



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월30일
(11) 등록번호 10-1913524
(24) 등록일자 2018년10월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4L 1/18 (2006.01) HO4L 5/00 (2006.01)
HO4W 72/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
HO4L 1/1854 (2013.01)
HO4L 1/1812 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7013297
- (22) 출원일자(국제) 2015년10월22일
심사청구일자 2017년12월29일
- (85) 번역문제출일자 2017년05월17일
- (65) 공개번호 10-2017-0086508
- (43) 공개일자 2017년07월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/056890
- (87) 국제공개번호 WO 2016/081147
국제공개일자 2016년05월26일
- (30) 우선권주장
62/082,930 2014년11월21일 미국(US)
14/750,719 2015년06월25일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
EP01507352 A1*
US20040042492 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
부산 나가
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 장 징
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 27 항

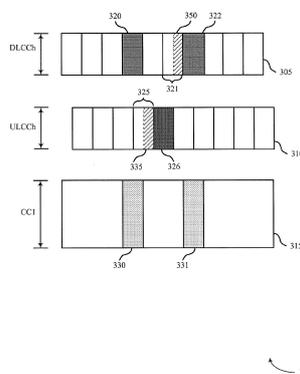
심사관 : 성경아

(54) 발명의 명칭 로우 레이턴시 통신을 위한 UL/DL 파형 및 수비학 설계

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 일부 예들에서, 무선 시스템은, 다운링크의 심볼 주기들이 업링크의 심볼 주기들로부터 오프셋되는 스택터링된 업링크/다운링크 (UL/DL) 포맷을 이용할 수도 있다. 따라서, 사용자 장비 (UE) 가 제 1 심볼 주기에서 송신물을 수신하면, 사용자 장비는 그 송신물을 디코딩하고 스택터링된 심볼 주기에서 (예를 들어, 제 1 심볼 주기보다 심볼 주기의 절반 후에 시작하는 UL 제어 채널 심볼 주기에서) 응답을 송신할 수도 있다. 기지국은 그 후 응답을 수신하고, 그 응답이 부정 확인응답 (NACK) 이면, 제 1 심볼 주기에 후속하는 제 3 심볼 주기 동안 재송신할 수도 있다. 다른 예에서, 쉼 제어 채널들은 송신물 및 재송신물을 수신하는 것 사이의 라운드 트립 시간을 감소시키는데 이용될 수도 있다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

HO4L 1/1887 (2013.01)

HO4L 5/0055 (2013.01)

HO4W 72/042 (2013.01)

HO4W 72/0446 (2013.01)

HO4W 72/0493 (2013.01)

(72) 발명자

지 텅팡

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

무카빌리 크리쉬나 키란

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

소리아가 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

스미 존 에드워드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 타이밍 구성 (configuration) 에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 메시지는 데이터 메시지 또는 스케줄링 요청 (SR) 중 하나를 포함하는, 상기 메시지를 수신하는 단계;

상기 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 상기 메시지를 디코딩하는 단계; 및

상기 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 상기 메시지에 대한 응답을 송신하는 단계로서, 상기 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신되고, 상기 제 2 타이밍 구성은 미리결정된 오프셋에 따라 상기 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테거링되고, 상기 응답은 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 피드백 메시지 또는 업링크 (UL) 승인 중 하나를 포함하는, 상기 응답을 송신하는 단계

를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백 메시지는 부정 확인응답 (NACK) 메시지를 포함하고; 그리고

상기 무선 통신을 위한 방법은, 제 3 심볼 주기 동안 상기 메시지의 재송신물을 수신하는 단계로서, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 상기 제 1 타이밍 구성에 따라 상기 제 1 심볼 주기와 상기 제 3 심볼 주기 사이에 있는, 상기 재송신물을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기는 상기 제 1 타이밍 구성의 제 3 심볼 주기 이전에 시작하고, 상기 제 3 심볼 주기는 상기 제 1 심볼 주기에 바로 후속하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 심볼 주기 및 상기 제 3 심볼 주기는 다운링크 (DL) 심볼 주기들을 포함하고 상기 제 2 심볼 주기는 UL 심볼 주기를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기는 상기 제 1 타이밍 구성에 따른 상기 제 1 심볼 주기에 후속하여 상기 제 1 심볼 주기의 길이의 절반 후에 시작하고, 상기 제 2 심볼 주기의 길이는 상기 제 1 심볼 주기의 상기 길이와 동일한, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하는 단계로서, 상기 메시지는 데이터 메시지 또는 스케줄링 요청 (SR) 중 하나를 포함하는, 상기 메시지를 수신하는 단계;

상기 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 상기 메시지를 디코딩하는 단계; 및

제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 상기 디코딩에 기초하여 상기 메시지에 대한 응답을 전송하는 단계로서, 상기 제어 채널 타이밍 구성은, 업링크 (UL) 제어 채널 타이밍 구성 및 다운링크 (DL) 제어 채널 타이밍 구성을 포함하고 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초하고, 상기 응답은 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 피드백 메시지 또는 UL 승인 중 하나를 포함하는, 상기 응답을 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 DL 제어 채널 타이밍 구성은 오프셋에 따라 상기 UL 제어 채널 타이밍 구성에 대하여 스테거링되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 오프셋은 미리결정된 오프셋을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 메시지는 데이터 송신물을 포함하고 상기 데이터 채널 타이밍 구성에 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백 메시지는 부정 확인응답 (NACK) 메시지를 포함하고; 그리고

상기 무선 통신을 위한 방법은, 제 3 심볼 주기 동안 재송신물을 수신하는 단계로서, 3 개보다 더 적은 심볼 주기가 상기 데이터 채널 타이밍 구성에 따라 상기 제 1 심볼 주기와 상기 제 3 심볼 주기 사이에 있는, 상기 재송신물을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기는 상기 데이터 채널 타이밍 구성의 제 3 심볼 주기 이전에 시작하고, 상기 제 3 심볼 주기는 상기 제 1 심볼 주기에 바로 후속하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기는 상기 데이터 채널 타이밍 구성에 따른 상기 제 1 심볼 주기에 후속하여 상기 제 1 심볼 주기의 길이의 절반 후에 시작하고, 상기 제 2 심볼 주기의 길이는 상기 제 1 심볼 주기의 상기 길이와 동일한, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

무선 통신을 위한 장치로서,
 프로세서;
 상기 프로세서에 커플링된 메모리
 를 포함하고,
 상기 프로세서는,

제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하는 것으로서, 상기 메시지는 데이터 메시지 또는 스케줄링 요청 (SR) 중 하나를 포함하는, 상기 메시지를 수신하고;

상기 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 상기 메시지를 디코딩하고; 그리고

상기 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 상기 메시지에 대한 응답을 송신하는 것으로서, 상기 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신되고, 상기 제 2 타이밍 구성은 미리결정된 오프셋에 따라 상기 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테거링되고, 그리고 상기 응답은 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 피드백 메시지 또는 업링크 (UL) 승인 중 하나를 포함하는, 상기 응답을 송신하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백 메시지는 부정 확인응답 (NACK) 메시지를 포함하고; 그리고

상기 프로세서는, 제 3 심볼 주기 동안 상기 메시지의 재송신물을 수신하는 것으로서, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 상기 제 1 타이밍 구성에 따라 상기 제 1 심볼 주기와 상기 제 3 심볼 주기 사이에 있는, 상기 재송신물을 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기는 상기 제 1 타이밍 구성의 제 3 심볼 주기 이전에 시작하고, 상기 제 3 심볼 주기는 상기 제 1 심볼 주기에 바로 후속하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기는 상기 제 1 타이밍 구성에 따른 상기 제 1 심볼 주기에 후속하여 상기 제 1 심볼 주기의 길이의 절반 후에 시작하고, 상기 제 2 심볼 주기의 길이는 상기 제 1 심볼 주기의 상기 길이와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 심볼 주기 및 상기 제 3 심볼 주기는 DL 심볼 주기들이고 상기 제 2 심볼 주기는 UL 심볼 주기인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서에 커플링된 메모리

를 포함하고,

상기 프로세서는,

제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하는 것으로서, 상기 메시지는 데이터 메시지 또는 스케줄링 요청 (SR) 중 하나를 포함하는, 상기 메시지를 수신하고;

상기 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 상기 메시지를 디코딩하고; 그리고

제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 상기 디코딩에 기초하여 상기 메시지에 대한 응답을 전송하는 것으로서, 상기 제어 채널 타이밍 구성은, 업링크 (UL) 제어 채널 타이밍 구성 및 다운링크 (DL) 제어 채널 타이밍 구성을 포함하고 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초하고, 그리고 상기 응답은 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 피드백 메시지 또는 UL 승인 중 하나를 포함하는, 상기 응답을 전송하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 DL 제어 채널 타이밍 구성은 오프셋에 따라 상기 UL 제어 채널 타이밍 구성에 대하여 시간적으로 스테거링되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 오프셋은 미리결정된 오프셋을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 HARQ 피드백 메시지는 부정 확인응답 (NACK) 메시지를 포함하고; 그리고

상기 프로세서는, 제 3 심볼 주기 동안 재송신물을 수신하는 것으로서, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 상기 데이터 채널 타이밍 구성에 따라 상기 제 1 심볼 주기와 상기 제 3 심볼 주기 사이에 있는, 상기 재송신물을 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기는 상기 데이터 채널 타이밍 구성의 제 3 심볼 주기 이전에 시작하고, 상기 제 3 심볼 주기는 상기 제 1 심볼 주기에 바로 후속하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 심볼 주기는 상기 데이터 채널 타이밍 구성에 따른 상기 제 1 심볼 주기에 후속하여 상기 제 1 심볼 주기의 길이의 절반 후에 시작하고, 상기 제 2 심볼 주기의 길이는 상기 제 1 심볼 주기의 상기 길이와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

상호 참조들

[0002]

본 특허출원은 Bhusan 등에 의해, "U1/D1 Waveform and Numerology Design for Low Latency Communication" 을 발명의 명칭으로 하여 2015년 6월 25일자로 출원된 미국 특허출원 제14/750,719호; 및 Bhusan 등에 의해, "U1/D1 Waveform and Numerology Design for Low Latency Communication" 을 발명의 명칭으로 하여 2014년 11월 21일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/082,930호에 대해 우선권을 주장하고; 이들의 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0003]

개시의 분야

[0004]

다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 로우 레이턴시 통신을 위한 업링크/다운링크(UL/DL) 파형 및 수비학 설계 (numerology design) 에 관한 것이다.

배경 기술

[0005]

무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유하는 것에 의해 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중-액세스 시스템들 일 수도 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들 (예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 시스템) 을 포함한다.

[0006]

일 예로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있으며, 그 다수의 기지국들 각각은, 다르게는 사용자 장비 (UE들) 로 알려져 있을 수도 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. 기지국은 (예를 들어, 기지국으로부터 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE 로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 통신 디바이스들과 통신할 수도 있다.

[0007]

무선 통신 시스템은, 신호가 인식할 수 없을 정도로 교란될 수도 있도록 하는 간섭 및 잡음을 경험할 수도 있다. 따라서, 무선 시스템은 신호 수신을 보장하기 위해 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 이용할 수도 있다. 그러나, HARQ 의 채용은 추가적인 디코딩 지연을 도입할 수도 있으며, 이는 레이턴시를 증가시킬 수도 있다. 예를 들어, UE 는 송신물을 수신하고, 부정 확인응답을 전송하고, 그리고 그 후 라운드 트립 지연 후 재송신물을 수신할 수도 있다. 라운드 트립 지연은 또한, UE 가 UL 리소스들에 대한 스케줄링 요청 (scheduling request; SR) 을 행할 때 레이턴시를 도입할 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0008]

본 개시는 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 특히, 로우 레이턴시 통신을 위한 UL/DL 파형 및 수

비학 설계를 위한 향상된 시스템들, 방법들, 또는 장치들에 관한 것일 수도 있다. 하나의 예에서, 무선 시스템은, 다운링크의 심볼 주기들이 업링크의 심볼 주기들로부터 오프셋되는 스테거링된 업링크/다운링크 (UL/DL) 포맷을 이용할 수도 있다. 따라서, 사용자 장비 (UE) 가 제 1 심볼 주기에서 송신물을 수신하면, UE 는 송신물을 디코딩하고 스테거링된 심볼 주기에서 (예를 들어, 제 1 심볼 주기보다 심볼 주기의 절반 후에 시작하는 UL 제어 채널 심볼 주기에서) 응답을 송신할 수도 있다. 기지국은 그 후 응답을 수신하고, 그 응답이 부정 확인응답 (NACK) 이면, 제 1 심볼 주기에 후속하는 제 3 심볼 주기 동안 재송신할 수도 있다. 다른 예에서, 썬 제어 채널들이 송신물 및 재송신물을 수신하는 것 사이의 라운드 트립 시간을 감소시키는데 이용될 수도 있다. 다른 예에서, 라운드 트립 시간은 스케줄링 요청 (SR) 과 UL 송신 사이에 일어날 수도 있다.

[0009] UE 에서의 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 방법은 제 1 타이밍 구성 (configuration) 에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하는 단계, 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하는 단계, 및 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답을 송신하는 단계로서, 그 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신되고, 제 2 타이밍 구성은 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테거링되는, 상기 응답을 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0010] UE 에서의 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하기 위한 수단, 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하기 위한 수단, 및 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답을 송신하기 위한 수단으로서, 그 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신되고, 제 2 타이밍 구성은 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테거링되는, 상기 응답을 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0011] UE 에서의 무선 통신을 위한 추가의 장치가 설명된다. 장치는 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함할 수도 있고, 프로세서는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하고, 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하고, 그리고 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답을 송신하는 것으로서, 그 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신되고, 제 2 타이밍 구성은 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테거링되는, 상기 응답을 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0012] UE 에서의 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하고, 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하고, 그리고 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답을 송신하는 것으로서, 그 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신되고, 제 2 타이밍 구성은 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테거링되는, 상기 응답을 송신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0013] 상기 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 메시지는 데이터 메시지를 포함하고 응답은 HARQ 피드백 메시지를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, HARQ 피드백 메시지는 NACK 메시지를 포함하고, 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 제 3 심볼 주기 동안 메시지의 재송신물을 수신하는 단계들, 제 3 심볼 주기 동안 메시지의 재송신물을 수신하기 위한 수단, 또는 제 3 심볼 주기 동안 메시지의 재송신물을 수신하도록 구성된 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 포함할 수도 있고, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 제 1 타이밍 구성에 따라 제 1 심볼 주기와 제 3 심볼 주기 사이에 있다.

[0014] 상기 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 메시지는 SR 이고 응답은 UL 승인 (grant) 이고, 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하는 단계들, UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하기 위한 수단, 또는 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하도록 구성된 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 2 심볼 주기는 제 1 타이밍 구성의 제 3 심볼 주기 이전에 시작하고, 제 3 심볼 주기는 제 1 심볼 주기에 바로 후속한다. 일부 예들에서, 제 1 및 제 3 심볼 주기들은 DL 심볼 주기들이고 제 2 심볼 주기는 UL 심볼 주기이다.

[0015] 상기 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 심볼 주기는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기에 후속하여 제 1 심볼 주기의 길이의 절반 후에 시작하고, 제 2 심볼 주기의 길이는 제 1 심볼 주기의 길이와 동일하다.

[0016] UE 에서의 무선 통신을 위한 방법이 설명된다. 방법은 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하는 단계, 제 1

심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하는 단계, 및 제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 디코딩에 기초하여 메시지에 대한 응답을 전송하는 단계로서, 제어 채널 타이밍 구성은 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초하는, 상기 응답을 전송하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0017] UE에서의 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하기 위한 수단, 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하기 위한 수단, 및 제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 디코딩에 기초하여 메시지에 대한 응답을 전송하기 위한 수단으로서, 제어 채널 타이밍 구성은 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초하는, 상기 응답을 전송하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0018] UE에서의 무선 통신을 위한 추가의 장치가 설명된다. 장치는 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함할 수도 있고, 프로세서는 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하고, 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하고, 그리고 제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 디코딩에 기초하여 메시지에 대한 응답을 전송하는 것으로서, 제어 채널 타이밍 구성은 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초하는, 상기 응답을 전송하도록 구성될 수도 있다.

[0019] UE에서의 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하고, 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하고, 그리고 제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 디코딩에 기초하여 메시지에 대한 응답을 전송하는 것으로서, 제어 채널 타이밍 구성은 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초하는, 상기 응답을 전송하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0020] 상기 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제어 채널 타이밍 구성은 업링크 (UL) 제어 채널 타이밍 구성 및 다운링크 (DL) 제어 채널 타이밍 구성을 포함하고, DL 제어 채널 구성은 오프셋에 따라 UL 제어 채널 타이밍 구성에 대하여 시간적으로 스테거링된다. 추가적으로, 일부 예들에서, 오프셋은 미리결정된다.

[0021] 상기 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 메시지는 데이터 채널 타이밍 구성에 기초한 데이터 송신물을 포함하고 응답은 HARQ 피드백 메시지를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서 HARQ 피드백 메시지는 NACK 메시지를 포함하고, 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 제 3 심볼 주기 동안 재송신물을 수신하는 단계들, 제 3 심볼 주기 동안 재송신물을 수신하기 위한 수단, 또는 제 3 심볼 주기 동안 재송신물을 수신하도록 구성된 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 포함할 수도 있고, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 데이터 채널 타이밍 구성에 따라 제 1 심볼 주기와 제 3 심볼 주기 사이에 있다.

[0022] 상기 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 메시지는 SR 이고 응답은 UL 승인이고, 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하는 단계들, UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하기 위한 수단, 또는 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신하도록 구성된 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드를 포함할 수도 있다.

[0023] 상기 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 심볼 주기는 제 1 타이밍 구성의 제 3 심볼 주기 이전에 시작하고, 제 3 심볼 주기는 제 1 심볼 주기에 바로 후속한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 2 심볼 주기는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기에 후속하여 제 1 심볼 주기의 길이의 절반 후에 시작하고, 제 2 심볼 주기의 길이는 제 1 심볼 주기의 길이와 동일하다.

[0024] 전술한 것은 다음에 오는 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 하기 위하여 본 개시에 따른 예들의 피처들 및 기술적 이점들을 상당히 대략적으로 요약하였다. 추가적인 피처들 및 이점들은 이하에 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위한 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 활용될 수도 있다. 이러한 등가의 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 본 명세서에서 개시된 개념들의 특성들은, 그들의 조직화 및 동작 방법 양자 모두, 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 관련하여 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 도면들의 각각은 청구항들의 한계의 정의로서가 아닌, 단지 예시 및 설명의 목적을 위해서만 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0025] 본 개시의 본성 및 이점들의 추가의 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에

서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 더욱이, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 (dash) 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨이 뒤따르게 하는 것에 의해 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 사용되면, 그 설명은 제 2 참조 라벨에 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나에 적용가능하다.

- 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 무선 통신 시스템의 예를 예시한다;
- 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 무선 통신 서비스시스템의 예를 예시한다;
- 도 3a 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 다운링크 HARQ 타임라인의 예를 예시한다.
- 도 3b 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 스케줄링 요청 타임라인의 예를 예시한다;
- 도 3c 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 썬-심볼 다운링크 HARQ 타임라인의 예를 예시한다;
- 도 3d 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 썬-심볼 스케줄링 요청 타임라인의 예를 예시한다;
- 도 4a 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 프로세스 플로우의 예를 예시한다;
- 도 4b 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 프로세스 플로우의 예를 예시한다;
- 도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다;
- 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다;
- 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 UL/DL 파형 및 수비학 설계를 위해 구성된 로우 레이턴시 응답 모듈의 블록 다이어그램을 도시한다;
- 도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 UL/DL 파형 및 수비학 설계를 위해 구성된 UE 를 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다;
- 도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위해 구성된 기지국을 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다;
- 도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법을 예시하는 플로우차트를 도시한다;
- 도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법을 예시하는 플로우차트를 도시한다;
- 도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 UL/DL 파형 및 수비학 설계를 위한 방법을 예시하는 플로우차트를 도시한다;
- 도 13 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법을 예시하는 플로우차트를 도시한다;
- 도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법을 예시하는 플로우차트를 도시한다; 그리고
- 도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법을 예시하는 플로우차트를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

설명된 피쳐들은 일반적으로 로우 레이턴시 통신을 위한 향상된 시스템들, 방법들, 또는 장치들에 관한 것이다. 일부 무선 통신 시스템들에서, 업링크 및 다운링크는 동일한 심볼 지속기간을 가질 수도 있고 송신 시간 간격들 (TTI들) 의 경계 (boundary) 들은 동기화될 수도 있다. 추가적으로, UL/DL 데이터, 제어, 및 피드백/확인응답 (ACK) 채널들은 동일한 TTI/심볼 지속기간일 수도 있다. 그러나, TTI 구조 및 심볼 지속기간에 있어서의 이러한 엄격성 (rigidity) 은 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 또는 스케줄링 요청 (SR) 레이턴시를 증가시킬 수도 있다. 따라서, 무선 통신 시스템은 디코딩 지연으로 인해 HARQ 레이턴시를 감소시키도록 스태거링된 UL/DL 심볼들을 채용할 수도 있다. 추가적으로, 짧은 심볼 주기가 전체 HARQ 레이턴시를 감소시키

[0026]

는데 이용될 수도 있다.

- [0027] 다음의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 어레인지먼트에 있어서 변경들이 이루어질 수도 있다. 다양한 예들은 적절하게 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 생략하거나, 대체하거나, 또는 추가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명한 것과는 상이한 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가되거나, 생략되거나, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 대해 설명된 피쳐들은 다른 예들에서 결합될 수도 있다.
- [0028] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템 (100) 의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), 적어도 하나의 UE (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 등) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 인터페이스한다. 기지국들 (105) 은 UE들 (115) 과의 통신을 위한 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 다양한 예들에서, 기지국들 (105) 은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X1 등) 을 통해 서로, 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 중 어느 하나로 통신할 수도 있다.
- [0029] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 의 각각은 개별의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (105) 은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역의 부분만 (미도시) 을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대해 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들 (110) 이 존재할 수도 있다.
- [0030] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 롱 텀 에볼루션 (LTE)/LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 진화된 노드 B (eNB) 는 일반적으로 기지국들 (105) 을 설명하는데 사용될 수도 있는 한편, 용어 UE 는 일반적으로 UE들 (115) 을 설명하는데 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이중 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국 (105) 은 매크로 셀, 소형 셀, 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀" 은 문맥에 의존하여, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등) 을 설명하는데 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.
- [0031] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터임) 을 커버하고 네트워크 제공자로서의 서비스 가입들을 가진 UE들 (115) 에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은 매크로 셀들과 동일하거나 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는, 매크로 셀과 비교하여, 더 낮은 전력공급식 기지국이다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은, 예를 들어, 소형 지리적 영역을 커버할 수도 있고 네트워크 제공자로서의 서비스 가입들을 가진 UE들 (115) 에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한, 소형 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고 펌토 셀과 연관을 갖는 UE들 (115) (예를 들어, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들 (115), 홈 내의 사용자들용 UE들 (115) 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB, 또는 홈 eNB 로 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등) 의 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다.
- [0032] 무선 통신 시스템 (100) 은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작에 대해, 기지국들 (105) 은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들 (105) 로부터의 송신들은 대략 시간에 있어서 정렬될 수도 있다. 비동기 동작에 대해, 기지국들 (105) 은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들 (105) 로부터의 송신들은 시간에 있어서 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기 또는 비동기 동작들 중 어느 하나를 위해 이용될 수도 있다.
- [0033] 다양한 개시된 예들의 일부를 수용할 수도 있는 통신 네트워크들은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수도 있고 사용자 평면에서의 데이터는 IP 에 기초할 수도 있다. 무선 링크 제어

(RLC) 계층은 논리 채널들을 통해 통신하기 위해 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 링크 효율을 향상시키기 위해 MAC 계층에서 재송신을 제공하도록 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 이용할 수도 있다. 제어 평면에서, 무선 리소스 제어 (RRC) 프로토콜 계층은 UE (115) 와 기지국들 (105) 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. RRC 프로토콜 계층은 또한 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어러들의 코어 네트워크 (130) 지원을 위해 이용될 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0034] HARQ 는 데이터가 무선 통신 링크 (125) 를 통해 정확하게 수신되는 것을 보장하는 방법일 수도 있다. HARQ 는 에러 정정 (예를 들어, 사이클릭 리던던시 체크 (CRC) 를 이용), 순방향 에러 정정 (FEC), 및 재송신 (예를 들어, 자동 반복 요청 (ARQ)) 의 조합을 포함할 수도 있다. HARQ 는 열악한 무선 조건들 (예를 들어, 신호-대-잡음 조건들) 에서 MAC 계층에서의 스루풋을 향상시킬 수도 있다. 충분한 리던던시 HARQ 에서, 부정확하게 수신된 데이터는 데이터를 성공적으로 디코딩할 전체 가능성을 향상시키기 위해 버퍼에 저장되고 후속 송신 물들과 결합될 수도 있다. 일부 경우들에서, 리던던시 비트들은 송신 이전에 각각의 메시지에 추가된다. 이것은 열악한 조건들에서 특히 유용할 수도 있다. 다른 경우들에서, 리던던시 비트들은 각각의 송신에 추가되지 않고, 원래의 메시지의 송신기가 정보를 디코딩하려 했으나 실패한 시도를 표시하는 부정 확인응답 (NACK) 을 수신한 후에 재송신된다.

[0035] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있고, 각각의 UE (115) 는 정지식 또는 이동식 일 수도 있다. UE (115) 는 또한 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어를 포함하거나 또는 당업자들에 의해 이들로 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하여 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0036] 무선 통신 시스템 (100) 에 도시된 무선 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 UL 송신들, 또는 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들이라 불릴 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들이라 불릴 수도 있다. 각각의 무선 통신 링크 (125) 는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 각각의 캐리어는 상기 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다수의 서브-캐리어들로 이루어진 신호 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예를 들어, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) (예를 들어, 페어링된 (paired) 스펙트럼 리소스들을 이용) 또는 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 동작 (예를 들어, 언페어링된 (unpaired) 스펙트럼 리소스들을 이용) 을 이용하여 양방향 통신을 송신할 수도 있다. FDD 에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD 에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 타입 2) 가 정의될 수도 있다.

[0037] 무선 통신 시스템 (100) 의 일부 실시형태들에서, 기지국들 (105) 또는 UE들 (115) 은 기지국들 (105) 과 UE들 (115) 사이의 통신 품질 및 신뢰성을 향상시키기 위해 안테나 다이버시티 스킴들을 채용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들 (105) 또는 UE들 (115) 은 동일하거나 또는 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다수의 공간 계층들을 송신하기 위해 멀티-경로 환경들을 이용할 수도 있는 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 기법들을 채용할 수도 있다.

[0038] 무선 통신 시스템 (100) 은, 피처가 캐리어 집성 (CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수도 있는, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상의 동작을 지원할 수도 있다. 캐리어는 또한 컴포넌트 캐리어 (CC), 계층, 채널 등으로 지칭될 수도 있다. 용어들 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀", 및 "채널" 은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. UE (115) 는 캐리어 집성을 위해 다수의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. 캐리어 집성은 FDD 와 TDD 컴포넌트 캐리어들 양자 모두에 이용될 수도 있다.

[0039] 통신 링크들 (125) 은 특정 타입들의 정보를 위해 전용된 하나 이상의 채널들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 은 9 개의 논리적으로 인접한 리소스 엘리먼트 그룹들 (REG들) 로 이루어질 수도 있는 제어 채널 엘리먼트들 (CCE들) 에서 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 반송하고, 여기서 각각의 REG

는 4 개의 리소스 엘리먼트들 (RE들) 을 포함한다. DCI 는 DL 스케줄링 배정들, UL 리소스 승인들, 송신 스킴, UL 전력 제어, HARQ 정보, 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 에 관한 정보 및 다른 정보를 포함한다. DCI 메시지들의 사이즈 및 포맷은 DCI 에 의해 반송되는 정보의 타입 및 양에 의존하여 다를 수 있다. 예를 들어, 공간 멀티플렉싱이 지원되면, DCI 메시지의 사이즈는 인접한 주파수 할당들과 비교하여 크다. 유사하게, MIMO 를 채용하는 시스템의 경우, DCI 는 추가적인 시그널링 정보를 포함해야 한다. DCI 사이즈 및 포맷은 정보의 양 뿐만 아니라 대역폭, 안테나 포트들의 수, 및 듀플렉싱 모드와 같은 팩터들에 의존한다.

[0040] 일부 경우들에서, PDCCH 송신들은 다수의 사용자들과 연관된 DCI 메시지들을 반송할 수 있고, 각각의 UE (115) 는 그것을 위해 의도되는 DCI 메시지들을 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 UE (115) 에는 C-RNTI (cell radio network temporary identity) 가 배정될 수도 있고 각각의 DCI 에 첨부된 CRC 비트들은 C-RNTI 에 기초하여 스크램블링될 수도 있다. 사용자 장비에서의 전력 소비 및 오버헤드를 감소시키기 위해, CCE 로케이션들의 제한된 세트가 특정 UE (115) 와 연관된 DCI 에 대해 특정될 수 있다. CCE들은 (예를 들어, 1, 2, 4 및 8 개의 CCE들의 그룹들로) 그룹화될 수도 있고, 사용자 장비가 관련있는 DCI 를 발견할 수도 있는 CCE 로케이션들의 세트가 특정될 수도 있다. 이들 CCE들은 탐색 공간으로 알려져 있을 수도 있다. 탐색 공간은 2 개의 영역들: 공통 CCE 영역 또는 탐색 공간 및 UE-특정 (전용) CCE 영역 또는 탐색 공간으로 파티셔닝될 수 있다. 공통 CCE 영역은 기지국 (105) 에 의해 서빙된 모든 UE들에 의해 모니터링되고 페이징 정보, 시스템 정보, 랜덤 액세스 프로시저들 등과 같은 정보를 포함할 수도 있다. UE-특정 탐색 공간은 사용자-특정 제어 정보를 포함할 수도 있다. CCE들은 인덱싱될 수도 있고, 공통 탐색 공간은 항상 CCE 0 으로부터 시작한다. UE 특정 탐색 공간에 대한 시작 인덱스는 C-RNTI, 서브프레임 인덱스, CCE 집성 레벨 및 랜덤 시드 (seed) 들에 의존한다. UE (115) 는, DCI 가 검출될 때까지 탐색 공간들이 랜덤으로 디코딩되는, 블라인드 디코드로 알려진 프로세스를 수행하는 것에 의해 DCI 를 디코딩하려고 시도할 수도 있다. 블라인드 디코딩 동안, 사용자 장비는 그의 C-RNTI 를 이용하여 모든 잠재적인 DCI 메시지들을 디스크램블링하려고 시도하고, 그 시도가 성공적이었는지 여부를 결정하기 위해 CRC 체크를 수행할 수도 있다,

[0041] 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 은 코드 및 2 개의 연속적인 리소스 블록들에 의해 정의된 제어 채널에 맵핑될 수도 있다. UL 제어 시그널링은 셀에 대한 타이밍 동기화의 존재에 의존할 수도 있다. 스케줄링 요청 (SR) 및 채널 품질 표시자 (CQI) 보고를 위한 PUCCH 리소스들이 RRC 시그널링을 통해 배정 (및 리보크) 될 수도 있다. 일부 경우들에서, SR 에 대한 리소스들은 랜덤 액세스 채널 (RACH) 프로시저를 통해 동기화를 요구한 후에 배정될 수도 있다. 다른 경우들에서, SR 은 RACH 를 통해 UE (115) 에 배정되지 않을 수도 있다 (즉, 동기화된 UE들은 전용 SR 채널을 가질 수도 있거나 또는 갖지 않을 수도 있다). SR 및 CQI 에 대한 PUCCH 리소스들은 UE 가 더 이상 동기화되지 않을 때 손실될 수도 있다.

[0042] LTE 에 있어서의 시간 간격들은 기본 시간 유닛의 배수들 (예를 들어, 샘플링 주기, $T_s=1/30,720,000$ 초) 로 표현될 수도 있다. 시간 리소스들은 범위가 0 에서 1023 까지 이르는 시스템 프레임 번호 (SFN) 에 의해 식별될 수도 있는 10ms 의 길이의 무선 프레임들 ($T_f=307200 \cdot T_s$) 에 따라 조직화될 수도 있다. 각각의 프레임은 0 에서 9 까지 번호지정된 10 개의 1ms 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 서브프레임은 각각이 (각각의 심볼 앞에 붙는 사이클릭 프리픽스의 길이에 의존하여) 6 또는 7 개의 변조 심볼 주기들을 포함하는, 2 개의 .5ms 슬롯들로 추가로 분할될 수도 있다. 사이클릭 프리픽스를 제외하면, 각각의 심볼은 2048 개의 샘플 주기들을 포함한다. 일부 경우들에서, 서브프레임은 송신 시간 간격 (TTI) 으로 또한 알려진, 최소 스케줄링 유닛일 수도 있다. 다른 경우들에서, TTI 는 서브프레임보다 더 짧을 수도 있거나 또는 (예를 들어, 짧은 TTI 버스트들에서 또는 짧은 TTI 들을 이용한 선택된 컴포넌트 캐리어들에서) 동적으로 선택될 수도 있다. 기지국 (105) 및 UE (115) 에 대한 타이밍의 동기화는 기지국 (105) 에 의해 송신된 타이밍 어드밴스 커맨드들 및 프라이머리 및 세컨더리 동기화 심볼들 (PSS 및 SSS) 을 이용하여 달성될 수도 있다.

[0043] 예를 들어, 무선 네트워크에 액세스하려고 시도하는 UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 PSS 를 검출하는 것에 의해 초기 셀 탐색을 수행할 수도 있다. PSS 는 슬롯 타이밍의 동기화를 가능하게 할 수도 있고 물리 계층 아이덴티티 값을 표시할 수도 있다. UE (115) 는 그 후 SSS 를 수신할 수도 있다. SSS 는 무선 프레임 동기화를 가능하게 할 수도 있고, 셀을 식별하기 위해 물리 계층 아이덴티티 값과 결합될 수도 있는 셀 아이덴티티 값을 제공할 수도 있다. SSS 는 또한 듀플렉싱 모드 및 사이클릭 프리픽스 길이의 검출을 가능하게 할 수도 있다. PSS 와 SSS 양자 모두는 각각 캐리어의 중앙 62 및 72 개의 서브캐리어들에 위치될 수도 있다. PSS 및 SSS 를 수신한 후에, UE (115) 는 PBCH 에서 송신될 수도 있는 마스터 정보 블록 (MIB) 을 수신할 수도 있다. MIB 는 시스템 대역폭 정보, SFN, 및 PHICH 구성을 포함할 수도 있다. MIB 를 디코딩한 후에, UE (115) 는 하나 이상의 시스템 정보 블록들 (SIB들) 을 수신할 수도 있다. 예를 들어, SIB1 은 다른

SIB들에 대한 스케줄링 정보 및 셀 액세스 파라미터들을 포함할 수도 있다. SIB1 을 디코딩하는 것은 UE (115) 로 하여금 SIB2 를 수신하는 것을 가능하게 할 수도 있다. SIB2 는 RACH 프로시저들, 페이징, PUCCH, PUSCH, 전력 제어, SRS, 및 셀 금지 (cell barring) 에 관련된 RRC 구성 정보를 포함할 수도 있다.

[0044] 본 개시에 따르면, 무선 시스템은, 다운링크의 심볼 주기들이 업링크의 심볼 주기들로부터 오프셋되는 스테거링된 UL/DL 포맷을 이용할 수도 있다. 따라서, UE (115) 가 제 1 심볼 주기에서 송신물을 수신하면, UE (115) 는 송신물을 디코딩하고 스테거링된 심볼 주기에서 (예를 들어, 제 1 심볼 주기보다 심볼 주기의 절반 후에 시작하는 UL 제어 채널 심볼 주기에서) 응답을 송신할 수도 있다. 기지국 (105) 은 그 후 응답을 수신하고, 그 응답이 NACK 이면, 제 1 심볼 주기에 후속하는 제 3 심볼 주기 동안 재송신할 수도 있다. 다른 예에서, 썬 제어 채널들은 송신물 및 재송신물을 수신하는 것 사이의 라운드 트립 시간 (RTT) 을 감소시키는데 이용될 수도 있다. 다른 예에서, RTT 는 스케줄링 요청 (SR) 과 UL 송신 사이에 일어날 수도 있다.

[0045] 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 무선 통신 서비스시스템 (200) 의 예를 예시한다. 무선 통신 서비스시스템 (200) 은 도 1 을 참조하여 상기 설명된 UE (115) 의 예일 수도 있는 UE (212) 를 포함할 수도 있다. 무선 통신 서비스시스템 (200) 은 또한, 도 1 을 참조하여 상기 설명된 기지국 (105) 의 예일 수도 있는 기지국 (203) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (203) 은 도 1 에 대하여 일반적으로 설명한 바와 같이, (예를 들어, 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 를 통해) 그의 지리적 커버리지 영역 (204) 내의 임의의 UE (212) 와 통신할 수도 있다.

[0046] 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 는 주파수 도메인에서의 서브캐리어들 및 시간 도메인에서의 심볼 주기들에 따라 구조화된 물리적 리소스들을 이용하여 정보 (예를 들어, 제어 및 데이터) 를 전달할 수도 있다. UE (212) 와 기지국 (203) 사이의 통신을 위한 RTT 는 리소스들의 구성에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 라운드 트립 시간은 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 의 심볼 주기들이 서로에 대하여 시간적으로 시프트되면 (예를 들어, 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 는 스테거링된다) 감소될 수도 있다. 다른 예에서, 라운드 트립 시간은 DL 또는 UL 제어 채널들의 심볼 주기들이 데이터 채널들에 대한 심볼 주기들보다 더 작을 수도 있다면 감소될 수도 있다.

[0047] 예를 들어, 무선 통신 서비스시스템 (200) 은 기지국 (203) 과 UE (212) 사이의 통신의 품질을 향상시키기 위해 HARQ 스킴을 채용할 수도 있다. 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 에 대한 심볼 경계들이 정렬되면, HARQ 프로세스는 4 개의 심볼 주기들을 필요로 할 수도 있다. 즉, 기지국 (203) 은 제 1 심볼에서 제어 또는 데이터 트래픽을 송신할 수도 있고, UE (212) 는 제 2 심볼에서 정보를 디코딩할 수도 있다. 바로 후속한 심볼 (예를 들어, 제 3 심볼) 에서, UE (212) 는 정보의 수신 상태를 전달하는 ACK 또는 NACK 를 기지국 (203) 에 송신할 수도 있다. 제 4 심볼에서, 기지국 (203) 은 ACK/NACK 를 디코딩하고 정보를 이용하여 그의 다음의 송신 (예를 들어, 데이터의 리던던시 버전) 의 콘텐츠를 결정할 수도 있다. 각각의 송신물은 수신 시에 디코딩되기 때문에, 통신 레이턴시에 관한 최선 (best-case) 의 한계가 있을 수도 있다 (예를 들어, 다운링크 (205) 송신들 사이의 최선의 시나리오는 4 개의 심볼들일 수도 있다). 따라서, 무선 통신 서비스시스템 (200) 은 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 를 스테거링할 수도 있고, 이는 레이턴시를 향상시킬 수도 있다.

[0048] 본 개시의 하나의 예에 따르면, 다운링크 (205) 에서의 심볼들 (예를 들어, 심볼들 (215)) 은 무선 통신 서비스시스템 (200) 에 나타낸 바와 같이, 업링크 (210) 의 심볼들 (예를 들어, 심볼들 (220)) 로부터 오프셋될 수도 있다. 이러한 스킴은 HARQ 를 이용하는 송신의 레이턴시를 향상시킬 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (203) 및 UE (212) 는 송신물들을 디코딩하기 위해 심볼 주기의 단지 부분만을 이용할 수도 있다. 다시 말해서, 디코딩의 프로세스는 스테거링된 심볼 주기의 테일 엔드 동안 일어나기 때문에, 성공적인 디코딩에 후속하여 곧바로 응답이 전송될 수도 있고 RTT (예를 들어, 다운링크 (205) 송신들 사이의 지연) 는 감소될 수도 있다 (예를 들어, 원래의 송신과 재송신 사이에 2 개의 심볼들만이 존재할 수도 있다). 다운링크 (205) 에 대해 HARQ 스킴을 참조하여 설명하였지만, 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 의 스테거링된 버전이 스케줄링 요청에 수반된 것들과 같은 다른 제어 채널 송신들을 위해 이용될 수도 있다.

[0049] 본 개시의 다른 예에 따르면, 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 상에서 제어 정보를 전달하는데 이용되는 심볼들의 길이가 감소될 수도 있고 (예를 들어, 제어 채널 심볼들은 "썬" 일 수도 있다), 이로써 송신 시간들을 감소시키고 가능하게는 향상된 RTT 를 초래할 수도 있다. 예를 들어, NACK 는, NACK 를 전송하기 위한 UL TTI들이 데이터 채널 TTI들보다 더 짧을 수도 있기 때문에 데이터 송신의 디코딩에 후속하여 곧바로 전송될 수도 있다. 유사하게, SR 에 대한 RTT 는 썬 제어 채널 TTI들을 이용하여 감소될 수도 있다.

[0050] 도 3a 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 다운링크 HARQ 타임라인 (300) 의 예를

예시한다. 다운링크 HARQ 타임라인 (301) 은 도 2 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, UE (212) 및 기지국 (203) 을 포함하여, 선행 도면들을 참조하여 설명한 바와 같은 UE 또는 기지국에 의해 이용된 HARQ 프로시저의 예일 수도 있다. 다운링크 HARQ 타임라인 (301) 은 도 2 를 참조하여 설명된 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 의 양태들일 수도 있는 다운링크 제어 채널 (DLCCCh) (305), 및 업링크 제어 채널 (ULCCh) (310), 뿐만 아니라 사용자 데이터의 송신을 위해 이용될 수도 있는 컴포넌트 캐리어 (CC1) (315) 를 포함할 수도 있다. 공칭 길이의 심볼 주기들을 이용하여 도시되지만, HARQ 타임라인 (301) 은 짧은 DL 제어 채널 심볼 주기들 및 짧은 UL 제어 채널 심볼 주기들에 이용될 수도 있다. 추가적으로, 심볼 주기의 절반 만큼 오프셋되는 것으로서 도시되지만, 다운링크 제어 채널 (DLCCCh) (305) 의 심볼들 (320) 및 업링크 제어 채널 (ULCCh) (310) 의 심볼들 (325) 은 임의의 미리결정된 오프셋에 의해 스테거링될 수도 있다.

[0051] 다운링크 HARQ 타임라인 (301) 은 기지국이 심볼 (320) 에서 UE 에 다운링크를 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 다운링크 승인은 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어 (CC1) (315) 상에서) DL 송신을 위해 UE (212) 에 할당된 리소스들을 표시할 수도 있다. 다운링크 승인을 이용하면, UE (212) 는 컴포넌트 캐리어 (CC1) (315) 상에서 전달될 수도 있는 심볼 (330) 에서 DL 데이터 메시지를 수신할 수도 있다. 일단 DL 데이터 메시지 전체가 수신되었다면, UE (212) 는 심볼 (330) 의 부분 동안 (예를 들어, 다운링크 디코딩 시간 주기 (335) 동안) 메시지를 디코딩하는 것을 끝낼 수도 있다. 일부 경우들에서, DL 디코딩 시간 주기 (335) 는 다운링크 제어 채널 (DLCCCh) (305) 에 대한 심볼들 (320) 보다 더 짧을 수도 있다 (예를 들어, DL 디코딩 시간 주기 (335) 는 심볼들 (320) 보다 더 짧을 수도 있다). DL 디코딩 시간 주기 (335) 는 또한, 업링크 제어 채널 (ULCCh) (310) 에 대한 심볼들 (325) 보다 더 짧을 수도 있다. 일단 UE (212) 가 DL 데이터 메시지를 디코딩하는 것을 끝냈다면, UE (212) 는 심볼 (326) 에서 기지국 (203) 에 ACK/NACK 를 전송할 수도 있고, 기지국 (203) 은 심볼 (321) 의 부분 동안 (예를 들어, 업링크 디코딩 시간 주기 (350) 동안) ACK/NACK 를 디코딩할 수도 있다. 응답이 NACK 이면, 기지국 (203) 은 심볼 (322) 상에서 다운링크 승인을 송신할 뿐만 아니라 심볼 (331) 상에서 DL 데이터 메시지 (즉, 재송신물) 를 송신할 수도 있다.

[0052] 다시 말해서, DL HARQ 타임라인은 기지국이 제 1 심볼에서 UE (212) 에 제어/트래픽을 전송하는 것을 포함할 수도 있다. UE (212) 는 그 후 제어/트래픽을 디코딩하고 바로 후속한 심볼들에서 (예를 들어, 각각 제 2 및 제 3 심볼들 동안) ACK/NACK 를 전송할 수도 있다. 제 4 심볼 동안, 기지국은 ACK/NACK 를 수신 및 디코딩할 수도 있다. 따라서, HARQ 에 대한 총 RTT 는 4 개의 심볼들 (송신 및 재송신을 위한 심볼 주기들을 포함함) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 최소 물리적 지연 (즉, 송신 시간에 기초한 RTT 의 컴포넌트) 은 2 개의 심볼들일 수도 있고, 심볼은 27.5 μ s 일 수도 있고, 최악의 (worst case) 총 지연은 6 개의 심볼들, 또는 165 μ s 일 수도 있다. 일부 경우들에서, RTT 당 하나의 심볼이 UL/DL 을 스테거링하는 것에 의해 절약될 수도 있다. 즉, HARQ RTT 는 4 개의 심볼들에서 3 개의 심볼들로 감소될 수도 있다. 대안적인 예에서, 짧은 ACK/제어 심볼 주기가 이용될 수도 있고, 이로써 RTT 당 2 개의 심볼들을 절약할 수도 있다 (예를 들어, HARQ RTT 는 4 개의 심볼들에서 2 개의 심볼들로 감소할 수도 있어, 최악의 지연은 55 μ s 로 주어질 수도 있다).

[0053] 도 3b 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 스케줄링 요청 타임라인 (302) 의 예를 예시한다. 스케줄링 요청 타임라인 (302) 은 도 2 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, UE (212) 및 기지국 (105 203) 을 포함하여, 선행 도면들을 참조하여 설명된 UE 및 기지국에 의해 이용된 스케줄링 요청 프로시저의 예일 수도 있다. 스케줄링 요청 타임라인 (302) 은 도 2 를 참조하여 설명된 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 의 양태들일 수도 있는 다운링크 제어 채널 (DLCCCh) (306) 및 업링크 제어 채널 (ULCCh) (311), 뿐만 아니라 컴포넌트 캐리어 (CC1) (316) 를 포함할 수도 있다. 공칭 길이의 심볼 주기들을 이용하여 도시되지만, 스케줄링 요청 타임라인 (302) 은 짧은 다운링크 제어 채널 (DLCCCh) (306) 심볼 주기들 및 짧은 업링크 제어 채널 (ULCCh) (311) 심볼 주기들에 이용될 수도 있다. 추가적으로, 심볼 주기의 절반 만큼 오프셋되는 것으로서 도시되지만, 다운링크 제어 채널 (DLCCCh) (306) 의 심볼들 및 업링크 제어 채널 (ULCCh) (311) 의 심볼들은 미리결정된 오프셋을 포함하여, 임의의 오프셋에 의해 스테거링될 수도 있다.

[0054] 스케줄링 요청 타임라인 (302) 은 UE (212) 가 업링크 송신을 위한 리소스들을 요청하기 위해 ULCCh (311) 상의 심볼 (340) 위로 기지국 (203) 에 스케줄링 요청을 전송하는 것을 포함할 수도 있다. 기지국 (203) 은 인접한 심볼들 (예를 들어, 심볼들 (323 및 324)) 의 부분들 동안 스케줄링 요청 심볼을 수신하고 업링크 디코딩 시간 주기 (351) 동안 스케줄링 요청을 디코딩할 수도 있다. 업링크 디코딩 시간 주기 (353) 는 심볼들 (323) 의 일부일 수도 있다. 일단 스케줄링 요청이 디코딩되었다면, 기지국 (105) 은 324 위로 UL 승인을 송신할 수도 있다. UE (212) 는 ULCCh (311) 의 인접한 심볼들 (341 및 342) 의 부분들 동안 UL 승인을 수신할 수도 있다. 심볼 (342) 의 부분 (예를 들어, 다운링크 디코딩 시간 주기 (353)) 동안, UE (212) 는 UL 승인

을 디코딩할 수도 있다. 따라서, 심볼 (342) 에 바로 후속한 심볼에서 (즉, 심볼 (333) 동안), UE (212) 는 UL 데이터를 송신하기 위해 UL 승인에 의해 표시된 리소스들을 이용할 수도 있다. UL 데이터는 기지국 (203) 에 의해 수신되고 심볼 (327) 동안 (예를 들어, 업링크 디코딩 시간 주기 (352) 동안) 후속하여 디코딩될 수도 있다. UL 데이터 심볼 (327) 을 디코딩하는 결과에 기초하여, 기지국 (203) 은 심볼 (328) 동안 ACK/NACK 를 송신할 수도 있다.

[0055] 다시 말해서, SR 타임라인 예에서, UE (212) 는 제 1 심볼 주기 동안 SR 을 기지국으로 전송할 수도 있다. 2 개의 후속 심볼들 (예를 들어, 제 2 심볼 주기 및 제 3 심볼 주기) 에서, 기지국 (203) 은 각각 SR 을 프로세싱하고 UL 승인을 UE (212) 에 송신할 수도 있다. 따라서, 제 4 심볼 주기에서, UE (212) 는 UL 승인을 디코딩할 수도 있고, 제 5 심볼 주기에서, UE (212) 는 UL 트래픽을 기지국으로 전송할 수도 있다. UL 트래픽은 제 6 심볼 주기에서 기지국에서 수신되고 프로세싱될 수도 있고, ACK/NACK 는 제 7 심볼 주기에서 기지국에 의해 전송될 수도 있다. 마지막으로, 제 8 심볼 주기에서, UE 는 기지국 (203) 으로부터 ACK/NACK 를 수신하고 그것을 디코딩할 수도 있다. 따라서, 풀 UL HARQ TTI 는 8 개의 심볼들, 또는 $220\mu s$ 일 수도 있고, 최소 지연은 6 개의 심볼들, 또는 $167\mu s$ 일 수도 있다. 이에 따라, 최악의 지연은 10 개의 심볼들, 또는 $278\mu s$ 일 수도 있다. 그러나, UL/DL 스테거링을 이용하는 것에 의해, UL HARQ 의 RTT 는 2 개의 심볼들 만큼 감소될 수도 있고, 이로써 8 개의 심볼들에서 6 개로 지연을 감소시킬 수도 있다.

[0056] 도 3c 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 썬-심볼 다운링크 HARQ 타임라인 (303) 의 예를 예시한다. 썬-심볼 다운링크 HARQ 타임라인 (303) 은 도 1, 도 2, 도 3a 및 도 3b 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, UE 및 기지국에 의해 이용된 HARQ 프로시저의 예일 수도 있다. 썬-심볼 다운링크 HARQ 타임라인 (303) 은 도 2 를 참조하여 설명된 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 의 양태들일 수도 있는 DL 제어 채널 (DLCCch) (307), 및 UL 제어 채널 (ULCCch) (312), 뿐만 아니라 컴포넌트 캐리어 (CC1) (317) 를 포함할 수도 있다. 정렬된 심볼 주기들을 이용하여 도시되지만, 썬-심볼 다운링크 HARQ 타임라인 (303) 은 도 2 및 도 3a 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, 스테거링된 다운링크 제어 채널 심볼 주기들 및 업링크 제어 채널 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 추가적으로, 다운링크 제어 채널 (DLCCch) (307) 및 업링크 제어 채널 (ULCCch) (312) 에 대한 심볼 주기들의 길이는 컴포넌트 캐리어 (CC1) (317) 의 심볼 주기 길이의 임의의 프랙션 (예를 들어, 절반 만큼의 길이) 일 수도 있다.

[0057] 썬-심볼 다운링크 HARQ 타임라인 (303) 은 기지국 (203) 이 썬 심볼 (343) 에서 UE 에 다운링크 승인을 송신하는 것을 포함한다. 이에 따라, 기지국 (203) 은 CC1 (317) 의 심볼 (334) 동안 UE (212) 에 DL 데이터를 송신할 수도 있다. UE (212) 는 DL 데이터를 수신하고 그 후 그것을 썬 심볼 (342) 동안 디코딩할 수도 있다. DL 데이터를 디코딩 시에, UE (212) 는 썬 심볼 (346) 동안 기지국 (105) 에 ACK/NACK 를 송신할 수도 있고, 기지국 (203) 은 썬 심볼 (344) 동안 ACK/NACK 를 디코딩할 수도 있다. 따라서, 짧은 ACK/제어 심볼 주기가 이용될 수도 있고, 이로써 RTT 당 2 개의 심볼들을 절약할 수도 있다 (예를 들어, HARQ RTT 는 4 개의 심볼들에서 2 개의 심볼들로 감소할 수도 있어, 최악의 지연은 $55\mu s$ 로 주어질 수도 있다).

[0058] 도 3d 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 썬-심볼 스케줄링 요청 타임라인 (304) 의 예를 예시한다. 썬-심볼 스케줄링 요청 타임라인 (304) 은 UE (212) 및 기지국 (203) 을 포함하여, 도 1, 도 2, 및 도 3b 를 참조하여 상기 설명한 바와 같은 UE 및 기지국에 의해 이용된 스케줄링 요청 프로시저의 예일 수도 있다. 썬-심볼 스케줄링 요청 타임라인 (304) 은 도 2 및 도 3b 를 참조하여 설명된 다운링크 (205) 및 업링크 (210) 의 양태들일 수도 있는 다운링크 제어 채널 (DLCCch) (308), 및 업링크 제어 채널 (ULCCch) (313), 뿐만 아니라 컴포넌트 캐리어 (CC1) (318) 를 포함할 수도 있다. 정렬된 심볼 주기들을 이용하여 도시되지만, 썬-심볼 스케줄링 요청 타임라인 (304) 은 도 2 및 도 3b 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, 다운링크 제어 채널 (DLCCch) (308) 및 업링크 제어 채널 (ULCCch) (313) 의 심볼 주기들을 스테거링할 수도 있다. 추가적으로, 다운링크 제어 채널 (DLCCch) (308) 및 업링크 제어 채널 (ULCCch) (313) 에 대한 심볼 주기들의 길이는 컴포넌트 캐리어 (CC1) (318) 의 심볼 주기 길이의 임의의 프랙션 (예를 들어, 절반 만큼의 길이) 일 수도 있다.

[0059] 썬-심볼 스케줄링 요청 타임라인 (304) 은 UE (115) 가 심볼 (370) 동안 기지국 (203) 에 스케줄링 요청을 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 스케줄링 요청은 심볼 (360) 동안 기지국 (203) 에 의해 디코딩될 수도 있다. 후속하여, 기지국 (203) 은 UE (212) 가 데이터 송신을 위해 이용할 수도 있는 업링크 리소스들을 표시하는, UL 승인을 심볼 (361) 동안 UE (212) 에 송신할 수도 있다. UE (212) 는 심볼 (371) 동안 UL 승인을 디코딩할 수도 있고, 그 후에 UE (212) 는 UL 승인에 의해 할당된 리소스들 상에서 CC1 (318) 의 심볼 (337) 동안 UL 데이터를 송신할 수도 있다. 기지국 (105) 은 UL 데이터를 수신하고 심볼 (362) 동안 UL 데이터를 후속

하여 디코딩할 수도 있다. 디코딩의 결과들에 기초하여, 기지국 (203) 은 심볼 (363) 동안 UE (212) 로 ACK/NACK 를 전송할 수도 있다. 따라서, ACK/제어 채널들에 대한 짧은 심볼 주기를 이용하는 것에 의해 각각의 UL RTT 에 대해 2 개의 심볼들이 절약될 수도 있다. 따라서, 최악의 지연은 4 개의 심볼들 또는 110 μ s 일 수도 있다.

- [0060] **도 4a** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 프로세스 플로우 (401) 의 예를 예시한다. 프로세스 플로우 (401) 는 도 1 및 도 2 를 참조하여 상기 설명된 UE (115 또는 212) 의 예일 수도 있는 UE (412) 를 포함할 수도 있다. 프로세스 플로우 (401) 는 또한, 도 1 및 도 2 를 참조하여 상기 설명된 기지국 (105 또는 203) 의 예일 수도 있는 기지국 (403) 을 포함할 수도 있다. 추가적으로, 프로세스 플로우 (401) 는 도 3a 및 도 3c 에 의해 설명한 바와 같은 UL/DL 포맷의 양태들을 이용할 수도 있다. 프로세스 플로우 (401) 는 스택거링된 DL 심볼 주기들 (427, 429, 432, 433) 및 UL 심볼 주기들 (428, 430, 432, 434) 에 기초할 수도 있다.
- [0061] 405 에서, UE (412) 는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 (DL 심볼 주기 (427)) 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, 메시지는 DL 승인에 의해 달성될 수도 있는 데이터 송신물일 수도 있다.
- [0062] 410 에서, UE (412) 는 제 1 심볼 주기보다 더 짧을 수도 있는 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 디코딩 시간 주기는 UL 심볼 주기 (428) 의 후자의 절반 동안 일어날 수도 있다.
- [0063] 415 에서, UE (412) 는 디코딩에 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답을 송신할 수도 있다. 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 UL 심볼 주기 (430) 동안 송신될 수도 있고, 제 2 (UL) 타이밍 구성은 미리결정된 오프셋에 따라, DL 심볼 주기 (429) 를 포함할 수도 있는 제 1 (DL) 타이밍 구성에 대하여 스택거링될 수도 있다. 일부 경우들에서, 응답은 HARQ 피드백 메시지 (예를 들어, MACK) 를 포함할 수도 있다.
- [0064] 420 에서, 기지국 (403) 은 DL 심볼 주기 (431) 동안 UE (412) 로부터의 응답을 디코딩할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (403) 은 UE (412) 로부터의 응답의 디코딩에 기초하여, 예를 들어, UL 심볼 주기 (432) 에 후속하여 UE (412) 로 메시지를 전송할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (403) 은 메시지의 재송신물 (예를 들어, 증분적 HARQ 에 대한 리턴던시 버전) 을 전송할 수도 있다.
- [0065] 425 에서, UE (412) 는 DL 심볼 주기 (433) 일 수도 있고, UL 심볼 주기 (434) 전에 일어날 수도 있는, 제 3 심볼 주기 동안 메시지의 재송신물을 수신할 수도 있고, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 제 1 타이밍 구성에 따라 제 1 심볼 주기와 제 3 심볼 주기 사이에 있다.
- [0066] 도 3b 를 참조하여 상기 논의한 바와 같이, 썬 TTI 구성 (미도시) 이 프로세스 플로우 (401) 에 의해 예시된 스택거링된 제어 채널 구성 대신에, 또는 그와 함께 이용될 수도 있다.
- [0067] **도 4b** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 프로세스 플로우 (402) 의 예를 예시한다. 프로세스 플로우 (402) 는 도 1 및 도 2 를 참조하여 상기 설명된 UE (115 또는 212) 의 예일 수도 있는 UE (413) 를 포함할 수도 있다. 프로세스 플로우 (402) 는 또한 도 1 및 도 2 를 참조하여 상기 설명된 기지국 (105 또는 203) 의 예일 수도 있는 기지국 (404) 을 포함할 수도 있다. 추가적으로, 프로세스 플로우 (402) 는 도 3b 및 도 3d 에 의해 설명한 바와 같은 UL/DL 포맷의 양태들을 이용할 수도 있다. 프로세스 플로우 (402) 는 스택거링된 DL 심볼 주기들 (452, 453, 456, 459) 및 UL 심볼 주기들 (454, 455, 457, 460) 에 기초할 수도 있다. 일부 경우들에서, DL 심볼 주기들 (452, 453, 456, 459) 및 UL 심볼 주기들 (454, 455, 457, 460) 의 길이는 동일할 수도 있다.
- [0068] 430 에서, UE (413) 는 제 1 UL 심볼 주기 (452) 동안 UE (413) 로부터 SR 메시지를 전송할 수도 있다 (그리고 기지국 (404) 은 이를 수신할 수도 있다). 일부 예들에서, 메시지는 후속 UL 송신을 위한 리소스들에 대한 요청일 수도 있다.
- [0069] 435 에서, 기지국 (404) 은 제 1 UL 심볼 주기 (452) 보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (404) 은 DL 심볼 주기 (454) 의 후자의 부분 동안 요청을 디코딩할 수도 있다.
- [0070] 440 에서, 기지국 (404) 은 UE (413) 에 응답 (예를 들어, SR 에 응답한 UL 승인) 을 송신할 수도 있다. 응답은 제 2 DL 심볼 주기 (455) 동안 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 DL 심볼 주기 (455) 는 제 1 타이밍 구성의 제 3 UL 심볼 주기 (456) 이전에 시작한다. 일부 예들에서, 제 2 심볼 DL 주기 (455) 는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 UL 심볼 주기 (452) 의 마지막에 후속하여 길이의 절반 후에 시작한다.

- [0071] 445 에서, UE (413) 는 UL 승인을 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, UE (413) 는 (DL 심볼 주기 (457) 의 초기의 부분에 대응하는) UL 심볼 주기 (456) 의 후자의 부분 동안 UL 승인을 디코딩할 수도 있다.
- [0072] 450 에서, UE (413) 는 UL 승인에 의해 표시된 리소스들을 이용하여 UL 메시지를 송신할 수도 있다. 예를 들어, UE (413) 는 초기 SR 보다 3 개의 심볼 주기들 후에 일어날 수도 있는 (즉, 단지 2 개의 개재하는 심볼 주기들 (453 및 456) 을 가짐) UL 심볼 주기 (459) 동안 UL 메시지를 송신할 수도 있다.
- [0073] 일부 예들에서, 기지국 (404) 은 UL 송신물을 디코딩하고 DL 제어 채널을 이용하여 HARQ 응답 (예를 들어, 및 ACK/NACK 메시지) 을 전송할 수도 있다. 이 UL HARQ 의 RTT 는 또한 스택거링된 제어 채널들에 기초하여 감소될 수도 있다.
- [0074] 도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위해 구성된 디바이스 (501) 의 블록 다이어그램 (500) 을 도시한다. 디바이스 (501) 는 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 UE (115, 212, 412, 413) 의 또는 기지국 (105, 203, 403, 404) 의 양태들의 예일 수도 있다. 디바이스 (501) 는 수신기 (505), 로우 레이턴시 응답 모듈 (510), 또는 송신기 (515) 를 포함할 수도 있다. 디바이스 (501) 는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.
- [0075] 디바이스 (501) 의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 적어도 하나의 애플리케이션 특정 집적 회로 (application specific integrated circuit; ASIC) 로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 이용될 수도 있고 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA), 또는 다른 세미-커스텀 IC), 이는 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 하나 이상의 일반적인 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로, 완전히 또는 부분적으로, 구현될 수도 있다.
- [0076] 수신기 (505) 는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 로우 레이턴시 통신에 관련된 정보 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 로우 레이턴시 응답 모듈 (510) 로, 그리고 디바이스 (501) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기 (505) 는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기 (505) 는 제 3 심볼 주기 동안 메시지의 재송신물을 수신할 수도 있고, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 제 1 타이밍 구성에 따라 제 1 심볼 주기와 제 3 심볼 주기 사이에 있다. 일부 예들에서, 수신기 (505) 는 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기 (505) 는 제 3 심볼 주기 동안 재송신물을 수신할 수도 있고, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 데이터 채널 타이밍 구성에 따라 제 1 심볼 주기와 제 3 심볼 주기 사이에 있다. 디바이스 (501) 가 기지국 (105) 을 나타내는 경우에, 수신기 (505) 는 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신할 수도 있다.
- [0077] 로우 레이턴시 응답 모듈 (510) 은 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신하고, 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩하고, 그리고 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답을 송신하는 것으로서, 그 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신되고, 제 2 타이밍 구성은 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스택거링되는, 상기 응답을 송신할 수도 있다.
- [0078] 송신기 (515) 는 디바이스 (501) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 실시 형태들에서, 송신기 (515) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (505) 와 병치될 수도 있다. 송신기 (515) 는 신호 안테나를 포함할 수도 있고, 또는 그것은 복수의 안테나들을 포함할 수도 있다.
- [0079] 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 디바이스 (601) 의 블록 다이어그램 (600) 을 도시한다. 디바이스 (601) 는 도 1 내지 도 5 를 참조하여 설명된 UE (115, 212, 412, 413), 기지국 (105, 203, 403, 404), 또는 디바이스 (501) 의 양태들의 예일 수도 있다. 디바이스 (601) 는 수신기 (604), 로우 레이턴시 응답 모듈 (609), 또는 송신기 (615) 를 포함할 수도 있다. 디바이스 (601) 는 또한, 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다. 로우 레이턴시 응답 모듈 (609) 은 또한 디코더 (605), 및 스택거링된 응답 모듈 (610) 을 포함할 수도 있다.
- [0080] 디바이스 (601) 의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC 으로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의

IC 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 이용될 수도 있고 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA, 또는 다른 세미-커스텀 IC), 이는 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반적인 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로, 완전히 또는 부분적으로, 구현될 수도 있다.

- [0081] 수신기 (604) 는 로우 레이턴시 응답 모듈 (609) 로, 그리고 디바이스 (601) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있는 정보를 수신할 수도 있다. 로우 레이턴시 응답 모듈 (609) 은 도 5 를 참조하여 상기 설명된 동작들을 수행할 수도 있다. 송신기 (615) 는 디바이스 (601) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다.
- [0082] 디코더 (605) 는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 디코더 (605) 는 또한 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다.
- [0083] 스택거링된 응답 모듈 (610) 은 수신된 메시지를 디코딩하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 스택거링된 제어 채널 심볼 주기 동안 수신된 메시지에 대한 응답을 송신할 수도 있다. 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신될 수도 있고, 제 2 타이밍 구성은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스택거링된다. 일부 예들에서, 제 2 심볼 주기는 제 1 타이밍 구성의 제 3 심볼 주기 이전에 시작하고, 제 3 심볼 주기는 제 1 심볼 주기에 바로 후속한다. 일부 예들에서, 제 2 심볼 주기는 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기에 후속하여 제 1 심볼 주기의 길이의 절반 후에 시작하고, 제 2 심볼 주기의 길이는 제 1 심볼 주기의 길이와 동일할 수도 있다.
- [0084] 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 로우 레이턴시 응답 모듈 (701) 의 블록 다이어그램 (700) 을 도시한다. 로우 레이턴시 응답 모듈 (701) 은 도 5 및 도 6 을 참조하여 설명된 로우 레이턴시 응답 모듈 (510) 의 양태들의 예일 수도 있다. 로우 레이턴시 응답 모듈 (701) 은 디코더 (702), 및 스택거링된 응답 모듈 (703) 을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 도 6 을 참조하여 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있다. 로우 레이턴시 응답 모듈 (701) 은 또한 HARQ 모듈 (705), SR 모듈 (710), 및 썬 TTI 응답 모듈 (715) 을 포함할 수도 있다.
- [0085] 로우 레이턴시 응답 모듈 (701) 의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적용된 적어도 하나의 ASIC 으로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 이용될 수도 있고 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA, 또는 다른 세미-커스텀 IC), 이는 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 일반적인 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로, 완전히 또는 부분적으로, 구현될 수도 있다.
- [0086] HARQ 모듈 (705) 은 HARQ 프로세스를 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신된 메시지는 데이터 메시지를 포함할 수도 있고 응답은 HARQ 피드백 메시지를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, HARQ 피드백 메시지는 NACK 메시지를 포함한다. 일부 예들에서, 수신된 메시지는 데이터 채널 타이밍 구성에 기초한 데이터 송신물을 포함하고 응답은 HARQ 피드백 메시지를 포함한다.
- [0087] SR 모듈 (710) 은 도 3b 및 도 3c 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 SR 프로세스를 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신된 메시지는 SR 일 수도 있고 응답은 UL 승인일 수도 있다.
- [0088] 썬 TTI 응답 모듈 (715) 은 썬 제어 채널을 이용하여 메시지들을 전송 및 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 썬 TTI 응답 모듈은 제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 디코딩에 기초하여 메시지에 대한 응답을 전송할 수도 있고, 제어 채널 타이밍 구성은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초한다.
- [0089] 도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위해 구성된 UE 를 포함하는 시스템 (800) 의 다이어그램을 도시한다. 시스템 (800) 은 도 1 내지 도 7 을 참조하여 상기 설명된 UE 의 예일 수도 있는 UE (812) 를 포함할 수도 있다. UE (812) 는 도 7 을 참조하여 설명된 로우 레이턴시 응답 모듈 (701) 의

예일 수도 있는 로우 레이턴시 응답 모듈 (810) 을 포함할 수도 있다. UE (812) 는 또한 동기화 모듈 (825) 을 포함할 수도 있다. UE (812) 는 또한 통신물들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신물들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (812) 는 UE (813) 또는 기지국 (803) 과 양방향적으로 통신할 수도 있다.

[0090] 동기화 모듈 (825) 은 기지국 (803) 과 UE (812) 의 프레임 구조를 동기화할 수도 있다. 예를 들어, 동기화 모듈 (825) 은 프라이머리 및 세컨더리 동기화 신호들 (PSS 및 SSS) 을 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 일부 경우들에서, 스테거링된 제어 채널은 이 동기화에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0091] UE (812) 는 또한, 각각이 서로 (예를 들어, 버스들 (845) 을 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있는, 프로세서 모듈 (805), 및 메모리 (815) (소프트웨어 (SW) (820) 를 포함함), 트랜시버 모듈 (835), 및 하나 이상의 안테나(들) (840) 를 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈 (835) 은 상기 설명한 바와 같이, 하나 이상의 네트워크들과, 안테나(들) (840) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 양방향적으로 통신할 수도 있다.

예를 들어, 트랜시버 모듈 (835) 은 기지국 (803) 또는 다른 UE (813) 와 양방향적으로 통신할 수도 있다.

트랜시버 모듈 (835) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (840) 에 제공하고, 그리고 안테나(들) (840) 로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다. UE (812) 는 단일의 안테나 (840) 를 포함할 수도 있지만, UE (812) 는 또한 다수의 무선 송신물들을 동시에 송신 또는 수신하는 것이 가능한 다수의 안테나들 (840) 을 가질 수도 있다.

[0092] 메모리 (815) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (815) 는 실행될 때, 프로세서 모듈 (805) 로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들 (예를 들어, 로우 레이턴시 통신 등) 을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (820) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드 (820) 는 프로세서 모듈 (805) 에 의해 직접적으로 실행가능하지 않고 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다. 프로세서 모듈 (805) 은 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등) 를 포함할 수도 있다.

[0093] 도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위해 구성된 기지국을 포함하는 시스템 (900) 의 다이어그램을 도시한다. 시스템 (900) 은 도 1 내지 도 8 을 참조하여 상기 설명된 기지국의 예일 수도 있는 기지국 (903) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (903) 은 도 7 을 참조하여 설명된 로우 레이턴시 응답 모듈 (701) 의 예일 수도 있는 기지국 로우 레이턴시 응답 모듈 (910) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (903) 은 또한 통신물들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신물들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (903) 은 UE (912) 또는 UE (913) 와 양방향적으로 통신할 수도 있다.

[0094] 일부 경우들에서, 기지국 (903) 은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수도 있다. 기지국 (903) 은 코어 네트워크 (970) 로의 유선 백홀 링크 (예를 들어, S1 인터페이스 등) 를 가질 수도 있다. 기지국 (903) 은 또한 기지국-간 (inter-base station) 백홀 링크들 (예를 들어 X2 인터페이스) 을 통해 기지국 (960) 및 기지국 (961) 과 같은 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 기지국들의 각각은 동일하거나 또는 상이한 무선 통신 기술들을 이용하여 UE들 (921 및 913) 과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (903) 은 기지국 통신 모듈 (925) 을 활용하여 다른 기지국들, 이를 테면 960 또는 961 과 통신할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 기지국 통신 모듈 (925) 은 기지국들의 일부 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내의 X2 인터페이스를 제공할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 기지국 (903) 은 코어 네트워크 (970) 를 통해 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (903) 은 네트워크 통신 모듈 (930) 을 통해 코어 네트워크 (970) 와 통신할 수도 있다.

[0095] 기지국 (903) 은, 각각이 서로 (예를 들어, 버스 시스템 (945) 을 통해) 직접적으로 또는 간접적으로 통신하고 있을 수도 있는, 프로세서 모듈 (905), 메모리 (915) (소프트웨어 (SW) (920) 를 포함함), 트랜시버 모듈들 (935), 및 안테나(들) (940) 를 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈들 (935) 은 멀티-모드 디바이스들일 수도 있는 UE들 (115) 과, 안테나(들) (940) 를 통해 양방향적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈 (935) (또는 기지국 (105-e) 의 다른 컴포넌트들) 은 또한, 하나 이상의 다른 기지국들 (미도시) 과, 안테나들 (940) 을 통해, 양방향적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈 (935) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들 (940) 에 제공하도록, 그리고 안테나들 (940) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-e) 은 각각이 하나 이상의 연관된 안테나들 (940)

을 가진 다수의 트랜시버 모듈들 (935) 을 포함할 수도 있다. 트랜시버 모듈은 도 5 의 결합된 수신기 (505) 및 송신기 (515) 의 예일 수도 있다.

[0096] 메모리 (915) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (915) 는 또한, 실행될 때, 프로세서 모듈 (905) 로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들 (예를 들어, 로우 레이턴시 통신, 커버리지 강화 기법들을 선택하는 것, 호 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등) 을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 관독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드 (920) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드 (920) 는 프로세서 모듈 (905) 에 의해 직접적으로 실행가능하지 않고 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 프로세서 모듈 (905) 은 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 모듈 (905) 은 다양한 특수 목적 프로세서들, 이를 테면 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저 대역 프로세서들, 무선 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP들) 등을 포함할 수도 있다.

[0097] 기지국 통신 모듈 (925) 은 다른 기지국들 (105) 과의 통신을 관리할 수도 있다. 통신 관리 모듈은 다른 기지국들 (960 및 961) 과 협력하여 UE들 (912 및 913) 과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 통신 모듈 (925) 은 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들을 위해 UE들 (912 및 913) 로의 송신들에 대한 스케줄링을 코디네이팅할 수도 있다.

[0098] 도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법 (1000) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1000) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE 또는 기지국 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1000) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같이, 로우 레이턴시 응답 모듈 (510, 609, 또는 701) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE 는 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE 는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0099] 블록 1005 에서, 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1005 의 동작들은 도 5 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0100] 블록 1010 에서, 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1010 의 동작들은 도 6 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 디코더 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0101] 블록 1015 에서, 디바이스는 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답을 송신할 수도 있다. 응답은 제 2 심볼 주기 동안 및 제 2 타이밍 구성에 따라 송신될 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 2 타이밍 구성은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테저링된다. 소정의 예들에서, 블록 1015 의 동작들은 도 6 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 스테저링된 응답 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0102] 도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법 (1100) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1100) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE 또는 기지국 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1100) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같이 로우 레이턴시 응답 모듈 (510, 609, 또는 701) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE 는 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE 는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1100) 은 또한 도 10 의 방법 (1000) 의 양태들을 통합할 수도 있다.

[0103] 블록 1105 에서, 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 일부 인스턴스들에서, 메시지는 데이터 메시지를 포함할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1105 의 동작들은 도 5 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0104] 블록 1110 에서, 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1110 의 동작들은 도 6 을 참

조하여 상기 설명한 바와 같이 디코더 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.

- [0105] 블록 1115 에서, 디바이스는 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답 (예를 들어, HARQ 피드백 메시지) 을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 메시지는 NACK 메시지를 포함할 수도 있다. 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 제 2 타이밍 구성은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테거링된다. 소정의 예들에서, 블록 1115 의 동작들은 도 6 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 스테거링된 응답 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0106] 블록 1120 에서, 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 타이밍 구성에 따른 제 3 심볼 주기 동안 메시지의 재송신물을 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 제 1 심볼 주기와 제 3 심볼 주기 사이에 있다. 소정의 예들에서, 블록 1130 의 동작들은 도 5 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0107] **도 12** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법 (1200) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1200) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE 또는 기지국 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1200) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같이 로우 레이턴시 응답 모듈 (510, 609, 또는 701) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1200) 은 또한, 도 10 및 도 11 의 방법들 (1000, 및 1100) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0108] 블록 1205 에서, 기지국은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 타이밍 구성에 따른 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 메시지는 스케줄링 요청 (SR) 일 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1205 의 동작들은 도 9 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 트랜시버 모듈 (935) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0109] 블록 1210 에서, 기지국은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1210 의 동작들은 도 6 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 디코더 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0110] 블록 1215 에서, 기지국은 디코딩에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된 메시지에 대한 응답을 송신할 수도 있다. 응답은 제 2 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 송신될 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 2 타이밍 구성은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 미리결정된 오프셋에 따라 제 1 타이밍 구성에 대하여 스테거링된다. 소정의 예들에서, 블록 1215 의 동작들은 도 6 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 스테거링된 응답 모듈 (610) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0111] 블록 1220 에서, 기지국은 UL 승인을 이용하여 UE (115) 로부터 업링크 메시지를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1220 의 동작들은 도 9 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 트랜시버 모듈 (935) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0112] **도 13** 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법 (1300) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1300) 의 동작들은 도 1 내지 도 8 을 참조하여 설명한 바와 같이 UE 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1300) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같이 로우 레이턴시 응답 모듈 (510, 609, 또는 701) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE 는 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE 는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1300) 은 또한 도 10 내지 도 12 의 방법들 (1000, 1100, 및 1200) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0113] 블록 1305 에서, UE 는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1305 의 동작들은 도 5 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0114] 블록 1310 에서, UE 는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1310 의 동작들은 도 6 을 참조하여

설명한 바와 같이 디코더 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.

- [0115] 블록 1315 에서, UE 는 제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 디코딩에 기초하여 메시지에 대한 응답을 전송할 수도 있고, 제어 채널 타이밍 구성은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초한다. 소정의 예들에서, 블록 1315 의 동작들은 도 7 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 썬 TTI 응답 모듈 (715) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0116] **도 14** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법 (1400) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1400) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 UE 또는 기지국 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같이 로우 레이턴시 응답 모듈 (510, 609, 또는 701) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE 는 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE 의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE 는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1400) 은 또한, 도 10 내지 도 13 의 방법들 (1000, 1100, 1200, 및 1300) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0117] 블록 1405 에서, 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1405 의 동작들은 도 5 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0118] 블록 1410 에서, 디바이스는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1410 의 동작들은 도 6 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 디코더 (605) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0119] 블록 1415 에서, 디바이스는 제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 디코딩에 기초하여 메시지에 대한 응답을 전송할 수도 있고, 제어 채널 타이밍 구성은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초한다. 일부 경우들에서, 메시지는 데이터 채널 타이밍 구성에 기초한 데이터 송신물을 포함하고 응답은 HARQ 피드백 메시지를 포함한다. 예를 들어, HARQ 피드백 메시지는 NACK 메시지를 포함한다. 소정의 예들에서, 블록 1415 의 동작들은 도 7 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 썬 TTI 응답 모듈 (715) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0120] 블록 1420 에서, 디바이스는 제 3 심볼 주기 동안 재송신물을 수신할 수도 있고, 3 개보다 더 적은 심볼 주기들이 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 데이터 채널 타이밍 구성에 따라 제 1 심볼 주기와 제 3 심볼 주기 사이에 있다. 소정의 예들에서, 블록 1420 의 동작들은 도 5 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0121] **도 15** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 로우 레이턴시 통신을 위한 방법 (1500) 을 예시하는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1500) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명한 바와 같이 기지국 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500) 의 동작들은 도 5 내지 도 7 을 참조하여 설명한 바와 같이 로우 레이턴시 응답 모듈 (510, 609, 또는 701) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 특수-목적 하드웨어를 이용하여 아래에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1500) 은 또한 도 10 내지 도 14 의 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 및 1400) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0122] 블록 1505 에서, 기지국은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기 동안 메시지를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1505 의 동작들은 도 5 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0123] 블록 1510 에서, 기지국은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 제 1 심볼 주기보다 더 짧은 디코딩 시간 주기 동안 메시지를 디코딩할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1510 의 동작들은 도 6 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 디코더 (605) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 경우들에서, 메시지는 SR 이고 응답은 UL 승인이다.
- [0124] 블록 1515 에서, 기지국은 제어 채널 타이밍 구성에 따른 제 2 심볼 주기 동안 디코딩에 기초하여 메시지에 대한 응답을 전송할 수도 있고, 제어 채널 타이밍 구성은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 데이터 채널 타이밍 구성보다 더 짧은 심볼 지속기간에 기초한다. 소정의 예들에서, 블록 1515 의 동작들은

도 7 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이 썬 TTI 응답 모듈 (715) 에 의해 수행될 수도 있다.

- [0125] 블록 1520 에서, 기지국은 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 UL 승인을 이용하여 UL 메시지를 수신할 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 1520 의 동작들은 도 5 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이 수신기 (505) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0126] 따라서, 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 및 1500) 은 로우 레이턴시 통신을 위해 제공될 수도 있다. 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 및 1500) 은 가능한 구현을 설명하고, 동작들 및 단계들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있음에 유념해야 한다. 일부 예들에서, 방법들 (1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 및 1500) 중 2 개 이상으로부터의 양태들이 결합될 수도 있다.
- [0127] 첨부된 도면들과 관련하여 상기 기재된 상세한 설명은 예시적인 실시형태들을 설명하고 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 모든 실시형태들을 나타내지는 않는다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용된 용어 "예시적인" 은 "예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하고 "바람직한" 또는 "다른 실시형태들에 비해 유리한" 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 실시형태들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.
- [0128] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 나타내질 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 입자들, 광학 장들 또는 입자들, 또는 그 임의의 조합에 의해 나타내질 수도 있다.
- [0129] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.
- [0130] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성으로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상" 과 같은 어구가 앞에 오는 아이템들의 리스트) 에서 사용한 바와 같은 "또는" 은 예를 들어, A, B, 또는 C 중 적어도 하나의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하도록 하는 이접적인 리스트를 표시한다.
- [0131] 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들과 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 콤팩트 디스크 (CD) ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체라 불리게 된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 매체의 정의에는, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이

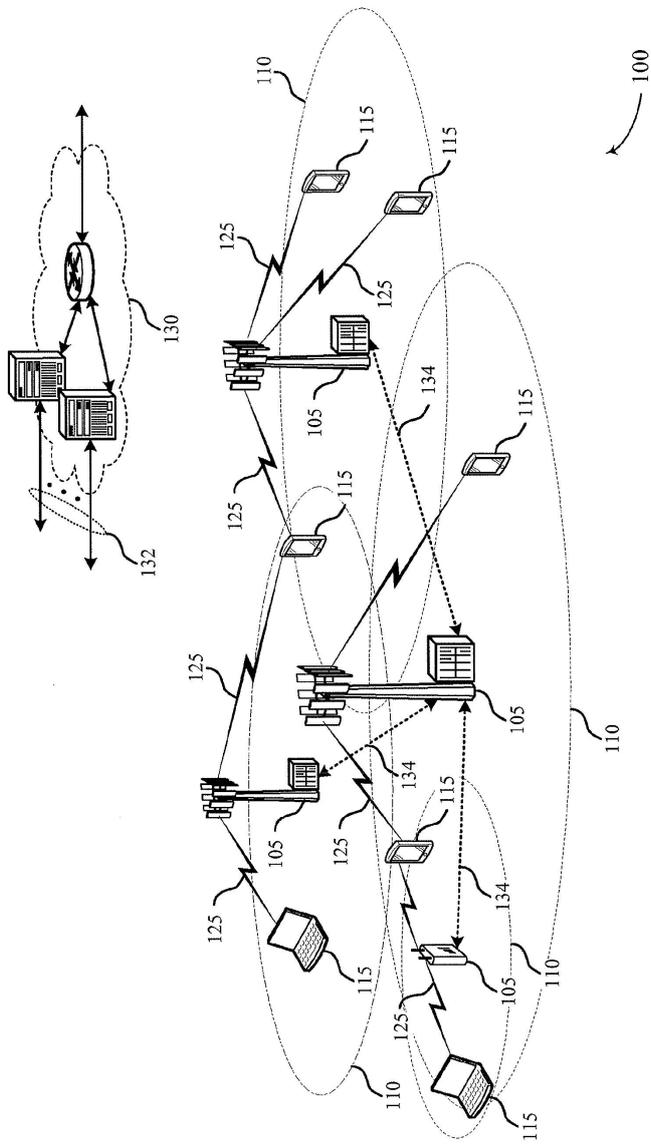
포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 본 명세서에서 사용한 바와 같이, CD, 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루-레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0132] 본 개시의 이전의 설명은 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용하게 하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 다른 변화들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 제한되도록 의도되지 않고 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 피쳐들에 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

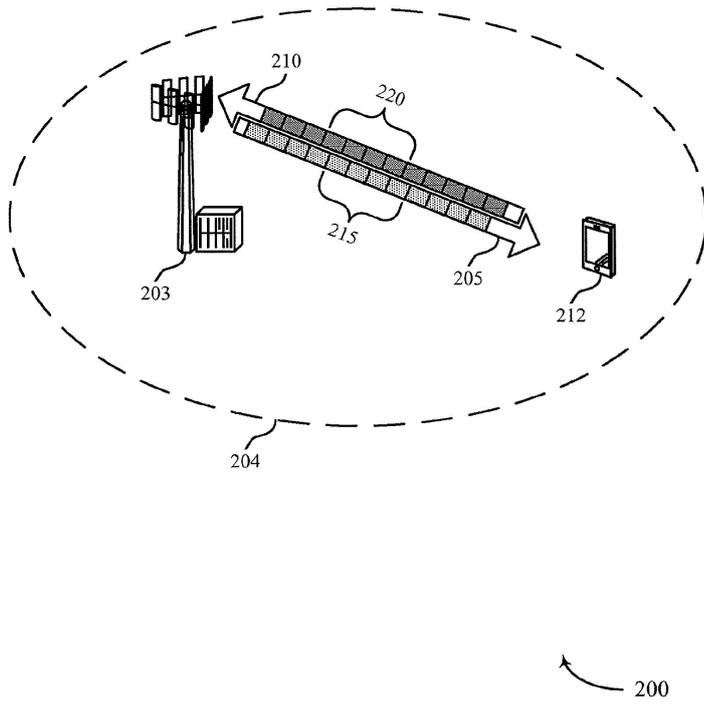
[0133] 본 명세서에서 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA), 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 이용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 범용 지상 무선 액세스 (UTRA) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈들 0 및 A 는 CDMA2000 1X, 1X 등으로 통칭된다. IS-856 (TIA-856) 은 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터 (HRPD) 등으로 통칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 범용 모바일 전기통신 시스템 (UMTS) 의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM (Global System for Mobile communications) 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 라는 명칭의 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 라는 명칭의 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 이용될 수도 있다. 상기의 설명은 그러나 예의 목적들을 위해 LTE 시스템을 설명하고, LTE 전문용어는 상기 설명의 대부분에서 이용되지만, 기법들은 LTE 애플리케이션들을 넘어서 적용가능하다.

도면

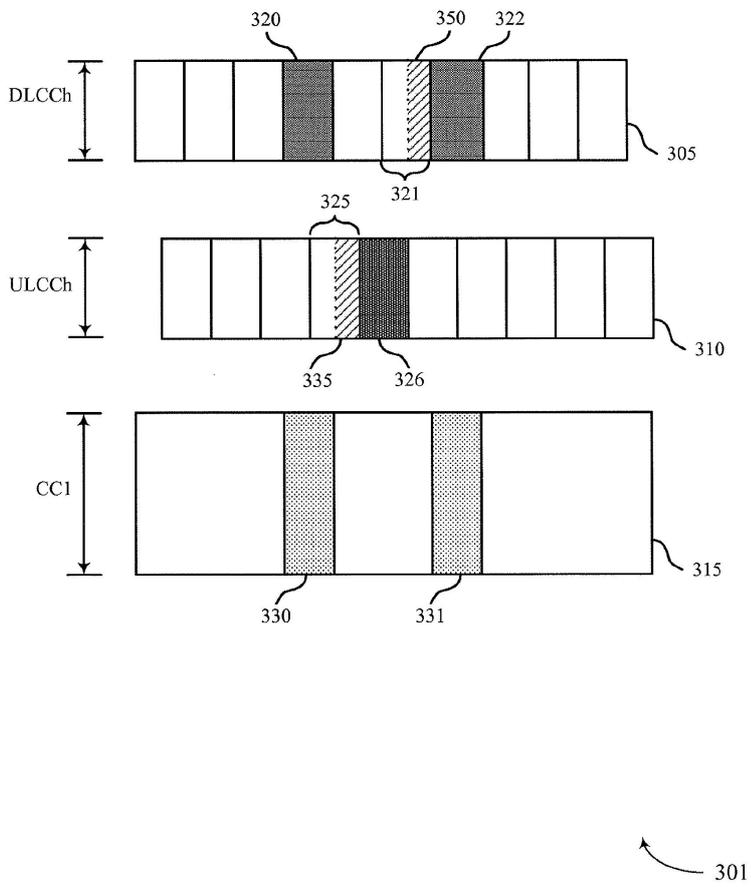
도면1



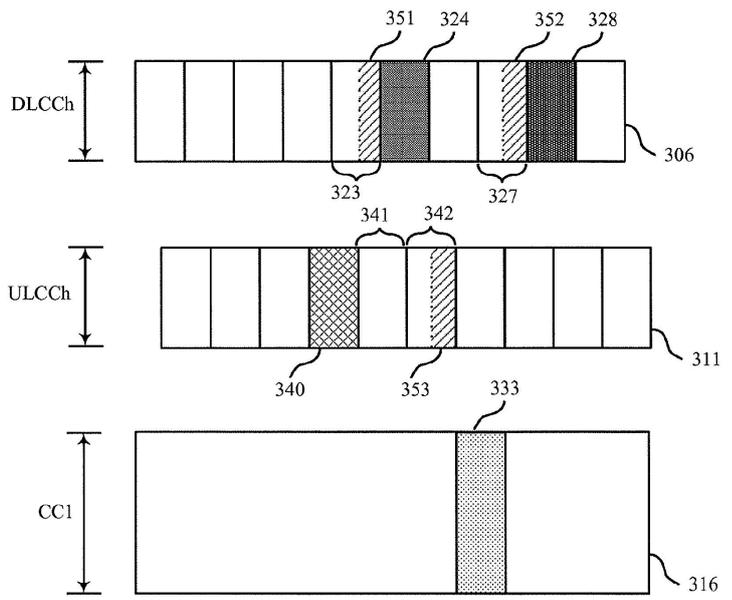
도면2



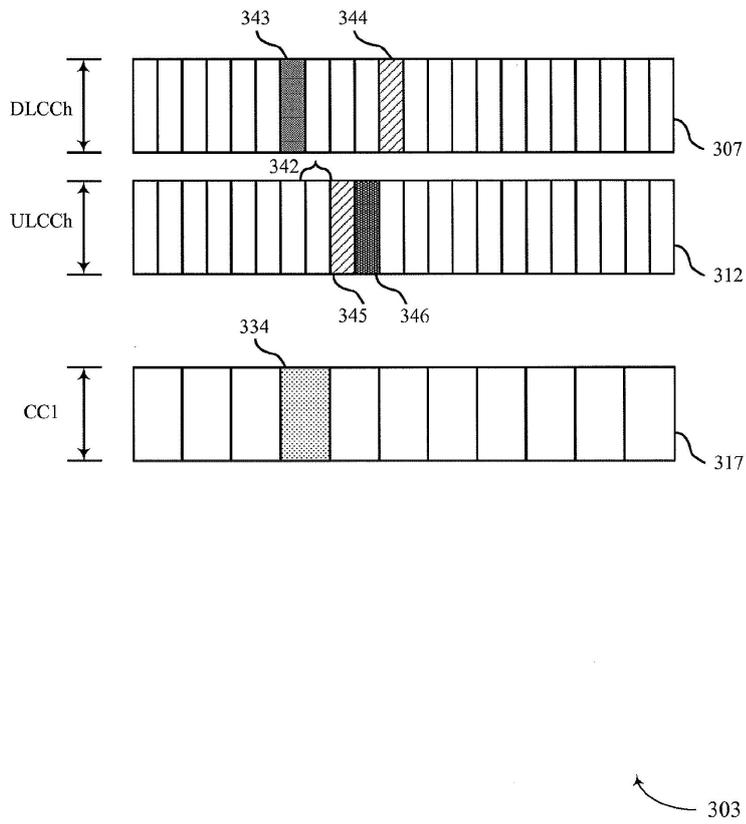
도면3a



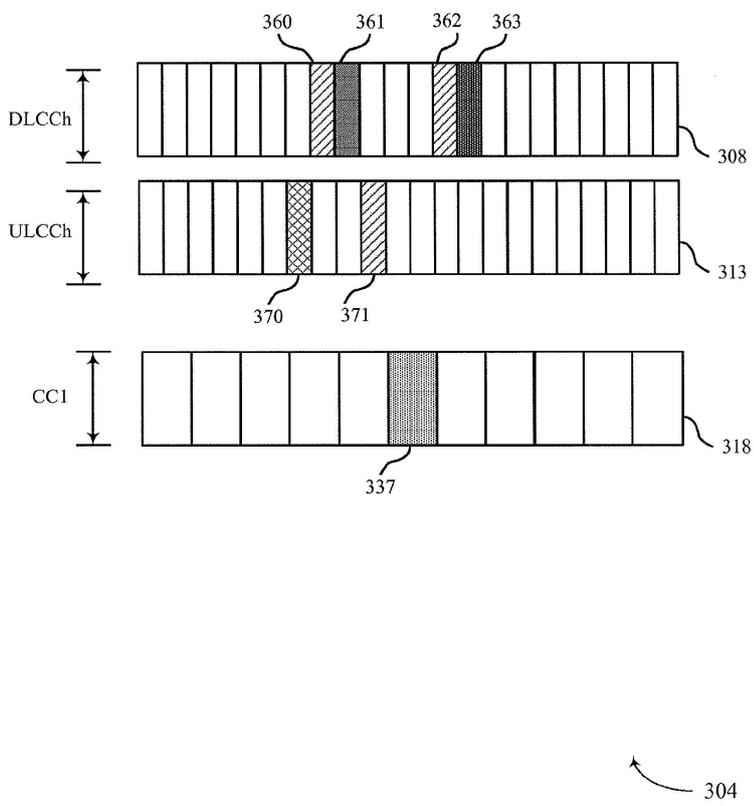
도면3b



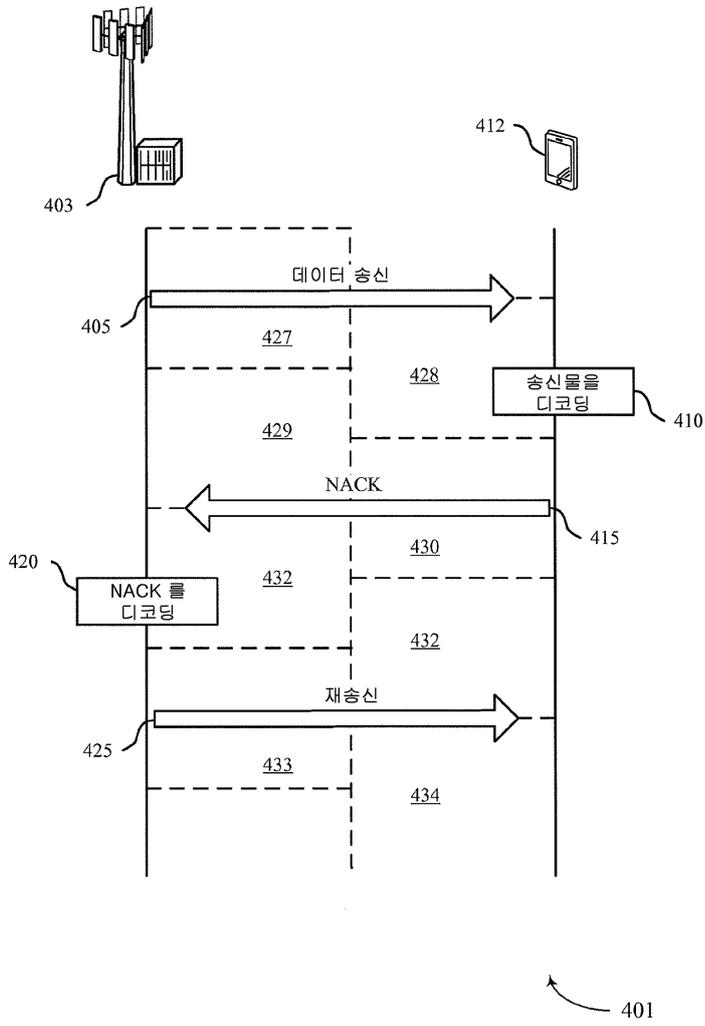
도면3c



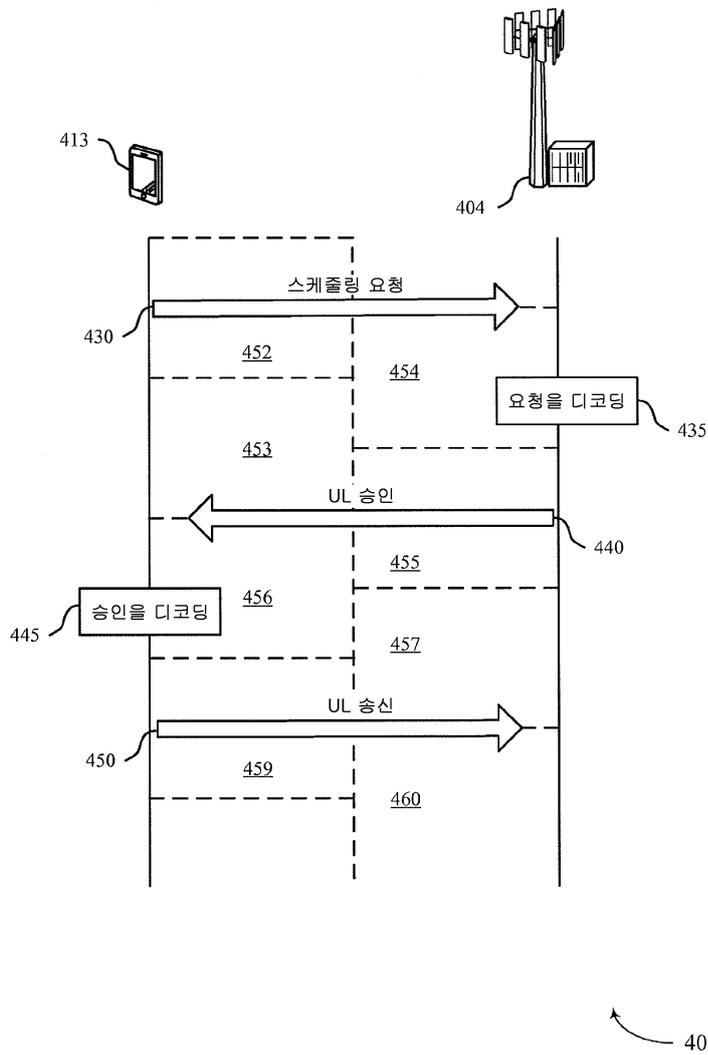
도면3d



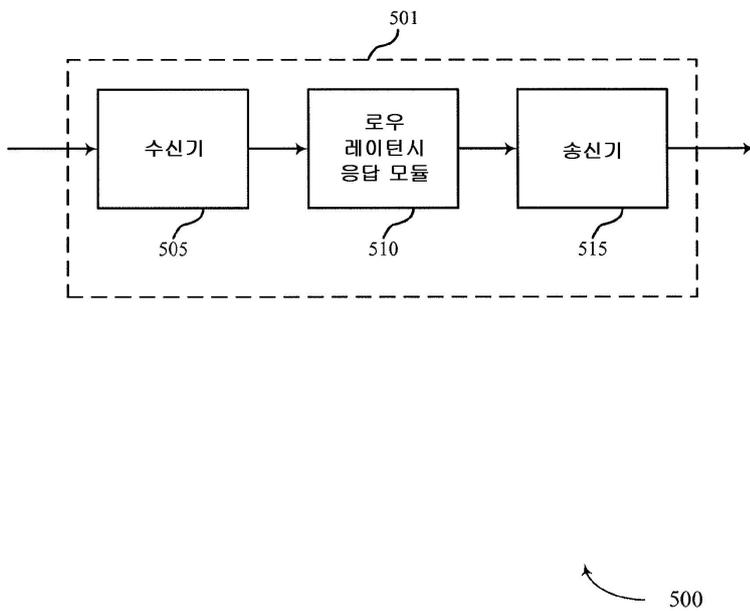
도면4a



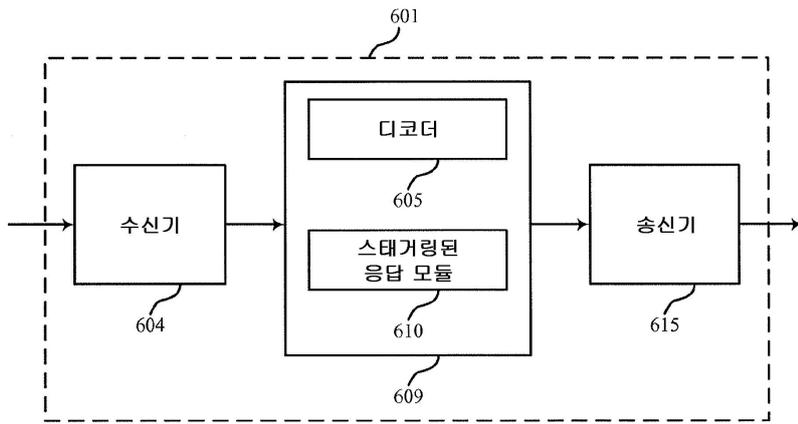
도면4b



도면5

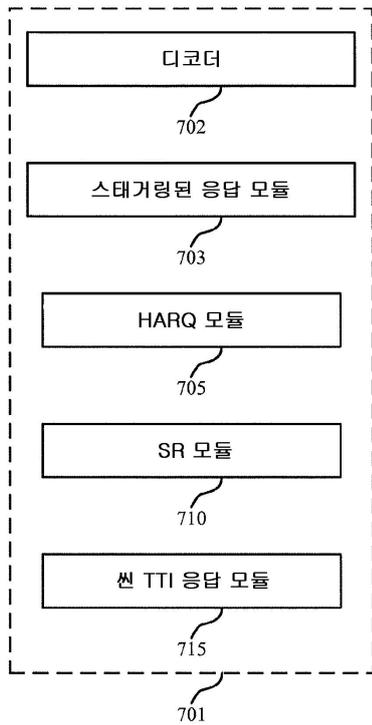


도면6



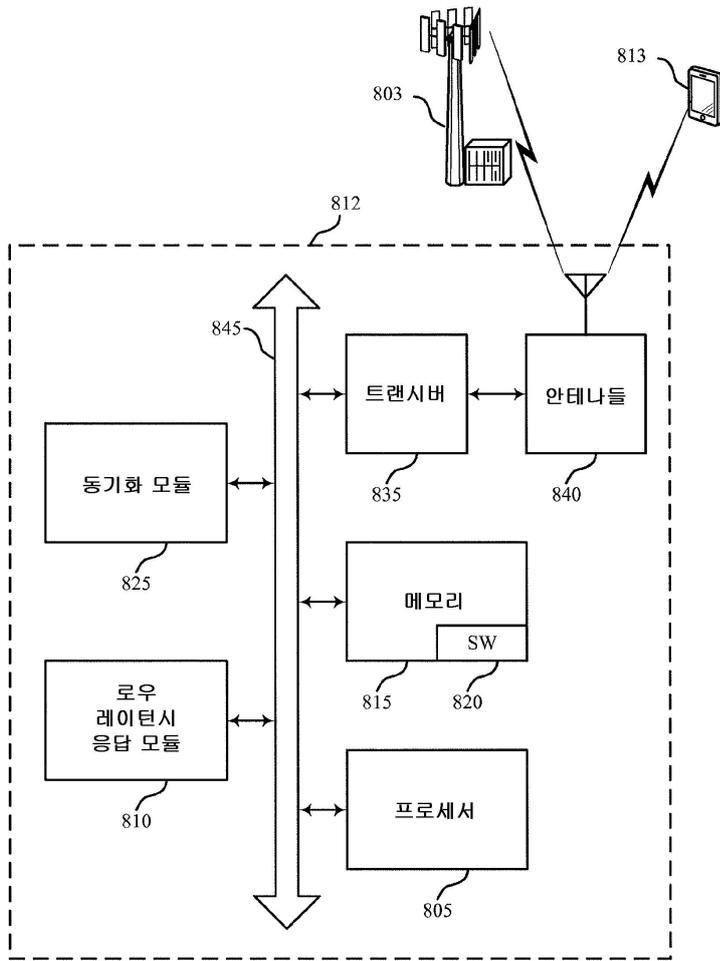
600

도면7



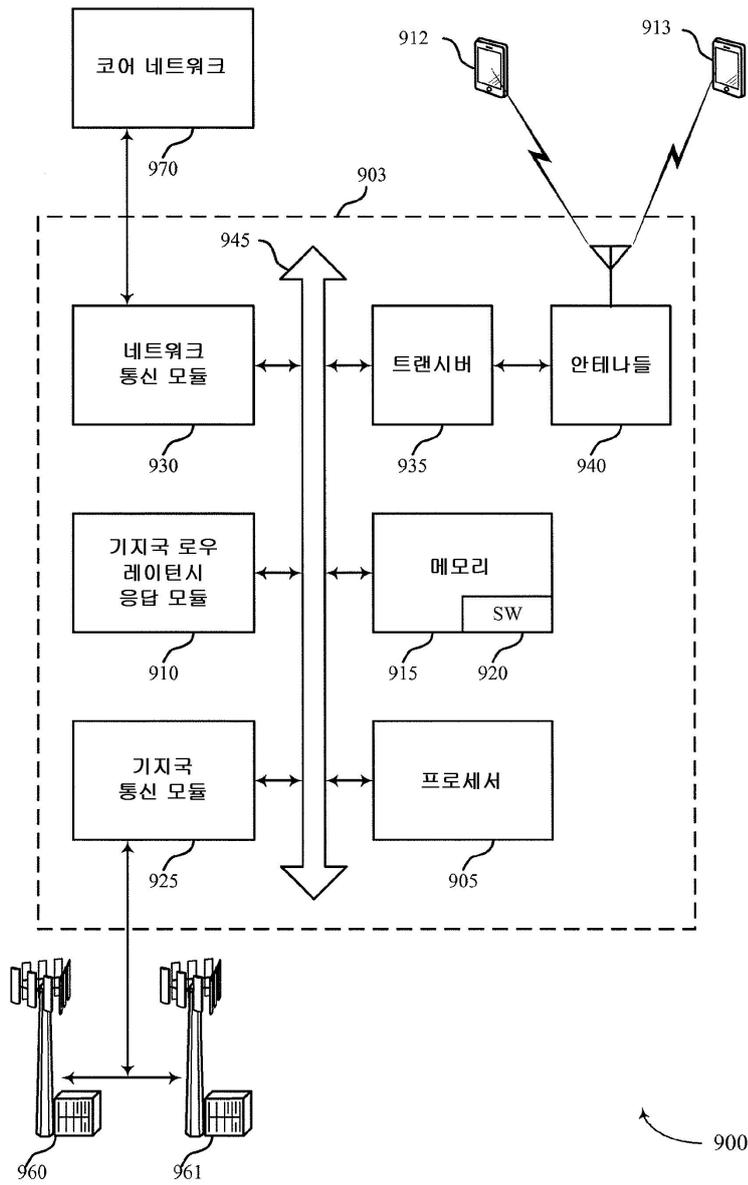
700

도면8

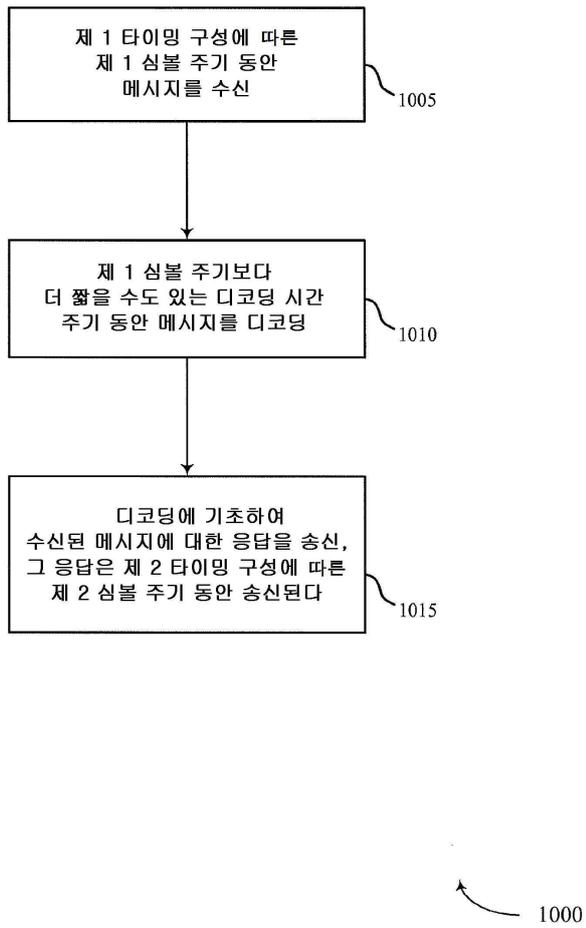


800

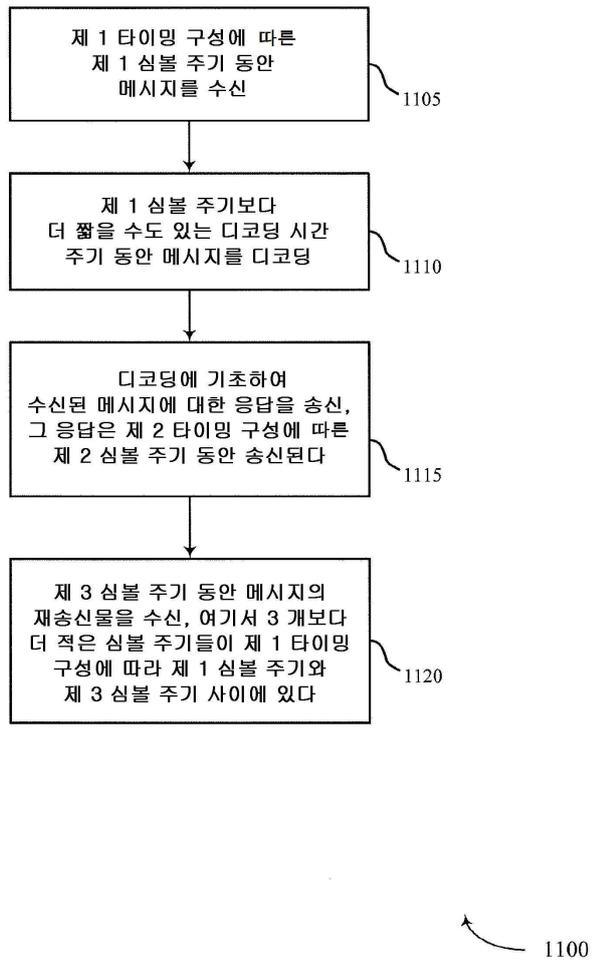
도면9



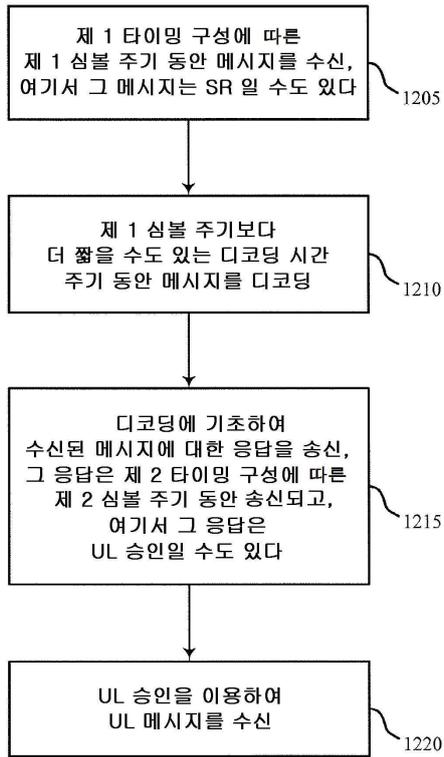
도면10



도면11

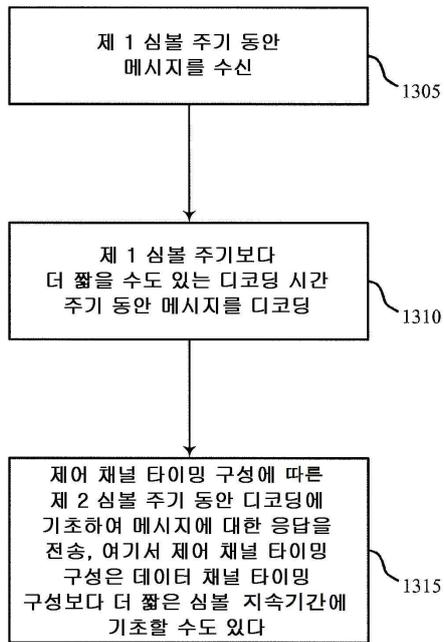


도면12



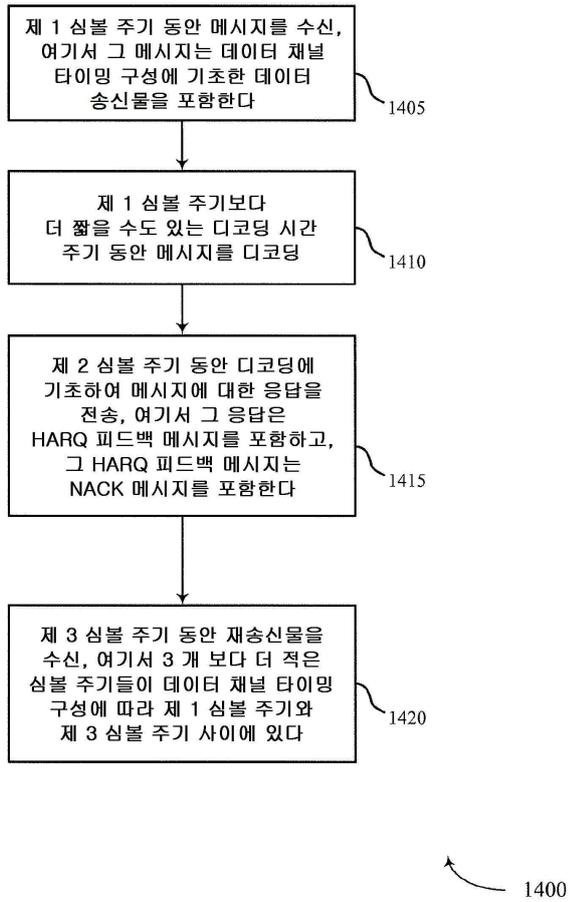
1200

도면13

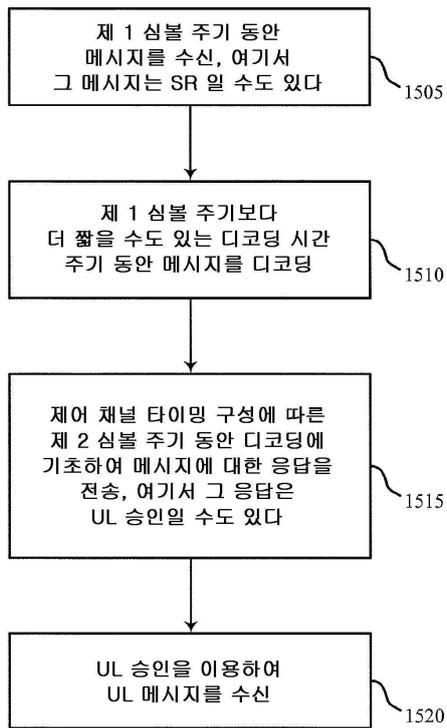


1300

도면14



도면15



1500