을 어드레싱하기 위해 다수의 코드 블록들에 걸쳐 적용될 수도 있다.

[0120] 인트라-CB 레벨 HARQ 는 수신 모바일 디바이스가 예컨대 NACK 를 기지국으로 송신함으로써 송신 블록 여러가 존재하지 않는다고 표시할 때, 송신을 반복하기 위해 PHY 계층 HARQ 를 사용할 수도 있다. 인터-CB 여러 정정 코드는 도 8 내지 도 14 를 참조하여 설명된 것과 같은 순방향 여러 정정 코딩과 같은 여러 정정 코딩을, 하나

의 송신 블록에서의 코드 블록들에 걸쳐 또는 다수의 송신 블록들에 걸쳐 구현할 수도 있다.

[0121] 본 개시물의 일부 양태들에 따르면, 기지국은 버스티 트래픽으로 인한 평처링 간섭이 발생할 시기를 알 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 다운링크 및/또는 업링크 채널들에서 송신들과 간섭할 수 있는 미션 중심 정보를 전송하려고 하는 것을 알 수도 있다. 버스티 평처링이 임박한 것을 알 때, 기지국은 수신 모바일 디바이스에 간섭이 특정 코드 블록 또는 전송 블록에서 발생할 것임을 통지하기 위해, 표시자/제어/시그널링 채널과 같은 사이드 채널을 사용할 수도 있다. 평처링 간섭은 또한 진보된 수신기 기술들에 기초하여 모바일 디바이스에서 직접 검출될 수도 있다. 일 예로서, 인터-CB 에러 정정을 사용하는 실패한 코드 블록들의 에러 정정은 코드 블록-레벨 CRC 출력들에 기초하여 채택될 수도 있다. 다시 말해서, CB-레벨 CRC 실패는 CB에서 소거를 표시할 수도 있다.

[0122] 특정 코드 블록이 간섭 신호에 의해 간섭되었다는 표시를 수신 시, 또는 간섭을 식별할 시, 모바일 디바이스는 평처링된 코드 블록을 복구할 필요가 있는 것을 알 수도 있다. 본 개시의 일부 양태에서, 수신 모바일 디바이스는 영향받은 개별 코드 블록(들)의 복구를 수행하기 위해 개시된 인터-CB 에러 정정 코드를 사용할 수도 있다. 인터-CB 에러 정정 코드는 정확하게 디코딩되지 않는 코드 블록들과 같이, 에러가 발생될 수도 있는 코드 블록들 중 하나 이상을 복구할 수 있도록, (하나 이상의 송신 블록들에서) 복수의 코드 블록들로부터 정보를 커버할 수도 있다.

[0123] 앞서 언급된 것과 같이, 인터-CB 에러 정정 코드의 일부 예에서, 송신 블록 내의 코드 블록들에서 정보의 리턴되는 에러 정정 코드로서 생성되고 송신 블록 내에서 패리티 코드 블록들로서 전송될 수도 있다. 에러 정정 코드에 의해 사용된 리턴되는 정도 (예컨대, 사용된 패리티 코드 블록들의 수)는 채널 상의 예측된 버스티 평처링 레이트에 대해 직접적인 관계를 가질 수도 있다. 예를 들어, 전송 블록이 N 개의 코드 블록들을 포함한다면, N 이외의 K 개의 코드 블록들은 데이터 패킷들을 위해 사용될 수도 있는 반면, N-K 개 코드 블록들은 패리티 코드 블록들 또는 패킷들로서 사용될 수도 있다. 따라서, 레이트 $R=K/N$ 는 예측된 버스티 평처링 레이트를 매칭하도록 선택될 수도 있다. 따라서, 스투프은 퍼크 스투프의 K/N 의 비율로 제한될 수도 있다.

[0124] 일 예에서, 수신 디바이스는 실패한 (예컨대, 디코딩되지 않을 수 있는) 임의의 코드 블록들을 복구하기 위해 인터-CB 에러 정정 코드를 사용하는 것을 시도할 수도 있다. 본 개시의 일부 양태들에서, 오직 실패한 코드 블록들을 복구할 수 없는 경우에만, 수신 디바이스는 전체 전송 블록이 재전송되어야만 하는 것을 송신 디바이스에 통지하기 위해 인트라-CB 레벨 HARQ를 사용한다.

[0125] 도 13은 본 개시의 일부 양태에 따른 무선 통신의 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트 다이어그램이다. 방법 (1300)의 양태들은 도 1 내지 도 8를 참조하여 설명된 본 개시의 양태들로 구현될 수도 있다. 구체적으로, 방법 (1300)은 블록 (1302)에서, 하나 이상의 송신 블록들에서 데이터를 인코딩하는 것을 포함할 수도 있고, 각각의 송신 블록은 데이터가 인코딩되는 복수의 코드 블록들을 포함한다. 예를 들어, 인코딩하는 것은 도 8에서 예시되고 도 9 내지 도 12를 참조하여 논의된 인코딩을 포함할 수도 있다. 블록 (1304)에서, 방법 (1300)은 코드 블록 기반으로 인터-코드 블록 에러 정정 코드를 복수의 코드 블록들에 적용하는 것을 포함한다. 예를 들어, 적용된 인터-코드 블록 에러 정정 코드는 도 8 내지 도 14를 참조하여 설명된 코딩 방식들을 포함할 수도 있다. 에러 정정 코드는 단일 송신 블록 내에서 또는 복수의 송신 블록들 내에서 복수의 코드 블록들을 커버할 수도 있다. 블록 (1306)에서, 방법 (1300)은 수신 디바이스에 특정된 채널 상으로, 인터-코드 블록 에러 정정 코드와 함께, 하나 이상의 송신 블록들을 무선으로 송신하는 것을 포함한다.

[0126] 블록 (1308)에서, 방법 (1300)은 기지국에 의해, 네트워크 셀 내에서 발생하는 버스티 트래픽의 표시를 획득하는 것을 포함한다. 방법 (1300)은 블록 (1310)에서, 사이드 채널을 통해, 어떤 코드 블록이 버스티 트래픽으로부터의 평처링 간섭에 의해 영향받을 것인지를 표시하는 표시를 수신 디바이스로 전송하는 것을 포함한다. 인터-코드 블록 에러 정정 코드는 하나 이상의 송신 블록들 내의 하나 이상의 에러 코드 블록들을 복구하는 것을 허용하는 순방향 에러 정정 코드일 수도 있다. 다양한 구현들에서, 네트워크 셀 (기지국에 의해 액세스 가능한 영역)은 송신 디바이스가 동작하는 다른 네트워크 셀과 별개일 수도 있거나, 또는 송신 디바이스가 동작하는 동일한 네트워크 셀일 수도 있다. 블록 (1312)에서, 방법 (1300)은 기지국에 의해, 수신 디바이스로부터, 하나 이상의 송신 블록들을 수신 디바이스로 재송신하기 위한 인트라-코드 블록 HARQ를 수신하는 것을 포함하며, 여기서 인트라-코드 HARQ는 물리 계층 HARQ를 사용한다. 결과적으로, 블록 (1314)에서, 방법 (1300)은 수신 디바이스에 특정된 채널 상으로, 인터-코드 블록 에러 정정 코드와 함께, 하나 이상의 송신 블록들을 재전송하는 것을 포함할 수도 있다. 본 개시물의 일부 양태에 따르면, 인터-코드 블록 에러 정정 코드는 단일 송신 블록 내의 복수의 코드 블록들 또는 복수의 하나 이상의 송신 블록들 내의 복수의 코드 블

록들을 커버할 수도 있다. 추가로, 일부 양태들에서, 인터-코드 블록 에러 정정 코드는 채널 상에서 예측된 간섭에 기초하여 송신 디바이스에 의해 동적으로 적용될 수도 있다.

[0127] 도 14 는 본 개시의 일 양태에 따른 무선 통신의 다른 방법을 예시하는 개략적인 플로우 차트 다이어그램이다. 방법 (1400) 의 양태들은 도 1 내지 도 8 를 참조하여 설명된 본 개시의 양태들로 구현될 수도 있다. 구체적으로, 방법 (1400) 은 블록 (1402) 에서, 기지국과 같은 송신 디바이스로부터 채널 상으로 하나 이상의 송신 블록들을 수신하는 것을 포함할 수도 있고, 여기서 각각의 송신 블록은 데이터가 인코딩되는 복수의 코드 블록들을 포함한다. 블록 (1404) 에서, 방법 (1400) 은 코드 블록 기반으로 복수의 코드 블록들을 커버하는 인터-코드 블록 에러 정정 코드를 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 방법 (1400) 은 블록 (1406) 에서, 데이터를 획득하기 위해 복수의 코드 블록들을 디코딩하는 것을 포함한다.

[0128] 일 구현에서, 표시는 사이드 채널을 통해 송신 디바이스로부터 수신될 수도 있고, 하나 이상의 코드 블록들이 버스티 트래픽으로부터의 평처링 간섭에 의해 영향받을 수도 있는 것을 표시한다. 표시의 수신시, 수신 디바이스는 하나 이상의 코드 블록들을 복구하기 위해 인터-코드 블록 에러 정정 코드를 복수의 코드 블록들에 적용할 수도 있다. 다양한 구현들에서, 인터-코드 블록 에러 정정 코드는 단일 송신 블록 내의 복수의 코드 블록들 또는 복수의 하나 이상의 송신 블록들 내의 복수의 코드 블록들을 커버할 수도 있다. 일부 양태들에서, 인터-코드 블록 에러 정정 코드는 송신 블록 내의 하나 이상의 에러 코드 블록들의 복수를 허용하는 순방향 에러 정정 코드일 수도 있다.

[0129] 블록 (1408) 에서, 방법 (1400) 은 수신 디바이스에 의해, 하나 이상의 수신된 코드 블록들이 정확히 디코딩될 수 없는지 여부를 확인하는 것을 포함한다. 블록 (1410) 에서, 방법 (1400) 은 하나 이상의 코드 블록들을 복구하는 것을 시도하기 위해 인터-코드 블록 에러 정정 코드를 하나 이상의 코드 블록들에 적용하는 것을 포함한다. 인터-코드 블록 에러 정정 코드는 채널 상에서 예측된 간섭에 기초하여 송신 디바이스에 의해 동적으로 적용될 수도 있다. 블록 (1412) 에서, 방법 (1400) 은 하나 이상의 코드 블록들의 복구가 실패할 경우에, 하나 이상의 송신 블록들의 재송신을 요청하기 위해 인트라-코드 블록 코드 HARQ 를 사용하는 것을 포함한다.

[0130] 당업자는 임의의 다양한 서로 다른 기술들 및 기법들을 이용하여 정보 및 신호들이 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압, 전류, 전자기파, 자계 또는 자성 입자, 광계 또는 광자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0131] 도 9 내지 도 14 에서의 기능 블록들 및 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 논리 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다.

[0132] 또한, 당업자는 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들 양자의 조합으로서 구현될 수도 있음을 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능적 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지의 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 따라 달라진다. 당업자는 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현의 결정들이 본 개시의 범위로부터의 일탈을 야기하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다. 당업자는 또한, 본 명세서에서 설명되는 컴포넌트들, 방법들, 또는 상호작용들의 순서 또는 조합이 단지 예들일 뿐이고 그리고 본 개시의 다양한 양태들의 컴포넌트들, 방법들, 또는 상호작용들이 본 명세서에서 예시되고 설명된 것들 이외의 방식들로 결합되거나 수행될 수도 있음을 용이하게 인식할 것이다.

[0133] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA), 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 별개의 게이트 또는 트랜지스터 로직, 별개의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들면, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들의 조합, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0134]

본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이를 양자의 조합에서 직접 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈가능 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되어, 프로세스가 저장 매체로부터 정보를 판독하거나 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC은 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안에서, 프로세서와 저장 매체는 사용자 단말기에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0135]

하나 이상의 예시적인 설계들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 상기 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독 가능한 매체 상에 저장되거나 또는 전송될 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 매체들은 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하여 컴퓨터 저장 매체들 및 통신 매체들 양자를 포함한다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는, 범용 또는 특수목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독 가능한 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수목적 컴퓨터 또는 범용 또는 특수목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 판독 가능한 매체로 적절히 명명될 수도 있다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 또는 디지털가입자 라인 (DSL)을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 또는 DSL은 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 는 통상 자기적으로 데이터를 재생하고, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들도 컴퓨터 판독 가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0136]

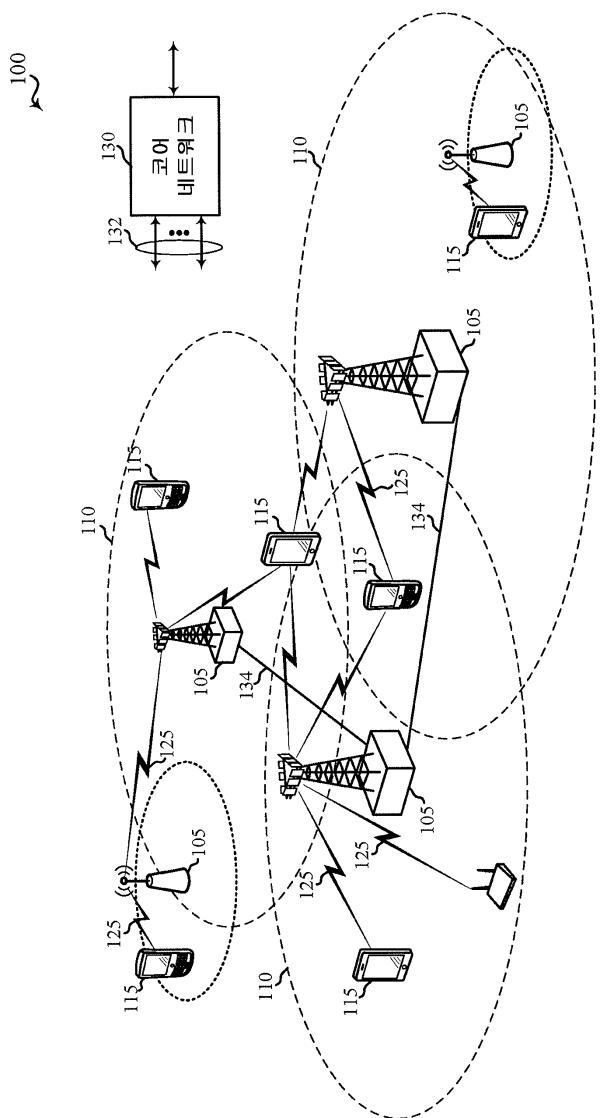
청구항들에서 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는" 은, 2 이상의 아이템들의 리스트에서 사용될 경우, 리스트된 아이템들 중 임의의 아이템이 홀로 채용될 수 있거나 또는 리스트된 아이템들 중 2 이상의 임의의 조합이 채용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 조성물이 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C를 포함하는 것으로서 설명되면, 그 조성물은 A만; B만; C만; 조합하여 A 및 B; 조합하여 A 및 C; 조합하여 B 및 C; 또는 조합하여 A, B, 및 C를 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상" 과 같은 어구에 의해 시작되는 아이템들의 리스트)에서 사용되는 바와 같은 "또는" 은, 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 와 B 와 C) 또는 그들의 임의의 조합들을 의미하도록 하는 이접적인 리스트를 표시한다.

[0137]

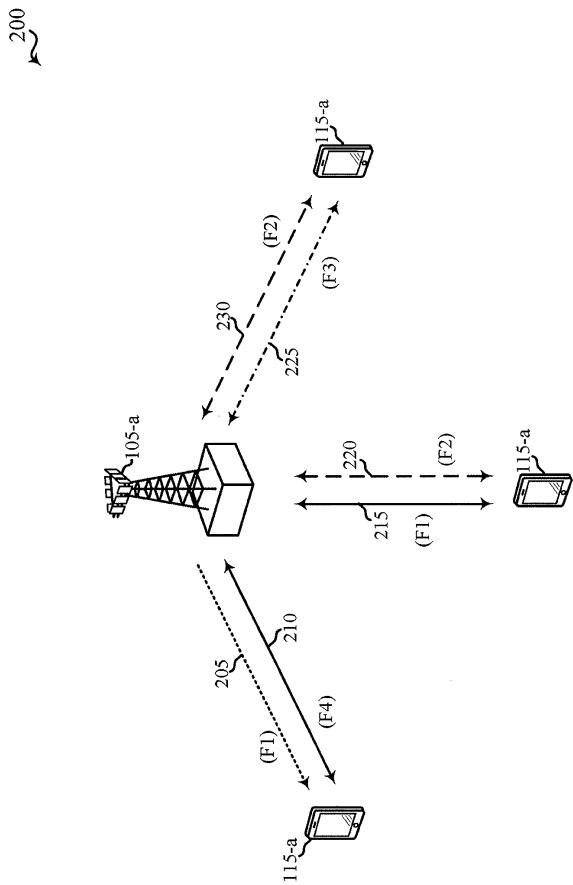
본 개시의 이전 설명은 당업자들이 개시를 제조하거나 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시의 다양한 수정들이 당업자들에게 쉽게 자명할 것이고, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 한정되도록 의도되지 않으며, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

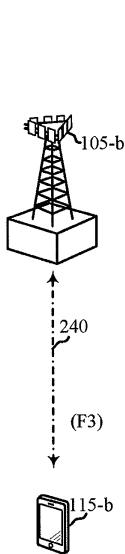
도면1



도면2a

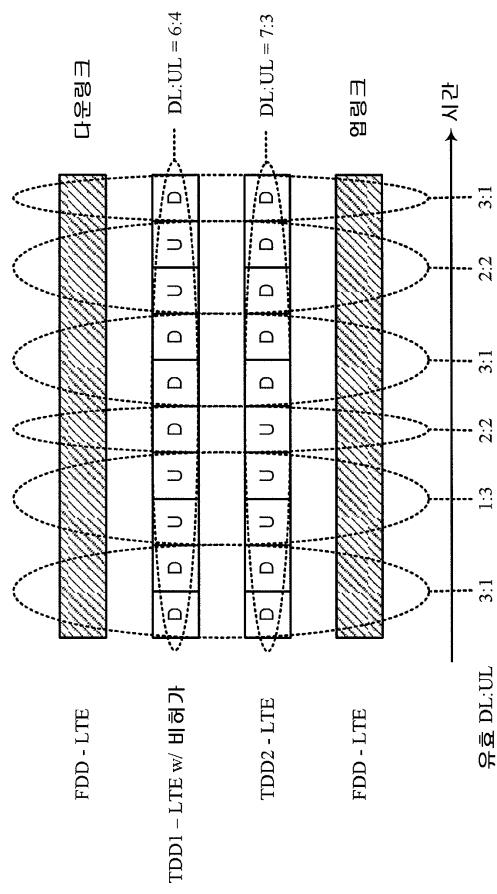


도면2b

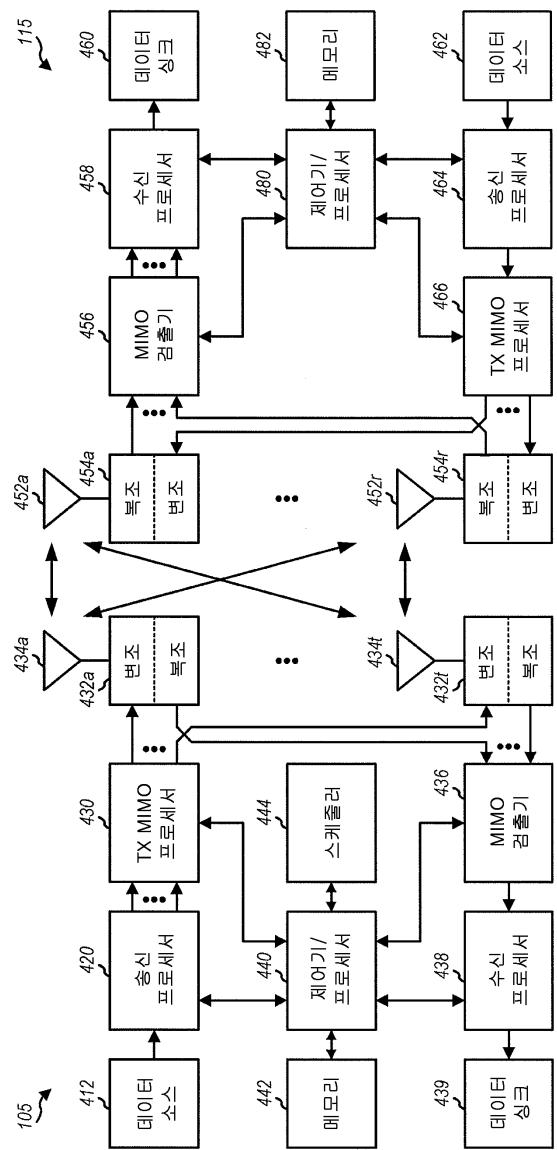


도면3

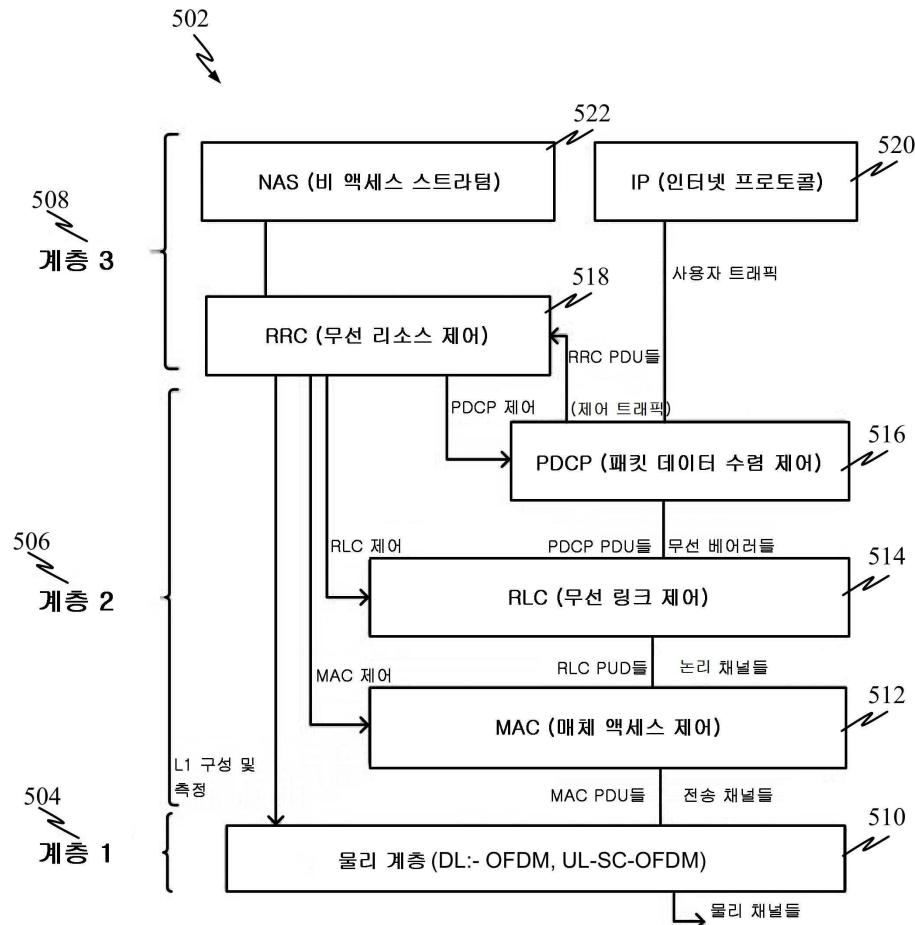
300



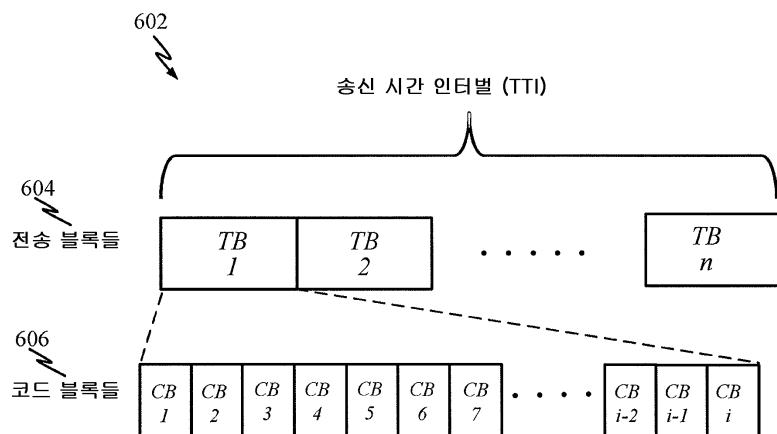
도면4



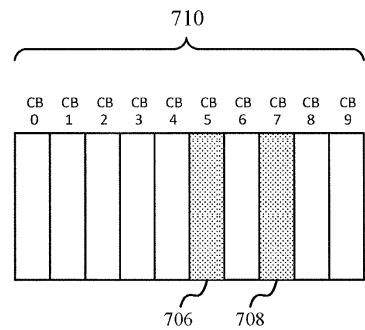
도면5



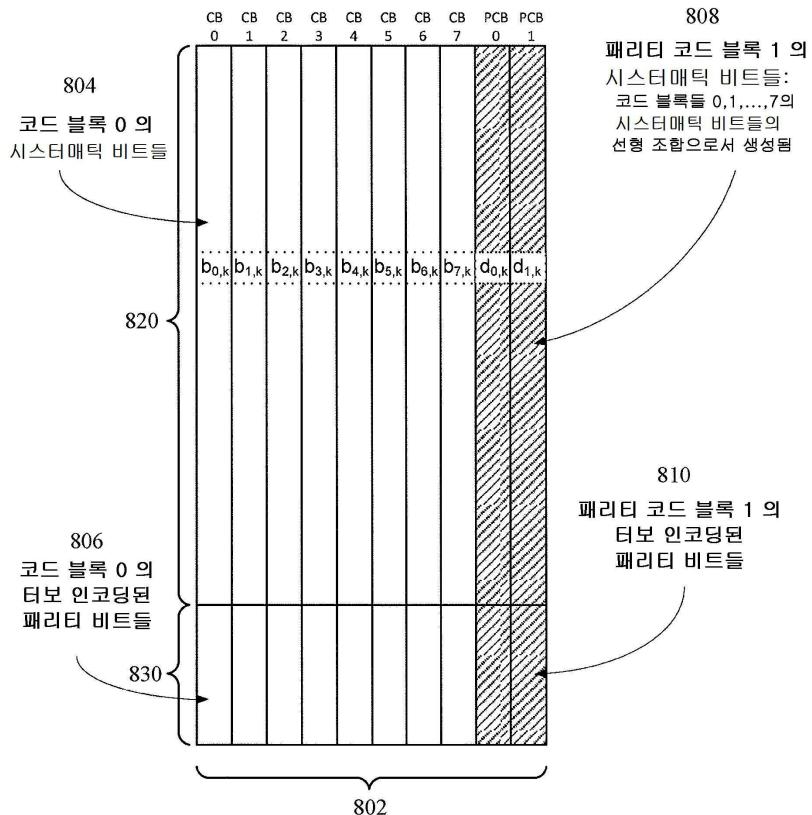
도면6



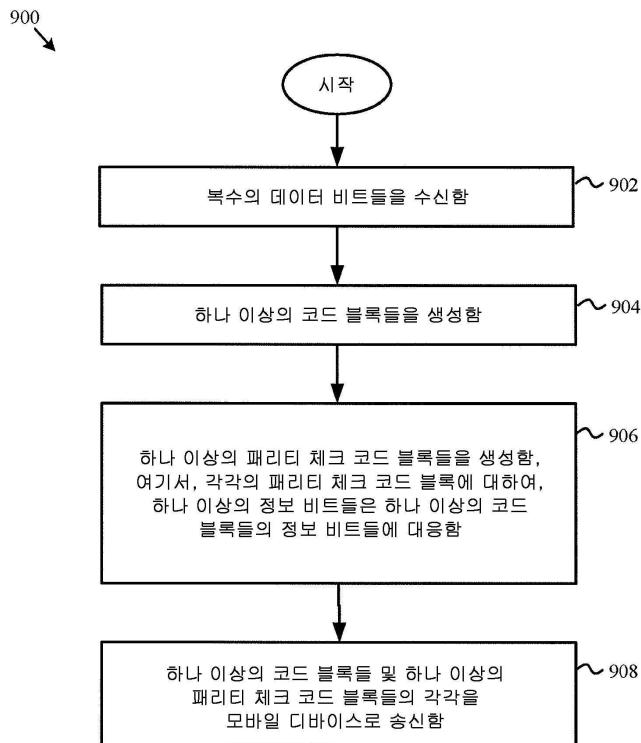
도면7



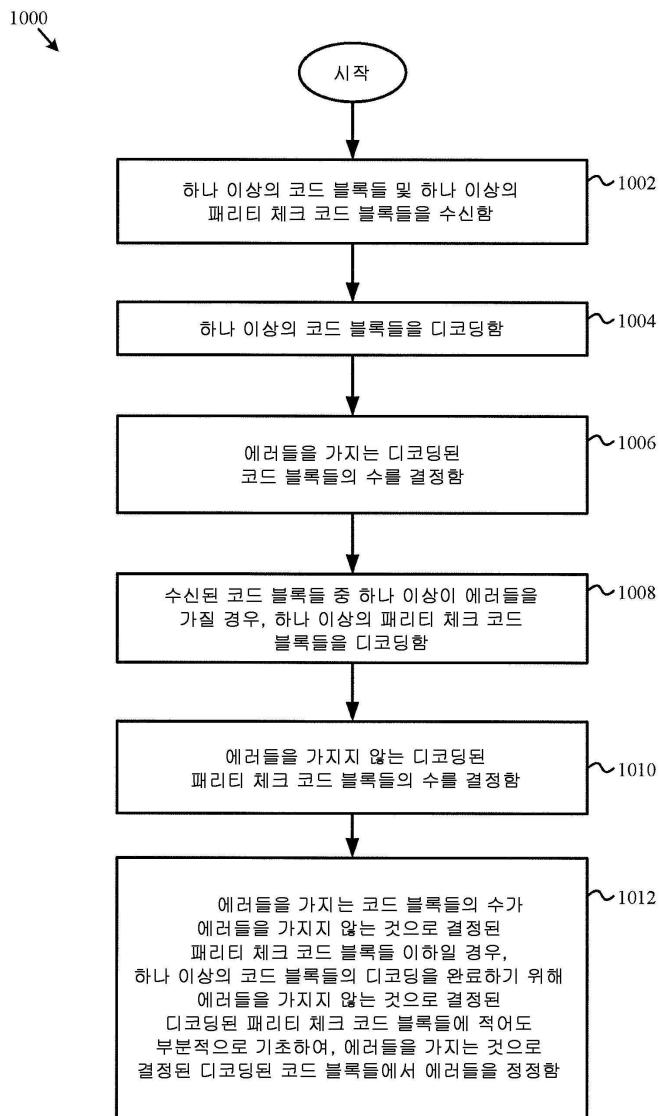
도면8

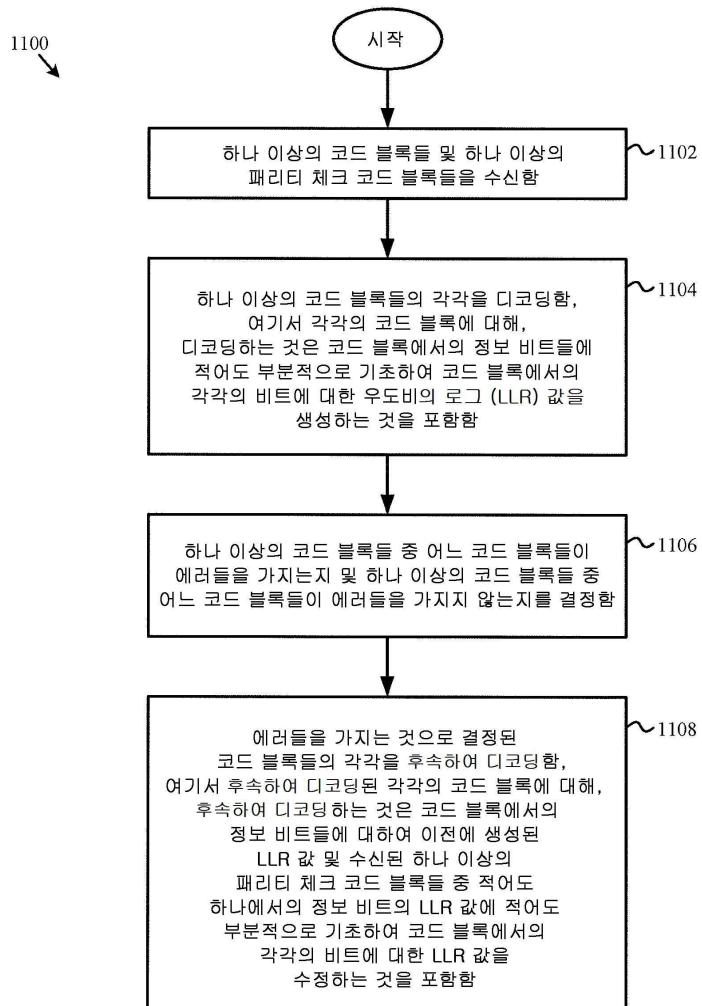
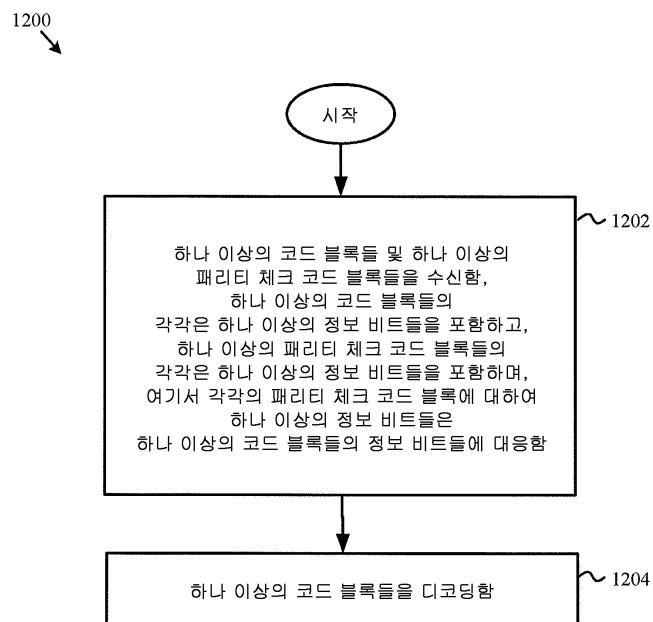


도면9

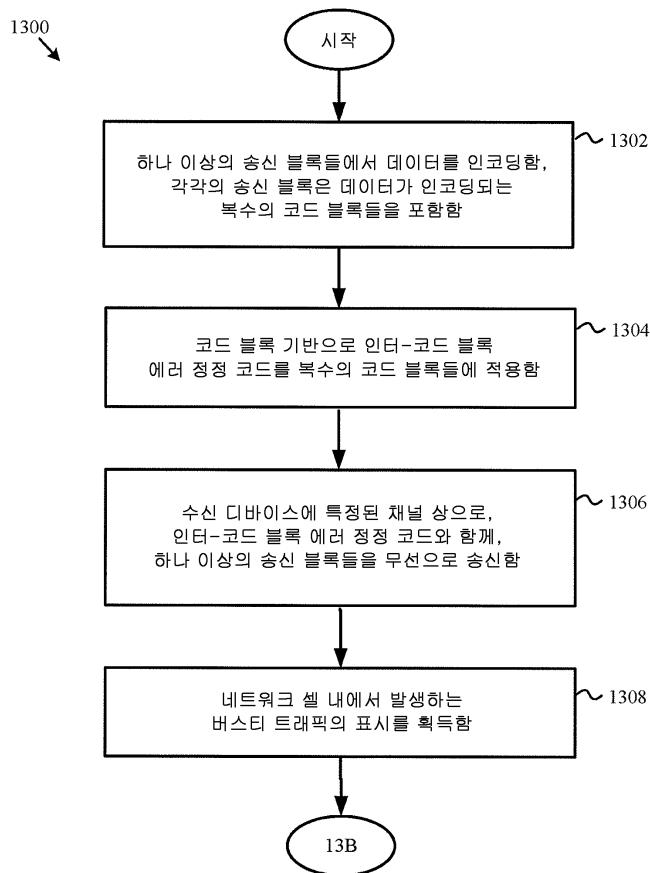


도면10

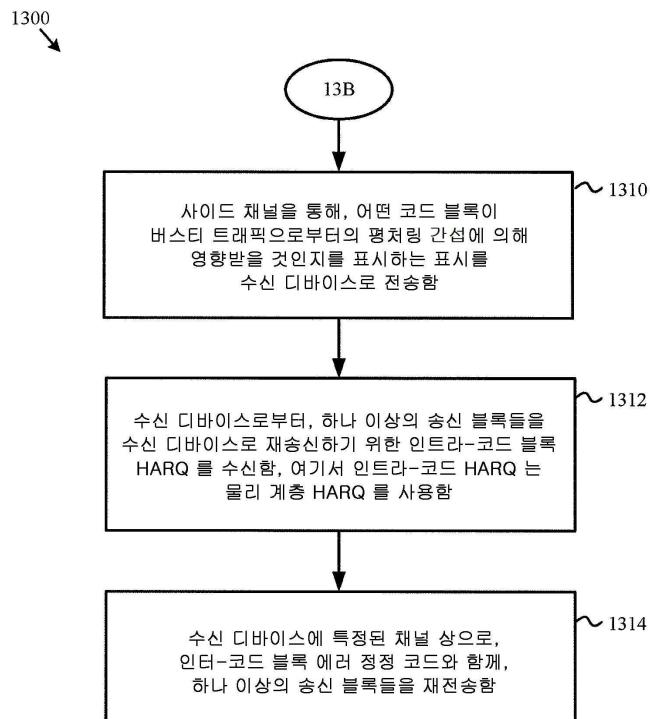


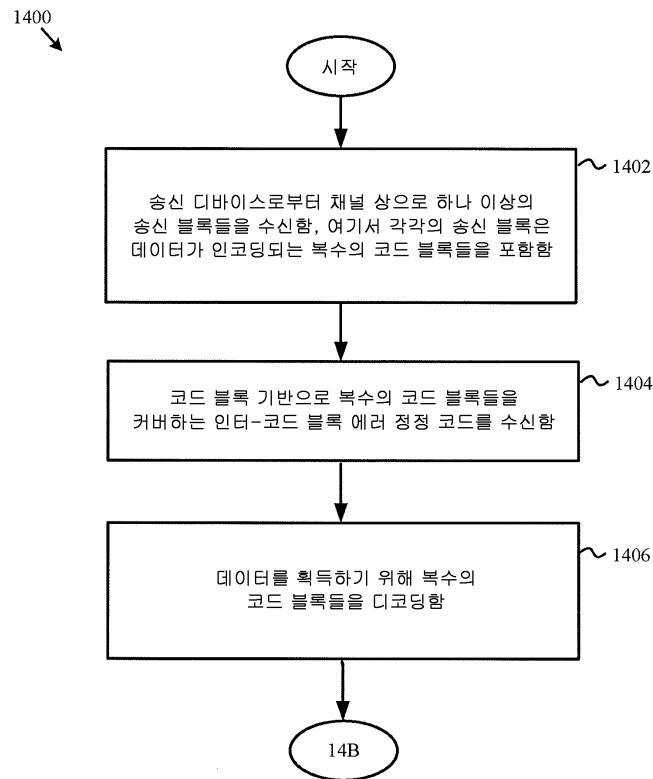
도면11**도면12**

도면13a



도면13b



도면14a**도면14b**