



등록특허 10-2129635



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월02일
(11) 등록번호 10-2129635
(24) 등록일자 2020년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7034673
(22) 출원일자(국제) 2013년05월08일
 심사청구일자 2018년04월09일
(85) 번역문제출일자 2014년12월10일
(65) 공개번호 10-2015-0009579
(43) 공개일자 2015년01월26일
(86) 국제출원번호 PCT/SE2013/000067
(87) 국제공개번호 WO 2013/169167
 국제공개일자 2013년11월14일
(30) 우선권주장
 61/645,476 2012년05월10일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP, R1-110009
3GPP, R1-121342
3GPP, R1-121607
KR1020140001171 A

(73) 특허권자
 텔레폰액티에볼라켓엘엠에릭슨(㈜)
 스웨덴왕국 스톡홀름 에스이-164 83
(72) 발명자
 라르손 다니엘
 스웨덴 에스-186 53 발렌투나 하셀루드스배겐 26
 쳉 중-후
 미국 캘리포니아 94539 프레몬트 만단 플레이스
 1731
 (뒷면에 계속)
(74) 대리인
 서장찬, 박병석

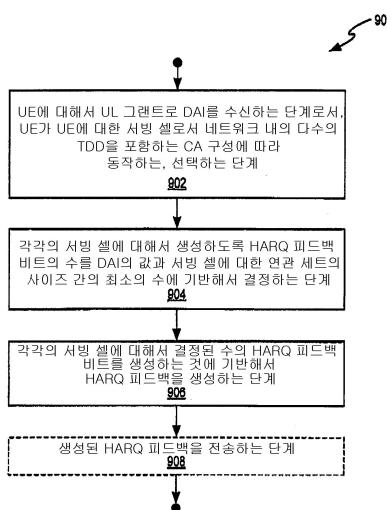
전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 성경아

(54) 발명의 명칭 캐리어 애그리게이션을 위한 하이브리드 자동 반복 요청 시그널링을 위한 방법 및 장치

(57) 요 약

한 양상에 있어서, 본 명세서 교시 내용은 Rel-11에서 만나는 새로운 HARQ-ACK 피드백 경우들을 해결하기 위해서 PUCCH 포맷 3를 재사용하기 위한 시스템 및 방법을 제공하고, 여기서 다른 UL/DL 구성은, 다른 밴드 상에서 다른 UL/DL 구성을 갖는 Rel-11 인터밴드 TDD CA와 같은, UE의 CA 구성 내에 수반된다. 본 개시 내용에서 예로서 도시된 다양한 실시형태는, 명세 및 실행의 복잡성의 실질적인 증가 없이 Rel-11 TDD CA에 대한 신뢰할 수 있고 효과적인 HARQ-ACK 피드백을 가능하게 한다.

대 표 도 - 도9

(72) 발명자
에릭손 에릭
스웨덴 에스-585 93 링코핑 스코그스투간 란데리드

프렌네 매틀라스
스웨덴 에스-75443 옵실라 아르케올로그배겐 20

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 네트워크(10)에서 전송하기 위한 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백을 생성하는 유저 장비(UE)(20)에서의 방법(900)으로서, 상기 방법은:

UE(20)에 대한 업링크(UL) 그랜트 내의 다운링크 할당 인덱스(DAI)를 수신(902)하는 단계로서, UE(20)는, UE(20)에 대한 서빙 셀로서 무선 통신 네트워크(10)의 다수의 시간 분할 듀플렉스(TDD) 셀을 애그리게이트하는 캐리어 애그리게이션(CA) 구성에 따라 동작하는, 수신하는 단계와;

각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 결정(904)하는 단계로서, 각각의 서빙 셀의 연관 세트가 서빙 셀의 업링크/다운링크(UL/DL) 구성에 의해 규정되고, 어느 DL 서브프레임이 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백과 연관되는 것을 가리키는, 결정하는 단계와;

각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성(906)하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하는 단계가, 각각의 서빙 셀에 대해서, DAI의 값과 서빙 셀에 대해서 규정된 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것과 동등한 수를 설정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하는 단계가, 각각의 서빙 셀에 대해서, DAI의 값과 서빙 셀에 대해서 규정된 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것의 배수와 동등한 수를 설정하는 단계 및 서빙 셀에 대한 UE(20)의 전송 블록 전송 모드의 함수로서 배수를 설정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

UE(20)의 전송 블록 전송 모드의 함수로서 배수를 설정하는 단계가, UE(20)가 서빙 셀에 대한 단일 전송 블록 전송 모드로 구성되면 배수를 1로 설정하고, UE(20)가 서빙 셀에 대한 2개의 전송 블록 전송 모드로 구성되면 배수를 2로 설정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결정하는 및 생성하는 단계가 서브프레임 구성 값에 의존해서 조건적으로 수행되므로, HARQ 피드백 비트가 하나 이상의 규정된 스페셜 서브프레임 구성을 갖는 소정의 DL 서브프레임에 대해서 생성되지 않게 되는, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

UL 그랜트에 대응하는 물리적인 업링크 공유된 채널(PUSCH) 상에서 HARQ 피드백을 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 7

무선 통신 네트워크(10)에서 전송하기 위한 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백을 생성하도록 구성된 유저 장비(UE)(20)로서, 상기 UE(20)는:

에어 인터페이스를 통해서 무선 통신 네트워크(10)와 통신하기 위한 트랜시버를 포함하는 통신 인터페이스(28)와;

통신 인터페이스(28)와 동작적으로 연관된 컨트롤러 회로(22)를 포함하고, 컨트롤러 회로는:

UE(20)에 대한 업링크(UL) 그랜트 내의 다운링크 할당 인덱스(DAI)를 수신하고, UE(20)는, UE(20)에 대한 서빙 셀로서 무선 통신 네트워크(10)의 다수의 시간 분할 듀플렉스(TDD) 셀을 애그리게이트하는 캐리어 애그리게이션(CA) 구성에 따라 동작하며;

DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하며, 각각의 서빙 셀의 연관 세트는 서빙 셀의 업링크/다운링크(UL/DL) 구성에 의해 규정되고, 어느 DL 서브프레임이 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백과 연관되는 것을 가리키며;

각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성하도록 구성된, 유저 장비.

청구항 8

제7항에 있어서,

컨트롤러 회로(22)는, 각각의 서빙 셀에 대해서, DAI의 값과 서빙 셀에 대해서 규정된 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것과 동등한 수를 설정함으로써, 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하도록 구성된, 유저 장비.

청구항 9

제8항에 있어서,

컨트롤러 회로(22)는, 각각의 서빙 셀에 대해서, DAI의 값과 서빙 셀에 대해서 규정된 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것의 배수와 동등한 수를 설정하고, 서빙 셀에 대한 UE(20)의 전송 블록 전송 모드의 함수로서 배수를 설정함으로써, 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하도록 구성된, 유저 장비.

청구항 10

제9항에 있어서,

컨트롤러 회로(22)는, UE(20)의 전송 블록 전송 모드의 함수로서 배수를 설정하도록 구성되고, UE(20)가 서빙 셀에 대한 단일 전송 블록 전송 모드로 구성되면 배수를 1로 설정하고, UE(20)가 서빙 셀에 대한 2개의 전송 블록 전송 모드로 구성되면 배수를 2로 설정하는 것을 포함하는, 유저 장비.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

컨트롤러 회로(22)는, 서브프레임 구성 값에 의존해서 조건적으로 상기 생성 및 결정 동작을 수행하도록 구성되므로, HARQ 피드백 비트가 하나 이상의 규정된 스페셜 서브프레임 구성을 갖는 소정의 DL 서브프레임에 대해서 생성되지 않게 되는, 유저 장비.

청구항 12

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

컨트롤러 회로(22)는, UL 그랜트에 대응하는 물리적인 업링크 공유된 채널(PUSCH) 상에서 HARQ 피드백을 전송하도록 구성되는, 유저 장비.

청구항 13

명령을 포함하는 컴퓨터 프로그램을 저장하는 컴퓨터 관독가능한 기록 매체로서, 명령은, 유저 장비(UE)(20) 내의 컨트롤러 회로(22)에 의해 실행될 때, UE(20)가, 무선 통신 네트워크(10)에서 전송하기 위해 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백을 생성하도록 구성하고, UE(20)를 구성하는 것에 기반해서, UE(20)가:

UE(20)에 대한 UL 그랜트 내의 DAI를 수신하고, UE(20)는, UE(20)에 대한 서빙 셀로서 무선 통신 네트워크(10)의 다수의 시간 분할 듀플렉스(TDD) 셀을 애그리게이트하는 캐리어 애그리게이션(CA) 구성에 따라서 동작하며,

DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하며, 각각의 서빙 셀의 연관 세트는 서빙 셀의 업링크/다운링크(UL/DL) 구성에 의해 규정되고, 어느 DL 서브프레임이 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백과 연관되는 것을 가리키며;

각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성하도록 하는, 컴퓨터 관독가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 출원은, 본 명세서에 참조로 통합되고, 출원 일련 번호 제61/645,476호로 식별되고, 2012년 5월 10일 출원된 U.S. 예비 특허 출원의 우선권을 청구한다.

[0002]

본 발명은, 다른 밴드 상의 다른 업링크/다운링크(UL/DL)를 갖는 인터밴드 시간 분할 듀플렉스(TDD: Time Division Duplex)를 위해, 물리적인 업링크 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)을 사용해서, 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) 피드백을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

캐리어 애그리게이션 또는 캐리어 애그리게이션(CA: Carrier aggregation)은, 소위 LTE(Long Term Evolution) 시스템을 위한 3GPP(3rd-Generation Partnership Project)의 멤버에 의해 최근에 개발되고, "LTE Rel-10" 또는 간단히 "Rel-10"으로 언급되고 또는 LTE-어드밴스드로 공지된 LTE 릴리스 10의 부분으로 표준화된 하나의 신규한 형태이다. Rel-8은 LTE 표준의 더 초기의 버전이고, 이는 20 MHz까지의 밴드폭을 지원한다. 이에 반해서, LTE-어드밴스드는 100 MHz의 밴드폭을 지원한다. LTE-어드밴스드에 대해서 고려된 매우 높은 데이터 레이트는 전송 밴드폭의 확장을 요구한다.

[0004]

Rel-8 모바일 단말들과의 백워드 호환성을 유지하기 위해서, Rel-10에서 이용가능한 스펙트럼은 컴포넌트 캐리어(CC: component carrier) 또는 CC로 불리는 청크(chunk)로 분할되는데, 여기서 각각의 CC는 Rel-8 호환성이다. CA는, 모바일 단말이 다중 Rel-8 호환성 CC의 "애그리게이션"에 걸쳐서 데이터를 전송하도록 허용함으로써 LTE Rel-8 시스템의 제한을 넘어 대역폭 확장이 가능한데, 이들은 함께 스펙트럼의 100 MHz까지 커버할 수 있다. CA에 대한 이 접근은, 레거시(legacy), Rel-8 모바일 단말과의 호환성을 보장하는 한편, 또한 Rel-10에서 지원된 더 넓은 캐리어 밴드폭의 효과적인 사용을 보장하고, 이를 넘어 레거시 모바일 단말이 와이드밴드 LTE-어드밴스드 캐리어 내의 모든 부분 내에서 스케줄되게 하는 것을 가능하게 만든다.

[0005]

애그리게이트된 CC의 수만 아니라 개별 CC의 밴드폭은, 업링크(UL) 및 다운링크(DL) 전송에 대해서 다를 수 있다. 애그리게이트된 CC의 구성은, UL 내의 CC의 수가 DL 내에서와 동일할 때, "대칭"으로 언급된다. 따라서, UL 대 DL에서 애그리게이트된 다른 수의 CC를 갖는 CA 구성은 비대칭 구성으로 언급된다. 또한, 지리적인 셀 영역에 대해서 구성된 CC의 수는, 주어진 모바일 단말에 의해 보이는 CC의 수와 다를 수 있다. 동일한 수의 업링크 및 다운링크 CC가 특정 영역 내의 네트워크에 의해 제공될 수 있더라도, 모바일 단말은, 예를 들어 업링크 CC보다 더 다운링크 CC를 지원할 수 있다.

[0006]

LTE 시스템은 주파수-분할 듀플렉스(FDD) 모드 또는 TDD 모드에서 동작할 수 있다. FDD 모드에서, 다운링크 및 업링크 전송은 다른, 충분히 분리된, 주파수 밴드에서 발생한다. 한편, TDD 모드에서, 다운링크 및 업링크 전송은 다른, 겹치지 않는 시간 슬롯에서 발생한다. 따라서, TDD가 언페어드(unpaired) 스펙트럼에서 동작할 수 있는 반면, FDD는 페어드(paired) 스펙트럼을 요구하다. 또한, TDD 모드는 업링크 및 다운링크 전송 각각에 대해서 할당된 리소스의 양에 대해서 다른 비대칭을 고려한다. 이에 대해서, TDD 셀의 UL/DL 구성은, 다른 것들 중, 주어진 무선 프레임 내에서 DL 사용 및 UL 사용을 위한 서브프레임의 특정 할당을 결정한다. 다른 UL/DL 구성은 DL 및 UL 할당의 다른 비율에 대응한다. 따라서, UL 및 DL 리소스는 주어진 TDD 캐리어에 대해서 비대

칭적으로 할당될 수 있다.

- [0007] CA 콘텍스트에서의 동작을 위한 한 고려는, 유저 장비(UE: User Equipment) 또는 다른 모바일 단말로부터 무선 네트워크로, UL 상에서 제어 시그널링을 어떻게 전송하는 지이다. 다른 것들 중, UL 제어 시그널링은 HARQ 피드백을 포함한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "HARQ 피드백"은 주어진 HARQ 피드백 윈도우에 대해서 보고되는 CC를 위한 모바일 단말로부터 전송된 HARQ-ACK 비트를 표시한다. CA에 있어서, UL 서브프레임 n에서 주어진 HARQ 피드백 전송에 대해서, 각각의 서빙 셀(CC)은 HARQ 피드백과 연관된 몇몇 수의 DL 서브프레임을 갖게 되는데, 이는 세팅 셀에 대한 연관 세트로 언급된다. CA 구성 내의 세팅 셀의 UL/DL 구성은 이들 연관 세트를 규정하고, 리더(reader)는, 연관 세트의 한 예에 대해서, 3GPP TS 36.213 버전 10.5.0 릴리스 10 내의 테이블 10.1.3.1-1을 언급할 수 있다.
- [0008] 따라서, CA 콘텍스트에서의 HARQ 보고를 위해서, CA 구성 내의 각각의 서빙 셀은 서브프레임의 규정된 윈도우 내에서 소정의 연관된 DL 서브프레임을 갖고, 이 개시 내용에 있어서 용어 "HARQ 피드백 윈도우"는 다르게 언급되지 않는 한, HARQ 피드백 생성에 수반된 모든 서빙 셀에 걸쳐서 취함에 따라 생성되는 HARQ 피드백과 연관되는 DL 서브프레임 전체 세트 또는 스パン(span)으로 언급된다. 즉, 다르게 언급되지 않는 한, 용어 "HARQ 피드백 윈도우"는 주어진 HARQ 피드백 이벤트로 보고되는 각각의 서빙 셀의 모든 연관 세트를 포괄한다. 더욱이, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이 용어 "HARQ-ACK 비트"는, 그 비트의 상태가 ACK 값, NACK 값 또는 DTX 값인지에 관계 없이, HARQ 피드백 내의 주어진 HARQ 피드백 비트 또는 비트 위치를 언급한다.
- [0009] 예를 들어, CA 없이 LTE Rel-8 또는 Rel-9에 따라 동작하는 UE는, 단일 다운링크 CC 및 업링크 CC만을 갖도록 구성된다. 특정 다운링크 할당을 위한 물리적인 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 전송하기 위해 사용된 제1제어 채널 엘리먼트(CCE: Control Channel Element)의 시간-주파수 리소스로 케이션은, PUCCH 상의 대응하는 HARQ 피드백을 송신하기 위한 타깃의 UE에 의해 사용된 동적 리소스를 결정하는데, 이 콘텍스트는 "Rel-8 PUCCH"로서 언급된다. 주어진 서브프레임에 대한 모든 PDCCH가 다른 제1CCE를 사용해서 네트워크에 의해 전송되기 때문에, PUCCH 충돌은 Rel-8 스키마에서 일어나지 않는다. 그러므로, 각각의 타깃의 UE는 UL에서 다른 CCE 리소스를 사용해서 그 PDCCH 수취에 대응해서 HARQ 피드백을 송신한다.
- [0010] HARQ 피드백은 CA 콘텍스트에서 더 복잡해지게 되는데, 여기서 HARQ 피드백은 다중 서빙 셀과 관련되거나, 동등하게는, 다중 CC와 관련된다. DL 내의 CA에 대해서, UE는 다중 CC 상의 동시 전송의 경우에 대해서 다중 HARQ 비트를 피드 백해야 한다. PUCCH 포맷 3은 주어진 UL 서브프레임 내의 4 이상의 HARQ-ACK 비트를 피드 백하기 위해 효과적인 메커니즘을 제공하고, 따라서 2개 이상의 서빙 셀을 수반하는 CA 구성 내의 HARQ 피드백에 대한 양호한 초이스를 제시한다.
- [0011] 더 상세하게는, PUCCH 포맷 3은 DFT-프리코드된 OFDM을 사용하는데, 이는 또한 UL 공유된 채널(UL-SCH) 전송을 위해 UE에 의해 사용된다. Rel-10 CA PUCCH에 있어서, 하나 또는 2개의 HARQ-ACK 비트가 각각의 CC의 전송 모드에 기반해서 DL CC마다 생성된다. 이들 비트 및 스케줄링 요청(SR: Scheduling Request) 비트는, 존재하면, 제로로 설정된 스케줄되지 않은 전송 블록에 대응하는 비트와 함께 비트의 시퀀스 내에 캔恸터네이트(concatenated: 합체)된다. 이 시퀀스에 적용된 블록 코딩 및 스크램블링은 48 비트를 생성하는데, 이는 QPSK-변조되며, 12 QPSK 심볼 2개의 그룹으로 각각 분할되고, 2개의 그룹은 HARQ 피드백이 전송된 서브프레임 n의 2개의 슬롯으로 UE에 의해 전송된다.
- [0012] 그런데, CA PUCCH 및 Rel-10 내의 다른 HARQ 피드백 프로토콜들은, 주어진 CA 구성 내의 모든 서빙 셀이 동일한 UL/DL 구성을 갖고 따라서 동일한 UL/DL 서브프레임 할당을 갖는다는 추정에 따라 예측된다. 이 추정은, 상기된 3GPP TS 36.213 내의 섹션 10.1.3.1 및 테이블 10.1.3.1-1에서 설명된 바와 같이, 예를 들어 "M" 파라미터의 사용에서 볼 수 있다. CA 구성 내의 서빙 셀 또는 CC의 "M" 파라미터는, 생성되는 HARQ 피드백에 대한 서빙 셀의 연관 세트의 사이즈를 나타내는 것으로서 이해될 수 있다.
- [0013] 다른 것들 중, Rel-11은, 다른 UL/DL 구성을 갖는 캐리어를 애그리게이팅 및 다른 주파수 벤드 및/또는 무선 액세스 기술(RATs: Radio Access Technologies)을 갖는 캐리어를 애그리게이팅하는 유연성을 부여한다. 따라서, Rel-11은 CA 시나리오를 위해 Rel-10에 도입된 HARQ 피드백 시그널링과 호환할 수 있는 다수의 새로운 HARQ 피드백 시나리오를 도입한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은, 캐리어 애그리게이션을 위한 하이브리드 자동 반복 요청 시그널링을 위한 방법 및 장치의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 한 양상에 있어서, 본 명세서 교시 내용은 Rel-11에서 만나는 새로운 HARQ-ACK 피드백 경우들을 해결하기 위해 PUCCH 포맷 3를 재사용하기 위한 시스템 및 방법을 제공하고, 여기서 다른 UL/DL 구성은, 다른 밴드 상에서 다른 UL/DL 구성을 갖는 Rel-11 인터밴드 TDD CA와 같은, UE의 CA 구성 내에 수반된다. 본 개시 내용에서 예로서 도시된 다양한 실시형태는, 명세 및 실행의 복잡성의 실질적인 증가 없이 Rel-11 TDD CA에 대한 신뢰할 수 있고 효과적인 HARQ-ACK 피드백을 가능하게 한다.

[0016] 예의 실시형태는, 예를 들어 LTE 네트워크인 무선 통신 네트워크에서 전송하기 위한 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 피드백을 생성하는 유저 장비(UE)에서의 방법에 관한 것이다. 본 방법은, UE에 대해서 업링크(UL) 그랜트 내의 다운링크 할당 인덱스(DAI)를 수신하는 단계로서, UE가 UE에 대한 서빙 셀로서 무선 통신 네트워크의 다수의 시간 분할 듀플렉스(TDD) 셀을 애그리게이트하는 캐리어 애그리게이션(CA) 구성에 따라 동작하는, 수신하는 단계를 포함한다. 이 콘텍스트에 있어서, DAI의 값은, UE에게, UE가 잠재적으로 HARQ 피드백을 제공하게 되는 서브프레임의 수를 가리켜주고, 따라서 서빙 셀의 셀-특정 연관 세트 사이즈에 반해서, 셀-특정 값이 아니다. UL 그랜트로 가리켜진 DAI는 다중 서빙 셀에 걸쳐서 유효한 단일 값이다.

[0017] 더욱이, 본 방법은, 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 결정하는 단계로서, 각각의 서빙 셀의 연관 세트가 서빙 셀의 업링크/다운링크(UL/DL) 구성에 의해 규정되고, 어느 DL 서브프레임이 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백과 연관되는 것을 가리키는, 결정하는 단계를 포함한다. 대응해서, 본 방법은, 각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성하는 단계를 포함한다. 본 방법은, UE가, 다른 UL/DL 구성의 서빙 셀을 수한하는 Rel-11 CA 구성에 대해서도, PUSCH 상의 HARQ 피드백 전송에 대해서 PUCCH 포맷 3을 재사용할 수 있게 한다.

[0018] 다른 실시형태에 있어서, 무선 통신 네트워크에서 전송하기 위한 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백을 생성하도록 구성된 유저 장비(UE)가 개시된다. 이 예의 구성에 따라서, UE는 통신 인터페이스와 통신 인터페이스와 동작적으로 연관된 컨트롤러 회로를 포함한다. 통신 인터페이스는 에어 인터페이스를 통해서 무선 통신 네트워크와 통신하고, 컨트롤러 회로는 HARQ 피드백을 생성하기 위해 바람직한 구성에 따라서 동작한다.

[0019] 이러한 한 예에 있어서, 컨트롤러 회로는 UE에 대한 업링크(UL) 그랜트 내의 다운링크 할당 인덱스(DAI)를 수신하고, UE가 UE에 대한 서빙 셀로서 무선 통신 네트워크의 다수의 시간 분할 듀플렉스(TDD) 셀을 애그리게이트하는 캐리어 애그리게이션(CA) 구성에 따라 동작한다. 언급한 바와 같이, DAI의 값은, UE에게, HARQ 피드백과 연관된 DL 스케줄링 할당의 수를 가리켜주고, 따라서 서빙 셀의 셀-특정 연관 세트 사이즈에 반해서, 셀-특정 값이 아니다.

[0020] 컨트롤러는, DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하며, 각각의 서빙 셀의 연관 세트는 서빙 셀의 업링크/다운링크(UL/DL) 구성에 의해 규정되고, 어느 DL 서브프레임이 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백과 연관되는 것을 가리킨다. 대응해서, 컨트롤러 회로는, 각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성하도록 구성된다.

발명의 효과

[0021] 물론, 본 기술 분야의 당업자는 본 발명이 상기 콘텍스트 또는 예에 제한하지 않는 것으로 이해하고, 이하의 상세한 설명 및 첨부 도면을 참조함에 따라 부가적인 형태 및 장점을 인식하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 명세서의 교시 내용에 따라 구성된 LTE(Long Term Evolution) 네트워크를 도시하는 기능 블록 도.

도 2는 본 명세서의 교시 내용에 따라 구성된 유저 장비(UE)의 예시의 컴포넌트를 도시하는 기능 블록 도.

도 3은, 예를 들어 도 1의 네트워크 내의 셀의 TDD 동작을 위한 예의 UL/DL 구성을 도시하는 도면.

도 4는, 3GPP TS 36.213으로부터의 테이블 10.1.3.1-1의 복제이고, 도 3에 나타낸 UL/DL 구성에 따라 동작하는

TDD 셀의 연관 세트를 규정하는 테이블 1을 도시한다.

도 5는 본 명세서의 교시 내용에 따라 구성된 eNodeB 또는 eNB를 도시하는 기능 블록 도.

도 6 및 7은, UL/DL 구성 #1 및 #2에 대해서, 테이블 1에서 주어진 연관 세트 규정에 따라 주어진 HARQ 피드백 이벤트에 대한 DL 서브프레임 연관을 도시한다.

도 8은 CA 구성 내의 SCell 및 the 1차 셀(PCell)의 UL/DL 구성에 기반한 UE의 CA 구성 내의 2차 셀(SCell)에 대한 HARQ 타이밍을 결정하기 위해서 Rel-11 CA에서 사용된 테이블 2를 도시한다.

도 9는 UE에 대해서 본 명세서에서 교시한 바와 같이, HARQ 피드백 생성의 방법의 한 실시형태의 논리 흐름 도이다.

도 10은 본 명세서에서 교시한 HARQ 피드백 생성의 하나 이상의 실시형태에 따른 HARQ 피드백 시그널링 과정을 도시하는 시그널링 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

도 1은 본 명세서에 제시된 교시 내용의 하나 이상의 실시형태에서 사용하기 위해 고려된 근래의 무선 통신 네트워크(10)의 대표 예를 도시한다. 특히, 네트워크(10)는 3GPP로 반포된 LTE 표준에 따라 묘사된다. 나타낸 바와 같이, 네트워크(10)는 코어 네트워크(12)-LTE 콘텍스트로—"진화된 패킷 코어(evolved packet core)"-및, 무선 액세스 네트워크(14)-이는 LTE 콘텍스트에 대해서 E-UTRAN로 표시되고-예를 들어, E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access) 네트워크를 포함한다.

[0024]

코어 네트워크(12)는 복수의 노드(16)를 포함하여 구성되는데, 이들은 모바일 관리 엔티티(MME: Mobile Management Entity) 및 시그널링 게이트웨이(S-GW: Signaling Gateway)의 기능을 갖는다. 차례로, 무선 액세스 네트워크(14)는 LTE 콘텍스트로 진화된 NodeB, eNodeB 또는 간단히 eNB로 언급되는 다수의 베이스 스테이션(18)을 포함한다. eNB(18)는, "X2" 인터페이스로서 언급된 논리적인 인터페이스에 걸쳐서 서로에 대해서 통신 가능하게 접속된다. 더욱이, eNB(18)는 "S1" 인터페이스로서 언급된 논리적인 인터페이스에 걸쳐서 MME/S-GW(16)와 통신한다.

[0025]

또한, eNB(18)는 도면에서 유저 장비(UE: 20)로 나타낸 바와 같은 하나 이상의 유저 단말과 통신한다. 이를 통신에 대해서, 각각의 eNB(18)는 하나 이상의 "셀(cell)"을 제공하거나 또는 그렇지 않으면 제어한다. 한 eNB(18)와 연관된 다중 셀은 지리적인 영역에 대해서 부분적으로 또는 완전히 오버랩할 수 있다. 유사하게, 인접하는 eNB(18)들과 연관된 셀들은 그들 각각의 경계에서 적어도 부분적으로 오버랩한다. 종래 기술에서 잘 이해되는 바와 같이, 셀은 특정한 지리적인 영역에 걸친 특정 무선 리소스의 할당으로서 이해될 수 있다. 예를 들어, 주어진 eNB(18)는, 2개의 셀에 대한 다른 캐리어, 예를 들어 다른 주파수 밴드 또는 서브밴드 내의 캐리어를 사용함으로써, 부분적으로 또는 완전히 오버랩하는 2개의 셀을 제공할 수 있다. 명확성을 위해 구별할 필요가 없는 한, 용어 "서빙 셀(serving cell)"은 본 명세서의 관심의 CA 콘텍스트로, "컴포넌트 캐리어(component carrier) 또는 "CC"와 교환가능하게 사용된다.

[0026]

더 용이한 논의를 위해서, 도 1은 한 UE(20)만을 도시한다. 물론, 네트워크(10)에 의해 지원된 많은 UE(20)가 있을 수 있고, 유사하게 네트워크(10)는 부가적인 eNB(18), MME/S-GW(16) 및 나타내지 않은 인증(authorization), 액세스 제어 및 어카운팅(accounting), 동작 및 메인테이너스 등과 같은 다양한 다른 엔티티를 포함할 수 있다. 이해의 부가적인 포인트로서, 용어 "UE"는 비제한하는 예인 셀룰러 전화기 또는 다른 무선 컴퓨팅 장치와 같은 모바일 단말과 함께, 네트워크(10) 내에서 동작하도록 구성된 기본적으로 소정의 무선 장치(device) 또는 기구(apparatus)를 망라하는 넓은 의미로서 주어져야 한다.

[0027]

무선 액세스 네트워크(14)는 UE(20)와 eNB(18)를 통신가능하게 링크시키는 에어 인터페이스를 제공하는데, 여기서 에어 인터페이스는 특정 주파수, 시그널 타입/구조, 타이밍, 프로토콜 등으로 규정된다. 본 예의 경우에 있어서, 에어 인터페이스는 LTE 명세를 따른다. eNB(18)는 UE(20)에 코어 네트워크(12) 및 코어 네트워크(12)가 통신가능하게 결합된 다른 시스템 및 네트워크에 대한 액세스를 제공한다.

[0028]

도 2는 본 명세서의 교시 내용의 하나 이상의 실시형태에 따라 동작하도록 구성된 일례의 UE(20)의 컴포넌트를 도시하는 기능 블록 도를 제공한다. 도면에 나타낸 바와 같이, 예시의 UE(20)는 프로그램가능한 컨트롤러(22), 메모리(24), 유저 I/O 인터페이스(26) 및 통신 인터페이스(28)를 포함하여 구성된다. 유저 I/O 인터페이스(26)는 유저가 UE(20)와 상호 작용하기 위해 필요한 컴포넌트를 제공하고, 그 세부 사항들은 UE(20)의 의도된 사

용 및 형태에 의존하는데, 이들은 본 개시 내용의 특정한 관심 사항은 아니다.

[0029] 통신 인터페이스(28)는 에어 인터페이스를 통해서 무선 통신 네트워크(10)로 무선 통신을 지원하는 트랜시버(transceiver)-송신기 및 수신기-를 포함하여 구성된다. 즉, 통신 인터페이스(28)는 적합한 에어 인터페이스에 걸쳐서 네트워크(10) 내의 eNB(18)와 통신하기 위해 제공된다. 하나 이상의 실시형태에 있어서, 에어 인터페이스는 LTE-기반의 에어 인터페이스이고, 통신 인터페이스(28)는 LTE 명세에 따라서, 예를 들어 Rel-11에 따라서 동작하도록 구성된다. 메모리(24)는 종래 기술에서 공지된 소정의 고체-상태 메모리 또는 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함하여 구성될 수 있다. 이러한 매체의 적합한 예들은, 이에 제한되지 않지만, ROM, DRAM, 플래시 또는 광학 또는 자기 매체와 같은 컴퓨터-판독가능한 매체로서 동작가능한 장치를 포함한다. 물론, SRAM과 같은 작업 메모리가, 예를 들어 프로그램가능한 컨트롤러(22) 내에 포함되거나 또는 프로그램가능한 컨트롤러(22)에 액세스가능할 수 있다.

[0030] 또한, "컨트롤러 회로"로서 언급된 프로그램가능한 컨트롤러(22)는, 하나 이상의 마이크로프로세서, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 소정의 조합으로 실행되고, 적합한 표준에 따라서 UE(20)의 동작 및 기능을 일반적으로 제어한다. 이러한 동작 및 기능은, 이에 제한되지 않지만, 상기된 바와 같이, eNB(18)와의 통신을 포함한다. 이에 관해서, 프로그램가능한 컨트롤러(22)는, 본 명세서에 기술된 장치-측면 방법(들) 또는 소정의 변형 또는 확장을 수행하기 위해서, 메모리(24) 내에 기억된 논리 및 명령을 실행하도록 구성될 수 있다. 특히, 컴퓨터 프로그램 명령 실행을 통해 프로그램에 따라 구성되거나 또는 고정된 회로를 통해 구성된, 예시의 UE(20)가 본 발명의 교시에 따라서 HARQ 피드백을 생성하도록 구성된다.

[0031] 한 예에 따라서, UE(20)는, 다른 밴드 상의 다른 UL/DL 구성을 갖는 인터밴드 TDD CA와 같은 Rel-11에서 만나는 새로운 HARQ-ACK 피드백 경우들을 해결하기 위해서, CA PUCCH에 대해서 Rel-10에서 사용된 바와 같이 UE(20)가 PUCCH 포맷 3을 재사용하도록 허용하는 방식으로, 네트워크(10)에서의 전송을 위해 HARQ 피드백을 생성하도록 구성된다. 이 예에 의해 나타낸 실시형태 및 본 명세서에 개시된 다른 실시형태는, 명세 및 실행 복잡성의 실질적인 증가 없이, Rel-11 인터밴드 TDD CA와 같은 다른 UL/DL 구성을 갖는 서빙 셀의 CA 구성을 수반하는 Rel-11에서의 새로운 HARQ 피드백 시나리오를 위한 신뢰할 수 있는 및 효과적인 HARQ-ACK 피드백을 가능하게 한다.

[0032] 이를 장점을 더 잘 이해하기 위해서, 도 3을 고려하는데, 이는 LTE 네트워크 내의 셀의 TDD 동작을 위한 7개의 규정된 UL/DL 구성을 묘사한다. LTE 무선 프레임은 10 밀리세컨드이고 각각의 프레임은 1 밀리세컨드의 10 서브프레임을 각각 포함한다. 본 기술 분야의 당업자는, 정상의 CP(cyclic prefix) 또는 확장된 CP가 사용되는지에 의존해서, 각각의 LTE 서브프레임이 1/2 밀리세컨드의 2개의 슬롯을 각각 포함하고, 각각의 슬롯이 6 또는 7개의 직교의 주파수 분할 다중화(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 시간에 걸치는 것으로 이해하게 된다. 도면으로부터, 각각의 UL/DL 구성이 DL 사용 및 UL 사용을 위한 서브프레임의 소정의 할당을 규정하고, 축약된 DL 파트-DwPTS- 및 축약된 UL 파트-UpPTS를 갖는 "스페셜" 서브프레임을 포함하는 것을 알 수 있다. 가드 부분(guard portion) 또는 GP는 스페셜 서브프레임의 DL 및 UL 파트를 분리한다.

[0033] LTE Rel-8은, UE가 HARQ 피드백이 생성되는 DL 서브프레임과 관련해서 사전에 규정된 위치를 갖는 UL 서브프레임 내의 PDSCH 디코딩을 위해 HARQ 피드백을 제공하게 되는 것을 명기한다. 특히, UE는, 대응하는 물리적인 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 검출에 의해 가리켜진 PDSCH 전송이 있거나, 또는 서브프레임(들) n - k 내의 다운링크 SPS(Semi-Persistent Scheduling) 릴리스를 가리키는 PDCCH가 있으면, UL 서브프레임 n 내의 PUCCH 상에서 이러한 HARQ 피드백을 전송하게 되는데, 여기서 k는 소위 연관 세트 $K = \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ 내에 있다. 본 개시 내용의 초기에 도입한 바와 같이, 연관 세트는 UL 서브프레임 n에서 전송을 위해 생성되는 HARQ 피드백과 연관된 DL 서브프레임을 규정하는 것으로서 이해될 수 있다. 도 4에 나타낸 테이블 1은 도 4에 나타낸 다른 UL/DL 구성에 대해서 TS 36.213에서 명기된 바와 같은 연관 세트를 도시하고, 3GPP TS 36.213 내의 테이블 10.1.3.1-1의 복제이다.

[0034] 연관 세트 K의 사이즈는 M으로 표시된다. Rel-10에서, 파라미터 M은 HARQ 피드백에 대한 PUCCH 리소스 및 시그널링을 결정하도록 사용된다. 파라미터 M은 다른 서브프레임 내의 및 다른 UL/DL 구성의 셀 내의 다른 값을 채용할 수 있다. 그런데, 언급한 바와 같이, CA 콘택스트에 대해서, Rel-10은 모든 애그리게이트된 서빙 셀이 동일한 UL/DL 구성을 갖는 것을 상정한다. 결과적으로, 소정의 주어진 서브프레임에 대해서, M 파라미터는 Rel-10 CA 내의 UE를 위한 서빙 셀로서 구성된 모든 CC를 가로질러 동등하다.

[0035] DL 서브프레임 연관 세트를 더 잘 이해하기 위해서, 테이블 1이 UL/DL 구성(CONFIGURATION) #1에 따라서 UL 서브프레임 7에 대한 $K = \{7, 6\}$ 을 도시하는 것을 고려하자. 이는, 서브프레임 7-7=0 및 7-6=1로 UE로 전송된 PDSCH에 대한 반송 가능한 HARQ 피드백 비트에 대응한다. 이 배열은 도 6에 도시되는데, 이는 각각 10 서브프

레임의 2개의 연속적인 LTE 프레임을 나타내고, 여기서 각각의 프레임 내의 서브프레임은 0으로부터 9로 인덱스 된다. UL/DL 구성 #1에 대해서, UL 서브프레임 7로 송신된 HARQ 피드백이 DL 서브프레임 0 및 1을 위해서 되는 것을 가리키는 DL 서브프레임 0 및 1로부터 UL 서브프레임 7을 포인팅하는 화살표들을 본다. 그러면, 도 6 내의 UL 서브프레임 7에 대해서, HARQ 피드백 윈도우는 2개의 DL 서브프레임 0 및 1에 걸치되는데, 이들은 이를 위해 규정된 연관 세트에 따라서 UL 서브프레임 7과 연관된다. 이 경우, $M = 2$, 예를 들어 연관 세트 사이즈가 도면에서 "프레임 i"로서 표시된, 제1의 도시된 프레임 내의 UL 서브프레임 7에 대해서 2개인 것으로 이해된다. 또한, 도면에서 "D"는 DL 서브프레임을 가리키고, U는 UL 서브프레임을 가리키며, S는 스페셜 서브프레임을 가리키는 것에 주의하자.

[0036] 유사한 예에 있어서, 도 7은, 구성 #2에 따라서, 제2프레임(프레임 $i+1$) 내의 UL 서브프레임 2이 $K = \{8, 7, 4, 6\}$ 으로 규정된 연관 세트를 갖는 것을 도시하는데, 이는 선행하는 프레임, 프레임 i 의 서브프레임 4, 5, 6 및 8로 전송된 PDSCH에 대한 반송 가능한 HARQ 피드백에 대응한다. 이 배열은, 연관된 DL 서브프레임으로부터 UL 서브프레임 2로의 화살표로서 도시된다. 대응해서, 프레임 $i+1$ 내의 UL 서브프레임 2에 대해서 $M = 4$, 예를 들어 그 연관 세트 사이즈는 4와 동등하고, 대응하는 HARQ 피드백 윈도우는 연관된 DL 서브프레임 모두를 포함한다.

[0037] 유사한 타이밍 관계는 Rel-10 및 Rel-11 내의 CA 동작에 대해서 확장된다. Rel-11에서, 1차 셀(PCell) 및 2차 셀(SCell)의 애그리게이팅의 경우에 대해서, SCell PDSCH HARQ 타이밍은 도 8에 나타낸 바와 같이 테이블 2에 주어진 SCell PDSCH HARQ 타이밍 래퍼런스 구성 수에 기반해서 결정된다. 이해하는 바와 같이, 테이블 내의 용어 "SIB"는 "시스템 정보 블록(System Information Block)"을 언급한다.

[0038] 테이블 2에 주어진 SCell PDSCH HARQ 타이밍 래퍼런스는, SCell이 SCell-예를 들어, 셀프-스케줄링 셀 상에서 전송된 PDCCH로 스케줄될 때, 사용된다. 유사한 타입의 SCell PDSCH HARQ 타이밍 래퍼런스 구성 수는 또한 크로스-스케줄된 SCell의 경우에서 규정될 수 있다. 본 명세서에 제시된 교시 내용은 이러한 경우에 대해서 적용 가능하다. 여기서 UE의 CA 구성은 3개 이상의 서빙 셀을 포함하고, 각각의 서빙 SCell의 SCell PDSCH HARQ 타이밍은 테이블 2에 따른 PCell 및 연관된 SCell UL/DL 구성에 기반해서 결정된다.

[0039] 상기 콘텍스트를 고려해서, 본 발명의 하나 이상의 실시형태는 다른 값의 M 파라미터를 갖는 CC를 수반하는 Rel-11 CA 구성 시나리오 내의 PUCCH 포맷 3의 바람직한(장점의) 재사용을 위해 제공한다. 이러한 재사용은 Rel-10 내의 CA PUCCH에 대해서 수립된 CA-PUCCH 프로토콜에 대해서 기본적으로 투명하거나, 또는 이를 표준에 대해서 적어도 최소로 지장을 주는(disruptive) 및 유사하게 최소의 부가적인 복잡성을 UE에 부과하는 방식으로 수행된다.

[0040] 한 실시형태, 도 2의 구성의 예에 나타낸 바와 같은 UE(20)는, 네트워크(10)에서의 전송을 위해 HARQ 피드백을 생성하도록 구성된다. 통신 인터페이스(28)는 에어 인터페이스를 통해서 네트워크(10)와 통신하기 위해서 트랜시버를 포함하여 구성되고, 컨트롤러 회로(22)는 통신 인터페이스(28)와 동작적으로 연관되고, UE(20)에 대한 UL 그랜트 내의 DAI를 수신하도록 구성되는데, 여기서 UE(20)는 UE(20)에 대한 서빙 셀로서 무선 통신 네트워크(10)의 다수의 TDD 셀을 애그리게이트하는 CA 구성에 따라 동작한다. CA 구성은 Rel-11 CA 구성이고, 모든 서빙 셀이 동일한 UL/DL 구성을 갖지 않는 것으로 상정할 수 있다. 또한, 언급한 바와 같이, DAI의 값은 HARQ 피드백과 연관된 DL 스케줄링 할당의 수를 가리키고, 이는 DAI가 셀-특정 값이 아닌 것을 반복해야 한다.

[0041] 이 실시형태에 대한 예의 구성 세부 설명을 계속하면, 컨트롤러 회로(22)는, DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하기 위해서, HARQ 피드백 비트의 수를 결정하도록 더 구성된다. 본 명세서의 언급한 바와 같이, 각각의 서빙 셀의 연관 세트는 서빙 셀의 UL/DL 구성에 의해 규정되고, 어느 DL 서브프레임이 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백과 연관되는 것을 가리킨다. 컨트롤러 회로(22)는, 각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성하도록 더 구성된다.

[0042] 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하는 한 예에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는, 각각의 서빙 셀에 대해서, DAI의 값과 서빙 셀에 대해서 규정된 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것과 동등한 수를 설정하도록 구성된다. 다른 예의 실시형태 또는 다른 조건 하의 동일한 실시형태에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는, 각각의 서빙 셀에 대해서, DAI의 값과 서빙 셀에 대해서 규정된 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것의 배수(multiple)와 동등한 수를 설정하고, 서빙 셀에 대한 UE(20)의 전송 블록 전송 모드의 함수로서 배수를 설정함으로써, 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하도록 구성된다. 한 예의 구성의 UE(20)는, UE(20)가 서빙 셀에 대한 단일 전송 블록 전송 모드로 구성되면 배수를 1로 설정하고, UE(20)가

서빙 셀에 대한 2개의 전송 블록 전송 모드로 구성되면 배수를 2로 설정한다.

[0043] 동일한 또는 다른 실시형태에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는 서브프레임 구성 값에 의존해서 HARQ 피드백 생성을 위한 상기된 결정 및 생성 동작을 조건적으로 수행하도록 구성되므로, HARQ 피드백 비트가 하나 이상의 규정된 스페셜 서브프레임 구성을 갖는 소정의 DL 서브프레임에 대해서 생성되지 않게 된다.

[0044] 동일한 또는 다른 실시형태에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는 UL 그랜트에 대응하는 PUSCH 상에서 HARQ 피드백을 전송하도록 구성된다. 한 예의 이러한 전송에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는 PUCCH 포맷 3을 재사용하여, 포함된 서빙 셀의 다른 UL/DL 구성을 수반하는 Rel-11 CA 구성에 대해서 HARQ 피드백을 보고한다.

[0045] 관련된 실시형태에 있어서, 컴퓨터 프로그램은 메모리(24) 또는 다른 컴퓨터 관독가능한 매체 내에 기억된 명령을 포함하여 구성되며, 이는 컨트롤러 회로(22)에 의해 실행될 때, UE(20)를, 네트워크(10)에서의 전송을 위해 HARQ 피드백을 생성하도록 구성하는데, UE(20)를: (a) UE(20)에 대한 서빙 셀로서 네트워크(10)의 다수의 TDD 셀을 애그리게이트하는 CA 구성에 따라서 UE(20)가 동작하는 경우에 대해서, UE(20)에 대한 UL 그랜트 내의 DAI를 수신하고; (b) DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하며, 여기서 각각의 서빙 셀의 연관 세트는 서빙 셀의 UL/DL 구성에 의해 규정되고, 어느 DL 서브프레임이 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백과 연관되는 것을 가리키며; 및 (c) 각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성하도록 구성하는 것에 기반한다.

[0046] 도시된 예의 네트워크(10)의 콘텍스트에 있어서, 상기된 예(들)에 따라 바람직하게 생성됨에 따라, 주어진 eNB(18)는 HARQ 피드백을 주어진 UE(20)로부터 수신한다. 대응해서, 도 5는 본 명세서에서 교시한 하나 이상의 실시형태에 따른 네트워크-측면 처리를 수행하도록 구성된 예의 eNB(18)의 기능 블록 도를 도시한다. 예의 eNB(18)는 프로그램가능한 컨트롤러(30), 통신 인터페이스(32) 및 메모리(34)를 포함하여 구성된다. 통신 인터페이스(32)는 LTE 시스템 또는 다른 유사한 시스템에서 동작하도록 구성된, 예를 들어 송신기 및 수신기를 포함하여 구성될 수 있다. 종래 기술에서 공지된 바와 같이, 송신기 및 수신기는 하나 이상의 안테나(도시 생략)에 결합되고, LTE-기반의 에어 인터페이스에 걸쳐서 UE(20)와 통신한다. 메모리(34)는 종래 기술에서 공지된 소정의 고체-상태 메모리 또는 컴퓨터 관독가능한 매체를 포함하여 구성될 수 있다. 적합한 예의 이러한 매체는, 이에 제한되지 않지만, ROM, DRAM, 플래시(Flash) 또는 광학 또는 자기 매체와 같은 컴퓨터-관독가능한 매체를 관독할 수 있는 장치를 포함한다.

[0047] 프로그램가능한 컨트롤러(30)는 LTE 표준에 따라서 eNB(18)의 동작을 제어한다. 컨트롤러(30)의 기능은 하나 이상의 마이크로프로세서, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 조합에 의해 실행될 수 있고, 본 명세서에 기술된 네트워크-측면 처리를 수행하는 것을 포함할 수 있다. 따라서, 컨트롤러(30)는 메모리(34) 내에 기억된 논리 및 명령에 따라서 구성될 수 있고, UE(20)와 통신하고, 본 명세서에서 교시한 바와 같이 HARQ-피드백 관련된 처리의 네트워크-측면 양상을 수행한다. 이들 교시에 따른 예의 구성에 있어서, eNB(18)는 소정 양의 HARQ-ACK 비트만을 수신하려하는데, UE(20)는 본 발명 교시 내용의 장치-측면에 따라서 전체로서 생성하게 된다. 따라서, eNB(18)에서 이 구성은, HARQ 피드백이 데이터 또는 CSI로 다중화되고 따라서 PUSCH 상의 데이터에 대해서 더 높은 코드 레이트를 허용하게 될 때, PUSCH 상의 리소스를 절약한다.

[0048] 본 명세서 교시 내용의 장치-측면 양상으로 되돌아가면, 상기 예에 의해 도시된 바와 같이, 컨트롤러 회로(22)의 바람직한 구성은, 다른 것들 중에서, 다른 M 파라미터의 서빙 셀을 수반하는 Rel-11 CA PUCCH에 대해서 PUCCH 포맷 3이 사용되게 허용한다. 한 예의 실시형태에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는: DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하고; 각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성하도록 구성된다.

[0049] 상세하게 상기된 생성 룰의 예의 실시형태에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는, 각각의 서빙 셀에 대해서, DAI의 값과 서빙 셀에 대해서 규정된 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것과 동등한 수를 설정함으로써, 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정한다. 따라서, 이 실시형태에 있어서 DAI 값과 서빙 셀 c에 대한 연관 세트 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 각각의 서빙 셀 c에 대해서 생성하기 위해 HARQ 비트의 수를 결정하는 것은, DAI와 서빙 셀 c에 대한 연관 세트 사이즈 간의 최소의 것으로서 수를 결정하는 것을 의미한다.

UE(20)에 대한 UL 그랜트 내에 수신됨에 따라, DAI의 값은 W_{DAI}^{UL} 로서 표현되고, 서빙 셀 c에 대한 연관 세트 사이즈가 M_c로서 표현되면, HARQ 피드백 생성 룰의 이 실시형태는 다음과 같이 표현될 수 있다.

[0050] 서빙 셀 c 에 대한 HARQ ACK 비트의 # = $\min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$.

[0051] 주어진 HARQ 피드백 이벤트 및 그 이벤트 내에 수반된 주어진 서빙 셀 c 에 대한 예에 의해서, $W_{DAI}^{UL} = 2$ 및 $M_c = 1$ 로 상정한다. 여기서, 상기 생성 룰은, 이것이 최소 값을 갖기 때문에, M_c 파라미터에 기반하게 된다. 반대로, $W_{DAI}^{UL} = 1$ 및 $M_c = 2$ 로 상정한다. 여기서, 상기 생성 룰은, 이것이 최소 값을 갖기 때문에, W_{DAI}^{UL} 파라미터에 기반하게 된다. Rel-11의 콘텍스트에서 W_{DAI}^{UL} 및 DAI의 다른 양상에 관한 더 상세한 이해를 위해서, 리더는 3GPP TS 36.213 버전 11.1.0 펄리스 11의 섹션 7.3을 언급할 수 있다.

[0052] 다른 예에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는, 각각의 서빙 셀 c 에 대해서, DAI의 값과 서빙 셀에 대해서 규정된 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것과 동등한 수를 설정함으로써, 각각의 서빙 셀 c 에 대해서 생성하기 위해 HARQ 피드백 비트의 수를 결정하도록 구성된다. 이 예에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는, 서빙 셀에 대해서 UE(20)에 대해 구성된 DL 전송 모드에 대해서 가능한, 전송 블록들의 수의 함수로서 배수를 설정한다. 한 예의 이 접근에 있어서, UE(20)가 서빙 셀에 대한 단일 전송 블록으로 구성되면 배수를 1로 설정하고, UE(20)가 서빙 셀에 대해서 DL 전송에 대해서 2개의 전송 블록 전송 모드로 구성되면 배수를 2로 설정한다.

[0053] 생성된 처리의 적어도 몇몇 실시형태에 있어서, 컨트롤러 회로(22)는 서브프레임 구성 값에 의존해서 동작을 조건적으로 결정 및 생성하도록 구성되므로, HARQ 피드백 비트가 하나 이상의 규정된 스페셜 서브프레임 구성을 갖는 소정의 DL 서브프레임에 대해서 생성되지 않게 된다. UL/DL 구성 규정 및 스페셜 서브프레임 구성 예들 중 한 예에 대해서 다시 도 3을 언급한다.

[0054] 예를 들어, 컨트롤러 회로(22)는, UE(20)에 의해 수신된 UL 그랜트에 따라서 PUSCH 상에서 상기 생성 룰에 따라서 생성됨에 따라, HARQ 피드백을 전송하도록 구성된다. 즉, 적어도 한 예에 있어서, UE(20)는 상기 HARQ 피드백 생성 룰을 사용해서, Rel-11 CA 구성에 대한 HARQ 피드백을 송신하므로, Rel-10 CA PUCCH 포맷 3을 재사용한다. 여기서, 컨트롤러 회로(22)는 대응하는 UL 그랜트 내의 DAI를 수신했다.

[0055] 본 명세서에 제시된 교시 내용의 다른 예의 실시형태에 있어서, 도 9는 네트워크(10)에서의 전송을 위해 HARQ 피드백을 생성하기 위한 방법(900)을 도시한다. 본 방법(900)은, 예를 들어 컨트롤러 회로(22)의 구성을 통해서 UE(20)에서 실행될 수 있다. 도시된 예에 따라서, 본 방법(900)은: UE(20)에 대한 UL 그랜트 내의 DAI를 수신(블록 902)하고, 여기서 UE(20)는 UE(20)에 대한 서빙 셀로서 무선 통신 네트워크(10)의 다수의 TDD 셀을 애그리케이트하는 CA 구성에 따라서 동작하고; DAI의 값과 서빙 셀에 대한 연관 세트의 사이즈 간의 최소의 것에 기반해서 각각의 서빙 셀에 대해서 생성하는 HARQ 피드백 비트의 수를 결정(블록 904)하며, 여기서 각각의 서빙 셀의 연관 세트는 서빙 셀의 UL/DL 구성에 의해 규정되고, 어느 DL 서브프레임이 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백과 연관되는 것을 가리키고; 및 각각의 서빙 셀에 대한 HARQ 피드백 비트의 결정된 수를 생성하는 것에 기반해서 HARQ 피드백을 생성(블록 906)하고, 생성된 HARQ-ACK 비트를, 예를 들어 PUCCH 포맷 3을 사용해서 전송(블록 908)하는 것을 포함한다.

[0056] 대응해서, 도 10은 네트워크(10) 내의 UE(20)와 eNB(18) 간의 예의 시그널링을 도시하는 시그널 흐름 도이다. 따라서, 도 10은 방법(900)과 관련된 예의 콘텍스트에 제시하는 바와 같이 이해될 수 있다.

[0057] 본 명세서의 한 실시형태에 따라 구성된 UE(20)에 대한 동작의 한 예의 시나리오를 고려하자. 이 예에 대해서, UE(20)는 Rel-11 CA 구성으로 동작하고, 여기서 HARQ 피드백이 생성되는 하나 이상의 DL 서빙 셀은 다른 값 M 파라미터를 갖는 것을 상정할 수 있다. 더욱이, DL 서브프레임에 대한 모든 대응하는 개별 HARQ-ACK 비트의 논리적인 AND 동작을 수행하는 것에 기반해서, UE(20)가 UE(20)에 대한 UL 그랜트에 대응하는 PUSCH 상에서 HARQ 피드백을 전송하게 되는 것을 상정하게 되고, UL/DL 구성 0이 보고되는 소정의 서빙 셀에 대해서 사용되지 않는 것을 상정하게 되며, UE(20)가 주어진 셀에 대한 DL 서브프레임 내의 다중 코드워드를 가로질러 공간적인 HARQ-ACK 번들링을 적용하는 것을 상정하게 된다. 여기서, UE(20)는 CA 구성에서 서빙 셀 당 $\min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ HARQ-ACK 비트를 생성하고, 여기서 M_c 는 c -번째 서빙 셀에 대한 M 파라미터를 나타내고, W_{DAI}^{UL} 는 UL 그랜트 내에서 UE(20)에 의해 수신된다.

[0058] UE(20)가 DL 서브프레임 내의 다중 코드워드를 가로질러 공간적인 HARQ-ACK 번들링을 적용하지 않는, 다른 예의 시나리오를 고려하자. 여기서, UE(20)에 대해서 단일 전송 블록을 지원하는 DL 전송 모드로 구성된 각각의 DL

서빙 셀에 대해서, UE(20)는 $\min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ HARQ-ACK 비트를 생성한다. UE(20)에 대해서 2개의 전송 블록을 지원하는 DL 전송 모드와 함께 구성된 UE(20)의 각각의 DL 서빙 셀에 대해서, UE(20)는 $2 \cdot \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ HARQ-ACK 비트를 생성한다.

[0059] 상기 시나리오에 대해서, UE(20)는 생성된 HARQ-ACK 비트로부터, 정상 CP(cyclic prefix)에 대해서 구성 0 및 5 및 확장된 CP에 대해서 0 및 4의 스페셜 서브프레임에 대응하는 이들 비트를 제외하도록 더 구성될 수 있다. UE(20)가 c-번째 DL 서빙 셀에 대해서 HARQ-ACK 비트의 M_c 수 이상을 생성하면-이 경우, 여기서 UE(20)는 $\min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ 를에 따라 구성되지 않고-생성된 부가적인 HARQ-ACK 비트가 NACK 또는 불연속 전송(DTX)으로 설정될 수 있다.

[0060] 다른 예에 있어서, UE(20)는 UL 그랜트에 기반하지 않은 PUCCH 포맷 3 전송 또는 PUSCH 전송에 대해서, 서빙 셀 c 당 HARQ-ACK 비트를 생성하도록 구성될 수 있다. UL 그랜트에 기반한 PUSCH 전송에 대해서, UE(20)는 HARQ 피드백이 생성된 DL 서빙 셀 당 $\min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ HARQ-ACK 비트를 생성한다. 다시, W_{DAI}^{UL} 은 모든 서빙 셀을 가로지르는 전체 HARQ-ACK 피드백 윈도우 내의 UE(20)에 대한 스케줄된 DL 서브프레임의 수를 가리키는 값이다.

[0061] 특히, 본 개시된 발명(들)의 수정 및 다른 실시형태가 상기된 상세한 설명 및 연관된 도면 내에 존재하는 교시 내용의 이득을 갖는 종래 기술의 당업자에 의해 고려될 수 있다. 그러므로, 본 발명(들)은 개시된 특정 실시형태에 제한되지 않고, 그 수정 및 다른 실시형태가 본 개시 내용의 범위 내에 포함되는 것을 의도한다. 특정 용어가 본 명세서에서 채용되었지만, 이들은 일반적으로, 설명의 목적으로만 사용되고, 제한의 목적으로 사용되지 않는다.

부호의 설명

[0062] 10 - 네트워크,

18 - eNB,

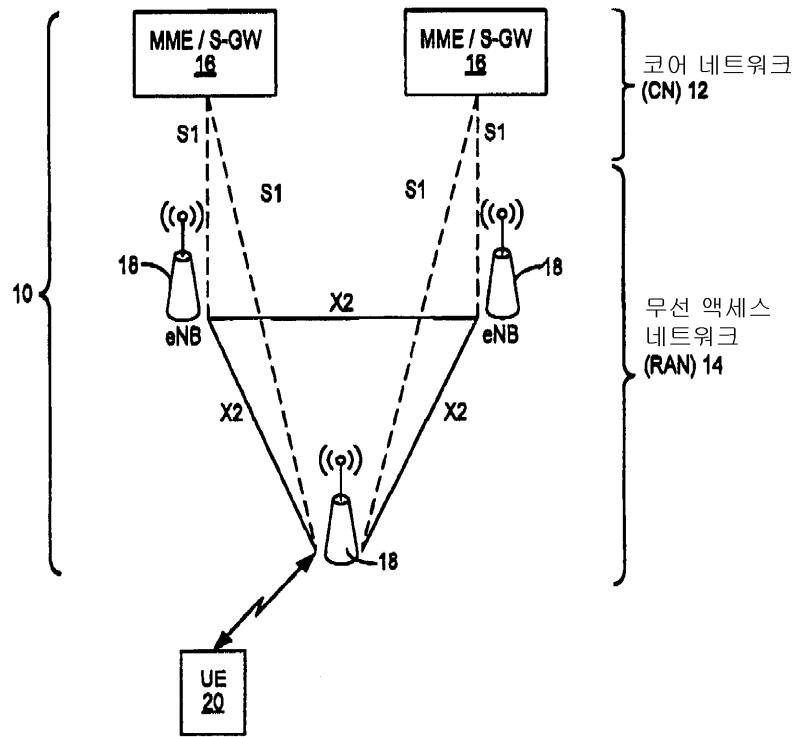
20 - UE,

30 - 컨트롤러,

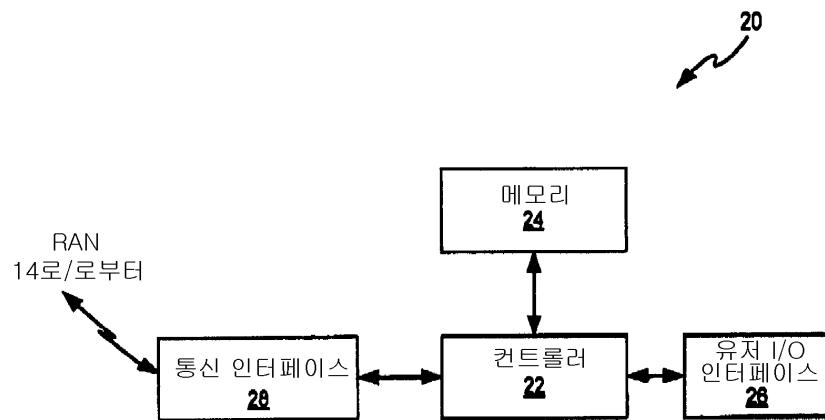
32 - 통신 인터페이스.

도면

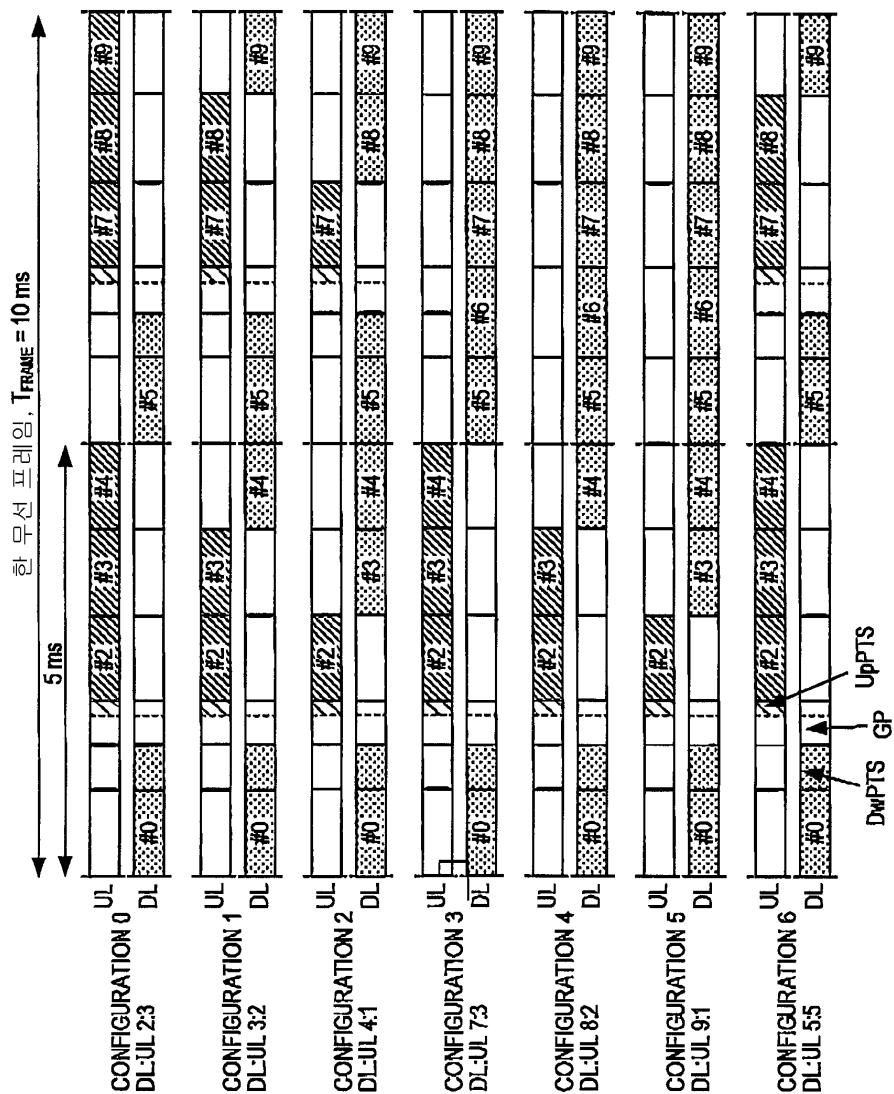
도면1



도면2



도면3

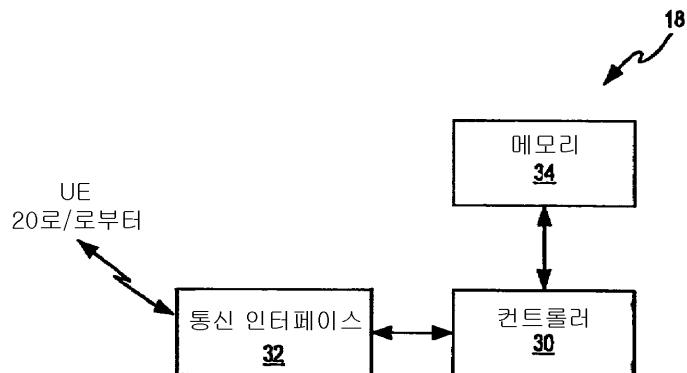


도면4

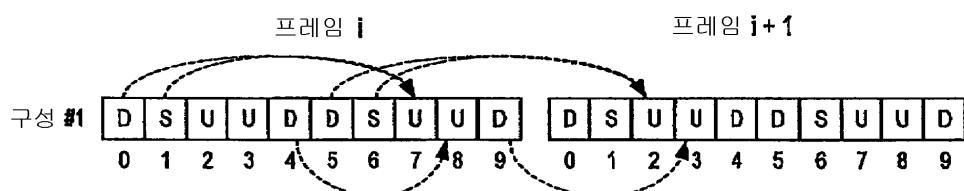
테이블 1

UL-DL CONFIGURATION	서브프레임 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0			6							
1			7, 6							
2			8, 7, 4, 6							
3			7, 6, 11	6, 5	5, 4					
4			12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7						
5			13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6							
6			7	7	5			7	7	

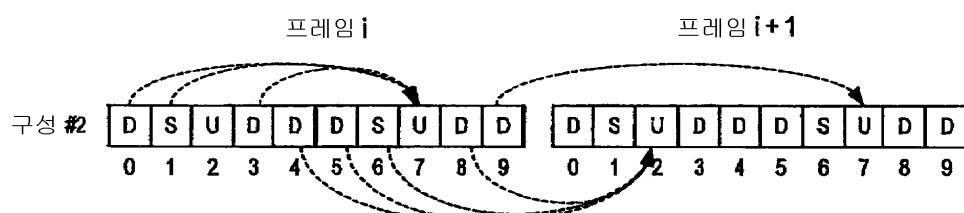
도면5



도면6



도면7

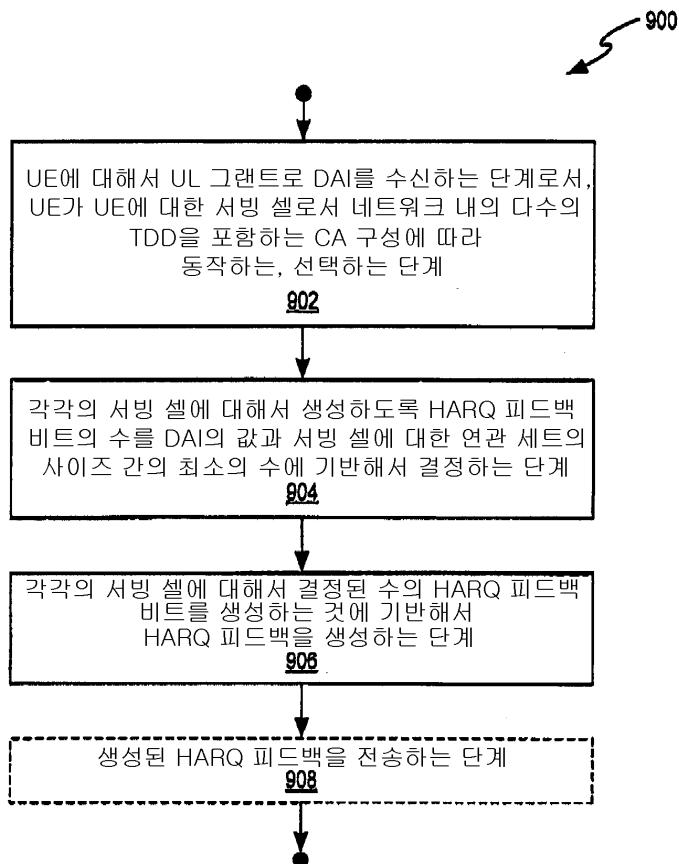


도면8

테이블 2

SCell PDSCH HARQ 타이밍 레퍼런스를 위한 UL-DL 구성		SCell SIB1 UL-DL 구성						
		0	1	2	3	4	5	6
PCell SIB1 UL-DL 구성	0	0	1	2	3	4	5	6
	1	1	1	2	4	4	5	1
	2	2	2	2	5	5	5	2
	3	3	4	5	3	4	5	3
	4	4	4	5	4	4	5	4
	5	5	5	5	5	5	5	5
	6	6	1	2	3	4	5	6

도면9



도면10

