



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월07일

(11) 등록번호 10-2360109

(24) 등록일자 2022년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 72/0413 (2022.01)
H04W 72/042 (2022.01)

(21) 출원번호 10-2019-7012751(분할)

(22) 출원일자(국제) 2015년09월28일

심사청구일자 2020년09월14일

(85) 번역문제출일자 2019년05월02일

(65) 공개번호 10-2019-0050868

(43) 공개일자 2019년05월13일

(62) 원출원 특허 10-2017-7008988

원출원일자(국제) 2015년09월28일

심사청구일자 2018년10월05일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/052592

(87) 국제공개번호 WO 2016/053844

국제공개일자 2016년04월07일

(30) 우선권주장

62/059,726 2014년10월03일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

US20130301549 A1*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 26 항

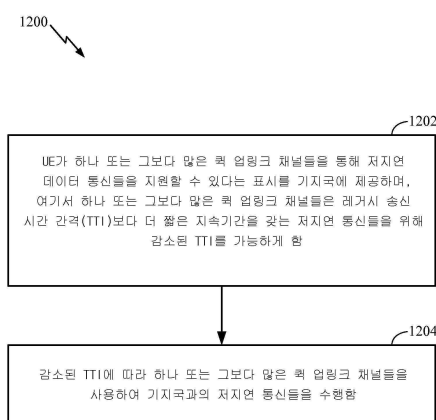
심사관 : 최종화

(54) 발명의 명칭 저지연을 갖는 다운로드 및 업링크 채널

(57) 요약

본 개시의 특정 양상들은 감소된 송신 시간 간격(TTI)을 가능하게 하는 쿼 업링크 채널들을 사용하여 사용자 장비(UE)와 기지국(BS) 간의 저지연 통신들을 가능하게 하는 데 도움이 되도록 사용될 수 있는 기술들을 제공한다. 추가로, 본 개시의 특정 양상들은 예를 들어, 강화된 다운로드 제어 채널들을 사용함으로써 무선 통신 시스템에서 통신들을 관리하기 위한 기술들을 제공한다.

대표도 - 도12



- (52) CPC특허분류
H04W 72/0446 (2013.01)
H04W 72/1231 (2013.01)
- (72) 발명자
담자노빅, 알렉산다르
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
첸, 완시
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
웨이, 용빈
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
말라디, 더가 프라사드
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020140090253 A*
 KR1020140098100 A
 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #70, R1-123742
 2012.08.05.
 KR1020090045239 A
 US20140226607 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (30) 우선권주장
 62/059,831 2014년10월03일 미국(US)
 14/866,465 2015년09월25일 미국(US)
-

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

상기 UE가 하나 이상의 퀵(quick) 업링크 채널들을 통해 짧은 송신 시간 간격(TTI)에 따른 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공하는 단계 - 상기 짧은 TTI는 레거시 TTI보다 더 적은 심볼들을 포함하고, 그리고 상기 짧은 TTI는 상기 레거시 TTI보다 더 짧은 지속기간을 가짐 -; 및

퀵 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH; quick physical uplink control channel)을 송신하는 단계를 포함하고,

상기 QPUCCH는 상기 짧은 TTI의 지속기간을 갖고, 상기 QPUCCH는 시스템 대역폭보다 더 좁은 대역폭을 갖고, 그리고 상기 QPUCCH는 상기 레거시 TTI에 대해 사용되는 포맷에 기초하여 포맷팅(format)되는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 레거시 TTI에 따라 하나 이상의 프로시저들을 수행하는 단계를 더 포함하고,

상기 하나 이상의 프로시저들은: 셀 탐색, 시스템 정보 블록(SIB) 검출, 랜덤 액세스 채널(RACH) 프로시저, 페이지 검출, 또는 유휴 모드 프로시저 중 적어도 하나를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 표시를 제공하는 것에 응답하여, 상기 짧은 TTI에 따른 통신들을 수행하기 위한 파라미터들을 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 파라미터들은: 상기 하나 이상의 퀵 업링크 채널들에 대한 시간 자원들, 상기 하나 이상의 퀵 업링크 채널들에 대한 주파수 자원들, 또는 상기 하나 이상의 퀵 업링크 채널들을 사용하여 다운링크 송신들을 확인응답하는데 사용하기 위한 자원들에 대한 상기 다운링크 송신들의 맵핑 중 적어도 하나를 표시하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 레거시 TTI에 대해 사용되는 포맷은:

서브프레임의 제1 슬롯에서 지원되는, 업링크 제어 정보를 송신하기 위한, 제1 세트의 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 포맷들; 및

서브프레임의 제2 슬롯에서 지원되는, 제2 세트의 PUCCH 포맷들

로부터 선택되고,

상기 제2 세트는 상기 제1 세트의 감소된 서브세트인,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 레거시 TTI는 상기 짧은 TTI의 제1 인스턴스(instance) 및 상기 짧은 TTI의 제2 인스턴스를 포함하고, 그리고 상기 방법은:

상기 기지국으로부터, 상기 짧은 TTI의 상기 제1 인스턴스에서 상기 QPUCCH를 송신하기 위한 제1 세트의 자원 블록(RB)들의 제1 할당을 수신하는 단계; 및

상기 기지국으로부터, 상기 짧은 TTI의 상기 제2 인스턴스에서 제2 킷 물리적 업링크 제어 채널을 송신하기 위한, 상기 제1 세트의 RB들과는 상이한, 제2 세트의 RB들의 제2 할당을 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 레거시 TTI는 상기 짧은 TTI의 제1 인스턴스 및 상기 짧은 TTI의 제2 인스턴스를 포함하고, 그리고 상기 방법은:

상기 짧은 TTI의 상기 제1 인스턴스 또는 상기 짧은 TTI의 상기 제2 인스턴스에서의 킷 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH; quick physical uplink shared channel)에서 데이터를 송신하는 단계; 및

상기 짧은 TTI에 따라 상기 기지국으로부터 송신되는 킷 물리적 다운링크 제어 채널(QPDCCH; quick physical downlink control channel)에서 상기 QPUSCH에서 송신된 데이터가 상기 기지국에 의해 성공적으로 수신되었는지 여부의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 짧은 TTI에 따라 상기 기지국으로부터 송신되는 킷 물리적 다운링크 공유 채널(QPDSCH; quick physical downlink shared channel)에서 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

제2 킷 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)에서 상기 QPDSCH 송신이 성공적으로 수신되었는지 여부의 표시를 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제2 QPUCCH는 상기 짧은 TTI에 따라 상기 QPDSCH 송신을 수신한 이후의 후속 TTI 동안 송신되는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 레거시 TTI는 상기 짧은 TTI의 제1 인스턴스 및 상기 짧은 TTI의 제2 인스턴스를 포함하고, 그리고 상기 방법은:

사운드링 기준 신호들(SRS; sounding reference signals)과 다중화된, 상기 짧은 TTI의 상기 제1 인스턴스 또는 상기 짧은 TTI의 상기 제2 인스턴스에서 킷 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH) 또는 상기 QPUCCH 중 적어도 하나

를 송신하는 단계를 더 포함하는,
무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 레거시 TTI는 상기 짧은 TTI의 제1 인스턴스 및 상기 짧은 TTI의 제2 인스턴스를 포함하고, 그리고 상기 방법은:

상기 짧은 TTI의 상기 제1 인스턴스 또는 상기 짧은 TTI의 상기 제2 인스턴스에서의 쿼크 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH)에서 채널 품질 표시자(CQI; channel quality indicator)를 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서와 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 UE가 하나 이상의 쿼크 업링크 채널들을 통해 짧은 송신 시간 간격(TTI)에 따른 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공하고 - 상기 짧은 TTI는 레거시 TTI보다 더 적은 심볼들을 포함하고, 그리고 상기 짧은 TTI는 상기 레거시 TTI보다 더 짧은 지속기간을 가짐 -; 그리고

쿼크 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)을 송신하도록

구성되고,

상기 QPUCCH는 상기 짧은 TTI의 지속기간을 갖고, 상기 QPUCCH는 시스템 대역폭보다 더 좁은 대역폭을 갖고, 그리고 상기 QPUCCH는 상기 레거시 TTI에 대해 사용되는 포맷에 기초하여 포맷팅되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는: 상기 레거시 TTI에 따라 하나 이상의 프로시저들을 수행하도록 추가로 구성되고,

상기 하나 이상의 프로시저들은: 셀 탐색, 시스템 정보 블록(SIB) 검출, 랜덤 액세스 채널(RACH) 프로시저, 페이지 검출, 또는 유희 모드 프로시저 중 적어도 하나를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 제공된 표시에 응답하여, 상기 짧은 TTI에 따른 통신들을 수행하기 위한 파라미터들을 상기 기지국으로부터 수신하도록

추가로 구성되고,

상기 파라미터들은: 상기 하나 이상의 쿼크 업링크 채널들에 대한 시간 자원들, 상기 하나 이상의 쿼크 업링크 채널들에 대한 주파수 자원들, 또는 상기 하나 이상의 쿼크 업링크 채널들을 사용하여 다운링크 송신들을 확인응답하는데 사용하기 위한 자원들에 대한 상기 다운링크 송신들의 맵핑 중 적어도 하나를 표시하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 레거시 TTI에 대해 사용되는 포맷은:

서브프레임의 제1 슬롯에서 지원되는, 업링크 제어 정보를 송신하기 위한, 제1 세트의 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 포맷들; 및

서브프레임의 제2 슬롯에서 지원되는, 제2 세트의 PUCCH 포맷들로부터 선택되고,

상기 제2 세트는 상기 제1 세트의 감소된 서브세트인,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 레거시 TTI는 상기 짧은 TTI의 제1 인스턴스 및 상기 짧은 TTI의 제2 인스턴스를 포함하고, 그리고 상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 기지국으로부터, 상기 짧은 TTI의 상기 제1 인스턴스에서 상기 QPUCCH를 송신하기 위한 제1 세트의 자원 블록(RB)들의 제1 할당을 수신하고; 그리고

상기 기지국으로부터, 상기 짧은 TTI의 상기 제2 인스턴스에서 제2 쿼 물리적 업링크 제어 채널을 송신하기 위한, 상기 제1 세트의 RB들과는 상이한, 제2 세트의 RB들의 제2 할당을 수신하도록

추가로 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 17

제12 항에 있어서,

상기 레거시 TTI는 상기 짧은 TTI의 제1 인스턴스 및 상기 짧은 TTI의 제2 인스턴스를 포함하고, 그리고 상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 짧은 TTI의 상기 제1 인스턴스 또는 상기 짧은 TTI의 상기 제2 인스턴스에서의 쿼 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH)에서 데이터를 송신하고; 그리고

상기 짧은 TTI에 따라 상기 기지국으로부터 송신되는 쿼 물리적 다운링크 제어 채널(QPDCCH)에서 상기 QPUSCH에서 송신된 데이터가 상기 기지국에 의해 성공적으로 수신되었는지 여부의 표시를 수신하도록

추가로 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

제12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는: 상기 짧은 TTI에 따라 상기 기지국으로부터 송신되는 쿼 물리적 다운링크 공유 채널(QPDSCH)에서 데이터를 수신하도록 추가로 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는: 제2 쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)에서 상기 QPDSCH 송신이 성공적으로

수신되었는지 여부의 표시를 송신하도록 추가로 구성되는,
무선 통신들을 위한 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,
상기 제2 QPUCCH는 상기 짧은 TTI에 따라 상기 QPDSCH 송신을 수신한 이후의 후속 TTI 동안 송신되는,
무선 통신들을 위한 장치.

청구항 21

제12 항에 있어서,
상기 레거시 TTI는 상기 짧은 TTI의 제1 인스턴스 및 상기 짧은 TTI의 제2 인스턴스를 포함하고, 그리고 상기 적어도 하나의 프로세서는:
사운딩 기준 신호들(SRS)과 다중화된, 상기 짧은 TTI의 상기 제1 인스턴스 또는 상기 짧은 TTI의 상기 제2 인스턴스에서 킷 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH) 또는 상기 QPUCCH 중 적어도 하나를 송신하도록
구성되는,
무선 통신들을 위한 장치.

청구항 22

제12 항에 있어서,
상기 레거시 TTI는 상기 짧은 TTI의 제1 인스턴스 및 상기 짧은 TTI의 제2 인스턴스를 포함하고, 그리고 상기 적어도 하나의 프로세서는:
상기 짧은 TTI의 상기 제1 인스턴스 또는 상기 짧은 TTI의 상기 제2 인스턴스에서의 킷 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH)에서 채널 품질 표시자(CQI)를 송신하도록
구성되는,
무선 통신들을 위한 장치.

청구항 23

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,
상기 UE가 하나 이상의 킷 업링크 채널들을 통해 짧은 송신 시간 간격(TTI)에 따른 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공하기 위한 수단 - 상기 짧은 TTI는 레거시 TTI보다 더 적은 심볼들을 포함하고, 그리고 상기 짧은 TTI는 상기 레거시 TTI보다 더 짧은 지속기간을 가짐 -; 및
킷 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)을 송신하기 위한 수단을 포함하고,
상기 QPUCCH는 상기 짧은 TTI의 지속기간을 갖고, 상기 QPUCCH는 시스템 대역폭보다 더 좁은 대역폭을 갖고, 그리고 상기 QPUCCH는 상기 레거시 TTI에 대해 사용되는 포맷에 기초하여 포맷팅되는,
무선 통신들을 위한 장치.

청구항 24

제23 항에 있어서,
상기 레거시 TTI에 대해 사용되는 포맷은:
서브프레임의 제1 슬롯에서 지원되는, 업링크 제어 정보를 송신하기 위한, 제1 세트의 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 포맷들; 및
서브프레임의 제2 슬롯에서 지원되는, 제2 세트의 PUCCH 포맷들

로부터 선택되고,

상기 제2 세트는 상기 제1 세트의 감소된 서브세트인,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 25

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체는 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금:

상기 UE가 하나 이상의 쿼 업링크 채널들을 통해 짧은 송신 시간 간격(TTI)에 따른 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공하게 하고 - 상기 짧은 TTI는 레거시 TTI보다 더 적은 심볼들을 포함하고, 그리고 상기 짧은 TTI는 상기 레거시 TTI보다 더 짧은 지속기간을 가짐 -; 그리고

쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)을 송신하게 하고,

상기 QPUCCH는 상기 짧은 TTI의 지속기간을 갖고, 상기 QPUCCH는 시스템 대역폭보다 더 좁은 대역폭을 갖고, 그리고 상기 QPUCCH는 상기 레거시 TTI에 대해 사용되는 포맷에 기초하여 포맷팅되는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 레거시 TTI에 대해 사용되는 포맷은:

서브프레임의 제1 슬롯에서 지원되는, 업링크 제어 정보를 송신하기 위한, 제1 세트의 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 포맷들; 및

서브프레임의 제2 슬롯에서 지원되는, 제2 세트의 PUCCH 포맷들

로부터 선택되고,

상기 제2 세트는 상기 제1 세트의 감소된 서브세트인,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 "UPLINK CHANNEL WITH LOW LATENCY"라는 명칭으로 2014년 10월 3일자 출원된 미국 가특허출원 일련번호 제62/059,726호 및 "ENHANCED DOWNLINK CONTROL CHANNEL DESIGN"이라는 명칭으로 2014년 10월 3일자 출원된 미국 가특허출원 일련번호 제62/059,831호를 우선권으로 주장하는 2015년 9월 25일자 출원된 미국 특허출원 제14/866,465호에 대한 우선권을 주장하며, 이 출원들은 모두 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 무선 통신 시스템에서 통신들을 관리하기 위한 강화된 다운링크 제어 채널 설계들 및 저지연 통신들을 위해 감소된 송신 시간 간격(TTI: transmission time interval)을 가능하게 하는 쿼 업링크 채널들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 일반적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 이

용할 수 있다. 이러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: single-carrier frequency division multiple access) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA: time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이러한 다중 액세스 기술들은 도시, 국가, 지방 그리고 심지어 전 세계 레벨로 서로 다른 무선 디바이스들이 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 전기 통신 표준들에 채택되어 왔다. 최근에 부상한 전기 통신 표준의 일례는 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: Third Generation Partnership Project)에 의해 반포된 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 확장(enhancement)들의 세트이다. LTE는 스펙트럼 효율을 개선함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더욱 잘 지원하고, 비용들을 낮추며, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL: downlink) 상에서 OFDMA를, 업링크(UL: uplink) 상에서 SC-FDMA를, 그리고 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형 표준들과 더욱 잘 통합하도록 설계된다. 그러나 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가함에 따라, LTE 기술에 있어 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 가급적, 이러한 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이러한 기술들을 이용하는 전기 통신 표준들에 적용 가능해야 한다.

[0005] 레거시 LTE를 이용하는 무선 통신 시스템들에서, eNodeB는 eNodeB는 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)이라 하는 공유 업링크 채널을 통해 복수의 UE들로부터 데이터를 수신할 수 있다. 추가로, PUSCH와 연관된 제어 정보가 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 및/또는 강화된 PUCCH(ePUCCH: Enhanced PUCCH)를 통해 UE에 의해 eNodeB로 송신될 수 있다.

[0006] 본 발명의 배경이 되는 기술은 다음의 특허공개공보에 개시되어 있다.

[0007] [문헌 1] US 2013/0100900 A1 (Lee; Moon Sik 외) 2013.04.25.

[0008] [문헌 2] US 2013/0100934 A1 (OLSSON; Andreas 외) 2013.04.25.

[0009] [문헌 3] US 2014/0071954 A1 (AU; Kelvin Kar Kin 외) 2014.03.13.

발명의 내용

[0010] [0006] 본 개시의 양상들은 무선 통신 시스템에서 통신들을 관리하기 위한 강화된 다운링크 제어 채널 설계들에 관한 것이다.

[0011] [0007] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서, 기지국(BS: base station)으로부터의 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH: advanced physical downlink control channel)을 수신하는 단계, 및 셀 특정 기준 신호(CRS: cell-specific reference signal)들을 기초로 aPDCCH를 복조하는 단계를 포함한다.

[0012] [0008] 특정 양상들에 따르면, CRS들은 다운링크 서브프레임에서 2개의 슬롯들 중 하나 또는 둘 다에 걸쳐 있다. 어떤 경우에는, 이 방법은 다운링크 서브프레임에서 적어도 하나의 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 수신하는 단계, 및 CRS를 기초로 PDSCH를 복조하는 단계를 더 포함한다. 추가로, 이 방법은 BS로부터의 시그널링을 기초로 aPDCCH의 시작 심벌을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] [0009] 어떤 경우에는, aPDCCH는 다운링크 서브프레임의 2개의 슬롯들에 걸쳐 있는 제어 채널 영역에서 송신된다. 추가로, 어떤 경우에는, 다운링크 서브프레임은 또한 기계형 통신(MTC: Machine Type Communication) 데이터 트래픽을 전달하기 위해 다운링크 서브프레임의 2개의 슬롯들에 걸쳐 있는 데이터 채널 영역을 포함한다.

[0014] [0010] 특정 양상들에 따르면, aPDCCH는 단일 슬롯 송신 시간 간격(TTI)을 갖는 퀵 물리적 다운링크 제어 채널(QPDCCH: quick physical downlink control channel)을 포함하고, QPDCCH는 다운링크 서브프레임의 하나의 슬롯에 걸쳐 있는 제어 채널 영역에서 송신된다. 어떤 경우에는, QPDCCH는 동일한 하나의 슬롯에서, 퀵 물리적 다운링크 공유 채널(QPDSCH: quick physical downlink shared channel)에 대한 자원들을 표시한다. 추가로, 어떤 경우에는, 제어 채널 영역은 하나의 슬롯의 레거시 제어 영역을 제외한 모든 영역에 걸쳐 있다. 특정 양상들에 따르면, 다운링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임의 2개의 슬롯들에 걸쳐 있는 다른 제어 채널 영역

및 다운링크 서브프레임의 2개의 슬롯들에 걸쳐 있는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH) 영역을 더 포함한다.

- [0015] [0011] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서와 연결된 메모리를 포함하며, 여기서 적어도 하나의 프로세서는 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서, 기지국(BS)으로부터의 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH)을 수신하고, 그리고 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 기초로 aPDCCH를 복조하도록 구성된다.
- [0016] [0012] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서, 기지국(BS)으로부터의 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH)을 수신하기 위한 수단, 및 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 기초로 aPDCCH를 복조하기 위한 수단들을 포함한다.
- [0017] [0013] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다. 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는 일반적으로, 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서, 기지국(BS)으로부터의 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH)을 수신하고, 그리고 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 기초로 aPDCCH를 복조하기 위한 명령들을 포함한다.
- [0018] [0014] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH)을 사용자 장비에 송신하는 단계, 및 UE가 aPDCCH를 복조하는데 사용하도록 다운링크 서브프레임에서 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 송신하는 단계를 포함한다.
- [0019] [0015] 특정 양상들에 따르면, 어떤 경우에는, CRS는 다운링크 서브프레임에서 2개의 슬롯들 중 하나 또는 둘다에 걸쳐 있다. 어떤 경우에는, aPDCCH는 특정 타입들의 UE들(예를 들어, MTC UE들)에 송신할 때 레거시 제어 채널에서 복조 기준 신호들(DMRS: demodulation reference signals)에 대해 정해진 자원들을 점유한다.
- [0020] [0016] 특정 양상들에 따르면, 이 방법은 CRS를 기초로 UE에 의해 복조될 적어도 하나의 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 다운링크 서브프레임에서 송신하는 단계를 더 포함한다. 다른 양상들에서, 이 방법은 aPDCCH의 시작 심벌의 표시를 UE에 시그널링하는 단계를 포함한다.
- [0021] [0017] 특정 양상들에 따르면, aPDCCH는 다운링크 서브프레임의 2개의 슬롯들에 걸쳐 있는 제어 채널 영역에서 송신된다. 어떤 경우에는, 다운링크 서브프레임은 또한 기계형 통신(MTC) 데이터 트래픽을 전달하기 위해 다운링크 서브프레임의 2개의 슬롯들에 걸쳐 있는 데이터 채널 영역을 포함한다.
- [0022] [0018] 특정 양상들에 따르면, aPDCCH는 단일 슬롯 송신 시간 간격(TTI)을 갖는 쿼크 물리적 다운링크 제어 채널(QPDCCH)을 포함한다. 어떤 경우에는, aPDCCH는 다운링크 서브프레임의 하나의 슬롯들에 걸쳐 있는 제어 채널 영역에서 송신된다. 추가로, 어떤 경우에는, 제어 채널 영역은 하나의 슬롯의 레거시 제어 영역을 제외한 모든 영역에 걸쳐 있다.
- [0023] [0019] 특정 양상들에 따르면, 어떤 경우에는, QPDCCH는 동일한 하나의 슬롯에서, 쿼크 물리적 다운링크 공유 채널(QPDSCH)에 대한 자원들을 표시한다.
- [0024] [0020] 특정 양상들에 따르면, 다운링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임의 2개의 슬롯들에 걸쳐 있는 다른 제어 채널 영역 및 다운링크 서브프레임의 2개의 슬롯들에 걸쳐 있는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH) 영역을 더 포함한다.
- [0025] [0021] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서와 연결된 메모리를 포함하며, 여기서 적어도 하나의 프로세서는 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH)을 사용자 장비에 송신하고, 그리고 UE가 aPDCCH를 복조하는데 사용하도록 다운링크 서브프레임에서 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 송신하도록 구성된다.
- [0026] [0022] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH)을 사용자 장비에 송신하기 위한 수단, 및 UE가 aPDCCH를 복조하는데 사용하도록 다운링크 서브프레임에서 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0027] [0023] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다. 비-일시

적 컴퓨터 관독 가능 매체는 일반적으로, 2개의 슬롯들을 포함하는 다운로드 서브프레임에서 적어도 하나의 타임의 어드밴스드 물리적 다운로드 제어 채널(aPDCCH)을 사용자 장비에 송신하고, 그리고 UE가 aPDCCH를 복조하는데 사용하도록 다운로드 서브프레임에서 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 송신하기 위한 명령들을 포함한다.

- [0028] [0024] 본 개시의 양상들은 저지연 통신들을 위해 감소된 송신 시간 간격(TTI)을 가능하게 하는 쿼 업링크 채널들에 대한 메커니즘들을 제공한다.
- [0029] [0025] 본 개시의 특정 양상들은 사용자 장비(UE: user equipment)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, UE가 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공하는 단계 - 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들은 레거시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 함 -, 및 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 사용하여 기지국과의 저지연 통신들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0030] [0026] 특정 양상들에 따르면, 레거시 TTI의 지속기간은 서브프레임의 지속기간에 대응하고, 여기서 서브프레임은 2개의 타임 슬롯들을 포함하며 감소된 TTI의 더 짧은 지속기간은 타임 슬롯들의 지속기간에 대응한다. 어떤 경우에는, UE가 2개의 타임 슬롯들 중 둘 다가 아닌 하나에서 쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH: quick physical uplink control channel)을 송신할 수 있다.
- [0031] [0027] 특정 양상들에 따르면, 저지연 통신들을 수행하는 단계는 타임 슬롯들 중 하나에서의 제 1 쿼 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH: quick physical uplink shared channel)에서 데이터를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0032] [0028] 추가로, 어떤 경우에는, 이 방법은 제 1 QPUSCH에서 송신된 데이터가 기지국에 의해 성공적으로 수신되었는지 여부의 표시를 감소된 TTI에 따라 기지국으로부터 송신된 쿼 물리적 다운로드 제어 채널(QPDCCH)에서 수신하는 단계를 포함한다. 어떤 경우에는, QPDCCH는 감소된 TTI에 따라 QPUSCH 송신으로부터 제 1 개수의 서브프레임들 이후의 타임 슬롯 동안 수신된다. 추가로, 어떤 경우에는, QPDCCH에서의 표시는 제 1 QPUSCH에서 송신된 데이터가 성공적으로 수신되지 않았음을 나타내고, 이 방법은 감소된 TTI에 따라 QPDCCH에서 표시를 수신하는 것으로부터 제 2 개수의 서브프레임들 이후의 타임 슬롯에서의 제 2 QPUSCH에서 데이터를 재송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0033] [0029] 본 개시의 특정 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서와 연결된 메모리를 포함하며, 여기서 적어도 하나의 프로세서는 UE가 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공하고 - 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들은 레거시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 함 -, 그리고 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 사용하여 기지국과의 저지연 통신들을 수행하도록 구성된다.
- [0034] [0030] 본 개시의 특정 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, UE가 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공하기 위한 수단 - 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들은 레거시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 함 -, 및 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 사용하여 기지국과의 저지연 통신들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.
- [0035] [0031] 본 개시의 특정 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터 관독 가능 매체를 제공한다. 비-일시적 컴퓨터 관독 가능 매체는 일반적으로, UE가 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공하고 - 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들은 레거시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 함 -, 그리고 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 사용하여 기지국과의 저지연 통신들을 수행하기 위한 명령들을 포함한다.
- [0036] [0032] 본 개시의 특정 양상들은 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 사용자 장비(UE)가 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 UE로부터 수신하는 단계 - 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들은 레거시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 함 -, 및 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 사용하여 UE와의 저지연 통신들을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0037] [0033] 특정 양상들에 따르면, 이 방법은 레거시 TTI에 따라 UE와의 하나 또는 그보다 많은 프로시저들에 관여하는 단계를 더 포함한다. 어떤 경우에는, 하나 또는 그보다 많은 프로시저들에 관여하는 단계는: 셀 탐색을

보조하기 위해 동기화 신호들을 송신하는 단계, 시스템 정보 블록(SIB: system information block)들을 송신하는 단계, 랜덤 액세스 채널(RACH) 프로시저에 관여하는 단계, 페이징 메시지를 송신하는 단계, 또는 유희 모드 프로시저에 관여하는 단계 중 적어도 하나를 포함한다.

- [0038] [0034] 특정 양상들에 따르면, 이 방법은 표시의 수신에 대한 응답으로, 저지연 통신들을 수행하기 위한 파라미터들을 UE에 송신하는 단계를 더 포함한다. 어떤 경우에는, 파라미터들은 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들에 대한 시간 또는 주파수 자원들 중 적어도 하나를 표시한다. 추가로, 어떤 경우에는, 파라미터들은 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 사용하여 다운링크 송신들을 확인 응답하는데 사용하기 위한 자원들로의 다운링크 송신들의 맵핑을 표시한다.
- [0039] [0035] 특정 양상들에 따르면, 레거시 TTI의 지속기간은 서브프레임의 지속기간에 대응하고, 여기서 서브프레임은 2개의 타임 슬롯들을 포함하며 감소된 TTI의 더 짧은 지속기간은 타임 슬롯들의 지속기간에 대응한다. 어떤 경우에는, 업링크 제어 정보를 송신하기 위한 제 1 세트의 쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH) 포맷들이 2개의 타임 슬롯들 중 첫 번째에서 지원되고, 제 2 세트의 QPUCCH 포맷들이 2개의 타임 슬롯들 중 두 번째에서 지원되며, 여기서 제 2 세트는 제 1 세트의 축소된 서브세트이다. 어떤 경우에는, 제 1 세트 및 제 2 세트의 QPUCCH 포맷들 중 적어도 일부는 레거시 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 포맷들을 기초로 한다.
- [0040] [0036] 특정 양상들에 따르면, 이 방법은 2개의 타임 슬롯들 중 첫 번째에서 쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)을 송신하기 위한 제 1 세트의 자원 블록(RB: resource block)들을 UE에 할당하는 단계, 및 제 1 세트의 RB들과는 다르며 2개의 타임 슬롯들 중 두 번째에서 QPUCCH를 송신하기 위한 제 2 세트의 RB들을 UE에 할당하는 단계를 더 포함한다.
- [0041] [0037] 특정 양상들에 따르면, UE가 2개의 타임 슬롯들 중 둘 다가 아닌 하나에서 쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)을 송신할 수 있다.
- [0042] [0038] 특정 양상들에 따르면, 저지연 통신들을 수행하는 단계는 타임 슬롯들 중 하나에서의 제 1 쿼 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH)에서 UE로부터 데이터를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0043] [0039] 특정 양상들에 따르면, 이 방법은 제 1 QPUSCH에서 송신된 데이터가 성공적으로 수신되었는지 여부의 표시를 감소된 TTI에 따라 기지국으로부터 송신된 쿼 물리적 다운링크 제어 채널(QPDCCH)에서 송신하는 단계를 더 포함한다. 어떤 경우에는, QPDCCH는 감소된 TTI에 따라 QPUSCH 송신으로부터 제 1 개수의 서브프레임들 이후의 타임 슬롯 동안 송신된다.
- [0044] [0040] 특정 양상들에 따르면, 이 방법은 UE로부터의 QPUSCH 송신들 및 레거시 UE로부터의 레거시 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신들을 확인 응답하는데 사용된 자원들이 충돌하지 않도록 QPUSCH 및 PUSCH 송신들을 스케줄링하는 단계를 더 포함한다.
- [0045] [0041] 특정 양상들에 따르면, 이 방법은 감소된 TTI에 따라 쿼 물리적 다운링크 공유 채널(QPDSCH)에서 데이터를 UE에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0046] [0042] 어떤 경우에는, 저지연 통신들을 수행하는 단계는 쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)에서 QPDSCH 송신이 성공적으로 수신되었는지 여부의 표시를 수신하는 단계를 포함한다. 추가로, 어떤 경우에는, QPUCCH는 감소된 TTI에 따라 QPDSCH 송신으로부터 다수의 서브프레임들 이후의 타임 슬롯에서 수신된다.
- [0047] [0043] 특정 양상들에 따르면, 이 방법은 UE로의 QPDSCH 송신들 및 레거시 UE로의 레거시 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH) 송신들을 확인 응답하는데 사용된 자원들이 충돌하지 않도록 QPDSCH 및 PDSCH 송신들을 스케줄링하는 단계를 더 포함한다.
- [0048] [0044] 어떤 경우에는, 저지연 통신들을 수행하는 단계는 사운딩 기준 신호들(SRS: sounding reference signals)과 다중화된 2개의 타임 슬롯들 중 하나에서 쿼 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH) 또는 쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH) 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0049] [0045] 추가로, 어떤 경우에는, 저지연 통신을 수행하는 단계는 2개의 타임 슬롯들 중 하나에서의 쿼 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH)에서 채널 품질 표시자(CQI: channel quality indicator)를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0050] [0046] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로 적어도 하나의 프로세서와 연결된 메모리를 포함하며, 여기서 적어도 하나의 프로세서는 사용자 장비(UE)가 하나 또는 그보다 많

은 킷 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 UE로부터 수신하고 - 하나 또는 그보다 많은 킷 업링크 채널들은 레저시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 함 -, 그리고 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 킷 업링크 채널들을 사용하여 UE와의 저지연 통신들을 수행하도록 구성된다.

[0051] [0047] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 사용자 장비(UE)가 하나 또는 그보다 많은 킷 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 UE로부터 수신하기 위한 수단 - 하나 또는 그보다 많은 킷 업링크 채널들은 레저시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 함 -, 및 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 킷 업링크 채널들을 사용하여 UE와의 저지연 통신들을 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0052] [0048] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공하며, 이는 사용자 장비(UE)가 하나 또는 그보다 많은 킷 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 UE로부터 수신하고 - 하나 또는 그보다 많은 킷 업링크 채널들은 레저시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 함 -, 그리고 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 킷 업링크 채널들을 사용하여 UE와의 저지연 통신들을 수행하기 위한 코드를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0053] [0049] 도 1은 본 개시의 한 양상에 따른 전기 통신 시스템의 일례를 개념적으로 예시하는 블록도를 보여준다.

[0050] 도 2는 본 개시의 한 양상에 따른 액세스 네트워크의 일례를 나타내는 도면이다.

[0051] 도 3은 본 개시의 한 양상에 따라 LTE에서 DL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면이다.

[0052] 도 4는 본 개시의 한 양상에 따라 LTE에서 UL 프레임 구조의 일례를 예시하는 도면이다.

[0053] 도 5는 본 개시의 한 양상에 따른 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 예시하는 도면이다.

[0054] 도 6은 본 개시의 한 양상에 따른 액세스 네트워크에서 진화형 노드 B 및 사용자 장비의 일례를 예시하는 도면이다.

[0055] 도 7은 본 개시의 특정 양상들에 따라 사용자 장비(UE)에서 신속 처리(expedited) UE 통신들을 관리하기 위한 예시적인 동작들의 흐름도를 예시한다.

[0056] 도 8은 본 개시의 특정 양상들에 따라 신속 처리 통신들을 관리하도록 다운링크 서브프레임을 구성하여 송신하기 위한 예시적인 동작들의 흐름도를 예시한다.

[0057] 도 9는 본 개시의 양상들에 따라 무선 통신 시스템에서 신속 처리 UE 통신들을 관리하기 위한 다운링크 프레임 구조의 일례를 예시한다.

[0058] 도 10은 본 개시의 양상들에 따라 기계형 통신(MTC)을 관리하기 위한 다운링크 프레임 구조의 일례를 예시한다.

[0059] 도 11은 본 개시의 양상들에 따라 저지연(LL: Low Latency) 통신들을 관리하기 위한 다운링크 프레임 구조의 일례를 예시한다.

[0060] 도 12는 본 개시의 양상들에 따라 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들의 블록도를 예시한다.

[0061] 도 13은 본 개시의 양상들에 따라 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들의 블록도를 예시한다.

[0062] 도 14는 본 개시의 양상들에 따른 예시적인 저지연 업링크 채널 설계를 예시하는 도면이다.

[0063] 도 15는 본 개시의 양상들에 따라 예시적인 업링크 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ: Hybrid Automatic Repeat Request) 송신들을 예시하는 도면이다.

[0064] 도 16은 본 개시의 양상들에 따라 예시적인 다운링크 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ) 송신들을 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0054] [0065] 본 개시의 특정 양상들은 기계형 통신들(MTC) 및/또는 저지연(LL) 통신들을 관리하는데 사용될 수 있는 강화된 다운로드 제어 채널에 관한 것이다. LL을 위해, 이러한 설계는 레거시 디바이스들과의 하위 호환성 및 공존을 유지하면서 오버 디 에어(over-the-air) 지연을 예를 들어, 2배만큼 감소시키는 데 도움이 될 수 있다.
- [0055] [0066] 추가로, 본 개시의 특정 양상들은 감소된 송신 시간 간격(TTI)을 가능하게 하는 퀵 업링크 채널들을 사용하여 사용자 장비(UE)와 기지국(BS) 간의 저지연 통신들을 가능하게 하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0056] [0067] 본 명세서에서 제시되는 기술들은 퀵 업링크 데이터 및 제어 채널들을 사용하여, 레거시 업링크 송신에 비해 지연을 감소시키는 데 도움이 될 수 있다. 본 개시를 위해, 단일 슬롯(또는 단일 슬롯의 일부)의 송신 시간 간격(TTI)을 가질 수 있는 임의의 채널은 퀵 채널로 지칭될 수 있다. 이러한 퀵 채널들은 제한적이지 않은 양상에서, 퀵 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH), 퀵 강화된 물리적 업링크 제어 채널(QEPUCCH: Quick Enhanced Physical Uplink Control Channel) 및 퀵 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH)을 포함할 수 있다. 게다가, 본 개시에서 설명되는 퀵 채널은 슬롯별 기준으로 할당되거나, 배정되거나, 분할되는 또는 이들이 가능하고 그리고/또는 0.5ms의 TTI를 갖는 하나 또는 그보다 많은 채널들 또는 자원 엘리먼트 블록들을 가질 수 있다.
- [0057] [0068] 더욱이, 본 개시의 특정 양상들은 퀵 채널(예를 들어, QPUCCH, QEPUCCH, QPUSCH)과 함께 레거시 채널들(예를 들어, PDCCH, EPDCCH, PDSCH)의 프레임 스케줄링을 추가로 구현한다. 본 명세서에서 설명되는 방법들 및 장치는 퀵 채널 스케줄링 및/또는 레거시 스케줄링을 이용하도록 구성된 애플리케이션들에 대해 구현될 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 퀵 LTE 스케줄링 방법들은 레거시의 1ms TTI보다는 0.5ms TTI를 이용할 수 있기 때문에, 이러한 방법들은 통신 레이트들을 증가시킬 수 있고 레거시 LTE 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ) 프로시저들과 연관된 왕복 시간(RTT: round-trip time)을 반으로(예를 들어, 8ms에서 4ms 또는 그 미만으로) 줄일 수 있다.
- [0058] [0069] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0059] [0070] 이제 전기 통신 시스템들의 여러 양상들이 다양한 장치 및 방법들에 관하여 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이며 첨부 도면들에서 (통칭하여 "엘리먼트들"로 지칭되는) 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등으로 예시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다.
- [0060] [0071] 예로서, 엘리먼트나 엘리먼트의 임의의 부분 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함하는 "처리 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이트드(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 처리 시스템의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.
- [0061] [0072] 이에 따라, 하나 또는 그보다 많은 양상들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정

이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하는 데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc) 및 플로피 디스크(floppy disk)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 결합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0062] [0073] 먼저 도 1을 참조하면, 도면은 무선 통신 시스템(100)의 일례를 예시하며, 여기서 본 개시의 양상들은 예를 들어, 킥 업링크 채널들을 사용하여 저지연 통신들을 위한 송신 시간 간격(TTI)을 감소시키기 위해, 강화된 다운링크 제어 채널을 사용하여 무선 통신 시스템에서의 통신들을 관리하도록 수행된다.

[0063] [0074] 무선 통신 시스템(100)은 복수의 액세스 포인트들(예를 들어, 기지국들, eNB들 또는 WLAN 액세스 포인트들)(105), 다수의 사용자 장비(UE)들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 액세스 포인트들(105)은 일부 RE 블록들에 대해 하나의 슬롯의 TTI를 포함할 수 있는 킥 LTE 채널을 사용하여 다수의 UE들(115)과의 제어 정보 및 사용자 데이터의 통신들을 신속 처리하도록 구성된 업링크 스케줄링 컴포넌트(602)를 포함할 수 있다. 마찬가지로, UE들(115) 중 하나 이상은 킥 LTE 채널 구조를 송신하고 이를 사용하여 동작하도록 구성된 업링크 송신기 컴포넌트(661)를 포함할 수 있다. 액세스 포인트들(105) 중 일부는 다양한 예들에서 코어 네트워크(130) 또는 특정 액세스 포인트들(105)(예를 들어, 기지국들 또는 eNB들)의 일부일 수도 있는 (도시되지 않은) 기지국 제어기의 제어에 따라 UE들(115)과 통신할 수 있다. 액세스 포인트들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 예들에서, 액세스 포인트들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템(100)은 다수의 반송파들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수 있다. 다중 반송파 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 반송파들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예컨대, 각각의 통신 링크(125)는 위에서 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다중 반송파 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 서로 다른 반송파 상에서 전송될 수 있으며, 제어 정보(예컨대, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 전달할 수 있다.

[0064] [0075] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)의 적어도 일부는 다수의 계층구조의 계층들 상에서 동작하도록 구성될 수 있는데, 여기서 UE들(115) 중 하나 이상 및 액세스 포인트들(105) 중 하나 이상은 다른 계층구조의 계층에 대해 감소된 지연을 갖는 계층구조의 계층 상에서의 통신들을 지원하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 하이브리드 UE(115-a)는 제 1 서브프레임 타입을 갖는 제 1 계층 송신들을 지원하는 제 1 계층구조의 계층 및 제 2 서브프레임 타입을 갖는 제 2 계층 송신들을 지원하는 제 2 계층구조의 계층 모두에서 액세스 포인트(105-a)와 통신할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트(105-a)는 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들과 시분할 듀플렉싱되는 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들을 송신할 수 있다.

[0065] [0076] 일부 예들에서, 액세스 포인트(105-a)는 예를 들어, HARQ 방식을 통해, 송신에 대한 ACK/NACK를 제공함으로써 송신의 수신을 확인 응답할 수 있다. 제 1 계층구조의 계층에서의 송신들에 대한 액세스 포인트(105-a)로부터의 확인 응답들은 일부 예들에서는, 송신이 수신된 서브프레임에 후속하는 미리 정해진 수의 서브프레임들 이후 제공될 수 있다. ACK/NACK를 송신하고 재송신을 수신하는 데 요구되는 시간은 왕복 시간(RTT)으로 지칭될 수 있고, 따라서 제 2 서브프레임 타입의 서브프레임들은 제 1 서브프레임 타입의 서브프레임들에 대한 RTT보다 더 짧은 제 2 RTT를 가질 수 있다.

[0066] [0077] 다른 예들에서, 제 2 계층 UE(115-b)는 단지 제 2 계층구조의 계층 상에서만 액세스 포인트(105-b)와 통신할 수 있다. 따라서 하이브리드 UE(115-a) 및 제 2 계층 UE(115-b)는 제 2 계층구조의 계층 상에서 통신할 수 있는 UE들(115)의 제 2 클래스에 속할 수 있는 한편, 레거시 UE들(115)은 단지 제 1 계층구조의 계층 상에서만 통신할 수 있는 UE들(115)의 제 1 클래스에 속할 수 있다. 따라서 제 2 계층 UE(115-b)는 제 1 계층구조의 계층 상에서 동작하는 UE들(115)에 비해 감소된 지연으로 동작할 수 있다.

[0067] [0078] 액세스 포인트들(105)은 하나 또는 그보다 많은 액세스 포인트 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 액세스 포인트들(105) 사이트들 각각은 각각의 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 액세스 포인트들(105)은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set), NodeB, eNodeB, 홈

NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역(110)은 (도시되지 않은) 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템(100)은 서로 다른 타입들의 액세스 포인트들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로 또는 피코 기지국들)을 포함할 수도 있다. 액세스 포인트들(105)은 또한 셀룰러 및/또는 WLAN 무선 액세스 기술들과 같은 서로 다른 무선 기술들을 이용할 수 있다. 액세스 포인트들(105)은 동일한 또는 서로 다른 액세스 네트워크들 또는 운영자 전계들과 연관될 수도 있다. 동일한 또는 서로 다른 무선 기술들을 이용하는 그리고/또는 동일한 또는 서로 다른 액세스 네트워크들에 속하는 동일한 또는 서로 다른 타입들의 액세스 포인트들(105)의 커버리지 영역들을 포함하는 서로 다른 액세스 포인트들(105)의 커버리지 영역들이 중첩할 수도 있다.

[0068]

[0079] LTE/LTE-A 네트워크 통신 시스템들에서, 진화형 노드 B(eNodeB 또는 eNB)라는 용어들은 일반적으로 액세스 포인트들(105)을 설명하기 위해 이용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 서로 다른 타입들의 액세스 포인트들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(Heterogeneous) LTE/LTE-A/ULL LTE 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 각각의 액세스 포인트(105)는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 피코 셀들, 펌토 셀들 및/또는 다른 타입들의 셀들과 같은 소규모 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 넓은 지리적 영역(예컨대, 반경 수 킬로미터)을 커버하며, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소규모 셀은 일반적으로, 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이고, 예를 들어 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있으며, 무제한 액세스 외에도, 소규모 셀과의 연관을 갖는 UE들(115)(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 소규모 셀에 대한 eNB는 소규모 셀 eNB로 지칭될 수도 있다. eNB는 하나 또는 다수(예컨대, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수도 있다.

[0069]

[0080] 코어 네트워크(130)는 백홀 링크(132)(예를 들어, S1 인터페이스 등)를 통해 eNB들 또는 다른 액세스 포인트들(105)과 통신할 수 있다. 액세스 포인트들(105)은 또한 예를 들어, 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 인터페이스 등)을 통해 그리고/또는 백홀 링크들(132)을 통해(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템(100)은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수 있다. 동기 동작의 경우, 액세스 포인트들(105)은 비슷한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 서로 다른 액세스 포인트들(105)로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수도 있다. 비동기 동작의 경우, 액세스 포인트들(105)은 서로 다른 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 서로 다른 액세스 포인트들(105)로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 게다가 제 1 계층구조의 계층 및 제 2 계층구조의 계층에서의 송신들은 액세스 포인트들(105) 사이에서 동기화될 수 있거나 동기화되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기 동작 또는 비동기 동작에 사용될 수도 있다.

[0070]

[0081] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 분산되며, 각각의 UE(115)는 고정식 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. UE(115)는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 시계나 안경과 같은 웨어러블 아이템, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션 등일 수도 있다. UE(115)는 매크로 eNodeB들, 소규모 셀 eNodeB들, 중계기들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다. UE(115)는 또한 셀룰러 또는 다른 WWAN 액세스 네트워크들, 또는 WLAN 액세스 네트워크들과 같은 다른 액세스 네트워크들을 통해 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0071]

[0082] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 액세스 포인트(105)로의 업링크(UL) 송신들 및/또는 액세스 포인트(105)로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 통신 링크들(125)은 일부 예들에서는, 통신 링크들(125)과 다중화될 수 있는 각각의 계층구조의 계층의 송신들을 전달할 수 있다. UE(115)는 예를 들어, 다중 입력 다중 출력(MIMO), 반송파 집성(CA: carrier aggregation), 협력적 다중 포인트(CoMP: Coordinated Multi-Point) 또는 다른 방식들을 통해 다수의 액세스 포인트들(105)과 협력적으로 통신하도록 구성될 수 있다. MIMO 기술들은 액세스 포인트들(105) 상에서 다수의 안테나들을 및/또는 UE들(115) 상에서 다수의 안테나들을 사용하여 다수의 데이터 스트림들을 송신한다. 반송

과 집성은 데이터 송신을 위해 동일한 또는 상이한 서빙 셀 상에서 2개 또는 그보다 많은 컴포넌트 반송파들을 이용할 수 있다. CoMP는 UE들(115)에 대한 전반적 송신 품질을 개선하는 것뿐만 아니라 네트워크 및 스펙트럼 이용을 증가시키기 위해 다수의 액세스 포인트들(105)에 의한 송신 및 수신에의 조정을 위한 기술들을 포함할 수 있다.

[0072] [0083] 언급한 바와 같이, 일부 예들에서 액세스 포인트들(105) 및 UE들(115)은 반송파 집성(CA)을 이용하여 다수의 반송파들 상에서 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 액세스 포인트들(105) 및 UE들(115)은 제 1 계층구조의 계층에서, 2개 또는 그보다 많은 개별 반송파들을 사용하여 제 1 서브프레임 타입을 각각 갖는 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들을 프레임 내에서 동시에 송신할 수 있다. 각각의 반송파는 예를 들어, 20MHz의 대역폭을 가질 수 있지만, 다른 대역폭들이 이용될 수 있다. 하이브리드 UE(115-a) 및/또는 제 2 계층 UE(115-b)는 특정 예들에서, 개별 반송파들 중 하나 또는 그보다 많은 반송파의 대역폭보다 더 큰 대역폭을 갖는 단일 반송파를 이용하여 제 2 계층구조의 계층에서 하나 또는 그보다 많은 서브프레임들을 수신 및/또는 송신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 계층구조의 계층에서의 반송파 집성 방식에 4개의 개별 20MHz 반송파들이 사용된다면, 제 2 계층구조의 계층에서 단일 80MHz 반송파가 사용될 수 있다. 80MHz 반송파는 4개의 20MHz 반송파들 중 하나 또는 그보다 많은 반송파에 의해 사용되는 무선 주파수 스펙트럼과 적어도 부분적으로 중첩하는 무선 주파수 스펙트럼의 일부를 점유할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 계층구조의 계층 타입에 대한 스케일링 가능한 대역폭은 더 향상된 데이터 레이트들을 제공하기 위해, 앞서 설명한 바와 같이 더 짧은 RTT들을 제공하기 위해 다른 기술들과 결합될 수 있다.

[0073] [0084] 무선 통신 시스템(100)에 의해 이용될 수 있는 서로 다른 동작 모드들 각각은 주파수 분할 듀플렉싱(FDD: frequency division duplexing) 또는 시분할 듀플렉싱(TDD: time division duplexing)에 따라 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 서로 다른 계층구조의 계층들은 서로 다른 TDD 또는 FDD 모드들에 따라 동작할 수 있다. 예를 들어, 제 1 계층구조의 계층은 FDD에 따라 동작할 수 있는 한편, 제 2 계층구조의 계층은 TDD에 따라 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 계층구조의 계층에 대한 LTE 다운링크 송신들에 대해서는 통신 링크들(125)에 OFDMA 통신 신호들이 사용될 수 있는 한편, 각각의 계층구조의 계층에서 LTE 업링크 송신들에 대해서는 통신 링크들(125)에 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 통신 신호들이 사용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)과 같은 시스템에서 계층구조의 계층들의 구현에 관한 추가 세부사항들뿐만 아니라 이러한 시스템들에서의 통신들에 관련된 다른 특징들 및 기능들이 다음 도면들을 참조로 아래에서 제공된다.

[0074] [0085] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(200)의 일례를 나타내는 도면이며, 여기서 본 개시의 양상들은 예를 들어, 퓌 업링크 채널들을 사용하여 저지연 통신들을 위한 송신 시간 간격(TTI)을 감소시키기 위해, 강화된 다운링크 제어 채널을 사용하여 무선 통신 시스템에서의 통신들을 관리하도록 수행된다.

[0075] [0086] 이 예시에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그보다 많은 더 낮은 전력 등급의 eNB들(208)은 셀들(202) 중 하나 또는 그보다 많은 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB(208)는 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB: home eNB)), 피코 셀, 마이크로 셀 또는 원격 무선 헤드(RRH: remote radio head)일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되며 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 코어 네트워크(130)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 한 양상에서, eNB들(204)은 일부 RE 블록들에 대해 하나의 슬롯의 TTI를 포함할 수 있는 퓌 LTE 데이터 구조, 예를 들어 도 9의 다운링크 서브프레임 구조(900)로 제공되는 데이터 구조(그러나 이에 제한되지는 않음)를 사용하여 다수의 UE들(115)과의 제어 정보 및 사용자 데이터의 통신들을 신속 처리하도록 구성된 업링크 스케줄링 컴포넌트(602)를 포함할 수 있다. 마찬가지로, UE들(206) 중 하나 이상은 데이터 구조를 송신하고, 디코딩하며 이를 사용하여 동작하도록 구성된 업링크 송신기 컴포넌트(661)를 포함할 수 있다. 액세스 네트워크(200)의 이러한 예시에는 중앙 집중형 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙 집중형 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은 무선 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0076] [0087] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 전개되는 특정 전기 통신 표준에 따라 달라질 수 있다. LTE 애플리케이션들에서, DL에는 OFDM이 사용되고 UL에는 SC-FDMA가 사용되어 주파수 분할 듀플렉싱(FDD)과 시분할 듀플렉싱(TDD)을 모두 지원한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 명세서에서 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 잘 맞는다. 그러나 이러한 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기 통신 표준들로 쉽게 확장될 수 있다. 예로서, 이러한 개념들은 최적화된 에볼루션 데이터(EV-DO: Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는

CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이러한 개념들은 또한 광대역-CDMA(W-CDMA: Wideband-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들, 예컨대 TD-SCDMA를 이용하는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications); 및 진화형 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 플래시-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 실제 무선 통신 표준 및 이용되는 다중 액세스 기술은 특정 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 좌우될 것이다.

[0077] [0088] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 도메인을 활용하여 공간 다중화, 빔 형성 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다. 공간 다중화는 동일한 주파수 상에서 서로 다른 데이터 스트림들을 동시에 송신하는 데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 송신될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)한 다음에 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 서로 다른 공간 서명들로 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 해당 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그보다 많은 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0078] [0089] 공간 다중화는 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 사용된다. 채널 상태들이 덜 유리할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향으로 송신 에너지를 집중시키기 위해 빔 형성이 사용될 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔 형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.

[0079] [0090] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템과 관련하여 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심벌 내의 다수의 부반송파들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 부반송파들은 정확한 주파수들의 간격으로 떨어진다. 그 간격은 수신기가 부반송파들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심벌 간 간섭을 방지(combat)하기 위해 각각의 OFDM 심벌에 보호 간격(예를 들어, 주기적 프리픽스)이 추가될 수 있다. UL은 높은 피크대 평균 전력비(PAPR: peak-to-average power ratio)를 보상하기 위해 DFT 확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수 있다.

[0080] [0091] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(300)이다. 프레임(10ms)은 동일한 크기의 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속한 타임 슬롯들을 포함할 수 있다. 자원 엘리먼트 블록을 각각 포함하는 2개의 타임 슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 자원 엘리먼트 블록은 주파수 도메인에서 그리고 각각의 OFDM 심벌에서 정규의 주기적 프리픽스에 대해 12개의 연속한 부반송파들, 시간 도메인에서 7개의 연속한 OFDM 심벌들 또는 84개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 확장된 주기적 프리픽스의 경우에, 자원 엘리먼트 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함할 수 있고 72개의 자원 엘리먼트들을 갖는다. R(302, 304)로 표시된 자원 엘리먼트들 중 일부는 DL 기준 신호들(DL-RS: DL reference signals)을 포함한다. DL-RS는 (간혹 공통 RS로도 또한 지칭되는) 셀 특정 RS(CRS: Cell-specific RS)(302) 및 UE 특정 RS(UE-RS: UE-specific RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는 대응하는 PDSCH가 맵핑되는 자원 엘리먼트 블록들을 통해서만 송신된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 방식에 좌우된다. 따라서 UE가 수신하는 자원 엘리먼트 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 상위일수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0081] [0092] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(400)이다. UL에 대한 이용 가능한 자원 엘리먼트 블록들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나눌 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에 형성될 수 있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 엘리먼트 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 자원 엘리먼트 블록들을 포함할 수 있다. UL 프레임 구조는 인접한 부반송파들을 포함하는 데이터 섹션을 발생시키며, 이는 단일 UE에 데이터 섹션의 인접한 부반송파들 전부가 할당되게 할 수도 있다.

[0082] [0093] eNB에 제어 정보를 송신하도록 UE에 제어 섹션의 자원 엘리먼트 블록들(410a, 410b)이 할당될 수 있다.

eNB에 데이터를 송신하도록 UE에 또한 데이터 섹션의 자원 엘리먼트 블록들(420a, 420b)이 할당될 수도 있다. UE는 제어 섹션의 할당된 자원 엘리먼트 블록들 상의 물리적 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당된 자원 엘리먼트 블록들 상의 물리적 UL 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 모두를 송신할 수 있다. UL 송신은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸칠 수 있으며 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.

[0083] [0094] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel)(430)에서 UL 동기화를 달성하기 위해 한 세트의 자원 엘리먼트 블록들이 사용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 전달하며 어떠한 UL 데이터/시그널링도 전달하지 못할 수 있다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속한 자원 엘리먼트 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 지정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대한 주파수 호핑은 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms)에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 전달되고, UE는 프레임(10ms)별 단일 PRACH 시도만을 수행할 수 있다.

[0084] [0095] 도 5는 LTE에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 나타내는 도면(500)이다. UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 처리 기능들을 구현한다. L1 계층은 여기서 물리 계층(506)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있고, 물리 계층(506) 위에서 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0085] [0096] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC: media access control) 하위 계층(510), 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 하위 계층(512) 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 하위 계층(514)을 포함하며, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이(118)에서 종결되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 종단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종결되는 애플리케이션 계층을 비롯하여, L2 계층(508) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.

[0086] [0097] PDCP 하위 계층(514)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위 계층(514)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위 계층(512)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ)으로 인해 비순차적(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 하나의 셀에서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 엘리먼트 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0087] [0098] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하고는 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서의 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 하위 계층(516)을 포함한다. RRC 하위 계층(516)은 무선 자원들(즉, 무선 베어러들)의 획득 및 eNB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용한 하위 계층들의 구성을 담당한다.

[0088] [0099] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기반한 UE(650)로의 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0089] [0100] 송신(TX) 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. 신호 처리 기능들은 UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC: forward error correction)을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 그리고 다양한 변조 방식들(예를 들어, 이진 위상 시프트 키잉(BPSK: binary phase-shift keying), 직교 위상 시프트 키잉(QPSK: quadrature phase-shift keying), M-위상 시프트 키잉(M-PSK: M-phase-shift keying), M-직교 진폭 변조(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 포함한다. 그 후에, 코딩 및 변조된 심벌들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후에, 각각의 스트림은 OFDM 부반송파에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일

릿)와 다중화된 다음, 고속 푸리에 역변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)을 이용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심벌 스트림을 전달하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 공간 처리에 대해서뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식의 결정에도 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(650)에 의해 송신되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후에, 각각의 공간 스트림은 개별 송신기(618)(TX)를 통해 서로 다른 안테나(620)에 제공된다. 각각의 송신기(618)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조한다. 추가로, eNB(610)는 본 개시의 특정 양상들에 따라 다수의 UE들(115)과의 제어 정보 및 사용자 데이터의 통신들을 신속 처리하도록 구성된 업링크 스케줄링 컴포넌트(602)를 포함할 수 있다.

[0090] [0101] UE(650)에서, 각각의 수신기(654)(RX)는 그 각자의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대한 공간 처리를 수행하여 UE(650)에 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원한다. UE(650)에 다수의 공간 스트림들이 예정된다면, 이 공간 스트림들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Fourier Transform)을 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 부반송파에 대한 개개의 OFDM 심벌 스트림을 포함한다. 각각의 부반송파 상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기(658)에 의해 계산되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 eNB(610)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0091] [0102] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공한다. 그 후에, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)에 제공되는데, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 처리를 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인 응답(ACK: acknowledgement) 및/또는 부정 응답(NACK: negative acknowledgement) 프로토콜을 이용한 여러 검출을 담당한다. 추가로, UE(650)는 본 개시의 데이터 구조를 수신하여 디코딩하고 이를 사용하여 동작하도록 구성된 업링크 송신기 컴포넌트(661)를 포함할 수 있다.

[0092] [0103] UL에서는, 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하기 위해 데이터 소스(667)가 사용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 그리고 eNB(610)에 의한 무선 자원 할당들에 기반한 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재송신 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0093] [0104] eNB(610)에 의해 송신된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출되는 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 처리를 가능하게 하기 위해 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 개개의 송신기들(654)(TX)을 통해 서로 다른 안테나(652)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(654)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조한다.

[0094] [0105] UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 UL 송신이 처리된다. 각각의 수신기(618)(RX)는 그 각자의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.

[0095] [0106] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 제어기/프로세서(675)로

부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0096] **예시적인 강화된 다운링크 제어 채널 설계**

[0107] 본 개시의 특정 양상들은 기계형 통신들(MTC) 및/또는 저지연(LL) 통신들을 관리하는데 사용될 수 있는 강화된 다운링크 제어 채널에 관한 것이다. LL을 위해, 이러한 설계는 레거시 디바이스들과의 하위 호환성 및 공존을 유지하면서 오버 디 에어(over-the-air) 지연을 예를 들어, 2배만큼 감소시키는 데 도움이 될 수 있다.

[0108] 사용자 장비(UE)는 액세스 단말(AT), 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 원격 디바이스, 무선 디바이스, 디바이스, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자국, 기계형 통신(MTC) 디바이스 또는 다른 어떤 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나 또는 이들로 공지될 수 있다. UE들의 예들은 셀룰러폰들(예를 들어, 스마트폰들), 태블릿들, 랩톱들, 넷북들, 스마트북들, 울트라북들, 내비게이션 디바이스들, 카메라 디바이스들, 게임 디바이스들 등을 포함한다. MTC 디바이스들의 예들은 다양한 무선 센서들, 모니터들, 검출기들, 미터들, 또는 단일 배터리 충전으로 수년 동안 (가능하게는 무인으로) 동작하도록 기대될 수 있는 다른 타입의 데이터 모니터링, 생성 또는 중계 디바이스들을 포함한다.

[0109] 도 7은 본 개시의 특정 양상들에 따라 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(700)을 예시한다. 동작들(700)은 예를 들어, 사용자 장비, 예를 들어 도 1로부터의 사용자 장비(115), 도 2로부터의 사용자 장비(206) 및/또는 도 6으로부터의 사용자 장비(650)에 의해 수행될 수 있다.

[0110] 동작들(700)은 UE에서, 기지국(BS)으로부터의 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH)을 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서 수신함으로써 702에서 시작된다. 특정 양상들에 따르면, aPDCCH는 보다 새로운 타입들의 물리적 다운링크 제어 채널 메커니즘들, 예를 들어 퀵 물리적 다운링크 제어 채널(QPDCCH), 퀵 강화된 물리적 다운링크 제어 채널(QEPDCCH: quick enhanced physical downlink control channel) 등을 포함할 수 있다. 704에서, 사용자 장비는 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 기초로 aPDCCH를 복조한다.

[0111] 도 8은 본 개시의 특정 양상들에 따라 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(800)을 예시한다. 동작들(800)은 예를 들어, 기지국, 예를 들어 도 1로부터의 액세스 포인트(105), 도 2로부터의 eNB(204), 및/또는 도 6으로부터의 eNB(610)에 의해 수행될 수 있다.

[0112] 동작들(800)은 2개의 슬롯들을 포함하는 다운링크 서브프레임에서 적어도 하나의 타입의 어드밴스드 물리적 다운링크 제어 채널(aPDCCH)을 사용자 장비에 송신함으로써 802에서 시작된다. 804에서, 기지국은 UE가 aPDCCH를 복조하는데 사용하도록 다운링크 서브프레임에서 셀 특정 기준 신호(CRS)들을 송신할 수 있다.

[0113] 종래의 롱 텀 에볼루션(LTE) 설계의 하나의 초점은 스펙트럼 효율, 유비쿼터스 커버리지, 강화된 서비스 품질(QoS: Quality of Service) 지원 등의 개선에 있다. 이러한 초점은 일반적으로 최신 스마트폰들, 태블릿들 등과 같은 어드밴스드 디바이스들을 야기한다. 그러나 저비용 저 레이트 디바이스들도 또한 지원될 필요가 있을 수 있다. 예를 들어, 일부 시장 전망은 저비용 디바이스들의 수가 오늘날의 휴대 전화들을 훨씬 초과할 수 있음을 보여준다. 무선 시스템들에서 예를 들어, 최대 대역폭 감소, 단일 수신 무선 주파수(RF: radio frequency) 체인, 피크 레이트의 감소, 송신 전력의 감소, 반이중 동작 등의 특정한 특징들이 탐색되었다.

[0114] 많은 애플리케이션들에서는, MTC 디바이스들에 대한 커버리지 확장이 바람직할 수 있다. 저비용 요건 뿐만 아니라, 낮은 커버리지 시나리오에서(예를 들어, 지하실에서) 디바이스들을 커버하기 위해서는 15-20dB 커버리지 확장이 필요할 수 있다. 이러한 요건들을 충족시키기 위해, 15-20dB 링크 예산 이득을 달성하도록 큰 TTI 번들링이 제안된다. DL 상에서, 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel), PDCCH/EPDCCH, 물리적 하이브리드 ARQ 표시자 채널(PHICH: Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)에 대해 TTI 번들링이 제안되었다. UL 상에서는, 랜덤 액세스 채널(RACH), 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH) 및 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH)에 대해 TTI 번들링이 제안되었다.

[0115] MTC의 경우, LTE Rel. 13에 대해 협대역 동작이 고려되며, 여기서는 단지 6개의 자원 블록(RB)들만이 RF 및 기저대역 처리에 사용된다. 이러한 요건에 따라, 현재 PDCCH 설계는 전체 대역에 걸쳐 있기 때문에, 이는 사용되지 않을 수 있다. EPDCCH가 사용될 수 있지만, 이는 매우 비효율적이 된다. 저지연 LTE 설계의 경우, 1 슬롯 기반 QEPDCCH가 고려된다. 마찬가지로, 현재 복조 기준 신호(DMRS) 기반 설계는 효율적이지

않다.

- [0106] [0116] 복잡도 감소를 위해, 6개의 RB들의 협대역 동작이 MTC 통신들에 제안된다. MTC에 대해 고려되는 2개의 제어 채널 구조들이 존재하지만, 접근 방식들 둘 다 문제들이 있다. 첫 번째 접근 방식에서는, 시간 도메인에서의 시분할 듀플렉싱(TDM: Time Division Multiplexing) 제어, 그리고 셀 특정 기준 신호(CRS) 기반 복조에 PDCCH형 제어 채널이 이용될 수 있다. PDCCH는 전체 대역폭에 걸쳐 있기 때문에, MTC에 대해 새로운 설계가 고려될 필요가 있다. 두 번째 접근 방식에서는, 주파수 분할 듀플렉싱(FDM: Frequency Division Multiplexing) 제어 및 DMRS 기반 복조에 EPDCCH형 제어 채널이 이용될 수 있다. 그러나 DMRS와 CRS 모두 존재하기 때문에, 오버헤드가 상당할 수 있다.
- [0107] [0117] 본 개시의 양상들에 따르면, 저지연(LL) PHY 설계 목표는 최소한의 규격 및 구현 영향으로 2배만큼, 예를 들어 8ms RTT에서 4ms RTT로 오버 디 에어 LTE 지연을 감소시키는 것일 수 있다. 또한, 레거시 LTE 디바이스들(즉, 비-MTC 디바이스들)과의 하위 호환성 및 공존이 유지될 수 있다.
- [0108] [0118] 본 개시의 양상들에 따르면, 주요 기술적 해결책은 0.5ms TTI를 갖는 강화된 데이터 통신들을 기반으로 할 수 있으며, LL 채널은 EPDCCH/PDSCH/PUCCH/PUSCH 슬롯 구조를 기반으로 할 수 있다. 마찬가지로, 제어 채널 구조에 대한 두 가지 옵션들이 있다.
- [0109] [0119] 한 양상에서, LL DL 제어 채널 설계는 PDCCH 기반 쿼크 DL 제어 채널(QPDCCH)을 기반으로 할 수 있다. 레거시 제어 영역은 데이터를 스케줄링하기 위해 슬롯 0에서 사용될 수 있다. QPDCCH는 PDCCH 제어 채널 엘리먼트(CCE: Control Channel Element) 구조를 재사용하며 다른 레거시 제어 채널들과 완전히 다중화될 수 있다. 슬롯 기반 대 서브프레임 기반 할당을 표시하기 위해 새로운 다운링크 제어 정보(DCI: downlink control information)가 필요할 수 있다. 이러한 접근 방식은 슬롯 기반 데이터 통신들에 예를 들어, 4ms의 HARQ RTT를 가능하게 할 수 있다. DL에서, QPDCCH는 서브프레임 n에서 슬롯 0 QPDSCH를 스케줄링할 수 있고, UL에서, QPDCCH는 서브프레임 n+2에서 슬롯 0 QPUSCH를 스케줄링할 수 있다.
- [0110] [0120] 다른 양상에서, LL DL 제어 채널 설계는 EPDCCH 기반 쿼크 DL 제어 채널(QEPDCCH)을 기반으로 할 수 있다. 이 경우, 현재 EPDCCH는 간단히 2개의 슬롯들로 분할될 수 있다. 현재 EPDCCH와 동일한 강화된 제어 채널 엘리먼트(ECCE: Enhanced Control Channel Element) 자원들이 각각의 슬롯에 존재할 수 있다. 레거시 EPDCCH와의 보다 간단한 다중화가 서로 다른 LL 사용자에게 걸쳐서도 역시 달성될 수 있다. 집성 레벨은 대략 2배씩 증가되어 비슷한 커버리지를 유지할 수 있으며, 이는 짧은 지속기간을 갖는 특수 서브프레임들에 대한 현재 EPDCCH 설계와 비슷할 수 있다. 이러한 접근 방식은 분산 및 국소 포맷들 모두, 그리고 DL 및 UL 그랜트들 모두를 지원할 수 있다.
- [0111] [0121] 도 9는 본 개시의 양상들에 따라 무선 통신 시스템에서 신속 처리 UE 통신들을 관리하기 위한 다운링크 서브프레임 구조(900)의 일례를 예시한다. 본 개시의 한 양상에서, 다운링크 서브프레임 구조(900)는 슬롯 기반 다운링크 채널(PDCCH)을 포함할 수 있다. 한 양상에서, 슬롯 기반 PDCCH는 시간 도메인에서 (수평으로) 2개의 슬롯들(예를 들어, 슬롯 0 및 슬롯 1)로 분할될 수 있다. 게다가, 슬롯 기반 PDCCH의 일부 자원 엘리먼트 블록들의 시간 지속기간(수평 축)은 하나의 슬롯(0.5ms TTI)일 수 있다. 이에 따라, 하나의 슬롯의 TTI(0.5 ms)를 갖는 제어 및 데이터 채널 자원 엘리먼트 블록들을 통합함으로써, 도 9에 예시된 다운링크 채널은 예를 들어, 하나의 서브프레임의 다운링크 자원 엘리먼트 블록 TTI(1ms)를 가질 수 있는 레거시 LTE의 자원 엘리먼트 블록들에 비해 다운링크 송신들에 대해 더 낮은 지연을 가능하게 한다.
- [0112] [0122] 도 9에 예시된 바와 같이, 슬롯 기반 다운링크 채널은 심벌 0의 모든 각각의 자원 엘리먼트를 포함하는 레거시 디바이스들을 스케줄링하기 위한 레거시 제어 영역(902)을 포함할 수 있다. 도 9에 예시된 슬롯 기반 다운링크 채널은 슬롯 0과 슬롯 1 각각에(예를 들어, 심벌 1에서부터 심벌 13까지) 걸쳐 있는 ePDCCH(904)를 더 포함할 수 있다. 더욱이, 도 9로부터의 슬롯 기반 다운링크 채널은 서브프레임(900)을 수신하는 UE에 대해 슬롯 0에는(예를 들어, 심벌 1에서부터 심벌 6까지) DMRS를 기반으로 한 QEPDCCH1(906)을, 그리고 업링크 자원 그랜트를 가진 QEPDCCH3/QEPDCCH4(908)를 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, QEPDCCH3/QEPDCCH4(908)는 슬롯 1의 심벌 7에서 심벌 13까지 걸칠 수 있다.
- [0113] [0123] 도 9에 예시된 바와 같이, 슬롯 기반 다운링크 채널은 슬롯 0에는(예를 들어, 심벌 1에서부터 심벌 6까지) QEPDCCH1(906)에 의해 할당된 다운링크 데이터 채널 그랜트 QPDSCH1(910)을, 그리고 슬롯 1에는(예를 들어, 심벌 7에서부터 심벌 13까지) QEPDCCH3(908)에 의해 할당된 다운링크 데이터 채널 그랜트 QPDSCH(912)를 포함할 수 있다. 추가로, 도 9에 예시된 바와 같이, 슬롯 기반 다운링크 채널은 제어 영역에 의해 할당된(예를 들어,

PDCCH 또는 EPDCCH에 의해 할당된) 2-슬롯 TTI를 갖는 하나 또는 그보다 많은 레거시 다운링크 채널들(예를 들어, 정규 PDSCH(914))을 포함할 수 있다.

- [0114] [0124] 어떤 경우에는, LL 디바이스들에 대해 해결할 어떤 문제들이 있을 수 있다. 예를 들어, 슬롯 기반 QEPDCCH 설계의 경우, 슬롯에서의 DMRS가 복조에 충분하지 않을 수 있다. 그러나 이용 가능한 자원들이 이미 절반으로 감소되었기 때문에 DMRS 밀도를 증가시키는 것은 큰 오버헤드로 이어질 수 있다.
- [0115] [0125] 추가로, MTC 디바이스들에는 해결될 어떤 문제들이 또한 존재한다. 예를 들어, MTC 디바이스는 물리적 브로드캐스트 제어 채널(PBCH)을 디코딩하기 위해 CRS에 의존할 수 있어, CRS 처리가 지원될 필요가 있을 수 있다. EPDCCH 처리의 경우, 단지 DMRS에만 의존하는 것은 커버리지 제한된 사용자들에게 특히 충분하지 않을 수 있다.
- [0116] [0126] 본 개시의 특정 양상들은 0.5ms TTI를 갖는 MTC 및 저지연(LL) 모두에 대한 강화된 DL 제어 채널 구조를 제시한다. 강화된 제어 채널은 EPDCCH와 비슷한 FDM 구조를 가질 수 있고, 복조를 위해 DRMS 대신 CRS를 사용할 수 있다. 따라서 복조에 CRS가 사용되기 때문에, UE는 더 긴 평균을 수행하여 채널 추정을 개선할 수 있다. 추가로, DRMS는 사용되지 않기 때문에, 데이터 톤들을 송신하는데 더 많은 자원들이 사용될 수 있다.
- [0117] [0127] 본 개시의 양상들은 MTC를 위해 기계형 통신 PDCCH(예를 들어, MPDCCH)로 지칭되는 새로운 제어 채널을 제시한다. 이 제어 채널은 예를 들어, 레거시 제어 영역을 제외한 전체 서브프레임에 걸쳐 있을 수 있다. 시작 심벌은 동적이거나 무선 통신 표준에 의해 고정되는 시스템 정보(SI: System Information), 무선 자원 제어(RRC)를 통해 시그널링될 수 있다. 앞서 논의한 바와 같이, DMRS는 이러한 새로운 DL 제어 채널 설계에서 송신되지 않을 수 있다. 따라서 강화된 제어 채널 엘리먼트(ECCE)들이 또한 EPDCCH DMRS에 대해 정해진 자원들을 점유할 수 있으며, 이는 오버헤드를 감소시키고 데이터에 대한 코딩을 개선할 수 있다. 본 개시의 한 양상에서, 복조는 CRS에만 의존할 수 있다. 이는 앞서 언급한 바와 같이, 채널 추정 강화들을 위해 더 긴 평균을 제공할 수 있다.
- [0118] [0128] 이러한 새로운 제어 채널 설계로, MTC는 PBCH 및 MPDCCH에 대한 복조를 위해 CRS에 의존할 수 있다. PDSCH의 경우, 단지 CRS에만 기반한 복조들에 대한 지원이 더 제한될 수 있다. 따라서 MTC UE는 어떠한 DMRS 기반 복조도 수행할 필요가 없으며, 이는 복잡도 절감을 제공한다.
- [0119] [0129] 도 10은 본 개시의 양상들에 따라 기계형 통신(MTC)을 관리하기 위한 강화된 다운링크 서브프레임 구조(1000)의 일례를 예시한다. 다운링크 서브프레임 구조(1000)는 시간 도메인에서 2개의 슬롯들(예를 들어, 슬롯 0 및 슬롯 1)로 분할될 수 있으며, 각각의 슬롯은 예를 들어, 0.5ms 지속된다. 도 10에 예시된 바와 같이, 다운링크 서브프레임 구조(1000)는 스케줄링하기 위한 레거시 제어 영역(1002)을 포함할 수 있는데, 이는 슬롯 0의 심벌 1의 모든 각각의 자원 엘리먼트를 포함하고, 이는 추가로 슬롯 0 및 슬롯 1 각각에 걸쳐 있는 ePDCCH(1004)를 더 포함할 수 있다. 한 양상에서, ePDCCH/QPDCCH/QEPDCCH는 복조를 위해 CRS와 DMRS 모두를 이용할 수 있다.
- [0120] [0130] 도 10에 예시된 바와 같이, 다운링크 서브프레임 구조(1000)는 복조를 위한 CRS를 가진 기계형 통신 물리적 다운링크 제어 채널(MPDCCH)(1006)을 포함할 수 있는데, 이는 슬롯 0과 슬롯 1 모두에 걸쳐 있을 수 있다. 도 10에 예시된 바와 같이, 다운링크 서브프레임 구조(1000)는 MTC 데이터 트래픽(1008)을 더 포함할 수 있는데, 이는 또한 슬롯 0과 슬롯 1 모두에 걸쳐 있을 수 있다. 추가로, 도 10에 예시된 바와 같이, 다운링크 서브프레임 구조(1000)는 제어 영역에 의해 할당된(예를 들어, PDCCH 또는 EPDCCH에 의해 할당된) 2-슬롯 TTI를 갖는 하나 또는 그보다 많은 레거시 다운링크 채널들(예를 들어, 정규 PDSCH(1010))을 포함할 수 있다.
- [0121] [0131] 본 개시의 양상들은 또한 LL을 위한 새로운 제어 채널(예를 들어, QEPDCCH)을 제시한다. 특정 양상들에 따르면, LL을 위해, QEPDCCH는 슬롯 0의 레거시 제어 영역을 제외한 (전체 서브프레임과는 달리) 단일 슬롯에 걸쳐 있을 수 있다.
- [0122] [0132] 도 11은 본 개시의 양상들에 따라 저지연(LL) 통신들을 위한 다운링크 서브프레임 구조(1100)의 일례를 예시한다. 예를 들어, 다운링크 서브프레임 구조(1100)는 시간 도메인에서 2개의 슬롯들(예를 들어, 슬롯 0 및 슬롯 1)로 분할될 수 있으며, 각각의 슬롯은 예를 들어, 0.5ms 지속된다. 도 11에 예시된 바와 같이, 다운링크 서브프레임 구조(1100)는 레거시 UE들을 스케줄링하기 위한 레거시 제어 영역(1102)을 포함할 수 있고 슬롯 0의 심벌 0의 모든 각각의 자원 엘리먼트를 포함할 수 있다. 추가로, 예시된 바와 같이, DL 서브프레임 구조는 슬롯 0 및 슬롯 1 각각에 걸쳐 있는 ePDCCH(1104)를 더 포함할 수 있다.
- [0123] [0133] 도 11에 예시된 바와 같이 그리고 본 개시의 양상들에 따르면, 다운링크 서브프레임 구조(1100)는 서브

프레임(1100)을 수신하는 사용자 장비에 대해 슬롯 0에는 복조를 위한 CRS를 가진 QEPDCCH1(1106)을 그리고 슬롯 1에는 업링크 자원 그랜트를 가진 QEPDCCH3/QEPDCCH4(1108)를 포함할 수 있다. 한 양상에서, QEPDCCH1(1106), QEPDCCH3(1108) 또는 QEPDCCH4(1108) 중 적어도 하나는 복조를 위해 CRS와 DMRS 모두를 이용할 수 있다.

[0124] [0134] 도 11에 예시된 바와 같이, 다운로드 서브프레임 구조(1100)는 슬롯 0에는 QEPDCCH1(1106)에 의해 할당된 다운로드 데이터 채널 그랜트 QPDSCH1(1110)을, 그리고 슬롯 1에는 QEPDCCH3(1108)에 의해 할당된 다운로드 데이터 채널 그랜트 QPDSCH(1112)를 더 포함할 수 있다. 추가로, 도 11에 예시된 바와 같이, 다운로드 서브프레임 구조(1100)는 제어 영역에 의해 할당된(예를 들어, PDCCH 또는 EPDCCH에 의해 할당된) 2-슬롯 TTI를 갖는 하나 또는 그보다 많은 레거시 다운로드 채널들(예를 들어, 정규 PDSCH(1114))을 포함할 수 있다.

[0125] [0135] 특정 양상들에 따르면, QEPDCCH(예를 들어, QEPDCCH1(1106))에 대한 시작 심벌은 시스템 정보(SI) 및/또는 무선 자원 제어(RRC)를 사용함으로써, 동적으로, 또는 무선 통신 표준에 의해 고정되어 시그널링될 수 있다. 앞서 논의한 바와 같이, CRS가 송신되어 DRMS 대신 복조에 사용될 수 있다. 따라서 ECCE들이 또한 EPDCCH DMRS에 대해 정해진 자원들을 점유할 수 있다. 특정 양상들에 따르면, DMRS를 송신하는 것을 제외하면, QEPDCCH의 설계는 예를 들어, ECCE, 집성 레벨 등에 관해 EPDCCH와 동일하게 따를 수 있다. 한 양상에서, 복조는 CRS에만 의존할 수 있으며, 이는 채널 추정 강화들에 대해 더 긴 평균을 제공할 수 있다. 추가로, LL 디바이스는 중요한 저지연 통신들에 대한 채널 추정을 개선하기 위해 보다 융통성을 가지며, 이는 데이터 통신들에 대한 지연이 적어도 동일하게 유지되기 때문에 디바이스 전력 소비에만 영향을 줄 수 있다.

[0126] 예시적인 저지연 업링크 채널 설계

[0127] [0136] 앞서 언급한 바와 같이, 본 개시의 양상들은 감소된 송신 시간 간격(TTI)을 가능하게 하는 쿼크 업링크 채널들을 사용하여 사용자 장비(UE)와 기지국(BS) 간의 저지연 통신들을 가능하게 하는 데 도움이 될 수 있다.

[0128] [0137] 예를 들어, 본 개시의 특정 양상들은 레거시 LTE 디바이스들(예를 들어, 본 명세서에서 설명한 저지연 통신들을 지원하지 않는 디바이스들)과의 하위 호환성 및 공존을 유지하면서, 2배만큼(예를 들어, 8ms 왕복 시간(RTT)에서 4ms로) LTE 시스템의 오버 디 에어 지연을 감소시키는 데 도움이 될 수 있는 기술들을 제공한다.

[0129] [0138] 특정 양상들에 따르면, 레거시 송신 시간 간격(TTI)들(즉, 레거시 디바이스들에 사용된 TTI)에 비해 감소된 TTI들을 사용함으로써 저지연 통신들이 가능해질 수 있다. 예를 들어, 어떤 경우에는, 물리적 다운로드 제어 채널(PDCCH), 강화된 PDCCH(ePDCCH: enhanced PDCCH), PDSCH, PUCCH 및/또는 PUSCH 슬롯 구조를 기반으로 한 저지연(LL) 채널에 0.5ms TTI가 사용될 수 있다. 즉, 0.5ms TTI의 경우, (각각 0.5ms의 2개의 타임 슬롯들을 포함하는 LTE 서브프레임을 가정하면) LL 채널은 서브프레임들보다는 타임 슬롯들을 기반으로 할 수 있다. 어떤 경우에는, 저지연 통신들은 예를 들어, (종래의 LTE) 1ms TTI를 갖지만, 4s 대신 2ms HARQ 턴어라운드 시간을 허용하도록 엄격해진 처리 요건들 및 타이밍 어드밴스(TA: timing advance) 제약을 갖는 다른 접근 방식을 사용하여 달성될 수 있다.

[0130] [0139] 어떤 경우에는, 다른 사용자들과의 하위 호환성 및 통합을 갖는 현재 LTE 시스템 내에서 0.5ms TTI 번들링을 지원하기 위해, 레거시 1ms 서브프레임 구조에 따라 감소된 TTI들을 지원할 수 있는 디바이스가 특정 프로시저들(예를 들어, 셀 탐색, SIB 획득, RACH 프로시저, 페이징 및 유휴 모드 프로시저)을 수행할 것이 요구될 수 있다.

[0131] [0140] 특정 양상들에 따르면, LL 데이터 통신들에 따라 동작하는(예를 들어, 0.5ms 서브프레임 구조를 사용하여 동작하는) UE는 접속 셋업 도중 또는 그 이후에 서빙 eNB에 LL 성능을 나타낼 수 있다. 응답하여, eNB는 DL/UL 채널들에 대한 구성 정보(예를 들어, 채널 위치들, 시작 CCE 등과 같은 LL 파라미터들)를 제공할 수 있다. 어떤 경우에는, LL 파라미터들은 LL 채널들(예를 들어, 쿼크 물리적 업링크 제어 채널, QPUCCH 및 쿼크 물리적 업링크 공유 채널, QPUSCH)에 대한 시간(예를 들어, 시간 인스턴스들) 및/또는 주파수 자원들을 포함할 수 있다. 추가로, LL 파라미터들은 또한 DL 데이터 채널(예를 들어, 쿼크 강화된 물리적 다운로드 공유 채널(QEPDSCH)) 및 DL 제어 채널(예를 들어, 쿼크 강화된 물리적 다운로드 제어 채널(QEPDCCH))에 대한 시작 심벌을 표시할 수도 있다. LL 파라미터들은 또한 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 정규(즉, 레거시) PUCCH ACK와는 다를 수 있는 QPUCCH 확인 응답(ACK)을 위해 할당된 새로운 자원들을 표시할 수도 있다. 파라미터들은 또한 LL 통신들을 위한 새로운 맵핑 규칙을 제공할 수도 있는데, 이는 예를 들어, 레거시 맵핑과는 다른 자원들의 사용을 표시하기 위해 레거시 통신들에 사용된 맵핑과는 다른 자원들의 맵핑을 표시한다.

- [0132] [0141] 특정 양상들에 따르면, LL 파라미터들은 (예를 들어, 시스템 정보 블록(SIB)에서) 브로드캐스트되고, 무선 자원 제어(RRC) 메시지(들)를 통해 제공되고, 그리고/또는 eNB에 의한 동적 시그널링을 사용하여 시그널링 될 수 있다.
- [0133] [0142] 도 12는 본 개시의 양상들에 따라 저지연 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1200)을 예시한다. 동작들(1200)은 예를 들어, (예를 들어, 레거시 UE들에 비해) 감소된 TTI들을 지원할 수 있는 사용자 장비(UE)에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 동작들(1200)은 도 1로부터의 사용자 장비(115), 도 2로부터의 사용자 장비(206) 및/또는 도 6으로부터의 사용자 장비(650)에 의해 수행될 수 있다.
- [0134] [0143] 동작들(1200)은 UE가 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 기지국에 제공함으로써 1202에서 시작되며, 여기서 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들은 레거시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 한다. 1204에서, UE는 감소된 TTI에 따라 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 사용하여 기지국과의 저지연 통신들을 수행한다.
- [0135] [0144] 도 13은 본 개시의 양상들에 따라 저지연 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들(1300)을 예시한다. 동작들(1300)은 예를 들어, 감소된 TTI들을 지원할 수 있는 기지국에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 동작들(1300)은 도 1로부터의 액세스 포인트(105), 도 2로부터의 eNB(204), 및/또는 도 6으로부터의 eNB(610)에 의해 수행될 수 있다.
- [0136] [0145] 동작들(1300)은 사용자 장비(UE)가 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 통해 저지연 통신들을 지원할 수 있다는 표시를 UE로부터 수신함으로써 1302에서 시작되며, 여기서 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들은 레거시 송신 시간 간격(TTI)보다 더 짧은 지속기간을 갖는 저지연 통신들을 위해 감소된 TTI를 가능하게 한다. 1304에서, 기지국은 감소된 TTI에 따라 송신된 하나 또는 그보다 많은 쿼 업링크 채널들을 사용하여 UE와의 저지연 통신들을 수행한다.
- [0137] [0146] 도 14는 (예를 들어, 앞서 설명한 동작들(1200 및/또는 1300)에 따라) 저지연 통신들을 수행하도록 UE 및/또는 eNB에 의해 사용될 수 있는 감소된 TTI를 사용하는 업링크 서브프레임(1400)에 대한 예시적인 업링크 제어 채널 설계를 예시한다.
- [0138] [0147] 예를 들어, 도 14에 도시된 바와 같이, LL 통신들 및 하위 호환성을 지원하기 위해, 쿼 물리적 업링크 제어 채널(QPUCCH)들 및/또는 쿼 물리적 업링크 공유 채널(QPUSCH)들에 대한 제어 및 데이터 채널 자원 엘리먼트 블록들이 업링크 서브프레임(1400)의 각각의 슬롯에 배치되어, TTI를 하나의 서브프레임(예를 들어, 1ms)으로 보다는 하나의 타임 슬롯(예를 들어, 0.5ms)으로 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 도 14에 예시된 바와 같이, 슬롯 0은 1402에 QPUSCH1을, 1404에 QPUSCH2를, 그리고 1406에 QPUCCH를 포함한다. 추가로, 슬롯 1은 1408에 QPUCCH를 그리고 1410에 QPUSCH3을 포함한다.
- [0139] [0148] 특정 양상들에 따르면, (예를 들어, 1406 및/또는 1408에서) 0.5ms TTI QPUCCH는 레거시 PUCCH 포맷 (예를 들어, 포맷들 2/2a/2b/1/1a/1b/3 중 하나)을 기반으로 할 수 있다. 어떤 경우에는, 업링크 서브프레임(1400)의 각각의 슬롯이 서로 다른 포맷을 사용할 수 있다. 예를 들어, 슬롯 0은 전체 길이 포맷을 사용할 수 있는 한편, 슬롯 1은 (예를 들어, SRS 영역(1412)으로 인해) 단축된 포맷을 사용할 수 있다. 어떤 경우에는, 포맷 2a와 포맷 2b가 ACK 비트들을 시그널링하기 위한 2개의 슬롯들에서의 파일럿들의 차에 의존하기 때문에, 포맷 2a 및 2b를 사용하는 슬롯 기반 PUCCH는 지원되지 않을 수 있다.
- [0140] [0149] 추가로, QPUCCH는 레거시 PUCCH와 동일한 주파수 위치를 사용할 수 있다. 서로 다른 슬롯들 내의 QPUCCH는 서로 다른 RB들을 사용할 수 있고, LL UE는 슬롯 0 또는 슬롯 1을 사용할 수 있다(그러나 어떤 경우에는, 둘 다 사용하지 않을 수 있다). 어떤 경우에는, LL 통신들을 지원하는 UE의 관점에서 어떠한 호핑도 없을 수 있다. 레거시 PUCCH와 동일한 방식으로 QPUCCH에 대해 그룹 호핑 및 시퀀스 호핑이 또한 지원될 수 있지만, 이는 2개 대신 하나의 슬롯만을 사용할 수 있다. 특정 양상들에 따르면, LL 통신들에 그룹/시퀀스 호핑이 사용되고 있다면, LL UE가 레거시 UE들과 동일한 그룹/시퀀스 결정에 따를 수 있다.
- [0141] [0150] 앞서 설명한 바와 같이, QPUCCH는 레거시 PUCCH 포맷들/구조들에 기반할 수 있다. 예를 들어, 포맷들 1, 1a, 1b 및 2의 경우, QPUCCH는 레거시 PUCCH와 동일한 구조를 사용할 수 있지만, 단지 단일 슬롯 지속기간에만 걸쳐 있을 수 있다. 추가로, 서로 다른 포맷들에 대해, QPUCCH를 구현하기 위한 서로 다른 옵션들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 포맷 3의 경우, QPUCCH는 (1) 레거시 PUCCH와 동일한 구조에 기반할 수 있지만, 단지 단일 슬롯 구조에만 걸쳐 있을 수 있다. 추가로, 포맷 3을 사용하여 QPUCCH를 지원하기 위한 다른 방식은 1 RB

설계를 동일한 코드 레이트 및 자원 맵핑에 의해 2 RB 설계로 연장하는 것이다. 예를 들어, 1 RB 대신 2 RB에 걸쳐 이산 푸리에 역변환(IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform)이 수행될 수 있다. 다른 옵션은 코딩된 비트들 중 절반만이 하나의 슬롯에 이용 가능하다는 사실을 고려하여 PUCCH 포맷 3에 대해 다른 코딩을 수행하는 것이다.

- [0142] [0151] 어떤 경우에는, QPUCCH가 특정한 기준 레거시 PUCCH 포맷들을 지원하지 않을 수 있다. 예를 들어, 포맷 2a/2b는 지원되지 않을 수 있다. 대신, 포맷들 2a 또는 2b를 사용하여 정보가 전송되어야 한다면, 정보가 단일 슬롯 지속기간을 갖는 포맷 3에 맵핑되어 이를 통해 전송될 수 있도록 새로운 맵핑 규칙이 정의될 수 있다. 예를 들어, UE는 포맷 2a/2b 대신 포맷 3을 사용하여 CQI와 함께 ACK를 전송할 수 있다.
- [0143] [0152] 추가로, 도 14에 예시된 바와 같이, 서로 다른 UE들에 대한 QPUSCH가 각각의 슬롯에서 다중화될 수 있다. 예를 들어, 예시된 바와 같이, 2개의 UE들에 대응하는 1402에서의 QPUSCH1 및 1404에서의 QPUSCH2는 슬롯 0에서 다중화될 수 있는 한편, 제 3 사용자에게 대응하는 1410에서의 QPUSCH3은 슬롯 1에서 다중화될 수 있다. 특정 양상들에서, 그룹 및 시퀀스 호핑뿐만 아니라, PUSCH에 대한 업링크 제어 정보(UCI: uplink control information)도 또한 지원될 수 있다.
- [0144] [0153] 도 15에 예시된 바와 같이, 특정 양상들에 따르면, 본 명세서에서 제안된 감소된 TTI들(즉, 0.5ms로 감소됨)은 HARQ 왕복 시간(RTT)들이 또한 감소되게 할 수 있다. 예를 들어, 감소된 TTI들은 감소된 UL HARQ RTT들을 가능하게 할 수 있다.
- [0145] [0154] 레거시 LTE 설계에서, 서브프레임 n의 (ACK/NACK를 전달하는) 물리적 하이브리드 표시자 채널(PHICH) 자원은 서브프레임 n-4(PHICH를 갖는 서브프레임보다 4ms 이전)로부터의 PUSCH 송신에 맵핑된다. 더욱이, (ACK되는) PUSCH는 또한 PUSCH보다 4개의 서브프레임들 이전의 PDCCH에 맵핑된다. 예를 들어, 도 15에 예시된 바와 같이, 서브프레임 SF n+5에서 송신되는 PHICH는 서브프레임 SF m+1에서 송신되는 PUSCH에 맵핑되고(그리고 이에 대한 ACK를 전달하고), 이는 결국 (예를 들어, PUSCH에 대한 그랜트를 제공하는) 서브프레임 SF n-3에서 송신된 PDCCH에 맵핑된다. 따라서 예시된 바와 같이, 레거시 통신들을 위한 HARQ RTT(1502)는 8ms(즉, PDCCH UL HARQ 송신을 스케줄링한 시점으로부터 UL HARQ 송신이 확인 응답되는 시점까지)일 수 있다.
- [0146] [0155] 그러나 특정 양상들에 따르면, 본 명세서에서 제시된 QPDCCH 및 QPUSCH를 사용하면, UL HARQ RTT는 예를 들어, 8ms에서 4ms로 감소될 수 있다. 예를 들어, 도 15에 예시된 바와 같이, 이러한 감소된 RTT(1504)는 (서브프레임 m의 첫 번째 슬롯에서 송신된) QPDCCH를 통해 ACK되는 (서브프레임 m-2의 첫 번째 슬롯에서 송신된) QPUSCH 송신으로부터 발생할 수 있다. 추가로, 예시된 바와 같이, QPUSCH는 서브프레임 m-4의 첫 번째 슬롯에서 전송된 QPDCCH를 통해 스케줄링될 수 있다.
- [0147] [0156] 마찬가지로, 도 16에 예시된 바와 같이, 감소된 TTI들은 또한 감소된 DL HARQ RTT들을 가능하게 할 수 있다. 레거시 LTE 설계에서, (서브프레임 n-3에서 전송된) PDSCH 송신은 서브프레임 m+1에서의 PUCCH 송신을 통해 ACK된다. 추가로, 서브프레임 n+5에서 PDSCH의 재송신이 발생하여, 다시 8ms의 HARQ RTT를 야기한다.
- [0148] [0157] 그러나 특정 양상들에 따르면, 본 명세서에서 제시된 QPDCCH 및 QPUSCH를 사용하는 것은 DL HARQ RTT를 예를 들어, 8ms에서 4ms로 감소시킬 수 있다. 도 16에 예시된 바와 같이, 이러한 감소된 RTT는 (서브프레임 m-2의 첫 번째 슬롯에서 송신된) QPUCCH를 통해 ACK되는 (서브프레임 n-4의 첫 번째 슬롯에서 송신된) QPDSCH 송신으로부터 발생할 수 있다. 추가로, 예시된 바와 같이, QPDSCH는 서브프레임 n의 첫 번째 슬롯에서 재송신될 수 있다.
- [0149] [0158] 앞서 논의한 바와 같이, 레거시 PUCCH ACK들은 PUCCH ACK로부터 4ms 전에 발생한 DL 할당들에 맵핑될 수 있다. 그 결과, 2ms의 LL HARQ RTT들의 경우, (QPUCCH ACK보다 2ms 전에 맵핑된) QPUCCH ACK 자원들이 일부 레거시 UE PUCCH ACK 자원들과 충돌하는 것이 가능할 수 있다. 따라서 본 개시의 특정 양상들은 QPUCCH 및 PUCCH 자원들 사이의 가능한 충돌을 피하기 위한 해결책들을 제공한다.
- [0150] [0159] 예를 들어, QPUCCH 및 PUCCH 자원들 간의 충돌을 피하기 위하나 한 가지 옵션은 (도면에 도시되지 않은) 2ms 라운드트립을 갖는 LL ACK에 대한 새로운 맵핑 규칙을 설계하는 것일 수 있다. QPUCCH 및 PUCCH 자원들 간의 충돌을 막기 위한 다른 옵션은 eNB가 충돌들을 피하도록 설계된 방식으로 레거시 UE들 및 LL UE들에 대한 다운링크 데이터 송신들을 스케줄링하는 것일 수 있다. 두 옵션들 모두, 슬롯 기반 PUCCH 송신들이 슬롯 기반 DL 할당들에 맵핑될 수 있다. LL UE의 관점에서, 슬롯들에 걸쳐 동일한 주파수 자원들을 사용하는 것은 마치 어떠한 호핑도 사용되고 있지 않는 것처럼 나타날 수 있다. 어떤 경우에는, QPUCCH는 레거시 PUCCH와 동일한 주파수 위치를 사용할 수 있다. 예를 들어, 슬롯 0 및 슬롯 1은 서로 다른 자원 블록들을 사용할 수

있고, LL UE들은 슬롯 0 또는 슬롯 1을 사용할 수 있다.

- [0151] [0160] 특정 양상들에 따르면, QPUCCH 및 PUCCH 자원들 간의 충돌을 방지하기 위해 위에서 제시된 것과 비슷한 기술들을 적용함으로써 업링크 송신들을 ACK하는데 사용된 자원들에 대한 충돌들이 또한 회피될 수 있다.
- [0152] [0161] 본 개시의 특정 양상들은 QPUSCH 및 사운딩 기준 신호(SRS) 다중화를 통해 LL UL 데이터 채널 송신들을 제공한다. 예를 들어, QPUSCH는 하나의 DMRS 심벌을 갖는 슬롯 레벨 송신을 위해 설계될 수 있다. 예를 들어, 주파수 추적 루프는 수신기 구현에 의존할 수 있다.
- [0153] [0162] 특정 양상들에서, QPUSCH는 예를 들어, PUCCH 포맷 2의 구조를 재사용함으로써 2개의 DMRS 심벌들을 포함하도록 설계될 수 있다. 특정 양상들에 따르면, 2개의 DMRS 심벌들을 갖는 QPUSCH는 단축된 파일럿을 사용하여 할 수도 있다.
- [0154] [0163] 추가로, 특정 양상들에 따르면, QPUSCH의 경우, 현재 서브프레임 간 호핑과 개념상 비슷할 수 있는 슬롯 호핑이 또한 허용될 수 있다.
- [0155] [0164] 특정 양상들에 따르면, 단축된 포맷 및 SRS 송신들의 경우, PUSCH 및 PUCCH 단축 포맷들이 지원되어 레거시 송신들과의 다중화를 가능하게 할 수 있다. 어떤 경우에는, 슬롯 1에서만 SRS 송신들이 지원될 수 있다.
- [0156] [0165] 본 개시의 특정 양상들은 또한 업링크 제어 정보(UCI) 처리를 제공한다. 예를 들어, PUSCH 상에서 UCI가 전송되어 단일 반송파 주파수 분할 듀플렉싱(SC-FDM: single carrier-frequency division multiplexing)을 유지할 수 있다. 예를 들어, 채널 우선순위를 기초로 특정 송신들을 언제 누락시킬지를 결정하기 위해 레거시 LTE 설계와 비슷한 규칙들이 사용될 수 있다. 추가로, LL UCI에 대한 비슷한 자원 결정이 PUSCH 상에 사용될 수 있다. 예를 들어, PUSCH 할당이 하나의 슬롯 할당을 갖는 RB들에서 2배가 된다면 비슷한 수의 자원들이 유지될 수 있다. 어떤 경우에는, 보다 양호한 최적화를 가능하게 하도록 ACK, 랭크 표시자(RI: rank indicator) 및 CQI 자원 결정에 새로운 파라미터(α')가 사용될 수 있다.
- [0157] [0166] 본 개시의 특정 양상들은 CQI를 슬롯 기반 PUSCH와 다중화하기 위한 방법들을 제공한다. 예를 들어, CQI는 1-슬롯 PUSCH 상에 다중화될 수 있다. 특정 양상들에서, 1ms TTI를 갖는 풀백 모드일 때 1ms CQI가 사용될 수 있다.
- [0158] [0167] 위에서 설명한 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적당한 수단에 의해 수행될 수 있다. 이러한 수단은 회로, 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정된 것은 아닌 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어/펌웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들(예를 들어, 도 7 및/또는 도 8)에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그러한 동작들은 임의의 적당한 대응하는 상단 수단 + 기능 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 제공하기 위한 수단, 수신하기 위한 수단, 송신/재송신하기 위한 수단, 수행하기 위한 수단, 복조하기 위한 수단, 할당하기 위한 수단, 결정하기 위한 수단, 관여하기 위한 수단 및/또는 스케줄링하기 위한 수단은 하나 또는 그보다 많은 송신기들/수신기들(예를 들어, TX/RX(618) 및/또는 RX/TX(654)) 및/또는 하나 또는 그보다 많은 프로세서들(예를 들어, TX 프로세서(616/618), RX 프로세서(670/656) 및/또는 제어기/프로세서(675/658))를 포함할 수 있다.
- [0159] [0168] 개시된 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근 방식들의 일례인 것으로 이해된다. 설계 선호도를 기초로, 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 본 개시의 범위 내에 그대로 있으면서 재배열될 수도 있다고 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층 구조로 한정되는 것으로 여겨지는 것은 아니다.
- [0160] [0169] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은, 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 결합들로 표현될 수 있다.
- [0161] [0170] 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 추가로, 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수 있다고 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확히 설명하기 위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어/펌웨어로 구현되는지는 전체 시스템

에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0162] [0171] 본 명세서에서 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0163] [0172] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어/펌웨어 모듈로, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어/펌웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, 상변화 메모리(PCM: phase change memory), ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD ROM, 또는 해당 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

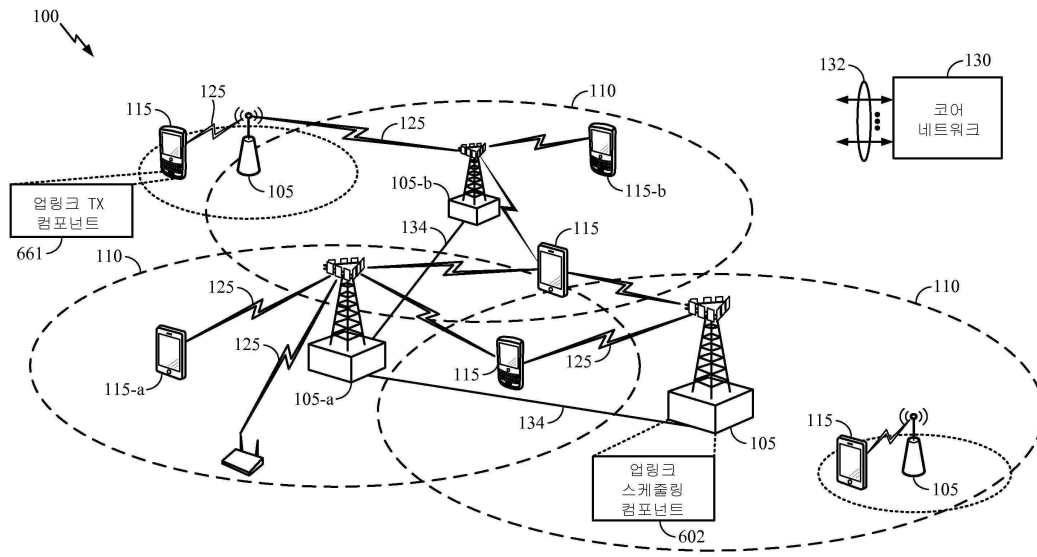
[0164] [0173] 하나 또는 그보다 많은 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수도 있다. 한정성이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 회선(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-ray disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 따라서 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(예를 들어, 유형 매체)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 양상들의 경우, 컴퓨터 판독 가능 매체는 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(예를 들어, 신호)를 포함할 수도 있다. 상기의 결합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0165] [0174] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 의미하는 문구는 단일 멤버들을 포함하여 이러한 항목들의 임의의 결합을 의미한다. 일례로, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c, 그리고 임의의 수의 a, b 또는 c의 임의의 결합을 커버하는 것으로 의도된다.

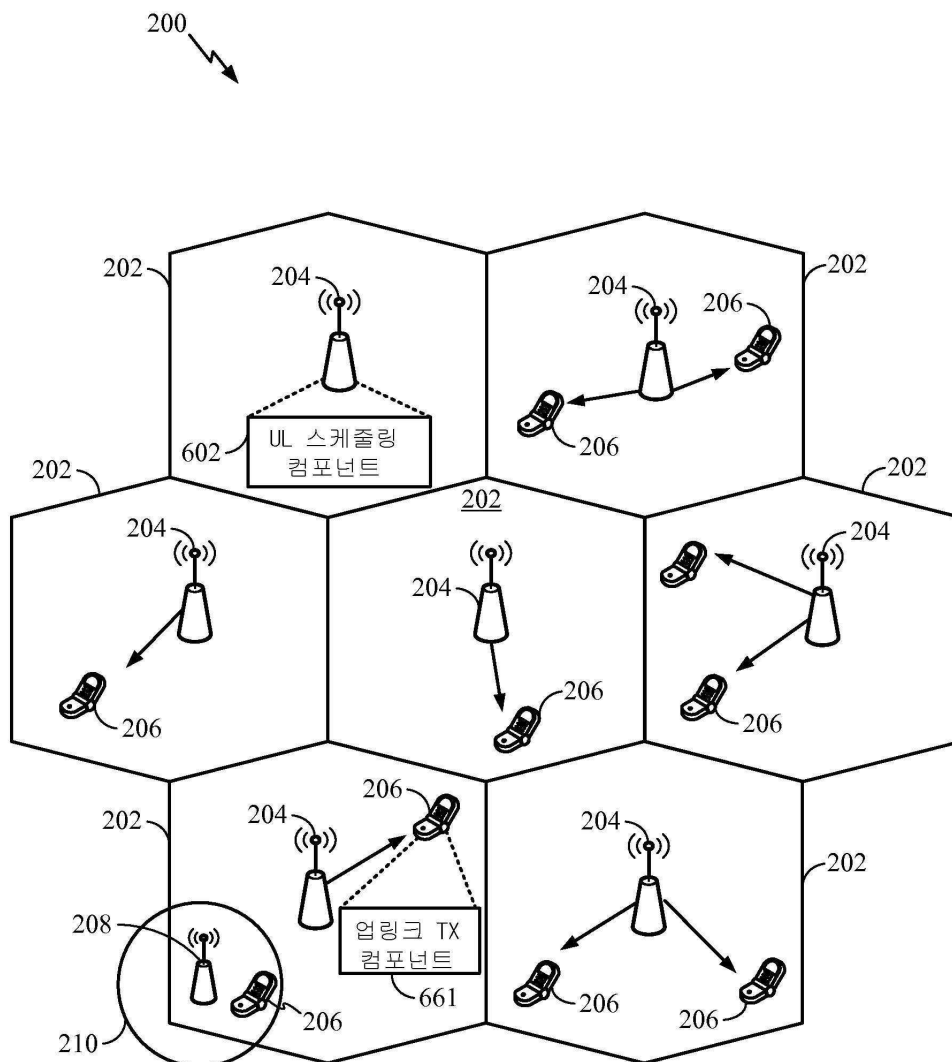
[0166] [0175] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따른 것이다.

도면

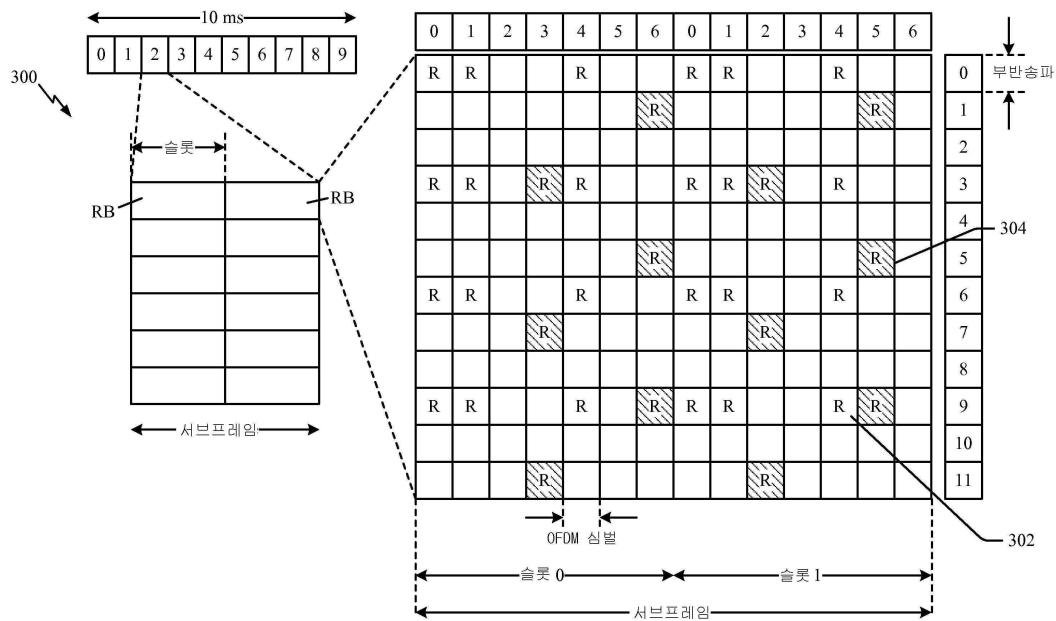
도면1



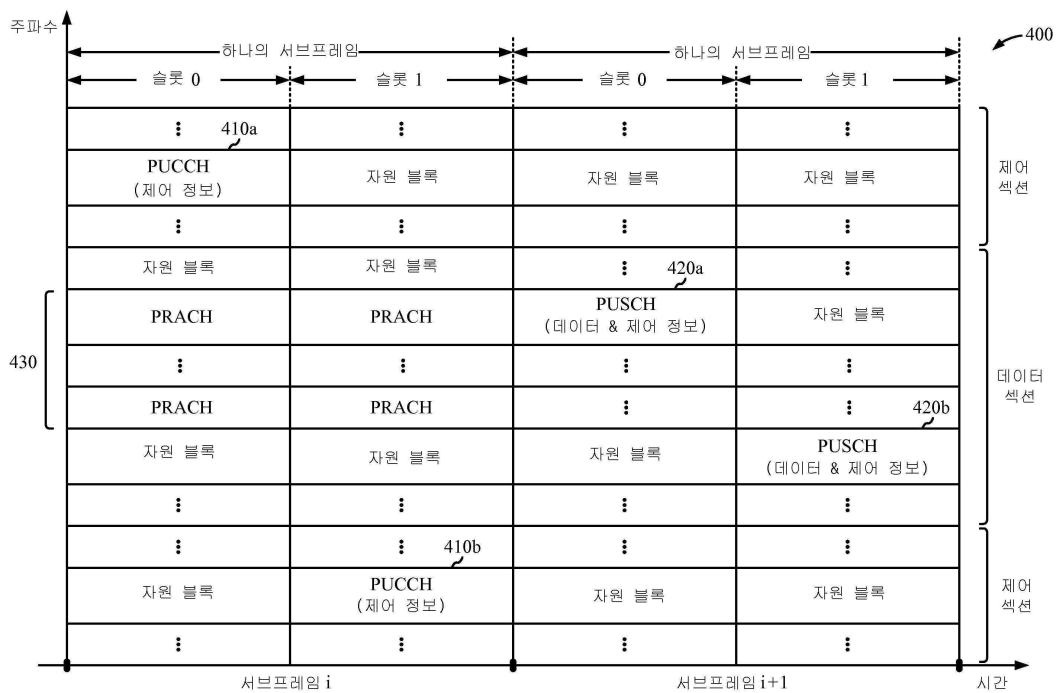
도면2



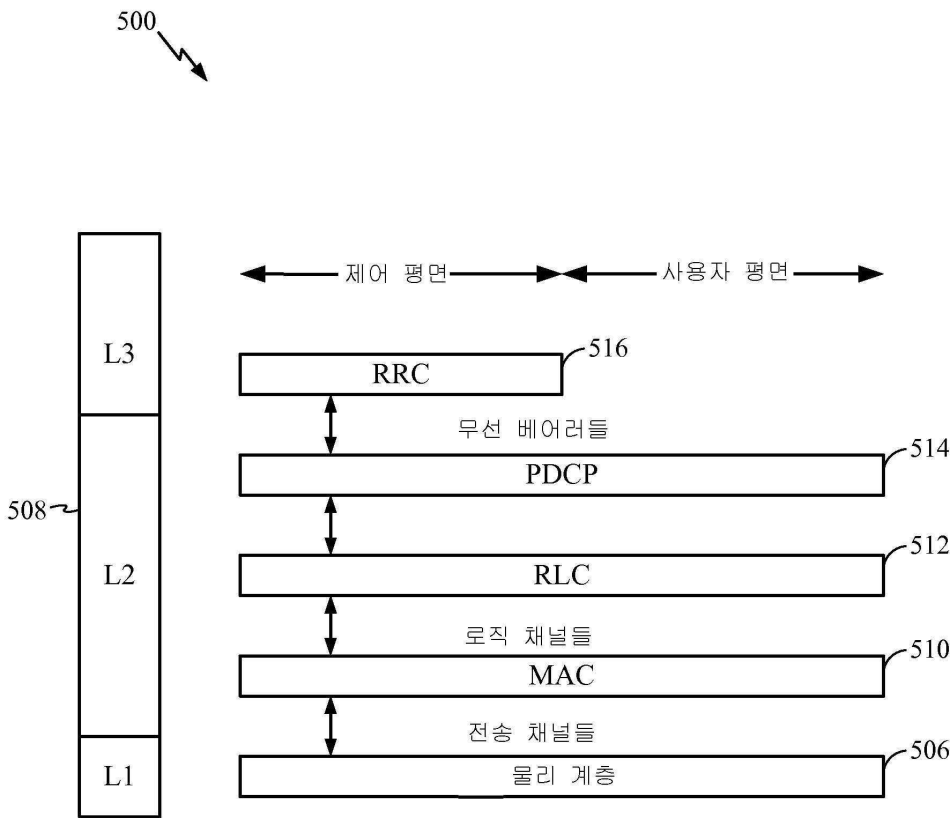
도면3



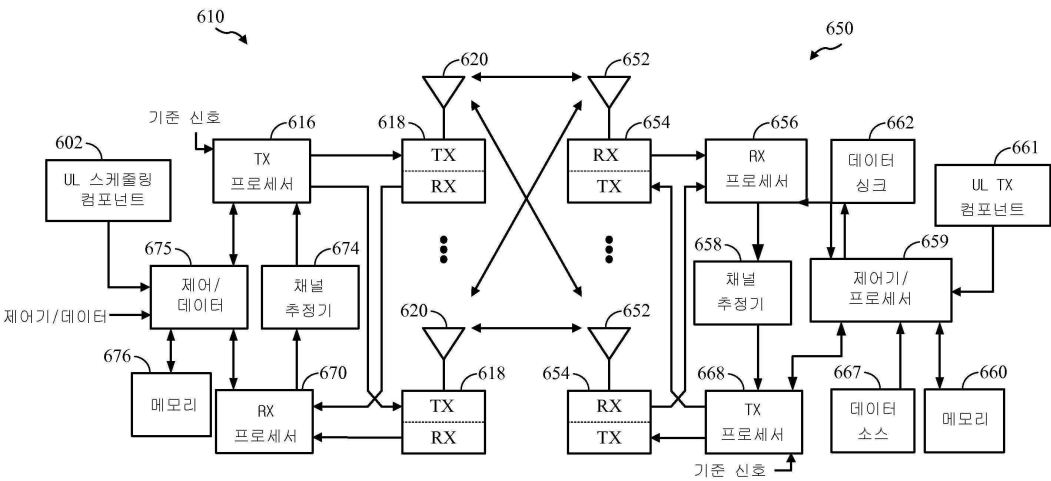
도면4



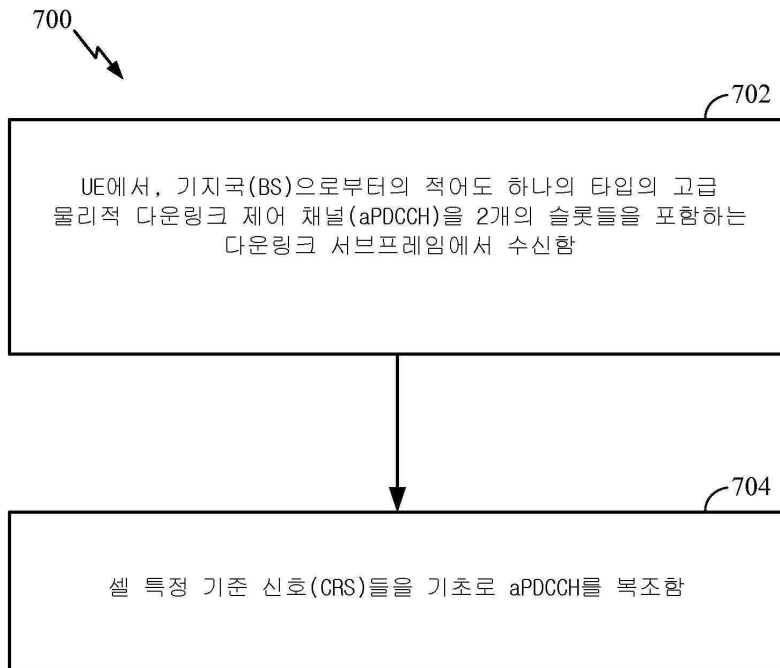
도면5



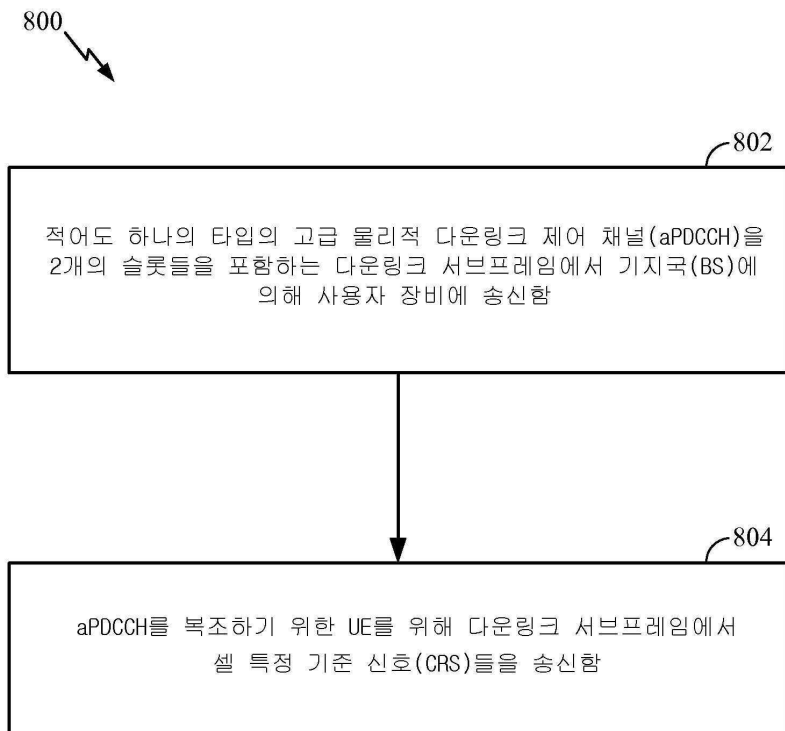
도면6



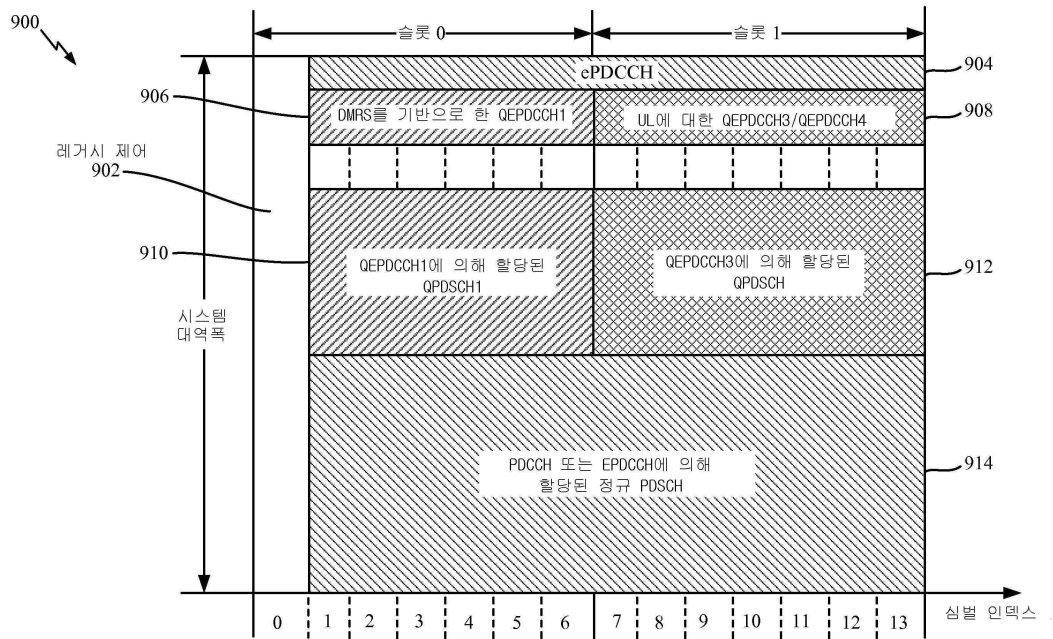
도면7



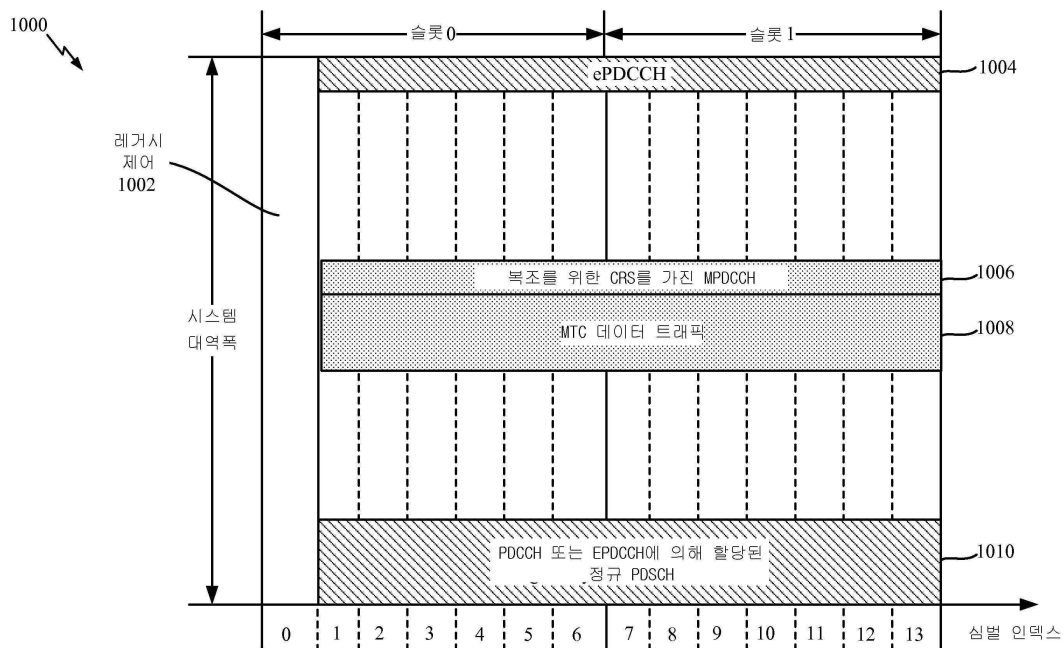
도면8



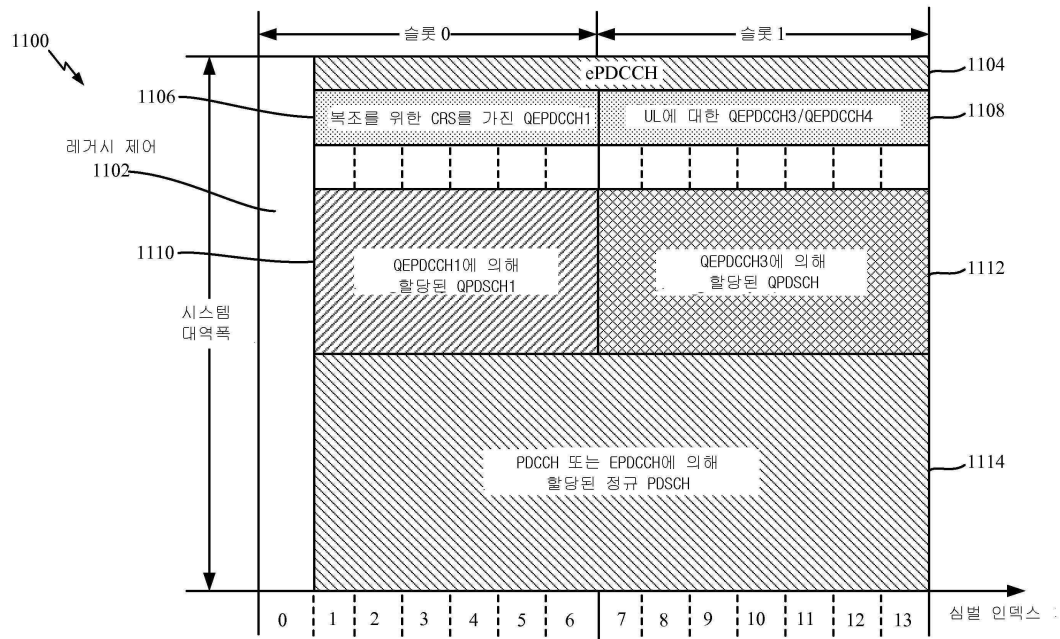
도면9



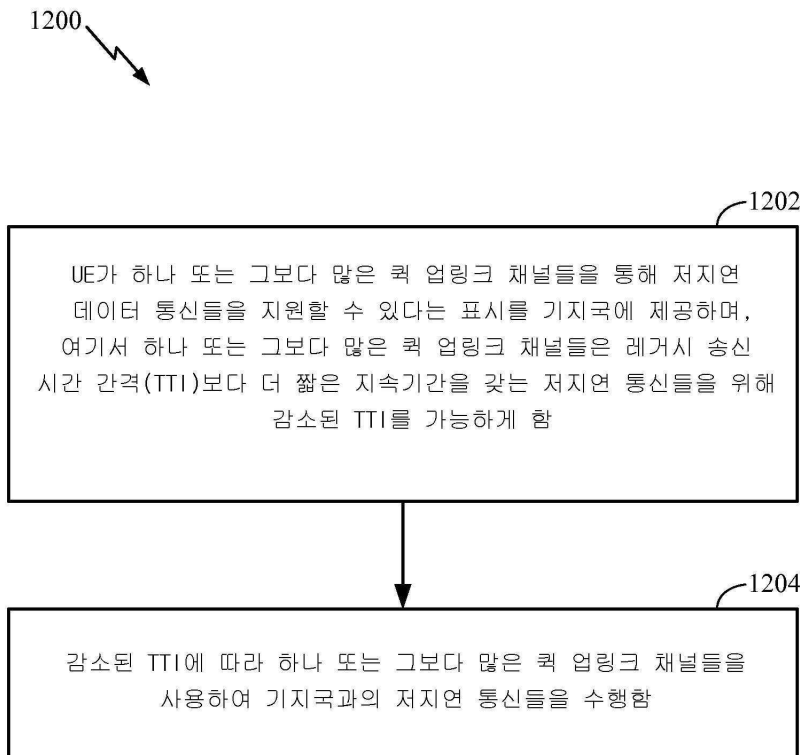
도면10



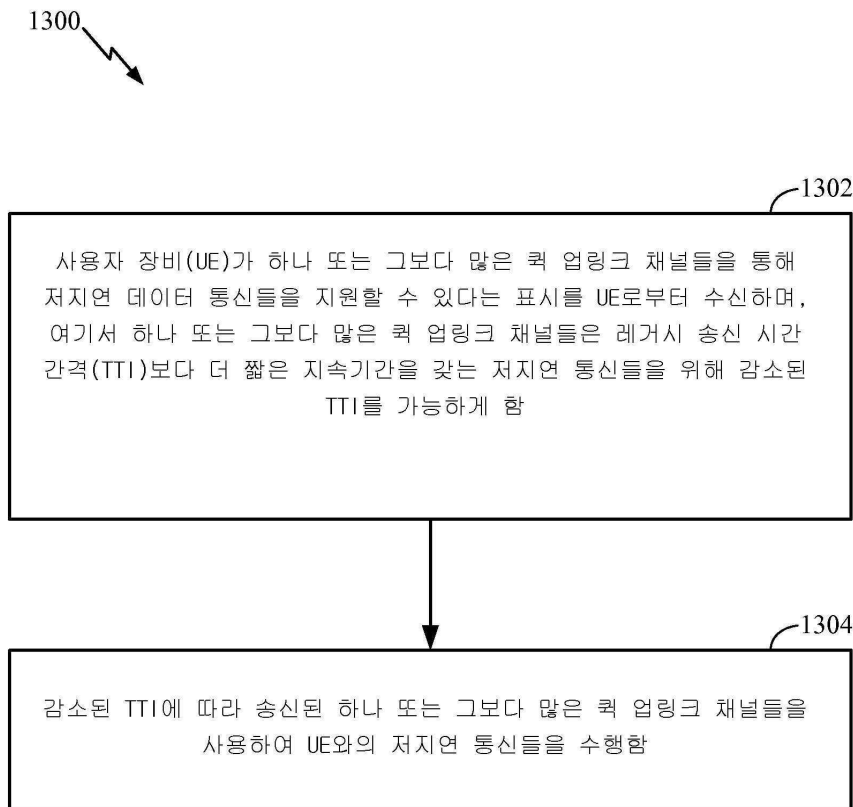
도면11



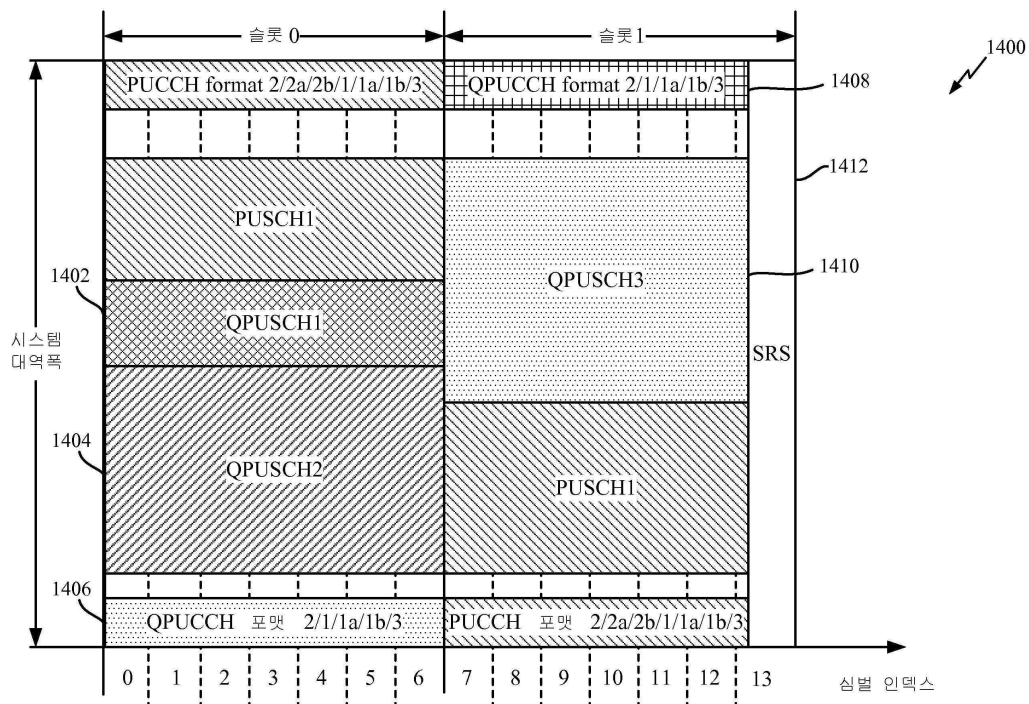
도면12



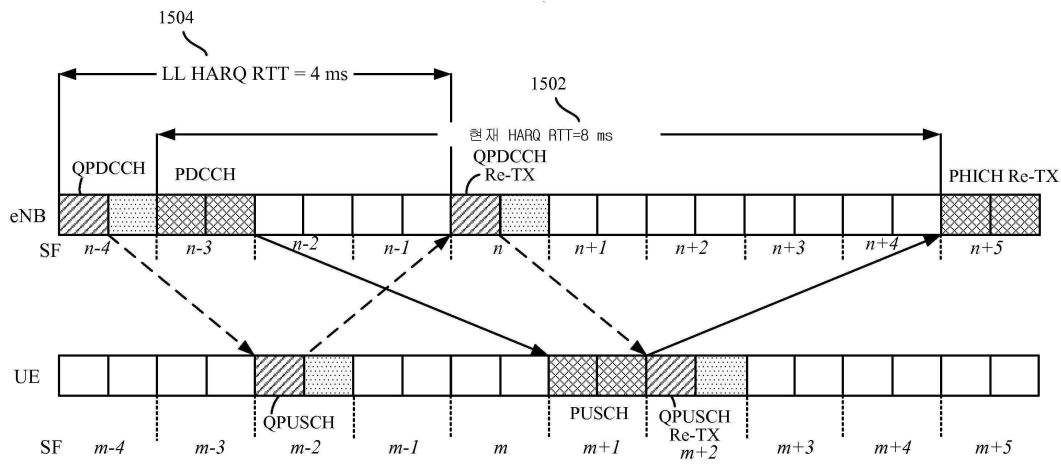
도면13



도면14



도면15



도면16

