



등록특허 10-2712253



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월30일  
(11) 등록번호 10-2712253  
(24) 등록일자 2024년09월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04L 1/18* (2023.01) *H04J 3/16* (2006.01)  
*H04L 1/00* (2006.01) *H04L 1/16* (2023.01)  
*H04L 5/00* (2006.01) *H04L 5/14* (2006.01)  
*H04W 72/04* (2009.01) *H04W 72/12* (2023.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04L 1/1854* (2013.01)  
*H04J 3/1694* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7016399
- (22) 출원일자(국제) 2016년12월09일  
심사청구일자 2021년11월23일
- (85) 번역문제출일자 2018년06월08일
- (65) 공개번호 10-2018-0092979
- (43) 공개일자 2018년08월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/065805
- (87) 국제공개번호 WO 2017/100556  
국제공개일자 2017년06월15일
- (30) 우선권주장  
62/265,944 2015년12월10일 미국(US)  
15/373,427 2016년12월08일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20130100888 A1\*  
US20130294411 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

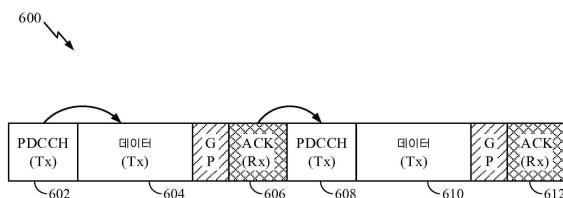
전체 청구항 수 : 총 28 항

심사관 : 정명철

(54) 발명의 명칭 효율적인 저 레이턴시 통신을 위한 유연한 송신 유닛 및 확인응답 피드백 타임라인

**(57) 요 약**

소정의 양태들은 저 레이턴시 통신을 위한 유연한 송신 유닛 및 확인응답 피드백 타임라인을 위한 방법들 및 장치들에 관한 것이다. 여기에 기술된 바와 같이, UE는 서브프레임 내에서 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 것으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하고; 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 수신하며; 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하고; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답할 수도 있다. 양태들에 따르면, 제 1 데이터 유닛에 대한 확인응답은 제 1 데이터 유닛의 송신과 동일한 서브프레임에서 발생할 수도 있다. BS는 대응하는 동작들을 수행할 수도 있다.

**대 표 도 - 도6**

(52) CPC특허분류

*HO4L 1/008* (2013.01)

*HO4L 1/1607* (2023.01)

*HO4L 1/1887* (2013.01)

*HO4L 5/0055* (2013.01)

*HO4L 5/14* (2021.01)

*HO4W 72/1273* (2023.01)

*HO4W 72/21* (2023.01)

(72) 발명자

지 텅팡

미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

양 피터 푸이 록

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우  
스 드라이브 5775

소리아가 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우  
스 드라이브 5775

무카빌리 크리시나 키란

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우  
스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 수신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 단계로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 단계;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 수신하는 단계;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 단계; 및

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 단계로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하는 단계를 포함하고,

상기 개별적으로 확인응답하는 단계는, 상이한 서브프레임들에서 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대해 확인응답들/부정 확인응답들 (ACK 들/NACK 들) 을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 서브프레임에서의 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들은 각각 제 1 및 제 2 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 프로세스에 대응하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

제 1 제어 부분은 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 서브프레임 내에서, 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 부분을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

무선 통신을 위한 방법으로서,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 수신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 단계로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 단계;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 수신하는 단계;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 단계로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기

업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하는 단계; 및

상기 다운링크 제어 영역의 상기 제 1 부분에서, 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 영역의 표시를 동적으로 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 제어 영역은 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 8

무선 통신을 위한 방법으로서,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 단계로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 상기 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 단계;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 송신하는 단계;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 단계; 및

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 단계로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 단계는, 상이한 서브프레임들에서 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대해 확인응답들/부정 확인응답들 (ACK 들/NACK 들) 을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 서브프레임에서의 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들은 각각 제 1 및 제 2 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 프로세스에 대응하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

제 1 제어 부분은 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 서브프레임 내에서, 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 부분을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

무선 통신을 위한 방법으로서,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 단계로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 상기 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 단계;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 송신하는 단계;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 단계로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 단계; 및

상기 다운링크 제어 영역의 상기 제 1 부분에서, 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 영역의 표시를 동적으로 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### **청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 제어 영역은 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### **청구항 15**

무선 통신을 위한 장치로서,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 수신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 수단으로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 수단;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI에서 상기 제 1 데이터 유닛을 수신하는 수단;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 수단; 및

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 수단으로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하는 수단을 포함하고,

상기 개별적으로 확인응답하는 수단은, 상이한 서브프레임들에서 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대해 확인응답들/부정 확인응답들 (ACK 들/NACK 들) 을 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### **청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 서브프레임에서의 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들은 각각 제 1 및 제 2 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 프로세스에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### **청구항 17**

제 15 항에 있어서,

제 1 제어 부분은 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### **청구항 18**

제 15 항에 있어서,

상기 서브프레임 내에서, 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 부분을 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### **청구항 19**

삭제

#### **청구항 20**

무선 통신을 위한 장치로서,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 수신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 수단으로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크

제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 수단;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 수신하는 수단;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 수단;

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 수단으로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하는 수단; 및

상기 다운링크 제어 영역의 상기 제 1 부분에서, 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 영역의 표시를 동적으로 수신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 제어 영역은 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 22

무선 통신을 위한 장치로서,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 수단으로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 상기 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 수단;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 송신하는 수단;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 수단; 및

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 수단으로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 수단을 포함하고,

상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 수단은, 상이한 서브프레임들에서 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대해 확인응답들/부정 확인응답들 (ACK 들/NACK 들) 을 수신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 서브프레임에서의 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들은 각각 제 1 및 제 2 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 프로세스에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 24

제 22 항에 있어서,

제 1 제어 부분은 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 서브프레임 내에서, 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 부분을 송신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 26

삭제

### 청구항 27

무선 통신을 위한 장치로서,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 수단으로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 상기 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 수단;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 송신하는 수단;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 수단;

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 수단으로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 수단; 및

상기 다운링크 제어 영역의 상기 제 1 부분에서, 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 영역의 표시를 동적으로 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제 2 제어 영역은 상기 제 2 데이터 유닛을 스케줄링하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 수신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 것으로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하고;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 수신하며;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하고; 및

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 것으로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 수신을 개별적으로 확인응답하도록 구성되고,

상기 개별적으로 확인응답하는 것은, 상이한 서브프레임들에서 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대해 확인응답들/부정 확인응답들 (ACK 들/NACK 들) 을 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 30

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 것으로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 상기 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하고;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 송신하며;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신하고;

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 것으로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하며; 및

상기 다운링크 제어 영역의 상기 제 1 부분에서, 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 영역의 표시를 동적으로 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 31

저장된 컴퓨터 실행가능 명령들을 갖는 무선 통신을 위한 컴퓨터 관독가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터 실행가능 명령들은,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 수신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 것으로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 것;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 수신하는 것;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 것; 및

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 것으로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하는 것을 위한 것이고,

상기 개별적으로 확인응답하는 것은, 상이한 서브프레임들에서 상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대해 확인응답들/부정 확인응답들 (ACK 들/NACK 들) 을 송신하는 것을 포함하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

### 청구항 32

저장된 컴퓨터 실행가능 명령들을 갖는 무선 통신을 위한 컴퓨터 관독가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터 실행가능 명령들은,

서브프레임 내에서, 상기 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 것으로서, 상기 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 상기 서브프레임은 상기 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 것;

상기 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 상기 제 1 데이터 유닛을 송신하는 것;

상기 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 것;

상기 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 것으로서, 상기 제 1 데이터 유닛은 상기 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 것; 및

상기 다운링크 제어 영역의 상기 제 1 부분에서, 상기 다운링크 제어 영역의 제 2 제어 영역의 표시를 동적으로 송신하는 것

을 위한 것인, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 2015년 12월 10일자로 출원된, 발명의 명칭이 "FLEXIBLE TRANSMISSION UNIT AND ACKNOWLEDGMENT FEEDBACK TIMELINE FOR EFFICIENT LOW LATENCY COMMUNICATION" 인 미국 출원 제 62/265,944 호의 이익을 주장하는, 2016년 12월 8일자로 출원된 미국 출원 제 15/373,427 호에 대한 우선권을 주장하며, 이들 양자 모두는 그 전체가 참조로 여기에 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 특히 각각의 데이터 유닛에 대해 저 레이턴시를 달성하기 위한 노력으로, 시간 분할 멀티플렉싱된 (TDM) 데이터 유닛들을 개별적으로 확인응답하기 위한 방법들 및 장치들에

관한 것이다.

## 배경기술

[0003]

무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 여러 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 이를 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수도 있다. 그러한 다중 액세스 네트워크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들, 및 단일-캐리어 FDMA (SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0004]

무선 통신 네트워크는 다수의 사용자 장비들 (UEs)에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 (BSs)을 포함할 수도 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국 (BS)과 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크)는 BS로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하며, 업링크 (또는 역방향 링크)는 UE로부터 BS로의 통신 링크를 지칭한다. BS는 UE로 다운링크에서 데이터 및 제어 정보를 송신할 수도 있고, 및/또는 UE로부터 업링크에서 데이터 및 제어 정보를 수신할 수도 있다.

[0005]

더 빠른, 더 유연한 시간 분할 듀플렉싱된 (TDD) 스위칭 및 턴 어라운드 (turn around)를 지원할 뿐아니라, 새로운 개발 시나리오들을 지원하기 위한 노력으로, 자립식 (self-contained) TDD 서브프레임들은 동일한 서브프레임에서 (예를 들어, 자립식 서브프레임에서) 정보, 데이터 송신, 및 확인응답을 스케줄링할 수도 있다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0006]

본 개시의 소정의 양태들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로 서브프레임 내에서 적어도 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 단계로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs)을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 단계; 데이터 영역의 제 1 TTI에서 제 1 데이터 유닛을 수신하는 단계; 데이터 영역의 제 2 TTI에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 단계; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 단계로서, 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하는 단계를 포함한다.

[0007]

본 개시의 소정의 양태들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 서브프레임 내에서, 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 단계로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs)을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 단계; 데이터 영역의 제 1 TTI에서 제 1 데이터 유닛을 송신하는 단계; 데이터 영역의 제 2 TTI에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 단계; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 단계로서, 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 단계를 포함한다.

[0008]

본 개시의 소정의 양태들은 사용자 장비 (UE)에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 서브프레임 내에서 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 수단으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs)을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 수단; 데이터 영역의 제 1 TTI에서 제 1 데이터 유닛을 수신하는 수단; 데이터 영역의 제 2 TTI에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 수단; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 수단으로서, 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하는 수단을 포함한다.

[0009]

본 개시의 소정의 양태들은 기지국 (BS)에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 서브프레임 내에서, 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 수단으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs)을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 수단; 데이터 영역의 제 1 TTI에서 제 1 데이터 유닛을 송신하는 수단; 데이터 영역의 제 2 TTI에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 수단; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수

신하는 수단으로서, 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 수단을 포함한다.

[0010] 본 개시의 소정의 양태들은 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 적어도 하나의 프로세서는 서브프레임 내에서 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 것으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하고; 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 수신하며; 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하고; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 것으로서, 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하도록 구성된다.

[0011] 본 개시의 소정의 양태들은 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 적어도 하나의 프로세서는, 서브프레임 내에서, 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 것으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하고; 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 송신하며; 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신하고; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 것으로서, 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하도록 구성된다.

[0012] 본 개시의 소정의 양태들은 저장된 컴퓨터 실행가능 명령들을 갖는 무선 통신을 위한 컴퓨터 관독가능 매체를 제공하며, 그 컴퓨터 실행가능 명령들은 서브프레임 내에서 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 것으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 것; 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 수신하는 것; 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 것; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 것으로서, 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적으로 확인응답하는 것을 위한 것이다.

[0013] 본 개시의 소정의 양태들은 저장된 컴퓨터 실행가능 명령들을 갖는 무선 통신을 위한 컴퓨터 관독가능 매체를 제공하며, 그 컴퓨터 실행가능 명령들은, 서브프레임 내에서, 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 것으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 것; 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 송신하는 것; 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 것; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 것으로서, 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답되는, 상기 개별적인 확인응답들을 수신하는 것을 위한 것이다.

[0014] 장치들, 시스템들 및 컴퓨터 프로그램 제품들을 포함하는 다수의 다른 양태들이 제공된다. 본 개시의 여러 양태들 및 특징들은 이하에 더 상세히 기술된다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른 무선 통신 네트워크의 예를 개념적으로 도시하는 블록도이다.

도 2 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른 무선 통신 네트워크의 프레임 구조의 예를 개념적으로 도시하는 블록도이다.

도 2a 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른 롱 텀 에볼루션 (LTE) 에서의 업링크를 위한 예시의 포맷을 도시한다.

도 3 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른 무선 통신 네트워크에서 UE 와 통신하는 eNB 의 예를 개념적으로 예시하는 블록도를 도시한다.

도 4 는 본 개시의 양태들에 따라 예를 들어 UE 에 의해 수행되는 예시의 동작들을 도시한다.

도 5 은 본 개시의 양태들에 따라 예를 들어 BS 에 의해 수행되는 예시의 동작들을 도시한다.

도 6 은 본 개시의 양태들에 따른, 저 레이턴시를 달성하는 예시의 자립식 서브프레임 구조를 도시한다.

도 7 은 본 개시의 양태들에 따른, 증가된 프로세싱 시간 동안 2 개의 데이터 프로세스들 (예를 들어, 인터레이스들) 을 갖는 단축된 자립식 서브프레임 구조의 예를 도시한다.

도 8 은 본 개시의 양태들에 따른, 유연한 송신 유닛의 예를 도시한다.

도 9 은 본 개시의 양태들에 따른, 유연한 송신 유닛의 예를 도시한다.

도 10 은 본 개시의 양태들에 따른, 유연한 송신 유닛의 예를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] TDD 자립식 서브프레임은 동일한 서브프레임 내에 UL/DL 스케줄링 정보, (송신 시간 간격 (TTI) 에서 송신될 수도 있는) 데이터 유닛, 및 데이터 유닛에 대한 확인응답 (ACK) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, BS 는 동일한 서브프레임 내에서 다운링크 데이터 송신을 스케줄링하는 다운링크 제어 채널을 송신하고, 다운링크 송신들을 송신하며, 확인응답/부정 확인응답 (ACK/NACK) 을 수신할 수도 있다.

[0017] 어구 자립식 서브프레임이란 데이터 유닛과 관련된 UL/DL 스케줄링 정보, 데이터 유닛, 및 데이터 유닛에 대한 확인응답 (ACK) 이 시간의 동일한 유닛에서 송신되는 시간의 임의의 유닛을 지칭할 수도 있다. 따라서, 자립식 서브프레임은 슬롯 (예를 들어, 자립식 슬롯), TTI (자립식 TTI), 또는 데이터 송신을 스케줄링하는 DL 제어, 데이터 송신, 및 데이터 송신에 대응하는 UL 확인응답을 갖는 시간의 임의의 유닛으로서 지칭될 수도 있다.

[0018] 여기에 기술된 양태들은 UE 가 서브프레임 내에서 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 것으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 각각의 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하고; 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 수신하며; 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신하고; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 방법들 및 장치들을 제공한다.

[0019] 제 1 데이터 유닛은 제 1 데이터 유닛과 동일한 서브프레임에서 확인응답될 수도 있다. 일 예에 따르면, 제 2 데이터 유닛은 제 2 데이터 유닛과 동일하거나 상이한 서브프레임에서 확인응답될 수도 있다.

[0020] 유사하게, 여기에 기술된 양태들은 BS 가, 서브프레임 내에서, 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하는 것으로서, 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 송신하고; 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 송신하며; 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신하고; 및 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 방법들 및 장치들을 제공한다. 제 1 데이터 유닛에 대한 확인응답은 제 1 데이터 유닛과 동일한 서브프레임의 업링크 제어 영역에서 수신될 수도 있다.

[0021] 상술된 바와 같이, 제 2 데이터 유닛에 대한 확인응답은 제 2 데이터 유닛과 동일하거나 상이한 서브프레임에서 수신될 수도 있다.

[0022] 양태들에 따르면, 서브프레임 내의 제 1 및 제 2 데이터 유닛들은 각각 제 1 및 제 2 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 프로세스에 대응한다. 또한, 여기서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 제 1 및 제 2 데이터 유닛들은 동일한 서브프레임의 상이한 업링크 제어 영역들 또는 상이한 서브프레임들의 상이한 제어 영역들에서 확인응답될 수도 있다. 여기에 기술된 양태들은 BS 및 UE 가 (예를 들어, 무선 인터페이스가 병목이 되지 않을 수 있도록) 저 레이턴시를 유지하면서 프로세싱 시간을 얻는 것을 허용한다. 예를 들어, 데이터 유닛은 여기에 기술된 방법들에 따라 더 빠르게 확인응답될 수도 있다. 이에 따라, HARQ 재송신들이 마찬가지로 더 빠르게 발생할 수도 있다.

[0023] 첨부된 도면들과 관련하여 이하에 진술된 상세한 설명은 여러 구성들에 대한 설명으로서 의도되고, 여기에 기술된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 나타내도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 여러 개념들의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정의 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정의 상세들 없

이 실시될 수도 있다는 것이 본 기술에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 일부 예들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0024] 여기에 기술된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 네트워크들과 같은 여러 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM (Global System for Mobile Communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 진화된 UTRA (E-UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (WiFi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)의 부분이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-Advanced (LTE-A)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 더 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP)로 명명된 기구로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2" (3GPP2)로 명명된 기구로부터의 문서들에 기술되어 있다. 여기에 기술된 기법들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐 아니라 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. 명확성을 위해, 기법들의 소정의 양태들은 LTE에 대해 이하에 기술되며, LTE 용어가 이하의 설명의 많은 곳에서 사용된다.

[0025] 양태들이 3G 및/또는 4G 무선 기술들과 공통으로 연관된 용어를 사용하여 여기서 기술될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 다른 세대-기반 통신 시스템들 및/또는 떠오르는 전기통신 표준들에서 적용될 수 있다.

[0026] 떠오르는 전기통신 표준들의 예는 NR (new radio), 예를 들어, 5G 무선 액세스이다. 그것은 스펙트럼 효율을 향상시키고, 코스트들을 낮추며, 서비스들을 향상시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크 (DL)에서 및 업링크 (UL)에서 사이클릭 프리픽스 (CP)를 갖는 OFDMA를 사용하는 다른 개방 표준들과 더 양호하게 통합함으로써 이동 광대역 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원할 뿐 아니라 빔포밍, 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 집성을 지원하도록 설계된다.

[0027] 도 1은 여기에 기술된 기법들이 실시될 수도 있는 무선 통신 네트워크 (100) (예를 들어, LTE 네트워크)를 도시한다. 그 기법들은 UE들 (120)과 BS들 (110) 사이의 통신들을 위해 이용될 수도 있다. 도시된 UE들 및 BS들은 UE가 서브프레임에서 제 1 및 제 2 데이터 유닛들 양자를 수신하고 제 1 및 제 2 데이터 유닛들 각각에 대한 확인응답들을 개별적으로 송신하는 자립식 TDD 서브프레임을 사용하여 통신할 수도 있다. 적어도 제 1 데이터 유닛에 대한 확인응답은 제 1 데이터 유닛과 동일한 서브프레임에서 송신된다.

[0028] 도시된 바와 같이, 무선 네트워크 (100)는 다수의 진화된 노드 B들 (eNBs) (110) (여기서 사용되는 바와 같이, eNB는 기지국 (BS)으로서 지칭될 수도 있다), 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. eNB는 사용자 장비 디바이스들과 통신하는 스테이션일 수도 있고, 또한 BS, 노드 B, 액세스 포인트 (AP) 등으로서 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB (110)는 특정의 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀"은 그 용어가 사용되는 콘택스트에 따라 eNB의 커버리지 영역 및/또는 이러한 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수도 있다.

[0029] LTE 또는 LTE-A 네트워크에서, 하나 이상의 기지국들의 세트는 eNodeB (eNB)를 정의할 수도 있다. 다른 예들에서 (예를 들어, 다음 세대 또는 5G 네트워크에서), 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 중앙 유닛들 (central units: CUs) (예를 들어, 중앙 노드들 (CNs), 액세스 노드 제어기들 (ANCs) 등)과 통신하는 다수의 분포된 유닛들 (DUs) (예를 들어, 에지 유닛들 (EUs), 에지 노드들 (ENs), 라디오 헤드들 (RHs), 스마트 라디오 헤드들 (SRHs), 송신 수신 포인트들 (TRPs) 등)을 포함할 수도 있으며, 여기서 중앙 유닛과 통신하는 하나 이상의 분포된 유닛들의 세트는 액세스 노드 (예를 들어, NR 기지국 (NR BS), NR 노드-B (NR NB), 네트워크 노드, 5G NB, gNB 등)를 정의할 수도 있다. 기지국 또는 DU는 (예를 들어, 기지국으로부터 UE로의 송신을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE로부터 기지국 또는 분포된 유닛으로의 송신을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들의 세트와 통신할 수도 있다.

[0030] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수도 있고 서비스 가입으로 UE들에 의해 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고 서비스 가입으로 UE들에 의해 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 흄)을 커버할 수도 있고 펨토 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄

형 가입자 그룹 (CSG) 내의 UE 들, 홈 내의 사용자들을 위한 UE 들 등) 에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB 는 피코 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 웨이퍼 셀에 대한 eNB 는 웨이퍼 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에서, eNB 들 (110a, 110b, 및 110c) 은 각각 매크로 셀들 (102a, 102b 및 102c) 에 대한 매크로 eNB 들일 수도 있다. eNB (110x) 는 피코 셀 (102x) 에 대한 피코 eNB 일 수도 있다. eNB 들 (110y 및 110z) 은 각각 웨이퍼 셀들 (102y 및 102z) 에 대한 웨이퍼 eNB 들일 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수의 (예를 들어, 3 개의) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0031] 무선 네트워크 (100) 은 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은 업스트림 스테이션 (예를 들어, eNB 또는 UE)로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 수신하고 다운스트림 스테이션 (예를 들어, UE 또는 eNB) 으로 그 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 전송하는 스테이션이다. 중계국은 또한 다른 UE 들에 대한 송신들을 중계하는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에서, 중계국 (110r) 은 eNB (110a) 와 UE (120r) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 eNB (110a) 및 UE (120r) 와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한 중계기 eNB, 중계기 등으로서 지칭될 수도 있다.

[0032] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입들의 eNB 들, 예를 들어, 매크로 eNB 들, 피코 eNB 들, 웨이퍼 eNB, 중계기들을 포함하는 이질성 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 eNB 들은 무선 네트워크 (100) 내에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 eNB 은 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 20 와트) 을 가질 수도 있는 반면, 피코 eNB 들, 웨이퍼 eNB 들, 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 1 와트) 을 가질 수도 있다.

[0033] 무선 네트워크 (100) 는 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작의 경우, eNB 들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB 들로부터의 송신들은 시간에 있어서 대략적으로 정렬될 수도 있다. 비동기 동작의 경우, eNB 들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB 들로부터의 송신들은 시간에 있어서 정렬되지 않을 수도 있다. 여기에 기술된 기법들은 동기 및 비동기 동작 양자 모두에 사용될 수도 있다.

[0034] 네트워크 제어기 (130) 는 eNB 들의 세트에 커플링되고 이들 eNB 들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 eNB 들 (110) 과 통신할 수도 있다. eNB 들은 또한 예를 들어 무선 또는 유선 백홀을 통해 직접 또는 간접으로 서로와 통신할 수도 있다.

[0035] UE 들 (120) 은 무선 네트워크 (100) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고 각 UE 는 고정되어 있거나 이동될 수도 있다. UE 는 또한 단말기, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로서 지칭될 수도 있다. UE 는 셀룰러 폰, 스마트폰, 개인용 휴대정보단말기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 넷북, 스마트북, 울트라북, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿, 위치 로케이션 디바이스, 게이밍 디바이스, 카메라, 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 스마트 안경들, 스마트 고글들, 스마트 팔찌, 스마트 시계, 스마트 밴드, 스마트 링, 스마트 의복), 드론, 로봇 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB 들, 피코 eNB 들, 웨이퍼 eNB 들, 중계기들 등과 통신할 수 있을 수도 있다. 도 1 에서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 다운링크 및/또는 업링크에서 UE 를 서빙하도록 지정된 eNB 인 서빙 eNB 와 UE 사이의 원하는 송신들을 나타낸다. 이중 화살표들을 갖는 점선은 UE 와 eNB 사이의 간섭하는 송신들을 나타낸다.

[0036] LTE 는 다운링크에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 을 그리고 업링크에서 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱 (SC-FDM) 을 이용한다. OFDM 및 SC-FDM 은 통상적으로 톤들, 빈들 등으로서도 지칭되는 다수 (K) 의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 파티셔닝한다. 각 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM 으로 주파수 도메인에서 전송되고 SC-FDM 으로 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 총수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, K 는 각각 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠 (MHz) 의 시스템 대역폭에 대해 128, 256, 512, 1024 또는 2048 과 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz 를 커버할 수도 있고, 각각 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz 의 시스템 대역폭에 대해 1, 2, 4, 8, 또는 16 개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.

[0037] UE 는 다수의 eNB 들의 커버리지 내에 있을 수도 있다. 이들 eNB 들 중 하나가 UE 를 서빙하도록 선택될 수도 있다. 서빙 eNB 는 예를 들어 수신 전력, 수신 품질, 경로 손실, 신호-대-잡음비 (SNR) 등과 같은 여러 기준들에 기초하여 선택될 수도 있다.

- [0038] UE는 UE가 하나 이상의 간섭하는 eNB들로부터의 높은 간섭을 관측할 수도 있는 지배적 간섭 시나리오에서 동작할 수도 있다. 지배적 간섭 시나리오는 제한된 연관 (restricted association)에 기인하여 발생할 수도 있다. 예를 들어, 도 1에서, UE(120y)는 펨토 eNB(110y)에 가까울 수도 있고, eNB(110y)에 대해 높은 수신 전력을 가질 수도 있다. 그러나, UE(120y)는 제한된 연관으로 인해 펨토 eNB(110y)를 액세스할 수 없을 수도 있고, 그 후 (도 1에 도시된 바와 같이) 더 낮은 수신 전력으로 매크로 eNB(110c)에 또는 (도 1에 도시되지 않는) 또한 더 낮은 수신 전력으로 펨토 eNB(110z)에 연결될 수도 있다. UE(120y)는 그 후 다운링크에서 펨토 eNB(110y)로부터 높은 간섭을 관측할 수도 있고, 또한 업링크에서 eNB(110y)에 대한 높은 간섭을 발생시킬 수도 있다.
- [0039] 지배적 간섭 시나리오는 또한 UE가 UE에 의해 검출된 모든 eNB들 중에서 더 낮은 경로 손실 및 더 낮은 SNR을 갖는 eNB에 연결되는 시나리오인 범위 확장 (range extension)에 기인하여 발생할 수도 있다. 예를 들어, 도 1에서, UE(120x)는 매크로 eNB(110b) 및 피코 eNB(110x)를 검출할 수도 있고 eNB(110b)보다 eNB(110x)에 대해 더 낮은 수신 전력을 가질 수도 있다. 그럼에도 불구하고, eNB(110x)에 대한 경로 손실이 매크로 eNB(110b)에 대한 경로 손실보다 더 낮은 경우 UE(120x)가 피코 eNB(110x)에 연결되는 것이 바람직할 수도 있다. 이것은 UE(120x)에 대한 주어진 데이터 레이트에 대해 무선 네트워크에 대한 더 작은 간섭을 야기할 수도 있다.
- [0040] 일 양태에서, 지배적 간섭 시나리오에서의 통신은 상이한 eNB들을 상이한 주파수 대역들에서 동작하게 함으로써 지원될 수도 있다. 주파수 대역은 통신을 위해 사용될 수도 있는 주파수들의 범위이고, (i) 중심 주파수 및 대역폭 또는 (ii) 하위 주파수 및 상위 주파수에 의해 주어질 수도 있다. 주파수 대역은 또한 대역, 주파수 채널 등으로서 지칭될 수도 있다. 상이한 eNB들에 대한 주파수 대역들은 강한 eNB가 그것의 UE들과 통신하는 것을 허용하면서 UE가 지배적 간섭 시나리오에서 더 약한 eNB와 통신할 수 있도록 선택될 수도 있다. eNB는 UE에서 수신된 eNB로부터의 신호들의 상대적인 수신 전력에 기초하여 (예를 들어, 그리고 eNB의 송신 전력 레벨에 기초하지 않고) "약한" eNB 또는 "강한" eNB로서 분류될 수도 있다.
- [0041] 도 2는 LTE에서 사용되는 프레임 구조를 도시한다. 예를 들어, eNB(110)는 도시된 프레임 구조를 사용하여 다운링크(DL)에서 통신할 수도 있다.
- [0042] 다운링크에 대한 송신 시간라인은 무선 프레임들의 유닛들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리 결정된 지속기간 (예를 들어, 10밀리초(ms))을 가질 수도 있고 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각 무선 프레임은 따라서 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각 슬롯은 (도 2에 도시된 바와 같은) 통상의 사이클릭 프리픽스에 대해 L개의 심볼 주기들, 예를 들어 L=7개의 심볼 주기들을, 또는 확장형 사이클릭 프리픽스에 대해 L=6개의 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 각 서브프레임 내의 2L개의 심볼 주기들 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수도 있다. 이용 가능한 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각 자원 블록은 하나의 슬롯에서 N개의 서브캐리어들 (예를 들어, 12개의 서브캐리어들)을 커버할 수도 있다.
- [0043] LTE에서, eNB는 그 eNB의 각 셀에 대해 프라이머리 동기화 신호(PSS) 및 세컨더리 동기화 신호(SSS)를 전송할 수도 있다. 프라이머리 및 세컨더리 동기화 신호들은 도 2에 도시된 바와 같이, 통상의 사이클릭 프리픽스(CP)를 갖는 각 무선 프레임의 서브프레임들 0 및 5 각각에서, 각각 심볼 주기들 6 및 5에서 전송될 수도 있다. 그 동기화 신호들은 셀 검출 및 획득을 위해 UE들에 의해 사용될 수도 있다. eNB는 서브프레임 0의 슬롯 1에서의 심볼 주기들 0 내지 3에서 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)을 전송할 수도 있다. PBCH는 소정의 시스템 정보를 반송할 수도 있다.
- [0044] eNB는, 도 2에 도시된 바와 같이, 각 서브프레임의 제1심볼 주기에서 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 전송할 수도 있다. PCFICH는 제어 채널들을 위해 사용되는 심볼 주기들의 수(M)를 전달할 수도 있고, 여기서 M은 1, 2, 또는 3과 동일할 수도 있으며 서브프레임마다 변할 수도 있다. M은 또한 예를 들어 10개보다 적은 자원 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해 4와 동일할 수도 있다. eNB는 각 서브프레임의 처음 M개의 심볼 주기들 (도 2에서도시되지 않음)에서 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH) 및 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 전송할 수도 있다. PHICH는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)을 지원하는 정보를 반송할 수도 있다. PDCCH는 UE들에 대한 자원 할당에 관한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 반송할 수도 있다. eNB는 각 서브프레임의 나머지 심볼 주기들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 전송할 수도 있다. PDSCH는 다운링크에서 데이터 송신을 위해 스케줄링된 UE들에 대해 데이터를 반송할 수

도 있다.

[0045] eNB 는 eNB 에 의해 사용된 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz 에서 PSS, SSS 및 PBCH 를 전송할 수도 있다. eNB 는 PCFICH 및 PHICH 를 이들 채널들이 전송되는 각 심볼 주기에서의 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 전송할 수도 있다. eNB 는 시스템 대역폭의 소정의 부분들에서 UE 들의 그룹들로 PDCCH 를 전송할 수도 있다. eNB 는 시스템 대역폭의 특정의 부분들에서 특정의 UE 들로 PDSCH 를 전송할 수도 있다. eNB 는 모든 UE 들에 브로드캐스트 방식으로 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH 를 전송할 수도 있고, 특정의 UE 들에게 유니캐스트 방식으로 PDCCH 를 전송할 수도 있으며, 또한 특정의 UE 들에게 유니캐스트 방식으로 PDSCH 를 전송할 수도 있다.

[0046] 다수의 자원 엘리먼트들이 각 심볼 주기에서 이용가능할 수도 있다. 각 자원 엘리먼트 (RE) 는 하나의 심볼 주기에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있고 실수 또는 복소수 값일 수도 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다. 각 심볼 주기에서 참조 신호를 위해 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 자원 엘리먼트 그룹들 (REGs) 로 배열될 수도 있다. 각 REG 는 하나의 심볼 주기에서 4 개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. PCFICH 는 심볼 주기 0 에서 주파수를 가로질러 대략 동일하게 이격될 수도 있는 4 개의 REG 들을 점유할 수도 있다. PHICH 는 하나 이상의 구성가능한 심볼 주기들에서 주파수를 가로질러 확산될 수도 있는 3 개의 REG 들을 점유할 수도 있다. 예를 들어, PHICH 에 대한 3 개의 REG 들은 모두 심볼 주기 0 에 속할 수도 있거나 심볼 주기들 0, 1 및 2 에서 확산될 수도 있다. PDCCH 는 예를 들어 제 1 의 M 개의 심볼 주기들에서 이용가능한 REG 들로부터 선택될 수도 있는 9, 18, 36 또는 72 개의 REG 들을 점유할 수도 있다. REG 들의 소정의 조합들만이 PDCCH 를 위해 허용될 수도 있다.

[0047] UE 는 PHICH 및 PCFICH 를 위해 사용되는 특정의 REG 들을 알고 있을 수도 있다. UE 는 PDCCH 를 위해 REG 들의 상이한 조합들을 검색할 수도 있다. 검색할 조합들의 수는 통상적으로 PDCCH 에 대해 허용된 조합들의 수보다 적다. eNB 는 UE 가 검색할 조합들의 임의의 것에서 UE 로 PDCCH 를 전송할 수도 있다.

[0048] 도 2a 는 LTE 에서의 업링크를 위한 예시의 포맷 (200A) 을 도시한다. 여기에 기술된 바와 같이, eNB 는 업링크 서브프레임 내에서 경합 기반 액세스를 위해 하나 이상의 UE 들의 그룹들에 업링크 자원들의 그룹들을 할당할 수도 있다. eNB 는 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 그 서브프레임에서 UE 들로부터 수신된 업링크 송신들을 디코딩할 수도 있다.

[0049] 업링크를 위해 이용가능한 자원 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2 개의 에지들에서 형성될 수도 있고, 구성가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 자원 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE 들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 자원 블록들을 포함할 수도 있다. 도 2a 에서의 설계는 단일의 UE 가 데이터 섹션에서의 모든 인접한 서브캐리어들이 할당되는 것을 허용할 수도 있는 인접한 서브캐리어들을 포함하는 데이터 섹션을 얘기한다.

[0050] UE 는 eNB 로 제어 정보를 송신하기 위해 제어 섹션 내의 자원 블록들이 할당될 수도 있다. UE 는 또한 노드 B 로 데이터를 송신하기 위해 데이터 섹션 내의 자원 블록들이 할당될 수도 있다. UE 는 제어 섹션 내의 할당된 자원 블록들상에서 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) (210a, 210b) 에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE 는 데이터 섹션 내의 할당된 자원 블록들상에서 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) (220a, 220b) 에서 데이터 또는 데이터 및 제어 정보 양자를 송신할 수도 있다. 업링크 송신은 서브프레임의 양 슬롯들에 걸칠 수도 있고 도 2a 에 도시된 바와 같이 주파수를 가로질러 흡평할 수도 있다.

[0051] 도 3 은 무선 통신 네트워크 (100) 에서 UE (120) 와 BS/eNB (110) 의 설계의 블록도를 도시한다. 소정의 양태들에서, BS/eNB (110) 는 도 1 에 도시된 BS 들/eNB 들 중 하나 일 수도 있고, UE (120) 는 도 1 에 도시된 UE 들 중 하나일 수도 있다. 여기에 기술된 BS 들/eNB 들 및 UE 들은 도 3 에 도시된 바와 같은 하나 이상의 모듈들을 포함할 수도 있다. BS/eNB (110) 는 여기에 기술되고, 도 5 에서 상세화된 바와 같은 동작들을 수행하도록 구성될 수도 있고, UE (120) 는 여기에 기술되고, 도 4 에서 상세화된 바와 같은 동작들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0052] 제한된 연관 시나리오의 경우, eNB (110) 는 도 1 에서의 매크로 eNB (110c) 일 수도 있고, UE (120) 는 도 1 에서의 UE (120y) 일 수도 있다. eNB (110) 는 또한 일부 다른 타입의 BS 일 수도 있다. eNB (110) 는 T 개의 안테나들 (334a 내지 334t) 이 구비될 수도 있고, UE (120) 는 R 개의 안테나들 (352a 내지 352r) 이 구비될 수도 있으며, 여기서 일반적으로  $T \geq 1$  및  $R \geq 1$  이다.

- [0053] eNB (110)에서, 송신 프로세서 (320)는 데이터 소스 (312)로부터 데이터를 그리고 제어기/프로세서 (340)로부터 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수도 있다. 송신 프로세서 (320)는 각각 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 획득하기 위해 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑) 할 수도 있다. 송신 프로세서 (320)는 또한 예를 들어 PSS, SSS, 및 셀 특정 참조 신호를 위해 참조 심볼들을 생성할 수도 있다.
- 송신 (TX) 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 프로세서 (330)는 적용가능하다면 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 참조 심볼들에 대한 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수도 있고, T 개의 변조기들 (MODs) (332a 내지 332t)로 T 개의 출력 심볼 스트림들을 제공할 수도 있다. 각 변조기 (332)는 출력 샘플 스트림을 획득하기 위해 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱할 수도 있다. 각 변조기 (332)는 또한 다운링크 신호를 획득하기 위해 출력 샘플 스트림을 프로세싱할 수도 있다. 변조기들 (332a 내지 332t)로부터의 T 개의 다운링크 신호들은 각각 T 개의 안테나들 (334a 내지 334t)을 통해 송신될 수도 있다.
- [0054] UE (120)에서, 안테나들 (352a 내지 352r)은 eNB (110)로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고 각각 복조기들 (DEMODs) (354a 내지 354r)로 수신된 신호들을 제공할 수도 있다. 각 복조기 (354)는 입력 샘플들을 획득하기 위해 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화) 할 수도 있다. 각 복조기 (354)는 또한 수신된 심볼들을 획득하기 위해 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 입력 샘플들을 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (356)는 모든 R 개의 복조기들 (354a 내지 354r)로부터 수신 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 그 수신 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (358)는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)하고, 데이터 싱크 (360)로 UE (120)를 위한 디코딩된 데이터를 제공하며, 제어기/프로세서 (380)로 디코딩된 제어 정보를 제공할 수도 있다.
- [0055] 업링크에서, UE (120)에서, 송신 프로세서 (364)는 데이터 소스 (362)로부터 (예를 들어, PUSCH에 대한) 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (380)로부터 (예를 들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (364)는 또한 참조 신호를 위해 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (364)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 TX MIMO 프로세서 (366)에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 변조기들 (354a 내지 354r)에 의해 더 프로세싱되며, eNB (110)로 송신될 수도 있다. eNB (110)에서, UE (120)로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (334)에 의해 수신되고, 복조기들 (332)에 의해 프로세싱되며, 적용가능하다면 MIMO 검출기 (336)에 의해 검출되고, 수신 프로세서 (338)에 의해 더욱 프로세싱되어 UE (120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 수신 프로세서 (338)는 데이터 싱크 (339)로 디코딩된 데이터를 및 제어기/프로세서 (340)로 디코딩된 제어 정보를 제공할 수도 있다.
- [0056] 제어기/프로세서 (340, 380)는 각각 eNB (110) 및 UE (120)에서 동작을 지시할 수도 있다. 예를 들어, BS/eNB (110)에서의 제어기/프로세서 (340) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 도 4 및 도 5를 참조하여 이하에 기술된 동작들 및/또는 여기에 기술된 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 메모리 (342)는 eNB (110)를 위한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 메모리 (382)는 UE (120)를 위한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다.
- [0057] UE (120)에서의 하나 이상의 모듈들은 여기에 기술된 동작을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 안테나 (352), 복조기/변조기 (354), 수신 프로세서 (358), 및 제어기/프로세서 (380)는 여기에 기술된 바와 같이 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이들 컴포넌트들 중 하나 이상은 서브프레임 내에서 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 수단으로서, 여기서 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs)을 포함하는, 상기 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신하는 수단; 데이터 영역의 제 1 TTI에서 제 1 데이터 유닛을 수신하는 수단; 및 데이터 영역의 제 2 TTI에서 제 2 데이터 유닛을 수신하는 수단을 수행하도록 구성될 수도 있다. 제어기/프로세서 (380), 송신 프로세서 (364), 복조기/변조기 (354) 및 안테나 (352) 중 하나 이상은 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답하는 수단을 수행하고 여기에 기술된 바와 같은 송신 동작들을 위한 수단을 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0058] BS (110)에서의 하나 이상의 모듈들은 여기에 기술된 동작들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 송신 프로세서 (320), 제어기/프로세서 (340), 변조기/복조기 (332), 안테나 (334), 및 제어기/프로세서 (340) 중 하나 이상은 여기에 기술된 바와 같이 송신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이들 컴포넌트들 중 하나 이상은, 서브프레임 내에서, 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어

영역의 제 1 부분을 송신하는 수단; 데이터 영역의 제 1 TTI에서 제 1 데이터 유닛을 송신하는 수단; 및 데이터 영역의 제 2 TTI에서 제 2 데이터 유닛을 송신하는 수단을 수행하도록 구성될 수도 있다. 제어기/프로세서 (340), 수신 프로세서 (338), 변조기/복조기 (332), 및 안테나 (334) 중 하나 이상은 여기에 기술된 바와 같이 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 이들 컴포넌트들 중 하나 이상은 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신하는 수단을 수행하도록 구성될 수도 있으며, 여기서 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답된다.

[0059] 스케줄러 (344)는 하나 이상의 UE들의 상이한 그룹들로 업링크 서브프레임 내에서 자원들의 그룹들을 스케줄링 및/또는 할당할 수도 있다. 하나 이상의 안테나들 (334) 및 복조기들/변조기들 (332)은 자원들의 할당된 그룹에 적어도 부분적으로 기초하여 UE들로부터의 수신된 UL 송신들을 디코딩하고, UE들 중 적어도 하나로부터의 업링크 송신에서 베패 스테이터스 리포트 (BSR)를 수신하며, 및/또는 UL 승인을 송신할 수도 있다.

[0060] 소정의 양태들에 따르면, UE 또는 eNB는 저 레이턴시 ("LL" 또는 울트라 저 레이턴시 "ULL") 능력을 지원할 수도 있다. 여기에 사용되는 바와 같이, 용어 울트라 저 레이턴시 능력은 일반적으로 그 능력이 결여된 디바이스들 (예를 들어, 소위 "레거시" 디바이스들)에 비해 저 레이턴시로 소정의 절차들을 수행하는 능력을 지칭한다. 하나의 구현에서, ULL 능력은 대략 0.1 ms 이하 (예를 들어, 20 μs)의 송신 시간 간격 (TTI) 주기들을 지원하는 능력을 지칭할 수도 있다. (0.1 ms 또는 20 μs는 종래의 LTE 서브프레임 지속기간에 대응함).

그러나, 다른 구현들에서, ULL 능력은 다른 저 레이턴시 주기들을 지칭할 수도 있다. LL 또는 ULL에 대해 고려되는 TTI의 일부 예들은 하나의 슬롯 (서브프레임의 1/2)에 걸친 TTI, 하나의 심볼 (서브프레임의 1/14)에 걸친 TTI, 또는 서브프레임의 1/10에 걸친 TTI를 포함한다.

#### 유연한 송신 유닛 및 ACK 피드백 타임라인

[0062] 상술된 바와 같이, TDD 자립식 서브프레임 구조는 동일한 서브프레임에서의 UL/DL 스케줄링 정보, 데이터, 및 그 데이터에 관한 확인응답 (및/또는 하나 이상의 이전의 서브프레임들에서 UE에 의해 수신된 데이터의 확인응답들)을 포함한다. 따라서, 자립식 서브프레임은 다른 서브프레임으로부터의 임의의 추가의 정보를 필요로 하지 않고 UL 및 DL 통신 양자 모두를 허용할 수도 있다. 저 레이턴시를 유지하면서 UE 및 BS에서 증가된 프로세싱 시간을 달성하기 위한 노력으로, 여기에 기술된 양태들은 유연한 송신 유닛을 제공하며, 여기서 동일한 서브프레임 내에서, 다수의 데이터 유닛들이 송신되고 그 데이터 유닛들에 대한 확인응답들이 동일하거나 상이한 서브프레임에서 개별적으로 수신된다. 예를 들어, 제 1 데이터 유닛은 동일한 서브프레임 내에서 스케줄링되고, 송신되며, 확인응답될 수도 있다. 또, 제 2 데이터 유닛은 제 1 데이터 유닛과 동일한 서브프레임에서 스케줄링되고 송신될 수도 있다. 제 2 데이터 유닛에 대한 확인응답은 (제 2 데이터 유닛 및 제 1 데이터 유닛의 확인응답과) 동일하거나 상이한 서브프레임에서 송신될 수도 있다.

[0063] 이에 따라, BS는 동일한 서브프레임에서 제 1 및 제 2 데이터 유닛을 송신할 수도 있다. BS는 데이터 유닛들 각각에 대해 UE로부터 개별적인 확인응답을 수신할 수도 있다. BS는 제 1 데이터 유닛과 동일한 서브프레임에서 제 1 데이터 유닛에 대한 확인응답을 수신할 수도 있다. BS는 제 2 데이터 유닛과 동일하거나 상이한 서브프레임에서 제 2 데이터 유닛에 대한 확인응답을 수신할 수도 있다. 유사하게, UE는 동일한 서브프레임에서 제 1 및 제 2 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. UE는 제 1 데이터 유닛 및 제 2 데이터 유닛에 대해 BS로 확인응답을 개별적으로 송신할 수도 있다. 제 1 데이터 유닛에 대한 확인응답은 제 1 데이터 유닛과 동일한 서브프레임에서 송신될 수도 있다. 제 2 데이터 유닛에 대한 확인응답은 (제 2 데이터 유닛 및 제 1 데이터 유닛의 확인응답과) 동일하거나 상이한 서브프레임에서 송신될 수도 있다.

[0064] 양태들에 따라, 자립식 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격 (TTIs)을 가질 수도 있다. 데이터 영역은 데이터 유닛의 송신을 위해 하나 이상의 TTI들을 포함할 수도 있다. 데이터 유닛들은 데이터 영역 내의 각각의 TTI에서 송신될 수도 있다. 여기에 기술된 바와 같이, 하나의 데이터 유닛은 하나의 TTI에서 송신될 수도 있다. 자립식 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함할 수도 있다. 데이터 부분은 다수의 TTI들을 포함할 수도 있다. UE에 의해 수신된 데이터 유닛들은 동일한 서브프레임 및/또는 나중의 서브프레임의 업링크 제어 영역에서 개별적으로 확인응답될 수도 있다.

[0065] 여기에 더 상세히 기술되는 바와 같이, 제 1 데이터 유닛은 서브프레임의 데이터 영역의 제 1 TTI에서 BS에 의해 송신될 수도 있고, 동일한 서브프레임에서 UE에 의해 확인응답될 수도 있다. 또, 제 2 데이터 유닛은 동일한 서브프레임의 데이터 영역의 제 2 TTI에서 BS에 의해 송신될 수도 있다. 제 2 데이터 유닛은 동일한 서브프레임의 상이한 (예를 들어, 나중의, 제 2 의) 업링크 제어 영역에서 또는 후속 서브프레임에서 개별적

으로 확인응답될 수도 있다.

[0066] 도 4 는 본 개시의 양태들에 따라 예를 들어 UE 에 의해 수행되는 예시의 동작들 (400) 을 도시한다. UE 는 도 3 에 도시된 바와 같은 하나 이상의 컴포넌트들을 갖는 도 1 에 도시된 바와 같은 UE (120) 일 수도 있다.

[0067] 402 에서, UE 는, 서브프레임 내에서, 서브프레임에서 수신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는 다운링크 제어 영역의 제 1 부분을 수신할 수도 있으며, 여기서 서브프레임은 적어도 2 개의 TTI 들을 포함하고, 서브프레임은 대응하는 TTI 들의 제어 및 데이터 송신들의 위한 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함한다. 404 에서, UE 는 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 수신할 수도 있다.

406 에서, UE 는 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 수신할 수도 있다. 408 에서, UE 는 제 1 및 제 2 데이터 유닛들의 수신을 개별적으로 확인응답할 수도 있으며, 여기서 제 1 데이터 유닛은 업링크 제어 영역에서 확인응답된다. 여기에 기술된 바와 같이, 제 1 및 제 2 데이터 유닛들은 각각 제 1 및 제 2 데이터 유닛과 동일하거나 상이한 서브프레임의 업링크 제어 영역들에서 확인응답될 수도 있다.

[0068] 도 5 는 본 개시의 양태들에 따라 예를 들어 BS 에 의해 수행되는 예시의 동작들 (500) 을 도시한다. BS 는 도 3 에 도시된 바와 같은 하나 이상의 컴포넌트들을 갖는 도 1 에 도시된 바와 같은 BS (110) 일 수도 있다.

[0069] 502 에서, BS 는, 서브프레임 내에서, 서브프레임에서 송신될 적어도 제 1 데이터 유닛을 스케줄링하는, 다운링크 제어 영역의 제 1 제어 부분을 송신할 수도 있으며, 여기서 서브프레임은 적어도 2 개의 송신 시간 간격들 (TTIs) 을 포함하고, 서브프레임은 다운링크 제어 영역, 데이터 영역, 및 업링크 제어 영역을 포함한다. 504 에서, BS 는 데이터 영역의 제 1 TTI 에서 제 1 데이터 유닛을 송신할 수도 있다. 506 에서, BS 는 데이터 영역의 제 2 TTI 에서 제 2 데이터 유닛을 송신할 수도 있다. 508 에서, BS 는 제 1 및 제 2 데이터 유닛들에 대한 개별적인 확인응답들을 수신할 수도 있으며, 여기서 제 1 데이터 유닛은 (제 1 데이터 유닛이 송신되었던 서브프레임의) 업링크 제어 영역에서 확인응답된다.

[0070] 도 6 본 개시의 양태들에 따른 예시의 자립식 서브프레임 구조 (600) 를 도시한다. 설명적 목적들을 위해, 도 6 은 예시의 송신기-스케줄링된 서브프레임 (600) 또는 DL 중심 서브프레임 (600) 을 예시한다. 여기에 기술된 바와 같이, 서브프레임 (600) 은 하나 이상의 UE 들로 제어 및 데이터를 반송하기 위해 사용될 수도 있다. 또, 서브프레임은 동일한 서브프레임 내에서 그 하나 이상의 UE 들로부터 확인응답 정보를 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 예시된 바와 같이, 2 개의 데이터 유닛들 (604, 610) 이 서브프레임 (600) 에서 송신된다. 하나의 데이터 유닛이 각각의 TTI 에서 송신될 수도 있다. 도 6 의 각 TTI 는 예를 들어 0.5 ms 길이일 수도 있다.

[0071] BS 의 관점으로부터, 데이터 송신을 스케줄링하는 제어 정보 (예를 들어, PDCCH) (602) 및 데이터 (604) 가 송신될 수도 있다. 따라서, BS 는 먼저 제어 부분 (602) 에서 제어/스케줄링 정보를 송신하고, 그 후 DL 데이터 부분 (데이터 영역) (604) 에서 데이터를 송신할 수도 있다. BS 가 송신 모드에서 수신 모드로 스위칭하고 UE 가 수신 모드에서 송신 모드로 스위칭하는 가드 주기 (GP) 에 후속하여, DL 데이터 부분 (604) 에서 송신된 데이터는 동일한 서브프레임 (600) 내에서 UE 에 의해 확인응답될 수도 있다.

[0072] 확인응답 (606) 에 후속하여, 제어 정보 (608) 는 다른 데이터 송신 (610) 을 스케줄링할 수도 있다. 이러한 방식으로, 백-투-백 (back-to-back) 스케줄링은 서브프레임 (600) 내에서의 데이터 (604), 확인응답 (606), 및 새로운 송신/새로운 스케줄링 (608) 을 허용한다. 예시된 바와 같이, 다운링크 제어 송신들 (602, 608), 데이터 프로세스들 (604, 610) 및 그 데이터 프로세스들에 대한 확인응답들 (606, 612) 은 모두 자립식 서브프레임 서브프레임 (600) 에서 발생할 수도 있다.

[0073] 이러한 예에서, 스케줄링 지연은 0.5 ms 일 수도 있고, TTI (604, 610) 는 0.5 ms 일 수도 있으며, HARQ 라운드 트립 시간 (RTT) (모든 재송신에 대한 턴어라운드 (turnaround)) 은 0.5 ms 일 수도 있다. TTI 는 HARQ RTT 와 동일할 수도 있다. 이에 따라, 데이터 유닛에 대한 레이턴시는 ( $0.5 \text{ ms}$  스케줄링 지연 +  $0.5 \text{ ms}$  TTI) +  $0.5N_{\text{HARQ}}$  일 수도 있으며, 여기서  $N_{\text{HARQ}}$  는 데이터 유닛에 대한 HARQ 재송신들의 수이다.

[0074] 도 7 은 2 개의 인터레이스들을 갖는 예시의 자립식 서브프레임 (700) 을 도시한다. 인터레이스는 데이터 송신/데이터 유닛을 나타낼 수도 있다. 각각의 데이터 유닛은 TTI 에서 송신되고 각각의 데이터 유닛은 그 자신의의 HARQ 프로세스를 갖는다. 자립식 서브프레임에서의 2 개의 인터레이스들은 UE 및 BS 에 의한 증가된 프로세싱 시간을 허용한다. 도 7 은, 이하에 기술되는 바와 같이 제 1 및 제 2 데이터 유닛이 제 1 데이터 유닛에 대한 확인응답이 발생하기 전에 양자 모두가 송신되기 때문에 2-인터레이스 구조를 예시한다. 예를 들어, 도 7 에 도시된 바와 같이, 데이터 (704) 는 데이터 (712) 의 송신 후에 발생하는, 서브프레임의 후속하

는 데이터 프로세싱 유닛 (여기서 데이터 프로세싱 유닛은 DL 제어, 데이터 송신 및 UL 확인응답을 포함)에서 확인응답된다. 이에 따라 2 개의 데이터 유닛들 (704 및 712), 또는 2 개의 HARQ 프로세스들이 인터레이싱 된다.

[0075] 도 7 에 따르면, 제어 송신 (702) 은 제 1 TTI 동안 DL 데이터 (704) 를 스케줄링할 수도 있다. GP (706), 및 제 2 데이터 유닛 (712) 의 송신에 후속하여, 데이터는 제 1 업링크 제어 영역 (708) 과는 대조적으로 서브프레임의 제 2 업링크 제어 영역 (또는 제 2 데이터 프로세싱 유닛) 에서 710 에서 확인응답될 수도 있다. 양태들에 따르면, 데이터 유닛 (704) 은 제 1 인터레이스 (예를 들어, HARQ 프로세스) 에 대응할 수도 있고, 데이터 유닛 (712) 은 제 2 인터레이스에 대응할 수도 있다.

[0076] 이러한 예에서, 스케줄링 지연은 0.25 ms 일 수도 있고, TTI 는 0.25 ms 일 수도 있으며, HARQ RTT 는 0.5 ms 일 수도 있다. 이에 따라, 데이터 유닛에 대한 레이턴시는 0.5 ms + 0.5N\_HARQ 일 수도 있으며, 여기서 N\_HARQ 는 데이터 유닛에 대한 HARQ 재송신들의 수이다.

[0077] 도 7 은 도 6 에 비해 추가적인 파일럿/제어 (예를 들어, PDCCH (Tx)), GP, 및 업링크 확인응답 (ACK) 오버헤드를 포함한다.

[0078] 도 8 은 본 개시의 양태들에 따른, UE 및 BS 에 의한 증가된 프로세싱 시간을 위한 단축된 TTI 및 2 인터레이스 구조를 갖는, 유연한 송신 유닛 (800) 의 예를 도시한다. 도 6 에 비해, 도 8 은 2 인터레이스 구조, 동일한 GP 및 ACK 오버헤드, 및 높은 파일럿/제어 (예를 들어, PDCCH) 오버헤드를 갖는, (0.25 ms 의) 스케일링 다운된 TTI 를 예시한다. 또, 도 7 에 비해, 도 8 은 감소된 GP 및 ACK 오버헤드를 갖는다.

[0079] PDCCH (802) 는 슬롯의 TTI 에서 제 1 인터레이스 (HARQ 프로세스) (804) 를 스케줄링할 수도 있으며, 여기서 슬롯은 서브프레임 (800A) 의 부분을 나타낼 수도 있다. 제 2 인터레이스 (808) 는 서브프레임 (800A) 의 제 2 슬롯의 제 2 TTI 에서 송신될 수도 있다. 제 1 인터레이스 (804) 의 송신된 데이터는 806 에서 확인응답될 수도 있다. 데이터 송신 (804) 에 대하여, 서브프레임 (800A) 은 차립식 서브프레임이다. 제 2 인터레이스 (808) 의 송신된 데이터는 서브프레임 (800B) 의 업링크 제어 영역 (810) 에서 확인응답될 수도 있다.

[0080] 도 8 에 도시된 바와 같이 TTI 를 단축시킴으로써, 데이터 송신 (804) 은 그것이 동일한 서브프레임에서 확인응답될 수 있도록, 서브프레임 (800A) 에서 충분히 조기에 발생한다. 그러나, 데이터 송신 (806) 은 후속하는 서브프레임 (800B) 에서 확인응답될 수도 있다.

[0081] 이러한 예에서, TTI 1 에서 송신된 데이터 유닛에 대한 레이턴시는 0.25 ms 의 스케줄링 지연, 0.25 ms 의 TTI, 및 0.75 ms 의 HARQ RTT 에 기초할 수도 있다. 2 인터레이스 구조가 예시되지만, 3-인터레이스 구조는 0.75 ms RTT 및 0.5 + 0.75N\_HARQ 의 지연을 포함할 수도 있으며, 여기서 N\_HARQ 는 데이터 유닛에 대한 HARQ 재송신들의 수이다. 비동기 스케줄링의 경우, 레이턴시는 N\_HARQ == 1 에 대해 0.5 ms + 0.75 ms, N\_HARQ == 2 에 대해 0.5 ms + 0.75 ms + 0.5, 및 N\_HARQ == 3 에 대해 0.5 ms + 0.75 ms + 0.5 ms + 0.75 ms 일 수도 있다. 상술된 바와 같이, 도 8 에 도시된 서브프레임 구조는 높은 파일럿/제어 (예를 들어, PDCCH) 오버헤드를 가질 수도 있다.

[0082] 도 9 는 본 개시의 양태들에 따른, 증가된 프로세싱 시간 동안 2 개의 인터레이스들을 갖는 유연한 송신 유닛 (900) 의 예를 도시한다. 이러한 예에 따르면, TTI 는 0.25 ms 의 지속기간을 가질 수도 있다. PDCCH (902) 는 서브프레임 (900A) 에서 송신을 위해 다수의 인터레이스들을 스케줄링할 수도 있다.

[0083] 예를 들어, PDCCH (902) 는 제 1 및 제 2 TTI 에 대해 데이터 유닛을 스케줄링할 수도 있다. 도시된 바와 같이, PDCCH (902) 는 904 에서 송신될 제 1 데이터 유닛, 및 906 에서 송신될 제 2 데이터 유닛을 스케줄링할 수도 있다. 제 1 및 제 2 데이터 유닛들은 서브프레임 (900A) 의 상이한 슬롯들에서 송신될 수도 있다. 서브프레임 구조 (900A) 는 도 6 에 도시된 베이스라인 차립식 서브프레임 구조와 비교하여 동일한 GP 및 ACK 오버헤드를 갖는다.

[0084] 도 9 에서, 제 1 인터레이스 (904) 에 대한 데이터에 대한 스케줄링 (902), 데이터 송신 (904), 데이터 프로세싱, 및 확인응답 (908) 이 서브프레임 (900A) 에서 발생할 수도 있다. 제 2 데이터 프로세스 (906) 에 대한 데이터는 910 에서 다음의 서브프레임 (900B) 에서 확인응답될 수도 있다. 이에 따라, 저 레이턴시 데이터는 제 2 TTI (예를 들어, 906) 와는 대조적으로 제 1 TTI (예를 들어, 904) 에서 스케줄링될 수도 있다.

[0085] 도 9 에 따르면, 스케줄링 지연은 0.5 ms 일 수도 있고, 서브프레임 지속기간은 0.5 ms 일 수도 있으며, 데이터

슬롯/TTI 는 0.25 ms 일 수도 있고, HARQ RTT 는 0.75 ms 일 수도 있다.

[0086] 도시되지는 않지만, 도 9 는 3 인터레이스 구조로 확장될 수도 있다. 각 서브프레임은 2 개의 TTI 들을 가질 수도 있으며, 여기서 인터레이스는 각각의 TTI 에서 송신된다. 예를 들어, 인터레이스 0 및 인터레이스 1 은 서브프레임 0 의 TTI 0 및 TTI 1 에서 각각 송신될 수도 있다. 인터레이스 0 및 인터레이스 2 는 서브프레임 1 의 TTI 0 및 TTI 1 에서 각각 송신될 수도 있다. 인터레이스 0 및 인터레이스 1 은 서브프레임 2 의 TTI 0 및 TTI 1 에서 각각 송신될 수도 있다. 인터레이스 0 은 그것이 인터레이스 0 에 대한 데이터 송신과 동일한 서브프레임에서 확인응답될 수도 있기 때문에 저 레이턴시를 가질 수도 있다. 이에 따라, 필요하다면, 인터레이스 0 에 대한 재송신들은 다음 서브프레임에서 발생할 수도 있다.

[0087] 도 10 은 본 개시의 양태들에 따른, 증가된 프로세싱 시간 동안 2 개의 인터레이스들을 갖는, 유연한 송신 유닛 (1000) 의 예를 도시한다.

[0088] 도시된 바와 같이, 제어 영역 (예를 들어, PDCCH) (1002) 은 서브프레임 (1000) 의 제 1 TTI 에서 제 1 인터레이스 (1006) 에 대한 데이터를 스케줄링할 수도 있고, 또한 추가적인 제어 영역 (예를 들어, ePDCCH) (1004) 의 동적 표시를 송신할 수도 있다. 추가적인 제어 영역 (1004) 은 서브프레임 (1000A) 의 제 2 TTI 에서 제 2 인터레이스 (1008) 에 대한 데이터를 스케줄링할 수도 있다. TTI 를 각각은 서브프레임 (1000A) 의 각각의 슬롯에서 송신될 수도 있다.

[0089] 데이터 (1006) 는 1010 에서 데이터 송신과 동일한 서브프레임 (1000A) 에서 확인응답될 수도 있다. 제 2 인터레이스 (1008) 에 대한 데이터는 다음 서브프레임 (1000B) 의 다음 업링크 제어 영역 (1012) 에서 확인응답될 수도 있다. 이에 따라, 저 레이턴시 데이터는 스케줄링 지연에 의존하여 제 1 TTI (예를 들어, 1006) 에 대해 스케줄링될 수도 있다. 도 10 에 따르면, 스케줄링 지연은 0.25 ms 일 수도 있고, 서브프레임은 0.5 ms 일 수도 있으며, 데이터 슬롯/TTI 는 0.25 ms 일 수도 있으며, HARQ RTT 는 자립식이 아닌 경우 0.75 ms 일 수도 있다.

[0090] 상술된 바와 같이, 도시되지 않지만, 도 10 의 구조는 상술된 바와 같이 3 개의 인터레이스들을 포함하도록 확장될 수도 있다.

[0091] 여기에 기술된 양태들은 각 데이터 유닛에 대한 저 레이턴시를 유지하면서 UE 및 BS 에 의한 프로세싱 시간에서의 증가를 허용한다. 이것은 여기에 기술된 바와 같이 각 데이터 유닛을 개별적으로 확인응답함으로써 달성될 수도 있다. 도 6 내지 도 10 은 BS 의 관점에서 도시되지만, 기술된 양태들은 UE 에 의해 수행되는 대응하는 동작들을 커버한다. 예를 들어, UE 는 서브프레임에서 송신되는 제어 정보 및 데이터를 송신할 수도 있다. 또, BS 는 각 데이터 유닛에 대한 확인응답을 개별적으로 송신할 수도 있다. 확인응답은 데이터 송신과 동일한 서브프레임에서 또는 데이터 송신에 후속적인 서브프레임에서 송신될 수도 있다. 이에 따라, 유사한 2 TTI 구조가 UL 중심 서브프레임들에 적용될 수 있으며, 여기서 2 개의 데이터 유닛들은 서브프레임의 시작부에서의 제어에서 스케줄링되고 그 데이터 유닛들은 BS 에 의해 개별적으로 확인응답된다.

[0092] 상술된 방법들의 여러 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 그 수단은 회로, 주문형 반도체 (ASIC), 또는 프로세서 (예를 들어, 제어기/프로세서 (340), 송신 프로세서 (320), 송신 MIMO 프로세서 (330), 수신 프로세서 (338), 변조기/복조기 (332), 안테나 (334), 제어기/프로세서 (380), 송신 프로세서 (364), 송신 MIMO 프로세서 (366), MIMO 겹출기 (356), 수신 프로세서 (358), 변조기/복조기 (354), 안테나 (352)) 를 포함하지만, 이들에 제한되지 않는 여러 하드웨어 및/또는 소프트웨어/펌웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들) 을 포함할 수도 있다.

[0093] 본 기술에서 통상의 기술자는 정보 및 신호들이 임의의 다양한 상이한 기술들 및 기법들을 사용하여 표현될 수도 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 입자들, 광학 필드들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0094] 또한, 본 기술에서의 통상의 기술자는 여기의 개시와 관련하여 기술된 여러 예시적인 로직컬 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 양자 모두의 조합들로서 구현될 수도 있다는 것을 인정할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어/펌웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 도시하기 위해, 여러 도시된 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 그들의 기능성에 의해 상술되었다. 그러한 기능성이 하드웨어로서 또는 소프트웨어/펌웨어로서 구현되는지 여부는 특정의 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 달려있다. 통상의 기술자들은 각각의 특정의 애플리케이션에 대해 다

양한 방식들로 기술된 기능성을 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들은 본 개시의 범위로부터 일탈을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.

[0095] 여기의 본 개시와 관련하여 기술된 여러 예시적인 로직컬 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 반도체 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 여기에 기술된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0096] 여기의 개시와 연관하여 기술된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어/펌웨어 모듈로, 또는 이들 둘의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어/펌웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, 상변화 메모리 (PCM), ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈가능 디스크, CD-ROM, 또는 본 기술분에서 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 그 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 그 저장 매체로 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 은 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내의 이산 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

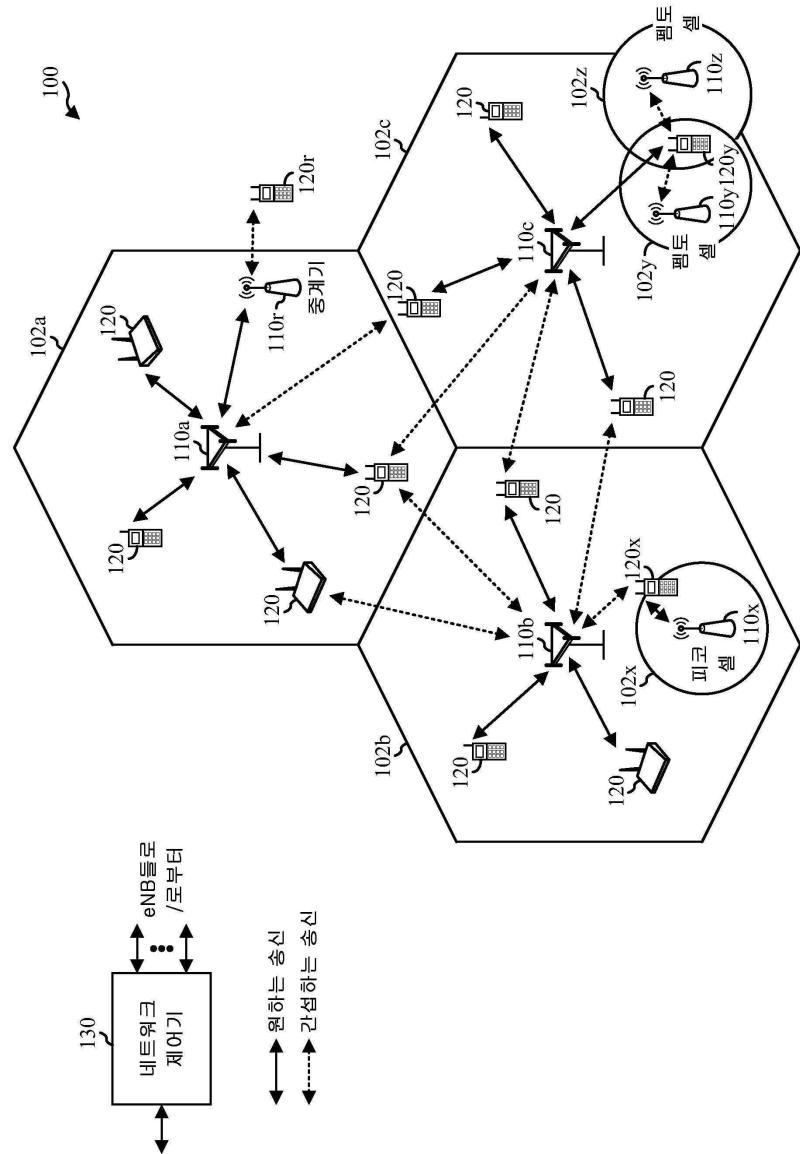
[0097] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 기술된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 조합들로 구현될 수도 있다. 소프트웨어/펌웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 한 곳으로부터 다른 곳으로 컴퓨터 프로그램의 이송을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 컴퓨터 저장 매체들 및 통신 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 비제한적인 예로, 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, 플래시 메모리, PCM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있고, 소망의 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송하거나 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결은 송신된 신호들의 비일시적 저장을 수반하는 정도로 컴퓨터 판독가능 매체로 적절하게 칭해질 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어/펌웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 디스크 (disk 및 disc) 는 본원에서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (compact disc, CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다용도 디스크 (DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크를 포함하는데, disk들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, disc들은 레이저들로써 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0098] 여기에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 언급하는 어구는 단일의 멤버들을 포함하여 이들 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 를 커버하는 것으로 의도된다.

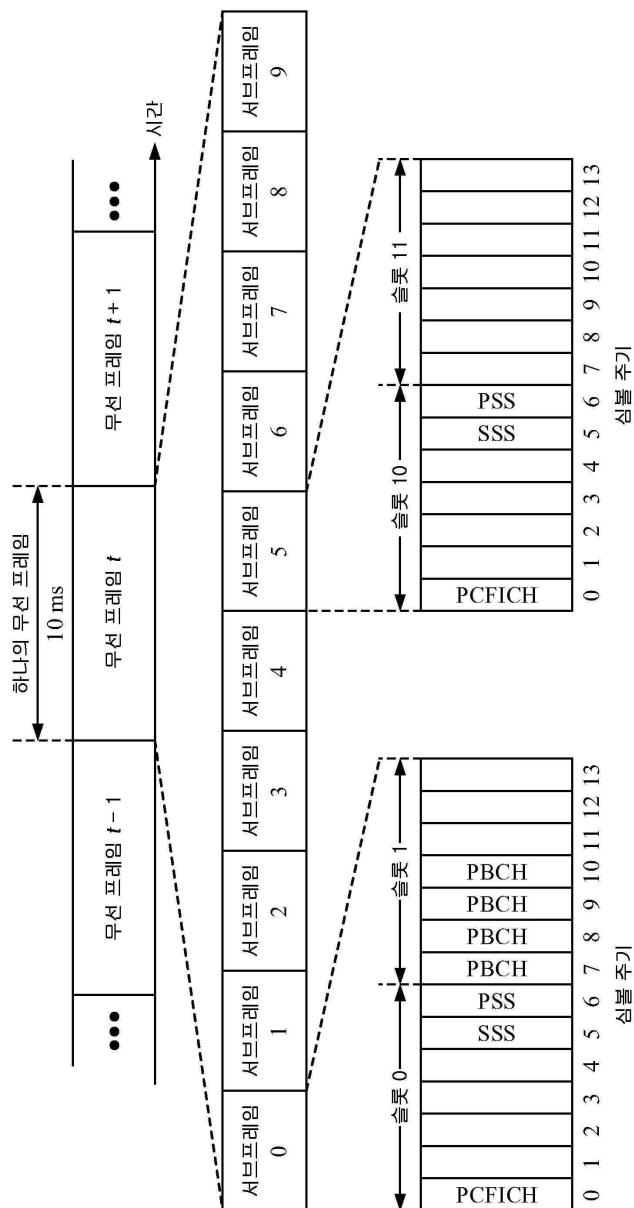
[0099] 개시의 이전의 설명은 본 기술에서 임의의 통상의 기술자가 본 개시를 실시하거나 사용하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 여러 변경들은 본 기술에서의 통상의 기술자에게 용이하게 명백할 것이고, 여기에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위로부터 일탈하지 않고 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 여기에 기술된 예시들 및 설계들에 제한되는 것으로 의도되지 않고, 여기에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관성 있는 가장 넓은 범위에 따라야 한다.

## 도면

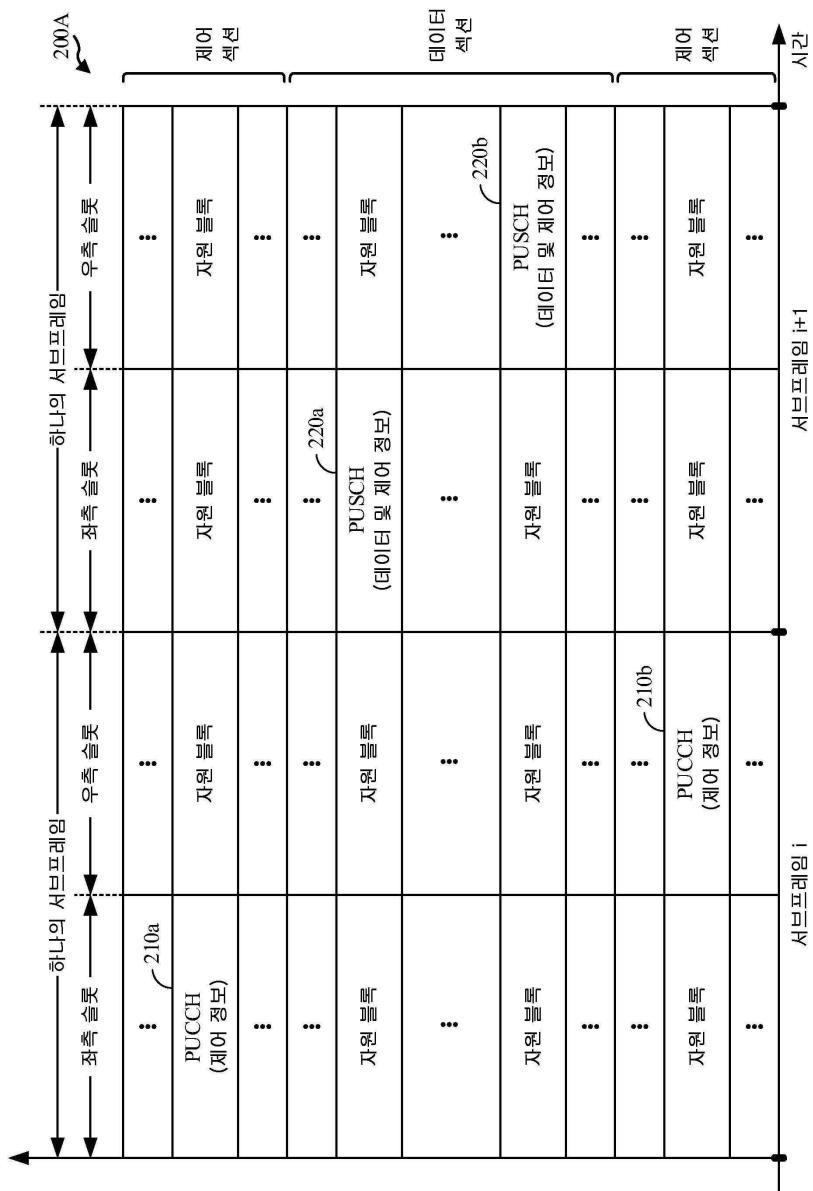
## 도면1



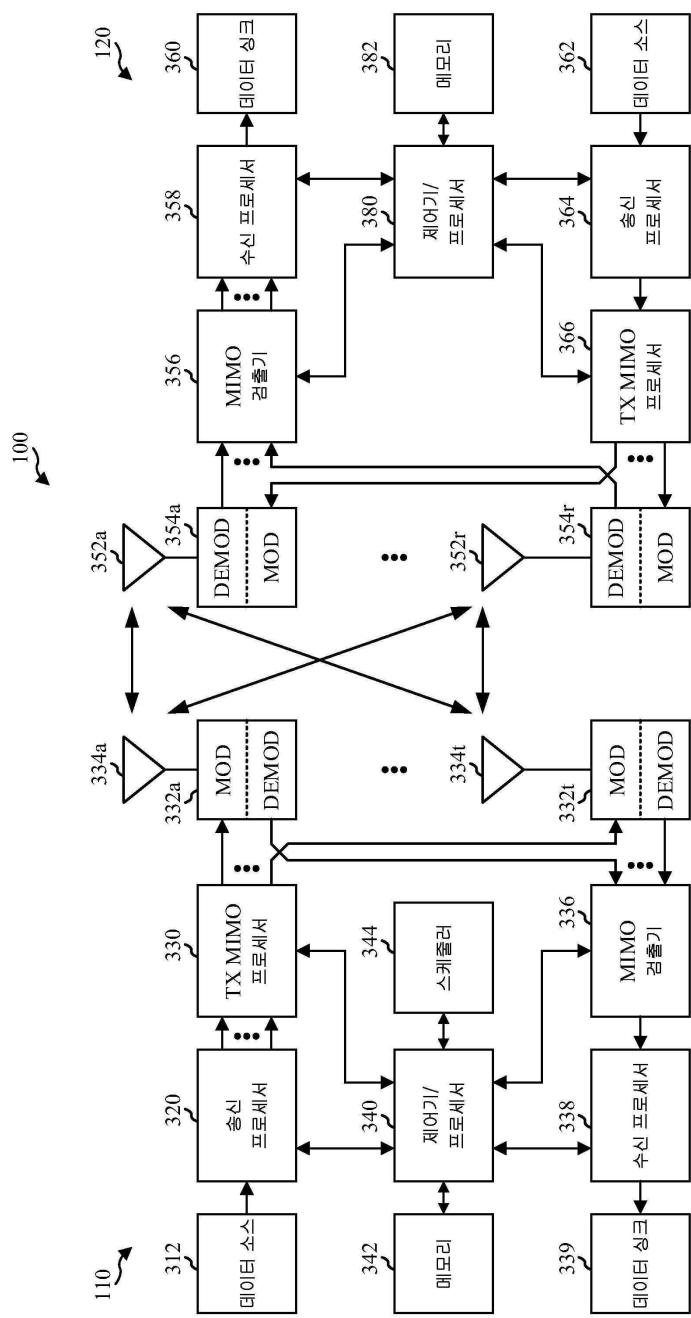
## 도면2



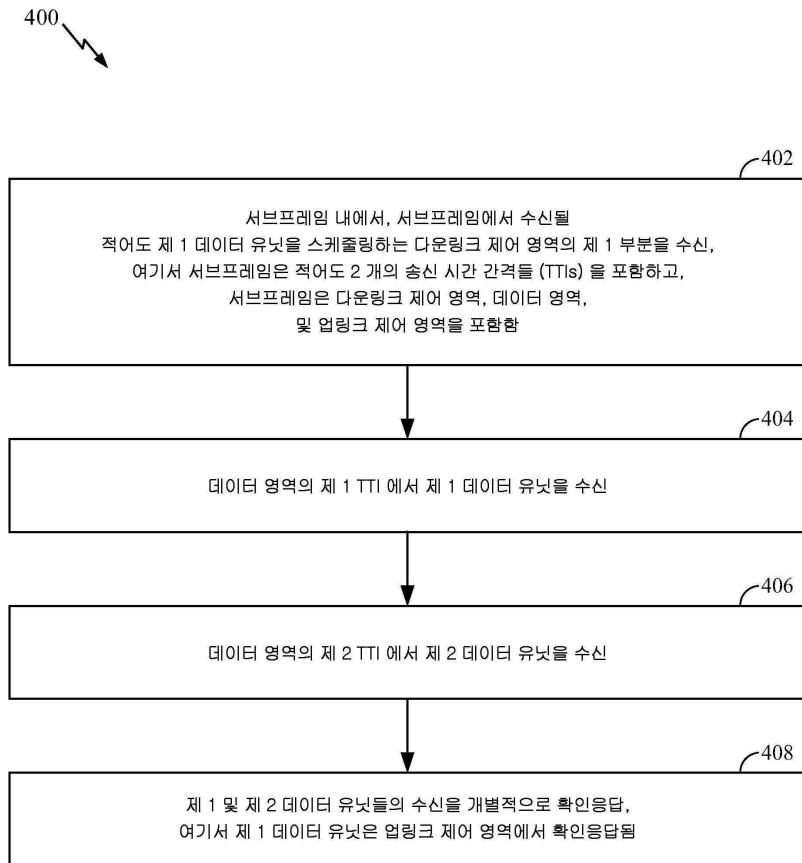
## 도면2a



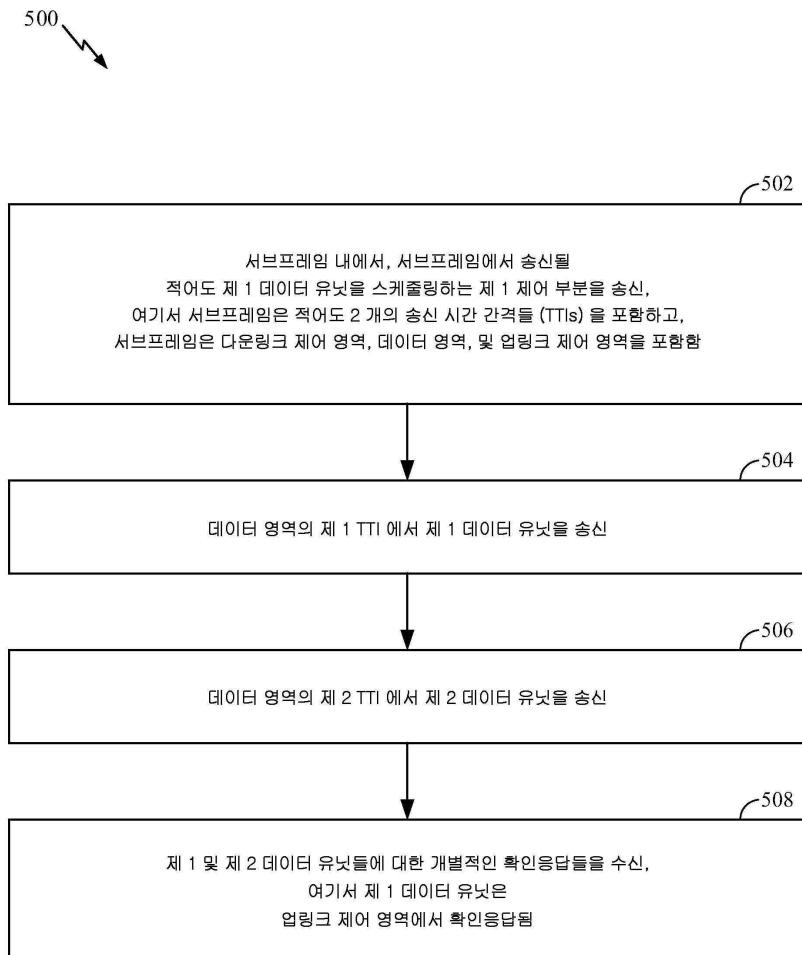
도면3



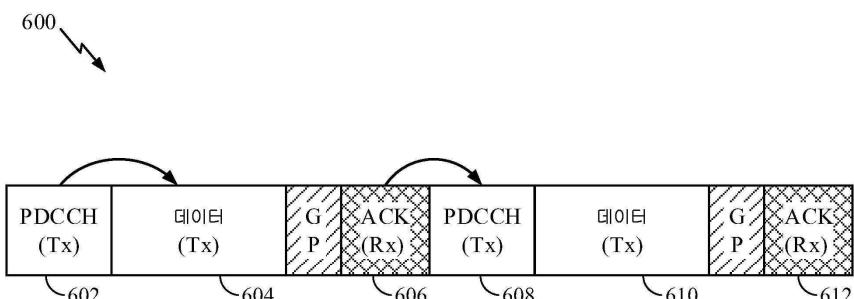
## 도면4



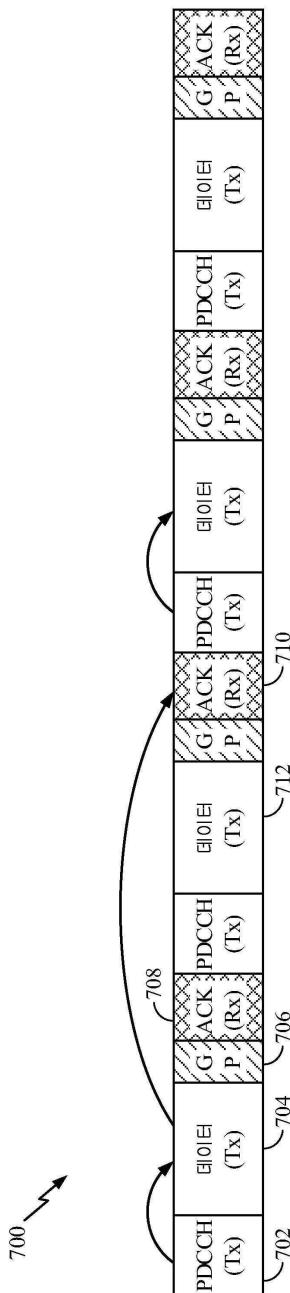
## 도면5



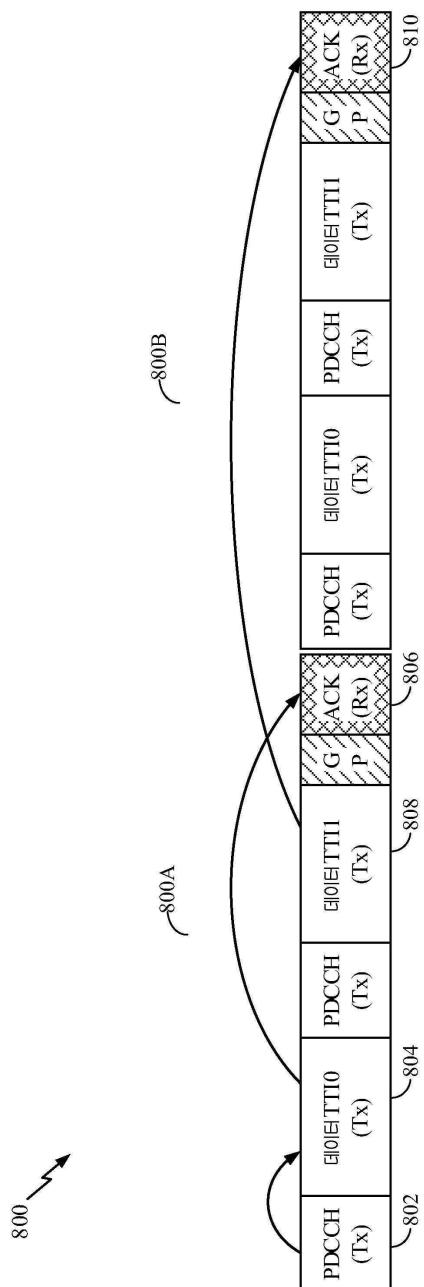
## 도면6



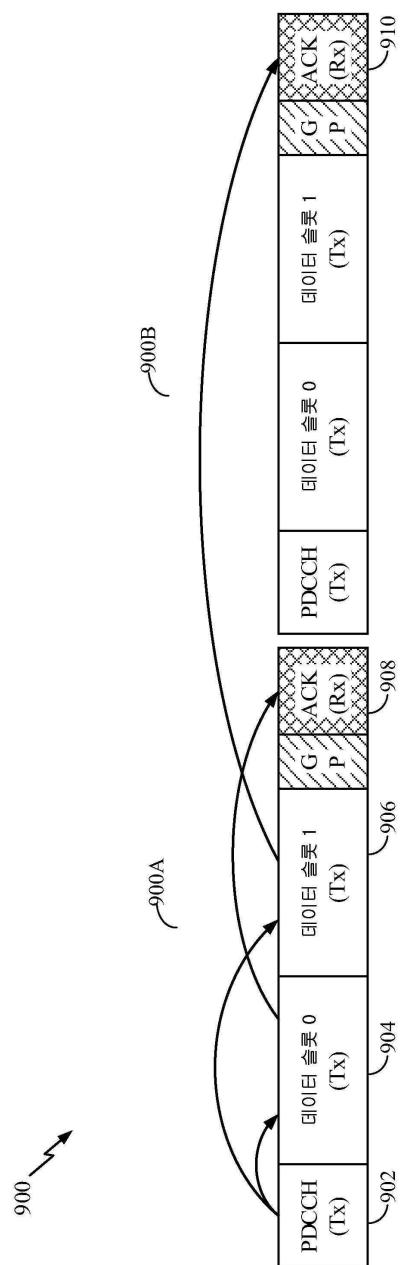
## 도면7



## 도면 8



도면9



도면 10

