



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월28일
(11) 등록번호 10-2149262
(24) 등록일자 2020년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2019.01) H04W 74/00 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/08 (2019.01)
H04W 74/002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7031248
(22) 출원일자(국제) 2016년03월31일
심사청구일자 2018년10월29일
(85) 번역문제출일자 2018년10월29일
(65) 공개번호 10-2018-0126055
(43) 공개일자 2018년11월26일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2016/078182
(87) 국제공개번호 WO 2017/166222
국제공개일자 2017년10월05일
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-161029*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자
후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드
중국 518129 광둥성 셴젠 룡강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
(72) 발명자
리 위안
중국 518129 광둥 셴젠 룡강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
구안 레이
중국 518129 광둥성 셴젠 룡강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
(74) 대리인
유미특허법인

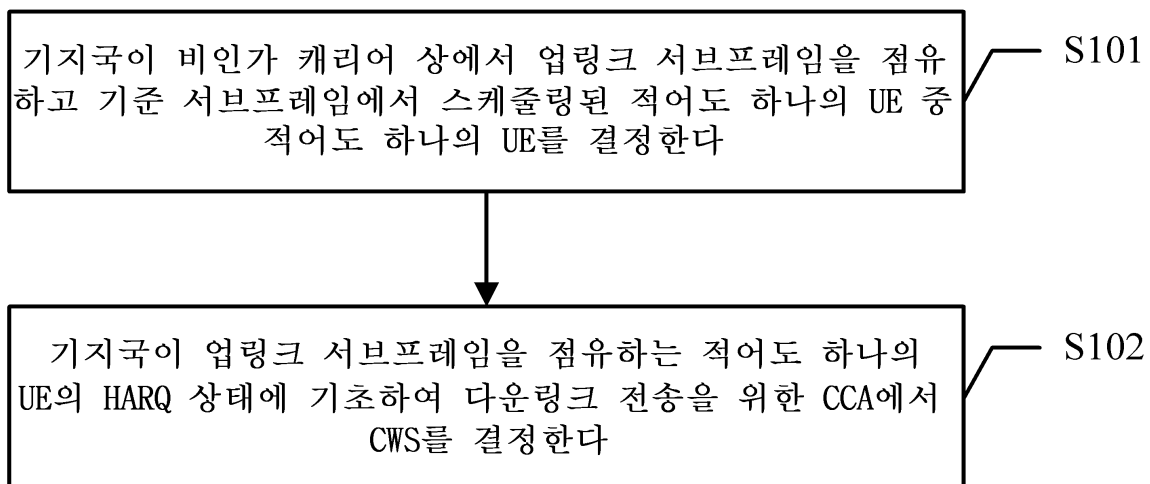
심사관 : 유환욱

(54) 발명의 명칭 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예들은 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법을 제공한다. 방법은 기지국이, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계 - 업링크 서브프레임은 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



나의 UE가 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임 - , 그리고 기지국이, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운로드 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 단계를 포함한다. 본 발명의 실시예들은 클리어 채널 평가 및 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 장치 및 기지국을 더 제공한다. 본 발명의 실시예들은 다음과 같은 이점을 갖는다. 다운로드 전송을 위한 CWS를 결정하는 정확도를 향상시키고, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간을 증가시킬 가능성을 감소시킨다.

(56) 선행기술조사문헌

R1-161029

R1-156733

R1-155464

CN105338651 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법으로서,

기지국이, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 중 적어도 하나의 제1 UE를 결정하는 단계 - 상기 업링크 서브프레임은 상기 적어도 하나의 UE가 상기 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임임 -, 그리고

상기 기지국이, 상기 적어도 하나의 제1 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 클리어 채널 평가(CCA: clear channel assessment)에서 경쟁 윈도우 크기(CWS: contention window size)를 결정하는 단계

를 포함하고,

상기 기지국이 상기 다운링크 전송을 위한 상기 CCA에서 상기 CWS를 결정하는 때, 상기 기준 서브프레임에서 상기 기지국에 의해 스케줄링되고 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 제2 UE에 대응하는 HARQ 상태를 무시하는 단계

를 더 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기지국이, 적어도 하나의 제1 UE를 결정하는 단계는,

상기 기지국이, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 상기 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것을 검출하면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 HARQ 자원은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 피드백된 상기 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원인,

방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기지국이, 적어도 하나의 제1 UE를 결정하는 단계는,

상기 기지국이, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 검출하면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 HARQ 자원은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 피드백된 상기 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원인,

방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 기지국이, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 검출하는 것은,

상기 기지국이, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 DMRS(demodulation reference signal)를 전송한 것을 검출하면,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계,

상기 기지국이, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 업링크 서비스를 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel) 상으로 전송한 것을 검출하면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계, 또는

상기 기지국이, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 업링크 제어 정보를 PUCCH(physical uplink control channel) 상으로 전송한 것을 검출하면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 업링크 제어 정보는, 스케줄링 요청(SR: scheduling request) 및 채널 상태 정보(CSI: channel state information) 중 적어도 하나를 포함하는,

방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기지국이, 적어도 하나의 제1 UE를 결정하는 단계는,

상기 기지국이, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고, 상기 업링크 서브프레임에 대해 상기 적어도 하나의 제1 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 상기 업링크 서브프레임에 대해 상기 적어도 하나의 제1 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프(backoff) 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 HARQ 자원은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 피드백된 상기 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원인,

방법.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 기지국이, 적어도 하나의 제1 UE를 결정하는 단계는,

상기 기지국이, 적어도 하나의 제1 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 상기 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있지 않음을 검출하고, 상기 업링크 서브프레임에 대해 상기 적어도 하나의 제1 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 상기 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 8

클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 장치로서,

비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 중 적어도 하나의 제1 UE를 결정하도록 구성된 제1 결정 모듈 - 상기 업링크 서브프레임은 상기 적어도 하나의 UE가 상기 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임임 -, 그리고

상기 적어도 하나의 제1 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 클리어 채널 평가(CCA: clear channel assessment)에서 경쟁 윈도우 크기(CWS: contention window size)를 결정하도록 구성된 제2 결정 모듈을 포함하고,

상기 다운링크 전송을 위한 상기 CCA에서 상기 CWS를 결정하는 때, 상기 기준 서브프레임에서 상기 기지국에 의해 스케줄링되고 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 제2 UE에 대응하는 HARQ 상태를 무시하도록 구성된 제2 결정 모듈

을 더 포함하는 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 결정 모듈은,

적어도 하나의 제1 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 상기 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,

상기 HARQ 자원은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 피드백된 상기 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원인, 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1 결정 모듈은,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것, 그리고 상기 HARQ 상태를 피드백하기 위해 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,

상기 HARQ 자원은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 피드백된 상기 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원인, 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1 결정 모듈은,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 DMRS(demodulation reference signal)를 전송한 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 업링크 서비스 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나, 또는

상기 적어도 하나의 제1 UE가 업링크 제어 정보를 PUCCH(physical uplink control channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성된,

장치.

청구항 12

컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체로서, 상기 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨터가,

비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 중 적어도 하나의 제1 UE를 결정하는 단계 - 상기 업링크 서브프레임은 상기 적어도 하나의 UE가 상기 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임임 -, 그리고

상기 적어도 하나의 제1 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 클리어 채널 평가(CCA: clear channel assessment)에서 경쟁 윈도우 크기(CWS: contention window size)를 결정하는 단계

를 수행하도록 하고,

상기 다운링크 전송을 위한 상기 CCA에서 상기 CWS를 결정하는 때, 상기 기준 서브프레임에서 스케줄링되고 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 제2 UE에 대응하는 HARQ 상태를 무시하는 단계

를 더 수행하도록 하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 UE를 결정하는 단계는,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 상기 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 HARQ 자원은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 피드백된 상기 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원인,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 UE를 결정하는 단계는,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하고,

상기 HARQ 자원은 상기 적어도 하나의 UE에 의해 피드백된 상기 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원인,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것이 검출되는 것은,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 DMRS(demodulation reference signal)를 전송한 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계,

상기 적어도 하나의 제1 UE가 업링크 서비스 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계, 또는

상기 적어도 하나의 제1 UE가 업링크 제어 정보를 PUCCH(physical uplink control channel) 상으로 전송한 것

이 검출되면, 상기 적어도 하나의 제1 UE가 상기 업링크 서브프레임 내의 상기 HARQ 자원 이외의 상기 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계를 포함하는,

컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 통신 기술 분야에 관한 것으로, 특히, 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] LAA-LTE(Licensed-Assisted Access using Long Term Evolution) 시스템에서, 사용 가능한 주파수 스펙트럼은 CA(Carrier Aggregation) 기술을 사용하여 비인가 대역으로 확장될 수 있다. 인가 스펙트럼은 원활한 커버리지를 구현하고 높은 시간 지연 요구 사항으로 일부 서비스를 반송하는 데 사용되고, 비인가 스펙트럼은 일부 데이터 서비스를 반송하는 데 사용된다. 비인가 스펙트럼 상에서 LAA-LTE 시스템과 Wi-Fi 시스템과 같은 다른 시스템의 친화적 공존을 구현하기 위해, LAA 시스템은 CCA(Clear Channel Assessment)를 통해 통신 채널 상에서 검출을 수행하도록, LBT(Listen-Before-Talk) 채널 액세스 메커니즘을 사용할 수 있다. CCA를 통해 통신 채널 상에서 검출이 수행되는 때, LAA 다운링크 전송을 위한 LBT 채널 액세스 메커니즘에서, 동적으로 변화하는 경쟁 윈도우 크기(CWS: Contention Window Size)가 사용된다. CCA의 각 시간에서의 CWS는 사용자 장비(UE: User Equipment)의 HARQ(Hybrid Automatic Repeat request) 상태에 기초하여 결정될 수 있다.

[0003] 종래 기술에서, 기지국은 비인가 스펙트럼에 대해 다운링크 전송을 수행하고, 기지국은 UE에 의해 피드백되는 HARQ 상태에 기초하여 스케줄링된 UE의 CWS를 결정한다. UE가 LBT를 수행하지 못하면, UE는 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임에서 HARQ 상태를 피드백할 수 없다. 이 경우, 기지국이 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태에 기초하여 스케줄링된 UE의 CWS를 직접 결정하면, CWS가 부정확하게 결정될 확률이 상대적으로 높다. 종래 기술에서, UE가 LBT를 성공적으로 수행하는지는 결정되지 않고, UE에 의해 피드백되는 HARQ 상태에 기초하여 UE의 CWS가 직접 결정된다. 결과적으로, CWS가 부정확하게 결정될 확률이 증가하고, 기지국의 대기 시간이 증가할 확률이 증가한다.

발명의 내용

[0004] 본원의 실시예들은, 다운링크 전송을 위한 CWS를 결정하는 정확성을 개선하고, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성을 감소시키기 위해, 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법 및 장치를 제공한다.

[0005] 제1 양태는 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법을 제공한다. 방법은,

[0006] 기지국이, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계 - 업링크 서브프레임은 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임임 -, 그리고

[0007] 기지국이, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 클리어 채널 평가(CCA: clear channel assessment)에서 경쟁 윈도우 크기(CWS: contention window size)를 결정하는 단계를 포함한다.

[0008] 본원에서, 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS가 결정되는 때, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태가 부정확하게 결정되기 때문에 CWS가 부정확하게 결정되는 경우를 방지하기 위해, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE의 HARQ 상태만이 고려될 수 있는 반면, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태는 고려될 수 없다. 따라서, 다운링크 전송을 위한 CWS를 결정하는 정확성이 향상될 수 있고, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성이 감소될 수 있다.

[0009] 선택적으로, 기지국이, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계는,

[0010] 기지국이, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것을 검출하면, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하고,

[0011] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.

[0012] 본원에서, HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 하나 이상의 UE 중에서의 검출된 UE는 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE로서 결정될 수 있다. 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS가 결정되는 때, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태가 부정확하게 결정되기 때문에 CWS가 부정확하게 결정되는 경우를 방지하기 위해, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 UE의 HARQ 상태만이 고려되는 반면, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태는 고려된다. 따라서, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성이 감소될 수 있다.

[0013] 선택적으로, 기지국이, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계는,

[0014] 기지국이, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 자원 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 검출하면, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하고,

- [0015] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0016] 본원에서, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 하나 이상의 UE 중, HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 검출된 UE는 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE로서 결정될 수 있다. 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS가 결정되는 때, HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않지만 다른 업링크 자원을 점유하고 있는 UE의 HARQ 상태가 부정확하게 결정되기 때문에 CWS가 부정확하게 결정되는 경우를 방지하기 위해, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않지만 HARQ 자원 외의 업링크 자원을 점유하고 있는 UE의 HARQ 상태에 기초하여 CWS가 결정될 수 있는 반면, HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고, HARQ 리소스 외의 리소스를 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태는 고려되지 않는다. 따라서, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성이 감소될 수 있다.
- [0017] 선택적으로, 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 자원 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 검출하는 것은,
- [0018] 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 DMRS(demodulation reference signal)를 전송한 것을 검출하면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계,
- [0019] 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 서비스 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel) 상으로 전송한 것을 검출하면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계, 또는
- [0020] 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 제어 정보를 PUCCH(physical uplink control channel) 상으로 전송한 것을 검출하면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0021] 본원에서, DMRS를 검출하고, PUSCH 상으로 UE에 의해 송신된 업링크 서비스 정보를 검출하며, PUCCH 상으로 UE에 의해 송신된 업링크 제어 정보를 검출하는 등의 방식으로 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유한다는 것이 결정될 수 있어서, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE를 결정하는 구현의 다양성 및 효율성이 향상될 수 있다. 따라서, 다운링크 전송을 위한 CWS를 결정하는 정확성이 향상될 수 있고, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성이 감소될 수 있다.
- [0022] 선택적으로, 기지국에 의해 검출되고, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE에 의해 HARQ 상태를 피드백하기 위해 PUCCH 상으로 전송된 업링크 제어 정보는, 스케줄링 요청(SR: scheduling request) 및/또는 채널 상태 정보(CSI: channel state information)를 포함한다.
- [0023] 본원에서, PUCCH 상으로 UE에 의해 송신된 업링크 제어 정보를 검출하는 단계는 SR 및/또는 CSI를 검출하는 단계 등을 포함할 수 있어서, PUCCH 상으로 UE에 의해 송신된 업링크 제어 정보가 구체적으로 검출될 수 있으며, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE를 결정하는 구현의 다양성 및 효율성을 향상시킬 수 있다. 따라서, 다운링크 전송을 위한 CWS를 결정하는 정확성이 향상될 수 있고, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성이 감소될 수 있다.
- [0024] 선택적으로, 기지국이, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계는,
- [0025] 기지국이, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프(backoff) 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하고,
- [0026] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0027] 본원에서, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 하나 이상의 UE 중의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, 업링크 서브프레임을 위한 CCA에서 CWS가 제1 미리 설정된 임계치보다 더 크지 않거나, 또는 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기

값은 제2 미리 설정된 임계치보다 더 크지 않으면, UE는 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE로서 결정될 수 있다. 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS가 결정되는 때, UE의 HARQ 상태가 부정확하게 결정되기 때문에 CWS가 부정확하게 결정되는 경우를 방지하기 위해, CWS는 HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은, CWS 또는 백오프 카운터의 초기 값은 조건을 만족하는 UE의 HARQ 상태에 기초하여 결정될 수 있는 반면에, HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은, CWS 또는 백오프 카운터의 초기 값은 조건을 만족하지 않는 UE의 HARQ 상태는 고려되지 않는다.

- [0028] 따라서, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성이 감소될 수 있다.
- [0029] 선택적으로, 기지국이, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계는,
- [0030] 기지국이, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있지 않음을 검출하고, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하는 단계를 포함하는,
- [0031] 본원에서, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 하나 이상의 UE 중의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, 업링크 서브프레임을 위한 CCA에서 CWS가 제1 미리 설정된 임계치보다 더 크지 않거나, 또는 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값은 제2 미리 설정된 임계치보다 더 크지 않으면, UE는 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE로서 결정될 수 있다. 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS가 결정되는 때, UE의 HARQ 상태가 부정확하게 결정되기 때문에 CWS가 부정확하게 결정되는 경우를 방지하기 위해, CWS는 HARQ 상태를 피드백하기 위해 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있지 않은, CWS 또는 백오프 카운터의 초기 값은 조건을 만족하는 UE의 HARQ 상태에 기초하여 결정될 수 있는 반면에, HARQ 상태를 피드백하기 위해 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은, CWS 또는 백오프 카운터의 초기 값은 조건을 만족하지 않는 UE의 HARQ 상태는 고려되지 않는다. 따라서, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성이 감소될 수 있다.
- [0032] 선택적으로, 기지국이, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계는,
- [0033] 기지국이, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE에 의해 전송된 보고 정보를 수신하는 단계, 그리고 기지국이, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 결정하는 단계를 포함하고, 보고 정보는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 지시하는 데 사용된다.
- [0034] 선택적으로, 기지국이, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 단계는,
- [0035] 기지국이, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태들에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 단계를 포함하고, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은, 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 UE의 HARQ 상태는 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 요소로서 사용되지 않는다.
- [0036] 본원에서, UE가 업링크 서브프레임을 점유한다는 것은 UE에 의해 송신된 리포트 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 다운링크 전송에서 UE의 CWS가 결정되는 때, UE의 HARQ 상태가 부정확하게 결정되기 때문에 CWS가 부정확하게 결정되는 경우를 방지하기 위해, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는, 송신된 보고 정보에서 지시된 UE의 HARQ 상태만이 고려되고, 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태는 고려되지 않는다. 따라서, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간이 증가할 가능성이 감소될 수 있다.
- [0037] 제2 양태는 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 장치를 제공한다. 장치는,
- [0038] 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 중 적어도 하나의 UE를 결정하도록 구성된 제1 결정 모듈 - 업링크 서브프레임은 기준 서브프레임에서

기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임임 -, 그리고

- [0039] 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하도록 구성된 제2 결정 모듈을 포함한다.
- [0040] 선택적으로, 제1 결정 모듈은 구체적으로,
- [0041] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0042] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0043] 선택적으로, 제1 결정 모듈은 구체적으로,
- [0044] 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것, 그리고 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 자원 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0045] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0046] 선택적으로, 제1 결정 모듈은 구체적으로,
- [0047] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 DMRS(demodulation reference signal)를 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나,
- [0048] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 서비스 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나, 또는
- [0049] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 제어 정보를 PUCCH(physical uplink control channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성된다.
- [0050] 선택적으로, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE에 의해 HARQ 상태를 피드백하기 위해 PUCCH 상으로 전송된 검출된 업링크 제어 정보는, 스케줄링 요청(SR: scheduling request) 및/또는 채널 상태 정보(CSI: channel state information)를 포함한다.
- [0051] 선택적으로, 제1 결정 모듈은 구체적으로,
- [0052] 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프(backoff) 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0053] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0054] 선택적으로, 제1 결정 모듈은 구체적으로,
- [0055] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않이고 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있

는 것으로 결정하도록 구성된다.

- [0056] 선택적으로, 제1 결정 모듈은 구체적으로,
- [0057] 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE에 의해 전송된 보고 정보를 수신하고, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성되고, 보고 정보는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 지시하는 데 사용된다.
- [0058] 선택적으로, 제2 결정 모듈은 구체적으로,
- [0059] 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA 내의 CWS를 결정하도록 구성되고, 여기서 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은, 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 UE의 HARQ 상태는 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 요소로서 사용되지 않는다.
- [0060] 제3 양태는 기지국을 제공한다. 기지국은 메모리 및 프로세서를 포함하고, 메모리는 프로세서에 연결되어 있다.
- [0061] 메모리는 프로그램 코드의 세트를 저장하도록 구성된다.
- [0062] 프로세서는 메모리에 저장된 프로그램 코드를 호출하여 다음 동작들,
- [0063] 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계 - 업링크 서브프레임은 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임임 -, 그리고
- [0064] 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0065] 선택적으로, 프로세서는 구체적으로,
- [0066] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0067] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0068] 선택적으로, 프로세서는 구체적으로,
- [0069] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 자원 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0070] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0071] 선택적으로, 프로세서는 구체적으로,
- [0072] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 DMRS(demodulation reference signal)를 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나,
- [0073] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 서비스 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나, 또는
- [0074] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 제어 정보를 PUCCH(physical uplink control channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성된다.
- [0075] 선택적으로, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE에 의해 HARQ 상태를 피드백하기 위해

PUCCH 상으로 전송된 검출된 업링크 제어 정보는, 스케줄링 요청(SR: scheduling request) 및/또는 채널 상태 정보(CSI: channel state information)를 포함한다.

- [0076] 선택적으로, 프로세서는 구체적으로,
- [0077] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프(backoff) 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0078] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0079] 선택적으로, 프로세서는 구체적으로,
- [0080] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있지 않으며, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성된다.
- [0081] 선택적으로, 프로세서는 구체적으로,
- [0082] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE에 의해 전송된 보고 정보를 수신하고, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성되고, 보고 정보는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 지시하는 데 사용된다.

도면의 간단한 설명

- [0083] 본 발명의 실시예들에서의 기술적 해결책을 보다 명확하게 설명하기 위해, 다음은 실시예들을 설명하기 위해 요구되는 첨부 도면들을 간단히 설명한다. 명백하게, 다음의 설명에서의 첨부된 도면은 단지 본 발명의 일부 실시예를 나타내고, 당업자는 창조적인 노력 없이도 이들 도면으로부터 다른 도면을 유도할 수 있다.
- 도 1은 LAA 다운링크 전송에서 LBT의 개략도이다.
- 도 2는 LAA 다운링크 전송에서 UE의 CWS를 조정하는 방식의 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법의 개략적인 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하기 위한 장치의 개략적인 구조도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 개략적인 구조도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0084] 이하, 본 발명의 실시예들의 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들의 기술적 해결책을 명확하고 완전하게 설명한다. 명백하게, 설명된 실시예는 본 발명의 일부 실시예에 불과하지만 전부는 아니다. 창의적인 노력없이 본 발명의 실시예들에 기초하여 당업자에 의해 획득된 다른 모든 실시예들은 본 발명의 보호 범위 내에 있다.
- [0085] 도 1을 참조하면, 도 1은 LAA 다운링크 전송에서 LBT의 개략도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, LAA 다운링크 전송에서 LBT의 구체적인 절차는 다음을 포함한다. 무선 통신 장치는 백오프(backoff) 카운터 N을 생성하고, CCA 타임 슬롯을 그랜ูล라리티(granularity)로서 사용하여 채널 감지를 수행하며, 여기서 N은 0과 CWS 사이에 균일하게 분포된 난수이고, CCA 타임 슬롯은 채널 감지를 위한 시간 단위이며, CCA 타임 슬롯의 전형적인 길이는 9 μ s이다. CCA 타임 슬롯에서 채널이 유향 상태임이 검출되면, 백오프 카운터는 1만큼 감소되거나, 또는 CCA 타임 슬롯에서 채널이 사용 중임이 감지되면 백오프 카운터가 일시 중단되며, 즉 백오프 카운터는 변경되지 않고 유지된다. 백오프 카운터가 0으로 감소되는 때, 무선 통신 장치는 채널을 점유할 수 있다. CCA의 각 시간에서의 CWS는 UE의 HARQ 상태에 기초하여 결정될 수 있다. LTE(Long Term Evolution) 시스템에서, UE의 HARQ 상태는

UE가 다운링크 서브프레임을 정확하게 수신하는지를 지시하는 피드백이다. UE의 HARQ 상태는 ACK 상태, NACK 상태, DTX 상태 등을 포함할 수 있다. 기지국은 UE의 HARQ 상태에서 NACK 상태에 의해 점유된 비율에 기초하여 CCA에서 CWS를 결정할 수 있다.

[0086] 기지국은 CWS 값 세트의 최솟값으로서 CWS의 초기 값을 결정한다는 것을 유의해야 한다. 다운링크 전송에 대해 CCA를 수행하기 전에, 기지국은 기준 서브프레임에 대해 수신된 HARQ 상태에 기초하여 CWS를 조정한다. 구체적인 조정 방법은 다음과 같다. 기지국이 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE들에 대응하는 HARQ 상태들의 일정 비율(예를 들어, 80%) 이상이 NACK 상태들임을 검출하면, 기지국은 CWS를 증가시키고, 그렇지 않으면, 기지국은 CWS를 감소시킨다. 기지국은 현재의 CWS 값에 기초하여 CWS 값 세트 내에서 다음의 더 큰 CWS로 CWS를 증가시키거나, 또는 기지국은 현재의 CWS 값에 기초하여 CWS 값 세트 내에서 최솟값으로 CWS를 감소시킨다. 도 2에 도시된 바와 같이, 도 2는 LAA 다운링크 전송에서 UE의 CWS를 조정하는 방식의 개략도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, UE의 CWS의 초기 값은 15라고 가정한다. 기지국이 기준 서브프레임에서 4개의 UE, UE 1, UE2, UE3, 및 UE4를 스케줄링하고, UE 1, UE2, UE3, 및 UE4에 대응하는 모든 HARQ 상태가 NACK 상태이면, 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 4개의 UE들에 대응하는 HARQ 상태들에서의 NACK 상태의 비율은 80% 이상인 100%이다. 따라서, 기지국은 UE의 CWS를 증가시키고, UE의 CWS는 31로 증가된다. 그 다음, 다음 번의 다운링크 전송에서, 기지국은 기준 서브프레임에서 UE 1, UE3, 및 UE5의 3개의 UE를 스케줄링한다. UE 1에 대응하는 HARQ 상태는 NACK 상태이며, UE3 및 UE5에 대응하는 HARQ 상태는 ACK 상태이다. 이 경우, 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 3개의 UE들에 대응하는 HARQ 상태들에서의 NACK 상태의 비율은 80% 미만인 33.3%이다. 따라서, 기지국은 UE의 CWS를 감소시키고, UE의 CWS는 15로 감소된다. 기준 서브프레임은 다운링크 전송에서 기지국의 시작 서브프레임이고, 기지국은 기준 서브프레임에 대해 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 획득할 수 있다. 기지국 및 다른 주변 경합 노드가, 예를 들어, 기지국 및 Wi-Fi는 다운링크 전송에서 상대적으로 열악한 채널 링크 품질로 인해 동시에 채널에 액세스하고, UE들에 의해 피드백되는, 기지국에 의해 수신되는 HARQ 상태들은 복수의 NACK 상태들을 포함하며, CWS는 평균 대기 시간을 연장시키기 위해 증가되며, 충돌을 감소시키고, 간섭을 감소시키며, 채널 링크 품질을 향상시키기 위해, 기지국 및 주변 경합 노드가 각각 채널에 액세스하는 순간들은 다음 번의 전송에서 잘 엇갈리게 된다.

[0087] LTE 시스템에서, 기지국이 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 상의 기준 서브프레임에서 UE(UE 1로 가정)를 스케줄링하면, 즉, 기지국은 DL 그랜트(Downlink grant, DL grant)를 UE(1)에 송신하면, UE 1은 상대적으로 열악한 다운링크 채널 품질로 인해 PDCCH를 검출하지 않고, UE 1은 기준 서브프레임에서 스케줄링되지 않은 것으로 간주된다. 따라서, UE 1은 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태의 피드백 정보를 송신하지 않고, 기지국은 대응하는 HARQ 자원에 대한 유효한 정보를 검출하지 못하고, UE 1의 HARQ 상태를 DTX 상태로서 결정할 수 있다. 기지국에 의해 검출된 UE의 HARQ 상태가 비교적 열악한 다운링크 채널 품질로 인해 DTX 상태이면, 이는 Wi-Fi와 같은 다른 간섭 소스 노드와 기지국이 서로 동시에 감지 및 충돌을 완료할 수 있음을 지시하고, CWS는 다음 번의 전송에서 충돌 확률을 감소시키기 위해 증가되어야 한다. 그러나, 기지국에 의해 검출된 UE의 HARQ 상태는 비교적 열악한 다운링크 채널 품질뿐만 아니라 다른 요인에 의해 DTX 상태가 야기된다. 따라서, 기지국과 다른 간섭 소스 노드가 서로 동시에 감지 및 충돌을 완료하는 것이 직접 결정되고, CWS가 증가되면, CWS를 잘못 조정할 확률이 증가된다.

[0088] 또한, 비인가 스펙트럼 상에서, 임의의 송신 노드는 정보를 기지국에 송신하기 전에 LBT를 수행해야 한다. LBT가 성공하면, 전송 노드는 채널에 액세스할 수 있거나, 또는 LBT가 실패하면, 즉, 채널이 사용중이거나 또는 백오프 카운터의 값이 0으로 감소되지 않은 스케줄된 업링크 전송 이전에 감지되면, 송신 노드는 채널에 액세스할 수 없다. 따라서, UE가 업링크 서브프레임에서 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태를 피드백할 필요가 있더라도, UE가 업링크 서브프레임에 대한 업링크 전송에서 LBT를 수행하는 데 실패하고 채널을 선점하는 데 실패한 때 UE는 업링크 서브프레임에서 HARQ 상태의 피드백 정보를 송신할 수 없다. UE가 LBT를 수행하는 데 실패한 때, UE는 업링크 자원 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않다. 따라서, 기지국의 관점에서, UE의 HARQ 상태는 DTX 상태인 것으로 결정된다. 상기의 구현이 적용되면, UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 때, UE의 HARQ 상태는 NACK 상태로서 표시된다. 그 결과, 채널 링크 품질이 열악한 것으로 잘못 결정된다. 이 경우, HARQ 상태 세트에서 NACK 상태에 의해 점유된 비율에 기초하여 CWS가 조정되면, CWS는 비교적 크고, 따라서 기지국의 대기 시간은 상대적으로 길다. HARQ 상태 세트에 포함된 HARQ 상태는 ACK 상태 및 NACK 상태를 포함하고, HARQ 상태 세트는 UE의 CWS를 결정하는 데 사용된다.

[0089] 결론적으로, UE가 비인가 스펙트럼에 대한 HARQ 상태를 피드백하는 때, 기지국은 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태임을 야기하는 원인이 다음의 UE는 LBT를 수행하는 데 실패하는 것 또는 UE가 PDCCH를 검출하는 데 실패하는 것

중 어느 것인지를 결정할 수 없고, 기지국은 UE가 PDCCH를 검출하는 데 실패하기 때문에 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 실제로 야기되었지만, UE가 LBT를 수행하는 데 실패하기 때문에 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 야기된 것으로 부정확하게 결정한다는 것을 알 수 있다. 따라서, UE의 CWS를 결정할 때, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시한다. 결과적으로, 조정된 CWS는 상대적으로 크다.

[0090] 본 발명의 실시예들은 CCA에서 CWS를 결정하는 방법 및 장치를 제공한다. 따라서, UE가 비인가 스펙트럼에 대한 HARQ 상태를 피드백하는 때, 기지국은 UE가 LBT 수행에 실패하여 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 경우와, UE가 PDCCH 검출에 실패하여 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 경우 사이를 구별할 수 있다. CCA에서 CWS를 결정할 때, 기지국은 UE가 PDCCH 검출에 실패하기 때문에 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 경우만 고려한다. CCA에서 CWS를 결정할 때, 기지국은 UE가 LBT 수행을 실패한 때 UE의 HARQ 상태의 DTX 상태를 NACK 상태로 오인하지 않아서, CCA에서 CWS를 결정하는 정확도를 향상시킨다.

[0091] 특정 구현 중에, 본 발명의 실시예들에서 제공되는 CCA에서 CWS를 결정하는 방법 및 장치는 비인가 스펙트럼에 대해 동작하는 무선 통신 시스템에 적용 가능하다. 무선 통신 시스템의 기지국은 비인가 스펙트럼에 대한 다운링크 정보를 송신할 수 있고, 다운링크 정보에 대한 비인가 스펙트럼 상에서 UE에 의해 송신된 HARQ 상태의 피드백 정보를 수신할 수 있다. 기지국에 의해 전송된 다운링크 정보를 반송하는 비인가 캐리어 및 UE에 의해 전송된 HARQ 상태의 피드백 정보를 반송하는 비인가 캐리어는 동일한 캐리어이거나, 또는 상이한 캐리어들일 수 있다. 즉, 기지국이 비인가 캐리어 A에 다운링크 정보를 송신하면, UE는 비인가 캐리어 A의 다운링크 정보에 대해 비인가 캐리어 A 상의 UE의 HARQ 상태를 피드백할 수 있거나, 또는 비인가 캐리어 A에 대한 다운링크 정보에 대해 비인가 캐리어 B 상에 UE의 HARQ 상태를 피드백할 수 있다. 여기에 제한되지 않는다. 비인가된 캐리어 A가 보조 캐리어이면, 비인가된 캐리어 B는 주 캐리어일 수 있거나 또는 비인가 캐리어 A와는 상이한 제2 캐리어일 수 있다. 여기에 제한되지 않는다.

[0092] 특정 구현 중에, 본 발명의 실시예들에서 설명된 기지국은 매크로 기지국, 마이크로 셀, 피코(pico) 셀, 홈 eNodeB, 원격 무선 주파수 헤드, 릴레이 등을 포함할 수 있다. 여기에 제한되지 않는다. 본 발명의 실시예들에서 설명된 UE는 LTE 시스템 등을 액세스할 수 있는 휴대 전화, 노트북 컴퓨터, 또는 태블릿 컴퓨터를 포함할 수 있다. 여기에 제한되지 않는다. 도 3 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 실시예들에서 제공되는 CCA에서 CWS를 결정하는 방법 및 장치를 상세하게 설명한다.

[0093] 도 3을 참조하면, 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 CCA에서 CWS를 결정하는 방법의 개략적인 순서도이다. 본 발명의 실시예에서 제공되는 방법은 다음의 단계들을 포함한다.

[0094] S101. 기지국은 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 적어도 하나의 UE를 결정한다.

[0095] S102. 기지국은 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정한다.

[0096] 기지국은 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA 내의 CWS를 결정하고, 즉, 기지국이 다운링크 전송을 위해 CCA에서 CWS를 결정하는 때, 기지국은 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 UE에 대응하는 HARQ 상태를 무시한다는 것을 유의해야 한다.

[0097] 따라서, 단계 S102는,

[0098] 기지국이, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태들에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 단계 - 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은, 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 UE의 HARQ 상태는 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 요소로서 사용되지 않음 -, 또는 기지국이, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태들에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하고, 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정할 때 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태를 무시하는 단계를 포함한다.

[0099] 기지국은 HARQ 상태에 기초하여, 다운링크 서브프레임에서 스케줄링된 UE가 다운링크 서브프레임을 정확하게 수신하는지를 결정한다. UE는 UE가 다운링크 서브프레임을 정확하게 수신했는지를 HARQ 상태 피드백을 사용하여 기지국에 보고한다. 기지국에 의해 검출된 HARQ 상태는 ACK 상태, NACK 상태, 및 DTX 상태와 같은 세 가지 상태를 포함한다. ACK 상태는 UE가 다운링크 서브프레임을 정확하게 수신함을 나타내는 피드백이다. NACK 상태는 UE가 다운링크 서브프레임을 부정확하게 수신함을 나타내는 피드백이다. 기지국이 대응하는 HARQ 자원 상에서, UE

에 의해 송신된 HARQ 상태 피드백을 검출하지 못하면, HARQ 상태는 DTX 상태이다.

[0100] LTE 시스템에서, 다운링크 서브프레임이 정확하게 수신되었는지를 지시하는 HARQ 상태를 피드백하기 위해 UE에 의해 점유된 각각의 다운링크 서브프레임과 업링크 서브프레임 사이에는 고정된 시간이 있다. 예를 들어, FDD(Frequency Division Duplex) 모드에서, 업링크 서브프레임(n+4 번째 서브프레임)에서 각 다운링크 서브프레임(n 번째 서브프레임으로 가정)에 대응하는 HARQ 상태가 피드백된다.

[0101] 기지국은 기준 서브프레임에서 적어도 하나의 UE를 스케줄링할 수 있다. 즉, 기지국은 기준 서브프레임에서 하나 이상의 UE를 스케줄링할 수 있다. 본 발명의 이 실시예에서, 기지국은 비인가 스펙트럼 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 있는, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 하나 이상의 UE 중 하나 이상의 UE(즉, 적어도 하나의 UE)를 먼저 결정할 수 있다. 기지국이 기준 서브프레임에서 적어도 하나의 UE를 스케줄링한다는 것은 기지국이 기준 서브프레임 내의 다운링크 자원을 적어도 하나의 UE에 할당한다는 것을 의미한다. 업링크 서브프레임은 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 UE(하나 이상의 UE가 존재할 수 있고, 하나 이상의 UE 중 하나는 후속하는 설명을 위한 예로서 사용되며 UE 1으로 가정됨)가 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임이다. 비인가 스펙트럼 상에 있고 적어도 하나의 UE에 의해 점유되는 하나 이상의 업링크 서브프레임이 있을 수 있으며, 즉, 적어도 하나의 UE는 동일한 업링크 서브프레임에서 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태를 피드백할 수 있거나, 또는 상이한 업링크 서브프레임에서 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태를 피드백할 수 있다. 그러나, 각 UE는 하나의 업링크 서브프레임에서만 HARQ 상태를 피드백하고, 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE 중 각 UE는 UE에 대응하는 업링크 서브프레임을 점유한다. UE가 업링크 서브프레임에서 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태를 피드백하는 것은 UE가 기준 서브프레임에 대해서만 HARQ 상태를 피드백하는 것, 그리고 UE가 기준 서브프레임을 포함하는 복수의 다운링크 서브프레임에 대한 피드백을 수행하는 것을 포함한다. UE가 업링크 서브프레임에서 복수의 다운링크 서브프레임에 대해 복수의 HARQ 상태를 피드백하면, CWS를 결정할 때, 기지국은 UE의, 기준 서브프레임에 대응하는 HARQ 상태만을 선택한다.

[0102] 기지국은 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정한다는 것을 유의해야 한다. 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 각 UE는 비인가 캐리어에 대한 피드백을 수행할 수 있거나, 또는 일부 UE는 비인가 캐리어에 대한 피드백을 수행하고, 일부 UE는 인가 캐리어에 대한 피드백을 수행한다. 기지국이 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위해 CCA에서 CWS를 결정하는 때, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE 중 각 UE가 비인가 캐리어에 대한 피드백을 수행하면, 기지국은 기준 서브프레임에 대응하는 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE의 HARQ 상태에 기초하여 CWS를 결정하거나, 또는 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE 중 일부 UE가 비인가 캐리어에 대한 피드백을 수행하고 일부 UE가 인가 캐리어에 대한 피드백을 수행하면, 기지국에는 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 있는, 비인가 캐리어 상에서 피드백되는 UE의 HARQ 상태 및 인가 캐리어 상에서 피드백되는 UE의 HARQ 상태에 기초하여 CWS를 결정한다.

[0103] 실현 가능한 일부 구현에서, 기지국이 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하여 HARQ 상태를 피드백하는 것을 검출하면, 기지국은 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정한다. 각 UE는 기준 서브프레임 또는 기준 서브프레임을 포함하는 복수의 다운링크 서브프레임에 대한 HARQ 상태를 피드백할 수 있다. 업링크 서브프레임은 하나의 UE가 기준 서브프레임 또는 기준 서브프레임을 포함하는 복수의 다운링크 서브프레임에 대한 HARQ 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임을 포함하거나, 또는 복수의 UE가 기준 서브프레임 또는 기준 서브프레임을 포함하는 복수의 다운링크 서브프레임에 대해 HARQ 상태를 피드백하는 즉, 복수의 UE가 동일한 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 업링크 서브프레임을 포함한다.

[0104] 가능한 몇몇 구현에서, 기지국은 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 UE의 HARQ 상태만을 기초로 하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정한다는 점에 유의해야 한다. 즉, 모든 UE들의 HARQ 상태에서, 기지국은 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태를 무시하여 HARQ 상태를 피드백한다. HARQ 자원은 업링크 서브프레임 내에 있는 물리 계층 자원으로서, 적어도 하나의 다운링크 서브프레임에 대해 UE에 의해 피드백되는 정확한 수신을 지시하는 상태 또는 부정확한 수신을 지시하는 상태를 반송하는 데 사용되는 물리 계층 자원이다. HARQ 자원은 구체적으로 PUCCH 상에서 반송될 수 있거나, 또는 PUSCH 상에서 반송될 수 있다. 물리 계층 리소스는 시간 및 주파수 도메인 리소스, 시간 및 주파수 리소스 및 코드 도메인 리소스 등을 포함한다. 여기에 제한되지 않는다. PUSCH 상에서 반송되는 HARQ 자원은 시간 및 주파수 도메인 자원으로 표현되고, PUCCH 상에서 반송되는 HARQ 자원은 시간 및 주파수 도메인 자원

또는 코드 도메인 자원으로 표현된다.

[0105] 또한, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유한다는 것은 UE가 대응하는 HARQ 자원에 대한 HARQ 상태 피드백을 송신하는 것, 또는 UE가 대응하는 HARQ 자원에 대한 HARQ 상태를 피드백하지 않는 것을 포함한다는 것을 유의해야 한다. HARQ 상태 피드백은 기준 서브프레임이 정확하게 수신되었는지를 지시하는 UE의 응답이다. UE가 대응하는 HARQ 자원에 대해 HARQ 상태 피드백을 전송하는 것은 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 상의 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태를 피드백하는 것, 또는 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 상의 기준 서브프레임을 포함하는 복수의 다운링크 서브프레임에 대한 HARQ 상태들을 피드백하는 것을 포함한다. 업링크 서브프레임 내의 기준 서브프레임에 대해서만 피드백이 수행되는 때, HARQ 상태는 ACK 상태 또는 NACK 상태를 포함한다. 업링크 서브프레임 내의 기준 서브프레임을 포함하는 복수의 다운링크 서브프레임에 대해 피드백이 수행되는 때, HARQ 상태는 다중 비트 또는 공동 부호화된 ACK, NACK, 또는 DTX 정보를 포함한다. UE가 HARQ 자원을 점유하지만 HARQ 상태를 피드백하지 않는 때, 기지국은 여전히 HARQ 상태의 피드백 정보를 검출하지 않는다. 예를 들어, HARQ 자원이 PUSCH 상에 반송되는 경우, UE는 일부 PUSCH 자원에 대해 평처링(puncturing)을 수행해야 하고, 즉, PUSCH에 대응하는 업링크 자원 내의 일부 RE(Resource Element)는 HARQ 상태 피드백 정보를 반송하기 위한 HARQ 자원으로서 사용된다. 그러나, UE가 PDCCH를 검출하지 않고, PUSCH 상의 HARQ에 대응하는 자원에 대해 평처링을 수행하지 않고, 데이터 정보를 계속 전송하는 것이 가능하다. 이 경우, 기지국은 여전히 HARQ 자원에 대한 HARQ 상태에 대한 검출을 수행하고 유효 정보를 획득하지 못하므로, UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는지를 결정할 수 없다. 기지국은 단지 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있다고 결정한다.

[0106] 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있음을 기지국이 검출하면, 기지국은 단지 UE가 HARQ 상태의 유효한 피드백 정보를 송신하는 것을 결정할 필요가 있고, 특정 ACK/NACK/DTX 상태를 획득할 필요가 없다. 예를 들어, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 상에서 UE에 의해 피드백되는, 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태는 ACK/NACK 상태이고, 기지국은 UE가 업링크 서브프레임을 점유한다고 결정할 때 HARQ 상태가 구체적으로 ACK 상태인지 또는 NACK 상태인지를 먼저 결정할 필요가 없다. 대안적으로, TDD(Time Division Duplex) 모드에서, UE는 하나 이상의 다운링크 서브프레임에 대해 하나의 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 상에서 ACK/NACK/DTX와 같은 다중 비트 또는 공동 부호화된 HARQ 상태 정보를 피드백하며, 기지국은 단지 UE가 정보를 송신한다는 것을 알 필요가 있고, 기준 서브프레임이 3개의 상태 중 어느 상태에 있는지를 미리 결정할 필요가 없다. CWS를 결정할 때, 기지국은 특정 HARQ 상태 피드백을 참조하여 HARQ 상태 세트를 결정할 필요가 있다. 본 발명의 이 실시예에서, 기지국이 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고, 복조를 통해 ACK/NACK과 같은 유효한 HARQ 상태를 획득한 것으로 검출하면, 복조를 통해 획득될 수 있는 ACK 상태 또는 NACK 상태는 기준 서브프레임 내의 HARQ 상태 세트에 추가될 수 있다. HARQ 상태 세트는 기준 서브프레임에 대해 획득될 수 있는, CWS를 결정하기 위해 기지국에 의해 수집되는 모든 HARQ 상태를 포함한다. 기지국이 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고, 복조를 통해 ACK/NACK/DTX와 같은 유효한 다중 비트 또는 공동 부호화된 HARQ 상태를 획득한 것으로 검출하면, 복조를 통해 획득될 수 있는 ACK 상태 또는 NACK 상태는 기준 서브프레임 내의 HARQ 상태 세트에 추가될 수 있거나, 또는 기준 서브프레임에 대응하는 검출된 HARQ 상태가 DTX 상태이면, HARQ 상태는 NACK 상태로 표시되고, CWS가 결정될 때 HARQ 상태 세트에 추가된다.

[0107] UE는 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않으며, 이것은 UE가 LBT 수행을 실패하거나 또는 UE가 PDCCH 검출을 실패하기 때문일 수 있다. UE가 PDCCH 검출을 실패하면, UE는 UE에 대응하는 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원에 대한 정보를 송신하지 않는다. 예를 들어, 기준 서브프레임에서 UE가 PDCCH를 검출하지 못하는 때, UE는 기준 서브프레임에 대응하는 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원에 대한 정보를 송신하지 않는다. 대안적으로, UE가 하나의 업링크 서브프레임에서 하나보다 많은 다운링크 서브프레임들에 대한 HARQ 상태를 피드백할 필요가 있고, UE가 기준 서브프레임을 포함하는 복수의 다운링크 서브프레임 중 각 다운링크 서브프레임에서 PDCCH를 검출하지 않는 때, UE는 기준 서브프레임을 포함하는 복수의 다운링크 서브프레임에 대응하는 업링크 서브프레임의 HARQ 자원에 대한 HARQ 정보를 송신하지 않는다. 즉, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않으면, 기지국은 HARQ 자원에 대한 유효한 정보가 없다는 것을 검출하거나, 또는 기지국은 복조를 통해 ACK/NACK과 같은 유효한 HARQ 상태를 획득할 수 없거나(이 경우, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 DTX 상태로 결정한다), 또는 기지국은 복조를 통해 ACK/NACK/DTX와 같은 유효한 다중 비트 또는 공동으로 코딩된 HARQ 상태를 획득할 수 없다.

[0108] UE가 LBT 수행을 실패하기 때문에 또는 UE가 PDCCH 검출을 실패하기 때문에 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해

업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 야기될 수 있다. 종래 기술에서의 구현에 기초하여, 기지국은 UE가 PDCCH 검출에 실패하기 때문에 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 야기된 것으로 결정하고, UE의 HARQ 상태를 DTX 상태로 결정하며, DTX 상태를 NACK 상태로 표시하고, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가한다. 이 경우, UE가 LBT 수행을 실패하기 때문에 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 야기되면, 채널 링크 품질은 종래 기술에서의 구현에 기초하여 열악한 것으로 부정확하게 반영된다.

[0109] 실현 가능한 일부 구현에서, UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 때, 본 발명의 이 실시예에 따른 기지국은 LBT가 실패하기 때문에 야기된 DTX 상태로서 UE의 HARQ 상태를 결정할 수 있으며, UE의 DTX 상태를 무시하고, 기준 서브프레임 내의 HARQ 상태 세트에 UE의 DTX 상태를 추가하지 않는다. LAA가 잘 적용되는 스몰 셀 환경에서, 스몰 셀이 조밀하게 배열되어 있기 때문에, UE가 비인가 스펙트럼 상에서 채널을 선점할 수 없는(즉, UE가 LBT를 수행하는 데 실패한) 확률은 PDCCH 검출이 실패할 확률보다 훨씬 더 크다. 따라서, 기지국은 LBT가 실패하기 때문에 DTX 상태가 야기된다고 결정하고, DTX 상태를 무시하므로, CWS에 대한 실제 링크 품질의 영향을 보다 대략 반영한다. UE가 PDCCH를 검출하지 않기 때문에 실제로 DTX 상태를 갖는 업링크 서브프레임이 야기될 수 있지만, DTX 상태가 무시되는 방법의 표준화 영향은 비교적 작고, 기지국에 대한 검출 복잡성 요건은 비교적 낮다.

[0110] 실현 가능한 일부 구현에서, 기지국이 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하면, 기지국은 LBT가 실패하기 때문에 야기된 DTX 상태로서 UE의 HARQ 상태를 직접 결정할 수 있고, UE의 HARQ 상태를 무시할 수 있으며, UE의 HARQ 상태를 HARQ 상태 세트에 추가하지 않을 수 있다. 게다가, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출할 때, 기지국은 LBT가 실패하기 때문에 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은지를 더 결정할 수 있고, 즉, 기지국은 UE가 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 있는지를 더 결정할 수 있다. 특정 구현 중에, 기지국이 기준 서브프레임에서 스케줄링된 복수의 UE 중 하나 이상의 UE(하나 이상의 UE들 중 하나의 UE가 이하의 설명을 위한 예로서 사용되며, UE 1로 가정됨)가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE 1이 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있음을 검출하면, 기지국은 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 UE 1이 업링크 서브프레임을 점유한다고 결정할 수 있다. 기지국이 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE 1이 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있다고 결정하면, HARQ 자원 상에서 유효한 정보가 검출되지 않은 것이 UE가 LBT 수행을 실패하기 때문에 야기되지 않으나, 이는 UE가 PDCCH 검출을 실패하기 때문에 야기된다고 결정될 수 있다. 이때, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 DTX 상태로서 결정할 수 있고, UE의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시할 수 있으며, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가할 수 있다. 즉, 전술한 시나리오에서, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 DTX 상태로 결정하고, DTX 상태를 무시하지 않지만, CWS를 결정할 때 UE의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시한다.

[0111] 기지국이 HARQ 상태를 전송하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE(예를 들어, 이하, UE(1) 및 UE(1)은 설명의 예로서 사용됨)가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 검출하는 검출 방식은 다음의 3개의 구현 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있다는 것을 유의해야 한다.

[0112] 구현 1

[0113] 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE 1이 DMRS(Demodulation Reference Signal)를 송신하는 것으로 검출하면, 기지국은 UE 1이 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유한다고 결정한다.

[0114] 즉, 기지국이, UE 1이 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않음을 검출하고, UE 1에 의해 송신된 DMRS 신호를 검출하면, UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 것이 UE가 LBT 수행에 실패하기 때문에 야기되지 않으나, UE가 PDCCH 검출을 실패하기 때문에 야기된다고 결정될 수 있다.

[0115] 이 경우, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 DTX 상태로 결정할 수 있고, UE의 CWS를 결정할 때, UE의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시할 수 있으며, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가할 수 있다.

- [0116] **구현 2**
- [0117] 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE 1이 PUSCH 상으로 업링크 서비스 정보를 송신한 것을 검출하면, 기지국은 UE 1이 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유한다고 결정한다.
- [0118] 즉, 기지국이, UE 1이 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않음을 검출하고, UE 1이 PUSCH 상으로 업링크 서비스 정보를 송신한 것을 검출하면, UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 것이 UE가 LBT 수행에 실패하기 때문에 야기되지 않으나, UE가 PDCCH 검출을 실패하기 때문에 야기된다고 결정될 수 있다. 이 경우, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 DTX 상태로 결정할 수 있고, UE의 CWS를 결정할 때, UE의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시할 수 있으며, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가할 수 있다.
- [0119] **구현 3**
- [0120] 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE 1이 PUCCH 상으로 업링크 제어 정보를 송신하는 것을 검출하면, 기지국은 UE 1이 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유한다고 결정한다.
- [0121] 즉, 기지국이, UE 1이 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않음을 검출하고, UE 1이 PUCCH 상으로 업링크 제어 정보를 송신하고 있음을 검출하면, UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 것이 UE가 LBT 수행에 실패하기 때문에 야기되지 않으나, UE가 PDCCH 검출을 실패하기 때문에 야기된다고 결정될 수 있다. 이 경우, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 DTX 상태로 결정할 수 있고, UE의 CWS를 결정할 때, UE의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시할 수 있으며, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가할 수 있다. PUCCH 상으로 UE 1에 의해 송신된 업링크 제어 정보는 SR(Scheduling Request) 또는 CSI(Channel State Information)를 포함한다.
- [0122] 또한, 기지국이, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원이 UE에 의해 점유되어 있는지에 따라, LBT가 실패하기 때문에 DTX 상태가 야기되었는지를 결정할 때, 두 개의 브랜치가 포함된다는 것을 유의해야 한다. 브랜치 1: HARQ 자원의 업링크 서브프레임에서 UE가 PUCCH를 점유하고 있는지를 검출한다. 브랜치 2: UE가 HARQ 자원의 업링크 서브프레임에서 PUSCH를 점유하고 있는지를 검출한다.
- [0123] 브랜치 1: UE는 PUCCH 상으로 HARQ 상태를 피드백한다.
- [0124] PUCCH 상의 HARQ 자원은 PDCCH의 DL 그랜트 지시에 의해 지시되거나, 또는 DL 그랜트의 자원에 기초한 매핑 및 계산을 통해 획득된다. 따라서, DL 그랜트를 수신하지 않는 때, UE는 HARQ 상태를 피드백하지 않는다. 이 경우, UE에 대응하는 HARQ 상태는 DTX 상태이다. 그러나, SR 및/또는 CSI를 포함하는, 주기적으로 PUCCH 상으로 송신되는 다른 UCI 정보가 있다. 기지국은 PUCCH를 다중화하기 위해 HARQ 상태 피드백 및 SR 및/또는 CSI를 구성할 수 있다. SR 및 CSI는 주기적으로 구성된다. UE는 DL 그랜트가 수신되는지에 관계없이 주기적으로 대응하는 PUCCH 자원에 대한 SR 및 CSI를 전송한다.
- [0125] 케이스 1과 관련하여, HARQ 상태 피드백 및 다른 UCI 정보는 PUCCH를 다중화하지 않으며, UE는 PUCCH 상의 HARQ 상태만을 피드백한다.
- [0126] UE에 대응하는 HARQ 상태만이 업링크 서브프레임에서 피드백될 필요가 있고, SR 및/또는 CSI가 전송될 필요가 없는 때, 기지국은 여전히 DTX 상태를 야기하는 이유를 결정할 수 없다. 이 경우, CWS를 결정하기 위해 기지국에 의해 사용되는 HARQ 상태 세트는 UE에 대응하는 HARQ 상태로서 기지국에 의해 검출된 HARQ 상태에 포함된 ACK 상태 또는 NACK 상태로 폴백한다. 기지국이 HARQ 자원에 대한 유효한 정보를 검출하지 않으면, 즉, HARQ 상태가 DTX 상태이면, CWS가 결정될 때 DTX 상태는 무시된다.
- [0127] 케이스 2에 대응하여, UE는 HARQ 상태 및 PUCCH 상의 SR 및/또는 CSI와 같은 다른 UCI 정보를 피드백한다.
- [0128] 업링크 서브프레임의 PUCCH가 HARQ 자원을 반송하고, HARQ 상태 피드백 및 SR 및/또는 CSI가 PUCCH 채널을 다중화하는 때, 기지국이 CWS 조정을 위해 사용되는 HARQ 상태 세트를 결정하는 방식은 다음을 포함한다. 1. 기지국은, HARQ 상태를 피드백하기 위해, UE가 기준 서브프레임에 대한 피드백에서 사용된 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것을 검출한다. 2. 기지국은, HARQ 상태를 피드백하기 위해, UE가 기준 서브프레임에 대한 피드백에서 사용된 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않이고, UE가 동일한 PUCCH 상의 다른 UCI 자원, 즉 SR 및/또는 CSI에 대응하는 PUCCH 자원을 점유하고 있음을 검출한다. 기지국은 SR 또는 CSI의 존재를 검출하여, UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는지를 결정하여, UE에 대응하는 HARQ 상태가

DTX 상태인 것이 LBT가 실패하기 때문인지를 결정할 수 있다. UE가 다른 UCI 자원을 점유하면, 기지국은 LBT가 실패할 확률을 배제하고, UE의 CWS를 결정할 때, UE에 대응하는 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시하며, HARQ 상태를 HARQ 상태 세트에 추가한다. UE가 임의의 다른 UCI 자원을 점유하고 있지 않으면, 즉, 기지국이 PUCCH에 대한 유효한 정보를 검출하지 못하면, LBT가 실패하기 때문에 DTX 상태가 야기될 수 있고, 기지국은 DTX 상태를 무시한다. 확실히, 후자의 경우, LBT는 성공할 수 있고, 기지국은 열악한 업링크 채널 품질로 인해 PUCCH를 검출하지 못한다. 그러나, 기지국이 DTX 상태를 야기하는 이유를 결정할 수 없기 때문에, LBT가 실패할 확률은 PUCCH 검출이 실패할 확률보다 훨씬 크며, CWS는 다른 UCI가 검출되지 않을 때 DTX 상태를 무시함으로써 보다 정확하게 결정될 수 있다.

[0129] 브랜치 2: UE는 PUSCH 상의 HARQ 상태를 피드백한다.

[0130] 기지국은 PUSCH 상으로 HARQ 상태가 반송되면, 기지국은 UE에 대응하는 HARQ 상태의 비트 정보에 대한 PUSCH의 데이터 자원에 대해 평처링을 수행한다. 따라서, UE가 다운링크 허가를 검출하고 PDCCH를 복조하면, PUSCH에 대해 평처링이 수행된 후 획득된 HARQ 자원을 HARQ 상태 정보로 채운다. 또는 UE가 DL 그랜트를 검출하지 않으면, UE는 HARQ 상태에 대응하는 자원에 대해 HARQ 상태의 피드백 정보를 송신하지 않는다. UE가 DL 그랜트를 잃지만, UL 그랜트(Uplink grant, UL grant)를 잃지 않는 것이 실제 적용 중에 가능하다는 것을 유의해야 한다. 예를 들어, 기지국은 2개의 상이한 다운링크 서브프레임들에서 DL 그랜트 및 UL 그랜트를 각각 송신하고, TDD 프레임 구조의 시간 시퀀스와 같은 HARQ 시간 시퀀스에 기초하여, UL 그랜트에서 스케줄링된 업링크 서브프레임에서 DL 그랜트의 다운링크 서브프레임에 대응하는 HARQ를 피드백한다. UE는 DL 그랜트에 대응하는 다운링크 서브프레임을 수신하는 데 실패하지만, UL 그랜트에 대응하는 다운링크 서브프레임을 성공적으로 수신한다. 따라서, 기지국은 HARQ 자원에 대응하는 DTX 상태에 기초하여, LBT가 실패하거나 또는 PDCCH 검출이 실패하기 때문에 DTX 상태가 야기되는지를 직접 결정할 수 없다. 그러나, 기지국이 HARQ 자원의 PUSCH에 대한 다른 데이터 정보를 송신하면, 이는 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있음을 지시할 수도 있다. 따라서, 실현 가능한 구현에서, 기지국은 UE의 PUSCH를 복조하고, UE의 CWS를 결정할 때, 정확하게 복조된 PUSCH가 위치하는 업링크 서브프레임에 대응하는, UE의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시하며, 잘못 복조된 PUSCH가 위치하는 업링크 서브프레임에 대응하는, UE의 HARQ 상태를 무시한다.

[0131] 게다가, DMRS 및 PUSCH 데이터 정보는 동일한 업링크 서브프레임에서 송신되고, 기지국은 업링크 DMRS의 존재를 검출함으로써, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는지를 더 결정할 수도 있다. DMRS가 검출되면, 이는 UE가 채널을 선점하고 PUSCH 데이터 정보를 송신한다는 것을 지시한다. DMRS가 코드 시퀀스이기 때문에, 시퀀스와 관련된 검출을 통해 DMRS에 대응하는 심벌 상의 피크 값이 검출되면, UE가 DMRS를 송신하는 것으로 결정될 수 있다. PUSCH가 열악한 채널 품질로 인해 정확하게 복조되지 않더라도, UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정될 수 있다. PUSCH 데이터 자원의 존재에 대한 검출과 비교하여, DMRS의 존재에 대한 검출은 업링크 채널의 품질이 열악한 때 PUSCH가 검출될 수 있게 할 수 있다. 따라서, HARQ 자원이 PUSCH로 반송될 때, 기지국이 CWS 조정을 위해 사용되는 HARQ 상태 세트를 결정하는 방식은 다음을 포함한다. 1. 기지국은, HARQ 상태를 피드백하기 위해 UE가 기준 서브프레임에 대한 피드백에서 사용된 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것을 검출한다. 2. 기지국은, HARQ 상태를 피드백하기 위해, UE가 기준 서브프레임에 대한 피드백에서 사용된 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고, UE가 동일한 업링크 서브프레임 내의 PUCCH 상에서 데이터 자원 또는 DMRS 자원을 점유하고 있음을 검출한다.

[0132] CWS를 결정하기 위해, 기지국이 단지 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태 피드백에서 사용되는 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는지를 검출함으로써, UE가 업링크 서브프레임에서 LBT를 성공적으로 수행하는지를 결정할 수 있다는 것을 유의해야 한다. 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원이 PUCCH 상으로 반송되는 경우, CWS를 결정할 때, 기지국은 기준 서브프레임에 대한 피드백에서 사용된 PUCCH 상의 HARQ 자원을 점유하고 있는 UE에 대응하는 HARQ 상태만을 고려하고, PUCCH 상의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태를 무시한다.

[0133] 기지국은 또한 업링크 서브프레임에서 UE가 성공적으로 LBT를 수행하는지를 다음의 두 가지 방식으로 결정할 수 있음을 유의해야 한다. 1. HARQ 상태를 피드백하기 위해 기준 서브프레임에 대한 피드백에서 사용된 업링크 서브프레임에서 UE가 HARQ 자원을 점유하고 있는지를 검출한다. 또는 2. 기준 서브프레임에 대한 피드백에서 사용된 업링크 서브프레임에서 UE가 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는지를 검출한다. 이는 UE가 업링크 서브프레임을 점유함을 지시하고, 즉, LBT가 다음 케이스들, UE는 기준 서브프레임에 대한 HARQ 상태 피드백에 사용되는 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것, 또는 UE는 기준 서브프레임에 대한 HARQ

상태 피드백에서 사용되는 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것 중 어느 하나가 검출될 때 업링크 서브프레임에서 성공한다. 예를 들어, HARQ 자원이 PUCCH 상으로 반송되는 경우, 기지국이 CWS를 결정할 때, 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 UE가 PUCCH 상의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것을 검출하거나, 또는 UE가 PUCCH 상의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고 UE가 동일한 PUCCH 상으로 다른 UCI 정보를 송신하는 것을 검출하면, 기지국은 NACK 상태로서 UE에 대응하는 DTX 상태를 표시하고, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가하여, CWS를 결정한다. 또는, HARQ 자원이 PUSCH 상으로 반송되는 경우, 기지국이 CWS를 결정할 때, 기지국이, HARQ 상태를 피드백하기 위해 UE가 PUSCH 상의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것을 검출하거나, 또는 UE가 PUSCH 상의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고 UE가 동일한 PUSCH 상으로 데이터 정보 또는 DMRS를 송신하는 것을 검출하면, 기지국은 NACK 상태로서 UE에 대응하는 DTX 상태를 표시하고, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가하여, CWS를 결정한다.

[0134] 브랜치 1 및 브랜치 2에 대해, 상이한 기지국들은 동일한 업링크 서브프레임에서 동일한 UE의 PUCCH 및 PUSCH의 동시 전송이 허용되는지에 대한 상이한 조건들을 갖는다는 점에 유의해야 한다. 따라서, 동일한 업링크 서브프레임 내에서 동일한 UE의 PUCCH와 PUSCH의 동시 전송이 허용됨을 지시하지 않는 기지국에 대해, HARQ 자원이 업링크 서브프레임에서 PUCCH 상으로 반송되면, 기지국은 단지 PUCCH가 UE에 의해 점유되고 있는지를 검출하거나, 또는 HARQ 자원이 업링크 서브프레임에서 PUSCH 상으로 반송되면, 기지국은 단지 PUSCH 채널이 UE에 의해 점유되고 있는지를 검출한다. 동일한 업링크 서브프레임 내에서 동일한 UE의 PUCCH 및 PUSCH의 동시 송신이 허용됨을 지시하는 기지국에 대해, HARQ 자원이 업링크 서브프레임에서 PUCCH 상으로 반송되거나 업링크 서브프레임에서 PUSCH 상으로 반송되는지에 관계없이, 기지국은 PUCCH 또는 PUSCH 중 어느 하나가 UE에 의해 점유되어 있는지를 검출함으로써, LBT가 실패했는지를 결정할 수 있다. 예를 들어, HARQ 자원이 PUCCH 상으로 반송되고, 기지국이 UE가 PUSCH 채널을 점유하여 데이터 정보 또는 DMRS를 송신하는 것을 검출하면, LBT가 성공한다고 결정될 수 있다. UE의 CWS를 결정할 때, 기지국은 PUCCH 상의 대응하는 DTX 상태를 NACK 상태로 표시하고, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가한다.

[0135] 실현 가능한 일부 구현에서, 기지국이 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않다고 결정하면, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 LBT가 실패하기 때문에 야기된 DTX 상태로 직접 결정할 수 있고, UE의 CWS를 결정할 때, UE의 HARQ 상태를 무시할 수 있으며, UE의 HARQ 상태를 HARQ 상태 세트에 추가하지 않을 수 있다. 게다가, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하는 때, 기지국은 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않음이 LBT가 실패하기 때문에 야기된 것인지를 더 결정할 수 있으며, 즉, 기지국은 UE가 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있는지를 더 결정할 수 있다.

[0136] 실제 응용 중에, UE가 성공적으로 LBT를 수행할 확률은 CWS 또는 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값과 같은 업링크 감지 파라미터와 더 관련된다. 더 큰 CWS 또는 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 더 큰 초기 값은 채널에 액세스하기 전의 UE의 더 긴 대기 시간과 스케줄링된 업링크 서브프레임에서 채널에 액세스할 더 낮은 확률을 지시한다. 반대로, 더 작은 CWS 또는 백오프 카운터의 더 작은 초기 값은 채널에 액세스하는 더 높은 확률을 지시한다. 따라서, 기지국이, UE에 대응하는 HARQ 상태가 DTX 상태라고 결정하거나(즉, 기지국이 기준 서브프레임에서 스케줄링된 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않다고 검출하거나), 또는 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않음을 검출하고 PUCCH 및 PUSCH가 UE에 의해 점유되어 있지 않음을 검출하는 때, CWS 또는 백오프 카운터의 초기 값이 비교적 큰 경우, UE에 대응하는 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 LBT가 실패하기 때문에 야기된 것인 확률과 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 PDCCH 검출이 실패하기 때문에 야기된 것인 확률보다 더 크다. 이 경우, 기지국은 LBT가 실패하기 때문에 DTX 상태가 야기된다고 결정할 수 있고, DTX 상태를 무시할 수 있다. 역으로, 더 작은 CWS 또는 백오프 카운터의 더 작은 초기 값은 UE에 대응하는 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 LBT가 실패하기 때문에 야기된 것인 더 낮은 확률을 지시한다. 이 경우, 기지국은 UE에 대응하는 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 PDCCH 검출이 실패하기 때문에 야기된 것으로 결정할 수 있고, DTX 상태를 NACK 상태로 표시할 수 있으며, NACK 상태를 HARQ 상태 세트에 추가할 수 있다. 기지국은 업링크 LBT에서 UE의 CWS를 생성하고 UE에 CWS를 통지할 수 있으며, 그런 다음 UE는 CWS에 기초하여 백오프 카운터의 초기 값을 생성하거나, 또는 기지국은 직접 백오프 카운터의 초기 값을 생성하고 초기 값을 UE에 통지한다는 것을 유의해야 한다. 따라서, 기지국은 UE의 CWS 또는 백오프 카운터의 초기 값을 알고, 파라미터들 중 하나에 기초하여 DTX 상태를 야기하는 이유를 결정할 수 있다.

[0137] 특정 구현 중에, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 다수의 UE 중 하나 이상의 UE(하나 이상의 UE들 중 하나의 UE

가 이하의 설명을 위한 예로서 사용되며, UE 1로 가정됨)가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않다는 것을 기지국이 검출하고, 업링크 서브프레임에 대해 UE 1에 의해 수행된 CCA에서 CWS가 제1 미리 설정된 임계치보다 더 크지 않거나, 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값이 제2 미리 설정된 임계치보다 더 크지 않으면, UE 1이 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정된다. UE의 CWS를 결정할 때, 기지국은 UE 1의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시할 수 있고, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가할 수 있다. 대안적으로, 기지국이 UE 1이 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있지 않은 것으로 결정하고, 업링크 서브프레임에 대해 UE 1에 의해 수행된 CCA에서 CWS가 제1 미리 설정된 임계치보다 더 크지 않거나, 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값이 제2 미리 설정된 임계치보다 더 크지 않으면, UE 1이 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정된다. UE의 CWS를 결정할 때, 기지국은 UE 1의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시할 수 있고, HARQ 상태 세트에 HARQ 상태를 추가할 수 있다.

[0138] 또한, 기지국이 UE에 대응하는 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 LBT가 실패하기 때문에 야기된 것인지를 결정하는 때, 결정은 HARQ 자원 이외의 업링크 자원이 UE에 의해 점유되어 있는지에 기초하여 수행될 수 있으며, 또한 UE에 의해 송신된 리포트 정보에 기초하여 수행될 수 있다. UE에 의해 기지국으로 송신된 리포트 정보는 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는지를 기지국에 통지하는 데 사용된다. UE는 업링크 서브프레임에서 LBT 성공 또는 LBT 실패를 지시하는 메시지를 직접 기지국에 보고한다. 리포트 정보는 UE에 의해 점유된 업링크 서브프레임에서 반송될 수 있으며, LBT가 실패하기 때문에 점유되지 않은 업링크 서브프레임의 인덱스를 기지국에 통지하는 데 사용된다. 기지국이, UE에 대응하는 HARQ 상태가 DTX인 업링크 서브프레임이, UE가 LBT 실패를 보고하는 서브프레임인 것을 검출하면, CWS를 결정할 때, 기지국은 UE의 HARQ 상태, 즉 DTX 상태를 무시하고, UE의 HARQ 상태를 HARQ 상태 세트에 추가하지 않는다. 즉, 기지국이, UE 1이 리포트 정보를 송신하는 것을 검출하면, 기지국은 리포트 정보에 기초하여 UE 1이 업링크 서브프레임을 점유하고 있는지를 직접 결정할 수 있다. 기지국이 UE 1에 의해 송신된 리포트 정보에 기초하여, UE 1이 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않다고 결정하면, CWS를 결정할 때, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 무시한다. 기지국이 UE 1에 의해 송신된 리포트 정보에 기초하여, UE 1이 업링크 서브프레임을 점유하고 있다고 결정하면, CWS를 결정할 때, 기지국은 UE의 HARQ 상태를 NACK 상태로 표시한다.

[0139] 특정 구현 중에, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 UE의 HARQ 상태를 결정한 후, 다운링크 전송에 대한 CCA에서 CWS를 결정할 때, 기지국은 CWS를 결정하기 위해 사용된 HARQ 상태 세트에 포함되는 NACK 상태들의 수량에 기초하여 그리고 HARQ 상태 세트에 포함되는 모든 HARQ 상태의 총량에 대한 NACK 상태의 수량의 비율에 기초하여, CCA에서 CWS를 결정할 수 있다. 구체적으로, HARQ 상태 세트에 포함된 모든 HARQ 상태의 총량에 대한 NACK 상태의 수량의 비율이 미리 설정된 임계치(예를 들어, 80%)를 초과하는 때, CWS가 증가되고, 그렇지 않으면 CWS가 감소된다. NACK 상태들의 수량은 NACK 상태로 표시되는 DTX 상태들의 수량을 포함한다.

[0140] 본 발명의 이 실시예에서, 기지국은 복수의 구현을 사용하여, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있는, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 복수의 UE 중 하나 이상의 UE를 결정할 수 있고, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 각 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정할 수 있다. 기지국은 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 LBT가 실패하기 때문에 또는 PDCCH 검출이 실패하기 때문에 야기된 것지를 결정할 수 있고, LBT가 실패하기 때문에 야기된 DTX 상태를 무시할 수 있으며, PDCCH 검출이 실패했기 때문에 야기된 DTX 상태를 NACK 상태로서, 표시할 수 있고, CWS를 결정하기 위해 NACK 상태를 HARQ 상태 세트에 추가할 수 있어서, 다운링크 전송을 위한 CWS를 결정하는 정확도를 향상시키고, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간을 증가시킬 가능성을 감소시킨다.

[0141] 도 4를 참조하면, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 장치의 개략적인 구조도이다. 본 발명의 이 실시예에서 설명된 장치는,

[0142] 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 사용자 장비(UE) 중 적어도 하나의 UE를 결정하도록 구성된 제1 결정 모듈(10) - 업링크 서브프레임은 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임임 -, 그리고

[0143] 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서

CWS를 결정하도록 구성된 제2 결정 모듈(20)을 포함한다.

- [0144] 제2 결정 모듈(20)은 구체적으로,
- [0145] 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태들에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하고, 여기서 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은, 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 UE의 HARQ 상태는 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 요소로서 사용되지 않으며, 또는 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태들에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하고, 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정할 때 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된, 비인가 캐리어 상의 업링크 서브프레임을 점유하고 있지 않은 UE의 HARQ 상태를 무시하도록 구성된다.
- [0146] 실현 가능한 일부 구현에서, 제1 결정 모듈(10)은 구체적으로,
- [0147] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0148] 여기서 HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0149] 실현 가능한 일부 구현에서, 제1 결정 모듈(10)은 구체적으로,
- [0150] 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것, 그리고 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0151] 여기서 HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0152] 실현 가능한 일부 구현에서, 제1 결정 모듈(10)은 구체적으로,
- [0153] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 DMRS(demodulation reference signal)를 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나,
- [0154] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 서비스 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나, 또는
- [0155] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 제어 정보를 PUCCH(physical uplink control channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성된다.
- [0156] 실현 가능한 일부 구현에서, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE에 의해 HARQ 상태를 피드백하기 위해 PUCCH 상으로 전송된 검출된 업링크 제어 정보는, 스케줄링 요청(SR: scheduling request) 및/또는 채널 상태 정보(CSI: channel state information)를 포함한다.
- [0157] 실현 가능한 일부 구현에서, 제1 결정 모듈(10)은 구체적으로,
- [0158] 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프(backoff) 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고
- [0159] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0160] 실현 가능한 일부 구현에서, 제1 결정 모듈(10)은 구체적으로,

- [0161] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성된다.
- [0162] 실현 가능한 일부 구현에서, 제1 결정 모듈(10)은 구체적으로,
- [0163] 기준 서브프레임에서 스케줄링된 적어도 하나의 UE에 의해 전송된 리포트 정보를 수신하고, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성되고, 리포트 정보는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 지시하는 데 사용된다.
- [0164] 특정 구현 중에, 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 장치는 구체적으로 본 발명의 이 실시예에서 설명된 기지국일 수 있고, 본 발명의 실시예들에서 제공되는 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법의 실시예에서 설명된 구현을 실행하도록 구성될 수 있다. 자세한 내용은 방법 실시예에서 각 단계에서 설명된 구현을 참조하고, 상세한 설명은 여기에서 다시 기술하지 않는다.
- [0165] 본 발명의 이 실시예에서, 기지국은 복수의 구현을 사용하여 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 있는, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 복수의 UE 중 하나 이상의 UE를 결정할 수 있고, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 각 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정할 수 있다. 기지국은 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 LBT가 실패하기 때문에 또는 PDCCH 검출이 실패하기 때문에 야기된 것지를 결정할 수 있고, LBT가 실패하기 때문에 야기된 DTX 상태를 무시할 수 있으며, PDCCH 검출이 실패했기 때문에 야기된 DTX 상태를 NACK 상태로서, 표시할 수 있고, CWS를 결정하기 위해 NACK 상태를 HARQ 상태 세트에 추가할 수 있어서, 다운링크 전송을 위한 CWS를 결정하는 정확도를 향상시키고, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간을 증가시킬 가능성을 감소시킨다.
- [0166] 도 5를 참조하면, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 개략적인 구조도이다. 본 발명의 이 실시예에서 설명된 기지국은 메모리(1000) 및 프로세서(2000)를 포함한다. 메모리(1000)는 프로세서(2000)에 연결되어 있다.
- [0167] 메모리(1000)는 프로그램 코드의 세트를 저장하도록 구성된다.
- [0168] 프로세서(2000)는 메모리(1000)에 저장된 프로그램 코드를 호출하여 다음 동작들,
- [0169] 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE 중 적어도 하나의 UE를 결정하는 단계 - 업링크 서브프레임은 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 기준 서브프레임에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 상태를 피드백하는 업링크 서브프레임임 -, 그리고
- [0170] 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정하는 단계
- [0171] 실현 가능한 일부 구현에서, 프로세서(2000)는 구체적으로,
- [0172] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0173] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0174] 실현 가능한 일부 구현에서, 프로세서(2000)는 구체적으로,
- [0175] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것이 검출되고, HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것이 검출되면, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,

- [0176] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0177] 실현 가능한 일부 구현에서, 프로세서(2000)는 구체적으로,
- [0178] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 DMRS(demodulation reference signal)를 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나,
- [0179] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 서비스 정보를 PUSCH(physical uplink shared channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하거나, 또는
- [0180] HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE가 업링크 제어 정보를 PUCCH(physical uplink control channel) 상으로 전송한 것이 검출되면, UE가 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성된다.
- [0181] 실현 가능한 일부 구현에서, 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 UE에 의해 HARQ 상태를 피드백하기 위해 PUCCH 상으로 전송된 검출된 업링크 제어 정보는, 스케줄링 요청(SR: scheduling request) 및/또는 채널 상태 정보(CSI: channel state information)를 포함한다.
- [0182] 실현 가능한 일부 구현에서, 프로세서(2000)는 구체적으로,
- [0183] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않은 것을 검출하고, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프(backoff) 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성되고,
- [0184] HARQ 자원은 UE에 의해 피드백된 HARQ 상태를 포함하는 물리 계층 자원이다.
- [0185] 실현 가능한 일부 구현에서, 프로세서(2000)는 구체적으로,
- [0186] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE가 HARQ 상태를 피드백하기 위해 업링크 서브프레임 내의 HARQ 자원을 점유하고 있지 않고 HARQ 자원 이외의 업링크 자원을 점유하고 있지 않으며, 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS가 제1의 기설정된 임계치 이하이거나 또는 업링크 서브프레임에 대해 적어도 하나의 UE에 의해 수행된 CCA에서의 CWS에 기초하여 생성된 백오프 카운터의 초기 값이 제2의 기설정된 임계치 이하이면, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것으로 결정하도록 구성된다.
- [0187] 실현 가능한 일부 구현에서, 프로세서(2000)는 구체적으로,
- [0188] 기준 서브프레임에서 기지국에 의해 스케줄링된 적어도 하나의 UE에 의해 전송된 보고 정보를 수신하고, 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 결정하도록 구성되고, 보고 정보는 적어도 하나의 UE가 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 것을 지시하는 데 사용된다.
- [0189] 특정 구현 중에, 본 발명의 실시예에서 설명된 기지국은 본 발명의 실시예들에서 제공되는 클리어 채널 평가에서 경쟁 윈도우 크기를 결정하는 방법의 실시예에서 설명된 구현을 실행하도록 구성될 수 있다. 자세한 내용은 방법 실시예에서 각 단계에서 설명된 구현을 참조하고, 상세한 설명은 여기에서 다시 기술하지 않는다.
- [0190] 본 발명의 이 실시예에서, 기지국은 복수의 구현을 사용하여 비인가 캐리어 상에서 업링크 서브프레임을 점유하고 있는, 기준 서브프레임에서 스케줄링된 복수의 UE 중 하나 이상의 UE를 결정할 수 있고, 업링크 서브프레임을 점유하고 있는 각 UE의 HARQ 상태에 기초하여 다운링크 전송을 위한 CCA에서 CWS를 결정할 수 있다. 기지국은 UE의 HARQ 상태가 DTX 상태인 것이 LBT가 실패하기 때문에 또는 PDCCH 검출이 실패하기 때문에 야기된 것지를 결정할 수 있고, LBT가 실패하기 때문에 야기된 DTX 상태를 무시할 수 있으며, PDCCH 검출이 실패했기 때문에 야기된 DTX 상태를 NACK 상태로서, 표시할 수 있고, CWS를 결정하기 위해 NACK 상태를 HARQ 상태 세트에 추가할 수 있어서, 다운링크 전송을 위한 CWS를 결정하는 정확도를 향상시키고, 조정된 과도하게 큰 CWS로 인해 기지국의 대기 시간을 증가시킬 가능성을 감소시킨다.
- [0191] 당업자는 실시예들에서의 방법들에서 프로세스들의 전부 또는 일부가 관련된 하드웨어를 지시하는 컴퓨터 프로

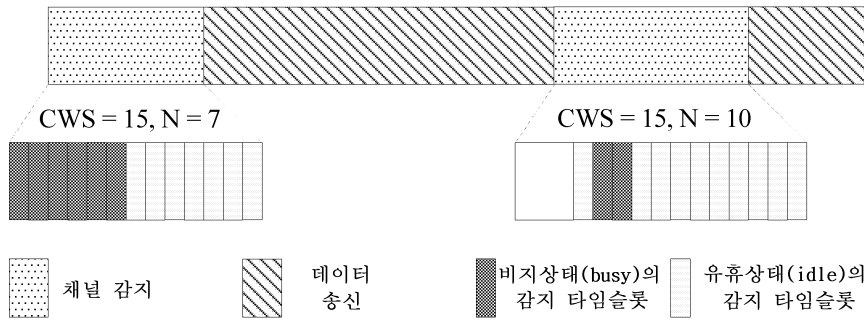
그림에 의해 구현될 수 있다는 것을 이해할 수 있다. 프로그램은 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장될 수 있다. 프로그램이 실행되면, 실시예들에서의 방법들의 처리가 수행된다. 상기의 기억 매체는 자기 디스크, 광 디스크, ROM(Read-Only Memory), RAM(Random Access Memory) 등일 수 있다.

[0192]

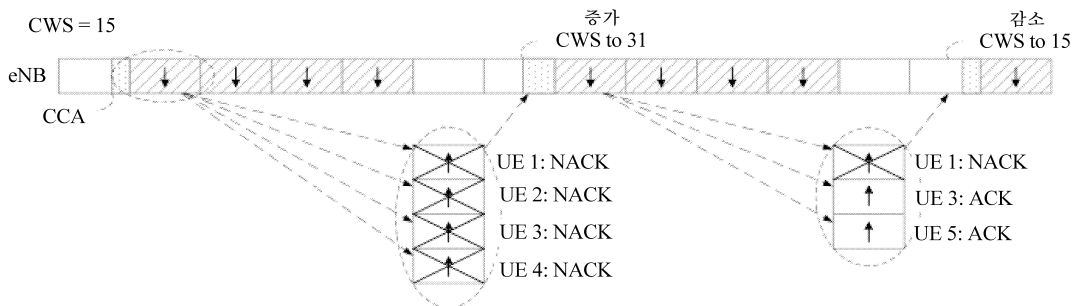
상기에서 개시된 것은 본 발명의 실시예들의 예에 불과하며, 본 발명의 보호 범위를 한정하는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 청구범위에 따라 이루어진 균등한 변형은 본 발명의 범위 내에 있다.

도면

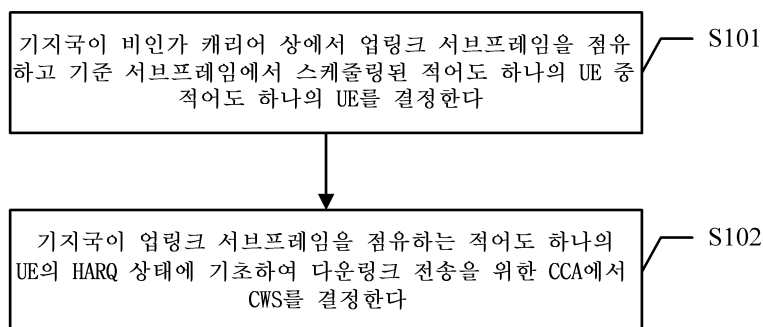
도면1



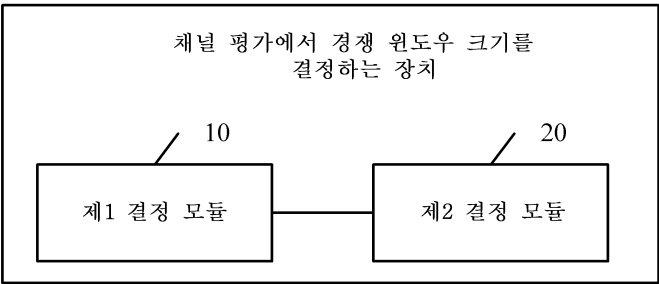
도면2



도면3



도면4



도면5

