



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월18일  
(11) 등록번호 10-2768933  
(24) 등록일자 2025년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
HO4L 1/16 (2023.01) HO4L 1/00 (2006.01)  
HO4L 1/18 (2023.01) HO4L 5/00 (2006.01)  
HO4W 72/12 (2023.01)  
(52) CPC특허분류  
HO4L 1/1628 (2013.01)  
HO4L 1/0047 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-7014128(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2019년02월18일  
심사청구일자 2023년04월25일  
(85) 번역문제출일자 2023년04월25일  
(65) 공개번호 10-2023-0062886  
(43) 공개일자 2023년05월09일  
(62) 원출원 특허 10-2020-7026437  
원출원일자(국제) 2019년02월18일  
심사청구일자 2022년02월15일  
(86) 국제출원번호 PCT/KR2019/001934  
(87) 국제공개번호 WO 2019/160387  
국제공개일자 2019년08월22일  
(30) 우선권주장  
1020180018898 2018년02월17일 대한민국(KR)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
3GPP R1-1721442\*  
(뒷면에 계속)  
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자  
주식회사 윌러스표준기술연구소  
경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층(수내동)  
(72) 발명자  
최경준  
경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층 주식회사 윌러스표준기술연구소  
노민석  
경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층 주식회사 윌러스표준기술연구소  
곽진삼  
경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층 주식회사 윌러스표준기술연구소  
(74) 대리인  
홍성진

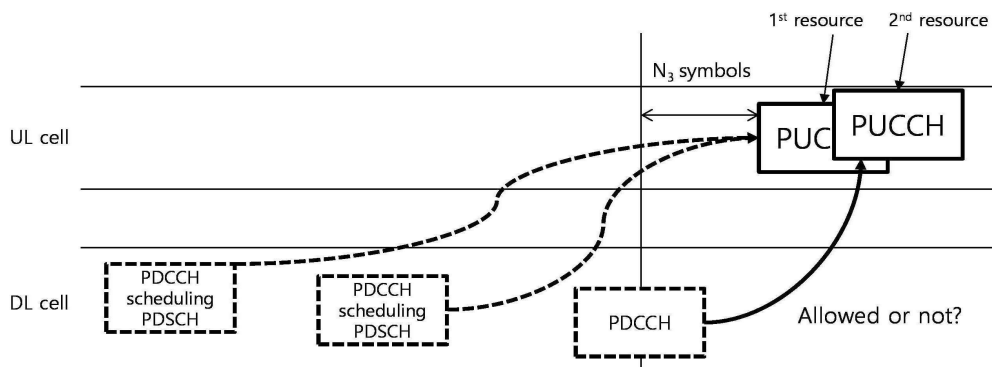
심사관 : 정명철

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템의 상향링크 제어 정보 전송 방법 및 이를 이용하는 장치

(57) 요약

무선 통신 시스템의 기지국이 개시된다. 무선 통신의 기지국은 각각 통신 모듈; 및 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 DL(downlink) BWP(bandwidth part)의 변경을 지시하는 PDCCH(physical downlink control channel)를 수신하는 경우, 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 기초로 DL BWP를 변경하고 상기 DL BWP의 변경을 지시하 (뒷면에 계속)

대표도



는 PDCCH를 수신하기 전 수신한 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH(physical downlink shared channel)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않고, 상기 PDSCH 후보 집합에 해당하는 PDSCH(physical downlink shared channel)의 HARQ(hybrid automatic repeat request)-ACK 정보를 포함하는 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 상기 무선 통신 시스템의 기지국에 전송한다.

(52) CPC특허분류

- H04L 1/0057* (2013.01)
- H04L 1/1621* (2013.01)
- H04L 1/1816* (2013.01)
- H04L 1/1864* (2013.01)
- H04L 5/001* (2013.01)
- H04L 5/0055* (2013.01)
- H04W 72/1273* (2023.01)

(56) 선행기술조사문헌

- 3GPP R1-1801541\*
- 3GPP R1-1801544\*
- 3GPP R1-1804809\*
- 3GPP R1-1808381\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장

- |               |             |          |
|---------------|-------------|----------|
| 1020180040026 | 2018년04월05일 | 대한민국(KR) |
| 1020180045709 | 2018년04월19일 | 대한민국(KR) |
| 1020180054148 | 2018년05월11일 | 대한민국(KR) |
| 1020180115377 | 2018년09월27일 | 대한민국(KR) |

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

3GPP NR(3rd generation partnership project new radio)-기반 무선 통신 시스템에 사용되는 단말에서,  
 통신 모듈; 및  
 상기 통신 모듈을 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하고,  
 상기 프로세서는,  
 셀의 복수의 DL(downlink) BWP(bandwidth part) 중 하나 상에서 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하고;  
 상기 PDSCH의 수신에 기반하여, 세미-스태틱(semi-static) HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgement) 코드북의 크기를 결정하며; 및  
 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 위한 PUCCH(physical uplink control channel) 자원을 결정하도록 구성되며, 상기 PUCCH 자원은 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 크기와 연관된 PUCCH 자원 세트에 속하고,  
 제1 PDCCH(physical downlink control channel)가 상기 PUCCH 자원 이전의  $N_3$ 개 심볼 내에서 수신되는 경우, 상기 단말은 상기 제1 PDCCH가 DL BWP 변경을 지시한다고 기대하지 않고 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 크기는 변경되지 않으며, 상기  $N_3$ 은 양수이고, 및  
 제2 PDCCH가 상기 PUCCH 자원 이전의  $N_3$ 개 심볼 전에 수신되고 상기 제2 PDCCH가 DL BWP 변경을 지시하는 경우, 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 크기는 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북과 관련된 슬롯들 내에서 상기 DL BWP 변경 전의 하나 이상의 슬롯에서 수신된 상기 PDSCH와 관련된 HARQ-ACK을 포함하지 않도록 결정되는 단말.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에서,  
 상기  $N_3$ 개 심볼은 상기 PUCCH 자원의 시작 심볼 이전의 심볼들인 단말.

**청구항 5**

제1항에서,  
 상기  $N_3$ 은 단말 캐퍼빌리티와 서브캐리어 간격에 기반하여 결정되는 단말.

**청구항 6**

제1항에서,  
 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북은 상기 PUCCH 자원을 이용하여 전송되는 단말.

**청구항 7**

제1항에서,

상기 PUCCH 자원 세트는 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 사이즈에 기반하여 복수의 PUCCH 자원 세트로부터 선택되는 단말.

**청구항 8**

무선 통신 시스템에서 단말에 의해 사용되는 방법에서,

셀의 복수의 DL(downlink) BWP(bandwidth part) 중 하나 상에서 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하는 단계;

상기 PDSCH의 수신에 기반하여, 세미-스태틱(semi-static) HARQ-ACK(hybrid automatic repeat request acknowledgement) 코드북의 사이즈를 결정하는 단계; 및

상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 위한 PUCCH(physical uplink control channel) 자원을 결정하는 단계를 포함하되, 상기 PUCCH 자원은 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 사이즈와 연관된 PUCCH 자원 세트에 속하고,

제1 PDCCH(physical downlink control channel)가 상기 PUCCH 자원 이전의  $N_3$ 개 심볼 내에서 수신되는 경우, 상기 단말은 상기 제1 PDCCH가 DL BWP 변경을 지시한다고 기대하지 않고 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 사이즈는 변경되지 않으며, 상기  $N_3$ 은 양수이고, 및

제2 PDCCH가 상기 PUCCH 자원 이전의  $N_3$ 개 심볼 전에 수신되고 상기 제2 PDCCH가 DL BWP 변경을 지시하는 경우, 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 사이즈는 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북과 관련된 슬롯들 내에서 상기 DL BWP 변경 전의 하나 이상의 슬롯에서 수신된 상기 PDSCH와 관련된 HARQ-ACK을 포함하지 않도록 결정되는 방법.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제8항에서,

상기  $N_3$ 개 심볼은 상기 PUCCH 자원의 시작 심볼 이전의 심볼들인 방법.

**청구항 12**

제8항에서,

상기  $N_3$ 은 단말 캐퍼빌리티와 서브캐리어 간격에 기반하여 결정되는 방법.

**청구항 13**

제8항에서,

상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북은 상기 PUCCH 자원을 이용하여 전송되는 방법.

**청구항 14**

제8항에서,

상기 PUCCH 자원 세트는 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 사이즈에 기반하여 복수의 PUCCH 자원 세트로부터 선택되는 방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 무선 통신 시스템의 상향링크 제어 정보 전송 및 이를 이용하는 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 4G(4th generation) 통신 시스템의 상용화 이후, 증가하는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위하여 새로운 5G(5th generation) 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후(beyond 4G network) 통신 시스템, LTE 시스템 이후(post LTE) 시스템 또는 NR(new radio) 시스템이라 불리고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 6GHz 이상의 초고주파(mmWave) 대역을 사용하여 운용되는 시스템을 포함하고, 또한 커버리지를 확보할 수 있는 측면에서 6GHz 이하의 주파수 대역을 사용하여 운용되는 통신 시스템을 포함하여 기지국과 단말에서의 구현이 고려되고 있다.

[0003] 3GPP(3rd generation partnership project) NR 시스템은 네트워크의 스펙트럼 효율을 향상시켜 통신 사업자가 주어진 대역폭에서 더 많은 데이터 및 음성 서비스를 제공할 수 있도록 한다. 따라서 3GPP NR 시스템은 대용량 음성 지원 외에도 고속 데이터 및 미디어 전송에 대한 요구를 충족하도록 설계된다. NR 시스템의 장점은 동일한 플랫폼에서 높은 처리량, 낮은 대기 시간, FDD(frequency division duplex) 및 TDD(time division duplex) 지원, 향상된 최종 사용자 환경 및 간단한 아키텍처로 낮은 운영 비용을 가질 수 있다는 점이다.

[0004] 더 효율적인 데이터 처리를 위하여 NR 시스템의 다이나믹 TDD는 셀의 사용자들의 데이터 트래픽 방향에 따라 상향링크 및 하향링크에 사용할 수 있는 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼의 수를 가변하는 방식을 사용할 수 있다. 예를 들어, 셀의 하향링크 트래픽이 상향링크 트래픽보다 많을 때, 기지국은 슬롯(또는 서브프레임)에 다수의 하향링크 OFDM 심볼을 할당할 수 있다. 슬롯 구성에 대한 정보는 단말들에게 전송되어야 한다.

[0005] 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 빔포밍(analog beam-forming), 아날로그 빔포밍과 디지털 빔포밍을 조합하는 하이브리드 빔포밍 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 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), 차량을 이용하는 통신(vehicle to everything communication: V2X), 무선 백홀(wireless backhaul), 비-지상파 네트워크 통신(non-terrestrial network communication, NTN), 이동 네트워크(moving network), 협력 통신(cooperative communication), CoMP(coordinated multi-points), 및 수신 간섭제거(interference cancellation) 등에 관한 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.

[0006] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 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 위해, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소가 요구되어, 최근에는 사물 간의 연결을 위한 센서 네트워크, 사물 통신(machine to machine, M2M), MTC(machine type communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물로부터 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.

[0007] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크, 사물 통신(machine to machine, M2M), MTC(machine type communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선

액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있다. 일반적으로 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다.

[0008] 그러나 이동통신 시스템은 점차 음성뿐만 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하고 있으며, 현재에는 고속의 데이터 서비스를 제공할 수 있는 정도까지 발전하였다. 그러나 현재 서비스가 제공되고 있는 이동 통신 시스템에서는 자원의 부족 현상 및 사용자들의 고속 서비스 요구로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명의 일 실시 예의 목적은 무선 통신 시스템에서 효율적으로 신호를 전송하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 일 실시 예의 목적은 무선 통신 시스템의 상향링크 제어 정보 전송 방법 및 이를 이용하는 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템의 단말은 통신 모듈; 및 상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 DL(downlink) BWP(bandwidth part)의 변경을 지시하는 PDCCH(physical downlink control channel)를 수신하는 경우, 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 기초로 DL BWP를 변경하고 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하기 전 수신한 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH(physical downlink shared channel)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않고, 상기 PDSCH 후보 집합에 해당하는 PDSCH(physical downlink shared channel)의 HARQ(hybrid automatic repeat request)-ACK 정보를 포함하는 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 상기 무선 통신 시스템의 기지국에 전송한다.

[0011] 상기 단말이 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 PUCCH(physical uplink control channel) 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼 앞선 시간 이전에 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하는 경우, 상기 프로세서는 상기 DL BWP를 변경하고 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하기 전 수신한 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH를 상기 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0012] 상기 미리 지정된만큼 앞선 시간은 심볼의 개수로 지정될 수 있다.

[0013] 상기 미리 지정된만큼 앞선 시간은 단말의 캐퍼빌리티와 서브캐리어 간격에 따라 결정될 수 있다.

[0014] 복수의 슬롯에서 반복되는 PDSCH의 수신이 설정되는 경우, 상기 프로세서는 상기 복수의 슬롯 모두에서 PDSCH 수신이 가능한지를 기초로 상기 PDSCH 후보 집합을 판단할 수 있다.

[0015] 상기 단말이 상기 복수의 슬롯 모두에서 PDSCH 수신이 불가능한 것으로 판단한 경우, 상기 프로세서는 상기 복수의 슬롯에서 반복되는 PDSCH를 상기 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0016] 상기 프로세서는 PDSCH의 수신이 할당된 심볼 중 적어도 하나라도 UL(uplink) 심볼에 해당하는지를 기초로 상기 PDSCH 후보 집합을 판단할 수 있다.

[0017] 제1 PDSCH의 수신이 할당된 심볼 중 적어도 하나가 UL 심볼에 해당하는 경우, 상기 프로세서는 상기 제1 PDSCH를 상기 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0018] 제2 PDSCH의 수신이 할당된 심볼 중 적어도 하나가 PRACH 전송에 사용되는 심볼인 경우, 상기 프로세서는 상기 제2 PDSCH를 상기 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0019] 복수의 슬롯에서 반복되는 PDSCH의 수신이 설정되고 상기 단말이 복수의 슬롯 모두에서 PDSCH 수신이 불가능한 것으로 판단한 경우, 상기 프로세서는 상기 복수의 슬롯에서 반복되는 PDSCH를 상기 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 상기 단말이 상기 복수의 슬롯 모두에서 PDSCH 수신이 불가능한지 판단할 때, 상기 프로세서는 어느 한 슬롯에서 PDSCH 수신이 할당된 심볼 중 적어도 하나라도 UL 심볼에 해당하는 경우 해당 슬롯에서 PDSCH 수신이 불가능한 것으로 판단할 수 있다.

[0020] 상기 프로세서는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 프로세싱에 필요한 시간을 기초로 상기 PDSCH 후보 집합을 판단할 수 있다.

[0021] 제3 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 프로세싱에 필요한 시간이 상기 제3 PDSCH의 마지막 심볼의 끝부터 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 PUCCH(physical uplink control channel)의 시작 심볼까지의 시간보다 긴

경우, 상기 프로세서는 상기 제3 PDSCH를 상기 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

- [0022] 상기 제3 PDSCH의 마지막 심볼의 끝부터 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 PUCCH의 시작 심볼까지의 시간은 심볼 개수로 결정될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템의 단말의 동작 방법은 DL(downlink) BWP(bandwidth part)의 변경을 지시하는 PDCCH(physical downlink control channel)를 수신하는 경우, 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 기초로 DL BWP를 변경하고 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하기 전 수신한 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH(physical downlink shared channel)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는 단계; 및 상기 PDSCH 후보 집합에 해당하는 PDSCH(physical downlink shared channel)의 HARQ(hybrid automatic repeat request)-ACK 정보를 포함하는 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 상기 무선 통신 시스템의 기지국에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하기 전 수신한 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는 단계는 상기 단말이 상기 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 PUCCH(physical uplink control channel) 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼 앞선 시간 이전에 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하는 경우, 상기 DL BWP를 변경하고 상기 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하기 전 수신한 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH를 상기 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 미리 지정된만큼 앞선 시간은 심볼의 개수로 지정될 수 있다.
- [0026] 상기 미리 지정된만큼 앞선 시간은 단말의 캐퍼빌리티와 서브캐리어 간격에 따라 결정될 수 있다.
- [0027] 상기 동작 방법은 복수의 슬롯에서 반복되는 PDSCH의 수신이 설정되는 경우, 상기 복수의 슬롯 모두에서 PDSCH 수신이 가능한지를 기초로 상기 PDSCH 후보 집합을 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 동작 방법은 PDSCH의 수신이 할당된 심볼 중 적어도 하나라도 UL(uplink) 심볼에 해당하는지를 기초로 상기 PDSCH 후보 집합을 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 동작 방법은 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 프로세싱에 필요한 시간을 기초로 상기 PDSCH 후보 집합을 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0030] 본 발명의 일 실시 예는 무선 통신 시스템에서 효율적으로 상향링크 제어 정보 전송하는 방법 및 이를 이용하는 장치를 제공한다.
- [0031] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0032] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크(downlink, DL)/상향링크(uplink, UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸다.
- 도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널과 해당 물리 채널을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 3GPP NR 시스템에서의 초기 셀 접속을 위한 SS/PBCH 블록을 도시한다.
- 도 5는 3GPP NR 시스템에서의 제어 정보 및 제어 채널 전송을 위한 절차를 도시한다.
- 도 6는 3GPP NR 시스템에서의 PDCCH(physical downlink control channel)가 전송될 수 있는 CORESET(control resource set)을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 3GPP NR 시스템에서 PDCCH 탐색 공간을 설정하는 방법을 도시한 도면이다.
- 도 8은 캐리어 집성(carrier aggregation)을 설명하는 개념도이다.
- 도 9은 단일 캐리어 통신과 다중 캐리어 통신을 설명하기 위한 도면이다.

- 도 10은 크로스 캐리어 스케줄링 기법이 적용되는 예를 도시하는 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 기지국의 구성을 각각 나타낸 블록도이다.
- 도 12는 본 발명의 실시 예에 따라 각 컴포넌트 캐리어에 매핑된 DAI(downlink assignment index)의 값을 보여준다.
- 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 기지국이 단말에게 전송하는 DCI가 지시하는 DAI 값을 보여준다.
- 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 HARQ-ACK 코드북을 생성하는 동작을 보여준다.
- 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PDSCH 후보 집합을 판단하는 동작을 보여준다.
- 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 단말에게 시그널링된 SLIV이 지시하는 PDSCH 후보를 K1 및 K0에 따라 PDSCH 후보 집합에 포함 시킬지 판단하는 것을 보여준다.
- 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PRACH 설정을 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.
- 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 SS/PBCH 블록 설정을 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.
- 도 19 내지 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PDSCH를 수신하고 해당 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 프로세싱에 필요한 시간을 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.
- 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스를 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.
- 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 프로세싱에 필요한 시간을 슬롯 단위로 연산하여 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.
- 도 23은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 전송을 위한 프로세싱에 필요한 시간을 슬롯 단위로 연산할 때, 단말이 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스를 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.
- 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH 이후에 수신되는 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH인지에 따라 PDSCH 후보 집합을 판단하는 방법을 보여준다.
- 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말이 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH의 전송을 지시하는 PDCCH를 수신한 후, 해당 PUCCH의 전송이 지시된 자원을 변경하는 PDCCH를 수신하는 것을 보여준다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0033] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [0034] 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하"라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만"으로 적절하게 대체될 수 있다.
- [0035] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수

있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR (New Radio)는 LTE/LTE-A와는 별개로 설계된 시스템으로 IMT-2020의 요구조건인 eMBB (enhanced Mobile BroadBand), URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication), 및 mMTC (massive Machine Type Communication) 서비스를 지원하기 위한 시스템이다. 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP NR을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[0036] 본 명세서에서 특별한 설명이 없는 한 기지국은 3GPP NR에서 정의하는 gNB(next generation node B)를 포함할 수 있다. 또한, 특별한 설명이 없는 한 단말은 UE(user equipment)를 포함할 수 있다. 이하, 설명의 이해를 돕기 위해, 각각의 내용을 별도로 실시예로 구분하여 설명하지만, 각각의 실시예들은 서로 조합되어 사용될 수 있다. 본 개시에서 단말의 설정(configure)은 기지국에 의한 설정을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 기지국은 단말에게 채널 또는 신호를 전송하여 단말의 동작 또는 무선 통신 시스템에서 사용되는 파라미터의 값을 설정할 수 있다.

[0037] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[0038] 도 1을 참조하면, 3GPP NR 시스템에서 사용되는 무선 프레임(또는 라디오 프레임)은  $10\text{ms} (\Delta f_{\text{max}} N_f / 100) * T_c$ 의 길이를 가질 수 있다. 또한, 무선 프레임은 10개의 균등한 크기의 서브프레임(subframe, SF)으로 구성된다. 여기서  $\Delta f_{\text{max}}=480*10^3 \text{ Hz}$ ,  $N_f=4096$ ,  $T_c=1/(\Delta f_{\text{ref}}*N_{f,\text{ref}})$ ,  $\Delta f_{\text{ref}}=15*10^3 \text{ Hz}$ ,  $N_{f,\text{ref}}=2048$  이다. 하나의 무선 프레임 내의 10개의 서브프레임에 각각 0부터 9까지 번호가 부여될 수 있다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 따라 하나 또는 복수의 슬롯으로 구성될 수 있다. 더 자세하게, 3GPP NR 시스템에서는 사용할 수 있는 서브캐리어 간격은  $15*2^\mu \text{ kHz}$ 이다.  $\mu$ 는 서브캐리어 간격 구성 인자(subcarrier spacing configuration)로,  $\mu=0\sim 4$ 의 값을 가질 수 있다. 즉, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz, 또는 240kHz이 서브캐리어 간격으로 사용될 수 있다. 1ms 길이의 서브프레임은  $2^\mu$  개의 슬롯으로 구성될 수 있다. 이때, 각 슬롯의 길이는  $2^{-\mu} \text{ ms}$  이다. 한 서브프레임 내의  $2^\mu$ 개의 슬롯은 각각 0부터  $2^\mu - 1$ 까지의 번호가 부여될 수 있다. 또한 한 무선프레임 내의 슬롯들은 각각 0부터  $10*2^\mu - 1$ 까지의 번호가 부여될 수 있다. 시간 자원은 무선 프레임 번호(혹은 무선 프레임 인덱스라고도 함)와 서브프레임 번호(혹은 서브프레임 인덱스라고도 함), 슬롯 번호(혹은 슬롯 인덱스) 중 적어도 어느 하나에 의해 구분될 수 있다.

[0039] 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크(downlink, DL)/상향링크(uplink, UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸다. 특히, 도 2는 3GPP NR 시스템의 자원 격자(resource grid)의 구조를 나타낸다.

[0040] 안테나 포트당 1개의 자원 격자가 있다. 도 2를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 포함하고, 주파수 도메인에서 복수의 자원 블록(resource block, RB)을 포함한다. OFDM 심볼은 하나의 심볼 구간을 의미하기도 한다. 특별한 설명이 없는 한, OFDM 심볼은 간단히 심볼로 지칭될 수 있다. 한 RB는 주파수 영역에서 연속적인 12개의 서브캐리어를 포함한다. 도 2를 참조하면, 각 슬롯에서 전송되는 신호는  $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 서브캐리어(subcarrier)와  $N_{\text{sym}}^{\text{slot}}$ 개의 OFDM 심볼로 구성되는 자원격자(resource grid)로 표현될 수 있다. 여기서, 하향링크 자원 격자일 때,  $x=DL$ 이고, 상향링크 자원 격자일 때,  $x=UL$ 이다.  $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu}$ 은 서브캐리어 간격 구성 인자  $\mu$ 에 따른 자원 블록(resource block, RB)의 개수를 나타내고 ( $x$ 는 DL 또는 UL),  $N_{\text{sym}}^{\text{slot}}$ 은 슬롯 내의 OFDM 심볼의 개수를 나타낸다.  $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 하나의 RB를 구성하는 서브캐리어의 개수로  $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}=12$ 이다. OFDM 심볼은 다중 접속 방식에 따라 CP-OFDM(cyclic prefix OFDM) 심볼 또는 DFT-S-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM) 심볼로 지칭될 수 있다.

[0041] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(cyclic prefix)의 길이에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 정규(normal) CP의 경우에는 하나의 슬롯이 14개의 OFDM 심볼을 포함하나, 확장(extended) CP의 경우에는 하나의 슬롯이 12개의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 확장 CP는 60kHz 서브캐리어 간격에서만 사용될 수 있다. 도 2에서는 설명의 편의를 위하여 하나의 슬롯이 14 OFDM 심볼로 구성되는 경우를 예시하였으나, 본 발명의 실시예들은 다른 개수의 OFDM 심볼을 갖는 슬롯에도 마찬가지로 적용될 수 있다. 도 2를 참

조하면, 각 OFDM 심볼은, 주파수 도메인에서,  $N_{grid,x}^{size,\mu} * N_{sc}^{RB}$ 개의 서브캐리어를 포함한다. 서브캐리어의 유형은 데이터 전송을 위한 데이터 서브캐리어, 참조 신호(reference signal)의 전송을 위한 참조신호 서브캐리어, 가드 밴드(guard band)로 나뉠 수 있다. 캐리어 주파수는 중심 주파수(center frequency, fc)라고도 한다.

[0042] 하나의 RB는 주파수 도메인에서  $N_{sc}^{RB}$ 개(예를 들어, 12개)의 연속하는 서브캐리어에 의해 정의될 수 있다. 참고로, 하나의 OFDM 심볼과 하나의 서브캐리어로 구성된 자원을 자원 요소(resource element, RE) 혹은 톤(tone)이라고 지칭할 수 있다. 따라서, 하나의 RB는  $N_{sym}^{slot} * N_{sc}^{RB}$ 개의 자원 요소로 구성될 수 있다. 자원 격자 내의 각 자원 요소는 하나의 슬롯 내의 인덱스 쌍 (k, l)에 의해 고유하게 정의될 수 있다. k는 주파수 도메인에서 0부터  $N_{grid,x}^{size,\mu} * N_{sc}^{RB} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이며, l은 시간 도메인에서 0부터  $N_{sym}^{slot} - 1$ 까지 부여되는 인덱스일 수 있다.

[0043] 단말이 기지국으로부터 신호를 수신하거나 기지국에 신호를 전송하기 위해서는 단말의 시간/주파수 동기를 기지국의 시간/주파수 동기화 맞추어야 할 수 있다. 기지국과 단말이 동기화되어야만, 단말이 DL 신호의 복조 및 UL 신호의 전송을 정확한 시점에 수행하는데 필요한 시간 및 주파수 파라미터를 결정할 수 있기 때문이다.

[0044] TDD(time division duplex) 또는 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)에서 동작하는 무선 프레임의 각 심볼은 하향링크 심볼(DL symbol), 상향링크 심볼(UL symbol), 또는 플렉서블 심볼(flexible symbol)로 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다. FDD(frequency division duplex) 또는 페어드 스펙트럼(paired spectrum)에서 하향링크 캐리어로 동작하는 무선 프레임은 하향링크 심볼 또는 플렉서블 심볼로 구성될 수 있고, 상향링크 캐리어로 동작하는 무선 프레임은 상향링크 심볼 또는 플렉서블 심볼로 구성될 수 있다. 하향링크 심볼에서는 하향링크 전송이 가능하지만 상향링크 전송은 불가능하고, 상향링크 심볼에서는 상향링크 전송이 가능하지만 하향링크 전송은 불가능하다. 플렉서블 심볼은 신호에 따라 하향링크로 사용될지 상향링크로 사용될지 결정될 수 있다.

[0045] 각 심볼의 타입(type)에 대한 정보 즉, 하향링크 심볼, 상향링크 심볼 및 플렉서블 심볼 중 어느 하나를 나타내는 정보는 셀 특정(cell-specific 또는 common) RRC(radio resource control) 신호로 구성될 수 있다. 또한, 각 심볼의 타입에 대한 정보는 추가적으로 단말 특정(UE-specific 또는 dedicated) RRC 신호로 구성될 수 있다. 기지국은 셀 특정 RRC 신호를 사용하여 i) 셀 특정 슬롯 구성의 주기, ii) 셀 특정 슬롯 구성의 주기의 처음으로부터 하향링크 심볼만을 가진 슬롯의 수, iii) 하향링크 심볼만을 가진 슬롯 바로 다음 슬롯의 첫 심볼로부터 하향링크 심볼의 수, iv) 셀 특정 슬롯 구성의 주기의 마지막으로부터 상향링크 심볼만을 가진 슬롯의 수, v) 상향링크 심볼만을 가진 슬롯 바로 앞 슬롯의 마지막 심볼로부터 상향링크 심볼의 수를 알려준다. 여기서 상향링크 심볼과 하향링크 심볼 어느 것으로도 구성되지 않은 심볼은 플렉서블 심볼이다.

[0046] 심볼 타입에 대한 정보가 단말 특정 RRC 신호로 구성될 때, 기지국은 플렉서블 심볼이 하향링크 심볼인지 또는 상향링크 심볼인지를 셀 특정 RRC 신호로 시그널링할 수 있다. 이때, 단말 특정 RRC 신호는 셀 특정 RRC 신호로 구성된 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼을 다른 심볼 타입으로 변경할 수 없다. 단말 특정 RRC 신호는 각 슬롯마다 해당 슬롯의  $N_{sym}^{slot}$  심볼 중 하향링크 심볼의 수, 해당 슬롯의  $N_{sym}^{slot}$  심볼 중 상향링크 심볼의 수를 시그널링할 수 있다. 이때, 슬롯의 하향링크 심볼은 슬롯의 첫 심볼부터 i번째 심볼까지 연속적으로 구성될 수 있다. 또한, 슬롯의 상향링크 심볼은 슬롯의 j번째 심볼부터 마지막 심볼까지 연속적으로 구성될 수 있다 (여기서,  $i < j$ ). 슬롯에서 상향링크 심볼과 하향링크 심볼 어느 것으로도 구성되지 않은 심볼은 플렉서블 심볼이다.

[0047] 위와 같은 RRC 신호로 구성된 심볼의 타입을 세미-스태틱(semi-static) DL/UL 구성으로 지칭할 수 있다. 앞서 RRC 신호로 구성된 세미-스태틱 DL/UL 구성에서, 플렉서블 심볼은 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)로 전송되는 다이내믹 SFI(slot format information)를 통해 하향링크 심볼, 상향링크 심볼, 또는 플렉서블 심볼로 지시될 수 있다. 이때, RRC 신호로 구성된 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼은 다른 심볼 타입으로 변경되지 않는다. 표 1은 기지국이 단말에게 지시할 수 있는 다이내믹 SFI를 예시한다.

표 1

| index  | Symbol number in a slot |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | index | Symbol number in a slot |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|        | 0                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |       | 13                      | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0      | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D  | D  | D  | 28    | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D  | X  | U  |
| 1      | U                       | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  | 29    | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | X  | X  | U  |
| 2      | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | 30    | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | X  | X  | U  |
| 3      | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D  | D  | D  | 31    | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | X  | U  | U  |
| 4      | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D  | D  | X  | 32    | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | X | X  | U  | U  |
| 5      | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D  | X  | X  | 33    | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | X | X | U  | U  | U  |
| 6      | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | D | X  | X  | X  | 34    | D                       | X | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 7      | D                       | D | D | D | D | D | D | D | X | X | X  | X  | X  | 35    | D                       | D | X | U | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 8      | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | 36    | D                       | D | D | X | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 9      | X                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | U  | U  | 37    | D                       | X | X | U | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 10     | X                       | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  | 38    | D                       | D | X | X | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 11     | X                       | X | U | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  | 39    | D                       | D | D | X | X | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 12     | X                       | X | X | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  | 40    | D                       | X | X | X | U | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 13     | X                       | X | X | X | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  | 41    | D                       | D | X | X | X | U | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 14     | X                       | X | X | X | X | U | U | U | U | U | U  | U  | U  | 42    | D                       | D | D | X | X | X | U | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 15     | X                       | X | X | X | X | X | U | U | U | U | U  | U  | U  | 43    | D                       | D | D | D | D | D | D | D | D | X | X | X  | X  | U  |
| 16     | D                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | 44    | D                       | D | D | D | D | X | X | X | X | X | X | X  | U  | U  |
| 17     | D                       | D | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | 45    | D                       | D | D | D | D | X | X | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 18     | D                       | D | D | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | 46    | D                       | D | D | D | X | U | D | D | D | D | X | U  | U  | U  |
| 19     | D                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | 47    | D                       | D | X | U | U | U | D | D | X | U | U | U  | U  | U  |
| 20     | D                       | D | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | U  | 48    | D                       | X | U | U | U | D | X | U | U | U | U | U  | U  | U  |
| 21     | D                       | D | D | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | U  | 49    | D                       | D | D | D | X | X | U | D | D | D | X | X  | U  | U  |
| 22     | D                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | U  | U  | 50    | D                       | D | X | X | U | U | D | D | X | X | U | U  | U  | U  |
| 23     | D                       | D | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | U  | U  | 51    | D                       | X | X | U | U | U | D | X | X | U | U | U  | U  | U  |
| 24     | D                       | D | D | X | X | X | X | X | X | X | X  | U  | U  | 52    | D                       | X | X | X | X | U | D | X | X | X | X | X  | U  | U  |
| 25     | D                       | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | U  | U  | 53    | D                       | D | X | X | X | U | D | D | X | X | X | X  | U  | U  |
| 26     | D                       | D | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | U  | U  | 54    | X                       | X | X | X | X | X | D | D | D | D | D | D  | D  | D  |
| 27     | D                       | D | D | X | X | X | X | X | X | X | X  | U  | U  | 55    | D                       | D | X | X | X | U | U | D | D | D | D | D  | D  | D  |
| 56~255 | Reserved                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |       |                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

[0048]

[0049] 표 1에서 D는 하향링크 심볼을, U는 상향링크 심볼을, X는 플렉서블 심볼을 나타낸다. 표 1에 도시된 바와 같이, 한 슬롯 내에서 최대 2번의 DL/UL 스위칭(switching)이 허용될 수 있다.

[0050] 도 3은 3GPP 시스템(예, NR)에 이용되는 물리 채널과, 해당 물리 채널을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0051] 단말의 전원이 켜지거나 단말이 새로이 셀에 진입한 경우, 단말은 초기 셀 탐색 작업을 수행한다(S101). 구체적으로 단말은 초기 셀 탐색에서 기지국과 동기를 맞출 수 있다. 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 신호(primary synchronization signal, PSS) 및 부 동기 신호(secondary synchronization signal, SSS)를 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널을 수신하여 셀 내의 방송 정보를 획득할 수 있다.

[0052] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 수신함으로써 초기 셀 탐색을 통해 획득한 시스템 정보보다 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S102). 여기서 단말이 전달받은 시스템 정보는 RRC (Radio Resource Control, RRC)에서 물리 계층(physical layer)에서 단말이 올바르게 동작하기 위한 셀-공통 시스템 정보이며, 리메이닝 시스템 정보(Remaining system information) 또는 시스템 정보 블록(System information block, SIB) 1이라고 지칭된다.

[0053] 단말이 기지국에 최초로 접속하거나 신호 전송을 위한 무선 자원이 없는 경우(단말이 RRC\_IDLE 모드인 경우), 단말은 기지국에 대해 임의의 접속 과정을 수행할 수 있다(단계 S103 내지 단계 S106). 먼저, 단말은 물리 임의의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)을 통해 프리앰블을 전송하고(S103), 기지국으로부터 PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S104). 단말에게 유효한 랜덤 액세스 응답 메시지가 수신된 경우, 단말은 기지국으로부터 PDCCH를 통해 전달된 상향링크 그랜트에서 지시한 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)을 통하여 자신의 식별자 등을 포함한 데이터를 기

지국으로 전송한다(S105). 다음으로, 단말은 충돌 해결을 위해 기지국의 지시로서 PDCCH의 수신을 기다린다. 단말이 자신의 식별자를 통해 PDCCH를 성공적으로 수신한 경우(S106), 랜덤 액세스 과정은 종료된다. 단말은 랜덤 액세스 과정동안 RRC 계층에서 물리 계층에서 단말이 올바르게 동작하기 위해 필요한 단말-특정 시스템 정보를 획득할 수 있다. 단말이 RRC 계층으로부터 단말-특정 시스템 정보를 획득하면, 단말은 RRC 연결모드(RRC\_CONNECTED mode)로 진입한다.

[0054] RRC 계층은 단말과 무선접속망(Radio Access Network, RAN) 사이의 제어를 위한 메시지 생성 및 관리에 사용된다. 더 구체적으로 기지국과 단말은 RRC 계층에서 셀 내 모든 단말에게 필요한 셀 시스템 정보의 방송(broadcasting), 페이징(paging) 메시지의 전달 관리, 이동성 관리 및 핸드오버, 단말의 측정 보고와 이에 대한 제어, 단말 능력 관리 및 기 관리를 포함한 보관 관리를 수행할 수 있다. 일반적으로 RRC 계층에서 전달하는 신호(이하, RRC 신호)의 갱신(update)은 물리 계층에서 송수신 주기(즉, transmission time interval, TTI)보다 길기 때문에, RRC 신호는 긴 주기동안 변화되지않고 유지될 수 있다.

[0055] 앞서 설명한 절차 이후 단말은 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S107) 및 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH)을 전송(S108)을 수행할 수 있다. 특히, 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신할 수 있다. DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함할 수 있다. 또한, DCI는 사용 목적에 따라 포맷이 달라질 수 있다. 단말이 상향링크를 통해 기지국에 전송하는 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)는 하향링크/상향링크 ACK/NACK 신호, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix index), RI(rank indicator) 등을 포함할 수 있다. 여기서, CQI, PMI, 및 RI는 CSI(channel state information)에 포함될 수 있다. 3GPP NR 시스템의 경우, 단말은 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 상술한 HARQ-ACK와 CSI등의 제어 정보를 전송할 수 있다.

[0056] 도 4는 3GPP NR 시스템에서의 초기 셀 접속을 위한 SS/PBCH 블록을 도시한다.

[0057] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 접속하고자 하는 경우 셀과의 시간 및 주파수 동기를 획득하고 초기 셀 탐색 과정을 수행할 수 있다. 단말은 셀 탐색 과정에서 셀의 물리 셀 식별자(physical cell identity)  $N_{ID}^{cell}$ 를 검출할 수 있다. 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 동기신호, 예를 들어, 주 동기 신호(PSS) 및 부 동기 신호(SSS)를 수신하여 기지국과 동기를 맞출 수 있다. 이때, 단말은 셀 식별자(identity, ID) 등의 정보를 획득할 수 있다.

[0058] 도 4의 (a)을 참조하여, 동기 신호(synchronization signal, SS)를 조금 더 구체적으로 설명한다. 동기 신호는 PSS와 SSS로 구분될 수 있다. PSS는 OFDM 심볼 동기, 슬롯 동기와 같은 시간 도메인 동기 및/또는 주파수 도메인 동기를 얻기 위해 사용될 수 있다. SSS는 프레임 동기, 셀 그룹 ID를 얻기 위해 사용될 수 있다. 도 4의 (a)와 표 2를 참조하면, SS/PBCH 블록은 주파수 축으로 연속된 20 RBs (=240 서브캐리어들)로 구성되고, 시간 축으로 연속된 4 OFDM 심볼들로 구성될 수 있다. 이때, SS/PBCH 블록에서 PSS는 첫 번째 OFDM 심볼, SSS는 세 번째 OFDM 심볼에서 56~182번째 서브캐리어들을 통해 전송된다. 여기서 SS/PBCH 블록의 가장 낮은 서브캐리어 인덱스를 0부터 매긴다. PSS가 전송되는 첫 번째 OFDM 심볼에서 나머지 서브캐리어, 즉 0~55, 183~239번째 서브캐리어들을 통해서 기지국이 신호를 전송하지 않는다. 또한, SSS가 전송되는 세 번째 OFDM 심볼에서 48~55, 183~191번째 서브캐리어들을 통해서 기지국이 신호를 전송하지 않는다. 기지국은 SS/PBCH 블록에서 위 신호를 제외한 나머지 RE를 통해 PBCH(physical broadcast channel) 를 전송한다.

표 2

| Channel or signal | OFDM symbol number $l$ relative to the start of an SS/PBCH block | Subcarrier number $k$ relative to the start of an SS/PBCH block |
|-------------------|--|---|
| PSS               | 0  | 56, 57, ..., 182  |
| SSS               | 2  | 56, 57, ..., 182  |
| Set to 0          | 0  | 0, 1, ..., 55, 183, 184, ..., 239                               |
|                   | 2  | 48, 49, ..., 55, 183, 184, ..., 191                             |
| PBCH              | 1, 3   | 0, 1, ..., 239  |
|                   | 2  | 0, 1, ..., 47, 192, 193, ..., 239                               |
| DM-RS for PBCH    | 1, 3   | $0+v, 4+v, 8+v, \dots, 236+v$                                   |
|                   | 2  | $0+v, 4+v, 8+v, \dots, 44+v$<br>$192+v, 196+v, \dots, 236+v$    |

[0059]

[0060]

SS는 3개의 PSS와 SSS의 조합을 통해 총 1008 개의 고유한 물리 계층 셀 식별자(physical layer cell ID)를 구체적으로, 각각의 물리 계층 셀 ID는 오직 하나의 물리-계층 셀-식별자 그룹의 부분이 되도록, 각 그룹이 3개의 고유한 식별자를 포함하는 336개의 물리-계층 셀-식별자 그룹으로 그룹핑될 수 있다. 따라서, 물리 계층 셀 ID  $N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$ 는 물리-계층 셀-식별자 그룹을 나타내는 0부터 335까지의 범위 내의 인덱스  $N_{ID}^{(1)}$ 와 상기 물리-계층 셀-식별자 그룹 내의 상기 물리-계층 식별자를 나타내는 0부터 2까지의 인덱스  $N_{ID}^{(2)}$ 에 의해 고유하게 정의될 수 있다. 단말은 PSS를 검출하여 3개의 고유한 물리-계층 식별자 중 하나를 식별할 수 있다. 또한, 단말은 SSS를 검출하여 상기 물리-계층 식별자에 연관된 336개의 물리 계층 셀 ID들 중 하나를 식별할 수 있다. 이때, PSS의 시퀀스  $d_{PSS}(n)$ 은 다음과 같다.

[0061]

$$d_{PSS}(n) = 1 - 2x(m)$$

$$m = (n + 43N_{ID}^{(2)}) \bmod 127$$

$$0 \leq n < 127$$

[0062]

여기서,  $x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$  이고,

[0063]

$[x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1]$  으로 주어진다.

[0064]

또한, SSS의 시퀀스  $d_{SSS}(n)$ 은 다음과 같다.

[0065]

$$d_{SSS}(n) = [1 - 2x_0((n + m_0) \bmod 127)] [1 - 2x_1((n + m_1) \bmod 127)]$$

$$m_0 = 15 \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)}}{112} \right\rfloor + 5N_{ID}^{(2)}$$

$$m_1 = N_{ID}^{(1)} \bmod 112$$

$$0 \leq n < 127$$

[0066]

여기서,  $x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2$   
 $x_1(i+7) = (x_1(i+1) + x_1(i)) \bmod 2$  이고,

[0067]

$[x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$   
 $[x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$  로 주어진다.

[0068]

10ms 길이의 무선 프레임은 5ms 길이의 두 개의 반 프레임으로 나뉘어 질 수 있다. 도 4의 (b)를 참조하여, 각 반 프레임 안에서 SS/PBCH 블록이 전송되는 슬롯에 대해 설명한다. SS/PBCH 블록이 전송되는 슬롯은 케이스 A, B, C, D, E 중 어느 하나일 수 있다. 케이스 A 에서 서브캐리어 간격은 15kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은  $\{2, 8\} + 14*n$  번째 심볼이다. 이때, 3GHz 이하의 캐리어 주파수에서  $n=0, 1$  일 수 있다. 또한, 3GHz 초과 6GHz 이하의 캐리어 주파수에서  $n=0, 1, 2, 3$  일 수 있다. 케이스 B에서 서브캐리어 간격은 30kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은  $\{4, 8, 16, 20\} + 28*n$  번째 심볼이다. 이때, 3GHz 이하의 캐리어 주파수에서  $n=0$  일 수 있다. 또한, 3GHz 초과 6GHz 이하의 캐리어 주파수에서  $n=0, 1$  일 수 있다. 케이스 C에서 서브캐리어 간격은

30kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은  $\{2, 8\} + 14*n$  번째 심볼이다. 이때, 3GHz 이하의 캐리어 주파수에서  $n=0, 1$ 일 수 있다. 또한, 3GHz 초과 6GHz 이하의 캐리어 주파수에서  $n=0, 1, 2, 3$ 일 수 있다. 케이스 D에서 서브캐리어 간격은 120kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은  $\{4, 8, 16, 20\} + 28*n$  번째 심볼이다. 이때, 6GHz 이상의 캐리어 주파수에서  $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ 일 수 있다. 케이스 E에서 서브캐리어 간격은 240kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은  $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56*n$  번째 심볼이다. 이때, 6GHz 이상의 캐리어 주파수에서  $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ 일 수 있다.

[0069] 도 5는 3GPP NR 시스템에서의 제어 정보 및 제어 채널 전송을 위한 절차를 도시한다. 도 5의 (a)를 참조하면, 기지국은 제어 정보(예, downlink control information, DCI)에 RNTI(radio network temporary identifier)로 마스크(예, XOR 연산)된 CRC(cyclic redundancy check)를 부가할 수 있다(S202). 기지국은 각 제어 정보의 목적/대상에 따라 결정되는 RNTI값으로 CRC를 스크램블 할 수 있다. 하나 이상의 단말들이 사용하는 공통 RNTI는 SI-RNTI(system information RNTI), P-RNTI(paging RNTI), RA-RNTI(random access RNTI), 및 TPC-RNTI(transmit power control RNTI) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 단말-특정 RNTI는 C-RNTI(cell temporary RNTI), 및 CS-RNTI 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이후, 기지국은 채널 인코딩(예, polar coding)을 수행(S204)한 후에 PDCCH 전송을 위해 사용된 자원(들)의 양에 맞게 레이트-매칭(rate-matching)을 할 수 있다(S206). 이후, 기지국은 CCE(control channel element) 기반의 PDCCH 구조에 기반하여 DCI(들)을 다중화 할 수 있다(S208). 또한, 기지국은 다중화된 DCI(들)에 대해 스크램블링, 모듈레이션(예, QPSK), 인터리빙 등의 추가 과정(S210)을 적용한 뒤, 전송하고자 하는 자원에 매핑할 수 있다. CCE는 PDCCH를 위한 기본 자원 단위이며, 하나의 CCE는 복수(예, 6개)의 REG(resource element group)로 구성될 수 있다. 하나의 REG는 복수(예, 12개)의 RE로 구성될 수 있다. 하나의 PDCCH를 위해 사용된 CCE의 개수를 집성 레벨(aggregation level)이라고 정의할 수 있다. 3GPP NR 시스템에서는 1, 2, 4, 8 또는 16의 집성 레벨을 사용할 수 있다. 도 5의 (b)는 CCE 집성 레벨과 PDCCH의 다중화에 관한 도면으로, 하나의 PDCCH를 위해 사용된 CCE 집성 레벨의 종류와 그에 따른 제어 영역에서 전송되는 CCE(들)를 나타낸다.

[0070] 도 6은 3GPP NR 시스템에서의 PDCCH(physical downlink control channel)가 전송될 수 있는 CORESET(control resource set)을 나타낸 도면이다.

[0071] CORESET은 단말을 위한 제어 신호인 PDCCH가 전송되는 시간-주파수 자원이다. 또한, 후술하는 탐색 공간(search space)은 하나의 CORESET에 매핑될 수 있다. 따라서, 단말은 PDCCH 수신을 위해 모든 주파수 대역을 모니터링하는 것이 아니라, CORESET으로 지정된 시간-주파수 영역을 모니터링하여 CORESET에 매핑된 PDCCH를 디코딩 할 수 있다. 기지국은 단말에게 셀 별로 하나 또는 복수의 CORESET을 구성할 수 있다. CORESET은 시간 축으로 최대 3개까지의 연속된 심볼로 구성될 수 있다. 또한, CORESET은 주파수 축으로 연속적인 6개의 PRB들의 단위로 구성될 수 있다. 도 5의 실시 예에서 CORESET#1은 연속적인 PRB들로 구성되어 있고, CORESET#2와 CORESET#3은 불연속적인 PRB들로 구성되어 있다. CORESET은 슬롯 내의 어떤 심볼에도 위치할 수 있다. 예를 들어 도 5의 실시 예에서, CORESET#1은 슬롯의 첫번째 심볼에서 시작하고, CORESET#2는 슬롯의 5번째 심볼에서 시작하고, CORESET#9는 슬롯의 9번째 심볼에서 시작한다.

[0072] 도 7은 3GPP NR 시스템에서 PDCCH 탐색 공간(search space)을 설정하는 방법을 도시한 도면이다.

[0073] 단말에게 PDCCH를 전송하기 위하여 각 CORESET에는 적어도 하나 이상의 탐색 공간(search space)이 존재할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서 탐색 공간은 단말의 PDCCH가 전송될 수 있는 모든 시간-주파수 자원(이하, PDCCH 후보들)의 집합이다. 탐색 공간은 3GPP NR의 단말이 공통적으로 탐색하여야 하는 공통 탐색 공간(Common search space)과 특정 단말이 탐색하여야 하는 단말-특정 탐색 공간(Terminal-specific or UE-specific search space)을 포함할 수 있다. 공통 탐색 공간에서는 동일 기지국에 속한 셀에서의 모든 단말이 공통적으로 찾으려 설정되어 있는 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. 또한, 단말-특정 탐색 공간은 단말에 따라 서로 다른 탐색 공간 위치에서 각 단말에 할당된 PDCCH를 모니터링 할 수 있도록 단말 별로 설정될 수 있다. 단말-특정 탐색 공간의 경우, PDCCH가 할당될 수 있는 제한된 제어 영역으로 인해 단말들 간의 탐색 공간이 부분적으로 겹쳐서 할당되어 있을 수 있다. PDCCH를 모니터링 하는 것은 탐색 공간 내의 PDCCH 후보들을 블라인드 디코딩 하는 것을 포함한다. 블라인드 디코딩에 성공한 경우를 PDCCH가 (성공적으로) 검출/수신 되었다고 표현하고, 블라인드 디코딩에 실패한 경우를 PDCCH가 미검출/미수신 되었다고 표현하거나, 성공적으로 검출/수신되지 않았다고 표현할 수 있다.

[0074] 설명의 편의를 위하여, 하나 이상의 단말에게 하향링크 제어 정보를 전송하기 위해 하나 이상의 단말이 이미 알고 있는 그룹 공통(group common, GC) RNTI로 스크램블된 PDCCH를 그룹 공통(group common, GC) PDCCH 혹은 공

통 PDCCH라고 지칭한다. 또한, 하나의 특정 단말에게 상향링크 스케줄링 정보 또는 하향링크 스케줄링 정보를 전송하기 위해 특정 단말이 이미 알고 있는 단말-특정 RNTI로 스크램블된 PDCCH를 단말-특정 PDCCH라고 지칭한다. 상기 공통 PDCCH는 공통 탐색 공간에 포함될 수 있고, 단말-특정 PDCCH는 공통 탐색 공간 또는 단말-특정 PDCCH에 포함될 수 있다.

[0075] 기지국은 PDCCH을 통해 전송 채널인 PCH(paging channel) 및 DL-SCH(downlink-shared channel)의 자원할당과 관련된 정보(즉, DL Grant) 또는 UL-SCH(uplink-shared channel)의 자원할당과 HARQ(hybrid automatic repeat request)와 관련된 정보(즉, UL grant)를 각 단말 또는 단말 그룹에게 알려줄 수 있다. 기지국은 PCH 전송블록 및 DL-SCH 전송블록을 PDSCH를 통해 전송할 수 있다. 기지국은 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외한 데이터를 PDSCH를 통해 전송할 수 있다. 또한, 단말은 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외한 데이터를 PDSCH를 통해 수신할 수 있다.

[0076] 기지국은 PDSCH의 데이터가 어떤 단말(하나 또는 복수의 단말)에게 전송되는지, 해당 단말이 어떻게 PDSCH 데이터를 수신하고 디코딩을 해야 하는 지에 대한 정보를 PDCCH에 포함시켜 전송할 수 있다. 예를 들어, 특정 PDCCH를 통해 전송되는 DCI가 "A"라는 RNTI로 CRC 마스킹 되어 있고, 그 DCI가 "B"라는 무선자원(예, 주파수 위치)에 PDSCH가 할당되어 있음을 지시하고, "C"라는 전송 형식 정보(예, 전송 블록 사이즈, 변조 방식, 코딩 정보 등)를 지시한다고 가정한다. 단말은 자신이 가지고 있는 RNTI 정보를 이용하여 PDCCH를 모니터링 한다. 이 경우, "A" RNTI를 사용하여 PDCCH를 블라인드 디코딩하는 단말이 있다면, 해당 단말은 PDCCH를 수신하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는 PDSCH를 수신한다.

[0077] 표 3은 무선 통신 시스템에서 사용되는 PUCCH(physical uplink control channel)의 일 실시예를 나타낸다.

표 3

| PUCCH format | Length in OFDM symbols | Number of bits |
|--------------|------------------------|----------------|
| 0            | 1 - 2                  | ≤2             |
| 1            | 4 - 14                 | ≤2             |
| 2            | 1 - 2                  | >2             |
| 3            | 4 - 14                 | >2             |
| 4            | 4 - 14                 | >2             |

[0078]

[0079] PUCCH는 다음의 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)를 전송하는데 사용될 수 있다.

[0080] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다.

[0081] - HARQ-ACK: (DL SPS release를 지시하는) PDCCH에 대한 응답 및/또는 PDSCH 상의 하향링크 전송블록(transport block, TB)에 대한 응답이다. HARQ-ACK은 PDCCH 혹은 PDSCH를 통해 전송된 정보의 수신 여부를 나타낸다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(이하, NACK), DTX(Discontinuous Transmission) 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK이라는 용어는 HARQ-ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다. 일반적으로 ACK은 비트 값 1로 표현되고 NACK은 비트 값 0으로 표현될 수 있다.

[0082] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. 기지국이 전송하는 CSI-RS(Reference Signal)에 기반하여 단말이 생성한다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator) 및 PMI(Precoding Matrix Indicator)를 포함한다. CSI는 CSI가 나타내는 정보에 따라 CSI 파트 1과 CSI 파트 2로 나누어질 수 있다.

[0083] 3GPP NR 시스템에서는 다양한 서비스 시나리오와 다양한 채널 환경 및 프레임 구조를 지원하기 위하여 다섯 가지 PUCCH 포맷이 사용될 수 있다.

[0084] PUCCH 포맷 0은 1 비트 또는 2 비트 HARQ-ACK 정보 또는 SR을 전달할 수 있는 포맷이다. PUCCH 포맷 0은 시간 축으로 1개 또는 2개의 OFDM 심볼과, 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 0이 2개의 OFDM 심볼로 전송될 때, 두 심볼에 동일한 시퀀스가 서로 다른 RB로 전송될 수 있다. 이때, 시퀀스는 PUCCH 포맷 0에 사용되는 베이스 시퀀스(base sequence)로부터 사이클릭 쉬프트(cyclic shift, CS)된 시퀀스일 수 있다. 이를 통해 단말은 주파수 다이버시티 게인(diversity gain)을 얻을 수 있다. 구체적으로 단말은  $M_{bit}$  비트 UCI ( $M_{bit} = 1 \text{ or } 2$ )에 따라 사이클릭 쉬프트(cyclic shift, CS) 값  $m_{cs}$ 을 결정할 수 있다. 또한, 길이 12인 베이스

시퀀스를 정해진 CS 값  $m_{cs}$ 을 기초로 사이클릭 쉬프트한 시퀀스를 1개의 OFDM 심볼 및 1개의 RB의 12개의 REs에 매핑하여 전송할 수 있다. 단말이 사용 가능한 사이클릭 쉬프트의 수가 12개이고,  $M_{bit} = 1$ 인 경우, 1bit UCI 0과 1은, 각각 사이클릭 쉬프트 값의 차이가 6인 두 개의 사이클릭 쉬프트된 시퀀스에 매핑될 수 있다. 또한,  $M_{bit} = 2$ 인 경우, 2bits UCI 00, 01, 11, 10은, 각각 사이클릭 쉬프트 값의 차이가 3인 네 개의 사이클릭 쉬프트된 시퀀스에 매핑될 수 있다.

[0085] PUCCH 포맷 1은 1 비트 또는 2 비트 HARQ-ACK 정보 또는 SR을 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 1은 시간 축으로 연속적인 OFDM 심볼과 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. 여기서 PUCCH 포맷 1이 차지하는 OFDM 심볼의 수는 4~14 중 하나일 수 있다. 더 구체적으로  $M_{bit} = 1$ 인 UCI는 BPSK로 모듈레이션될 수 있다. 단말은  $M_{bit}=2$ 인 UCI를 QPSK(quadrature phase shift keying)로 모듈레이션될 수 있다. 모듈레이션된 복소수 심볼 (complex valued symbol)  $d(0)$ 에 길이 12인 시퀀스를 곱하여 신호를 얻는다. 이때, 시퀀스는 PUCCH 포맷 0에 사용되는 베이스 시퀀스일 수 있다. 단말은 얻은 신호를 PUCCH 포맷 1이 할당된 짝수 번째 OFDM 심볼에 시간 축 OCC(orthogonal cover code)로 스프레딩(spreading)하여 전송한다. PUCCH 포맷 1은 사용하는 OCC의 길이에 따라 같은 RB로 다중화되는 서로 다른 단말의 최대 수가 정해진다. PUCCH 포맷 1의 홀수 번째 OFDM 심볼들에는 DMRS(demodulation reference signal)가 OCC로 스프레딩되어 매핑될 수 있다.

[0086] PUCCH 포맷 2는 2 비트를 초과하는 UCI를 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 2는 시간 축으로 1개 또는 2개의 OFDM 심볼과, 주파수 축으로 1개 또는 복수개의 RB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 2가 2개의 OFDM 심볼로 전송될 때, 2개의 OFDM 심볼을 통해 동일한 시퀀스가 서로 다른 RB로 전송될 수 있다. 여기에서, 시퀀스는 복수의 모듈레이션된 복소수 심볼  $d(0), \dots, d(M_{symbol}-1)$ 일 수 있다. 여기에서,  $M_{symbol}$ 은  $M_{bit}/2$ 일 수 있다. 이를 통해 단말은 주파수 다이버시티 게인(diversity gain)을 얻을 수 있다. 더 구체적으로,  $M_{bit}$  비트 UCI ( $M_{bit}>2$ )는 비트-레벨 스크램블링되고, QPSK 모듈레이션되어 1개 또는 2개의 OFDM 심볼(들)의 RB(들)에 매핑된다. 여기서 RB의 수는 1~16 중 하나일 수 있다.

[0087] PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4는 2 비트를 초과하는 UCI를 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4는 시간 축으로 연속적인 OFDM 심볼과 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4가 차지하는 OFDM 심볼의 수는 4~14 중 하나일 수 있다. 구체적으로 단말은  $M_{bit}$  비트 UCI ( $M_{bit}>2$ )를  $\pi/2$ -BPSK(Binary Phase Shift Keying) 또는 QPSK로 모듈레이션하여 복소수 심볼  $d(0)\sim d(M_{symbol}-1)$ 을 생성할 수 있다. 여기서,  $\pi/2$ -BPSK를 사용하면  $M_{symbol}=M_{bit}$ 이고, QPSK를 사용하면  $M_{symbol}=M_{bit}/2$ 이다. 단말은 PUCCH 포맷 3에 블록-단위 스프레딩을 적용하지 않을 수 있다. 다만, 단말은, PUCCH 포맷 4가 2개 혹은 4개의 다중화 용량(multiplexing capacity)를 가질 수 있도록 길이-12짜리의 PreDFT-OCC를 사용하여 1개의 RB(즉, 12 subcarriers)에 블록-단위 스프레딩을 적용할 수 있다. 단말은 스프레딩된 신호를 전송 프리코딩(transmit precoding) (또는 DFT-precoding)하고 각 RE에 매핑하여, 스프레딩된 신호를 전송할 수 있다.

[0088] 이때, PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 차지하는 RB의 수는 단말이 전송하는 UCI의 길이와 최대 코드 레이트(code rate)에 따라 결정될 수 있다. 단말이 PUCCH 포맷 2를 사용하는 경우, 단말은 PUCCH를 통해 HARQ-ACK 정보 및 CSI 정보를 함께 전송할 수 있다. 만약 단말이 전송할 수 있는 RB의 수가 PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 사용 가능한 최대 RB의 수보다 클 경우, 단말은 UCI 정보의 우선 순위에 따라 일부 UCI 정보는 전송하지 않고 나머지 UCI 정보만 전송할 수 있다.

[0089] PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 슬롯 내에서 주파수 호핑(frequency hopping)을 지시하도록 RRC 신호를 통하여 구성될 수 있다. 주파수 호핑이 구성될 때, 주파수 호핑할 RB의 인덱스는 RRC 신호로 구성될 수 있다. PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 시간 축에서 N개의 OFDM 심볼에 걸쳐 전송될 때, 첫 번째 홉(hop)은  $\text{floor}(N/2)$  개의 OFDM 심볼을 가지고 두 번째 홉은  $\text{ceil}(N/2)$  개의 OFDM 심볼을 가질 수 있다.

[0090] PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4는 복수의 슬롯에 반복적으로 전송되도록 구성될 수 있다. 이때, PUCCH가 반복적으로 전송되는 슬롯의 개수 K는 RRC 신호에 의해 구성될 수 있다. 반복적으로 전송되는 PUCCH는 각 슬롯 내에서 동일한 위치의 OFDM 심볼에서 시작하고, 동일한 길이를 가져야 한다. 단말이 PUCCH를 전송하여야 하는 슬롯의 OFDM 심볼 중 어느 하나의 OFDM 심볼이라도 RRC 신호에 의해 DL 심볼이라 지시되면, 단말은 PUCCH를 해당 슬롯에서 전송하지 않고 다음 슬롯으로 연기하여 전송할 수 있다.

- [0091] 한편, 3GPP NR 시스템에서 단말은 캐리어(또는 셀)의 대역폭보다 작거나 같은 대역폭을 이용하여 송수신을 수행할 수 있다. 이를 위하여 단말은 캐리어의 대역폭 중 일부의 연속적인 대역폭으로 구성된 BWP(bandwidth part)를 구성 받을 수 있다. TDD에 따라 동작하거나 또는 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)에서 동작하는 단말은 한 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 DL/UL BWP 페어(pairs)를 구성 받을 수 있다. 또한, 단말은 하나의 DL/UL BWP 페어(pair)를 활성화할 수 있다. FDD에 따라 동작하거나 또는 페어드 스펙트럼(paired spectrum)에서 동작하는 단말은 하향링크 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 DL BWP들을 구성 받을 수 있고 상향링크 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 UL BWP들을 구성 받을 수 있다. 단말은 각 캐리어(또는 셀)마다 하나의 DL BWP와 UL BWP를 활성화할 수 있다. 단말은 활성화된 BWP 이외의 시간-주파수 자원에서 수신하거나 송신하지 않을 수 있다. 활성화된 BWP를 액티브 BWP라 지칭할 수 있다.
- [0092] 기지국은 단말이 구성된 BWP 중 활성화된 BWP를 하향링크 제어 정보 (downlink control information, DCI)를 통해 지시할 수 있다. DCI를 통해 지시된 BWP는 활성화되고, 다른 구성된 BWP(들)은 비활성화 된다. TDD로 동작하는 캐리어(또는 셀)에서 기지국은 단말의 DL/UL BWP 페어를 바꾸기 위해 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 지시하는 BPI(bandwidth part indicator)를 포함시킬 수 있다. 단말은 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 수신하고 BPI를 기초로 활성화되는 DL/UL BWP 페어를 식별할 수 있다. FDD로 동작하는 하향링크 캐리어(또는 셀)의 경우, 기지국은 단말의 DL BWP를 바꾸기 위해 PDSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 알려주는 BPI를 포함시킬 수 있다. FDD로 동작하는 상향링크 캐리어(또는 셀)의 경우, 기지국은 단말의 UL BWP를 바꾸기 위해 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 지시하는 BPI를 포함시킬 수 있다.
- [0093] 도 8은 캐리어 집성(carrier aggregation)을 설명하는 개념도이다.
- [0094] 캐리어 집성은 무선 통신 시스템이 보다 넓은 주파수 대역을 사용하기 위하여, 단말이 상향링크 자원(또는 컴포넌트 캐리어) 및/또는 하향링크 자원(또는 컴포넌트 캐리어)으로 구성된 주파수 블록 또는 (논리적 의미의) 셀을 복수 개 사용하여 하나의 커다란 논리 주파수 대역으로 사용하는 방법을 의미한다. 하나의 컴포넌트 캐리어는 PCell(Primary cell) 혹은 SCell(Secondary Cell), 혹은 PSCell(Primary SCell)이라는 용어로도 지칭될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 컴포넌트 캐리어라는 용어로 통일하도록 한다.
- [0095] 도 8을 참조하면, 3GPP NR 시스템의 일 예시로, 전체 시스템 대역은 최대 16 개의 컴포넌트 캐리어를 포함하고, 각각의 컴포넌트 캐리어는 최대 400 MHz의 대역폭을 가질 수 있다. 컴포넌트 캐리어는 하나 이상의 물리적으로 연속된 서브캐리어를 포함할 수 있다. 도 8에서는 각각의 컴포넌트 캐리어가 모두 동일한 대역폭을 가지는 것으로 도시하였으나, 이는 예시일 뿐이며 각각의 컴포넌트 캐리어는 서로 다른 대역폭을 가질 수 있다. 또한, 각각의 컴포넌트 캐리어는 주파수 축에서 서로 인접하고 있는 것으로 도시되었으나, 상기 도면은 논리적인 개념에서 도시한 것으로서, 각각의 컴포넌트 캐리어는 물리적으로 서로 인접할 수도 있고, 떨어져 있을 수도 있다.
- [0096] 각각의 컴포넌트 캐리어에서 서로 다른 중심 주파수가 사용될 수 있다. 또한, 물리적으로 인접한 컴포넌트 캐리어에서 공통된 하나의 중심 주파수가 사용될 수 있다. 도 8의 실시 예에서 모든 컴포넌트 캐리어가 물리적으로 인접하고 있다고 가정하면, 모든 컴포넌트 캐리어에서 중심 주파수 A가 사용될 수 있다. 또한, 각각의 컴포넌트 캐리어가 물리적으로 인접하고 있지 않은 경우를 가정하면, 컴포넌트 캐리어 각각에서 중심 주파수 A, 중심 주파수 B가 사용될 수 있다.
- [0097] 캐리어 집성으로 전체 시스템 대역이 확장된 경우, 각 단말과의 통신에 사용되는 주파수 대역은 컴포넌트 캐리어 단위로 정의될 수 있다. 단말 A는 전체 시스템 대역인 100 MHz를 사용할 수 있고 다섯 개의 컴포넌트 캐리어를 모두 사용하여 통신을 수행한다. 단말 B<sub>1</sub>~B<sub>5</sub>는 20 MHz 대역폭만을 사용할 수 있고 하나의 컴포넌트 캐리어를 사용하여 통신을 수행한다. 단말 C<sub>1</sub> 및 C<sub>2</sub>는 40 MHz 대역폭을 사용할 수 있고 각각 두 개의 컴포넌트 캐리어를 이용하여 통신을 수행한다. 두 개의 컴포넌트 캐리어는 논리/물리적으로 인접하거나 인접하지 않을 수 있다. 도 8의 실시예에서는 단말 C<sub>1</sub>이 인접하지 않은 두 개의 컴포넌트 캐리어를 사용하고, 단말 C<sub>2</sub>가 인접한 두 개의 컴포넌트 캐리어를 사용하는 경우를 나타낸다.
- [0098] 도 9는 단일 캐리어 통신과 다중 캐리어 통신을 설명하기 위한 도면이다. 특히, 도 9의 (a)는 단일 캐리어의 서브프레임 구조를 도시한 것이고 도 9(b)는 다중 캐리어의 서브프레임 구조를 도시한 것이다.
- [0099] 도 9의 (a)를 참조하면, 일반적인 무선 통신 시스템은 FDD 모드의 경우 하나의 DL 대역과 이에 대응하는 하나의 UL 대역을 통해 데이터 전송 혹은 수신을 수행할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 시스템은 TDD 모드의 경우 무선 프레임을 시간 도메인에서 상향링크 시간 유닛과 하향링크 시간 유닛으로 구분하고, 상/

하향링크 시간 유닛을 통해 데이터 전송 혹은 수신을 수행할 수 있다. 도 9의 (b)를 참조하면, UL 및 DL에 각각 3개의 20MHz 컴포넌트 캐리어(component carrier, CC)들이 모여서 60MHz의 대역폭이 지원될 수 있다. 각각의 CC들은 주파수 도메인에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 도 9의 (b)는 편의상 UL CC의 대역폭과 DL CC의 대역폭이 모두 동일하고 대칭인 경우가 도시되었으나, 각 CC의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. 또한, UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭적 캐리어 집성도 가능하다. RRC를 통해 특정 단말에게 할당/구성된 DL/UL CC를 특정 단말의 서빙 (serving) DL/UL CC라고 부를 수 있다.

[0100] 기지국은 단말의 서빙 CC들 중 일부 또는 전부를 활성화(activate)하거나 일부 CC를 비활성화(deactivate)하여, 단말과 통신을 수행할 수 있다. 기지국은 활성화/비활성화되는 CC를 변경할 수 있으며, 활성화/비활성화되는 CC의 개수를 변경할 수 있다. 기지국이 단말에 이용 가능한 CC를 셀-특정 혹은 단말-특정으로 할당하면, 단말에 대한 CC 할당이 전면적으로 재구성되거나 단말이 핸드오버(handover)하지 않는 한, 일단 할당된 CC 중 적어도 하나는 비활성화되지 않을 수 있다. 단말에게 비활성화되지 않는 하나의 CC를 주 CC(primary CC, PCC) 혹은 PCell(primary cell)이라고 칭하고, 기지국이 자유롭게 활성화/비활성화할 수 있는 CC를 부 CC(secondary CC, SCC) 혹은 SCell(secondary cell)이라고 칭한다.

[0101] 한편, 3GPP NR은 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell)의 개념을 사용한다. 셀은 하향링크 자원과 상향링크 자원의 조합, 즉, DL CC와 UL CC의 조합으로 정의된다. 셀은 DL 자원 단독, 또는 DL 자원과 UL 자원의 조합으로 구성될 수 있다. 캐리어 집성이 지원되는 경우, DL 자원(또는, DL CC)의 캐리어 주파수와 UL 자원(또는, UL CC)의 캐리어 주파수 사이의 링크지(linkage)는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 캐리어 주파수는 각 셀 혹은 CC의 중심 주파수를 의미한다. PCC에 대응되는 셀을 PCell로 지칭하고, SCC에 대응되는 셀을 SCell로 지칭한다. 하향링크에서 PCell에 대응하는 캐리어는 DL PCC이고, 상향링크에서 PCell에 대응하는 캐리어는 UL PCC이다. 유사하게, 하향링크에서 SCell에 대응하는 캐리어는 DL SCC이고, 상향링크에서 SCell에 대응하는 캐리어는 UL SCC이다. 단말 성능(capability)에 따라, 서빙 셀(들)은 하나의 PCell과 0 이상의 SCell로 구성될 수 있다. RRC\_CONNECTED 상태에 있지만 캐리어 집성이 설정되지 않았거나 캐리어 집성을 지원하지 않는 UE의 경우, PCell로만 구성된 서빙 셀이 단 하나 존재한다.

[0102] 앞서 언급한 바와 같이, 캐리어 집성에서 사용되는 셀이라는 용어는 하나의 기지국 혹은 하나의 안테나 그룹에 의해 통신 서비스가 제공되는 일정 지리적 영역을 지칭하는 셀이라는 용어와 구분된다. 즉, 하나의 컴포넌트 캐리어는 스케줄링 셀, 스케줄드 셀, PCell(Primary cell), SCell(Secondary Cell), 혹은 PSCell(Primary SCell)이라는 용어로도 지칭될 수 있다. 다만, 일정 지리적 영역을 지칭하는 셀과 캐리어 집성의 셀을 구분하기 위하여, 본 발명에서는 캐리어 집성의 셀을 CC로 칭하고, 지리적 영역의 셀을 셀이라 칭한다.

[0103] 도 10은 크로스 캐리어 스케줄링 기법이 적용되는 예를 도시하는 도면이다. 크로스 캐리어 스케줄링이 설정된 경우, 제1 CC를 통해 전송되는 제어 채널은 캐리어 지시자 필드(carrier indicator field, CIF)를 이용하여 제1 CC 혹은 제2 CC를 통해 전송되는 데이터 채널을 스케줄링 할 수 있다. CIF는 DCI 내에 포함된다. 다시 말해, 스케줄링 셀(scheduling Cell)이 설정되고, 스케줄링 셀의 PDCCH 영역에서 전송되는 DL 그랜트/UL 그랜트는 피 스케줄링 셀(scheduled cell)의 PDSCH/PUSCH를 스케줄링 한다. 즉, 복수의 컴포넌트 캐리어에 대한 검색 영역이 스케줄링 셀의 PDCCH 영역에 존재한다. PCell은 기본적으로 스케줄링 셀이고, 특정 SCell이 상위 계층에 의해 스케줄링 셀로 지정될 수 있다.

[0104] 도 10의 실시예에서는 3개의 DL CC가 병합되었다고 가정한다. 여기서 DL 컴포넌트 캐리어 #0은 DL PCC(혹은, PCell)로 가정하며, DL 컴포넌트 캐리어 #1 및 DL 컴포넌트 캐리어 #2는 DL SCC(혹은, SCell)로 가정한다. 또한, DL PCC가 PDCCH 모니터링 CC로 설정되었다고 가정한다. 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 크로스캐리어 스케줄링을 구성하지 않으면 CIF가 디스에이블(disable) 되고, 각각의 DL CC는 NR PDCCH 규칙에 따라 CIF 없이 자신의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH만을 전송할 수 있다(논-크로스-캐리어 스케줄링, 셀프-캐리어 스케줄링). 반면, 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 크로스캐리어 스케줄링을 구성하면 CIF가 인에이블(enable) 되고, 특정 CC(예, DL PCC)는 CIF를 이용하여 DL CC A의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH뿐만 아니라 다른 CC의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH도 전송할 수 있다(크로스-캐리어 스케줄링). 반면, 다른 DL CC에서는 PDCCH가 전송되지 않는다. 따라서 단말은 단말에게 크로스캐리어 스케줄링이 구성되어있는지의 여부에 따라 CIF를 포함하지 않는 PDCCH를 모니터링하여 셀프 캐리어 스케줄링된 PDSCH를 수신하거나, CIF를 포함하는 PDCCH를 모니터링 하여 크로스 캐리어 스케줄링 된 PDSCH를 수신한다.

[0105] 한편, 도 9 및 도 10은 3GPP LTE-A 시스템의 서브프레임 구조를 예시하고 있으나, 이와 동일 또는 유사한 구성

이 3GPP NR 시스템에서도 적용될 수 있다. 다만, 3GPP NR 시스템에서 도 9 및 도 10의 서브프레임은 슬롯으로 대체될 수 있다.

- [0106] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말과 기지국의 구성을 각각 나타낸 블록도이다. 본 개시의 실시예에서 단말은 휴대성과 이동성이 보장되는 다양한 종류의 무선 통신 장치 또는 컴퓨팅 장치로 구현될 수 있다. 단말은 UE(User Equipment), STA(Station), MS(Mobile Subscriber) 등으로 지칭될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예에서 기지국은 서비스 지역에 해당하는 셀(예, 매크로 셀, 펌토 셀, 피코 셀 등)을 제어 및 관장하고, 신호 송출, 채널 지정, 채널 감시, 자기 진단, 중계 등의 기능을 수행할 수 있다. 기지국은 gNB(next Generation NodeB) 또는 AP(Access Point) 등으로 지칭될 수 있다.
- [0107] 도시된 바와 같이, 본 개시의 일 실시예에 따른 단말(100)은 프로세서(110), 통신 모듈(120), 메모리(130), 유저 인터페이스(140) 및 디스플레이 유닛(150)을 포함할 수 있다.
- [0108] 먼저, 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 단말(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 단말(100)의 각 유닛들을 포함한 전체 동작을 제어하고, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 여기서, 프로세서(110)는 본 개시에서 설명한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(110)는 슬롯 구성 정보를 수신하고, 이를 토대로 슬롯의 구성을 판단하고, 판단된 슬롯 구성에 따라 통신을 수행할 수 있다.
- [0109] 다음으로, 통신 모듈(120)은 무선 통신망을 이용한 무선 통신 및 무선랜을 이용한 무선랜 접속을 수행하는 통합 모듈일 수 있다. 이를 위하여 통신 모듈(120)은 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121, 122) 및 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)와 같은 복수의 네트워크 인터페이스 카드(network interface card, NIC)를 내장 또는 외장 형태로 구비할 수 있다. 도면에서 통신 모듈(120)은 일체형 통합 모듈로 도시되었지만, 각각의 네트워크 인터페이스 카드는 도면과 달리 회로 구성 또는 용도에 따라 독립적으로 배치될 수 있다.
- [0110] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)는 이동 통신망을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 제1 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)는 6GHz 미만의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 미만의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [0111] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)는 이동 통신망을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 제2 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)는 6GHz 이상의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 이상의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [0112] 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)는 비면허 대역인 제3 주파수 대역을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 비면허 대역의 통신 서비스를 제공한다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)는 비면허 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들면, 비면허 대역은 2.4GHz 또는 5GHz의 대역일 수 있다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 주파수 대역의 비면허 대역 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 혹은 중속적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0113] 다음으로, 메모리(130)는 단말(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 단말(100)이 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을 수행하는데 필요한 소정의 프로그램이 포함될 수 있다.
- [0114] 다음으로, 유저 인터페이스(140)는 단말(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 단말(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.
- [0115] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 다양한 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은

프로세서(110)에 의해 실행되는 콘텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다.

- [0116] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국(200)은 프로세서(210), 통신 모듈(220) 및 메모리(230)를 포함할 수 있다.
- [0118] \*먼저, 프로세서(210)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 기지국(200) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 기지국(200)의 각 유닛들을 포함한 전체 동작을 제어하고, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 여기서, 프로세서(210)는 본 개시에서 설명한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(210)는 슬롯 구성 정보를 시그널링하고, 시그널링한 슬롯 구성에 따라 통신을 수행할 수 있다.
- [0119] 다음으로, 통신 모듈(220)은 무선 통신망을 이용한 무선 통신 및 무선랜을 이용한 무선랜 접속을 수행하는 통합 모듈일 수 있다. 이를 위하여 통신 모듈(120)은 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221, 222) 및 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)와 같은 복수의 네트워크 인터페이스 카드를 내장 또는 외장 형태로 구비할 수 있다. 도면에서 통신 모듈(220)은 일체형 통합 모듈로 도시되었지만, 각각의 네트워크 인터페이스 카드는 도면과 달리 회로 구성 또는 용도에 따라 독립적으로 배치될 수 있다.
- [0120] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)는 이동 통신망을 이용하여 상술한 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 제1 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)는 6GHz 미만의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 미만의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [0121] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)는 이동 통신망을 이용하여 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 제2 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)는 6GHz 이상의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 이상의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [0122] 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)는 비면허 대역인 제3 주파수 대역을 이용하여 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 비면허 대역의 통신 서비스를 제공한다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)는 비면허 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들면, 비면허 대역은 2.4GHz 또는 5GHz의 대역일 수 있다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 주파수 대역의 비면허 대역 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 혹은 종속적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을 수행할 수 있다.
- [0123] 도 11에 도시된 단말(100) 및 기지국(200)은 본 개시의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 단말(100)의 일부 구성, 예를 들어 유저 인터페이스(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 단말(100)에 선택적으로 구비될 수 있다. 또한, 유저 인터페이스(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 기지국(200)에 필요에 따라 추가 구비될 수 있다.
- [0124] 하향 할당 인덱스(Downlink Assignment Index, DAI)는 단말이 기지국에게 복수의 PDSCH의 성공 여부를 나타내는 하이브리드 자동 재송(hybrid automatic repeat request, HARQ)-ACK 코드북이 포함하는 HARQ-ACK의 개수에 대한 정보를 나타낸다. 단말은 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 통해 DAI를 수신할 수 있다. 구체적으로 DAI는 카운터(counter)-DAI와 토탈(total)-DAI로 구분될 수 있다. 토탈-DAI는 동일한 HARQ-ACK 코드북을 통해 전송되는 PDSCH의 개수를 나타낸다. 카운터-DAI는 동일한 토탈-DAI에 의해 지시되는 PDSCH 중 몇번째 PDSCH에 해당하는지 지시한다. PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 스케줄링되는 PDSCH에 해당하는 카운터-DAI의 값을 포함할 수 있다. 또한, PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 스케줄링되는 PDSCH에 해당하는 토탈-DAI의 값을 포함할 수 있다.
- [0125] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따라 각 컴포넌트 캐리어에 매핑된 DAI(downlink assignment index)의 값을 보여준다.

- [0126] 도 12에서, 각각의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH는 카운터-DAI(counter-DAI)와 토탈-DAI(total-DAI)를 포함한다. 카운터-DAI는 이전 모니터링 기회에서 스케줄링 된 PDSCH(들)와 현재 모니터링 기회에서 첫 번째 컴포넌트 캐리어(CC #1)부터 해당 컴포넌트 캐리어까지 스케줄링 된 PDSCH가 누적된 개수를 나타낸다. 모니터링 기회는 시간 축에서 DCI를 수신하는 시간 구간을 지칭한다. 또한, 토탈-DAI는 현재 모니터링 기회까지 전체 컴포넌트 캐리어에 스케줄링 PDSCH의 총 개수를 나타낸다. 단말은 PDCCH를 디코딩 함으로써, 해당 PDCCH가 스케줄링 한 PDSCH가 전송된 순서를 식별할 수 있다. 이때, 단말은 해당 PDSCH가 전송된 순서에 따라 PDSCH의 HARQ-ACK을 전송할 수 있다.
- [0127] 도 12를 참조하면, 8개의 컴포넌트 캐리어들까지 병합하여 사용할 수 있는 단말에게, 기지국이 제1 컴포넌트 캐리어(CC #1), 제2 컴포넌트 캐리어(CC #2), 제4 컴포넌트 캐리어(CC #4), 제5 컴포넌트 캐리어(CC #5), 제6 컴포넌트 캐리어(CC #6) 및 제8 컴포넌트 캐리어(CC #8)를 통해 PDSCH를 전송할 수 있다. 컴포넌트 캐리어에 스케줄링 된 PDSCH들의 총 개수가 6이므로, 토탈-DAI의 값은 5로 설정된다. 따라서, 컴포넌트 캐리어 제1 컴포넌트 캐리어(CC #1), 제2 컴포넌트 캐리어(CC #2), 제4 컴포넌트 캐리어(CC #4), 제5 컴포넌트 캐리어(CC #5), 제6 컴포넌트 캐리어(CC #6) 및 제8 컴포넌트 캐리어(CC #8)의 (카운터-DAI, 토탈-DAI) 값은 각각 (0, 5), (1, 5), (2, 5), (3, 5), (4, 5), 및 (5, 5)로 설정된다. 단말이 제4 컴포넌트 캐리어(CC #3)를 통해 전송된 PDCCH의 수신에 실패할 경우, 단말은 제2 컴포넌트 캐리어(CC #2)를 통해 전송된 PDCCH의 카운터-DAI 값과 제5 컴포넌트 캐리어(CC #4)를 통해 전송된 PDCCH의 카운터-DAI 값을 기초로, 하나의 PDCCH의 수신(및 이에 대응하는 하나의 PDSCH 수신)이 실패한 것으로 판단할 수 있다. 또한, 단말이 제8 컴포넌트 캐리어(CC #7)을 통해 전송된 PDCCH의 디코딩에 실패할 경우, 단말은 제6 컴포넌트 캐리어(CC #5)를 통해 전송된 PDCCH의 카운터-DAI 값과 토탈-DAI 값을 기초로, 하나의 PDSCH가 제6 컴포넌트 캐리어(CC #5) 이후에 스케줄링 되었으나 수신에 성공하지 못한 것으로 판단할 수 있다.
- [0128] 본 발명에서 카운터-DAI와 토탈-DAI를 모두 포함하는 DCI를 DCI 포맷 A라 지칭한다. 또한, 토탈-DAI를 포함하지 않고 카운터-DAI를 포함하는 DCI를 DCI 포맷 B라 지칭한다. 이와 같이 DCI 포맷에 따라 포함하는 DAI가 다르므로 기지국과 단말 사이에 HARQ-ACK 코드북을 통해 ACK/NACK을 지시할 PDSCH에 혼선이 발생할 수 있다. 따라서 이를 방지하기 위한 방법이 필요할 수 있다. 도 13 내지 도 14를 통해 토탈-DAI와 카운터 DAI를 설정하는 방법을 설명한다.
- [0129] 토탈-DAI와 카운터 DAI 각각은 2비트로 필드로 지시될 수 있다. 다만, 토탈-DAI와 카운터 DAI 각각이 2비트 필드가 아닌 다른 크기의 필드로 지시되는 경우에도 본 발명의 실시 예들이 적용될 수 있다. 또한, TB기반 PDSCH 전송에 대해 HARQ-ACK 정보를 전송하는 실시 예를 통해 본 발명의 실시 예에 대해 설명한다. 이후 설명에서 특별한 언급이 없으면 PDSCH는 1개의 TB를 포함함을 가정한다. 또한, 이후 설명할 실시 예에서 하나의 모니터링 기회(occasion)에서 복수의 컴포넌트 캐리어를 통해 DCI가 전송됨을 가정한다. 모니터링 기회는 시간 축에서 DCI를 수신하는 시간 구간이다. 어느 하나의 DCI가 토탈-DAI 값을 포함하는 경우, 해당 DCI와 동일한 모니터링 기회에서 전송되는 DCI의 토탈-DAI 값은 해당 DCI의 토탈-DAI 값과 동일해야 한다. 또한, 토탈-DAI 값은 모니터링 기회마다 최신 값으로 업데이트될 수 있다.
- [0130] 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 기지국이 단말에게 전송하는 DCI가 지시하는 DAI 값을 보여준다.
- [0131] 본 발명의 일 실시 예에서 기지국은 카운터-DAI의 값과 토탈-DAI의 값은 DCI 포맷과 관계 없이 결정할 수 있다. 기지국은 카운터-DAI의 값을 동일한 토탈-DAI에 해당하고, 첫 번째 컴포넌트 캐리어부터 현재 컴포넌트 캐리어까지 TB 기반으로 전송된 PDSCH의 수로 설정할 수 있다. 또한, 기지국은 해당 토탈-DAI에 해당하고, TB 기반으로 전송된 PDSCH의 수로 토탈-DAI의 값을 설정할 수 있다. 예컨대, 도 12의 (a)에서 컴포넌트 캐리어 8개에 3개의 DCI 포맷 A 전송과 2개의 DCI 포맷 B 전송이 스케줄링된다. 기지국은 제1 컴포넌트 캐리어(CC#1)를 통해 전송되는 DCI 포맷 A의 카운터-DAI 값을 1로 설정하고, 토탈-DAI 값을 5로 설정한다. 또한, 기지국은 제2 컴포넌트 캐리어(CC#2)를 통해 전송되는 DCI 포맷 B의 카운터-DAI 값을 2로 설정한다. 또한, 기지국은 제4 컴포넌트 캐리어(CC#4)를 통해 전송되는 DCI 포맷 A의 카운터-DAI 값을 3으로 설정하고, 토탈-DAI 값을 5로 설정한다. 또한, 기지국은 제6 컴포넌트 캐리어(CC#6)를 통해 전송되는 DCI 포맷 B의 카운터-DAI 값을 4로 설정한다. 또한, 기지국은 제7 컴포넌트 캐리어(CC#7)를 통해 전송되는 DCI 포맷 A의 카운터-DAI 값을 5으로 설정하고, 토탈-DAI 값을 5로 설정한다. 이러한 실시 예에서, 단말이 DCI 포맷 A의 수신에 모두 실패하는 경우, 단말이 DCI 포맷 B를 모두 수신하더라도 단말은 토탈-DAI를 판단할 수 없다. 예컨대, 도 13의 (a)에서 단말이 DCI 포맷 A의 수신에 모두 실패하고, 단말이 DCI 포맷 B를 모두 수신한 경우, 단말은 4비트 HARQ-ACK 코드북을 생성하여 생성된 HARQ-ACK 코드북을 PDCCH를 통해 기지국에게 전송할 수 있다. 기지국은 5비트 HARQ-ACK 코드북 수신을 기대하

로, 기지국은 단말이 전송한 HARQ-ACK 코드북 수신에 실패할 가능성이 크다.

[0132] 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 카운터-DAI의 값을 DCI 포맷에 따라 다르게 설정할 수 있다. 하나의 모니터링 기회 내에서 DCI 포맷 A의 카운터-DAI가 먼저 인덱싱되고, DCI 포맷 B의 카운터-DAI가 인덱싱된다. 구체적으로 DCI 포맷 A의 카운터-DAI는 이전 모니터링 기회까지 전송된 DCI 포맷 A와 DCI 포맷 B와 현재 모니터링 기회에서 해당 컴포넌트 캐리어까지 전송된 DCI 포맷 A의 수를 나타낸다. DCI 포맷 B의 카운터-DAI는 해당 모니터링 기회까지 전송된 DCI 포맷 A와 DCI 포맷 B와 현재 모니터링 기회의 모든 DCI 포맷 A와 현재 모니터링 기회의 해당 컴포넌트 캐리어까지 포함된 DCI 포맷 B의 수를 나타낸다. DCI 포맷 A의 토탈-DAI는 현재 모니터링 기회까지 전송된 DCI 포맷 A와 DCI 포맷 B의 수를 나타낸다. 기지국은 모니터링 기회에서 DCI 포맷 B의 카운터-DAI 값을 DCI 포맷 A의 토탈-DAI에 1만큼 더한 값부터 지시할 수 있다. 이때, DCI 포맷 B의 카운터-DAI 값은 컴포넌트 캐리어의 순서를 기준으로 1씩 증가하여 산정된다. 즉, 기지국은 DCI 포맷 B의 카운터-DAI의 값을 첫 번째 컴포넌트 캐리어부터 해당 DCI 포맷 B를 전송하는 컴포넌트 캐리어까지의 DCI 포맷 B의 수에 DCI 포맷 A의 총 개수를 더한 값으로 설정할 수 있다. 또한, 기지국은 DCI 포맷 A의 카운터-DAI 값을 컴포넌트 캐리어의 순서에 따라 1부터 산정된다. 즉, 기지국은 카운터-DAI의 값을 첫 번째 컴포넌트 캐리어부터 해당 DCI 포맷 A를 전송하는 컴포넌트 캐리어까지의 DCI 포맷 A의 수로 설정할 수 있다. 앞선 설명에서, DCI 포맷 A의 총 개수는 현재 모니터링 기회까지 전송되는 DCI 포맷 A의 개수를 나타낸다.

[0133] 도 13의 (b)에서 컴포넌트 캐리어 8개에 3개의 DCI 포맷 A 전송과 2개의 DCI 포맷 B 전송이 스케줄링된다. 제1 컴포넌트 캐리어(CC#1)가 가장 앞선 위치의 컴포넌트 캐리어이다. 현재 모니터링 기회에 5개의 PDSCH를 스케줄링하는 DCI가 전송되므로 토탈-DAI 값은 5이다. 기지국은 DCI 포맷 A 중 가장 낮은 주파수 대역에 해당하는 컴포넌트 캐리어인 제1 컴포넌트 캐리어(CC#1)를 통해 전송되는 DCI 포맷 A의 카운터-DAI 값을 1로 설정한다. 기지국은 DCI 포맷 A 중 두 번째로 낮은 주파수 대역에 해당하는 컴포넌트 캐리어인 제4 컴포넌트 캐리어(CC#4)를 통해 전송되는 DCI 포맷 A의 카운터-DAI 값을 2로 설정한다. 기지국은 DCI 포맷 A 중 세 번째로 낮은 주파수 대역에 해당하는 컴포넌트 캐리어인 제7 컴포넌트 캐리어(CC#7)를 통해 전송되는 DCI 포맷 A의 카운터-DAI 값을 3로 설정한다. 기지국은 DCI 포맷 B 중 가장 낮은 주파수 대역에 해당하는 컴포넌트 캐리어인 제2 컴포넌트 캐리어(CC#2)를 통해 전송되는 DCI 포맷 B의 카운터-DAI 값을 4로 설정한다. 카운터-DAI 값이 4라고 설정되는 것은 3개의 DCI 포맷 A가 전송되었기 때문이다. 기지국은 DCI 포맷 B 중 두 번째로 낮은 주파수 대역에 해당하는 컴포넌트 캐리어인 제6 컴포넌트 캐리어(CC#6)를 통해 전송되는 DCI 포맷 B의 카운터-DAI 값을 5로 설정한다. 이러한 실시 예에서, 단말이 DCI 포맷 A의 수신에 모두 실패하더라도, 단말이 DCI 포맷 B의 수신에 모두 실패하더라도, 단말이 적어도 하나의 DCI 포맷 A를 수신하는 경우, 단말은 토탈-DAI의 값을 획득할 수 있다. 또한, 단말이 DCI 포맷 A의 수신에 모두 실패하더라도, 단말이 마지막 DCI 포맷 B를 수신하는 경우, 단말은 마지막 DCI 포맷 B의 카운터-DAI를 기초로 토탈-DAI의 값을 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 단말은 마지막 컴포넌트 캐리어에서 수신한 카운터-DAI를 토탈-DAI로 판단할 수 있다. 예컨대, 도 12의 (b)에서 단말이 DCI 포맷 A의 수신에 모두 실패하고, 단말이 마지막 DCI 포맷 B를 수신한 경우, 단말은 마지막 DCI 포맷 B의 카운터-DAI 값인 5를 토탈-DAI라고 판단할 수 있다. 따라서 단말은 5비트 HARQ-ACK 코드북을 생성하여 생성된 HARQ-ACK 코드북을 PUCCH를 통해 기지국에게 전송할 수 있다. 기지국은 5비트 HARQ-ACK 코드북 수신을 기대하므로, 기지국은 단말이 전송한 HARQ-ACK 코드북을 수신할 수 있다.

[0134] 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 HARQ-ACK 코드북을 생성하는 동작을 보여준다.

[0135] 단말은 하나의 모니터링 기회에서 컴포넌트 캐리어마다 PDSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷 A가 전송되는지 판단한다. 단말이 PDSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷 A가 전송되는 컴포넌트 캐리어를 찾은 경우, 단말은 해당 DCI의 카운터-DAI 값과 토탈-DAI 값을 기초로 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다(S1401). 단말은 이러한 동작은 하나의 모니터링 기회에서 사용되는 모든 컴포넌트 캐리어에 대해 수행할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 단말은 인덱스가 가장 낮은 컴포넌트 캐리어부터 인덱스 값을 1씩 증가시키며 컴포넌트 캐리어마다 PDSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷 A가 전송되는지 판단할 수 있다.

[0136] 단말은 하나의 모니터링 기회에서 컴포넌트 캐리어마다 PDSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷 B가 전송되는지 판단한다. 단말이 PDSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷 B가 전송되는 컴포넌트 캐리어를 찾은 경우, 단말은 해당 DCI의 카운터-DAI 값을 기초로 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다(S1403). 단말은 이러한 동작은 하나의 모니터링 기회에서 사용되는 모든 컴포넌트 캐리어에 대해 수행할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 단말은 인덱스가 가장 낮은 컴포넌트 캐리어부터 인덱스 값을 1씩 증가시키며 컴포넌트 캐리어마다 PDSCH를 스케줄링하는 DCI 포맷 B가 전송되는지 판단할 수 있다. 단말이 앞선 단계(S1401)에서 DCI 포맷 A를 수신한 경우, 단말은 해당 DCI 포맷 A가 지시하는 토탈-DAI 값을 사용하여 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다. 단말이 앞선 단계(S1401)에서 DCI 포

맷 A를 수신하지 못한 경우, 단말은 단말이 찾은 DCI 포맷 B가 지시하는 카운터-DAI 값 중 가장 큰 값을 기초로 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다. 단말은 새로운 모니터링 기회마다 위 두 단계(S1401, S1403)의 동작을 수행할 수 있다.

[0137] 단말은 HARQ-ACK 코드북을 PUSCH에 피기백(piggyback)하여 전송할 수 있다. 이를 위해 PUSCH를 스케줄링하는 DCI는 토탈-DAI 값을 지시할 수 있다. 단말은 기지국에 의해 모든 컴포넌트 캐리어에서 CBG 기반 전송이 설정되지 않는 경우, 토탈-DAI는 2비트 필드에 의해 지시될 수 있다. 기지국에 의해 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어에서 CBG 수신이 설정되는 경우, 토탈-DAI는 4비트 필드에 의해 지시될 수 있다. 이때, 첫 2비트는 TB 기반 전송을 위한 토탈-DAI 값을 지시하고, 나머지 2비트는 CBG 기반 전송을 위한 토탈-DAI 값을 지시할 수 있다. 단말이 토탈-DAI를 포함하는 PUSCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PUSCH의 토탈-DAI 값을 이용하여 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다.

[0138] 단말은 HARQ-ACK 코드북을 PUSCH를 통해 전송하지 않을 수 있다. 즉, 단말은 0비트 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다. 기지국에 의해 모든 컴포넌트 캐리어에서 CBG 기반 전송이 설정되지 않고, 토탈-DAI 값이 특정 값으로 지시되고, 단말이 모니터링 기회동안 PDSCH를 스케줄링하는 DCI를 하나도 수신하지 못한 경우, 단말은 HARQ-ACK 코드북을 PUSCH를 통해 전송하지 않을 수 있다. 또한, 기지국에 의해 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어에서 CBG 기반 전송이 설정되고, 토탈-DAI 값이 특정 값으로 지시되고, 단말이 모니터링 기회동안 PDSCH를 스케줄링하는 DCI를 하나도 수신하지 못한 경우, 단말은 HARQ-ACK 코드북을 PUSCH를 통해 전송하지 않을 수 있다. 앞선 실시예들에서, 토탈-DAI의 특정 값은 4일 수 있다. 이때, 토탈-DAI 필드의 값은 1<sub>b</sub>일 수 있다.

[0139] 또한, 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어에서 TB 기반 전송이 기지국에 의해 설정되고, 첫 2비트 토탈-DAI 값이 특정 값으로 설정되고, 단말이 모니터링 기회동안 TB 기반 PDSCH를 스케줄링하는 DCI를 하나도 수신하지 못한 경우, 단말은 TB 기반 전송의 HARQ-ACK 서브-코드북을 PUSCH를 통해 전송하지 않을 수 있다. 이때, 첫 2비트 토탈-DAI의 특정 값은 4일 수 있다. 이때, 토탈-DAI 필드의 값은 1<sub>b</sub>일 수 있다. 또한, 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어에서 CBG 기반 전송이 기지국에 의해 설정되고, 마지막 2비트 토탈-DAI 값이 특정 값으로 설정되고, 단말이 모니터링 기회동안 CBG 기반 PDSCH를 스케줄링하는 DCI를 하나도 수신하지 못한 경우, 단말은 CBG 기반 전송의 HARQ-ACK 서브-코드북을 PUSCH를 통해 전송하지 않을 수 있다. 이때, 마지막 2비트 토탈-DAI의 특정 값은 4일 수 있다. 이때, 토탈-DAI 필드의 값은 1<sub>b</sub>일 수 있다.

[0140] NR 무선 통신 시스템에서 단말은 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 사용하여 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다. 세미-스태틱(semi-static) HARQ-ACK 코드북이 사용되는 경우, 기지국은 RRC 신호를 사용하여 HARQ-ACK 코드북의 길이와 HARQ-ACK 코드북의 각 비트가 어떤 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는지 설정할 수 있다. 따라서 기지국이 HARQ-ACK 코드북 전송에 필요한 정보를 HARQ-ACK 코드북 전송이 필요할 때마다 시그널링할 필요가 없다. 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북에 의해 ACK/NACK이 지시되는 PDSCH의 집합을 PDSCH 후보(candidate) 집합이라 지칭한다. 이하에서 단말이 PDSCH 후보 집합을 판단하는 방법에 대해 도 15 내지 도 25를 통해 설명한다.

[0141] 단말은 기지국으로부터 시그널링된 정보를 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단한다. 이때, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 K1을 포함할 수 있다. K1은 PDSCH가 수신 또는 스케줄링된 마지막 슬롯으로부터 PUCCH가 전송되는 슬롯의 차이를 나타낸다. 폴백(fallback) DCI는 K1 값을 1내지 8중 어느 하나로 지시할 수 있다. 논-폴백(non-fallback) DCI는 RRC 신호에 의해 설정된 최대 8개 값 중 어느 하나를 K1 값으로 지시할 수 있다. 또한, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 K0와 PDSCH의 시작 심볼과 PDSCH의 길이의 조합을 포함할 수 있다. 이때, K0는 PDCCH가 수신되는 슬롯과 해당 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH가 전송되는 슬롯 간의 차이를 나타낸다. 또한, PDSCH의 시작 심볼과 PDSCH의 길이의 조합은 SLIV(start and length indicator value) 형태로 인코딩될 수 있다. 기지국은 최대 16개의 K0 값과 PDSCH 시작 심볼 및 길이의 조합을 시그널링할 수 있다. 단말은 PDSCH를 스케줄링하는 DCI에서 16개의 조합 중 하나의 조합을 획득할 수 있다. 단말은 DCI에 의해 지시된 K0 값과 PDSCH 시작 심볼 및 길이로부터 PDSCH가 수신되는 시간 영역에 대한 정보를 획득할 수 있다.

[0142] 또한, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 세미-스태틱 DL/UL 구성(configuration)을 포함할 수 있다. 세미-스태틱 DL/UL 구성은 셀-특정(cell specific) RRC 신호 또는 단말-특정(UE-specific) RRC 신호를 통해 설정된 슬롯의 심볼 구성 정보를 나타낸다. 구체적으로 슬롯에 포함된 각 심볼이 DL 심볼인지, UL 심볼인지 또는 플렉서블 심볼인지를 나타낼 수 있다. 단말은 PDSCH가 할당되는 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼에 해당하는지를 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단할 수 있다. UL 심볼에 해당하는 심볼에서는 PDSCH가 수신될 수 없기 때문이다. 구체적인 실시예에서 PDSCH가 할당되는 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼에 해당하는 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH

후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. PDSCH가 할당되는 심볼이 모두 UL 심볼에 해당하지 않는 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬 수 있다. 이에 대해서는 도 15를 통해 구체적으로 설명한다.

[0143] 또한, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 CORESET 및 탐색 공간(search space)의 설정(configuration)에 관한 정보를 포함할 수 있다. CORESET 및 탐색 공간의 설정에 관한 정보는 어느 슬롯의 어느 위치에 PDCCH가 수신될 수 있는지를 나타낼 수 있다.

[0144] 또한, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 PDSCH 반복(repetition) 값을 포함할 수 있다. 기지국은 슬롯마다 PDSCH를 수신하면서, PDSCH 반복 값이 나타내는 횟수만큼 동일한 PDSCH를 수신할 수 있다. 이때, 단말은 각 슬롯에서 동일한 심볼 위치에서 PDSCH 수신을 시작할 수 있다. 또한, 단말은 각 슬롯에서 동일한 길이를 사용하여 PDSCH를 수신할 수 있다. 기지국은 RRC 신호를 사용하여 PDSCH 반복 값을 1, 2, 4 및 8 중 어느 하나의 값으로 설정할 수 있다. PDSCH 반복의 값이 1보다 큰 경우, 슬롯 집합(aggregation)을 사용한다고 지칭할 수 있다. PDSCH의 반복 수신이 복수의 슬롯에서 반복되도록 설정되는 경우, 단말은 PDSCH가 수신되는 모든 슬롯에서 PDSCH 수신이 가능한지를 기초로 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키는 조건을 만족하는지 판단할 수 있다. 구체적으로 단말이 PDSCH가 반복되어 수신되는 것으로 지시된 모든 슬롯에서 PDSCH 수신이 불가능한 것으로 판단한 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 또 다른 실시 예에서 PDSCH가 수신되는 것으로 지시된 슬롯 중 적어도 어느 하나에서 PDSCH 수신이 가능한 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬 수 있다. 이와 관련된 실시 예에 대해서는 도 23 이후 내용을 통해 구체적으로 설명한다.

[0145] 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PDSCH 후보 집합을 판단하는 동작을 보여준다.

[0146] 단말은 복수의 K1 값 각각과 K0에 대해 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보(candidate)이 유효한지를 기초로 K1 값 각각, K0 및 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보의 조합을 PDSCH 후보 집합에 포함시킨다(S1501). 복수의 K1 값 각각과 K0에 대해 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보(candidate)이 유효한지 판단할 수 있다. 해당 K1 값과, K0 및 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보의 조합이 유효한 경우, 단말은 해당 K1 값과, K0 및 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보의 조합을 PDSCH 후보 집합에 포함시킬 수 있다. 설명의 편의를 위해, PUCCH가 전송되는 슬롯을 n번째 슬롯으로 지칭한다. n-K1 번째 슬롯, n-K1-1번째 슬롯, ... 및 n-K1-(N<sub>rep</sub>-1)번째 슬롯 모두, 해당 슬롯에서 SLIV가 PDSCH가 할당되는 것으로 지시하는 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼에 해당하는 경우, 단말은 해당 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 해당 K1 값과 K0에 대해 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 이때, N<sub>rep</sub>은 PDSCH가 반복되어 수신되는 슬롯의 수를 나타낸다. 앞서 설명한 바와 같이 N<sub>rep</sub>은 RRC 신호를 통해 설정될 수 있다. 또한, PDSCH 반복이 사용되지 않는 경우, N<sub>rep</sub>=1일 수 있다. 이때, 단말은 n-K1 번째 슬롯에서 SLIV가 PDSCH가 할당되는 것으로 지시하는 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼에 해당하는 경우, 단말은 해당 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 해당 K1 값과 K0에 대해 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 또한, n-K1-(N<sub>rep</sub>-1)-K0번째 슬롯에 탐색공간이 존재하지 않는 경우, 단말은 해당 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 해당 K1 값과 K0에 대해 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 PDSCH 반복이 사용되지 않는 경우, N<sub>rep</sub>=1일 수 있다. 구체적으로 n-K1번째 슬롯, n-K1-1번째 슬롯, ... 및 n-K1-(N<sub>rep</sub>-1)번째 슬롯 중 어느 하나의 슬롯에서라도 SLIV가 PDSCH가 할당되는 것으로 지시하는 심볼 모두 UL 심볼에 해당하지 않고, n-K1-(N<sub>rep</sub>-1)-K0번째 슬롯에 탐색 공간이 존재하는 경우, 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 해당 K1 값과 K0에 대해 유효한 것으로 판단할 수 있다. 단말이 SLIV 값이 지시하는 PDSCH 후보가 유효하지 않은 것으로 판단한 경우, 단말은 해당 K1 값과, K0 및 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보의 조합을 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 구체적으로 단말이 PDSCH 후보가 유효한지 판단하는 구체적인 방법에 대해서 도 16 내지 도 18을 통해 설명한다.

[0147] 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 단말에게 시그널링된 SLIV이 지시하는 PDSCH 후보를 K1 및 K0에 따라 PDSCH 후보 집합에 포함시킬지 판단하는 것을 보여준다.

[0148] 도 16의 실시 예에서 n-K1번째 슬롯, n-K1-1번째 슬롯, ... 및 n-K1-(N<sub>rep</sub>-1)번째 슬롯 모두, 해당 슬롯에서 SLIV가 PDSCH가 할당되는 것으로 지시하는 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼에 해당한다. 따라서 단말은 해당 K1 값과 K0에 대하여 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 유효하지 않은 것으로 판단한다. 단말은 해당 K1 값과, K0 및 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보의 조합을 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는다.

[0149] 다시 도 15로 돌아가 설명한다.

[0150] 단말은 PDSCH 후보 집합에 포함되는 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보가 PDSCH 후보 집합에 포함된 다

은 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보와 적어도 어느 하나의 슬롯에서 적어도 하나의 심볼이라도 오버랩 되는지를 기초로 두 개의 조합을 하나의 조합으로 통합한다(S1503). 단말은 PDSCH 후보 집합에 포함되는 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보가 PDSCH 후보 집합에 포함된 다른 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보와 적어도 어느 하나의 슬롯에서 적어도 하나의 심볼이라도 오버랩되는지 판단할 수 있다. PDSCH 후보 집합에 포함되는 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보가 다른 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보가 적어도 어느 하나의 슬롯에서 적어도 하나의 심볼이라도 오버랩되는 경우, 단말은 두 개의 조합을 하나의 조합으로 통합할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 PDSCH 후보 집합이 N개의 조합을 포함할 때, 단말은 n번째 조합의 PDSCH 후보가 m=n+1, ..., N까지의 조합 각각의 PDSCH 후보와 오버랩되는지 판단할 수 있다. 이때, 단말은 n=0부터 순차적으로 n=N-1까지 오버랩 판단에 관한 동작을 수행할 수 있다.

[0151] 단말은 PDSCH 후보 집합에 포함되는 PDSCH의 마지막 심볼의 위치를 기초로 해당 PDSCH의 HARQ-ACK 정보의 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북에서의 위치를 결정할 수 있다. 구체적으로 단말은 PDSCH 후보 집합에 포함되는 PDSCH의 마지막 심볼의 위치에 따라 해당 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트의 HARQ-ACK 코드북에서의 위치를 결정할 수 있다. 구체적으로 마지막 심볼이 앞서는 PDSCH의 HARQ-ACK 정보의 위치도 앞설 수 있다. 예컨대, 제1 PDSCH의 마지막 심볼이 제2 PDSCH의 마지막 심볼보다 앞선 경우, HARQ-ACK 코드북에서 제1 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트는 제2 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트보다 앞설 수 있다.

[0152] 앞서 설명한 바와 같이 PDSCH가 할당되는 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼에 해당하는 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 이때, 단말은 PRACH와 SS/PBCH 중 적어도 어느 하나를 추가적으로 고려할 수 있다. 이에 대해서는 도 17 내지 도 18을 통해 설명한다.

[0153] 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PRACH 설정을 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.

[0154] 3GPP NR 시스템에서, 단말은 기지국에 의해 설정된 PRACH(physical random-access channel)를 이용하여 랜덤 액세스를 이용한 전송을 수행할 수 있다. 구체적으로 단말에게 PRACH가 설정될 때, 단말은 기지국으로부터 RMSI(remaining minimum system information)를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 기지국으로부터 PRACH 전송 파라미터에 관한 정보를 획득할 수 있다. 이때, PRACH 전송 파라미터에 관한 정보는 PRACH 프리앰블, PRACH가 전송되는 시간 자원 및 PRACH가 전송되는 주파수 자원 중 적어도 어느 하나에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 단말은 기지국으로부터 PRACH 프리앰블에 관한 정보를 획득할 수 있다. 이때, PRACH 프리앰블에 관한 정보는 프리앰블의 루트 시퀀스(root sequence) 및 프리앰블의 사이클릭 쉬프트(cyclic shift) 값 중 적어도 어느 하나에 관한 정보를 포함할 수 있다. 단말에게 세미-스태틱 DL/UL 설정이된 경우, 단말은 FR1(6GHz 이하의 주파수 대역)의 캐리어 또는 셀에서 UL 심볼에서만 PRACH를 전송할 수 있다. 따라서 DL 심볼 또는 플렉서블 심볼과 PRACH가 오버랩되는 경우, 단말은 PRACH를 전송할 수 없을 수 있다. 단말에게 세미-스태틱 DL/UL 설정이된 경우, 단말은 FR2(6GHz 이상의 주파수 대역)의 캐리어 또는 셀의 UL 심볼 또는 플렉서블 심볼에서 PRACH를 전송할 수 있다. 따라서 DL 심볼과 PRACH가 오버랩되는 경우, 단말은 PRACH를 전송할 수 없을 수 있다. 또한, FR2의 캐리어 또는 셀에서 PRACH 전송이 설정된 슬롯이 SS/PBCH 블록이 설정된 슬롯보다 앞선 경우, 단말은 해당 PRACH를 전송하지 않을 수 있다. 이후, 설명에서 특별한 언급이 없는한 PRACH 전송에 사용되는 심볼은 위 조건들이 만족되는 경우를 의미한다. 단말이 FR2의 캐리어 또는 셀에서 PRACH 전송이 가능한 것으로 판단한 경우, 단말은 해당 PRACH에 대응하는 심볼을 UL 심볼로 취급할 수 있다.

[0155] PDSCH가 할당되는 심볼 중 적어도 하나가 PRACH 전송에 사용되는 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 즉, 단말은 PRACH 전송에 사용되는 심볼과 오버랩되는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 단말은 PRACH 전송에 사용되는 심볼과 오버랩되는 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트를 제외하고 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다. 단말은 PDSCH가 할당되는 심볼 모두가 PRACH 전송에 사용되지 않는 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬 수 있다.

[0156] 도 17의 실시 예에서, SLIV<sub>1</sub>과 SLIV<sub>m</sub>이 지시하는 PDSCH 각각에 해당하는 심볼은 모두 플렉서블 심볼과 오버랩된다. 또한, SLIV<sub>1</sub>과 SLIV<sub>m</sub>이 지시하는 PDSCH 각각은 K0과 K1에 관한 PDSCH 후보 집합 조건을 만족한다. SLIV<sub>1</sub>이 지시하는 PDSCH는 단말이 PRACH를 전송할 수 있는 심볼과 오버랩되지 않으나 SLIV<sub>m</sub>이 지시하는 PDSCH는 단말이 PRACH를 전송할 수 있는 심볼과 오버랩된다. 따라서 단말은 SLIV<sub>1</sub>이 지시하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키고 SLIV<sub>m</sub>이 지시하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는다.

[0157] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 SS/PBCH 블록 설정을 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여

준다.

[0158] 3GPP NR 시스템에서 단말은 단말의 SS/PBCH 블록 수신을 위한 정보를 기지국으로부터 획득할 수 있다. 기지국은 단말에게 단말의 SS/PBCH 블록 수신을 위한 정보를 설정할 수 있다. 이때, SS/PBCH 블록 수신을 위한 정보는 셀-특정 RRC 신호로 전송되는 SSB-transmitted-SIB1를 포함할 수 있다. 또한, SS/PBCH 블록 수신을 위한 정보는 단말-특정 RRC 신호로 전송되는 SSBtransmitted가 있다. 단말이 기지국으로부터 SSB-transmitted-SIB1과 SSB-transmitted를 모두 수신하지 못하는 경우, 단말은 미리 지정된 위치에서 SS/PBCH 블록 전송을 모니터링할 수 있다. 단말이 기지국으로부터 SSB-transmitted-SIB1를 수신하고, SSB-transmitted를 수신하지 못한 경우, 단말은 SSB-transmitted-SIB1가 설정한 SS/PBCH 블록 전송을 모니터링할 수 있다. 단말은 SSB-transmitted을 수신하는 경우, 단말은 SSB-transmitted에서 설정한 SS/PBCH 블록 전송을 모니터링할 수 있다. 이후 설명에서 SS/PBCH 블록 전송은 기지국의 설정에 따라 단말이 모니터링하는 SS/PBCH 블록 전송을 나타낼 수 있다.

[0159] 단말에게 어떤 심볼이 SS/PBCH 전송에 사용되는 것으로 설정된 경우, 단말은 해당 심볼을 DL 심볼이라 판단할 수 있다. 이때, SS/PBCH 블록 전송에 사용되는 심볼은 셀 특정 RRC 신호(예: SSB-transmitted-SIB1) 또는 단말-특정 RRC 신호(예: SSB-transmitted)를 통하여 설정될 수 있다. 세미-스태틱 DL/UL 설정에 따라 UL 심볼 또는 플렉서블 심볼과 오버랩되는 PDSCH라도, SS/PBCH 블록 전송에 사용되는 심볼과 오버랩되고 SS/PBCH 전송에 사용되는 심볼과 겹치는 심볼 내에서 PDSCH가 전송될 수 있는 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬 수 있다. 즉, 세미-스태틱 DL/UL 설정에 따라 UL 심볼 또는 플렉서블 심볼과 오버랩되는 PDSCH라도, SS/PBCH 블록 전송에 사용되는 심볼과 오버랩되고 SS/PBCH 전송에 사용되는 심볼과 겹치는 심볼 내에서 PDSCH가 전송될 수 있는 경우, 단말은 해당 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트를 HARQ-ACK 코드북에 포함시켜 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다. 또한, PRACH 전송에 사용되는 심볼과 오버랩되는 PDSCH라도, SS/PBCH 블록 전송에 사용되는 심볼과 오버랩되고 SS/PBCH 전송에 사용되는 심볼과 겹치는 심볼 내에서 PDSCH가 전송될 수 있는 경우, 단말은 해당 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트를 HARQ-ACK 코드북에 포함시켜 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다. 앞선 실시 예들에서 SS/PBCH 전송에 사용되는 심볼과 겹치는 심볼 내에서 PDSCH가 전송될 수 있는 경우는 SS/PBCH 전송에 사용되는 심볼에 해당 PDSCH가 할당되는 모든 심볼이 오버랩되는 경우일 수 있다.

[0160] 도 18의 실시 예에서, SLIV<sub>1</sub>과 SLIV<sub>m</sub>이 지시하는 PDSCH 각각에 해당하는 심볼은 모두 UL 심볼과 오버랩된다. 다만, SLIV<sub>m</sub>이 지시하는 PDSCH에 해당하는 모든 심볼은 SS/PBCH 전송에 사용되는 심볼과 오버랩된다. SLIV<sub>1</sub>이 지시하는 PDSCH에 해당하는 일부 심볼만 SS/PBCH 전송에 사용되는 심볼과 오버랩된다. 또한, SLIV<sub>m</sub>이 지시하는 PDSCH 각각은 K0과 K1에 관한 PDSCH 후보 집합 조건을 만족한다. 따라서 단말은 SLIV<sub>m</sub>이 지시하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키고 SLIV<sub>1</sub>이 지시하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는다.

[0161] 도 19 내지 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PDSCH를 수신하고 해당 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 프로세싱에 필요한 시간을 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.

[0162] 본 발명의 실시 예에 따른 단말은 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하는데 필요한 시간을 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단할 수 있다. 3GPP NR 시스템의 표준은 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하는데 필요한 시간을 다음과 같이 정의하였다. HARQ-ACK 정보를 전송하는 PUCCH 또는 PUSCH의 첫 번째 UL 심볼이 심볼 L<sub>1</sub>보다 일찍 시작하지 않으면, 해당 단말은 반드시 유효한 HARQ-ACK 정보를 전송해야 한다. 심볼 L<sub>1</sub>은 PDSCH의 마지막 심볼 종료 이후  $T_{proc,1} = ((N_1 + d_{1,1} + d_{1,2}) * (2048 + 144) * 64 * 2^{-\mu}) * TC$  이후에 시작하는 UL 심볼이다. 이때, N<sub>1</sub>은 min( $\mu_{DL}$ ,  $\mu_{UL}$ )에 해당하는 표 4의  $\mu$ 이다.  $\mu_{DL}$ 은 PDSCH가 수신된 DL 채널의 서브캐리어 간격 설정(subcarrier spacing configuration)에 해당하고,  $\mu_{UL}$ 은 HARQ-ACK 정보가 전송되는 UL 채널의 부반송파 간격 설정에 해당한다. HARQ-ACK 정보가 PUCCH를 통해 전송되는 경우, d<sub>1,1</sub> = 0이다. HARQ-ACK 정보가 PUSCH를 통해 전송되는 경우, d<sub>1,1</sub> = 1이다. 단말이 복수의 컴포넌트 캐리어를 사용하여 전송하는 경우(즉, 캐리어 집성을 수행하는 경우), 첫 번째 PUCCH의 첫 번째 심볼의 위치는 컴포넌트 캐리어 사이의 시간 차(timing difference)를 고려하여 결정된다. PDSCH의 매핑 타입이 타입 A이고 PDSCH의 마지막 심볼이 슬롯에서 i번째 심볼이고, i < 7인 경우, d<sub>1,2</sub> = 7 - i이고 d<sub>1,2</sub> = 0이다. PDSCH의 매핑 타입이 타입 B이고 PDSCH 심볼 수가 4인 경우, d<sub>1,2</sub> = 3이다. PDSCH

mapping type B이고 PDSCH 심볼수가 2인 경우,  $d_{1,2}=3+d$ 이다. 이때,  $d$ 는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH와 해당 PDSCH가 겹치는 심볼의 수이다. 또한,  $T_c$ 는 다음 수식과 같다.

[0163]  $T_c=1/(\Delta f_{max} * N_f)$ ,  $\Delta f_{max}=480*103$ ,  $N_f=4096$ .

표 4

| $\mu$ | PDSCH decoding time $N_f$ [symbols]  |  |  |                                   |  |  |
|-------|--------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
|       | No additional PDSCH DM-RS configured |  |  | Additional PDSCH DM-RS configured |  |  |
| 0     | 8                                    |  |  | 13                                |  |  |
| 1     | 10                                   |  |  | 13                                |  |  |
| 2     | 17                                   |  |  | 20                                |  |  |
| 3     | 20                                   |  |  | 24                                |  |  |

[0164]

[0165] 특별한 언급이 없는 한, 본 명세서에서 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 못한다는 것은 단말이 HARQ-ACK 정보를 전송하는 PUCCH 또는 PUSCH의 첫 번째 UL 심볼이 L1 심볼보다 앞선 경우를 나타낸다. 단말은 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 못하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 즉, 단말은 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 못하는 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트를 제외하고 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다.

[0166] 이러한 실시 예들에서 단말이  $T_{proc,1}$ 을 획득할 때, 단말은  $d_{1,1}$ 과  $d_{1,2}$  각각이 0으로 가정할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 단말이  $T_{proc,1}$ 을 획득할 때, 단말은  $d_{1,1}$ 과  $d_{1,2}$  각각이 가질 수 있는 최대 값으로 가정할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 단말이 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 판단할 때, 단말은  $T_{proc,1}$  대신 표4의  $N_1$ 을 사용할 수 있다. 이때,  $N_1$ 은 심볼의 개수를 나타낸다. 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 경우  $T_{proc,1}$ 의 단위는 ms이다.

[0167] 도 19의 실시 예에서,  $SLIV_1$ 과  $SLIV_m$ 이 지시하는 PDSCH 각각에 해당하는 심볼은 모두 플렉서블 심볼과 오버랩된다. 또한,  $SLIV_1$ 과  $SLIV_m$ 이 지시하는 PDSCH 각각은 K0과 K1에 관한 PDSCH 후보 집합 조건을 만족한다.  $SLIV_1$ 이 지시하는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하기 위한 시간( $T_{proc,1}$ )은 PDSCH의 마지막 심볼의 끝부터 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH의 시작 심볼의 시작까지의 시간보다 짧다. 따라서 단말은  $SLIV_1$ 이 지시하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킨다.  $SLIV_m$ 이 지시하는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하기 위한 시간( $T_{proc,1}$ )은 PDSCH의 마지막 심볼의 끝부터 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH의 시작 심볼의 시작까지의 시간보다 길다. 따라서 단말은  $SLIV_m$ 이 지시하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는다.

[0168] 도 20의 실시 예에서, 단말은 슬롯 n에서 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH를 전송한다. 이때, 단말에게 할당된 PDSCH는 4개이다. 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1), 제2 PDSCH(PDSCH candidate#2), 제3 PDSCH(PDSCH candidate#3) 각각의 마지막 심볼의 끝으로부터 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH를 시작 심볼의 시작까지의 심볼 수가  $T_{proc,1}$ 로부터 유도된 심볼 개수인 N보다 크다. 이때,  $N = \text{ceil}(T_{proc,1}/\text{symbol\_duration})$ 일 수 있다.  $\text{symbol\_duration}$ 은 각 심볼의 길이(duration)을 나타낸다. 또한,  $N=N_1$ 일 수 있다.  $N_1$ 은 앞서 설명한 표4에서 정의된 값일 수 있다. 또한, 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4) 각각의 마지막 심볼의 끝으로부터 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH 또는 PUSCH를 시작 심볼의 시작까지의 심볼 수가  $T_{proc,1}$ 로부터 유도된 심볼 개수인 N보다 크다. 따라서 단말은 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1), 제2 PDSCH(PDSCH

candidate#2), 제3 PDSCH(PDSCH candidate#3)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키고, 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는다.

- [0169] 도 15 내지 도 16을 통해 설명한 실시 예들은 도 17 내지 도 20을 통해 설명한 실시 예 각각 또는 일부 조합에 적용될 수 있다. 이에 대해서 다시 한 번 설명한다.
- [0170] 단말은 기지국으로부터 시그널링된 정보를 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단한다. 이때, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 앞서 설명한 K1을 포함할 수 있다. 또한, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 앞서 설명한 K0와 PDSCH의 시작 심볼과 PDSCH의 길이의 조합을 포함할 수 있다. 또한, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 앞서 설명한 세미-스태틱 DL/UL 구성(configuration)을 포함할 수 있다. 단말에게 어떤 심볼이 SS/PBCH 전송에 사용되는 것으로 설정된 경우, 단말은 해당 심볼을 DL 심볼이라 판단할 수 있다. 이때, SS/PBCH 블록 전송에 사용되는 심볼은 셀 특정 RRC 신호(예: SSB-transmitted-SIB1) 또는 단말-특정 RRC 신호(예: SSB-transmitted)를 통하여 설정될 수 있다. 또한, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 앞서 설명한 CORESET 및 탐색 공간(search space)의 설정(configuration)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 기지국으로부터 시그널링된 정보는 PDSCH 반복(repetition) 값을 포함할 수 있다.
- [0171] 단말은 복수의 K1 값 각각과 K0에 대해 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보(candidate)이 유효한지 판단한다. 설명의 편의를 위해, PUCCH가 전송되는 슬롯을 n번째 슬롯으로 지칭한다. n-K1 번째 슬롯에서 SLIV가 PDSCH가 할당되는 것으로 지시하는 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼에 해당하는 경우, 단말은 해당 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 해당 K1 값과 K0에 대해 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 또한, n-K1-K0번째 슬롯에 탐색 공간이 존재하지 않는 경우, 단말은 해당 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 해당 K1 값과 K0에 대해 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 또한, SLIV에서 지시하는 PDSCH에 해당하는 심볼 중 마지막 심볼과 HARQ-ACK 정보가 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH에 해당하는 심볼 중 첫 번째 심볼 사이의 시차가 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 않는 경우, 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 해당 K1 값과 K0에 대해 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다.
- [0172] 단말이 SLIV 값이 지시하는 PDSCH 후보가 유효하지 않은 것으로 판단한 경우, 단말은 해당 K1 값과, K0 및 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보의 조합을 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 단말이 SLIV 값이 지시하는 PDSCH 후보가 유효한 것으로 판단한 경우, 단말은 해당 K1 값과, K0 및 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보의 조합을 PDSCH 후보 집합에 포함시킬 수 있다.
- [0173] 단말은 PDSCH 후보 집합에 포함되는 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보가 다른 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보가 적어도 어느 하나의 슬롯에서 적어도 하나의 심볼이라도 오버랩되는지 판단한다. PDSCH 후보 집합에 포함되는 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보가 다른 K1 값과, K0 및 SLIV의 조합의 PDSCH 후보가 적어도 어느 하나의 슬롯에서 적어도 하나의 심볼이라도 오버랩되는 경우, 단말은 두 개의 조합을 하나의 조합으로 통합한다.
- [0174] 단말은 PDSCH 후보 집합에 포함되는 PDSCH의 마지막 심볼의 위치를 기초로 해당 PDSCH의 HARQ-ACK 정보의 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북에서의 위치를 결정할 수 있다. 구체적으로 단말은 PDSCH 후보 집합에 포함되는 PDSCH의 마지막 심볼의 위치에 따라 해당 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트의 HARQ-ACK 코드북에서의 위치를 결정할 수 있다. 구체적으로 마지막 심볼이 앞서는 PDSCH의 HARQ-ACK 정보의 위치도 앞설 수 있다. 예컨대, 제1 PDSCH의 마지막 심볼이 제2 PDSCH의 마지막 심볼보다 앞선 경우, HARQ-ACK 코드북에서 제1 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트는 제2 PDSCH의 ACK/NACK을 지시하는 비트보다 앞설 수 있다.
- [0175] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스를 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.
- [0176] 앞서 설명한 바와 같이, 단말은 PDSCH를 수신하고 해당 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 프로세싱을 위해 필요한 시간을 기초로 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬지 판단할 수 있다. 단말에게 복수의 PUCCH 리소스 세트가 설정될 수 있다. 이때, 단말은 UCI 페이로드의 길이에 따라 복수의 PUCCH 리소스 세트 중 하나의 PUCCH 리소스 세트를 결정하고, 결정된 PUCCH 리소스 세트를 사용하여 PUCCH를 전송할 수 있다. PUCCH 리소스 세트 중 하나의 PUCCH 리소스 DCI의 PRI(PUCCH resource indicator) 필드의 값에 따라 결정될 수 있다. PUCCH 리소스는 적어도 시작 심볼의 위치와 심볼의 개수에 의해 정의될 수 있다. 구체적으로 PUCCH 리소스는 시작 심볼의 위치, 심볼의 개수, 시작 PRB 및 PRB의 개수에 의해 정의될 수 있다.
- [0177] 단말은 PDSCH를 수신하고 해당 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 프로세싱을 위해 필요한 시간과 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스를 기초로 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬지 판단할 수 있다. PUCCH 리소

스는 PUCCH가 전송될 수 있는 자원을 나타낸다. 또한, PUSCH 리소스는 PUSCH가 전송될 수 있는 자원을 나타낸다. 구체적으로 단말은 단말이 수신한 PDSCH의 마지막 심볼의 끝부터 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스의 첫 번째 심볼 시작까지의 시차 및 해당 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 프로세싱을 위해 필요한 시간을 기초로 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 단말이 수신한 PDSCH의 마지막 심볼의 끝부터 PUCCH 리소스의 첫 번째 심볼 시작까지의 시차가 해당 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 프로세싱을 위해 필요한 시간과 같거나 작은 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬 수 있다. 예컨대, SLIV에서 지시하는 PDSCH에 해당하는 심볼 중 마지막 심볼과 HARQ-ACK이 전송되는 레퍼런스 PUCCH 또는 레퍼런스 PUSCH에 해당하는 심볼 중 첫 번째 심볼 사이의 시차가 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 않는 경우, 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0178] 레퍼런스 PUCCH 리소스는 단말이 PUCCH 전송에 실제로 사용하는 PUCCH 리소스일 수 있다. 구체적으로 레퍼런스 PUCCH 리소스는 PRI에 의해 지시된 PUCCH 리소스일 수 있다. 또한, 레퍼런스 PUCCH 리소스는 한 슬롯 내의 모든 PUCCH 리소스 세트에 포함된 PUCCH 리소스 중 시간적으로 시작 심볼이 가장 앞서는 PUCCH 리소스일 수 있다. 레퍼런스 PUCCH 리소스가 한 슬롯 내의 모든 PUCCH 리소스 세트에 포함된 PUCCH 리소스 중 시간적으로 시작 심볼이 가장 앞서는 PUCCH 리소스일 경우, 단말이 어느 PUCCH 리소스를 선택하더라도 PDSCH 프로세싱 시간 조건이 만족되기 때문이다. 또한, 레퍼런스 PUCCH 리소스는 한 슬롯 내의 모든 PUCCH 리소스 세트에 포함된 PUCCH 리소스 중 시간적으로 시작 심볼이 가장 늦은 PUCCH 리소스일 수 있다. 레퍼런스 PUCCH 리소스가 한 슬롯 내의 모든 PUCCH 리소스 세트에 포함된 PUCCH 리소스 중 시간적으로 시작 심볼이 가장 앞서는 PUCCH 리소스일 경우, 단말이 어느 PUCCH 리소스를 선택하더라도 가장 많은 수의 PDSCH가 PDSCH 후보 집합에 포함될 수 있기 때문이다. 이러한 실시 예들에서 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 길이가 특정 값보다 큰 경우, 단말은 PUCCH 리소스 세트 중 특정 길이 이하의 UCI를 전송하는 PUCCH 리소스를 PUCCH 리소스 세트에서 제외할 수 있다. HARQ-ACK 코드북의 길이는 HARQ-ACK 코드북의 페이로드의 길이를 나타낼 수 있다. 특정 값은 2비트일 수 있다.

[0179] 앞서 설명한 바와 같이 HARQ-ACK 코드북이 PUSCH 전송에 피기백될 수 있다. 이때, 단말은 레퍼런스 PUCCH 리소스 대신 레퍼런스 PUSCH 리소스를 사용하여 PDSCH가 PDSCH 후보 집합에 포함되는지 판단할 수 있다. 레퍼런스 PUSCH 리소스는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에서 지시한 PUSCH 리소스일 수 있다. 레퍼런스 PUSCH 리소스는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에서 지시할 수 있는 모든 PUSCH 리소스 중 시작 심볼이 가장 앞서는 PUSCH 리소스일 수 있다. 레퍼런스 PUSCH 리소스가 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에서 지시할 수 있는 모든 PUSCH 리소스 중 시작 심볼이 가장 앞서는 PUSCH 리소스일 경우, 단말이 어느 PUSCH 리소스를 선택하더라도 PDSCH 프로세싱 시간 조건이 만족되기 때문이다. 또한, 레퍼런스 PUSCH 리소스는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에서 지시할 수 있는 모든 PUSCH 리소스 중 시작 심볼이 가장 늦은 PUSCH 리소스일 수 있다. 레퍼런스 PUSCH 리소스가 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에서 지시할 수 있는 모든 PUSCH 리소스 중 시작 심볼이 가장 늦은 PUSCH 리소스일 경우, 단말이 어느 PUSCH 리소스를 선택하더라도 가장 많은 수의 PDSCH가 PDSCH 후보 집합에 포함될 수 있기 때문이다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 HARQ-ACK 코드북이 PUSCH 전송에 피기백되는 경우라도, 단말은 레퍼런스 PUCCH를 사용하여 PDSCH가 PDSCH 후보 집합에 포함되는지 판단할 수 있다. 구체적으로 단말은 레퍼런스 PUCCH 리소스와 레퍼런스 PUSCH 리소스 중 시작 심볼이 앞서는 리소스를 사용하여 PDSCH가 PDSCH 후보 집합에 포함되는지 판단할 수 있다.

[0180] 또한, 단말은 SLIV에서 지시하는 PDSCH에 해당하는 심볼 중 마지막 심볼과 HARQ-ACK이 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH가 포함되는 슬롯의 첫 번째 심볼 사이의 시차가 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 않는 경우, 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 단말은 SLIV에서 지시하는 PDSCH에 해당하는 심볼 중 마지막 심볼과 HARQ-ACK이 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH가 포함되는 슬롯(예: n번째 슬롯)의 다음 슬롯(예: n+1번째 슬롯)의 첫 번째 심볼 사이의 시차가 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 않는 경우, 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0181] 도 21의 실시 예에서, 단말은 각 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하기 위해 필요한 시간에 대응하는 심볼의 개수인  $N$ 을 계산한다. 구체적으로 단말은  $N = \text{ceil}(T_{\text{proc},1}/\text{symbol\_duration})$ 을 이용하여  $N$ 을 계산할 수 있다.  $\text{symbol\_duration}$ 은 한 심볼의 길이(duration)을 나타낸다. 또한,  $N = N_1$ 일 수 있다. 이때,  $N_1$ 은 앞서 설명한 표 4에서 정의된 값일 수 있다. 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1)의 마지막 심볼로부터 레퍼런스 PUCCH 또는 레퍼런스 PUSCH의 첫 번째 심볼이 포함된 슬롯의 첫 번째 심볼까지의 심볼 차가  $N$ 보다 크다. 또한, 제2 PDSCH(PDSCH candidate#2)의 마지막 심볼로부터 레퍼런스 PUCCH 또는 레퍼런스 PUSCH의 첫 번째 심볼이 포함된 슬롯의 첫 번째 심볼까지의 심볼 차가  $N$ 보다 크다. 또한, 제3 PDSCH(PDSCH candidate#3)의 마지막 심볼로부터 레퍼런스 PUCCH 또는 레퍼런스 PUSCH의 첫 번째 심볼이 포함된 슬롯의 첫 번째 심볼까지의 심볼 차가  $N$ 보다 작다. 또한,

제4 PDSCH(PDSCH candidate#4)의 마지막 심볼로부터 레퍼런스 PUCCH 또는 레퍼런스 PUSCH의 첫 번째 심볼이 포함된 슬롯의 첫 번째 심볼까지의 심볼 차가  $N$ 보다 작다. 따라서 단말은 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1)와 제2 PDSCH(PDSCH candidate#2)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키고, 단말은 제3 PDSCH(PDSCH candidate#3)와 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0182] 또 다른 구체적인 실시 예에서 단말은 SLIV에서 지시하는 PDSCH에 해당하는 심볼 중 마지막 심볼과 HARQ-ACK이 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH가 포함되는 슬롯(예:  $n$ 번째 슬롯)의 레퍼런스 심볼 사이의 시차가 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 않는 경우, 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 이때, 레퍼런스 심볼은 슬롯 내의 첫 번째, 일곱 번째 심볼, 여덟 번째 심볼 또는 열네 번째 심볼 중 어느 하나일 수 있다.

[0183] 이러한 실시 예들에서 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 판단하는 동작 이외의 동작은 앞서 설명한 실시 예들이 적용될 수 있다.

[0184] 도 22는 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 프로세싱에 필요한 시간을 슬롯 단위로 연산하여 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.

[0185] 단말은 슬롯 단위로 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 판단할 수 있다. 구체적으로 단말은 SLIV에서 지시하는 PDSCH에 해당하는 심볼 중 마지막 심볼이 포함된 슬롯의 마지막 심볼과 HARQ-ACK 정보가 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH가 포함되는 슬롯의 첫 번째 심볼 사이의 시차가 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 만족하지 않는 경우, 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 구체적으로 PDSCH가 수신되는 슬롯과 HARQ-ACK 정보가 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH가 포함되는 슬롯 사이의 시차가 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하는데 소요되는 시간보다 작은 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 또한, PDSCH가 수신되는 슬롯과 HARQ-ACK 정보가 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH가 포함되는 슬롯 사이의 시차가 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하는데 소요되는 시간보다 같거나 큰 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킬 수 있다. 한 슬롯의 길이(duration)를  $X$ 라 가정한다.  $X$ 의 단위는 ms일 수 있다. 이때, 단말이  $n$ 번째 슬롯에서 HARQ-ACK 정보가 전송되는 PUCCH 또는 PUSCH를 전송할 때, 단말은  $n-s$ 번째 슬롯 내 또는  $n-s$ 번째 슬롯 이후 슬롯에서 수신되는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 이때,  $s = \text{ceil}(T_{\text{proc},1}/X)$ 일 수 있다. 또한,  $s = \text{floor}(T_{\text{proc},1}/X)$ 일 수 있다. 또한,  $s = \text{round}(T_{\text{proc},1}/X)$ 일 수 있다.  $\text{round}(x)$ 는  $x$ 의 반올림 연산 값을 나타낸다.

[0186] 도 22의 실시 예에서 단말은 각 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하기 위해 필요한 시간에 대응하는 슬롯 개수인  $s$ 를 계산한다. 구체적으로 단말은  $s = \text{ceil}(T_{\text{proc},1}/X)$ 을 이용하여  $s$ 를 계산할 수 있다.  $X$ 는 한 슬롯의 길이(duration)를 나타낸다. 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1) 내지 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4)에 해당하는  $s$ 의 값은 모두 2이다. 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1)이 수신되는 슬롯의 마지막 심볼로부터 PUCCH 또는 PUSCH가 전송되는 슬롯의 첫 번째 심볼까지 슬롯 차는 2이다. 또한, 제2 PDSCH(PDSCH candidate#2), 제3 PDSCH(PDSCH candidate#3) 및 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4) 각각이 수신되는 슬롯의 마지막 심볼로부터 PUCCH 또는 PUSCH가 전송되는 슬롯의 첫 번째 심볼까지 슬롯 차는 2보다 작다. 따라서 단말은 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키고, 단말은 제2 PDSCH(PDSCH candidate#2), 제3 PDSCH(PDSCH candidate#3) 및 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0187] 이러한 실시 예들에서 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 판단하는 동작 이외의 동작은 앞서 설명한 실시 예들이 적용될 수 있다.

[0188] 도 23은 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 전송을 위한 프로세싱에 필요한 시간을 슬롯 단위로 연산할 때, 단말이 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스를 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단하는 것을 보여준다.

[0189] 앞서 설명한 실시 예들에 따라 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 전송을 위한 프로세싱에 필요한 시간을 슬롯 단위로 연산할 때, 단말은 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스를 기초로 PDSCH 후보 집합을 판단할 수 있다. 이때, 단말은 도 21을 통해 설명한 실시 예들에 따라 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스를 결정할 수 있다.

[0190] 도 23의 실시 예에서, 단말은 각 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보 전송을 위한 프로세싱에 필요한 시간에 대응하는 슬롯 개수인  $s$ 를 계산한다. 구체적으로 단말은  $s = \text{ceil}(T_{\text{proc},1}/X)$ 을 이용하여  $s$ 를 계산할 수 있다.  $X$ 는 한 슬롯의

길이(duration)를 나타낸다. 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1) 내지 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4)에 해당하는 s의 값은 모두 2이다. 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1)이 수신되는 슬롯의 마지막 심볼로부터 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스가 포함된 슬롯의 첫 번째 심볼까지 슬롯 차는 2이다. 또한, 제2 PDSCH(PDSCH candidate#2), 제3 PDSCH(PDSCH candidate#3) 및 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4) 각각 이 수신되는 슬롯의 마지막 심볼로부터 레퍼런스 PUCCH 리소스 또는 레퍼런스 PUSCH 리소스가 포함된 슬롯의 첫 번째 심볼까지 슬롯 차는 2보다 작다. 따라서 단말은 제1 PDSCH(PDSCH candidate#1)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키고, 단말은 제2 PDSCH(PDSCH candidate#2), 제3 PDSCH(PDSCH candidate#3) 및 제4 PDSCH(PDSCH candidate#4)를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다.

[0191] 이러한 실시 예들에서 PDSCH 프로세싱 시간 조건을 판단하는 동작 이외의 동작은 앞서 설명한 실시 예들이 적용될 수 있다.

[0192] 단말이 슬롯을 집합하여 PDSCH를 수신하도록 기지국에 의해 설정된 경우, 단말은 각 슬롯에서 최대 한 개의 PDSCH를 수신할 수 있다. 구체적으로 단말이 슬롯을 집합하여 PDSCH를 수신하도록 기지국에 의해 설정된 경우, 단말은 한 슬롯에서 최대 한 개의 PDSCH 수신이 스케줄링되는 것을 기대할 수 있다. 이때, PDSCH의 반복 수신은 복수의 슬롯에서 반복되도록 설정되는 경우, 단말은 PDSCH 수신이 PDSCH가 수신되는 모든 슬롯에서 가능한지를 기초로 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키는 조건을 만족하는지 판단할 수 있다. 구체적으로 PDSCH 수신이 PDSCH가 수신되는 것으로 지시된 모든 슬롯 중 적어도 어느 하나에서 불가능한 경우, 단말은 해당 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. 이때, PDSCH 수신은 PDSCH 매핑 타입 A로 지시된 PDSCH 수신일 수 있다. PDSCH 매핑 타입 A는 PDSCH의 DMRS가 슬롯의 3번째 심볼 또는 슬롯의 4번째 심볼에 고정되는 PDSCH 수신 방식을 나타낸다. 단말이 슬롯을 집합하여 PDSCH를 수신하도록 기지국에 의해 설정된 경우, 단말은 다음과 같이 PDSCH 후보 집합을 판단할 수 있다.

[0193] 단말은 PDSCH 후보 집합의 크기를  $\text{floor}((K0_{\max}-K0_{\min}+K1_{\max}-K1_{\min})/N_{\text{rep}})$ 에 따라 결정할 수 있다. 이때,  $K0_{\max}$ 는 단말에게 설정된 K0 값 중 가장 큰 값을 나타낸다. 또한,  $K1_{\max}$ 는 단말에게 설정된 K1 값 중 가장 큰 값을 나타낸다. 또한,  $K0_{\min}$ 은 단말에게 설정된 K0 값 중 가장 작은 값을 나타낸다. 또한,  $K1_{\min}$ 은 단말에게 설정된 K1 값 중 가장 작은 값을 나타낸다. 본 명세서에서  $\text{floor}(x)$ 는 x보다 같거나 작은 정수 중 가장 큰 정수이다. 이때,  $N_{\text{rep}}$ 은 PDSCH가 반복되어 수신되는 슬롯의 수를 나타낸다. 앞서 설명한 바와 같이  $N_{\text{rep}}$ 은 RRC 신호를 통해 설정될 수 있다. 또한, PDSCH 반복이 사용되지 않는 경우,  $N_{\text{rep}}=1$ 일 수 있다.

[0194] 단말은 K1 값 중 가장 큰 값을 이용하여 PDSCH 후보 집합에 포함되는 PDSCH를 판단할 수 있다. 구체적으로 단말은 K1 값 중 가장 큰 값과  $N_{\text{rep}}$ 을 사용하여 PDSCH 후보 집합에 포함되는 PDSCH를 판단할 수 있다. 구체적으로 단말은 복수의 K1 값을 내림차순으로 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 K1 값 및 K0 값에 대하여 유효한지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 단말은 다음의 동작을 사용하여 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다. 설명의 편의를 위해, PUCCH가 전송되는 슬롯을 n번째 슬롯으로 지칭한다.

[0195] 1) 단말은 HARQ-ACK 코드북의 길이를 0비트로 설정한다.

[0196] 2) 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가  $K1_{\max}$  값 및 K0 값에 대하여 유효한지 판단한다. 이때,  $K1_{\max}$ 는 K1 값의 집합에서 가장 큰 값이다. K1 값의 집합에서  $K1_{\max}$ 를 제외한다.  $n-K1_{\max}$  번째 슬롯,  $n-K1_{\max}-1$  번째 슬롯, ... 및  $n-K1_{\max}-(N_{\text{rep}}-1)$  번째 슬롯 모두, 해당 슬롯에서 SLIV가 PDSCH 후보가 할당된 것으로 지시하는 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼과 오버랩되는 경우, 단말은 해당 PDSCH 후보가 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 구체적으로  $n-K1_{\max}$  번째 슬롯,  $n-K1_{\max}-1$  번째 슬롯, ... 및  $n-K1_{\max}-(N_{\text{rep}}-1)$  번째 슬롯 중 어느 하나의 슬롯에서라도 SLIV가 PDSCH가 할당된 것으로 지시하는 심볼 모두 UL 심볼에 해당하지 않는 경우, 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가 유효한 것으로 판단할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서  $n-K1_{\max}-(N_{\text{rep}}-1)$  번째 슬롯에서 SLIV가 PDSCH가 할당된 것으로 지시하는 심볼 중 적어도 어느 하나가 UL 심볼과 겹치는 경우, 그 PDSCH 후보가 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다.  $n-K1_{\max}-(N_{\text{rep}}-1)$  번째 슬롯에서 SLIV가 PDSCH가 할당된 것으로 지시하는 심볼 모두가 UL 심볼과 겹치지 않는 경우, 그 PDSCH 후보가 유효한 것으로 판단할 수 있다.

[0197] 3) 2) 단계에서 단말이 유효한 PDSCH 후보에 대하여 단말은 그 PDSCH의 HARQ-ACK 전송을 위하여 HARQ-ACK 코드북의 길이를 1만큼 증가시킨다.

- [0198] 4) 유효한 PDSCH 후보에 대하여, 단말은  $K1$  값의 집합에서  $K1_{\max}-N_{\text{rep}}$ 보다 큰 값을 제외한다. 단말은  $K1$  값의 집합이 공집합이면 동작을 중지하고, 아니면 2)부터 4)까지의 과정을 반복한다.
- [0199] 단말은  $K1$  값 중 가장 작은 값을 이용하여 PDSCH 후보 집합에 포함되는 PDSCH를 판단할 수 있다. 구체적으로 단말은  $K1$  값 중 가장 작은 값과  $N_{\text{rep}}$ 을 사용하여 PDSCH 후보 집합에 포함되는 PDSCH를 판단할 수 있다. 구체적으로 단말은 복수의  $K1$ 값을 오름차순으로 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가  $K1$ 값 및  $K0$  값에 대하여 유효한지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 단말은 다음의 동작을 사용하여 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있다. 설명의 편의를 위해, PUCCH가 전송되는 슬롯을  $n$ 번째 슬롯으로 지칭한다.
- [0200] 1) 단말은 HARQ-ACK 코드북의 길이를 0비트로 설정한다.
- [0201] 2) 단말은 SLIV가 지시하는 PDSCH 후보가  $K1_{\min}$  값 및  $K0$  값에 대하여 유효한지 판단한다. 이때,  $K1_{\min}$ 는  $K1$ 값의 집합에서 가장 작은 값이다.  $K1$  값의 집합에서  $K1_{\min}$ 를 제외한다.  $n-K1_{\min}$  번째 슬롯,  $n-K1_{\min}-1$ 번째 슬롯, ... 및  $n-K1_{\min}-(N_{\text{rep}}-1)$ 번째 슬롯 모두, 해당 슬롯에서 SLIV로부터 PDSCH가 할당된 심볼 중 어느 하나라도 UL 심볼에 해당하는 경우, 단말은 해당 PDSCH 후보가 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다. 구체적으로  $n-K1$ 번째 슬롯,  $n-K1-1$ 번째 슬롯, ... 및  $n-K1-(N_{\text{rep}}-1)$ 번째 슬롯 중 어느 하나의 슬롯에서라도 SLIV가 PDSCH가 할당된 것으로 지시하는 심볼 모두 UL 심볼에 해당하지 않는 경우, 단말은 해당 PDSCH 후보가 유효한 것으로 판단할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서  $n-K1_{\min}-(N_{\text{rep}}-1)$ 번째 슬롯에서 SLIV가 PDSCH가 할당된 것으로 지시하는 심볼 중 적어도 어느 하나가 UL 심볼과 겹치는 경우, 해당 PDSCH 후보가 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다.  $n-K1_{\min}-(N_{\text{rep}}-1)$ 번째 슬롯에서 SLIV가 PDSCH가 할당된 것으로 지시하는 심볼 모두가 UL 심볼과 겹치지 않는 경우, 해당 PDSCH 후보가 유효한 것으로 판단할 수 있다.
- [0202] 3) 2)단계에서 단말이 유효한 PDSCH 후보에 대하여 단말은 해당 PDSCH의 HARQ-ACK 전송을 위하여 HARQ-ACK 코드북의 길이를 1만큼 증가시킨다.
- [0203] 4) 유효한 PDSCH 후보에 대하여, 단말은  $K1$  값의 집합에서  $K1_{\min}-N_{\text{rep}}$ 보다 작은 값을 제외한다. 단말은  $K1$  값의 집합이 공집합이면 동작을 중지하고, 아니면 2)부터 4)까지의 과정을 반복한다.
- [0204] 단말이 슬롯을 집합하여 PDSCH를 수신하는 경우(즉  $N_{\text{rep}}$ 번 반복 수신시), 단말은 첫 번째 PDSCH 수신 위치를 기초로 PDSCH에 해당하는 HARQ-ACK 코드북의 크기를 판단할 수 있다. 단말이 슬롯을 집합하여 PDSCH를 수신하도록 기지국에 의해 설정된 경우, 단말은 각 슬롯에서 최대 한 개의 PDSCH를 수신할 수 있기 때문이다. 구체적으로 첫 번째 PDSCH의 수신 위치가  $n-(i*N_{\text{rep}})$ 번째 슬롯부터  $n-((i+1)*N_{\text{rep}}-1)$  슬롯까지 중 어느 하나인 경우, 단말은 해당 PDSCH의 수신 위치가 HARQ-ACK 코드북의  $i$ 번째 비트에 해당하는 것으로 판단할 수 있다. 이때,  $i = \text{floor}(K1_{\max}/N_{\text{rep}})+1$  일 수 있다. 예컨대,  $N_{\text{rep}}$ 번 반복 수신되는 PDSCH 중 첫 번째 PDSCH의 수신 위치가  $n-N_{\text{rep}}$ 번째 슬롯부터  $n-(2*N_{\text{rep}}-1)$  슬롯까지 중 어느 하나인 경우, 단말은 단말은 해당 PDSCH의 수신 위치가 HARQ-ACK 코드북의 첫 번째 비트에 해당하는 것으로 판단할 수 있다.  $N_{\text{rep}}$ 번 반복 수신되는 PDSCH 중 첫 번째 PDSCH의 수신 위치가  $n-2*N_{\text{rep}}$ 번째 슬롯부터  $n-(3*N_{\text{rep}}-1)$  슬롯까지 중 어느 하나인 경우, 단말은 단말은 해당 PDSCH의 수신 위치가 HARQ-ACK 코드북의 두 번째 비트에 해당하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0205] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따른 단말이 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH 이후에 수신되는 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH인지에 따라 PDSCH 후보 집합을 판단하는 방법을 보여준다.
- [0206] 단말의 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북 전송이 설정된 경우, 단말은 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 PUSCH에 피기백하여 전송할 수 있다. 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 전송하는 PUCCH의 시간 자원과 PUSCH의 시간 자원이 오버랩되는 경우, 단말은 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 PUSCH에 피기백하여 전송할 수 있다. 이때, PUCCH의 시간 자원과 PUSCH의 시간 자원이 오버랩된다는 것은 PUCCH와 PUSCH가 동일한 슬롯에 위치하는 것을 의미할 수 있다. 또한, PUCCH의 시간 자원과 PUSCH의 시간 자원이 오버랩된다는 것은 PUCCH와 PUSCH가 동일한 심볼에 위치하는 것을 의미할 수 있다. 또한, PUCCH의 시간 자원과 PUSCH의 시간 자원이 오버랩된다는 것은 PUCCH의 심볼 중 적어도 하나와 PUSCH의 심볼 중 적어도 하나가 동일한 심볼에 위치하는 것을 의미할 수 있다.
- [0207] PUSCH가 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 경우, 기지국은 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH 이후 수신되는 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH는 PUSCH가 포함하는 HARQ-ACK 코드북을 통해 전송되는 것을 기

대하지 않는다. 따라서 단말은 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH 이후에 위치한 탐색 공간에서 스케줄링되는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에서 포함시키지 않을 수 있다. 즉, 단말은 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH 이후에 위치한 탐색 공간에서 스케줄링되는 PDSCH의 HARQ-ACK 정보는 HARQ-ACK 코드북에 포함시키지 않을 수 있다. 도 16의 실시 예에서 4개의 모니터링 기회가 존재한다. 단말이 PUCCH를 통해 HARQ-ACK 코드북을 전송하는 경우, 단말은 4개의 모니터링 기회에서 수신되는 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시킨다. 이때, 제2 모니터링 기회(Monitoring occasion 1)에서 수신되는 DCI에 의해 PUSCH가 스케줄링된다. 해당 PUSCH를 통해 HARQ-ACK 코드북이 전송된다. 따라서 단말은 제3 모니터링 기회(Monitoring occasion 2)와 제4 모니터링 기회(Monitoring occasion 3)에서 수신되는 DCI에 의해 스케줄링되는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않는다.

[0208] 구체적으로 단말은 다음과 같이 동작할 수 있다. 단말이 n번째 슬롯에서 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 UCI를 피기백하여 PUSCH를 전송할 수 있다. 이때, PUSCH를 스케줄링하는 DCI가 p번째 슬롯의 탐색 공간에서 수신된다.  $p < n$  이고  $n - K1 - (N_{\text{REP}} - 1) - K0 > p$ 인 경우, 단말은 p번째 슬롯의 탐색 공간 이후 탐색 공간에서 수신되는 DCI에 의해 스케줄링되는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에 포함시키지 않을 수 있다. PUSCH에서 p번째 슬롯 이후에 위치하는 탐색 공간에서 수신되는 DCI에 의해 스케줄링되는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 없음을 가정할 수 있기 때문이다. 단말이 HARQ-ACK 코드북을 포함하는 UCI를 피기백하여 PUSCH를 전송할 때, 단말은 해당 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 기초로 HARQ-ACK 코드북의 크기를 설정할 수 있다. 구체적으로 단말은 해당 PUSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 기초로 HARQ-ACK 코드북의 크기를 줄일 수 있다.

[0209] 도 25는 본 발명의 일 실시 예에 따른 단말이 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH의 전송을 지시하는 PDCCH를 수신한 후, 해당 PUCCH의 전송이 지시된 자원을 변경하는 PDCCH를 수신하는 것을 보여준다.

[0210] 도 25에서 단말은 2개의 PDCCH 각각이 각각 스케줄링하는 2개의 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH를 제1 PUCCH 리소스에서 전송하도록 지시된다. 단말은 제1 PUCCH 리소스의 시작 심볼로부터  $N_3$  개의 심볼만큼 앞선 시간 이후에 PUCCH를 제2 PUCCH 리소스에서 전송하도록 지시하는 PDCCH를 수신한다. 이와 같이 단말이 PDSCH를 수신하고, 해당 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송하기 전에 PUCCH 리소스가 변경되는 경우, 단말은 변경된 PUCCH 리소스에 따라 PUCCH를 전송하지 못할 수 있다.  $N_3$  는 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하기 위해 필요한 최소 시간에 따라 결정될 수 있다. 구체적으로 PUCCH 리소스가 변경을 지시하는 정보를 획득한 때로부터 PUCCH 전송을 시작하기까지의 시간이 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하기 위해 필요한 시간보다 짧은 경우(즉,  $N_3$ 보다 짧은 경우), 단말은 변경된 PUCCH 리소스에 따라 PUCCH를 전송하지 못할 수 있다. 이를 방지하기 위한 방법에 설명한다.

[0211] 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼 앞선 시간 이내에 PUCCH 리소스를 변경하는 PDCCH를 수신할 기대하지 않을 수 있다. 또한, 기지국은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼 앞선 시간 이후에 단말에게 수신되는 PUCCH 리소스를 변경하는 PDCCH를 전송하지 않을 수 있다. 구체적으로 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼 앞선 시간 이후에 해당 PUCCH의 PUCCH 리소스를 변경하는 PDCCH를 수신하더라도 해당 PDCCH에 따라 PUCCH 리소스를 변경하지 않을 수 있다. 단말이 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼 앞선 시간 이후에 PUCCH 리소스를 변경하는 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH를 무시할 수 있다. 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된 시간만큼 앞선 시간이전에 해당 PUCCH의 PUCCH 리소스를 변경하는 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH에 따라 변경된 PUCCH 리소스에서 PUCCH를 전송할 수 있다. 이때, 미리 지정된만큼 앞선 시간은 단말의 캐퍼빌리티와 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 따라 결정될 수 있다. 또한, 미리 지정된만큼 앞선 시간은 심볼의 개수로 지정될 수 있다. 심볼의 개수는  $N_3$ 로 지칭될 수 있다. 구체적으로  $N_3$  는 단말이 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 프로세싱하기 위해 필요한 최소 시간에 따라 결정될 수 있다.

[0212] 앞서 설명한 바와 같이 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH 리소스는 PUCCH가 포함하는 HARQ-ACK 정보에 대응하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH의 PRI(PUCCH Resource Indicator)에 의해 단말에게 지시될 수 있다. 따라서 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 해당 PUCCH의 PUCCH 리소스와 다른 리소스를 지시하는 해당 PUCCH가 포함하는 HARQ-ACK 정보에 대응하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH의 PRI의 수신을 기대하지 않을 수 있다. 설명의 편의를 위해 해당 PUCCH의 PUCCH 리소스와 다른 리소스를 지시하는 해당 PUCCH가 포함하는 HARQ-ACK 정보에 대응하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH의 PRI는 PUCCH 리소스 변경 PRI로 지칭한다. 구체적으로 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 PUCCH 리소스 변경 PRI를 수신하더라도 해당 PDCCH에 따라 PUCCH

리소스를 변경하지 않을 수 있다. 단말이 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 PUCCH 리소스 변경 PRI를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH를 무시할 수 있다. 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이전에 PUCCH 리소스 변경 PRI를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH에 따라 변경된 PUCCH 리소스에서 PUCCH를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 단말에게 수신되는 PUCCH 리소스 변경 PRI를 전송하지 않을 수 있다.

[0213] 단말의 HARQ-ACK 코드북 타입이 다이내믹 HARQ-ACK 코드북(즉, 타입-2 HARQ-ACK 코드북)으로 설정된 경우, PUCCH의 전송이 지시된 슬롯과 동일한 슬롯에 전송되어야 하는 HARQ-ACK 정보에 해당하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH에 따라 PUCCH 리소스가 변경될 수 있다. 구체적으로 단말은 단말이 수신한 PUCCH의 전송이 지시된 슬롯과 동일한 슬롯에 전송되어야 하는 HARQ-ACK 정보에 해당하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH의 개수를 기초로 HARQ-ACK 코드북의 크기를 결정할 수 있다. 예컨대, 단말이 PUCCH의 전송이 지시된 슬롯과 동일한 슬롯에 전송되어야 하는 HARQ-ACK 정보에 해당하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 추가로 수신하는 경우, 단말은 이 PDSCH의 HARQ-ACK을 포함하기 위하여 HARQ-ACK 코드북의 크기를 늘려야할 수 있다. 단말은 PUCCH를 통해 전송할 HARQ-ACK 코드북의 크기(즉, HARQ-ACK 코드북의 비트 수)에 따라 PUCCH 리소스 세트를 결정할 수 있다. 이때, 단말은 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH 중 시간적으로 가장 나중에 수신한 PDCCH의 PRI 필드의 값을 기초로 PUCCH 리소스 세트에서 PUCCH 전송에 사용할 PUCCH 리소스를 선택할 수 있다. 따라서 단말이 단말이 수신한 PUCCH의 전송이 지시된 슬롯과 동일한 슬롯에 전송되어야 하는 HARQ-ACK 정보에 해당하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 수신하는 경우, PUCCH 리소스가 변경될 수 있다.

[0214] 따라서 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 PUCCH의 전송이 지시된 슬롯과 동일한 슬롯에 전송되어야 하는 HARQ-ACK 정보에 해당하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH로서 PUCCH 리소스 셋 또는 PUCCH 리소스를 변경하는 PDCCH의 수신을 기대하지 않을 수 있다. 설명의 편의를 위해 PUCCH의 전송이 지시된 슬롯과 동일한 슬롯에 전송되어야 하는 HARQ-ACK 정보에 해당하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH로서 PUCCH 리소스 셋을 변경하는 PDCCH는 HARQ-ACK 추가 PDCCH로 지칭한다. 구체적으로 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 HARQ-ACK 추가 PDCCH를 수신하더라도 해당 PDCCH에 따라 PUCCH 리소스를 변경하지 않을 수 있다. 단말이 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 HARQ-ACK 추가 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH를 무시할 수 있다. 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이전에 HARQ-ACK 추가 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH에 따라 변경된 PUCCH 리소스에서 PUCCH를 전송할 수 있다. 또한, 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 PUCCH의 전송이 지시된 슬롯과 동일한 슬롯에 전송되어야 하는 HARQ-ACK 정보에 해당하는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH를 수신하더라도, 해당 PDCCH가 HARQ-ACK 코드북의 비트 추가를 필요로하지 않을 수 있다. 이때, 단말은 해당 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 해당 PUCCH를 통해 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 단말에게 수신되는 HARQ-ACK 추가 PDCCH를 전송하지 않을 수 있다.

[0215] PUCCH 리소스 세트 및 PUCCH 리소스는 UL BWP에 따라 다르게 설정될 수 있다. UL BWP 내에서 단말의 UL 전송이 수행되기 때문이다. 따라서 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 UL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH의 수신을 기대하지 않을 수 있다. 구체적으로 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 UL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하더라도 해당 PDCCH에 따라 PUCCH 리소스를 변경하지 않을 수 있다. 단말이 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 UL BWP의 변경을 나타내는 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH를 무시할 수 있다. 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이전에 UL BWP의 변경을 나타내는 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH를 기초로 UL BWP를 변경할 수 있고, 변경된 UL BWP에서 PUCCH를 전송할 수 있다. 구체적으로 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이전에 UL BWP의 변경을 나타내는 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH에 따라 변경된 UL BWP의

변경된 PUCCH 리소스에서 PUCCH를 전송할 수 있다. 또한, 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 PUCCH 리소스 변경되더라도, 해당 PDCCH가 UL BWP 변경을 지시하지 않을 수 있다. 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 PUCCH 리소스 변경하더라도, 해당 PDCCH가 UL BWP 변경을 지시하지 않는 PDCCH의 수신을 기대할 수 있다. 이때, 단말은 해당 PDCCH가 변경하는 PUCCH 리소스에 따라 PUCCH를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 단말에게 수신되는 UL BWP의 변경을 나타내는 PDCCH를 전송하지 않을 수 있다.

[0216] 단말의 HARQ-ACK 코드북 타입이 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북(즉, 타입-1 HARQ-ACK 코드북)으로 설정된 경우, DL BWP의 변경을 나타내는 PDCCH에 따라 PUCCH 리소스가 변경될 수 있다. 구체적으로 단말이 DL BWP의 변경을 나타내는 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH를 기초로 DL BWP의 변경할 수 있다. 단말이 DL BWP를 변경하는 경우, 단말은 DL BWP 변경 전 스케줄링된 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 기지국에게 전송하지 않을 수 있다. 구체적으로 단말이 기지국으로부터 DL BWP를 변경하는 DCI를 수신하는 경우, 단말은 DL BWP 변경 전 수신한 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH를 PDSCH 후보 집합에서 제외할 수 있다. 따라서 단말이 기지국으로부터 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하여 DL BWP를 변경하는 경우, 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북의 크기가 줄어들 수 있다. HARQ-ACK 코드북의 크기가 줄어들며 따라 HARQ-ACK 비트 수가 줄어들으므로 앞서 설명한 바와 같이 PUCCH 리소스가 변경될 수 있다.

[0217] 따라서 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH의 수신을 기대하지 않을 수 있다. 구체적으로 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 DL BWP의 변경을 나타내는 PDCCH를 수신하더라도 해당 PDCCH에 따라 PUCCH 리소스를 변경하지 않을 수 있다. 단말이 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH를 무시할 수 있다. 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이전에 DL BWP의 변경을 나타내는 PDCCH를 수신하는 경우, 단말은 해당 PDCCH에 따라 변경된 PUCCH 리소스에서 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH 이전에 스케줄링된 PDSCH의 HARQ-ACK 정보를 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북에서 제외하여 PUCCH를 전송할 수 있다. 또한, 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 PUCCH 리소스 변경하더라도, 해당 PDCCH가 DL BWP 변경을 지시하지 않을 수 있다. 단말은 단말이 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 PUCCH 리소스 변경하더라도, 해당 PDCCH가 DL BWP 변경을 지시하지 않는 PDCCH 수신을 기대할 수 있다. 이때, 단말은 해당 PDCCH가 변경하는 PUCCH 리소스를 반영하여 PUCCH를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 단말에게 수신되는 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH를 전송하지 않을 수 있다. 앞서 설명한 실시 예들에서 단말에게 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북이 설정된 경우로 설명하였다. 다만, 단말에게 다이내믹 HARQ-ACK 코드북이 설정된 경우에도 앞서 설명한 실시 예들이 적용될 수 있다. 앞선 실시 예들에서 DL BWP의 변경을 지시하는 PDCCH는 PDSCH를 스케줄링할 수 있다. 이때, 해당 PDCCH는 기지국에 의해 먼저 지시된 PUCCH를 통해 해당 PDSCH의 HARQ-ACK이 전송됨을 지시할 수 있다. 다만 이러한 실시 예들이 적용될 때, 단말의 DL BWP가 변경되지 못하는 시간 구간이 존재할 수 있다. 따라서 이러한 실시 예들은 빠른 DL BWP 변경이 요구되는 단말 또는 서비스에 적용되기 적합하지 않을 수도 있다.

[0218] 따라서 단말은 기지국에 의해 지시된 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 DL BWP가 변경되더라도 HARQ-ACK 코드북의 크기를 DL BWP가 변경 전과 동일하게 유지할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이후에 DL BWP가 변경되는 경우, 단말은 DL BWP 변경 전 스케줄링된 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 포함하여 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 전송할 수 있다. 이때, 단말은 DL BWP 변경 전 스케줄링된 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 NACK으로 설정할 수 있다. 또한, PUCCH 전송의 시작 심볼로부터 미리 지정된만큼(예:  $N_3$  심볼) 앞선 시간 이전에 DL BWP가 변경되는 경우, 단말은 DL BWP 변경 전 스케줄링된 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북에 포함시키지 않을 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 단말은 DL BWP가 변경되기 전과 PUCCH 리소스 셋이 동일하게 유지되는 한도에서 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북에 패딩 비트를 삽입할 수 있다. DL BWP가 변경되기

전 PUCCH 리소스 셋에 해당하는 UCI 비트 수의 범위를 A비트 내지 B비트로 지칭한다. 또한, 단말이 DL BWP 변경 전 스케줄링된 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북에서 제외한 UCI의 크기를 C로 지칭한다. 이때, C의 크기가 A보다 작은 경우, 단말은 HARQ-ACK 코드북이 PUCCH 리소스 셋에 해당하는 UCI 비트 수의 최소 값을 만족하기 위하여 A-C만큼 비트를 HARQ-ACK 코드북에 추가할 수 있다. C의 크기가 A와 같거나 큰 경우, 단말은 DL BWP 변경 전 스케줄링된 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북에서 제외하여 세미-스태틱 HARQ-ACK 코드북을 PUCCH를 통해 전송할 수 있다. 이러한 실시 예들을 통해 DL BWP가 변경되더라도 단말은 PUCCH를 동일한 PUCCH 리소스 셋의 동일한 PUCCH 리소스에서 전송할 수 있다.

[0219] 앞서 설명한 실시 예들에서 물리 데이터 채널은 PDSCH 또는 PUSCH를 포함할 수 있다. 또한, 물리 제어 채널은 PDCCH 또는 PUCCH를 포함할 수 있다. 또한, PUSCH, PDCCH, PUCCH, 및 PDCCH를 예로 들어 설명한 실시 예에서 다른 종류의 데이터 채널 및 제어 채널이 적용될 수 있다.

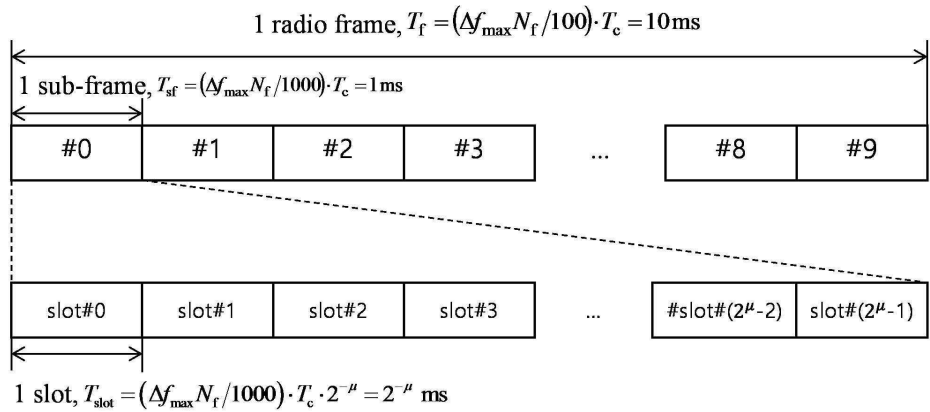
[0220] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨팅 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0221] 진술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

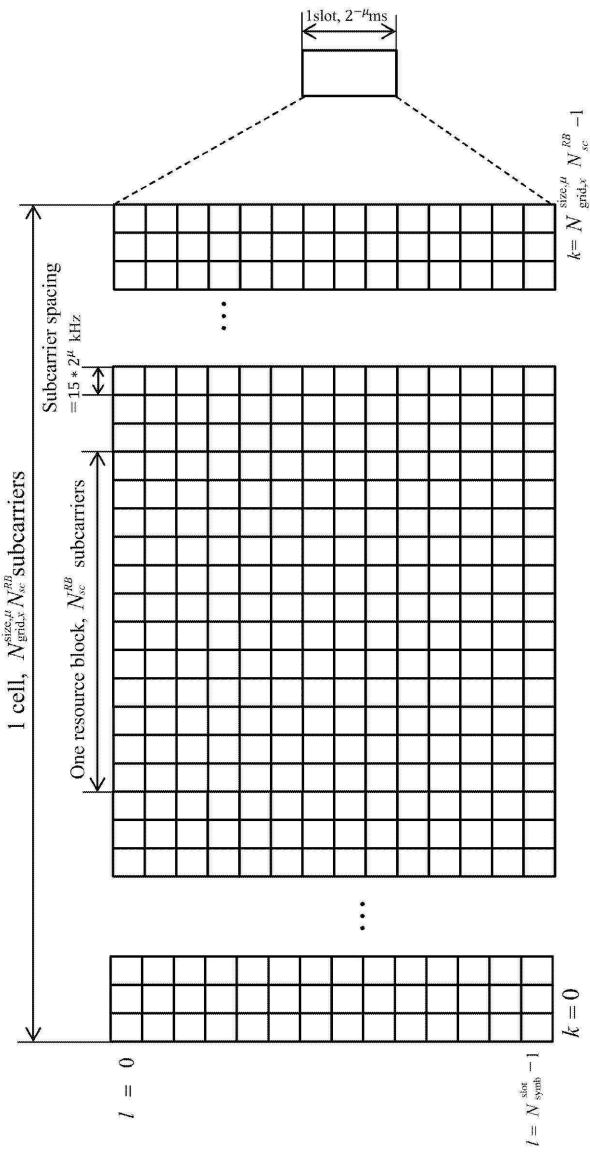
[0222] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**도면**

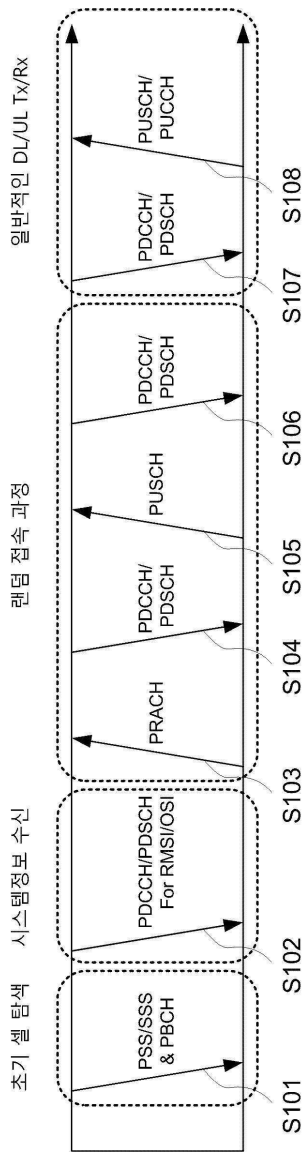
**도면1**



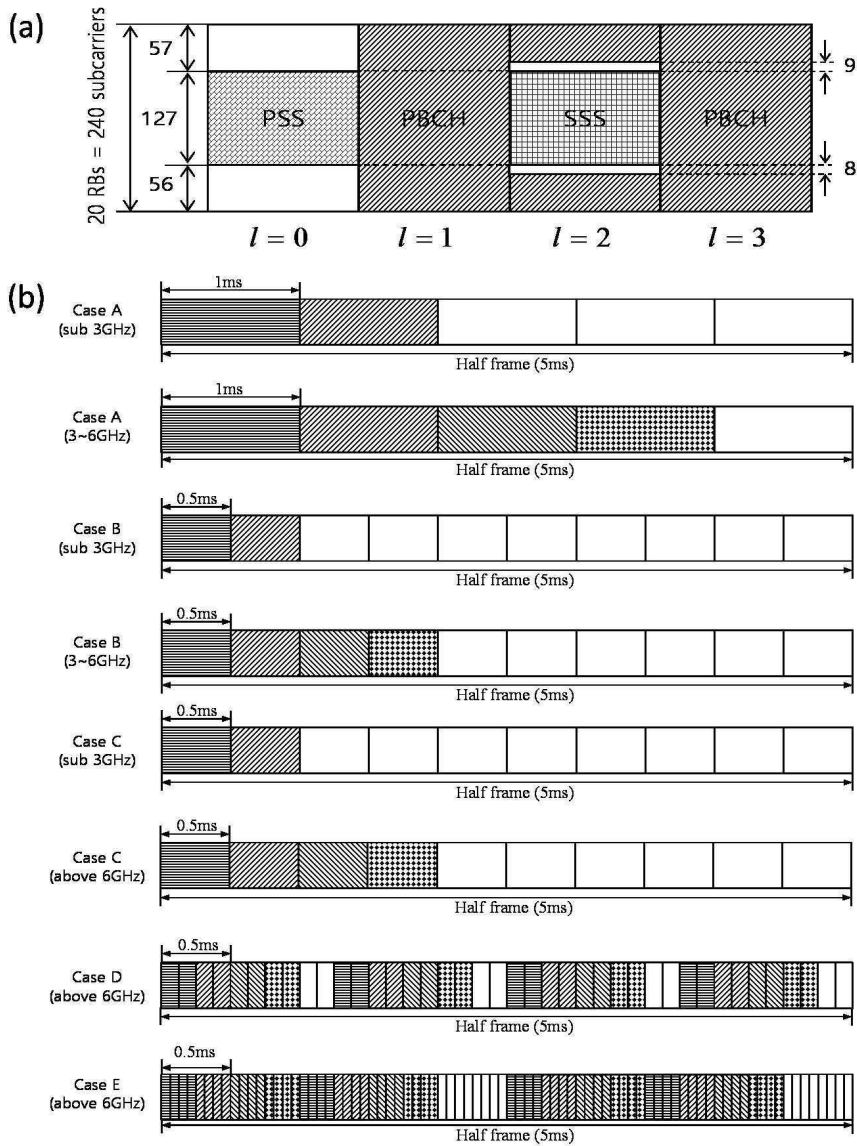
도면2



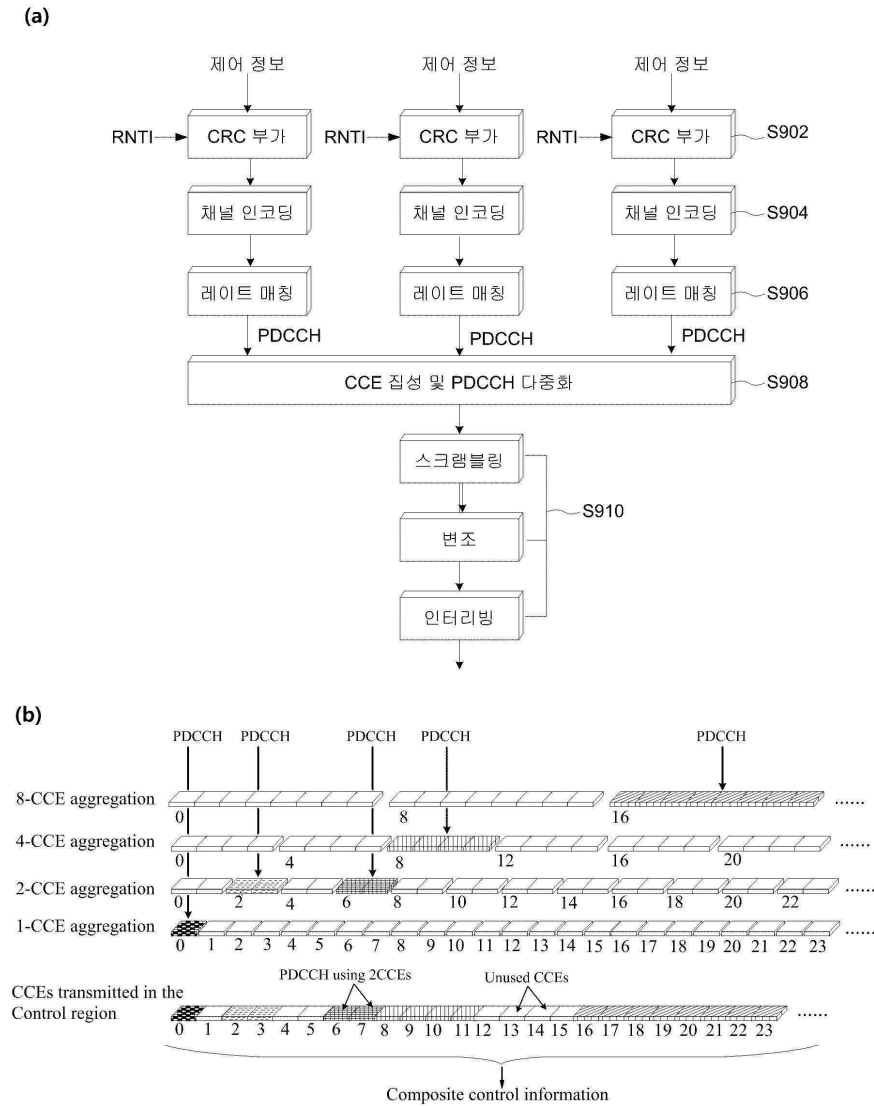
도면3



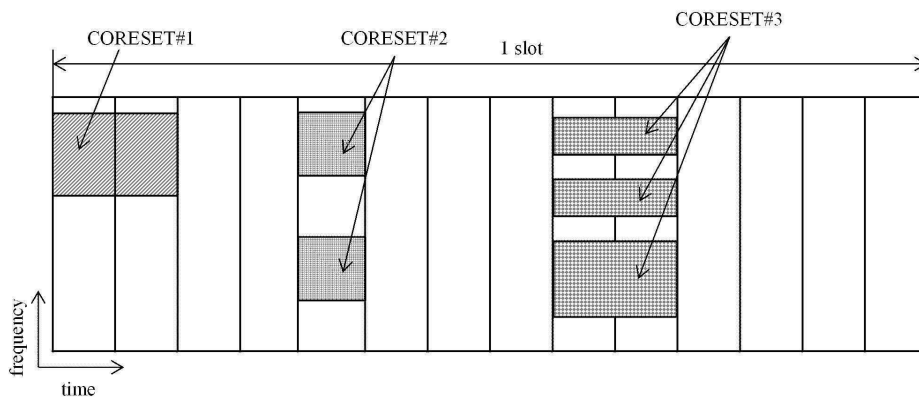
도면4



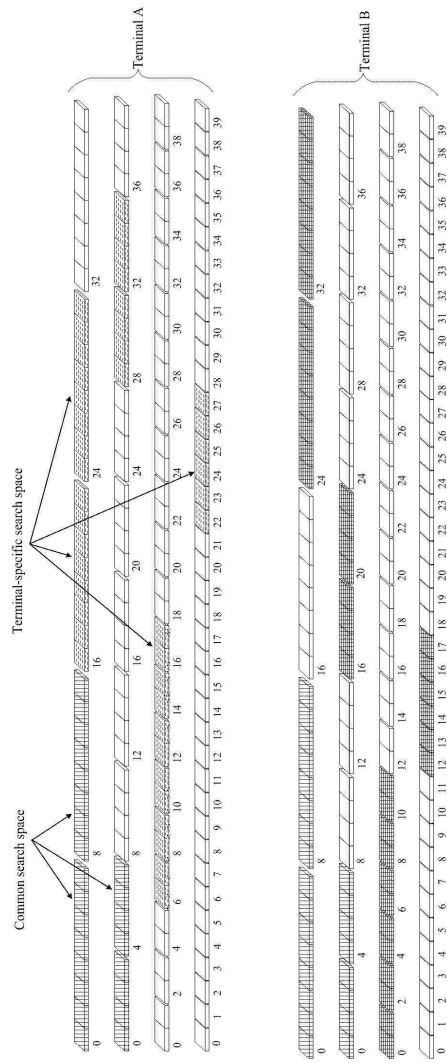
도면5



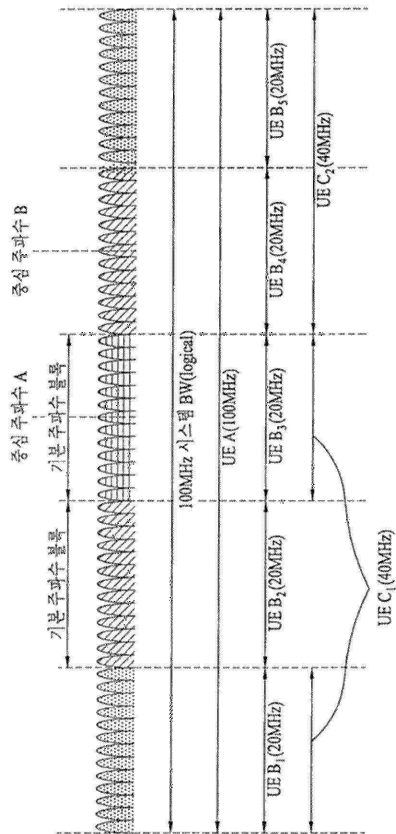
도면6



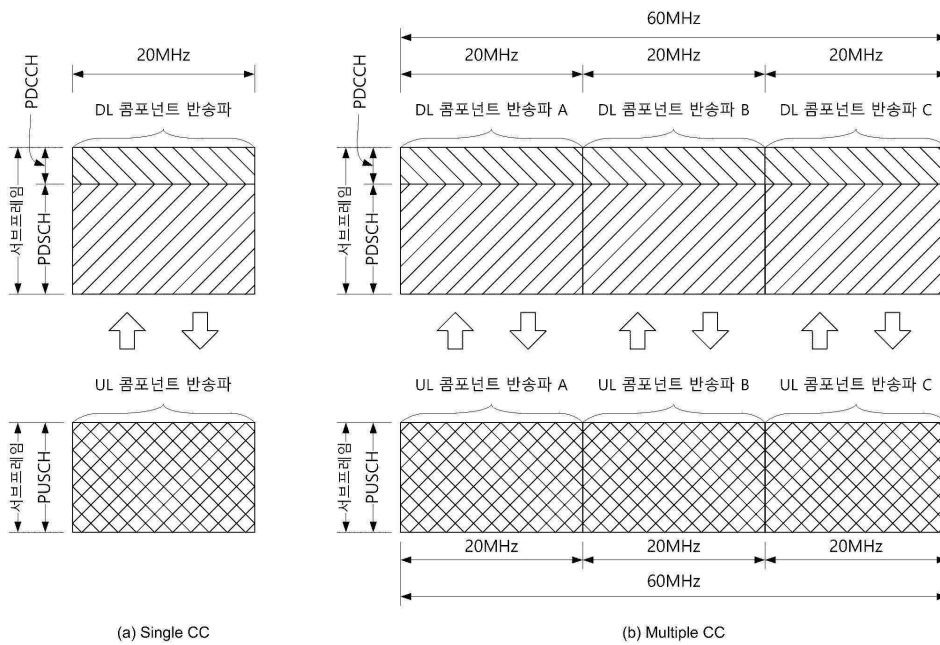
도면7



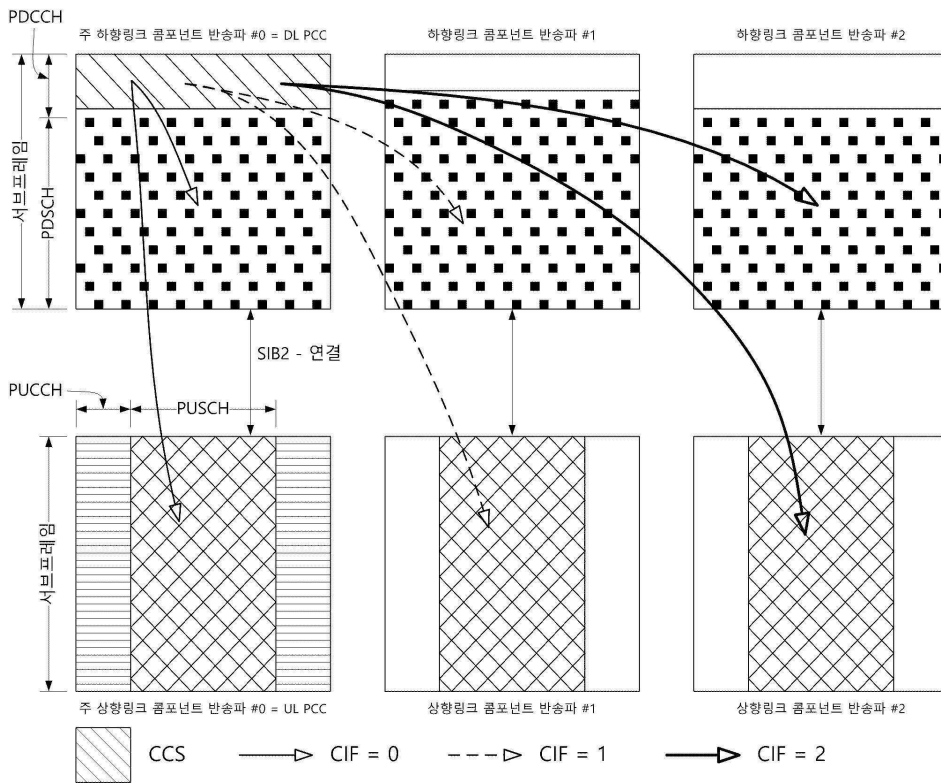
도면8



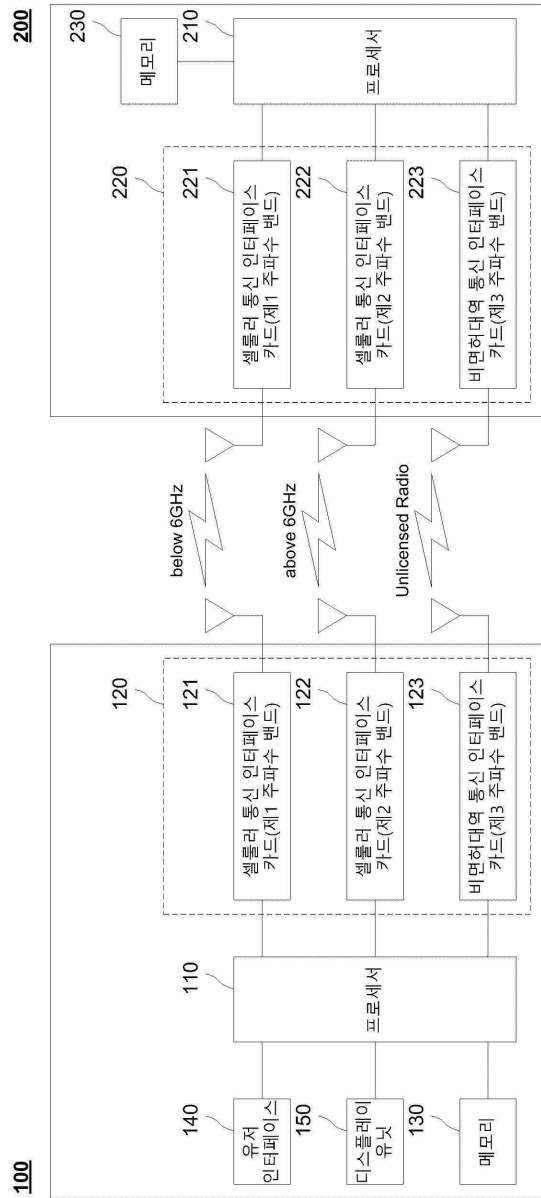
도면9



도면10



도면11



도면12

|      | counter-DAI | total-DAI |
|------|-------------|-----------|
| CC#8 | (6, 6)      |           |
| CC#7 |             |           |
| CC#6 | (5, 6)      |           |
| CC#5 | (4, 6)      |           |
| CC#4 | (3, 6)      |           |
| CC#3 |             |           |
| CC#2 | (2, 6)      |           |
| CC#1 | (1, 6)      |           |

도면13

|      |              |       |
|------|--------------|-------|
| CC#8 |              |       |
| CC#7 | DCI format A | (5/5) |
| CC#6 | DCI format B | (4/-) |
| CC#5 |              |       |
| CC#4 | DCI format A | (3/5) |
| CC#3 |              |       |
| CC#2 | DCI format B | (2/-) |
| CC#1 | DCI format A | (1/5) |

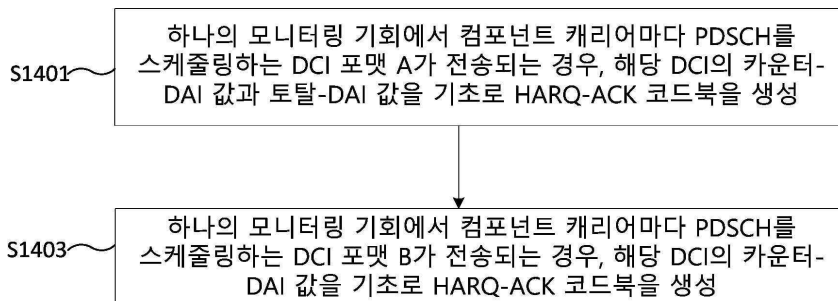
counter-DAI
total-DAI

(a)

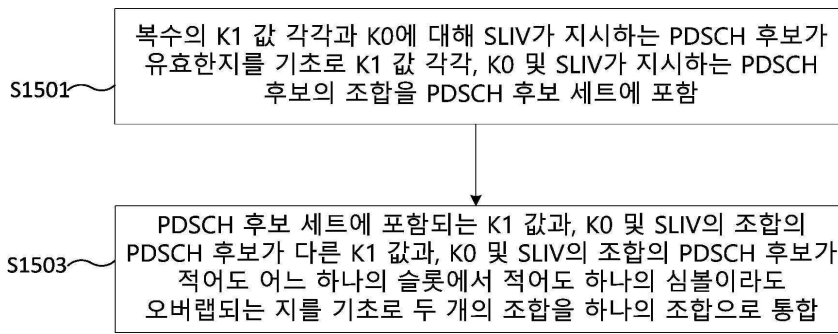
|      |              |       |
|------|--------------|-------|
| CC#8 |              |       |
| CC#7 | DCI format A | (3/5) |
| CC#6 | DCI format B | (5/-) |
| CC#5 |              |       |
| CC#4 | DCI format A | (2/5) |
| CC#3 |              |       |
| CC#2 | DCI format B | (4/-) |
| CC#1 | DCI format A | (1/5) |

(b)

도면14



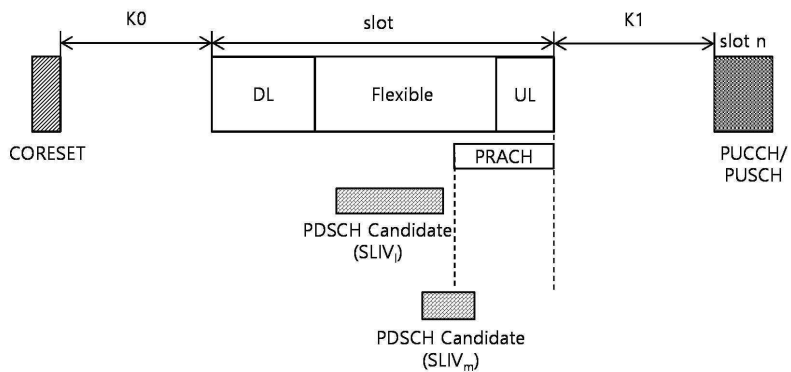
도면15



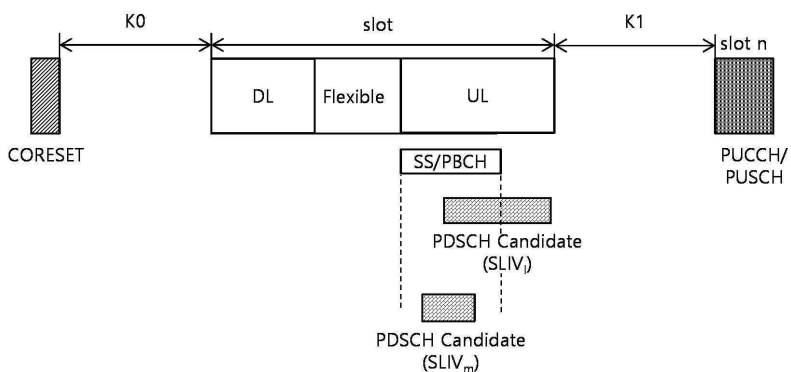
도면16



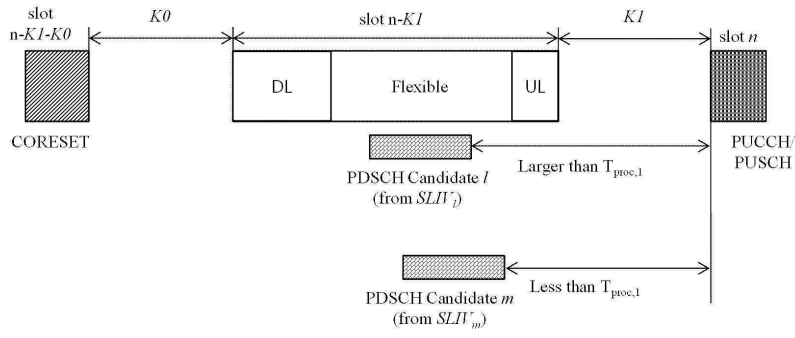
도면17



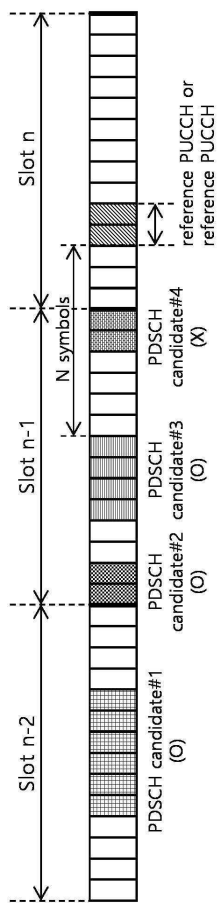
도면18



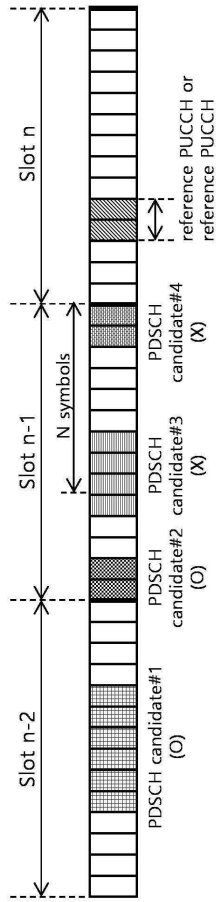
도면19



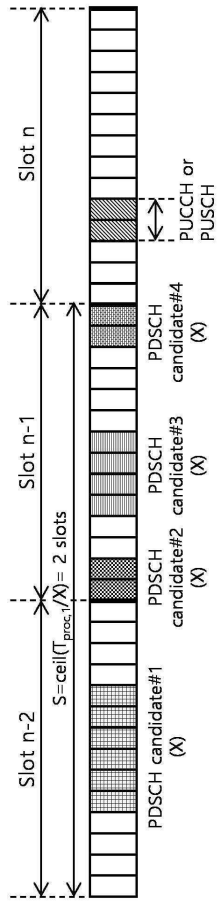
도면20



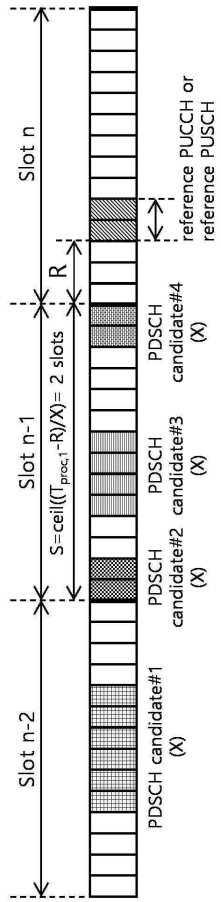
도면21



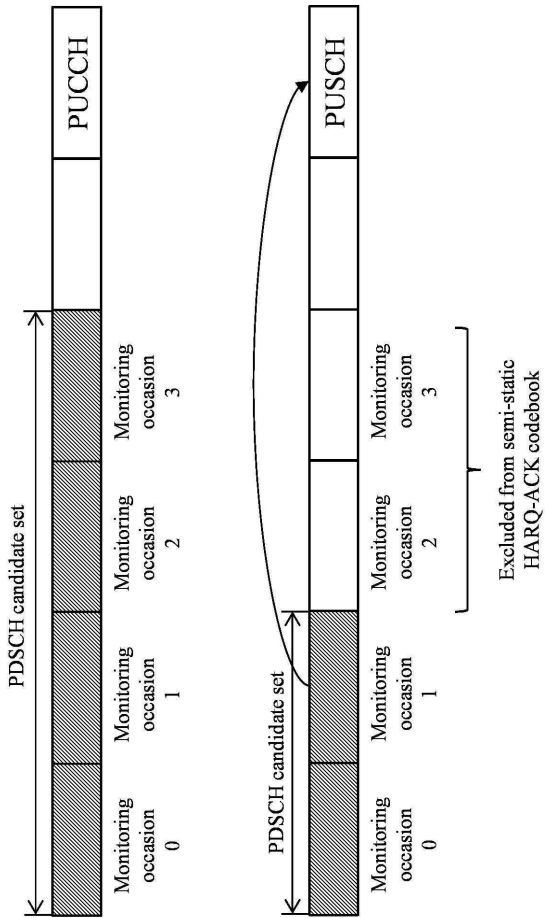
도면22



도면23



도면24



도면25

