(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0140183
(43) 공개일자 2024년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/1825 (2023.01) *H04L 1/1607* (2023.01)
H04L 1/1829 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1825 (2023.01)
H04L 1/1635 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7030662(분할)
(22) 출원일자(국제) 2018년02월02일
심사청구일자 2024년09월11일
(62) 원출원 특허 10-2019-7022642
원출원일자(국제) 2018년02월02일
심사청구일자 2021년01월12일
(85) 번역문제출일자 2024년09월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/016607
(87) 국제공개번호 WO 2018/144830
국제공개일자 2018년08월09일
(30) 우선권주장
201741004051 2017년02월03일 인도(IN)
15/886,244 2018년02월01일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
바타드 카필
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
리코 알바리노 알베르토
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

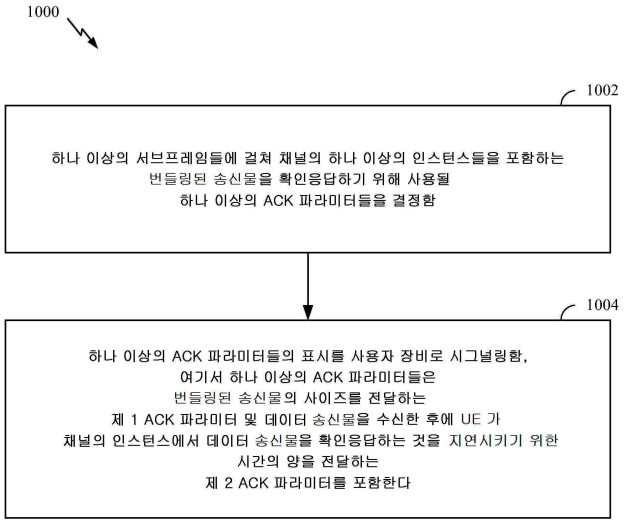
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 발명의 명칭 **강화된 머신 타입 통신 확인응답 번들링을 위한 기술들**

(57) 요 약

하프 듀플렉스 주파수 분할 듀플렉싱 (HD-FDD) 시스템에서 하이브리드 자동 재전송 요청 (HARQ) 확인응답 (ACK) 번들링을 위한 기술들 및 장치가 제공된다. 하나의 기술은 서브프레임(들)에 걸쳐 채널의 인스턴스(들)을 포함하는 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 사용될 ACK 파라미터(들)을 결정하는 것을 포함한다. ACK 파라미터(들)의 표시는 사용자 장비 (UE) 로 시그널링된다. ACK 파라미터(들)은 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다. UE 는 ACK 파라미터(들)에 따라 번들링된 송신물을 확인응답할 수도 있다.

대 표 도 - 도10



(52) CPC특허분류
H04L 1/1858 (2021.08)
H04L 1/1861 (2013.01)
H04L 1/1864 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

기지국으로부터 상기 UE 에서, 복수의 서브프레임들에 걸쳐 수신된 데이터 채널의 복수의 반복 인스턴스들을 포함하는 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 사용될 복수의 확인응답 (ACK) 파라미터들의 표시를 수신하는 단계; 및

상기 UE 로부터 상기 기지국으로, 상기 복수의 ACK 파라미터들에 따라 단일 업링크 서브프레임에서 상기 번들링된 송신물을 확인응답하는 단계로서,

상기 복수의 ACK 파라미터들은 상기 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터를 포함하고, 상기 제 1 ACK 파라미터는 상기 번들링된 송신물에 포함되는 상기 데이터 채널의 반복 인스턴스들의 수를 전달하는 번들 사이즈 파라미터를 포함하고;

상기 복수의 ACK 파라미터들은 상기 UE 가 상기 단일 업링크 서브프레임에서 제 1 데이터 채널 인스턴스의 제 1 데이터 송신물 및 제 2 데이터 채널 인스턴스의 제 2 데이터 송신물을 포함하는 상기 번들링된 송신물에 대한 ACK 를 전송하도록 하기 위한 지연의 양을 전달하는 하나 이상의 지연 파라미터들을 포함하고; 그리고

상기 번들링된 송신물의 상기 제 1 데이터 채널 인스턴스 및 상기 제 2 데이터 채널 인스턴스는 상기 복수의 서브프레임들을 통해 송신된 동일한 메시지의 상기 복수의 반복 인스턴스들인, 상기 번들링된 송신물을 확인응답하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 단일 업링크 서브프레임에서 상기 번들링된 송신물을 확인응답하는 단계는, 상기 단일 업링크 서브프레임에서 상기 복수의 서브프레임들에 걸쳐 수신된 상기 데이터 채널의 상기 복수의 반복 인스턴스들에 대한 ACK 또는 부정 ACK (NACK) 를 전송하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 번들링된 송신물을 확인응답하는 단계는, 상기 제 1 ACK 파라미터가 상기 복수의 서브프레임들의 정확한 양을 전달하는 경우, 상기 ACK 를 전송하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 번들링된 송신물을 확인응답하는 단계는, 상기 제 1 ACK 파라미터가 상기 복수의 서브프레임들의 부정확한 양을 전달하는 경우, 상기 NACK 를 전송하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 지연의 양은 다수의 서브프레임들로 전달되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 지연 파라미터들은 상기 데이터 채널의 하나 이상의 상기 인스턴스들과 연관된 제어 정보에 포함된 3 비트 필드인 제 1 지연 파라미터를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 지연 파라미터들은 복수의 상이한 범위의 지연 값들에서 시간의 양을 전달하는 제 1 지연 파라미터를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 ACK 파라미터들 중 적어도 하나와 연관된 제어 정보는 머신 타입 통신 물리적 다운링크 제어 채널 (MPDCCH) 내에 포함되고; 그리고

상기 데이터 채널은 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 ACK 파라미터에 의해 전달된 상기 번들링된 송신물의 상기 사이즈는 상기 데이터 채널의 2 개, 3 개, 또는 4 개의 인스턴스들인, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 번들링된 송신물의 최대 사이즈는 상기 데이터 채널의 4 개의 인스턴스들인, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 지연 파라미터들은,

상기 UE 가 상기 번들링된 송신물의 상기 제 1 데이터 채널 인스턴스에서 상기 제 1 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 제 1 시간의 양을 전달하는 제 1 지연 파라미터; 및

상기 UE 가 상기 번들링된 송신물의 상기 제 2 데이터 채널 인스턴스에서 상기 제 2 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 제 2 시간의 양을 전달하는 제 2 지연 파라미터로서, 상기 제 2 시간의 양은 상기 UE 가 상기 단일 업링크 서브프레임에서 상기 번들링된 송신물에 대해 상기 ACK 를 전송하도록 하는 지연의 양만큼 상기 제 1 시간의 양과 상이한, 상기 제 2 지연 파라미터를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

기지국으로부터 상기 UE 에서, 복수의 서브프레임들에 걸쳐 수신된 데이터 채널의 복수의 반복 인스턴스들을 포함하는 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 사용될 복수의 확인응답 (ACK) 파라미터들의 표시를 수신하도록 구성된 수신기; 및

상기 UE 로부터 상기 기지국으로, 상기 복수의 ACK 파라미터들에 따라 단일 업링크 서브프레임에서 상기 번들링된 송신물을 확인응답하도록 구성된 송신기로서,

상기 복수의 ACK 파라미터들은 상기 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터를 포함하고, 상기

제 1 ACK 파라미터는 상기 번들링된 송신물에 포함되는 상기 데이터 채널의 반복 인스턴스들의 수를 전달하는 번들 사이즈 파라미터를 포함하고;

상기 복수의 ACK 파라미터들은 상기 UE 가 상기 단일 업링크 서브프레임에서 제 1 데이터 채널 인스턴스의 제 1 데이터 송신물 및 제 2 데이터 채널 인스턴스의 제 2 데이터 송신물을 포함하는 상기 번들링된 송신물에 대한 ACK 를 전송하도록 하기 위한 지연의 양을 전달하는 하나 이상의 지연 파라미터들을 포함하고; 그리고

상기 번들링된 송신물의 상기 제 1 데이터 채널 인스턴스 및 상기 제 2 데이터 채널 인스턴스는 상기 복수의 서브프레임들을 통해 송신되는 동일한 메시지의 상기 복수의 반복 인스턴스들인, 상기 번들링된 송신물을 확인응답하도록 구성된 송신기를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 단일 업링크 서브프레임의 상기 복수의 서브프레임들에 걸쳐 수신된 상기 데이터 채널의 상기 복수의 반복 인스턴스들에 대한 ACK 또는 부정 ACK (NACK) 를 전송하는 것에 의해, 상기 단일 업링크 서브프레임에서 상기 번들링된 송신물을 확인응답하도록 구성되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 제 1 ACK 파라미터가 상기 복수의 서브프레임들의 정확한 양을 전달하는 경우, 상기 ACK 를 전송하도록 구성되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 제 1 ACK 파라미터가 상기 복수의 서브프레임들의 부정확한 양을 전달하는 경우, 상기 NACK 를 전송하도록 구성되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 지연의 양은 다수의 서브프레임들로 전달되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 하나 이상의 지연 파라미터들은 상기 데이터 채널의 하나 이상의 상기 인스턴스들과 연관된 제어 정보에 포함된 3 비트 필드인 제 1 지연 파라미터를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 하나 이상의 지연 파라미터들은 복수의 상이한 범위의 지연 값들에서 시간의 양을 전달하는 제 1 지연 파라미터를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 ACK 파라미터들 중 적어도 하나와 연관된 제어 정보는 머신 타입 통신 물리적 다운링크 제어 채널 (MPDCCH) 내에 포함되고; 그리고

상기 데이터 채널은 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 을 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을

위한 장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 하나 이상의 지연 파라미터들은,

상기 UE 가 상기 번들링된 송신물의 상기 제 1 데이터 채널 인스턴스에서 상기 제 1 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 제 1 시간의 양을 전달하는 제 1 지연 파라미터; 및

상기 UE 가 상기 번들링된 송신물의 상기 제 2 데이터 채널 인스턴스에서 상기 제 2 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 제 2 시간의 양을 전달하는 제 2 지연 파라미터로서, 상기 제 2 시간의 양은 상기 UE 가 상기 단일 업링크 서브프레임에서 상기 번들링된 송신물에 대해 상기 ACK 를 전송하도록 하는 지연의 양만큼 상기 제 1 시간의 양과 상이한, 상기 제 2 지연 파라미터를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 21

기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

복수의 서브프레임들에 걸쳐 데이터 채널의 복수의 반복 인스턴스들에 대한 확인응답 (ACK) 또는 부정 ACK (NACK) 가 단일 업링크 서브프레임 상에서 사용자 장비 (UE) 로부터 상기 기지국에 의해 수신되도록, 상기 복수의 서브프레임들에 걸쳐 상기 UE 로 송신된 상기 데이터 채널의 상기 복수의 반복 인스턴스들을 포함하는 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 상기 UE에 의해 사용될 복수의 ACK 파라미터들을 결정하는 단계; 및

상기 복수의 ACK 파라미터들의 표시를 상기 기지국으로부터 상기 UE 로 시그널링하는 단계로서,

상기 복수의 ACK 파라미터들은 상기 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터를 포함하고, 상기 제 1 ACK 파라미터는 상기 번들링된 송신물에 포함되는 상기 데이터 채널의 반복 인스턴스들의 수를 전달하는 번들 사이즈 파라미터를 포함하고;

상기 복수의 ACK 파라미터들은 상기 UE 가 상기 단일 업링크 서브프레임에서 제 1 데이터 채널 인스턴스의 제 1 데이터 송신물 및 제 2 데이터 채널 인스턴스의 제 2 데이터 송신물을 포함하는 상기 번들링된 송신물에 대한 ACK 를 전송하도록 하기 위한 지연의 양을 전달하는 하나 이상의 지연 파라미터들을 포함하고; 그리고

상기 번들링된 송신물의 상기 제 1 데이터 채널 인스턴스 및 상기 제 2 데이터 채널 인스턴스는 상기 복수의 서브프레임들을 통해 송신된 동일한 메시지의 상기 복수의 반복 인스턴스들인, 상기 시그널링하는 단계를 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치로서,

복수의 서브프레임들에 걸쳐 데이터 채널의 복수의 반복 인스턴스들에 대한 확인응답 (ACK) 또는 부정 ACK (NACK) 가 단일 업링크 서브프레임 상에서 사용자 장비 (UE) 로부터 상기 기지국에 의해 수신되도록, 상기 복수의 서브프레임들에 걸쳐 상기 UE 로 송신된 상기 데이터 채널의 상기 복수의 반복 인스턴스들을 포함하는 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 상기 UE에 의해 사용될 복수의 ACK 파라미터들을 결정하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서;

상기 복수의 ACK 파라미터들의 표시를 상기 기지국으로부터 상기 UE 로 시그널링하도록 구성된 송신기로서,

상기 복수의 ACK 파라미터들은 상기 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터를 포함하고, 상기 제 1 ACK 파라미터는 상기 번들링된 송신물에 포함되는 상기 데이터 채널의 반복 인스턴스들의 수를 전달하는 번들 사이즈 파라미터를 포함하고;

상기 복수의 ACK 파라미터들은 상기 UE 가 상기 단일 업링크 서브프레임에서 제 1 데이터 채널 인스턴스의 제 1 데이터 송신물 및 제 2 데이터 채널 인스턴스의 제 2 데이터 송신물을 포함하는 상기 번들링된 송신물에 대한 ACK 를 전송하도록 하기 위한 지연의 양을 전달하는 하나 이상의 지연 파라미터들을 포함하고; 그리고

상기 번들링된 송신물의 상기 제 1 데이터 채널 인스턴스 및 상기 제 2 데이터 채널 인스턴스는 상기 복수의 서

브프레임들을 통해 송신된 동일한 메시지의 상기 복수의 반복 인스턴스들인, 상기 시그널링하도록 구성된 송신기; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 단일 업링크 서브프레임을 통해, 상기 복수의 서브프레임들에 걸쳐 상기 데이터 채널의 상기 복수의 반복 인스턴스들에 대한 상기 ACK 또는 상기 NACK 를 수신하도록 구성된 수신기를 더 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 ACK 는 상기 복수의 서브프레임들의 정확한 양을 전달하는 상기 제 1 ACK 파라미터에 응답하여 수신되는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 NACK 는 상기 복수의 서브프레임들의 부정확한 양을 전달하는 상기 제 1 ACK 파라미터에 응답하여 수신되는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 지연의 양은 다수의 서브프레임들로 전달되는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 지연 파라미터들은 상기 데이터 채널의 하나 이상의 상기 인스턴스들과 연관된 제어 정보에 포함된 3 비트 필드인 제 1 지연 파라미터를 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 지연 파라미터들은 복수의 상이한 범위의 지연 값들에서 시간의 양을 전달하는 제 1 지연 파라미터를 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 22 항에 있어서,

상기 복수의 ACK 파라미터들 중 적어도 하나와 연관된 제어 정보는 머신 타입 통신 물리적 다운링크 제어 채널 (MPDCCH) 내에 포함되고; 그리고

상기 데이터 채널은 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 을 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 ACK 파라미터에 의해 전달된 상기 번들링된 송신물의 상기 사이즈는 상기 데이터 채널의 2 개, 3 개, 또는 4 개의 인스턴스들인, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

제 22 항에 있어서,

상기 번들링된 송신물의 최대 사이즈는 상기 데이터 채널의 4 개의 인스턴스들인, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조 및 우선권 주장

[0002] 본 출원은, 2017 년 2 월 3 일자로 출원된 인도 가특허 출원 제 201741004051 호의 이익 및 우선권을 주장하는, 2018 년 2 월 1 일자로 출원된 미국 출원 제 15/886,244 호를 우선권 주장하고, 이 출원들 양자는 본원의 양수인에게 양도되고, 모든 적용가능한 목적들로 하기에 충분히 기재된 바와 같이 본 명세서에 참조로 명백히 통합된다.

[0003] 본 개시의 특정 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 특히, 강화된 머신 타입 통신 (eMTC) 과 같이 통신 시스템에서 하이브리드 자동 재전송 요청 (HARQ) 확인응답 (ACK) 번들링을 가능하게 하는 기술에 관한 것으로, 하프 듀플렉스 (HD) 동작 (예컨대, HD 주파수 분할 듀플렉싱 (HD-FDD)) 을 지원한다.

배 경 기 술

[0004] 무선 통신 시스템은, 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트와 같은 다양한 전기통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원 가능한 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다.

그러한 다중 액세스 기술들의 예들은, 코드분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템, 직교주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템, 시분할 동기 코드분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템, 및 롱 텀 에볼루션 (LTE) 을 포함한다. LTE/LTE 어드밴스드는 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공포된 유니버셜 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 개선들의 세트이다.

[0005] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다중의 무선 단말기들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각 단말기는 순방향 및 역방향 링크 상의 송신물을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크 (또는 다운링크) 는 기지국으로부터 단말기들로의 통신 링크를 나타내고, 역방향 링크 (또는 업링크) 는 단말기들로부터 기지국으로의 통신 링크를 나타낸다. 이 통신 링크는 단일 입력 단일 출력, 다중 입력 단일 출력, 또는 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 시스템을 통해 확립될 수도 있다.

[0006] 무선 통신 네트워크는 다수의 무선 디바이스들을 위한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 무선 디바이스들은 사용자 장비 (UE) 들을 포함할 수도 있다. 머신 타입 통신 (MTC) 은 통신의 적어도 하나의 종단 상의 적어도 하나의 원격 디바이스를 수반한 통신을 지칭할 수도 있고, 반드시 인간 상호작용을 필요로 하지는 않는 하나 이상의 엔티티들을 수반하는 데이터 통신의 형태들을 포함할 수도 있다. MTC UE들은, 예를 들어, 공중 육상 모바일 네트워크들 (PLMN) 을 통해 MTC 서버들 및/또는 다른 MTC 디바이스들과 MTC 통신이 가능한 UE들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, MTC 디바이스들은 IoT (Internet of Things) 디바이스들, IoE (Internet of Everything) 디바이스들, 웨어러블 디바이스들 및 저비용 디바이스들을 포함하지만, 이에 국한되지 않는 무선 통신 디바이스들의 광범위한 클래스를 포함할 수도 있다.

[0007] MTC 디바이스와 같은 특정 디바이스의 커버리지를 향상시키기 위해, 특정 송신물들이 송신물들의 번들로서 전송되고, 예를 들어, 동일한 정보가 다수의 서브프레임들을 통해 송신되는 "번들링 (bundling)" 이 활용될 수도 있다.

[0008] 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들로 하여금 지방, 국가, 지역 그리고 심지어 국제적 수준으로 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되었다. 신생의 원격통신 표준의 예는 NR (new radio), 예를 들어, 5G 무선 액세스이다. NR 은 3GPP 에 의해 공포된 LTE 모바일 표준에 대한 향상물들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 개선하는 것, 비용을 저감시키는 것, 서비스들을 개선하는 것, 새로운 스펙트럼을 이용하는 것, 및 다운링크 (DL) 상의 및 업링크 (UL) 상의 사이클릭 프리픽스

(CP) 를 갖는 OFDMA 뿐 아니라 빔포밍, 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 집성을 이용하여 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하는 것에 의해, 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원하도록 설계된다. 하지만, 이동 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, NR 및 LTE 기술에서 추가 개선의 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이러한 개선들은 이들 기술들을 채용하는 다른 다중 접속 기술들 및 원격 통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시물의 시스템들, 방법들 및 디바이스들 각각은 수개의 양태들을 가지며, 이들 양태들 중 어떠한 단일의 양태도 그 바람직한 속성들을 유일하게 책임지지 않는다. 뒤따르는 청구항들에 의해 표현되는 본 개시의 범위를 제한함이 없이, 일부 특징들이 이제 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 이후, 특히, "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용" 이라는 제목의 섹션을 읽은 후, 무선 네트워크에서 액세스 포인트들과 스테이션들 간의 개선된 통신들을 포함한 이점들을 본 개시의 특징부들이 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

[0010] 본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, 기지국 (BS) 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 송신물을 확인응답하는데 사용되는 하나 이상의 확인응답 (ACK) 파라미터들을 결정하는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한, 하나 이상의 ACK 파라미터들의 표시를 사용자 장비 (UE) 로 시그널링하는 단계를 포함한다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다.

[0011] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 송신물을 확인응답하는데 사용되는 하나 이상의 확인응답 (ACK) 파라미터들을 결정하는 수단을 포함한다. 이 장치는 또한, 하나 이상의 ACK 파라미터들의 표시를 사용자 장비 (UE) 로 시그널링하는 수단을 포함한다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다.

[0012] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 송신물을 확인응답하는데 사용되는 하나 이상의 확인응답 (ACK) 파라미터들을 결정하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 ACK 파라미터들의 표시를 사용자 장비 (UE) 로 시그널링하도록 구성된다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다.

[0013] 본 개시의 특정 양태들은 장치에 의한 무선 통신을 위하여 컴퓨터 실행가능 코드가 저장되는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 송신물을 확인응답하는데 사용되는 하나 이상의 확인응답 (ACK) 파라미터들을 결정하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 또한, 하나 이상의 ACK 파라미터들의 표시를 사용자 장비 (UE) 로 시그널링하기 위한 코드를 포함한다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다.

[0014] 본 개시의 특정 양태들은, 예를 들어, 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 송신물을 확인응답하기 위해 사용할 하나 이상의 확인응답 (ACK) 파라미터들의 표시를 수신하는 단계를 포함한다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다. 상기 방법은 또한, 하나 이상의 ACK 파라미터들에 따라 송신물을 확인응답하는 단계를 포함한다.

[0015] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 송신물을 확인응답하기 위해 사용할 하나 이상의 확인응답 (ACK) 파라미터들의 표시를 수신하는 수단을 포함한다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 장치가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다. 상기 장치는 또한, 하나 이상의 ACK 파라미터들에 따라 송신물을 확인응답하는 수단을 포함한다.

[0016] 본 개시의 특정 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 그 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 송신물을 확인응답하기 위해 사용할 하나 이상의 확인응답 (ACK) 파라미터들의 표시를 수신하도록 구성된다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 장치가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 ACK 파라미터들에 따라 송신물을 확인응답하도록 구성된다.

[0017] 본 개시의 특정 양태들은 장치에 의한 무선 통신을 위하여 컴퓨터 실행가능 코드가 저장되는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 일반적으로 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 송신물을 확인응답하기 위해 사용할 하나 이상의 확인응답 (ACK) 파라미터들의 표시를 수신하기 위한 코드를 포함한다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 장치가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 또한, 하나 이상의 ACK 파라미터들에 따라 송신물을 확인응답하기 위한 코드를 포함한다.

[0018] 전술한 목적 및 관련된 목적의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은 이하에서 충분히 설명되고 특히 특허청구범위에 적시된 특징들을 포함한다. 이하의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양태들의 어떤 예시적인 특징들을 상세하게 제시한다. 하지만, 이들 특징들은 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양한 방식들 중 소수만을 나타내고 이 설명은 모든 그러한 양태들 및 그들의 등가물을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0019] 본 개시의 상기 기재된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 상기 간략히 요약된 더 특정한 설명이 양태들을 참조하여 행해질 수도 있으며, 이 양태들 중 일부는 첨부 도면들에 예시된다. 그러나, 첨부된 도면들은 오직 이 개시물의 어떤 전형적인 양태들을 예시하고, 그러므로, 설명이 다른 동일하게 효과적인 양태들을 인정할 수도 있으므로, 그 범위의 제한으로 고려되지 않아야 한다.

도 1 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크의 일 예를 개념적으로 도시한 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비 (UE) 와 통신하는 기지국의 일 예를 개념적으로 도시한 블록 다이어그램을 나타낸다.

도 3 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크에서의 프레임 구조의 일 예를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 예시적인 서브프레임 포맷들을 개념적으로 도시한 블록 다이어그램이다.

도 5a 및 도 5b는 본 개시의 특정 양태들에 따라, LTE 와 같은 광대역 시스템 내에서의 MTC 공존의 일례를 예시한다.

도 6 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산형 무선 액세스 네트워크 (RAN) 의 예시적인 논리적 아키텍처를 도시한다.

도 7 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산형 RAN 의 예시적인 논리적 아키텍처를 도시한다.

도 8 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 다운링크 (DL) 중심 서브프레임의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 9 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 업링크 (UL) 중심 서브프레임의 일 예를 도시하는 다이어그램이다.

도 10 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, BS 에 의해 수행된 동작들을 예시하는 플로우 다이어그램이다.

도 11 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, UE 에 의해 수행된 동작들을 예시하는 플로우 다이어그램이다.

이해를 용이하게 하기 위해, 동일한 참조 부호들은, 가능할 경우, 도면들에 공통인 동일한 엘리먼트들을 지정하도록 사용되었다. 일 양태에 개시된 엘리먼트들은 특정 기재없이 다른 양태들에 유리하게 활용될 수도 있음이 고려된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 개시의 양태들은, 예를 들어, eMTC 를 지원하는 시스템과 같은 하프 듀플렉스 주파수 분할 듀플렉싱 (HD-FDD) 을 지원하는 통신 시스템에서 하이브리드 자동 재전송 요청 (HARQ) 확인응답 (ACK) 번들링을 가능하게 하는 기술 및 장치를 제공한다.

[0021] 일부 시스템들 (예를 들어, eMTC) 은 대역폭 감소 저 복잡도 (BL) 또는 커버리지 향상 (CE) 디바이스들인 UE들 (예를 들어, eMTC UE들) 을 포함할 수도 있다. 비 BL/CE 디바이스와 비교하여, BL/CE 디바이스는 하나 이상의 감소된 능력들을 가질 수 있으며, 그 예는 최대 대역폭의 감소, 피크 데이터 레이트의 감소, 송신 전력의 감소, HD 동작 등을 포함하지만, 이에 제한되지 않을 수도 있다. 부분적으로 이러한 제한된 능력으로 인해, 이들 디바이스들은 하나 이상의 CE 모드에서 동작할 수도 있으며, 여기서 각 모드는 하나 이상의 상이한 레벨의 커버리지 향상을 지원할 수도 있다. 커버리지 향상을 달성하기 위해, 동일한 메시지 (예를 들어, 채널) 의 다중 반복/인스턴스 (예를 들어, 번들링) 는 하나 이상의 서브프레임을 통해 송신될 수도 있다. 그러나, 번들링은 서브프레임들에 걸쳐 타이밍에 영향을 줄 수 있고, 그 결과 eMTC UE 에 대하여 통신들에 영향을 미칠 수 있다 (예를 들어, 피크 데이터 레이트를 감소시킨다). 따라서, eMTC UE들에 대한 데이터 스루풋을 최대화하기 위해 효율적인 HARQ ACK 번들링 설계를 제공하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0022] 본 명세서에 제시된 양태들은 디바이스들이 번들링된 송신물들과 번들링된 송신물들과 연관된 HARQ 피드백 간의 타임라인 관계를 동적으로 조정할 수 있게 함으로써 UE들 (예를 들어, eMTC UE들) 에 대한 피크 데이터 레이트 (예를 들어, DL 스루풋) 을 상당히 개선시킬 수 있는 HARQ ACK 번들링 기술들을 제공한다. 예를 들어, BS 는 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 (예를 들어, UE 에 의해) 사용될 하나 이상의 ACK 파라미터들을 결정할 수도 있다. ACK 파라미터(들)의 결정은 UE 의 타입/능력 (예를 들어, UE 가 eMTC UE 인지의 여부), CE 모드, CE 범위/레벨 등과 같은 하나 이상의 기준에 기초할 수도 있다. 번들링된 송신물은 하나 이상의 서브프레임들을 통해 채널의 하나 이상의 인스턴스들 (예를 들어, 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH), 머신 타입 통신 물리적 다운링크 제어 채널 (MPDCCH) 등) 를 포함할 수도 있다. ACK 파라미터들은 지연 파라미터, 번들 사이즈 파라미터 (예를 들어, 번들링된 송신물에서의 채널의 인스턴스들의 수), 채널이 채널의 인스턴스들 중 최종 인스턴스에서 송신되는지의 여부, 다운링크 할당 카운터 (DAI) 등 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0023] ACK 파라미터(들)가 결정되면, BS 는 하나 이상의 ACK 파라미터들을 UE 에 시그널링할 수도 있다. ACK 파라미터(들)는 BS 로부터 또는 다른 BS 로부터 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 사용될 수 있다. UE 가 번들링된 송신물을 수신하면, UE 는 ACK 파라미터들에 따라 번들링된 송신물을 확인응답할 수도 있다. 일 양태에서, 예를 들어, UE 는 번들링된 송신물에서의 채널의 각각의 인스턴스에 대한 ACK 파라미터를 결정하여 UE 가 동일한 업링크 서브프레임에서 (모든 인스턴스들에 대한) ACK 를 송신하게 할 수도 있다. ACK 파라미터(들)는 UE 가 단일 업링크 서브프레임에서 (다수의 서브프레임들에 걸쳐 번들링된 송신물을 위해) HARQ-ACK 피드백을 제공할 수 있게 함으로써 UE에 대한 피크 데이터 레이트를 최대화할 수 있다.

[0024] 본 개시의 다양한 양태들은 첨부 도면들을 참조하여 이하 더 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시는 다수의 상이한 형태들로 구현될 수도 있으며, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능으로 한정되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양태들은, 본 개시가 철저하고 완전할 것이며 그리고 본 개시의 범위를 당업자에게 충분히 전달할 것이도록 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 개시의 임의의 다른 양태와는 독립적으로 구현되든 임의의 다른 양태와 결합되든, 본 개시의 범위가 본 명세서에서 개시된 본 개시의 임의의 양태를 커버하도록 의도됨을 인식할 것이다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양태들을 이용하여 일 장치가 구현될 수도 있거나 일 방법이 실시될 수도 있다. 부가적으로, 본 개시의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 개시의 다양한 양태들에 부가한 또는 그 이외의 구조 및 기능, 또는 다른 구조, 기능을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에서 개시된 본 개시의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음이 이해되어야 한다.

[0025] 단어 "예시적인" 은 “예, 예증, 또는 예시로서 기능함” 을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 양태는 다른 양태들에 비해 반드시 선호되거나 유리한 것으로서 해석되지는 않는다. 이제, 원격통신 시스템들의 여러 양태들이 다양한 장치 및 방법을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 ("엘리먼트들" 로서 총칭함) 에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합들을 이용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현될지 또는 소프트웨어로 구현될지 여부는, 전체 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 설계 제약에 의존한다.

[0026] 액세스 포인트 ("AP") 는 노드B, 무선 네트워크 제어기 ("RNC"), e노드B (eNB), 기지국 제어기 ("BSC"), 기지국 트랜시버 스테이션 (“BTS”), 기지국 ("BS"), 트랜시버 기능부 ("TF"), 무선 라우터, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트 ("BSS"), 확장형 서비스 세트 ("ESS"), 무선 기지국 ("RBS"), 노드 B (NB), gNB, 5G NB, NR BS, 송신 수신 포인트 (TRP), 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 그 용어로서 구현되거나, 또는 그 용어로서 공지될 수도 있다.

[0027] 액세스 단말 ("AT") 은 액세스 단말, 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말기, 사용자 단말기, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비 (UE), 사용자국, 무선 노드, 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 그 용어로서 구현되거나, 또는 그 용어로서 공지될 수도 있다. 일부 구현들에 있어서, 액세스 단말은 셀룰러 전화기, 스마트폰, 코드리스 전화기, 세션 개시 프로토콜 ("SIP") 전화기, 무선 로컬 루프 ("WLL") 스테이션, 개인용 디지털 보조기 ("PDA"), 태블릿, 넷북, 스마트북, 울트라북, 무선 접속 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 스테이션 ("STA"), 또는 무선 모뎀에 접속된 기타 다른 적합한 프로세싱 디바이스를 포함할 수도 있다. 따라서, 본원에서 교시된 하나 이상의 양태들은 전화 (예컨대, 셀룰러 전화, 스마트폰), 컴퓨터 (예컨대, 데스크톱), 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스 (예컨대, 랩톱, 개인용 데이터 어시스턴트 (personal data assistant), 태블릿, 넷북, 스마트북, 울트라북), 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 스마트 워치, 스마트 안경, 스마트 팔찌, 스마트 손목 밴드, 스마트 링, 스마트 의복 등), 의료용 디바이스들 또는 장비, 생체계측 센서들/디바이스들, 엔터테인먼트 디바이스 (예컨대, 음악 디바이스 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오, 게이밍 디바이스 등), 차량 컴포넌트 또는 센서, 스마트 계측기들/센서들, 산업용 제조 장비, 글로벌 위치결정 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적당한 디바이스 내로 편입될 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 노드는 무선 노드이다. 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 (예를 들어, 인터넷 또는 셀룰러 네트워크와 같은 광역 네트워크) 에 대한 또는 네트워크로의 접속성을 제공할 수도 있다. 일부 UE들은 머신 타입 통신 (MTC) UE들 또는 진화된 MTC (eMTC) 디바이스들로 고려될 수도 있다. MTC 및 eMTC UE들은, 예를 들어 BS, 다른 디바이스 (예를 들어, 원격 디바이스) 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수도 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함한다. MTC 디바이스들 및/또는 eMTC 디바이스들 뿐만 아니라 다른 타입들의 디바이스들은 IoE (Internet of Everything) 또는 IoT (Internet of Things) 디바이스들, 예컨대, NB-IoT 디바이스들을 포함할 수도 있고, 본 명세서에 개시된 기법들은 MTC 디바이스들, eMTC 디바이스들, NB-IoT 디바이스들 뿐만 아니라 다른 디바이스들에 적용될 수도 있다.

[0028] 양태들은 3G 및/또는 4G 무선 기술들과 공통으로 연관된 기술을 사용하여 본원에 설명될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 기술들을 포함하는, 5G 및 그 후속과 같은 다른 세대-기반의 통신 시스템들에 적용될 수 있음에 유의한다.

[0029] 양태들 및 실시형태들이 일부 예들에 대한 예시에 의해 본 출원에서 설명되지만, 당업자는 추가적인 구현들 및 사용 케이스들이 다수의 상이한 배열들 및 시나리오들에서 발생할 수도 있음을 이해할 것이다. 본 명세서에서 설명된 혁신들은 다수의 상이한 플랫폼 타입들, 디바이스들, 시스템들, 형상들, 사이즈들, 패키징 배열들에 걸쳐 구현될 수도 있다. 예를 들어, 실시형태들 및/또는 사용들은 집적화된 칩 실시형태들 및 다른 비-모듈-컴포넌트 기반 디바이스들 (예를 들어, 최종 사용자 디바이스들, 차량들, 통신 디바이스들, 컴퓨팅 디바이스들, 산업용 장비, 소매/구매 디바이스들, 의료용 디바이스들, AI 가능 디바이스들 등) 을 통해 발생할 수도 있다. 일부 예들이 사용 케이스들 또는 어플리케이션들에 특별히 관한 것일 수도 있거나 것이지 않을 수도 있지만, 설명된 혁신들의 광범위한 적용가능성이 발생할 수도 있다. 구현들은 칩 수준 또는 모듈형 컴포넌트들로부터 비-모듈형, 비-칩-레벨 구현들까지의 범위에 이를 수도 있고, 추가로, 설명된 혁신들의 하나 이상의 양태들을 통합한 집성형, 분산형, 또는 OEM 디바이스들 또는 시스템들까지의 범위에 이를 수도 있다. 일부 실제 설정들에 있어서, 설명된 양태들 및 특징들을 통합한 디바이스들은 또한, 청구되고 설명된 실시형태

들의 구현 및 실시를 위한 추가적인 컴포넌트들 및 특징들을 반드시 포함할 수도 있다. 예를 들어, 무선 신호들의 송신 및 수신은 아날로그 및 디지털 목적을 위한 다수의 컴포넌트들 (예컨대, 안테나, RF 체인들, 전력 증폭기들, 변조기들, 버퍼, 프로세서(들), 인터리버, 가산기들/합산기들 등을 포함한 하드웨어 컴포넌트들) 을 반드시 포함한다. 본 명세서에서 설명된 혁신들은 가변하는 사이즈들, 형상들 및 구성의 광범위한 디바이스들, 칩 수준 컴포넌트들, 시스템들, 분산형 배열들, 최종 사용자 디바이스들 등에서 실시될 수도 있음이 의도된다.

[0030] 예시적인 무선 통신 시스템

[0031] 도 1 은 본 개시의 양태들이 실시될 수도 있는 무선 네트워크 (100) 를 도시한 다이어그램이다. 양태들에서, 각각의 송신물에 대해 HARQ 피드백을 개별적으로 전송하는 것과는 대조적으로, 본 명세서에 제시된 기술들은 UE 가 번들링된 송신물 (예를 들어, 하나 이상의 서브프레임들을 통한 채널의 하나 이상의 인스턴스들의 송신) 을 위해 HARQ 피드백을 제공할 수 있게 하며, 그 결과 UE들에 대한 피크 데이터를 최대화 할 수 있다.

예를 들어, BS (110) 는 BS (110) 또는 다른 BS (110) 로부터 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 UE (120) 에 의해 사용될 하나 이상의 ACK 파라미터를 결정하고, ACK 파라미터들을 UE (120) 에 시그널링할 수도 있다. 그 결과, UE (120) 는 ACK 파라미터들에 따라 BS (110) (또는 다른 BS (110)) 로부터 수신된 번들링된 송신물을 확인응답할 수도 있다. 이렇게 함으로써, (예를 들어, 다운링크 데이터에 대한 라디오 프레임 내에 추가적인 서브프레임들을 허용함으로써) UE (들) (120) 에 대한 DL 스루풋을 최대화할 수도 있다.

[0032] 무선 네트워크 (100) 는 LTE 네트워크 또는 NR 또는 5G 네트워크와 같은 일부 다른 무선 네트워크일 수도 있고, 및/또는 NB-IoT, MTC, eMTC 등을 지원할 수도 있다. 무선 네트워크 (100) 는 다수의 BS들 (110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. BS 는 사용자 장비들 (UE들) 과 통신하는 엔티티이고, 기지국, eNB, NR BS, 노드 B, gNB, 5G NB, 액세스 포인트, TRP 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 BS 는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에서, 용어 "셀" 은 그 용어가 사용된 맥락에 따라, BS 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙 (serving) 하는 BS 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0033] BS 는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 유형의 셀을 위한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터) 를 커버할 수도 있고, 서비스 가입으로 UE들에 의한 무제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한 없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은, 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 에 있는 UE들) 에 의한 제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 BS 는 매크로 BS 로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 BS 는 피코 BS 로 지칭될 수도 있다. 펨토 셀에 대한 BS 는 펨토 BS 또는 홈 BS 로 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에서, BS (110a) 는 매크로 셀 (102a) 을 위한 매크로 BS 일 수도 있고, BS (110b) 는 피코 셀 (102b) 을 위한 피코 BS 일 수도 있고, BS (110c) 는 펨토 셀 (102c) 을 위한 펨토 BS 일 수도 있다. BS 는 하나 또는 다중의 (예를 들어, 3개) 셀들을 지원할 수도 있다. "eNB", "기지국", "NR BS", "gNB", "TRP", "AP", "노드 B", "5G NB" 및 "셀"이라는 용어는 여기에서 서로 바꿔 사용될 수도 있다.

[0034] 일부 예들에 있어서, 셀은 반드시 고정식일 필요는 없을 수도 있으며, 셀의 지리적 영역은 모바일 기지국의 위치에 따라 이동할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국들은 임의의 적합한 전송 네트워크를 이용하여, 직접 물리 커넥션, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들을 통해 액세스를 네트워크 (100) 에서의 하나 이상의 다른 기지국들 또는 네트워크 노드들 (도시 안됨) 에 및/또는 서로에 상호연결될 수도 있다.

[0035] 무선 네트워크 (100) 는 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 국 (예를 들어, BS 또는 UE) 으로부터 데이터의 송신물을 수신하고 다운스트림 국 (예를 들어, UE 또는 BS) 로의 그 데이터의 송신물을 전송할 수 있는 엔티티이다. 중계국은 또한, 다른 UE 들을 위한 송신물을 중계할 수 있는 UE 일 수도 있다.

도 1 에 도시된 예에 있어서, 중계국 (110d) 은 매크로 BS (110a) 및 UE (120d) 와 통신하여 BS (110a) 와 UE (120d) 간의 통신을 용이하게 할 수도 있다. 중계국은 또한 중계 BS, 중계 기지국, 중계기 (relay) 등으로 지칭될 수도 있다.

[0036] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입들의 BS들, 예를 들어, 매크로 BS, 피코 BS, 펨토 BS, 중계기 BS들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 BS들은 무선 네트워크 (100) 에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로

BS들은 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 5 내지 40 와트) 을 가질 수도 있는 반면에, 피코 BS, 펨토 BS, 그리고 중계 BS들은 보다 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 0.1 내지 2 와트) 을 가질 수도 있다.

[0037] 네트워크 제어기 (130) 가 BS들의 세트에 커플링할 수도 있고 이들 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 BS들과 통신할 수도 있다. BS들은 또한, 무선 또는 유선 백홀을 통해 예를 들어 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0038] UE들 (120) (예를 들어, 120a, 120b, 120c) 은 무선 네트워크 (100) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE는 고정식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 액세스 단말기, 단말기, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로서 지칭될 수도 있다. UE 는 셀룰러 폰 (예를 들어, 스마트 폰), 퍼스널 디지털 어시스턴트 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 울트라북, 의료 기기 또는 의료 장비, 생체측정 센서/디바이스, 웨어러블 디바이스들 (스마트 워치, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드, 스마트 장신구 (예컨대, 스마트 링, 스마트 팔찌)), 엔터테인먼트 디바이스 (예컨대, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 차량 컴포넌트 또는 센서, 스마트 미터/센서, 산업용 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스로서 지칭될 수도 있다. 일부 UE 들은 진화된 또는 향상된 머신-타입 통신 (eMTC) UE 들로 간주될 수도 있다. MTC 및 eMTC UE 들은, 예를 들어, 기지국, 다른 디바이스 (예를 들어, 원격 디바이스), 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수도 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 예를 들어 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함한다. 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 (예를 들어, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크) 에 대한 또는 네트워크로의 접속성을 제공할 수도 있다. 일부 UE들은 IoT (Internet-of-Things) 디바이스들로 고려될 수도 있다. 일부 UE들은 CPE (Customer Premises Equipment) 로 간주될 수도 있다.

[0039] 도 1 에 있어서, 이중 화살표들을 갖는 실선은 UE 와 서빙 BS 간의 원하는 송신물들을 표시하며, 서빙 BS 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 BS 이다. 이중 화살표들을 갖는 점선은 UE 와 BS 간의 잠재적으로 간섭하는 송신물들을 표시한다.

[0040] 무선 통신 네트워크 (100) (예컨대, LTE 네트워크) 에서의 하나 이상의 UE들 (120) 은 또한, 협대역 대역폭 UE 일 수도 있다. 이러한 UE들은 LTE 네트워크에서 (예를 들어, 더 넓은 대역폭에서 동작할 수 있는) 레거시 및/또는 고급 UE들과 공존할 수도 있고, 무선 네트워크 내의 다른 UE들과 비교될 때 제한되는 하나 이상의 성능을 가질 수도 있다. 예를 들어, LTE 네트워크에서의 레거시 및/또는 어드밴스드 UE들과 비교할 때, 협대역 UE들은 이하 내용들: (레거시 UE들에 대한) 최대 대역폭의 감소, 단일 수신 무선 주파수 (RF) 체인, 피크 레이트의 감소 (예컨대, 전송 블록 사이즈 (TBS) 에 대하여 1000 비트들의 최대치가 지원될 수도 있음), 송신 전력의 감소, 랭크 1 송신, 하프 듀플렉스 동작 (예컨대, HD-FDD) 등 중 하나 이상으로 동작할 수도 있다. 일부 경우들에서, 하프 듀플렉스 동작이 지원될 경우, 협대역 UE들은 송신 동작부터 수신 동작으로 (또는 수신 동작으로부터 송신 동작으로) 완화된 스위칭 타이밍을 가질 수도 있다. 예컨대, 일 경우에서, 레거시 및/또는 어드밴스드 UE들에 대한 20 마이크로초 (us) 의 스위칭 타이밍과 비교하여, 협대역 UE들은 1 밀리초 (ms) 의 완화된 스위칭 타이밍을 가질 수도 있다.

[0041] 일부 경우들에서, (예컨대, LTE Rel-12 에서의) 협대역 UE들은 또한, LTE 네트워크에서의 레거시 및/또는 어드밴스드 UE들이 DL 제어 채널들을 모니터링하는 것과 동일한 방식으로, 다운링크 (DL) 제어 채널들을 모니터링할 수 있을 수도 있다. 릴리즈 12 협대역 UE들은 정규 UE들과 동일한 방식으로 다운링크 (DL) 제어 채널들을 여전히 모니터링할 수도 있으며, 예를 들어, 제 1 의 몇몇 심볼들에서의 광대역 제어 채널들 (예를 들어, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH)) 뿐만 아니라 상대적으로 협대역을 점유하지만 서브프레임의 길이에 걸치는 협대역 제어 채널들 (예를 들어, 향상된 PDCCH (ePDCCH)) 을 모니터링할 수도 있다.

[0042] 협대역 UE들은 (예컨대, 1.4/3/5/10/15/20 MHz 에서) 더 넓은 시스템 대역폭 내에 공존하면서, 사용가능한 시스템 대역폭 외부에 파티셔닝된 1.4 MHz 또는 6 개 리소스 블록들 (RB들) 의 특정 협대역 할당으로 제한될 수도 있다. 부가적으로, 협대역 UE들은 또한, 하나 이상의 커버리지 동작 모드들을 지원가능할 수도 있다. 예를 들어, 협대역 UE 는 20 dB 까지의 커버리지 향상들을 지원가능할 수도 있다.

[0043] 본 명세서에 사용된 바와 같이, 제한된 통신 리소스, 예를 들어, 더 작은 대역폭을 갖는 디바이스는 일반적으로 협대역 UE들로 지칭될 수도 있다. 유사하게, (예를 들어, LTE에서) 레거시 및/또는 고급 UE들과 같은 레거시 디바이스들은 일반적으로 광대역 UE들로서 지칭될 수도 있다. 일반적으로, 광대역 UE 는 협대역 UE 보다

더 많은 양의 대역폭에서 동작가능하다.

[0044] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에 배치될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정 RAT 를 지원할 수도 있고, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수도 있다. RAT 는 또한 무선 기술, 에어 인터페이스, 등으로 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한 캐리어, 주파수 채널, 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 주파수는 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 간의 간섭을 회피하기 위하여 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT 를 지원할 수도 있다. 일부 경우에서, NR 또는 5G RAT 네트워크가 배치될 수 있다.

[0045] 본 명세서에서 설명된 예들의 양태들이 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 과 같은 다른 무선 통신 시스템들로 적용가능할 수도 있다. NR 은 높은 캐리어 주파수 (예를 들어, 60 GHz), MIMO (massive multiple input multiple output), 6 GHz 이하 시스템 등을 대상으로 하는 밀리미터 파 (mmW) 와 같은 다양한 무선 통신 서비스를 지원할 수도 있다. NR 은 업링크 및 다운링크 상에서 CP 로 OFDM 을 활용하며, TDD 를 사용하는 하프 듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. 100 MHZ 의 단일 컴포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수도 있다. NR 리소스 블록들은 0.1 ms 지속기간에 걸쳐 75 kHz 의 서브캐리어 대역폭을 갖는 12 개의 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 각 라디오 프레임은 길이가 10 ms 인, 각각 5 개의 서브프레임들로 구성된 2 개의 하프 프레임들로 구성될 수도 있다. 결과적으로, 각각의 서브프레임은 1 ms 의 길이를 가질 수도 있다. 각각의 서브프레임은 데이터 송신물에 대한 링크 방향 (즉, DL 또는 UL) 을 표시할 수도 있고, 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수도 있다. (일 참조 예에서) NR 에 대한 UL 및 DL 서브프레임들은 도 8 및 도 9 와 관련하여 이하에서 더 상세하게 기술된다. 빔포밍이 지원될 수도 있으며 빔 방향이 동적으로 구성될 수도 있다. 프리코딩을 갖는 MIMO 송신물들이 또한 지원될 수도 있다. DL 에서의 MIMO 구성들은, UE 당 2 개까지의 스트림들 및 8 개까지의 스트림들의 멀티-계층 DL 송신물들을 갖는 8 개까지의 송신 안테나들을 지원할 수도 있다. UE 당 2 개까지의 스트림들을 갖는 멀티-계층 송신물들이 지원될 수도 있다. 다중의 셀들의 집성은 8 개까지의 서빙 셀들로 지원될 수도 있다. 대안적으로, NR 은 OFDM 기반 이외의 상이한 에어 인터페이스를 지원할 수도 있다. NR 네트워크들은 중앙 유닛들 또는 분산 유닛들과 같은 엔티티들을 포함할 수도 있다.

[0046] 일부 예들에 있어서, 에어 인터페이스로의 액세스가 스케줄링될 수도 있으며, 여기서, 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 기지국) 는 그 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위한 리소스들을 할당한다. 본 개시 내에서, 하기에서 더 논의되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 종속 엔티티들에 대한 리소스들을 스케줄링, 할당, 재구성, 및 해제하는 것을 책임질 수도 있다. 즉, 스케줄링된 통신에 대해, 종속 엔티티들은 스케줄링 엔티티에 의해 할당된 리소스들을 활용한다.

[0047] 기지국들은 스케줄링 엔티티로서 기능을 할 수도 있는 유일한 엔티티들은 아니다. 즉, 일부 예들에 있어서, UE 는 하나 이상의 종속 엔티티들 (예컨대, 하나 이상의 다른 UE들) 을 위한 리소스들을 스케줄링하는 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 이 예에 있어서, UE 는 스케줄링 엔티티로서 기능하고 있고, 다른 UE들은 무선 통신을 위해 UE에 의해 스케줄링된 리소스들을 활용한다. UE 는, 피어-투-피어 (P2P) 네트워크에서, 및/또는 메시 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메시 네트워크 예에 있어서, UE들은 옵션적으로, 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 부가하여 서로 직접 통신할 수도 있다.

[0048] 따라서, 시간-주파수 리소스들로의 스케줄링된 액세스를 갖고 셀룰러 구성, P2P 구성 및 메시 구성을 갖는 무선 통신 네트워크에 있어서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 종속 엔티티들은 스케줄링 리소스들을 활용하여 통신할 수도 있다.

[0049] 도 2 는 도 1 의 기지국들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수도 있는 BS (110) 및 UE (120) 의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. BS (110) 에는 T 개의 안테나들 (234a 내지 234t) 이 구비될 수도 있고, UE (120) 에는 R 개의 안테나들 (252a 내지 252r) 이 구비될 수도 있으며, 여기서 일반적으로 $T \geq 1$ 이고 $R \geq 1$ 이다. BS (110) 및 UE (120) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 본 개시의 양태들을 실시하도록 사용될 수도 있다.

[0050] BS (110) 에서, 송신 프로세서 (220) 는 하나 이상의 UE들에 대한 데이터를 데이터 소스 (212) 로부터 수신하고, UE 로부터 수신된 CQI들에 기초하여 각각의 UE 에 대한 하나 이상의 변조 및 코딩 방식들 (MCS) 을 선택하고, UE 에 대해 선택된 MCS(들)에 기초하여 각각의 UE 에 대한 데이터를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 변조) 하고, 모든 UE에 대해 데이터 심볼들을 제공할 수도 있다. 송신 프로세서 (220) 는 또한, (예를 들어, SRPI 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보 (예를 들어, CQI 요청들, 허여들, 상위 계층 시그널링 등) 를 프로세싱하고 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수도 있다. 프로세서 (220) 는 또한, 레퍼런스 신

호들 (예를 들어, CRS) 및 동기화 신호들 (예를 들어, PSS 및 SSS) 에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중입력 다중출력 (MIMO) 프로세서 (230) 는 적용가능할 경우 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 레퍼런스 심볼들에 대한 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, T 개의 출력 심볼 스트림들을 T 개의 변조기들 (MOD들) (232a 내지 232t) 에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (232a 내지 232t) 로부터의 T 개의 다운링크 신호들은 각각 T 개의 안테나들 (234a 내지 234t) 을 통해 송신될 수도 있다.

[0051] UE (120) 에서, 안테나들 (252a 내지 252r) 은 기지국 (110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들 (DEMOD들) (254a 내지 254r) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 입력 샘플들을 획득하기 위하여 그의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화) 할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (256) 는 모든 R개 복조기들 (254a 내지 254r) 로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (258) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조 및 디코딩) 하여, 데이터 싱크 (260) 로 UE (120) 를 위한 디코딩된 데이터를 제공하고, 제어기/프로세서 (280) 에 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제공할 수도 있다. 채널 프로세서는 RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 결정할 수도 있다.

[0052] 업링크 상에서, UE (120) 에서, 송신 프로세서 (264) 는 데이터 소스 (262) 로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (280) 로부터 (예를 들어, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 리포트들에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 (264) 는 또한 하나 이상의 레퍼런스 신호들에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 로부터의 심볼들은 적용가능할 경우 TX MIMO 프로세서 (266) 에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, SC-FDM, OFDM 등에 대해) 변조기들 (254a 내지 254r) 에 의해 더 프로세싱되고, 기지국 (110) 으로 송신될 수도 있다. 기지국 (110) 에서, UE (120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (234) 에 의해 수신되고, 복조기들 (232) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기 (236) 에 의해 검출되고, 또한 수신 프로세서 (238) 에 의해 프로세싱되어 UE (120) 에 의해 전송되는 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 프로세서 (238) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (239) 로 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (240) 로 제공할 수도 있다. 기지국 (110) 은 통신 유닛 (244) 을 포함하고, 통신 유닛 (130) 을 통해 네트워크 제어기 (244) 로 통신할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 통신 유닛 (294), 제어기/프로세서 (290) 및 메모리 (292) 를 포함할 수도 있다.

[0053] 도 2 의 제어기/프로세서 (240 및 280) 및/또는 임의의 다른 컴포넌트(들)는 (예를 들어, eMTC UE들에 대해) HD-FDD 에서 HARQ-ACK 번들링을 인에이블하기 위해 여기에 제시된 기술들을 수행하기 위해 각각 BS (110) 및 UE (120) 에서 동작을 지시할 수도 있다. 예를 들어, UE (120) 에서의 제어기/프로세서 (280) 및/또는 다른 제어기들/프로세서들 및 모듈들은 도 11 에서 UE 에 의한 동작들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 제어기/프로세서 (280) 및/또는 UE (120) 에서의 다른 모듈들이 (예를 들어, 번들링된 송신물을 위한 HARQ-ACK 피드백을 제공하기 위해) 도 11 의 동작들을 수행할 수 있게 함으로써, 제어기/프로세서 (280) 는 (종래의 HARQ ACK 피드백 기술에 비해) UE (120) 에 대한 피크 데이터 레이트를 상당히 증가시킬 수 있다. BS (110) 에서의 제어기/프로세서 (240) 및/또는 다른 제어기들/프로세서들 및 모듈들은 도 10 에서 BS 에 의한 동작들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들을 수행할 수도 있다. 제어기/프로세서 (240) 및/또는 BS (110) 에서의 다른 모듈들이 (예를 들어, 번들링된 송신물을 위한 HARQ-ACK 피드백을 제공하기 위해 UE 가 사용할 ACK 파라미터들을 결정하기 위해) 도 10 의 동작들을 수행할 수 있게 함으로써, 제어기/프로세서 (240) 는 (종래의 HARQ ACK 피드백 기술에 비해) UE (120) 에 대한 피크 데이터 레이트를 상당히 증가시킬 수 있다. 메모리들 (242 및 282) 은 각각, 기지국 (110) 및 UE (120) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (246) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 데이터 송신물을 위해 UE 들을 스케줄링할 수도 있다.

[0054] 도 3 은 원격통신 시스템 (예를 들어, LTE) 에서의 FDD 에 대한 예시적인 프레임 구조 (300) 를 도시한다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신 시간라인은 라디오 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간 (예를 들어, 10 밀리초 (ms)) 을 가질 수도 있으며, 0 내지 9 의 인덱스들을 갖는 10 개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2 개의 슬롯들을 포함

할 수도 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19 의 인덱스들을 갖는 20 개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L 개의 심볼 주기들, 예를 들어, (도 3 에 도시된 바와 같은) 정규 사이클릭 프리픽스를 위한 7 개의 심볼 주기들 또는 확장형 사이클릭 프리픽스를 위한 6 개의 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 각 서브프레임에서의 2L 개의 심볼 주기들에는, 0 내지 2L-1 의 인덱스들이 할당될 수도 있다.

[0055] 특정 원격통신들 (예를 들어, LTE) 에 있어서, BS 는 BS 에 의해 지원된 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심에서 다운링크 상에서 일차 동기화 신호 (PSS) 및 이차 동기화 신호 (SSS) 를 송신할 수도 있다. 도 3 에 도시된 바와 같이, PSS 및 SSS 는 정규의 사이클릭 프리픽스를 갖는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 (0 및 5) 에 있어서 각각 심볼 주기들 (6 및 5) 에서 송신될 수도 있다. PSS 및 SSS 는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있다. BS 는 BS 에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS) 를 송신할 수도 있다. CRS 는 각 서브프레임의 특정 심볼 주기들에서 송신될 수도 있고, 채널 추정, 채널 품질 측정 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위하여 UE 들에 의해 사용될 수도 있다.

BS 는 또한, 특정 라디오 프레임들의 슬롯 1 에서 심볼 주기들 0 내지 3 에서 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 송신할 수도 있다. PBCH 는 일부 시스템 정보를 반송할 수도 있다. BS 는 특정 서브프레임들에서의 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 상에서 시스템 정보 블록들 (SIB들) 과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수도 있다. BS 는 서브프레임의 제 1 의 B 심볼 기간들에서 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 상에서 제어 정보/데이터를 송신할 수도 있으며, 여기서 B 는 각각의 서브프레임에 대해 구성가능할 수도 있다. BS 는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 PDSCH 상에서 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수도 있다.

[0056] (예를 들어, NR 또는 5G 시스템들과 같은) 다른 시스템들에 있어서, 노드 B 는 서브프레임의 이 위치들에서 또는 상이한 위치들에서 이들 또는 다른 신호들을 송신할 수도 있다.

[0057] 도 4 는 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 2 개의 예시적인 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 을 도시한다. 사용가능한 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 12 개의 서브캐리어들을 커버할 수도 있고 다수의 자원 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있고, 실수 또는 복소 값일 수도 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다.

[0058] 서브프레임 포맷 (410) 은 2개의 안테나들에 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 0, 4, 7 및 11 에서 안테나들 0 및 1 로부터 송신될 수도 있다. 레퍼런스 신호는 송신기 및 수신기에 의해 선험적으로 알려진 신호이고, 또한 파일럿으로서도 지칭될 수도 있다. CRS 는, 예를 들어, 셀 아이덴티티 (ID) 에 기초하여 생성된 셀에 대해 특정된 레퍼런스 신호이다. 도 4 에 있어서, 라벨 (Ra) 을 갖는 소정의 리소스 엘리먼트에 대해, 변조 심볼은 안테나 (a) 로부터 그 리소스 엘리먼트 상으로 송신될 수도 있으며, 어떠한 변조 심볼들도 다른 안테나들로부터 그 리소스 엘리먼트 상으로 송신되지 않을 수도 있다. 서브프레임 포맷 (420) 은 4 개의 안테나들과 함께 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 0, 4, 7 및 11 에서 안테나들 0 및 1 로부터 그리고 심볼 주기들 1 및 8 에서 안테나들 2 및 3 으로부터 송신될 수도 있다. 양자 모두의 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 에 대해, CRS 는 고르게 이격된 서브캐리어들 상에서 송신될 수도 있고, 이는 셀 ID 에 기초하여 결정될 수도 있다. CRS들은, 그들의 셀 ID 들에 따라, 동일 또는 상이한 서브캐리어들 상에서 송신될 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자에 대해, CRS 를 위해 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 데이터 (예를 들어, 트래픽 데이터, 제어 데이터, 및/또는 다른 데이터) 를 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0059] LTE 에서 PSS, SSS, CRS, 및 PBCH 는, 공개적으로 이용가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" 의 제목으로, 3GPP TS 36.211 에 기재되어 있다.

[0060] 인터레이스 구조가 소정의 전기통신 시스템들 (예를 들어, LTE) 에서 FDD 에 대한 다운링크 및 업링크의 각각을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 0 내지 Q-1 의 인덱스들을 갖는 Q 개의 인터레이스들이 정의될 수도 있으며, 여기서, Q 는 4, 6, 8, 10, 또는 기타 다른 값과 동일할 수도 있다. 각각의 인터레이스는 Q 개의 프레임들에 의해 이격되는 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 특히, 인터레이스 q 는 서브프레임들 q, q + Q, q + 2Q, 등을 포함할 수도 있고, 여기서 $q \in \{0,\cdots,Q-1\}$ 이다.

[0061] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상으로의 데이터 송신물을 위해 하이브리드 자동 재송신 요청 (HARQ) 을 지원할 수도 있다. HARQ 에 대해, 송신기 (예를 들어, BS) 는, 패킷이 수신기 (예를 들어, UE) 에 의해 정확하게 디코딩되거나 일부 다른 종료 조건이 조우될 때까지 패킷의 하나 이상의 송신물들을 전송할 수도 있다.

동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 모든 송신물들은 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 전송될 수도 있다.

비동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 각각의 송신물은 임의의 서브프레임에서 전송될 수도 있다.

[0062] UE 는 다수의 BS들의 커버리지 내에 위치될 수도 있다. 이들 BS들 중 하나가 UE 를 서빙하도록 선택될 수도 있다. 서빙 BS 는, 수신 신호 강도, 수신 신호 품질, 경로손실 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수도 있다. 수신 신호 품질은 신호 대 잡음 및 간섭 비 (SINR), 또는 레퍼런스 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 몇몇 다른 메트릭에 의해 정량화될 수도 있다. UE 는, UE 가 하나 이상의 간섭 BS들로부터 높은 간섭을 관측할 수도 있는 지배적 간섭 시나리오 (dominant interference scenario) 에서 동작할 수도 있다.

[0063] 예시적인 협대역 통신들

[0064] (예를 들어, 레거시 "비-MTC" 디바이스들에 대한) 종래의 LTE 설계의 초점은 스펙트럼 효율의 개선, 유비쿼터스 커버리지, 및 강화된 서비스 품질 (QoS) 지원에 맞추어진다. 현재의 LTE 시스템 다운링크 (DL) 및 업링크 (UL) 링크 버짓들은, 상대적으로 큰 DL 및 UL 링크 버짓을 지원할 수도 있는 최신 스마트폰들 및 태블릿들과 같은 하이 엔드 디바이스들의 커버리지를 위해 설계된다.

[0065] 따라서, 앞서 설명된 것과 같이, 무선 통신 네트워크 (예컨대, 무선 통신 네트워크 (100)) 에서의 하나 이상의 UE들은 무선 통신 네트워크에서의 다른 (광대역) 디바이스들과 비교할 때, 협대역 UE들과 같은, 제한된 통신 리소스들을 갖는 디바이스들일 수도 있다. 협대역 UE들에 대해, 오직 제한된 양의 정보만이 교환될 필요가 있을 수도 있기 때문에 다양한 요건들이 완화될 수도 있다. 예를 들어, 최대 대역폭이 (광대역 UE들에 예컨대 비해) 감소될 수도 있고, 단일의 수신 무선 주파수 (RF) 체인이 사용될 수도 있고, 피크 레이트가 감소될 수도 있고 (예를 들어, 전송 블록 사이즈에 대해 1000 비트들의 최대치), 송신 전력이 감소될 수도 있고, 랭크 1 송신물이 사용될 수도 있으며, 하프 듀플렉스 동작이 수행될 수도 있다.

[0066] 도 5a 및 도 5b 는 MTC 및/또는 eMTC 동작에서의 UE들이 LTE 와 같은 광대역 시스템 (예를 들어, 1.4/3/5/10/15/20 MHz) 내에서 공존할 수도 있는 방법의 예들을 도시한다. 도 5a 의 예시적인 프레임 구조에 예시된 바와 같이, MTC 및/또는 eMTC 동작과 연관된 서브프레임들 (510) 은 LTE (또는 기타 RAT) 와 연관된 정규 서브프레임들 (520) 과 시분할 멀티플렉싱 (TDM) 될 수도 있다.

[0067] 전술한 바와 같이, MTC 및/또는 eMTC 동작은 (예를 들어, LTE 또는 기타 RAT 와 공존하여) 무선 통신 네트워크에서 지원될 수도 있다. 즉, eMTC 는 동일한 대역폭 내에서 다른 LTE 서비스와 공존하고, FDD, TDD 및 하프 듀플렉스 (HD) 모드들을 지원하고, (예를 들어, E-UTRAN 벤더들에 따라) 소프트웨어 업데이트가 있는 기존 LTE 기지국들을 재사용하는 등일 수도 있다. 도 5a 및 도 5b 는 예를 들어, MTC 및/또는 eMTC 동작에서의 UE들이 LTE 와 같은 광대역 시스템 (예를 들어, 1.4/3/5/10/15/20MHz) 내에 공존할 수도 있는 예를 도시한다.

[0068] 도 5a 의 예시적인 프레임 구조에 예시된 바와 같이, MTC 및/또는 eMTC 동작과 연관된 서브프레임들 (510) 은 LTE (또는 기타 RAT) 와 연관된 정규 서브프레임들 (520) 과 시분할 멀티플렉싱 (TDM) 될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 도 5b 의 예시적인 프레임 구조에 예시된 바와 같이, 협대역 UE들에 의해 사용되는 하나 이상의 협대역 영역들 (560, 562) 은 LTE 에 의해 지원되는 보다 넓은 대역폭 (550) 내에서 주파수 분할 멀티플렉싱될 수도 있다. 총 6 개의 RB들보다 크지 않은 대역폭에 걸쳐 있는 각 협대역 영역을 갖는 다중 협대역 영역들이 MTC 및/또는 eMTC 동작을 위해 지원될 수도 있다. LTE 릴리즈 13 과 같은 일부 경우들에 있어서, 각각의 eMTC UE 는 한 번에 하나의 협대역 영역 내에서 (예컨대, 1.4 MHz 또는 6 RB들에서) 동작 (예컨대, 모니터링/수신/송신) 할 수도 있다. LTE 릴리즈 14 와 같은 다른 경우들에 있어서, eMTC UE 들은 (예를 들어, 25 RB들을 사용하여) 5 MHz 협대역 영역에서 동작할 수도 있다.

[0069] 임의의 주어진 시간에, eMTC UE들은 더 넓은 시스템 대역폭에서 다른 협대역 영역으로 리튜닝할 수도 있다. 즉, eMTC UE 는 간섭을 감소시키기 위해 다수의 협대역 영역들 사이를 스위칭하거나 호핑할 수도 있다. 일부 예들에서, 다수의 eMTC UE들은 동일한 협대역 영역에 의해 서빙될 수도 있다. 다른 예들에서, eMTC UE들의 상이한 조합들이 하나 이상의 동일한 협대역 영역들 및/또는 하나 이상의 상이한 협대역 영역들에 의해 서빙될 수도 있다.

[0070] 도시된 것과 같이, eMTC UE들은 다양한 상이한 동작을 위해 협대역 영역들 내에서 동작 (예를 들어, 모니터링/수신/송신) 할 수도 있다. 예를 들어, 도 5b 에 도시된 바와 같이, 서브프레임 (552) 의 제 1 협대역 영역 (560) 은 무선 통신 네트워크에서 BS 로부터 PSS, SSS, PBCH, MTC 시그널링 또는 페이징 송신 중 어느 일방에 대해 하나 이상의 eMTC UE들에 의해 모니터링될 수도 있다. 또한 도 5b 에 도시된 바와 같이, 서브프레임 (554) 의 제 2 협대역 영역 (562) 은 BS 로부터 수신된 시그널링에서 미리 구성된 데이터 또는 RACH 를 송신하는데 eMTC UE들에 의해 사용될 수도 있다. 일부 경우에, 제 2 협대역 영역은 제 1 협대역 영역을 이용했던

동일한 UE들에 의해 이용될 수도 있다 (예를 들어, UE들은 제 1 협대역 영역에서 모니터링한 후에 송신하기 위해 제 2 협대역 영역으로 리튜닝했을 수도 있다). 일부 경우에 (도시되지는 않았지만), 제 2 협대역 영역은 제 1 협대역 영역을 이용했던 UE들과는 상이한 UE들에 의해 이용될 수도 있다.

[0071] 특정 시스템은 단일 안테나 및 기본 수신기로 저비용 MTC 디바이스들 (예를 들어, BL/CE 사용자들) 을 지원하기 위해 eMTC UE 에 최대 20dB 의 커버리지 향상을 제공하고 및/또는 연결하기 위해 셀 에지들에 위치될 수도 있습니다. 즉, eMTC UE들 및 eNB 는 낮은 SNR들 (예컨대, -15 dB 내지 -20 dB) 에서 측정들을 수행할 수도 있다. 커버리지 향상을 달성하기 위해, (상이한 리던던시 버전들을 갖는) 동일한 메시지의 다중 반복/인스턴스 (예를 들어, 번들링) 는 하나 이상의 서브프레임을 통해 송신될 수도 있다.

[0072] 여기에 설명된 예들이 6 개의 RB들의 협대역을 가정하지만, 당업자들은 여기에 제시된 기술들이 또한 다른 사이즈의 협대역 영역들 (예를 들어, 25 RB들) 에 적용될 수도 있다는 것을 인식할 것이다.

[0073] NB-IoT 의 경우, 무선 통신 네트워크 (예를 들어, LTE 릴리즈 13 또는 그 이상) 는 하나의 물리적 리소스 블록 (PRB) (예를 들어, 180 kHz + 20 kHz 보호 대역) 을 사용하여 배치들을 지원할 수도 있다. NB-IoT 배치들은 예를 들어, NB-LTE 및 eMTC 와의 교차 호환가능성 및 감소된 단편화를 허용하기 위한 하드웨어 LTE 의 상위 계층 컴포넌트들을 활용할 수도 있다. 하나의 경우에, NB-IoT 는 대역 내에 배치될 수도 있고, 동일한 주파수 대역에 배치된 레거시 GSM/WCDMA/LTE 시스템(들)과 공존할 수도 있다. 예를 들어, 광대역 LTE 채널은 1.4 MHz 내지 20 MHz 사이의 다양한 대역폭에 배치될 수도 있고, NB-IoT 에 의한 사용을 위한 전용 PRB 가 존재할 수도 있거나, 또는 NB-IoT 에 대해 할당된 RB들은 (예를 들어, eNB 에 의해) 동적으로 할당될 수도 있다. 대역 내 배치에서, 광대역 LTE 채널의 하나의 PRB 또는 180kHz 가 NB-IoT 를 위해 사용될 수도 있다. 일부 배치들에서, NB-IoT 는 자립형으로 배치될 수도 있다. 자립형 배치에서, 하나의 180 kHz 캐리어가 NB-IoT 트래픽을 전달하는데 사용될 수도 있고, GSM 스펙트럼은 재사용될 수도 있다. 일부 배치에서, NB-IoT 는 LTE 캐리어 보호 대역 내에서 미사용된 리소스 블록들에 배치될 수도 있다.

[0074] NB-IoT 는 단일 톤 및 다중 톤 할당을 지원할 수도 있다. 예를 들어, 업링크에서, 단일 톤 할당 또는 다중 톤 할당으로 15 kHz 또는 3.75 kHz 톤 간격이 사용될 수도 있다. 15 kHz 톤 또는 서브캐리어 간격에 대해, 최대 12 개의 톤 또는 서브캐리어들이 단일 톤 할당을 갖는 리소스 유닛에서 사용될 수 있고, 3.75 kHz 톤 간격에 대해, 최대 48 개의 톤들이 단일 톤 할당을 갖는 리소스 유닛에서 사용될 수 있다.

[0075] 예시적인 NR/5G RAN 아키텍처

[0076] 본 명세서에 설명된 예들의 양태들은 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 또는 5G 기술들과 같은 다른 무선 통신 시스템들에 적용가능할 수도 있다.

[0077] 뉴 라디오 (NR) 는 (예컨대, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 기반의 에어 인터페이스들 이외의) 새로운 에어 인터페이스 또는 (예컨대, 인터넷 프로토콜 (IP) 이외의) 고정된 전송 계층에 따라 동작하도록 구성된 라디오들을 지칭할 수도 있다. NR 은 업링크 및 다운링크 상에서 CP 를 갖는 OFDM 을 활용하고, TDD 를 사용하는 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. NR 은 넓은 대역폭 (예컨대, 80 MHz 이상) 을 타겟으로 하는 향상된 모바일 브로드밴드 (eMBB) 서비스, 높은 캐리어 주파수 (예컨대, 60 GHz) 를 타겟으로 하는 밀리미터 파 (mmW), 비-역호환가능한 MTC 기술들을 타겟으로 하는 대규모 MTC (mMTC), 초고신뢰 저레이턴시 통신들 (URLLC) 서비스를 타겟으로 하는 미션 크리티컬 등을 포함할 수도 있다.

[0078] NR 에서, RAN 은 중앙 유닛 (CU) 및 분산 유닛들 (DU들) 을 포함할 수도 있다. NR BS (예를 들어, gNB, 5G 노드 B, 노드 B, 송신 수신 포인트 (TRP), 액세스 포인트 (AP)) 는 하나 또는 다수의 BS들에 대응할 수도 있다. NR 셀들은 액세스 셀들 (ACells) 또는 데이터 전용 셀들 (DCells) 로서 구성될 수 있다. 예를 들어, RAN (예를 들어, 중앙 유닛 또는 분산형 유닛) 이 셀들을 구성할 수도 있다. DCell들은 캐리어 집성 또는 이중 접속성에 사용되는 셀들일 수도 있지만, 초기 액세스, 셀 선택/재선택 또는 핸드오버에는 사용되지 않는다. 일부 경우에, DCell들은 동기화 신호들을 송신하지 않을 수도 있다 - 일부 경우에, DCell들은 SS 를 송신할 수도 있다. NR BS들은 UE들에게 셀 타입을 나타내는 다운링크 신호들을 송신할 수도 있다. 셀 타입 표시에 기초하여, UE 는 NR BS 와 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 표시된 셀 타입에 기초하여 셀 선택, 액세스, 핸드오버, 및/또는 측정을 위해 고려할 NR BS들을 결정할 수도 있다.

[0079] 도 6 은 본 개시의 양태들에 따른, 분산형 RAN (600) 의 예시적인 논리 아키텍처를 나타낸다. 5G 액세스 노드 (606) 는 액세스 노드 제어기 (ANC) (602) 를 포함할 수도 있다. ANC 는 분산형 RAN (600) 의 중앙 유닛 (CU) 일 수도 있다. 차세대 코어 네트워크 (NG-CN) (604) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC 에서 종료할

수도 있다. 인접 차세대 액세스 노드들 (NG-AN들) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC 에서 종료할 수도 있다. ANC 는 (BS들, NR BS들, 노드 B들, 5G NB들, AP들, gNB, 또는 일부 다른 용어로도 지칭될 수도 있는) 하나 이상의 TRP들 (608) 을 포함할 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, TRP 는 "셀" 과 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0080] TRP들 (608) 은 분산 유닛 (DU) 일 수도 있다. TRP들은 하나의 ANC (ANC (602)) 또는 2 이상의 ANC (도시되지 않음) 에 접속될 수도 있다. 예를 들어, RAN 공유, RaaS (radio as a service) 및 서비스 특정 AND 배치를 위해, TRP는 2 이상의 ANC에 접속될 수도 있다. TRP 는 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다. TRP들은 UE 에 트래픽을 개별적으로 (예를 들어, 동적 선택) 또는 공동으로 (예를 들어, 공동 송신) 서빙하도록 구성될 수도 있다.

[0081] 로컬 아키텍처 (600) 는 프론트홀 (fronthaul) 정의를 설명하기 위해 사용될 수도 있다. 아키텍처는 상이한 배치 타입들에서 프론트홀링 (fronthauling) 솔루션들을 지원하는 것으로 정의될 수도 있다. 예를 들어, 아키텍처는 송신 네트워크 능력들 (예를 들어, 대역폭, 레이턴시 및/또는 지터) 에 기초할 수도 있다.

[0082] 아키텍처는 LTE 와 피처들 및/또는 컴포넌트들을 공유할 수도 있다. 양태들에 따르면, 차세대 AN (NG-AN) (610) 은 NR 과의 이중 접속을 지원할 수도 있다. NG-AN 은 LTE 및 NR 에 대해 공통적인 프론트홀을 공유할 수도 있다.

[0083] 아키텍처는 TRP들 (608) 간의 및 TRP들 (608) 중의 협력을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 협력은 ANC (602) 를 통해 TRP 내에서 및/또는 TRP들에 걸쳐 사전 설정될 수도 있다. 양태들에 따르면, 어떠한 TRP 간 인터페이스도 필요하지/존재하지 않을 수도 있다.

[0084] 양태들에 따르면, 분할된 논리 기능들의 동적 구성이 아키텍처 (600) 내에 존재할 수도 있다. PDCP, RLC, MAC 프로토콜은 ANC 또는 TRP 에 적절하게 위치될 수도 있다.

[0085] 특정 양태들에 따르면, BS 는 중앙 유닛 (CU) (예를 들어, ANC (602)) 및/또는 하나 이상의 분산 유닛들 (예를 들어, 하나 이상의 TRP들 (608)) 을 포함할 수도 있다.

[0086] 도 7 은 본 개시의 양태들에 따른, 분산형 RAN (700) 의 예시적인 논리 아키텍처를 나타낸다. 중앙 집중형 코어 네트워크 유닛 (C-CU) (702) 은 코어 네트워크 기능들을 호스팅할 수도 있다. C-CU 는 중앙집중식으로 배치될 수도 있다. 피크 용량을 핸들링하기 위한 노력으로, C-CU 기능이 (예컨대, 어드밴스드 무선 서비스들 (AWS) 로) 오프로딩될 수도 있다.

[0087] 중앙 집중형 RAN 유닛 (C-RU) (704) 은 하나 이상의 ANC 기능들을 호스팅할 수도 있다. 옵션적으로, C-RU 는 코어 네트워크 기능들을 로컬로 호스팅할 수도 있다. C-RU 는 분산된 배치를 가질 수도 있다. C-RU 는 네트워크 에지에 더 가까울 수도 있다.

[0088] 분산 유닛 (DU) (706) 은 하나 이상의 TRP들을 호스팅할 수도 있다. DU 는 무선 주파수 (RF) 기능성을 가진 네트워크의 에지들에 위치될 수도 있다.

[0089] 도 8 은 DL 중심 서브프레임의 예를 도시하는 도면 (800) 이다. DL-중심 서브프레임은 또한 제어 부분 (802) 을 포함할 수도 있다. 제어 부분 (802) 은 DL-중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수도 있다. 제어 부분 (802) 은 DL-중심 서브프레임의 다양한 부분들에 대응하는 다양한 스케줄링 정보 및/또는 제어 정보를 포함할 수도 있다. 일부 구성들에서, 제어 부분 (802) 은 도 8 에 도시된 바와 같이, 물리 DL 제어 채널 (PDCCH) 일 수도 있다. DL-중심 서브프레임은 또한 DL 데이터 부분 (804) 을 포함할 수도 있다. DL 데이터 부분 (804) 은 종종 DL-중심 서브프레임의 페이로드로서 지칭될 수도 있다. DL 데이터 부분 (804) 은 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS) 로부터 하위 엔티티 (예컨대, UE) 로 DL 데이터를 통신하는 데 활용되는 통신 리소스들을 포함할 수도 있다. 일부 구성들에서, DL 데이터 부분 (804) 은 물리 DL 공유 채널 (PDSCH) 일 수도 있다.

[0090] DL-중심 서브프레임은 또한 공통의 UL 부분 (806) 을 포함할 수도 있다. 공통 UL 부분 (806) 은 때때로 UL 버스트, 공통 UL 버스트 및/또는 다양한 다른 적절한 용어들로 지칭될 수도 있다. 공통 UL 부분 (806) 은 DL-중심 서브프레임의 다양한 다른 부분들에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 공통 UL 부분 (806) 은 제어 부분 (802) 에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 피드백 정보의 비-한정적 예들은 ACK 신호, NACK 신호, HARQ 표시자, 및/또는 다양한 다른 적합한 타입들의 정보를 포함할 수도 있다. 공통 UL 부분 (806) 은, 랜덤 액세스 채널 (RACH) 절차들, 스케줄링 요청들 (SR들), 및 다양한 다른 적합한

타입들의 정보에 관한 정보와 같은 추가적인 또는 대안적인 정보를 포함할 수도 있다. 도 8 에 도시된 바와 같이, DL 데이터 부분 (804) 의 단부는 공통 UL 부분 (806) 의 시작으로부터 시간적으로 분리될 수도 있다. 이 시간 분리는 때때로 갭, 가드 기간, 가드 인터벌, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수도 있다. 이러한 분리는 DL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 에 의한 수신 동작) 으로부터 UL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 에 의한 송신) 으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. 당업자는 전술한 내용이 단지 DL 중심의 서브프레임의 일 예이며, 유사한 특징들을 갖는 대안적인 구조들이 본원에서 설명된 양태들을 반드시 벗어나지 않고 존재할 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0091] 도 9 는 UL 중심 서브프레임의 일 예를 도시하는 다이어그램 (900) 이다. UL-중심 서브프레임은 또한 제어 부분 (902) 을 포함할 수도 있다. 제어 부분 (902) 은 UL-중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수도 있다. 도 9 의 제어 부분 (902) 은, 도 8 을 참조하여 앞서 설명된 제어 부분 (802) 과 유사할 수도 있다. UL-중심 서브프레임은 또한 UL 데이터 부분 (904) 을 포함할 수도 있다. UL 데이터 부분 (904) 은 때때로 UL-중심 서브프레임의 페이로드로서 지칭될 수도 있다. UL 부분은 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 로부터 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS) 로 UL 데이터를 통신하는데 활용되는 통신 리소스들을 지칭할 수도 있다. 일부 구성들에서, 제어 부분 (902) 은 물리적 DL 제어 채널 (PDCCH) 일 수도 있다.

[0092] 도 9 에 도시된 바와 같이, 제어 부분 (902) 의 단부는 UL 데이터 부분 (904) 의 시작으로부터 시간적으로 분리될 수도 있다. 이 시간 분리는 때때로 갭, 가드 기간, 가드 인터벌, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수도 있다. 이러한 분리는 DL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티에 의한 수신 동작) 으로부터 UL 통신 (예를 들어, 스케줄링 엔티티에 의한 송신) 으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. UL-중심 서브프레임은 또한 공통의 UL 부분 (906) 을 포함할 수도 있다. 도 9 의 공통 UL 부분 (906) 은, 도 8 을 참조하여 앞서 설명된 공통 UL 부분 (806) 과 유사할 수도 있다. 공통 UL 부분 (906) 은 채널 품질 표시자 (CQI), 사운딩 기준 신호 (SRS) 및 다양한 다른 적절한 유형의 정보에 관한 정보를 추가적으로 또는 대안적으로 포함할 수도 있다. 당업자는 전술한 내용이 단지 UL 중심의 서브프레임의 일 예이며, 유사한 특징들을 갖는 대안적인 구조들이 본원에서 설명된 양태들을 반드시 벗어나지 않고 존재할 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

[0093] 일부 상황들에서, 2 이상의 종속 엔티티들 (예컨대, UE들) 이 사이드링크 신호들을 사용하여 서로 통신할 수도 있다. 이러한 사이드 링크 통신들의 현실 세계 애플리케이션들은 공공 안전, 근접 서비스, UE-대-네트워크 중계, V2V (Vehicle-to-Vehicle) 통신, IoE (Internet of Everything) 통신, IoT 통신, 미션 크리티컬 메쉬 및/또는 다양한 다른 적합한 애플리케이션들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 사이드링크 신호는, 스케줄링 엔티티가 스케줄링 및/또는 제어 목적을 위해 이용될 수도 있지만, 스케줄링 엔티티 (예컨대, UE 또는 BS) 를 통해 그 통신을 중계하지 않고 하나의 종속 엔티티 (예를 들어, UE1) 로부터 다른 종속 엔티티 (예를 들어 UE2) 로 통신되는 신호를 지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, (통상적으로 비허가 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크와 달리) 사이드링크 신호들은 허가 스펙트럼을 사용하여 통신될 수도 있다.

[0094] 일 예에서, 프레임은 UL- 중심 서브프레임 및 DL- 중심 서브프레임 모두를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 프레임 내의 UL 중심 서브프레임들 대 DL 서브프레임들의 비율은 송신되는 UL 데이터의 양 및 송신되는 DL 데이터의 양에 적어도 부분적으로 기초하여 동적으로 조정될 수 있다. 예를 들어, 더 많은 UL 데이터가 존재하는 경우, UL 중심 서브프레임들 대 DL 서브프레임들의 비율이 증가될 수도 있다. 예를 들어, 더 많은 DL 데이터가 존재하는 경우, UL 중심 서브프레임들 대 DL 서브프레임들의 비율이 감소될 수도 있다.

[0095] eMTC 에 대한 HD-FDD 에서 HARQ-ACK 번들링의 지원을 가능하게 하는 예시적인 방법 및 장치

[0096] eMTC 에 대한 추가 향상들의 포커스의 일부는 포지셔닝, 멀티캐스트, 이동성 향상 및 더 높은 데이터 레이트의 지원에 관한 것이었다. 그러나, 일부의 경우에, 부분적으로는 현재의 HARQ 피드백 기술로 인해, 특정 UE (예를 들어, HD-FDD UE들) 에 대해 더 높은 데이터 레이트를 달성하는 것이 어려울 수 있다. 예를 들어, eMTC 에서, HD-FDD UE 의 피크 데이터 레이트는 타임라인 관계 및 HD 가드 서브프레임의 영향을 받을 수도 있다. 그러나, 현재의 HARQ 피드백 기술로, UE 는 통상적으로 다수의 서브프레임들에 걸쳐 (다중 송신물들에 대해) HARQ 피드백을 전송한다. 즉, 이용가능한 다운링크 서브프레임의 수가 제한될 수도 있기 때문에, 그러한 UE에 대한 피크 데이터 레이트를 최대화하는 것이 어려울 수도 있다. 참고 예로서, 단일 라디오 프레임이 크로스-서브프레임들로 인해 3 개의 PDSCH 서브프레임들, 3 개의 PUCCH 서브프레임들, 2 개의 HD 가드 서브프레임들 및 2 개의 비-PDSCH 서브프레임들을 포함할 수도 있으므로, HD-FDD UE 에 대한 최대 데이터 레이트는 300 kbps 일 수도 있다.

[0097] 보다 높은 데이터 레이트들을 지원하기 위해, 여기서 제시되는 양태들은 eMTC 와 같은 통신 시스템들에 대해

HD-FDD 에서 HARQ-ACK 번들링을 가능하게 하는 기술 및 장치를 제공한다. HARQ-ACK 번들링은 HD-FDD 에서의 CE 모드 A, CE 모드 B, FD-FDD 에서의 CE 모드 A, 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 반복 경우, PDSCH 반복 경우, 머신 타입 통신 물리적 다운링크 제어 채널 (MPDCCH) 반복 경우 등 중 적어도 하나에서 지원될 수도 있다.

[0098] 일반적으로, 하나 이상의 HARQ-ACK 번들들은 UL 로의 스위칭 전에 PDSCH 스케줄링을 위해 지원될 수도 있다. HARQ-ACK 번들 사이즈는 공동 HARQ-ACK 피드백을 갖는 (상이한 HARQ 프로세스들에 대응하는) PDSCH 송신물들의 수로서 정의될 수도 있다. 일부 경우에, 최대 HARQ-ACK 번들 사이즈는 4 일 수도 있다. UE 가 UL 로 스위칭하기 전에 하나 이상의 HARQ-ACK 번들이 존재할 수도 있다.

[0099] 여기에 설명된 HARQ-ACK 번들링 기술을 사용함으로써, 시스템은 하프 듀플렉스 동작을 위해 DL 스루풋을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 최대 데이터 레이트가 300 kbps 로 제한된 상기의 경우에, PDSCH 에 대한 HARQ-ACK 가 (예를 들어, 3 개의 서브프레임들 대신) 단일 서브프레임에서 멀티플렉싱될 수 있는 경우에, 데이터 레이트는 (300 kbps 로부터) 500 kbps 로 증가될 수도 있다. 그러나, 이는 여기에 설명된 기술들이 어떻게 UE들에 대한 DL 스루풋을 더 증가시킬 수 있는지에 대한 단지 하나의 예에 불과하며, 일부 경우에, 본원에 제시된 양태들은 500 kbps 보다 큰 피크 데이터 레이트를 허용할 수도 있음을 주목한다.

[0100] 도 10 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들 (1000) 을 예시하는 플로우 다이어그램이다. 동작들 (1000) 은, 예를 들어, 기지국 (예를 들어, eNB (110)) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0101] 동작들 (1000) 이 1002 에서 시작하고, 여기서 BS 는 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는, 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 사용될 하나 이상의 ACK 파라미터들을 결정한다. 채널은 데이터 채널 (예를 들어, PDSCH), 제어 채널 (예컨대, MPDCCH) 등일 수 있다. 송신물은 BS 로부터 및/또는 다른 BS 로부터일 수도 있다.

[0102] 1004 에서, BS 는 하나 이상의 ACK 파라미터들의 표시를 UE (예를 들어, UE (120) 와 같은 eMTC UE) 로 시그널링한다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 채널의 인스턴스에서 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함할 수도 있다.

[0103] 도 11 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들 (1100) 을 예시하는 플로우 다이어그램이다. 동작들 (1100) 은 예를 들어, UE (예를 들어, UE (120) 와 같은 eMTC UE) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0104] 동작들 (1100) 이 1102 에서 시작하고, 여기서 UE 는 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는, 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 사용될 하나 이상의 ACK 파라미터들의 표시를 수신한다. 채널은 데이터 채널 (예컨대, PDSCH), 제어 채널 (예컨대, MPDCCH) 등일 수 있다. 하나 이상의 ACK 파라미터들은 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 채널의 인스턴스에서 상기 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함할 수도 있다. 1104 에서, UE 는 하나 이상의 ACK 파라미터들에 따라 번들링된 송신물을 확인응답한다.

[0105] 일부 양태들에서, BS 는 부분적으로 UE 의 타입 및/또는 능력에 기초하여 ACK 파라미터들을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우에, BS 는 BL/CE 디바이스들에 대해 (HARQ ACK 번들링을 인에이블하기 위해) 제 1 세트 ACK 파라미터들을 결정할 수도 있고, 비-BL/CE 디바이스들에 대한 비-HARQ ACK 번들링을 위한 ACK 파라미터들의 제 2 세트를 결정할 수도 있다. 일부 경우에, BS 는 HD-FDD 에서 동작하고 HARQ ACK 번들링 또는 동적 ACK 타이밍 중 적어도 하나를 지원하는 BL/CE 디바이스들에 대해 HARQ ACK 번들링을 인에이블하도록 결정할 수도 있다. 일부 양태들에서, ACK 파라미터들은 UE 에 의해 지원되는 CE 모드(들)에 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, BS 는 CE 모드 A 를 지원하는 UE들에 대한 HARQ ACK 번들링을 인에이블하기 위해 ACK 파라미터들을 결정하고, CE 모드 B 를 지원하는 UE들에 대한 비-HARQ ACK 번들링에 대한 ACK 파라미터들을 결정할 수도 있다. 일부 양태들에서, BS 는 미리 결정된 수의 후보 값들로부터 ACK 파라미터들을 선택/결정할 수도 있다. 예를 들어, 후술되는 바와 같이, 일부 경우에, 제 1 ACK 파라미터는 1 과 4 사이의 사이즈를 시그널링할 수도 있고, 제 2 ACK 파라미터는 하나 이상의 상이한 범위의 값들에서 지연 값을 시그널링할 수도 있다.

[0106] UE 는 BL/CE 동작, HD-FDD 동작, CE 모드(들), CE 레벨들, HARQ-ACK 번들링, 동적 ACK 타이밍 등의 적어도 하나를 지원하는 UE 의 능력을 표시하는 하나 이상의 파라미터들을 시그널링할 수도 있다. UE 가 (예를 들어,

ACK 의 송신을 지연시키기 위해) 번들링 및/또는 동적 ACK 타이밍을 지원할 수 있는 경우, BS 는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통해 번들링 및/또는 동적 ACK 타이밍을 지원하도록 UE 를 구성할 수도 있다.

[0107] 일 양태에서, BS 및/또는 UE 는 번들링된 송신물에서의 데이터 채널 (예를 들어, PDSCH) 의 각각의 인스턴스와 연관된 제어 채널 (예를 들어, MPDCCH) 의 각각의 인스턴스에 대한 ACK 파라미터들을 결정하여, (인스턴스들의 그룹에 대한) ACK 는 UE 에 의해 연관된 업링크 서브프레임에서 전송된다. 일 양태에서, ACK 파라미터들은 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가 데이터 채널의 인스턴스에서 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한 시간의 양을 전달하는 적어도 하나의 지연 값 파라미터 (예를 들어, 제 2 ACK 파라미터) 를 포함할 수도 있다.

[0108] 예를 들어, 번들링된 송신물이 3 개의 서브프레임들 (서브프레임들 1, 2 및 3) 의 각각에서 송신된 데이터 채널 (예를 들어, PDSCH) 의 인스턴스를 포함한다고 가정하면, BS 는 UE 가 ACK 를 전송하기 전에 대기해야 하는 경우에, 각각의 데이터 채널 인스턴스와 연관된 제어 채널 (예를 들어, MPDCCH) 에서 지연 (예컨대, 서브프레임들의 수) 을 시그널링할 수 있다. 즉, 각 지연 파라미터는 데이터 채널의 단부와 ACK/NACK 의 시작부 사이의 서브프레임들 수를 시그널링할 수 있다. 예를 들어, BS 가 UE 가 (예를 들어, 서브프레임들 1 내지 3 로부터) 번들링된 데이터 송신물을 확인응답하는 서브프레임 7 에 관한 ACK 를 전송하기를 원한다고 가정하면, 서브프레임 1 에 대한 지연 파라미터는 6 개 서브프레임들의 지연을 표시할 수도 있고, 서브프레임 2 에 대한 지연 파라미터는 5 개의 서브프레임들의 지연을 표시할 수도 있고, 그리고 서브프레임 3 에 대한 지연 파라미터는 4 개의 서브프레임들의 지연을 표시할 수도 있다. 이러한 방식으로, BS 는 번들링된 송신물에서의 각각의 인스턴스에 대한 지연 파라미터들을 결정할 수 있어서, UE 는 단일 업링크 서브프레임에서 ACK 를 전송한다. BS 가 지연을 시그널링할 때, UE 는 잠재적인 업링크 서브프레임을 식별함으로써 번들 그룹을 암시적으로 결정할 수도 있고, 그 서브프레임에서 전송될 ACK/NACK 을 요청한 MPDCCH/PDSCH 가 얼마나 많이 수신되었는지를 결정할 수도 있다.

[0109] 일부 양태들에서, ACK 번들링을 가능하게 하기 위해 ACK 지연 표시자 필드 (지연 "D" 를 표시함) 가 (예를 들어, MPDCCH 에서) 다운링크 제어 정보 (DCI) 에 부가될 수 있다. 일부 경우들에서, ACK 지연 표시자 필드는 완전한 지연 값 세트를 표시할 수 있다. 예를 들어, ACK 지연 표시자 필드는 세트 D = {4,5,6,7,8,9,10,11} 내의 지연들 중 적어도 하나를 표시하기 위해 3 개의 비트들을 사용할 수도 있다. 지연 표시자를 수신하면, UE 는 서브프레임 X + D 에서 서브프레임 X 로 끝나는 PDSCH 에 대응하는 ACK 를 송신할 수도 있다. 그러나, 일부 경우에, 오직 서브프레임 X + D 에서 UE 가 번들 내의 모두 N 개의 MPDCCH들을 검출하고 대응하는 PDSCH들을 디코딩한 경우에, UE 는 서브프레임 X + D 에서 ACK 를 송신할 수도 있다. 즉, UE 는 적어도 하나의 대응하는 MPDCCH 및/또는 PDSCH 를 검출하는 것을 실패할 경우, NACK 를 송신할 수도 있다.

[0110] 일부 경우, ACK 지연 표시자 필드 (예를 들어, 3 비트 필드 또는 다른 양의 비트들) 는 지연 값들의 서브샘플링된 세트를 표시할 수도 있다. 일부 경우들에서, ACK 지연 표시자 필드는 UE 가 데이터 송신물을 수신한 후에 사용해야 하는 최소 지연을 지정하는 지연 값들의 서브샘플링된 세트를 표시할 수 있다. 예를 들어, ACK 지연 표시자 필드는 세트 D = {4, 6, 8, 10} 내의 최소 지연들 중 적어도 하나를 표시하기 위해 2 개의 비트들을 사용할 수도 있다. 이러한 경우에, 지연 표시자를 수신하면, UE 는 서브프레임 X 에서 종료하는 PDSCH 에 대한 ACK 서브프레임에 대해 X+D, X+D+1 의 가설을 시도할 수도 있다. UE 는 각각의 서브프레임에서 검출한 MPDCCH 의 수에 기초하여, 어느 서브프레임이 ACK 를 전송할 정확한 서브프레임인지를 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 서브프레임들 X+D, X+D+1 에 대응하여 검출하는 MPDCCH/PDSCH 의 수를 카운트하고, 번들 기준에서 PDSCH 의 수와 매칭하는 2 개의 서브프레임 중 더 작은 것을 선택할 수도 있다.

[0111] 2 비트 ACK 지연 표시자 필드를 사용하는 것이 (예를 들어, 3 비트 ACK 지연 표시자 필드를 사용하는 것과 비교하여) 비트를 절약할 수도 있는 반면, 2 비트 ACK 지연 표시자 필드는 eNB 에서 스케줄링 결정들에 영향을 줄 수도 있다. 예를 들어, UE 가 검출된 MPDCCH들의 수가 매칭하지 않는다 (예를 들어, N 이 아님) 고 결정하면, UE 는 UE 가 서브프레임을 신뢰성있게 결정할 수 있는 경우에 이들 서브프레임들에 관한 NACK 를 송신할 수도 있다. UE 는 그렇지 않으면 ACK/NACK 를 평처링할 수도 있다.

[0112] 일부 양태들에서, 하나 이상의 ACK 파라미터들은 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 파라미터 (예를 들어, 제 1 ACK 파라미터) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 번들링된 송신물의 사이즈는 번들링된 송신물과 연관된 채널의 인스턴스들의 수에 대응할 수도 있다. 일 양태에서, (예를 들어, 번들링이 RRC 에 의해 구성될 때), 번들 내의 PDSCH 의 수를 표시하는 필드는 ACK 번들링을 가능하게 하기 위해 (다운링크 허가에서) DCI 에

추가될 수 있다. 예를 들어, 일 경우에, 필드는 번들 내의 PDSCH 의 수 N 를 표시할 수 있으며, 여기서 N 은 {1,2,3,4} 에서 선택된다.

[0113] 일 양태에서, ACK 파라미터들은 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 파라미터 및 채널이 번들링된 송신물에서의 하나 이상의 인스턴스들 중 최종 인스턴스에서 송신되었는지 여부를 표시하는 파라미터 (예를 들어, "번들 내의 최종 인스턴스" 표시) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 일 구현에서, BS 는 번들 내의 PDSCH 의 수 N 를 "번들 내의 최종 인스턴스" 비트와 공동으로 코딩할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE 는 UE 가 번들 내의 최종 인스턴스를 수신하는 상황들에서 번들의 사이즈를 알아야할 수도 있는데, 이는 그러한 정보가 UE 가 모든 PDSCH 를 수신했는지를 결정하기에 충분할 수 있기 때문이다. 따라서, 일부 경우들에서, BS 는 채널이 번들링된 송신물에서의 인스턴스들 중 최종 인스턴스에서 송신되지 않은 경우에, 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 파라미터를 0 또는 다른 더미 값들, 예컨대 최대 허용 번들 사이즈로 세팅할 수도 있다 (즉, "번들 내의 최종 인스턴스" 비트는 0 임). 다른 한편으로, BS 는 채널이 번들링된 송신물에서의 인스턴스들 중 최종 인스턴스에서 송신된 경우에, 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 파라미터를 번들링된 송신물의 정확한 사이즈로 세팅할 수도 있다.

[0114] 번들 내의 PDSCH 의 수 N 를 "번들 내의 최종 인스턴스" 비트와 공동으로 코딩하는 하나의 참조 예로서, 1, 2, 4 의 번들 사이즈들이 지원되는 경우, BS 는 다음의 4 가지 상태들 중 하나를 UE 에 시그널링할 수도 있다: (1) '00' : 최종 인스턴스가 아님; (2) '01' : 최종 인스턴스, 번들 내의 1 개의 인스턴스; (3) '10' : 최종 인스턴스, 번들 내의 2 개의 인스턴스들; (4) '11' : 최종 인스턴스, 번들 내의 4 개의 인스턴스들. 그러나, 다른 값들이 상이한 번들 사이즈들을 위해 사용될 수도 있음을 당업자는 인식할 것이다. 일부 경우들에서, BS 는 3 개 비트를 사용하여 1 부터 4 까지의 모든 번들 사이즈들을 지원할 수도 있다. 일반적으로, BS 는 상이한 번들 사이즈들을 지원하기 위해 임의의 수의 비트들을 사용할 수도 있다.

[0115] 일부 양태들에서, ACK 파라미터들은 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는 파라미터 및 번들링된 송신물을 위한 다운링크 할당 인덱스 (DAI) 의 값을 전달하는 파라미터를 포함할 수도 있다. 예를 들어, BS 는 "번들 내의 최종 인스턴스" 비트에 부가하여 DAI 카운터를 2 개를 공동으로 코딩함으로써 시그널링할 수 있다. 이러한 정보는 어떤 PDSCH 가 잠재적으로 손실되었는지에 대하여 더 많은 가시성 (visibility) 을 UE 에 제공할 수도 있다.

[0116] 일부 양태들에서, "번들 비트 내의 최종 인스턴스" 를 송신하는 것과는 대조적으로, 번들링된 송신물의 사이즈 (채널의 주어진 인스턴스에 대해 표시됨) 는, 채널이 번들링된 송신물에서의 하나 이상의 인스턴스들 중 최종 인스턴스에서 송신되었는지의 여부를 암시적으로 표시할 수도 있다. 예를 들어, 채널의 최종 인스턴스 이전의 채널의 각 인스턴스에 대해, BS 는 (그 인스턴스에 대한) 번들링된 송신물의 사이즈를, 채널의 하나 이상의 인스턴스들에서 그 인스턴스의 수보다 큰 값으로 세팅할 수도 있다. 예를 들어, 번들링된 송신물은 4 개의 서브프레임들에 걸쳐 데이터 채널의 4 개의 인스턴스들을 포함한다고 가정한다. 이 예에서, BS 는 제 1 인스턴스에 대한 번들링된 송신물의 사이즈를 "1" 보다 큰 값으로 세팅하고, 제 2 인스턴스에 대한 번들링된 송신물의 사이즈를 "2" 보다 큰 값으로 세팅하고, 제 3 인스턴스에 대한 번들링된 송신물의 사이즈를 "3" 보다 큰 값으로 세팅할 수도 있다. 일부 양태들에서, BS 는 (최종 인스턴스 전에) 각각의 인스턴스에 대한 번들링된 송신물의 사이즈를, 동일한 업링크 서브프레임 상에서 업링크 ACK 를 갖는 채널의 하나 이상의 인스턴스들 중 허용된 인스턴스들의 최대 수로 세팅할 수도 있다. 앞의 예를 계속하면, 이 경우 BS 는 처음 3 개의 서브프레임들의 각각에 대해 번들링된 송신물의 사이즈를 "4" 로 세팅할 수도 있다.

[0117] 이러한 방식으로, BS 는 번들링된 송신물의 최종 인스턴스에서 채널이 송신되었는지의 여부를 UE 에 암시적으로 표시할 수 있다. 예를 들어, UE 가 주어진 인스턴스에 대한 표시된 번들 사이즈가 그 인스턴스까지 디코딩된 MPDCCH/PDSCH 의 수와 매칭하지 않는다 (예를 들어, 더 크다) 고 결정하면, UE 는 그 채널이 번들링된 송신물의 최종 인스턴스에서 송신되지 않은 것을 결정할 수도 있다.

[0118] 일부 양태들에서, BS 는 채널이 번들링된 송신물에서의 하나 이상의 인스턴스들 중 최종 인스턴스에서 송신된 경우에, 번들링된 송신물의 사이즈를 번들링된 송신물의 정확한 사이즈로 세팅할 수도 있다. 앞의 예에서 계속해서, 최종 (제 4 의) 인스턴스에 대하여, BS 는 번들링된 송신물의 사이즈를 "4" 로 세팅하여 채널이 최종 인스턴스에서 송신되었음을 암시 적으로 표시할 수도 있다.

[0119] 일반적으로, ACK 파라미터들은 ACK 번들링을 가능하게 하기 위해 상기 파라미터들 중 임의의 하나 또는 그 조합을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 일 양태에서, ACK 파라미터들은 지연 파라미터 D, 번들 내의 PDSCH 의 수 N, 및/또는 "번들 내의 최종 인스턴스" 비트를 포함할 수도 있다. BS 는 지연, 번들 내의 인스턴스들의 수,

및 그 인스턴스가 최종 인스턴스인지의 여부 (예를 들어, 채널이 번들링된 송신물에서의 채널의 인스턴스들 중 최종 인스턴스에서 송신되었는지의 여부) 를 포함하는 표를 보유할 수도 있다. BS 는 인스턴스가 최종 인스턴스가 아닌 경우, 번들 내의 인스턴스들의 수를 0 또는 다른 값들로 세팅할 수도 있다. 일부 지연들의 경우, UE 는 인스턴스가 최종 인스턴스가 아니라고 가정할 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임 X 에서 UE 가 지연이 7 개의 서브프레임들보다 크다는 표시를 수신하면, UE 는 서브프레임 X 가 번들 내의 최종 인스턴스가 아닌 것으로 가정할 수도 있다.

[0120] 일부 양태들에서, BS 는 BS 가 하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 인스턴스들을 송신한 후에, UE 로부터 메시지를 수신할 수도 있다. BS 는 메시지의 사이즈에 적어도 부분적으로 기초하여, 번들링된 송신물이 UE 에 의해 정확하게 디코딩되었는지의 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우에, 메시지는 UL 서브프레임에서 1 비트 초과의 정보를 전달할 수도 있다. 메시지가 복수의 비트들을 포함한다면, BS 는 메시지의 제 1 의 하나 이상의 비트들로부터, UE 에 의해 수신된 채널의 인스턴스들의 수를 결정할 수도 있다. 또한, BS 는 메시지의 제 2 의 하나 이상의 비트들로부터, 채널의 인스턴스들의 그룹에 대해, 그룹 내의 각각의 수신된 인스턴스에서의 채널이 확인응답되는지 또는 부정 확인응답되는지의 여부를 결정할 수도 있다.

[0121] 예를 들어, ACK/NACK 리소스에서 1 비트 초과의 정보를 전달하기 위한 포맷 2B/채널 선택 또는 다른 방법들이 사용된다고 가정하자. (UE 로부터의) 메시지가 4 개 비트들을 포함한다면, (4 개 비트들 중) 2 개 비트들이 UE 에 의해 수신된 채널의 인스턴스들의 수를 표시하기 위해 사용될 수도 있고, 나머지 2 개 비트들은 인스턴스들에 대하여 ACK/NACK 를 표시하기 위해 사용될 수도 있다 (예를 들어, PDSCH 1, 3 의 ACK/NACK 에 대하여 제 1 비트 및 PDSCH 2, 4 의 ACK/NACK 에 대하여 제 2 비트). 메시지가 3 개 비트들을 포함한다면, 2 개의 비트들이 UE 에 의해 수신된 채널의 인스턴스들의 수를 표시하기 위해 사용될 수도 있고, (예를 들어, 함께 번들링된 PDSCH 의 4 개까지의 인스턴스들에 대해) ACK/NACK 를 위해 단일 비트가 사용될 수도 있다. 메시지가 2 개 비트들을 포함한다면, 제 1 비트는 PDSCH 1, 3 의 ACK/NACK 에 사용될 수도 있고, 제 2 비트는 PDSCH 2, 4 의 ACK/NACK 에 사용될 수도 있다. 메시지가 단일 비트를 포함한다면, 단일 비트는 함께 번들링된 4 개까지의 PDSCH들을 ACK/NACK 하기 위해 사용될 수 있다.

[0122] 일부 경우들에서, 3/4 비트 옵션들의 경우, BS 는 DL DCI 에서 번들 표시 (예를 들어, 서브프레임들의 수/최종 서브프레임/DAI 등) 의 PDSCH들의 수를 전송할 필요가 없을 수도 있다. 1 비트/2 비트 경우들에 대해, BS 는 DL DCI 에서 번들된 표시 내의 PDSCH들의 수를 전송할 수도 있다.

[0123] 일부 양태들에서, UE 가 번들링된 PDSCH들의 그룹에 대응하는 ACK/NACK 를 전송할 때, UE 는 번들 내의 모든 PDSCH들이 성공적으로 디코딩되는 경우에 ACK 를 전송할 수도 있고, 번들링된 PDSCH들에 대응하는 MPDCCH 의 적어도 하나가 소거인 경우에 NACK 를 전송할 수도 있다. 이러한 방식으로, 본 명세서에 제시된 기술들은 (예를 들어, UE 가 MPDCCH 를 검출/디코딩하는데 실패할 때) MPDCCH 소거들에 강건한 ACK 번들링 설계를 제공할 수도 있다.

[0124] 일부 양태들에서, UE 는 제어 영역에서 통신되는 ACK 파라미터들로부터 번들링된 전송의 사이즈를 결정할 수도 있다. 일부 양태들에서, UE 는 ACK 에 대한 동일한 UL 서브프레임을 가리키는, 검출한 MPDCCH 의 수로부터 번들링된 송신물의 사이즈를 결정할 수도 있다. 일부 양태들에서, UE 는 (1) (번들링된 송신물의 제어 채널의 최종 수신된 인스턴스에서) ACK 파라미터들로부터 검출된 번들링된 송신물의 사이즈 (예를 들어, 제 1 사이즈) 가 ACK 에 대한 동일한 UL 서브프레임을 가리키는 MPDCCH 의 수로부터 검출된 번들링된 송신물의 사이즈 (제 2 사이즈) 와 동일한 경우, 및 (2) UE 가 UL 서브프레임과 연관된 모든 PDSCH 를 성공적으로 디코딩한 경우에, UL 서브프레임에서 ACK 를 전송할 수도 있다. 그렇지 않으면, UE 는 (예를 들어, 제 1 사이즈가 제 2 사이즈와 동일하지 않은 경우, 또는 업링크 서브프레임과 연관된 PDSCH 의 임의의 인스턴스가 부정확하게 디코딩된 경우에) NACK 를 전송할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 그 서브프레임에 대응하는 K 개의 MPDCCH/PDSCH들을 검출하고 디코딩하고, K 가 번들 내의 최종 디코딩된 DL 허가 (MPDCCH) 에서 ACK 파라미터 "번들링된 송신물의 사이즈" 와 동일한 경우에 서브프레임에서 ACK 를 전송할 수도 있다.

[0125] 본 명세서에 개시된 ACK 번들링 설계는 eNB 에서의 스케줄링 유연성을 향상시킬 수도 있다. 예를 들어, eNB 가 제어 채널의 최종 인스턴스에서만 정확한 번들링 사이즈를 통신할 수 있는 경우, eNB 는 임의의 시간에 번들링 사이즈에 대한 결정을 변경할 수 있다. 예를 들어, eNB 가 UE 에 4 의 번들링 사이즈 및 4 개의 연속하는 서브프레임들을 전송하는 것을 의도한 경우, 계획된 번들과 연관된 모두 4 개의 PDCCH들에 대해 번들 사이즈 = 4 를 세팅할 수 있다. 그러나, 번들 내의 제 1 PDCCH/PDSCH 를 송신한 후에, eNB 가 다른 UE들에 대한 다른 높은 우선순위 데이터에 대해 다른 서브프레임들을 필요로 하므로 2 의 번들 사이즈를 사용하기를 원한다

고 결정한다면, eNB 는 단지 PDCCH 및 PDSCH 의 UE 로의 다음 송신물에 관한 번들 사이즈를 2 로 변경할 수 있고, 시스템은 eNB 가 번들 사이즈를 시작부터 2 인 것으로 의도한 것처럼 동작한다. 따라서, 본 명세서에 개시된 ACK 번들링 설계는 모든 서브프레임에서 PDSCH 송신을 시행하지 않을 수도 있다. 또한, 본 명세서에 개시된 기술들은 MPDCCH, PDSCH, PUCCH 등의 반복으로 동작할 수 있는, 확장가능하고 유연한 ACK 번들링 설계를 허용한다.

[0126] 본 명세서에 제시된 양태들은 또한, 다수의 UL 허가들의 동시 수신을 위한 기술들을 제공한다.

[0127] ACK 번들링과 유사하게, 다수의 PDSCH 송신물들에 대한 허가들이 동일한 MPDCCH 탐색 공간에 있도록 허용함으로써 DL 및/또는 UL 에서의 데이터 레이트 증가들이 획득될 수도 있다. 하프 듀플렉스 UE들의 경우, MPDDCH 에서 UL 허가들을 전송하기 위해 사용되는 임의의 서브프레임은 이용가능한 UL 서브프레임들의 수를 감소시킬 수도 있다. 또한, DL 이 교차-서브프레임 스케줄링을 사용하기 때문에, UL 허가들을 전송하기 위해 MPDCCH 에 사용되는 임의의 서브프레임들은 PDSCH 를 전송하고 PDSCH 에 대한 허가들을 전송하기 위해 사용가능한 리소스들을 감소시킬 수도 있고, 이는 더 큰 집성 레벨들의 사용으로 인해 낮은 SNR 에서의 제한 인자일 수도 있다. 따라서, 다중 UL 허가들이 동시에 수신되도록함으로써, eNB 는 DL 또는 UL 또는 양자에서 스루풋들을 증가시키기 위해 초과의 스케줄링 유연성을 사용할 수 있다.

[0128] eMTC 동작은 일반적으로, 동일한 MPDCCH 탐색 공간에서 다중 UL 허가들이 수신되도록 할 수도 있다. 그러나, UL 타임라인은 통상적으로 (FDD 에 대해) N + 4 에서 시작하도록 고정되고, 상기 N 은 허가가 수신된 최종 MPDCCH 서브프레임이므로, 이 구성은 PUSCH 송신 및 대응하는 MPDCCH 의 스케줄링에 제약들을 가할 수도 있다. 예를 들어, 현재의 기술들로, 동일한 DL 서브프레임들 상에 다수의 UL 허가들을 전송하는 것이 불가능할 수도 있다.

[0129] 따라서, 본 명세서에 제시된 양태들은 하나의 MPDCCH 탐색 공간에서 다수의 UL 허가들을 전송하기위한 유연성을 증가시키기 위한 기술들을 제공한다. 예를 들어, 일 양태에서, 다수의 UL 허가들은 UE 에서 블라인드 디코딩의 수를 증가시키지 않으면서, 각각의 허가에 대해 하나의 개별적인 MPDCCH를 사용하여 전송될 수도 있다. 부가적으로, 일 양태에서, TDD 에서 사용된 UL 할당 인덱스와 같은 새로운 필드들이 DCI 페이로드에 부가되어 서브프레임들의 상이한 세트 상의 다수의 PUSCH 송신물들을 오프셋할 수도 있다. 대안적으로, 일부 양태들에서, 다수의 UL 허가들을 제공하는 공통 MPDCCH 가 사용될 수 있다.

[0130] 유리하게, 본 명세서에 제시된 기술들은 하프 듀플렉스 동작을 위해 DL 스루풋을 향상시키는데 사용될 수 있는 유연한 ACK 번들링 설계를 제공한다.

[0131] 본원에 개시된 방법들은 상술된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 작동들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호 교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위로부터 이탈함이 없이 수정될 수도 있다.

[0132] 본원에 사용된, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 나타내는 어구는, 단일 멤버들을 포함한 그러한 아이템들의 임의의 조합을 나타낸다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는, a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c, 뿐만 아니라 다수의 동일한 엘리먼트와의 임의의 조합들 (예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c 의 임의의 다른 정렬) 을 커버하도록 의도된다. 추가로, 용어 "또는" 은 배타적 "또는" 보다는 포괄적 "또는" 을 의미하도록 의도된다. 즉, 달리 특정되어 있지 않거나 또는 문맥으로부터 명백한 것이 아닌 한, 구절 "X 는 A 또는 B 를 채택한다" 는 자연적으로 포괄적 조합들 중 어느 것을 의미하도록 의도된다. 즉, 어구 "X 는 A 또는 B 를 채용한다" 는 다음의 예들 중 임의의 것에 의해 만족된다: X 는 A 를 채용한다; X 는 B 를 채용한다; 또는 X 는 A 및 B 양자를 채용한다. 부가적으로, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 바와 같은 관사들 ("a" 및 "an") 은, 달리 명시되거나 문맥으로부터 단수 형태로 지향되는 것이 분명하지 않으면 일반적으로 "하나 이상" 을 의미하도록 해석되어야 한다. 청구항들에서를 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는" 은, 2 이상의 아이템들의 리스트에서 사용될 경우, 리스팅된 아이템들 중 임의의 아이템이 홀로 채용될 수 있거나 또는 리스팅된 아이템들 중 2 이상의 임의의 조합이 채용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 구성이 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C 를 포함하는 것으로서 설명되면, 그 구성은 A 단독; B 단독; C 단독; A 및 B 를 조합하여; A 및 C 를 조합하여; B 및 C 를 조합하여; 또는 A, B, 및 C 를 조합하여 포함할 수 있다.

[0133] 본원에서 이용되는 바와 같이, 용어 "결정하는" 은 매우 다양한 액션들을 망라한다. 예를 들어, "결정하는"

은 계산하는, 컴퓨팅, 프로세싱, 도출하는, 조사하는, 검색하는(예를 들어, 테이블, 데이터베이스, 또는 다른 데이터 구조에서 검색하는) 검출된, 확인하는 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는" 은 수신하는 (예를 들면, 정보를 수신하는), 액세스하는 (메모리의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는" 은 해결하는, 선택하는, 고르는, 확립하는 등을 포함할 수 있다.

[0134] 일부 경우들에서, 프레임을 실제로 송신하는 것보다는, 디바이스는 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 프레임을, 버스 인터페이스를 통해, 송신을 위한 RF 프론트 엔드로 출력할 수도 있다. 유사하게, 프레임을 실제로 수신하는 것보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 프레임을, 버스 인터페이스를 통해, 송신을 위한 RF 프론트 엔드로부터 획득 (또는 수신) 할 수도 있다.

[0135] 상기 설명된 다양한 방법 동작들은 대응하는 기능들을 수행 가능한 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 그 수단은, 회로, 주문형 집적 회로 (ASIC) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들) 을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 동작들이 있는 경우, 이들 동작들은 유사한 도면 부호를 갖는 대응하는 카운터파트의 기능식 수단 컴포넌트들을 가질 수도 있다.

[0136] 예를 들어, 결정하는 수단, 수행하는 수단, 송신하는 수단, 수신하는 수단, 전송하는 수단, 표시하는 수단, 세팅하는 수단, 시그널링하는 수단, 확인응답하는 수단, 구성하는 수단, 번들링하는 수단, 디코딩하는 수단, 선택하는 수단, 전달하는 수단, 식별하는 수단, 및/또는 디코딩하는 수단은 도 2 에 도시된 사용자 장비 (120) 의 송신 프로세서 (264), 제어기/프로세서 (280), 수신 프로세서 (258), 및/또는 안테나(들)(252), 및/또는 도 2 에 도시된 기지국 (110) 의 송신 프로세서 (220), 제어기/프로세서 (240), 수신 프로세서 (238) 및/또는 안테나(들) (234) 과 같은, 하나 이상의 프로세서들 및 다른 엘리먼트들을 포함할 수도 있는 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다.

[0137] 송신하는 수단, 전송하는 수단, 시그널링하는 수단, 표시하는 수단, 확인응답하는 수단, 및/또는 전달하는 수단은 도 2 에 도시된 사용자 장비 (120) 의 송신 프로세서 (264), MOD(들) (254), 및/또는 안테나(들)(252), 및/또는 도 2 에 도시된 기지국 (110) 의 송신 프로세서 (220), MOD(들) (232), 및/또는 안테나(들) (234) 을 포함할 수도 있는 송신기를 포함할 수도 있다. 수신하는 수단은 도 2 에 도시된 사용자 장비 (120) 의 수신 프로세서 (258), DEMOD(들) (254), 및/또는 안테나(들)(252), 및/또는 기지국 (110) 의 수신 프로세서 (238), MOD(들) (232), 및/또는 안테나(들) (234) 을 포함할 수도 있는 수신기를 포함할 수도 있다.

[0138] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 신호 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 그 프로세서는 임의의 상업적으로 입수가능한 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 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 기타 다른 구성물로서 구현될 수도 있다.

[0139] 하드웨어에서 구현되면, 예시적인 하드웨어 구성은 디바이스에 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스는 프로세싱 시스템의 특정 응용 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스는 프로세서, 머신 판독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킬 수도 있다. 버스 인터페이스는 네트워크 어댑터를 버스를 통해 처리 시스템에 연결하는 데 사용될 수 있습니다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 처리 기능을 구현하는 데 사용될 수 있습니다. 무선 노드 (도 1 참조) 의 경우에, 사용자 인터페이스 (예컨대, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등) 는 또한 버스에 접속될 수도 있다. 버스는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수목적 프로세서들로 구현될 수도 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로를 포함한다. 당업자라면, 전체 시스템에 부과되는 설계 제약 및 특정 응용들에 따라 처리 시스템을 위한 설명된 기능성을 구현하기 위한 최선의 방법을 인식할 것이다.

[0140] 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장

또는 전송될 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지칭되든 아니든, 명령들, 데이터, 또는 이들의 임의의 조합을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 양자 모두를 포함한다. 프로세서는 버스를 관리하는 것, 및 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임질 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수도 있다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 예로서, 머신 판독가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 캐리어 파, 및/또는 무선 노드와 별개인 명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있으며, 이들 모두는 버스 인터페이스를 통해서 프로세서에 의해 액세스될 수도 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 머신-판독가능 매체들 또는 그 임의의 부분은, 캐시 및/또는 일반 레지스터 파일들로 있을 수도 있는 경우와 같이, 프로세서에 통합될 수도 있다. 머신-판독가능 저장 매체들의 예들은 RAM (Random Access Memory), 플래시 메모리, 상 변화 메모리 (phase change memory), ROM (Read Only Memory), PROM (Programmable Read-Only Memory), EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 레지스터들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 적합한 저장 매체, 또는 이의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 머신 판독가능 매체는 컴퓨터 프로그램 제품에 구체화될 수도 있다.

[0141] 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 많은 명령들을 포함할 수도 있고, 여러 상이한 코드 세그먼트들 상에, 상이한 프로그램들 사이에서, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어 모듈들은, 프로세서와 같은 장치에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수도 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주하거나 또는 다수의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM 으로 로딩될 수도 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 캐시로 명령들의 일부를 로딩할 수도 있다. 하나 이상의 캐시 라인들은 그 후 프로세서에 의한 실행을 위해 범용 레지스터 파일로 로딩될 수도 있다. 이하에서 소프트웨어 모듈의 기능성을 참조할 때, 이러한 기능성은 소프트웨어 모듈로부터 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현되는 것으로 이해될 것이다.

[0142] 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체로 불린다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선 (IR), 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이® 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크 (disc) 들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다.

따라서, 일부 양태들에 있어서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 유형의 매체) 를 포함할 수도 있다. 부가적으로, 다른 양태들에 대해, 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 신호) 를 포함할 수도 있다. 위의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

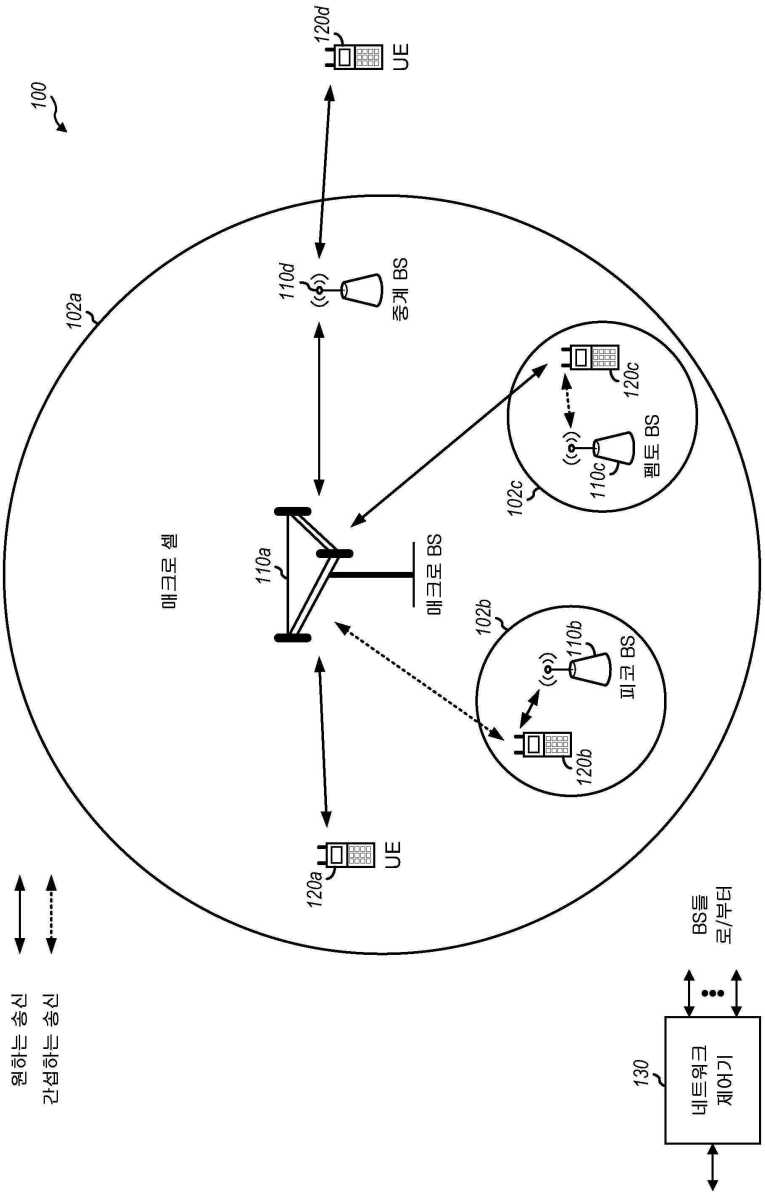
[0143] 따라서, 특정 양태들은, 본 명세서에서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 그러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된 (및/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있으며, 그 명령들은 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다.

[0144] 또한, 본원에 설명된 방법들 및 기법들을 수행하는 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단이 적용가능한 경우 다운로드될 수도 있거나 및/또는 그렇지 않으면 무선 노드 및/또는 기지국에 의해 획득될 수도 있다는 것이 인식되야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 본원에 설명된 방법들을 수행하는 수단의 전달을 가능하게 하기 위해 서버에 연결될 수 있다. 다르게는, 본원에 기재된 다양한 방법들은 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 물리적 저장 매체, 이를테면 컴팩트 디스크 (CD) 또는 플로피 디스크 등) 을 통해 제공되어, 무선 노드 및/또는 기지국은, 디바이스에 저장 수단을 연결 또는 제공할 시에 그 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 여기에 기재된 방법들 및 기법들을 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 이용될 수 있다.

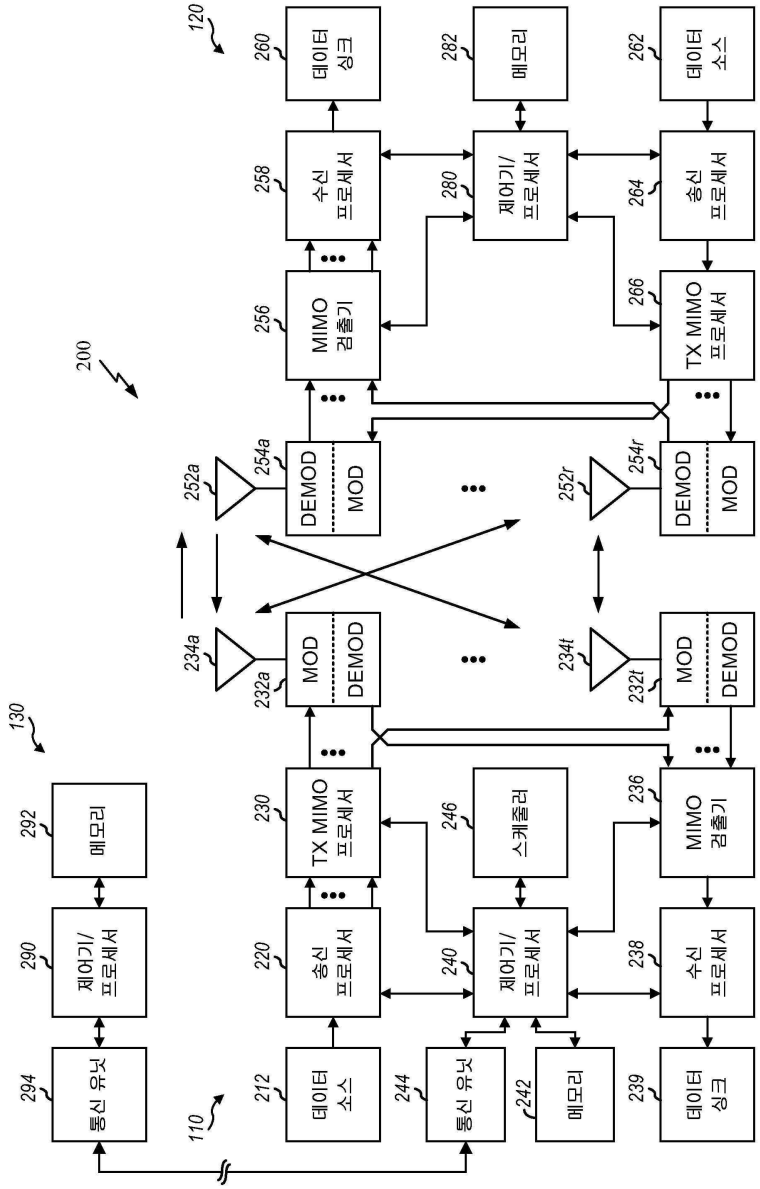
[0145] 청구항들은 위에 예시된 바로 그 구성 및 컴포넌트들에 한정되지 않는다는 것이 이해되야 한다. 청구항들의 범위로부터 이탈함이 없이, 위에서 설명된 방법 및 장치의 배열, 동작 및 상세들에서 다양한 수정들, 변경들 및 변형들이 이루어질 수도 있다.

도면

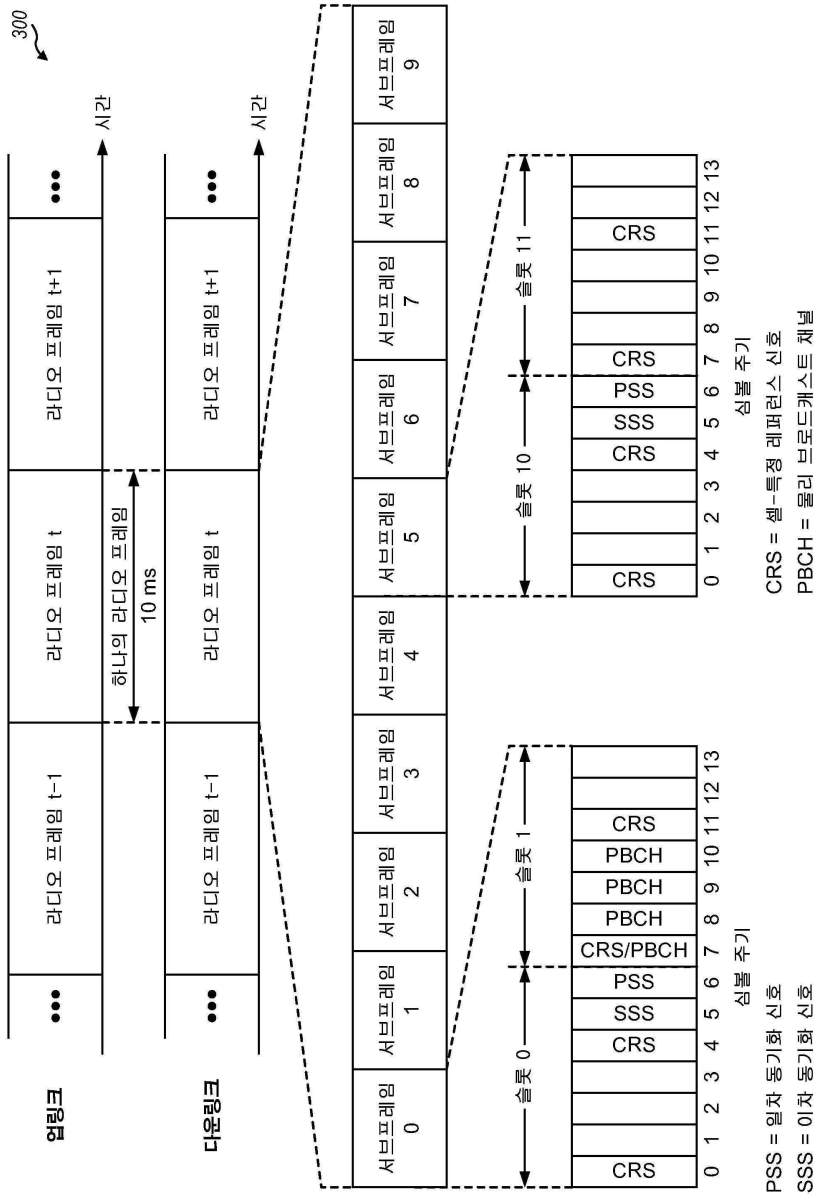
도면1



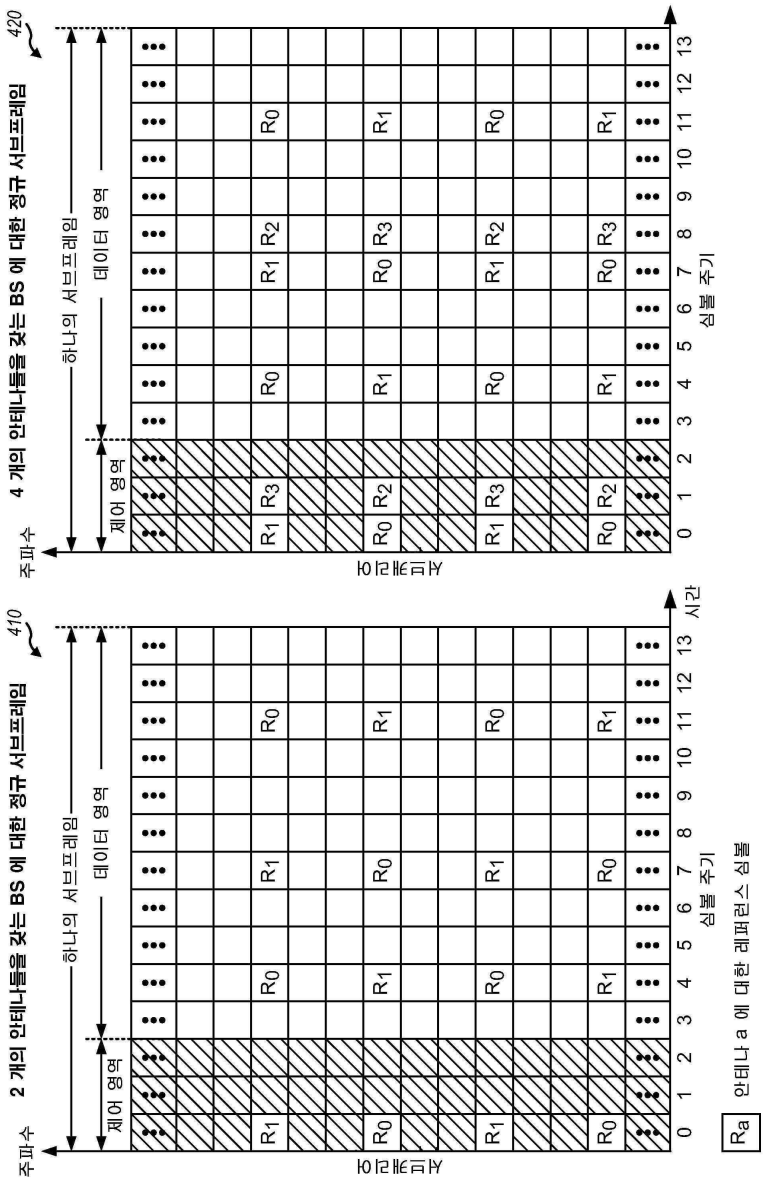
도면2


120
260
데이터 싱크
282
메모리
262
데이터 소스
258
수신 프로세서
280
제어기/ 프로세서
264
송신 프로세서
256
MIMO 검출기
266
TX MIMO 프로세서
200
252a
254a
DEMOD
MOD
252r
254r
DEMOD
MOD
234a
232a
MOD
DEMOD
234t
232t
MOD
DEMOD
130
292
메모리
230
TX MIMO 프로세서
246
스케줄러
236
MIMO 검출기
290
제어기/ 프로세서
220
송신 프로세서
240
제어기/ 프로세서
238
수신 프로세서
294
통신 유닛
212
데이터 소스
244
통신 유닛
242
메모리
239
데이터 싱크
110

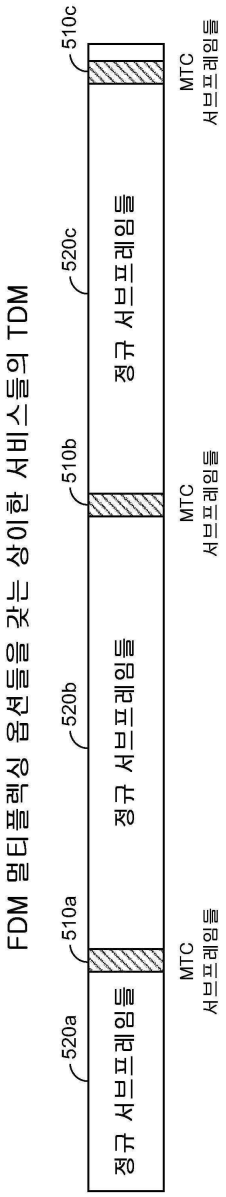
도면3


300
업링크
다운링크
시간
시간
라디오 프레임 t-1
라디오 프레임 t
라디오 프레임 t+1
하나의 라디오 프레임
10 ms
서브프레임 0
서브프레임 1
서브프레임 2
서브프레임 3
서브프레임 4
서브프레임 5
서브프레임 6
서브프레임 7
서브프레임 8
서브프레임 9
슬롯 0
슬롯 1
슬롯 10
슬롯 11
CRS
PBCH
CRS/PBCH
PSS
SSS
심볼 주기
PSS = 일차 동기화 신호
SSS = 이차 동기화 신호
CRS = 셀-특정 레퍼런스 신호
PBCH = 물리 브로드캐스트 채널

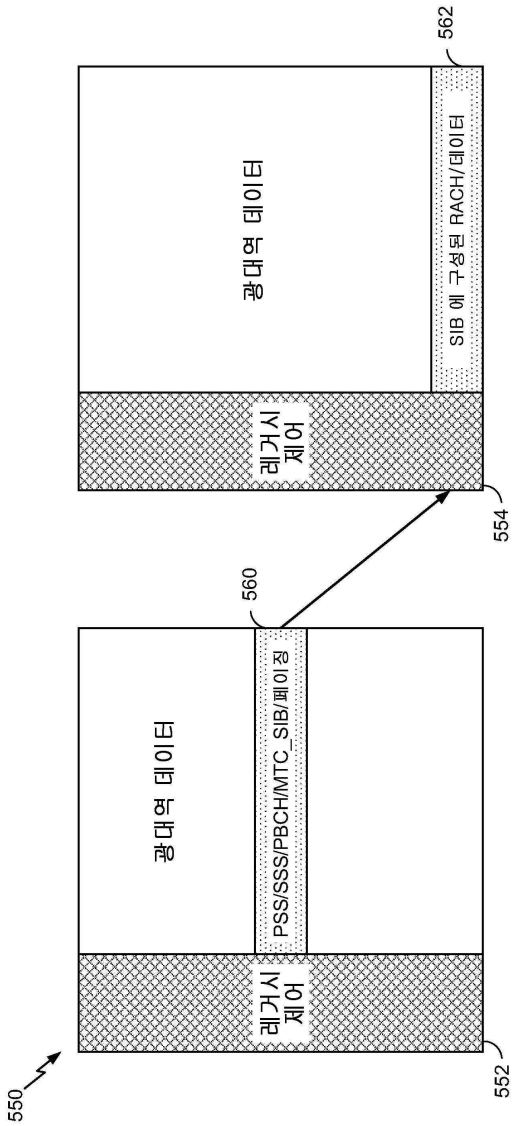
도면4


410
2 개의 안테나들을 갖는 BS 에 대한 정규 서브프레임
420
4 개의 안테나들을 갖는 BS 에 대한 정규 서브프레임
하나의 서브프레임
데이터 영역
제어 영역
주파수
서브캐리어
시간
심볼 주기
Ra 안테나 a 에 대한 레퍼런스 심볼

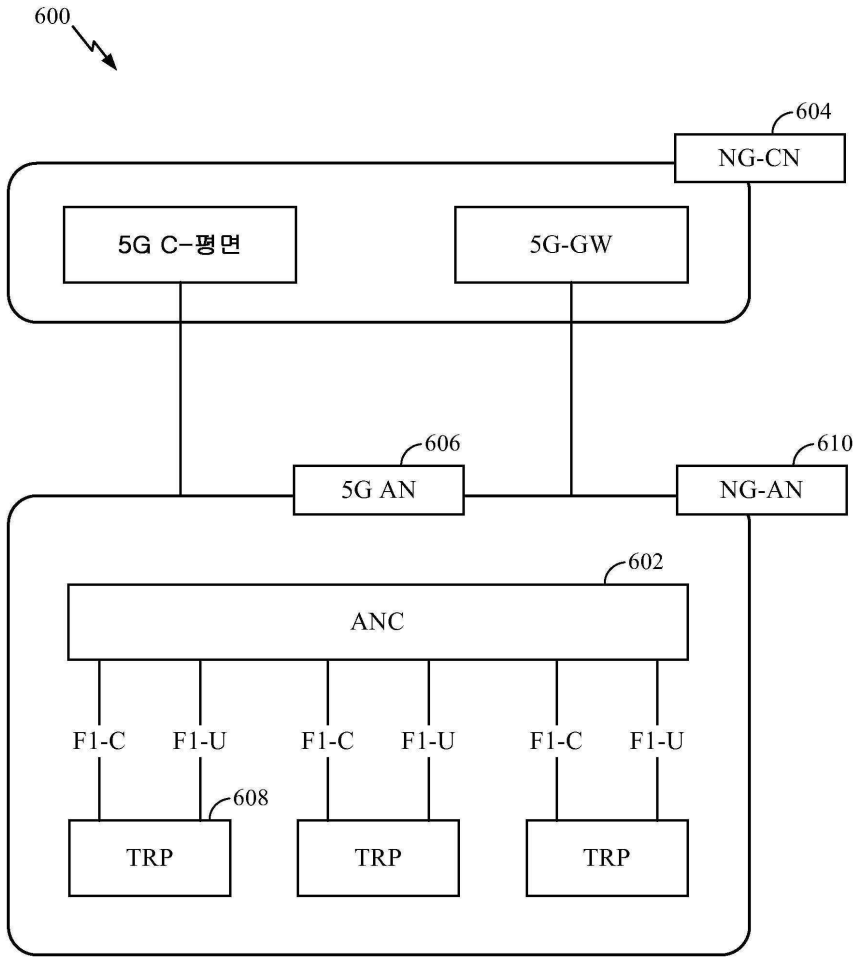
도면5a


FDM 멀티플렉싱 옵션들을 갖는 상이한 서비스들의 TDM
520a
정규 서브프레임들
510a
MTC 서브프레임들
520b
정규 서브프레임들
510b
MTC 서브프레임들
520c
정규 서브프레임들
510c
MTC 서브프레임들

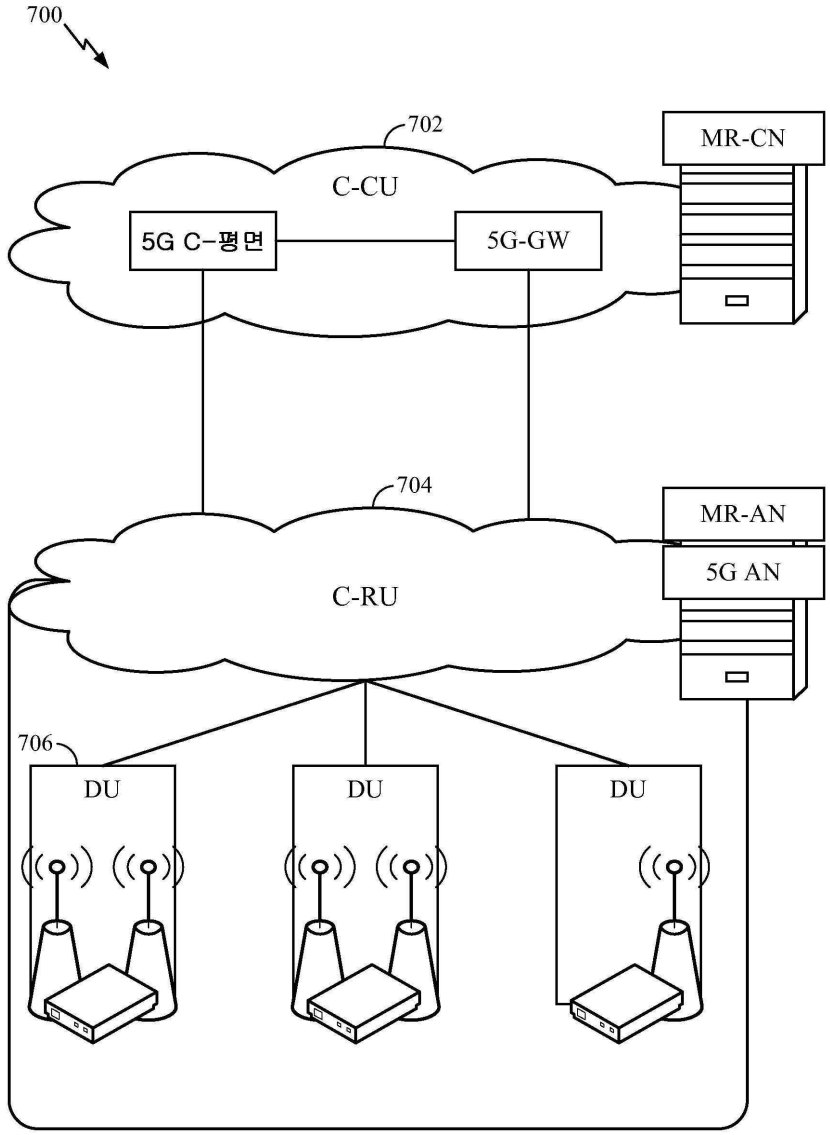
도면5b


550
552
554
560
562
광대역 데이터
레거시 제어
PSS/SSS/PBCH/MTC_SIB/페이징
광대역 데이터
레거시 제어
SIB 에 구성된 RACH/데이터

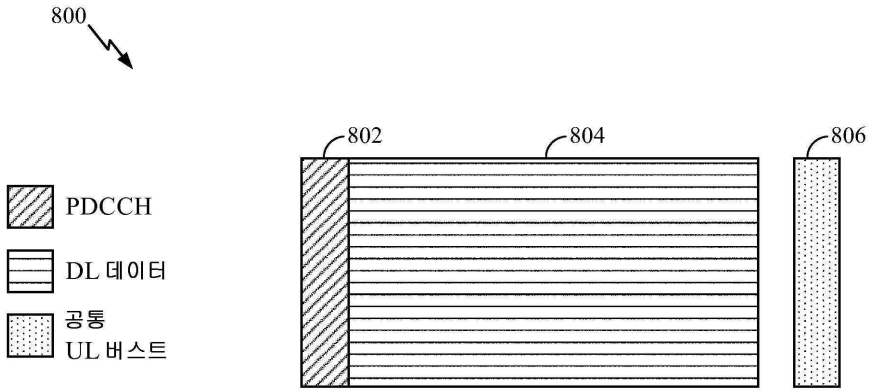
도면6


600
604
NG-CN
5G C-평면
5G-GW
606
5G AN
610
NG-AN
602
ANC
F1-C
F1-U
F1-C
F1-U
F1-C
F1-U
608
TRP
TRP
TRP

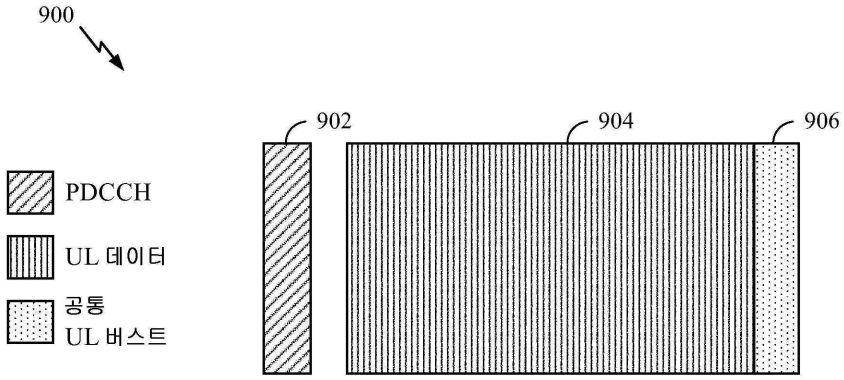
도면7


700
702
C-CU
5G C-평면
5G-GW
MR-CN
704
C-RU
MR-AN
5G AN
706
DU
DU
DU

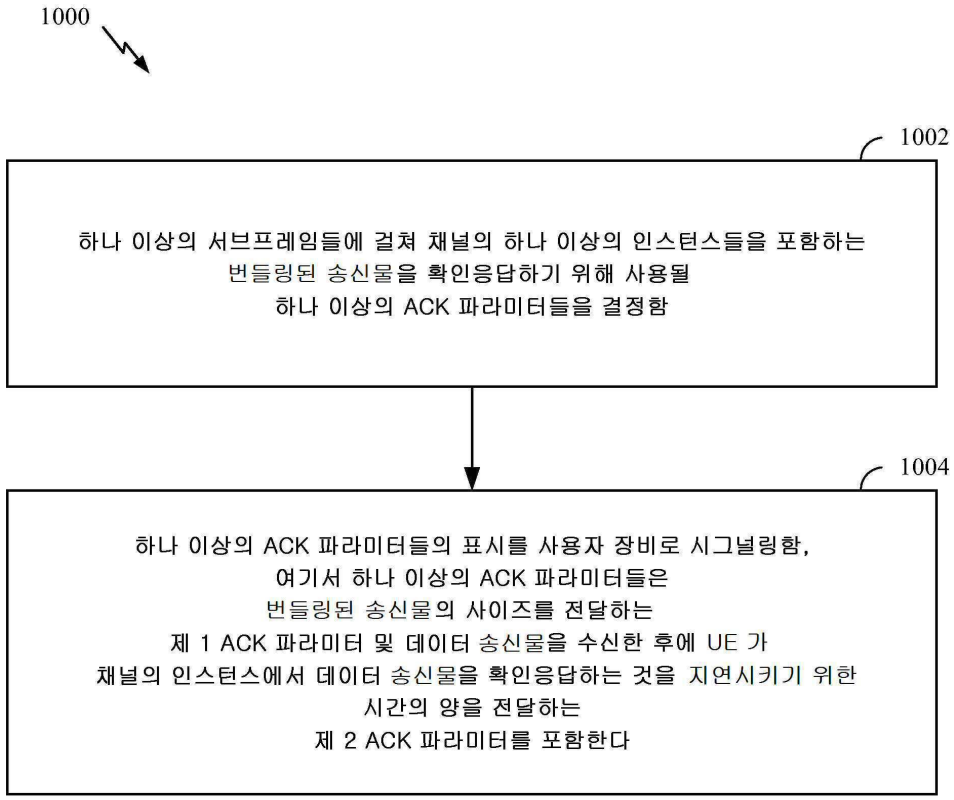
도면8


800
802
804
806
PDCCH
DL 데이터
공통
UL 버스트

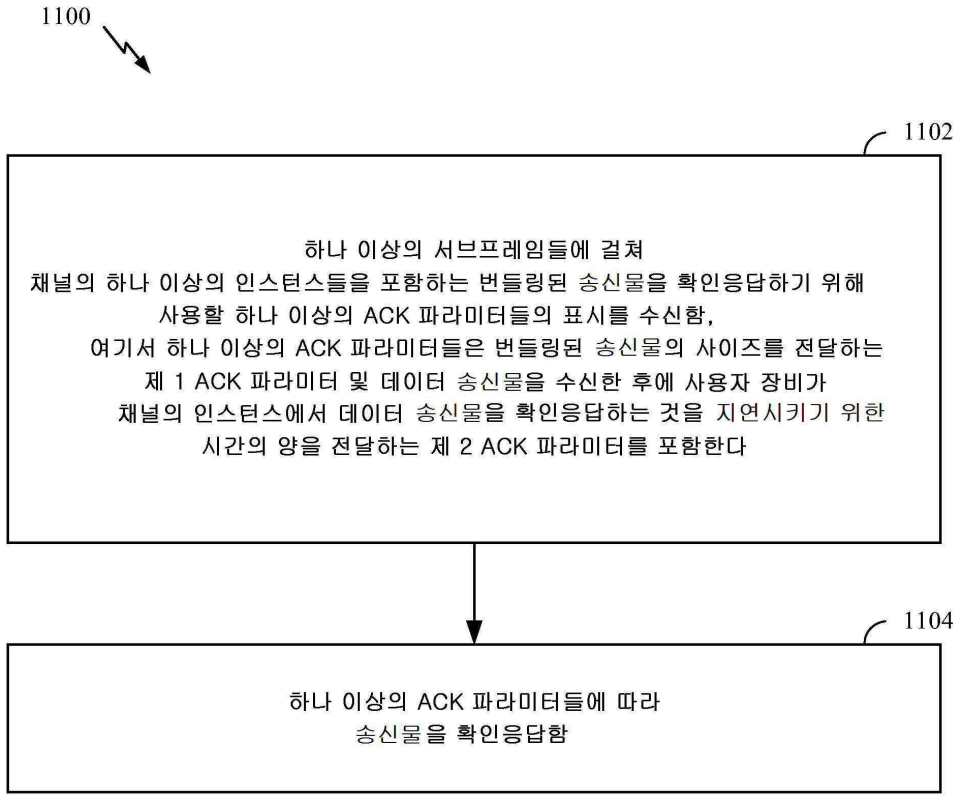
도면9


900
902
904
906
PDCCH
UL 데이터
공통
UL 버스트

도면10


1000
1002
하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐 채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는
번들링된 송신물을 확인응답하기 위해 사용될
하나 이상의 ACK 파라미터들을 결정함
1004
하나 이상의 ACK 파라미터들의 표시를 사용자 장비로 시그널링함,
여기서 하나 이상의 ACK 파라미터들은
번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는
제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 UE 가
채널의 인스턴스에서 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한
시간의 양을 전달하는
제 2 ACK 파라미터를 포함한다

도면11


1100
1102
하나 이상의 서브프레임들에 걸쳐
채널의 하나 이상의 인스턴스들을 포함하는 번들링된 송신물을 확인응답하기 위해
사용할 하나 이상의 ACK 파라미터들의 표시를 수신함,
여기서 하나 이상의 ACK 파라미터들은 번들링된 송신물의 사이즈를 전달하는
제 1 ACK 파라미터 및 데이터 송신물을 수신한 후에 사용자 장비가
채널의 인스턴스에서 데이터 송신물을 확인응답하는 것을 지연시키기 위한
시간의 양을 전달하는 제 2 ACK 파라미터를 포함한다
1104
하나 이상의 ACK 파라미터들에 따라
송신물을 확인응답함