



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월30일
(11) 등록번호 10-2306754
(24) 등록일자 2021년09월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2009.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 74/00 (2009.01)
H04W 74/08 (2019.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/1289 (2013.01)
H04L 27/2602 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7031314(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2020년01월10일
심사청구일자 2020년10월29일
- (85) 번역문제출일자 2020년10월29일
- (65) 공개번호 10-2020-0127050
- (43) 공개일자 2020년11월09일
- (62) 원출원 특허 10-2020-7012046
원출원일자(국제) 2020년01월10일
심사청구일자 2020년04월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2020/000520
- (87) 국제공개번호 WO 2020/145748
국제공개일자 2020년07월16일
- (30) 우선권주장
1020190003992 2019년01월11일 대한민국(KR)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1812277
3GPP R1-1812834
3GPP R1-1812960
US20130215853 A1

- (73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
김선욱
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
윤석현
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인(유한)케이비케이

전체 청구항 수 : 총 13 항

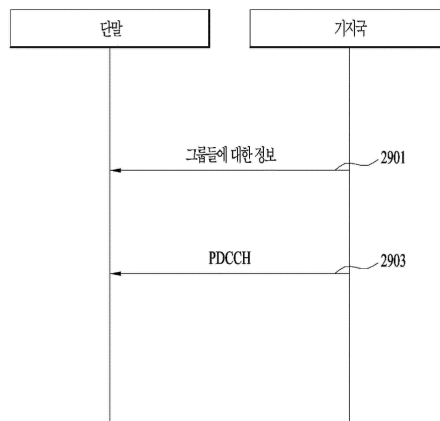
심사관 : 이성영

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치

(57) 요약

본 개시의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 개시한다.

대표도 - 도29



(52) CPC특허분류

H04L 5/005 (2013.01)
H04L 5/0053 (2013.01)
H04W 72/1257 (2013.01)
H04W 72/1263 (2013.01)
H04W 72/1273 (2013.01)
H04W 72/1278 (2013.01)
H04W 74/006 (2013.01)
H04W 74/0808 (2013.01)
H04W 74/0833 (2013.01)

(30) 우선권주장

1020190018232	2019년02월15일	대한민국(KR)
1020190035512	2019년03월28일	대한민국(KR)
1020190051919	2019년05월03일	대한민국(KR)

(72) 발명자

안준기

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

서인권

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

양석철

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

박창환

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말에 의하여 수행되는 방법에 있어서,

PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 획득; 및

상기 그룹들에 대한 정보에 기초하여, 상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 모니터링을 수행; 하는 것을 포함하고,

GC PDCCH (group-common PDCCH) 가 나르는 DCI (downlink control information) 에 의하여 CO (channel occupancy) 와 관련된 정보가 지시됨에 기초하여:

제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링은, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링으로 전환 (switch) 되는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 미리 설정된 시간은, 하나 이상의 심볼로 구성되는, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 미리 설정된 시간은, 프로세싱 시간 (processing time) 이상이 되도록 결정되고,

상기 프로세싱 시간은, 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링을 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링으로 전환함에 상기 단말에게 요구되는 시간과 관련된, 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링은, 상기 제1 미리 설정된 시간 이후 첫번째 슬롯부터 시작되는, 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 그룹들에 대한 정보는 상위 계층 시그널링에 기초하여 획득되는, 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링을 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링으로 전환함에 기초하여:

(i) 상기 제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 시작되고,

(ii) 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 종료되는, 방법.

청구항 7

무선 통신 시스템에서 동작하는 장치에 있어서,

하나 이상의 프로세서 (processor); 및

상기 하나 이상의 프로세서가 방법을 수행하도록 하는 하나 이상의 명령어 (instruction) 를 저장하는 하나 이상의 메모리 (memory) 를 포함하고, 상기 방법은:

PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 획득; 및

상기 그룹들에 대한 정보에 기초하여, 상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 모니터링을 수행; 하는 것을 포함하고,

GC PDCCH (group-common PDCCH) 가 나르는 DCI (downlink control information) 에 의하여 CO (channel occupancy) 와 관련된 정보가 지시됨에 기초하여:

제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링은, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링으로 전환 (switch) 되는, 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 장치는, 이동 단말기, 네트워크 및 상기 장치가 포함된 차량 이외의 자율 주행 차량 중 하나 이상과 통신하는, 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제1 미리 설정된 시간은, 하나 이상의 심볼로 구성되는, 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제1 미리 설정된 시간은, 프로세싱 시간 (processing time) 이상이 되도록 결정되고,

상기 프로세싱 시간은, 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링을 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링으로 전환함에 상기 장치에게 요구되는 시간과 관련된, 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링은, 상기 제1 미리 설정된 시간 이후 첫번째 슬롯부터 시작되는, 장치.

청구항 12

무선 통신 시스템에서 기지국에 의하여 수행되는 방법에 있어서,

PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 송신; 및

상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 를 송신; 하는 것을 포함하고,

GC PDCCH (group-common PDCCH) 가 나르는 DCI (downlink control information) 에 의하여 CO (channel occupancy) 와 관련된 정보가 지시됨에 기초하여:

제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 송신은, 상기 그룹들 중 상

기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 송신으로 전환 (switch) 되는, 방법.

청구항 13

무선 통신 시스템에서 동작하는 장치에 있어서,

하나 이상의 프로세서 (processor); 및

상기 하나 이상의 프로세서가 방법을 수행하도록 하는 하나 이상의 명령어 (instruction) 를 저장하는 하나 이상의 메모리 (memory) 를 포함하고, 상기 방법은:

PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 송신; 및

상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 를 송신; 하는 것을 포함하고,

GC PDCCH (group-common PDCCH) 가 나르는 DCI (downlink control information) 에 의하여 CO (channel occupancy) 와 관련된 정보가 지시됨에 기초하여:

제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 송신은, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 송신으로 전환 (switch) 되는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시 (present disclosure)의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 구체적으로는 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 접속 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 접속 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

[0003] 또한, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 RAT (radio access technology) 에 비해 향상된 모바일 브로드밴드 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 메시브 MTC (Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려되고 있다. 뿐만 아니라 신뢰성 (reliability) 및 지연(latency) 에 민감한 서비스/UE 를 고려한 통신 시스템 디자인이 고려되고 있다.

[0004] 이와 같이 향상된 모바일 브로드밴드 통신, 메시브 MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공할 수 있다.

[0006] 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 전송 버스트의 전송과 관련된 정보를 포함하는 초기 신호 (initial signal) 를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공할 수 있다.

[0007] 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 탐색 공간 집합 스위칭에 기초하여 PDCCH (physical downlink control channel) 를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공할 수 있다.

[0008] 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 CCS (cross-carrier scheduling) 를 수행하는

방법 및 이를 지원하는 장치를 제공할 수 있다.

[0009] 본 개시의 다양한 실시예들에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 개시의 다양한 실시예들로부터 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 개시의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공할 수 있다.

[0011] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 장치의 방법이 제공될 수 있다.

[0012] 예시적 실시예에서, 상기 방법은: PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 획득하는 과정; 및 상기 그룹들에 대한 정보에 기초하여, 상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 상기 PDCCH 모니터링을 수행하는 과정을 포함할 수 있다.

[0013] 예시적 실시예에서, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후:

[0014] (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 시작되고, (ii) 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 모니터링이 종료될 수 있다.

[0015] 예시적 실시예에서, 상기 제1 미리 설정된 시간은, 하나 이상의 심볼로 구성될 수 있다.

[0016] 예시적 실시예에서, 상기 제1 미리 설정된 시간은, 프로세싱 시간 (processing time) 이상이 되도록 결정될 수 있다.

[0017] 예시적 실시예에서, 상기 프로세싱 시간은, 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 모니터링의 시작 및 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 모니터링이 종료됨에 기초한 탐색 공간 집합 전환 (switching) 을 수행함에 상기 장치에게 요구되는 시간일 수 있다.

[0018] 예시적 실시예에서, 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 모니터링은, 상기 제1 미리 설정된 시간 이후 첫번째 슬롯부터 시작될 수 있다.

[0019] 예시적 실시예에서, 상기 미리 설정된 조건은: (i) GC PDCCH (group-common PDCCH) 가 나르는 DCI (downlink control information) 의하여 COT (channel occupancy time) 와 관련된 정보가 지시됨을 포함하는 제1 조건; (ii) 상기 GC PDCCH 가 나르는 상기 DCI 내의 일정 정보 필드에 의하여, 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링의 시작 및 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링의 종료에 지시됨을 포함하는 제2 조건; 및 (iii) 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 모니터링이 제2 미리 설정된 시간 동안 수행되도록 설정되고, 상기 제2 미리 설정된 시간이 만료됨을 포함하는 제3 조건을 포함할 수 있다.

[0020] 예시적 실시예에서, 상기 탐색 공간 집합들은, 비면허 대역 (unlicensed band) 내에 구성되고, 상기 DCI 는, 상기 비면허 대역 내에 점유된 주파수 자원과 관련된 정보를 더 지시하고, 상기 주파수 자원의 크기는, 상기 비면허 대역을 위한 CAP (channel access procedure) 가 수행되는 주파수 단위 크기의 N 배이고, 상기 N 은 자연수일 수 있다.

[0021] 예시적 실시예에서, 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합은, 시간 도메인에서 상기 COT 외부에 위치하고, 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합은, 상기 시간 도메인에서 상기 COT 내부에 위치할 수 있다.

[0022] 예시적 실시예에서, 상기 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합은, 상기 시간 도메인에서 제1 주기에 기초하여 주기적으로 구성되고, 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합은, 상기 시간 도메인에서 상기 제1 주기와는 다른 제2 주기에 기초하여 주기적으로 구성될 수 있다.

[0023] 예시적 실시예에서, 상기 그룹들에 대한 정보는 상위 계층 시그널링에 기초하여 획득될 수 있다.

[0024] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 동작하는 장치가 제공될 수 있다.

[0025] 예시적 실시예에서, 상기 장치는: 메모리 (memory); 및 상기 메모리와 연결된 하나 이상의 프로세서

(processor) 를 포함할 수 있다.

- [0026] 예시적 실시예에서, 상기 하나 이상의 프로세서는: PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 획득하고, 상기 그룹들에 대한 정보에 기초하여, 상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 상기 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [0027] 예시적 실시예에서, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 시작되고, (ii) 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 모니터링이 종료될 수 있다.
- [0028] 예시적 실시예에서, 상기 장치는, 이동 단말기, 네트워크 및 상기 장치가 포함된 차량 이외의 자율 주행 차량 중 하나 이상과 통신할 수 있다.
- [0029] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 장치의 방법이 제공될 수 있다.
- [0030] 예시적 실시예에서, 상기 방법은: PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 전송하는 과정; 및 상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 를 전송하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0031] 예시적 실시예에서, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 전송이 시작되고, (ii) 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 전송이 종료될 수 있다.
- [0032] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 동작하는 장치가 제공될 수 있다.
- [0033] 예시적 실시예에서, 상기 장치는: 하나 이상의 메모리(at least one memory) 및 상기 하나 이상의 메모리와 연결된(coupled with) 하나 이상의 프로세서(at least one processor)를 포함할 수 있다.
- [0034] 예시적 실시예에서, 상기 하나 이상의 프로세서는(wherein the at least one processor is configured to): PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 전송하고, 상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 를 전송할 수 있다.
- [0035] 예시적 실시예에서, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 전송이 시작되고, (ii) 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 전송이 종료될 수 있다.
- [0036] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 동작하는 장치가 제공될 수 있다.
- [0037] 예시적 실시예에서, 상기 장치는: 하나 이상의 프로세서 (processor); 및 상기 하나 이상의 프로세서가 방법을 수행하도록 하는 하나 이상의 명령어 (instruction) 를 저장하는 하나 이상의 메모리 (memory) 를 포함할 수 있다.
- [0038] 예시적 실시예에서, 상기 방법은: PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 획득하는 과정; 및 상기 그룹들에 대한 정보에 기초하여, 상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 상기 PDCCH 모니터링을 수행하는 과정을 포함할 수 있다.
- [0039] 예시적 실시예에서, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 시작되고, (ii) 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 모니터링이 종료될 수 있다.
- [0040] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 하나 이상의 프로세서 (processor) 가 방법을 수행하도록 하는 하나 이상의 명령어 (instruction) 를 저장하는 프로세서-판독 가능 매체 (processor-readable medium) 가 제공될 수 있다.
- [0041] 예시적 실시예에서, 상기 방법은: PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 획득하는 과정; 및 상기 그룹들에 대한 정보에 기초하여, 상기 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 상기 PDCCH 모니터링을 수행하는 과정

을 포함할 수 있다.

[0042] 예시적 실시예에서, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 상기 그룹들 중 상기 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 시작되고, (ii) 상기 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 상기 PDCCH 모니터링이 종료될 수 있다.

[0043] 상술한 본 개시의 다양한 실시예들은 본 개시의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본 개시의 다양한 실시예들의 기술적 특징들이 반영된 여러 가지 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

[0044] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

[0045] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치가 제공될 수 있다.

[0046] 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, CAP 성공 이후 기회적으로 전송될 기지국 전송을 단말이 초기 신호에 기초하여 알아내어 PDCCH 수신 및/또는 PDSCH 수신 및/또는 CSI 측정 등이 수행될 수 있다.

[0047] 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 기지국의 COT 내에서 단말이 PDCCH 를 모니터링하는데 소모되는 전력이 감소될 수 있다.

[0048] 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, DCI 송수신 성공 확률이 높아질 수 있다.

[0049] 본 개시의 다양한 실시예들로부터 얻을 수 있는 효과들은 이상에서 언급된 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 이하의 상세한 설명을 기반으로 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0050] 이하에 첨부되는 도면들은 본 개시의 다양한 실시예들에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 개시의 다양한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 개시의 다양한 실시예들의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호 (reference numerals) 들은 구조적 구성요소 (structural elements) 를 의미한다.

도 1은 본 개시의 다양한 실시예들에서 사용될 수 있는 물리 채널들 및 이들을 이용한 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 무선 프레임 구조를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 무선 프레임 구조를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 슬롯 구조를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 상향링크 서브프레임 구조를 나타낸 도면이다.

도 6은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 하향링크 서브프레임 구조를 나타낸 도면이다.

도 7은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 무선 프레임 구조를 나타낸 도면이다.

도 8은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 슬롯 구조를 나타낸 도면이다.

도 9는 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 자립적 슬롯 구조 (Self-contained slot structure)를 나타낸 도면이다.

도 10은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 하나의 REG 구조를 나타낸 도면이다.

도 11은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 CCE-REG 매핑 타입의 예시를 나타낸 도면이다.

도 12는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 블록 인터리버의 예시를 나타낸 도면이다.

- 도 13은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 슬롯 포맷의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 eMBB전송 및 URLLC 전송을 위한 자원 공유의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 15는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 하향링크 선취 지시의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 16은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 선취 동작의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 17은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 선취 지시 정보의 비트맵 방법의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 18은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 Short PUCCH 및 Long PUCCH가 상향링크 신호와 다중화되는 구성의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 19는 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템의 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 20은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 비면허 대역 전송을 위한 DL CAP를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 21은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 비면허 대역 전송을 위한 UL CAP를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 22는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 초기 신호 송수신 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 23은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 초기 신호 송수신 방법의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 24는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 송수신 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 25는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 송수신 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 26은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 송수신 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 27은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 송수신 방법의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 28은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 스케줄링 방법의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 29는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 단말과 기지국의 동작 방법을 간단히 나타낸 도면이다.
- 도 30은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 단말의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 31은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 기지국의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 32는 본 개시의 다양한 실시예들이 구현될 수 있는 장치를 나타낸 도면이다.
- 도 33은 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- 도 34는 본 개시의 다양한 실시예들에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- 도 35는 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.
- 도 36은 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 휴대 기기를 예시한다.
- 도 37은 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.
- 도 38은 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 차량을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0051] 이하의 실시예들은 본 개시의 다양한 실시예들의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 개시의 다양한 실시예들을 구성할 수도 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.
- [0052] 도면에 대한 설명에서, 본 개시의 다양한 실시예들의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기

술하지 아니하였다.

- [0053] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(comprising 또는 including)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사 관련어는 본 개시의 다양한 실시예들을 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0054] 본 명세서에서 본 개시의 다양한 실시예들은 기지국(Base Station)과 단말(Terminal) 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미가 있다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.
- [0055] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있다. 이때, '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), gNode B(gNB), 발전된 기지국(ABS: Advanced Base Station) 또는 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.
- [0056] 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에서 단말(Terminal)은 사용자 기기(UE: User Equipment), 이동국(MS: Mobile Station), 가입자 단말(SS: Subscriber Station), 이동 가입자 단말(MSS: Mobile Subscriber Station), 이동 단말(Mobile Terminal) 또는 발전된 이동단말(AMS: Advanced Mobile Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [0057] 또한, 송신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 제공하는 고정 및/또는 이동 노드를 말하고, 수신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 수신하는 고정 및/또는 이동 노드를 의미할 수 있다. 따라서, 상향링크에서는 이동국이 송신단이 되고, 기지국이 수신단이 될 수 있다. 마찬가지로, 하향링크에서는 이동국이 수신단이 되고, 기지국이 송신단이 될 수 있다.
- [0058] 본 개시의 다양한 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802.xx 시스템, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 시스템, 3GPP LTE 시스템, 3GPP 5G NR 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있으며, 특히, 본 개시의 다양한 실시예들은 3GPP TS 36.211, 3GPP TS 36.212, 3GPP TS 36.213, 3GPP TS 36.321, 3GPP TS 36.331, 3GPP TS 37.213, 3GPP TS 38.211, 3GPP TS 38.212, 3GPP TS 38.213, 3GPP TS 38.321 및 3GPP TS 38.331 문서들에 의해 뒷받침 될 수 있다. 즉, 본 개시의 다양한 실시예들 중 설명하지 않은 자명한 단계들 또는 부분들은 상기 문서들을 참조하여 설명될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [0059] 이하, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 개시의 다양한 실시예들의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [0060] 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 개시의 다양한 실시예들의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 개시의 다양한 실시예들의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [0061] 이하에서는 본 개시의 다양한 실시예들이 사용될 수 있는 무선 접속 시스템의 일례로 3GPP LTE/LTE-A 시스템 뿐만 아니라 3GPP NR 시스템에 대해서 설명한다.
- [0062] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 적용될 수 있다.
- [0063] CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다.

- [0064] UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced) 시스템은 3GPP LTE 시스템이 개량된 시스템이다.
- [0065] 본 개시의 다양한 실시예들의 기술적 특징에 대한 설명을 명확하게 하기 위해, 본 개시의 다양한 실시예들을 3GPP LTE/LTE-A 시스템 뿐만 아니라 3GPP NR 시스템을 위주로 기술하지만 IEEE 802.16e/m 시스템 등에도 적용될 수 있다.
- [0066] **1. 3GPP 시스템 일반**
- [0067] **1.1. 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송**
- [0068] 무선 접속 시스템에서 단말은 하향링크(DL: Downlink)를 통해 기지국으로부터 정보를 수신하고, 상향링크(UL: Uplink)를 통해 기지국으로 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 일반 데이터 정보 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [0069] 도 1은 본 개시의 다양한 실시예들에서 사용될 수 있는 물리 채널들 및 이들을 이용한 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0070] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색 (Initial cell search) 작업을 수행한다 (S11). 이를 위해 단말은 기지국으로부터 주동기 채널 (P-SCH: Primary Synchronization Channel) 및 부동기 채널 (S-SCH: Secondary Synchronization Channel)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득한다.
- [0071] 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리방송채널 (PBCH: Physical Broadcast Channel) 신호를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다.
- [0072] 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호 (DL RS: Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [0073] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리하향링크제어채널 (PDCCH: Physical Downlink Control Channel) 및 물리하향링크제어채널 정보에 따른 물리하향링크공유 채널 (PDSCH: Physical Downlink Control Channel)을 수신하여 조금 더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다 (S12).
- [0074] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 임의 접속 과정 (Random Access Procedure)을 수행할 수 있다 (S13 ~ S16). 이를 위해 단말은 물리임의접속채널 (PRACH: Physical Random Access Channel)을 통해 프리앰블 (preamble)을 전송하고(S13), 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 RAR (Random Access Response)를 수신할 수 있다(S14). 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)을 전송하고 (S15), 물리하향링크제어채널 신호 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널 신호의 수신과 같은 충돌해결절차 (Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다 (S16).
- [0075] 한편, 임의 접속 과정이 2 단계로 수행되는 경우, S13/S15 는 단말이 송신을 수행하는 하나의 동작으로 수행되고, S14/S16 이 기지국이 송신을 수행하는 하나의 동작으로 수행될 수 있다.
- [0076] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 물리하향링크제어채널 신호 및/또는 물리하향링크공유채널 신호의 수신(S17) 및 물리상향링크공유채널 (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 신호 및/또는 물리상향링크제어채널 (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 신호의 전송 (S18)을 수행할 수 있다.
- [0077] 단말이 기지국으로 전송하는 제어정보를 통칭하여 상향링크 제어정보(UCI: Uplink Control Information)라고 지칭한다. UCI는 HARQ-ACK/NACK (Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR (Scheduling Request), CQI (Channel Quality Indication), PMI (Precoding Matrix Indication), RI (Rank Indication) 정보 등을 포함한다.
- [0078] UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 주기적으로 전송되지만, 제어 정보와 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 따라 단말은 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.

[0079] 1.2. 무선 프레임 (Radio Frame) 구조

[0080] 도 2 및 도 3은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 무선 프레임 구조를 나타낸 도면이다.

[0081] LTE 시스템은 FDD(Frequency Division Duplex)용의 프레임 타입 1, TDD(Time Division Duplex)용의 프레임 타입 2와 UCell(Unlicensed Cell)용의 프레임 타입 3을 지원한다. LTE 시스템에서는, PCell(Primary Cell)에 추가하여, 최대 31개의 SCell(Secondary Cell)이 병합(aggregated) 될 수 있다. 특별히 기술하지 않는 한, 후술하는 동작은 셀마다 독립적으로 적용될 수 있다.

[0082] 다중-셀 병합 시, 서로 다른 프레임 구조가 서로 다른 셀에 사용될 수 있다. 또한, 프레임 구조 내의 시간 자원(예, 서브프레임, 슬롯, 서브슬롯)은 TU(Time Unit)로 통칭될 수 있다.

[0083] 도 2(a)는 타입 1 프레임 구조(frame structure type 1)를 나타낸다. 타입 1 프레임 구조는 전이중(full duplex) FDD(Frequency Division Duplex) 시스템과 반이중(half duplex) FDD 시스템 모두에 적용될 수 있다.

[0084] 하향링크 무선 프레임은 10개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의된다. 서브프레임은 CP(cyclic prefix)에 따라 14개 또는 12개의 심볼을 포함한다. 보통(normal) CP가 사용되는 경우, 서브프레임은 14개의 심볼을 포함한다. 확장(extended) CP가 사용되는 경우, 서브프레임은 12개의 심볼을 포함한다.

[0085] 심볼은 다중 접속 방식에 따라 OFDM(A) 심볼, SC-FDM(A) 심볼을 의미할 수 있다. 예를 들어, 심볼은 하향링크에서 OFDM(A) 심볼을 의미하고, 상향링크에서 SC-FDM(A) 심볼을 의미할 수 있다. OFDM(A) 심볼은 CP-OFDM(A)(Cyclic Prefix-OFDM(A)) 심볼로 지칭되고, SC-FDM(A) 심볼은 DFT-s-OFDM(A)(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM(A)) 심볼로 지칭될 수 있다.

[0086] 하나의 서브프레임은 SCS(Subcarrier Spacing)에 따라 다음과 같이 하나 이상의 슬롯으로 정의될 수 있다.

[0087] - SCS = 7.5 kHz 또는 15 kHz인 경우, 서브프레임 #i는 2개의 0.5ms 슬롯 #2i, #2i+1로 정의된다(i = 0~9).

[0088] - SCS = 1.25 kHz인 경우, 서브프레임 #i는 1개의 1ms 슬롯 #2i로 정의된다.

[0089] - SCS = 15 kHz인 경우, 서브프레임 #i는 표 A1에 예시된 바와 같이 6개의 서브슬롯으로 정의될 수 있다.

[0090] 표 1은 하나의 서브프레임 내의 서브슬롯 구성을 예시한다(보통 CP).

표 1

Subslot number	0	1	2	3	4	5
Slot number	2i			2i+1		
Uplink subslot pattern (Symbol number)	0, 1, 2	3, 4	5, 6	0, 1	2, 3	4, 5, 6
Downlink subslot pattern 1 (Symbol number)	0, 1, 2	3, 4	5, 6	0, 1	2, 3	4, 5, 6
Downlink subslot pattern 2 (Symbol number)	0, 1	2, 3, 4	5, 6	0, 1	2, 3	4, 5, 6

[0091]

[0092] 도 2(b)는 타입 2 프레임 구조(frame structure type 2)를 나타낸다. 타입 2 프레임 구조는 TDD 시스템에 적용된다. 타입 2 프레임 구조는 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성된다. 하프 프레임은 4 (또는 5)개의 일반 서브프레임과 1 (또는 0)개의 스페셜 서브프레임을 포함한다. 일반 서브프레임은 UL-DL 구성(Uplink-Downlink Configuration)에 따라 상향링크 또는 하향링크에 사용된다. 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.

[0093] 표 2는 UL-DL 구성에 따른 무선 프레임 내 서브프레임 구성을 예시한다.

표 2

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0094]

[0095]

여기서, D는 DL 서브프레임을 나타내고, U는 UL 서브프레임을 나타내며, S는 스페셜(special) 서브프레임을 나타낸다. 스페셜 서브프레임은 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(GP: Guard Period), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)를 포함한다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호 구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.

[0096]

표 3은 스페셜 서브프레임의 구성을 예시한다.

표 3

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2560 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2560 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$	-	-	-	-	-
10	$13168 \cdot T_s$	$13152 \cdot T_s$	$12800 \cdot T_s$	-	-	-

[0097]

[0098]

여기서, X는 상위 계층 시그널링 (예: RRC (Radio Resource Control) 시그널링 등)에 의해 설정되거나, 0 으로 주어진다.

[0099]

도 3은 프레임 구조 타입 3(frame structure type 3)을 예시한 도면이다.

[0100]

프레임 구조 타입 3은 UCell 동작에 적용될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 프레임 구조 타입 3은 보통 CP(normal CP)를 갖는 LAA(Licensed Assisted Access) SCell의 동작에만 적용될 수 있다. 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 10개의 1ms 서브프레임으로 정의된다. 서브프레임 #i는 두 개의 연속한(consecutive) 슬롯 #2i, #2i+1로 정의된다. 프레임 내의 각 서브프레임은 하향링크 또는 상향링크 전송에 사용되거나, 비어(empty) 있을 수 있다. 하향링크 전송은 하나 이상의 연속된 서브프레임을 점유하며(occupy), 서브프레임의 임의의 시점부터 시작하여 서브프레임 경계(boundary) 또는 표 3의 DwPTS에서 끝난다. 상향링크 전송은 하나 이상의 연속된 서브프레임을 점유한다.

[0101]

도 4는 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 슬롯 구조를 나타낸 도면이다.

- [0102] 도 4를 참조하면, 하나의 슬롯은 시간 영역(domain)에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역(domain)에서 복수의 자원 블록(resource block, RB)을 포함한다. 심볼은 심볼 구간을 의미하기도 한다. 슬롯의 구조는 $N_{RB}^{DL/UL} \times N_{sc}^{RB}$ 개의 부반송파(subcarrier)와 $N_{symb}^{DL/UL}$ 개의 심볼로 구성되는 자원 격자(resource grid)로 표현될 수 있다. 여기서, N_{RB}^{DL} 은 하향링크 슬롯에서의 RB의 개수를 나타내고, N_{RB}^{UL} 은 UL 슬롯에서의 RB의 개수를 나타낸다. N_{RB}^{DL} 와 N_{RB}^{UL} 은 DL 대역폭과 UL 대역폭에 각각 의존한다. N_{symb}^{DL} 은 DL 슬롯 내 심볼의 개수를 나타내며, N_{symb}^{UL} 은 UL 슬롯 내 심볼의 개수를 나타낸다. N_{sc}^{RB} 는 RB를 구성하는 부반송파의 개수를 나타낸다. 슬롯 내 심볼의 개수는 SCS, CP 길이에 따라 다양하게 변경될 수 있다(표 1 참조). 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함한다.
- [0103] RB는 시간 도메인에서 $N_{symb}^{DL/UL}$ 개(예, 7개)의 연속적인(consecutive) 심볼로 정의되며, 주파수 도메인에서 N_{sc}^{RB} 개(예, 12개)의 연속적인 부반송파로 정의된다. 여기서, RB는 PRB(Physical Resource Block) 또는 VRB(Virtual Resource Block)를 의미할 수 있으며, PRB와 VRB는 1대1로 매핑될 수 있다. 서브프레임의 2개의 슬롯 각각에 1개씩 위치하는 2개의 RB를 RB 쌍(RB pair)이라 명명할 수 있다. RB 쌍을 구성하는 2개의 RB는 동일한 RB 번호(혹은, RB 인덱스라고도 함)를 가질 수 있다. 하나의 심볼과 하나의 부반송파로 구성된 자원을 자원요소(resource element, RE) 혹은 톤(tone)이라고 한다. 자원격자 내 각 RE는 슬롯 내 인덱스 쌍(k, l)에 의해 고유하게 정의될 수 있다. k는 주파수 도메인에서 0부터 $N_{RB}^{DL/UL} \times N_{sc}^{RB} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이며, l은 시간 도메인에서 0부터 $N_{symb}^{DL/UL} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이다.
- [0104] 도 5는 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 상향링크 서브프레임 구조를 나타낸 도면이다.
- [0105] 도 5를 참조하면, 하나의 서브프레임(500)은 두 개의 0.5ms 슬롯(501)으로 구성된다. 각 슬롯은 복수의 심볼(502)로 구성되며 하나의 심볼은 하나의 SC-FDMA 심볼에 대응된다. RB(503)는 주파수 영역에서 12개의 부반송파, 그리고 시간 영역에서 한 슬롯에 해당되는 자원 할당 단위이다.
- [0106] 상향링크 서브프레임의 구조는 크게 데이터 영역(504)과 제어 영역(505)으로 구분된다. 데이터 영역은 각 단말로부터 전송되는 음성, 패킷 등의 데이터를 송신함에 있어 사용되는 통신 자원을 의미하며 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 포함한다. 제어 영역은 상향링크 제어 신호, 예를 들어 각 단말로부터의 하향링크 채널 품질보고, 하향링크 신호에 대한 수신 ACK/NACK, 상향링크 스케줄링 요청 등을 전송하는데 사용되는 통신 자원을 의미하며 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)를 포함한다.
- [0107] SRS (Sounding Reference Signal)는 하나의 서브프레임에서 시간 축 상에서 가장 마지막에 위치하는 SC-FDMA 심볼을 통하여 전송된다.
- [0108] 도 6은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE 시스템에 기초한 하향링크 서브프레임 구조를 나타낸 도면이다.
- [0109] 도 6을 참조하면, 서브프레임 내 첫 번째 슬롯의 앞에 위치한 최대 3개(또는 4개)의 OFDM(A) 심볼이 하향링크 제어 채널이 할당되는 제어 영역(control region)에 해당한다. 남은 OFDM(A) 심볼은 PDSCH가 할당되는 데이터 영역(data region)에 해당하며, 데이터 영역의 기본 자원 단위는 RB이다. 하향링크 제어 채널은 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 등을 포함한다.
- [0110] PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고, 서브프레임 내에 제어 채널들의 전송을 위하여 사용되는 OFDM 심볼들의 수(즉, 제어 영역의 크기)에 관한 정보를 나른다. PHICH는 상향 링크 전송에 대한 응답 채널이고, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) ACK(Acknowledgement)/NACK(Negative-Acknowledgement) 신호를 나른다. PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보는 하향링크 제어정보(DCI: downlink control information)라고 지칭된다. DCI는 상향링크 자원 할당 정보, 하향링크 자원 할당 정보 또는 임의의 단말 그룹에 대한 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령을 포함한다.
- [0111] 도 7은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 무선 프레임 구조를 나타낸 도면이다.

[0112] NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지(Numerology)들을 지원할 수 있다. 여기에서, 뉴머롤로지는 부반송과 간격(subcarrier spacing, SCS)과 순환 프리픽스(cyclic prefix, CP) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이 때, 다수의 부반송과 간격은 기본 부반송과 간격을 정수 N (또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송과 주파수에서 매우 낮은 부반송과 간격을 이용하지 않는다고 가정할지라도, 이용되는 뉴머롤로지는 셀의 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다. 또한, NR 시스템에서는 다수의 뉴머롤로지에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.

[0113] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 뉴머롤로지 및 프레임 구조를 살펴본다. NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM 뉴머롤로지들은 표 4와 같이 정의될 수 있다. 대역폭 파트에 대한 μ 및 순환 프리픽스는 BS에 의해 제공되는 RRC 파라미터들로부터 얻어진다.

표 4

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

[0114]

[0115] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 뉴머롤로지(예, 부반송과 간격(subcarrier spacing))를 지원한다. 예를 들어, 부반송과 간격이 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)을 지원하며, 부반송과 간격이 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 레이턴시(lower latency) 및 더 넓은 반송과 대역폭(wider carrier bandwidth)을 지원하며, 부반송과 간격이 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[0116] NR 주파수 대역(frequency band)은 FR1과 FR2라는 2가지 타입의 주파수 범위(frequency range)로 정의된다. FR1은 sub 6GHz 범위이며, FR2는 above 6GHz 범위로 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmWave)를 의미할 수 있다.

[0117] 아래 표 5는 NR 주파수 대역의 정의를 예시한다.

표 5

Frequency range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	410 MHz – 7125 MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250 MHz – 52600 MHz	60, 120, 240kHz

[0118]

[0119] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 도메인의 다양한 필드들의 크기는 NR용 기본 시간 유닛(basic time unit)인 $T_c = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 의 배수로 표현된다. 여기서, $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$ Hz이고, 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform, FFT) 혹은 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform, IFFT) 크기와 관련이 있는 값인 $N_f = 4096$ 이다. T_c 는 LTE용 기반 시간 유닛이자 샘플링 시간인 $T_s = 1/((15\text{kHz}) \cdot 2048)$ 와 다음의 관계를 갖는다: $T_s/T_c = 64$. 하향링크 및 상향링크(uplink) 전송들은 $T_f = (\Delta f_{\max} \cdot N_f/100) \cdot T_c = 10\text{ms}$ 지속기간(duration)의 (무선) 프레임들로 조직화(organize)된다. 여기서, 각 무선 프레임은 각각이 $T_{sf} = (\Delta f_{\max} \cdot N_f/1000) \cdot T_c = 1\text{ms}$ 지속기간을 가지는 10 개의 서브프레임(subframe)들로 구성된다. 상향링크에 대한 한 세트의 프레임들 및 하향링크에 대한 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있다. 뉴머롤로지 μ 에 대하여, 슬롯

(slot)들은 서브프레임 내에서는 오름차순(increasing order)으로 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{subframe}}^{\text{slot}, \mu} - 1\}$ 로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서는 오름차순으로 $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{frame}}^{\text{slot}, \mu} - 1\}$ 으로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은 N_{symb}^μ 개의 연속하는(consecutive) OFDM 심볼들로 구성되고, N_{symb}^μ 는 순환 프리픽스(cyclic prefix, CP)에 의존한다. 서브프레임에서 슬롯 n_s^μ 의 시작은 동일 서브프레임 내에서 OFDM 심볼 $n_s^\mu * N_{\text{symb}}^\mu$ 의 시작과 시간적으로 정렬된다.

[0120] 표 6은 일반 CP가 사용되는 경우, SCS에 따른 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수 및 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타내고, 표 7은 확장된 CSP가 사용되는 경우, SCS에 따른 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수 및 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

표 6

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[0121]

표 7

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
2	12	40	4

[0122]

[0123] 상기 표에서, $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 는 슬롯 내 심볼의 개수를 나타내고, $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 는 프레임 내 슬롯의 개수를 나타내고, $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 는 서브프레임 내 슬롯의 개수를 나타낸다.

[0124] 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM(A) 뉴머올로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다.

[0125] 도 7은, $\mu=2$ 인 경우(즉, 부반송파 간격이 60kHz)의 일례로서, 표 6을 참고하면 1개 서브프레임은 4개의 슬롯(slot)들을 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 1개 서브프레임 = {1,2,4}개 슬롯들은 예시이며, 1개 서브프레임에 포함될 수 있는 슬롯(들)의 개수는 표 6 또는 표 7과 같이 정의된다.

[0126] 또한, 미니-슬롯은 2, 4 또는 7개 심볼들을 포함할 수 있거나 그 보다 더 많은 또는 더 적은 심볼들을 포함할 수 있다.

[0127] 도 8은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 슬롯 구조를 나타낸 도면이다.

[0128] 도 8을 참조하면, 하나의 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보통 CP(normal CP)의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP(extended CP)의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함할 수 있다.

[0129] 반송파(carrier)는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다.

- [0130] BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (P)RB로 정의되며, 하나의 뉴머롤로지(예, SCS, CP 길 이 등)에 대응될 수 있다.
- [0131] 반송파는 최대 N개(예, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화 될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE) 로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.
- [0132] 도 9는 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 자립적 슬롯 구조 (Self-contained slot structure)를 나타낸 도면이다.
- [0133] 자립적 슬롯 구조란, 하나의 슬롯 내에 하향링크 제어 채널(downlink control channel), 하향링크/상향링크 데 이터(downlink/uplink data), 그리고 상향링크 제어 채널(uplink control channel)이 모두 포함될 수 있는 슬롯 구조일 수 있다.
- [0134] 도 9를 참조하면, 빗금 친 영역 (예: symbol index =0)은 하향링크 제어 (downlink control) 영역을 나타내고, 검정색 영역 (예: symbol index =13)은 상향링크 제어 (uplink control) 영역을 나타낸다. 이외 영역 (예: symbol index = 1 ~ 12)은 하향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있고, 상향링크 데이터 전송을 위해 사용 될 수도 있다.
- [0135] 이러한 구조에 따라 기지국 및 UE는 한 개의 슬롯 내에서 DL 전송과 UL 전송을 순차적으로 진행할 수 있으며, 상기 하나의 슬롯 내에서 DL 데이터를 송수신하고 이에 대한 UL ACK/NACK도 송수신할 수 있다. 결과적으로 이러 한 구조는 데이터 전송 에러 발생시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간을 줄이게 되며, 이로 인해 최종 데이터 전달의 지연을 최소화할 수 있다.
- [0136] 이와 같은 자립적 슬롯 구조에서 기지국과 UE가 송신 모드에서 수신 모드로 전환 또는 수신모드에서 송신 모드 로 전환을 위해서는 일정 시간 길이의 타임 갭(time gap)이 필요하다. 이를 위하여 자립적 슬롯 구조에서 DL에 서 UL로 전환되는 시점의 일부 OFDM 심볼은 가드 구간(guard period, GP)로 설정될 수 있다.
- [0137] 앞서 상세한 설명에서는 자립적 슬롯 구조가 DL 제어 영역 및 UL 제어 영역을 모두 포함하는 경우를 설명하였으 나, 상기 제어 영역들은 상기 자립적 슬롯 구조에 선택적으로 포함될 수 있다. 다시 말해, 본 개시의 다양한 실 시예들에 따른 자립적 슬롯 구조는 도 12와 같이 DL 제어 영역 및 UL 제어 영역을 모두 포함하는 경우 뿐만 아 니라 DL 제어 영역 또는 UL 제어 영역만을 포함하는 경우도 포함할 수 있다.
- [0138] 또한, 하나의 슬롯을 구성하는 상기 영역들의 순서는 실시예에 따라 달라질 수 있다. 일 예로, 하나의 슬롯은 DL 제어 영역 / DL 데이터 영역 / UL 제어 영역 / UL 데이터 영역 순서로 구성되거나, UL 제어 영역 / UL 데이 터 영역 / DL 제어 영역 / DL 데이터 영역 순서 등으로 구성될 수 있다.
- [0139] DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH가 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서 는 PUCCH가 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는 PUSCH가 전송될 수 있다.
- [0140] **1.3. 채널 구조**
- [0141] **1.3.1. 하향링크 채널 구조**
- [0142] 기지국은 후술하는 하향링크 채널을 통해 관련 신호를 단말에게 전송하고, 단말은 후술하는 하향링크 채널을 통 해 관련 신호를 기지국으로부터 수신한다.
- [0143] **1.3.1.1. 물리 하향링크 공유 채널 (PDSCH)**
- [0144] PDSCH는 하향링크 데이터(예, DL-shared channel transport block, DL-SCH TB)를 운반하고, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16 QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64 QAM, 256 QAM 등의 변조 방법이 적용된다. TB를 인코딩하여 코드워드(codeword)가 생성된다. PDSCH는 최대 2개의 코드워드를 나눌 수 있다. 코 드워드(codeword) 별로 스크램블링(scrambling) 및 변조 매핑(modulation mapping)이 수행되고, 각 코드워드로 부터 생성된 변조 심볼들은 하나 이상의 레이어로 매핑된다(Layer mapping). 각 레이어는 DMRS(Demodulation Reference Signal)과 함께 자원에 매핑되어 OFDM 심볼 신호로 생성되고, 해당 안테나 포트를 통해 전송된다.
- [0145] **1.3.1.2. 물리 하향링크 제어 채널 (PDCCH)**
- [0146] PDCCH에서는 DCI(Downlink Control Information), 예를 들어 DL 데이터 스케줄링 정보, UL 데이터 스케줄링 정 보 등이 전송될 수 있다. PUCCH에서는 UCI(Uplink Control Information), 예를 들어 DL 데이터에 대한

ACK/NACK(Positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 정보, CSI(Channel State Information) 정보, SR(Scheduling Request) 등이 전송될 수 있다.

- [0147] PDCCH는 하향링크 제어 정보(DCI)를 운반하고 QPSK 변조 방법이 적용된다. 하나의 PDCCH는 AL(Aggregation Level)에 따라 1, 2, 4, 8, 16 개의 CCE(Control Channel Element)로 구성된다. 하나의 CCE는 6개의 REG(Resource Element Group)로 구성된다. 하나의 REG는 하나의 OFDM 심볼과 하나의 (P)RB로 정의된다.
- [0148] 도 10은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 하나의 REG 구조를 나타낸 도면이다.
- [0149] 도 10을 참조하면, D는 DCI가 매핑되는 자원 요소 (RE)를 나타내고, R은 DMRS가 매핑되는 RE를 나타낸다. DMRS는 하나의 심볼 내 주파수 도메인 방향으로 1 번째, 5 번째, 9 번째 RE에 매핑된다.
- [0150] PDCCH는 제어 자원 세트(Control Resource Set, CORESET)를 통해 전송된다. CORESET는 주어진 뉴머롤로지(예, SCS, CP 길이 등)를 갖는 REG 세트로 정의된다. 하나의 단말을 위한 복수의 CORESET는 시간/주파수 도메인에서 중첩될 수 있다. CORESET는 시스템 정보(예, MIB) 또는 단말-특정(UE-specific) 상위 계층(예, Radio Resource Control, RRC, layer) 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 구체적으로, CORESET을 구성하는 RB의 개수 및 심볼의 개수(최대 3개)가 상위 계층 시그널링에 의해 설정될 수 있다.
- [0151] 각 CORESET 을 위한 주파수 도메인 내 프리코더 입도 (precoder granularity)는 상위 계층 시그널링에 의해 다음 중 하나로 설정될 수 있다:
 - [0152] - *sameAsREG-bundle* : 주파수 도메인 내 REG 번들 크기와 동일함
 - [0153] - *allContiguousRBs* : CORESET 내부의 주파수 도메인 내 연속하는 RB들의 개수와 동일함
- [0154] CORESET 내 REG들은 시간-우선 매핑 방식 (time-first mapping manner)에 기초하여 넘버링된다. 즉, REG들은 CORESET 내부의 가장-낮게 넘버링된 자원 블록 내 첫 번째 OFDM 심볼부터 시작하여 0부터 순차적으로 넘버링된다.
- [0155] CCE에서 REG로의 매핑 타입은 비-인터리빙된 CCE-REG 매핑 타입 또는 인터리빙된 CCE-REG 매핑 타입 중 하나의 타입으로 설정된다.
- [0156] 도 11 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 CCE-REG 매핑 타입의 예시를 나타낸 도면이다.
- [0157] 도 11 (a) 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 비-인터리빙된 CCE-REG 매핑 타입의 예시를 나타낸 도면이다.
 - [0158] - 비-인터리빙된(non-interleaved) CCE-REG 매핑 타입 (또는 localized 매핑 타입): 주어진 CCE를 위한 6 REG들은 하나의 REG 번들을 구성하고, 주어진 CCE를 위한 모든 REG들은 연속함. 하나의 REG 번들은 하나의 CCE에 대응함
- [0159] 도 11 (b) : 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 인터리빙된 CCE-REG 매핑 타입의 예시를 나타낸 도면이다.
 - [0160] - 인터리빙된 (interleaved) CCE-REG 매핑 타입 (또는 Distributed 매핑 타입): 주어진 CCE를 위한 2, 3 또는 6 REG들은 하나의 REG 번들을 구성하고, REG 번들은 CORESET 내에서 인터리빙됨. 1개 OFDM 심볼 또는 2개 OFDM 심볼로 구성된 CORESET 내 REG 번들은 2 또는 6 REG들로 구성되고, 3개 OFDM 심볼로 구성된 CORESET 내 REG 번들은 3 또는 6 REG들로 구성됨. REG 번들의 크기는 CORESET 별로 설정됨
- [0161] 도 12 는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 블록 인터리버의 예시를 나타낸 도면이다.
- [0162] 위와 같은 인터리빙 동작을 위한 (블록) 인터리버(interleaver)의 행(row) 개수(A)는 2, 3, 6 중 하나로 설정된다. 주어진 CORESET을 위한 인터리빙 단위 (interleaving unit)의 개수가 P인 경우, 블록 인터리버의 열(column) 개수는 P/A와 같다. 블록 인터리버에 대한 쓰기(write) 동작은 하기도 C4와 같이 행-우선(row-first) 방향으로 수행되고, 읽기(read) 동작은 열-우선(column-first) 방향으로 수행된다. 인터리빙 단위의 순환 시프트 (CS)는 DMRS를 위해 설정 가능한 ID와 독립적으로 설정 가능한 id에 기초하여 적용된다.
- [0163] 단말은 PDCCH 후보들의 세트에 대한 디코딩 (일명, 블라인드 디코딩)을 수행하여 PDCCH를 통해 전송되는 DCI를 획득한다. 단말이 디코딩하는 PDCCH 후보들의 세트는 PDCCH 검색 공간 (Search Space) 세트라 정의한다. 검색 공간 세트는 공통 검색 공간 (common search space) 또는 단말-특정 검색 공간 (UE-specific search space)일 수 있다. 단말은 MIB 또는 상위 계층 시그널링에 의해 설정된 하나 이상의 검색 공간 세트 내 PDCCH 후보를 모니터링하여 DCI를 획득할 수 있다. 각 CORESET 설정은 하나 이상의 검색 공간 세트와 연관되고(associated with), 각 검색 공간 세트는 하나의 CORESET 설정과 연관된다. 하나의 검색 공간 세트는 다음의 파라미터들에 기

초하여 결정된다.

- [0164] - *controlResourceSetId* : 검색 공간 세트와 관련된 제어 자원 세트를 나타냄
- [0165] - *monitoringSlotPeriodicityAndOffset* : PDCCH 모니터링 주기 구간 (슬롯 단위) 및 PDCCH 모니터링 구간 오프셋 (슬롯 단위)을 나타냄
- [0166] - *monitoringSymbolsWithinSlot* : PDCCH 모니터링을 위한 슬롯 내 PDCCH 모니터링 패턴을 나타냄 (예, 제어 자원 세트의 첫 번째 심볼(들)을 나타냄)
- [0167] - *nrofCandidates* : $AL=\{1, 2, 4, 8, 16\}$ 별 PDCCH 후보의 수 (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 중 하나의 값)을 나타냄
- [0168] 표 8 은 검색 공간 타입별 특징을 예시한다.

표 8

Type	Search Space	RNTI	Use Case
Type0-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type0A-PDCCH	Common	SI-RNTI on a primary cell	SIB Decoding
Type1-PDCCH	Common	RA-RNTI or TC-RNTI on a primary cell	Msg2, Msg4 decoding in RACH
Type2-PDCCH	Common	P-RNTI on a primary cell	Paging Decoding
Type3-PDCCH	Common	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI, C-RNTI, MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	
	UE Specific	C-RNTI, or MCS-C-RNTI, or CS-RNTI(s)	User specific PDSCH decoding

[0169]

[0170] 표 9는 PDCCH를 통해 전송되는 DCI 포맷들을 예시한다.

표 9

DCI format	Usage
0_0	Scheduling of PUSCH in one cell
0_1	Scheduling of PUSCH in one cell
1_0	Scheduling of PDSCH in one cell
1_1	Scheduling of PDSCH in one cell
2_0	Notifying a group of UEs of the slot format
2_1	Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE
2_2	Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH
2_3	Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs

[0171]

[0172] DCI format 0_0은 TB-기반 (또는 TB-level) PUSCH를 스케줄링 하기 위해 사용되고, DCI format 0_1은 TB-기반 (또는 TB-level) PUSCH 또는 CBG(Code Block Group)-기반 (또는 CBG-level) PUSCH를 스케줄링 하기 위해 사용될 수 있다. DCI format 1_0은 TB-기반 (또는 TB-level) PDSCH를 스케줄링 하기 위해 사용되고, DCI format 1_1은 TB-기반 (또는 TB-level) PDSCH 또는 CBG-기반 (또는 CBG-level) PDSCH를 스케줄링 하기 위해 사용될 수 있다. DCI format 2_0은 동적 슬롯 포맷 정보 (예, dynamic SFI)를 단말에게 전달하기 위해 사용되고, DCI

format 2_1은 하향링크 선취 (pre-Emption) 정보를 단말에게 전달하기 위해 사용된다. DCI format 2_0 및/또는 DCI format 2_1은 하나의 그룹으로 정의된 단말들에게 전달되는 PDCCH인 그룹 공통 PDCCH (Group common PDCCH)를 통해 해당 그룹 내 단말들에게 전달될 수 있다.

[0173] 1.3.2. 상향링크 채널 구조

[0174] 단말은 후술하는 상향링크 채널을 통해 관련 신호를 기지국으로 전송하고, 기지국은 후술하는 상향링크 채널을 통해 관련 신호를 단말로부터 수신한다.

[0175] 1.3.2.1. 물리 상향링크 공유 채널 (PUSCH)

[0176] PUSCH는 상향링크 데이터(예, UL-shared channel transport block, UL-SCH TB) 및/또는 상향링크 제어 정보(UCI)를 운반하고, CP-OFDM (Cyclic Prefix - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형(waveform) 또는 DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform - spread - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형에 기초하여 전송된다. PUSCH가 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 전송되는 경우, 단말은 변환 프리코딩(transform precoding)을 적용하여 PUSCH를 전송한다. 일 예로, 변환 프리코딩이 불가능한 경우(예, transform precoding is disabled) 단말은 CP-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송하고, 변환 프리코딩이 가능한 경우(예, transform precoding is enabled) 단말은 CP-OFDM 파형 또는 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송할 수 있다. PUSCH 전송은 DCI 내 UL 그랜트에 의해 동적으로 스케줄링 되거나, 상위 계층(예, RRC) 시그널링 (및/또는 Layer 1(L1) 시그널링(예, PDCCH))에 기초하여 반-정적(semi-static)으로 스케줄링 될 수 있다(configured grant). PUSCH 전송은 코드북 기반 또는 비-코드북 기반으로 수행될 수 있다.

[0177] 1.3.2.2. 물리 상향링크 제어 채널 (PUCCH)

[0178] PUCCH는 상향링크 제어 정보, HARQ-ACK 및/또는 스케줄링 요청(SR)을 운반하고, PUCCH 전송 길이에 따라 Short PUCCH 및 Long PUCCH로 구분된다. 표 10은 PUCCH 포맷들을 예시한다.

표 10

PUCCH format	Length in OFDM symbols $N_{\text{PUCCH}}^{\text{PUCCH}}$	Number of bits	Usage	Etc
0	1 - 2	≤ 2	HARQ, SR	Sequence selection
1	4 - 14	≤ 2	HARQ, [SR]	Sequence modulation
2	1 - 2	> 2	HARQ, CSI, [SR]	CP-OFDM
3	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (no UE multiplexing)
4	4 - 14	> 2	HARQ, CSI, [SR]	DFT-s-OFDM (Pre DFT OCC)

[0179]

[0180] PUCCH format 0는 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 시퀀스 기반으로 매핑되어 전송된다. 구체적으로, 단말은 복수 개의 시퀀스들 중 하나의 시퀀스를 PUCCH format 0인 PUCCH를 통해 전송하여 특정 UCI를 기지국으로 전송한다. 단말은 긍정 (positive) SR을 전송하는 경우에만 대응하는 SR 설정을 위한 PUCCH 자원 내에서 PUCCH format 0인 PUCCH를 전송한다.

[0181] PUCCH format 1은 최대 2 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 시간 영역에서 (주파수 호핑 여부에 따라 달리 설정되는) 직교 커버 코드(OCC)에 의해 확산된다. DMRS는 변조 심볼이 전송되지 않는 심볼에서 전송된다 (즉, TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다).

[0182] PUCCH format 2는 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반하고, 변조 심볼은 DMRS와 FDM(Frequency Division Multiplexing)되어 전송된다. DM-RS는 1/3의 밀도로 주어진 자원 블록 내 심볼 인덱스 #1, #4, #7 및 #10에 위치한다. PN (Pseudo Noise) 시퀀스가 DM_RS 시퀀스를 위해 사용된다. 2 심볼 PUCCH format 2를 위해 주파수 호핑은 활성화될 수 있다.

[0183] PUCCH format 3은 동일 물리 자원 블록들 내 단말 다중화가 되지 않으며, 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반한다. 다시 말해, PUCCH format 3의 PUCCH 자원은 직교 커버 코드를 포함하지 않는다. 변조 심볼은 DMRS와

TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.

[0184] PUCCH format 4는 동일 물리 자원 블록들 내에 최대 4개 단말까지 다중화가 지원되며, 2 비트보다 큰 비트 크기의 UCI를 운반한다. 다시 말해, PUCCH format 3의 PUCCH 자원은 직교 커버 코드를 포함한다. 변조 심볼은 DMRS와 TDM(Time Division Multiplexing)되어 전송된다.

[0185] **1.4. 대역폭 파트 (Bandwidth part; BWP)**

[0186] 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에서는 하나의 요소 반송파 (component carrier, CC) 당 최대 400 MHz 주파수 자원이 할당/지원될 수 있다. 이와 같은 광대역 (wideband) CC 에서 동작하는 UE 가 항상 CC 전체에 대한 RF (Radio Frequency) 모듈을 켜둔 채로 동작할 경우, UE의 배터리 소모는 커질 수 있다.

[0187] 또는, 하나의 광대역 CC 내에 동작하는 여러 사용 예 (예: eMBB (enhanced Mobile Broadband), URLLC, mMTC (massive Machine Type Communication) 등)를 고려할 경우, 해당 CC 내 주파수 대역 별로 서로 다른 뉴머롤로지 (예: sub-carrier spacing) 가 지원될 수 있다.

[0188] 또는, UE 별로 최대 대역폭에 대한 캐퍼빌리티 (capability) 가 서로 상이할 수 있다.

[0189] 이와 같은 상황을 고려하여, 기지국은 UE에게 광대역 CC 의 전체 대역폭이 아닌 일부 대역폭에서만 동작하도록 지시/설정할 수 있다. 여기서, 해당 일부 대역폭은 대역폭 파트 (bandwidth part; BWP) 로 정의될 수 있다.

[0190] BWP 는 주파수 축 상에서 연속한 자원 블록 (RB) 들로 구성될 수 있고, 하나의 BWP는 하나의 뉴머롤로지 (예: sub-carrier spacing, CP length, slot/mini-slot duration 등) 에 대응할 수 있다.

[0191] 한편, 기지국은 UE 에게 설정된 하나의 CC 내 다수의 BWP 를 설정할 수 있다. 일 예로, 기지국은 PDCCH monitoring slot 내 상대적으로 작은 주파수 영역을 차지하는 BWP 를 설정하고, PDCCH 에서 지시하는 PDSCH (또는 상기 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH)를 그보다 큰 BWP 상에 스케줄링할 수 있다. 또는, 상기 기지국은 특정 BWP 에 UE 들이 몰리는 경우 부하 균등화 (load balancing) 을 위해 일부 UE 들을 다른 BWP 로 설정할 수 있다. 또는, 기지국은 이웃 셀 간의 주파수 영역 셀-간 간섭 제거 (frequency domain inter-cell interference cancellation) 등을 고려하여 전체 대역폭 중 가운데 일부 스펙트럼을 배제하고 양쪽 BWP 들을 동일 슬롯 내 설정할 수 있다.

[0192] 기지국은 광대역 CC 와 연관(association) 된 UE 에게 적어도 하나의 DL/UL BWP 를 설정할 수 있고, 특정 시점에 설정된 DL/UL BWP(s) 중 적어도 하나의 DL/UL BWP 를 (제1 계층 시그널링 (예: DCI 등), MAC, RRC 시그널링 등을 통해) 활성화 (activation) 시킬 수 있다. 이때, 활성화된 DL/UL BWP 는 active DL/UL BWP 라 명명할 수 있다. 초기 접속 (initial access) 과정 또는 RRC 연결이 설정 (set up) 되기 전 등의 UE는 기지국으로부터 DL/UL BWP 에 대한 설정을 수신하지 못할 수 있다. 이러한 UE 에 대해 가정되는 DL/UL BWP 는 initial active DL/UL BWP 라고 정의한다.

[0193] 보다 구체적으로, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 단말은 하기와 같은 대역폭 파트 동작 (bandwidth part operation)을 수행할 수 있다.

[0194] 서빙 셀의 BWPs 에서 동작하도록 설정된 UE는, 상위 계층 파라미터 (예: *DL-BWP* 또는 *BWP-Downlink*)에 의해 상기 서빙 셀 상 DL 대역폭 내 최대 4개의 DL BWPs 가 설정되고, 상위 계층 파라미터 (예: *UL-BWP* 또는 *BWP-Uplink*)에 의해 상기 서빙 셀 상 UL 대역폭 내 최대 4개의 UL BWPs가 설정된다.

[0195] 단말이 상위 계층 파라미터 *initialDownlinkBWP*를 제공받지 못한 경우, 초기 활성화 DL BWP (initial active DL BWP)는 하기 연속적인 PRB들의 위치 및 개수에 의해 정의된다: Type-0 PDCCH CSS (Common Search Space) 세트를 위한 CORESET (control resource set)에 포함된 PRB들 중 가장 작은 인덱스부터 시작하여 가장 큰 인덱스까지 연속적인 PRB들. 또한, 상기 초기 활성화 DL BWP는 Type-0 PDCCH CSS 세트를 위한 CORESET 내 PDCCH 수신을 위한 SCS (subcarrier spacing) 및 순환 전치(cyclic prefix)에 의해 정의된다. 또는, 상기 초기 활성화 DL BWP는 상위 계층 파라미터 *initialDownlinkBWP*에 의해 제공된다. 프라이머리 셀 (primary cell) 또는 세컨더리 셀 (secondary cell)에서의 동작을 위해, 단말은 상위 계층 파라미터 *initialuplinkBWP*에 의해 초기 활성화 UL BWP를 제공 받는다. 만약, 단말에 대해 보조 UL 반송파 (supplementary UL carrier)가 설정되는 경우, 상기 단말은 상위 계층 파라미터 *supplementaryUplink* 내 *initialUplinkBWP*에 의해 상기 보조 UL 반송파 상 초기 활성화 UL BWP를 제공받을 수 있다.

[0196] 단말이 전용 BWP 설정 (dedicated BWP configuration)을 갖는 경우, 상기 단말은 상위 계층 파라미터

*firstActiveDownlinkBWP-Id*에 의해 수신을 위한 첫 번째 활성화 DL BWP를 제공받을 수 있고, 상위 계층 파라미터 *firstActiveUplinkBWP-Id*에 의해 프라이머리 셀의 반송과 상 전송을 위한 첫 번째 활성화 UL BWP를 제공받을 수 있다.

- [0197] DL BWP의 세트 내 DL BWP 또는 UL BWP의 세트 내 UL BWP 각각을 위해, 상기 단말은 다음의 파라미터들을 제공할 수 있다.
- [0198] - 상위 계층 파라미터 (예: *subcarrierSpacing*)에 기초하여 제공되는 SCS (subcarrier spacing)
- [0199] - 상위 계층 파라미터 (예: *cyclicPrefix*)에 기초하여 제공되는 CP (cyclic prefix)
- [0200] - 공통 RB 및 연속하는 RB들의 개수는 상위 계층 파라미터 *locationAndBandwidth*에 기초하여 제공됨. 상위 계층 파라미터 *locationAndBandwidth*는 오프셋 R_{Bstart} 와 L_{RB} 를 RIV (resource indication value)에 기초하여 지시함. 이때, N_{BWP}^{size} 는 275 값을 갖는다고 가정하고, $O_{carrier}$ 값은 상위 계층 파라미터 *subcarrierSpacing*을 위한 *offsetToCarrier*에 의해 제공된다고 가정함
- [0201] - DL 또는 UL 별 상위 계층 파라미터 (예: *bwp-Id*)에 기초하여 제공되는 DL BWP의 세트 또는 UL BWP의 세트 별 인덱스
- [0202] - 상위 계층 파라미터 (예: *bwp-Common* 또는 *bwp-Dedicated*)에 기초하여 제공되는 BWP-공통 세트 파라미터 또는 BWP-전용 세트 파라미터
- [0203] 비-페어 주파수 동작(unpaired spectrum operation)에 있어, DL BWP 인덱스와 UL BWP 인덱스가 동일한 경우, 상위 계층 파라미터 (예: *bwp-Id*)에 의해 제공되는 인덱스를 갖도록 설정된 DL BWP의 세트 내 DL BWP는 동일한 인덱스를 갖도록 설정된 UL BWP의 세트 내 UL BWP와 링크된다. 비-페어 주파수 동작에 있어, DL BWP에 대한 상위 계층 파라미터 *bwp-Id*와 UL BWP에 대한 상위 계층 파라미터 *bwp-Id*가 동일한 경우, 단말은 DL BWP를 위한 중심 주파수가 UL BWP를 위한 중심 주파수와 상이한 설정을 수신할 것을 기대하지 않는다.
- [0204] 프라이머리 셀 (이하, PCell) 또는 PUCCH 세컨더리 셀 (이하, PUCCH-SCell)의 DL BWP의 세트 내 각 DL BWP를 위해, 단말은 모든 CSS (Common Search Space) 세트 및 USS (UE-specific Search Space)를 위한 CORESET을 설정할 수 있다. 상기 단말은 활성화 DL BWP 내 PCell 또는 PUCCH-SCell 상에 CSS 없이 설정됨을 기대하지 않는다.
- [0205] 단말이 상위 계층 파라미터 *PDCCH-ConfigSIB1* 또는 상위 계층 파라미터 *PDCCH-ConfigCommon* 내 *controlResourceSetZero* 및 *searchSpaceZero*를 제공 받는 경우, 상기 단말은 상위 계층 파라미터 *controlResourceSetZero*에 기초하여 검색 영역 세트를 위한 CORESET을 결정하고, 대응하는 PDCCH monitoring occasions을 결정한다. 활성화 DL BWP가 초기 DL BWP가 아닌 경우, 상기 단말은, 상기 CORESET 대역폭이 활성화 DL BWP 이내이고 상기 활성화 DL BWP가 초기 DL BWP와 동일한 SCS 설정 및 동일한 CP를 갖는 경우에만, 상기 검색 영역 세트를 위한 PDCCH monitoring occasions을 결정한다.
- [0206] PCell 또는 PUCCH-SCell의 UL BWP의 세트 내 각 UL BWP를 위해, 단말은 PUCCH 전송을 위한 자원 세트들을 설정 받는다.
- [0207] DL BWP 내에서, 단말은 상기 DL BWP를 위하여 설정된 SCS 및 CP 길이에 기초하여 PDCCH 및 PDSCH를 수신한다. UL BWP 내에서, 단말은 상기 UL BWP를 위하여 설정된 SCS 및 CP 길이에 기초하여 PUCCH 및 PUSCH를 전송한다.
- [0208] DCI 포맷 1_1 내 대역폭 파트 지시자 필드 (bandwidth part indicator field)가 설정되는 경우, 상기 대역폭 파트 지시자 필드 값은, 설정된 DL BWP의 세트 내, DL 수신을 위한 활성화 DL BWP를 지시한다. DCI 포맷 0_1 내 대역폭 파트 지시자 필드가 설정되는 경우, 상기 대역폭 파트 지시자 필드는, 설정된 UL BWP의 세트 내, UL 전송을 위한 활성화 UL BWP를 지시한다.
- [0209] DCI 포맷 0_1 또는 DCI 포맷 1_1 내 대역폭 파트 지시자 필드가 설정되고, 상기 대역폭 파트 지시자 필드가 활성화 UL BWP 또는 활성화 DL BWP와 상이한 UL BWP 또는 DL BWP를 각각 지시하는 경우, 단말은 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [0210] - 수신된 DCI 포맷 0_1 또는 DCI 포맷 1_1 내 각 정보 필드를 위해,
- [0211] - - 상기 정보 필드의 크기가 대역폭 파트 지시자에 의해 지시된 UL BWP 또는 DL BWP 각각을 위한 DCI 포맷 0_1 또는 DCI 포맷 1_1 해석 (interpretation)에 필요로 하는 크기보다 작은 경우, 상기 단말은, DCI 포맷 0_1

또는 DCI 포맷 1_1 정보 필드 각각을 해석하기 전에, 상기 정보 필드의 크기가 상기 UL BWP 또는 DL BWP 를 위한 정보 필드의 해석에 필요로 하는 크기가 될 때까지 상기 정보 필드에 zero를 삽입(prepend)한다.

- [0212] - - 상기 정보 필드의 크기가 대역폭 파트 지시자에 의해 지시된 UL BWP 또는 DL BWP 각각을 위한 DCI 포맷 0_1 또는 DCI 포맷 1_1 해석 (interpretation)에 필요로 하는 크기보다 큰 경우, 상기 단말은, DCI 포맷 0_1 또는 DCI 포맷 1_1 정보 필드 각각을 해석하기 전에, 대역폭 파트 지시자에 의해 지시된 UL BWP 또는 DL BWP를 위해 필요한 크기만큼의 DCI 포맷 0_1 또는 DCI 포맷 1_1 의 LSB (least significant bits) 개수를 사용한다.
- [0213] - 상기 단말은 활성화 UL BWP 또는 활성화 DL BWP를 DCI 포맷 0_1 또는 DCI 포맷 1_1 내 대역폭 파트 지시자에 의해 지시되는 UL BWP 또는 DL BWP로 각각 설정(set)한다.
- [0214] 단말은, 활성화 DL BWP 또는 활성화 UL BWP 변경 (change)을 위해 상기 단말에게 필요로 하는 지연 (delay)보다 작은 슬롯 오프셋 값을 제공하는 시간 도메인 자원 할당 필드와 함께 활성화 DL BWP 또는 활성화 UL BWP 변경을 지시하는 DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1을 각각 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0215] 단말이 하나의 셀의 활성화 DL BWP 변경을 지시하는 DCI 포맷 1_1을 검출하는 경우, 상기 단말은, 상기 단말이 DCI 포맷 1_1을 포함한 PDCCH를 수신한 슬롯의 끝에서 3번째 심볼부터 상기 DCI 포맷 1_1 내 시간 도메인 자원 할당 필드의 슬롯 오프셋 값에 의해 지시되는 슬롯의 시작 시점까지의 시간 구간 동안, 상기 셀 내 신호를 수신 또는 전송할 것이 요구되지 않는다 (be not required to).
- [0216] 단말이 하나의 셀의 활성화 UL BWP 변경을 지시하는 DCI 포맷 0_1을 검출하는 경우, 상기 단말은, 상기 단말이 DCI 포맷 0_1을 포함한 PDCCH를 수신한 슬롯의 끝에서 3번째 심볼부터 상기 DCI 포맷 0_1 내 시간 도메인 자원 할당 필드의 슬롯 오프셋 값에 의해 지시되는 슬롯의 시작 시점까지의 시간 구간 동안, 상기 셀 내 신호를 수신 또는 전송할 것이 요구되지 않는다 (be not required to).
- [0217] 단말은, 다른 셀 내 활성화 BWP 변경을 위해 신호의 수신 또는 전송이 요구되지 않는 시간 구간과 중첩되는 셀의 SCS를 위한 슬롯 세트 내 첫 번째 슬롯이 아닌 슬롯에서 활성화 DL BWP 변경을 지시하는 DCI 포맷 1_1 또는 활성화 UL BWP 변경을 지시하는 DCI 포맷 0_1을 검출하는 것을 기대하지 않는다
- [0218] 하나의 슬롯 내 처음 3개 심볼 내 대응하는 PDCCH가 수신되는 경우에만, 단말은 활성화 UL BWP 변경을 지시하는 DCI 포맷 0_1 또는 활성화 DL BWP 변경을 지시하는 DCI 포맷 1_1을 검출하는 것을 기대한다.
- [0219] 서빙 셀을 위해, 단말은 설정된 DL BWP들 중 default DL BWP를 알리는 상위 계층 파라미터 *defaultDownlinkBWP-Id*를 제공받을 수 있다. 만약 단말이 상위 계층 파라미터 *defaultDownlinkBWP-Id*에 의해 default DL BWP를 제공받지 않는 경우, default DL BWP는 초기 활성화 DL BWP로 설정될 수 있다.
- [0220] 단말이 상위 계층 파라미터 *bwp-InactivityTimer* 에 의해 PCell을 위한 타이머 값을 제공 받고 상기 타이머가 작동 중인 경우 (be running), FR1 (Frequency Range 1, below 6GHz)를 위한 서브프레임에 대응하는 시간 구간 또는 FR2 (Frequency Range 2, above 6GHz)를 위한 하프-서브프레임에 대응하는 시간 구간 동안 재-시작 조건이 만족되지 않으면, 상기 단말은 FR1을 위한 서브프레임의 끝 시점 또는 FR2를 위한 하프-서브프레임의 끝 시점에 상기 타이머를 감소시킨다 (decrement).
- [0221] BWP 비활성화 타이머 종료 (BWP inactivity timer expiration)에 의해 단말이 활성화 DL BWP를 변경한 셀 및 단말의 요구에 의한 활성화 DL BWP 변경 또는 활성화 UL BWP 변경의 지연 제공을 위해 (accommodating a delay), 상기 단말은, 상기 BWP 비활성화 타이머가 종료된 바로 직후 FR1을 위한 서브프레임 또는 FR2를 위한 하프-서브프레임의 시작 시점으로부터 상기 단말이 신호를 수신 또는 전송할 수 있는 슬롯의 시작 시점까지의 시간 구간 동안, 상기 셀에서 신호를 수신 또는 송신할 것이 요구되지 않는다.
- [0222] 단말이 특정 셀 또는 다른 셀 내 활성화 UL/DL BWP 변경을 위해 신호 수신 또는 송신이 요구되지 않는 시간 구간 동안 상기 특정 셀을 위한 단말의 BWP 비활성화 타이머가 종료되는 경우, 상기 단말은, 상기 단말이 상기 특정 셀 또는 다른 셀 내 활성화 UL/DL BWP 변경을 완료한 바로 직후 FR1을 위한 서브프레임 또는 FR2를 위한 하프-서브프레임까지, 상기 GBWP 활성화 타이머 종료에 의해 트리거링된 활성화 UL/DL BWP 변경을 지연할 수 있다.
- [0223] 세컨더리 셀의 반송파 내에서 단말이 상위 계층 파라미터 *firstActiveDownlinkBWP-Id* 에 의해 제1 활성화 DL BWP를 제공 받고 상위 계층 파라미터 *firstActiveUplinkBWP-Id* 에 의해 제1 활성화 UL BWP를 제공 받는 경우, 상기 단말은 지시된 DL BWP 및 UL BWP를 세컨더리 셀의 상기 반송파 상 제1 활성화 DL BWP 및 제1 활성화 UL

BWP로 활용한다.

[0224] 페어 주파수 동작(paired spectrum operation)에 있어, DCI 포맷 1_0 또는 DCI 포맷 1_1의 검출 시간 및 HARQ-ACK 정보가 포함된 대응하는 PUCCH 전송 시간 사이에 단말이 PCell 상 활성화 UL BWP를 변경하는 경우, 상기 단말은 DCI 포맷 1_0 또는 DCI 포맷 1_1에 의해 지시된 PUCCH 자원 상에서 HARQ-ACK 정보가 포함된 PUCCH를 전송할 것을 기대하지 않는다.

[0225] 단말이 상기 단말을 위한 활성화 DL BWP 이내가 아닌 대역폭에 대해 RRM 측정을 수행하는 경우, 상기 단말은 PDCCH를 모니터링하는 것을 기대하지 않는다.

[0226] **1.5. 슬롯 설정 (slot configuration)**

[0227] 본 개시의 다양한 실시예들에 있어, 슬롯 포맷 (slot format)이라 함은 하나 이상의 하향링크 (DL) 심볼, 하나 이상의 상향링크 (UL) 심볼, 및 유동적 (flexible) 심볼을 포함한다. 본 개시의 다양한 실시예들에 있어, 설명의 편의 상 해당 구성들은 각각 DL/UL/flexible 심볼(들)로 설명한다.

[0228] 하기 사항들은 서빙 셀 각각에 대해 적용될 수 있다.

[0229] 단말이 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon*를 제공 받은 경우, 상기 단말은 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon*에 의해 지시된 일정 개수의 슬롯들 내 슬롯 별 슬롯 포맷을 설정할 수 있다.

[0230] 상기 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 는 하기 사항들을 제공할 수 있다.

[0231] - 상위 계층 파라미터 *referenceSubcarrierSpacing* 에 기초한 참조 SCS 설정 μ_{ref}

[0232] - 상위 계층 파라미터 *pattern1*

[0233] 여기서, 상기 상위 계층 파라미터 *pattern1*는 하기 사항들을 제공할 수 있다.

[0234] - 상위 계층 파라미터 *dl-UL-TransmissionPeriodicity*에 기초한 슬롯 설정 주기인 P msec

[0235] - 상위 계층 파라미터 *nrofDownlinkSlots*에 기초한 오직 DL 심볼들만을 갖는 슬롯들의 개수인 d_{slots}

[0236] - 상위 계층 파라미터 *nrofDownlinkSymbols*에 기초한 DL 심볼들의 개수인 d_{sym}

[0237] - 상위 계층 파라미터 *nrofUplinkSlots* 에 기초한 오직 UL 심볼들만을 갖는 슬롯들의 개수인 u_{slots}

[0238] - 상위 계층 파라미터 *nrofUplinkSymbols*에 기초한 UL 심볼들의 개수인 u_{sym}

[0239] SCS 설정 $\mu_{ref} = 3$ 을 위해서는 오직 P=0.625 msec 값 만이 유효할 수 있다. SCS 설정 $\mu_{ref} = 2$ 또는 $\mu_{ref} = 3$ 을 위해서는 오직 P=1.25 msec 값 만이 유효할 수 있다. SCS 설정 $\mu_{ref} = 1$ 또는 $\mu_{ref} = 2$ 또는 $\mu_{ref} = 3$ 을 위해서는 오직 P=2.5 msec 값 만이 유효할 수 있다.

[0240] 슬롯 설정 주기 (P msec)는 SCS 설정 μ_{ref} 의 $S = P \cdot 2^{\mu_{ref}}$ 슬롯들을 포함한다. S 슬롯들 중, 처음 d_{slots} 슬롯들은 오직 DL 심볼들만을 포함하고 마지막 u_{slots} 슬롯들은 오직 UL 심볼들만을 포함한다. 상기 처음 d_{slots} 슬롯들 이후 d_{sym} 심볼들은 DL 심볼들이다. 상기 u_{slots} 슬롯들 이전 u_{sym} 심볼들은 UL 심볼들이다. 나머지

$(S - d_{slots} - u_{slots}) \cdot N_{sym}^{slot} - d_{sym} - u_{sym}$ 심볼들은 flexible 심볼들이다.

[0241] 매 20/P 주기의 첫번째 심볼은 짝수 번째 프레임 (even frame)의 첫 번째 심볼이다.

[0242] 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 가 상위 계층 파라미터 *pattern1* 및 상위 계층 파라미터 *pattern2*를 제공하는 경우, 상기 단말은 상위 계층 파라미터 *pattern1* 에 기초하여 제1 개수의 슬롯들 내 슬롯 별 슬롯 포맷을 설정하고, 상위 계층 파라미터 *pattern2* 에 기초하여 제2 개수의 슬롯들 내 슬롯 별 슬롯 포맷을 설정한다.

- [0243] 여기서, 상기 상위 계층 파라미터 *pattern2*는 하기 사항들을 제공할 수 있다.
- [0244] - 상위 계층 파라미터 *dl-UL-TransmissionPeriodicity*에 기초한 슬롯 설정 주기인 P_2 msec
- [0245] - 상위 계층 파라미터 *nrofDownlinkSlots*에 기초한 오직 DL 심볼들만을 갖는 슬롯들의 개수인 $d_{slots,2}$
- [0246] - 상위 계층 파라미터 *nrofDownlinkSymbols*에 기초한 DL 심볼들의 개수인 $d_{sym,2}$
- [0247] - 상위 계층 파라미터 *nrofUplinkSlots*에 기초한 오직 UL 심볼들만을 갖는 슬롯들의 개수인 $u_{slots,2}$
- [0248] - 상위 계층 파라미터 *nrofUplinkSymbols*에 기초한 UL 심볼들의 개수인 $u_{sym,2}$
- [0249] SCS 설정에 따라 적용 가능한 P_2 값은 SCS 설정에 따라 적용 가능한 P 값과 동일하다.

[0250] 슬롯 설정 주기 $P+P_2$ msec은 처음 $S = P \cdot 2^{\mu_{ref}}$ 슬롯들과 두 번째 $S_2 = P_2 \cdot 2^{\mu_{ref}}$ 슬롯들을 포함한다.

[0251] S_2 슬롯들 중, 처음 $d_{slots,2}$ 슬롯들은 오직 DL 심볼들만을 포함하고 마지막 $u_{slots,2}$ 슬롯들은 오직 UL 심볼들만을 포함한다. 상기 처음 $d_{slots,2}$ 슬롯들 이후 $d_{sym,2}$ 심볼들은 DL 심볼들이다. 상기 $u_{slots,2}$ 슬롯들 이전 $u_{sym,2}$ 심볼들은

UL 심볼들이다. 나머지 $(S_2 - d_{slots,2} - u_{slots,2}) \cdot N_{slot}^{slot} - d_{sym,2} - u_{sym,2}$ 심볼들은 flexible 심볼들이다.

[0252] 단말은 $P+P_2$ 값이 20 msec으로 나누어지길 기대한다. 다시 말해, 단말은 $P+P_2$ 값이 20msec의 정수 배로 설정됨을 기대한다.

[0253] 매 $20/(P+P_2)$ 주기의 첫 번째 심볼은 짝수 번째 프레임 (even frame)의 첫 번째 심볼이다.

[0254] 단말은 참조 SCS 설정 μ_{ref} 가 설정된 DL BWP 또는 UL BWP를 위한 SCS 설정 μ 보다 작거나 같은 것을 기대한다. 상위 계층 파라미터 *pattern1* 또는 *pattern2*에 의해 제공되는 각 슬롯 (설정) 은 참조 SCS 설정 μ_{ref} 를 위한 첫 번째 슬롯과 동일한 시간에 시작되는 첫 번째 슬롯 내 활성화 DL BWP 또는 활성화 UL BWP 내 연속하는 $2^{(\mu - \mu_{ref})}$ 슬롯들에 적용 가능하다. 참조 SCS 설정 μ_{ref} 를 위한 DL/flexible/UL 심볼 각각은 SCS 설정 μ 를 위한 연속하는 $2^{(\mu - \mu_{ref})}$ DL/flexible/UL 심볼들에 대응한다.

[0255] 추가적으로 단말이 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*를 제공 받은 경우, 상기 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*는 오직 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon*에 의해 제공 받은 일정 개수의 슬롯들 내 슬롯 별 flexible 심볼들만을 오버라이드한다 (override).

[0256] 상기 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated* 는 하기 사항들을 제공할 수 있다.

- [0257] - 상위 계층 파라미터 *slotSpecificConfigurationsToAddModList*에 기초한 슬롯 설정들의 세트
- [0258] - 상기 슬롯 설정들의 세트들 내 각 슬롯 설정
- [0259] - 상위 계층 파라미터 *slotIndex*에 기초한 슬롯 인덱스
- [0260] - 상위 계층 파라미터 *symbols*에 기초한 심볼들의 세트
- [0261] - - 상기 상위 계층 파라미터 *symbols* 가 *allDownlink*이면, 해당 슬롯 내 모든 심볼들은 DL 심볼들임
- [0262] - - 상기 상위 계층 파라미터 *symbols* 가 *allUplink*이면, 해당 슬롯 내 모든 심볼들은 UL 심볼들임
- [0263] - - 상기 상위 계층 파라미터 *symbols* 가 *explicit* 이면, 상위 계층 파라미터 *nrofDownlinkSymbols* 는 해당 슬롯 내 처음 DL 심볼들의 개수를 제공하고, 상위 계층 파라미터 *nrofUplinkSymbols* 는 해당 슬롯 내 마지막 UL

심볼들의 개수를 제공함. 상위 계층 파라미터 $nrofDownlinkSymbols$ 가 제공되지 않는 경우, 해당 슬롯 내 처음 DL 심볼들은 없음을 의미함. 상위 계층 파라미터 $nrofUplinkSymbols$ 가 제공되지 않는 경우, 해당 슬롯 내 마지막 UL 심볼들은 없음을 의미함. 해당 슬롯 내 나머지 심볼들은 flexible 심볼임

- [0264] 상위 계층 파라미터 $slotIndex$ 에 의해 제공되는 인덱스를 갖는 각 슬롯들에 대해, 단말은 대응하는 심볼들에 의해 제공되는 (슬롯) 포맷을 적용한다. 상기 단말은, 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommon$ 가 DL 또는 UL 심볼로 지시한 심볼들 각각에 대해, 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 가 UL 또는 DL 심볼로 지시하는 것을 기대하지 않는다.
- [0265] 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 에 의해 제공되는 각 슬롯 설정을 위해, 참조 SCS 설정은 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommon$ 에 의해 제공된 참조 SCS 설정 μ_{ref} 과 동일하다.
- [0266] 슬롯 설정 주기 및 상기 슬롯 설정 주기의 각 슬롯 내 DL/UL/flexible 심볼들의 개수는 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommonTDD$ 및 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 에 기초하여 결정되고, 상기 정보들은 각 설정된 BWP에 대해 공통된다.
- [0267] 단말은 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommon$ 또는 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 에 의해 DL로 지시된 슬롯 내 심볼들이 신호 수신을 위해 이용 가능하다고 고려한다 (consider). 또한, 상기 단말은 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommon$ 또는 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 에 의해 UL로 지시된 슬롯 내 심볼들이 신호 전송을 위해 이용 가능하다고 고려한다 (consider).
- [0268] 단말이 DCI 포맷 2_0을 위한 PDCCH를 모니터링하도록 설정되지 않는 경우, 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommon$ 또는 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 에 의해 flexible로 지시된 슬롯의 심볼들 세트를 위해, 또는 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommon$ 및 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 가 단말에게 제공되지 않으면,
- [0269] - 상기 단말이 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1에 의해 대응하는 지시를 수신한 경우, 상기 단말은 해당 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신할 수 있다.
- [0270] - 상기 단말이 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 2_3에 의해 대응하는 지시를 수신한 경우, 상기 단말은 해당 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송할 수 있다.
- [0271] 단말이 상위 계층에 의해 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PDCCH, PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하도록 설정됨을 가정한다. 이때, 상기 단말이 상기 슬롯 내 심볼들 세트 중 적어도 하나의 심볼에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송하도록 지시하는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 2_3을 검출하지 않은 경우, 상기 단말은 PDCCH, PDSCH 또는 CSI-RS를 수신할 수 있다. 그렇지 않으면 (otherwise), 다시 말해, 상기 단말이 상기 슬롯 내 심볼들 세트 중 적어도 하나의 심볼에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송하도록 지시하는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 2_3을 검출한 경우, 상기 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PDCCH, PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하지 않는다.
- [0272] 단말이 상위 계층에 의해 슬롯의 심볼들 세트 내에서 SRS, PUCCH, PUSCH 또는 PRACH를 전송하도록 설정되고 상기 단말이 상기 심볼들 세트 내 일부 세트에서 CSI-RS 또는 PDSCH를 수신하도록 지시하는 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1을 검출한 경우,
- [0273] - 단말은, 상기 단말이 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1을 검출한 CORESET의 마지막 심볼에 상대적으로, $d_{2,1}=1$ 이라는 가정 하 대응하는 단말 프로세싱 능력 (UE processing capability)을 위한 PUSCH 준비 시간 (PUSCH preparation time) $T_{proc,2}$ 보다 작은 개수의 심볼들 이후에 발생하는 심볼들의 일부 세트에서 신호 전송을 취소 (cancel)하는 것을 기대하지 않는다.
- [0274] - 상기 단말은 상기 심볼들의 세트 내 나머지 심볼 상에서 PUCCH, PUSCH 또는 PRACH 전송을 취소하고, 상기 심볼들의 세트 내 나머지 심볼 상에서 SRS 전송을 취소한다.
- [0275] 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommon$ 또는 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 에 의해 UL로 지시된 슬롯의 심볼들 세트에 대해, 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PDCCH, PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하지 않는다.
- [0276] 상위 계층 파라미터 $TDD-UL-DL-ConfigurationCommon$ 또는 $TDD-UL-DL-ConfigDedicated$ 에 의해 DL로 지시된 슬롯

의 심볼들 세트에 대해, 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송하지 않는다.

[0277] 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 또는 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*에 의해 flexible로 지시된 슬롯의 심볼들 세트에 대해, 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 단말로부터의 전송에 대한 전용적 설정 (dedicated configuring transmission from the UE) 및 단말에 의한 수신에 대한 전용적 설정 (dedicated configuring reception by the UE)을 수신하는 것을 기대하지 않는다.

[0278] 상위 계층 파라미터 *SystemInformationBlockType1* 또는 *ServingCellConfigCommon* 내 상위 계층 파라미터 *ssb-PositionsInBurst*에 의해 지시되는 슬롯의 심볼들 세트에 있어, SS/PBCH 블록 수신을 위하여, 해당 슬롯 내 신호 전송이 상기 심볼들 세트의 일부 심볼과 중첩되는 경우 상기 단말은 PUSCH, PUCCH, PRACH를 전송하지 않고, 상기 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 SRS를 전송하지 않는다. 단말에게 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 또는 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*가 제공되는 경우, 상기 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트가 상기 상위 계층 파라미터에 의해 UL로 지시되는 것을 기대하지 않는다.

[0279] 유효 PRACH 시점 (valid PRACH occasion)에 대응하는 슬롯의 심볼들 세트 및 상기 유효 PRACH 시점 이전의 N_{gap} 심볼들을 위해, 해당 슬롯 내 신호 수신이 상기 심볼들 세트의 일부 심볼과 중첩되는 경우 상기 단말은 Type1-PDCCH CSS 세트를 위한 PDCCH, PDSCH 또는 CSI를 수신하지 않는다. 상기 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트가 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 또는 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*에 의해 DL로 지시되는 것을 기대하지 않는다.

[0280] Type0-PDCCH CSS 세트를 위한 CORESET를 위한 MIB 내 상위 계층 파라미터 *pdccch-ConfigSIB1*에 의해 지시되는 슬롯의 심볼들 세트를 위해, 상기 단말은 상기 심볼들 세트가 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 또는 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*에 의해 UL로 지시되는 것을 기대하지 않는다.

[0281] DCI 포맷 1_1에 의해 단말이 다중 슬롯들에 걸쳐 PDSCH를 수신하도록 스케줄링되고, 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 또는 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*가, 상기 다중 슬롯들 중 하나의 슬롯을 위해, 상기 하나의 슬롯 내 단말이 PDSCH를 수신하도록 스케줄링된 심볼들 세트 중 적어도 하나의 심볼이 UL 심볼로 지시되는 경우, 상기 단말은 상기 하나의 슬롯 내에서 PDSCH를 수신하지 않는다.

[0282] DCI 포맷 0_1에 의해 단말이 다중 슬롯들에 걸쳐 PUSCH를 전송하도록 스케줄링되고, 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 또는 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*가, 상기 다중 슬롯들 중 하나의 슬롯을 위해, 상기 하나의 슬롯 내 단말이 PDSCH를 수신하도록 스케줄링된 심볼들 세트 중 적어도 하나의 심볼이 DL 심볼로 지시되는 경우, 상기 단말은 상기 하나의 슬롯 내에서 PUSCH를 전송하지 않는다.

[0283] 이하에서는, 단말이 슬롯 포맷을 결정하는 동작에 대해 상세히 설명한다. 후술하는 단말의 동작은 상기 단말에게 상위 계층 파라미터 *slotFormatCombToAddModList* 및 *slotFormatCombToReleaseList*에 의해 설정된 서빙 셀들의 세트에 포함된 서빙 셀을 위해 적용될 수 있다.

[0284] 상위 계층 파라미터 *SlotFormatIndicator*가 단말에게 설정되는 경우, 상기 단말은 상위 계층 파라미터 *sfi-RNTI*에 의해 SFI-RNTI를 제공 받고, 상위 계층 파라미터 *dci-PayloadSize*에 의해 DCI 포맷 2_0의 페이로드 크기를 제공 받는다.

[0285] 또한, 상기 단말은 하나 이상의 서빙 셀들과 관련하여 검색 영역 세트 S 및 대응하는 CORESET P를 위한 설정을 제공 받는다. 여기서, 상기 검색 영역 세트 S 및 대응하는 CORESET P는, L_{SFI} CCE(Control Channel Element)들

을 포함한 CCE 결합 레벨의 DCI 포맷 2_0을 위한 $M_{p,s}^{(L_{\text{SFI}})}$ PDCCH 후보들을 모니터링하기 위하여 제공될 수 있다.

[0286] 상기 $M_{p,s}^{(L_{\text{SFI}})}$ PDCCH 후보들은 CORESET P 내 검색 영역 세트 S를 위한 CCE 결합 레벨 L_{SFI} 를 위한 처음

$M_{p,s}^{(L_{\text{SFI}})}$ PDCCH 후보들을 의미한다.

- [0287] 서빙 셀들의 세트 내 각 서빙 셀을 위해, 단말은 하기와 같은 정보들을 제공받을 수 있다.
- [0288] - 상위 계층 파라미터 *servicingCellId*에 기초한 서빙 셀의 식별자
- [0289] - 상위 계층 파라미터 *positionInDCI*에 기초한 DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드의 위치
- [0290] - 상위 계층 파라미터 *slotFormatCombinations*에 기초한 슬롯 포맷 조합들의 세트. 여기서, 상기 슬롯 포맷 조합들의 세트 내 각 슬롯 포맷 조합은 하기 정보를 포함할 수 있다.
- [0291] - - 슬롯 포맷 조합을 위한 각각의 상위 계층 파라미터 *slotFormats*에 기초한 하나 이상의 슬롯 포맷(들)
- [0292] - - 상위 계층 파라미터 *slotFormats*에 의해 제공되는 슬롯 포맷 조합과 상위 계층 파라미터 *slotFormatCombinationId*에 의해 제공되는 DCI 포맷 2_0 내 대응하는 SFI-index 필드 값의 매핑

[0293] - 비-페어 주파수 동작에 있어, 상위 계층 파라미터 *subcarrierSpacing*에 기초한 참조 SCS 설정 μ_{SFI} . 상기 서빙 셀을 위해 보조 UL 반송파 (supplementary UL carrier)가 설정되는 경우, 상기 보조 UL 반송파를 위한 상위 계층 파라미터 *subcarrierSpacing2*에 기초한 참조 SCS 설정 $\mu_{SFI,SUL}$

[0294] - 페어 주파수 동작에 있어, 상위 계층 파라미터 *subcarrierSpacing*에 기초한 DL BWP를 위한 참조 SCS 설정 $\mu_{SFI,DL}$ 및 상위 계층 파라미터 *subcarrierSpacing2*에 기초한 UL BWP를 위한 참조 SCS 설정 $\mu_{SFI,UL}$

[0295] DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값은, 단말이 상기 DCI 포맷 2_0을 검출한 슬롯부터 시작하여 일정 개수의 슬롯들에 포함되는 각 DL BWP 또는 각 UL BWP를 위한 슬롯을 위한 슬롯 포맷을 지시한다. 상기 일정 개수의 슬롯들의 개수는 상기 DCI 포맷 2_0의 PDCCH 모니터링 주기보다 크거나 같다. SFI-index 필드는

$$\max\{\lceil \log_2(\maxSFIindex + 1) \rceil, 1\}$$

비트를 포함한다. 여기서, \maxSFIindex 는 대응하는 상위 계층 파라미터 *slotFormatCombinationId* 에 의해 제공되는 값들의 최고 값이다. 슬롯 포맷은 하기 표 11 내지 표 14의 대응하는 포맷 인덱스에 의해 식별된다. 하기 표 11 내지 표 14에서, 'D'는 DL 심볼을 나타내고, 'U'는 UL 심볼을 나타내고, 'F'는 flexible 심볼을 나타낸다. 하기 표 11 내지 표 14에서, 'D'는 DL 심볼을 나타내고, 'U'는 UL 심볼을 나타내고, 'F'는 flexible 심볼을 나타낸다.

표 11

Format	Symbol number in a slot													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
10	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U

[0296]

표 12

15	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U
16	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
18	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
19	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
20	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
21	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U
22	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
23	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
24	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U
25	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
26	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
27	D	D	D	F	F	F	F	F	F	F	F	U	U	U
28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	U	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U

[0297]

표 13

33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	U	U
34	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
35	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
38	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
39	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
40	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	F	F	F	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	U
44	D	D	D	D	D	D	F	F	F	F	F	F	U	U
45	D	D	D	D	D	D	F	F	U	U	U	U	U	U

[0298]

표 14

46	D	D	D	D	D	F	U	D	D	D	D	D	F	U
47	D	D	F	U	U	U	U	D	D	F	U	U	U	U
48	D	F	U	U	U	U	U	D	F	U	U	U	U	U
49	D	D	D	D	F	F	U	D	D	D	D	F	F	U
50	D	D	F	F	U	U	U	D	D	F	F	U	U	U
51	D	F	F	U	U	U	U	D	F	F	U	U	U	U
52	D	F	F	F	F	F	U	D	F	F	F	F	F	U
53	D	D	F	F	F	F	U	D	D	F	F	F	F	U
54	F	F	F	F	F	F	F	D	D	D	D	D	D	D
55	D	D	F	F	F	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56 – 254	Reserved													
255	UE determines the slot format for the slot based on <i>TDD-UL-DL-ConfigurationCommon</i> , or <i>TDD-UL-DL-ConfigDedicated</i> and, if any, on detected DCI formats													

[0299]

- [0300] 상위 계층 파라미터 *monitoringSlotPeriodicityAndOffset* 에 기초하여 검색 영역 세트 S를 위해 제공되는 DCI 포맷 2_0을 위한 PDCCH 모니터링 주기가, DCI 포맷 2_0을 위한 PDCCH 모니터링 occasion에서 대응하는 SFI-index 필드 값에 의해 획득된 슬롯 포맷 조합의 길이(duration)보다 작고, 상기 단말이 하나의 슬롯을 위한 슬롯 포맷을 지시하는 하나 초과 DCI 포맷 2_0을 검출한 경우, 상기 단말은 상기 하나 초과 DCI 포맷 2_0이 상기 하나의 슬롯을 위한 동일한 (슬롯) 포맷을 지시할 것을 기대한다.
- [0301] 단말은 서빙 셀보다 큰 SCS를 사용하는 제2 서빙 셀 상에서 DCI 포맷 2_0을 위한 PDCCH를 모니터링하도록 설정되는 것을 기대하지 않는다.
- [0302] 서빙 셀 상 단말의 비-페어 주파수 동작을 위해, 상기 단말은 DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값에 의해 지시되는 슬롯 포맷들의 조합 내 각 슬롯 포맷을 위한 참조 SCS 설정 μ_{SFI} 를 상위 계층 파라미터 *subcarrierSpacing*에 의해 제공 받는다. 참조 SCS 설정 μ_{SFI} 및 활성화 DL BWP 또는 활성화 UL BWP를 위한 SCS 설정 μ 에 있어, 단말은 $\mu \geq \mu_{SFI}$ 을 기대한다. DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값에 의해 지시되는 슬롯 포맷들의 조합 내 각 슬롯 포맷은, 참조 SCS 설정 μ_{SFI} 를 위한 첫 번째 슬롯과 동일한 시점에서 첫 번째 슬롯이 시작하는 활성화 DL BWP 또는 활성화 UL BWP 내 연속하는 $2^{(\mu - \mu_{SFI})}$ 슬롯들에 적용될 수 있다. 그리고, 참조 SCS 설정 μ_{SFI} 를 위한 각 DL/flexible/UL 심볼은 SCS 설정 μ 를 위한 연속하는 $2^{(\mu - \mu_{SFI})}$ DL/flexible/UL 심볼들에 대응할 수 있다.
- [0303] 서빙 셀 상 단말의 페어 주파수 동작을 위해, DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드는 상기 서빙 셀의 참조 DL BWP를 위한 슬롯 포맷들의 조합 및 상기 서빙 셀의 참조 UL BWP를 위한 슬롯 포맷들의 조합을 포함한다. 값에 의해 지시되는 슬롯 포맷들의 조합 내 각 슬롯 포맷을 위한 참조 SCS 설정 μ_{SFI} 를 제공 받는다. 참조 SCS 설정 μ_{SFI} 및 활성화 DL BWP 또는 활성화 UL BWP를 위한 SCS 설정 μ 에 있어, 단말은 $\mu \geq \mu_{SFI}$ 을 기대한다. 상기 단말은 상기 서빙 셀의 참조 DL BWP를 위한 DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값에 의해 지시되는 슬롯 포맷들의 조합을 위한 참조 SCS 설정 $\mu_{SFI,DL}$ 를 상위 계층 파라미터 *subcarrierSpacing*에 의해 제공 받는다. 상기 단말은 상기 서빙 셀의 참조 UL BWP를 위한 DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값에 의해 지시되는 슬롯 포맷들의 조합을 위한 참조 SCS 설정 $\mu_{SFI,UL}$ 를 상위 계층 파라미터 *subcarrierSpacing2*에 의해 제공 받는다. 만약 $\mu_{SFI,DL} \geq \mu_{SFI,UL}$ 이면, 상위 계층 파라미터 *slotFormats*의 값에 의해 제공되는 각각의 $2^{(\mu_{SFI,DL} - \mu_{SFI,UL})} + 1$ 값을 위해, 여기서 상위 계층 파라미터 *slotFormats*의 값은 상위 계층 파라미터 *slotFormatCombination* 내 상위 계층 파라미터 *slotFormatCombinationId*에 기초하여 결정되고 상위 계층 파라미터 *slotFormatCombinationId*의 값은 DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값에 기초하여 설정되고, 슬롯 포맷들의 조합을 위한 처음 $2^{(\mu_{SFI,DL} - \mu_{SFI,UL})}$ 값들은 참조 DL BWP에 대해 적용 가능하고 다음 값은 참조 UL BWP에 적용 가능하다. 만약 $\mu_{SFI,DL} < \mu_{SFI,UL}$ 이면, 상위 계층 파라미터 *slotFormats*의 값에 의해 제공되는 각각의 $2^{(\mu_{SFI,UL} - \mu_{SFI,DL})} + 1$ 값을 위해, 슬롯 포맷들의 조합을 위한 처음 값은 참조 DL BWP에 적용 가능하고, 다

음 $2^{(\mu_{SFI,UL} - \mu_{SFI,DL})}$ 값들은 참조 UL BWP에 적용 가능하다.

- [0304] 하나의 슬롯의 심볼들의 세트를 위해, 단말은, 상기 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트를 UL로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하고 상기 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하도록 지시하는 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1을 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0305] 하나의 슬롯의 심볼들의 세트를 위해, 단말은, 상기 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트를 DL로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하고 상기 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송하도록 지시하는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1, DCI 포맷 2_3 또는 RAR UL 그랜트를 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0306] 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 또는 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*에 의해 DL/UL로 지시된 슬롯의 심볼들의 세트를 위해, 단말은 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 각각 UL/DL 또는 flexible로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0307] SS/PBCH 블록의 수신을 위하여 상위 계층 파라미터 *SystemInformationBlockType1* 또는 *ServingCellConfigCommon* 내 상위 계층 파라미터 *ssb-PositionsInBurst*에 의해 지시되는 슬롯의 심볼들의 세트를 위해, 단말은 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 UL로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0308] PRACH 전송을 위하여 상위 계층 파라미터 *RACH-ConfigCommon* 내 상위 계층 파라미터 *prach-ConfigurationIndex*에 의해 지시되는 슬롯의 심볼들의 세트를 위해, 단말은 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 DL로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0309] Type0-PDCCH CSS 세트를 위한 CORESET를 위한 MIB 내 상위 계층 파라미터 *pdccch-ConfigSIB1*에 의해 지시되는 슬롯의 심볼들 세트를 위해, 단말은 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 UL로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0310] 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 및 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*에 의해 flexible로 지시된 슬롯의 심볼들의 세트를 위해, 또는 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 및 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*가 단말에게 제공되지 않은 경우, 상기 단말이 255가 아닌 슬롯 포맷 값에 대응하는 슬롯 포맷을 제공하는 DCI 포맷 2_0을 검출하게 되면,
- [0311] - 만약 상기 심볼들의 세트 내 하나 이상의 심볼이 PDCCH 모니터링을 위해 설정된 CORESET 내 심볼인 경우, 상기 단말은, DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값이 상기 하나 이상의 심볼이 DL 심볼이라고 지시한 경우에 한해, 상기 CORESET 상에서 PDCCH를 수신한다.
- [0312] - DCI 포맷 2_0 내 만약 SFI-index 필드 값이 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 flexible로 지시하고 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 단말이 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하도록 지시하는 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1을 검출하는 경우, 상기 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신한다.
- [0313] - DCI 포맷 2_0 내 만약 SFI-index 필드 값이 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 flexible로 지시하고 단말이 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송하도록 지시하는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1, DCI 포맷 2_3 또는 RAR UL 그랜트를 검출하는 경우, 상기 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송한다.
- [0314] - - DCI 포맷 2_0 내 만약 SFI-index 필드 값이 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 flexible로 지시하고, 단말이 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 단말이 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하도록 지시하는 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1을 검출하지 못하거나 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송하도록 지시하는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1, DCI 포맷 2_3 또는 RAR UL 그랜트를 검출하지 못하는 경우, 상기 단말은 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 신호 전송 또는 수신을 수행하지 않는다.
- [0315] - 상기 단말이 상위 계층에 의해 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하도록 설정되는 경우, 상기 단말은, DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값이 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 DL로 지시한 경우에 한해, 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신한다.
- [0316] - 상기 단말이 상위 계층에 의해 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 PUCCH, PUSCH 또는 PRACH 를 전송하도록 설

정되는 경우, 상기 단말은, DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값이 상기 슬롯의 심볼들의 세트를 UL로 지시한 경우에 한해, 상기 슬롯의 심볼들 세트 내에서 PUCCH, PUSCH 또는 PRACH 를 전송한다.

- [0317] - 상기 단말이 상위 계층에 의해 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 SRS를 전송하도록 설정되는 경우, 상기 단말은, DCI 포맷 2_0 내 SFI-index 필드 값이 상기 슬롯의 심볼들의 세트 중 UL 심볼들로 지시된 일부 심볼들에서만 SRS 를 전송한다.
- [0318] - 단말은, 상기 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트를 DL로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하고 상기 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트 중 하나 이상의 심볼에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송하도록 지시하는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1, DCI 포맷 2_3 또는 RAR UL 그랜트 또한 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0319] - 상기 하나의 슬롯의 심볼들의 세트가 UL Type 2 그랜트 PDCCH에 의해 활성화된 PUSCH 전송의 어떤 반복 전송에 대응하는 심볼(들)을 포함하는 경우, 단말은 상기 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트를 DL 또는 flexible로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0320] - 단말은, 하나의 슬롯의 심볼들의 세트를 UL로 지시하는 SFI-index 필드를 포함한 DCI 포맷 2_0을 검출하고 상기 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트 내 하나 이상의 심볼에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하도록 지시하는 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1 또한 검출하는 것을 기대하지 않는다.
- [0321] 단말이 상위 계층에 의해 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트 내에서 CSI-RS 또는 PDSCH를 수신하도록 설정되고, 상기 단말이 상기 심볼들의 세트 내 일부 심볼을 UL 또는 flexible인 슬롯 포맷을 지시하는 DCI 포맷 2_0을 검출하거나 또는 상기 심볼의 세트 내 적어도 하나의 심볼에서 PUSCH, PUCCH, SRS 또는 PRACH를 전송하도록 지시하는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 2_3을 검출하는 경우, 상기 단말은 상기 슬롯 내에서 CSI-RS 수신 또는 PDSCH 수신을 취소한다.
- [0322] 단말이 상위 계층에 의해 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트 내에서 SRS, PUCCH, PUSCH 또는 PRACH를 전송하도록, 설정되고, 상기 단말이 상기 심볼들의 세트 내 일부 심볼을 DL 또는 flexible인 슬롯 포맷을 지시하는 DCI 포맷 2_0을 검출하거나 또는 상기 심볼의 세트 내 적어도 하나의 심볼에서 CSI-RS 또는 PDSCH를 수신하도록 지시하는 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1을 검출하는 경우,
- [0323] - 단말은, 상기 단말이 DCI 포맷 2_0, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1을 검출한 CORESET의 마지막 심볼에 상대적으로, 대응하는 단말 프로세싱 능력 (UE processing capability)을 위한 PUSCH 준비 시간 (PUSCH preparation time) $T_{proc,2}$ 보다 작은 개수의 심볼들 이후에 발생하는 심볼들의 일부 세트에서 신호 전송을 취소 (cancel)하는 것을 기대하지 않는다.
- [0324] - 상기 단말은 상기 심볼들의 세트 내 나머지 심볼 상에서 PUCCH, PUSCH 또는 PRACH 전송을 취소하고, 상기 심볼들의 세트 내 나머지 심볼 상에서 SRS 전송을 취소한다.
- [0325] 단말이 하나의 슬롯 내 심볼들의 세트가 flexible 또는 UL임을 지시하는 DCI 포맷 2_0 또는 상기 심볼들의 세트 내에서 SRS, PUSCH, PUCCH 또는 PRACH를 전송하도록 지시하는 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 2_3을 검출하지 않은 경우, 상기 단말은 PDCCH 모니터링을 위해 설정된 CORESET 내 flexible 심볼들을 DL 심볼들로 가정한다.
- [0326] 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 및 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*에 의해 flexible로 지시된 슬롯의 심볼들의 세트를 위해, 또는 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 및 상위 계층 파라미터 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*가 단말에게 제공되지 않은 경우, 상기 단말이 상기 슬롯을 위한 슬롯 포맷을 제공하는 DCI 포맷 2_0을 검출하지 않은 경우,
- [0327] - 상기 단말이 DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 0_1에 의해 대응하는 지시를 수신하는 경우, 상기 단말은 상기 슬롯 내 심볼들의 세트 내에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신한다.
- [0328] - 상기 단말이 DCI 포맷 0_0, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 2_3에 의해 대응하는 지시를 수신하는 경우, 상기 단말은 상기 슬롯 내 심볼들의 세트 내에서 PUSCH, PUCCH, PRACH 또는 SRS를 전송한다.
- [0329] - 상기 단말은 PDCCH를 수신할 수 있다.
- [0330] - 상기 단말이 상위 계층에 의해 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하도록 설정되는

경우, 상기 단말은 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 PDSCH 또는 CSI-RS를 수신하지 않는다.

[0331] - 상기 단말이 상위 계층에 의해 상기 슬롯의 심볼들의 세트 내에서 SRS, PUCCH, PUSCH 또는 PRACH를 전송하도록 설정되는 경우,

[0332] - - 상기 슬롯의 심볼들 세트 내 DCI 포맷 2_0을 위한 PDCCH 모니터링이 설정된 CORESET의 마지막 심볼 이후 시작하고 PUSCH 타이밍 능력을 위한 대응하는 PUSCH 준비 시간 N_2 와 동일한 개수의 심볼들이 존재하는 경우, 상기 단말은 상기 심볼들 상에서 PUCCH, PUSCH 또는 PRACH를 전송하지 않는다 (The UE does not transmit the PUCCH, or the PUSCH, or the PRACH in the slot and does not transmit the SRS in symbols from the set of symbols in the slot, if any, starting from a symbol that is a number of symbols equal to the PUSCH preparation time N_2 for the corresponding PUSCH timing capability after a last symbol of a CORESET where the UE is configured to monitor PDCCH for DCI format 2_0.)

[0333] - - 상기 슬롯의 심볼들 세트 내 DCI 포맷 2_0을 위한 PDCCH 모니터링이 설정된 CORESET의 마지막 심볼 이전에 시작하고 PUSCH 타이밍 능력을 위한 대응하는 PUSCH 준비 시간 N_2 와 동일한 개수의 심볼들이 존재하는 경우, 상기 단말은 상기 심볼들 상에서 SRS, PUCCH, PUSCH 또는 PRACH 전송이 취소되는 것을 기대하지 않는다. (The UE does not expect to cancel the transmission of the SRS, or the PUCCH, or the PUSCH, or the PRACH in symbols from the set of symbols in the slot, if any, starting before a symbol that is a number of symbols equal to the PUSCH preparation time N_2 for the corresponding PUSCH timing capability after a last symbol of a CORESET where the UE is configured to monitor PDCCH for DCI format 2_0.)

[0334] **1.6. 동적 슬롯 포맷 지시 정보 (예, DCI format 2_0)**

[0335] 기본적으로, 슬롯 포맷은 해당 슬롯 내 심볼 단위 용도를 나타내며, 각 심볼 별로 하향링크 (D), 상향링크 (U), 유동적(F) 중 하나를 나타낸다. 슬롯 포맷 관련 정보는 다음 중 하나 이상의 신호로 전송될 수 있다:

[0336] - 상위 계층 시그널링을 통한 정적(static) 또는 반-정적(semi-static) SFI (Slot Format Indication) (예, *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon* 및/또는 *TDD-UL-DL-ConfigDedicated* 등)

[0337] - 측정 관련 스케줄링 신호 (예, 단말-특정 RRC 시그널링에 의해 설정되는 측정 관련 신호)

[0338] - 동적 SFI (예, DCI format 2_0으로 전송되는 신호)

[0339] - 단말-특정 데이터 전송 스케줄링 신호 (예, 단말-특정 DCI)

[0340] 정적 또는 반-정적 SFI는 셀-특정 RRC 시그널링 (예, *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon*) 또는 단말-특정 RRC 시그널링 (예, *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*)을 통해 지시될 수 있다. 측정 관련 신호는 단말-특정 RRC 시그널링을 통해 지시되고, 해당 신호는 CSI 보고를 위한 주기적/반-영구적 (periodic/semi-persistent) CSI-RS, 주기적 CSI 보고, 주기적/반-영구적 SRS 등을 지시할 수 있다. 단말-특정 데이터 전송 관련 신호는 PDSCH, PUSCH, PDSCH를 위한 A/N과 함께인 PUCCH를 트리거링하는 단말-특정 DCI, 비주기적 CSI-RS, 비주기적 SRS 등과 같은 비주기적 측정 관련 신호를 트리거링하는 DCI를 포함할 수 있다.

[0341] 도 13 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 슬롯 포맷의 예시를 나타낸 도면이다. 보다 구체적으로, 도 13 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른, 스위칭 포인트 개수 별 슬롯 포맷의 예시를 나타낸 도면이다.

[0342] 슬롯 포맷은 0, 1 또는 2 스위칭 포인트를 위한 포맷을 포함한다. 도 C5는 다양한 슬롯 포맷을 예시한다. 구체적으로, 도 13(a)는 0 스위칭 포인트 (zero switching point)를 위한 슬롯 포맷을 예시하고, 도 13(b)는 1 스위칭 포인트 (one switching point)를 위한 슬롯 포맷을 예시하고, 도 13(c)는 2 스위칭 포인트 (two switching point)를 위한 슬롯 포맷을 예시한다.

[0343] 0 스위칭 포인트를 위한 슬롯 포맷은 14 개 DL 심볼들, 14 개 유동적(flexible) 심볼들, 또는 14 개 UL 심볼들로 구성된다. 1 스위칭 포인트를 위한 슬롯 포맷은 0 이상의 DL 심볼들로 시작하여 0 이상의 UL 심볼들로 종료되며, 그 사이에 하나 이상의 유동적 심볼 및 DL/UL 심볼이 포함되도록 구성된다. 2 스위칭 포인트를 위한 슬롯 포맷은 0 이상의 DL 심볼들로 시작하여 1 이상의 UL 심볼들이 7번째 심볼에서 종료하는 첫 번째 7 심볼들 및 1 이상의 DL 심볼들로 시작하여 0 이상의 UL 심볼들로 종료되는 두 번째 7 심볼들로 구성된다. 첫 번째 7 심볼들 및 두 번째 7 심볼들에는 각각 0 이상의 유동적 심볼들이 포함될 수 있다.

[0344] 이와 같은 슬롯 포맷들은 최대 256개 정의될 수 있고, 이들의 구성은 TS 38.211 등 표준 문서에 의해 정의된다.

단말은 최대 256개 슬롯 포맷들에 기초하여 단말-특정한 SFI 표를 상위 계층 시그널링에 의해 설정되고, DCI format 2_0 (또는 그룹 공통 PDCCH)를 통해 단말-특정한 SFI 표의 특정 인덱스 값을 수신한다.

[0345] 단말은 앞서 설명한 슬롯 포맷 관련 정보들을 전송하는 신호들에 대해 다음과 같은 우선 순위에 기초하여 슬롯 포맷을 결정한다. 보다 구체적으로, 단말이 슬롯 포맷 관련 정보들을 복수 개의 신호들을 통해 수신한 경우, 단말은 우선 순위가 높은 신호에 의해 유동적 심볼로 지시된 심볼의 용도를 확인하기 위한 용도로만 다음 우선 순위의 신호의 지시 정보를 고려한다.

[0346] 셀-특정 상위 계층 시그널링(예, *TDD-UL-DL-ConfigurationCommon*)을 통한 슬롯 포맷 정보 > 단말-특정 상위 계층 시그널링(예, *TDD-UL-DL-ConfigDedicated*)을 통한 슬롯 포맷 정보 > 그룹 공통 PDCCH를 통한 슬롯 포맷 정보(예, DCI format 2_0) > 단말-특정 데이터 전송 스케줄링 정보 > 측정 관련 스케줄링 정보

[0347] 따라서, 단말에게 셀-특정 RRC 시그널링 또는 단말-특정 RRC 시그널링을 통해 슬롯 내 특정 심볼이 하향링크/상향링크로 지시되는 경우, 단말은 DCI format 2_0 (또는, DCI format 2_0을 포함한 그룹 특정 PDCCH)가 특정 심볼에 대해 상향링크/하향링크 또는 유동적(flexible)로 지시하는 것을 기대하지 않는다. DCI format 2_0(또는, DCI format 2_0을 포함한 그룹 특정 PDCCH)를 통해 슬롯 내 특정 심볼이 유동적 심볼이라고 지시되는 경우, 단말은 별도의 스케줄링 정보(예, 단말-특정 스케줄링 DCI)가 수신되어야만 상기 특정 심볼에서 관련 신호를 송수신하고, 별도의 스케줄링 정보가 수신되지 않으면 상기 특정 심볼에서 신호 송수신을 수행하지 않는다.

[0348] **1.7. 하향링크 선취 관련 정보 (예, DCI format 2_1)**

[0349] 본 개시의 다양한 실시예들이 적용되는 무선 통신 시스템은 상대적으로 트래픽 크기가 큰 eMBB (enhanced Mobile Broadband) 전송과 상대적으로 트래픽 크기가 작은 URLLC (ultra-reliable and low latency communications) 전송을 지원한다.

[0350] 도 14 는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 eMBB전송 및 URLLC 전송을 위한 자원 공유의 예시를 나타낸 도면이다.

[0351] eMBB 전송 및 URLLC 전송이 동일한 전송 길이 (transmission duration)을 갖는다면, eMBB 전송 및 URLLC 전송은 도 14(a)와 같이 스케줄링 기반으로 비-중첩되는 시간/주파수 자원을 공유할 수 있다. 또는, 하향링크 전송에 있어, eMBB 전송 및 URLLC 전송을 위해 상이한 지연 및/또는 신뢰성 (reliability) 요구 사항을 위해, URLLC 전송이 진행 중인 (ongoing) eMBB 전송을 위한 자원 상에서 발생할 수 있다.

[0352] 이를 위해, DCI format 2_1은 하향링크 eMBB 전송을 위해 스케줄링된 자원과 (일부) 중첩되는 자원 정보를 (URLLC 전송 목적을 위해) 단말에게 전달한다. 단말은 DCI format 2_1에 의해 지시된 자원 블록 및 심볼 내 어떠한 신호 전송이 존재하지 않는다고 가정한다. 단말은 지시된 코딩된 비트를 소프트 버퍼 (soft buffer)로부터 제외할 수 있고, 하향링크 선취 지시를 참고하여 PDSCH를 (재)복호 할 수 있다.

[0353] 도 15 는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 하향링크 선취 지시의 예시를 나타낸 도면이다. 보다 구체적으로, 도 15 는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 하향링크 선취 지시에 의해 미리 설정된 eMBB 하향링크 자원과 중첩되는 URLLC 전송을 자원이 지시되는 구성의 예시를 나타낸 도면이다.

[0354] 도 16 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 선취 동작의 예시를 나타낸 도면이다. 보다 구체적으로, 도 16 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 DCI format 2_1의 PI에 의해 일부 자원이 선취되는 동작을 예시한다.

[0355] 기지국은 DCI format 2_1를 통해 하향링크 선취 지시를 단말(들)에게 전송한다. DCI format 2_1은 참조 시간/자원 영역 내 선취된 자원들을 지시한다. 선취 지시(PI, pre-emption indication)를 포함한 DCI format 2_1의 모니터링 주기는 참조 시간 영역의 주기와 동일할 수 있다. 참조 주파수 영역은 활성화된 하향링크 대역폭 파트 (active DL BWP)와 동일할 수 있다.

[0356] 도 17은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 선취 지시 정보의 비트맵 방법의 예시를 나타낸 도면이다.

[0357] 선취 지시 정보의 시간/주파수 입도는 상위 계층 시그널링 *DownlinkPreemption* 내 *timeFrequencySet*에 의해 결정된다.

[0358] *timeFrequencySet*이 0 값 (또는 Set0)이면, 선취 지시를 위한 DL 자원들은 14개의 시간 도메인 파트 또는 그룹 (예, 각 그룹은 연속하는 심볼로 구성)으로 구분되어 각 비트 정보는 해당 시간 도메인 파트 또는 그룹 내 단말로의 신호 전송의 유무를 나타낸다 (예, 비트 값이 1이면 단말로의 신호 전송이 존재하고, 비트 값이 0이면 단말로의 신호 전송이 존재하지 않음을 나타냄, 도 17 (a)).

[0359] *timeFrequencySet*이 1 값 (또는 Set1)이면, 선취 지시를 위한 DL 자원들은 7개의 시간 도메인 파트 또는 페어 (예, 각 그룹은 연속하는 심볼로 구성)으로 구분된다. 각 페어 별 첫 번째 비트는 해당 시간 도메인 파트 또는 페어 내 일부 주파수 도메인 파트에서의 단말로의 신호 전송의 유무를 나타내고, 각 페어 별 두 번째 비트는 해당 시간 도메인 파트 또는 페어 내 나머지 주파수 도메인 파트에서의 단말로의 신호 전송의 유무를 나타낸다 (예, 비트 값이 1이면 해당 시간/주파수 영역 내 단말로의 신호 전송이 존재하고, 비트 값이 0이면 당 시간/주파수 영역 내 단말로의 신호 전송이 존재하지 않음을 나타냄, 도 17 (b)).

[0360] **1.8. Short PUCCH 및 Long PUCCH의 다중화**

[0361] 도 18 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 Short PUCCH 및 Long PUCCH가 상향링크 신호와 다중화되는 구성의 예시를 나타낸 도면이다.

[0362] PUCCH (예, PUCCH format 0/2)와 PUSCH는 TDM 또는 FDM 방식으로 다중화될 수 있다. 서로 다른 단말로부터의 short PUCCH 와 long PUCCH는 TDM 또는 FDM 방식으로 다중화될 수 있다. 하나의 슬롯 내 단일 단말로부터의 short PUCCH들은 TDM 방식으로 다중화될 수 있다. 하나의 슬롯 내 단일 단말로부터의 short PUCCH 와 long PUCCH는 TDM 또는 FDM 방식으로 다중화될 수 있다.

[0363] **2. 비면허 대역 (Unlicensed band/Shared spectrum) 시스템**

[0364] 도 19 은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템의 예시를 나타낸 도면이다.

[0365] 이하 설명에 있어, 면허 대역(이하, L-band)에서 동작하는 셀을 L-cell로 정의하고, L-cell의 캐리어를 (DL/UL) LCC라고 정의한다. 또한, 비면허 대역 (이하, U-band)에서 동작하는 셀을 U-cell로 정의하고, U-cell의 캐리어를 (DL/UL) UCC라고 정의한다. 셀의 캐리어/캐리어-주파수는 셀의 동작 주파수(예, 중심 주파수)를 의미할 수 있다. 셀/캐리어(예, CC)는 셀로 통칭한다.

[0366] 도 19(a)와 같이 단말과 기지국이 반송파 결합된 LCC 및 UCC를 통해 신호를 송수신하는 경우, LCC는 PCC (Primary CC)로 설정되고 UCC는 SCC (Secondary CC)로 설정될 수 있다.

[0367] 도 19(b)와 같이, 단말과 기지국은 하나의 UCC 또는 반송파 결합된 복수의LCC 및 UCC를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 즉, 단말과 기지국은 LCC 없이 UCC(s)만을 통해 신호를 송수신할 수 있다.이하, 본 개시의 다양한 실시예들에서 기술하는 비면허 대역에서의 신호 송수신 동작은 (별도의 언급이 없으면) 상술한 모든 배치 시나리오에 기초하여 수행될 수 있다.

[0368] **2.1. 비면허 대역을 위한 무선 프레임 구조**

[0369] 비면허 대역에서의 동작을 위해 LTE의 프레임 구조 타입 3(도 3 참조) 또는 NR 프레임 구조(도 7 참조)가 사용될 수 있다. 비면허 대역을 위한 프레임 구조 내 상향링크/하향링크 신호 전송을 위해 점유되는 OFDM 심볼들의 구성은 기지국에 의해 설정될 수 있다. 여기서, OFDM 심볼은 SC-FDM(A) 심볼로 대체될 수 있다.

[0370] 비면허 대역을 통한 하향링크 신호 전송을 위해, 기지국은 시그널링을 통해 서브프레임 #n에서 사용되는 OFDM 심볼들의 구성을 단말에게 알려줄 수 있다. 이하 설명에 있어, 서브프레임은 슬롯 또는 TU(Time Unit)로 대체될 수 있다.

[0371] 구체적으로, 비면허 대역을 지원하는 무선 통신 시스템의 경우, 단말은 서브프레임 #n-1 또는 서브프레임 #n에서 기지국으로부터 수신된 DCI 내 특정 필드(예, Subframe configuration for LAA 필드 등)를 통해 서브프레임 #n 내 점유된 OFDM 심볼의 구성을 가정 (또는 식별)할 수 있다.

[0372] 표 15은 무선 통신 시스템에서 Subframe configuration for LAA 필드가 현재 서브프레임 및/또는 다음 서브프레임(current and/or next subframe) 내 하향링크 물리 채널 및/또는 물리 신호의 전송을 위해 사용되는 OFDM 심볼들의 구성을 나타내는 방법을 예시한다.

표 15

Value of 'Subframe configuration for LAA' field in current subframe	Configuration of occupied OFDM symbols (current subframe, next subframe)
0000	(-,14)
0001	(-,12)
0010	(-,11)
0011	(-,10)
0100	(-,9)
0101	(-,6)
0110	(-,3)
0111	(14,*)
1000	(12,-)
1001	(11,-)
1010	(10,-)
1011	(9,-)
1100	(6,-)
1101	(3,-)
1110	reserved
1111	reserved

NOTE:

- (-, Y) means UE may assume the first Y symbols are occupied in next subframe and other symbols in the next subframe are not occupied.
- (X,-) means UE may assume the first X symbols are occupied in current subframe and other symbols in the current subframe are not occupied.
- (X,*) means UE may assume the first X symbols are occupied in current subframe, and at least the first OFDM symbol of the next subframe is not occupied.

[0373]

[0374] 비면허 대역을 통한 상향링크 신호 전송을 위해, 기지국은 시그널링을 통해 상향링크 전송 구간에 대한 정보를 단말에게 알려줄 수 있다.

[0375] 구체적으로, 비면허 대역을 지원하는 LTE 시스템의 경우, 단말은 검출된 DCI 내 'UL duration and offset' 필드를 통해 서브프레임 #n에 대한 'UL duration' 및 'UL offset' 정보를 획득할 수 있다.

[0376] 표 16는 무선 통신 시스템에서 UL duration and offset 필드가 UL offset 및 UL duration 구성을 나타내는 방법을 예시한다.

표 16

Value of 'UL duration and offset' field	UL offset, l (in subframes)	UL duration, d (in subframes)
00000	Not configured	Not configured
00001	1	1
00010	1	2
00011	1	3
00100	1	4
00101	1	5
00110	1	6
00111	2	1
01000	2	2
01001	2	3
01010	2	4
01011	2	5
01100	2	6
01101	3	1
01110	3	2
01111	3	3
10000	3	4
10001	3	5
10010	3	6
10011	4	1
10100	4	2
10101	4	3
10110	4	4
10111	4	5
11000	4	6
11001	6	1
11010	6	2
11011	6	3
11100	6	4
11101	6	5
11110	6	6
11111	reserved	reserved

[0377]

[0378]

일 예로, UL duration and offset 필드가 서브프레임 #n에 대해 UL offset l 및 UL duration d 를 설정(또는 지시)하는 경우, 단말은 서브프레임 #n+l+i ($i=0,1,\dots, d-1$) 내에서 하향링크 물리 채널 및/또는 물리 신호를 수신할 필요가 없다.

[0379]

2.2 채널 접속 절차 (Channel access procedure) 일반

[0380]

이하의 정의들은, 별도의 언급이 없으면 후술되는 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명에서 사용된 용어들 (terminologies) 에 적용될 수 있다.

[0381]

- 채널 (channel) 이란, 공유된 스펙트럼 (shared spectrum) 내에서 채널 접속 절차가 수행되는 RBs 의 연속된 집합으로 구성된 캐리어 또는 캐리어의 부분 (a part of a carrier) 을 의미할 수 있다.

[0382]

- 채널 접속 절차 (channel access procedure) 란, 전송을 수행하기 위한 채널의 가용성 (availability) 을 평가하는 센싱에 기반한 절차일 수 있다. 센싱의 기본 단위는 $T_{sl} = 9 \text{ us}$ 의 구간 (duration) 갖는 센싱 슬롯 (sensing slot) 일 수 있다. 기지국 또는 UE 가 센싱 슬롯 구간 동안 채널을 감지하고, 센싱 슬롯 구간 내의 적어도 4us동안 감지된 검출된 전력이 에너지 검출 문턱치 X_{Thresh} 보다 작다고 결정하는 경우, 센싱 슬롯 구간 T_{sl} 은 유틸로 고려될 수 있다. 그렇지 않으면, 센싱 슬롯 구간 T_{sl} 은 비지로 고려될 수 있다.

- [0383] - 채널 점유 (channel occupancy) 란, 본 절에서 대응하는 채널 접속 절차 수행 이후 기지국/UE 에 의한 채널에서의 전송을 의미할 수 있다.
- [0384] - 채널 점유 시간 (channel occupancy time) 이란, 기지국/UE 가 본 절에서 대응하는 채널 접속 절차를 수행한 이후 기지국/UE 및 채널 점유를 공유하는 임의의 기지국/UE(s) 가 채널에서의 송신을 수행한 총 시간을 의미할 수 있다. 채널 점유 시간을 결정하기 위하여, 송신 갭 (transmission gap) 이 25 us 이하이면, 갭 구간 (gap duration) 은 채널 점유 시간으로 카운트 될 수 있다. 채널 점유 시간은 기지국 및 대응하는 UE(s) 간의 전송을 위하여 공유될 수 있다.
- [0385] - DL 전송 버스트 (DL transmission burst) 는 16 us 보다 큰 임의의 갭이 없는 기지국으로부터의 전송 세트 로 정의될 수 있다. 16 us 이상의 갭으로 분리된 기지국으로부터의 전송은 별도의 DL 전송 버스트로 간주될 수 있다. 기지국은 대응하는 채널의 가용성을 위한 센싱 없이, DL 전송 버스트 내의 갭 이후에 전송(들)을 송신할 수 있다.
- [0386] - UL 전송 버스트 (UL transmission burst) 는 16 us 보다 큰 임의의 갭이 없는 UE 로부터의 전송 세트 로 정의될 수 있다. 16 us 이상의 갭으로 분리된 UE 로부터의 전송은 별도의 UL 전송 버스트로 간주될 수 있다. UE 는 대응하는 채널의 가용성을 위한 센싱 없이, UL 전송 버스트 내의 갭 이후에 전송(들)을 송신할 수 있다.
- [0387] - 디스커버리 버스트 (discovery burst) 는 윈도우 내에 한정되고 듀티 사이클 (duty cycle) 과 연관된 신호 (들) 및/또는 채널(들) 의 세트를 포함하는 DL 전송 버스트를 의미할 수 있다. 디스커버리 버스트는 다음 중 임의의 것일 수 있다:
 - [0388] - - PSS (primary synchronization signal), SSS (secondary synchronization signal), 및 CRS (cell-specific reference signal) 를 포함하고, NZP CSI-RS (non zero power CSI reference signals) 를 포함할 수 있는, 기지국에 의하여 시작된 전송(들)
 - [0389] - - 적어도 SS/PBCH 블록을 포함하고, SIB1 을 갖는 PDSCH 를 스케줄링하는 PDCCH 를 위한 CORESET, SIB1 을 나르는 PDSCH 및/또는 NZP CSI-RS 를 포함할 수 있는, 기지국에 의하여 시작된 전송(들). 여기서, SS/PBCH 블록 은 PSS, SSS, 연관된 DM-RS (demodulation reference signal) 을 갖는 PBCH (physical broadcast channel) 로 구성될 수 있다.
- [0390] **2.3. 하향링크 채널 접속 절차 (Downlink channel access procedure)**
- [0391] 기지국은 비면허 대역에서의 하향링크 신호 전송을 위해 상기 비면허 대역에 대해 하기와 같은 하향링크 채널 접속 절차(Channel Access Procedure; CAP)를 수행할 수 있다. 이하 설명에 있어, 기본적으로 기지국에 대해 면허 대역인 P 셀과 하나 이상의 비면허 대역인 S 셀이 설정되는 경우를 가정하여, 상기 비면허 대역을 LAA (Licensed Assisted Access) S 셀로 표시하여 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 하향링크 CAP 동작에 대해 상세히 설명한다. 다만, 상기 하향링크 CAP 동작은 상기 기지국에 대해 비면허 대역만이 설정되는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0392] **2.3.1. 타입 1 하향링크 채널 접속 절차 (Type 1 DL channel access procedures)**
- [0393] 본 절에서는 하향링크 전송(들) 전에 유희로 센싱되는 센싱 슬롯에 의하여 차지되는 (spanned) 시간 구간 (time duration) 이 랜덤한, 기지국으로부터 수행되는 채널 접속 절차에 대하여 설명한다. 본 절은 다음의 전송들에 적용될 수 있다:
 - [0394] - PDSCH/PDCCH/EPDCCH 를 포함하는, 기지국에 의하여 시작된 전송(들)(Transmission(s) initiated by a base station including PDSCH/PDCCH/EPDCCH), 또는,
 - [0395] - 사용자 평면 데이터 (user plane data) 를 갖는 유니캐스트 PDSCH (unicast PDSCH), 또는, 사용자 평면 데이터를 갖는 유니캐스트 PDSCH 및 사용자 평면 데이터를 스케줄링하는 유니캐스트 PDCCH 를 포함하는, 기지국에 의하여 시작된 전송(들)(Transmission(s) initiated by a base station including unicast PDSCH with user plane data, or unicast PDSCH with user plane data and unicast PDCCH scheduling user plane data), 또는,
 - [0396] - 디스커버리 버스트만 갖는, 또는 비-유니캐스트(non-unicast) 정보와 멀티플렉스된 디스커버리 버스트를 갖는, 기지국에 의하여 시작된 전송(들). 여기서, 전송 구간은 1ms 보다 크거나 또는 전송은 디스커버리 버스트 듀티 사이클이 1/20 을 초과하게 할 수 있다.

- [0397] 기지국은 지연 기간 (defer duration) T_d 의 센싱 슬롯 구간 동안 채널이 아이들(idle) 상태인지를 센싱하고, 하기 스텝 4(step 4)에서 카운터 N 이 0된 이후, 전송을 전송할 수 있다. 이때, 카운터 N 은 아래의 절차에 따라 추가적인 센싱 슬롯 구간 (additional sensing slot duration)을 위한 채널 센싱에 의해 조정된다:
- [0398] 1) $N=N_{init}$ 으로 설정. 여기서, N_{init} 은 0 부터 CW_p 사이에서 균등하게 분포된 임의의 수(random number uniformly distributed between 0 and CW_p) 이다. 이어 스텝 4로 이동한다.
- [0399] 2) $N>0$ 이고 기지국이 상기 카운터를 감소시키기로 선택한 경우, $N=N-1$ 로 설정.
- [0400] 3) 추가적인 센싱 슬롯 구간을 위한 채널을 센싱한다. 이때, 상기 추가적인 센싱 슬롯 구간이 아이들인 경우, 스텝 4로 이동한다. 아닌 경우, 스텝 5로 이동한다.
- [0401] 4) $N=0$ 이면 해당 절차를 정지(stop)한다. 아니면, 스텝 2로 이동한다.
- [0402] 5) 추가 지연 구간 T_d 내 비지(busy) 센싱 슬롯이 검출되거나 상기 추가 지연 구간 T_d 의 모든 센싱 슬롯들이 아이들로 검출될 때까지 채널을 센싱.
- [0403] 6) 상기 추가 지연 구간 T_d 의 모든 센싱 슬롯 구간 동안 해당 채널이 아이들로 센싱되는 경우, 스텝 4로 이동한다. 아닌 경우, 스텝 5로 이동한다.
- [0404] 도 20 은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 비면허 대역 전송을 위한 DL CAP를 설명하기 위한 도면이다.
- [0405] 앞서 상술한 타입 1 하향링크 채널 접속 절차는 다음과 같이 정리할 수 있다.
- [0406] 하향링크 전송에 대해서 전송 노드(예를 들어, 기지국)가 채널 접속 과정(CAP)을 개시할 수 있다 (2010).
- [0407] 기지국은 스텝 1에 따라 경쟁 윈도우(CW) 내에서 백오프 카운터 N 을 임의로 선택할 수 있다. 이때, N 값은 초기 값 N_{init} 으로 설정된다 (2020). N_{init} 은 0 내지 CW_p 사이의 값 중 임의의 값으로 선택된다.
- [0408] 이어서, 스텝 4에 따라 백오프 카운터 값(N)이 0이라면 (2030; Y), 기지국은 CAP 과정을 종료한다 (2032). 이어, 기지국은 Tx 버스트 전송을 수행할 수 있다 (2034). 반면에, 백오프 카운터 값이 0 이 아니라면 (2030; N), 기지국은 스텝 2에 따라 백오프 카운터 값을 1만큼 줄인다 (2040).
- [0409] 이어, 기지국은 채널이 유휴 상태인지 여부를 확인하고 (2050), 채널이 유휴 상태이면 (2050; Y) 백오프 카운터 값이 0 인지 확인한다 (2030).
- [0410] 반대로, 2050 동작에서 채널이 유휴 상태가 아니면 즉, 채널이 비지 상태이면 (2050; N), 기지국은 스텝 5에 따라 센싱 슬롯 시간(예를 들어, 9usec)보다 긴 지연 기간(defer duration T_d ; 25usec 이상) 동안 해당 채널이 유휴 상태인지 여부를 확인한다 (2060). 지연 기간에 채널이 유휴 상태이면 (2070; Y) 기지국은 다시 CAP 과정을 재개할 수 있다.
- [0411] 일 예로, 백오프 카운터 값 N_{init} 가 10이고, 백오프 카운터 값이 5까지 감소된 후 채널이 비지 상태로 판단되면 기지국은 지연 기간 동안 채널을 센싱하여 유휴 상태인지 여부를 판단한다. 이때, 지연 기간 동안 채널이 유휴 상태면 기지국은 백오프 카운터 값 N_{init} 을 설정하는 것이 아니라 백오프 카운터 값 5부터(또는, 백오프 카운터 값을 1 감소시킨 후 4부터) 다시 CAP 과정을 수행할 수 있다.
- [0412] 반면에, 지연 기간 동안 채널이 비지 상태이면 (2070; N), 기지국은 2060 단계를 재수행하여 새로운 지연 기간 동안 채널이 유휴 상태인지 여부를 다시 확인한다.
- [0413] 상기 절차에 있어 스텝 4 이후 기지국이 전송을 전송하지 않는 경우, 상기 기지국은 다음의 조건이 만족하면 상기 채널 상에서 전송을 전송할 수 있다:
- [0414] 상기 기지국이 전송을 전송하도록 준비되고 적어도 센싱 슬롯 구간 T_{s1} 동안 해당 채널이 아이들로 센싱되는 경우, 및 상기 전송 이전에 바로 (immediately before) 지연 구간 T_d 의 모든 센싱 슬롯 구간 동안 상기 채널이 아이들로 센싱되는 경우
- [0415] 반대로, 전송을 전송을 하도록 준비된 이후 상기 기지국이 상기 채널을 센싱하였을 때 센싱 슬롯 구간 T_{s1} 동안

상기 채널이 아이들로 센싱되지 않거나, 상기 의도된 전송 이전에 바로 (immediately before) 지연 구간 T_d 의 어느 하나의 센싱 슬롯 구간 동안 상기 채널이 아이들로 센싱되지 않은 경우, 상기 기지국은 지연 구간 T_d 의 센싱 슬롯 구간 동안 채널이 아이들하다고 센싱된 이후 스텝 1를 진행한다 (proceed to step 1).

[0416] 상기 지연 구간 T_d 는 m_p 연속된 센싱 슬롯 구간들 바로 다음에 이어지는 구간 T_f (=16us)로 구성된다. 여기서, 각 센싱 슬롯 구간 (T_{sl})은 9us 이고, T_f 는 T_f 의 시작 지점에 아이들 센싱 슬롯 구간 (T_{sl})을 포함한다.

[0417] $CW_{min,p} \leq CW_p \leq CW_{max,p}$ 는 경쟁 윈도우 (contention window)를 나타낸다. 여기서, CW_p 조정 (CW_p adjustment)은 후술할 2.2.3. 절에서 상세히 설명한다.

[0418] $CW_{min,p}$ 및 $CW_{max,p}$ 는 앞서 상술한 절차의 스텝 1 이전에 선택된다 (be chosen before step 1 of the procedure above).

[0419] m_p , $CW_{min,p}$, 및 $CW_{max,p}$ 은 상기 기지국의 전송과 관련된 채널 접속 우선순위 클래스 (channel access priority class)에 기초하여 결정된다 (하기 표 17 참조).

[0420] X_{Thresh} 는 후술할 2.3.4. 절에 따라 조정(adjust)된다.

표 17

Channel Access Priority Class (P)	m_p	$CW_{min,p}$	$CW_{max,p}$	$T_{mcol,p}$	allowed CW_p sizes
1	1	3	7	2 ms	{3,7}
2	1	7	15	3 ms	{7,15}
3	3	15	63	8 or 10 ms	{15,31,63}
4	7	15	1023	8 or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}

[0421]

[0422] 상기 절차에서 $N > 0$ 인 경우 상기 기지국이 디스커버리 버스트(들)를 전송한 경우, 상기 기지국은 상기 디스커버리 버스트 전송과 중첩되는 센싱 슬롯 구간 동안 카운터 N 을 감소시키지 않는다.

[0423] 기지국은 본 절에서 설명된 조건을 만족시키는 디스커버리 버스트(들)을 포함한 전송을 전송하기 위하여 상술한 절차들을 수행하기 위하여 임의의 채널 접속 우선순위 클래스를 사용할 수 있다.

[0424] 기지국은 사용자 평면 데이터를 갖는 유니캐스트 PDSCH 를 포함하는 전송을 전송하기 위하여 상술한 절차들을 수행하기 위하여 PDSCH 에서 다중화된 유니캐스트 사용자 평면 데이터에 적용 가능한 채널 접속 우선순위 클래스를 사용해야 한다.

[0425] 표 13의 $p=3$ 및 $p=4$ 에 있어, 상기 채널을 공유하는 다른 기술의 부재가 긴 구간 동안 보증될 수 있다면 (예: 규정의 레벨에 의해) (if the absence of any other technology sharing the channel can be guaranteed on a long term basis (e.g., by level of regulation)), $T_{mcol,p}$ 는 10ms로 설정된다. 아닌 경우, $T_{mcol,p}$ 는 8ms으로 설정된다.

[0426] 2.3.2. 타입 2 하향링크 채널 접속 절차 (Type 2 DL channel access procedures)

[0427] 본 절에서는 하향링크 전송(들) 전에 유희로 센싱되는 센싱 슬롯에 의하여 차지되는 시간 구간이 결정적 (deterministic)인, 기지국으로부터 수행되는 채널 접속 절차에 대하여 설명한다.

[0428] 타입 2A 하향링크 채널 접속 절차는 기지국에 의한 다음의 전송들에 적용될 수 있다:

- [0429] - 디스커버리 버스트를 포함하고 PDSCH 를 포함하지 않는, 기지국에 의하여 시작된 전송(들) 또는,
- [0430] - 디스커버리 버스트만 갖는, 또는 비-유니캐스트(non-unicast) 정보와 멀티플렉스된 디스커버리 버스트를 갖는, 기지국에 의하여 시작된 전송(들). 여기서, 전송 구간은 최대 1ms 이거나 또는 전송은 디스커버리 버스트 듀티 사이클이 최대 1/20 이도록 할 수 있다. 또는,
- [0431] - 공유 채널 점유 (shared channel occupancy) 에서 단말에 의한 전송(들) 로부터 25 us 의 갭 이후의 기지국의 전송(들).
- [0432] 타입 2B 하향링크 채널 접속 절차 또는 타입 2C 하향링크 채널 접속 절차는 각각 공유 채널 점유에서 단말에 의한 전송(들)로부터 16 us 의 갭 또는 최대 16 us 이후의 기지국으로부터 수행되는 전송(들)에 적용 가능할 수 있다.
- [0433] 2.3.2.1. 타입 2A DL 채널 접속 절차
- [0434] 기지국은 적어도 센싱 구간 $T_{short\ dl} = 25\ us$ 동안 해당 채널이 아이들로 센싱된 이후 바로 (immediately after) 전송을 전송할 수 있다. 여기서, $T_{short\ dl}$ 는 하나의 센싱 슬롯 구간 바로 다음에 이어지는 구간 $T_f (=16us)$ 로 구성된다. T_f 는 T_f 의 시작 지점에 센싱 슬롯을 포함한다. 상기 $T_{short\ dl}$ 내의 두 센싱 슬롯이 아이들로 센싱된 경우, 상기 채널은 $T_{short\ dl}$ 동안 아이들로 고려된다 (be considered to be idle).
- [0435] 2.3.2.2. 타입 2B DL 채널 접속 절차
- [0436] 기지국은 $T_f = 16\ us$ 동안 해당 채널이 아이들로 센싱된 이후 바로 (immediately after) 전송을 전송할 수 있다. T_f 는 T_f 의 마지막 9 us 내에서 발생하는 센싱 슬롯을 포함한다. 채널이 센싱 슬롯에서 발생하는 적어도 4us 의 센싱과 함께 적어도 총 5us 이상 유힬 상태인 것으로 센싱된 경우, 상기 채널은 T_f 동안 아이들로 고려된다.
- [0437] 2.3.2.3. 타입 2C DL 채널 접속 절차
- [0438] 기지국은 전송을 전송하기 위하여 본 절의 절차를 따르는 경우, 기지국은 전송을 전송하기 전에 채널을 센싱하지 않는다. 해당 전송에 대응하는 지속 기간은 최대 584us 이다.
- [0439] 2.3.3. 경쟁 윈도우 조정 절차 (Contention window adjustment procedure)
- [0440] 기지국이 채널 상에서 채널 접속 우선순위 클래스 p와 관련된 PDSCH를 포함한 전송을 수행하는 경우, 상기 기지국은 상기 전송을 위한 2.3.1. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP를 수행하기 이전에) 본 절에서 규정된 절차들을 이용하여 경쟁 윈도우 값 CW_p 를 유지 및 CW_p 를 조정한다.
- [0441] 2.3.3.1. eNB 에 의한 전송을 위한 경쟁 윈도우 조정 절차
- [0442] eNB가 채널 상에서 채널 접속 우선순위 클래스 p와 관련된 PDSCH를 포함한 전송을 수행하는 경우, 상기 eNB 는 상기 전송을 위한 2.3.1. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP를 수행하기 이전에) 이어지는 절차들을 이용하여 경쟁 윈도우 값 CW_p 를 유지 및 CW_p 를 조정한다:
- [0443] 1> 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위해, $CW_p = CW_{min, p}$ 로 설정
- [0444] 2> 만약 참조 서브프레임 (reference subframe) k 내 PDSCH 전송(들)에 대응하는 HARQ-ACK 값들의 적어도 Z = 80% 가 NACK으로 결정되는 경우, 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위한 CW_p 를 다음으로 높은 허락된 값 (next higher allowed value)로 증가시키고 스텝 2에 남는다 (remain in step 2). 아닌 경우, 스텝 1로 이동한다.
- [0445] 다시 말해, 참조 서브프레임 k 내 PDSCH 전송(들)에 대응하는 HARQ-ACK 값들이 NACK으로 결정되는 확률이 적어도 80% 인 경우, 기지국은 각 우선순위 클래스에 대해서 설정된 CW 값들을 각각 허용된 다음 윗순위로 증가시킨다. 또는, 상기 기지국은 각 우선순위 클래스에 대하여 설정된 CW 값들을 초기 값으로 유지한다.
- [0446] 여기서, 참조 서브프레임 k는, 적어도 일부의 HARQ-ACK 피드백이 이용 가능할 것으로 예상되는, 상기 기지국에 의해 만들어진 상기 채널 상의 가장 최근 전송의 시작 서브프레임이다 (Reference subframe k is the starting

subframe of the most recent transmission on the channel made by the eNB, for which at least some HARQ-ACK feedback is expected to be available).

- [0447] 상기 기지국은 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위한 CW_p 값을 오직 한 번 (only once) 주어진 참조 서브프레임 k에 기초하여 조정한다.
- [0448] 참조 서브프레임 k 내 PDSCH 전송(들)에 대응하는 HARQ-ACK 값들이 NACK으로 결정되는 확률 (Z)는 하기와 같은 사항들을 고려하여 결정될 수 있다.
- [0449] - HARQ-ACK 피드백이 이용 가능한 기지국의 전송(들)이 서브프레임 k의 두 번째 슬롯에서 시작하는 경우, 서브프레임 k 내 PDSCH 전송(들)에 대응하는 HARQ-ACK 값들 및 추가적으로 서브프레임 k+1 내 PDSCH 전송(들)에 대응하는 HARQ-ACK 값들도 사용됨
- [0450] - 만약 HARQ-ACK 값들이 LAA S셀에서 전송된 (E)PDCCH에 의해 할당된 동일한 LAA S 셀 상 PDSCH 전송(들)에 대응하는 경우,
- [0451] - - 만약 상기 기지국에 의한 PDSCH 전송을 위한 HARQ-ACK 피드백이 검출되지 않거나, 상기 기지국이 'DTX', 'NACK/DTX' 또는 다른 (any) 상태를 검출한 경우, 이것은 NACK으로 카운팅된다 (it is counted as NACK).
- [0452] - 만약 HARQ-ACK 값들이 LAA S셀에서 전송된 (E)PDCCH에 의해 할당된 다른 LAA S 셀 상 PDSCH 전송(들)에 대응하는 경우,
- [0453] - - 만약 상기 기지국에 의한 PDSCH 전송을 위한 HARQ-ACK 피드백이 검출되면, 'NACK/DTX' 또는 다른 (any) 상태는 NACK으로 카운팅되고 'DTX' 상태는 무시된다.
- [0454] - - 만약 상기 기지국에 의한 PDSCH 전송을 위한 HARQ-ACK 피드백이 검출되지 않는 경우,
- [0455] - - - 상기 기지국에 의해 채널 선택이 적용된 PUCCH 포맷 1 (PUCCH format 1 with channel selection)이 사용될 것으로 예상되는 경우, '비 전송(no transmission)'에 대응하는 'NACK/DTX' 상태는 NACK으로 카운팅되고, '비 전송'에 대응하는 'DTX' 상태는 무시된다.
- [0456] - - - 아닌 경우, 상기 PDSCH 전송을 위한 HARQ-ACK은 무시된다.
- [0457] - 만약 PDSCH 전송이 2 코드워드들을 갖는 경우, 각 코드워드의 HARQ-ACK 값은 개별적으로 고려된다.
- [0458] - M 서브프레임에 걸친 번들링된 HARQ-ACK (bundled HARQ-ACK across M subframes)은 M HARQ-ACK 응답들로 고려된다.
- [0459] 만약 기지국이 DCI 포맷 0A/0B/4A/4B의 PDCCH/EPDCCH (PDCCH/EDPCCH with DCI format 0A/0B/4A/4B)를 포함하고 채널 접속 우선순위 클래스 p와 관련된 PDSCH를 포함하지 않는 전송을 시간 t_0 로부터 시작하는 채널 상에서 전송하는 경우, 상기 기지국은 상기 전송을 위한 2.3.1. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP 수행 이전에) 이어지는 절차들을 이용하여 경쟁 윈도우 크기 CW_p 를 유지 및 CW_p 를 조정한다:
- [0460] 1> 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위해, $CW_p = CW_{\max, p}$ 로 설정
- [0461] 2> 만약 시간 구간 t_0 및 $t_0 + T_{\text{CO}}$ 동안 타입 2 채널 접속 절차 (type 2 channel access procedure, 2.3.1.2. 절에 상술함)를 이용한 UE로부터 기지국에 의해 스케줄링된 UL 전송 블록의 10% 미만이 성공적으로 수신되는 경우, 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위한 CW_p 를 다음으로 높은 허락된 값 (next higher allowed value)로 증가시키고 스텝 2에 남는다 (remain in step 2). 아닌 경우, 스텝 1로 이동한다.
- [0462] 여기서, T_{CO} 는 후술할 2.3.1. 절에 따라 산출된다.
- [0463] 만약 $CW_p = CW_{\max, p}$ 가 N_{init} 을 생성하기 위해 K 번 연속하여 사용되는 경우, 오직 N_{init} 을 생성하기 위해 K 번 연속하여 사용된 $CW_p = CW_{\max, p}$ 를 위한 우선순위 클래스 p 에 대한 CW_p 만 $CW_{\min, p}$ 로 재설정된다. 이

때, 상기 K는 각 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위해 $\{1, 2, \dots, 8\}$ 값들의 세트로부터 기지국에 의해 선택된다.

[0464] 2.3.3.2. gNB 에 의한 전송을 위한 경쟁 윈도우 조정 절차

[0465] gNB가 채널 상에서 채널 접속 우선순위 클래스 p와 관련된 PDSCH를 포함한 전송을 수행하는 경우, 상기 gNB는 상기 전송을 위한 2.3.1. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP를 수행하기 이전에) 이어지는 절차들을 이용하여 경쟁 윈도우 값 CW_p 를 유지 및 CW_p 를 조정한다:

[0466] 1> 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위해, $CW_p = CW_{min, p}$ 로 설정

[0467] 2> CW_p 의 마지막 업데이트 이후에 HARQ-ACK 피드백이 이용 가능하면, 스텝 3으로 이동한다. 그렇지 않으면, 2.3.1 절에 기술된 절차 이후 gNB 전송이 재전송 (retransmission) 을 포함하지 않거나, 2.3.1 절에 기술된 절차 이후에 CW_p 의 마지막 업데이트 이후 전송된 가장 빠른 (earliest) DL 전송 버스트에 대응하는 기준 구간 (reference duration) 의 종료로부터 구간 T_w 내에 전송되면, 스텝 5 로 이동한다. 그렇지 않으면, 스텝 4 로 이동한다.

[0468] 3> HARQ 피드백이 이용 가능한 최신 (latest) DL 전송 버스트에 대한 기준 구간에서 PDSCH (들) 에 대응하는 HARQ-ACK 피드백은 다음과 같이 사용된다:

[0469] a. 전송 블록 (transport block) 기반 전송을 갖는 PDSCH (들) 에 대하여 적어도 하나의 HARQ-ACK 피드백이 'ACK' 이거나, 코드 블록 그룹 (code block group) 기반 전송을 갖는 PDSCH (들) 에 대하여 HARQ-ACK 피드백 중 적어도 10% 가 'ACK' 이면, 스텝 1 로 이동한다. 그렇지 않으면, 스텝 4 로 이동한다.

[0470] 4> 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위한 CW_p 를 다음으로 높은 허락된 값 (next higher allowed value)로 증가시킨다.

[0471] 5> 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위하여, CW_p 를 그대로 유지하고; 스텝 2로 이동한다.

[0472] 위 절차에서, 기준 구간 및 구간 T_w 는 다음과 같이 정의된다:

[0473] - 본 절에서, PDSCH(s) 전송을 포함하는 gNB 로부터 시작된 채널 점유에 대응하는 기준 구간 (reference duration) 은, 채널 점유의 시작에서부터 시작하여 PDSCH 를 위하여 할당된 모든 자원들을 통하여 전송되는 적어도 하나의 유니캐스트 PDSCH 가 전송되는 첫번째 슬롯의 끝까지의 구간, 또는 PDSCH 를 위하여 할당된 모든 자원들을 통하여 전송되는 유니캐스트 PDSCH 를 포함하는, gNB 에 의한 첫번째 전송 버스트의 끝까지의 구간 중 더 빨리 발생하는 것으로 정의된다. 채널 점유가 유니캐스트 PDSCH 를 포함하나 PDSCH 를 위하여 할당된 모든 자원들을 통하여 송신되는 어떠한 유니캐스트 PDSCH 를 포함하지 않으면, 유니캐스트 PDSCH(s) 를 포함하는 채널 점유 내에서 gNB 에 의한 첫번째 전송 버스트의 구간은 CWS 조정을 위한 기준 구간이다.

[0474] - $T_w = \max(T_A, T_B + 1ms)$, 여기서, T_B 는 기준 구간의 시작부터 전송 버스트의 지속 시간 (ms) 이며, 채널을 공유하는 다른 기술의 부재가 긴 구간 동안 보증될 수 없다면, $T_A = 5ms$ 이고, 그렇지 않다면, $T_A = 10ms$ 이다.

[0475] gNB가 채널 상에서 채널 접속 우선순위 클래스 p와 연관된 타입 1 채널 접속 절차를 사용하여 전송을 전송하고, 상기 전송이 대응하는 UE(s) 에 의한 명시적 HARQ-ACK 피드백(들) (explicit HARQ-ACK feedback(s)) 과 연관되지 않으면, gNB는 채널 접속 우선순위 클래스 p와 연관된 타입 1 채널 접속 절차를 사용한 채널 상에서의 임의의 DL 송신들을 위하여 사용된 최신의 CW_p 를 사용하여, 2.3.1. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP를 수행하기 이전에) CW_p 를 조정한다. 대응하는 채널 접속 우선순위 클래스 p 가 채널 상에서의 어떠한 DL 전송들에서도 사용되지 않은 경우, $CW_p = CW_{min, p}$ 가 사용된다.

[0476] 2.3.3.3. DL 전송을 위한 CWS 조정을 위한 공통 절차 (Common procedures for CWS adjustments for DL transmissions)

[0477] 이하는 2.3.3.1. 절 및 2.3.3.2 절에 기술된 절차들에 적용된다:

[0478] - 만약 $CW_p = CW_{max,p}$ 인 경우, 상기 CW_p 조정을 위한 다음으로 높은 허락된 값 (next higher allowed value)는 $CW_{max,p}$ 이다.

[0479] - 만약 N_{init} 의 생성을 위하여 K 번 연속적으로 $CW_{max,p}$ 가 사용된 경우, CW_p 는 N_{init} 의 생성을 위하여 K 번 연속적으로 $CW_{max,p}$ 가 사용된 우선순위 클래스 p 에 대해서만 CW_{min} 으로 리셋된다. K 는 각 우선 순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위하여 값들의 집합 (set of values) $\{1, 2, \dots, 8\}$ 로부터 기지국 (eNB/gNB) 에 의하여 선택된다.

[0480] 2.3.4. 에너지 검출 문턱치 적응 절차 (Energy detection threshold adaptation procedure)

[0481] 전송이 수행되는 채널에 접속하는 기지국은 에너지 검출 문턱치 (X_{Thresh})를 최대 에너지 검출 문턱치 X_{Thresh_max} 이하로 설정한다.

[0482] 이때, 최대 에너지 검출 문턱치 X_{Thresh_max} 는 다음과 같이 결정된다.

[0483] - 만약 상기 채널을 공유하는 다른 기술의 부재가 긴 구간 동안 보증될 수 있다면 (예: 규정의 레벨에 의해) (if the absence of any other technology sharing the channel can be guaranteed on a long term basis (e.g., by level of regulation)),

[0484] -
$$X_{Thresh_max} = \min \left\{ \begin{matrix} T_{max} + 10dB, \\ X_r \end{matrix} \right\}$$

[0485] - 여기서, X_r 는 규정이 정의된 경우 규정 요구치 (regulatory requirements)에서 정의되는 최대 에너지 검출 문턱치 (in dBm)이다. 아닌 경우, $X_r = T_{max} + 10dB$

[0486] - 아닌 경우,

[0487] -
$$X_{Thresh_max} = \max \left\{ \begin{matrix} -72 + 10 \cdot \log_{10}(BWMHz / 20MHz) \text{ dBm}, \\ \min \left\{ \begin{matrix} T_{max}, \\ T_{max} - T_A + (P_H + 10 \cdot \log_{10}(BWMHz / 20MHz) - P_{TX}) \end{matrix} \right\} \end{matrix} \right\}$$

[0488] - 여기서, 각 변수는 다음과 같이 정의된다.

- $T_A = 10dB$ for transmission(s) including PDSCH;
- $T_A = 5dB$ for transmissions including discovery burst(s) as described in subclause 4.1.2;
- $P_H = 23dBm$ dBm;
- P_{TX} is the set maximum eNB/gNB output power in dBm for the channel:
 - eNB/gNB uses the set maximum transmission power over a single channel irrespective of whether single channel or multi-channel transmission is employed
- $T_{max}(\text{dBm}) = 10 \cdot \log_{10} (3.16228 \cdot 10^{-8} (\text{mW/MHz}) \cdot BWMHz (\text{MHz}))$;
- $BWMHz$ is the single channel bandwidth in MHz.

[0490] 2.3.5. 다중 채널 상 전송(들)을 위한 채널 접속 절차 (channel access procedure for transmission(s) on multiple channels)

[0491] 기지국은 하기의 타입 A 또는 타입 B 절차 중 하나를 통해 전송이 수행되는 다중 채널들에 접속할 수 있다.

[0492] 2.3.5.1. 타입 A 다중-채널 접속 절차 (Type A multi-carrier access procedures)

- [0493] 본 절에 개시된 절차에 따라 기지국은 각 채널 $c_i \in C$ 상 채널 접속을 수행한다. 여기서, C는 상기 기지국이 전송하고자 하는 (intend to transmit) 채널의 세트이고, $i = 0, 1, \dots, q-1$ 이고, q는 상기 기지국이 전송하고자 하는 채널의 개수이다.
- [0494] 앞서 2.3.1. 절의 카운터 N (즉, CAP에서 고려되는 카운터 N)은 각 채널 c_i 별로 결정되고, 이 경우 각 채널 별 카운터는 N_{c_i} 라 표시한다. 이때, N_{c_i} 는 하기 2.3.5.1.1. 또는 2.3.5.1.2. 절에 따라 유지된다.
- [0495] 2.3.5.1.1. 타입 A1 (Type A1) 다중-채널 접속 절차
- [0496] 2.3.1. 절의 카운터 N(즉, CAP에서 고려되는 카운터 N)은 각 채널 c_i 별로 독립적으로 결정되고, 각 채널 별 카운터는 N_{c_i} 라 표시한다.
- [0497] 기지국이 어느 하나의 채널 $c_j \in C$ 상 전송을 중지(cease)한 경우, 만약 상기 채널을 공유하는 다른 기술의 부재가 긴 구간 동안 보증될 수 있다면 (예: 규정의 레벨에 의해) (if the absence of any other technology sharing the channel can be guaranteed on a long term basis (e.g., by level of regulation)), 각 채널 c_i (이때, c_i 는 c_j 와 상이함, $c_i \neq c_j$)을 위해, $4 \cdot T_{sr}$ 의 구간을 기다린 이후 또는 N_{c_i} 를 재 초기화 (reinitialising) 한 이후 아이들 센싱 슬롯이 검출되면 상기 기지국은 N_{c_i} 감소를 재개(resume)할 수 있다.
- [0498] 2.3.5.1.2. 타입 A2 (Type A2) 다중-채널 접속 절차
- [0499] 각 채널 $c_j \in C$ 별 카운터 N은 앞서 상술한 2.3.1. 절에 따라 결정될 수 있고, 이때 각 채널 별 카운터는 N_{c_i} 라 표시한다. 여기서, c_j 는 가장 큰 CW_p 값을 갖는 채널을 의미할 수 있다. 각 채널 c_i 를 위해, $N_{c_i} = N_{c_j}$ 로 설정될 수 있다.
- [0500] 기지국이 N_{c_i} 가 결정된 어느 하나의 채널에 대한 전송을 중단(cease)하는 경우, 상기 기지국은 모든 채널을 위한 N_{c_i} 를 재 초기화(reinitialise)한다.
- [0501] 2.3.5.2. 타입 B 다중-채널 접속 절차 (Type B multi-channel access procedure)
- [0502] 채널 $c_j \in C$ 는 기지국에 의해 다음과 같이 선택될 수 있다.
- [0503] - 상기 기지국은 다중 채널 $c_i \in C$ 상 각각의 전송에 앞서 상기 C로부터 균등하게 임의적으로 (uniformly randomly) c_j 를 선택하거나,
- [0504] - 상기 기지국은 매 1 초마다 1번 이상 c_j 를 선택하지 않는다.
- [0505] 여기서, C는 상기 기지국이 전송하고자 하는 (intend to transmit) 채널의 세트이고, $i = 0, 1, \dots, q-1$ 이고, q는 상기 기지국이 전송하고자 하는 채널의 개수이다.
- [0506] 채널 c_j 상에서의 전송을 위해, 상기 기지국은 2.3.5.2.1. 절 또는 2.3.5.2.2. 절에 개시된 수정 사항 (modification)과 함께 2.2.1. 절에 개시된 절차에 따라 채널 c_j 상의 채널 접속을 수행한다.
- [0507] $c_j \in C$ 인 채널 중 채널 $c_i \neq c_j$ 상에서의 전송을 위해,
- [0508] 각 채널 c_i 를 위해, 상기 기지국은 채널 c_j 상에서의 전송에 바로 앞서 (immediately before) 적어도 센싱 구간 (sensing interval) $T_{mc} = 25\mu s$ 동안 채널 c_i 를 센싱한다. 그리고, 상기 기지국은 적어도 센싱 구간 T_{mc}

동안 채널 c_i 가 아이들임을 센싱한 바로 직후 (immediately after) 채널 c_i 상에서 전송을 수행할 수 있다. 주어진 구간 T_{mc} 내 채널 c_j 상 아이들 센싱이 수행되는 모든 시간 구간 동안 상기 채널이 아이들로 센싱되는 경우, 상기 채널 c_i 는 T_{mc} 를 위한 아이들로 고려될 수 있다.

[0509] 상기 기지국은 채널 $c_i \neq c_j$ (이때, $c_i \in C$) 상에서 상기 표 12의 $T_{mcof,p}$ 를 초과하는 구간을 위해 (for a period exceeding $T_{mcof,p}$) 전송을 수행하지 않는다. 여기서, $T_{mcof,p}$ 는 채널 c_j 을 위해 사용되는 채널 접속 파라미터를 사용하여 결정된다.

[0510] 본 절의 절차에서, gNB 에 의하여 선택된 채널 세트 C 의 채널 주파수는 미리 정의된 채널 주파수 세트 중 하나의 서브 세트이다.

[0511] 2.3.5.2.1. 타입 B1 (Type B1) 다중-채널 접속 절차

[0512] 단일 CW_p 값은 채널 세트 C 를 위해 유지된다.

[0513] 채널 c_j 상 채널 접속을 위한 CW_p를 결정하기 위해, 앞서 2.3.3. 절에서 상술한 절차의 스텝 2는 다음과 같이 수정된다.

[0514] - 모든 채널 $c_i \in C$ 의 참조 서브프레임 k 내 PDSCH 전송(들)에 대응하는 HARQ-ACK 값들의 적어도 $Z = 80\%$ 가 NACK으로 결정되는 경우, 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1,2,3,4\}$ 를 위한 CW_p를 다음 높은 허용된 값으로 (next higher allowed value)로 증가한다. 아닌 경우, 스텝 1로 이동한다.

[0515] 채널 세트 C 를 위한 CW_p를 결정하기 위해, 임의의 채널 $c_i \in C$ 와 완전히 또는 부분적으로 겹치는 임의의 PDSCH 가 2.3.3.2. 절에 기술된 절차에서 사용될 수 있다.

[0516] 2.3.5.2.2. 타입 B2 (Type B2) 다중-채널 접속 절차

[0517] 2.3.3. 절에 개시된 절차를 이용하여 CW_p 값은 각 채널 $c_i \in C$ 을 위해 독립적으로 유지된다. 채널 c_i 를 위한 CW_p 를 결정하기 위해, 채널 c_i 와 완전히 또는 부분적으로 겹치는 임의의 PDSCH 가 2.3.3.2. 절에 기술된 절차에서 사용될 수 있다. 채널 c_j 을 위한 N_{init} 을 결정하기 위해, 채널 $c_n \in C$ 의 CW_p 값이 사용된다. 여기서, c_n 는 세트 C 내 모든 채널들 중 가장 큰 CW_p를 갖는 채널이다.

[0518] **2.4. 상향링크 채널 접속 절차 (Uplink channel access procedures)**

[0519] UE 및 상기 UE를 위한 UL 전송을 스케줄링 또는 설정 (configuring) 하는 기지국은 (LAA S 셀 전송(들)을 수행하는) 채널로의 접속을 위해 하기의 절차를 수행한다. 이하 설명에 있어, 기본적으로 단말 및 기지국에 대해 면허 대역인 P 셀과 하나 이상의 비면허 대역인 S 셀이 설정되는 경우를 가정하여, 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 상향링크 CAP 동작에 대해 상세히 설명한다. 다만, 상기 상향링크 CAP 동작은 상기 단말 및 기지국에 대해 비면허 대역만이 설정되는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0520] 2.4.1. 상향링크 전송을 위한 채널 접속 절차 (channel access procedures for uplink transmission(s))

[0521] UE는 UL 전송(들)이 수행되는 채널 상으로 타입 1 또는 타입 2 UL 채널 접속 절차에 따라 접속할 수 있다. 타입 1 채널 접속 절차는 하기 2.3.1.1. 절에서 상술한다. 타입 2 채널 접속 절차는 하기 2.3.1.2. 절에서 상술한다.

[0522] 만약 PUSCH 전송을 스케줄링하는 UL 그랜트가 타입 1 채널 접속 절차를 지시하는 경우, 본 절에서 달리 언급하지 않는 한, UE는 상기 PUSCH 전송을 포함하는 전송을 수행하기 위해 타입 1 채널 접속 절차를 수행한다.

[0523] 만약 PUSCH 전송을 스케줄링하는 UL 그랜트가 타입 2 채널 접속 절차를 지시하는 경우, 본 절에서 달리 언급하지 않는 한, UE는 상기 PUSCH 전송을 포함하는 전송을 수행하기 위해 타입 2 채널 접속 절차를 수행한다.

[0524] UE 는 설정된 (configured) UL 자원에서 자율적인 (autonomous) PUSCH 전송을 포함하는 전송을 전송하기 위하여, 본 절에서 달리 언급하지 않는 한, 타입 1 채널 접속 절차를 수행한다.

[0525] PUSCH 전송을 포함하지 않은 SRS (Sounding Reference Signal) 전송을 위해 상기 UE는 타입 1 채널 접속 절차를 수행한다. UL 채널 접속 우선순위 클래스 $p = 1$ 은 PUSCH를 포함하지 않은 SRS 전송을 위해 이용된다.

표 18

Channel Access Priority Class (p)	m_p	$CW_{min,p}$	$CW_{max,p}$	$T_{ulm cot,p}$	allowed CW_p sizes
1	2	3	7	2 ms	{3,7}
2	2	7	15	4 ms	{7,15}
3	3	15	1023	6ms or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}
4	7	15	1023	6ms or 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}

NOTE1: For $p = 3,4$, $T_{ulm cot,p} = 10ms$ if the higher layer parameter *absenceOfAnyOtherTechnology-r14* or *absenceOfAnyOtherTechnology-r16* is provided, otherwise, $T_{ulm cot,p} = 6ms$.
 NOTE 2: When $T_{ulm cot,p} = 6ms$ it may be increased to 8ms by inserting one or more gaps. The minimum duration of a gap shall be 100us. The maximum duration before including any such gap shall be 6ms.

[0526]

[0527] 2.4.1.1. 채널 접속 절차 및 UL 관련 시그널링

[0528] 단말이 DCI (예를 들어, DCI format 1C) 내의 'UL configuration for LAA' 필드 및/또는 'UL duration and offset' 필드를 검출한 경우:

[0529] - 'UL configuration for LAA' 필드 및/또는 'UL duration and offset' 필드가 서브프레임 n 을 위한 'UL offset' l 및 'UL duration' d 를 설정 및/또는 지시하는 경우, 만약 UE 전송의 마지막이 서브프레임 $n+l+d-1$ 내 또는 이전에 발생하게 되면, 상기 UE는 서브프레임 $n+l+i$ (여기서, $i = 0,1,\dots,d-1$) 내 전송을 위해, 상기 서브프레임을 위한 UL 그랜트 내에서 시그널링된 채널 접속 타입에 불구하고, 타입 2 채널 접속 절차를 이용할 수 있다.

[0530] - 'UL configuration for LAA' 필드 및/또는 'UL duration and offset' 필드가 서브프레임 n 을 위한 'UL offset' l 및 'UL duration' d 를 설정 및/또는 지시하고 'COT sharing indication for AUL' 가 1로 설정된 경우, 자율적 (autonomous) UL로 구성된 UE는, UE 자율적 UL 전송의 마지막이 서브프레임 $n+l+d-1$ 내 또는 이전에 발생하고 $n+l$ 과 $n+l+d-1$ 사이의 자율적 UL 전송이 연속적이면, 서브프레임 $n+l+i$ (여기서, $i = 0,1,\dots,d-1$) 내 임의의 우선순위 클래스를 가정하여, 자율적인 UL 전송(들)을 위한 타입 2 채널 접속 절차를 이용할 수 있다.

[0531] - 'UL configuration for LAA' 필드 및/또는 'UL duration and offset' 필드가 서브프레임 n 을 위한 'UL offset' l 및 'UL duration' d 를 설정 및/또는 지시하고 'COT sharing indication for AUL' 가 0로 설정된 경우, 자율적 UL로 구성된 UE는, 서브프레임 $n+l+i$ (여기서, $i = 0,1,\dots,d-1$)에서 자율적 UL을 전송하지 않아야 한다.

[0532] 2.4.1.2. 연속적인 UL 전송(들)을 위한 채널 접속 절차

[0533] 연속적인 UL 전송(들) (contiguous UL transmission(s))을 위하여:

[0534] - 만약 UE가 UL 그랜트를 이용하여 PUSCH를 포함한 UL 전송(들)의 집합 (set of UL transmission(s))의 전송을 수행하도록 스케줄링되고, 상기 UE가 마지막 전송 (last transmission) 이전에 해당 집합 내 전송을 위한 채널 접속을 할 수 없는 경우, 상기 UE는 상기 UL 그랜트 내 지시된 채널 접속 타입에 따라 다음 전송 (next transmission)을 전송하도록 시도해야 한다 (shall attempt to transmit a next transmission).

[0535] - 만약 UE가 하나 이상의 UL 그랜트를 이용하여 PUSCH를 포함한 겹 없는 연속적인 UL 전송(들)의 집합 (a

set of consecutive UL transmissions without gaps including PUSCH)을 수행하도록 스케줄링되고, 상기 UE가 타입 1 또는 타입 2 채널 접속 절차 중 하나에 따른 채널로의 접속 이후에 상기 집합 내 상기 스케줄링된 UL 전송들 중 하나를 전송하는 경우, 상기 UE는 상기 집합 내 나머지 UL 전송들의 전송을 계속할 수 있다 (may continue transmission of the remaining UL transmissions in the set, if any).

[0536] - UE는 전송들 간에 갭들이 없는 어떠한 연속적인 UL 전송들을 위하여 (for any consecutive UL transmissions without gaps in between the transmissions) 상이한 채널 접속 타입이 지시됨을 기대하지 않는다.

[0537] 전송 중단 (transmission pause) 을 포함하는 연속적인 UL 전송(들) 을 위하여:

[0538] - 만약 UE 가 하나 이상의 UL 그랜트를 이용하여 갭 없는 연속적인 UL 전송들의 집합 (a set of consecutive UL transmissions without gaps)을 전송하도록 스케줄링되고, 만약 상기 UE가 해당 집합 내 마지막 전송 (last transmission) 이전에 해당 집합 내 UL 전송들 중 하나 동안 또는 이전에 전송을 정지하고(if the UE has stopped transmitting during or before one of these UL transmissions in the set and prior to the last UL transmission in the set,), 만약 상기 UE가 전송을 정지한 이후 상기 UE에 의해 해당 채널이 연속적으로 아이들로 센싱되는 경우, 상기 UE는 타입 2 채널 접속 절차를 이용하여 해당 집합 내 나머지 UL 전송(later UL transmission)을 전송을 수행할 수 있다.

[0539] - 만약 상기 UE가 전송을 정지한 이후 상기 UE에 의해 해당 채널이 연속적으로 아이들로 센싱되지 않는 경우, 상기 UE는 UL 전송에 대응하는 DCI 내 지시된 UL 채널 접속 우선순위 클래스의 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 해당 집합 내 나머지 UL 전송(later UL transmission)을 전송할 수 있다.

[0540] 2.4.1.3. 타입 1 채널 접속 절차 유지를 위한 조건 (Conditions for maintaining a Type 1 UL channel access procedures)

[0541] 만약 UE가 타입 1 채널 접속 절차를 이용하는 PUSCH 전송을 스케줄링하는 UL 그랜트를 지시 및/또는 타입 1 채널 접속 절차를 이용하는 PUCCH 전송을 스케줄링하는 DCI 그랜트를 지시하는 DCI 를 수신하고, 만약 상기 UE 가 상기 PUSCH 및/또는 PUCCH 전송 시작 시간 이전에 타입 1 채널 접속 절차를 계속 진행 중인 경우(if the UE has an ongoing Type 1 channel access procedures before the PUSCH or PUCCH transmission starting time),

[0542] - 만약 진행중인 (ongoing) 타입 1 채널 접속 절차를 위해 사용되는 UL 채널 접속 우선순위 클래스 값 p_1 이 상기 DCI 내 지시된 UL 채널 접속 우선순위 클래스 값 p_2 이상인 경우, 상기 UE는 상기 UL 그랜트에 응답하여 진행중인 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 채널에 접속함으로써 PUSCH 전송을 수행할 수 있다.

[0543] - 만약 진행중인 (ongoing) 타입 1 채널 접속 절차를 위해 사용되는 UL 채널 접속 우선순위 클래스 값 p_1 이 상기 DCI 내 지시된 UL 채널 접속 우선순위 클래스 값 p_2 보다 작은 경우, 상기 UE는 진행중인 채널 접속 절차를 중단(terminate)한다.

[0544] - 상기 UE 는 상기 DL 그랜트에 응답하여 진행중인 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 채널에 접속함으로써 PUCCH 전송을 수행할 수 있다.

[0545] 2.4.1.4. 타입 2 채널 접속 절차 지시를 위한 조건(Conditions for indicating Type 2 channel access procedures)

[0546] 기지국이 2.3.1. 절에 개시한 채널 접속 절차에 따른 채널 상 전송을 수행하는 경우 (the base station has transmitted on the channel according to the channel access procedure described in clause 2.3.1), 상기 기지국은 서브프레임 n 내 채널 상 PUSCH를 포함한 전송을 스케줄링하는 UL 그랜트의 DCI 내에서 타입 2 채널 접속 절차를 지시할 수 있다.

[0547] 또는, 기지국이 2.3.1. 절에 개시한 채널 접속 절차에 따른 채널 상 전송을 수행하는 경우 (the base station has transmitted on the channel according to the channel access procedure described in clause 2.3.1), 상기 기지국은 'UL Configuration for LAA' 필드 및/또는 'UL duration and offset' 필드를 이용하여 상기 UE 가 서브프레임 n 내 채널 상 PUSCH를 포함한 전송을 위한 타입 2 채널 접속 절차를 수행할 수 있음을 지시할 수 있다.

[0548] 또는, UL 전송이 t_0 부터 시작하여 $t_0 + T_{co}$ 로 끝나는 시간 구간 내 발생하는 경우, 상기 기지국은 상기 UL 전

송을 위한 타입 2A 채널 접속 절차에 의한 채널 상 상기 기지국에 의한 전송에 이어지는 해당 채널 상 UL 전송을 스케줄링할 수 있다. 여기서, $T_{CO} = T_{mco,p} + T_g$ 이고, 각각의 변수는 다음과 같이 정의될 수 있다.

- [0549] - t_0 : 기지국이 전송을 시작하는 시간 인스턴트(time instant)
- [0550] - $T_{mco,p}$: 2.2. 절에 따라 기지국에 의해 결정됨
- [0551] - T_g : t_0 로부터 시작하는 기지국의 DL 전송 및 상기 기지국에 의해 스케줄링되는 UL 전송의 사이 및 상기 기지국에 의해 스케줄링된 어느 두 UL 전송 사이에서 발생하는 25us 초과와 모든 갭 구간의 총 구간
- [0552] 만약 UL 전송들이 연속적으로 스케줄링될 수 있는 경우, 기지국은 t_0 및 $t_0 + T_{CO}$ 내 UL 전송 간 갭이 없는 UL 전송들을 스케줄링한다.
- [0553] $T_{short,ul} = 25us$ 길이 내 채널 상 상기 기지국의 전송을 따르는 상기 채널 상 UL 전송을 위해, 상기 UE는 상기 UL 전송을 위해 타입 2A 채널 접속 절차를 수행할 수 있다.
- [0554] 만약 기지국이 DCI 내에서 상기 UE를 위해 타입 2 채널 접속 절차를 지시한 경우, 상기 기지국은 상기 DCI 내 채널 접속을 획득하기 위해 사용되는 채널 접속 우선순위 클래스를 지시한다 (If the base station indicates Type 2 channel access procedure for the UE in the DCI, the base station indicates the channel access priority class used to obtain access to the channel in the DCI).
- [0555] 2.4.1.5. UL 다중 채널 전송(들)을 위한 채널 접속 절차 (channel access procedure for UL multi-channel transmission(s))
- [0556] 만약 UE가:
- [0557] - 채널 세트 (set of channels) C 상에서 전송하도록 스케줄링되고, 만약 상기 채널 세트 C 상 UL 전송을 위한 UL 스케줄링 그랜트가 타입 1 채널 접속 절차를 지시하고, 만약 채널의 세트 C 내 모든 채널들을 위해 동일한 시간에서 전송을 시작하도록 UL 전송들이 스케줄링되고, 및/또는
- [0558] - 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 채널 세트 C 상에서 설정된 자원들 상에서 상향링크 전송을 수행할 의도 (intends to perform)이고, 및
- [0559] 만약 채널 세트 C의 채널 주파수들이 미리 설정된 채널 주파수 세트 중 하나의 서브 세트인 경우:
- [0560] - 상기 UE는 타입 2 채널 접속 절차를 이용하여 채널 $c_i \in C$ 상에서 전송을 수행할 수 있다.
- [0561] - - 만약 채널 $c_j \in C$ 상 (여기서, $i \neq j$) UE 전송의 바로 직전에 (immediately before) 채널 c_i 상에서 타입 2 채널 접속 절차가 수행된 경우, 그리고
- [0562] - - 만약 상기 UE가 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 채널 c_j 에 접속하고 있는 경우 (the UE has accessed channel c_j using Type 1 channel access procedure),
- [0563] - - - 채널의 세트 C 내 어느 하나의 (any) 채널 상 타입 1 채널 접속 절차를 수행하기에 앞서 채널 c_i 는 UE에 의해 채널 세트 C로부터 균등하게 임의적으로 (uniformly randomly) 선택된다.
- [0564] - 만약 UE가 어느 하나의 채널에 접속하지 못하면, UE는 스케줄링되거나 UL 자원들에 의해 설정된 캐리어 대역폭 (carrier bandwidth)의 캐리어의 대역폭 내 채널 $c_i \in C$ 에서 전송하지 않을 수 있다.
- [0566] 2.4.2. 타입 1 UL 채널 접속 절차 (Type 1 UL channel access procedure)
- [0567] 본 절에서는 상향링크 전송(들) 전에 유희로 센싱되는 센싱 슬롯에 의하여 차지되는 (spanned) 시간 구간 (time duration)이 랜덤한, UE로부터 수행되는 채널 접속 절차에 대하여 설명한다. 본 절은 다음의 전송들에 적용될 수 있다:
- [0568] - 기지국으로부터 스케줄링 및/또는 설정된 PUSCH/SRS 전송(들)

- [0569] - 기지국으로부터 스케줄링 및/또는 설정된 PUCCH 전송(들)
- [0570] - RAP (random access procedure) 와 관련된 전송(들)
- [0571] 지연 구간 T_d 의 슬롯 구간 동안 채널이 아이들임을 센싱하고 스텝 4 에서 카운터 N이 0이 된 이후, UE는 타입 1 채널 접속 절차를 이용한 전송을 수행할 수 있다. 이때, 카운터 N은 하기의 절차에 따라 추가 슬롯 구간(들)을 위한 채널을 센싱함으로써 조정된다.
- [0572] 1) $N=N_{init}$ 으로 설정. 여기서, N_{init} 은 0 부터 CW_p 사이에서 균등하게 분포된 임의의 수(random number uniformly distributed between 0 and CW_p) 이다. 이어 스텝 4로 이동한다.
- [0573] 2) $N>0$ 이고 UE가 상기 카운터를 감소시키기로 선택한 경우, $N=N-1$ 로 설정.
- [0574] 3) 추가적인 슬롯 구간을 위한 채널을 센싱한다. 그리고 상기 추가 슬롯 구간이 아이들인 경우, 스텝 4로 이동한다. 아닌 경우, 스텝 5로 이동한다.
- [0575] 4) $N=0$ 이면 해당 절차를 정지(stop)한다. 아니면, 스텝 2로 이동한다.
- [0576] 5) 추가 지연 구간 T_d 내 비지(busy) 슬롯이 검출되거나 상기 추가 지연 구간 T_d 의 모든 슬롯들이 아이들로 검출될 때까지 채널을 센싱.
- [0577] 6) 추가 지연 구간 T_d 의 모든 슬롯 구간 동안 상기 채널이 아이들로 센싱되는 경우, 스텝 4로 이동한다. 아닌 경우, 스텝 5로 이동한다.
- [0578] 도 21 은 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 비면허 대역 전송을 위한 UL CAP를 설명하기 위한 도면이다.
- [0579] 앞서 상술한 UE의 타입 1 UL CAP는 다음과 같이 정리할 수 있다.
- [0580] 상향링크 전송에 대해서 전송 노드(예를 들어, UE)가 비면허 대역 에서 동작하기 위해 채널 접속 과정(CAP)을 개시할 수 있다 (2110).
- [0581] UE는 스텝 1에 따라 경쟁 윈도우(CW) 내에서 백오프 카운터 N을 임의로 선택할 수 있다. 이때, N 값은 초기 값 N_{init} 으로 설정된다 (2120). N_{init} 은 0 내지 CW_p 사이의 값 중 임의의 값으로 선택된다.
- [0582] 이어서, 스텝 4에 따라 백오프 카운터 값(N)이 0이라면 (2130; Y), UE는 CAP 과정을 종료한다 (2132). 이어, UE는 Tx 버스트 전송을 수행할 수 있다 (2134). 반면에, 백오프 카운터 값이 0 이 아니라면 (2130; N), UE는 스텝 2에 따라 백오프 카운터 값을 1만큼 줄인다 (2140).
- [0583] 이어, UE는 채널이 유희 상태인지 여부를 확인하고 (2150), 채널이 유희 상태이면 (2150; Y) 백오프 카운터 값이 0 인지 확인한다 (2130).
- [0584] 반대로, 2150 동작에서 채널이 유희 상태가 아니면 즉, 채널이 비지 상태이면 (2150; N), UE는 스텝 5에 따라 슬롯 시간(예를 들어, 9usec)보다 긴 지연 기간(defer duration T_d ; 25usec 이상) 동안 해당 채널이 유희 상태인지 여부를 확인한다 (2160). 지연 기간에 채널이 유희 상태이면 (2170; Y) UE는 다시 CAP 과정을 재개할 수 있다.
- [0585] 일 예로, 백오프 카운터 값 N_{init} 가 10이고, 백오프 카운터 값이 5까지 감소된 후 채널이 비지 상태로 판단되면 UE는 지연 기간 동안 채널을 센싱하여 유희 상태인지 여부를 판단한다. 이때, 지연 기간 동안 채널이 유희 상태면 UE는 백오프 카운터 값 N_{init} 을 설정하는 것이 아니라 백오프 카운터 값 5부터(또는, 백오프 카운터 값을 1 감소시킨 후 4부터) 다시 CAP 과정을 수행할 수 있다.
- [0586] 반면에, 지연 기간 동안 채널이 비지 상태이면 (2170; N), UE는 2160 동작을 재수행하여 새로운 지연 기간 동안 채널이 유희 상태인지 여부를 다시 확인한다.
- [0587] 상기 절차에 있어 앞서 상술한 절차의 스텝 4 이후 UE가 전송(들)이 수행되는 채널 상 UL 전송을 전송하지 않는 경우, 상기 UE는 다음의 조건을 만족하면 상기 채널 상 UL 전송을 전송할 수 있다.
- [0588] - 상기 UE가 전송을 수행할 준비가 되어 있고 적어도 센싱 슬롯 구간 T_{s1} 내 해당 채널이 아이들로 센싱되는

경우, 및

[0589] - 상기 전송 바로 이전에 (immediately before) 지연 구간 T_d 의 모든 슬롯 구간들 동안 상기 채널이 아이들로 센싱되는 경우

[0590] 반대로, 만약 상기 UE가 전송을 수행할 준비가 된 이후 상기 채널을 첫번째 센싱하였을 때 센싱 슬롯 구간 T_{sl} 내 상기 채널이 아이들로 센싱되지 않거나, 또는 의도된 전송 바로 이전에 지연 구간 T_d 의 어느 센싱 슬롯 구간 동안 해당 채널이 아이들로 센싱되지 않는 경우, 상기 UE는 지연 구간 T_d 의 슬롯 구간들 동안 해당 채널이 아이들로 센싱된 이후 스텝 1으로 진행한다.

[0591] 상기 지연 구간 T_d 는 m_p 연속된 슬롯 구간들 바로 다음에 이어지는 구간 T_f (=16us)로 구성된다. 여기서, 각 슬롯 구간 (T_{sl})은 9us 이고, T_f 는 T_f 의 시작 지점에 아이들 슬롯 구간 (T_{sl})을 포함한다.

[0592] $CW_{min,p} \leq CW_p \leq CW_{max,p}$ 는 경쟁 윈도우 (contention window)를 나타낸다. 여기서, CW_p 조정 (CW_p adjustment)는 후술할 2.3.2.절에서 상세히 설명한다.

[0593] $CW_{min,p}$ 및 $CW_{max,p}$ 는 앞서 상술한 절차의 스텝 1 이전에 선택된다 (be chosen before step 1 of the procedure above).

[0594] m_p , $CW_{min,p}$, 및 $CW_{max,p}$ 은 UE에게 시그널링된 채널 접속 우선순위 클래스 (channel access priority class)에 기초하여 결정된다 (표 18 참조).

[0595] X_{Thresh} 는 후술할 2.3.3. 절에 따라 조정(adjust)된다.

[0596] 2.4.3. 타입 2 UL 채널 접속 절차 (Type 2 UL channel access procedure)

[0597] 본 절에서는 상향링크 전송(들) 전에 유희로 센싱되는 센싱 슬롯에 의하여 차지되는 시간 구간이 결정적 (deterministic)인, UE로부터 수행되는 채널 접속 절차에 대하여 설명한다.

[0598] 만약 UE 가 기지국으로부터 타입 2 UL 채널 접속 절차를 수행할 것으로 지시된 경우, 단말은 이하 2.4.3.1 절에서 상술된 절차를 따른다.

[0599] 2.4.3.1. 타입 2A UL 채널 접속 절차

[0600] 만약 UE 가 타입2A UL 채널 접속 절차를 수행할 것으로 지시된 경우, UE 는 UL 전송을 위해 타입 2A 채널 접속 절차를 이용한다. 상기 UE는 적어도 센싱 구간 $T_{short_ul} = 25us$ 동안 채널이 아이들임을 센싱한 바로 직후 (immediately after) 전송을 전송할 수 있다. T_{short_ul} 은 하나의 센싱 슬롯 구간 $T_{sl} = 9us$ 바로 다음에 (immediately followed) 구간 $T_f = 16us$ 로 구성된다. T_f 는 상기 T_f 의 시작 지점에 센싱 슬롯을 포함한다. 상기 T_{short_ul} 내 두 센싱 슬롯이 아이들로 센싱된 경우, 상기 채널은 T_{short_ul} 동안 아이들로 고려된다.

[0601] 2.4.3.2. 타입 2B UL 채널 접속 절차

[0602] 만약 UE 가 타입2B UL 채널 접속 절차를 수행할 것으로 지시된 경우, UE 는 UL 전송을 위해 타입 2B 채널 접속 절차를 이용한다. UE 는 $T_f = 16 us$ 동안 해당 채널이 아이들로 센싱된 이후 바로 (immediately after) 전송을 전송할 수 있다. T_f 는 T_f 의 마지막 9 us 내에서 발생하는 센싱 슬롯을 포함한다. 채널이 센싱 슬롯에서 발생하는 적어도 4us 의 센싱과 함께 적어도 총 5us 이상 유희 상태인 것으로 센싱된 경우, 상기 채널은 T_f 동안 아이들로 고려된다.

[0603] 2.4.3.3. 타입 2C UL 채널 접속 절차

[0604] 만약 UE 가 타입2C UL 채널 접속 절차를 수행할 것으로 지시된 경우, UE 는 전송을 전송하기 위하여 단말은 전

송을 전송하기 전에 채널을 센싱하지 않는다. 해당 전송에 대응하는 지속 기간은 최대 584us 이다.

[0605] 2.4.4. 경쟁 윈도우 조정 절차 (Contention window adjustment procedure)

[0606] UE 가 채널 상에서 채널 접속 우선순위 클래스 p 와 관련된 전송을 수행하는 경우, 상기 UE 은 상기 전송을 위한 2.4.2. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP를 수행하기 이전에) 본 절에서 규정된 절차들을 이용하여 경쟁 윈도우 값 CW_p 를 유지 및 CW_p 를 조정한다.

[0607] 2.4.4.1. eNB 에 의하여 스케줄링/설정된 UL 전송을 위한 경쟁 윈도우 조정 절차

[0608] 만약 UE가 채널 상에서 채널 접속 우선순위 클래스 p 와 관련된 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 전송을 수행하는 경우, 상기 UE는 상기 전송을 위한 2.4.1. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP를 수행하기 이전에) 이어지는 절차들을 이용하여 경쟁 윈도우 값 CW_p 를 유지 및 CW_p 를 조정한다:

[0609] - 만약 UE 가 UL 그랜트 및/또는 AUL-DFI (autonomous uplink downlink feedback information) 을 수신한 경우, 모든 우선순위 클래스들을 위한 경쟁 윈도우 크기는 아래에 따라 조정된다:

[0610] - - HARQ_ID_ref와 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스를 위한 NDI (New Data Indicator) 값이 토글된 경우, 및/또는 $n_{ref} + 3$ 이후 가장 빠른 AUL-DFI 내에서 수신된 HARQ_ID_ref 와 관련된 적어도 하나의 HARQ 프로세스를 위한 HARQ-ACK 값(들)이 ACK 을 지시하는 경우,

[0611] - - - 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위해, $CW_p = CW_{min, p}$ 로 설정

[0612] - - 아닌 경우, 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위한 CW_p 를 다음으로 높은 허락된 값 (next higher allowed value)로 증가

[0613] 여기서, HARQ_ID_ref는 참조 서브프레임 n_{ref} 내 UL-SCH의 HARQ 프로세스 ID이다. 상기 참조 서브프레임 n_{ref} 는 다음과 같이 결정된다.

[0614] - UE가 서브프레임 n_g 에서 UL 그랜트를 수신한 경우. 여기서, 서브프레임 n_w 는 상기 UE가 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 UL-SCH를 전송한 서브프레임 $n_g - 3$ 이전의 가장 최근 서브프레임이다.

[0615] - - 만약 상기 UE가 서브프레임 n_0, n_1, \dots, n_w 내에서 서브프레임 n_0 부터 시작하고 갭이 없는 UL-SCH를 포함한 전송을 수행하는 경우, 참조 서브프레임 n_{ref} 는 서브프레임 n_0 이다.

[0616] - - 아닌 경우, 참조 서브프레임 n_{ref} 는 서브프레임 n_w 이다.

[0617] 만약 UE가 서브프레임 세트 n_0, n_1, \dots, n_{w-1} 내에서 PUSCH를 포함하고 갭이 없는 전송을 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 전송하도록 스케줄링되고, 만약 상기 UE가 상기 서브프레임 세트 내에서 PUSCH를 포함한 어떤 전송도 수행할 수 없는 경우, 상기 UE는 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위해 CW_p 값을 변경하지 않고 유지할 수 있다.

[0618] 만약 최근 스케줄링된 전송을 위한 참조 서브프레임 역시 서브프레임 n_{ref} 인 경우, 상기 UE는 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위한 CW_p 값을 최근 스케줄링된 타입 1 채널 접속 절차를 이용하고 PUSCH를 포함한 전송을 위한 CW_p 값과 같게 유지할 수 있다.

[0619] 만약 $CW_p = CW_{max, p}$ 인 경우, 상기 CW_p 조정을 위한 다음으로 높은 허락된 값 (next higher allowed value)는 $CW_{max, p}$ 이다.

[0620] 만약 $CW_{max, p}$ 가 N_{init} 을 생성하기 위해 K 번 연속하여 사용되는 경우, 오직 N_{init} 을 생성하기 위해 K 번 연

속하여 사용된 $CW_{max,p}$ 를 위한 우선순위 클래스 p 에 대한 CW_p 만 $CW_{min,p}$ 로 재설정된다. 이때, 상기 K 는 각 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위해 $\{1, 2, \dots, 8\}$ 값들의 세트로부터 UE에 의해 선택된다.

[0621] 2.4.4.2. gNB 에 의하여 스케줄링/설정된 UL 전송을 위한 경쟁 윈도우 조정 절차

[0622] 만약 UE가 채널 상에서 채널 접속 우선순위 클래스 p 와 관련된 타입 1 채널 접속 절차를 이용하여 전송을 수행하는 경우, 상기 UE는 상기 전송을 위한 2.4.1. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP를 수행하기 이전에) 이어지는 절차들을 이용하여 경쟁 윈도우 값 CW_p 를 유지 및 CW_p 를 조정한다:

[0623] 1> 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위해, $CW_p = CW_{min,p}$ 로 설정

[0624] 2> CW_p 의 마지막 업데이트 이후에 HARQ-ACK 피드백이 이용 가능하면, 스텝 3 으로 이동한다. 그렇지 않으면, 2.4.1 절에 기술된 절차 이후 UE 전송이 재전송 (retransmission) 을 포함하지 않거나, 2.4.1 절에 기술된 절차 이후에 CW_p 의 마지막 업데이트 이후 전송된 가장 빠른 (earliest) UL 전송 버스트에 대응하는 기준 구간 (reference duration) 의 종료로부터 구간 T_w 내에 전송되면, 스텝 5 로 이동한다. 그렇지 않으면, 스텝 4 로 이동한다.

[0625] 3> HARQ 피드백이 이용 가능한 최신 (latest) UL 전송 버스트에 대한 기준 구간에서 PUSCH (들) 에 대응하는 HARQ-ACK 피드백은 다음과 같이 사용된다:

[0626] a. 전송 블록 (transport block) 기반 전송을 갖는 PUSCH (들) 에 대하여 적어도 하나의 HARQ-ACK 피드백이 'ACK' 이거나, 코드 블록 그룹 (code block group) 기반 전송을 갖는 PUSCH (들) 에 대하여 HARQ-ACK 피드백 중 적어도 10% 가 'ACK' 이면, 스텝 1 로 이동한다. 그렇지 않으면, 스텝 4 로 이동한다.

[0627] 4> 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위한 CW_p 를 다음으로 높은 허락된 값 (next higher allowed value) 로 증가시킨다.

[0628] 5> 모든 우선순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위하여, CW_p 를 그대로 유지하고; 스텝 2로 이동한다.

[0629] 위 절차에서, HARQ-ACK 피드백, 기준 구간 및 구간 T_w 는 다음과 같이 정의된다:

[0630] - PUSCH(들) 전송에 대한 HARQ-ACK 피드백은 명시적 또는 암시적으로 UE (들) 에게 제공될 것으로 예상되고, 본 절에서 경쟁 윈도우 조정 목적을 위한 암시적 HARQ-ACK 피드백은 PUSCH(들)을 스케줄링하는 DCI 내의 새로운 전송 (new transmission) 또는 재전송(retransmission) 을 위한 지시(indication)에 기초하여 결정된다:

[0631] - 만약 새로운 전송이 지시되면, TB-기반 및 CBG-기반 전송에 대한 대응하는 PUSCH(들) 내의 전송 블록들 또는 코드 블록 그룹들 각각을 위하여 'ACK' 이 가정된다.

[0632] - 만약 TB-기반 전송을 위하여 재전송이 지시되면, 대응하는 PUSCH(들) 내의 전송 블록들을 위하여 'NACK' 이 가정된다.

[0633] - 만약 CBG-기반 전송을 위하여 재전송이 지시되면, 만약 CBGTI (code block group transmission information) 내의 비트값이 '0' 또는 '1' 인 경우, 대응하는 PUSCH(들) 내의 대응하는 CBG 를 위하여 각각 'ACK' 또는 'NACK' 이 가정된다.

[0634] - 본 절에서, PUSCH(s) 전송을 포함하는 UE 로부터 시작된 채널 점유에 대응하는 기준 구간 (reference duration) 은, 채널 점유의 시작에서부터 시작하여 PUSCH 를 위하여 할당된 모든 자원들을 통하여 전송되는 적어도 하나의 유니캐스트 PUSCH 가 전송되는 첫번째 슬롯의 끝까지의 구간, 또는 PUSCH 를 위하여 할당된 모든 자원들을 통하여 전송되는 유니캐스트 PUSCH 를 포함하는, UE 에 의한 첫번째 전송 버스트의 끝까지의 구간 중 더 빨리 발생하는 것으로 정의된다. 채널 점유가 유니캐스트 PUSCH 를 포함하나 PUSCH 를 위하여 할당된 모든 자원들을 통하여 송신되는 어떠한 유니캐스트 PUSCH 를 포함하지 않으면, 유니캐스트 PUSCH (s) 를 포함하는 채널 점유 내에서 UE 에 의한 첫번째 전송 버스트의 구간은 CWS 조정을 위한 기준 구간이다.

[0635] - $T_w = \max(T_A, T_B + 1ms)$, 여기서, T_B 는 기준 구간의 시작부터 전송 버스트의 지속 시간 (ms)

이며, 채널을 공유하는 다른 기술의 부재가 긴 구간 동안 보증될 수 없다면, $T_A = 5ms$ 이고, 그렇지 않다면, $T_A = 10ms$ 이다.

[0636] UE 가 채널 상에서 채널 접속 우선순위 클래스 p 와 연관된 타입 1 채널 접속 절차를 사용하여 전송을 전송하고, 상기 전송이 본 절에서 기술하는 명시적 또는 암시적 HARQ-ACK 피드백과 연관되지 않으면, UE 는 채널 접속 우선순위 클래스 p 와 연관된 타입 1 채널 접속 절차를 사용한 채널 상에서의 임의의 UL 송신들을 위하여 사용된 최신의 CW_p 를 사용하여, 2.4.1. 절에 상술된 절차의 스텝 1 이전에 (즉, CAP를 수행하기 이전에) CW_p 를 조정한다. 대응하는 채널 접속 우선순위 클래스 p 가 채널 상에서의 어떠한 UL 전송들에서도 사용되지 않은 경우, $CW_p = CW_{min,p}$ 가 사용된다.

[0637] 2.4.4.3. UL 전송을 위한 CWS 조정을 위한 공통 절차 (Common procedures for CWS adjustments for UL transmissions)

[0638] 이하는 2.4.4.1. 절 및 2.4.4.2 절에 기술된 절차들에 적용된다:

[0639] - 만약 $CW_p = CW_{max,p}$ 인 경우, 상기 CW_p 조정을 위한 다음으로 높은 허락된 값 (next higher allowed value)는 $CW_{max,p}$ 이다.

[0640] - 만약 N_{init} 의 생성을 위하여 K 번 연속적으로 $CW_{max,p}$ 가 사용된 경우, CW_p 는 N_{init} 의 생성을 위하여 K 번 연속적으로 $CW_{max,p}$ 가 사용된 우선순위 클래스 p 에 대해서만 CW_{min} 으로 리셋된다. K 는 각 우선 순위 클래스 $p \in \{1, 2, 3, 4\}$ 를 위하여 값들의 집합 (set of values) $\{1, 2, \dots, 8\}$ 로부터 UE 에 의하여 선택된다.

[0641] 2.4.5. 에너지 검출 문턱치 적응 절차 (Energy detection threshold adaptation procedure)

[0642] 전송이 수행되는 채널에 접속하는 UE는 에너지 검출 문턱치 (X_{Thresh})를 최대 에너지 검출 문턱치 $X_{Thresh_{max}}$ 이하로 설정한다.

[0643] 이때, 최대 에너지 검출 문턱치 $X_{Thresh_{max}}$ 는 다음과 같이 결정된다.

[0644] - 만약 상기 UE가 상위 계층 파라미터 'maxEnergyDetectionThreshold-r14' 및/또는 'maxEnergyDetectionThreshold-r16' 와 함께 설정되는 경우,

[0645] - - $X_{Thresh_{max}}$ 는 상위 계층 파라미터에 의해 시그널링된 값과 동일하게 설정된다.

[0646] - 아닌 경우,

[0647] - - 상기 UE는 2.3.3.1. 절에 개시된 절차에 따라 $X'_{Thresh_{max}}$ 를 결정한다.

[0648] - - 만약 상기 UE가 상위 계층 파라미터 'maxEnergyDetectionThresholdOffset-r14' 및/또는 'maxEnergyDetectionThreshold-r16' 와 함께 설정되는 경우,

[0649] - - - $X_{Thresh_{max}}$ 는 상위 계층 파라미터에 의해 시그널링된 오프셋 값에 따라 조정된 $X'_{Thresh_{max}}$ 로 설정된다.

[0650] - - 아닌 경우,

[0651] - - - 상기 UE는 $X_{Thresh_{max}} = X'_{Thresh_{max}}$ 로 설정한다.

[0652] 2.3.3.1. 디폴트 최대 에너지 검출 문턱치 산출 절차 (Default maximum energy detection threshold computation procedure)

[0653] 만약 상위 계층 파라미터 'absenceOfAnyOtherTechnology-r14' 및/또는 'absenceOfAnyOtherTechnology-r16' 가 제공되는 경우:

$$X'_{\text{Thresh_max}} = \min \left\{ \begin{array}{l} T_{\text{max}} + 10\text{dB}, \\ X_r \end{array} \right\}$$

[0654]

[0655] - 여기서, X_r 는 규정이 정의된 경우 규정 요구치 (regulatory requirements)에서 정의되는 최대 에너지 검출 문턱치 (in dBm)이다. 아닌 경우, $X_r = T_{\text{max}} + 10\text{dB}$

[0656] 아닌 경우:

$$X'_{\text{Thresh_max}} = \max \left\{ \begin{array}{l} -72 + 10 \cdot \log_{10}(BWMHz / 20MHz) \text{ dBm}, \\ \min \left\{ \begin{array}{l} T_{\text{max}}, \\ T_{\text{max}} - T_A + (P_H + 10 \cdot \log_{10}(BWMHz / 20MHz) - P_{TX}) \end{array} \right\} \end{array} \right\}$$

[0657]

[0658] - 여기서, 각 변수는 다음과 같이 정의된다.

- $T_A = 10\text{dB}$
- $P_H = 23\text{dBm}$;
- P_{TX} is the set to the value of $P_{\text{CMAX_H,c}}$
- $T_{\text{max}}(\text{dBm}) = 10 \cdot \log_{10}(3.16228 \cdot 10^{-8}(\text{mW}/\text{MHz}) \cdot BWMHz (\text{MHz}))$

[0659]

- $BWMHz$ is the single channel bandwidth in MHz.

[0660] **3. 본 개시의 다양한 실시예들**

[0661] 이하에서는, 상기와 같은 기술적 사상에 기반하여 본 개시의 다양한 실시예들에 대해 보다 상세히 설명한다. 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시예들에 대해서는 앞서 설명한 제 1 절 내지 제 2 절의 내용들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시예들에서 정의되지 않은 동작, 기능, 용어 등은 제 1 절 내지 제 2 절의 내용들에 기반하여 수행되고 설명될 수 있다.

[0662] 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명에서 사용되는 기호/약어/용어는 다음과 같을 수 있다.

[0663] - PDCCH : physical downlink control channel

[0664] - PDSCH : physical downlink shared channel

[0665] - PUSCH : physical uplink shared channel

[0666] - CSI : channel state information

[0667] - RRM : radio resource management

[0668] - DCI : downlink control information

[0669] - CAP : channel access procedure

[0670] - Ucell : unlicensed cell

[0671] - TBS : transport block size

[0672] - SLIV : starting and length indicator value (PDSCH 및/혹은 PUSCH 의 slot 내 시작 심볼 index 및 심볼 개수에 대한 지시 field 로써, 해당 PDSCH 및/또는 PUSCH 를 스케줄링하는 PDCCH 에 실릴 수 있다.)

[0673] - BWP : bandwidth part (주파수 축 상에서 연속한 RBs 들로 구성될 수 있으며, 하나의 수비학 (numerology) (예를 들어, 서브캐리어 스페이싱 (sub-carrier spacing), CP 길이 (CP length), 슬롯/미니-슬롯 구간 등) 에 대응될 수 있다. 또한 하나의 캐리어에서 다수의 BWP 가 설정 (한편, 예를 들어, 캐리어 당 BWP 개수 역시 제한될 수 있음) 될 수 있으나, 활성화된 BWP 개수는 캐리어 당 그 일부 (예를 들어, 1 개) 로 제한될 수 있다.)

[0674] - CORESET : control resource set (PDCCH 가 전송될 수 있는 시간 주파수 자원 영역을 의미하며 BWP 당 CORESET 개수가 제한될 수 있다.)

- [0675] - REG : resource element group
- [0676] - SFI : slot format indicator (특정 슬롯(들) 내의 심볼 레벨 (level) DL/UL 방향 (direction) 을 지시해주는 지시자로서, 그룹-공통 PDCCH (group common PDCCH, GC-PDCCH) 를 통해 전송될 수 있다.)
- [0677] - COT : channel occupancy time
- [0678] - CO structure : channel occupancy structure. 채널 접속 절차 수행 이후 기지국/UE 에 의한 채널에서의 전송이 차지하는 시간 도메인 자원 및/또는 주파수 도메인 자원 중 하나 이상과 관련될 수 있다. 한편, 이하에서 CO structure 의 용어는 COT structure 의 용어와 혼용될 수 있으며, 등가의 개념으로 이해될 수 있다.
- [0679] - SPS : semi-persistent scheduling
- [0680] 보다 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라서 제한된 주파수 대역의 효율적 활용 방안이 점차 중요한 요구 사항이 되고 있다. 이에, 3GPP LTE/NR 시스템과 같은 셀룰러 통신 시스템은 기존 WiFi 시스템이 주로 사용하는 2.4GHz 대역과 같은 비면허 대역(unlicensed band, U-band)이나 새로 주목 받고 있는 5 GHz 및/또는 60 GHz 대역과 같은 비면허 대역을 트래픽 오프로딩에 활용하는 방안을 검토 중이다. 이하에서, 비면허 대역은 비면허 스펙트럼 (unlicensed spectrum) 내지 공유 스펙트럼 (shared spectrum) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [0681] 단말 또는 기지국은 비면허 대역에서의 신호 전송을 위해 각 통신 노드 간의 경쟁을 통해 무선 송수신을 하는 방식을 활용한다. 즉, 각 통신 노드가 비면허 대역을 통해 신호를 전송하고자 하는 경우, 신호 전송 이전에 채널 센싱(channel sensing)을 수행하여 다른 통신 노드가 상기 비면허 대역에서 신호 전송을 하지 않음을 확인할 수 있다. 이하 설명의 편의 상, 이와 같은 동작을 LBT (listen before talk) 또는 CAP (channel access procedure) 라 정의한다. 특히 다른 통신 노드가 신호 전송을 하는지 여부를 확인하는 동작을 CS (carrier sensing)라 정의하고, 다른 통신 노드가 신호 전송을 하지 않는다고 판단한 경우를 CCA (clear channel assessment)가 확인됐다고 정의한다.
- [0682] 본 개시의 다양한 실시예들이 적용 가능한 LTE/NR 시스템의 eNB/gNB나 UE도 비면허 대역에서의 신호 전송을 위하여 LBT 또는 CAP를 수행해야 할 수 있다. 다시 말해, eNB/gNB나 UE는 CAP를 이용하여 비면허 대역을 통한 신호 전송을 수행하거나, CAP에 기초하여 비면허 대역을 통한 신호 전송을 수행할 수 있다.
- [0683] 또한, eNB/gNB나 UE가 비면허 대역을 통해 신호를 전송하는 경우, WiFi 등 다른 통신 노드들도 CAP를 수행하여 간섭을 일으키지 않아야 한다. 예를 들어, WiFi 표준(예: 801.11ac)에서 CCA threshold는 non-WiFi 신호에 대하여 -62dBm, WiFi 신호에 대하여 -82dBm으로 규정되어 있다. 이에 따라, WiFi 표준에 기초하여 동작하는 STA이나 AP는, 예를 들어, WiFi 이외의 신호가 -62dBm 이상의 전력으로 수신되게 되면 간섭을 일으키지 않도록 신호 전송을 하지 않을 수 있다.
- [0684] 이하의 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명에서, 기지국이 CAP를 성공함은, 비면허 대역이 유희 (idle) 상태로 판단되어 기지국이 특정 시점에 상기 비면허 대역을 통한 신호 전송을 시작함을 의미할 수 있다. 반대로, 기지국이 CAP를 실패함은, 비면허 대역이 점유 (busy) 상태로 판단되어 상기 기지국이 특정 시점에 상기 비면허 대역을 통한 신호 전송을 시작하지 못함을 의미할 수 있다.
- [0685] 한편, 20 MHz 를 단위로 하여 CAP가 수행되는 WiFi 시스템과의 공존을 고려하여, LTE LAA시스템에서는 원칙적으로 캐리어 대역폭 (carrier bandwidth)이 20 MHz 로 제한되었다. 다만, NR 시스템에서는 캐리어 대역폭이 SCS (subcarrier spacing)에 따라 달라질 수 있으며, 캐리어 대역폭이 20MHz 보다 클 수도 있다. 또한, NR 시스템에서는 기지국이 운용하는 캐리어 대역폭 보다 작은 대역폭 파트 (bandwidth part, BWP)를 단말이 설정 받을 수도 있다. 이는 NR-U (NR-unlicensed band) 시스템에서도 마찬가지로 적용될 수 있다. 한편, WiFi 시스템의 CAP 수행 주파수 단위를 고려하여, NR-U 시스템에서는 캐리어 대역폭이 20 MHz 의 배수로 설정될 수 있다.
- [0686] 따라서, 상기 20 MHz 는 CAP 가 수행되는 주파수 단위로서의 의미를 가지는 것으로, 본 개시의 다양한 실시예들이 20 MHz 라는 일정 주파수 값 자체에 제한되는 것은 아니다. 이는 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있다.
- [0687] 한편, 상술한 캐리어 대역폭은 와이드밴드로 이해될 수 있으며, 상기 CAP 가 수행되는 주파수 단위는 CAP 서브밴드 및/또는 CAP (LBT) 대역폭 (bandwidth) 및/또는 채널로 이해될 수 있다. CAP 서브밴드 및/또는 CAP 대역폭 및/또는 채널은 비면허 대역 (및/또는 공유된 스펙트럼 (shared spectrum)) 내에서 채널 접속 절차가 수행되는

RBs 의 연속된 집합으로 구성된 캐리어 또는 캐리어의 부분 (a part of a carrier) 을 의미할 수 있다.

- [0688] 비면허 대역 NR 시스템에서 하나의 전송 노드 (기지국 및/또는 단말) 가 갭 없이 시간 축으로 연속적으로 전송 또는 시간 축에서 미리 설정된 크기 (예를 들어, 16us) 보다 큰 갭이 없는 전송들의 집합(set of transmissions)을 버스트 또는 전송 버스트(transmission burst, TX burst)라 할 때, 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시예들은 버스트의 전송을 알리고 이를 인지할 수 있도록 하는 초기 신호 (initial signal) 송수신 방법, PDCCH 모니터링 방법 및 CCS (cross-carrier scheduling) 방법 등과 관련될 수 있다.
- [0689] 한편, 예를 들어, NR 시스템에서는 스케줄링 단위가 슬롯으로, NR 시스템에서는 전송을 위하여 슬롯을 모두 채우는 것 뿐만 아니라 전송을 위하여 슬롯의 일부만을 채우는 것 또한 가능한 시간 도메인 구조 (time-domain structure) 가 지원될 수 있다 (mini-slot transmission). 예를 들어, 이는 비면허 대역을 지원하기 위하여 고려된 시간 도메인 구조일 수 있다.
- [0690] 따라서, 이러한 NR 시스템의 시간 도메인 구조를 고려하면, 이하의 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명은 비면허 대역 (및 비면허 대역에서 동작하는 NR 시스템) 에서의 동작을 위주로 기술되었으나, 본 개시의 다양한 실시예들은 면허 대역 (및 면허 대역에서 동작하는 NR 시스템) 에도 용이하게 적용될 수 있는 것임을 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 이해할 수 있다.
- [0691] 이하에서는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 동작들에 대해 상세히 설명한다. 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시예들은 상호 배척되지 않는 한 전부 또는 일부가 결합되어 본 개시의 또 다른 다양한 실시예들을 구성할 수도 있으며, 이는 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있다.
- [0692] **3.1. 초기 신호 (initial signal) 송수신 방법**
- [0693] 도 23 는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 초기 신호 송수신 방법의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0694] 도 23 를 참조하면, 예시적 실시예에 따른 동작 2301에서, 기지국은 단말로의 DL 신호 전송을 위하여, 비면허 대역에 대한 DL CAP 를 수행할 수 있다. 예를 들어, DL CAP 는 상술한 DL 전송을 위한 다양한 DL CAP 들 중 하나 이상일 수 있다.
- [0695] 예시적 실시예에 따른 동작 2303 에서, 해당 DL CAP 를 통하여 해당 비면허 대역이 이용 가능하다고 판단되면 (또는, 해당 비면허 대역에 구성된 채널이 아이들로 판단되면) 기지국은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법에 기초하여 초기 신호 및/또는 DL 신호를 해당 비면허 대역(또는, 해당 비면허 대역에 구성된 채널)을 통하여 단말에게 전송할 수 있다.
- [0696] 이에 대응하여, 예를 들어, 단말은 DL 신호보다 앞서 수신되는 초기 신호를 통하여 기지국으로부터 DL 신호가 전송될 것임을 예상할 수 있으며, 이에 따라, 기지국으로부터 DL 신호를 수신할 수 있다.
- [0697] 예를 들어, 단말은 기지국과 수신된 DL 신호와 연계된 신호 송수신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말이 기지국으로 특정 신호를 전송하고자 하는 경우, 단말은 UL CAP 수행 결과에 기초하여 해당 기지국으로 해당 특정 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, UL CAP 는 상술한 UL 전송을 위한 다양한 UL CAP 들 중 하나 이상일 수 있다.
- [0698] 한편, 본 절 및 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명에서, COT 내부/외부를 판별함은, 후술되는 [방법#1-1A], [방법#1-2A], [방법#1-1B], [방법#1-2B] 에서와 같이 DL 신호 및/또는 PDCCH 를 기반으로 DL 버스트를 획득/전송함을 의미할 수 있다.
- [0699] 한편, 본 절 및 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명에서 기술되는 IE (information element) 들은 아래와 같이 정의될 수 있다.
- [0700] 예를 들어, *precoderGranularity* 는, DCI 를 검색할 시간 및/또는 주파수 CORESET 을 구성하는데 사용되는 RRC 파라미터 *ControlResourceSet* 내에 포함되는 IE 로, 예를 들어, 주파수 축 내에서의 프리코더 입상(precoder granularity)에 대한 정보일 수 있다.
- [0701] 예를 들어, *precoderGranularity* 는 *sameASREG-bundle* 및 *allContiguousRBs* 중 하나로 설정될 수 있다. (ENUMERATED {sameAsREG-bundle, allContiguousRBs})
- [0702] 예를 들어, *sameAsREG-bundle* 는, 각 CORESET 을 위한 주파수 도메인 내 프리코더 입상이 주파수 도메인 내 REG 번들 크기와 동일함을 의미하는 정보일 수 있다.
- [0703] 예를 들어, *allContiguousRBs* 는 각 CORESET 을 위한 주파수 도메인 내 프리코더 입상이 CORESET 내부의 주파

수 도메인 내 연속하는 RB들의 개수와 동일함을 의미하는 정보일 수 있다.

- [0704] 예를 들어, *pdccch-DMRS-ScramblingID* 는 DCI 를 검색할 시간 및/또는 주파수 CORESET 을 구성하는데 사용되는 RRC 파라미터 *ControlResourceSet* 내에 포함되는 IE 로, PDCCH DMRS 스크램블링 초기화를 위한 RRC 파라미터일 수 있다.
- [0705] 예를 들어, *searchSpaceType* 은 어떻게 및/또는 어디에서 PDCCH (candidates) 를 검색할지를 정의하는 RRC 파라미터 *SearchSpace* 내에 포함되는 IE 일 수 있으며, 각 검색 공간은 하나의 *ControlResourceSet* 과 연관될 수 있다.
- [0706] 예를 들어, *searchSpaceType* 은 공통 검색 공간인지 및/또는 단말 특정 검색 공간인지 및/또는 모니터링을 위한 DCI format 을 지시하는 RRC 파라미터일 수 있다.
- [0707] 예를 들어, *frequencyDomainResources* 는, RRC 파라미터 *ControlResourceSet* 내에 포함되는 IE 일 수 있다.
- [0708] 예를 들어, *frequencyDomainResources* 는 CORESET 의 주파수 도메인 자원들에 대한 정보일 수 있다.
- [0709] 이하, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 초기 신호 송수신 방법에 따른 단말 및/또는 기지국의 구체적인 동작에 대하여 설명한다.
- [0710] 예를 들어, 면허 채널/캐리어 (licensed channel/carrier) 에서는, 기지국이 전송하고자 하는 데이터가 생기거나, 측정 (measurement) 용도의 기준 신호 (reference signal) 등과 같이 주기적으로 전송이 필요한 신호/채널이 있을 경우, 원하는 시점에서의 전송 시작이 보장될 수 있다.
- [0711] 반면, 예를 들어, 비면허 채널/캐리어 (unlicensed channel/carrier) 에서는, 특정 시점에서 기지국이 하향링크 신호를 전송하고자 할 지라도, 해당 시점 직전에서 CAP 에 실패하면 전송을 시작하지 못할 수도 있다. 즉, 비면허 채널/캐리어에서는, CAP 성공 여부에 따라 기지국의 신호 전송 여부가 결정될 수 있고, 따라서, 단말은 기지국으로부터 언제부터 전송이 시작되었는지 파악하는 것이 필요하므로, 실제 하향링크 전송 여부를 알려주는 신호가 필요할 수 있다. 이러한 실제 하향링크 전송 여부를 알려주는 신호를 편의상 초기 신호 (initial signal) 라고 명명할 수 있다.
- [0712] 예를 들어, 해당 초기 신호는, TX 버스트의 처음 부분에서 전송될 수 있다.
- [0713] 다른 예시로, 해당 초기 신호는 TX 버스트의 특정 시간 유닛 마다 (특정 시간 유닛 당, 예를 들어, 슬롯 바운더리 마다) 전송될 수도 있다.
- [0714] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 해당 초기 신호가 비면허 채널/캐리어에서 전송되는 목적은 적어도 하기와 같을 수 있다:
- [0715] 1> 예를 들어, 서빙 셀로부터의 TX 버스트 내에서 전송된 DCI 를 수신하고, 해당 DCI 가 스케줄링한 PDSCH 를 수신
- [0716] 2> 예를 들어, 서빙 셀로부터의 TX 버스트 내에서 전송된 CSI-RS 로부터 CSI 측정 (measurement) 을 수행
- [0717] 3> 예를 들어, 서빙 셀/이웃 셀로부터의 TX 버스트 내의 신호들로부터 RRM 측정을 수행
- [0718] 4> 예를 들어, AGC gain setting : 예를 들어, 초기 신호 이후 전송되는 버스트 수신을 위한 AGC (automatic gain control) 설정을 위하여 초기 신호가 활용될 수 있다.
- [0719] 5> 예를 들어, (Coarse or fine) Time and/or frequency synchronization : 예를 들어, 주기적으로 전송될 (RRM 또는 CSI 측정용) 신호 사이의 정확한 시간 및/또는 주파수 동기를 위하여 초기 신호가 활용될 수 있다. 또는, 예를 들어, 프레임/서브프레임/슬롯/심볼 바운더리를 찾기 위하여 초기 신호가 활용될 수 있다. 또는, 예를 들어, NR 노드가 평소에 FFT (fast Fourier transform) 를 수행하지 않고 초기 신호에 대한 발견/검출 (detect) 를 시도하도록 하고 초기 신호가 발견/검출된 경우에만 FFT 를 수행하도록 할 수도 있으며, 이 경우, battery saving 측면에서 이득이 있을 수 있다.
- [0720] 6> 예를 들어, Power saving : 예를 들어, 초기 신호가 발견/검출되기 전까지는 단말의 PDCCH 모니터링 등과 같은 DL 수신 동작을 최소화하거나 수행하지 않도록 하고 초기 신호가 발견되면 PDCCH 모니터링 등과 같은 DL 수신 동작을 시작하도록 함으로써 단말의 전력 소비를 줄일 수 있다.
- [0721] 3.1.1. Receiver (Entity A) 측면 동작

[0722] 3.1.1.1. [방법#1-1A] DL 신호 기반으로 DL TX 버스트 획득(obtaining)

[0723] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 특정 DL 신호(들)이 초기 신호로 정의될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 해당 초기 신호가 발견되면 DL TX 버스트가 존재함을 인지할 수 있다. 또는, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 특정 DL 신호(들)이 발견되면 DL TX 버스트가 존재함을 인지할 수 있다.

[0724] 예를 들어, 해당 특정 DL 신호(들)은 적어도 아래의 신호 중 일부 또는 전체 일 수 있다.

[0725] - PSS 및/또는 SSS 및/또는 PBCH DM-RS : 예시적 실시예에서, NR 에서 정의된 PSS 및/또는 SSS 및/또는 PBCH DM-RS 가 변형되어 시간 축에서 반복될 수 있으며 및/또는 주파수 축으로 확장될 수 있으며, 이에 따르면 트래킹 (tracking) 성능이 확보되거나 전송 전력이 증가될 수 있다.

[0726] - PDCCH DM-RS : 예시적 실시예에서, 해당 DM-RS 는 시간 축 점유가 최소화 되도록 1 심볼로만 구성되도록 제약이 가해질 수 있다.

[0727] - - 예시적 실시예에서, 해당 DM-RS 는 특정 CORESET 에 연동되지 않은 별도의 (PDCCH) DM-RS 일 수 있다. 예를 들어, 이 경우, 해당 DM-RS 의 트래킹 성능 및/또는 전송 전력을 고려하여, 해당 DM-RS 는 특정 RB 수 (예를 들어, 50 RBs) 이상의 주파수 대역을 차지하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 추가로, 해당 DM-RS 의 전송 주기 (예를 들어, 7 심볼 (주기)) 가 설정될 수 있다.

[0728] - - 예시적 실시예에서, 해당 DM-RS 는 특정 CORESET 에 연동된 (PDCCH) DM-RS 일 수 있다. 예를 들어, 이 경우, 해당 DM-RS 의 트래킹 성능 및/또는 전송 전력을 고려하여, 해당 DM-RS 는 특정 RB 수 (예를 들어, 50 RBs) 이상의 주파수 대역을 차지하도록 설정될 수 있으며, 해당 DM-RS 는 PDCCH 전송과 무관하게 CORESET 내 특정 또는 전체 REG 에서 전송될 수 있다. 또 다른 예시로, 해당 DM-RS 는 특징적으로 *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정된 CORESET 에 대응된 DM-RS 일 수도 있다. 예를 들어, NR 시스템에서 *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정되면, 단말은 매핑된 (또는 발견된) PDCCH candidate 를 구성하는 REG 들을 포함하는 연속된 RBs 내의 모든 REG 에 DM-RS 가 존재한다고 가정할 수 있다. 반면 예를 들어, 비면허 대역에서 단말은 해당 PDCCH DM-RS 는 매핑된 (또는 발견된) PDCCH candidate 과 무관하게 CORESET 를 구성하는 모든 REGs (또는 일부 REG(s)) 에 DM-RS 가 존재한다고 가정할 수 있다.

[0729] - - 예시적 실시예에서, 단말은 특정 PDCCH DM-RS 가 초기 신호 용도라고 기지국으로부터 설정 받을 수 있다. 또 다른 예시로, 단말은 특정 조건을 만족하는 CORESET 과 연계된 PDCCH DM-RS 가 설정되면 해당 PDCCH DM-RS 를 초기 신호로 인지할 수 있다. 예를 들어, 특정 조건을 만족하는 CORESET 은, 특정 CORESET 인덱스 (예를 들어, active DL BWP 에 설정된 CORESET 인덱스 중 가장 작은 인덱스 (lowest index) 또는 0 보다 큰 가장 작은 인덱스) 및/또는 *pdccch-DMRS-ScramblingID* (예를 들어, cell ID 와 같이 셀-특정(cell-specific) 정보의 함수로만 설정된 경우) 및/또는 *precoderGranularity* (예를 들어, *allContiguousRBs* 로 설정된 경우) 및/또는 구간 (duration) 정보 (예를 들어, 1 심볼 구간으로 설정된 경우) 및/또는 *frequencyDomainResources* (예를 들어, 특정 RB 개수 이상) 등의 파라미터(parameter) 에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, CORESET 인덱스 0 와 연계된 및/또는 *pdccch-DMRS-ScramblingID* 가 셀-특정 정보의 함수로만 구성된 DM-RS 와 연관된 CORESET 등이 해당 특정 조건을 만족하는 CORESET 일 수 있다. 예를 들어, 해당 특정 조건을 만족하는 CORESET 과 연계된 탐색 공간 집합 내에서 모니터링 하도록 설정된 PDCCH 들이 초기 신호로 정의/설정될 수 있다. 예를 들어, 해당 CORESET 와 연동된 모든 탐색 공간 집합 (search space set, 또는 탐색 공간 (search space). 이는 본 절 및 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명들에서 동일하게 적용될 수 있다.) 내의 PDCCH DM-RS 가 초기 신호 용도라고 설정될 수 있다. 또 다른 예시로, 해당 CORESET 와 연동된 탐색 공간 집합 중 특정 조건 (예를 들어, active DL BWP 에 설정된 CORESET 인덱스 중 가장 작은 인덱스와 같은 특정 탐색 공간 집합 인덱스인 경우 및/또는 k 슬롯/심볼 이하의 모니터링 기회 (monitoring occasion) 간격이 만족되는 경우 및/또는 특정 집성 레벨 (aggregation level) 을 포함하는 경우 및/또는 공통 탐색 공간 (common search space) 인 경우 및/또는 DCI format 2_0 와 같은 특정 DCI format 을 위하여 설정된 경우 및/또는 슬롯 내 특정 심볼 위치에 CORESET 이 설정된 경우 등) 을 만족하는 탐색 공간 집합에 대하여, 해당 탐색 공간 집합과 연계된 CORESET 내의 PDCCH DM-RS 가 초기 신호 용도라고 설정될 수 있다. 또 다른 예시로, 단말은 특정 조건을 만족하는 탐색 공간 집합과 연계된 CORESET 내의 PDCCH DM-RS 가 설정되면 해당 PDCCH DM-RS 를 초기 신호로 인지할 수 있다. 예를 들어, 특정 조건을 만족하는 탐색 공간 집합은, 특정 탐색 공간 집합 인덱스 (예를 들어, active DL BWP 에 설정된 탐색 공간 집합 인덱스 중 가장 작은 인덱스 (lowest index) 또는 0 보다 큰 가장 작은 인덱스) 및/또는 모니터링 기회 간격 (예를 들어, k 슬롯/심볼 이하) 및/또는 집성 레벨 (예를 들어, 집성 레벨=16 과 같은 특정 집성 레벨을 포함하는 경우) 및/또는 *searchSpaceType* (예를 들어, 공통 탐색 공간 타입인 경우) 및/또는 특정 DCI format

(예를 들어, DCI format 2_0/1/2/3 및/또는 COT 구조를 알려주는 DCI format) 을 위하여 설정 및/또는 슬롯 내 모니터링 심볼 인덱스 (monitoring symbol index) (예를 들어, 심볼 0, 심볼 7 등을 포함) 등의 파라미터에 의해 결정될 수 있다. 또 다른 예시로, 해당 특정 조건을 만족하는 탐색 공간 집합들과 연계된 CORESET 들 중 해당 특정 조건을 만족하는 CORESET 내의 PDCCH DM-RS 가 설정되면, 단말은 해당 PDCCH DM-RS 를 초기 신호로 인지할 수 있다.

- [0730] - CSI-RS (channel state information-reference signal) : 예시적 실시예에서, 단말은 특정 CSI-RS 가 초기 신호 용도라고 기지국으로부터 설정받을 수 있다. 또 다른 예시로, 단말은 특정 조건을 만족하는 CSI-RS 가 설정되면 해당 CSI-RS 를 초기 신호로 인지할 수 있다. 예를 들어, 특정 조건을 만족하는 CSI-RS 라 함은, 설정된 용도 (예를 들어, 트래킹 용도 및/또는 RRM 측정 용도 및/또는 CSI 획득 (acquisition/obtaining) 용도 및/또는 빔 매니지먼트 (beam management) 용도) 및/또는 주파수 대역 (예를 들어, 특정 RBs 수 이상) 및/또는 모니터링 기회 간격 (예를 들어, k 슬롯/심볼 이하) 및/또는 시퀀스 초기 설정 신호 (sequence initialization signal) 에 관여하는 파라미터 (예를 들어, 단말-특정(UE-specific) 하게 설정되는 파라미터와 무관하게 cell ID 등과 같은 셀-특정 (cell-specific) 파라미터만의 함수로 설정) 등의 설정에 의하여 결정될 수 있다.
- [0731] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 해당 초기 신호가 발견되면, 적어도 특정 구간 동안 DL 방향 (DL direction) 으로 간주하여, PDCCH 모니터링 및/또는 CSI-RS 수신 및/또는 DL SPS (semi-persistent scheduling) 에 기초한 신호 수신 등을 수행할 수 있다.
- [0732] 예를 들어, 특정 구간이라 함은, 해당 초기 신호가 발견된 심볼 (해당 심볼이 멀티-심볼 (multi-symbol, 복수의 심볼들) 인 경우, 시작 심볼 또는 마지막 심볼) 로부터 X 심볼(들) 또는 슬롯(들) 일 수 있으며, 해당 특정 구간이 DL 방향으로 간주될 수 있다.
- [0733] 예를 들어, X 값은 설정/지시된 값이거나, 사전에 정의된 값일 수 있다.
- [0734] 다른 예시로, 특정 구간이라 함은, 해당 초기 신호가 발견된 심볼 (해당 심볼이 멀티-심볼인 경우, 시작 심볼 또는 마지막 심볼) 을 포함한 슬롯 전체 (또는 해당 슬롯 내 해당 초기 신호의 시작/마지막 심볼로부터 해당 슬롯 내 마지막 심볼까지) 및 다음 Y 심볼(들) 또는 슬롯(들) 일 수 있으며, 해당 특정 구간이 DL 방향으로 간주될 수 있다.
- [0735] 예를 들어, Y 값은 설정/지시된 값이거나, 사전에 정의된 값일 수 있다.
- [0736] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, X 및/또는 Y 값에 대한 정보에 따라 다른 초기 신호 시퀀스 및/또는 다른 초기 신호가 정의될 수 있다.
- [0737] 예를 들어, PSS/SSS 와 같은 m-시퀀스 (m-sequence) 를 생성하는 LFSR (linear feedback shift register) 초기 값 및/또는 폴리노미얼 (polynomial, 다항식) 을 달리하여, X 및/또는 Y 값에 대한 정보가 수신될 수 있다.
- [0738] 다른 예시로, DM-RS/CSI-RS 와 같은 유사 랜덤 시퀀스 (pseudo random sequence) 의 시퀀스 초기화 (sequence initialization) 를 위한 파라미터로써 X 및/또는 Y 값이 활용될 수 있다.
- [0739] 또 다른 예시로, CORESET 인덱스 1 과 연동된 DM-RS 를 위한 $X = 1$ (심볼 또는 슬롯) 이고, CORESET 인덱스 2 와 연동된 DM-RS 를 위한 $X = 2$ (심볼 또는 슬롯) 일 수도 있다. 즉, 예를 들어, CORESET 인덱스 1 과 연동된 DM-RS 가 초기 신호로 발견(사용)되는 경우 $X = 1$ (심볼 또는 슬롯) 일 수 있으며, CORESET 인덱스 2 와 연동된 DM-RS 가 초기 신호로 발견(사용)되는 경우 $X = 2$ (심볼 또는 슬롯) 일 수 있다. 달리 말하면, 예를 들어, CORESET 인덱스 1 과 연동된 DM-RS 가 초기 신호로 발견(사용)되는 경우, 특정 구간은 1 심볼 또는 슬롯일 수 있으며, CORESET 인덱스 2 와 연동된 DM-RS 가 초기 신호로 발견(사용)되는 경우 특정 구간은 2 심볼 또는 슬롯일 수 있다. 한편, 반대로, CORESET 인덱스 1 과 연동된 DM-RS 를 위한 $X = 2$ (심볼 또는 슬롯) 이고, CORESET 인덱스 2 와 연동된 DM-RS 를 위한 $X = 1$ (심볼 또는 슬롯) 일 수도 있다.
- [0740] 또 다른 예시로, 초기 신호 (예를 들어, PSS/SSS 및/또는 DM-RS/CSI-RS) 에 실리는 정보로써, DL 구간에 대한 정보 뿐 아니라 UL 구간에 대한 정보 (예를 들어, 오프셋(offset) 및 구간) 가 포함될 수도 있다.
- [0741] 3.1.1.2. [방법#1-2A] PDCCH 기반으로 DL TX 버스트 획득(obtaining)
- [0742] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 특정 PDCCH (들)이 초기 신호로 정의될 수 있다. 예를 들어, 단말은 해당 초기 신호가 발견되면 DL TX 버스트가 있음을 인지할 수 있다. 다른 예시로, 단말은 특정 PDCCH (들)이 발견되면 DL TX 버스트가 있음을 인지할 수 있다.

- [0743] 예시적 실시예에서, 특정 PDCCH (들)은, 특정 조건을 만족하는 CORESET 에 연동된 PDCCH (candidate) (들)일 수 있다. 예를 들어, 특정 조건을 만족하는 CORESET 라 함은, 특정 CORESET 인덱스 (예를 들어, active DL BWP 에 설정된 CORESET 인덱스 중 가장 작은 인덱스 또는 0 보다 큰 가장 작은 인덱스) 및/또는 *pdccch-DMRS-ScramblingID* (예를 들어, cell ID 와 같이 셀-특정 정보의 함수로만 설정된 경우) 및/또는 *precoderGranularity* (예를 들어, *allContiguousRBs* 로 설정된 경우) 및/또는 구간 정보 (예를 들어, 1 심볼 구간으로 설정된 경우) 및/또는 *frequencyDomainResources* (e.g., 특정 RB 개수 이상) 등의 parameter 에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, CORESET 인덱스 0 와 연계된 및/또는 *pdccch-DMRS-ScramblingID* 가 셀-특정 정보의 함수로만 구성된 DM-RS 와 연관된 CORESET 등이 해당 특정 조건을 만족하는 CORESET 일 수 있다.
- [0744] 예를 들어, 해당 특정 조건을 만족하는 CORESET 과 연계된 탐색 공간 집합 내에서 모니터링 하도록 설정된 PDCCH 들이 초기 신호로 정의/설정될 수 있다. 예를 들어, 해당 CORESET 와 연동된 모든 탐색 공간 집합 내의 특정 PDCCH (들)이 초기 신호 용도라고 설정될 수 있다.
- [0745] 다른 예시로, 해당 CORESET 와 연동된 탐색 공간 집합 중 특정 조건 (예를 들어, active DL BWP 에 설정된 CORESET 인덱스 중 가장 작은 인덱스와 같은 특정 탐색 공간 집합 인덱스인 경우 및/또는 k 슬롯/심볼 이하의 모니터링 기회 간격이 만족되는 경우 및/또는 특정 집성 레벨을 포함하는 경우 및/또는 공통 탐색 공간인 경우 및/또는 DCI format 2_0 와 같은 특정 DCI format 을 위하여 설정된 경우 및/또는 슬롯 내 특정 심볼 위치에 CORESET 이 설정된 경우 등) 을 만족하는 탐색 공간 집합에 대하여, 해당 탐색 공간 집합과 연계된 CORESET 내의 특정 PDCCH (들)이 초기 신호 용도라고 설정될 수 있다.
- [0746] 다른 예시로, 단말은 특정 조건을 만족하는 탐색 공간 집합과 연계된 CORESET 내의 특정 PDCCH (candidate) (들)이 설정되면 해당 PDCCH 를 초기 신호로 인지할 수 있다.
- [0747] 예를 들어, 특정 조건을 만족하는 탐색 공간 집합이라 함은, 특정 탐색 공간 집합 인덱스 (예를 들어, active DL BWP 에 설정된 탐색 공간 집합 인덱스 중 가장 작은 인덱스 또는 0 보다 큰 가장 작은 인덱스) 및/또는 모니터링 기회 간격 (예를 들어, k 슬롯/심볼 이하) 및/또는 집성 레벨 (예를 들어, 집성 레벨=16 과 같은 특정 집성 레벨을 포함하는 경우) 및/또는 *searchSpaceType* (e.g., 공통 탐색 공간 타입인 경우) 및/또는 특정 DCI format (e.g., DCI format 2_0/1/2/3 및/또는 COT 구조를 알려주는 DCI format) 을 위하여 설정 및/또는 1 심볼 CORESET 과 연동되는 경우 및/또는 슬롯 내 모니터링 심볼 인덱스 (예를 들어, 심볼 0, 심볼 7 등을 포함) 등의 파라미터에 의해 결정될 수 있다.
- [0748] 또 다른 예시로, 해당 특정 조건을 만족하는 탐색 공간 집합들과 연계된 CORESET 들 중 해당 특정 조건을 만족하는 CORESET 내의 특정 PDCCH (candidate) 들이 설정되면, 단말은 해당 PDCCH 를 초기 신호로 인지할 수 있다.
- [0749] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 해당 초기 신호가 발견되면, 적어도 특정 구간 동안은 DL 방향으로 간주하여, PDCCH 모니터링 및/또는 CSI-RS 수신 및/또는 DL SPS 에 기초한 신호 수신 등을 수행할 수 있다.
- [0750] 예를 들어, 특정 구간이라 함은, 해당 초기 신호가 발견된 심볼 (해당 심볼이 멀티-심볼 (multi-symbol, 복수의 심볼들) 인 경우, 시작 심볼 또는 마지막 심볼) 로부터 X 심볼(들) 또는 슬롯(들) 일 수 있으며, 해당 특정 구간이 DL 방향으로 간주될 수 있다.
- [0751] 예를 들어, X 값은 설정/지시된 값이거나, 사전에 정의된 값일 수 있다.
- [0752] 다른 예시로, 특정 구간이라 함은, 해당 초기 신호가 발견된 심볼 (해당 심볼이 멀티-심볼인 경우, 시작 심볼 또는 마지막 심볼) 을 포함한 슬롯 전체 (또는 해당 슬롯 내 해당 초기 신호의 시작/마지막 심볼로부터 해당 슬롯 내 마지막 심볼까지) 및 다음 Y 심볼(들) 또는 슬롯(들) 일 수 있으며, 해당 특정 구간이 DL 방향으로 간주될 수 있다.
- [0753] 예를 들어, Y 값은 설정/지시된 값이거나, 사전에 정의된 값일 수 있다.
- [0754] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, X 및/또는 Y 값에 대한 정보가 초기 신호에 포함될 수 있다. 예를 들어, X 및/또는 Y 값에 대한 정보는 초기 신호 내의 DCI 페이로드 (payload) 를 통하여 지시될 수 있다. (즉, 해당 정보는 DCI 페이로드에 포함될 수 있다.)
- [0755] 다른 예시로, 초기 신호 (예를 들어, PDCCH) 에 실리는 정보로써, DL 구간에 대한 정보 뿐 아니라 UL 구간에 대한 정보 (예를 들어, 오프셋(offset) 및 구간) 가 포함될 수도 있다.

- [0756] 한편, 상술한 방법과 같이 PDCCH 가 초기 신호로 정의되는 경우 또는 PDCCH 를 통하여 DL TX 버스트가 획득되는 경우, 해당 PDCCH 와 연계된 DM-RS 는 발견되었으나 PDCCH CRC (cyclic redundancy check) 에러 등의 이유로 단말이 PDCCH 복호에는 성공하지 못할 수도 있다. 이 경우, 단말은, 예를 들어, [방법#1-1A] 과 같이 해당 DM-RS 기반의 DL TX 버스트 수신 동작을 수행할 수 있다. 또는, 예를 들어, 단말은 DL TX 버스트가 없는 것으로 간주하고, 다음 PDCCH 모니터링 기회에서 초기 신호로 정의된 (또는 DL TX 버스트 획득을 위한) PDCCH 검출을 시도할 수 있다.
- [0757] 한편, 상술한 방법에서 특정 구간 (예를 들어, 1 심볼 또는 슬롯, X/Y 심볼(들) 또는 슬롯(들)) 동안 다수의 PDCCH (candidate) 들이 초기 신호로 정의되는 경우 또는 다수의 다수의 PDCCH (candidate) 들을 통하여 DL TX 버스트가 획득되는 경우, 단말은 그 중 하나의 PDCCH 라도 발견되면 적어도 특정 구간 동안 DL 방향으로 간주하여 PDCCH 모니터링 및/또는 CSI-RS 수신 및/또는 DL SPS 에 기초한 신호 수신 등을 수행할 수 있다.
- [0758] 예시적 실시예에서, 상술한 [방법#1-1A] 및 [방법#1-2A] 에서 DL 구간 및/또는 UL 구간을 단말에게 알려줌에 있어서, 어떠한 신호 및/또는 채널이 초기 신호로 정의되는냐에 따라 DL 구간 및/또는 UL 구간이 다르게 해석될 수 있다.
- [0759] 예를 들어, 트래킹을 위한 CSI-RS (CSI-RS for tracking) 가 초기 신호로 발견(사용)되면 $X = 1$ (심볼 또는 슬롯) 일 수 있으며, PDCCH 가 초기 신호로 발견(사용)되면 $X=2$ (심볼 또는 슬롯)일 수 있다. 즉, 예를 들어, 트래킹을 위한 CSI-RS 가 초기 신호로 발견(사용)사용되면 DL 구간 및/또는 UL 구간은 1 심볼 또는 슬롯일 수 있으며, PDCCH 가 초기 신호로 발견(사용)되면 DL 구간 및/또는 UL 구간은 2 심볼 또는 슬롯일 수 있다. 한편, 반대로, 트래킹을 위한 CSI-RS 가 초기 신호로 발견(사용)사용되면 $X=2$ (심볼 또는 슬롯)일 수 있으며, PDCCH 가 초기 신호로 발견(사용)되면 $X=1$ (심볼 또는 슬롯)일 수 있다.
- [0760] 한편, 예를 들어, 슬롯/심볼 인덱스에 따라 서로 다른 초기 신호가 정의될 수도 있다. 예를 들어, 짝수 인덱스를 갖는 슬롯 (even slot) 에서는 [방법#1-1A] 에 의한 초기 신호가 정의될 수 있고, 홀수 인덱스를 갖는 슬롯 (odd slot) 에서는 [방법#1-2A] 에 의한 초기 신호가 정의될 수 있다.
- [0761] 예시적 실시예에서, 상술한 [방법#1-1A] 및 [방법#1-2A] 와 같이, DL 신호 및/또는 PDCCH 에 기초하여 DL TX 버스트를 획득함에 있어서는, 기지국의 COT (channel occupancy time) 내부인지 외부인지에 따라 별도의 방법이 적용될 수도 있다. 즉, 예를 들어, 기지국의 COT 내부와 COT 외부 각각에 대하여 별도의 방법이 적용될 수 있다. 예를 들어, 기지국의 COT 내부에서는 상술한 [방법#1-1A] 에 기술된 예시적 실시예에 기초하여 DL TX 버스트가 획득될 수 있다. 예를 들어, 기지국의 COT 외부에서는 상술한 [방법#1-2A] 에 기술된 예시적 실시예에 기초하여 DL TX 버스트가 획득될 수 있다.
- [0762] 예를 들어, 단말은 COT 외부 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 에서는 (예를 들어, $k=1$ 일 수 있다. 예를 들어, k 값은 사전에 정의되거나 L1 및/또는 상위 계층 신호에 의하여 단말에게 지시/설정될 수 있다.), *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정된 및/또는 *frequencyDomainResources* 가 특정 RB 개수 이상 (예를 들어, 30 kHz SCS 에 대해서는 48 RBs (48 RBs for 30 kHz SCS), 15 kHz SCS 에 대해서는 96 RBs (96 RBs for 15 kHz SCS). 예를 들어, SCS (subcarrier spacing) 는 DL TX 버스트가 송수신되는 비면허 대역과 관련된 SCS 일 수 있다.) 인 특정 CORESET 또는 탐색 공간 집합과 연동된 특정 PDCCH 및/또는 DM-RS 를 활용하여 DL TX 버스트 및/또는 해당 DL TX 버스트에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0763] 예를 들어, 해당 COT 첫 k 슬롯(들)은, COT 내부의 첫 k 슬롯(들)일 수 있다. 예를 들어, k 는 COT 내부인지 여부를 판단 및/또는 그에 따라 동작을 변경하기 위한 단말의 프로세싱 시간 (processing time) 과 연관될 수 있다. 예를 들어, 해당 COT 첫 k 슬롯(들)은 COT 내부이나, 프로세싱 시간을 고려하면, 단말이 즉각 동작을 변경하기 어려울 수 있으므로, 예시적 실시예에 따르면 단말은 해당 COT 첫 k 슬롯(들) 에서는 COT 외부에서와 유사한 동작에 기초하여 DL TX 버스트 및/또는 해당 DL TX 버스트에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0764] 예를 들어, 해당 신호/채널 (예를 들어, DL 신호 및/또는 PDCCH) 은 주파수 축 자원을 상당히 많이 차지하도록 설계되는 것이 신뢰할만한 (reliable) 수신 측면에서 바람직할 수 있다.
- [0765] 반면, 예를 들어, COT 내부 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 이후에는, 보다 적은 주파수 자원을 활용하도록 설계되는 것이 그 외의 PDCCH 와 같은 다른 DL 신호/채널 전송을 고려할 때 바람직할 수 있다.
- [0767] 따라서, 예를 들어, 단말은 COT 내부 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 이후에는, " *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정되지 않은 및/또는 *frequencyDomainResources* 가 특정 RB 개수 이상 (예를 들어, 48

RBs for 30 kHz SCS, 96 RBs for 15 kHz SCS)" 조건을 만족하지 않는 특정 CORESET 또는 탐색 공간 집합과 연동된 특정 PDCCH 및/또는 DM-RS 를 활용하여 DL TX 버스트 및/또는 해당 DL TX 버스트에 대한 정보를 획득할 수 있다.

[0768] 보다 구체적으로, 예를 들어, COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 에서 기지국의 COT 정보 (예를 들어, 해당 COT 의 시간 축 정보 및/또는 주파수 축 정보 등) 가 전송될 수 있다고 가정한다. 이 경우, 예를 들어, *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정되고 *frequencyDomainResources* 가 48 RBs for 30 kHz SCS 인 CORESET #X 또는 해당 CORESET 에 연동된 탐색 공간 집합 #X 에서 COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 이 전송되도록 설정될 수 있다. 또한, 예를 들어, *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정되지 않고 *frequencyDomainResources* 가 24 RBs for 30 kHz SCS 인 CORESET #Y 또는 해당 CORESET 에 연동된 탐색 공간 집합 #Y 에서 COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 이 전송되도록 설정될 수 있다.

[0769] 예를 들어, 기지국은 COT 외부에서 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 에서는 CORESET #X 또는 해당 CORESET 에 연동된 탐색 공간 집합 #X 에서 COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 을 전송할 수 있다. 또한, 예를 들어, 기지국은 COT 내부 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 이후에는 CORESET #Y 또는 해당 CORESET 에 연동된 탐색 공간 집합 #Y 에 COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 을 전송할 수 있다. 이러한 예시적 실시예에 따르면, COT 내부에서 해당 DCI format 이 아닌 다른 PDCCH 및/또는 PDSCH 등의 DL 채널/신호 등을 전송할 수 있는 자원이 효율적으로 활용될 수 있다.

[0770] 3.1.2. Transmitter (Entity B) 측면 동작

[0771] 3.1.2.1. [방법#1-1B] DL 신호 기반으로 DL TX 버스트 전송

[0772] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 특정 DL 신호(들)이 초기 신호로 정의될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 기지국은 CAP 성공 이후 해당 초기 신호 전송을 통하여 DL TX 버스트가 있음을 알릴 수 있다. 다른 예시로, 기지국은 CAP 성공 이후 특정 DL 신호(들)을 전송함으로써 DL TX 버스트가 있음을 알릴 수 있다. 예를 들어, 해당 특정 DL 신호(들)은 적어도 상술한 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 [방법#1-1A] 에서 제안된 신호들 중 일부 또는 전체일 수 있다.

[0773] 예시적 실시예에서, 해당 초기 신호를 전송하면 기지국은 적어도 특정 구간 동안 DL 전송을 수행할 수 있다.

[0774] 예를 들어, 특정 구간이라 함은, 해당 초기 신호가 발견된 심볼 (해당 심볼이 멀티-심볼 (multi-symbol, 복수의 심볼들) 인 경우, 시작 심볼 또는 마지막 심볼) 로부터 X 심볼(들) 또는 슬롯(들) 일 수 있으며, 해당 특정 구간이 DL 방향으로 간주될 수 있다.

[0775] 예를 들어, X 값은 기지국으로부터 단말에게 설정/지시되는 값이거나, 사전에 정의된 값일 수 있다.

[0776] 다른 예시로, 특정 구간이라 함은, 해당 초기 신호가 전송된 심볼 (해당 심볼이 멀티-심볼인 경우, 시작 심볼 또는 마지막 심볼) 을 포함한 슬롯 전체 (또는 해당 슬롯 내 해당 초기 신호의 시작/마지막 심볼로부터 해당 슬롯 내 마지막 심볼까지) 및 다음 Y 심볼(들) 또는 슬롯(들) 일 수 있으며, 해당 특정 구간이 DL 방향으로 간주될 수 있다.

[0777] 예를 들어, Y 값은 기지국으로부터 단말에게 설정/지시되는 값이거나, 사전에 정의된 값일 수 있다.

[0778] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, X 및/또는 Y 값에 대한 정보에 따라 다른 초기 신호 시퀀스 및/또는 다른 초기 신호가 정의될 수 있다.

[0779] 예를 들어, PSS/SSS 와 같은 m-시퀀스 (m-sequence) 를 생성하는 LFSR (linear feedback shift register) 초기 값 및/또는 폴리노미얼 (polynomial, 다항식) 을 달리하여, X 및/또는 Y 값에 대한 정보가 전달될 수 있다.

[0780] 다른 예시로, DM-RS/CSI-RS 와 같은 유사 랜덤 시퀀스 (pseudo random sequence) 의 시퀀스 초기화 (sequence initialization) 를 위한 파라미터로써 X 및/또는 Y 값이 활용될 수 있다.

[0781] 또 다른 예시로, 초기 신호 (예를 들어, PSS/SSS 및/또는 DM-RS/CSI-RS) 에 실리는 정보로써, DL 구간에 대한 정보 뿐 아니라 UL 구간에 대한 정보 (예를 들어, 오프셋(offset) 및 구간) 가 포함될 수도 있다.

[0782] 3.1.2.2. [방법#1-2B] PDCCH 기반으로 DL TX 버스트 전송

[0784] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 특정 PDCCH (들)이 초기 신호로 정의될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 기지국은 CAP 성공 이후 해당 초기 신호 전송을 통하여 DL TX 버스트가 있음을 알릴 수 있다.

다른 예시로, 기지국은 CAP 성공 이후 특정 PDCCH(들)을 전송함으로써 DL TX 버스트가 있음을 알릴 수 있다. 예를 들어, 해당 특정 PDCCH(들)은 적어도 상술한 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 [방법#1-2A] 에서 제안된 PDCCH (candidate) (들) 중 일부 또는 전체일 수 있다.

- [0785] 예시적 실시예에서, 해당 초기 신호를 전송하면 기지국은 적어도 특정 구간 동안 DL 전송을 수행할 수 있다.
- [0786] 예를 들어, 특정 구간이라 함은, 해당 초기 신호가 전송된 심볼 (해당 심볼이 멀티-심볼 (multi-symbol, 복수의 심볼들) 인 경우, 시작 심볼 또는 마지막 심볼) 로부터 X 심볼(들) 또는 슬롯(들) 일 수 있으며, 해당 특정 구간이 DL 방향으로 간주될 수 있다.
- [0787] 예를 들어, X 값은 기지국으로부터 단말에게 설정/지시되는 값이거나, 사전에 정의된 값일 수 있다.
- [0788] 다른 예시로, 특정 구간이라 함은, 해당 초기 신호가 전송된 심볼 (해당 심볼이 멀티-심볼인 경우, 시작 심볼 또는 마지막 심볼) 을 포함한 슬롯 전체 (또는 해당 슬롯 내 해당 초기 신호의 시작/마지막 심볼로부터 해당 슬롯 내 마지막 심볼까지) 및 다음 Y 심볼(들) 또는 슬롯(들) 일 수 있으며, 해당 특정 구간이 DL 방향으로 간주될 수 있다.
- [0789] 예를 들어, Y 값은 기지국으로부터 단말에게 설정/지시되는 값이거나, 사전에 정의된 값일 수 있다.
- [0790] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, X 및/또는 Y 값에 대한 정보가 초기 신호에 포함될 수 있다. 예를 들어, X 및/또는 Y 값에 대한 정보는 초기 신호 내의 DCI 페이로드 (payload) 를 통하여 지시될 수 있다. (즉, 해당 정보는 DCI 페이로드에 포함될 수 있다.)
- [0791] 다른 예시로, 초기 신호 (예를 들어, PDCCH) 에 실리는 정보로써, DL 구간에 대한 정보 뿐 아니라 UL 구간에 대한 정보 (예를 들어, 오프셋(offset) 및 구간) 가 포함될 수 도 있다.
- [0792] 예시적 실시예에서, 상술한 [방법#1-1B] 및 [방법#1-2B] 와 같이, DL 신호 및/또는 PDCCH 에 기초하여 DL TX 버스트를 획득함에 있어서는, COT (channel occupancy time) 내부인지 외부인지에 따라 별도의 방법이 적용될 수도 있다. 즉, 예를 들어, 기지국의 COT 내부와 COT 외부 각각에 대하여 별도의 방법이 적용될 수 있다. 예를 들어, 기지국의 COT 내부에서는 상술한 [방법#1-1A] 에 기술된 예시적 실시예에 기초하여 DL TX 버스트가 획득될 수 있다. 예를 들어, 기지국의 COT 외부에서는 상술한 [방법#1-2A] 에 기술된 예시적 실시예에 기초하여 DL TX 버스트가 획득될 수 있다.
- [0793] 예를 들어, 기지국은 COT 외부 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 에서는 (예를 들어, k=1 일 수 있다. 예를 들어, k 값은 사전에 정의되거나 L1 및/또는 상위 계층 신호에 의하여 기지국으로부터 단말에게 지시/설정될 수 있다.), *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정된 및/또는 *frequencyDomainResources* 가 특정 RB 개수 이상 (예를 들어, 30 kHz SCS 에 대해서는 48 RBs (48 RBs for 30 kHz SCS), 15 kHz SCS 에 대해서는 96 RBs (96 RBs for 15 kHz SCS). 예를 들어, SCS (subcarrier spacing) 는 DL TX 버스트가 송수신되는 비면허 대역과 관련된 SCS 일 수 있다.) 인 특정 CORESET 또는 탐색 공간 집합과 연동된 특정 PDCCH 및/또는 DM-RS 를 활용하여 DL TX 버스트에 대한 정보를 전송할 수 있다.
- [0794] 예를 들어, 해당 COT 첫 k 슬롯(들)은, COT 내부의 첫 k 슬롯(들)일 수 있다. 예를 들어, k 는 COT 내부인지 여부를 판단 및/또는 그에 따라 동작을 변경하기 위한 단말의 프로세싱 시간 (processing time) 과 연관될 수 있다. 예를 들어, 해당 COT 첫 k 슬롯(들)은 COT 내부이나, 프로세싱 시간을 고려하면, 단말이 즉각 동작을 변경하기 어려울 수 있으므로, 예시적 실시예에 따르면 기지국은 해당 COT 첫 k 슬롯(들) 에서는 COT 외부에서와 유사한 동작에 기초하여 DL TX 버스트 및/또는 해당 DL TX 버스트에 대한 정보를 전송할 수 있다.
- [0795] 예를 들어, 해당 신호/채널 (예를 들어, DL 신호 및/또는 PDCCH) 은 주파수 축 자원을 상당히 많이 차지하도록 설계되는 것이 신뢰할만한 (reliable) 수신 측면에서 바람직할 수 있다.
- [0796] 반면, 예를 들어, COT 내부 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 이후에는, 보다 적은 주파수 자원을 활용하도록 설계되는 것이 그 외의 PDCCH 와 같은 다른 DL 신호/채널 전송을 고려할 때 바람직할 수 있다.
- [0798] 따라서, 예를 들어, COT 내부 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 이후에는, " *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정되지 않은 및/또는 *frequencyDomainResources* 가 특정 RB 개수 이상 (예를 들어, 48 RBs for 30 kHz SCS, 96 RBs for 15 kHz SCS)" 조건을 만족하지 않는 특정 CORESET 또는 탐색 공간 집합과 연동된 특정 PDCCH 및/또는 DM-RS 를 활용하여 DL TX 버스트 및/또는 해당 DL TX 버스트에 대한 정보가 (기지국으로부터 단말로) 전달될 수 있다.

- [0799] 보다 구체적으로, 예를 들어, COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 에서 기지국의 COT 정보 (예를 들어, 해당 COT 의 시간 축 정보 및/또는 주파수 축 정보 등) 가 전송될 수 있다고 가정한다. 이 경우, 예를 들어, *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정되고 *frequencyDomainResources* 가 48 RBs for 30 kHz SCS 인 CORESET #X 또는 해당 CORESET 에 연동된 탐색 공간 집합 #X 에서 COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 이 전송되도록 설정될 수 있다. 또한, 예를 들어, *precoderGranularity* 가 *allContiguousRBs* 로 설정되지 않고 *frequencyDomainResources* 가 24 RBs for 30 kHz SCS 인 CORESET #Y 또는 해당 CORESET 에 연동된 탐색 공간 집합 #Y 에서 COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 이 전송되도록 설정될 수 있다.
- [0800] 예를 들어, 기지국은 COT 외부에서 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 에서는 CORESET #X 또는 해당 CORESET 에 연동된 탐색 공간 집합 #X 에서 COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 을 전송할 수 있다. 또한, 예를 들어, 기지국은 COT 내부 및/또는 COT 첫 k 슬롯(들) 이후에는 CORESET #Y 또는 해당 CORESET 에 연동된 탐색 공간 집합 #Y 에 COT-RNTI 로 스크램블링되는 DCI format 을 전송할 수 있다. 이러한 예시적 실시예에 따르면, COT 내부에서 해당 DCI format 이 아닌 다른 PDCCH 및/또는 PDSCH 등의 DL 채널/신호 등을 전송할 수 있는 자원이 효율적으로 활용될 수 있다.
- [0801] 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 [방법#1-1A], [방법#1-2A], [방법#1-1B], [방법#1-2B] 등에 대해서, 초기 신호는 복수의 심볼들로 구성될 수 있다. 즉, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 초기 신호는 복수의 심볼들에서 송수신될 수 있다.
- [0802] 예를 들어, 심볼 별로 초기 신호가 반복될 수도 있다.
- [0803] 예를 들어, 심볼 별로 서로 다른 초기 신호가 정의될 수도 있다.
- [0804] 예를 들어, 초기 신호는 심볼 별로 반복 및 시간 축 OCC (orthogonal cover code) 가 곱해진 형태로 정의될 수도 있다.
- [0805] 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 [방법#1-1A], [방법#1-2A], [방법#1-1B], [방법#1-2B] 등에 대해서, 특정 구간 (예를 들어, 1 심볼 또는 슬롯, X/Y 심볼 또는 슬롯) 내에서도 다수 개의 신호/채널이 초기 신호로 정의될 수 있다.
- [0806] 또는, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 특정 구간 내에서의 다수 개의 신호/채널에 기반하여 DL TX 버스트를 인지할 수 있다.
- [0807] 또는, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 특정 구간 (예를 들어, 1 심볼 또는 슬롯, X/Y 심볼 또는 슬롯) 마다 서로 다른 신호/채널이 초기 신호로 정의될 수 있다.
- [0808] 도 22 의 예시를 참조하여 본 개시의 다양한 실시예들에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0809] 도 22 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 초기 신호 송수신 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0810] 도 22 을 참조하면, 예를 들어, 기지국은 단말1(UE1) 에게 하프-슬롯(half-slot) 주기로 초기 신호를 설정해 줄 수 있고, 단말2(UE2) 에게 1 슬롯 주기로 초기 신호를 설정해 줄 수 있다.
- [0811] 예를 들어, 특정 슬롯에서 초기 신호가 검출되면, 해당 특정 슬롯 전체가 DL 일 수 있음이 사전에 정의되거나 시그널링될 수 있다.
- [0812] 예를 들어, 기지국은 CAP 성공 이후, 슬롯#n+1 중간부터 2.5 슬롯 동안 COT 를 구성하여 DL TX 버스트를 전송할 수 있다.
- [0813] 예를 들어, 만약 하프-슬롯 주기로 초기 신호를 검출해오던 단말1이 슬롯#n+1 중간에서 초기 신호 검출에 성공하면, 단말1은 적어도 해당 슬롯 동안은 DL 방향임을 가정하여 DL 수신을 수행할 수 있다.
- [0814] 또한, 예를 들어, 만약 매 슬롯 마다 (슬롯 주기로) 초기 신호를 검출해오던 단말2 가 슬롯#n+2 에서 초기 신호 검출에 성공하면, 단말2는 적어도 해당 슬롯 동안은 DL 방향임을 가정하여 DL 수신을 수행할 수 있다.
- [0815] 이때, 예를 들어, 특정 단말에 대해서도 슬롯 별 및/또는 슬롯 그룹 별 및/또는 심볼 별 및/또는 심볼 그룹 별로 서로 다른 초기 신호가 정의될 수 있다.
- [0816] 예를 들어, 공통 검색 공간이 설정된 슬롯에서는 PDCCH 가 초기 신호로 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말-특정 검색 공간이 설정된 슬롯에서는 트래킹을 위한 CSI-RS 가 초기 신호로 설정될 수 있다.

- [0817] 반대로, 예를 들어, 공통 검색 공간이 설정된 슬롯에서는 트래킹을 위한 CSI-RS 가 초기 신호로 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말-특정 검색 공간이 설정된 슬롯에서는 PDCCH 가 초기 신호로 설정될 수 있다.
- [0818] 다른 예시로, 초기 접속 (initial access) 단말 (즉, 초기 접속을 수행하는/수행 중인 단말)의 경우는, PDCCH 가 초기 신호로 정의/설정되고, 그 이후 설정을 통하여 새로운 신호/채널이 초기 신호로 정의/설정될 수 있다.
- [0819] 또 다른 예시로, RRC-connected 상태 단말의 경우는, 트래킹을 위한 CSI-RS 가 초기 신호로 정의/설정되고, 그 외 단말 (예를 들어, RRC-inactive 및/또는 RRC-idle 상태 단말)의 경우는, PSS/SSS 및/또는 PDCCH 가 초기 신호로 정의/설정될 수 있다.
- [0820] 반대로, 예를 들어, RRC-connected 상태 단말의 경우는, PSS/SSS 및/또는 PDCCH 가 초기 신호로 정의/설정되고, 그 외 단말 (예를 들어, RRC-inactive 및/또는 RRC-idle 상태 단말)의 경우는, 트래킹을 위한 CSI-RS 가 초기 신호로 정의/설정될 수 있다.
- [0821] 또 다른 예시로, 해당 비면허 대역 NR 셀에서 DL 로만 (DL only) 동작하는 단말의 경우는, PDCCH DM-RS 가 초기 신호로 정의/설정되고, 해당 비면허 대역 NR 셀에서 DL 및 UL 모두 동작하는 단말의 경우는, (DL/UL 방향 및/또는 COT 구조 등을 알려주는) PDCCH 가 초기 신호로 정의/설정될 수 있다.
- [0822] **3.2. PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 조절 방법**
- [0823] 도 27 는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 송수신 방법의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0824] 도 27 를 참조하면, 예시적 실시예에 따른 동작 2701 에서, 기지국은 단말로의 PDCCH 와 같은 DL 신호/채널 전송을 위하여, 비면허 대역에 대한 DL CAP 를 수행할 수 있다. 예를 들어, DL CAP 는 상술한 DL 전송을 위한 다양한 DL CAP 들 중 하나 이상일 수 있다.
- [0825] 예시적 실시예에 따른 동작 2703 에서, 해당 DL CAP 를 통하여 해당 비면허 대역이 이용 가능하다고 판단되면 (또는, 해당 비면허 대역에 구성된 채널이 아이들로 판단되면) 기지국은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법에 기초하여 PDCCH 를 해당 비면허 대역(또는, 해당 비면허 대역에 구성된 채널)을 통하여 단말에게 전송할 수 있다.
- [0826] 예를 들어, 단말에 대한 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 (time instance) 는 후술되는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법에 기초하여 결정될 수 있다. 예시적 실시예에 따른 동작 2705에서, 단말은 결정된 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스에 기초하여 기지국으로부터 수신되는 PDCCH 를 모니터링 및/또는 디코딩할 수 있다.
- [0827] 예를 들어, 단말은 기지국과 수신된 PDCCH (예를 들어, DCI) 에 의하여 스케줄링되는 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 단말이 기지국으로 특정 신호를 전송하고자 하는 경우, 단말은 UL CAP 수행 결과에 기초하여 해당 기지국으로 해당 특정 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, UL CAP 는 상술한 UL 전송을 위한 다양한 UL CAP 들 중 하나 이상일 수 있다.
- [0828] 한편, 예를 들어, 상술한 예시적 실시예에 따른 동작 2703 에서, 기지국은 단말에 대한 PDCCH 모니터링 주기를 고려하여, 해당 단말에게 PDCCH 를 전송할 수 있다.
- [0829] 이하, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 송수신 방법에 따른 단말 및/또는 기지국의 구체적인 동작에 대하여 설명한다.
- [0830] 예를 들어, 기지국의 CAP 성공 시점이 예측될 수 없으므로, PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격이 상당히 짧게 설정되는 것이 기지국의 효율적인 채널 점유 관점에서는 유리할 수 있다.
- [0831] 반대로, 예를 들어, PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격이 짧게 설정되면, 이를 위한 단말의 전력 소모가 커질 수 있으므로, PDCCH 모니터링 주기 (또는 탐색 공간 집합의 주기) 및/또는 시간 인스턴스 간격이 상대적으로 길게 설정되는 것이 단말의 전력 소모 관점에서는 유리할 수 있다.
- [0832] 이하, 본 개시의 다양한 실시예들은 상술한 면을 고려하여, PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격을 조절하는 구체적인 방법들을 제공할 수 있다.
- [0833] 이하, 예를 들어, 본 절에서 후술되는 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명에서, DL COT 의 구조는 제3.1절에서 상술된 바와 같이 초기 신호를 통하여 획득될 수 있다. 또는, 예를 들어 DL COT 구조는 DCI format 2_0 및/또는 별도의 DCI format 을 통하여 획득될 수도 있다.

- [0834] 3.2.1. Receiver (Entity A) 측면 동작
- [0835] 3.2.1.1. [방법#2-1A] DL COT 의 첫 슬롯 길이에 따른 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격 조절 방법
- [0836] 예를 들어, DL COT 의 첫 슬롯 길이가 매우 짧은 경우, 이어지는 바로 다음 슬롯부터 (또는 K 슬롯 이후부터) 곧바로 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격을 조절하는 것은 단말 구현 측면(예를 들어, 단말의 프로세싱 시간 측면)에서 상당히 어려울 수 있다.
- [0837] 이러한 점 고려하여, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 예를 들어, DL COT 의 첫 슬롯 길이가 N 심볼 (예를 들어, N=3) 이하 또는 미만이면, 단말은 해당 슬롯 뿐 아니라 (바로) 다음 슬롯까지 (및/또는 다음 K 슬롯까지) DL COT 외부에서 수행하던 (PDCCH 모니터링) 주기로 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [0838] 반대로, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 예를 들어, DL COT 의 첫 슬롯 길이가 N 심볼 (예를 들어, N=3) 이상 또는 초과이면, 단말은 해당 슬롯 (및/또는 해당 슬롯 및 (바로) 다음 K-1 슬롯까지) 만 DL COT 외부에서 수행하던 (PDCCH 모니터링) 주기로 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 해당 슬롯의 그 다음 슬롯 (및/또는 K 슬롯) 부터는 DL COT 내부에서 수행하기로 설정된 (PDCCH 모니터링) 주기로 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [0839] 예를 들어, 단말은 해당 슬롯 이후의 슬롯들 중 첫번째 슬롯부터는 (예를 들어, 해당 첫번째 슬롯의 시작 (beginning) 및/또는 바운더리부터는) DL COT 내부에서 수행하기로 설정된 (PDCCH 모니터링) 주기로 PDCCH 모니터링을 수행하는 것으로 전환될 수 있다.
- [0840] 예를 들어, 상술한 N 심볼은 PDCCH 모니터링 동작 전환을 위한 단말의 프로세싱 시간을 고려하여, 그 이상으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상술한 N 심볼(의 개수)은 단말이 PDCCH 모니터링 동작 전환을 수행하는데 소요되는 시간 이상으로 설정될 수 있다.
- [0841] 예시적 실시예에서, 특정 슬롯 내에서 어떤 탐색 공간 집합의 PDCCH 모니터링 기회 (PDCCH monitoring occasion) (및/또는 CORESET) 이 다수 개 설정된 경우를 가정한다.
- [0842] 예를 들어, 1-심볼 CORESET 의 슬롯 내 모니터링 심볼이 0 & 4 & 7 & 11 로 설정(즉, 심볼#0 및 심볼#4 및 심볼#7 및 심볼#11 이 모니터링 심볼로 설정)되거나, 2-심볼 CORESET 의 슬롯 내 모니터링 심볼이 0/1 & 4/5 & 7/8 & 11/12 (즉, 심볼#0/1 및 심볼#4/5 및 심볼#7/8 및 심볼#11/12 이 모니터링 심볼로 설정되는 경우를 들 수 있다.
- [0843] 해당 가정에서, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 발견된 DL COT 의 첫 슬롯 길이가 3 심볼 이하(또는 미만)이면, 해당 슬롯 및 다음 슬롯까지는 설정된 주기 (예를 들어, 상술한 1-심볼/2-심볼 CORESET 의 슬롯 내 모니터링 심볼의 주기) 와 같이 슬롯 내에서도 다수 개의 PDCCH 모니터링 기회 (및/또는 CORESET) 에서 PDCCH 수신을 수행할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 그 이후 슬롯에서는 슬롯 내의 다수 개의 PDCCH 모니터링 기회 (및/또는 CORESET) 중 가장 선행하는 심볼 영역 (및/또는 CORESET) 에서만 PDCCH 수신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상술한 1-심볼 CORESET 의 슬롯 내 모니터링 심볼 중 가장 선행하는 심볼#0 에서만 PDCCH 가 수신될 수 있으며, 상술한 2-심볼 CORESET의 슬롯 내 모니터링 심볼 중 가장 선행하는 심볼 #0/1에서만 PDCCH 가 수신될 수 있다. 이에 따르면 PDCCH 기회 (occasion) 가 줄어들 수 있다.
- [0844] 반대로, 해당 가정에서, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 발견된 DL COT 의 첫 슬롯 길이가 3 심볼 초과(또는 이상)이면, 해당 슬롯에서만 설정된 주기와 같이 슬롯 내에서도 다수 개의 PDCCH 모니터링 기회 (및/또는 CORESET) 에서 PDCCH 수신을 수행할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 그 이후 슬롯에서는 슬롯 내의 다수 개의 PDCCH 모니터링 기회 (및/또는 CORESET) 중 가장 선행하는 심볼 영역 (및/또는 CORESET) 에서만 PDCCH 수신을 수행할 수 있다.
- [0845] 1-심볼 CORESET 을 예로 들어, 단말은 발견된 DL COT 의 첫 슬롯의 길이가 3 심볼 이하이면, 해당 슬롯 및 해당 슬롯의 다음 슬롯까지는 모니터링 심볼 0 & 4 & 7 & 11 에서 PDCCH 를 모니터링함에 기초하여 PDCCH 를 수신할 수 있으며, 해당 다음 슬롯 이후의 슬롯에서는 모니터링 심볼 0 에서 PDCCH 를 모니터링함에 기초하여 PDCCH 를 수신할 수 있다. 반대로, 단말은 발견된 DL COT 의 첫 슬롯의 길이가 3 심볼 초과이면, 해당 슬롯에서만 모니터링 심볼 0 & 4 & 7 & 11 에서 PDCCH 를 모니터링함에 기초하여 PDCCH 를 수신할 수 있으며, 해당 슬롯 이후의 슬롯에서는 모니터링 심볼 0 에서 PDCCH 를 모니터링함에 기초하여 PDCCH 를 수신할 수 있다.
- [0846] 2-심볼 CORESET 을 예로 들어, 단말은 발견된 DL COT 의 첫 슬롯의 길이가 3 심볼 이하이면, 해당 슬롯 및 해당

슬롯의 다음 슬롯까지는 모니터링 심볼 0/1 & 4/5 & 7/8 & 11/12 에서 PDCCH 를 모니터링함에 기초하여 PDCCH 를 수신할 수 있으며, 해당 다음 슬롯 이후의 슬롯에서는 모니터링 심볼 0/1 에서 PDCCH 를 모니터링함에 기초하여 PDCCH 를 수신할 수 있다. 반대로, 단말은 발견된 DL COT 의 첫 슬롯의 길이가 3 심볼 초과이면, 해당 슬롯에서만 모니터링 심볼 0/1 & 4/5 & 7/8 & 11/12 에서 PDCCH 를 모니터링함에 기초하여 PDCCH 를 수신할 수 있으며, 해당 슬롯 이후의 슬롯에서는 모니터링 심볼 0/1 에서 PDCCH 를 모니터링함에 기초하여 PDCCH 를 수신할 수 있다.

[0847] 예를 들어, 다수 개의 탐색 공간 집합들에 대하여 서로 다른 주기의 모니터링 기회들이 설정될 때, 상술된 본 개시의 다양한 실시예들은 특정 탐색 공간 집합(들)에 적용될 수 있다.

[0848] 예를 들어, 상술된 본 개시의 다양한 실시예들은 다수 개의 탐색 공간 집합들 중 특정 임계치 (threshold, 예를 들어 1 슬롯) 보다 작은 간격으로 PDCCH 모니터링 기회가 설정된 모든 탐색 공간 집합(들)에 적용될 수 있다.

[0849] 예를 들어, 탐색 공간 집합 #0 은 2 슬롯 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #1 은 2 심볼 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #2 는 7 심볼 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정된 경우를 가정한다. 즉, 본 예시에서 탐색 공간 집합 #0 에는 특정 임계치 보다 큰 간격으로 PDCCH 모니터링 기회가 설정되고, 탐색 공간 집합 #1/2 에는 특정 임계치 보다 작은 간격으로 PDCCH 모니터링 기회가 설정된다.

[0850] 이 경우, 단말은 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들)에서만 해당 설정된 간격으로 각 탐색 공간 집합#0/1/2 에서 PDCCH 모니터링을 수행하고, 해당 일부 슬롯(들) 이후 슬롯(들)에서는 탐색 공간 집합 #1/2 는 1 슬롯 간격으로 PDCCH 모니터링을 수행하고 (한편, 예를 들어, 탐색 공간 집합 #0 는 2 슬롯 간격 그대로 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있음), 특히 각 슬롯 내에서 가장 선행하는 심볼들 (즉, CORESET 구간 (duration)) 에서 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

[0851] 3.2.1.2. [방법#2-2A] PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격 조절 방법

[0852] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격이 명시적으로(explicitly) (예를 들어, 명시적 시그널링 (explicit signaling)) 조절될 수도 있다. 한편, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 일정 신호 (예를 들어, DL 버스트, DM-RS, GC-PDCCH 및/또는 PDCCH) 검출 이후 및/또는 COT 구조에 대한 정보에 기초하여 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격이 암시적으로 (implicitly) 조절될 수도 있다.

[0853] 예를 들어, 특정 탐색 공간 집합에 대하여 다수의 PDCCH 모니터링 간격들이 설정되고, 그 중에서 어떠한 간격이 활용될지 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 시그널링되는 경우, 해당 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 는 해당 간격에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[0854] 다른 예시로, 탐색 공간 집합들이 두 개 또는 적어도 두 개 이상의 다수의 그룹들로 묶이고, 그 중에서 어떠한 그룹에 해당하는 탐색 공간 집합들을 통해 PDCCH 모니터링이 수행될지 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 다수의 그룹들 각각은 하나 이상의 탐색 공간 집합을 포함할 수 있으며 (한편, 하나의 탐색 공간 집합이 둘 이상의 그룹에 속할 수도 있음), 단말은 해당 다수의 그룹들 중 어떠한 그룹에서 PDCCH 모니터링을 수행할지 시그널링 받을 수 있다. 예를 들어, 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 등을 통하여 시그널링되는 경우, 해당 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 등은 해당 그룹에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각 그룹에 대해서는 각각 다른 PDCCH 모니터링 간격 및/또는 시간 인스턴스 간격이 적용되도록 구성될 수 있다.

[0855] 한편, 단말이 명시적 시그널링을 수신한 시점 이후 해당 모니터링 행동 (monitoring behaviour) 를 순간적으로 바꾸는 것은 (즉, 해당 명시적 시그널링을 수신하자마자 모니터링 행동 변경하는 것은) 단말의 구현 관점에서 어려울 수 있다. 이러한 점 고려하여, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 해당 명시적 시그널링의 수신 시점 이후 (또는 (해당 명시적 시그널링에 대한) HARQ-ACK 피드백 이후) Z 심볼 이후 지시된 PDCCH 모니터링 간격에 따라 PDCCH 수신을 수행할 수 있다.

[0856] 예를 들어, 탐색 공간 집합 #0 는 2 슬롯 간격 (타입 A) 또는 4 슬롯 간격 (타입 B) 으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #1 은 2 심볼 간격 (타입 A) 또는 1 슬롯 간격 (타입 B) 으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #2 는 7 심볼 간격 (타입 A) 또는 1 슬롯 간격 (타입 B) 으로 PDCCH 모니터링이 설정된 경우를 가정한다.

[0857] 해당 가정에서, 예를 들어, 기지국은 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 PDCCH 모니터링 주기가 타입 A 인지/타입 B 인지를 시그널링해 줄 수 있다. 예를 들어, 단말은 해당 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI

의 수신 시점으로부터 Z 심볼 이후부터 변경된 모니터링 주기 (monitoring periodicity) 를 적용할 수 있다.

- [0858] 다른 예시로, 탐색 공간 집합 #0 는 2 슬롯 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #1 은 2 심볼 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #2 는 7 심볼 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정된 경우를 가정한다.
- [0859] 해당 가정에서, 예를 들어, 탐색 공간 집합 #0 은 그룹 A (또는 그룹#0), 탐색 공간 집합 #1/2 는 그룹 B (또는 그룹#1) 로 설정될 수 있다. 예를 들어, 해당 설정은 상위 계층 시그널링에 기초하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말은 탐색 공간 집합 #0 는 그룹 A 에 속하고, 탐색 공간 집합 #1 은 그룹 B 에 속하고, 탐색 공간 집합 #2 는 그룹 B 에 속한다 등과 같이 각 탐색 공간 집합이 어느 그룹에 속하는지에 대한 정보를 제공 받을 수 있다.
- [0860] 예를 들어, 기지국은 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 그룹 A 또는 그룹 B 중 어떠한 그룹 (및/또는 어떠한 그룹과 관련된 탐색 공간 집합) 이 및/또는 어떤 탐색 공간 집합이 활성화 (activation) 되었는지를 시그널링 해줄 수 있다. 예를 들어, 단말은 해당 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 의 수신 시점으로부터 Z 심볼 이후부터 활성화된 탐색 공간 집합 별 (예를 들어, 활성화된 그룹 내에 포함된 탐색 공간 집합 별) 로 PDCCH 모니터링을 적용할 수 있다.
- [0861] 즉, 예를 들어, 기지국은 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 그룹 A 또는 그룹 B 중 어떠한 그룹이 활성화 되었는지를 그룹 레벨(level)로 지시할 수 있다.
- [0862] 다른 예시로, 기지국은 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 그룹 A 또는 그룹 B 중 어떠한 그룹과 관련된 탐색 공간 집합이 활성화되었는지를 지시할 수 있으며, 이 경우, 일정 그룹에 포함된 탐색 공간 집합 중 어떤 탐색 공간 집합이 활성화되었는지를 지시할 수도 있다.
- [0863] 상술된 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법은 COT 구조에 따라 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스를 조절하는 방법에서도 동일하게 적용될 수 있다. 예시적 실시예에서, 단말이 COT 구조를 인지하는 방법은, 예를 들어, 제3.1절에서 상술된 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 초기 신호에 의하여 DL TX 버스트 내에 포함되는지 여부를 알 수 있고 (예를 들어, 초기 신호 자체에 어느 정도 (길이)의 DL TX 버스트 인지와 관련된 정보가 포함되어 해당 정보에 기초하여 식별 및/또는 초기 신호가 발견되면 특정 길이 동안은 DL TX 버스트임을 식별), 또는 DCI format 2_0 (예를 들어, 그룹-공통 PDCCH 를 통하여 전달됨) 및/또는 COT 구조를 알려주는 별도의 DCI format (예를 들어, PDCCH 및/또는 그룹-공통 PDCCH 를 통하여 전달됨) 을 통하여 알 수도 있다.
- [0864] 또는, 예시적 실시예에서, 일정 신호 (예를 들어, DL 버스트, DM-RS, GC-PDCCH 및/또는 PDCCH) 검출 이후 및/또는 COT 구조에 대한 정보에 기초하여 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격이 암시적으로 조절될 수도 있다.
- [0865] 여기서, 예를 들어, 탐색 공간 집합 #0 는 2 슬롯 간격 (타입 A) 또는 4 슬롯 간격 (타입 B) 으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #1 은 2 심볼 간격 (타입 A) 또는 1 슬롯 간격 (타입 B) 으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #2 는 7 심볼 간격 (타입 A) 또는 1 슬롯 간격 (타입 B) 으로 PDCCH 모니터링이 설정된 경우를 가정한다.
- [0866] 해당 가정에서, 예를 들어, COT 가 발견되기 전에는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들)에서는) 타입 B, COT 내부에서는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들) 이후 슬롯(들)에서는) 타입 A 가 적용될 수 있다.
- [0867] 다른 예시로, 탐색 공간 집합 #0 는 2 슬롯 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #1 은 2 심볼 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정되고, 탐색 공간 집합 #2 는 7 심볼 간격으로 PDCCH 모니터링이 설정된 경우를 가정한다.
- [0868] 해당 가정에서, 예를 들어, 탐색 공간 집합 #0 는 그룹 A, 탐색 공간 집합 #1/2 는 그룹 B 로 설정될 수 있다. 예를 들어, COT 가 발견되기 전에는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들)에서는) 그룹 B, COT 내부에서는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들) 이후 슬롯(들)에서는) 그룹 A 가 적용될 수 있다.
- [0869] 또는, 예를 들어, COT 내부에서는 그룹 A 가 적용되고, COT 외부(예를 들어, COT 가 발견되기 전 및/또는 COT 종료 이후) 에서는 그룹 B 가 적용되는 것으로 이해될 수도 있다.
- [0870] 또는, 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 초기 신호에 의하여 COT 구조가 인지되는 경우, 제3.1절에서 상술된 바와 같이 (초기 신호가 발견된 이후 X 심볼(들) 또는 슬롯(들) 로 구성되는 특정 구간이 DL 방향으

로 간주될 수 있다. 이에 따라, 예를 들어 X 심볼(들) 또는 슬롯(들) 로 구성되는 특정 구간 내에서는 그룹 A 가 적용되고, 특정 구간 외부에서는 그룹 B 가 적용되는 것으로 이해될 수 있다.

- [0871] <탐색 공간 집합 스위칭 방법-실시예 1>
- [0872] 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격 조절 방법에 따른, 탐색 공간 집합 스위칭 (search space switching) 과 관련된 실시예 1 에 대하여 설명한다.
- [0873] 예를 들어, 그룹 간의 스위칭이 이루어진다 함은 PDCCH 모니터링이 수행되는 그룹이 변경됨을 의미할 수 있다.
- [0874] 예를 들어, 그룹 B 에 대한 PDCCH 모니터링을 수행하는 단말은, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 후 그룹 A 에 대한 PDCCH 모니터링을 시작하고 그룹 B 에 대한 PDCCH 모니터링을 종료할 수 있다.
- [0875] 한편, 예를 들어, [방법#2-1A] 및/또는 [방법#2-1B] 에서 상술된 바와 같이 단말 구현 측면이 함께 고려될 수 있다. 예를 들어, 그룹 B 에 대한 PDCCH 모니터링을 수행하는 단말은, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 후 N 심볼 후 그룹 A 에 대한 PDCCH 모니터링을 시작하고 그룹 B 에 대한 PDCCH 모니터링을 종료할 수 있다. 예를 들어, 단말은 해당 N 심볼 후 슬롯들 중 첫번째 슬롯부터는 (예를 들어, 해당 첫번째 슬롯의 시작(beginning) 및/또는 바운더리부터는) 그룹 A 에 대한 PDCCH 모니터링을 시작하고 그룹 B 에 대한 PDCCH 모니터링을 종료하여, PDCCH 모니터링 동작을 전환할 수 있다.
- [0876] 예를 들어, 상술한 N 심볼(의 개수)은 PDCCH 모니터링 동작 전환(예를 들어, 그룹 A 에 대한 PDCCH 모니터링 시작 및 그룹 B 에 대한 PDCCH 모니터링 종료에 대응하는 탐색 공간 집합 전환)을 수행하기 위한 단말의 프로세싱 시간을 고려하여, 그 이상으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 상술한 N 심볼(의 개수)은 단말이 PDCCH 모니터링 동작 전환을 수행하는데 소요되는 시간 이상으로 설정될 수 있다.
- [0877] 예를 들어, 단말은 PDCCH 를 위한 탐색 공간 집합들의 두 개 또는 적어도 두 개 이상의 그룹들을 (예를 들어, RRC 등의 상위 계층 신호를 통하여) 제공 받을 수 있다. 예를 들어, 단말은 설정된 PDCCH 모니터링을 위한 각 탐색 공간 집합의 그룹 인덱스 (group index) 를 제공 받을 수 있다.
- [0878] 예를 들어, 단말은 그룹 간에 전환 (switch) 할 수 있도록 (예를 들어, RRC 등의 상위 계층 신호를 통하여) 설정될 수 있다.
- [0879] 예를 들어, 그룹 간의 스위칭은 아래 옵션 중 적어도 하나의 옵션에 의하여 지시될(indicated) 수 있다 (달리 말하면, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족되면, 그룹 간에 스위칭이 이루어질 수 있다.):
- [0880] - Opt1 : 암시적 지시. 예를 들어, 일정 신호 (예를 들어, DL 버스트, WB (wideband) DM-RS, GC-PDCCH 및/또는 PDCCH) 검출 이후 및/또는 COT 구조에 대한 정보에 기초하여 암시적으로 지시됨.
- [0881] - Opt2: 명시적 지시. 예를 들어, GC-PDCCH 및/또는 PDCCH 에 기초하여 명시적으로 지시됨.
- [0882] 예를 들어, 설정된 그룹들의 일부가 아닌 탐색 공간 집합(들) (예를 들어, 공통 탐색 공간 집합) 은, 탐색 공간 집합 지시와 무관하게 단말에 의하여 항상 모니터링될 수 있다.
- [0883] 예를 들어, 하나의 (single) 탐색 공간 집합은 하나 이상의 (예를 들어, 둘 이상) 의 그룹의 일부일 수도 있다. 즉, 하나의 탐색 공간 집합은 하나의 그룹에만 속할 수도 있고, 두 개 이상의 그룹에도 속할 수도 있다.
- [0884] <탐색 공간 집합 스위칭 방법-실시예 2>
- [0885] 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격 조절 방법에 따른, 탐색 공간 집합 스위칭 (search space switching) 과 관련된 실시예 2 에 대하여 설명한다.
- [0886] 예를 들어, 단말은 상위 계층 파라미터 (예를 들어, *searchSpaceSwitchingGroup-r16*) 에 의하여 표시된 서빙 셀 상에서 PDCCH 모니터링을 위하여 상위 계층 파라미터 (예를 들어, *searchSpaceGroupIdList-r16*) 에 의하여 설정된 각 탐색 공간 집합에 대한 그룹 인덱스를 제공 받을 수 있다.
- [0887] 예를 들어, 단말에게 탐색 공간 집합을 위한 상위 계층 파라미터 (예를 들어, *searchSpaceGroupIdList-r16*) 가 제공되지 않거나 및/또는 서빙 셀 상에서 PDCCH 모니터링을 위하여 상위 계층 파라미터 (예를 들어, *searchSpaceSwitchingGroup-r16*) 가 제공되지 않는 경우, 이하의 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 동작들은 탐색 공간 집합에 의한 PDCCH 모니터링을 위하여 적용되지 않을 수 있다.
- [0888] 예를 들어, 단말은 상위 계층 파라미터 (예를 들어, *searchSpaceSwitchingTimer-r16*) 에 의하여 타이머 값을

제공 받을 수 있다. 예를 들어, 단말은 DCI format 2_0의 검출을 위하여 단말이 PDCCH를 모니터링하는 서빙 셀의 active DL BWP 내의 각 슬롯 이후 타이머 값을 하나씩 (by one) 감소시킬 수 있다.

[0889] 예를 들어, 단말이 서빙 셀을 위한 DCI format 2_0 내의 탐색 공간 집합 스위칭 필드의 위치에 대한 정보인 상위 계층 파라미터 (예를 들어, *SearchSpaceSwitchTrigger-r16*)를 제공 받고, 슬롯 내에서 DCI format 2_0을 검출하면:

[0890] - 예를 들어, 단말이 그룹 인덱스 0을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH를 모니터링 하지 않으면, 탐색 공간 집합 필드의 값이 0이면, 해당 서빙 셀의 active DL BWP 내의 해당 슬롯 다음 적어도 P1 심볼 이후의 첫번째 슬롯에서 해당 서빙 셀 상에서 단말은 그룹 인덱스 0을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 시작하고, 그룹 인덱스 1을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 중단할 수 있다.

[0891] - 예를 들어, 단말이 그룹 인덱스 1을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH를 모니터링 하지 않으면, 탐색 공간 집합 필드의 값이 1이면, 해당 서빙 셀의 active DL BWP 내의 해당 슬롯 다음 적어도 P1 심볼 이후의 첫번째 슬롯에서 해당 서빙 셀 상에서 단말은 그룹 인덱스 1을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 시작하고, 그룹 인덱스 0을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 중단하고, 단말은 타이머 값을 상위 계층 파라미터(예를 들어, *searchSpaceSwitchingTimer-r16*)에서 제공된 값으로 설정할 수 있다.

[0892] - 예를 들어, 단말이 그룹 인덱스 1을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH를 모니터링하면, 타이머가 만료된 슬롯 이후 및/또는 DCI format 2_0에서 표시되는 서빙 셀을 위한 나머지 채널 점유 구간의 마지막 슬롯 이후의 적어도 P1 심볼 이후의 첫번째 슬롯의 시작에서 해당 서빙 셀에서 단말은 그룹 인덱스 0을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 시작하고, 그룹 인덱스 1을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 중단할 수 있다.

[0893] 예를 들어, 단말이 서빙 셀을 위한 상위 계층 파라미터 (예를 들어, *SearchSpaceSwitchTrigger-r16*)를 제공 받지 않으면:

[0894] - 예를 들어, 단말이 슬롯 내에서 그룹 인덱스 0을 갖는 탐색 공간 집합에 의한 PDCCH 모니터링에 따라 DCI format을 검출하면, 단말이 임의의 탐색 공간 집합 내에서 PDCCH를 모니터링하여 DCI format을 검출하면, 해당 서빙 셀의 active DL BWP 내의 해당 슬롯 다음 적어도 P2 심볼 이후의 첫번째 슬롯에서 해당 서빙 셀 상에서 단말은 그룹 인덱스 1을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 시작하고, 그룹 인덱스 0을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 중단할 수 있다.

[0895] - 예를 들어, 단말이 그룹 인덱스 1을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH를 모니터링하면, 타이머가 만료된 슬롯 이후 및/또는, 단말이 DCI format 2_0을 검출하기 위한 PDCCH 모니터링을 위한 탐색 공간 집합을 제공 받으면, DCI format 2_0에서 표시되는 서빙 셀을 위한 나머지 채널 점유 구간의 마지막 슬롯 이후의 적어도 P2 심볼 이후의 첫번째 슬롯의 시작에서 해당 서빙 셀에서 단말은 그룹 인덱스 0을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 시작하고, 그룹 인덱스 1을 갖는 탐색 공간 집합(들)에 의한 PDCCH 모니터링을 중단할 수 있다.

[0896] 예를 들어, 상술한 P1/P2 심볼은 [방법#2-1A] 및/또는 [방법#2-1B]에서 상술된 바와 같이 단말 구현 측면이 고려된 것일 수 있다. 예를 들어, 상술한 P1/P2 심볼은 PDCCH 모니터링 동작 전환(예를 들어, 그룹 인덱스 #0/1을 갖는 그룹에 대한 PDCCH 모니터링 시작 및 그룹 인덱스 #1/0을 갖는 그룹에 대한 PDCCH 모니터링 종료에 대응하는 탐색 공간 집합 전환)을 위한 단말의 프로세싱 시간을 고려하여, 그 이상으로 설정될 수 있다.

[0897] 3.2.2. Transmitter (Entity B) 측면 동작

[0898] 3.2.2.1. [방법#2-1B] DL COT의 첫 슬롯 길이에 따른 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격 조절 방법

[0899] 예를 들어, DL COT의 첫 슬롯 길이가 매우 짧은 경우, 이어지는 바로 다음 슬롯부터 (또는 K 슬롯 이후부터) 곧바로 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격을 조절하는 것은 기지국 구현 측면에서도 상당히 어려울 수 있다.

[0900] 이러한 점 고려하여, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 예를 들어, DL COT의 첫 슬롯 길이가 N 심볼 (예를 들어, N=3) 이하 또는 미만이면, 기지국은 해당 슬롯 뿐 아니라 (바로) 다음 슬롯까지 (및/또는 다음 K 슬롯까지) DL COT 외부(에 대하여 설정된 PDCCH (모니터링) 주기)와 동일한 주기로 PDCCH 전송이 가능할 수 있다.

- [0901] 반대로 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 예를 들어, DL COT 의 첫 슬롯 길이가 N 심볼 (예를 들어, N=3) 이상 또는 초과이면, 기지국은 해당 슬롯 (및/또는 해당 슬롯 및 (바로) 다음 K-1 슬롯까지) 만 DL COT 외부(에 대하여 설정된 PDCCH (모니터링) 주기)와 동일한 주기로 PDCCH 전송이 가능할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 해당 슬롯의 그 다음 슬롯 (및/또는 K 슬롯) 부터는 DL COT 내부에 대하여 설정된 (PDCCH 모니터링) 주기로 PDCCH 를 전송할 수 있다.
- [0902] 예를 들어, 다수 개의 탐색 공간 집합들에 대하여 서로 다른 주기의 모니터링 기회들이 설정될 때, 상술된 본 개시의 다양한 실시예들은 특정 탐색 공간 집합(들)에 적용될 수 있다.
- [0903] 예를 들어, 상술된 본 개시의 다양한 실시예들은 다수 개의 탐색 공간 집합들 중 특정 임계치 (threshold, 예를 들어 1 슬롯) 보다 작은 간격으로 PDCCH 모니터링 기회가 설정된 모든 탐색 공간 집합(들)에 적용될 수 있다.
- [0904] 3.2.2.2. [방법#2-2B] PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격 조절 방법
- [0905] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격이 명시적으로(explicitly) (예를 들어, 명시적 시그널링 (explicit signaling)) 조절될 수도 있다. 한편, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 일정 신호 (예를 들어, DL 버스트, DM-RS, GC-PDCCH 및/또는 PDCCH) 검출 이후 및/또는 COT 구조에 대한 정보에 기초하여 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스 간격이 암시적으로 (implicitly) 조절될 수도 있다.
- [0906] 예를 들어, 특정 탐색 공간 집합에 대하여 다수의 PDCCH 모니터링 간격들이 설정되고, 그 중에서 어떠한 간격이 활용될지 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 시그널링되는 경우, 해당 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 는 해당 간격에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0907] 다른 예시로, 탐색 공간 집합들이 두 개 또는 적어도 두 개 이상의 다수의 그룹들로 묶이고, 그 중에서 어떠한 그룹에 해당하는 탐색 공간 집합들을 통해 PDCCH 모니터링이 수행될지 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 다수의 그룹들 각각은 하나 이상의 탐색 공간 집합을 포함할 수 있으며 (한편, 하나의 탐색 공간 집합이 둘 이상의 그룹에 속할 수도 있음), 기지국은 단말이 해당 다수의 그룹들 중 어떠한 그룹에서 PDCCH 모니터링을 수행하도록 할지를 시그널링 할 수 있다. 예를 들어, 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 를 통하여 시그널링되는 경우, 해당 단말-특정 DCI 및/또는 셀-특정 DCI 는 해당 그룹에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각 그룹에 대해서는 각각 다른 PDCCH 모니터링 간격 및/또는 시간 인스턴스 간격이 적용되도록 구성될 수 있다.
- [0908] 상술된 [방법#2-1A], [방법#2-2A], [방법#2-1B], [방법#2-2B] 에서와 같은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 모니터링 주기 및/또는 시간 인스턴스를 변경시키는 방법은, SCS (self-carrier scheduling) 및 CCS (cross-carrier scheduling, 즉, CCS 가 설정된 경우) 모두에 대하여 적용될 수 있다.
- [0909] 도 24 내지 도 26의 예시를 참조하여 본 개시의 다양한 실시예들에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0910] 도 24 내지 도 26 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 PDCCH 송수신 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0911] 예를 들어, NR 시스템에서는 스케줄링된 셀 (scheduled cell) (및/또는 셀 내 active BWP (bandwidth part), 본 절 및 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 설명에서 셀은 (해당 셀 내의) BWP 및/또는 active BWP 및/또는 채널 및/또는 CAP 서브-밴드로 치환되어 적용될 수 있다.) 에 대하여 설정된 탐색 공간 집합에 대한 PDCCH 모니터링 기회는, 해당 탐색 공간 집합과 동일한 인덱스를 갖는 스케줄링 셀 (scheduling cell) 에 대하여 설정된 탐색 공간 집합과 연동된 PDCCH 모니터링 기회이며, 해당 PDCCH 모니터링 기회에서 PDCCH 모니터링이 수행된다.
- [0912] 도 24 를 참조하면, 예를 들어, 셀2에 대한 스케줄링 셀이 셀1로 설정되는 경우, 셀2의 탐색 공간 집합 ID (identifier) #0 에 연동된 DCI format 에 대한 모니터링은 셀1의 탐색 공간 집합 ID #0 에서 설정된 PDCCH 모니터링 기회에서 수행될 수 있다. 본 절 및 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명에서, 탐색 공간 집합 ID #X 등의 표현은 탐색 공간 집합 #X 와 동일한 것으로 이해될 수 있다.
- [0913] 예를 들어, 셀2는 비면허 스펙트럼 (unlicensed spectrum) 내지 공유 스펙트럼 (shared spectrum) 상의 셀일 수 있다.
- [0914] 예를 들어, 셀2에 대하여 설정된 탐색 공간 집합 ID #0 에 대하여 2 심볼 간격 (타입 A) 또는 1 슬롯 간격 (타입 B) 으로 PDCCH 모니터링이 설정된 경우를 가정한다.
- [0915] 해당 가정에서, 예를 들어, COT 가 발견되기 전에는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들)에서는) 타입 B, COT 내부에서는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들) 이후 슬롯(들)에서는) 타입 A 가 적용되도록 설정될

수 있다.

- [0916] 여기서, 예를 들어, 셀1이 셀2에 대한 스케줄링 셀로 설정되면, 셀 2의 탐색 공간 집합 ID #0 에 연동된 DCI 모니터링은, 셀2 상 COT 가 발견되기 전에는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들)에서는) 셀1 탐색 공간 집합 ID #0 설정을 따라 슬롯 당 2 번 PDCCH 모니터링이 수행되고, COT 내부에서는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들) 이후 슬롯(들)에서는) 셀2 탐색 공간 집합 ID #0 설정을 따라 슬롯 당 1 번 (또는 셀1 탐색 공간 집합 ID #0 설정과 셀2 탐색 공간 집합 ID #0 설정 중 더 스페스 (sparse, 드문) 한 PDCCH 모니터링 시간 인스턴스에서) PDCCH 모니터링이 수행되도록 규칙이 설정될 수 있다.
- [0917] 다른 예시로, 셀2에 대하여 설정된 탐색 공간 집합 ID #0 에 대하여 그룹 B 로 설정된 경우를 가정한다.
- [0918] 해당 가정에서, 예를 들어, COT 가 발견되기 전에는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들)에서는) 그룹 B, COT 내부에서는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들) 이후 슬롯(들)에서는) 그룹 A 에 대응하는 탐색 공간 집합만 유효 (valid) (즉, 그룹 B 에 대응하는 탐색 공간 집합들은 유효하지 않음(invalid)) 하도록 설정될 수 있다.
- [0919] 여기서, 예를 들어, 셀2 에 대하여 COT 가 발견되기 전에는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들)에서는) 셀1 에 설정된 탐색 공간 집합 ID #0 에서 셀2에 대한 DCI 가 모니터링될 수 있으며, COT 내부에서는 (및/또는 DL COT 내의 앞쪽 일부 슬롯(들) 이후 슬롯(들)에서는) 셀1에 설정된 탐색 공간 집합 ID #0 셀2에 대한 DCI 모니터링이 수행되지 않을 수 있다.
- [0920] <실시예 1>
- [0921] 도 25 를 참조하면, 예를 들어, 탐색 공간 집합 #0/1/2 의 PDCCH 모니터링 기회가 도 25 와 같이 설정될 수 있다. 여기서, 예를 들어, 탐색 공간 집합 #1 이 그룹 A, 탐색 공간 집합 #2 가 그룹 B 로 설정될 수 있다.
- [0922] 예를 들어, 탐색 공간 집합 #0 와 연동된 CORESET 및/또는 PDCCH DM_RS 가 초기 신호 및/또는 서빙 셀 (serving cell) 전송을 (단말이) 인지하기 위한 신호로 정의/설정된 경우를 가정한다.
- [0923] 해당 가정에서, 예를 들어, 단말은 탐색 공간 집합 #0 에 설정된 바에 따라, 슬롯 당 2 번 해당 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [0924] 여기서, 예를 들어, 슬롯#n+1에서 탐색 공간 집합 #0 에서 PDCCH 및/또는 PDCCH DM-RS 가 발견되고, 해당 PDCCH 및/또는 별도의 PDCCH 를 통하여 슬롯#n+3 까지 DL 슬롯이라는 정보를 단말이 획득한 경우, 단말이 탐색 공간 집합 #0 에 대한 PDCCH 모니터링을 수행함에 있어서, 단말은 슬롯#n+2 부터는 슬롯 당 1번 (예를 들어, 슬롯에 할당된 PDCCH 모니터링 기회 중 가장 선행하는 시간 구간에서) PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [0925] 예를 들어, 슬롯#n+1 중간부터 슬롯#n+3 까지 DL 슬롯임을 인지한 단말 입장에서, 첫 DL 슬롯 (즉, 슬롯#n+1) 동안은 탐색 공간 집합 #2 에서 설정된 PDCCH 모니터링 기회에서 PDCCH 모니터링을 수행하고, 그 이후 DL 슬롯 (즉, 슬롯#n+2/3) 동안은 탐색 공간 집합 #1 에서 설정된 PDCCH 모니터링 기회에서 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [0926] 여기서, 예를 들어, 슬롯#n+1에서 탐색 공간 집합 #0 에서 PDCCH 및/또는 PDCCH DM-RS 가 발견되고, 해당 PDCCH 및/또는 별도의 PDCCH 를 통하여 슬롯#n+3 까지 DL 슬롯이라는 정보를 단말이 획득한 경우, 단말은 슬롯 #n+1 상 탐색 공간 집합 #0 에서 PDCCH 및/또는 PDCCH DM-RS 가 발견되기 이전 및/또는 슬롯#n+3 이후에는 탐색 공간 집합 #1 및/또는 탐색 공간 집합 #2 를 통하여 설정된 PDCCH 모니터링은 수행하지 않을 수 있다.
- [0927] <실시예 2>
- [0928] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말 입장에서 PDCCH 모니터링을 수행함에 있어서, 다음과 같은 페이즈 (phase) 별로 상이한 PDCCH 모니터링 시간 패턴 (PDCCH monitoring time pattern) 이 설정될 수 있다.
- [0929] - 페이즈 A : DL 버스트가 (예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법에 의하여) 발견되지 않은 경우 및/또는 DL 버스트가 발견된 이후 하기 페이즈 C 이후 구간
- [0930] - 페이즈 B : DL 버스트가 (예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법에 의하여) 발견된 경우 해당 DL 버스트의 앞쪽 k 슬롯(들)에 PDCCH 모니터링 기회가 포함될 때. 여기서, k 는 특정 값 (예를 들어, k=1) 으로 미리 설정되거나, RRC/MAC 시그널링 등과 같은 상위 계층 시그널링에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0931] - 페이즈 C : DL 버스트가 (예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법에 의하여) 발견된 경우 해당

DL 버스트의 앞쪽 k 슬롯(들)에 PDCCH 모니터링 기회가 포함되지 않을 때. 여기서, k 는 특정 값 (예를 들어, k=1) 으로 미리 설정되거나, RRC/MAC 시그널링 등과 같은 상위 계층 시그널링에 기초하여 설정될 수 있다.

[0932] 예를 들어, 페이즈 간 변환은 아래 옵션 중 적어도 하나의 옵션에 의하여 시그널링될 수 있다:

[0933] - Opt 1 : 특정 DCI 를 통하여 명시적으로 시그널링

[0934] - Opt 2 : 기지국의 시간 축 채널 점유를 알려주는 DCI 내의 정보를 통하여 암시적 (implicit) 시그널링

[0935] 예를 들어, Opt 1 의 경우, 기지국은 DCI 가 전송되는 슬롯 (및/또는 그 이후 n 슬롯(들) 이 페이즈 B 에 속하는지/페이즈 C 에 속하는 지를 DCI 내 특정 필드(예를 들어, 페이즈를 지시하는 새로운 필드) 및/또는 DCI 내 기존 필드의 적어도 일부 상태 (state) 를 활용하여 단말에게 알려줄 수 있다.

[0936] 예를 들어, Opt 2 의 경우, 기지국의 시간 축 채널 점유를 알려주는 DCI 에서 해당 슬롯이 페이즈 B 에 속하는 구간임을 인지한 단말은, 해당 슬롯에서 페이즈 B 구간에 대응하는 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 예를 들어, Opt 2 의 경우, 기지국의 시간 축 채널 점유를 알려주는 DCI 에서 해당 슬롯이 페이즈 C 에 속하는 구간임을 인지한 단말은, 해당 슬롯에서 페이즈 C 구간에 대응하는 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.

[0937] 한편, 예시적 실시예에서, 각 페이즈 간 변환에 있어서 단말이 새로운 PDCCH 모니터링 행동 (PDCCH monitoring behaviour) 을 트리거 (trigger) 함을 고려하면, 단말의 프로세싱 시간 (processing time) 에 의한 지연 시간이 고려될 수 있다.

[0938] 예를 들어, 페이즈 A 에서 페이즈 B 로 변환 시, X 심볼(들) 지연 시간이 소요된다 가정한다.

[0939] 해당 가정에서, 예를 들어, 단말 입장에서 심볼#Y 에서부터 페이즈 B 임을 인지하였다면, 실제로 페이즈 B 에 대응하는 PDCCH 모니터링 행동은 심볼#(Y+X) 부터 적용되도록 규칙이 설정될 수 있다.

[0940] 예를 들어, X 값은 단말의 능력 (capability) 값일 수 있다. 예를 들어, X 값은 단말의 능력에 따라 다르게 설정되는 값일 수 있다.

[0941] 예를 들어, 단말은 능력 값 (예를 들어, 단말의 능력에 대한 정보) 을 기지국으로 보고할 수 있고, 기지국은 해당 보고된 능력 값에 기초하여 RRC 시그널링 등과 같은 상위 계층 시그널링에 기초하여 X 값을 단말에게 설정해 줄 수도 있다.

[0942] 한편, 예를 들어 각 탐색 공간 (및/또는 CORESET 및/또는 DCI format 및/또는 RNTI (radio network temporary identifier)) 별로 페이즈 별 모니터링 시간 패턴이 정의될 수도 있다.

[0943] 여기서, 예를 들어, 모니터링 시간 패턴은 적어도 아래 파라미터 중 일부 또는 전체를 포함할 수 있다.

[0944] - *monitoringSlotPeriodicityAndOffset* : 해당 파라미터는 주기 및 오프셋에 의하여 구성된 PDCCH 모니터링을 위한 슬롯(들)에 대한 정보와 관련될 수 있다. 예를 들어, 해당 파라미터의 값이 s11 인 경우, 단말은 매 슬롯마다 탐색 공간을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 해당 파라미터의 값이 s14 인 경우, 단말은 매 4 번째 슬롯마다 탐색 공간을 모니터링할 수 있다.

[0945] - *monitoringSymbolsWithinSlot* : 해당 파라미터는 PDCCH 모니터링을 위하여 구성된 슬롯(들) 내의 PDCCH 모니터링을 위한 첫번째 심볼(들)에 대한 정보와 관련될 수 있다. 예를 들어, 해당 파라미터의 값이 100000000000 인 경우, 단말은 슬롯 내 첫번째 심볼부터 탐색(searching)을 시작할 수 있다. 예를 들어, 해당 파라미터의 값이 010000000000 인 경우, 단말은 슬롯 내 두번째 심볼부터 탐색을 시작할 수 있다.

[0946] 한편, 다른 예시로, 각 탐색 공간 별로, 페이즈에 따라 집성 레벨 별 PDCCH 블라인드 디코딩 후보 (PDCCH blind decoding (BD) candidate) 개수 및/또는 탐색 공간 타입 및/또는 DCI format 등이 다르게 설정될 수도 있다.

[0947] 도 26 를 참조하면, 예를 들어, 각 탐색 공간 집합에 대한 시간 패턴 설정은 아래와 같을 수 있다.

[0948] - 탐색 공간 집합 #0

[0949] - - 페이즈 A/B : 매 슬롯마다 PDCCH 모니터링, 심볼#0/4/7/11 에서 CORESET 구간 시작

[0950] - - 페이즈 C : 매 슬롯마다 PDCCH 모니터링, 심볼#0 에서 CORESET 구간 시작

[0951] - 탐색 공간 집합 #1

[0953] - - 페이즈 A/B : 모니터링 OFF, 즉, 모니터링이 수행되지 않을 수 있음

- [0954] - - 페이즈 C : 매 슬롯마다 PDCCH 모니터링, 심볼#0 에서 CORESET 구간 시작
- [0955] - 탐색 공간 집합 #2
- [0956] - - 페이즈 A/B : 모니터링 OFF, 즉, 모니터링이 수행되지 않을 수 있음
- [0957] - - 페이즈 C : 매 슬롯마다 PDCCH 모니터링, 심볼#0/4/7/11 에서 CORESET 구간 시작

[0958] **3.3. CCS (cross-carrier scheduling) 방법**

[0959] 도 28 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 스케줄링 방법의 일 예를 도시한 도면이다.

[0960] 도 28 을 참조하면, 예시적 실시예에 따른 동작 2801 에서, 기지국은 단말로의 스케줄링 정보 전송을 위하여, 복수의 셀들 (예를 들어, 특정 셀 그룹에 포함되는 셀들) 에 대한 DL CAP 를 수행할 수 있다. 예를 들어, 복수의 셀들에 대한 DL CAP 는 상술한 DL 전송을 위한 다양한 DL CAP 들 중 하나 이상일 수 있다.

[0961] 예시적 실시예에 따른 동작 2803 에서, 기지국은 해당 DL CAP 수행 결과에 따라 하나 이상의 셀에 대한 스케줄링 정보를 단말에게 전송할 수 있다.

[0962] 예를 들어, 기지국이 복수의 셀들 중 일부 셀(들)에 대해서만 DL CAP 에 성공한 경우, 기지국은 해당 일부 셀(들)에 포함된 하나 이상의 셀을 통하여 (즉, 해당 일부 셀들 중 하나 이상의 셀을 통하여) 단말에게 해당 복수의 셀들에 포함된 하나 이상의 셀 (즉, 해당 복수의 셀들 중 하나 이상의 셀) 에 대한 스케줄링 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 후술되는 케이스 1 과 같은 경우, 기지국은 (DL CAP 성공한) 특정 셀을 통해 해당 셀 (및/또는 DL CAP 실패한 셀들 중 하나 이상의 셀)에 대한 스케줄링 정보를 단말에게 전송할 수 있다.

[0963] 다른 예시로, 기지국이 복수의 셀들 모두에 대하여 DL CAP 에 성공한 경우, 기지국은 해당 복수의 셀들 중 하나 이상의 셀을 통하여, 해당 복수의 셀들 중 하나 이상의 셀에 대한 스케줄링 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 후술되는 케이스 2 와 같은 경우, 기지국은 각 셀을 통하여 각 셀에 대한 스케줄링 정보를 단말에게 전송 (SCS) 하거나, 복수의 셀들 중 특정 셀을 통하여 해당 셀 (및 해당 셀이 아닌 하나 이상의 다른 셀) 에 대한 스케줄링 정보를 단말에게 전송할 수 있다.

[0964] 예시적 실시예에 따른 동작 2805 에서, 단말은 기지국과 수신된 하나 이상의 셀에 대한 스케줄링 정보(예를 들어, DCI) 에 기초하여, 하나 이상의 셀에 대하여 스케줄링되는 신호 송수신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말이 특정 셀 (및/또는 해당 특정 셀을 포함하는 복수의 셀들) 을 통하여 기지국으로 특정 신호를 전송하고 자하는 경우, 단말은 해당 특정 셀 (및/또는 해당 특정 셀을 포함한 복수의 셀들) 에 대한 UL CAP 수행 결과에 기초하여 해당 기지국으로 해당 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 특정 셀 (및/또는 해당 특정 셀을 포함한 복수의 셀들) 에 대한 UL CAP 는 상술한 UL 전송을 위한 다양한 UL CAP 들 중 하나 이상일 수 있다.

[0965] 이하, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 스케줄링 방법에 따른 단말 및/또는 기지국의 구체적인 동작에 대하여 설명한다.

[0966] 예를 들어, LTE 및 NR 시스템에서는 스케줄링 셀(scheduling cell)과 스케줄링된 셀(scheduled cell) 이 다른 경우인, CCS (크로스-캐리어 스케줄링) 이 설정될 수 있다. CCS 가 도입된 동기 (motivation) 는, 예를 들어, 스케줄링된 셀이 아닌 다른 스케줄링 셀 상에서의 DCI 수신 성공 확률이 더 높을 수 있기 때문이었다.

[0967] 한편, 이에 더하여, 예를 들어, 비면허 대역 상 NR 시스템에서는, 어떤 스케줄링 셀에서 기지국이 CAP 성공일지 예측될 수 없으므로, 하나의 스케줄링된 셀에 대하여 복수의 스케줄링 셀이 설정될 수 있다.

[0968] 이하, 본 개시의 다양한 실시예들은 스케줄링 셀의 CAP 성공 확률을 높이기 위한 CCS 방법과 관련될 수 있다. 한편, 본 절 및 본 개시의 다양한 실시예들에 대한 설명에서 셀은 (해당 셀 내의) BWP 및/또는 active BWP 및/또는 채널 및/또는 CAP(LBT) 서브-밴드 로 치환되어 적용될 수 있다.

[0969] **3.3.1. Receiver (Entity A) 측면 동작**

[0970] **3.3.1.1. [방법#3-1A] Any-to-Any CCS 방법**

[0971] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 특정 셀 그룹이 정의되고, 해당 셀 그룹에 속하는 셀(들)은 그룹 내 어떠한 셀도 스케줄링 하는 것이 허용될 수 있다.

[0972] 예를 들어, 셀#1 및 셀#2 가 위와 같은 (CCS) 셀 그룹으로 설정된 상태를 가정한다.

- [0973] 해당 가정에서, 예를 들어:
- [0974] - 케이스 1 : 두 셀들 중 하나의 셀에서만 CAP (LBT, listen-before-talk) 에 성공했을 경우, 해당 하나의 셀이 두 셀 모두 및/또는 특정 하나의 셀을 스케줄링하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 셀#1 에서만 CAP 에 성공한 경우, 셀#1 이 셀#1 및 셀#2 를 모두 스케줄링할 수도 있고, 셀#1이 셀#1 또는 셀#2 중 하나의 셀만 스케줄링할 수도 있다.
- [0975] - 케이스 2 : 두 셀 모두에서 CAP (LBT) 에 성공했을 경우, 각 셀이 자기 자신만 SCS 하거나 또는 두 셀 중 특정 하나의 셀이 두 셀 모두 및/또는 특정 하나의 셀을 스케줄링하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 셀#1, 셀#2 모두에서 CAP 에 성공한 경우, 셀#1 및/또는 셀#2 는 자기 자신을 스케줄링할 수 있고(SCS) 또는 셀#1이 셀#1 및 셀#2 를 모두 스케줄링할 수도 있고, 셀#1이 셀#1 또는 셀#2 중 하나의 셀만 스케줄링할 수도 있다.
- [0976] 다른 예시로, 셀#1, 셀#2, 셀#3 이 셀 그룹으로 설정된 상태를 가정한다.
- [0977] 해당 가정에서, 예를 들어:
- [0978] - 케이스 1 : 세 셀들 중 하나의 셀에서만 CAP (LBT, listen-before-talk) 에 성공했을 경우, 해당 하나의 셀이 세 셀 모두 및/또는 특정 하나 이상의 셀을 스케줄링하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 셀#1 에서만 CAP 에 성공한 경우, 셀#1 이 셀#1, 셀#2, 셀#3 을 모두 스케줄링할 수도 있고, 셀#1이 셀#1, 셀#2, 셀#3 중 하나 이상의 셀을 스케줄링할 수도 있다.
- [0979] - 케이스 2 : 세 셀 모두에서 CAP (LBT) 에 성공했을 경우, 각 셀이 자기 자신만 SCS 하거나 또는 세 셀 중 특정 하나의 셀이 두 셀 모두 및/또는 특정 하나 이상의 셀을 스케줄링하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 셀#1, 셀#2, 셀#3 모두에서 CAP 에 성공한 경우, 셀#1 및/또는 셀#2 및/또는 셀#3 는 자기 자신을 스케줄링할 수 있고(SCS) 또는 셀#1이 셀#1, 셀#2, 셀#3 를 모두 스케줄링할 수도 있고, 셀#1이 셀#1, 셀#2, 셀#3 중 하나 이상의 셀을 스케줄링할 수도 있다.
- [0980] 예시적 실시예에서, 셀 그룹에 속한 셀들의 CORESET 설정 (configuration) 및/또는 탐색 공간 집합 설정은 동일할 수 있다.
- [0981] 예를 들어, (셀 그룹 내 각 셀들에 각 인덱스가 부여되고) 셀 인덱스가 가장 작은 (또는 가장 큰) 셀에 설정된 CORESET 설정 및/또는 탐색 공간 집합 설정이 그룹 내 모든 셀에 적용될 수 있다.
- [0982] 예시적 실시예에서, CCS 인 경우와 SCS 인 경우의 DCI 크기 (size) 를 맞추기 위하여, SCS 인 경우에도 (CCS 인 경우와 마찬가지로) CIF (carrier indicator field) 가 DCI 내에 존재할 수 있다.
- [0983] 예를 들어, 셀 그룹에 속한 셀들이 5 개이고, 각각에 고유한 셀 인덱스가 할당된 경우를 가정한다. 해당 가정에서, 예를 들어, 해당 셀 그룹 내 어떠한 셀을 스케줄링하더라도, DCI 내의 CIF 3bit 는 항상 존재할 수 있다. 예를 들어, 해당 셀 그룹은 UL 스케줄링인 경우에만 적용될 수 있다. 예를 들어, DL 스케줄링 DCI 는 SCS 및/또는 CCS 인지 설정 가능한 반면, UL 그랜트 DCI 는 항상 CCS 를 지원할 수 있다.
- [0984] 상술된 본 개시의 다양한 실시예들은, 스케줄링 DCI 뿐만 아니라, COT 정보 (예를 들어, 해당 COT 의 시간 축 및/또는 주파수 축 정보 등) 를 나르는 DCI format (편의 상 DCI format 3 이라 한다) 에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0985] 예를 들어, COT 정보를 공유하는 셀 그룹이 정의될 수 있다. 예를 들어, 해당 셀 그룹 내 임의의 셀 상 (또는 사전에 정의된 특정 셀 상) 으로 전송되는 DCI format 3 을 통하여 해당 그룹에 속한 모든 캐리어(셀) 들에 대한 COT 정보가 전달될 수 있다.
- [0986] 예를 들어, DCI format 3 은 그룹-공통 PDCCH (group-common PDCCH) 에 기초하여 전송될 수 있다. 즉, DCI format 3 은 그룹-공통 정보를 포함할 수 있다.
- [0987] 예를 들어, 하나의 DCI format 3 정보 내에 다수의 단말 및/또는 셀에 대한 COT 정보가 실릴 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 각 단말 별로 어느 필드를 통하여 어느 셀에 대한 COT 정보가 실리게 되는지 사전에 시그널링될 수 있다.
- [0988] 다른 예시로, DCI format 3 내에 특정 필드에 대응하는 COT 정보가 주파수 축 상 공통 기준 포인트 (common reference point) 로부터 특정 오프셋 만큼 떨어진 셀에 대한 정보에 대응한다는 규칙이 설정될 수 있다.
- [0989] 예를 들어, 필드 A 에는 공통 기준 포인트로부터 10 RBs 오프셋 지점에서 시작하는 셀에 대응하는 COT 정보가

답기고, 필드 B 에는 공통 기준 포인트로부터 {10 RBs + 20 MHz} 오프셋 지점에서 시작하는 셀에 대응하는 COT 정보가 담길 수 있다. 예를 들어, 각 단말은 각 단말에 설정된 각 셀의 주파수 축 자원에 근거하여 대응하는 필드에서 COT 정보를 획득할 수 있다.

[0990] 상술된 본 개시의 다양한 실시예들에서, 셀은 BWP 및/또는 active BWP 및/또는 채널 및/또는 CAP(LBT) 서브-밴드로 치환되어 적용될 수 있다. 예를 들어, CAP 서브-밴드는 채널 접속 절차를 위한 기본 유닛으로, 예를 들어, 20 MHz 크기를 가질 수 있다.

[0991] 상술된 본 개시의 다양한 실시예들은, 특정 비면허 대역 상 셀에 대하여 CCS 가 설정되는 것과 무관하게 적용될 수 있다. 예를 들어, UL 그랜트 DCI 는 항상 CCS 를 지원하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, DL 스케줄링 DCI 는 SCS 및/또는 CCS 인지는 RRC 시그널링 등에 의하여 설정될 수 있다.

[0992] 3.3.1.2. [방법#3-2A] COT 정보를 싣는 DCI format 에 대한 PDCCH 모니터링 기회 설정

[0993] 도 24 를 다시 참조하면, 예를 들어, NR 시스템에서는 스케줄링된 셀 (및/또는 셀 내 active BWP (bandwidth part), 본 절 및 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 설명에서 셀은 (해당 셀 내의) BWP 및/또는 active BWP 및/또는 채널 및/또는 CAP(LBT) 서브-밴드로 치환되어 적용될 수 있다.) 에 대하여 설정된 탐색 공간 집합에 대한 PDCCH 모니터링 기회는, 해당 탐색 공간 집합과 동일한 인덱스를 갖는 스케줄링 셀에 대하여 설정된 탐색 공간 집합과 연동된 PDCCH 모니터링 기회이며, 해당 PDCCH 모니터링 기회에서 PDCCH 모니터링이 수행된다.

[0994] 하지만, 예를 들어, COT 정보 (예를 들어, 해당 COT 의 시간 축 및/또는 주파수 축 정보 등) 를 나르는 DCI format (편의 상 DCI format 3 이라 한다) 과 연관된 탐색 공간 집합에 대해서는 별도의 핸들링(handling)이 필요할 수 있다. 예를 들어, 단말은 해당 DCI format 3 에 기초하여 비면허 대역 셀에서 DL TX 버스트의 시작 여부 등을 알 수 있으므로, 해당 DCI format 3 에 대해서는 별도의 핸들링을 적용하는 것이 보다 유리할 수 있다.

[0995] 예를 들어, DCI format 3 과 연관된 탐색 공간 집합에 대해서는 스케줄링 셀을 따르지 않고, (여전히) 스케줄링된 셀 상 설정된 PDCCH 모니터링 기회에서 DCI format 3 가 모니터링될 수 있다.

[0996] 예를 들어, 해당 탐색 공간 집합과 연동된 DCI format 이 DCI format 3 를 포함하여 다수 개가 존재하는 경우에는 아래 옵션 중 적어도 하나의 옵션에 의할 수 있다:

[0997] - Opt 1 : 해당 탐색 공간 집합과 연동된 모든 DCI format 에 대한 모니터링을 스케줄링된 셀 상 설정 (configuration) 을 따르도록 규칙이 설정, 또는

[0998] - Opt 2 : 해당 탐색 공간 집합과 연동된 DCI format 들 중 DCI format 3 에 대한 모니터링은 스케줄링된 셀 상 설정을 따르고, 그 외의 DCI format (들) 에 대해서는 스케줄링 셀 상 설정을 따르도록 규칙이 설정

[0999] 3.3.1.3. [방법#3-3A] CCS 가 설정될 때의 스케줄링 제한 (scheduling restriction)

[1000] 예를 들어, 기지국이 스케줄링 셀에서 DCI (스케줄링 DL 신호/채널) 전송 이후 스케줄링된 셀에서 전송하려고 할 때, 기지국이 스케줄링된 셀에서 CAP 를 성공하지 못한다면, 기전송된 DCI 를 수신한 단말은 불필요하게 DL 신호/채널 수신을 시도할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 이러한 불필요한 단말의 동작이 방지될 수 있도록 아래 옵션 중 적어도 하나의 옵션에 의할 수 있다:

[1001] - Opt 1 : 단말은 스케줄링된 셀 상 DL COT 시작 시점보다 이른 시점에 시작하는 (또는 끝나는) 스케줄링 셀에 설정된 탐색 공간 집합 상 PDCCH 모니터링 기회 이전에 스케줄링된 셀을 스케줄링하는 DCI 를 수신하지 않거나 해당 DCI 를 기대하지 않을 수 있다.

[1002] - Opt 2 : 단말은 스케줄링된 셀 상 DL COT 시작 시점보다 이른 시점에 시작하는 (또는 끝나는) DL 신호/채널을 스케줄링하는 DCI 를 스케줄링 셀로부터 수신하지 않거나, 해당 DCI 를 스케줄링 셀로부터 수신하는 것을 기대하지 않을 수 있다.

[1003] 3.3.2. Transmitter (Entity B) 측면 동작

[1004] 3.3.2.1. [방법#3-1B] Any-to-Any CCS 방법

[1005] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 특정 셀 그룹이 정의되고, 해당 셀 그룹에 속하는 셀(들)은 그룹 내 어떠한 셀도 스케줄링 하는 것이 허용될 수 있다.

[1006] 예를 들어, 셀#1 및 셀#2 가 위와 같은 (CCS) 셀 그룹으로 설정된 상태를 가정한다.

- [1007] 해당 가정에서, 예를 들어:
- [1008] - 케이스 1 : 두 셀들 중 하나의 셀에서만 CAP (LBT) 에 성공했을 경우, 해당 하나의 셀이 두 셀 모두 및/또는 특정 하나의 셀을 스케줄링하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 셀#1 에서만 CAP 에 성공한 경우, 셀#1 이 셀 #1 및 셀#2 를 모두 스케줄링할 수도 있고, 셀#1이 셀#1 또는 셀#2 중 하나의 셀만 스케줄링할 수도 있다.
- [1009] - 케이스 2 : 두 셀 모두에서 CAP (LBT) 에 성공했을 경우, 각 셀이 자기 자신만 SCS 하거나 또는 두 셀 중 특정 하나의 셀이 두 셀 모두 및/또는 특정 하나의 셀을 스케줄링하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 셀#1, 셀 #2 모두에서 CAP 에 성공한 경우, 셀#1 및/또는 셀#2 는 자기 자신을 스케줄링할 수 있고(SCS) 또는 셀#1이 셀 #1 및 셀#2 를 모두 스케줄링할 수도 있고, 셀#1이 셀#1 또는 셀#2 중 하나의 셀만 스케줄링할 수도 있다.
- [1010] 다른 예시로, 셀#1, 셀#2, 셀#3 이 셀 그룹으로 설정된 상태를 가정한다.
- [1011] 해당 가정에서, 예를 들어:
- [1012] - 케이스 1 : 세 셀들 중 하나의 셀에서만 CAP (LBT, listen-before-talk) 에 성공했을 경우, 해당 하나의 셀이 세 셀 모두 및/또는 특정 하나 이상의 셀을 스케줄링하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 셀#1 에서만 CAP 에 성공한 경우, 셀#1 이 셀#1, 셀#2, 셀#3 을 모두 스케줄링할 수도 있고, 셀#1이 셀#1, 셀#2, 셀#3 중 하나 이상의 셀을 스케줄링할 수도 있다.
- [1013] - 케이스 2 : 세 셀 모두에서 CAP (LBT) 에 성공했을 경우, 각 셀이 자기 자신만 SCS 하거나 또는 세 셀 중 특정 하나의 셀이 두 셀 모두 및/또는 특정 하나 이상의 셀을 스케줄링하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, 셀 #1, 셀#2, 셀#3 모두에서 CAP 에 성공한 경우, 셀#1 및/또는 셀#2 및/또는 셀#3 는 자기 자신을 스케줄링할 수 있고(SCS) 또는 셀#1이 셀#1, 셀#2, 셀#3 를 모두 스케줄링할 수도 있고, 셀#1이 셀#1, 셀#2, 셀#3 중 하나 이상의 셀을 스케줄링할 수도 있다.
- [1014] 예시적 실시예에서, 셀 그룹에 속한 셀들의 CORESET 설정 (configuration) 및/또는 탐색 공간 집합 설정은 동일 할 수 있다.
- [1015] 예를 들어, (셀 그룹 내 각 셀들에 각 인덱스가 부여되고) 셀 인덱스가 가장 작은 (또는 가장 큰) 셀에 설정된 CORESET 설정 및/또는 탐색 공간 집합 설정이 그룹 내 모든 셀에 적용될 수 있다.
- [1016] 예시적 실시예에서, CCS 인 경우와 SCS 인 경우의 DCI 크기 (size) 를 맞추기 위하여, SCS 인 경우에도 (CCS 인 경우와 마찬가지로) CIF 가 DCI 내에 존재할 수 있다.
- [1017] 예를 들어, 셀 그룹에 속한 셀들이 5 개이고, 각각에 고유한 셀 인덱스가 할당된 경우를 가정한다. 해당 가정에서, 예를 들어, 해당 셀 그룹 내 어떠한 셀을 스케줄링하더라도, DCI 내의 CIF 3bit 는 항상 존재할 수 있다. 예를 들어, 해당 셀 그룹은 UL 스케줄링인 경우에만 적용될 수 있다. 예를 들어, DL 스케줄링 DCI 는 SCS 및/또는 CCS 인지 설정 가능한 반면, UL 그랜트 DCI 는 항상 CCS 를 지원할 수 있다.
- [1018] 상술된 본 개시의 다양한 실시예들은, 스케줄링 DCI 뿐만 아니라, COT 정보 (예를 들어, 해당 COT 의 시간 축 및/또는 주파수 축 정보 등) 를 나르는 DCI format (편의 상 DCI format 3 이라 한다) 에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [1019] 예를 들어, COT 정보를 공유하는 셀 그룹이 정의될 수 있다. 예를 들어, 해당 셀 그룹 내 임의의 셀 상 (또는 사전에 정의된 특정 셀 상) 으로 전송되는 DCI format 3 을 통하여 해당 그룹에 속한 모든 캐리어(셀) 들에 대한 COT 정보가 전달될 수 있다.
- [1020] 예를 들어, DCI format 3 은 그룹-공통 PDCCH 에 기초하여 전송될 수 있다. 즉, DCI format 3 은 그룹-공통 정보를 포함할 수 있다.
- [1022] 예를 들어, 하나의 DCI format 3 정보 내에 다수의 단말 및/또는 셀에 대한 COT 정보가 실릴 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 각 단말 별로 어느 필드를 통하여 어느 셀에 대한 COT 정보가 실리게 되는지 사전에 시그널링 될 수 있다.
- [1023] 다른 예시로, DCI format 3 내에 특정 필드에 대응하는 COT 정보가 주파수 축 상 공통 기준 포인트로부터 특정 오프셋 만큼 떨어진 셀에 대한 정보에 대응한다는 규칙이 설정될 수 있다.
- [1024] 예를 들어 필드 A 에는 공통 기준 포인트로부터 10 RBs 오프셋 지점에서 시작하는 셀에 대응하는 COT 정보가 담 기고, 필드 B 에는 공통 기준 포인트로부터 {10 RBs + 20 MHz} 오프셋 지점에서 시작하는 셀에 대응하는 COT 정

보가 담길 수 있다. 예를 들어, 각 단말은 각 단말에 설정된 셀의 주파수 축 자원에 근거하여 대응하는 필드에서 COT 정보를 획득할 수 있다.

[1025] 상술된 본 개시의 다양한 실시예들에서, 셀은 BWP 및/또는 active BWP 및/또는 채널 및/또는 CAP(LBT) 서브-밴드로 치환되어 적용될 수 있다. 예를 들어, CAP 서브-밴드는 채널 접속 절차를 위한 기본 유닛으로, 예를 들어, 20 MHz 크기를 가질 수 있다.

[1026] 상술된 본 개시의 다양한 실시예들은, 특정 비면허 대역 상 셀에 대하여 CCS 가 설정되는 것과 무관하게 적용될 수 있다. 예를 들어, UL 그랜트 DCI 는 항상 CCS 를 지원하도록 동작될 수 있다. 예를 들어, DL 스케줄링 DCI 는 SCS 및/또는 CCS 인지는 RRC 시그널링 등에 의하여 설정될 수 있다.

[1027] 3.3.2.2. [방법#3-2B] COT 정보를 신는 DCI format 에 대한 PDCCH 모니터링 기회 설정

[1028] 도 24 를 다시 참조하면, 예를 들어, NR 시스템에서는 스케줄링된 셀 (및/또는 셀 내 active BWP (bandwidth part), 본 절 및 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 설명에서 셀은 (해당 셀 내의) BWP 및/또는 active BWP 및/또는 채널 및/또는 CAP(LBT) 서브-밴드로 치환되어 적용될 수 있다.) 에 대하여 설정된 탐색 공간 집합에 대한 PDCCH 모니터링 기회는, 해당 탐색 공간 집합과 동일한 인덱스를 갖는 스케줄링 셀에 대하여 설정된 탐색 공간 집합과 연동된 PDCCH 모니터링 기회이며, 해당 PDCCH 모니터링 기회에서 PDCCH 모니터링이 수행된다.

[1029] 하지만, 예를 들어, COT 정보 (예를 들어, 해당 COT 의 시간 축 및/또는 주파수 축 정보 등) 를 나르는 DCI format (편의 상 DCI format 3 이라 한다) 과 연관된 탐색 공간 집합에 대해서는 별도의 핸들링(handling)이 필요할 수 있다. 예를 들어, 단말은 해당 DCI format 3 에 기초하여 비면허 대역 셀에서 DL TX 버스트의 시작 여부 등을 알 수 있으므로, 해당 DCI format 3 에 대해서는 별도의 핸들링을 적용하는 것이 보다 유리할 수 있다.

[1030] 예를 들어, DCI format 3 과 연관된 탐색 공간 집합에 대해서는 스케줄링 셀을 따르지 않고, (여전히) 스케줄링된 셀 상 설정된 PDCCH 모니터링 기회에서 DCI format 3 가 모니터링될 수 있다.

[1031] 예를 들어, 해당 탐색 공간 집합과 연동된 DCI format 이 DCI format 3 를 포함하여 다수 개가 존재하는 경우에는 아래 옵션 중 적어도 하나의 옵션에 의할 수 있다:

[1032] - Opt 1 : 해당 탐색 공간 집합과 연동된 모든 DCI format 에 대한 모니터링을 스케줄링된 셀 상 설정 (configuration) 을 따르도록 규칙이 설정, 또는

[1033] - Opt 2 : 해당 탐색 공간 집합과 연동된 DCI format 들 중 DCI format 3 에 대한 모니터링은 스케줄링된 셀 상 설정을 따르고, 그 외의 DCI format (들) 에 대해서는 스케줄링 셀 상 설정을 따르도록 규칙이 설정

[1034] 3.3.2.3. [방법#3-3B] CCS 가 설정될 때의 스케줄링 제한 (scheduling restriction)

[1035] 예를 들어, 기지국이 스케줄링된 셀에서 DCI (스케줄링 DL 신호/채널) 전송 이후 스케줄링된 셀에서 전송하려고 할 때, 기지국이 스케줄링된 셀에서 CAP 를 성공하지 못한다면, 해당 DCI 전송을 위하여 불필요한 자원이 소모된 것일 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 이러한 불필요한 자원 낭비가 방지될 수 있도록 아래 옵션 중 적어도 하나의 옵션에 의할 수 있다:

[1036] - Opt 1 : 기지국은 스케줄링된 셀 상 DL COT 시작 시점보다 이른 시점에 시작하는 (또는 끝나는) 스케줄링 셀에 설정된 탐색 공간 집합 상 PDCCH 모니터링 기회 이전에 스케줄링된 셀을 스케줄링하는 DCI 를 전송하지 않을 수 있다.

[1037] - Opt 2 : 기지국은 스케줄링된 셀 상 DL COT 시작 시점보다 이른 시점에 시작하는 (또는 끝나는) DL 신호/채널을 스케줄링하는 DCI 를 기지국은 (스케줄링 셀로부터) 전송하지 않을 수 있다.

[1038] 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 개시의 다양한 실시예들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (또는 병합) 형태로 구현될 수도 있다. 상기 제안 방법들의 적용 여부 정보 (또는 상기 제안 방법들의 규칙들에 대한 정보)는 기지국이 단말에게 사전에 정의된 시그널 (예: 물리 계층 시그널 또는 상위 계층 시그널)을 통해서 알려주도록 규칙이 정의될 수 가 있다.

[1039] 도 29 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 단말과 기지국의 동작 방법을 간단히 나타낸 도면이다.

[1040] 도 30 는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 단말의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.

- [1041] 도 31 은 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 기지국의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [1042] 도 29 내지 도 31 을 참조하면, 예시적 실시예에 따른 동작 2901, 3001, 3101 에서, 기지국은 PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 전송하고, 단말은 그룹들에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [1043] 예시적 실시예에 따른 동작 2903, 3003, 3103 에서, 단말은 그룹들에 대한 정보에 기초하여 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 모니터링을 수행하고, 기지국은 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 를 전송할 수 있다.
- [1044] 예를 들어, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 그룹들 중 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 시작되고, (ii) 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 종료될 수 있다.
- [1045] 예를 들어, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 그룹들 중 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 전송이 시작되고, (ii) 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 전송이 종료될 수 있다.
- [1046] 상술한 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 기지국 및/또는 단말의 보다 구체적인 동작은 앞서 설명한 제1 절 내지 제3 절의 내용에 기반하여 설명되고 수행될 수 있다.
- [1047] 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 개시의 다양한 실시예들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합 (또는 병합) 형태로 구현될 수도 있다. 상기 제안 방법들의 적용 여부 정보 (또는 상기 제안 방법들의 규칙들에 대한 정보)는 기지국이 단말에게 사전에 정의된 시그널 (예: 물리 계층 시그널 또는 상위 계층 시그널)을 통해서 알려주도록 규칙이 정의될 수 있다.
- [1048] **4. 본 개시의 다양한 실시예들이 구현되는 장치 구성 예**
- [1049] **4.1. 본 개시의 다양한 실시예들이 적용되는 장치 구성 예**
- [1050] 도 32는 본 개시의 다양한 실시예들이 구현될 수 있는 장치를 나타낸 도면이다.
- [1051] 도 32에 도시된 장치는 상술한 매커니즘을 수행하도록 적용된 사용자 장치(User Equipment, UE) 및/또는 기지국 (예: eNB 또는 gNB)이거나, 동일한 작업을 수행하는 임의의 장치일 수 있다.
- [1052] 도 32를 참조하면, 장치는 DSP(Digital Signal Processor)/마이크로프로세서(210) 및 RF(Radio Frequency) 모듈(송수신기, Transceiver)(235)을 포함할 수도 있다. DSP/마이크로프로세서(210)는 송수신기(235)에 전기적으로 연결되어 송수신기(235)를 제어한다. 장치는, 설계자의 선택에 따라서, 전력 관리 모듈(205), 배터리(255), 디스플레이(215), 키패드(220), SIM 카드(225), 메모리 디바이스(230), 안테나(240), 스피커(245) 및 입력 디바이스(250)을 더 포함할 수도 있다.
- [1053] 특히, 도 32는 네트워크로부터 요청 메시지를 수신하도록 구성된 수신기(235) 및 네트워크로 타이밍 송/수신 타이밍 정보를 송신하도록 구성된 송신기(235)를 포함하는 단말을 나타낼 수도 있다. 이러한 수신기와 송신기는 송수신기(235)를 구성할 수 있다. 단말은 송수신기(235)에 연결된 프로세서(210)를 더 포함할 수도 있다.
- [1054] 또한, 도 32는 단말로 요청 메시지를 송신하도록 구성된 송신기(235) 및 단말로부터 송수신 타이밍 정보를 수신하도록 구성된 수신기(235)를 포함하는 네트워크 장치를 나타낼 수도 있다. 송신기 및 수신기는 송수신기(235)를 구성할 수도 있다. 네트워크는 송신기 및 수신기에 연결된 프로세서(210)를 더 포함한다. 이 프로세서(210)는 송수신 타이밍 정보에 기초하여 지연(latency)을 계산할 수도 있다.
- [1055] 이에, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 단말 (또는 상기 단말에 포함된 통신 장치) 및 기지국 (또는 상기 기지국에 포함된 통신 장치)에 포함된 프로세서는 메모리를 제어하며 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [1056] 본 개시의 다양한 실시예들에 있어, 단말 또는 기지국은, 하나 이상(at least one)의 송수신기(Transceiver); 하나 이상의 메모리(Memory); 및 송수신기 및 메모리와 연결된 하나 이상의 프로세서(Processor)를 포함할 수 있다. 메모리는 하나 이상의 프로세서가 하기 동작을 수행할 수 있도록 하는 명령들(instructions)을 저장할 수 있다.
- [1057] 이때, 상기 단말 또는 기지국에 포함된 통신 장치라 함은, 상기 하나 이상의 프로세서 및 상기 하나 이상의 메

모리를 포함하도록 구성될 수 있고, 상기 통신 장치는 상기 하나 이상의 송수신기를 포함하거나 상기 하나 이상의 송수신기를 포함하지 않고 상기 하나 이상의 송수신기와 연결되도록 구성될 수 있다.

[1058] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말에 포함된 하나 이상의 프로세서 (또는 상기 단말에 포함된 통신 장치의 하나 이상의 프로세서)는, PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 획득할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 단말에 포함된 하나 이상의 프로세서는, 그룹들에 대한 정보에 기초하여 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 그룹들 중 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 시작되고, (ii) 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 모니터링이 종료될 수 있다.

[1059] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 기지국에 포함된 하나 이상의 프로세서 (또는 상기 기지국에 포함된 통신 장치의 하나 이상의 프로세서)는, PDCCH (physical downlink control channel) 모니터링과 관련된 하나 이상의 탐색 공간 집합 (search space set) 을 위한 그룹들에 대한 정보를 전송할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 기지국에 포함된 하나 이상의 프로세서는, 그룹들 중 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따라 PDCCH 를 전송할 수 있다. 예를 들어, 미리 설정된 조건들 중 하나 이상의 조건이 만족된 이후: (i) 제1 미리 설정된 시간 이후, 그룹들 중 제2 그룹과는 다른 제1 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 전송이 시작되고, (ii) 제2 그룹과 관련된 탐색 공간 집합에 따른 PDCCH 전송이 종료될 수 있다.

[1060] 상술한 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 기지국 및/또는 단말에 포함된 프로세서의 보다 구체적인 동작은 앞서 설명한 제1 절 내지 제3 절의 내용에 기반하여 설명되고 수행될 수 있다.

[1061] 한편, 본 개시의 다양한 실시예들은 서로 양립이 불가능하지 않는 한 서로 조합/결합되어 실시될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 기지국 및/또는 단말(에 포함된 프로세서 등)은 앞서 설명한 제 1 절 내지 제 3 절의 실시예들이 양립 불가능하지 않는 한 이들의 조합/결합된 동작을 수행할 수 있다.

[1062] **4.2. 본 개시의 다양한 실시예들이 적용되는 통신 시스템 예**

[1063] 본 명세서에서 본 개시의 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 다만 본 개시의 다양한 실시예들이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들은 다음의 기술 구성들과도 관련될 수 있다.

[1064] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 개시의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.

[1065] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.

[1066] 도 33은 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

[1067] 도 33을 참조하면, 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지 (signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[1068] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서

버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[1069] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 개시의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

[1070] 4.2.1 본 개시의 다양한 실시예들이 적용되는 무선 기기 예

[1071] 도 34은 본 개시의 다양한 실시예들에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[1072] 도 34을 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 33의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[1073] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[1074] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예들에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[1075] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만,

하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[1076] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어(instruction, 인스트럭션) 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[1077] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[1078] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[1079] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 하나 이상의 메모리(예, 104 또는 204)는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 하나 이상의 메모리에 작동가능하게(operably)

연결되는 하나 이상의 하나의 프로세서로 하여금 본 개시의 다양한 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

[1080] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 컴퓨터 판독가능한(readable) 저장(storage) 매체(medium)은 하나 이상의 지시 또는 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있으며, 상기 하나 이상의 지시 또는 컴퓨터 프로그램은 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 본 개시의 다양한 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

[1081] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 프로세싱 기기(device) 또는 장치(apparatus)는 하나 이상의 프로세서와 상기 하나 이상의 프로세서와 연결 가능한 하나 이상의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. 상기 하나 이상의 컴퓨터 메모리는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 하나 이상의 메모리에 작동가능하게(operably) 연결되는 하나 이상의 프로세서로 하여금 본 개시의 다양한 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

[1082] 4.2.2. 본 개시의 다양한 실시예들이 적용되는 무선 기기 활용 예

[1083] 도 35은 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 33 참조).

[1084] 도 35을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 34의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 34의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 34의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)를 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[1085] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 33, 100a), 차량(도 33, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 33, 100c), 휴대 기기(도 33, 100d), 가전(도 33, 100e), IoT 기기(도 33, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 33, 400), 기지국(도 33, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[1086] 도 35에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[1087] 이하, 도 35의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[1088] 4.2.3. 본 개시의 다양한 실시예들이 적용되는 휴대기기 예

[1089] 도 36는 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)를 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station),

AMS(Advanced Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

- [1090] 도 36를 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 35의 블록 110~130/140에 대응한다.
- [1091] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 기지국들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 휴대 기기(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 AP(Application Processor)를 포함할 수 있다. 메모리부(130)는 휴대 기기(100)의 구동에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 입/출력되는 데이터/정보 등을 저장할 수 있다. 전원공급부(140a)는 휴대 기기(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 휴대 기기(100)와 다른 외부 기기의 연결을 지원할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 외부 기기와의 연결을 위한 다양한 포트(예, 오디오 입/출력 포트, 비디오 입/출력 포트)를 포함할 수 있다. 입출력부(140c)는 영상 정보/신호, 오디오 정보/신호, 데이터, 및/또는 사용자로부터 입력되는 정보를 입력 받거나 출력할 수 있다. 입출력부(140c)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부(140d), 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.
- [1092] 일 예로, 데이터 통신의 경우, 입출력부(140c)는 사용자로부터 입력된 정보/신호(예, 터치, 문자, 음성, 이미지, 비디오)를 획득하며, 획득된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장될 수 있다. 통신부(110)는 메모리에 저장된 정보/신호를 무선 신호로 변환하고, 변환된 무선 신호를 다른 무선 기기에게 직접 전송하거나 기지국에게 전송할 수 있다. 또한, 통신부(110)는 다른 무선 기기 또는 기지국으로부터 무선 신호를 수신한 뒤, 수신된 무선 신호를 원래의 정보/신호로 복원할 수 있다. 복원된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장된 뒤, 입출력부(140c)를 통해 다양한 형태(예, 문자, 음성, 이미지, 비디오, 햅틱)로 출력될 수 있다.
- [1093] 4.2.4. 본 개시의 다양한 실시예들이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예
- [1094] 도 37는 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.
- [1095] 도 37를 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 35의 블록 110/130/140에 대응한다.
- [1096] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.
- [1097] 일 예로, 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을 수신할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를

차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

- [1098] 4.2.5. 본 개시의 다양한 실시예들이 적용되는 AR/VR 및 차량 예
- [1099] 도 38은 본 개시의 다양한 실시예들에 적용되는 차량을 예시한다. 차량은 운송수단, 기차, 비행체, 선박 등으로도 구현될 수 있다.
- [1100] 도 38을 참조하면, 차량(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a) 및 위치 측정부(140b)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 110~130/140a~140b는 각각 도 35의 블록 110~130/140에 대응한다.
- [1101] 통신부(110)는 다른 차량, 또는 기지국 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 메모리부(130)는 차량(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 메모리부(130) 내의 정보에 기반하여 AR/VR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 HUD를 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 차량(100)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 위치 정보는 차량(100)의 절대 위치 정보, 주행선 내에서의 위치 정보, 가속도 정보, 주변 차량과의 위치 정보 등을 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서들을 포함할 수 있다.
- [1102] 일 예로, 차량(100)의 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 정보, 교통 정보 등을 수신하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서를 통하여 차량 위치 정보를 획득하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 제어부(120)는 지도 정보, 교통 정보 및 차량 위치 정보 등에 기반하여 가상 오브젝트를 생성하고, 입출력부(140a)는 생성된 가상 오브젝트를 차량 내 유리창에 표시할 수 있다(1410, 1420). 또한, 제어부(120)는 차량 위치 정보에 기반하여 차량(100)이 주행선 내에서 정상적으로 운행되고 있는지 판단할 수 있다. 차량(100)이 주행선을 비정상적으로 벗어나는 경우, 제어부(120)는 입출력부(140a)를 통해 차량 내 유리창에 경고를 표시할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 주변 차량들에게 주행 이상에 관한 경고 메시지를 발송할 수 있다. 상황에 따라, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 관계 기관에게 차량의 위치 정보와, 주행/차량 이상에 관한 정보를 전송할 수 있다.
- [1103] 요약하면, 본 개시의 다양한 실시예들은 일정 장치 및/또는 단말을 통해 구현될 수 있다.
- [1104] 예를 들어, 일정 장치는, 기지국, 네트워크 노드, 전송 단말, 수신 단말, 무선 장치, 무선 통신 장치, 차량, 자율주행 기능을 탑재한 차량, 드론 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AI (Artificial Intelligence) 모듈, 로봇, AR (Augmented Reality) 장치, VR (Virtual Reality) 장치 또는 그 이외의 장치일 수 있다.
- [1105] 예를 들어, 단말은 개인 휴대 단말기 (PDA: Personal Digital Assistant), 셀룰러 폰, 개인 통신 서비스 (PCS: Personal Communication Service) 폰, GSM(Global System for Mobile) 폰, WCDMA (Wideband CDMA) 폰, MBS (Mobile Broadband System) 폰, 스마트 (Smart) 폰 또는 멀티모드 멀티밴드 (MM-MB: Multi Mode-Multi Band) 단말기 등일 수 있다.
- [1106] 여기서, 스마트 폰이란 이동통신 단말기와 개인 휴대 단말기의 장점을 혼합한 단말기로서, 이동통신 단말기에 개인 휴대 단말기의 기능인 일정 관리, 팩스 송수신 및 인터넷 접속 등의 데이터 통신 기능을 통합한 단말기를 의미할 수 있다. 또한, 멀티모드 멀티밴드 단말기란 멀티 모뎀칩을 내장하여 휴대 인터넷시스템 및 다른 이동통신 시스템(예를 들어, CDMA(Code Division Multiple Access) 2000 시스템, WCDMA(Wideband CDMA) 시스템 등)에서 모두 작동할 수 있는 단말기를 말한다.
- [1107] 또는, 단말은 노트북 PC, 핸드헬드 PC (Hand-Held PC), 태블릿 PC (tablet PC), 울트라북 (ultrabook), 슬레이트 PC (slate PC), 디지털 방송용 단말기, PMP (portable multimedia player), 네비게이션, 웨어러블 디바이스 (wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD (head mounted display) 등일 수 있다. 예를 들어, 드론은 사람이 타지 않고 무선 컨트롤 신호에 의해 비행하는 비행체일 수 있다. 예를 들어, HMD는 머리에 착용하는 형태의 디스플레이 장치일 수 있다. 예를 들어, HMD는 VR 또는 AR을 구현하기 위해 사용될 수 있다.
- [1108] 본 개시의 다양한 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 다양한 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [1109] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays),

프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[1110] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

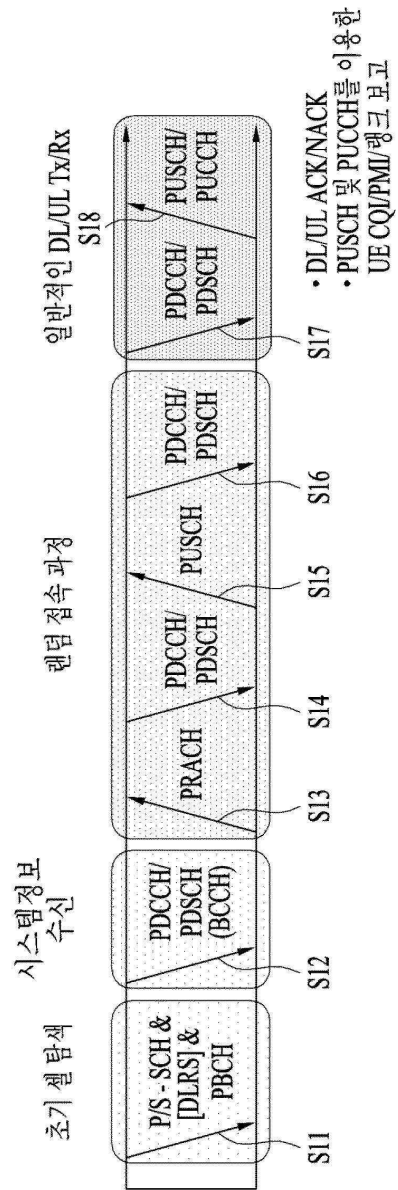
[1111] 본 개시의 다양한 실시예들은 그 기술적 아이디어 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 개시의 다양한 실시예들의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 다양한 실시예들의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의 다양한 실시예들의 범위에 포함된다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

산업상 이용가능성

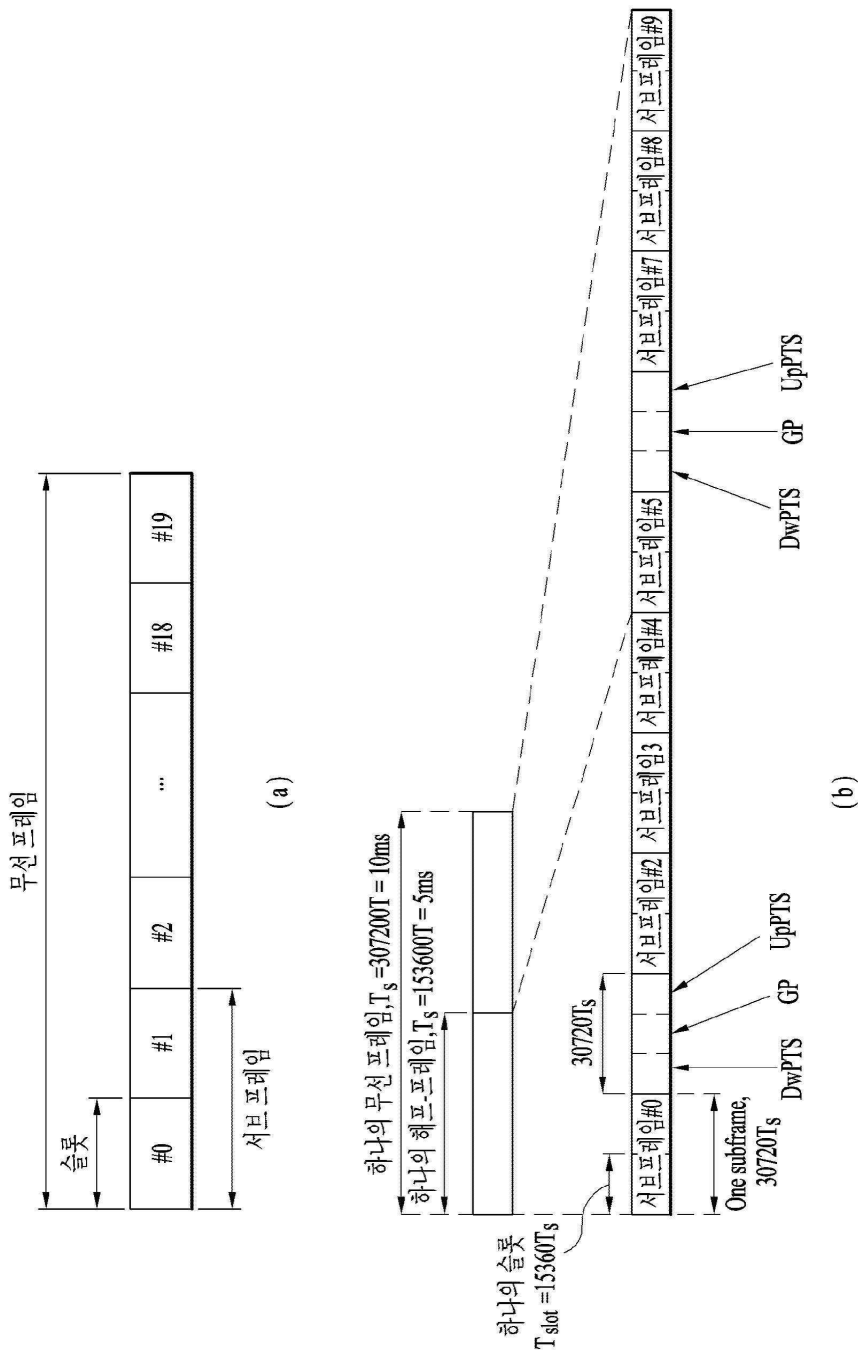
[1112] 본 개시의 다양한 실시예들은 다양한 무선접속 시스템에 적용될 수 있다. 다양한 무선접속 시스템들의 일례로서, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 또는 3GPP2 시스템 등이 있다. 본 개시의 다양한 실시예들은 상기 다양한 무선접속 시스템 뿐 아니라, 상기 다양한 무선접속 시스템을 응용한 모든 기술 분야에 적용될 수 있다. 나아가, 제한한 방법은 초고주파 대역을 이용하는 mmWave 통신 시스템에도 적용될 수 있다.

도면

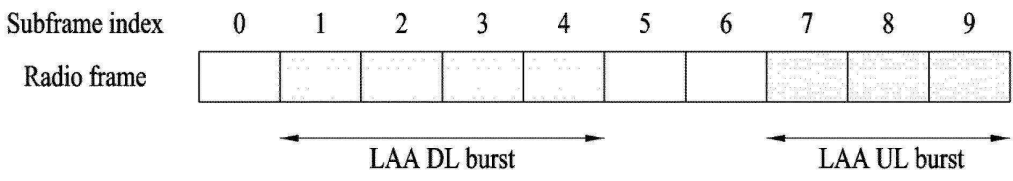
도면1



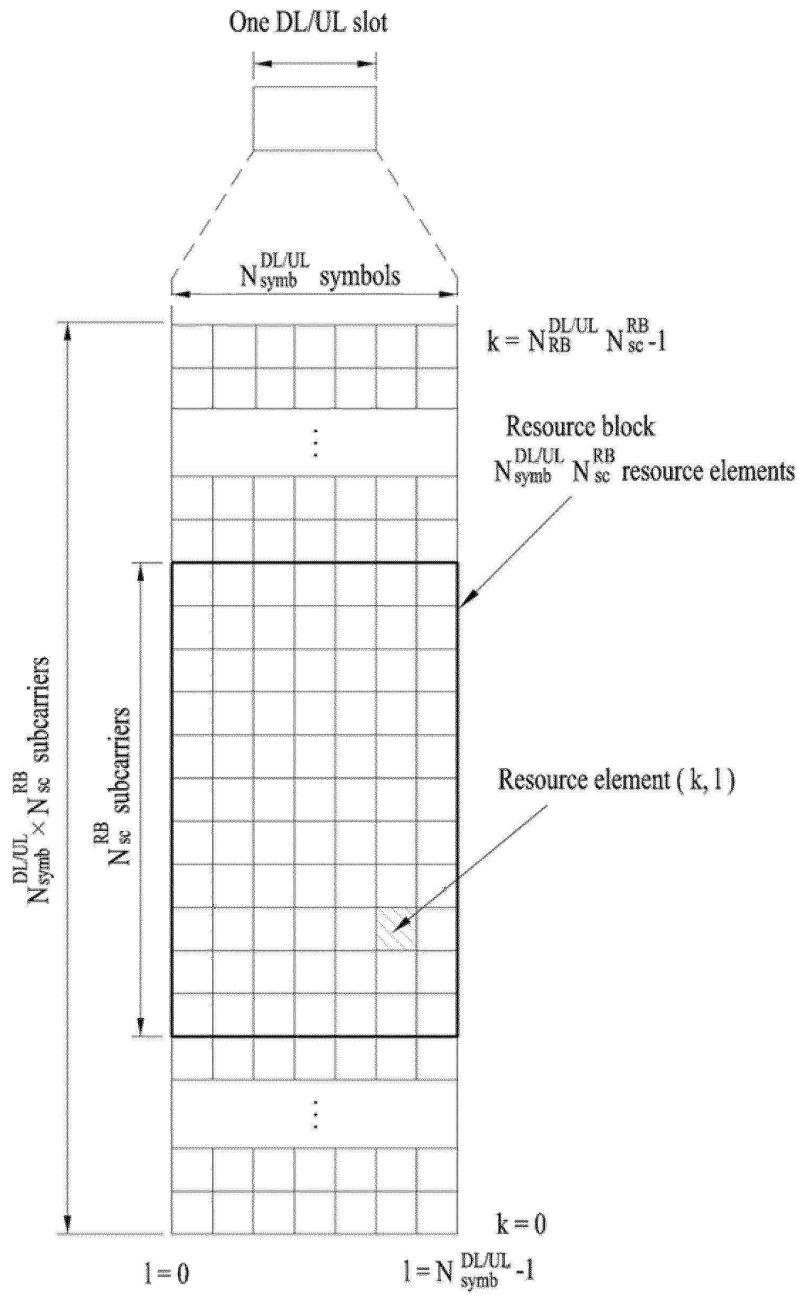
도면2



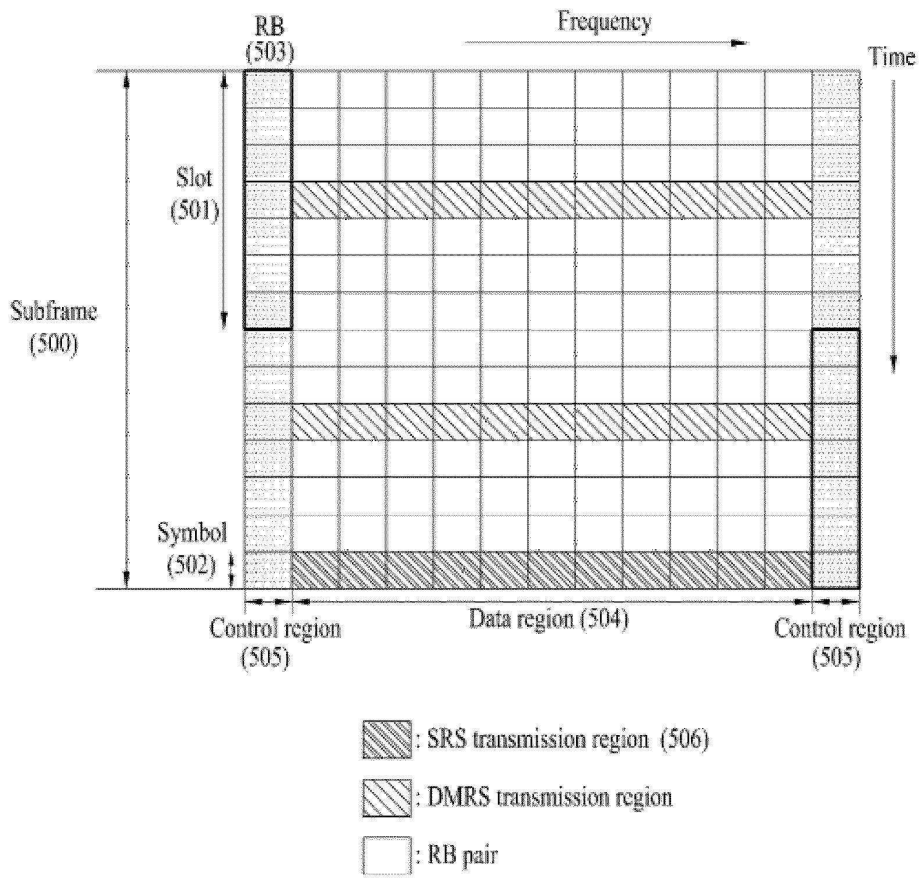
도면3



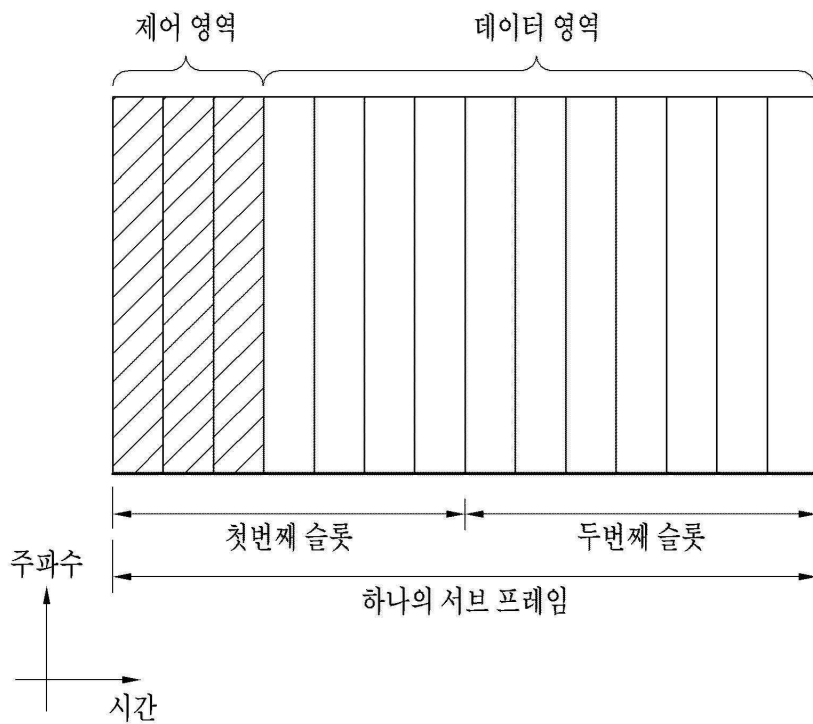
도면4



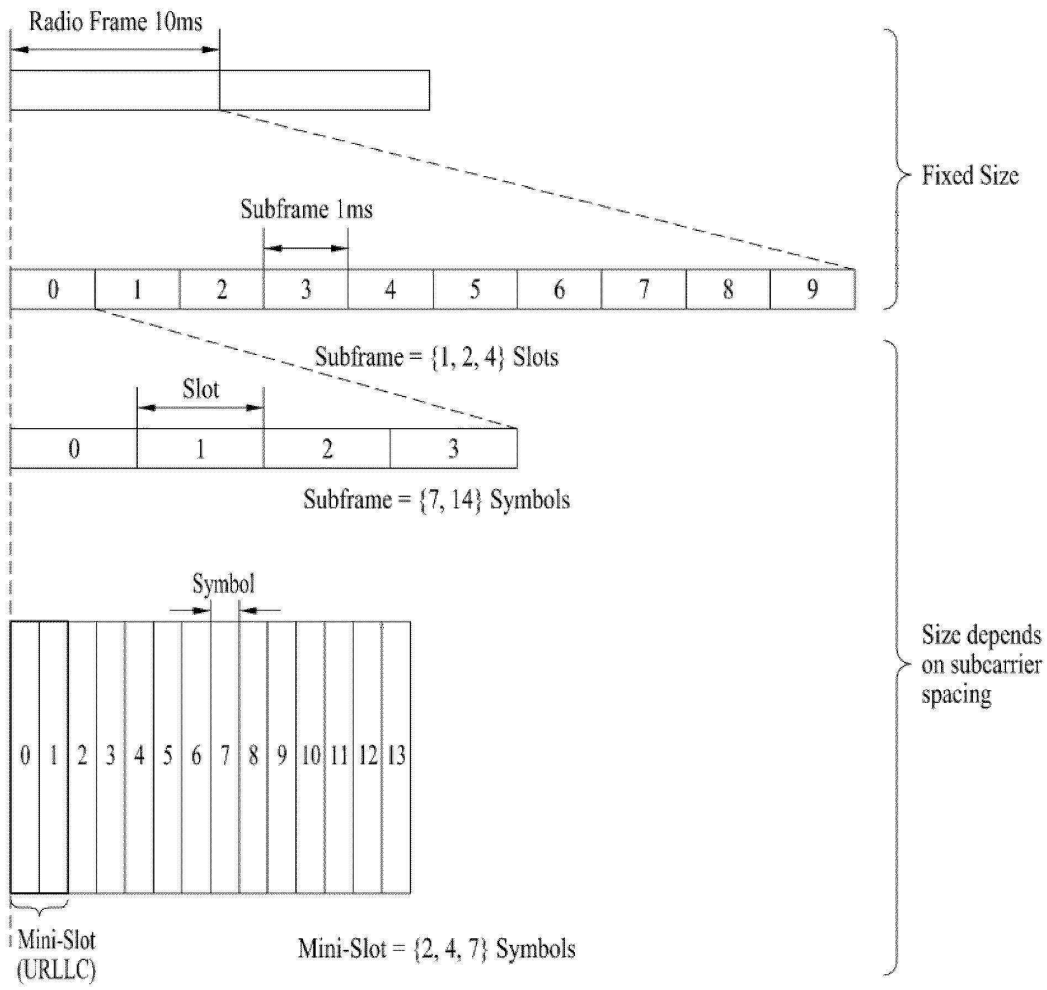
도면5



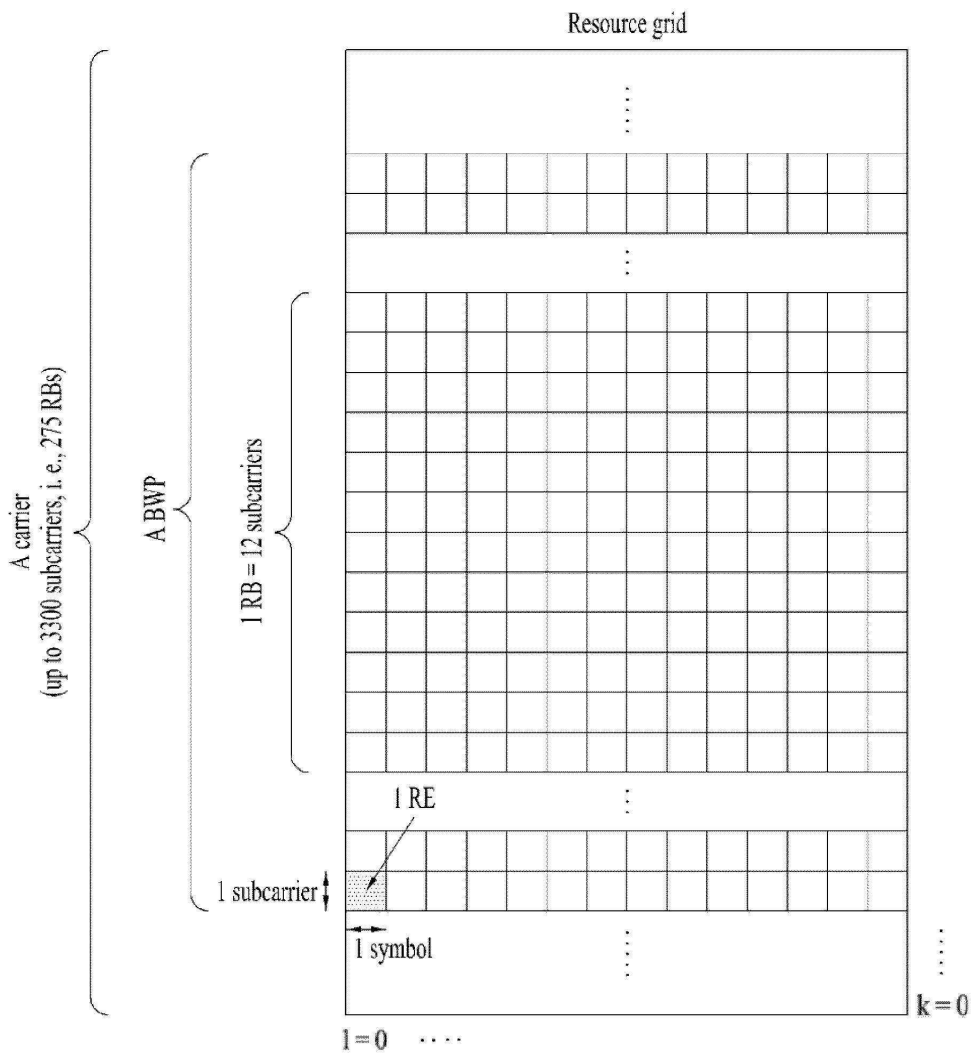
도면6



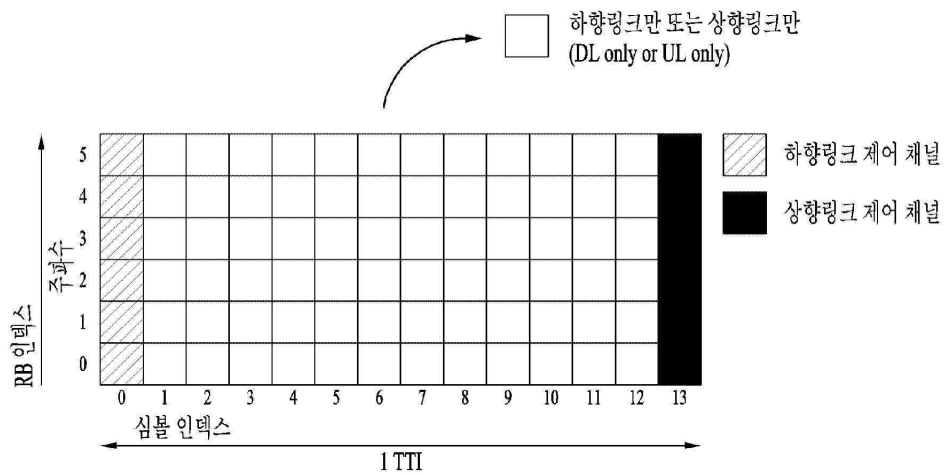
도면7



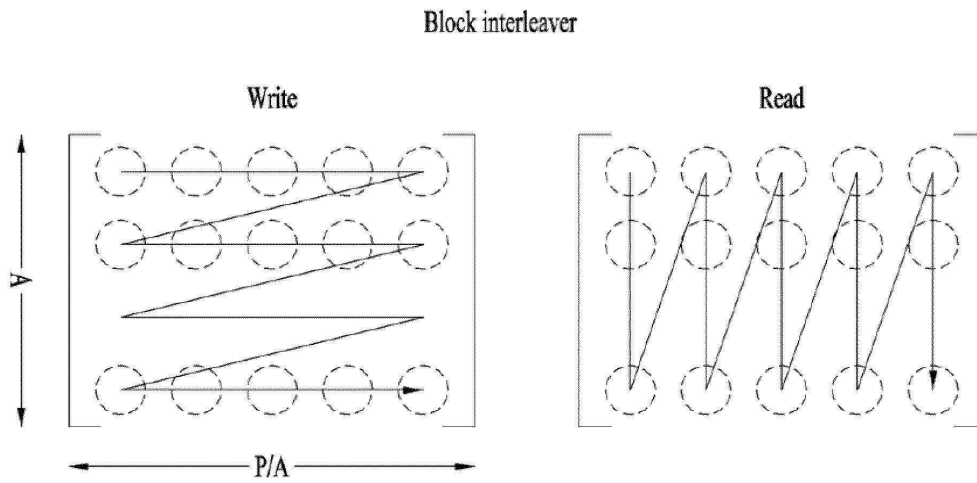
도면8



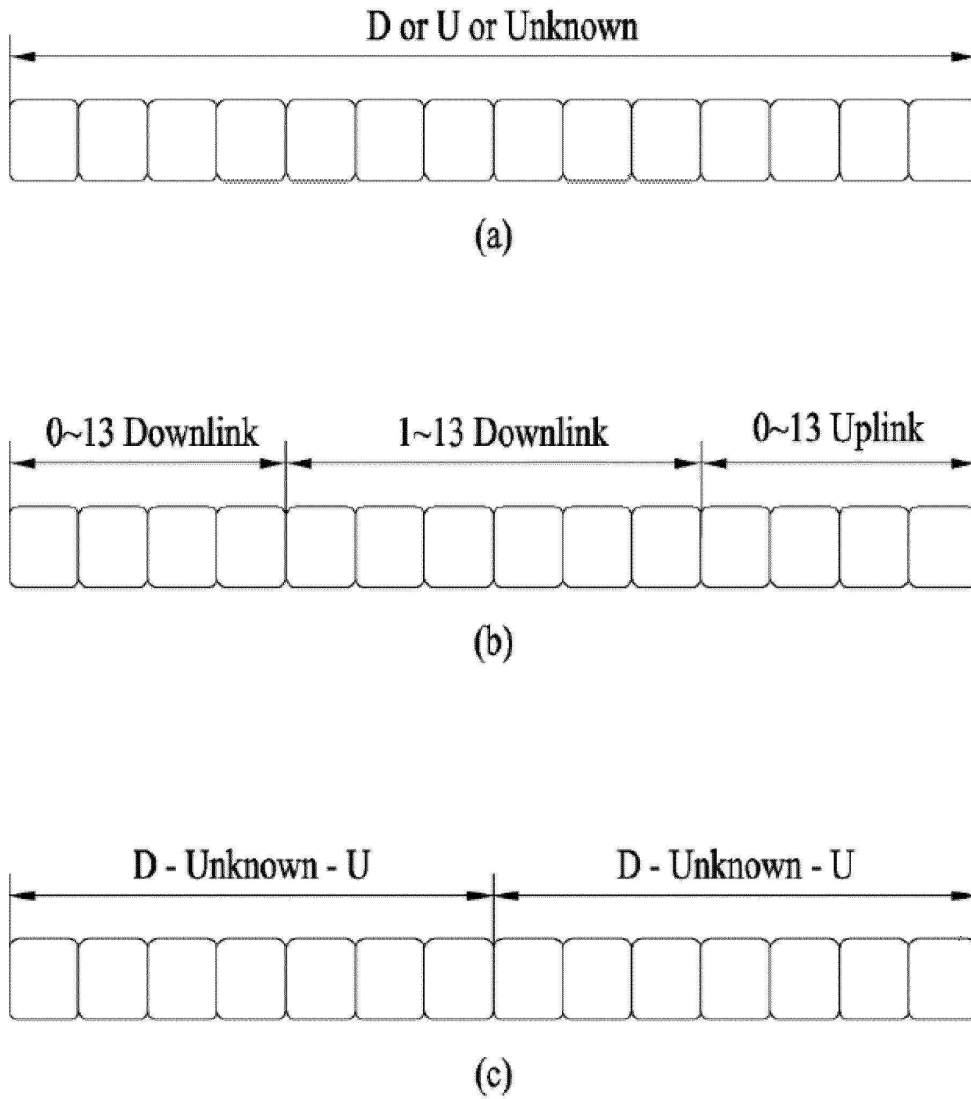
도면9



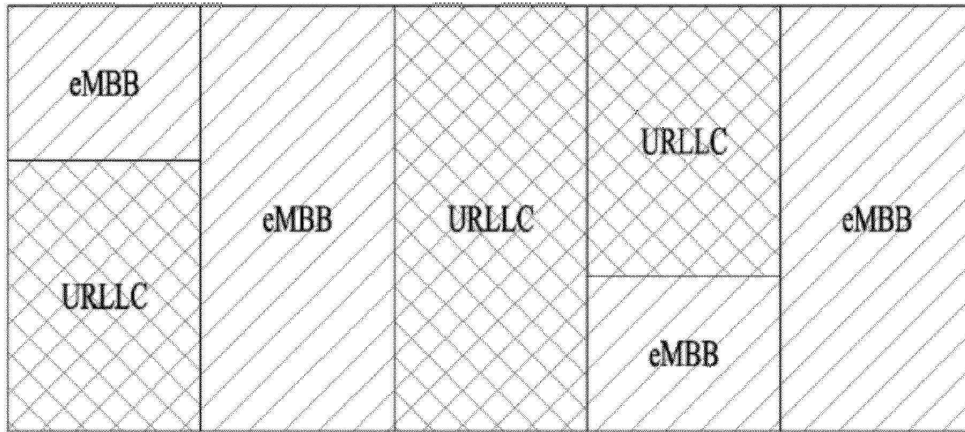
도면12



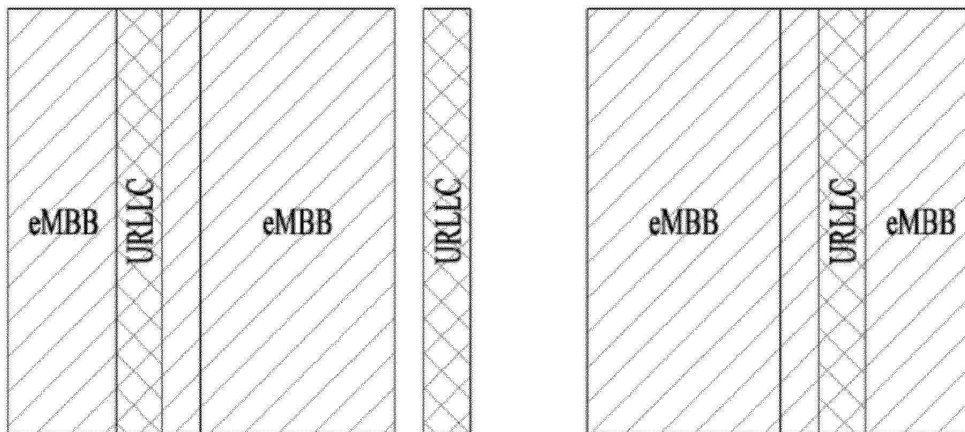
도면13



도면14

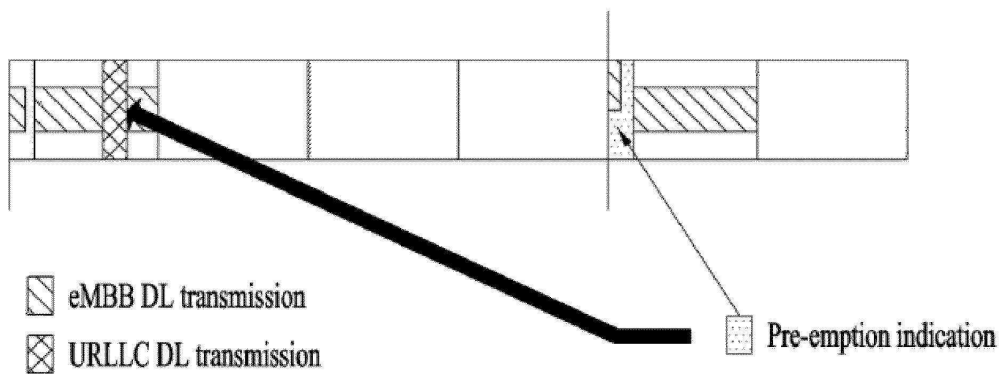


(a) Scheduler-based resource sharing

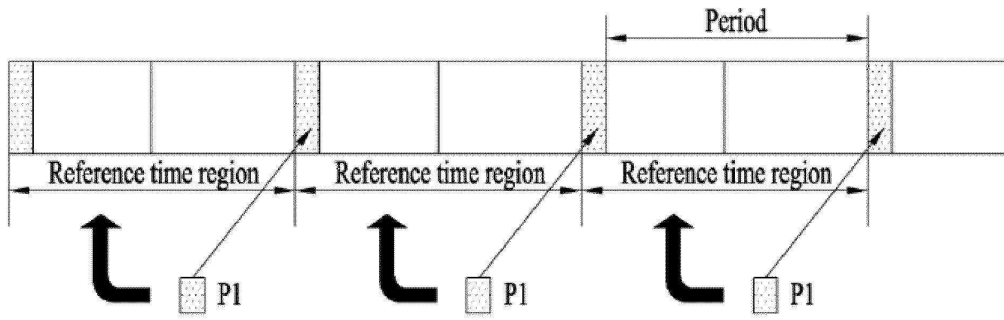


(b) Preemption-based resource sharing

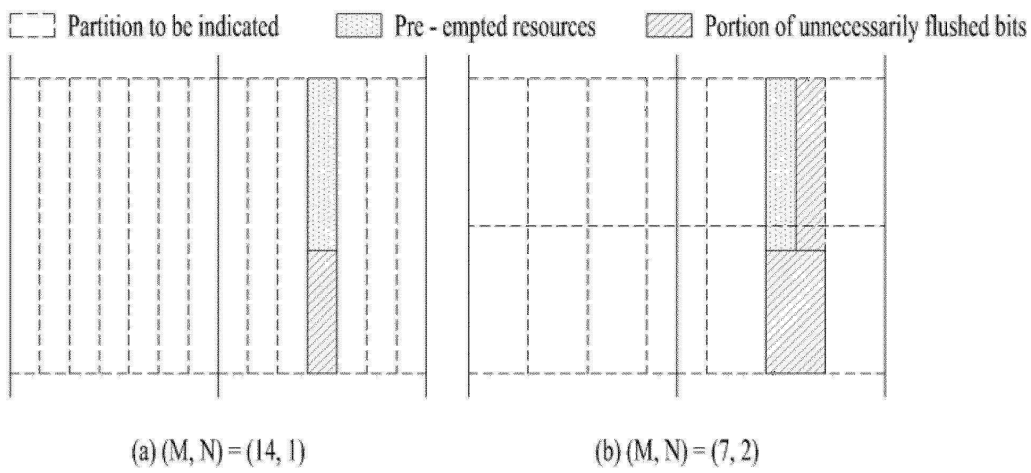
도면15



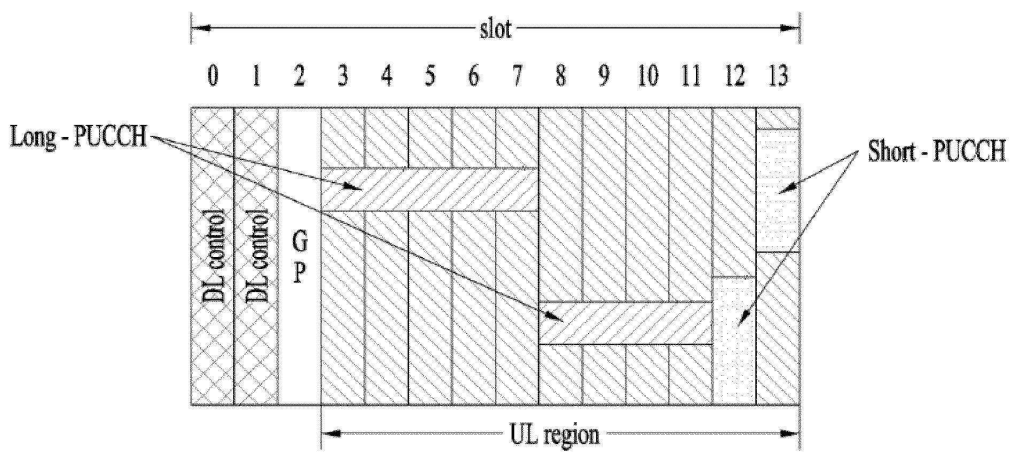
도면16



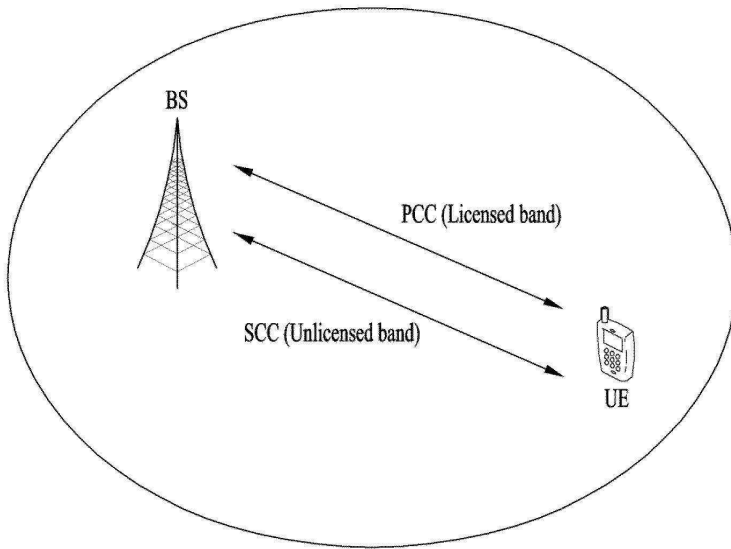
도면17



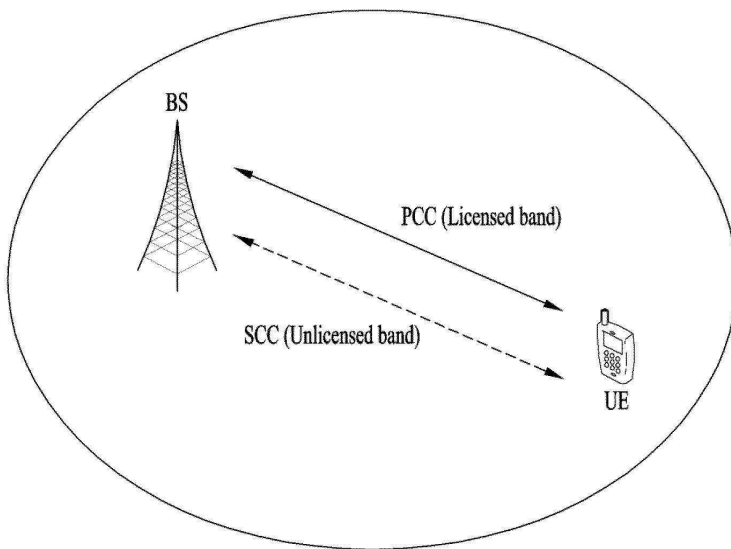
도면18



도면19

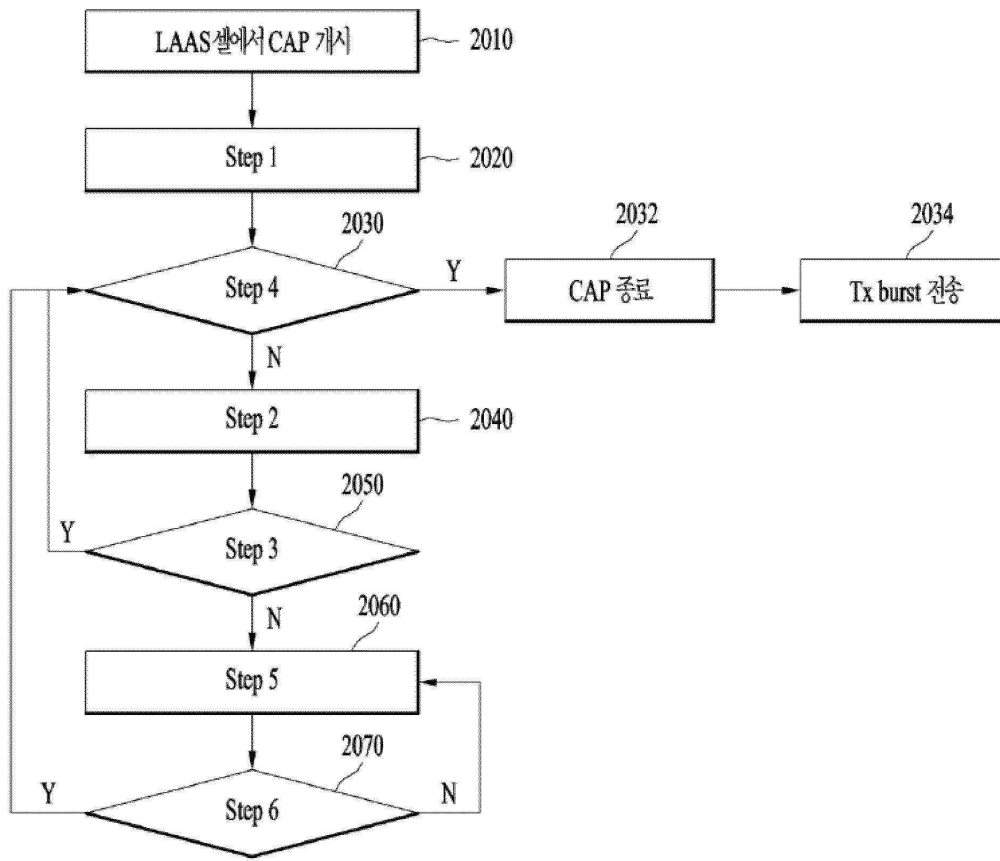


(a) Carrier aggregation between L-band and U-band

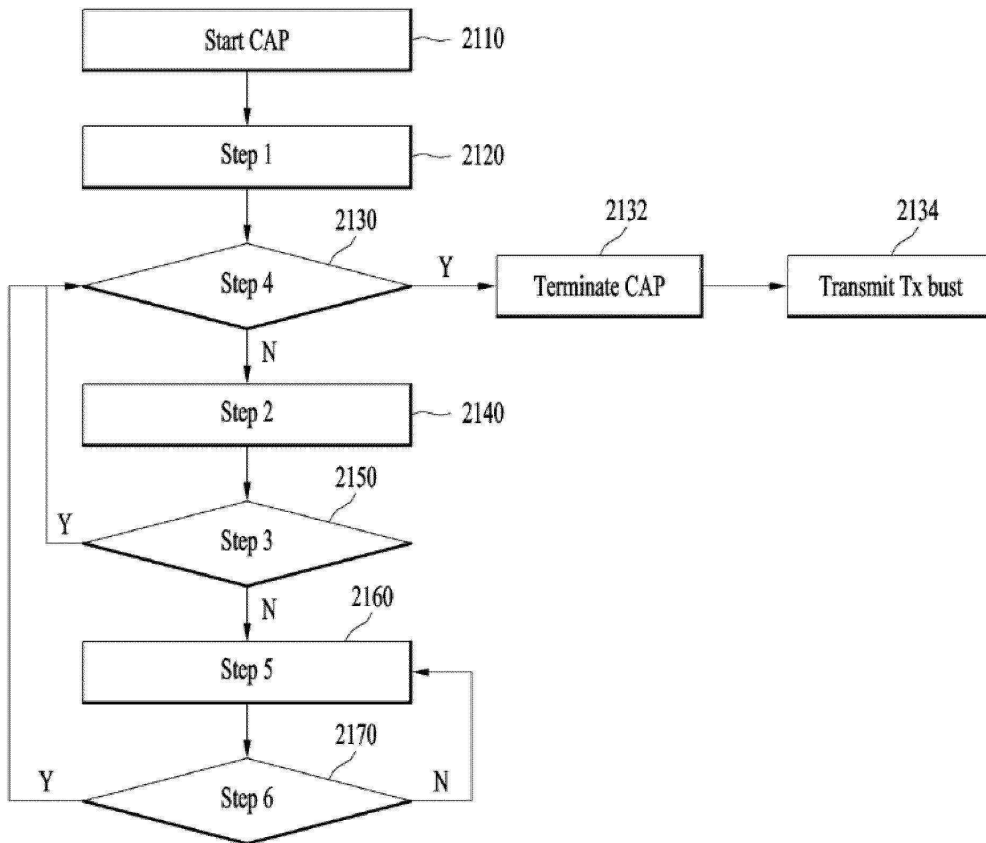


(b) Standalone U-band(s)

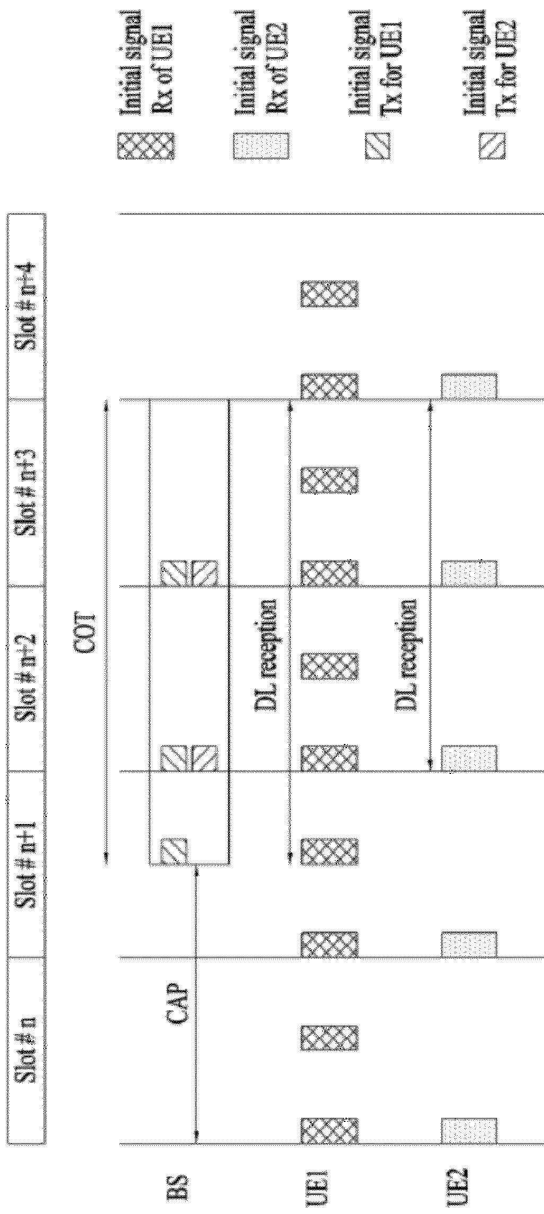
도면20



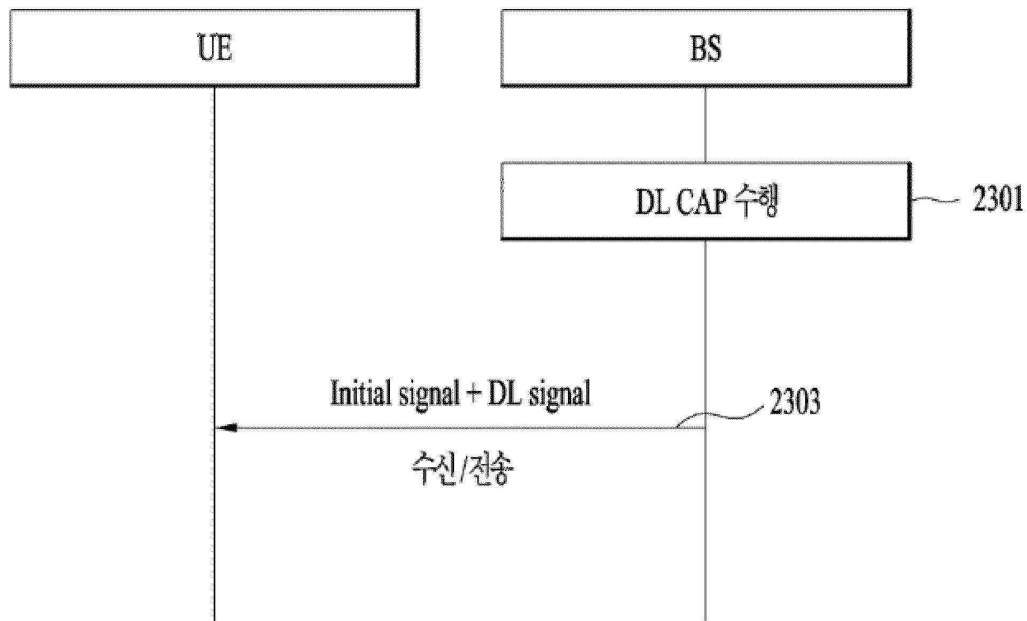
도면21



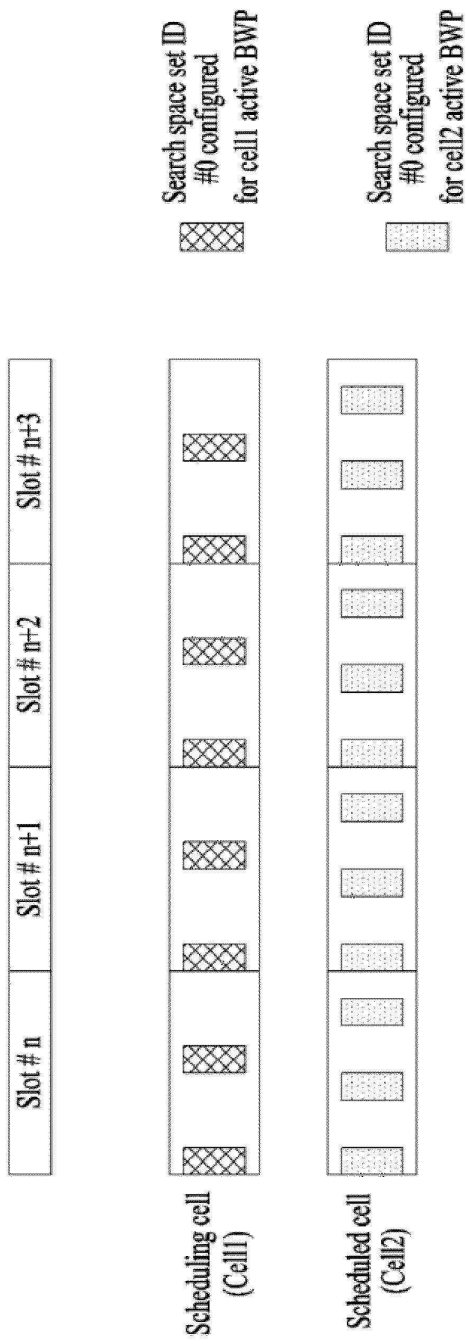
도면22



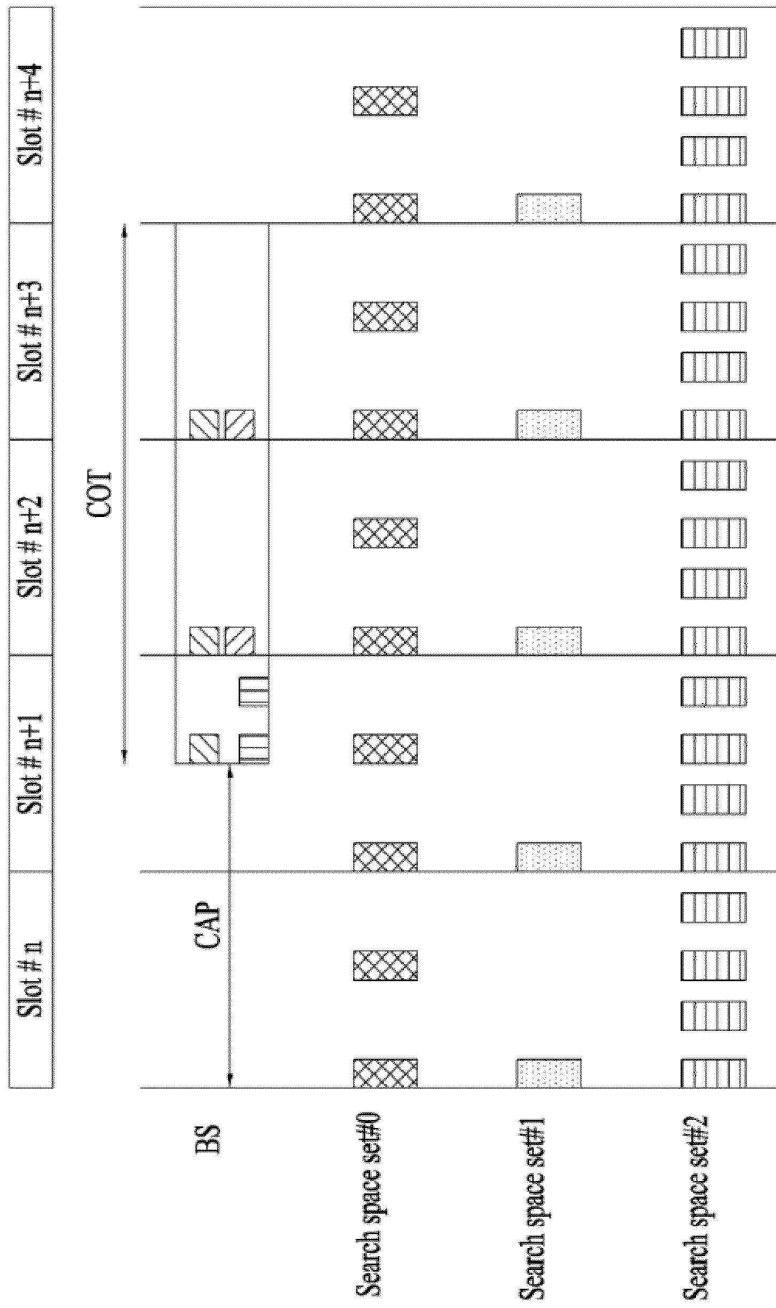
도면23



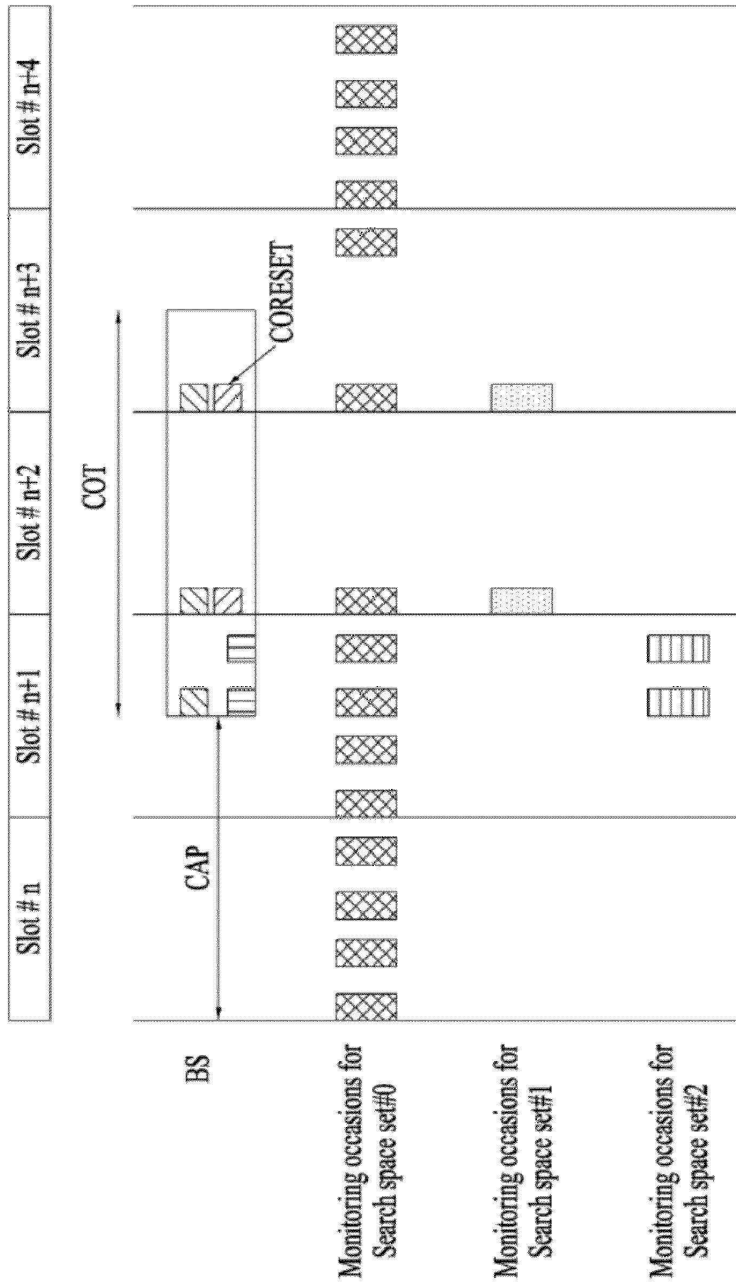
도면24



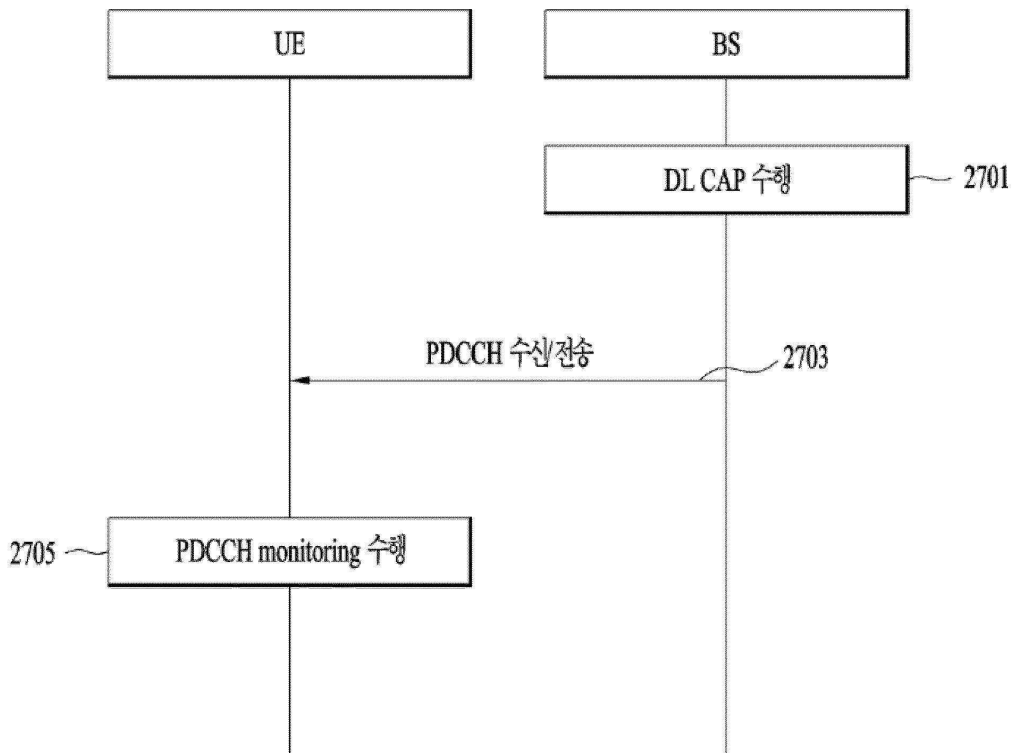
도면25



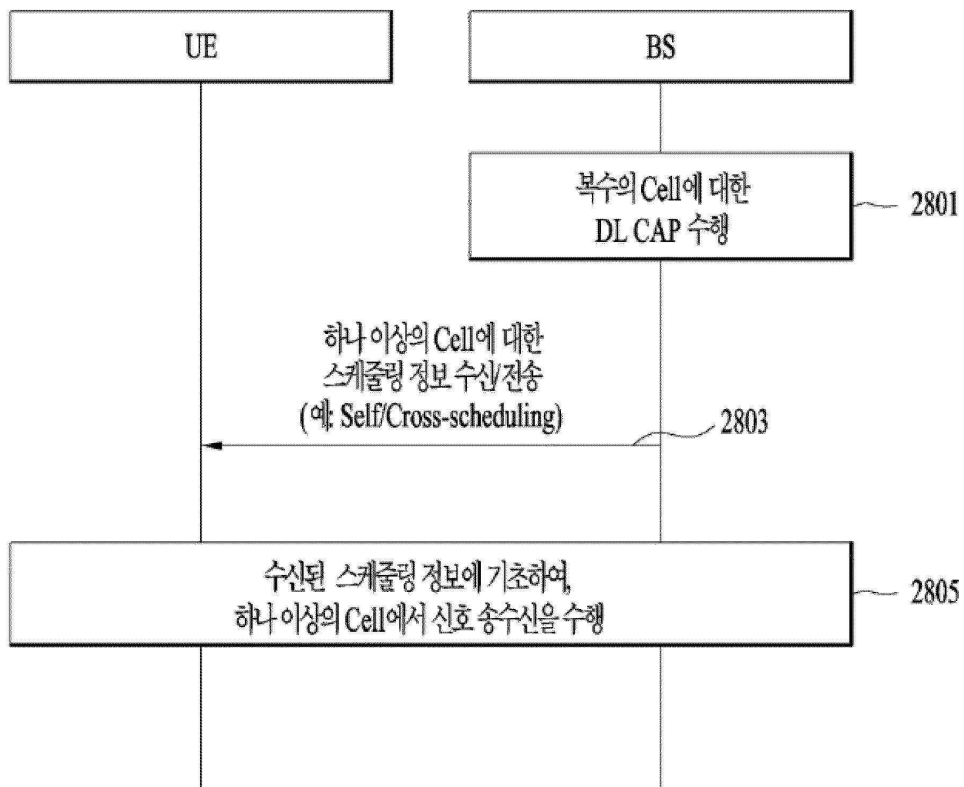
도면26



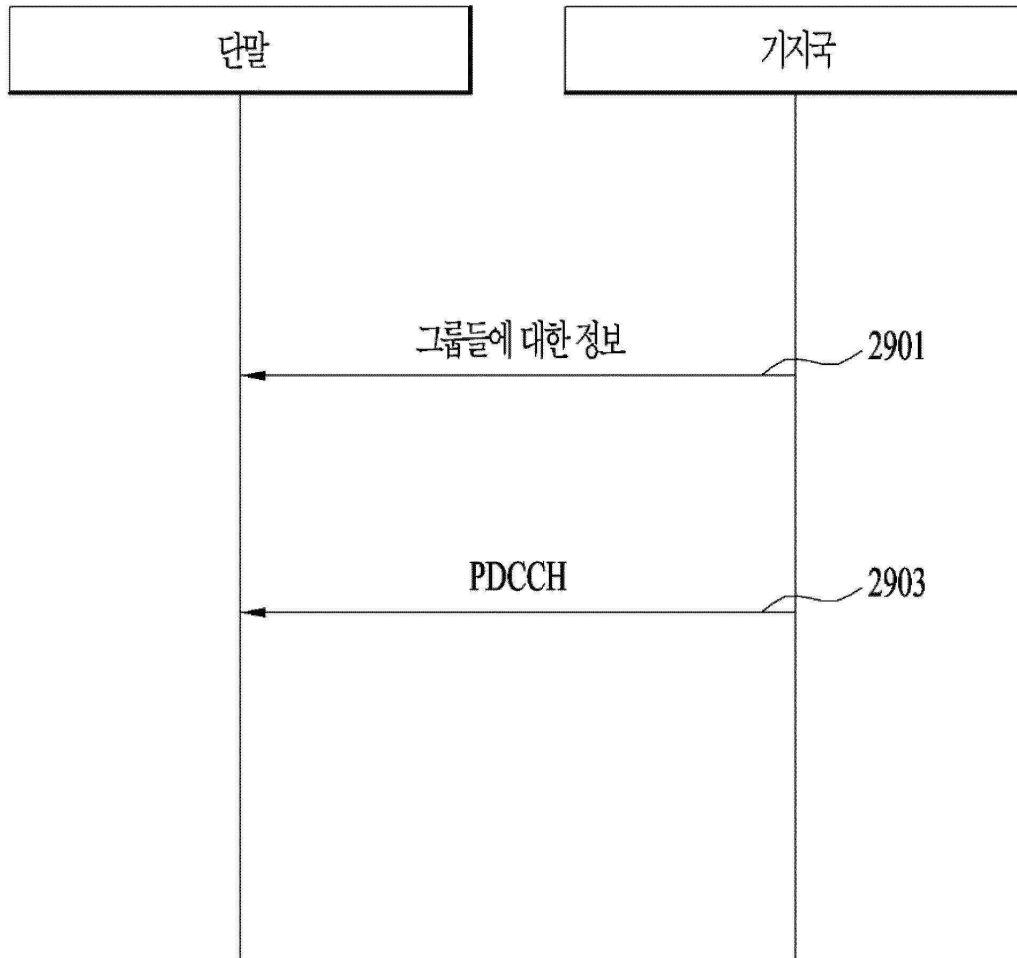
도면27



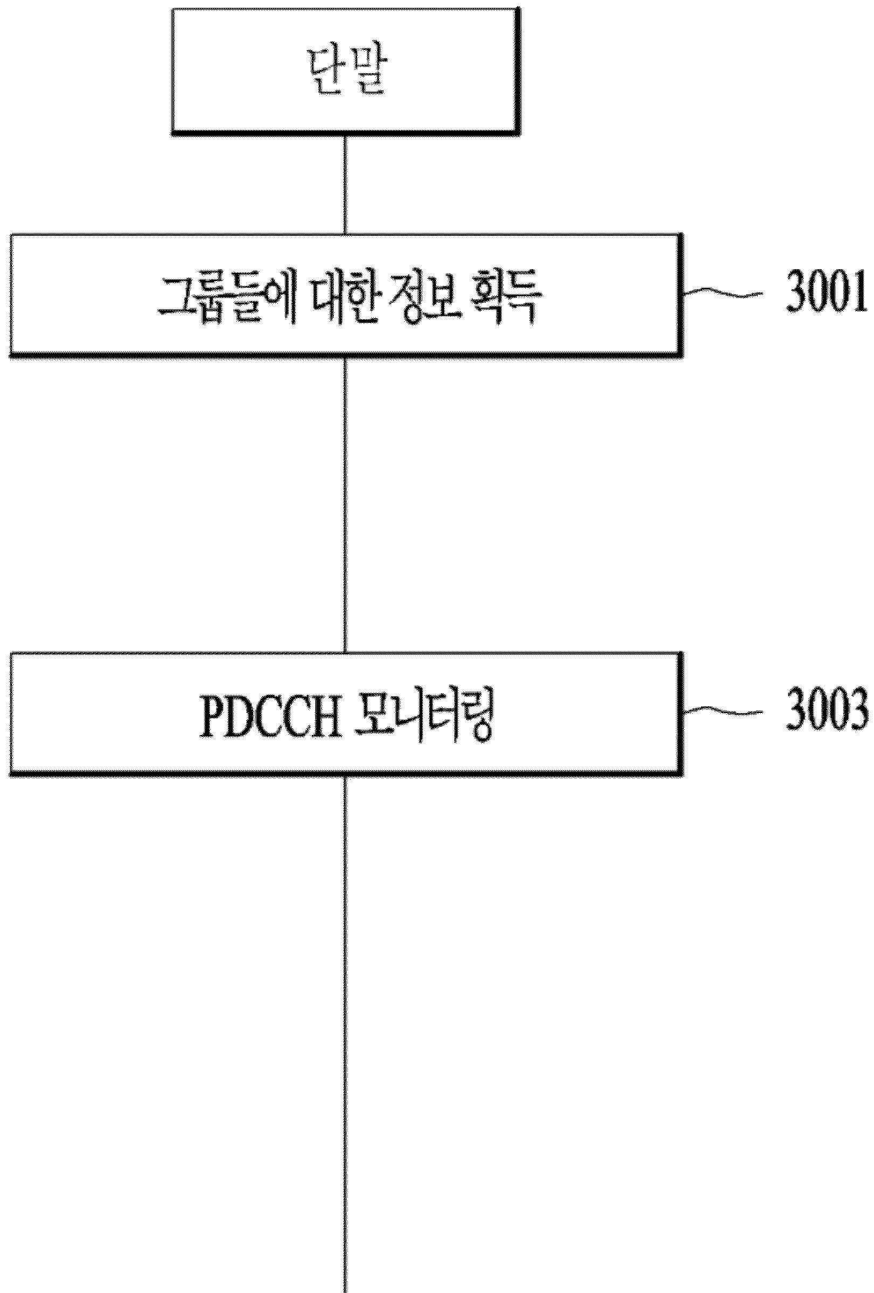
도면28



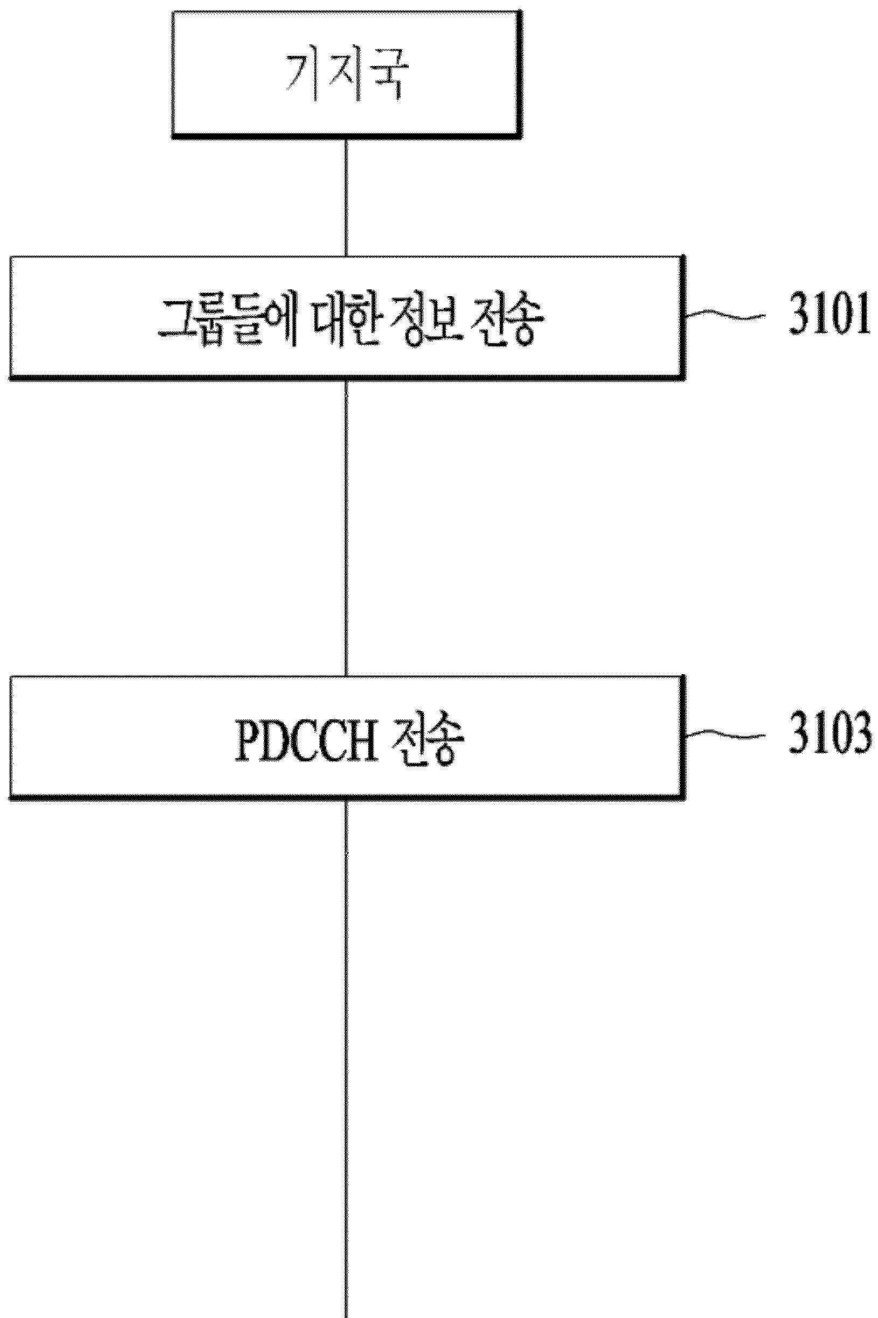
도면29



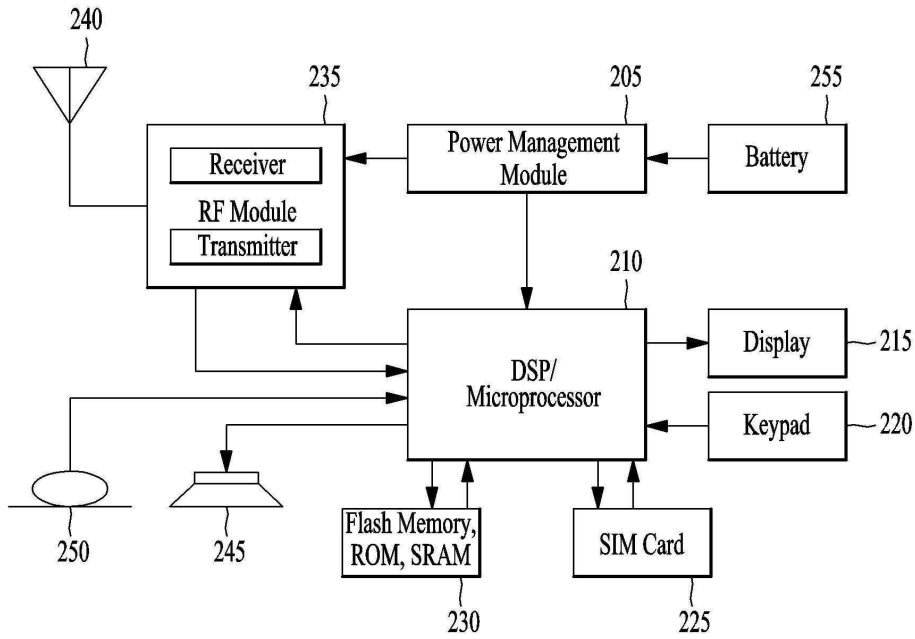
도면30



도면31

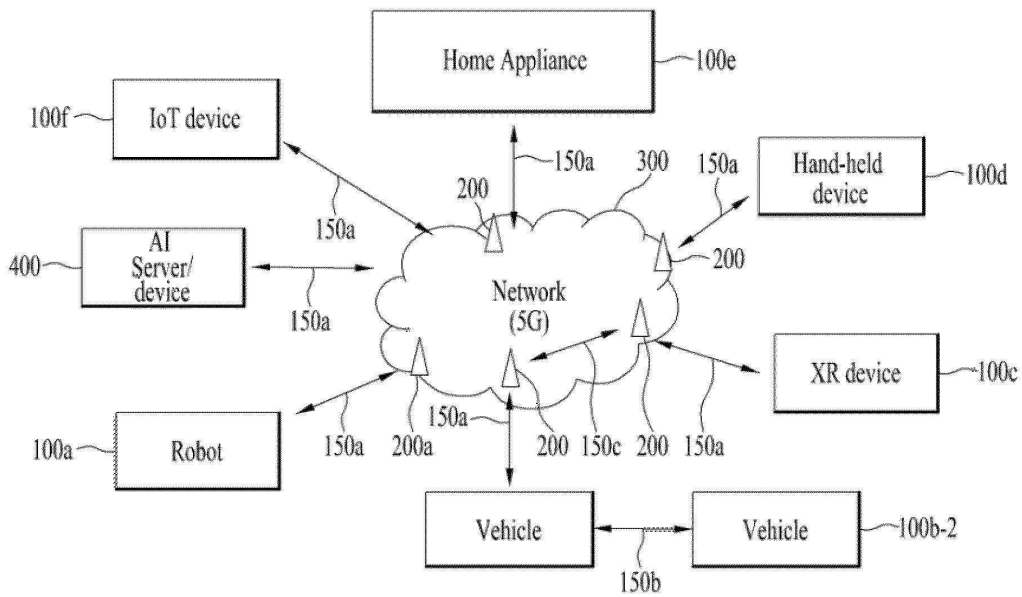


도면32

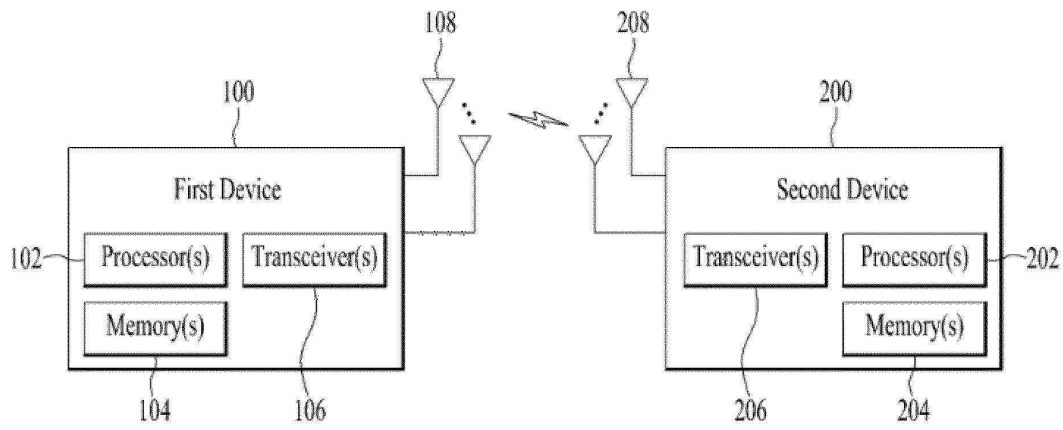


도면33

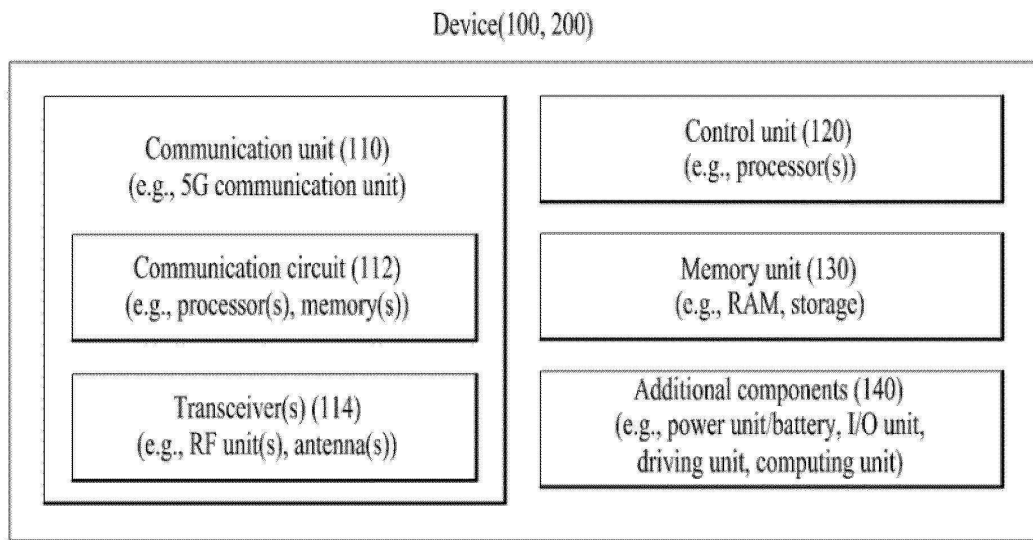
1



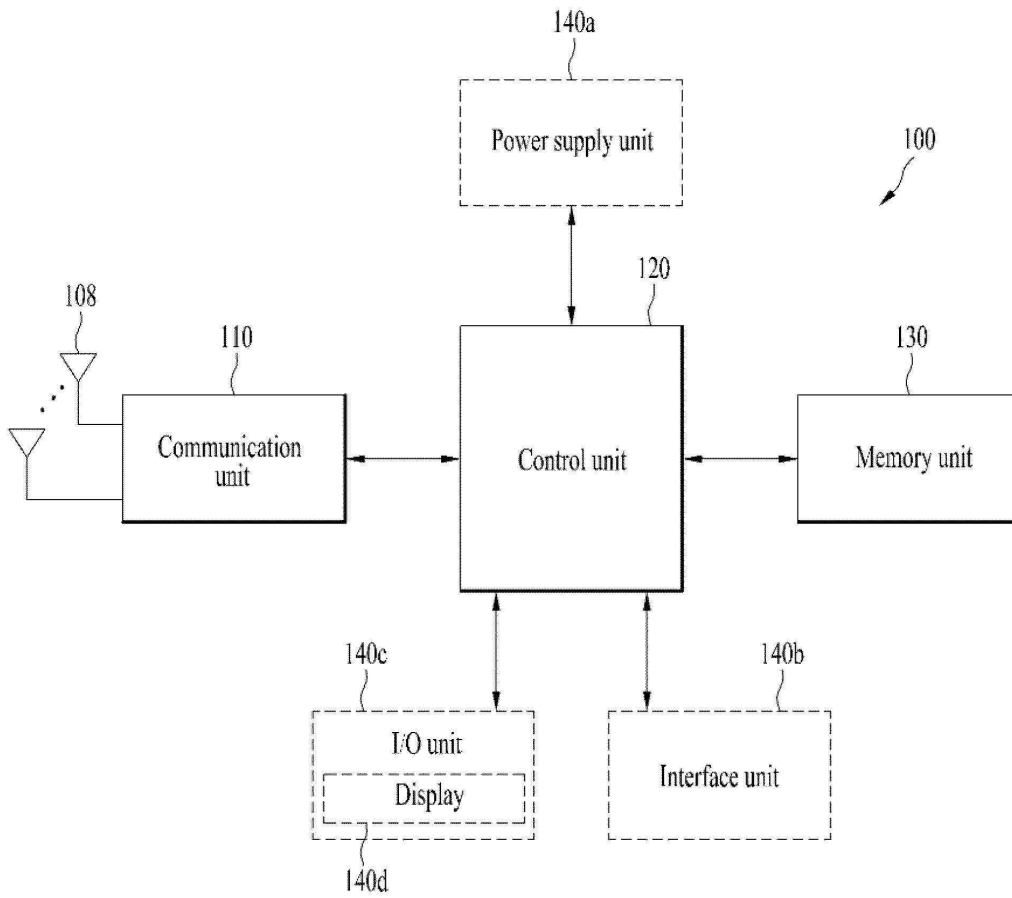
도면34



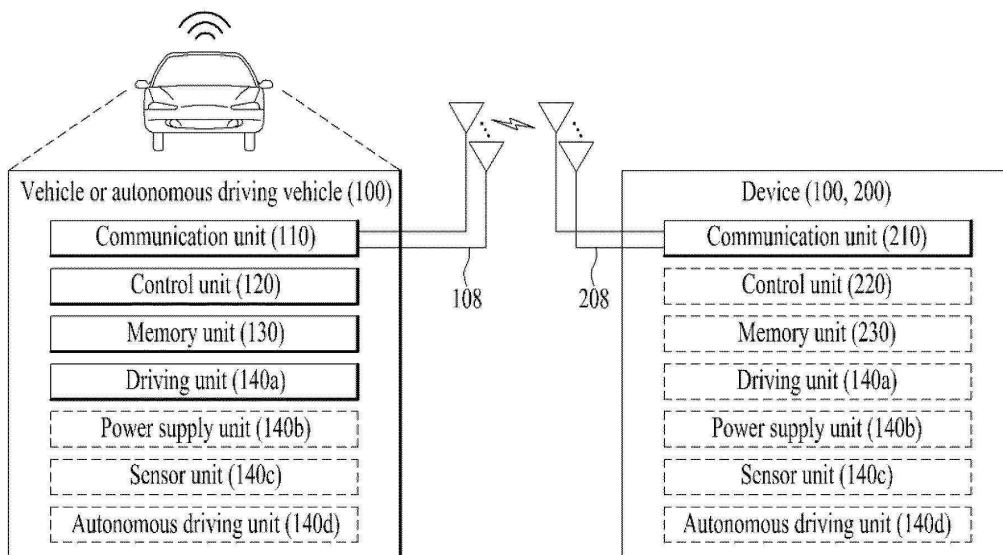
도면35



도면36



도면37



도면38

