



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0102209
(43) 공개일자 2019년09월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H03M 13/13 (2006.01) *H03M 13/35* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H03M 13/13 (2013.01)
H03M 13/353 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7020087
- (22) 출원일자(국제) 2018년01월16일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2019년07월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2018/072761
- (87) 국제공개번호 WO 2018/130221
국제공개일자 2018년07월19일
- (30) 우선권주장
PCT/CN2017/071255 2017년01월16일 중국(CN)

- (71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
리 지안
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
수 창룡
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

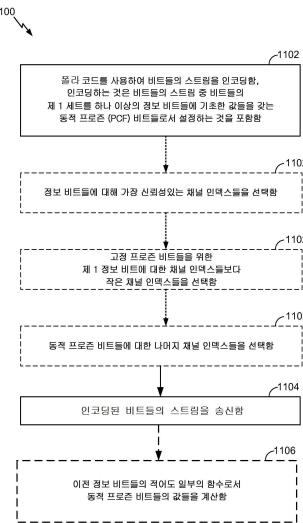
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 동적 프로즌 폴라 코드

(57) 요 약

본 개시의 소정의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 특히 동적 프로즌 폴라 코드들을 위한, 예를 들어 제어 채널들을 위한, 방법들 및 장치에 관한 것이다. 예시적인 방법이 디코더에서 수행될 수도 있다. 방법은 일반적으로 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하는 단계를 포함한다. 인코딩하는 단계는 정보 비트들을 인코딩하기 위한 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하는 단계를 포함한다. 인코딩하는 단계는 고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트에 대한 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하는 단계를 포함한다. 인코딩하는 단계는 상기 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 (PCF) 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하는 단계를 포함한다. 방법은 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도11



(52) CPC특허분류

H03M 13/611 (2013.01)

(72) 발명자

웨이 차오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

허우 지레이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

장 정

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하는 단계로서, 상기 인코딩하는 단계는,

정보 비트들을 인코딩하기 위한 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하는 단계,

고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트에 대한 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하는 단계; 및

상기 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 (PCF) 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하는 단계를 포함하는, 상기 비트들의 스트림을 인코딩하는 단계; 및

인코딩된 상기 비트들의 스트림을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 채널 인덱스들은 신뢰성 메트릭과 연관되고, 상기 채널 인덱스들의 제 1 세트는 상기 신뢰성 메트릭에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 정보 비트들은 페이로드 비트들 및 사이클릭 리던던시 체크 (CRC) 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 폴라 코드를 사용하여 상기 비트들의 스트림을 인코딩하기 전에 상기 정보 비트들을 CRC 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 인코딩하는 단계는,

각각의 상기 동적 프로즌 비트에 수행하는 상기 비트들의 스트림에서 정보 비트들의 적어도 일부의 합수로서 상기 PCF 비트들의 각각에 대한 값들을 계산하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 합수는 XOR (배타적 논리합) 합수인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 인코딩된 비트들의 스트림은 제어 채널의 코드 블록을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 인코딩된 비트들의 스트림에서의 각각의 비트는 채널 인덱스에 대응하고,

상기 정보 비트들, 상기 고정 프로즌 비트들, 또는 상기 PCF 비트들 중 적어도 하나의 상기 채널 인덱스들은 인코딩될 비트들의 스트림 각각에 대해 독립적으로 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 PCF 비트들은 3 PCF 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

무선 통신을 위한 장치로서,

폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하는 수단으로서, 상기 인코딩하는 수단은,

정보 비트들을 인코딩하기 위한 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하는 수단;

고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트에 대한 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하는 수단; 및

상기 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 (PCF) 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하는 수단을 포함하는, 상기 비트들의 스트림을 인코딩하는 수단; 및

인코딩된 상기 비트들의 스트림을 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 채널 인덱스들은 신뢰성 메트릭과 연관되고, 상기 채널 인덱스들의 제 1 세트는 상기 신뢰성 메트릭에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 정보 비트들은 페이로드 비트들 및 사이클릭 리던던시 체크 (CRC) 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 폴라 코드를 사용하여 상기 비트들의 스트림을 인코딩하기 전에 상기 정보 비트들을 CRC 인코딩하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 인코딩하는 수단은,

각각의 상기 동적 프로즌 비트에 선행하는 비트의 스트림에서 정보 비트들의 적어도 일부의 함수로서 상기 PCF 비트들의 각각에 대한 값들을 계산하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 함수는 XOR (배타적 논리합) 함수인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 인코딩된 비트들의 스트림은 제어 채널의 코드 블록을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 인코딩된 비트들의 스트림에서의 각각의 비트는 채널 인덱스에 대응하고,

상기 정보 비트들, 상기 고정 프로즌 비트들, 또는 상기 PCF 비트들 중 적어도 하나의 상기 채널 인덱스들은 인코딩될 비트들의 스트림 각각에 대해 독립적으로 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 PCF 비트들은 3 PCF 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

무선 통신을 위한 장치로서,

시퀀서로서,

정보 비트들을 인코딩하기 위한 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하고;

고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트에 대한 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하고;

상기 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 (PCF) 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하며; 그리고

선택된 상기 채널 인덱스들에 따라 비트들의 스트림을 생성하도록 구성된, 상기 시퀀서;

풀라 코드를 사용하여 정보 비트들의 스트림을 인코딩하도록 구성된 풀라 인코더; 및

인코딩된 비트들의 스트림을 송신하도록 구성된 송신기를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 채널 인덱스들은 신뢰성 메트릭과 연관되고, 상기 채널 인덱스들의 제 1 세트는 상기 신뢰성 메트릭에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 정보 비트들은 페이로드 비트들 및 사이클릭 리던던시 체크 (CRC) 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 풀라 인코더가 상기 풀라 코드를 사용하여 상기 비트들의 스트림을 인코딩하기 전에 상기 정보 비트들을 CRC 인코딩하도록 구성된 CRC 인코더를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

메모리와 커플링되고

각각의 상기 동적 프로즌 비트에 선행하는 상기 비트들의 스트림에서 정보 비트들의 적어도 일부의 함수로서 상기 PCF 비트들의 각각에 대한 값들을 계산하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 함수는 XOR (배타적 논리합) 함수인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 인코딩된 비트들의 스트림은 제어 채널의 코드 블록을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

상기 인코딩된 비트들의 스트림에서의 각각의 비트는 채널 인덱스에 대응하고,

상기 시퀀서는 인코딩될 비트들의 스트림 각각에 대해 상기 정보 비트들, 상기 고정 프로즌 비트들, 또는 상기 PCF 비트들 중 적어도 하나의 상기 채널 인덱스를 독립적으로 결정되도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

상기 PCF 비트들은 3 PCF 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

풀라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하기 위한 코드로서, 상기 인코딩하기 위한 코드는,

정보 비트들을 인코딩하기 위한 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하기 위한 코드;

고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트에 대한 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하기 위한 코드; 및

상기 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 (PCF) 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하기 위한 코드를 포함하는, 상기 비트들의 스트림을 인코딩하기 위한 코드; 및

인코딩된 상기 비트들의 스트림을 송신하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 채널 인덱스들은 신뢰성 메트릭과 연관되고, 상기 채널 인덱스들의 제 1 세트는 상기 신뢰성 메트릭에 기초하여 결정되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 정보 비트들은 페이로드 비트들 및 사이클릭 리던던시 체크 (CRC) 비트들을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조 및 우선권 주장

[0002] 본 출원은 2017년 1월 16일 출원된 국제 출원 번호 PCT/CN2017/071255의 이익 및 우선권을 주장하며, 이 국제 출원은 모든 적용가능한 목적들을 위해 그 전부가 본 명세서에 참조로 통합된다.

[0003] 개시 분야

[0004] 본 개시의 소정의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 특히 동적 프로즌 폴라 코드 (dynamic frozen polar code) 들을 위한, 예를 들어 제어 채널을 인코딩하기 위한, 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템은, 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트와 같은 다양한 텔레통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 롱 텁 에볼루션 (LTE) 시스템들, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 일부 예들에서, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있고, 이 기지국들 각각은, 다른 계는 사용자 장비들 (UE들) 로 알려진 다중 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. LTE 또는 LTE-A 네트워크에서, 하나 이상의 기지국들의 세트는 e노드B (eNB) 를 정의할 수도 있다. 다른 예들에서 (예를 들어, 차세대 또는 5G 네트워크에서), 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 중앙 노드 (CU) (예를 들어, 중앙 노드 (CN), 액세스 노드 제어기 (ANC) 등) 와 통신하는 다수의 분산 유닛 (DU) (예를 들어, 에지 유닛 (EU), 에지 노드 (EN), 무선 헤드 (RH), 스마트 무선 헤드 (SRH), 송신 수신 포인트 (TRP) 등) 을 포함하며, 여기서 중앙 유닛과 통신하는 하나 이상의 분산 유닛의 세트는 액세스 노드 (예를 들어, 뉴 라디오 기지국 (NR BS), 뉴 라디오 노드-B (NR NB), 네트워크 노드, 5G NB, gNB 등) 를 정의할 수도 있다. 기지국 또는 DU 는 (예를 들어, 기지국으로부터 또는 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE로부터 기지국 또는 분산 유닛으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들의 세트와 통신할 수도 있다.

[0007] 이를 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들로 하여금 도시의, 국가의, 지방의 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 텔레통신 표준들에서 채택되었다. 신생의 텔레통신 표준의 예는 뉴 라디오 (NR), 예를 들어, 5G 무선 액세스이다. NR 은 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공표된 LTE 모바일 표준에 대한 항상물들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 개선하는 것, 비용을 저감시키는 것, 서비스들을 개선하는 것, 새로운 스펙트럼을 이용하는 것, 및 다운링크 (DL) 상에서 및 업링크 (UL) 상에서 사이클릭 프리픽스 (CP) 를 갖는 OFDMA 를 이용하여 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하는 것에 의해, 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원할 뿐 아니라 범 포밍, 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 집성을 지원하도록 설계된다.

[0008] 하지만, 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, NR 기술에 있어서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이를 개선들은 다른 다중 액세스 기술들에 그리고 이를 기술들을 채용하는 텔레통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시의 시스템, 방법 및 디바이스는 각각 여러 양태들을 갖고, 그들 중 단 하나만이 단독으로 그것의 바람직

한 속성들의 원인이 되지는 않는다. 뒤따르는 청구항들에 의해 표현되는 본 개시의 범위를 제한하지 않으면서, 일부 특징들이 이제 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 이후, 특히, "상세한 설명"이라는 제목의 섹션을 읽은 후, 무선 네트워크에서 개선된 통신을 포함한 이점들을 본 개시의 특징들이 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

[0010] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하는 단계로서, 인코딩하는 단계는 하나 이상의 정보 비트들에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 비트들로서 비트들의 스트림 중 비트들의 제 1 세트를 설정하는 단계를 포함하는, 상기 비트들의 스트림을 인코딩하는 단계; 및 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하는 수단으로서, 인코딩하는 것은 하나 이상의 정보 비트들에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 비트들로서 비트들의 스트림 중 비트들의 제 1 세트를 설정하는 것을 포함하는, 상기 비트들의 스트림을 인코딩하는 수단; 및 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하는 수단을 포함한다.

[0012] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서로서, 인코딩하는 것은 하나 이상의 정보 비트들에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 비트들로서 비트들의 스트림 중 비트들의 제 1 세트를 설정하는 것을 포함하는, 상기 적어도 하나의 프로세서; 및 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하도록 구성된 송신기를 포함한다.

[0013] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위해 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하기 위한 코드로서, 인코딩하는 것이 하나 이상의 정보 비트들에 기초한 값들을 갖는 동적 프로즌 비트들로서 비트들의 스트림 중 비트들의 제 1 세트를 설정하는 것을 포함하는, 상기 비트들의 스트림을 인코딩하기 위한 코드; 및 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하기 위한 코드를 포함한다.

[0014] 본 개시의 특정 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하는 단계를 포함한다. 인코딩하는 단계는 정보 비트들을 인코딩하기 위한 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하는 단계를 포함한다. 인코딩하는 단계는 고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트에 대한 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하는 단계를 포함한다. 인코딩하는 단계는 동적 프로즌 (PCF) 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하는 단계를 포함한다. PCF 비트들은 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는다. 방법은 또한 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하는 수단을 포함한다. 인코딩 수단은 정보 비트들에 대한 가장 신뢰성있는 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하는 수단, 고정 프로즌 비트들을 위한 제 1 정보에 대한 채널 인덱스보다 작은 가장 신뢰성있는 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하는 수단, 및 PCF 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 가장 신뢰성있는 채널 인덱스들을 선택하는 수단을 포함한다. PCF 비트들은 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는다. 장치는 또한 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하는 수단을 포함한다.

[0016] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 정보 비트들을 인코딩하기 위한 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하도록 구성된 시퀀서를 포함한다. 시퀀서는 고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트에 대한 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하도록 구성된다. 시퀀서는 PCF 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하도록 구성된다. PCF 비트들은 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는다. 장치는 메모리와 커플링되고 선택된 채널 인덱스들에 따라 스트림 비트들을 생성하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 장치는 또한 폴라 코드를 사용하여 정보 비트들의 스트림을 인코딩하도록 구성된 폴라 인코더를 포함한다. 장치는 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하도록 구성된 송신기를 포함한다.

[0017] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위해 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩하기 위한 코드를 포함한다. 인코딩하기 위한 코드는 정보 비트들을 인코딩하기 위한 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하기 위한 코드를 포함한다. 코드는 고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트에 대한

채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하기 위한 코드를 포함한다. 코드는 PCF 비트들을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하기 위한 코드를 포함한다. PCF 비트들은 정보 비트들의 하나 이상에 기초한 값들을 갖는다. 컴퓨터 실행가능 코드는 또한 인코딩된 비트들의 스트림을 송신하기 위한 코드를 포함한다.

[0018] 방법들, 장치들, 시스템들, 컴퓨터 프로그램 제품들, 및 프로세싱 시스템들을 포함하여 많은 다른 양태들이 제공된다.

[0019] 전술한 목적 및 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들이, 이하에서 완전히 설명되고 특히 청구항들에 적시된 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

[0020] 본 개시의 위에서 언급된 특징들이 상세히 이해될 수 있도록, 위에서 간략하게 요약된 보다 특정한 설명이 양태들을 참조로 이루질 수도 있으며, 그 양태들 중 일부가 첨부된 도면들에 예시된다. 하지만, 첨부된 도면들은 본 개시의 특정 통상적인 양태들만을 예시할 뿐이고, 본 설명은 다른 동일 효과의 양태들을 허용할 수도 있으므로, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 고려되서는 안된다는 점에 유의해야 한다.

도 1 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 일 예의 텔레통신 시스템을 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 분산 무선 액세스 네트워크 (RAN) 의 일 예의 논리 아키텍처를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 3 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 분산 RAN 의 일 예의 물리 아키텍처를 도시하는 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 일 예의 기지국 (BS) 및 사용자 장비 (UE) 의 설계를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 5 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 나타내는 다이어그램이다.

도 6 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 일 예의 무선 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 7 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 인코더를 도시하는 간략화된 블록 다이어그램이다.

도 8 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 디코더를 도시하는 간략화된 블록 다이어그램이다.

도 9 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 다운링크 중심 서브프레임의 일 예를 도시한다.

도 10 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 업링크 중심 서브프레임의 일 예를 도시한다.

도 11 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 인코딩 디바이스에 의한 예시의 동작들을 도시하는 플로우 다이어그램이다.

도 12 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 디코딩 디바이스에 의한 예시의 동작들을 도시하는 플로우 다이어그램이다.

도 13 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 동적 프로즌 폴라 코드 인코딩을 위한 일 예의 플로우 쳐트이다.

도 14 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 정보 비트, 고정 프로즌 비트들, 및 동적 프로즌 비트들을 위한 채널 선택의 일 예이다.

도 15 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 인코딩 디바이스에 의한 예시의 동작들을 도시하는 플로우 다이어그램이다.

이해를 용이하게 하기 위해, 동일한 참조 부호들이, 가능한 경우, 도면들에 공통인 동일한 엘리먼트들을 지정하는데 사용되었다. 일 실시형태에 개시된 엘리먼트들은 특정 기재없이도 다른 실시형태들에 유리하게 활용될 수도 있음이 고려된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 개시의 양태들은 동적 프로즌 폴라 코드들을 사용하여 인코딩하기 위한 장치, 방법들, 프로세싱 시스템들, 및 컴퓨터 환동가능 매체들을 개시한다. 양태들에서, 기법들은 NR (뉴 라디오 액세스 기술 또는 5G 기술) 과 같은 멀티-슬라이스 네트워크들에서 사용될 수도 있다.
- [0022] NR은 넓은 대역폭 (예를 들어, 80MHz 이상) 을 목표로 하는 eMBB (Enhanced mobile broadband), 높은 캐리어 주파수 (예를 들어, 27 GHz 또는 그 이상) 를 목표로 하는 밀리미터 파 (mmW), 비 역방향 (no-backward) 호환성 MTC 기술들을 목표로 하는 대규모 MTC (mMTC), 및/또는 초 신뢰성 저 레이턴시 통신 (URLLC) 을 목표로 하는 미션 크리티컬과 같은 다양한 무선 통신 서비스들을 지원할 수도 있다. 이들 서비스들은 레이턴시 및 신뢰성 요건들을 포함할 수도 있다. 이들 서비스들은 또한, 개개의 서비스 품질 (QoS) 요건들을 충족시키기 위해 상이한 송신 시간 간격들 (TTI) 을 가질 수도 있다. 부가적으로, 이들 서비스들은 동일한 서브프레임에 공존할 수도 있다.
- [0023] NR에서, 폴라 코드들은 제어 채널들 상에서 송신된 정보를 인코딩하기 위해 순방향 에러 정정 (FEC) 에 사용될 수도 있다. 일반적으로, 폴라 인코딩에서, 가장 신뢰성있는 채널들은 정보를 반송하기 위해 선택되고, 나머지 비트들은 "프로즌 비트들"로 지칭되는 (예를 들어, 0과 같은) 고정 값으로 설정된다. 그러나, 본 명세서에 개시된 바와 같이, 정보 비트들에 의존하는 값들을 갖기 위해 일부 프로즌 비트들을 선택함으로써 성능이 개선될 수 있다. 따라서, 본 개시의 양태들은 동적 프로즌 (PCF) 비트들을 사용하는 폴라 인코딩을 위한 기법들을 제시한다. PCF 비트들은 에러 검출 및/또는 에러 정정을 위해 사용될 수도 있다.
- [0024] 본 개시의 다양한 양태들은 첨부 도면들을 참조하여 이하에서 보다 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시는 많은 상이한 형태들에서 구체화될 수 있고 본 개시 전체에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능에 한정되는 것으로 해석되서는 안된다. 오히려, 이들 양태들은 본 개시가 철저하고 완전해지게 하기 위하여 그리고 본 개시의 범위를 당업자에게 완전히 전달하기 위해서 제공된다. 여기의 교시들에 기초하여 당업자는, 본 개시의 범위가, 여기에 개시된 본 개시의 임의의 양태를, 본 개시의 임의의 다른 양태와 독립적으로 또는 조합되든지 간에, 커버하도록 의도된다는 것이 인식되어야 한다. 예를 들어, 본원에 제시된 임의의 수의 양태들을 이용하여 장치가 구현될 수도 있거나 또는 방법이 실시될 수도 있다. 또한, 본 개시의 범위는 여기에 제시된 본 개시의 다양한 양태들 외에 또는 추가하여 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 여기에 개시된 본 개시의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구체화될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0025] "예시적"이라는 용어는 "예, 실제로, 또는 예시의 역할을 하는 것"을 의미하는 것으로 여기에서 사용된다. "예시적인"으로서 본 명세서에 기재된 임의의 양태가 반드시 다른 양태들보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로 해석될 필요는 없다.
- [0026] 소정의 양태들이 본 명세서에서 설명되지만, 이를 양태들의 많은 변형들 및 치환들이 본 개시의 범위에 포함된다. 바람직한 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정 이익들, 사용들, 또는 목적들에 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능한 것으로 의도되고, 이를 중 일부는 일 예로 도면들에서 그리고 다음의 바람직한 양태들의 설명에서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 본 개시를 제한하는 것이 아니라 예시할 뿐이며, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 그 등가물들에 의해 정의된다.
- [0027] 본 명세서에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA는 광대역 CDMA (WCDMA), 시간 분할 동기식 CDMA (TD-SCDMA), 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준을 커버 (cover) 한다. TDMA 네트워크는 GSM (global system for mobile communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 진화된 UTRA (E-UTRA), UMB (ultra mobile broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시 (Flash)-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS (universal mobile telecommunication system)의 일부이다. 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 양자 모두에 있어서의 3GPP 롱 텁 애플루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A)는, 다운링크 상에서 OFDMA 및 업링크 상에서 SC-FDMA를 채용하는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2 (3GPP2)"로 명명된 조직으로부터

의 문헌들에서 설명되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐 아니라 5G 넥스트젠/NR 네트워크와 같은 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다.

[0028] 예시의 무선 통신 시스템

도 1 은 예를 들어, 동적 프로즌 폴라 코드들을 사용하여 제어 채널을 위한, 본 개시의 양태들이 수행될 수도 있는, 뉴 라디오 (NR) 또는 5G 네트워크와 같은 일 예의 무선 네트워크 (100) 를 도시한다. 예를 들어, BS (110) 또는 UE (120) 는 본 명세서에 기재된 기법들에 따라 송신들을 위해 폴라 인코딩/인코딩을 수행할 수도 있다. 예를 들어, BS (110) 및/또는 UE (120) 는 인코딩 정보 비트들, CRC 비트들, 프로즌 비트들, 및 동적 프로즌 (PCF) 비트들과 관련하여 채널 인덱스들을 선택할 수도 있고 그에 따라 폴라 코딩된 메시지를 송신할 수도 있다.

도 1 에 예시된 바와 같이, 무선 네트워크 (100) 는 다수의 BS들 (110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. BS 는 UE들과 통신하는 스테이션일 수도 있다. 각각의 BS (110) 는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에서, 용어 "셀" 은 그 용어가 사용되는 맥락에 의존하여, 노드 B 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 노드 B 서브시스템을 지칭할 수 있다. NR 시스템들에서, 용어 "셀" 및 eNB, 노드 B, 5G NB, AP, NR BS, NR BS, gNB, BS, 또는 TRP 는 상호교환가능할 수도 있다. 일부 예들에서, 셀은 반드시 정지될 필요는 없을 수도 있고, 셀의 지리적 영역은 모바일 기지국의 로케이션에 따라 이동할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국들은 임의의 적합한 전송 네트워크를 이용하여, 직접 물리 커넥션, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들을 통해 무선 네트워크 (100) 에서의 하나 이상의 다른 기지국들 또는 네트워크 노드들 (도시 안됨) 에 및/또는 서로에 상호접속될 수도 있다.

일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에서 전개될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 을 지원할 수도 있고, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수도 있다. RAT 는 또한 무선 기술, 무선 인터페이스 등으로 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한 캐리어, 주파수 채널 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 주파수는 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 사이의 간섭을 회피하기 위해 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT 를 지원할 수도 있다. 일부 경우들에서, 멀티-슬라이스 네트워크 아키텍처를 채용하는 NR 또는 5G RAT 네트워크들이 전개될 수도 있다.

BS 는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예컨대, 반경이 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예컨대, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예컨대, CSG (Closed Subscriber Group) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들에 대한 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 BS 는 매크로 BS 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 BS 는 피코 BS 로서 지칭될 수도 있다. 펨토 셀에 대한 BS 는 펨토 BS 또는 홈 BS 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에 나타낸 예에서, BS들 (110a, 110b, 및 110c) 은 각각 매크로 셀들 (102a, 102b, 및 102c) 에 대한 매크로 BS들일 수도 있다. BS (110x) 는 피코 셀 (102x) 에 대한 피코 BS 일 수도 있다. BS들 (110y 및 110z) 은 각각 펨토 셀들 (102y 및 102z) 에 대한 펨토 BS 일 수도 있다. BS 는 하나 또는 다중 (예를 들어, 3 개) 셀들을 지원할 수도 있다.

무선 네트워크 (100) 는 또한 릴레이 스테이션들을 포함할 수도 있다. 릴레이 스테이션은, 업스트림 스테이션 (예컨대, BS 또는 UE) 로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 수신하고 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 다운스트림 스테이션 (예컨대, UE 또는 BS) 으로 전송하는 스테이션이다. 릴레이 스테이션은 또한, 다른 UE들에 대한 송신들을 릴레이하는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 나타낸 예에서, 릴레이 스테이션 (110r) 은, BS (110a) 와 UE (120r) 간의 통신을 용이하게 하기 위하여 BS (110a) 및 UE (120r) 와 통신할 수도 있다. 릴레이 스테이션은 또한 릴레이 BS, 릴레이, 등으로 지칭될 수도 있다.

무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입의 BS들, 예를 들어, 매크로 BS, 피코 BS, 릴레이들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입의 BS들은 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들 및 무선 네트워크 (100) 에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 BS 는 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 20 Watts) 을 가질 수도 있는 반면, 피코 BS, 펨토 BS, 및 릴레이들은 더 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 1 Watt) 을 가질 수도 있다.

- [0035] 무선 네트워크 (100) 는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, BS들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 및 비동기식 동작 양자 모두에 대해 사용될 수도 있다.
- [0036] 네트워크 제어기 (130) 가 BS들의 세트에 커플링하고 이들 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 BS들 (110) 과 통신할 수도 있다. BS들 (110) 은 또한, 무선 또는 유선 백홀을 통해 예컨대 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.
- [0037] UE들 (120) (예컨대, 120x, 120y 등) 은 무선 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 이동국, 단말기, 액세스 단말기, 가입자 유닛, 스테이션, CPE (Customer Premises Equipment), 셀룰러 폰, 스마트 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 울트라북, 의료용 디바이스 또는 의료용 장비, 생체인식 센서/디바이스, 스마트 시계, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드, 스마트 보석 (예컨대, 스마트 반지, 스마트 팔찌 등) 과 같은 웨어러블 디바이스, 엔터테인먼트 디바이스 (예컨대, 뮤직 디바이스, 비디오 디바이스, 위성 무선기기 등), 차량 컴퓨포넌트 또는 센서, 스마트 미터/센서, 산업용 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적합한 디바이스로서 지칭될 수도 있다. 일부 UE들은 진화된 또는 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스들 또는 진화된 MTC (eMTC) 디바이스들로 고려될 수도 있다.
- MTC 및 eMTC UE들은, 예를 들어, BS, 다른 디바이스 (예컨대, 원격 디바이스) 또는 일부 다른 엔티티와 통신 할 수도 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함한다. 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 링크를 통해 네트워크 (예컨대, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크) 에 대한 또는 네트워크로의 접속성을 제공할 수도 있다. 일부 UE들은 사물 인터넷 (Internet-of-Things; IoT) 디바이스들로 고려될 수도 있다.
- [0038] 도 1 에서, 양쪽 화살표들을 가진 실선은 UE 와, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 BS 인 서빙 BS 와의 사이의 원하는 송신들을 표시한다. 이중 화살표들을 갖는 점선은 UE 와 BS 간의 간접하는 송신들을 표시한다.
- [0039] 특정 무선 네트워크들 (예컨대, LTE) 은 다운링크 상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 을 활용하고 업링크 상에서 단일 캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱 (SC-FDM) 을 활용한다. OFDM 및 SC-FDM 은 시스템 대역폭을, 톤들, 빈들 등으로도 보통 지칭되는 다중 (K) 의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM 으로 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDM 으로 시간 도메인에서 전송된다. 인접 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 전체 수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 간격은 15 kHz 일 수도 있으며, 최소 리소스 할당 ('리소스 블록' 으로 지칭됨) 은 12개 서브캐리어들 (또는 180 kHz) 일 수도 있다. 결과적으로, 공칭 FFT 사이즈는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르쯔 (MHz) 의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048 과 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz (즉, 6 개의 리소스 블록들) 를 커버할 수도 있고, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz 의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.
- [0040] 본 명세서에서 설명된 예들의 양태들이 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR/5G 와 같은 다른 무선 통신 시스템들로 적용가능할 수도 있다.
- [0041] NR 은 업링크 및 다운링크 상에 CP 를 가진 OFDM 을 활용하고 TDD 를 사용하는 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. 100 MHz 의 단일 컴퓨포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수도 있다. NR 리소스 블록들은 0.1 ms 지속기간에 걸쳐 60 kHz 의 서브캐리어 대역폭을 갖는 12개의 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 60 kHz 는 단지 예일 뿐이고 NR 리소스 블록들은 15, 30, 60, 120, 240 kHz 와 같은 다른 서브캐리어 대역폭들에 걸칠 수도 있다.
- [0042] LTE 에서 기본 송신 시간 간격 (TTI) 또는 패킷 지속기간은 1 서브프레임이다. NR 에서, 서브프레임은 여전히 1ms 이지만, 기본 TTI 는 슬롯으로 지칭된다. 서브프레임은 톤 간격 (예를 들어, 15, 30, 60, 120, 240,...kHz) 에 의존하여 가변 수의 슬롯들 (예를 들어, 1, 2, 4, 8, 16,... 슬롯들) 을 포함한다.

[0043]

부가적으로, 각각의 무선 프레임은 총 10 ms 의 길이를 갖는 40 개의 서브프레임들로 이루어질 수도 있다. 결과적으로, 각각의 서브프레임은 0.25 ms 의 길이를 가질 수도 있다. 각각의 서브프레임은 데이터 송신에 대한 링크 방향 (즉, DL 또는 UL) 을 표시할 수도 있고, 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐만 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수도 있다.

NR 에 대한 UL 및 DL 서브프레임들은 도 6 및 도 7 에 대하여 이하에 더 상세히 설명된 바와 같을 수도 있다. 빔포밍이 지원될 수도 있으며 빔 방향이 동적으로 구성될 수도 있다. 프리코딩을 가진 MIMO 송신들이 또한 지원될 수도 있다. DL 에서의 MIMO 구성들은 UE 당 최대 8 개의 스트림들 및 최대 2 개의 스트림들의 멀티-계층 DL 송신들을 가진 최대 8 개의 송신 안테나들을 지원할 수도 있다. UE 당 2개까지의 스트림들을 갖는 멀티-계층 송신들이 지원될 수도 있다. 다중의 셀들의 집성은 8개까지의 서빙 셀들로 지원될 수도 있다. 대안적으로, NR 은 OFDM 기반 이외의 상이한 에어 인터페이스를 지원할 수도 있다. NR 네트워크들은 CU들 및/또는 DU들과 같은 엔티티들을 포함할 수도 있다.

[0044]

일부 예들에 있어서, 에어 인터페이스로의 액세스가 스케줄링될 수도 있으며, 여기서, 스케줄링 엔티티 (예컨대, 기지국) 는 그 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위한 리소스들을 할당한다. 본 개시 내에서, 하기에서 더 논의되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 종속 엔티티들에 대한 리소스들을 스케줄링, 할당, 재구성, 및 해제하는 것을 책임질 수도 있다. 즉, 스케줄링된 통신에 대해, 종속 엔티티들은 스케줄링 엔티티에 의해 할당된 리소스들을 활용한다. 기지국들은 스케줄링 엔티티로서 기능을 할 수도 있는 유일한 엔티티들은 아니다. 즉, 일부 예들에 있어서, UE 는 하나 이상의 종속 엔티티들 (예컨대, 하나 이상의 다른 UE들) 을 위한 리소스들을 스케줄링하는 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 이 예에 있어서, UE 는 스케줄링 엔티티로서 기능하고 있고, 다른 UE들은 무선 통신을 위해 UE 에 의해 스케줄링된 리소스들을 활용한다. UE 는, 피어-투-피어 (P2P) 네트워크에서, 및/또는 메시 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메시 네트워크 예에 있어서, UE들은 옵션적으로, 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 부가하여 서로 직접 통신할 수도 있다.

[0045]

따라서, 시간-주파수 리소스들로의 스케줄링된 액세스를 갖고 셀룰러 구성, P2P 구성 및 메시 구성을 갖는 무선 통신 네트워크에 있어서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 종속 엔티티들은 스케줄링된 리소스들을 활용하여 통신할 수도 있다.

[0046]

상기 언급된 바와 같이, RAN 은 CU 및 DU들을 포함할 수도 있다. NR BS (예컨대, gNB, 5G 노드 B, 노드 B, 송신 수신 포인트 (TRP), 액세스 포인트 (AP)) 는 하나 또는 다중의 BS들에 대응할 수도 있다. NR 셀들은 액세스 셀 (ACell들) 또는 데이터 전용 셀들 (DCell들) 로서 구성될 수 있다. 예를 들어, RAN (예컨대, 중앙 유닛 또는 분산 유닛) 이 셀들을 구성할 수 있다. DCCell들은, 캐리어 집성 또는 이중 접속성을 위해 사용되지만 초기 액세스, 셀 선택/재선택, 또는 핸드오버를 위해서는 사용되지 않는 셀들일 수도 있다. 일부 경우들에서, DCCell들이 동기화 신호들을 송신하지 않을 수도 있다 - 일부 경우에 DCCell들이 SS 를 송신할 수도 있다. NR BS들은 셀 타입을 표시하는 다운링크 신호들을 UE들에 송신할 수도 있다. 셀 타입 표시에 기초하여, UE 는 NR BS 와 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 표시된 셀 타입에 기초하여 셀 선택, 액세스, 핸드오버, 및/또는 측정을 위해 고려할 NR BS들을 결정할 수도 있다.

[0047]

도 2 는 도 1 에 도시된 무선 네트워크 (100) 에서 구현될 수도 있는 분산 무선 액세스 네트워크 (RAN)(200) 의 일 예의 논리 아키텍처를 도시한다. 5G 액세스 노드 (206) 는 액세스 노드 제어기 (ANC)(202) 를 포함할 수도 있다. ANC 는 분산 RAN (200) 의 중앙 유닛 (CU) 일 수도 있다. 차세대 코어 네트워크 (NG-CN) (204) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC 에서 종료할 수도 있다. 이웃하는 차세대 액세스 노드들 (NG-AN들) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC 에서 종단될 수도 있다. ANC 는 하나 이상의 TRP들 (208) (이는 BS들, NR BS들, 노드 B들, 5G NB들, AP들, 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수도 있다) 을 포함할 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, TRP 는 "셀" 과 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0048]

TRP들 (208) 은 DU 일 수도 있다. TRP들은 하나의 ANC (ANC (202)) 또는 1 초과의 ANC (예시 안됨) 에 접속될 수도 있다. 예를 들어, RAN 공유, RaaS (radio as a service) 및 서비스 특정 AND 전개들을 위해, TRP 는 1 초과의 ANC 에 접속될 수도 있다. TRP 는 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다. TRP들은 개별적으로 (예컨대, 동적 선택) 또는 공동으로 (예컨대, 공동 송신) UE 에 트래픽을 서빙하도록 구성될 수도 있다.

[0049]

논리 아키텍처는 프론트홀 (fronthaul) 정의를 예시하기 위해 사용될 수도 있다. 이 아키텍처는 상이한 전개 타입들에 걸쳐 프론트홀링 솔루션들을 지원하는 것으로 정의될 수도 있다. 예를 들어, 그 아키텍처는 송

신 네트워크 능력들 (예컨대, 대역폭, 레이턴시, 및/또는 지터)에 기초할 수도 있다.

[0050] 논리 아키텍처는 LTE 와 특징들 및/또는 컴포넌트들을 공유할 수도 있다. 양태들에 따르면, 차세대 AN (NG-AN) (210)은 NR 과의 이중 접속을 지원할 수도 있다. NG-AN은 LTE 및 NR에 대해 공통적인 프론트홀을 공유할 수도 있다.

[0051] 논리 아키텍처는 TRP들 (208) 사이의 협력을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 협력은 ANC (202)를 통해 TRP 내에서 및/또는 TRP들에 존재할 수도 있다. 양태들에 따라, 어떠한 TRP-간 인터페이스도 필요/존재하지 않을 수도 있다.

[0052] 양태들에 따라, 스플릿 논리 함수들의 동적 구성이 논리 아키텍처 내에 존재할 수도 있다. 도 5를 참조하여 더 상세히 설명될 바와 같이, 무선 리소스 제어 (RRC) 계층, PDCP (Packet Data Convergence Protocol) 계층, RLC (Radio Link Control) 계층, MAC (Medium Access Control) 계층 및 물리 (PHY) 계층들은 DU 또는 CU (예를 들어, 각각 TRP 또는 ANC)에 적응적으로 배치될 수도 있다. 특정 양태들에 따르면, BS는 중앙 유닛 (CU) (예를 들어, ANC (202)) 및/또는 하나 이상의 분산 유닛들 (예를 들어, 하나 이상의 TRP들 (208))을 포함할 수도 있다.

[0053] 도 3은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산 RAN (300)의 예시적인 논리 아키텍처를 예시한다. 중앙집중형 코어 네트워크 유닛 (C-CU)(302)은 코어 네트워크 기능들을 호스팅할 수도 있다. C-CU는 중앙에 배치될 수도 있다. C-CU 기능성은 피크 용량을 핸들링하기 위한 노력에서, (예를 들어, 고급 무선 서비스 (AWS)로) 오프로딩될 수도 있다.

[0054] 중앙집중형 RAN 유닛 (C-RU)(304)은 하나 이상의 ANC 기능들을 호스팅할 수도 있다. 옵션으로, C-RU는 코어 네트워크 기능들을 로컬로 호스팅할 수도 있다. C-RU는 분산 배치를 가질 수도 있다. C-RU는 네트워크 에지에 더 가까울 수도 있다.

[0055] DU (306)는 하나 이상의 TRP들 (예지 노드 (EN), 예지 유닛 (EU), 무선 헤드 (RH), 스마트 무선 헤드 (SRH), 등)을 호스팅할 수도 있다. DU는 무선 주파수 (RF) 기능성을 가진 네트워크의 예지들에 로케이트될 수도 있다.

[0056] 도 4는 도 1에 도시된 BS (110) 및 UE (120)의 예시적인 컴포넌트들을 도시하며, 이는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수도 있다. 앞서 설명된 것과 같이, BS는 TRP를 포함할 수도 있다. BS (110) 및 UE (120)의 하나 이상의 컴포넌트들은 본 개시의 양태들을 실시하도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, UE (120)의 안테나들 (452), Tx/Rx (222), 프로세서들 (466, 458, 464), 및/또는 제어기/프로세서 (480) 및/또는 BS (110)의 안테나들 (434), 프로세서들 (460, 420, 438), 및/또는 제어기/프로세서 (440)는 도 11 및 도 12를 참조하여 예시되고 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하는데 사용될 수도 있다.

[0057] 양태들에 따라, 제한된 연관 시나리오에 대해, 기지국 (110)은 도 1에서의 매크로 BS (110c) 일 수도 있고, UE (120)는 UE (120y) 일 수도 있다. 기지국 (110)은 또한 일부 다른 타입의 기지국일 수도 있다. 기지국 (110)은 안테나들 (434a 내지 434t)을 구비하고 있을 수도 있고, UE (120)는 안테나들 (452a 내지 452r)을 구비하고 있을 수도 있다.

[0058] 기지국 (110)에서, 송신 프로세서 (420)는 데이터 소스 (412)로부터의 데이터, 및 제어기/프로세서 (440)로부터의 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH), 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH), 물리 하이브리드 ARQ 표시자 채널 (PHICH), 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH), 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH), 등에 대한 것일 수도 있다. 프로세서 (420)는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑) 하여 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수도 있다. 프로세서 (420)는 또한, 예를 들어, PSS, SSS, 및 셀-특정 참조 신호에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 프로세서 (430)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 참조 심볼들에 대해 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수도 있고, 변조기 (MOD) 들 (432a 내지 432t)에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (432)는 (예컨대, OFDM 등에 대해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다.

각각의 변조기 (432)는 출력 샘플 스트림을 더 프로세싱 (예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향 변환) 하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (432a 내지 432t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들 (434a 내지 434t)을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0059] UE (120)에서, 안테나들 (452a 내지 452r)은 기지국 (110)으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수

신된 신호들을 복조기 (DEMOD)들 (454a 내지 454r)에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (454)는 입력 샘플들을 획득하기 위해 개개의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화) 할 수도 있다. 각각의 복조기 (454)는 또한, 수신된 심볼들을 획득하기 위해 (예를 들어, OFDM 등을 위한) 입력 샘플들을 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (456)는 모든 복조기들 (454a 내지 454r)로부터 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 (120)를 위한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (460)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (480)에 제공할 수도 있다.

[0060] 업링크 상에서, UE (120)에서, 송신 프로세서 (464)는 데이터 소스 (462)로부터의 (예컨대, 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH)에 대한) 데이터, 및 제어기/프로세서 (480)로부터의 (예컨대, 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH)에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (464)는 또한, 참조 신호에 대해 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (464)로부터의 심볼들은, 적용가능하다면, TX MIMO 프로세서 (466)에 의해 프리코딩되고, (예컨대, SC-FDM 등에 대해) 복조기들 (454a 내지 454r)에 의해 더 프로세싱되며, 기지국 (110)으로 송신될 수도 있다. BS (110)에서, UE (120)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 (120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 수신 프로세서 (438)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (439)에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (440)에 제공할 수도 있다.

[0061] 제어기들/프로세서들 (440 및 480)은 각각 기지국 (110) 및 UE (120)에서의 동작을 지시할 수도 있다. 기지국 (110)에서의 프로세서 (440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어, 도 11, 도 12 및 도 15에 예시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수도 있다. 프로세서 (480) 및/또는 UE (120)에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한, 도 11, 도 12 및 도 15에 예시된 기능적 블록들의 실행, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행하거나 또는 지시할 수도 있다. 메모리들 (442 및 482)은 각각 BS (110) 및 UE (120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (444)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0062] 도 5는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 도시한 다이어그램 (500)이다. 도시된 통신 프로토콜 스택들은 5G 시스템에서 동작하는 디바이스들 (예를 들어, 업링크 기반 이동성을 지원하는 시스템)에 의해 구현될 수도 있다. 다이어그램 (500)은 무선 리소스 제어 (RRC) 계층 (510), 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층 (515), 무선 링크 제어 (RLC) 계층 (520), 매체 액세스 제어 (PHY) 계층 (525), 및 물리 (PHY) 계층 (530)을 포함하는 통신 프로토콜 스택을 예시한다. 다양한 예들에 있어서, 프로토콜 스택의 계층들은 소프트웨어의 별도의 모듈들, 프로세서 또는 ASIC의 부분들, 통신 링크에 의해 접속된 비-병치된 디바이스들의 부분들, 또는 이들의 다양한 조합들로서 구현될 수도 있다. 병치된 및 비-병치된 구현들은, 예를 들어, 네트워크 액세스 디바이스 (예컨대, AN들, CU들, 및/또는 DU들) 또는 UE에 대한 프로토콜 스택에서 사용될 수도 있다.

[0063] 제 1 옵션 (505-a)은 프로토콜 스택의 분할된 구현을 도시하며, 프로토콜 스택의 구현은 중앙집중형 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2의 ANC (202))와 도 2의 분산 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2의 DU (208)) 사이에 분할된다. 제 1 옵션 (505-a)에서, RRC 계층 (510) 및 PDCP 계층 (515)은 중앙 유닛에 의해 구현될 수도 있고, RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 계층 (530)은 DU에 의해 구현될 수도 있다. 다양한 예들에서, CU 및 DU는 병치되거나 또는 비-병치될 수도 있다. 제 1 옵션 (505-a)은 매크로 셀, 마이크로 셀, 또는 피코 셀 배치에서 유용할 수도 있다.

[0064] 제 2 옵션 (505-b)은, 프로토콜 스택이 단일 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 액세스 노드 (AN), NR BS (new radio base station), NR NB (new radio Node-B), 네트워크 노드 (NN) 등)에서 구현되는 프로토콜 스택의 통합된 (unified) 구현을 도시한다. 제 2 옵션에서, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 계층 (530)은 각각 AN에 의해 구현될 수도 있다. 제 2 옵션 (505-b)은 패토 셀 배치에서 유용할 수도 있다.

[0065] 네트워크 액세스 디바이스가 프로토콜 스택의 일부 또는 전부를 구현하는지 여부에 관계없이, UE는 전체 프로토콜 스택 (예를 들어, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525) 및 PHY 층 (530))

을 구현할 수도 있다.

[0066] 도 6 은 도 1로부터의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수도 있는 무선 통신 디바이스 (602) 에서 활용될 수도 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 무선 통신 디바이스 (602) 는, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수도 있는 디바이스의 일 예이다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 도 1로부터의 BS (110) 또는 사용자 장비들 (120) 중 임의의 것일 수도 있다.

[0067] 무선 통신 디바이스 (602) 는, 무선 통신 디바이스 (602) 의 동작을 제어하는 프로세서 (604) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (604) 는 또한 중앙 프로세싱 유닛 (CPU) 으로서 지정될 수도 있다. 판독 전용 메모리 (ROM) 및 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 양자 모두를 포함할 수도 있는 메모리 (606) 는 명령들 및 데이터를 프로세서 (604) 에 제공한다. 메모리 (606) 의 일부는 또한 비-휘발성 랜덤 액세스 메모리 (NVRAM) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (604) 는 통상적으로, 메모리 (606) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리 (606) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명된 방법들을 구현하도록 실행가능 할 수도 있다.

[0068] 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 무선 디바이스 (602) 와 원격 위치 간의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기 (610) 및 수신기 (612) 를 포함할 수도 있는 하우징 (608) 을 포함할 수도 있다. 송신기 (610) 및 수신기 (612) 는 트랜시버 (614) 로 결합될 수도 있다. 단일 또는 복수의 송신 안테나들 (616) 이 하우징 (608) 에 어태치되고 트랜시버 (614) 에 전기적으로 커플링될 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 다중의 송신기들, 다중의 수신기들, 및 다중의 트랜시버들을 포함할 수도 있다 (도시 안됨).

[0069] 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 트랜시버 (614) 에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수도 있는 신호 검출기 (618) 를 포함할 수도 있다. 신호 검출기 (618) 는 그러한 신호들을, 총 에너지로서, 심볼당 서브캐리어당 에너지로서, 전력 스펙트럼 밀도로서, 및 다른 신호들로서 검출할 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한 신호들을 프로세싱함에 있어서의 사용을 위한 디지털 신호 프로세서 (DSP) (620) 를 포함할 수도 있다.

[0070] 부가적으로, 무선 통신 디바이스 (602) 는 송신을 위해 신호들을 인코딩함에 있어서의 사용을 위한 인코더 (622) 를 포함할 수도 있다. 인코더는 신호들을 인코딩하기 위해 레이트 코드를 선택할 수도 있고 인코딩된 신호를 순환 버퍼 (미도시) 에 저장할 수도 있다. 인코더는 또한 하기에 설명되는 바와 같이, 인코딩된 신호들에 대한 레이트 매칭을 수행할 수도 있다. 또한, 무선 통신 디바이스 (602) 는, 예를 들어 하기에서 더 상세히 설명될 바와 같이, 동적 프로즌 비트들에 의한 폴라 인코딩을 사용함으로써, 수신된 신호들을 디코딩하는데 사용하기 위한 디코더 (624) 를 포함할 수도 있다.

[0071] 무선 통신 디바이스 (602) 의 다양한 컴포넌트들은 데이터 버스에 부가하여, 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 스테이터스 신호 버스를 포함할 수도 있는 버스 시스템 (626) 에 의해 함께 커플링될 수도 있다. 프로세서 (604) 는 하기에 논의된 본 개시의 양태들에 따른, 무접속 액세스를 수행하기 위해 메모리 (606) 에 저장된 명령들에 액세스하도록 구성될 수도 있다.

[0072] 도 7 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른 인코더를 도시하는 간략화된 블록 다이어그램이다. 도 7 은 (예를 들어, 하기에 기재된 폴라 코드들을 사용하여) 무선 송신을 위한 인코딩된 메시지를 제공하도록 구성될 수도 있는 무선 주파수 (RF) 모뎀 (704) 의 부분을 예시한다. 일 예에서, 역방향 경로 상에서 기지국 (예를 들어, BS (110)) 에서의 또는 UE (예를 들어, UE (120)) 에서의 인코더 (706) 는 송신을 위한 메시지 (702) 를 수신한다. 메시지 (702) 는 수신 디바이스로 지향된 데이터 및/또는 인코딩된 음성 또는 다른 컨텐츠를 포함할 수도 있다. 양태들에서, 메시지 (702) 는 먼저 메시지 (702) 를 수신하고 채널 인덱스 순서에서 비트들의 시퀀스로서 메시지 (702) 를 출력하는 시퀀서 (700) 에 입력된다. 양태들에서, 시퀀서 (700) 는 비트들의 시퀀스에 대한 채널 인덱스 순서를 결정한다. 본 명세서에서 추가로 논의되는 바와 같이, 시퀀서 (700) 는 고정 프로즌 비트들, 정보 비트들, 및 동적 프로즌 (PCF) 비트들을 위한 채널 인덱스의 결정을 담당할 수도 있다. 예를 들어, 시퀀서 (700) 는 도 14 에 나타낸 바와 같이 고정 프로즌 비트들, 정보 비트들, 및 동적 프로즌 비트들을 위한 채널 인덱스들을 결정할 수도 있다. 본 명세서에서 더 상세히 논의될 바와 같이, 시퀀서 (700) 는 이전 정보 비트들의 전부 또는 일부의 함수에 기초하여 동적 프로즌 비트들에 대한 값들을 결정할 수도 있다. 인코더 (706) 는 BS (110) 또는 다른 네트워크 엔티티에 의해 정의된 구성에 기초하여 전형적으로 선택된 적당한 변조 및 코딩 방식 (modulation and coding scheme; MCS) 을 이용하여 메시지를 인코딩한다. 일부 경우들에서, 인코더 (706) 는 레이트 코드들의 세트로부터, 메시지를 인코딩하기 위해 사용될 레이트 코드를 선택할 수도 있다. 그 후, 예를 들어, 하기에 제시된 양태들에 따라, 인코딩된 비트스트

림 (708) 은 원형 버퍼에 저장될 수도 있고, 레이트 매칭이 저장된 인코딩된 비트스트림에 대해 수행될 수도 있다. 인코딩된 비트스트림 (708) 이 레이트 매칭된 이후, 인코딩된 비트스트림 (708) 은 맵퍼 (710) 에 제공될 수도 있고, 이 맵퍼 (710) 는 Tx 체인 (714) 에 의해 변조되고, 증폭되고, 그렇지 않으면 프로세싱되는 Tx 심볼들 (712) 의 시퀀스를 생성하여 안테나 (718) 를 통한 송신을 위해 RF 신호 (716) 를 생성한다.

[0073] 도 8 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른 디코더를 도시하는 간략화된 블록 다이어그램이다. 도 8 은 인코딩된 메시지 (예컨대, 하기에서 설명되는 바와 같은 폴라 코드를 사용하여 인코딩된 메시지) 를 포함하는 무선으로 송신된 신호를 수신 및 디코딩하도록 구성될 수도 있는 RF 모뎀 (810) 의 부분을 도시한다. 다양한 예들에 있어서, 신호를 수신하는 모뎀 (810) 은 액세스 단말기에, 기지국에, 또는 설명된 기능들을 실행하기 위한 임의의 다른 적합한 장치 또는 수단에 상주할 수도 있다. 안테나 (802) 는 RF 신호 (716) (즉, 도 4 에서 생성된 RF 신호) 를 액세스 단말기 (예를 들어, UE (120)) 에 제공한다. RF 체인 (806) 은 RF 신호 (716) 를 프로세싱 및 복조하고, 복조된 심볼들 (808) 의 시퀀스를 디맵퍼 (812) 에 제공할 수도 있으며, 이 디맵퍼 (812) 는 인코딩된 메시지를 나타내는 비트스트림 (814) 을 생성한다.

[0074] 그 후, 디코더 (816) 는, 코딩 방식 (예컨대, 폴라 코드) 을 사용하여 인코딩되었던 비트스트림으로부터 m-비트 정보 스트링들을 디코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 디코더 (816) 는 비터비 디코더, 대수 디코더, 베타플라이 디코더, 또는 다른 적합한 디코더를 포함할 수도 있다. 일 예에 있어서, 비터비 디코더는 널리 공지된 비터비 알고리즘을 채용하여, 수신된 비트스트림 (814) 에 대응하는 시그널링 상태들의 가장 가능성있는 시퀀스 (비터비 경로) 를 찾는다. 비트스트림 (814) 은 비트스트림 (814) 에 대해 계산된 LLR들의 통계적 분석에 기초하여 디코딩될 수도 있다. 일 예에 있어서, 비터비 디코더는, 비트스트림 (814) 으로부터 LLR 을 생성하기 위해 우도비 테스트를 사용하여 시그널링 상태들의 시퀀스를 정의하는 올바른 비터비 경로를 비교 및 선택할 수도 있다. 우도비들은, 어느 경로가 비트스트림 (814) 을 생성하였던 심볼들의 시퀀스를 차지할 가능성이 더 있는지를 결정하기 위해 각각의 후보 비터비 경로에 대한 우도비의 로그 (즉, LLR) 를 비교하는 우도비 테스트를 사용하여 복수의 후보 비터비 경로들의 적합성을 통계적으로 비교하는데 사용될 수 있다. 그 후, 디코더 (816) 는, 기지국 (예컨대, BS (110)) 으로부터 송신된 데이터 및/또는 인코딩된 음성 또는 다른 컨텐츠를 포함하는 메시지 (818) 를 결정하기 위해 LLR들에 기초하여 비트스트림 (814) 을 디코딩할 수도 있다. 일부 경우들에서, 디코더는 예를 들어 하기에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 낮은 집성 레벨과 연관된 LLR들을 높은 집성 레벨과 연관된 LLR들과 결합하고, 결합된 LLR들을 사용하여 비트스트림 (814) 을 디코딩할 수도 있다.

[0075] 도 9 는 무선 네트워크 (100) 에서 통신하기 위해 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, BS (110) 및/또는 UE (120)) 에 의해 사용될 수도 있는 다운링크 중심 서브프레임의 일 예를 나타내는 다이어그램 (900) 이다. DL 중심 서브프레임은 제어 부분 (902) 을 포함할 수도 있다. 제어 부분 (902) 은 DL 중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수도 있다. 제어 부분 (902) 은 DL 중심 서브프레임의 다양한 부분들에 대응하는 다양한 스케줄링 정보 및/또는 제어 정보를 포함할 수도 있다. 일부 구성들에서, 제어 부분 (902) 은 도 9 에 표시된 바와 같이, 물리 DL 제어 채널 (PDCCH) 일 수도 있다. DL 중심 서브프레임은 또한 DL 데이터 부분 (904) 을 포함할 수도 있다. DL 데이터 부분 (904) 은 종종, DL 중심 서브프레임의 페이로드로서 지정될 수도 있다. DL 데이터 부분 (904) 은 스케줄링 엔티티 (예컨대, UE 또는 BS) 로부터 종속 엔티티 (예컨대, UE) 로 DL 데이터를 통신하도록 활용된 통신 리소스들을 포함할 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, DL 데이터 부분 (904) 은 물리 DL 공유 채널 (PDSCH) 일 수도 있다.

[0076] DL 중심 서브프레임은 또한 공통 UL 부분 (906) 을 포함할 수도 있다. 공통 UL 부분 (906) 은 종종, UL 버스트, 공통 UL 버스트, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로서 지정될 수도 있다. 공통 UL 부분 (906) 은 DL 중심 서브프레임의 다양한 다른 부분들에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 공통 UL 부분 (906) 은 제어 부분 (902) 에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 피드백 정보의 비-제한적 예들은 ACK 신호, NACK 신호, HARQ 표시자, 및/또는 다양한 다른 적합한 타입들의 정보를 포함할 수도 있다. 공통 UL 부분 (906) 은, 랜덤 액세스 채널 (RACH) 절차들, 스케줄링 요청들 (SR들), 및 다양한 다른 적합한 타입들의 정보에 관한 정보와 같은 추가적인 또는 대안적인 정보를 포함할 수도 있다. 도 9 에 예시된 바와 같이, DL 데이터 부분 (904) 의 끝은 공통 UL 부분 (906) 의 시작으로부터 시간이 분리될 수도 있다. 이 시간 분리는 때로는 캡, 가드 주기, 가드 간격, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지정될 수도 있다. 이러한 분리는 DL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 에 의한 수신 동작) 으로부터 UL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 에 의한 송신) 으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. 당업자는 전술한 것이 단지 DL 중심 서브프레임의 일 예이며 유사한 특징들을 갖는 대안의 구조들 본 명세서에 기재된 양

태들로부터 반드시 벗어나지 않으면서 존재할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0077] 도 10 은 무선 네트워크 (100) 에서 통신하기 위해 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, BS (110) 및/또는 UE (120)) 에 의해 사용될 수도 있는 UL 중심 서브프레임의 일 예를 나타내는 다이어그램 (1000) 이다. UL 중심 서브프레임은 제어 부분 (1002) 을 포함할 수도 있다. 제어 부분 (1002) 은 UL 중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수도 있다. 도 10 의 제어 부분 (1002) 은 도 9 를 참조하여 전술된 제어 부분과 유사할 수도 있다. UL 중심 서브프레임은 또한 UL 데이터 부분 (1004) 을 포함할 수도 있다. UL 데이터 부분 (1004) 은 종종, UL 중심 서브프레임의 페이로드로서 지칭될 수도 있다. UL 부분은 종속 엔티티 (예컨대, UE) 로부터 스케줄링 엔티티 (예컨대, UE 또는 BS) 로 UL 데이터를 통신하도록 활용된 통신 리소스들을 지칭할 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, 제어 부분 (1002) 은 PDCH 일 수도 있다.

[0078] 도 10 에 도시된 바와 같이, 제어 부분 (1002) 의 단부는 UL 데이터 부분 (1004) 의 시작으로부터 시간적으로 분리될 수도 있다. 이 시간 분리는 때때로 캡, 가드 주기, 가드 간격, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수도 있다. 이 분리는 DL 통신 (예를 들어, 스케줄링 엔티티에 의한 수신 동작) 으로부터 UL 통신 (예를 들어, 스케줄링 엔티티에 의한 송신) 으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. UL 중심 서브프레임은 또한 공통 UL 부분 (1006) 을 포함할 수도 있다. 도 10 의 공통 UL 부분 (1006) 은 도 10 을 참조하여 전술된 공통 UL 부분 (1006) 과 유사할 수도 있다. 공통 UL 부분 (1006) 은 채널 품질 표시자 (CQI), 사운딩 레퍼런스 신호들 (SRS들) 및 다양한 다른 적합한 타입들의 정보에 관한 정보를 추가적으로 또는 대안적으로 포함할 수도 있다. 당업자는 전술한 것이 단지 UL 중심 서브프레임의 일 예이며 유사한 특징들을 갖는 대안의 구조들 본 명세서에 기재된 양태들로부터 반드시 벗어나지 않으면서 존재할 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0079] 일부 상황들에서, 2 이상의 종속 엔티티들 (예컨대, UE들) 이 사이드링크 신호들을 사용하여 서로 통신할 수도 있다. 이러한 사이드 링크 통신들의 현실 세계 애플리케이션들은 공공 안전, 근접 서비스, UE-대-네트워크 중계, V2V (Vehicle-to-Vehicle) 통신, IoE (Internet of Everything) 통신, IoT 통신, 미션 크리티컬 메시 및/또는 다양한 다른 적합한 애플리케이션들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 사이드링크 신호는, 스케줄링 엔티티가 스케줄링 및/또는 제어 목적을 위해 이용될 수도 있지만, 스케줄링 엔티티 (예컨대, UE 또는 BS) 를 통해 그 통신을 중계하지 않고 하나의 종속 엔티티 (예를 들어, UE1) 로부터 다른 종속 엔티티 (예를 들어 UE2) 로 전달되는 신호를 지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, (통상적으로 비히가 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크와 달리) 사이드링크 신호들은 허가 스펙트럼을 사용하여 통신될 수도 있다.

[0080] UE 는 리소스들의 전용 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 (예컨대, 무선 리소스 제어 (RRC) 전용 상태 등) 또는 리소스들의 공통 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 (예컨대, RRC 공통 상태 등) 을 포함하는 다양한 무선 리소스 구성들에서 동작할 수도 있다. RRC 전용 상태에서 동작할 경우, UE 는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위한 리소스들의 전용 세트를 선택할 수도 있다. RRC 공통 상태에서 동작할 경우, UE 는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위한 리소스들의 공통 세트를 선택할 수도 있다. 어느 경우든, UE 에 의해 송신된 파일럿 신호는 AN, 또는 DU, 또는 이들의 부분들과 같은 하나 이상의 네트워크 액세스 디바이스들에 의해 수신될 수도 있다. 각각의 수신 네트워크 액세스 디바이스는 리소스들의 공통 세트 상에서 송신된 파일럿 신호들을 수신 및 측정하고, 또한, 네트워크 액세스 디바이스가 UE 에 대한 네트워크 액세스 디바이스들의 모니터링 세트의 멤버인 UE들에 할당된 리소스들의 전용 세트들 상에서 송신된 파일럿 신호들을 수신 및 측정하도록 구성될 수도 있다. 수신 네트워크 액세스 디바이스들, 또는 수신 네트워크 액세스 디바이스(들)가 파일럿 신호들의 측정치들을 송신하는 CU 중 하나 이상은, UE들에 대한 서빙 셀들을 식별하거나 또는 UE들 중 하나 이상에 대한 서빙 셀의 변경을 개시하기 위해 측정치들을 사용할 수도 있다.

예시의 폴라 코드들

[0081] 위에 논의된 바와 같이, 폴라 코드들은 송신을 위한 비트들의 스트림을 인코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 폴라 코드들은 (블록 길이에서) 거의 선형의 인코딩 및 디코딩 복잡도를 갖는 용량-달성을 코딩 방식이다. 폴라 코드들은 차세대 무선 시스템들에서 에러 정정을 위한 후보로서 널리 고려된다. 폴라 코드들은 (예컨대, 고속 하다마드 변환에 기초한) 결정론적 구성, 매우 낮고 예측가능한 에러 플로어(error floor)들, 및 간단한 연속 소거 (SC) 기반 디코딩과 같은 다수의 바람직한 특성들을 갖는다.

[0082] 폴라 코드들은 길이 $N = 2^n$ 의 선형 블록 코드들이며, 여기서, 그 생성기 매트릭스는, G^n 에 의해 표기되는 매트

리스 $G = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ 의 n 차 크로네커 거듭제곱을 사용하여 구성된다. 예를 들어, 식 (1) 은 $n=3$ 에 대한 결과의 생성기 매트릭스를 나타낸다.

$$G^{\otimes 3} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

식 1

[0084]

[0085] 코드워드는 다수의 입력 비트들 (예를 들어, 정보 비트들) 을 인코딩하기 위해 생성기 매트릭스를 사용함으로써 생성될 수도 있다. 예를 들어, 입력 비트들의 수가 $\mathbf{u}=(u_0, u_1, \dots, u_{N-1})$ 으로 주어지면, 결과의 코드워드 벡터 $\mathbf{x}=(x_0, x_1, \dots, x_{N-1})$ 는 생성기 매트릭스 (G) 를 사용하여 입력 비트들을 인코딩함으로써 생성될 수도 있다. 이러한 결과의 코드워드는 그 후 레이트 매칭되고 송신될 수도 있다.

[0086]

[0086] 수신된 벡터들이 연속 소거 (SC) 디코더 (예를 들어, 디코더 (816)) 를 사용하여 디코딩될 때, 매 추정된 비트, \hat{u}_i 는 그 비트를 u_0^{i-1} 이 정확하게 디코딩되었다고 주어지면, 0 또는 0.5 중 어느 하나를 향하는 경향이 있는 미리결정된 에러 확률을 갖는다. 더욱이, 낮은 에러 확률을 갖는 추정된 비트들의 비율은 기본 채널의 용량을 향하는 경향이 있다. 폴라 코드들은, 정보를 송신하기 위해 가장 신뢰성있는 K 비트들을 사용하면서 나머지 ($N-K$) 비트들을 예를 들어, 하기에서 설명되는 바와 같이 0 과 같은 미리결정된 값으로 설정하거나 프리징 함으로써 채널 분극으로 지칭되는 현상을 활용한다.

[0087]

[0087] 매우 큰 N 에 대해, 폴라 코드들은 채널을, N 개의 정보 비트들에 대한 N 개의 병렬 "가상" 채널들로 변환한다. C 가 채널의 용량이면, 완전히 노이즈가 없는 거의 $N*C$ 비트 채널들이 존재하고 완전히 노이즈가 있는 $N(1-C)$ 비트 채널들이 존재한다. 그 후, 기본 폴라 코딩 방식은 완전히 노이즈가 있는 채널을 따라 전송될 정보 비트들을 프리징하는 것 (즉, 송신하지 않는 것) 및 오직 완전한 채널들을 따라 정보를 전송하는 것을 수반한다. 짧은 대 중간 N 에 대해, 이러한 분극은, 완전히 쓸모없거나 완전히 노이즈가 없는 수개의 채널들 (즉, 트랜지션 중에 있는 채널들) 이 존재할 수 있다는 의미에서 완전하지 않을 수도 있다. 송신의 레이트에 의존하여, 트랜지션에서의 이들 채널들은 프로즌되거나 또는 송신을 위해 사용된다.

[0088]

[0088] 상술한 바와 같은 뉴 라디오 (NR) 에서는, 폴라 코드들은 정보를 인코딩하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 폴라 코드들은 제어 채널들 (예를 들어, 5G 제어 채널들) 을 위한 순방향 에러 정정 (FEC) 으로서 사용될 수도 있다. 일반적으로, 사이클릭 리던던시 체크 (cyclic redundancy check; CRC) 비트들은 에러 레이트 성능 및 에러 검출을 개선하기 위해 폴라 코드들 (예를 들어, CRC-보조 폴라 코딩 (Ca-폴라)) 에 부가될 수 있다. 일반적으로, "어시스턴트-비트들" 의 다른 타입이 또한 사용될 수 있다.

[0089]

[0089] 폴라 코드들은 재귀적으로 구성된 생성기 매트릭스를 갖는 선형 블록 코드들이기 때문에, 길이 N 의 폴라 코드는 길이 $N_V = N/2$ 의 연속하는 2 개의 구성 폴라 코드들이다. 이러한 재귀적 구성은 정확하게 비트를 추정하는 확률을 분극화하는 방식으로 수행되며: 일부 비트 추정들은 더 신뢰성이 있게 되고 다른 것들은 신뢰성이 적게 된다. 블록 길이가 증가함에 따라, 일부 비트 추정들은 더 신뢰성있게 되고 나머지는 신뢰성이 적게 된다.

[0090]

[0090] 각각의 극성 코드 비트 채널 (예를 들어, 채널 인덱스) 에는, 어느 패리티가 그리고 어느 비트들이 정보를 송신하는지를 결정하는데 사용되는 신뢰성 값이 할당된다. 상대적 신뢰성은 인코더와 디코더 양자 모두에 의해 알려질 (예를 들어, 저장 및/또는 계산될) 수도 있다. 신뢰성의 상대적 순서는 코드가 구성된 신호 대 잡음 비 (SNR) 및 코드 길이에 의존할 수도 있다. 비트 채널들과 연관된 신뢰성은, 예를 들어 Bhattacharyya 과 라미터를 사용함으로써, 확률 함수들의 직접적인 사용 또는 다른 신뢰성 계산을 통해 결정될 수도 있다.

[0091]

[0091] 폴라 인코딩에서, 가장 신뢰성있는 채널들 (예를 들어, 가장 신뢰성있는 비트 위치들/포지션들) 은 통상적으로

정보 (예를 들어, 정보 비트들) 을 반송하기 위해 선택되고, 나머지 비트들은 고정 값 (예를 들어, 0) 으로 설정된다. 이러한 고정 비트들은 프로즌 비트들로서 지칭될 수도 있다. 그러나 프로즌 비트들 중 일부가 정보 비트에 의존하는 값들을 가지도록 선택되면, 성능이 개선될 수 있다.

[0092] 예시의 동적 프로즌 폴라 코드들

소정의 양태들에 따라, 폴라 인코더에 입력된 비트들에 대한 비트 시퀀스 (예를 들어, 비트들의 스트림의 비트들의 순서화 또는 배열) 가 결정될 수도 있으며, 여기서 비트 시퀀스에서의 각각의 비트는 소정의 신뢰성 메트릭들을 갖는 채널 인덱스에 대응한다 (예를 들어, 이 채널 인덱스에 기초한 비트 시퀀스에서 선택/순서화/배열/설정/배치) 된다.

도 11 은 무선 통신들을 위한 예시의 동작들 (1100) 을 도시한다. 동작들 (1100) 은 기지국 (BS (110)), 사용자 장비 (120), 및/또는 다른 무선 통신 디바이스 (602) 와 같은 무선 통신 디바이스일 수도 있는, 인코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.

동작들 (1100) 은 1102 에서, 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩함으로써 시작하며, 인코딩하는 것은 비트들의 스트림 중 비트들의 제 1 세트를 동적 프로즌 (PCF) 비트들로서 설정하는 것을 포함한다. PCF 비트들은 하나 이상의 정보 비트들에 기초한 값들을 갖는다. 1104 에서, 인코딩 디바이스는 인코딩된 비트들의 스트림을 송신한다.

예를 들어, 동적 프로즌 비트들을 설정하는 것은 가장 신뢰성있는 비트 포지션들의 세트 (예를 들어, 채널 인덱스들) 을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 비트들의 스트림 중 비트들의 제 1 세트는 하나 이상의 정보 비트들 (예를 들어, K 정보 비트들) 로서 선택될 수 있다. 정보 비트들은 페이로드 비트들 및/또는 사이클리디던던시 체크 (CRC) 비트들 (예를 들어, 3 CRC 비트) 을 포함할 수도 있다. 정보 비트들은 거짓 알람 레이트 (FAR) 비트들을 포함할 수도 있다. 정보 비트들에 대해 가장 신뢰성있는 인덱스들 (예를 들어, 비트 포지션들) 의 세트가 선택된다. 비트들의 스트림 중 비트들의 제 3 세트는 고정 프로즌 비트들 (페리티 체크 비트들) 로서 선택된다. 선택하는 것은, 1102a 에서, 정보 비트들에 대해 가장 신뢰성있는 채널 인덱스들을 선택하는 것, 및 1102b 에서, 고정 프로즌 비트들을 위한 제 1 정보 비트에 대한 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들을 선택하는 것을 포함할 수도 있다. 1102c 에서, 나머지 채널 인덱스들은 동적 프로즌 (PCF) 비트들에 대해 선택된다. PCF 비트들은 가장 신뢰성있는 비트 포지션들의 세트 중 가장 신뢰성이 적은 비트 포지션들에 할당될 수도 있다. 디코더는 제 1 정보 비트 전에 모든 프로즌 비트들을 스킵할 수도 있고, 따라서 PCF 비트들은 그러한 비트 포지션들에 할당되지 않는다.

소정의 양태들에 따라, 방법은, 1106 에서, 이전 정보 비트들의 적어도 일부의 함수로서 동적 프로즌 비트들의 값들을 계산하는 것을 더 포함한다. 예를 들어, 함수는 XOR (배타적 논리합) 함수일 수도 있다. 함수는 길이 5 사이클 시프트 레지스터일 수도 있다.

소정의 양태들에 따라, 비트들의 스트림은 제어 채널의 코드 블록일 수도 있다. 비트들의 스트림에서의 각각의 비트는 채널 인덱스들에 대응할 수도 있다. 고정 프로즌 비트들, 정보 비트들 및/또는 동적 프로즌 비트들의 채널 인덱스들은 인코딩될 비트들의 각각의 스트림에 대해 독립적으로 결정될 수도 있다.

도 12 는 무선 통신들을 위한 예시의 동작들 (1200) 을 도시한다. 동작들 (1200) 은 기지국 (BS (110)), 사용자 장비 (120), 및/또는 다른 무선 통신 디바이스 (602) 와 같은 무선 통신 디바이스일 수도 있는, 디코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.

동작들 (1200) 은, 1202 에서, 하나 이상의 정보 비트들에 기초한 값들을 갖는 제 1 동적 프로즌 비트들의 제 1 세트를 포함하는 폴라 인코딩된 비트들의 스트림을 수신함으로써 시작한다. 1204 에서, 인코딩 디바이스는 인코딩된 비트들의 스트림을 디코딩하고, 비트들의 스트림을 디코딩하는 것은 하나 이상의 이전 정보 비트들에 기초하여 동적 프로즌 비트들을 디코딩하는 것을 포함한다.

도 13 은 본 개시의 소정의 양태들에 따라, 도 12 에 관하여 상술한 동적 프로즌 폴라 코드 인코딩을 위한 동작들 (1200) 을 수행하기 위한 수단을 포함할 수도 있는 예시적인 무선 디바이스 (1302) 이다. 무선 디바이스 (1302) 는 상술한 UE (120) 와 같은 UE 이거나 상술한 BS (110) 와 같은 BS 일 수도 있다. 소정의 양태들에 따라, 무선 디바이스 (1302) 는 인코딩된 비트들의 스트림일도 수 있는 비트들의 스트림을 수신 및/또는 송신하기 위해 하나의 안테나 또는 안테나(들) (1304) 을 포함할 수도 있다. 도 13 에 나타낸 바와 같이, 무선 디바이스는 시퀀서 (1306) 및 인코더 (1316) 를 포함한다. 무선 디바이스 (1300) 는 인코딩을 위한 비트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 무선 디바이스 (1300) 는 제어 채널의 코드 블록들에 대응하는 비트

들의 스트림을 포함할 수도 있다. 나타내지는 않았지만, 무선 디바이스는 다른 무선 디바이스로의 송신을 위해 인코딩될 정보 비트들을 생성하도록 구성된 모듈 (예를 들어, 프로세서) 을 포함할 수도 있다.

[0102] 소정의 양태들에 따라, 시퀀서 (1306) 는 정보 채널 인덱스들을 결정하기 위한 정보 비트 채널 인덱스 결정 모듈 (1308) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 정보 비트 채널 인덱스 결정 모듈 (1308) 은 정보 비트들에 대한 모드 신뢰성있는 채널 인덱스들을 선택할 수도 있다. 예를 들어, 시퀀서 (1306) 는 K 개의 가장 신뢰성 있는 채널들을 정보 채널 인덱스들로서 선택 (예를 들어, 설정) 할 수도 있고, K 는 페이로드 및 CRC 비트들을 포함하는 정보 비트들의 수와 동일하다. 시퀀서 (1306) 는 고정 프로즌 채널 인덱스들을 결정하도록 구성된 고정 프로즌 비트 채널 인덱스 결정 모듈 (1310) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 시퀀서 (1306) 는 고정 프로즌 채널 인덱스들로서의 제 1 정보 채널 전에 (예를 들어, 더 작은/하위 채널 인덱스들을 갖기 전에) 채널들을 선택 (예를 들어, 설정) 할 수도 있다. 예를 들어, 하위 채널 인덱스들을 갖는 이들 채널은 신뢰성이 낮을 수도 있기 때문에, 프로즌 비트들 (예를 들어, 패딩) 을 위해 사용될 수도 있다. 시퀀서 (1306) 는 동적 프로즌 채널 인덱스들을 결정하기 위해 동적 프로즌 비트 채널 인덱스 결정 모듈 (1312) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 시퀀서 (1306) 는 동적 프로즌 채널 인덱스들로서 나머지 채널들을 선택할 수도 있다 (즉, 정보 비트들 또는 고정 프로즌 비트들에 대해 선택되지 않은 채널 인덱스들이 동적 프로즌 채널 인덱스들로서 선택 (예를 들어, 설정) 될 수도 있다).

[0103] 도 14 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 정보 비트들, 고정 프로즌 비트들, 및 동적 프로즌 비트들을 위한 채널 선택의 일 예이다. 도 14 에 나타낸 바와 같이, 채널 인덱스들은 $u_0, u_1, u_2, u_3 \dots$ 등으로 순서화된다. 채널 인덱스들은 신뢰성 메트릭과 연관될 수도 있다. 인코딩을 위해 사용하기 위한 채널 인덱스들의 선택은 각각의 채널 인덱스와 연관된 신뢰성 메트릭에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 도 14 에 나타낸 바와 같이, 정보 비트들에 대해 선택된 채널 인덱스들의 세트는 가장 신뢰성있는 채널들로서 그러한 채널들을 표시하는 신뢰성 메트릭에 기초할 수도 있다. 정보 비트들을 인코딩하기 위해 선택된 제 1 (최하위) 채널 인덱스보다 작은 채널 인덱스들은 고정 프로즌 비트들을 인코딩하기 위해 선택된다. 나머지 채널 인덱스들은 동적 프로즌 비트들을 위해 선택된다.

[0104] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 채널 인덱스들은 가장 채널들을 지칭할 수도 있다 (예를 들어, 인덱스들이 주파수 리소스들에 맵핑될 수도 있다). 일 예에서, 각각의 채널은 1 비트를 반송한다.

[0105] CRC 비트들은 정보 비트들에 부가될 수 있다. 예를 들어, 도 13 에 나타낸 바와 같이, 인코더 (1316) 는 CRC 인코딩 모듈 (1318) 을 포함한다. CRC 인코딩 모듈 (1318) 은 (예를 들어, 페이로드에 CRC 비트들을 부가함으로써) 페이로드를 인코딩하도록 구성될 수도 있다. CRC 인코더 모듈 (1318) 은 K 정보 비트들을 출력할 수도 있다. K 정보 비트들은 선택된 정보 채널들에 놓일 수 있다.

[0106] 도 13 에 나타낸 바와 같이, 동적 프로즌 비트들의 값들이 계산될 수 있다. 시퀀서 (1306) 는 동적 프로즌 비트 값 결정 모듈 (1314) 을 포함한다. 예를 들어, 길이가 N 비트인 코드 길이에 대해, 채널 인덱스 순서는 u_0, u_1, \dots, u_{N-1} 로서 표기될 수도 있다. 정보 채널들의 세트는 A 로서 표기될 수 있으며, 여기서

$|A| = K$. 주어진 동적 프로즌 비트에 대해, u_i , 동적 프로周恩 비트 값 결정 모듈 (1314) 은 이전 정보 비트에 기초하여 (예를 들어, 의존하여) 비트의 값을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 동적 프로周恩 비트의 값은 다음과 같이 계산될 수도 있다:

$$u_i = f(u_{i_1}, u_{i_2}, \dots, u_{i_j})$$

[0107] 여기서, $i_1 < i, \dots, i_j < i; i_1 \in A, \dots, i_j \in A$ 이고, f 는 동적 프로周恩 함수이다. 소정의 양태들에 따라, 동적 프로周恩 비트의 값은 이전 정보 비트의 전부 또는 일부에만 기초할 수도 있다. 예를 들어, 동적 프로周恩 함수 f 는 이전 정보 비트들 모두의 XOR (베타적 논리합) 함수 또는 이전 정보 비트들의 일부의 XOR 함수일 수도 있다.

[0108] 도 13 에 나타낸 바와 같이, 인코더 (1316) 는 폴라 코드 모듈 (1320) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 동적 프로周恩 비트가 계산된 후, 시퀀스 u_0, u_1, \dots, u_{N-1} 는 폴라 인코딩을 수행하고 코딩된 비트들을 출력하도록 구성될 수도 있는 폴라 코드 모듈 (1320) 에 피드될 수도 있다. 출력 코딩된 비트들의 스트림은 예를 들어, 안테나(들) (1304) 을 통해 또 다른 무선 디바이스로 송신될 수도 있다.

- [0110] 소정의 양태들에 따라, 시퀀서는 정보 비트들, 프로즌 비트들 및/또는 동적 프로즌 비트들에 대한 채널 인덱스들을 선택 (예를 들어, 결정, 설정) 할 수도 있다. 인코더 (예를 들어, CRC 인코더) 는 정보 비트들에 대한 인코딩을 수행할 수도 있다. 시퀀서는 또한, 동적 프로즌 비트들의 값들을 계산할 수도 있다. 예를 들어, 인코더는 페이로드 비트들을 CRC 비트들을 부가할 수도 있다. 또 다른 인코더는 정보 비트들, 프로즌 비트들, 및 동적 프로즌 비트들을 포함하는 비트들의 스트림에 대해 폴라 인코딩을 수행할 수도 있다.
- [0111] 소정의 양태들에 따라, 비트들의 스트림에서의 각각의 비트는 채널 인덱스들에 대응할 수도 있다. 정보 비트들, 고정 프로즌 비트들, 및/또는 동적 프로ZN 비트들의 채널 인덱스들은 인코딩될 비트들의 각각의 스트림에 대해 독립적으로 결정될 수도 있다 (예를 들어, 각각의 코드 블록에 대해). 예를 들어, 가장 신뢰성 있는 채널들은 시간에 걸쳐 변화할 수도 있다. 따라서, 정보 비트들 및 이에 따른 고정 프로ZN 비트들 및/또는 동적 프로ZN 비트들에 대해 결정된, 비트들의 포지션들 (예를 들어, 채널 인덱스들) 및/또는 값들도 또한 시간에 걸쳐 달라질 수도 있다.
- [0112] 도 13 에 나타내지는 않았지만, 무선 디바이스 (1302) 와 같은 무선 디바이스는 디코더를 포함할 수도 있다. 디코딩 측에서, 디코더는 비트들의 코딩된 스트림을 수신할 수도 있다. 디코더는 하위 채널 인덱스들로부터 시작하여, 순서대로 비트들의 스트림을 디코딩할 수도 있다. 따라서, 디코더는 고정 프로ZN 비트들을 먼저 디코딩하고, 그 후 정보 비트들 및 동적 프로ZN 비트들을 디코딩할 수도 있다. 양태들에서, 디코더는 디코딩 성능을 증가시킬 수도 있는 동적 프로ZN 비트들을 디코딩하기 위해 정보 비트들을 사용할 수도 있다.
- [0113] 도 15 는 무선 통신들을 위한 예시의 동작들 (1500) 을 도시한다. 동작들 (1500) 은 BS (예를 들어 BS (110)), UE (예를 들어, UE (120)), 및/또는 다른 무선 통신 디바이스 (602) 와 같은 무선 통신 디바이스일 수도 있는, 인코딩 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.
- [0114] 동작들 (1500) 은 1502 에서, 폴라 코드를 사용하여 비트들의 스트림을 인코딩함으로써 시작한다. 도 15 에 나타낸 바와 같이, 인코딩은 1502a 에서, 정보 비트들 (예를 들어, 페이로드, CRC, 및/또는 FAR 비트들) 을 인코딩하기 위한 (예를 들어, 가장 신뢰성 있는 채널들과 연관된) 채널 인덱스들의 제 1 세트를 선택하는 것, 1502b 에서, 고정 프로ZN 비트들을 인코딩하기 위한 제 1 정보 비트 (예를 들어, 가장 작은 채널 인덱스) 에 대한 채널 인덱스보다 작은 (예를 들어, 다음으로 가장 신뢰성 있는) 채널 인덱스들의 제 2 세트를 선택하는 것, 및 1502c 에서, 정보 비트들 중 하나 이상에 기초한 값들을 갖는 PCF 비트들 (예를 들어, 3 PCF 비트들) 을 인코딩하기 위한 나머지 채널 인덱스들을 선택하는 것을 포함한다. 상이한 채널 인덱스들이 상이한 코드 블록 들에 대해 선택될 수도 있다. 선택적으로, 1501 에서, 방법은 폴라 인코딩 전에 정보 비트들을 CRC 인코딩 하는 것을 포함한다. 채널 인덱스들은 신뢰성 메트릭과 연관될 수도 있다. 채널 인덱스들의 제 1 세트의 선택은 신뢰성 메트릭에 기초하여 결정될 수도 있다.
- [0115] 1504 에서, 인코딩 디바이스는 인코딩된 비트들의 스트림 (예를 들어, eMBB 제어 채널과 같은 제어 채널의 하나의 코드 블록) 을 송신한다.
- [0116] 소정의 양태들에 따라, PCF 비트들의 각각의 값들은 그 동적 프로ZN 비트에 대한 이전 정보 비트들의 적어도 일부의 함수로서 계산될 수 있다. 일부 예들에서, 값들은 XOR 함수를 사용하여 계산된다.
- [0117] 일 예에서, K 정보 비트들은 업링크 제어 채널을 위해 사용될 수도 있다. 페이로드 및 FAR 에 대한 정보 비트들의 수는 12 및 22 와 동일하거나 또는 12 와 22 사이에 있을 수도 있다. FAR 비트들에 부가하여, 예를 들어, 3 CRC 비트들 및 3 PCF 비트들의 6 개의 어시스턴트 비트들이 포함될 수도 있다. K 정보 비트들은 3 CRC 비트들로 인코딩될 수도 있다. $K' = K + 6$ 개의 가장 신뢰성 있는 비트 포지션들은 정보 및 어시스턴트 비트들에 대해 선택될 수도 있다. 3 개의 PCF 비트들에는 K' 가장 신뢰성 있는 비트 포지션들로부터의 포지션들이 할당될 수도 있다. PCF 비트들에 대한 비트 포지션들은 K' 의 가장 신뢰성 있는 비트 포지션들 내의 $K + 3$ 가장 신뢰성 있는 비트 포지션들의 최소 행 가중치 (w_{min}) 를 갖는 n 가장 신뢰성 있는 비트 포지션들일 수도 있으며, $M-K > 194$ 이면 $n = 1$ 이고, 그렇지 않으면 $n = 0$ 이며, 식중 M 은 코드 블록 길이이다. 3-n 비트 포지션들은 K' 가장 신뢰성 있는 포지션들 내의 가장 신뢰성이 적은 비트 포지션들에서 선택되었다. PCF 비트들의 값은 길이-5 사이클 시프트 레지스터로부터 획득될 수 있다.
- [0118] 본 명세서에 기재된 기법들은 이점들을 제공한다. CRC 보조 및 PCF 부가 폴라 인코딩의 사용은 코드 성능을 개선하였다. 개선된 코드 성능은 우수한 인코딩 및 디코딩, 예를 들어, 더 빠르고 정확한 인코딩 및 디코딩을 가능하게 한다. 개선된 인코딩 및 디코딩은 프로세싱 시스템에서 인코더들/디코더들의 성능을 개선하고 무선 통신들에서의 경험을 개선한다.

- [0119] 본원에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 수정될 수도 있다.
- [0120] 본원에 사용된, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 나타내는 어구는, 단일 멤버들을 포함한 그러한 아이템들의 임의의 조합을 나타낸다. 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐 아니라 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 조합 (예를 들어, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c의 임의의 다른 순서화)을 커버하도록 의도된다.
- [0121] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는 것"은 광범위하게 다양한 액션들을 포함한다. 예를 들어, "결정하는 것"은 산출하는 것, 계산하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 툭업 (예를 들면, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서의 툭업) 하는 것, 확인하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것"은 수신하는 것 (예를 들어, 정보를 수신하는 것), 액세스하는 것 (예를 들어, 메모리 내 데이터에 액세스하는 것) 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것"은 해결하는 것, 선택하는 것, 고르는 것, 확립하는 것 등을 포함할 수도 있다.
- [0122] 일부 경우들에 있어서, 프레임을 실제로 송신하기 보다, 디바이스는 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 송신을 위해 버스 인터페이스를 통해 RF 프론트 엔드로 프레임을 출력할 수도 있다. 유사하게, 프레임을 실제로 수신하기 보다, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 송신을 위해 버스 인터페이스를 통해 RF 프론트 엔드로부터 프레임을 획득 (또는 수신) 할 수도 있다.
- [0123] 위에 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 그 수단은, 회로, 주문형 집적 회로 (ASIC) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면에 예시된 동작들이 있는 경우에, 그러한 동작들은 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 상대의 기능식 컴포넌트들을 가질 수도 있다.
- [0124] 예를 들어, 송신하는 수단, 수신하는 수단, 결정하는 수단, 수행 (예컨대, 레이트 매칭) 하는 수단, 인코딩하는 수단, 평처링하는 수단, 반복하는 수단 및/또는 생성하는 수단은 BS (110)에서의 송신 프로세서 (220), 제어기/프로세서 (240), 수신 프로세서 (238), 또는 안테나 (234), 및/또는 UE (120)에서의 송신 프로세서 (264), 제어기/프로세서 (280), 수신 프로세서 (258), 또는 안테나 (252)와 같은 BS (110) 또는 UE (120)에서의 하나 이상의 프로세서들 또는 안테나들을 포함할 수도 있다.
- [0125] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다르게는, 프로세서는 임의의 상용 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 계산 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 결합한 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0126] 하드웨어로 구현되는 경우, 일 예의 하드웨어 구성은 무선 노드에 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스는 프로세싱 시스템의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수도 있다. 버스는 프로세서, 머신 판독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수도 있다. 버스 인터페이스는 무엇보다도, 네트워크 어댑터를 버스를 통해 프로세싱 시스템에 접속하는데 사용될 수도 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는데 사용될 수도 있다. 사용자 단말기 (120) (도 1 참조)의 경우, 사용자 인터페이스 (예를 들어, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한 버스에 접속될 수도 있다. 버스는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고 따라서 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수목적 프로세서들로 구현될 수도 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로부를 포함한다. 당업

자들은, 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존하여 프로세싱 시스템에 대한 설명된 기능성을 구현하는 최선의 방법을 인식할 것이다.

[0127] 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펨웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든 간에 명령들, 데이터, 또는 이들의 임의의 조합으로 광범위하게 해석되어야 한다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 프로세서는, 버스를 관리하는 것 및 머신 판독가능 저장 매체에 저장된 소프트웨어 모듈들의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수도 있다. 다르게는, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 예로서, 머신 판독가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 캐리어 파, 및/또는 무선 노드와 별개인 명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있으며, 이를 모두는 버스 인터페이스를 통해서 프로세서에 의해 액세스될 수도 있다. 대안으로 또는 부가적으로, 머신 판독가능 매체들 또는 이의 임의의 부분은 캐시 및/또는 일반 레지스터 파일들의 경우처럼 프로세서에 통합될 수도 있다. 머신 판독가능 저장 매체의 예들은, 예로서, RAM (랜덤 액세스 메모리), 플래시 메모리, ROM (판독 전용 메모리), PROM (프로그래밍 가능 판독 전용 메모리), EPROM (소거 가능한 프로그래밍 가능 판독 전용 메모리), EEPROM (전기적으로 소거 가능한 프로그래밍 가능 판독 전용 메모리), 레지스터들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적합한 저장 매체, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 머신 판독가능 매체는 컴퓨터 프로그램 제품에 구체화될 수도 있다.

[0128] 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 많은 명령들을 포함할 수도 있고, 여러 상이한 코드 세그먼트들 상에, 상이한 프로그램들 사이에서, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어 모듈들은, 프로세서와 같은 장치에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수도 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주할 수도 있거나 또는 다중의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM 으로 로딩될 수도 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 명령들의 일부를 캐시에 로딩할 수도 있다. 다음으로, 하나 이상의 캐시 라인들이 프로세서에 의한 실행을 위해 일반 레지스터 파일 내로 로딩될 수도 있다. 하기에서 소프트웨어 모듈의 기능을 참조할 경우, 그 소프트웨어 모듈로부터의 명령들을 실행할 때 그러한 기능은 프로세서에 의해 구현됨이 이해될 것이다.

[0129] 또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선 (IR), 라디오 (radio), 및 마이크로파와 같은 무선 기술을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 그 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의 내에 포함된다. 여기에 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크 (laser disc), 광 디스크 (optical disc), DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (Blu-ray® disc) 를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 일부 양태들에서 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들 (예를 들어, 유형의 매체들) 을 포함할 수도 있다. 추가적으로, 다른 양태들에 있어서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일시적 컴퓨터 판독가능 매체들 (예를 들어, 신호) 을 포함할 수도 있다. 또한, 상기의 조합은 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0130] 추가로, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은, 적용가능할 경우, 사용자 단말기 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고/되거나 그렇지 않으면 획득될 수 있음이 인식되어야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 본 명세서에 기재된 방법들을 수행하는 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안으로, 본 명세서에 기재된 다양한 방법들이 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 컴팩트 디스크 (CD) 나 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등) 을 통해 제공될 수도 있어서, 사용자 단말기 및/또는 기지국은 디바이스에 저장 수단을 커플링 또는 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에 기재된 방법들 및 기법들을 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 활용

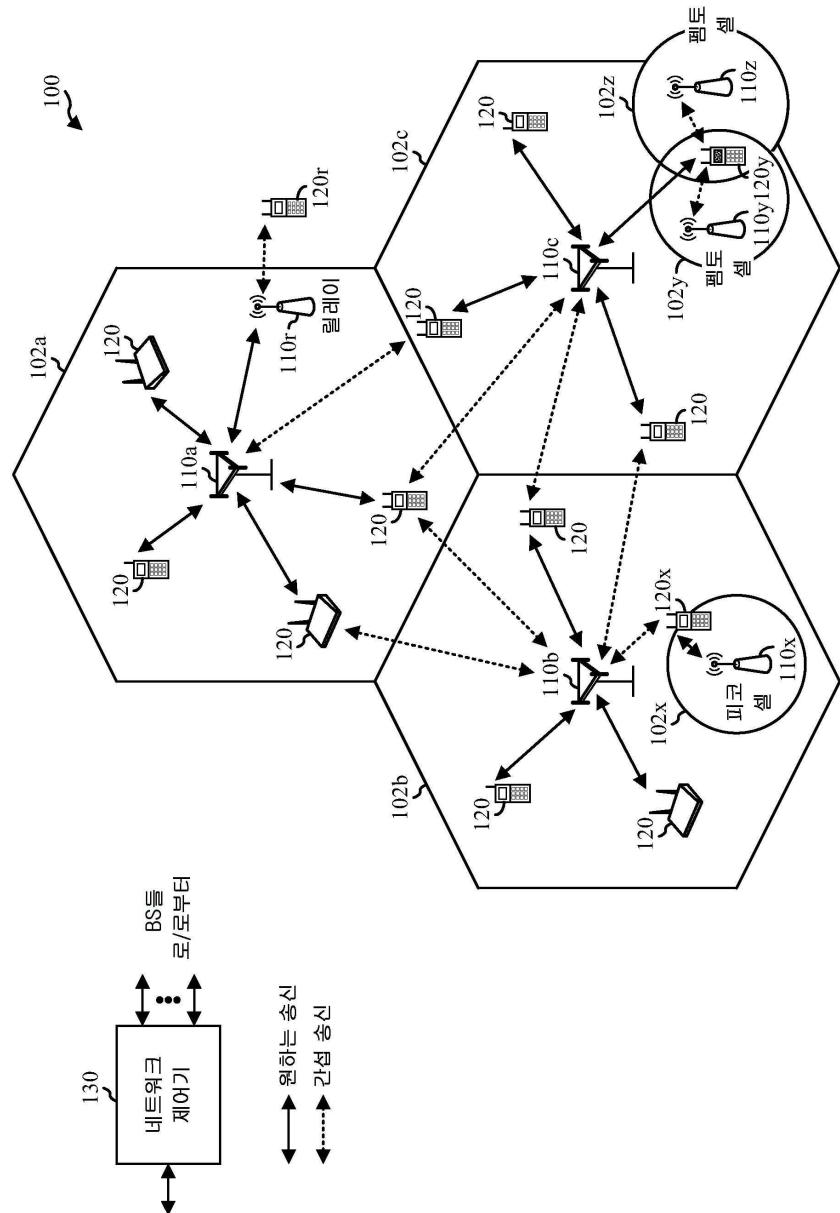
될 수 있다.

[0131]

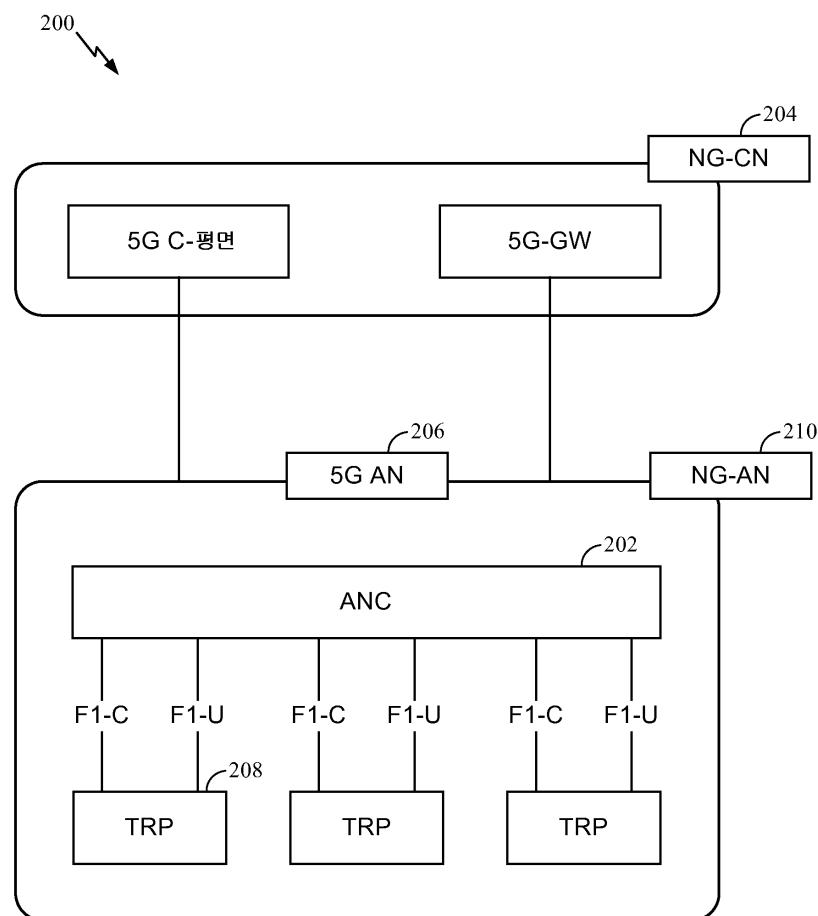
청구항들은 위에 예시된 바로 그 구성 및 컴포넌트들에 한정되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 상술한 방법 및 장치의 배열, 동작 및 상세들에서 다양한 수정, 변경 및 변형들이 이루어질 수도 있다.

도면

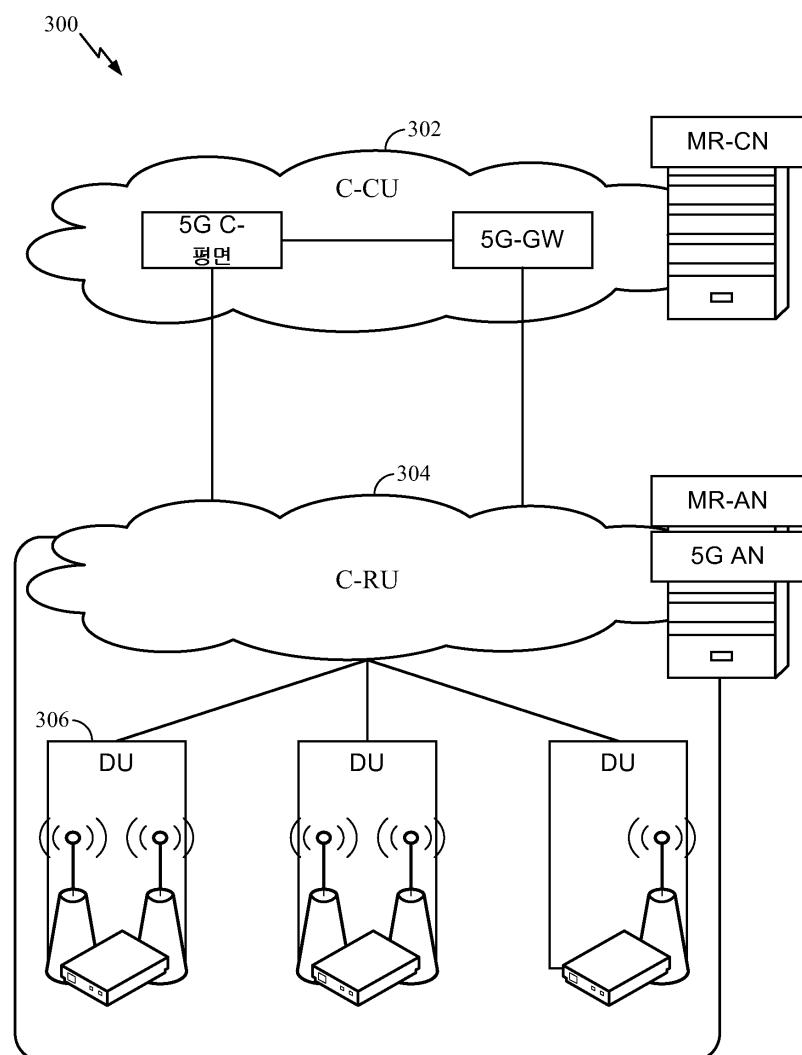
도면1



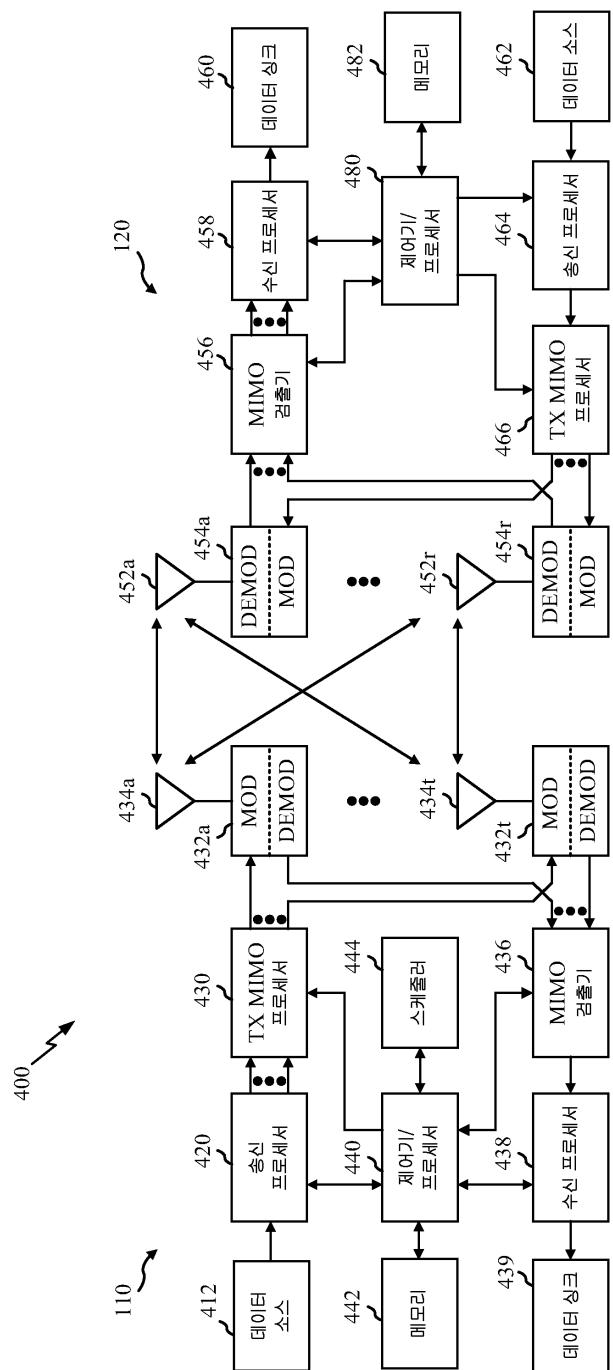
도면2



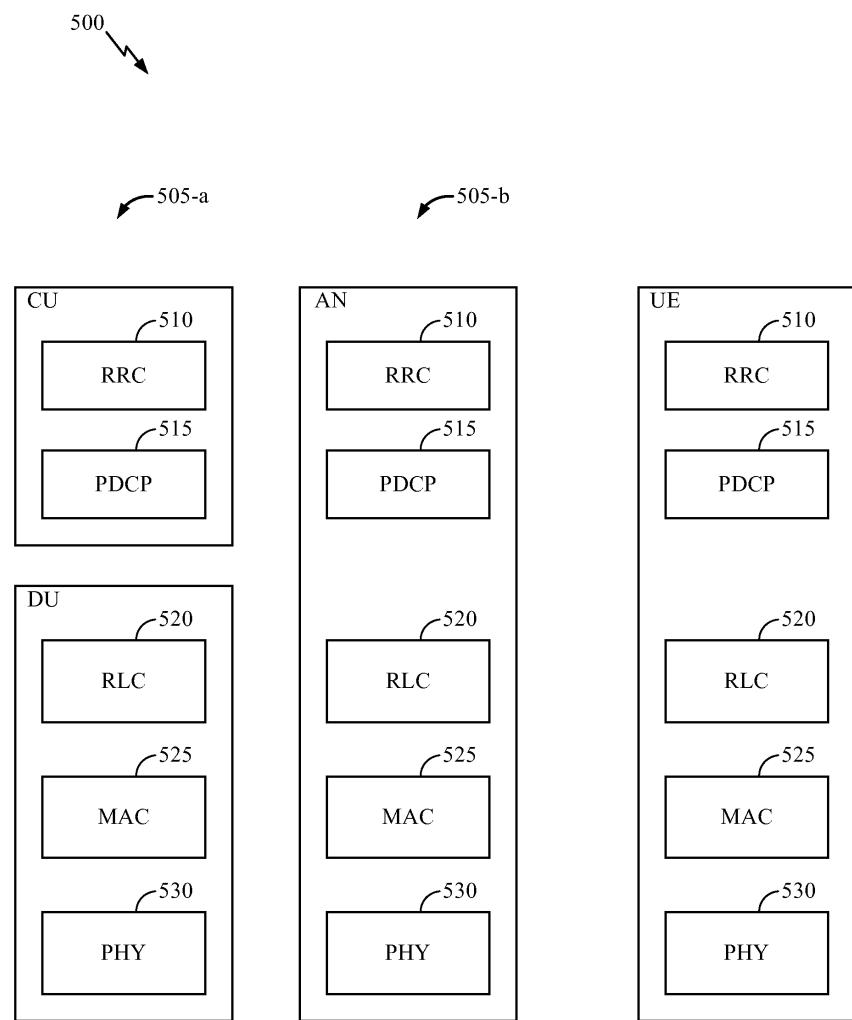
도면3



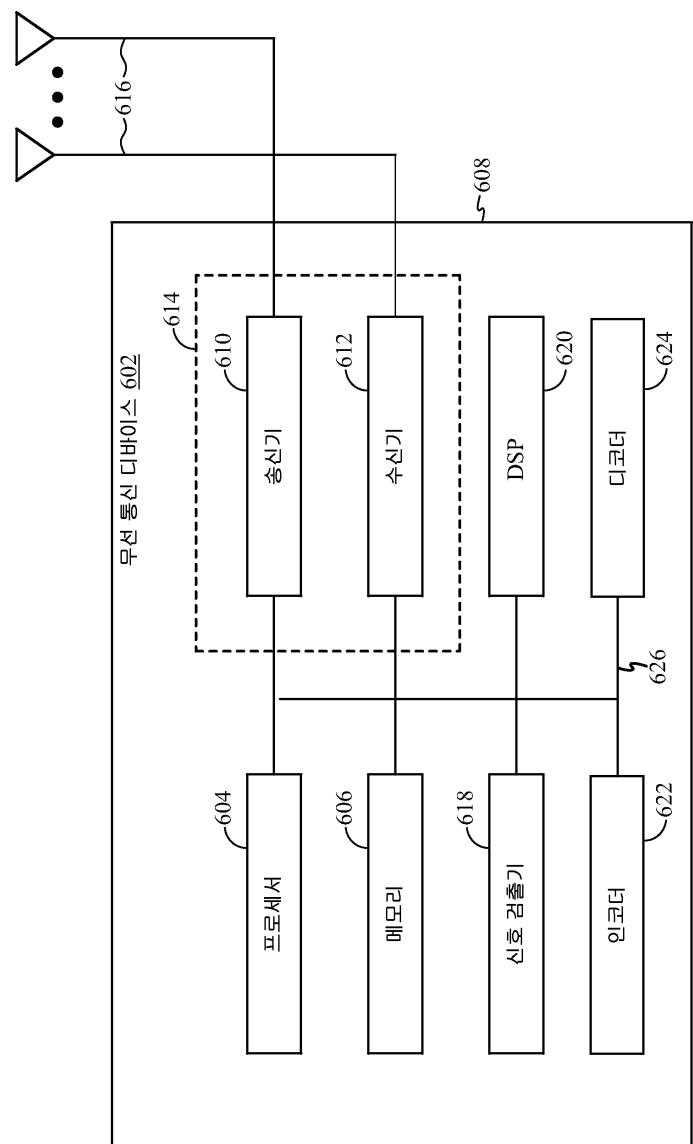
도면4



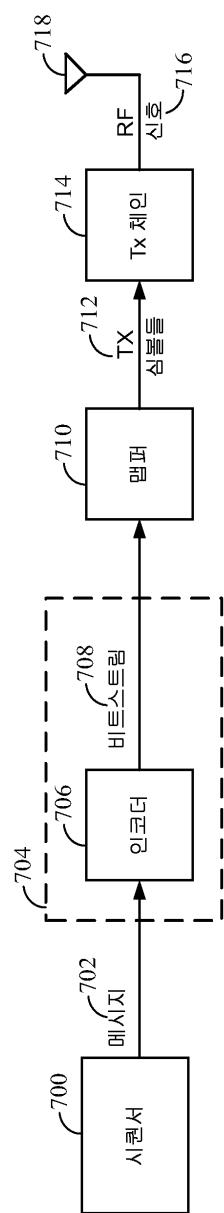
도면5



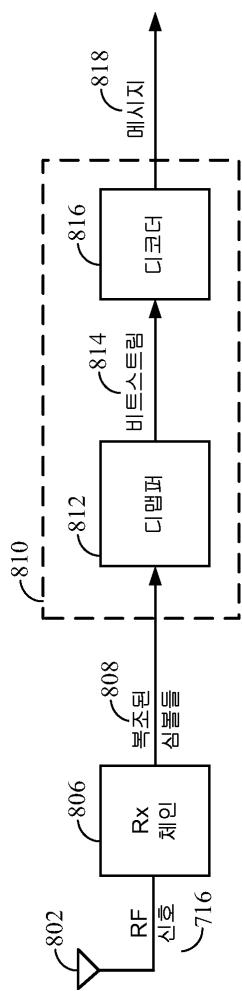
도면6



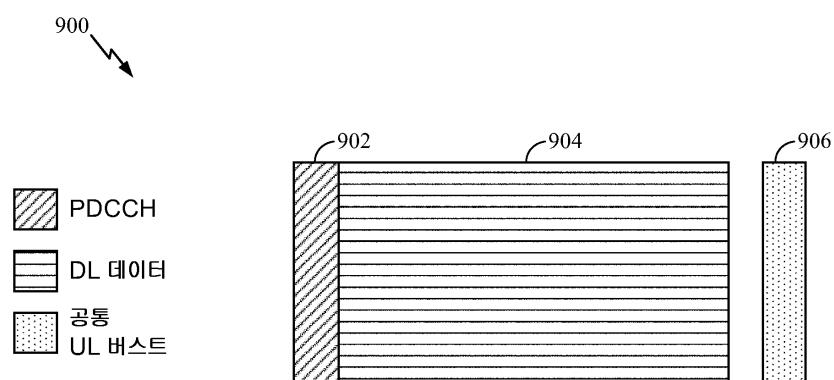
도면7



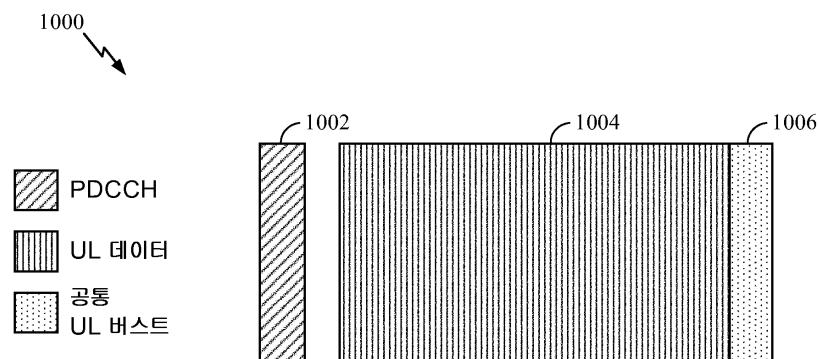
도면8



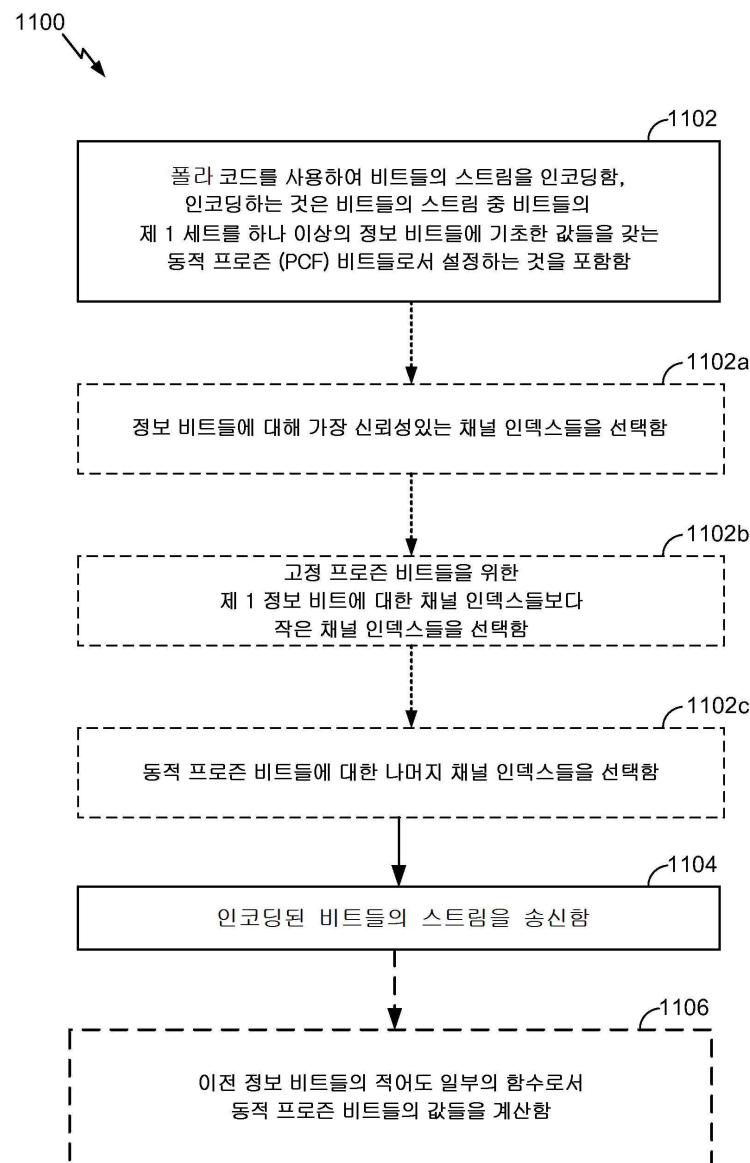
도면9



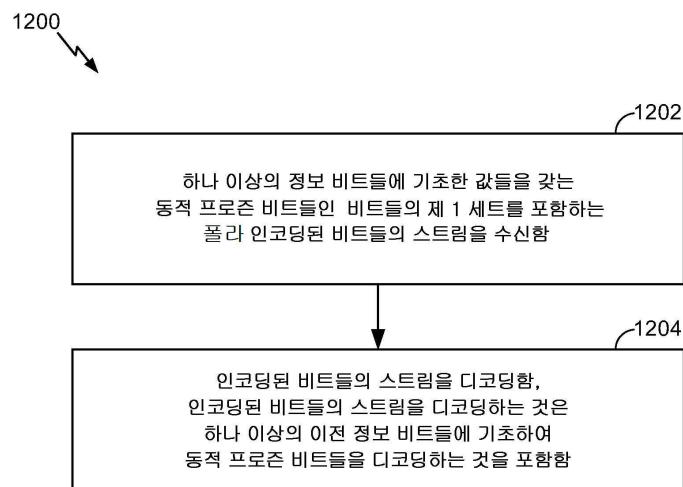
도면10



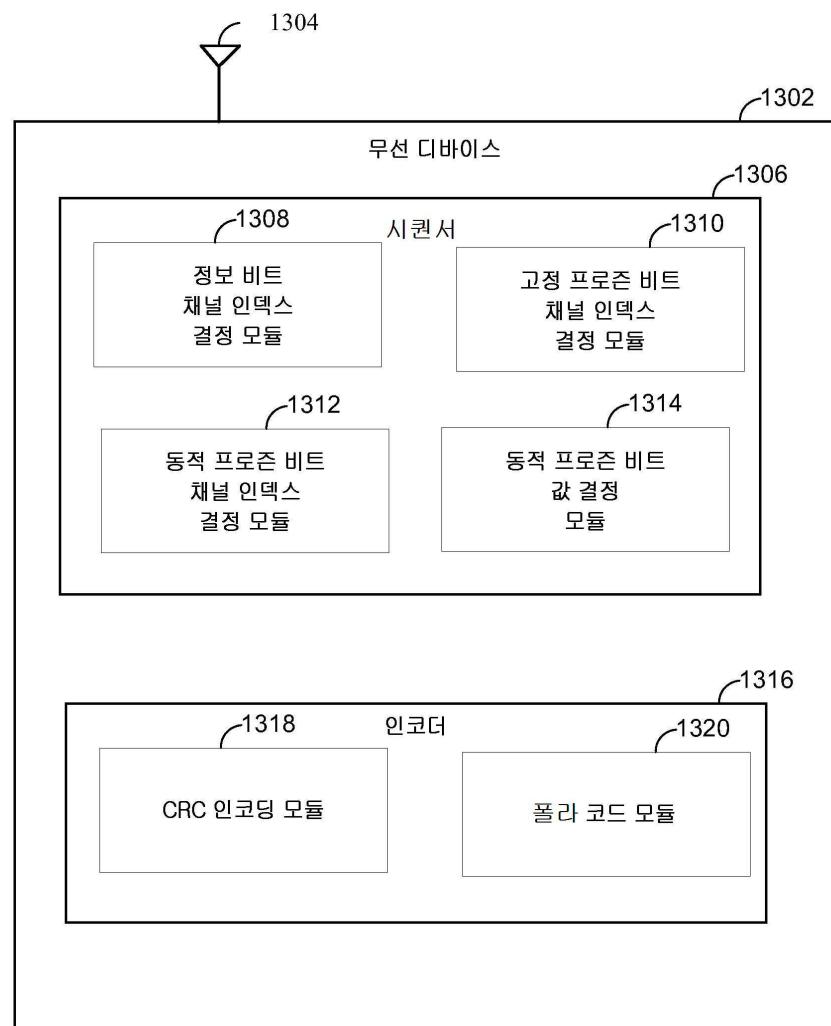
도면11



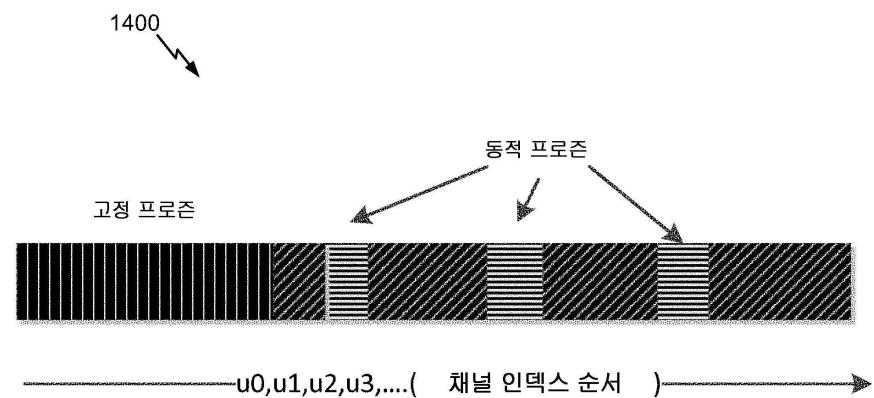
도면12



도면13



도면14



K 개의 가장 신뢰성 있는 채널들을 점유하는
정보 비트들



고정 프로즌 비트들 (모두 0 으로 설정될 수 있음)



동적 프로즌 비트들

도면15

