



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월06일

(11) 등록번호 10-2740112

(24) 등록일자 2024년12월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 $H03M\ 13/13$  (2006.01)  $H03M\ 13/00$  (2017.01)  
 $H04L\ 1/00$  (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
 $H03M\ 13/13$  (2013.01)  
 $H03M\ 13/618$  (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7013761
- (22) 출원일자(국제) 2018년11월14일  
 심사청구일자 2021년10월28일
- (85) 번역문제출일자 2020년05월13일
- (65) 공개번호 10-2020-0086682
- (43) 공개일자 2020년07월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2018/115455
- (87) 국제공개번호 WO 2019/096168  
 국제공개일자 2019년05월23일
- (30) 우선권주장  
 PCT/CN2017/111607 2017년11월17일 중국(CN)
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020140077596 A\*  
 KR1020160130471 A\*  
 Segmentation of Polar code for large UCI  
 (3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#3, September 2017)\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 쉐캅 인코포레이티드  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
 우 랑밍  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
 수 창룡  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 18 항

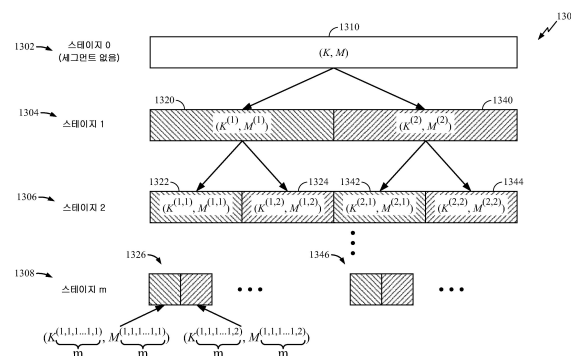
심사관 : 조준근

(54) 발명의 명칭 폴라 코드들에 대한 업링크 제어 정보 세그먼트화

## (57) 요약

본 개시의 특정 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 송신 전에 폴라 코드를 사용하여 인코딩하기 전에 업링크 제어 정보를 세그먼트화하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 무선 디바이스에 의해 수행될 수도 있는 예시적인 방법은 일반적으로 K 개 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화하는 단계, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하는 단계, 및 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하는 단계를 포함한다.

## 대표도



(52) CPC특허분류

*H03M 13/6362* (2013.01)

*H04L 1/0013* (2013.01)

*H04L 1/0057* (2013.01)

*H04L 1/0072* (2013.01)

(72) 발명자

**장 정**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**사르키스 가비**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**장 유**

중국 100044 베이징 하이톈 디스트릭트 자오다 이스트 로드 30 아파트먼트 1-1019

**천 카이**

중국 518054 광둥 선전 난산 디스트릭트 상난 로드 넘버 66 룸 비-9아이

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비 (UE) 에 의해 수행되는 무선 통신들을 위한 방법으로서,

K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화하는 단계로서, 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화하는 단계는 스테이지들의 시리즈에서 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 세그먼트화하는 단계를 포함하고, 상기 시리즈의 제 1 스테이지는:

상기 K 개 정보 비트들을  $K^{(1)}$  정보 비트들을 포함하는 제 1 의 결과적인 세그먼트 및  $K^{(2)}$  정보 비트들을 포함하는 제 2 의 결과적인 세그먼트로 세그먼트화하는 것으로서,

상기 K 가 짝수일 때,  $K^{(1)}=K/2$  및  $K^{(2)}=K/2$  이고,

상기 K 가 홀수일 때,  $K^{(1)}=(K-1)/2$  및  $K^{(2)}=(K+1)/2$  인, 상기 제 1 의 결과적인 세그먼트 및 제 2 의 결과적인 세그먼트로 세그먼트화하는 것;

상기 K 가 짝수일 때, 상기 제 1 의 결과적인 세그먼트에 제로 패딩 비트들을 추가하는 것; 및

상기 K 가 홀수일 때, 상기 제 1 의 결과적인 세그먼트에 일 패딩 비트를 추가하는 것

을 포함하는, 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화하는 단계;

폴라 코드를 사용하여 상기 복수의 세그먼트들의 각각의 상기 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하는 단계; 및

상기 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 시리즈의 제 2 스테이지 및 각각의 후속 스테이지에서 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화하는 것은,

직전 스테이지의 결과적인 세그먼트들의 각각을 2 개의 새로운 결과적인 세그먼트들로 세그먼트화하는 것으로서,

상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 비트들의 수가 짝수일 때, 상기 2 개의 새로운 결과적인 세그먼트들의 각각은 상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 비트들의 수의 1/2 을 가지며,

상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 비트들의 수가 홀수일 때, 제 1 의 새로운 결과적인 세그먼트는 (상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 상기 비트들의 수 - 1)/2 비트들을 가지고, 제 2 의 새로운 결과적인 세그먼트는 (상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 상기 비트들의 수 + 1)/2 비트들의 가지는, 상기 2 개의 새로운 결과적인 세그먼트들로 세그먼트화하는 것;

상기 직전 스테이지의 상기 결과 세그먼트의 상기 비트들의 수가 짝수일 때, 상기 제 1 의 새로운 결과적인 세그먼트에 제로 패딩 비트들을 추가하는 것; 및

상기 직전 스테이지의 상기 결과 세그먼트의 상기 비트들의 수가 홀수일 때, 상기 제 1 의 새로운 결과적인 세그먼트에 일 패딩 비트를 추가하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

K 및 상기 폴라 코드의 파라미터들 중 하나 이상에 기초하여, 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 상기 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화할 것을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 결정은 상기 UE 에 의해 지원되는 폴라 코드들의 최대 마더 코드 길이 ( $N_{max}$ ) 및 K 에 기초하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 결정은 K 가 정보 비트들의 임계 수 ( $K_{thr}$ ) 보다 큰 것, 코딩 레이트 (R) 가 임계 코딩 레이트 ( $R_{thr}$ ) 보다 큰 것, 및 코딩된 비트 길이 (M) 가 임계 코딩된 비트 길이 ( $M_{thr}$ ) 보다 큰 것에 기초하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 UE 에 의해 지원되는 폴라 코드들의 최대 마더 코드 길이에 기초하여, 임계 코딩된 비트 길이 ( $M_{thr}$ ) 를 결정하는 단계를 더 포함하며,

상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화하기 위한 상기 결정은 K 가 정보 비트들의 임계 수 ( $K_{thr}$ ) 보다 큰 것, 및 코딩된 비트 길이 (M) 가  $M_{thr}$  보다 큰 것에 기초하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 8

제 4 항에 있어서,

K, CRC (Cyclic Redundancy Check) 길이, 세그먼트화 있는 레이트 매칭 후에 상기 폴라 코드의 마더 코드 길이, 및 코딩된 비트 길이 (M) 에 기초하여, 세그먼트화 있는 코딩 레이트 ( $R_{seg}$ ) 를 결정하는 단계; 및

K, CRC (Cyclic Redundancy Check) 길이, 세그먼트화 없는 레이트 매칭 후에 상기 폴라 코드의 마더 코드 길이, 및 코딩된 비트 길이 (M) 에 기초하여, 세그먼트화 없는 코딩 레이트 ( $R_{noseg}$ ) 를 결정하는 단계를 더 포함하며,

상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화하기 위한 상기 결정은  $R_{seg}$  가  $R_{noseg}$  미만인 것에 기초하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

$R_{seg} = (K/2 + \text{CRC 길이}) / \min(\text{세그먼트화 있는 레이트 매칭 후에 상기 폴라 코드의 마더 코드 길이}, (M/2))$ , 및

$R_{noseg} = (K + \text{CRC 길이}) / \min(\text{세그먼트화 없는 레이트 매칭 후에 상기 폴라 코드의 마더 코드 길이}, (M))$

인, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

각각의 인코딩된 세그먼트를 송신하는 것은,

상기 인코딩된 세그먼트의 각각의 코딩된 비트를 상기 폴라 코드의 사이즈 (N) 과 동일한 사이즈를 갖는 원형

버퍼에 기록하는 것으로서, 상기 코딩된 비트들은  $N$  에 의존하는 순서로 기록되는, 상기 원형 버퍼에 기록하는 것;

상기 원형 버퍼로부터  $M$  개의 코딩된 비트들을 판독하는 것; 및

상기  $M$  개의 코딩된 비트들을 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

삭제

#### 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

무선 통신들을 위한 장치로서,

프로세서로서, 상기 프로세서는,

스테이지들의 시리즈에서  $K$  개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 세그먼트화하는 것에 의해 상기  $K$  개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화하는 것으로서, 상기 시리즈의 제 1 스테이지는:

상기  $K$  개 정보 비트들을  $K^{(1)}$  정보 비트들을 포함하는 제 1의 결과적인 세그먼트 및  $K^{(2)}$  정보 비트들을 포함하는 제 2의 결과적인 세그먼트로 세그먼트화하는 것으로서,

상기  $K$  가 짝수일 때,  $K^{(1)}=K/2$  및  $K^{(2)}=K/2$  이고,

상기  $K$  가 홀수일 때,  $K^{(1)}=(K-1)/2$  및  $K^{(2)}=(K+1)/2$  인, 상기 제 1의 결과적인 세그먼트

트 및 제 2 의 결과적인 세그먼트로 세그먼트화하는 것;

상기 K 가 짝수일 때, 상기 제 1 의 결과적인 세그먼트에 제로 패딩 비트들을 추가하는 것; 및

상기 K 가 홀수일 때, 상기 제 1 의 결과적인 세그먼트에 일 패딩 비트를 추가하는 것

을 포함하는, 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화하고;

폴라 코드를 사용하여 상기 복수의 세그먼트들의 각각의 상기 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하고; 그리고

상기 장치로 하여금 상기 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하게 하도록

구성되는, 상기 프로세서; 및

상기 프로세서와 커플링된 메모리를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 22

삭제

## 청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 프로세서는,

직전 스테이지의 결과적인 세그먼트들의 각각을 2 개의 새로운 결과적인 세그먼트들로 세그먼트화하는 것으로서,

상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 비트들의 수가 짝수일 때, 상기 2 개의 새로운 결과적인 세그먼트들의 각각은 상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 비트들의 수의 1/2 을 가지며,

상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 비트들의 수가 홀수일 때, 제 1 의 새로운 결과적인 세그먼트는 (상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 상기 비트들의 수 - 1)/2 비트들을 가지고, 제 2 의 새로운 결과적인 세그먼트는 (상기 직전 스테이지의 상기 결과적인 세그먼트의 상기 비트들의 수 + 1)/2 비트들의 가지는, 상기 2 개의 새로운 결과적인 세그먼트들로 세그먼트화하는 것;

상기 직전 스테이지의 상기 결과 세그먼트의 상기 비트들의 수가 짝수일 때, 상기 제 1 의 새로운 결과적인 세그먼트에 제로 패딩 비트들을 추가하는 것; 및

상기 직전 스테이지의 상기 결과 세그먼트의 상기 비트들의 수가 홀수일 때, 상기 제 1 의 새로운 결과적인 세그먼트에 일 패딩 비트를 추가하는 것

에 의해 상기 시리즈의 제 2 스테이지 및 각각의 후속 스테이지에서 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

K 및 상기 폴라 코드의 파라미터들 중 하나 이상에 기초하여, 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 상기 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화할 것을 결정하도록

구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로, 상기 장치에 의해 지원되는 폴라 코드들의 최대 마더 코드 길이 (Nmax) 및 K 에 기초하여, 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화할 것을 결정하도록 구성되는, 무선 통

신들을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는, K 가 정보 비트들의 임계 수 ( $K_{thr}$ ) 보다 큰 것, 코딩 레이트 (R) 가 임계 코딩 레이트 ( $R_{thr}$ ) 보다 큰 것, 및 코딩된 비트 길이 (M) 가 임계 코딩된 비트 길이 ( $M_{thr}$ ) 보다 큰 것에 기초하여, 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화할 것을 결정하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 장치에 의해 지원되는 폴라 코드들의 최대 마더 코드 길이에 기초하여, 임계 코딩된 비트 길이 ( $M_{thr}$ ) 를 결정하도록 구성되며,

상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화하기 위한 상기 결정은 K 가 정보 비트들의 임계 수 ( $K_{thr}$ ) 보다 큰 것, 및 코딩된 비트 길이 (M) 가  $M_{thr}$  보다 큰 것에 기초하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 장치는 추가로,

K, CRC (Cyclic Redundancy Check) 길이, 세그먼트화 있는 레이트 매칭 후에 상기 폴라 코드의 마더 코드 길이, 및 코딩된 비트 길이 (M) 에 기초하여, 세그먼트화 있는 코딩 레이트 ( $R_{seg}$ ) 를 결정하고;

K, CRC (Cyclic Redundancy Check) 길이, 세그먼트화 없는 레이트 매칭 후에 상기 폴라 코드의 마더 코드 길이, 및 코딩된 비트 길이 (M) 에 기초하여, 세그먼트화 없는 코딩 레이트 ( $R_{noseg}$ ) 를 결정하며; 그리고

$R_{seg}$  가  $R_{noseg}$  미만인 것에 기초하여 상기 K 개의 정보 비트들로 구성된 그룹을 반복적으로 세그먼트화할 것을 결정하도록

구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 프로세서는,

$R_{seg} = (K/2 + \text{CRC 길이}) / \min(\text{세그먼트화 있는 레이트 매칭 후에 상기 폴라 코드의 마더 코드 길이}, (M/2))$  인 것을 결정하고, 그리고

$R_{noseg} = (K + \text{CRC 길이}) / \min(\text{세그먼트화 없는 레이트 매칭 후에 상기 폴라 코드의 마더 코드 길이}, (M))$  인 것을 결정하도록

구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 30

제 21 항에 있어서,

상기 장치로 하여금 각각의 인코딩된 세그먼트를 송신하게 하는 것은,

상기 인코딩된 세그먼트의 각각의 코딩된 비트를 상기 폴라 코드의 사이즈 (N) 과 동일한 사이즈를 갖는 원형 버퍼에 기록하는 것으로서, 상기 코딩된 비트들은 N 에 의존하는 순서로 기록되는, 상기 원형 버퍼에 기록하는 것;

상기 원형 버퍼로부터 M 개의 코딩된 비트들을 판독하는 것; 및

상기 장치로 하여금 상기 M 개의 코딩된 비트들을 송신하게 하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 31

삭제

#### 청구항 32

삭제

#### 청구항 33

삭제

#### 청구항 34

삭제

#### 청구항 35

삭제

#### 청구항 36

삭제

#### 청구항 37

삭제

#### 청구항 38

삭제

#### 청구항 39

삭제

#### 청구항 40

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 특허 출원은 2017 년 11 월 17 일자로 출원된 중국 출원 번호 제 PCT/CN2017/111607 의 이익 및 우선권을 주장하며, 이 출원은 본원의 양수인에게 양도되고, 아래에 완전히 기술된 것처럼 그리고 모든 적용가능한 목적들을 위해 본 명세서에 전체적으로 참조에 의해 명백히 통합된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 개시의 특정 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 송신 전에 폴라 코드들을 사용하여 인코딩하기 전에 업링크 제어 정보를 세그먼트화하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템은, 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트와 같은 다양한 전기통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원 가능한 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다.



그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 롱 텀 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 다르게는 사용자 장비들 (UE들) 로 알려진 다수의 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 유닛 (CU) 들 (예를 들어, 중앙 노드 (CN) 들, 액세스 노드 제어기 (ANC) 들 등) 과 통신하는 다수의 분산 유닛 (DU) 들 (예를 들어, 에지 유닛 (EU) 들, 에지 노드 (EN) 들, 무선 헤드 (RH) 들, 스마트 무선 헤드 (SRH) 들, 송신 수신 포인트 (TRP) 들 등) 을 포함할 수도 있고, 여기서 중앙 유닛과 통신하는, 하나 이상의 분산 유닛들의 세트는, 액세스 노드 (예를 들어, NR BS (new radio base station), NR NB (new radio node-B), 네트워크 노드, 5G NB, gNB, 등) 를 정의할 수도 있다. 기지국 또는 DU 는 (예를 들어, 기지국으로부터 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE 로부터 기지국 또는 분산 유닛으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들의 세트와 통신할 수도 있다.

[0007] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들로 하여금 지방 자치체 (municipal), 국가, 지방 그리고 심지어 국제적 수준으로 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되어 왔다. 신생의 원격통신 표준의 예는 NR (new radio), 예를 들어, 5G 무선 액세스이다. NR 은 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공포된 LTE 모바일 표준에 대한 향상물들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 개선하는 것, 비용을 저감시키는 것, 서비스들을 개선하는 것, 새로운 스펙트럼을 이용하는 것, 및 다운링크 (DL) 상의 및 업링크 (UL) 상의 사이클릭 프리픽스 (CP) 를 갖는 OFDMA 뿐 아니라 빔포밍, 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 집성을 이용하여 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하는 것에 의해, 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원하도록 설계된다.

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

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0009] 본 개시물의 시스템들, 방법들 및 디바이스들 각각은 수개의 양태들을 가지며, 이들 양태들 중 어떠한 단일의 양태도 그 바람직한 속성들을 유일하게 책임지지 않는다. 뒤따르는 청구항들에 의해 표현되는 본 개시의 범위를 제한함이 없이, 일부 특징들이 이제 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 후에, 그리고 특히 "상세한 설명"이라는 제목의 섹션을 읽은 후에, 무선 네트워크에서 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 본 개시의 피처들이 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

[0010] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로 K 개 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화하는 단계, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하는 단계, 및 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 그 방법은 일반적으로 정보 비트들의 그룹의 페이로드 사이즈 및 폴라 코드의 파라미터들 중 하나 이상에 기초하여, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정하는 단계로서, 여기서 페이로드 사이즈는 K 인, 상기 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정하는 단계, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화하는 단계, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하는 단계, 및 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로 K 개 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화하고, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하며, 그리고 상기 장치로 하여

금 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하게 하도록 구성된 프로세서, 및 상기 프로세서와 커플링된 메모리를 포함한다.

[0013] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 그 방법은 일반적으로 정보 비트들의 그룹의 페이로드 사이즈 및 폴라 코드의 파라미터들 중 하나 이상에 기초하여, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정하는 것으로서, 여기서 페이로드 사이즈는  $K$  인, 상기 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정하고, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화하고, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하며, 그리고 상기 장치로 하여금 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하게 하도록 구성된 프로세서, 및 상기 프로세서와 커플링된 메모리를 포함한다.

[0014] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로  $K$  개 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화하는 수단, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하는 수단, 및 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하는 수단을 포함한다.

[0015] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로 정보 비트들의 그룹의 페이로드 사이즈 및 폴라 코드의 파라미터들 중 하나 이상에 기초하여, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정하는 수단으로서, 여기서 페이로드 사이즈는  $K$  인, 상기 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정하는 수단, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화하는 수단, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하는 수단, 및 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하는 수단을 포함한다.

[0016] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금,  $K$  개 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화하게 하고, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하게 하며, 그리고 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하게 하는 명령들을 포함한다.

[0017] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 정보 비트들의 그룹의 페이로드 사이즈 및 폴라 코드의 파라미터들 중 하나 이상에 기초하여, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정하게 하는 것으로서, 여기서 페이로드 사이즈는  $K$  인, 상기 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정하게 하고, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화하게 하고, 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성하게 하며, 그리고 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신하게 하는 명령들을 포함한다.

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

[0019] 기술한 목적 및 관련 목적의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은, 이하에 완전히 설명되고 특히 청구항들에서 언급된 특징들을 포함한다. 이하의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양태들의 특정 예시적인 특징들을 상세하게 제시한다. 하지만, 이들 특징들은 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양한 방식들 중 소수만을 나타내고 이 설명은 모든 그러한 양태들 및 그들의 등가물을 포함하도록 의도된다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 본 개시의 상기 기재된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 상기 간략히 요약된 더 특정한 설명이 양태들을 참조하여 행해질 수도 있으며, 이 양태들 중 일부는 첨부 도면들에 예시된다. 하지만, 첨부 도면들은 본 개시의 오직 특정한 통상적인 양태들만을 예시할 뿐이고, 따라서, 본 설명은 다른 동일 효과의 양태들을 허용할 수도 있으므로, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 고려되지 않음이 주목되어야 한다.

도 1 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 원격통신 시스템을 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산형 RAN 의 예시적인 논리 아키텍처를 예시한 블록 다이어그램이다.

도 3 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산형 RAN 의 예시적인 논리 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 BS 및 사용자 장비 (UE) 의 설계를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

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

도 6 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 무선 디바이스의 블록 다이어그램이다.

도 7 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 인코더를 예시하는 단순화된 블록 다이어그램이다.

도 8 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 디코더를 예시하는 단순화된 블록 다이어그램이다.

도 9 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, DL 중심 서브프레임의 일 예를 도시한다.

도 10 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, UL 중심 서브프레임의 일 예를 도시한다.

도 11 은 본 개시의 양태들에 따른, 비트들을 2 개의 패킷들로 세그먼트화하는 예시적인 프로세스를 도시한다.

도 12 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 원형 버퍼를 도시한다.

도 13 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 비트들의 큰 그룹의 반복적인 세그먼트화를 위한 예시적인 기술을 도시한다.

도 14 는 이전에 알려진 기술들에 따른, 폴라 코드로 인코딩하기 위한 UCI 비트들의 큰 그룹의 반복적인 세그먼트화를 위한 예시적인 프로세스를 도시한다.

도 15 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 도시한다.

도 16 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 도시한다.

이해를 용이하게 하기 위해, 동일한 참조 부호들은, 가능할 경우, 도면들에 공통인 동일한 엘리먼트들을 지정하도록 사용되었다. 하나의 실시형태에서 개시된 엘리먼트들은 특정 언급 없이도 다른 실시형태들에 대해 유익하게 활용될 수도 있다는 것이 고려된다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 개시의 양태들은 NR (new radio) (NR (new radio) 액세스 기술 또는 5G 기술) 과 같은 멀티-슬라이스 네트워크들에 대한 장치, 방법들, 프로세싱 시스템들, 및 컴퓨터 판독가능 매체들을 제공한다.

[0022] NR (new radio) 는 (예컨대, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 기반의 에어 인터페이스들 이외의) 새로운 에어 인터페이스 또는 (예컨대, 인터넷 프로토콜 (IP) 이외의) 고정된 전송 계층에 따라 동작하도록 구성된 라디오들을 지칭할 수도 있다. NR 은 넓은 대역폭 (예를 들어 80MHz 이상) 통신들을 목표로 하는 eMBB (enhanced mobile broadband) 서비스들, 높은 캐리어 주파수 (예를 들어, 27 GHz 이상) 통신들을 목표로 하는 밀리미터 파 (mmW) 서비스들을, 비-역호환성 MTC (machine type communication) 를 목표로 하는 mMTC (massive machine type communications) 서비스들을, 및 URLLC (ultra-reliable low latency communications) 을 목표로 하는 미션 크리티컬 서비스들을 포함할 수도 있다. 이들 서비스들은 레이턴시 및 신뢰성 요건들을 포함할 수 있다. 이들 서비스들은 또한 개개의 서비스 품질 (QoS) 요건들을 충족시키기 위해 상이한 송신 시간 인터벌들 (TTI) 을 가질 수도 있다. 또한, 이들 서비스들은 동일한 서브프레임에 공존할 수도 있다.

[0023] 본 개시의 양태들은 폴라 코드들을 사용한 제어 채널들에 대한 레이트 매칭 방식에 관련된다. 레이트 매칭은 송신될 비트들의 수가 송신되도록 허용된 비트들의 수의 이용가능한 대역폭에 매칭되는 프로세스이다. 소정의 인스턴스들에서, 송신될 데이터의 양은 이용가능한 대역폭보다 더 적고, 이 경우에 송신될 모든 데이터 (및 그 데이터의 하나 이상의 카피들) 가 송신될 것이다 (반복이라 불리는 기법). 다른 경우들에 있어서, 송신될 데이터의 양은 이용가능 대역폭을 초과하고, 이 경우에 송신될 데이터의 특정 부분은 송신으로부터 생략될 것이다 (핑처리이라 불리는 기법).

[0024] NR 에 있어서, 폴라 코드들이 송신용의 비트들의 스트림을 인코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 하지만, 일

부 경우들에서, (예컨대, TBCC 코드들에 대해) 전통적인 레이트 매칭 방식을 이용하는 것은, 폴라 코드들과 함께 사용될 때 성능 손실로 이끌 수도 있다. 따라서, 본 개시의 양태들은 폴라 코드들을 사용하여 인코딩된 비트들의 스트림을 레이트-매칭하기 위해 사용될 효율적인 레이트-매칭 방식 (rate-matching scheme) 을 제안한다.

[0025] 본 개시의 다양한 양태들은 첨부 도면들을 참조하여 이하에서 보다 완전히 설명된다. 하지만, 본 개시는 많은 상이한 형태들에서 구체화될 수 있고 본 개시 전체에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 오히려, 이들 양태들은 본 개시가 철저하고 완전해지게 하기 위하여 그리고 본 개시의 범위를 당업자에게 완전히 전달하기 위해서 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기초하여, 당업자는 본 개시의 범위가 독립적으로 구현하든 본 개시의 임의의 다른 양태와 조합하든 본 명세서에 개시된 개시의 임의의 양태를 커버하도록 의도됨을 알아야 한다. 예를 들어, 본원에 제시된 임의의 수의 양태들을 이용하여 장치가 구현될 수도 있거나 또는 방법이 실시될 수도 있다. 또한, 본 개시의 범위는 본 명세서에 기술된 개시의 다양한 양태들에 부가하여 또는 그 외에 다른 구조, 기능성, 또는 구조 및 기능성을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에서 개시된 본 개시의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음이 이해되어야 한다.

[0026] 단어 "예시적인" 은 “예, 예증, 또는 예시로서 기능함” 을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 양태는 다른 양태들에 비해 반드시 선호되거나 유리한 것으로서 해석되지는 않는다.

[0027] 특정 양태들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양태들의 다수의 변형들 및 치환들은 본 개시물의 범위 내에 있다. 선호된 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시물의 범위는 특정 이익들, 사용들, 또는 목적들로 한정되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시물의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 널리 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 도면들에서, 그리고 선호된 양태들의 다음의 설명에서 예로써 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 한정하는 것보다는 본 개시물의 단지 예시일 뿐이며, 본 개시물의 범위는 첨부된 청구항들 및 그 균등물들에 의해 정의된다.

[0028] 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 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA), 시간 분할 동기 CDMA (TD-SCDMA), 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM (global system for mobile communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 E-UTRA (evolved UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 의 일부이다. 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 양자에 있어서의 3GPP 롱텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는, 다운링크 상에서 OFDMA 및 업링크 상에서 SC-FDMA 를 채용하는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "3rd Generation Partnership Project (3GPP)" 로 명명된 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. cdma2000 및 UMB 는 "3rd Generation Partnership Project 2 (3GPP2)" 로 명명된 조직으로부터의 문서들에서 설명되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐만 아니라 5G 차세대 또는 NR 네트워크와 같은 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다.

[0029] 예시적인 무선 통신 시스템

[0030] 도 1 은, 본 개시의 양태들이 예를 들어, 다중 슬라이스 네트워크에서 디바이스 발견을 개선하기 위해 수행될 수도 있는, NR (new radio) 또는 5G 네트워크와 같은 예시적인 무선 네트워크 (100) 를 도시한다. 일부 경우에, 네트워크 (100) 는 다중 슬라이스 네트워크일 수도 있고, 각각의 슬라이스는 적절하게 구성된 네트워크 기능, 네트워크 애플리케이션 및 특정 사용 케이스 또는 비즈니스 모델의 요건을 충족시키기 위해 함께 번들로 제공되는 기본 클라우드 인프라구조의 구성으로 정의한다.

[0031] 도 1 에 도시된 것과 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 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에 있어서, 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, 또는 TRP 는 상호교환가능할 수도 있다.

일부 예들에서, 셀은 반드시 정지식일 필요는 없을 수도 있으며, 셀의 지리적 영역은 이동 기지국의 로케이션에 따라 이동할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들은 임의의 적합한 전송 네트워크를 사용하여, 직접 물리 접속, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들을 통해 무선 네트워크 (100) 에서의 하나 이상의 다른 기지국들 또는 네트워크 노드들 (미도시) 에 및/또는 서로에 상호접속될 수도 있다.

[0032] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에서 전개될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정한 무선 액세스 기술 (RAT) 을 지원할 수도 있고, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수도 있다.

RAT 는 또한 무선 기술, 에어 인터페이스 등으로 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한 캐리어, 주파수 채널 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 주파수는 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 간의 간섭을 회피하기 위하여 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT 를 지원할 수도 있다. 일부 경우들에서, 멀티-슬라이스 네트워크 아키텍처를 채용하는 NR 또는 5G RAT 네트워크들이 배치될 수도 있다.

[0033] BS 는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다.

매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한 없는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한 없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 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. 펌토 셀에 대한 BS 는 펌토 BS 또는 홈 BS 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, 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 펌토 셀들 (102y 및 102z) 에 대한 펌토 BS들일 수도 있다. BS 는 하나 또는 다중의 (예를 들어, 3 개) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0034] 무선 네트워크 (100) 는 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션 (예를 들어, BS 또는 UE) 로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 수신하고 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 다운스트림 스테이션 (예를 들어, UE 또는 BS) 으로 전송하는 스테이션이다. 중계국은 또한, 다른 UE들에 대한 송신물들을 중계하는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에서, 중계국 (110r) 은 BS (110a) 와 UE (120r) 간의 통신을 용이하게 하기 위해 BS (110a) 및 UE (120r) 와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한, 중계 BS, 중계기 등으로서 지칭될 수도 있다.

[0035] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입들의 BS들, 예를 들어, 매크로 BS, 피코 BS, 펌토 BS, 중계기들 등을 포함하는 이종의 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 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, 20와트) 을 가질 수도 있지만, 피코 BS, 펌토 BS, 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 1와트) 을 가질 수도 있다.

[0036] 무선 네트워크 (100) 는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 BS들로부터의 송신물들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, BS들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 BS들로부터의 송신물들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 및 비동기식 동작 양자 모두에 대해 이용될 수도 있다.

[0037] 네트워크 제어기 (130) 는 BS들의 세트에 커풀링할 수도 있고, 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 예를 들어 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0038] UE들 (120) (예를 들어, 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 (예를 들어, 스마트 반지, 스마트 팔찌

등) 과 같은 웨어러블 디바이스, 엔터테인먼트 디바이스 (예를 들어, 뮤직 디바이스, 비디오 디바이스, 위성 무선기기 등), 차량 컴포넌트 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 (예를 들어, 원격 디바이스) 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수도 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함한다. 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 (예를 들어, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크) 에 대한 또는 네트워크로의 접속성을 제공할 수도 있다. 일부 UE들은 IoT (Internet-of-Things) 디바이스들로 고려될 수도 있다.

[0039] 도 1 에 있어서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 UE 와 서빙 BS 간의 원하는 송신들을 표시하며, 서빙 BS 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 BS 이다. 이중 화살표들을 갖는 점선은 UE 와 BS 간의 간섭하는 송신들을 표시한다.

[0040] 특정 무선 네트워크들 (예를 들어, 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 다중의 (K개) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하고, 이들 직교 서브캐리어들은 또한, 톤들, 빈들 등으로서 통상 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM 으로 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDMA 로 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 간의 스페이싱은 고정될 수도 있으며, 서브캐리어들의 총 수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 스페이싱은 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 메가헤르츠 (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 개 리소스 블록들) 를 커버할 수도 있으며, 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.

[0041] 본 명세서에서 설명된 예들의 양태들이 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR/5G 와 같은 다른 무선 통신 시스템들로 적용가능할 수도 있다.

[0042] NR 은 업링크 및 다운링크 상에서 CP 를 갖는 OFDM 을 활용하고, TDD 를 사용하는 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. 100 MHz 의 단일 컴포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수도 있다. NR 리소스 블록들은 0.1 ms 지속기간에 걸쳐 75 kHz 의 서브캐리어 대역폭을 갖는 12 개의 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 각 무선 프레임은 길이가 10 ms 인 50 개의 서브프레임들로 구성될 수도 있다. 결과적으로, 각각의 서브프레임은 0.2 ms 의 길이를 가질 수도 있다. 각각의 서브프레임은 데이터 송신에 대한 링크 방향 (즉, DL 또는 UL) 을 표시할 수도 있고, 각각의 서브 프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수도 있다. NR 에 대한 UL 및 DL 서브프레임들은 도 9 및 도 10 을 참조하여 이하에서 더 상세하게 기술될 수도 있다. 빔포밍이 지원될 수도 있고, 빔 방향은 동적으로 구성될 수도 있다. 프리코딩 (precoding) 을 갖는 MIMO 송신들이 또한 지원될 수도 있다. DL 에서의 MIMO 구성들은, UE 당 2 개까지의 스트림들 및 8 개까지의 스트림들의 멀티-계층 DL 송신들을 갖는 8 개까지의 송신 안테나들을 지원할 수도 있다. UE 당 2 개까지의 스트림들을 갖는 멀티-계층 송신들이 지원될 수도 있다. 다중의 셀들의 집성은 8 개까지의 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.

[0043] 일부 예들에 있어서, 에어 인터페이스로의 액세스가 스케줄링될 수도 있으며, 여기서, 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 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 네트워크

크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메시 네트워크 예에서, UE들은 옵션으로, 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 더하여 서로 직접 통신할 수도 있다.

- [0044] 따라서, 시간-주파수 리소스들로의 스케줄링된 액세스를 가지며 셀룰러 구성, P2P 구성, 및 메시 구성을 갖는 무선 통신 네트워크에서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 종속 엔티티들은 스케줄링된 리소스들을 활용하여 통신할 수도 있다.
- [0045] 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 분산형 유닛) 이 셀들을 구성할 수 있다. DCell들은, 캐리어 집성 또는 이중 접속성을 위해 사용되지만 초기 액세스, 셀 선택/재선택, 또는 핸드오버를 위해서는 사용되지 않는 셀들일 수도 있다. 일부 경우에, DCell들은 동기화 신호들을 송신하지 않을 수도 있다 - 일부 경우에, DCell들은 SS 를 송신할 수도 있다. NR BS들은 UE들에게 셀 타입을 나타내는 다운링크 신호들을 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.
- [0046] 도 2 는 도 1 에 도시된 무선 통신 시스템에서 구현될 수도 있는 분산형 무선 액세스 네트워크 (RAN) (200) 의 예시적인 논리 아키텍처를 도시한다. 5G 액세스 노드 (206) 는 액세스 노드 제어기 (ANC)(202) 를 포함할 수도 있다. ANC 는 분산형 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 (NGAN들) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC 에서 종료할 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.
- [0047] TRP들 (208) 은 DU 일 수도 있다. TRP들은 하나의 ANC (ANC (202)) 또는 1 초과의 ANC (도시되지 않음) 에 접속될 수도 있다. 예를 들어, RAN 공유, RaaS (radio as a service) 및 서비스 특정 AND 배치를 위해, TRP는 1 초과의 ANC 에 접속될 수도 있다. TRP 는 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다. TRP 들은 개별적으로 (예를 들어, 동적 선택) 또는 공동으로 (예를 들어, 공동 송신) UE에 트래픽을 서비스하도록 구성될 수도 있다.
- [0048] 로컬 아키텍처 (200) 는 프론트홀 (fronthaul) 정의를 설명하기 위해 사용될 수도 있다. 아키텍처는 상이한 배치 타입들에서 프론트홀링 (fronthauling) 솔루션들을 지원하는 것으로 정의될 수도 있다. 예를 들어, 아키텍처는 송신 네트워크 능력들 (예를 들어, 대역폭, 레이턴시 및/또는 지터) 에 기초할 수도 있다.
- [0049] 아키텍처는 LTE 와 특징들 및/또는 컴포넌트들을 공유할 수도 있다. 양태들에 따르면, 차세대 AN (NG-AN)(210) 은 NR 과의 이중 접속성을 지원할 수도 있다. NG-AN 은 LTE 및 NR 에 대해 공통 프론트홀을 공유할 수도 있다.
- [0050] 아키텍처는 TRP들 (208) 간의 및 TRP들 (208) 중의 협력을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 협력은 ANC (202) 를 통해 TRP 내에서 및/또는 TRP들에 걸쳐 사전설정될 수도 있다. 양태들에 따르면, 어떠한 TRP 간 인터페이스도 필요 또는 존재하지 않을 수도 있다.
- [0051] 양태들에 따르면, 스플릿 논리 기능들의 동적 구성이 아키텍처 (200) 내에 존재할 수도 있다. 도 5 를 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, BS 는 중앙 유닛 (CU) (예를 들어, ANC (202)) 및/또는 하나 이상의 분산 유닛들 (예를 들어, 하나 이상의 TRP들 (208)) 을 포함할 수도 있다.
- [0052] 도 3 은 본 개시의 양태들에 따른, 분산형 RAN (300) 의 예시적인 논리 아키텍처를 나타낸다. 중앙 집중형 코어 네트워크 유닛 (C-CU) (302) 은 코어 네트워크 기능들을 호스팅할 수도 있다. C-CU 는 중앙집중식으로 배치될 수도 있다. 피크 용량을 핸들링하기 위한 노력으로, C-CU 기능이 (예컨대, 어드밴스드 무선 서비스들 (AWS) 로) 오프로딩될 수도 있다.
- [0053] 중앙 집중형 RAN 유닛 (C-RU) (304) 은 하나 이상의 ANC 기능들을 호스팅할 수도 있다. 옵션적으로, C-RU 는 코어 네트워크 기능들을 로컬로 호스팅할 수도 있다. C-RU 는 분산형 배치를 가질 수도 있다. C-RU

는 네트워크 에지에 더 가까울 수도 있다.

[0054] DU (306) 는 하나 이상의 TRP들 (에지 노드 (EN)), 에지 유닛 (EU), 무선 헤드 (RH), 스마트 무선 헤드 (SRH) 등) 를 호스팅할 수도 있다. DU 는 무선 주파수 (RF) 기능을 갖는 네트워크의 에지들에 위치될 수도 있다.

[0055] 도 4 는 도 1 에 도시된 BS (110) 및 UE (120) 의 예시적인 컴포넌트들을 도시하며, 이들은 본 개시의 양태들을 구현하도록 사용될 수도 있다. 앞서 설명된 것과 같이, BS 는 TRP 를 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), 변조기/복조기들 (454), TX MIMO 프로세서 (466), 수신 프로세서 (458), 송신 프로세서 (464), 및/또는 제어기/프로세서 (480), 및/또는 BS (110) 의 안테나들 (434), 변조기/복조기들 (432), TX MIMO 프로세서 (430), 송신 프로세서 (420), 수신 프로세서 (438), 및/또는 제어기/프로세서 (440) 는 본 명세서에서 설명되고 도 15 및 도 16 을 참조하여 도시된 동작들을 수행하도록 사용될 수도 있다.

[0056] 양태들에 따르면, 제한된 연관 시나리오에 대해, 기지국 (110) 은 도 1 에 있어서의 매크로 BS (110c) 일 수도 있고 UE (120) 는 UE (120y) 일 수도 있다. 기지국 (110) 은 또한 기타 다른 타입의 기지국일 수도 있다. 기지국 (110) 은 안테나들 (434a 내지 434t) 을 구비할 수도 있고, UE (120) 는 안테나들 (452a 내지 452r) 을 구비할 수도 있다.

[0057] 기지국 (110) 에서, 송신 프로세서 (420) 는 데이터 소스 (412) 로부터의 데이터 및 제어기/프로세서 (440) 로부터의 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 PBCH (Physical Broadcast Channel), PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel), PHICH (Physical Hybrid ARQ Indicator Channel), PDCCH (Physical Downlink Control Channel) 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) 등에 대한 것일 수도 있다. 프로세서 (420) 는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑) 하여, 각각, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 획득할 수도 있다. 프로세서 (420) 는 또한, 예를 들어, PSS, SSS 및 셀 특정 간섭 신호를 위한 레퍼런스 심볼 (reference symbol) 들을 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 추가로 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 컨버팅, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅) 하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (432a 내지 432t) 로부터의 다운링크 신호들은 안테나들 (434a 내지 434t) 을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0058] UE (120) 에서, 안테나들 (452a 내지 452r) 은 기지국 (110) 으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 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, 적용가능하다면, 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.

[0059] 업링크 상에서, UE (120) 에서, 송신 프로세서 (464) 는 데이터 소스 (462) 로부터의 (예를 들어, 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 에 대한) 데이터, 및 제어기/프로세서 (480) 로부터의 (예를 들어, 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.



- [0060] 제어기들/프로세서들 (440 및 480) 은 기지국 (110) 및 UE (120) 에서의 동작을 각각 지시할 수도 있다. 기지국 (120) 에서의 프로세서 (440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어, 도 6 에 도시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수도 있다. UE (120) 에서의 프로세서 (480) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어, 도 7 에 도시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행하거나 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 UE 들을 스케줄링할 수도 있다.
- [0061] 도 5 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 도시한 다이어그램 (500) 이다. 예시된 통신 프로토콜 스택들은 5G 시스템 (예컨대, 업링크 기반 이동성을 지원하는 시스템) 에서 동작하는 디바이스들에 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 ASIC 의 부분들, 통신 링크에 의해 연결된 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 UE 에 대한 프로토콜 스택에서 사용될 수도 있다.
- [0062] 제 1 옵션 (505-a) 은 프로토콜 스택의 분할된 구현을 도시하며, 프로토콜 스택의 구현은 중앙 집중형 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2 의 ANC (202)) 와 분산형 네트워크 액세스 디바이스 (예컨대, 도 2 의 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 DU 에 의해 구현될 수도 있다. 다양한 예들에서 CU 및 DU 는 병치되거나 비-병치될 수도 있다. 제 1 옵션 (505-a) 은 매크로 셀, 마이크로 셀, 또는 피코 셀 배치에서 유용할 수도 있다.
- [0063] 제 2 옵션 (505-b) 은 프로토콜 스택의 통일된 구현을 도시하며, 여기서 프로토콜 스택은 단일 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 액세스 노드 (AN), 뉴 라디오 기지국 (NR BS), 뉴 라디오 노드-B (NR NB), 네트워크 노드 (NN), 등) 에서 구현된다. 제 2 옵션에서, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 계층 (530) 은 각각 AN 에 의해 구현될 수도 있다. 제 2 옵션 (505-b) 은 캠프 셀 배치에 유용할 수도 있다.
- [0064] 네트워크 액세스 디바이스가 프로토콜 스택의 부분을 구현하는지 또는 전부를 구현하는지에 상관없이, UE 는 전체 프로토콜 스택 (505-c) (예를 들어, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 층 (530)) 을 구현할 수도 있다.
- [0065] 도 6 은 도 1 로부터의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수도 있는 무선 통신 디바이스 (602) 에서 활용될 수도 있는 다양한 컴포넌트들을 예시하는 개략적인 다이어그램 (600) 이다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수도 있는 디바이스의 예이다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 도 1 로부터의 BS (110) 또는 임의의 사용자 장비들 (120) 일 수도 있다.
- [0066] 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) 으로 지칭될 수도 있다. 관독 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 부분은 또한, 비휘발성 랜덤 액세스 메모리 (NVRAM) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (604) 는 통상적으로, 메모리 (606) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리 또는 산술 연산들을 수행한다. 메모리 (606) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명된 방법들을 구현하도록 실행 가능할 수도 있다.
- [0067] 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) 은 하우징 (608) 에 부착되고, 트랜시버 (614) 에 전기적으로 커플링될 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, (도시되지 않은) 다중 송신기들, 다중 수신기들, 및 다중 트랜시버들을 포함할 수도 있다.

- [0068] 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 이러한 신호들을 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 신호들을 프로세싱하는데 있어서의 사용을 위한 디지털 신호 프로세서 (DSP) (620) 를 포함할 수도 있다.
- [0069] 추가적으로, 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 송신을 위한 신호들을 인코딩하는데 있어서의 사용을 위한 인코더 (622) 를 포함할 수도 있다. 인코더는 또한, 인코딩된 신호들을 원형 버퍼 (도시 안 됨) 에 저장하고, (예컨대, 도 16 에 도시된 동작들 (1600) 을 구현함으로써) 인코딩된 신호들에 대해 레이트 매칭을 수행할 수도 있다. 추가로, 무선 통신 디바이스 (602) 는 수신된 신호들을 디코딩함에 있어서의 사용을 위한 디코더 (624) 를 포함할 수도 있다.
- [0070] 무선 통신 디바이스 (602) 의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 더하여 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수도 있는 버스 시스템 (626) 에 의해 함께 커플링될 수도 있다. 프로세서 (604) 는 이하에 논의된 본 개시의 양태들에 따라, 비접속 액세스를 수행하기 위해 메모리 (606) 에 저장된 명령들에 액세스하도록 구성될 수도 있다.
- [0071] 도 7 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 디바이스의 부분 (700) 을 예시하는 단순화된 블록 다이어그램이다. 상기 부분은 (예를 들어, 이하에 설명된 폴라 코드들을 사용하여) 무선 송신을 위한 인코딩된 메시지를 제공하도록 구성될 수도 있는 무선 주파수 (RF) 모듈 (704) 을 포함한다. 일 예에 있어서, 무선 디바이스 (예컨대, BS (110) 또는 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 콘텐츠를 포함할 수도 있다. 인코더 (706) 는 BS (110) 또는 다른 네트워크 엔티티에 의해 정의된 구성에 기초하여 통상적으로 선택된 적합한 변조 및 코딩 방식 (MCS) 을 사용하여 메시지를 인코딩한다. 인코딩된 비트스트림 (708) 은 그 후 순환 버퍼에 저장될 수도 있고 레이트-매칭이 예를 들어, 이하에 상세히 기술된 본 개시의 양태들에 따라, 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 하나 이상의 안테나들 (718) 을 통한 송신을 위해 RF 신호 (716) 를 생성한다.
- [0072] 도 8 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 디바이스의 부분 (800) 을 예시하는 단순화된 블록 다이어그램이다. 상기 부분은 인코딩된 메시지 (예컨대, 하기에서 설명되는 바와 같은 폴라 코드를 사용하여 인코딩된 메시지) 를 포함하는 무선으로 송신된 신호를 수신 및 디코딩하도록 구성될 수도 있는 RF 모듈 (810) 을 포함한다. 다양한 예들에서, 신호를 수신하는 모듈 (810) 은 사용자 장비에, 기지국에, 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 다른 적합한 장치 또는 수단에 상주할 수도 있다. 하나 이상의 안테나들 (802) 은 RF 신호 (716) (즉, 도 7 에서 생성된 RF 신호) 를 액세스 단말기 (예를 들어, UE (120)) 에 제공한다. RX 체인 (806) 은 RF 신호 (716) 를 프로세싱 및 복조하고, 심볼들 (808) 의 시퀀스를 디맵퍼 (812) 에 제공할 수도 있으며, 이 디맵퍼 (812) 는 인코딩된 메시지를 나타내는 비트스트림 (814) 을 생성한다.
- [0073] 그 후, 디코더 (816) 는, 코딩 방식 (예컨대, 폴라 코드) 을 사용하여 인코딩되었던 비트스트림으로부터 m-비트 정보 스트림들을 디코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 디코더 (816) 는 비터비 디코더, 대수 디코더, 버터플라이 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 가능성 있는 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 콘텐츠를 포함하는 메시지 (818) 를 결정하기 위해 LLR들에 기초하여 비트스트림 (814) 을 디코딩할 수도 있다.
- [0074] 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 DL 중심 서브프레임의 일 예를 도시하는 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 도시된 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 지칭될 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.

[0075] 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 지칭될 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 제어부 (902) 에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 피드백 정보의 비 제한적 예는 ACK 신호, NACK 신호, HARQ 표시자 및/또는 다양한 다른 적절한 유형의 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 도시된 바와 같이, DL 데이터 부분 (904) 의 단부는 공통 UL 부분 (906) 의 시작으로부터 시간적으로 분리될 수도 있다. 이 시간 분리는 때때로 갭, 가드 기간, 가드 인터벌, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 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 내용이 단지 DL 중심의 서브프레임의 일 예이며, 유사한 특징들을 갖는 대안적인 구조들이 본원에서 설명된 양태들을 반드시 벗어나지 않고 존재할 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0076] 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 도시하는 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 을 참조하여 앞서 설명된 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 물리 DL 제어 채널 (PDCCH) 일 수도 있다.

[0077] 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 갭, 가드 기간, 가드 인터벌, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수도 있다. 이러한 분리는 DL 통신 (예를 들어, 종속 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 전술한 공통 UL 부분 (1006) 과 유사할 수도 있다. 공통 UL 부분 (1006) 은 채널 품질 표시자 (CQI) 에 관한 정보, 사운딩 참조 신호들 (SRS들), 및 다양한 다른 적절한 유형의 정보를 추가적으로 또는 대안적으로 포함할 수도 있다. 당업자는 전술한 내용이 단지 UL 중심의 서브프레임의 일 예이며, 유사한 특징들을 갖는 대안적인 구조들이 본원에서 설명된 양태들을 반드시 벗어나지 않고 존재할 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0078] 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 메쉬 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 통신되는 신호를 지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, (통상적으로 비허가 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크와 달리) 사이드링크 신호들은 허가 스펙트럼을 사용하여 통신될 수도 있다.

[0079] UE 는 리소스들의 전용 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 (예를 들어, 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 위해 리소스들의 전용 세트를 선택할 수도 있다. RRC 공통 상태에서 동작할 경우, UE 는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위해 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 세트에서 송신된 파일럿 신호들을 수신하고 측정하며, 또한 네트워크 액세스 디바이스가 UE 에 대한 네트워크 액세스 디바이스들의 모니터링 세트의 맴버인, UE들에 할당된 리소스들의 전용 세트들에서 송신된 파일럿 신호들을 수신하고 측정하도록 구성될 수도 있다. 수신 네트워크 액세스 디바이스들, 또는 수신 네트워크 액세스 디바이스(들)가 파일럿 신호들의 측정들을 송신하는 CU 중 하나 이상은, UE들에 대한 서빙 셀들을 식별하거나 또는 UE들 중 하나 이상에 대한 서빙 셀의 변경을 개시하기 위해 측정들을 사용할 수도 있다.

[0080] 예시적인 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 최초의 입증가능하게 용량 달성한 코딩 방식이다. 폴라 코드들은 차세대 무선 시스템들에서 에러 정정을 위한 후보로서 널리 고려된다.

폴라 코드들은 결정적 구성 (예를 들어, 고속 아다마르 변환 (fast Hadamard transform) 에 기초함), 초 저 및 예측가능한 에러 플로어 (floor) 들, 및 단순 연속-소거 (SC) 기반 디코딩과 같은 많은 바람직한 속성들을 갖는다.

[0082] 폴라 코드는 길이가  $N = 2^n$  인 선형 블록 코드이며, 여기서 그들의 생성기 행렬은  $G^n$  로 표시되는 행렬

$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$  의  $n$  번째 크로네커 전력을 사용하여 구성되며, 차수  $n$  의 하다마르 행렬이라고도 한다. 예를 들어, 식 (1) 은  $n = 3$  에 대한 결과적인 생성기 행렬을 도시한다.

$$G^{\otimes 3} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{식 (1)}$$

[0083]

[0084] 본 개시의 특정 양태들에 따르면, 코드워드는 다수의 입력 비트들 (예컨대, 정보 비트들) 을 인코딩하기 위해 생성기 매트릭스를 사용함으로써 (예컨대, BS 에 의해) 생성될 수도 있다. 예를 들어, 다수의 입력 비트들  $u = (u_0, u_1, \dots, u_{N-1})$  이 주어지면, 결과적인 코드워드 벡터  $x = (x_0, x_1, \dots, x_{N-1})$  는 생성기 행렬  $G$  을 사용하여 입력 비트들을 인코딩함으로써 생성될 수도 있다. 그 후에, 이 결과적인 코드워드는 (예를 들어, 여기에 설명된 기술들을 사용하여) 레이트 매칭될 수도 있고 무선 매체를 통해 기지국에 의해 송신되고 UE 에 의해 수신될 수도 있다.

[0085] 수신된 벡터들이 연속 소거 (SC) 디코더 (예를 들어, 디코더 (816)) 를 사용하여 (예컨대, UE 에 의해) 디코딩될 때, 모든 추정된 비트 ( $\hat{u}_i$ ) 는 그 비트들 ( $u_0^{i-1}$ ) 이 정확하게 디코딩되었다고 주어지면, 0 또는 0.5 중 어느 하나를 향하는 경향이 있는 미리 결정된 에러 확률을 갖는다. 더욱이, 낮은 에러 확률을 가진 추정된 비트들의 비율은 기저 채널의 용량을 향하는 경향이 있다. 폴라 코드들은, 정보를 송신하기 위해 가장 신뢰성 있는  $K$  비트들을 사용하면서 나머지  $(N-K)$  비트들을 하기에서 설명되는 바와 같이 0 과 같은 미리 결정된 값으로 설정하거나 프리징함으로써 채널 분극으로 지칭되는 현상을 활용한다.



- [0086] 매우 큰  $N$  에 대해, 폴라 코드들은 채널을,  $N$  개의 정보 비트들에 대한  $N$  개의 병렬 "가상" 채널들로 변환한다.  $C$  가 채널의 용량을 나타내는 비율이면, 완전히 잡음이 없는 거의  $N \cdot C$  채널들이 존재하고 완전히 잡음이 있는  $N \cdot (1-C)$  채널들이 존재한다. 그 후, 기본 폴라 코딩 방식은 완전히 잡음이 있는 채널을 따라 전송될 정보 비트들을 프리징하는 것 (즉, 송신하지 않는 것) 및 오직 완전한 채널들을 따라 정보를 전송하는 것을 수반한다. 소형 대 중간  $N$  에 대해, 이러한 분극화 (polarization) 는, 완전히 쓸모없거나 완전히 잡음이 없는 수개의 채널들 (즉, 트랜지션 중에 있는 채널들) 이 존재할 수 있다는 의미에서 완전하지 않을 수도 있다. 송신의 레이트에 의존하여, 트랜지션 중에 있는 이들 채널들은 프리즈되거나 또는 송신을 위해 사용된다.
- [0087] 폴라 코드들에 대한 예시적인 업링크 제어 정보 세그먼트화
- [0088] NR-폴라 코드들을 사용하는 이전에 알려진 무선 통신 기술들에서, 업링크 제어 정보 (UCI) 는,  $K$  (세그먼트화 이전) 및  $R$  의 특정 범위들, 예를 들어  $K \geq$  제 1 임계치 (예를 들어, 352) 및  $R \leq$  제 2 임계치 (예를 들어, 0.4) 에 대하여, 동일한 세그먼트 사이즈 (필요한 경우, 제 1 세그먼트의 시작부에 단일 제로 패딩 비트가 삽입됨) 를 갖는 2 개의 세그먼트들로 세그먼트화될 수도 있다. NR-폴라 코드들을 사용하는 미래의 무선 통신 연구들 이후에 정확한 값들이 결정될 수도 있다. 낮은 코딩 이득 손실로 디코딩 복잡성을 감소시키기 위해, 큰 UCI 의 세그먼트화가 바람직할 수도 있다.
- [0089] 본 개시의 양태들에 따르면, 세그먼트화된 UCI 가 폴라 코드를 사용하여 인코딩될 때, 다항식을 사용하고 (제 2 세그먼트가 아닌) 제 1 세그먼트에 기초하여 계산된 CRC 가 제 1 세그먼트에 추가된다. 다른 CRC 는 (제 1 세그먼트가 아닌) 제 2 세그먼트에 기초하여 동일한 다항식을 사용하여 계산되고, 제 2 세그먼트에 추가된다.
- [0090] 본 개시의 양태들에서, UCI 페이로드 사이즈는 매우 클 수 있으며; 예를 들어, 단일 CSI 보고를 위해  $L = 4$ , 랭크 = 2, 18 개의 서브대역들을 갖는 Type-II CSI 의 계산 당 최대 927 비트의 데이터가 송신된다. 여러 CSI 보고가 트리거되면, 단일 CSI 가 트리거될 때보다 더 많은 데이터가 송신된다.
- [0091] 본 개시의 양태들에 따르면, UL 에 대한 최대 지원된 마더 코드 길이의 폴라 코드들 ( $N_{\max}$ ) 은 송신을 위해 데이터를 세그먼트화할지의 여부를 결정하는데 있어 파라미터로서 사용될 수도 있다.
- [0092] 본 개시의 양태들에서, 무선 디바이스는  $K$  개 비트들을 송신하는데 사용될 레이트 (예를 들어,  $K/M$ , 여기서  $M$  은 송신시 송신된 비트들의 수) 에 관계없이,  $K$  가 파라미터보다 큰 것 (예를 들어,  $K > K_{\max}$ , 임계 페이로드 사이즈) 에 기초하여,  $K$  데이터 비트들의 세트를 세그먼트화할 것을 결정할 수도 있다.
- [0093] 본 개시의 양태들에 따르면,  $K_{\max}$  는 미리 정의될 수 있다, 예를 들어  $K_{\max} = 1013$  이다.
- [0094] 본 개시의 양태들에서,  $K_{\max}$  는 구성가능할 수 있다, 즉  $K_{\max} = \alpha * N_{\max}$ , 여기서  $\alpha$  는 네트워크에 의해 구성 가능한 파라미터이다.
- [0095] 이전에 알려진 기술에서,  $K$  가 홀수인 경우, 제 1 패킷에 추가된 패딩은 세그먼트화된 패킷들 (예를 들어, 제 1 및 제 2 패킷들) 을 동일한 사이즈로 만들기 위해 불충분할 수도 있다.
- [0096] 본 개시의 양태들에 따르면, 데이터 비트들의 세트는 2 초과와 세그먼트들로 세그먼트화될 수도 있다.
- [0097] 본 개시의 양태들에서, 무선 디바이스는  $K$  가 데이터 비트들의 임계 수보다 큰 것 (즉,  $K > K_{\text{thr}}$ ) 에 기초하여  $K$  개 데이터 비트들의 세트를 세그먼트화할 것을 결정할 수도 있고, 송신을 위한 코딩 레이트 ( $R$ ) 는 임계치보다 크고 (즉,  $R > R_{\text{thr}}$ ), 코딩된 비트 길이 ( $M$ ) 는 임계치보다 크다 ( $M > M_{\text{thr}}$ ). 예를 들어, 무선 디바이스는 임계 수의 데이터 비트들  $K_{\text{thr}} = 384$ , 임계 코딩 레이트  $R = 0.2$ , 및 임계 코딩된 비트 길이  $M_{\text{thr}} = N_{\max}$  (즉, 무선 디바이스에 의해 지원된 폴라 코드의 최대 마더 코드 길이) 로 구성될 수도 있다. 이 예에서, 무선 디바이스는 400 비트의 데이터를 송신할 것을 결정하고, 무선 디바이스는 채널 조건이 송신을 위한 코드 레이트가 0.4 이어야 함을 표시하는 것으로 결정한다. 여전히, 이 예에서, 코딩 레이트 0.4 로 400 비트의 데이터를 인코딩하는 것이 무선 디바이스의 폴라 코드의 최대 지원 코드 길이 ( $N_{\max}$ ) 보다 큰, 코딩된 비트 길이  $M$  를 초래하면, 무선 디바이스는 데이터를 인코딩하고 송신하기 전에 400 비트의 데이터를 2 이상의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정한다.
- [0098] 본 개시의 양태들에 따르면, 무선 디바이스는  $K$  (예를 들어,  $K$  의 페이로드 사이즈) 가 임계 수의 데이터 비트들 (예를 들어, 임계 페이로드 사이즈) 가 이상인 것 (즉,  $K \geq K_{\text{thr}}$ ) 및 코딩된 비트 길이 (예를 들어, 레이트 매칭 출력 시퀀스 길이,  $M$ ) 가 임계치 이상인 것 ( $M \geq M_{\text{thr}}$ ) 에 기초하여  $K$  개의 데이터 비트들의 세트를 세그먼트화할 것을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 무선 디바이스는 임계 수의 데이터 비트들 (즉, 임계 페이로드 사이즈)  $K_{\text{thr}} = 384$  및 임계 코딩된 비트 길이 (즉, 임계 레이트 매칭 출력 시퀀스 길이)  $M_{\text{thr}} = N_{\max} +$

$N_{max} / 16$  (즉,  $1.0625 \times$  무선 디바이스에 의해 지원된 폴라 코드의 최대 마더 코드 길이) 로 구성될 수도 있다. 이 예에서, 무선 디바이스는 400 개 비트의 데이터 (즉, 페이로드 사이즈  $K = 400$ ) 를 송신할 것을 결정하고, 무선 디바이스는 400 개 데이터 비트가  $1.1 \times N_{max}$  인코딩된 비트들 (즉, 레이트 매칭 출력 시퀀스 길이  $M = 1.1 \times N_{max}$ ) 로 인코딩될 것임을 결정한다. 여전히 이 예에서, 무선 디바이스는 데이터 비트들의 수 (즉, 페이로드 사이즈  $K$ ) 가 데이터 비트들의 임계 수 (즉, 임계 페이로드 사이즈,  $K_{thr} = 384$ ) 보다 큰 것 및 코딩된 비트들의 수 (즉, 레이트 매칭 출력 시퀀스 길이  $M$ ) 가 임계 코딩된 비트 길이 (즉, 임계 레이트 매칭 시퀀스 길이) 보다 큰 것  $M_{thr} = N_{max} + N_{max} / 16$  에 기초하여, 데이터를 인코딩 및 송신하기 전에 400 개 비트의 데이터를 2 개 이상의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정한다.

[0099] 다른 예에서, 무선 디바이스는 임계 수 (즉, 임계 페이로드 사이즈) 의 데이터 비트들  $K_{thr} = 360$  및 임계 코딩된 비트 길이 (즉, 임계 레이트 매칭 출력 시퀀스 길이)  $M_{thr} = 1088$  로 구성될 수도 있다. 이 예에서, 무선 디바이스는 448 비트의 데이터를 송신할 것을 결정하고, 무선 디바이스는 채널 조건이 데이터가 0.4 의 코딩 레이트를 사용하여 인코딩되어야한다는 것을 표시하는 것을 결정한다. 여전히 이 예에서, 무선 디바이스는 코딩된 비트 길이 (즉, 레이트 매칭 출력 시퀀스 길이) 가  $448/0.4 = 1120$  인 것을 결정한다. 이 예를 계속하여, 무선 디바이스는: (1) 데이터의 비트들의 수 (즉, 페이로드 사이즈),  $K = 448$  가 데이터 비트들의 임계 수,  $K_{thr} = 360$  보다 큰 것; 및 (2) 코딩된 비트 길이 (즉, 레이트 매칭 출력 시퀀스 길이),  $M = 1120$  이 임계 코딩된 비트 길이 (즉, 임계 레이트 매칭 출력 시퀀스 길이),  $M_{thr} = 1088$  보다 큰 것에 기초하여, 데이터를 인코딩 및 송신하기 전에 448 개 비트의 데이터를 2 개의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정한다.

[0100] 본 개시의 양태들에 따르면, 무선 디바이스는 세그먼트화 있는 데이터를 송신하기 위한 코딩 레이트 ( $R_{seg}$ ) 가 세그먼트화 없는 데이터를 송신하기 위한 코딩 레이트 ( $R_{noseg}$ ) 미만인 것을 비교하는 것에 기초하여  $K$  개 데이터 비트들의 세트를 세그먼트화할 것을 결정할 수도 있다. 세그먼트화 있는 데이터를 송신하기 위한 코딩 레이트 ( $R_{seg}$ ) 는 다음과 같이 계산될 수도 있다:

$$R_{seg} = ((K/2) + CRC) / \min(2^{\text{order}_{seg}}, (M/2)),$$

[0102] 세그먼트화 없는 데이터를 송신하기 위한 코딩 레이트 ( $R_{noseg}$ ) 는 다음과 같이 계산될 수도 있다:

$$R_{noseg} = (K + CRC) / \min(2^{\text{order}}, (M))$$

[0104] 여기서:

[0105] CRC 는  $K$  개 데이터 비트들에 기초하여 계산된 CRC 의 길이 (예를 들어, 16 비트) 이며,

[0106]  $2^{\text{order}_{seg}}$  는 세그먼트화 있는 데이터 매칭 후에 폴라 코드의 마더 코드 길이를 나타내고,

[0107]  $2^{\text{order}}$  는 세그먼트화 없는 데이터 매칭 후에 폴라 코드의 마더 코드 길이를 나타내며, 그리고

[0108]  $M$  은 코딩된 비트 길이를 나타낸다.

[0109] 본 개시의 양태들에서, 코딩된 비트 길이 ( $M$ ) 가 세그먼트화 이전에 홀수 일 때, 제 1 패킷 및 제 2 패킷은 비트들의 수  $M' = \lfloor M/2 \rfloor$ , 즉 다음 정수로 내림된 (rounded down)  $M/2$  로 구성된다. 이를 통해 2 개의 패킷들에 대해 동일한 코드 구성을 사용하는 것이 가능할 수도 있다. ( $M$  이 홀수이고 제 1 및 제 2 패킷의 각각은  $M' = \lfloor M/2 \rfloor$  비트를 갖기 때문에) 추가 비트는 제 1 또는 제 2 패킷에 할당되며, 이는 원형 버퍼로부터 추가 비트를 판독함으로써 이루어진다.

[0110] 본 개시의 양태들에 따르면, 무선 디바이스는  $M$  개의 코딩된 비트들을  $L \geq 2$  개의 세그먼트화된 패킷들로 분할할 수도 있고, 여기서 각각의 세그먼트화된 패킷은  $L$  로 나뉘지고 올림된 (rounded up)  $M$  과 동일한 코딩된 비트들의 수  $M'$  를 가지고, 즉  $M' = \lceil M/L \rceil$  이다.  $\text{mod}(M, L) > 0$  이면, 제 1 내지  $\text{mod}(M, L)$  패킷은 각 나머지 패킷보다 1 비트 더 많이 할당되며, 즉, 제 1  $\text{mod}(M, L)$  패킷에는  $M' = \lceil M/L \rceil$  비트가 할당되는 반면, 나머지  $L - \text{mod}(M, L)$  패킷에는  $M' - 1 = \lceil M/L \rceil - 1$  비트가 할당된다.

[0111] 도 11 은 비트들을 2 개의 패킷들로 세그먼트화하기 위한 예시적인 절차 (1100) 를 도시한다. 예시적인 절

차에서, 1102 에서  $N$  개 비트들의 스트림은 제 1 패킷에서  $N'$  비트들 및 제 2 패킷에서  $N'+1$  비트들을 갖는 2 개의 패킷들로 세그먼트화된다 (즉, 1 개 이상의 비트가 제 1 패킷보다 제 2 패킷에 할당된다). 1104 에서, 사이즈  $K'$  비트의 폴라 코드는 패킷당  $N'$  개 데이터 비트를 인코딩하는 것에 기초하여 구성된다. 1106 에서,  $N'$  비트는 원형 버퍼에서 판독되고 폴라 코드로 인코딩되어 제 1 패킷 (1110) 을 채우는 반면,  $N'+1$  비트는 판독되고 폴라 코드로 인코딩되어 제 2 패킷 (1112) 을 채운다.

[0112] 본 개시의 양태에서, 상이한 사이즈의 2 개의 세그먼트화된 패킷에 대해 동일한 폴라 코드 구성을 사용하는 기술이 제공된다. 상이한 사이즈의 2 개의 패킷에 대해 동일한 폴라 코드를 사용할 때, 다음의 기술은 추가의 1 비트 (즉, 본 명세서에 기술된 바와 같이 더 큰 사이즈의 패킷에 대한 추가 비트) 가 원형 버퍼로부터 판독되는 방식을 제어할 수도 있다. 데이터가 단축되는 경우, 제 2 패킷에서의 추가 비트는 다음의 단축되지 않은 비트 (즉, 시작 위치 비트) 에서 판독된다. 데이터가 평처리되는 경우, 제 2 패킷에서의 추가 비트는 종료 위치 이후의 다음 비트, 즉 시작 위치에서 판독된다. 데이터가 반복되는 경우, 제 2 패킷에서의 추가 비트는 종료 위치 이후의 다음 비트에서 판독된다.

[0113] 폴라 코드로 인코딩하기 위한 데이터의 반복, 평처리 및 단축은 이전에 알려진 기술 (예를 들어, 3GPP) 에 따라 공지된 기술이다. 이러한 기술들에서, 폴라 인코더의 출력에서  $N = 2^n$  코딩된 비트들은  $N$  의 주어진 값에 대해 미리 정의된 순서대로 길이- $N$  원형 버퍼에 기록된다. 그 후에, 송신을 위한  $M$  개의 코딩된 비트들을 획득하기 위해, 평처리는 평처리될 원형 버퍼로부터 포지션  $N-M$  으로부터 포지션  $N-1$  까지의 비트를 선택함으로써 실현된다. 단축은 단축될 원형 버퍼로부터 포지션 0 으로부터 포지션  $M-1$  까지의 비트들을 선택함으로써 실현된다. 원형 버퍼로부터 모든 비트들을 선택함으로써 반복이 실현되고, 원형 버퍼로부터 최소 인덱스를 갖는  $(M-N)$  개의 연속 비트를 추가적으로 반복한다.

[0114] 도 12 는 이전에 알려진 기술들에 따른, 폴라 코딩을 갖는 예시적인 버퍼들 (1200, 1220 및 1240) 의 사용을 예시한다. 원형 버퍼 (1200) 에서, 코딩된 데이터 비트의 평처리 또는 단축이 수행되지 않고, 코딩된 데이터 비트는 시작 포인트 (1202) 에서 시작하고, 시작 포인트와 일치하는 종료 포인트 (1204) 에서 종료하는 원형 버퍼로부터 판독된다. 원형 버퍼 (1220) 에서, 종료 포지션 (1224) (예를 들어,  $N-M$ ) 와 시작 포지션 (1222) (예를 들어,  $N-1$ ) 사이의 코딩된 데이터 비트들 (1226) 은 평처리를 위해 선택된다. 원형 버퍼 (1240) 에서, 시작 포지션 (1242) (예를 들어, 0) 과 종료 포지션 (1244) (예를 들어,  $M-1$ ) 사이의 코딩된 데이터 비트들 (1246) 은 단축을 위해 선택된다.

[0115] 본 개시의 양태들에 따르면, 큰 그룹의 UCI 비트들의 반복적인 세그먼트화를 위한 기술이 제공된다. 개시된 기술들에서, UCI 페이로드 ( $K, M$ ) (즉,  $M$  개의 인코딩된 비트들로 인코딩될  $K$  개의 데이터 비트들) 에 대해, 2 개의 패킷들로의 세그먼트화 (예를 들어, 스테이지 1 세그먼트화) 후에, 세그먼트화 후의 페이로드 및 코딩된 비트들은 각각, 제 1 및 제 2 패킷에 대해  $(K^{(1)}, M^{(1)})$  및  $(K^{(2)}, M^{(2)})$  로 표시된다.  $(K^{(1)}, M^{(1)})$  또는  $(K^{(2)}, M^{(2)})$  중 하나가 세그먼트화를 위한 조건을 만족할 경우 (예를 들어, 앞서 언급된 것과 같이,  $K^{(1)} > K_{\max}$  또는  $K^{(2)} > K_{\max}$ ), 패킷들은 각각 2 개의 패킷들, 예를 들어  $(K^{(1,1)}, M^{(1,1)})$ ,  $(K^{(1,2)}, M^{(1,2)})$ ,  $(K^{(2,1)}, M^{(2,1)})$  및  $(K^{(2,2)}, M^{(2,2)})$  로 추가로 세그먼트화될 수도 있다.

[0116] 본 개시의 양태들에서, 인코딩 및 송신을 위한 데이터의 세그먼트화는 반복적으로 수행될 수 있다, 즉, 스테이지  $m$  세그먼트화는, 스테이지  $m-1$  세그먼트화 이후의 임의의 패킷이 패킷이 세그먼트화되게 하는 조건을 만족시키는 경우, 수행된다. 패킷이 조건을 만족하지 않으면, 세그먼트화가 중지된다.

[0117] 도 13 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 비트들의 큰 그룹의 반복적인 세그먼트화를 위한 예시적인 기술 (1300) 을 도시한다. (예를 들어, 임의의 세그먼트화가 발생하기 전에) 세그먼트화의 스테이지 0 이 1302 에서 도시되며, 여기서  $M$  개의 인코딩된 데이터 비트로 인코딩될  $K$  개의 데이터 비트가 도시된다. 1304 에서, 세그먼트화의 스테이지 1 가 도시되며, 여기서  $K$  비트들 (1310) 은  $M^{(1)}$  인코딩된 데이터 비트로 인코딩될  $K^{(1)}$  비트 (1320) 및  $M^{(2)}$  인코딩된 데이터 비트로 인코딩될  $K^{(2)}$  비트 (1340) 로 분할된다. 따라서, 스테이지 1 이후에  $2^1 = 2$  개의 패킷이 존재한다. 1306 에서, 세그먼트화의 스테이지 2 가 도시되며, 여기서  $K^{(1)}$  비트들의 그룹은  $M^{(1,1)}$  개의 인코딩된 데이터 비트들로 인코딩될  $K^{(1,1)}$  개의 비트들 (1322) 및  $M^{(1,2)}$  개의 인코딩된 데이터 비트들로 인코딩될  $K^{(1,2)}$  개의 비트들 (1324) 로 분할된다. 유사하게, 여기서  $K^{(2)}$  비트들의 그룹은

$M^{(2,1)}$  개의 인코딩된 데이터 비트들로 인코딩될  $K^{(2,1)}$  개의 비트들 (1342) 및  $M^{(2,2)}$  개의 인코딩된 데이터 비트들로 인코딩될  $K^{(2,2)}$  개의 비트들 (1344) 로 분할된다. 따라서, 스테이지 2 이후에,  $2^2 = 4$  개의 패킷이 존재한다. 1308 에서, 반복 세그먼트화의 스테이지 m 이후의 데이터 비트들의 그룹들 (1326 및 1346) 이 도시된다.

[0118] 본 개시의 양태들에 따르면, 본 명세서에 설명된 바와 같은 반복 세그먼트화를 사용하면 모든 세그먼트화된 패킷들에 대해 공통 폴라 코드 구성을 가능하게 할 수도 있다. 즉, 결과적인 세그먼트화된 패킷들 각각은 공통 폴라 코드로 인코딩될 수도 있다. 도 13 의 1308 에 예시된 바와 같이, 스테이지 m 후에, 총  $2^m$  의 패킷들이 존재한다. 각 패킷은 동일한 ( $K'$ ,  $M'$ ) 로 구성될 수 있다.  $K'$  데이터 비트는 m 스테이지 세그먼트화 후에 각 패킷 세그먼트에 있으며, 각 스테이지는 제 1 패킷에 비트들을 패딩하는 것을 포함할 수 있다. 즉,  $K=9$  (즉, 9 개의 데이터 비트들) 이면, 스테이지 1 이후에, 1 개의 패딩 비트가 4 개의 데이터 비트들에 추가되어  $K^{(1)} = 5$  이고,  $K^{(2)} = 5$  (즉, 5 개의 데이터 비트들) 이며; 스테이지 2 이후에, 제 1 패킷 세그먼트,  $K^{(1,1)}$  에서의 2 개의 패딩 비트들 (하나는 스테이지 1 에서 추가되고 다른 하나는 스테이지 2 에서 추가됨) 및 하나의 데이터 비트; 패킷 세그먼트들의 제 2 쌍 중 제 1 세그먼트,  $K^{(2,1)}$  에서 하나의 패딩 비트; 및 제 1 쌍의 제 2 세그먼트,  $K^{(1,2)}$  및 제 2 쌍의 제 2 세그먼트,  $K^{(2,2)}$  에서의 3 개의 데이터 비트들로  $K^{(1,1)} = K^{(1,2)} = K^{(2,1)} = K^{(2,2)} = 3$  이다.

[0119] 본 개시의 양태들에서, 패킷 세그먼트들을 인코딩하기 위해 폴라 코드를 생성하는데 사용되는 값  $N'$  은 세그먼트들에 대한  $N$  의 최소값을 선택함으로써 결정된다, 즉  $N^{(1,1)} = 8$ ,  $N^{(1,2)} = 9$ ,  $N^{(2,1)} = 8$ ,  $N^{(2,2)} = 9$ , 이면,  $N' = \min(N^{(1,1)}, N^{(1,2)}, N^{(2,1)}, N^{(2,2)}) = 8$  이다. 즉,  $N^{(1,2)} = 9 > N' = 8$  이면, 하나의 추가의 비트는 도 12 에서 이전에 도시된 바와 같이, 원형 버퍼로부터 판독함으로써 처리된다.

[0120] 도 14 는 본 개시의 양태들에 따라, 폴라 코드로 인코딩하기 위한 UCI 비트들의 큰 그룹의 반복적인 세그먼트화를 위한 예시적인 프로세스 (1400) 를 도시한다. 예시적인 프로세스에서, 폴라 코드를 사용하여 송신하기 위해 1858 개 비트들로 인코딩될 데이터의 927 비트들 (1410) (예를 들어, 단일 CSI 보고에 대해  $L = 4$ , 랭크 = 2, 18 개의 서브대역들을 갖는 타입-II CSI) 는 1402 에 표현된다. 예시적인 프로세스에서, 927 비트는 1404 에서 스테이지 1 에서 사이즈 464 비트의 2 개의 비트들의 그룹들 (1420 및 1440) 로 분할된다. 927 보다 1 더 큰  $464 \times 2 = 928$  이기 때문에, 반복에 의해 추가 비트가 제 1 패킷에 포함될 수도 있다. 1406 에 도시된 스테이지 2 에서, 그룹 (1420) 의 비트는 2 개의 그룹들 (1422 및 1424) 로 분할되고, 그룹 (1440) 의 비트는 또한 2 개의 그룹들 (1442 및 1444) 로 분할된다. 2 스테이지 세그먼트화의 예시된 예에서, ( $K'$ ,  $M'$ ) = (232, 464) 는 모든 패킷들 (1422, 1424, 1442 및 1444) 을 인코딩하기 위해 폴라 코드의 구성을 위한 파라미터로서 사용될 수도 있다.

[0121] 도 15 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한, 예를 들어, 폴라 코드를 사용한 송신을 위한 비트들의 그룹의 반복 세그먼트화를 위한 예시적인 동작 (1500) 을 도시한다. 동작들 (1500) 은 기지국 (BS (110)), 사용자 장비 (120), 및/또는 무선 통신 디바이스 (602) 와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.

[0122] 동작 (1500) 은 블록 (1502) 에서 시작하며, 무선 통신 디바이스는  $K$  개 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화한다. 예를 들어, 도 1 에 도시된 UE (120) 는 예를 들어, 도 14 를 참조하여 위에서 나타난 바와 같이, 927 개의 정보 비트들을 4 개의 세그먼트들로 반복적으로 세그먼트화한다.

[0123] 블록 (1504) 에서, 동작 (1500) 이 계속되고, 무선 통신 디바이스는 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성한다. 상기의 예에서 계속해서, UE 는 4 개의 인코딩된 세그먼트들을 생성하기 위해 폴라 코드를 사용하여 블록 (1502) 으로부터의 4 개의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩한다.

[0124] 동작 (1500) 은 블록 (1506) 에서 계속되고, 무선 통신 디바이스는 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신한다. 위의 예를 계속하여, UE 는 블록 (1504) 으로부터 4 개의 인코딩된 세그먼트들을 송신한다.

[0125] 도 16 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한, 예를 들어, 폴라 코드를 사용한 송신을 위한 비트들의 그룹을 세그먼트화할 것을 결정하기 위한 예시적인 동작 (1600) 을 도시한다. 동작들 (1600) 은 기지국 (BS



(110)), 사용자 장비 (120), 및/또는 무선 통신 디바이스 (602) 와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수도 있다.

- [0126] 동작들 (1600) 은 블록 (1602) 에서 무선 통신 디바이스가 정보 비트들의 그룹의 페이로드 사이즈 및 폴라 코드의 파라미터들 중 하나 이상에 기초하여, 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화할 것을 결정함으로써 시작하며, 여기서 페이로드 사이즈는  $K$  이다. 예를 들어, 도 1 에 도시된 UE (120) 는 1013 인 정보 비트들의 그룹의 페이로드 사이즈에 기초하여, 1013 개의 정보 비트들의 그룹을 2 개의 세그먼트들 (예를 들어, 코드 블록들) 로 세그먼트화할 것을 결정한다.
- [0127] 블록 (1604) 에서, 동작 (1600) 이 계속되고, 무선 통신 디바이스는 정보 비트들의 그룹을 복수의 세그먼트들로 세그먼트화한다. 위의 예를 계속해서, UE 는 블록 (1602) 으로부터의 정보 비트들의 그룹을 2 개의 세그먼트들 (예를 들어, 코드 블록들) 로 세그먼트화하고, 제 1 세그먼트 (예를 들어, 제 1 코드 블록) 는 그 중 하나가 반복 비트인 507 개의 정보 비트들을 가지며, 제 2 세그먼트 (예를 들어, 제 2 코드 블록) 는 507 개의 정보 비트들을 갖는다.
- [0128] 동작 (1600) 은 블록 (1606) 에서 계속되고, 무선 통신 디바이스는 폴라 코드를 사용하여 복수의 세그먼트들의 각각의 정보 비트들을 인코딩하여 복수의 인코딩된 세그먼트들을 생성한다. 위의 예를 계속하여, UE 는 블록 (1604) 로부터 제 1 세그먼트 (예를 들어, 제 1 코드 블록) 및 제 2 세그먼트 (예를 들어, 제 2 코드 블록) 의 각각에서의 정보 비트들을 인코딩하여 제 1 인코딩된 세그먼트 및 제 2 인코딩된 세그먼트를 생성한다.
- [0129] 1608 에서, 동작 (1600) 이 계속되고, 무선 통신 디바이스는 복수의 인코딩된 세그먼트들을 송신한다. 위의 예를 계속하여, UE 는 블록 (1606) 의 제 1 인코딩된 세그먼트 및 제 2 인코딩된 세그먼트를 송신한다.
- [0130] 본원에 개시된 방법들은 상술된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 작동들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호 교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위로부터 이탈함이 없이 수정될 수도 있다.
- [0131] 본원에 사용된, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 나타내는 어구는, 단일 멤버들을 포함한 그러한 아이템들의 임의의 조합을 나타낸다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는, a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c, 뿐만 아니라 다수의 동일한 엘리먼트와의 임의의 조합들 (예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c 의 임의의 다른 정렬) 을 커버하도록 의도된다.
- [0132] 본원에서 이용되는 바와 같이, 용어 "결정하는" 은 매우 다양한 액션들을 망라한다. 예를 들어, "결정하는 것" 은 계산하는 것, 컴퓨팅하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 록업하는 것 (예를 들어, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서 록업하는 것), 확인하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는" 은 수신하는 (예를 들면, 정보를 수신하는), 액세스하는 (메모리의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는" 은 해결하는, 선택하는, 고르는, 확립하는 등을 포함할 수 있다.
- [0133] 일부 경우들에서, 프레임은 실제로 송신하는 것보다는, 디바이스는 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 프레임을, 버스 인터페이스를 통해, 송신을 위한 RF 프론트 엔드로 출력할 수도 있다. 유사하게, 프레임은 실제로 수신하는 것보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 프레임을, 버스 인터페이스를 통해, 송신을 위한 RF 프론트 엔드로부터 획득 (또는 수신) 할 수도 있다.
- [0134] 상기 설명된 다양한 방법 동작들은 대응하는 기능들을 수행 가능한 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, 도면들에 도시된 동작들이 있는 경우, 이들 동작들은 유사한 도면 부호를 갖는 대응하는 카운터파트의 기능식 수단 컴포넌트들을 가질 수도 있다.
- [0135] 예를 들어, 송신하는 수단, 수신하는 수단, 결정하는 수단, 수행 (예컨대, 레이트 매칭) 하는 수단, 인코딩하는 수단, 평처링하는 수단, 반복하는 수단, 단축하는 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.

- [0136] 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 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0137] 하드웨어에서 구현되면, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드에 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 처리 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스는 처리 시스템의 특정 응용 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스는 프로세서, 머신 판독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킬 수도 있다. 버스 인터페이스는 네트워크 어댑터를 버스를 통해 처리 시스템에 연결하는 데 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 처리 기능을 구현하는 데 사용될 수 있다. 사용자 단말 (120) (도 1 참조)의 경우에, 사용자 인터페이스 (예컨대, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한 버스에 접속될 수도 있다. 버스는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수목적 프로세서들로 구현될 수도 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로를 포함한다. 당업자라면, 전체 시스템에 부과되는 설계 제약 및 특정 응용들에 따라 처리 시스템을 위한 설명된 기능성을 구현하기 위한 최선의 방법을 인식할 것이다.
- [0138] 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 전송될 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지칭되든 아니든, 명령들, 데이터, 또는 이들의 임의의 조합을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 양자 모두를 포함한다. 프로세서는 버스를 관리하는 것, 및 머신 판독가능 저장 매체 상에 저장된 소프트웨어 모듈의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임질 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수도 있다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 일 예로, 머신 판독가능 매체들은, 모두가 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수도 있는, 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 캐리어 파, 및/또는 무선 노드와는 별개인 명령들을 저장하고 있는 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있다. 대안적으로, 또는 부가적으로, 머신-판독가능 매체들 또는 그 임의의 부분은, 캐시 및/또는 일반 레지스터 파일들로 있을 수도 있는 경우와 같이, 프로세서에 통합될 수도 있다. 머신 판독가능 저장 매체의 예들은, 예로서, RAM (랜덤 액세스 메모리), 플래시 메모리, ROM (판독 전용 메모리), PROM (프로그램가능 판독 전용 메모리), EPROM (소거가능한 프로그램가능 판독 전용 메모리), EEPROM (전기적으로 소거가능한 프로그램가능 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 수록될 수도 있다.
- [0139] 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수도 있으며, 수개의 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐, 상이한 프로그램들 사이에, 및 다중의 저장 매체에 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 상주하거나 또는 다수의 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 캐시로 명령들의 일부를 로딩할 수도 있다. 하나 이상의 캐시 라인들은 그 후 프로세서에 의한 실행을 위해 범용 레지스터 파일로 로딩될 수도 있다. 이하에서 소프트웨어 모듈의 기능성을 참조할 때, 이러한 기능성은 소프트웨어 모듈로부터 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현되는 것으로 이해될 것이다.
- [0140] 또한, 임의의 커넥션은 컴퓨터 판독가능 매체로서 적절히 칭해진다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블

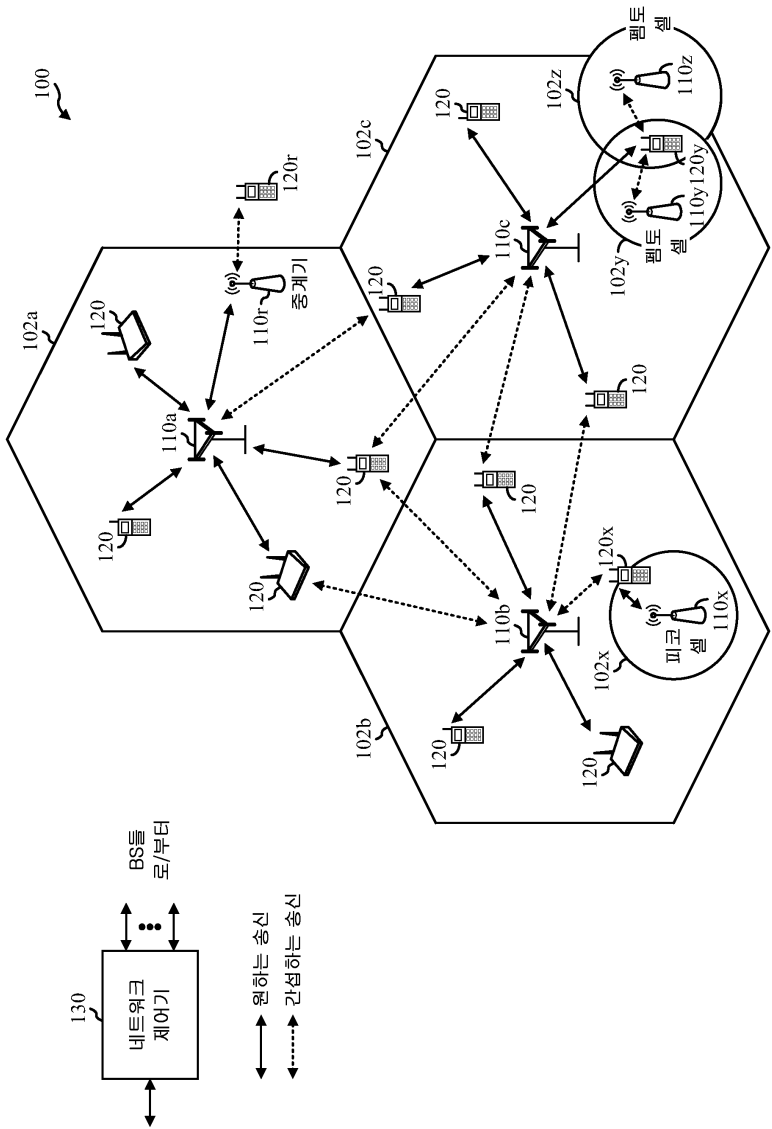
블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선 (IR), 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이® 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크 (disc) 들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 일부 양태들에 있어서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 유형의 매체) 를 포함할 수도 있다. 부가적으로, 다른 양태들에 대해, 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 신호) 를 포함할 수도 있다. 위의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0141] 게다가, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능할 때 사용자 단말기 및/또는 기지국에 의해 다운로드 및/또는 다르게는 획득될 수 있다는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 이러한 디바이스는 본 명세서에서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전송을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안으로, 본 명세서에 기재된 다양한 방법들이 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 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 활용될 수 있다.

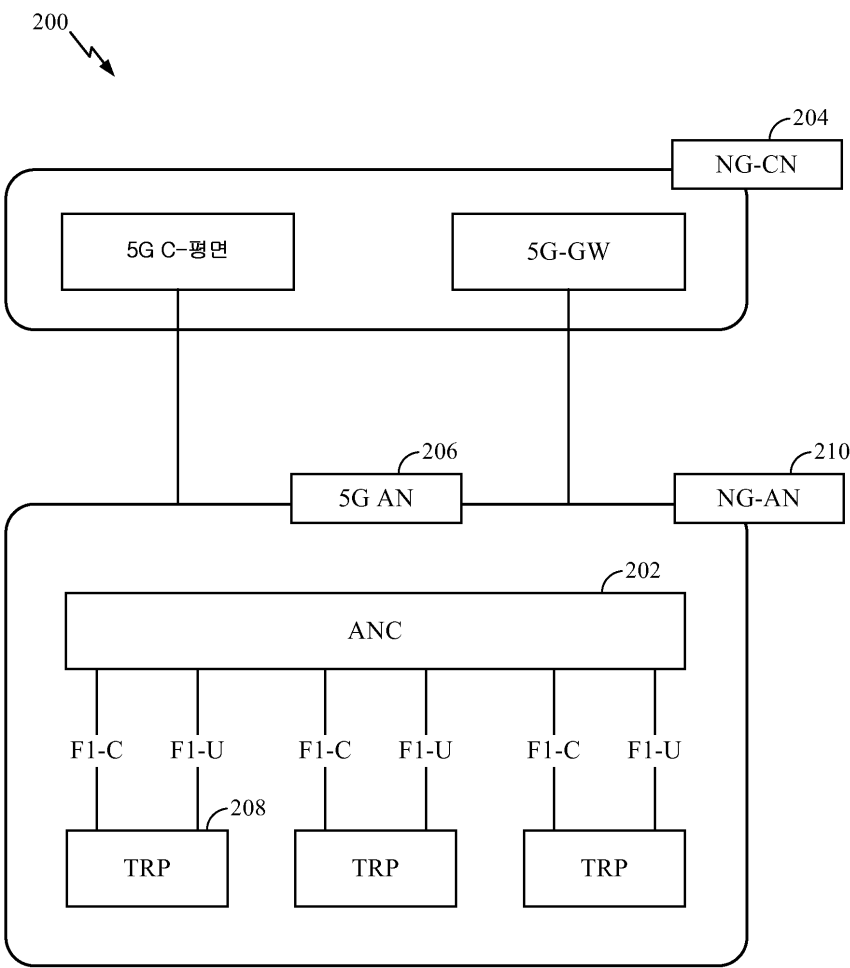
[0142] 청구항들은 위에 예시된 바로 그 구성 및 컴포넌트들에 한정되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 상술한 방법 및 장치의 배열, 동작 및 상세들에서 다양한 수정, 변경 및 변형들이 이루어질 수도 있다.

도면

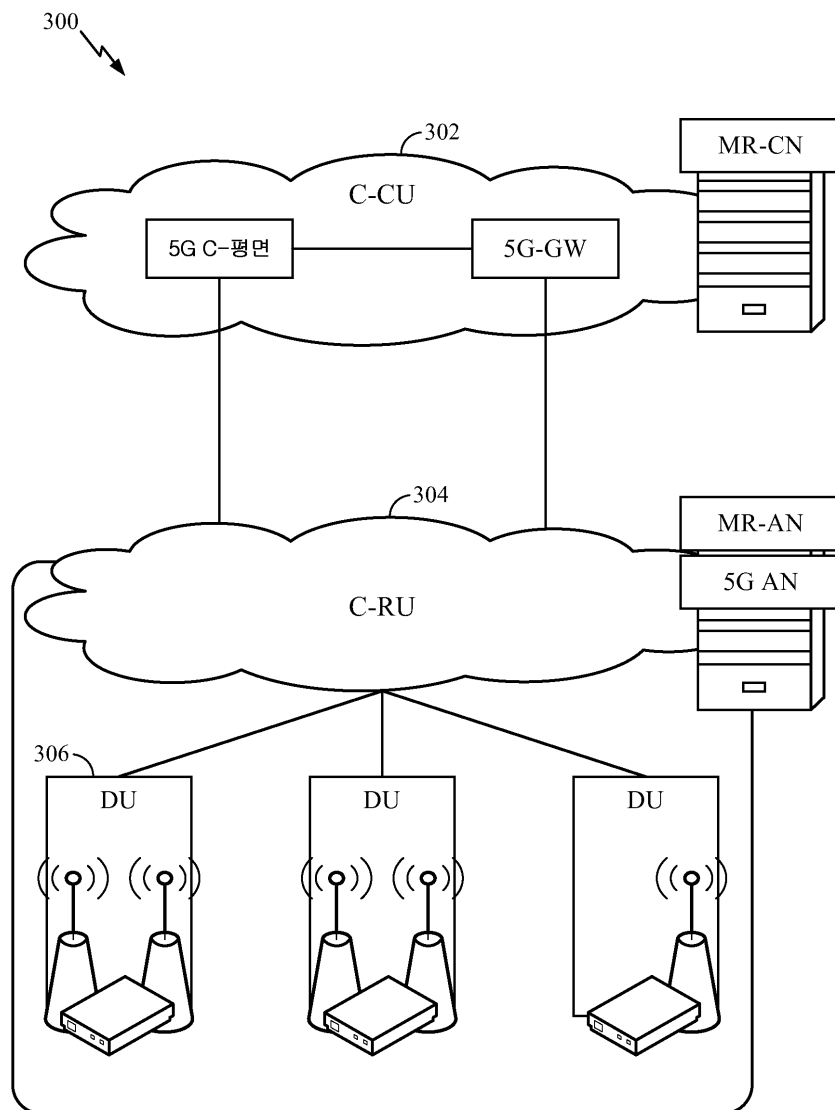
도면1



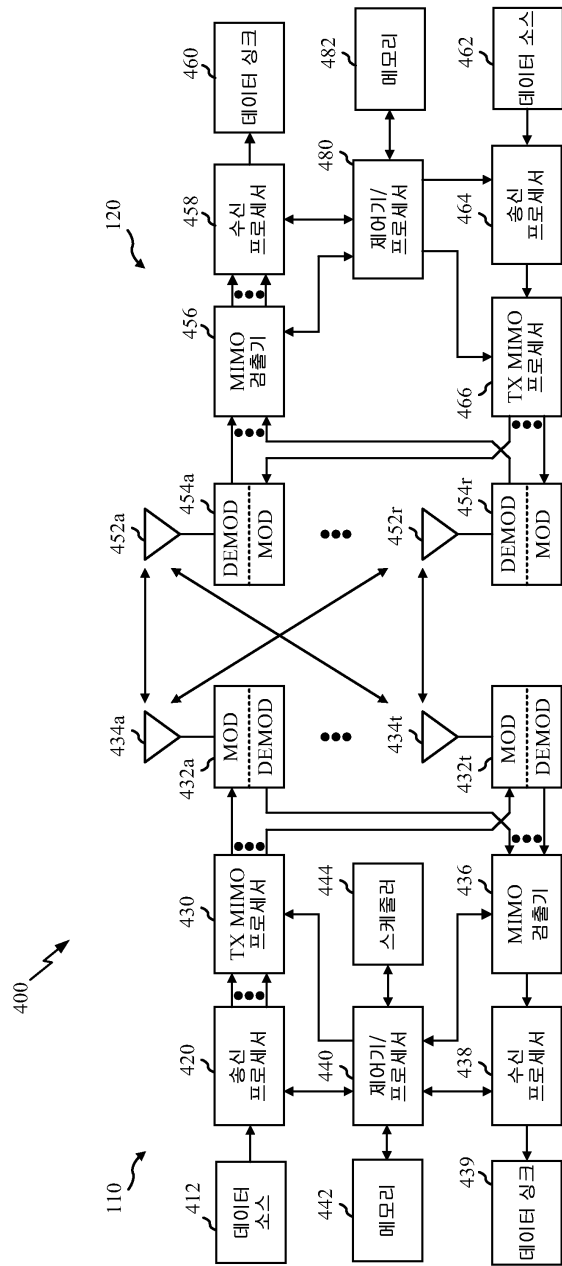
도면2



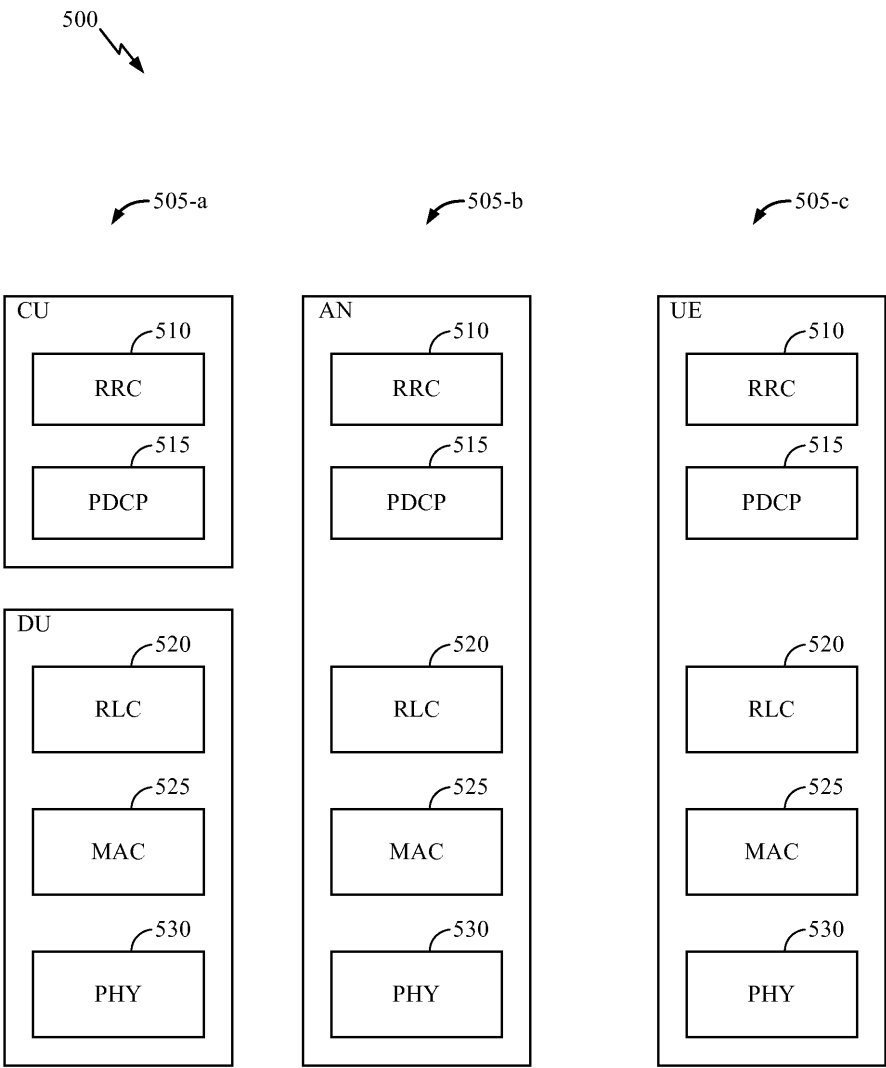
도면3



도면4

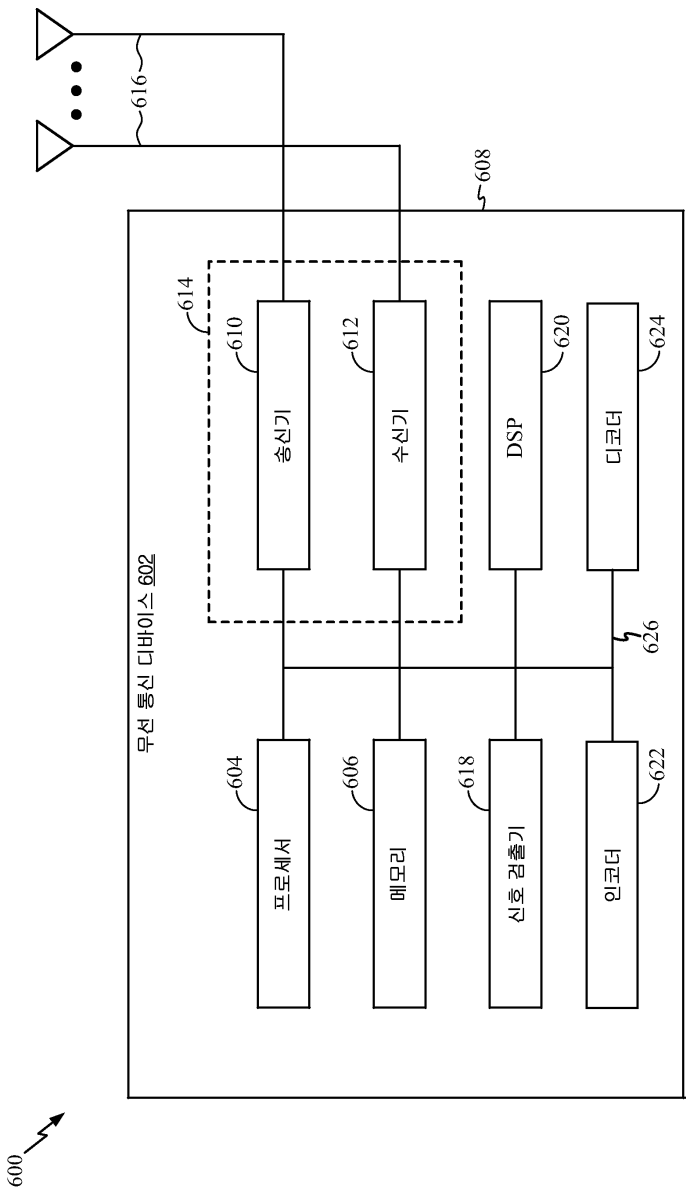


도면5

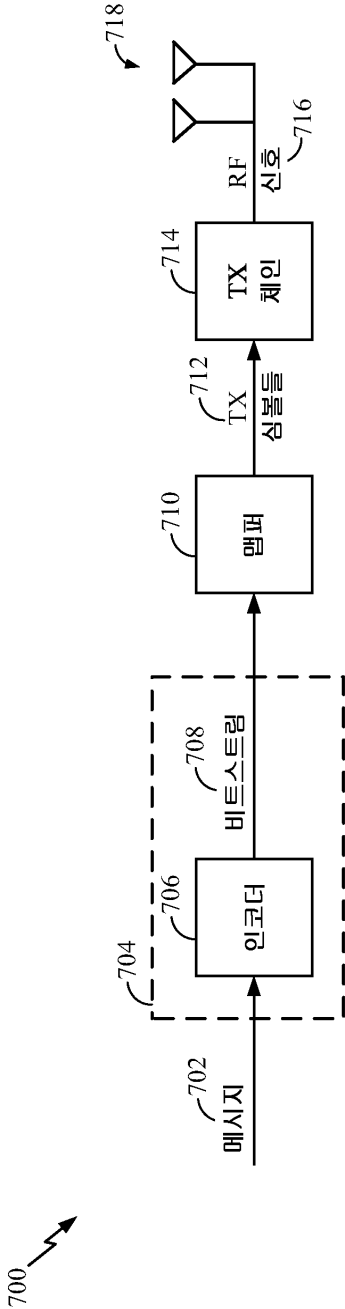




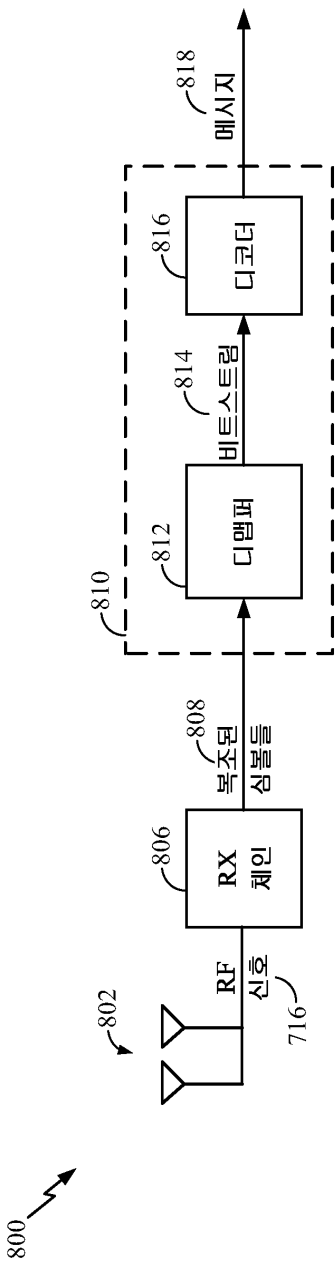
도면6



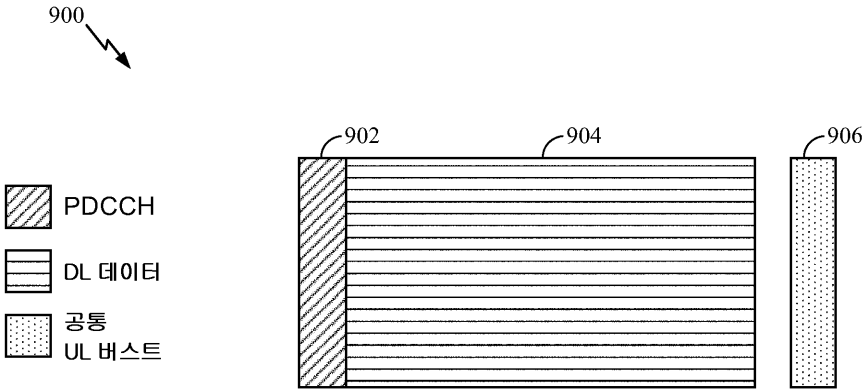
도면7



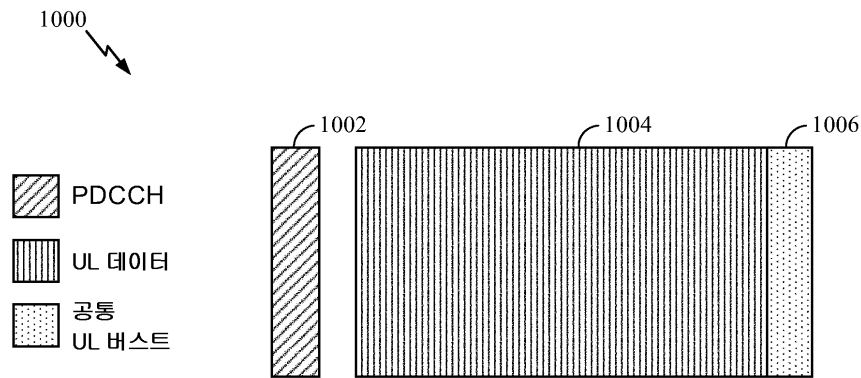
도면8



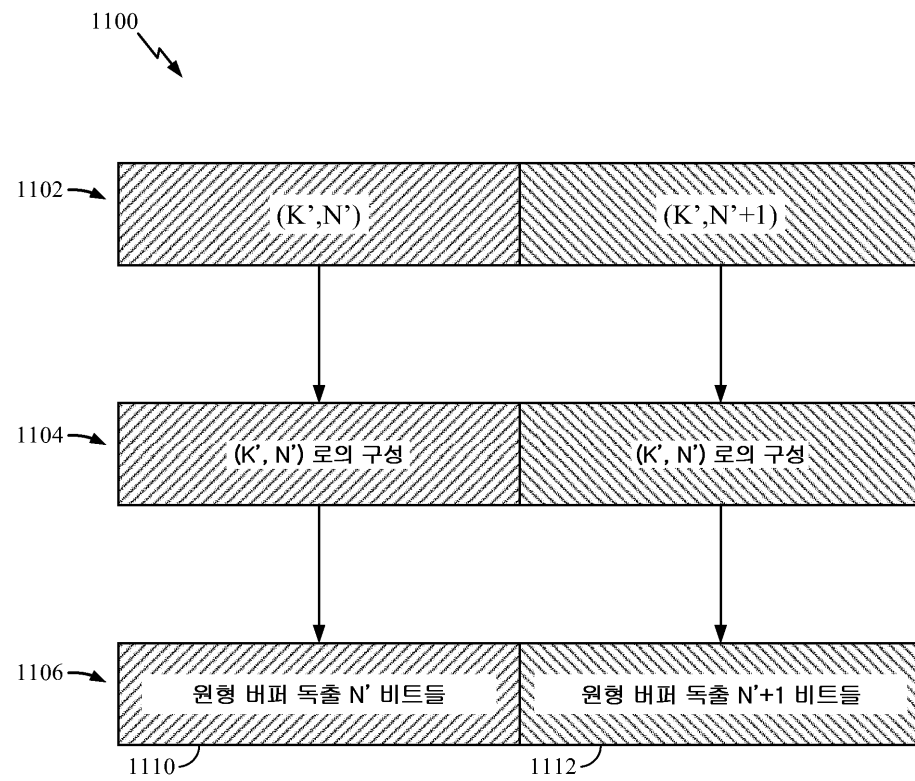
도면9



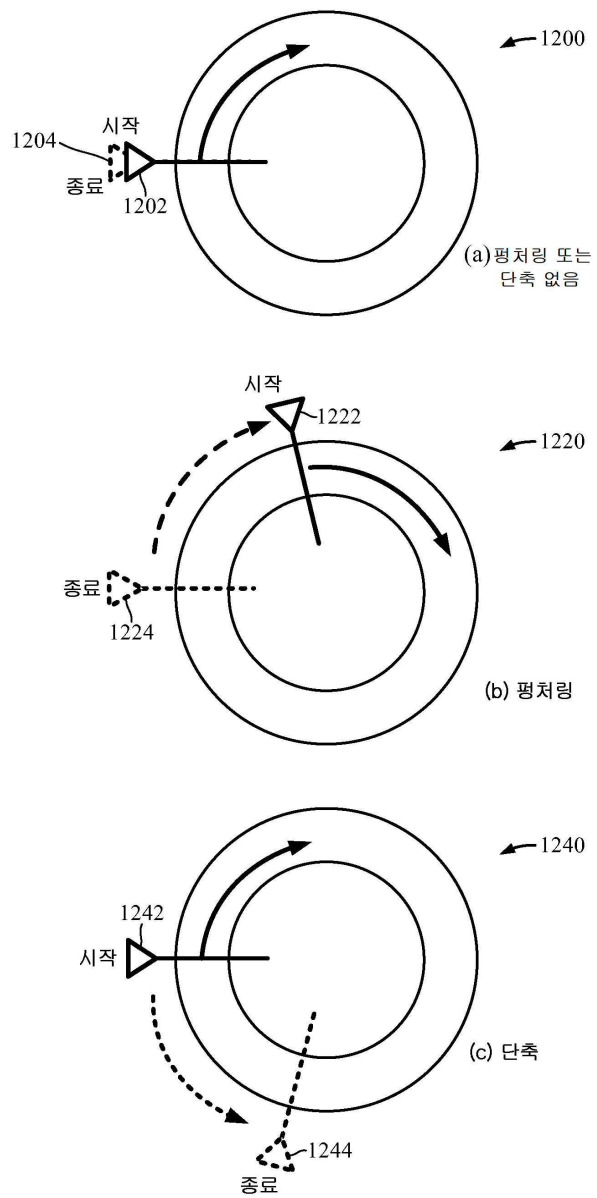
도면10



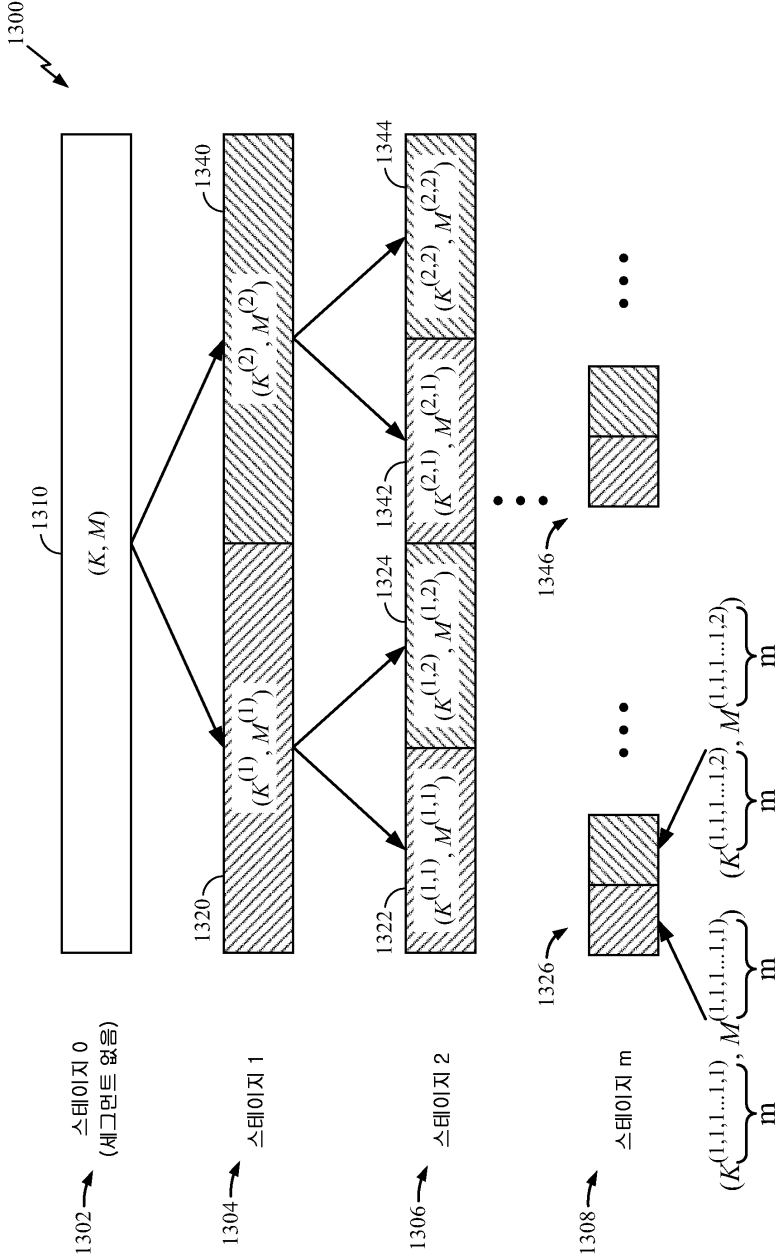
도면11



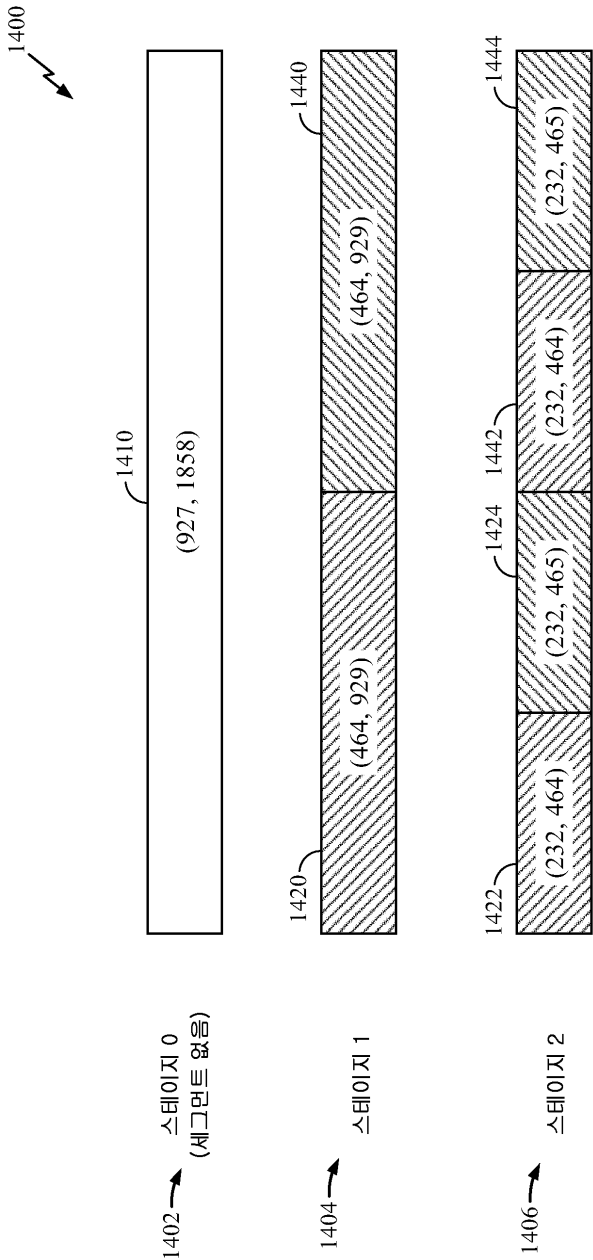
도면12



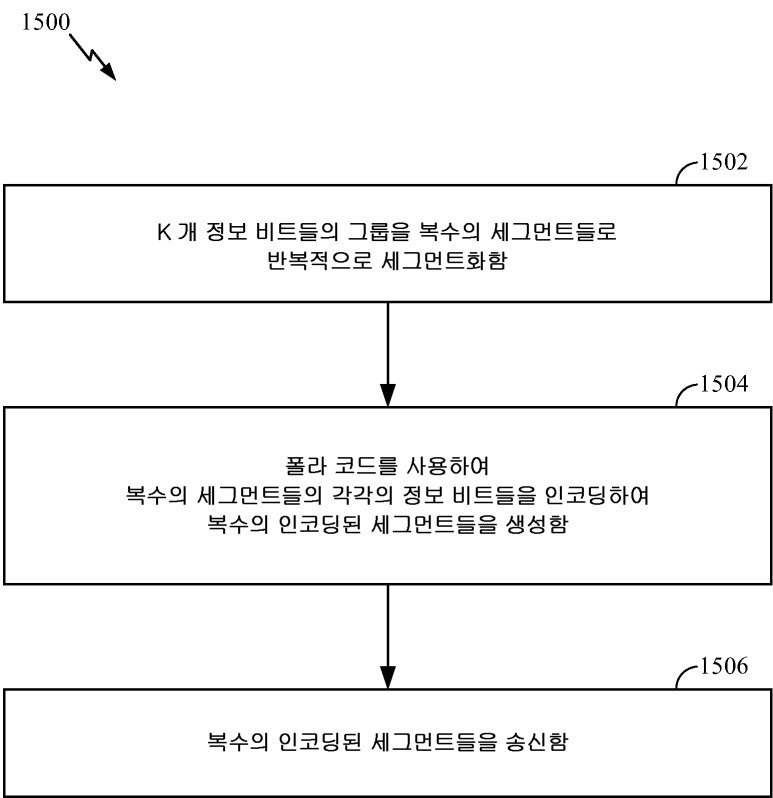
도면13



도면14



도면15





도면16

1600 ↘

