



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년06월16일  
(11) 등록번호 10-2821211  
(24) 등록일자 2025년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 1/16 (2023.01) H04J 11/00 (2006.01)  
H04L 1/00 (2006.01) H04L 1/18 (2023.01)  
H04L 5/00 (2006.01) H04L 5/14 (2006.01)  
H04W 56/00 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)  
H04W 72/12 (2023.01)

(52) CPC특허분류  
H04L 1/1685 (2013.01)  
H04J 11/0069 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7017657

(22) 출원일자(국제) 2018년12월20일

심사청구일자 2021년11월30일

(85) 번역문제출일자 2020년06월18일

(65) 공개번호 10-2020-0103002

(43) 공개일자 2020년09월01일

(86) 국제출원번호 PCT/US2018/066928

(87) 국제공개번호 WO 2019/126571

국제공개일자 2019년06월27일

(30) 우선권주장

62/609,207 2017년12월21일 미국(US)

16/226,465 2018년12월19일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

W02017033839 A1\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 60 항

심사관 : 남옥우

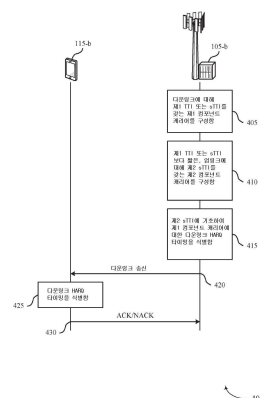
(54) 발명의 명칭 단축된 송신 시간 인터벌 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션

(57) 요약

무선 통신들을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 일부 무선 통신 시스템들에서, 디바이스들은 다운링크 송신들에 대해 캐리어 어그리게이션 및 sTTI(shortened transmission time interval)들을 구현할 수 있다. 감소된 피드백 레이턴시로 다운링크 스루풋을 개선하기 위해, 시스템은 수정된 HARQ(hybrid automatic

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



repeat request) 타임라인을 구현할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 제2 업링크 컴포넌트 캐리어에 대한 sTTI보다 긴 다운링크에 대한 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어를 구성할 수 있다. 기지국 및 UE(user equipment)는 제2 컴포넌트 캐리어에 대한 더 짧은 sTTI에 기초하는 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 사용하여 동작할 수 있다. 기지국은 더 큰 캐리어 어그리게이션에 대해 더 긴 TTI 또는 sTTI를 사용하여 다운링크 송신을 송신할 수 있고, UE는 감소된 레이턴시에 대한 HARQ 타이밍에 따라 응답으로 다운링크 HARQ 확인응답(ACK) 메시지를 전송할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*H04L 1/0038* (2013.01)

*H04L 1/1812* (2023.01)

*H04L 1/1822* (2023.01)

*H04L 1/1854* (2013.01)

*H04L 1/1887* (2013.01)

*H04L 5/001* (2013.01)

*H04L 5/14* (2021.01)

*H04W 56/0045* (2013.01)

*H04W 72/0446* (2023.01)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-1611193\*

3GPP R1-1612698\*

3GPP R1-1612749\*

3GPP R1-1710339\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI(shortened TTI)로 구성되고 그리고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍을 식별하는 단계 - 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 대응하고, 그리고 상기 제2 sTTI는 상기 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧음 -;

상기 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신하는 단계; 및

상기 식별된 HARQ 타이밍에 따라 상기 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인 응답(ACK/NACK) 메시지를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 방법은, 하나 이상의 사용자 장비(UE) 능력들의 표시를 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 HARQ 타이밍은 상기 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍을 식별하는 것은:

상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 상기 HARQ 타이밍의 표시를 수신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들은 TBS(transport block size), 계층들의 수, 기준 신호 타입, PDCCH(physical downlink control channel) 송신 지속기간, sTTI PDCCH 송신 지속기간, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 sTTI PDCCH에 대한 탐색 공간 크기, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들은 UE가 상기 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 것에 대응하고, 상기 방법은:

상기 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, 상기 UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합을 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 UE 능력들의 표시는, 상기 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 상기 컴포넌트 캐리어들의 수, 상기 UE에 대해 구성된 상기 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제2 sTTI, 상기 하나 이상의 UE 능력들, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 최대 TA(timing advance)를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 상기 제2 sTTI를 사용하여 상기 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 송신되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어 및 상기 제2 컴포넌트 캐리어는 동일한 PUCCH 그룹에 대응하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어는 TDD(time division duplex) 모드, LAA(licensed assisted access) 모드, eLAA(enhanced LAA) 모드, 또는 이들의 조합으로 구성되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어 또는 상기 제2 컴포넌트 캐리어는 FDD(frequency division duplex) 모드로 구성되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 제1 TTI 또는 sTTI는 7개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제1 TTI 또는 sTTI는 14개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 TTI를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 TTI는 2개의 슬롯들로 분리되고, 그리고 상기 다운링크 송신은 상기 2개의 슬롯들 각각에 걸쳐 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 제2 sTTI는 2개 또는 3개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어는 2차 셀(SCell) 컴포넌트 캐리어를 포함하고; 그리고

상기 제2 컴포넌트 캐리어는 1차 셀(PCell) 컴포넌트 캐리어 또는 물리적 업링크 제어 채널 SCell(PSCell) 컴포

넷트 캐리어를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 16

무선 통신을 위한 방법으로서,

다운링크 송신들에 대한 제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI(shortened TTI)를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성하는 단계 - 상기 제2 sTTI는 상기 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧음 -;

다운링크 송신들과 연관된, 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍을 식별하는 단계 - 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍은 상기 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 상기 제2 sTTI에 대응함 -;

상기 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하는 단계; 및

상기 식별된 HARQ 타이밍에 따라 상기 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인 응답(ACK/NACK) 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 방법은, 하나 이상의 사용자 장비(UE) 능력들을 식별하는 단계를 더 포함하고, 상기 HARQ 타이밍을 식별하는 것은 상기 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 상기 HARQ 타이밍의 표시를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

제16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들은 TBS(transport block size), 계층들의 수, 기준 신호 타입, PDCCH(physical downlink control channel) 송신 지속기간, sTTI PDCCH 송신 지속기간, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 sTTI PDCCH에 대한 탐색 공간 크기, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 20

제16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들은 UE가 상기 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 것에 대응하고; 그리고

상기 하나 이상의 UE 능력들은, 상기 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, 상기 UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 21

제16 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들을 식별하는 것은:

상기 하나 이상의 UE 능력들의 표시를 수신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 22

제16 항에 있어서,

상기 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 상기 제2 sTTI를 사용하여 상기 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 23

제16 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어 및 상기 제2 컴포넌트 캐리어는 동일한 PUCCH 그룹에 대응하는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 24

제16 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어를 TDD(time division duplex) 모드, LAA(licensed assisted access) 모드, eLAA(enhanced LAA) 모드, 또는 이들의 조합으로 구성하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 25

제16 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어 또는 상기 제2 컴포넌트 캐리어를 FDD(frequency division duplex) 모드로 구성하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 26

제16 항에 있어서,

상기 제1 TTI 또는 sTTI는 7개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 27

제16 항에 있어서,

상기 제1 TTI 또는 sTTI는 14개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 TTI를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 TTI를 2개의 슬롯들로 분리하는 단계를 더 포함하고, 상기 다운링크 송신은 상기 2개의 슬롯들 각각에 걸쳐 수행되는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 29

제16 항에 있어서,

상기 제2 sTTI는 2개 또는 3개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 30

제16 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어는 2차 셀(SCell) 컴포넌트 캐리어를 포함하고; 그리고

상기 제2 컴포넌트 캐리어는 1차 셀(PCell) 컴포넌트 캐리어 또는 물리적 업링크 제어 채널 SCell(PSCell) 컴포넌트 캐리어를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 31

무선 통신을 위한 장치로서,

제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI(shortened TTI)로 구성되고 그리고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍을 식별하기 위한 수단 - 상기 제

1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 대응하고, 그리고 상기 제2 sTTI는 상기 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧음 -;

상기 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신하기 위한 수단; 및  
상기 식별된 HARQ 타이밍에 따라 상기 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인응답(ACK/NACK) 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 장치는, 하나 이상의 사용자 장비(UE) 능력들의 표시를 송신하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 HARQ 타이밍은 상기 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 32

무선 통신을 위한 장치로서,

다운링크 송신들에 대한 제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI(shortened TTI)를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성하기 위한 수단 - 상기 제2 sTTI는 상기 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧음 -;

다운링크 송신들과 연관된, 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍을 식별하기 위한 수단 - 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍은 상기 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 상기 제2 sTTI에 대응함 -;

상기 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하기 위한 수단; 및  
상기 식별된 HARQ 타이밍에 따라 상기 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인응답(ACK/NACK) 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 장치는, 하나 이상의 사용자 장비(UE) 능력들을 식별하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 HARQ 타이밍을 식별하는 것은 상기 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 33

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI(shortened TTI)로 구성되고 그리고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍을 식별하게 하고 - 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 대응하고, 그리고 상기 제2 sTTI는 상기 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧음 -;

상기 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신하게 하고;  
그리고

상기 식별된 HARQ 타이밍에 따라 상기 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인응답(ACK/NACK) 메시지를 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

하나 이상의 사용자 장비(UE) 능력들의 표시를 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고, 상기 HARQ 타이밍은 상기 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 34

제33 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍을 식별하기 위한 명령들은, 상기 장치로 하여금:

상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 상기 HARQ 타이밍의 표시를 수신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 35

삭제

#### 청구항 36

제33 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들은 TBS(transport block size), 계층들의 수, 기준 신호 타입, PDCCH(physical downlink control channel) 송신 지속기간, sTTI PDCCH 송신 지속기간, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 sTTI PDCCH에 대한 탐색 공간 크기, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 37

제33 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들은 UE가 상기 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 것에 대응하고, 상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, 상기 UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합을 결정하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고, 상기 하나 이상의 UE 능력들의 표시는, 상기 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, 상기 UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 38

제33 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 제2 sTTI, 상기 하나 이상의 UE 능력들, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 최대 TA(timing advance)를 결정하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 39

제33 항에 있어서,

상기 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 상기 제2 sTTI를 사용하여 상기 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 송신되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 40

제33 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어 및 상기 제2 컴포넌트 캐리어는 동일한 PUCCH 그룹에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 41

제33 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어는 TDD(time division duplex) 모드, LAA(licensed assisted access) 모드,

eLAA(enhanced LAA) 모드, 또는 이들의 조합으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 42

제33 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어 또는 상기 제2 컴포넌트 캐리어는 FDD(frequency division duplex) 모드로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 43

제33 항에 있어서,

상기 제1 TTI 또는 sTTI는 7개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 44

제33 항에 있어서,

상기 제1 TTI 또는 sTTI는 14개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 TTI를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 45

제44 항에 있어서,

상기 TTI는 2개의 슬롯들로 분리되고, 그리고 상기 다운링크 송신은 상기 2개의 슬롯들 각각에 걸쳐 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 46

제33 항에 있어서,

상기 제2 sTTI는 2개 또는 3개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 47

제33 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어는 2차 셀(SCell) 컴포넌트 캐리어를 포함하고; 그리고

상기 제2 컴포넌트 캐리어는 1차 셀(PCell) 컴포넌트 캐리어 또는 물리적 업링크 제어 채널 SCell(PSCell) 컴포넌트 캐리어를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 48

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금:

다운링크 송신들에 대한 제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI(shortened TTI)를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성하게 하고 - 상기 제2 sTTI는 상기 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧음 -;

다운링크 송신들과 연관된, 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍을 식별하게 하고 - 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍은 상기 제2 컴포넌트 캐리어에

대해 구성되는 상기 제2 sTTI에 대응함 -;

상기 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하게 하고;  
그리고

상기 식별된 HARQ 타이밍에 따라 상기 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인응답(ACK/NACK) 메시지를 수신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

하나 이상의 사용자 장비(UE) 능력들을 식별하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고, 상기 HARQ 타이밍을 식별하는 것은 상기 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 49

제48 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 상기 HARQ 타이밍의 표시를 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 50

삭제

#### 청구항 51

제48 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들은 TBS(transport block size), 계층들의 수, 기준 신호 타입, PDCCH(physical downlink control channel) 송신 지속기간, sTTI PDCCH 송신 지속기간, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 sTTI PDCCH에 대한 탐색 공간 크기, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 52

제48 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들은 UE가 상기 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 것에 대응하고; 그리고

상기 하나 이상의 UE 능력들은, 상기 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, 상기 UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 53

제48 항에 있어서,

상기 하나 이상의 UE 능력들을 식별하기 위한 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 하나 이상의 UE 능력들의 표시를 수신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 54

제48 항에 있어서,

상기 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 상기 제2 sTTI를 사용하여 상기 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 55

제48 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어 및 상기 제2 컴포넌트 캐리어는 동일한 PUCCH 그룹에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 56

제48 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 제1 컴포넌트 캐리어를 TDD(time division duplex) 모드, LAA(licensed assisted access) 모드, eLAA(enhanced LAA) 모드, 또는 이들의 조합으로 구성하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 57

제48 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 제1 컴포넌트 캐리어 또는 상기 제2 컴포넌트 캐리어를 FDD(frequency division duplex) 모드로 구성하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 58

제48 항에 있어서,

상기 제1 TTI 또는 sTTI는 7개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 59

제48 항에 있어서,

상기 제1 TTI 또는 sTTI는 14개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 TTI를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 60

제59 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 TTI를 2개의 슬롯들로 분리하게 하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고, 상기 다운링크 송신은 상기 2개의 슬롯들 각각에 걸쳐 수행되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 61

제48 항에 있어서,

상기 제2 sTTI는 2개 또는 3개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 62

제48 항에 있어서,

상기 제1 컴포넌트 캐리어는 2차 셀(SCell) 컴포넌트 캐리어를 포함하고; 그리고

상기 제2 컴포넌트 캐리어는 1차 셀(PCell) 컴포넌트 캐리어 또는 물리적 업링크 제어 채널 SCell(PSCell) 컴포넌트 캐리어를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 63

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는:

제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI(shortened TTI)로 구성되고 그리고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍을 식별하고 — 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 대응하고, 그리고 상기 제2 sTTI는 상기 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧음 —;

상기 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신하고; 그리고

상기 식별된 HARQ 타이밍에 따라 상기 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인응답(ACK/NACK) 메시지를 송신하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하고,

상기 명령들은:

하나 이상의 사용자 장비(UE) 능력들의 표시를 송신하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고, 상기 HARQ 타이밍은 상기 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 64

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는:

다운링크 송신들에 대한 제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI(shortened TTI)를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성하고 — 상기 제2 sTTI는 상기 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧음 —;

다운링크 송신들과 연관된, 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍을 식별하고 — 상기 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 상기 HARQ 타이밍은 상기 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 상기 제2 sTTI에 대응함 —;

상기 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 상기 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하고; 그리고

상기 식별된 HARQ 타이밍에 따라 상기 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인응답(ACK/NACK) 메시지를 수신하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하고,

상기 명령들은:

하나 이상의 사용자 장비(UE) 능력들을 식별하도록

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고, 상기 HARQ 타이밍을 식별하는 것은 상기 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

## 발명의 설명

## 기술 분야

- [0001] [0001] 본 특허 출원은, Hosseini 등에 의해 2017년 12월 21일에 출원되고 발명의 명칭이 "Carrier Aggregation for Downlink Throughput Enhancement in Shortened Transmission Time Interval (STTI) Operation"인 미국 가특허 출원 제62/609,207호, 및 Hosseini 등에 의해 2018년 12월 19일에 출원되고 발명의 명칭이 "Carrier Aggregation for Downlink Throughput Enhancement in Shortened Transmission Time Interval Operation"인 미국 특허 출원 제16/226,465호의 이익을 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.
- [0002] [0002] 하기 내용은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는 sTTI(shortened transmission time interval) 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0003] [0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 4세대(4G) 시스템들, 예를 들어, LTE(Long Term Evolution) 시스템들, LTE-A(LTE-Advanced) 시스템들, 또는 LTE-A 프로 시스템들, 및 NR(New Radio) 시스템들로 지칭될 수 있는 5G(fifth generation) 시스템들을 포함한다. 이러한 시스템들은 CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), 또는 DFT-S-OFDM(discrete Fourier transform-spread-OFDM)과 같은 기술들을 이용할 수 있다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 달리 UE(user equipment)로 공지될 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들 또는 네트워크 액세스 노드들을 포함할 수 있다.
- [0004] [0004] 일부 무선 통신 시스템들에서, 무선 디바이스들, 예를 들어, 기지국들 및 UE들은 다운링크 메시지들을 효율적으로 송신하기 위해 캐리어 어그리게이션 및 sTTI들을 활용할 수 있다. 그러나, 캐리어 어그리게이션에 대해 지원되는 컴포넌트 캐리어들의 수는 무선 디바이스에 의해 구현되는 송신 모드에 의존할 수 있다. 따라서, 더 많은 컴포넌트 캐리어들을 지원하는 송신 모드를 구현하는 것은 더 긴 sTTI들을 요구할 수 있고, 이는 다운링크 스루풋과 응답 레이턴시 사이의 트레이드오프를 초래한다.

본 발명의 배경이 되는 기술은 다음의 특허공개공보에 개시되어 있다.

[문헌 1] US 2018/0192420 A1 (Hao et al.) 2018.07.05.

[문헌 2] US 2019/0305914 A1 (Lee et al.) 2019.10.03.

## 발명의 내용

- [0005] [0005] 설명된 기술들은 sTTI(shortened transmission time interval) 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 개선된 방법들, 시스템들, 디바이스들 또는 장치들에 관한 것이다. 일반적으로, 설명된 기술들은 무선 통신 시스템들에서 감소된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백 레이턴시를 갖는 개선된 다운링크 스루풋을 제공한다. 예를 들어, 일부 무선 통신 시스템들에서 기지국들 및 UE(user equipment)들은 수정된 HARQ 타임라인을 구현할 수 있다. PUCCH(physical uplink control channel) 그룹의 경우, 기지국은 다운링크에 대한 제1 TTI(transmission time interval) 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어(예를 들어, 1차 셀(PCell) 또는 PUCCH 2차 셀(PSCell) 컴포넌트 캐리어)을 구성할 수 있다. 기지국은 추가적으로, 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧은 제2 sTTI를 갖는 업링크에 대한 제2 컴포넌트 캐리어를(예를 들어, 제1 PCell 또는 PSCell 컴포넌트 캐리어와 동일한 PUCCH 그룹에서) 구성할 수 있다. 기지국 및 UE들은 제1 TTI 또는 sTTI(예를 들어, 다운링크에 대한 TTI 또는 sTTI)보다는 제2 sTTI(예를 들어, 업링크에 대한 sTTI)에 기초하는 다운링크 송신들과 연관된 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 기지국이 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 송신할 때, UE는 다운링크 송신을 수신할 수 있고, 식별된 HARQ 타이밍에 따른 응답에서 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인응답(ACK/NACK) 메시지를 전송할 수 있다. 일부 경우들에서, HARQ 타이밍은 UE의 하나 이상의 능력들, 구성들 또는 제한들에 추가로 기초할 수 있다.
- [0006] [0006] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하는 단계를 포함할 수 있고, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이

밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 방법은 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신하는 단계, 및 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0007] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 장치는 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신하기 위한 수단, 및 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0008] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하게 하도록 동작가능할 수 있고, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 명령들은 프로세서로 하여금 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신하게 하고, 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하게 하도록 추가로 동작가능할 수 있다.

[0009] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수 있고, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 명령들은 프로세서로 하여금 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신하게 하고, 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하게 하도록 추가로 동작가능할 수 있다.

[0010] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하는 것은 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 HARQ 타이밍의 표시를 수신하는 것을 포함할 수 있다.

[0011] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 UE 능력들의 표시를 송신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, HARQ 타이밍은 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 UE 능력들은 TBS(transport block size), 계층들의 수, 기준 신호 타입, PDCCH(physical downlink control channel) 송신 지속기간, sTTI PDCCH 송신 지속기간, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 sTTI PDCCH에 대한 탐색 공간 크기, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0012] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 UE 능력들은 UE가 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 것에 대응할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합을 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 하나 이상의 UE 능력들의 표시는, 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초한다.

[0013] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제2 sTTI, 하나 이상의 UE 능력들 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 최대 TA(timing advance)를 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0014] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 제2 sTTI를 사용하여 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 송신될 수 있다.

[0015] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 컴포넌트 캐리어 및 제2 컴포넌트 캐리어는 동일한 PUCCH 그룹에 대응한다.

[0016] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 컴포넌트 캐리어는

TDD(time division duplex) 모드, LAA(licensed assisted access) 모드, eLAA(enhanced LAA) 모드 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 컴포넌트 캐리어 또는 제2 컴포넌트 캐리어는 FDD(frequency division duplex) 모드로 구성될 수 있다.

- [0017] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 TTI 또는 sTTI는 7개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI의 예이다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 TTI 또는 sTTI는 14개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI의 예이다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, TTI는 2개의 슬롯들로 분리될 수 있고, 다운링크 송신은 2개의 슬롯들 각각에 걸쳐 수신될 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제2 sTTI는 2개 또는 3개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있다.
- [0018] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 컴포넌트 캐리어는 2차 셀(SCell) 컴포넌트 캐리어의 예이다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제2 컴포넌트 캐리어는 PCell 컴포넌트 캐리어 또는 PSCell 컴포넌트 캐리어의 예이다.
- [0019] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 다운링크 송신들에 대한 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성하는 단계를 포함할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 방법은 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크 송신들과 연관된, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하는 단계, 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하는 단계, 및 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 다운링크 송신들에 대한 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 장치는 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크 송신들과 연관된, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하기 위한 수단, 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하기 위한 수단, 및 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0021] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금 다운링크 송신들에 대한 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성하게 하도록 동작가능할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 명령들은 프로세서로 하여금 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크 송신들과 연관된, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하게 하고, 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하게 하고, 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 수신하게 하도록 추가로 동작가능할 수 있다.
- [0022] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세서로 하여금 다운링크 송신들에 대한 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 명령들은 프로세서로 하여금 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크 송신들과 연관된, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하게 하고, 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하게 하고, 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 수신하게 하도록 추가로 동작가능할 수 있다.
- [0023] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 HARQ 타이밍의 표시를 송신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 UE 능력들을 식별하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, HARQ 타이밍을 식별하는 것은 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 추가로 기초할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적

컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 UE 능력들은 TBS, 계층들의 수, 기준 신호 타입, PDCCH 송신 지속기간(예를 들어, "레저시" PDCCH 송신 지속기간), sTTI PDCCH 송신 지속기간, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 sTTI PDCCH에 대한 탐색 공간 크기, 또는 이들의 조합을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 UE 능력들을 식별하는 것은 하나 이상의 UE 능력들의 표시를 수신하는 것을 포함한다.

[0025] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 UE 능력들은 UE가 다운로드 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 것에 대응할 수 있고, 하나 이상의 UE 능력들은, 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합에 기초할 수 있다.

[0026] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 다운로드 HARQ ACK/NACK 메시지는 제2 sTTI를 사용하여 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 수신될 수 있다.

[0027] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 컴포넌트 캐리어 및 제2 컴포넌트 캐리어는 동일한 PUCCH 그룹에 대응한다.

[0028] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제1 컴포넌트 캐리어를 TDD 모드, LAA 모드, eLAA 모드 또는 이들의 조합으로 구성하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 제1 컴포넌트 캐리어 또는 제2 컴포넌트 캐리어를 FDD 모드로 구성하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

[0029] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 TTI 또는 sTTI는 7개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI의 예이다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 TTI 또는 sTTI는 14개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI의 예이다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, TTI를 2개의 슬롯들로 분리하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 다운로드 송신은 2개의 슬롯들 각각에 걸쳐 수행될 수 있다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제2 sTTI는 2개 또는 3개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있다.

[0030] 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제1 컴포넌트 캐리어는 SCell 컴포넌트 캐리어의 예이다. 앞서 설명된 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제2 컴포넌트 캐리어는 PCell 컴포넌트 캐리어 또는 PSCell 컴포넌트 캐리어의 예이다.

## 도면의 간단한 설명

[0031] 도 1 및 도 2는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI(shortened transmission time interval) 동작에서 다운로드 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 통신 시스템들의 예들을 예시한다.

[0032] 도 3은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운로드 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 다운로드 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍의 예를 예시한다.

[0033] 도 4는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운로드 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 프로세스 흐름의 예를 예시한다.

[0034] 도 5 및 도 6은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운로드 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[0035] 도 7은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운로드 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 UE(user equipment) HARQ 타이밍 모듈의 블록도를 도시한다.

[0036] 도 8은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운로드 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스를 포함하는 시스템의 도면을 도시한다.

[0037] 도 9 및 도 10은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운로드 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[0038] 도 11은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운로드 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을

지원하는 기지국 HARQ 타이밍 모듈의 블록도를 도시한다.

[0039] 도 12는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스를 포함하는 시스템의 도면을 도시한다.

[0040] 도 13 내지 도 16은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션에 대한 방법들을 예시하는 흐름도들을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] [0041] 일부 무선 통신 시스템들에서, 기지국들 및 UE(user equipment)들은 sTTI(shortened transmission time interval)들과 조합하여 캐리어 어그리게이션을 구현할 수 있다. 무선 디바이스들은 상이한 동작 모드들을 갖는 컴포넌트 캐리어들을 활용할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 TDD(time division duplex) 모드, LAA(licensed assisted access) 모드, eLAA(enhanced LAA) 모드, 또는 이러한 모드들 또는 다른 유사한 모드들의 일부 조합을 사용하여 다운링크 상에서 송신할 수 있다. 이러한 동작 모드들은 FDD(frequency division duplex) 모드보다 캐리어 어그리게이션을 위해 더 많은 수의 컴포넌트 캐리어를 지원할 수 있다. 그러나, UE는 FDD 모드를 사용하여 업링크 상에서 송신할 수 있는데, 이는 FDD 모드가 다른 동작 모드들보다 짧은 sTTI들과 호환가능할 수 있기 때문이다. 예를 들어, FDD 컴포넌트 캐리어는 길이에서 2개의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼들인 FS(frame structure) 1 및 sTTI들을 지원할 수 있다. 반대로, TDD 컴포넌트 캐리어들은 길이에서 7개의 OFDM 심볼들인 FS2 및 sTTI들을 지원할 수 있고, LAA 또는 eLAA 컴포넌트 캐리어들은 길이에서 14개의 OFDM 심볼들인 FS3 및 TTI(transmission time interval)들을 지원할 수 있다.

[0033] [0042] 감소된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 레이턴시를 갖는 향상된 다운링크 스루풋을 지원하기 위해, 기지국 및 UE는 수정된 HARQ 타임라인을 구현할 수 있다. 기지국 및 UE들은 다운링크에 대해 TTI 또는 sTTI에 기초하는 것과 반대로, 업링크에 대해 sTTI에 기초하는 다운링크 송신들과 연관된 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 기지국은 FS2 또는 FS3 컴포넌트 캐리어 상에서 (예를 들어, 7 또는 14 심볼 sTTI 또는 TTI 및 2차 셀(SCell) 컴포넌트 캐리어를 사용하여) UE에 다운링크 송신을 전송할 수 있다. UE는 다운링크 송신을 수신할 수 있고, 다운링크 송신에 대한 응답으로 다운링크 HARQ 포지티브 또는 네거티브 확인응답(ACK/NACK) 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, UE는 ACK 또는 NACK를 전송할지 여부를 결정하기 위해 HARQ 프로세스를 수행할 수 있고, 업링크에 대한 FS1 컴포넌트 캐리어 상에서 (예를 들어, 2 또는 3 심볼 sTTI 및 1차 셀(PCell) 또는 PUCCH(physical uplink control channel) 2차 셀(PSCell) 컴포넌트 캐리어를 사용하여) 다운링크 HARQ ACK/NACK를 전송할 수 있다. UE는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 기지국에 다운링크 HARQ ACK/NACK를 전송할 수 있다. 이러한 방식으로, 기지국은 다운링크 송신들에 대해 더 긴 TTI들 또는 sTTI들을 활용하여 증가된 캐리어 어그리게이션을 지원할 수 있는 한편, UE는 더 짧은 sTTI들에 기초한 더 빠른 타임프레임에 따라 HARQ 피드백을 전송하여 감소된 HARQ 레이턴시를 지원할 수 있다.

[0034] [0043] 본 개시의 양상들은 초기에 무선 통신 시스템들의 맥락에서 설명된다. 본 개시의 추가적인 양상들은 다운링크 HARQ 타이밍 및 프로세스 흐름에 대해 설명된다. 본 개시의 양상들은, sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션과 관련된 장치 도면들, 시스템 도면들 및 흐름도들을 참조하여 추가로 예시 및 설명된다.

[0035] [0044] 도 1은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(105), UE들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution) 네트워크, LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크, LTE-A 프로 네트워크 또는 NR(New Radio) 네트워크일 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 향상된 브로드밴드 통신들, 매우 신뢰가능한(예를 들어, 미션 크리티컬(mission critical)) 통신들, 낮은 레이턴시 통신들, 또는 저비용 및 저 복잡도 디바이스들에 의한 통신들을 지원할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국들(105) 및 UE들(115)은 캐리어 어그리게이션 및 sTTI 동작들을 지원하는 무선 통신 시스템(100) 내에서 동작할 수 있다.

[0036] [0045] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 본원에 설명된 기지국들(105)은, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNB(eNodeB), 차세대 노드 B 또는 기가-nodeB(이들 중 어느 하나는 gNB로 지칭될 수 있음), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적절한 용어로 당업자들에게 지칭되거나 이들을 포함할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 본원에

설명된 UE들(115)은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, gNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들(105) 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.

[0037] [0046] 각각의 기지국(105)은 다양한 UE들(115)과의 통신들이 지원되는 특정 지리적 커버리지 영역(110)과 연관될 수 있다. 각각의 기지국(105)은 통신 링크들(125)을 통해 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있고, 기지국(105)과 UE(115) 사이의 통신 링크들(125)은 하나 이상의 캐리어들을 활용할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크 송신들 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다.

[0038] [0047] 기지국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 지리적 커버리지 영역(110)의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있고, 각각의 섹터는 셀과 연관될 수 있다. 예를 들어, 각각의 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀, 핫스팟 또는 다른 타입들의 셀들, 또는 이들의 다양한 조합들에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은 이동가능할 수 있고, 따라서 이동하는 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 상이한 기술들과 연관된 상이한 지리적 커버리지 영역들(110)은 중첩할 수 있고, 상이한 기술들과 연관된 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)은 동일한 기지국(105)에 의해 또는 상이한 기지국들(105)에 의해 지원될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, 상이한 타입들의 기지국들(105)이 다양한 지리적 커버리지 영역들(110)에 대한 커버리지를 제공하는, 예를 들어, 이종(heterogeneous) LTE/LTE-A/LTE-A 프로 또는 NR 네트워크를 포함할 수 있다.

[0039] [0048] 용어 "셀"은 (예를 들어, 캐리어를 통해) 기지국(105)과 통신하기 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티를 지칭할 수 있고, 동일한 또는 상이한 캐리어를 통해 동작하는 이웃 셀들(예를 들어, PCID(physical cell identifier), VCID(virtual cell identifier))을 구별하기 위한 식별자와 연관될 수 있다. 일부 예들에서, 캐리어는 다수의 셀들을 지원할 수 있고, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 디바이스들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예를 들어, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband Internet-of-Things), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 용어 "셀"은 논리적 엔티티가 동작하는 지리적 커버리지 영역(110)(예를 들어, 섹터)의 일부분을 지칭할 수 있다.

[0040] [0049] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 산재될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 원격 디바이스, 핸드헬드 디바이스 또는 가입자 디바이스 또는 일부 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있고, 여기서 "디바이스"는 또한 유닛, 스테이션, 단말 또는 클라이언트로 지칭될 수 있다. UE(115)는 또한 셀룰러 폰, PDA(personal digital assistant), 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터 또는 개인용 컴퓨터와 같은 개인용 전자 디바이스일 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 또한 WLL(wireless local loop) 스테이션, IoT(Internet of Things) 디바이스, IoE(Internet of Everything) 디바이스 또는 MTC 디바이스 등을 지칭할 수 있고, 이는 기기들, 차량들, 계측기들 등과 같은 다양한 물품들에서 구현될 수 있다.

[0041] [0050] 일부 UE들(115), 예를 들어, MTC 또는 IoT 디바이스들은 저비용 또는 저 복잡도 디바이스들일 수 있지만, 머신들 사이의 자동화된 통신을 예를 들어, M2M(Machine-to-Machine) 통신을 통해) 제공할 수 있다. M2M 통신 또는 MTC는 디바이스들이 인간의 개입 없이 서로 또는 기지국(105)과 통신하도록 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수 있다. 일부 예들에서, M2M 통신 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계측기들을 통합하고 그 정보를, 정보를 사용하거나 정보를 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제시할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하는 디바이스들로부터의 통신을 포함할 수 있다. 일부 UE들(115)은 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 거동을 가능하게 하도록 설계될 수 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은, 스마트 계측, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생 동물 모니터링, 기후 및 지질학적 이벤트 모니터링, 함대 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 거래-기반 비즈니스 과금을 포함한다.

[0042] [0051] 일부 UE들(115)은 하프-듀플렉스 통신들과 같은 전력 소비를 감소시키는 동작 모드들(예를 들어, 송신 또는 수신을 통한 일방향 통신을 지원하지만 송신 및 수신을 동시에 지원하지 않는 모드)을 이용하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 하프-듀플렉스 통신들은 감소된 피크 레이트로 수행될 수 있다. UE들(115)에 대한 다른 전력 보존 기술들은, 활성 통신들에 관여되지 않을 때 전력 절감 "딥 슬립" 모드에 진입하는 것 또는 (예를 들어, 협대역 통신들에 따라) 제한된 대역폭에 걸쳐 동작하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE들(115)은 결정적 기능들(예를 들어, 미션 크리티컬 기능들)을 지원하도록 설계될 수 있고, 무선 통신 시스템(100)은

이러한 기능들에 대한 매우 신뢰가능 통신들을 제공하도록 구성될 수 있다.

- [0043] [0052] 일부 경우들에서, UE(115)는 또한 (예를 들어, P2P(peer-to-peer) 또는 D2D(device-to-device) 프로토콜을 사용하여) 다른 UE들(115)과 직접 통신할 수 있다. D2D 통신들을 활용하는 그룹의 UE들(115) 중 하나 이상은 기지국(105)의 지리적 커버리지 영역(110) 내에 있을 수 있다. 이러한 그룹의 다른 UE들(115)은 기지국(105)의 지리적 커버리지 영역(110) 외부에 있을 수 있거나, 그렇지 않으면 기지국(105)으로부터의 송신들을 수신하지 못할 수 있다. 일부 경우들에서, D2D 통신들을 통해 통신하는 그룹들의 UE들(115)은, 각각의 UE(115)가 그룹의 모든 다른 UE(115)에 송신하는 일대다(1:M) 시스템을 활용할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105)은 D2D 통신들에 대한 자원들의 스케줄링을 용이하게 한다. 다른 경우들에서, D2D 통신들은 기지국(105)의 수반 없이 UE들(115) 사이에서 수행된다.
- [0044] [0053] 기지국들(105)은 코어 네트워크(130)와 그리고 서로 통신할 수 있다. 예를 들어, 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해(예를 들어, S1 또는 다른 인터페이스를 통해) 코어 네트워크(130)와 인터페이스할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(134)을 통해(예를 들어, X2 또는 다른 인터페이스를 통해) 서로 직접적으로(예를 들어, 기지국들(105) 사이에서 직접적으로) 또는 간접적으로(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다.
- [0045] [0054] 코어 네트워크(130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, IP(Internet Protocol) 접속 및 다른 액세스, 라우팅 또는 모빌리티 기능들을 제공할 수 있다. 코어 네트워크(130)는 EPC(evolved packet core)일 수 있고, 이는 적어도 하나의 MME(mobility management entity), 적어도 하나의 S-GW(serving gateway) 및 적어도 하나의 P-GW(PDN(Packet Data Network) gateway)를 포함할 수 있다. MME는 EPC와 연관된 기지국들(105)에 의해 서빙되는 UE들(115)에 대한 모빌리티, 인증 및 베어러 관리와 같은 비-액세스 계층(예를 들어, 제어 평면) 기능들을 관리할 수 있다. 사용자 IP 패킷들은 S-GW를 통해 전송될 수 있고, S-GW는 스스로 P-GW에 접속될 수 있다. P-GW는 IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수 있다. P-GW는 네트워크 운영자들의 IP 서비스들에 접속될 수 있다. 운영자들의 IP 서비스들은, 인터넷, 인트라넷(들), IMS(IP Multimedia Subsystem), 또는 PS(Packet-Switched) 스트리밍 서비스에 대한 액세스를 포함할 수 있다.
- [0046] [0055] 네트워크 디바이스들 중 적어도 일부, 예를 들어, 기지국(105)은 ANC(access node controller)의 예일 수 있는 액세스 네트워크 엔티티와 같은 서브컴포넌트들을 포함할 수 있다. 각각의 액세스 네트워크 엔티티는, 라디오 헤드, 스마트 라디오 헤드 또는 TRP(transmission/reception point)로 지칭될 수 있는 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들을 통해 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기지국(105)의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들(예를 들어, 라디오 헤드들 및 액세스 네트워크 제어기들)에 걸쳐 분산되거나 단일 네트워크 디바이스(예를 들어, 기지국(105))에 통합될 수 있다.
- [0047] [0056] 무선 통신 시스템(100)은 통상적으로 300 MHz 내지 300 GHz의 범위에서 하나 이상의 주파수 대역들을 사용하여 동작할 수 있다. 일반적으로, 300 MHz 내지 3 GHz의 영역은 UHF(ultra-high frequency) 영역 또는 데시미터 대역으로 공지되는데, 이는, 파장들이 길이에 대해 1 데시미터 내지 1 미터 범위이기 때문이다. UHF 파들은 건물들 및 환경 특징들에 의해 차단 또는 재지향될 수 있다. 그러나, 파들은 매크로 셀이 실내에 로케이트된 UE들(115)에 서비스를 제공하기에 충분한 만큼 구조들을 침투할 수 있다. UHF 파들의 송신은, 300 MHz 아래의 스펙트럼의 HF(high frequency) 또는 VHF(very high frequency) 부분의 더 작은 주파수들 및 더 긴 파들을 사용하는 송신에 비해 더 작은 안테나들 및 더 짧은 범위(예를 들어, 100 km 미만)와 연관될 수 있다.
- [0048] [0057] 무선 통신 시스템(100)은 또한 센티미터 대역으로 또한 공지된 3 GHz 내지 30 GHz의 주파수 대역들을 사용하여 SHF(super high frequency) 영역에서 동작할 수 있다. SHF 영역은, 다른 사용자들로부터의 간섭을 용인할 수 있는 디바이스들에 의해 기회적으로 사용될 수 있는 5 GHz ISM(industrial, scientific, and medical) 대역들과 같은 대역들을 포함한다.
- [0049] [0058] 무선 통신 시스템(100)은 또한 밀리미터 대역으로 또한 공지된 스펙트럼의 EHF(extremely high frequency) 영역(예를 들어, 30 GHz 내지 300 GHz)에서 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 UE들(115)과 기지국들(105) 사이의 mmW(millimeter wave) 통신들을 지원할 수 있고, 각각의 디바이스들의 EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 근접하게 이격될 수 있다. 일부 경우들에서, 이는 UE(115) 내에서 안테나 어레이들의 사용을 용이하게 할 수 있다. 그러나, EHF 송신들의 전파는 SHF 또는 UHF 송신들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위를 겪을 수 있다. 본원에 개시된 기술들은 하나 이상의 상이한 주파수 영역들을 사용하는 송신들에 걸쳐 이용될 수 있고, 이러한 주파수 영역들에 걸친 대역들의 지정된 사용은 국가 또는 규제 기관에 의해 달라질 수 있다.

- [0050] [0059] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 면허 및 비면허 라디오 주파수 스펙트럼 대역들 둘 모두를 활용할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(100)은 비면허 대역, 예를 들어, 5 GHz ISM 대역에서 LAA(Licensed Assisted Access) 또는 LTE-U(LTE-Unlicensed) 라디오 액세스 기술 또는 NR 기술을 이용할 수 있다. 비면허 라디오 주파수 스펙트럼 대역들에서 동작하는 경우, 무선 디바이스들 예를 들어, 기지국들(105) 및 UE들(115)은 데이터를 송신하기 전에 주파수 채널이 클리어인 것을 보장하기 위해 LBT(listen-before-talk) 절차들을 이용할 수 있다. 일부 경우들에서, 비면허 대역들에서의 동작들은 면허 대역(예를 들어, LAA)에서 동작하는 컴포넌트 캐리어들과 관련된 캐리어 어그리게이션 구성에 기초할 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 동작들은 다운링크 송신들, 업링크 송신들, 피어-투-피어 송신들 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 듀플렉싱은 FDD, TDD 또는 둘 모두의 조합에 기초할 수 있다.
- [0051] [0060] 일부 예들에서, 기지국(105) 또는 UE(115)는 다수의 안테나들을 구비할 수 있고, 이는 송신 다이버시티, 수신 다이버시티, MIMO(multiple-input multiple-output) 통신들 또는 빔형성과 같은 기술들을 이용하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(100)은 송신 디바이스(예를 들어, 기지국(105))와 수신 디바이스(예를 들어, UE(115)) 사이에서 송신 방식을 사용할 수 있고, 여기서 송신 디바이스는 다수의 안테나들을 구비하고 수신 디바이스들은 하나 이상의 안테나들을 구비한다. MIMO 통신들은, 상이한 공간 계층들을 통해 다수의 신호들을 송신 또는 수신함으로써 스펙트럼 효율을 증가시키기 위해 다중경로 신호 전파를 이용할 수 있고, 이는 공간 멀티플렉싱으로 지칭될 수 있다. 다수의 신호들은 예를 들어, 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 송신 디바이스에 의해 송신될 수 있다. 유사하게, 다수의 신호들은 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 수신 디바이스에 의해 수신될 수 있다. 다수의 신호들 각각은 별개의 공간 스트림으로 지칭될 수 있고, 동일한 데이터 스트림(예를 들어, 동일한 코드워드) 또는 상이한 데이터 스트림들과 연관된 비트들을 반송할 수 있다. 상이한 공간 계층들은 채널 측정 및 보고에 사용되는 상이한 안테나 포트들과 연관될 수 있다. MIMO 기술들은, 다수의 공간 계층들이 동일한 수신 디바이스에 송신되는 SU-MIMO(single-user MIMO) 및 다수의 공간 계층들이 다수의 디바이스들에 송신되는 MU-MIMO(multiple-user MIMO)를 포함한다.
- [0052] [0061] 공간 필터링, 지향성 송신 또는 지향성 수신으로 또한 지칭될 수 있는 빔형성은, 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이의 공간 경로를 따라 안테나 빔(예를 들어, 송신 빔 또는 수신 빔)을 형성 또는 스티어링하기 위해 송신 디바이스 또는 수신 디바이스(예를 들어, 기지국(105) 또는 UE(115))에서 사용될 수 있는 신호 프로세싱 기술이다. 안테나 어레이에 대한 특정 배향들에서 전파되는 신호들이 보강 간섭을 경험하는 한편 다른 것들은 상쇄 간섭을 경험하도록 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들을 통해 통신되는 신호들을 조합함으로써 빔형성이 달성될 수 있다. 안테나 엘리먼트들을 통해 통신되는 신호들의 조절은 송신 디바이스 또는 수신 디바이스가 디바이스와 연관된 안테나 엘리먼트들 각각을 통해 반송되는 신호들에 특정 진폭 및 위상 오프셋들을 적용하는 것을 포함할 수 있다. 안테나 엘리먼트들 각각과 연관된 조절들은 특정 배향과 연관된(예를 들어, 송신 디바이스 또는 수신 디바이스의 안테나 어레이에 대한 또는 일부 다른 배향에 대한) 빔형성 가중치 세트에 의해 정의될 수 있다.
- [0053] [0062] 일례에서, 기지국(105)은 UE(115)와의 지향성 통신들을 위한 빔형성 동작들을 수행하기 위해 다수의 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 일부 신호들(예를 들어, 동기화 신호들, 기준 신호들, 빔 선택 신호들 또는 다른 제어 신호들)은 상이한 방향들에서 기지국(105)에 의해 여러 번 송신될 수 있고, 이는 상이한 송신 방향들과 연관된 상이한 빔형성 가중치 세트들에 따라 송신되는 신호를 포함할 수 있다. 상이한 빔 방향들에서의 송신들은 기지국(105)에 의한 후속 송신 및/또는 수신에 대한 빔 방향을 식별하기 위해(예를 들어, 기지국(105) 또는 수신 디바이스, 예를 들어, UE(115)에 의해) 사용될 수 있다. 일부 신호들, 예를 들어, 특정 수신 디바이스와 연관된 데이터 신호들은 단일 빔 방향(예를 들어, UE(115)와 같은 수신 디바이스와 연관된 방향)에서 기지국(105)에 의해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 단일 빔 방향을 따른 송신들과 연관된 빔 방향은 상이한 빔 방향들에서 송신된 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 상이한 방향들에서 기지국(105)에 의해 송신된 신호들 중 하나 이상을 수신할 수 있고, UE(115)는 가장 높은 신호 품질 또는 달리 허용가능한 신호 품질로 자신이 수신한 신호의 표시를 기지국(105)에 보고할 수 있다. 이러한 기술들은 기지국(105)에 의해 하나 이상의 방향으로 송신되는 신호들을 참조하여 설명되지만, UE(115)는 상이한 방향들에서 신호들을 여러 번 송신하기 위해(예를 들어, UE(115)에 의한 후속 송신 또는 수신에 대한 빔 방향을 식별하기 위해) 또는 단일 방향에서 신호를 송신하기 위해(예를 들어, 수신 디바이스에 데이터를 송신하기 위해) 유사한 기술들을 이용할 수 있다.
- [0054] [0063] 수신 디바이스(예를 들어, mmW 수신 디바이스의 예일 수 있는 UE(115))는 기지국(105)으로부터 다양한

신호들, 예를 들어, 동기화 신호들, 기준 신호들, 빔 선택 신호들 또는 다른 제어 신호들을 수신할 때 다수의 수신 빔들을 시도할 수 있다. 예를 들어, 수신 디바이스는, 상이한 안테나 서브어레이들을 통해 수신함으로써, 상이한 안테나 서브어레이들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써, 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔형성 가중치 세트들에 따라 수신함으로써, 또는 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용되는 상이한 수신 빔형성 가중치 세트들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써 다수의 수신 방향들을 시도할 수 있고, 이들 중 임의의 것은 상이한 수신 빔들 또는 수신 방향들에 따라 "청취"로 지칭될 수 있다. 일부 예들에서, 수신 디바이스는 (예를 들어, 데이터 신호를 수신할 때) 단일 빔 방향을 따라 수신하기 위해 단일 수신 빔을 사용할 수 있다. 단일 수신 빔은 상이한 수신 빔 방향들에 따른 청취(예를 들어, 가장 큰 신호 세기, 가장 큰 신호대 잡음비를 갖도록 결정된 빔 방향, 또는 그렇지 않으면 다수의 빔 방향들에 따른 청취에 적어도 부분적으로 기초하여 허용가능한 신호 품질)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된 빔 방향에서 정렬될 수 있다.

[0055] [0064] 일부 경우들에서, 기지국(105) 또는 UE(115)의 안테나들은 하나 이상의 안테나 어레이들 내에 위치될 수 있고, 이는 MIMO 동작들 또는 송신 또는 수신 빔형성을 지원할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 기지국 안테나들 또는 안테나 어레이들은 안테나 타워와 같은 안테나 조립체에 코로케이트될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105)과 연관된 안테나들 또는 안테나 어레이들은 다양한 지리적 위치들에 위치될 수 있다. 기지국(105)은, UE(115)와의 통신들의 빔형성을 지원하기 위해 기지국(105)이 사용할 수 있는 안테나 포트들의 다수의 행들 및 열들을 갖는 안테나 어레이를 가질 수 있다. 마찬가지로, UE(115)는 다양한 MIMO 또는 빔형성 동작들을 지원할 수 있는 하나 이상의 안테나 어레이들을 가질 수 있다.

[0056] [0065] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크일 수 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층에서의 통신들은 IP-기반일 수 있다. RLC(Radio Link Control) 계층은, 일부 경우들에서, 논리 채널들을 통해 통신하기 위한 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수 있다. MAC(Medium Access Control) 계층은, 논리 채널들의, 전송 채널들로의 멀티플렉싱 및 우선순위 핸들링을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, 링크 효율을 개선하기 위해, MAC 계층에서 재송신을 제공하는 HARQ를 사용할 수 있다. 제어 평면에서, RRC(Radio Resource Control) 프로토콜 계층은, 사용자 평면 데이터에 대한 라디오 베어러들을 지원하는 코어 네트워크(130) 또는 기지국(105)과 UE(115) 사이에서 RRC 접속의 설정, 구성 및 유지보수를 제공할 수 있다. 물리(PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리적 채널들에 맵핑될 수 있다.

[0057] [0066] 일부 경우들에서, UE들(115) 및 기지국들(105)은 데이터가 성공적으로 수신되는 가능성을 증가시키기 위해 데이터의 재송신들을 지원할 수 있다. HARQ 피드백은 통신 링크(125)를 통해 데이터가 정확하게 수신되는 가능성을 증가시키는 하나의 기술이다. HARQ는 (예를 들어, CRC(cyclic redundancy check)를 사용하는) 에러 검출, FEC(forward error correction) 및 (예를 들어, ARQ(automatic repeat request)를 사용한) 재송신의 결합을 포함할 수 있다. HARQ는 열악한 라디오 조건들(예를 들어, 신호대 잡음 조건들)에서 MAC 계층의 스루풋을 개선할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 동일-슬롯 HARQ 피드백을 지원할 수 있고, 여기서 디바이스는 슬롯의 이전 심볼에서 수신된 데이터에 대한 특정 슬롯에서 HARQ 피드백을 제공할 수 있다. 다른 경우들에서, 디바이스는 후속 슬롯에서 또는 일부 다른 시간 인터벌에 따라 HARQ 피드백을 제공할 수 있다.

[0058] [0067] LTE 또는 NR의 시간 인터벌들은, 예를 들어,  $T_s = 1/30,720,000$  초의 샘플링 기간을 지칭할 수 있는 기본적 시간 단위의 배수들로 표현될 수 있다. 통신 자원의 시간 인터벌들은 10 밀리초(ms)의 지속기간을 각각 갖는 라디오 프레임들에 따라 체계화될 수 있고, 여기서 프레임 기간은  $T_f = 307,200T_s$ 로서 표현될 수 있다. 라디오 프레임들은 0 내지 1023 범위의 SFN(system frame number)에 의해 식별될 수 있다. 각각의 프레임은, 0 내지 9로 넘버링된 10개의 서브프레임들을 포함할 수 있고, 각각의 서브프레임은 1 ms의 지속기간을 가질 수 있다. 서브프레임은 0.5 ms의 지속기간을 각각 갖는 2개의 슬롯들로 추가로 분할될 수 있고, 각각의 슬롯은 (예를 들어, 각각의 심볼 기간에 첨부된 사이클릭 프리픽스의 길이에 따라) 6개 또는 7개의 변조 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 사이클릭 프리픽스를 배제하면, 각각의 심볼 기간은 2048개의 샘플 기간들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 서브프레임은 무선 통신 시스템(100)의 최소 스케줄링 단위일 수 있고, TTI로 지칭될 수 있다. 다른 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)의 최소 스케줄링 단위는 서브프레임보다 짧을 수 있거나 동적으로 (예를 들어, sTTI들의 버스트들에서 또는 sTTI들을 사용하는 선택된 컴포넌트 캐리어들에서) 선택될 수 있다.

[0059] [0068] 일부 무선 통신 시스템들에서, 슬롯은 하나 이상의 심볼들을 포함하는 다수의 미니-슬롯들로 추가로 분

할될 수 있다. 일부 경우들에서, 미니-슬롯의 심볼 또는 미니-슬롯은 스케줄링의 최소 단위일 수 있다. 각각의 심볼은 예를 들어, 서브캐리어 간격 또는 동작 주파수 대역에 따라 지속기간에서 달라질 수 있다. 추가로, 일부 무선 통신 시스템들은 UE(115)와 기지국(105) 사이의 통신을 위해 다수의 슬롯들 또는 미니-슬롯들이 함께 어그리게이트되거나 사용되는 슬롯 어그리게이션을 구현할 수 있다.

[0060] [0069] "캐리어"라는 용어는 통신 링크(125)를 통한 통신들을 지원하기 위한 정의된 물리적 계층 구조를 갖는 라디오 주파수 스펙트럼 자원들의 세트를 지칭한다. 예를 들어, 통신 링크(125)의 캐리어는 주어진 라디오 액세스 기술에 대한 물리적 계층 채널들에 따라 동작되는 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부분을 포함할 수 있다. 각각의 물리적 계층 채널은 사용자 데이터, 제어 정보 또는 다른 시그널링을 반송할 수 있다. 캐리어는 미리 정의된 주파수 채널(예를 들어, EARFCN(E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access) absolute radio frequency channel number))과 연관될 수 있고 UE들(115)에 의한 발견을 위해 채널 래스터에 따라 포지셔닝될 수 있다. 캐리어들은 (예를 들어, FDD 모드에서) 다운링크 또는 업링크일 수 있거나 또는 (예를 들어, TDD 모드에서) 다운링크 및 업링크 통신들을 반송하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 캐리어를 통해 송신되는 신호 파형들은 (예를 들어, OFDM 또는 DFT-S-OFDM(discrete Fourier transform-spread-OFDM)과 같은 MCM(multi-carrier modulation) 기술들을 사용하여) 다수의 서브캐리어들로 구성될 수 있다.

[0061] [0070] 캐리어들의 조직화된 구조는 상이한 라디오 액세스 기술들(예를 들어, LTE, LTE-A, LTE-A 프로, NR 등)에 대해 상이할 수 있다. 예를 들어, 캐리어를 통한 통신들은 TTI들 또는 슬롯들에 따라 체계화될 수 있고, 이들 각각은 사용자 데이터를 디코딩하는 것을 지원하기 위해 사용자 데이터 뿐만 아니라 제어 정보 또는 시그널링을 포함할 수 있다. 캐리어는 또한 전용 포착 시그널링(예를 들어, 동기화 신호들 또는 시스템 정보 등) 및 캐리어에 대한 동작을 조정하는 제어 시그널링을 포함할 수 있다. 일부 예들에서(예를 들어, 캐리어 어그리게이션 구성에서), 캐리어는 또한 다른 캐리어들에 대한 동작들을 조정하는 포착 시그널링 또는 제어 시그널링을 가질 수 있다.

[0062] [0071] 물리적 채널들은 다양한 기술들에 따라 캐리어 상으로 멀티플렉싱될 수 있다. 물리적 제어 채널 및 물리적 데이터 채널은, 예를 들어, TDM(time division multiplexing) 기술들, FDM(frequency division multiplexing) 기술들 또는 하이브리드 TDM-FDM 기술들을 사용하여, 다운링크 캐리어 상으로 멀티플렉싱될 수 있다. 일부 예들에서, 물리적 제어 채널에서 송신되는 제어 정보는 캐스케이드된(cascaded) 방식으로 상이한 제어 영역들 사이에 (예를 들어, 공통 제어 영역 또는 공통 탐색 공간과 하나 이상의 UE-특정 제어 영역들 또는 UE-특정 탐색 공간들 사이에) 분산될 수 있다.

[0063] [0072] 캐리어는 라디오 주파수 스펙트럼의 특정 대역폭과 연관될 수 있고, 일부 예들에서 캐리어 대역폭은 캐리어 또는 무선 통신 시스템(100)의 "시스템 대역폭"으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 캐리어 대역폭은 특정 라디오 액세스 기술의 캐리어들(예를 들어, 1.4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, 또는 80 MHz)에 대한 다수의 미리 결정된 대역폭들 중 하나일 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 서빙되는 UE(115)는 캐리어 대역폭의 부분들 또는 전부를 통해 동작하도록 구성될 수 있다. 다른 예들에서, 일부 UE들(115)은 캐리어(예를 들어, 협대역 프로토콜 타입의 "대역내" 배치) 내의 미리 정의된 부분 또는 범위(예를 들어, 서브캐리어들 또는 RB(resource block)들의 세트)와 연관된 협대역 프로토콜 타입을 사용하는 동작을 위해 구성될 수 있다.

[0064] [0073] MCM 기술들을 이용하는 시스템에서, 자원 엘리먼트는 하나의 심볼 기간(예를 들어, 하나의 변조 심볼의 지속기간) 및 하나의 서브캐리어로 구성될 수 있고, 여기서 심볼 기간 및 서브캐리어 간격은 반비례 관계이다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식(예를 들어, 변조 방식의 차수)에 의존할 수 있다. 따라서, UE(115)가 수신하는 자원 엘리먼트들이 더 많아지고 변조 방식의 차수가 더 고차가 될수록, UE(115)에 대한 데이터 레이트는 더 커질 수 있다. MIMO 시스템들에서, 무선 통신 자원은 라디오 주파수 스펙트럼 자원, 시간 자원 및 공간 자원(예를 들어, 공간 계층들)의 조합을 지칭할 수 있고, 다수의 공간 계층들의 사용은 UE(115)와의 통신들에 대한 데이터 레이트를 추가로 증가시킬 수 있다.

[0065] [0074] 무선 통신 시스템(100)의 디바이스들(예를 들어, 기지국들(105) 또는 UE들(115))은 특정 캐리어 대역폭을 통한 통신들을 지원하는 하드웨어 구성을 가질 수 있거나 또는 캐리어 대역폭들의 세트 중 하나를 통한 통신들을 지원하도록 구성가능할 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 하나 초과와 상이한 캐리어 대역폭과 연관된 캐리어들을 통한 동시 통신들을 지원할 수 있는 기지국들(105) 및/또는 UE들을 포함할 수 있다.

[0066] [0075] 무선 통신 시스템(100)은, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서 UE(115)와의 통신을 지원할 수 있고, 그 특징은, 캐리어 어그리게이션 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수 있다. UE(115)는, 캐리어 어그리게이션 구성에 따른 다수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들 및 하나 이상의 업링크 컴포넌트 캐리어들로 구성될 수 있다.

캐리어 어그리게이션은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 둘 모두에 대해 사용될 수 있다.

- [0067] [0076] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 eCC들(enhanced component carriers)을 활용할 수 있다. eCC는 더 넓은 캐리어 또는 주파수 채널 대역폭, 더 짧은 심볼 지속기간, 더 짧은 TTI 지속기간 또는 수정된 제어 채널 구성을 포함하는 하나 이상의 특징들을 특징으로 할 수 있다. 일부 경우들에서, eCC는 캐리어 어그리게이션 구성 또는 듀얼 접속 구성(예를 들어, 다수의 서빙 셀들이 준최적의 또는 비이상적인 백홀 링크를 갖는 경우)과 연관될 수 있다. eCC는 또한 비면허 스펙트럼 또는 공유된 스펙트럼(예를 들어, 하나보다 많은 운영자가 스펙트럼을 사용하도록 허용된 경우)에서 사용하기 위해 구성될 수 있다. 넓은 캐리어 대역폭을 특징으로 하는 eCC는 전체 캐리어 대역폭을 모니터링할 수 없거나 (예를 들어, 전력을 보존하기 위해) 그렇지 않으면 제한된 캐리어 대역폭을 사용하도록 구성되는 UE들(115)에 의해 활용될 수 있는 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수 있다.
- [0068] [0077] 일부 경우들에서, eCC는 다른 컴포넌트 캐리어들과 상이한 심볼 지속기간을 활용할 수 있고, 이는 다른 컴포넌트 캐리어들의 심볼 지속기간들에 비해 감소된 심볼 지속기간의 사용을 포함할 수 있다. 더 짧은 심볼 지속기간은 인접한 서브캐리어들 사이에서 증가된 간격과 연관될 수 있다. eCC들을 활용하는 디바이스, 이를테면 UE(115) 또는 기지국(105)은 (예를 들어, 20, 40, 60, 80 MHz 등의 주파수 채널 또는 캐리어 대역폭들에 따라) 감소된 심볼 지속기간들(예를 들어, 16.67 마이크로초)에 광대역 신호들을 송신할 수 있다. eCC의 TTI는 하나의 또는 다수의 심볼 기간들로 이루어질 수 있다. 일부 경우들에서, TTI 지속기간(즉, TTI에서 심볼 기간들의 수)은 가변적일 수 있다.
- [0069] [0078] NR 시스템과 같은 무선 통신 시스템들은 무엇보다도, 면허, 공유된 및 비면허 스펙트럼 대역들의 임의의 조합을 활용할 수 있다. eCC 심볼 지속기간 및 서브캐리어 간격의 유연성은 다수의 스펙트럼들에 걸쳐 eCC의 사용을 허용할 수 있다. 일부 예들에서, NR 공유된 스펙트럼은 특히 자원들의 동적인 수직(예를 들어, 주파수에 걸친) 및 수평(예를 들어, 시간에 걸친) 공유를 통해 스펙트럼 활용 및 스펙트럼 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0070] [0079] 일부 무선 통신 시스템들(100)에서, 기지국들(105) 및 UE들(115)은 sTTI들과 조합하여 캐리어 어그리게이션을 구현할 수 있다. 무선 디바이스들은 상이한 동작 모드들을 갖는 컴포넌트 캐리어들을 활용할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105)은 TDD, LAA, 또는 eLAA 모드 또는 이들의 조합을 사용하여 다운링크 상에서 송신할 수 있다. 이러한 동작 모드들은 FDD 모드보다 캐리어 어그리게이션을 위해 더 많은 수의 컴포넌트 캐리어를 지원할 수 있다. 그러나, UE(115)는 FDD 모드를 사용하여 업링크 상에서 송신할 수 있는데, 이는 FDD 모드가 다른 동작 모드들보다 짧은 sTTI들과 호환가능할 수 있기 때문이다. 예를 들어, FDD 컴포넌트 캐리어는 길이에서 2개의 OFDM 심볼들인 FS1 및 sTTI들을 지원할 수 있다. 반대로, TDD 컴포넌트 캐리어들은 길이에서 7개의 OFDM 심볼들인 FS2 및 sTTI들을 지원할 수 있고, LAA 또는 eLAA 컴포넌트 캐리어들은 길이에서 14개의 OFDM 심볼들인 FS3 및 TTI들을 지원할 수 있다. 다른 경우들에서, 상이한 sTTI들은 가변적 또는 정의되지 않은 길이들을 가질 수 있다. 예를 들어, FDD 컴포넌트 캐리어 및 TDD 컴포넌트 캐리어는 임의의 수의 OFDM 심볼들(예를 들어, 동적으로 결정된 sTTI 길이들)을 갖는 sTTI들을 지원할 수 있고, FDD 컴포넌트 캐리어에 대한 sTTI는 TDD 컴포넌트 캐리어에 대한 sTTI에 걸쳐 있는 심볼들의 수보다 적은 심볼들의 수에 걸쳐 있다.
- [0071] [0080] 감소된 HARQ 레이턴시를 갖는 향상된 다운링크 스루풋을 지원하기 위해, 기지국(105) 및 UE(115)는 수정된 HARQ 타이밍을 구현할 수 있다. 기지국(105) 및 UE(115)는 다운링크에 대한 sTTI와 반대로, 업링크에 대해 sTTI에 기초하는 다운링크 송신들과 연관된 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 기지국(105)은 FS2 또는 FS3 컴포넌트 캐리어 상에서 (예를 들어, 7 또는 14 심볼 sTTI 또는 TTI 및 SCell 컴포넌트 캐리어를 사용하여) UE(115)에 다운링크 송신을 전송할 수 있다. UE(115)는 다운링크 송신을 수신할 수 있고, 다운링크 송신에 대한 응답으로 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 ACK 또는 NACK를 전송할지 여부를 결정하기 위해 HARQ 프로세스를 수행할 수 있고, 업링크에 대한 FS1 컴포넌트 캐리어 상에서 (예를 들어, 2 심볼 sTTI 및 PCell 또는 PCell 컴포넌트 캐리어를 사용하여) 다운링크 HARQ ACK/NACK를 전송할 수 있다. UE(115)는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 기지국(105)에 다운링크 HARQ ACK/NACK를 전송할 수 있다. 이러한 방식으로, 기지국(105)은 다운링크 송신들에 대해 더 긴 TTI들 또는 sTTI들을 활용하여 증가된 캐리어 어그리게이션 및 스루풋을 지원할 수 있는 한편, UE(115)는 더 짧은 sTTI들에 기초한 더 빠른 타임프레임에 따라 HARQ 피드백을 전송하여 감소된 레이턴시를 지원할 수 있다.
- [0072] [0081] 도 2는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 통신 시스템(200)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(200)은, 기지국(105-a) 및 UE(115-a)를

포함할 수 있고, 이들은 도 1을 참조하여 설명된 바와 같은 기지국(105) 및 UE(115)의 예들일 수 있다. 기지국(105-a)은 도 1에 대해 설명된 대응하는 영역의 예일 수 있는 지리적 커버리지 영역(110-a)을 서빙할 수 있다. 기지국(105-a)은 제1 컴포넌트 캐리어를 사용하여 다운링크(205) 상에서 UE(115-a)에 송신할 수 있고, UE(115-a)는 제2 컴포넌트 캐리어를 사용하여 업링크(210) 상에서 기지국(105-a)에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(200)은 기지국(105-a)과 UE(115-a) 사이의 개선된 스루풋을 지원하기 위해 수정된 다운링크 HARQ 타임라인을 구현할 수 있다.

[0073] [0082] (예를 들어, 도 1에 대해) 앞서 논의된 바와 같이, 기지국(105-a) 및 UE(115-a)는 캐리어 어그리게이션을 사용하여 통신할 수 있다. 예를 들어, UE(115-a)는 하나 이상의 다운링크 컴포넌트 캐리어들을 통해 다운링크 송신들(215)을 수신할 수 있고, UE(115-a)는 하나 이상의 업링크 컴포넌트 캐리어들을 통해 업링크(210) 상에서 송신할 수 있다. 추가적으로, 무선 통신 시스템(200)은 sTTI 동작들을 지원할 수 있고, 기지국(105-a) 및 UE(115-a)는 TTI보다 짧은 인터벌들로 통신들을 송신 및 수신할 수 있다. 예를 들어, TTI는 서브프레임(예를 들어, 14개의 OFDM 심볼들)에 걸쳐 있을 수 있는 한편, sTTI는 더 짧은 길이의 시간(예를 들어, 2개, 3개 또는 7개의 OFDM 심볼들 또는 TTI보다 짧은 임의의 다른 길이)에 걸쳐 있을 수 있다.

[0074] [0083] 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 하나 이상의 PUCCH 그룹들을 서빙할 수 있고, 각각의 PUCCH 그룹은 업링크 송신을 위한 셀에 대응한다. 예를 들어, 제1 PUCCH 그룹 내에서 동작하는 UE들(115)은 업링크 송신들을 제1 PCell 또는 PSCell에 맵핑할 수 있는 한편, 제2 PUCCH 그룹 내에서 동작하는 UE들(115)은 업링크 송신들을 상이한 PCell 또는 PSCell에 맵핑할 수 있다. 기지국(105-a) 및 UE들(115)은 PUCCH 그룹의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 동일한 길이의 업링크 TTI들 또는 sTTI들 및 동일한 길이의 다운링크 TTI들 또는 sTTI들을 활용할 수 있다. 예를 들어, PUCCH 그룹에 대한 일부 잠재적인 {다운링크, 업링크} sTTI 길이 구성들은 {2, 2}, {2, 7}, 및 {7, 7}을 포함하고, 다운링크 및 업링크 sTTI 길이들은 OFDM 심볼들에서 측정된다. 이러한 방식으로, sTTI 길이 구성 {2, 7}을 갖는 PUCCH 그룹 내의 UE(115-a)는, 선택된 컴포넌트 캐리어와 무관하게 항상, 다운링크 상에서는 2 심볼 sTTI들에서 송신들을 수신하고 업링크 상에서는 7 심볼 sTTI들을 사용하여 송신할 수 있다. 2 심볼 sTTI 구성은 (예를 들어, sTTI들이 서브프레임 내의 슬롯들에 걸쳐 있지 않도록) 2 심볼 및 3 심볼 sTTI들 둘 모두를 포함할 수 있음을 주목해야 한다.

[0075] [0084] 기지국(105-a) 및 UE(115-a)는 FDD, TDD, LAA 또는 eLAA 모드들에서 동작할 수 있다. 유사하게, 기지국(105-a) 및 UE(115-a)는 FS1(예를 들어, FDD 모드의 경우), FS2(예를 들어, TDD 모드의 경우), 또는 FS3(예를 들어, LAA 모드 또는 eLAA 모드의 경우)을 사용하여 컴포넌트 캐리어들 상에서 신호들을 송신 및 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, FDD 모드에서 동작하는 것은 TDD, LAA, 또는 eLAA 모드들보다 짧은 sTTI들을 지원할 수 있다. 예를 들어, FDD 모드에서 동작하는 무선 디바이스는 2 심볼 sTTI 구성을 사용하여 송신들을 송신 및 수신할 수 있는 한편, TDD, LAA, 또는 eLAA 모드에서 동작하는 무선 디바이스는 7 심볼 sTTI 또는 14 심볼 TTI를 사용하여 송신 및 수신할 수 있다. 그러나, TDD, LAA 및 eLAA 모드들은 FDD 모드보다 많은 수의 컴포넌트 캐리어들의 어그리게이션을 지원할 수 있다. 따라서, 무선 통신 시스템(200)은 컴포넌트 캐리어들의 수와 sTTI 길이 사이의 트레이드오프를 경험할 수 있다.

[0076] [0085] 시스템 스루풋을 향상시키기 위해, 무선 통신 시스템(200)은 HARQ 피드백에서 레이턴시를 감소시키기 위해 FS1 컴포넌트 캐리어들 및 FS2 또는 FS3 컴포넌트 캐리어들 둘 모두의 이점들을 활용할 수 있다. 기지국(105-a)은 FS1 컴포넌트 캐리어들 및 FS2 또는 FS3 컴포넌트 캐리어들 둘 모두를 갖는 PUCCH 그룹들을 포함할 수 있다. 이러한 PUCCH 그룹들의 경우, 기지국(105-a)은 FS2 또는 FS3 컴포넌트 캐리어들보다 짧은 sTTI들을 갖는 FS1 컴포넌트 캐리어들을 구성할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(200)은 FDD 및 TDD 캐리어 어그리게이션을 지원할 수 있고, 하나의 PUCCH 그룹은 2 OFDM 심볼 sTTI들로 구성된 하나 이상의 FS1 컴포넌트 캐리어들 및 7 OFDM 심볼 sTTI들로 구성된 하나 이상의 FS2 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수 있다. 캐리어들의 수를 증가시킴으로써 스루풋을 개선하기 위해, 기지국(105-a)은 TDD를 구현하는 7 OFDM 심볼 sTTI들에서 다운링크 송신들(215)을 송신할 수 있다. 이러한 다운링크 송신(215)에 대한 응답으로 다운링크 HARQ 피드백 레이턴시를 감소시키기 위해, UE(115-a)는 FDD를 구현하는 2 OFDM 심볼 sTTI에서 (예를 들어, 더 긴 7 OFDM 심볼 sTTI와 반대로) 다운링크 HARQ ACK/NACK(220)를 기지국(105-a)에 전송할 수 있다. 이러한 sTTI 구성은 {7, 2} 구성으로 지칭될 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(200)은 다운링크 HARQ 스케줄링에 대한 {7, 2} 구성을 활용할 수 있고, PUSCH(physical uplink shared channel) 스케줄링과 같은 다른 스케줄링에 대해 다른 구성들(예를 들어, {7, 7})을 활용할 수 있다. 추가적으로, 기지국(105-a) 및 UE(115-a)는 더 짧은 sTTI(예를 들어, 2 심볼 sTTI)에 의해 정의된 HARQ 타임라인으로 동작할 수 있다. 즉,  $n+4$  턴-어라운드 시간을 통합하는 HARQ 타임라인의 경우, UE(115-a)는 4번째 7 심볼 sTTI에서와는 반대로, 다운링크 송신(215)에 후속하는 4번째 2 심

볼 sTTI에서 다운링크 HARQ ACK/NACK(220)를 송신할 수 있다.

- [0077] [0086] UE(115-a)는 PUCCH에서 다운링크 HARQ ACK/NACK(220)를 송신할 수 있다. PCell들 및 PSCell들이 PUCCH 자원들을 포함할 수 있고 SCell들은 그렇지 않을 수 있기 때문에, PCell 컴포넌트 캐리어, PSCell 컴포넌트 캐리어 또는 둘 모두는 더 빠른 HARQ 턴-어라운드 시간에 대해 2 OFDM 심볼 sTTI들을 지원할 수 있다. 일부 경우들에서, 이러한 더 짧은 sTTI를 지원하기 위해, PCell 컴포넌트 캐리어, PSCell 컴포넌트 캐리어 또는 둘 모두는 업링크(210) 상에서 FDD 모드로 동작하는 FS1 컴포넌트 캐리어들의 예들일 수 있다. 이러한 경우들에서, 업링크(210)의 SCell 컴포넌트 캐리어들은 더 짧은 sTTI들(예를 들어, 2개의 심볼들)을 갖는 FS1 컴포넌트 캐리어들 또는 더 긴 sTTI들(예를 들어, 7개의 심볼들)을 갖는 FS2 컴포넌트 캐리어들 중 어느 하나의 예들일 수 있다. UE(115-a)는 이러한 컴포넌트 캐리어들 중 임의의 것 상에서 UL-SCH(uplink shared channel) 송신들을 송신할 수 있다.
- [0078] [0087] 일부 경우들에서, HARQ 타임라인은 UE(115)의 능력들에 기초하여 추가로 결정될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(200)은, UE(115-a)가 더 빠른 HARQ 타이밍을 관리 및 핸들링할 수 있으면, 이러한 더 빠른 HARQ 타이밍을 (예를 들어, 더 짧은 sTTI들에 기초하여) 가능하게 할 수 있다. 따라서, 일부 경우들에서, UE(115) 능력들 또는 제한들은 다운링크 HARQ 타이밍에 영향을 미칠 수 있다. HARQ 타이밍에 영향을 미칠 수 있는 일부 예시적인 UE 능력들 또는 파라미터들은 TBS(transport block size), 계층들의 수, 데이터 또는 제어 채널들에 대한 기준 신호 타입, PDCCH(physical downlink control channel)의 길이들, 단축된 PDCCH의 길이들, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 단축된 PDCCH에서 탐색 공간 크기 등을 포함한다(그러나, 이에 제한되지 않는다).
- [0079] [0088] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(200)은 이러한 또는 다른 UE 능력들의 임의의 조합에 기초하여 완성된 HARQ 타이밍(예를 들어, 2 심볼 sTTI를 갖는 PCell 컴포넌트 캐리어에 대해 사용되는 n+4 대신 n+6)을 구현할 수 있다. 일례에서, UE(115)에 의해 지원되는 HARQ 타이밍은 컴포넌트 캐리어 구성에 기초할 수 있다. 기지국(105-a)은 앞서 설명된 바와 같이 UE(115-a)에 대해 다수의 컴포넌트 캐리어들을 구성할 수 있다. UE(115-a)는 특정 길이 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수(예를 들어, 더 긴 길이의 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수)에 기초하여, UE(115-a)에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수에 기초하여, 또는 이들의 일부 조합에 기초하여 자신의 HARQ 타이밍 능력들을 결정할 수 있다. UE(115-a)는 이러한 UE 능력의 표시를 기지국(105-a)에 송신할 수 있다. 제1 예에서, UE(115-a)는 컴포넌트 캐리어 구성에 기초하여 지원되는 다운링크 HARQ 턴-어라운드 시간의 표시를 송신할 수 있다. 제2 예에서, UE(115-a)는 상이한 다운링크 HARQ 턴-어라운드 시간들을 지원하기 위한 규칙들 또는 파라미터들의 표시를 송신할 수 있다. 즉, UE(115-a)는 UE(115-a)에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 임계 수(예를 들어, 특정 길이의 TTI들 또는 sTTI들을 갖는 컴포넌트 캐리어들의 수 또는 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수)를 표시할 수 있고, 임계 수 위에서 UE(115-a)는 더 빠른 다운링크 HARQ 턴-어라운드 시간을 지원할 수 있고, 기지국(105-a)은 표시된 규칙들에 기초하여 컴포넌트 캐리어들을 구성할 때 다운링크 HARQ 턴-어라운드 타이밍을 결정할 수 있다.
- [0080] [0089] 일부 경우들에서, 다운링크 HARQ 타이밍은 UE 능력들에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, UE(115-a)가 자신의 다운링크 HARQ 턴-어라운드 시간을 감소시키면, UE(115-a)는 상기 UE 능력들의 임의의 조합 또는 임의의 다른 관련 UE 능력들에 대해 하나 이상의 제한들을 도입할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 수정된 HARQ 타이밍, UE 능력들 또는 둘 모두는 UE(115-a)에 의해 지원되는 최대 TA(timing advance)에 영향을 미칠 수 있다. 일부 예들에서, UE(115-a)는 하나 이상의 UE 능력들 또는 TA의 표시를 기지국(105-a)에 명시적으로 시그널링할 수 있고, 기지국(105-a)은 스케줄링 및 다운링크 HARQ ACK/NACK(220) 수신 동안 이러한 보고된 정보를 활용할 수 있다.
- [0081] [0090] 무선 통신 시스템(200)은 FDD 및 LAA 또는 eLAA 캐리어 어그리게이션을 위해 유사한 기술들을 지원할 수 있다. 예를 들어, 하나의 PUCCH 그룹은 2 OFDM 심볼 sTTI들로 구성된 하나 이상의 FS1 컴포넌트 캐리어들 및 14 OFDM 심볼 sTTI로 구성된 하나 이상의 FS3 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수 있다. FS3 TXOP(transmission opportunity)는 모든 다운링크 서브프레임들, 모든 업링크 서브프레임들, 또는 다운링크 서브프레임들의 일부 및 그에 후속하는 업링크 서브프레임들의 일부로 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 서브프레임 분리를 수행할 수 있고, 14 심볼 TTI를 2개의 (예를 들어, 각각 7개의 OFDM 심볼들의) 슬롯들로 분리할 수 있다. 이러한 방식으로, FDD 및 LAA 또는 eLAA 모드들을 구현하는 기지국(105-a) 및 UE(115-a)는 {14, 2} 또는 {7, 2} 구성을 활용할 수 있다. 이러한 경우들에서, PCell 컴포넌트 캐리어, PSCell 컴포넌트 캐리어 또는 둘 모두는 FDD 모드에서 동작하는 FS1 캐리어들의 예들일 수 있고, 따라서 업링크(210) 상에서 2개의 심볼 송신들 및 타임라인들을 지원할 수 있는 한편, SCell 컴포넌트 캐리어들은 FS1 컴포넌트 캐리어들,

FS3 컴포넌트 캐리어들 또는 심지어 FS2 컴포넌트 캐리어들의 예들일 수 있다.

- [0082] [0091] 도 3은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 다운링크 HARQ 타이밍(300)의 예를 예시한다. 다운링크 HARQ 타이밍(300)은 도 1 및 도 2를 참조하여 앞서 논의된 바와 같이 무선 통신 시스템(100 또는 200)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 기지국(105)은 타이밍 구조(305-a)에 따라 다운링크 송신들을 송신할 수 있는 한편, UE(115)는 타이밍 구조(305-b)에 따라 업링크 송신들을 송신할 수 있다. FDD 및 TDD, LAA 또는 eLAA 캐리어 어그리게이션을 구현함으로써, 기지국(105) 및 UE(115)는 HARQ 피드백 레이턴시를 감소시키면서 다운링크 신호 스루풋을 증가시킬 수 있다.
- [0083] [0092] 예시된 바와 같이, 기지국(105)은 7개의 OFDM 심볼들의 길이들을 갖는 sTTI들(310-a)을 사용하여 다운링크에서 동작할 수 있다. 기지국(105)은 TDD 모드에서 FS 2 SCell 컴포넌트 캐리어를 통해 UE(115)에 송신할 수 있다. TDD 모드를 구현하는 것은 FDD 모드보다 큰 캐리어 어그리게이션을 허용할 수 있다. 7 심볼 sTTI들에 대해 예시되고 설명되었지만, 기지국(105)은 추가적으로 또는 대안적으로 14 심볼 TTI들을 사용하여 다운링크에서 동작하거나 또는 LAA 또는 eLAA 모드를 사용하여 TTI들을 FS3 SCell 컴포넌트 캐리어에 대해 분리할 수 있다.
- [0084] [0093] TxOP(315-a)에서, 기지국(105)은 타이밍 구조(305-a) 및 sTTI(310-a)를 사용하여 다운링크 상에서 UE(115)에 송신을 전송할 수 있다. UE(115)는 기지국(105)으로부터 다운링크 송신(예를 들어, PDSCH(physical downlink shared channel) 송신)을 수신할 수 있고 HARQ 응답을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE(115)가 다운링크 송신들을 성공적으로 수신 및 디코딩하면, UE(115)는 다운링크 HARQ ACK 응답을 업링크 상에서 기지국(105)에 전송하도록 결정할 수 있다. 대안적으로, UE(115)가 다운링크 송신들을 성공적으로 수신 또는 디코딩하지 않으면, UE(115)는 다운링크 HARQ NACK 응답을 업링크 상에서 전송하도록 결정할 수 있다. 어느 경우이든, UE(115)는 타이밍 구조(305-b)에 따라 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 PCell 컴포넌트 캐리어 또는 PSCell 컴포넌트 캐리어의 PUCCH 자원들에서 다운링크 HARQ ACK/NACK를 송신할 수 있다. 개선된 HARQ 타이밍을 지원하기 위해, PCell 컴포넌트 캐리어, PSCell 컴포넌트 캐리어 또는 둘 모두는 FDD 모드로 동작하는 FS1 컴포넌트 캐리어들의 예들일 수 있다. FS1 컴포넌트 캐리어들은 2 OFDM 심볼 sTTI들(310-b)로 구성될 수 있다. 예시된 바와 같이, 일부 경우들에서, FS1 타이밍 구조(305-b)는, 어떠한 sTTI들(310)도 슬롯들에 걸쳐 있지 않도록 2 OFDM 심볼 sTTI들(310-b) 및 3 OFDM 심볼 sTTI들(310-c)의 혼합을 포함할 수 있다(예를 들어, 타이밍 구조(305-b)에 대한 처음 3개의 sTTI들(310)은 타이밍 구조(305-a)에 대한 제1 sTTI(310)에 대응한다).
- [0085] [0094] UE(115)는 더 빠른 타이밍 구조(305-b)에 따라 다운링크 송신을 프로세싱할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105) 및 UE(115)는 n+4 HARQ 타임라인을 사용하여 동작할 수 있다. UE(115)는 수신된 다운링크 송신에 기초하여 HARQ 프로세스를 수행할 수 있고, 타이밍 구조(305-b)에 따라 (예를 들어, 타이밍 구조(305-a)와 반대로) n+4번째 sTTI(310)에서 응답으로 ACK 또는 NACK를 송신할 수 있다. 이러한 예에서, 기지국(105)이 TxOP(315-a)에서 다운링크 송신을 송신하는 경우, UE(115)는 HARQ 프로세스를 수행하고 TxOP(315-b)에서 송신을 위해 다운링크 HARQ 응답을 준비할 수 있다. TxOP(315-b)에서, UE(115)는 다운링크 HARQ ACK/NACK를 PCell 또는 PSCell의 PUCCH 자원들에서 기지국(105)에 송신할 수 있다. 다운링크 FS2 또는 FS3 컴포넌트 캐리어들에 대한 더 긴 sTTI들(310)(예를 들어, 다운링크 송신에 사용되는 더 긴 sTTI(310))과 반대로 업링크 FS1 컴포넌트 캐리어들에 대한 더 짧은 sTTI들(310)에 기초한 HARQ 타이밍을 활용함으로써, UE(115) 및 기지국(105)은 시간양(320)(예를 들어, 1 서브프레임 레이턴시 감소)만큼 다운링크 HARQ 피드백 프로세스의 레이턴시를 감소시킬 수 있다. 이러한 방식으로, 시스템은 TDD, LAA, 또는 eLAA를 사용하여 다운링크에서 증가된 캐리어 어그리게이션을 지원할 수 있는 한편, FDD를 사용하여 업링크에서 다운링크 HARQ 레이턴시를 감소시킬 수 있다.
- [0086] [0095] (예를 들어, 도 2를 참조하여) 앞서 논의된 바와 같이, HARQ 타이밍은 UE 능력들 또는 제한들에 추가로 기초할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 결정된 HARQ 타이밍에 기초하여 UE 능력들 또는 제한들을 수정할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105)은 컴포넌트 캐리어 단위로, 셀 단위로, 또는 셀 타입 단위로 구현하도록 HARQ 타임라인을 선택할 수 있다. 기지국(105)은 이러한 선택된 HARQ 타임라인을 다운링크 송신 또는 구성 절차에서 UE(115)에 묵시적으로 또는 명시적으로 표시할 수 있다.
- [0087] [0096] 도 4는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 프로세스 흐름(400)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(400)은, 예를 들어, 도 1 내지 도 3을 참조하여 앞서 설명된 디바이스들의 예들일 수 있는 기지국(105-b) 및 UE(115-b)를 포함할 수 있다. 다음의 대안적인 예들이 구현될 수 있고, 여기서 일부 단계들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행되거나 전혀 수행되지 않을 수 있

다. 일부 경우들에서, 단계들은 아래에서 언급되지 않는 추가적인 특징들을 포함할 수 있거나 또는 추가적인 단계들이 추가될 수 있다.

- [0088] [0097] 405에서, 기지국(105-b)은 다운링크 송신들에 대해 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어를 구성할 수 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 캐리어는 TDD 모드에서 동작할 수 있고, 기지국(105-b)은 7개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있도록 제1 sTTI를 구성할 수 있다. 다른 예에서, 제1 컴포넌트 캐리어는 LAA 또는 eLAA 모드에서 동작할 수 있고, 기지국(105-b)은 14개 또는 7개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있도록 제1 TTI 또는 sTTI를 구성할 수 있다. 제1 컴포넌트 캐리어는 SCell 컴포넌트 캐리어의 예일 수 있다.
- [0089] [0098] 410에서, 기지국(105-b)은 업링크 송신들에 대해 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성할 수 있다. 제2 컴포넌트 캐리어에 대한 제2 sTTI는 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 제1 TTI 또는 sTTI보다 길이에서 짧을 수 있다. 즉, 기지국(105-b)에 의해 제1 컴포넌트 캐리어에 대해 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 구성되었든, 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI는 그 TTI보다 길이에서 짧을 수 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 캐리어는 FDD 모드에서 동작할 수 있고, 제2 sTTI는 2개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 2 심볼 sTTI들로 구성된 컴포넌트 캐리어는 (예를 들어, 각각의 sTTI가 OFDM 서브프레임의 단일 슬롯 내에 포함될 수 있도록) 2 심볼 및 3 심볼 sTTI들의 혼합을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제2 컴포넌트 캐리어는 PCell 또는 PSCell 컴포넌트 캐리어의 예일 수 있다. 제1 컴포넌트 캐리어 및 제2 컴포넌트 캐리어는 기지국(105-b)에 대한 동일한 PUCCH 그룹에 대응할 수 있다.
- [0090] [0099] 415에서, 기지국(105-b)은 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 기초하여 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-b)은 7 또는 14 심볼 sTTI 또는 TTI에 따라 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 상에서 송신할 수 있는 한편, 이러한 다운링크 송신에 대한 응답으로 다운링크 HARQ 타이밍은 제2 컴포넌트 캐리어의 2 심볼 sTTI에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, HARQ 타이밍은 UE(115-b)의 능력들과 같은 UE 능력들에 추가로 기초할 수 있다. 다운링크 HARQ 타이밍을 제1 TTI 또는 sTTI와 반대로 제2 sTTI에 기초하는 것은 다운링크 HARQ 프로세스에 대한 레이턴시를 감소시킬 수 있다.
- [0091] [0100] 420에서, 기지국(105-b)은 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행할 수 있다. 즉, 기지국(105-b)에 의해 제1 컴포넌트 캐리어에 대해 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 구성되었든, 기지국(105-b)은 그 TTI를 사용하여 제1 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-b)은 다운링크 송신에(예를 들어, DCI(downlink control information)에) HARQ 타이밍의 명시적 표시를 포함할 수 있다. UE(115-b)는 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 더 긴 TTI 또는 sTTI 길이를 사용하여 다운링크 송신을 송신하는 것은 다운링크 상에서 스루풋을 개선할 수 있다.
- [0092] [0101] 425에서, UE(115-b)는 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-b)는 수신된 다운링크 송신 내의 정보에 기초하여 HARQ 타이밍을 결정할 수 있다. 다른 경우들에서, UE(115-b)는 묵시적 관계들(예를 들어, UE(115-b)의 UE 능력들, 컴포넌트 캐리어들의 특성들, 예를 들어, 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, 또는 이들의 일부 조합 또는 다른 파라미터들을 포함함)에 기초하여 HARQ 타이밍을 결정할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, UE(115-b)는 기지국(105-b)으로부터 다운링크 송신을 수신하는 것과는 독립적으로 HARQ 타이밍을 결정할 수 있다.
- [0093] [0102] 430에서, UE(115-b)는 수신된 다운링크 송신에 대한 응답으로 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 기지국(105-b)에 송신할 수 있고, 여기서 다운링크 HARQ ACK/NACK는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 송신된다. 예를 들어, UE(115-b)가 다운링크 송신을 성공적으로 수신하는 것을 실패한 것을 식별하면, UE(115-b)는 430에서 NACK를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서 NAK를 수신할 때, 기지국(105-b)은 응답으로 다운링크 송신을 재송신할 수 있다. 대안적으로, 다운링크 송신의 수신에 성공적이었다면, UE(115-b)는 다운링크 HARQ 프로세스에 따라 430에서 ACK를 송신할 수 있다. UE(115-b)는 제2 sTTI를 사용하여 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 기지국(105-b)에 송신할 수 있다. 이러한 방식으로, 응답으로 전송되는 다운링크 송신 및 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 상이한 타이밍 구조들을 사용하여 송신될 수 있다.
- [0094] [0103] 도 5는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스(505)의 블록도(500)를 도시한다. 무선 디바이스(505)는 본원에 설명된 바와 같은 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(505)는, 수신기(510), UE HARQ 타이밍 모듈(515) 및 송신기(520)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(505)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 통신할 수 있다.

- [0095] [0104] 수신기(510)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션과 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(510)는, 도 8을 참조하여 설명된 트랜시버(835)의 양상들의 예일 수 있다. 수신기(510)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.
- [0096] [0105] UE HARQ 타이밍 모듈(515)은 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명된 UE HARQ 타이밍 모듈(615, 715 또는 815)의 양상들의 예일 수 있다. UE HARQ 타이밍 모듈(515) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, UE HARQ 타이밍 모듈(515) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field-programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수 있다. UE HARQ 타이밍 모듈(515) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들 중 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 위치될 수 있다. 일부 예들에서, UE HARQ 타이밍 모듈(515) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 별개의 그리고 구별되는 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, UE HARQ 타이밍 모듈(515) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, I/O( input/output)컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 이들의 조합을 포함하는(그러나 이에 제한되는 것은 아님) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수 있다.
- [0097] [0106] UE HARQ 타이밍 모듈(515)은 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있고, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 기초하고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 또한, UE HARQ 타이밍 모듈(515)은 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있고, 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신할 수 있다.
- [0098] [0107] 송신기(520)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(520)는, 트랜시버 모듈의 수신기(510)와 코로케이팅될 수 있다. 예를 들어, 송신기(520)는, 도 8을 참조하여 설명된 트랜시버(835)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(520)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.
- [0099] [0108] 도 6은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스(605)의 블록도(600)를 도시한다. 무선 디바이스(605)는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(505) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(605)는, 수신기(610), UE HARQ 타이밍 모듈(615) 및 송신기(620)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(605)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 통신할 수 있다.
- [0100] [0109] 수신기(610)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션과 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(610)는, 도 8을 참조하여 설명된 트랜시버(835)의 양상들의 예일 수 있다. 수신기(610)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.
- [0101] [0110] UE HARQ 타이밍 모듈(615)은 도 5, 도 7 및 도 8을 참조하여 설명된 UE HARQ 타이밍 모듈(515, 715 또는 815)의 양상들의 예일 수 있다. UE HARQ 타이밍 모듈(615)은 또한 HARQ 타이밍 식별기(625), 수신 컴포넌트(630) 및 HARQ 송신 컴포넌트(635)를 포함할 수 있다.
- [0102] [0111] HARQ 타이밍 식별기(625)는 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있고, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 기초하고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 일부 경우들에서, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하는 것은 (예를 들어, DCI에서) 제1 컴포넌트 캐

리어를 통해 HARQ 타이밍의 표시를 수신하는 것을 포함할 수 있다.

- [0103] [0112] 수신 컴포넌트(630)는 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 수신 컴포넌트(630)는 수신기(610)의 컴포넌트일 수 있다. HARQ 송신 컴포넌트(635)는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 제2 sTTI를 사용하여 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 송신된다. HARQ 송신 컴포넌트(635)는 송신기(620)의 컴포넌트일 수 있다.
- [0104] [0113] 송신기(620)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(620)는, 트랜시버 모듈의 수신기(610)와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(620)는, 도 8을 참조하여 설명된 트랜시버(835)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(620)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.
- [0105] [0114] 도 7은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 UE HARQ 타이밍 모듈(715)의 블록도(700)를 도시한다. UE HARQ 타이밍 모듈(715)은 도 5, 도 6 및 도 8을 참조하여 설명된 UE HARQ 타이밍 모듈(515, 615 또는 815)의 양상들의 예일 수 있다. UE HARQ 타이밍 모듈(715)은 HARQ 타이밍 식별기(720), 수신 컴포넌트(725), HARQ 송신 컴포넌트(730) 및 UE 능력 컴포넌트(735)를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.
- [0106] [0115] HARQ 타이밍 식별기(720)는 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관된 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있고, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI에 기초하고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 일부 경우들에서, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하는 것은 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 HARQ 타이밍의 표시를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 컴포넌트 캐리어 및 제2 컴포넌트 캐리어는 동일한 PUCCH 그룹에 대응한다. 제1 컴포넌트 캐리어는 TDD 모드, LAA 모드, eLAA 모드 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 컴포넌트 캐리어 또는 제2 컴포넌트 캐리어는 FDD 모드로 구성될 수 있다. 일례에서, 제1 TTI 또는 sTTI는 7개의 OFDM 심볼들 또는 14개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. 일부 경우들에서, TTI는 2개의 슬롯들로 분리되고, 다운링크 송신은 2개의 슬롯들 각각에 걸쳐 (예를 들어, 수신 컴포넌트(725)에 의해) 수신된다. 제2 sTTI는 2개 또는 3개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 컴포넌트 캐리어는 SCell 컴포넌트 캐리어의 예인 한편, 제2 컴포넌트 캐리어는 PCell 또는 PSCell 컴포넌트 캐리어의 예이다.
- [0107] [0116] 수신 컴포넌트(725)는 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 다운링크 송신의 이러한 수신은 성공적이거나 비성공적일 수 있다(예를 들어, 다운링크 송신이 수신 디바이스에 의해 정확하게 디코딩되지 않으면 수신은 비성공적일 수 있다). HARQ 송신 컴포넌트(730)는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 제2 sTTI를 사용하여 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 송신된다. 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 다운링크 송신이 수신 컴포넌트(725)에 의해 성공적으로 수신되었는지 여부를 표시할 수 있다.
- [0108] [0117] UE 능력 컴포넌트(735)는 UE의 하나 이상의 UE 능력들의 표시를 송신할 수 있고, HARQ 타이밍은 UE의 하나 이상의 UE 능력들에 추가로 기초한다. 일부 경우들에서, UE 능력 컴포넌트(735)는 제2 sTTI, 하나 이상의 UE 능력들 또는 이들의 조합에 기초하여 최대 TA를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 UE 능력들은 TBS, 계층들의 수, 기준 신호 타입, PDCCH 송신 지속기간, sTTI PDCCH 송신 지속기간, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 sTTI PDCCH에 대한 탐색 공간 크기, 또는 이들의 조합을 포함한다. UE의 UE 능력들은 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 UE(115)의 능력들(즉, UE(115)가 UE HARQ 타이밍 모듈(715)을 포함하는 것)일 수 있다. 일부 경우들에서, UE 능력 컴포넌트(735)는 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, UE(115)에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합을 결정할 수 있고, 하나 이상의 UE 능력들의 표시는, 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합에 기초한다.
- [0109] [0118] 도 8은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스(805)를 포함하는 시스템(800)의 도면을 도시한다. 무선 디바이스(805)는, 예를 들어, 도 1 내지 도 6을 참조하여 앞서 설명된 바와 같은 무선 디바이스(505), 무선 디바이스(605) 또는 UE(115)의 컴

포넌트들의 예일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(805)는 UE HARQ 타이밍 모듈(815), 프로세서(820), 메모리(825), 소프트웨어(830), 트랜시버(835), 안테나(840) 및/또는 I/O 제어기(845)를 포함하여, 통신들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. UE HARQ 타이밍 모듈(815)은 도 7을 참조하여 앞서 설명된 바와 같은 UE HARQ 타이밍 모듈(715)의 예일 수 있다. 이러한 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들(예를 들어, 버스(810))를 통해 전자 통신할 수 있다. 무선 디바이스(805)는 하나 이상의 기지국들(105)과 무선으로 통신할 수 있다.

[0110] [0119] 프로세서(820)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세서(820)는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서(820)에 통합될 수 있다. 프로세서(820)는 다양한 기능들(예를 들어, sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 기능들 또는 작업들), 예를 들어, 도 13, 도 14 및 도 15를 참조한 기능들을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다. 일 구현에서, 예를 들어, 프로세서는, 메모리(825)에 저장되고 장치로 하여금 도 13, 도 14 및 도 15를 참조하여 다양한 기능들을 수행하게 하기 위해 프로세서(820)에 의해 실행가능한 명령들을 리트리브할 수 있다. 일례에서, 장치로 하여금 기능들을 수행하게 하는 프로세서(820)는 트랜시버(835)로 하여금 기능들 중 하나 이상 또는 전부를 수행하게 하는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0111] [0120] 메모리(825)는 RAM(random access memory) 및 ROM(read only memory)를 포함할 수 있다. 메모리(825)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(830)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 메모리(825)는 무엇보다도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은 기본적 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수 있는 BIOS(basic input/output system)를 포함할 수 있다.

[0112] [0121] 소프트웨어(830)는 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하기 위한 코드를 포함하는 본 개시의 양상들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 소프트웨어(830)는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어(830)는, 프로세서(820)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다.

[0113] [0122] 트랜시버(835)는 앞서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들을 통해, 유선 또는 무선 링크들을 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(835)는 무선 트랜시버를 표현할 수 있고, 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(835)는 또한, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하는 모뎀을 포함할 수 있다.

[0114] [0123] 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나(840)를 포함할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 하나 초과 안테나(840)를 가질 수 있다.

[0115] [0124] I/O 제어기(845)는 무선 디바이스(805)에 대한 입력 및 출력 신호들을 관리할 수 있다. I/O 제어기(845)는 또한 무선 디바이스(805)에 통합되지 않은 주변 기기들을 관리할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(845)는 외부 주변 기기에 대한 물리적 접속 또는 포트를 표현할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(845)는 iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® 또는 다른 공지된 운영 시스템과 같은 운영 시스템을 활용할 수 있다. 다른 경우들에서, I/O 제어기(845)는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린 또는 유사한 디바이스를 표현하거나 그와 상호작용할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(845)는 프로세서의 일부로서 구현될 수 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 I/O 제어기(845)를 통해 또는 I/O 제어기(845)에 의해 제어되는 하드웨어 컴포넌트들을 통해 무선 디바이스(805)와 상호작용할 수 있다.

[0116] [0125] 도 9는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스(905)의 블록도(900)를 도시한다. 무선 디바이스(905)는 본원에 설명된 바와 같은 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(905)는, 수신기(910), 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915) 및 송신기(920)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(905)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.

[0117] [0126] 수신기(910)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널

널들 및 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션과 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(910)는, 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버(1235)의 양상들의 예일 수 있다. 수신기(910)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.

[0118] [0127] 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915)은 도 10 내지 도 12를 참조하여 설명된 기지국 HARQ 타이밍 모듈(1015, 1115 또는 1215)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수 있다. 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들 중 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 위치될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 별개의 그리고 구별되는 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 이들의 조합을 포함하는(그러나 이에 제한되는 것은 아님) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수 있다.

[0119] [0128] 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915)은 다운링크 송신들에 대한 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915)은 추가로, 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 기초하여 다운링크 송신들과 연관된, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별하고, 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행하고, 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는(예를 들어, 그에 대한 응답으로) 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 수신할 수 있다.

[0120] [0129] 송신기(920)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(920)는, 트랜시버 모듈의 수신기(910)와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(920)는, 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버(1235)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(920)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.

[0121] [0130] 도 10은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스(1005)의 블록도(1000)를 도시한다. 무선 디바이스(1005)는, 도 1, 도 4 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(905) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1005)는, 수신기(1010), 기지국 HARQ 타이밍 모듈(1015) 및 송신기(1020)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1005)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.

[0122] [0131] 수신기(1010)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션과 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(1010)는, 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버(1235)의 양상들의 예일 수 있다. 수신기(1010)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.

[0123] [0132] 기지국 HARQ 타이밍 모듈(1015)은 도 9, 도 11 및 도 12를 참조하여 설명된 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915, 1115 또는 1215)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 HARQ 타이밍 모듈(1015)은 또한 구성 컴포넌트(1025), HARQ 타이밍 식별기(1030), 송신 컴포넌트(1035) 및 HARQ ACK/NACK 수신 컴포넌트(1040)를 포함할 수 있다.

[0124] [0133] 구성 컴포넌트(1025)는 다운링크 송신들에 대한 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. HARQ 타이밍 식별기(1030)는 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 기초하여 다운링크 송신들과 연관된, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다.

- [0125] [0134] 송신 컴포넌트(1035)는 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행할 수 있다. 일부 경우들에서, 송신 컴포넌트(1035)는 송신기(1020)의 컴포넌트 또는 양상일 수 있다. HARQ ACK/NACK 수신 컴포넌트(1040)는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 제2 sTTI를 사용하여 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 수신된다. HARQ ACK/NACK 수신 컴포넌트(1040)는 수신기(1010)의 컴포넌트 또는 양상일 수 있다.
- [0126] [0135] 송신기(1020)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(1020)는, 트랜시버 모듈의 수신기(1010)와 코로케이팅될 수 있다. 예를 들어, 송신기(1020)는, 도 12를 참조하여 설명된 트랜시버(1235)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(1020)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.
- [0127] [0136] 도 11은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 기지국 HARQ 타이밍 모듈(1115)의 블록도(1100)를 도시한다. 기지국 HARQ 타이밍 모듈(1115)은 도 9, 도 10 및 도 12를 참조하여 설명된 기지국 HARQ 타이밍 모듈(915, 1015 또는 1215)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 HARQ 타이밍 모듈(1115)은 구성 컴포넌트(1120), HARQ 타이밍 식별기(1125), 송신 컴포넌트(1130), HARQ ACK/NACK 수신 컴포넌트(1135), HARQ 타이밍 표시기(1140), UE 능력 컴포넌트(1145), 및 TTI 분리 컴포넌트(1150)를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.
- [0128] [0137] 구성 컴포넌트(1120)는 다운링크 송신들에 대한 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 일부 경우들에서, 구성 컴포넌트(1120)는 제1 컴포넌트 캐리어를 TDD 모드, LAA 모드, eLAA 모드 또는 이들의 조합으로 구성할 수 있고, 제1 컴포넌트 캐리어 또는 제2 컴포넌트 캐리어를 FDD 모드로 구성할 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 컴포넌트 캐리어 및 제2 컴포넌트 캐리어는 동일한 PUCCH 그룹에 대응한다. 제1 TTI 또는 sTTI는 7개의 OFDM 심볼들 또는 14개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있는 sTTI일 수 있다. TTI 분리 컴포넌트(1150)는 TTI를 2개의 슬롯들로 분리할 수 있고, 다운링크 송신은 2개의 슬롯들 각각에 걸쳐 수행된다. 일부 경우들에서, 제2 sTTI는 2개 또는 3개의 OFDM 심볼들에 걸쳐 있다. 일부 경우들에서, 제1 컴포넌트 캐리어는 SCell 컴포넌트 캐리어의 예일 수 있고, 제2 컴포넌트 캐리어는 PCell 또는 PSCell 컴포넌트 캐리어의 예일 수 있다.
- [0129] [0138] HARQ 타이밍 식별기(1125)는 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 기초하여 다운링크 송신들과 연관된, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다.
- [0130] [0139] 송신 컴포넌트(1130)는 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행할 수 있다. HARQ ACK/NACK 수신 컴포넌트(1135)는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지는 제2 sTTI를 사용하여 제2 컴포넌트 캐리어를 통해 수신된다.
- [0131] [0140] HARQ 타이밍 표시기(1140)는 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 HARQ 타이밍의 표시를 송신할 수 있다. UE 능력 컴포넌트(1145)는 UE의 하나 이상의 UE 능력들을 식별할 수 있고, HARQ 타이밍을 식별하는 것은 UE의 하나 이상의 UE 능력들에 추가로 기초한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 UE 능력들은 TBS, 계층들의 수, 기준 신호 타입, PDCCH 송신 지속기간, sTTI PDCCH 송신 지속기간, 블라인드 디코딩들의 수, PDCCH 또는 sTTI PDCCH에 대한 탐색 공간 크기, 또는 이들의 조합을 포함한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 UE 능력들을 식별하는 것은 하나 이상의 UE 능력들의 표시를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, UE의 하나 이상의 UE 능력들은 UE(115)가 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신하는 것(예를 들어, UE(115)가 다운링크 송신을 수신하려 시도하는 것)에 대응할 수 있다. 이러한 경우들에서, 하나 이상의 UE 능력들은, 제1 TTI 또는 sTTI로 구성된 컴포넌트 캐리어들의 수, UE에 대해 구성된 컴포넌트 캐리어들의 총 수, 또는 이들의 조합에 기초할 수 있다.
- [0132] [0141] 도 12는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 무선 디바이스(1205)를 포함하는 시스템(1200)의 도면을 도시한다. 무선 디바이스(1205)는, 예를 들어, 도 1 내지 도 4, 도 9 및 도 10을 참조하여 앞서 설명된 바와 같은 무선 디바이스(905), 무선 디바이스(1005) 또는 기지국(105)의 컴포넌트들의 예일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1205)는 기지국 HARQ 타이밍 모듈(1215), 프로세서(1220), 메모리(1225), 소프트웨어(1230), 트랜시버(1235), 안테나(1240),

네트워크 통신 관리자(1245) 및 스테이션-간 통신 관리자(1250)를 포함하여, 통신들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들(예를 들어, 버스(1210))를 통해 전자 통신할 수 있다. 무선 디바이스(1205)는 하나 이상의 UE들(115), 하나 이상의 기지국들(105) 또는 이러한 디바이스들의 조합으로 무선으로 통신할 수 있다.

[0133] [0142] 프로세서(1220)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세서(1220)는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서(1220)에 통합될 수 있다. 프로세서(1220)는 다양한 기능들(예를 들어, sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하는 기능들 또는 작업들), 예를 들어, 도 16을 참조한 기능들을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다. 일 구현에서, 예를 들어, 프로세서는, 메모리(1225)에 저장되고 장치로 하여금 도 16을 참조하여 다양한 기능들을 수행하게 하기 위해 프로세서(1220)에 의해 실행가능한 명령들을 리트리브할 수 있다. 일례에서, 장치로 하여금 기능들을 수행하게 하는 프로세서(1220)는 트랜시버(1235)로 하여금 기능들 중 하나 이상을 수행하게 하는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0134] [0143] 메모리(1225)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1225)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(1230)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 메모리(1225)는 무엇보다도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은 기본적 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수 있는 BIOS를 포함할 수 있다.

[0135] [0144] 소프트웨어(1230)는 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션을 지원하기 위한 코드를 포함하는 본 개시의 양상들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 소프트웨어(1230)는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어(1230)는, 프로세서에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다.

[0136] [0145] 트랜시버(1235)는 앞서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들을 통해, 유선 또는 무선 링크들을 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(1235)는 무선 트랜시버를 표현할 수 있고, 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1235)는 또한, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하는 모뎀을 포함할 수 있다.

[0137] [0146] 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나(1240)를 포함할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 하나 초과 안테나(1240)를 가질 수 있다.

[0138] [0147] 네트워크 통신 관리자(1245)는 (예를 들어, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크(130)와의 통신들을 관리할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리자(1245)는 하나 이상의 UE들(115)과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신들의 전송을 관리할 수 있다.

[0139] [0148] 스테이션-간 통신 관리자(1250)는 기지국(105)과의 통신들을 관리할 수 있고, 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 스테이션-간 통신 관리자(1250)는, 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기술들을 위해 UE들(115)로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수 있다. 일부 예들에서, 스테이션-간 통신 관리자(1250)는, 기지국들(105) 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0140] [0149] 도 13은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션에 대한 방법(1300)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1300)의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1300)의 동작들은, 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 UE HARQ 타이밍 모듈에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0141] [0150] 1305에서, UE(115)는 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관되는 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된

제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 즉, 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 식별된 HARQ 타이밍에 대한 제1 컴포넌트 캐리어의 구성과 연관되든, 제2 sTTI는 그 TT보다 짧다. 1305의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1305의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ 타이밍 식별기에 의해 수행될 수 있다.

[0142] [0151] 1310에서, UE(115)는 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 즉, 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 식별된 HARQ 타이밍에 대한 제1 컴포넌트 캐리어의 구성과 연관되든, UE(115)는 그 TTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 1310의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1310의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0143] [0152] 1315에서, UE(115)는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신할 수 있다. 1315의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1315의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0144] [0153] 도 14는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션에 대한 방법(1400)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1400)의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1400)의 동작들은, 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 UE HARQ 타이밍 모듈에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0145] [0154] 1405에서, UE(115)는 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 HARQ 타이밍의 표시를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 이러한 표시는 DCI의 컴포넌트일 수 있다. 1405의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1405의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ 타이밍 식별기에 의해 수행될 수 있다.

[0146] [0155] 1410에서, UE(115)는 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관되는 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 즉, 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 식별된 HARQ 타이밍에 대한 제1 컴포넌트 캐리어의 구성과 연관되든, 제2 sTTI는 그 TT보다 짧다. 1410의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1410의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ 타이밍 식별기에 의해 수행될 수 있다.

[0147] [0156] 1415에서, UE(115)는 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 즉, 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 식별된 HARQ 타이밍에 대한 제1 컴포넌트 캐리어의 구성과 연관되든, UE(115)는 그 TTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 1415의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1415의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0148] [0157] 1420에서, UE(115)는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신할 수 있다. 1420의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1420의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0149] [0158] 도 15는 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션에 대한 방법(1500)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1500)의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1500)의 동작들은, 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 UE HARQ 타이밍 모듈에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을

수행할 수 있다.

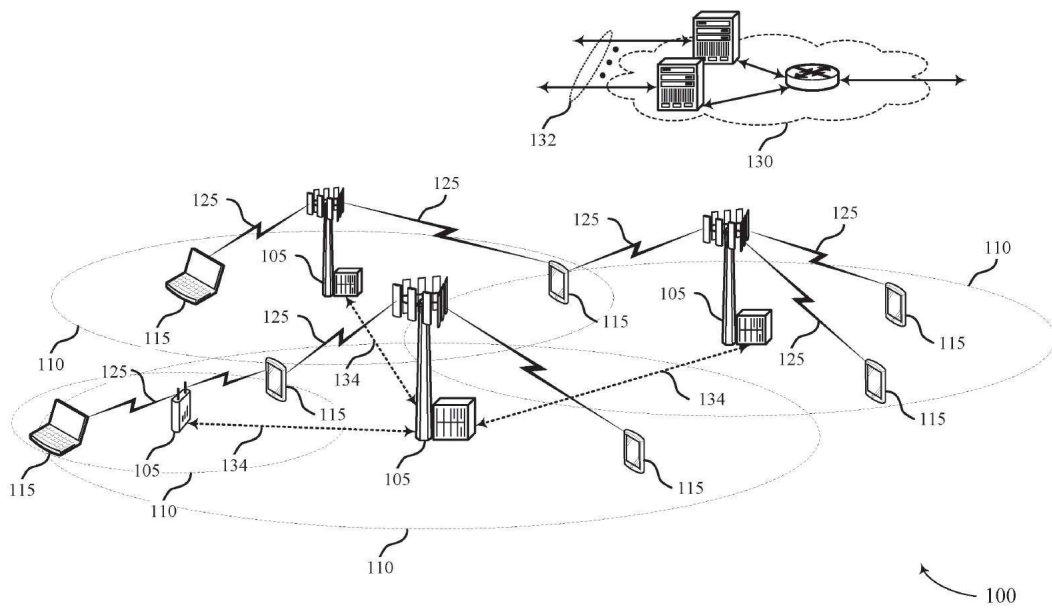
- [0150] [0159] 1505에서, UE(115)는 하나 이상의 UE 능력들의 표시를 송신할 수 있고, HARQ 타이밍은 하나 이상의 UE 능력들에 적어도 부분적으로 기초한다. 1505의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1505의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 UE 능력 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0151] [0160] 1510에서, UE(115)는 제1 TTI 또는 sTTI로 구성되고 다운링크 송신들과 연관되는 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍은 업링크 송신들과 연관된 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI 및 UE 능력들에 적어도 부분적으로 기초할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 즉, 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 식별된 HARQ 타이밍에 대한 제1 컴포넌트 캐리어의 구성과 연관되든, 제2 sTTI는 그 TT보다 짧다. 1510의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1510의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ 타이밍 식별기에 의해 수행될 수 있다.
- [0152] [0161] 1515에서, UE(115)는 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 즉, 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 식별된 HARQ 타이밍에 대한 제1 컴포넌트 캐리어의 구성과 연관되든, UE(115)는 그 TTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 1515의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1515의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0153] [0162] 1520에서, UE(115)는 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 송신할 수 있다. 1520의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1520의 동작들의 양상들은 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0154] [0163] 도 16은 본 개시의 양상들에 따른 sTTI 동작에서 다운링크 스루풋 향상을 위한 캐리어 어그리게이션에 대한 방법(1600)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1600)의 동작들은, 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 HARQ 타이밍 모듈에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0155] [0164] 1605에서, 기지국(105)은 다운링크 송신들에 대한 제1 TTI 또는 sTTI를 갖는 제1 컴포넌트 캐리어 및 업링크 송신들에 대한 제2 sTTI를 갖는 제2 컴포넌트 캐리어를 구성할 수 있고, 제2 sTTI는 제1 TTI 또는 sTTI보다 짧다. 즉, 기지국(105)에 의해 제1 컴포넌트 캐리어에 대해 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 구성되었든, 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성되는 제2 sTTI는 그 TTI보다 길이에서 짧을 수 있다. 1605의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1605의 동작들의 양상들은 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0156] [0165] 1610에서, 기지국(105)은 제2 컴포넌트 캐리어에 대해 구성된 제2 sTTI에 적어도 부분적으로 기초하여 다운링크 송신들과 연관된, 제1 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 타이밍을 식별할 수 있다. 1610의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1610의 동작들의 양상들은 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ 타이밍 식별기에 의해 수행될 수 있다.
- [0157] [0166] 1615에서, 기지국(105)은 제1 TTI 또는 sTTI를 사용하여 제1 컴포넌트 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행할 수 있다. 즉, 기지국(105)에 의해 제1 컴포넌트 캐리어에 대해 제1 TTI 또는 제1 sTTI 중 어느 TTI가 구성되었든, 기지국(105)은 그 TTI를 사용하여 제1 캐리어를 통해 다운링크 송신을 수행할 수 있다. 1615의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1615의 동작들의 양상들은 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0158] [0167] 1620에서, 기지국(105)은 식별된 HARQ 타이밍에 따라 다운링크 송신에 대응하는 다운링크 HARQ ACK/NACK 메시지를 수신할 수 있다. 1620의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1620의 동작들의 양상들은 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 HARQ ACK/NACK 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

- [0159] [0168] 앞서 설명된 방법들은 가능한 구현들을 설명하고, 동작들 및 단계들은 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수 있고, 다른 구현들이 가능함을 주목해야 한다. 또한 방법들 중 둘 이상으로부터의 양상들은 결합될 수 있다.
- [0160] [0169] 본원에서 설명되는 기술들은, CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들은 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭될 수 있다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다.
- [0161] [0170] OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. LTE, LTE-A, 및 LTE-A 프로는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A 프로, NR 및 GSM은 "3GPP(3rd Generation Partnership Project)"로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)"로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. LTE, LTE-A, LTE-A 프로, 또는 NR 시스템의 양상들이 예시의 목적들로 설명될 수 있고, LTE, LTE-A, LTE-A 프로 또는 NR 용어가 설명 대부분에서 사용될 수 있지만, 본원에 설명된 기술들은 LTE, LTE-A, LTE-A 프로 또는 NR 애플리케이션들을 넘어 적용가능하다.
- [0162] [0171] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은 매크로 셀에 비해 저전력의 기지국(105)과 연관될 수 있고, 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예를 들어, 면허, 비면허 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 피코 셀은 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(115)(예를 들어, CSG(closed subscriber group) 내의 UE들(115), 집에 있는 사용자들에 대한 UE들(115) 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있고, 또한 하나 또는 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용한 통신들을 지원할 수 있다.
- [0163] [0172] 본원에 설명된 무선 통신 시스템(100) 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들을 위해 사용될 수 있다.
- [0164] [0173] 본원에 설명된 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.
- [0165] [0174] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들과 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합(예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수도 있다.

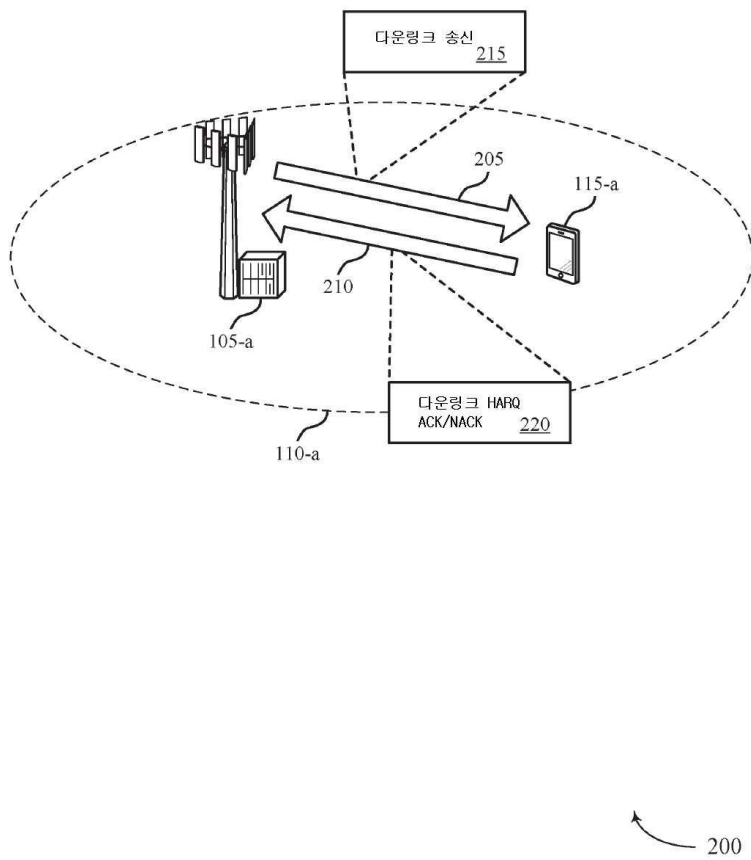
- [0166] [0175] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다.
- [0167] [0176] 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 플래시 메모리, CD-ROM(compact disk)이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.
- [0168] [0177] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 어구가 후속하는 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 포함적인 리스트를 나타낸다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 어구 "~에 기초하는"은 조건들의 폐쇄형 세트에 대한 참조로 해석되지 않아야 한다. 예를 들어, "조건 A에 기초하는" 것으로 설명되는 예시적인 단계는 본 개시의 범위를 벗어남이 없이 조건 A 및 조건 B 둘 모두에 기초할 수 있다. 즉, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 어구 "~에 기초하는"은 어구 "~에 적어도 부분적으로 기초하는"과 동일한 방식으로 해석될 것이다.
- [0169] [0178] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시번호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 단지 제1 참조 라벨이 사용되면, 그 설명은, 제2 참조 라벨 또는 다른 후속 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.
- [0170] [0179] 첨부 도면들과 관련하여 본원에 기술된 설명은 예시적인 구성들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 모든 예들을 표현하는 것은 아니다. 본원에서 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0171] [0180] 본원의 설명은 당업자가 본 개시를 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

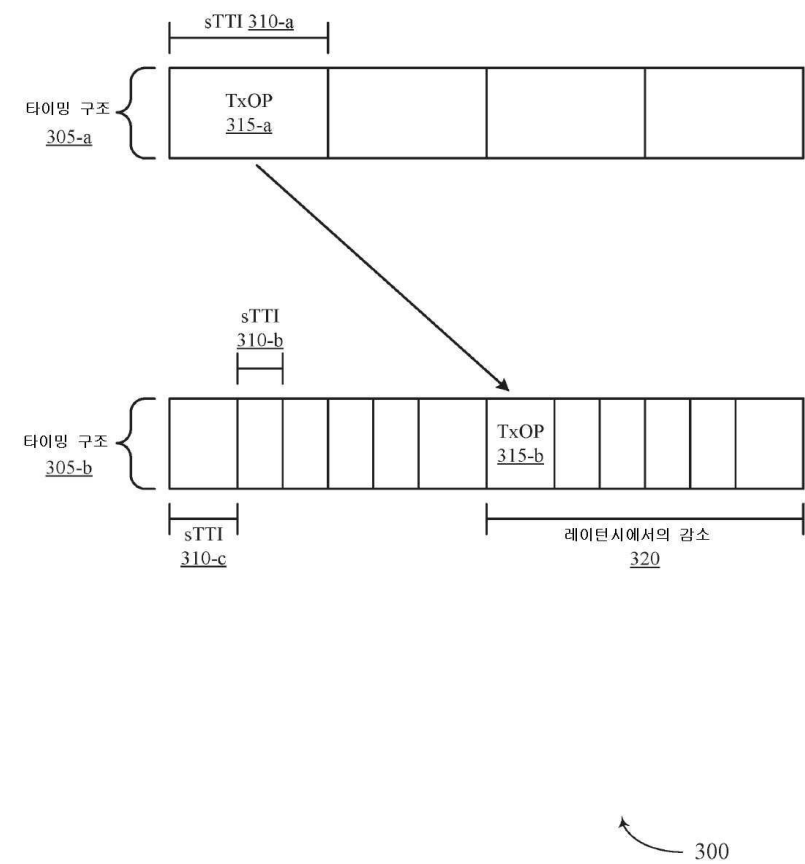
도면1



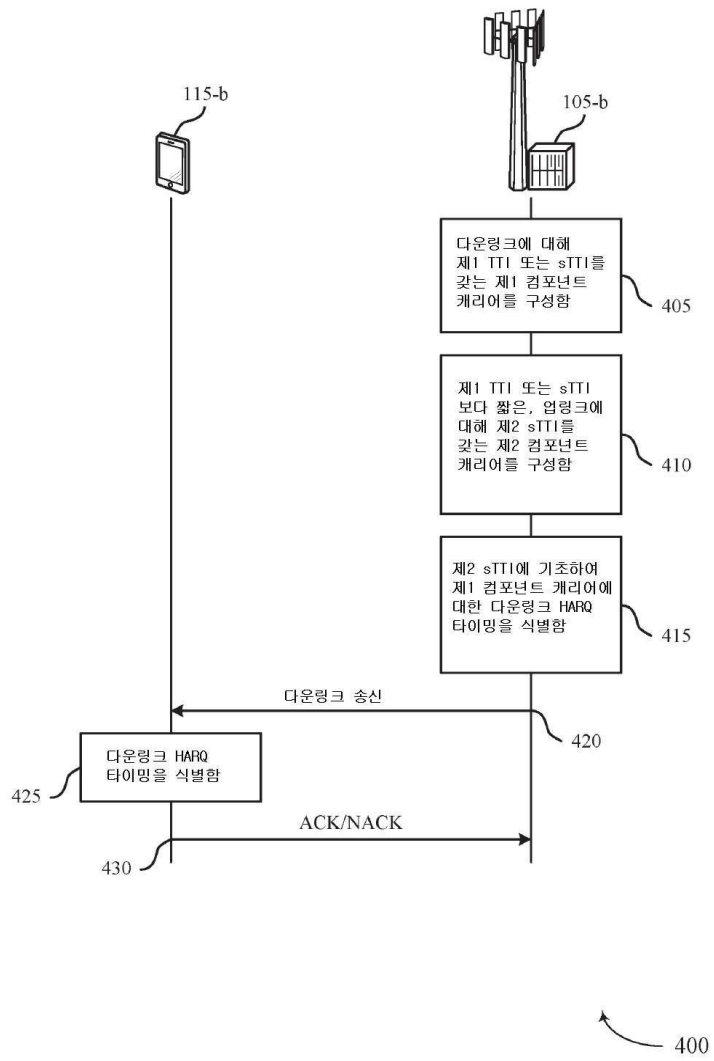
도면2



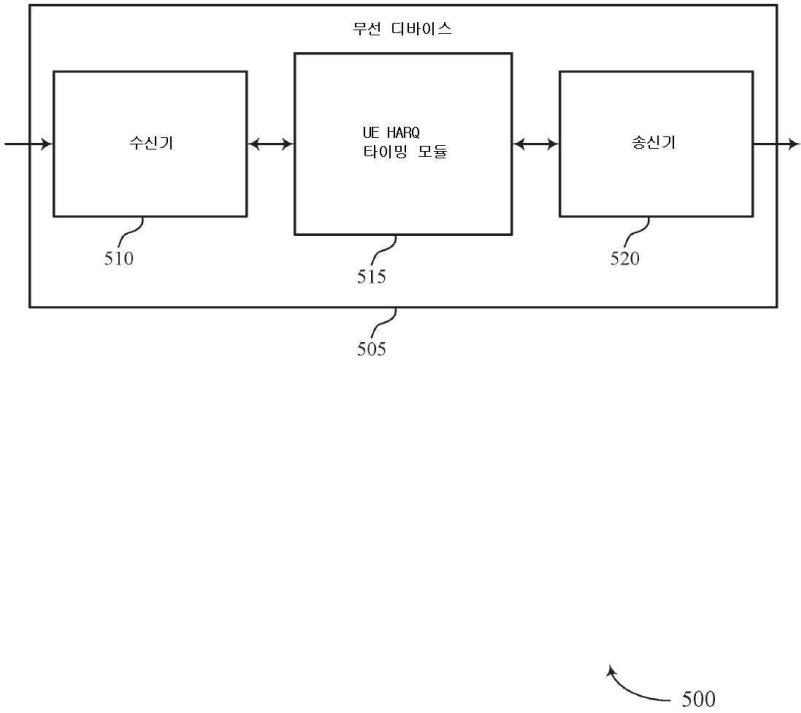
도면3



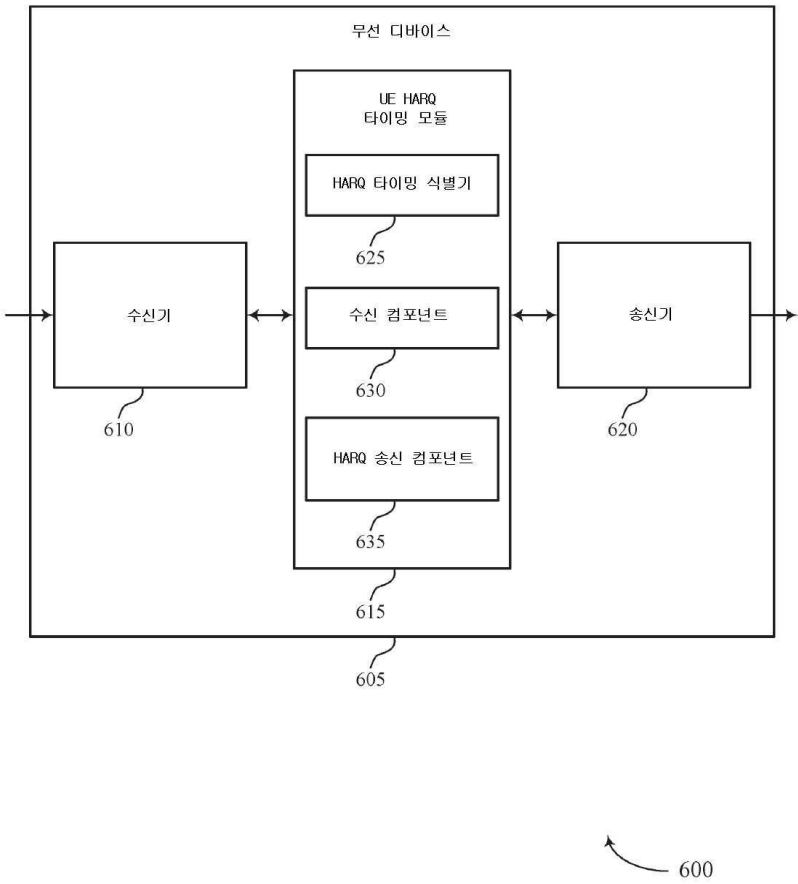
도면4



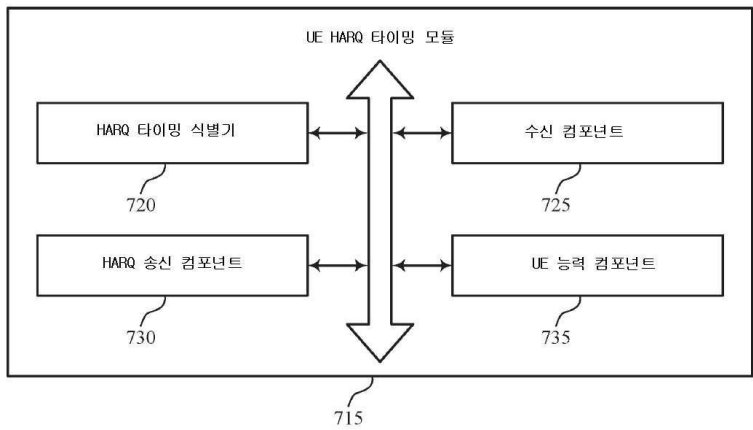
도면5



도면6

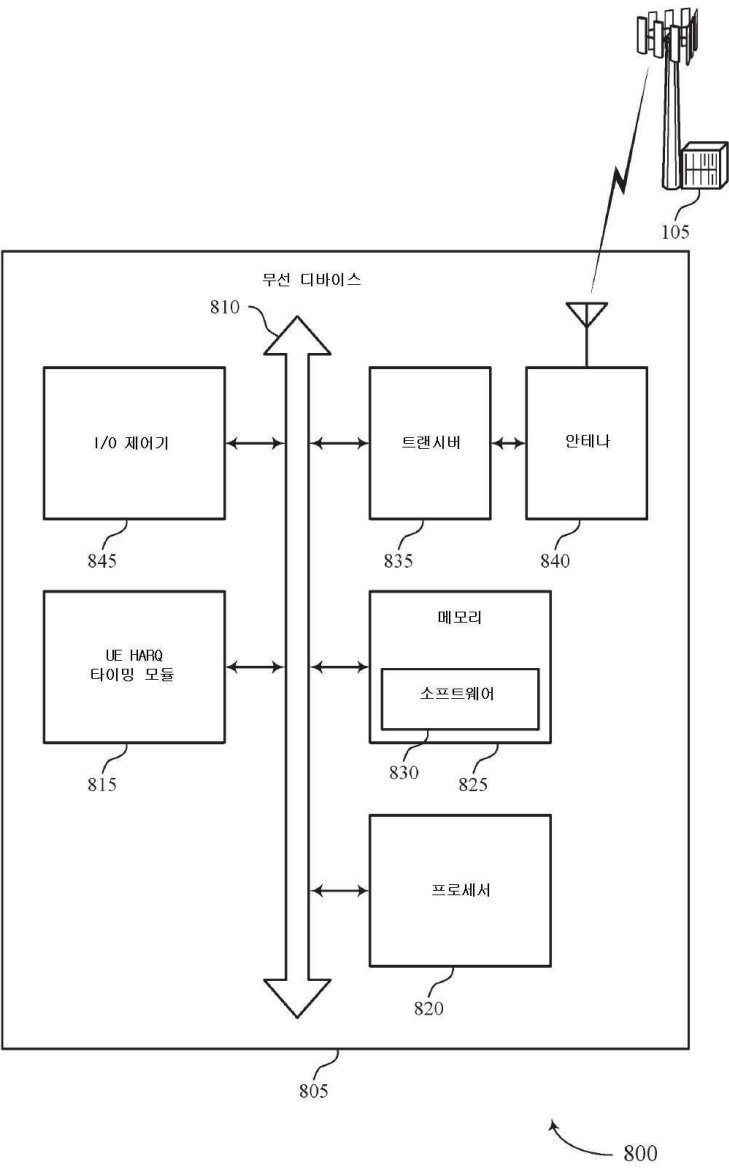


도면7

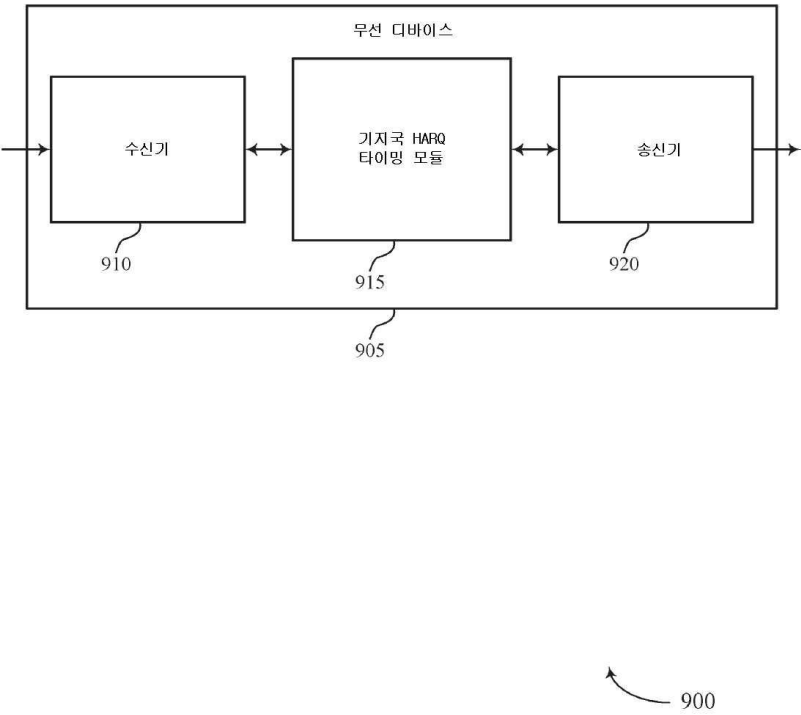


700

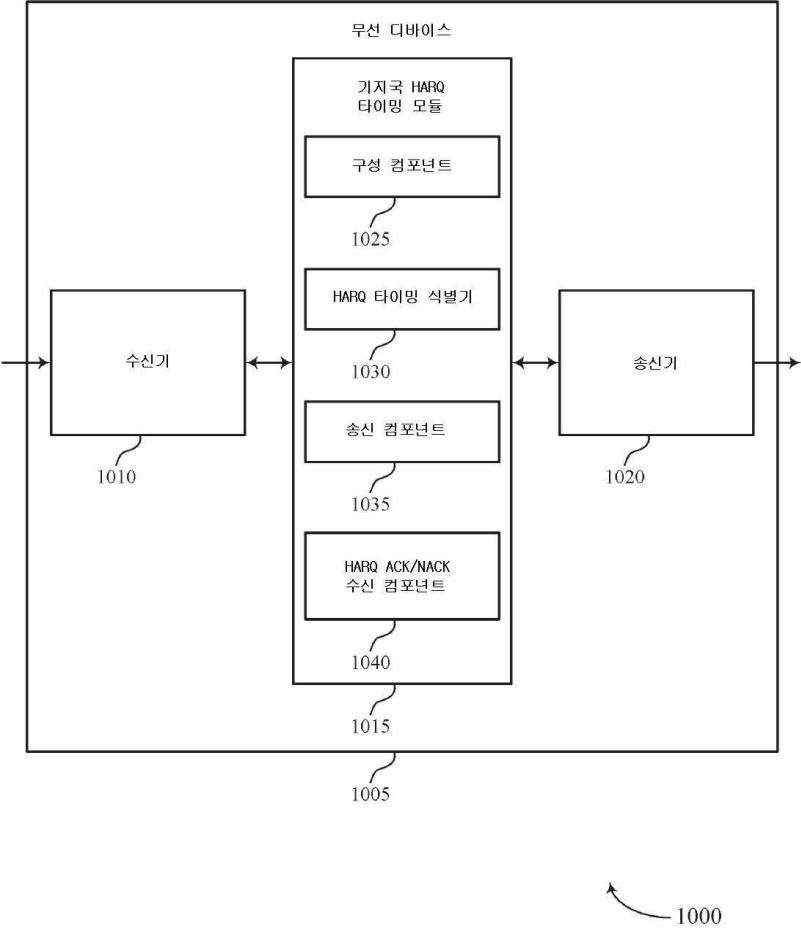
도면8



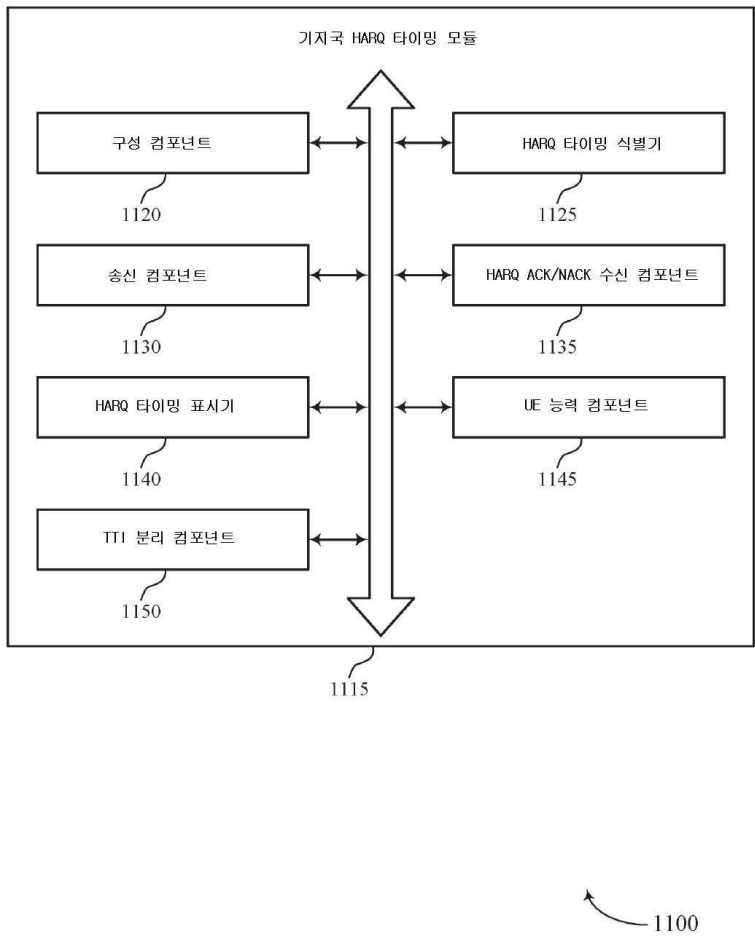
도면9



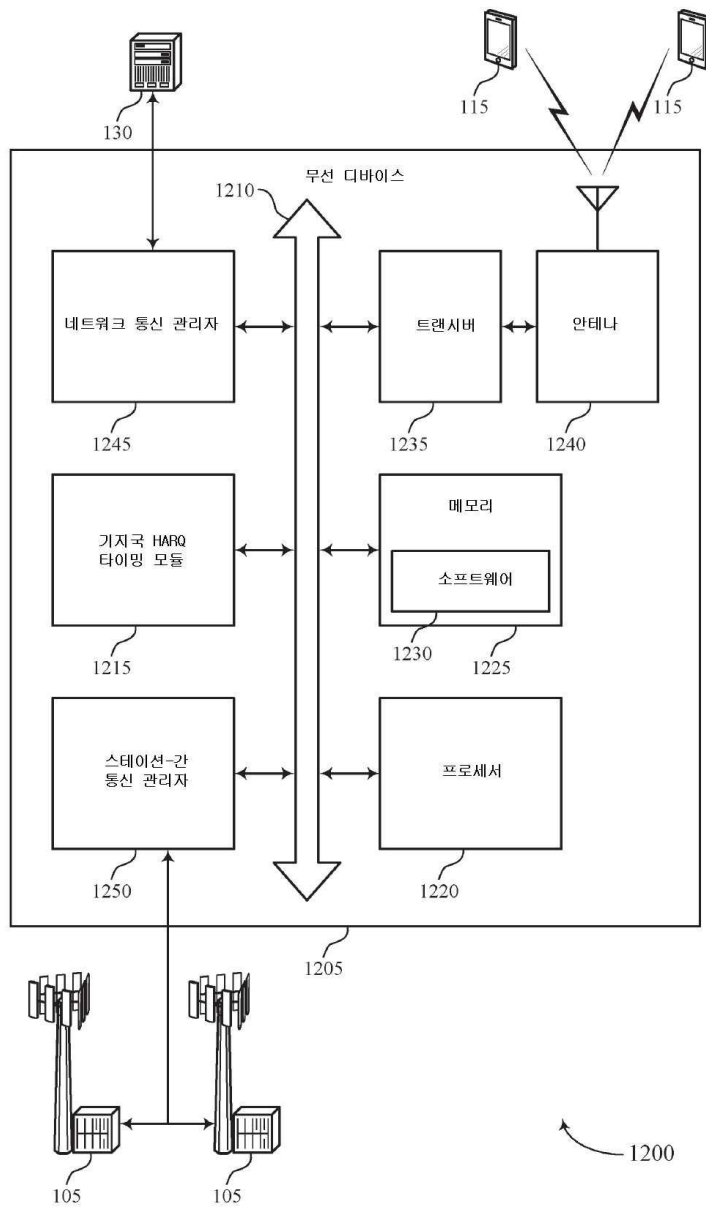
도면10



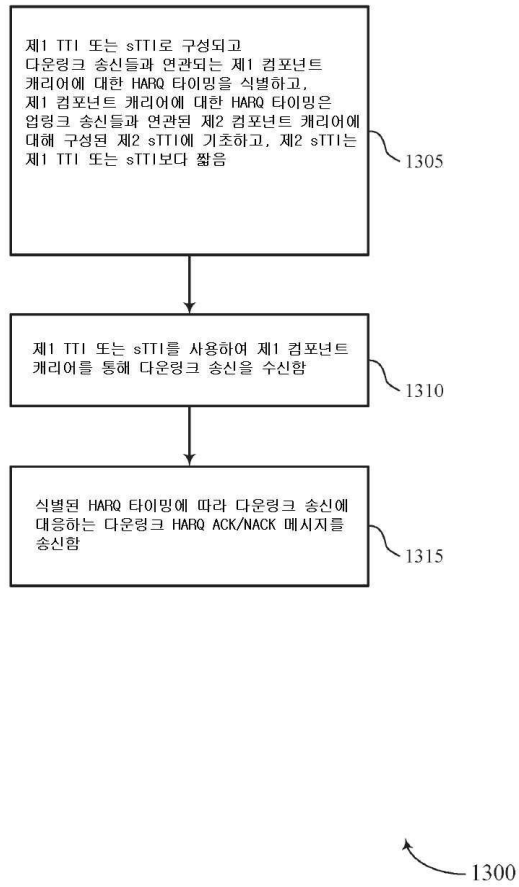
도면11



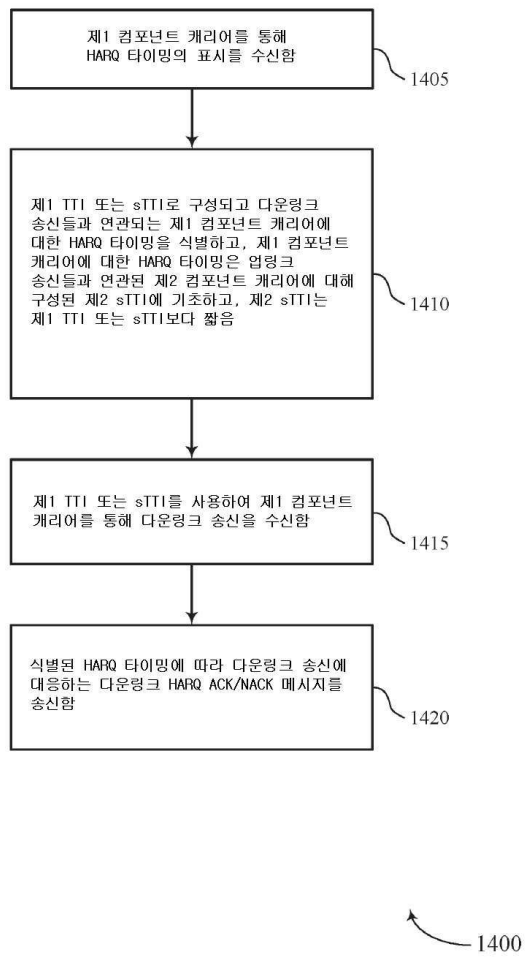
도면12



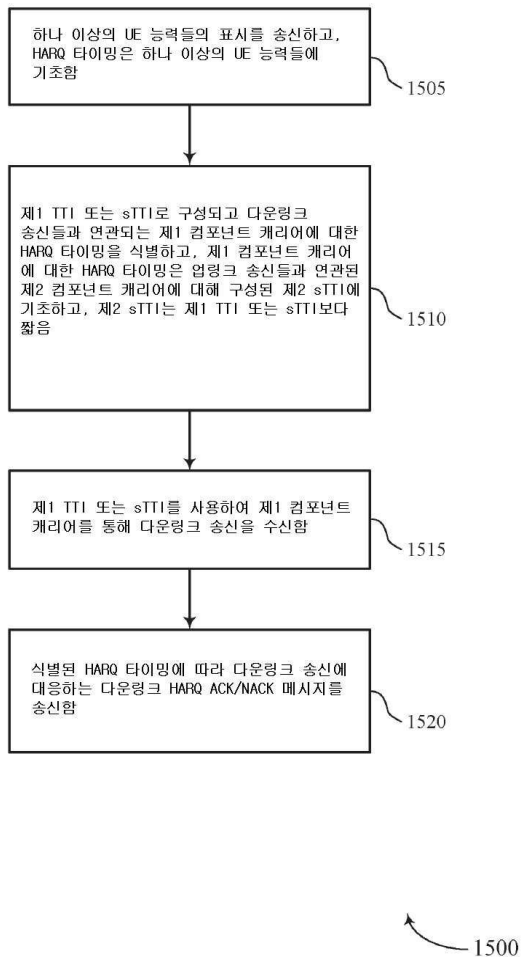
도면13



도면14



도면15



도면16

