



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0124577
(43) 공개일자 2017년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2006.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01) H04W 24/10 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1864 (2013.01)
H04L 1/0002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7027726
(22) 출원일자(국제) 2016년01월18일
심사청구일자 2017년09월28일
(85) 번역문제출일자 2017년09월28일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2016/071183
(87) 국제공개번호 WO 2016/161833
국제공개일자 2016년10월13일
(30) 우선권주장
PCT/CN2015/076317 2015년04월10일 중국(CN)

(71) 출원인
텔레호낙티에블라게트 엘엠 에릭슨(피유비엘)
스웨덴 스톡홀름 83 에스이-164
(72) 발명자
리우, 진후아
중국 100102 차오양 디스트릭트 리제 이스트 스트리트 넘버 5
리, 샤오후아
중국 100102 베이징 차오양 디스트릭트 리제 이스트 스트리트 넘버 5
송, 싱후아
중국 100102 베이징 차오양 디스트릭트 리제 이스트 스트리트 넘버 5
(74) 대리인
장수길, 백만기

전체 청구항 수 : 총 39 항

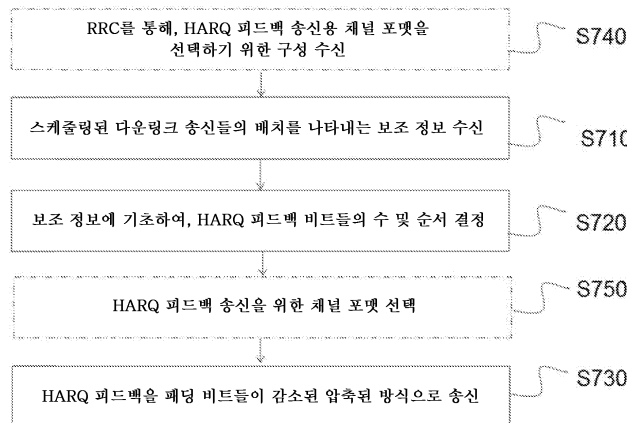
(54) 발명의 명칭 HARQ 피드백을 압축하기 위한 방법 및 사용자 장비

(57) 요약

본 개시내용은 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위해 사용자 장비(UE)에서 동작하는 방법을 제공한다. 본 방법은, 무선 네트워크 노드로부터, 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치를 나타내는 보조 정보를 수신하는 단계; 보조 정보에 기초하여, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서를 결정하는 단계; 및 HARQ 피드백을, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 무선 네트워크 노드로 송신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도7

700



(52) CPC특허분류

H04L 1/0006 (2013.01)

H04L 1/0073 (2013.01)

H04L 1/1664 (2013.01)

H04L 1/1887 (2013.01)

H04W 24/10 (2013.01)

H04W 72/0486 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축(compacting)하기 위해 사용자 장비(User Equipment)(UE)에서 동작하는 방법(700)으로서,

무선 네트워크 노드(radio network node)로부터, 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치(arrangement)를 나타내는 보조 정보(assisting information)를 수신하는 단계(S710);

상기 보조 정보에 기초하여, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서를 결정하는 단계(S720); 및

HARQ 피드백을, 상기 HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들(padding bits)이 감소된 압축된 방식(compacted manner)으로 상기 무선 네트워크 노드로 송신하는 단계(S730)

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보조 정보는 다운링크 할당 인덱스(Downlink Assignment Index)(DAI) 및 스케줄링 지시자(scheduling indicator) 중 적어도 하나인 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스인 방법.

청구항 4

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성을 상기 무선 네트워크 노드로부터 무선 리소스 제어(Radio Resource Control)(RRC) 시그널링을 통해 수신하는 단계(S740)를 추가로 포함하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여, 상기 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하는 단계(S750)를 추가로 포함하는 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 HARQ 피드백을 송신하는 단계(S730)는 상기 HARQ 피드백과 함께 다른 타입들의 피드백 정보를 송신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 다른 타입들의 피드백 정보는 채널 측정 리포트 및 스케줄링 요청 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하는 단계(S750)는, HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 HARQ 피드백을 송신하는 단계(S730)는, 대용량의 채널에 대해

서는 더 낮은 코딩 레이트 및 더 낮은 송신 전력 중 적어도 하나를 사용하거나, 또는 소용량의 채널에 대해서는 더 높은 코딩 레이트 및 더 높은 송신 전력 중 적어도 하나를 사용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 10

무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위해 무선 네트워크 노드에서 동작하는 방법 (800)으로서,

스케줄링된 다운링크 송신들의 배치를 나타내는 보조 정보를 사용자 장비(UE)로 송신하는 단계(S810); 및 HARQ 피드백을, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 상기 UE로부터 수신하는 단계(S820) - 상기 HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서는 상기 UE에 의해 상기 보조 정보에 기초하여 결정됨 -

를 포함하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 보조 정보는 다운링크 할당 인덱스(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나인 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스인 방법.

청구항 13

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성을 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 상기 UE로 송신하는 단계(S830)를 추가로 포함하는 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 상기 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여 선택되는 방법.

청구항 15

제10항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 HARQ 피드백을 수신하는 단계(S820)는 상기 HARQ 피드백과 함께 다른 타입들의 피드백 정보를 수신하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 다른 타입들의 피드백 정보는 채널 측정 리포트 및 스케줄링 요청 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 상기 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여 선택되는 방법.

청구항 18

제12항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신된 HARQ 피드백에 대하여, 대용량의 채널에서는 더 낮은 코딩 레이트 및 더 낮은 송신 전력 중 적어도 하나가 사용되거나, 또는 소용량의 채널에서는 더 높은 코딩 레이트 및 더 높은 송신 전력 중 적어도 하나가 사용되는 방법.

청구항 19

무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 사용자 장비(UE)(900)로서, 무선 네트워크 노드로부터, 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치를 나타내는 보조 정보를 수신하도록 구성된 수신 유닛(910);

상기 보조 정보에 기초하여, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서를 결정하도록 구성된 결정 유닛(920); 및 HARQ 피드백을, 상기 HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 상기 무선 네트워크 노드로 송신하도록 구성된 송신 유닛(930)을 포함하는 사용자 장비(UE).

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 보조 정보는 다운링크 할당 인덱스(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나인 UE.

청구항 21

제19항 또는 제20항에 있어서, 상기 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어인 UE.

청구항 22

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신 유닛(910)은 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성을 상기 무선 네트워크 노드로부터 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 수신하도록 추가로 구성되는 UE.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 송신 유닛(930)은, 상기 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하도록 추가로 구성되는 UE.

청구항 24

제19항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 송신 유닛(930)은 상기 HARQ 피드백과 함께 다른 타입들의 피드백 정보를 송신하도록 추가로 구성되는 UE.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 다른 타입들의 피드백 정보는 채널 측정 리포트 및 스케줄링 요청 중 적어도 하나를 포함하는 UE.

청구항 26

제24항 또는 제25항에 있어서, 상기 송신 유닛(930)은, HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하도록 추가로 구성되는 UE.

청구항 27

제19항 내지 제26항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 HARQ 피드백을 송신하는 것은, 대용량의 채널에 대해서는 더 낮은 코딩 레이트 및 더 낮은 송신 전력 중 적어도 하나를 사용하거나, 또는 소용량의 채널에 대해서는 더 높은 코딩 레이트 및 더 높은 송신 전력 중 적어도 하나를 사용하는 것을 추가로 포함하는 UE.

청구항 28

무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 무선 네트워크 노드(1000)로서, 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치를 나타내는 보조 정보를 사용자 장비(UE)로 송신하도록 구성된 송신 유닛(1010); 및

HARQ 피드백을, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 상기 UE로부터 수신하도록 구성된 수신 유닛(1020) - 상기 HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서는 상기 UE에 의해 상기 보조 정보에 기초하여 결정됨 -

을 포함하는 무선 네트워크 노드.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 보조 정보는 다운로드 할당 인덱스(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나인 무선 네트워크 노드.

청구항 30

제28항 또는 제29항에 있어서, 상기 보조 정보는, TDD 다운로드 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스, 또는 FDD 다운로드 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스인 무선 네트워크 노드.

청구항 31

제28항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 송신 유닛(1010)은 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성을 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 상기 UE로 송신하도록 추가로 구성되는 무선 네트워크 노드.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 상기 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여 선택되는 무선 네트워크 노드.

청구항 33

제28항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신 유닛(1020)은 상기 HARQ 피드백과 함께 다른 타입들의 피드백 정보를 수신하도록 추가로 구성되는 무선 네트워크 노드.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 다른 타입들의 피드백 정보는 채널 측정 리포트 및 스케줄링 요청 중 적어도 하나를 포함하는 무선 네트워크 노드.

청구항 35

제33항 또는 제34항에 있어서, 상기 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여 선택되는 무선 네트워크 노드.

청구항 36

제28항 내지 제35항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신된 HARQ 피드백에 대하여, 대용량의 채널에서는 더 낮은 코딩 레이트 및 더 낮은 송신 전력 중 적어도 하나가 사용되거나, 또는 소용량의 채널에서는 더 높은 코딩 레이트 및 더 높은 송신 전력 중 적어도 하나가 사용되는 무선 네트워크 노드.

청구항 37

무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 사용자 장비(UE)(1100)로서, 상기 UE는 프로세서(1120) 및 메모리(1130)를 포함하며, 상기 메모리는 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령어들을 포함하고, 이에 의해, 상기 UE는 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 동작하는 UE.

청구항 38

무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하는 무선 네트워크 노드(1200)로서, 상기 무선 네트워크 노드는 프로세서(1220) 및 메모리(1130)를 포함하며, 상기 메모리는 상기 프로세서에 의해 실행가능한 명령어들을 포함하고, 이에 의해, 상기 UE는 제10항 내지 제18항 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 동작하는 무선 네트워크 노드.

청구항 39

적어도 하나의 프로세서 상에서 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항 또는 제10항 내지 제18항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로

그램 제품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 일반적으로 방법, 사용자 장비(User Equipment)(UE) 및 무선 네트워크 노드(radio network node)에 관한 것으로, 특히, 무선 통신 시스템에서 업링크 송신에서의 HARQ 피드백을 압축하기 위한 방법, UE 및 무선 네트워크 노드에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 섹션은 본 개시내용의 더 나은 이해를 용이하게 할 수 있는 양태들을 소개한다. 따라서, 본 솔루션에 대한 설명은 이러한 관점에서 읽혀져야 하며, 선행 기술에 있는 것 또는 선행 기술에 없는 것에 대한 승인으로 이해되어서는 안된다.

[0003] 3GPP 작업 항목인 Further Evolution Carrier Aggregation(FeCA)에서는, 다운링크 송신을 위해 최대 32개의 다운링크(DL) 캐리어가 지원되어야 한다. 많아야 5개의 DL 컴포넌트 캐리어(Component Carrier)(CC)만이 존재하는 Rel-10에 비해 DL 데이터 송신에 대한 HARQ 피드백(ACK/NACK)이 선형적으로 증가되었고, HARQ 피드백의 송신을 위한 리소스가 각각의 구성된 CC에 대해 예약된다. 그러나, FeCA의 캐리어 어그리게이션은 최대 32개의 CC를 가질 수 있으며, 몇개의 면허가 부여된(licensed) CC가 많은 수의 면허가 부여되지 않은(unlicensed) CC들과 함께 어그리게이트될 가능성이 있다.

[0004] Rel-10에서 도입되고 Rel-11에서 강화된 LTE 캐리어 어그리게이션(Carrier Aggregation)(CA)의 사용은, 동일한 대역 또는 상이한 대역들에 상주할 수 있는 다수의 캐리어들로부터 무선 리소스들을 어그리게이트함으로써 피크 데이터 레이트들, 시스템 용량 및 사용자 경험을 증가시키는 수단을 제공하며, 대역 간 TDD CA의 경우에는, 상이한 업링크(Uplink)(UL)/DL 구성들로 구성될 수 있다. Rel-12에서는, TDD와 FDD 서빙 셀들 간의 캐리어 어그리게이션이 도입되어, UE가 이들에 동시에 접속되는 것을 지원한다.

[0005] Rel-13에서는, LAA(Licensed-Assisted Access)가 5GHz 대역의 면허가 부여되지 않은 스펙트럼의 스펙트럼 기회들을 포착하는 쪽으로 LTE 캐리어 어그리게이션 특징을 확장시키는 데 많은 관심들을 끌고 있다. 현재 5GHz 대역에서 동작하는 WLAN은 이미 현장에서 80MHz를 지원하고, IEEE 802.11ac의 웨이브(Wave) 2 배치에서 160MHz가 뒤따르고 있다. LTE에서 이미 널리 사용되는 대역들 외에도, 동일한 대역에서 2 이상의 캐리어의 어그리게이션이 가능한 3.5GHz와 같은 다른 주파수 대역들도 있다. IEEE 802.11ac 웨이브 2 배치와 같은 LAA와 결합된 LTE에 대해 적어도 유사한 대역폭들의 활용을 가능하게 하면, 6개 이상의 캐리어를 지원하도록 캐리어 어그리게이션 프레임워크를 확장하기 위한 요청들을 지원할 것이다. CA 프레임워크를 5개가 넘는 캐리어들로 확장시키는 것이 LTE Rel-13에 대한 하나의 작업 항목으로 승인되었다. 목표는 UL과 DL 모두에서 최대 32개의 캐리어들을 지원하는 것이다.

[0006] 단일-캐리어 동작과 비교하여, CA에 의해 동작하는 UE는 2 이상의 DL 컴포넌트 캐리어들에 대해 HARQ 피드백을 보고해야 한다. 한편, UE는 DL 및 UL CA를 동시에 지원할 필요가 없다. 예를 들어, 시장에서 첫 번째 릴리즈된 CA 가능형 UE들은 DL CA만 지원하고, UL CA는 지원하지 않는다. 이는 또한 3GPP RAN4 표준화의 기본 가정이기도 하다. 따라서, Rel-10의 타임프레임 동안에, 강화된 UL 제어 채널, 즉, PUCCH 포맷 3이 CA를 위해 도입되었다. 그러나, UE들이 UL CA를 지원하지 않는 Rel-13에서 더 많은 DL 컴포넌트 캐리어들을 지원하기 위해서는, UL 제어 채널 용량이 제한되게 된다.

[0007] 현재의 HARQ 프로토콜에 따르면, 각각의 다운링크 데이터 송신에 대해 ACK/NACK이 보고되어야 한다. FDD의 경우, 구성된 DL CC들의 수에 따라, 최대 32개의 DL CC에 대해 동시에 최대 64개의 HARQ ACK/NACK 비트들(Rank>=2)이 존재한다. TDD의 경우, HARQ-ACK/NACK 비트들의 수는 구성된 CC들의 수 및 DL CC들의 UL/DL 서브프레임 구성에 의존한다. UL/DL 서브프레임 구성 2 및 송신 모드 3을 갖는 32개의 DL CC들이 있다고 가정하면, 최대 256(32*4*2)개의 HARQ ACK/NACK 비트들이 존재한다. 1/2 코딩 레이트 및 QPSK 변조가 적용된다고 가정하면, FDD 시나리오에서는 적어도 32개의 RE들(공간 번들링이 적용된다고 가정)이 필요하지만, TDD 시나리오에서는 적어도 128개의 RE들(공간 번들링이 적용된다고 가정)이 필요하다.

[0008] FeCA의 경우, 하나의 UE에 대해 이상적으로는 최대 32개의 CC들이 구성될 수 있다. 그러나, 다수의 이유들로 인해, 하나의 UE에 대해 모든 DL CC들이 사용될 수 있는 가능성은 낮은데, 예를 들어, 최대 32개의 CC들

내에는, 상이한 네트워크들 간에 공유되는 많은 수의 면허가 부여되지 않은 CC들이 있을 수 있으며, 예를 들어, 5GHz 대역 이상의 면허가 부여되지 않은 캐리어가 공존하는 WiFi 네트워크들 및 다수의 공존하는 LTE 네트워크들에 의해 공유될 수도 있고; 또는 동일한 셀에 의해 서빙되는 사용자들 많이 있으며, 캐리어 리소스들이 서빙되는 사용자들 사이에서 분배되어야 하고; 또는 FeCA가 가능한 한 명의 사용자가 트래픽 변동들로 인해 때로는 구성된 CC보다 적은 CC를 필요로 할 수도 있기 때문이다.

[0009] 위에서 언급된 바와 같이, 면허가 부여되지 않은 CC들은 다수의 운영자들 사이에서 공유되고, 하나의 UE에 대해 CC들이 스파스 스케줄링되는(sparsely scheduled) 것은 빈번한 일일 수 있다. HARQ 피드백의 송신을 위한 기존의 메커니즘에 따르면, UE는 각각의 구성된 CC들에 대한 리소스를 예약할 필요가 있으며, 이는 결과적으로 HARQ 피드백의 송신에 엄청난 오버헤드를 초래할 수 있다.

발명의 내용

[0010] 위에서 언급된 문제점들 중 적어도 일부의 문제점들을 해결하기 위해, 본 개시내용의 다양한 실시예들은 리소스 효율적인 방식으로 HARQ 피드백을 제공하기 위한 솔루션들을 제공한다. 본 개시내용의 실시예들의 다른 특징들 및 이점들은, 본 개시내용의 실시예들의 원리들을 예시하는 첨부된 도면들과 함께 읽혀질 때, 특정 실시예들에 대한 다음의 설명으로부터 또한 이해될 것이다.

[0011] 제1 양태에서, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축(compacting)하기 위해 사용자 장비(User Equipment)(UE)에서 동작하는 방법이 제공된다. 본 방법은, 무선 네트워크 노드로부터, 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치(arrangement)를 나타내는 보조 정보(assisting information)를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, 보조 정보에 기초하여, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서를 결정하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 본 방법은, HARQ 피드백을, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 무선 네트워크 노드로 송신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0012] 실시예에서, 보조 정보는 다운링크 할당 인덱스(Downlink Assignment Index)(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나일 수 있다.

[0013] 다른 실시예에서, 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스일 수 있고, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스일 수 있다.

[0014] 다른 실시예에서, 본 방법은 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성을 무선 네트워크 노드로부터 무선 리소스 제어(Radio Resource Control)(RRC) 시그널링을 통해 수신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0015] 또 다른 실시예에서, 본 방법은, HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0016] 또 다른 실시예에서, HARQ 피드백을 송신하는 단계는 HARQ 피드백과 함께 다른 타입들의 피드백 정보를 송신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0017] 또 다른 실시예에서, 다른 타입들의 피드백 정보는 채널 측정 리포트 및 스케줄링 요청 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0018] 또 다른 실시예에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하는 단계는, HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0019] 실시예에서, HARQ 피드백을 송신하는 단계는, 대용량의 채널에 대해서는 더 낮은 코딩 레이트 및 더 낮은 송신 전력 중 적어도 하나를 사용하거나, 또는 소용량의 채널에 대해서는 더 높은 코딩 레이트 및 더 높은 송신 전력 중 적어도 하나를 사용하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0020] 제2 양태에서, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위해 무선 네트워크 노드에서 동작하는 방법이 제공된다. 본 방법은 스케줄링된 다운링크 송신들을 나타내는 보조 정보를 사용자 장비(UE)로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은, HARQ 피드백을, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 UE로부터 수신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서는 UE에 의해 보조 정보에 기초하여 결정될 수 있다.

[0021] 실시예에서, 보조 정보는 다운링크 할당 인덱스(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나일 수 있다.

[0022] 다른 실시예에서, 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스

일 수 있고, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스일 수 있다.

- [0023] 실시예에서, 본 방법은 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성을 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 UE로 송신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0024] 다른 실시예에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0025] 실시예에서, HARQ 피드백을 수신하는 단계는 HARQ 피드백과 함께 다른 타입들의 피드백 정보를 수신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0026] 다른 실시예에서, 다른 타입들의 피드백 정보는 채널 측정 리포트 및 스케줄링 요청 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 또 다른 실시예에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0028] 실시예에서, 수신된 HARQ 피드백에 대하여, 대용량의 채널에서는 더 낮은 코딩 레이트 및 더 낮은 송신 전력 중 적어도 하나가 사용될 수 있고, 또는 소용량의 채널에서는 더 높은 코딩 레이트 및 더 높은 송신 전력 중 적어도 하나가 사용될 수 있다.
- [0029] 제3 양태에서, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 사용자 장비(UE)가 제공된다. UE는, 무선 네트워크 노드로부터, 스케줄링된 다운링크 송신들을 나타내는 보조 정보를 수신하도록 구성된 수신 유닛을 포함할 수 있다. UE는, 보조 정보에 기초하여, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서를 결정하도록 구성된 결정 유닛을 추가로 포함할 수 있다. UE는, HARQ 피드백을, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 무선 네트워크 노드로 송신하도록 구성된 송신 유닛을 추가로 포함할 수 있다.
- [0030] 제4 양태에서, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 무선 네트워크 노드가 제공된다. 무선 네트워크 노드는 스케줄링된 다운링크 송신들을 나타내는 보조 정보를 사용자 장비(UE)로 송신하도록 구성된 송신 유닛을 포함할 수 있다. 무선 네트워크 노드는, HARQ 피드백을 HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 UE로부터 수신하도록 구성된 수신 유닛을 추가로 포함할 수 있다. HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서는 UE에 의해 보조 정보에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0031] 제5 양태에서, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 사용자 장비(UE)가 제공된다. UE는 메모리 및 본 개시내용의 제1 양태에 따른 방법을 수행하도록 적응된 프로세서를 포함한다.
- [0032] 제6 양태에서, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 무선 네트워크 노드가 제공된다. 무선 네트워크 노드는 메모리 및 본 개시내용의 제2 양태에 따른 방법을 수행하도록 적응된 프로세서를 포함한다.
- [0033] 제7 양태에서, 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 컴퓨터 프로그램 제품은 명령어들을 포함하고, 명령어들은, 적어도 하나의 프로세서 상에서 실행될 때, 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 개시내용의 제1 및 제2 양태에 따른 방법을 수행하게 한다.
- [0034] 제1 양태의 다양한 실시예들이 또한 본 개시내용의 제3, 제5, 제7 양태에도 동일하게 적용될 수 있고, 제2 양태의 다양한 실시예들이 또한 본 개시내용의 제4, 제6, 제7 양태에도 동일하게 적용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 상기 및 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 도면들을 참조한 이하의 실시예들에 대한 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.
- 도 1은 본 개시내용의 다양한 실시예들을 통해 개선될 수 있는 스파스 스케줄링(sparse scheduling)의 예를 도시하는 개략도이다.
- 도 2a 및 도 2b는 각각 FDD 모드 및 TDD 모드의 UCI 페이로드에서의 HARQ ACK 비트들 매핑의 예를 도시하는 개략도들이다.
- 도 3은 FDD 모드의 UE에 대한 구성된 및 스케줄링된 CC들의 예, 및 HARQ 피드백을 위한 UCI 매핑 예를 도시하는

개략도이다.

도 4는, 본 개시내용의 실시예에 따라, FDD 모드에서의 압축된 HARQ ACK 피드백의 예를 도시하는 개략도이다.

도 5는, 본 개시내용의 실시예에 따라, FDD 모드에서의 선택된 채널 포맷에 대한 채널 코딩의 예를 도시하는 개략도이다.

도 6은, 본 개시내용의 실시예에 따라, 압축된 HARQ ACK 피드백과 함께 송신되는 다른 타입들의 정보를 도시하는 개략도이다.

도 7은, 본 개시내용의 실시예에 따라, 무선 통신 시스템의 UE의 경우에 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 8은, 본 개시내용의 실시예에 따라, 무선 통신 시스템의 무선 네트워크 노드의 경우에 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 9는 본 개시내용의 실시예에 따른 UE의 블록도이다.

도 10은 본 개시내용의 실시예에 따른 무선 네트워크 노드의 블록도이다.

도 11은 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 UE의 블록도이다.

도 12는 본 개시내용의 다른 실시예에 따른 무선 네트워크 노드의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 본 개시내용의 원리 및 사상이 예시적인 실시예들을 참조하여 설명될 것이다. 이 모든 실시예들은 단지 본 기술분야의 통상의 기술자가 본 개시내용을 더 잘 이해하고 추가적으로 실시할 수 있도록 주어지는 것이지, 본 개시내용의 범위를 제한하기 위한 것이 아니라는 점이 이해되어야 한다. 예를 들어, 하나의 실시예의 일부로서 예시되거나 설명되는 특징들은 다른 실시예와 함께 사용되어, 또 다른 추가적인 실시예를 산출할 수 있다. 명확한 이해를 위해, 실제 구현의 모든 특징들이 본 명세서에서 설명되는 것은 아니다.

[0037] 본 명세서에서 "실시예", "다른 실시예" 등을 참조하는 것은 설명되는 실시예가 특정 특징, 구조, 특성을 포함할 수 있지만, 반드시 모든 실시예가 특정 특징, 구조 또는 특성을 포함할 필요는 없다는 것을 나타낸다. 또한, 특정 특징, 구조 또는 특성이 실시예와 관련하여 설명될 때, 명시적으로 설명되었는지 여부와 무관하게, 다른 실시예들과 관련하여 그러한 특징, 구조 또는 특성에 영향을 미치는 것은 본 기술분야의 통상의 기술자의 지식 범위 내에 있다는 것이 제시된다.

[0038] 여기에서 사용되는 용어는 단지 특정 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 실시예들을 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 여기에서 사용될 때, 단수 형태들("a", "an" 및 "the")은 문맥상 명확하게 달리 지시되지 않는 한 복수 형태들 또한 포함하는 것으로 의도된다. "포함하다(comprises)", "포함하는(comprising)", "갖다(has)", "갖는(having)", "포함하다(includes)" 및/또는 "포함하는(including)"의 용어들은, 여기에서 사용될 때, 명시된 특징들, 엘리먼트들 및/또는 컴포넌트들의 존재 및/또는 이들의 조합들을 특정한다는 것이 추가로 이해될 것이다.

[0039] 다음의 설명 및 청구의 범위에서는, 달리 정의되지 않는 한, 여기에서 사용되는 모든 기술 및 과학 용어들이 본 개시내용이 속하는 기술분야의 통상의 기술자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 예를 들어, 여기에서 사용되는 "무선 네트워크 노드(radio network node)"라는 용어는 기지국을 지칭할 수 있으며, 이는 사용되는 기술 및 용어에 따라 액세스 포인트(Access Point), 액세스 노드(Access Node), eNB, eNodeB, NodeB 또는 베이스 트랜시버 스테이션(base transceiver station)(BTS) 등으로도 지칭될 수도 있고, 또는 사용되는 기술 및 용어에 따라 무선 네트워크 제어기(Radio Network Controller)(RNC)와 같은 중앙 노드으로도 지칭될 수 있다. 여기에서 사용되는 "UE"라는 용어는 모바일폰들, 셀룰러폰들, 스마트폰들, 또는 PDA(personal digital assistant)들, 휴대용 컴퓨터들, 디지털 카메라들과 같은 이미지 캡처 디바이스들, 게임 디바이스들, 음악 스토리지 및 재생 어플라이언스들, 및 무선 통신 능력들을 갖는 임의의 휴대용 유닛들 또는 단말들 또는 무선 인터넷 액세스 및 브라우징을 허용하는 인터넷 어플라이언스들 등을 포함하되, 이에 제한되지 않는 무선 통신 능력들을 갖는 임의의 단말을 지칭할 수 있다.

[0040] 현재의 3GPP 릴리즈 10의 캐리어 어그리게이션(Carrier Aggregation)(CA)에서, 물리적 업링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel)(PUCCH) 포맷 3을 통한 HARQ ACK/NACK 피드백(이하, HARQ 피드백 또는 HARQ

ACK 또는 HARQ ACK 피드백이라고 지칭됨)을 위한 페이로드 비트들의 수는 구성된 CC들의 수에 의해 결정된다. 스케줄링된 CC의 경우에는 HARQ ACK 비트들을 배치하는 위치가 CC 인덱스에 의해 결정된 순서에 기초하여 결정된다. 그러나, 스케줄링되지 않은 구성된 CC의 경우에는, 여전히 디폴트 패딩 비트들이 PUCCH 상의 UCI 페이로드의 대응하는 위치에 채워질 것이다.

[0041] 도 1은 본 개시내용의 하나 이상의 실시예들에 의해 추가로 개선될 수 있는 스퍼스 스케줄링의 예를 도시한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 구성된 CC들 중 일부만이 서브프레임 n 및 n+1에서 UE에 대해 스케줄링된다. 한 가지 추가적인 팩터는 최대 32개의 DL CC들을 지원하기 위해서는 UL CC들이 제한될 수 있다는 것이다. 따라서, TDD 및 FDD 모두에서 다운링크 송신에 대한 HARQ 피드백을 제공하는 보다 효율적인 방법을 갖는 것이 바람직하다.

[0042] 도 2a 및 도 2b는 각각 FDD 모드 및 TDD 모드의 UCI 페이로드에서의 HARQ ACK 비트들 매핑의 예를 도시하는 개략도들이다. 도 2a에서는, FDD 모드에서 다운링크 송신에 서브프레임 n의 3개의 CC들만이 스케줄링되고, UCI 페이로드에서 구성은 되었지만 스케줄링은 되지 않은 CC들에 패딩 비트들(수직 파선들 표시된 컬럼들)이 HARQ ACK 비트들(대각선들로 표시된 컬럼들)과 함께 추가된다. 도 2b에서는, TDD 모드에서 다운링크 송신에 서브프레임 n, n+1, n+2, n+3 각각에서 3개의 CC들만이 스케줄링되고, UCI 페이로드에서 구성은 되었지만 스케줄링은 되지 않은 CC들에 패딩 비트들(수직 파선들로 표시된 컬럼들)이 HARQ ACK 비트들(대각선들로 표시된 컬럼들)과 함께 추가된다.

[0043] 최대 5개의 CC들을 갖는 3GPP 릴리즈 10의 경우에는, 하나의 UE에 대해 구성은 되었지만 스케줄링은 되지 않은 일부 CC들로 인한 패딩 비트들이 통계학적으로 허용될 수 있는데, 그 이유는 1) CC들의 수가 FeCA에서의 최대 32개의 CC들과 비교하여 훨씬 적고, 2) 릴리즈 10에서 CC의 가용성은 모든 CC들이 면허가 부여된 CC들이기 때문에 문제가 되지 않기 때문이다. 그러나, 최대 32개의 CC들에 대한 HARQ 피드백의 경우, 구성된 모든 CC들에 대해 패딩 비트들이 추가되면, 특히 32개의 DL CC들을 단지 하나의 업링크 CC에 의해 지원할 때 업링크에서 피드백 부하가 매우 무거울 것이다. 또한, 대부분의 CC들이 면허가 부여되지 않은 CC들일 수 있다는 것을 감안할 때, 실제로는 스퍼스 스케줄링이 일반적일 수 있다. UCI 페이로드에서 릴리즈 10에서와 유사한 매핑 규칙들을 이용하여 H-ARQ ACK 비트들을 매핑하는 것은, 패딩 비트들의 비율이 엄청나게 높기 때문에, 허용되지 않을 수 있다.

[0044] 도 3은 FDD 모드의 UE에 대한 구성된 및 스케줄링된 CC들의 예, 및 HARQ 피드백을 위한 UCI 매핑 예를 도시하는 개략도이다. 도 3은, 하나의 UE에 대해, UE에 대해 구성된 32개의 DL CC들 중 단지 7개의 DL CC들만이 스케줄링되는 하나의 예(FDD)를 예시한다. 패딩 비트들 부하 대 HARQ ACK 비트들 부하의 비는 50:14이다. 유사한 문제가 TDD 경우에도 존재하며, 그 예시적인 도면은 간략화를 위해 여기에서는 생략된다.

[0045] 본 개시내용은, HARQ ACK 피드백을 위한 무선 리소스 소비(TX 전력 및/또는 시간-주파수 리소스들)가 감소될 수 있도록 HARQ 피드백에서의 패딩 비트들 송신을 감소시키기 위해, 예를 들어, 스케줄링된 다운링크 송신들(예를 들어, FDD에서는 스케줄링된 CC들의 수 및 순서, TDD에서는 스케줄링된 CC들 및 서브프레임들의 수 및 순서)을 나타내는 보조 정보(assisting information)를 사용함으로써, 업링크 송신에서의 압축된(compact) HARQ 피드백을 실현하는 방법들을 제안한다.

[0046] 보다 구체적으로, 사용자 장비(UE)는 무선 네트워크 노드(예를 들어, eNB)로부터 보조 정보(예를 들어, 다운링크 할당 인덱스(Downlink Assignment Index)(DAI) 또는 스케줄링 지시자)를 수신하며, 이 보조 정보는 유효 HARQ ACK 비트들의 수 및 HARQ ACK 비트들을 배치하기 위한 순서를 결정하는 데 사용될 수 있고, 이 유효 HARQ ACK 비트들의 수 및 HARQ ACK 비트들을 배치하기 위한 순서에 기초하여, 패딩 비트들이 감소되거나 제거될 수 있다.

[0047] 압축된 HARQ ACK 비트들에 따르면, 예를 들어, 동일한 채널에서 더 낮은 코딩 레이트를 사용하여 TX 전력을 감소시킴으로써, 및/또는 감소된 HARQ ACK 비트들을 갖는 UCI에 대한 시간 및/또는 주파수 및/또는 코드 도메인 무선 리소스를 감소시킴으로써(이는 UE가 감소된 HARQ ACK 비트들을 갖는 UCI에 대한 UCI 채널을 재선택할 수 있다는 것을 추가적으로 의미함), 및/또는 UCI에 더 많은 다른 타입들의 정보를 함께 송신함으로써, 무선 리소스 소비를 감소시키는 기술적 효과들이 추가로 달성될 수 있다.

[0048] 이하, FDD의 예를 들어 실시예들이 상세히 설명된다. 일반적인 규칙들 및 프로시저들이 FDD 및 TDD 모두의 PUCCH 및/또는 PUSCH를 통한 UCI 송신(예를 들어, HARQ 피드백 송신, 또는 다른 타입들의 정보와 함께 HARQ 피드백을 송신)에 동일하게 적용가능하다.

- [0049] 실시예에 따르면, 특정 보조 정보가 스케줄링된 다운링크 송신들을 식별하기 위해 UE에 의해 사용될 수 있고, 그에 따라 HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서가 결정될 수 있어, HARQ 피드백이 압축된 스타일로(즉, 스케줄링되지 않는 않지만 구성된 CC들로 인한 패딩 비트들 없이) UCI에 배치될 수 있도록 미리 정의되거나 구성될 수 있다.
- [0050] 다른 실시예에 따르면, 보조 정보는 다운링크 할당 인덱스(DAI)일 수 있다. DL 스케줄링을 위한 각각의 스케줄링 커맨드에 대해, 하나의 DAI가 운반된다. 미리 정의된 규칙에 기초하여, UE는 DAI 오름차순 또는 내림차순에 따라 HARQ ACK 비트들을 배치할 수 있고, eNB는 또한 디코딩된 HARQ ACK 비트들과 대응하는 송신된 데이터 블록들 사이의 매핑을 보조 정보(예를 들어, DAI)에 따라 도출할 수 있다. 도 4는, 본 개시내용의 실시예에 따라, FDD 모드에서의 압축된 HARQ ACK 피드백의 예를 도시하는 개략도이다. 도 4에서, DAI 정보로부터, UE 및 eNB 모두가 총 14개의 HARQ ACK 비트들(즉, $x=7$, 7개의 스케줄링된 CC들)이 있음을 알고 있다. 따라서, 압축된 HARQ ACK 배치가 UCI 피드백에 적용될 수 있다.
- [0051] 다른 실시예에 따르면, 보조 정보는 스케줄링 지시자일 수 있다(스케줄링 지시자는 UE에 대해 어떤 CC들이 스케줄링되는지를 UE에게 나타내는 데 사용될 수 있다). 예를 들어, 하나의 UE에 대해 스케줄링된 DL CC들을 나타내기 위해 스케줄링 지시자가 송신되는 경우, UE는 스케줄링된 CC 인덱스의 오름차순 또는 내림차순에 따라 DL 송신에 대한 HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서를 결정할 수 있다. 예를 들어, 도 4에서, 32비트 비트맵으로 스케줄링 지시자를 수신함으로써, UE는 UE에 대해 스케줄링된 7개의 DL CC들이 있음을 통지받고, 총 14개의 HARQ ACK 비트들이 있음을 추가로 결정한다.
- [0052] 다른 실시예에 따르면, 압축된 HARQ 피드백은 더 낮은 코딩 레이트 및/또는 감소된 송신 전력을 사용함으로써 대용량의 채널을 통해 송신될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 14비트의 압축된 HARQ 피드백은 64P₀ 비트로 코딩된다. 도 3과 비교하면, 코딩 이득이 현저하게 증가되어, 더 적은 송신 전력이 적용될 수 있다.
- [0053] 다른 실시예에 따르면, 압축된 HARQ 피드백을 위한 상이한 용량들의 채널들이 미리 정의될 수 있고, 압축된 HARQ 피드백 송신을 위해 사용되는 채널은 미리 정의된 구성들에 기초하여 적응적으로 선택될 수 있다. 예를 들어, 더 작은 채널 용량을 갖는 채널은 더 적은 비트의 압축된 HARQ 피드백에 선택될 수 있다.
- [0054] 하기 표 1은 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈와 채널 포맷들 간의 매핑의 일례를 제공한다. 예를 들어, 채널 포맷 A는 현재의 UCI 포맷 3 채널(최대 20개의 HARQ ACK 비트들)일 수 있고, 채널 포맷 B는 대용량의 새로운 UCI 채널(예를 들어, 최대 40개의 HARQ ACK 비트들)일 수 있고, 채널 포맷 C는 다른 새로운 UCI 채널(최대 64개의 HARQ ACK 비트들)일 수 있다. 특히, HARQ ACK 비트들의 최대 수가 FDD 시스템의 것보다 훨씬 큰 TDD 시스템의 경우에는, 훨씬 더 많은 채널 포맷들이 있을 수 있다.

표 1

압축된 HARQ ACK 비트들의 수와 채널 타입들 간의 매핑의 예(FDD)

$N_{Harq} \leq X_1$	채널 포맷 A (소용량)
$(N_{Harq} \geq X_1) \ \&\& \ (N_{Harq} \leq X_2)$	채널 포맷 B (중간 용량)
$(N_{Harq} \geq X_1) \ \&\& \ (N_{Harq} \leq 64)$	채널 포맷 C (대용량)

- [0055]
- [0056] 표 1에서, N_{Harq} 는 압축된 HARQ ACK 비트들의 수이고, X_1 은 HARQ 피드백을 위한 소용량의 채널(채널 포맷 A)의 임계치이고, $X_2(X_2 > X_1)$ 는 HARQ 피드백을 위한 대용량의 채널(채널 포맷 C)의 임계치이다. 이는 단지 예들을 나타내는 방법일 뿐이고, 본 개시내용을 특정 예로 제한하려는 의도가 아니며, 본 기술분야의 통상의 기술자는 여기에서 설명된 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈와 함께 다른 팩터들도 고려함으로써 채널 포맷들을 구성하는 유사한 방법들이 있다는 것을 잘 알 수 있다. 또한, HARQ 피드백 및 HARQ 피드백과 함께 전송될 수 있는 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여 채널 포맷들이 또한 선택될 수 있다는 것이 본 기술분야의 통상의 기술자에 의해 이해될 수 있다.
- [0057] 도 5는, 본 개시내용의 실시예에 따라, FDD 모드에서의 선택된 채널 포맷에 대한 채널 코딩의 예를 도시하는 개

략도이다. HARQ 피드백의 크기와 채널 포맷 간의 매핑 테이블은 미리 정의될 수 있고, UE와 그의 서빙 eNB 양자가 매핑 테이블에 따라 어느 채널이 사용될지를 결정할 수 있다. 도 3과 비교하여, 압축된 HARQ 피드백, 및 압축된 HARQ 피드백에 따른 적절한 채널 선택으로 인해, 전력 및 시간-주파수 리소스들 모두 절약될 수 있다.

- [0058] 다른 실시예에 따르면, HARQ 피드백을 압축함으로써 절약된 채널 용량이 채널 측정 리포트, 스케줄링 요청 등과 같은 다른 타입들의 정보의 송신을 위해 사용될 수 있다. 도 6에서, 다른 타입들의 정보가 압축된 HARQ 피드백과 함께 UCI 페이로드에 채워진다. 채널 용량은 변경되지 않고 유지되지만, 채널 용량은 도 3과 비교하여 보다 효율적으로 사용된다. 이러한 상황에서, HARQ 피드백의 크기와 함께 다른 타입들의 정보의 페이로드 크기도 고려함으로써 채널 포맷이 선택될 수 있다.
- [0059] 다른 실시예에 따르면, eNB는 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 압축된 HARQ 피드백의 송신을 위해 UE에 위의 구성들 중 어느 구성이 적용되어야 하는지를 송신할 수 있다.
- [0060] 여기에서 설명된 실시예들을 채택함으로써, 다음의 이점들, 즉, (1) FeCA 경우들에서, 스케줄링되지는 않았지만 구성된 CC들에 의해 야기되는 패딩 비트들 감소, (2) UCI 송신을 위한 TX 전력 소비 감소, (3) UCI 송신을 위한 시간/주파수/코드 도메인 무선 리소스들 절약, 및/또는 (4) UCI 송신의 견고성 향상 중 적어도 하나의 이점이 달성될 수 있다.
- [0061] 도 7은, 본 개시내용의 실시예에 따라, 무선 통신 시스템의 UE의 경우에 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 방법(700)을 예시하는 흐름도이다.
- [0062] 단계(S710)에서, 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치(예를 들어, FDD에서는 스케줄링된 CC들의 수 및 순서, 또는 TDD에서는 스케줄링된 CC들 및 서브프레임들의 수 및 순서)를 나타내는 보조 정보가 무선 네트워크 노드로부터 수신된다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 보조 정보는 특히 다운링크 할당 인덱스(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나일 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스일 수 있고, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스일 수 있다.
- [0063] 단계(S720)에서, 보조 정보에 기초하여, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서가 결정된다. 단계(S730)에서, HARQ 피드백은, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 무선 네트워크 노드로 송신된다.
- [0064] 대안적인 실시예에서, 다른 타입들의 정보가 HARQ 피드백과 함께 무선 네트워크 노드로 송신된다. 다른 실시예에서, 다른 타입들의 피드백 정보는 특히 채널 측정 리포트 및/또는 스케줄링 요청을 포함할 수 있다.
- [0065] 대안적인 또는 추가적인 실시예에서, 방법(700)은 단계(S740)를 추가로 포함할 수 있다. 단계(S740)에서는, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성이 RRC 시그널링을 통해 무선 네트워크 노드로부터 수신된다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 단계(S740)가 위에서 언급한 임의의 단계들(S710 내지 S730)에 의존하지 않는 독립적인 단계임을 이해해야 한다. 예를 들어, 단계(S740)는 단계(S710) 이전에 수행될 수도 있고, 또는 무선 네트워크 노드와 UE 간에 세션을 설정할 때 수행될 수도 있다. 도 7의 단계들에 대한 시퀀스들은 단지 예로서 도시되며, 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0066] 실시예에서, 본 방법은 단계(S750)를 추가로 포함할 수 있다. 단계(S750)에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백의 페이로드 크기에 기초하여 선택될 수 있다. 대안적인 또는 추가적인 실시예에서는, 단계(S750)에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷이 HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 크기에 기초하여 선택될 수 있다. 채널 포맷 선택은 도 7을 참조하여 설명된 실시예처럼 UE에 의해 또는 무선 네트워크 노드에 의해 수행될 수 있고, 무선 네트워크 노드에 의해 수행되는 상황에서는, 선택된 채널 포맷이 무선 네트워크 노드로부터 수신될 수 있다.
- [0067] 대안적인 또는 추가적인 실시예에서는, HARQ 피드백 및/또는 다른 타입들의 정보를 송신하기 위해 대용량의 채널에서는 더 낮은 코딩 레이트 및/또는 더 낮은 송신 전력이 사용될 수 있고, HARQ 피드백 및/또는 다른 타입들의 정보를 송신하기 위해 소용량의 채널에서는 더 높은 코딩 레이트 및/또는 더 높은 송신 전력이 사용될 수 있다.
- [0068] 도 8은, 본 개시내용의 실시예에 따라, 무선 통신 시스템의 무선 네트워크 노드의 경우에 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 방법(800)을 예시하는 흐름도이다.

- [0069] 단계(S810)에서, 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치(예를 들어, FDD에서는 스케줄링된 CC들의 수 및 순서, 또는 TDD에서는 스케줄링된 CC들 및 서브프레임들의 수 및 순서)를 나타내는 보조 정보가 사용자 장비(UE)로 송신된다. 실시예에서, 보조 정보는 특히 다운링크 할당 인덱스(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나일 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스일 수 있고, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스일 수 있다.
- [0070] 단계(S820)에서, HARQ 피드백은, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 UE로부터 수신된다. HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서는 UE에 의해 보조 정보에 기초하여 결정된다.
- [0071] 실시예에서, 단계(S820)에서, 다른 타입들의 정보가 HARQ 피드백과 함께 수신된다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 다른 타입들의 피드백 정보는 특히 채널 측정 리포트 및/또는 스케줄링 요청을 포함할 수 있다.
- [0072] 다른 실시예에서, 본 방법(800)은 단계(S830)를 추가로 포함할 수 있다. 단계(S830)에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성이 RRC 시그널링을 통해 UE로 송신된다. 유사하게, 본 기술분야의 통상의 기술자는 단계(S830)가 위에서 언급한 임의의 단계들(S810 및 S820)에 의존하지 않는 독립적인 단계임을 이해해야 한다. 예를 들어, 단계(S830)는 단계(S810) 이전에 수행될 수도 있고, 또는 무선 네트워크 노드와 UE 간에 세션을 설정할 때 수행될 수도 있다. 도 8의 단계들에 대한 시퀀스들은 단지 예로서 도시되며, 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0073] 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여 선택된다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여 선택된다. 위에서 언급된 바와 같이, 채널 포맷 선택은 UE 또는 무선 네트워크 노드에 의해 수행될 수 있고, 무선 네트워크 노드에 의해 수행되는 상황에서는, 선택된 채널 포맷이 UE로 송신될 수 있다.
- [0074] 실시예에서, 수신된 HARQ 피드백 및/또는 다른 타입들의 정보에 대하여 대용량의 채널에서는 더 낮은 코딩 레이트 및/또는 더 낮은 송신 전력이 사용될 수 있고, 수신된 HARQ 피드백 및/또는 다른 타입들의 정보에 대하여 소용량의 채널에서는 더 높은 코딩 레이트 및/또는 더 높은 송신 전력이 사용될 수 있다.
- [0075] 위에서 설명된 방법(700)에 대응하여, UE가 제공된다. 도 9는, 본 개시내용의 실시예에 따라, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 UE(900)의 블록도이다.
- [0076] 도 9에 도시된 바와 같이, UE(900)는 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치(예를 들어, FDD에서는 스케줄링된 CC들의 수 및 순서, 또는 TDD에서는 스케줄링된 CC들 및 서브프레임들의 수 및 순서)를 나타내는 보조 정보를 무선 네트워크 노드로부터 수신하도록 구성된 수신 유닛(910)을 포함한다. 실시예에서, 보조 정보는 다운링크 할당 인덱스(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나일 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스일 수 있고, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스일 수 있다.
- [0077] UE(900)는, 보조 정보에 기초하여, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서를 결정하도록 구성된 결정 유닛(920)을 추가로 포함한다. UE(900)는, HARQ 피드백을, HARQ 피드백 비트들의 결정된 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 무선 네트워크 노드로 송신하도록 구성된 송신 유닛(930)을 추가로 포함한다.
- [0078] 실시예에서, 송신 유닛(930)에 의해, 다른 타입들의 정보가 HARQ 피드백과 함께 송신된다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 다른 타입들의 피드백 정보는 특히 채널 측정 리포트 및/또는 스케줄링 요청을 포함할 수 있다.
- [0079] 실시예에서, 수신 유닛(910)은 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성을 무선 네트워크 노드로부터 RRC 시그널링을 통해 수신하도록 추가로 구성될 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 송신 유닛(930)은, HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하도록 추가로 구성될 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 송신 유닛(930)은, HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하도록 추가로 구성될 수 있다. 실시예에서, 채널 포맷 선택은 무선 네트워크 노드에 의해 수행될 수 있고, 무선 네트워크 노드에 의해 수행되는 상황에서는, 수신 유닛(910)은 무선 네트워크 노드에 의해 선택된 채널 포맷을 수신하도록 추가로 구성될 수 있다.
- [0080] 실시예에서는, 송신 유닛(930)에 의해, HARQ 피드백 및/또는 다른 타입들의 정보를 송신하기 위해 대용량의 채널

널에서는 더 낮은 코딩 레이트 및/또는 더 낮은 송신 전력이 사용될 수 있고, HARQ 피드백 및/또는 다른 타입들의 정보를 송신하기 위해 소용량의 채널에서는 더 높은 코딩 레이트 및/또는 더 높은 송신 전력이 사용될 수 있다.

- [0081] 유닛들(910-930) 각각은 순수한 하드웨어 솔루션으로서 또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합으로서, 예를 들어, 프로세서 또는 마이크로 프로세서와 적절한 소프트웨어와 소프트웨어를 저장하기 위한 메모리, 프로그래머블 로직 디바이스(Programmable Logic Device)(PLD), 또는 위에서 설명되고 예를 들어, 도 7에 예시된 동작들을 수행하도록 구성된 다른 전자 컴포넌트(들) 또는 프로세싱 회로 중 하나 이상에 의해 구현될 수 있다.
- [0082] 위에서 설명된 방법(800)에 대응하여, 무선 네트워크 노드가 제공된다. 도 10은, 본 개시내용의 실시예에 따라, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 무선 네트워크 노드(1000)의 블록도이다.
- [0083] 도 10에 도시된 바와 같이, 무선 네트워크 노드(1000)는, 스케줄링된 다운링크 송신들의 배치들(예를 들어, FDD에서는 스케줄링된 CC들의 수 및 순서, 또는 TDD에서는 스케줄링된 CC들 및 서브프레임들의 수 및 순서)를 나타내는 보조 정보를 사용자 장비(UE)로 송신하도록 구성된 송신 유닛(1010)을 포함한다. 실시예에서, 보조 정보는 특히 다운링크 할당 인덱스(DAI) 및 스케줄링 지시자 중 적어도 하나 일 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, 보조 정보는, TDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어 및 서브프레임의 인덱스일 수 있고, 또는 FDD 다운링크 송신에서는 스케줄링된 컴포넌트 캐리어의 인덱스일 수 있다.
- [0084] 무선 네트워크 노드(1000)는, HARQ 피드백을, HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서에 기초하여 패딩 비트들이 감소된 압축된 방식으로 UE로부터 수신하도록 구성된 수신 유닛(1020)을 추가로 포함한다. HARQ 피드백 비트들의 수 및 순서는 UE에 의해 보조 정보에 기초하여 결정된다.
- [0085] 실시예에서, 수신 유닛(1020)에 의해, 다른 타입들의 정보가 HARQ 피드백과 함께 수신된다. 또 다른 실시예에서, 다른 타입들의 피드백 정보는 특히 채널 측정 리포트 및/또는 스케줄링 요청을 포함할 수 있다.
- [0086] 실시예에서, 송신 유닛(1010)은 HARQ 피드백 송신용 채널 포맷을 선택하기 위한 구성을 UE로 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백의 페이로드 사이즈에 기초하여 선택될 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 실시예에서, HARQ 피드백 송신용 채널 포맷은 HARQ 피드백 및 다른 타입들의 정보의 전체 페이로드 사이즈에 기초하여 선택된다. 실시예에서, 채널 포맷 선택은 무선 네트워크 노드에 의해 수행될 수 있고, 무선 네트워크 노드에 의해 수행되는 상황에서, 송신 유닛(910)은 선택된 채널 포맷을 UE로 송신하도록 추가로 구성될 수 있다.
- [0087] 실시예에서, 수신된 HARQ 피드백 및/또는 다른 타입들의 정보에 대하여 대용량의 채널에서는 더 낮은 코딩 레이트 및/또는 더 낮은 송신 전력이 사용될 수 있고, 수신된 HARQ 피드백 및/또는 다른 타입들의 정보에 대하여 소용량의 채널에서는 더 높은 코딩 레이트 및/또는 더 높은 송신 전력이 사용될 수 있다.
- [0088] 유닛들(1010-1020) 각각은 순수한 하드웨어 솔루션으로서 또는 소프트웨어와 하드웨어의 조합으로서, 예를 들어, 프로세서 또는 마이크로 프로세서와 적절한 소프트웨어와 소프트웨어를 저장하기 위한 메모리, 프로그래머블 로직 디바이스(PLD), 또는 위에서 설명되고 예를 들어, 도 8에 예시된 동작들을 수행하도록 구성된 다른 전자 컴포넌트(들) 또는 프로세싱 회로 중 하나 이상에 의해 구현될 수 있다.
- [0089] 도 11은, 본 개시내용의 다른 실시예에 따라, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 UE(1100)의 블록도이다.
- [0090] UE(1100)는 송수신기(1110), 프로세서(1120) 및 메모리(1130)를 포함한다. 메모리(1130)는 프로세서(1120)에 의해 실행가능한 명령어들을 포함하며, 명령어들은 UE(1100)가 본 개시내용의 실시예들에 따라 동작하게, 예를 들어, 도 7을 참조하여 방법(700)을 수행하게 할 수 있다. 상세한 설명은 간략화를 위해 생략될 것이다.
- [0091] 도 12는, 본 개시내용의 다른 실시예에 따라, 무선 통신 시스템에서 업링크에서의 HARQ 피드백 송신을 압축하기 위한 무선 네트워크 노드(1200)의 블록도이다.
- [0092] 무선 네트워크 노드(1200)는 송수신기(1210), 프로세서(1220) 및 메모리(1230)를 포함한다. 메모리(1230)는 프로세서(1220)에 의해 실행가능한 명령어들을 포함하고, 명령어들은 무선 네트워크 노드(1200)가 본 개시내용의 실시예들에 따라 동작하게, 예를 들어, 도 8을 참조하여 방법(800)을 수행하게 할 수 있다. 상세한 설명은 간략화를 위해 생략될 것이다.

[0093] 본 개시내용은 또한 비휘발성 또는 휘발성 메모리, 예를 들어, 전기적으로 소거가능한 프로그래머블 판독 전용 메모리(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)(EEPROM), 플래시 메모리 및 하드 드라이브의 형태의 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램 제품을 제공한다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 프로그램을 포함한다. 컴퓨터 프로그램은 코드/컴퓨터 판독가능 명령어들을 포함하며, 이는, 프로세서(820)에 의해 실행될 때, 네트워크 엔티티(800)가 예를 들어, 도 7 또는 도 8과 관련하여 앞에서 설명된 프로시저의 동작들을 수행하게 한다.

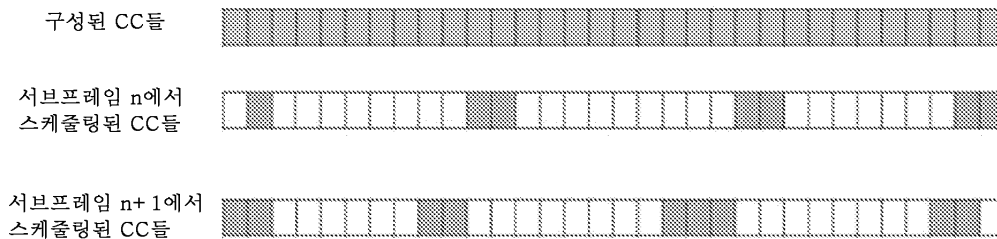
[0094] 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 프로그램 모듈들로 구조화된 컴퓨터 프로그램 코드로서 구성될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 모듈들은 본질적으로 도 7 또는 도 8에 예시된 흐름의 동작들을 수행할 수 있다.

[0095] 프로세서는 단일 CPU(중앙 처리 유닛(Central processing unit))일 수 있고, 2 이상의 프로세싱 유닛들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 범용 마이크로프로세서들; 명령어 세트 프로세서들 및/또는 관련 칩들 세트들 및/또는 주문형 반도체(Application Specific Integrated Circuit)(ASIC)들과 같은 특수 목적 마이크로프로세서들을 포함할 수 있다. 프로세서는 또한 캐싱 목적으로 보드 메모리를 포함할 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 프로세서에 접속된 컴퓨터 프로그램 제품에 의해 운반(carry)될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 컴퓨터 프로그램이 저장되는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 프로그램 제품은 플래시 메모리, 랜덤 액세스 메모리(Random-access memory)(RAM), 판독 전용 메모리(Read-Only Memory)(ROM), 또는 EEPROM일 수 있고, 대안적인 실시예들에서, 위에서 설명된 컴퓨터 프로그램 모듈들은 메모리들의 형태의 상이한 컴퓨터 프로그램 제품들 상에 분산될 수 있다.

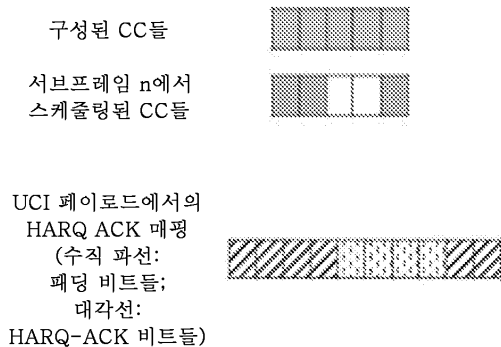
[0096] 본 개시내용은 그 실시예들을 참조하여 위에서 설명되었다. 본 기술분야의 통상의 기술자에 의해, 본 개시내용의 사상 및 범위를 벗어나지 않고, 다양한 수정들, 변경들 및 추가들이 행해질 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 따라서, 본 개시내용의 범위는 위의 특정 실시예들에 제한되지 않고, 첨부된 청구범위에 의해서만 정의된다.

도면

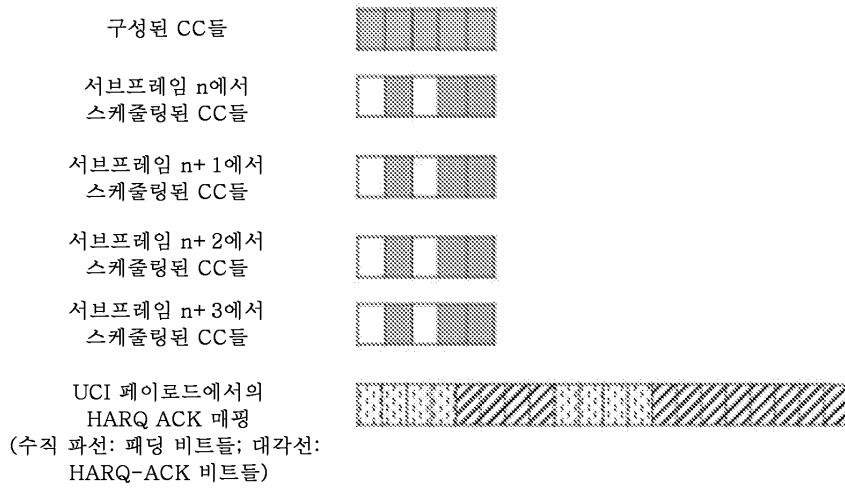
도면1



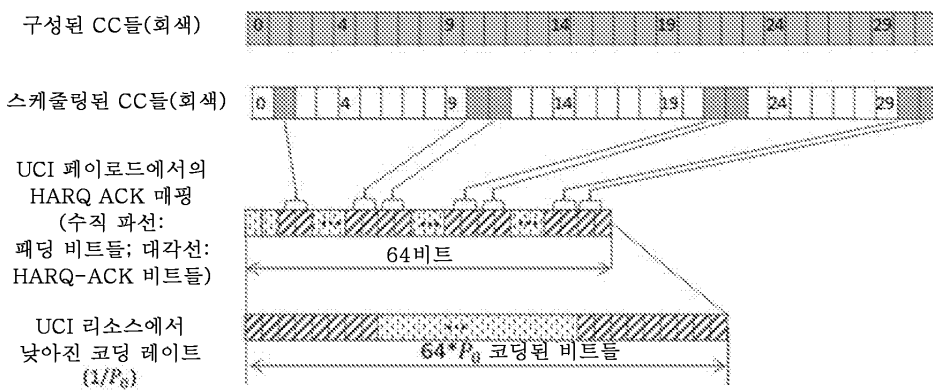
도면2a



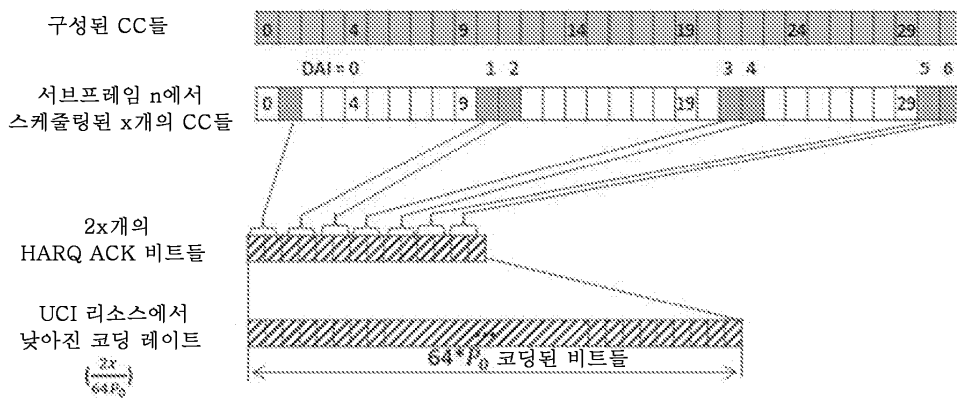
도면2b



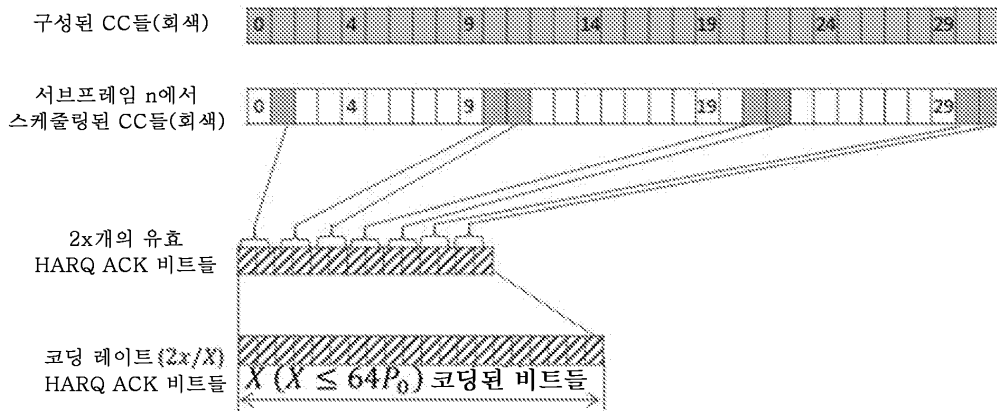
도면3



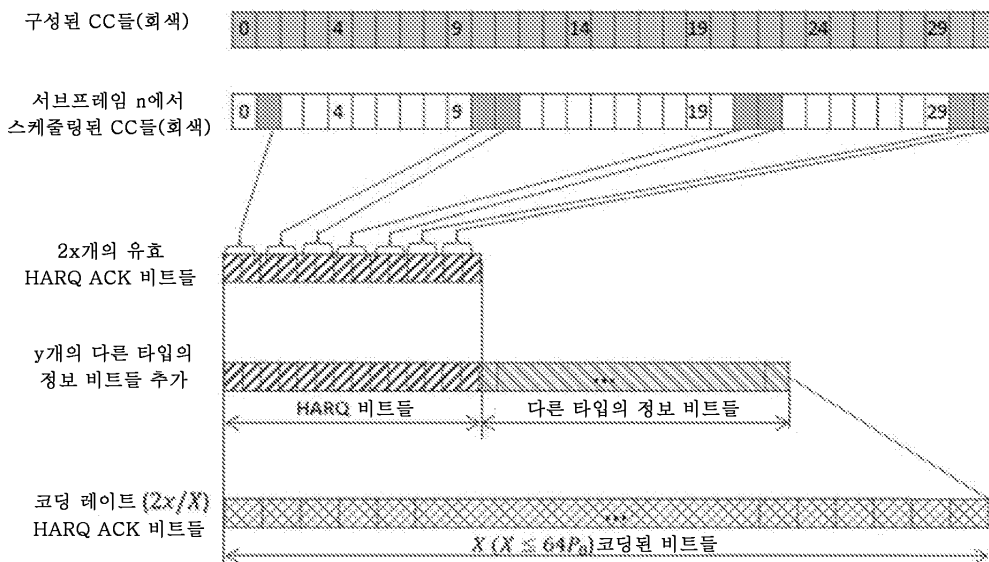
도면4



도면5

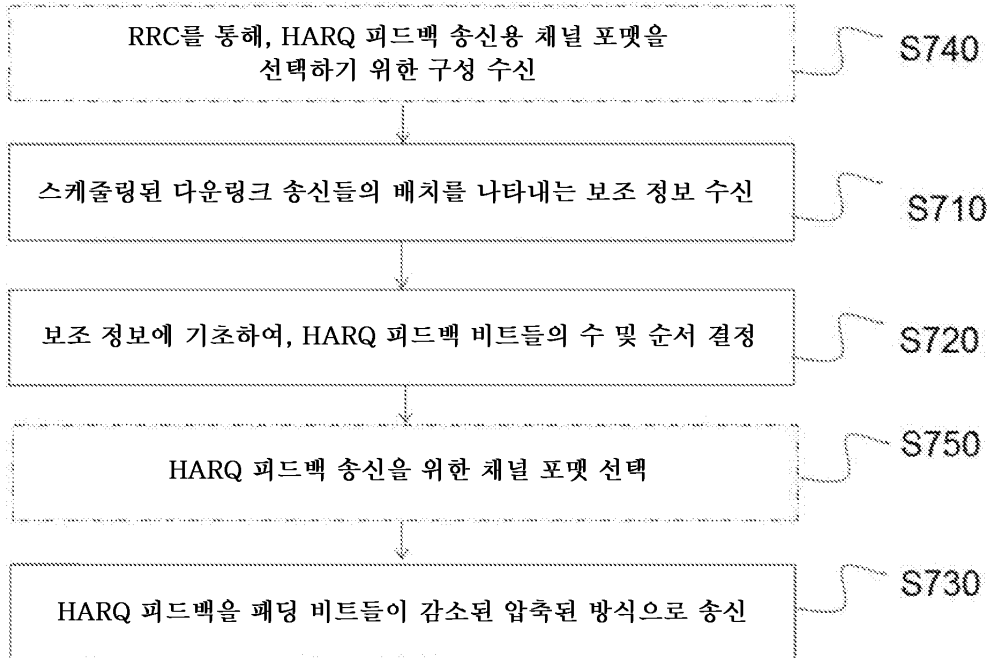


도면6



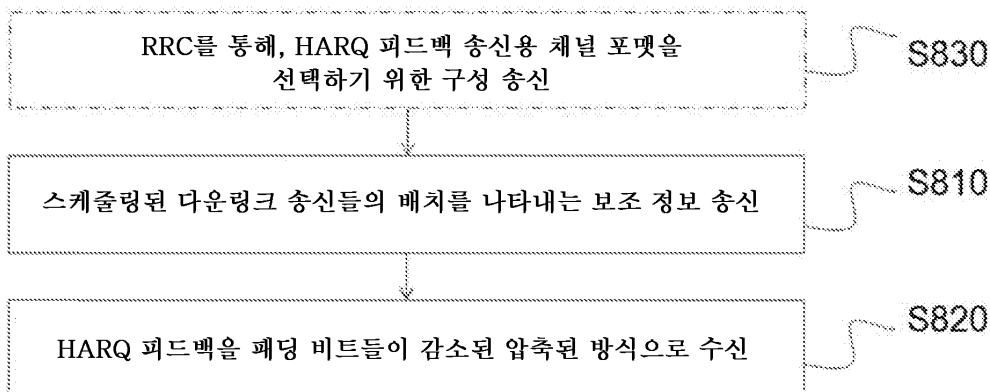
도면7

700

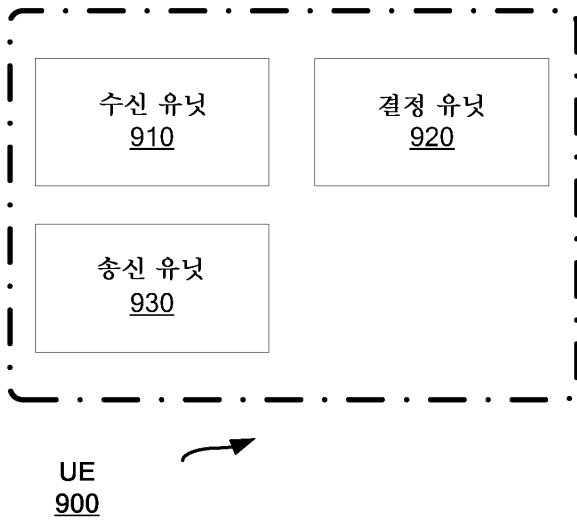


도면8

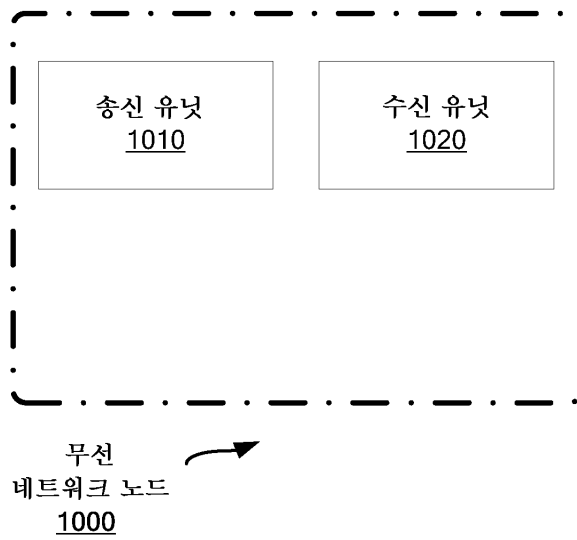
800



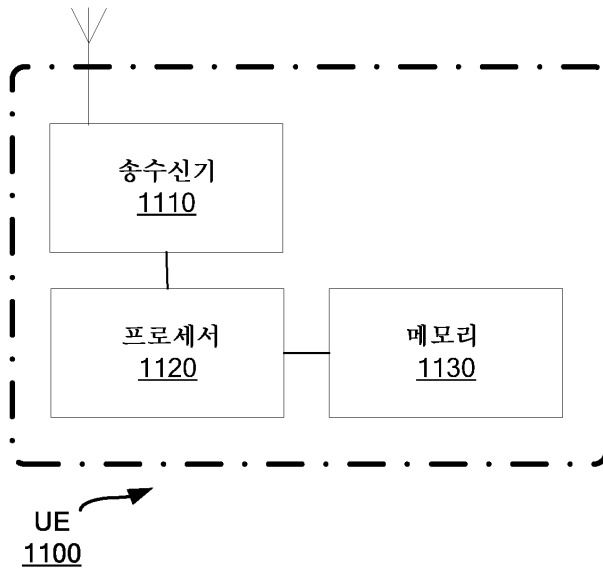
도면9



도면10



도면11



도면12

