



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0122417
(43) 공개일자 2021년10월12일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04J 11/00 (2006.01) H04B 17/373 (2014.01)
H04L 1/00 (2006.01) H04L 1/16 (2006.01)
H04L 1/18 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 48/12 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04J 11/0069 (2013.01)
H04L 1/0039 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-0039436
(22) 출원일자 2020년03월31일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자
방종현
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
김영범
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
리앤목특허법인</p> |
|--|---|

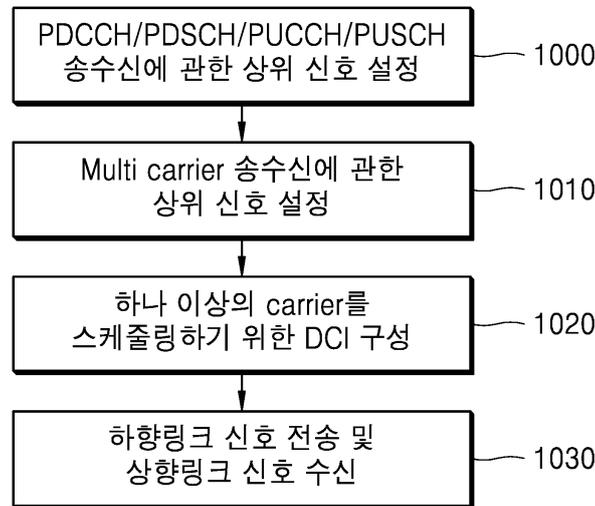
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **무선 통신 시스템에서 통신을 수행하는 방법 및 장치**

(57) 요약

본 개시는 무선 통신 시스템에서의 하향링크 제어 정보 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 따르면, 단말은 기지국에 단말이 복수개의 셀의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 송신하고, 기지국으로부터 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 수신하며, 수신된 DCI를 기초로 스케줄링된 복수개의 셀을 식별하고, 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 수신 또는 UL(uplink) 전송을 수행할 수 있다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

H04L 1/1614 (2013.01)

H04L 1/1628 (2013.01)

H04L 1/1812 (2013.01)

H04L 5/001 (2013.01)

H04L 5/0044 (2021.01)

H04L 5/0053 (2013.01)

H04L 5/0094 (2013.01)

H04W 48/12 (2013.01)

H04W 72/1289 (2013.01)

(72) 발명자

김태형

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

박진현

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

오진영

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

강진규

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

최승훈

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

명세서

청구범위

청구항 1

무선통신시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서,

기지국에 상기 단말이 복수개의 셀의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 송신하는 단계;

상기 기지국으로부터 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 수신하는 단계;

상기 수신된 DCI를 기초로 상기 스케줄링된 복수개의 셀을 식별하는 단계; 및

상기 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 수신 또는 UL(uplink) 전송을 수행하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수개의 셀을 식별하는 단계는,

상기 수신된 DCI가 RRC를 통해 설정된 DCI 필드에서 지시하는 DCI 포맷을 가지거나 기 설정된 RNTI (radio network temporary identity)를 통해 스크램블링됨에 따라, 상기 수신된 DCI를 기초로, 상기 복수개의 셀을 식별하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

RRC (radio resource control) 시그널링을 통해, 복수개의 셀들로 각각 구성된 셀 그룹들에 관한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 복수개의 셀을 식별하는 단계는,

상기 셀 그룹들 중 상기 DCI를 통해 특정된 셀 그룹에 포함된 복수개의 셀을 상기 스케줄링된 복수개의 셀로 식별하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

RRC 시그널링을 통해, 기 설정된 개수의 셀들에 관한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 복수개의 셀을 식별하는 단계는,

상기 기 설정된 개수의 셀들 중 상기 DCI에 포함된 비트맵을 통해 특정된 복수개의 셀을 상기 스케줄링된 복수개의 셀로 식별하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

RRC 시그널링을 통해, 복수개의 셀로 구성된 셀 그룹에 관한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 복수개의 셀을 식별하는 단계는,

상기 셀 그룹에 포함된 복수개의 셀 중 상기 DCI에 포함된 비트맵을 통해 특정된 복수개의 셀을 상기 스케줄링된 복수개의 셀로 식별하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

RRC 시그널링을 통해, 상기 단말에 복수개의 셀이 설정됨을 나타내는 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,
상기 복수개의 셀을 식별하는 단계는,

상기 DCI에 포함된 CIF (carrier indicator field) 필드를 통해 지시된 셀과 상기 DCI가 전송되는 셀을 상기 상기 스케줄링된 복수개의 셀로 식별하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

RRC 시그널링을 통해, 상기 복수개의 셀 각각에 대한 TCI 상태 리스트를 획득하는 단계;

상기 복수개의 셀 각각에 대한 TCI 상태 리스트에서 MAC CE를 통해 활성화된 TCI 상태들을 식별하는 단계; 및

상기 활성화된 TCI들 중 상기 DCI로부터 획득한 코드포인트(codepoint)에 대응되는 TCI 상태들 각각을 기초로, 상기 스케줄링된 복수개의 셀을 통해 수신되는 PDSCH (physical downlink shared channel)의 디코딩을 수행하는 단계를 더 포함하고,

셀 별로 TCI 상태 ID 값이 가장 작은, 활성화된 TCI 상태가 가장 작은 값의 코드포인트에 매핑되며,

상기 복수개의 셀 각각에 대해 활성화된 TCI 상태들과 코드포인트들은 TCI 상태 ID 값과 코드포인트 값의 오름차순으로 매핑되는, 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 RRC 시그널링을 통해, 상기 복수개의 셀 각각의 QCL(quasi co-located)시간 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 PDSCH의 디코딩을 수행하는 단계는,

상기 DCI를 포함한 PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 상기 복수개의 셀 각각의 QCL 시간 값 이하인 경우, 가장 낮은 코드포인트가 지시하는 TCI 상태를 기초로 상기 PDSCH 디코딩을 수행하는, 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 RRC 시그널링을 통해, 상기 복수개의 셀 각각의 QCL 시간 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 PDSCH의 디코딩을 수행하는 단계는,

상기 DCI를 포함한 PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 상기 복수개의 셀 중 일부 셀의 QCL 시간 값 이하인 경우 가장 낮은 코드포인트가 지시하는 TCI 상태를 기초로 상기 PDSCH 디코딩을 수행하거나,

상기 일부 셀이 상기 DCI가 전송되는 프라이머리 셀인 경우 상기 프라이머리 셀에 설정된 CORESET ID에 대응되는 TCI 상태를 기초로 상기 PDSCH 디코딩을 수행하는, 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 RRC 시그널링을 통해, 상기 복수개의 셀 각각의 QCL 시간 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고,

상기 PDSCH의 디코딩을 수행하는 단계는,

상기 DCI를 포함한 PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 상기 RRC 시그널링을 통해 설정된 복수의 QCL 시간 값 중 최대값 또는 상기 스케줄링된 복수개의 셀에 설정된 복수의 QCL 시간 값 중

최대값 이하인 경우 가장 낮은 코드포인트가 지시하는 TCI 상태를 기초로 상기 PDSCH 디코딩을 수행하는, 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 복수개의 셀에서 PDSCH가 스케줄링됨에 따라, 크로스캐리어로 설정된 셀 인덱스 중 가장 낮은 셀 인덱스를 탐색 공간을 위한 캐리어 인덱스로 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 DCI에 포함된 HARQ 프로세스 번호를 식별하는 단계; 및

상기 식별된 HARQ 프로세스 번호를 상기 복수개의 셀 중 상기 DCI가 전송된 셀에 전송되는 PDSCH를 위한 HARQ 프로세스 번호로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 복수개의 셀들 중 상기 DCI가 전송되지 않은 셀들은, 가장 작은 인덱스의 셀부터 상기 식별된 HARQ 프로세스 번호를 기준으로 1씩 증가되는 HARQ 프로세스 번호가 할당되는, 방법.

청구항 13

무선통신시스템에서 기지국이 통신을 수행하는 방법에 있어서,

단말로부터, 상기 단말이 복수개의 셀의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 수신하는 단계;

상기 단말에 복수개의 셀을 스케줄링하는 단계;

상기 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 송신하는 단계; 및

상기 수신된 DCI를 기초로 상기 스케줄링된 복수개의 셀이 식별됨에 따라, 상기 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 송신 또는 UL(uplink) 수신을 수행하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 14

무선통신시스템에서 통신을 수행하는 단말에 있어서,

송수신부; 및

적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

기지국에 상기 단말이 복수개의 셀의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 송신하고, 상기 기지국으로부터 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 수신된 DCI를 기초로 상기 스케줄링된 복수개의 셀을 식별하며,

상기 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 수신 또는 UL(uplink) 전송을 수행하는, 단말.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 수신된 DCI가 RRC를 통해 설정된 DCI 필드에서 지시하는 DCI 포맷을 가지거나 기 설정된 RNTI (radio network temporary identity)를 통해 스크램블링됨에 따라, 상기 수신된 DCI를 기초로, 상기 복수개의 셀을 식별하는, 단말.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

RRC (radio resource control) 시그널링을 통해, 복수개의 셀들로 각각 구성된 셀 그룹들에 관한 정보를 수신하

도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 셀 그룹들 중 상기 DCI를 통해 특정된 셀 그룹에 포함된 복수개의 셀을 상기 스케줄링된 복수개의 셀로 식별하는, 단말.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

RRC 시그널링을 통해, 기 설정된 개수의 셀들에 관한 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 기 설정된 개수의 셀들 중 상기 DCI에 포함된 비트맵을 통해 특정된 복수개의 셀을 상기 스케줄링된 복수개의 셀로 식별하는, 단말.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

RRC 시그널링을 통해, 복수개의 셀로 구성된 셀 그룹에 관한 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 셀 그룹에 포함된 복수개의 셀 중 상기 DCI에 포함된 비트맵을 통해 특정된 복수개의 셀을 상기 스케줄링된 복수개의 셀로 식별하는, 단말.

청구항 19

제14항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

RRC 시그널링을 통해, 상기 단말에 복수개의 셀이 설정됨을 나타내는 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 DCI에 포함된 CIF (carrier indicator field) 필드를 통해 지시된 셀과 상기 DCI가 전송되는 셀을 상기 스케줄링된 복수개의 셀로 식별하는, 단말.

청구항 20

제14항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

RRC 시그널링을 통해, 상기 복수개의 셀 각각에 대한 TCI 상태 리스트를 획득하고,

상기 복수개의 셀 각각에 대한 TCI 상태 리스트에서 MAC CE를 통해 활성화된 TCI 상태들을 식별하며,

상기 활성화된 TCI들 중 상기 DCI로부터 획득한 코드포인트(codepoint)에 대응되는 TCI 상태들 각각을 기초로, 상기 스케줄링된 복수개의 셀을 통해 수신되는 PDCSH (physical downlink shared channel)의 디코딩을 수행하고,

셀 별로 TCI 상태 ID 값이 가장 작은, 활성화된 TCI 상태가 가장 작은 값의 코드포인트에 매핑되며,

상기 복수개의 셀 각각에 대해 활성화된 TCI 상태들과 코드포인트들은 TCI 상태 ID 값과 코드포인트 값의 오름차순으로 매핑되는, 단말.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 RRC 시그널링을 통해, 상기 복수개의 셀 각각의 QCL(quasi co-located)시간 정보를 획득하고,

상기 DCI를 포함한 PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDCSH의 시작 심볼 사이의 간격이 상기 복수개의 셀 각각의 QCL 시간 값 이하인 경우, 가장 낮은 코드포인트가 지시하는 TCI 상태를 기초로 상기 PDCSH 디코딩을 수행하는, 단말.

청구항 22

제20항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 RRC 시그널링을 통해, 상기 복수개의 셀 각각의 QCL 시간 정보를 획득하고,

상기 DCI를 포함한 PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDCSH의 시작 심볼 사이의 간격이 상기 복수개의 셀 중 일부 셀의 QCL 시간 값 이하인 경우 가장 낮은 코드포인트가 지시하는 TCI 상태를 기초로 상기 PDSCH 디코딩을 수행하거나,

상기 일부 셀이 상기 DCI가 전송되는 프라이머리 셀인 경우 상기 프라이머리 셀에 설정된 CORESET ID에 대응되는 TCI 상태를 기초로 상기 PDSCH 디코딩을 수행하는, 단말.

청구항 23

제20항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 RRC 시그널링을 통해, 상기 복수개의 셀 각각의 QCL 시간 정보를 획득하고,

상기 DCI를 포함한 PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDCSH의 시작 심볼 사이의 간격이 상기 RRC 시그널링을 통해 설정된 복수의 QCL 시간 값 중 최대값 또는 상기 스케줄링된 복수개의 셀에 설정된 복수의 QCL 시간 값 중 최대값 이하인 경우 가장 낮은 코드포인트가 지시하는 TCI 상태를 기초로 상기 PDSCH 디코딩을 수행하는, 단말.

청구항 24

제14항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 복수개의 셀에서 PDSCH가 스케줄링됨에 따라, 크로스캐리어로 설정된 셀 인덱스 중 가장 낮은 셀 인덱스를 탐색 공간을 위한 캐리어 인덱스로 결정하는, 단말.

청구항 25

제14항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 DCI에 포함된 HARQ 프로세스 번호를 식별하고,

상기 식별된 HARQ 프로세스 번호를 상기 복수개의 셀 중 상기 DCI가 전송된 셀에 전송되는 PDCSH를 위한 HARQ 프로세스 번호로 결정하며,

상기 복수개의 셀들 중 상기 DCI가 전송되지 않은 셀들은, 가장 작은 인덱스의 셀부터 상기 식별된 HARQ 프로세스 번호를 기준으로 1씩 증가되는 HARQ 프로세스 번호가 할당되는, 단말.

청구항 26

무선통신시스템에서 기지국이 통신을 수행하는 방법에 있어서,

송수신부; 및

적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

단말로부터, 상기 단말이 복수개의 셀의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 단말에 복수개의 셀을 스케줄링하며,

상기 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 수신된 DCI를 기초로 상기 스케줄링된 복수개의 셀이 식별됨에 따라, 상기 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 송신 또는 UL(uplink) 수신을 수행하는, 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 개시는 무선 통신 시스템에서 하향링크 제어 정보를 송수신 하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 개시는 복수개의 셀에서 상향링크 신호를 송신하는 시스템 및 노드 또는 하향링크 신호를 수신하는 시

스템 및 노드에서 하향링크 제어 정보에 포함된 제어 정보를 판단 및 해석하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 4G 통신 시스템 상용화 및 멀티미디어 서비스 증가로 인해 폭발적으로 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발되고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다.
- [0003] 데이터 전송률을 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beamforming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.
- [0004] 또한, 시스템의 네트워크 성능 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [0005] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.
- [0006] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크 (sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.
- [0007] 상술한 것과 무선통신 시스템의 발전에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있게 됨으로써, 이러한 서비스들을 원활하게 제공하기 위한 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 개시는 무선 통신 시스템에서의 하향링크 제어 채널 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에서는 복수개의 셀에서 상향링크 신호를 송신하는 시스템 및 노드 또는 하향링크 신호를 수신하는 시스템 및 노드에서, 하향링크 제어 채널에 포함된 하향링크 제어 정보를 판단하는 방법을 제시한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 단말이 통신을 수행하는 방법은, 기지국에 단말이 복수개의 셀

의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 송신하는 단계; 기지국으로부터 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 수신하는 단계; 수신된 DCI를 기초로 스케줄링된 복수개의 셀을 식별하는 단계; 및 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 수신 또는 UL(uplink) 전송을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 기지국이 통신을 수행하는 방법은, 단말로부터, 단말이 복수개의 셀의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 수신하는 단계; 단말에 복수개의 셀을 스케줄링하는 단계; 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 송신하는 단계; 및 수신된 DCI를 기초로 스케줄링된 복수개의 셀이 식별됨에 따라, 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 송신 또는 UL(uplink) 수신을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 통신을 수행하는 단말은, 송수신부; 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 기지국에 단말이 복수개의 셀의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 송신하고, 기지국으로부터 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 수신하도록 송수신부를 제어하고, 수신된 DCI를 기초로 스케줄링된 복수개의 셀을 식별하며, 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 수신 또는 UL(uplink) 전송을 수행할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 통신을 수행하는 기지국은, 송수신부; 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 단말로부터, 단말이 복수개의 셀의 스케줄링을 지원함을 나타내는 캐퍼빌리티 정보를 수신하도록 송수신부를 제어하고, 단말에 복수개의 셀을 스케줄링하며, 스케줄링된 복수개의 셀에 관한 정보를 포함하는 DCI (downlink control information)를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 수신된 DCI를 기초로 스케줄링된 복수개의 셀이 식별됨에 따라, 식별된 복수개의 셀 중 적어도 하나를 통해 DL(downlink) 송신 또는 UL(uplink) 수신을 수행할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호를 수신하는 시스템 및 노드 또는 상향링크 신호를 송신하는 시스템 및 노드에서 하향링크 제어 채널에 포함된 제어 정보를 판단하는 방법을 통해 상향링크 데이터 전송 및 하향링크 데이터 수신 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 NR 시스템의 상/하향링크 시간-주파수영역 전송 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 대역폭 부분(bandwidth part, BWP) 구성 예시를 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 하향링크 제어채널의 제어영역 설정의 일 예를 도시한 도면이다.
- 도 4은 NR에서 하향링크 제어채널의 구조의 도시한 도면이다.
- 도 5는 NR 시스템에서의 하향링크 내지 상향링크 스케줄링 방법 및 자원 영역을 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 PDCCH의 빔 설정 및 활성화(activation)을 위한 과정을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 PDSCH의 빔 설정 및 활성화(activation)을 위한 과정을 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 PDSCH 기본 빔 동작에 대한 예시를 도시한 도면이다
- 도 9는 본 개시의 일 실시예에 대한 예시를 도시한 도면이다..
- 도 10은 본 개시의 실시 예들에 따른 기지국의 동작을 도시한 순서도이다.
- 도 11은 본 개시의 실시 예들에 따른 단말의 동작을 도시한 순서도이다.
- 도 12은 본 개시의 실시 예들에 따른 기지국의 구조를 도시한 블록도이다.
- 도 13는 본 개시의 실시 예들에 따른 단말의 구조를 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 개시의 실시 예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한, 본 개시를 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0016] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 개시의 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0017] 이하, 본 개시의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0018] 실시 예를 설명함에 있어서 본 개시가 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 개시와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 개시의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0019] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0020] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 개시의 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0021] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [0022] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0023] 이 때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들,

프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다. 또한 실시 예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[0024] 5G 시스템에서는 기존 4G 시스템 대비 다양한 서비스에 대한 지원을 고려하고 있다. 예를 들어, 가장 대표적인 서비스들은 모바일 초광대역 통신 서비스(eMBB: enhanced mobile broad band), 초 고신뢰성/저지연 통신 서비스(URLLC: ultra-reliable and low latency communication), 대규모 기기간 통신 서비스(mMTC: massive machine type communication), 차세대 방송 서비스(eMBMS: evolved multimedia broadcast/multicast Service) 등이 있을 수 있다. 그리고, 상기 URLLC 서비스를 제공하는 시스템을 URLLC 시스템, eMBB 서비스를 제공하는 시스템을 eMBB 시스템 등이라 칭할 수 있다. 또한, 서비스와 시스템이라는 용어는 혼용되어 사용될 수 있다.

[0025] 이와 같이 통신 시스템에서 복수의 서비스가 사용자에게 제공될 수 있으며, 이와 같은 복수의 서비스를 사용자에게 제공하기 위해 특징에 맞게 각 서비스를 동일한 시구간 내에서 제공할 수 있는 방법 및 이를 이용한 장치가 요구된다.

[0026] 한편, 무선통신 시스템, 예를 들어 LTE 또는 LTE-A 시스템, 또는 5G New Radio (NR) 시스템에서는 하향 링크 제어 채널 (Physical downlink control channel (PDCCH))을 통해 기지국이 단말에게 전송하는 하향링크 신호가 전송되는 자원 할당 정보 등이 포함된 하향 링크 제어 정보(Downlink Control Information (DCI))를 전송하여 단말에게 하향 링크 제어 정보 (예를 들어 Channel-State Information Reference Signal (CSI-RS)), 또는 방송 채널 (Physical Broadcast Channel (PBCH), 또는 하향링크 데이터 채널(Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)) 중 적어도 하나 이상의 하향 링크 신호를 수신하도록 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 서브프레임 n에서 단말에게 PDCCH를 통해 서브프레임 n에서 PDSCH를 수신하도록 지시하는 하향링크 제어 정보(DCI)를 전송하고, 상기 하향링크 제어 정보(DCI)를 수신한 단말은 상기 수신된 하향링크 제어 정보에 따라 서브프레임 n에서 PDSCH를 수신한다. 또한, LTE 또는 LTE-A 또는 NR시스템에서는 하향 링크 제어 채널 (PDCCH)을 통해 기지국은 단말에게 상향 링크 자원 할당 정보가 포함된 하향 링크 제어 정보(DCI)를 전송하여 상기 단말이 상향 링크 제어 정보 (예를 들어 Sounding Reference Signal (SRS) 또는 Uplink Control Information (UCI), 또는 Physical Random Access Channel (PRACH)) 또는 상향 링크 데이터 채널 (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH)) 중 적어도 하나 이상의 상향 링크 신호를 기지국으로 전송하도록 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국으로부터 PDCCH를 통해 전송된 상향 링크 전송 설정 정보 (또는 상향 링크 DCI 또는 UL grant)를 서브프레임 n에서 수신한 단말은, 사전에 정의된 시간 (예를 들어, n+4) 또는 또는 상위 신호를 통해 설정된 시간 (예를 들어, n+k), 또는 상기 상향링크 전송 설정 정보에 포함된 상향링크 신호 전송 시간 지시자 정보(예를 들어, n+k)에 따라, 상향 링크 데이터 채널 전송(이하, PUSCH 전송)을 수행할 수 있다.

[0027] 만일 상기 설정된 하향 링크 전송이 비면허대역을 통해 기지국에서 단말에게 전송되거나, 상기 설정된 상향 링크 전송이 비면허대역을 통해 단말에서 기지국으로 전송되는 경우, 상기 전송 기기(기지국 또는 단말)는 설정된 신호 전송 시작 시점 이전 또는 직전에 상기 신호 전송이 설정된 비면허대역에 대한 채널 접속 절차 (Channel access procedure, 또는 LBT: listen-before talk)를 수행하고, 상기 채널 접속 절차의 수행 결과에 따라 만일 상기 비면허대역이 유희 상태인 것으로 판단되는 경우 비면허대역에 접속(access)하여 상기 설정된 신호 전송을 수행할 수 있다. 만일, 상기 전송 기기에서 수행한 채널 접속 절차에 따라 상기 비면허대역이 유희상태가 아닌 것으로 판단된 경우, 또는 점유 상태인 것으로 판단된 경우, 상기 전송 기기는 비면허대역에 접속(access)하지 못하므로, 상기 설정된 신호의 전송을 수행하지 못하게 된다. 상기 신호 전송이 설정된 비면허대역에서의 채널 접속 절차는 일반적으로 전송기기에서 일정 시간 또는 사전에 정의된 규칙에 따라 계산된 시간 (예를 들어, 적어도 기지국 또는 단말이 선택한 하나의 랜덤 값을 통해 계산된 시간) 동안 상기 비면허대역에서 신호를 수신하고, 상기 수신된 신호의 세기를 사전에 정의되거나, 채널 대역폭 또는 전송하고자 하는 신호가 전송되는 신호의 대역폭, 전송 전력의 세기, 전송 신호의 빔폭 등 중 적어도 하나 이상의 변수로 구성된 함수에 의해 계산된 임계값과 비교함으로써 상기 비면허대역의 유희 상태를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전송 기기에서 25us 동안 수신된 신호의 세기가 사전에 정의된 임계값 -72dBm 보다 작은 경우, 상기 비면허대역이 유희 상태인 것으로 판단하고, 설정된 신호 전송을 수행할 수 있다. 이때, 상기 신호 전송의 최대 가능 시간은 상기 비면허 대역에서 국가, 지역별로 정의된 최대 채널 점유 시간 (Maximum channel occupancy time) 또는 전송 기기의 종류 (예를 들어 기지국 또는 단말, 또는 master 기기 또는 slave 기기)에 따라 제한될 수 있다. 예를 들어 일본의 경우, 5GHz 비면허대역에서 기지국 또는 단말은 채널 접속 절차 수행 후, 최대 4ms 시간 동안 추가적인 채널 접속 절

차 수행 없이 상기 채널을 점유하여 신호를 전송할 수 있다. 만일 25us 동안 수신된 신호의 세기가 사전에 정의된 임계값 -72dBm 보다 큰 경우, 기지국은 상기 비면허대역이 유휴 상태가 아닌 것으로 판단하고, 신호를 전송하지 않는다.

- [0028] 5G 통신 시스템의 경우, 다양한 서비스 제공 및 높은 데이터 전송률 지원을 위해 코드블록그룹 단위의 재전송, 상향링크 스케줄링 정보 없이 상향링크 신호를 전송할 수 있는 기술 등의 다양한 기술들이 도입되었다. 따라서, 비면허대역을 통해 상기 5G 통신을 수행하고자 하는 경우, 다양한 변수를 고려한 보다 효율적인 채널 접속 절차가 필요하다.
- [0029] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 예를 들어, 3GPP의 HSPA(High Speed Packet Access), LTE(Long Term Evolution 혹은 E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-Advanced (LTE-A), 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB(Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 등의 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다. 또한, 5세대 무선통신 시스템으로 5G 혹은 NR (new radio)의 통신표준이 만들어지고 있다.
- [0030] 이와 같이 5세대를 포함한 무선통신 시스템에서 eMBB (Enhanced mobile broadband), mMTC (massive Machine Type Communications) (mMTC) 및 URLLC (Ultra-Reliable and low-latency Communications) 중 적어도 하나의 서비스가 단말에 제공될 수 있다. 상기 서비스들은 동일 시구간 동안에 동일 단말에 제공될 수 있다. 실시 예에서 eMBB는 고용량데이터의 고속 전송, mMTC는 단말전력 최소화화 다수 단말의 접속, URLLC는 고신뢰도와 저지연을 목표로 하는 서비스일 수 있으나 이에 제한되지는 않는다. 상기 3가지의 서비스는 LTE 시스템 혹은 LTE 이후의 5G/NR (new radio, next radio) 등의 시스템에서 주요한 시나리오일 수 있다.
- [0031] 기지국이 특정 전송시간구간(transmission time interval, TTI)에서 eMBB 서비스에 해당하는 데이터를 어떠한 단말에게 스케줄링 하였을 때, 상기 TTI에서 URLLC 데이터를 전송해야 할 상황이 발생하였을 경우, 상기 이미 eMBB 데이터를 스케줄링하여 전송하고 있는 주파수 대역에서 eMBB 데이터 일부를 전송하지 않고, 상기 발생한 URLLC 데이터를 상기 주파수 대역에서 전송할 수 있다. 상기 eMBB를 스케줄링 받은 단말과 URLLC를 스케줄링 받은 단말은 서로 같은 단말일 수도 있고, 서로 다른 단말일 수도 있을 것이다. 이와 같은 경우 경우 이미 스케줄링하여 전송하고 있던 eMBB 데이터 일부를 전송하지 않는 부분이 생기기 때문에 eMBB 데이터가 손상될 가능성이 증가한다. 따라서 상기 경우에 eMBB를 스케줄링을 받은 단말 혹은 URLLC를 스케줄링 받은 단말에서 수신한 신호를 처리하는 방법 및 신호 수신 방법이 정해질 필요가 있다.
- [0032] 이하 본 개시의 실시 예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한, 본 개시를 설명함에 있어서 관련된 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 이하, 기지국은 단말의 자원 할당을 수행하는 주체로서, eNode B, Node B, BS (Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신 기능을 수행할 수 있는 멀티미디어 시스템을 포함할 수 있다. 본 개시에서 하향 링크(Downlink; DL)는 기지국이 단말에게 전송하는 신호의 무선 전송 경로이고, 상향 링크는(Uplink; UL)는 단말이 기지국에게 전송하는 신호의 무선 전송 경로를 의미한다. 또한, 이하에서 LTE 혹은 LTE-A 시스템을 일례로서 본 개시의 실시 예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널 형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 개시의 실시 예가 적용될 수 있다. 예를 들어 LTE-A 이후에 개발되는 5세대 이동통신 기술(5G, new radio, NR)이 이에 포함될 수 있을 것이다. 또한, 본 개시의 실시 예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.
- [0033] 상기 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, NR 시스템에서는 하향 링크(Downlink; DL)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향 링크(Uplink; UL)에서는 OFDM 및 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 모두 채용하고 있다. 상향 링크는 단말(terminal 혹은 User Equipment, UE) 혹은 Mobile Station((MS)이 기지국(eNode B, 혹은 base station(BS))으로 데이터 혹은 제어 신호를 전송하는 무선 링크를 뜻하고, 하향 링크는 기지국이 단말로 데이터 혹은 제어 신호를 전송하는 무선 링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 통상 각 사용자 별로 데이터 혹은 제어 정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성 (Orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 혹은 제어 정보를 구분할 수 있다.

- [0034] 5G 시스템에서는 다양한 서비스와 요구사항을 고려해서, 프레임구조를 flexible 하게 정의하여 운용할 필요가 있다. 일 예로, 각 서비스는 요구사항에 따라 다른 부반송과 간격을 갖는 것을 고려할 수 있다. 현재 5G 통신 시스템에서 복수 개의 부반송과 간격을 지원하기 위해, 하기와 같은 [수학식 1]을 사용하여 부반송과 간격을 결정할 수 있다.
- [0035] [수학식 1]
- [0036] $\Delta f = f_0 2^m$
- [0037] 여기서 f_0 는 시스템의 기본 부반송과 간격을 나타내며, m 은 정수의 스케일링 팩터(Scaling Factor)를 나타낸다. 예를 들어, f_0 가 15kHz라고 하면, 5G 통신 시스템이 가질 수 있는 서브캐리어 간격의 세트(set)는 3.75kHz, 7.5kHz, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz, 240kHz, 480kHz 등으로 구성될 수 있다. 사용가능한 부반송과 간격 세트(Set)는 주파수 대역에 따라 상이할 수 있다. 예컨대 6GHz 이하의 주파수 대역에서는 3.75kHz, 7.5kHz, 15kHz, 30kHz, 60kHz가 사용될 수 있고, 6GHz 이상의 주파수 대역에서는 60kHz, 120kHz, 240kHz이 사용될 수 있다.
- [0038] OFDM 심볼을 구성하는 부반송과 간격에 따라 해당 OFDM 심볼의 길이가 달라질 수 있다. 이는 OFDM 심볼의 특적으로 부반송과 간격과 OFDM 심볼의 길이는 서로 역수의 관계를 갖기 때문이다. 예컨대 부반송과 간격이 2배가 커지면 심볼 길이는 1/2로 짧아지고 반대로 부반송과 간격이 1/2로 작아지면 심볼 길이가 2배 길어진다.
- [0039] NR 시스템은 초기 전송에서 복호 실패가 발생된 경우, 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송하는 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 방식을 채용하고 있다. HARQ 방식이란 수신기가 데이터를 정확하게 복호화(디코딩)하지 못한 경우, 수신기가 송신기에 디코딩 실패를 알리는 정보(NACK; Negative Acknowledgement)를 전송하여 송신기가 물리 계층에서 해당 데이터를 재전송할 수 있게 하는 것이다. 수신기는 송신기가 재전송한 데이터를 이전에 디코딩 실패한 데이터와 결합하여 데이터 수신 성능을 높일 수 있다. 또한, 수신기가 데이터를 정확하게 복호화한 경우 송신기에 디코딩 성공을 알리는 정보(ACK; Acknowledgement)를 전송하여 송신기가 새로운 데이터를 전송하도록 할 수 있다.
- [0040] 도 1은 NR 시스템 또는 이와 유사한 시스템의 상/하향 링크에서 상기 데이터 혹은 제어 채널이 전송되는 무선 자원 영역인 시간-주파수영역의 기본 구조를 나타낸 도면이다.
- [0041] 도 1을 참조하면, 가로축은 시간영역을, 세로축은 주파수영역을 나타낸다. 시간 영역에서의 최소 전송 단위는 OFDM 내지 DFT-s-OFDM 심볼로서, N_{symb} (101)개의 OFDM 내지 DFT-s-OFDM 심볼이 모여 하나의 슬롯(102)을 구성한다. 여기서 OFDM 심볼은 OFDM 다중화 방식을 사용하여 신호를 송수신하는 경우에 대한 심볼이고, DFT-s-OFDM 심볼은 DFT-s-OFDM 또는 SC-FDMA 다중화 방식을 사용하여 신호를 송수신하는 경우에 대한 심볼을 표현한다. 이하 본 개시에서는 설명의 편의를 위해 OFDM 및 DFT-s-OFDM 심볼에 대한 구분 없이 OFDM 심볼로 통용하여 설명할 것이며, 하향링크 신호 송수신을 기준으로 설명할 것이나, 상향링크 신호 송수신에도 적용가능할 것이다.
- [0042] 만일 서브캐리어간 간격이 15kHz인 경우 1개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(103)을 구성하며, 상기 슬롯 및 서브프레임의 길이가 각각 1ms이다. 이때, 하나의 서브프레임(103)를 구성하는 슬롯의 수 및 슬롯의 길이는 서브캐리어간 간격에 따라 다를 수 있다. 예를 들어, 서브캐리어간 간격이 30kHz인 경우 4개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(103)를 구성할 수 있다. 이때, 슬롯의 길이는 0.5ms이며 서브프레임의 길이는 1ms이다. 그리고 라디오 프레임(104)은 10개의 서브프레임으로 구성되는 시간영역구간이다. 주파수 영역에서의 최소 전송 단위는 서브캐리어(subcarrier)로서, 전체 시스템 전송 대역(Transmission bandwidth)의 대역폭은 총 N_{bw} (105)개의 서브캐리어로 구성된다. 다만 이와 같은 구체적인 수치는 가변적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, LTE 시스템의 경우 서브캐리어간 간격은 15kHz이나 2개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(103)을 구성하며, 이때, 슬롯의 길이는 0.5ms이고 서브프레임의 길이는 1ms이다.
- [0043] 시간-주파수영역에서 자원의 기본 단위는 리소스 엘리먼트(106, Resource Element; RE)로서 OFDM 심볼 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 나타낼 수 있다. 리소스 블록(107, Resource Block; RB 혹은 Physical Resource Block; PRB)은 시간영역에서 N_{symb} (101)개의 연속된 OFDM 심볼과 주파수 영역에서 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ (108)개의 연속된 서브캐리어로 정의될 수 있다. 따라서, 한 슬롯에서 하나의 RB(107)는 $N_{\text{symb}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 RE를 포함할 수 있다. 일반적으로 데이터의 주파수 영역 최소 할당단위는 상기 RB(107)이다. NR 시스템에서 일반적으로 상기 $N_{\text{symb}}=14$,

$N_{sc}^{RB}=12$ 이고, RB의 수(N_{RB})는 시스템 전송 대역의 대역폭에 따라 변할 수 있다.

[0044] 하향 링크 제어 정보의 경우 상기 서브프레임 내의 최초 N 개의 OFDM 심볼 이내에 전송될 수 있다. 일반적으로 $N = \{1, 2, 3\}$ 일 수 있으며, 단말은 기지국으로부터 상위신호를 통해 상기 하향링크 제어 정보가 전송될 수 있는 심볼의 수를 설정 받을 수 있다. 또한, 현재 슬롯에서 전송해야 할 제어 정보의 양에 따라 기지국은 상기 슬롯에서 하향링크 제어 정보가 전송될 수 있는 심볼의 수를 슬롯마다 가변하고, 상기 심볼의 수에 대한 정보를 별도의 하향링크 제어 채널을 통해 단말에게 전달 할 수 있다.

[0045] NR에서 한 개의 컴포넌트 캐리어(component carrier, CC) 혹은 서빙 셀(serving cell)은 최대 250개 이상의 RB로 구성되는 것이 가능하다. 따라서 단말이 LTE와 같이 항상 전체 서빙 셀 대역폭(serving cell bandwidth)을 수신하는 경우 단말의 파워 소모가 극심할 수 있고, 이를 해결하기 위하여 기지국은 단말에게 하나 이상의 대역폭 부분(bandwidth part, BWP)을 설정하여 단말이 셀(cell) 내 수신 영역을 변경할 수 있도록 지원하는 것이 가능하다. NR에서 기지국은 CORESET #0 (혹은 common search space, CSS)의 대역폭인 'initial BWP'를 MIB(master information block)를 통하여 단말에게 설정할 수 있다. 이후 기지국은 RRC 시그널링을 통하여 단말의 초기 BWP(first BWP)를 설정하고, 향후 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통하여 지시될 수 있는 적어도 하나 이상의 BWP 설정 정보들을 통지할 수 있다. 이후 기지국은 DCI를 통하여 BWP ID를 공지함으로써 단말이 어떠한 대역을 사용할 지 지시할 수 있다. 만약 단말이 특정 시간 이상 동안 현재 할당된 BWP에서 DCI를 수신하지 못할 경우 단말은 'default BWP'로 회귀하여 DCI 수신을 시도할 수 있다.

[0046] 도 2을 참조하면, 도 2은 단말 대역폭(2-00)이 두 개의 대역폭 부분, 즉 대역폭 부분 #1(2-05)과 대역폭 부분 #2(2-10)로 설정된 일 예를 도시한다. 기지국은 단말에게 하나 또는 다수 개의 대역폭 부분을 설정할 수 있으며, 각 대역폭 부분에 대하여 하기의 [표 1]와 같은 정보들을 설정할 수 있다.

[0047] [표 1]

BWP ::=	SEQUENCE {
 bwp-Id	 BWP-Id,
(대역폭부분 식별자)	
 locationAndBandwidth	 INTEGER (1..65536),
(대역폭부분 위치)	
 subcarrierSpacing	 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5},
(부반송파 간격)	
 cyclicPrefix	 ENUMERATED { extended }
(순환 전치)	
 }	

[0048]

[0049] 물론 상술된 예시에 제한되는 것은 아니며, 상술된 설정 정보 외에도 대역폭 부분과 관련된 다양한 파라미터들이 단말에게 설정될 수 있다. 상술된 정보들은 상위 계층 시그널링, 예컨대 RRC 시그널링을 통해 기지국이 단말에게 전달할 수 있다. 설정된 하나 또는 다수 개의 대역폭 부분들 중에서 적어도 하나의 대역폭 부분이 활성화(Activation)될 수 있다. 설정된 대역폭 부분에 대한 활성화 여부는 기지국으로부터 단말에게 RRC 시그널링을 통해 준정적(semi-static)으로 전달되거나, MAC CE(control element) 또는 DCI를 통해 동적으로 전달될 수 있다.

[0050] 일 실시예에 따르면, RRC(Radio Resource Control) 연결 전의 단말은 초기 접속을 위한 초기 대역폭 파트(Initial BWP)을 MIB(Master Information Block)를 통해 기지국으로부터 설정 받을 수 있다. 보다 구체적으로, 단말은 초기 접속 단계에서 MIB를 통해 초기 접속에 필요한 시스템 정보(Remaining System Information; RMSI 또는 System Information Block 1; SIB1에 해당할 수 있음)를 수신하기 위하여, PDCCH가 전송될 수 있는 제어 영역(Control Resource Set, CORESET)과 탐색 공간(Search Space)에 대한 설정 정보를 수신할 수 있다. MIB로 설정되는 제어영역과 탐색공간은 각각 식별자(Identity, ID) 0으로 간주될 수 있다.

[0051] 기지국은 단말에게 MIB를 통해 제어영역#0에 대한 주파수 할당 정보, 시간 할당 정보, 뉴머롤로지(Numerology)

등의 설정 정보를 통지할 수 있다. 또한, 기지국은 단말에게 MIB를 통해 제어영역#0에 대한 모니터링 주기 및 occasion에 대한 설정정보, 즉 탐색공간#0에 대한 설정 정보를 통지할 수 있다. 단말은 MIB로부터 획득한 제어영역#0으로 설정된 주파수 영역을 초기 접속을 위한 초기 대역폭 파트로 간주할 수 있다. 이 때, 초기 대역폭 파트의 식별자(ID)는 0으로 간주될 수 있다.

- [0052] 상술된 대역폭 파트를 설정하는 방법에 있어서, RRC 연결(Connected) 전의 단말들은 초기 접속 단계에서 MIB(Master Information Block)을 통해 초기 대역폭 파트(Initial Bandwidth Part)에 대한 설정 정보를 수신할 수 있다. 보다 구체적으로, 단말은 PBCH(Physical Broadcast Channel)의 MIB로부터, SIB(System Information Block)를 스케줄링하는 DCI(Downlink Control Information)가 전송될 수 있는 하향링크 제어채널을 위한 제어영역(또는 제어자원셋, Control Resource Set, CORESET)을 설정 받을 수 있다. MIB로 설정된 제어영역의 대역폭이 초기 대역폭 파트로 간주될 수 있으며, 설정된 초기 대역폭 파트를 통해 단말은 SIB가 전송되는 PDSCH를 수신할 수 있다. 초기 대역폭 파트는 SIB를 수신하는 용도 외에도, 다른 시스템 정보(Other System Information, OSI), 페이징(Paging), 랜덤 액세스(Random Access)를 위해 활용될 수도 있다.
- [0053] 이하에서는 차세대 이동통신 시스템(5G 또는 NR 시스템)의 SS(Synchronization Signal)/PBCH 블록(SSB)에 대하여 설명된다.
- [0054] SS/PBCH 블록은, PSS(Primary SS), SSS(Secondary SS) 및 PBCH로 구성된 물리계층 채널 블록을 의미할 수 있다. 보다 구체적으로, SS/PBCH 블록은 아래와 같이 정의될 수 있다.
- [0055] - PSS: 하향링크 시간/주파수 동기의 기준이 되는 신호로 셀 ID의 일부 정보를 제공할 수 있다.
- [0056] - SSS: 하향링크 시간/주파수 동기의 기준이 되고, PSS가 제공하지 않은 나머지 셀 ID 정보를 제공할 수 있다. 추가적으로 PBCH의 복조를 위한 기준신호(Reference Signal) 역할을 할 수 있다.
- [0057] - PBCH: 단말의 데이터채널 및 제어채널 송수신에 필요한 필수 시스템 정보를 제공할 수 있다. 필수 시스템 정보는 제어채널의 무선자원 매핑 정보를 나타내는 탐색공간 관련 제어정보, 시스템 정보를 전송하는 별도의 데이터 채널에 대한 스케줄링 제어정보 등을 포함할 수 있다.
- [0058] - SS/PBCH 블록: SS/PBCH 블록은 PSS, SSS 및 PBCH의 조합으로 이루어질 수 있다. SS/PBCH 블록은 5ms 시간 내에서 하나 또는 복수 개가 전송될 수 있고, 전송되는 각각의 SS/PBCH 블록은 인덱스로 구별될 수 있다.
- [0059] 단말은 초기 접속 단계에서 PSS 및 SSS를 검출할 수 있고, PBCH를 디코딩할 수 있다. 단말은 PBCH로부터 MIB를 획득할 수 있고, MIB를 통해 제어영역#0을 설정 받을 수 있다. 단말은 선택한 SS/PBCH 블록과 제어영역#0에서 전송되는 DMRS(Demodulation RS(Reference Signal))가 QCL(Quasi Co Location)되어 있다고 가정하고 제어영역#0에 대한 모니터링을 수행할 수 있다. 단말은 제어영역#0에서 전송된 하향링크 제어정보로 시스템 정보를 수신할 수 있다. 단말은 수신한 시스템 정보로부터 초기 접속에 필요한 RACH(Random Access Channel) 관련 설정 정보를 획득할 수 있다. 단말은 선택한 SS/PBCH 인덱스를 고려하여 PRACH(Physical RACH)를 기지국으로 전송할 수 있고, PRACH를 수신한 기지국은 단말이 선택한 SS/PBCH 블록 인덱스에 대한 정보를 획득할 수 있다. 기지국은 단말이 각각의 SS/PBCH 블록들 중에서 어떤 블록을 선택하였고, 단말이 선택한 SS/PBCH 블록과 대응되는(또는 연관되는) 제어영역#0을 모니터링함을 알 수 있다.
- [0060] 이하에서는 차세대 이동통신 시스템(5G 또는 NR 시스템)에서의 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, 이하 DCI라 한다)가 구체적으로 설명된다.
- [0061] 차세대 이동통신 시스템(5G 또는 NR 시스템)에서 상향링크 데이터(또는 물리 상향링크 데이터 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)) 또는 하향링크 데이터(또는 물리 하향링크 데이터 채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH))에 대한 스케줄링 정보는, DCI를 통해 기지국으로부터 단말에게 전달될 수 있다. 단말은 PUSCH 또는 PDSCH에 대하여 폴백(Fallback)용 DCI 포맷과 논-폴백(Non-fallback)용 DCI 포맷을 모니터링(Monitoring)할 수 있다. 폴백 DCI 포맷은 기지국과 단말 사이에서 선정의된 고정된 필드로 구성될 수 있고, 논-폴백용 DCI 포맷은 설정 가능한 필드를 포함할 수 있다.
- [0062] DCI는 채널코딩 및 변조 과정을 거쳐 물리 하향링크 제어 채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)을 통해 전송될 수 있다. DCI 메시지 페이로드(payload)에는 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 부착될 수 있고, CRC는 단말의 신원에 해당하는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)로 스크램블링(scrambling) 될 수 있다. DCI 메시지의 목적, 예를 들어 단말-특정(UE-specific)의 데이터 전송, 전력 제어 명령 또는 랜덤 액세스 응답 등에 따라 서로 다른 RNTI들이 DCI 메시지의 페이로드에 부착되는 CRC의 스크램블링을 위해 사용될 수 있

다. 즉, RNTI는 명시적으로 전송되지 않고 CRC 계산과정에 포함되어 전송될 수 있다. PDCCH 상으로 전송되는 DCI 메시지가 수신되면, 단말은 할당 받은 RNTI를 사용하여 CRC를 확인할 수 있다. CRC 확인 결과가 맞으면 단말은 해당 메시지가 단말에게 전송된 것임을 알 수 있다.

[0063] 예를 들면, 시스템 정보(System Information, SI)에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 SI-RNTI로 스크램블링될 수 있다. RAR(Random Access Response) 메시지에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 RA-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 페이징(Paging) 메시지에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 P-RNTI로 스크램블링될 수 있다. SFI(Slot Format Indicator)를 통지하는 DCI는 SFI-RNTI로 스크램블링될 수 있다. TPC(Transmit Power Control)를 통지하는 DCI는 TPC-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 단말-특정의 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI는 C-RNTI(Cell RNTI)로 스크램블링될 수 있다.

[0064] DCI 포맷 0_0은 PUSCH를 스케줄링하는 풀백 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 C-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 일 실시예에서, C-RNTI로 CRC가 스크램블링된 DCI 포맷 0_0은 아래의 [표 2]와 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[0065] [표 2]

- Identifier for DCI formats (DCI 포맷 식별자) - [1] bit
- Frequency domain resource assignment (주파수 도메인 자원 할당) - $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits
- Time domain resource assignment (시간 도메인 자원 할당) - X bits
- Frequency hopping flag (주파수 호핑 플래그) - 1 bit.
- Modulation and coding scheme (변조 및 코딩 스킴) - 5 bits
- New data indicator (새로운 데이터 지시자) - 1 bit
- Redundancy version (리던던시 버전) - 2 bits
- HARQ process number (HARQ 프로세스 번호) - 4 bits
- TPC command for scheduled PUSCH (스케줄링된 PUSCH를 위한 전송 전력 제어(transmit power control) 명령) - [2] bits
- UL/SUL indicator (상향링크/추가적 상향링크(supplementary UL) 지시자) - 0 or 1 bit

[0066]

[0067] DCI 포맷 0_1은 PUSCH를 스케줄링하는 논-풀백 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 C-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 일 실시예에서, C-RNTI로 CRC가 스크램블링된 DCI 포맷 0_1은, 아래의 [표 3]와 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[0068] [표 3]

-	Carrier indicator (캐리어 지시자) - 0 or 3 bits
-	UL/SUL indicator - 0 or 1 bit
-	Identifier for DCI formats - [1] bits
-	Bandwidth part indicator (대역폭 부분 지시자) - 0, 1 or 2 bits
-	Frequency domain resource assignment
•	For resource allocation type 0(자원 할당 타입 0의 경우), $\lceil N_{RB}^{UL,BWP} / P \rceil$ bits
•	For resource allocation type 1(자원 할당 타입 1의 경우), $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits
-	Time domain resource assignment - 1, 2, 3, or 4 bits
-	VRB-to-PRB mapping (가상 자원 블록(virtual resource block)-to-물리 자원 블록(physical resource block) 매핑) - 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1.
•	0 bit if only resource allocation type 0 is configured;
•	1 bit otherwise.
-	Frequency hopping flag - 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1.
•	0 bit if only resource allocation type 0 is configured;
•	1 bit otherwise.
-	Modulation and coding scheme - 5 bits
-	New data indicator - 1 bit
-	Redundancy version - 2 bits
-	HARQ process number - 4 bits
-	1st downlink assignment index (제1 하향링크 할당 인덱스) - 1 or 2 bits
•	1 bit for semi-static HARQ-ACK codebook(준정적 HARQ-ACK 코드북의 경우);
•	2 bits for dynamic HARQ-ACK codebook with single HARQ-ACK codebook(단일 HARQ-ACK 코드북과 함께 동적 HARQ-ACK 코드북이 사용되는 경우).
-	2nd downlink assignment index (제2 하향링크 할당 인덱스) - 0 or 2 bits
•	2 bits for dynamic HARQ-ACK codebook with two HARQ-ACK sub-codebooks(2개의 HARQ-ACK 부코드북과 함께 동적 HARQ-ACK 코드북이 사용되는 경우);
•	0 bit otherwise.
-	TPC command for scheduled PUSCH - 2 bits
-	SRS resource indicator (SRS 자원 지시자) - $\lceil \log_2 \left(\sum_{k=1}^{l_{max}} \binom{N_{SRS}}{k} \right) \rceil$ or $\lceil \log_2(N_{SRS}) \rceil$ bits
•	$\lceil \log_2 \left(\sum_{k=1}^{l_{max}} \binom{N_{SRS}}{k} \right) \rceil$ bits for non-codebook based PUSCH transmission(PUSCH 전송이 코드북 기반이 아닐 경우);
•	$\lceil \log_2(N_{SRS}) \rceil$ bits for codebook based PUSCH transmission(PUSCH 전송이 코드북 기반일 경우).
-	Precoding information and number of layers (프리코딩 정보 및 레이어의 개수) - up to 6 bits
-	Antenna ports (안테나 포트) - up to 5 bits
-	SRS request (SRS 요청) - 2 bits
-	CSI request (채널 상태 정보 요청) - 0, 1, 2, 3, 4, 5, or 6 bits
-	CBG transmission information (코드 블록 그룹(code block group) 전송 정보) - 0, 2, 4, 6, or 8 bits
-	PTRS-DMRS association (위상 트래킹 기준 신호-복조 기준 신호 관계) - 0 or 2 bits.
-	beta_offset indicator (베타 오프셋 지시자) - 0 or 2 bits
-	DMRS sequence initialization (복조 기준 신호 시퀀스 초기화) - 0 or 1 bit

[0069]

[0070]

DCI 포맷 1_0은 PDSCH를 스케줄링하는 폴백 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 C-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 일 실시예에서, C-RNTI로 CRC가 스크램블링 된 DCI 포맷 1_0은, 아래의 [표 4]와 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[0071] [표 4]

<ul style="list-style-type: none"> - Identifier for DCI formats – [1] bit - Frequency domain resource assignment – $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP} (N_{RB}^{DL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits - Time domain resource assignment – X bits - VRB-to-PRB mapping – 1 bit. - Modulation and coding scheme – 5 bits - New data indicator – 1 bit - Redundancy version – 2 bits - HARQ process number – 4 bits - Downlink assignment index – 2 bits - TPC command for scheduled PUCCH – [2] bits - PUCCH resource indicator (물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원 지시자)– 3 bits - PDSCH-to-HARQ feedback timing indicator (PDSCH-to-HARQ 피드백 타이밍 지시자)– [3] bits

[0072]

[0073] 또는, DCI 포맷 1_0은 RAR 메시지에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 RA-RNTI로 스크램블링 될 수 있다. C-RNTI로 CRC가 스크램블링 된 DCI 포맷 1_0은, 아래의 [표 5] 와 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[0074] [표 5]

<ul style="list-style-type: none"> - Frequency domain resource assignment - $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP} (N_{RB}^{DL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits - Time domain resource assignment - 4 bits - VRB-to-PRB mapping - 1 bit - Modulation and coding scheme - 5 bits - TB scaling - 2 bits - Reserved bits - 16 bits

[0075]

[0076] DCI 포맷 1_1은 PDSCH를 스케줄링하는 논-폴백 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 C-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 일 실시예에서, C-RNTI로 CRC가 스크램블링 된 DCI 포맷 1_1은, 아래의 [표 6]과 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[0077] [표 6]

<ul style="list-style-type: none"> - Carrier indicator – 0 or 3 bits - Identifier for DCI formats – [1] bits - Bandwidth part indicator – 0, 1 or 2 bits - Frequency domain resource assignment <ul style="list-style-type: none"> • For resource allocation type 0, $\lceil N_{RB}^{DL,BWP} / P \rceil$ bits • For resource allocation type 1, $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP} (N_{RB}^{DL,BWP} + 1) / 2) \rceil$ bits - Time domain resource assignment – 1, 2, 3, or 4 bits - VRB-to-PRB mapping – 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bit if only resource allocation type 0 is configured; • 1 bit otherwise. - PRB bundling size indicator (물리 자원 블록 번들링 크기 지시자) – 0 or 1 bit - Rate matching indicator (레이트 매칭 지시자) – 0, 1, or 2 bits - ZP CSI-RS trigger (영전력 채널 상태 정보 기준 신호 트리거) – 0, 1, or 2 bits <p>For transport block 1(제1 전송 블록의 경우):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modulation and coding scheme – 5 bits - New data indicator – 1 bit - Redundancy version – 2 bits <p>For transport block 2(제2 전송 블록의 경우):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modulation and coding scheme – 5 bits - New data indicator – 1 bit - Redundancy version – 2 bits - HARQ process number – 4 bits - Downlink assignment index – 0 or 2 or 4 bits - TPC command for scheduled PUCCH – 2 bits - PUCCH resource indicator – 3 bits - PDSCH-to-HARQ_feedback timing indicator – 3 bits - Antenna ports – 4, 5 or 6 bits - Transmission configuration indication (전송 설정 지시) – 0 or 3 bits - SRS request – 2 bits - CBG transmission information – 0, 2, 4, 6, or 8 bits - CBG flushing out information (코드 블록 그룹 플러싱 아웃 정보) – 0 or 1 bit - DMRS sequence initialization – 1 bit
--

[0078]

[0079] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 5G 무선통신 시스템에서 하향링크 제어채널이 전송되는 제어영역(Control Resource Set, CORESET)에 대한 일 실시예를 도시한 도면이다.

[0080] 도 3를 참조하면, 도 3은 주파수 축으로 단말의 대역폭 파트(UE bandwidth part)(3-10), 시간축으로 1 슬롯(3-20) 내에 2개의 제어영역(제어영역#1(3-01), 제어영역#2(3-02))이 설정되어 있는 일 실시예를 도시한다. 제어영역(3-01, 3-02)은 주파수 축으로 전체 단말 대역폭 파트(3-10) 내에서 특정 주파수 자원(3-03)에 설정될 수 있다. 제어영역(3-01, 3-02)은 시간 축으로는 하나 또는 복수 개의 OFDM 심볼로 설정될 수 있고, 이는 제어영역 길이(Control Resource Set Duration, 3-04)으로 정의될 수 있다. 도 3를 참조하면, 제어영역#1(3-01)은 2 심볼의 제어영역 길이로 설정될 수 있고, 제어영역#2(3-02)는 1 심볼의 제어영역 길이로 설정될 수 있다.

[0081] 전술된 차세대 이동통신 시스템(5G 또는 NR 시스템)에서의 제어영역은, 기지국이 단말에게 상위 계층 시그널링(예컨대 시스템 정보(System Information), MIB(Master Information Block), RRC(Radio Resource Control) 시그널링)를 함으로써 설정될 수 있다. 단말에게 제어영역을 설정한다는 것은 제어영역 식별자(Identity), 제어영역의 주파수 위치, 제어영역의 심볼 길이 등의 정보를 제공하는 것을 의미한다. 예를 들면, 제어영역의 설정은 아래의 [표 7]과 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[0082] [표 7]

ControlResourceSet ::=	SEQUENCE {
-- Corresponds to L1 parameter 'CORESET-ID'	
controlResourceSetId (제어영역 식별자 (Identity))	ControlResourceSetId,
frequencyDomainResources (주파수 축 자원할당 정보)	BIT STRING (SIZE (45)),
duration (시간 축 자원할당 정보)	INTEGER (1..maxCoReSetDuration),
cce-REG-MappingType (CCE-to-REG 매핑 방식)	CHOICE {
interleaved	SEQUENCE {
reg-BundleSize (REG 번들 크기)	ENUMERATED (n2, n3, n6),
precoderGranularity bundle, allContiguousRBs),	ENUMERATED (sameAsREG-
interleaverSize (인터리버 크기)	ENUMERATED (n2, n3, n6)
shiftIndex INTEGER (0..maxNrofPhysicalResourceBlocks-1) (인터리버 쉬프트(Shift))	},
nonInterleaved	NULL
},	
tci-StatesPDCCH StatesPDCCH) OF TCI-StateId (QCL 설정 정보)	SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofTCI- OPTIONAL,
tci-PresentInDCI	ENUMERATED (enabled)
}	}

[0083]

[0084]

[표 7]에서 tci-StatesPDCCH (이하 'TCI state'라 한다) 설정 정보는, 해당 제어영역에서 전송되는 DMRS(Demodulation Reference Signal)와 QCL(Quasi Co Located) 관계에 있는 하나 또는 다수 개의 SS(Synchronization Signal)/PBCH(Physical Broadcast Channel) 블록(Block) 인덱스 또는 CSI-RS(Channel State Information Reference Signal) 인덱스의 정보를 포함할 수 있다. 그리고 frequencyDomainResources 설정 정보는 해당 CORESET의 주파수 자원을 비트맵으로 설정할 수 있다. 여기서 각 비트는 겹치지 않는 6 PRB를 묶은 그룹을 지시한다. 첫번째 그룹은 첫번째 PRB 인덱스를 $6 \cdot \lceil N_{BWP}^{start} / 6 \rceil$ 로 가지는 6 PRB 그룹을 의미하며, 여기서 N_{BWP}^{start} 는 BWP 시작지점을 나타낸다. 비트맵의 최상위 비트는 첫번째 그룹을 지시하며 오름차순으로 설정될 수 있다.

[0085]

무선 통신 시스템에서 하나 이상의 서로 다른 안테나 포트들(혹은 하나 이상의 채널, 시그널 및 이들의 조합들로 대체되는 것도 가능하나 향후 본 개시의 설명에서는 편의를 위하여 서로 다른 안테나 포트들로 통일하여 지칭한다)은 아래 [표 8]와 같은 QCL 설정에 의하여 서로 연결(associate)될 수 있다.

[0086]

[표 8]

QCL-Info ::=	SEQUENCE {
cell 인덱스)	ServCellIndex (QCL reference RS 가 전송되는 서빙 셀
bwp-Id 인덱스)	BWP-Id (QCL reference RS 가 전송되는 대역폭 부분
referenceSignal reference RS 로 지시하는 지시자)	CHOICE {{CSI-RS 혹은 SS/PBCH block 중 하나를 QCL
csi-rs	NZP-CSI-RS-ResourceId,
ssb	SSB-Index
},	
qcl-Type 지시자)	ENUMERATED (typeA, typeB, typeC, typeD), (QCL type
...	
}	}

[0087]

[0088]

구체적으로 QCL 설정은 두 개의 서로 다른 안테나 포트들을 (QCL) target 안테나 포트와 (QCL) reference 안테

나 포트의 관계로 연결할 수 있으며, 단말은 상기 reference 안테나 포트에서 측정된 채널의 통계적인 특성들 (예를 들어 Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread, average gain, spatial Rx (혹은 Tx) 파라미터 등 채널의 large scale 파라미터 내지 단말의 수신 공간 필터 계수 혹은 송신 공간 필터 계수) 중 전부 혹은 일부를 target 안테나 포트 수신 시 적용 (혹은 가정) 할 수 있다. 위에서 target 안테나 포트라 함은 상기 QCL 설정을 포함하는 상위레이어 설정에 의하여 설정되는 채널 혹은 신호를 송신하는 안테나 포트 내지는 상기 QCL 설정을 지시하는 TCI state가 적용되는 채널 혹은 신호를 송신하는 안테나 포트를 의미한다. 위에서 reference 안테나 포트라 함은 상기 QCL 설정 내 referenceSignal 파라미터에 의하여 지시(특정)되는 채널 혹은 신호를 송신하는 안테나 포트를 의미한다.

[0089] 구체적으로, 상기 QCL 설정에 의하여 한정되는 (상기 QCL 설정 내에서 파라미터 qcl-Type에 의하여 지시되는) 채널의 통계적인 특성들은 QCL type에 따라 다음과 같이 분류될 수 있다.

[0090] *'QCL-TypeA': {Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread}

[0091] *'QCL-TypeB': {Doppler shift, Doppler spread}

[0092] *'QCL-TypeC': {Doppler shift, average delay}

[0093] *'QCL-TypeD': {Spatial Rx parameter}

[0094] 이때 QCL type의 종류는 위 네 가지 종류에 한정되는 것은 아니나 설명의 요지를 흐리지 않기 위하여 모든 가능한 조합들을 나열하지는 않는다. 위에서 QCL-TypeA는 target 안테나 포트의 대역폭 및 전송 구간이 reference 안테나 포트 대비 모두 충분하여 (즉 주파수 축 및 시간 축 모두에서 target 안테나 포트의 샘플 수 및 전송 대역/시간이 reference 안테나 포트의 샘플 수 및 전송 대역/시간보다 많은 경우) 주파수 및 시간 축에서 측정 가능한 모든 통계적 특성들을 참조 가능한 경우에 사용되는 QCL type이다. QCL-TypeB는 target 안테나 포트의 대역폭이 주파수 축에서 측정 가능한 통계적 특성들, 즉 Doppler shift, Doppler spread들을 측정하기에 충분한 경우에 사용되는 QCL type이다. QCL-TypeC는 target 안테나 포트의 대역폭 및 전송 구간이 second-order statistics, 즉 Doppler spread 및 delay spread들을 측정하기에는 불충분하여 first-order statistics, 즉 Doppler shift, average delay만을 참조 가능한 경우에 사용되는 QCL type이다. QCL-TypeD는 reference 안테나 포트를 수신할 때 사용한 공간 수신 필터 값 들을 target 안테나 포트 수신 시 사용할 수 있을 때 설정되는 QCL type이다.

[0095] 한편, 기지국은 아래 표 9a와 같은 TCI state 설정을 통하여 최대 두 개의 QCL 설정을 하나의 target 안테나 포트에 설정 혹은 지시할 수 있다.

[0096] [표 9a]

TCI-State ::=	SEQUENCE {
tcI-StateId	TCI-StateId, (TCI state 지시자)
qcl-Type1 포트에 대한 첫 번째 QCL 설정)	QCL-Info, (해당 TCI state 가 적용되는 target 안테나
qcl-Type2 포트에 대한 두 번째 QCL 설정)	QCL-Info (해당 TCI state 가 적용되는 target 안테나
...	OPTIONAL, - Need R
}	

[0097]

[0098] 하나의 TCI state 설정에 포함되는 두 개의 QCL 설정 중 첫 번째 QCL 설정은 QCL-TypeA, QCL-TypeB, QCL-TypeC 중 하나로 설정될 수 있다. 이때 설정 가능한 QCL type은 target 안테나 포트 및 reference 안테나 포트의 종류에 따라 특정되며 아래 상세히 설명한다. 또한 상기 하나의 TCI state 설정에 포함되는 두 개의 QCL 설정 중 두 번째 QCL 설정은 QCL-TypeD로 설정될 수 있으며 경우에 따라 생략될 수 있다.

[0099] 아래 표 9ba 내지 9be에서는 target 안테나 포트 종류에 따른 유효한 TCI state 설정들을 나타내는 표 들이다.

[0100] 표 9ba은 target 안테나 포트가 CSI-RS for tracking (TRS) 일 경우 유효한 TCI state 설정을 나타낸다. 상기

TRS는 CSI-RS 중 repetition 파라미터가 설정되지 않고 trs-Info가 true로 설정된 NZP CSI-RS를 의미한다. 표 9ba에서 3번 설정의 경우 aperiodic TRS를 위하여 사용될 수 있다.

[0101] [표 9ba] Target 안테나 포트가 CSI-RS for tracking (TRS) 일 경우 유효한 TCI state 설정

Valid TCI state Configuration	DL RS 1	qcl-Type1	DL RS 2 (if configured)	qcl-Type2 (if configured)
1	SSB	QCL-TypeC	SSB	QCL-TypeD
2	SSB	QCL-TypeC	CSI-RS (BM)	QCL-TypeD
3	TRS (periodic)	QCL-TypeA	TRS (same as DL RS 1)	QCL-TypeD

[0102]

[0103] 표 9bb는 target 안테나 포트가 CSI-RS for CSI 일 경우 유효한 TCI state 설정을 나타낸다. 상기 CSI-RS for CSI는 CSI-RS 중 repetition 파라미터가 설정되지 않고 trs-Info 또한 true로 설정되지 않은 NZP CSI-RS를 의미한다.

[0104] [표 9bb] Target 안테나 포트가 CSI-RS for CSI일 경우 유효한 TCI state 설정

Valid TCI state Configuration	DL RS 1	qcl-Type1	DL RS 2 (if configured)	qcl-Type2 (if configured)
1	TRS	QCL-TypeA	SSB	QCL-TypeD
2	TRS	QCL-TypeA	CSI-RS for BM	QCL-TypeD
3	TRS	QCL-TypeA	TRS (same as DL RS 1)	QCL-TypeD
4	TRS	QCL-TypeB		

[0105]

[0106] 표 9bc은 target 안테나 포트가 CSI-RS for beam management (BM, CSI-RS for L1 RSRP reporting과 동일한 의미)일 경우 유효한 TCI state 설정을 나타낸다. 상기 CSI-RS for BM은 CSI-RS 중 repetition 파라미터가 설정되어 On 또는 Off의 값을 가지며, trs-Info가 true로 설정되지 않은 NZP CSI-RS를 의미한다.

[0107] [표 9bc] Target 안테나 포트가 CSI-RS for BM (for L1 RSRP reporting)일 경우 유효한 TCI state 설정

Valid TCI state Configuration	DL RS 1	qcl-Type1	DL RS 2 (if configured)	qcl-Type2 (if configured)
1	TRS	QCL-TypeA	TRS (same as DL RS 1)	QCL-TypeD
2	TRS	QCL-TypeA	CSI-RS (BM)	QCL-TypeD
3	SS/PBCH Block	QCL-TypeC	SS/PBCH Block	QCL-TypeD

[0108]

[0109] 표 9bd는 target 안테나 포트가 PDCCH DMRS일 경우 유효한 TCI state 설정을 나타낸다.

[0110] [표 9bd] Target 안테나 포트가 PDCCH DMRS일 경우 유효한 TCI state 설정

Valid TCI state Configuration	DL RS 1	qcl-Type1	DL RS 2 (if configured)	qcl-Type2 (if configured)
1	TRS	QCL-TypeA	TRS (same as DL RS 1)	QCL-TypeD
2	TRS	QCL-TypeA	CSI-RS (BM)	QCL-TypeD
3	CSI-RS (CSI)	QCL-TypeA	CSI-RS (same as DL RS 1)	QCL-TypeD

[0111]

[0112] 표 9be는 target 안테나 포트가 PDSCH DMRS일 경우 유효한 TCI state 설정을 나타낸다.

[0113] [표 9be] Target 안테나 포트가 PDSCH DMRS일 경우 유효한 TCI state 설정

Valid TCI state Configuration	DL RS 1	qcl-Type1	DL RS 2 (if configured)	qcl-Type2 (if configured)
1	TRS	QCL-TypeA	TRS	QCL-TypeD
2	TRS	QCL-TypeA	CSI-RS (BM)	QCL-TypeD
3	CSI-RS (CSI)	QCL-TypeA	CSI-RS (CSI)	QCL-TypeD

[0114]

[0115] 상기 표 9ba 내지 9be에 의한 대표적인 QCL 설정 방법은 각 단계 별 target 안테나 포트 및 reference 안테나 포트를 "SSB" -> "TRS" -> "CSI-RS for CSI, 또는 CSI-RS for BM, 또는 PDCCH DMRS, 또는 PDSCH DMRS"와 같이 설정하여 운용하는 것이다. 이를 통하여 SSB 및 TRS로부터 측정할 수 있는 통계적 특성들을 각 안테나 포트들까지 연계시킴으로써, 단말의 수신 동작을 도울 수 있다.

[0116] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템의 하향링크 제어채널의 구조를 설명하는 도면이다. 즉, 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 5G에서 사용될 수 있는 하향링크 제어채널을 구성하는 시간 및 주파수 자원의 기본단위의 예시를 도시하는 도면이다.

[0117] 도 4를 참조하면, 제어채널을 구성하는 시간 및 주파수 자원의 기본 단위는 REG(Resource Element Group, 4-03)로 정의될 수 있다. REG(4-03)는 시간 축으로 1 OFDM 심볼(4-01), 주파수 축으로 1 PRB(Physical Resource Block, 4-02), 즉, 12개 서브캐리어(Subcarrier)로 정의될 수 있다. 기지국은 REG(4-03)를 연결하여 하향링크 제어채널 할당 단위를 구성할 수 있다.

[0118] 도 4에 도시된 바와 같이, 5G에서 하향링크 제어채널이 할당되는 기본 단위를 CCE(Control Channel Element, 4-04)라고 할 경우, 1 CCE(4-04)는 복수의 REG(4-03)로 구성될 수 있다. 예를 들면, 도 5에 도시된 REG(4-03)는 12개의 RE로 구성될 수 있고, 1 CCE(4-04)가 6개의 REG(4-03)로 구성된다면 1 CCE(4-04)는 72개의 RE로 구성될 수 있다. 하향링크 제어영역이 설정되면 해당 영역은 복수의 CCE(4-04)로 구성될 수 있으며, 특정 하향링크 제어채널은 제어영역 내의 집성 레벨(Aggregation Level, AL)에 따라 하나 또는 복수의 CCE(4-04)로 매핑되어 전송될 수 있다. 제어영역내의 CCE(4-04)들은 번호로 구분되며 이 때 CCE(4-04)들의 번호는 논리적인 매핑 방식에 따라 부여될 수 있다.

[0119] 도 4에 도시된 하향링크 제어채널의 기본 단위, 즉 REG(4-03)에는 DCI가 매핑되는 RE들과, 이를 디코딩하기 위한 레퍼런스 신호인 DMRS(4-05)가 매핑되는 영역이 모두 포함될 수 있다. 도 4에서와 같이 1 REG(4-03) 내에 3개의 DMRS(4-05)가 전송될 수 있다. PDCCH를 전송하는데 필요한 CCE의 개수는 집성 레벨(Aggregation Level, AL)에 따라 1, 2, 4, 8, 16개가 될 수 있으며, 서로 다른 CCE 개수는 하향링크 제어채널의 링크 적응(link adaptation)을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, AL=L일 경우, 하나의 하향링크 제어채널이 L 개의 CCE를 통해 전송될 수 있다.

- [0120] 단말은 하향링크 제어채널에 대한 정보를 모르는 상태에서 신호를 검출해야 하는데, 블라인드 디코딩을 위해 CCE들의 집합을 나타내는 탐색공간(search space)이 정의될 수 있다. 탐색공간은 주어진 집성 레벨 상에서 단말이 디코딩을 시도해야 하는 CCE들로 이루어진 하향링크 제어채널 후보군(Candidate)들의 집합이다. 1, 2, 4, 8, 16 개의 CCE로 하나의 묶음을 만드는 여러 가지 집성 레벨이 있으므로, 단말은 복수개의 탐색공간을 가질 수 있다. 탐색공간 세트(Set)는 설정된 모든 집성 레벨에서의 탐색공간들의 집합으로 정의될 수 있다.
- [0121] 탐색공간은 공통(Common) 탐색공간과 단말-특정(UE-specific) 탐색공간으로 분류될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따르면, 일정 그룹의 단말들 또는 모든 단말들은 시스템 정보에 대한 동적인 스케줄링이나 페이징 메시지와 같은 셀 공통의 제어정보를 수신하기 위해 PDCCH의 공통 탐색 공간을 조사할 수 있다.
- [0122] 예를 들어, 단말은 셀의 사업자 정보 등을 포함하는 SIB의 전송을 위한 PDSCH 스케줄링 할당 정보를 PDCCH의 공통 탐색 공간을 조사하여 수신할 수 있다. 공통 탐색공간의 경우, 일정 그룹의 단말들 또는 모든 단말들이 PDCCH를 수신해야 하므로, 공통 탐색공간은 기 약속된 CCE의 집합으로써 정의될 수 있다. 한편, 단말은 단말-특정적인 PDSCH 또는 PUSCH에 대한 스케줄링 할당 정보를 PDCCH의 단말-특정 탐색공간을 조사함으로써 수신할 수 있다. 단말-특정 탐색공간은 단말의 신원(Identity) 및 다양한 시스템 파라미터의 함수로 단말-특정적으로 정의될 수 있다.
- [0123] 5G에서는 PDCCH에 대한 탐색공간에 대한 파라미터가 상위 계층 시그널링(예컨대, SIB, MIB, RRC 시그널링)을 통해 기지국으로부터 단말에 설정될 수 있다. 예를 들면, 기지국은 각 집성 레벨 L에서의 PDCCH 후보군 수, 탐색공간에 대한 모니터링 주기, 탐색공간에 대한 슬롯 내 심볼 단위의 모니터링 occasion, 탐색공간 타입(공통 탐색공간 또는 단말-특정 탐색공간), 해당 탐색공간에서 모니터링 하고자 하는 DCI 포맷과 RNTI의 조합, 탐색공간을 모니터링 하고자 하는 제어영역 인덱스 등을 단말에게 설정할 수 있다. 예를 들면, 상술된 설정은 아래의 [표 10]과 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[0124] [표 10]

```

SearchSpace ::= SEQUENCE {
  -- Identity of the search space. SearchSpaceId = 0 identifies the
  SearchSpace configured via PBCH (MIB) or ServingCellConfigCommon.
  searchSpaceId SearchSpaceId,
  (탐색공간 식별자)
  controlResourceSetId ControlResourceSetId,
  (제어영역 식별자)
  monitoringSlotPeriodicityAndOffset CHOICE {
  (모니터링 슬롯 레벨 주기)
    s11 NULL,
    s12 INTEGER (0..1),
    s14 INTEGER (0..3),
    s15 INTEGER (0..4),
    s18 INTEGER (0..7),
    s110 INTEGER (0..9),
    s116 INTEGER (0..15),
    s120 INTEGER (0..19)
  }
  duration(모니터링 길이) INTEGER (2..2559)
  monitoringSymbolsWithinSlot BIT STRING (SIZE (14))
  (슬롯 내 모니터링 심볼)
  nrofCandidates SEQUENCE {
  (검색 레벨 별 PDCCH 후보군 수)
    aggregationLevel1 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4,
    n5, n6, n8},
    aggregationLevel2 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4,
    n5, n6, n8},
    aggregationLevel4 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4,
    n5, n6, n8},
    aggregationLevel8 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4,
    n5, n6, n8},
    aggregationLevel16 ENUMERATED {n0, n1, n2, n3,
    n4, n5, n6, n8}
  },
  searchSpaceType CHOICE {
  (탐색공간 타입)
    -- Configures this search space as common search space (CSS) and
    DCI formats to monitor.
    common SEQUENCE {
  (공통 탐색 공간)
    }
    ue-Specific SEQUENCE {
  (단말-특정 탐색공간)
    -- Indicates whether the UE monitors in this USS for DCI
    formats 0-0 and 1-0 or for formats 0-1 and 1-1.
    formats ENUMERATED {formats0-0-And-
    1-0, formats0-1-And-1-1},
    ...
  }
  }

```

[0125]

[0126] 설정 정보에 기초하여 기지국은 단말에게 하나 또는 복수 개의 탐색공간 세트를 설정할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따르면, 기지국은 단말에게 탐색공간 세트 1과 탐색공간 세트 2를 설정할 수 있고, 탐색공간 세트 1에서 X-RNTI로 스크램블링된 DCI 포맷 A를 공통 탐색공간에서 모니터링 하도록 설정할 수 있고, 탐색공간 세트 2에서 Y-RNTI로 스크램블링된 DCI 포맷 B를 단말-특정 탐색공간에서 모니터링 하도록 설정할 수 있다.

[0127] 설정 정보에 따르면, 공통 탐색공간 또는 단말-특정 탐색공간에 하나 또는 복수 개의 탐색공간 세트가 존재할 수 있다. 예를 들어 탐색공간 세트#1과 탐색공간 세트#2가 공통 탐색공간으로 설정될 수 있고, 탐색공간 세트#3과 탐색공간 세트#4가 단말-특정 탐색공간으로 설정될 수 있다.

[0128] 공통 탐색공간은 목적에 따라 특정 타입(type)의 탐색공간 세트로 분류될 수 있다. 정해진 탐색공간 세트 타입 별로 모니터링 될 RNTI가 서로 다를 수 있다. 예를 들어 공통 탐색공간 타입, 목적, 및 모니터링 될 RNTI는 다음 표 10a과 같이 분류될 수 있다.

[0129] [표 10a]

탐색공간 타입	목적	RNTI
Type0 CSS	SIB 스케줄을 위한 PDCCH 전송	SI-RNTI
Type0A CSS	SIB1 외 다른 SI 스케줄(SIB2 등)을 위한 PDCCH 전송	SI-RNTI
Type1 CSS	RAR (random access response) 스케줄, Msg3 재전송 스케줄, Msg4 스케줄을 위한 PDCCH 전송	RA-RNTI, TC-RNTI
Type2 CSS	페이징	P-RNTI
Type3 CSS	그룹 제어 정보 전송	INT-RNTI, SFI-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-SRS-RNTI
	PCell의 경우, 데이터 스케줄을 위한 PDCCH 전송	C-RNTI, MCS-C-RNTI, CS-RNTI

[0130]

[0131] 한편 공통 탐색공간에서는 아래의 DCI 포맷과 RNTI의 조합이 모니터링 될 수 있으며, 이는 일 예일 뿐, DCI 포맷과 RNTI의 조합이 하기 예시에 제한되는 것은 아니다.

[0132] - DCI format 0_0/1_0 with CRC scrambled by C-RNTI, CS-RNTI, SP-CSI-RNTI, RA-RNTI, TC-RNTI, P-RNTI, SI-RNTI

[0133] - DCI format 2_0 with CRC scrambled by SFI-RNTI

[0134] - DCI format 2_1 with CRC scrambled by INT-RNTI

[0135] - DCI format 2_2 with CRC scrambled by TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI

[0136] - DCI format 2_3 with CRC scrambled by TPC-SRS-RNTI

[0138] 단말-특정 탐색공간에서는 아래의 DCI 포맷과 RNTI의 조합이 모니터링 될 수 있다. 다만, 이는 일 예일 뿐, DCI 포맷과 RNTI의 조합이 하기 예시에 제한되지 않는다.

[0139] - DCI format 0_0/1_0 with CRC scrambled by C-RNTI, CS-RNTI, TC-RNTI

[0140] - DCI format 1_0/1_1 with CRC scrambled by C-RNTI, CS-RNTI, TC-RNTI

[0142] 명시되어 있는 RNTI들은 아래와 같은 정의 및 용도를 따를 수 있다.

[0143] C-RNTI (Cell RNTI): 단말-특정 PDSCH 스케줄링 용도

[0144] TC-RNTI (Temporary Cell RNTI): 단말-특정 PDSCH 스케줄링 용도

[0145] CS-RNTI(Configured Scheduling RNTI): 준정적으로 설정된 단말-특정 PDSCH 스케줄링 용도

[0146] RA-RNTI (Random Access RNTI): 랜덤 액세스 단계에서 PDSCH 스케줄링 용도

[0147] P-RNTI (Paging RNTI): 페이징이 전송되는 PDSCH 스케줄링 용도

- [0148] SI-RNTI (System Information RNTI): 시스템 정보가 전송되는 PDSCH 스케줄링 용도
- [0149] INT-RNTI (Interruption RNTI): PDSCH에 대한 puncturing 여부를 알려주기 위한 용도
- [0150] TPC-PUSCH-RNTI (Transmit Power Control for PUSCH RNTI): PUSCH에 대한 전력 조절 명령 지시 용도
- [0151] TPC-PUCCH-RNTI (Transmit Power Control for PUCCH RNTI): PUCCH에 대한 전력 조절 명령 지시 용도
- [0152] TPC-SRS-RNTI (Transmit Power Control for SRS RNTI): SRS에 대한 전력 조절 명령 지시 용도
- [0153] 일 실시예에서, 상술된 DCI 포맷들은 아래의 [표 11]와 같이 정의될 수 있다.
- [0154] [표 11]

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

- [0155]
- [0156] 5G에서 제어자원세트 p, 탐색공간 세트 s에서 집성 레벨 L의 탐색공간은 하기의 수학적식과 같이 표현될 수 있다.
- [0157] [수학적식 2]

$$L \cdot \left\{ \left(Y_{p,n_{sf}^{\mu}} + \left\lfloor \frac{m_{s,n_{CI}} \cdot N_{CCE,p}}{L \cdot M_{p,s,\max}^{(L)}} \right\rfloor + n_{CI} \right) \bmod \left\lfloor \frac{N_{CCE,p}}{L} \right\rfloor \right\} + i$$

- [0158]
- [0159] - L: 집성 레벨
- [0160] - n_{CI} : 캐리어(carrier) 인덱스
- [0161] - $N_{CCE,p}$: 제어자원세트 p 내에 존재하는 총 CCE 개수
- [0162] - n_{sf}^{μ} : 슬롯 인덱스
- [0163] - $M_{p,s,\max}^{(L)}$: 집성 레벨 L의 PDCCH 후보군 수
- [0164] - $m_{s,n_{CI}} = 0, \dots, M_{p,s,\max}^{(L)} - 1$: 집성 레벨 L의 PDCCH 후보군 인덱스
- [0165] - $i = 0, \dots, L-1$

$$Y_{p,n_{sf}^{\mu}} = \left(A_p \cdot Y_{p,n_{sf}^{\mu}-1} \right) \bmod D, \quad Y_{p,-1} = n_{RNTI} \neq 0, \quad A_0 = 39827, \quad A_1 = 39829, \quad A_2 = 39839, \quad D = 65537$$

- [0166] -
- [0167] - n_{RNTI} : 단말 식별자
- [0168] $Y_{-(p,n_{sf}^{\mu})}$ 값은 공통 탐색공간의 경우 0에 해당할 수 있다.
- [0169] $Y_{-(p,n_{sf}^{\mu},i)}$ 값은 단말-특정 탐색공간의 경우, 단말의 식별(C-RNTI 또는 기지국이 단말에게 설정해준 ID)과 시간

인덱스에 따라 변하는 값에 해당할 수 있다.

[0170] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 5G에서는 복수 개의 탐색공간 세트가 서로 다른 파라미터들(예컨대, [표 10]의 파라미터들)로 설정될 수 있다. 따라서, 매 시점에서 단말이 모니터링하는 탐색공간 세트의 집합이 달라질 수 있다. 예를 들면, 탐색공간 세트#1이 X-슬롯 주기로 설정되어 있고, 탐색공간 세트#2가 Y-슬롯 주기로 설정되어 있고 X와 Y가 다를 경우, 단말은 특정 슬롯에서는 탐색공간 세트#1과 탐색공간 세트#2를 모두 모니터링 할 수 있고, 특정 슬롯에서는 탐색공간 세트#1과 탐색공간 세트#2 중 하나를 모니터링 할 수 있다.

[0171] 한편, NR 시스템에서 상/하향링크 HARQ는 데이터 재전송시점이 고정되지 않은 비동기(asynchronous) HARQ 방식을 채택하고 있다. 하향링크를 예를 들어 설명하면, 기지국이 전송한 초기전송 데이터에 대해 단말로부터 HARQ NACK을 피드백 받은 경우, 기지국은 재전송 데이터의 전송 시점을 스케줄링 동작에 의해 자유롭게 결정할 수 있다. 단말은 HARQ 동작을 위해 수신 데이터에 대한 디코딩 결과, 오류로 판단된 데이터에 대해 버퍼링을 한 후, 기지국으로부터 재전송된 데이터와 컴바이닝을 수행할 수 있다. 서브프레임 n-k에서 전송된 PDSCH의 HARQ ACK/NACK 정보는 서브프레임 n에 PUCCH 혹은 PUSCH를 통해 단말에서 기지국으로 전송될 수 있다. NR과 같은 5G 통신 시스템의 경우, 상기 k값이 상기 서브프레임 n-k에서 전송된 PDSCH에 대한 수신을 지시 또는 스케줄링하는 DCI에 포함되어 전송되거나 상기 k 값이 상위 신호를 통해 단말에게 설정될 수 있다. 이때, 기지국은 하나 이상의 k 값을 상위 신호로 설정하고, 상기 DCI를 통해 특정 k 값을 지시하는 것도 가능하다. 이때, 상기 k는 단말의 HARQ-ACK 처리 능력, 다시 말해 단말이 PDSCH를 수신하고 상기 PDSCH에 대한 HARQ-ACK을 생성 및 보고하는데 까지 필요한 최소한의 시간에 따라 결정될 수 있다. 또한, 단말은 상기 k 값을 설정 받기 이전까지는 사전에 정의된 값, 또는 default 값을 이용할 수 있다

[0172] 다음으로 5G 통신 시스템에서 데이터 채널이 전송되는 자원 영역에 대해 설명한다.

[0173] 도 5는 5G 통신 시스템에서 데이터 채널이 전송되는 자원 영역을 도시한 도면이다. 단말은 기지국으로부터 상위 신호를 통해 설정된 하향링크 제어채널(이하 PDCCH) 영역 (이하 control resource set (CORESET) 내지 Search space(SS))에서 PDCCH(510)을 모니터링 내지 탐색할 수 있다. 이때, 하향링크제어채널 영역은 시간영역(514)와 주파수영역(512) 정보로 구성되며 시간영역(514) 정보는 심볼 단위, 주파수영역(512) 정보는 RB 또는 RB의 그룹 단위로 설정될 수 있다. 만일, 단말이 슬롯 i(500)에서 PDCCH(510)을 검출한 경우, 단말은 상기 검출된 PDCCH(510)을 통해 전송된 하향링크 제어 정보(DCI, downlink control information)를 획득한다. 수신된 하향링크 제어 정보(DCI)를 통해 단말은, 하향링크 데이터 채널 또는 상향링크 데이터 채널에 대한 스케줄링 정보를 획득할 수 있다. 다시 말해 상기 DCI에는 적어도 단말이 기지국으로부터 전송되는 하향링크 데이터 채널(이하 PDSCH)을 수신해야 하는 자원 영역 (또는 PDSCH 전송 영역) 정보, 또는 단말이 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 전송을 위해 기지국으로부터 할당 받은 자원 영역 정보가 포함될 수 있다. 단말이 상향링크 데이터 채널(PUSCH) 전송을 스케줄링 받은 경우를 예를 들어 설명하면 다음과 같다. 상기 DCI를 수신한 단말은, DCI를 통해 PUSCH를 수신해야 하는 슬롯 인덱스 또는 오프셋 정보(K)를 획득하고, PUSCH 전송 슬롯인덱스를 판단 할 수 있다. 예를 들어 단말은 PDCCH(510)를 수신한 슬롯 인덱스 i (500)를 기준으로, 수신된 오프셋 정보(K)를 통해 슬롯 i+K (505)에서 PUSCH를 송신하도록 스케줄링 받은것으로 판단할 수 있다. 이때, 단말은 PDCCH(510)를 수신한 CORESET를 기준으로, 수신된 오프셋 정보(K)를 통해 슬롯 i+K (505)또는 슬롯 i+K에서의 PUSCH 시작 심볼 또는 시간을 판단할 수도 있다. 또한, 단말은 상기 DCI에는 PUSCH 송신 슬롯(505)에서의 PUSCH 송신 시간-주파수 자원 영역(540)에 관한 정보를 획득할 수 있다. 이때, PUSCH 송신 주파수 자원 영역 정보(530)는 PRB 내지 PRB의 그룹 단위 정보 일 수 있다. 한편, 상기 PUSCH 송신 주파수 자원 영역 정보(530)는 단말이 초기 접속 절차를 통해 판단 또는 설정 받은 초기 상향링크 대역폭(initial BW, BandWidth) 또는 초기 상향링크 대역폭 부분(initial BWP, BandWidth Part)에 포함되는 영역이다. 만일 상기 단말이 상위 신호를 통해 상향링크 대역폭(BW, BandWidth) 또는 상향링크 대역폭 부분 (BWP, BandWidth Part)을 설정 받은 경우, 상기 PUSCH 송신 주파수 자원 영역 정보(530)는 상위 신호를 통해 설정받은 상향링크 대역폭(BW, BandWidth) 또는 상향링크 대역폭 부분 (BWP, BandWidth Part)에 포함되는 영역이다.

[0174] PUSCH 송신 시간 자원 영역 정보(525)는 심볼 내지 심볼의 그룹 단위 정보 이거나, 절대적인 시간 정보를 나타내는 정보일 수 있다. 이때, PUSCH 송신 시간 자원 영역 정보(525)는 PUSCH 송신 시작 시간 또는 심볼과 PUSCH의 길이 또는 PUSCH 종료 시간 또는 심볼의 조합으로 표현되어 하나의 필드 내지 값으로 DCI에 포함될 수 있다. 이때, PUSCH 송신 시간 자원 영역 정보(525)가 PUSCH 송신 시작 시간 또는 심볼과 PUSCH의 길이 또는 PUSCH 종료 시간 또는 심볼 각각을 표현하는 필드 내지 값으로 DCI에 포함될 수 있다. 단말은 상기 DCI를 통해 판단된 PUSCH 송신 자원 영역(540)에서 PUSCH를 송신할 수 있다.

[0175] 하기에서는 5G 통신 시스템에서 데이터 채널에 대한 주파수 도메인 자원할당 방법에 대해 설명하도록 한다.

[0176] 5G에서는 하향링크 데이터채널(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH) 및 상향링크 데이터채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)에 대한 주파수 도메인 자원 할당 정보를 지시하는 방법으로 세 가지 타입, 자원 할당 타입 0, 자원할당 타입 1, 자원할당 타입 2를 지원한다.

[0177] **자원할당 타입 0**

[0178] -RB 할당 정보가 RBG(Resource Block Group)에 대한 비트맵(Bitmap)의 형태로 기지국으로부터 단말로 통지될 수 있다. 이 때, RBG는 연속적인 VRB(Virtual RB)들의 세트로 구성될 수 있으며, RBG의 크기 P 는 상위 계층 파라미터($rbg\text{-Size}$)로 설정되는 값과 하기 표로 정의되어 있는 대역폭 파트의 크기 값에 기반하여 결정될 수 있다.

[0179] [표 12]

Bandwidth Part Size	Configuration 1	Configuration 2
1 - 36	2	4
37 - 72	4	8
73 - 144	8	16
145 - 275	16	16

[0180]

[0181] - 크기가 $N_{BWP,i}^{size}$ 인 대역폭 파트 i 의 총 RBG의 수 (N_{RBG})는 하기와 같이 정의될 수 있다.

[0182]
$$\diamond N_{RBG} = \left\lceil \left(N_{BWP,i}^{size} + (N_{BWP,i}^{start} \bmod P) \right) / P \right\rceil, \text{ where}$$

[0183] • the size of the first RBG is $RBG_0^{size} = P - N_{BWP,i}^{start} \bmod P$,

[0184] • the size of last RBG is $RBG_{last}^{size} = (N_{BWP,i}^{start} + N_{BWP,i}^{size}) \bmod P$ if $(N_{BWP,i}^{start} + N_{BWP,i}^{size}) \bmod P > 0$ and P otherwise,

[0185] • the size of all other RBGs is P .

[0186] - N_{RBG} 비트 크기의 비트맵의 각 비트들은 각각의 RBG에 대응될 수 있다. RBG들은 대역폭파트의 가장 낮은 주파수 위치에서 시작하여 주파수가 증가하는 순서대로 인덱스가 부여될 수 있다. 대역폭파트 내의 N_{RBG} 개의 RBG들에 대하여, RBG#0에서부터 RBG#($N_{RBG} - 1$)이 RBG 비트맵의 MSB에서부터 LSB로 매핑될 수 있다. 단말은 비트맵 내의 특정 비트 값이 1일 경우, 해당 비트 값에 대응되는 RBG가 할당되었다고 판단할 수 있고, 비트맵 내의 특정 비트 값이 0일 경우, 해당 비트 값에 대응되는 RBG가 할당되지 않았다고 판단할 수 있다.

[0187] **자원할당 타입 1**

[0188] - RB 할당 정보가 연속적으로 할당된 VRB들에 대한 시작 위치 및 길이에 대한 정보로 기지국으로부터 단말로 통지될 수 있다. 이때, 연속적으로 할당된 VRB들에 대하여 인터리빙 또는 비인터리빙이 추가적으로 적용될 수 있다. 자원할당 타입 1의 자원할당 필드는 자원 지시자 값 (Resource Indication Value; RIV)으로 구성될 수 있으며, RIV는 VRB의 시작 지점 (RB_{start})과 연속적으로 할당된 RB의 길이 (L_{RBs})로 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, N_{BWP}^{size} 크기의 대역폭파트 내의 RIV는 하기와 같이 정의될 수 있다.

[0189]
$$\diamond \text{ if } (L_{RBs} - 1) \leq \lfloor N_{BWP}^{size} / 2 \rfloor \text{ then}$$

[0190] • $RIV = N_{BWP}^{size} (L_{RBs} - 1) + RB_{start}$

[0191]
$$\diamond \text{ else}$$

[0192] • $RIV = N_{BWP}^{size} (N_{BWP}^{size} - L_{RBs} + 1) + (N_{BWP}^{size} - 1 - RB_{start})$

[0193] ◇ where $L_{RBs} \geq 1$ and shall not exceed $N_{BWP}^{size} - RB_{start}$

[0194] **자원할당 타입 2**

[0195] - RB 할당 정보가 M개의 인터레이스(interlace) 인덱스 세트로부터 단말로 통지될 수 있다.

[0196] - 인터레이스 인덱스 $m \in \{0, 1, \dots, M-1\}$ 은 공통 RB $\{m, M+m, 2M+m, 3M+m, \dots\}$, 들로 구성할 수 있고, M은 표 8와 같이 정의될 수 있다.

[0197] [표 13]

μ	M
0	10
1	5

[0198]

[0199] 인터레이스 m과 대역폭 부분 i에 있는 RB $n_{IRB,m}^{\mu} \in \{0, 1, \dots\}$ 와 공통 RB n_{CRB}^{μ} 와의 관계는 다음같이 정의될 수 있다.

[0200] ◇ $n_{CRB}^{\mu} = Mn_{IRB,m}^{\mu} + N_{BWP,i}^{start,\mu} + ((m - N_{BWP,i}^{start,\mu}) \bmod M)$

[0201] ◇ where $N_{BWP,i}^{start,\mu}$ is the common resource block where bandwidth part starts relative to common resource block 0. u is subcarrier spacing index

[0202] - 부반송과 간격이 15 kHz($u=0$)일 때, $m_0 + l$ 인덱스들로 인터레이스 세트에 대한 RB 할당 정보가 기지국으로부터 단말로 통지될 수 있다. 또한, 자원할당 필드는 자원 지시자 값 (Resource Indication Value, RIV)으로 구성될 수 있다. 자원 지시자 값이 $0 \leq RIV < M(M+1)/2$, $l = 0, 1, \dots, L-1$ 일 때, 시작 인터레이스 m_0 와 연속된 인터레이스 수 $L (L \geq 1)$ 로 구성될 수 있으며, 그 값은 다음과 같다.

if $(L-1) \leq \lfloor M/2 \rfloor$ then
 $RIV = M(L-1) + m_0$
 else
 $RIV = M(M-L+1) + (M-1-m_0)$

[0203]

[0204] 자원 지시자 값이 $RIV \geq M(M+1)/2$ 일 때, 자원 지시자 값은 시작 인터레이스 인덱스 m_0 와 l 값들로 구성되며 표 14와 같이 구성될 수 있다.

[0205] [표 14]

$RIV - M(M+1)/2$	m_0	l
0	0	{0, 5}
1	0	{0, 1, 5, 6}
2	1	{0, 5}
3	1	{0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8}
4	2	{0, 5}
5	2	{0, 1, 2, 5, 6, 7}
6	3	{0, 5}
7	4	{0, 5}

[0206]

[0207] -부반송과 간격이 30 kHz($u=1$)일 때, RB 할당 정보가 단말에게 할당된 인터레이스들을 지시하는 비트맵 형태로 기지국으로부터 단말로 통지될 수 있다. 비트맵의 크기는 M이며 비트맵의 1 비트는 각각 인터레이스에 해당된다. 인터레이스 비트맵의 순서는 인터레이스 인덱스 0부터 M-1까지 MSB부터 LSB로 매핑될 수 있다.

[0208] 다음으로, 기지국이 단말로 제어 정보 및 데이터 전송을 위한 빔 설정 방법을 살펴본다. 본 개시에서는 설명의 편의를 위해 PDCCH를 통해 제어 정보를 전송하는 과정을 PDCCH를 전송한다고 표현할 수 있으며, PDSCH를 통해 데이터를 전송하는 과정을 PDSCH를 전송한다고 표현할 수 있다.

[0209] 먼저 PDCCH에 대한 빔 설정 방법에 대해 다룬다. 도 6은 PDCCH의 빔 설정 및 활성화(activation)을 위한 과정을 도시한 도면이다.

[0210] 우선 각 CORESET 별로 TCI State의 list가 RRC 등 상위 레이어 목록을 통해 지시될 수 있다 (6-00). 상기 TCI state의 list는 상기 [표 8]의 tci-StatesPDCCH-ToAddList 및/또는 tci-StatesPDCCH-ToReleaseList 로 지시될 수 있다. 다음으로, CORESET별로 설정된 상기 TCI state의 list 중 하나가 MAC-CE를 통해 활성화될 수 있다 (6-20). (6-50)은 PDCCH의 TCI state 활성화를 위한 MAC-CE 구조의 일례를 도시한다. 상기 MAC CE 내의 각 필드의 의미 및 각 필드에 설정 가능한 값은 다음과 같다.

- Serving Cell ID (서빙셀 식별자): This field indicates the identity of the Serving Cell for which the MAC CE applies. The length of the field is 5 bits;
- CORESET ID(CORESET 식별자): This field indicates a Control Resource Set identified with *ControlResourceSetId* as specified in TS 38.331 [5], for which the TCI State is being indicated. In case the value of the field is 0, the field refers to the Control Resource Set configured by *controlResourceSetZero* as specified in TS 38.331 [5]. The length of the field is 4 bits;
- TCI State ID(Transmssion 설정 지시 식별자): This field indicates the TCI state identified by *TCI-StateId* as specified in TS 38.331 [5] applicable to the Control Resource Set identified by CORESET ID field. If the field of CORESET ID is set to 0, this field indicates a *TCI-StateId* for a TCI state of the first 64 TCI-states configured by *tci-States-ToAddModList* and *tci-States-ToReleaseList* in the *PDSCH-Config* in the active BWP. If the field of CORESET ID is set to the other value than 0, this field indicates a *TCI-StateId* configured by *tci-StatesPDCCH-ToAddList* and *tci-StatesPDCCH-ToReleaseList* in the *controlResourceSet* identified by the indicated CORESET ID. The length of the field is 7 bits.

[0211]

[0212] 다음으로 PDSCH에 대한 빔 설정 방법을 살펴본다. 도 7은 PDSCH의 빔 설정 및 활성화(activation)을 위한 과정을 도시한 도면이다. PDSCH에 대한 TCI state의 list는 RRC 등 상위 레이어 목록을 통해 지시될 수 있다 (7-00). 상기 TCI state의 list는 예컨대 BWP 별 PDSCH-Config IE 내 tci-StatesToAddModList 및/또는 tci-StatesToReleaseList 로 지시될 수 있다. 다음으로 상기 TCI state의 list 중 일부가 MAC-CE를 통해 활성화될 수 있다 (7-20). 활성화되는 TCI state의 최대 수는 단말이 보고하는 capability에 따라 결정될 수 있다. (7-50)은 Rel-15 기반 PDSCH의 TCI state activation/deactivation을 위한 MAC-CE 구조의 일례를 도시한다.

[0213] 상기 MAC CE 내 각 필드의 의미 및 각 필드에 설정 가능한 값은 다음과 같다.

- Serving Cell ID (서빙셀 식별자): This field indicates the identity of the Serving Cell for which the MAC CE applies. The length of the field is 5 bits;
- BWP ID(Bandwidth Part 식별자): This field indicates a DL BWP for which the MAC CE applies as the codepoint of the DCI bandwidth part indicator field as specified in TS 38.212 [9]. The length of the BWP ID field is 2 bits;
- Ti (TCI 상태 식별자 i): If there is a TCI state with TCI-StateId i as specified in TS 38.331 [5], this field indicates the activation/deactivation status of the TCI state with TCI-StateId i, otherwise MAC entity shall ignore the Ti field. The Ti field is set to 1 to indicate that the TCI state with TCI-StateId i shall be activated and mapped to the codepoint of the DCI Transmission Configuration Indication field, as specified in TS 38.214 [7]. The Ti field is set to 0 to indicate that the TCI state with TCI-StateId i shall be deactivated and is not mapped to the codepoint of the DCI Transmission Configuration Indication field. The codepoint to which the TCI State is mapped is determined by its ordinal position among all the TCI States with Ti field set to 1, i.e. the first TCI State with Ti field set to 1 shall be mapped to the codepoint value 0, second TCI State with Ti field set to 1 shall be mapped to the codepoint value 1 and so on. The maximum number of activated TCI states is 8;
- R (잉여 비트): Reserved bit, set to 0.

[0214]

[0215] 단말은 DCI format 1_1 혹은 DCI format 1_2를 수신한 경우, DCI 내 transmission configuration indication (TCI) 필드의 정보에 기반하여 상기 MAC-CE로 활성화된 TCI state 중 하나의 빔으로 PDSCH를 수신할 수 있다 (7-40). 상기 TCI 필드의 존재 여부는 상기 DCI 수신을 위해 설정된 CORESET 내의 상위 레이어 파라미터인 tci-PresentinDCI 값에 의해 결정된다. 만일 상기 상위 레이어에서 tci-PresentinDCI가 'enabled'로 설정되면, 단말은 3bits 정보의 TCI 필드를 확인하여 DL BWP 또는 스케줄된 component carrier에 활성화된 TCI states와 DL-RS에 연계된 빔의 방향을 판단할 수 있다.

[0216] LTE 및 NR에서 단말은 서빙 기지국에 연결한 상태에서 해당 기지국에게 단말이 지원하는 capability를 보고하는 절차를 가진다. 아래 설명에서 이를 UE capability (보고)로 지칭한다. 기지국은 연결 상태의 단말에게 capability 보고를 요청하는 UE capability enquiry 메시지를 전달할 수 있다. 상기 메시지에는 기지국이 RAT type 별 단말 capability 요청을 포함할 수 있다. 상기 RAT type 별 요청에는 요청하는 주파수 밴드 정보가 포함될 수 있다. 또한, 상기 UE capability enquiry 메시지는 하나의 RRC 메시지 container에서 복수의 RAT type

을 요청할 수 있으며, 혹은 각 RAT type 별 요청을 포함한 UE capability enquiry 메시지를 복수번 포함해서 단말에게 전달할 수 있다. 즉, UE capability enquiry가 복수회 반복 되고 단말은 이에 해당하는 UE capability information 메시지를 구성하여 복수회 보고할 수 있다. 차세대 이동 통신 시스템에서는 NR, LTE, EN-DC를 비롯한 MR-DC에 대한 단말 capability 요청을 할 수 있다. 참고로 상기 UE capability enquiry 메시지는 일반적으로 단말이 연결을 하고 난 이후, 초기에 보내는 것이 일반적이지만, 기지국이 필요할 때 어떤 조건에서도 요청할 수 있다.

- [0217] 상기 단계에서 기지국으로부터 UE capability 보고 요청을 받은 단말은 기지국으로부터 요청받은 RAT type 및 밴드 정보에 따라 단말 capability를 구성한다. 아래에 NR 시스템에서 단말이 UE capability를 구성하는 방법을 정리하였다.
- [0218] 1. 만약 단말이 기지국으로부터 UE capability 요청으로 LTE 그리고/혹은 NR 밴드에 대한 리스트를 제공받으면, 단말은 EN-DC 와 NR stand alone (SA)에 대한 band combination (BC)를 구성할 수 있다. 즉, 기지국에 FreqBandList로 요청한 밴드들을 바탕으로 EN-DC 와 NR SA에 대한 BC의 후보 리스트를 구성할 수 있다. 또한, 밴드의 우선순위는 FreqBandList에 기재된 순서대로 우선순위를 가질 수 있다.
- [0219] 2. 만약 기지국이 “eutra-nr-only” flag혹은 “eutra” flag를 세팅하여 UE capability 보고를 요청한 경우, 단말은 상기의 구성된 BC의 후보 리스트 중에서 NR SA BC들에 대한 것은 완전히 제거할 수 있다. 이러한 동작은 LTE 기지국(eNB)이 “eutra” capability를 요청하는 경우에만 일어날 수 있다.
- [0220] 3. 이후 단말은 상기 단계에서 구성된 BC의 후보 리스트에서 fallback BC들을 제거할 수 있다. 여기서 fallback BC는 어떤 super set BC에서 최소 하나의 SCell에 해당하는 밴드를 제거한 경우에 해당하며, super set BC가 이미 fallback BC를 커버할 수 있기 때문에 생략이 가능하다. 이 단계는 MR-DC에서도 적용되며, 즉 LTE 밴드들도 적용된다. 이 단계 이후에 남아있는 BC는 최종 “후보 BC 리스트”이다.
- [0221] 4. 단말은 상기의 최종 “후보 BC 리스트”에서 요청받은 RAT type에 맞는 BC들을 선택하여 보고할 BC들을 선택할 수 있다. 본 단계에서는 정해진 순서대로 단말이 supportedBandCombinationList를 구성할 수 있다. 즉, 단말은 미리 설정된 rat-Type의 순서에 맞춰서 보고할 BC 및 UE capability를 구성하게 된다. (nr -> eutra-nr -> eutra). 또한 구성된 supportedBandCombinationList에 대한 featureSetCombination을 구성하고, fallback BC (같거나 낮은 단계의 capability를 포함하고 있는)에 대한 리스트가 제거된 후보 BC 리스트에서 “후보 feature set combination”의 리스트를 구성할 수 있다. 상기의 “후보 feature set combination”은 NR 및 EUTRA-NR BC에 대한 feature set combination을 모두 포함하며, UE-NR-Capabilities와 UE-MRDC-Capabilities 컨테이너의 feature set combination으로부터 얻을 수 있다.
- [0222] 5. 또한, 만약 요청된 rat Type이 eutra-nr이고 영향을 준다면, featureSetCombinations은 UE-MRDC-Capabilities 와 UE-NR-Capabilities 의 두 개의 컨테이너에 전부 포함될 수 있다. 하지만 NR의 feature set은 UE-NR-Capabilities만 포함될 수 있다.
- [0223] 단말 capability가 구성되고 난 이후, 단말은 UE capability가 포함된 UE capability information 메시지를 기지국에 전달할 수 있다. 기지국은 단말로부터 수신한 UE capability를 기반으로 이후 해당 단말에게 적당한 스케줄링 및 송수신 관리를 수행할 수 있다.
- [0224] 한편, PDCCH의 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 특정한 threshold 미만이라면, 단말은 PDSCH를 수신하는 시점에서 상기 PDCCH에 대한 디코딩을 완료하지 못할 수 있다. 이는 PDSCH 수신을 위해, PDCCH의 DCI에서 지시하는 빔 정보를 수신 받지 못함을 의미한다. 상기 상황에서 기지국과 단말은 PDSCH 수신을 위한 기본 빔을 지정할 수 있다. 즉, 상기 상황에서 기지국은 상기 지정된 기본 빔으로 PDSCH를 전송하며, 단말은 상기 지정된 기본 빔으로 버퍼링을 수행한다. 만일 단말이 PDCCH 디코딩 이후, PDCCH 디코딩 이전 시점에 스케줄된 PDSCH가 있음을 판별했다면, 상기 기본 빔에 따라 버퍼링 된 신호로부터 PDSCH 디코딩을 수행할 수 있다. 이 때 상술한 threshold는 단말 capability로 보고되는 timeDurationForQCL 값일 수 있다. 한편, 상기한 기본 빔 동작은 PDSCH를 위해 설정된 TCI state list (7-00) 중 하나 이상의 TCI state가 QCL-TypeD 를 포함하는, 즉 단말의 수신 빔 설정을 수반하는 경우로 한정할 수 있으며, 이 때의 기본 빔은 PDSCH 수신 슬롯 기준 가장 최근 slot의 monitored search space에 대응하는 CORESET 중 가장 낮은 ID에 대응하는 CORESET (예: CORESET #0)에 설정된 빔일 수 있다.
- [0225] 상기 PDSCH 수신을 위한 기본 빔 동작은, PDSCH에 대한 cross-carrier 설정이 되지 않은 경우에 한정될 수 있다.

[0226] 도 8는 상기 PDSCH 기본 빔 동작에 대한 예시를 도시한 도면이다. PDCCH로 전송되는 DCI(8-00) 내, PDSCH 수신을 위한 TCI 필드가 TCI state #n(8-10)을 가리키는 경우, 만일 PDCCH의 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDCCH가 스케줄한 PDSCH(8-40)의 시작 심볼 사이의 간격이 timeDurationforQCL (8-20)보다 짧으며, PDSCH를 위해 RRC로 설정된 TCI state list 중 하나 이상의 TCI state가 QCL-TypeD 를 포함한다면, 상기 PDSCH에는 기본 빔(8-60)이 적용될 수 있다.

[0227] 한편, CORESET 내의 상기 파라미터 tci-PresentinDCI가 설정되지 않은 경우 혹은 DCI format 1_0으로 PDSCH가 스케줄 되는 경우, 단말은 DCI 내 TCI 필드가 존재하지 않으므로 PDSCH 수신을 위한 빔을 DCI로 지시받지 못한다. 이 때, PDCCH의 전송이 끝나는 심볼과 상기 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 상기 timeDurationForQCL 값 이상이면, 단말은 PDSCH 수신을 위한 빔은 PDCCH 전송 CORESET에 설정/활성화 된 빔과 동일하다고 가정하며, 기지국은 상기 단말의 가정에 맞추어 PDSCH 송신 빔을 설정할 수 있다. 상기 PDSCH 수신을 위한 기본 빔 동작은, PDSCH에 대한 cross-carrier 설정이 되지 않은 경우에 한정될 수 있다.

[0228] 다음으로 PDSCH에 대한 cross-carrier 스케줄링 설정에 대하여 설명한다. Cross-carrier 스케줄링을 위해, RRC로 설정되는 서빙셀 별 설정 파라미터, 즉 서빙셀/component carrier(CC)별로 설정되는 ServingCellConfig IE 내 다음의 구조를 갖는 crossCarrierSchedulingConfig 가 설정될 수 있다.

```

CrossCarrierSchedulingConfig ::= SEQUENCE {
    schedulingCellInfo CHOICE {
        own SEQUENCE{ -- Cross carrier scheduling: scheduling cell
            cif-Presence BOOLEAN
        },
        other SEQUENCE{ -- Cross carrier scheduling: scheduled cell
            schedulingCellId ServCellIndex,
            cif-InSchedulingCell INTEGER (1..7)
        }
    },
    ...
}
    
```

[0229]

[0230] 특정 서빙셀에서 다른 서빙셀로 cross-carrier scheduling을 하고자 하는 경우, 상기 특정 서빙셀은 편의를 위해 scheduling cell로 명명하며, 상기 crossCarrierSchedulingConfig 파라미터의 own 값 내 cif-Presence 값을 true로 설정할 수 있다. 이 때, 상기 scheduling cell의 DCI format 0_1 또는 1_1 내에 상술한 캐리어 지시자(CIF) 필드가 존재할 수 있다. 상기 CIF 필드에 0 값이 지시된 경우, 상기 DCI format으로 스케줄된 PDSCH는 scheduling cell로 전송된다. 한편 상기 CIF 필드에 0이 아닌 값이 지시된 경우, 상기 DCI format으로 스케줄된 PDSCH는 scheduling cell이 아닌 다른 서빙셀로 전송된다. CIF 필드의 값에 대응하는 서빙셀은 편의를 위해 scheduled cell로 명명하며, 특정 scheduled cell과 상기한 CIF 값 간의 매핑은 상기 crossCarrierSchedulingConfig 파라미터의 other 값 내 cif-InSchedulingCell 값을 통해 이루어질 수 있다. 즉, 특정 scheduled cell의 ServingCellConfig 내 상기 cif-InSchedulingCell 값이 설정된 경우, scheduling cell의 DCI 내 CIF 필드 값을 상기 cif-InSchedulingCell 값으로 설정함으로써 scheduled cell로 PDSCH를 전송함을 단말에게 지시할 수 있다. 특정 scheduled cell에 대한 scheduling cell은 하나일 수 있으며, 특정 scheduled cell에 대한 scheduling cell의 지시는 scheduled cell에 대한 ServingCellConfig 내, 상기 crossCarrierSchedulingConfig 파라미터의 other 값 내 schedulingCellId 값을 scheduling cell의 ID로 지정함으로써 이루어질 수 있다. 또한, cross-carrier 스케줄링 설정을 위해서는, 상기 scheduling cell의 active BWP와 scheduled cell의 active BWP 간에서 동일한 ID를 갖는 search space set이 구성될 필요가 있다.

[0231] 한편, 상기 설명한 cross-carrier 스케줄링은 하나의 DCI format으로 하나의 cell에 대해서만 스케줄링하는 것이 가능하다. 따라서, 하나 이상의 cell을 스케줄링하기 위해서는 하나 이상의 DCI format이 필요하며, 이는 PDCCH 전송이 제한적일 경우에는 하나 이상의 cell을 스케줄링하는 것이 어려울 수 있다. 이에, 하나의 DCI format으로 하나 이상의 cell을 스케줄링하는 방법이 제안될 필요가 있다. 본 개시에서는 하나의 DCI로 하나 이상의 cell을 스케줄링 할 때, DCI를 구성하고, DCI 필드를 판단 및 해석하는 방법에 대해 설명한다.

[0232] 상기 무선통신시스템의 설명 및 본 개시의 실시 예에서 제안하는 방법 및 장치를 설명하기 위해 NR 시스템을 기준으로 설명하였으나, 본 개시의 내용은 NR 시스템에 국한되는 것이 아니라 LTE, LTE-A, LTE-A-Pro, 5G 등 다양한 무선 통신 시스템에서 적용될 수 있다. 또한, 본 개시에서의 내용은 면허대역을 이용하여 신호를 송수신하는 시스템 및 기기를 기준으로 설명하지만, 본 개시의 내용은 비면허대역에서 동작하는 시스템에서도 적용 가능할 것이다. 또한, 설명의 편의를 위해 cell에 기반하여 설명할 것이나, 복수개의 BWP 내지 서브밴드 등의 하나 이

상의 대역폭을 운영하는 방법에도 적용 가능할 것이다.

[0233] 이하 본 개시에서 상위 시그널링 또는 상위 신호는 기지국에서 물리 계층의 하향 링크 데이터 채널을 이용하여 단말로, 혹은 단말에서 물리 계층의 상향 링크 데이터 채널을 이용하여 기지국으로 전달되는 신호 전달 방법이며, RRC 시그널링, 혹은 PDCP 시그널링, 혹은 MAC 제어요소(MAC control element; MAC CE)를 통해 전달되는 신호 전달 방법을 포함한다. 또한, 상기상위 시그널링 또는 상위 신호에 복수의 단말들에게 공통으로 전송되는 시스템 정보, 예를 들어 SIB(system information block)이 포함될 수 있다.

[0234] [실시예 1]

[0235] 본 실시예에서는 하나의 DCI로 복수개의 셀(cell)을 스케줄링할 수 있는 기지국과 단말에서 기지국이 하향링크 제어 정보를 구성하고 단말이 기지국으로부터 수신한 제어 채널에 포함된 제어 정보를 해석 및 판단하는 방법 및 장치에 대해 설명하도록 한다.

[0236] 단말은 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 하향링크(또는 상향링크, 이하에서는 기술의 편의상 하향링크로 가정하여 설명하나, 상향링크 스케줄링에도 동일하게 적용될 수 있다.)를 스케줄링 받는 동작을 지원할 수 있음을 나타내는 단말 capability 정보를 기지국에 보고할 수 있다. 기지국은 상위 시그널링을 통해, 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링하는 동작을 단말에게 설정할 수 있다. 이때, 기지국은 상위 시그널링 정보를 통해, 스케줄링 되는 cell 정보 및 cell 그룹 정보 등을 단말에게 설정할 수 있다. 이에 대해, 도 9를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 기지국은 하나의 DCI(905)로 복수개의 cell(902, 903, 904)에 PDSCH/PUSCH(906, 907, 908)를 스케줄링할 수 있다. 이때 DCI(905)는 DCI(905)가 전송되는 scheduling cell(902)이외에 다른 cell(903, 904)만 지시할 수 있으며, 이 경우, 단말은 DCI(905)가 전송된 셀 및 지시된 다른 셀(903, 904)이 스케줄링된 것으로 판단할 수 있다. 하기에서는 복수개의 cell을 스케줄링하기 위한 DCI를 구성하는 방법에 대해 구체적으로 설명한다.

[0237] <제 1-1 실시 예>

[0238] 기지국은 특정 DCI format으로 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI를 구성할 수 있다. 단말은 특정 DCI format을 수신하면 해당 DCI가 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI인 것으로 판단할 수 있다. 기지국은 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI format을 단말에게 알려주기 위해, DCI format을 지시하는 지시자를 DCI 필드에 포함시킬 수 있다. 이때, DCI 필드의 생성 및 크기는 복수개의 cell 스케줄링 설정을 위한 상위 시그널링으로 설정 내지 변경될 수 있다. 또 다른 방법으로, 기지국은 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI format을 지시하기 위해 특정 RNTI로 CRC를 스크램블링 할 수 있다. 단말은 DCI에 DCI format을 지시하는 지시자가 복수개의 cell을 스케줄링하는 수신한 DCI로 지시하거나, CRC 디코딩 시 CRC 스크램블링에 특정 RNTI가 이용된 경우, 해당 DCI가 복수개의 cell을 스케줄링한다고 판단할 수 있다. 또 다른 방법으로, 기지국은 복수개의 cell을 지시하는 DCI를 모니터링 하기 위한 별도의 CORESET 및 탐색공간을 단말에게 설정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 특정 CORESET 인덱스를 가지는 CORESET 또는 특정 탐색 공간 인덱스와 연관된 CORESET에서 모니터링하는 PDCCH는 복수개의 cell을 스케줄링하는 제어 정보를 포함한다고 판단할 수 있다.

[0239] <제1-2 실시 예>

[0240] 본 실시 예에서는 기지국이 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링하는 방법과 단말이 해당 DCI를 판단 및 해석하는 방법에 대해 설명한다.

[0242] [방법 1]

[0243] 기지국은 상위 시그널링으로 복수개의 cell을 그룹으로 지정하여 단말에게 설정할 수 있다. 기지국은 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링할 때, 복수개의 cell이 설정된 그룹을 단말에게 지시할 수 있다. 이때, DCI 필드 내의 그룹 지시자는 복수개의 cell 스케줄링 또는 cell 그룹 생성을 하는 상위 시그널링이 설정되면, CIF필드가 재사용(또는 변경)되거나, cell 그룹 지시자가 생성될 수 있다. 이때, cell 그룹 지시자는 비트맵으로 구성되는 경우, 첫번째 비트부터 가장 낮은(또는 높은) 그룹 인덱스가 매핑되고 다음 비트부터 오름차순(또는 내림차순)으로 그룹 인덱스가 매핑될 수 있다. 또한, 첫번째 비트가 상위 시그널링으로 설정된 첫번째 cell 그룹 인덱스부터 매핑되는 것도 가능할 것이다. 또 다른 방법으로, 가장 낮은 codepoint부터 가장 낮은(또는 높은) 그룹 인덱스가 매핑되고 다음부터 오름차순(또는 내림차순)으로 codepoint에 그룹 인덱스가 매핑 될 수 있다. 예를 들어, 그룹 인덱스가 #0, #1, #2, #3이 설정되면 codepoint 00이 group #0부터 매핑될 수 있다. 또한, 가

장 낮은 codepoint가 상위 시그널링으로 설정된 첫번째 cell 그룹 인덱스부터 매핑되는 것도 가능할 것이다. 또 다른 방법으로 cell 그룹 지시자 값은 상위에서 설정될 수도 있다. Cell 그룹을 지시하는 필드가 포함된 DCI를 수신한 단말은 해당 DCI가 cell 그룹 지시자가 지시하는 복수개의 cell을 스케줄링한다고 판단할 수 있다. 예를 들어, cell 그룹 #0에는 cell#0과 cell#1이 상위 시그널링으로 설정될 수 있고, 기지국이 DCI로 cell 그룹 #0을 지시하면, 이를 수신한 단말은 cell#0과 cell#1에서 하향링크 또는 상향링크 전송이 스케줄링 된다고 판단할 수 있다.

[0244] [방법 2]

[0245] 기지국은 상위 시그널링으로 복수개의 cell을 스케줄링하기 위한 [X]개의 cell을 단말에게 설정할 수 있다. 기지국은 설정된 [X]개의 cell 중 스케줄링 될 복수개의 cell을 DCI 내의 비트맵으로 단말에게 지시할 수 있으며, 비트맵의 크기는 상위 시그널링으로 설정된 cell 개수, 즉 [X]일 수 있다. 비트맵은 첫번째 비트가 가장 낮은 (또는 가장 높은) cell 인덱스로 매핑되고 다음 비트는 cell 인덱스의 오름차순(또는 내림차순)으로 매핑될 수 있다. 또한, 첫번째 비트가 상위 시그널링으로 설정된 첫번째 cell 인덱스부터 매핑되는 것도 가능할 것이다. 스케줄링할 복수개의 cell을 지시하는 비트맵을 포함한 DCI를 수신한 단말은, 해당 비트가 1(또는 0)으로 지시된 cell이 스케줄링된다고 판단할 수 있다. 예를 들어, 단말이 수신한 DCI에 스케줄링할 복수개의 cell을 지시하는 비트맵이 1 1 0 0을 지시하고, 해당 비트맵의 비트가 상위 설정으로 각각 cell #0, cell #1, cell #2, cell #3을 의미할 경우, 단말은 cell#0과 cell#1이 스케줄링 된다고 판단할 수 있다. 한편, 만약 기지국이 상위 시그널링으로 설정한 복수개의 cell이 모두 스케줄링되는 경우 비트맵은 생략될 수 있다.

[0247] [방법 3]

[0248] 기지국은 상위 시그널링으로 복수개의 cell을 그룹으로 지정하여 단말에게 설정할 수 있다. 이때, 기지국은 설정한 그룹 내의 cell들 중 스케줄링할 하나 이상의 cell을 DCI 내의 비트맵으로 단말에게 지시할 수 있다. 비트맵의 크기는 상위 시그널링으로 설정된 cell 그룹에 포함된 cell 개수를 기초로 결정될 수 있다. 해당 비트맵은 첫번째 비트가 cell 그룹 내의 가장 낮은(또는 가장 높은) cell 인덱스로 매핑되고 다음 비트는 cell 인덱스의 오름차순(또는 내림차순)으로 매핑될 수 있다. 또한, 첫번째 비트가 상위 시그널링으로 설정된 cell 그룹내의 첫번째 cell 인덱스부터 매핑되는 것도 가능할 것이다. 기지국은 cell 그룹 지시자와 해당 그룹 내에서 스케줄링되는 cell을 지시하는 비트맵을 별도 필드로 구성하여 DCI에 포함하거나, 하나의 필드로 구성하여 단말에게 지시할 수 있다. 만약, cell 그룹 지시자와 해당 그룹 내에서 스케줄링되는 cell을 지시하는 비트맵이 하나의 필드로 구성될 때, 단말은 MSB(또는 LSB) 값들이 cell 그룹 지시자를 의미하고, 나머지 비트가 그룹 내의 스케줄링 될 cell을 지시하는 비트맵을 구성한다고 판단할 수 있다. 한편, cell 그룹 지시자와 비트맵 필드의 크기는 각각 설정된 상위 시그널링을 기반으로 하여 결정될 수 있다. Cell 그룹과 cell 그룹 내에서 스케줄링할 cell을 지시하는 비트맵을 포함하는 DCI를 수신한 단말은, 해당 cell 그룹에 설정된 cell들 중 비트맵의 비트가 1(또는 0)로 지시된 cell이 스케줄링된다고 판단할 수 있다.

[0250] [방법 4]

[0251] 만약 기지국이 상위 시그널링으로 복수개의 cell을 스케줄링하는 동작을 단말에게 설정할 경우, 기지국은 DCI에 포함된 CIF 필드로 지시하는 cell과 DCI가 전송되는 cell을 함께 스케줄링할 수 있다. 해당 DCI를 수신한 단말은 DCI가 수신된 cell과 DCI의 CIF가 지시하는 cell이 스케줄링된다고 판단할 수 있다.

[0253] [실시 예 2]

[0254] 본 실시예에서는 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링할 수 있는 기지국과 단말에서 기지국이 하향링크 제어 정보를 구성하고 단말이 기지국으로부터 수신한 제어 채널에 포함된 제어 정보를 해석 및 판단하는 방법 및 장치에 대해 설명한다. 보다 구체적으로, 기지국이 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, 복수개의 cell에 PDSCH에 대한 빔, 즉, TCI state를 설정하는 방법과 수신한 DCI를 기반으로 단말이 TCI state를 판단하는 방법을 설명한다.

[0256] <제 2-1 실시 예>

[0257] 기지국은 상위 시그널링(예를 들어, RRC)으로 하나 이상의 각 cell에 대한 TCI state를 각각 설정할 수 있다. 기지국은 상위 시그널링으로 설정한 각 셀의 TCI state list 중 일부를 MAC-CE를 통해 활성화 할 수 있다. 이때, 기지국은 MAC-CE로 활성화되는 TCI state list와 해당 TCI state를 DCI로 지시하기 위한 DCI의 codepoint를 구성 시, 하나의 codepoint에 복수개의 cell을 매핑하여 설정할 수 있다. 이 때, 각 셀에 상위 시그널링으로 설정된 TCI state 중 가장 낮은 TCI state ID들이 가장 낮은 codepoint와 매핑이 될 수 있다. 예컨대, [표 15]와 같이 codepoint와 TCI state ID가 매핑될 수 있다.

[0258] [표 15]

Codepoint (DCI)	Cell #0	Cell #1	Cell #2
000	TCI state#0	TCI state#10	TCI state#0
001	TCI state#1	TCI state#12	TCI state#9
010	TCI state#2	TCI state#15	TCI state#10
011	TCI state#3	TCI state#17	TCI state#11
100	TCI state#4	TCI state#18	TCI state#12
101	TCI state#5	TCI state#19	TCI state#16
110	TCI state#6	TCI state#23	TCI state#20
111	TCI state#7	TCI state#25	TCI state#40

[0259]

[0260] 기지국이 MAC-CE로 하나의 codepoint에 복수개의 cell에 대한 TCI state를 매핑 시, 복수개의 cell은 기지국으로부터 설정받은 모든 cell을 의미하거나 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링하기 위해 별도로 설정된 하나 이상의 cell을 의미할 수도 있다. 기지국으로부터 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI를 수신한 단말은 스케줄링된 각 cell의 TCI state 정보를 해당 DCI 내 TCI 필드의 codepoint에서 해당 cell에 매핑된 TCI state를 의미한다고 판단할 수 있다. 단말이 기지국으로부터 수신한 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI 내에 TCI 필드 값이 있는 경우, 단말은 상위 설정 또는 DCI로 스케줄링되는 복수개의 cell 정보와 지시된 TCI 필드 값(codepoint)와 매핑되는 각 셀의 TCI state 정보를 기반으로 각 셀에 스케줄링된 PDSCH 디코딩(예를 들어, DMRS 디코딩 시의 QCL 가정)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 표 [15]에서 기지국이 TCI 필드 값을 000으로 하고, cell #0과 cell #1을 스케줄링 할 경우, 단말은 cell#0과 cell #1에 대해 각각 TCI state#0, TCI state#10에 설정된 QCL 가정을 기반으로 각 셀의 PDSCH를 디코딩할 수 있다. 만약 기지국이 DCI 내에 지시한 TCI 필드 값에 스케줄링 cell에 해당하는 TCI state 정보가 매핑되어 있지 않은 경우, 단말은 기지국으로부터 해당 cell에 대해 MAC-CE로 활성화된 TCI state 인덱스중 가장 낮은 인덱스로 TCI state 설정을 가정하고 PDSCH 디코딩을 수행할 수 있다.

[0261] 한편, 단말이 기지국으로부터 수신한 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI 내 TCI 필드가 존재하지만, PDCCH의 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 UE capability와 상위 시그널링으로 설정된 timeDurationforQCL 값 이하일 때, 단말은 PDSCH 수신을 위한 빔(TCI state) 설정을 위한 가정이 필요하다. 하기에서는 복수개의 셀 스케줄링 시, PDSCH 수신을 위한 빔(TCI state) 설정에 대한 방법을 구체적으로 설명하고자 한다.

[0262] [방법 1]

[0263] 기지국은 각 cell마다 timeDurationforQCL 값을 상위 시그널링으로 설정할 수 있다. 만약 하나의 DCI로 복수개의 cell이 스케줄링 될 때, PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 모든 cell의 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 각 cell 마다 설정된 timeDurationforQCL 값 이하일 때, 단말은 가장 낮은 codepoint가 지시하는 TCI state 정보를 가정하고 PDSCH 디코딩을 수행할 수 있다.

[0264] [방법 2]

[0265] 기지국은 각 cell마다 timeDurationforQCL 값을 상위 시그널링으로 설정할 수 있다. 만약 하나의 DCI로 하나 이상의 cell이 스케줄링 될 때, PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 일부 cell의 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 각 cell 마다 설정된 timeDurationforQCL 값 이하일 때, 단말은 가장 낮은 codepoint가 지시하는 TCI state 정보를 가정하고 PDSCH 디코딩을 수행할 수 있다. 또 다른 방법으로, PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 timeDurationforQCL 값 이하인 cell 또는 해당 cell이

DCI가 전송되는 primary cell일 경우에는 DCI가 전송된 cell에 설정된 가장 낮은 CORESET ID에 설정된 TCI state 설정을 가정하고 PDSCH 디코딩을 수행할 수 있다. 또 다른 방법으로, PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 timeDurationforQCL 값 이하인 cell(또는 해당 cell이 DCI가 전송되지 않은 serving cell)에 대해서는 해당 cell에 activation된 TCI state들 중 가장 낮은 인덱스를 가지는 TCI state 설정을 가정하고 PDSCH 디코딩을 수행할 수 있다. 또 다른 방법으로, PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 timeDurationforQCL 값 이하인 cell에 대해서는 가장 낮은 codepoint에서 지시하는 TCI state를 참조하여 PDSCH 디코딩을 수행할 수 있다. 또 다른 방법으로 하나의 DCI가 복수개의 cell을 스케줄링할 때, 단말은 timeDurationforQCL 값 이하 여부와 관계 없이 DCI에서 지시된 codepoint에서 지시하는 TCI state를 참조하여 PDSCH 디코딩을 수행할 수 있다.

[0266] [방법 3]

[0267] 기지국은 각 cell마다 timeDurationforQCL 값을 상위 시그널링으로 설정할 수 있다. 단말은 하나의 DCI가 복수개의 cell을 스케줄링 시, 각 cell마다 상위 시그널링으로 설정된 timeDurationforQCL 값들 중 가장 큰 값으로 DCI 내의 TCI 지시자의 유효성을 판단할 수 있다. 예를 들어, 단말은 PDCCH 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 일부 cell의 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 각 cell마다 상위 시그널링으로 설정된 timeDurationforQCL 값들 중 가장 큰 값 보다 큰 경우, 단말은 해당 TCI 지시자가 나타내는 TCI state 정보를 기반으로, 스케줄링 된 하나 이상의 cell에서 수신된 PDSCH 디코딩을 수신할 수 있다.

[0268] 또 다른 방법으로 단말은 하나의 DCI에서 스케줄링한 복수개의 cell에 설정된 timeDurationforQCL 값 중 최대값으로 DCI 내의 TCI 지시자의 유효성을 판단할 수 있다.

[0269] <제 2-2 실시 예>

[0270] 기지국은 상위 시그널링(예를 들어, RRC)으로 복수개의 cell에 공통으로 적용될 TCI state를 설정할 수 있다. 기지국은 상위 시그널링으로 설정한 공통의 TCI state list 중 일부를 MAC-CE를 통해 활성화 할 수 있다. 이때 활성화된 TCI state list는 하나의 DCI가 복수개의 cell을 스케줄링할 때, 각 셀에 공통으로 적용될 수 있다. 또 다른 방법으로, 단말은 가장 낮은(또는 높은) cell 인덱스에서 활성화(또는 설정)된 TCI state list를 복수개의 셀에 공통으로 적용할 수 있다. 다른 예에 따라, 단말은 DCI가 전송되는 cell에서 활성화(또는 설정)된 TCI state list를 다른 셀에 공통으로 적용할 수도 있다. 단말이 기지국으로부터 수신한 하나 이상의 cell을 스케줄링하는 DCI 내에 TCI 필드 값이 있고, PDCCH의 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 timeDurationforQCL 값 보다 큰 경우, 단말은 해당 TCI 필드 값이 지시하는 TCI state 정보를 기반으로 스케줄링 된 하나 이상의 cell에서 수신된 PDSCH 디코딩을 수신할 수 있다.

[0271] 한편, 단말이 기지국으로부터 수신한 하나 이상의 cell을 스케줄링하는 DCI 내 TCI 필드가 존재하지만, PDCCH의 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 UE capability와 상위 시그널링으로 설정된 timeDurationforQCL 값 이하일 때, 단말은 PDSCH 수신을 위한 빔(TCI state) 설정을 위한 가정이 필요하며, 하기에서는 이에 대한 방법을 구체적으로 설명하고자 한다.

[0272] [방법 1]

[0273] 단말은 기지국으로부터 MAC-CE로 활성화된 TCI state 인덱스 중 가장 낮은 인덱스의 TCI 정보를 가정하고 PDSCH를 디코딩할 수 있다. 또한, 만약 스케줄링 된 cell에 CORESET 설정이 없는 경우 또는 스케줄링 된 cell에 DCI 모니터링을 하지 않는 cell(예를 들어 secondary cell)인 경우, 단말은 기지국으로부터 MAC-CE로 활성화된 TCI state 인덱스 중 가장 낮은 인덱스의 TCI 정보를 가정하고 PDSCH를 디코딩할 수 있다.

[0274] [방법 2]

[0275] 단말은 기지국으로부터 스케줄 된(또는 스케줄링하는) cell에 설정된 CORESET 중 가장 낮은 인덱스를 가지는 CORESET에 설정(또는 활성화)된 TCI state 설정을 가정하고 PDSCH를 디코딩 할 수 있다. 또한, 스케줄 된 cell이 DCI 모니터링을 수행하거나 (예를 들어 primary cell) 스케줄링 셀에 CORESET이 설정된 경우에, 단말은 기지국으로부터 스케줄 된 cell에 설정된 CORESET 중 가장 낮은 인덱스를 가지는 CORESET에 설정(또는 활성화)된 TCI state 설정을 가정하고 PDSCH를 디코딩 할 수 있다.

[0276] <제 2-3 실시 예>

[0277] 기지국은 상위 시그널링(예를 들어, RRC)으로 하나 이상의 각 cell에 대한 TCI state를 각각 설정할 수 있다. 기지국은 상위 시그널링으로 설정한 각 셀의 TCI state list 중 일부를 각 셀마다 MAC-CE를 통해 활성화 할 수

있다. 이때, 기지국은 각 cell에 MAC-CE로 활성화되는 TCI state list와 해당 TCI state를 DCI로 지시하기 위한 DCI의 codepoint 구성 시, 하나의 DCI에 각 셀마다 별도의 codepoint를 기반으로 구성할 수 있다. 또한, MSB(또는 LSB) 비트의 codepoint가 가장 낮은(또는 높은) cell 인덱스의 TCI 필드 값을 의미할 수 있다. 또한, 각 cell의 TCI state를 지시하는 codepoint의 위치는 기지국이 상위 시그널링으로 설정할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 cell의 TCI state를 지시하기 위한 codepoint가 3 비트일 경우, 하나의 DCI가 3개의 cell을 스케줄링하면 9 비트의 비트 정보로 각 cell의 TCI state를 각 3비트의 codepoint로 각각 지시할 수 있다. 이때, 비트 크기는 스케줄링하는 cell의 개수에 기반하여 결정되거나, 하나의 DCI로 하나 이상의 cell을 스케줄링을 위한 상위 설정에 따라 조절 내지 변경될 수 있다. 단말이 기지국으로부터 수신한 하나 이상의 cell을 스케줄링하는 DCI 내에 TCI 필드 값이 있고, PDCCH의 전송이 끝나는 심볼과 해당 PDCCH가 스케줄한 PDSCH의 시작 심볼 사이의 간격이 timeDurationforQCL 값 보다 큰 경우, 단말은 각 스케줄링 cell에 해당 TCI 필드 값이 지시하는 TCI state 정보를 기반으로 스케줄링 된 하나 이상의 cell에서 수신된 PDSCH 디코딩을 수신할 수 있다.

[0278] [실시 예 3]

[0279] 본 실시예에서는 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링할 수 있는 기지국과 단말에서 기지국이 하향링크 제어 정보를 구성하고 단말이 기지국으로부터 수신한 제어 채널에 포함된 제어 정보를 해석 및 판단하는 방법 및 장치에 대해 설명한다. 보다 구체적으로, 기지국이 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, 탐색 공간을 설정하는 방법을 설명한다. 보다 구체적으로 탐색공간의 CCE 인덱스를 결정할 때 캐리어 인덱스를 결정하는 방법에 대해 설명한다.

[0280] [방법 1]

[0281] 기지국은 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, 캐리어 인덱스 n_{CI} 를 0으로 설정할 수 있다

[0282] [방법 2]

[0283] 기지국은 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, 캐리어 인덱스 n_{CI} 를 그룹 인덱스로 설정할 수 있다.

[0284] [방법 3]

[0285] 기지국은 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, 캐리어 인덱스 n_{CI} 를 그룹 인덱스 내에 특정 cell 인덱스로 설정할 수 있다. 기지국은 캐리어 인덱스 n_{CI} 를 그룹 인덱스에 포함된 스케줄링 cell 중 가장 낮은(또는 높은) cell 인덱스로 사용할 수 있다.

[0286] [방법 4]

[0287] 기지국은 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, 캐리어 인덱스 n_{CI} 를 cross carrier로 설정된 cell 인덱스 중 가장 낮은(또는 높은) cell 인덱스로 설정할 수 있다. 만약, 기지국이 복수개의 cell을 스케줄링하기 위해 별도의 cell 인덱스 설정할 경우, 해당 cell 인덱스 중 가장 낮은(또는 높은) cell 인덱스로 설정할 수도 있다.

[0288] [방법 5]

[0289] 기지국은 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, 캐리어 인덱스 n_{CI} 를 비트맵에서 첫번째 비트가 지시하는 cell 인덱스 또는 비트맵과 매핑된 cell 인덱스 중 가장 낮은(또는 높은) 인덱스로 설정할 수 있다.

[0290] [방법 6]

[0291] 만약 기지국이 상위 시그널링으로 복수개의 cell을 스케줄링하는 동작을 단말에게 설정할 경우, 기지국은 DCI에 포함된 CIF 필드로 지시하는 cell과 DCI가 전송되는 cell을 함께 스케줄링할 수 있다. 이때, 기지국은 캐리어 인덱스 n_{CI} 를 CIF가 지시하는 cell 인덱스로 설정할 수 있다.

[0292] 단말은 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI를 디코딩할 때, n_{CI} 를 상기 설명한 방법 또는 그 조합으로 cell 인덱스를 판단하고 PDCCH 후보군 디코딩을 수행할 수 있다.

[0293] [실시 예 4]

- [0294] 본 실시예에서는 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링할 수 있는 기지국과 단말에서 기지국이 하향링크 제어 정보를 구성하고 단말이 기지국으로부터 수신한 제어 채널에 포함된 제어 정보를 해석 및 판단하는 방법 및 장치에 대해 설명한다. 보다 구체적으로, 기지국이 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, 복수개의 cell에 전송될 각 PDSCH에 대한 HARQ 프로세스 번호를 할당하는 방법을 설명한다.
- [0295] 보다 구체적으로, 기지국은 하나의 DCI로 복수개의 cell에 스케줄링을 할 때, 하나의 HARQ 프로세스 번호만 할당할 수 있다. 단말은 기지국과 미리 정해진 규칙으로 DCI에 지시된 하나의 HARQ 프로세스 번호를 기반으로 복수개의 cell에 할당되는 HARQ 프로세스 번호를 획득할 수 있으며, 하기에서는 이에 대한 구체적인 방법을 설명한다.
- [0296] [방법 1]
- [0297] 단말은 기지국으로부터 수신한 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI에 포함된 HARQ 프로세스 번호가 DCI가 전송된 cell에 전송되는 PDSCH를 위한 HARQ process 번호라고 판단할 수 있다. 단말은 DCI가 전송되지 않은 cell은 가장 낮은(또는 가장 높은) cell 인덱스를 가지는 cell부터 HARQ 프로세스 번호를 1씩 증가시켜서 할당 된다고 판단할 수 있다. 이때, 증가시킨 HARQ 프로세스 번호가 이미 사용중일 경우, 다음 HARQ 프로세스 번호가 할당 된다고 판단할 수 있다. 또한, 단말은 증가된 HARQ 프로세스 번호와 최대 HARQ 프로세스 번호 개수(예를 들어 16)와의 modulo 연산을 통해 할당된 HARQ 프로세스 번호를 판단할 수도 있다.
- [0298] [방법 2]
- [0299] 단말은 기지국으로부터 수신한 복수개의 cell을 스케줄링하는 DCI에 포함된 HARQ 프로세스 번호가 가장 낮은(또는 가장 높은) cell 인덱스를 가지는 cell에 전송되는 PDSCH를 위한 HARQ process 번호라고 판단할 수 있다. 단말은 다음 cell 인덱스(예를 들어 두번째로 낮은 인덱스)를 가지는 cell에 전송되는 PDSCH는 DCI에 지시된 HARQ 프로세스 번호에 1씩 증가시켜 할당 된다고 판단할 수 있다. 이때, 증가시킨 HARQ 프로세스 번호가 이미 사용중일 경우, 다음 HARQ 프로세스 번호가 할당 된다고 판단할 수 있다. 또한, 단말은 증가된 HARQ 프로세스 번호와 최대 HARQ 프로세스 번호 개수와의 modulo 연산을 통해 각 cell에 할당된 HARQ 프로세스 번호를 판단할 수도 있다.
- [0300] [방법 3]
- [0301] 만약, 기지국이 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링 시 비트맵 기반으로 스케줄링 되는 cell을 지시할 경우, 단말은 DCI에 포함된 HARQ 프로세스 번호가 비트맵 내의 첫번째 스케줄링 셀을 위한 값이라고 판단할 수 있다. 단말은 다음 비트맵이 지시하는 스케줄링 cell에서 전송되는 PDSCH는 DCI 지시된 HARQ 프로세스 번호에 1씩 증가시켜 할당 된다고 판단할 수 있다. 이때, 증가시킨 HARQ 프로세스 번호가 이미 사용중일 경우, 단말은 해당 HARQ 프로세스 번호의 다음 HARQ 프로세스 번호가 스케줄링 셀에 할당 된다고 판단할 수 있다. 또한, 단말은 증가된 HARQ 프로세스 번호와 최대 HARQ 프로세스 번호 개수와의 modulo 연산을 통해 각 cell에 할당된 HARQ 프로세스 번호를 판단할 수도 있다.
- [0302] [방법 4]
- [0303] 기지국은 스케줄링하는 복수개의 cell에서 전송되는 PDSCH에 대해 모두 별도의 HARQ 프로세스 번호를 할당할 수 있다. 이때, 단말은 MSB(또는 LSB)부터 가장 낮은(또는 높은) cell 인덱스에서 전송되는 PDSCH의 HARQ 프로세스 번호를 의미한다고 판단할 수 있다. 만약, 기지국이 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링 시 비트맵 기반으로 스케줄링 되는 cell을 지시할 경우, 단말은 각 비트맵이 지시하는 cell 순서대로 HARQ 프로세스 번호가 할당 된다고 판단할 수도 있다.
- [0304] [실시 예 5]
- [0305] 본 실시예에서는 하나의 DCI로 복수개의 cell을 스케줄링할 수 있는 기지국과 단말에서 기지국이 하향링크 제어 정보를 구성하고 단말이 기지국으로부터 수신한 제어 채널에 포함된 제어 정보를 해석 및 판단하는 방법 및 장치에 대해 설명한다. 보다 구체적으로, 기지국이 하나의 DCI로 복수개의 cell에서 PDSCH를 스케줄링할 때, DCI에 포함된 필드를 단말이 판단하는 방법을 설명한다.
- [0306] 단말은 DCI에 포함된 특정 필드를 판단할 때, 해당 기능이 상위 시그널링으로 설정되지 않은 경우, 해당 필드 값을 무시하거나 기대하지 않을 수 있다. 예를 들어, 단말이 기지국으로부터 CBG 기반 전송을 상위 시그널링으로 설정받지 않은 경우, DCI 내의 CBG 관련 필드(예를 들어 CBGTI) 필드를 무시하거나 수신을 기대하지 않을 수 있다. 또 다른 예를 들어, 단말이 BWP 변경에 관련된 상위 시그널링을 기지국으로부터 설정 받지 않은 경우,

단말은 DCI 내의 BWP 관련 필드 (예를 들어, BWP indicator)를 무시하거나 수신을 기대하지 않을 수 있다.

[0307] 도 10을 이용해 본 개시의 실시 예에 대한 기지국 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0308] 기지국은 단계 1000에서 PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH 송수신에 관한 설정을 상위 신호를 통해 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 하향링크 또는 상향링크 스케줄링 정보를 수신하는 PDCCH 자원 영역 또는 CORESET 설정, search space 설정 등을 상위 신호를 통해 단말에게 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 PDCCH 수신 슬롯과 PDSCH 수신 슬롯 또는 PUSCH 송신 슬롯 간 오프셋 정보, PDSCH 또는 PUSCH 반복 전송 횟수 정보 등을 포함하여 PDSCH/PUSCH 송수신에 관한 설정을 상위 신호를 통해 단말에게 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 인터레이스 구조 설정, 하향링크 수신 또는 상향링크 전송 시 이용되는 서브캐리어 간격 정보에 관한 설정을 상위 신호를 통해 단말에게 전송할 수 있다. 단계 1010에서 기지국은 Cross carrier 및 multi carrier를 하나의 DCI로 스케줄링하기 위한 설정 정보를 추가로 전송할 수 있다. 이때, 단계 1010에서 단말에게 전송하는 정보가 단계 1000에서 전송되는 것도 가능하다. 또한, Cross carrier 및 multi carrier를 하나의 DCI로 스케줄링하기 위한 설정 정보는 전송한 실시예 1 내지 실시예 5에서 복수개의 셀 스케줄링을 위해, 상위레이어 시그널링을 통해 전송된 정보와 대응될 수 있다. 단계 1020에서 기지국은 multi carrier를 하나의 DCI로 스케줄링하기 위한 DCI 필드를 구성하고, 해당 DCI를 단말에게 지시할 수 있다. 단계 1030에서 기지국은 기지국이 단말에게 설정해준 정보를 기반으로 하향링크 신호를 전송하거나 단말로부터 상향링크 신호를 수신 및 디코딩 할 수 있다.

[0309] 도 11을 이용해 본 개시의 실시 예에 대한 단말 동작을 설명하면 다음과 같다.

[0310] 단말은 단계 1000에서 PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH 송수신에 관한 설정을 상위 신호를 통해 기지국으로부터 수신하고, 수신된 설정 정보에 따라 PDCCH, PDSCH, PUCCH, PUSCH 송수신에 관한 설정을 한다. 예를 들어, 단말은 기지국으로부터 하향링크 또는 상향링크 스케줄링 정보를 수신하는 PDCCH 자원 영역 또는 CORESET 설정, search space 설정 등을 상위 신호를 통해 설정 받을 수 있다. 또한, 단말은 인터레이스 구조 설정, 하향링크 수신 또는 상향링크 전송 시 이용되는 서브캐리어 간격 정보에 관한 설정을 상위 신호를 통해 설정 받을 수 있다. 단계 1110에서 단말은 기지국으로부터 Cross carrier 및 multi carrier를 하나의 DCI로 스케줄링하기 위한 설정 정보를 추가로 전송할 수 있다. 또한, 이때, 1110에서의 multicarrier 스케줄링 관련 설정 정보는 단계 1100에서 전송되는 상위신호 설정 정보에 포함되는 것도 가능하다. 또한, Cross carrier 및 multi carrier를 하나의 DCI로 스케줄링하기 위한 설정 정보는 전송한 실시예 1 내지 실시예 5에서 복수개의 셀 스케줄링을 위해, 상위레이어 시그널링을 통해 전송된 정보와 대응될 수 있다. 단계 1120에서 단말은 하향링크 수신 또는 상향링크 송신을 지시하는 DCI를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 만일, 단계 1130에서 수신한 DCI가 multi carrier를 한번에 스케줄링 하는 정보를 포함하는 경우, 단말은 DCI로 스케줄링된 하나 이상의 cell에서 PDSCH를 수신하거나 상향링크 신호를 송신할 수 있다. 만일, 단계 1130에서 수신한 DCI가 수신한 cell 또는 DCI가 지시하는 하나의 cell을 지시하는 경우, 단말은 해당 cell에서 하향링크 신호를 수신하거나 상향링크 신호를 송신할 수 있다.

[0311] 도 12는 본 개시의 실시 예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다. 도 12에서 도시되는 바와 같이, 본 개시의 기지국은 기지국 수신부(1200), 기지국 송신부(1210), 기지국 처리부(1220)를 포함할 수 있다. 기지국 수신부(1200)와 기지국 송신부(1210)를 통칭하여 본 개시의 실시 예에서는 송수신부라 칭할 수 있다. 송수신부는 단말과 신호를 송수신할 수 있다. 상기 신호는 제어 정보와, 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 또한, 송수신부는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 기지국 처리부(1220)로 출력하고, 단말기 처리부(1220)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다. 기지국 처리부(1220)는 상술한 본 개시의 실시 예에 따라 기지국이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들어, 기지국 처리부(1220)에서 기지국이 multi carrier를 한번에 스케줄링할수 있는 DCI 정보를 구성 또는 변경할 수 있다.

[0312] 도 13는 본 개시의 실시 예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다. 도 13에서 도시되는 바와 같이, 본 개시의 단말은 단말기 수신부(1300), 단말기 송신부(1310), 단말기 처리부(1320)를 포함할 수 있다. 단말기 수신부(1300)와 단말기 송신부(1310)를 통칭하여 본 개시의 실시 예에서는 송수신부라 칭할 수 있다. 송수신부는 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 상기 신호는 제어 정보와, 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 또한, 송수신부는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 단말기 처리부(1320)로 출력하고, 단말기 처리부(1320)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다. 단말기 처리부(1320)는 상술한 본 개시의 실시 예에 따라 단말이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수

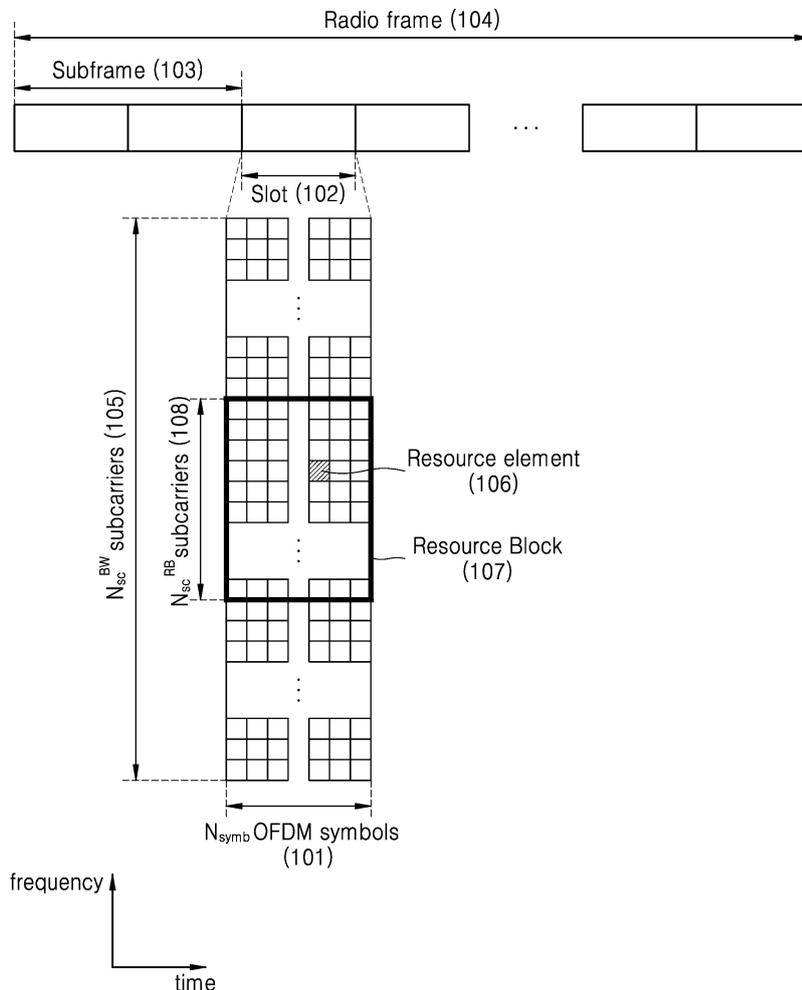
있다. 예를 들어, 단말 수신부(1300)에서 제어 신호를 포함하는 데이터 신호를 수신하고, 단말 처리부(1320)는 데이터 신호에 대한 수신 결과를 판단할 수 있다. 이후, 상기 타이밍에서 상기 데이터 수신을 포함하여 제1신호 수신 결과를 기지국으로 송신해야 하는 경우, 단말 송신부(1310)에서 상기 처리부에서 결정된 타이밍에서 상기 제1신호 수신 결과를 기지국으로 송신한다. 또 다른 예를 들어, 단말 수신부(1300)에서 기지국으로부터 하나의 DCI로 multi carrier를 스케줄링하는 관련 설정 및 DCI를 수신할 수 있다. 단말 처리부(1320)에서는 수신한 DCI 정보를 기반으로 multi carrier에서 한번에 하향링크 신호를 수신하거나 상향링크 신호를 전송할 수 있다.

[0313]

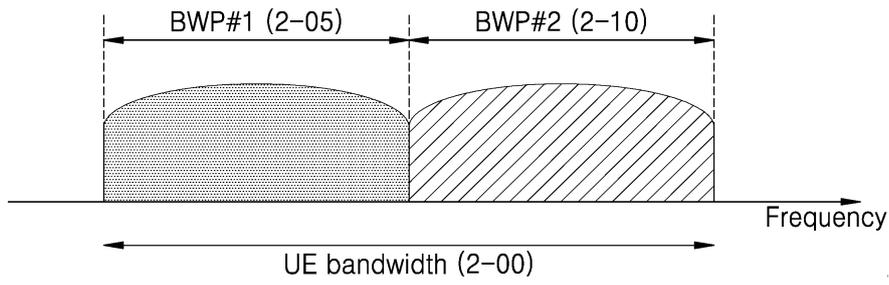
한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 개시의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시 예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예를 들어 제1실시예와 제2실시예가 결합되어 적용되는 것이 가능할 것이며, 또는 제1실시예의 일부분과 제2실시예의 일부분이 조합되어 적용되는 것이 가능할 것이다. 또한 상기 실시예들은 LTE 시스템, 5G 시스템 등에 상기 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능할 것이다.

도면

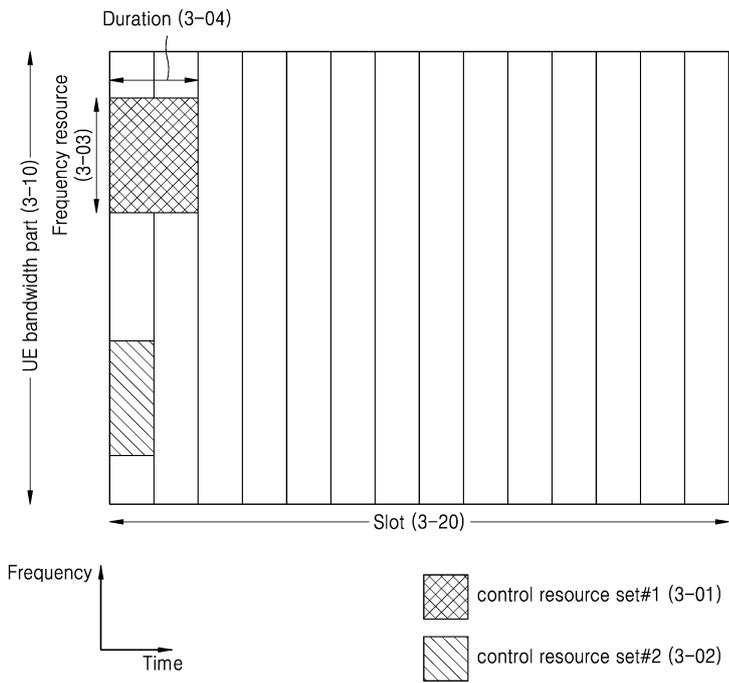
도면1



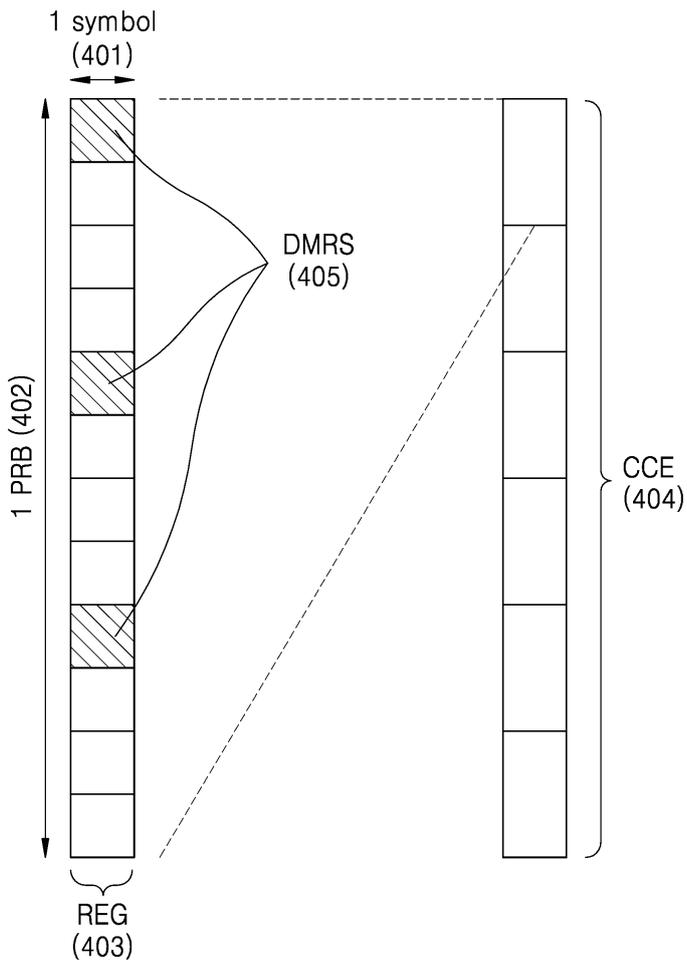
도면2



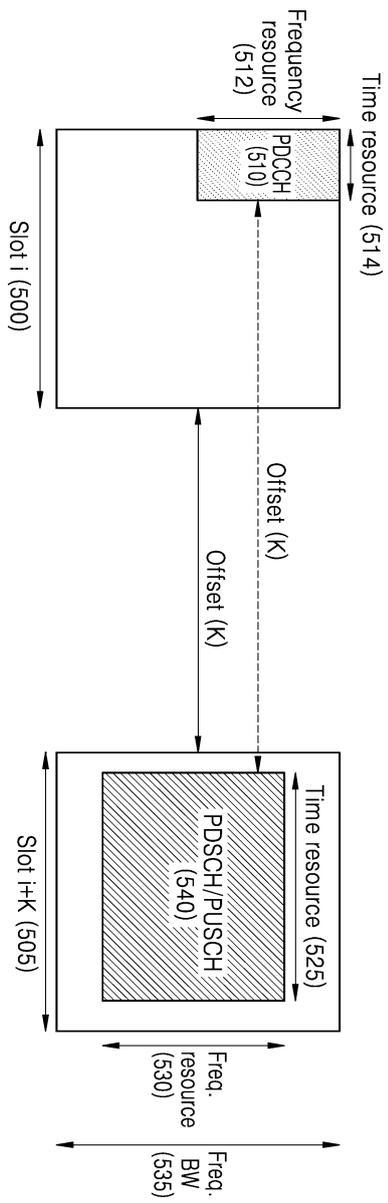
도면3



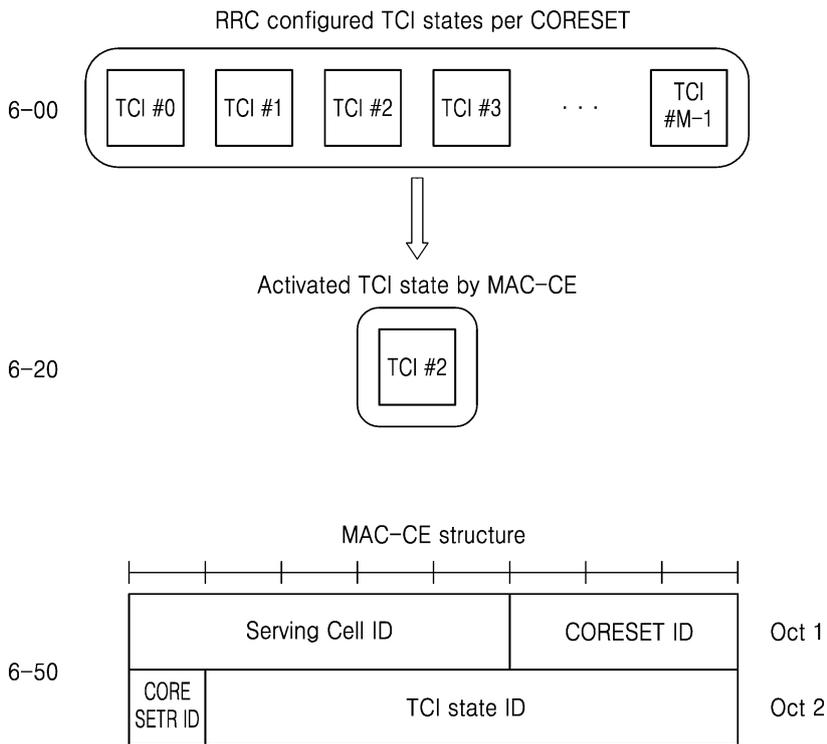
도면4



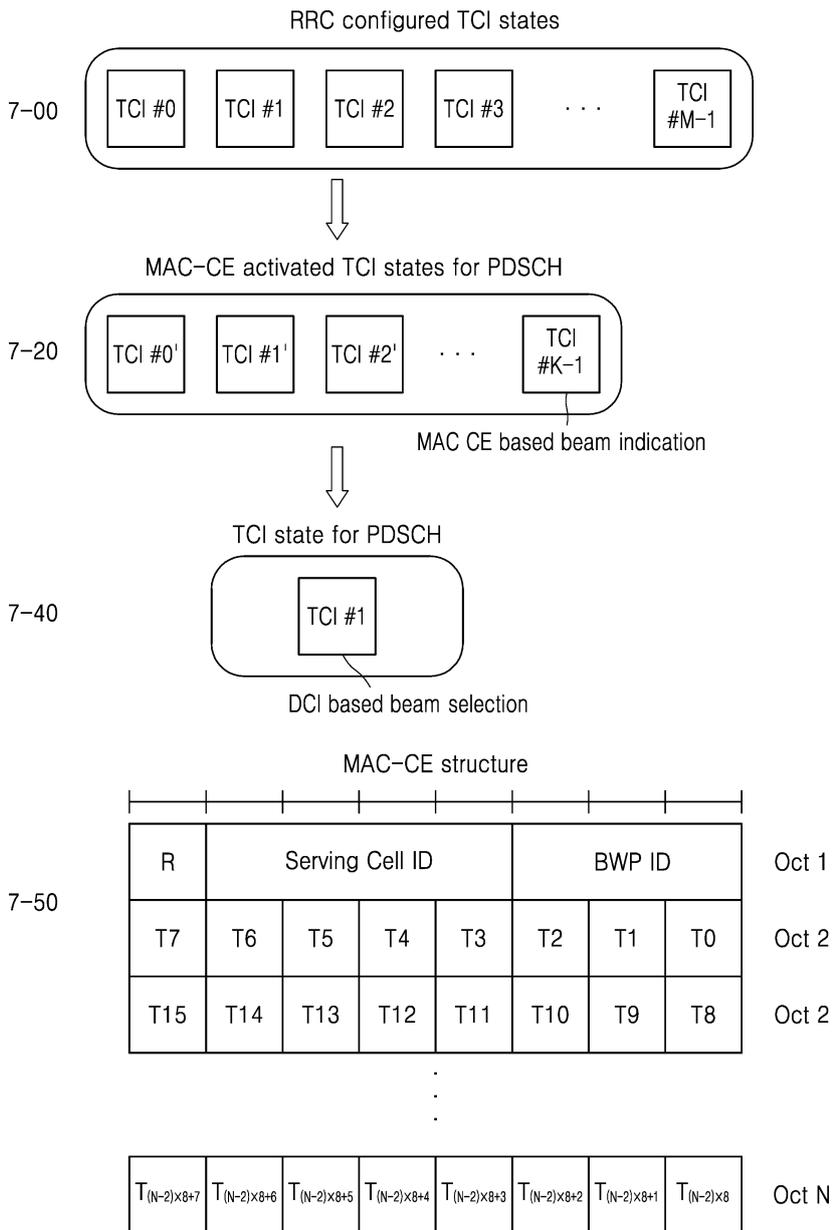
도면5



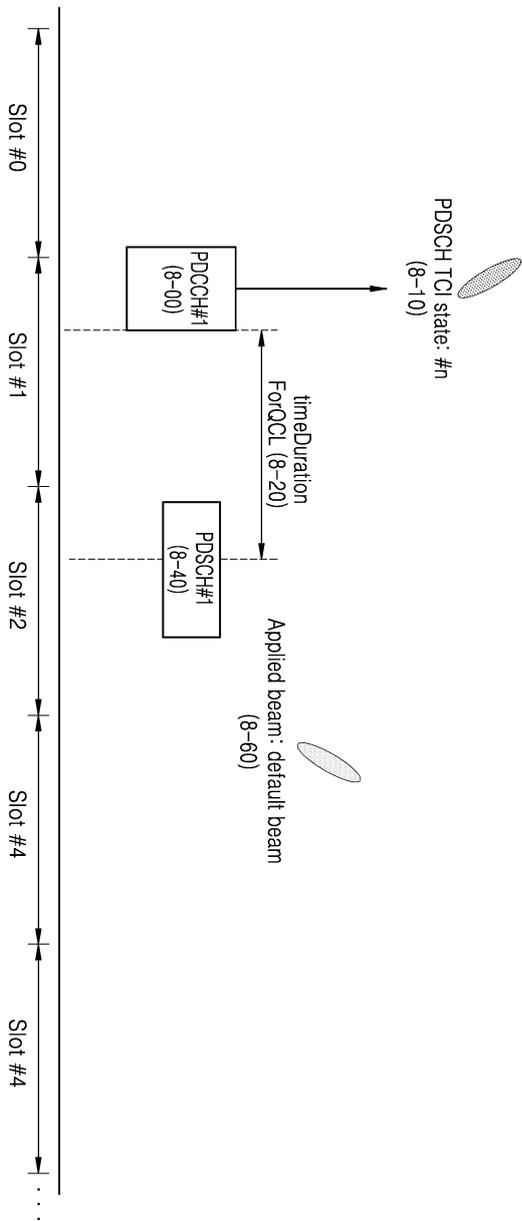
도면6



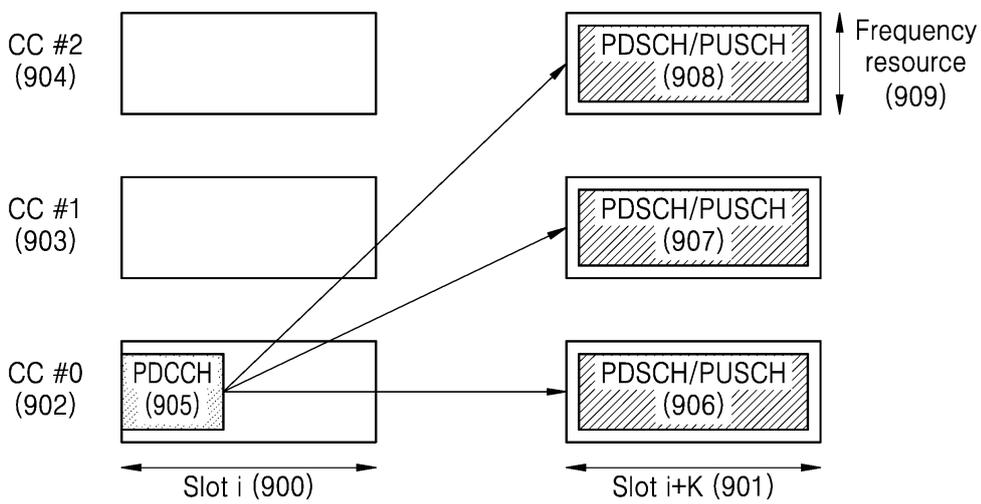
도면7



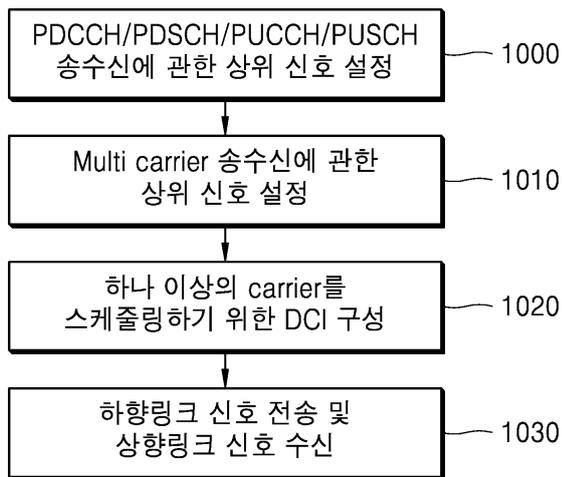
도면8



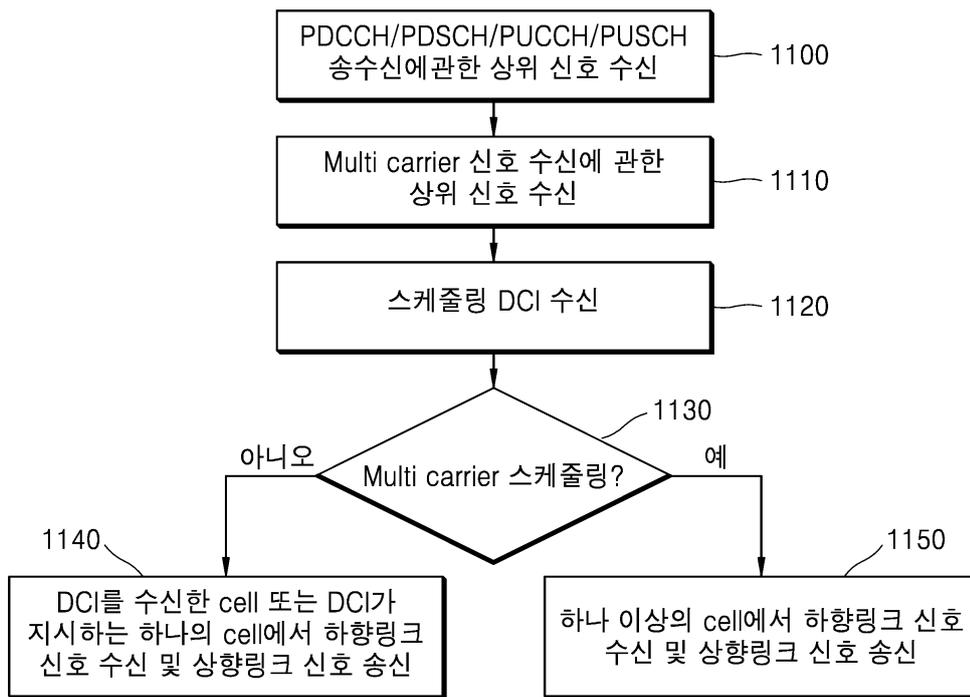
도면9



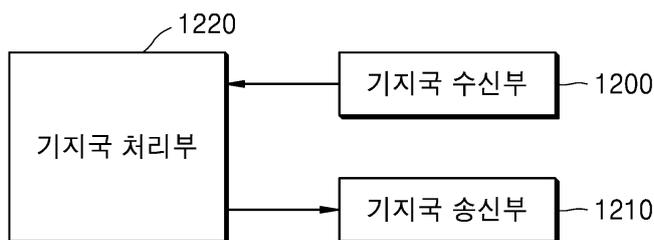
도면10



도면11



도면12



도면13

