



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월10일
(11) 등록번호 10-2663752
(24) 등록일자 2024년04월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2024.01) H04B 7/0408 (2017.01)
H04B 7/06 (2017.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04W 68/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 74/0816 (2024.01)
H04B 7/0408 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7016725
- (22) 출원일자(국제) 2019년11월01일
심사청구일자 2021년06월01일
- (85) 번역문제출일자 2021년06월01일
- (65) 공개번호 10-2021-0083343
- (43) 공개일자 2021년07월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/IB2019/059401
- (87) 국제공개번호 WO 2020/089854
국제공개일자 2020년05월07일
- (30) 우선권주장
62/754,346 2018년11월01일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1811253*
3GPP R1-1811885
3GPP R2-1816446
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
텔레호낙티에블라게트 엘엠 에릭슨(피유비엘)
스웨덴 스톡홀름 83 에스이-164
- (72) 발명자
룬, 요한
스웨덴 에스이-181 29 리딩예 테렝베젠 12
알릭손, 페터
스웨덴 에스이-242 31 회르비 프리다가탄 10
- (74) 대리인
양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 56 항

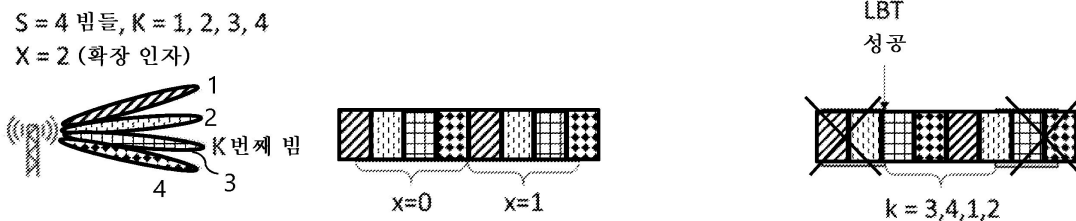
심사관 : 황운철

(54) 발명의 명칭 페이징 경우에서의 다수의 송신 기회들의 핸들링

(57) 요약

무선 통신 네트워크에서의 네트워크 노드에서 사용하기 위한 방법이 제공된다. 이러한 방법은 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)을 결정하는 단계를 포함한다. 이러한 복수의 빔들은 빔 순서를 갖는다. 이러한 방법은 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 복수의 TXOP들을 배정하는 단계를 추가로 포함하고, 이러한 TXOP들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않는다. 이러한 방법은 TXOP들 중 하나에서 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계를 추가로 포함한다. 이러한 방법은 복수의 빔들 중 제1 빔에서 페이징 신호를 제1 빔에 배정되는 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하여 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 송신하는 단계를 추가로 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04B 7/0695 (2023.05)

H04W 16/28 (2013.01)

H04W 68/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 네트워크에서의 네트워크 노드에서 사용하기 위한 방법(1700)으로서,

복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)을 결정하는 단계(1710)- 상기 복수의 빔들은 빔 순서를 가짐 -;

상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들을 배정하는 단계(1720)- 상기 TXOP들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않음 -;

상기 TXOP들 중 하나에서 상기 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계(1730);

상기 복수의 빔들 중 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하여 상기 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 송신하는 단계(1740); 및

실패한 CCA가 상기 제1 빔에 배정되는 상기 TXOP들 중 하나에서 상기 페이징 신호의 송신을 방지하는 것에 응답하여, 상기 페이징 신호들의 송신을 시도하기 위해 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중 나중에 이용 가능한 TXOP를 사용하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

무선 통신 네트워크에서의 네트워크 노드에서 사용하기 위한 방법(1700)으로서,

복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)을 결정하는 단계(1710)- 상기 복수의 빔들은 빔 순서를 가짐 -;

상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들을 배정하는 단계(1720)- 상기 TXOP들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않음 -;

상기 TXOP들 중 하나에서 상기 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계(1730); 및

상기 복수의 빔들 중 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하여 상기 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 송신하는 단계(1740)

를 포함하고,

상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들을 배정하는 단계는,

상기 복수의 TXOP들 중 적어도 제1 시퀀스의 TXOP들을 상기 빔 순서와 동일한 순서로 상기 복수의 빔들에 배정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 추가로,

제1 CCA를 수행하는 단계- 상기 제1 CCA는 상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 각각의 TXOP를 커버하고, 상기 제1 CCA는 성공적이거나 또는 성공적이지 않음 -;

상기 제1 CCA가 성공적인 것에 응답하여, 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 각각을 사용하여 상기 복수의 빔들 각각 상

에서 상기 페이징 신호를 송신하는 단계; 및

상기 제1 CCA가 성공적이지 않은 것에 응답하여, 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중 임의의 것을 사용하여 상기 복수의 빔들 중 임의의 것 상에서 상기 페이징 신호를 송신하는 것을 금지하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 추가로,

상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP가 통과한 후에 제1 CCA를 수행하는 단계- 상기 제1 CCA는 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 각각의 나머지 TXOP를 커버함 -; 및

상기 제1 CCA가 성공적인 것에 응답하여, 상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들 각각을 사용하여 복수의 나머지 빔들 각각 상에서 적어도 상기 페이징 신호를 송신하는 단계- 상기 복수의 나머지 빔들은 상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들이 배정된 복수의 빔들 중의 빔들임 -를 포함하는 방법.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 대한 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들은 추가로,

상기 복수의 TXOP들 중 제2 시퀀스의 TXOP들을 상기 빔 순서와 동일한 순서로 상기 복수의 빔들에 배정하는 단계- 상기 제2 시퀀스의 TXOP들 중 제1 TXOP는 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중 마지막 TXOP 직후에 따르는 상기 복수의 TXOP들에서의 TXOP에 대응함 -를 포함하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 추가로,

상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP가 통과한 후에 제1 CCA를 수행하는 단계- 상기 제1 CCA는 상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 각각의 나머지 TXOP 및 상기 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP를 커버함 -; 및

상기 제1 CCA가 성공적인 것에 응답하여, 상기 페이징 신호를 적어도:

상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들 각각을 사용하는 복수의 나머지 빔들 각각- 상기 복수의 나머지 빔들은 상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들이 배정된 상기 복수의 빔들 중의 빔들임 -; 및

상기 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP 상에서 송신하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP는 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중의 TXOP들에서 송신되지 않은 상기 복수의 빔들에서의 빔들의 수와 동일한 수의 순차적 TXOP(들)를 포함하는 방법.

청구항 9

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 추가로,

상기 제1 빔에 배정되는 이전 TXOP에서의 제1 빔 상에서 상기 페이징 신호를 송신하는 단계의 이전 성공에 무관하게 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중의 모든 TXOP들 상에서 송신하려고 시도하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 페이징 신호 이외의 신호를 송신하기 위해 상기 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 11

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 TXOP들을 사용하여 상기 페이징 신호를 어떻게 송신할지를 상기 네트워크 노드에 표시하는 구성을 획득하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 12

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 TXOP들은 업링크 심볼들과 중첩되지 않는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 송신 기회들에 대응하는 방법.

청구항 13

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔 순서는 검출된 동기화 신호 블록에 기초하는 인덱스를 따르는 방법.

청구항 14

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔 순서는 유효 동기화 신호 블록 인덱스 또는 동기화 신호 블록 QCL 인덱스에 기초하는 인덱스를 따르는 방법.

청구항 15

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 TXOP들을 사용하여 하나보다 많은 실제 송신을 위해 상기 적어도 하나의 CCA 중 하나를 재사용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 16

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 페이징 신호를 동일한 빔 상에서 2회 송신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 17

제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 복수의 동기화 신호 블록 빔들을 상기 페이징 신호에 사용되는 복수의 빔들에 매핑하는 단계- 상기 동기화 신호 블록 빔들의 수는 상기 페이징 신호에 사용되는 복수의 빔들의 수 초과임 -를 추가로 포함하는 방법.

청구항 18

무선 통신 네트워크(106)에서의 네트워크 노드(160, 160b)로서, 상기 네트워크 노드는,
 명령어들을 저장하도록 구성되는 메모리(180); 및
 상기 명령어들을 실행하도록 구성되는 처리 회로(170)를 포함하고, 상기 네트워크 노드는,
 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)을 결정하도록- 상기 복수의 빔들은 빔 순서를 가짐 -;
 상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들을 배정하도록- 상기 TXOP들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않음 -;
 상기 TXOP들 중 하나에서 상기 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를 수행하도록;
 상기 복수의 빔들 중 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하여 상기 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 송신하도록; 그리고
 실패한 CCA가 상기 제1 빔에 배정되는 상기 TXOP들 중 하나에서 상기 페이징 신호의 송신을 방지하는 것에 응답하여, 상기 페이징 신호들의 송신을 시도하기 위해 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중 나중에 이용 가능한 TXOP를 사용하도록
 구성되는 네트워크 노드.

청구항 19

삭제

청구항 20

무선 통신 네트워크(106)에서의 네트워크 노드(160, 160b)로서, 상기 네트워크 노드는,
 명령어들을 저장하도록 구성되는 메모리(180); 및
 상기 명령어들을 실행하도록 구성되는 처리 회로(170)를 포함하고, 상기 네트워크 노드는,
 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)을 결정하도록-
 상기 복수의 빔들은 빔 순서를 가짐 -;
 상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들을 배정하도록- 상기 TXOP들 중 어느 것
 도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않음 -;
 상기 TXOP들 중 하나에서 상기 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를
 수행하도록; 그리고
 상기 복수의 빔들 중 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중 하나를 사
 용하여 상기 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 송신하도록 구성되며,
 상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들을 배정하는 것은,
 상기 복수의 TXOP들 중 적어도 제1 시퀀스의 TXOP들을 상기 빔 순서와 동일한 순서로 상기 복수의 빔들에 배정
 하는 것을 포함하는 네트워크 노드.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 추가로,
 제1 CCA를 수행하도록- 상기 제1 CCA는 상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 각각의 TXOP를 커버하고, 상기 제1 CCA
 는 성공적이거나 또는 성공적이지 않음 -;
 상기 제1 CCA가 성공적인 것에 응답하여, 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 각각을 사용하여 상기 복수의 빔들 각각 상
 에서 상기 페이징 신호를 송신하도록; 그리고
 상기 제1 CCA가 성공적이지 않은 것에 응답하여, 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중 임의의 것을 사용하여 상기 복수
 의 빔들 중 임의의 것 상에서 상기 페이징 신호를 송신하는 것을 금지하도록 구성되는 네트워크 노드.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 추가로,
 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP가 통과한 후에 제1 CCA를 수행하도록- 상기 제1 CCA는 제1 시
 퀀스의 TXOP들에서의 각각의 나머지 TXOP를 커버함 -; 그리고
 상기 제1 CCA가 성공적인 것에 응답하여, 상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들 각각을 사용하여 복수
 의 나머지 빔들 각각 상에서 적어도 상기 페이징 신호를 송신하도록- 상기 복수의 나머지 빔들은 상기 제1 시퀀
 스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들이 배정된 복수의 빔들 중의 빔들임 - 구성되는 네트워크 노드.

청구항 23

제20항에 있어서, 상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들을 배정하는 것은 추가
 로,
 상기 복수의 TXOP들 중 제2 시퀀스의 TXOP들을 상기 빔 순서와 동일한 순서로 상기 복수의 빔들에 배정하는 것-
 상기 제2 시퀀스의 TXOP들 중 제1 TXOP는 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중 마지막 TXOP 직후에 따르는 상기 복수의
 TXOP들에서의 TXOP에 대응함 -을 포함하는 네트워크 노드.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 추가로,
 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP가 통과한 후에 제1 CCA를 수행하도록- 상기 제1 CCA는 상기
 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 각각의 나머지 TXOP 및 상기 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP를 커버함
 -; 그리고

상기 제1 CCA가 성공적인 것에 응답하여, 상기 페이징 신호를 적어도:

상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들 각각을 사용하는 복수의 나머지 빔들 각각- 상기 복수의 나머지 빔들은 상기 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들이 배정된 상기 복수의 빔들 중의 빔들임 -; 및

상기 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP 상에서 송신하도록 구성되는 네트워크 노드.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP는 상기 제1 시퀀스의 TXOP들 중의 TXOP들에서 송신되지 않은 상기 복수의 빔들에서의 빔들의 수와 동일한 수의 순차적 TXOP(들)를 포함하는 네트워크 노드.

청구항 26

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 상기 제1 빔에 배정되는 이전 TXOP에서의 제1 빔 상에서 상기 페이징 신호를 송신하는 것의 이전 성공에 무관하게 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중의 모든 TXOP들 상에서 송신하려고 시도하도록 추가로 구성되는 네트워크 노드.

청구항 27

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 상기 페이징 신호 이외의 신호를 송신하기 위해 상기 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하도록 추가로 구성되는 네트워크 노드.

청구항 28

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 상기 복수의 TXOP들을 사용하여 상기 페이징 신호를 어떻게 송신할지를 상기 네트워크 노드에 표시하는 구성을 획득하도록 추가로 구성되는 네트워크 노드.

청구항 29

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 TXOP들은 업링크 심볼들과 중첩되지 않는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 송신 기회들에 대응하는 네트워크 노드.

청구항 30

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔 순서는 검출된 동기화 신호 블록에 기초하는 인덱스를 따르는 네트워크 노드.

청구항 31

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔 순서는 유효 동기화 신호 블록 인덱스 또는 동기화 신호 블록 QCL 인덱스에 기초하는 인덱스를 따르는 네트워크 노드.

청구항 32

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 상기 복수의 TXOP들을 사용하여 하나보다 많은 실제 송신을 위해 상기 적어도 하나의 CCA 중 하나를 재사용하도록 추가로 구성되는 네트워크 노드.

청구항 33

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 상기 페이징 신호를 동일한 빔 상에서 2회 송신하도록 추가로 구성되는 네트워크 노드.

청구항 34

제18항 및 제20항 내지 제25항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 네트워크 노드는 복수의 동기화 신호 블록 빔들을 상기 페이징 신호에 사용되는 복수의 빔들에 매핑하도록- 상기 동기화 신호 블록 빔들의 수는 상기 페이징 신호

에 사용되는 복수의 빔들의 수 초과임 - 추가로 구성되는 네트워크 노드.

청구항 35

무선 통신 네트워크에서의 무선 디바이스에서 사용하기 위한 방법(1800)으로서, 상기 방법은,

네트워크 노드가 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 수 있는 복수의 모니터링 경우들을 결정하는 단계(1810)- 상기 복수의 빔들은 빔 순서를 갖고, 상기 복수의 모니터링 경우들의 각각의 모니터링 경우는 상기 빔 순서에 따라 순차적으로 상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 배정되고, 상기 복수의 빔들의 각각의 빔은 미리 결정된 수의 상기 복수의 모니터링 경우들을 배정받으며, 상기 복수의 모니터링 경우들은 서브세트들로 균등하게 분할되고, 상기 서브세트들 각각은 상기 복수의 빔들 중 상이한 것과 연관되고, 상기 서브세트들 각각은 $(X * S + K)$ 번째 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되는 상기 서브세트와 연관된 빔에 배정되는 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되고, S는 상기 복수의 빔들에서의 빔들의 총 수이고, K는 상기 서브세트와 연관된 상기 복수의 빔들에서의 빔의 수이고, 상기 서브세트는 제로와 동일한 X에 대한 X의 각각의 값 및 제로와 상기 미리 결정된 수 마이너스 1 사이의 각각의 정수 값에 대해 하나의 모니터링 경우를 포함함 -;

상기 페이징 신호에 대한 상기 복수의 모니터링 경우들 중 모니터링 경우들의 적어도 서브세트를 모니터링하는 단계(1820); 및

상기 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나 이상을 사용하여 상기 복수의 빔들 중 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 수신하는 단계(1830)를 포함하는 방법.

청구항 36

제35항에 있어서, 상기 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들은 상기 제1 빔에 배정되는 미리 결정된 수의 상기 복수의 모니터링 경우들을 포함하는 방법.

청구항 37

삭제

청구항 38

제35항에 있어서, 상기 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들은 상기 복수의 빔들 중 제1 빔과 연관된 모니터링 경우들의 서브세트를 포함하는 방법.

청구항 39

제35항, 제36항 및 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나 상에서 상기 페이징 신호 이외의 신호를 수신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 40

제35항, 제36항 및 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔 순서는 검출된 동기화 신호 블록에 기초하는 인덱스를 따르는 방법.

청구항 41

제35항, 제36항 및 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔 순서는 유효 동기화 신호 블록 인덱스 또는 동기화 신호 블록 QCL 인덱스에 기초하는 인덱스를 따르는 방법.

청구항 42

제35항, 제36항 및 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나보다 많은 것을 사용하여 상기 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 수신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 43

제35항, 제36항 및 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 모니터링 경우들은 업링크 심볼들과 중첩되지 않는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 모니터링 경우들인 방법.

청구항 44

제35항, 제36항 및 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무선 통신 네트워크로부터 수신되는 구성 정보에 기초하여 모니터링할 모니터링 경우들의 상기 적어도 서브세트를 결정하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 이전에 수신된 동기화 신호 블록 송신들의 서브세트 또는 이전에 수신된 동기화 신호 송신들의 서브세트에 기초하여 모니터링할 모니터링 경우들의 상기 적어도 서브세트를 결정하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 46

무선 통신 네트워크(106)에서의 무선 디바이스(110, 110b, 110c, 200)로서, 상기 무선 디바이스는,

명령어들을 저장하도록 구성되는 메모리(130, 215); 및

상기 명령어들을 실행하도록 구성되는 처리 회로(120, 201)를 포함하고, 상기 무선 디바이스는,

네트워크 노드가 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 수 있는 복수의 모니터링 경우들을 결정하도록- 상기 복수의 빔들은 빔 순서를 갖고, 상기 복수의 모니터링 경우들의 각각의 모니터링 경우는 상기 빔 순서에 따라 순차적으로 상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 배정되고, 상기 복수의 빔들의 각각의 빔은 미리 결정된 수의 상기 복수의 모니터링 경우들을 배정받으며, 상기 복수의 모니터링 경우들은 서브세트들로 균등하게 분할되고, 상기 서브세트들 각각은 상기 복수의 빔들 중 상이한 것과 연관되고, 상기 서브세트들 각각은 $(X \cdot S + K)$ 번째 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되는 상기 서브세트와 연관된 빔에 배정되는 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되고, S는 상기 복수의 빔들에서의 빔들의 총 수이고, K는 상기 서브세트와 연관된 상기 복수의 빔들에서의 빔의 수이고, 상기 서브세트는 제로와 동일한 X에 대한 X의 각각의 값 및 제로와 상기 미리 결정된 수 마이너스 1 사이의 각각의 정수 값에 대해 하나의 모니터링 경우를 포함함 -;

상기 페이징 신호에 대한 상기 복수의 모니터링 경우들 중 모니터링 경우들의 적어도 서브세트를 모니터링하도록; 그리고

상기 무선 디바이스에 의해 모니터링되도록 구성되는 모니터링 경우들을 사용하여 상기 복수의 빔들 중 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 수신하도록 구성되는 무선 디바이스.

청구항 47

제46항에 있어서, 상기 무선 디바이스가 모니터링하도록 구성되는 모니터링 경우들은 상기 제1 빔에 배정되는 상기 미리 결정된 수의 복수의 모니터링 경우들을 포함하는 무선 디바이스.

청구항 48

삭제

청구항 49

제46항에 있어서, 상기 무선 디바이스가 모니터링되도록 구성되는 모니터링 경우들은 상기 복수의 빔들 중 제1 빔과 연관된 모니터링 경우들의 서브세트를 포함하는 무선 디바이스.

청구항 50

제46항, 제47항 및 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무선 디바이스는 상기 무선 디바이스가 모니터링하도록 구성되는 모니터링 경우들 중 하나 상에서 상기 페이징 신호 이외의 신호를 수신하도록 추가로 구성되는 무선 디바이스.

청구항 51

제46항, 제47항 및 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔 순서는 검출된 동기화 신호 블록에 기초하는 인덱스를 따르는 무선 디바이스.

청구항 52

제46항, 제47항 및 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빔 순서는 유효 동기화 신호 블록 인덱스 또는 동기화 신호 블록 QCL 인덱스에 기초하는 인덱스를 따르는 무선 디바이스.

청구항 53

제46항, 제47항 및 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무선 디바이스는 상기 무선 디바이스가 모니터링하도록 구성되는 모니터링 경우들 중 하나보다 많은 것을 사용하여 상기 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 수신하도록 추가로 구성되는 무선 디바이스.

청구항 54

제46항, 제47항 및 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 모니터링 경우들은 업링크 심볼들과 중첩되지 않는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 모니터링 경우들인 무선 디바이스.

청구항 55

제46항, 제47항 및 제49항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 무선 디바이스는 상기 무선 통신 네트워크로부터 수신되는 구성 정보에 기초하여 모니터링할 모니터링 경우들의 상기 적어도 서브세트를 결정하도록 추가로 구성되는 무선 디바이스.

청구항 56

제55항에 있어서, 상기 무선 디바이스는 이전에 수신된 동기화 신호 블록 송신들의 서브세트 또는 이전에 수신된 동기화 신호 송신들의 서브세트에 기초하여 모니터링할 모니터링 경우들의 상기 적어도 서브세트를 결정하도록 추가로 구성되는 무선 디바이스.

청구항 57

컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 저장하고 있는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체(130)로서, 상기 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드는,

네트워크 노드가 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 수 있는 복수의 모니터링 경우들을 결정하기 위한 프로그램 코드- 상기 복수의 빔들은 빔 순서를 갖고, 상기 복수의 모니터링 경우들의 각각의 모니터링 경우는 상기 빔 순서에 따라 순차적으로 상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 배정되고, 상기 복수의 빔들의 각각의 빔은 미리 결정된 수의 상기 복수의 모니터링 경우들을 배정받으며, 상기 복수의 모니터링 경우들은 서브세트들로 균등하게 분할되고, 상기 서브세트들 각각은 상기 복수의 빔들 중 상이한 것과 연관되고, 상기 서브세트들 각각은 $(X \cdot S + K)$ 번째 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되는 상기 서브세트와 연관된 빔에 배정되는 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되고, S는 상기 복수의 빔들에서의 빔들의 총 수이고, K는 상기 서브세트와 연관된 상기 복수의 빔들에서의 빔의 수이고, 상기 서브세트는 제로와 동일한 X에 대한 X의 각각의 값 및 제로와 상기 미리 결정된 수 마이너스 1 사이의 각각의 정수 값에 대해 하나의 모니터링 경우를 포함함 -;

상기 페이징 신호에 대한 상기 복수의 모니터링 경우들 중 모니터링 경우들의 적어도 서브세트를 모니터링하기 위한 프로그램 코드; 및

무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들을 사용하여 상기 복수의 빔들 중 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 58

제57항에 있어서, 상기 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드는 제35항, 제36항 및 제38항 중 어느 한 항의 방법에 따라 동작하는 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 추가로 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 59

컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 저장하고 있는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체(180)로서, 상기 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드는,

복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)을 결정하기 위한 프로그램 코드- 상기 복수의 빔들은 빔 순서를 가짐 -;

상기 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 상기 복수의 TXOP들을 배정하기 위한 프로그램 코드- 상기 TXOP들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않음 -;

상기 TXOP들 중 하나에서 상기 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를 수행하기 위한 프로그램 코드;

상기 복수의 빔들 중 제1 빔에서 상기 페이징 신호를 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하여 상기 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 송신하기 위한 프로그램 코드; 및

실패한 CCA가 상기 제1 빔에 배정되는 상기 TXOP들 중 하나에서 상기 페이징 신호의 송신을 방지하는 것에 응답하여, 상기 페이징 신호들의 송신을 시도하기 위해 상기 제1 빔에 배정되는 상기 복수의 TXOP들 중 나중에 이용 가능한 TXOP를 사용하기 위한 프로그램 코드

를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 60

제59항에 있어서, 상기 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드는 제1항 및 제3항 내지 제8항 중 어느 한 항의 방법에 따라 동작하는 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 추가로 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용의 특정 실시예들은, 일반적으로, 무선 통신에, 보다 특히, 무선 네트워크에서의 페이징에 관련된다.

배경 기술

[0002] **5G/NR(New Radio)의 개요**

[0003] 다가오는 5G 시스템(예를 들어, NR)의 중요한 속성은, 예를 들어, 24.25-52.6 GHz 범위에서의 높은 캐리어 주파수들의 사용량이다. 이러한 높은 주파수 스펙트럼에 대해, 대기, 침투 및 회절 감쇠 속성이 더 낮은 주파수 스펙트럼에 대해서 보다 훨씬 더 나쁠 수 있다. 또한, 수신기 안테나 개구는, 인입 전자기파로부터 전자기 에너지를 수집하는 유효 수신기 안테나 영역을 설명하는 메트릭으로서, 주파수에 반비례한다, 즉, 무지향성 수신 및 송신 안테나가 사용된다면, 심지어 자유 공간 시나리오에서도 동일한 링크 거리에 대해 링크 버짓이 더 나쁠 것이다. 이러한 것은 높은 주파수 스펙트럼에서 링크 버짓의 손실을 보상하기 위해 빔형성의 사용량에 동기를 부여한다. 이러한 것은 열악한 수신기들을 갖는 UE들(user equipments), 예를 들어, 낮은 비용/낮은 복잡도 UE들과 통신할 때 특히 중요하다. 링크 버짓을 개선하기 위한 다른 수단은 (예를 들어, 넓은 빔 또는 무지향성 송신을 허용하기 위한) 송신들의 반복 또는 동일한 또는 상이한 셀들에서의 다수의 TRP들(transmission reception points)로부터의 단일 주파수 네트워크 송신의 사용을 포함한다.

[0004] 위에 설명된 속성들로 인해, 높은 주파수 대역들에서, 특정 영역(예를 들어, 알려진 위치/방향을 갖는 단일 UE를 단지 타겟으로 하지 않음), 예를 들어, 셀을 커버할 필요가 있는 동기화 신호들, 시스템 정보, 및 페이징과 같은 많은 다운링크 신호들은 빔 스위핑을 사용하여, 즉, 신호를 한 번에 하나의 빔으로 송신하여, 전체 의도된 커버리지 영역, 예를 들어, 셀이 송신에 의해 커버될 때까지 빔의 방향 및 커버리지 영역을 순차적으로 변경하여 송신될 것으로 예상된다. 또한, 예를 들어, 3 GHz 아래로부터 6 GHz까지의 범위에 있는, 더 낮은 캐리어 주파수들에서, 비록 셀 영역을 커버하기 위해 더 적은 빔들이 있더라도, 커버리지를 개선시키기 위해 NR에서 빔형성이 사용되는 것으로 생각된다.

[0005] LTE에서의 PSS(Primary Synchronization Signal), SSS(Secondary Synchronization Signal), CRS(Cell-Specific Reference Signal) 및 PBCH(Physical Broadcast Channel)(MIB(Master Information Block) 및 레이어 1 생성 비트들을 운반함)에 대응하는 NR에서의 신호들 및 채널들, 즉, PBCH 및 PBCH에 대한 PSS, SSS, DMRS(때때로 NR에서 NR-PSS, NR-SSS, NR-PBCH에 대한 DMRS 및 NR-PBCH라고 지칭됨)는 SSB(SS Block)로 또는, 다른 용어와 함께, SS/PBCH 블록(SS 블록이라는 용어는 통상적으로 RAN2 3GPP 워킹 그룹들에서 사용되는 반면, RAN1 위

킹 그룹은 일반적으로 SS/PBCH 블록이라는 용어를 사용함)으로 표기되는 엔티티/구조에 합쳐진다. 그러므로, SSB(SS Block) 및 SS/PBCH 블록은 (비록 SSB가 실제로 SS 블록의 약어이더라도) 교체가능하게 사용될 수 있다. PSS+SSS의 조합은 UE가 셀과 동기화하는 것을 가능하게 하고, 또한 PCI(Physical Cell Identity)가 도출될 수 있는 정보를 운반한다. SSB의 PBCH 부분(DMRS(Demodulation Reference Signal)를 포함함)은 MIB(Master Information Block) 또는 NR-MIB, 8개의 레이어-1 생성 비트들 및 SS Burst Set 내의 SSB 인덱스로 표기되는 시스템 정보의 일부를 운반한다. 높은 주파수들에서, SS 블록들은 빔 스위핑을 사용하여 주기적으로 송신될 것이다. 다수의 이러한 빔형성된 SS 블록 송신들은 SS 블록 송신들의 전체 빔 스위프를 구성하는 SS 버스트 세트 로 그룹화된다. 많은 빔들이 사용될 때, 더 긴 갭들, 예를 들어, 2개 또는 4개의 슬롯들(각각의 슬롯은 14개의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼들을 포함함)이 빔 스위프 내에 삽입된다. 이러한 것은, 쓸모없는 용어를 사용하여, SS 버스트들이라고 지칭될 수 있는, SS 버스트 세트 내의 SS 블록 송신들의 그룹들을 효과적으로 생성한다.

[0006] NR에서, SI(system information)는 2개의 주요 부분들 MSI("Minimum SI") 및 OSI("Other SI")로 분할된다. MSI는 항상 주기적으로 브로드캐스트되는 반면, OSI는 주기적으로 브로드캐스트될 수 있거나 또는 온-디맨드로 이용가능할 수 있다(그리고 OSI의 상이한 부분들은 상이하게 취급될 수 있다). MSI는 MIB 및 SIB1(System Information Block type 1)로 구성되며, 여기서 SIB1은 RMSI(Remaining Minimum System Information)라고 또한 지칭된다(SIB1이라는 용어는 통상적으로 RAN2에 의해 사용되는 반면, RAN1은 일반적으로 RMSI라는 용어를 사용한다). PDCCH/PDSCH(Physical Downlink Control/Shared Channel)-유사 채널 구조를 사용하여, 즉, 실제 RMSI가 송신되는, PDSCH(또는 NR-PDSCH) 상에서 송신 리소스들을 할당하는, PDCCH(또는 NR-PDCCH) 상에서 송신되는 스케줄링 할당으로, SIB1/RMSI가 주기적으로 브로드캐스트된다. MIB는 UE가 RMSI/SIB1을 발견하고 디코딩하는 것을 허용하는 정보를 포함한다. 더 구체적으로, (연관된 RMSI/SIB1이 존재할 때) MIB에서 RMSI/SIB1에 대해 이용되는 PDCCH에 대한 구성 파라미터들이 제공된다. RMSI 송신에 관한 릴리스 15에 대한 추가의 3GPP 합의는 RMSI/SIB1 송신들이 SS 블록 송신들과 공간적으로 QCL되어야(Quasi Co-Located) 한다는 것이다. QCL 속성의 결과는 RMSI/SIB1을 운반하는 PDCCH/PDSCH를 수신할 때 사용될 정확한 동기화 및 빔 선택을 위해 PSS/SSS 송신에 의존할 수 있다는 것이다. 동일한 QCL 가정이 페이징에 대해 유효하다.

[0007] LTE에서와 같이, PDCCH 상의 PDSCH DL 스케줄링 할당 및 PDSCH 상의 페이징 메시지 또는 SI 메시지를 갖는 PDCCH+PDSCH 원리를 사용하여 NR에서의 페이징 및 OSI가 송신된다. 이러한 것에 대한 예외는 페이징 정보가 PDCCH 상의 페이징 DCI ("단문 메시지(Short Message)"라고 지칭됨)에서 선택적으로 운반될 수 있고, 따라서 PDSCH 상의 페이징 메시지를 스킵할 수 있다는 것이다. 릴리스 15에 대해, 이러한 것은 ETWS(Earthquake and Tsunami Warning System), CMAS(Commercial Mobile Alert System) 또는 SI(System Information) 업데이트의 통지를 위해 페이징이 사용될 때 사용되는 것으로 합의되었다. 미래의 릴리스들에 대해, 다른 페이징 사례들이 이러한 PDCCH 전용 송신 메커니즘을 이용할 수 있는 것이 가능하다. 페이징에 사용되는 PDCCH 및 OSI 송신에 사용되는 PDCCH에 대한 구성 정보가 RMSI/SIB1에 포함된다. 페이징 및 OSI 양자 모두에 대해, UE가 (OSI를 위한) Type0A-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 또는 (페이징을 위한) Type2-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 제어 리소스 세트들을 갖는 전용 상위 레이어 시그널링에 의해 제공되지 않으면 RMSI/SIB1에 대한 것과 동일한 CORESET(즉, Type0-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 제어 리소스 세트)가 사용될 수 있다. (3GPP TS 38.331 버전 15.1.0에서 특정된 바와 같이) 프라이머리 셀에 대한 RMSI/SIB1에서 또는 다른 서빙 셀들에 대한 전용 시그널링에서, 페이징을 위한 검색 공간(즉, PDCCH 모니터링 경우들의 시간 윈도우들 및 시간 반복 패턴 뿐만 아니라 연관된 CORESET)은 pagingSearchSpace 파라미터에서 표시되는 반면(이러한 파라미터에 관한 더 많은 상세사항들은 아래에서 추가로 발견됨), OSI 검색 공간은 searchSpaceOtherSystemInformation 파라미터에서 표시된다. 페이징을 위한 PDCCH에 대한 구성 정보가 RMSI/SIB1 또는 전용 시그널링에서 이용가능하지 않거나(즉, pagingSearchSpace 파라미터가 RMSI/SIB1에 존재하지 않거나 또는 전용 시그널링을 통해 시그널링되지 않거나) 또는 pagingSearchSpace가 0(즉, searchSpaceId 제로)으로 설정되면, PDCCH에 대한 모니터링 윈도우들/모니터링 경우들(즉, 본질적으로 검색 공간)은 RMSI/SIB1에 대해 구성되는 것들과 동일하다.

[0008] **주목:** pagingSearchSpace 파라미터는 PDCCH 검색 공간 구성을 구성하는 파라미터들의 세트를 가리키는 SearchSpaceId를 포함한다. 이러한 복잡도는 본 명세서에서 이후에 간과되며, pagingSearchSpace라는 용어는 페이징을 위한 PDCCH 검색 공간을 구성하는 파라미터들의 세트를 지칭하기 위해 이후에 사용된다.

[0009] LTE와 NR 사이의 무선 인터페이스의 L1의 시간 도메인 구조에서의 차이를 설명하는 것이 또한 관련된다. LTE는 항상 동일한 구조를 갖지만, NR은 상이한 구조들을 가질 수 있고, 그 이유는 이것은 상이한 소위 수비학들(이는 본질적으로 시간 도메인, 예를 들어, OFDM 심볼의 길이에서 상이한 SCS들(subcarrier spacings) 및 결과적인 차

이들로 변환될 수 있음)을 포함하기 때문이다. LTE에서, L1 무선 인터페이스 시간 도메인 구조는 심볼들, 서브프레임들 및 무선 프레임들로 구성되고, 여기서 1 ms 서브프레임은 14개의 심볼들(확장된 순환 프리픽스가 사용되면 12개임)로 구성되고, 10개의 서브프레임들은 10 ms 무선 프레임을 형성한다. NR에서, 서브프레임들 및 무선 프레임들의 개념들은 그들이 동일한 시간 주기들, 즉, 각각 1 ms 및 10 ms를 표현하지만, 그들의 내부 구조들이 수비학에 의존하여 변한다는 의미에서 재사용된다. 이러한 이유로, "슬롯(slot)"이라는 추가적인 용어가 NR에 도입되며, 이는, 심볼 길이에 무관하게, (정상 순환 프리픽스에 대해) 항상 14개의 심볼들을 포함하는 시간 도메인 구조이다. NR에서 14개의 OFDM 심볼들의 세트를 지칭하기 위한 "슬롯(slot)"이라는 용어의 선택은 다소 불행하고, 그 이유는, 비록 LTE에서 이것이 서브프레임의 절반, 즉, 7개의 OFDM 심볼들(또는 확장된 순환 프리픽스가 사용될 때에서의 6개의 OFDM 심볼들)을 포함하는 0.5 ms를 지칭하더라도, "슬롯(slot)"이라는 용어가 또한 LTE에 존재하기 때문이라는 점에 주목한다. 그러므로, 서브프레임 및 무선 프레임에 포함되는 슬롯들 및 심볼들의 수는 수비학에 따라 변하지만, 슬롯에서의 심볼들의 수는 일관되게 유지된다. 수비학들 및 파라미터들은 서브프레임이 항상 정수 개수의 슬롯들을 포함하도록(즉, 부분 슬롯들이 없도록) 선택된다. 물리 레이어 구조에 관한 더 많은 상세사항들은 아래와 같다.

[0010] LTE와 유사하게, NR은 (예를 들어, 네트워크 노드, gNB, eNB, 또는 기지국으로부터, 사용자 장비 또는 UE로의) 다운링크에서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)을 사용한다. 안테나 포트를 통한 기본 NR 물리 리소스는 따라서 도 1a에 예시되는 바와 같이 시간-주파수 그리드로서 보여질 수 있고, 여기서 14-심볼 슬롯에서의 RB(resource block)가 도시된다. 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12개의 인접한 서브캐리어들에 대응한다. 리소스 블록들은, 시스템 대역폭의 하나의 단부에서 0으로 시작하여, 주파수 도메인에서 넘버링된다. 각각의 리소스 엘리먼트는 하나의 OFDM 심볼 구간 동안 하나의 OFDM 서브캐리어에 대응한다. 상이한 서브캐리어 간격 값들이 NR에서 지원된다. 지원되는 서브캐리어 간격 값들(상이한 수비학들이라고 또한 지칭됨)은 $\Delta f = (15 \times 2^\alpha) \text{ kHz}$ 에 의해 주어지고, 여기서 $\alpha \in (0,1,2,3,4)$ 이다. $\Delta f = 15 \text{ kHz}$ 는 LTE에서 또한 사용되는 기본(또는 참조) 서브캐리어 간격이다.

[0011] 시간 도메인에서는, NR에서의 다운링크 및 업링크 송신들이 각각 LTE와 유사한 1ms의 동일 크기 서브프레임들로 조직화될 것이다. 동일한 지속기간의 다수의 슬롯들로 서브프레임이 추가로 분할된다. 서브캐리어 간격 $\Delta f = (15 \times 2^\alpha) \text{ kHz}$ 에 대한 슬롯 길이는 $1/2^\alpha$ ms이다. $\Delta f = 15 \text{ kHz}$ 에 서브프레임 당 단지 하나의 슬롯만이 존재하고 슬롯은 14개의 OFDM 심볼들로 구성된다.

[0012] 다운링크 송신들이 동적으로 스케줄링된다, 즉, 각각의 슬롯에서 gNB는 어떤 UE에 데이터가 송신될지 및 현재 다운링크 슬롯에서의 어떤 리소스 블록들 상에서 데이터가 송신될지에 관한 DCI(downlink control information)를 송신한다. 이러한 제어 정보는 통상적으로 NR에서의 각각의 슬롯에서 처음 하나의 또는 2개의 OFDM 심볼에서 송신된다. PDCCH(Physical Control Channel) 상에서 이러한 제어 정보가 운반되고 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 상에서 데이터가 운반된다. UE는 먼저 PDCCH를 검출 및 디코딩하고, PDCCH가 성공적으로 디코딩되면, PDCCH에서의 디코딩된 제어 정보에 기초하여 대응하는 PDSCH를 디코딩한다.

[0013] PDCCH 및 PDSCH 외에도, 다운링크에서 송신되는 다른 채널들 및 참조 신호들이 또한 존재한다.

[0014] PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 상에서 운반되는 업링크 데이터 송신들은 또한 DCI를 송신하는 것에 의해 gNB에 의해 동적으로 스케줄링된다. TDD 동작의 사례에서, (DL 영역에서 송신되는) DCI는 PUSCH가 UL 영역에서의 슬롯에서 송신되도록 스케줄링 오프셋을 항상 표시한다.

[0015] **NR에서의 페이징**

[0016] 페이징은 이동 통신 시스템에서의 본질적인 기능이다. 이것은, 일단 UE가 페이지에 응답하면, 주로 다운링크 데이터를 UE에 송신하기 위해, RRC_IDLE 또는 RRC_INACTIVE(추가로 아래 참조) 상태(여기서 RRC는 무선 리소스 제어를 나타냄)에 있는 동안 네트워크가 UE에 접촉하게 하기 위해 사용된다. 셀에서 시스템 정보의 업데이트들을 UE들에게 통보하기 위해 페이징이 또한 사용될 수 있다. ETWS 또는 CMAS와 같은 진행중인 공공 경고를 UE들에게 통보하기 위해 이것이 또한 사용될 수 있다.

[0017] LTE에서, RRC_IDLE 상태에서의 UE는 셀에 캠프 온하고 캠프하는 동안 해당 셀과 연관된 페이징 채널을 모니터링한다. UE는 반복적으로 발생하는 페이징 경우들을 모니터링하도록 구성되고 페이징 경우들 사이에서 DRX(Discontinuous Reception) 슬립 모드에 상주할 수 있다. UE가 이러한 페이징 경우에 페이징될 때, 페이징은 (모든 UE들에 의해 공유될 수 있는) P-RNTI(Paging Radio Network Temporary Identifier)에 어드레싱되는

DL 스케줄링 할당의 형태로 PDCCH 상에 표시된다. 이러한 DL 스케줄링 할당은 PDSCH 상의 DL 송신 리소스들을 표시하고, 여기서 실제 페이징 메시지가 송신된다. UE의 페이징 경우들 중 하나 상에서 P-RNTI로 어드레싱되는 DL 스케줄링 할당을 수신하는 RRC_IDLE 상태에서의 UE는, 페이징 메시지가 UE를 위해 의도되는 것인지를 알아내기 위해, 할당된 DL 송신 리소스들로부터 페이징 메시지를 수신하고 판독한다. 페이징 대상인 UE(들)는 하나 이상의 UE 페이징 식별자(S-TMSI 또는 IMSI)를 통해 페이징 메시지에 표시되고, 각각의 UE 페이징 식별자는 페이징 레코드에 포함된다. 16개까지의 UE들이 어드레싱될 수 있다, 즉, 하나의 페이징 메시지에 16개까지의 페이징 레코드들이 존재할 수 있다.

[0018] 이러한 페이징 원리들 및 메커니즘들의 대부분은 NR에서 재사용된다. 그러나, NR에서, RRC_INACTIVE 상태로 잠정적으로 표기되는 새로운 상태가 도입되고, 이에 대해 페이징이 또한 관련된다. RRC_IDLE 상태 외에도 RRC_INACTIVE 상태를 도입하는 목적은, UE가 에너지 절약 상태에서부터 사용자 데이터의 송신 및 수신을 위해 설계된 상태(즉, RRC_CONNECTED 상태)로 이동할 때, 무선 및 네트워크 인터페이스들을 통한 감소된 시그널링 오버헤드 및 개선된 UE 액세스 레이턴시 뿐만 아니라 UE 에너지 소비를 갖는 저-에너지 상태를 도입하는 것이다. 이러한 상태에서, 코어 네트워크는 여전히 UE를 접속된 것으로서 간주하고 따라서 RAN-CN 접속은 활성화로 유지되는 반면, gNB와 UE 사이의 RRC 접속은 해제된다. UE의 RAN 컨텍스트는 앵커 gNB에서 유지되고, RAN-CN 접속은 앵커 gNB와 코어 네트워크 사이에서 유지된다. 접속 수립에서 무선 인터페이스 시그널링을 감소시키기 위해, 컨텍스트 정보는 UE 및 앵커 gNB에서 활성화로 유지되어, UE가 RAN으로부터 페이징되거나 또는 전송할 UL 데이터 또는 시그널링을 가질 때 RRC 접속을 재개하는 것을 가능하게 한다. 이러한 상태에서, UE는 네트워크에게 자신의 행방들을 통보하지 않고 RNA(RAN Notification Area)에서 주위를 이동할 수 있지만, 자신의 구성되는 RNA를 떠나자마자, 네트워크에 통보한다. NR에서, 페이징은 따라서 RRC_IDLE 상태 또는 RRC_INACTIVE 상태에서의 UE에 대해 사용될 수 있다. RRC_IDLE 상태에서, 페이징은 CN에 의해 착수되는 반면, RRC_INACTIVE 상태에서의 UE의 페이징은 RAN (앵커 gNB)에 의해 착수된다. 특정 사례들에서, RRC_INACTIVE 상태에서의 UE는 RAN 또는 CN에 의해 착수되는 페이징을 수신하도록 준비되어야 한다. 정상적으로, RRC_INACTIVE 상태에서의 UE의 페이징은 RAN에 의해 착수되지만, UE와 CN 사이의 상태 부정합의 사례들에서, CN은 자체를 RRC_INACTIVE 상태에 있어야 하는 것으로 고려하는 UE의 페이징을 개시할 수 있다.

[0019] CN-착수 페이징에 대해, 페이징 메시지에서 사용되는 UE ID는 NR에서의 5G-S-TMSI(LTE에서 사용되는 S-TMSI를 대체함)이다. RAN 착수 페이징에 대해, 페이징 메시지에서 사용되는 UE ID는 (앵커 gNB에 의해 지정되는) I-RNTI이다. CN 착수 및 RAN 착수 페이징 양자 모두에 대해 무선 인터페이스를 통해 동일한 페이징 메시지가 사용되고, 따라서 UE ID의 타입은 CN 또는 RAN이 페이징을 착수했는지를 UE에 통보하는 것이다. UE는 이러한 것을 알 필요가 있고 그 이유는 페이징을 착수한 엔티티에 의존하여 상이하게 작동할 것으로 예상되기 때문이다. (ETWS/CMAS/SI 업데이트 통지를 제외한) CN 착수 페이징에 응답하여, UE는 (랜덤 액세스를 통해) 네트워크에 접속하고 (NAS 서비스 요청 메시지를 포함하는) 새로운 RRC 접속의 수립을 요청할 것으로 예상된다. (ETWS/CMAS/SI 업데이트 통지를 제외한) RAN 착수 페이징에 응답하여, UE는 (랜덤 액세스를 통해) 네트워크에 접속하고 기존의 (중단된) RRC 접속을 재개할 것을 요청할 것으로 예상된다. LTE와 NR 사이의 다른 차이는 페이징 메시지에 포함될 수 있는 UE ID들(즉, 페이징 레코드들)의 최대 수가 LTE에서의 16으로부터 NR에서의 32로 증가될 것이라는 점이다.

[0020] 위에 언급된 바와 같이, NR에서, 페이징은 높은 캐리어 주파수들, 예를 들어, 멀티-GHz 주파수들 상에서, 특히 20 GHz 초과 주파수들과 같은, 실제로 높은 주파수들 상에서 빔형성 송신을 사용하여 송신되어야 하고, 그러므로 빔 스위핑은 페이징으로 전체 셀을 커버하기 위해 사용되어야 한다. 페이징 송신들의 빔 스위핑을 지원하기 위해, NR에서의 PO(paging occasion)는 빔 스위핑의 모든 페이징 송신들을 수용하기 위해 다수의 타임슬롯들로 구성될 수 있다. 이러한 것은 시스템 정보에서 구성된다.

[0021] 따라서, NR에서, 페이징 경우는 페이징이 송신될 수 있는 동안 규칙적으로 반복되는 시간 윈도우이다. 상이한 UE들이 상이한 PO들에 할당될 수 있고, UE는 자신의 할당된 PO 동안 페이징 채널(즉, 페이징을 위해 구성되는 PDCCH)을 모니터링할 것으로 예상된다. 이것과 연관된 하나 이상의 PO(들)를 갖는 무선 프레임은 PF(Paging Frame)으로 표기된다.

[0022] LTE 및 NR 양자 모두에서, 특정 UE에 대한 2개의 PO들 사이의 시간 구간은 페이징 DRX 사이클(이후 "DRX 사이클"이라고 지칭됨)에 의해 통제되고, 즉, 각각의 DRX 사이클 동안 UE에 할당되는 하나의 PO가 존재한다(UE는 모든 PO들을 인식할 수 있지만, 자신의 UE ID에 기초하여 하나를 "선택(selects)"한다). UE가 eDRX(extended DRX) 사이클로 구성되지 않는 한, UE가 사용하는 DRX 사이클은, 시스템 정보(이후 defaultPagingCycle로 표기됨)에서 알려지는 디폴트 DRX 사이클(디폴트 페이징 사이클이라고 또한 지칭됨) 또는

CN과 협상된 UE 특정 DRX 사이클 중 가장 짧은 것이다. 정규 UE들(즉, 임의의 타입의 eDRX(extended DRX) 사이클로 구성되지 않은 UE들)에 대해, (이용가능하다면) 디폴트 DRX 사이클 및 UE 특정 DRX 사이클 중 가장 짧은 것이 사용된다. NR에서, UE는 또한 RRC_INACTIVE 상태에서 사용될 DRX 사이클로 구성될 수 있다. 이러한 DRX 사이클은 UE가 RRC_INACTIVE 상태로 이동될 때 UE에 배정된다.

[0023] DRX 사이클 내에서, UE는 PF, 및 PF와 연관된 가능하게는 다수의(1, 2 또는 4개의) PO(들) 중 어느 것을 자신의 UE ID에 기초하여 모니터링해야 하는지를 계산한다. LTE에서, IMSI mod 1024가 이러한 계산을 위해 사용되지만, NR에 대해, 이러한 목적을 위한 IMSI의 사용에 관련된 보안/프라이버시 쟁점으로 인해, IMSI는 이러한 공식에서 5G-S-TMSI로 대체되었다.

[0024] LTE에서, PO를 서브프레임에 매핑하는 것이 단순하였고, 이러한 것은 이러한 목적을 위해 명시된 테이블을 통해 용이하게 행해질 수 있다. 그러나, NR에서, PO는 서브프레임에 단순히 매핑될 수 없다. 송신 리소스들에 관하여, 서브프레임은 LTE에서 분명한 개념이다(단지 변형은 정상 또는 확장된 순환 프리픽스임). 다른 한편, NR에서, (슬롯들 및 그러므로 OFDM 심볼들에 관하여) 송신 리소스들은 상이한 수비학들(즉, 서브캐리어 간격들, SCS 들)에 따라 변한다. 또한, NR에서 PO에 대해 요구되는 지속기간은 가변적이고, SCS 및 결과적인 심볼 길이와 조합하여 페이징을 위해 PDCCH에 대한 가능한 빔 스위프에 필요한 빔들의 수에 의존한다. 이러한 이유들로 인해, LTE의 테이블 기반 PO 구성 메커니즘은 NR에서의 pagingSearchSpace에 기초하는 메커니즘으로 대체되었다. LTE의 N_s 및 i_s 파라미터들이 보유되지만(여기서 N_s 는 PF와 연관된 PO들의 수이고, i_s 는 UE ID에 기초하여 계산되는 인덱스임), 그들은 더 이상 페이징 프레임에서 서브프레임들을 가리키지 않고, 오히려 PF와 연관된 PDCCH 모니터링 경우들의 세트들(PDCCH 빔 스위프들을 구성함)을 가리킨다. LTE의 사례와 반대로, PF와 연관된 PO(들)의 수를 표시하는 N_s 파라미터가 명시적으로 구성된다. i_s 파라미터는 PF와 연관된 PO들 중 하나를 가리키는 인덱스이다. 이러한 것은 LTE에서와 동일한 방식으로 UE ID에 기초하여 계산된다, 즉, $i_s = \text{floor}(\text{UE_ID}/N) \bmod N_s$ 이고, 여기서 N 은 DRX 사이클에서 PF들의 수를 표시하는 명시적으로 구성되는 파라미터이다.

[0025] pagingSearchSpace는, UE가, pagingSearchSpace와 연관된 페이징을 위해 구성되는 CORESET(Control Resource Set)(연관된 CORESET의 ControlResourceSetId는 SearchSpace 파라미터들 중 하나임)에서 페이징 송신들(즉, P-RNTI로 스크램블링되는 CRC를 갖는 DCI)에 대해 PDCCH를 모니터링해야 하는, 소위 PDCCH 모니터링 경우들에 대한 시간 도메인 패턴을 구성한다. pagingSearchSpace는 (TS 38.331에서 정의되는 바와 같은) SearchSpace IE의 하나의 인스턴스이고, PDCCH 모니터링 경우들에 대한 시간 도메인 패턴을 정의하는 다음의 파라미터들을 포함한다:

[0026] monitoringSlotPeriodicityAndOffset. 이러한 파라미터는 PDCCH 모니터링 경우들을 포함하는 슬롯들에 대한 주기성 및 오프셋의 조합을 정의한다. 2개의 "부분들(parts)"은 이후 "모니터링 슬롯 주기성(monitored slot periodicity)" 및 "모니터링 슬롯 오프셋(monitored slot offset)"이라고 종종 지칭될 것이다. 하나 이상의 PDCCH 모니터링 경우(들)를 포함하는 슬롯은 "모니터링 슬롯(monitored slot)"으로 표기된다.

[0027] 모니터링 슬롯 주기성은 종종 "검색 공간 주기성(search space periodicity)"이라고 지칭된다. 지속기간 및 monitoringSymbolsWithinSlot 파라미터들에 의해 구성되는 PDCCH 모니터링 경우들의 반복되는 패턴이 하나의 검색 공간을 구성하는 개념이 이러한 대안적인 용어와 연관되고, 따라서 이러한 검색 공간은 모니터링 슬롯 주기성과 동일한 주기성으로(즉, 대안적인 용어와 함께 "검색 공간 주기성(search space periodicity)"으로) 반복된다.

[0028] monitoringSymbolsWithinSlot. 이러한 파라미터는 슬롯에서의 OFDM 심볼(들)의 패턴을 구성하고, 여기서 각각의 표시된 심볼은 PDCCH 모니터링 경우의 제1 심볼, 즉, UE가 페이징을 위해 PDCCH와 연관된 CORESET를 모니터링해야 하는 연속적인 심볼들의 세트의 제1 심볼이다. 심볼들에 관하여 각각의 PDCCH 모니터링 경우의 길이는 연관된 CORESET의 길이에 의해 결정된다. 즉, monitoringSymbolsWithinSlot 파라미터에 의해 표시되는 OFDM 심볼로부터 시작하여, PDCCH 모니터링 경우는 M개의 연속적인 OFDM 심볼들의 세트로 구성되며, 여기서 M은 pagingSearchSpace와 연관된 CORESET의 (심볼들에서의) 지속기간과 동일하다. monitoringSymbolsWithinSlot 파라미터는 각각의 비트가 슬롯에서의 심볼에 대응하는 비트맵(또는 비트 스트링)이다. 최상위 비트는 슬롯에서의 제1 심볼에 대응한다. 1로 설정되는 비트는 대응하는 심볼이 PDCCH 모니터링 경우의 제1 심볼임을 표시한다. UE가 페이징을 위해 PDCCH와 연관된 CORESET를 모니터링해야 하는 OFDM 심볼(즉, PDCCH 모니터링 경우에 속하는 OFDM 심볼)은 "모니터링 심볼(monitored symbol)"로 표기된다.

[0029] CORESET의 지속기간, 즉, CORESET의 연속적인 심볼들의 수는 ControlResourceSet IE에서의 지속기간 파라미터

에 의해 정의된다. 이러한 지속기간 파라미터는 SearchSpace IE에서의 지속기간 파라미터와 혼동되어서는 안 된다는 점에 주목한다. ControlResourceSet IE에서의 지속기간 파라미터는 범위 1-3을 갖는다.

[0030] *duration*. 이러한 파라미터는 monitoringSymbolsWithinSlot 파라미터의 모니터링 심볼 패턴이 반복되는 연속적인 슬롯들의 수를 정의한다. 따라서, *duration* 파라미터는 monitoringSlotPeriodicityAndOffset 파라미터의 모니터링 슬롯 오프셋 부분에 의해 정의되는 슬롯에서 시작하는 (동일한 모니터링 심볼 패턴을 갖는) 모니터링 슬롯들의 그룹을 구성한다. 모니터링 슬롯들의 그룹은 monitoringSlotPeriodicityAndOffset 파라미터의 모니터링 슬롯 주기성 부분에 의해 정의되는 주기성으로 반복된다. 예를 들어, 모니터링 슬롯 오프셋 = 0, 모니터링 슬롯 주기성=4 및 지속기간=2이면, UE는 슬롯들 0, 1, 4, 5, 8, 9...에서 monitoringSymbolsWithinSlot 파라미터의 PDCCH 모니터링 심볼 패턴을 적용한다(이러한 슬롯 넘버링은 시스템 프레임 번호 범위에서의 제1 무선 프레임, 즉, SFN(system frame number) 0을 갖는 무선 프레임 내의 제1 슬롯에서 시작한다).

[0031] 도 1b는 3GPP TS 38.331에서 이러한 파라미터들에 대한 ASN.1 사양들을 표시한다.

[0032] CORESET는 UE가 PDCCH 모니터링 경우 동안 모니터링해야 하는 DL 송신 리소스들을 표시한다. 더 구체적으로, CORESET는 주파수 도메인에서 PRB들의 세트를 그리고 시간 도메인에서 1-3개의 연속적인 OFDM 심볼들을 표시한다. 따라서, PDCCH 모니터링 경우의 길이는 CORESET의 길이(OFDM 심볼들의 수)에 의해 정의된다. 예를 들어, CORESET의 길이가 3개의 심볼들이고 monitoringSymbolsWithinSlot 파라미터 (비트맵임)가 슬롯의 제2 심볼을 PDCCH 모니터링 경우의 제1 심볼로서 표시하면, UE는 슬롯의 제2, 제3 및 제4 심볼에서 CORESET를 모니터링해야 한다. 또한, 위에 언급된 바와 같이, 이러한 OFDM 심볼들 각각은 "모니터링 심볼(monitoring symbol)" 또는 "모니터링 OFDM 심볼(monitoring OFDM symbol)"로 표기되고, 적어도 하나의 모니터링 심볼을 포함하는 슬롯은 "모니터링 슬롯(monitoring slot)"으로 표기된다. 페이지를 위한 PDCCH와 연관된 CORESET는 ASN.1 SearchSpace 정의에서 controlResourceSetId 파라미터에 의해 표시된다.

[0033] 검색 공간 파라미터들의 사용에 대한 추가 상세사항들은 TS 38.213에서 발견될 수 있으며, 여기서 다음은 섹션 10.1(이러한 사양의 버전 15.1.0)에서 표명된다:

[0034] "제어 리소스 세트 μ 에서의 검색 공간 세트 s 에 대해, UE는,

$$(n_f \cdot N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0 \quad (n_f N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$$

"이면, 수 n_f 를 갖는 프레임에서 수 $n_{s,f}^{\mu}$ [TS 38.211]을 갖는 슬롯에 PDCCH 모니터링 경우(들)가 존재한다고 결정한다.

[0035] 이러한 공식에서, $k_{p,s}$ 는 모니터링 슬롯 주기성이고, $o_{p,s}$ 는 모니터링 슬롯 오프셋이고, 다른 파라미터들은 TS 38.211에서 다음과 같이 정의된다:

[0036] $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 서브캐리어 간격 구성 μ 에 대한 프레임 당 슬롯들의 수(TS 38.211의 조항 4.3.2 참조)

[0037] $n_{s,f}^{\mu}$ 서브캐리어 간격 구성 μ 에 대한 프레임 내의 슬롯 번호(TS 38.211의 조항 4.3.2 참조)

[0038] μ 서브캐리어 간격 구성, $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]

[0039] NR에서, 2개의 주요 사례들이 구별된다: 소위 디폴트 사례 및 비-디폴트 사례. 이러한 것은 시스템 정보(또는 전용 시그널링)를 통해 구성되는 명시적 pagingSearchSpace 파라미터 구조가 존재하는지를 지칭한다. 이러한 pagingSearchSpace 파라미터 구조가 이용가능하지 않으면, PF와 연관된 PO(들)의 디폴트 할당이 사용된다. 즉, 디폴트 사례에서, PF와 연관된 PO(들)에 대응하는 PDCCH 모니터링 경우들은 SSB 송신들과 관련하여 디폴트 연관에 따라 결정되고, 이러한 PDCCH 모니터링 경우들은 3GPP TS 38.213의 섹션 13에서 정의되는 바와 같은 RMSI에 대한 것과 동일하다. 디폴트 사례에 대해, PF에 1 또는 2개의 PO(들)가 존재할 수 있다(즉, N_s 는 1 또는 2일 수 있다). PF에 2개의 PO들이 존재하면, 제1 절반 프레임($i_s = 0$ 에 대응함)에 하나의 PO가 존재하고 제2 절반 프레임($i_s = 1$ 에 대응함)에 하나의 PO가 존재한다.

[0040] 비-디폴트 사례(즉, 명시적으로 구성되는 pagingSearchSpace 및 RMSI/SIB1 또는 전용 시그널링에 포함되는 pagingSearchSpace 파라미터를 가짐)에 대해, 상이한 접근법이 사용된다. LTE와의 중요한 차이는, PO들이 반드시 PF에 국한될 필요는 없지만, (구성에 의존하여) PF의 단부를 넘어 확장될 수 있다는 것이다. 또한, PO 계산에 포함되는 추가적인 파라미터, 즉, firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO 파라미터가 NR에 도입되었다. 선택

적인 이러한 파라미터는 PF와 연관된 (1, 2 또는 4) PO(들) 각각에 대해 하나의 값을 포함한다. 이러한 값은 PO의 제1 PDCCH 모니터링 경우를 가리킨다. 선택적인 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO 파라미터가 구성되지 않으면, PF와 연관된 제1 PO의 제1 PDCCH 모니터링 경우는, pagingSearchSpace에 의해 구성되는 바와 같이, PF의 시작 다음의 제1 PDCCH 모니터링 경우이고, (존재한다면) 제2 PO의 제1 PDCCH 모니터링 경우는 제1 PO 다음의 제1 PDCCH 모니터링 경우이고 등이다. 각각의 PO는 셀에서 사용되는 SSB들의 수(즉, 통상적으로 SSB 빔들의 수)와 동일한 수의 PDCCH 모니터링 경우들로 구성된다. 이러한 계산에서, UL 심볼과 중첩되는 PDCCH 모니터링 경우는 폐기/무시된다는 점에 주목한다. 비-디폴트 사례에 대해, PF와 연관된 1, 2 또는 4개의 PO가 존재할 수 있다(즉, N_s는 1, 2 또는 4일 수 있다).

[0041] 도 1c는 TS 38.331에서의 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO 파라미터의 ASN.1 사양을 표시한다.

[0042] 다음은 TS 38.304에서의 섹션 7.1에서 PF 및 PO 계산을 설명하는 가장 최근의 텍스트이다(여전히 편집의 대상이 되고, 예를 들어, "paging-SearchSpace"는 "pagingSearchSpace"로 변경될 것임).

[0043] * * * * *

[0044] UE는 전력 소비를 감소시키기 위해 RRC_IDLE 및 RRC_INACTIVE 상태에서 DRX(Discontinuous Reception)를 사용할 수 있다. UE는 DRX 사이클 당 하나의 PO(paging occasion)를 모니터링한다. PO는 PDCCH 모니터링 경우들의 세트이고, 페이징 DCI가 전송될 수 있는 다수의 시간 슬롯들(예를 들어, 서브프레임 또는 OFDM 심볼)로 구성될 수 있다 [4]. 하나의 PF(Paging Frame)는 하나의 무선 프레임이고, 하나 또는 다수의 PO(들) 또는 PO의 시작 포인트를 포함할 수 있다.

[0045] 멀티-빔 동작들에서, UE는 동일한 페이징 메시지가 모든 송신된 빔들에서 반복된다고 가정할 수 있고, 따라서 페이징 메시지의 수신을 위한 빔(들)의 선택은 UE 구현에 달려 있다.

[0046] 페이징 메시지는 RAN 착수 페이징 및 CN 착수 페이징 양자 모두에 대해 동일하다. UE는 RAN 착수 페이징을 수신할 시에 RRC 접속 재개 프로시저를 착수한다. UE가 RRC_INACTIVE 상태에서 CN 착수 페이징을 수신하면, UE는 RRC_IDLE로 이동하여 NAS에게 통보한다.

[0047] 페이징을 위한 PF 및 PO는 다음의 공식들에 의해 결정된다:

[0048] 17 PF에 대한 SFN은 다음에 의해 결정된다:

[0049] 1. $(SFN + PF_offset) \bmod T = (T \text{ div } N) * (UE_ID \bmod N)$

[0050] 2. 페이징 DCI에 대한 PDCCH 모니터링 경우들의 세트의 시작을 표시하는 인덱스 (*i_s*)는 다음에 의해 결정된다:

[0051] 3. $i_s = \text{floor}(UE_ID/N) \bmod N_s$

[0052] 페이징을 위한 PDCCH 모니터링 경우들은 구성된다면 paging-SearchSpace (TS 38.213 [4] 섹션 10) 및 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO에 따라 결정된다. paging-SearchSpace에 대해 SearchSpaceId = 0이 구성될 때, 페이징을 위한 PDCCH 모니터링 경우들은 TS 38.213 [4]의 섹션 13에서 정의되는 바와 같은 RMSI에 대한 것과 동일하다.

[0053] SearchSpaceId = 0이 paging-SearchSpace에 대해 구성될 때, N_s는 1 또는 2이다. N_s = 1에 대해, PF에서의 페이징을 위해 제1 PDCCH 모니터링 경우로부터 시작하는 단지 하나의 PO만이 존재한다. N_s = 2에 대해, PO는 PF의 제1 절반 프레임(*i_s* = 0) 또는 제2 절반 프레임(*i_s* = 1)에 존재한다.

[0054] 0 이외의 SearchSpaceId가 paging-SearchSpace를 위해 구성될 때, UE는 (*i_s* + 1)번째 PO를 모니터링한다. PO는 'S'개의 연속적인 PDCCH 모니터링 경우들의 세트이고, 여기서 'S'는 SystemInformationBlock1에서의 ssb-PositionsInBurst에 따라 결정되는 실제 송신된 SSB들의 수이다. PO에서의 페이징을 위한 K번째 PDCCH 모니터링 경우는 K번째 송신된 SSB에 대응한다. UL 심볼들과 중첩되지 않는 페이징을 위한 PDCCH 모니터링 경우들은 PF에서의 첫번째 PDCCH 모니터링 경우로부터 시작하여 제로로부터 순차적으로 넘버링된다. firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO가 존재할 때, (*i_s* + 1)번째 PO의 시작 PDCCH 모니터링 경우 번호는 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO 파라미터의 (*i_s* + 1)번째 값이고; 그렇지 않으면, *i_s* * S와 동일하다.

[0055] 주목: 비-디폴트 연관에 대해, PO에 대한 PDCCH 모니터링 경우들은 페이징 검색 공간의 다수의 무선 프레임들 및 다수의 주기들에 걸쳐 있을 수 있다.

- [0056] 다음의 파라미터들이 위 PF 및 i_s의 계산을 위해 사용된다:
- [0057] T: UE의 DRX 사이클 (T는, RRC 또는 상위 레이어들에 의해 구성되면, UE 특정 DRX 값 중 가장 짧은 것, 및 시스템 정보에서 브로드캐스트되는 디폴트 DRX 값에 의해 결정된다. UE 특정 DRX가 RRC에 의해 또는 상위 레이어들에 의해 구성되지 않으면, 디폴트 값이 적용된다.)
- [0058] N: T에서의 총 페이징 프레임들의 수
- [0059] N_s: PF에 대한 페이징 경우들의 수
- [0060] PF_offset: PF 결정에 사용되는 오프셋
- [0061] UE_ID: 5G-S-TMSI mod 1024
- [0062] 파라미터들 N, N_s, first-PDCCH-MonitoringOccasionOfPO, PF_offset, 및 디폴트 DRX 사이클의 길이는 SIB1에서 시그널링된다.
- [0063] UE가 5G-S-TMSI를 갖지 않으면, 예를 들어, UE가 네트워크 상에 아직 등록하지 않았을 때, UE는 PF 및 위 i_s 공식들에서 디폴트 아이덴티티 UE_ID = 0으로서 사용할 것이다.
- [0064] 5G-S-TMSI는 [10]에서 정의되는 바와 같은 48 비트 길이의 비트 스트링이다. 5G-S-TMSI는 위 공식들에서 가장 좌측 비트가 최상위 비트를 표현하는 2진수로서 해석되어야 한다.
- [0065] * * * * *

[0066] **무허가 스펙트럼에서의 NR**

[0067] LTE에 대해, 3GPP는 허가 스펙트럼의 영역으로부터 사이트트랙으로서 이동하였고, 무허가 스펙트럼에서, 즉, Wi-Fi와 같이, 다른 시스템들과 공존하는 LTE 기반 통신을 위한 표준을 명시하였다. LTE에 대해, 이러한 것은 허가 스펙트럼을 사용하는 시스템(즉, 정규 LTE)과의 엄격한 연동(즉, 캐리어 집성)에서만 단지 가능하게 된다. 이러한 방식으로 무허가 스펙트럼에서의 LTE 기반 통신은 LAA(License-Assisted Access)로 라벨링된다. 3GPP는 NR에 대한 그리고 NR에 대한 무허가 스펙트럼의 영역에 대한 자신의 벤처를 계속하며, 이러한 시스템은 NR-U(NR Unlicensed)로 표기된다. NR-U는 정규 NR 시스템과의 엄격한 연동(예를 들어, 이중 접속성)을 위해 그리고 독립형 시스템으로서 명시될 것이다. 무허가 스펙트럼에서의 다른 시스템들(및 다른 NR-U 시스템들/셀들)과의 공존은, 예를 들어, CCA(Clear Channel Assessment)를 사용하는, 예를 들어, LBT(Listen Before Talk) 원리를 포함하는, 허가 스펙트럼에서의 정규 NR에서와는 상이한 종류의 물리 레이어 상의 동작을 요구하며, 여기서 gNB 또는 UE는 송신을 위한 매체에 액세스하기 전에 이것이 클리어(사용되지 않음)한 것을 검증하기 위해 무선 채널을 청취한다(아래에 이러한 것에 관한 더 많은 것이 있음). 무허가 스펙트럼에서 상이한 시스템들의 본질적으로 조정되지 않은 동작은 또한 상쇄적 간섭에 더 취약하게 한다.

[0068] 노드(예를 들어, NR-U gNB/UE, LTE-LAA eNB/UE, 또는 Wi-Fi AP/STA)가 무허가 스펙트럼(예를 들어, 5GHz 대역)에서 송신하는 것이 허용되기 위해 이것은 통상적으로 CCA(clear channel assessment)를 수행할 필요가 있다. 이러한 프로시저는 통상적으로 매체를 다수의 시간 구간들 동안 유희 상태로 감지하는 것을 포함한다. 매체가 유희 상태인 것을 감지하는 것은 상이한 방식들로, 예를 들어, 에너지 검출, 프리앰블 검출을 사용하여 또는 가상 캐리어 감지를 사용하여 행해질 수 있다. 후자는 노드가 송신이 종료될 때를 통보하는 제어 정보를 다른 송신 노드들로부터 관측한다는 것을 암시한다. 매체가 유희 상태인 것을 감지한 후에, 노드는, 때때로 TXOP(transmission opportunity)라고 지칭되는, 특정 시간량 동안 송신하는 것이 통상적으로 허용된다. TXOP의 길이는 수행된 CCA의 조절 및 타입에 의존하지만, 통상적으로 1ms 내지 10ms의 범위에 있다. 이러한 지속기간은 종종 COT(Channel Occupancy Time)라고 지칭된다.

[0069] Wi-Fi에서, 데이터 수신 ACK들(acknowledgements)의 피드백은 클리어 채널 평가를 수행하지 않고 송신된다. 피드백 송신에 선행하여, 작은 시간 지속기간(Short Interframe Space, SIFS라고 불림)이 채널의 실제 감지를 포함하지 않는 대응하는 피드백과 데이터 송신 사이에 도입된다. 802.11에서, SIFS 주기(5 GHz OFDM PHY들에 대해 16 μs)은 다음과 같이 정의된다:

[0070] · aSIFSTime = aRxPHYDelay + aMACProcessingDelay + aRxTxTurnaroundTime

[0071] o aRxPHYDelay는 패킷을 MAC 레이어에 전달하기 위해 PHY 레이어에 의해 필요한 지속기간을 정의함

[0072] o aMACProcessingDelay는 MAC 레이어가 응답을 송신하는 PHY 레이어를 트리거할 필요가 있는 지속시간을 정의함

[0073] o aRxTxTurnaroundTime는 무선을 수신으로부터 송신 모드로 전환하기 위해 필요한 지속시간을 정의함

[0074] 따라서, SIFS 지속시간은 방향을 수신으로부터 송신으로 스위칭하는 하드웨어 지연을 수용하기 위해 사용된다.

[0075] 무허가 대역들에서의 NR(NR-U)에 대해, 무선 턴어라운드 시간을 수용하기 위한 유사한 갭이 허용될 것으로 기대된다. 예를 들어, 이러한 것은, DL 송신과 UL 송신 사이의 갭이 16 μ s 이하인 한, UE가 PUSCH/PUCCH 송신 전에 클리어 채널 평가를 수행하지 않고 착수 gNB에 의해 취득되는 동일한 TXOP(transmit opportunity) 내에서 UCI 피드백을 운반하는 PUCCH 뿐만 아니라 데이터 및 가능한 UCI를 운반하는 PUSCH의 송신을 가능하게 할 것이다. 갭이 16 μ s보다 더 큰 사례에서의 다른 옵션은 UE가 짧은 25 μ s CCA를 수행하는 것이다. 이러한 방식에서의 동작은 통상적으로 "COT 공유(COT sharing)"라고 불린다.

[0076] 도 2는 CCA가 gNB에서 성공적인 후에 COT 공유가 있는 그리고 없는 TXOP 양자 모두를 예시한다. 특정한 예시된 예는 COT 공유가 있는 그리고 없는 TXOP(transmission opportunities) 양자 모두를 묘사하고 여기서 CCA는 DL 과 UL 송신 사이의 갭은 16 μ s 미만인 COT 공유의 사례에서 착수 노드(gNB)에 의해 수행된다.

발명의 내용

[0077] 무선 채널의 전체 제어의 결여는 무선 인터페이스 송신들을 포함하는 네트워크의 동작들의 거의 모든 양태에 영향을 미친다. 본 개시내용의 맥락에서, 가장 관련된 양태는 페이징 DCI 및 페이징 메시지들의 UE들로의 페이징 및 송신이다. 3GPP에서의 NR-U에 대한 연구 항목에서, CCA/LBT 실패들을 보상하기 위해 추가적인 페이징 송신 기회들을 제공하는 것이 제안된다.

[0078] 현재 특정 도전과제들이 존재한다. 예를 들어, 시간 도메인에서 페이징 송신 기회들의 수를 증가시키는 것은 점유된 채널에 의해 UE의 페이징이 차단되지 않을 확률(즉, CCA/LBT 실패)을 증가시키는 방식이다. 그러나, 가능한 페이징 송신 기회들의 증가된 수는 또한 페이징 채널을 모니터링하기 위한 UE의 노력(즉, 페이징을 위해 사용되는 PDCCH를 모니터링함)을 증가시키고, 따라서 UE의 에너지 소비를 증가시킨다. 이러한 트레이드오프를 고려하여, 그들 사이에서 절충하는 것 또는 트레이드오프의 어느 한 측에 더 높은 가중치를 제공하는 기술들이 본 명세서에 설명된다.

[0079] 특히, 본 개시내용의 특정 양태들 및 그들의 실시예들은, 예를 들어, 페이징을 위한 구성된 송신 기회들을 갖는 페이징 윈도우를 사용하여 페이징을 위한 추가적인 송신 기회들을 제공하는 것에 의해 페이징과 함께 CCA 실패에 대한 보상을 가능하게 하는 것에 의해 이러한 또는 다른 도전과제들에 대한 해결책들을 제공할 수 있다. 이러한 잉여의 송신 기회들이 이용되는 방식으로, 한편으로는 페이징 빔 스위프를 완료하기 위한 짧은 시간 및 특정 빔 방향이 송신될 수 있을 때를 정확히 예측하는 UE의 능력에 상이한 가중치가 주어질 수 있다. 따라서, 잉여의 페이징 송신 기회들(예를 들어, 셀에서 SSB들의 수와 동일한, 필요한 송신들의 공칭 수보다 많음)이 CCA 실패를 보상하기 위해 어떻게 구성되고 이용될 수 있는지의 다양한 변형들이 본 명세서에 개시된다. 일부 실시예들은, UE가 자신의 페이지 모니터링을, 예를 들어, 이전의 SSB/DRS 측정들에 기초하여, UE가 선택했을 수 있는 단지 특정 빔 방향으로만 제한할 수 있도록, UE가 페이징이 특정 빔 방향으로 송신될 때를 정확히 결정하는 것이 가능해야 한다는 것을 고려한다. 다른 실시예들은, 특정 빔 방향이 언제 송신될 것인지의 손실된 예측가능성의 대가로, 어떠한 송신 기회들도 낭비하지 않고 실패한 빔 송신들을 재시도하는 것을 우선적으로 처리한다. 일부 실시예들은 이러한 2개의 균형을 맞춘다.

[0080] 실시예에 따르면, 무선 통신 네트워크에서의 네트워크 노드에서 사용하기 위한 방법이 제공된다. 이러한 방법은 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)을 결정하는 단계를 포함한다. 이러한 복수의 빔들은 빔 순서를 갖는다. 이러한 방법은 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 복수의 TXOP들을 배정하는 단계를 추가로 포함하고, 이러한 TXOP들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않는다. 이러한 방법은 TXOP들 중 하나에서 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계를 추가로 포함한다. 이러한 방법은 복수의 빔들 중 제1 빔에서 페이징 신호를 제1 빔에 배정되는 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하여 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 송신하는 단계를 추가로 포함한다.

[0081] 다른 실시예에 따르면, 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 저장하고 있는 비-일시적 컴

퓨터 관독가능 매체를 포함한다. 이러한 컴퓨터 관독가능 프로그램 코드는 위 방법을 수행하도록 동작가능한 프로그램 코드를 포함한다.

- [0082] 또 다른 실시예에 따르면, 네트워크 노드는 명령어들을 저장하도록 구성되는 메모리 및 명령어들을 실행하도록 구성되는 처리 회로를 포함한다. 네트워크 노드는 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)을 결정하도록 구성된다. 이러한 복수의 빔들은 빔 순서를 갖는다. 네트워크 노드는 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 복수의 TXOP들을 배정하도록 추가로 구성되고, 이러한 TXOP들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않는다. 네트워크 노드는 TXOP들 중 하나에서 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를 수행하도록 추가로 구성된다. 무선 디바이스는 복수의 빔들 중 제1 빔에서 페이징 신호를 제1 빔에 배정되는 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하여 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 송신하도록 추가로 구성된다.
- [0083] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은, 다음 중 하나 이상과 같은, 하나 이상의 추가적인 및/또는 선택적인 특징을 가질 수 있다:
- [0084] 특정 실시예들에서, 실패한 CCA가 제1 빔에 배정되는 TXOP들 중 하나에서 페이징 신호의 송신을 방지하는 것에 응답하여, 페이징 신호들의 송신을 시도하기 위해 제1 빔에 배정되는 복수의 TXOP들 중 나중에 이용가능한 TXOP가 사용된다.
- [0085] 특정 실시예들에서, 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 복수의 TXOP들을 배정하는 단계는 복수의 TXOP들 중 적어도 제1 시퀀스의 TXOP들을 빔 순서와 동일한 순서로 복수의 빔들에 배정하는 단계를 포함한다.
- [0086] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 제1 CCA를 수행하는 단계를 추가로 포함하고, 제1 CCA는 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 각각의 TXOP를 커버한다. 특정 실시예들에서, 제1 CCA가 성공적인지 또는 성공적이지 않은지에 대한 결정이 이루어진다. 제1 CCA가 성공적이라고 결정하는 것에 응답하여, 제1 시퀀스의 TXOP들 각각을 사용하여 복수의 빔들 각각 상에서 페이징 신호가 송신된다. 제1 CCA가 성공적이지 않다고 결정하는 것에 응답하여, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 제1 시퀀스의 TXOP들 중 임의의 것을 사용하여 복수의 빔들 중 임의의 것 상에서 페이징 신호를 송신하는 것을 금지한다.
- [0087] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 제1 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP가 통과한 후에 제1 CCA를 수행하는 단계를 추가로 포함한다. 제1 CCA는 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 각각의 나머지 TXOP를 커버한다. 제1 CCA가 성공적인 것에 응답하여, 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들 각각을 사용하여 복수의 나머지 빔들 각각 상에서 적어도 페이징 신호가 송신된다. 복수의 나머지 빔들은 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들이 배정된 복수의 빔들 중의 빔들이다.
- [0088] 특정 실시예들에서, 복수의 빔들의 각각의 빔에 미리 결정된 수의 복수의 TXOP들을 배정하는 단계는 복수의 TXOP들 중 제2 시퀀스의 TXOP들을 빔 순서와 동일한 순서로 복수의 빔들에 배정하는 단계를 추가로 포함한다. 제2 시퀀스의 TXOP들 중 제1 TXOP는 제1 시퀀스의 TXOP들 중 마지막 TXOP 직후에 따르는 복수의 TXOP들에서의 TXOP에 대응한다.
- [0089] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 제1 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP가 통과한 후에 제1 CCA를 수행하는 단계를 추가로 포함한다. 제1 CCA는 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 각각의 나머지 TXOP 및 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP를 커버한다. 제1 CCA가 성공적인 것에 응답하여, 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들 각각 및 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP를 사용하여 페이징 신호가 송신된다. 특히, 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들 각각은 사용하는 복수의 나머지 빔들 각각 상에서 페이징 신호를 송신하기 위해 사용된다. 복수의 나머지 빔들은 제1 시퀀스의 TXOP들에서의 나머지 TXOP들이 배정된 복수의 빔들 중의 빔들이다. 특정 실시예들에서, 제2 시퀀스의 TXOP들 중 적어도 하나의 TXOP는 제1 시퀀스의 TXOP들 중의 TXOP들에서 송신되지 않은 복수의 빔들에서의 빔들의 수와 동일한 수의 순차적 TXOP(들)를 포함한다.
- [0090] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 제1 빔에 배정되는 이전 TXOP에서의 제1 빔 상에서 페이징 신호를 송신하는 것의 이전 성공에 무관하게 제1 빔에 배정되는 복수의 TXOP들 중의 모든 TXOP들 상에서 송신하려고 시도하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0091] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 페이징 신호 이외의 신호를 송신하기 위해 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하는 단계를 추가로 포함한다.

- [0092] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 복수의 TXOP들을 사용하여 페이징 신호를 어떻게 송신할지를 네트워크 노드에 표시하는 구성을 획득하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0093] 특정 실시예들에서, 복수의 TXOP들은 업링크 심볼과 중첩되지 않는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 송신 기회들에 대응한다.
- [0094] 특정 실시예들에서, 빔 순서는 검출된 동기화 신호 블록에 기초하는 인덱스를 따른다.
- [0095] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 복수의 TXOP들을 사용하여 하나보다 많은 실제 송신을 위해 적어도 하나의 CCA 중 하나를 재사용하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0096] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 페이징 신호를 동일한 빔 상에서 2회 송신하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0097] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/네트워크 노드/컴퓨터 프로그램 제품은 복수의 동기화 신호 블록 빔들을 페이징 신호에 사용되는 복수의 빔들에 매핑하는 단계- 동기화 신호 블록 빔들의 수는 페이징 신호에 사용되는 복수의 빔들의 수 초과임 -를 추가로 포함한다.
- [0098] 실시예에 따르면, 무선 통신 네트워크에서의 무선 디바이스에서 사용하기 위한 방법이 제공된다. 이러한 방법은 네트워크 노드가 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 수 있는 복수의 모니터링 경우들을 결정하는 단계를 포함한다. 복수의 빔들은 빔 순서를 갖고, 복수의 모니터링 경우들의 각각의 모니터링 경우는 빔 순서에 따라 순차적으로 복수의 빔들의 각각의 빔에 지정된다. 복수의 빔들의 각각의 빔은 미리 결정된 수의 복수의 모니터링 경우들을 지정받는다. 이러한 방법은 페이징 신호에 대한 복수의 모니터링 경우들 중 모니터링 경우들의 적어도 서브세트를 모니터링하는 단계를 추가로 포함한다. 이러한 방법은 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나 이상을 사용하여 복수의 빔들 중 제1 빔에서 페이징 신호를 수신하는 단계를 추가로 포함한다. 이러한 맥락에서, 무선 디바이스의 관점으로부터, 네트워크 노드에 대한 TXOP(예를 들어, 네트워크 노드가 페이지 표시 또는 페이징 메시지를 송신할 기회)는, 무선 디바이스가 네트워크 노드로부터의 페이징 송신에 대해 PDCCH를 모니터링하는 PDCCH 모니터링 경우와 같은, 무선 디바이스에 대한 모니터링 경우에 대응한다는 점에 주목한다. 특히, PDCCH 상의 페이징 송신은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 상의 RRC(Radio Resource Control) 페이징 메시지에 대한 다운링크 스케줄링 할당 및/또는 시스템 정보 업데이트의 표시 및/또는 PWS(Public Warning System) 표시(예를 들어, ETWS(Earthquake and Tsunami Warning System) 또는 CMAS(Commercial Mobile Alert System)의 활성화)를 갖는 DCI(Downlink Control Information) 메시지를 보낼 수 있다.
- [0099] 다른 실시예에 따르면, 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 저장하고 있는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 이러한 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드는 바로 위의 방법을 수행하도록 동작 가능한 프로그램 코드를 포함한다.
- [0100] 다른 실시예에 따르면, 무선 디바이스는 명령어들을 저장하도록 구성되는 메모리 및 명령어들을 실행하도록 구성되는 처리 회로를 포함한다. 이러한 무선 디바이스는 네트워크 노드가 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 수 있는 복수의 모니터링 경우들을 결정하도록 구성된다. 복수의 빔들은 빔 순서를 갖고, 복수의 모니터링 경우들의 각각의 모니터링 경우는 빔 순서에 따라 순차적으로 복수의 빔들의 각각의 빔에 지정된다. 복수의 빔들의 각각의 빔은 미리 결정된 수의 복수의 모니터링 경우들을 지정받는다. 이러한 무선 디바이스는 페이징 신호에 대한 복수의 모니터링 경우들 중 모니터링 경우들의 적어도 서브세트를 모니터링하도록 추가로 구성된다. 이러한 무선 디바이스는 무선 디바이스에 의해 모니터링되도록 구성되는 모니터링 경우들 중 하나 이상을 사용하여 복수의 빔들 중 제1 빔에서 페이징 신호를 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0101] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/무선 디바이스/컴퓨터 프로그램 제품은, 다음 중 하나 이상과 같은, 하나 이상의 추가적인 및/또는 선택적인 특징을 가질 수 있다:
- [0102] 특정 실시예들에서, 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들은 제1 빔에 지정되는 미리 결정된 수의 복수의 모니터링 경우들을 포함한다. 선택적으로, 특정 실시예들에서, 제1 빔에 지정되는 미리 결정된 수의 복수의 모니터링 경우들은 복수의 모니터링 경우들의 시퀀스 내에서 균등하게 이격된다.
- [0103] 특정 실시예들에서, 복수의 모니터링 경우들은 서브세트들로 균등하게 분할되고, 서브세트들 각각은 복수의 빔들 중 상이한 것과 연관되고, 서브세트들 각각은 $(X * S + K)$ 번째 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되는 서브세트와 연관된 빔에 지정되는 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되고, S는 복수의 빔들에서의 빔들의 총 수이고,

K는 서브세트와 연관된 복수의 빔들에서의 빔의 수이고, 서브세트는 제로와 동일한 X에 대한 X의 각각의 값 및 제로와 미리 결정된 수 마이너스 1 사이의 각각의 정수 값에 대해 하나의 모니터링 경우를 포함한다. 특정 실시예들에서, 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들은 복수의 빔들 중 제1 빔과 연관된 모니터링 경우들의 서브세트를 포함한다.

- [0104] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/무선 디바이스/컴퓨터 프로그램 제품은 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나 상에서 페이징 신호 이외의 신호를 수신하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0105] 특정 실시예들에서, 빔 순서는 검출된 동기화 신호 블록에 기초하는 인덱스를 따른다.
- [0106] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/무선 디바이스/컴퓨터 프로그램 제품은 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나보다 많은 것을 사용하여 제1 빔에서 페이징 신호를 수신하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0107] 특정 실시예들에서, 복수의 모니터링 경우들은 업링크 심볼들과 중첩되지 않는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 모니터링 경우들이다.
- [0108] 특정 실시예들에서, 이러한 방법/무선 디바이스/컴퓨터 프로그램 제품은 무선 통신 네트워크로부터 수신되는 구성 정보에 기초하여 모니터링할 모니터링 경우들의 적어도 서브세트를 결정하는 단계를 추가로 포함한다. 특정 실시예들에서, 모니터링할 모니터링 경우들의 적어도 서브세트는 이전에 수신된 동기화 신호 블록 송신들의 서브세트 또는 이전에 수신된 동기화 신호 송신들의 서브세트에 기초하여 결정된다.
- [0109] 특정 실시예들은 다음의 기술적 이점들 중 하나 이상을 제공할 수 있다. 예를 들어, 특정 실시예들은 하나 이상의 빔 방향에서 페이징 송신들을 차단했을 수 있는 CCA 실패들을 보상할 추가적인 기회들을 네트워크에 제공한다. 다른 예로서, 특정 실시예들은 페이징 신호들에 대한 UE의 모니터링의 양을 제한하기 위해 페이징이 특정 빔 방향으로 송신될 때의 예측가능성을 이용한다. 특히, 일부 실시예들에서, UE는, 자신의 페이지 모니터링을, 예를 들어, 이전의 SSB/DRS 측정들에 기초하여, UE가 선택했을 수 있는 단지 특정 빔 방향으로만 제한할 수 있다.
- [0110] 특정 실시예들은 기술적 이점들 중 하나 이상을 가질 수 있다. 특정 실시예들은 위에 나열된 이점들 중 아무것도 갖지 않거나, 이들의 일부, 또는 전부를 가질 수 있다. 다른 이점들은 해당 분야에서의 기술자에게 용이하게 명백할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0111] 개시된 실시예들 및 그들의 특징들 및 이점들의 더 완전한 이해를 위해, 첨부 도면들과 함께 취해지는 다음의 설명을 이제 참조한다.
 - 도 1a는, 특정 실시예들에 따른, 리소스 엘리먼트 그리드의 예를 예시한다.
 - 도 1b는, 특정 실시예들에 따른, 3GPP TS 38.331에서 정의되는 바와 같은 SearchSpace 정보의 예시적인 인스턴스로서 파라미터 pagingSearchSpace에 대한 ASN.1 사양들을 예시한다.
 - 도 1c는, 특정 실시예들에 따른, TS 38.331에서의 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO 파라미터의 ASN.1 사양을 예시한다.
 - 도 2는, 특정 실시예들에 따른, 성공적인 클리어 채널 평가 후에 채널 점유 시간 공유가 있는 그리고 없는, 2개의 구성들에서의 예시적인 송신 기회를 예시한다.
 - 도 3은, 특정 실시예들에 따른, 네트워크 노드로부터 페이징 신호를 송신하기 위해 사용되는 빔들의 세트에 대한 송신 기회들의 제1 예시적인 구성을 예시한다.
 - 도 4는, 특정 실시예들에 따른, 네트워크 노드로부터 페이징 신호를 송신하기 위해 사용되는 빔들의 세트에 대한 송신 기회들의 제2 예시적인 구성을 예시한다.
 - 도 5는, 특정 실시예들에 따른, Nbeam의 선택 값들에 대한, 특정 예시적인 SSB 위치들 및 그들의 각각의 SSB 인덱스 및 유효 SSB 인덱스, 또는 QCL 인덱스를 예시한다.
 - 도 6은, 특정 실시예들에 따른, 예시적인 무선 네트워크를 예시한다.
 - 도 7은, 특정 실시예들에 따른, 예시적인 사용자 장비를 예시한다.

도 8은, 특정 실시예들에 따른, 예시적인 가상화 환경을 예시한다.

도 9는, 특정 실시예들에 따른, 중간 네트워크를 통해 호스트 컴퓨터에 접속되는 예시적인 원격통신 네트워크를 예시한다.

도 10은, 특정 실시예들에 따른, 부분적 무선 접속을 통해 사용자 장비와 기지국을 통해 통신하는 예시적인 호스트 컴퓨터를 예시한다.

도 11은, 특정 실시예들에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 12는, 특정 실시예들에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 13은, 특정 실시예들에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 14는, 특정 실시예들에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 15는, 특정 실시예들에 따른, 네트워크 노드에 의해 수행되는 제1 예시적인 방법을 예시한다.

도 16은, 특정 실시예들에 따른, 무선 디바이스에 의해 수행되는 제1 예시적인 방법을 예시한다.

도 17은, 특정 실시예들에 따른, 네트워크 노드에 의해 수행되는 제2 예시적인 방법을 예시한다.

도 18은, 특정 실시예들에 따른, 무선 디바이스에 의해 수행되는 제2 예시적인 방법을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0112] 본 명세서에서 고려되는 실시예들 중 일부가 이제 첨부 도면들을 참조하여 보다 완전히 설명될 것이다. 그러나, 다른 실시예들은 본 명세서에 개시되는 주제의 범위 내에 포함되고, 개시된 주제가 단지 본 명세서에 제시되는 실시예들에만 제한되는 것으로서 해석되어서는 안 되고; 오히려, 이러한 실시예들은 해당 분야에서의 기술자들에게 주제의 범위를 전달하기 위해 예로서 제공된다.

[0113] 일반적으로, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어들은, 상이한 의미가 명확하게 주어지고 그리고/또는 그 용어가 사용되는 맥락으로부터 암시되지 않는 한, 관련 기술 분야에서의 그들의 통상적인 의미에 따라 해석되어야 한다. 엘리먼트, 장치, 컴포넌트, 수단, 단계 등에 대한 모든 지칭들은, 명시적으로 달리 표명되지 않는 한, 엘리먼트, 장치, 컴포넌트, 수단, 단계 등의 적어도 하나의 인스턴스를 지칭하는 것으로 개방적으로 해석되어야 한다. 단계가 다른 단계를 따르거나 또는 그에 선행하는 것으로 명시적으로 설명되지 않는 한 그리고/또는 단계가 다른 단계를 따르거나 또는 그에 선행해야 한다는 것이 암시적인 경우, 본 명세서에 개시되는 임의의 방법들의 단계들이 개시된 정확한 순서로 수행될 필요는 없다. 본 명세서에 개시되는 실시예들 중 임의의 것의 임의의 특징이, 적절하다면 어디든지, 임의의 다른 실시예에 적용될 수 있다. 마찬가지로, 실시예들 중 임의의 것의 임의의 이점은 임의의 다른 실시예들에 적용될 수 있으며, 그 반대도 마찬가지이다. 첨부된 실시예들의 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 다음의 설명으로부터 명백해질 것이다.

[0114] UE(User Equipment)와 같은 무선 디바이스가 페이징을 위해 DL을 모니터링할 것으로 예상되는 시간의 주기 동안 잉여의 페이징 송신 기회들(예를 들어, 셀에서의 SSB들의 수와 동일한, 필요한 송신들의 공칭 수보다 많음)을 갖는 것은 네트워크(예를 들어, gNB)가 잠재적 CCA 실패들을 보상하는 것을 허용하는 방식이다. 모든 TXOP들(transmission opportunities)이 통상적으로 이용되지 않는 것이기 때문에, 예를 들어, (비록 단일 SSB에 대한 다수의 페이징 송신들이 발생할 수 있는 변형들이 본 명세서에 설명되더라도) 각각의 SSB에 대한 단지 하나의 성공적인 페이징 송신이 통상적으로 사용될 것이기 때문에, 이러한 것은 이러한 송신 기회들이 한정되는 윈도우를 암시한다. 이러한 윈도우는 UE의 PO(paging occasion)로서 보여질 수 있고, 그렇게 함으로써 NR에서 사용되는 PO 정의를 수정한다. NR에서, 페이징 경우는, 셀에서의 실제로 송신된 SSB들의 수와 수가 동일한, UL 심볼들과 중첩되는 PDCCH 모니터링 경우들을 제외한, 연속적인 PDCCH 모니터링 경우들의 세트라는 점에 주목한다. 따라서, 윈도우는 "페이징 윈도우(paging window)", "PO(paging occasion) 윈도우(paging occasion (PO) window)" 또는 단지 "윈도우(window)"이라고 지칭될 수 있다.

[0115] (예를 들어, 네트워크 노드, gNB를 사용하는) 네트워크는 상이한 방식들로 송신 기회들을 이용할 수 있다, 예를 들어, CCA 실패들을 보상하기 위해 송신 기회들을 사용하는 상이한 방식들이 존재한다. 이러한 선택에 의해 영향을 받는 하나의 양태는 페이징이 특정 빔 방향으로 송신될 때를 예측하는 UE의 능력이다. 이러한 것은, 예를 들어, (SSB/DRS 수신으로부터 취득되는 것과 같은) 최상의 빔에 대한 이전에 취득된 지식에 기초하여, 단지 단일 빔 방향만을 모니터링하기를 바라는 UE에 대해 유용할 수 있다. 이러한 것은 또한, UE의 요구되는 잠재적

모니터링 시간 뿐만 아니라 윈도우 내의 마이크로-슬립 주기에 대한 그 가능성인, 다른 영향을 받은 양태에 접속된다. 이러한 맥락에서, TXOP(transmission opportunity)는 네트워크 노드, 예를 들어, gNB에 대한 송신 기회이고, 네트워크 노드는 페이지 표시 또는 페이지징 메시지를 송신할 수 있다. 무선 디바이스의 관점으로부터, 네트워크 노드가 페이지징을 송신하기 위한 TXOP는 무선 디바이스에 대한 PDCCH 모니터링 경우, 즉, 무선 디바이스가 네트워크 노드로부터의 페이지징 송신에 대해 PDCCH를 모니터링하는 경우에 대응한다. 특히, PDCCH 상의 페이지징 송신은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 상의 RRC(Radio Resource Control) 페이지징 메시지에 대한 다운링크 스케줄링 할당 및/또는 시스템 정보 업데이트의 표시 및/또는 PWS(Public Warning System) 표시(예를 들어, ETWS(Earthquake and Tsunami Warning System) 또는 CMAS(Commercial Mobile Alert System)의 활성화)를 갖는 DCI(Downlink Control Information) 메시지일 수 있다.

[0116] 아래의 실시예 설명들에서, TXOP들 및 페이지징 송신들은 단지 PDCCH 송신만을 또는 PDCCH 송신 및 연관된 PDSCH 송신 양자 모두를 지칭할 수 있다. 유연한 스케줄링 메커니즘들에 의해, PDSCH는 그것을 스케줄링한 PDCCH 송신과 함께 직접 송신될 필요가 없다는 점에 주목한다. 페이지징을 위한 PDSCH 송신은 심지어 PO 윈도우 외부에서 송신될 수 있다.

[0117]또한, 일부 사례들에서, 예를 들어, PDCCH 상에서 송신되는 DCI가 단지 시스템 정보 업데이트들 또는 공공 경고 시스템(예를 들어, ETWS 또는 CMAS) 송신 활성화에 관해 UE들에게 통지하기 위해서만 사용되면, PDCCH 송신과 연관된 PDSCH 송신이 존재하지 않을 것이다.

[0118]아래의 특정 실시예들의 설명에서, N_{beam} 이라는 용어는 페이지징 송신들을 위해 사용되는 빔들의 수를 표기하고, 이는 빔 방향들의 수를 지칭할 수 있으며, 이는 또한 셀에서 사용되는 SSB들 또는 SSB/DRS 빔들의 수와 동일할 수 있다. 그러나, "실시예 16" 부분에서 설명되는 실시예들은 SSB들의 수 및 페이지징 송신들의 수가 동일하지 않다는 점에 주목한다.

[0119] **실시예 1**

[0120]제1 세트의 실시예들에 따르면, 페이지징 윈도우에서의 제1 TXOP로부터 시작하여, 네트워크 노드, 예를 들어, gNB는 모든 TXOP들에 대해 CCA를 수행하고, 성공 시에, (예를 들어, SSB 송신들과 동일한 빔 방향 시퀀스를 따라, 예를 들어, SSB 버스트 세트, 또는 DRS 빔 스위프에서와 같이) 다음 (아직 성공적으로 송신되지 않은) 빔을 시퀀스로 송신한다. gNB는 모든 빔 방향들이 커버될 때까지(즉, 페이지징이 모든 빔 방향들에서 송신될 때까지) 또는 윈도우에서의 모든 TXOP들이 통과할 때까지 이러한 프로세스를 계속할 수 있다.

[0121]이러한 실시예들에 따르면, TXOP들은 스킵되지 않을 수 있고 (심지어 그들 전부가 예를 들어, CCA 실패로 인해 성공적으로 이용되지는 않을 수 있더라도), 그러므로 전체 빔 스위프, 예를 들어, 페이지징 송신들의 완전한 세트는 가능한 빨리 완료된다. 다른 한편, 페이지징 영역에서의 무선 디바이스, 예를 들어, UE는 특정 빔 방향이 송신될 때를 예측하는 것이 가능하지 않을 수 있다(가능한 예외는 빔 인덱스에 따라, 제1 SSB/DRS 빔과 QCL되는 제1 빔 방향임). TXOP들과 빔 방향 사이의 미리 결정된 또는 결정가능한 매핑의 결여는 또한, $N_{TXOP} \geq N_{beam}$ 인 한(예를 들어, 송신될 빔들의 수만큼의 기회가 적어도 존재하도록), 페이지징 윈도우에서의 TXOP들의 수(N_{TXOP})와 빔 방향들의 수(N_{beam}) 사이의 임의의 요구되는 관계가 결여될 수 있다.

[0122] **실시예 2**

[0123]제2 세트의 실시예들에 따르면, 미리 결정된 수(M)의 순차적 TXOP들이 각각의 빔에 할당된다. 예를 들어, M개의 순차적인 TXOP들이 빔 1에 할당되고, 이어서 M개의 순차적인 TXOP들이 빔 2에 할당되는 등이다. 일부 실시예들에서, gNB는 성공적으로 송신될 때까지 또는 빔에 할당되는 M개의 TXOP들이 통과할 때까지(즉, 모두가 실패할 때까지) 특정 빔의 송신을 재시도한다. 특정 실시예들에서, TXOP들의 수는 빔들 또는 SSB들의 수에 수 $N=1, 2, \dots$ 을 곱한 것과 동일하다. 특정 실시예들에서, 수 M은 수 N과 동일하여, TXOP들 전부가 빔들에 균등하게 할당된다. 다른 실시예에서, 수 M은 수 N 미만이거나 또는 각각의 빔에 할당되는 TXOP의 수는 각각의 빔에 대해 동일하지 않다.

[0124]도 3은 제2 세트의 실시예들에 따른 특정 예를 예시하고, 여기서 $S=4$ 개의 빔들이 존재하고, TXOP들의 수는 S 곱하기 확장 인자 $X=2$ 이고, 이는 총 8개의 TXOP들과 동일하다. 상이한 빔들에 대응하는 그들의 각각의 순서로 도면의 좌측에 8개의 예시적인 TXOP들이 예시된다. 이러한 세트의 실시예들에서, 각각의 X개의 연속적인 TXOP들이 빔 순서로 각각의 빔에 배정된다. $X=2$ 및 $S=4$ 에 대해, 이러한 것은 처음 2개의 TXOP들이 제1 빔에 배정되고, 제3 및 제4 TXOP들이 제2 빔에 배정되고, 제5 및 제6 TXOP들이 제3 빔에 배정되고, 제7 및 제8 TXOP

들이 제4 빔에 배정된다는 것을 의미한다.

[0125] 이러한 세트의 실시예들에 따르면, TXOP와 빔(및 자신의 방향) 사이에 미리 결정된 매핑이 존재한다. 결과로서, 특정 실시예들에서, UE는 자신의 모니터링 시간을 작은 서브윈도우로 제한할 수 있다, 예를 들어, 단지 단일 빔 방향과 연관된 M개의 TXOP들(또는 UE가 연관된 빔 방향들의 각각의 세트에 대한 M개의 TXOP들)만을 모니터링할 수 있다. 일부 실시예들에서, UE는 M개의 TXOP들 전부가 통과하기 전에 송신이 성공적으로 수신되면 모니터링을 종료한다. 이러한 방식으로, UE는 페이징 신호들을 효율적으로 모니터링하고 수신할 수 있다.

[0126] 특정의 선택적 실시예들에서, 빔 방향 당 위에 언급된 M개의 TXOP들보다 윈도우에서 이용가능한/구성되는 TXOP들이 더 많을 수 있다(즉, $M \times N_{\text{beam}}$ 보다 많음, 여기서 N_{beam} 는 빔들의 수임). 일부 실시예들에서, 이러한 추가적인 TXOP들은 이후 (존재한다면) 실패한 빔들의 추가적인 송신 재시도들을 위해 사용될 수 있다. 이러한 추가적인 TXOP들은 상이한 방식들로, 예를 들어, 성공할 때까지 하나의 빔 방향을 송신하려고 반복적으로 시도하고 이어서 모든 gNB가 모든 빔 방향으로 페이징을 성공적으로 송신하거나 또는 페이징 윈도우에서의 모든 TXOP들이 통과할 때까지 실패한 빔들 (존재한다면) 중 다음으로 진행하는 것에 의해 제1 세트의 실시예들의 원리에 따라 사용될 수 있다.

[0127] **실시예 3**

[0128] 제3 세트의 실시예들에 따르면, TXOP들과 빔들 사이에 미리 결정된 매핑이 존재한다. 특정 실시예들에서, 제1 세트의 N_{beam} TXOP들은 대응하는 SSB/DRS 빔들과 동일한 순서로 N_{beam} 빔들에 분명하게 매핑된다. 일부 실시예들에서, 후속 N_{beam} TXOP들은 SSB/DRS 빔들에 대한 동일한 분명한 매핑을 갖는 동일한 세트를 형성한다. 추가적인 TXOP들은 또 다른 동일한 세트를 형성할 수 있다.

[0129] 특정 실시예들에서, 네트워크 노드, gNB는, TXOP들의 제1 세트를 사용하여, 한 번에 하나씩, 각각의 페이징 빔을 일단 송신하려고 먼저 시도한다. 빔 송신들 중 하나 이상이 실패하면, gNB는 제2 세트를 사용하여 이러한/이러한 빔(들)의 송신을 재시도할 수 있다. 일부 실시예들에서, 재시도들은 단지 TXOP들의 제1 세트에서 실패한 빔(들)에 대해서만 수행되고, TXOP들의 제2 세트에서 그들이 연관되는 TXOP들을 사용하여 송신될 수 있다. (존재한다면) 제2 세트의 TXOP들에서의 다른 TXOP들은 사용되지 않은 채로 남을 수 있다. 이러한 방식으로, TXOP와 빔 방향 사이의 예측가능한 매핑.

[0130] 도 4는 제3 세트의 실시예들에 따른 특정 예를 예시하며, 여기서 $S=4$ 개의 빔들이 존재하고, TXOP들의 수는 S 곱하기 확장 인자 $X=2$ 이고, 이는 8개의 총 TXOP들과 동일하다. 예시된 예는 TXOP들이 어떻게 동일한 빔 순서 (1, 2, 3, 4)로 순차적으로 배정되고 배정이 반복되는지를 도시한다. 이러한 예에서, 8개의 총 TXOP 및 4개의 빔들이 존재기 때문에, 제1 및 제5 TXOP는 제1 빔에 배정되고, 제2 및 제6 TXOP는 제2 빔에 배정되고, 제3 및 제7 TXOP는 제3 빔에 배정되고, 제4 및 제8 TXOP는 제4 빔에 배정된다. 특정 실시예들에서, 위에 설명된 일부와 연관되게, 제1 빔이 제1 TXOP에서 실패하면, 제1 빔은 제5 TXOP에서 재시도될 수 있다. 대안적으로, 제1 TXOP에서 제1 빔이 성공적이면, 제5 TXOP는 스킵될 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 제5 TXOP는 (다른 실시예들을 참조하여 아래에 추가로 상세히 설명되는 바와 같이) 다른 시그널링을 위해 또는 성공적인 빔을 반복하기 위해 사용될 수 있다.

[0131] 이러한 실시예들에 따른 페이징 프로시저는 모든 빔들이 성공적으로 송신되거나 또는 윈도우에서의 모든 세트들 (TXOP와 빔 방향 사이의 결정론적 매핑을 가짐)이 통과할 때까지 계속될 수 있다.

[0132] 제3 세트의 실시예들에서의 특정 실시예들에 따르면, 무선 디바이스, 예를 들어, UE는, 예를 들어, 이전의 SSB/DRS 측정들에 기초하여, 모니터링할 특정 (최상의) 빔(또는 다수의 빔)을 선택할 수 있다. TXOP들의 세트(들)에서의 빔 방향과 TXOP 사이의 미리 결정된 매핑에 기초하여, UE는 선택된 빔을 사용하여 잠재적 페이징 송신들을 수신하기 위해 페이징 채널을 모니터링할 시간들/시간 주기들에서 정확히 결정할 수 있다. 즉, UE는 TXOP들의 각각의 세트에서 또는 그것이 (충분한 품질로) 페이징 송신을 수신할 때까지 하나의 빔(또는 빔들의 서브세트) 송신을 선택적으로 단지 모니터링할 수 있다. UE가 이러한 모니터링 동안 어떠한 페이징 송신도 수신하지 않고, TXOP들과 빔 방향들 사이의 미리 결정된 매핑 없이 윈도우에 추가적인 TXOP들이 존재하면, UE는 페이징 송신을 수신하거나 또는 윈도우에서의 모든 TXOP들이 통과할 때까지 모든 나머지 TXOP를 모니터링할 수 있다.

[0133] 특정 실시예들에서, 나머지 TXOP들이 이러한 세트를 형성하기에 충분히 많지 않으면, 또는 TXOP들의 수가 빔들

의 수에 의해 분할가능하지 않으면, 여분의 TXOP들은, 예를 들어, 제1 세트의 실시예들에서 위에 설명된 원리에 따른 방식으로, 임의의 여전히 성공적으로 송신되지 못한 빔들을 수습하기 위해 사용될 수 있다(즉, gNB는 성공할 때까지 하나의 (아직 성공적으로 송신되지 않은) 빔 방향을 송신하려고 계속 시도한 다음, gNB가 모든 빔 방향들에서 페이징을 성공적으로 송신하거나 또는 페이징 윈도우에서의 모든 TXOP들이 통과할 때까지 (존재한다면) 실패한 빔들 중 다음 빔으로 진행할 것이다). 선택적으로, 또한 전체 세트를 형성하지 않는(즉, 빔들의 수보다 더 적은) 나머지 TXOP(들)(존재한다면)는 각각의 TXOP와 특정 빔 사이에 미리 결정된 매핑을 가질 수 있다. 이러한 실시예에서, gNB는 페이징 송신을 위해 이러한 나머지 TXOP(들) 중 임의의 것을 사용하는 경우 이러한 매핑을 존중해야 한다.

[0134] **실시예 4**

[0135] 특정 실시예들에서, 페이징 윈도우는 TXOP들과 빔 방향들 사이에 미리 결정된 매핑을 갖는 TXOP들의 단일 세트만을 단지 포함하고, 그 후 TXOP와 빔 방향들 사이에 미리 결정된 매핑이 없는 추가적인 TXOP들의 그룹을 포함한다. 추가적인 TXOP들의 그룹에서의 TXOP들의 수는 셀에서 사용되는 빔들(SSB들/DRS들)의 수보다 더 적거나, 이와 동일하거나, 또는 이를 초과할 수 있다(즉, TXOP들과 빔 방향들 사이에 미리 결정된 매핑을 갖는 TXOP들의 세트에서의 TXOP들의 수보다 더 적거나, 이와 동일하거나, 또는 이를 초과할 수 있다). 추가적인 TXOP들의 그룹은 임의의 아직 성공적으로 송신되지 않은 빔(들)의 송신을 재시도하기 위해 사용될 수 있다.

[0136] 예를 들어, (실시예들의 제3 세트에서와 같이) gNB는, TXOP들과 빔 방향들 사이의 미리 결정된 매핑을 갖는 TXOP들의 세트를 사용하여, 한 번에 하나씩, 각각의 페이징 빔을 일단 먼저 송신하려고 시도할 수 있다. 임의의 빔이 실패하면, gNB는 TXOP와 빔 방향 사이의 미리 결정된 매핑 없이 후속 TXOP들에서 실패한 빔(들)을 재시도한다. TXOP들과 빔 방향들 사이에 미리 결정된 매핑이 존재하지 않기 때문에, 재시도들은 스킵된 TXOP들 없이 순차적인 TXOP들을 사용할 수 있다. 이러한 것은 제1 세트의 실시예들에서 논의된 프로시저와 일관되게 행해질 수 있다, 즉, gNB는 성공할 때까지 하나의 (아직 성공적으로 송신되지 않은) 빔 방향을 송신하려고 계속 시도할 것이고, 그 후, gNB가 모든 빔 방향들에서 페이징을 성공적으로 송신하거나 또는 페이징 윈도우에서의 모든 TXOP들이 통과할 때까지 (존재한다면) 실패한 빔들 중 다음 빔으로 진행할 것이다. 대안적으로, gNB는 각각 하나의 TXOP를 갖는 실패한 빔들을 "스위프(sweep)"할 수 있고, 모든 빔들이 송신되거나 또는 페이징 윈도우가 종료될 때까지(예를 들어, 윈도우에서의 모든 TXOP들이 통과될 때까지) 동작을 반복한다.

[0137] **실시예 5**

[0138] 특정 실시예들에서, TXOP들은 TXOP들과 빔 방향들 사이에 미리 결정된 매핑을 갖는 TXOP들의 하나 이상의 세트로서 구성되고, 선택적으로 빔들의 수보다 더 적은 추가적인 TXOP들의 그룹이 뒤따른다. 추가로, 일부 실시예들에서, (존재한다면) 빔들의 수보다 더 적은 추가적인 TXOP들은 TXOP와 빔 사이에 미리 결정된 매핑을 갖는다. 이러한 매핑은 추가적인 TXOP들 중 제1 TXOP가 제1 빔에 매핑되고, 제2 TXOP가 제2 빔에 매핑되는 등, 즉, 추가적인 TXOP가 부분 빔 스위프에 함께 매핑되도록 하는 것이다.

[0139] 특정 실시예들에서, 세트에서의 TXOP들은, 동일한 CCA가 세트에서의 모든 TXOP들에 대해 사용될 수 있도록, 예를 들어, TXOP들 사이에 16 μ s 미만의 갭으로 조밀하게 구성된다. 즉, CCA가 세트에서의 제1 TXOP에 대해 성공하면, gNB는 세트에서의 모든 TXOP들을 이용하고, 추가적인 CCA 없이 모든 빔들을 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, gNB가 세트에서의 제1 TXOP에 대한 CCA에 실패하면, 이것은 세트에서의 모든 TXOP들을 스킵하고 다음 세트에서의 제1 TXOP에 대한 CCA를 시도할 것이다. CCA가 세트에서의 제1 TXOP에 대해 성공할 때, gNB는 세트에서의 모든 TXOP들을 이용할 수 있고, 따라서 추가 CCA 없이 모든 페이징 빔들을 송신할 수 있다. 그러한 것이 행해질 때, gNB는 페이징 윈도우에서의 임의의 나머지 TXOP들을 스킵할 수 있다.

[0140] TXOP들과 빔들 사이에 미리 결정된 매핑을 갖는 TXOP들의 세트들 모두에 대해 CCA가 실패하면, gNB는, 윈도우에 임의의 이러한 TXOP(들)가 존재하면, 빔들의 수보다 더 적은 나머지 TXOP(들)를 이용하려고 시도할 수 있다. gNB는 이러한 TXOP(들) 중 임의의 것 전에 CCA를 수행할 수 있고, 이러한 것이 성공할 때/성공하면, gNB는 페이징 윈도우에 더 이상의 TXOP들이 존재하지 않을 때까지 TXOP 대 빔 매핑에 따라 빔들을 번갈아 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, gNB는, CCA가 성공하면, 가능한 많은 페이징 빔들을 송신하는 것이 가능하기 위해 나머지 TXOP(들) 중 제1 TXOP 전에 CCA를 시도한다. TXOP들은 세트 내의 TXOP들 사이에 보다 (TXOP들과 빔들 사이에 미리 결정된 매핑을 갖는) TXOP들의 2개의 세트들 사이에 더 긴 갭들을 갖고 또는 갖지 않고 구성될 수 있다.

[0141] **실시예 6**

[0142] 특정 실시예들에서, gNB는 세트에서의 임의의 TXOP 전에 CCA를 수행할 수 있고, 이것이 성공할 때, gNB는 부분

페이징 빔 스위프를 송신하기 위해 이러한 TXOP 및 세트에서의 임의의 나머지 TXOP를 사용한다. 일부 실시예들에서, 세트의 마지막 TXOP와 다음 세트의 제1 TXOP 사이의 갭이 세트 내의 2개의 TXOP들 사이의 갭과 동일하면 (또는 적어도 CCA 요건을 트리거하지 않을 정도로 충분히 짧으면, 예를 들어, 16 μ s보다 더 짧으면), gNB는 다음 세트의 제1 TXOP(들)를 이용하여 페이징 빔 스위프의 나머지 빔들을 계속 즉시 송신한다. 이러한 방식으로, gNB는 전체 페이징 빔 스위프를 2개의 부분 빔 스위프로서 송신할 수 있고, 여기서 (SSB 대응에 따라) 마지막 빔(들)을 포함하는 부분 빔 스위프가 먼저 송신되고, 이어서 제1 빔(들)을 포함하는 부분 빔 스위프가 송신된다. 예를 들어, 도 4는 제3 TXOP에 대한 LBT 성공이 존재하고 LBT 성공, 예를 들어, CCA 성공이 제1 세트의 나머지 TXOP들, 즉, 제3 및 제4 빔들에 대응하는 제3 및 제4 TXOP들 상에서 송신하기 위해 사용될 뿐만 아니라, 제1 및 제2 빔들에 각각 대응하는 제5 및 제6 TXOP들 상에서 송신하는 것에 의해 제2 세트로 계속되는 예를 예시한다. 이러한 방식으로, 심지어 성공적인 CCA가 빔 순서에서 TXOP들의 세트의 중간에서 발생하더라도, 완전한 빔 스위프가 성공적으로 송신될 수 있다.

[0143] TXOP들과 빔들 사이에 미리 결정된 매핑을 갖는 TXOP들의 2개의 세트들 사이의 갭이 후자의 세트 중 제1 TXOP에 대한 새로운 CCA를 요구하기에 충분히 길다면, gNB는 이러한 세트에서의 제1 TXOP에 대한 성공적인 CCA를 수행하지 않고 제1 부분 빔 스위프를 위해 사용된 세트 다음의 TXOP들의 세트에서의 제2 부분 빔 스위프를 계속할 수 없다. 이러한 것이 성공하면, gNB는 위에 설명된 바와 같이 제2 부분 빔 스위프를 송신할 수 있지만, CCA가 실패하면, gNB는 TXOP들의 다음(또는 다른) 세트 때까지 대기하고 이러한 세트의 제1 TXOP에 대해 CCA를 시도해야 한다. CCA가 성공할 때/성공하면, gNB는 위에 설명된 바와 같이 제2 부분 빔 스위프를 송신할 수 있다.

[0144] 특정 실시예들에 따르면, 윈도우에서의 나머지 TXOP(들)가 gNB가 송신하려고 남겨둔 부분 또는 전체 빔 스위프보다 더 적은 빔들로 구성되는 부분 빔 스위프에 단지 대응할 때 CCA가 성공하면, gNB는 바람직하게는 페이징 윈도우에서의 모든 나머지 TXOP(들)를 이용하여 자신이 송신하려고 남겨둔 빔들의 서브세트를 송신한다.

[0145] **실시예 7**

[0146] 특정 실시예들에 따르면, TXOP들은 동일한 CCA가 다수의 TXOP에 대해 사용될 수 있을 정도로 그 사이에 있는(예를 들어, 16 μ s보다 더 짧은) 짧은 갭들로 페이징 윈도우 전반적으로 구성된다. 일부 실시예들에서, TXOP들과 빔들 사이에 미리 결정된 매핑이 존재하지 않는다. gNB는 TXOP들 중 임의의 것에 대해 CCA를 수행할 수 있고, 성공할 때/성공하면, gNB는 순차적인 TXOP들을 이용하여 모든 빔들을 송신하고, 바람직하게는 그들이 SSB들에 대응하는 순서로 빔들을 송신한다.

[0147] 선택적으로, 일부 실시예들에서, gNB는 모든 빔들을 시퀀스로 송신하지 않기로 선택할 수 있지만, 단지 그들의 서브세트를 송신하고 일부 다른 태스크(예를 들어, 페이징 빔 스위프 송신을 "중단(suspend)"), 예를 들어, 페이징 이외의 다른 종류의 송신으로 스위칭하거나 또는 TDD UL 모드로 스위칭할 수 있다. 가능하다면, gNB는 페이징 윈도우 동안 나중에 페이징 빔 스위프 송신을 재개하려고 시도할 수 있다. 페이징 빔 스위프 송신이 중단되었기 때문에 gNB가 자신의 송신들에서 갭을 가졌으면(예를 들어, "매체를 남겼으면(left the medium)"), gNB는 CCA를 다시 수행할 수 있고 CCA가 TXOP에 대해 성공할 때까지 페이징 빔 스위프를 재개하지 않을 수 있다.

[0148] 윈도우에 나머지 TXOP들이 존재하는 것보다 송신할 빔들이 더 많이 남아 있을 때 CCA가 성공하면, gNB는, 예를 들어, 부분 빔 스위프의 형태로, 페이징 빔들을 송신하기 위해 나머지 TXOP(들)를 이용할 수 있다.

[0149] **실시예 8**

[0150] 특정 실시예들에서, 제2 세트의 실시예들에서와 같이, TXOP들과 빔 방향 사이에 미리 결정된 연관이 존재하지만, 네트워크 노드, gNB는 이전의 송신 시도들의 성공 또는 실패에 무관하게, 모든 TXOP들에서 송신하려고 시도한다. 예를 들어, CCA가 여러 번 성공하면 일부 빔들은 여러 번 송신될 것이다. 이러한 방식으로, 예를 들어, 간섭으로 인한 수신 실패의 위험은 모든 이용가능한 TXOP들을 사용하여 가능한 종종 페이징 신호를 송신하는 것에 의해 보상될 수 있다.

[0151] **실시예 9**

[0152] 유사하게, 특정 실시예들에서, TXOP들은 예를 들어, 실시예들의 제3 또는 제4 세트들에서와 같이 빔 순서로 순차적으로 할당되지만, gNB는 이전 송신 시도들의 성공 또는 실패에 무관하게, TXOP들과 빔 방향들 사이의 미리 결정된 매핑으로 TXOP들의 세트(들)의 모든 TXOP들에서 송신하려고 시도한다. 즉, CCA가 여러 번 성공하면, 일부 빔들은 여러 번 송신될 수 있지만, TXOP들과 빔 방향들 사이의 미리 결정된 매핑을 갖는 TXOP들의 각각의 세트에서 단지 한 번만 송신될 수 있다. 이러한 방식으로, 예를 들어, 간섭으로 인한 수신 실패의 위험은 모든

이용가능한 TXOP들을 사용하여 가능한 종종 페이징 신호를 송신하는 것에 의해 보상될 수 있다.

[0153] TXOP들과 빔 방향들 사이에 미리 결정된 매핑을 갖는 TXOP들의 임의의 세트를 형성하지 않는 추가적인 TXOP들이 윈도우에 존재하면, gNB는 단지 여전히 성공적으로 송신되지 않은 빔을 송신하려고 재시도하기 위해서만 이러한 TXOP들을 사용할 수 있고 및/또는, 그러한 것의 위에, 이미 성공적으로 송신된 빔들을 재송신하기 위해 이러한 TXOP들을 또한 사용할 수 있다.

[0154] **모든 위 실시예들에 적용가능한 확장들 및 변형들**

[0155] **실시예 10**

[0156] 특정 실시예들에서, 심지어 모든 페이징 빔들이 아직 성공적으로 송신되지 않았더라도, UE는 페이징 이외의 다른 무언가를 송신하기 위해 TXOP들의 잉여를 이용할 수 있다. 미리 결정된 TXOP 대 빔 방향 매핑이 사용되는 실시예들에서, 심지어 일부 빔들이 스킵되더라도(그리고 나중에 재시도될 수 있더라도), 이러한 매핑은 유지된다. 일부 실시예들에서, gNB가 송신할 임의의 페이지를 가지면, 각각의 빔 방향을 적어도 한 번 송신하려고 시도하는 것이 요구될 수 있고, 따라서 적어도 N_{beam} TXOP들이 페이징 송신 시도들에 사용되어야 한다.

[0157] **실시예 11**

[0158] 특정 실시예들에서, 위에 설명된 구성들 중 하나 이상은 네트워크에 의해 표시되거나 또는 구성된다. 예를 들어, 시스템 정보에서, 또는 가능하게는 전용 RRC 시그널링에서 표시된다. 이러한 방식으로, 네트워크는 셀에서 어느 프로시저들 또는 메커니즘들(본 명세서의 실시예들에서 설명됨)을 사용할지를 결정하거나 또는 이러한 결정을 야기할 수 있다.

[0159] **실시예 12**

[0160] 특정 실시예들에서, TXOP는 검색 공간, 예를 들어, pagingSearchSpace 또는 searchSpaceZero 또는 임의의 다른 구성되는 검색 공간에 의해 명시되는 바와 같이, PDCCH 모니터링 경우(UL 심볼들과 중첩되지 않음)일 수 있다.

[0161] **실시예 13**

[0162] 특정 실시예들에서, 빔 방향 시퀀스는 검출된 SSB 인덱스 모듈로 N_{beam} 에 의해 주어지는 인덱스로서 계산된 "유효 SSB 인덱스(effective SSB index)"를 따른다. "유효 SSB 인덱스(effective SSB index)"의 개념 및 그 배후의 추론이 아래에 상술된다.

[0163] NR에서, UE에 시그널링될 수 있는 SSB 인덱스의 최대 값은 FR2에 대응하는 64이다. 최대 값은 FR1에 대해 더 낮지만(4 또는 8), 원칙적으로 FR2에 사용되는 시그널링 메커니즘은 CCA 실패를 설명하기 위해 NR-U에 대해 재사용될 수 있다는 점이 주목된다. 각각의 슬롯에 2개의 SSB 위치들이 존재하기 때문에, 64개의 인덱스들은 32개의 슬롯들을 커버할 수 있고, 이는 15, 30 및 60 kHz 서브캐리어 간격에 대해 각각 32, 16 및 8 ms에 대응한다. 따라서, 이용가능한 64개의 인덱스들의 서브세트를 사용하여, 절반-프레임(지속기간 = 5 ms) 내의 임의의 SSB 위치가 어드레싱될 수 있다. 그러므로, 절반-프레임 표시자와 조합하여, UE는 슬롯의 절반의 시프트 입도로, 임의의 시간 시프트된 SSB 위치에 대한 프레임 타이밍을 결정할 수 있다.

[0164] NR에서, UE는 동일한 중심 주파수 위치 상에서 동일한 SSB 인덱스로 송신되는 SSB들이 도플러 확산, 도플러 시프트, 평균 이득, 평균 지연, 지연 확산, 및 적용가능할 때, 공간적 RX 파라미터들에 대해 준 공동-위치된다고 가정할 수 있다. 그러나, UE는 임의의 다른 SSB 블록 송신들에 대해 준 공동-위치를 가정하지 않을 수 있다. 이러한 것은 상이한 인덱스들을 갖는 SSB들이 UE에 의해 독립적으로 취급되어야 한다는 것을 암시한다.

[0165] SSB들이 시간에서 시프트하는 것이 허용될 때, UE에 의해 검출된 SSB 인덱스는 시프트에 의존하여 변경되어야 한다. 이러한 것은 UE가 프레임 타이밍을 결정하는 것을 허용할 수 있지만, 이것은 다른 프로시저들에 또한 영향을 미칠 것이다. 예를 들어, SSB 기반 RRM 측정들은 SSB 인덱스 당 행해지고, UE는 단지 동일한 인덱스로 검출되는 SSB들에 대해서만 측정들을 평균화한다. CCA 실패로 인해 인덱스들이 시프트하면, 명확하게 이러한 프로시저는 시프트가 고려되지 않으면 영향을 받을 수 있다. 유사하게, RLM 및 RACH 프로시저들은 그들이 또한 검출된 SSB 인덱스에 의존하기 때문에 영향을 받을 수 있다.

[0166] 예로서, gNB는 4개의 상이한 SSB들을 송신한다고 하자. CCA가 제1 시도에 성공하면, gNB는 인덱스 0, 1, 2, 3을 송신할 수 있다. 다음 SSB 주기에서, CCA가 제1 및 제2 시도에서는 실패했지만 제3 시도에서는 성공했다고 하자면, SSB 송신들이 지연될 것을 요구하고, gNB는 인덱스 2, 3, 4, 5를 송신할 수 있다. UE의 관점에서부터,

인덱스 4 및 5가 새로운 SSB들에 대응하고 해당 인덱스 0, 1이 검출될 수 없는 것처럼 보인다. 그러나, gNB의 관점에서부터, 이것은 이전 주기에서와 동일한 4개의 SSB들을 단순히 송신하고 있지만 현재 주기에 대해 시간에서 시프트된다. 따라서, UE는 심지어 2개의 SSB들에 대해 검출되는 인덱스들이 동일하지 않더라도, 실제 SSB들은 실제로 동일하고, 따라서 독립적으로 취급되지 않아야 한다는 것을 알 필요가 있다. 다시 말해서, UE는 2개의 SSB들이 심지어 그들의 인덱스가 상이하더라도 준 공동-위치된다고 결정할 수 있다.

[0167] 특정 실시예들에서, 이러한 것은 검출된 SSB 인덱스 모듈로 N_{beam} 에 의해 주어지는 "유효 SSB 인덱스(effective SSB index)"를 계산하는 UE에 의해 달성되며, 여기서 N_{beam} 는 SSB들의 수이다. 이러한 유효 SSB 인덱스는 이후 RRM 및 RLM 측정들의 목적들을 위해 그리고 또한 PRACH 경우들을 표시하기 위해, 그리고 원한다면, 또한 특정 페이징 송신에 매칭하는 SSB를 결정하기 위해 검출된 SSB 인덱스 대신에 사용된다. 일부 실시예들에서, UE가 유효 인덱스들이 아니라 실제 검출된 SSB 인덱스들을 사용할 프레임 타이밍에 대한 예외가 이루어질 수 있다.

[0168] 도 5는 4개의 SS/PBCH 블록들을 갖는 DRS를 가정하여 N_{beam} 의 상이한 값들에 대한 몇몇 예들을 예시한다. 기본 반복은 $N_{\text{beam}} = 1$ 로 달성될 수 있다는 점에 주목한다. QCLx는 UE가 준 공동-위치된 것으로 가정할 수 있는 SSB들을 표기한다. (도 5에서 " N_{beam} " 대신에 표기법 "N"이 사용된다, 즉, "N"은 예시된 실시예에서 SSB들의 수를 표기한다는 점에 주목한다). 예시된 예는, 상이한 SSB 위치들 및 그들의 각각의 SSB 인덱스(SSBx) 및 유효 SSB 인덱스, 또는 QCL 인덱스(QCLx)를 도시한다.

[0169] **실시예 14**

[0170] 특정 실시예들에서, 실제 송신들(단지 시도들 또는 송신 기회들이 아님)이 충분히 조밀하게 발생할 수 있는 경우(예를 들어, 송신들 사이의 갭들이 $16 \mu\text{s}$ 미만임), 동일한 CCA가 다수의 송신들을 위해 사용될 수 있다. 약간 더 긴 갭들이 발생하면, CCA가 빔 송신을 위해 성공했을 때 상이한 길이의 CCA(예를 들어, $25 \mu\text{s}$ CCA)가 후속 빔들에 사용될 수 있다. 예를 들어, 이러한 것은 TXOP들이 그 사이에 갭들이 없거나 또는 매우 짧은 갭들로 구성되는지에 의존할 수 있다. 갭들(예를 들어, 2개의 TXOP들 사이의, 즉, 한 쌍의 TXOP들에서의 TXOP들 사이의 시간 주기)은 상이한 쌍들의 TXOP들 사이에서 길이가 변할 수 있다. 예를 들어, 2개의 백 투 백 TXOP들이 뒤따르는 갭이 2개의 백 투 백 TXOP들을 뒤따르는 동일 수 있다. 충분히 짧은, 예를 들어, $16 \mu\text{s}$ 보다 더 짧은 갭들의 분율이 더 클수록, 더 종종 단일 CCA가 다수의 송신들을 가능하게 할 수 있다.

[0171] 추가로, 특정 실시예들은 TXOP들이 어떻게 이용되는지에 기초하여 상이한 레벨들의 이점을 가질 수 있다. 예를 들어, (아직 성공적으로 송신되지 않은 하나 이상의 빔이 여전히 존재하는 동안) TXOP가 스킵되면, 이러한 것은 종종 갭의 양측에서 송신들을 위해 동일한 CCA의 이용을 허용하기에는 너무 긴 갭을 초래할 것이다. 따라서, TXOP들이 어떻게 이용되는지에 대한 이러한 양태는 설명된 실시예들 사이에서 변할 수 있다.

[0172] **실시예 15**

[0173] 본 명세서에 설명되는 실시예들 중 임의의 것을 포함하는 특정 실시예들에서, gNB는, 예를 들어, 임의의 청취 UE가 송신을 성공적으로 수신할 기회를 증가시키기 위해, 동일한 페이징 빔을 한 번보다 많이 송신하는 것(또는 이미 성공적으로 송신되었음에도 불구하고 빔을 송신하려고 적어도 시도하는 것)을 선택할 수 있다.

[0174] **실시예 16**

[0175] 본 명세서에 설명되는 실시예들 중 임의의 것을 포함하는 특정 실시예들에서, SSB는 전체 수의 SSB들이 더 작은 수의 페이징 송신들에 매핑되는 페이징 송신 매핑(즉, 타입 K_1 의 K_2 로의 매핑, 여기서 $K_2 < K_1$)에 사용될 수 있다. 결과로서, SSB 송신들이 함께 행해짐에 따라 페이징 송신들이 균등하게 큰 영역(예를 들어, 셀 전체)을 함께 커버하기 위해, 각각의 페이징 송신은 SSB 송신보다 더 큰 영역을 커버할 수 있다.

[0176] 특정 실시예들에 따르면, "다-대-소(many-to-fewer)" SSB 대 페이징 송신 매핑은 FLOOR(실제 SSB 인덱스 / N)와 동일한 "가상 페이징 빔 인덱스(virtual paging beam index)"를 참조하여 수행되며, 여기서 N은 셀에서 사용되는 SSB들의 수보다 더 작거나 또는 동일한 수이다(그리고 실제 SSB 인덱스들은 0으로부터 순차적으로 넘버링된다). 예를 들어, 가상 페이징 빔 인덱스 = FLOOR(실제 SSB 인덱스 / 2)를 설정하는 것은 SSB 빔들의 각각의 쌍을 하나의 페이징 빔에 매핑할 것이다(2개의 연속적인 SSB들이 하나의 가상 페이징 빔 인덱스에 매핑될 것이기 때문임). 이러한 것은 페이징 빔들이 SSB 빔들의 폭의 2배이면 적합할 것이다. 원칙적으로, 임의의 수의 SSB들이 임의의 더 작은 수의 페이징 빔들/송신들에 매핑될 수 있다. 그러나, 일부 실시예들에서, SSB들의 수는 페이징 빔들/송신들의 수의 정수배이다.

- [0177] 특정 실시예에서, SSB들은 단일 페이징 송신에 매핑된다, 즉, 페이징 송신의 빔형성 구성은 그것이 (적어도) 전체 의도된 커버리지 영역, 즉, 통상적으로 SSB 빔들이 함께 커버하는 것과 동일한 커버리지 영역을 커버하도록 되어야 한다. 이러한 실시예에서, 가상 페이징 빔 인덱스 = FLOOR(실제 SSB 인덱스 / N_{SSB})이고, 여기서 N_{SSB} 는 셀에서 사용되는 SSB들의 수를 표기한다, 즉, 모든 SSB들은 동일한 가상 빔 인덱스 0에 매핑될 것이다. 단일 페이징 빔으로의 모든 SSB들의 이러한 매핑은, 커버리지 영역의 형상 및 커버리지 영역에 관련하여 안테나(들)의 위치에 의존하여, 단일 페이징 송신이 전체 커버리지 영역, 예를 들어, 무지향성 송신 또는 섹터-와이드 빔 또는 일부 다른 빔형성을 커버하도록 의도될 때 사용될 수 있다.
- [0178] 심지어 각각의 페이징 빔 송신이 전체 커버리지 영역을 커버하더라도, 송신의 신뢰성있는 디코딩을 가능하게 하기 위해, 예를 들어, 소프트-조합을 사용하여, 셀 에지에서의 일부 UE들이 충분한 에너지를 수집하는 것을 허용하기 위해 다수의 송신들이 필요할 수 있다는 점에 주목한다. 모든 SSB들을 단일 페이징 빔에 매핑하는 것은, gNB가 페이징 윈도우에서 한 번보다 많이 페이징을 송신하면, 모든 페이징 송신들에 대해 사용되는 동일한 빔형성 구성에 대응할 수 있다. 결과로서, 동일한 빔형성 구성을 사용하는 페이징 빔들의 세트가 제공된다.
- [0179] 추가로, 일부 실시예들에서, N_{SSB} TXOP들은 페이징 윈도우에서 잉여의 TXOP들을 제공하기에 충분하다. 일부 실시예들에서, N_{SSB} 보다 더 적은 TXOP들이 구성되고, 그 이유는 송신할 페이징 빔들보다 더 많은 TXOP들이 존재하는 한, 잉여의 TXOP들이 존재할 것이기 때문이다. 단지 단일 빔만이 페이징을 위해 사용되는 사례에서, 윈도우에 하나보다 많은 TXOP가 있는 한, gNB는 페이징 송신을 위해 사용될 단일 빔(예를 들어, 단일 빔형성 구성)을 송신할 하나보다 많은 기회를 가질 것이다.
- [0180] 이러한 실시예들의 특정 양태들은 또한 본 명세서에 설명되는 다른 실시예들 중 임의의 것에 적용되거나 또는 그와 조합될 수 있다. 예를 들어, TXOP들과 빔들 사이의 미리 결정된 매핑을 갖는 본 명세서에 설명되는 실시예들은 더 짧은 "TXOP들의 세트들"(예를 들어, 더 짧은 "TXOP들의 스위프들(sweeps of TXOPs)")을 얻을 수 있다. 비록 다른 실시예들이 덜 영향을 받을 수 있지만, gNB는 더 적은 수의 빔들을 모두 송신할 수 있다.
- [0181] 비록 본 명세서에서 설명되는 주제가 임의의 적합한 컴포넌트들을 사용하여 임의의 적절한 타입의 시스템에서 구현될 수 있더라도, 본 명세서에 개시되는 실시예들은, 도 6에 도시되는 예시적인 무선 네트워크와 같은, 무선 네트워크와 관련하여 설명된다. 단순화를 위해, 도 6의 무선 네트워크는 네트워크(106), 네트워크 노드들(160 및 160b), 및 WD들(110, 110b, 및 110c)만을 단지 묘사한다. 실제로는, 무선 네트워크는 무선 디바이스들 사이 또는 무선 디바이스와, 일반 전화, 서비스 제공자, 또는 임의의 다른 네트워크 노드 또는 최종 디바이스와 같은, 다른 통신 디바이스 사이의 통신을 지원하기에 적합한 임의의 추가적인 엘리먼트를 추가로 포함할 수 있다. 예시된 컴포넌트들 중에서, 네트워크 노드(160) 및 WD(wireless device)(110)는 추가적인 상세로 묘사되어 있다. 무선 네트워크는 무선 네트워크에 의해 또는 무선 네트워크를 통해 제공되는 서비스들에 대한 무선 디바이스들의 액세스 및/또는 사용을 용이하게 하기 위해 통신 및 다른 타입들의 서비스들을 하나 이상의 무선 디바이스에 제공할 수 있다.
- [0182] 무선 네트워크는 임의의 타입의 통신, 원격통신, 데이터, 셀룰러, 및/또는 무선 네트워크 또는 다른 유사한 타입의 시스템을 포함하고 그리고/또는 이들과 인터페이스할 수 있다. 일부 실시예들에서, 무선 네트워크는 특정 표준들 또는 다른 타입들의 미리 정의된 규칙들 또는 프로시저들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 따라서, 무선 네트워크의 특정 실시예들은, GSM(Global System for Mobile Communications), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), LTE(Long Term Evolution), 및/또는 다른 적합한 2G, 3G, 4G, 또는 5G 표준들과 같은 통신 표준들; IEEE 802.11 표준들과 같은, WLAN(wireless local area network) 표준들; 및/또는 WiMax(Worldwide Interoperability for Microwave Access), Bluetooth, Z-Wave 및/또는 ZigBee 표준들과 같은, 임의의 다른 적절한 무선 통신 표준을 구현할 수 있다.
- [0183] 네트워크(106)는 디바이스들 사이의 통신을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 백홀 네트워크, 코어 네트워크, IP 네트워크, PSTN(public switched telephone network), 패킷 데이터 네트워크, 광 네트워크, WAN(wide-area network), LAN(local area network), WLAN(wireless local area network), 유선 네트워크, 무선 네트워크, 메트로폴리탄 영역 네트워크, 및 다른 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0184] 네트워크 노드(160) 및 WD(110)는 아래에서 보다 상세히 설명되는 다양한 컴포넌트들을 포함한다. 이러한 컴포넌트들은 무선 네트워크에서 무선 접속을 제공하는 것과 같이, 네트워크 노드 및/또는 무선 디바이스 기능성을 제공하기 위해 함께 작업한다. 상이한 실시예들에서, 무선 네트워크는 유선 또는 무선 접속들을 통해서든 무관하게 데이터 및/또는 신호들의 통신을 용이하게 하거나 또는 그 통신에 참여할 수 있는 임의의 수의 유선 또는

무선 네트워크들, 네트워크 노드들, 기지국들, 제어기들, 무선 디바이스들, 중계 스테이션들, 및/또는 임의의 다른 컴포넌트들 또는 시스템들을 포함할 수 있다.

[0185] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 네트워크 노드는 무선 디바이스에 대한 무선 액세스를 가능하게 하고 및/또는 제공하기 위해 그리고/또는 무선 네트워크에서 다른 기능들(예를 들어, 관리)을 수행하기 위해 무선 디바이스와 및/또는 무선 네트워크 내의 다른 네트워크 노드들 또는 장비와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있는, 통신하도록 구성되는, 통신하도록 배열되는 및/또는 통신하도록 동작가능한 장비를 지칭한다. 네트워크 노드들의 예들은, 이에 제한되는 것은 아니지만, AP들(access points)(예를 들어, 무선 액세스 포인트들), BS들(base stations)(예를 들어, 무선 기지국들, 노드 B들, eNB들(evolved Node Bs) 및 gNB들(NR NodeBs))을 포함한다. 기지국들은 그들이 제공하는 커버리지의 양(또는, 상이하게 표명하자면, 그들의 송신 전력 레벨)에 기초하여 분류될 수 있고, 이후 매크로 기지국들, 피코 기지국들, 마이크로 기지국들 또는 매크로 기지국들이라고 또한 지칭될 수 있다. 기지국은 중계를 제어하는 중계 노드 또는 중계 도너 노드(relay donor node)일 수 있다. 네트워크 노드는 중앙집중식 디지털 유닛들 및/또는, 때때로 RRH들(Remote Radio Heads)이라고 지칭되는, RRU들(remote radio units)과 같은 분산형 무선 기지국의 하나 이상의(또는 모든) 부분을 또한 포함할 수 있다. 이러한 원격 무선 유닛들은 안테나 통합형 무선(antenna integrated radio)으로서 안테나와 통합될 수 있거나 또는 통합되지 않을 수 있다. 분산형 무선 기지국의 부분들은 DAS(distributed antenna system)에서 노드들이라고 또한 지칭될 수 있다. 네트워크 노드들의 추가의 예들은 MSR BS들과 같은 MSR(multi-standard radio) 장비, RNC들(radio network controllers) 또는 BSC들(base station controllers)과 같은 네트워크 제어기들, BTS들(base transceiver stations), 송신 포인트들, 송신 노드들, 멀티-셀/MCE들(multicast coordination entities), 코어 네트워크 노드들(예를 들어, MSC들, MME들), O&M 노드들, OSS 노드들, SON 노드들, 포지셔닝 노드들(예를 들어, E-SMLC들), 및/또는 MDT들을 포함한다. 다른 예로서, 네트워크 노드는 아래에 보다 상세히 설명되는 바와 같이 가상 네트워크 노드일 수 있다. 그러나, 보다 일반적으로, 네트워크 노드들은 무선 디바이스에게 무선 네트워크로의 액세스를 가능하게 하고 및/또는 제공하거나 또는 무선 네트워크에 액세스한 무선 디바이스에 일부 서비스를 제공할 수 있거나, 그렇게 구성, 배열, 및/또는 동작가능한 임의의 적합한 디바이스(또는 디바이스들의 그룹)를 표현할 수 있다.

[0186] 도 6에서, 네트워크 노드(160)는 처리 회로(170), 디바이스 관독가능 매체(180), 인터페이스(190), 보조 장비(184), 전원(186), 전력 회로(187), 및 안테나(162)를 포함한다. 비록 도 6의 예시적인 무선 네트워크에 예시된 네트워크 노드(160)는 하드웨어 컴포넌트들의 예시된 조합을 포함하는 디바이스를 표현할 수 있더라도, 다른 실시예들은 컴포넌트들의 상이한 조합들을 갖는 네트워크 노드들을 포함할 수 있다. 네트워크 노드가 본 명세서에 개시되는 태스크들, 특징들, 기능들 및 방법들을 수행하기 위해 필요한 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 임의의 적합한 조합을 포함한다는 점이 이해되어야 한다. 또한, 네트워크 노드(160)의 컴포넌트들이 더 큰 박스 내에 위치되거나 또는 다수의 박스 내에 내포된(nested) 단일 박스들로서 묘사되지만, 실제로, 네트워크 노드는 단일의 예시된 컴포넌트를 구성하는 다수의 상이한 물리적 컴포넌트들을 포함할 수 있다(예를 들어, 디바이스 관독가능 매체(180)는 다수의 개별 하드 드라이브들 뿐만 아니라 다수의 RAM 모듈들을 포함할 수 있다).

[0187] 유사하게, 네트워크 노드(160)는 다수의 물리적으로 개별 컴포넌트들(예를 들어, NodeB 컴포넌트 및 RNC 컴포넌트, 또는 BTS 컴포넌트 및 BSC 컴포넌트 등)로 구성될 수 있고, 이들은 각각 그들의 자신의 각각의 컴포넌트들을 가질 수 있다. 네트워크 노드(160)가 다수의 개별 컴포넌트들(예를 들어, BTS 및 BSC 컴포넌트들)을 포함하는 특정 시나리오들에서, 개별 컴포넌트들 중 하나 이상은 몇몇 네트워크 노드들 중에 공유될 수 있다. 예를 들어, 단일 RNC가 다수의 NodeB들을 제어할 수 있다. 이러한 시나리오에서, 각각의 고유한 NodeB와 RNC 쌍은, 일부 사례들에서, 단일의 개별 네트워크 노드로 고려될 수 있다. 일부 실시예들에서, 네트워크 노드(160)는 다수의 RAT들(radio access technologies)을 지원하도록 구성될 수 있다. 이러한 실시예들에서, 일부 컴포넌트들은 복제될 수 있고(예를 들어, 상이한 RAT들에 대한 개별 디바이스 관독가능 매체(180)), 일부 컴포넌트들은 재사용될 수 있다(예를 들어, 동일한 안테나(162)가 RAT들에 의해 공유될 수 있다). 네트워크 노드(160)는 또한, 예를 들어, GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, 또는 Bluetooth 무선 기술들과 같은, 네트워크 노드(160)에 통합된 상이한 무선 기술들을 위한 다양한 예시된 컴포넌트들의 다수의 세트들을 포함할 수 있다. 이러한 무선 기술들은 네트워크 노드(160) 내의 다른 컴포넌트들과 동일한 또는 상이한 칩 또는 칩들의 세트에 통합될 수 있다.

[0188] 처리 회로(170)는 네트워크 노드에 의해 제공되는 것으로서 본 명세서에서 설명되는 임의의 결정, 계산, 또는 유사한 동작들(예를 들어, 특정 획득 동작들)을 수행하도록 구성된다. 처리 회로(170)에 의해 수행되는 이러한 동작들은, 예를 들어, 획득된 정보를 다른 정보로 변환하는 것, 획득된 정보 또는 변환된 정보를 네트워크 노드에 저장된 정보와 비교하는 것, 및/또는 획득된 정보 또는 변환된 정보에 기초하여 하나 이상의 동작을 수행하

는 것에 의해 처리 회로(170)에 의해 획득된 정보를 처리하는 것, 및 처리의 결과로서 결정을 행하는 것을 포함할 수 있다.

[0189] 처리 회로(170)는, 단독으로 또는 디바이스 관독가능 매체(180)와 같은 다른 네트워크 노드(160) 컴포넌트들과 함께 네트워크 노드(160) 기능성을 제공하도록 동작가능한, 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 중앙 처리 유닛, 디지털 신호 프로세서, 주문형 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이, 또는 임의의 다른 적합한 컴퓨팅 디바이스, 리소스, 또는 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 인코딩된 로직의 조합 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 처리 회로(170)는 디바이스 관독가능 매체(180)에 또는 처리 회로(170) 내의 메모리에 저장된 명령어들을 실행할 수 있다. 이러한 기능성은 본 명세서에 논의되는 다양한 무선 특징들, 기능들, 또는 이점들 중 임의의 것을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 처리 회로(170)는 SOC(system on a chip)을 포함할 수 있다.

[0190] 일부 실시예들에서, 처리 회로(170)는 RF(radio frequency) 송수신기 회로(172) 및 기저대역 처리 회로(174) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, RF(radio frequency) 송수신기 회로(172) 및 기저대역 처리 회로(174)는 개별 칩들(또는 칩들의 세트들), 보드들, 또는, 무선 유닛들 및 디지털 유닛들과 같은, 유닛들 상에 있을 수 있다. 대안적인 실시예들에서, RF 송수신기 회로(172) 및 기저대역 처리 회로(174)의 일부 또는 전부는 동일한 칩 또는 칩들의 세트, 보드들, 또는 유닛들 상에 있을 수 있다.

[0191] 특정 실시예들에서, 네트워크 노드, 기지국, eNB 또는 다른 이러한 네트워크 디바이스에 의해 제공되는 것으로 본 명세서에서 설명되는 기능성의 일부 또는 전부는 디바이스 관독가능 매체(180) 또는 처리 회로(170) 내의 메모리 상에 저장된 명령어들을 실행하는 처리 회로(170)에 의해 수행될 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 기능성의 일부 또는 전부는, 하드-와이어드 방식으로와 같이, 개별 또는 이산 디바이스 관독가능 매체 상에 저장된 명령어들을 실행하지 않고 처리 회로(170)에 의해 제공될 수 있다. 이러한 실시예들 중 임의의 것에서, 디바이스 관독가능 저장 매체 상에 저장된 명령어들을 실행하는지의 여부에 무관하게, 처리 회로(170)는 설명된 기능성을 수행하도록 구성될 수 있다. 이러한 기능성에 의해 제공되는 이점들은 처리 회로(170) 단독으로 또는 네트워크 노드(160)의 다른 컴포넌트들로 제한되지 않고, 전체로서 네트워크 노드(160)에 의해, 및/또는 일반적으로 최종 사용자들 및 무선 네트워크에 의해 향유된다.

[0192] 디바이스 관독가능 매체(180)는 처리 회로(170)에 의해 사용될 수 있는 정보, 데이터, 및/또는 명령어들을 저장하고 있는 영구 스토리지(persistent storage), 솔리드-스테이트 메모리, 원격 장착 메모리(remotely mounted memory), 자기 매체들, 광 매체들, RAM(random access memory), ROM(read-only memory), 대용량 저장 매체들(예를 들어, 하드 디스크), 이동식 저장 매체들(예를 들어, 플래시 드라이브, CD(Compact Disk) 또는 DVD(Digital Video Disk)), 및/또는 임의의 다른 휘발성 또는 비-휘발성, 비-일시적 디바이스 관독가능 및/또는 컴퓨터-실행가능 메모리 디바이스들을, 제한 없이, 포함하는 임의의 형태의 휘발성 또는 비-휘발성 컴퓨터 관독가능 메모리를 포함할 수 있다. 디바이스 관독가능 매체(180)는, 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 로직, 규칙들, 코드, 테이블들 등 중 하나 이상을 포함하는 애플리케이션 및/또는 처리 회로(170)에 의해 실행될 수 있고 네트워크 노드(160)에 의해 이용될 수 있는 다른 명령어들을 포함한, 임의의 적합한 명령어들, 데이터 또는 정보를 저장할 수 있다. 디바이스 관독가능 매체(180)는 처리 회로(170)에 의해 행해진 임의의 계산들 및/또는 인터페이스(190)를 통해 수신된 임의의 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 처리 회로(170)와 디바이스 관독가능 매체(180)는 통합된 것으로 고려될 수 있다.

[0193] 인터페이스(190)는 네트워크 노드(160), 네트워크(106), 및/또는 WD들(110) 사이의 시그널링 및/또는 데이터의 유선 또는 무선 통신에 사용된다. 예시되는 바와 같이, 인터페이스(190)는, 예를 들어, 유선 접속을 통해 네트워크(106)로 및 네트워크(106)로부터 데이터를 전송 및 수신하기 위한 포트(들)/단자(들)(194)를 포함한다. 인터페이스(190)는 또한 안테나(162), 또는 특정 실시예들에서 자신의 일부에 연결될 수 있는 무선 프론트 엔드 회로(192)를 포함한다. 무선 프론트 엔드 회로(192)는 필터들(198) 및 증폭기들(196)을 포함한다. 무선 프론트 엔드 회로(192)는 안테나(162) 및 처리 회로(170)에 접속될 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로는 안테나(162)와 처리 회로(170) 사이에서 통신되는 신호들을 조절하도록 구성될 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로(192)는 무선 접속을 통해 다른 네트워크 노드들 또는 WD들에 전송될 디지털 데이터를 수신할 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로(192)는 필터들(198) 및/또는 증폭기들(196)의 조합을 사용하여 디지털 데이터를 적절한 채널 및 대역폭 파라미터들을 갖는 무선 신호로 변환할 수 있다. 무선 신호는 이어서 안테나(162)를 통해 송신될 수 있다. 유사하게, 데이터를 수신할 때, 안테나(162)는 무선 신호들을 수집할 수 있으며, 이러한 무선 신호들은 이어서 무선 프론트 엔드 회로(192)에 의해 디지털 데이터로 변환된다. 디지털 데이터는 처리 회로(170)로 전달될 수 있다. 다른 실시예들에서, 인터페이스는 상이한 컴포넌트들 및/또는 컴포넌트들의 상이한 조합들을 포함할 수 있다.

다.

- [0194] 특정의 대안적인 실시예들에서, 네트워크 노드(160)는 개별 무선 프론트 엔드 회로(192)를 포함하지 않을 수 있고, 대신에, 처리 회로(170)는 무선 프론트 엔드 회로를 포함할 수 있고, 개별 무선 프론트 엔드 회로(192) 없이 안테나(162)에 접속될 수 있다. 유사하게, 일부 실시예들에서, RF 송수신기 회로(172)의 전부 또는 일부는 인터페이스(190)의 일부로 고려될 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 인터페이스(190)는 하나 이상의 포트 또는 단자(194), 무선 프론트 엔드 회로(192), 및 RF 송수신기 회로(172)를, 무선 유닛(도시되지 않음)의 일부로서, 포함할 수 있고, 인터페이스(190)는, 디지털 유닛(도시되지 않음)의 일부인, 기저대역 처리 회로(174)와 통신할 수 있다.
- [0195] 안테나(162)는, 무선 신호들을 전송 및/또는 수신하도록 구성되는 하나 이상의 안테나 또는 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 안테나(162)는 무선 프론트 엔드 회로(190)에 연결될 수 있으며, 데이터 및/또는 신호들을 무선으로 송신 및 수신할 수 있는 임의의 타입의 안테나일 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나(162)는, 예를 들어, 2 GHz와 66 GHz 사이의 무선 신호들을 송신/수신하도록 동작가능한 하나 이상의 무지향성, 섹터, 또는 패널 안테나를 포함할 수 있다. 무지향성 안테나는 임의의 방향으로 무선 신호들을 송신/수신하기 위해 사용될 수 있고, 섹터 안테나는 특정 영역 내의 디바이스들로부터 무선 신호들을 송신/수신하기 위해 사용될 수 있고, 패널 안테나는 비교적 직선으로 무선 신호들을 송신/수신하기 위해 사용될 수 있는 시선 안테나(line of sight antenna)일 수 있다. 일부 사례들에서, 하나보다 많은 안테나의 사용은 MIMO라고 지칭될 수 있다. 특정 실시예들에서, 안테나(162)는 네트워크 노드(160)와 개별될 수 있고, 인터페이스 또는 포트를 통해 네트워크 노드(160)에 접속가능할 수 있다.
- [0196] 안테나(162), 인터페이스(190), 및/또는 처리 회로(170)는 네트워크 노드에 의해 수행되는 것으로 본 명세서에서 설명되는 임의의 수신 동작들 및/또는 특정 획득 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다. 임의의 정보, 데이터 및/또는 신호들이 무선 디바이스, 다른 네트워크 노드 및/또는 임의의 다른 네트워크 장비로부터 수신될 수 있다. 유사하게, 안테나(162), 인터페이스(190), 및/또는 처리 회로(170)는 네트워크 노드에 의해 수행되는 것으로 본 명세서에서 설명되는 임의의 전송 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다. 임의의 정보, 데이터 및/또는 신호들이 무선 디바이스, 다른 네트워크 노드 및/또는 임의의 다른 네트워크 장비에게 송신될 수 있다.
- [0197] 전력 회로(187)는 전력 관리 회로를 포함하거나 또는 이에 연결될 수 있고, 네트워크 노드(160)의 컴포넌트들에 본 명세서에서 설명되는 기능성을 수행하기 위한 전력을 공급하도록 구성된다. 전력 회로(187)는 전원(186)으로부터 전력을 수신할 수 있다. 전원(186) 및/또는 전력 회로(187)는 네트워크 노드(160)의 다양한 컴포넌트들에 각각의 컴포넌트들에 적합한 형태로(예를 들어, 각각의 컴포넌트에 필요한 전압 및 전류 레벨로) 전력을 제공하도록 구성될 수 있다. 전원(186)은 전력 회로(187) 및/또는 네트워크 노드(160)에 포함되거나 또는 그 외부에 있을 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드(160)는 입력 회로 또는 전기 케이블과 같은 인터페이스를 통해 외부 전원(예를 들어, 전기 콘센트(electricity outlet))에 접속가능할 수 있으며, 이로써 외부 전원은 전력 회로(187)에 전력을 공급한다. 추가의 예로서, 전원(186)은 전력 회로(187)에 접속되거나, 또는 이에 통합되는 배터리 또는 배터리 팩의 형태의 전력의 소스를 포함할 수 있다. 외부 전원이 고장나면 배터리가 백업 전력을 제공할 수 있다. 광발전 디바이스(photovoltaic device)들과 같은 다른 타입들의 전원들이 또한 사용될 수 있다.
- [0198] 네트워크 노드(160)의 대안적인 실시예들은, 본 명세서에서 설명되는 기능성 중 임의의 것 및/또는 본 명세서에서 설명되는 주제를 지원하기 위해 필요한 임의의 기능성을 포함하는, 네트워크 노드의 기능성의 특정 양태들을 제공하는 것을 담당할 수 있는 도 6에 도시되는 것들 너머의 추가적인 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드(160)는 네트워크 노드(160)로의 정보의 입력을 허용하고 네트워크 노드(160)로부터의 정보의 출력을 허용하기 위한 사용자 인터페이스 장비를 포함할 수 있다. 이러한 것은 사용자가 네트워크 노드(160)에 대한 진단, 유지보수, 수리, 및 다른 관리 기능들을 수행하는 것을 허용할 수 있다.
- [0199] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, WD(wireless device)는 네트워크 노드들 및/또는 다른 무선 디바이스들과 무선으로 통신할 수 있는, 통신하도록 구성되는, 통신하도록 배열되는 및/또는 통신하도록 동작가능한 디바이스를 지칭한다. 달리 주목되지 않는 한, WD라는 용어는 본 명세서에서 UE(user equipment)와 교체가능하게 사용될 수 있다. 무선으로 통신하는 것은 전자기파들(electromagnetic waves), 무선파들(radio waves), 적외선파들(infrared waves), 및/또는 공기를 통해 정보를 전달하기에 적합한 다른 타입들의 신호들을 사용하여 무선 신호들을 송신 및/또는 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, WD는 직접적인 인간 상호작용 없이 정보를 송신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, WD는 미리 결정된 스케줄로, 내부 또는 외부 이

벤트에 의해 트리거될 때, 또는 네트워크로부터의 요청들에 응답하여 정보를 네트워크에게 송신하도록 설계될 수 있다. WD의 예들은, 이에 제한되는 것은 아니지만, 스마트 폰, 모바일 폰, 셀 폰, VoIP(voice over IP) 폰, 무선 로컬 루프 폰(wireless local loop phone), 데스크톱 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 무선 카메라, 게임 콘솔 또는 디바이스, 음악 저장 디바이스, 재생 기기(playback appliance), 웨어러블 단말 디바이스, 무선 엔드포인트, 이동국, 태블릿, 랩톱, LEE(laptop-embedded equipment), LME(laptop-mounted equipment), 스마트 디바이스, 무선 CPE(customer-premise equipment), 차량-장착형 무선 단말 디바이스 등을 포함한다. WD는 예를 들어, 사이드링크 통신을 위한 3GPP 표준, V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2X(vehicle-to-everything)를 구현하는 것에 의해 D2D(device-to-device) 통신을 지원할 수 있고 이러한 사례에서 D2D 통신 디바이스라고 지칭될 수 있다. 또 다른 구체적 예로서, IoT(Internet of Things) 시나리오에서, WD는 모니터링 및/또는 측정들을 수행하고 이러한 모니터링 및/또는 측정들의 결과들을 다른 WD 및/또는 네트워크 노드에게 전송하는 머신 또는 다른 디바이스를 표현할 수 있다. WD는 이러한 사례에서 M2M(machine-to-machine) 디바이스일 수 있으며, 이러한 M2M 디바이스는 3GPP 맥락에서 MTC 디바이스라고 지칭될 수 있다. 하나의 특정 예로서, WD는 3GPP NB-IoT(narrow band internet of things) 표준을 구현하는 UE일 수 있다. 이러한 머신들 또는 디바이스들의 특징의 예들은 센서들, 전력 계량기들과 같은 계량 디바이스들(metering devices), 산업 기계, 또는 가정 또는 개인 기기들(예를 들어, 냉장고들, 텔레비전들 등), 개인 웨어러블들(예를 들어, 시계들, 피트니스 트래커들 등)이다. 다른 시나리오들에서, WD는 자신의 동작 상태 또는 자신의 동작과 연관된 다른 기능들을 모니터링 및/또는 보고할 수 있는 차량 또는 다른 장비를 표현할 수 있다. 위에 설명된 바와 같은 WD는 무선 접속의 엔드포인트를 표현할 수 있고, 이러한 사례에서 디바이스는 무선 단말이라고 지칭될 수 있다. 또한, 위에 설명된 바와 같은 WD는 모바일일 수 있으며, 이러한 사례에서 이는 모바일 디바이스 또는 모바일 단말이라고 또한 지칭될 수 있다.

[0200] 예시되는 바와 같이, 무선 디바이스(110)는 안테나(111), 인터페이스(114), 처리 회로(120), 디바이스 관독가능 매체(130), 사용자 인터페이스 장비(132), 보조 장비(134), 전원(136) 및 전력 회로(137)를 포함한다. WD(110)는, 예를 들어, 단지 몇 가지 언급하자면, GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, 또는 Bluetooth 무선 기술들과 같은, WD(110)에 의해 지원되는 상이한 무선 기술들에 대한 예시된 컴포넌트들 중 하나 이상의 컴포넌트의 다수의 세트들을 포함할 수 있다. 이러한 무선 기술들은 WD(110) 내의 다른 컴포넌트들과 동일한 또는 상이한 칩들 또는 칩들의 세트에 통합될 수 있다.

[0201] 안테나(111)는, 무선 신호들을 전송 및/또는 수신하도록 구성되는, 하나 이상의 안테나 또는 안테나 어레이를 포함할 수 있고, 인터페이스(114)에 접속된다. 특정 대안적인 실시예들에서, 안테나(111)는 WD(110)와 개별일 수 있고, 인터페이스 또는 포트를 통해 WD(110)에 접속가능할 수 있다. 안테나(111), 인터페이스(114), 및/또는 처리 회로(120)는 WD에 의해 수행되는 것으로 본 명세서에서 설명되는 임의의 수신 또는 송신 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다. 임의의 정보, 데이터 및/또는 신호들이 네트워크 노드 및/또는 다른 WD로부터 수신될 수 있다. 일부 실시예들에서, 무선 프론트 엔드 회로 및/또는 안테나(111)는 인터페이스로 고려될 수 있다.

[0202] 예시되는 바와 같이, 인터페이스(114)는 무선 프론트 엔드 회로(112) 및 안테나(111)를 포함한다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 하나 이상의 필터(118) 및 증폭기(116)를 포함한다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 안테나(111) 및 처리 회로(120)에 접속되고, 안테나(111)와 처리 회로(120) 사이에 통신되는 신호들을 조절하도록 구성된다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 안테나(111)에 연결될 수 있거나 또는 그 일부일 수 있다. 일부 실시예들에서, WD(110)는 개별 무선 프론트 엔드 회로(112)를 포함하지 않을 수 있고; 오히려, 처리 회로(120)는 무선 프론트 엔드 회로를 포함할 수 있고 안테나(111)에 접속될 수 있다. 유사하게, 일부 실시예들에서, RF 송수신기 회로(122)의 일부 또는 전부는 인터페이스(114)의 일부로 고려될 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 무선 접속을 통해 다른 네트워크 노드들 또는 WD들에 전송될 디지털 데이터를 수신할 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 필터들(118) 및/또는 증폭기들(116)의 조합을 사용하여 디지털 데이터를 적절한 채널 및 대역폭 파라미터들을 갖는 무선 신호로 변환할 수 있다. 무선 신호는 이어서 안테나(111)를 통해 송신될 수 있다. 유사하게, 데이터를 수신할 때, 안테나(111)는 무선 신호들을 수집할 수 있으며, 이러한 무선 신호들은 이어서 무선 프론트 엔드 회로(112)에 의해 디지털 데이터로 변환된다. 디지털 데이터는 처리 회로(120)로 전달될 수 있다. 다른 실시예들에서, 인터페이스는 상이한 컴포넌트들 및/또는 컴포넌트들의 상이한 조합들을 포함할 수 있다.

[0203] 처리 회로(120)는, 단독으로 또는 디바이스 관독가능 매체(130)와 같은 다른 WD(110) 컴포넌트들과 함께 WD(110) 기능을 제공하도록 동작가능한, 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 중앙 처리 유닛, 디지털 신호 프로세서, 주문형 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이, 또는 임의의 다른 적합한 컴퓨팅 디바이

스, 리소스, 또는 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 인코딩된 로직의 조합 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있다. 이러한 기능성은 본 명세서에 논의되는 다양한 무선 특징들 또는 이점들 중 임의의 것을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 처리 회로(120)는 본 명세서에 개시되는 기능성을 제공하기 위해 디바이스 관독가능 매체(130)에 또는 처리 회로(120) 내의 메모리에 저장된 명령어들을 실행할 수 있다.

[0204] 예시되는 바와 같이, 처리 회로(120)는 RF 송수신기 회로(122), 기저대역 처리 회로(124), 및 애플리케이션 처리 회로(126) 중 하나 이상을 포함한다. 다른 실시예들에서, 처리 회로는 상이한 컴포넌트들 및/또는 컴포넌트들의 상이한 조합들을 포함할 수 있다. 특정 실시예들에서, WD(110)의 처리 회로(120)는 SOC를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, RF 송수신기 회로(122), 기저대역 처리 회로(124), 및 애플리케이션 처리 회로(126)는 개별 칩들 또는 칩들의 세트들 상에 있을 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 기저대역 처리 회로(124) 및 애플리케이션 처리 회로(126)의 일부 또는 전부는 하나의 칩 또는 칩들의 세트로 조합될 수 있고, RF 송수신기 회로(122)는 개별 칩 또는 칩들의 세트 상에 있을 수 있다. 여전히 대안적인 실시예들에서, RF 송수신기 회로(122) 및 기저대역 처리 회로(124)의 일부 또는 전부는 동일한 칩 또는 칩들의 세트 상에 있을 수 있고, 애플리케이션 처리 회로(126)는 개별 칩 또는 칩들의 세트 상에 있을 수 있다. 또 다른 대안적인 실시예들에서, RF 송수신기 회로(122), 기저대역 처리 회로(124), 및 애플리케이션 처리 회로(126)의 일부 또는 전부는 동일한 칩 또는 칩들의 세트에서 조합될 수 있다. 일부 실시예들에서, RF 송수신기 회로(122)는 인터페이스(114)의 일부일 수 있다. RF 송수신기 회로(122)는 처리 회로(120)에 대한 RF 신호들을 조절할 수 있다.

[0205] 특정 실시예들에서, WD에 의해 수행되는 것으로 본 명세서에서 설명되는 기능성의 일부 또는 전부는, 특정 실시예들에서 컴퓨터 관독가능 저장 매체일 수 있는, 디바이스 관독가능 매체(130) 상에 저장된 명령어들을 실행하는 처리 회로(120)에 의해 제공될 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 기능성의 일부 또는 전부는, 하드-와이어드 방식으로와 같이, 개별 또는 이산 디바이스 관독가능 저장 매체 상에 저장된 명령어들을 실행하지 않고 처리 회로(120)에 의해 제공될 수 있다. 이러한 특정 실시예들 중 임의의 실시예에서, 디바이스 관독가능 저장 매체 상에 저장된 명령어들을 실행하는지 여부에 무관하게, 처리 회로(120)는 설명된 기능성을 수행하도록 구성될 수 있다. 이러한 기능성에 의해 제공되는 이점들은 처리 회로(120) 단독으로 또는 WD(110)의 다른 컴포넌트들로 제한되지 않고, 전체로서 WD(110)에 의해, 및/또는 일반적으로 최종 사용자들 및 무선 네트워크에 의해 향유된다.

[0206] 처리 회로(120)는 WD에 의해 수행되는 것으로서 본 명세서에서 설명되는 임의의 결정, 계산, 또는 유사한 동작들(예를 들어, 특정 획득 동작들)을 수행하도록 구성될 수 있다. 처리 회로(120)에 의해 수행되는 바와 같은, 이러한 동작들은, 예를 들어, 획득된 정보를 다른 정보로 변환하는 것, 획득된 정보 또는 변환된 정보를 WD(110)에 의해 저장되는 정보와 비교하는 것, 및/또는 획득된 정보 또는 변환된 정보에 기초하여 하나 이상의 동작을 수행하는 것에 의해 처리 회로(120)에 의해 획득된 정보를 처리하는 것, 및 처리의 결과로서 결정을 행하는 것을 포함할 수 있다.

[0207] 디바이스 관독가능 매체(130)는, 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 로직, 규칙들, 코드, 테이블들 등 중 하나 이상을 포함하는 애플리케이션 및/또는 처리 회로(120)에 의해 실행될 수 있는 다른 명령어들을 저장하도록 동작가능할 수 있다. 디바이스 관독가능 매체(130)는 컴퓨터 메모리(예를 들어, RAM(Random Access Memory) 또는 ROM(Read Only Memory)), 대용량 저장 매체(예를 들어, 하드 디스크), 이동식 저장 매체(예를 들어, CD(Compact Disk) 또는 DVD(Digital Video Disk)), 및/또는 처리 회로(120)에 의해 사용될 수 있는 정보, 데이터, 및/또는 명령어들을 저장하고 있는 임의의 다른 휘발성 또는 비-휘발성, 비-일시적 디바이스 관독가능 및/또는 컴퓨터 실행가능 메모리 디바이스들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 처리 회로(120)와 디바이스 관독가능 매체(130)는 통합될 것으로 고려될 수 있다.

[0208] 사용자 인터페이스 장비(132)는 인간 사용자가 WD(110)와 상호작용하는 것을 허용하는 컴포넌트들을 제공할 수 있다. 이러한 상호작용은, 시각적, 청각적, 촉각적 등과 같은, 많은 형태들로 되어 있을 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 사용자에게 출력을 생산하도록 그리고 사용자가 WD(110)에 입력을 제공하는 것을 허용하도록 동작가능할 수 있다. 상호작용의 타입은 WD(110)에 설치된 사용자 인터페이스 장비(132)의 타입에 의존하여 변할 수 있다. 예를 들어, WD(110)가 스마트 폰이면, 상호작용은 터치 스크린을 통해 이루어질 수 있고; WD(110)가 스마트 계량기이면, 상호작용은 사용량(예를 들어, 사용된 갤런의 수)을 제공하는 스크린 또는 가칭 경보(예를 들어, 연기가 검출되는 경우)를 제공하는 스피커를 통해 이루어질 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 입력 인터페이스들, 디바이스들 및 회로들과, 출력 인터페이스들, 디바이스들 및 회로들을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 WD(110)로의 정보의 입력을 허용하도록 구성되고, 처리 회로(120)에 접속되어 처리 회로(120)가 입력 정보를 처리하는 것을 허용한다. 사용자 인터페이스 장비(132)는, 예를 들어,

마이크로폰, 근접 또는 다른 센서, 키들/버튼들, 터치 디스플레이, 하나 이상의 카메라, USB 포트, 또는 다른 입력 회로를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 WD(110)로부터의 정보의 출력을 허용하도록, 그리고 처리 회로(120)가 WD(110)로부터 정보를 출력하는 것을 허용하도록 또한 구성된다. 사용자 인터페이스 장비(132)는, 예를 들어, 스피커, 디스플레이, 진동 회로, USB 포트, 헤드폰 인터페이스, 또는 다른 출력 회로를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)의 하나 이상의 입력 및 출력 인터페이스, 디바이스, 및 회로를 사용하여, WD(110)는 최종 사용자들 및/또는 무선 네트워크와 통신하고 그들이 본 명세서에 설명되는 기능성으로부터 이점을 얻는 것을 허용할 수 있다.

[0209] 보조 장비(134)는 WD에 의해 일반적으로 수행되지 않을 수 있는 보다 구체적인 기능성을 제공하도록 동작가능하다. 이러한 것은 다양한 목적으로 측정을 수행하기 위한 특수화된 센서들, 유선 통신과 같은 추가적 타입들의 통신을 위한 인터페이스들 등을 포함할 수 있다. 보조 장비(134)의 컴포넌트들의 포함 및 타입은 실시예 및/또는 시나리오에 의존하여 변할 수 있다.

[0210] 전원(136)은, 일부 실시예들에서, 배터리 또는 배터리 팩의 형태일 수 있다. 외부 전원(예를 들어, 전기 콘센트), 광발전 디바이스들 또는 전력 셀들과 같은, 다른 타입들의 전원들이 또한 사용될 수 있다. WD(110)는 본 명세서에서 설명되거나 또는 표시되는 임의의 기능성을 수행하기 위해 전원(136)으로부터의 전력을 필요로 하는 WD(110)의 다양한 부분들에 전원(136)으로부터의 전력을 전달하기 위한 전력 회로(137)를 추가로 포함할 수 있다. 전력 회로(137)는 특정 실시예들에서 전력 관리 회로를 포함할 수 있다. 전력 회로(137)는 추가적으로 또는 대안적으로 외부 전원으로부터 전력을 수신하도록 동작가능할 수 있고; 이러한 사례에서 WD(110)는 입력 회로 또는 전력 케이블과 같은 인터페이스를 통해 (전기 콘센트와 같은) 외부 전원에 접속가능할 수 있다. 전력 회로(137)는 또한 특정 실시예들에서 외부 전원으로부터의 전력을 전원(136)에 전달하도록 동작가능할 수 있다. 이러한 것은, 예를 들어, 전원(136)의 충전을 위한 것일 수 있다. 전력 회로(137)는 전원(136)으로부터의 전력에 대해 임의의 포매팅, 변환, 또는 다른 수정을 수행하여 그 전력을 전력이 공급되는 WD(110)의 각각의 컴포넌트들에 적합하도록 만들 수 있다.

[0211] 도 7은 본 명세서에서 설명되는 다양한 양태들에 따른 UE의 하나의 실시예를 예시한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 사용자 장비 또는 UE는 관련 디바이스를 소유 및/또는 조작하는 인간 사용자의 의미에서의 사용자를 반드시 갖는 것은 아닐 수 있다. 그 대신에, UE는 인간 사용자에 대한 판매 또는 인간 사용자에 의한 조작을 위해 의도되어 있지만 특정 인간 사용자와 연관되지 않을 수 있거나 또는 초기에 연관되지 않을 수 있는 디바이스(예를 들어, 스마트 스프링클러 제어기)를 표현할 수 있다. 대안적으로, UE는 최종 사용자에 대한 판매 또는 최종 사용자에 의한 조작을 위해 의도되어 있지 않지만 사용자의 이익과 연관되거나 또는 사용자의 이점을 위해 조작될 수 있는 디바이스(예를 들어, 스마트 전력 계량기)를 표현할 수 있다. UE(220)는, NB-IoT UE, MTC(machine type communication) UE, 및/또는 eMTC(enhanced MTC) UE를 포함하는, 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 식별되는 임의의 UE일 수 있다. UE(200)는, 도 7에 예시되는 바와 같이, 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 공표되는 하나 이상의 통신 표준 (3GPP의 GSM, UMTS, LTE, 및/또는 5G 표준들 등)에 따라 통신하도록 구성되는 WD의 일 예이다. 이전에 언급된 바와 같이, WD 및 UE라는 용어는 교체가능하게 사용될 수 있다. 따라서, 비록 도 7이 UE이더라도, 본 명세서에 논의되는 컴포넌트들은 WD에 균등하게 적용가능하며, 그 반대도 가능하다.

[0212] 도 7에서, UE(200)는 입력/출력 인터페이스(205), 무선 주파수(RF) 인터페이스(209), 네트워크 접속 인터페이스(211), RAM(random access memory)(217), ROM(read-only memory)(219), 및 저장 매체(221) 등을 포함하는 메모리(215), 통신 서브시스템(231), 전원(233), 및/또는 임의의 다른 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합에 동작적으로 연결되는 처리 회로(201)를 포함한다. 저장 매체(221)는 운영 체제(223), 애플리케이션 프로그램(225), 및 데이터(227)를 포함한다. 다른 실시예들에서, 저장 매체(221)는 다른 유사한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 특정 UE들은 도 7에 도시되는 컴포넌트들 전부, 또는 단지 컴포넌트들의 서브세트만을 이용할 수 있다. 컴포넌트들 간의 통합의 레벨은 하나의 UE와 다른 UE 사이에 변할 수 있다. 추가로, 특정 UE들은, 다수의 프로세서들, 메모리들, 송수신기들, 송신기들, 수신기들 등과 같은, 컴포넌트의 다수의 인스턴스들을 포함할 수 있다.

[0213] 도 7에서, 처리 회로(201)는 컴퓨터 명령어들 및 데이터를 처리하도록 구성될 수 있다. 처리 회로(201)는, 하나 이상의 하드웨어-구현 상태 머신(예를 들어, 이산 로직, FPGA, ASIC 등); 적절한 펌웨어와 함께인 프로그램 가능 로직; 적절한 소프트웨어와 함께인, 마이크로프로세서 또는 DSP(Digital Signal Processor)와 같은, 하나 이상의 저장된 프로그램, 범용 프로세서들; 또는 위의 것의 임의의 조합과 같은, 메모리에 머신-판독가능 컴퓨

터 프로그램으로서 저장된 머신 명령어를 실행하도록 동작하는 임의의 순차적 상태 머신을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 처리 회로(201)는 2개의 CPU들(central processing units)을 포함할 수 있다. 데이터는 컴퓨터에 의한 사용에 적합한 형태의 정보일 수 있다.

[0214] 묘사된 실시예에서, 입력/출력 인터페이스(205)는 입력 디바이스, 출력 디바이스, 또는 입력 및 출력 디바이스에 대한 통신 인터페이스를 제공하도록 구성될 수 있다. UE(200)는 입력/출력 인터페이스(205)를 통해 출력 디바이스를 사용하도록 구성될 수 있다. 출력 디바이스는 입력 디바이스와 동일한 타입의 인터페이스 포트를 사용할 수 있다. 예를 들어, USB 포트는 UE(200)으로의 입력 및 이로부터의 출력을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 출력 디바이스는 스피커, 사운드 카드, 비디오 카드, 디스플레이, 모니터, 프린터, 액추에이터, 이미지터, 스마트카드, 다른 출력 디바이스, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. UE(200)는 사용자가 UE(200)로의 정보를 캡처하는 것을 허용하기 위해 입력/출력 인터페이스(205)를 통해 입력 디바이스를 사용하도록 구성될 수 있다. 입력 디바이스는 터치-감응형(touch-sensitive) 또는 존재-감응형(presence-sensitive) 디스플레이, 카메라(예를 들어, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 웹 카메라 등), 마이크로폰, 센서, 마우스, 트랙볼, 저항성 패드, 트랙패드, 스크롤 휠, 스마트카드 등을 포함할 수 있다. 존재-감응형 디스플레이는 사용자로부터의 입력을 감지하기 위한 용량성 또는 저항성 터치 센서를 포함할 수 있다. 센서는 예를 들어, 가속도계, 자이로스코프, 틸트 센서, 힘 센서, 자력계, 광 센서, 근접 센서, 다른 유사 센서, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 예를 들어, 입력 디바이스는 가속도계, 자력계, 디지털 카메라, 마이크로폰, 및 광 센서일 수 있다.

[0215] 도 7에서, RF 인터페이스(209)는 송신기, 수신기, 및 안테나와 같은 RF 컴포넌트들에 대한 통신 인터페이스를 제공하도록 구성될 수 있다. 네트워크 접속 인터페이스(211)는 네트워크(243a)에 대한 통신 인터페이스를 제공하도록 구성될 수 있다. 네트워크(243a)는 LAN(local-area network), WAN(wide-area network), 컴퓨터 네트워크, 무선 네트워크, 원격통신 네트워크, 다른 유사 네트워크 또는 이들의 임의의 조합과 같은 유선 및/또는 무선 네트워크들을 포괄할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(243a)는 Wi-Fi 네트워크를 포함할 수 있다. 네트워크 접속 인터페이스(211)는, 이더넷, TCP/IP, SONET, ATM 등과 같은 하나 이상의 통신 프로토콜에 따라 통신 네트워크를 통해 하나 이상의 다른 디바이스와 통신하기 위해 사용되는 수신기 및 송신기 인터페이스를 포함하도록 구성될 수 있다. 네트워크 접속 인터페이스(211)는 통신 네트워크 링크들(예를 들어, 광, 전기 등)에 적절한 수신기 및 송신기 기능성을 구현할 수 있다. 송신기 및 수신기 기능들은 회로 컴포넌트들, 소프트웨어 또는 펌웨어를 공유할 수 있거나, 또는 대안적으로 개별적으로 구현될 수 있다.

[0216] RAM(217)은 운영 체제, 애플리케이션 프로그램들, 및 디바이스 드라이버들과 같은 소프트웨어 프로그램들의 실행 동안 데이터 또는 컴퓨터 명령어들의 저장 또는 캐싱을 제공하기 위해 버스(202)를 통해 처리 회로(201)와 인터페이스하도록 구성될 수 있다. ROM(219)은 컴퓨터 명령어들 또는 데이터를 처리 회로(201)에 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, ROM(219)은 비-휘발성 메모리에 저장된 기본 I/O(input and output), 기동(startup), 또는 키보드로부터의 키스트로크들(keystrokes)의 수신과 같은 기본 시스템 기능들을 위한 불변의(invariant) 로우-레벨 시스템 코드 또는 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 저장 매체(221)는 RAM, ROM, PROM(programmable read-only memory), EPROM(erasable programmable read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), 자기 디스크들, 광 디스크들, 플로피 디스크들, 하드 디스크들, 이동식 카트리지들, 또는 플래시 드라이브들과 같은 메모리를 포함하도록 구성될 수 있다. 하나의 예에서, 저장 매체(221)는 운영 체제(223), 웹 브라우저 애플리케이션, 위젯(widget) 또는 가젯(gadget) 엔진 또는 다른 애플리케이션과 같은 애플리케이션 프로그램(225), 및 데이터 파일(227)을 포함하도록 구성될 수 있다. 저장 매체(221)는, UE(200)에 의한 사용을 위해, 각종의 다양한 운영 체제들 또는 운영 체제들의 조합들 중 임의의 것을 저장할 수 있다.

[0217] 저장 매체(221)는, RAID(redundant array of independent disks), 플로피 디스크 드라이브, 플래시 메모리, USB 플래시 드라이브, 외부 하드 디스크 드라이브, 썸 드라이브(thumb drive), 펜 드라이브, 키 드라이브, HD-DVD(high-density digital versatile disc) 광 디스크 드라이브, 내부 하드 디스크 드라이브, Blu-Ray 광 디스크 드라이브, HDDS(holographic digital data storage) 광 디스크 드라이브, 외부 미니-DIMM(dual in-line memory module), SDRAM(synchronous dynamic random access memory), 외부 마이크로-DIMM SDRAM, SIM/RUIM(subscriber identity module or removable user identity) 모듈과 같은 스마트카드 메모리, 다른 메모리, 또는 이들의 임의의 조합과 같은, 다수의 물리적 드라이브 유닛들을 포함하도록 구성될 수 있다. 저장 매체(221)는 UE(200)가 일시적 또는 비-일시적 메모리 매체들 상에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령어들, 애플리케이션 프로그램들 등에 액세스하거나, 데이터를 오프-로드(off-load)하거나, 또는 데이터를 업로드하는 것을 허용할 수 있다. 통신 시스템을 이용하는 하나와 같은, 제조 물품은 디바이스 관독가능 매체를 포함할 수 있는

저장 매체(221)에 유형적으로 구현될(tangibly embodied) 수 있다.

- [0218] 도 7에서, 처리 회로(201)는 통신 서브시스템(231)을 사용하여 네트워크(243b)와 통신하도록 구성될 수 있다. 네트워크(243a) 및 네트워크(243b)는 동일한 네트워크 또는 네트워크들 또는 상이한 네트워크 또는 네트워크들 일 수 있다. 통신 서브시스템(231)은 네트워크(243b)와 통신하기 위해 사용되는 하나 이상의 송수신기를 포함하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 통신 서브시스템(231)은, IEEE 802.2, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax 등과 같은, 하나 이상의 통신 프로토콜에 따라 RAN(radio access network)의 다른 WD, UE, 또는 기지국과 같은 무선 통신을 할 수 있는 다른 디바이스의 하나 이상의 원격 송수신기와 통신하기 위해 사용되는 하나 이상의 송수신기를 포함하도록 구성될 수 있다. 각각의 송수신기는 RAN 링크들(예를 들어, 주파수 할당들 등)에 적절한 송신기 또는 수신기 기능성을, 각각, 구현하기 위해 송신기(233) 및/또는 수신기(235)를 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 송수신기의 송신기(233) 및 수신기(235)는 회로 컴포넌트들, 소프트웨어 또는 펌웨어를 공유할 수 있거나, 또는 대안적으로 개별적으로 구현될 수 있다.
- [0219] 예시된 실시예에서, 통신 서브시스템(231)의 통신 기능들은 데이터 통신, 음성 통신, 멀티미디어 통신, Bluetooth와 같은 단거리 통신(short-range communications), 근접장 통신(near-field communication), 위치를 결정하기 위해 GPS(global positioning system)를 사용하는 것과 같은 위치-기반 통신, 다른 유사 통신 기능, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 서브시스템(231)은 셀룰러 통신, Wi-Fi 통신, Bluetooth 통신, 및 GPS 통신을 포함할 수 있다. 네트워크(243b)는 LAN(local-area network), WAN(wide-area network), 컴퓨터 네트워크, 무선 네트워크, 원격통신 네트워크, 다른 유사 네트워크 또는 이들의 임의의 조합과 같은 유선 및/또는 무선 네트워크들을 포괄할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(243b)는 셀룰러 네트워크, Wi-Fi 네트워크, 및/또는 근접장 네트워크(near-field network)일 수 있다. 전원(213)은 UE(200)의 컴포넌트들에 교류(AC) 또는 직류(DC) 전력을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0220] 본 명세서에서 설명되는 특징들, 이점들 및/또는 기능들은 UE(200)의 컴포넌트들 중 하나에 구현되거나 또는 UE(200)의 다수의 컴포넌트에 걸쳐 파티셔닝될 수 있다. 추가로, 본 명세서에서 설명되는 특징들, 이점들, 및/또는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 하나의 예에서, 통신 서브시스템(231)은 본 명세서에서 설명되는 컴포넌트들 중 임의의 것을 포함하도록 구성될 수 있다. 추가로, 처리 회로(201)는 버스(202)를 통해 이러한 컴포넌트들 중 임의의 것과 통신하도록 구성될 수 있다. 다른 예에서, 이러한 컴포넌트들 중 임의의 것은, 처리 회로(201)에 의해 실행될 때, 본 명세서에 설명되는 대응하는 기능들을 수행하는 메모리에 저장된 프로그램 명령어들에 의해 표현될 수 있다. 다른 예에서, 이러한 컴포넌트들 중 임의의 것의 기능성은 처리 회로(201)와 통신 서브시스템(231) 사이에 파티셔닝될 수 있다. 다른 예에서, 이러한 컴포넌트들 중 임의의 것의 비-계산 집약적(non-computationally intensive) 기능들은 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현될 수 있고 계산 집약적 기능들은 하드웨어로 구현될 수 있다.
- [0221] 도 8은 일부 실시예들에 의해 구현되는 기능들이 가상화될 수 있는 가상화 환경(300)을 예시하는 개략 블록도이다. 현재 맥락에서, 가상화는 가상화 하드웨어 플랫폼들, 저장 디바이스들 및 네트워킹 리소스들을 포함할 수 있는 장치들 또는 디바이스들의 가상 버전을 생성하는 것을 의미한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 가상화는 노드(예를 들어, 가상화된 기지국 또는 가상화된 무선 액세스 노드)에 또는 디바이스(예를 들어, UE, 무선 디바이스 또는 임의의 다른 타입의 통신 디바이스) 또는 그것의 컴포넌트들에 적용될 수 있고 기능성의 적어도 일부가 하나 이상의 가상 컴포넌트로서(예를 들어, 하나 이상의 네트워크에서의 하나 이상의 물리 처리 노드 상에서 실행되는 하나 이상의 애플리케이션, 컴포넌트, 기능, 가상 머신 또는 컨테이너를 통해) 구현되는 구현과 관련된다.
- [0222] 일부 실시예들에서, 본 명세서에서 설명되는 기능들 중 일부 또는 전부는 하드웨어 노드들(330) 중 하나 이상에 의해 호스팅되는 하나 이상의 가상 환경(300)에서 구현되는 하나 이상의 가상 머신에 의해 실행되는 가상 컴포넌트들로서 구현될 수 있다. 추가로, 가상 노드가 무선 액세스 노드가 아니거나 또는 무선 접속성을 요구하지 않는 (예를 들어, 코어 네트워크 노드) 실시예들에서는, 네트워크 노드는 완전히 가상화될 수 있다.
- [0223] 기능들은 본 명세서에 개시되는 실시예들 중 일부의 특징들, 기능들, 및/또는 이점들 중 일부를 구현하도록 동작하는 하나 이상의 애플리케이션(320)(대안적으로 소프트웨어 인스턴스들, 가상 기기들, 네트워크 기능들, 가상 노드들, 가상 네트워크 기능들 등이라고 불릴 수 있음)에 의해 구현될 수 있다. 애플리케이션들(320)은 처리 회로(360) 및 메모리(390)를 포함하는 하드웨어(330)를 제공하는 가상화 환경(300)에서 실행(run)된다. 메모리(390)는 처리 회로(360)에 의해 실행가능한 명령어들(395)을 포함하며, 그렇게 함으로써 애플리케이션(320)은 본 명세서에 개시되는 특징들, 이점들, 및/또는 기능들 중 하나 이상을 제공하도록 동작한다.

- [0224] 가상화 환경(300)은, COTS(commercial off-the-shelf) 프로세서, 전용 ASIC들(Application Specific Integrated Circuits), 또는 디지털 또는 아날로그 하드웨어 컴포넌트들 또는 특수 목적 프로세서들을 포함한 임의의 다른 타입의 처리 회로일 수 있는, 하나 이상의 프로세서 또는 처리 회로(360)의 세트를 포함하는 범용 또는 특수-목적 네트워크 하드웨어 디바이스들(330)을 포함한다. 각각의 하드웨어 디바이스는 처리 회로(360)에 의해 실행되는 명령어들(395) 또는 소프트웨어를 일시적으로 저장하기 위한 비-영구적 메모리일 수 있는 메모리(390-1)를 포함할 수 있다. 각각의 하드웨어 디바이스는, 물리적 네트워크 인터페이스(380)를 포함하는, 네트워크 인터페이스 카드라고 또한 알려진 하나 이상의 NIC(network interface controllers)(370)를 포함할 수 있다. 각각의 하드웨어 디바이스는 처리 회로(360)에 의해 실행가능한 소프트웨어(395) 및/또는 명령어들을 내부에 저장하고 있는 비-일시적, 영구적, 머신 판독가능 저장 매체들(390-2)을 또한 포함할 수 있다. 소프트웨어(395)는 하나 이상의 가상화 레이어(350)(하이퍼바이저라고 또한 지칭됨)를 인스턴스화하기 위한 소프트웨어, 가상 머신들(340)을 실행하기 위한 소프트웨어 뿐만 아니라 본 명세서에서 설명되는 일부 실시예들과 관련하여 설명된 기능들, 특징들 및/또는 이점들을 실행하는 것을 허용하는 소프트웨어를 포함하는 임의의 타입의 소프트웨어를 포함할 수 있다.
- [0225] 가상 머신들(340)은 가상 처리, 가상 메모리, 가상 네트워킹 또는 인터페이스 및 가상 스토리지를 포함하고, 대응하는 가상화 레이어(350) 또는 하이퍼바이저에 의해 실행될 수 있다. 가상 기기(320)의 인스턴스의 상이한 실시예들은 가상 머신들(340) 중 하나 이상에서 구현될 수 있고, 구현들은 상이한 방식들로 이루어질 수 있다.
- [0226] 동작 동안, 처리 회로(360)는 소프트웨어(395)를 실행하여, 때때로 VMM(virtual machine monitor)이라고 지칭될 수 있는, 하이퍼바이저 또는 가상화 레이어(350)를 인스턴스화한다. 가상화 레이어(350)는 가상 머신(340)에 대한 네트워킹 하드웨어처럼 보이는 가상 동작 플랫폼(virtual operating platform)을 제시할 수 있다.
- [0227] 도 8에 도시되는 바와 같이, 하드웨어(330)는 일반(generic) 또는 특정(specific) 컴포넌트들을 갖는 독립형 네트워크 노드일 수 있다. 하드웨어(330)는 안테나(3225)를 포함할 수 있고 가상화를 통해 일부 기능들을 구현할 수 있다. 대안적으로, 하드웨어(330)는, 많은 하드웨어 노드들이 함께 작동하고, 다른 것들 중에서, 애플리케이션들(320)의 수명주기 관리를 감독하는 MANO(management and orchestration)(3100)를 통해 관리되는, (예를 들어, 데이터 센터 또는 CPE(customer premise equipment)에서와 같은)보다 더 큰 하드웨어 클러스터의 일부일 수 있다.
- [0228] 하드웨어의 가상화는 일부 컨텍스트들에서 NFV(network function virtualization)라고 지칭된다. NFV는 데이터 센터들 및 고객 구내 장비에 위치될 수 있는 많은 네트워크 장비 타입들을 산업 표준 대용량 서버 하드웨어, 물리 스위치들, 및 물리 스토리지 상에 통합(consolidate)시키기 위해 사용될 수 있다.
- [0229] NFV의 맥락에서, 가상 머신(340)은 프로그램들을 그들이 물리적 비-가상화 머신 상에서 실행되는 것처럼 실행하는 물리적 머신의 소프트웨어 구현일 수 있다. 가상 머신들(340) 각각 및 그 가상 머신을 실행하는 하드웨어(330)의 그 일부는, 그 가상 머신에 전용된 하드웨어 및/또는 그 가상 머신이 가상 머신들(340) 중 다른 가상 머신들과 공유하는 하드웨어이든 무관하게, 개별 VNE(virtual network elements)를 형성한다.
- [0230] 여전히 NFV의 맥락에서, VNF(Virtual Network Function)는 하드웨어 네트워킹 인프라스트럭처(330) 위에 하나 이상의 가상 머신(340)에서 실행되고 도 8의 애플리케이션(320)에 대응하는 특정 네트워크 기능들의 핸들링을 담당한다.
- [0231] 일부 실시예들에서, 하나 이상의 송신기(3220) 및 하나 이상의 수신기(3210)를 각각 포함하는 하나 이상의 무선 유닛(3200)이 하나 이상의 안테나(3225)에 연결될 수 있다. 무선 유닛들(3200)은 하나 이상의 적절한 네트워크 인터페이스를 통해 하드웨어 노드들(330)과 직접 통신할 수 있고 가상 컴포넌트들과 조합하여, 무선 액세스 노드 또는 기지국과 같은, 무선 능력들을 갖는 가상 노드를 제공하기 위해 사용될 수 있다.
- [0232] 일부 실시예들에서, 일부 시그널링은 하드웨어 노드들(330)과 무선 유닛들(3200) 사이의 통신을 위해 대안적으로 사용될 수 있는 제어 시스템(3230)을 사용하여 달성될 수 있다.
- [0233] 도 9를 참조하여, 실시예에 따르면, 통신 시스템은, 무선 액세스 네트워크와 같은 액세스 네트워크(411), 및 코어 네트워크(414)를 포함하는, 3GPP-타입 셀룰러 네트워크와 같은, 원격통신 네트워크(410)를 포함한다. 액세스 네트워크(411)는 NB, eNB, gNB 또는 다른 타입들의 무선 액세스 포인트와 같은 복수의 기지국들(412a, 412b, 412c)을 포함하고, 각각은 대응하는 커버리지 영역(413a, 413b, 413c)을 정의한다. 각각의 기지국(412a, 412b, 412c)은 유선 또는 무선 접속(415)을 통해 코어 네트워크(414)에 접속가능하다. 커버리지 영역(413c)에 위치되는 제1 UE(491)는 대응하는 기지국(412c)에 무선으로 접속하거나, 또는 이에 의해 페이지징되도록

구성된다. 커버리지 영역(413a)에서의 제2 UE(492)는 대응하는 기지국(412a)에 무선으로 접속가능하다. 이러한 예에서 복수의 UE(491, 492)가 예시되어 있지만, 개시된 실시예들은 유일한 UE가 커버리지 영역 내에 있는 또는 유일한 UE가 대응하는 기지국(412)에 접속하고 있는 상황에 균등하게 적용가능하다.

[0234] 원격통신 네트워크(410) 자체는 호스트 컴퓨터(430)에 접속되며, 이는 독립형 서버, 클라우드-구현 서버(cloud-implemented server), 분산형 서버의 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 또는 서버 팜에서의 처리 리소스들로서 구체화될 수 있다. 호스트 컴퓨터(430)는 서비스 제공자의 소유 또는 제어 하에 있을 수 있거나, 또는 서비스 제공자에 의해 또는 서비스 제공자를 대신하여 조작될 수 있다. 원격통신 네트워크(410)와 호스트 컴퓨터(430) 사이의 접속들(421 및 422)은 코어 네트워크(414)로부터 호스트 컴퓨터(430)로 직접 확장될 수 있거나 또는 선택적 중간 네트워크(420)를 경유할 수 있다. 중간 네트워크(420)는 공공, 사설 또는 호스팅된 네트워크 중 하나, 또는 이러한 것들 중 하나보다 많은 것의 조합일 수 있고; 중간 네트워크(420)는, 존재한다면, 백본 네트워크 또는 인터넷일 수 있고; 특히, 중간 네트워크(420)는 2개 이상의 서브-네트워크들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다.

[0235] 전체로서 도 9의 통신 시스템은 접속된 UE들(491, 492)과 호스트 컴퓨터(430) 사이의 접속성을 가능하게 해준다. 접속성은 OTT(over-the-top) 접속(450)으로서 설명될 수 있다. 호스트 컴퓨터(430) 및 접속된 UE들(491, 492)은, 액세스 네트워크(411), 코어 네트워크(414), 임의의 중간 네트워크(420) 및 가능한 추가 인프라스트럭처(도시되지 않음)를 중개자들로써 사용하여, OTT 접속(450)을 통해 데이터 및/또는 시그널링을 통신하도록 구성된다. OTT 접속(450)은, OTT 접속(450)이 통과하는 참여 통신 디바이스들이 업링크 및 다운링크 통신의 라우팅을 인식하지 못한다는 의미에서 투명(transparent)할 수 있다. 예를 들어, 기지국(412)은 접속된 UE(491)에게 전달(예를 들어, 핸드오버)되기 위해 호스트 컴퓨터(430)로부터 유래하는 데이터를 갖는 인입 다운링크 통신의 과거 라우팅에 관해 통보받지 않을 수 있거나 또는 통보받을 필요가 없을 수 있다. 유사하게, 기지국(412)은 호스트 컴퓨터(430)를 향해 UE(491)로부터 유래하는 인출 업링크 통신의 미래 라우팅을 인식할 필요가 없다.

[0236] 선행 단락들에서 논의된 UE, 기지국 및 호스트 컴퓨터의, 실시예에 따른, 예시적인 구현들이 이제 도 10을 참조하여 설명될 것이다. 통신 시스템(500)에서, 호스트 컴퓨터(510)는 통신 시스템(500)의 상이한 통신 디바이스의 인터페이스와 유선 또는 무선 접속을 셋업 및 유지하도록 구성되는 통신 인터페이스(516)를 포함한 하드웨어(515)를 포함한다. 호스트 컴퓨터(510)는, 저장 및/또는 처리 능력들을 가질 수 있는, 처리 회로(518)를 추가로 포함한다. 특히, 처리 회로(518)는 명령어들을 실행하도록 적응되는 하나 이상의 프로그램가능 프로세서, 주문형 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 또는 이러한 것들의 조합들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 호스트 컴퓨터(510)는, 호스트 컴퓨터(510)에 저장되거나 또는 이에 의해 액세스가능하고 처리 회로(518)에 의해 실행가능한, 소프트웨어(511)를 추가로 포함한다. 소프트웨어(511)는 호스트 애플리케이션(512)을 포함한다. 호스트 애플리케이션(512)은 UE(530) 및 호스트 컴퓨터(510)에서 종단하는 OTT 접속(550)을 통해 접속하는, UE(530)와 같은, 원격 사용자에게 서비스를 제공하도록 동작가능할 수 있다. 원격 사용자에게 서비스를 제공함에 있어서, 호스트 애플리케이션(512)은 OTT 접속(550)을 사용하여 송신되는 사용자 데이터를 제공할 수 있다.

[0237] 통신 시스템(500)은, 원격통신 시스템에 제공되는 그리고 호스트 컴퓨터(510)와 그리고 UE(530)와 통신하는 것을 가능하게 하는 하드웨어(525)를 포함하는, 기지국(520)을 추가로 포함한다. 하드웨어(525)는 통신 시스템(500)의 상이한 통신 디바이스의 인터페이스와 유선 또는 무선 접속을 셋업 및 유지하기 위한 통신 인터페이스(526) 뿐만 아니라 기지국(520)에 의해 서빙되는 커버리지 영역(도 7에 도시되지 않음)에 위치되는 UE(530)와 적어도 무선 접속(570)을 셋업 및 유지하기 위한 무선 인터페이스(527)를 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(526)는 호스트 컴퓨터(510)에 대한 접속(560)을 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 접속(560)은 직접적일 수 있거나 또는 원격통신 시스템의 코어 네트워크(도 10에 도시되지 않음) 및/또는 원격통신 시스템 외부의 하나 이상의 중간 네트워크를 통과할 수 있다. 도시되는 실시예에서, 기지국(520)의 하드웨어(525)는 명령어들을 실행하도록 적응되는 하나 이상의 프로그램가능 프로세서, 주문형 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 또는 이러한 것들의 조합들(도시되지 않음)을 포함할 수 있는 처리 회로(528)를 추가로 포함한다. 기지국(520)은 내부에 저장되거나 또는 외부 접속을 통해 액세스가능한 소프트웨어(521)를 추가로 갖는다.

[0238] 통신 시스템(500)은 이미 참조된 UE(530)를 추가로 포함한다. 그 하드웨어(535)는 UE(530)가 현재 위치한 커버리지 영역을 서빙하는 기지국과 무선 접속(570)을 셋업 및 유지하도록 구성되는 무선 인터페이스(537)를 포함할 수 있다. UE(530)의 하드웨어(535)는 명령어들을 실행하도록 적응되는 하나 이상의 프로그램가능 프로세서, 주문형 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 또는 이러한 것들의 조합들(도시되지 않음)을 포함할 수

있는 처리 회로(538)를 추가로 포함한다. UE(530)는, UE(530)에 저장되거나 또는 이에 의해 액세스가능하고 처리 회로(538)에 의해 실행가능한, 소프트웨어(531)를 추가로 포함한다. 소프트웨어(531)는 클라이언트 애플리케이션(532)을 포함한다. 클라이언트 애플리케이션(532)은, 호스트 컴퓨터(510)의 지원 하에, UE(530)를 통해 인간 또는 비-인간 사용자에게 서비스를 제공하도록 동작가능할 수 있다. 호스트 컴퓨터(510)에서, 실행 중인 호스트 애플리케이션(512)은 UE(530) 및 호스트 컴퓨터(510)에서 중단하는 OTT 접속(550)을 통해 실행 중인 클라이언트 애플리케이션(532)과 통신할 수 있다. 서비스를 사용자에게 제공함에 있어서, 클라이언트 애플리케이션(532)은 호스트 애플리케이션(512)으로부터 요청 데이터를 수신하고 요청 데이터에 응답하여 사용자 데이터를 제공할 수 있다. OTT 접속(550)은 요청 데이터와 사용자 데이터 양자 모두를 전송할 수 있다. 클라이언트 애플리케이션(532)은 자신이 제공하는 사용자 데이터를 생성하기 위해 사용자와 상호작용할 수 있다.

[0239] 도 10에 예시된 호스트 컴퓨터(510), 기지국(520) 및 UE(530)는 각각 도 9의 호스트 컴퓨터(430), 기지국들(412a, 412b, 412c) 중 하나 및 UE들(491, 492) 중 하나와 유사하거나 또는 동일할 수 있다는 점에 주목해야 한다. 즉, 이러한 엔티티들의 내부 작업들(inner workings)은 도 10에 도시되는 바와 같을 수 있고, 독립적으로, 주변 네트워크 토폴로지는 도 9의 것일 수 있다.

[0240] 도 10에서, OTT 접속(550)은, 임의의 중개 디바이스들 및 이러한 디바이스들을 통한 메시지들의 정밀한 라우팅에 대한 명시적인 참조 없이, 기지국(520)을 통한 호스트 컴퓨터(510)와 UE(530) 사이의 통신을 예시하기 위해 추상적으로 그려져 있다. 네트워크 인프라스트럭처는 라우팅을 결정할 수 있고, UE(530) 또는 호스트 컴퓨터(510)를 운영하는 서비스 제공자 또는 양자 모두에 라우팅을 숨기도록 구성될 수 있다. OTT 접속(550)이 활성화된 동안, 네트워크 인프라스트럭처는 (예를 들어, 네트워크의 로드 밸런싱 고려사항 또는 재구성에 기초하여) 라우팅을 동적으로 변경하는 결정들을 추가로 내릴 수 있다.

[0241] UE(530)와 기지국(520) 사이의 무선 접속(570)은 본 개시내용 전반적으로 설명되는 실시예들의 교시내용들에 따른다. 다양한 실시예들 중 하나 이상은, 무선 접속(570)이 마지막 세그먼트를 형성하는, OTT 접속(550)을 사용하여 UE(530)에 제공되는 OTT 서비스들의 성능을 개선시킨다. 보다 정밀하게는, 이러한 실시예들의 교시들은 레이턴시를 개선시킬 수 있고, 그렇게 함으로써 감소된 사용자 대기 시간 및 더 양호한 응답성과 같은 이점들을 제공할 수 있다.

[0242] 하나 이상의 실시예가 개선시키는 데이터 레이트, 레이턴시 및 다른 인자들을 모니터링하는 목적을 위해 측정 프로시저가 제공될 수 있다. 측정 결과들의 변형들에 응답하여, 호스트 컴퓨터(510)와 UE(530) 사이의 OTT 접속(550)을 재구성하기 위한 선택적 네트워크 기능이 추가로 있을 수 있다. 측정 프로시저 및/또는 OTT 접속(550)을 재구성하기 위한 네트워크 기능성은 호스트 컴퓨터(510)의 소프트웨어(511) 및 하드웨어(515)에서 또는 UE(530)의 소프트웨어(531) 및 하드웨어(535)에서 또는 양자 모두에서 구현될 수 있다. 실시예들에서, 센서들(도시되지 않음)은 OTT 접속(550)이 통과하는 통신 디바이스들에 배치되거나 또는 이러한 통신 디바이스들과 연관되어 있을 수 있고; 센서들은 위에 예시된 모니터링 수량들의 값들을 공급하는 것 또는 다른 물리적 수량들의 값들- 이들로부터 소프트웨어(511, 531)가 모니터링된 수량들을 계산 또는 추정할 수 있음 -을 공급하는 것에 의해 측정 프로시저에 참여할 수 있다. OTT 접속(550)의 재구성은 메시지 포맷, 재송신 설정들, 선호 라우팅 등을 포함할 수 있고; 재구성은 기지국(520)에 영향을 미칠 필요가 없고, 기지국(520)에 알려지지 않거나 또는 인식불가능할 수 있다. 이러한 프로시저들 및 기능성들은 해당 분야에서 알려지고 실시될 수 있다. 특정 실시예들에서, 측정들은 스루풋, 전파 시간들, 레이턴시 등에 대한 호스트 컴퓨터(510)의 측정들을 용이하게 하는 독립적 UE 시그널링을 포함할 수 있다. 소프트웨어(511 및 531)가, 전파 시간들, 에러들 등을 모니터링하는 동안, OTT 접속(550)을 사용하여 메시지들, 특히 비어 있는 또는 '더미(dummy)' 메시지들로 하여금 송신되게 한다는 점에서 측정들이 구현될 수 있다.

[0243] 도 11은, 하나의 실시예에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 예시하는 흐름도이다. 이러한 통신 시스템은 도 9 및 도 10을 참조하여 설명된 것들일 수 있는 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE를 포함한다. 본 개시내용의 단순화를 위해, 단지 도 11에 대한 도면 참조들만이 이러한 섹션에 포함될 것이다. 단계 610에서, 호스트 컴퓨터가 사용자 데이터를 제공한다. 단계 610의 하위단계 611(선택적일 수 있음)에서, 호스트 컴퓨터가 호스트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 사용자 데이터를 제공한다. 단계 620에서, 호스트 컴퓨터가 UE에 사용자 데이터를 운반하는 송신을 착수한다. 단계 630(선택적일 수 있음)에서, 기지국이, 본 개시내용 전반적으로 설명되는 실시예들의 교시내용들에 따라, 호스트 컴퓨터가 착수한 송신에서 운반되었던 사용자 데이터를 UE에 송신한다. 단계 640(또한 선택적일 수 있음)에서, UE가 호스트 컴퓨터에 의해 실행되는 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행한다.

- [0244] 도 12는, 하나의 실시예에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 예시하는 흐름도이다. 이러한 통신 시스템은 도 9 및 도 10을 참조하여 설명된 것들일 수 있는 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE를 포함한다. 본 개시내용의 단순화를 위해, 단지 도 12에 대한 도면 참조들만이 이러한 섹션에 포함될 것이다. 이러한 방법의 단계 710에서, 호스트 컴퓨터가 사용자 데이터를 제공한다. 선택적 하위단계에서(도시되지 않음), 호스트 컴퓨터가 호스트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 사용자 데이터를 제공한다. 단계 720에서, 호스트 컴퓨터가 UE에 사용자 데이터를 운반하는 송신을 착수한다. 이러한 송신은, 본 개시내용 전반적으로 설명되는 실시예들의 교시들에 따라, 기지국을 통과할 수 있다. 단계 730(선택적일 수 있음)에서, UE가 이러한 송신에서 운반되는 사용자 데이터를 수신한다.
- [0245] 도 13은, 하나의 실시예에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 예시하는 흐름도이다. 이러한 통신 시스템은 도 9 및 도 10을 참조하여 설명된 것들일 수 있는 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE를 포함한다. 본 개시내용의 단순화를 위해, 단지 도 13에 대한 도면 참조들만이 이러한 섹션에 포함될 것이다. 단계 810(선택적일 수 있음)에서, UE가 호스트 컴퓨터에 의해 제공되는 입력 데이터를 수신한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 단계 820에서, UE가 사용자 데이터를 제공한다. 단계 820의 하위단계 821(선택적일 수 있음)에서, UE가 클라이언트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 사용자 데이터를 제공한다. 단계 810의 하위단계 811(선택적일 수 있음)에서, UE가 호스트 컴퓨터에 의해 제공되는 수신된 입력 데이터에 반응하여 사용자 데이터를 제공하는 클라이언트 애플리케이션을 실행한다. 사용자 데이터를 제공함에 있어서, 실행된 클라이언트 애플리케이션은 사용자로부터 수신되는 사용자 입력을 추가로 고려할 수 있다. 사용자 데이터가 제공되었던 특정 방식에 무관하게, UE가, 하위단계 830(선택적일 수 있음)에서, 호스트 컴퓨터로의 사용자 데이터의 송신을 착수한다. 이러한 방법의 단계 840에서, 호스트 컴퓨터가, 본 개시내용 전반적으로 설명되는 실시예들의 교시내용들에 따라, UE로부터 송신되는 사용자 데이터를 수신한다.
- [0246] 도 14는, 하나의 실시예에 따른, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 예시하는 흐름도이다. 이러한 통신 시스템은 도 9 및 도 10을 참조하여 설명된 것들일 수 있는 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE를 포함한다. 본 개시내용의 단순화를 위해, 단지 도 14에 대한 도면 참조들만이 이러한 섹션에 포함될 것이다. 단계 910(선택적일 수 있음)에서, 기지국이, 본 개시내용 전반적으로 설명되는 실시예들의 교시내용들에 따라, UE로부터 사용자 데이터를 수신한다. 단계 920(선택적일 수 있음)에서, 기지국이 호스트 컴퓨터로의 수신된 사용자 데이터의 송신을 착수한다. 단계 930(선택적일 수 있음)에서, 호스트 컴퓨터가 기지국에 의해 착수되는 송신에서 운반되는 사용자 데이터를 수신한다.
- [0247] 본 명세서에 개시되는 임의의 적절한 단계들, 방법들, 특징들, 기능들 또는 이점들은 하나 이상의 가상 장치의 하나 이상의 기능 유닛 또는 모듈을 통해 수행될 수 있다. 각각의 가상 장치는 다수의 이러한 기능 유닛들을 포함할 수 있다. 이러한 기능 유닛들은 하나 이상의 마이크로프로세서 또는 마이크로제어기 뿐만 아니라, DSP들(digital signal processors), 특수-목적 디지털 로직 등을 포함할 수 있는 다른 디지털 하드웨어를 포함할 수 있는 처리 회로를 통해 구현될 수 있다. 이러한 처리 회로는 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하도록 구성될 수 있으며, 이는 ROM(read-only memory), RAM(random-access memory), 캐시 메모리, 플래시 메모리 디바이스들, 광 저장 디바이스들 등과 같은 하나 또는 몇몇 타입들의 메모리를 포함할 수 있다. 메모리에 저장된 프로그램 코드는 하나 이상의 통신 및/또는 데이터 통신 프로토콜을 실행하기 위한 프로그램 명령어들 뿐만 아니라 본 명세서에 설명되는 기술들 중 하나 이상을 수행하기 위한 명령어들을 포함한다. 일부 구현들에서, 처리 회로는 각각의 기능 유닛으로 하여금 본 개시내용의 하나 이상의 실시예에 따라 대응하는 기능들을 수행하게 하기 위해 사용될 수 있다.
- [0248] 도 15는, 특정 실시예들에 따른 방법을 묘사하며, 이러한 방법은 단계 1502에서 제1 페이징 빔의 송신으로 시작한다. 다음으로 단계 1504에서 제2 페이징 빔이 송신된다. 제2 페이징 빔은 위에 설명된 실시예들 1 내지 16 중 하나 이상에 따라 송신된다. 단계 1504는 후속 빔들에 대해 여러 번 반복될 수 있다.
- [0249] 도 16은 특정 실시예들에 따른 방법을 묘사한다. 이러한 방법은 UE가 페이징 빔을 청취할 시간을 결정하는 단계 1602에서 시작한다. 결정된 시간은 위에 설명된 실시예들 1 내지 16 중 임의의 하나 이상에 기초할 수 있다. 다음으로 단계 1604에서, UE가 결정된 시간(또는, 적용가능하다면, 단계 1606에서 결정되는 바와 같은 후속 시간)에 페이징 빔을 청취한다. UE가 결정된 시간에 페이징 빔을 수신하지 않으면, UE는 페이징 빔을 청취하기 위한 후속 시간을 결정할 수 있다. 후속 청취 시간은 페이징 빔을 청취하기 위한 시간을 초기 결정하기 위해 사용된 실시예들 1 내지 16과 동일한 실시예를 사용하여 결정될 수 있다. 이러한 것은 (예를 들어, 페이징 빔을 성공적으로 수신할 때까지) 여러 번 반복될 수 있다.

[0250] 유닛이라는 용어는 전자기기들, 전기 디바이스들 및/또는 전자 디바이스들의 분야에서의 종래의 의미를 가질 수 있고, 본 명세서에서 설명되는 것들과 같은, 각각의 태스크들, 프로시저들, 계산들, 출력들, 및/또는 디스플레이 기능들 등을 수행하기 위한, 예를 들어, 전기 및/또는 전자 회로, 디바이스들, 모듈들, 프로세서들, 메모리들, 로직 솔리드 스테이트 및/또는 이산 디바이스들, 컴퓨터 프로그램들 또는 명령어들을 포함할 수 있다.

[0251] **샘플 실시예들**

[0252] 그룹 A 실시예들

- [0253] 1. 페이징 메시지를 수신하기 위해 무선 디바이스에 의해 수행되는 방법으로서, 이러한 방법은,
- [0254] 페이징 빔을 청취하기 시작하는 시간을 결정하는 단계;
- [0255] 페이징 빔을 청취하는 단계를 포함하는 방법.
- [0256] 2. 1의 방법으로서, 시간을 결정하는 단계는 위에 설명된 실시예들 1 내지 16 중 어느 것이 페이징 빔을 송신하기 위해 사용되고 있는지에 의존하는 방법.
- [0257] 3. 1 내지 2 중 임의의 것의 방법으로서, 페이징 빔을 수신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0258] 4. 1 내지 2 중 임의의 것의 방법으로서, 추가로,
- [0259] 결정된 청취 시간 동안 빔이 수신되지 않았다고 결정하는 단계; 및
- [0260] 페이징 빔을 다시 청취하기 시작하는 후속 시간을 결정하는 단계를 포함하는 방법.
- [0261] 5. 이전 실시예들 중 임의의 것의 방법으로서, 추가로,
- [0262] 사용자 데이터를 제공하는 단계; 및
- [0263] 기지국으로의 송신을 통해 사용자 데이터를 호스트 컴퓨터에 전달하는 단계를 포함하는 방법.

[0264] 그룹 B 실시예들

- [0265] 6. 페이징 메시지를 송신하기 위해 기지국에 의해 수행되는 방법으로서, 이러한 방법은,
- [0266] 제1 페이징 빔을 송신하는 단계;
- [0267] 제2 페이징 빔을 송신하는 단계- 제2 페이징 빔은 위에 설명된 실시예들 1 내지 16 중 하나 이상에 따라 송신됨 -를 포함하는 방법.
- [0268] 7. 이전 실시예들 중 임의의 것의 방법으로서, 추가로,
- [0269] 사용자 데이터를 획득하는 단계; 및
- [0270] 사용자 데이터를 호스트 컴퓨터 또는 무선 디바이스에 전달하는 단계를 포함하는 방법.

[0271] 그룹 C 실시예들

- [0272] 8. 페이징 메시지를 수신하기 위한 무선 디바이스로서, 이러한 무선 디바이스는,
- [0273] 그룹 A 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행하도록 구성되는 처리 회로; 및
- [0274] 무선 디바이스에 전력을 공급하도록 구성되는 전력 공급 회로를 포함하는 무선 디바이스.
- [0275] 9. 페이징 메시지를 송신하기 위한 기지국으로서, 이러한 기지국은,
- [0276] 그룹 B 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행하도록 구성되는 처리 회로;
- [0277] 기지국에 전력을 공급하도록 구성되는 전력 공급 회로를 포함하는 기지국.
- [0278] 10. 페이징 메시지를 수신하기 위한 UE(user equipment)로서, 이러한 UE는,
- [0279] 무선 신호들을 전송 및 수신하도록 구성되는 안테나;
- [0280] 안테나 및 처리 회로에 접속되고, 안테나와 처리 회로 사이에서 통신되는 신호들을 조절하도록 구성되는 무선 프론트-엔드 회로;

- [0281] - 처리 회로는 그룹 A 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행하도록 구성됨 -;
- [0282] 처리 회로에 접속되고, UE로의 정보의 입력이 처리 회로에 의해 처리되는 것을 허용하도록 구성되는 입력 인터페이스;
- [0283] 처리 회로에 접속되고, 처리 회로에 의해 처리되었던 UE로부터의 정보를 출력하도록 구성되는 출력 인터페이스; 및
- [0284] 처리 회로에 접속되고 UE에 전력을 공급하도록 구성되는 배터리를 포함하는 UE.
- [0285] 11. 호스트 컴퓨터를 포함하는 통신 시스템으로서,
- [0286] 사용자 데이터를 제공하도록 구성되는 처리 회로; 및
- [0287] UE(user equipment)로의 송신을 위해 셀룰러 네트워크에 사용자 데이터를 전달하도록 구성되는 통신 인터페이스를 포함하고,
- [0288] 셀룰러 네트워크는 무선 인터페이스 및 처리 회로를 갖는 기지국을 포함하고, 기지국의 처리 회로는 그룹 B 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0289] 12. 이전 실시예의 통신 시스템으로서, 기지국을 추가로 포함하는 통신 시스템.
- [0290] 13. 이전 2개의 실시예들의 통신 시스템으로서, UE를 추가로 포함하고, UE는 기지국과 통신하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0291] 14. 이전 3개의 실시예들의 통신 시스템으로서,
- [0292] 호스트 컴퓨터의 처리 회로는, 호스트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해, 사용자 데이터를 제공하도록 구성되고;
- [0293] UE는 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하도록 구성되는 처리 회로를 포함하는 통신 시스템.
- [0294] 15. 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE(user equipment)를 포함하는 통신 시스템에서 구현되는 방법으로서, 이러한 방법은,
- [0295] 호스트 컴퓨터에서, 사용자 데이터를 제공하는 단계; 및
- [0296] 호스트 컴퓨터에서, 기지국을 포함하는 셀룰러 네트워크를 통해 UE에 사용자 데이터를 운반하는 송신을 착수하는 단계- 기지국은 그룹 B 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행함 -를 포함하는 방법.
- [0297] 16. 이전 실시예의 방법으로서, 기지국에서, 사용자 데이터를 송신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0298] 17. 이전 2개의 실시예들의 방법으로서, 사용자 데이터는 호스트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 호스트 컴퓨터에서 제공되고, 이러한 방법은, UE에서, 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0299] 18. 기지국과 통신하도록 구성되는 UE(user equipment)로서, UE는 이전의 3개의 실시예들의 것을 수행하도록 구성되는 처리 회로 및 무선 인터페이스를 포함하는 UE.
- [0300] 19. 호스트 컴퓨터를 포함하는 통신 시스템으로서,
- [0301] 사용자 데이터를 제공하도록 구성되는 처리 회로; 및
- [0302] UE(user equipment)로의 송신을 위해 셀룰러 네트워크에 사용자 데이터를 전달하도록 구성되는 통신 인터페이스를 포함하고,
- [0303] UE는 무선 인터페이스 및 처리 회로를 포함하고, UE의 컴포넌트들은 그룹 A 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0304] 20. 이전 실시예의 통신 시스템으로서, 셀룰러 네트워크는 UE와 통신하도록 구성되는 기지국을 추가로 포함하는 통신 시스템.
- [0305] 21. 이전 2개의 실시예들의 통신 시스템으로서,

- [0306] 호스트 컴퓨터의 처리 회로는, 호스트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해, 사용자 데이터를 제공하도록 구성되고;
- [0307] UE의 처리 회로는 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0308] 22. 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE(user equipment)를 포함하는 통신 시스템에서 구현되는 방법으로서, 이러한 방법은,
- [0309] 호스트 컴퓨터에서, 사용자 데이터를 제공하는 단계; 및
- [0310] 호스트 컴퓨터에서, 기지국을 포함하는 셀룰러 네트워크를 통해 UE에 사용자 데이터를 운반하는 송신을 착수하는 단계- UE는 그룹 A 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행함 -를 포함하는 방법.
- [0311] 23. 이전 실시예의 방법으로서, UE에서, 사용자 데이터를 기지국으로부터 수신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0312] 24. 호스트 컴퓨터를 포함하는 통신 시스템으로서,
- [0313] UE(user equipment)로부터 기지국으로의 송신으로부터 유래하는 사용자 데이터를 수신하도록 구성되는 통신 인터페이스를 포함하고,
- [0314] UE는 무선 인터페이스 및 처리 회로를 포함하고, UE의 처리 회로는 그룹 A 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0315] 25. 이전 실시예의 통신 시스템으로서, UE를 추가로 포함하는 통신 시스템.
- [0316] 26. 이전 2개의 실시예들의 통신 시스템으로서, 기지국을 추가로 포함하고, 기지국은 UE와 통신하도록 구성되는 무선 인터페이스 및 UE로부터 기지국으로의 송신에 의해 운반되는 사용자 데이터를 호스트 컴퓨터에 전달하도록 구성되는 통신 인터페이스를 포함하는 통신 시스템.
- [0317] 27. 이전 3개의 실시예들의 통신 시스템으로서,
- [0318] 호스트 컴퓨터의 처리 회로는 호스트 애플리케이션을 실행하도록 구성되고;
- [0319] UE의 처리 회로는, 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해, 사용자 데이터를 제공하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0320] 28. 이전 4개의 실시예들의 통신 시스템으로서,
- [0321] 호스트 컴퓨터의 처리 회로는, 호스트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해, 요청 데이터를 제공하도록 구성되고;
- [0322] UE의 처리 회로는, 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해, 요청 데이터에 응답하여 사용자 데이터를 제공하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0323] 29. 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE(user equipment)를 포함하는 통신 시스템에서 구현되는 방법으로서, 이러한 방법은,
- [0324] 호스트 컴퓨터에서, UE로부터 기지국에 송신되는 사용자 데이터를 수신하는 단계- UE는 그룹 A 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행함 -를 포함하는 방법.
- [0325] 30. 이전 실시예의 방법으로서, UE에서, 사용자 데이터를 기지국에 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0326] 31. 이전 2개의 실시예들의 방법으로서, 추가로,
- [0327] UE에서, 클라이언트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해, 송신될 사용자 데이터를 제공하는 단계; 및
- [0328] 호스트 컴퓨터에서, 클라이언트 애플리케이션과 연관된 호스트 애플리케이션을 실행하는 단계를 포함하는 방법.
- [0329] 32. 이전 3개의 실시예들의 방법으로서, 추가로,
- [0330] UE에서, 클라이언트 애플리케이션을 실행하는 단계; 및

- [0331] UE에서, 클라이언트 애플리케이션으로의 입력 데이터를 수신하는 단계- 입력 데이터는 클라이언트 애플리케이션과 연관된 호스트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해 호스트 컴퓨터에서 제공됨 -를 포함하고;
- [0332] 송신될 사용자 데이터는 입력 데이터에 응답하여 클라이언트 애플리케이션에 의해 제공되는 방법.
- [0333] 33. UE(user equipment)로부터 기지국으로의 송신으로부터 유래하는 사용자 데이터를 수신하도록 구성되는 통신 인터페이스를 포함하는 호스트 컴퓨터를 포함하는 통신 시스템으로서, 기지국은 무선 인터페이스 및 처리 회로를 포함하고, 기지국의 처리 회로는 그룹 B 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0334] 34. 이전 실시예의 통신 시스템으로서, 기지국을 추가로 포함하는 통신 시스템.
- [0335] 35. 이전 2개의 실시예들의 통신 시스템으로서, UE를 추가로 포함하고, UE는 기지국과 통신하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0336] 36. 이전 3개의 실시예들의 통신 시스템으로서,
- [0337] 호스트 컴퓨터의 처리 회로는 호스트 애플리케이션을 실행하도록 구성되고;
- [0338] UE는, 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행하는 것에 의해, 호스트 컴퓨터에 의해 수신될 사용자 데이터를 제공하도록 구성되는 통신 시스템.
- [0339] 37. 호스트 컴퓨터, 기지국 및 UE(user equipment)를 포함하는 통신 시스템에서 구현되는 방법으로서, 이러한 방법은,
- [0340] 호스트 컴퓨터에서, 기지국으로부터, 기지국이 UE로부터 수신한 송신으로부터 유래하는 사용자 데이터를 수신하는 단계- UE는 그룹 A 실시예들 중 임의의 것의 단계들 중 임의의 것을 수행함 -를 포함하는 방법.
- [0341] 38. 이전 실시예의 방법으로서, 기지국에서, UE로부터 사용자 데이터를 수신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0342] 39. 이전 2개의 실시예들의 방법으로서, 기지국에서, 수신된 사용자 데이터의 호스트 컴퓨터로의 송신을 착수하는 단계를 추가로 포함하는 방법.
- [0343] 도 17은 도 6의 네트워크 노드(160)와 같은 네트워크 노드 또는 eNB 또는 gNB와 같은 4G/LTE 또는 5G/NR 통신에 사용되는 임의의 적합한 네트워크 노드에 대한 예시적인 방법(1700)에 대한 예시적인 흐름도를 예시한다. 방법(1700)은 단계 1710에서 시작할 수 있고, 여기서 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 복수의 TXOP들(transmission opportunities)이 결정된다. 예를 들어, gNB는 TXOP들의 총 수를 결정하기 위해 빔들의 수(예를 들어, 일부 사례들에서 SSB들의 수에 대응함) 및 빔 당 송신 기회들의 수를 결정할 수 있다. 특정 실시예들에서, 복수의 TXOP들은 업링크 심볼들과 중첩되지 않는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 송신 기회들이다. 위에 설명된 바와 같이, 네트워크 노드의 관점으로부터의 TXOP들은 무선 디바이스의 관점으로부터의 모니터링 경우들(예를 들어, PDCCH 모니터링 경우들)에 대응할 수 있다.
- [0344] 복수의 빔들은 송신이 시도될 수 있는 빔 순서를 가질 수 있다. 이러한 빔 순서는 네트워크 노드에 의해 커버되는 셀 내의 무선 디바이스들에 알려질 수 있다. 각각의 빔은 방향 또는 커버리지 영역과 연관될 수 있다. 복수의 빔들은, 함께, 네트워크 노드에 의해 서빙되는 셀 전체를 커버할 수 있고, 따라서 빔들 각각 상에서의 페이징 신호의 성공적인 송신은 페이징 신호가 전체 셀에 걸쳐 송신되었다는 것을 보장한다(그러나, 일부 상황들에서, 이러한 것은, 예를 들어, 간섭 또는 이동성으로 인해, 셀에서의 무선 디바이스에 의한 수신을 보장하지 않을 수 있다는 점에 주목한다).
- [0345] 단계 1720에서, 이러한 방법은 미리 결정된 수의 복수의 TXOP들을 복수의 빔들의 각각의 빔에 배정하는 단계를 포함한다. 일부 실시예들에서, TXOP들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않는다. 따라서, 일부 실시예들에서, 어떠한 2개의 빔도 동일한 TXOP를 배정받지 않는다(예를 들어, 각각의 빔은 복수의 빔들 내의 다른 빔들 중 임의의 것에 배정되는 TXOP들의 세트로부터 고유한 TXOP들의 세트를 배정받는다). 특정 실시예들에서, 각각의 빔에 배정되는 TXOP들의 미리 결정된 수는 1 초과이다. 예를 들어, 동일한 X개의 TXOP들이 N개의 빔 각각에 배정될 수 있고, 여기서 TXOP의 총 수는 X 곱하기 N이다. 특정 실시예들에서, 각각의 빔에 대한 X개의 TXOP들은 도 3의 도시되는 예에 도시되는 바와 같이 시간에서 백 투 백 할당된다. 다른 예로서, 특정 실시예들에서, X개의 TXOP들은 도 4의 예시된 예에 도시되는 바와 같이 빔 시퀀스에 할당된다. 이러한 방식으로, 심지어 X개의 TXOP들이 빔들(또는 SSB들)의 수를 초과하더라도, 네트워크 노드는 추가적인 페이징 커버리지를 제공하기에

적합한 방식으로 이러한 여분의 TXOP들을 할당할 수 있다.

- [0346] 단계 1730에서, 네트워크 노드는 TXOP들 중 하나에서 페이징 신호를 송신하기 전에 적어도 하나의 CCA(clear channel assessment)를 수행한다. 예를 들어, 네트워크 노드는 시그널링을 위해 무선 리소스들을 사용하기 전에 무허가 스펙트럼 상의 송신을 위한 요건의 일부로서 CCA를 수행할 수 있다. 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 네트워크 노드는 (예를 들어, 빔 시퀀스에서의) TXOP들의 세트의 시작에서 및/또는 TXOP들의 세트의 중간에서 CCA를 수행할 수 있다. 일부 실시예들에서, 네트워크 노드는 인접한 TXOP들 사이의 더 작은 갭들로 인해 복수의 TXOP의 세트를 커버하기 위해 단지 단일 CCA만을 수행할 필요가 있다. 다른 실시예들에서, 예를 들어, 이전에 실패한 CCA 및/또는 다음 TXOP들에 대한 이전에 성공적인 CCA의 만료에 응답하여 다수의 CCA가 수행될 수 있다. 특정 실시예들에서, CCA를 수행하는 단계는 CCA가 성공적인지 또는 성공적이지 않은지를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 네트워크 노드는 CCA가 성공적이라는 결정에 기초하여 특정 TXOP들을 사용하여 페이징 신호를 송신할 수 있거나 또는 CCA가 성공적이지 않다는 결정에 기초하여 특정 TXOP들을 사용하여 페이징 신호를 송신하는 것을 자제할 수 있다. CCA의 결과들에 기초하여 페이징 신호를 송신하는 것 또는 송신하는 것을 금지하는 것의 추가 예들이 아래에 제공된다.
- [0347] 단계 1740에서, 네트워크 노드는 제1 빔에 지정되는 복수의 TXOP들 중 하나를 사용하여 사용된 TXOP를 커버하는 제1 성공적인 CCA에 기초하여 복수의 빔들 중 제1 빔에서 페이징 신호를 송신할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드는 제1 빔에 지정되는 사용된 TXOP 이전에 성공적인 CCA를 수행할 수 있다. 이에 응답하여, 네트워크 노드는 TXOP를 사용하여 송신할 수 있다고 결정하고 그 TXOP 상에서 페이징 신호를 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, CCA는 사용된 TXOP에 선행하는 TXOP 이전에 수행되었고, 예를 들어, TXOP는 빔 시퀀스를 통해 주위를 스위프하는 것이 허용되면 빔 시퀀스에서 더 이른 또는 빔 시퀀스에서 더 나중인 빔에 대응한다(예를 들어, 도 4 참조). 이러한 방식으로, 네트워크 노드는 커버되는 셀에서 무선 디바이스들을 페이징하기 위한 추가적인 송신 기회들을 효과적으로 이용할 수 있다.
- [0348] 특정 실시예들에서, 예를 들어, 단계 1740에서와 같이, 일단 제1 빔에서의 페이징 신호가 성공적으로 송신되면, 네트워크 노드는 제1 빔에 대해 나중에 지정된 TXOP들 내에서 제1 빔 상에서 페이징 신호의 송신을 시도하는 것을 금지할 수 있다. 다른 실시예들에서, 네트워크 노드는 제1 빔에 지정되는 이전 TXOP에서 제1 빔 상에서 페이징 신호를 송신하는 이전의 성공에 무관하게 제1 빔에 지정되는 복수의 TXOP들 중의 모든 TXOP들 상에서 송신하려고 시도한다.
- [0349] 특정 실시예들에서, 네트워크 노드는 네트워크 노드가 복수의 TXOP들을 사용하여 페이징 신호를 송신하려고 어떻게 시도해야 하는지를 표시하는 구성 정보를 수신한다. 예를 들어, 구성 정보는, 예를 들어, 미리 결정된 매핑에 따라 복수의 TXOP들을 어떻게 지정할지를 표시하거나, 또는 TXOP를 사용하여 시그널링할지를 결정하기 위해 CCA들을 언제 그리고 어떻게 사용할지를 표시할 수 있다.
- [0350] 특정 실시예들에서, 이러한 방법(1700)은 하나 이상의 추가적인 또는 선택적인 단계 또는 하위단계를 포함할 수 있다. 추가적으로, 단계들은 병렬로 또는 임의의 적합한 순서로 수행될 수 있다. 예를 들어, 특정 실시예들에서, 실패한 CCA가 제1 빔에 지정되는 TXOP들 중 하나에서 페이징 신호의 송신을 방지하면, 제1 빔에 지정되는 복수의 TXOP들 중 나중에 이용가능한 TXOP가 페이징 신호들의 송신을 시도하기 위해 사용된다. 추가로, 특정 실시예들에서, 복수의 TXOP의 지정은 본 명세서에서 설명되는 실시예들 중 하나 이상에 따른다. 추가적으로, 특정 실시예들에서, 페이징 신호(들)의 전송은 본 명세서에서 설명되는 실시예들 중 하나 이상에 따른다.
- [0351] 도 18은, 도 6의 무선 디바이스(110), 도 7의 무선 디바이스(200), 또는, 임의의 적합한 UE와 같은, 4G/LTE 또는 5G/NR 통신에 사용되는 임의의 적합한 무선 디바이스와 같은, 무선 디바이스를 위한 예시적인 방법(1800)에 대한 예시적인 흐름도를 예시한다. 이러한 방법(1800)은 네트워크 노드가 복수의 빔들에서 페이징 신호를 송신하려고 시도할 수 있는 복수의 모니터링 경우들을 결정하는 단계 1810에서 시작할 수 있다. 위에 설명된 바와 같이, 무선 디바이스의 관점으로부터의 모니터링 경우들(예를 들어, PDCCH 모니터링 경우들)은 네트워크 노드의 관점으로부터의 TXOP들에 대응한다. 따라서, 네트워크 노드의 관점으로부터, 네트워크 노드가 페이징 신호를 송신하려고 시도할 수 있는 모니터링 경우는 네트워크 노드에 이용가능한 TXOP(예를 들어, 네트워크 노드가 TXOP 동안 페이징 신호들을 송신하는 것이 허가되지만 그 TXOP 동안 페이징 신호들을 송신하도록 요구되지 않도록 네트워크 노드가 지원하도록 구성되는 TXOP)를 지칭한다.
- [0352] 모니터링 경우들 동안 페이징 신호들에 대해 모니터링될 수 있는 복수의 빔들은 빔 순서를 갖는다. 예를 들어, 복수의 빔들은 네트워크 노드에 의한 송신이 시도될 수 있는 빔 순서를 가질 수 있다. 빔 순서는 무선 디바이스에 알려질 수 있다. 각각의 빔은 방향 또는 커버리지 영역과 연관될 수 있다. 복수의 빔들은, 함께, 네트워크

크 노드에 의해 서빙되는 셀 전체를 커버할 수 있고, 따라서 빔들 각각 상에서의 페이징 신호의 성공적인 송신은 페이징 신호가 전체 셀에 걸쳐 송신되었다는 것을 보장한다(그러나, 일부 상황들에서, 이러한 것은, 예를 들어, 간섭 또는 이동성으로 인해, 셀에서의 무선 디바이스에 의한 수신을 보장하지 않을 수 있다는 점에 주목한다).

[0353] 복수의 모니터링 경우들의 각각의 모니터링 경우는 빔 순서에 따라 순차적으로 복수의 빔들의 각각의 빔에 배정되고, 복수의 빔들의 각각의 빔은 미리 결정된 수의 복수의 모니터링 경우들을 배정받는다. 일부 실시예들에서, 모니터링 경우들 중 어느 것도 하나보다 많은 빔에 배정되지 않는다. 따라서, 일부 실시예들에서, 어떠한 2개의 빔도 동일한 모니터링 경우를 배정받지 않는다(예를 들어, 각각의 빔은 복수의 빔들 내의 다른 빔들 중 임의의 것에 배정되는 모니터링 경우들의 세트로부터 고유한 모니터링 경우들의 세트를 배정받는다). 특정 실시예들에서, 미리 결정된 수는 각각의 빔이 모니터링 경우들 중 적어도 2개를 배정받도록 1 초과이다. 특정 실시예들에서, UE는 이용가능한 모니터링 경우들의 총 수를 결정하기 위해 빔들의 수(예를 들어, 일부 사례들에서 SSB들의 수에 대응함) 및 빔 당 모니터링 경우들의 수를 결정할 수 있다. 특정 실시예들에서, 복수의 모니터링 경우들은 업링크 심볼들과 중첩되지 않는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 모니터링 경우들이다.

[0354] 단계 1820에서, 복수의 모니터링 경우들 중 모니터링 경우들의 적어도 서브세트가 페이징 신호에 대해 모니터링된다. 예를 들어, 무선 디바이스는 단지 무선 디바이스가 위치되는 현재 위치 또는 커버리지 영역을 커버하는 하나 이상의 빔에 배정되는 모니터링 경우들만을 모니터링하기로 결정할 수 있다. 특정 예로서, 수신할 타겟 빔에 대해, 무선 디바이스는 어느 모니터링 경우들이 그 타겟 빔에 배정되는지를 결정하고, 단지 이러한 모니터링 경우들에 대응하는 시간 주기들에서만 모니터링할 수 있다. 모니터링 경우들이 빔 순서로 순차적으로 배정되는 예에서, 무선 디바이스는, 모니터링 경우들이 빔 시퀀스를 통해 순환함에 따라, 페이징 신호에 대해 모니터링하는 것과 페이징 윈도우에 걸쳐 모니터링하지 않는 것 사이에서 순환할 수 있다.

[0355] 특정 실시예들에서, 복수의 모니터링 경우들은 복수의 빔들의 각각의 빔에 대한 빔 서브세트들로 균등하게 분할된다. 일부 실시예들에서, 복수의 모니터링 경우들 중 $(n*S + K)$ 번째 모니터링 경우들을 포함하도록 정의되는 서브세트들은, 제로와 동일한 n 에 대한 총 S 개의 빔 중 K 번째 빔에 배정되고, 각각의 정수 값은 0과 미리 정의된 크기 값 사이이고, 포함하지 않는다. 이러한 것과 관련하여, 무선 디바이스는 단지 무선 디바이스와 연관된 주어진 빔에 대한 제 $(n*S+K)$ 번째 모니터링 경우들만을 모니터링하고 페이징 신호에 대한 모니터링을 위한 나머지 모니터링 경우들을 무시할 수 있다.

[0356] 단계 1830에서, 무선 디바이스는 단계 1820에서 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나 이상을 사용하여 복수의 빔들 중 제1 빔에서 페이징 신호를 수신한다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 무선 디바이스는 단지 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나 상에서만 제1 빔에서 페이징 신호를 수신한다. 다른 실시예들에서, 무선 디바이스는 무선 디바이스에 의해 모니터링되는 모니터링 경우들 중 하나보다 많은 것을 사용하여 제1 빔에서 페이징 신호를 여러 번 수신한다. 이러한 방식으로, 무선 디바이스는 모니터링 경우들 전부를 모니터링할 필요 없이 페이징 신호를 수신할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 무선 디바이스는 단지 모니터링 경우들의 서브세트만을 모니터링할 필요가 있다.

[0357] 특정 실시예들에서, 방법(1800)은 하나 이상의 추가적인 또는 선택적인 단계 또는 하위단계를 포함할 수 있다. 추가적으로, 단계들은 병렬로 또는 임의의 적합한 순서로 수행될 수 있다. 예를 들어, 특정 실시예들에서, 무선 디바이스는 무선 통신 네트워크로부터 수신되는 구성 정보에 기초하여 모니터링할 모니터링 경우들의 서브세트를 추가로 결정한다. 추가로, 특정 실시예들에서, 복수의 모니터링 경우들의 배정은 본 명세서에서 설명되는 실시예들 중 하나 이상에 따른다.

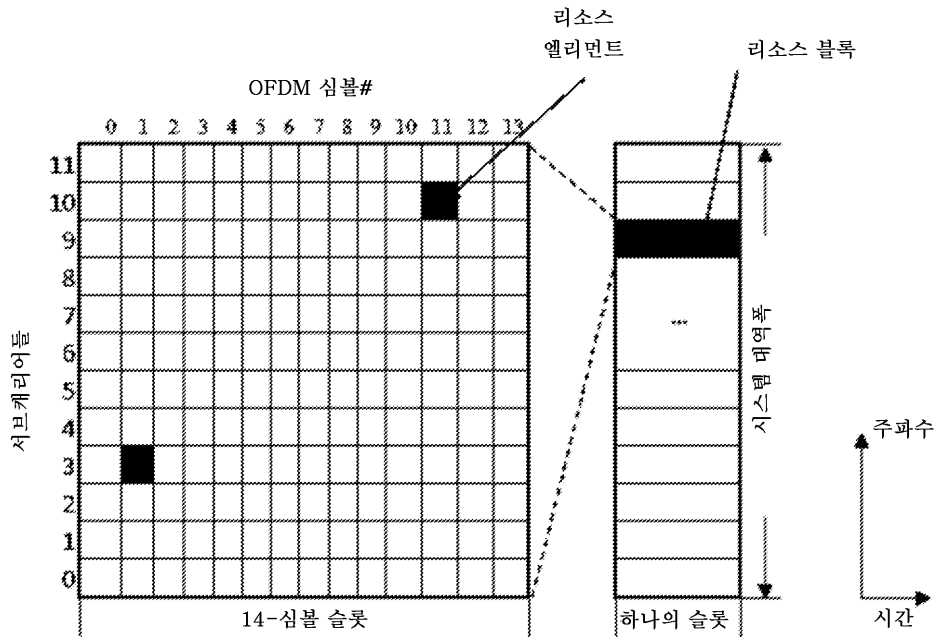
[0358] 일부 실시예들에서, 컴퓨터 프로그램, 컴퓨터 프로그램 제품 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 컴퓨터 상에서 실행될 때 본 명세서에 개시되는 실시예들 중 임의의 실시예를 수행하는 명령어들을 포함한다. 추가 예들에서, 명령어들은 신호 또는 캐리어 상에서 운반되고 컴퓨터 상에서 실행가능하고 실행될 때 본 명세서에 개시되는 실시예들 중 임의의 실시예를 수행한다.

[0359] 또한, 다양한 실시예들에서 이산 또는 개별로서 설명되고 예시되는 기술들, 시스템들, 서브시스템들 및 방법들은 본 개시내용의 범위로부터 벗어나지 않고서 다른 시스템들, 모듈들, 기술들 또는 방법들과 조합되거나 또는 통합될 수 있다. 서로 연결되거나 또는 직접 연결되거나 통신하는 것으로서 도시되거나 또는 설명되는 다른 항목들은 전기적으로, 기계적으로, 또는 달리, 일부 인터페이스, 디바이스, 또는 중간 컴포넌트를 통해 간접적으로 연결되거나 또는 통신할 수 있다. 변경들, 치환들, 및 변형들의 다른 예들은 해당 분야에서의 기술자에 의

해 확인가능하며, 본 명세서에 개시되는 사상 및 범위를 벗어나지 않고 이루어질 수 있다.

도면

도면1a



```

-- ASN1START
-- TAG-SEARCHSPACE-START
SearchSpace ::= SEQUENCE {
  searchSpaceId          SearchSpaceId,
  controlResourceSetId  ControlResourceSetId OPTIONAL, -- Cond SetupOnly
  monitoringSlotPeriodicityAndOffset CHOICE {
    s11          NULL,
    s12          INTEGER (0..1),
    s14          INTEGER (0..3),
    s15          INTEGER (0..4),
    s18          INTEGER (0..7),
    s110         INTEGER (0..9),
    s116         INTEGER (0..15),
    s120         INTEGER (0..19),
    s140         INTEGER (0..39),
    s180         INTEGER (0..79),
    s1160        INTEGER (0..159),
    s1320        INTEGER (0..319),
    s1640        INTEGER (0..639),
    s11280       INTEGER (0..1279),
    s12560       INTEGER (0..2559)
  }
}
duration          OPTIONAL, -- Cond Setup
monitoringSymbolsWithinSlot  OPTIONAL, -- Need R
...
}
-- TAG-SEARCHSPACE-STOP
-- ASN1STOP

```

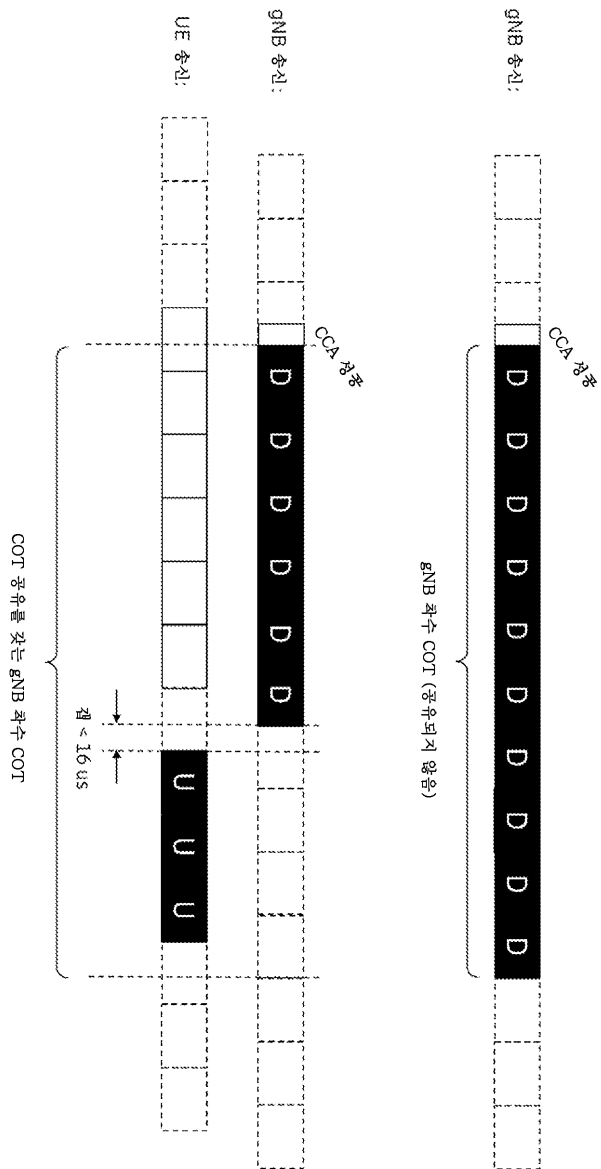
도면 1b

```

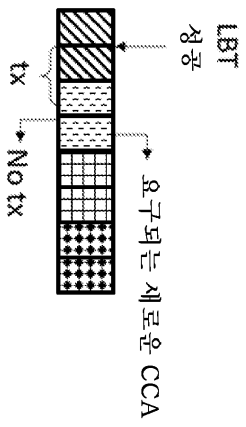
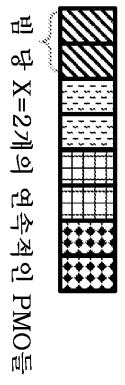
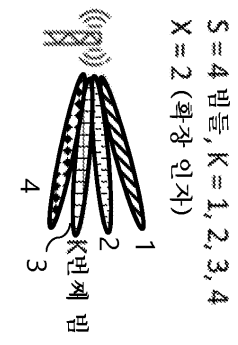
firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO CHOICE {
  SCS15KHzZoneT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..139),
  SCS30KHzZoneT-SCS15KHzHalfT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..279),
  SCS60KHzZoneT-SCS30KHzHalfT-SCS15KHzQuarterT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..559),
  SCS120KHzZoneT-SCS60KHzHalfT-SCS30KHzQuarterT-SCS15KHzZoneEightT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..1119),
  SCS120KHzHalfT-SCS60KHzQuarterT-SCS30KHzZoneEightT-SCS15KHzZoneSixteenT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..2239),
  SCS120KHzQuarterT-SCS60KHzZoneEightT-SCS30KHzZoneSixteenT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..4479),
  SCS120KHzZoneEightT-SCS60KHzZoneSixteenT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..8959),
  SCS120KHzZoneSixteenT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..17919)
} OPTIONAL, -- Need R
    
```

도면1c

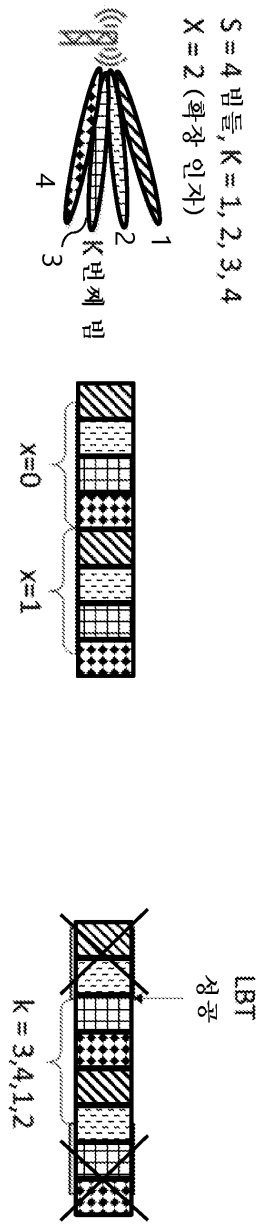
도면2



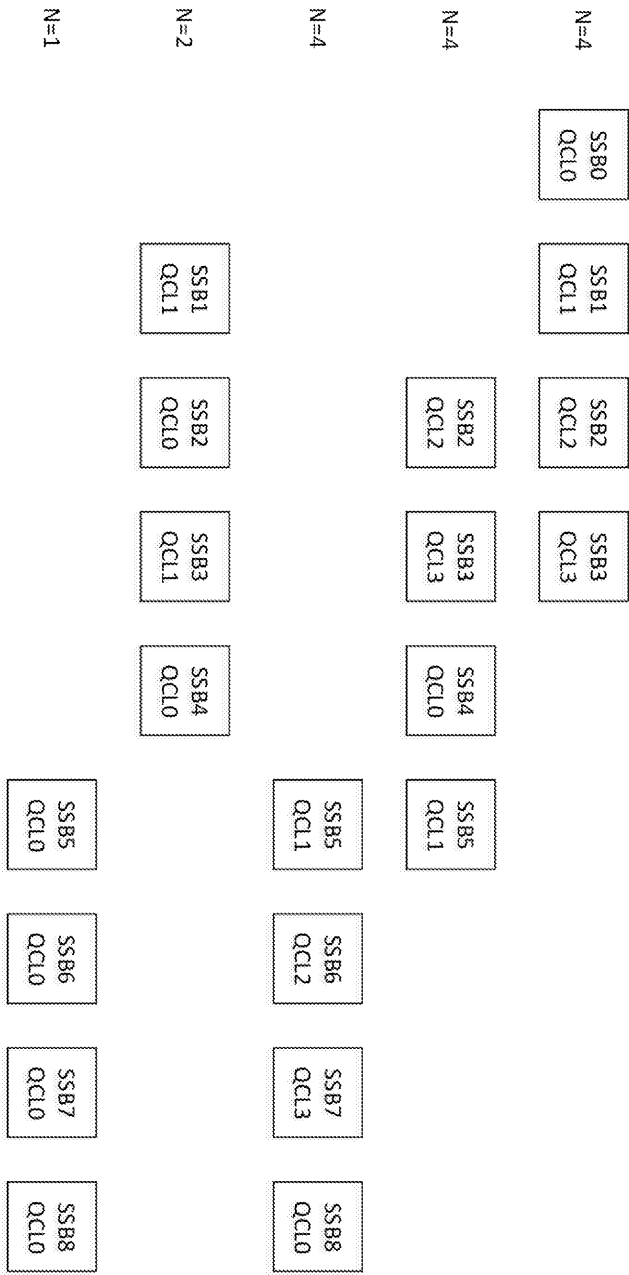
도면3



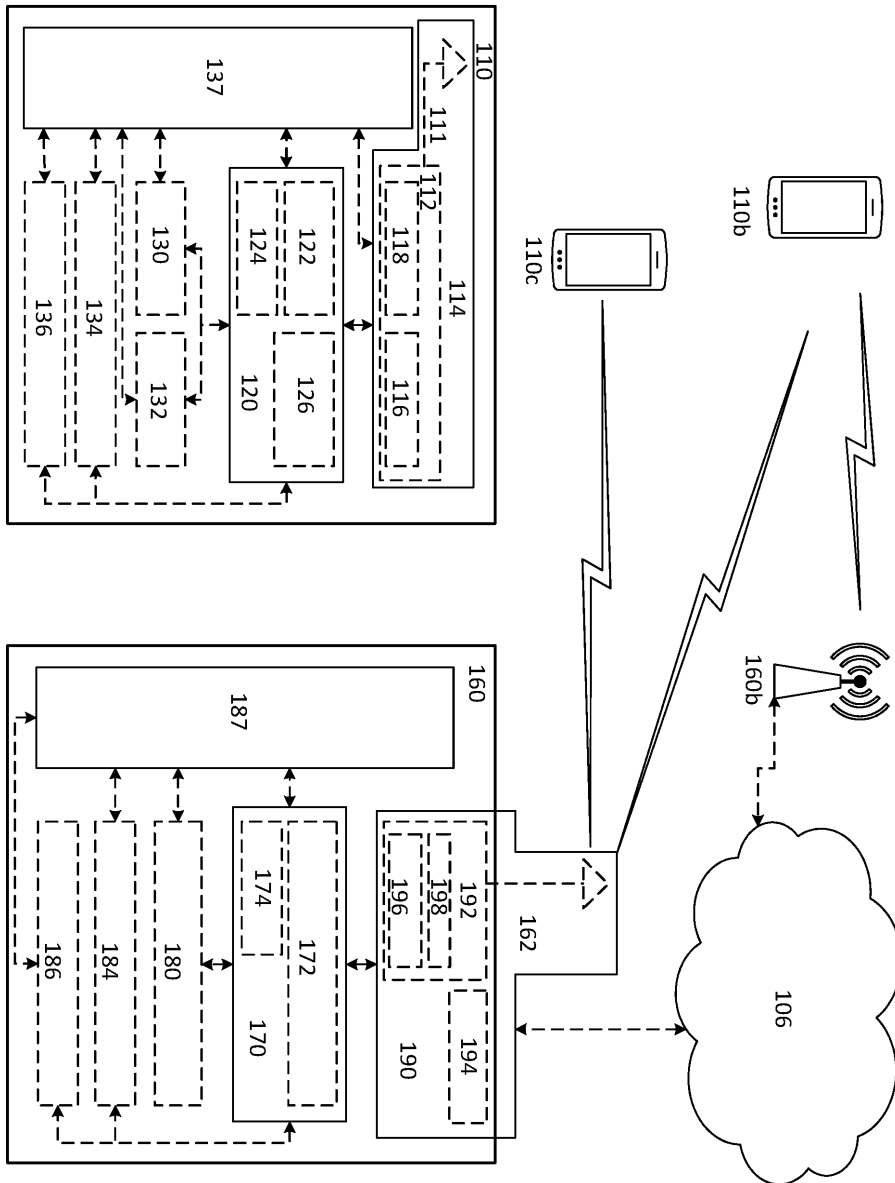
도면4



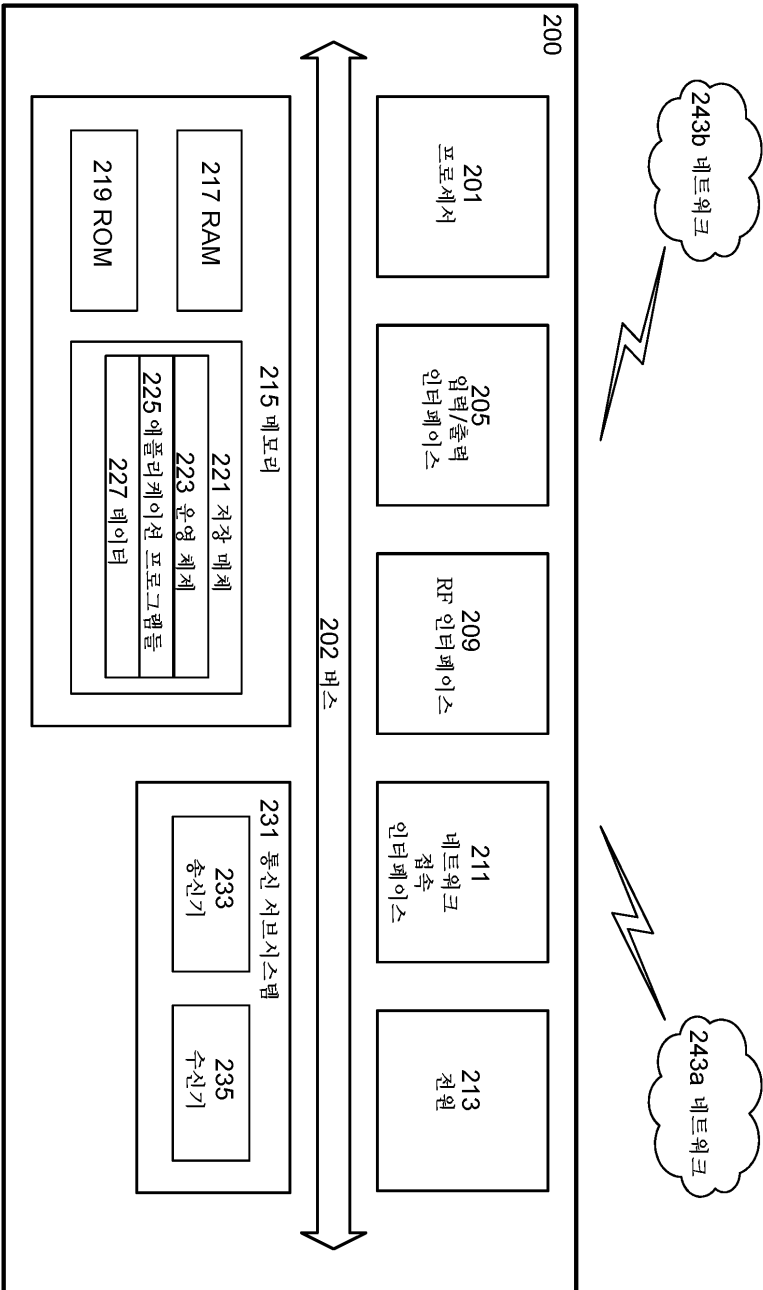
도면5



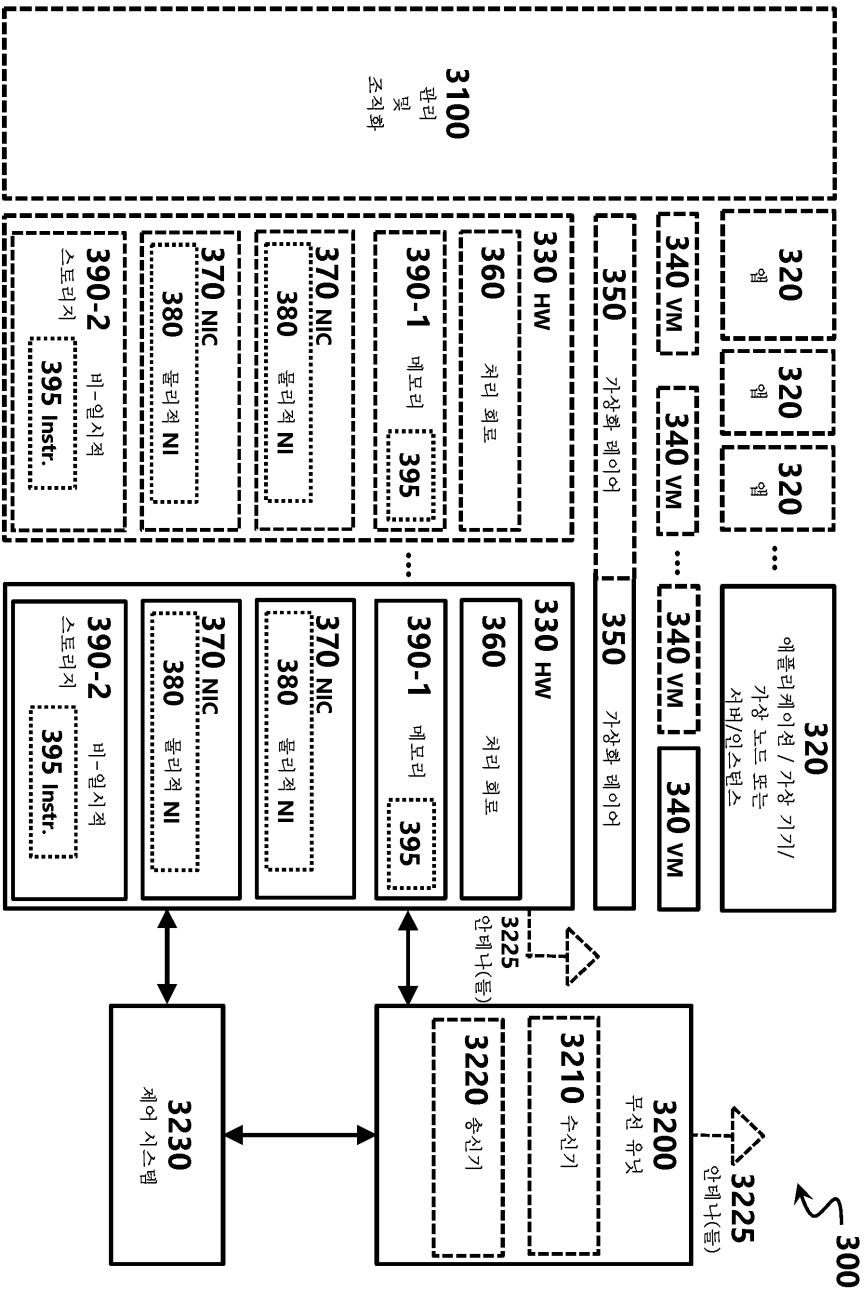
도면6



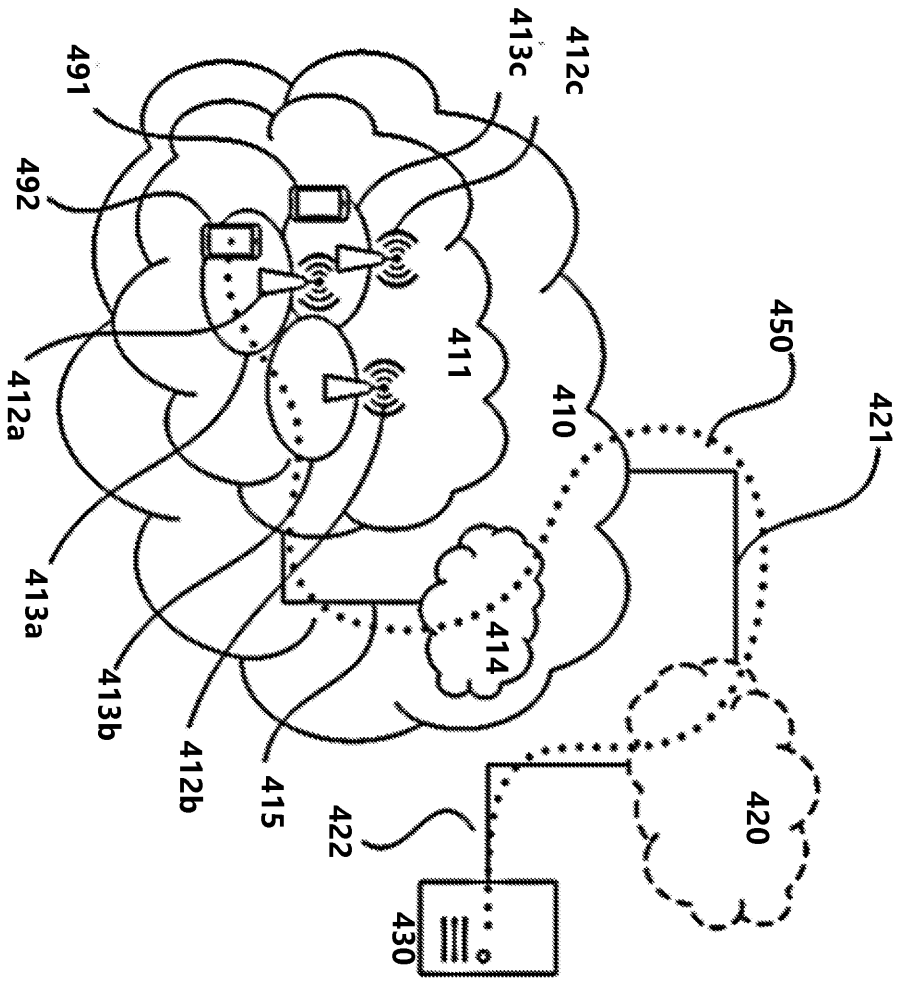
도면7



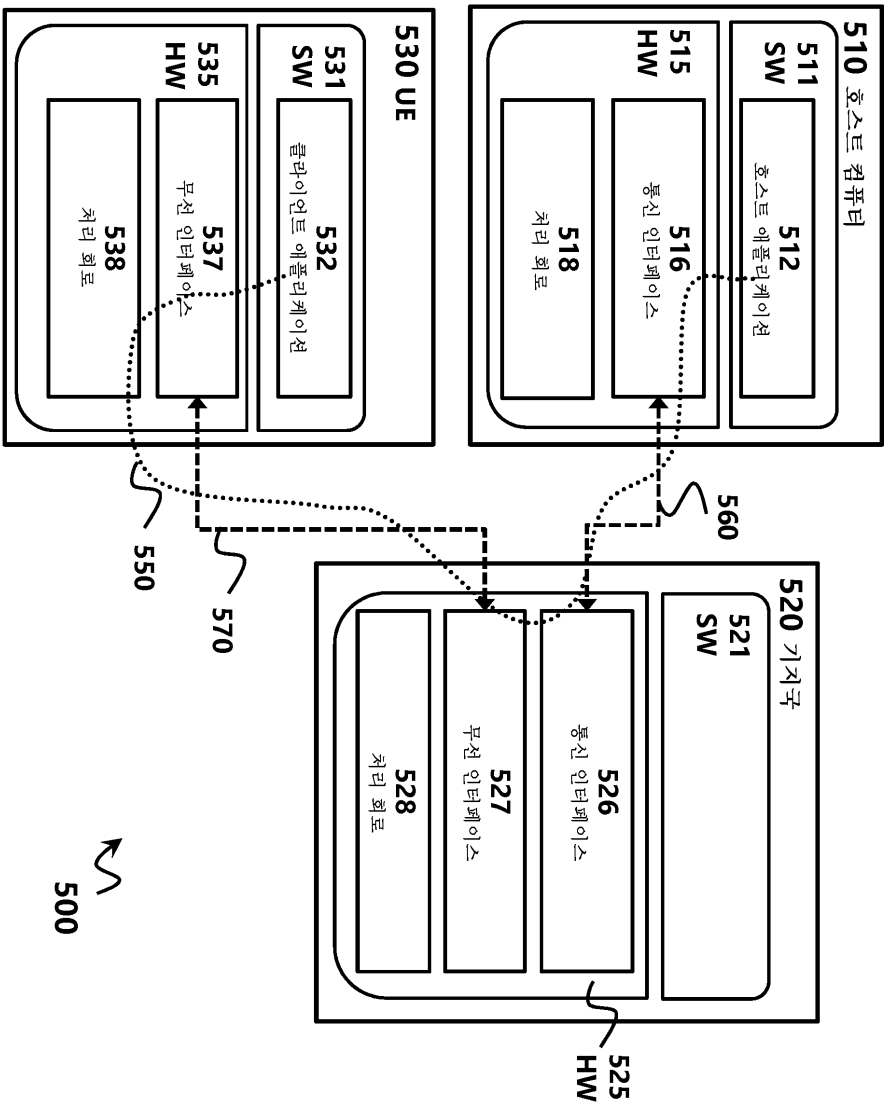
도면8



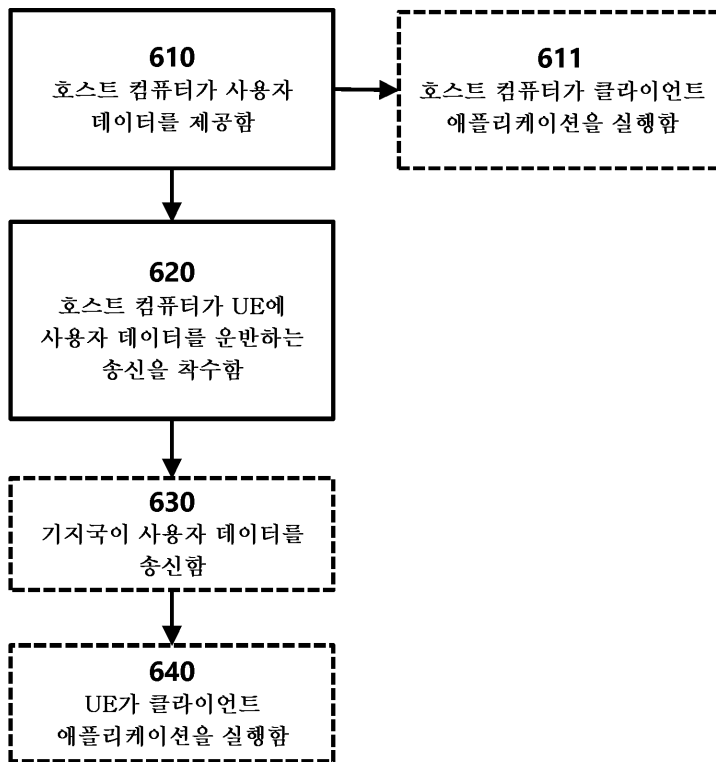
도면9



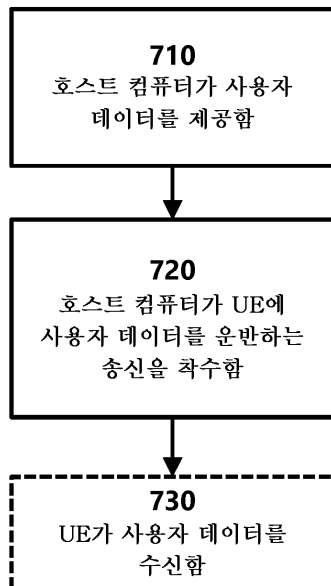
도면10



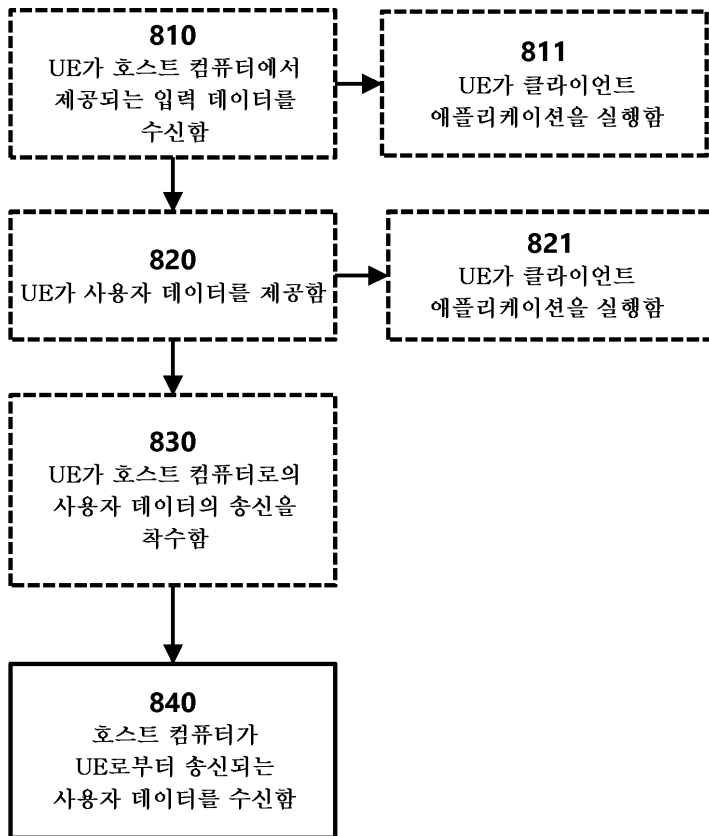
도면11



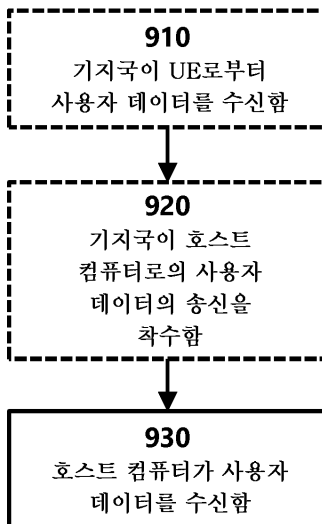
도면12



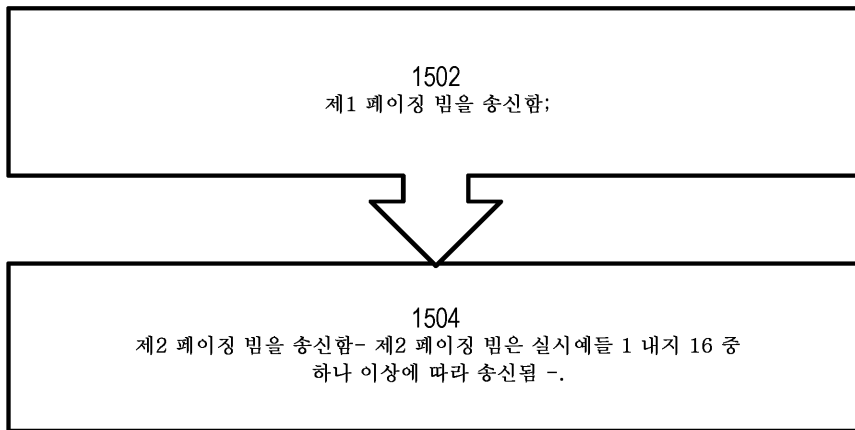
도면13



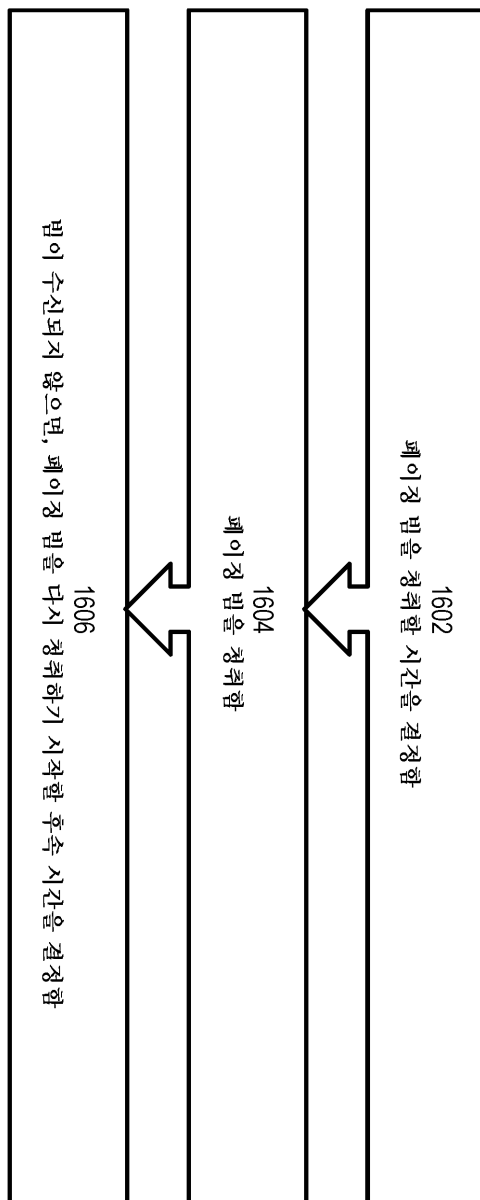
도면14



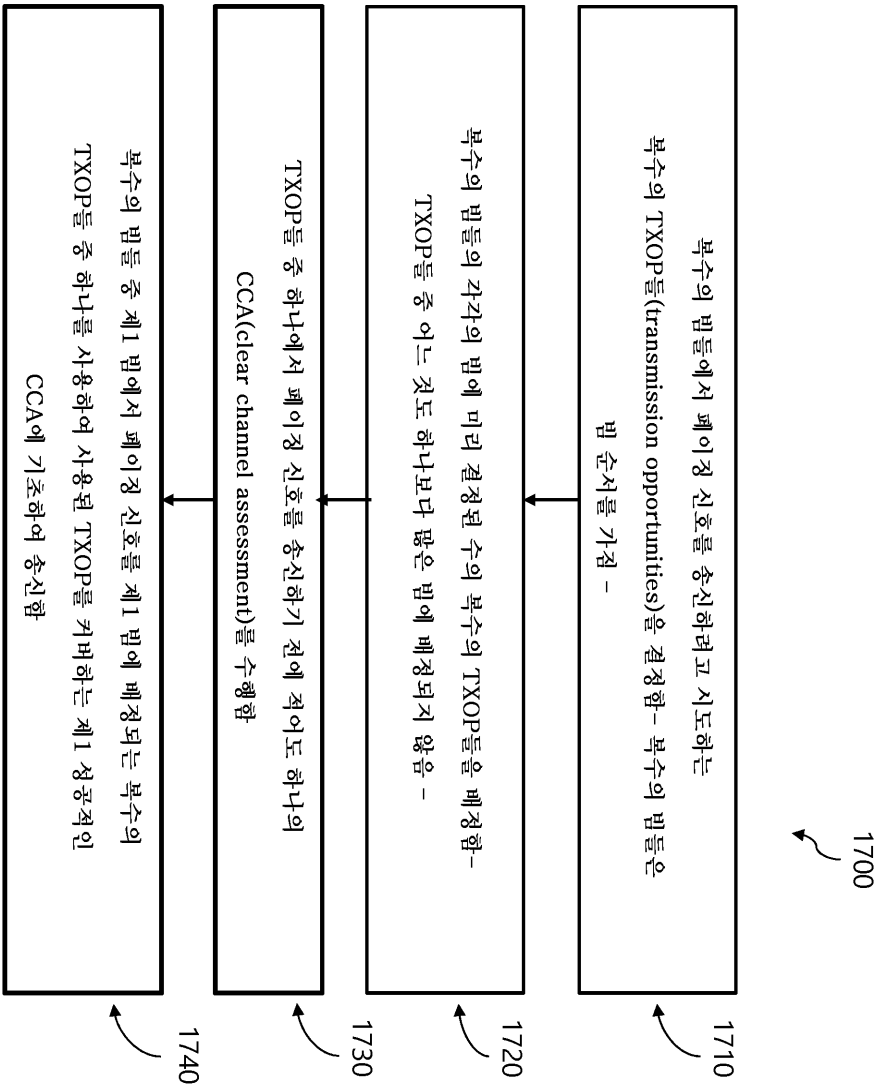
도면15



도면16



도면17



도면18

