



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년12월15일
(11) 등록번호 10-2477832
(24) 등록일자 2022년12월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/00 (2009.01) H04L 1/18 (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01) H04W 74/08 (2019.01)
 - (52) CPC특허분류
H04W 74/002 (2013.01)
H04L 1/1812 (2013.01)
 - (21) 출원번호 10-2020-7032476
 - (22) 출원일자(국제) 2019년05월07일
심사청구일자 2020년12월08일
 - (85) 번역문제출일자 2020년11월10일
 - (65) 공개번호 10-2020-0142051
 - (43) 공개일자 2020년12월21일
 - (86) 국제출원번호 PCT/KR2019/005423
 - (87) 국제공개번호 WO 2019/216619
국제공개일자 2019년11월14일
 - (30) 우선권주장
201810445817.8 2018년05월10일 중국(CN)
(뒷면에 계속)
 - (56) 선행기술조사문헌
W02017126935 A1*
(뒷면에 계속)
- 전체 청구항 수 : 총 8 항

- (73) 특허권자
삼성전자 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
왕 이
중국 100028 베이징 차오양 디스트릭트 타이양공
미들 로드 넘버 12A 선 팰리스 빌딩 18층
리 잉양
중국 100028 베이징 차오양 디스트릭트 타이양공
미들 로드 넘버 12A 선 팰리스 빌딩 18층
장 시창
중국 100028 베이징 차오양 디스트릭트 타이양공
미들 로드 넘버 12A 선 팰리스 빌딩 18층
- (74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)

심사관 : 이학준

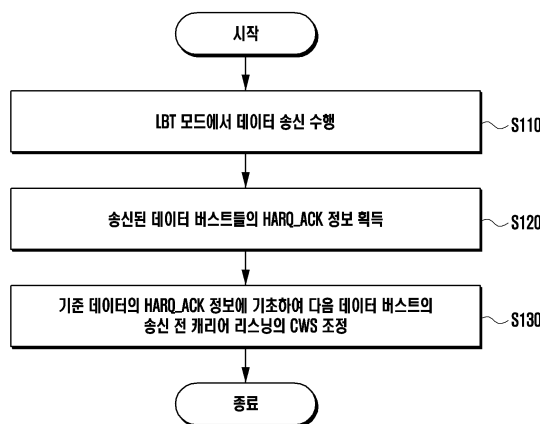
(54) 발명의 명칭 데이터 송신을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스 케어, 디지털 교육, 소매업, (뒷면에 계속)

대표도 - 도1

100



보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 개시는 데이터 송신을 위한 방법 및 장치를 개시한다. 이 방법은 LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하는 단계; 송신된 데이터 버스트들의 HARQ-ACK 정보를 획득하는 단계; 및 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(contention window size, CWS)를 조정하는 단계를 포함하며, 여기서 기준 데이터는 송신된 데이터 버스트들로부터 선택되는 기준 데이터 버스트 내의 기준 슬롯에서 선택된 PDSCH 또는 PUSCH를 지칭한다. 본 개시의 방법은 서로 다른 노드 간의 전송 충돌을 효과적으로 감소시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 72/1263 (2013.01)

H04W 74/0808 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

W02017030491 A1

3GPP TS38.213 v15.1.0

3GPP TS36.213 v14.6.0

KR1020180049100 A

KR1020150079939 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(30) 우선권주장

201810908376.0 2018년08월09일 중국(CN)

201811127725.1 2018년09월26일 중국(CN)

201811632534.0 2018년12월28일 중국(CN)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 기지국에 의해 수행되는 방법으로서,

LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하는 단계;

상기 송신된 데이터와 연관된 복수 개의 물리 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)에 대응하는 HARQ-ACK (hybrid automatic repeat request - acknowledgement) 정보를 획득하는 단계; 및

상기 HARQ-ACK 정보에 기초하여 경쟁 윈도우 크기(contention window size, CWS)를 조정하는 단계를 포함하고,

상기 복수 개의 PDSCH는 임의의 서브 밴드와 오버랩(overlap)되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

무선 통신 시스템에서 사용자 장치(user equipment, UE)에 의해 수행되는 방법으로서,

LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하는 단계;

상기 송신된 데이터와 연관된 복수 개의 물리 업링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)에 대응하는 HARQ-ACK (hybrid automatic repeat request - acknowledgement) 정보를 획득하는 단계; 및

상기 PUSCH 가 상기 PUSCH에 대하여 할당된 모든 자원들을 통해 전송되는 경우, 상기 HARQ-ACK 정보에 기초하여 경쟁 윈도우 크기(contention window size, CWS)를 조정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 3 항에 있어서,

데이터 전송이 코드 블록 그룹 (code block group, CBG) 당 수행되는 경우, 상기 HARQ-ACK 정보는 코드 블록 그룹 전송 정보(code block group transport indicator bit field, CBGTI)와 연관되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 CBGTI가 0으로 설정된 경우, 상기 HARQ-ACK 정보는 ACK(acknowledgement) 로 식별되는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 7

기지국에 있어서,

송수신부; 및

제어부를 포함하고, 상기 제어부는:

LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하고,

상기 송신된 데이터와 연관된 복수 개의 물리 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH)

에 대응하는 HARQ-ACK (hybrid automatic repeat request - acknowledgement) 정보를 획득하고, 및
 상기 HARQ-ACK 정보에 기초하여 경쟁 윈도우 크기(contention window size, CWS)를 조정하도록 구성되고,
 상기 복수 개의 PDSCH는 임의의 서브 밴드와 오버랩(overlap)되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 8

삭제

청구항 9

사용자 장치(user equipment, UE)에 있어서,

송수신부; 및

제어부를 포함하고, 상기 제어부는:

LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하고,

상기 송신된 데이터와 연관된 복수 개의 물리 업링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)에 대
 응하는 HARQ-ACK (hybrid automatic repeat request - acknowledgement) 정보를 획득하고, 및

상기 PUSCH 가 상기 PUSCH에 대하여 할당된 모든 자원들을 통해 전송되는 경우, 상기 HARQ-ACK 정보에 기초하여
 경쟁 윈도우 크기(contention window size, CWS)를 조정하도록 구성되는, 사용자 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 9 항에 있어서,

데이터 전송이 코드 블록 그룹 (code block group, CBG) 당 수행되는 경우, 상기 HARQ-ACK 정보는 코드 블록
 그룹 전송 정보(code block group transport indicator bit field, CBGTI)와 연관되는 것을 특징으로 하는, 사
 용자 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 CBGTI가 0으로 설정된 경우, 상기 HARQ-ACK 정보는 ACK(acknowledgement) 로 식별되는 것을 특징으로 하
 는, 사용자 장치.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 실시예들은 일반적으로 이동 통신 기술에 관한 것이며, 특히 캐리어 감지 기반(carrier-sensing-
 based) 신호 송신 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시
 스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는

pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 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), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0003] 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 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0004] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크 (sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 엄청난 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 5G 통신 시스템은 면허 주파수 대역 및 비면허 주파수 대역을 포함하는 약 100G의 저주파 대역 내지 고주파 대역 범위의 리소스들에서 작동할 것으로 예상된다. 비면허 주파수 대역의 경우, 주로 5GHz 주파수 대역과 60GHz 주파수 대역이 고려된다. 비면허 주파수 대역에서 작동하는 5G 시스템을 NR-U 시스템이라고 하며, 이것은 비면허 주파수 대역에서 독립적으로 작동하는 시나리오, 이중 연결(DC)을 통해 면허 주파수 대역에서 작동하는 시나리오 및 CA(Carrier Aggregation)를 통해 면허 주파수 대역에서 작동하는 시나리오를 포함한다. 5GHz 주파수 대역은 802.11 시리즈 WiFi(Wireless Fidelity) 시스템, 레이더 및 LTE LAA(Licensed-Assisted Access) 시스템과 함께 배포된 것으로서, 이들 모두는 LBT(Listen before Talk) 메커니즘을 따르며, 즉, 신호를 송신하기 전에 무선 채널을 필수적으로 검출하여, 무선 채널이 유희 상태인 것으로 검출될 경우에만, 이것이 신호 송신을 위해 점유될 수 있다. 60GHz 주파수 대역은 또한 LBT 메커니즘을 따르는데 필요한 802.11ay 시스템과 함께 배포되었다. 다른 비면허 주파수 대역의 경우, 해당 사양에 따라 효과적인 공존 모드가 공식화되어야 한다.

[0006] LBT 메커니즘은 두 가지 유형으로 분류할 수 있다. 제 1 유형의 LBT는 일반적으로 CWS(contention window size)를 결정하고 백 오프 팩터 X를 무작위로 생성하기 위한 카테고리 4 LBT(TS 36.213 15.2.1.1)로 지칭된다. X 개의 캐리어 감지 슬롯(CCA slot)이 모두 유희 상태이면, 신호가 송신될 수 있다. 제 1 유형의 LBT는 각각 상이한 QCI(Quality Criterion Indicators)들에 대응하는 4 개의 LBT 우선 순위 클래스로 나누어진다. 서로 다른 LBT 우선 순위 클래스는 서로 다른 CWS 크기(즉, 서로 다른 CW 값 집합), 서로 다른 지연 기간(16+9*n 마이크로 초와 같음, 여기서 n은 1 이상의 정수) 및 서로 다른 최대 채널 점유 시간(maximum channel occupancy

time, MCOT)을 가지며, 이것이 아래의 표 1에 나와 있다. 다른 유형은 제 2 유형의 BLT(TS 26.213 15.2.1.2)로 지칭되며, 여기서는 송신기가 표준 정의 신호 송신 시작 전에 25 μs CCA(Clear Channel Assessment) 검출을 한 번만 수행하면 되며; 채널이 비어 있는 경우, 신호가 송신될 수 있다.

LBT Priority Classes	n	CW _{minimum}	CW _{maximum}	MCOT	Set of CWSs (Value Set of CWp)
1	2	3	7	2 ms	{3, 7}
2	2	7	15	4 ms	{7, 15}
3	3	15	1023	6 ms or 10 ms	{15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023}
4	7	15	1023	6 ms or 10 ms	{15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023}

[0007]

[0008]

[0009]

[표 1] LBT 우선 순위 클래스, MCOT, 지연 파라미터 n에 대응하는 CWS의 값 세트

제 1 유형의 LBT는 송신기가 지연 기간의 클리어니스를 검출한 후 X 개의 CCA 슬롯의 클리어니스를 계속 검출해야 하며, 여기서 X는 CWS 세트에서 0부터 CW_p까지 범위에서 임의로 선택되는 정수이다. 각각의 송신 파티들이 백 오프 팩터 X로서 CWS 세트 내의 수를 임의로 선택하는 것에 의해 송신 파티들 간의 충돌이 줄어들 수 있지만, 복수의 송신 파티들이 동일한 X를 선택하는 경우 및 복수의 송신 파티들이 동시에 신호 송신을 시작할 수 있도록 X 개의 CCA 슬롯이 명확해야 하는 요구 조건을 동시에 만족하는 경우가 여전히 발생할 수 있다. 또는 백 오프 팩터 X가 상이하더라도, CCA 수행의 시작 시간과 주변 간섭 조건이 다르기 때문에, 자체적으로 생성된 X 개의 CCA 슬롯이 모두 명확해야 한다는 요구 조건을 동시에 만족한 다음에 동시에 신호를 보내기 시작해야 하는 경우가 여전히 발생한다. 마지막으로 송신된 데이터 신호(예를 들면, PDSCH 또는 PUSCH)의 디코딩 결과(예를 들면, HARQ-ACK 피드백 결과)를 기반으로 마지막 송신에서 충돌이 발생하는지 여부를 결정함으로써, 현재 송신 시간에 대한 CWS 조정 여부가 결정될 수 있으며, 이에 따라 다음 송신 시간에 이들 송신 파티들 간의 추가 충돌 가능성을 줄일 수 있다. CWS 값 범위를 확대하면, 둘 이상의 송신 파티가 동시에 LBT를 수행할 확률이 감소한다. 종래 기술에서, CWS의 조정은 기준 HARQ 절차의 인덱스(HARQ_ID)의 PDSCH/PUSCH HARQ-ACK 결과를 기반으로 결정된다. PDSCH/PUSCH HARQ-ACK의 ACK 양의 퍼센티지 또는 UL 그랜트에서 모든 HARQ-ACK의 양에 토글링된 동등한 NDI(New Data Indication) 양 또는 모든 동등한 NDI의 양이 사전 정의된 값을 초과하는 경우에는, CWS의 값이 재설정되며(즉, CW_p=CW_{minimum}); 그렇지 않은 경우, CWS 값 범위는 다음으로 큰 옵션 값으로 증가한다. 예를 들어, LBT 우선 순위 클래스가 카테고리 III이고, CWS 세트 {15, 31, 63, 127, 255, 511, 1023}에서 마지막 CW_p가 63이면, 이 시간에 대한 CW_p 값은 127이어야 한다. 예를 들어, 다운링크 송신을 위한 CWS를 조정하기 위한, 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH는 제 1 유형의 LBT를 수행한 후 기지국이 마지막으로 송신한 하나의 다운링크 버스트의 첫 번째 다운링크 서브프레임 내의 모든 다운링크 송신들의 PDSCH들을 지칭하며, 기지국은 이러한 PDSCH들의 HARQ-ACK를 수신하는 것으로 예상된다. 이 임계값은 20 %이다. 다운링크 버스트는 제 1 유형의 LBT를 수행한 후 기지국에 의해 연속적으로 송신되는 하나 이상의 서브프레임의 다운링크 송신을 지칭하며, 여기서 하나의 다운링크 버스트 내의 모든 다운링크 송신들 사이에 겹이 존재하지 않으며, 이러한 다운링크 송신들 사이에 기지국이 LBT를 수행할 필요가 없다. 또 다른 예에서, 업링크 송신을 위한 CWS를 조정하기 위한, 기준 HARQ_ID에 대응하는 PUSCH는 제 1 유형의 LBT를 수행한 이후에 UE에 의해 송신되는 업링크 버스트(업링크 버스트의 정의는 다운링크 버스트와 유사함)에 위치하는 첫 번째 업링크 서브프레임의 PUSCH를 지칭하며, 이 업링크 버스트는 PUSCH HARQ-ACK 정보를 포함하는 UL 그랜트 또는 다운링크 제어 정보(AUL-DFI)보다 적어도 4 서브프레임 이전이다. 이 임계값은 0이다.

[0010]

종래 기술에서, UE의 경우, 하나의 서브프레임은 최대 하나의 PDSCH 또는 하나의 PUSCH만을 가지며, 하나의 PDSCH 또는 하나의 PUSCH에 대응하는 HARQ-ACK 피드백의 경우, 각 PDSCH 또는 PUSCH의 하나의 전송 블록(TB)은 1 비트 HARQ-ACK이고; 또한 각 송신 전 LBT를 수행하기 위한 리소스들(즉, 시스템 대역폭들)은 동일하다. 5G 시스템 또는 다른 새로운 시스템에서, UE에 대한 하나의 서브프레임 또는 하나의 슬롯은 복수의 PDSCH 또는

PUSCH를 포함할 수 있으며, PDSCH 또는 PUSCH의 HARQ-ACK 피드백은 TB에 기반하거나 또는 CBG(code block group)에 기반하는 것일 수 있다.

[0011] 또한, 5G 시스템은 동일한 BWP에서 UE의 수신과 송신이 수행되는 BWP(bandwidth part) 개념을 도입하였다. DL BWP에서 다운링크 수신이 수행되며, UL BWP에서 업링크 송신이 수행된다. 하나의 BWP는 캐리어의 시스템 대역폭 또는 시스템 대역폭의 일부와 동일할 수 있다. 기지국이 UE에 대해 복수의 BWP를 구성할 수 있지만; UE는 매번 하나의 BWP에서만 송수신을 수행할 수 있다. 이러한 BWP를 활성 BWP라고 한다. 기지국은 동적 시그널링(예를 들어, 다운링크 또는 업링크 데이터를 스케줄링하는 DL 그랜트 또는 UL 그랜트)을 통해 활성 BWP를 동적으로 표시하거나 미리 정의된 타이머를 통해 디폴트 BWP로 폴백할 수 있다. 물론, 5G 시스템 또는 다른 시스템의 적격 UE가 복수의 BWP에서 동시에 수신 또는 송신을 수행할 수 있다는 점을 배제하지 않는다. 각 UE의 BWP들에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스는 동일하거나 상이할 수 있다. UE BWP들에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스는 서로 다르며, 다음과 같은 시나리오가 있다: 주파수 도메인 리소스들이 중첩되만 완전히 중첩되지 않거나, 전혀 중첩되지 않는 시나리오. UE BWP들의 대역폭은 동일하거나 상이할 수 있다. 기지국 측에 있어서, 기지국은 일반적으로 복수의 UE BWP에서 송수신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 기지국의 관점에서, 80MHz 대역폭의 캐리어가 존재하며, 이것은 4 개의 비-중첩 서브대역(각 서브대역에 대해 20MHz)으로 나누어질 수 있다. UE의 경우, 하나의 서브대역은 하나의 BWP이다. 기지국의 각 다운링크 송신에 의해 점유되는 하나 이상의 BWP가 상이할 수 있다. 예를 들어, 상이한 다운링크 송신들에 의해 서빙되는 UE들이 상이할 수 있으며; 따라서 BWP들이 다를 수 있다. 또는 상이한 다운링크 송신들이 동일한 UE를 서빙하지만, 이 UE의 BWP는 가변적일 수 있다.

[0012] 새로운 시스템 특성에 따라, 기존 CWS 조정 모드의 단순한 재사용으로는 현재 송신에 있어서의 CCA에 대한 마지막 송신된 HARQ-ACK 결과의 영향을 정확하게 반영할 수 없다.

[0013] 종래 기술에서는, 비면허 주파수 대역의 PDSCH HARQ-ACK 피드백이 모두 면허 주파수 대역의 캐리어를 통해 송신되며, 이것은 기지국이 예상 시간에 HARQ-ACK 피드백을 적시에 수신할 수 있음을 보장할 수 있다. 그러나, 새로운 시나리오에서는 비면허 주파수 대역의 캐리어가 독립적으로 네트워크 연결되거나 이중 연결을 통해 면허 캐리어와 네트워크 연결될 수 있거나, 또는 비면허 캐리어가 면허 캐리어의 업링크 제어 채널을 오프로드할 것으로 예상된다는 것을 고려할 때, PDSCH HARQ-ACK가 비면허 캐리어를 통해 송신될 가능성이 있다. 신호들이 비면허 주파수 대역에서 송신되기 때문에, LBT를 수행해야 할 수도 있으며; 결과적으로, 기지국이 예상하는 시간에 HARQ-ACK 피드백이 보장될 수 없다. 따라서, 시스템 효율을 높이기 위해 적시에 유효한 HARQ-ACK 피드백을 지원하기 위한 새로운 HARQ-ACK 피드백 메커니즘이 필요하다.

[0014] 또한, 종래 기술은 채널이 성공적으로 획득된 후 MCOT가 UE와 공유될 수 있도록 기지국이 다운링크 송신 전에 제 1 유형의 LBT를 수행하도록 지원하며, 이것은 UE가 이 MCOT 내에서 제 2 유형의 LBT를 수행하여 업링크를 송신할 수 있는 기회를 개선할 수 있음을 의미한다. 마찬가지로, UE는 업링크 송신 전에 제 1 유형의 LBT를 수행하며; 채널이 성공적으로 획득된 후, MCOT 내의 하나의 서브프레임이 기지국과 공유될 수 있으며, 이에 따라 기지국이 이러한 서브프레임에서 제 2 유형의 LBT를 수행하여 다운링크 제어 정보(예를 들면, UL 그랜트 또는 HARQ-ACK 정보를 포함하는 DCI)를 UE에게 송신할 수 있으며, 이에 따라 UE의 업링크 송신 효율을 향상시킬 수 있다. 그러나, 새로운 시스템에서는, LBT 및 송신을 수행하기 위해 기지국 및 UE에 의해 점유되는 리소스들이 서로 다를 수 있으므로, 기존 MCOT 공유 메커니즘은 UE 또는 기지국과 다른 노드들 간의 충돌 확률을 높일 수 있으며, 그 결과 채널 액세스의 공정성을 보장할 수 없다. 따라서, MCOT의 효과적인 공유를 구현하기 위한 혁신적인 방법이 요구된다.

[0015] 이러한 점을 감안하여, 상기한 기술적 문제점들 중 적어도 일부를 해결하거나 완화하기 위한 업링크/다운링크 신호 송수신 방법 및 이를 위한 장치를 제공할 필요가 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 개시의 제 1 양태에 따르면, 데이터 송신 방법이 제공되며, 이 방법은 LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하는 단계; 송신된 데이터 버스트들의 HARQ-ACK 정보를 획득하는 단계; 및 기존 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(contention window size, CWS)를 조정하는 단계를 포함하며, 여기서 기존 데이터는 송신된 데이터 버스트들로부터 선택되는 기존 데이터 버스트 내의 기준 슬롯에서 선택된 PDSCH 또는 PUSCH를 지칭한다.

[0017] 본 개시의 다른 양태에 따르면, 통신 노드 장치가 제공되며, 이 통신 노드 장치는 처리 유닛에 의해 실행될 때,

본 개시에 따른 데이터 송신 방법을 실행하도록 처리 유닛을 구성하는 기계 판독 가능 명령어들을 저장하도록 구성된 메모리 유닛을 포함한다.

[0018] 본 개시의 추가 양태에 따르면, 기계 판독 가능 저장 매체가 제공되며, 이 기계 판독 가능 저장 매체에는 처리 유닛에 의해 실행될 때, 본 개시에 따른 데이터 송신 방법을 실행하도록 처리 유닛을 구성하는 기계 판독 가능 명령어들이 저장된다.

발명의 효과

[0019] 본 개시는 데이터 송신 방법 및 대응 노드 장치를 개시한다. 본 개시의 솔루션에서는, 일 통신단의 송신 노드 A가 미리 정의된 방식에 따라 HARQ-ACK 정보를 획득하고, HARQ-ACK 정보에 기초하여 캐리어 감지의 경쟁 윈도우 크기를 조정한다. 송신 노드 A는 캐리어 감지가 수행되는 주파수 도메인 리소스 및 캐리어 감지 결과에 기초하여, 데이터 버스트들이 송신되는 주파수 도메인 리소스를 더 결정한다. 다른 통신단의 송신 노드 B는 송신 노드 A가 캐리어 감지를 수행하는 주파수 도메인 리소스 및/또는 데이터 버스트들이 실제 송신되는 주파수 도메인 리소스에 기초하여, 자신의 캐리어 감지 동작을 결정한다. 본 개시는 HARQ-ACK 피드백 효율을 개선하고, 서로 다른 노드들 간의 송신 충돌을 보다 효과적으로 낮출 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 본 개시의 이들 및/또는 다른 양태 및 이점은 첨부 도면과 함께 이하의 설명을 통해서 보다 명백해지고 이해될 수 있을 것이다.

도 1은 본 개시의 실시예에 따른 데이터 송신 방법의 하나의 노드 장치에서 동작의 흐름도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 송신 방법에서 두 통신 파티들 사이의 신호 흐름에 대한 흐름도를 개략적으로 도시한 것이다.

도 3은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 4는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 5는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 6은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 7은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 8a는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 8b는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 9는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 10a는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 10b는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 10c는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 10d는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 11은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 12는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 13은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 14는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 15는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 16은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 17은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 18은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.
 도 19는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.
 도 20은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.
 도 21은 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.
 도 22는 본 개시의 실시예들에 따른 데이터 송신을 위한 리소스 점유의 다른 예를 개략적으로 도시한 것이다.
 도 23은 본 개시의 실시예에 따른 통신 노드 장치의 개략적인 블록도를 도시한 것이다.
 도면에서 동일하거나 유사한 참조 번호는 동일하거나 유사한 구성 요소를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 첨부된 도면을 참조하는 이하의 설명은 청구 범위 및 그 균등물에 의해 제한되는 본 개시의 실시예들에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 이해를 돕기 위해 다양한 세부 사항이 포함되어 있지만, 이러한 세부 사항은 모두 예시일뿐이다. 따라서, 당업자는 여기에 설명된 실시예들이 본 개시의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 다양한 변경 및 수정을 받을 수 있음을 인식할 것이다. 또한, 명확성과 간결성을 위해 알려진 기능 및 구조에 대한 설명은 생략한다.
- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 해결 방안에 대해 상세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 데이터 송신 방법의 흐름도를 개략적으로 도시한 것이다. 방법(100)은 하나의 통신 파티에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 방법(100)은 기지국에 의해 수행될 수 있다. 방법(100)은 또한 UE에 의해 수행될 수도 있다.
- [0024] 도면에 도시된 바와 같이, 단계 S110에서는, 데이터 송신이 LBT(listen-before-talk) 모드에서 수행된다.
- [0025] 단계 S120에서는, 송신된 데이터 버스트들의 HARQ-ACK 정보를 획득한다.
- [0026] 단계 S130에서는, 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여, 다음 데이터 버스트 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 CWS(Contention Window Size)를 조정하며, 여기서 기준 데이터는 송신된 데이터 버스트들로부터 선택되는 기준 데이터 내의 기준 슬롯에서 선택된 PDSCH 또는 PUSCH를 나타낸다.
- [0027] 본 개시에서는, 5G 및 미래 시스템의 새로운 특성에 비추어, LBT(listen-before-talk) 데이터 송신 모드에서의 캐리어 감지, 실제 신호 송신, HARQ-ACK 피드백을 위한 새로운 솔루션들을 제안한다.
- [0028] 일부 실시예들에서, 다음 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행될 주파수 도메인 리소스와 이전 데이터 버스트들에 대한 캐리어 감지가 수행된 주파수 도메인 리소스들 간의 관계에 기초하여, 기준 데이터 버스트가, 송신된 데이터 버스트들로부터 선택된다. 주파수 도메인 리소스는 BWP 또는 서브대역이거나, 또는 복수의 BWP들 또는 서브대역들의 유니언일 수 있다. 대안적으로, 일부 다른 실시예들에서, 기준 데이터 버스트는 다음 데이터 버스트의 송신에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스와 이전 데이터 버스트들의 송신에 의해 점유된 주파수 도메인 리소스 간의 관계에 기초하여, 송신된 데이터 버스트들로부터 선택된다. 이러한 주파수 도메인 리소스는 BWP 또는 서브대역이거나, 또는 복수의 BWP들 또는 서브대역들의 유니언일 수 있다.
- [0029] 선택적으로, 기준 데이터 버스트로서 적합한 송신된 데이터 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신된 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행된 주파수 도메인 리소스가, 다음 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행될 주파수 도메인 리소스와 동일해야 함.
- [0030] 선택적으로, 기준 데이터 버스트로서 적합한 송신된 데이터 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신된 데이터 버스트의 송신에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스가, 다음 데이터 버스트의 송신에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스와 동일해야 함.
- [0031] 선택적으로, 기준 데이터 버스트로서 적합한 송신된 데이터 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신된 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행되는 주파수 도메인 리소스가, 다음 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행되는 주파수 도메인 리소스를 포함함.
- [0032] 선택적으로, 기준 데이터 버스트로서 적합한 송신된 데이터 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신된 데이터 버스트의 송신에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스가, 다음 데이터 버스트의 송신에 의해 점유되는 주

과수 도메인 리소스를 포함함.

- [0033] 선택적으로, 기준 데이터 버스트로서 적합한 전송 데이터 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신된 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행되는 주과수 도메인 리소스가, 다음 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행되는 주과수 도메인 리소스에 포함됨.
- [0034] 선택적으로, 기준 데이터 버스트로서 적합한 송신된 데이터 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신된 데이터 버스트에 의해 점유되는 주과수 도메인 리소스가, 다음 데이터 버스트의 송신에 의해 점유되는 주과수 도메인 리소스에 포함됨.
- [0035] 선택적으로, 기준 데이터 버스트로서 적합한 송신된 데이터 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신된 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행되는 주과수 도메인 리소스가, 다음 데이터 버스트에 대한 캐리어 감지가 수행되는 주과수 도메인 리소스와 중첩됨.
- [0036] 선택적으로, 기준 데이터 버스트로서 적합한 송신된 데이터 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신된 데이터 버스트의 송신에 의해 점유되는 주과수 도메인 리소스가, 다음 데이터 버스트의 송신에 의해 점유되는 주과수 도메인 리소스와 중첩됨.
- [0037] 일부 실시예들에서, 기준 슬롯은 기준 데이터 버스트의 제 1 슬롯을 지칭한다. 대안적으로, 일부 다른 실시예들에서, 기준 슬롯은 기준 데이터 버스트의 제 1 슬롯 및 제 2 슬롯을 지칭한다.
- [0038] 일부 실시예들에서, 기준 데이터를 선택하는 것은, 다운링크 데이터 송신에 대해, 다운링크 데이터 송신을 스케줄링하는 제어 채널 및 대응하는 다운링크 데이터 송신이 상이한 BWP들에 있는 경우, HARQ-ACK 피드백이 수신되고 있지 않는 송신된 다운링크 데이터를 기준 데이터로서 사용하지 않는 것을 포함한다.
- [0039] 일부 실시예들에서, 기준 데이터를 선택하는 것은, 기준 슬롯 내의 PDSCH 또는 PUSCH의 위치에 기초하여 기준 데이터로서 PDSCH 또는 PUSCH를 선택하는 것을 포함한다.
- [0040] 선택적으로, 기준 슬롯 내의 PDSCH 또는 PUSCH의 위치에 기초하여 기준 데이터로서 PDSCH 또는 PUSCH를 선택하는 것은, 기준 슬롯 내의 모든 유효한 PDSCH들 또는 PUSCH들을 기준 데이터로서 취하는 것을 포함할 수 있다.
- [0041] 선택적으로, 기준 슬롯 내의 PDSCH 또는 PUSCH의 위치에 기초하여 PDSCH 또는 PUSCH를 기준 데이터로서 선택하는 것은, 기준 슬롯 내의 시간 도메인에서 가장 먼저 발생하는 PDSCH 또는 PUSCH를 기준 데이터로 취하는 것을 포함할 수 있다.
- [0042] 기준 슬롯 내의 시간 도메인에서 가장 먼저 발생하는 PDSCH 또는 PUSCH를 기준 데이터로 취하는 것은, 기준 슬롯이 제 1 슬롯인 경우, 가장 빠른 시작 포인트를 갖는 PDSCH 또는 PUSCH를 기준 데이터로서 취하는 것을 포함할 수 있다.
- [0043] 일부 실시예들에서, 기준 데이터를 선택하는 것은 HARQ-ACK 수신에 예상 시간에 기초하여 PDSCH 또는 PUSCH를 기준 데이터로 선택하는 것을 포함한다.
- [0044] 선택적으로, HARQ-ACK 수신 예상 시간에 기초하여 PDSCH 또는 PUSCH를 기준 데이터로 선택하는 것은, 예상되는 HARQ-ACK 수신이 다음 데이터 버스트 송신보다 빠른 PDSCH 또는 PUSCH를 기준 데이터로서 취하고, 예상되는 HARQ-ACK 수신이 다음 데이터 버스트 송신보다 빠르지 않은 PDSCH 또는 PUSCH를 기준 데이터로서 취하지 않는 것을 포함한다.
- [0045] 선택적으로, 예상되는 HARQ-ACK 수신이 다음 데이터 버스트 송신보다 빠른 PDSCH 또는 PUSCH에 대해, PDSCH 또는 PUSCH의 HARQ-ACK가 수신되지 않는 경우, PDSCH 또는 PUSCH의 HARQ-ACK 값은 NACK로 가정된다.
- [0046] 일부 실시예들에서, PDSCH 또는 PUSCH 스케줄링 및 HARQ-ACK 피드백은 코드 블록 그룹(code block group, CBG)의 그래놀래터티로 수행되며; 및 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(contention window size, CWS)를 조정하는 것은, CBG 내의 비트들 중 일부가 송신되지 않거나 CBG 내의 비트들 중 어떤 것도 송신되지 않는 경우, CWS 조정을 위해 CBG의 HARQ-ACK를 사용하지 않는 것을 포함한다.
- [0047] 일부 실시예들에서는, PUSCH 스케줄링 및 HARQ-ACK 피드백이 코드 블록 그룹(CBG)의 그래놀래터티로 수행되고; UE가 기지국으로부터 기준 슬롯에 있는 PUSCH의 명시적 HARQ-ACK를 수신하는데 실패했지만, 기준 슬롯 내의 PUSCH의 CBG들 중 일부에 대해서만 UL 그랜트를 수신하며, 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터

터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(CWS)를 조정하는 것은, 기준 슬롯에서 송신되는 CBG에 대해, 수신된 UL 그랜트가 CBG의 재송신 또는 새로운 송신을 나타내는 정보를 포함하지 않는 경우, UE가 CWS 조정을 위해 CBG의 HARQ-ACK를 사용하지 않는 것을 포함한다.

[0048] 일부 다른 실시예들에서는, PUSCH 스케줄링 및 HARQ-ACK 피드백이 코드 블록 그룹(CBG)의 그레놀래티어로 수행되고; UE가 기지국으로부터 기준 슬롯에 있는 PUSCH의 명시적 HARQ-ACK를 수신하는데 실패했지만, 기준 슬롯 내의 PUSCH의 CBG들 중 일부에 대해서만 UL 그랜트를 수신하며, 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(CWS)를 조정하는 것은, 기준 슬롯에서 송신되는 CBG에 대해, 수신된 UL 그랜트가 CBG의 재송신 또는 새로운 송신을 나타내는 정보를 포함하지 않는 경우, UE가 CBG의 HARQ-ACK를 CWS 조정을 위한 ACK로 가정하는 것을 포함한다.

[0049] 일부 추가 실시예들에서는, PUSCH 스케줄링 및 HARQ-ACK 피드백이 코드 블록 그룹(CBG)의 그레놀래티어로 수행되고; UE가 기지국으로부터 기준 슬롯에 있는 PUSCH의 명시적 HARQ-ACK를 수신하는데 실패했지만, 기준 슬롯 내의 PUSCH의 CBG들 중 일부에 대해서만 UL 그랜트를 수신하며, 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(CWS)를 조정하는 것은, 기준 슬롯에서 송신되는 CBG에 대해, 수신된 UL 그랜트가 CBG의 재송신 또는 새로운 송신을 나타내는 정보를 포함하지 않는 경우, UE가 PUSCH에 대응하는 모든 CBG들의 HARQ-ACK들을 CWS 조정을 위한 ACK들로 가정하는 것을 포함한다.

[0050] 또 다른 일부 실시예들에서는, PUSCH 스케줄링 및 HARQ-ACK 피드백이 코드 블록 그룹(CBG)의 그레놀래티어로 수행되고; UE가 기지국으로부터 기준 슬롯에 있는 PUSCH의 명시적 HARQ-ACK를 수신하는데 실패했지만, 기준 슬롯 내의 PUSCH의 CBG들 중 일부에 대해서만 UL 그랜트를 수신하며, 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(CWS)를 조정하는 것은, 기준 슬롯에서 송신되는 CBG에 대해, 후속적으로 수신된 UL 그랜트가 CBG의 재송신 또는 새로운 송신을 나타내는 정보를 포함하지 않는 경우, UE가, UL 그랜트에 표시된 마지막 데이터 버스트에서 성공적으로 송신된 CBG의 총 수의 HARQ-ACK에 기초하여 CWS를 조정하는 것을 포함한다.

[0051] 일부 실시예들에서, 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(CWS)를 조정하는 것은, UE가 CBG 기반 송신을 위해 구성된 경우, 기준 슬롯 내에, UE가 완전히 송신된 적어도 하나의 CBG를 가지고 있거나 또는 미리 정의된 임계값을 초과하는 완전한 CBG에 대한 실제 송신된 부분의 퍼센티지를 진 적어도 하나의 CBG를 가지고 있는 한, CWS를 조정하기 위해 UE의 HARQ-ACK를 사용하는 것을 포함한다.

[0052] 일부 실시예들에서, 기준 데이터의 HARQ-ACK 정보에 기초하여 다음 데이터 버스트의 송신 전에 수행될 캐리어 감지를 위한 경쟁 윈도우 크기(CWS)를 조정하는 것은, UE가 TB(transport block) 기반 송신을 위해 구성된 경우, UE가 완전히 송신된 하나의 TB를 가지고 있거나, 미리 정의된 임계값을 초과하는 전체 TB에 대한 성공적으로 송신된 부분의 퍼센티지를 갖는 하나의 TB를 가지고 있는 한, CWS를 조정하기 위해 UE의 HARQ-ACK를 사용하는 것을 포함한다.

[0053] 일부 실시예들에서, LBT(listen-before-talk) 모드에서의 데이터 송신은 다음과 같은 방식으로 수행된다: 동일한 최대 채널 점유 시간 MCOT 내의 모든 다운링크 송신들이 동일한 BWP 또는 서브대역에서 수행되고, MCOT의 시작 전의 캐리어 감지가 동일한 BWP 또는 서브대역에서 수행됨.

[0054] 일부 실시예들에서, LBT(listen-before-talk) 모드에서의 데이터 송신은 다음과 같은 방식으로 수행된다: 동일한 MCOT 내의 다운링크 송신들이 상이한 BWP들 또는 서브대역들에 속하며, MCOT의 시작 전의 캐리어 감지가 상이한 BWP들 또는 서브대역들의 유니언에서 수행됨. 바람직하게는, MCOT 내의 변경된 BWP 또는 서브대역에서의 각 송신 전에 제 2 유형의 캐리어 감지가 수행된다. 바람직하게는, BWP들 또는 서브대역들의 유니언에서의 MCOT 시작 전에 캐리어 감지를 수행하는 것은, 각각의 BWP들 또는 서브대역들에서의 MCOT 시작 전에 캐리어 감지를 개별적으로 수행하는 것을 포함할 수 있다.

[0055] 일부 실시예들에서, LBT(listen-before-talk) 모드에서의 데이터 송신은 다음과 같은 방식으로 수행된다: 동일한 MCOT 내의 다운링크 송신이 상이한 BWP들 또는 서브대역들에 속하고, MCOT 시작 전의 캐리어 감지가 모든 상이한 BWP들 또는 서브대역들을 포함하는 대역폭에서 수행됨. 바람직하게는, MCOT 내의 변경된 BWP 또는 서브대역에서의 각 송신 전에 제 2 유형의 캐리어 감지가 수행된다.

[0056] 일부 실시예들에서, LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하는 것은, 기지국이 자신의 MCOT를 UE와 공유하는 경우, UE가 업링크 송신을 수행하는 BWP들 또는 서브대역들이 기지국이 다운링크 송신을 수행하

는 BWP들 또는 서브대역들의 서브세트이면, UE가 업링크 송신 전에 제 2 유형의 캐리어 감지를 수행하거나 캐리어 감지를 수행하지 않으며; 그렇지 않으면, UE는 업링크 송신 전에 제 1 유형의 캐리어 감지를 수행하는 것을 포함한다.

[0057] 일부 실시예들에서, LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하는 것은, 기지국이 자신의 MCOT를 UE와 공유하는 경우, UE가 업링크 송신을 수행하는 BWP들 또는 서브대역들이 기지국이 MCOT의 시작 전에 제 1 유형의 캐리어 감지를 수행하는 BWP들 또는 서브대역들의 서브세트이면, UE가 업링크 송신 전에 제 2 유형의 캐리어 감지를 수행하거나 캐리어 감지를 수행하지 않으며; 그렇지 않으면, UE가 업링크 송신 전에 제 1 유형의 캐리어 감지를 수행하는 것을 포함한다.

[0058] 일부 실시예들에서, LBT(listen-before-talk) 모드에서 데이터 송신을 수행하는 것은, UE가 업링크 제어 정보를 통해 기지국에 자신의 MCOT를 공유하는 경우, 기지국에 의해서, 업링크 제어 정보에 표시된 슬롯에서 다운링크 제어 시그널링을 송신하는 것을 포함하며, 여기서 기지국이 다운링크 제어 시그널링을 송신하는 DL BWP는 UE가 업링크 제어 정보를 송신하는 UL BWP와 동일하거나, 또는 기지국이 다운링크 제어 시그널링을 송신하는 DL BWP의 주파수 도메인 리소스는 해당 UE가 업링크 제어 정보를 송신하는 UL BWP의 주파수 도메인 리소스의 서브세트이다.

[0059] 일부 실시예들에서, HARQ-ACK 정보는 MCOT에서 송신되도록 스케줄링된다.

[0060] 일부 실시예들에서, HARQ-ACK 정보를 스케줄링하는 것은, 다운링크 제어 정보를 통해, MCOT 내의 제 2 유형의 LBT에 대해 이용 가능한 업링크 슬롯 세트 및 제 2 유형의 LBT에 대해 이용 가능한 업링크 슬롯 세트의 시작 포인트에 대한 시간 오프셋을 나타내는 것을 포함한다.

[0061] 일부 실시예들에서, UE는 HARQ-ACK를 피드백하기 위한 제 1 업링크 리소스 및 UE가 HARQ-ACK 송신을 자율적으로 시도하기 위한 제 2 업링크 리소스로 구성되며, HARQ-ACK 정보의 송신은, UE에 의해서, 제 1 업링크 리소스에서 HARQ-ACK를 송신하는 것을 시도하고; 실패한 경우, 제 1 업링크 리소스 직후에 구성된 하나의 제 2 업링크 리소스에서 HARQ-ACK를 송신하는 것을 시도하기 시작하는 것을 포함한다.

[0062] 이하에서는 도 3 내지 도 22를 참조하는 바람직한 실시예들을 통해 본 개시에 따른 데이터 송신 방법을 상세히 설명하도록 한다.

[0063] **실시예 1**

[0064] 도 2는 본 실시예에 따른 방법(200)의 흐름도이다.

[0065] 단계 S202: 송신 노드 A에 의해, 데이터 신호를 송신한다.

[0066] 단계 S204: 송신 노드 B에 의해서, 송신 노드 A로부터의 데이터 신호를 수신하고, 데이터 신호를 복조하여 HARQ-ACK 정보를 생성한다.

[0067] 단계 S206: 송신 노드 B에 의해서, HARQ-ACK 정보 송신을 시도한다.

[0068] 단계 S208: 송신 노드 A에 의해서, HARQ-ACK 정보를 획득한다.

[0069] 단계 S210: 송신 노드 A에 의해서 HARQ-ACK 정보에 기초하여, 다음 송신 전에 수행될 LBT를 위한 CWS 조정을 결정한다.

[0070] 본 개시에서는, 송신 노드가 기지국 또는 사용자 장비일 수 있다. 방법(200)에서, 송신 노드 A 및 B는 각각 기지국(예를 들어, eNode B) 및 사용자 장비일 수 있으며; 또는 송신 노드들 A 및 B가 각각 사용자 장비 및 기지국일 수도 있다.

[0071] HARQ-ACK 정보는 명시적 HARQ-ACK 정보 또는 암시적 HARQ-ACK 정보일 수 있다. 명시적 HARQ-ACK 정보는 HARQ-ACK 비트 정보를 지칭한다. 암시적 HARQ-ACK 정보는 송신이 새로운 송신인지 재송신인지를 나타내거나, 또는 송신이 재송신인지 여부를 나타낼 수 있다. 또는, 미리 정의된 규칙에 따라, 수신되지 않은 HARQ-ACK가 미리 정의된 값을 갖는 HARQ-ACK 정보로 간주될 수 있다.

[0072] 이 실시예에서는, 단계 210에 대하여 주로 설명한다.

[0073] 여기서는 종래 기술과 동일한 내용에 대해서는 상세하게 설명하지 않는다. 예를 들어, CWS 조정에 사용할 수 있는 기준 버스트는 제 1 유형의 LBT를 수행한 후 송신되는 기준 버스트여야 한다. 다른 예에서는, 기준 버스트 및 조정될 CWS의 버스트가 미리 정의된 타이밍 관계를 만족하며, 예를 들어 기준 버스트의 기준 슬롯과 조정

될 CWS의 버스트의 시작 포인트 또는 조정될 CWS의 버스트를 스케줄링하는 제어 신호의 시작 포인트 사이의 시간 차이가 미리 정의된 시간 차이 이상이다. 다른 예에서, 기준 버스트는 제 1 슬롯에 적어도 하나의 PDSCH를 포함하는 버스트이고, 기지국은 CWS 조정 전에 이 PDSCH의 HARQ-ACK 피드백을 수신할 것으로 예상된다.

[0074] 5G 시스템은 새로운 시스템 설계를 도입하고 있으며, 이에 따라 기준 HARQ_ID를 선택하는 방법과 기준 HARQ_ID를 기반으로 CWS 조정을 결정하는 방법에 대해서도 새로운 방식이 필요하다. 이하에서는, 5G 시스템의 다양한 새로운 특성에 대한 CWS 조정 방안들에 대해 자세히 설명한다.

[0075] (1) UE 또는 기지국의 경우, 각 송신 전에 LBT가 수행되는 물리적 리소스가 동일하거나 상이할 수 있다. 또한, 각 송신에 의해 점유되는 대역폭이 동일하거나 상이할 수 있다.

[0076] 종래 기술에서는, UE의 각각의 업링크 송신에 의해 실제 점유되는 물리적 블록(RB)들이 다를 수 있으며; 그러나 이들은 모두 상대적으로 균일한 방식으로 시스템 대역폭에 흩어져 있고, LBT는 전체 시스템 대역폭에서 수행된다. 기지국의 각각의 다운링크 송신은 적어도 전체 시스템 대역폭 내에 기준 심볼 CRS를 포함하며, LBT는 전체 시스템 대역폭에서 수행된다. 그러나, 새로운 시나리오에서는, 기지국의 각 다운링크 송신에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스가 상이할 수 있다. 예를 들어, 상이한 다운링크 송신들에 의해 서빙되는 UE들이 상이하어, 점유된 BWP들이 상이할 수 있거나; 또는 상이한 다운링크 송신들이 동일한 UE를 서빙하지만, 이 UE에 의해 점유되는 BWP가 가변적일 수 있다. 다른 예로서, UE는 각 업링크 송신에 대해 BWP를 변경할 수 있으며, 즉, 점유되는 주파수 도메인 리소스도 상이하게 될 수 있다. 각 송신 전에 기지국 또는 UE가 LBT를 수행하는 리소스도 상이할 수 있다. 서로 다른 물리적 리소스들에서의 송신 파티들 간의 충돌이 다를 수 있다는 것을 쉽게 상정할 수 있다. 기준 HARQ_ID의 PDSCH 또는 PUSCH의 HARQ_ACK를 통해 송신 파티들 간의 충돌을 평가하기 위해, 다음 중 적어도 하나의 방식에 따라 기준 HARQ_ID를 선택할 수 있다:

[0077] (1.1) 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 A의 LBT CWS 조정을 위한 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 위치한 버스트에 적합한 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 B는 적어도 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신 버스트 B 이전에 수행되는 제 1 유형의 LBT가 위치한 주파수 도메인 리소스가 송신 버스트 A 이전에 수행되는 제 1 유형의 LBT가 위치한 주파수 도메인 리소스와 동일함.

[0078] (1.2) 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 A의 LBT CWS 조정을 위한 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 위치한 버스트에 적합한 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 B가 적어도 다음의 조건을 만족해야 한다: 버스트 송신 B가 속한 BWP가 버스트 송신 A가 속한 BWP와 동일하거나; 또는 버스트 송신 B가 속한 서브대역이 버스트 송신 A가 속한 서브대역과 동일함. BWP는 하나의 BWP(예를 들어, 송수신이 한 번에 하나의 BWP를 통해서만 수행될 수 있음)이거나 복수의 BWP들일 수 있다(예를 들어, 송수신이 한번에 복수의 BWP들을 통해 수행될 수 있음). 본 개시는 달리 언급하지 않는 한, 이에 제한되지 않는다. 서브대역의 정의는 BWP의 정의와 다르다: 업링크 또는 다운링크 송신의 경우, 한 번에 점유될 수 있는 최대 대역폭이 BW1로 표시되고; BW1은 송신기가 각각 LBT를 수행할 수 있는 M1 개의 서브대역들로 분할될 수 있고; LBT가 성공적으로 수행되는 하나 이상의 서브대역들을 통해 신호들이 송신된다. BW1가 하나의 BWP일 수 있기 때문에, 서브대역은 하나의 BWP 내의 주파수 도메인 리소스의 더 작은 그레놀래리티이며, 신호들의 송신을 위해 점유되는 대역폭의 최소 그레놀래리티이기도하다. 특별한 구현 방식은 하나의 서브대역이 하나의 BWP인 것이다. 그러면, 송신기는 복수의 BWP를 통해 동시에 LBT를 수행할 수 있고, LBT가 성공적으로 수행된 하나 이상의 BWP를 통해 신호들이 송신될 수 있다.

[0079] LBT 수행에 사용되는 물리적 리소스가 신호들의 송신을 위한 BWP인 경우, (1.1)은 (1.2)와 동일하다. 예를 들어, UE의 각 송신의 경우, 송신은 하나의 업링크 BWP(활성 UL BWP라고 함)에서만 이루어질 수 있으며; 그러면 LBT도 이 BWP에서 수행된다. LBT 수행에 사용되는 물리적 리소스가 신호들의 송신을 위한 BWP가 아닌 경우(예를 들면, LBT의 대역폭이 업링크 신호들의 송신을 위한 BWP의 대역폭보다 큰 경우), (1.1)은 (1.2)와 다르다.

[0080] 도 3의 예에서는, LBT를 수행하는 리소스가 업링크 송신을 위한 BWP와 동일한 것으로 가정한다. UE가 업링크 버스트 3을 송신하기 전에 제 1 유형의 LBT를 수행하기 위한 CWS를 선택하는 경우, 업링크 버스트 3 바로 앞의 적합한 업링크 버스트가 기준으로서 탐색될 것이다. 이러한 적합한 업링크 버스트는 다음의 조건을 만족해야 한다: a) 제 1 유형의 LBT를 완료한 후 UE에 의해 송신되는 업링크 버스트; b) 미리 결정된 조건을 만족해야 하는 시간적 리소스 위치, 예를 들어, 이 업링크 버스트의 첫 번째 PUSCH의 마지막 심볼은 업링크 버스트 3에서 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위한 UL 그랜트의 시작 위치 이전의 N1 번째 심볼보다 늦지 않아야 하거나, 또는 이 업링크 버스트의 첫 번째 PUSCH의 마지막 심볼이 위치한 슬롯은 업링크 버스트 3에서 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위한 UL 그랜트의 시작 위치가 위치한 슬롯 앞의 K1 번째 슬롯보다 늦지 않아야 하며; 또한 c) 그러한 업링크

크 버스트가 위치한 BWP는 업링크 버스트 3이 위치한 BWP와 완전히 동일해야 한다. 도면에서, 업링크 버스트 3 이전의 업링크 버스트 2는 조건 a) 및 b)를 만족하지만, 조건 c)를 만족하지 않으며; 따라서 업링크 버스트 2는 기준으로서 사용될 수 없다. 업링크 버스트 1을 찾기 내기 위해 역방향 탐색이 수행되며, 여기서 업링크 버스트 1에 의해 점유되는 BWP2는 업링크 버스트 3에 의해 점유되는 BWP2와 동일하며; 따라서 업링크 버스트 1이 업링크 버스트 3의 CWS 조정을 위한 기준으로서 선택된다. 기준 HARQ_ID는 예를 들어 업링크 버스트 1의 제 1 슬롯에 있는 PUSCH의 모든 HARQ_ID를 지칭한다. 송신기 및/또는 수신 파티의 CWS 유지 관리는 각 BWP에 대해 개별적으로 하나의 CWS를 유지 관리하는 것일 수 있다. 다른 구현 방식에 따르면, CWS는 송신기가 BWP를 변경할 때 변경되지 않고 유지될 수 있다. 예를 들어, 업링크 버스트 3 이전의 업링크 버스트 2가 조건 a) 및 b)를 만족하지만, 조건 c)는 만족하지 않으며; 따라서 업링크 버스트 2는 기준으로서 사용될 수 없다. 그러면, 상향 버스트 3 이전에 LBT를 수행하기 위해 사용되는 CWS는 업링크 버스트 2 이전의 LBT를 위한 CWS를 채택한다(즉, 변경되지 않은 상태로 유지됨). 이러한 방식으로, 각 BWP들에 대해 동일한 CWS를 유지하기만 하면 된다. 다른 구현 방식에 따르면, 송신기가 BWP를 변경할 경우, CWS는 다음으로 큰 값을 채택한다. 예를 들어, 업링크 버스트 3 이전의 업링크 버스트 2가 조건 a) 및 b)를 만족하지만, 조건 c)는 만족하지 않으며; 따라서, 업링크 버스트 2는 기준으로서 사용될 수 없다. 업링크 버스트 2 이전의 LBT를 위한 CWS가 CWS1인 것으로 가정하면, 업링크 버스트 2 이전의 LBT를 위한 CWS는 2*CWS1이다. 이러한 방식으로, 각 BWP에 대해 동일한 CWS를 유지하기만 하면 된다.

[0081] 일부 통신 시스템들에서는, HARQ-ACK 정보를 송신하기 위한 다운링크 BWP 또는 업링크 BWP가 변경되면, UE는 변경 전에 BWP의 PDSCH 대체 위치에서 HARQ-ACK 정보를 송신하지 않는다. 예를 들어, TDD 시스템에서, UE는 BWP1을 통해 PDSCH 1과 PDSCH 2를 수신한 다음, PUSCH를 통해 BWP2에서 PDSCH의 HARQ-ACK 정보를 송신한다. UE는 PUCCH를 통해, BWP1에서 PDSCH1 및 PDSCH2의 HARQ-ACK 정보를 송신하지 않거나, NACK를 송신한다. 그러면, 기지국이 BWP2를 통해 LBT를 수행할 경우, PDSCH 1 또는 PDSCH 2의 HARQ-ACK 정보는 CWS 조정을 위한 기준으로 사용될 수 없다.

[0082] (1.3) 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 A의 LBT CWS 조정을 위한 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 위치한 버스트에 적합한 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 B는 적어도 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신 버스트 B 이전에 제 1 유형의 LBT가 수행되는 주파수 도메인 리소스가, 송신 버스트 A 이전에 제 1 유형의 LBT가 수행되는 주파수 도메인 리소스를 포함함.

[0083] (1.4) 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 A의 LBT CWS 조정을 위한 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 위치한 버스트에 적합한 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 B는 적어도 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신 버스트 B가 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스가, 송신 버스트 A가 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스를 포함하거나; 또는 버스트 송신 B가 속하는 서브대역 세트가, 버스트 송신 A가 속한 서브대역 세트를 포함함. BWP 세트는 하나 이상의 BWP를 포함할 수 있으며; 서브대역 세트는 하나 이상의 서브대역을 포함할 수 있다.

[0084] 도 4의 예에서는, LBT 리소스가 업링크 송신을 위한 BWP와 동일한 것으로 가정한다. UE가 업링크 버스트 3을 송신하기 전에 제 1 유형의 LBT를 수행하기 위한 CWS를 선택하는 경우, 업링크 버스트 3 바로 앞의 적합한 업링크 버스트가 기준으로서 탐색될 것이다. 이러한 적합한 업링크 버스트는 다음의 조건들을 만족해야 한다: a) 제 1 유형의 LBT를 완료한 후 UE에 의해 송신되는 업링크 버스트; b) 이 업링크 버스트에 의해 점유되는 시간적 위치가 미리 결정된 조건을 만족해야 하며, 예를 들어 이 업링크 버스트의 첫 번째 PUSCH의 마지막 심볼이, 업링크 버스트 3에서 PUSCH를 스케줄링하기 위한 UL 그랜트의 시작 위치 이전의 N1 번째 심볼보다 늦지 않아야 하고, 또는 이 업링크 버스트의 첫 번째 PUSCH의 마지막 심볼이 위치한 슬롯이, 업링크 버스트 3에서 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위한 UL 그랜트의 시작 위치가 위치한 슬롯 이전의 K1 번째 슬롯보다 늦지 않아야 하며; 또한 c) 업링크 버스트가 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스가, 업링크 버스트 3이 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스를 포함한다. 도면에서, 업링크 버스트 3 이전의 업링크 버스트 2는 조건 a) 및 b)를 만족하지만, 조건 c)는 만족하지 않으며; 따라서, 업링크 버스트 2는 기준으로서 사용될 수 없다. BWP2에서 업링크 버스트 1을 찾아 내기 위해 역방향 탐색이 수행되며, 여기서 BWP2에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스는 업링크 버스트 3에 의해 점유되는 BWP1에 대한 주파수 도메인 리소스를 포함하며; 따라서, 업링크 버스트 1은 업링크 버스트 3의 CWS 조정을 위한 기준으로 선택된다. 기준 HARQ_ID는 예를 들어 업링크 버스트 1의 제 1 슬롯에 있는 PUSCH의 모든 HARQ_ID를 지칭한다.

[0085] (1.5) 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 A의 LBT CWS 조정을 위한 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 위치한 버스트에 적합한 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 B는 적어도 다음 조건을 만족해야 한

다: 송신 버스트 B 이전에 제 1 유형의 LBT가 수행되는 주파수 도메인 리소스가, 송신 버스트 A 이전에 주파수 도메인 리소스가 수행되는 주파수 도메인 리소스에 포함됨.

[0086] (1.6) 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 A의 LBT CWS 조정을 위한 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 위치한 버스트에 적합한 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 B는 적어도 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신 버스트 B가 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스가, 송신 버스트 A가 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스에 포함되거나; 또는 버스트 송신 B가 속하는 서브대역 세트가 버스트 송신 A가 속한 서브대역 세트에 포함됨. BWP 세트는 하나 이상의 BWP를 포함할 수 있으며; 서브대역 세트는 하나 이상의 서브대역을 포함할 수 있다.

[0087] 도 5의 예에서는, LBT 수행을 위한 리소스가 업링크 송신을 위한 BWP와 동일한 것으로 가정한다. UE가 업링크 버스트 3을 송신하기 전에 제 1 유형의 LBT를 수행하기 위한 CWS를 선택하는 경우, 업링크 버스트 3 바로 앞의 적합한 업링크 버스트가 기준으로서 탐색될 것이다. 이러한 적합한 업링크 버스트는 다음의 조건들을 만족해야 한다: a) 제 1 유형의 LBT를 수행한 후 UE에 의해 송신되는 업링크 버스트; b) 이러한 업링크 버스트에 의해 점유되는 시간적 위치는 미리 결정된 조건을 만족해야 하며, 예를 들어, 이 업링크 버스트의 첫 번째 PUSCH의 마지막 심볼이 업링크 3에서 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위한 UL 그랜트의 시작 위치 이전의 N1 번째 심볼보다 늦지 않아야 하거나, 또는 이 업링크 버스트의 첫 번째 PUSCH의 마지막 심볼이 위치한 슬롯이 업링크 버스트 3에서 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위한 UL 그랜트의 시작 위치가 위치한 슬롯 이전의 K1 번째 슬롯보다 늦지 않아야 하며; c) 업링크 버스트가 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스가, 업링크 버스트 3이 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스에 포함된다. 도면에서, 업링크 버스트 3 이전의 업링크 버스트 2는 조건 a) 및 b)를 만족하지만, 조건 c는 만족하지 않으며; 따라서 업링크 버스트 2는 기준으로서 사용될 수 없다. BWP1에서 업링크 버스트 1을 찾아 내기 위해 역방향 탐색이 수행되며, 여기서 BWP1에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스는 업링크 버스트 3에 의해 점유되는 BWP2에 대한 주파수 도메인 리소스에 포함되고; 따라서, 업링크 버스트 1이 업링크 버스트 3의 CWS 조정을 위한 기준으로서 선택된다. 기준 HARQ_ID는 예를 들어 업링크 버스트 1의 제 1 슬롯에 있는 PUSCH의 모든 HARQ_ID를 지칭한다.

[0088] (1.7) 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 A의 LBT CWS 조정을 위한 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 위치한 버스트에 적합한 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 B는 적어도 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신 버스트 B 이전에 제 1 유형의 LBT가 수행되는 주파수 도메인 리소스가, 송신 버스트 A 이전에 주파수 도메인 리소스가 수행되는 주파수 도메인 리소스와 중첩됨.

[0089] 또한, 중첩 영역의 임계값이 정의될 수 있다. 예를 들어, 중첩 부분이 10MHz 이상인 경우, 이것을 기준으로 사용할 수 있거나; 또는, 버스트 A의 LBT가 위치하는 주파수 도메인 리소스에 대한 중첩 부분의 퍼센티지가 임계값 이상인 경우, 이것을 기준으로 사용할 수 있다.

[0090] (1.8) 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 A의 LBT CWS 조정을 위한 기준 HARQ_ID에 대응하는 PDSCH 또는 PUSCH가 위치한 버스트에 적합한 업링크 버스트 및/또는 다운링크 버스트 B는 적어도 다음의 조건을 만족해야 한다: 송신 버스트 B가 위치하는 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스가, 송신 버스트 A가 위치하는 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스와 중첩되거나; 또는 버스트 송신 B가 속한 서브대역 세트가, 버스트 송신 A가 속한 서브대역 세트와 중첩됨. BWP 세트는 하나 이상의 BWP를 포함할 수 있으며; 서브대역 세트는 하나 이상의 서브대역을 포함할 수 있다.

[0091] 또한, 중첩 영역의 임계값이 정의될 수 있다. 예를 들어, 중첩 부분이 10MHz 이상인 경우, 이것을 기준으로 사용할 수 있으며; 또는, 버스트 A의 BWP의 주파수 도메인 리소스에 대한 중첩 부분의 비율이 임계값 이상인 경우, 이것을 기준으로 사용할 수 있다.

[0092] 선택적으로, 다른 구현 방식이 아래에서 설명될 수 있다: 두 개의 버스트가 중첩되고 BWP 세트 또는 서브대역 세트가 복수의 BWP 또는 서브대역을 포함하는 경우, 그 세트에서 (1.2)를 만족하는 BWP(또는 서브대역)의 PDSCH 또는 PUSCH만이 기준으로서 사용되거나, 또는 그 세트에서 (1.4)를 만족하는 BWP(또는 서브대역)의 PDSCH 또는 PUSCH만이 기준으로서 사용되거나, 또는 그 세트에서 (1.6)을 만족하는 BWP(또는 서브대역)의 PDSCH 또는 PUSCH만이 기준으로서 사용된다. 예를 들어, 그 각각이 20MHz의 대역폭을 갖고, 그들 사이에 중첩이 없는 4 개의 BWP(BWP 1, BWP2, BWP3, BWP4)가 존재한다. BWP 1, 3 및 4가 버스트 B를 송신하기 위해 점유되고; BWP1 및 BWP2(해당 LBT가 성공적으로 수행된 경우)는 송신 버스트 A에 의해 점유되며; 그러면, BWP1 상의 CWS는 BWP1을 통해 송신 버스트 B에 의해 송신되는 PDSCH를 기준으로서 사용할 수 있다.

[0093] 도 6의 예에서는, LBT 수행을 위한 리소스가 업링크 송신을 위한 BWP와 동일한 것으로 가정한다. UE가 업링크 버스트 3을 송신하기 전에 제 1 유형의 LBT를 수행하기 위한 CWS를 선택하는 경우, 업링크 버스트 3 바로 앞의 적합한 업링크 버스트가 기준으로서 탐색될 것이다. 이러한 적합한 업링크 버스트는 다음의 조건들을 만족해야 한다: a) 제 1 유형의 LBT를 수행한 후 UE에 의해 송신되는 업링크 버스트; b) 이러한 업링크 버스트에 의해 점유되는 끝 위치가 미리 결정된 조건을 충족해야 하며, 예를 들어, 이 업링크 버스트의 첫 번째 PUSCH의 마지막 심볼은 업링크 버스트 3에서 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위한 UL 그랜트의 시작 위치 이전의 N1 번째 심볼보다 늦지 않아야 하고, 또는 이 업링크 버스트의 첫 번째 PUSCH의 마지막 심볼이 위치한 슬롯은 업링크 버스트 3에서 PUSCH 송신을 스케줄링하기 위한 UL 그랜트의 시작 위치가 있는 슬롯 이전의 K1 번째 슬롯보다 늦지 않아야 하고; c) 업링크 버스트가 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스는 업링크 버스트 3이 위치한 BWP 세트에 대한 주파수 도메인 리소스와 중첩된다. 도면에서, 업링크 버스트 3 이전의 업링크 버스트 2는 조건 a) 및 b)를 만족하지만, 조건 c)는 만족하지 않으며; 따라서, 업링크 버스트 2는 기준으로서 사용될 수 없다. BWP1에서 업링크 버스트 1을 찾아 내기 위해 역방향 탐색이 수행되며, 여기서 BWP1에 의해 점유되는 주파수 도메인 리소스는 업링크 버스트 3에 의해 점유되는 BWP3에 대한 주파수 도메인 리소스와 부분적으로 중첩되고; 따라서 업링크 버스트 1이 업링크 버스트 3의 CWS 조정을 위한 기준으로 선택된다. 기준 HARQ_ID는 예를 들어 업링크 버스트 1의 제 1 슬롯에 있는 PUSCH의 모든 HARQ_ID를 지칭한다.

[0094] (1.9) PDSCH를 스케줄링하기 위한 PDCCH와 PDSCH가 서로 다른 BWP들 또는 서로 다른 서브대역들에 있는 경우, PDSCH가 위치한 BWP 또는 서브대역에서의 다운링크 송신의 CWS를 조정하기 위해, 기지국이 PDSCH의 HARQ-ACK 피드백 수신에 실패하면, PDSCH의 HARQ_ID가 기준 HARQ_ID로서 사용되지 않으며, 즉, 그것의 HARQ-ACK는 CWS 조정에 사용될 수 없다. 예를 들어, 기지국이 송신 버스트 A의 기준 슬롯에서 BWP 2 상의 PDSCH 1을 UE 1에게 송신하는 경우, PDSCH 1을 스케줄링하기 위한 PDCCH가 BWP1 상에 있게 되고; 기지국이 BWP 2 상의 PDSCH 2를 기준 슬롯에서 UE 2로 송신하는 경우, PDSCH 2를 스케줄링하는 PDCCH가 BWP 2 상에 있게 된다. 기지국이 PDSCH 1의 HARQ-ACK 피드백을 수신하지 못하는 일정 시간 기간 후에 기지국이 송신 버스트 B를 송신하는 것으로 가정하면, 이 기간의 길이는 UE가 HARQ-ACK를 생성하는데 걸리는 시간 이상이지만, 기지국은 이 기간 동안 PDSCH 2의 HARQ-ACK(ACK인 것으로 가정)를 수신하지만, 송신 버스트 B에 대한 CWS 조정의 NACK 개수는 0이고, 총 HARQ-ACK 개수(즉, PDSCH 2로부터의 HARQ-ACK)는 1이고, NACK의 퍼센티지는 0이며, 그러면 기지국은 CWS를 재설정한다.

[0095] 특정 구현에서는, UE가 특정 BWP에서 동작할 수 있지만, 기지국은 캐리어 대역폭에서 지속적으로 동작할 수 있다. 예를 들어, 캐리어 1은 80MHz 대역폭을 갖는다. 서로 다른 UE들이 20MHz, 40MHz 또는 80MHz의 BWP들로 구성될 수 있으며; 이 UE들이 활성 BWP들에서 수신하는 것만을 시도하지만; 기지국은 다운링크 신호를 송신하기 전에, 예를 들어 20MHz의 4 개 서브대역을 통해 또는 80MHz를 통해 항상 전체 80MHz 대역폭을 통해 LBT를 수행할 수 있다. 이 경우, 단순화된 구현 방식은, 하나의 캐리어에서 각각의 다운링크 송신 전에 CWS 조정에 의해 참조되는 HARQ-ACK가, 이 캐리어의 임의의 주파수 도메인 위치에서 PDSCH의 HARQ-ACK일 수 있는 것으로 가정될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 시간 지연 요건을 만족하는 마지막 다운링크 버스트의 모든 PDSCH들의 HARQ-ACK들을 카운트 업할 수 있다. 이것은 기존 LAA 기술에서의 다운링크 CWS 조정과 유사하다.

[0096] UE가 복수의 BWP들 상에서 동시에 LBT를 수행할 수 있는 경우, 각 BWP의 UL CWS는 전술한 방법에 따라 개별적으로 결정될 수 있으며, 각 BWP의 CWS는 종래 기술의 다중 캐리어 LBT 모드에 따른 각 BWP의 UL CWS에 기초하여 더 결정될 수 있다.

[0097] (2) 하나의 UE에 대해, 하나의 서브프레임 또는 하나의 슬롯이 복수의 PDSCH 또는 PUSCH를 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 TDM 방식으로 하나의 슬롯에서 다중 사용자 다중화를 구현하도록, 하나의 다운링크 슬롯의 서로 다른 심볼들에 대하여 서로 다른 UE들의 PDSCH를 할당할 수 있다. 다른 예에서, 기지국은 다음과 같은 스케줄링을 할 수 있다: 하나의 다운링크 또는 업링크 슬롯에서, 동일한 UE의 PDSCH들 또는 PUSCH들이 TDM 방식으로 다중화될 수 있다. 그러면, 다음과 같은 방식들의 적어도 하나의 규칙에 따라, 기준으로서 적합한 송신 버스트의 기준 슬롯에 있는 하나 이상의 PDSCH들/PUSCH들이 기준 HARQ_ID들로서 선택될 수 있고, 이러한 HARQ_ID들에 기초하여 CWS 조정이 결정된다.

[0098] 바람직하게는, 기준 슬롯은 송신 버스트에서의 제 1 슬롯 및/또는 제 2 슬롯을 지칭할 수 있다. 예를 들어, 제 1 슬롯이 불완전한 슬롯인 경우(즉, 전체 슬롯에서 가장 먼저 송신되는 신호의 시작 포인트가 이 슬롯의 시작 포인트보다 늦음), 기준 슬롯은 기준 송신 버스트에 있어서의 제 1 슬롯 및 제 2 슬롯을 지칭하고; 그렇지 않은 경우, 기준 슬롯은 기준 송신 버스트의 제 1 슬롯이다. 다른 예에서는, 아래의 (5)의 방법에 따라 기준 슬롯이

제 1 슬롯 및/또는 제 2 슬롯을 지칭하는지 여부가 결정될 수 있다.

- [0099] 바람직하게는, 하나의 PDSCH 또는 PUSCH의 송신이 복수의 슬롯들을 점유하는 경우, 이 PDSCH 또는 PUSCH의 시작 포인트가 기준 슬롯에 위치하는 한, PDSCH 또는 PUSCH가 기준 PDSCH 또는 PUSCH로서 사용될 수 있다.
- [0100] (2.1) 기준 슬롯에 있는 모든 유효한 PDSCH/PUSCH들이 기준으로서 사용되고, 이러한 PDSCH/PUSCH들의 HARQ_ACK 들에서의 ACK 합계가 카운트 업되며, CWS를 조정하는 방법은 PDSCH들/PUSCH들의 HARQ_ACK들(ACK들 및 NACK들 포함)의 양에 대한 ACK들의 합계의 퍼센티지에 기초하여 결정된다.
- [0101] 바람직하게는, 유효한 PDSCH/PUSCH는 기준 슬롯에서 HARQ_ACK 피드백을 획득했거나 획득할 것으로 예상되는 임의의 PDSCH/PUSCH를 지칭할 수 있으며, 또는 이 슬롯의 PDSCH/PUSCH의 일부가 아래의 (3)/(4)/(5)의 방법들에 따라 유효한 PDSCH/PUSCH로서 결정될 수 있다.
- [0102] 도 7에 도시된 바와 같이, 기지국은 다운링크 기준 슬롯에서 4 개의 PDSCH를 스케줄링하며, 여기서 PDSCH 1/2는 주파수 분할 다중화되고, PDSCH 1/2 및 PDSCH 3, PDSCH 4는 시분할 다중화된다. 각각 PDSCH가 하나의 전송 블록(transport block, TB)만을 갖는 것으로 가정한다. 그러면, 이 기준 슬롯에서는, 4 개의 PDSCH들이 모두 기준 PDSCH들이고, 이 PDSCH들의 HARQ_ID들이 기준 HARQ_ID들이다. 총 4 개의 HARQ_ACK가 존재한다. PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들이 ACK들이고, PDSCH 4의 HARQ_ACK가 NACK인 것으로 가정하면, ACK들의 퍼센티지는 미리 정의된 ACK 임계값(예를 들면, $Th_{ack} = 20\%$)보다 큰 3/4이며, 이에 따라 CWS가 재설정될 수 있다.
- [0103] (2.2) 하나의 기준 슬롯 내의 시간 도메인에서 가장 먼저 발생하는 PDSCH 또는 PUSCH가 기준으로서 사용된다.
- [0104] 바람직하게는, 기준 슬롯이 제 1 슬롯인 경우, PDSCH들 또는 PUSCH들 중 가장 빠른 시작 포인트가 있는 PDSCH 또는 PUSCH가 기준으로서 취해진다.
- [0105] 도 8a에 도시된 바와 같이, 기지국은 기준 슬롯에 있는 3 개 UE의 PDSCH들, 즉 PDSCH 1, 2, 3을 각각 스케줄링한다. 이들 중, PDSCH 1 및 PDSCH 2의 시작 포인트들은 모두 기준 슬롯의 첫 번째 심볼로부터 시작되고, PDSCH 3은 기준 슬롯의 8 번째 심볼로부터 시작된다. 그러면, PDSCH 1/2의 HARQ_ACK 결과들이 CWS 조정을 위한 기준으로서 사용될 수 있고, PDSCH 3의 HARQ_ACK는 CWS 조정을 위한 기준으로 사용되지 않을 수 있다.
- [0106] 도 8b에 추가로 도시된 바와 같이, PDSCH 1, PDSCH 2 및 PDSCH 3의 시작 포인트들은 서로 다르다. 기준 슬롯에서, 가장 빠른 시작 포인트를 가진 PDSCH, 즉 PDSCH 1이 기준으로서 선택된다.
- [0107] 바람직하게는, 기준 슬롯이 제 1 슬롯인 경우, 이 슬롯 동안 PDSCH 또는 PUSCH가 스케줄링된 각 UE에 대해, 이 UE의 PDSCH들 또는 PUSCH들 중 가장 빠른 시작 포인트를 갖는 PDSCH 또는 PUSCH가 이 UE에 대한 기준으로서 사용되며, 모든 UE들의 대응하는 PDSCH들 또는 PUSCH들의 HARQ_ACK들에 대한 공동 통계에 기초하여 CWS 조정이 결정된다. 도 8b에 도시된 바와 같이, PDSCH 1/3은 UE1의 PDSCH들이고, PDSCH 2는 UE2의 PDSCH이다. 그러면, UE1의 경우, PDSCH 1이 기준으로서 사용되고; UE 2의 경우, PDSCH 2가 기준으로서 사용된다. 즉, 기준 슬롯에서, PDSCH 1 및 PDSCH 2의 HARQ_ACK 개수에 대한 PDSCH 1 및 PDSCH 2의 ACK 개수의 퍼센티지를 사용하여 CWS를 조정하는 방식을 결정한다.
- [0108] (3) 동일한 슬롯에서 각 PDSCH 또는 PUSCH의 HARQ_ACK 수신 시간은 다를 수 있으며; 또는 LBT의 영향으로 인해, 이러한 PDSCH들의 HARQ_ACK들을 성공적으로 수신하는 시간이 다를 수 있다. 다음 중 적어도 하나의 방식에 따라 기준 슬롯에 있는 PDSCH 또는 PUSCH가 기준으로서 사용될 수 있는지 여부가 결정될 수 있다.
- [0109] (3.1) 기준 슬롯에 있는 PDSCH에 대해, HARQ_ACK 타이밍을 기반으로, 다운링크 송신 버스트 A 이전에 PDSCH의 HARQ_ACK가 수신될 것으로 예상되는지 여부를 결정할 수 있다. 기준 슬롯에 있는 PDSCH의 HARQ_ACK가 다운링크 송신 버스트 A 이전에 수신될 것으로 예상되는 경우, PDSCH가 기준으로서 사용되며; 그렇지 않은 경우, 기준으로서 사용될 수 없다. HARQ_ACK 타이밍은 PDSCH 스케줄링을 위한 PDCCH에 표시되는 HARQ_ACK 타이밍 정보 K1이거나, 또는 RRC에 대해 구성되거나 표준에서 정의되는 HARQ_ACK 타이밍일 수 있으며, 또는 UE가 PDSCH를 처리한 후 HARQ_ACK 정보를 생성하는 최소 처리 시간에 기초하여 결정될 수도 있다. 다운링크 버스트 A 직전의 다운링크 버스트에서의 기준 슬롯에 있는 모든 PDSCH들의 HARQ_ACK들이 다운링크 버스트 A 이후일 것으로 예상되는 경우, 다운링크 버스트 A 이전에 그것의 HARQ_ACK가 수신될 것으로 예상되는 하나의 PDSCH를 그 기준 슬롯이 적어도 포함하는 하나의 다운링크 버스트를 찾아낼 때까지(다운링크 버스트의 제 1 슬롯이 기준 슬롯), 또는 다운링크 버스트 A 이전에 그것의 HARQ_ACK들이 수신될 것으로 예상되는 X 개의 PDSCH들을 그 기준 슬롯이 적어도 포함하는 하나의 다운링크 버스트를 찾아낼 때까지(다운링크 버스트의 제 1 슬롯은 기준 슬롯이고, X는 사전 정의되거나 BS(base station)에 의해 구성되는 양의 정수임), 역방향 탐색을 계속하여 최신의 다운링크 버스트를 찾

아낸다.

- [0110] 예를 들어, 도 7의 PDSCH 1/2/3/4는 모두 동일한 슬롯에 속하지만; 기지국은 이러한 PDSCH들에 대해 상이한 HARQ_ACK 타이밍을 나타낼 수 있다. 기지국은 PDSCH 1/2 및 PDSCH 4의 HARQ_ACK 타이밍이 다운링크 송신 버스트 A의 시작 이전이고, PDSCH 3의 HARQ_ACK 타이밍은 다운링크 송신 버스트 B의 시작 이후임을 나타낼 수 있다. 그러면, PDSCH 1/2 및 PDSCH 4의 HARQ_ACK 결과들이 기준으로서 사용되며, PDSCH 3의 HARQ_ACK 결과는 기준으로서 사용되지 않는다. 위에서 가정된 바와 같이, PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들이 ACK들이고, PDSCH 4의 HARQ_ACK는 NACK인 경우, ACK들의 퍼센티지가 2/3이며, CWS는 재설정된다.
- [0111] 다른 예에서, UE가 PDSCH를 처리한 후 HARQ_ACK 정보를 생성하는 최소 처리 시간이 N1인 것으로 가정하도록 한다. 도 9에서, 다운링크 송신 버스트 B는 1 개의 슬롯만을 포함하는 기준 버스트이며; 또한, 이 슬롯에 있는 PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들은 다운링크 송신 버스트 A 이전에 성공적으로 송신되고; 기지국은 다운링크 송신 버스트 A 이전에 HARQ_ACK를 성공적으로 수신하지만; 다운링크 송신 버스트 A와 PDSCH 4 사이의 시간 인터벌은 기지국이 PDSCH 4의 HARQ_ACK를 획득하기에 충분하지 않다(예를 들면, 시간 인터벌 < N1). 그러면, PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들만이 기준으로서 사용된다. 따라서, ACK들의 퍼센티지는 3/3이고 CWS가 재설정된다. 일반적으로, 서로 다른 UE들의 경우, 서로 다른 PDSCH들이 서로 다른 N1들을 가질 수 있다. 예를 들어, UE들이 서로 다른 처리 능력을 가지고 있거나, 또는 UE들이 동일한 처리 능력을 가지고 있다고 하더라도 수신된 PDSCH들이 서로 다른 매핑 유형 또는 리소스 끝 위치(예를 들면, TS 38.214에 정의된 매핑 유형 A 또는 유형 B) 또는 서로 다른 DMRS 리소스를 갖는 경우, N1들도 서로 다를 수 있다. 일 구현 방식에서는, 각 UE의 실제 N1에 기초하여 결정이 이루어질 수 있다. 일부 환경들에서는, 기지국이 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신하더라도, 수신된 HARQ_ACK가 무의미할 수도 있다. 예를 들어, 모든 HARQ 프로세스의 피드백에 기반하는 반-정적 코드북 또는 HARQ_ACK 코드북의 경우, 해당 PDSCH들에 대해 코드북에 포함된 HARQ_ACK가 유효하지 않을 수도 있으며, 이것은 HARQ_ACK를 보고하는 시간 포인트와 PDSCH를 수신하는 종료 포인트 사이의 레이턴시가 N1을 만족하지 않고, UE는 점유에 대한 NACK만을 송신하기 때문이다. 이 경우, 기지국은 이러한 PDSCH의 HARQ_ACK를 CWS 조정을 위한 기준으로 사용할 수 없다.
- [0112] 특별한 구현 방식에서는, 기준 다운링크 버스트가 다운링크 버스트 A 직전의 다운링크 버스트에서의 기준 슬롯에 있는 각 PDSCH의 N1의 최소값 또는 최대값에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 시간 시퀀스에 따라 다운링크 버스트 C, B, A가 존재한다. 기지국이 다운링크 버스트 A의 CWS 조정을 위해 ACK/NACK의 시간 포인트 T1을 계산하고; 다운링크 버스트 B의 제 1 슬롯이 PDSCH 1과 PDSCH 2를 갖는 경우, 동일한 시간 리소스를 점유하는 서로 다른 주파수 도메인 리소스들의 최소 처리 시간은 각각 N1_1, N1_2인 것으로 가정하도록 한다. PDSCH 1/PDSCH 2의 끝 위치와 T1 사이의 시간 차이가 T_d이고, N1_2 > T_d > N1_1이며; 기준 시간이 최소값에 따라 결정되면, 다운링크 버스트 B가 기준 버스트로 사용되고; 기준 시간이 최대값에 따라 결정되면, 더 빠른 시간의 송신 버스트 C를 기준 버스트로서 사용하는 것을 가정하도록 한다.
- [0113] (3.2) 기준 슬롯에 있는 PDSCH에 대하여, 기지국이 늦어도 슬롯 m 또는 시간 m 이전에 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신할 것으로 예상되고, 슬롯 m 또는 시간 포인트 m이 송신 버스트 A의 시작 포인트보다 빠른 경우; 기지국이 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신하면, PDSCH가 기준으로서 사용될 수 있고, 수신된 HARQ_ACK 피드백에 기초하여 CWS 조정을 위한 HARQ_ACK 값이 결정되며; 기지국이 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신하지 못하면, PDSCH가 기준으로서 사용될 수 있고 PDSCH의 HARQ_ACK 값이 NACK인 것으로 가정한다.
- [0114] 기지국이 늦어도 슬롯 m 또는 시간 포인트 m 이전에 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신할 것으로 예상되고, 슬롯 m 또는 시간 포인트 m이 송신 버스트 A의 시작 포인트보다 빠른 경우; 기지국이 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신하면, PDSCH가 기준으로서 사용될 수 있고, 수신된 HARQ_ACK 피드백에 기초하여 CWS 조정을 위한 HARQ_ACK 값이 결정되며; 기지국이 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신하지 못하면, PDSCH가 기준으로서 사용되지 않을 수 있다.
- [0115] 바람직하게는, 늦어도 기지국에 의해 수신될 것으로 예상되는 HARQ_ACK의 슬롯 m 또는 시간 포인트 m은, HARQ_ACK의 PDSCH의 끝 심볼부터 시작하거나 또는 PDSCH의 슬롯으로부터 시작하여(슬롯의 시작 포인트 또는 끝 포인트) 시간 T1을 경험하는 제 1 슬롯 m 또는 가장 최근의 시간 포인트 m이다.
- [0116] 바람직하게는, 늦어도 기지국에 의해 수신될 것으로 예상되는 HARQ_ACK의 슬롯 m 또는 시간 포인트 m은, 기지국이 처음으로 수신할 것으로 예상되는 HARQ_ACK의 PUCCH 또는 PUSCH의 시작 포인트 또는 종료 포인트로부터 시작하여 시간 T1을 경험하는 제 1 슬롯 m 또는 가장 최근의 시간 포인트 m이다. 시간 윈도우 T1 내에서, UE는 기지국의 스케줄링에 기초하거나 또는 미리 정의된 규칙에 기초하여 적어도 한번 HARQ_ACK를 송신하는 것을 시도할 수 있다.

- [0117] 도 10a에 도시된 바와 같이, UE가 다운링크 송신 버스트 A의 시작 이전에 PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들을 성공적으로 송신했지만, PDSCH 4의 HARQ_ACK 송신에 실패하고, 기지국에 의해 수신될 것으로 예상되는 PDSCH 4의 HARQ_ACK의 가장 최근의 시간 포인트 m이 다운링크 송신 버스트 A의 시작 포인트보다 늦는 것으로 가정하면, PDSCH 4가 기준 PDSCH로서 사용되지 않으며, CWS는 PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들에만 기초하여 조정된다.
- [0118] 기지국이 다운링크 송신 버스트 A 이전에 기준 슬롯에서 적어도 하나의 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신할 것으로 예상되지만, 다운링크 송신 버스트 A 이전에 기준 슬롯에서 어떠한 PDSCH의 HARQ_ACK도 수신하지 못하고, 임의의 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신하기 위한 가장 최근의 시간 m이 다운링크 송신 버스트 A보다 늦지 않은 경우, 기지국은 CWS를 조정하지 않는다. 또는, 기준 버스트로서 적합한 다운링크 송신 버스트의 더 이전의 HARQ_ACK가 CWS 조정에 사용되지 않은 경우, 이 다운링크 송신 버스트가 기준 버스트로서 사용될 수 있고, 다운링크 송신 버스트 A의 CWS 조정은 기준 슬롯에 있는 PDSCH의 HARQ_ACK에 기초하여 수행되며; 이 다운링크 버스트가 조정에 사용되었던 경우, 기지국은 다운링크 송신 버스트 A의 CWS를 조정하지 않는다. 도 11에 도시된 바와 같이, 다운링크 송신 버스트 A 이전에, UE가 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK 송신에 실패했고, HARQ_ACK 수신을 위한 가장 최근의 시간 m이 다운링크 송신 버스트 A보다 늦지 않다. 더 이전의 다운링크 송신 버스트 C의 HARQ_ACK가 다운링크 송신 버스트 B에 대한 CWS 조정 기준으로서 사용되었기 때문에, 이것은 다운링크 송신 버스트 A에 대한 CWS 조정 기준에 더 이상 사용될 수가 없으며, 이에 따라 기지국은 다운링크 송신 버스트 A의 CWS를 변경 없이(즉, 다운링크 송신 버스트 B의 CWS와 동일하게) 유지한다.
- [0119] 바람직하게는, T1은 표준에서 미리 정의되거나 기지국에 의해 구성된다. 예를 들어, T1은 $T1 = \max(\text{PDSCH가 위치한 다운링크 버스트의 듀레이션} + 1, \text{CWS 조정 타이머 } X)$ 로 정의되며, 여기서 X는 기지국에 의해 구성되거나, T1=0이다. 일 구현 방식에 따라, T1=0인 경우, 기지국이 늦어도 HARQ_ACK를 수신할 것으로 예상되는 슬롯 m 또는 시간 포인트 m은, 기지국이 처음으로 HARQ_ACK의 PUCCH 또는 PUSCH를 수신할 것으로 예상되는 시작 시간 또는 종료 시간부터 시작하여 시간 T1을 경험하는 제 1 슬롯 m 또는 가장 최근의 시간 m이며, 기지국이 처음으로 수신할 것으로 예상되는 HARQ_ACK의 PUCCH 또는 PUSCH에서 HARQ_ACK를 수신하지 않으면, 기지국은 HARQ_ACK가 NACK인 것으로 간주하게 된다.
- [0120] (3.3) LBT가 수행되고 있지만 기지국이 기준 슬롯에서 PDSCH의 HARQ_ACK를 수신하는 동안 이것이 아직 완료되지 않은 경우, 기지국은 수신된 HARQ_ACK에 기초하여 CWS를 재결정할 수 있으며, 그 후에 새로운 CWS에 기초하여 LBT가 수행된다.
- [0121] 도 10b에 도시된 바와 같이, UE가 다운링크 송신 버스트 A의 시작 이전에 PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들을 성공적으로 송신하지만, 기지국이 처음으로 PDSCH 4의 HARQ_ACK를 수신할 것으로 예상되는 위치에서 HARQ_ACK를 송신하는데 실패하는 것을 가정하도록 한다. 기지국은 PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들에 기초하는 것만으로 CWS 길이가 CW1인 것으로 결정하거나, 또는 PDSCH 1/2/3의 HARQ_ACK들에 기초하고 PDSCH 4의 HARQ_ACK를 NACK로 처리함으로써 CWS 길이를 CW1로 결정하고, CW1에 기초하여 LBT가 수행되기 시작한다. 기지국이 PDSCH 4의 HARQ_ACK 재송신을 트리거하고 LBT의 완료 이전에 HARQ_ACK를 수신하는 경우, 기지국은 수신된 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK들에 기초하여 CWS 길이를 CW2로 재결정하고, CW2에 기초하여 LBT를 수행할 수 있다.
- [0122] 다른 예에서는, 도 10c에 도시된 바와 같이, 다운링크 송신 버스트 A 이전에, UE가 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK 송신에 실패하고, HARQ_ACK 수신의 가장 최근 시간 m은 다운링크 송신 버스트 A보다 빠르다. 그러면, 기지국은 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK들이 모두 NACK이라고 간주하게 되고, CW1로 표시되는, CWS 길이를 늘린 다음, CW1에 기초하여 LBT를 수행하기 시작한다. 기지국이 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK들의 재송신을 트리거하고 LBT의 완료 이전에 이러한 HARQ_ACK들을 수신하는 경우, 기지국은 수신된 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK들에 기초하여 CWS 길이를 CW2로 재결정하고, CW2에 기초하여 LBT를 수행할 수 있다.
- [0123] 또 다른 예에서는, 도 10d에 도시된 바와 같이, 다운링크 송신 버스트 A 이전에, UE가 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK 송신에 실패하고, HARQ_ACK 수신의 가장 최근의 시간 포인트는 다운링크 송신 버스트 A보다 늦지 않다. 더 이전의 다운링크 송신 버스트 C의 HARQ_ACK가 다운링크 송신 버스트 B에 대한 CWS 조정 기준으로서 사용되었기 때문에, 이것은 다운링크 송신 버스트 A에 대한 CWS 조정 기준으로 더 이상 사용될 수 있으며, 이에 따라 기지국은 다운링크 송신 버스트 A의 CWS를 변경 없이(즉, CW1로 표시되는 다운링크 송신 버스트 B의 CWS와 동일하게) 유지하며, CW1에 기초하여 LBT가 수행되기 시작한다. 기지국이 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK들의 재송신을 트리거하고 LBT의 완료 전에 이러한 HARQ_ACK들을 수신하는 경우, 기지국은 수신된 PDSCH 1~4의 HARQ_ACK들에 기초하여 CWS 길이를 CW2로 재결정하고, CW2에 기초하여 LBT를 수행할 수 있다.
- [0124] (4) UE 또는 기지국의 경우, CBG별로 PDSCH 또는 PUSCH 및 HARQ_ACK의 스케줄링이 수행될 수 있다. 보다 간단

하게는, CWS 조정을 위해 HARQ_ACK들을 카운트 업할 경우, 기준 PDSCH들 또는 PUSCH들의 모든 CBG의 HARQ_ACK들이 합산된다. 그러나, CBG들 중 일부의 HARQ_ACK들이 송신 파티들 간의 충돌을 반영할 수 없거나, CBG들 중 일부의 HARQ_ACK들이 직접 획득될 수 없다는 점을 고려할 때, CBG들이 카운팅될 수 있는 HARQ_ACK들도 결정할 필요가 있으며, 직접 획득하지 못하는 HARQ_ACK 정보를 활용하는 방식도 필요하다. 또한, CWS 조정을 위한 HARQ_ACK 중 일부가 TB 그레놀래리티를 가질 수 있으며 HARQ_ACK 중 일부는 CBG 그레놀래리티를 가질 수 있으므로, 송신 파티들 간의 충돌을 보다 정확하게 반영하기 위해 서로 다른 그레놀래리티의 HARQ_ACK 정보를 카운트 업하는 방식을 결정할 필요가 있다. 기준 PDSCH 또는 PUSCH의 CBG들이 CWS 조정에 사용 가능한 HARQ_ACK들은 다음 중 적어도 하나의 방식에 따라 결정될 수 있다.

[0125] (4.1) CBG의 비트 정보의 일부가 송신되지 않았거나 CBG의 비트 정보가 송신되지 않은 경우, CBG의 HARQ_ACK는 CWS 조정에 사용되지 않는다. 보다 바람직하게는, 이 송신은 기지국에 의해 비트 정보가 스케줄링되었지만 기지국 또는 UE가 이것을 송신하지 않는 상황, 또는 UE가 송신할 것으로 예상되지만 아직 송신하지 않은 상황, 또는 기지국이 스케줄링하지 않거나 UE가 송신할 것으로 예상되지 않는 상황일 수 있다.

[0126] 도 12에 도시된 바와 같이, 기준 슬롯의 하나의 PDSCH는 하나의 TB를 포함하며, 이 TB는 4 개의 CBG로 분할될 수 있다. 기지국이 기준 슬롯의 4 번째 심볼에서만 LBT를 성공적으로 완료한 다음 TB 송신을 시작하기 때문에, 첫 번째 CBG가 송신되지 않고 두 번째 CBG의 일부만이 송신되며; 그러면 제 1 및 제 2 HARQ_ACK들의 HARQ_ACK들이 CWS 조정에 사용되지 않는다.

[0127] 다른 예에서는, 하나의 PDSCH 또는 PUSCH 송신이 하나의 TB의 CBG들의 일부만을 포함할 수 있기 때문에, 예를 들어, 기지국이 업링크 송신 버스트 C에 의해 전송되는 PUSCH 송신을 통해 완전한 TB를 전송하도록 UE를 스케줄링하므로, 기지국은 정확하게 이 TB의 CBG1 및 CBG4를 디코딩하지만, 이 TB의 CBG 2 및 CBG 3을 올바르게 디코딩하지 못하고, HARQ_ACK들을 A/N/N/A로서 UE에게 성공적으로 피드백하며, 예를 들어, UE에 의해 지정된 HARQ 프로세스의 HARQ_ACK 또는 UE의 HARQ_ACK 정보를 포함하는 DCI를 통해 모든 HARQ 프로세스들의 HARQ_ACK들을 명시적으로 표시하며, 각각의 HARQ 프로세스는 $N_t * N_{cbg}$ -비트 HARQ_ACK들을 포함하며, 여기서 N_t 는 하나의 PUSCH가 부담할 수 있는 구성된 Tbs의 수를 나타내고, N_t 는 1로 고정되고, N_{cbg} 는 하나의 TB로부터 분할될 수 있는 구성된 최대 CBG의 수를 나타낸다. 그 후, 기지국은 업링크 송신 버스트 B에서 CBG2 및 CBG3를 재송신하도록 UE를 스케줄링하며; UE는 기지국에 의해 피드백되는 A/N/N/A에 기초하여 ACK의 퍼센티지가 50%인 것으로 계산하고, 이것은 미리 정의된 CWS 증가 임계값보다 큰 것이며(임계값이 30%인 것으로 가정됨); 이 경우 CWS가 재설정된다. 기지국은 CBG2를 올바르게 디코딩하지만 CBG3을 디코딩하는데 실패하며; 따라서 기지국은 N/A/N/N을 피드백한다(CBG 피드백 NACK은 스케줄링되지 않으며 A/N으로 피드백된다. 또는 기지국이 A/A/N/A를 피드백하는 종래 기술의 PDSCH에 따른 CBG의 HARQ_ACK 피드백 방식은, 지금까지 올바르게 복조된 CBG도 더 이상 스케줄링되지 않아도 ACK를 피드백한다는 것을 의미한다. 이하에서는 N/A/N/N을 예로 들어 설명한다). 그 후, 기지국이 UE에 의해 피드백되는 HARQ_ACK에 기초하여 다운링크 송신 버스트 A의 CWS를 조정할 경우, 기지국은 CBG1 및 CBG4의 HARQ_ACK들을 카운트 업하지 않으며; 기지국에 의해 피드백되는 HARQ_ACK가 4 개의 CBG의 HARQ_ACK를 포함하지만 기지국은 업링크 송신 버스트 B에 CBG 2와 CBG 3만을 스케줄링하기 때문에, CBG 2 및 CBG 3의 HARQ_ACK 결과들만이 카운트 업되고, ACK들의 퍼센티지는 1/4이 아니라 1/2이며; 따라서 CWS는, 증가될 필요 없이, 계속 재설정된다.

[0128] (4.2) UE가 기지국으로부터 기준 슬롯에서 PUSCH의 명시적인 HARQ_ACK 피드백을 수신하지 못하거나, UE가 기지국으로부터 기준 슬롯에서 PUSCH의 각 CBG들에 대한 명시적인 HARQ_ACK 피드백을 수신하지 못하는 경우, 예를 들어, DFI의 HARQ_ACK가 TB 그레놀래리티로 구성되어, 각 CBG의 HARQ_ACK 정보를 표시할 수 없는 반면, UE가 기준 슬롯에서 PUSCH의 CBG들 중 일부의 UL 그랜트만 수신한다: CBG가 기준 슬롯에서 전송되었지만 UL 그랜트가 CBG에 대한 재송신 또는 새로운 송신 정보를 포함하지 않는 경우, UE는 CWS CWS의 조정에 대한 CBG의 HARQ-ACK의 영향을 고려하지 않을 수 있거나; 또는, UE는 CWS 조정에 대한 CBG의 영향을 고려해야 한다. 대안적으로, UE가 CWS 조정에 대한 CBG의 영향을 고려할 필요가 있는 경우, CBG의 HARQ_ACK가 ACK인 것으로 가정하거나, 또는 CBG의 HARQ_ACK가 NACK인 것으로 가정하거나, 또는 CWS 조정을 위한 기준으로서 수신된 DFI의 HARQ_ACK를 사용할 수도 있다. 수신된 UL 그랜트의 NDI 값이 ACK로 식별되는 경우, 예를 들어 토클링된 NDI 또는 NDI의 값이 ACK를 나타내기 위해 미리 정의된 값과 같으면, PUSCH의 모든 CBG의 HARQ_ACK들이 모두 ACK들이므로 간주된다.

[0129] 예를 들어, 기지국은 업링크 송신 버스트 C에 의해 전송되는 PUSCH 송신을 통해 완전한 TB를 전송하도록 UE를 스케줄링하며; 기지국은 이 TB의 CBG1 및 CBG4를 올바르게 디코딩하지만, TB의 CBG2 및 CBG3을 올바르게 디코딩하는데 실패한다. 기지국이 UL 그랜트를 통해 이 TB의 CBG 2 및 CBG 3을 재송신하도록 UE를 스케줄링하지만,

UL 그랜트에서는, NDI 비트 필드가 언토글로 설정되고, CBG 전송 인디케이터 비트 필드(CBGTI)의 4 비트가 0110으로 설정된다(즉, CBG2 및 CBG3을 스케줄링). 일 구현 방식에 따르면, UE는 UP 그랜트 및 NDI에 명시적으로 표시된 CBG 전송 정보만을 기반으로, 업링크 송신 버스트 C에서 PUSCH의 CBG의 HARQ_ACK를 결정한다. 즉, CBG2 및 CBG3이 재송신되며; ACK의 총 수는 0이고, HARQ_ACK의 총 수는 2이고; ACK의 퍼센티지는 0이며; 그러면, CWS를 증가시킬 필요가 있다. 다른 구현 방식에 따르면, 스케줄링되지 않은 CBG의 HARQ_ACK는 NACK이고; 그러면, ACK의 총 수는 0이고, HARQ_ACK의 총 수는 4이며; ACK의 퍼센티지는 0이며; 그러면, CWS를 증가시킬 필요가 있다. 다른 구현 방식에 따르면, 스케줄링되지 않은 CBG의 HARQ_ACK는 ACK이고; CBG 1 및 CBG 4의 HARQ_ACK들은 ACK이고, ACK들의 퍼센티지는 $2/4 = 50\%$ 인 것으로 간주되며; 그러면 CWS가 재설정된다.

[0130] 바람직하게는, UE가 UL 그랜트를 수신할뿐만 아니라 각 CBG들의 명시적 HARQ_ACK 피드백도 수신하는 경우, UE는 명시적 HARQ_ACK 피드백에 기초하여 CWS 조정을 결정한다. 예를 들어, 기지국은 업링크 송신 버스트 C에 의해 전송되는 PUSCH 송신을 통해 완전한 TB를 전송하도록 UE를 스케줄링하며; 기지국은 이 TB의 CBG1을 올바르게 디코딩하지만, TB의 CBG 2, CBG 3 및 CBG 4를 올바르게 디코딩하는데 실패한다. 그 후, UE는 이 TB의 CBG2 및 CBG3의 재송신을 나타내는 UL 그랜트를 수신한다. UL 그랜트에서, NDI 비트 필드는 언토글로 설정되며, CBGTI(CBG transport indicator bit field)의 4 비트는 0110으로 설정된다(즉, CBG2 및 CBG3을 스케줄링). 또한, UE는 4 개의 CBG의 HARQ_ACK들이 각각 A/N/N/N임을 나타내는 명시적인 HARQ_ACK 피드백을 수신하고; 그 후, 명시적인 HARQ_ACK 피드백에 기초하여, UE는 ACK의 수가 단 하나이고; HARQ_ACK의 총 수는 4이며; ACK의 퍼센티지는 $1/4$ 인 것으로 결정한다. 동일한 CBG에 대해, UL 그랜트에 표시된 정보가 DFI에 표시된 이 CBG의 정보와 일치하지 않는 경우, UL 그랜트의 표시에 기초하여 HARQ_ACK를 결정해야 함에 유의한다. 예를 들어, UL 그랜트에서, CBGTI(CBG transport indicator bit field)의 4 비트가 0110으로 설정된다(즉, CBG2 및 CBG3을 스케줄링). 또한, UE는 4 개의 CBG의 HARQ_ACK들이 각각 A/A/N/N임을 나타내는 명시적인 HARQ_ACK 피드백을 수신하며; 그러면 CBG2에 대하여, UE는 이것을 NACK로 가정해야 한다.

[0131] 바람직하게는, UE는 UL 그랜트를 수신할뿐만 아니라 TB 단위로 명시적인 HARQ_ACK 피드백을 수신하고, UL 그랜트가 TB의 새로운 송신을 나타내는 경우, UE는 TB의 모든 CBG의 HARQ_ACK들이 모두 ACK인 것으로 간주하며; 이 TB의 HARQ_ACK들은 ACK들이고; UL 그랜트가 TB의 재송신을 나타내는 경우, UE는 DFI에 표시된 이 TB의 HARQ_ACK에 기초하여 CWS 조정을 결정하고, UE는 UL 그랜트의 표시에 기초하여 재송신을 나타낸다. 예를 들어, UE는 TB의 재송신을 나타내는 UL 그랜트를 수신하고, DFI는 TB의 HARQ_ACK가 ACK임을 나타내며, CWS 조정을 수행할 때, UE는 이 TB가 ACK인 것으로 간주한다. 기지국은 미리 정의된 규칙에 따라 TB 단위로 명시적인 HARQ_ACK를 생성한다. 예를 들어, TB가 ACK로 될 하나의 CBG를 적어도 가지고 있는 경우, TB의 HARQ_ACK는 ACK이고; 또는, 하나의 TB가 NACK로 될 하나의 CBG를 적어도 가지고 있는 경우, TB의 HARQ_ACK는 NACK이고; 또는 시간 도메인에서 가장 먼저 발생하는 HARQ_ACK 결과에 기초하여 하나의 TB의 HARQ_ACK가 결정되거나, 또는 CBG의 NACK 퍼센티지가 미리 정의된 임계값을 초과했는지 여부 등에 기초하여 하나의 TB의 HARQ_ACK가 결정된다.

[0132] (4.3) UE가 기지국에 의해 전송되는 기준 슬롯을 포함하는 PUSCH의 명시적인 HARQ-ACK 피드백을 수신하지 않고, 기준 슬롯에서 PUSCH의 CBG들 중 일부에 대한 UL 그랜트만 수신하는 경우, CBG가 기준 슬롯에서 송신되지만 후속적으로 수신되는 UL 그랜트가 CBG의 재송신 또는 새로운 송신에 대한 정보를 포함하지 않는 케이스에 있어서, UE는 UL 그랜트에 표시된 마지막 송신에서 성공적으로 송신된 CBG의 총 수에 기초하여 CWS를 조정할 수 있다.

[0133] UL 그랜트에서, CBGTI가, 이 시간의 송신이 CBG들의 일부만을 포함한다고 표시하는 경우, 예를 들어 CBGTI의 비트 일부가 0이거나, 비트 일부가 NDI와 CBGTI의 조인트 코드로 표시되거나 추가 비트 필드에 의해 표시되는 경우; 기지국은 MCS 비트 영역의 비트 일부를 사용하여 기지국에 의해 정확하게 복조된 CBG의 수를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 5 비트 MCS 비트 영역이 상위 3 비트 또는 하위 3 비트 또는 일부 특정 MCS 비트 상태를 사용하여 기지국에 의해 성공적으로 복조된 마지막 송신의 CBG 수를 나타낼 수 있다. 3 비트가 올바르게 복조된 CBG의 수가 0~7임을 나타낼 수 있다. 기지국에 의해 표시되는 CBG는 마지막 송신에서 UE에 의해 실제 송신되는 CBG의 수만이거나 또는 마지막 송신에서 기지국에 의해 스케줄링된 CBG의 수만을 유의해야 한다.

[0134] 예를 들어, 기지국은 업링크 송신 버스트 C에 의해 전송되는 PUSCH 송신을 통해 완전한 TB를 전송하도록 UE를 스케줄링하며; 기지국은 이 TB의 CBG1 및 CBG4를 올바르게 디코딩하지만, TB의 CBG2 및 CBG3을 올바르게 디코딩하는데 실패한다. 기지국이 마지막 업링크 송신 버스트 B에서 이 TB의 CBG 2를 재송신하도록 UE를 스케줄링하지만, UL 그랜트에서는, NDI 비트 필드가 언토글로 설정되며, CBGTI(CBG transport indicator bit field)의 4 비트가 0100으로 설정되고(즉, CBG2를 스케줄링), MCS 비트 필드는 올바르게 복조된 CBG의 수가 2임을 나타낸다. 그러면, ACK의 총 수가 4이고, HARQ_ACK의 총 수가 4이고; ACK의 퍼센티지가 50이며; CWS가 재설정

된다. 다른 예에서, 기지국은 여전히 CBG2를 정확하게 복조하는데 실패하며, UL 그랜트를 통해 업링크 송신 버스트 A에서 CBG2를 재송신하도록 UE를 스케줄링한다. UL 그랜트에서, NDI 비트 필드는 엔토글로 설정되고, CBGTI(CBG transport indicator bit field)의 4 비트는 CBG2를 스케줄링하는 0100으로 설정되며, MCS 비트 필드는 올바르게 복조된 CBG의 수가 0임을 나타내고; 그러면 ACK의 퍼센티지가 $0/1 = 0$ 이며, CWS가 증가한다.

- [0135] (4.4) UE에 있어서, CWS 조정에 사용될 수 있는 각 TB의 1 비트 또는 다중 비트 HARQ_ACK 피드백이, 동일한 시간에 스케줄링된 복수의 CBG의 HARQ_ACK 피드백들로부터 미리 정의된 방법에 따라 생성되는 경우. 미리 정의된 방법은 다음과 같을 수 있다:
- [0136] (a) 동일한 시간에 스케줄링된 하나의 TB의 복수의 CBG의 HARQ_ACK 피드백들 중 적어도 하나의 CBG의 HARQ_ACK 피드백이 ACK인 경우, 이 TB의 HARQ_ACK는 ACK이고; 그렇지 않은 경우, TB의 HARQ_ACK는 NACK이다.
- [0137] 예를 들어, 기준 슬롯에서, 기지국은 각각 2 개의 UE에 대해 PDSCH를 전송한다. UE1의 PDSCH는 2 TB를 포함하고, UE1은 CBG 기반 송신으로 구성되며, 여기서 TB1은 2 개의 CBG를 스케줄링하고, TB2는 4 개의 CBG를 스케줄링한다. UE2의 PDSCH는 1 TB를 포함하고, UE2는 TB 기반 송신으로 구성된다. UE1의 TB1의 2 개의 CBG가 NACK, NACK이고 TB2의 4 개의 CBG가 ACK, NACK, NACK, ACK인 것으로 가정한다. UE2의 TB는 ACK이다. 그러면, CWS 조정을 위한 HARQ_ACK들은 UE1의 TB1이 NACK이고, 그것의 TB2가 ACK이고, UE2의 TB가 ACK가 되도록 구성되며; 그러면, NACK의 퍼센티지는 미리 정의된 임계값 80%보다 작은 $1/3$ 이며; 따라서, CWS가 재설정된다.
- [0138] (b) 동일한 시간에 스케줄링된 하나의 TB의 여러 CBG의 HARQ_ACK 피드백들이 수신되는 경우, 여러 CBG의 HARQ_ACK들이 가중에 의해 카운트 업된다. 가중 계수는 CBG의 수의 역수이다.
- [0139] 예를 들어, 기준 슬롯에서, 기지국은 각각 2 개의 UE에 대해 PDSCH를 송신한다. UE1의 PDSCH는 2 개의 TB를 포함하고, UE1은 CBG 기반 송신으로 구성되며, 여기서 TB1은 2 개의 CBG를 스케줄링하고, TB2는 4 개의 CBG를 스케줄링한다. UE2의 PDSCH는 1 TB를 포함하고, UE2는 TB 기반 송신으로 구성된다. UE1의 TB1의 2 개의 CBG가 NACK, NACK인 것으로 가정하며; 그러면, 가중 계수는 $0.5 * NACK$, $0.5 * NACK$ 이다. TB2의 4 개의 CBG가 ACK, NACK, NACK, ACK인 것으로 가정하며; 그러면, 가중 계수는 $0.25 * ACK$, $0.25 * NACK$, $0.25 * NACK$ 및 $0.25 * NACK$ 이다. UE2의 TB가 ACK인 것으로 가정하며; 그러면, 가중 계수는 $1 * ACK$ 이다. 따라서, CWS 조정을 위한 HARQ_ACK의 총 수는 3이고, 즉 하나의 TB에 대해 하나의 HARQ_ACK이며, NACK의 수는 $0.5 + 0.5 + 0.25 + 0.25 + 0.25 = 1.75$ 이다. 그러면, NACK의 퍼센티지는 $1.75/3 = 7/12$ 로서, 미리 정의된 임계값 80%보다 작으며; 따라서 CWS가 재설정된다.
- [0140] (c) 동일한 시간에 스케줄링된 하나의 TB의 여러 CBG에 대한 HARQ_ACK 피드백들이 수신되는 경우, 여러 CBG 각각의 HARQ_ACK가 일치적으로 1 비트 HARQ_ACK가 된다. 기준 슬롯에 있는 모든 CBG들 및/또는 TB들의 HARQ_ACK들이 공동으로 카운트 업된다.
- [0141] 예를 들어, 기준 슬롯에서, 기지국은 각각 2 개의 UE에 대해 PDSCH를 송신한다. UE1의 PDSCH는 2 개의 TB를 포함하고, UE1은 CBG 기반 송신으로 구성되며, 여기서 TB1은 2 개의 CBG를 스케줄링하고, TB2는 4 개의 CBG를 스케줄링한다. UE2의 PDSCH는 1 개의 TB를 포함하고, UE2는 TB 기반 송신으로 구성된다. UE1의 TB1의 2 개의 CBG가 NACK, NACK이고, TB2의 4 개의 CBG가 ACK, NACK, NACK, ACK인 것으로 가정한다. UE2의 TB가 ACK인 것으로 가정하며; 그러면, 가중 계수는 $1 * ACK$ 이다. 그러면, CWS 조정을 위한 HARQ_ACK의 총 수는 $2 + 4 + 1 = 7$ 이다. NACK의 수는 $2 + 1 = 3$ 이다. 그러면, NACK의 퍼센티지가 미리 정의된 임계값 80%보다 작은 $3/7$ 이며; 따라서 CWS가 재설정된다.
- [0142] 상기한 방법들 (4.1) ~ (4.4)는 개별적으로 또는 조합하여 사용될 수 있다. 예를 들어, (4.1) ~ (4.4)의 (a)들과 관련하여, CBG의 비트 정보 일부가 전송되지 않았거나 CBG의 비트 정보가 전송되지 않은 경우, CBG의 HARQ_ACK가 CWS 조정에 사용되지 않는다. 한 번 스케줄링된 하나의 TB의 모든 비트 정보를 포함하는 복수의 CBG의 복수의 HARQ_ACK 피드백에서, 적어도 하나의 CBG의 HARQ_ACK 피드백이 ACK인 경우, 이 TB의 HARQ_ACK는 ACK이며; 그렇지 않은 경우, 이 TB의 HARQ_ACK는 NACK이다. 예를 들어, 기준 슬롯에서, 기지국은 각각 2 개의 UE에 대해 PDSCH를 송신한다. UE1의 PDSCH는 2 개의 TB를 포함하고, UE1은 CBG 기반 송신으로 구성되며, 여기서 TB1은 2 개의 CBG를 스케줄링하고, TB2는 4 개의 CBG를 스케줄링한다. 기지국은 TB1의 CBG2와 TB2의 CBG3 및 CBG4만 전송한다. UE2의 PDSCH는 하나의 TB1을 포함하고, UE2는 CBG 기반 송신으로 구성되며, 여기서 TB1은 2 개의 CBG를 스케줄링하고 기지국은 TB1의 CBG2만 전송한다. UE1의 TB1의 2 개 CBG가 NACK, NACK이고, TB2의 4 개 CBG가 NACK, NACK, NACK, ACK인 것으로 가정한다. UE의 TB1 중 2 개 CBG는 NACK, ACK이다. 그러면, 전송되지 않은 CBG의 HARQ_ACK, 즉 UE1의 TB1의 CBG1, 이것의 TB2의 CBG1, 그리고 UE2의 TB1의 CBG1의 HARQ_ACK 및 2 개 HARQ_ACK가 먼저 제거된다. 그러면, 계산된 CWS에 이용 가능한 HARQ_ACK는 UE1의 TB1의 CBG2 NACK,

TB2의 CBG3, CBG4의 NACK 및 ACK, UE2의 TB2의 CBG2의 ACK를 포함한다. UE1의 TB2에 대해, 적어도 하나의 ACK가 존재하며; 그러면, 이 TB의 HARQ_ACK는 ACK이다. 따라서, UE1의 TB1과 TB2의 HARQ_ACK와, UE2의 TB1은 모두 ACK이다. 그러면, NACK의 퍼센티지는 미리 정의된 임계값 80%보다 작은 0이며; 따라서 CWS가 재설정된다.

- [0143] (5) 하나의 송신 버스트의 제 1 슬롯에서, 송신 버스트는 하나의 완전한 슬롯을 점유하거나 슬롯의 일부만 점유할 수 있다. 이 슬롯에서, 실제 송신 또는 수신되는 PDSCH 또는 PUSCH는 송신될 것으로 예상된 PDSCH 또는 PUSCH와 동일할 수 있으며, 가능하게는 그 일부만과 동일할 수도 있다. 명백한 바와 같이, 두 경우에 있어서, PDSCH 또는 PUSCH의 HARQ_ACK 결과들이 다를 수 있으며, 따라서 서로 다른 범위를 가진 송신 엔티티들 간의 충돌을 반영한다. 다음 모드들 중 적어도 하나를 통해, 제 1 슬롯이 기준 슬롯으로 적합한지 여부와 제 1 슬롯의 PDSCH 또는 PUSCH가 CWS 조정을 위한 기준으로서 사용될 수 있는 HARQ_ACK들을 결정할 수 있다:
- [0144] (5.1) UE가 CBG 기반 송신을 위해 구성된 경우, UE의 HARQ_ACK는, 기준 슬롯에서 UE가 완전히 송신된 적어도 하나의 CBG를 갖거나 또는 사전 정의된 임계값을 초과하는 완전한 CBG에 대한 실제 송신된 부분의 퍼센티지를 갖는 적어도 하나의 CBG를 갖는 한 CWS 조정에 사용될 수 있다. 방법 (4)에서 설명한 방법에 따르면, 유효한 CBG의 HARQ_ACK가 CWS 조정을 위해 선택된다.
- [0145] 바람직하게는, 전술한 방법은 기준 버스트가 하나의 슬롯만을 포함하거나, 기준 슬롯이 기준 버스트의 제 1 슬롯만을 포함하는 시나리오에 적합하다. 기준 버스트가 복수의 슬롯을 포함하고/하거나 기준 슬롯이 제 1 및 제 2 슬롯들을 포함하는 경우; 기준 슬롯 내의 모든 HARQ_ACK 피드백들이 CWS 조정에 참여할 수 있다.
- [0146] (5.2) UE가 TB 기반 송신을 위해 구성된 경우, UE가 완전히 송신된 하나의 TB를 갖거나 사전 정의된 임계값을 초과하는 완전한 TB에 대한 성공적으로 송신된 부분의 퍼센티지를 포함하는 하나의 TB를 갖는 한, 이 UE의 HARQ_ACK가 CWS 조정에 사용될 수 있다.
- [0147] 바람직하게는, 전술한 방법은 기준 버스트가 하나의 슬롯만을 포함하거나, 기준 슬롯이 기준 버스트의 제 1 슬롯만을 포함하는 시나리오에 적합하다. 기준 버스트가 복수의 슬롯을 포함하고/하거나 기준 슬롯이 제 1 및 제 2 슬롯들을 포함하는 경우; 기준 슬롯 내의 모든 HARQ_ACK 피드백들이 CWS 조정에 참여할 수 있다.
- [0148] 도 13에 도시된 바와 같이, 전체 TB에 성공적으로 송신된 부분의 임계값이 80%인 것으로 가정한다. 예를 들어, 기준 슬롯에서, 기지국은 각각의 두 UE에 대해 두 개의 PDSCH를 전송하며; 두 UE 모두 TB 기반 송신을 위해 구성된다. 기지국에 의해 전송된 DC 1에서의 스케줄링 PDSCH 1이 완전한 슬롯, 즉 14 심볼을 점유하지만, 실제 송신은 5 번째 심볼부터만 시작하는 것으로 가정하면, 완전한 TB에 대한 실제 송신되는 부분의 퍼센티지는 미리 정의된 임계값을 초과하지 않는 10/14인 것으로 가정될 수 있다. 기지국에 의해 전송된 DC 1에서 스케줄링된 PDSCH 2가 7 개의 심볼을 점유하고, 기지국이 7 개의 심볼에서 완전한 PDSCH 2를 성공적으로 전송하는 것으로 가정하면; 완전한 TB에 대한 실제 송신되는 부분의 퍼센티지는 미리 정의된 임계값을 초과하는 100%인 것으로 가정될 수 있다. 그러면, PDSCH 1은 CWS 계산에 사용되지 않으며, PDSCH 2가 CWS 계산에 사용된다.
- [0149] 바람직하게는, 업링크 버스트의 CWS를 조정하기 위해, 기준 버스트의 제 1 슬롯이 (5.2)의 방법에 따라 적어도 하나의 유효한 HARQ_ACK를 가질 수 있는 경우, 기준 슬롯은 제 1 슬롯이며; 그렇지 않은 경우에는, 제 1 슬롯 및 제 2 슬롯이다.
- [0150] (6) CWS를 위한 기준 다운링크 슬롯에서, PDSCH가 랜덤 액세스 프로세스를 위한 Msg4인 경우, 기지국이 PDSCH의 ACK를 수신하면, PDSCH_ACK가 CWS 조정에 사용될 수 있으며; 기지국이 PDSCH의 HARQ_ACK 피드백을 수신하지 못하면, 이 PDSCH의 HARQ_ACK는 CWS 조정에 참여하지 않는다. UE가 이 PDSCH를 정확하게 복조할 수 있지만, PDSCH에서 경쟁 충돌을 해결하기 위한 콘텐츠가 일치하지 않기 때문에, UE는 ACK를 피드백하지 않는다. CWS의 과도한 증가를 피하기 위해, 이러한 PDSCH의 HARQ_ACK는 CWS 조정에 참여하지 않는다.
- [0151] (7) CWS를 위한 기준 업링크 슬롯에서, 하나의 PUSCH가 랜덤 액세스 프로세스를 위한 Msg3인 경우, UE가 Msg3 송신을 재스케줄링하기 위한 UL 그랜트를 수신하면, UE는 Msg3의 이전 HARQ_ACK가 NACK인 것으로 간주하며, 이것이 CWS를 조정하는데 사용된다.
- [0152] 위에서 설명한 기술적 특성들 및 솔루션 (1) ~ (7)의 특징들은 개별적으로 또는 조합하여 사용할 수 있다.
- [0153] **실시예 II**
- [0154] 종래 기술에서는, 기지국이 제 1 유형의 LBT를 성공적으로 완료한 이후에, 하나의 다운링크 버스트에서 다운링크 송신에 사용할 수 있는 최대 시간 길이가 MCOT이다. 또한, 기지국은 자신의 다운링크 MCOT를 UE와 공유할 수 있다. 제 1 유형의 LBT를 성공적으로 완료한 후, 기지국은 계속해서 신호들을 송신하기 시작한다. 듀레이

선이 T_a 이고, $T_a \leq T_{\text{mcot}}$ (MCOT의 시간 길이)인 것으로 가정한다. $T_a < T_{\text{mcot}}$ 인 경우, 기지국은 UE에게 $25 \mu\text{s}$ LBT를 채택하도록 표시할 수 있으며; LBT가 성공하면, UE는 기지국으로 업링크를 송신할 수 있고, 업링크 신호를 전송함으로써 점유되는 총 시간은 T_b 를 초과하지 않으며, 여기서 $T_b = T_{\text{mcot}} - T_a$ 이다. MCOT의 길이는 제 1 유형의 LBT의 LBT 우선 순위 유형에 의해 결정되며, MCOT 길이는 복수의 1ms 서브프레임을 포함할 수 있다. 기지국은 명시적 시그널링 표시를 통해(즉, T_b 시간의 길이와 T_b 시간의 시작 포인트를 명시적으로 나타내고, 이것은 예를 들어, Rel-14 LAA의 C-PDCCH에서의 "LAA 업링크 구성" 비트 필드를 기반으로 결정될 수 있으며, 즉, "업링크 오프셋"을 통해 T_b 의 시작 포인트를 나타내고 "UL 듀레이션"을 통해 T_b 의 값을 나타냄) $25 \mu\text{s}$ LBT에 기초한 업링크 신호들의 업링크 서브프레임 세트를 전송할 수 있다. 기지국은 나머지 T_b 시간 내에 하나 이상의 UE의 업링크 송신을 스케줄링할 수 있다. 하나의 MCOT 내에는, UL/DL 송신 스위치 포인트가 하나만 존재하며, DL 송신은 간격들 없이 연속되어야 한다는 것을 쉽게 알 수 있으며; UL 및 DL 송신들 사이에 간격들이 존재할 수도 있고; $25 \mu\text{s}$ LBT를 채택할 수 있는 후속 UL 송신 서브프레임 세트가 연속적이다.

[0155] 5G 시스템에는 새로운 프레임 구조가 도입되었다. UL/DL 스위치 포인트는 하나의 슬롯에서 나타날 수 있다. 예를 들어, 하나의 슬롯의 앞쪽 O_a 개의 심볼들이 DL 송신이고, 이후 Q_a 개의 심볼들이 UL 송신이며; 중간 심볼은 송신이 없거나 DL 또는 UL 송신으로 동적 스위칭될 수 있는 플렉시블 심볼이다. 하나의 MCOT가 복수의 슬롯을 포함할 수 있으며; 따라서 하나의 MCOT가 복수의 UL/DL 스위치 포인트를 포함할 가능성이 있다.

[0156] 또한, BWP의 개념도 5G에 도입되었다. 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 하나의 UE는 복수의 BWP로 구성될 수 있는 반면, 신호를 수신하거나 송신할 때마다 BWP가 다를 수 있으며; 따라서, UL 또는 DL 송신 시마다 점유되는 BWP 또는 서브대역의 주파수 도메인 리소스도 다를 수 있다.

[0157] 하나의 MCOT 내의 상이한 슬롯들 또는 심볼들의 경우, DL 신호들을 송신하기 위해 기지국에 의해 점유되는 BWP 또는 서브대역의 주파수 도메인 리소스가 상이할 수 있다. 또한, 서로 다른 UE들에 대한 BWP의 주파수 도메인 리소스 또는 하나의 MCOT 내에서 UL 신호들을 송신하는 동일한 UE에 대한 주파수 도메인 리소스도 다를 수 있다. 주파수 도메인 리소스들이 상이하지만, MCOT의 시작 이전에 기지국이 여전히 제 1 유형의 LBT를 1 회 수행하는 경우, MCOT 내의 각 DL 송신들은 LBT를 수행하지 않거나 제 2 유형의 LBT만 수행하고, UE도 제 2 유형의 LBT만 수행하여, BWP의 일부에서 다른 노드들과 충돌을 일으킬 수 있다. 예를 들어, 도 14에 도시된 바와 같이, 하나의 MCOT의 길이가 4ms 이며, 이것은 4 개의 1ms 슬롯을 포함할 수 있는 것으로 가정한다. 시스템 대역폭은 80MHz 이며, 4 개의 BWP(각각 20MHz)로 나누어진다. 기지국은 4 개의 슬롯 내의 BWP1, BWP2, BWP3 및 BWP 4에서 UE1, UE2, UE3 및 UE4를 각각 서빙할 것으로 예상된다. 기지국이 MCOT의 시작 이전에 BWP 1에서 제 1 유형의 LBT만 수행하는 경우, 성공 이후에, MCOT 내에서 PDSCH 1~4 전송을 시작하며; BWP 2/3가 이미 WiFi를 전송하고 있지만 기지국이 이것을 검출하지 못하여, BWP 2/3의 PDSCH들과 WiFi 사이에 충돌이 발생할 가능성이 매우 높다.

[0158] 이러한 충돌을 회피하기 위해, LBT 및 DL 송신은 다음 중 적어도 하나의 모드에 따라 수행될 수 있다.

[0159] (1) 하나의 MCOT 내의 각 DL 송신(예를 들면, PDSCH, PDCCH, 기준 신호 또는 정의되지 않은 신호 등)은 동일한 BWP 또는 서브대역에 위치해야 한다. MCOT 시작 전에 LBT가 BWP 또는 서브대역에서 수행될 수 있다.

[0160] 바람직하게는, MCOT 내의 2 개의 인접한 DL 송신 사이에 간격이 존재하는 경우, 제 2 유형의 LBT가 다음 DL 송신 이전에 수행되어야 하며, 송신은 제 2 유형의 LBT가 성공한 후에만 인에이블되며; 또는 간격이 미리 정의된 간격 임계값보다 작거나 같을 경우, LBT를 수행하지 않고 직접 전송하거나 제 2 유형의 LBT(예를 들면, $16 \mu\text{s}$)보다 짧은 CCA를 수행할 수 있다. MCOT 내에서 송신기가 BWP를 변경하면, 새로운 BWP에서 DL 신호를 송신하기 전에 제 1 유형의 LBT가 다시 수행되어야 하며, 새로운 MCOT가 시작된다.

[0161] (2) 하나의 MCOT 내에서의 각 DL 송신은 상이한 BWP 또는 서브대역에 속할 수 있다. MCOT 시작 전에 LBT가 BWP들 또는 서브대역들의 유니언에서 수행될 수 있다. 일 구현 방식에서, BWP들 또는 서브대역들의 유니언의 대역폭이 LBT의 대역폭으로 사용되며; LBT가 성공한 경우에만, MCOT가 전송될 수 있다. 다른 구현 방식에서는, LBT들이 BWP들 또는 서브대역들의 유니언 내에서 각각의 BWP들 또는 서브대역들에서 개별적으로 수행되고, 대응하는 PDSCH들이 성공적인 LBT들을 갖는 이러한 BWP들 또는 서브대역들에서만 송신된다.

[0162] 바람직하게는, MCOT 내에서 2 개의 인접한 DL 송신들 사이에 간격이 존재하는 경우, 제 2 유형의 LBT는 다음 DL 송신 전에 수행되어야 하며, 송신은 제 2 유형의 LBT가 성공한 후에만 인에이블되거나; 또는 간격이 미리 정의된 간격 임계값보다 작거나 같을 경우에, LBT를 수행하지 않고 직접 전송하거나 제 2 유형의 LBT(예를 들면, $16 \mu\text{s}$)보다 짧은 CCA를 수행할 수 있다. 제 2 유형의 LBT는 제 1 유형의 LBT와 동일한 주파수 도메인 리소스에서

수행될 수 있으며, 또는 제 2 유형의 LBT는 연속 송신이 필요한 후속 업링크가 위치하는 BWP 또는 서브대역에서 수행될 수 있다.

- [0163] 바람직하게는, MCOT 내의 2 개의 인접한 DL 송신이 상이한 BWP들 또는 서브대역들에서 수행되는 경우, 제 2 유형의 LBT가 다음 DL 송신 전에 수행되어야 하며, 송신은 제 2 유형의 LBT의 성공 후에만 인에이블되며; 또는 두 개의 DL 송신이 동일한 BWP 또는 서브대역에서 수행되고, 시간적으로 겹이 없는 경우, LBT가 수행되지 않을 수도 있다.
- [0164] 바람직하게는, MCOT 내에서 2 개의 인접한 DL 송신이 서로 다른 BWP들 또는 서브대역들에서 수행되고, BWP 또는 서브대역에서 후자의 DL 송신이 전자의 DL 송신이 위치한 BWP들 또는 서브대역들의 서브세트이고, 시간적으로 겹이 없는 경우 또는 간격이 미리 정의된 간격 임계값보다 작거나 같은 경우, LBT를 수행하지 않고 직접 송신이 허용되며; 그렇지 않은 경우, 제 2 유형의 LBT가 후자의 DL 송신 전에 수행되어야 하며, 송신은 제 2 유형의 LBT가 성공한 후에만 인에이블된다.
- [0165] 도 15에 도시된 예에서는, 하나의 MCOT 내의 BWP들의 유니언이 BWP1, BWP2 및 BWP3을 포함하며; 그러면 MCOT 시작 전에 제 1 유형의 LBT가 3 개의 BWP의 주파수 도메인 리소스들에서 수행되어야 한다. 또한, PDSCH 2 및 PDSCH 3 이전에 25 μ s LBT를 수행해야 한다. 이 예에서는, 제 2 슬롯에서의 UL 송신의 LBT 동작이 제한되지 않는다.
- [0166] (3) 하나의 MCOT 내에서 각각의 DL 송신은 상이한 BWP 또는 서브대역에 속할 수 있다. MCOT 시작 이전에 LBT가 미리 정의된 대역폭 BW1에서 수행되며, BW1은 모든 BWP들 또는 서브대역들을 포함해야 한다. 예를 들어, BW1은 캐리어 대역폭 또는 시스템 대역폭을 지칭한다.
- [0167] 도 X1에 도시된 예에서, BW1은 80MHz의 캐리어 대역폭이다. 그러면, LBT는 전체 80MHz의 주파수 도메인 리소스에서 수행되어야 한다. LBT가 성공한 경우에만 MCOT가 전송될 수 있다. 다른 예에서, BW1은 캐리어 대역폭보다 작을 수 있으며, 예를 들어, 캐리어 대역폭은 80MHz이고 BW1은 20MHz이며; 캐리어 대역폭은 4 개의 BW1로 나누어질 수 있다. 그러나, UE의 DL BWP는 20MHz보다 작을 수 있다(예를 들면, 10MHz). LBT가 위치한 대역폭 BW1 주파수 도메인 리소스는 DL 데이터를 전송하기 위한 DL BWP를 포함해야 한다.
- [0168] 바람직하게는, MCOT 내에서 2 개의 인접한 DL 송신 사이에 간격이 존재하는 경우, 제 2 유형의 LBT가 다음 DL 송신 전에 수행되어야 하며 송신은 제 2 유형의 LBT가 성공한 후에만 인에이블되거나; 또는 간격이 미리 정의된 간격 임계값보다 작거나 같은 경우에, LBT를 수행하지 않고 직접 전송하거나 제 2 유형의 LBT(예를 들면, 16 μ s)보다 짧은 CCA를 수행할 수 있다.
- [0169] 바람직하게는, MCOT 내의 2 개의 인접한 DL 송신이 상이한 BWP들 또는 서브대역들에서 수행되는 경우, 제 2 유형의 LBT가 다음 DL 송신 전에 수행되어야 하며, 송신은 제 2 유형의 LBT의 성공 후에만 인에이블되거나; 또는 2 개의 DL 송신이 서로 다른 BWP들 또는 서브대역들에서 수행되고 간격이 없는 경우, LBT가 수행되지 않을 수 있다.
- [0170] 바람직하게는, MCOT 내의 2 개의 인접한 DL 송신이 상이한 BWP들 또는 서브대역들에서 수행되고, BWP 또는 서브대역에서 후자의 DL 송신이 전자의 DL 송신이 위치한 BWP들 또는 서브대역들의 서브세트(동일한 것을 포함)인 경우, 겹이 없거나 간격이 미리 정의된 간격 임계값보다 작거나 같은 경우, LBT를 수행하지 않고 직접 송신이 허용되며; 그렇지 않은 경우, 제 2 유형의 LBT가 후자의 DL 송신 전에 수행되어야 하며, 송신은 제 2 유형의 LBT가 성공한 후에만 인에이블된다.
- [0171] (4) 기지국이 자신의 DL MCOT를 UE와 공유하는 경우, 하나의 MCOT 내에서, UL 송신이 있는 BWP 또는 서브대역이 기지국이 DL 송신을 수행하는 BWP들 또는 서브대역들의 서브세트(동일한 것을 포함)인 경우, UE의 UL 송신 전에 제 2 유형의 LBT가 수행되거나 LBT가 수행되지 않을 수 있으며; 그렇지 않은 경우, UE의 UL 송신 전에 제 1 유형의 LBT가 수행되어야 한다.
- [0172] 바람직하게는, 기지국이 DL 송신을 수행하기 위한 BWP 또는 서브대역은 하나의 MCOT 내에서 기지국의 모든 DL 송신들이 위치하는 BWP들 또는 서브대역들의 유니언이다.
- [0173] 도 16에 도시된 바와 같이, DL MCOT의 시작 전에, 기지국은 BWP 1과 BWP 2에서 LBT를 수행하고, DL 신호들을 송신하고, MCOT 내에서 UE1을 스케줄링하여 BWP 1에서 UL 신호들을 송신하도록 한다. BWP 1은 BWP 1과 BWP 2를 포함하는 서브세트이기 때문에, UE 1은 제 2 유형의 LBT를 수행할 수 있다.
- [0174] 도 17에 도시된 바와 같이, MCOT1에서는, UE3이 DL BWP3에서 DL을 수신하며; MCOT2에서는, UE1이 BWP1에서 DL

을 수신하고 UP을 송신하며, UE2는 BWP 2에서 DL을 수신하고 UL을 송신한다. UE3는 BWP 3에서 UL을 송신한다. UE 1 및 UE 2의 UL BWP들은 기지국이 MCOT2 이전에 LBT를 수행하기 위한 BWP들의 서브세트에 속하며; 따라서, 25 μ s LBT가 수행될 수 있지만; UE 3의 UL BWP는 BWP들의 서브세트에 속하지 않으므로, 제 1 유형의 LBT가 수행되어야 한다. 기지국이 BWP1 또는 BWP2를 통해, MCOT 내에서 제 2 유형의 LBT가 수행될 수 있는 UL 슬롯 세트를 나타내는 시그널링을 송신하면, UE3의 DL BWP가 여전히 BWP3 상에 있기 때문에 UE3는 그러한 시그널링을 수신할 수 없으며; 그러면 UE3는 제 1 유형의 LBT를 수행한다. 따라서, 상대적으로 간단한 구현 방식에 따르면, UE가 MCOT 내에서 제 2 유형의 LBT가 수행될 수 있는 UL 슬롯 세트를 나타내는 시그널링을, UL BWP에 대응하는 DL BWP를 통해 수신하는 경우, UE는 UL 슬롯 세트 내에서 제 2 유형의 LBT를 사용할 수 있으며; 수신에 실패한 경우, UE는 UL 그랜트에 의해 표시된 유형의 LBT를 수행하거나 또는 제 1 유형의 LBT를 수행한다는 것을 쉽게 알 수 있다. 다른 구현 방식에 따르면, 스케줄링된 UE가 25 μ s LBT를 수행할 수 없는 경우, 기지국이 UE를 스케줄링하는 UL 그랜트에서 제 1 유형의 LBT만을 나타낼 수 있다. 추가적인 구현 방식에 따르면, 기지국은 DL 제어 시그널링을 통해 UE가 25 μ s LBT를 수행할 수 있는 BWP 또는 서브대역을 명시적으로 표시한다. 예를 들어, UL 슬롯 세트에 적용 가능한 BWP 또는 서브대역 정보가 제 2 유형의 LBT에 기초하여 UL 슬롯 세트를 나타내는 시그널링에 표시된다. BWP 또는 서브대역 정보는 셀 공통 정보이며; UE는 셀 공통 정보에 기초하여, 적용 가능한 BWP 또는 서브대역을 결정할 수 있다.

[0175] (5) 기지국이 하나의 MCOT 내에서, 자신의 DL MCOT를 UE와 공유하는 경우, UL 송신이 위치한 BWP 또는 서브대역이, MCOT의 시작 전에 기지국이 제 1 유형의 LBT를 수행하는 BWP들 또는 서브대역들의 서브세트(동일한 것을 포함)이며, UE의 UL 송신 전에 제 2 유형의 LBT를 수행하거나 LBT를 수행하지 않을 수 있으며; 그렇지 않으면, UE의 UL 송신 전에 제 1 유형의 LBT가 수행되어야 한다.

[0176] 기지국이 (3)과 함께 MCOT 이전에 시스템 대역폭에서 LBT를 수행해야 하는 경우, UE의 BWP의 UL 송신이 시스템 대역폭 내에 지속적으로 위치하기 때문에, UE는 항상 MCOT 내에서 제 2 유형의 LBT를 채택할 수 있다.

[0177] 기지국이 다운링크 MCOT 내에서 25 μ s LBT에 기초하여 UL 신호가 송신될 수 있는 UL 서브프레임 세트를 표시하는 방법에 관해, 본 개시는 제한하지 않는다.

[0178] 위에서 설명한 것은 주로 LBT를 수행하지 않고, 제 2 유형의 LBT를 채택하고 MCOT 내에서 이 LBT를 시그널링하는 동작들이다. MCOT 내에서의 UL 또는 DL 송신이 송신 전에 제 1 유형의 LBT를 거치는 경우, 서로 다른 MCOT들에 속하는 것으로 가정될 수 있거나, 이들이 동일한 MCOT에 속하더라도 종래 기술 또는 다른 방법들에 따른 LBT 및 신호 송신을 수행한다. 본 개시는 이에 제한되지 않는다.

[0179] 또한, 종래 기술에서, UE가 갭 없이 연속적인 업링크 송신을 위해 연속적인 업링크 리소스를 할당받거나 스케줄링된 경우(즉, 이러한 업링크 송신들 사이에 갭이 없는 경우), UE는 연속적인 UL 송신 전에 한 번만 제 1 유형의 LBT를 수행할 수 있으며, LBT에 대응하는 MCOT 내에서, UE는 연속적으로 UL 송신을 수행할 수 있다. 그러나, 새로운 시나리오에서는, 연속적인 UL 송신을 위한 이러한 주파수 대역 리소스들에 대응하는 LBT 주파수 대역 리소스들이 상이할 수 있다. 예를 들어, 이러한 UL 송신들에 의해 점유되는 BWP들 또는 서브대역들이 상이한 경우, LBT 서브대역 리소스들도 상이하며; 그러면, 이러한 UL 송신들이 계속해서 송신될 수 없다. 예를 들어, BWP 대역폭은 2 개의 LBT 서브대역에 대응하는 2 개의 서브대역으로 나누어진 40MHz이다. UE는 슬롯 n에서의 하나의 서브대역을 통해 PUCCH를 송신하고 슬롯 n+1에서의 전체 BWP를 통해 PUSCH를 송신할 것으로 예상되며, 여기서 PUCCH 및 PUSCH에 대한 시간적 리소스들은 갭 없이 연속적이다. 그러면, UE가 하나의 서브대역을 통해서만 LBT를 수행하고, 슬롯 n 이전에 하나의 서브대역을 통해 PUCCH를 송신하며, UE가 슬롯 n+1에서의 전체 BWP를 통해 PUSCH를 송신하려는 경우, UE가 제 1 유형의 LBT를 수행해야 하며, 또는 UE는 슬롯 n+1에서의 하나의 서브대역을 통해서만 PUCCH를 송신할 수 있다.

[0180] **실시예 III**

[0181] 종래 기술에서는, UE가 제 1 유형의 LBT를 성공적으로 완료한 후에, 하나의 UL 버스트에서 송신될 수 있는 UL 신호의 최대 시간 길이가 MCOT를 초과할 수 없다. 또한, UE는 UL MCOT를 기지국과 공유할 수 있다. UE가 T_a 의 듀레이션으로 제 1 유형의 LBT를 성공적으로 수행한 이후에 연속 UL 송신을 시작하는 것으로 가정한다. $T_a < T_{mcot}$ 인 경우, UE는 UL 제어 정보를 통해 서브프레임 n에서, 서브프레임 n+X에서 사용 가능한 LBT 타입이 제 2 유형의 LBT라는 것을 기지국에게 표시할 수 있으며, 여기서 X는 상위 계층에 의해 구성되거나 또는 시스템 정의되거나, 또는 동적으로 표시된다. 기지국은 서브프레임 n+X에서 신호들을 송신하지 않는 것으로 선택하거나, 제 1 유형의 LBT에 기초하여 신호들을 송신하는 것으로 선택하거나, 제 2 유형의 LBT에 기초하여 신호들을 송신

하는 것으로 선택할 수 있다. 기지국이 제 2 유형의 LBT에 기초하여 신호들을 송신하는 경우, 기지국은 이 서브프레임에서 UL 제어 정보를 송신하는 UE에게 DL 제어 시그널링만 송신할 수 있으며, 기지국은 다른 UE들에게도 서브프레임에서 DL 제어 정보를 송신할 수 있으며; 그러나, 기지국은 PDSCH와 같은 데이터 채널을 송신할 수 없다.

[0182] 앞서 언급한 바와 같이, 5G 시스템에서는, UL 신호를 송신하는 각 UE에 의해 점유되는 BWP 또는 UE가 LBT를 수행하기 위한 BWP 또는 서브대역이 상이할 수 있으며, 상이한 UE들이 DL 신호들을 송신하기 위한 기지국의 주파수 도메인 리소스들도 상이할 수 있다. 슬롯 $n+x$ 에서 $25\mu s$ LBT를 수행한 후 기지국에 의해 송신되는 DL 신호들이 다른 노드들과 충돌하는 것을 방지하기 위해, 기지국은 아래에서 설명하는 방법에 따라 LBT 및 시그널링을 수행할 수 있다.

[0183] 기지국에 의해 수신되는 UE_i 가 송신한 UL 제어 정보가, 기지국이 슬롯 $n+X$ 에서 $25\mu s$ LBT를 수행할 수 있음을 나타내고, 기지국이 슬롯 $n+X$ 에서 DL 신호들을 송신하고 $25\mu s$ LBT를 수행하기로 결정하면, 적어도 다음 조건들이 만족되어야 한다:

[0184] (1) 기지국은 이 슬롯에서 UE_i 에게 DL 제어 시그널링을 송신해야 하며, DL 제어 시그널링이 위치한 DL BWP는 UE_i 가 UL 제어 정보를 송신하는 UL BWP와 동일하거나, 또는 DL 제어 시그널링이 송신되는 DL BWP의 주파수 도메인 리소스는, UE_i 가 UL 제어 정보를 송신하는 주파수 도메인 리소스들의 서브세트이다.

[0185] (2) 기지국이 다른 UE들에게 DL 제어 시그널링을 추가로 송신해야 하는 경우, 다른 UE들이 DL 제어 시그널링을 송신하는 DL BWP는, UE_i 가 UL 제어 정보를 송신하는 UL BWP와 동일하거나, 또는 DL 제어 시그널링이 송신되는 DL BWP의 주파수 도메인 리소스는, UE_i 가 UL 제어 정보를 송신하는 주파수 도메인 리소스들의 서브세트이다.

[0186] 또는, 적어도 다음 조건들이 만족되어야 한다:

[0187] (3) 기지국은 이 서브프레임에서 DL 제어 시그널링을 UE_i 로 송신해야 하며, DL 제어 시그널링이 위치한 DL BWP는, UL 제어 정보를 송신하기 위해 UE_i 에 의해 수행되는 BWP 또는 서브대역의 주파수 도메인 리소스와 동일하거나, 또는 DL 제어 시그널링이 송신되는 DL BWP의 주파수 도메인 리소스는, UL 제어 정보를 송신하기 위해 UE_i 에 의해 수행되는 UL LBT의 서브대역 또는 BWP의 주파수 도메인 리소스들의 서브세트이다.

[0188] (4) 기지국이 다른 UE들에게 DL 제어 시그널링을 추가로 송신해야 하는 경우, DL 제어 시그널링이 다른 UE들에게 송신되는 DL BWP는, UL 제어 정보를 송신하기 위해 UE_i 에 의해 수행되는 UL LBT의 서브대역 또는 BWP의 주파수 도메인 리소스와 동일하거나, 또는 DL 제어 시그널링이 송신되는 DL BWP의 주파수 도메인 리소스는, UL 제어 정보를 UE_i 에 송신하기 위해 수행되는 UL LBT의 서브대역 또는 BWP의 주파수 도메인 리소스들의 서브세트이다.

[0189] 바람직하게는, UE가 UL LBT를 수행하는 서브대역 또는 BWP의 주파수 도메인 리소스와 UE가 업링크를 송신하는 BWP 사이의 관계; 따라서 기지국은 UL LBT의 리소스를 정확하게 알 수 있다.

[0190] 바람직하게는, UE는 예를 들어, 업링크 제어 정보를 통해 UL LBT가 위치한 서브대역 또는 BWP의 주파수 도메인 리소스를 기지국에게 알릴 수 있다.

[0191] 도 18에 도시된 바와 같이, 제 1 유형의 LBT를 완료한 후, UE 1/2/3은 각각 제 1 유형의 LBT를 완료한 이후 슬롯 n 에서 PUSCH를 송신하며, 여기서 UE_1 은 BWP 2를 통해 PUSCH를 송신하고, 기지국이 슬롯 $n+X$ 에서 제 2 유형의 LBT를 채택할 수 있음을 표시하고; UE_2 는 BWP3를 통해 PUSCH를 송신하고; UE_3 는 BWP4를 통해 PUSCH를 송신하며; 또한 BWP4의 주파수 도메인 리소스는 BWP2의 서브세트이다. 그 후, 슬롯 $n+X$ 에서, 기지국은 제 2 유형의 LBT를 채택할 수 있고, BWP 2 및 BWP 4를 통해 UE_1 및 UE_3 에게 각각 PDCCH를 송신하며; 그러나, 기지국은 BWP3를 통해 UE_2 에 다운링크 제어 시그널링을 송신하기 위해서는 제 2 유형의 LBT를 채택하지 않을 수 있다.

[0192] 바람직하게는, 기지국이 복수의 UE로부터 송신된 슬롯 $n+X$ 를 나타내는 UL 제어 정보를 수신하는 경우에 있어서, 기지국이 제 2 유형의 LBT에 기초하여 슬롯 $n+X$ 에서 이들 UE의 일부 또는 전부에게 다운링크 제어 정보를 송신하려는 경우, 기지국은 해당 UE들의 BWP를 통해 해당 UE들에게 DL 제어 정보를 송신한다. 도 19에 도시된 바와 같이, UE_i 의 BWP를 통해 UE_i 에 송신되는 DL 제어 정보는 두 UE의 BWP들의 주파수 도메인 리소스들이 동일하지 않은 경우, UE_j 의 BWP를 통해 UE_i 에 송신되는 DL 제어 정보가 될 수 없다.

- [0193] 바람직하게는, 기지국이 복수의 UE로부터 송신되는 슬롯 $n+X$ 를 나타내는 UL 제어 정보를 수신하는 경우에 있어서, 기지국이 제 2 유형의 LBT에 기초하여 슬롯 $n+X$ 에서 이들 UE의 일부 또는 전부에게 다운링크 제어 정보를 송신하려는 경우, 기지국은 대응하는 UE들의 BWP들의 유니언에서 임의의 하나 이상의 BWP들을 통해 이들 UE에게 DL 제어 정보를 송신할 수 있다. 도 20에 도시된 바와 같이, DL 제어 정보는 UE_i의 BWP를 통해 UE_j로 송신될 수 있다.
- [0194] 바람직하게는, 슬롯 $n+X$ 에서, 제 2 유형의 LBT를 채택하는 경우, 기지국은 슬롯에서, RRM 측정 또는 빔 측정을 위한 기준 신호, 또는 동기 신호 블록(SSB)을 송신할 수 있다. 기지국이 복수의 UE로부터 송신되는 슬롯 $n+X$ 를 나타내는 업링크 제어 정보를 수신하는 경우, 기지국은 복수의 UE의 BWP들을 통해 기준 신호 또는 SSB를 송신할 수 있다.
- [0195] 기지국의 채널 점유 확률을 높이기 위해, 상술한 UE들이 제 1 유형의 LBT를 통해 업링크 데이터를 성공적으로 송신한 후, 기지국이 제 2 유형의 LBT를 수행하기 위한 복수의 슬롯들이 표시될 수 있다(예를 들면, 슬롯들 $n+X_0, n+X_1, \dots, n+X_p$). 제 2 유형의 LBT에 대한 슬롯들의 총 길이와 업링크 송신을 위해 UE에 의해 점유되는 시간 길이의 합은 MCOT의 길이를 초과하지 않는다. 그러면, 기지국이 25 μ s LBT를 채택하기 위한 조건은 슬롯 $n+X_0, n+X_1, \dots, n+X_p$ 로 확장될 수 있으며; 예를 들어, 기지국이 슬롯 $n+X_0, n+X_1, \dots, n+X_p$ 내의 하나 이상의 슬롯들에서 DL 제어 신호를 송신하는 BWP 및 송신된 UL 제어 신호가 수신되는 BWP는 상기한 관계들을 만족해야 한다.
- [0196] 바람직하게는, 기지국은 슬롯 $n+X_0, n+X_1 \dots, n+X_p$ 에서 UL 제어 신호를 송신하는 UE에게 DL 데이터를 송신할 수 있으며, DL 데이터에 대한 BWP 및 UL 제어 신호에 대한 BWP는 전술한 관계들을 만족해야 한다.
- [0197] 바람직하게는, UE는 UL LBT를 수행하기 위해 UE에 의해 사용되는 LBT 우선 순위 정보, 예를 들어, UE에 의해 송신된 UL 제어 정보를 통해 기지국에 통지하는 우선 순위 클래스를 기지국에 통지할 수 있다. 기지국은 수신된 우선 순위 클래스에 기초하여 25 μ s LBT를 채택한 후 송신되는 데이터의 양과 우선 순위를 결정해야 한다.
- [0198] **실시예 IV**
- [0199] 종래 기술에서는, 기지국이 DL 제어 시그널링을 통해 슬롯 n 에서 PDSCH를 수신하도록 UE를 스케줄링하고, DL 제어 시그널링을 통해, UE가 슬롯 $n+k_1$ 에서 PDSCH의 HARQ_ACK를 피드백하도록 표시할 수 있다. 면허 주파수 대역에서는, UE가 슬롯 $n+k_1$ 에서 HARQ_ACK를 확실히 피드백할 수 있다. 그러나, 비면허 주파수 대역에서는, UE가 UL 송신 전에 LBT를 수행해야 하고 LBT 성공 후에만 송신이 가능하기 때문에, UE는 슬롯 $n+k_1$ 에서 HARQ_ACK이 확실하게 피드백될 수 있는 것을 보장할 수 없다. 기지국이 HARQ_ACK를 획득할 수 없는 경우, UE가 PDSCH를 올바르게 복조했다라도, 기지국은 여전히 PDSCH를 재스케줄링할 수 있으며, 이것은 의심할 여지없이 시스템 효율을 저하시킬 것이다.
- [0200] HARQ_ACK의 송신 확률을 높이기 위해, 가능한 한 가지 방식은 더 빠른 LBT, 예를 들어 제 2 유형의 LBT를 채택하는 것이다. 실시예 2의 MCOT에 대한 설명에서, DL 송신이 기지국의 DL MCOT 내에서 발생하면, UE는 업링크를 송신하기 전에 제 2 유형의 LBT를 수행할 수 있다. MCOT 내에서 HARQ_ACK가 송신되도록 하기 위해, HARQ_ACK의 스케줄링 및 송신이 다음 단계들에 따라 수행될 수 있다.
- [0201] (1) 기지국에 의해서, DL PDSCH를 스케줄링하기 위한 DL DCI의 HARQ_ACK 타이밍 비트 필드를 통해 슬롯 오프셋 *offset_1*을 명시적으로 표시하는 단계.
- [0202] 바람직하게는, DL DCI는 HARQ_ACK 피드백의 유효 시간을 더 나타낼 수 있다. 예를 들어, HARQ_ACK는 슬롯 n 부터 시작하는 M_{timer} 개의 슬롯들에서 피드백될 수 있다.
- [0203] 바람직하게는, DL DCI는 UE가 HARQ_ACK를 피드백할 것으로 예상하는 기지국을 위한 슬롯이 슬롯 $n+offset_0$ 또는 슬롯 $m+offset_1$ 임을 더 나타낼 수 있다. 특히, 슬롯 n 은 PDSCH의 마지막 심볼이 위치한 슬롯이고, 슬롯 m 은 MCOT 내에서 25 μ s LBT에 사용할 수 있는 UL 슬롯 세트의 시작 포인트이다. 예를 들어, 이 비트를 트리거 A라고 한다. 이 비트 값이 0이면, HARQ_ACK를 피드백하기 위한 슬롯이 슬롯 $n+offset_0$ 임을 나타내며; 이 비트 값이 1이면, HARQ_ACK를 피드백하는 슬롯이 슬롯 $m+offset_1$ 임을 나타낸다. 비트 값이 1이면, 단계 (3)이 수행된다. 비트 값이 0이면, UE는 슬롯 $n+offset_0$ 에서 HARQ_ACK를 피드백할 준비가 된 것이다. 이 비트 영역이 없으면, HARQ_ACK를 피드백하기 위한 슬롯이 슬롯 $m+offset_1$ 인 것으로 간주되고, 단계 (3)이 수행된다.
- [0204] 바람직하게는, DL DCI 내의 트리거 A 값에 기초하여, DL DCI 내의 HARQ_ACK 타이밍 비트 필드가 *offset_0* 또는

offset_1을 나타내는지 여부 및 M_{timer} 가 결정될 수 있다.

- [0205] (2) 기지국에 의해서, $25\ \mu s$ LBT에 사용할 수 있는 UL 슬롯 세트를 나타내는 정보를 포함하는 DL 제어 정보를 송신하는 단계, 여기서 UL 슬롯 세트를 나타내는 정보는 세트의 시작 포인트 위치와 세트의 길이를 포함한다.
- [0206] 바람직하게는, DL 제어 시그널링은 슬롯 $m+offset_1$ 에서 UE가 UL 슬롯 세트 내의 HARQ_ACK를 피드백할 수 있는지 여부를 더 나타낼 수 있다. 예를 들어, 값이 1인 1 비트 개별 표시(트리거 B라고 함)는 UL 슬롯 세트의 시작 포인트가 슬롯 m 임을 나타내며; 그렇지 않으면, 이 UL 슬롯 세트는 이러한 종류의 UE가 HARQ_ACK를 송신하는데 사용될 수 없다.
- [0207] 표시가 UL 슬롯 세트의 시작 포인트가 슬롯 m 이라는 것인 경우, 단계 (3)이 수행되며; 그렇지 않은 경우, 단계 (4)가 수행된다.
- [0208] (3) UE에 의해서, 슬롯 $m+offset_1$ 에서 HARQ_ACK를 송신하는 단계.
- [0209] 바람직하게는, UE가 HARQ_ACK를 송신하기 전에 제 2 유형의 LBT를 수행한다.
- [0210] 바람직하게는, UE가 HARQ_ACK를 송신하기 전에 제 2 유형의 LBT를 수행하지 않거나 제 2 유형의 LBT보다 빠른 LBT(예를 들어, $16\ \mu s$ LBT)를 수행한다.
- [0211] 바람직하게는, 슬롯 $m+offset_1$ 이 UL 슬롯 세트에 속하는 경우, 제 2 유형의 LBT가 수행되며; 그렇지 않은 경우, 제 1 유형의 LBT가 수행된다.
- [0212] (4) UE에 의해서, 단계 (2)에서 표시된 UL 슬롯 세트에서 HARQ_ACK를 송신하지 않는 단계.
- [0213] 기지국은 서로 다른 UL 슬롯들에서 각 UE들의 HARQ_ACK 피드백의 송신을 구현하기 위해 서로 다른 UE에 대해 서로 다른 $offset_1$ 을 나타낼 수 있음을 쉽게 알 수 있다. 물론, 기지국은 FDM 또는 CDM 방식으로 각 UE들의 HARQ_ACK 피드백을 곱하거나 동일한 슬롯에서 서로 다른 심볼들을 송신하기 위해, 동일한 $offset_1$ 을 나타낼 수도 있다.
- [0214] 바람직하게는, HARQ_ACK 피드백은 기지국이 UE에 대해 구성한 모든 DL HARQ 프로세스들의 HARQ_ACK들을 포함한다. 바람직하게는, 특정 HARQ 프로세스에 대해, 기지국이 UE의 마지막 HARQ_ACK 피드백과 이 HARQ_ACK 피드백 사이에 HARQ 프로세스의 PDSCH를 두 번 이상 스케줄링하는 경우, UE는 HARQ_ACK의 PDSCH를 생성할 수 있는 마지막 디코딩 결과에 기초하여 HARQ_ACK 비트들을 생성할 수 있다. 즉, 마지막으로 수신된 PDSCH와 HARQ_ACK의 피드백 사이의 시간 차이가 UE의 HARQ_ACK 최소 처리 시간 지연보다 작은 경우, UE는 처리 시간 지연을 만족하는 더 앞선 PDSCH HARQ_ACK를 피드백하고, PDSCH HARQ_ACK가 마지막 HARQ_ACK 피드백에 포함되지 않지 않으며; 그렇지 않은 경우, 점유 비트 NACK가 생성된다. 포함은 PDSCH 디코딩 결과에 기초하여 생성되는 HARQ_ACK를 의미하며, 점유 비트의 송신을 포함하지 않는다. 바람직하게는, 특정 HARQ 프로세스에 대해, UE에 의해 피드백되는 HARQ_ACK 값들은 미리 정의된 시간 윈도우의 세그먼트 내에서 동일하며; HARQ_ACK 값들은 이 시간 윈도우를 넘어서 달라질 수 있다. 예를 들어, 기지국은 HARQ_ACK 피드백을 위한 시간 윈도우를 구성한다. UE가 HARQ 프로세스에 대한 마지막 HARQ_ACK 피드백에서 실제 HARQ_ACK 값을 보고하지 않고, UE가 이 시간 윈도우 내에 여러 개의 HARQ_ACK를 송신하는 경우, PDSCH 디코딩 결과에 기초하여 HARQ_ACK 비트들이 생성될 수 있다. 예를 들면, 윈도우의 길이는 4 개의 슬롯을 갖는다. UE는 2 개의 슬롯 내에서 HARQ_ACK를 각각 송신하며; HARQ 프로세스를 위해, UE는 PDSCH 디코딩된 결과들에 기초하여 HARQ_ACK 비트들을 생성한다. 기지국이 이 윈도우의 종료 이후에 HARQ_ACK를 보고하도록 UE를 재트리거하고 이 기간 동안 PDSCH 송신을 스케줄링하기 위해 HARQ 프로세스를 사용하지 않는 경우, UE는 나중에 HARQ 프로세스에 대한 후속 HARQ_ACK 피드백에서 NACK를 피드백한다.
- [0215] 바람직하게는, HARQ_ACK 피드백은 기지국에 의해 표시되는 동일한 $offset_1$ 의 PDSCH HARQ_ACK들을 포함한다. 예를 들어, 복수의 PDSCH의 $offset_1$ 은 동일한 값을 나타낼 수 있으며; 또한, 종래 기술의 동적 HARQ_ACK 코드북의 DAI 정렬 시퀀스(TS 38.213, Type-2 HARQ-ACK 피드백)에 기초하여, DAI의 값이 이러한 PDSCH들을 스케줄링하는 DL DCI에서 표시되며(예를 들어, 카운터 DAI 및/또는 총 DAI); UE는 DAI에 기초하여, 코드북 내의 각 PDSCH의 HARQ_ACK 비트의 비트 위치 및 HARQ_ACK 코드북의 크기를 결정한다.
- [0216] 도 21에 도시된 바와 같이, 기지국은 슬롯 n_1 에서 PDSCH 1을 스케줄링하는 DL DCI를 송신하며(여기서 트리거 $A = 0$), 이것은 PDSCH 1의 HARQ_ACK 피드백 슬롯이 타임 슬롯 $n_1+offset_0$ (여기서 $offset_0=2$)임을 나타낸다. 슬롯 n_2 에서, 기지국은 PDSCH 2를 스케줄링하는 DL DCI를 송신하며(여기서 트리거 $A=1$), 이것은 PDSCH 1의 HARQ_ACK 피드백 슬롯이 슬롯 $m_2+offset_1$ (여기서 $offset_1=2$)임을 나타내고; 슬롯 n_2 에서, 기지국은 PDSCH 3

을 스케줄링하는 DL DCI를 송신하며(여기서 트리거 A=1), 이것은 PDSCH 1의 HARQ_ACK 피드백 슬롯이 슬롯 m2+offset_1(여기서 offset_1 = 1)임을 나타낸다. 그 후에, UE1은 슬롯 n3의 끝에서 PDSCH 1의 HARQ_ACK를 피드백한다. 슬롯 m1에서, 기지국은 PDSCH 4를 스케줄링하는 DL DCI를 송신하며(여기서 트리거 A = 0), 이것은 PDSCH 4의 HARQ_ACK 피드백 슬롯이 슬롯 m1+offset_0(여기서 offset_0 = 2)임을 나타낸다. 슬롯 m1에서, 기지국은 C-PDCCH를 추가로 송신하며(여기서 트리거 B = 1), 이것은 25 μs LBT에 사용할 수 있는 UL 세트의 시작 포인트가 슬롯 m2이고, 길이가 3 개 슬롯을 포함함을 나타낸다. 그러면, UE2가 슬롯 m2에서 HARQ_ACK를 피드백하고, UE2가 슬롯 m3에서 HARQ_ACK를 피드백하고, UE1이 슬롯 m3에서 HARQ_ACK를 피드백한다.

[0217] HARQ_ACK 피드백 기회를 증가시키는 또 다른 방법은 하나의 슬롯 내의 PDSCH HARQ_ACK가 이 슬롯의 UL 리소스에서 피드백되는 것이다. 이 UE는 HARQ_ACK를 송신하기 위해 제 2 유형의 LBT를 채택할 수 있거나 또는 LBT를 수행하지 않을 수 있다. HARQ_ACK는 모든 HARQ 프로세스의 HARQ_ACK들(HARQ_ACK들의 값을 구체적으로 결정하는 방법에 관해서는, 위에서 설명한 방법이 적용될 가능성이 높으며, 여기서는 자세히 설명하지 않을 것임); 또는 이 슬롯에서 DCI의 카운터-DAI 및 총-DAI 값들에 기초하여 결정된 HARQ_ACK의 비트 수 및 비트 위치, 또는 송신 가능하며 이 슬롯에서 HARQ_ACK를 피드백할 시간을 갖는 PDSCH들의 최대 수에 기초하여 결정된 HARQ_ACK의 비트 수 및 비트 위치를 포함할 수 있으며; 예를 들어, 이것은 중첩되지 않는 하나 이상의 PDSCH들이 하나의 슬롯에서 최대로 송신될 수 있는 PDSCH 시간 리소스 할당 테이블에 기초하여 결정될 수 있으며, 이 슬롯에서 HARQ_ACK를 피드백하기 위한 PDSCH는 UE의 최소 처리 시간 지연에 기초하는 이러한 중첩되지 않는 PDSCH들로부터 결정될 수 있다.

[0218] HARQ_ACK 피드백 기회를 증가시키는 또 다른 방법은 하나의 DL 송신 버스트에서 PDSCH의 HARQ_ACK가 이 D1 송신 버스트의 MCOT에서 업링크 리소스를 통해 피드백되는 것이다. 이 UE는 HARQ_ACK를 송신하기 위해 제 2 유형의 LBT를 채택할 수 있거나 또는 LBT를 수행하지 않을 수 있다. HARQ_ACK는 모든 HARQ 프로세스들의 HARQ_ACK들; 또는 이 버스트 내의 DCI의 카운터-DAI 및 총-DAI의 값들에 기초하여 결정되는 HARQ_ACK의 비트 수 및 비트 위치, 또는 송신 가능하며 이 버스트에서 HARQ_ACK를 피드백할 시간을 갖는 PDSCH들의 최대 수에 기초하여 결정되는 HARQ_ACK의 비트 수 및 비트 위치를 포함할 수 있으며; 예를 들어, DL 슬롯의 수는 가능한 HARQ_ACK 시간 세트 K1에 기초하여 결정되고, 하나의 슬롯에서 중첩되지 않고 최대로 송신될 수 있는 하나 이상의 PDSCH들은 PDSCH 시간 리소스 할당 테이블에 기초하여 결정될 수 있으며, 이 슬롯에서 HARQ_ACK를 피드백할 수 있는 PDSCH는 UE의 최소 처리 시간 지연에 기초하는 이러한 중첩되지 않는 PDSCH들로부터 결정될 수 있다.

[0219] HARQ_ACK 피드백 기회를 증가시키는 또 다른 방법은 HARQ_ACK가 25 μs LBT를 통해 또는 LBT를 수행하지 않고 UL 송신 캐리어에서 송신되는 것이다. 종래 기술에서는, 먼 주파수 대역에서, PUCCH를 송신하기 위한 리소스와 PUSCH를 송신하기 위한 리소스가 시간적으로 중첩되는 경우, PUSCH가 송신되지 않을 수 있으며; 대신에 PUSCH가 송신된다. PUCCH와 시간적으로 중첩되는 PUSCH가 복수인 경우, 캐리어 인덱스 값이 가장 작은 캐리어 상의 PUSCH를 선택하여 송신하며, 스케줄 기반 PUSCH의 우선 순위는 자율 송신 PUSCH보다 높다. 그러나, 비먼 주파수 대역에서는, 캐리어 인덱스가 큰 캐리어 상의 PUSCH가 캐리어 DL MCOT에서 25 μs LBT를 사용하여 송신되거나 LBT를 수행하지 않고 송신될 수 있으며, 캐리어 인덱스가 작은 캐리어 상의 PUSCH는 제 1 유형의 LBT를 수행해야 한다. 이 경우, 캐리어 인덱스가 작은 캐리어 상의 PUSCH에 HARQ_ACK가 계속 남아 있다면, LBT 실패로 인해 HARQ_ACK 송신 기회를 잃을 수 있다. 따라서, 업링크 제어 정보가 PUSCH에 남아 있는 경우, PUSCH를 선택하는 규칙은 적어도 다음을 포함한다:

[0220] 선택 기준 #1: LBT를 수행하지 않고 송신할 수 있는 PUSCH의 우선 순위 > 25 μs LBT를 수행하여 송신하는 PUSCH의 우선 순위.

[0221] 바람직하게는, LBT를 수행하지 않고 송신할 수 있는 PUSCH는 먼 주파수 대역 캐리어 상의 PUSCH를 지칭한다.

[0222] 바람직하게는, LBT를 수행하지 않고 송신할 수 있는 PUSCH는 UL 그랜트에 의해 표시되는 LBT의 성능이 필요하지 않은 PUSCH를 지칭한다.

[0223] 바람직하게는, 25 μs LBT를 사용하여 송신되는 PUSCH는 UL 그랜트에 의해 표시되는 25 μs LBT의 PUSCH이다.

[0224] 예를 들어, 기지국은 슬롯 n에서 HARQ_ACK 정보를 송신하도록 UE를 스케줄링하고, 기지국은 UL 그랜트를 통해 UE가 슬롯 n의 캐리어 1에서 PUSCH 1을 송신하도록 스케줄링하고, 기지국은 LBT 유형을 제 1 유형의 LBT(즉, Cat 4 LBT)로 표시하고; 기지국은 UL 그랜트를 통해, 슬롯 n의 캐리어 2에서 PUSCH 2를 송신하도록 UE를 스케줄링하고 LBT 유형을 25 us LBT로 표시한다. 그러면, UE는 PUSCH 2를 통해 HARQ_ACK 정보를 전달한다.

[0225] 다른 구현 방식에 따르면, 바람직하게는, LBT를 수행하지 않고 송신할 수 있는 PUSCH는 기지국에 의해서 공통

시그널링을 통해 DL MCOT 내에 있으며 LBT를 수행할 필요가 없다는 것이 표시되는 PUSCH를 지칭한다. 바람직하게는, 25 μs LBT를 사용하여 송신되는 PUSCH는 공통 시그널링을 통해 기지국에 의해서 DL MCOT 내에 있으며 25 μs LBT만 수행하면 된다는 것이 표시되는 PUSCH이다.

[0226] 예를 들어, 기지국은 슬롯 n에서 HARQ_ACK 정보를 송신하도록 UE를 스케줄링하고, 기지국은 UL 그랜트를 통해 UE가 슬롯 n의 캐리어 1에서 PUSCH 1을 송신하도록 스케줄링하고, 기지국은 LBT 유형을 제 1 유형의 LBT(즉, Cat 4 LBT)로 표시하고; 기지국은 UL 그랜트를 통해, 슬롯 n의 캐리어 2에서 PUSCH 2를 송신하도록 UE를 스케줄링하고 LBT 유형을 제 1 유형의 LBT로 표시한다. 또한, 기지국은 슬롯 n 이전에 캐리어 2에서 제어 정보를 송신하여, 슬롯 n이 DL MCOT 내에 있음을 표시하며, 즉 UE는 슬롯 n에서 25 us LBT를 사용하여 캐리어 2에서 PUSCH 2를 송신할 수 있다. 그러면, UE는 PUSCH 2를 통해 HARQ_ACK 정보를 전달한다.

[0227] 선택 기준 #1에 기초하여 복수의 높은 우선 순위 PUSCH가 존재하는 것으로 결정되는 경우, 다른 선택 기준에 따라 복수의 PUSCH 중에서 선택이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 스케줄링된 PUSCH의 우선 순위는 자율적으로 송신되는 PUSCH보다 높으며, 캐리어 인덱스 값이 작은 캐리어의 우선 순위는 캐리어 인덱스 값이 큰 캐리어보다 높다. 또는 다른 우선 순위 기준이 먼저 실행된다. 예를 들어, 스케줄링된 PUSCH의 우선 순위는 자율적으로 송신되는 PUSCH보다 높으며; 우선 순위가 높은 PUSCH가 복수개 존재하는 경우, 선택 기준 #1에 따라 우선 순위가 결정될 수 있다.

[0228] 추가 구현 방식에 따르면, PUCCH에 의해 사용되는 LBT가 PUSCH에 의해 사용되는 LBT보다 빠르면, 예를 들어 PUCCH가 LBT를 수행할 필요가 없거나 PUCCH가 25 μs LBT를 수행하며; PUSCH가 제 1 유형의 LBT인 경우, PUSCH를 통해 HARQ_ACK를 전달하는 것이 아니라, HARQ_ACK가 PUCCH를 통해 송신된다. UE가 PUCCH 및 PUSCH를 함께 송신할 능력이 없으면, PUSCH 송신을 포기하며; 이들을 함께 송신할 능력이 있으면, HARQ_ACK를 포함하지 않고 PUSCH를 송신한다.

[0229] HARQ_ACK의 피드백 기회를 증가시키는 또 다른 방법은 일정 시간 내에 HARQ_ACK를 송신할 수 있는 횟수를 늘리는 것이며, 이 시간 동안, UE는 실제로 HARQ_ACK를 한 번만 성공적으로 송신하면 된다. 구체적으로,

[0230] (1) 기지국은 슬롯 n에서 DL DCI를 송신하고, DL DCI에서, HARQ_ACK 타이밍 k1을 표시할 수 있으며, 즉, UE가 슬롯 n+1에서 HARQ_ACK 송신을 우선 순위로 시도하고 있음을 표시할 수 있고;

[0231] (2) 기지국은 UE가 예를 들어 PUCCH 리소스의 세트를 개별적으로 구성하는 것과 같이, UE가 자율적으로 HARQ_ACK의 업링크 리소스들을 송신하는 것을 시도하도록 UE를 추가로 구성할 수 있다. PUCCH 리소스들의 구성은 주기 및 시간 오프셋 정보, 또는 주기 + 시간 오프셋 정보 + 기간 내 가용 슬롯, PUCCH 리소스들에 의해 점유되는 심볼들, 리소스 블록 RB 및 코드워드 리소스(필요한 경우)를 포함할 수 있다.

[0232] 바람직하게는, PUCCH의 시간적 리소스는 구성된 자율 송신 PUSCH의 시간 도메인 리소스 및/또는 주파수 도메인 리소스와 중첩될 수 있다. UE가 HARQ_ACK를 송신할 필요가 있는 경우, PUCCH의 송신이 우선적으로 보장되거나 HARQ_ACK가 PUSCH에서 전달된다.

[0233] (3) UE는 먼저 슬롯 n+k1에서 HARQ_ACK 송신을 시도한다. UE가 슬롯 n+k1에서 HARQ_ACK 송신에 실패하는 경우, UE는 후속적으로 HARQ_ACK가 자율 송신을 시도하는 업링크 리소스에서 HARQ_ACK 송신을 시도할 수 있다.

[0234] 바람직하게는, HARQ_ACK의 유효 기간이 기지국에 의해 구성되거나 사전 정의되거나 또는 DL DCI에서 기지국에 의해 표시될 수 있다.

[0235] 바람직하게는, 유효 기간의 시작 포인트는 슬롯 n+k1이다.

[0236] 바람직하게는, UE는 유효 기간 내에 HARQ_ACK의 업링크 리소스에서 HARQ_ACK 송신만을 자율적으로 시도하고, 유효 날짜 이후에는 HARQ_ACK 송신을 시도하지 않으며; 그러나, 기지국은 새로운 PDSCH를 스케줄링할 수 있고 UE는 새로 표시된 슬롯 n+k1에서 새로운 HARQ_ACK 송신을 시도하기 위해 재시작할 수 있다.

[0237] 바람직하게는, HARQ_ACK 피드백은 UE에 대해서 기지국에 의해 구성된 모든 DL HARQ 프로세스의 HARQ_ACK들을 포함한다. 바람직하게는, HARQ_ACK 피드백은 모든 기지국들에 의해 표시되는 슬롯 n+k1에서 HARQ_ACK들을 피드백하는 동일한 PDSCH들의 HARQ_ACK들을 포함한다. 바람직하게는, HARQ_ACK 피드백은 슬롯 n+k1에서 HARQ_ACK들을 피드백하는 PDSCH들의 가능한 모든 HARQ_ACK들을 포함한다. 특정 방법은 종래 기술의 반-정적 HARQ_ACK 코드북(TS 38.213, Type-1 HARQ-ACK 피드백)을 재사용하거나, 본 개시의 방법 또는 다른 방법에 따라 재사용할 수 있다.

- [0238] 도 22에 도시된 바와 같이, 기지국은 슬롯 n1에서 PDSCH 1을 스케줄링하는 DL DCI를 송신하며(여기서 $k1 = 4$), 이것은 PDSCH 1의 HARQ_ACK 피드백 슬롯이 시간 슬롯 n5임을 나타내며; 슬롯 n2에서, 기지국은 PDSCH 2를 스케줄링하는 DL DCI를 송신하며(여기서 $k1 = 3$), 이것은 PDSCH 1의 HARQ_ACK 피드백 슬롯이 슬롯 n5임을 나타낸다. UE는 먼저 슬롯 n5에서 HARQ_ACK 송신을 시도한다. LBT 실패로 인해, 송신이 불가능한 경우; UE는 슬롯 n6 및 n8에서 HARQ_ACK를 자율적으로 송신하는 리소스들에서 HARQ_ACK 송신을 시도하기 시작한다. 슬롯 n10이 HARQ_ACK의 만료 시간을 초과했기 때문에, UE는 슬롯 n10에서 HARQ_ACK를 자율적으로 송신하는 리소스들에서 PDSCH 1 및 PDSCH 2의 HARQ_ACK들의 송신을 시도하지 않을 것이다. UE는 슬롯 n8의 리소스에서 LBT를 성공적으로 완료하여 HARQ_ACK를 송신한다.
- [0239] 이것은 기지국이 HARQ_ACK 피드백을 수신할 수 있음을 보장할뿐만 아니라 HARQ_ACK 기반의 재송신을 가능하게 한다. 예를 들어, 기지국은 UL 송신을 위한 UL 그랜트를 스케줄링하여 모든 HARQ_ACK 프로세스들의 재송신을 트리거할 수 있다. 기존 DCI 0_1의 1 비트 DAI를 사용하여 UE가 DCI 0_1에 스케줄링된 PUSCH에서 HARQ_ACK 코드북을 송신해야 하는지 여부를 나타낼 수 있다. HARQ_ACK 코드북에서, HARQ_ACK를 성공적으로 송신하지 못한 HARQ 프로세스에 대해서는, 실제 디코딩 결과에 따라 HARQ_ACK를 피드백하고, 다른 HARQ 프로세스들이 점유 비트 NACK를 피드백한다.
- [0240] 바람직하게는, 기지국은 UE가 HARQ_ACK를 피드백하는 방식에 따라 표시할 수 있으며; 예를 들어, 기지국은 위에서 설명한 HARQ_ACK의 재송신 또는 모든 HARQ 프로세스의 HARQ_ACK들의 송신을 지원하기 위해 하나의 DCI를 독립적으로 사용할 수 있으며; 다른 상황들에서는, HARQ_ACK가 피드백되는 방식에 따라, 예를 들어, 하나의 DL 버스트에서 PDSCH의 HARQ_ACK만 피드백된다.
- [0241] **실시예 V**
- [0242] 비면허 주파수 대역에서, 기지국에 의해 스케줄링되는 UL 송신은, 기지국에 의해 수행되는 DL LBT와 UE에 의해 수행되는 UL LBT 모두가 성공해야 UE가 스케줄링된 PUSCH를 송신할 수 있으므로, 송신 확률이 크게 낮아진다. 따라서, 비면허 주파수 대역에서, 기지국은 UE가 자율 송신을 수행하도록 구성할 수 있으며, 즉, 기지국은 UE에 대해 리소스가 업링크를 자율적으로 송신하도록 구성하고; 기지국은 물리 계층 시그널링을 통해 UE의 UL 자율 송신을 활성화하거나, 기지국이 UE에 대한 UL 자율 송신 리소스 구성을 완료한 후, 필요에 따라 자율 송신 리소스에서 UL 송신을 수행할 수 있다.
- [0243] 기지국이 UE에 대해 복수의 BWP를 구성할 경우, 기지국은 하나 이상의 BWP를 통해 UE에 대한 자율 송신 리소스를 구성할 수 있다.
- [0244] UE가 하나의 BWPx를 통해 PUSCH를 자율적으로 송신한 후, 다른 BWPy로 전환하는 경우, BWPx용으로 구성된 자율 재송신 타이머를 기반으로 자율 재송신 타이머가 결정된다. 예를 들어, 기지국은 각각 BWP1 및 BWP2에 대한 자율 송신 리소스들을 구성하며; 구성된 자율 송신 리소스는 적어도 시간 리소스, RNT1, HARQ ID 및 재송신 타이머(각각 재송신 타이머 1 및 재송신 타이머 2로 표시됨)를 포함한다. UE가 BWP 1을 통해 PUSCH 1을 자율적으로 송신한 후, UE는 재송신 타이머 1을 시작하며; 재송신 타이머 1이 중지되기 전에 UE가 BWP 2로 전환되면, UE는 재송신 타이머 1을 계속 작동시킬 수 있다. 재송신 타이머 1이 중지된 후, PUSCH 1의 HARQ_ACK 피드백이 아직 수신되지 않았거나 PUSCH 1과 동일한 HARQ 프로세스의 UL 그랜트가 스케줄링된 경우, UE는 BWP 2의 자율 송신 리소스를 통해 PUSCH 1을 재송신한다. 재송신 타이머 1이 중지되기 전에 PUSCH 1의 HARQ_ACK 피드백이 수신되었거나 PUSCH 1과 동일한 HARQ 프로세스의 UL 그랜트가 스케줄링되면, 재송신 타이머 1이 중지된다. 재송신 PUSCH 1 또는 새로운 송신 PUSCH 2가 BWP 2에서 자율적으로 송신되면, BWP 2의 재송신 타이머 2가 시작된다.
- [0245] 실제 시스템에서, 현재 UE에 의해 송수신되는 BWP가 변경되면, 기지국은 새로운 BWP에서 자율 송신 리소스를 활성화하기 위해 새로운 BWP에서 활성화 시그널링을 송신해야 한다. 이 경우, 구현 방식은 UE가 새로운 BWPy의 자율 송신 리소스 활성화 시그널링을 수신할 때까지 원래 BWPx의 재송신 타이머 1이 중지된 후, 재송신 타이머 1이 계속 실행되는 것이다. 예를 들어, UE가 BWP 1을 통해 PUSCH 1을 자율적으로 송신한 후, UE는 재송신 타이머 1을 시작하며; 재송신 타이머 1이 중지되기 전에 UE가 BWP2로의 전환 표시를 수신하면, 재송신 타이머가 이 표시의 끝부터 UE가 새로운 BWP 2의 자율 송신 리소스 활성화 시그널링을 수신할 때까지 보류된 다음, 재송신 타이머 1을 계속 실행하기 시작한다. 재송신 타이머 1이 중지된 후, PUSCH 1의 HARQ_ACK 피드백이 아직 수신되지 않은 경우, UE는 BWP 2의 자율 송신 리소스를 통해 PUSCH 1을 재송신한다. 재송신 타이머 1이 중지하기 전에 PUSCH 1의 HARQ_ACK 피드백이 수신되면, 재송신 타이머 1이 중지된다. 재송신 PUSCH 1 또는 새로운 송신 PUSCH 2가 BWP 2에서 자율적으로 송신되면, BWP 2의 재송신 타이머 2가 시작된다. 다른 구현 방식에 따르면, 재송신 타이머 1이 작동되기 시작하면, 재송신 타이머 1은, UE가 BWP2의 자율 송신 활성화 시그널링을 수신하는 시점에 관계

없이 계속 실행된다. 재송신 타이머 1의 종료 시에 UE가 BWP2로 전환했지만, 기지국이 BWP2의 자율 송신 활성화 시그널링을 아직 송신하지 않은 경우, UE는 기지국이 활성화 시그널링을 송신할 때까지 기다려야 하며, 자율 송신 리소스에서 PUSCH 1에 대한 재송신이 수행된다.

[0246] 다른 실제 시스템에서, UE에 의해 현재 송수신되는 BWP가 변경되는 경우, 새로운 BWP에 있어서, 기지국은 새로운 BWP에서 자율 송신 리소스를 활성화하기 위해 새로운 BWP에서 활성화 시그널링을 보낼 필요가 없다. 이 경우, 구현 방식은 원래 BWPx의 재송신 타이머 1이 계속 실행되는 것이다. 재송신 타이머 1의 종료 시에 UE가 BWP2로 전환한 경우, UE는 BWP2의 자율 송신 리소스를 통해 PUSCH 1을 재송신할 수 있다.

[0247] 기지국이 BWPx에서 DFI를 통해, UE의 PUSCHHARQ_ACK 정보를 송신하고 DFI에 포함되는 HARQ 프로세스가 BWPy를 통해 송신되는 PUSCH를 가진 경우, PUSCH의 HARQ_ACK 정보가 NACK로 설정된다. NACK 정보는 CWS 조정을 위한 것이 아니고, HARQ 프로세스의 PUSCH가 자율 재송신을 필요로 하는지 여부를 결정하기 위한 것이 아니다. 예를 들어, 총 16 개의 HARQ 프로세스가 있고, DFI에는 16 비트 HARQ_ACK 정보가 포함되어 있는 것으로 가정한다. UE는 BWP 1을 통해 HARQ 프로세스 1의 PUSCH 1을, HARQ 프로세스 3을 통해 PUSCH 2를 송신한 다음 BWP2로 전환하여, HARQ 프로세스의 PUSCH 3과 HARQ 프로세스 10의 PUSCH 4를 송신한다. 기지국이 4 개의 PUSCH를 올바르게 수신한 것으로 가정한다. 그러면, AUL-DFAI의 HARQ_ACK 비트는 NANNNNNNA이다. PUSCH 1 및 PUSCH 2가 자율적으로 송신되는 것으로 가정한다. UE가 PUSCH 1 및 PUSCH 2의 HARQ_ACK들이 NACK임을 수신하더라도, UE는 즉시 PUSCH 1 및 PUSCH 2를 재송신하려고 시도하지 않으며; 대신, UE는 재송신 타이머 1을 계속 실행하고; 타이머 1이 중지되었지만 UE가 PUSCH 1 및/또는 PUSCH 2와 동일한 HARQ 프로세스의 스케줄 정보를 포함하는 UL 그랜트들을 수신하지 못한 경우, UE는 BWP 2의 자율 송신 리소스에서 PUSCH 1 및 PUSCH 2를 송신하려고 시도할 수 있다. UE가 PUSCH 1 및/또는 PUSCH 2와 동일한 HARQ 프로세스를 포함하는 스케줄 정보의 UL 그랜트를 수신하면, 이 UL 그랜트를 기반으로 새로운 송신 또는 재송신이 수행된다. 다른 구현 방식에 따르면, DFI 내의 HARQ_ACK 정보가 BWP 전환의 영향을 받지 않으며, 마지막 수신된 PUSCH의 복조 결과(아직 HARQ_ACK 정보를 피드백하지 않은 PUSCH)를 기반으로 HARQ_ACK 정보가 계속 생성된다. 위의 예에서, DFI의 HARQ_ACK 비트는 AAANNNNNA를 포함한다. UE는 표시된 HARQ_ACK를 기반으로 HARQ 프로세스의 PUSCH가 자율 재송신을 필요로 하는지 여부를 결정한다. 예를 들어, NACK의 HARQ 프로세스에 대해, UE는 새로운 BWP를 통해 자율적으로 재송신할 수 있다.

[0248] 기지국은 UE를 위한 CWS 조정 타이머(Contention Window Size adjustment timer)를 구성할 수 있다. 이 타이머는 각 BWP들과 동일하거나, 기지국이 각 UE들에 대해 CWS 조정 타이머를 구성할 수 있으며, 여기서 각 BWP들의 타이머는 동일하거나 상이할 수 있다. UE가 하나의 BWPx에서 제 1 유형의 LBT를 완료한 후 UL 버스트 T_i 를 송신한 이후에, 다른 BWPy로 전환되는 경우, BWPx에 대해 구성된 CWS 조정 타이머를 기반으로 CWS 조정 타이머가 결정된다. UE가 첫 번째 PUSCH로부터 UL 버스트 T_i 의 제 1 슬롯에서 시작하는 X 슬롯 내 PUSCH의 HARQ_ACK 정보(예를 들어, DFI)를 수신하지 않았거나 PUSCH를 스케줄링하는 동일한 HARQ 프로세스의 UL 그랜트를 수신하지 않은 경우, CWS는 다음으로 큰 값으로 조정된다. X는 CWS 조정 타이머 및 (업링크 버스트 T_i 의 슬롯 길이 + 1)의 최대값일 수 있다. 실시예 1에서는, 서로 다른 BWP들에 대한 간섭 조건들이 다르다는 점을 고려할 때, 현재 BWP의 UL 버스트만을 기준으로 CWS를 조정하는 것이 상대적으로 합리적이다. 유사하게, 제 1 유형의 LBT가 복수의 이전 송신 버스트들 $\{T_0, \dots, T_n\}$ 사이에서 채택되지만; 이러한 버스트들은 상이한 BWP에 속하며, 예를 들어, 버스트 T_0 및 T_1 은 BWP1에 속하고, 버스트 T_2 및 T_3 은 BWP2에 속하고; T_2 또는 T_3 의 실제 슬롯에서 또는 PUSCH 시작으로부터 X 슬롯 이후에, 버스트 T_0 또는 T_1 의 첫 번째 PUSCH의 HARQ_ACK 정보를 수신하지만, T_2 또는 T_3 의 첫 번째 PUSCH의 HARQ_ACK 정보를 수신하지 못하는 경우, 버스트 T_0 또는 T_1 의 첫 번째 PUSCH의 HARQ_ACK 정보 값에 관계없이, CWS는 일치적으로 다음 큰 값으로 조정된다.

[0249] UE가 자율 재송신을 수행할 때, PUSCH의 HARQ_ACK의 제어 정보를 포함하는 DFI에 각 CBG들의 HARQ_ACK 정보가 포함되어 있는 경우, UE는 DFI에 표시된 HARQ_ACK 정보에 기초하여 TB 기반 그레놀래리티 또는 CBG 기반 그레놀래리티에 의해 자율 재송신을 수행할 수 있다. 보다 바람직하게는, UE는 하나의 PUSCH에서 CBG들의 일부만을 재송신할 수 있으며, CBG들의 일부는 DFI에서 이 PUSCH에 대응하는 HARQ_ACK 값들이 NACK인 CBG들에 대응한다. 예를 들어, HARQ 프로세스 i에 대해, PUSCH가 4 개의 CBG를 포함하는 것으로 가정하면, DFI에 표시된 HARQ_ACK 들은 NNAA이고; 그러면 UE는 제 1 및 제 2 CBG들을 자율적으로 재송신할 수 있다. 보다 바람직하게는, UE가 PUSCH를 자율적으로 재송신하는 경우, CBG의 표시 정보가 UCI에 포함되어, 이러한 재송신을 위한 CBG 정보를 기지국에 알릴 수 있다. 이러한 실행의 이점은 UE에 의한 DFI의 오검출에 의해 야기되는 UE 측 및 기지국 측에서의 DFI 내 NACK의 CBG들에 대한 이해들 간의 불일치를 피할 수 있고, 따라서 UE에 실제 배치되는 CBG와 기지국에 의해 예상되는 CBG 간의 불일치를 피할 수 있다는 것이다. 또 다른 구현 방식에서, 그 HARQ_ACK가 DFI에서

NACK로 표시되는 PUSCH에 CBG가 적어도 하나 있는 경우, UE는 TB 기반 그래놀래터티로 재송신을 수행하며, 즉 전체 TB를 재송신한다. 바람직하게는, UE가 PUSCH를 자율적으로 재송신하는 경우, CBG 정보가 UCI에 포함될 필요가 없다.

- [0250] 본 발명에 따른 데이터 송신 방법이 바람직한 실시예들을 통해 상세히 설명되었다. 위에서 예시된 방법은 단지 예시적인 것임을 이해해야 한다. 본 개시의 방법은 위에 예시된 단계들 및 시퀀스들로 제한되지 않는다. 또한, 위에 예시된 방법의 단계들은 해당 장치의 대응하는 모듈들을 통해 실행되거나, 하드웨어와 프로그램 명령의 조합을 통해 실행될 수 있다. 당업자는 실시예의 교시에 따라 다수의 변형 및 수정을 행할 수도 있다.
- [0251] 도 23은 본 개시의 일 실시예에 따른 본 개시를 구현할 수 있는 통신 노드 디바이스(예를 들어, 기지국 또는 사용자 장비)의 컴퓨팅 시스템의 블록도를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0252] 도 23에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 시스템(2300)은 처리 유닛(2310), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(2320), 출력 인터페이스(2330) 및 입력 인터페이스(2340)를 포함한다. 컴퓨팅 시스템(2300)은 도 1 내지 도 22를 참조하여 설명된 데이터 송신 방법을 실행할 수 있다.
- [0253] 구체적으로, 처리 유닛(2310)은 예를 들어 일반 마이크로 프로세서, 명령어 세트 프로세서 및/또는 관련 칩셋 및/또는 특정 마이크로 프로세서(예를 들면, ASIC(application specific integrated circuit)) 및/또는 디지털 신호 프로세서(DSP) 등을 포함할 수 있다. 처리 유닛(2310)은 또한 캐싱 목적을 위한 보드 장착 메모리를 포함할 수 있다. 처리 유닛(2310)은 도 1 내지 도 22를 참조하여 설명한 데이터 송신 방법의 다른 동작들을 수행하기 위한 단일 처리 유닛 또는 복수의 처리 유닛일 수 있다.
- [0254] 예를 들어, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(2320)는 명령어를 포함, 저장, 송신, 전파 또는 전송할 수 있는 임의의 매체일 수 있다. 예를 들어, 판독 가능한 저장 매체는 전기적, 자기적, 광학적, 전자기적, 적외선, 또는 반도체 시스템, 장치, 디바이스 또는 전파 매체를 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 판독 가능한 저장 매체의 구체적인 예는 다음을 포함한다: 자기 메모리 장치, 예를 들어 자기 테이프 또는 하드 디스크(HDD); 광 메모리 장치, 예를 들어 광 디스크(CD-ROM); 메모리, 예를 들어 RAM(random-access memory) 또는 플래시 메모리; 및/또는 유선/무선 통신 링크.
- [0255] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(2320)는 컴퓨터 프로그램(2321)을 포함할 수 있으며, 이 컴퓨터 프로그램(2321)은 코드/컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있고, 이것은 처리 유닛(2310)에 의해 실행될 때, 처리 유닛(2310)이 도 1 내지 도 22를 참조하여 위에서 설명한 데이터 송신 방법 및 그것의 임의의 변환을 실행하게 한다.
- [0256] 컴퓨터 프로그램(2321)은 예를 들어 컴퓨터 프로그램 모듈들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 예시적인 실시예에서, 컴퓨터 프로그램(2321)의 코드는 예를 들어 모듈(2321A), 모듈(2321B), ...을 포함하는 하나 이상의 프로그램 모듈을 포함할 수 있다. 모듈 파티션의 방식과 그 수는 고정되어 있지 않으며; 당업자는 실제 조건에 따라 적절한 프로그램 모듈 또는 프로그램 모듈의 조합을 사용할 수 있고; 이러한 프로그램 모듈들의 조합이 처리 유닛(2310)에 의해 실행될 때, 처리 유닛(2310)은 도 1 내지 22를 참조하여 전송할 데이터 송신 방법 및 그것의 임의의 변환을 실행할 수 있게 된다.
- [0257] 본 개시에 따른 방법 및 관련 장치가 바람직한 실시예들을 참조하여 위에서 설명되었다. 본 개시의 실시예들은 HARQ_ACK의 피드백 효율을 향상시키고/거나 서로 다른 노드들 간의 전송 충돌을 보다 효과적으로 감소시킬 수 있는 5G 및 미래 시스템들의 새로운 기능들에 적합한 데이터 송신 방법을 제공한다.
- [0258] 당업자는 위에서 예시된 방법이 단지 예일 뿐이라는 것을 이해할 수 있을 것이다. 본 개시의 방법은 위에 예시된 단계들 및 시퀀스들로 제한되지 않으며, 예를 들어, 상이한 파티들에 의해 실행되는 단계들이 병렬적으로 처리될 수도 있다. 또한, 위에 예시된 방법의 단계들은 해당 장치의 대응하는 모듈을 통해 실행되거나 하드웨어와 프로그램 명령의 조합을 통해 실행될 수 있다. 당업자는 실시예의 교시에 따라 다수의 변형 및 수정을 행할 수도 있다.
- [0259] 본 개시의 실시예들은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합을 통해 구현될 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 상기 실시예들에서 채널 추정 장치 또는 기지국 내부의 다양한 구성 요소는 아날로그 회로 장치, 디지털 회로 장치, 디지털 신호 처리(DSP) 회로, 프로그래머블 프로세서, ASIC(application specific circuit), FPGA(field programmable gate array), CPLD(programmable logic device) 등을 포함하고 이에 제한되지 않는 다양한 장치들을 통해 구현될 수 있다.
- [0260] 본 개시에서, "기지국"은 리소스 할당 스케줄링 및 데이터 송수신의 기능들을 포함하는, 비교적 큰 송신 전력과

비교적 넓은 커버리지를 갖는 이동 통신 데이터 및 제어 교환 센터를 의미한다. "소스 기지국" 및 "타겟 기지국"은 스위치 프로세스와 관련하여 지칭된다. "사용자 장비"는 기지국 또는 마이크로 기지국과 무선 통신을 수행할 수 있는 휴대폰 및 랩톱과 같은 단말 장치를 포함하는, 사용자 이동 단말기를 의미한다.

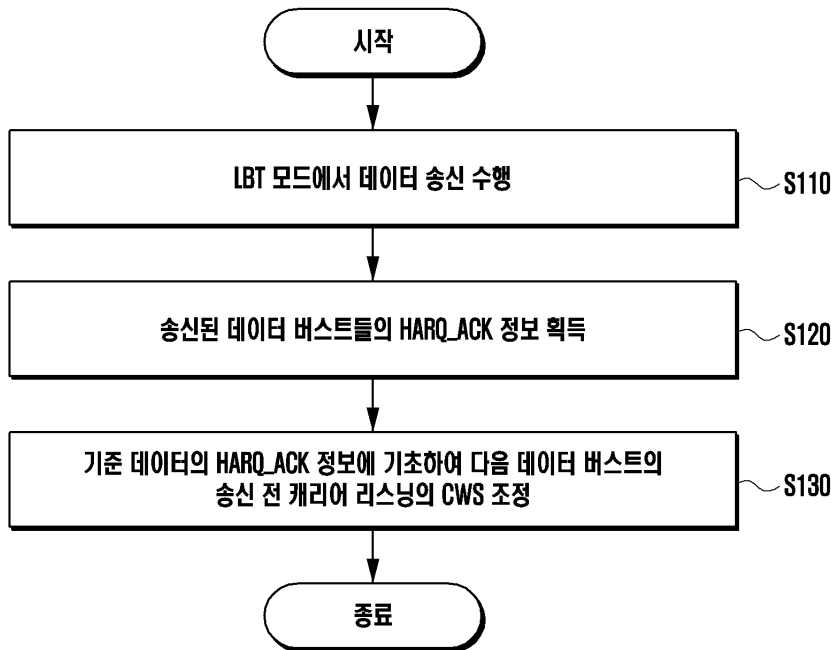
[0261] 또한, 여기에 개시된 바와 같은 본 개시의 실시예들은 컴퓨터 프로그램 제품상에서 구현될 수도 있다. 보다 구체적으로, 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨팅 장치에서 실행될 때, 컴퓨터 프로그램 로직이 본 개시의 기술적 솔루션을 구현하도록 하는 관련 동작들을 제공하는, 컴퓨터 프로그램 로직으로 인코딩된 컴퓨터 판독 가능 매체를 가진 제품을 의미한다. 컴퓨팅 시스템의 적어도 하나의 프로세서에서 실행될 때, 컴퓨터 프로그램 로직은 프로세서로 하여금 본 개시의 실시예들에서 설명된 동작(방법)을 실행하게 한다. 본 개시의 이러한 설정들은 일반적으로 소프트웨어, 코드 및/또는 다른 데이터 구조 세트로 제공되거나 광학 매체(예를 들어, CD-ROM), 플로피 디스크 또는 하드 디스크 등과 같은 컴퓨터 판독 가능 매체, 또는 하나 이상의 ROM 또는 RAM 또는 PROM 칩의 펌웨어 또는 마이크로 코드용 기타 매체, 소프트웨어 이미지, 하나 이상의 모듈에서 다운로드 가능한 공유 데이터베이스 등에 인코딩된다. 소프트웨어 또는 펌웨어 또는 그러한 구성들이 컴퓨팅 장치에 설치되어, 컴퓨팅 장치의 하나 이상의 프로세서가 본 개시의 실시예들에서 설명한 바와 같은 기술적 솔루션들을 실행하게 할 수 있다.

[0262] 본 개시가 바람직한 실시예들과 관련하여 예시되었지만, 당업자는 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 본 개시가 다양한 수정, 대체 및 변경을 받을 수 있음을 이해할 것이다. 따라서, 본 개시가 상기한 실시예들에 의해 제한되어서는 안되며, 첨부된 청구 범위 및 그 균등물에 의해 제한되어야 한다.

도면

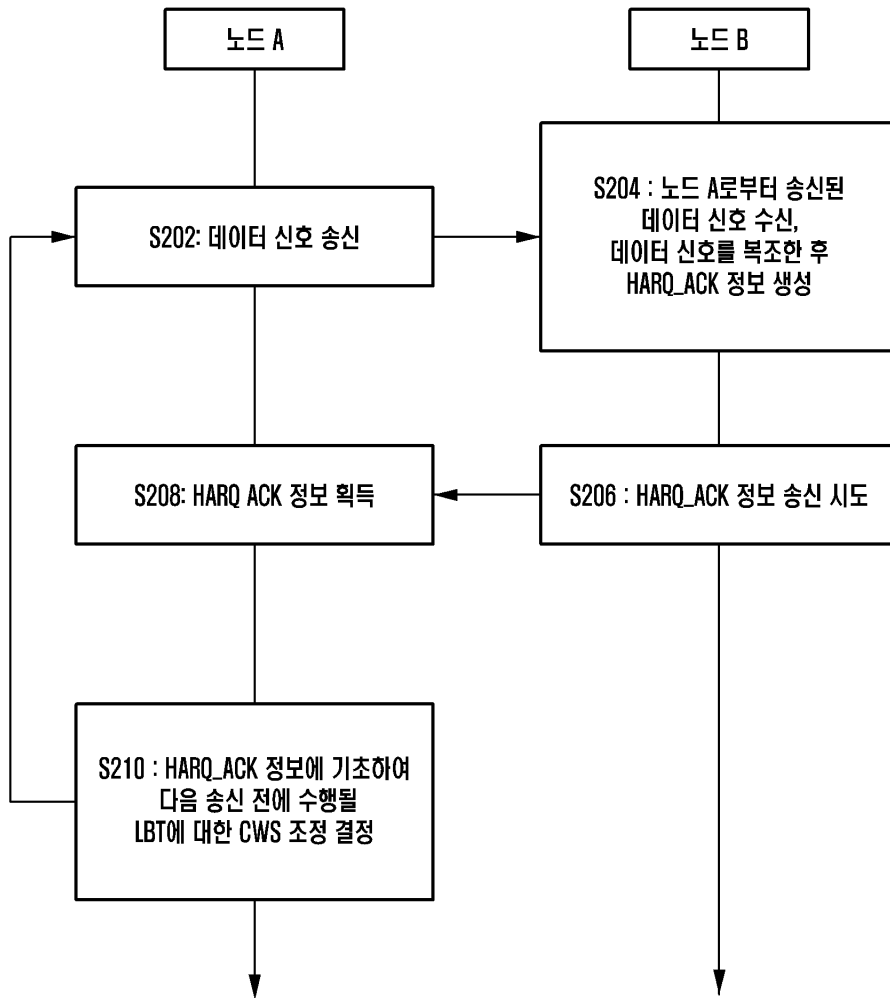
도면1

100

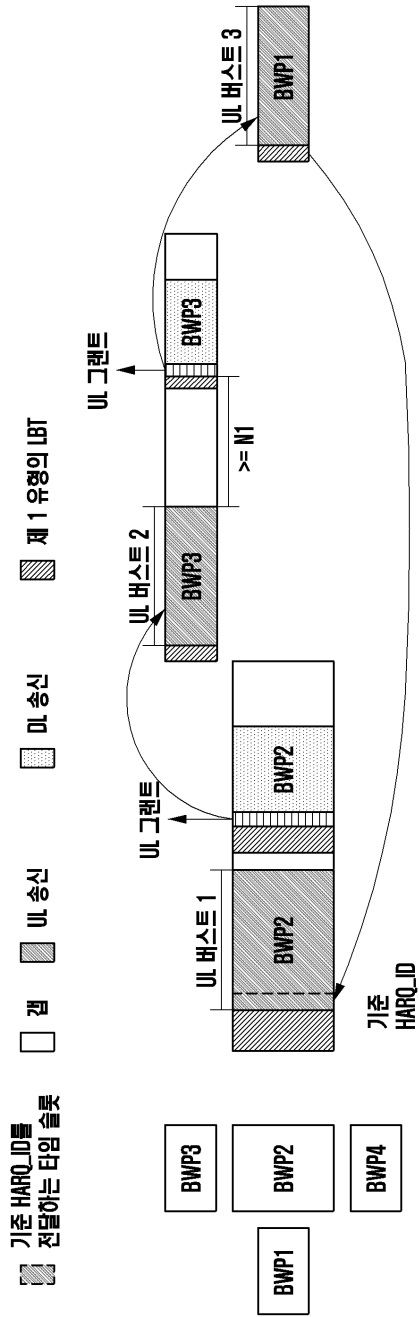


도면2

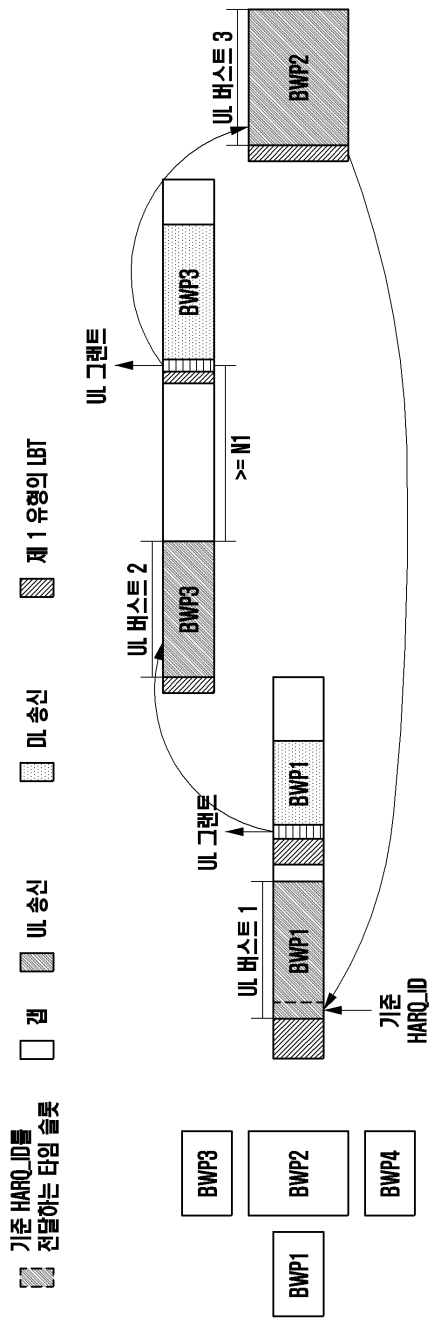
200



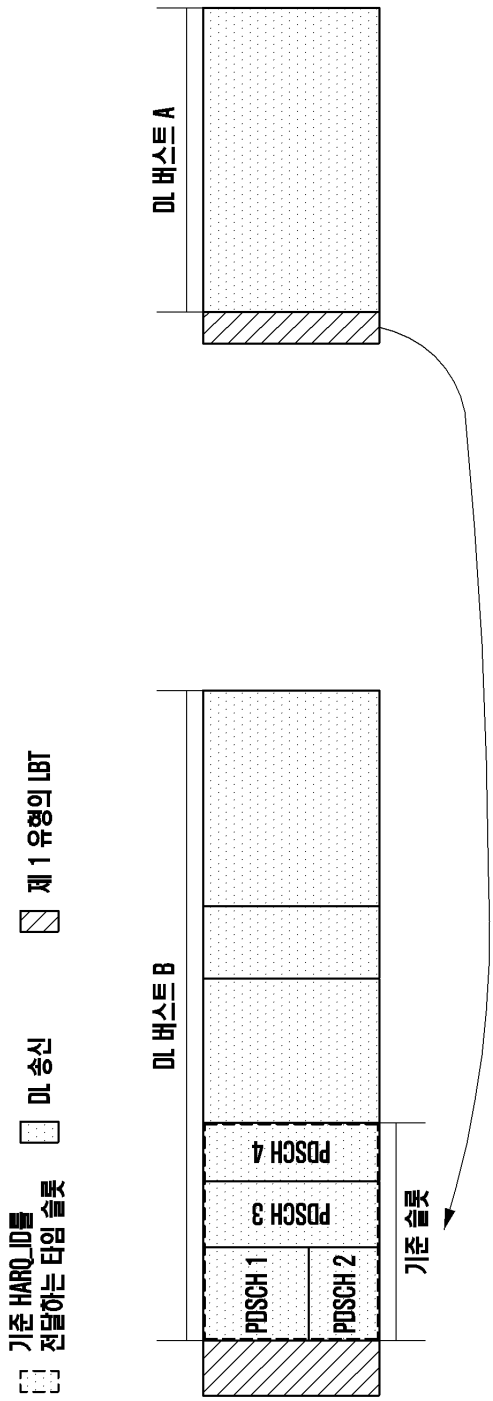
도면4



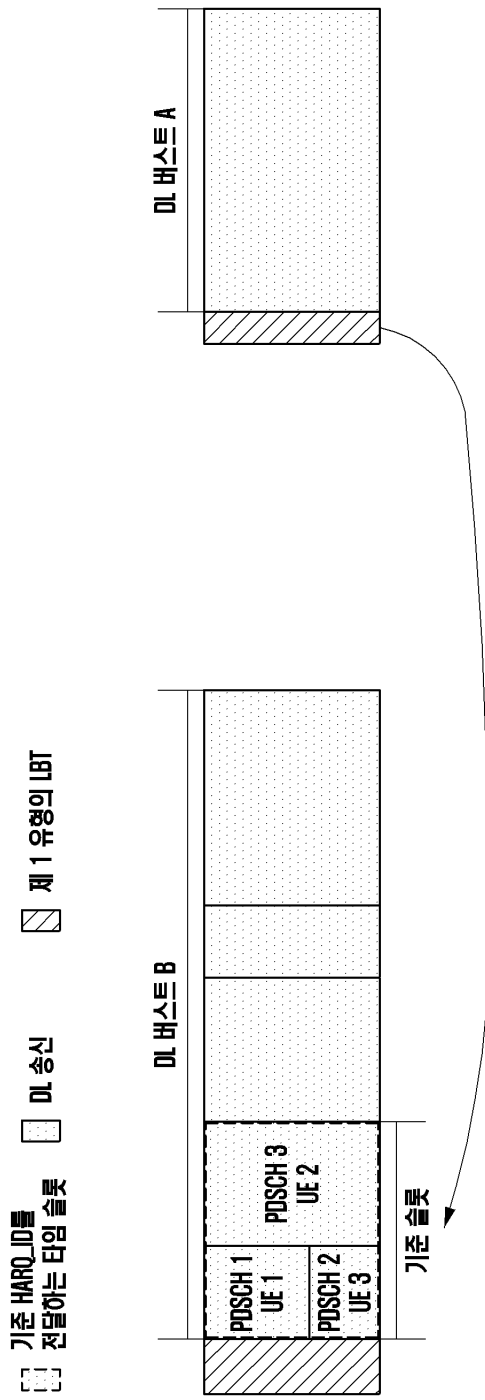
도면5



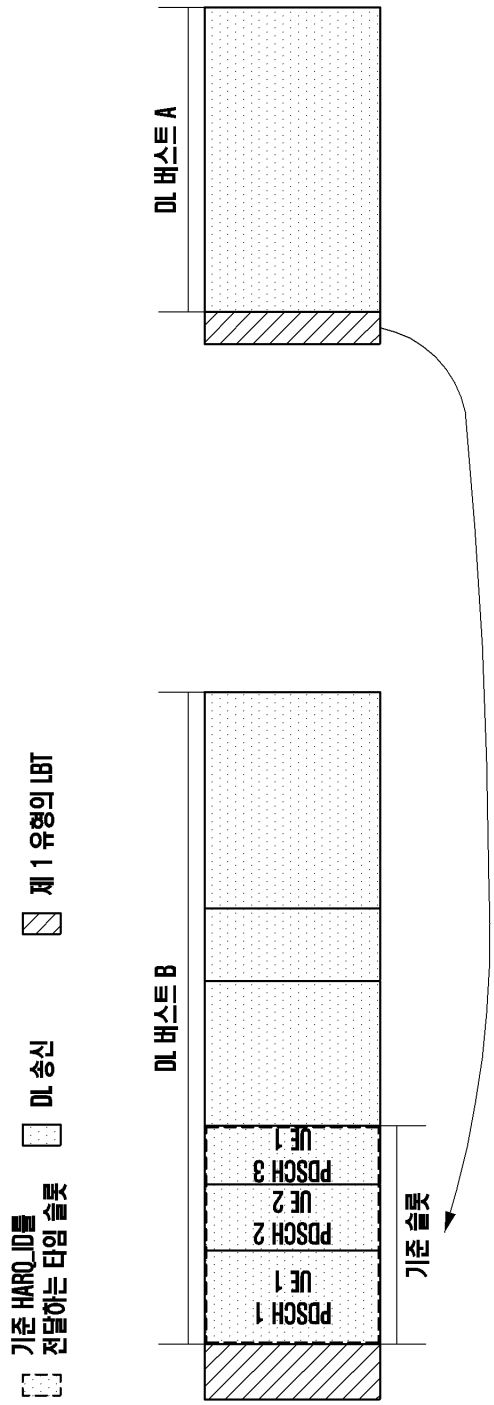
도면7



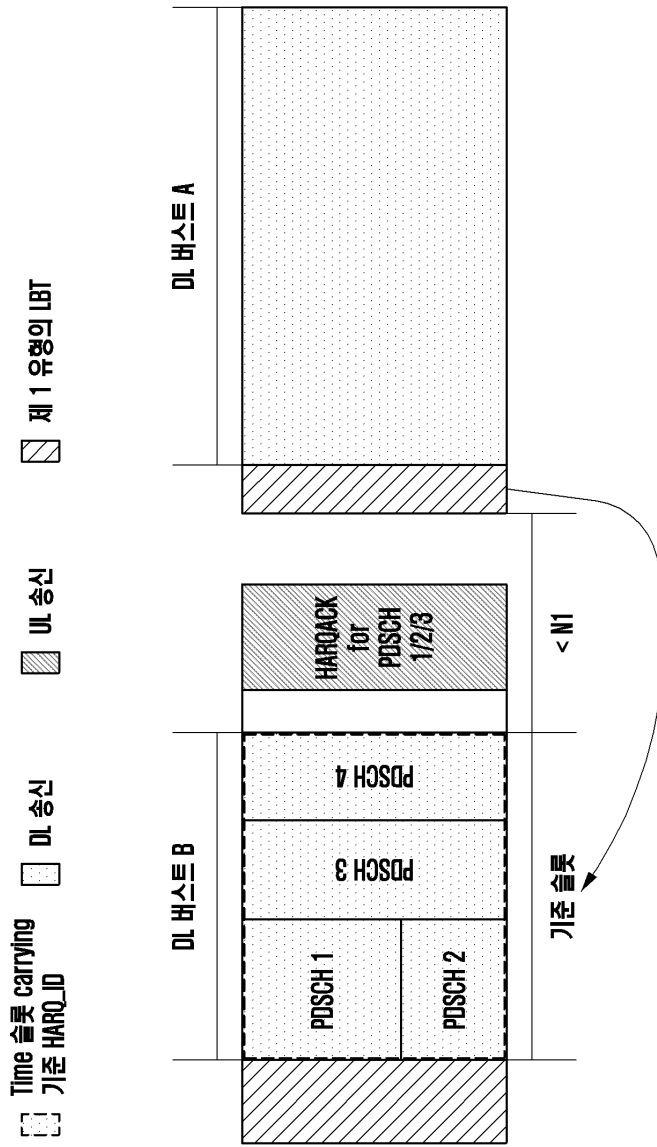
도면 8a



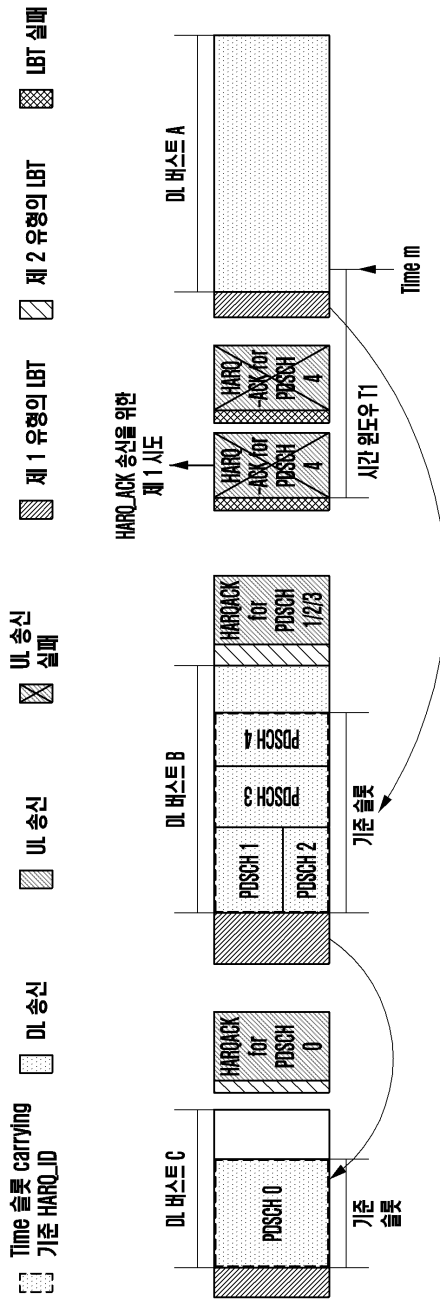
도면8b



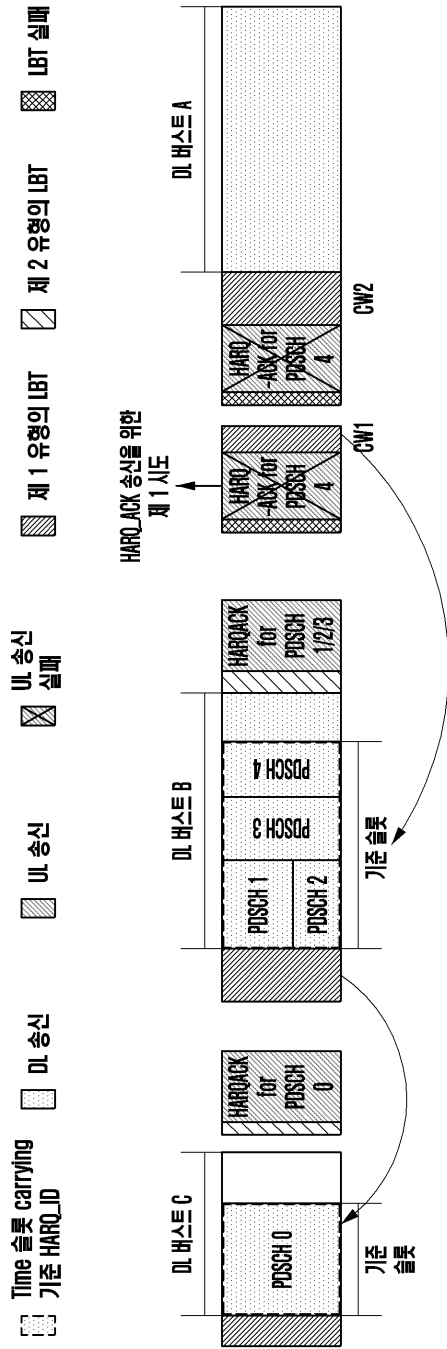
도면9



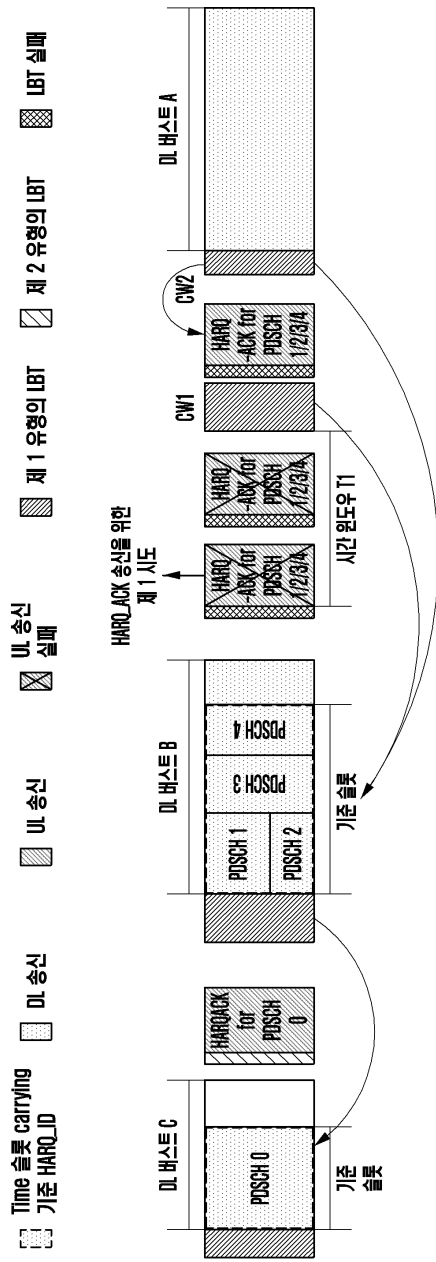
도면 10a



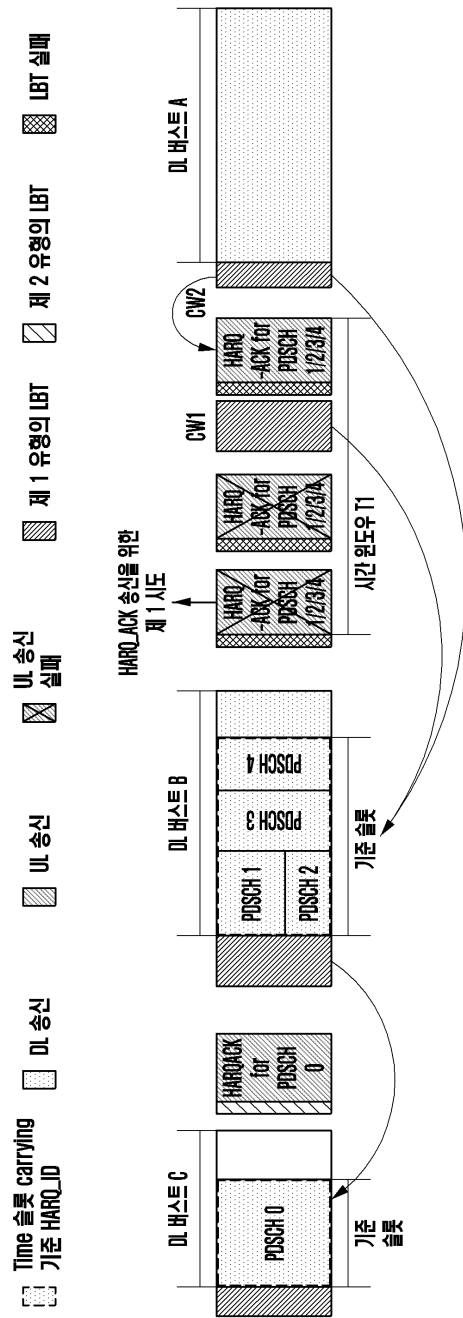
도면 10b



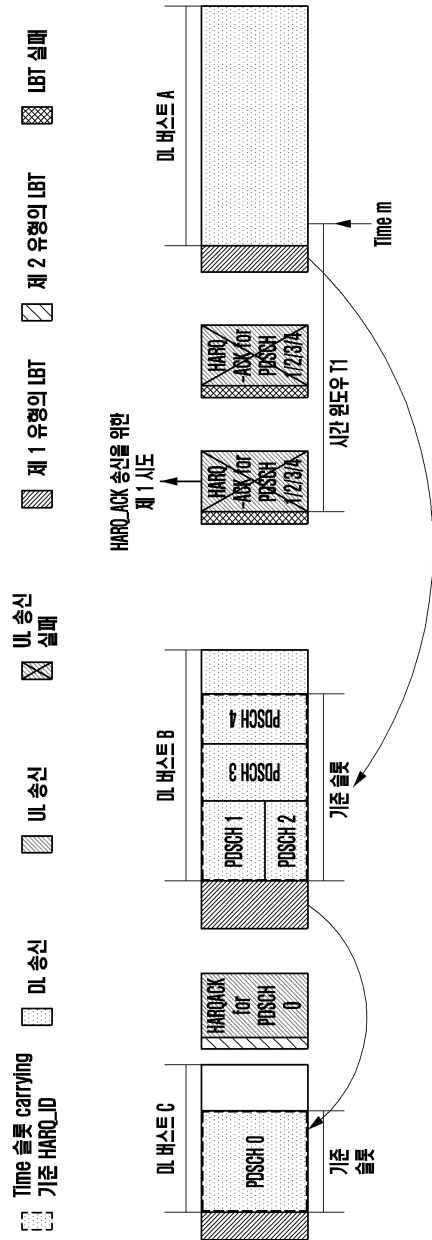
도면10c



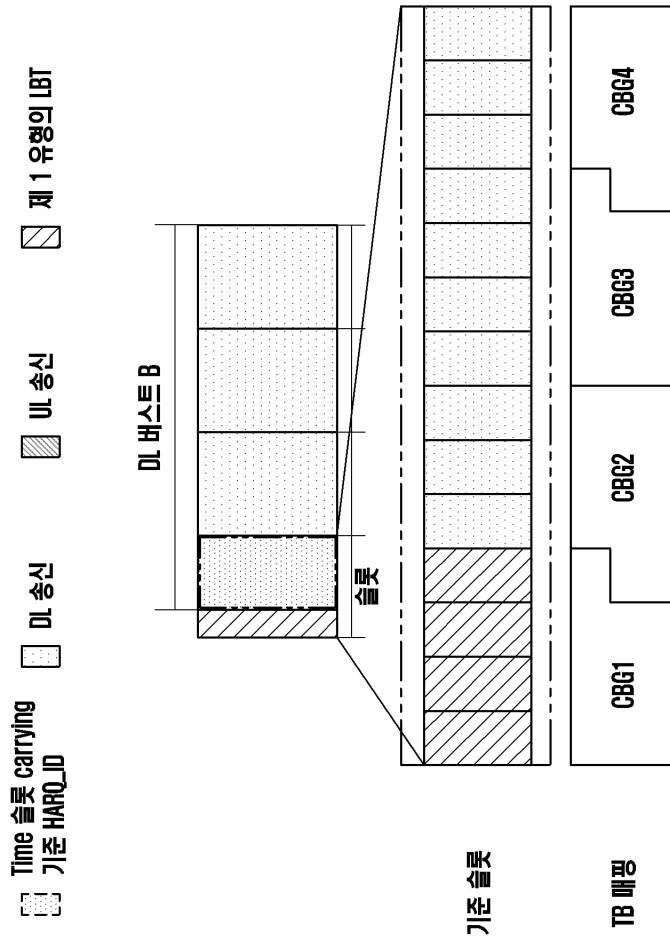
도면 10d



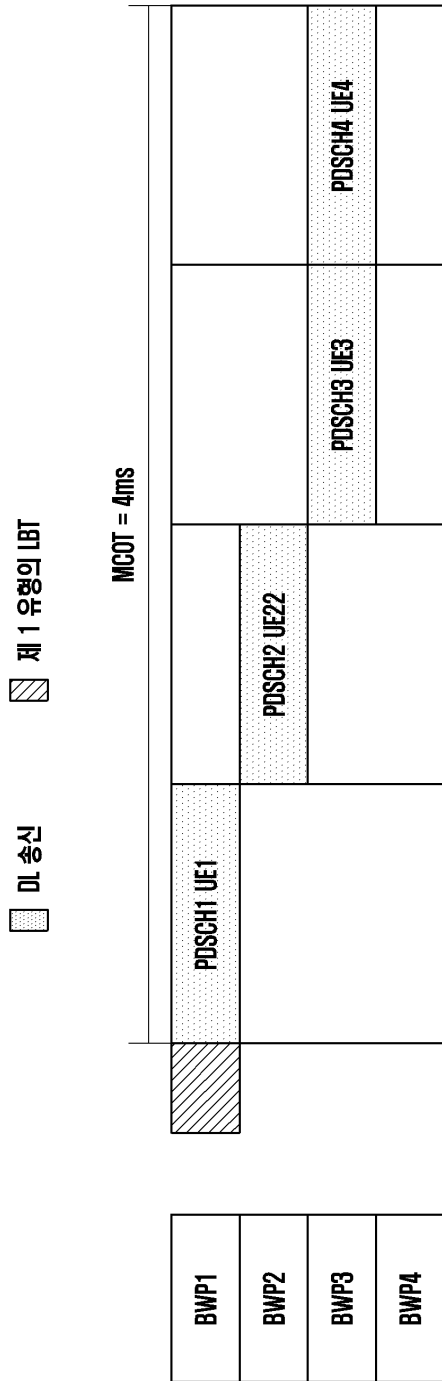
도면11



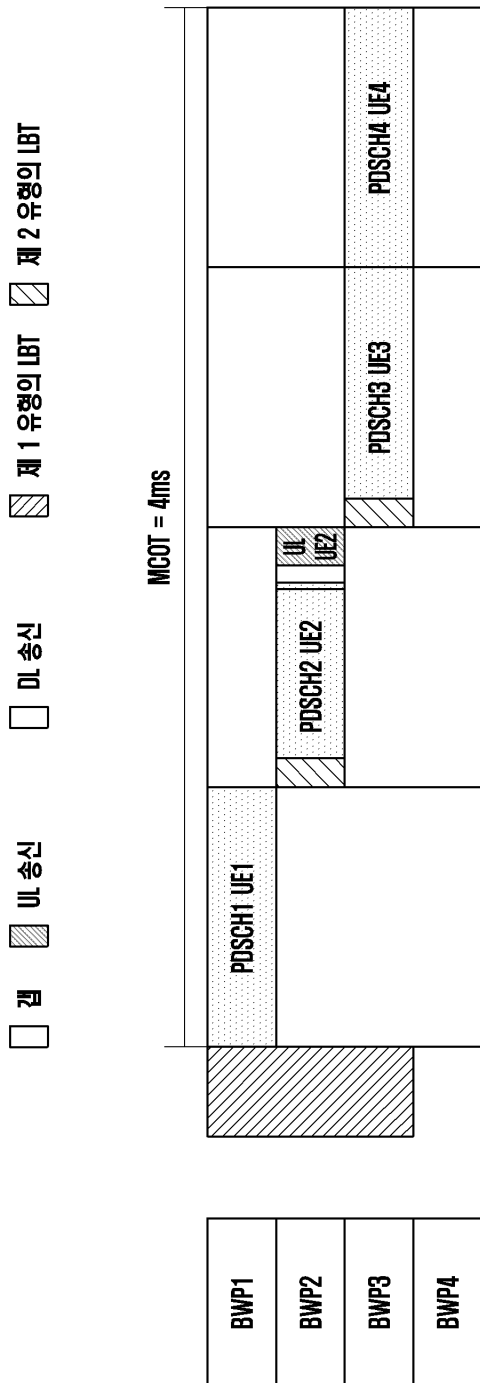
도면12



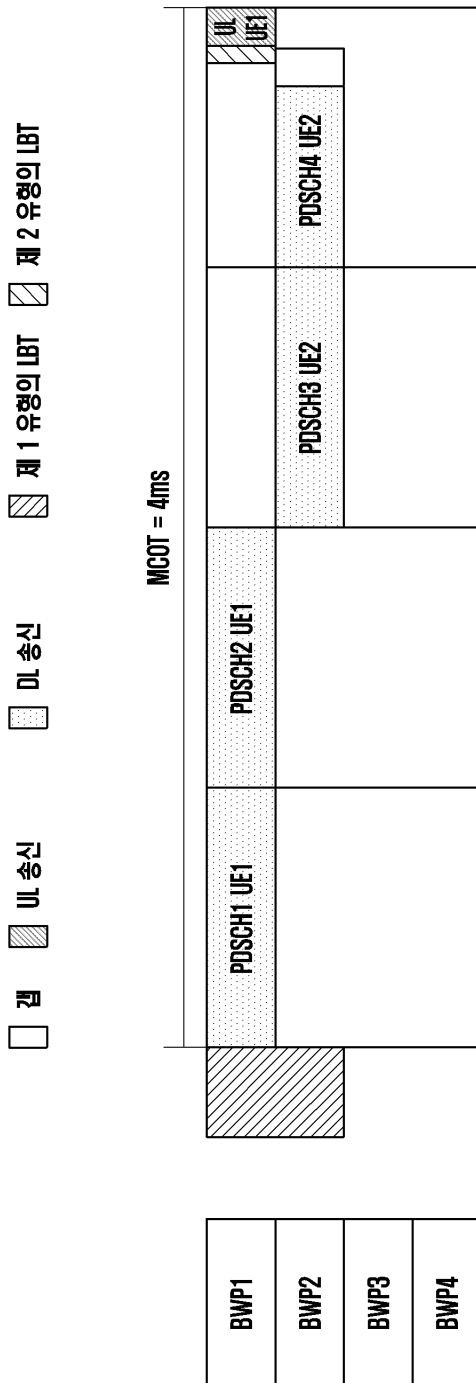
도면14



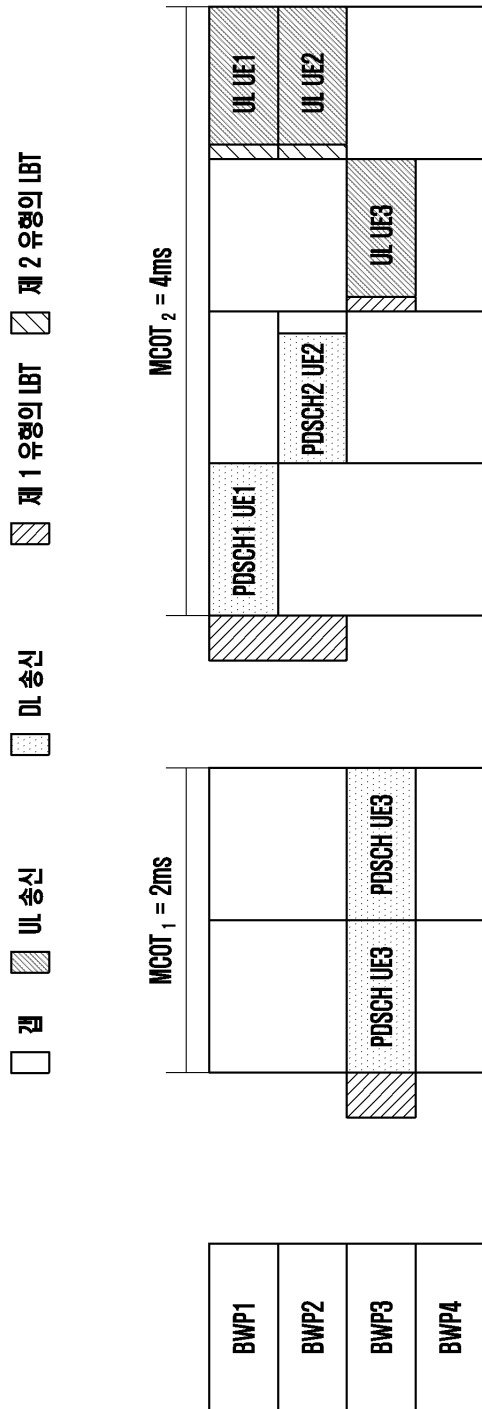
도면15



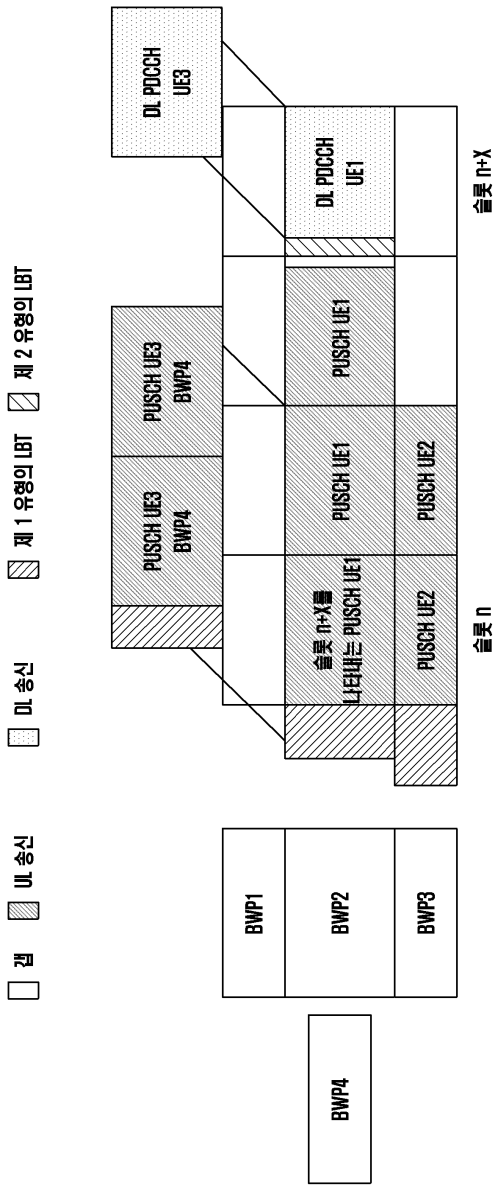
도면16



도면17

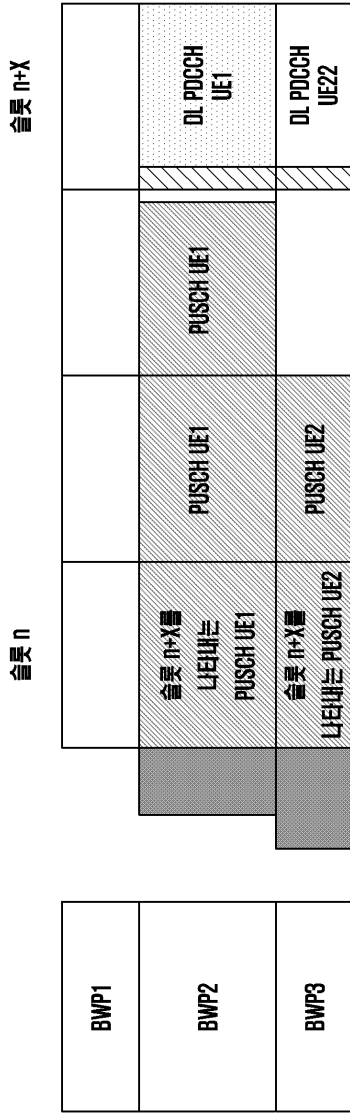


도면18



도면19

- 갭
- UL 송신
- DL 송신
- 제 1 유형의 IBT
- 제 2 유형의 IBT

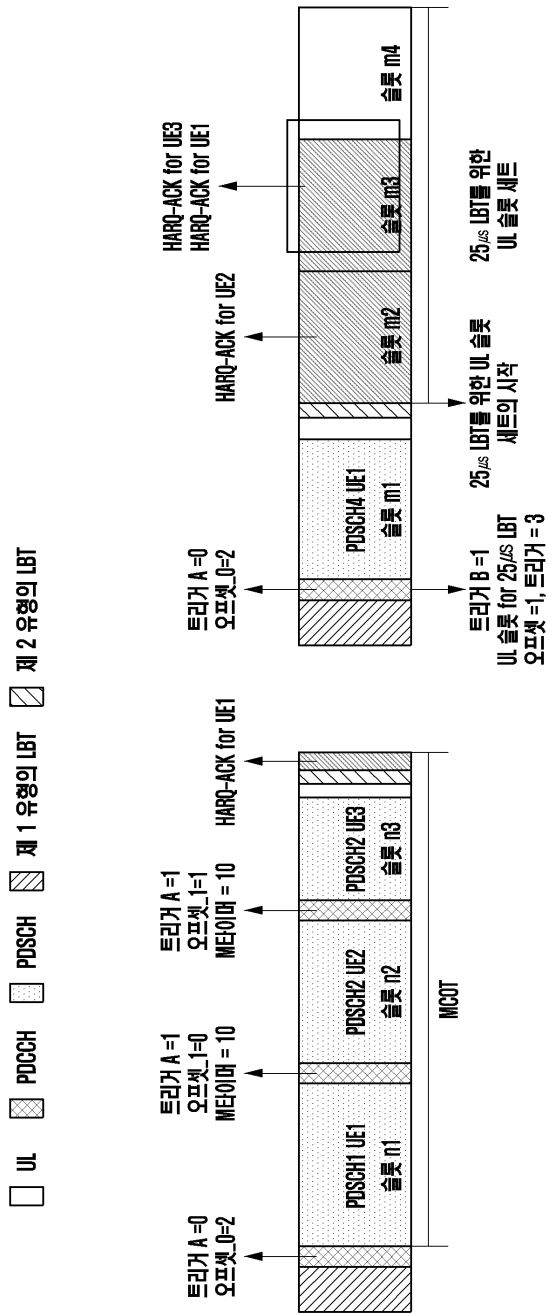


도면20

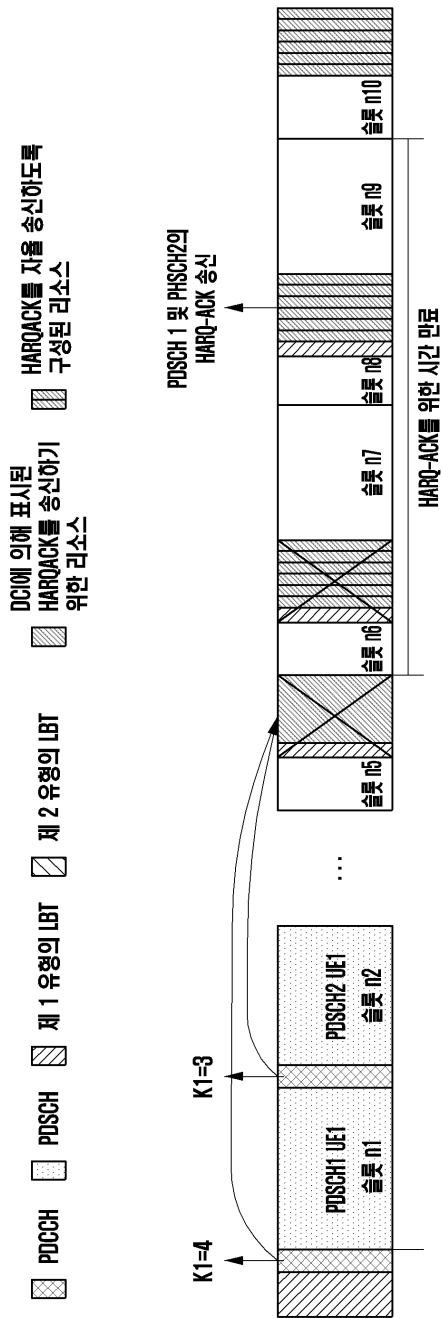
- 갭
- UL 송신
- DL 송신
- 제 1 유형의 LBT
- 제 2 유형의 LBT



도면21



도면 22



도면23

