

(45) 공고일자 2020년04월28일  
(11) 등록번호 10-2086897  
(24) 등록일자 2020년03월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 72/12* (2009.01) *H04L 5/00* (2006.01)  
*H04W 72/04* (2009.01) *H04W 74/08* (2019.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04W 72/1205* (2013.01)  
*H04L 5/0007* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7033436
- (22) 출원일자(국제) 2016년04월07일  
 심사청구일자 2019년12월26일
- (85) 번역문제출일자 2017년11월17일
- (65) 공개번호 10-2018-0011109
- (43) 공개일자 2018년01월31일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/026331
- (87) 국제공개번호 WO 2016/190970  
 국제공개일자 2016년12월01일
- (30) 우선권주장  
 62/165,551 2015년05월22일 미국(US)  
 15/064,373 2016년03월08일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 US20140362832 A1  
 (뒷면에 계속)

- (73) 특허권자  
**켈컴 인코포레이티드**  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하  
 우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
**천 완시**  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우  
 스 드라이브 5775
- 갈 피터**  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우  
 스 드라이브 5775  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
**특허법인코리아나**

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 나용수

(54) 발명의 명칭 단축된 시간 지속시간으로 데이터 통신을 스케줄링하기 위한 기술

(57) 요약

본 명세서에 설명된 다양한 양태들은 무선 통신에 있어서 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 것에 관한 것이다. UE 는 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 의 제 1 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 모니터링한다.

모니터링에 기초하여, UE는 제어 채널이 제 2 TTI에 기초하여 상기 UE에 대해 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것을 결정할 수 있다. 따라서, 그러한 결정에 응답하여, UE는 상기 제 2 TTI에 기초하여 상기 제 2 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리할 수 있고, 상기 제 1 TTI의 제 1 지속시간은 상기 제 2 TTI의 제 2 지속시간보다 크다.

대표도



- |   |  |
|---|--|
| <p>(52) CPC특허분류<br/> <i>H04W 72/0446</i> (2013.01)<br/> <i>H04W 74/0833</i> (2013.01)</p>   | <p>(56) 선행기술조사문헌<br/>           US20140328260 A1<br/>           3GPP RP-141371<br/>           3GPP R1-165293<br/>           3GPP R1-165429<br/>           3GPP R2-130250<br/>           3GPP R2-152415<br/>           3GPP R2-152451</p> |
| <p>(72) 발명자<br/> <b>파텔 심만 아르빈드</b><br/>           미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775<br/> <b>수 하오</b><br/>           미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775<br/> <b>담냐노빅 알렉산다르</b><br/>           미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> |  |
-

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신에 있어서 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법으로서,

상기 UE 에서, 제 1 송신 시간 간격 (TTI) 의 제 1 데이터 리소스들을 스케줄링하기 위해 제어 채널의 공통 검색 공간을 모니터링하는 단계 (702);

제 2 TTI 에 기초하여 그리고 상기 공통 검색 공간에서 다운링크 제어 표시자 (DCI) 의 하나 이상의 비트들의 값을 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제어 채널이 상기 UE 에 대해 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것을 결정하는 단계 (704); 및

상기 제 2 TTI에 기초하여 상기 제 2 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리하는 단계 (710) 를 포함하고,

상기 제 1 TTI의 제 1 지속시간은 상기 제 2 TTI의 제 2 지속시간보다 크고,

상기 모니터링하는 단계는 상기 제어 채널의 공통 검색 공간을 모니터링하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 채널이 상기 UE 에 대해 상기 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것을 결정하는 단계는 무선 네트워크 임시 식별자 (RNTI) 에 기초하여 상기 공통 검색 공간에서의 상기 다운링크 제어 표시자 (DCI) 를 디스크램블링하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 RNTI 는 상기 UE에 의해 식별되는 페이징 RNTI, 랜덤 액세스 RNTI, 또는 시스템 정보 RNTI 중 적어도 하나인, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 비트들은 상기 제 2 TTI의 상기 제 2 지속시간을 표시하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제어 채널이 상기 UE 에 대해 상기 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것을 결정하는 단계는 상기 제 2 TTI에 기초한 상기 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는 상기 DCI의 순환 중복 검사 (CRC) 마스킹을 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 DCI는 상기 제 2 TTI에 기초하여 상기 UE에 대해 스케줄링된 상기 제 2 데이터 리소스들의 지속시간을 표시하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

## 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 데이터 리소스들은 상기 제어 채널의 제어 영역의 리소스들에 시간적으로 후속하여 수신되는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

## 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 TTI에 기초하여 상기 UE에 대해 스케줄링된 상기 제 2 데이터 리소스들은 랜덤 액세스 요청 허가에 대응하고, 상기 방법은 랜덤 액세스 절차에서 상기 UE로부터의 후속 통신이 상기 제 1 TTI 또는 상기 제 2 TTI에 기초하는지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

## 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 후속 통신이 상기 제 1 TTI 또는 상기 제 2 TTI에 기초하는지를 결정하는 단계는 상기 랜덤 액세스 요청 허가에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

## 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제어 채널은 랜덤 액세스 채널 오더의 개시를 표시하고, 상기 방법은

상기 UE 의 무선 네트워크 임시 식별자 (RNTI) 에 기초하여 상기 제어 채널의 검색 공간에서 상기 UE에 대한 다운링크 제어 표시자 (DCI) 를 디스크램블링하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 후속 통신들이 상기 제 1 TTI 또는 상기 제 2 TTI에 기초하는지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

## 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 하나 이상의 후속 통신들이 상기 제 1 TTI 또는 상기 제 2 TTI에 기초하는지를 결정하는 단계는 후속하는 물리 랜덤 액세스 채널이 상기 제 1 TTI에 기초하는 것, 또는 후속 랜덤 액세스 응답이 상기 제 2 TTI에 기초하는 것 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 포함하거나, 또는

상기 방법은 상기 DCI에 적어도 부분적으로 기초하여 랜덤 액세스 요청 허가에 응답하기 위한 응답 윈도우를 결정하는 단계를 더 포함하거나, 또는

상기 DCI에 적어도 부분적으로 기초하여 랜덤 액세스 절차에서 추가 통신을 수신하는 것에 관련된 타이머를 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

## 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 데이터는 브로드캐스트 데이터 또는 유니캐스트 데이터에 대응하거나, 또는

상기 방법은 상기 제어 채널에서의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 TTI에 기초한 통신을 모니터링하는 것을 활성화 또는 비활성화하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법.

## 청구항 13

무선 통신에 있어서 진화된 노드 B (eNB) 에서 데이터를 스케줄링하는 방법으로서,

제 1 송신 시간 간격 (TTI) 의 제 1 데이터 리소스들을 스케줄링하는 제어 채널을 송신하는 단계 (802) 로서, 상기 제어 채널은 다운링크 제어 표시자 (DCI) 를 표시하는 공통 검색 공간을 포함하는, 상기 제어 채널을 송신

하는 단계 (802);

상기 DCI 의 하나 이상의 비트들을 이용하여 상기 제어 채널에서 제 2 TTI 에 기초하여 사용자 장비 (UE) 에 대한 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는 단계 (804); 및

상기 제 2 TTI에 기초하여 상기 제 2 데이터 리소스들 상에서 데이터를 상기 UE 에 송신하는 단계 (810) 를 포함하고,

상기 제 1 TTI의 제 1 지속시간은 상기 제 2 TTI의 제 2 지속시간보다 큰, 데이터를 스케줄링하는 방법.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 TTI에 기초한 상기 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는 단계는 무선 네트워크 임시 식별자 (RNTI) 에 기초하여 상기 UE에 대한 다운로드 제어 표시자 (DCI) 를 스캐램블링하는 단계를 포함하고, 상기 DCI 는 상기 제 2 TTI 에 기초한 상기 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는, 데이터를 스케줄링하는 방법.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 RNTI 는 상기 UE에 의해 식별되는 페이징 RNTI, 랜덤 액세스 RNTI, 또는 시스템 정보 RNTI 중 적어도 하나이거나, 또는

상기 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는 단계는 상기 제 2 TTI에 기초한 상기 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는 순환 중복 검사 (CRC) 마스킹으로 상기 DCI 를 마스킹하는 단계를 더 포함하는, 데이터를 스케줄링하는 방법.

#### 청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 TTI에 기초하여 상기 UE 에 대해 스케줄링된 상기 제 2 데이터 리소스들은 랜덤 액세스 요청 허가에 대응하고, 상기 방법은 랜덤 액세스 절차에서 상기 UE 로부터의 후속 통신이 상기 제 1 TTI 또는 상기 제 2 TTI 에 기초하는지를 표시하는 단계를 더 포함하거나, 또는

상기 방법은 상기 제어 채널 상에서 랜덤 액세스 채널 오더의 개시를 표시하는 단계, 및 무선 네트워크 임시 식별자 (RNTI)에 기초하여 스캐램블링되는 상기 제어 채널의 검색 공간에서 상기 UE 에 대한 상기 다운로드 제어 표시자 (DCI) 에 적어도 부분적으로 기초하여 후속 통신이 상기 제 1 TTI 또는 상기 제 2 TTI에 기초하는지를 표시하는 단계를 더 포함하는, 데이터를 스케줄링하는 방법.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 DCI 에서의 랜덤 액세스 요청 허가에 응답하기 위한 응답 윈도우를 표시하는 단계를 더 포함하거나, 또는

상기 방법은 상기 DCI에서의 랜덤 액세스 절차에서 추가 통신을 수신하는 것에 관련된 타이머를 표시하는 단계를 더 포함하는, 데이터를 스케줄링하는 방법.

#### 청구항 18

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항의 단계들을 수행하도록 배열된 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

[0002] 본 특허 출원은 2016년 3월 8일자로 출원된 발명의 명칭이 "TECHNIQUES FOR SCHEDULING DATA COMMUNICATIONS WITH SHORTENED TIME DURATION"인 정규 출원 번호 제15/064,373호 및 2015년 5월 22일자로 출원된 발명의 명칭이 "TECHNIQUES FOR SCHEDULING DATA COMMUNICATIONS IN CONTROL CHANNEL RESOURCES"인 가출원 제 62/165,551호에 대한 우선권을 주장하고, 이는 본원의 양수인에게 양도되었고 이로써 명시적으로 참조에 의해 본 명세서에 인용된다.

## 배경 기술

[0003] 일반적으로 통신 시스템에 관련되고, 보다 구체적으로는, 제어 채널 리소스들에서 데이터 통신을 스케줄링하는 것에 관련된 양태들이 본 명세서에 설명된다.

[0004] 무선 통신 시스템은, 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트와 같은 다양한 전기통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 (multiple-

access) 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은, CDMA (code division multiple access) 시스템, TDMA (time division multiple access) 시스템, FDMA (frequency division multiple access) 시스템, OFDMA (orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA (single-carrier frequency division multiple access) 시스템, 및 TD-SCDMA (time division synchronous code division multiple access) 시스템을 포함한다.

[0005] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들로 하여금 지방, 국가, 지역 그리고 심지어 국제적 수준으로 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되었다. 전기통신 표준의 일 예는 LTE (Long Term Evolution) 이다. LTE 는 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 에 의해 반포되는 범용 이동 전기통신 시스템 (UMTS) 이동 표준에 대한 향상 세트이다. 그것은, 다운링크 (DL) 상에서 OFDMA, 업링크 (UL) 상에서 SC-FDMA, 그리고 다중입력다중출력 (MIMO) 안테나 기술을 이용하여, 스펙트럼 효율을 향상시킴으로써 이동 광대역 인터넷 액세스를 더 잘 지원하고, 비용을 낮추고, 서비스를 향상시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하고, 다른 개방형 표준과 더 잘 통합되도록 설계된다. 하지만, 이동 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서 추가 개선의 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이들 기술들을 채용하는 전기통신 표준들에 적용가능해야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 레거시 LTE를 채용하는 무선 통신 시스템에서, 특정 eNodeB에 의해 서빙되는 복수의 UE 에는 1 밀리초 서브프레임 정도의 송신 시간 간격 (TTI) 을 사용하여 하나 이상의 채널들 상에서 eNodeB 와 통신하기 위한 리소스가 스케줄링될 수도 있다. UE 능력 및 대역폭 요구가 증가함에 따라, 통신에서 더 낮은 레이턴시가 요망될 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 개요

[0008] 그러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여 하나 이상의 양태들의 간략한 개요가 이하에 제시된다. 이 개요는 모든 고려되는 양태들의 광범위한 개관은 아니고, 모든 양태들의 핵심적인 또는 임계적인 엘리먼트들을 특정하지도 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하지도 않도록 의도된다. 그의 유일한 목적은 이후에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 도입부로서 간략화된 형태로 하나 이상의 양태들의 몇몇 개념들을 제시하는 것이다.

[0009] 일례에 따르면, 무선 통신에 있어서 사용자 장비 (UE) 에서 데이터를 수신하는 방법이 제공된다. 이 방법은, UE 에서, 제 1 송신 시간 간격 (TTI )의 제 1 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 모니터링하는 단계를 포함한다. 그 방법은 또한, 제어 채널이 제 2 TTI 에 기초하여 UE 에 대해 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것을 결정하는 단계, 및 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리하는 단계를 포함한다. 제 1 TTI 의 제 1 지속시간은 제 2 TTI의 제 2 지속시간보다 클 수 있다.

[0010] 다른 양태들에서, 무선 통신에 있어서 데이터를 수신하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 그 적어도 하나의 프로세서에 통신적으로 연결된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 제 1 TTI의 제 1 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 모니터링하고, 제어 채널이 제 2 TTI 에 기초하여 UE 에 대해 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것을 결정하고, 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리하도록 구성된다. 제 1 TTI 의 제 1 지속시간은 제 2 TTI의 제 2 지속시간보다 클 수 있다.

[0011] 다른 예에서, 무선 통신에 있어서 진화된 노드 B (eNB) 에서 데이터를 스케줄링하는 방법이 제공된다. 그 방법은, 제 1 TTI 의 제 1 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 송신하는 단계, 제어 채널에서 제 2 TTI 에 기초하여 UE 에 대해 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는 단계, 및 제 2 TTI 에 기초한 제 2 데이터 리소스들 상에서 UE 에 데이터를 송신하는 단계를 포함한다. 제 1 TTI 의 제 1 지속시간은 제 2 TTI의 제 2 지속시간보다 클 수 있다.

[0012] 다른 양태들에서, 무선 통신에 있어서 데이터를 수신하기 위한 장치가 제공된다. 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 그 적어도 하나의 프로세서에 통신적으로 연결된 메모리를 포함한다. 그 적어도 하나의 프로세서는

는, 제 1 TTI 의 제 1 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 송신하고, 제어 채널에서 제 2 TTI 에 기초하여 UE 에 대해 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하고, 그리고 제 2 TTI 에 기초한 제 2 데이터 리소스들 상에서 UE 에 데이터를 송신하도록 구성된다. 제 1 TTI 의 제 1 지속시간은 제 2 TTI 의 제 2 지속시간보다 클 수 있다.

- [0013] 진술한 목적 및 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들이, 이하에서 완전히 설명되고 특히 청구항들에 적시된 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양태들의 어떤 예시적인 특징들을 상세하게 제시한다. 하지만, 이들 특징들은 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양한 방식들 중 소수만을 나타내고 이 설명은 모든 그러한 양태들 및 그들의 등가물을 포함하도록 의도된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본원에 설명된 양태들에 따른 전기통신 시스템의 일례를 개념적으로 나타내는 블록도를 도시한다.

도 2 는 액세스 네트워크의 일례를 나타내는 도면이다.

도 3 은 액세스 네트워크에서의 진화된 노드 B (evolved Node B) 및 사용자 장비의 일례를 나타내는 도면이다.

도 4는 업링크 대역폭 할당을 위한 예시적인 타임라인을 나타내는 도면이다.

도 5는 본원에 설명된 양태들에 따른 예시적 시스템을 나타내는 도면이다.

도 6은 본원에 설명된 양태들에 따른 예시적 시스템을 나타내는 도면이다.

도 7 내지 도 8은 무선 통신의 예시적 방법의 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 상세한 설명

- [0016] 첨부된 도면과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게 분명할 것이다. 일부 사례에서, 잘 알려진 구조 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해서 블록도 형태로 도시된다.

- [0017] 이제, 전기통신 시스템들의 여러 양태들이 다양한 장치 및 방법을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 ("엘리먼트들"로 총칭된다)에 의해, 다음 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에서 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현될지 여부는, 전체 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 설계 제약에 달려 있다.

- [0018] 예로써, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합이, 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "처리 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서, 마이크로제어기, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA), 프로그래머블 로직 디바이스 (PLD), 상태 머신, 게이트 로직 (gated logic), 이산 하드웨어 회로, 및 본 개시 전체에 걸쳐 설명된 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 처리 시스템에서 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트, 코드, 코드 세그먼트, 프로그램 코드, 프로그램, 서브프로그램, 소프트웨어 모듈, 애플리케이션, 소프트웨어 애플리케이션, 소프트웨어 패키지, 루틴, 서브루틴, 오브젝트, 실행물 (executable), 실행의 스레드, 프로시저, 함수 (function) 등을 의미하는 것으로 폭넓게 해석되어야 한다.

- [0019] 따라서, 하나 이상의 양태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 비한정적 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는



다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령 또는 데이터 구조의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송 또는 저장하는 데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 여기에 사용된, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, DVD (digital versatile disc), 및 플로피 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 또한, 상기의 조합은 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0020] 무선 통신에 있어서 제어 채널을 사용하여 데이터 리소스를 할당하는 것과 관련된 다양한 양태들이 여기서 설명된다. 예를 들어, ULL (ultra low latency) 무선 기술은 기존 레거시 무선 기술보다 짧은 송신 시간 간격 (TTI) 에 기초한 것으로서 정의될 수도 있다. 하나의 특정 예에서, 1 밀리초 (ms) (1 서브프레임) 의 TTI 에 기초하는 LTE (long term evolution) 에서, ULL LTE는 서브프레임보다 짧은 지속시간을 갖는 TTI에 기초하는 것으로서 정의된다. 예를 들어, ULL LTE 는 서브프레임의 하나의 심볼 (예를 들어, 하나의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 심볼), 서브프레임의 2개 심볼, 다수의 심볼을 포함하는 서브프레임 슬롯 등의 지속시간을 갖는 TTI 에 기초할 수도 있다. 이와 관련하여, 통신에서의 더 낮은 레이턴시는 보다 짧고 더 빈번한 TTI 에 의해 달성된다. 그러한 더 낮은 레이턴시 통신은 개선된 배터리 수명, 개선된 서비스 품질 (QoS) 등과 같은 (이에 제한되지 않음) 사용자 장비 (UE) 성능 특성을 개선하는데 유용할 수도 있다.

[0021] 일부 예들에서, 본 양태들은 제어 채널을 사용하여 데이터 리소스들을 할당하는 것과 관련되고, ULL 무선 기술이 레거시 무선 기술과 공존하여, 송신기가 ULL 무선 기술 및 레거시 무선 기술 양자 모두를 사용하여 신호를 송신할 수 있거나, 및/또는 수신기가 양자 모두의 유형의 신호들을 수신할 수 있다. 특정 예에서, (예를 들어, 레거시 무선 기술과 연관된) 제 1 TTI의 데이터 리소스와 연관된 제어 채널은 (예를 들어, ULL 무선 기술과 연관된) 제 2 TTI와 연관된 데이터 리소스들을 스케줄링하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, ULL 및 레거시 무선 기술 양자 모두를 지원하는 기지국은 제 2 TTI와 연관된 데이터 리소스들을 스케줄링하기 위하여 제 1 TTI와 연관된 데이터 리소스들을 스케줄링하는데 통상적으로 사용되는 제어 채널을 송신할 수 있다. 일례에서, 기지국은 공통 검색 공간 또는 사용자 장비 (UE) 특유 검색 공간에서 다운링크 제어 표시자 (DCI) 를 송신할 수 있으며, 여기서 DCI는 DCI가 제 2 TTI에 기초하여 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것에 대응한다고 명시하는 하나 이상의 표시자를 포함할 수 있다. 따라서, UE 는 검색 공간에서 DCI를 수신하고, DCI가 제 2 TTI에 기초하여 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것에 관련된 것임을 결정하고, 그에 따라 제 2 TTI에 기초하여 데이터 리소스들 상에서 데이터를 통신할 수 있다. 따라서, 본 양태들은 리소스 엘리먼트 레벨 또는 리소스 블록 레벨 멀티플렉싱이 제 1 TTI (예를 들어, 레거시 무선 기술과 연관됨) 및 제 2 TTI (예를 들어, ULL 무선 기술과 연관됨) 양자 모두와 연관된 데이터 리소스들의 공존을 허용하는 것을 가능하게 한다.

[0022] 먼저 도 1을 참조하면, 도면은 본원에 개시된 양태들에 따라 무선 통신 시스템 (100) 의 일례를 나타낸다. 무선 통신 시스템 (100) 은 복수의 액세스 포인트 (예를 들어, 기지국, eNB 또는 WLAN 액세스 포인트) (105), 다수의 사용자 장비 (UE) (115) 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 하나 이상의 UE들 (115) 은, 본 명세서에 더 설명되는 바와 같이, 제 2 TTI와 관련된 데이터 리소스들의 스케줄링을 수신하기 위해 제 1 TTI의 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 모니터링하도록 구성된 통신 컴포넌트 (361) 를 포함할 수도 있다. 유사하게, 하나 이상의 액세스 포인트들 (105) 은, 제 1 TTI의 데이터 리소스들과 통상적으로 연관된 제어 채널을 사용하여 제 2 TTI의 데이터 리소스들을 스케줄링하도록 구성된 스케줄링 컴포넌트 (302) 를 포함할 수도 있다. 제 2 TTI의 데이터 리소스들은 UE (115) 를 위해 전용되는 유니캐스트 데이터 또는 복수의 UE들 (115) 등에 송신되는 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 데이터 중의 하나 이상에 관련될 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 중 일부는, 다양한 예들에서 코어 네트워크 (130) 또는 어떤 액세스 포인트 (105) (예를 들어, 기지국 또는 eNB) 의 부분일 수도 있는, 기지국 제어기 (미도시) 의 제어하에서 UE (115) 와 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 코어 네트워크 (130) 와 백홀 링크들 (132) 을 통해 통신할 수도 있다. 예들에서, 액세스 포인트들 (105) 은, 유선 또는 무선 통신 링크일 수도 있는 백홀 링크 (134) 상에서 서로, 직접 또는 간접적으로, 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 다수의 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호) 에 대한 동작을 지원할 수도 있다. 멀티 캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 동시에 다수의 캐리어들 상에서 송신할 수 있다. 예를 들어, 통신 링크들 (125) 의 각각은 위에 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예를 들어, 레퍼런스 신호, 제어 채널 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 나눌 수도 있다.

[0023] 일부 예에서, 무선 통신 시스템 (100) 의 적어도 일부는 다수의 위계적 계층 (hierarchical layer) 상에서 동작

하도록 구성될 수도 있고, 여기서 하나 이상의 UE (115) 및 하나 이상의 액세스 포인트 (105) 가 다른 위계적 계층에 대해 감소된 레이턴시를 갖는 위계적 계층 상에서 송신을 지원하도록 구성될 수도 있다. 일부 예에서, 하이브리드 UE (115-a) 는 제 1 TTI 을 사용하는 제 1 계층 송신 (본 명세서에서 "레저시 통신" 으로도 지칭됨) 을 지원하는 제 1 위계적 계층 및 제 1 TTI 보다 짧은 제 2 TTI 를 사용하는 제 2 계층 송신 (본 명세서에서 "ULL 통신"이라고도 함) 을 지원하는 제 2 위계적 계층 양자 모두 상에서 액세스 포인트 (105-a) 와 통신할 수도 있다.

[0024] 다른 예에서, 제 2 계층 UE (115-b) 는 제 2 위계적 계층 상에서만 액세스 포인트 (105-b) 와 통신할 수도 있다. 따라서, 하이브리드 UE (115-a) 및 제 2 계층 UE (115-b) 는 제 2 위계적 계층 상에서 통신할 수도 있는 제 2 종류의 UE들 (115) 에 속할 수도 있는 반면, 레저시 UE들 (115) 은 제 1 위계적 계층 상에서만 통신할 수도 있는 제 1 종류의 UE들 (115) 에 속할 수도 있다. 액세스 포인트 (105-b) 및 UE (115-b) 는 제 2 서브프레임 유형의 서브프레임들의 송신을 통해 제 2 위계적 계층 상에서 통신할 수도 있다. 액세스 포인트 (105-b) 는 제 1 또는 제 2 위계적 계층에만 관련된 통신을 송신할 수도 있거나 또는 제 1 및 제 2 위계적 계층 양자 모두에 대한 통신을 송신할 수도 있다.

[0025] 액세스 포인트들 (105) 은 하나 이상의 액세스 포인트 안테나를 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 액세스 포인트 (105) 사이트들의 각각은 각각의 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 액세스 포인트들 (105) 은 기지국 트랜시버 (base transceiver station), 무선 기지국, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장 서비스 세트 (ESS), NodeB, eNodeB, Home NodeB, Home eNodeB, 또는 기타 적합한 전문 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들 (미도시) 로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 액세스 포인트들 (105) (예를 들어, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 또한 셀룰러 및/또는 WLAN 무선 액세스 기술 (RAT) 과 같은 상이한 무선 기술을 이용할 수도 있다. 액세스 포인트 (105) 는 동일하거나 상이한 액세스 네트워크 또는 오퍼레이터 배치와 연관될 수도 있다. 동일한 또는 상이한 타입의 액세스 포인트들 (105) 의 커버리지 영역을 포함하거나, 동일한 또는 상이한 무선 기술들을 이용하거나, 및/또는 동일한 또는 상이한 액세스 네트워크들에 속하는, 상이한 액세스 포인트들 (105) 의 커버리지 영역들은 겹칠 수도 있다.

[0026] LTE/LTE-A 및/또는 ULL LTE 네트워크 통신 시스템에서, 용어들 진화된 Node (eNodeB 또는 eNB) 는 일반적으로, 액세스 포인트들 (105) 을 기술하는데 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은, 상이한 타입의 액세스 포인트들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이중 LTE/LTE-A/ULL LTE 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 액세스 포인트 (105) 는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입의 셀과 같은 소형 셀은 저전력 노드 또는 LPN을 포함할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터) 를 커버하고, 네트워크 제공자에의 서비스 가입으로 UE들 (115) 에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀은 일반적으로, 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버하고, 네트워크 제공자에의 서비스 가입으로 UE들 (115) 에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수도 있고, 비제한적 액세스에 더하여, 또한, 소형 셀과 연관된 UE들 (115) (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 에 있는 UE들, 가정에서 사용하는 사용자들을 위한 UE들 등) 에 의한 제한적 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀을 위한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 소형 셀을 위한 eNB 는 소형 셀 eNB 로 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수의 (예를 들어, 2개, 3개, 4개 등의) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0027] 코어 네트워크 (130) 는 백홀 링크 (132) (예를 들어, S1 인터페이스 등) 을 통해 eNB 들 또는 다른 액세스 포인트들 (105) 과 통신할 수도 있다. 액세스 포인트들 (105) 은 또한 백홀 링크 (134) (예를 들어, X2 인터페이스 등) 을 통해 및/또는 백홀 링크 (132) 을 통해 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 서로, 예를 들어, 직접 또는 간접적으로, 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작을 위해, 액세스 포인트들 (105) 은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 액세스 포인트들 (105) 로부터의 송신들은 대략 시간적으로 정렬될 수도 있다. 비동기 동작을 위해, 액세스 포인트들 (105) 은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 액세스 포인트들 (105) 로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 또한, 제 1 위계적 계층 및 제 2 위계적 계층에서의 송신은 액세스 포인트들 (105) 중에 동기화될 수도 있거나 또는 그렇지 않을 수도 있다. 본원에 기재된 기술들은 동기 또는 비동기 동작 중 어느 일방에 사용될 수도 있다.

[0028] UE (115) 들은 무선 통신 시스템 (100) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE (115) 는 고정식 또는 이동식

일 수도 있다. UE (115) 는 또한, 이동국, 가입자국, 이동 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 이동 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 이동 가입자 국, 액세스 단말, 이동 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 이동 클라이언트, 클라이언트, 또는 기타 적합한 기술용어로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, PDA (personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 시계 또는 안경과 같은 웨어러블 아이템, 무선 로컬 루프 (WLL) 국 등일 수도 있다. UE (115) 는 매크로 eNodeB, 소형 셀 eNodeB, 중계부 등과 통신가능할 수도 있다. UE (115) 는 또한 셀룰러 또는 다른 WWAN 액세스 네트워크 또는 WLAN 액세스 네트워크와 같은 상이한 액세스 네트워크를 통해 통신가능할 수도 있다.

[0029] 무선 통신 시스템 (100) 에 보여진 통신 링크 (125) 는 UE (115) 로부터 액세스 포인트 (105) 로의 업링크 (UL) 송신, 또는 액세스 포인트 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신은 또한 순방향 링크 송신으로 불릴 수도 있는 한편, 업링크 송신은 또한 역방향 링크 송신으로 불릴 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 일부 예들에서 통신 링크들 (125) 에서 멀티플렉싱될 수도 있는 각각의 위계적 계층의 송신들을 나눌 수도 있다. UE들 (115) 은 예를 들어, MIMO (Multiple Input Multiple Output), 캐리어 집성 (CA), CoMP (Coordinated Multi-Point), 다중 접속성, 또는 다른 스킴들을 통해 다수의 액세스 포인트들 (105) 과 협동적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. MIMO 기법들은 액세스 포인트들 (105) 상의 다수의 안테나들 및/또는 UE들 (115) 상의 다수의 안테나들을 사용하여 다수의 데이터 스트림들을 송신한다.

[0030] 예를 들어, 캐리어 집성은 데이터 송신을 위해 동일하거나 또는 상이한 서빙 셀에서 2개 이상의 컴포넌트 캐리어를 이용할 수도 있다. CoMP 는 UE (115) 를 위한 전체적인 송신 품질을 향상시키고 네트워크 및 스펙트럼 이용을 증가시키기 위하여 다수의 액세스 포인트들 (105) 에 의한 송신 및 수신 조정 (coordination) 을 위한 기법들을 포함할 수도 있다. 다중 접속성에서, 예를 들어, UE (115) 는 UE (115) 와 액세스 포인트 (105) 사이의 업링크 및 다운링크 통신을 지원하도록 구성된 적어도 하나의 1차 셀 (PCell) 로 구성될 수 있다. UE (115) 와 주어진 액세스 포인트 (105) 사이의 하나 이상의 통신 링크들 (125) 각각에 대한 PCell 이 존재할 수 있음을 이해해야 한다. 또한, 통신 링크들 (125) 의 각각은 업링크 및/또는 다운링크 통신을 지원할 수도 있는 하나 이상의 2차 셀 (SCell) 을 역시 가질 수 있다. 일부 예에서, PCell 은 적어도 제어 채널을 통신하는데 사용될 수 있고, SCell 은 데이터 채널을 통신하는데 사용될 수 있다. UE (115) 는 다수의 액세스 포인트들과 다수의 PCell 링크 및/또는 다수의 액세스 포인트들과 다수의 SCell 링크를 가질 수도 있다.

[0031] 언급한 바와 같이, 일부 예들에서 액세스 포인트 (105) 및 UE (115) 는 캐리어 집성을 이용하여 다수의 캐리어 상에서 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 액세스 포인트들 (105) 및 UE들 (115) 은 제 1 위계적 계층에서, 프레임 내에서, 2개 이상의 분리된 캐리어들을 사용하는 제 1 서브프레임 타입을 각각 갖는 하나 이상의 서브프레임들을 동시에 송신할 수도 있다. 각각의 캐리어는 예를 들어 20 MHz의 대역폭을 가질 수도 있지만, 다른 대역폭이 이용될 수도 있다. 특정 예들에서, 하이브리드 UE (115-a) 및/또는 제 2 계층 UE (115-b) 는 하나 이상의 분리된 캐리어들의 대역폭보다 큰 대역폭을 갖는 단일 캐리어를 이용하여 제 2 위계적 계층에서 하나 이상의 서브프레임을 수신 및/또는 송신할 수도 있다. 예를 들어, 4개의 분리된 20 MHz 캐리어가 제 1 위계적 계층에서 캐리어 집성 방식으로 사용되면, 단일 80 MHz 캐리어가 제 2 위계적 계층에서 사용될 수도 있다. 80 MHz 캐리어는 4개의 20 MHz 캐리어 중 하나 이상에 의해 사용되는 무선 주파수 스펙트럼과 적어도 부분적으로 겹치는 무선 주파수 스펙트럼의 일부를 차지할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 위계적 계층 타입에 대한 스케일러블 대역폭은 상술한 바와 같이 더 짧은 RTT를 제공하기 위해 기술들과 결합되어, 더 향상된 데이터 레이트를 제공할 수도 있다.

[0032] 무선 통신 시스템 (100) 에 의해 채용될 수도 있는 상이한 동작 모드들 각각은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 또는 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 에 따라 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, 상이한 위계적 계층들은 상이한 TDD 또는 FDD 모드들에 따라 동작할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 위계적 계층은 FDD에 따라 동작할 수도 있는 한편, 제 2 위계적 계층은 TDD에 따라 동작할 수도 있다. 일부 예에서, OFDMA 통신 신호는 각 위계적 계층에 대한 LTE 다운링크 송신을 위해 통신 링크 (125) 에서 사용될 수도 있는 한편, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 통신 신호는 각 위계적 계층에서 LTE 업링크 송신을 위해 통신 링크 (125) 에서 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 과 같은 시스템에서의 위계적 계층들의 구현에 관한 부가적인 상세들뿐만 아니라 이러한 시스템들에서의 통신에 관련된 다른 특징들 및 기능들은 다음의 도면들을 참조하여 아래에 제공된다.

[0033] 도 2 는 LTE 또는 ULL LTE 네트워크 아키텍처에서의 액세스 네트워크 (200) 의 일례를 나타내는 도면이다.



이 예에서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (202) 로 분할된다. 하나 이상의 소형 셀 eNB들 (208) 은 셀들 (202) 중 하나 이상과 겹치는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 소형 셀 eNB들 (208) 은 매크로 eNB (204) 보다 더 낮은 전력 종류를 가질 수도 있고 펌토 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 무선 헤드 (RRH) 등을 포함할 수도 있다. 매크로 eNB들 (204) 각각은, 각각의 셀 (202) 에 할당되고 셀들 (202) 에서의 모든 UE들 (206) 을 위해 코어 네트워크 (130) 에의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 일 양태에서, 하나 이상의 UE들 (206) 은, 본 명세서에 더 설명되는 바와 같이, 제 2 TTI에 관련된 데이터 리소스들의 스케줄링을 수신하기 위해 제 1 TTI의 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 모니터링하도록 구성된 통신 컴포넌트 (361) 를 포함할 수도 있다. 유사하게, 하나 이상의 eNB (204/208) 는 제 1 TTI의 데이터 리소스들과 통상적으로 연관된 제어 채널을 사용하여 제 2 TTI의 데이터 리소스들을 스케줄링하도록 구성된 스케줄링 컴포넌트 (302) 를 포함할 수도 있다. 제 2 TTI의 데이터 리소스들은 UE (206) 를 위해 전용되는 유니캐스트 데이터, 복수의 UE들 (206) 등에 송신되는 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 데이터에 관련될 수도 있다. 액세스 네트워크 (200) 의 이 예에는 중앙형 제어기가 없지만, 대안의 구성들에서 중앙형 제어기가 사용될 수도 있다. eNB (204) 들은, 무선 베어러 제어, 수락 제어 (admission control), 이동성 제어, 스케줄링, 보안 및 코어 네트워크 (130) 의 하나 이상의 컴포넌트들에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0034] 액세스 네트워크 (200) 에 의해 채용되는 변조 및 다중 액세스 스킴은, 전개되는 특정 전기통신 표준에 따라 다를 수도 있다. LTE 또는 ULL LTE 애플리케이션들에서, OFDM 는 DL 상에서 사용될 수도 있고 SC-FDMA 는 UL 상에서 사용되어 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 양자 모두를 지원할 수도 있다. 당업자가 이하의 상세한 설명으로부터 손쉽게 이해할 것처럼, 본원에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 잘 맞는다. 그러나, 이들 개념들은, 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 채용하는 다른 전기통신 표준들에 손쉽게 확장될 수도 있다. 예로써, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 UMB (Ultra Mobile Broadband) 에 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는, CDMA2000 패밀리 표준의 일부로서 3GPP2 (3rd Generation Partnership Project 2) 에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준이고, 이동국들에 대한 광대역 인터넷 액세스를 제공하기 위하여 CDMA 를 채용한다. 이들 개념들은 또한, W-CDMA (Wideband-CDMA) 및 TD-SCDMA 와 같은 CDMA 의 다른 변형들을 채용하는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access); TDMA 를 채용하는 GSM (Global System for Mobile Communications); 및 OFDMA를 채용하는 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 Flash-OFDM 에 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM 은 3GPP 기구로부터의 문헌들에 기재되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 기구로부터의 문헌들에 기재되어 있다. 채용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부과되는 전반적인 설계 제약 및 특정 응용에 의존할 것이다.

[0035] eNB (204) 는 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 이용은 eNB (204) 로 하여금, 공간 멀티플렉싱, 빔포밍 및 송신 다이버시티 (diversity) 를 지원하기 위하여 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일의 UE (206) 에, 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들 (206) 에 송신될 수도 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩 (precoding) 하는 것 (즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용하는 것) 및 다음으로 DL 상의 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신하는 것에 의해 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은, UE(들) (206) 의 각각으로 하여금 그 UE (206) 에 대해 예정된 하나 이상의 데이터 스트림들을 복원하는 것을 가능하게 하는, 상이한 공간 시그니처들로 UE(들) (206) 에 도달한다. UL 상에서, 각각의 UE (206) 는, eNB들 (204) 로 하여금 각각 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하는 것을 가능하게 하는, 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신한다.

[0036] 공간적 멀티플렉싱은 일반적으로, 채널 상태가 양호할 때 사용된다. 채널 상태가 덜 유리할 때, 하나 이상의 방향들에서 송신 에너지를 집중하기 위해 빔포밍이 사용될 수도 있다. 이것은 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩하는 것에 의해 달성될 수도 있다. 셀의 에지에서 양호한 커버리지를 달성하기 위하여, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 조합하여 사용될 수도 있다.

[0037] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양태들이, DL 상에서 OFDM 를 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM 는 OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들 상에서 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기법이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수로 이격된다. 이격은, 수신기로 하여금 서브캐리어들로부터 데이터를 복원하는 것을 가능하게 하는 "직교성" (orthogonality) 을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 간

격 (예를 들어, 순환 전치) 이, OFDM 심볼간 간섭을 방지하기 위하여 각각의 OFDM 심볼에 추가될 수도 있다.

UL 은 높은 피크 대 평균 전력 비 (PAPR) 를 보상하기 위하여 DFT 확산 OFDM 신호 형태의 SC-FDMA 를 사용할 수도 있다.

[0038] 도 3 은 액세스 네트워크에서 UE (350) 와 통신하는 eNB (310) 의 블록도이다. DL 에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서 (375) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (375) 는 L2 계층의 기능성을 구현한다. DL 에서, 제어기/프로세서 (375) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 리오더링, 논리 채널과 전송 채널간의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭에 기초한 UE (350) 에의 무선 리소스 할당을 제공한다. 제어기/프로세서 (375) 는 또한, HARQ 동작들, 손실 패킷들의 재송신, 및 UE (350) 에의 시그널링을 담당한다.

[0039] 송신 (TX) 프로세서 (316) 는 L1 계층 (즉, 물리적 계층) 을 위한 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 UE (350) 에서 순방향 에러 정정 (FEC) 을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 그리고 다양한 변조 스킴들 (예를 들어, 2진 위상 편이 키잉(BPSK), 직교 위상-편이 키잉 (QPSK), M 위상 편이 키잉 (M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초한 신호 성상도로의 매핑을 포함한다. 다음으로, 코딩 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 스플리팅된다. 다음으로, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어로 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호 (예를 들어, 파일럿) 으로 멀티플렉싱되고, 다음으로 역 고속 푸리에 변환 (IFFT) 을 이용하여 함께 조합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리적 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간적 스트림들을 생성한다. 채널 추정기 (374) 로부터의 채널 추정치들은, 공간적 프로세싱을 위해서 뿐만 아니라 코딩 및 변조 스킴을 결정하는데 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (350) 에 의해 송신된 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 다음으로, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기 (318TX) 를 통해 상이한 안테나 (320) 에 제공된다. 각각의 송신기 (318TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다. 또한, eNB (310) 는 통상적으로 제 1 TTI의 데이터 리소스와 연관되는 제어 채널을 사용하여 제 2 TTI의 데이터 리소스를 스케줄링하도록 구성된 스케줄링 컴포넌트 (302) 를 포함할 수도 있으며, 여기서 제 1 TTI는 레거시 무선 기술에 대응할 수도 있고 제 2 TTI는 제 1 TTI보다 더 짧은 지속 시간을 가질 수도 있으며 ULL 무선 기술에 대응할 수도 있다. 스케줄링 컴포넌트 (302) 가 제어기/프로세서 (375) 에 연결된 것으로 도시되어 있지만, 스케줄링 컴포넌트 (302) 는 또한, 다른 프로세서 (예를 들어, RX 프로세서 (370), TX 프로세서 (316) 등) 에 연결되거나 및/또는 하나 이상의 프로세서들 (316, 370, 375) 에 의해 구현되어 본 명세서에 설명된 액션들을 수행할 수 있음이 이해되어야 한다.

[0040] UE (350) 에서, 각각의 수신기 (354RX) 는 각각의 안테나 (352) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (354RX) 는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (356) 에 제공한다. RX 프로세서 (356) 는 L1 계층의 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (356) 는 UE (350) 를 위해 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 처리를 수행한다. 다수의 공간 스트림들이 UE (350) 에 대해 예정되면, 그것들은 단일 OFDM 심볼 스트림으로 RX 프로세서 (356) 에 의해 조합될 수도 있다. 다음으로, RX 프로세서 (356) 는 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 이용하여 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 eNB (310) 에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정하는 것에 의해 복원 및 복조된다. 이들 소프트 판정 (soft decision) 들은 채널 추정기 (358) 에 의해 계산되는 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 다음으로, 소프트 판정들은, 물리 채널 상의 eNB (310) 에 의해 원래 송신된 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 다음으로, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서 (359) 에 제공된다.

[0041] 제어기/프로세서 (359) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는, 프로그램 코드 및 데이터를 저장하는 메모리 (360) 와 연관될 수 있다. 메모리 (360) 는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (359) 는 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공하여 코어 네트워크로부터 상위 계층 패킷들을 복원한다. 다음으로, 상위 계층 패킷들이, L2 계층보다 위에 있는 모든 프로토콜 계층들을 나타내는 데이터 싱크 (362) 에 제공된다. 다양한 제어 신호들이 또한, L3 처리를 위해 데이터 싱크 (362) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (359) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위하여 확인응답 (acknowledgement; ACK) 및/또는 부정 확인응답 (negative acknowledgement; NACK) 프로토콜을 이용하여 에러 검출을 담당한다. 또한, UE (350) 는, 본 명세서에 더 설명되는 바와 같이, 제 2 TTI와 관련된 데이터 리소스들의 스케줄링을 수신하기 위해 제 1 TTI의 데이터 리소

스들과 연관된 제어 채널을 모니터링하도록 구성된 통신 컴포넌트 (361) 를 포함할 수도 있다. 통신 컴포넌트 (361) 는 제어기/프로세서 (359) 에 연결된 것으로 도시되어 있지만, 통신 컴포넌트 (361) 는 또한, 다른 프로세서 (예를 들어, RX 프로세서 (356), TX 프로세서 (368) 등) 에 연결되거나 및/또는 하나 이상의 프로세서들 (356, 359, 368) 에 의해 구현되어 본 명세서에 설명된 액션들을 수행할 수 있음이 이해되어야 한다.

[0042] UL 에서, 데이터 소스 (367) 는 제어기/프로세서 (359) 에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 사용된다. 데이터 소스 (367) 는 L2 계층 보다 위에 있는 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB (310) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (359) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 리오더링, 그리고 eNB (310) 에 의한 무선 리소스 할당에 기초한 논리 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공하는 것에 의해 사용자 평면과 제어 평면에 대해 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (359) 는 또한, HARQ 동작들, 손실 패킷들의 재송신, 및 eNB (310) 로의 시그널링을 담당한다.

[0043] eNB (310) 에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기 (358) 에 의해 도출된 채널 추정치는, 적절한 코딩 및 변조 스킴들을 선택하고 공간 처리를 용이하게 하기 위하여 TX 프로세서 (368) 에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (368) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들 (354TX) 을 통해 상이한 안테나 (352) 에 제공된다. 각각의 송신기 (354TX) 는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0044] UL 송신은 UE (350) 에서 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB (310) 에서 처리된다. 각각의 수신기 (318RX) 는 각각의 안테나 (320) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (318RX) 는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서 (370) 에 제공한다. RX 프로세서 (370) 는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0045] 제어기/프로세서 (375) 는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (375) 는, 프로그램 코드 및 데이터를 저장하는 메모리 (376) 와 연관될 수 있다. 메모리 (376) 는 컴퓨터 판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL 에서, 제어기/프로세서 (375) 는 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공하여, UE (350) 로부터 상위 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (375) 로부터의 상위 계층 패킷들이 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위하여 ACK 및/또는 NACK 를 이용하여 에러 검출을 담당한다.

[0046] 도 4는 무선 통신 시스템에서 ULL 통신을 관리하기 위해 도면 중 좌에서 우로 시간이 확장되는 ULL 타임라인 (400, 402) 의 비제한적인 예들을 나타낸 도면이다. 이 예에서, 타임라인 (400, 402) 은 서브프레임의 각 심볼에서 심볼 지속시간의 ULL 프레임들을 포함한다. 타임라인 (400, 402) 은 양자 모두 ULL 물리 다운링크 제어 채널 (uPDCCH) 및/또는 ULL 물리 다운링크 공유 채널 (uPDSCH) 에 대한 TTI를 나타내는 심볼 및 ULL 물리 업링크 제어 채널 (uPUCCH) 및/또는 ULL 물리 업링크 공유 채널 (uPUSCH) 을 나타내는 심볼을 도시한다. 타임라인 (400) 에서, (예를 들어, 표준 CP에 대해) 주어진 서브프레임 내에 14개의 심볼들이 도시되고, 타임라인 (402) 에서, (예를 들어, 확장된 CP에 대해) 주어진 서브프레임 내에 12개의 심볼들이 도시된다. 어느 경우든, 심볼 기반 TTI를 사용하여 ULL에서 더 낮은 레이턴시가 달성된다. 다른 예들에서, TTI는 2개 이상의 심볼, 서브프레임의 슬롯 (서브프레임은 2개의 슬롯을 포함) 등일 수도 있다는 것을 이해해야 한다. 또한, 도시된 예에서, HARQ 프로세스 응답 시간은 4개 심볼 (또는 4개 듀얼 심볼, 4개 슬롯 등) 일 수 있다. 도시된 예에서, uPDCCH/uPDSCH는 심볼 0에서 전송되고, HARQ 가 처리되고 서브프레임 내 심볼 4 등에서 전송된다.

[0047] 본 명세서에서 더 설명되는 바와 같이, 일례에서, uPDSCH 및/또는 uPUSCH 는 레거시 LTE의 제어 채널 (예를 들어, PDCCH 또는 ePDCCH) 을 사용하여 부가적으로 또는 대안적으로 스케줄링될 수 있다. 하나의 특정 예에서, 브로드캐스트/멀티캐스트 통신을 위한 uPDSCH는 유니캐스트 통신이 uPDCCH를 사용하여 스케줄링되는 동안 PDCCH를 사용하여 스케줄링될 수 있다.

[0048] 도 5는 제 2 TTI에 기초하여 데이터 리소스를 스케줄링하기 위해 제 1 TTI에 대한 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 이용하기 위한 예시적인 시스템 (500) 을 나타낸다. 시스템 (500) 은 제 1 TTI에 기초한 레거시 무선 기술 및 더 짧은 지속시간 (예를 들어, 제 1 TTI가 서브프레임 지속시간을 갖는 심볼, 2개의 심볼, 슬롯 등 지속시간) 의 제 2 TTI에 기초한 ULL 무선 기술을 포함할 수도 있는 하나 이상의 무선 기술을 사용하여 하나 이상의 UE (515) 와 통신하는 기지국 (505) 을 포함한다. 기지국 (505) 은 제 1 TTI에 기초하여 데이터 리소스들을 스케줄링하는데 통상적으로 사용되는 제어 채널을 송신하기 위한 스케줄링 컴포넌트 (302) 를 포함할 수 있지만, 제어 채널을 사용하는 것에 의해 마찬가지로 제 2 TTI에 기초하여 데이터 리소스들을 스케줄링할 수 있다. 하나 이상의 UE들 (515) 은 기지국 (505) 으로부터 제어 채널을 수신하고 제어 채널로부터의



제 2 TTI에 기초한 리소스들의 스케줄링을 결정하기 위한 통신 컴포넌트 (361) 를 포함할 수 있다.

[0049] 예를 들어, 기지국 (505) 은 도 4와 관련하여 설명된 바와 같이, 제 1 TTI에 기초할 수도 있는 서브프레임을 포물레이팅 (formulating) 할 수도 있는 복수의 심볼 (508) 을 송신할 수 있다. 이 예에서, 처음 2개 심볼은 제 1 TTI에 따라 제어 채널 (예를 들어, LTE에서의 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH), 향상된 PDCCH (ePDCCH) 등) 을 송신하기 위한 제어 영역으로서 사용될 수도 있다. LTE 에서, 처음 0-3 심볼들 중 임의의 것이 제어 영역으로서 예약될 수도 있음을 이해해야 한다. 임의의 경우에, UE들 (515) 은 PDCCH가 주어진 UE (515) 에 대한 데이터 리소스들의 스케줄링을 포함하는지 여부를 결정하기 위해 PDCCH에 대한 제어 영역 (510) 을 모니터링할 수 있다. 일례에서, 제어 영역 (510) 은, 각각의 UE (515) 가 CSS를 모니터링할 수 있고 CSS 에서 UE (515) 에 대해 다운링크 제어 표시자 (DCI) 가 수신되는지 여부를, UE (515) 에 의해 식별된 식별자 (예를 들어, 무선 네트워크 임시 식별자 (RNTI)) 를 사용하여 DCI를 디스크램블링하려는 시도에 적어도 부분적으로 기초하여, 결정할 수 있도록 공통 검색 공간 (CSS) 에 대응하거나 또는 이를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 제어 영역 (510) 은 마찬가지로 UE 특유의 검색 공간에 대응할 수 있어서, UE (515) 는 자신의 DCI에 대한 PDCCH에서의 특정 위치를 검색할 수 있다.

[0050] 예를 들어, LTE 에서의 CSS는 페이징 신호, 랜덤 액세스 신호, 시스템 정보 신호 등과 같은 브로드캐스트/멀티캐스트 통신이 스케줄링될 수 있는 리소스 세트를 포함할 수 있다. 따라서, 하나 이상의 UE들 (515) 은 CSS의 알려진 리소스들을 통해 하나 이상의 브로드캐스트/멀티캐스트 신호를 수신할 수 있고, 페이징 RNTI (P-RNTI), 랜덤 액세스 RNTI (RA-RNTI), 시스템 정보 RNTI (SI-RNTI) 등과 같은 시그널링 유형에 특유한 알려진 또는 구성된 RNTI를 사용하여 통신을 디스크램블링하려고 시도하여, CSS가 페이징, 랜덤 액세스, 시스템 정보 등에 대한 DCI를 포함하는지 여부를 결정할 수 있다. 만약 그렇다면 (예를 들어, UE (515) 에 의한 디스크램블링이 유효한 DCI를 생성하면), UE (515) 는 DCI 내의 정보에 기초하여 페이징, 랜덤 액세스, 시스템 정보 등에 관한 데이터 리소스들을 결정할 수 있고, 이에 따라 데이터 리소스들 상에서 관련된 데이터를 수신할 수 있다.

[0051] 일례에서, 기지국 (505) 이 제 2 TTI에 기초하여 데이터 리소스들을 스케줄링하기 위해 레거시 무선 기술의 제 1 TTI에 관련된 데이터 리소스에 통상적으로 대응하는 레거시 제어 영역 (510) 을 사용하는 경우, 기지국 (505) 은 대응하는 DCI 에 있는 정보를 이용하여 제 2 TTI에 기초한 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시할 수 있다. 특정 예에서, 기지국 (505) 은 페이징 신호, 랜덤 액세스 신호, 시스템 정보 신호 등을 수신하기 위해 하나 이상의 UE (515) 에 대하여 리소스들을 스케줄링할 수 있고, 여기서 리소스들은 ULL 무선 기술의 제 2 TTI에 기초한다. 이 예에서, 기지국 (505) 은 대응하는 DCI 에서 제 2 TTI에 기초한 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시할 수 있고, (예를 들어, 스케줄링되는 리소스의 유형에 기초하여) UE (515) 의 연관된 P-RNTI, RA-RNTI, SI-RNTI 등을 사용하여 DCI를 디스크램블링할 수 있다. 기지국 (505) 은 디스크램블링된 DCI 를 레거시 무선 기술의 제어 영역 (510) 내의 UE (515) 로 송신할 수 있다.

[0052] 예를 들어, 기지국 (505) 은 레거시 무선 기술 (예를 들어, LTE에서의 DCI 포맷 1A) 에 정의된 포맷을 사용하여 DCI 를 송신할 수 있고, 포맷에 의해 정의된 하나 이상의 비트를 사용하여, 스케줄링되는 데이터 리소스들이 제 2 TTI 에 (또는 상이한 지속시간을 갖는 제 1 TTI 또는 다른 TTI 에) 기초한 데이터 리소스들에 대응하는지 여부를 표시할 수 있다. 일례에서, 기지국 (505) 은, 스케줄링되는 데이터 리소스들이 제 2 TTI (또는 제 1 TTI 또는 다른 TTI) 에 대응하는지 여부를 표시하기 위해 (예를 들어, HARQ가 브로드캐스트/멀티캐스트 통신을 위해 이용될 수 없으므로) HARQ 프로세스 정보를 위해 예약된 DCI 포맷의 하나 이상의 비트를 이용할 수 있다. 따라서, DCI를 수신 및 디스크램블링하는 UE (515) 는 DCI 포맷 1A 에서의 하나 이상의 비트 값을 스케줄링될 데이터 리소스들 (예를 들어, 심볼 (512) 에서 uPDSCH에 대응하는 리소스들) 이 (예를 들어, DCI 를 성공적으로 디스크램블링하는데 사용된 RNTI 에 기초한) 페이징, 랜덤 액세스 (예를 들어, 랜덤 액세스 응답), 시스템 정보, 또는 유사한 브로드캐스트 리소스들을 위한 1ms TTI, 새로운 TTI (예를 들어, 1 또는 2개 심볼, 1개 슬롯 등) 및/또는 이와 유사한 것에 기초한다는 것을 표시하는 것으로 해석할 수도 있다.

[0053] 또한, 일례에서, DCI 포맷의 하나 이상의 비트는 스케줄링되는 데이터 리소스들의 지속시간, (예를 들어, 동일한 영역, 후속 영역 (예를 들어, 다른 리소스 블록) 등에서) 제어 영역에 대한 데이터 리소스들의 위치를 표시하는데 사용될 수도 있다. 일례에서, 스케줄링될 데이터 리소스들의 지속시간은 다를 수 있다. 이러한 예에서, DCI 를 수신 및 디스크램블링하는 UE (515) 는 DCI 의 하나 이상의 비트에 기초하여 스케줄링될 데이터 리소스들의 지속시간 (예를 들어, 심볼 (512) 에서 uPDSCH에 대응하는 리소스들) 을 결정할 수도 있다. 다른 예에서, 스케줄링될 데이터 리소스들의 지속시간은 고정될 수 있다 (예를 들어, 결정된 TTI 지속시간에 기초하여 1 심볼 또는 그렇지 않으면 1 TTI). 다른 예에서, DCI 를 수신 및 디스크램블링하는 UE (515) 는 DCI

의 하나 이상의 비트에 기초하여 제어 채널 (예를 들어, PDCCH) 에 대한 스케줄링될 데이터 리소스들의 위치 (예를 들어, 심볼 (512) 에서 uPDSCH에 대응하는 리소스들) 를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 비트는 동일한 제어 영역 (510) 또는 후속 영역 (예를 들어, 심볼 (512)) 에서처럼 위치를 표시할 수도 있다. 동일한 제어 영역에 있는 경우, 데이터 리소스들은 리소스 엘리먼트 그룹 (REG) 또는 제어 채널 엘리먼트 (CCE) 에 기반할 수 있으며; 그렇지 않은 경우, 데이터 리소스들은 리소스 블록에 기반할 수 있다.

[0054] 또 다른 예에서, 기지국 (505) 은 스케줄링될 데이터 리소스가 제 2 TTI (또는 제 1 TTI 또는 다른 TTI) 에 기초하는지 여부를 표시하기 위해 DCI의 CRC (cyclic redundancy check) 마스킹을 사용할 수 있다. 예를 들어, 기지국 (505) 은 DCI를 송신하는데 포함시키기 위한 CRC 를 생성할 수 있고, CRC에 마스크를 적용할 수 있다. DCI를 수신하는 UE (515) 는 CRC에 적용된 마스크를 결정할 수 있고, 이에 따라 DCI에 의해 스케줄링된 대응하는 데이터 리소스들에 대한 TTI를 결정할 수 있다. 스케줄링될 데이터 리소스들의 TTI 지속시간의 표시에 대한 DCI의 비트들, CRC의 마스크 등의 연관은 UE (515) 가 DCI 의 비트, CRC 의 마스크 등에 기초하여 TTI 지속시간을 결정하는 것을 용이하게 하기 위해 (예를 들어, 저장 또는 통신된 구성 등을 통해) 기지국 (505) 및 UE (515) 에 의해 알려질 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0055] 제 2 TTI에 기초한 데이터 리소스의 스케줄링은 일부 브로드캐스트/멀티캐스트 송신에 대해 인에이블될 수도 있지만 다른 것들에 대해서는 반드시 그럴 필요는 없다는 것이 이해되어야 한다 (예를 들어, P-RNTI 및 RA-RNTI에 대해 인에이블되지만 SI-RNTI는 1ms TTI에 기초하거나; 또는 RA-RNTI 에 대해 인에이블되지만 P-RNTI 및 SI-RNTI는 1ms TTI 에 기초하는 등). 특정 예에서, RA-RNTI에 대해, 기지국 (505) 은 기지국 (505) 에 의해 송신될 랜덤 액세스 응답 (RAR) 허가를 나르기 위해 제 2 TTI 에 기초하여 데이터 리소스들 (예를 들어, 심볼 (512) 내 uPDSCH 리소스들) 을 스케줄링하고, 여기서 RAR 허가는 UE (515) 로부터의 수신된 랜덤 액세스 요청에 기초하여 스케줄링 및 송신될 수도 있다. 이 예에서, UE (515) 는 후속 대응 랜덤 액세스 절차 통신 (예를 들어, 메시지 3, 메시지 4 등) 이 또한 제 2 TTI에 기초한다고 추정할 수 있다 (예를 들어, 후속 대응 통신은 제 2 TTI (uPUSCH) 에 묵시적으로 링크될 수도 있다). 다른 예에서, RAR 허가는 랜덤 액세스 절차의 후속 통신이 제 2 TTI (예를 들어, 메시지 3에 대한 uPUSCH 리소스들) 또는 제 1 TTI (예를 들어, 메시지 3에 대한 PUSCH 리소스들) 에 기초하는지 여부를 표시할 수 있다. 어느 경우든, RAR 허가는 UE 가 추정되거나 표시된 TTI에 기초한 리소스들을 통해 메시지 3을 송신할 수 있도록 리소스들의 위치를 표시할 수 있음이 이해되어야 한다.

[0056] 다른 예에서, 기지국 (505) 은 UE (515) 로 하여금 기지국 (505) 과의 랜덤 액세스 절차를 수행하게 하기 위한 랜덤 액세스 채널 (RACH) 오더 (order) 에 관련된 UE (515) 에 대한 (예를 들어, 제어 영역 (510) 의 CSS 또는 UE 특유 검색 공간 내) DCI 를 송신할 수 있다. RACH 오더의 개시에 관련된 DCI 에 대해, 기지국 (505) 은 유사하게, RACH 오더에 관련된 데이터 리소스들이 제 2 TTI (또는 제 1 TTI 또는 다른 TTI) 에 기초하는지 여부를 지정할 수 있다. 레거시 LTE에서, DCI 포맷 1A의 CRC가 셀 RNTI (C-RNTI) 로 스캐램블링되고 DCI의 나머지 필드가 어떤 값으로 설정되는 경우, PDCCH 오더에 의해 개시되는 랜덤 액세스 절차에 대해 DCI 포맷 1A가 사용된다 (예를 들어, 국부화/분산된 가상 리소스 블록 (VRB) 할당 플래그는 '0' 으로 설정된 1 비트, '1' 로 설정된 리소스 블록 할당 비트, 6 비트 프리앰블 인덱스, 4 비트 물리 RACH (PRACH) 마스크 인덱스, 및 '0' 으로 설정된 하나의 PDSCH 코드워드의 컴팩트 스케줄링 할당을 위한 나머지 비트들을 갖는다).

[0057] 이 예에서, 이들 필드 중 하나 이상의 비트 (예를 들어, 제로 패딩 (zero-padding) 비트와 같은 나머지 비트 중 하나) 가 상이한 RACH 절차 (예를 들어, 상이한 TTI, RACH 절차에 관련된 다른 파라미터 등에 기초한 RACH 절차) 를 표시하기 위해 이용될 수도 있다. 가령, 하나의 비트가 '0' 으로 설정되면, 이는 제 1 TTI 등에 기초한 레거시 LTE RACH 절차를 표시할 수 있다. 하나 이상의 비트가 '1' 로 설정되면, 이는 RACH 절차에 수반되는 다운링크 또는 업링크 채널 중 적어도 하나에 대해 상이한 TTI 지속시간을 갖는 새로운 RACH 절차를 표시할 수 있다. 또한, 예를 들어, '1' 로 설정된 하나 이상의 비트는 새로운 절차를 위한 RACH 통신 수신에 관련된 새로운 타이머 (예를 들어, 더 짧은 TTI에 기초한 더 짧은 타이머), RACH 통신이 송신될 응답 윈도우 (예를 들어, 더 짧은 TTI 에 기초한 더 짧은 응답 윈도우) 등을 표시하기 위해 사용될 수 있다.

[0058] 어느 경우든, (제 1 TTI보다 더 짧은 지속시간을 갖는) 제 2 TTI에 기초한 데이터 리소스들의 이용을 허용하기 위한 RACH 절차에 대한 전술한 개선은 핸드오버의 효율성, 업링크 타이밍 동기화 등을 개선하는데 유용할 수 있다. UE 특유 검색 공간에서 PDCCH/ePDCCH를 사용하여 브로드캐스트/멀티캐스트 uPDSCH 데이터 리소스들을 스케줄링하기 위해 제어 영역 (510) 을 사용하는 것이 인에이블될 수도 있거나 또는 그렇지 않을 수도 있다. 제어 영역 (510) 은 또한 제 2 TTI에 기초하여 UE (515) 에 대해 유니캐스트 데이터 리소스들을 스케줄링하기 위해 제 1 TTI의 데이터 리소스들을 스케줄링하는데 통상적으로 사용되는 레거시 제어 채널 (예를 들어, PDCCH,



ePDCCH 등) 을 포함할 수 있으며, 이 경우에 PDCCH 는 CSS 및/또는 UE 특유 검색 공간으로부터 나온 것일 수도 있다. 따라서, 본 양태들은 레거시 제어 채널들로부터 스케줄링된 고속 다운링크 또는 업링크 송신들을 허용한다.

[0059] 또한, 예를 들어, 본 양태들은 (예를 들어, 설명된 바와 같이, UE (515) 에 대한 대응 DCI의 비트, DCI 의 CRC 마스킹 (예를 들어, CRC는 논리적 연산, 예를 들어, AND, OR 또는 XOR 처럼, UE에 대응하는 RNTI의 각각의 개별 비트와 함께, 비트 단위로 수행된다) 등에 기초하여) 제 1 TTI의 데이터 리소스들을 스케줄링하는데 전형적으로 사용되는 레거시 제어 채널들 (예를 들어, PDCCH, ePDCCH 등) 이 UE (515) 에 대한 ULL 통신들을 활성화/비활성화하기 위해 사용되는 것을 허용한다. 이와 같이, 본 양태들은 레거시 제어 채널을 사용하여 ULL의 빠른 활성화/비활성화를 허용할 수 있고, 1 셀 (예를 들어, 기지국 (505) 에 의해 제공된 셀), 2차 셀 (예를 들어, 기지국 (505) 또는 또 다른 기지국에 의해 제공된 또 다른 셀) 등을 위해 수행될 수 있다. 또한, 이 예에서, 레거시 제어 채널은 유사하게, CSS 및/또는 UE 특유 검색 공간으로부터 나온 것일 수 있다.

[0060] 다른 예에서, 본 양태들은 제 2 TTI 를 위해 설계된 일부 제어 채널들이 (예를 들어, 대응하는 DCI의 비트에 기초하여) UE (515) 에 대한 ULL 통신을 활성화/비활성화하기 위해 사용되는 것을 허용한다. 일례로서, ULL 통신은 2-스테이지 허가 (stage grant) 에 의해 스케줄링될 수도 있다. 제 1 스테이지 허가는 덜 동적으로 변경되는 파라미터 (예 : 변조 및 코딩 방식 (MCS), 전력 제어 커맨드 등) 를 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있는 반면, 제 2 스테이지 허가는 보다 동적으로 변경되는 파라미터 (예를 들어, 리소스 할당, 송신 블록 크기 등) 를 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다. 활성화/비활성화 ULL은 제 1 스테이지 허가 내의 표시에 기초할 수도 있다. ULL의 활성화/비활성화는 다운링크 및 업링크 양자 모두에 대한 것 또는 이들 중 하나에 대한 것일 수도 있다. 다른 예로서, UE 는 업링크에서 표시를 송신함으로써 ULL 활성화/비활성화를 도울 수도 있다. 가령, DL ULL 및/또는 UL ULL 또는 양자 모두의 활성화/비활성화를 표시하기 위해 하나 이상의 비트가 UE에 의해 PUCCH 또는 PUSCH 에 포함될 수도 있다. 또한, PDCCH 를 사용하는 DL 허가는 다운링크 ULL 및/또는 업링크 ULL을 활성화할 수도 있다. 대안적으로, 일례에서, PDCCH를 사용하는 DL 허가는 다운링크 ULL만을 활성화할 수도 있는 반면, PDCCH를 사용하는 UL 허가는 업링크 ULL만을 활성화할 수도 있다. ULL의 활성화/비활성화는 동일한 캐리어에 대한 것일 수도 있다. ULL의 활성화/비활성화는 마찬가지로 상이한 캐리어에 대한 것일 수도 있다 (예를 들어, 크로스-캐리어 ULL 활성화/비활성화).

[0061] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 본 명세서에 설명된 액션 또는 기능을 수행할 수도 있는 하나 이상의 컴포넌트 및 하나 이상의 방법을 참조하여 양태들이 도시된다. 일 양태에서, 본원에서 사용된 용어 "컴포넌트" 는 시스템을 구성하는 부분들 중의 하나일 수도 있고, 하드웨어 또는 소프트웨어 또는 이들의 일부 조합일 수도 있고, 그리고 다른 컴포넌트들로 분할될 수도 있다. 아래 도 7 및 도 8에서 설명되는 동작들은 특정 순서로 및/또는 예시적인 컴포넌트에 의해 수행되는 것으로 제시되었지만, 구현에 따라 액션들의 순서 및 액션들을 수행하는 컴포넌트는 달라질 수도 있음이 이해되어야 한다. 또한, 이하의 액션들 또는 기능들은 특별히 프로그램된 프로세서, 특별히 프로그래밍된 소프트웨어 또는 컴퓨터 판독 가능 매체를 실행하는 프로세서에 의해, 또는 설명된 액션 또는 기능들을 수행할 수 있는 하드웨어 컴포넌트 및/또는 소프트웨어 컴포넌트의 임의의 다른 조합에 의해 수행될 수도 있음을 이해해야 한다.

[0062] 시스템 (600) 은 무선 네트워크에 액세스하기 위해 eNB (604) 와 통신하는 UE (602) 를 포함하며, 이들의 예는 도 1-3 및 도 5에서 기술되었다 (예를 들어, 액세스 포인트 (105), eNB (204, 208), eNB (310), 기지국 (505), UE들 (115, 206, 350, 515) 등). 일 양태에서, eNB (604) 및 UE (602) 는 캐리어 집성을 사용하여 복수의 CC들 (608, 609) (및/또는 추가의 CC들) 상에서 통신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 CC (608, 609) 에 대해, eNB (604) 및 UE (602) 는, 구성된 통신 리소스들 상에서 eNB (604) 로부터 UE (602) 로 (예를 들어, 시그널링에서) 제어 및/또는 데이터 메시지들을 통신하기 위해 (예를 들어, 트랜시버 (656) 를 통해) eNB (604) 에 의해 송신될 수 있고 (예를 들어, 트랜시버 (606) 를 통해) UE (602) 에 의해 수신될 수 있는 다운링크 신호들을 통신하기 위한 하나 이상의 다운링크 채널들을 확립했을 수도 있다. 또한, 예를 들어, eNB (604) 및 UE (602) 는, 구성된 통신 리소스들 상에서 UE (602) 로부터 eNB (604) 로 (예를 들어, 시그널링에서) 제어 및/또는 데이터 메시지들을 통신하기 위해 (예를 들어, 트랜시버 (606) 를 통해) UE (602) 에 의해 송신될 수 있고 (예를 들어, 트랜시버 (656) 를 통해) eNB (604) 에 의해 수신될 수 있는, 각각의 CC (608, 609) 에 대해 업링크 신호들을 통해 통신하기 위한 하나 이상의 업링크 채널들을 확립했을 수도 있다. 다른 예에서, UE (602) 는 하나의 CC (608) 상의 eNB (604) 와 그리고 다른 CC (609) 상의 또 다른 eNB (또는 eNB (604) 에 의해 제공된 다른 셀) 과 통신할 수도 있고, 다수의 CC 등을 통해 양자 모두의 eNB (또는 셀) 과 통신할 수도 있지만, 이 도면에서는 도시되지 않는다. 또한, 예를 들어, UE (602) 및/또는 eNB (604) 는 하나의 CC (608) 를 PCell

CC로서 그리고 하나 이상의 다른 CC들 (609)을 SCell CC로서 캐리어 집성 및/또는 다중 접속에서 구성할 수 있다. 또한, 일례에서, 각 CC (608 및/또는 609)는 분리된 업링크 CC 및 다운링크 CC를 포함하는 CC들의 세트일 수 있다.

[0063]

또한, 예를 들어, eNB (604)는, 리소스 엘리먼트 레벨 또는 리소스 블록 레벨 멀티플렉싱을 수행하여 연관된 데이터 리소스의 공존을 허용함으로써, UE (602)가 eNB (604)와, 공중을 통해 (over the air), 예를 들어 제 1 TTI (예를 들어, 레거시 무선 기술과 연관됨) 및 제 2 TTI (예를 들어, ULL 무선 기술과 연관됨) 중 하나 또는 양자 모두를 이용하여, 통신하는 것을 허용하기 위한 리소스들을 스케줄링할 수도 있다. 가령, eNB (604)는 UE (602)에 리소스 허가 (680)를 통신할 수도 있으며, 여기서 그러한 통신은 위에서 그리고 본 명세서에서 설명한 바와 같이 레거시 또는 ULL TTI에 기초하여 리소스들을 허가하는 제어 채널을 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, ULL TTI를 스케줄링하는 것과 관련된 양태에서, 리소스 허가 (680)는, (예를 들어, 리소스 허가 (680), 리소스 허가 (680)에 적용되는 CRC, DCI 포맷 및/또는 이들의 하나 이상의 관련된 비트 또는 다른 값 등의 스크램블링에 기초하여) UE (602)에 의한 사용을 위해 ULL 리소스를 스케줄링하는 하나 이상의 리소스를 포함하는 제어 영역을 갖는 제어 채널 송신 (예를 들어, PDCCH)에 대응할 수도 있다. 따라서, UE (602)는, 본 명세서에 설명된 바처럼, 리소스 허가 (680)의 양태들에 기초하여 제어 채널 송신의 제어 영역에서 스케줄링된 ULL 리소스들 (예를 들어, 페이징, 랜덤 액세스 절차, 시스템 정보 브로드캐스트, 또는 다른 브로드캐스트 또는 유니캐스트 리소스들)을 결정할 수 있다.

[0064]

일 양태에서, UE (602)는, 예를 들어, 하나 이상의 버스 (607)를 통해, 통신적으로 연결될 수도 있고, eNB (604)로부터 리소스들의 스케줄링을 수신하고, ULL 타임라인 (예를 들어, 지속시간이 서브프레임보다 작은 TTI를 갖는 타임라인, 이를테면 도 4에서 타임라인 (400, 402)), 레거시 타임라인 (예를 들어, 1ms 서브프레임 TTI를 갖는 타임라인) 등에 기초할 수도 있는, 리소스들 상에서 통신하기 위한 통신 컴포넌트 (361)와 함께 동작할 수도 있거나 또는 그렇지 않으면 이를 구현할 수도 있는 하나 이상의 프로세서 (603) 및/또는 메모리 (605)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명되는 통신 컴포넌트 (361)에 관련된 다양한 동작은 하나 이상의 프로세서 (603)에 의해 구현되거나 또는 그렇지 않으면 실행될 수도 있고, 일 양태에서, 단일 프로세서에 의해 실행될 수 있는 한편, 다른 양태들에서 동작들 중 상이한 동작들이 2 이상의 상이한 프로세서의 조합에 의해 실행될 수도 있다. 예를 들어, 일 양태에서, 하나 이상의 프로세서 (603)는 모뎀 프로세서, 또는 기저대역 프로세서, 또는 디지털 신호 프로세서, 또는 ASIC (application specific integrated circuit), 또는 송신 프로세서, 수신 프로세서, 또는 트랜시버 (606)와 연관된 트랜시버 프로세서 중 어느 하나 또는 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 또한, 예를 들어, 메모리 (605)는, 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 프로그램 가능 ROM (PROM), 소거 가능 PROM (EPROM), 전기적 소거 가능 PROM (EEPROM), 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 마그네틱 스트립), 광학 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD), 디지털 다용도 디스크 DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예컨대, 카드, 스틱, 키 드라이브), 레지스터, 이동식 디스크, 및 컴퓨터 또는 하나 이상의 프로세서들 (603)에 의해 액세스되고 판독될 수 있는 소프트웨어 및/또는 컴퓨터 판독 가능 코드 또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적절한 매체를 포함하지만 이에 한정되지 않는 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체일 수도 있다. 또한, 메모리 (605) 또는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는, 하나 이상의 프로세서 (603)에 상주하거나, 하나 이상의 프로세서 (603) 외부에 있거나, 하나 이상의 프로세서 (603)를 포함하는 다수의 엔티티에 걸쳐 분산되는 것 등일 수도 있다.

[0065]

특히, 하나 이상의 프로세서 (603) 및/또는 메모리 (605)는 통신 컴포넌트 (361) 또는 그의 서브컴포넌트에 의해 정의된 액션 또는 동작을 실행할 수도 있다. 가령, 하나 이상의 프로세서 (603) 및/또는 메모리 (605)는 제어 채널이 UE (602)를 위한 DCI 또는 다른 제어 데이터를 포함하는지 여부를 결정하기 위해 eNB (604)에 의해 송신된 제어 채널을 모니터링하기 위한 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (610)에 의해 정의된 액션들 또는 동작들을 실행할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (610)는 하드웨어 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서 (603)의 하나 이상의 프로세서 모듈) 및/또는 메모리 (605)에 저장되고 본 명세서에 설명된 특별히 구성된 제어 채널 모니터링 동작들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서 (603)들 중 적어도 하나의 의해 실행가능한 컴퓨터 판독 가능 코드 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 또한, 가령, 하나 이상의 프로세서 (603) 및/또는 메모리 (605)는 UE (602)를 위한 제어 데이터를 처리하기 위한 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612)에 의해 정의된 액션 또는 동작을 실행할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612)는 하드웨어 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서 (603)의 하나 이상의 프로세서 모듈) 및/또는 메모리 (605)에 저장되고 본 명세서에 설명된 특별히 구성된 제어 데이터 처리 동작들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서 (603)들 중 적어도 하나의 의해 실행가능한 컴퓨터 판독 가능 코드 또는 명령들

을 포함할 수도 있다.

[0066] 또한, 가령, 하나 이상의 프로세서 (603) 및/또는 메모리 (605) 는 선택적으로, 제어 데이터에 의해 표시되는 리소스들 상에서 수신되는 데이터를 처리하기 위한 데이터 처리 컴포넌트 (614) 에 의해 정의된 액션 또는 동작을 실행할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 하드웨어 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서 (603) 의 하나 이상의 프로세서 모듈) 및/또는 메모리 (605) 에 저장되고 본 명세서에 설명된 특별히 구성된 데이터 처리 동작들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서 (603) 들 중 적어도 하나의 의해 실행가능한 컴퓨터 판독 가능 코드 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 또한, 가령, 하나 이상의 프로세서 (603) 및/또는 메모리 (605) 는 선택적으로, 제어 채널 상에서 수신되는 DCI 를 디스크램블링하기 위한 DCI 디스크램블링 컴포넌트 (616) 에 의해 정의된 액션 또는 동작을 실행할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, DCI 디스크램블링 컴포넌트 (616) 는 하드웨어 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서 (603) 의 하나 이상의 프로세서 모듈) 및/또는 메모리 (605) 에 저장되고 본 명세서에 설명된 특별히 구성된 DCI 디스크램블링 동작들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서 (603) 들 중 적어도 하나의 의해 실행가능한 컴퓨터 판독 가능 코드 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0067] 유사하게, 일 양태에서, eNB (604) 는, 예를 들어, 하나 이상의 버스 (657) 를 통해, 통신적으로 연결될 수도 있고, ULL 타임라인 (예를 들어, 지속시간이 서브프레임보다 작은 TTI 를 갖는 타임라인, 이를테면 도 4에서 타임라인 (400, 402)), 레거시 타임라인 (예를 들어, 1ms 서브프레임 TTI를 갖는 타임라인) 등에 기초할 수도 있는, 본 명세서에 설명된 바처럼, UE (602) 및 다른 UE들을 위한 리소스들의 스케줄링을 생성하기 위한 스케줄링 컴포넌트 (302) 와 함께 동작하거나 또는 그렇지 않으면 이를 구현할 수도 있는 하나 이상의 프로세서 (653) 및/또는 메모리 (655) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 컴포넌트 (302) 에 관련된 다양한 기능들은 하나 이상의 프로세서 (653) 에 의해 구현되거나 또는 그렇지 않으면 실행될 수도 있고, 일 양태에서, 단일 프로세서에 의해 실행될 수 있는 반면, 다른 양태에서 기능들 중 상이한 기능들이 위에서 설명된 바처럼, 2개 이상의 상이한 프로세서의 조합에 의해 실행될 수도 있다. 일례에서, 하나 이상의 프로세서 (653) 및/또는 메모리 (655) 는 UE (602) 의 하나 이상의 프로세서 (603) 및/또는 메모리 (605) 에 관하여 위의 예들에서 설명된 바와 같이 구성될 수도 있음을 이해해야 한다.

[0068] 일례에서, 하나 이상의 프로세서 (653) 및/또는 메모리 (655) 는 스케줄링 컴포넌트 (302) 또는 그의 서브컴포넌트에 의해 정의된 액션 또는 동작을 실행할 수도 있다. 가령, 하나 이상의 프로세서 (653) 및/또는 메모리 (655) 는 하나 이상의 UE들 (602) 에 제어 데이터를 송신하기 위한 제어 채널 송신 컴포넌트 (630) 에 의해 정의된 액션 또는 동작을 실행할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, 제어 채널 송신 컴포넌트 (630) 는 하드웨어 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서 (653) 의 하나 이상의 프로세서 모듈) 및/또는 메모리 (655) 에 저장되고 본 명세서에 설명된 특별히 구성된 제어 채널 송신 동작들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서 (653) 들 중 적어도 하나의 의해 실행가능한 컴퓨터 판독 가능 코드 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 또한, 가령, 하나 이상의 프로세서 (653) 및/또는 메모리 (655) 는 제어 채널 상에서 송신되는 제어 데이터에서 UE 를 위한 데이터 리소스들을 스케줄링하기 위한 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 에 의해 정의된 액션 또는 동작을 실행할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는 하드웨어 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서 (653) 의 하나 이상의 프로세서 모듈) 및/또는 메모리 (655) 에 저장되고 본 명세서에 설명된 특별히 구성된 리소스 스케줄링 동작들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서 (653) 들 중 적어도 하나의 의해 실행가능한 컴퓨터 판독 가능 코드 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 또한, 가령, 하나 이상의 프로세서 (653) 및/또는 메모리 (655) 는 선택적으로, UE 를 위한 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는 DCI 를 생성하기 위한 DCI 생성 컴포넌트 (634) 에 의해 정의된 액션 또는 동작을 실행할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, DCI 생성 컴포넌트 (634) 는 하드웨어 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서 (653) 의 하나 이상의 프로세서 모듈) 및/또는 메모리 (655) 에 저장되고 본 명세서에 설명된 특별히 구성된 DCI 생성 동작들을 수행하기 위하여 하나 이상의 프로세서 (653) 들 중 적어도 하나의 의해 실행가능한 컴퓨터 판독 가능 코드 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0069] 트랜시버들 (606, 656) 은 하나 이상의 안테나들, RF 프론트 엔드, 하나 이상의 송신기들, 및 하나 이상의 수신기들을 통해 무선 신호들을 송신 및 수신하도록 구성될 수도 있음을 이해해야 한다. 일 양태에서, 트랜시버들 (606, 656) 은 UE (602) 및/또는 eNB (604) 가 어떤 주파수에서 통신할 수 있도록 지정된 주파수들에서 동작하도록 튜닝될 수도 있다. 일 양태에서, 하나 이상의 CC들 상에서 관련된 업링크 또는 다운링크 통신 채널들 상에서 업링크 신호 및/또는 다운링크 신호를 통신하기 위해 구성, 통신 프로토콜 등에 기초하여 지정된 주파수 및 전력 레벨에서 동작하도록 하나 이상의 프로세서 (603) 가 트랜시버 (606) 를 구성할 수도 있거나 및/



또는 하나 이상의 프로세서 (653) 가 트랜시버 (656) 를 구성할 수도 있다.

[0070] 일 양태에서, 트랜시버들 (606, 656) 은 트랜시버들 (606, 656) 을 사용하여 전송 및 수신되는 디지털 데이터를 처리하기 위해 (예를 들어, 다중대역-다중모드 모뎀 (도시되지 않음) 을 사용하여) 다수의 대역에서 동작할 수 있다. 일 양태에서, 트랜시버들 (606, 656) 은 다중대역일 수 있고 특정 통신 프로토콜에 대한 다수의 주파수 대역들을 지원하도록 구성될 수 있다. 일 양태에서, 트랜시버들 (606, 656) 은 다수의 동작 네트워크 및 통신 프로토콜들을 지원하도록 구성될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 트랜시버들 (606, 656) 은 특정 모뎀 구성에 기초하여 신호들의 송신 및/또는 수신을 가능하게 할 수도 있다.

[0071] 도 7은 제 1 TTI의 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널 상에서 제 2 TTI 에 기초한 데이터 리소스들의 스케줄링을 (예를 들어, UE 에 의해) 결정하기 위한 예시적인 방법 (700) 을 나타낸다. 블록 (702) 에서, UE (602) 는 제 1 TTI의 제 1 데이터 리소스들에 연관된 제어 채널을 모니터링할 수 있다. 일 양태에서, 예를 들어, 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (610) 는 제 1 TTI의 제 1 데이터 리소스와 연관된 제어 채널을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 제어 채널은 PDCCH, ePDCCH 등과 같은 레거시 LTE 제어 채널에 대응할 수 있다. 제어 채널은 eNB (604) 가 브로드캐스트/멀티캐스트 통신을 송신할 수 있는 CSS 또는 UE 특유 검색 공간을 정의할 수 있고, 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (610) 는 제어 채널 상에서 (예를 들어, CSS 또는 UE 특유 검색 공간을 위해 정의된 알려지거나 또는 구성된 리소스들 상에서) 수신된 통신들을 모니터링할 수 있다. 그 통신은 추가 제어 데이터 및/또는 사용자 평면 데이터 (일반적으로 "데이터"로 지칭됨) 를 통신하기 위한 리소스들을 표시할 수도 있는 UE (602) 또는 다른 UE 를 위한 제어 데이터에 관련될 수 있다. 또한, 전술한 바와 같이, 제 1 TTI 는 레거시 LTE 무선 통신에 의해 정의된 1ms TTI에 대응할 수 있다.

[0072] 블록 (704) 에서, UE (602) 는 제어 채널이 제 2 TTI 에 기초하여 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것을 결정할 수 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 제어 채널이 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것을 결정할 수 있다. 예를 들어, 이것은 제어 채널 상에서 수신된 제어 데이터 내의 하나 이상의 표시자들에 기초할 수 있다. 또한, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 제어 채널 또는 후속 제어 채널이 제 2 데이터 리소스들을 스케줄링하는지 여부를 결정할 수 있다.

[0073] 예를 들어, 블록 (704) 에서 제어 채널이 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스를 스케줄링한다고 결정할 시에, UE는 선택적으로 블록 (706) 에서, RNTI에 기초하여 제어 채널에서 DCI를 디스크램블링할 수도 있다. 일 양태에서, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는, 예를 들어 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, RNTI 에 기초하여 제어 채널에서 DCI 를 디스크램블링할 수 있는 DCI 디스크램블링 컴포넌트 (616) 를 선택적으로 포함할 수도 있다. 이와 관련하여, DCI 디스크램블링 컴포넌트 (616) 는 UE (602) 의 하나 이상의 RNTI 를 사용하여 제어 채널 상에서 수신된 제어 데이터를 디스크램블링하려고 시도할 수도 있다. 설명된 바와 같이, UE (602) 는 P-RNTI, RA-RNTI, SI-RNTI 등과 같은 상이한 유형의 브로드캐스트 데이터에 대한 RNTI를 가질 수도 있다. 예를 들어, UE (602)는 (예를 들어, 브로드캐스트 또는 전용 시그널링에서) eNB (604) 로부터 수신된 하나 이상의 파라미터들, UE (602) 에서 구성된 하나 이상의 파라미터들 등에 기초하여 하나 이상의 상이한 유형의 브로드캐스트 데이터의 각각에 대한 RNTI를 수신하거나 또는 그렇지 않으면 생성할 수도 있다. 하나의 특정 예에서, UE (602) 는 서브프레임 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 RNTI 들 중 하나 이상을 생성할 수도 있다. 따라서, DCI 디스크램블링 컴포넌트 (616) 는 하나 이상의 RNTI 를 사용하여 제어 채널의 CSS에서 검출된 제어 데이터의 디스크램블링을 시도할 수도 있고, 연관된 제어 채널 (또는 후속 제어 채널) 에서 스케줄링되는 데이터 리소스들의 유형을, (예를 들어, P-RNTI에 따른 디스크램블링이 유효한 DCI를 생성하는 페이징 데이터 리소스들, RA-RNTI에 따른 디스크램블링이 유효한 DCI를 생성하는 랜덤 액세스 데이터 리소스들, SI-RNTI에 따른 디스크램블링이 유효한 DCI를 생성하는 시스템 정보 데이터 리소스들 등에 관련된 것으로서) 제어 데이터를 성공적으로 디스크램블링하는 RNTI 의 유형에 기초하여, 결정할 수도 있다.

[0074] 또 다른 예에서, 블록 (704) 에서 제어 채널이 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스를 스케줄링한다고 결정할 시에, UE는 선택적으로, 블록 (708) 에서, DCI 의 하나 이상의 비트 또는 DCI 의 CRC 마스크를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서 (들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 DCI의 하나 이상의 비트 또는 DCI의 CRC 마스크를 결정할 수 있고, 이들 중 일방 또는 양자 모두는 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스들이 (예를 들어, 브로드캐스트/멀티캐스트 및/또는 유니캐스트 송신을 위해) 스케줄링되는지 여부를 표시할 수도 있다. 기술된 바와 같이,

eNB (604) 는 DCI 의 하나 이상의 비트 (예를 들어, LTE에서의 DCI 포맷 1A에서 예약된 HARQ 비트, LTE에서의 DCI 포맷 1A에서 RACH 오더를 위해 특별히 설정된 다른 비트 등) 을 사용하여, DCI에 기초하여 스케줄링될 데이터 리소스들이 제 2 TTI (또는 제 1 TTI 또는 다른 TTI) 에 기초한 데이터 리소스들에 대응하는지 여부를 표시할 수 있다. 또 다른 예에서, 기술된 바와 같이, eNB (604) 는 DCI의 CRC에 CRC 마스크를 적용하여, DCI에 기초하여 스케줄링될 데이터 리소스들이 제 2 TTI (또는 제 1 TTI 또는 다른 TTI) 에 기초한 데이터 리소스들에 대응하는지 여부를 표시할 수 있다. 어느 경우이든, UE (602) 는 DCI 의 하나 이상의 비트, DCI에 사용되는 CRC 마스크 등에 기초하여 데이터 리소스에 대한 TTI를 결정할 수 있다. 일례에서, 기술된 바와 같이, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 DCI 의 하나 이상의 비트, CRC 마스크 등에 기초하여 TTI 를 하나의 심볼, 두 개의 심볼, 하나의 슬롯 등 길이 TTI 로서 결정할 수 있다.

[0075] 블록 (710) 에서, UE (602) 는 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리할 수 있다. 예를 들어, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 설명된 바와 같이 DCI 또는 다른 제어 데이터에 대응하는 데이터 리소스들을 결정할 수 있을 뿐만 아니라, 데이터 리소스들은 제 2 TTI에 기초한 (예를 들어, 하나의 심볼, 두 개의 심볼, 하나의 슬롯 등 TTI에 기초한) 통신을 위해 스케줄링되는 것을 결정할 수 있다. 따라서, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 데이터 리소스들 상에서 데이터를 수신 또는 디코딩하는 것, 데이터 리소스들 상에서 데이터를 송신하는 것 등을 포함할 수도 있는, 제 2 TTI의 지속시간에서 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리할 수 있다.

[0076] 특정 예에서, 기술된 바와 같이, 제어 채널 모니터링 컴포넌트 (610) 는 제어 영역 (510) 을 모니터링하여 PDCCH, ePDCCH 등을 결정할 수 있으며, 이는 통상적으로, CSS 또는 UE 특유 검색 공간에서 송신되는 제 1 TTI에 기초하여 데이터 리소스들을 스케줄링하는데 사용될 수도 있다. DCI 디스크램블링 컴포넌트 (616) 는 데이터 리소스들 (예를 들어, 유니캐스트 리소스들 또는 브로드캐스트 리소스들) 의 스케줄링을 표시하는 대응하는 DCI를 획득하기 위해 UE (602)의 하나 이상의 RNIT를 사용하여 PDCCH, ePDCCH 등의 일부를 디스크램블링하는 것을 시도할 수 있다. 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 DCI로부터 하나 이상의 비트 (예를 들어, LTE에서의 DCI 포맷 1A에서 예약된 HARQ 비트, LTE에서의 DCI 포맷 1A에서 RACH 오더를 위해 특별히 설정된 다른 비트) 를 획득할 수 있거나 및/또는 대응하는 CRC 마스크를 결정하여 스케줄링될 데이터 리소스들이 제 2 TTI 에 기초하는지 여부 (예를 들어, 데이터 리소스들이 심볼 (512) 내의 uPDSCH 리소스에 대응하는지 또는 그렇지 않은지 여부) 를 결정할 수 있다. 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 데이터 리소스들이 이 점에서 제 2 TTI에 기초한다는 것을 결정하는 것에 기초하여 제 2 TTI에 따라 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리할 수 있다.

[0077] 블록 (712) 에서, UE (602) 는 데이터에 관련된 후속 통신이 제 2 TTI 에 기초하는지 여부를 선택적으로 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 데이터에 관련된 후속 통신이 제 2 TTI에 기초하는지 여부를 결정할 수 있다. 설명된 바와 같이, 예를 들어, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 DCI 에서의 하나 이상의 비트들, DCI의 CRC 마스크, 제 2 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터 (예 : RAR 또는 RACH 오더) 에서의 하나 이상의 비트 등에 기초하여 제 2 TTI 에 기초하는지 여부를 결정할 수 있다. 블록 (714) 에서, UE (602) 는 선택적으로 TTI에 기초한 후속 통신들을 처리할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 관련하여, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 (예를 들어, 후속 통신이 제 2 TTI 에 기초하는지 여부에 기초하여) 제 2 TTI 에 기초한 후속 통신을 처리 (예를 들어, 후속 통신을 수신 및/또는 송신) 할 수 있다.

[0078] 예를 들어, DCI 의 하나 이상의 비트들, 어떤 CRC 마스크 등은 관련 후속 업링크 및/또는 다운링크 통신이 제 2 TTI에 기초하여 스케줄링 및/또는 통신될 것인지 여부를 표시하기 위해 사용될 수도 있다. 블록 (710) 에서 처리된 데이터가 랜덤 액세스 절차에 대응하는 특정 예에서, DCI 내의 하나 이상의 비트는 랜덤 액세스 절차에서의 하나 이상의 후속 메시지 (예를 들어, RAR에 관련된 메시지 3) 이 제 2 TTI에 기초하여 송신될 것인지 여부를 표시할 수도 있다. 다른 예에서, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 블록 (710) 에서의 데이터가 제 2 TTI 에 기초한다는 것을 결정하는 것에 기초하여 후속 통신이 제 2 TTI에 기초하는 것을 추정할 수도 있다. 어느 경우든, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 제 2 TTI에 기초하여 (예를 들어, 동일 또는 다음 제어 영역에서) eNB (604) 로부터 수신된 후속 통신을 처리할 수 있다. 특정 예에서, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 상이한 RACH 절차를 표시하는 것으로서 수신된 RACH의 비트를 결정할 수도 있다 (예를 들어, 하나의

비트가 0으로 설정되면, 레거시 RACH 절차는 제 1 TTI에 기초하여 사용되거나, 또는 그렇지 않으면 RACH 절차는 제 2 TTI에 기초하여 사용된다). 예를 들어, 하나 이상의 비트는 국부화/분산된 VRB 할당 플래그, 리소스 블록 할당 비트, 프리앰블 인덱스 비트, PRACH 마스크 인덱스 비트, 또는 DCI 포맷 1A RACH 오더에서의 다른 비트를 포함 할 수도 있다.

[0079] 블록 (716) 에서, UE (602) 는 DCI에 기초하여 데이터에 관련되거나 및/또는 후속 통신에 관련된 추가 파라미터를 선택적으로 결정할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, 제어 데이터 처리 컴포넌트 (612) 는 DCI 에 기초하여 데이터에 관련된 및/또는 후속 통신에 관련된 추가 파라미터들을 결정할 수 있다. 블록 (718) 에서, UE (602) 는 선택적으로 추가 파라미터들에 기초하여 후속 통신을 처리할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 추가 파라미터들에 기초하여 후속 통신을 처리할 수 있다. 다른 예에서, UE (602) 는 블록 (716) 에서 결정된 추가 파라미터들에 기초하여 블록 (710) 에서 제 2 리소스들 상에서 수신된 데이터를 처리할 수도 있다.

[0080] 어느 경우든, 예를 들어, DCI는 추가 파라미터를 표시하기 위한 추가 비트 (예를 들어, LTE에서의 DCI 포맷 1A 에서 예약된 HARQ 비트, LTE에서의 DCI 포맷 1A 에서 RACH 오더를 위해 특별히 설정된 다른 비트 등) 를 포함할 수도 있다. 추가 파라미터들은 (예를 들어, 제어 영역에서 - 이를테면 상이한 REG, CCE 등에서, 후속 제어 영역에서 - 이를테면 상이한 리소스 블록 또는 다른 시간/주파수 리소스 등에서) DCI에 의해 스케줄링된 제 2 데이터 리소스들의 위치, DCI 에 의해 스케줄링되는 제 2 데이터 리소스의 지속시간 (그렇지 않으면 제 2 TTI 지속시간의 하나 이상의 TTI 인 것으로 추정될 수 있음), 또는 데이터 리소스들 상에서 수신되는 데이터에 대응하는 절차에 관련된 다른 파라미터 (예를 들어, RACH 절차에 관련된 다른 파라미터) 들을 명시할 수도 있다. 이 예에서, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 추가 파라미터들에 기초하여 eNB (604) 로/로부터 후속 데이터 통신을 처리 (예를 들어, DCI에 의해 스케줄링된 제 2 데이터 리소스들의 위치, 제 2 데이터 리소스들의 지속시간 등을, DCI 내의 비트, DCI 의 CRC 마스크 등에 기초하여 결정) 할 수도 있다. 일례에서, 추가 파라미터는 후속하는 관련 통신을 검출하기 위한 타이머를 포함할 수도 있고, 그 후에 UE (602) 는 통신이 송신되지 않는다고 추정할 수도 있다. 예를 들어, 타이머가 만료되면, 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 메시지 4 가 수신되지 않음을 추정할 수 있고 랜덤 액세스 절차를 취소하거나 또는 그렇지 않으면 교정할 수 있도록, 타이머는 랜덤 액세스 절차에서 메시지 4 에 대응할 수 있다. 다른 예에서, 타이머는 설명된 바와 같이 (예를 들어, 랜덤 액세스 절차에서 메시지 3 을 위한) 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터에 응답하기 위한 응답 윈도우 크기 등에 관련될 수도 있으며, 그 후에 데이터 처리 컴포넌트 (614) 는 대응 데이터가 수신되지 않음을 추정할 수 있고, 다른 교정 조치들을 보고하거나 또는 취할 수도 있다.

[0081] 블록 (720) 에서, UE (602) 는 제어 채널에서의 표시에 기초하여 ULL 통신을 선택적으로 활성화 또는 비활성화할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (603), 메모리 (605) 및/또는 트랜시버 (606) 와 함께, 통신 컴포넌트 (361) 는 제어 채널에서의 표시에 기초하여 ULL 통신을 활성화 또는 비활성화할 수 있다. 이것은 통신 컴포넌트 (361) 가 제 2 TTI 에 기초한 통신 (예를 들어, ULL 통신) 의 스케줄링을 검출하려고 시도하지 않거나, ULL 통신을 위해 스케줄링된 리소스들 상에서 데이터를 송신 또는 수신하지 않는 것 등을 포함할 수도 있다. 따라서, 일례에서, eNB (604) 는 ULL 통신의 활성화/비활성화를 표시하기 위해 레거시 LTE 제어 영역 (예를 들어, DCI) 에서 제어 데이터를 사용할 수 있다. 예를 들어, eNB (604) 는 eNB (604) 로부터 (예를 들어, UE (602) 의 PCeIl 또는 다른 것으로서) 다른 eNB/셀들 (예를 들어, UE (602) 의 SCeIl들) 및/또는 이와 유사한 것으로부터 ULL 통신들을 활성화/비활성화하기 위해 레거시 LTE 제어 영역에서 제어 데이터 (예를 들어, DCI) 를 포함할 수도 있다.

[0082] 일례에서, 제 2 TTI에 기초한 제어 채널이 UE (602) 에 대한 ULL 통신을 활성화/비활성화하기 위해 추가적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, DCI 생성 컴포넌트 (634) 는 제 2 TTI에 기초한 추가 제어 채널이 ULL 통신을 활성화/비활성화하는데 사용되는 것을 표시하기 위해 비트 (및/또는 CRC 마스크) 를 갖는 DCI를 생성할 수 있다. 예를 들어, 설명된 바와 같이, ULL 통신은 2 스테이지 허가에 의해 스케줄링될 수도 있고 여기서 제 1 스테이지 허가는 덜 동적으로 변경되는 파라미터 (예 : 변조 및 코딩 방식 (MCS), 전력 제어 커맨드 등) 을 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있는 반면, 제 2 스테이지 허가는 보다 동적으로 변경되는 파라미터 (예를 들어, 리소스 할당, 송신 블록 크기 등) 를 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다. DCI 생성 컴포넌트 (634) 는 예를 들어, ULL의 제 1 스테이지 허가의 활성화/비활성화를 표시하기 위해 DCI를 생성할 수 있다. 또한, 예를 들어, DCI는 다운링크 또는 업링크 통신 중 하나 이상에 대해 ULL의 활성화/비활성화를 표시할 수 있다. 따라서, 예를 들어, 통신 컴포넌트 (361) 는 DCI에 의해 표시된 바와 같이 제 1 스테이지 허가의 활성화/비



활성화에 기초하여 ULL을 활성화 또는 비활성화할지 여부를 결정할 수 있다. 다른 예에서, 통신 컴포넌트 (361)는 ULL 활성화/비활성화의 표시 또는 요청을 eNB (604)에 송신할 수도 있다. 가령, 통신 컴포넌트 (361)는 DL ULL 및/또는 UL ULL 또는 양자 모두의 활성화/비활성화를 표시하기 위해 UE (602)에 의해 PUCCH 또는 PUSCH에 하나 이상의 비트를 포함할 수 있다. 다른 예에서, DCI는 다운링크 ULL을 활성화할 수도 있는 반면, PDCCH를 사용하는 UL 허가는 업링크 ULL을 활성화할 수도 있다. DCI 또는 UL 허가는 설명된 바와 같이 동일하거나 상이한 캐리어에 대한 ULL의 활성화/비활성화를 표시할 수도 있다.

[0083] 도 8은 제 1 TTI의 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널 상에서 제 2 TTI에 기초한 데이터 리소스들의 스케줄링을 (예를 들어, eNB에 의해) 표시하기 위한 예시적인 방법 (800)을 나타낸다. 블록 (802)에서, eNB (604)는 제 1 TTI의 제 1 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 송신할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, 프로세서(들) (653), 메모리 (655) 및/또는 트랜시버 (656)와 함께, 제어 채널 송신 컴포넌트 (630)는 제 1 TTI의 제 1 데이터 리소스들과 연관된 제어 채널을 송신할 수 있다. 설명된 바와 같이, 제 1 TTI는 레거시 LTE 통신 (예를 들어, 1ms TTI)에 대응할 수 있고, 따라서 제어 채널은 데이터 통신을 스케줄링하기 위한 PDCCH, ePDCCH 등을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 제어 채널은 LTE에서 1ms TTI의 처음 1-3 심볼을 차지할 수 있다.

[0084] 블록 (804)에서, eNB (604)는 제어 채널에서의 제 2 TTI에 기초한 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (653), 메모리 (655) 및/또는 트랜시버 (656)와 함께, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632)는 제어 채널에서 제 2 TTI에 기초한 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시할 수 있다. 예를 들어, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632)는 데이터 리소스들을 스케줄링하는 것에 관련된 제어 데이터를 생성할 수 있고, 데이터 리소스들이 제 2 TTI에 기초한다는 것을 명시하는 표시자를 포함할 수 있다. 일례에서, 블록 (804)에서 제 2 TTI에 기초한 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시할 시에, eNB (604)는 선택적으로, 블록 (806)에서, 제어 채널에서의 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시하는 DCI를 스크램블링할 수 있다. 예를 들어, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632)는 선택적으로, 예를 들어, 프로세서(들)(653), 메모리 (655) 및/또는 트랜시버 (656)와 함께, UE (602)에 대한 데이터 리소스를 스케줄링하기 위한 DCI를 생성하고, UE (602)의 하나 이상의 RNTI에 기초하여 (및/또는 P-RNTI, RA-RNTI, SI-RNTI 등과 같은 리소스들 상에서 통신될 데이터의 유형에 기초하여) DCI를 스크램블링하는, DCI 생성 컴포넌트 (634)를 포함할 수 있다.

[0085] 또한, 일례에서, 블록 (804)에서 제 2 TTI에 기초한 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시할 시에, eNB (604)는 선택적으로, 블록 (808)에서, DCI의 하나 이상의 비트 또는 DCI의 CRC 마스크에서 제 2 데이터 리소스들의 스케줄링을 표시할 수 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (653), 메모리 (655) 및/또는 트랜시버 (656)와 함께, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632)는 DCI의 하나 이상의 비트 또는 DCI의 CRC 마스크에서 제 2 데이터 리소스의 스케줄링을 표시할 수 있다. 따라서, 전술한 바와 같이, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632)는 DCI 내의 하나 이상의 비트를 이용함으로써 제 2 데이터 리소스들이 제 2 TTI (또는 제 1 TTI 또는 다른 TTI)에 기초한다는 것을 명시할 수 있다. 특히, 일부 예에서, DCI 내의 하나 이상의 비트는 LTE에서의 DCI 포맷 1A에서 예약 HARQ 비트, LTE에서의 DCI 포맷 1A에서 RACH 오더를 위해 특별히 설정된 다른 비트 등에 대응할 수도 있다. 다른 예에서, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632)는 DCI에 대한 CRC에 마스크를 적용할 수 있고 여기서 제 2 데이터 리소스들이 제 2 TTI (또는 제 1 TTI 또는 다른 TTI)에 기초한다는 것을 표시하도록 CRC 용으로 선택된 마스크가 선택될 수 있다. 따라서, 전술한 바와 같이, UE (602)는 제 1 TTI에 대응하는 데이터 리소스들을 스케줄링하는데 통상적으로 사용되는 레거시 무선 기술의 제어 채널 상에서 수신된 UE (602)에 대한 DCI에 관련된 정보에 기초하여 2 TTI에 기초한 리소스들에 스케줄링된 데이터 리소스들이 대응한다고 결정할 수 있다. 이와 관련하여, 전술한 바와 같이, UE (602)는 제 2 TTI에 기초한 리소스들을 통해 수신된 데이터를 수신 또는 디코딩할 수도 있으며, 여기서 리소스들은 제 2 TTI에 대응한다고 결정된다.

[0086] 블록 (810)에서, eNB (604)는 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스들 상에서 데이터를 송신할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (653), 메모리 (655) 및/또는 트랜시버 (656)와 함께, 스케줄링 컴포넌트 (302)는 제 2 TTI에 기초하여 제 2 데이터 리소스들 상에서 데이터를 송신할 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 컴포넌트 (302)는 제 2 데이터 리소스들이 제 2 TTI에 기초한다는 것을 표시하는 것에 기초하여 제 2 TTI에 기초한 제어 채널 영역에서, 후속 제어 채널 영역에서 (예를 들어, 다음 서브프레임에서), 데이터 영역 등에서 데이터를 송신할 수도 있다. 또한, 스케줄링 컴포넌트 (302)는 데이터가 제 2 TTI의 TTI 길이 (예를 들어, 하나의 심볼, 2개의 심볼, 하나의 슬롯 등)가 되도록 제 2 TTI에 기초하여 데이터를 송신할 수 있다.

- [0087] 특정 예에서, 상술한 바와 같이, 제어 채널 송신 컴포넌트 (630) 는, 통상적으로, CSS 또는 UE 특유 검색 공간에서 제 1 TTI에 기초하여 데이터 리소스들을 스케줄링하는데 사용될 수도 있는, PDCCH, ePDCCH 등으로서 제어 영역 (510) 에서 제어 채널을 송신할 수 있다. 일례에서, DCI 생성 컴포넌트 (634) 는 UE (602) 에 대한 DCI 를 생성하여 제 2 TTI (예컨대, 심볼 (512) 에서의 uPDSCH 리소스들) 에 기초하여 데이터 리소스들 (예를 들어, 유니캐스트 또는 브로드캐스트 데이터 리소스들) 을 스케줄링할 수 있고, 이는 데이터 리소스들이 DCI의 하나 이상의 비트들, DCI 에 적용되는 CRC 마스크 등에서의 제 2 TTI에 기초한다는 것을 표시하는 것을 포함할 수도 있다. 또한, 일례에서, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는, 설명된 바처럼, UE (602) 의 RNTI 및/또는 데이터 리소스들 상에서 통신될 데이터의 유형 (예를 들어, P-RNTI, RA-RNTI, SI-RNTI 등) 에 기초하여 DCI 를 스크램블링할 수 있고, 스케줄링 컴포넌트 (302) 는 제어 채널에서 DCI를 송신할 수 있다. 따라서, UE (602) 는 데이터를 수신할 수 있고, 상술한 바와 같이, 하나 이상의 RNTI에 따라 DCI 를 디스크램블링하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터가 제 2 TTI에 대응한다고 결정할 수 있다. 따라서, UE (602) 는 제 2 TTI 및/또는 결정된 데이터 타입 (예를 들어, 페이징 신호, RAR 신호, SI 신호 등) 에 기초하여 데이터를 처리할 수 있다.
- [0088] 블록 (812) 에서, eNB (604) 는 데이터에 관련된 후속 통신이 제 2 TTI 에 기초하는지 여부를 선택적으로 표시할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (653), 메모리 (655) 및/또는 트랜시버 (656) 와 함께, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는 데이터에 관련된 후속 통신이 제 2 TTI에 기초하는지 여부를 표시할 수도 있다. 예를 들어, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는 DCI 내의 하나 이상의 추가 비트, 스케줄링된 제 2 데이터 리소스들 상에서 송신된 데이터에서의 하나 이상의 비트 등을 이용하여, 예를 들어, 후속 통신이 제 2 TTI 에 기초하는지 여부를 표시할 수 있다. 또한, 일례에서, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는 데이터의 절차에 관련된 하나 이상의 후속 통신이 제 2 TTI에 기초하는지 여부를 표시할 수 있다. 특정 예에서, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는, 제 2 데이터 리소스들 상에서 데이터에서의 RAR 허가에서, RACH 절차 내의 후속 메시지 (예를 들어, 메시지 3) 가 제 2 TTI (예 : uPUSCH 리소스들) 에 기초한 리소스들 상에서 송신되어야 하는지 여부를 표시할 수도 있다.
- [0089] 블록 (814) 에서, eNB (604) 는 DCI에서 데이터에 관련되거나 및/또는 후속 통신에 관련된 추가 파라미터를 선택적으로 표시할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서 (들) (653), 메모리 (655) 및/또는 트랜시버 (656) 와 함께, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는 DCI의 하나 이상의 비트를 수정하여, 예를 들어, 데이터 및/또는 후속 통신에 관련된 추가 파라미터를 표시할 수 있다. 예를 들어, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는 설명된 바와 같이, LTE에서의 DCI 포맷 1A 에서 예약된 HARQ 비트, LTE에서의 DCI 포맷 1A 에서 RACH 오더를 위해 특별히 설정된 다른 비트를 수정하여, (예를 들어, 제어 영역 내부 또는 외부의) 데이터 리소스의 위치, (대안적으로 하나 이상의 TTI 인 것으로 가정 될 수도 있는) 데이터 리소스들의 지속시간, 또는 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터에 대응하는 절차에 관련된 다른 파라미터들 (예를 들어, RACH 절차에 관련된 다른 파라미터들) 을 표시할 수 있다. 예를 들어, 추가 파라미터들은, 설명된 바처럼, 후속하는 관련 통신들 (예를 들어, 랜덤 액세스 절차에서 메시지 4) 을 검출하기 위한 타이머, (예를 들어, 랜덤 액세스 절차에서의 메시지 3을 위한) 데이터 리소스들 상에서 수신된 데이터에 응답하기 위한 응답 윈도우 크기 등을 포함할 수도 있다. 어느 경우든, 설명된 바와 같이, UE (602) 는 DCI 에서의 하나 이상의 비트에 기초하여 추가 파라미터를 결정할 수 있고, 따라서 데이터 및/또는 후속 데이터 리소스들 상에서 송신된 후속 데이터를 처리할 수 있다.
- [0090] 블록 (816) 에서, eNB (604) 는 제어 채널에서 ULL 통신의 활성화 또는 비활성화를 나타낼 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어 프로세서(들) (653), 메모리 (655) 및/또는 트랜시버 (656) 와 함께, 데이터 리소스 스케줄링 컴포넌트 (632) 는 제어 채널에서 ULL 통신의 활성화 또는 비활성화를 표시할 수 있다. 예를 들어, 설명된 바와 같이, 활성화 및/또는 비활성화는 DCI 의 하나 이상의 비트를 사용하여 표시될 수 있다. 또한, 예를 들어, 활성화 및/또는 비활성화는 1차 셀 또는 하나 이상의 2차 셀에 대응할 수도 있다. 따라서, 일례에서, eNB (604) 는 레거시 LTE 제어 영역에서의 제어 데이터 (예를 들어, DCI) 를 이용하여, (eNB (604) 또는 다른 eNB에 의해 제공되는) PCell 및/또는 SCell 에 대한 ULL 통신의 활성화/비활성화를 표시할 수 있으며, 다른 DCI 비트, 스크램블링, CRC 마스크 등을 사용하여 PCell 또는 SCell 에서 ULL 통신을 활성화/비활성화 등을 할 수 있다. 제어 채널 송신 컴포넌트 (630) 는, UE (602) 에 대응하는 CSS 또는 UE 특유 검색 공간에서 제어 채널을 송신할 수 있고 UE (602) 가 이를 수신하고 제어 채널 데이터에 기초하여 (예를 들어, PCell 또는 SCell 에 대한) ULL 통신을 활성화/비활성화할지 여부를 결정할 수 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0091] 개시된 프로세스들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층 (hierarchy) 은 예시적인 접근법들의 예시라는 것이 이해



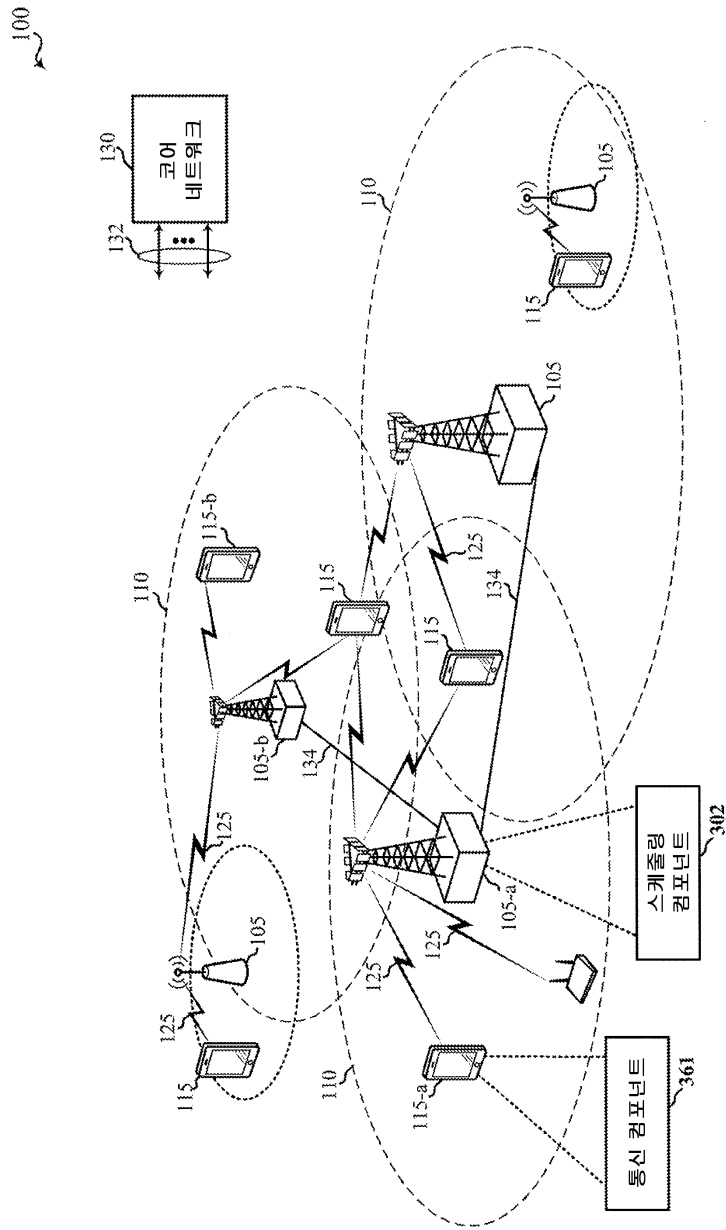
된다. 설계 선호들에 기초하여, 프로세스들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 일부 단계들은 조합 또는 생략될 수도 있다. 수반하는 방법 청구항들은, 샘플 순서에서 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 체계에 한정하는 것을 의미하지는 않는다.

[0092]

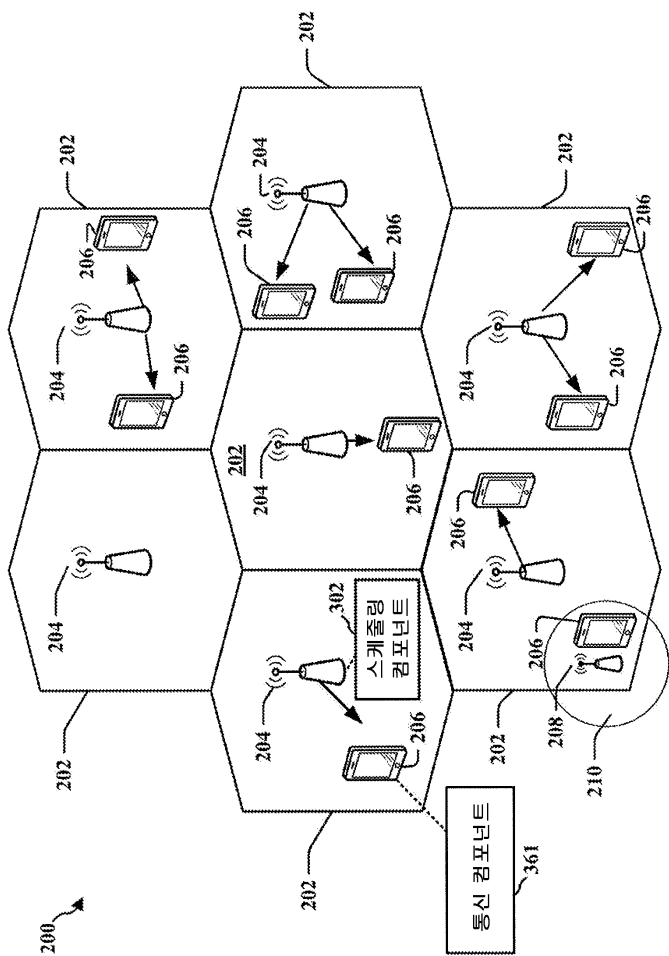
이전의 설명은 당업자가 본원에 기재된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해서 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들이 당업자에게 손쉽게 분명해질 것이고, 본원에 정의된 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 여기에 보여진 다양한 양태들에 한정되는 것으로 의도된 것이 아니라, 청구항 문언에 부합하는 전체 범위가 부여되어야 하고, 단수형 엘리먼트에 대한 언급은, 특별히 그렇게 진술되지 않았으면 "하나 및 오직 하나만" 을 의미하도록 의도된 것이 아니라 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 명확하게 달리 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 이상을 나타낸다. 당업자에게 알려져 있거나 나중에 알려지게 될 본 명세서에 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 참조에 의해 본원에 명시적으로 포함되고 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 여기에 개시된 어느 것도 그러한 개시가 명시적으로 청구항들에 인용되는지에 상관 없이 공중에 바쳐지는 것으로 의도되지 않았다. 청구항 엘리먼트는, 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명시적으로 인용되지 않는다면, 기능식 (means plus function) 으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

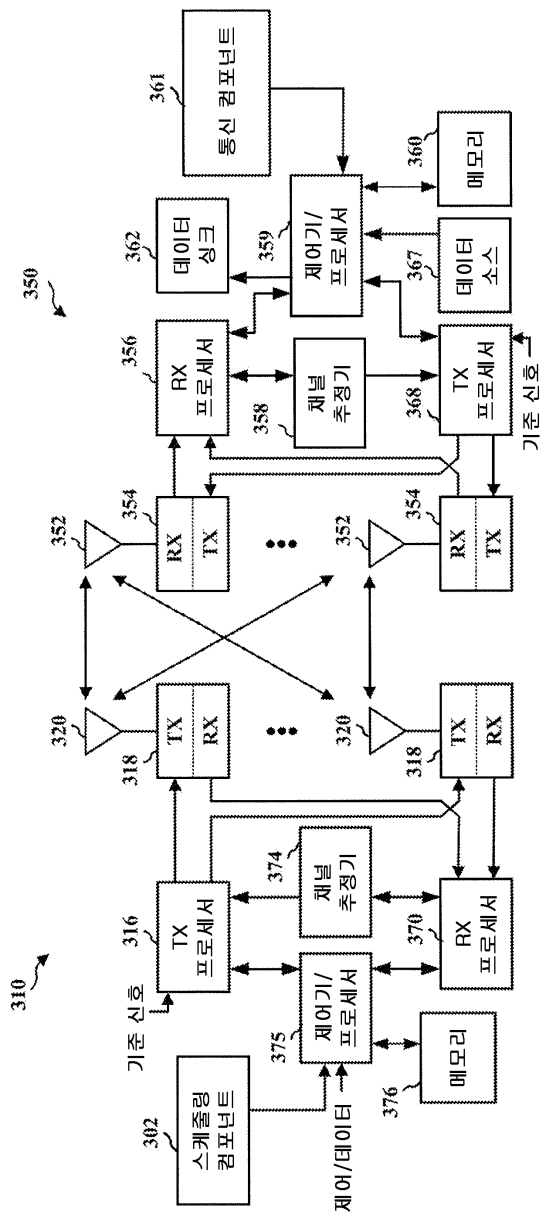
도면1



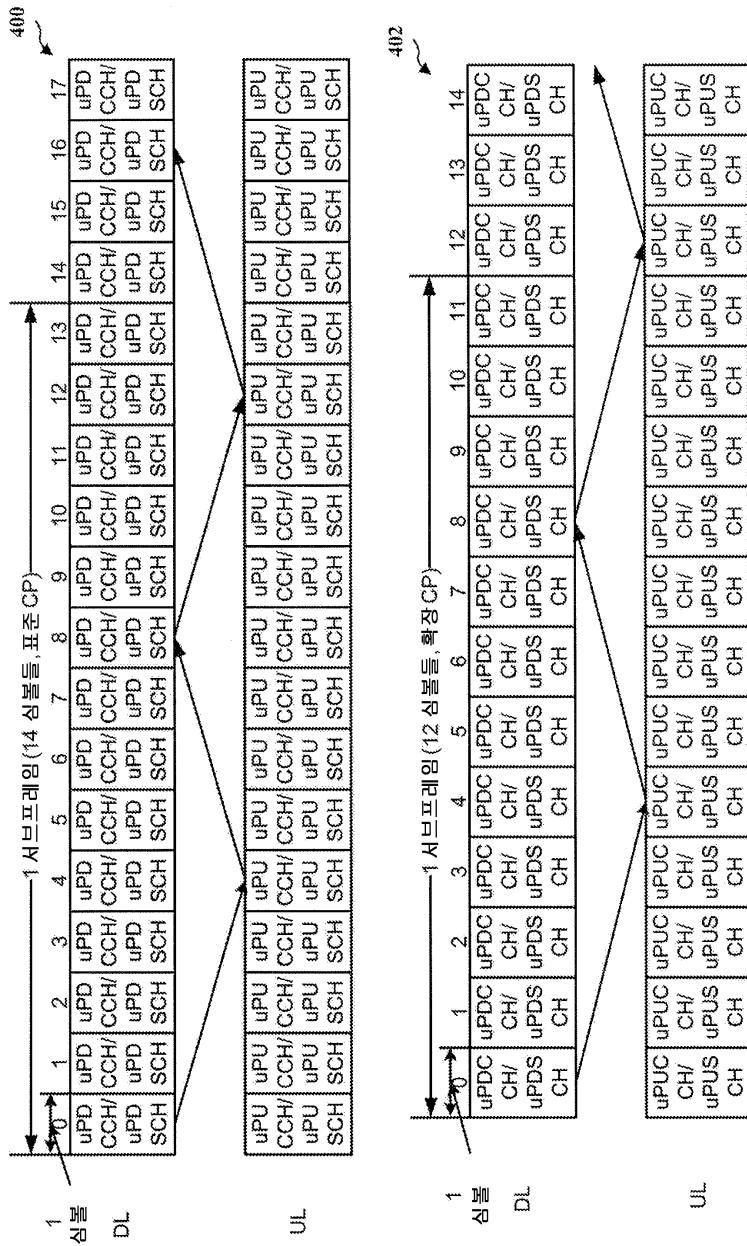
도면2



도면3

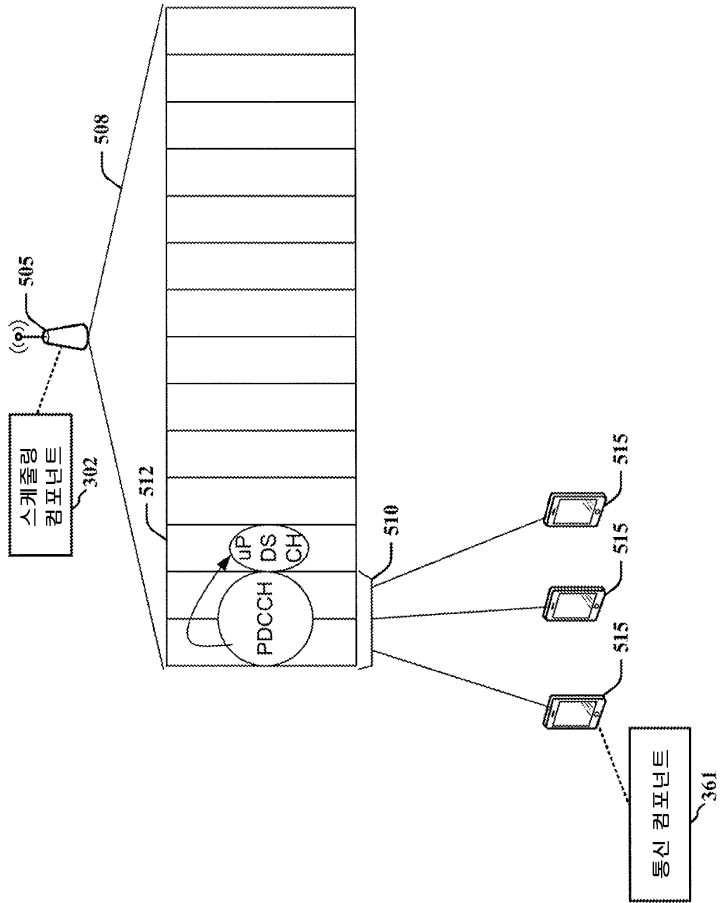


도면4

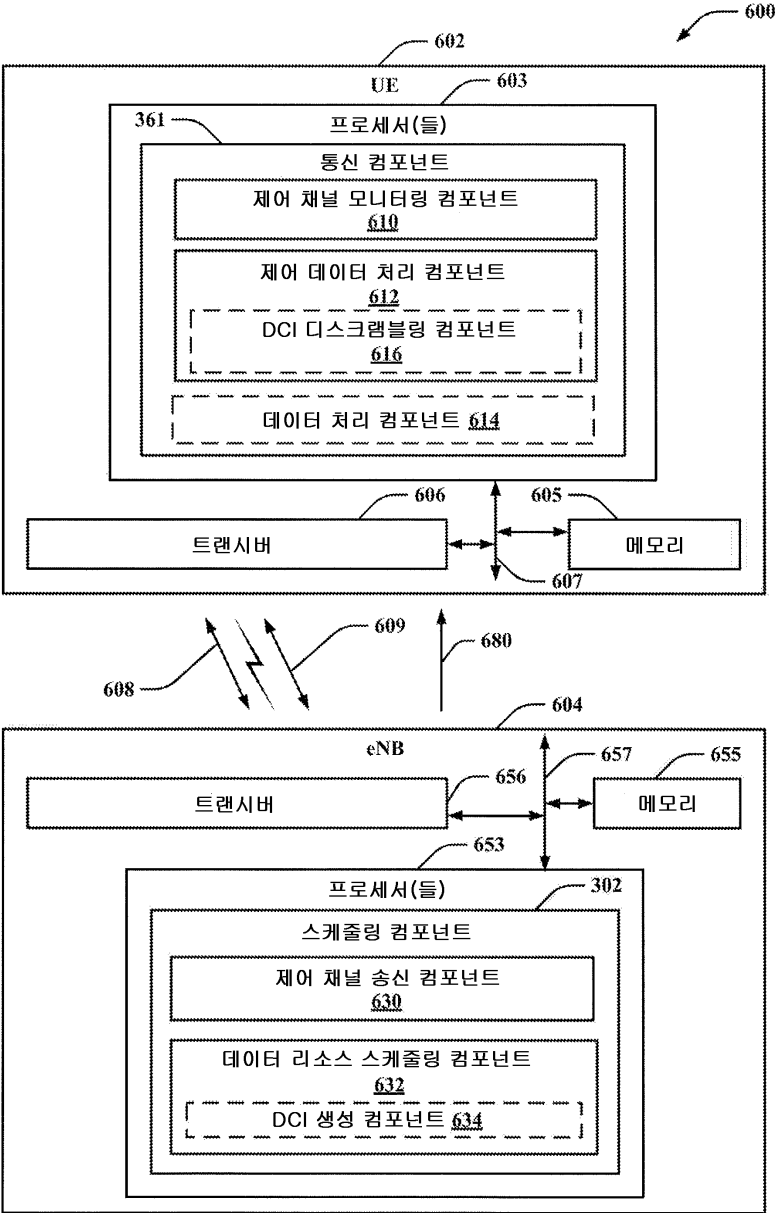


도면5

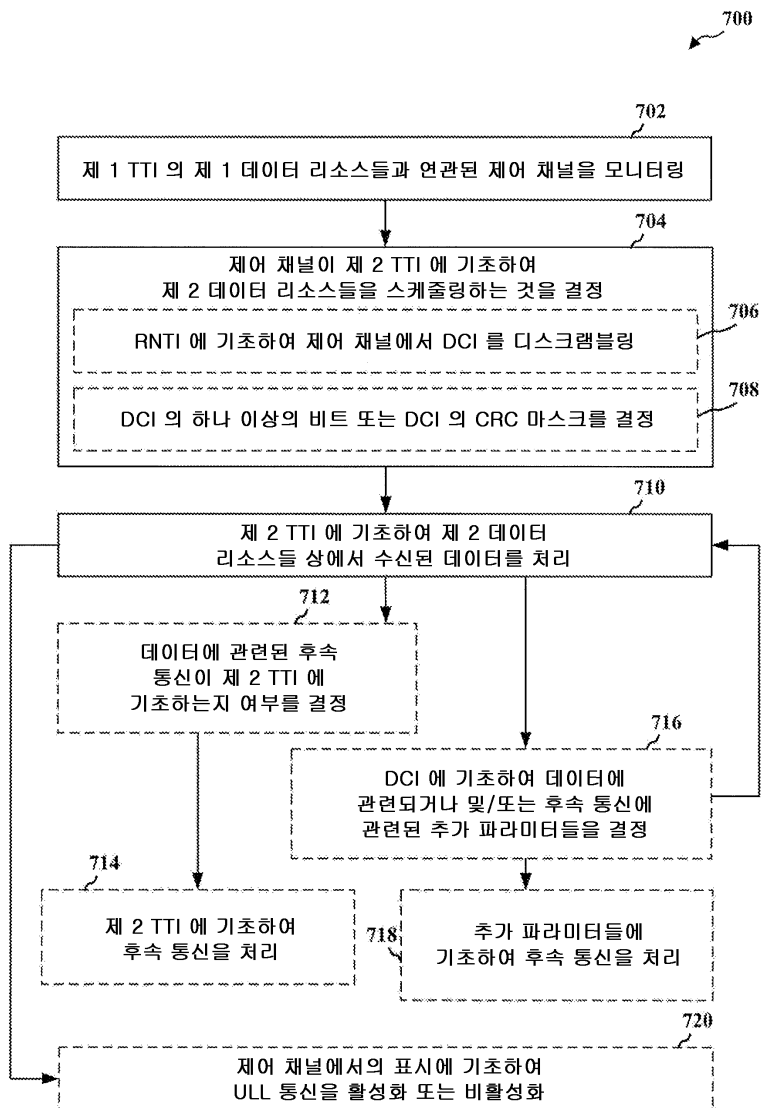
500



도면6

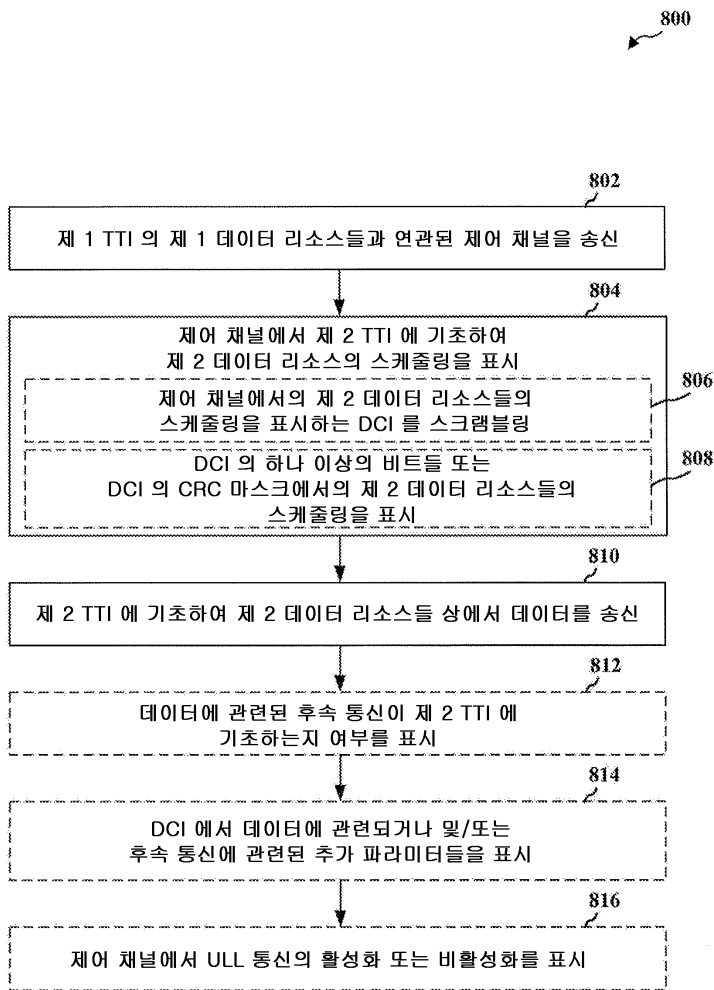


도면7





도면8



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

상기 제 2 데이터 TTI 에 기초한

【변경후】

상기 제 2 TTI 에 기초한