(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0002252
(43) 공개일자 2025년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04L 1/1812* (2023.01) *H04L 1/1822* (2023.01)
*H04L 1/1825* (2023.01) *H04L 1/1829* (2023.01)
*H04L 1/1867* (2023.01) *H04L 5/00* (2006.01)
*H04W 72/232* (2023.01)
(52) CPC특허분류
*H04L 1/1812* (2023.01)
*H04L 1/1822* (2023.01)
(21) 출원번호 10-2024-7034708
(22) 출원일자(국제) 2023년04월24일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년10월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2023/066118
(87) 국제공개번호 WO 2023/212522
국제공개일자 2023년11월02일
(30) 우선권주장
63/336,936 2022년04월29일 미국(US)
18/305,263 2023년04월21일 미국(US)

(71) 출원인
**퀄컴 인코포레이티드**
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
**센굽타 아얀**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
**리코 알바리노 알베르토**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인코리아나**

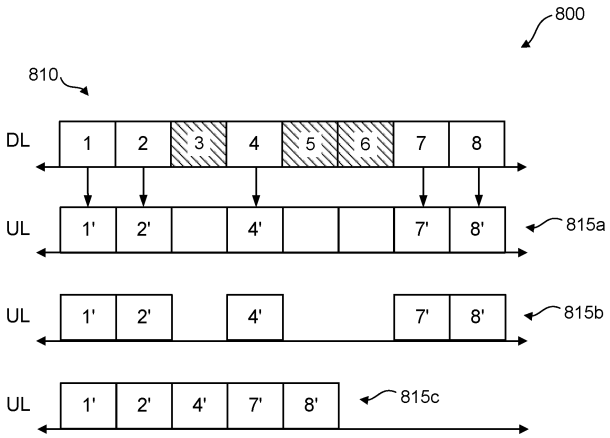
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **피드백-없는 하이브리드 자동 반복 리소스 요청을 스케줄링하기 위한 시스템들 및 기법들**

## (57) 요 약

무선 통신을 위한 시스템들 및 기법들이 제공된다. 예를 들어, 장치(예를 들어, UE(user equipment))는 복수의 다운링크 통신들을 수신할 수도 있으며, 여기서 각각의 다운링크 통신은 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 프로세스와 연관된다. 장치는 하나 이상의 업링크 통신들을 결정할 수 있고, 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함한다. 장치는 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신할 수 있고, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정된다.

*대 표 도* - 도8



(52) CPC특허분류
*H04L 1/1825* (2023.01)
*H04L 1/1854* (2013.01)
*H04L 1/1896* (2013.01)
*H04L 5/0055* (2013.01)
*H04W 72/232* (2023.01)
(72) 발명자
**쉬레스타 바라트**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
**리우 러**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
**왕 샤오 펑**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
**마 량핑**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
**푸얄 우메쉬**
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 메모리; 및

적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

복수의 다운링크 통신들을 수신하는 것으로서, 상기 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 프로세스와 연관되는, 상기 복수의 다운링크 통신들을 수신하고;

하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 것으로서, 상기 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 상기 복수의 다운링크 통신들의 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하고; 그리고

업링크 통신 송신 구성에 기초하여 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 것으로서, 상기 업링크 통신 송신 구성은 상기 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정되는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 다운링크 통신들은,

제1 HARQ 프로세스와 연관된 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB(Transport Block); 및

제2 HARQ 프로세스와 연관된 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB를 포함하고,

상기 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB 및 상기 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB는 단일-TB 스케줄링되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 피드백-디스에이블된 TB로서 구성하기 위해 DCI 오버라이드 비트를 사용하거나, 또는

상기 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB를 피드백-인에이블된 TB로서 구성하기 위해 상기 DCI 오버라이드 비트를 사용하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB 또는 상기 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB 각각에 대한 RRC(Radio Resource Control) 표시된 피드백 거동을 변경하기 위해 상기 DCI 오버라이드 비트를 사용하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 DCI 오버라이드 비트는 HARQ ACK 번들링 플래그인, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들(Transport Blocks)을 포함하며, 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와

연관되고; 그리고

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 DCI(Downlink Control Information)에 기초한 상기 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 통신들은 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 포함하고; 그리고

상기 업링크 통신 송신 구성의 제1 업링크 슬롯은 상기 멀티-TB 스케줄링을 사용하여 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 마지막 다운링크 슬롯보다 더 늦은, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들(Transport Blocks)을 포함하고, 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관되고;

상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 DCI(Downlink Control Information)에 기초한 상기 멀티-TB 스케줄링을 사용하여 수신되고; 그리고

상기 하나 이상의 업링크 통신들은 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 피드백을 포함하지 않는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 복수의 다운링크 통신들은,

하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들(Transport Blocks)로서, 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관되는, 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들; 및

하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들로서, 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들의 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관되는, 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하고,

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 DCI(Downlink Control Information)에 기초한 상기 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 멀티-TB 스케줄링은 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들 이전에 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들을 포함하고; 그리고

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들과 연관된 마지막 송신 시간 간격은 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 제1 송신 시간 간격보다 더 빠른, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 하나 이상의 업링크 통신들은 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 개별적인 HARQ 피드백을 포함하고; 그리고

상기 하나 이상의 업링크 통신들의 적어도 일부는 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들과 연관된 마지막

송신 시간 간격 후에 송신되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 12**

제9항에 있어서, 상기 하나 이상의 업링크 통신들은,

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 개별적인 HARQ 피드백; 및

상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들의 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 결정된 개별적인 플레이스홀더 피드백을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 상기 업링크 통신 송신 구성을 결정하고; 그리고

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 동일한 상대적인 순서를 사용하여 상기 HARQ 피드백 및 상기 플레이스홀더 피드백을 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 14**

제9항에 있어서, 상기 하나 이상의 업링크 통신들은 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 포함하고 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 피드백을 포함하지 않고, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 상기 업링크 통신 송신 구성을 결정하도록 구성되고,

상기 업링크 통신 송신 구성은,

상기 상대적인 순서에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해, 상기 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백과 연관된 HARQ 피드백 송신 시간 간격을 생성하는 것; 및

상기 상대적인 순서에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해, 상기 피드백-디스에이블된 TB와 연관된 빈 업링크 송신 시간 간격을 생성하는 것에 의해 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 15**

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 하나 이상의 TB 번들들로서 수신되고, 각각의 피드백-인에이블된 TB 및 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 상기 하나 이상의 TB 번들들 중 하나의 TB 번들에만 포함되고, 그리고

상기 하나 이상의 TB 번들들은,

피드백-인에이블된 TB 번들로서, 각각의 피드백-인에이블된 TB 번들은 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 포함하는, 상기 피드백-인에이블된 TB 번들; 및

피드백-디스에이블된 TB 번들로서, 각각의 피드백-디스에이블된 TB 번들은 어떠한 피드백-인에이블된 TB도 포함하지 않는, 상기 피드백-디스에이블된 TB 번들 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 하나 이상의 TB 번들들의 각각의 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해,

상기 피드백-인에이블된 TB 번들에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대한 개별적인 HARQ 피드백을 생성하

고;

상기 피드백-인에이블된 TB 번들에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대한 개별적인 플레이스홀더 피드백을 생성하고; 그리고

각각의 HARQ 피드백 및 각각의 플레이스홀더 피드백에 기초하여 번들링된 HARQ 피드백을 결정하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 업링크 통신들은 상기 번들링된 HARQ 피드백을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 번들링된 HARQ 피드백을 결정하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는 각각의 HARQ 피드백과 각각의 플레이스홀더 피드백 사이의 논리적 AND를 계산하도록 구성되고, 그리고

상기 플레이스홀더 피드백은 ACK(acknowledgement) 또는 논리 1 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 18**

제1항에 있어서, 상기 복수의 다운링크 통신들 중 하나 이상은 eMTC(enhanced Machine Type Communication) 장치에 의해 수신되거나 또는 상기 하나 이상의 업링크 통신들 중 하나 이상은 상기 eMTC 장치에 의해 송신되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 19**

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 통신을 수신하는 것으로서, 상기 제1 다운링크 통신은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 TB(Transport Block)를 포함하는, 상기 제1 PDSCH 통신을 수신하고; 그리고

적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하는 것으로서, 상기 추가적인 다운링크 통신은 상기 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하도록 구성되고,

상기 제1 PDSCH 통신 및 상기 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 20**

제19항에 있어서, 상기 장치는 eMTC 장치, 또는 대역 제한형 또는 커버리지 인핸스드형 (BL/CE) 장치이고, 상기 미리 정의된 시간 간격은 4밀리초인, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 상기 하나 이상의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고,

상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고

상기 서브세트에 포함되지 않는 상기 최대 4개의 HARQ 프로세스 중 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들인, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 22**

제21항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 장치와 연관된 소프트 버퍼에, 상기 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB를 저장하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 23**

제21항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI(Downlink Control Information) 비트에 기초하여, 상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하도록 구성되고,

상기 DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 상기 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내거나, 또는

상기 DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 상기 서브세트에 포함되지 않는 상기 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는 것을 나타내는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 24**

제23항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI 비트에 기초하여, 상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스인지 또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스인지를 결정하도록 구성되고,

상기 DCI 비트의 제1 값은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고, 상기 DCI 비트의 제2 값은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 25**

제23항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 암시적으로 또는 명시적으로 표시하기 위해 상기 전용 DCI 비트를 사용하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 26**

무선 통신을 위한 네트워크 엔티티의 장치로서,

적어도 하나의 메모리; 및

적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

송신을 위하여 복수의 다운링크 통신들을 출력하는 것으로서, 상기 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 프로세스와 연관되는, 상기 복수의 다운링크 통신들을 출력하고;

업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 수신하는 것으로서, 상기 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 상기 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 수신하도록 구성되고, 상기 업링크 통신 송신 구성은 상기 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하는, 무선 통신을 위한 네트워크 엔티티의 장치.

**청구항 27**

무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 메모리; 및

적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE(user equipment)에 대한 송신을 위한 복수의 다운링크 통신들을 출력하는 것으로서, 상기 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고,

상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고

상기 서브세트에 포함되지 않는 상기 최대 4개의 HARQ 프로세스 중 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들인, 상기 복수의 다운링크 통신들을 출력하고; 그리고

상기 UE와 연관된 소프트 버퍼에, 상기 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB를 저장하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 28**

제27항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI(Downlink Control Information) 비트에 기초하여, 상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하도록 구성되고,

상기 DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 상기 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내거나, 또는

상기 DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 상기 서브세트에 포함되지 않는 상기피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는 것을 나타내는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 29**

제28항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 암시적으로 표시하기 위해 상기 전용 DCI 비트를 사용하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 30**

제27항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI 비트에 기초하여, 상기 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스인지 또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스인지를 결정하도록 구성되고,

상기 DCI 비트의 제1 값은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고, 상기 DCI 비트의 제2 값은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고; 그리고

상기 DCI 비트의 제1 값과 연관된 HARQ 프로세스들은 상기 소프트 버퍼에 저장되는, 무선 통신을 위한 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 개시내용의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이다. 일부 구현들에서, 예들은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)-인에이블된 프로세스들 및 HARQ-디스에이블된 프로세스들로 멀티-전송 블록(multi-TB) 스케줄링을 수행하기 위해 설명된다.

### *배 경 기 술*

[0002] 무선 통신 시스템은, 다른 것들 중에서도, 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들을 포함하는 다양한 원격통신 서비스들을 제공하기 위해 배치되어 있다. 무선 통신 시스템들은, 1세대(1G) 아날로그 무선 폰 서비스, 2세대(2G) 디지털 무선 폰 서비스(중간 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함함), 3세대(3G) 고속 데이터, 인터넷-가능 무선 서비스, 4세대(4G) 서비스(예를 들어, 롱 텀 에볼루션(Long Term Evolution, LTE) 또는 WiMax), 및 5세대(5G) 서비스(예를 들어, 5G 뉴 라디오(New Radio, NR))를 포함하여 다양한 세대들을 통해 개발되어 왔다. 셀룰러 및 개인 휴대 전화(personal communications service, PCS) 시스템을 포함해서 사용 중인 많은 상이한 유형의 무선 통신 시스템들이 현재 존재한다. 공지된 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 AMPS(Advanced Mobile Phone System), 및 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), GSM(Global System for Mobile communication) 등에 기초한 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

## 발명의 내용

[0003] 하기 내용은 본 명세서에 개시된 하나 이상의 양태들에 관한 단순화된 요약을 제시한다. 따라서, 하기 요약은, 모든 고려되는 양태들에 관한 포괄적인 개관으로 고려되지 않아야 하며, 모든 고려되는 양태들에 관한 핵심적이거나 결정적인 엘리먼트들을 식별하거나 임의의 특정 양태와 연관된 범주를 한정하는 것으로 간주되지 않아야 한다. 따라서, 하기 요약은 아래에 제시된 상세한 설명에 선행하는 단순화된 형태로, 본 명세서에 개시된 메커니즘들에 관한 하나 이상의 양태들에 관한 특정 개념들을 제시하기 위한 유일한 목적을 갖는다.

[0004] 무선 통신을 수행하기 위한 시스템들, 방법들, 장치들, 및 컴퓨터-판독가능 매체들이 개시된다. NB-IoT 및 eMTC는 모두 3GPP에서 개발한 저전력 광역 네트워크(LPWAN) 무선 통신 표준이다. 예를 들어, eMTC는 기존의 LTE 기지국들에 기초하여 더 낮은 디바이스 복잡성 및 확장된 커버리지를 통해 (예를 들어, 다른 것들 중에서) IoT 디바이스들을 지원하는데 사용될 수 있는 LTE-M 네트워크의 타입이다. eMTC는 기존의 LTE 배치 내에서 동작하고 그리고/또는 독립형 배치에서 동작하는 LTE-M 네트워크의 서브-타입으로서 구현될 수 있다. NB-IoT는 3GPP에서 개발한 다른 저전력 광역 네트워크(LPWAN) 무선 통신 표준이다. NB-IoT 네트워크는 개선된 실내 커버리지, 낮은 비용, 긴 배터리 수명 및 높은 연결 밀도를 제공하도록 설계될 수 있다. NB-IoT 네트워크들은 200 킬로헤르츠(kHz)의 단일 협대역(narrow-band)으로 제한된 대역폭을 갖는 LTE의 서브세트를 사용하여 구현될 수도 있다.

[0005] eMTC 및 NB-IoT에서, UE는 기지국으로부터 하나 이상의 다운링크 통신들을 수신할 수 있다. 다운링크 통신들은 하나 이상의 전송 블록들(Transport Blocks; TBs)(예를 들어, PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 및/또는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)와 같은 공유된 데이터 채널에 대한 MAC 및 PHY 계층들 사이에 전달되는 페이로드)을 포함할 수 있다. UE는 UE에 의해 수신되거나 달리 디코딩되는 TB들의 일부 또는 전부에 대한 피드백을 생성할 수 있다. 피드백은 UE에 의해 수신 또는 디코딩되는 하나 이상의 TB들에 대한 확인응답(ACK) 또는 부정 확인응답(NACK)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, UE는 UE가 하나 이상의 TB들을 수신한 기지국으로 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백을 생성 및 송신할 수 있다.

[0006] TB들은 하나 이상의 HARQ 프로세스들을 사용하여 스케줄링될 수 있다. HARQ 프로세스는 UE와 기지국 사이의 일련의 무선 통신들을 포함할 수 있으며, 기지국은 기지국이 HARQ 프로세스 상에서 가장 최근의 TB에 대한 HARQ ACK를 (예를 들어, UE로부터) 수신할 때까지 HARQ 프로세스 상에서 다음 TB를 송신하지 않는다. 다수의 HARQ 프로세스들이 이용될 때, HARQ 프로세스들은 병렬로 실행될 수 있다. 일부 예들에서, eMTC에서, 최대 8개의 TB들(예를 들어, HARQ 프로세스들)은 단일 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information; DCI)에 의해 스케줄링될 수 있으며, 이는 또한 "멀티-TB 스케줄링"으로 지칭될 수도 있다. NB-IoT에서, UE는 기지국과의 무선 통신들을 위해 최대 2개의 HARQ 프로세스들을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 일부 eMTC 및 NB-IoT 구현들은 UE와 연관된 모든 HARQ 프로세스들을 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들로서 취급할 수 있다. 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스는, (예를 들어, 전술한 바와 같이) 기지국이 가장 최근의 TB에 대한 HARQ 피드백을 수신할 때까지 후속 TB들이 UE에 송신되지 않는 HARQ 프로세스일 수 있다.

[0007] 일부 예들에서, 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들은 UE와 기지국 사이의 비교적 긴 라운드 트립 시간(RTT)을 갖는 eMTC 및/또는 NB-IoT 구현들에서 "HARQ 스톨링"에 기여할 수 있다. HARQ 스톨링은 기지국이 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스 상에서 송신된 가장 최근의 TB에 대한 HARQ ACK/NACK을 수신하기 위해 대기하는 동안(예를 들어, RTT 동안) 주어진 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스 상에서 유휴 상태에 있을 때(예를 들어, 송신하지 않을 때) 발생할 수 있다. eMTC 및/또는 NB-IoT는 하나 이상의 지상파 네트워크들, 하나 이상의 비-지상파 네트워크들(NTNs), 또는 2개의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. eMTC 및/또는 NB-IoT가 NTN을 사용하여 구현될 때, 무선 통신들은 UE와, 게이트웨이, 기지국 또는 그 일부, 및/또는 하나 이상의 위성들 또는 다른 고-고도 플랫폼들을 포함할 수 있는 NTN 노드 또는 엔티티 사이에서 교환될 수 있다. UE와 NTN 노드 사이의 비교적 큰 거리에 기초하여, UE와 NTN 노드 사이의 무선 통신들은 비교적 큰 전파 시간 지연들 또는 라운드-트립 시간들(round-trip times; RTTs)을 경험할 수 있다. HARQ 스톨링은 UE와 기지국 사이의 RTT가 비교적 높을 때 증가할 수 있다. 예를 들어, NTN을 통한 eMTC 및/또는 NTN을 통한 NB-IoT에서, UE와 기지국 사이의 RTT는 수십 또는 수백 밀리초(ms)일 수 있고, HARQ 스톨링은 NTN을 통한 eMTC 또는 NTN을 통한 NB-IoT에서 구현되는 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 발생할 가능성이 더 높을 수 있다.

[0008] 일부 예들에서, eMTC 및/또는 NB-IoT는 HARQ 스톨링을 감소시키는데 사용될 수 있는 하나 이상의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 포함할 수 있다. 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스에서, UE는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들 상에서 수신된 TB들에 대한 피드백을 생성 또는 송신하지 않을 수 있고, 기지국은 UE로부터

HARQ ACK/NACK를 수신하기 위해 대기하지 않고 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스 상에서 후속 TB들을 UE에 송신 또는 스케줄링할 수 있다. NTN을 통한 eMTC 및/또는 NTN을 통한 NB-IoT의 일부 예들에서, UE는 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 조합을 사용하여 기지국과 통신할 수 있다. 예를 들어, UE 및 기지국은 멀티-TB 스케줄링을 사용할 수 있으며, 여기서 하나 이상의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들은 단일 DCI를 사용하여 스케줄링하고 있다. 공존하는 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있는 시스템들 및 기법들이 필요하다. 예를 들어, NTN을 통한 eMTC 및 NTN을 통한 NB-IoT에서 공존하는 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있는 시스템들 및 기법들에 대한 요구가 있다.

[0009] 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 위한 시스템들 및 기법들이 본 명세서에 설명된다. 예를 들어, 시스템들 및 기법들은 eMTC, NTN을 통한 eMTC, NTN을 통한 NB-IoT, NTN을 통한 NB-IoT 등에서 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 시스템들 및 기법들은 NTN을 통해 NB-IoT 및/또는 NB-IoT에서 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 일부 양태들에서, UE는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 조합을 사용하여 복수의 TB들을 수신할 수 있으며, 이는 단일 다운링크 제어 정보(DCI)에 의해 스케줄링될 수 있다(예를 들어, 멀티-TB 스케줄링된다). HARQ ACK 비트들(예를 들어, 각각 ACK 또는 NACK에 대해 0 또는 1)은 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함된 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 TB들에 대해 결정될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 "더미"(예를 들어, 플레이스홀더) 비트들은 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함된 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 TB들에 대해 결정될 수 있다. 일부 양태들에서, 더미 비트들, 다른 피드백, 및/또는 업링크 통신은 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함된 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 TB들의 일부 또는 전부에 대해 생략될 수 있다.

[0010] 일부 양태들에서, 시스템들 및 기법들은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 하나 이상의 조합들(예를 들어, 이종 세트들)에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 멀티-TB 스케줄링된 블록의 각각의 TB는 UE에서 상이한 다운링크 시간 슬롯 또는 서브프레임에서 수신될 수도 있다. UE는 멀티-TB 스케줄링된 블록의 TB들을 수신하는 것에 응답하여 멀티-HARQ 스케줄링된 블록을 생성하거나 스케줄링할 수 있다. 일부 양태들에서, 멀티-HARQ 스케줄링된 블록은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 각각의 TB에 대해 결정된 HARQ-ACK 비트(예를 들어, HARQ ACK/NACK)를 포함할 수 있으며, 여기서 멀티-HARQ 스케줄링된 블록에서의 HARQ-ACK 비트의 상대적 포지션은 멀티-TB 스케줄링된 블록에서의 대응하는 TB의 상대적 포지션과 동일하거나 또는 그렇지 않으면 이에 기초한다. 일부 양태들에서, 멀티-HARQ 스케줄링된 블록은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 각각의 TB에 대한 "홀" 또는 빈 업링크 슬롯/서브프레임을 포함할 수 있다. 멀티-HARQ 스케줄링된 블록에서의 빈 업링크 슬롯들 또는 서브프레임들의 포지션은 멀티-TB 스케줄링된 블록에서의 피드백-디스에이블된 TB들의 대응하는 포지션(들)과 동일하거나 또는 그렇지 않으면 이에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 멀티-HARQ 스케줄링된 블록은 멀티-TB 스케줄링된 블록의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 임의의 빈 업링크 슬롯들 또는 서브프레임들을 생략하도록 생성될 수 있다. 일부 양태들에서, 시스템들 및 기법들은 (예를 들어, UE에 의해 수신된 멀티-TB 스케줄링된 블록에서 그리고 멀티-TB 스케줄링된 블록에 기초한 피드백으로서 UE에 의해 생성된 멀티-HARQ-ACK 스케줄링된 블록에서) 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들을 연속적으로 스케줄링하는 것에 의해 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 하나 이상의 조합들(예를 들어, 이종 세트들)에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하는데 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들은 추가적으로, 연속적으로 스케줄링된 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 이전 또는 이후에 연속적으로 스케줄링될 수 있다.

[0011] 일부 양태들에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록은 하나 이상의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 포함할 수 있으며, 여기서 멀티-TB 스케줄링된 블록은 다수의 TB 번들들로 분할된다. 각각의 TB 번들은 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함되거나 그렇지 않으면 연관된 HARQ 프로세스들 및 TB들의 고유한 서브세트를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템들 및 기법들은 하나 이상의 TB 번들들에서 임의의 피드백-디스에이블된 TB에 대한 "더미" (예를 들어, 플레이스홀더) HARQ-ACK 비트 또는 값을 생성함으로써 멀티-TB 스케줄링을 수행할 수 있다. 일부 경우들에서, 더미 또는 플레이스홀더 HARQ-ACK는 피드백-디스에이블된 TB들만을 포함하는 번들에 포함된 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 생성되지 않는다(예를 들어, 번들이 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB들을 포함하지 않으면, 번들 내의 TB들 중 임의의 것에 대해 더

미 HARQ-ACK가 생성되지 않는다). 일부 양태들에서, 번들이 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 포함하면, 더미 HARQ-ACK 비트는 번들에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 생성될 수 있고, HARQ-ACK 비트는 번들에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 생성될 수 있다.

[0012] 적어도 하나의 예에 따라, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 방법은 복수의 다운링크 통신들을 수신하는 단계로서, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관되는, 복수의 다운링크 통신들을 수신하는 단계; 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 단계로서, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 단계; 및 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 단계로서, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정되는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 단계를 포함한다.

[0013] 다른 예에서, 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 방법은, 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 수신하는 단계로서, 제1 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 수신하는 단계; 및 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하는 단계로서, 추가적인 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하는 단계를 포함할 수 있고, 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0014] 다른 예에서, 협대역-사물 인터넷(NB-IoT) UE에서의 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 방법은, NB-IoT UE에서, 복수의 다운링크 통신들을 수신하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 여기서 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0015] 다른 예에서, 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 무선 통신을 위한 장치가 제공된다. 적어도 하나의 프로세서는 복수의 다운링크 통신들을 수신하는 것으로서, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관되는, 상기 복수의 다운링크 통신들을 수신하고; 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 것으로서, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하고; 그리고 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 것으로서, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정되는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하도록 구성되고 이를 행할 수 있다.

[0016] 다른 예에서, 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 무선 통신을 위한 장치가 제공된다. 적어도 하나의 프로세서는 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 수신하는 것으로서, 제1 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 수신하고; 그리고 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하는 것으로서, 추가적인 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하도록 구성되고 이를 행할 수 있고, 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0017] 다른 예에서, 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 무선 통신을 위한 장치(예를 들어, NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE 또는 이들의 컴포넌트)가 제공된다. 적어도 하나의 프로세서는 복수의 다운링크 통신들을 수신하도록 구성되고 이를 행할 수 있고, 여기서 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 여기서 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0018] 다른 예에서, 명령들이 저장된 장치의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공되며, 명령들은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 복수의 다운링크 통신들을 수신하게 하는 것으로서, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관되는,

상기 복수의 다운링크 통신들을 수신하게 하고; 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하게 하는 것으로서, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하게 하고; 그리고 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 것으로서, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정되는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하게 한다.

[0019] 다른 예에서, 명령들이 저장된 장치의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공되며, 명령들은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 수신하게 하는 것으로서, 제1 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 수신하게 하고; 그리고 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하게 하는 것으로서, 추가적인 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하게 하고; 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0020] 다른 예에서, 명령들이 저장된 NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE(user equipment)의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 제공되며, 명령들은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 복수의 다운링크 통신들을 수신하게 하고, 여기서 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 여기서 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0021] 다른 예에서, 무선 통신들을 위한 장치가 제공된다. 장치는 복수의 다운링크 통신들을 수신하기 위한 수단으로서, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관되는, 복수의 다운링크 통신들을 수신하기 위한 수단; 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하기 위한 수단으로서, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하기 위한 수단; 및 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하기 위한 수단으로서, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정되는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0022] 다른 예에서, 무선 통신들을 위한 장치가 제공된다. 장치는, 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 수신하기 위한 수단으로서, 제1 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 PDSCH 통신을 수신하기 위한 수단; 및 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하기 위한 수단으로서, 추가적인 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0023] 다른 예에서, 무선 통신들을 위한 장치(예를 들어, NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE)가 제공된다. 장치는, 복수의 다운링크 통신들을 수신하기 위한 수단을 포함하고, 여기서 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 여기서 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0024] 양태들은 일반적으로, 도면들 및 명세서를 참조하여 본 명세서에 실질적으로 설명된 바와 같은 그리고 도면들 및 명세서에 의해 예시된 바와 같은 방법, 장치, 시스템, 컴퓨터 프로그램 제품, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체, 사용자 장비, 기지국, 무선 통신 디바이스, 및/또는 프로세싱 시스템을 포함한다.

[0025] 전술한 것은, 후속하는 상세한 설명이 더 잘 이해될 수 있게 하기 위해 본 개시내용에 따른 예들의 특징들 및 기법적 장점들을 다소 광범위하게 약술하였다. 추가적인 특징들 및 장점들이 이후에 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시내용의 동일한 목적들을 실행하기 위해 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 활용될 수 있다. 그러한 동등한 구조들은 첨부된 청구항들의 범주로부터 벗어나지 않는다. 본 명세서에 개시된 개념들의 특성들, 즉, 본 개념의 구성 및 동작 방법 모두는, 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 관련하여 고려될 경우 후속하는 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 도면들 각각은 예시 및 설

명의 목적들을 위해 제공되며, 청구항의 제한들의 정의로서 제공되지 않는다.

[0026] 양태들이 일부 예들에 대한 예시에 의해 본 개시내용에서 설명되지만, 당업자들은, 그러한 양태들이 많은 상이한 배열(arrangement)들 및 시나리오들에서 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본 명세서에 설명되는 기법들은 상이한 플랫폼 타입들, 디바이스들, 시스템들, 형상들, 크기들, 및/또는 패키징 배열들을 사용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 일부 양태들은 집적 칩 실시 형태들 또는 다른 비-모듈 컴포넌트 기반 디바이스들(예를 들어, 최종 사용자 디바이스들, 차량들, 통신 디바이스들, 컴퓨팅 디바이스들, 산업용 장비, 소매/구매 디바이스들, 의료용 디바이스들, 및/또는 인공 지능 디바이스들)을 통해 구현될 수 있다. 양태들은 칩 레벨 컴포넌트들, 모듈식 컴포넌트들, 비-모듈식 컴포넌트들, 비-칩 레벨 컴포넌트들, 디바이스 레벨 컴포넌트들, 및/또는 시스템 레벨 컴포넌트들로 구현될 수 있다. 설명된 양태들 및 특징들을 포함하는 디바이스들은 청구되고 설명된 양태들의 구현 및 실시를 위한 부가적인 컴포넌트들 및 특징들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 신호들의 송신 및 수신은 아날로그 및 디지털 목적들을 위한 하나 이상의 컴포넌트들(예를 들어, 안테나들, 라디오 주파수(radio frequency, RF) 체인들, 전력 증폭기들, 변조기들, 버퍼들, 프로세서들, 인터리버들, 가산기들, 및/또는 합산기들을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들)을 포함할 수 있다. 본 명세서에 설명되는 양태들이 다양한 크기, 형상, 및 구성의 광범위하게 다양한 디바이스들, 컴포넌트들, 시스템들, 분산된 배열들, 및/또는 최종 사용자 디바이스들에서 실시될 수 있음이 의도된다.

[0027] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련된 다른 목적들 및 이점들은 첨부된 도면들 및 상세한 설명에 기초하여 당업자에게 자명할 것이다.

## *도면의 간단한 설명*

[0028] 첨부한 도면들은, 본 개시내용의 다양한 양태들의 설명을 보조하도록 제시되며, 양태들을 제한하기 위해서가 아니라 양태들을 예시하기 위해서만 제공된다.

도 1은 일부 예들에 따른, 무선 통신 네트워크의 일 예를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 2는 일부 예들에 따른, UE와 기지국 사이에서 교환된 신호들의 송신 및 프로세싱을 가능하게 하는 기지국 및 사용자 장비(UE) 디바이스의 설계를 예시하는 다이어그램이다.

도 3은 일부 예에 따른 비어그리게이팅된 기지국의 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 4는 일부 예들에 따른, 사용자 장비의 컴포넌트들을 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 5a, 도 5b, 및 도 5c는 일부 예들에 따른, 비-지상 네트워크(NTN) 디바이스를 통한 통신을 지원하는 네트워크 아키텍처의 예들을 예시하는 다이어그램들이다.

도 6은 일부 예들에 따른 NTN 구성의 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 7a 및 도 7b는 일부 예들에 따른 멀티-전송 블록(multi-TB) 스케줄링의 예들을 예시하는 다이어그램들이다.

도 8은 일부 예들에 따른, 동일한 멀티-TB 블록에 포함된 피드백-인에이블 및 피드백-디스에이블된 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스들을 갖는 멀티-TB 스케줄링의 예들을 예시하는 다이어그램이다.

도 9는 일부 예들에 따른, 동일한 멀티-TB 블록에 포함된 피드백-인에이블 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 갖는 멀티-TB 스케줄링의 예들을 예시하는 다이어그램이다.

도 10a는 일부 예들에 따른, TB 번들링을 갖는 멀티-TB 블록의 멀티-TB 스케줄링의 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 10b는 일부 예들에 따른 TB-번들링 구성의 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 11은 일부 예들에 따른, TB 번들링을 갖는 멀티-TB 블록의 멀티-TB 스케줄링의 다른 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 12는 일부 예들에 따른, 멀티-TB 스케줄링을 위한 수정된 HARQ 라운드 트립 시간(Round Trip Time; RTT) 타이머 시작의 예를 예시하는 다이어그램이다.

도 13은 일부 예들에 따른, 모바일 핸드오버들을 수행하기 위한 에어크래프트 UE에 의해 구현되는 프로세스의 예를 예시하는 플로우 다이어그램이다.

도 14는 일부 예들에 따른, 컴퓨팅 시스템의 예를 예시하는 블록 다이어그램이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0029] 본 개시내용의 특정 양태들은 예시 목적으로 하기에서 제공된다. 본 개시내용의 범주를 벗어남이 없이 대안적 양태들이 고안될 수 있다. 추가적으로, 본 개시내용의 널리 공지된 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않거나, 또는 본 개시내용의 관련된 세부사항들을 모호하게 하지 않기 위해 생략될 것이다. 본 명세서에서 설명된 양태들 중 일부는 독립적으로 적용될 수 있고 그들 중 일부는 당업자에게 명백할 바와 같이 조합하여 적용될 수 있다. 다음의 설명에서, 설명 목적들을 위해, 특정 세부사항들이 본 출원의 양태들의 철저한 이해를 제공하기 위해 기재된다. 그러나, 다양한 양태들은 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있음이 명백할 것이다. 도면들 및 설명은 제한적인 것으로 의도되지 않는다.

[0030] 다음의 설명은 오직 예시적인 양태들만을 제공할 뿐이고, 본 개시내용의 범주, 적용가능성, 또는 구성을 제한하도록 의도되지 않는다. 오히려, 예시적인 양태들의 다음의 설명은 예시적인 양태를 구현하기 위한 가능한 설명을 당업자들에게 제공할 것이다. 첨부된 청구항들에 기재된 출원의 범위를 벗어나지 않으면서 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 다양한 변경들이 이루어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0031] 무선 통신 네트워크들은 여러 통신 서비스들, 이를 테면, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트, 이들의 임의의 조합 또는 다른 통신 서비스들을 제공하도록 배치되어 있다. 무선 통신 네트워크는 무선 디바이스들 사이의 통신을 위해 액세스 링크들 및 사이드링크들 양자 모두를 지원할 수도 있다. 액세스 링크는 클라이언트 디바이스(예를 들어, 사용자 장비(UE), 스테이션(STA), 또는 기타 클라이언트 디바이스)와 기지국(예를 들어, 5G/NR을 위한 3GPP gNB, 4G/LTE를 위한 3GPP eNB, Wi-Fi 액세스 포인트(AP), 또는 기타 기지국) 사이의 임의의 통신 링크를 지칭할 수 있다. 예를 들어, 액세스 링크는 업링크 시그널링, 다운링크 시그널링, 연결 절차 등을 지원할 수 있다. 액세스 링크의 예는 3GPP gNB와 UE 사이의 Uu 링크 또는 인터페이스(예를 들어, NR-Uu로도 지칭됨)이다.

[0032] 3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 머신 타입 통신(MTC)에 대한 지원을 제공하는 사양들을 정의하였다. MTC는 사물 인터넷(IoT) 디바이스들로 그리고 이들로부터 무선 통신을 제공하는데 사용될 수 있다. 대규모의 IoT 디바이스 배치에는 수만, 수십만, 또는 그 이상의 IoT 디바이스를 수반할 수 있다. MTC 무선 통신들은 (예를 들어, 다른 디바이스들 사이에서) IoT 디바이스들의 대규모 배치들을 위해 개선된 커버리지, 레이턴시, 전력 소비, 및/또는 연결 밀도 등을 제공하기 위해 사용될 수 있다. MTC를 통해 통신하는 디바이스들의 대규모 배치들은 또한 대규모 머신-타입 통신(mMTC)으로 지칭될 수 있다. 일부 경우들에서, mMTC는 강화된 머신-타입 통신(eMTC) 및/또는 협대역-IoT(NB-IoT)를 사용하여 구현될 수 있다.

[0033] NB-IoT 및 eMTC는 모두 3GPP에서 개발한 저전력 광역 네트워크(LPWAN) 무선 통신 표준이다. 예를 들어, eMTC는 기존의 LTE 기지국들에 기초하여 더 낮은 디바이스 복잡성 및 확장된 커버리지를 통해 (예를 들어, 다른 것들 중에서) IoT 디바이스들을 지원하는데 사용될 수 있는 LTE-M 네트워크의 타입이다. 일부 경우들에서, eMTC는 연결된 디바이스들에 비교적 높은 데이터 레이트를 제공하기 위해 사용될 수 있다. eMTC는 LTE-M 네트워크의 서브-타입으로서 구현될 수 있다. 예를 들어, eMTC Cat-M1 네트워크는 기존 LTE 배치 내에서 동작하는 1.08 ㎒ 채널 폭(예를 들어, 대역폭) 및 독립형 배치에서 동작하는 1.4 ㎒ 채널 폭을 가질 수 있다. 일부 경우들에서, eMTC 네트워크는 eMTC 네트워크에 연결되거나 이를 통해 통신하는 디바이스들에 대해 개선된 배터리 수명을 제공하기 위해 사용될 수 있는 전력 절약 모드(PSM) 및/또는 다른 최적화들을 포함할 수 있다.

[0034] NB-IoT는 3GPP에서 개발한 다른 저전력 광역 네트워크(LPWAN) 무선 통신 표준이다. NB-IoT는 180 ㎑ UL/DL(업링크/다운링크) 대역폭을 제공하기 위해 3GPP 릴리스 13에 대한 규격들에서 3GPP에 의해 추가된 E-UTRAN(evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)에 의해 지원되는 RAT(Radio Access Type)이다. NB-IoT 네트워크는 개선된 실내 커버리지, 낮은 비용, 긴 배터리 수명 및 높은 연결 밀도를 제공하도록 설계될 수 있다. NB-IoT 네트워크들은 200 킬로헤르츠(kHz)의 단일 협대역(narrow-band)으로 제한된 대역폭을 갖는 LTE의 서브세트를 사용하여 구현될 수도 있다. 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 변조는 다운링크(DL) 통신들에 사용되고 단일-캐리어 주파수-분할 다중 접속(SC-FDMA)이 업링크(UL) 통신들에 사용된다.

[0035] eMTC 및 NB-IoT에서, UE는 기지국으로부터 하나 이상의 다운링크 통신들을 수신할 수 있다. 다운링크 통신들은 하나 이상의 전송 블록들(TBs), 매체 액세스 제어(MAC) 패킷 데이터 유닛들(PDUs) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, TB는 공유된 데이터 채널, 이를 테면, 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 및/또는 물리 업리늌 공유 채널(PUSCH)을 위한 MAC과 PHY 계층들 사이에서 통과되는 페이로드일 수 있다. 일부 경우들에, UE는 UE에 의해 수

신되거나 달리 디코딩되는 TB들의 일부 또는 전부에 대한 피드백을 생성할 수 있다. 예를 들어, 피드백은 UE에 의해 수신 또는 디코딩되는 하나 이상의 TB들에 대한 확인응답(ACK) 또는 부정 확인응답(NACK)을 포함할 수 있다. UE는 생성된 피드백(예를 들어, ACK/NACK)을 기지국으로 다시 송신할 수 있고 기지국으로부터 UE는 각각의 생성된 ACK 또는 NACK에 대응하는 TB들을 수신하였다. 일부 예들에서, UE는 수신된 TB들에 대해 UE에서 적용된 디코딩 절차의 출력에 따라 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 피드백을 생성하고 기지국으로 송신할 수 있다. 예를 들어, UE는 UE가 주어진 TB를 성공적으로 수신 및 디코딩했음을 기지국에 표시하기 위해 HARQ ACK를 생성하고 송신할 수 있고, UE는 UE가 주어진 TB를 성공적으로 디코딩하지 않았음을 기지국에 표시하기 위해 HARQ NACK를 생성하고 송신할 수 있다.

[0036] TB들은 UE 및/또는 기지국과 연관된 하나 이상의 HARQ 프로세스들을 사용하여 스케줄링될 수 있다. 각각의 HARQ 프로세스는 UE와 기지국 사이의 일련의 무선 통신들을 포함할 수 있으며, 기지국은 기지국이 주어진 HARQ 프로세스 상에서 현재 또는 가장 최근의 TB에 대한 HARQ ACK를 (예를 들어, UE로부터) 수신할 때까지 주어진 HARQ 프로세스에 대해 다음 TB를 송신하지 않는다. 다수의 HARQ 프로세스들이 이용될 때, HARQ 프로세스들은 병렬로 실행될 수 있다. 예를 들어, 기지국으로부터 UE로 TB들을 스케줄링하기 위해 총 4개의 HARQ 프로세스들이 사용된다면, HARQ 프로세스 #2 상의 HARQ NACK 또는 다른 송신 에러는 (예를 들어, UE가 HARQ 프로세스들 #1, #3, #4 상에서 스케줄링된 TB들에 대한 HARQ ACK들을 계속 송신하는 한) UE가 HARQ 프로세스들 #1, #3, 및 #4 상에서 새로운 TB들을 계속 수신하는 것을 방지하지 않을 것이다. 일부 예들에서, eMTC에서, UE는 기지국과의 무선 통신들을 위해 최대 8개의 HARQ 프로세스들을 사용할 수 있다. 예를 들어, eMTC에서, 최대 8개의 TB들(예를 들어, HARQ 프로세스들)은 단일 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information; DCI)에 의해 스케줄링될 수 있으며, 이는 또한 "멀티-TB 스케줄링"으로 지칭될 수도 있다. NB-IoT에서, UE는 기지국과의 무선 통신들을 위해 최대 2개의 HARQ 프로세스들을 사용할 수 있다.

[0037] 일부 경우들에서, 일부 eMTC 및 NB-IoT 구현들은 (예를 들어, 기지국으로부터 TB들을 수신하기 위해 UE에 의해 사용되는) UE와 연관된 모든 HARQ 프로세스들이 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들이라는 가정 하에 동작할 수 있다. 예를 들어, 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스는, (예를 들어, 전술한 바와 같이) 기지국이 이전 TB에 대한 HARQ 피드백(예를 들어, ACK/NACK)을 수신할 때까지 후속 TB들이 스케줄링되지 않거나 UE에 송신되지 않는 HARQ 프로세스일 수 있다.

[0038] 일부 예들에서, 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들은 UE와 기지국 사이의 비교적 긴 RTT 또는 RTD를 갖는 eMTC 및/또는 NB-IoT 구현들에서 "HARQ 스톨링"에 기여할 수 있다. HARQ 스톨링은 기지국이 주어진 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스 상에서 송신하였던 가장 최근의 TB에 대한 HARQ ACK/NACK을 수신하기 위해 대기하는 동안 주어진 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스 상에서 유휴 상태에 있도록(예를 들어, 송신하지 않도록) 강제될 때 발생할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 상에서 TB를 송신할 때, 그 후 기지국은 기지국의 다음 송신을 결정(예를 들어, ACK에 응답하여 다음 TB를 송신하고, NACK에 응답하여 현재 TB를 재송신)하는데 사용될 HARQ ACK/NACK를 수신하기 위해 대기하는(예를 들어, 스톨링하거나 유휴 상태에 있는) 적어도 하나의 전체 RTT를 소모한다.

[0039] 일부 경우들에서, HARQ 스톨링의 영향은 상대적으로 낮은 RTT들을 갖는 지상 네트워크들에서와 같이 무시가능할 수도 있거나 상대적으로 적을 수도 있다. 예를 들어, HARQ 스톨링은 RTT < 10ms에서 지상 eMTC 또는 NB-IoT 네트워크에서 발생할 가능성이 더 적을 수 있다. 그러나, eMTC 및/또는 NB-IoT는 하나 이상의 지상파 네트워크들, 하나 이상의 비-지상파 네트워크들(NTNs), 또는 2개의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. eMTC 및/또는 NB-IoT가 NTN을 사용하여 구현될 때, 무선 통신들은 UE와 NTN 노드 또는 엔티티 사이에서 교환될 수 있다. 예를 들어, NTN 엔티티는 게이트웨이, 기지국 또는 그 일부(예를 들어, 중앙 유닛(CU), 분산 유닛(DU), 라디오 유닛(RU), 근-RT(Near-Real Time) RAN 지능형 제어기 (RIC), 또는 Non-RT(Non-Real Time) RIC, 또는 다른 NTN 노드/엔티티), 또는 하나 이상의 위성들 또는 다른 고-고도 플랫폼들을 포함할 수도 있다. UE와 NTN 노드 사이의 비교적 큰 거리(예를 들어, 위성 또는 고-고도 플랫폼 또는 위성 또는 고-고도 플랫폼을 통해 UE와 통신하는 기지국 또는 게이트웨이)에 기초하여, UE와 NTN 노드 사이의 무선 통신들은 비교적 큰 전파 시간 지연들을 경험할 수 있다. 전파 시간 지연은 또한 라운드 트립 지연(RTD) 및/또는 라운드 트립 시간(RTT)으로 지칭될 수 있다. RTD 및/또는 RTT는 무선 통신 신호가 UE와 NTN 노드 사이에서 진행(예를 들어, 전파)하는 물리적 거리에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, UE가 위성을 통해 위성 또는 게이트웨이 및/또는 기지국과 통신할 때, UE와 위성, 게이트웨이 또는 기지국 사이의 무선 통신은 수백 또는 수천 킬로미터 거리를 진행할 수 있다.

[0040] 이전에 언급된 바와 같이, HARQ 스톨링은 UE와 기지국 사이의 RTT가 비교적 높을 때 증가할 수 있다. 예를 들어, NTN을 통한 eMTC 및/또는 NTN을 통한 NB-IoT에서, UE와 기지국 사이의 RTT는 수십 또는 수백 밀리초(ms)일

수 있고, HARQ 스톨링은 NTN을 통한 eMTC 또는 NTN을 통한 NB-IoT에서 구현되는 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 발생할 가능성이 더 높을 수 있다.

[0041] 일부 예들에서, eMTC 및/또는 NB-IoT는 하나 이상의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들은 UE와 기지국 사이에서 비교적 높은 RTT를 갖는 네트워크에서 발생하는 HARQ 스톨링의 영향 및/또는 가능성을 감소시키기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, TB들은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들과 관련하여 전술한 바와 동일하거나 유사한 방식으로 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스에 스케줄링될 수 있다. 그러나, 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스에서, UE는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들 상에서 수신된 TB들에 대한 피드백을 생성 또는 송신하지 않을 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 (예를 들어, 이전에 스케줄링된 TB들에 대해) UE로부터 HARQ ACK/NACK를 수신하기 위해 대기하지 않고 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스 상에서 후속 TB들을 UE에 송신 또는 스케줄링할 수 있다.

[0042] 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들은 HARQ 스톨링을 감소 또는 방지하기 위해 사용될 수 있지만, 일부 경우들에서, (예를 들어, 일부 TB들 및/또는 HARQ 프로세스들이 여전히 UE와 기지국 사이의 HARQ ACK들/NACK들의 교환에 의존할 수 있기 때문에) 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들을 완전히 대체하는데 사용될 수 없다. 예를 들어, NTN을 통해 eMTC/NB-IoT를 사용하여 기지국과 통신하는 UE는 HARQ ACK들/NACK들이 누락 또는 오류성 TB들을 핸들링하기 위해 사용되어야 하는 중요하거나 민감한 데이터를 갖는 TB들을 송신하기 위해 사용되는 하나 이상의 HARQ 프로세스들과 연관될 수 있다.

[0043] NTN을 통한 eMTC 및/또는 NTN을 통한 NB-IoT의 일부 예들에서, UE는 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 조합을 사용하여 기지국과 통신할 수 있다. 예를 들어, UE 및 기지국은 멀티-TB 스케줄링을 사용할 수 있으며, 여기서 하나 이상의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들은 단일 DCI를 사용하여 스케줄링하고 있다. 이전에 언급된 바와 같이, eMTC 및 NB-IoT에 대한 기존의 접근법들은 단일 DCI에 의해 스케줄링된 모든 TB들이 HARQ 피드백이 인에이블된다고 가정할 수 있다. 일부 경우들에서, eMTC 및/또는 NB-IoT에서의 멀티-TB 스케줄링에 대한 기존 사양들은 멀티-TB 스케줄링에 포함된 각각의 TB가 HARQ 피드백이 인에이블된 것으로 가정할 수 있다. 공존하는 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있는 시스템들 및 기법들이 필요하다. 예를 들어, NTN을 통한 eMTC 및 NTN을 통한 NB-IoT에서 공존하는 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있는 시스템들 및 기법들에 대한 요구가 있다.

[0044] 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 위한 시스템들, 장치들, 프로세스들(또한 방법들로 지칭됨), 및 컴퓨터-판독가능 매체("시스템들 및 기법들"로 총칭됨)가 본 명세서에 설명된다. 예를 들어, 시스템들 및 기법들은 eMTC 및/또는 NTN을 통해 eMTC에서 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 시스템들 및 기법들은 NB-IoT 및/또는 NTN을 통해 NB-IoT에서 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, eMTC 또는 NB-IoT에서, UE는 다수의 HARQ 프로세스들을 통해 기지국으로부터 복수의 다운링크 통신들(예를 들어, TB들)을 수신할 수 있다. HARQ 프로세스들 중 하나 이상은 HARQ 피드백이 디스에이블될 수 있다(예를 들어, 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스). 예를 들어, HARQ 프로세스는 UE와 기지국 사이의 RTT 및/또는 HARQ 스톨링과 연관된 스루풋 손실을 방지 또는 감소시키기 위해 디스에이블된 HARQ 피드백을 가질 수 있다. 추가적으로, HARQ 프로세스들 중 하나 이상은 HARQ 피드백이 인에이블될 수 있다(예를 들어, 피드백 인에이블된 HARQ 프로세스).

[0045] 일부 양태들에서, UE는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 조합을 사용하여 복수의 TB들을 수신할 수 있으며, 이는 단일 다운링크 제어 정보(DCI)에 의해 스케줄링될 수 있다(예를 들어, 멀티-TB 스케줄링된다). 일부 예들에서, 시스템들 및 기법들은 단일 DCI와 연관된 멀티-스케줄링된 TB들의 일부 또는 전부에 응답하여 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, HARQ ACK 비트들(예를 들어, 각각 ACK 또는 NACK에 대해 0 또는 1)은 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함된 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 TB들에 대해 결정될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 더미 비트들은 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함된 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 TB들에 대해 결정될 수 있다. 일부 예들에서, 더미 비트들, 다른 피드백, 및/또는 업링크 통신은 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함된 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 TB들의 일부 또는 전부에 대해 생략될 수 있다.

[0046] 일부 예들에서, 멀티-TB 스케줄링은 HARQ 피드백이 인에이블된 HARQ 프로세스들(예를 들어, 피드백 인에이블된 HARQ 프로세스들)에 대해 수행될 수 있다. 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들은 멀티-TB 스케줄링 없이 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 멀티-TB 스케줄링은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해서만 수행될 수 있고, 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들은 멀티-TB 스케줄링 없이 송신될 수 있다. 일부 양태들에서, 멀티-TB 스케줄링은 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 이종 세트들에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하지 않고, 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 세트들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 세트들에 대해 개별적으로 수행될 수 있다.

[0047] 일부 예들에서, 시스템들 및 기법들은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 하나 이상의 조합들(예를 들어, 이종 세트들)에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 시스템들 및 기법들은 결정된 업링크 통신들(예를 들어, 결정된 HARQ-ACK 비트들)의 업링크 송신을 위한 HARQ-ACK 송신 타임라인(본 명세서에서 "송신 스케줄" 또는 "송신 구성"으로도 또한 지칭됨)을 결정할 수 있다. 예를 들어, 멀티-TB 스케줄링된 블록의 각각의 TB는 UE에서 상이한 다운링크 시간 슬롯 또는 서브프레임에서 수신될 수도 있다. UE는 멀티-TB 스케줄링된 블록의 TB들을 수신하는 것에 응답하여 멀티-HARQ 스케줄링된 블록을 생성하거나 스케줄링할 수 있다. 일부 양태들에서, 멀티-HARQ 스케줄링된 블록은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 각각의 TB에 대해 결정된 HARQ-ACK 비트(예를 들어, HARQ ACK/NACK)를 포함할 수 있으며, 여기서 멀티-HARQ 스케줄링된 블록에서의 HARQ-ACK 비트의 상대적 포지션은 멀티-TB 스케줄링된 블록에서의 대응하는 TB의 상대적 포지션과 동일하거나 또는 그렇지 않으면 이에 기초한다. 일부 예들에서, 멀티-HARQ 스케줄링된 블록은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 수신된 각각의 TB에 대한 "홀" 또는 빈 업링크 슬롯/서브프레임을 포함할 수 있다. 멀티-HARQ 스케줄링된 블록에서의 빈 업링크 슬롯들 또는 서브프레임들의 포지션은 멀티-TB 스케줄링된 블록에서의 피드백-디스에이블된 TB들의 대응하는 포지션(들)과 동일하거나 또는 그렇지 않으면 이에 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 멀티-HARQ 스케줄링된 블록은 멀티-TB 스케줄링된 블록의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 임의의 빈 업링크 슬롯들 또는 서브프레임들을 생략하도록 생성될 수 있다. 예를 들어, 멀티-HARQ 스케줄링된 블록은 멀티-TB 스케줄링된 블록에서 수신된 피드백-인에이블된 TB들과 동일한 상대적인 순서로, 멀티-TB 스케줄링된 블록의 피드백-인에이블된 TB들에 대해 생성된 HARQ-ACK 비트들만을 포함할 수 있다.

[0048] 일부 예들에서, 시스템들 및 기법들은 (예를 들어, UE에 의해 수신된 멀티-TB 스케줄링된 블록에서 및 멀티-TB 스케줄링된 블록에 기초한 피드백으로서 UE에 의해 생성된 멀티-HARQ-ACK 스케줄링된 블록에서) 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들을 연속적으로 스케줄링하는 것에 의해, 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 수행하는데 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들은 추가적으로, 연속적으로 스케줄링된 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 이전 또는 이후에 연속적으로 스케줄링될 수 있다.

[0049] 일부 양태들에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록은 하나 이상의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 포함할 수 있으며, 여기서 멀티-TB 스케줄링된 블록은 멀티-TB 번들들로 분할된다. 각각의 TB 번들은 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함되거나 달리 연관된 HARQ 프로세스들 및 TB들의 고유한 서브세트를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 시스템들 및 기법들은 하나 이상의 TB 번들들에서 임의의 피드백-디스에이블된 TB에 대한 "더미" (예를 들어, 플레이스홀더) HARQ-ACK 비트 또는 값을 생성함으로써 멀티-TB 스케줄링을 수행할 수 있다. 일부 경우들에서, 더미 또는 플레이스홀더 HARQ-ACK는 피드백-디스에이블된 TB들만을 포함하는 번들에 포함된 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 생성되지 않는다(예를 들어, 번들이 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB들을 포함하지 않으면, 번들 내의 TB들 중 어느 것에 대해서도 더미 HARQ-ACK가 생성되지 않는다). 일부 양태들에서, 번들이 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 포함하면, 더미 HARQ-ACK 비트는 번들에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 생성될 수 있고, HARQ-ACK 비트는 번들에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 생성될 수 있다.

[0050] 본 개시내용의 다양한 양태들이 도면들을 참조하여 아래 설명된다.

[0051] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "사용자 장비"(UE) 및 "네트워크 엔티티"라는 용어들은, 달리 언급되지 않는 한, 임의의 특정 RAT(radio access technology)로 특정되거나 달리 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통하여 통신하도록 사용자에 의해 사용되는, 임의의 무선 통신 디바이스(예를 들어, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 및/또는 추적 디바이스 등), 웨어러블 디바이스(예를 들어, 스마트워치, 스마트-안경, 웨어러블 링, 및/또는 확장 현실(XR) 디바이스, 이를 테면, 가상 현실(VR) 헤드셋, 증강 현실(AR) 헤드셋 또는 안경 또는 혼합 현실(MR) 헤드셋), 차량(예를 들어, 자동차, 모터사이클, 자

전거 등), 에어크래프트(예를 들어, 비행기, 제트, 무인 항공 비히클(UAE) 또는 드론, 헬리콥터, 에어쉽, 글라이더 등), 및/또는 사물 인터넷(IoT) 디바이스 등일 수 있다. UE는 이동식일 수 있거나 또는 (예를 들어, 특정 시간들에) 고정식일 수 있고, RAN(radio access network)과 통신할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "UE"라는 용어는 "액세스 단말기" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말기", "가입자 스테이션", "사용자 단말기" 또는 "UT", "모바일 디바이스", "모바일 단말기", "모바일 스테이션", 또는 이들의 변형들로 상호교환가능하게 지칭될 수 있다. 대체적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있으며, 코어 네트워크를 통해, UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 이를테면, 유선 액세스 네트워크들, WLAN(wireless local area network) 네트워크들(예를 들어, IEEE 802.11 통신 표준들 등에 기초함) 등을 통해 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들이 UE들에 대해 또한 가능하다.

[0052] 네트워크 엔티티는 어그리게이팅된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처로, 또는 대안적으로, 비어그리게이팅된 기지국 아키텍처로 구현될 수 있고, CU(central unit), DU(distributed unit), RU(radio unit), 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 Non-RT(Non-Real Time) RIC 중 하나 이상을 포함할 수 있다. (예를 들어, 어그리게이팅된/모놀리식 기지국 아키텍처, 또는 비어그리게이팅된 기지국 아키텍처를 갖는) 기지국은 자신이 배치된 네트워크에 따라 UE들과 통신하는 몇몇 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있고, 대안적으로 AP(access point), 네트워크 노드, NodeB(NB), eNB(evolved NodeB), ng-eNB(next generation eNB), NR(New Radio) 노드 B(또한 gNB 또는 gNodeB로 지칭됨) 등으로 지칭될 수 있다. 기지국은 지원되는 UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하는 것을 포함하는, UE들에 의한 무선 액세스를 지원하기 위해 주로 사용될 수 있다. 일부 시스템들에서, 기지국은 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있는 반면, 다른 시스템들에서는 추가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 기지국에 신호들을 전송할 수 있는 통신 링크는 업링크(uplink, UL)채널(예를 들어, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 지칭된다. 기지국이 UE들에 신호들을 전송할 수 있게 하는 통신 링크는 다운링크(downlink, DL) 또는 순방향 링크 채널(예를 들어, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 또는 순방향 트래픽 채널 등)로 지칭된다. 본 명세서에서 사용된 TCH(traffic channel)라는 용어는 업링크, 역방향 또는 다운링크, 및/또는 순방향 트래픽 채널을 지칭할 수 있다.

[0053] (예를 들어, 어그리게이팅된/모놀리식 기지국 아키텍처 또는 비어그리게이팅된 기지국 아키텍처를 갖는) 용어 "네트워크 엔티티" 또는 "기지국"은 단일 물리적 송신 수신 포인트(TRP) 또는 공동-위치될 수 있거나 공동-위치되지 않을 수 있는 다수의 물리적 TRP들을 지칭할 수 있다. 예를 들어, 용어 "네트워크 엔티티" 또는 "기지국"이 단일 물리적 TRP를 지칭하는 경우, 물리적 TRP는 기지국의 셀(예를 들어, 또는 몇몇 셀 섹터들)에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다. 용어 "네트워크 엔티티" 또는 "기지국"이 다수의 공동위치된 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 기지국의 (예를 들어, MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 채용하는 경우) 안테나들의 어레이일 수 있다. 용어 "기지국"이 다수의 공동위치되지 않은 물리적 TRP들을 지칭하는 경우, 물리적 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(예를 들어, 전송 매체를 통해 공통 소스에 연결된 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(예를 들어, 서빙 기지국에 연결된 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 공동위치되지 않은 물리적 TRP들은 UE로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국, 및 UE가 측정하고 있는 기준 라디오 주파수(RF) 신호들(예를 들어, 또는 간단히 "기준 신호들")을 갖는 이웃 기지국일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 참조들은 기지국의 특정 TRP를 지칭하는 것으로 이해되어야 한다.

[0054] UE들의 포지셔닝을 지원하는 일부 구현들에서, 네트워크 엔티티 또는 기지국은 UE들에 의한 무선 액세스를 지원하지 않을 수 있지만 (예를 들어, UE들에 대한 데이터, 음성 및/또는 시그널링 연결들을 지원하지 않을 수 있음), 대신에 UE들에 의해 측정될 기준 신호들을 UE들로 송신할 수 있고 및/또는 UE들에 의해 송신된 신호들을 수신 및 측정할 수 있다. 그러한 기지국은 (예를 들어, UE들로 신호들을 송신할 때) 포지셔닝 비콘으로 그리고/또는 (예를 들어, UE들로부터 신호들을 수신 및 측정할 때) 위치 측정 유닛으로 지칭될 수 있다.

[0055] RF 신호는 송신기와 수신기 사이의 공간을 통해 정보를 전송하는 주어진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특성들로 인해 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 사이의 상이한 경로들 상에서 동일한 송신된 RF 신호는 "다중 경로" RF 신호로 지칭될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, RF 신호는 또한 "무선 신호"

또는 간단히 "신호"로 지칭될 수 있으며, 여기서 문맥상 "신호"라는 용어가 무선 신호 또는 RF 신호를 지칭하는 것이 명백하다.

[0056] 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기법들의 다양한 양태들이 도면들에 대해 아래에서 논의될 것이다. 다양한 양태들에 따르면, 도 1은 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)(예를 들어, WWAN(wireless wide area network)으로 또한 지칭될 수 있음)은 다양한 기지국들(102) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 기지국들(102)은 또한 "네트워크 엔티티들" 또는 "네트워크 노드들"로 지칭될 수 있다. 기지국들(102) 중 하나 이상은 어그리게이팅된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처에서 구현될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(102)의 하나 이상은 비어그리게이팅된 기지국 아키텍처로 구현될 수도 있고, 중앙 유닛(CU), 분산 유닛(DU), 라디오 유닛(RU), 근-실시간(Near-RT) RAN 지능형 제어기(RIC), 또는 비-실시간(Non-RT) RIC 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 일 양태에서, 매크로 셀 기지국은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE(long term evolution) 네트워크에 대응하는 eNB들 및/또는 ng-eNB들, 또는 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 gNB들, 또는 둘 모두의 조합을 포함할 수 있고, 소형 셀 기지국들은 펨토셀들, 피코셀들, 마이크로 셀들 등을 포함할 수 있다.

[0057] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성하고, 백홀 링크들(122)을 통해 코어 네트워크(170)(예를 들어, EPC(evolved packet core) 또는 5GC(5G core))와 그리고 코어 네트워크(170)를 통해 하나 이상의 로케이션 서버들(172)(예를 들어, 코어 네트워크(170)의 일부일 수 있거나 코어 네트워크(170) 외부에 있을 수 있음)로 인터페이싱할 수 있다. 다른 기능들에 추가로, 기지국들(102)은 사용자 데이터의 전송, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티 제어 기능들(예를 들어, 핸드오버, 듀얼 연결), 셀간 간섭 조정, 연결 세트업 및 해제, 로드 밸런싱, NAS(non-access stratum) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 트레이스, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상과 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 유선 및/또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 (예를 들어, EPC 또는 5GC를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0058] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 각자의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양태에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 커버리지 영역(110)에서 기지국(102)에 의해 지원될 수 있다. "셀"은 (예를 들어, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 일부 주파수 리소스를 통한) 기지국과의 통신을 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티이고, 동일한 또는 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위한 식별자(예를 들어, PCI(physical cell identifier), VCI(virtual cell identifier), CGI(cell global identifier))와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예를 들어, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 셀이 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, "셀"이라는 용어는 맥락에 따라 논리적 통신 엔티티 및 이를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 둘 모두를 지칭할 수 있다. 또한, TRP가 전형적으로 셀의 물리적 송신 포인트이기 때문에, "셀" 및 "TRP"라는 용어들은 상호교환가능하게 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, "셀"이라는 용어는 또한, 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분 내의 통신을 위해 캐리어 주파수가 검출 및 사용될 수 있는 한, 기지국의 지리적 커버리지 영역(예를 들어, 섹터)을 지칭할 수 있다.

[0059] 이웃 매크로 셀 기지국(102) 지리적 커버리지 영역들(110)은 (예를 들어, 핸드오버 영역에서) 부분적으로 중첩할 수 있지만, 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적으로 중첩할 수 있다. 예를 들어, 소형 셀 기지국(102')은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 커버리지 영역(110)과 실질적으로 중첩하는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀 기지국들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이종 네트워크로 알려질 수 있다. 이종 네트워크는 또한 CSG(closed subscriber group)로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(home eNB)들을 포함할 수 있다.

[0060] 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은 UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(예를 들어, 또한 역방향 링크로 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(예를 들어, 또한 순방향 링크로 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통할 수 있다. 캐리어들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭일 수 있다(예를 들어, 더 많거나 더 적은

캐리어들이 업링크보다 다운링크에 대해 할당될 수 있다).

[0061] 무선 통신 시스템(100)은 비허가 주파수 스펙트럼(예를 들어, 5 기가헤르쯔(GHz))에서 통신 링크들(154)을 통해 WLAN 스테이션(STA)들(152)과 통신하는 WLAN AP(150)를 더 포함할 수 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 통신하는 경우, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 절차를 수행할 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 UWB(ultra-wideband) 스펙트럼을 활용하여 하나 이상의 UE들(104), 기지국들(102), AP들(150) 등과 통신하는 디바이스들(예를 들어, UE들 등)을 포함할 수 있다. UWB 스펙트럼은 3.1 내지 10.5 ㎓의 범위일 수 있다.

[0062] 소형 셀 기지국(102')은 허가 및/또는 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작하는 경우, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기술을 이용할 수 있고, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5 ㎓ 비허가 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 LTE 및/또는 5G를 이용하는 소형 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅하고 그리고/또는 용량을 증가시킬 수 있다. 비허가 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로 지칭될 수 있다. 비허가 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access) 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.

[0063] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와 통신하는 mmW 주파수들 및/또는 근 mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 mmW(millimeter wave) 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. mmW 기지국(180)은 어그리게이팅된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처에서, 또는 대안적으로, (예를 들어, CU, DU, RU, 근-RT RIC, 또는 비-RT RIC 중 하나 이상을 포함하는) 비어그리게이팅된 기지국 아키텍처에서 구현될 수 있다. EHF(extremely high frequency)는 전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30 ㎓ 내지 300 ㎓의 범위 및 1 밀리미터 내지 10 밀리미터의 파장을 갖는다. 이러한 대역의 라디오 파들은 밀리미터파로 지칭될 수 있다. 근 mmW는 100 밀리미터의 파장을 갖는 3 ㎓의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. SHF(super high frequency) 대역은 3 ㎓ 내지 30 ㎓로 확장되고 센티미터파로도 지칭된다. mmW 및/또는 근 mmW 라디오 주파수 대역을 사용하는 통신들은 높은 경로 손실 및 비교적 짧은 범위를 갖는다. mmW 기지국(180) 및 UE(182)는 극도로 높은 경로 손실 및 짧은 범위를 보상하기 위해 mmW 통신 링크(184)를 통한 빔포밍(예를 들어, 송신 및/또는 수신)을 활용할 수 있다. 추가로, 대안적인 구성들에서, 하나 이상의 기지국들(102)이 또한 mmW 또는 근 mmW 및 빔포밍을 사용하여 송신할 수 있다는 것이 인식될 것이다. 따라서, 전술한 예시들은 단지 예들일 뿐이며, 본 명세서에 개시된 다양한 양태들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인식될 것이다.

[0064] 5G와 관련된 일부 양태들에서, 무선 네트워크 노드들(예를 들어, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다중 주파수 범위들, FR1(예를 들어, 450 내지 6000 메가헤르쯔(MHz)), FR2(예를 들어, 24250 내지 52600 ㎒), FR3(예를 들어, 52600 ㎒ 초과), 및 FR4(예를 들어, FR1과 FR2 사이)로 분할된다. 멀티-캐리어 시스템, 이를테면 5G에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 어그리게이션에서, 앵커 캐리어는 UE(104/182) 및 UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 연결 확립 절차를 수행하거나 RRC 연결 재확립 절차를 개시하는 셀에 의해 활용되는 1차 주파수(예를 들어, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1차 캐리어는 모든 공통 및 UE-특정 제어 채널들을 반송하고, 허가 주파수의 캐리어일 수 있다(그러나, 항상 그런 것은 아니다). 2차 캐리어는, UE(104)와 앵커 캐리어 사이에 일단 RRC 연결이 확립되면 구성될 수 있고 추가적인 라디오 리소스들을 제공하는 데 사용될 수 있는 제2 주파수(예를 들어, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2차 캐리어는 비허가 주파수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보 및 신호들을 포함할 수 있으며, 예를 들어, UE-특정적인 신호들은 2차 캐리어에 존재하지 않을 수 있는데, 이는 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적으로 UE-특정적이기 때문이다. 이는, 셀 내의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 캐리어들을 가질 수 있음을 의미한다. 업링크 1차 캐리어들에 대해서도 마찬가지이다. 네트워크는 임의의 시간에 임의의 UE(104/182)의 1차 캐리어를 변경할 수 있다. 이는, 예를 들어, 상이한 캐리어들 상의 부하를 밸런싱하기 위해 수행된다. "서빙 셀"(PCell이든 SCell이든)은 일부 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주파수 및/또는 컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수," 등의 용어는 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0065] 예를 들어, 여전히 도 1을 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 주파수들 중 하나는 앵커 캐리어(또는 "PCell")일 수 있고, 매크로 셀 기지국들(102) 및/또는 mmW 기지국(180)에 의해 활용되는 다른 주파수들은 2차 캐리어들("SCells")일 수 있다. 캐리어 어그리게이션에서, 기지국들(102)/UE들(104)은, 각각의 방향

에서의 송신을 위해 총 Yx MHz(x개 컴포넌트 캐리어들) 까지의 캐리어 당 Y MHz(예를 들어, 5, 10, 15, 20, 100 ㎒) 대역폭에 이르기까지 스펙트럼을 이용할 수도 있다. 컴포넌트 캐리어들은 주파수 스펙트럼 상에서 서로 인접할 수 있거나 인접하지 않을 수 있다. 캐리어들의 할당은 다운링크 및 업링크에 대해 비대칭일 수 있다(예를 들어, 더 많거나 더 적은 캐리어들이 업링크보다 다운링크에 대해 할당될 수 있다). 다수의 캐리어들의 동시 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 자신의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시킬 수 있게 한다. 예를 들어, 멀티-캐리어 시스템에서 2개의 20 ㎒ 어그리게이팅된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20 ㎒ 캐리어에 의해 달성되는 것과 비교하여 데이터 레이트의 2배 증가(예를 들어, 40 ㎒)를 초래할 것이다.

[0066] 다수의 캐리어 주파수들 상에서 동작하기 위해, 기지국(102) 및/또는 UE(104)에는 다수의 수신기들 및/또는 송신기들이 장착될 수 있다. 예를 들어, UE(104)는 "수신기 1" 및 "수신기 2"의 2개의 수신기들을 가질 수 있으며, 여기서 "수신기 1"은 대역(예를 들어, 캐리어 주파수) 'X' 또는 대역 'Y'로 튜닝될 수 있는 멀티-대역 수신기이고, "수신기 2"는 오직 대역 'Z'로 튜닝가능한 1-대역 수신기이다. 이 예에서, UE(104)가 대역 'X'에서 서빙되고 있는 경우, 대역 'X'는 PCell 또는 활성 캐리어 주파수로 지칭될 것이고, "수신기 1"은 대역 'Y'를 측정하기 위해 대역 'X'로부터 대역 'Y'(예를 들어, SCell)로 튜닝할 필요가 있을 것이다(그 반대도 마찬가지임). 대조적으로, UE(104)가 대역 'X'에서 서빙되고 있든 또는 대역 'Y'에서 서빙되고 있든, 별개의 "수신기 2"로 인해, UE(104)는 대역 'X' 또는 대역 'Y' 상에서의 서비스를 인터럽트하지 않고 대역 'Z'를 측정할 수 있다.

[0067] 무선 통신 시스템(100)은 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 그리고/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 매크로 셀 기지국(102)은 PCell을 지원할 수 있고, UE(164) 및 mmW 기지국(180)에 대한 하나 이상의 SCell들은 UE(164)에 대한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.

[0068] 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들(예를 들어, 또한 "사이드링크들"로 지칭됨)을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결하는 하나 이상의 UE들, 이를 테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 UE들(104) 중 하나가 기지국들(102) 중 하나에 연결된 D2D P2P 링크(192)(예를 들어, 이를 통해 UE(190)가 간접적으로 셀룰러 연결성을 획득할 수 있음) 및 WLAN STA(152)가 WLAN AP(150)에 연결된 D2D P2P 링크(194)(예를 들어, 이를 통해 UE(190)가 간접적으로 WLAN-기반 인터넷 연결성을 획득할 수 있음)를 갖는다. 일 예에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 임의의 잘 알려진 D2D RAT, 이를테면 LTE 다이렉트(LTE-D), Wi-Fi 다이렉트(Wi-Fi-D), Bluetooth® 등으로 지원될 수 있다.

[0069] 도 2는 본 개시내용의 일부 양태들에 따른, UE와 기지국 사이에서 교환된 신호들의 송신 및 프로세싱을 가능하게 하는 기지국(102) 및 UE(104)의 설계의 블록도를 도시한다. 설계(200)는, 도 1의 기지국들(102) 중 하나 및 UE들(104) 중 하나일 수 있는, 기지국(102) 및 UE(104)의 컴포넌트들을 포함한다. 기지국(102)에는 T 개의 안테나들(234*a* 내지 234*t*)이 장착될 수도 있고, UE(104)에는 R 개의 안테나들(252*a* 내지 252*r*)이 장착될 수도 있으며, 여기서 일반적으로 $T \geq 1$ 이고 $R \geq 1$ 이다.

[0070] 기지국(102)에서, 송신 프로세서(220)는 데이터 소스(212)로부터 하나 이상의 UE들에 대한 데이터를 수신하고, 각각의 UE에 대한 하나 이상의 변조 및 코딩 스킴(modulation and coding scheme, MCS)들을, UE로부터 수신된 채널 품질 표시자(channel quality indicator, CQI)들에 적어도 부분적으로 기초하여 선택하고, 각각의 UE에 대한 데이터를, UE에 대해 선택된 MCS(들)에 적어도 부분적으로 기초하여 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 변조)하고, 모든 UE들에 대해 데이터 심볼들을 제공할 수 있다. 송신 프로세서(220)는 또한, (예를 들어, SRPI(semi-static resource partitioning information) 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보(예를 들어, CQI 요청들, 승인들, 상위 계층 시그널링 등)를 프로세싱하고, 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수 있다. 송신 프로세서(220)는 또한 기준 신호들(예를 들어, CRS(cell-specific reference signal)) 및 동기화 신호들(예를 들어, PSS(primary synchronization signal) 및 SSS(secondary synchronization signal))에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중입력 다중출력 (MIMO) 프로세서(230)는 적용가능할 경우 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대한 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수도 있고, T 개의 출력 심볼 스트림들을 T 개의 변조기들(MOD들)(232*a* 내지 232*t*)에 제공할 수도 있다. 변조기들(232*a* 내지 232*t*)은 결합형 변조기-복조기(MOD-DEMOD)로서 도시된다. 일부 경우들에서, 변조기들 및 복조기들은 별개의 컴포넌트들일 수 있다. 변조기들(232a 내지 232t)의 각각의 변조기는 예를 들어, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 방식 등에 대해 개개의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 변조기들(232a 내지 232t)의 각각의 변조기는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수 있다. T개의 다운링크 신호들은 변조기들(232*a* 내지 232*t*)로부터 T개의 안테나들(234*a* 내지 234*t*)을 통해 각각 송신될 수 있다. 아래에서 더 상세히

설명되는 소정 양태들에 따르면, 부가적인 정보를 전달하기 위해 동기화 신호들이 위치 인코딩을 이용하여 생성될 수 있다.

[0071] UE(104)에서, 안테나들(252*a* 내지 252*r*)은 기지국(102) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기들(DEMODs)(254*a* 내지 254*r*)에 각각 제공할 수 있다. 복조기들(254*a* 내지 254*t*)은 결합된 변조기-복조기(MOD-DEMOD)로서 도시된다. 일부 경우들에서, 변조기들 및 복조기들은 별개의 컴포넌트들일 수 있다. 복조기들(254*a* 내지 254*r*)의 각각의 복조기는 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 복조기들(254*a* 내지 254*r*의 각각의 복조기는 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(256)는 모든 R개의 복조기들(254*a* 내지 254*r*)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조 및 디코딩)하고, UE(104)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서(280)에 제공할 수 있다. 채널 프로세서는, 기준 신호 수신 전력(RSRP), 수신 신호 강도 표시자(received signal strength indicator, RSSI), 기준 신호 수신 품질(reference signal received quality, RSRQ), 채널 품질 표시자(CQI)등을 결정할 수 있다.

[0072] 업링크 상에서, UE(104)에서, 송신 프로세서(264)는 데이터 소스(262)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(280)로부터의 (예를 들어, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 보고들에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(264)는 또한 (예를 들어, 하나 이상의 기준 신호들과 연관된 베타 값 또는 베타 값들의 세트에 적어도 부분적으로 기초하여) 하나 이상의 기준 신호들에 대한 기준 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서(264)로부터의 심볼들은 적용한다면 TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩되고, 변조기들(254*a* 내지 254*r*)에 의해(예를 들어, DFT-s-OFDM, CP-OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱되며, 그리고 기지국(102)에 송신될 수 있다. 기지국(102)에서, UE(104) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들은 안테나들(234*a* 내지 234*t*)에 의해 수신되고, 복조기들(232*a* 내지 232*t*)에 의해 프로세싱되고, 적용 가능하다면 MIMO 검출기(236)에 의해 검출되며, UE(104)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해 수신 프로세서(238)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 수신 프로세서(238)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(239)에 제공하고 디코딩된 제어 정보를 제어기(예를 들어, 프로세서)(240)에 제공할 수 있다. 기지국(102)은 통신 유닛(244)을 포함하고, 통신 유닛(244)을 통해 네트워크 제어기(231)에 통신할 수 있다. 네트워크 제어기(231)는 통신 유닛(294), 제어기/프로세서(290), 및 메모리(292)를 포함할 수 있다.

[0073] 일부 양태들에서, UE(104)의 하나 이상의 컴포넌트들은 하우징에 포함될 수 있다. 기지국(102)의 제어기(240), UE(104)의 제어기/프로세서(280), 및/또는 도 2의 임의의 다른 컴포넌트(들)는 NR에 대한 암시적 UCI 베타 값 결정과 연관된 하나 이상의 기술들을 수행할 수 있다.

[0074] 메모리들(242 및 282)은 기지국(102) 및 UE(104)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다. 스케줄러(246)는 다운링크, 업링크 및/또는 사이드링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE를 스케줄링할 수 있다.

[0075] 일부 양태에서, 5G NR(new radio) 시스템들과 같은 통신 시스템들의 배치는 다양한 컴포넌트들 또는 구성 부분들을 이용하여 다수의 방식들로 배열될 수 있다. 5G NR 시스템 또는 네트워크에서, 네트워크 노드, 네트워크 엔티티, 네트워크의 이동성 엘리먼트, 라디오 액세스 네트워크(RAN) 노드, 코어 네트워크 노드, 네트워크 엘리먼트, 또는 네트워크 장비, 이를 테면, 기지국(BS), 또는 기지국 기능을 수행하는 하나 이상의 유닛들(또는 하나 이상의 컴포넌트들)은 어그리게이팅된 또는 디스어그리게이팅된 아키텍처로 구현될 수 있다. 예를 들어, BS(예를 들어, 이를 테면 NB(Node B), eNB(evolved NB), NR BS, 5G NB, AP(access point), TRP(transmit receive point), 또는 셀 등)는 어그리게이팅된 기지국(독립형 BS 또는 모놀리식 BS로 또한 알려져 있음) 또는 디스어그리게이팅된 기지국으로서 구현될 수 있다.

[0076] 어그리게이팅된 기지국은 단일 RAN 노드 내에 물리적으로 또는 논리적으로 통합된 라디오 프로토콜 스택을 활용하도록 구성될 수 있다. 디스어그리게이팅된 기지국은 2개 이상의 유닛들(예를 들어, 이를 테면, 하나 이상의 CU(central or centralized unit)들, 하나 이상의 DU(distributed unit)들, 또는 하나 이상의 RU(radio unit)들) 간에 물리적으로 또는 논리적으로 분산된 프로토콜 스택을 활용하도록 구성될 수 있다. 일부 양태들에서, CU는 RAN 노드 내에 구현될 수 있고, 하나 이상의 DU들은 CU와 공동위치될 수 있거나, 또는 대안적으로, 하나 또는 다수의 다른 RAN 노드들 전체에 걸쳐 지리적으로 또는 가상으로 분산될 수 있다. DU들은 하나 이상의 RU들과 통신하도록 구현될 수 있다. CU, DU 및 RU 각각은 또한, 가상 유닛들(예를 들어, VCU(virtual central unit), VDU(virtual distributed unit), 또는 VRU(virtual radio unit))로서 구현될 수 있다.

[0077] 기지국 타입 동작 또는 네트워크 설계는 기지국 기능의 어그리게이션 특징들을 고려할 수 있다. 예를 들어, 디스어그리게이팅된 기지국들은, IAB(integrated access backhaul) 네트워크, O-RAN(open radio access network)(예를 들어, 이를 테면, O-RAN 얼라이언스(Alliance)에 의해 후원되는 네트워크 구성), 또는 vRAN(virtualized radio access network, C-RAN(cloud radio access network)으로 또한 알려짐)에서 활용될 수 있다. 디스어그리게이션은 다양한 물리적 위치들에서 2개 이상의 유닛들에 걸쳐 기능을 분산시키는 것뿐만 아니라, 적어도 하나의 유닛에 대한 기능을 가상으로 분산시키는 것을 포함할 수 있으며, 이는 네트워크 설계의 유연성을 가능하게 할 수 있다. 디스어그리게이팅된 기지국의 다양한 유닛들, 또는 디스어그리게이팅된 RAN 아키텍처는 적어도 하나의 다른 유닛과의 유선 또는 무선 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0078] 도 3은 예시적인 비어그리게이팅된 기지국(300) 아키텍처를 예시한 다이어그램을 도시한다. 디스어그리게이팅된 기지국(300) 아키텍처는 백홀 링크를 통해 코어 네트워크(320)와 직접 통신하거나, 또는 하나 이상의 디스어그리게이팅된 기지국 유닛들(예를 들어, 이를 테면, E2 링크를 통한 근-실시간(Near-RT) RAN 지능형 제어기(RIC)(325), 또는 서비스 관리 및 오케스트레이션(SMO) 프레임워크(305)와 연관된 비-실시간(Non-RT) RIC(315), 또는 둘 모두)을 통해 코어 네트워크(320)와 간접적으로 통신할 수 있는 하나 이상의 중앙 유닛들(CU들)(310)을 포함할 수 있다. CU(310)는 F1 인터페이스와 같은 각자의 미드홀 링크들을 통해 하나 이상의 DU들(distributed units)(330)과 통신할 수 있다. DU들(330)은 각자의 프론트홀 링크들을 통해 하나 이상의 RU들(radio units)(340)과 통신할 수 있다. RU들(340)은 하나 이상의 RF(radio frequency) 액세스 링크들을 통해 각자의 UE들(104)과 통신할 수 있다. 일부 구현들에서, UE(104)는 다수의 RU들(340)에 의해 동시에 서빙될 수 있다.

[0079] 각각의 유닛들, 예를 들어, CU들(310), DU들(330), RU들(340)뿐만 아니라 근-RT RIC들(325), 비-RT RIC들(315) 및 SMO 프레임워크(305)는 하나 이상의 인터페이스들을 포함하거나, 또는 유선 또는 무선 송신 매체를 통해 신호들, 데이터, 또는 정보(집합적으로, 신호들)를 수신 또는 송신하도록 구성된 하나 이상의 인터페이스들에 커플링될 수 있다. 유닛들 각각, 또는 유닛들의 통신 인터페이스들에 명령들을 제공하는 연관된 프로세서 또는 제어기는 송신 매체를 통해 다른 유닛들 중 하나 이상과 통신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 유닛들은 유선 송신 매체를 통해 신호들을 수신하거나 다른 유닛들 중 하나 이상에 신호들을 송신하도록 구성된 유선 인터페이스를 포함할 수 있다. 추가적으로, 유닛들은 다른 유닛들 중 하나 이상에 대한 무선 송신 매체를 통해 신호들을 수신 또는 송신하거나, 또는 둘 모두를 행하도록 구성된 수신기, 송신기 또는 트랜시버(예를 들어, 이를 테면, 라디오 주파수(RF) 트랜시버)를 포함할 수 있는 무선 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0080] 일부 양태들에서, CU(310)는 하나 이상의 상위 계층 제어 기능들을 호스팅할 수 있다. 그러한 제어 기능들은 RRC(radio resource control), PDCP(packet data convergence protocol), SDAP(service data adaptation protocol) 등을 포함할 수 있다. 각각의 제어 기능은 CU(310)에 의해 호스팅되는 다른 제어 기능들과 신호들을 통신하도록 구성된 인터페이스로 구현될 수 있다. CU(310)는 사용자 평면 기능(예를 들어, 중앙 유닛 - 사용자 평면(CU-UP)), 제어 평면 기능(예를 들어, 중앙 유닛 - 제어 평면(CU-CP)), 또는 이들의 조합을 핸들링하도록 구성될 수도 있다. 일부 구현들에서, CU(310)는 하나 이상의 CU-UP 유닛들 및 하나 이상의 CU-CP 유닛들로 논리적으로 분할될 수 있다. CU-UP 유닛은 O-RAN 구성으로 구현될 때 인터페이스, 이를테면 E1 인터페이스를 통해 CU-CP 유닛과 양방향으로 통신할 수 있다. CU(310)는 네트워크 제어 및 시그널링을 위해 필요에 따라 DU(330)와 통신하도록 구현될 수 있다.

[0081] DU(330)는 하나 이상의 RU들(340)의 동작을 제어하기 위한 하나 이상의 기지국 기능들을 포함하는 논리 유닛에 대응할 수 있다. 일부 양태들에서, DU(330)는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 정의된 것들과 같이 분할된 기능에 적어도 부분적으로 의존하여, RLC(radio link control) 계층, MAC(medium access control) 계층, 및 하나 이상의 상위 PHY(physical) 계층들(예를 들어, 이를 테면, FEC(forward error correction) 인코딩 및 디코딩, 스크램블링, 변조 및 복조 등을 위한 모듈들) 중 하나 이상을 호스팅할 수도 있다. 일부 양태들에서, DU(330)는 하나 이상의 낮은 PHY 계층들을 추가로 호스팅할 수 있다. 각각의 계층(또는 모듈)은, DU(330)에 의해 호스팅되는 다른 계층들(및 모듈들)과, 또는 CU(310)에 의해 호스팅되는 제어 기능들과 신호들을 통신하도록 구성된 인터페이스로 구현될 수 있다.

[0082] 하위 계층 기능성은 하나 이상의 RU들(340)에 의해 구현될 수 있다. 일부 배치들에서, DU(330)에 의해 제어되는 RU(340)는, 하위 계층 기능 분할과 같은 기능 분할에 적어도 부분적으로 기초하여, RF 프로세싱 기능들, 또는 낮은 PHY 계층 기능들(예를 들어, 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform, FFT), 역 FFT(inverse FFT, iFFT), 디지털 빔포밍, PRACH(physical random access channel) 추출 및 필터링 등을 수행함), 또는 그 둘 모두를 호스팅하는 논리 노드에 대응할 수 있다. 그러한 아키텍처에서, RU(들)(340)는 하나 이상의 UE들(104)과

의 OTA(over the air) 통신을 핸들링하도록 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, RU(들)(340)와의 제어 및 사용자 평면 통신의 실시간 및 비-실시간 양태들은 대응하는 DU(330)에 의해 제어될 수 있다. 일부 시나리오들에서, 이러한 구성은 DU(들)(330) 및 CU(310)가 vRAN 아키텍처와 같은 클라우드 기반 RAN 아키텍처로 구현되는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0083] SMO 프레임워크(305)는 비-가상화된 및 가상화된 네트워크 엘리먼트들의 RAN 배치 및 프로비저닝을 지원하도록 구성될 수 있다. 비-가상화된 네트워크 엘리먼트들의 경우, SMO 프레임워크(305)는 동작 및 유지보수 인터페이스(예를 들어, 이를테면, O1 인터페이스)를 통해 관리될 수 있는 RAN 커버리지 요건들에 대한 전용 물리적 리소스들의 배치를 지원하도록 구성될 수 있다. 가상화된 네트워크 엘리먼트들의 경우, SMO 프레임워크(305)는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 인터페이스(예를 들어, 이를 테면, O2 인터페이스)를 통해 네트워크 엘리먼트 수명 사이클 관리를 수행하기 위해(예를 들어, 이를 테면, 가상화된 네트워크 엘리먼트들을 인스턴스화하기 위해) 클라우드 컴퓨팅 플랫폼(예를 들어, 이를 테면, O-Cloud(open cloud)(390))과 상호작용하도록 구성될 수 있다. 그러한 가상화된 네트워크 엘리먼트들은 CU들(310), DU들(330), RU들(340), 및 근-RT RIC들(325)을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다. 일부 구현들에서, SMO 프레임워크(305)는 O1 인터페이스를 통해, O-eNB(open eNB)(311)와 같은 4G RAN의 하드웨어 양태와 통신할 수 있다. 추가적으로, 일부 구현들에서, SMO 프레임워크(305)는 O1 인터페이스를 통해 하나 이상의 RU들(340)과 직접 통신할 수 있다. SMO 프레임워크(305)는 또한 SMO 프레임워크(305)의 기능을 지원하도록 구성된 비-RT RIC(315)를 포함할 수 있다.

[0084] 비-RT RIC(315)는 RAN 엘리먼트들 및 리소스들의 비-실시간 제어 및 최적화, 모델 트레이닝 및 업데이트들을 포함하는 AI/ML(Artificial Intelligence/Machine Learning) 워크플로우들, 또는 근-RT RIC(325)에서의 애플리케이션들/특징들의 정책-기반 가이던스를 가능하게 하는 논리 기능을 포함하도록 구성될 수 있다. 비-RT RIC(315)는 근-RT RIC(325)에 커플링되거나 또는 그와 (예를 들어, 이를 테면, A1 인터페이스를 통해) 통신할 수 있다. 근-RT RIC(325)는, 하나 이상의 CU들(310), 하나 이상의 DU들(330), 또는 그 둘 모두뿐만 아니라, O-eNB를 근-RT RIC(325)와 연결하는 인터페이스를 통한(예를 들어, 이를 테면, E2 인터페이스를 통한) 데이터 수집 및 액션들을 통해 RAN 엘리먼트들 및 리소스들의 근-실시간 제어 및 최적화를 가능하게 하는 논리 기능을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0085] 일부 구현들에서, 근-RT RIC(325)에 배치될 AI/ML 모델들을 생성하기 위해, 비-RT RIC(315)는 외부 서버들로부터 파라미터들 또는 외부 강화 정보(external enrichment information)를 수신할 수 있다. 그러한 정보는 근-RT RIC(325)에 의해 활용될 수 있고, 비-네트워크 데이터 소스들로부터 또는 네트워크 기능(network function)들로부터 SMO 프레임워크(305) 또는 비-RT RIC(315)에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 비-RT RIC(315) 또는 근-RT RIC(325)는 RAN 거동 또는 성능을 튜닝하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 비-RT RIC(315)는 성능에 대한 장기 추세들 및 패턴들을 모니터링하고, AI/ML 모델들을 채용하여 SMO 프레임워크(305)(예를 들어, 이를테면, O1을 통한 재구성)를 통해 또는 RAN 관리 정책들(예를 들어, 이를테면, A1 정책들)의 생성을 통해 수정 액션들을 수행할 수도 있다.

[0086] 도 4는 무선 디바이스(407)의 컴퓨팅 시스템(470)의 예를 도시한다. 무선 디바이스(407)는 최종-사용자에 의해 사용될 수 있는 UE(예를 들어, UE(104), UE(152), UE(190)) 또는 다른 유형의 디바이스(예를 들어, Wi-Fi 인터페이스를 이용하여 통신하도록 구성된 스테이션(STA))과 같은 클라이언트 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 디바이스(407)는 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 추적 디바이스, 웨어러블 디바이스(예를 들어, 스마트 워치, 안경, 확장 현실(XR) 디바이스, 예를 들어, 가상 현실(VR), 증강 현실(AR) 또는 혼합 현실(MR) 디바이스 등), 사물 인터넷(IoT) 디바이스, 비히클, 에어크래프트, 및/또는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하도록 구성된 다른 디바이스를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 시스템(470)은 버스(489)를 통해 전기적으로 또는 통신적으로 커플링될 수 있는 (또는 그렇지 않으면, 적절하게 통신할 수도 있는) 소프트웨어 및 하드웨어 컴포넌트들을 포함한다. 예를 들어, 컴퓨팅 시스템(470)은 하나 이상의 프로세서(484)를 포함한다. 하나 이상의 프로세서(484)는 하나 이상의 CPU들, ASIC들, FPGA들, AP들, GPU들, VPU들, NSP들, 마이크로컨트롤러들, 전용 하드웨어, 이들의 임의의 조합, 및/또는 다른 프로세싱 디바이스 또는 시스템을 포함할 수 있다. 버스(489)는 코어들 사이에서 그리고/또는 하나 이상의 메모리 디바이스들(486)과 통신하기 위해 하나 이상의 프로세서들(484)에 의해 사용될 수 있다.

[0087] 컴퓨팅 시스템(470)은 또한 하나 이상의 메모리 디바이스(486), 하나 이상의 디지털 신호 프로세서(DSP)(482), 하나 이상의 SIM(474), 하나 이상의 모뎀(476), 하나 이상의 무선 트랜시버(478), 안테나(487), 하나 이상의 입력 디바이스(472)(예를 들어, 카메라, 마우스, 키보드, 터치 감지 스크린, 터치 패드, 키패드, 마이크로폰 등)

및 하나 이상의 출력 디바이스(480)(예를 들어, 디스플레이, 스피커, 프린터 등)을 포함할 수 있다.

[0088] 일부 양태들에서, 컴퓨팅 시스템(470)은 RF 신호들을 송신 및/또는 수신하도록 구성된 하나 이상의 무선 주파수(RF) 인터페이스들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, RF 인터페이스는 모뎀(들)(476), 무선 트랜시버(들)(478), 및/또는 안테나들(487)과 같은 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 무선 트랜시버들(478)은 하나 이상의 다른 디바이스들, 예를 들어 다른 무선 디바이스들, 네트워크 디바이스들(예를 들어, eNB들 및/또는 gNB들과 같은 기지국들, 라우터들, 범위 확장기들 등과 같은 Wi-Fi 액세스 포인트들(AP들)), 및/또는 클라우드 네트워크들 등으로부터 안테나(487)를 통해 무선 신호들(예를 들어, 신호(488))을 송신 및 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 컴퓨팅 시스템(470)은 동시 송신 및 수신 기능을 용이하게 할 수 있는 다수의 안테나들 또는 안테나 어레이를 포함할 수 있다. 안테나(487)는 무선 주파수(RF) 신호들이 모든 방향들로부터 수신되고 송신될 수 있는 전방향성 안테나일 수 있다. 무선 신호(488)는 무선 네트워크를 통해 송신될 수 있다. 무선 네트워크는 셀룰러 또는 전기통신 네트워크(예를 들어, 3G, 4G, 5G 등), 무선 근거리 네트워크(예를 들어, Wi-Fi 네트워크), 블루투스™ 네트워크, 및/또는 다른 네트워크와 같은 임의의 무선 네트워크일 수 있다.

[0089] 일부 예들에서, 무선 신호(488)는 사이드링크 통신을 이용하여 (예를 들어, PC5 인터페이스를 이용하여, DSRC 인터페이스 등을 이용하여) 다른 무선 디바이스들에 직접 송신될 수 있다. 무선 트랜시버들(478)은 하나 이상의 레귤레이션 모드들과 연관될 수 있는 하나 이상의 송신 전력 파라미터들에 따라 안테나(487)를 통해 사이드링크 통신을 수행하기 위한 RF 신호들을 송신하도록 구성될 수 있다. 무선 트랜시버들(478)은 또한 다른 무선 디바이스들과는 상이한 신호 파라미터들을 갖는 사이드링크 통신 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다.

[0090] 일부 예들에서, 하나 이상의 무선 트랜시버들(478)은, 다른 컴포넌트들 중에서도, 증폭기, 신호 하향변환(down conversion)을 위한 믹서(신호 승산기라고도 함), 믹서에 신호를 제공하는 주파수 합성기(오실레이터라고도 함), 기저대역 필터, ADC(analog-to-digital converter), 하나 이상의 전력 증폭기와 같은 하나 이상의 컴포넌트를 포함하는 RF 프론트 엔드를 포함할 수 있다. RF 프론트-엔드는 일반적으로 무선 신호들(488)의 기저대역 또는 중간 주파수로의 선택 및 변환을 처리할 수 있고, RF 신호들을 디지털 도메인으로 변환할 수 있다.

[0091] 일부 경우들에서, 컴퓨팅 시스템(470)은 하나 이상의 무선 트랜시버들(478)을 사용하여 송신된 그리고/또는 수신된 데이터를 인코딩 및/또는 디코딩하도록 구성된 코딩-디코딩 디바이스(또는 CODEC)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 컴퓨팅 시스템(470)은 하나 이상의 무선 트랜시버(478)에 의해 송신 및/또는 수신된 데이터를 (예를 들어, AES 및/또는 DES 표준에 따라) 암호화 및/또는 복호화하도록 구성된 암호화-복호화 디바이스 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0092] 하나 이상의 SIM들(474)은 각각 무선 디바이스(407)의 사용자에게 할당된 국제 모바일 가입자 아이덴티티(IMSI) 번호 및 관련 키를 안전하게 저장할 수 있다. IMSI 및 키는 하나 이상의 SIM들(474)과 연관된 네트워크 서비스 제공자 또는 운영자에 의해 제공되는 네트워크에 액세스할 때 가입자를 식별 및 인증하는 데 사용될 수 있다. 하나 이상의 모뎀들(476)은 하나 이상의 무선 트랜시버들(478)을 사용하여 송신하기 위한 정보를 인코딩하기 위해 하나 이상의 신호들을 변조할 수 있다. 하나 이상의 모뎀들(476)은 또한, 송신된 정보를 디코딩하기 위해 하나 이상의 무선 트랜시버들(478)에 의해 수신된 신호들을 복조할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 모뎀들(476)은 Wi-Fi 모뎀, 4G(또는 LTE) 모뎀, 5G(또는 NR) 모뎀, 및/또는 다른 유형들의 모뎀들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 모뎀들(476) 및 하나 이상의 무선 트랜시버들(478)은 하나 이상의 SIM들(474)을 위한 데이터를 통신하기 위해 사용될 수 있다.

[0093] 컴퓨팅 시스템(470)은 또한 프로그래밍가능하거나 플래시-업데이트 등이 가능한, 로컬 및/또는 네트워크 액세스 가능 스토리지, 디스크 드라이브, 드라이브 어레이, 광학 스토리지 디바이스, RAM 및/또는 ROM과 같은 솔리드-스테이트 스토리지 디바이스를 제한없이 포함할 수 있는 하나 이상의 비일시적 머신 판독가능 스토리지 매체 또는 스토리지 디바이스(예를 들어, 하나 이상의 메모리 디바이스(486))를 포함할 수 있다(그리고/또는 이와 통신할 수 있다). 이러한 저장 디바이스들은 다양한 파일 시스템들, 데이터베이스 구조들 등을 제한 없이 포함하는 임의의 적절한 데이터 저장을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0094] 다양한 양태들에서, 기능들은 메모리 디바이스(들)(486)에 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 제품들(예를 들어, 명령들 또는 코드)로서 저장되고 하나 이상의 프로세서(들)(484)및/또는 하나 이상의 DSP들(482)에 의해 실행될 수 있다. 컴퓨팅 시스템(470)은 또한, 예를 들어, 운영 체제, 디바이스 드라이버들, 실행가능 라이브러리들, 및/또는 다른 코드, 예를 들어 여러 양태들에 의해 제공되는 기능들을 구현하는 컴퓨터 프로그램들을 포함할 수 있는, 그리고/또는 본 명세서에 설명된 바와 같은 방법들을 구현하고/하거나 시스템들을 구성하도록 설계될 수 있는 하나 이상의 애플리케이션 프로그램들을 포함하는 (예를 들어, 하나 이상의 메모리 디바이스들(486) 내에

위치된) 소프트웨어 엘리먼트들을 포함할 수 있다.

[0095] 일부 양태들에서, 무선 디바이스(407)(예를 들어, UE)는 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 수단은 컴퓨팅 시스템(470)의 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하기 위한 수단은 입력 디바이스(들)(472), SIM(들)(474), 모뎀들(들)(476), 무선 트랜시버(들)(478), 출력 디바이스(들)(480), DSP(들)(482), 프로세서들(484), 메모리 디바이스(들)(486), 및/또는 안테나(들)(487)중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0096] 일부 양태들에서, UE(407)는 제1 다운링크 시간 슬롯에서 다운링크 송신을 수신하기 위한 수단 및 UE와 네트워크 엔티티 사이의 통신들의 전파 시간 지연과 연관된 스케줄링 오프셋(예를 들어, $K_{offset}$)에 대한 업데이트를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 예를 들어, 업데이트는 스케줄링 오프셋과는 상이한 업데이트된 스케줄링 오프셋(예를 들어, 업데이트된 $K_{offset}$)을 나타낸다. 일부 양태들에서, UE(407)는 제2 업링크 시간 슬롯을 사용하여, 다운링크 송신과 연관된 업링크 송신을 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있으며, 여기서 제2 업링크 시간 슬롯은 제1 업링크 시간 슬롯 및 선택된 스케줄링 오프셋에 기초하여 결정된다. 일부 양태들에서, UE(407)는 선택된 스케줄링 오프셋을 스케줄링 오프셋 또는 업데이트된 스케줄링 오프셋 중 하나로서 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0097] 일부 예들에서, 수신하기 위한 수단은 하나 이상의 무선 트랜시버들(478), 하나 이상의 모뎀들(476), 하나 이상의 SIM들(474), 하나 이상의 프로세서들(484), 하나 이상의 DSP들(482), 하나 이상의 메모리 디바이스들(486), 이들의 임의의 조합, 또는 클라이언트 디바이스의 다른 컴포넌트(들)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 결정하기 위한 수단은 하나 이상의 프로세서들(484), 하나 이상의 DSP들(482), 하나 이상의 메모리 디바이스들(486), 이들의 임의의 조합, 또는 클라이언트 디바이스의 다른 컴포넌트(들)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 수신하기 위한 수단은 하나 이상의 무선 트랜시버들(478), 하나 이상의 모뎀들(476), 하나 이상의 SIM들(474), 하나 이상의 프로세서들(484), 하나 이상의 DSP들(482), 하나 이상의 메모리 디바이스들(486), 이들의 임의의 조합, 또는 클라이언트 디바이스의 다른 컴포넌트(들)을 포함할 수 있다.

[0098] 도 5a는 다양한 컴포넌트의 일반화된 예시를 제공하며, 이들 중 일부 또는 전부는 적절하게 활용될 수 있고, 그 각각은 필요에 따라 복제되거나 생략될 수 있다. 도 5a의 예는 하나의 UE(505)를 포함하지만, 많은 UE들(예를 들어, 수백, 수천, 수백만 등)이 네트워크 아키텍처(500)를 이용할 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 유사하게, 네트워크 아키텍처(500)는 더 많은(또는 더 적은) 수의 NTN(Non-Terrestrial Network) 디바이스들, NTN 게이트웨이들, 기지국들, RAN, 코어 네트워크들, 및/또는 다른 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 네트워크 아키텍처(500)의 다양한 컴포넌트를 연결하는 예시된 연결들은 추가적인 (중개) 컴포넌트들, 직접적인 또는 간접적인 물리적 및/또는 무선 연결들, 및/또는 추가적인 네트워크들을 포함할 수 있는 데이터 및 시그널링 연결들을 포함한다. 더욱이, 컴포넌트는 원하는 기능에 따라 재배열, 조합, 분리, 대체 및/또는 생략될 수 있다.

[0099] UE(505)는 NTN 디바이스(502), NTN 게이트웨이(504), 및 기지국(506)을 통해 코어 네트워크(510)와 통신하도록 구성될 수 있다. RAN(512)에 의해 예시된 바와 같이, 코어 네트워크(510)와 연관된 하나 이상의 RAN들은 하나 이상의 기지국들을 포함할 수 있다. 네트워크에 대한 액세스는 NTN 디바이스(502) 및 NTN 게이트웨이(504)를 통해 UE(505)와 기지국(506)(예를 들어, 서빙 기지국) 사이의 무선 통신을 통해 UE(505)에 제공될 수 있다. 기지국(506) 은 예를 들어, 5G NR을 사용하여 UE(505)를 대신하여 코어 네트워크(510)에 무선 통신 액세스를 제공할 수도 있다.

[0100] 기지국(506)은 네트워크 엔티티, gNB, 기지국, 네트워크 노드, "위성 노드", 위성 노드B(sNB), "위성 액세스 노드" 등과 같은 다른 명칭들로 지칭될 수 있다. 기지국(506)은 지상 네트워크 gNB들과 동일하지 않을 수도 있지만, 추가적인 능력을 갖는 지상 네트워크 gNB에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 기지국(506)은 UE(505)에 대한 무선 인터페이스 및 연관된 무선 인터페이스 프로토콜들을 종료할 수도 있고, UE(505)에 DL 신호들을 송신하고 NTN 디바이스(502) 및 NTN 게이트웨이(504)를 통해 UE(505)로부터 UL 신호들을 수신할 수도 있다. 기지국(506)은 또한 UE(505)로의 시그널링 접속들 및 음성 및 데이터 베어러들을 지원할 수도 있고, NTN 디바이스(502)에 대한 상이한 무선 셀들 사이에서, 상이한 NTN 디바이스들 사이에서 및/또는 상이한 기지국들 사이에서 UE(505)의 핸드오버를 지원할 수도 있다. 기지국(506)은 (예를 들어, 공중 차량들 및/또는 비-정지형(non-GEO) 디바이스들에 대한) 움직이는 무선 빔들 및 UE(505)의 연관된 이동성을 관리하도록 구성될 수도 있다. 기지국(506)은 상이한 NTN 게이트웨이들 또는 상이한 기지국들 사이에서 NTN 디바이스(502)의 핸드오버(또는 전송)를 보조할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(506)은, 예를 들어, 도 5a의 예에 예시된 바와 같이, NTN 게이트웨이(504)로부터 분리될 수 있다. 다른 예들에서, 기지국(506)은 예를 들어, 분할 아키텍처를 사용하여 하나 이상의 NTN

게이트웨이들을 포함할 수 있거나 또는 이들과 결합될 수 있다. 예를 들어, 분할 아키텍처에서, 기지국(506)은 CU(Central Unit)를 포함할 수 있고 NTN 게이트웨이(504)는 DU(Distributed Unit)를 포함하거나 그 역할을 할 수 있다. 기지국(506)은 투명한 페이로드 동작으로 지상에 고정될 수 있다. 일 구현에서, 기지국(506)은 복잡성 및 비용을 감소시키기 위해 NTN 게이트웨이(504)와 물리적으로 결합되거나 물리적으로 연결될 수 있다.

[0101] NTN 게이트웨이(504)는 하나 초과의 기지국에 의해 공유될 수 있고, NTN 디바이스(502)를 통해 UE(505)와 통신할 수 있다. NTN 게이트웨이(504)는 NTN 디바이스들의 하나의 연관된 콘스텔레이션에 전용될 수 있다. NTN 게이트웨이(504)는 예를 들어, 기지국(506) 내의 기지국-DU로서 기지국(506) 내에 포함될 수 있다. NTN 게이트웨이(504)는 제어 및 사용자 평면 프로토콜들을 사용하여 NTN 디바이스(502)와 통신할 수 있다. NTN 게이트웨이(504)와 NTN 디바이스(502) 사이의 제어 및 사용자 평면 프로토콜들은: (i) 인증 및 암호화를 포함하는, NTN 게이트웨이(504)를 NTN 디바이스(502) 통신 링크들에 설정 및 해제할 수 있다; (ii) NTN 디바이스 소프트웨어 및 펌웨어를 업데이트한다; (iii) NTN 디바이스 운영 및 유지보수(O&M)를 수행한다; (iv) 무선 빔들(예를 들어, 방향, 전력, 온/오프 상태) 및 무선 빔들과 NTN 게이트웨이 UL 및 DL 페이로드 사이의 맵핑을 제어하고; 및/또는 (v) NTN 디바이스(502) 또는 무선 셀의 다른 NTN 게이트웨이로의 핸드오프를 돕는다.

[0102] 도 5a에 도시된 네트워크 아키텍처(500)를 갖는 투명 페이로드들의 지원은 다음과 같이 통신 시스템에 영향을 미칠 수도 있다. 코어 네트워크(510)는 위성 RAT를 더 긴 지연, 감소된 대역폭 및/또는 더 높은 에러 레이트를 갖는 새로운 유형의 RAT로서 처리할 수도 있다. 결과적으로, PDU 세션 확립 및 MM(Mobility Management) 및 CM(Connection Management) 절차에는 일부 영향이 있을 수도 있다. NTN 디바이스(502)는 투명한 방식으로 추가된 UE들에 대한 5G NR 모바일 액세스로 다른 서비스들(예를 들어, 위성 텔레비전, 고정 인터넷 액세스)과 공유될 수 있다. 이것은 레거시 NTN 디바이스들이 사용될 수 있게 할 수도 있고, 새로운 타입의 NTN 디바이스를 배치할 필요성을 회피할 수도 있다. 기지국(506)은 기지국(506)과 NTN 게이트웨이(504) 사이의 무선 셀들 및 NTN 디바이스(502)의 할당 및 전달을 보조할 수 있고, 무선 셀들, NTN 디바이스들, 및 다른 기지국들 사이의 UE(505)의 핸드오버를 지원할 수 있다. 따라서, 기지국(506)은 지상 네트워크 gNB와 상이할 수도 있다. 추가적으로, 기지국(506)의 커버리지 영역은 지상 네트워크 기지국의 커버리지 영역보다 훨씬 더 클 수 있다.

[0103] 도 5a의 예시된 예에서, 서비스 링크(520)는 UE(505)와 NTN 디바이스(502)사이의 통신을 용이하게 할 수도 있고, 피더 링크(522)는 NTN 디바이스(502)와 NTN 게이트웨이(504) 사이의 통신을 용이하게 할 수도 있으며, 인터페이스(524)는 기지국(506)과 코어 네트워크(510) 사이의 통신을 용이하게 할 수도 있다. 서비스 링크(520) 및 피더 링크(522)는 동일한 무선 인터페이스(예를 들면, NR-Uu 인터페이스)에 의해 구현될 수 있다. 인터페이스(524)는 NG 인터페이스에 의해 구현될 수 있다.

[0104] 도 5b는 (예를 들어, 5G NR을 사용하여) NTN 액세스를 지원할 수 있는 네트워크 아키텍처(525)의 다이어그램을 도시한다. 도 5b에 도시된 네트워크 아키텍처(525)는 도 5a에 도시된 것과 유사하며, 동일한 지정된 엘리먼트들이 유사하거나 동일하다. 그러나, 도 5b는 도 5a에 도시된 투명 페이로드들과는 대조적으로, 재생 페이로드들을 갖는 네트워크 아키텍처를 예시한다. 재생 페이로드는, 투명 페이로드와는 달리, 온보드 기지국을 포함하고(예를 들어, 기지국의 기능 능력을 포함함), 본 명세서에서 NTN 디바이스(502)/기지국으로 지칭된다. RAN(512)은 NTN 디바이스(502)/기지국을 포함하는 것으로 예시된다. NTN 디바이스(502)/기지국에 대한 참조는 UE(505) 및 코어 네트워크(510)와의 통신에 관련된 기능들 및/또는 물리적 무선 주파수 레벨에서 NTN 게이트웨이(504) 및 UE(505)와의 통신에 관련된 기능들을 지칭할 수 있다.

[0105] 온보드 기지국은 이전에 설명된 바와 같이 기지국(506)과 동일한 기능들 중 많은 것을 수행할 수 있다. 예를 들어, NTN 디바이스(502)/기지국은 UE(505)에 대한 무선 인터페이스 및 연관된 무선 인터페이스 프로토콜들을 종료할 수도 있고, UE(505)에 DL 신호들을 송신하고 UE(505)로부터 UL 신호들을 수신할 수도 있으며, 이는 송신된 신호들의 인코딩 및 변조 그리고 수신된 신호들의 복조 및 디코딩을 포함할 수도 있다. NTN 디바이스(502)/기지국은 또한 UE(505)에 대한 시그널링 연결들 및 음성 및 데이터 베어러들을 지원할 수 있고, NTN 디바이스(502)/기지국에 대한 상이한 무선 셀들 사이에서 그리고 상이한 NTN 디바이스/기지국들 사이에서 또는 중에서 UE(505)의 핸드오버를 지원할 수 있다. NTN 디바이스(502)/기지국은 상이한 NTN 게이트웨이들과 상이한 제어 네트워크들 사이에서 UE(505)의 핸드오버(또는 전송)를 보조할 수 있다. NTN 디바이스(502)/기지국은, 예를 들어, 지상 네트워크 기지국과 동일한 방식으로 또는 유사한 방식으로 코어 네트워크(510)에 인터페이싱함으로써, 코어 네트워크(510)로부터 NTN 디바이스(502)/기지국의 특정 양태들을 숨기거나 모호하게 할 수 있다. NTN 디바이스(502)/기지국은 NTN 디바이스(502)/기지국의 공유를 추가로 보조할 수 있다. NTN 디바이스(502)/기지국은 NTN 게이트웨이(504)를 통해 하나 이상의 NTN 게이트웨이와 그리고 하나 이상의 코어 네트워크와 통신할 수 있다. 일부 양태들에서, NTN 디바이스(502)/기지국은 NTN 디바이스/기지국들의 임의의 쌍 사이의 Xn 인터페이

스를 지원할 수 있는 위성간 링크들(ISL들)을 사용하여 다른 NTN 디바이스/기지국들과 직접 통신할 수 있다.

[0106] LEO(Low Earth Orbit) 디바이스들을 이용하여, NTN 디바이스(502)/기지국은 상이한 시간들에서 커버리지를 갖는 이동하는 무선 셀들을 관리할 수 있다. NTN 디바이스(504)는 도시된 바와 같이, 코어 네트워크(510)에 직접 연결될 수도 있다. NTN 게이트웨이(504)는, 예를 들어, NTN 게이트웨이들이 제한되는 경우, 다수의 코어 네트워크들에 의해 공유될 수 있다. 일부 예들에서, 코어 네트워크(510)는 UE(505)를 페이징하고 핸드오버를 관리하기 위해 NTN 디바이스(502)/기지국의 커버리지 영역(들)을 인식할 필요가 있을 수 있다. 따라서, 알 수 있는 바와 같이, 재생 페이로드들을 갖는 네트워크 아키텍처(525)는 도 5a에 도시된 바와 같이, 투명 페이로드들을 포함하는 네트워크 아키텍처(500)보다 NTN 디바이스(502)/기지국 및 코어 네트워크(510) 둘 모두에 대해 더 많은 영향 및 복잡성을 가질 수 있다.

[0107] 도 5b에 도시된 네트워크 아키텍처(525)를 갖는 재생 페이로드들의 지원은 다음과 같이 네트워크 아키텍처(525)에 영향을 미칠 수도 있다. 코어 네트워크(510)는 고정된 추적 영역들 및 고정된 셀들이 지원되지 않으면 영향을 받을 수 있는데, 이는 지상 PLMN들에 대한 고정된 셀들 및 고정된 추적 영역들에 기초하는 이동성 관리 및 조절 서비스들의 코어 컴포넌트들이 (예를 들어, UE(505)의 위치에 기초하여) 새로운 시스템으로 대체될 수 있기 때문이다. 고정된 추적 영역들 및 고정된 셀들이 지원되면, 코어 네트워크(510)는 이 고정된 추적 영역에 위치된 UE(505)의 페이징을 수행할 때 고정된 추적 영역의 현재 무선 커버리지를 갖는 하나 이상의 NTN 디바이스/기지국들에 임의의 고정된 추적 영역을 맵핑할 수 있다. 이는 NTN 디바이스(502)/기지국에 대한 장기 궤도 데이터의 코어 네트워크(510)에서의 구성(예를 들어, NTN 디바이스(502)/기지국의 오퍼레이터로부터 획득됨)을 포함할 수 있고, 코어 네트워크(510)에 상당한 새로운 영향을 추가할 수 있다.

[0108] 도 5b의 예시된 예에서, 서비스 링크(520)는 UE(505)와 NTN 디바이스(502)/기지국 사이의 통신을 용이하게 할 수도 있고, 피더 링크(522)는 NTN 디바이스(502)/기지국과 NTN 게이트웨이(504) 사이의 통신을 용이하게 할 수도 있으며, 인터페이스(524)는 NTN 게이트웨이(504)와 코어 네트워크(510) 사이의 통신을 용이하게 할 수도 있다. 서비스 링크(520)는 NR-Uu 인터페이스로 구현될 수 있다. 피더 링크(522)는 SRI를 통한 NG 인터페이스에 의해 구현될 수 있다. 인터페이스(524)는 NG 인터페이스에 의해 구현될 수 있다.

[0109] 도 5c는 (예를 들어, 5G NR을 사용하여) NTN 액세스를 지원할 수 있는 네트워크 아키텍처(550)의 다이어그램이다. 도 5c에 도시된 네트워크 아키텍처는 도 5a 및 도 5b에 도시된 것과 유사하며, 동일한 지정된 엘리먼트들이 유사하거나 동일하다. 그러나, 도 5c는, 도 5a에 도시된 바와 같이, 투명 페이로드들과는 대조적으로, 재생 페이로드들을 갖는 그리고 기지국에 대한 분할 아키텍처를 갖는 네트워크 아키텍처를 예시한다. 예를 들어, 기지국은 CU(Central Unit)와 DU(Distributed Unit) 사이에서 나누어질 수 있다. 도 5c의 예시된 예에서, 네트워크 아키텍처(550)는 그라운드-기반 기지국 또는 지상 기지국일 수 있는 NTN-CU(516)를 포함한다. 재생 페이로드들은 온-보드 기지국 DU를 포함하고, 본 명세서에서 NTN-DU(514)로 지칭된다. NTN-CU(516) 및 NTN-DU(514)는 집합적으로 또는 개별적으로, 도 3의 기지국(310)과 연관된 네트워크 노드에 대응할 수 있다.

[0110] NTN-DU(514)는 NTN 게이트웨이(504)를 통해 NTN-CU(516)와 통신한다. NTN-CU(516)는 NTN-DU(514)와 함께 기능을 수행하고, 분할 아키텍처를 갖는 gNB와 유사하거나 동일한 내부 통신 프로토콜을 사용할 수 있다. 그 예에서, NTN-DU(514)는 gNB 분산 유닛(gNB-DU)에 대응하고 그와 유사하거나 동일한 기능들을 수행할 수 있는 반면, NTN-CU(516)는 gNB 중앙 유닛(gNB-CU)에 대응하고 그와 유사하거나 동일한 기능들을 수행할 수 있다. 그러나, NTN-CU(516) 및 NTN-DU(514)는 각각 NTN 디바이스들을 사용하여 UE(505) 액세스를 지원하기 위한 추가적인 능력을 포함할 수 있다.

[0111] NTN-DU(514) 및 NTN-CU(516)는 F1AP(F1 Application Protocol)를 사용하여 서로 통신할 수 있고, 함께 각각 도 5b 및 도 5c와 관련하여 설명된 바와 같이 기지국(506) 또는 NTN 디바이스(502)/기지국과 동일한 기능들의 일부 또는 전부를 수행할 수 있다. NTN-DU(514)는 UE(505)에 대한 무선 인터페이스 및 연관된 저레벨 무선 인터페이스 프로토콜들을 종료할 수도 있고, UE(505)에 DL 신호들을 송신하고 UE(505)로부터 UL 신호들을 수신할 수도 있으며, 이는 송신된 신호들의 인코딩 및 변조 그리고 수신된 신호들의 복조 및 디코딩을 포함할 수도 있다. NTN-DU(514)의 동작은 NTN-CU(516)에 의해 부분적으로 제어될 수 있다. NTN-DU(514)는 UE(505)에 대한 하나 이상의 NR 무선 셀들을 지원할 수 있다. NTN-CU(516)는 또한 별개의 제어 평면(CP)(NTN-CU-CP) 및 사용자 평면(UP)(NTN-CU-UP) 부분들로 분할될 수 있다. NTN-DU(514) 및 NTN-CU(516)는 (a) IP, 스트림 제어 송신 프로토콜(SCTP) 및 F1 애플리케이션 프로토콜(F1AP) 프로토콜들을 사용하여 UE(505)에 대한 제어 평면 시그널링을 지원하고, 그리고 (b) IP, 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP), PDCP, SDAP, GTP-U 및 NR 사용자 평면 프로토콜(NRUPP) 프로토콜들을 사용하여 UE에 대한 사용자 평면 데이터 전달을 지원하기 위해 F1 인터페이스를 통해 통

신할 수도 있다.

[0112] NTN-CU(516)는 NTN-CU들의 임의의 쌍 사이 및/또는 NTN-CU(516)와 임의의 지상 기지국 사이의 Xn 인터페이스를 지원하기 위해 지상 링크들을 사용하여 하나 이상의 다른 NTN-CU들 및/또는 하나 이상의 다른 지상 기지국들과 통신할 수 있다. NTN-CU(516)와 함께 NTN-DU(514)는: (i) UE(505)에 대한 시그널링 연결들 및 음성 및 데이터 베어러들을 지원할 수 있다; (ii) NTN-DU(514)에 대한 상이한 무선 셀들 사이에서 그리고 상이한 NTN-DU들 사이에서 UE(505)의 핸드오버를 지원하고; (iii) 상이한 NTN 게이트웨이들 또는 상이한 코어 네트워크들 사이에서 NTN 디바이스들의 핸드오버(또는 전달)를 돕는다. NTN-CU(516)는 (예를 들어, 지상 네트워크 기지국과 동일한 방식으로 또는 유사한 방식으로 코어 네트워크(510)에 인터페이싱함으로써) 코어 네트워크(510)로부터 NTN 디바이스들의 특정 양태들을 숨기거나 모호하게 할 수 있다.

[0113] 도 5c의 네트워크 아키텍처(550)에서, NTN-CU와 통신하고 그로부터 액세스가능한 NTN-DU(514)는 LEO 디바이스들과 시간에 따라 변화할 수 있다. 분할 기지국 아키텍처에서, 코어 네트워크(510)는 고정되고 시간에 따라 변화하지 않는 NTN-CU들에 연결할 수 있으며, 이는 UE(505)의 페이징에 대한 어려움을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(510)는 UE(505)를 페이징하기 위해 어떤 NTN-DU가 필요한지 알 필요가 없을 수 있다. 분할 기지국 아키텍처를 갖는 재생 페이로드들을 갖는 네트워크 아키텍처는 이에 의해 NTN-CU(516)에 대한 추가적인 영향을 지출하여 코어 네트워크(510) 영향을 감소시킬 수 있다.

[0114] 도 5c에 도시된 바와 같이, 분할 기지국 아키텍처를 갖는 재생 페이로드들의 지원은 다음과 같이 네트워크 아키텍처(550)에 영향을 미칠 수 있다. 코어 네트워크(510)에 대한 영향은 위에서 논의된 투명 페이로드들(예를 들어, NTN 디바이스(502))에 대해 제한될 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크(510)는 네트워크 아키텍처(550)에서의 위성 RAT를 더 긴 지연, 감소된 대역폭 및/또는 더 높은 에러 레이트를 갖는 새로운 유형의 RAT로서 처리할 수도 있다. NTN-DU(514)에 대한 영향은, 도 5b를 참조하여 위에서 논의된 바와 같이, NTN 디바이스/기지국들(예를 들어, 비-분할 아키텍처를 갖는 NTN 디바이스(502)/기지국)에 대한 영향보다 작을 수 있다. NTN-DU(514)는 상이한(고정된) NTN-CU들과의 변화하는 연관을 관리할 수도 있다. 또한, NTN-DU(514)는 무선 빔들 및 무선 셀들을 관리할 수도 있다. NTN-CU(516) 영향들은, 상이한 NTN-DU들과의 변화하는 연관들을 관리하기 위한 추가의 영향들 및 NTN-DU(514)로 전송될 수 있는 무선 셀들 및 무선 빔들을 지원하기 위한 감소된 영향들을 제외하고는, 위에서 논의된 바와 같이, 투명 페이로드들을 갖는 네트워크 아키텍처에 대한 기지국(506)의 영향과 유사할 수 있다. 일부 양태들에서, NTN 디바이스는 그라운드에서 하나 이상의 UE들을 서빙하는 HAPS(high altitude platform system)에 대응할 수도 있다.

[0115] 하나 이상의 위성들은 무선 통신 시스템의 지상 인프라구조와 통합될 수 있다. 위성들은 LEO(Low Earth Orbit) 디바이스들, MEO(Medium Earth Orbit) 디바이스들, GEO(Geostationary Earth Orbit) 디바이스들, 및/또는 HEO(Highly Elliptical Orbit) 디바이스들을 지칭할 수 있다. NTN(Non-Terrestrial Network)은 송신을 위해 공중 또는 우주비행체를 사용하는 네트워크 또는 네트워크의 세그먼트를 지칭할 수 있다. 공중 비행체는 UAS(Unmanned Aircraft Systems)을 포함하는 HAP(High Altitude Platform)들을 지칭할 수 있다.

[0116] NTN은 지상 네트워크들의 성능을 업그레이드하기 위해 서비스가 제공되지 않거나 서비스가 부족한 영역들에서 무선 통신을 제공하는 것을 돕도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 통신 위성은 TN 기지국보다 더 큰 지리적 영역에 커버리지를 제공할 수 있다. NTN은 또한 UE들에 대한 또는 이동하는 플랫폼들(예를 들어, 승용차-항공기, 선박, 고속 열차, 버스)에 대한 서비스 연속성을 제공함으로써 서비스 신뢰성을 강화할 수 있다. NTN은 또한 중요 통신을 포함하여 서비스 가용성을 증가시킬 수 있다. NTN은 또한 네트워크 에지들을 향한 또는 심지어 직접 사용자 장비로의 데이터 전달을 위한 효율적인 멀티캐스트/브로드캐스트 리소스들의 제공을 통해 네트워크 확장성을 가능하게 할 수 있다.

[0117] 도 6은 NTN(600) 구성의 예를 예시한다. NTN은 NTN 플랫폼 상에서 RF 리소스들을 사용하는 네트워크, 또는 네트워크의 세그먼트를 지칭할 수 있다. NTN 플랫폼은 우주 비행체 또는 공중 비행체를 지칭할 수 있다. 우주 비행체는 궤도에 기초하여 분류될 수 있는 통신 위성을 포함한다. 예를 들어, 통신 위성은 지구에 대해 정지된 것으로 보이는 GEO 디바이스를 포함할 수 있다. 이와 같이, 단일 GEO 디바이스는 지리적 커버리지 영역에 커버리지를 제공할 수 있다. 다른 예들에서, 통신 위성은 LEO 디바이스, MEO 디바이스, 또는 HEO 디바이스와 같은 비-GEO 디바이스를 포함할 수도 있다. 비-GEO 디바이스들은 지구에 대해 정지된 것으로 보이지 않는다. 이와 같이, 위성 성상도(예를 들어, 하나 이상의 위성들)는 지리적 커버리지 영역에 커버리지를 제공하도록 구성될 수 있다. 공중 비행체는 예를 들어, HAP(High Altitude Platform)을 포함하는 전형적으로 8 내지 50 km의 고도에서, TUSA(Tethered UAS), LTA(Lighter Than Air UAS), HTA(Heavier Than Air UAS)를 포함하는 시스템을 지

칭할 수 있다.

[0118] 일부 양태들에서, NTN(600)는 NR-NTN를 포함할 수도 있다. 도 6의 예는 NTN(600)이 제1 NTN 디바이스(602), 제2 NTN 디바이스(604), 제3 NTN 디바이스(606), NTN 게이트웨이(608), 데이터 네트워크(610), 및 제1 NTN 디바이스(602)의 셀 커버리지 내의 UE(630)를 포함할 수 있다는 것을 제공한다. 일부 양태들에서, UE(630)는 IoT 디바이스들을 포함할 수 있고, UE는 무선 통신을 위해 NTN(600)에 연결될 수 있다.

[0119] NTN 게이트웨이(608)는 NTN(600)을 공중 데이터 네트워크에 연결할 수 있는 하나 이상의 NTN 게이트웨이 중 하나일 수 있다. 일부 예들에서, NTN 게이트웨이(608)는 NTN 디바이스로부터 NR-Uu 인터페이스와 같은 Uu 인터페이스로 신호를 포워딩하기 위한 기능들을 지원할 수 있다. 다른 예들에서, NTN 게이트웨이(608)는 전송 네트워크 계층 노드를 제공할 수 있고, IP 라우터로서 작용하는 것과 같은 전송 프로토콜들을 지원할 수 있다. 위성 무선 인터페이스(SRI)는 NG 또는 F1 인터페이스들을 각각 전송하기 위해 NTN 게이트웨이(608)와 NTN 디바이스 사이의 IP 트렁크 연결들을 제공할 수 있다. 하나 이상의 GEO(geosynchronous equatorial orbit) 디바이스들(예를 들어, 본 명세서에서 제1 NTN 디바이스(602), 제2 NTN 디바이스(604), 또는 제3 NTN 디바이스(606)로 지칭될 수 있음)은 NTN 게이트웨이(608)에 의해 공급될 수 있고, 하나 이상의 NTN 디바이스들은 지역적 커버리지 또는 심지어 대륙적 커버리지에 대응할 수 있는 위성 타겟 커버리지에 걸쳐 배치될 수 있다. 비-GEO 디바이스는 한 번에 하나 이상의 NTN 게이트웨이들에 의해 연속적으로 서빙될 수 있고, NTN(600)은 이동성 앵커링 및 핸드오버를 수행하기 위해 시간 지속기간을 갖는 연속적인 서빙 NTN 게이트웨이들 사이에 서비스 및 피더 링크 연속성을 제공하도록 구성될 수 있다.

[0120] 우주 비행체들 또는 공중 비행체들을 포함하는 제1 NTN 디바이스(602)는, 서비스 링크(614)를 통해 제1 NTN 디바이스(602)의 셀 커버리지 내의 UE(630), 또는 NTN 셀(620)의 시야에 서비스를 제공하기 위해, 제1 NTN 디바이스(602)와 NTN 게이트웨이(608) 사이에 확립된 피더 링크(612)를 통해 데이터 네트워크(610)와 통신할 수 있다. 피더 링크(612)는 NTN 게이트웨이와 NTN 디바이스 사이의 무선 링크를 포함할 수 있다. 서비스 링크(614)는 NTN 디바이스(예를 들어, 제1 NTN 디바이스(602))와 UE(630) 사이의 무선 링크를 지칭할 수 있다. 일부 예들에서, 제1 NTN 디바이스(602)는 UE(630)와 통신을 교환하기 위해, 하나 이상의 지향성 빔들(예를 들어, 빔포밍)을 사용할 수 있다. 빔은 NTN 디바이스 상의 안테나에 의해 생성된 무선 통신 빔을 지칭할 수 있다.

[0121] 일부 예들에서, UE(630)는 서비스 링크(614)를 통해 제1 NTN 디바이스(602)와 통신할 수 있다. 제2 NTN 디바이스(604)는 위성간 링크(ISL)(616)를 통해 제1 NTN 디바이스(602)에 대한 통신을 중계할 수 있고, 제2 NTN 디바이스(604)는 제2 NTN 디바이스(604)와 NTN 게이트웨이(608) 사이에 확립된 피더 링크(612)를 통해 데이터 네트워크(610)와 통신할 수 있다. ISL 링크들은 위성들의 성상도 사이에 제공될 수 있고, NTN 디바이스들 상에 투명 페이로드들의 사용을 수반할 수 있다. ISL은 RF 주파수 또는 광 대역에서 동작할 수 있다.

[0122] 도 6의 예시된 예에서, 제1 NTN 디바이스(602)는 제1 물리적 셀 ID(PCI)("PCI1")를 NTN 셀(620)에 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 위성들의 성상도는 NTN 셀(620)에 커버리지를 제공할 수 있다. 예를 들어, 제1 NTN 디바이스(602)는 지구에 대해 정지된 것으로 보이지 않는 비-GEO 디바이스를 포함할 수 있다. 이와 같이, 위성 성상도(예를 들어, 하나 이상의 위성들)는 NTN 셀(620)에 커버리지를 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 NTN 디바이스(602) 및 제3 NTN 디바이스(606)는 NTN 셀(620)에 커버리지를 제공하는 위성 성상도의 일부일 수 있다.

[0123] 일부 예들에서, NTN 배치는 NTN 디바이스 상에 페이로드의 타입에 기초하여 상이한 서비스들을 제공할 수 있다. 페이로드의 타입은 NTN 디바이스가 중계 노드 또는 기지국으로서 작용하는지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 투명 페이로드는 업링크(UL) 및 다운링크(DL) 방향들 양쪽에서 주파수 변환 및 RF(radio frequency) 증폭기를 구현할 수 있고, 이는 아날로그 RF 중계기에 대응할 수도 있다. 투명 페이로드는, 예를 들어, 모든 서빙된 UE들로부터 UL 신호들을 수신할 수도 있고, 신호들을 복조 또는 디코딩하지 않고 결합된 신호들 DL을 지구국으로 재지향시킬 수도 있다. 유사하게, 투명 페이로드는 지구국으로부터 UL 신호를 수신하고, 신호를 복조 또는 디코딩함이 없이 신호 DL을 서빙된 UE들로 재지향할 수도 있다. 그러나, 투명 페이로드는 수신된 신호들을 주파수 변환할 수도 있고, 신호들을 송신하기 전에 수신된 신호들을 증폭 및/또는 필터링할 수도 있다.

[0124] 이전에 언급된 바와 같이, 일부 예들에서, eMTC 및/또는 NB-IoT의 하나 이상은 NTN 네트워크(예를 들어, 각각 "NTN을 통한 eMTC" 및 "NTN을 통한 NB-IoT"로도 지칭됨)를 사용하여 구현될 수 있다. 일부 경우들에서, NTN을 통한 eMTC 또는 NB-IoT가 하나 이상의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들을 포함할 때, HARQ 스톨링은 (예를 들어, NTN을 통한 eMTC 및/또는 NTN 네트워크를 통한 NB-IoT와 연관된 기지국과 UE 사이의 비교적 긴 RTT에 기초하여) 발생할 수도 있다. 본 명세서에 설명된 시스템들 및 기법들은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및

피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 시스템들 및 기법들은 아래 보다 심도있게 설명된 바와 같이, NTN을 통한 eMTC 및/또는 NTN 네트워크를 통한 NB-IoT에서 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다.

[0125] 도 7a 및 도 7b는 멀티-TB 스케줄링의 예를 나타내는 다이어그램들이다. 예를 들어, 도 7a는 (예를 들어, 음영표시되지 않은 사각형들로서 도시된) 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 1-8만을 포함하는 예시적인 멀티-TB 스케줄링된 블록(710)을 나타낸다. 도 7b는 (예를 들어, 음영표시된 사각형들로서 도시된) 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들 1-8만을 포함하는 예시적인 멀티-TB 스케줄링된 블록(720)을 나타낸다. 예시된 바와 같이, 멀티-TB 스케줄링된 블록들(710 및 720) 각각은 총 8개의 HARQ 프로세스들을 포함한다. 각각의 HARQ 프로세스는 전송 블록(TB)을 (예를 들어, 기지국 또는 NTN 노드로부터 UE로) 송신 및/또는 (예를 들어, UE에 의해) 수신하는데 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 예시적인 멀티-TB 스케줄링된 블록들(710 및 720)은 더 많거나 더 적은 수의 HARQ 프로세스들을 포함할 수 있다(예를 들어, 그리고 HARQ 프로세스들 상에서 반송되거나 이와 연관된 더 많거나 더 적은 수의 TB들과 연관될 수 있다). 예를 들어, NTN 네트워크를 통한 NB-IoT에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록들(710 및 720)은 최대 2개의 HARQ 프로세스들, 최대 4개의 HARQ 프로세스들 등을 포함할 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록들(710 및 720)은 NTN 네트워크를 통한 eMTC와 연관될 수 있으며, 여기서 최대 8개의 TB들(예를 들어, 최대 8개의 HARQ 프로세스들)이 멀티-TB 스케줄링된 블록에서 스케줄링될 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록은 스케줄링되거나 그렇지 않으면 다운링크 제어 정보(DCI)에 달리 기초할 수 있다. 일부 경우들에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록은 단일 DCI에 기초하여 또는 이를 사용하여 스케줄링될 수 있다. 일부 양태들에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록은 PDCCH를 사용하여 송신된 DCI에 의해 스케줄링될 수 있고, 멀티-TB 스케줄링된 블록과 연관된 TB들은 PDSCH를 이용하여 송신될 수 있다(예를 들어, 예시적인 멀티-TB 스케줄링된 블록들(710 및 720)에 포함된 8개의 TB들 1 내지 8은 PDSCH를 이용하여 송신될 수 있다).

[0126] 일부 양태들에서, 예시적인 멀티-TB 스케줄링된 블록(예를 들어, 710, 720)은 UE와 연관된 다운링크 인터페이스를 사용하여 수신될 수 있다. 예를 들어, 멀티-TB 스케줄링된 블록들(710 및 720)은 기지국 또는 NTN 노드로부터 송신되고 UE 와 연관된 다운링크 인터페이스를 사용하여 수신될 수 있다. 일부 경우들에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함된 각각의 개별 TB는 UE에서 상이한 다운링크 시간 슬롯 또는 다운링크 서브프레임에서 수신될 수 있다. 예를 들어, 멀티-TB 스케줄링된 블록(710)에 포함된 TB들 1-8은 UE에서 8개의 상이한 다운링크 시간 슬롯들 또는 서브프레임들에서 수신될 수 있다. 다운링크 시간 슬롯들은 백-투-백(back-to-back) 또는 그렇지 않으면 연속적일 수 있다(예를 들어, 추가적인 무선 통신 데이터가 TB들 사이에서 수신되지 않는다). 일부 경우들에서, 하나 이상의 다운링크 시간 슬롯들은 멀티-TB 스케줄링된 블록의 TB들과 인터리빙되는 추가적인 무선 통신 데이터를 수신하기 위해 사용될 수 있다 (예를 들어, 마지막 TB 8은 제1 TB 1이 수신된 후에 8개 이상의 시간 슬롯들이 수신된다).

[0127] 이전에 설명된 바와 같이, UE는 하나 이상의 TB들을 수신하는 것에 기초하여 또는 그에 응답하여 HARQ 피드백을 생성할 수 있다. 예를 들어, UE는 멀티-TB 스케줄링된 블록에 포함된 하나 이상의 TB들에 대한 HARQ 피드백(예를 들어, ACK 또는 NACK, 본 명세서에서 총칭하여 "HARQ-ACK", "HARQ 비트" 또는 "HARQ-ACK 비트"로도 지칭됨)을 생성할 수 있다. 또한 이전에 설명된 바와 같이, 일부 경우들에서, UE는 피드백-인에이블된 TB들(예를 들어, 피드백-인에이블된 멀티-TB 블록(710)의 TB들 1-8과 같은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스 상에서 수신되거나 이와 연관된 TB들)에 대한 HARQ-ACK 피드백을 생성한다. UE는 피드백-디스에이블된 TB들(예를 들어, 피드백-디스에이블된 멀티-TB 블록(710)의 TB들 1-8과 같은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스 상에서 수신되거나 이와 연관된 TB들)에 대한 HARQ-ACK 피드백을 생성하지 않을 수 있다.

[0128] 하나의 예시적인 예에서, 피드백-인에이블된 멀티-TB 스케줄링된 블록(710)에 대해 생성된 HARQ-ACK들은 결합된 업링크 통신 블록(715)에 포함될 수 있다. 결합된 업링크 통신 블록(715)은 또한 멀티-HARQ 스케줄링된 블록(715)으로서 지칭될 수 있다. 예를 들어, UE는 하나의 TB 스케줄링된 블록(710)에서 다수의 TB들을 수신하고, 각각의 TB(1-8)에 대한 HARQ-ACK 비트(예를 들어, 0 또는 1)를 결정하고, 하나의 멀티-HARQ 스케줄링된 블록(715)에서 8개의 HARQ-ACK들(1'-8')을 스케줄링 또는 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 멀티-HARQ 스케줄링된 블록(715)은 멀티-TB 스케줄링된 블록(710)에 대응할 수 있다. 예를 들어, 8개의 HARQ-ACK들(1'-8')은 멀티-TB 스케줄링된 블록(710)에 포함된 8개의 TB들(예를 들어, 이들로부터 8개의 HARQ-ACK들이 결정되었음)과 동일한 상대적인 순서를 사용하여 멀티-HARQ 스케줄링된 블록(715)에 포함될 수 있다.

[0129] 일부 양태들에서, (예를 들어, 다운링크(DL) 인터페이스 상에서 UE에 의해 수신된) 멀티-TB 블록(710)은 멀티-

HARQ 블록(715)의 송신이 시작되기 전에 전체 수신된다. 예를 들어, UE는 멀티-HARQ 블록(715)의 제1 HARQ-ACK 1'을 송신하기 전에 멀티-TB 블록(710)의 최종 TB 8을 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, UE는 하프-듀플렉스 무선 통신들을 구현할 수도 있다(예를 들어, 다운링크 및 업링크는 동시에 수행되지 않는다). 일부 예들에서, 멀티-HARQ 블록(715)의 제1 HARQ-ACK 1'은 멀티-TB 블록(710)의 최종 TB 8이 수신된 다운링크 시간 슬롯 또는 서브-프레임 바로 뒤에 있는 업링크 시간 슬롯 또는 서브-프레임에서 송신될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 시간 슬롯들 또는 서브프레임들은 아래에서 더 깊이 설명되는 바와 같이, 멀티-TB 블록(710)의 단부 및 멀티-HARQ 블록(715)의 시작을 분리할 수 있다(예를 들어, 하나 이상의 시간 슬롯들 또는 서브프레임들은 멀티-TB 블록(710)의 TB 8과 멀티-HARQ 블록(715)의 HARQ-ACK 1' 사이에 위치될 수 있다).

[0130] 도 7b에 예시된 바와 같이, UE가 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들만을 포함하는 멀티-TB 스케줄링된 블록을 수신할 때 HARQ-ACK 비트들 및/또는 멀티-HARQ 스케줄링된 블록의 결정은 생략될 수 있다(예를 들어, HARQ-ACK 비트들 및 멀티-HARQ 스케줄링된 블록은 피드백-디스에이블된 멀티-TB 스케줄링된 블록(720)에 대해 생성되지 않을 수 있다).

[0131] 일부 양태들에서, 시스템들 및 기법들은 주어진 멀티-TB 스케줄링된 블록에서 피드백 인에이블된 TB들만을 또는 피드백 디스에이블된 TB들만을 포함함으로써 멀티-TB 스케줄링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 시스템들 및 기법들은 주어진 멀티-TB 스케줄링된 블록이 (예를 들어, 이를 테면, 피드백-인에이블된 멀티-TB 블록(710)에서) 피드백-인에이블된 TB들만을 포함하거나 (예를 들어, 이를 테면, 피드백-디스에이블된 멀티-TB 블록(720)에서) 피드백-디스에이블된 TB들만을 포함하도록 멀티-TB 스케줄링을 수행할 수 있다. 일부 양태들에서, 시스템들 및 기법들은 (예를 들어, 멀티-TB 블록(710)과 같은) 피드백 인에이블된 멀티-TB 블록들만을 사용한 멀티-TB 스케줄링, 및 멀티-TB 스케줄링을 사용함이 없이 피드백 디스에이블된 TB들을 송신하는 것을 수행할 수 있다. 일부 경우들에서, 시스템들 및 기법들은 (예를 들어, 멀티-TB 블록(720)과 같은) 피드백 디스에이블된 멀티-TB 블록들만을 사용한 멀티-TB 스케줄링, 및 멀티-TB 스케줄링을 사용함이 없이 피드백 인에이블된 TB들을 송신하는 것을 수행할 수 있다.

[0132] 일부 양태들에서, 시스템들 및 기법들은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 동종 그룹들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 동종 그룹들을 통한 멀티-TB 스케줄링을 수행할 수 있는 반면, 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들 둘 모두를 포함하는 이종 그룹들은 멀티-TB 스케줄링을 사용하지 않고 송신된다.

[0133] 하나의 예시적인 예에서, 시스템들 및 기법들은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 하나 이상의 조합들(예를 들어, 이종 세트들)에 대한 멀티-TB 스케줄링을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 단일 DCI는 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들 둘 모두를 포함하는 단일 멀티-TB 블록(예를 들어, 피드백-인에이블된 TB들 및 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하는 단일 멀티-TB 블록)을 스케줄링하기 위해 사용될 수 있다.

[0134] 도 8은 동일한 멀티-TB 블록에 포함된 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들(예를 들어, 피드백-인에이블된 TB들 및 피드백-디스에이블된 TB들)을 갖는 멀티-TB 스케줄링의 예들을 예시하는 다이어그램(800)이다. 예시된 바와 같이, 멀티-TB 스케줄링된 블록(810)은 다수의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들(예를 들어, 5개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들 1, 2, 4, 7, 및 8) 및 다수의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들(예를 들어, 3개의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들 3, 5, 및 6)을 포함할 수 있다. 멀티-TB 스케줄링된 블록(810)은, 예를 들어, UE 와 연관된 다운링크(DL) 인터페이스를 사용하여 UE에 의해 수신될 수 있다. 일부 경우들에서, 멀티-TB 스케줄링된 블록(810)은 기지국 또는 NTN 노드로부터 수신될 수 있고, 이는 NTN 네트워크를 통한 eMTC 및/또는 NTN 네트워크를 통한 NB-IoT에 포함될 수 있다. 예시된 바와 같이, 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들은 음영표시되지 않은 사각형들로서 도시되고 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들(예를 들어, 3, 5, 및 6)은 음영표시된 사각형들로서 도시된다. 일부 예들에서, 멀티-TB 블록(810)은 도 8에 도시된 5개(예를 들어, 1, 2, 4, 7 및 8)보다 더 많거나 더 적은 수의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 멀티-TB 블록(810)은 도 8에 도시된 3개(예를 들어, 3, 5, 및 6)보다 더 많거나 더 적은 수의 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 포함할 수 있다.

[0135] 하나의 예시적인 예에서, UE는 멀티-TB 블록(810)에 포함된 TB들 1 내지 8 중 하나 이상을 수신하는 것에 응답하여 멀티-HARQ 스케줄링된 피드백 블록을 생성 및 송신할 수 있다. 예를 들어, 멀티-HARQ 블록은 (예를 들어, 도 7a 및 도 7b와 관련하여 위에서 설명된 바와 같이) 멀티-TB 블록(810)에 포함된 TB들 1-8 중 대응하는 하나 이상에 대해 생성 또는 결정된 하나 이상의 HARQ-ACK 비트들을 포함할 수 있다.

[0136] 일부 양태들에서, UE는 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ-ACK 비트(예를 들어, ACK 또는 NACK, 0 또는 1 등) 및 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 결정된 플레이스홀더 피드백 비트(예를 들어, "더미" ACK, NACK, 0, 1 등)를 포함하는 멀티-HARQ 피드백 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 멀티-HARQ 피드백 블록(815a)은 피드백-인에이블된 TB들 1, 2, 4, 7, 및 8에 대해 각각 결정될 수 있는 HARQ-ACK 비트들 1', 2', 4', 7', 및 8'을 포함한다. 멀티-HARQ 피드백 블록(815a)은 (예를 들어, 멀티-HARQ 피드백 블록(815a)에서 3개의 빈 슬롯들로서 도시된) 피드백-디스에이블된 TB들 3, 5, 및 6에 대한 플레이스홀더 피드백 비트들을 더 포함한다. 멀티-HARQ 피드백 블록(815a)은, 각각의 HARQ-ACK 비트(예를 들어, 1', 2', 4', 7', 8')가 멀티-TB 블록(810) 내의 대응하는 피드백-인에이블된 TB와 멀티-HARQ 피드백 블록(815a) 내의 동일한 상대적인 포지션(예를 들어, 피드백-인에이블된 TB들 1, 2, 4, 7, 8 중 하나와 동일한 상대적인 포지션)을 갖도록 업링크 송신 구성 또는 업링크 송신 스케줄에 기초하여 생성될 수 있다. 업링크 송신 구성은 또한, 각각의 플레이스홀더 피드백 비트가 멀티-TB 블록(810) 내의 피드백-디스에이블된 TB들 중 하나로서 멀티-HARQ 피드백 블록(815a) 내의 동일한 상대적인 포지션(예를 들어, 피드백-디스에이블된 TB들(3, 5, 6) 중 하나와 동일한 상대적인 포지션)을 갖도록 플레이스홀더 피드백 비트들을 스케줄링하는데 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대한 HARQ-ACK 비트들 및 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대한 플레이스홀더 피드백 비트들(예를 들어, 멀티-HARQ 피드백 블록(815a))을 포함하는 멀티-HARQ 피드백 블록은 HARQ-ACK 송신 타임라인에 대한 임의의 변화없이 (예를 들어, 멀티-TB 블록(810)과 연관된 HARQ-ACK 송신 타임라인에 대한 임의의 변화없이) 생성될 수 있다.

[0137] 일부 양태들에서, UE는 피드백-디스에이블된 TB들 3, 4, 및 5에 대한 "더미" (예를 들어, 플레이스홀더) 피드백 비트들을 생성하거나 송신하지 않고 멀티-HARQ 피드백 블록을 생성 및 송신할 수 있다. 예를 들어, UE는 멀티-TB 블록(810)의 피드백-인에이블된 TB들 1, 2, 4, 7, 및 8에 대한 HARQ-ACK 비트들을 생성하고 전송할 수 있고, 멀티-TB 블록(810)의 피드백-디스에이블된 TB들 3, 5, 및 6에 대해서는 아무것도 송신하지 않을 수 있다.

[0138] 하나의 예시적인 예에서, HARQ-ACK 송신 타임라인은 변경되지 않을 수 있고, UE는 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 "홀들"(예를 들어, UE가 아무것도 송신하지 않는 빈 업링크 시간 슬롯 또는 서브프레임)을 생성한다. 예를 들어, 도 8에 도시된 멀티-HARQ 피드백 블록(815b)은 피드백-인에이블된 TB들 1, 2, 4, 7, 8 각각에 대응하는 HARQ-ACK 비트들 1', 2', 4', 7', 8' 및 피드백-디스에이블된 TB들 3, 5, 6에 대응하는 "홀들" 또는 빈 슬롯들을 포함하도록 생성될 수 있다. 멀티-HARQ 블록(815b)의 예에서, 각각의 HARQ-ACK 비트(예를 들어, 1', 2', 4', 7', 8')는 피드백-인에이블된 TB들(예를 들어, 1, 2, 4, 7, 8)이 멀티-TB 블록(810) 내에 위치되는 것과 멀티-HARQ 블록(815b) 내의 동일한 상대적인 포지션에 위치된다.

[0139] 추가적으로, 각각의 HARQ-ACK 비트는 멀티-HARQ 블록(815a)의 예(예를 들어, HARQ-ACK 비트들이 피드백-인에이블된 TB들에 대해 송신되고 "더미" 피드백 비트들이 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 송신됨) 및 815b의 예(예를 들어, HARQ-ACK 비트들이 피드백-인에이블된 TB들에 대해 송신되고 "홀들"/아무것도 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 송신되지 않음)에서 동일한 상대적인 포지션에 위치될 수 있다. 이전에 언급된 바와 같이, UE가 피드백-디스에이블된 TB들(예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815a))에 대한 "더미" 비트들 또는 피드백-디스에이블된 TB들(예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815b))에 대한 "홀들"/빈 슬롯들을 갖는 멀티-HARQ 블록을 생성할 때, 멀티-HARQ 블록은 변경되지 않은 HARQ-ACK 송신 타임라인을 사용하여 송신될 수 있다. 변경되지 않은 HARQ-ACK 송신 타임라인은 TB들 1-8이 멀티-TB 블록(810)에서 수신되는 순서 또는 시간 슬롯들/서브프레임들로서 결정될 수 있다.

[0140] 다른 예시적인 예에서, HARQ-ACK 송신 타임라인은 HARQ-ACK 비트 1', 2', 4', 7', 8'만을 연속 또는 백-투-백 방식으로 송신하도록 변경될 수 있다. 예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815c)에 도시된 바와 같이, UE는 피드백-인에이블된 TB들에 대한 HARQ-ACK 비트들만을 포함하도록 멀티-HARQ 피드백 블록을 생성할 수 있다. 이 경우, 멀티-HARQ 블록(815c)과 같은 멀티-HARQ 피드백 블록은 피드백-디스에이블된 TB들에 대한 임의의 더미 피드백 비트들(예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815a)에서와 같이)을 포함하지 않고, (예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815b)에서와 같이) 피드백-디스에이블된 TB들에 대한 어떠한 "홀들"/빈 슬롯들도 포함하지 않는다.

[0141] 예를 들어, HARQ-ACK 송신 타임라인(예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815c)을 송신하기 위한 업링크 송신 구성)은 피드백-인에이블된 TB들에 대해 생성된 HARQ-ACK 비트들 중 하나 이상을 그렇지 않으면 피드백-디스에이블된 TB와 연관되었을 이전 업링크 시간 슬롯/서브프레임으로 시프트함으로써 변경될 수 있다. 예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815c)은 HARQ-ACK 비트들 1', 2', 4', 7', 8' 중 하나 이상을, 그렇지 않으면 (예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815a)에서와 같이) 피드백-디스에이블된 TB에 대한 "더미" 플레이스홀더 피드백 비트 또는 (예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815b)에서와 같이) 피드백-디스에이블된 TB에 대한 "홀"/빈 슬롯을 송신하는데 사용되었을 이전 시간 슬롯/서브프레임으로 시프트함으로써 생성될 수 있다. 도 8에 예시된 바와 같이, 멀티-HARQ 블록(815c)은

HARQ-ACK 비트 4'를 좌측으로 1 개 슬롯 시프트하고 HARQ-ACK 비트 7' 및 8'를 좌측으로 3 개 슬롯 시프트함으로써 생성될 수 있다.

[0142] 예시된 바와 같이, 멀티-HARQ 블록(815c)은 총 5개의 업링크 시간 슬롯들(예를 들어, 5 개의 HARQ-ACK 비트들 1', 2', 4', 7', 8' 각각에 대한 하나의 업링크 시간 슬롯)을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 멀티-HARQ 피드백 블록(815c)은 피드백-디스에이블된 TB들(3, 5, 6)과 연관된 어떠한 업링크 시간 슬롯들도 포함하지 않기 때문에, 멀티-HARQ 피드백 블록(815c)은 멀티-HARQ 블록(815a 또는 815b) 중 어느 하나보다 더 적은 양의 총 시간 슬롯들에서 송신될 수 있다. 추가적으로, 멀티-HARQ 피드백 블록(815c)은 멀티-HARQ 블록(815a 또는 815b) 중 어느 하나보다 먼저 송신을 종료할 수 있다(예를 들어, 그 밖의 모든 것은 동일한, 멀티-HARQ 피드백 블록(815c)은 멀티-TB 블록(810)에 포함된 피드백-디스에이블된 TB들의 수와 동일한 수의 시간 슬롯들만큼 멀티-HARQ 피드백 블록(815a 또는 815b) 이전에 송신을 종료할 수 있다).

[0143] 다른 예시적인 예에서, UE는 모든 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스를 함께 스케줄링하고 모든 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 함께 스케줄링함으로써 멀티-TB 블록에 기초하여 멀티-HARQ 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, (예를 들어, 멀티-HARQ 블록(815a)에 도시된 바와 같이) 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 "더미" 또는 플레이스홀더 피드백 비트가 생성되면, UE는 HARQ-ACK 비트들을 연속적으로(예를 들어, 백-투-백) 스케줄링하고 "더미" 플레이스홀더 비트들을 연속적으로(예를 들어, 백-투-백) 스케줄링하는 멀티-HARQ 피드백 블록을 생성할 수 있다. 일부 예들에서, 멀티-HARQ 피드백 블록은 업링크 통신 구성에 기초하여 생성될 수 있고, 피드백-인에이블된 TB들에 대해 결정된 HARQ-ACK 비트들은 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 결정된 "더미" 플레이스홀더 비트들보다 더 일찍 스케줄링된다. 일부 경우들에서, 멀티-HARQ 피드백 블록은 업링크 통신 구성에 기초하여 생성될 수 있고, 피드백-인에이블된 TB들에 대해 결정된 HARQ-ACK 비트들은 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 결정된 "더미" 플레이스홀더 비트들보다 더 늦게 스케줄링된다.

[0144] 일부 경우들에서, "더미" 플레이스홀더 비트들이 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 생성되지 않을 때 (예를 들어, 오직 HARQ-ACK 비트들만이 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 결정됨), UE는 멀티-TB 블록(예를 들어, 이를테면, 멀티-TB 블록(810))을 수신하고, (예를 들어, 기지국 또는 NTN 노드로의 업링크 인터페이스를 사용하여) 멀티-TB 블록의 단부 뒤에 HARQ-ACK 비트들을 즉시 송신하기 시작할 수 있다. 예를 들어, 멀티-TB 블록(810)과 연관된 PDSCH가 종료된 후, UE는 즉시 HARQ-ACK 비트들 1', 2', 4', 7', 8'의 송신을 시작할 수 있다. 멀티-HARQ 블록이 피드백-디스에이블된 TB들을 위한 "홀들" 또는 빈 업링크 슬롯들을 포함하면, "홀들" 또는 빈 업링크 슬롯들은 마지막 HARQ-ACK 비트(예를 들어, 8')가 송신된 후에 송신될 수 있다.

[0145] 일부 예들에서, 멀티-TB 스케줄링은 모든 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스를 함께 스케줄링하고, 멀티-TB 블록 및 멀티-TB 블록에 기초하여 생성된 대응하는 멀티-HARQ 피드백 블록 양쪽 모두에 대해 모든 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 함께 스케줄링하는 것에 기초하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 9는 멀티-TB 스케줄링의 예들을 예시하는 다이어그램(900)이며, 단일 멀티-TB 블록(910)은 연속적으로 그리고 개별적으로 그룹화된 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 TB들(예를 들어, 각각, TB들 1-4 및 5-8)을 포함한다. 이 예에서, UE는 그룹 피드백-인에이블된 TB들 1-4 및 피드백-디스에이블된 TB들 5-8에 개별적으로 이미 정렬된 HARQ-ACK 송신 타임라인을 갖는 멀티-TB 블록(예를 들어, 멀티-TB 블록(910))을 수신할 수도 있다. 멀티-TB 블록(910)이, TB들 1-8의 피드백-인에이블/피드백-디스에이블된 상태에 기초하여 정렬된 HARQ-ACK 송신 타임라인을 이미 포함하는 것에 기초하여, UE는 후속하여 멀티-TB 블록(910)과 동일한 HARQ-ACK 타임라인을 사용하는 멀티-HARQ 피드백 블록을 생성할 수 있다. 예를 들어, 피드백-디스에이블된 TB들 5-8에 대해 "더미" 플레이스홀더 비트들이 생성되면, 멀티-HARQ 피드백 블록(915a)은 멀티-TB 블록 (910) 내의 피드백-디스에이블된 TB들 5-8과 동일한 상대적인 순서로 플레이스홀더 비트들을 포함할 수 있다. 유사하게, 피드백-디스에이블된 TB들 5-8에 대해 "홀들" 또는 빈 업링크 송신 슬롯들/서브프레임들이 이용되면, 멀티-HARQ 피드백 블록 (915b) 은 업링크 송신 슬롯들/서브프레임들의 제1 그룹에서 HARQ-ACK 비트들 1'-4' 만을 포함할 수 있고, 이에 후속하여 다음에 피드백-디스에이블된 TB "홀들"에 대한 업링크 송신 슬롯들/서브프레임들의 제2 그룹이 뒤따른다.

[0146] 도 7a 내지 도 9에 대하여 위에 설명된 예들에서, HARQ-ACK 번들링이 인에이블되지 않고 멀티-TB 블록들(예를 들어, 멀티-TB 블록들 (710, 810, 910))을 수신하는 UE에 대해 참조가 행해졌다. HARQ-ACK 번들링이 인에이블되지 않으면, 각각의 멀티-TB 블록은 단일 세트 또는 그룹으로 TB들 1-8을 포함한다. 일부 양태들에서, HARQ-ACK 번들링이 인에이블될 수도 있고, 멀티-TB 블록은 전체 멀티-TB 블록과 연관된 TB들의 고유 부분을 각각 포함하는 하나 이상의 서브-세트들 또는 서브-그룹들을 포함할 수 있다.

[0147] 예를 들어, 도 10a는 피드백-인에이블된 TB들 (예를 들어, TB들 1, 2, 5, 6) 및 피드백-디스에이블된 TB들(예를

들어, 3, 4, 7, 8)을 포함하는 멀티-TB 블록(1010)의 멀티-TB 스케줄링의 예를 도시하는 다이어그램(1000)이고, 여기서 멀티-TB 블록(1010)의 TB들 1-8은 번들들 B1, B2, 및 B3으로 분할된다. 일부 예들에서, 더 많거나 더 적은 수의 번들들이 멀티-TB 블록(1010)에 포함될 수 있다. 일부 경우들에서, 각각의 번들은 동일한 수의 TB들을 포함할 수 있다(예를 들어, 8개의 TB들을 포함하는 멀티-TB 블록에 대해, HARQ-ACK 번들링이 4개의 TB들을 각각 갖는 2개의 번들들, 2개의 TB들을 각각 갖는 4개의 번들들 등을 생성하는데 적용될 수 있다). 일부 예들에서, 번들들의 수와 TB들의 수는 동일할 수 있다(예를 들어, 멀티-TB 블록(1010)은 8개의 번들들을 사용하여 번들링될 수 있고, 각각의 번들은 TB들 1-8 중 단일의 하나를 포함한다). 일부 예들에서, 멀티-TB 블록(1010)은 TB들 1-3을 포함하는 제 1 번들, TB들 4-6을 포함하는 제 2 번들, 및 TB들 7-8을 포함하는 제 3 번들을 사용하여 번들링될 수 있다.

[0148] 일부 양태들에서, 멀티-TB 블록은 TB-번들링 구성에 기초하여 번들링될 수 있다. 예를 들어, TB-번들링 구성은 하나 이상의 미리 결정된 번들링 접근법들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, TB-번들링 구성은 멀티-TB 블록 크기(예를 들어, 멀티-TB 블록에 포함된 TB들의 수)에 기초하여 상이한 미리 결정된 번들링 접근법들을 포함할 수 있다. 예시적인 TB-번들링 구성(1000b)은 멀티-TB 블록 크기 $N_{TB}$ = 1, 2, 4, 6, 및 8에 대해 도 10b에 도시된다. 일부 양태들에서, 다수의 상이한 TB-번들링 구성들이 활용될 수 있다. 예를 들어, 멀티-TB 블록은 복수의 TB-번들링 구성들로부터 선택된 TB-번들링 구성에 기초하여 번들링될 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 다수의 TB-번들링 구성들의 사용은 기지국 또는 NTN 노드에 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 함께 번들링하는 (예를 들어, 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 TB들을 함께 번들하는) 증가된 유연성을 제공할 수 있다. 일부 양태들에서, 무선 리소스 제어(RRC) 및/또는 미디어 액세스 제어 엘리먼트(MAC-CE) 송신은 사용될 선택된 TB-번들링 구성 또는 선택된 TB-번들링 구성 테이블을 표시하기 위해 사용될 수 있다.

[0149] 도 10a는 TB-번들링이 적용된 예시적인 멀티-TB 블록(1010)을 도시한다. 예를 들어, 멀티-TB 블록(1010)은 8개의 TB들 1-8 및 3개의 번들들 B1, B2, 및 B3을 포함한다. 예시된 바와 같이, 번들 B1은 피드백-인에이블된 TB들 1 및 2를 포함한다; 번들 B2는 피드백-디스에이블된 TB들 3 및 4를 포함하고; 번들 B3은 피드백-인에이블된 TB들 5 및 6, 및 피드백-디스에이블된 TB들 7 및 8을 포함한다.

[0150] 하나의 예시적인 예에서, 번들링은 (예를 들어, 번들링된 멀티-TB 블록(1010)과 같은) 번들링된 멀티-TB 블록을 수신하는 것에 기초하여 UE에 의해 생성된 멀티-HARQ 피드백 블록에 포함된 피드백 비트들의 총 수를 감소시키기 위해 수행될 수 있다. 예를 들어, 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록은 (예를 들어, 전술한 바와 같이, 각각의 TB 또는 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대한 피드백 비트보다는) 각각의 번들에 대한 단일 피드백 비트를 포함하도록 생성될 수 있다. 예를 들어, 피드백 비트는 번들에 포함된 각각의 TB에 대해 결정된 피드백 비트들에 대해 논리적 AND를 계산함으로써 각각의 번들에 대해 생성될 수 있다.

[0151] 예를 들어, "더미" 플레이스홀더 비트는 멀티-TB 블록(1010)에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB(예를 들어, TB들 3, 4, 7, 8)에 대해 생성될 수 있다. HARQ-ACK 비트는 전술한 바와 같이, 각각의 피드백-인에이블된 TB(예를 들어, TB들 1, 2, 5, 6)에 대해 생성될 수 있다. 피드백 비트들의 결과적인 세트(1013)가 도 10a에 도시된다. 하나의 예시적인 예에서, 피드백 비트들의 세트(1013)는 멀티-TB 블록(1010)과 동일한 번들들 또는 번들링 방식과 연관될 수 있다. 예를 들어, HARQ-ACK 비트들 1' 및 2'는 (예를 들어, 멀티-TB 블록(1010)의 번들 B1에 대응하는) 제1 번들에 포함될 수 있다. 2개의 "더미" 플레이스홀더 비트들이 (예를 들어, 멀티-TB 블록(1010)에서 번들 B2에 대응하는) 제2 번들에 포함될 수 있다; 그리고 HARQ-ACK 비트들 5', 6' 및 2개의 "더미" 플레이스홀더 비트들이 (예를 들어, 멀티-TB 블록(1010)의 번들 B3에 대응하는) 제3 번들에 포함될 수 있다.

[0152] 멀티-HARQ 피드백 블록(1015)은 번들들 B1, B2, 및 B3 각각과 연관된 피드백 비트들(1013) 사이의 논리적 AND를 결정함으로써 멀티-TB 블록(1010) 및/또는 피드백 비트들의 세트(1013)에 기초하여 생성될 수 있다. 일부 경우들에서, 번들들에 대한 피드백 비트들을 계산하기 위해 논리적 AND가 사용될 때, 1의 디폴트 값(예를 들어, 더미 ACK)이 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대한 플레이스홀더 피드백 비트로서 사용될 수 있다. 예시된 바와 같이, 멀티-HARQ 피드백 블록(1015)은 번들 B1에 대해 결정된 피드백 비트 B1' 및 HARQ-ACK 비트 1' 및 2'; 번들 B2에 대해 결정된 피드백 비트 B2' 및 피드백-디스에이블된 TB들 3 및 4와 연관된 플레이스홀더 피드백 비트들; 및 번들 B3에 대해 결정된 피드백 비트 B3' 및 피드백-디스에이블된 TB들 7 및 8과 연관된 HARQ-ACK 비트들 5', 6' 및 플레이스홀더 피드백 비트들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, HARQ-ACK 송신 타임라인은 번들링된 멀티-TB 블록(1010)과 번들링된 멀티-HARQ 블록(1015) 사이에서 변경되지 않은 채로 유지될 수 있다.

[0153] 도 11은 TB-번들링이 적용된 다른 예시적인 멀티-TB 블록(1110)을 예시하는 다이어그램(1100)이며, 예시적인 멀

티-HARQ 피드백 블록들(1115a 및 1115b)은 피드백-디스에이블된 TBS(예를 들어, TB들 2, 4, 7, 8)에 대한 "더미" 플레이스홀더 피드백 비트를 결정하지 않고 생성될 수 있다. 도시된 바와 같이, 멀티-TB 블록(1110)은 8개의 TB들 1-8을 포함하며, 여기서 TB들 1, 2, 5, 6은 피드백-인에이블된 TB들이고, TB들 3, 4, 7, 8은 피드백-디스에이블된 TB들이다. TB-번들링 구성은 멀티-TB 블록(1110)에 적용된다. 제1 번들 B1은 피드백-인에이블된 TB들 1 및 2를 포함하고; 제2 번들 B2는 피드백-디스에이블된 TB들 3 및 4를 포함하고; 제3 번들 B3은 피드백-인에이블된 TB들 5, 6, 및 피드백-디스에이블된 TB들 7 및 8을 포함한다. 하나의 예시적인 예에서, 도 10a에 예시된 멀티-TB 블록(1110) 및 멀티-TB 블록(1010)은 동일할 수 있다.

[0154] 하나의 예시적인 예에서, 번들링은 번들링된 멀티-TB 블록(1110)에 기초하여 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록(예를 들어, 이를 테면, 아래에서 더 깊이 설명되는 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록들(1115a 및/또는 1115b))을 생성하기 위해 수행될 수 있다. 예를 들어, HARQ-ACK 비트는 각각의 피드백-인에이블된 TB(예를 들어, TB들 1, 2, 5, 6)에 대해 생성될 수 있다. HARQ-ACK 비트들 1', 2', 5', 6'은 도 11에 도시된 바와 같이 피드백 비트들의 세트(1113)에 포함될 수 있다.

[0155] (예를 들어, 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록들(1115a 및/또는 1115b)을 생성하기 위해 후속적으로 사용될 수 있는) 피드백 비트들의 세트(1113)는 피드백-디스에이블된 TB들(예를 들어, TB들 3, 4, 7, 8) 중 하나 이상에 대해 생성된 하나 이상의 "더미" 플레이스홀더 비트들을 더 포함할 수 있다. 도 10a와 관련하여 위에 설명된 예에서, 더미 플레이스홀더 비트가 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 생성되었다.

[0156] 도 11의 예에서, 더미 플레이스홀더 비트는 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 포함하는 번들(예를 들어, 번들링된 멀티-TB 블록(1110)과 연관된 번들들 B1, B2, B3 중 하나)에 포함되는 피드백-디스에이블된 TB들에 대해서만 생성될 수 있다. 예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같이, 피드백 비트들의 세트 (1113)는 피드백-디스에이블된 TB 7에 대해 생성된 더미 플레이스홀더 비트 및 피드백-디스에이블된 TB 8에 대해 생성된 더미 플레이스홀더 비트를 포함할 수도 있지만, 피드백-디스에이블된 TB들 3 또는 4에 대한 더미 플레이스홀더 비트를 포함하지 않는다. 피드백-디스에이블된 TB들 7 및 8은 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 포함하는 번들 B3에 포함되며 (예를 들어, B3은 2개의 피드백-인에이블된 TB들 5 및 6을 포함함), 따라서, 더미 플레이스홀더 비트들은 피드백-디스에이블된 TB들 7 및 8에 대해 생성될 수도 있다. 피드백 디스에이블된 TB들 3 및 4는 번들 B2에 포함되며, 이는 피드백 디스에이블된 TB들만을 포함한다. 따라서, 일부 예들에서, 피드백-디스에이블된 TB들 3 및 4에 대해 더미 플레이스홀더 비트들이 생성되지 않는다.

[0157] 하나의 예시적인 예에서, 번들링된 멀티-HARQ 블록(예를 들어, 1115a 및/또는 1115b)을 후속하여 생성하기 위해 사용되는 피드백 비트들의 세트(예를 들어, 1113)는 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 생성된 HARQ-ACK 비트들, 및 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 갖는 번들에 포함되는 임의의 피드백-디스에이블된 TB들에 대해 생성된 더미 플레이스홀더 피드백 비트들을 포함할 수 있다. 피드백 비트들의 세트(예를 들어, 1113)는 피드백-디스에이블된 TB들만을 갖는 번들들에 포함되는 피드백-디스에이블된 TB들에 대한 임의의 플레이스홀더 피드백 비트들을 생성하는 것을 생략할 수 있다(예를 들어, 번들 내의 각각의 TB가 피드백-디스에이블되면, 그 번들의 TB들에 대해 더미 플레이스홀더 피드백 비트들이 생성되지 않는다).

[0158] 일부 양태들에서, 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록(1115a)은 각각의 번들에 대한 결합된 (예를 들어, 단일의) 피드백 비트를 계산함으로써 피드백 비트들의 세트(1113)에 기초하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 결합된 피드백 비트 B1'은 (예를 들어, 번들 B1의 TB들 1 및 2에 대해 결정되었던) HARQ-ACK 비트들 1'과 2' 사이의 논리적 AND로서 계산될 수 있다. 결합된 피드백 비트 B3'은 (예를 들어, 번들 B3의 TB들 5 및 6에 대해 결정된) HARQ-ACK 비트들 5', 6'과 (예를 들어, 전술한 바와 같이, 번들 B3의 피드백-디스에이블된 TB들 7 및 8에 대해 결정된) 피드백 비트들의 세트(1113)에 포함된 2개의 더미 플레이스홀더들 사이의 논리적 AND로서 계산될 수 있다.

[0159] 일부 양태들에서, 피드백 비트들의 세트(1113)가 주어진 번들에 대한 HARQ-ACK 비트들 또는 더미 플레이스홀더 비트들을 포함하지 않을 때, 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록(1115a)은 그 번들에 대한 "홀" 또는 빈 업링크 시간 슬롯/서브프레임을 포함하도록 생성될 수 있다. 예를 들어, 번들 B2는 피드백-디스에이블된 TB들 3 및 4만을 포함하고, 피드백 비트들의 세트(1113)는 번들 B2에 대해 비어 있다. 예시된 바와 같이, 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록(1115a)은 결합된 피드백 비트들 B1' 및 B2' 사이에 "홀" 또는 빈 업링크 시간 슬롯/서브프레임을 포함한다(예를 들어, 결합된 피드백 비트 B1' 은 제1 업링크 시간 슬롯에서 송신되고, 아무것도 (예를 들어, "홀") 제2 업링크 시간 슬롯에서 송신되지 않고, 결합된 피드백 비트 B2'는 제3 업링크 시간 슬롯에서 송신된다).

[0160] 일부 예들에서, 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록(1115b)은 수신된 멀티-TB 블록(1110)에서 피드백-디스에이블된

번들들에 대한 "홀들" 또는 빈 업링크 시간 슬롯들/서브프레임들 없이 생성될 수 있다. 예를 들어, 결합된 피드백 비트들 B1' 및 B3'은 번들 B2에 대한 "홀" 또는 빈 시간 슬롯을 예약하거나 송신함이 없이 백-투-백으로 또는 연속적인 시간 슬롯들에서 송신될 수 있다(예를 들어, 결합된 피드백 비트 B1'는 제1 업링크 시간 슬롯에서 송신될 수 있고 결합된 피드백 비트 B3'는 제2 업링크 시간 슬롯에서 송신될 수 있고, 이 시점에서 번들링된 멀티-HARQ 피드백 블록(1115b)의 송신이 완료된다).

[0161] 일부 양태들에서, 기지국은 연속적인 TB 송신들 사이의 시간 갭 없이 동일한 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 다수의 TB들을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 송신할 때, 기지국은 가장 최근에 송신된 TB에 대해 HARQ 피드백 비트가 수신될 때까지 다음 TB를 송신하기 위해 대기할 필요가 없다. 일부 경우들에서, (예를 들어, 위에서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 HARQ 프로세스들을 통해) 기지국으로부터 TB들을 수신하는 UE는 HARQ-프로세스-방식 프로세싱을 사용하여 수신된 TB들을 프로세싱할 수 있으며, 여기서 고정된 또는 최소 양의 시간은 주어진 HARQ 프로세스 상에서 주어진 TB를 프로세싱하는 것과 연관된다. 일부 경우들에서, 기지국은 UE에서 각각의 TB에 대한 최소 HARQ-프로세스-와이즈 프로세싱 시간보다 짧은 (예를 들어, 연속적인 송신된 TB들 사이의) 시간 갭을 갖는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스를 통해 다수의 TB들을 송신할 수도 있다. 하나의 예시적인 예에서, 시스템들 및 기법들은 피드백이 HARQ 프로세스에 대해 디스에이블될 때 동일한 HARQ 프로세스 상에서 PDSCH들의 연속적인 인스턴스들 사이의 미리 결정된 최소 시간 갭(예를 들어, 지연)을 포함할 수 있다. 예를 들어, NTN 네트워크를 통한 eMTC에서, 미리 결정된 최소 시간 갭은 4 밀리초(ms)일 수 있다. 일부 경우들에서, 더 짧거나 더 긴 미리 결정된 최소 시간 갭이 사용될 수 있다(예를 들어, 4 ms보다 짧거나 더 길다).

[0162] 일부 양태들에서, NB-IoT는 최대 2개의 HARQ 프로세스들을 지원할 수 있다. 예를 들어, NB-IoT는 멀티-TB 스케줄링을 수행할 때 최대 2개의 HARQ 프로세스를 지원할 수 있다(예를 들어, PDSCH 당 및/또는 단일 DCI를 사용하여 최대 2개의 HARQ 프로세스가 스케줄링될 수 있다). 일부 예들에서, (예를 들어, 위에서 설명된 바와 같이) HARQ 스톨링은 NTN 네트워크 또는 UE와 기지국(예를 들어, NTN 노드) 사이의 비교적 큰 RTT를 갖는 다른 네트워크를 통해 NB-IoT에서 발생할 수 있다. 예를 들어, DCI/PDSCH 당 단지 2개의 HARQ 프로세스들에서, 기지국은 2개의 HARQ 프로세스들을 통해 전송된 TB들에 대한 HARQ-ACK 비트들을 수신하기 위해 대기하는 동안 다수의 다운링크 시간 슬롯들에 걸쳐 유휴 상태일 수 있다.

[0163] 일부 경우들에서, 기지국은 2개의 HARQ 프로세스들의 지원되는 최대값보다 더 많이 송신할 수 있다. NB-IoT UE들은 2개 초과의 HARQ 프로세스들을 저장하는데 충분한 버퍼 공간을 포함하지 않는 저-복잡도 디바이스들일 수 있다. 예를 들어, NB-IoT UE들은 동시에 2개 초과의 HARQ 프로세스들을 저장할 수 없는 소프트 버퍼를 포함할 수 있다. 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해, UE는 멀티-TB 스케줄링된 블록에서 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 하나 이상(또는 전부)을 통해 수신된 초기 송신들(예를 들어, TB들)에 대한 로그-우도 비들(LLR들)을 저장하기 위해 소프트 버퍼를 사용할 수 있다. 예를 들어, UE는 TB가 재송신될 필요가 있는 경우에 소프트 버퍼에 LLR들을 저장할 수 있다(예를 들어, UE가 주어진 TB를 성공적으로 수신 또는 디코딩하지 않는 경우에, UE는 기지국이 주어진 TB를 재송신하도록 야기하는 HARQ-NACK를 송신할 것이다). 재송신된 TB는 그 후 UE 소프트 버퍼에 저장된 대응하는 LLR과 결합될 수 있다.

[0164] 일부 양태들에서, UE는 (예를 들어, 일부 경우들에서, 블라인드 재송신들과 같은 송신 방식들을 제외하고) 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들을 통해 수신된 TB들에 대한 LLR들을 저장할 필요가 없을 수 있다. 하나의 예시적인 예에서, 시스템들 및 기법들은 NB-IoT를 통해 HARQ 프로세스들을 수신하는 UE와 연관된 소프트 버퍼 저장 크기를 증가시키지 않고, NB-IoT에 의해 지원되는 HARQ 프로세스들의 수를 2개 초과로 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 소프트-버퍼 저장 크기가 2개의 HARQ 프로세스들을 유지하는 동안, HARQ 프로세스들의 최대 수는 2개로부터 4개로 증가될 수 있다. 일부 양태들에서, (예를 들어, 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들이 UE의 소프트 버퍼 저장부를 채울 것이기 때문에) 최대 4개의 총 HARQ 프로세스들이 송신될 수 있고, 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들은 4개에 포함된다.

[0165] 하나의 예시적인 예에서, DCI 스케줄링 NPDSCH에서의 전용 비트는 소프트-버퍼 저장이 DCI에 의해 스케줄링된 주어진 HARQ 프로세스에 대해 요구되는지 또는 요구되지 않는지 여부를 표시하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 전용 비트는 주어진 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블되는지 또는 피드백-디스에이블되는지를 표시하기 위해 사용될 수 있고, UE는 각각의 HARQ 프로세스의 피드백 타입에 기초하여 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 또는 요구되지 않는지 여부를 추론할 수 있다. 예를 들어, 전용 비트는 (예를 들어, 소프트-버퍼 저장이 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 필요함을 나타내는) 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대한 제1 값으로 설정될 수 있고, (예를 들어, 소프트-버퍼 저장이 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 필요하지

않음을 나타내는) 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대한 제2 값으로 설정될 수 있다.

[0166] 일부 양태들에서, 전용 비트는 DCI에 의해 스케줄링된 HARQ 프로세스들 중 하나 이상에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 시그널링(예를 들어, 암시적으로 시그널링)하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 기존의 "HARQ 프로세스 ID" 필드가 현재, 1비트를 점유하여 제공될 수 있다. 기존의 "HARQ 프로세스 ID" 필드를 전술한 전용 비트와 결합함으로써, 단일 DCI에 의해 스케줄링될 수 있는 HARQ 프로세스의 수는 2개로부터 4개로 증가될 수 있다.

[0167] 전술한 설명은 NTN을 통한 eMTC, NTN을 통한 NB-IoT, 또는 양자 모두에 적용될 수 있다. 일부 양태들에서, NTN 네트워크를 통한 NB-IoT에서, UE는 (예를 들어, 멀티-TB 블록의 TB들에 응답하여) 멀티-HARQ 피드백 블록 송신의 송신을 시작하기 전에 멀티-TB 블록 송신의 단부에서부터 $k_0'$ 서브프레임들의 미리 결정된 지연을 활용할 수 있다. 예를 들어, HARQ-ACK 송신은 멀티-TB 블록의 마지막 TB가 수신된 후에 적어도 $k_0'$ 서브프레임들을 시작할 수 있다. 일부 경우들에서, UE가 피드백-인에이블된 TB1 및 피드백-디스에이블된 TB2를 포함하는 멀티-TB 블록을 수신하면, $k_0'$ 지연은 여전히 TB2의 단부로부터 카운트될 수 있다.

[0168] TB2는 피드백-디스에이블된 프로세스이기 때문에, 하나의 예시적인 예에서, $k_0'$ 지연은 그 대신에 (예를 들어, UE에 의해 수신된 멀티-TB 블록에서) HARQ 피드백이 인에이블된 마지막 TB의 단부로부터 카운트될 수 있다. 위의 예에서, UE는 (예를 들어, TB1이 멀티-TB 블록의 마지막 피드백-인에이블된 TB이기 때문에) TB2보다는 TB1의 단부로부터 $k_0'$ 지연을 활용하는 것에 기초하여 HARQ-ACK 송신을 시작할 수 있다. 일부 예들에서, UE는 멀티-TB PDSCH의 단부 + 2 ms보다 크거나 같은 시간에서 HARQ-ACK 송신을 시작할 필요가 있을 수 있다.

[0169] 도 12는 본 개시내용의 양태들에 따른, 멀티-TB 스케줄링에 대한 변경된 HARQ RTT 타이머 시작의 예를 예시한다. 예를 들어, 다이어그램(1200a)은 PDCCH(1202)가 스케줄링된 PDSCH_1, PDSCH_2, PDSCH_3, 및 PDSCH_4에 사용되고, 이에 대해 대응하는 ACK들(ACK1, ACK2, ACK3, 및 ACK4)이 생성되는 예를 도시한다. 예를 들어, ACK1은 PDSCH_1에 대응할 수 있고; ACK2는 PDSCH_2에 대응할 수 있고; ACK3은 PDSCH_3에 대응할 수 있고; ACK4는 PDSCH_4에 대응할 수 있다. 다이어그램(1200b)은 PDCCH(1202)가 PDSCH_1, PDSCH_2, PDSCH_3, 및 PDSCH_4를 스케줄링하는데 사용되고, 이에 대해 대응하는 NACK들(NACK1, NACK2, NACK3, 및 NACK4)이 생성되는 예를 도시한다. 예를 들어, NACK1은 PDSCH_1에 대응할 수 있고; NACK2는 PDSCH_2에 대응할 수 있고; NACK3은 PDSCH_3에 대응할 수 있고; 그리고 NACK4는 PDSCH_4에 대응할 수 있다. 일부 예들에서, PDCCH(1202) 및/또는 PDSCH_1 - PDSCH_4 중 하나 이상은 다이어그램(1200a) 및 다이어그램(1200b)에서 동일할 수 있다. 일부 양태들에서, PDSCH들(PDSCH_1 - PDSCH_4) 중 하나 이상(또는 전부)은 (예를 들어, 위에서 이미 설명된 바와 같이) HARQ 프로세스와 연관된 TB와 같은 다운링크 통신을 포함할 수 있다.

[0170] 일부 경우들에서, HARQ RTT 타이머(1250)는 마지막 스케줄링된 TB의 단부에서 시작될 수 있다. 예를 들어, HARQ RTT 타이머(1250)는 PDCCH(1202)와 연관된 마지막 스케줄링된 TB를 포함하는 PDSCH_4에 기초하여 (예를 들어, 다이어그램(1200b)에 도시된 바와 같이) PDSCH_4의 단부로부터 시작될 수 있다.

[0171] 하나의 예시적인 예에서, HARQ RTT 타이머(예를 들어, 이를 테면, HARQ RTT 타이머(1250))는 HARQ 피드백이 인에이블된 마지막 스케줄링된 TB로부터 시작될 수 있다. 예를 들어, 다이어그램(1200b)을 다시 참조하면, PDSCH_4와 연관된 HARQ 프로세스가 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스이면(예를 들어, PDSCH_3과 연관된 HARQ 프로세스가 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스이면), HARQ RTT 타이머(1250)는 PDSCH_3의 단부로부터 시작될 수 있다. 일부 양태들에서, HARQ RTT 타이머(1250)는 UE 가 풀 듀플렉스 모드에 있다고 결정하는 것에 기초하여 PDCCH(1202)와 연관된 마지막 스케줄링된 TB의 단부 전에 시작될 수 있다(예를 들어, PDSCH_4의 단부 전에 시작될 수 있다).

[0172] 일부 양태들에서, HARQ RTT 길이(예를 들어, HARQ RTT 타이머(1250)의 지속기간과 같은 HARQ RTT 타이머 지속기간)은 본 개시내용의 하나 이상의 양태들에 따라 멀티-TB 스케줄링을 위해 변경될 수 있다. HARQ RTT 타이머 식(예를 들어, HARQ RTT 지속기간)은 NB-IoT UE들에 대해 (예를 들어, 서브프레임들에서) 다음과 같이 주어질 수 있다:

[0173] $\text{HARQ_RTT_Timer}_{\text{NB-IoT}} = k + 2(N + 1) + RTT_{\text{offset}} + delta_{\text{PDCCH}}$식 (1)

[0174] 여기서, $k$는 다운링크 송신의 마지막 서브프레임과 제1 HARQ 피드백 송신의 제1 서브프레임 사이의 (예를 들어, 서브프레임들에서의) 간격이다. $N$은 연관된 HARQ 피드백의 송신 지속기간(예를 들어, 서브프레임들의 양)이다. 예를 들면, $k$는 HARQ 피드백이 인에이블된 마지막 스케줄링된 TB와 제1 HARQ 피드백 송신의 제1 서브프레임 사

이의 간격의 서브프레임들의 양(예를 들어, 위의 예에서, PDSCH_3과 NACK1 사이의 서브프레임들의 양)을 나타낼 수 있다. 다른 예에서, $k$는 마지막 스케줄링된 TB와 제1 HARQ 피드백 송신의 제1 서브프레임 사이의 간격의 서브프레임들의 양(예를 들어, PDSCH_4와 NACK1 사이의 서브프레임들의 양)을 나타낼 수 있다.

[0175] 하나의 예시적인 예에서, HARQ RTT 타이머 듀레이션(예를 들어, HARQ RTT 타이머(1250)의 듀레이션)은 변경되고 $k + (2-X)*(N + 1) + RTT_{offset} + delta_{PDCCH}$와 동일하게 설정될 수 있다. 여기서, $X$는 피드백 비사용 HARQ 프로세스와 연관된 TB의 양이다. 예를 들어, 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들과 연관된 TB들의 양이 증가함에 따라, HARQ RTT 타이머 지속기간을 위해 사용되는 서브프레임들의 수는 감소할 수 있다(예를 들어, HARQ 피드백이 인에이블된 마지막 스케줄링된 TB로부터 HARQ RTT 타이머(1250)를 시작하는 것에 기초하여, 대응하는 HARQ RTT 타이머(1250)의 길이는 마지막 스케줄링된 TB의 단부로부터 시작하는 HARQ RTT 타이머 지속기간에 비해 감소할 수 있다).

[0176] 다른 양태에서, HARQ-ACK 번들링을 사용하는 eMTC UE들에 대해 HARQ RTT 타이머 식(예를 들어, HARQ RTT 타이머(1250)의 지속기간과 같은 HARQ RTT 지속기간)이 (예를 들어, 서브프레임들에서) 다음과 같이 주어질 수 있다:

[0177] $HARQ\ RTT\ Timer_{eMTC_Bundling} = 7 + kN + RTT_{offset}$식 (2)

[0178] 여기, $N$은 eMTC UE로부터의 업링크 송신(들)을 위해 사용되는 PUCCH 반복 인수이고, $k$는 eMTC UE에 의해 송신되는 HARQ 피드백 번들들의 양이다. 일부 양태들에서, $k$는 $k = ceiling(N_{TB}/M)$로서 결정될 수 있고, 여기서 $N_{TB}$는 PDCCH(예를 들어, 이를 테면, PDCCH(1202))에 표시된 바와 같이 스케줄링된 TB들의 양이고 $M$은 멀티-TB HARQ-ACK 번들링 크기이다.

[0179] 하나의 예시적인 예에서, HARQ RTT 타이머 지속기간은 HARQ-ACK 번들링을 갖는 eMTC UE들에 대해 변경되고 $7 + (k - X)*N + RTT_{offset}$로 설정될 수 있고, 여기서 $X$는 HARQ 피드백이 디스에이블되는 번들들의 양이다(예를 들어, $X$는 피드백-디스에이블된 TB-번들들의 양이다). 일부 경우들에서, HARQ 피드백-디스에이블된 번들들의 양이 증가함에 따라, HARQ RTT 타이머 지속기간을 위해 사용되는 서브프레임들의 양은 감소할 수 있다(예를 들어, HARQ RTT 타이머(1250)의 지속기간이 더 작아질 수 있다).

[0180] 다른 양태에서, HARQ 번들링을 사용하지 않는 eMTC UE들에 대해 HARQ RTT 타이머 식(예를 들어, HARQ RTT 타이머(1250)의 지속기간과 같은 HARQ RTT 지속기간)이 (예를 들어, 서브프레임들에서) 다음과 같이 주어질 수 있다:

[0181] $HARQ\ RTT\ Timer_{eMTC_No_Bundling} = 7 + mN + RTT_{offset}$식 (3)

[0182] 여기서, $N$은 또한 위의 식 2에서와 같이, 업링크 송신(들)에 사용되는 PUCCH 반복 인수이다. $m$은 PDCCH(예를 들어, PDCCH(1202))에 표시된 바와 같은 스케줄링된 TB들의 양이다. 일부 예들에서, 식 (3)에서의 $m$은 식 (2)에서의 $N_{TB}$ 와 동일하거나 유사할 수 있다.

[0183] 하나의 예시적인 예에서, HARQ RTT 타이머 지속기간은 HARQ 번들링없이 eMTC UE들에 대해 변경되고 $7 + (m - X)*N + RTT_{offset}$로 설정될 수 있고, 여기서 $X$는 HARQ 피드백이 디스에이블되는 TB들의 양이다. 일부 경우들에서, HARQ 피드백-디스에이블된 TB들의 양이 증가함에 따라, HARQ RTT 타이머 지속기간을 위해 사용되는 서브프레임들의 양은 감소할 수 있다(예를 들어, HARQ RTT 타이머(1250)의 지속기간이 더 작아질 수 있다).

[0184] 일부 양태들에서, 시스템들 및 기법들은 RRC-구성된 피드백-인에이블된 및/또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들의 DCI 오버라이드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 피드백-인에이블 또는 피드백-디스에이블로서 HARQ 프로세스의 지정은 (예를 들어, NR-NTN에 후속하여) RRC 신호에 의해 제공될 것으로 예상될 수 있다.

[0185] 하나의 예시적인 예에서, DCI 비트는 RRC 신호에 의해 달리 표시되는 피드백-인에이블된(또는 피드백-디스에이블된) 구성을 오버라이드하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, DCI 비트는 (예를 들어, 위에서 설명된 바와 같이) 주어진 HARQ 프로세스 상의 송신을 스케줄링하는데 사용되는 DCI에 포함될 수 있다. 일부 경우들에서, DCI 오버라이드 비트는 DCI 오버라이드 비트가 연관되는 HARQ 프로세스 (예를 들어, DIC 오버라이드 비트를 포함하는 DCI에 의해 스케줄링된 HARQ 프로세스) 상에서 주어진 TB에 대한 RRC-표시된 거동을 변경 또는 수정하는데 사용될 수 있다. 일부 양태들에서, DCI 오버라이드 비트는 단일-TB 스케줄링을 위해 활용될 수 있다.

[0186] 일부 예들에서, DCI 오버라이드 비트는 DCI에서 새롭게 지정된 비트를 사용하여 구현될 수 있다. 일부 경우들에서, DCI 오버라이드 비트는 DCI 내의 기존 비트를 사용하여 (예를 들어, 기존 비트를 오버라이드 비트로서 용도 변경함으로써) 구현될 수 있다. 예를 들어, 단일-TB 스케줄링을 이용한 HARQ-ACK 번들링의 맥락에서, 피드백-디스에이블된 TB는 'HARQ ACK 번들링 플래그'를 TB에 대해 온(또는 '1')으로 설정함으로써 피드백-인에이블된 TB로 재정의될 수 있는 반면, 피드백이 디스에이블되면 플래그는 오프로 설정될 것이다.

[0187] 도 13은 사용자 장비(UE)에서 무선 통신들을 위한 프로세스(1300)의 예를 예시하는 플로우차트이다. 예를 들어, 프로세스(1300)는 (예를 들어, 피드백 없는 하이브리드 자동 반복 리소스 요청(HARQ) 피드백을 스케줄링하기 위해) 본 명세서에 설명된 하나 이상의 기법들을 사용하여 수행될 수 있다. 프로세스(1300)는 무선 통신 디바이스(예를 들어, UE), 또는 무선 통신 디바이스의 컴포넌트 또는 시스템(예를 들어, 칩셋)과 같은, 컴퓨팅 디바이스 또는 장치에 의해 수행될 수 있다. 프로세스(1300)의 동작들은 하나 이상의 프로세서들(예를 들어, 도 4의 프로세서(들)(484), 도 14의 프로세서(1410), 또는 다른 프로세서(들)) 상에서 실행 및 작동되는 소프트웨어 컴포넌트들로서 구현될 수도 있다. 또한, 프로세스(1300)에서 무선 통신 디바이스에 의한 신호들의 송신 및 수신은, 예를 들어, 하나 이상의 안테나들(예를 들어, 도 4의 안테나(487)) 및/또는 하나 이상의 트랜시버들(예를 들어, 도 4의 무선 트랜시버(들)(478))에 의해 인에이블될 수도 있다.

[0188] 블록(1302)에서, 프로세스(1300)는 복수의 무선 다운링크 통신들을 수신하는 단계를 포함하며, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관된다. 예를 들어, 복수의 무선 다운링크 통신들은 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)에 의해 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 전송 블록들(TB들)을 포함한다. 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보(DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신된다. 예를 들어, HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB들은 도 7a에 예시된 피드백-인에이블된 멀티-TB 블록(710)에 포함된 예시적인 피드백-인에이블된 TB들 1-8과 동일하거나 유사할 수 있다.

[0189] 일부 예들에서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함할 수 있고, 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관되고, 멀티-TB 스케줄링을 사용하지 않고 수신된다.

[0190] 일부 예들에서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 전송 블록들(TB들)을 포함할 수 있고, 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관된다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보(DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링을 사용하여 수신된다. 예를 들어, HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스들과 연관된 피드백-디스에이블된 TB들은 도 7b에 예시된 피드백-디스에이블된 멀티-TB 블록(720)에 포함된 예시적인 피드백-디스에이블된 TB들 1-8과 동일하거나 유사할 수 있다.

[0191] 일부 예들에서, 복수의 다운링크 통신들은 (예를 들어, HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관된) 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들을 포함하고, (예를 들어, HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관된) 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 더 포함한다. 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보(DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신될 수 있다. 예를 들어, 복수의 다운링크 통신들은 도 8에 예시된 멀티-TB 스케줄링된 블록(810), 도 9에 예시된 멀티-TB 스케줄링된 블록(910) 등과 같은 멀티-TB 스케줄링된 블록에서 수신될 수 있다.

[0192] 일부 양태들에서, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 하나 이상의 TB 번들들로서 수신될 수 있다. 각각의 피드백-인에이블된 TB 및 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 하나 이상의 TB 번들들 중 하나의 TB 번들에만 포함될 수 있다. 예를 들어, 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 TB들은 도 10 및 도 11에 도시된 TB 번들들 B1, B2, 및 B3 중 하나 이상에 포함될 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 TB 번들들은 피드백-인에이블된 TB 번들(예를 들어, 각각의 피드백-인에이블된 TB 번들은 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 포함함) 및/또는 피드백-디스에이블된 TB 번들(예를 들어, 각각의 피드백-디스에이블된 TB 번들은 임의의 피드백-인에이블된 TB를 포함하지 않음) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 피드백-인에이블된 TB 번들은 도 10a에 예시된 피드백-인에이블된 TB 번들들 B1 및/또는 B3과 동일하거나 유사할 수 있다. 피드백-디스에이블된 TB 번들은 도 10a에 예시된 피드백-디스에이블된 TB 번들 B2와 동일하거나 유사할 수 있다.

[0193] 블록(1304)에서, 프로세스(1300)는 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 단계를 포함하고, 하나 이상의 업링

크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함한다. 예를 들어, 하나 이상의 업링크 통신들은 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)에 의해 결정될 수 있다.

[0194] 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 포함한다. 예를 들어, 하나 이상의 업링크 통신들은 피드백-인에이블된 TB들 1-8에 대해 결정되는 것으로서 도 7a에 예시된 HARQ-ACK 비트들 1'-8'을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 통신 송신 구성의 제1 업링크 슬롯은 멀티-TB 스케줄링을 사용하여 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 마지막 다운링크 슬롯보다 더 늦다. 예를 들어, 송신된 HARQ-ACK 1'과 연관된 업링크 시간 슬롯은 도 7a의 예의 맥락에서, 수신 TB 8과 연관된 다운링크 시간 슬롯보다 더 늦을 수 있다.

[0195] 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 피드백을 포함하지 않는다 (예를 들어, 도 7b에 예시된 피드백-디스에이블된 TB (720)에 포함된 피드백-디스에이블된 TB들 1 내지 8에 대해 업링크 통신들이 생성되지 않는다).

[0196] 일부 예들에서, 복수의 다운링크 통신들이 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 TB들(예를 들어, 이를 테면, 도 8에 예시된 멀티-TB 스케줄링된 블록(810), 도 9에 예시된 멀티-TB 스케줄링된 블록(910) 등) 모두를 갖는 단일 멀티-TB 블록을 포함할 때, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 각각의 HARQ 피드백 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들의 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 결정된 개별적인 플레이스홀더 피드백을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 업링크 통신들은 도 8에 예시된 멀티-HARQ 피드백 블록(815a)과 같은 멀티-HARQ 피드백 블록으로서 제공될 수 있다.

[0197] 일부 예들에서, 하나 이상의 업링크 통신들은 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 포함하고 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 피드백을 포함하지 않는다. 예를 들어, 하나 이상의 업링크 통신들은 도 8에 예시된 멀티-HARQ 피드백 블록(815b)과 같은 멀티-HARQ 피드백 블록으로서 제공될 수 있다. 일부 경우들에서, 블록(1304)에서, 프로세스(1300)는 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 업링크 통신 송신 구성을 결정하는 것을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 업링크 통신 송신 구성은: 상대적인 순서에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해, 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백과 연관된 HARQ 피드백 송신 시간 간격을 생성하고, 상대적인 순서에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해, 피드백-디스에이블된 TB와 연관된 빈 업링크 송신 시간 간격을 생성함으로써 결정될 수 있다.

[0198] 일부 경우들에서, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백은 피드백-디스에이블된 TB들에 대한 어떠한 것도 송신함이 없이 송신될 수 있다. 예를 들어, HARQ 피드백은 도 8에 예시된 멀티-HARQ 피드백 블록(815c)과 같은 멀티-HARQ 피드백 블록으로서 제공될 수 있다. HARQ 피드백은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 수신과 연관된 동일한 상대적인 순서로 송신될 수 있으며, 상대적인 순서는 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하지 않는다. 일부 경우들에서, HARQ 피드백은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들에 대한 하나 이상의 업링크 송신 시간 간격들을 예약하지 않고 송신될 수 있다.

[0199] 일부 양태들에서, 복수의 다운링크 통신들이 (예를 들어, 도 10a에 예시된 TB 번들들 B1, B2, 및 B3과 같은) 하나 이상의 TB 번들들에 포함된 피드백-인에이블된 및/또는 피드백-디스에이블된 TB들로서 수신될 때, 각각의 HARQ 피드백은 피드백-인에이블된 TB 번들들에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 생성될 수 있다. 일부 경우들에서, 각각의 플레이스홀더 피드백은 피드백-인에이블된 TB 번들에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해 생성될 수 있다. 일부 양태들에서, 번들링된 HARQ 피드백은 각각의 HARQ 피드백 및 각각의 플레이스홀더 피드백에 기초하여 결정될 수 있으며, 여기서 하나 이상의 업링크 통신들은 번들링된 HARQ 피드백을 포함한다. 예를 들어, 번들링된 HARQ 피드백은 번들링된 HARQ 피드백 블록(1015)에 포함되는 것으로서 도 10a에 도시된 번들링된 HARQ 피드백 비트 B1', B2', 및/또는 B3'를 포함할 수 있다.

[0200] 일부 예들에서, 번들링된 HARQ 피드백 비트들(예를 들어, 도 10a에 예시된 B1', B2', B3')은 각각의 HARQ 피드백과 각각의 플레이스홀더 피드백 사이의 논리적 AND를 계산함으로써 결정될 수 있다. 일부 경우들에서, 플레이스홀더 피드백은 확인 응답(ACK) 또는 '1'의 논리 값을 포함할 수 있다.

[0201] 블록(1306)에서, 프로세스(1300)는 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는

것을 포함하며, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 하나 이상의 업링크 통신들은 무선 통신 디바이스(또는 그의 컴포넌트)에 의해 송신될 수 있다.

[0202] 일부 예들에서, 복수의 다운링크 통신들이 (예를 들어, 도 8에 예시된 멀티-TB 스케줄링된 블록(810), 도 9에 예시된 멀티-TB 스케줄링된 블록(910) 등과 같은) 피드백-인에이블된 및 피드백-디스에이블된 TB들 양자를 갖는 단일 멀티-TB 블록을 포함할 때, 업링크 통신 송신 구성은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 결정될 수 있다. 일부 예들에서, HARQ 피드백 및 플레이스홀더 피드백은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 동일한 상대적인 순서를 사용하여 송신된다.

[0203] 일부 예들에서, TB 번들링이 인에이블되거나 수행될 때 (예를 들어, 멀티-TB 스케줄링된 블록이 멀티-TB 블록(1010)과 연관된 것으로서 도 10a에 예시된 번들들 B1, B2, 및 B3과 같은 하나 이상의 TB 번들들을 사용하여 수신됨), 업링크 통신 송신 구성은 하나 이상의 TB 번들들을 수신하는 것과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 업링크 통신 송신 구성은: 상대적인 순서에 포함된 각각의 주어진 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해, 주어진 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해 결정된 번들링된 HARQ 피드백과 연관된 HARQ 피드백 송신 시간 간격을 생성하고, 상대적인 순서에 포함된 각각의 주어진 피드백-디스에이블된 TB 번들에 대해, 주어진 피드백-디스에이블된 TB 번들과 연관된 빈 업링크 송신 시간 간격을 생성함으로써 결정될 수 있다.

[0204] 일부 경우들에서, 번들링된 HARQ 피드백은 하나 이상의 TB 번들들의 수신과 연관된 동일한 상대적인 순서로 송신될 수 있으며, 상대적인 순서는 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB 번들들을 포함하지 않는다. 예를 들어, 번들링된 HARQ 피드백은 (예를 들어, 이를 테면, 도 11에 도시된 멀티-HARQ 피드백 블록(1115b)에서) 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB 번들들에 대한 하나 이상의 업링크 송신 시간 간격들을 예약하지 않고 송신될 수 있다.

[0205] 일부 예들에서, 본 명세서에 설명된 프로세스들(예를 들어, 프로세스(1300), 및/또는 본 명세서에 설명된 다른 프로세스)은 컴퓨팅 디바이스 또는 장치(예를 들어, UE, 네트워크 엔티티 등)에 의해 수행될 수 있다. 일 예에서, 프로세스(1300)는 UE와 같은 무선 통신 디바이스(예를 들어, 도 4의 무선 디바이스(407), 도 5a 내지 도 5c의 UE(505), 도 6의 UE(630), 모바일 디바이스, 및/또는 다른 UE 또는 디바이스)에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예에서, 프로세스(1300)는 도 14에 도시된 컴퓨팅 시스템(1400)을 갖는 컴퓨팅 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 14에 도시된 컴퓨팅 아키텍처를 갖는 무선 통신 디바이스(예를 들어, 도 4의 무선 디바이스(407), 도 5a 내지 도 5c의 UE(505), 도 6의 UE(630), 모바일 디바이스, 및/또는 다른 UE 또는 디바이스)는 UE의 컴포넌트들을 포함할 수 있고, 도 13의 동작들을 구현할 수 있다.

[0206] 일부 경우에서, 컴퓨팅 디바이스 또는 장치는 하나 이상의 입력 디바이스들, 하나 이상의 출력 디바이스들, 하나 이상의 프로세서들, 하나 이상의 마이크로프로세서들, 하나 이상의 마이크로컴퓨터들, 하나 이상의 카메라들, 하나 이상의 센서들, 및/또는 본 명세서에 설명된 프로세스들의 단계들을 수행하도록 구성되는 다른 컴포넌트(들)와 같은 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 컴퓨팅 디바이스는 디스플레이, 데이터를 통신 및/또는 수신하도록 구성된 하나 이상의 네트워크 인터페이스, 이들의 임의의 조합, 및/또는 다른 컴포넌트(들)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 네트워크 인터페이스는 3G, 4G, 5G 및/또는 다른 셀룰러 표준에 따른 데이터, WiFi(802.11x) 표준에 따른 데이터, Bluetooth™ 표준에 따른 데이터, 인터넷 프로토콜(IP) 표준에 따른 데이터, 및/또는 다른 타입의 데이터를 포함하는, 유선 및/또는 무선 데이터를 통신 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다.

[0207] 컴퓨팅 디바이스의 컴포넌트들은 회로부에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트들은 하나 이상의 프로그래밍가능 전자 회로들(예를 들어, 마이크로프로세서들, 그래픽 프로세싱 유닛(GPU)들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 중앙 프로세싱 유닛(CPU)들 및/또는 다른 적합한 전자 회로들)을 포함할 수 있는 전자 회로들 또는 다른 전자 하드웨어를 포함할 수 있고 그리고/또는 그를 사용하여 구현될 수 있으며, 그리고/또는 본 명세서에서 설명되는 다양한 동작들을 수행하기 위해 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있고 그리고/또는 그를 사용하여 구현될 수 있다.

[0208] 프로세스(1300)는 논리 플로우 다이어그램으로서 예시되며, 논리 플로우 다이어그램의 동작은 하드웨어, 컴퓨터 명령들, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있는 동작들의 시퀀스를 표현한다. 컴퓨터 명령들과 관련하여, 동작들은 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들 상에 저장된 컴퓨터 실행가능 명령들을 표현하며, 이러한 명령들은 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 열거된 동작들을 수행한다. 일반적으로, 컴퓨터 실행가능 명

령들은 특정 기능들을 수행하거나 특정 데이터 유형들을 구현하는 루틴들, 프로그램들, 물체들, 컴포넌트들, 데이터 구조들 등을 포함한다. 동작들이 설명되는 순서는 제한으로서 해석되는 것으로 의도되지 않으며, 임의의 수의 설명되는 동작들이 임의의 순서로 그리고/또는 병렬로 조합되어 프로세스들을 구현할 수 있다.

[0209] 추가적으로, 프로세스(1300) 및/또는 본 명세서에 설명된 다른 프로세스는 실행가능 명령들로 구성된 하나 이상의 컴퓨터 시스템들의 제어 하에 수행될 수 있으며, 하나 이상의 프로세서들 상에서 집합적으로 실행하는 코드(예를 들어, 실행가능 명령들, 하나 이상의 컴퓨터 프로그램들, 또는 하나 이상의 애플리케이션들)로서, 하드웨어에 의해, 또는 이들의 조합들로 구현될 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 코드는 예를 들어, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 복수의 명령들을 포함하는 컴퓨터 프로그램의 형태로, 컴퓨터 판독가능 또는 머신 판독가능 저장 매체 상에 저장될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 또는 머신 판독가능 저장 매체는 비일시적일 수 있다.

[0210] 도 14는 본 기법의 특정 양태들을 구현하기 위한 시스템의 예를 예시하는 다이어그램이다. 특히, 도 14는, 예를 들어 내부 컴퓨팅 시스템, 원격 컴퓨팅 시스템, 카메라 또는 이들의 임의의 컴포넌트를 구성하는 임의의 컴퓨팅 디바이스일 수 있는 컴퓨팅 시스템(1400)의 예를 예시하고, 여기서 시스템의 컴포넌트들은 연결(1405)을 사용하여 서로 통신한다. 연결(1405)은 버스를 사용한 물리적 연결이거나, 또는 칩셋 아키텍처에서와 같이 프로세서(1410)로의 직접 연결일 수 있다. 연결(1405)은 또한 가상 연결, 네트워크 연결 또는 논리 연결일 수 있다.

[0211] 일부 양태들에서, 컴퓨팅 시스템(1400)은 본 개시내용에 설명된 기능들이 데이터센터, 다수의 데이터 센터들, 피어 네트워크 등 내에서 분산될 수 있는 분산 시스템이다. 일부 양태들에서, 설명된 시스템 컴포넌트들 중 하나 이상은 컴포넌트가 설명된 기능의 일부 또는 전체를 각각 수행하는 많은 그러한 컴포넌트들을 표현한다. 일부 양태들에서, 컴포넌트들은 물리적 또는 가상 디바이스들일 수 있다.

[0212] 예시적인 시스템(1400)은 적어도 하나의 프로세싱 유닛(CPU 또는 프로세서)(1410), 및 판독 전용 메모리(ROM)(1420) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM)(1425)와 같은 시스템 메모리(1415)를 포함하는 다양한 시스템 컴포넌트들을 프로세서(1410)에 통신 커플링시키는 연결(1405)을 포함한다. 컴퓨팅 시스템(1400)은, 프로세서(1410)와 직접 연결되거나, 그에 매우 근접하거나, 또는 그의 일부로서 통합된 고속 메모리의 캐시(1412)를 포함할 수 있다.

[0213] 프로세서(1410)는, 프로세서(1410)를 제어하도록 구성된 저장 디바이스(1430)에 저장된 서비스들(1432, 1434 및 1436)과 같은 임의의 범용 프로세서 및 하드웨어 서비스 또는 소프트웨어 서비스뿐만 아니라, 소프트웨어 명령들이 실제 프로세서 설계에 통합되는 특수 목적 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(1410)는 본질적으로, 다중 코어들 또는 프로세서들, 버스, 메모리 제어기, 캐시 등을 포함하는 완전 독립형 컴퓨팅 시스템일 수 있다. 다중 코어 프로세서는 대칭 또는 비대칭일 수 있다.

[0214] 사용자 상호작용을 가능하게 하기 위해, 컴퓨팅 시스템(1400)은 음성용 마이크, 제스처 또는 그래픽 입력용 터치 감응형 스크린, 키보드, 마우스, 모션 입력, 음성 등과 같은 임의의 수의 입력 메커니즘을 나타낼 수 있는 입력 디바이스(1445)를 포함한다. 컴퓨팅 시스템(1400)은 또한 다수의 출력 메커니즘 중 하나 이상일 수 있는 출력 디바이스(1435)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 다중모드 시스템들은 사용자가 컴퓨팅 시스템(1400)과 통신하기 위해 다수의 타입들의 입력/출력을 제공하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0215] 컴퓨팅 시스템(1400)은, 일반적으로 사용자 입력 및 시스템 출력을 통제하고 관리할 수 있는 통신 인터페이스(1440)를 포함할 수 있다. 통신 인터페이스는 오디오 잭/플러그, 마이크로폰 잭/플러그, 범용 직렬 버스(USB) 포트/플러그, Apple™ Lightning™ 포트/플러그, 이더넷 포트/플러그, 광섬유 포트/플러그, 독점적 유선 포트/플러그, 3G, 4G, 5G 및/또는 다른 셀룰러 데이터 네트워크 무선 신호 전송, Bluetooth™ 무선 신호 전송, Bluetooth™ 저 에너지(BLE) 무선 신호 전송, IBEACON™, 라디오 주파수 식별(RFID) 무선 신호 전송, 근거리 통신(NFC) 무선 신호 전송, DSRC(dedicated short range communication) 무선 신호 전송, 802.11 Wi-Fi 무선 신호 전송, WLAN(wireless local area network) 신호 전송, VLC(Visible Light Communication), WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), 적외선(IR) 통신 무선 신호 전송, PSTN(Public Switched Telephone Network) 신호 전송, ISDN(Integrated Services Digital Network) 신호 전송, ad-hoc 네트워크 신호 전송, 라디오 파 신호 전송, 마이크로파 신호 전송, 적외선 신호 전송, 가시광 신호 전송, 자외광 신호 전송, 전자기 스펙트럼을 따른 무선 신호 전송, 또는 이들의 일부 조합을 이용하는 것들을 포함하는, 유선 및/또는 무선 트랜시버를 사용한 유선 또는 무선 통신 수신 및/또는 송신을 수행하거나 또는 가능하게 할 수도

있다. 통신 인터페이스(1440)는 또한 하나 이상의 GNSS(Global Navigation Satellite System) 시스템과 연관된 하나 이상의 위성으로부터 하나 이상의 신호의 수신에 기초하여 컴퓨팅 시스템(1400)의 위치를 결정하는 데 사용되는 하나 이상의 GNSS 수신기 또는 트랜시버를 포함할 수 있다. GNSS 시스템들은 미국 기반의 GPS(Global Positioning System), 러시아 기반의 GLONASS(Global Navigation Satellite System), 중국 기반의 BDS(BeiDou Navigation Satellite System) 및 유럽 기반의 갈릴레오 GNSS를 포함하지만 이에 국한되지는 않는다. 임의의 특정 하드웨어 배열에 대해 동작하는 것에 제한이 없으며, 따라서, 여기에서의 기본 특징들은 이들이 개발됨에 따라 개선된 하드웨어 또는 펌웨어 배열들로 쉽게 대체될 수 있다.

[0216] 저장 디바이스(1430)는 비휘발성 및/또는 비일시적 및/또는 컴퓨터 판독가능 메모리 디바이스일 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스가능한 데이터를 저장할 수 있는 하드 디스크 또는 다른 타입의 컴퓨터 판독가능 매체, 예를 들어 자기 카세트들, 플래시 메모리 카드들, 솔리드 스테이트 메모리 디바이스들, 디지털 다기능 디스크들, 카트리지들, 플로피 디스크, 플렉시블 디스크, 하드 디스크, 자기 테이프, 자기 스트립/스트라이프, 임의의 다른 자기 저장 매체, 플래시 메모리, 멤리스터 메모리, 임의의 다른 솔리드-스테이트 메모리, 컴팩트 디스크 판독 전용 메모리(CD-ROM) 광 디스크, 재기록가능 컴팩트 디스크(CD) 광 디스크, 디지털 비디오 디스크(DVD) 광 디스크, 블루-레이 디스크(BDD) 광 디스크, 홀로그래픽 광 디스크, 다른 광학 매체, 보안 디지털 (SD) 카드, 마이크로 보안 디지털(microSD) 카드, Memory Stick® 카드, 스마트카드 칩, EMV 칩, 가입자 아이덴티티 모듈(SIM) 카드, 미니/마이크로/나노/피코 SIM 카드, 다른 집적 회로(IC) 칩/카드, 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 정적 RAM(SRAM), 동적 RAM(DRAM), 판독 전용 메모리(ROM), 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (PROM), 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 플래시 EPROM(FLASHEPROM), 캐시 메모리 (예를 들어, L1(Level 1) 캐시, L2(Level 2) 캐시, L3(Level 3) 캐시, L4(Level 4) 캐시, L5(Level 5) 캐시, 또는 다른 (L#) 캐시), 저항성 랜덤 액세스 메모리(RRAM/ReRAM), 상 변화 메모리(PCM), 스핀 전달 토크 RAM(STT-RAM), 다른 메모리 칩 또는 카트리지, 및/또는 이들의 조합일 수 있다.

[0217] 저장 디바이스(1430)는, 그러한 소프트웨어를 정의하는 코드가 프로세서(1410)에 의해 실행될 때, 시스템으로 하여금 기능을 수행하게 하는 소프트웨어 서비스들, 서버들, 서비스들 등을 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 특정 기능을 수행하는 하드웨어 서비스는, 그 기능을 수행하기 위해, 프로세서(1410), 연결(1405), 출력 디바이스(1435) 등과 같은 필요한 하드웨어 컴포넌트들과 관련하여 컴퓨터 판독가능 매체에 저장된 소프트웨어 컴포넌트를 포함할 수 있다. 용어 "컴퓨터 판독가능 매체(computer-readable medium)"는, 휴대 또는 비휴대 저장 디바이스, 광학 저장 디바이스, 및 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 포함 또는 운반할 수 있는 다양한 다른 매체를 포함하지만, 이에 한정되지는 않는다. 컴퓨터 판독가능 매체는 데이터가 저장될 수 있고 무선으로 또는 유선 연결들을 통해 전파되는 반송파들 및/또는 일시적 전자 신호들을 포함하지 않는 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 비일시적 매체의 예들은 자기 디스크 또는 테이프, CD(compact disk) 또는 DVD(digital versatile disk)와 같은 광학 저장 매체들, 플래시 메모리, 메모리 또는 메모리 디바이스들을 포함할 수 있지만, 이것들로 제한되지는 않는다. 컴퓨터 판독가능 매체 상에는 절차, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령들, 데이터 구조들 또는 프로그램 명령문들의 임의의 조합을 표현할 수 있는 코드 및/또는 머신 실행가능 명령들이 저장될 수 있다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 인수들, 파라미터들, 또는 메모리 콘텐츠를 전달 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 커플링될 수 있다. 정보, 인수들, 파라미터들, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰 전달, 네트워크 송신 등을 포함한 임의의 적합한 수단을 통해 전달, 포워딩, 또는 송신될 수 있다.

[0218] 특정 세부사항은 본 명세서에 제공된 양태들 및 예를 철저히 이해하기 위해 제공되는 것이지만, 당업자는 애플리케이션이 이에 제한되지 않는다는 것을 인식할 것이다. 따라서, 본 출원의 예시적인 양태들이 본 명세서에서 상세히 설명되었지만, 본 발명의 개념들은 다른 방식으로 다양하게 구현 및 이용될 수 있고, 첨부된 청구항들은 종래 기술에 의해 제한된 것을 제외하면, 그러한 변형들을 포함하는 것으로 해석되어야 한다고 이해되어야 한다. 위에서 설명된 애플리케이션의 다양한 특징들 및 양태들은 개별적으로 또는 공동으로 사용될 수 있다. 또한, 양태들은 본 명세서의 더 넓은 범위를 벗어나지 않고 본 명세서에 설명된 것들을 넘어서는 임의의 수의 환경들 및 애플리케이션들에서 이용될 수 있다. 그에 따라, 본 명세서 및 도면들은 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 예시의 목적들로, 방법들은 특정 순서로 설명되었다. 대안적인 양태들에서, 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있다고 인식되어야 한다.

[0219] 설명의 명료화를 위해, 일부 사례들에 있어서, 본 기술은 디바이스들, 디바이스 컴포넌트들, 소프트웨어에서 구현된 방법에서의 단계들 또는 루틴들, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합들을 포함하는 개별 기능 블록들을 포

함하는 것으로서 제시될 수 있다. 도면들에 도시된 그리고/또는 본 명세서에서 설명되는 것들 이외의 추가적인 컴포넌트들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 불필요한 세부사항으로 양태들을 모호하게 하지 않도록 회로들, 시스템들, 네트워크들, 프로세스들 및 다른 컴포넌트들은 블록 다이어그램 형태로 컴포넌트들로서 도시될 수 있다. 다른 경우들에는, 양태들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 회로들, 프로세스들, 알고리즘들, 구조들 및 기법들이 불필요한 세부사항 없이 도시될 수 있다.

[0220] 추가적으로, 당업자들은, 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수 있음을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환 가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 대체적으로 그것들의 기능 관점에서 위에서 설명되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범주로부터 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0221] 개별 양태들은 위에서 플로우차트, 플로우 다이어그램, 데이터 플로우 다이어그램, 구조 다이어그램, 또는 블록 다이어그램으로서 도시된 프로세스 또는 방법으로서 설명될 수 있다. 플로우차트가 동작들을 순차적인 프로세스로서 설명할 수 있지만, 동작들의 대부분은 병렬로 또는 동시에 수행될 수 있다. 또한, 동작들의 순서는 재배열될 수 있다. 프로세스는 프로세서의 동작들이 완료될 때 종료되지만 도면에 포함되지 않은 추가적인 단계들을 가질 수 있다. 프로세스는 방법, 함수, 절차, 서브루틴, 서브프로그램 등에 대응할 수도 있다. 프로세스가 함수에 대응할 경우, 그 종료는 그 함수의 호출 함수 또는 메인 함수로의 복귀에 대응할 수 있다.

[0222] 위에서 설명된 예들에 따른 프로세스들 및 방법들은 컴퓨터 판독가능 매체들로부터 저장되거나 또는 달리 컴퓨터 판독가능 매체들로부터 이용가능한 컴퓨터 실행가능 명령들을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 명령들은 예를 들어, 범용 컴퓨터, 특수 목적 컴퓨터 또는 프로세싱 디바이스로 하여금 특정 기능 또는 기능들의 그룹을 수행하게 하거나 아니면 구성하는 명령들 및 데이터를 포함할 수 있다. 사용되는 컴퓨터 리소스들의 부분들은 네트워크를 통해 액세스가능할 수 있다. 컴퓨터 실행가능 명령들은, 예를 들어, 어셈블리 언어, 펌웨어, 소스 코드와 같은 바이너리들, 중간 포맷 명령들일 수 있다. 설명되는 예들에 따른 방법들 동안 생성된 정보, 명령들, 및/또는 사용되는 정보를 저장하는 데 사용될 수 있는 컴퓨터 판독가능 매체들의 예들은 자기 또는 광 디스크들, 플래시 메모리, 비휘발성 메모리가 제공된 USB 디바이스들, 네트워크킹된 저장 디바이스들 등을 포함한다.

[0223] 일부 양태들에 있어서, 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스들, 매체들, 및 메모리들은 비트 스트림 등을 포함하는 무선 신호 또는 케이블을 포함할 수 있다. 그러나 언급될 때, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 에너지, 캐리어 신호들, 전자파들, 및 신호들 그 자체와 같은 매체들을 명시적으로 배제한다.

[0224] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 당업자는 인식할 것이다. 예를 들면, 전술한 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 특정 애플리케이션에 부분적으로, 바람직한 설계에 부분적으로, 대응하는 기술에 부분적으로 등에 따라, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0225] 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어들, 또는 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현되거나 수행될 수도 있고, 다양한 폼 팩터들 중 임의의 것을 취할 수 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드로 구현될 때, 필요한 작업들을 수행하기 위한 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들(예를 들어, 컴퓨터 프로그램 제품)은 컴퓨터 판독가능 또는 머신 판독가능 매체에 저장될 수 있다. 프로세서(들)는 필요한 작업들을 수행할 수 있다. 폼 팩터들의 통상적인 예들은 랩톱들, 스마트 폰들, 모바일 폰들, 태블릿 디바이스들 또는 다른 소형 폼 팩터 개인용 컴퓨터들, 개인용 디지털 보조기들, 랙마운트 디바이스들, 자립형 디바이스들 등을 포함한다. 본 명세서에서 설명되는 기능은 또한 주변기기들 또는 애드인(add-in) 카드들로 구현될 수 있다. 그러한 기능은 또한 추가 예로서, 단일 디바이스에서 실행되는 상이한 프로세스들 또는 상이한 칩들 사이의 회로 기판 상에서 구현될 수 있다.

[0226] 명령들, 그러한 명령들을 전달하기 위한 매체들, 명령들을 실행하기 위한 컴퓨팅 리소스들, 및 그러한 컴퓨팅 리소스들을 지원하기 위한 다른 구조들은 본 개시내용에서 설명되는 기능들을 제공하기 위한 예시적인 수단들이

다.

[0227] 본 명세서에서 설명되는 기법들은 또한 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 그러한 기법들은 무선 통신 디바이스 핸드셋들 및 다른 디바이스들에서의 적용을 포함하여 다수의 용도들을 갖는 범용 컴퓨터들, 무선 통신 디바이스 핸드셋들 또는 집적 회로 디바이스들과 같은 다양한 디바이스들 중 임의의 디바이스에서 구현될 수 있다. 모듈들 또는 컴포넌트들로서 설명되는 임의의 특징들은 통합된 로직 디바이스로 함께 또는 개별적이지만 상호운용가능한 로직 디바이스들로서 별개로 구현될 수 있다. 소프트웨어에서 구현되면, 그 기법들은, 실행될 경우 상기 설명된 방법들, 알고리즘들, 및/또는 동작들 중 하나 이상을 수행하는 명령들을 포함하는 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 데이터 저장 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 데이터 저장 매체는 패키징 재료들을 포함할 수 있는 컴퓨터 프로그램 제품의 일부를 형성할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 메모리 또는 데이터 저장 매체들, 이를테면 RAM(random access memory), 이를테면 SDRAM(synchronous dynamic random access memory), ROM(read-only memory), NVRAM(non-volatile random access memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), 플래시 메모리, 자기 또는 광 데이터 저장 매체들 등을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 이 기법들은 적어도 부분적으로는, 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 프로그램 코드를 반송 또는 통신하고 컴퓨터, 이를테면, 전파 신호들 또는 파들 의해 액세스, 판독 및/또는 실행될 수 있는 컴퓨터 판독가능 통신 매체에 의해 실현될 수 있다.

[0228] 프로그램 코드는 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 하나 이상의 DSP(digital signal processor)들, 범용 마이크로프로세서들, ASIC(application specific integrated circuit)들, FPGA(field programmable logic array)들 또는 다른 대등한 집적 또는 이산 로직 회로를 포함할 수 있는 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 그러한 프로세서는 본 개시내용에서 설명되는 기법들 중 임의의 기법을 수행하도록 구성될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만; 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 조합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다. 그에 따라, 본 명세서에서 사용된 바와 같은 용어 "프로세서"는 전술한 구조, 전술한 구조의 임의의 조합, 또는 본 명세서에서 설명된 기법들의 구현에 적합한 임의의 다른 구조 또는 장치 중 임의의 것을 지칭할 수 있다.

[0229] 당업자는 본원에서 사용된 미만("<") 및 초과(">") 심볼들 또는 용어가 본 개시내용의 범주를 벗어나지 않으면서 이하("≤") 및 이상("≥") 심볼들로 각각 대체될 수 있음을 이해할 것이다.

[0230] 컴포넌트들이 특정 동작을 수행하도록 "구성된" 것으로 설명되는 경우, 그러한 구성은 예를 들어, 전자 회로들 또는 다른 하드웨어를 설계하여 그 동작을 수행하는 것에 의해, 프로그래밍가능 전자 회로들(예를 들어, 마이크로프로세서들 또는 다른 적합한 전자 회로들)을 프로그래밍하여 그 동작을 수행하는 것에 의해, 또는 이들의 임의의 조합에 의해, 달성될 수 있다.

[0231] 구절 "커플링된" 또는 "통신가능하게 커플링된" 은 직접 또는 간접적으로 다른 컴포넌트에 물리적으로 연결되는 임의의 컴포넌트, 및/또는 직접 또는 간접적으로 다른 컴포넌트와 통신하는 (예를 들어, 유선 또는 무선 연결, 및/또는 다른 적절한 통신 인터페이스를 통해 다른 컴포넌트에 접속되는) 임의의 컴포넌트를 지칭한다.

[0232] 세트 "중의 적어도 하나" 및/또는 세트 "중의 하나 이상"을 인용하는 청구항 언어 또는 기타 언어는 그 세트 중의 하나의 멤버 또는 그 세트의 다수의 멤버들이 (임의의 조합으로) 청구항을 만족하는 것을 나타낸다. 예를 들어, "A 및 B 중 적어도 하나" 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"를 인용하는 청구항 언어는 A, B, 또는 A 및 B를 의미한다. 다른 예에서, "A, B, 및 C 중 적어도 하나" 또는 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"를 인용하는 청구항 언어는 A, B, C, 또는 A 및 B, 또는 A 및 C, 또는 B 및 C, 또는 A 및 B 및 C를 의미한다. 언어 세트 "중 적어도 하나" 및/또는 세트 중 "하나 이상" 은 세트를 그 세트에 열거된 항목들로 제한하지 않는다. 그 언어, 세트 "중 적어도 하나" 및/또는 세트 중 "하나 이상"은 세트를 그 세트에 열거된 항목들로 제한하지 않는다. 예를 들어, "A 및 B 중 적어도 하나" 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"를 언급하는 청구항 언어는 A, B, 또는 A 및 B를 의미할 수 있으며, A 및 B의 세트에 열거되지 않은 항목들을 추가적으로 포함할 수 있다.

[0233] 본 개시내용의 예시적 양태들은 다음을 포함한다:

[0234] 양태 1. 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 방법은 복수의 다운링크 통신들을 수신하는 단계로서, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관되는, 복수의

다운링크 통신들을 수신하는 단계; 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 단계로서, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 단계; 및 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 단계로서, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정되는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 단계를 포함한다.

[0235] 양태 2. 양태 1의 방법에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 전송 블록들(TB들)을 포함하고, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관되고; 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보 (DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신된다.

[0236] 양태 3. 양태 2의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들의 각각의 피드백 인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 포함하고; 업링크 통신 송신 구성의 제1 업링크 슬롯은 멀티-TB 스케줄링을 사용하여 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 마지막 다운링크 슬롯보다 더 늦다.

[0237] 양태 4. 양태들 2 내지 3 중 어느 하나의 방법에 있어서, 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 단계를 더 포함하고, 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관되고, 멀티-TB 스케줄링을 사용하지 않고 수신된다.

[0238] 양태 5. 양태들 1 내지 4 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 전송 블록들(TB들)을 포함하고, 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관되고; 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보 (DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신된다.

[0239] 양태 6. 양태 5의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 피드백을 포함하지 않는다.

[0240] 양태 7. 양태들 1 내지 5 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 전송 블록들(TB들)로서, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관되는, 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들; 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들로서, 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들의 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관되는, 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하고; 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보 (DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신된다.

[0241] 양태 8. 양태 7의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은: 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들의 각각의 피드백 인에이블된 TB에 대해 결정된 각각의 HARQ 피드백; 및 하나 이상의 피드백 디스에이블된 TB들의 각각의 피드백 디스에이블된 TB에 대해 결정된 개별적인 플레이스홀더 피드백을 포함한다.

[0242] 양태 9. 양태 8의 방법에 있어서, 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백 디스에이블된 TB들의 수신과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 상기 업링크 통신 송신 구성을 결정하는 단계; 및 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백 디스에이블된 TB들의 수신과 연관된 동일한 상대적인 순서를 사용하여 HARQ 피드백 및 플레이스홀더 피드백을 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0243] 양태 10. 양태들 7 내지 9 중 어느 하나의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 포함하고, 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 피드백을 포함하지 않는다.

[0244] 양태 11. 양태 10의 방법에 있어서, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 업링크 통신 송신 구성을 결정하는 단계를 더 포함하고; 업링크 통신 송신 구성은: 상대적인 순서에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해, 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백과 연관된 HARQ 피드백 송신 시간 간격을 생성하고, 상대적인 순서에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해, 피드백-디스에이블된 TB와 연관된 빈 업링크 송신 시간 간격을 생성함으로써 결정된다.

[0245] 양태 12. 양태들 10 내지 11 중 어느 하나의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 단계는:

상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 송신하는 단계를 포함하고, HARQ 피드백은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 수신과 연관된 동일한 상대적인 순서로 송신되고, 상대적인 순서는 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하지 않고; 그리고 HARQ 피드백은 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들에 대한 하나 이상의 업링크 송신 시간 간격들을 예약하지 않고 송신된다.

[0246] 양태 13. 양태들 7 내지 12 중 어느 하나의 방법에 있어서, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 하나 이상의 TB 번들들로서 수신되고, 각각의 피드백-인에이블된 TB 및 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 하나 이상의 TB 번들들 중 하나의 TB 번들에만 포함되고; 하나 이상의 TB 번들들은 피드백-인에이블된 TB 번들로서, 각각의 피드백-인에이블된 TB 번들은 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 포함하는, 상기 피드백-인에이블된 TB 번들; 및 피드백-디스에이블된 TB 번들로서, 각각의 피드백-디스에이블된 TB 번들은 어떠한 피드백-인에이블된 TB도 포함하지 않는, 상기 피드백-디스에이블된 TB 번들 중 적어도 하나를 포함한다.

[0247] 양태 14. 양태 13의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 단계는, 하나 이상의 TB 번들들의 각각의 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해, 피드백-인에이블된 TB 번들에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대한 개별적인 HARQ 피드백을 생성하는 단계; 피드백-인에이블된 TB 번들에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대한 개별적인 플레이스홀더 피드백을 생성하는 단계; 및 각각의 HARQ 피드백 및 각각의 플레이스홀더 피드백에 기초하여 번들링된 HARQ 피드백을 결정하는 단계를 더 포함하고, 하나 이상의 업링크 통신은 번들링된 HARQ 피드백을 포함한다.

[0248] 양태 15. 양태 14의 방법에 있어서, 번들링된 HARQ 피드백을 결정하는 단계는 각각의 HARQ 피드백과 각각의 플레이스홀더 피드백 사이의 논리적 AND를 계산하는 단계를 포함한다.

[0249] 양태 16. 양태 15의 방법에 있어서, 플레이스홀더 피드백은 확인응답(ACK) 또는 논리 1 값을 포함한다.

[0250] 양태 17. 양태들 14 내지 16 중 어느 하나의 방법에 있어서, 하나 이상의 TB 번들들의 수신과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 업링크 통신 송신 구성을 결정하는 단계를 더 포함하고; 업링크 통신 송신 구성은: 상대적인 순서에 포함된 각각의 주어진 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해, 주어진 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해 결정된 번들링된 HARQ 피드백과 연관된 HARQ 피드백 송신 시간 간격을 생성하고, 상대적인 순서에 포함된 각각의 주어진 피드백-디스에이블된 TB 번들에 대해, 주어진 피드백-디스에이블된 TB 번들과 연관된 빈 업링크 송신 시간 간격을 생성함으로써 결정된다.

[0251] 양태 18. 양태들 14 내지 17 중 어느 하나의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 단계는: 하나 이상의 TB 번들들의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 번들링된 HARQ 피드백을 송신하는 단계를 포함하고, 번들링된 HARQ 피드백은 하나 이상의 TB들 번들들의 수신과 연관된 동일한 상대적인 순서로 송신되고, 상대적인 순서는 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB 번들들을 포함하지 않고; 그리고 번들링된 HARQ 피드백은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB 번들들에 대한 하나 이상의 업링크 송신 시간 간격들을 예약하지 않고 송신된다.

[0252] 양태 19. 양태들 13 내지 18 중 어느 하나의 방법에 있어서, 하나 이상의 TB 번들들은 복수의 TB-번들링 구성들로부터 선택된 특정 TB-번들링 구성을 사용하여 결정된다.

[0253] 양태 20. 양태 19의 방법에 있어서, 특정 TB-번들링 구성은 RRC(Radio Resource Control) 다운링크 통신 또는 MAC-CE(Media Access Control-Control Element) 다운링크 통신을 수신하는 것에 기초하여 결정된다.

[0254] 양태 21. 양태들 1 내지 20 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 다운링크 통신들 중 하나 이상은 eMTC(enhanced Machine Type Communication) UE에 의해 수신되거나 또는 하나 이상의 업링크 통신들 중 하나 이상이 eMTC UE에 의해 송신된다.

[0255] 양태 22. 양태 21의 방법에 있어서, eMTC UE는 NTN(enhanced Machine Type Communication)을 사용하여 복수의 다운링크 통신들 중 하나 이상을 수신하거나 또는 eMTC UE는 NTN을 사용하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신한다.

[0256] 양태 23. 양태들 1 내지 22 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 수신하는 단계로서, 제1 다운링크 통신은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 수

신하는 단계; 및 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하는 단계로서, 추가적인 다운링크 통신은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하는 단계를 더 포함하고, 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0257] 양태 24. 양태 23의 방법에 있어서, UE는 eMTC UE, 또는 대역 제한형 또는 커버리지 인핸스드형 (BL/CE) UE이고, 미리 정의된 시간 간격은 4 밀리초이다.

[0258] 양태 25. 양태들 1 내지 24 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 다운링크 통신들 중 하나 이상의 다운링크 통신들은 협대역-사물 인터넷(NB-IoT) UE에 의해 수신되거나 또는 업링크 통신들 중 하나 이상의 업링크 통신들은 NB-IoT 네트워크에 의해 송신된다.

[0259] 양태 26. 양태 25의 방법에 있어서, 하나 이상의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0260] 양태 27. 양태 26의 방법에 있어서, UE와 연관된 소프트 버퍼에, 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB를 저장하는 단계를 더 포함한다.

[0261] 양태 28. 양태 27의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 다운링크 제어 정보(DCI) 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내거나; 또는 DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함되지 않은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는 것을 나타낸다.

[0262] 양태 29. 양태들 27 내지 28 중 어느 하나의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스인지 또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스인지를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고, DCI 비트의 제2 값은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용된다.

[0263] 양태 30. 양태들 28 내지 29 중 어느 하나의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 암시적으로 또는 명시적으로 표시하기 위해 전용 DCI 비트를 사용하는 단계를 더 포함한다.

[0264] 양태 31. 양태들 1 내지 30 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은 네트워크 엔티티로부터 수신되고, 하나 이상의 업링크 통신들은 네트워크 엔티티로 송신된다.

[0265] 양태 32. 양태 31의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0266] 양태 33. 양태 32의 방법에 있어서, 기지국은 차세대 노드 B(gNB) 또는 eNB(evolved node B) 중 하나이다.

[0267] 양태 34. 양태들 31 내지 33 중 어느 하나의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국의 CU(central unit), DU(distributed unit), RU(radio unit), 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 적어도 하나이다.

[0268] 양태 35. 양태들 31 내지 34 중 어느 하나의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 NTN(Non-Terrestrial Network) 엔티티이다.

[0269] 양태 36. 양태 35의 방법에 있어서, NTN 엔티티는 위성이다.

[0270] 양태 37. 사용자 장비(UE)에서의 무선 통신의 방법은, 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 수신하는 단계로서, 제1 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 수신하는 단계; 및 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하는 단계로서, 추가적인 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하는 단계를 포함하고; 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0271] 양태 38. 양태 37의 방법에 있어서, UE는 eMTC UE, 또는 대역 제한형 또는 커버리지 인핸스드형 (BL/CE) UE이고, 미리 정의된 시간 간격은 4 밀리초이다.

[0272] 양태 39. NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE(user equipment)에서의 무선 통신의 방법은, NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE에서, 복수의 다운링크 통신들을 수신하는 단계를 포함하고, 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 여기서 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0273] 양태 40. 양태 39의 방법에 있어서, UE와 연관된 소프트 버퍼에, 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB를 저장하는 단계를 더 포함한다.

[0274] 양태 41. 양태 40의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 다운링크 제어 정보(DCI) 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내거나, DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함되지 않은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는 것을 나타낸다.

[0275] 양태 42. 양태들 40 내지 41 중 어느 하나의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스인지 또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스인지를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고, DCI 비트의 제2 값은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고; DCI 비트의 제1 값과 연관된 HARQ 프로세스들은 소프트 버퍼에 저장된다.

[0276] 양태 43. 양태들 41 내지 42 중 어느 하나의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 암시적으로 표시하기 위해 전용 DCI 비트를 사용하는 단계를 더 포함한다.

[0277] 양태 44. 양태들 2 내지 43 중 어느 하나의 방법에 있어서, HARQ 피드백이 인에이블된 마지막 스케줄링된 TB를 결정하는 단계; 및 HARQ 피드백이 인에이블된 마지막 스케줄링된 TB의 단부로부터 HARQ RTT(Round Trip Time) 타이머를 시작하는 단계를 더 포함한다.

[0278] 양태 45. 양태 44의 방법에 있어서, 협대역-사물 인터넷 (NB-IoT) UE에 의해, $k + (2 - X)*(N + 1) + RTT_{offset} + delta_{PDCCH}$로서 HARQ RTT 타이머 지속기간을 결정하는 단계를 더 포함하고, $k$는 복수의 다운링크 통신들의 수신과 연관된 마지막 서브프레임과 하나 이상의 업링크 통신들의 송신과 연관된 제1 서브프레임 사이의 간격으로서 결정되고; $N$은 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 것과 연관된 송신 지속기간으로서 결정되며, 여기서 송신 지속기간은 다수의 서브프레임들을 포함하고; 그리고 $X$는 피드백-디스에이블된 TB들의 수로서 결정된다.

[0279] 양태 46. 양태들 44 내지 45 중 어느 하나의 방법에 있어서, HARQ-ACK 번들링 인에이블된 eMTC(enhanced Machine Type Communication) UE에 의해, $7 + (k - X)*N + RTT_{offset}$로서 HARQ RTT 타이머 지속기간을 결정하는 단계를 더 포함하고, $N$은 PUCCH(Physical Uplink Communication Channel) 반복 인수로서 결정되고; $k$는 HARQ-ACK 번들링과 연관된 HARQ 피드백 번들들의 수이고; $X$는 피드백-디스에이블된 번들들의 수로서 결정된다.

[0280] 양태 47. 양태 46의 방법에 있어서, $k$는 실링($N_{TB}/M$)이고, $N_{TB}$는 PDCCH(Physical Downlink Communication Channel) 무선 통신에서 표시된 스케줄링된 TB들의 수로서 결정되고; 그리고 $M$은 멀티-TB HARQ-ACK 번들링 크기로서 결정된다.

[0281] 양태 48. 양태들 44 내지 47 중 어느 하나의 방법에 있어서, HARQ-ACK 번들링 디스에이블된 eMTC(enhanced Machine Type Communication) UE에 의해, $7 + (m - X)*N + RTT_{offset}$로서 HARQ RTT 타이머 지속기간을 결정하는 단계를 더 포함하고, $N$은 PUCCH(Physical Uplink Communication Channel) 반복 인수로서 결정되고; $m$은 PDCCH(Physical Downlink Communication Channel) 무선 통신에 포함되는 스케줄링된 TB들의 수로서 결정되며; $X$는 피드백 디스에이블된 TB들의 양으로서 결정된다.

[0282] 양태 49. 양태들 7 내지 48 중 어느 하나의 방법에 있어서, 멀티-TB 스케줄링은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들 이전에 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들을 포함하고; 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들과 연

관된 마지막 송신 시간 간격은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 제1 송신 시간 간격보다 더 빠르다.

[0283] 양태 50. 양태 49의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 각각의 HARQ 피드백을 포함하고; 하나 이상의 업링크 통신들의 적어도 일부는 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들과 연관된 마지막 송신 시간 간격 후에 송신된다.

[0284] 양태 51. 양태 50의 방법에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들의 적어도 일부는 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 마지막 송신 시간 간격 전에 송신된다.

[0285] 양태 52. 양태들 1 내지 51 중 어느 하나의 방법에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은: 제1 HARQ 프로세스와 연관된 적어도 하나의 피드백-인에이블된 전송 블록(TB); 및 제2 HARQ 프로세스와 연관된 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB를 포함하고; 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB 및 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB는 단일-TB가 스케줄링된다.

[0286] 양태 53. 양태 52의 방법에 있어서, 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 피드백-디스에이블된 TB로서 구성하기 위해 DCI 오버라이드 비트를 사용하는 단계; 또는 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB를 피드백-인에이블된 TB로서 구성하기 위해 DCI 오버라이드 비트를 사용하는 단계를 더 포함한다.

[0287] 양태 54. 양태 53의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 다운링크 제어 정보(DCI) 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내거나, 또는, DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함되지 않은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는 것을 나타낸다.

[0288] 양태 55. 양태들 53 내지 54 중 어느 하나의 방법에 있어서, DCI 오버라이드 비트는 HARQ ACK 번들링 플래그이다.

[0289] 양태 56. 무선 통신들을 위한 장치로서, 적어도 하나의 메모리; 및 적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 복수의 다운링크 통신들을 수신하는 것으로서, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관되는, 상기 복수의 다운링크 통신들을 수신하고; 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하는 것으로서, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하고; 그리고 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 것으로서, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정되는, 상기 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하도록 구성된다.

[0290] 양태 57. 양태 56의 장치에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 전송 블록들(TB들)을 포함하고, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관되고; 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보 (DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신된다.

[0291] 양태 58. 양태 57의 장치에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들의 각각의 피드백 인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 포함하고; 업링크 통신 송신 구성의 제1 업링크 슬롯은 멀티-TB 스케줄링을 사용하여 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 마지막 다운링크 슬롯보다 더 늦다.

[0292] 양태 59. 양태들 57 내지 58 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하도록 구성되고, 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관되고, 멀티-TB 스케줄링을 사용하지 않고 수신된다.

[0293] 양태 60. 양태들 56 내지 59 중 어느 하나의 장치에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 전송 블록들(TB들)을 포함하고, 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관되고; 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보 (DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신된다.

[0294] 양태 61. 양태 60의 장치에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연

관된 피드백을 포함하지 않는다.

[0295] 양태 62. 양태들 56 내지 61 중 어느 하나의 장치에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 전송 블록들(TB들)로서, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB는 HARQ 피드백-인에이블된 프로세스와 연관되는, 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들; 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들로서, 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들의 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 HARQ 피드백-디스에이블된 프로세스와 연관되는, 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하고; 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 멀티-TB 스케줄링과 연관된 다운링크 제어 정보(DCI)에 기초한 멀티-TB 스케줄링에 따라 수신된다.

[0296] 양태 63. 양태 62의 장치에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은: 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들의 각각의 피드백 인에이블된 TB에 대해 결정된 각각의 HARQ 피드백; 및 하나 이상의 피드백 디스에이블된 TB들의 각각의 피드백 디스에이블된 TB에 대해 결정된 개별적인 플레이스홀더 피드백을 포함한다.

[0297] 양태 64. 양태 63의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백 디스에이블된 TB들의 수신과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 상기 업링크 통신 송신 구성을 결정하고; 그리고 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백 디스에이블된 TB들의 수신과 연관된 동일한 상대적인 순서를 사용하여 HARQ 피드백 및 플레이스홀더 피드백을 송신하도록 구성된다.

[0298] 양태 65. 양태들 62 내지 64 중 어느 하나의 장치에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 포함하고, 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 피드백을 포함하지 않는다.

[0299] 양태 66. 양태 65의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 수신하는 것과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 업링크 통신 송신 구성을 결정하도록 구성되고; 업링크 통신 송신 구성은: 상대적인 순서에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해, 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백과 연관된 HARQ 피드백 송신 시간 간격을 생성하고, 상대적인 순서에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대해, 피드백-디스에이블된 TB와 연관된 빈 업링크 송신 시간 간격을 생성함으로써 결정된다.

[0300] 양태 67. 양태들 65 내지 66 중 어느 하나의 장치에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 것은: 상기 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 HARQ 피드백을 송신하는 것을 포함하고, HARQ 피드백은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들의 수신과 연관된 동일한 상대적인 순서로 송신되고, 상대적인 순서는 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하지 않고; 그리고 HARQ 피드백은 상기 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들에 대한 하나 이상의 업링크 송신 시간 간격들을 예약하지 않고 송신된다.

[0301] 양태 68. 양태들 62 내지 67 중 어느 하나의 장치에 있어서, 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들 및 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들은 하나 이상의 TB 번들들로서 수신되고, 각각의 피드백-인에이블된 TB 및 각각의 피드백-디스에이블된 TB는 하나 이상의 TB 번들들 중 하나의 TB 번들에만 포함되고; 하나 이상의 TB 번들들은 피드백-인에이블된 TB 번들로서, 각각의 피드백-인에이블된 TB 번들은 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 포함하는, 상기 피드백-인에이블된 TB 번들; 및 피드백-디스에이블된 TB 번들로서, 각각의 피드백-디스에이블된 TB 번들은 임의의 피드백-인에이블된 TB를 포함하지 않는, 상기 피드백-디스에이블된 TB 번들 중 적어도 하나를 포함한다.

[0302] 양태 69. 양태 68의 장치에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들을 결정하기 위해, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 TB 번들들의 각각의 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해, 피드백-인에이블된 TB 번들에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대한 개별적인 HARQ 피드백을 생성하고; 피드백-인에이블된 TB 번들에 포함된 각각의 피드백-디스에이블된 TB에 대한 개별적인 플레이스홀더 피드백을 생성하고; 그리고 각각의 HARQ 피드백 및 각각의 플레이스홀더 피드백에 기초하여 번들링된 HARQ 피드백을 결정하도록 구성되고, 하나 이상의 업링크 통신은 번들링된 HARQ 피드백을 포함한다.

[0303] 양태 70. 양태 69의 장치에 있어서, 번들링된 HARQ 피드백을 결정하기 위해, 적어도 하나의 프로세서는 각각의 HARQ 피드백과 각각의 플레이스홀더 피드백 사이의 논리적 AND를 계산하도록 구성된다.

[0304] 양태 71. 양태 70의 장치에 있어서, 플레이스홀더 피드백은 확인응답(ACK) 또는 논리 1 값을 포함한다.

[0305] 양태 72. 양태들 68 내지 71 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 TB 번들들의 수신과 연관된 상대적인 순서에 기초하여 업링크 통신 송신 구성을 결정하도록 구성되고; 업링크 통신 송신 구성은: 상대적인 순서에 포함된 각각의 주어진 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해, 주어진 피드백-인에이블된 TB 번들에 대해 결정된 번들링된 HARQ 피드백과 연관된 HARQ 피드백 송신 시간 간격을 생성하고, 상대적인 순서에 포함된 각각의 주어진 피드백-디스에이블된 TB 번들에 대해, 주어진 피드백-디스에이블된 TB 번들과 연관된 빈 업링크 송신 시간 간격을 생성함으로써 결정된다.

[0306] 양태 73. 양태들 68 내지 72 중 어느 하나의 장치에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하기 위해, 적어도 하나의 프로세서는, 하나 이상의 TB 번들들의 피드백-인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 번들링된 HARQ 피드백을 송신하도록 구성되고, 번들링된 HARQ 피드백은 하나 이상의 TB들 번들들의 수신과 연관된 동일한 상대적인 순서로 송신되고, 상대적인 순서는 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB 번들들을 포함하지 않고; 그리고 번들링된 HARQ 피드백은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB 번들들에 대한 하나 이상의 업링크 송신 시간 간격들을 예약하지 않고 송신된다.

[0307] 양태 74. 양태들 67 내지 73 중 어느 하나의 장치에 있어서, 하나 이상의 TB 번들들을 결정하기 위해, 적어도 하나의 프로세서는 복수의 TB-번들링 구성들로부터 선택된 특정 TB-번들링 구성을 사용하여 결정하도록 구성된다.

[0308] 양태 75. 양태 74의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 특정 TB-번들링 구성을, RRC(Radio Resource Control) 다운링크 통신 또는 MAC-CE(Media Access Control-Control Element) 다운링크 통신을 수신하는 것에 기초하여 결정하도록 구성된다.

[0309] 양태 76. 양태들 56 내지 75 중 어느 하나의 장치에 있어서, 복수의 다운링크 통신들 중 하나 이상은 eMTC(enhanced Machine Type Communication) UE에 의해 수신되거나 또는 하나 이상의 업링크 통신들 중 하나 이상이 eMTC UE에 의해 송신된다.

[0310] 양태 77. 양태 76의 장치에 있어서, eMTC UE는 NTN(enhanced Machine Type Communication)을 사용하여 복수의 다운링크 통신들 중 하나 이상을 수신하거나 또는 eMTC UE는 NTN을 사용하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신한다.

[0311] 양태 78. 양태들 56 내지 77 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 수신하는 것으로서, 제1 다운링크 통신은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 수신하고; 그리고 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하는 것으로서, 추가적인 다운링크 통신은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하도록 구성되고; 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0312] 양태 79. 양태 78의 장치에 있어서, UE는 eMTC UE, 또는 대역 제한형 또는 커버리지 인핸스드형 (BL/CE) UE이고, 미리 정의된 시간 간격은 4 밀리초이다.

[0313] 양태 80. 양태들 56 내지 79 중 어느 하나의 장치에 있어서, 복수의 다운링크 통신들 중 하나 이상의 다운링크 통신들은 협대역-사물 인터넷(NB-IoT) UE에 의해 수신되거나 또는 업링크 통신들 중 하나 이상의 업링크 통신들은 NB-IoT 네트워크에 의해 송신된다.

[0314] 양태 81. 양태 80의 장치에 있어서, 하나 이상의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0315] 양태 82. 양태 81의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, UE와 연관된 소프트 버퍼에, 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB를 저장하도록 구성된다.

[0316] 양태 83. 양태 82의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 다운링크 제어 정보(DCI) 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하도록 구성되고; DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트

에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내고, DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함되지 않은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는 것을 나타낸다.

[0317] 양태 84. 양태들 82 내지 83 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스인지 또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스인지를 결정하도록 구성되고; DCI 비트의 제1 값은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고, DCI 비트의 제2 값은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용된다.

[0318] 양태 85. 양태들 83 내지 84 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 암시적으로 또는 명시적으로 표시하기 위해 전용 DCI 비트를 사용하도록 구성된다.

[0319] 양태 86. 양태들 56 내지 85 중 어느 하나의 장치에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은 네트워크 엔티티로부터 수신되고, 하나 이상의 업링크 통신들은 네트워크 엔티티로 송신된다.

[0320] 양태 87. 양태 86의 장치에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0321] 양태 88. 양태 87의 장치에 있어서, 기지국은 차세대 노드 B(gNB) 또는 eNB(evolved node B) 중 하나이다.

[0322] 양태 89. 양태들 86 내지 88 중 어느 하나의 장치에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국의 CU(central unit), DU(distributed unit), RU(radio unit), 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 적어도 하나이다.

[0323] 양태 90. 양태들 86 내지 89 중 어느 하나의 장치에 있어서, 네트워크 엔티티는 NTN(Non-Terrestrial Network) 엔티티이다.

[0324] 양태 91. 양태 90의 장치에 있어서, NTN 엔티티는 위성이다.

[0325] 양태 92. 무선 통신을 위한 장치는 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 수신하는 것으로서, 제1 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 수신하고; 그리고 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 수신하는 것으로서, 추가적인 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 수신하도록 구성되고, 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0326] 양태 93. 양태 92의 장치에 있어서, 장치는 eMTC 장치, 또는 대역 제한형 또는 커버리지 인핸스드형 (BL/CE) 장치이고, 미리 정의된 시간 간격은 4 밀리초이다.

[0327] 양태 94. 무선 통신을 위한 장치(예를 들어, NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE)는, 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고 적어도 하나의 프로세서는, 복수의 다운링크 통신들을 수신하도록 구성되고, 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 여기서 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0328] 양태 95. 양태 94의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, UE와 연관된 소프트 버퍼에, 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB를 저장하도록 구성된다.

[0329] 양태 96. 양태 95의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 다운링크 제어 정보(DCI) 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하도록 구성되고; DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내고, DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함되지 않은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는

것을 나타낸다.

[0330] 양태 97. 양태들 95 내지 96 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스인지 또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스인지를 결정하도록 구성되고; DCI 비트의 제1 값은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고, DCI 비트의 제2 값은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고; DCI 비트의 제1 값과 연관된 HARQ 프로세스들은 소프트 버퍼에 저장된다.

[0331] 양태 98. 양태들 96 내지 97 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 암시적으로 표시하기 위해 전용 DCI 비트를 사용하도록 구성된다.

[0332] 양태 99. 양태들 57 내지 98 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, HARQ 피드백이 인에이블된 마지막 스케줄링된 TB를 결정하고; 그리고 HARQ 피드백이 인에이블된 마지막 스케줄링된 TB의 단부로부터 HARQ RTT(Round Trip Time) 타이머를 시작하도록 구성된다.

[0333] 양태 100. 양태 99의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 협대역-사물 인터넷 (NB-IoT) UE에 의해, $k + (2 - X)*(N + 1) + RTT_{offset} + delta_{PDCCH}$로서 HARQ RTT 타이머 지속기간을 결정하도록 구성되고, $k$는 복수의 다운링크 통신들의 수신과 연관된 마지막 서브프레임과 하나 이상의 업링크 통신들의 송신과 연관된 제1 서브프레임 사이의 간격으로서 결정되고; $N$은 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하는 것과 연관된 송신 지속기간으로서 결정되며, 여기서 송신 지속기간은 다수의 서브프레임들을 포함하고; 그리고 $X$는 피드백-디스에이블된 TB들의 수로 결정된다.

[0334] 양태 101. 양태들 99 내지 100 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, HARQ-ACK 번들링 인에이블된 eMTC(enhanced Machine Type Communication) UE에 의해, $7 + (k - X)*N + RTT_{offset}$로서 HARQ RTT 타이머 지속기간을 결정하도록 구성되고, $N$은 PUCCH(Physical Uplink Communication Channel) 반복 인수로서 결정되고; $k$는 HARQ-ACK 번들링과 연관된 HARQ 피드백 번들들의 수이고; $X$는 피드백-디스에이블된 번들들의 수로서 결정된다.

[0335] 양태 102. 양태 101의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, $k$를 실링($N_{TB}/M$)으로서 결정하도록 구성되고, $N_{TB}$는 PDCCH(Physical Downlink Communication Channel) 무선 통신에서 표시된 스케줄링된 TB들의 수로서 결정되고; 그리고 $M$은 멀티-TB HARQ-ACK 번들링 크기로서 결정된다.

[0336] 양태 103. 양태들 99 내지 102 중 어느 하나의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, HARQ-ACK 번들링 디스에이블된 eMTC(enhanced Machine Type Communication) UE에 의해, $7 + (m - X)*N + RTT_{offset}$로서 HARQ RTT 타이머 지속기간을 결정하도록 구성되고, $N$은 PUCCH(Physical Uplink Communication Channel) 반복 인수로서 결정되고; $m$은 PDCCH(Physical Downlink Communication Channel) 무선 통신에 포함되는 스케줄링된 TB들의 수로서 결정되며; $X$는 피드백-디스에이블된 TB들의 양으로서 결정된다.

[0337] 양태 104. 양태들 62 내지 103 중 어느 하나의 장치에 있어서, 멀티-TB 스케줄링은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들 이전에 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들을 포함하고; 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들과 연관된 마지막 송신 시간 간격은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 제1 송신 시간 간격보다 더 빠르다.

[0338] 양태 105. 양태 104의 장치에 있어서, 하나 이상의 업링크 통신들은 하나 이상의 피드백 인에이블된 TB들의 각각의 피드백-인에이블된 TB에 대해 결정된 각각의 HARQ 피드백을 포함하고; 하나 이상의 업링크 통신들의 적어도 일부는 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들과 연관된 마지막 송신 시간 간격 후에 송신된다.

[0339] 양태 106. 양태 105의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 하나 이상의 업링크 통신들의 적어도 일부를 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 마지막 송신 시간 간격 전에 송신하도록 구성된다.

[0340] 양태 107. 양태들 56 내지 106 중 어느 하나의 장치에 있어서, 복수의 다운링크 통신들은: 제1 HARQ 프로세스와 연관된 적어도 하나의 피드백-인에이블된 전송 블록(TB); 및 제2 HARQ 프로세스와 연관된 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB를 포함하고; 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB 및 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB는 단일-TB가 스케줄링된다.

[0341] 양태 108. 양태 107의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB를 피드백-디스에이블된 TB로서 구성하기 위해 DCI 오버라이드 비트를 사용하거나; 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB를 피드백-인에이블된 TB로서 구성하기 위해 DCI 오버라이드 비트를 사용하도록 구성된다.

[0342] 양태 109. 양태 108의 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서는 또한, 적어도 하나의 피드백-인에이블된 TB 또는 적어도 하나의 피드백-디스에이블된 TB 각각에 대한 RRC(Radio Resource Control) 표시된 피드백 거동을 변경하기 위해 DCI 오버라이드 비트를 사용하도록 추가로 구성된다.

[0343] 양태 110. 양태들 53 내지 109 중 어느 하나의 장치에 있어서, DCI 오버라이드 비트는 HARQ ACK 번들링 플래그이다.

[0344] 양태 111. 양태 7의 방법에 있어서, 멀티-TB 스케줄링은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들 이전에 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하고; 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 마지막 송신 시간 간격은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들과 연관된 제1 송신 시간 간격보다 더 빠르다.

[0345] 양태 112. 양태 62의 장치에 있어서, 멀티-TB 스케줄링은 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들 이전에 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들을 포함하고; 하나 이상의 피드백-디스에이블된 TB들과 연관된 마지막 송신 시간 간격은 하나 이상의 피드백-인에이블된 TB들과 연관된 제1 송신 시간 간격보다 더 빠르다.

[0346] 양태 113. 양태 56의 장치에 있어서, 장치는 사용자 장비(UE)로서 구성되고, 복수의 다운링크 통신들을 수신하고 하나 이상의 업링크 통신들을 송신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버를 더 포함한다.

[0347] 양태 114. 양태 92의 장치에 있어서, 장치는 사용자 장비(UE)로서 구성되고, 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신을 수신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버를 더 포함한다.

[0348] 양태 115. 양태 94의 장치에 있어서, 장치는 사용자 장비(UE)로서 구성되고, 복수의 다운링크 통신들을 수신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버를 더 포함한다.

[0349] 양태 116. 네트워크 엔티티에서의 무선 통신들을 위한 방법으로서, 복수의 다운링크 통신들을 송신하는 단계로서, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관되는, 복수의 다운링크 통신들을 송신하는 단계; 및 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 수신하는 단계를 포함하고, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들의 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하고, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초한다.

[0350] 양태 117. 양태 116의 방법에 있어서, 양태들 2 내지 36 및/또는 양태들 44 내지 55 중 어느 하나의 양태에 따른 동작들을 더 포함한다.

[0351] 양태 118. 양태 116의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0352] 양태 119. 양태 118의 방법에 있어서, 기지국은 차세대 노드 B(gNB) 또는 eNB(evolved node B) 중 하나이다.

[0353] 양태 120. 양태 116의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국의 CU(central unit), DU(distributed unit), RU(radio unit), 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 적어도 하나이다.

[0354] 양태 121. 양태 116의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 NTN(Non-Terrestrial Network) 엔티티이다.

[0355] 양태 122. 네트워크 엔티티에서의 무선 통신의 방법은, 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 통신을 송신하는 단계로서, 제1 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 송신하는 단계; 및 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 송신하는 단계로서, 추가적인 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 송신하는 단계를 포함하고; 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0356] 양태 123. 양태 122의 방법에 있어서, UE는 eMTC UE, 또는 대역 제한형 또는 커버리지 인핸스드형 (BL/CE) UE이고, 미리 정의된 시간 간격은 4 밀리초이다.

[0357] 양태 124. 네트워크 엔티티에서의 무선 통신의 방법은, NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE(user

equipment)에서, 복수의 다운링크 통신들을 송신하는 단계를 포함하고, 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 여기서 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0358] 양태 125. 양태 124의 방법에 있어서, UE와 연관된 소프트 버퍼에, 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB를 저장하는 단계를 더 포함한다.

[0359] 양태 126. 양태 125의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 다운링크 제어 정보(DCI) 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내고, DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함되지 않은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는 것을 나타낸다.

[0360] 양태 127. 양태 125의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스인지 또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스인지를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고, DCI 비트의 제2 값은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고; DCI 비트의 제1 값과 연관된 HARQ 프로세스들은 소프트 버퍼에 저장된다.

[0361] 양태 128. 양태 126 또는 127의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 암시적으로 표시하기 위해 전용 DCI 비트를 사용하는 단계를 더 포함한다.

[0362] 양태 129. 양태 124의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0363] 양태 130. 양태 129의 방법에 있어서, 기지국은 차세대 노드 B(gNB) 또는 eNB(evolved node B) 중 하나이다.

[0364] 양태 131. 양태 124의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국의 CU(central unit), DU(distributed unit), RU(radio unit), 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 적어도 하나이다.

[0365] 양태 132. 양태 124의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 NTN(Non-Terrestrial Network) 엔티티이다.

[0366] 양태 133. 무선 통신들을 위한 장치는, 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 송신을 위한 복수의 다운링크 통신들을 출력하는 것으로서, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 프로세스와 연관되는, 복수의 다운링크 통신들을 출력하고; 그리고 업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 수신하도록 구성되고, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들의 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함하고, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초한다.

[0367] 양태 134. 양태 133의 장치에 있어서, 양태들 2 내지 36 및/또는 양태들 44 내지 55 중 어느 하나의 양태에 따른 동작들을 더 포함한다.

[0368] 양태 135. 양태 133의 장치에 있어서, 장치는 네트워크 엔티티로서 구현되고, 복수의 다운링크 통신들을 송신하고 하나 이상의 업링크 통신들을 수신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버를 더 포함한다.

[0369] 양태 136. 양태 135의 장치에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국이고, 기지국은 차세대 노드 B(gNB) 또는 eNB(evolved node B) 중 하나를 포함한다.

[0370] 양태 137. 양태 135의 장치에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국의 CU(central unit), DU(distributed unit), RU(radio unit), 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 적어도 하나이다.

[0371] 양태 138. 양태 135의 장치에 있어서, 네트워크 엔티티는 NTN(Non-Terrestrial Network) 엔티티이다.

[0372] 양태 139. 무선 통신을 위한 장치는 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 복수의 다운링크 통신들 중 적어도 제1 다운링크 통신을 포함하는 제1 물리 다운링크 공유 채

널(PDSCH) 통신을 사용자 장비(UE)에 대한 송신을 위하여 출력하는 것으로서, 제1 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 프로세스와 연관된 전송 블록(TB)을 포함하는, 상기 제1 물리 다운링크 공유 채널 통신을 출력하고; 그리고 적어도 추가적인 다운링크 통신을 포함하는 제2 PDSCH 통신을 송신을 위하여 수신하는 것으로서, 추가적인 다운링크 통신은 제1 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 추가적인 TB를 포함하는, 상기 제2 PDSCH 통신을 송신을 위하여 출력하도록 구성되고, 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신은 미리 정의된 시간 간격에 의해 분리된다.

[0373] 양태 140. 양태 139의 장치에 있어서, UE는 eMTC UE, 또는 대역 제한형 또는 커버리지 인핸스드형 (BL/CE) UE이고, 미리 정의된 시간 간격은 4 밀리초이다.

[0374] 양태 141. 양태 139의 장치에 있어서, 장치는 네트워크 엔티티로서 구현되고, 제1 PDSCH 통신 및 제2 PDSCH 통신을 송신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버를 더 포함한다.

[0375] 양태 142. 양태 141의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국이다.

[0376] 양태 143. 양태 142의 방법에 있어서, 기지국은 차세대 노드 B(gNB) 또는 eNB(evolved node B) 중 하나이다.

[0377] 양태 144. 양태 141의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국의 CU(central unit), DU(distributed unit), RU(radio unit), 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 적어도 하나이다.

[0378] 양태 145. 양태 141의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 NTN(Non-Terrestrial Network) 엔티티이다.

[0379] 양태 146. 무선 통신을 위한 장치는, 적어도 하나의 메모리 및 적어도 하나의 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고 적어도 하나의 프로세서는, NB-IoT(Narrowband-Internet of Things) UE(user equipment)에 대한 송신을 위하여 복수의 다운링크 통신들을 출력하도록 구성되고, 복수의 다운링크 통신들은 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관되고, 최대 4개의 HARQ 프로세스들은 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트를 포함하고; 그리고 최대 4개의 HARQ 프로세스들 중, 서브세트에 포함되지 않는 하나 이상의 HARQ 프로세스들은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들이다.

[0380] 양태 147. 양태 146의 방법에 있어서, UE와 연관된 소프트 버퍼에, 최대 2개의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들의 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스와 연관된 피드백-인에이블된 TB를 저장하는 단계를 더 포함한다.

[0381] 양태 148. 양태 147의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 다운링크 제어 정보(DCI) 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대해 소프트-버퍼 저장이 요구되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함된 각각의 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스에 대해 요구된다는 것을 나타내고, DCI 비트의 제2 값은 소프트-버퍼 저장이 서브세트에 포함되지 않은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 요구되지 않는다는 것을 나타낸다.

[0382] 양태 149. 양태 147의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들과 연관된 전용 DCI 비트에 기초하여, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스가 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스인지 또는 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스인지를 결정하는 단계를 더 포함하고; DCI 비트의 제1 값은 피드백-인에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고, DCI 비트의 제2 값은 피드백-디스에이블된 HARQ 프로세스들에 대해 사용되고; DCI 비트의 제1 값과 연관된 HARQ 프로세스들은 소프트 버퍼에 저장된다.

[0383] 양태 150. 양태 148 또는 149의 방법에 있어서, 최대 4개의 HARQ 프로세스들의 각각의 HARQ 프로세스에 대한 HARQ 프로세스 ID 번호를 암시적으로 표시하기 위해 전용 DCI 비트를 사용하는 단계를 더 포함한다.

[0384] 양태 151. 양태 146의 장치에 있어서, 장치는 네트워크 엔티티로서 구현되고, 복수의 다운링크 통신들을 송신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버를 더 포함한다.

[0385] 양태 152. 양태 151의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국이다.

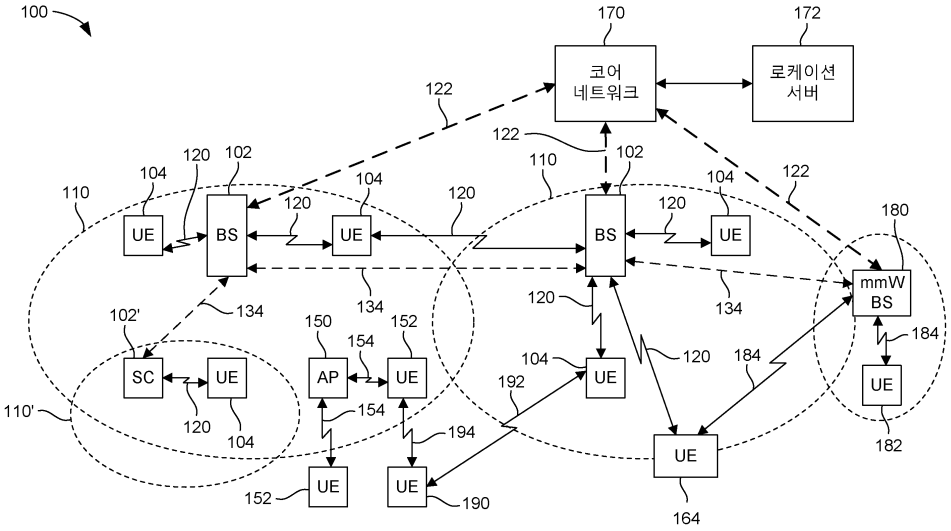
[0386] 양태 153. 양태 152의 방법에 있어서, 기지국은 차세대 노드 B(gNB) 또는 eNB(evolved node B) 중 하나이다.

[0387] 양태 154. 양태 151의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 기지국의 CU(central unit), DU(distributed unit), RU(radio unit), 근-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 적어도 하나이다.

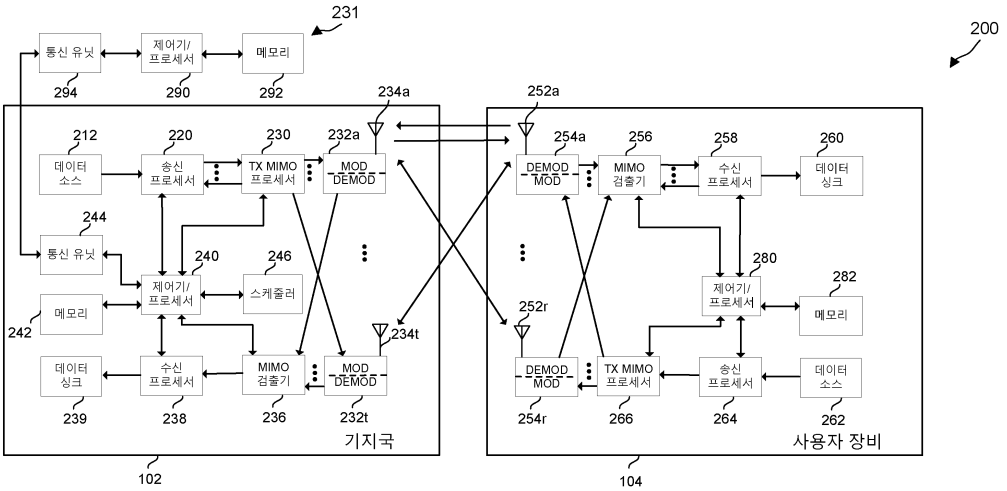
[0388] 양태 155. 양태 151의 방법에 있어서, 네트워크 엔티티는 NTN(Non-Terrestrial Network) 엔티티이다.

## 도면

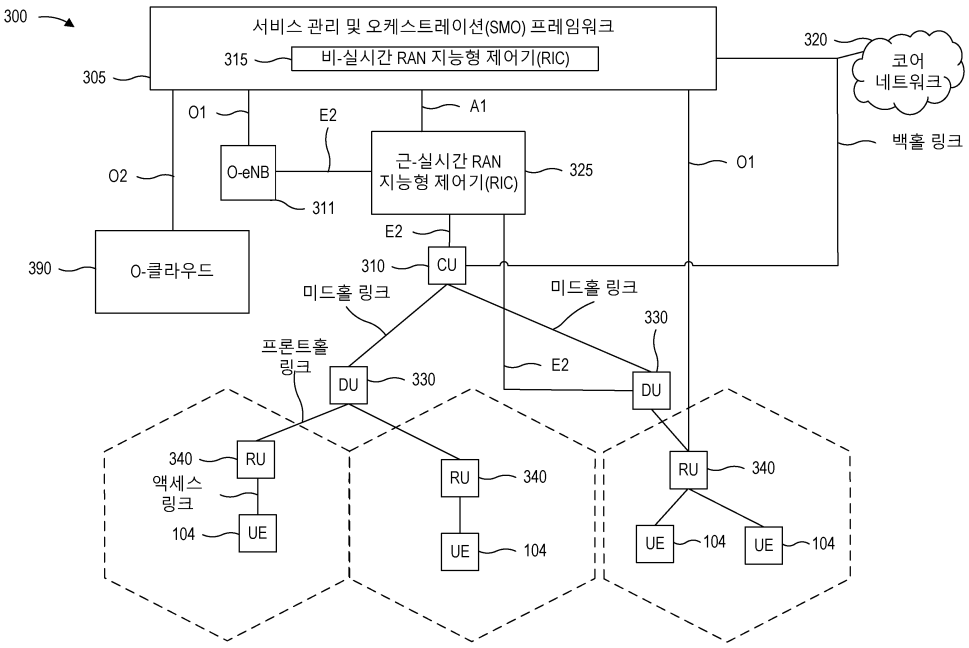
### 도면1



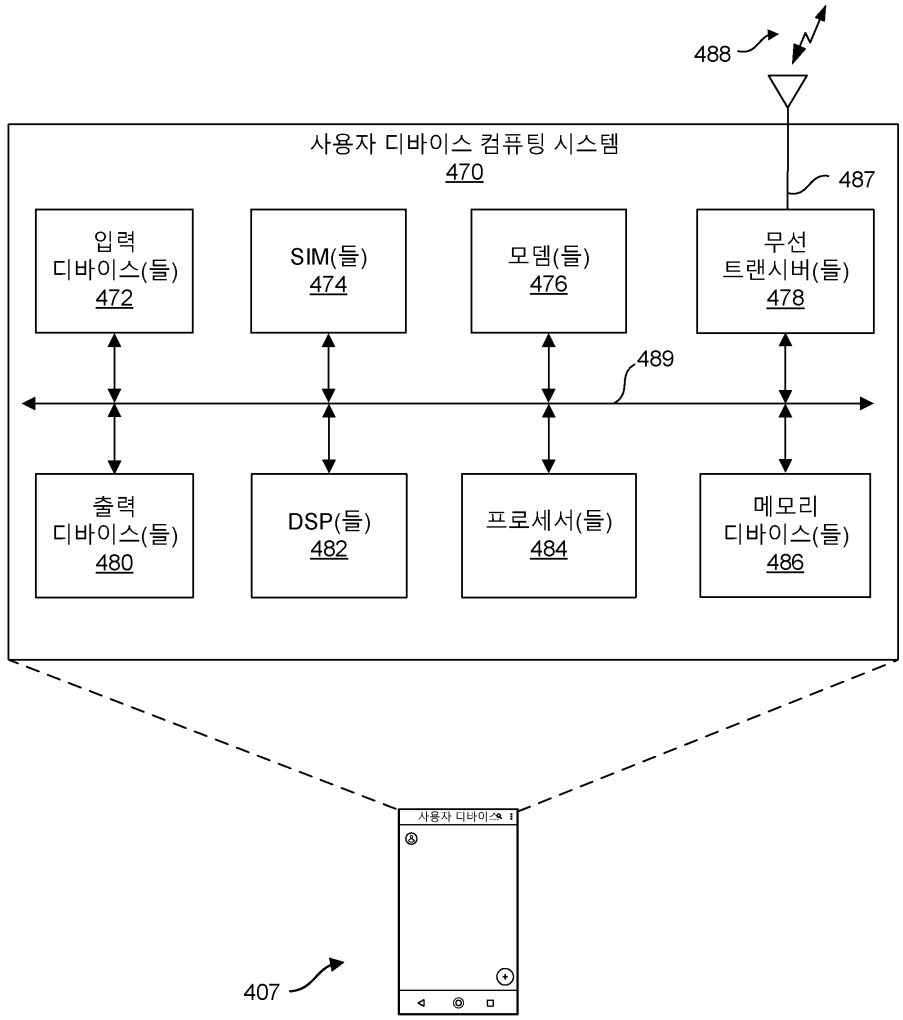

### 도면2



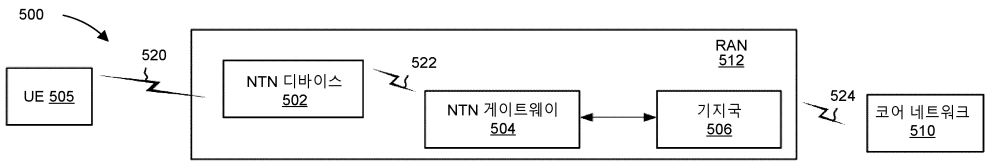
도면3


300
서비스 관리 및 오케스트레이션(SMO) 프레임워크
315
비-실시간 RAN 지능형 제어기(RIC)
305
320
코어 네트워크
백홀 링크
O1
E2
A1
O-eNB
311
근-실시간 RAN 지능형 제어기(RIC)
325
O1
O2
390
O-클라우드
E2
310
CU
미드홀 링크
미드홀 링크
330
프론트홀 링크
DU
330
E2
DU
340
RU
액세스 링크
104
UE
RU
340
UE
104
RU
340
UE
104
UE
104

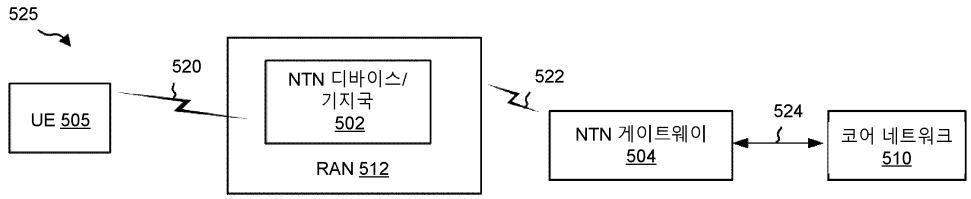
도면4



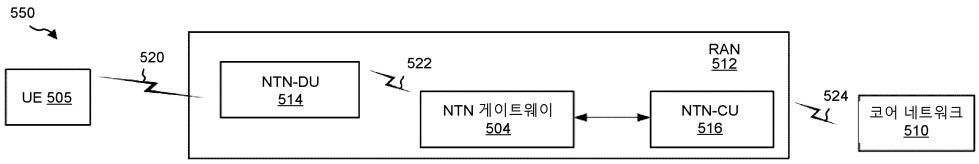

도면5a



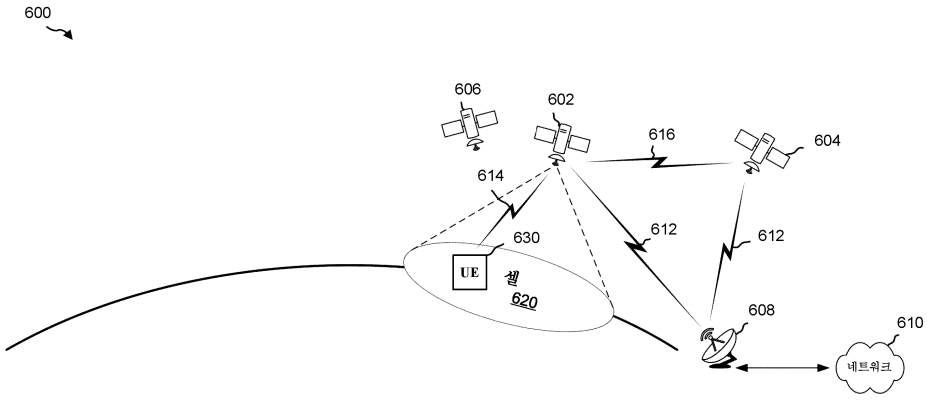

도면5b



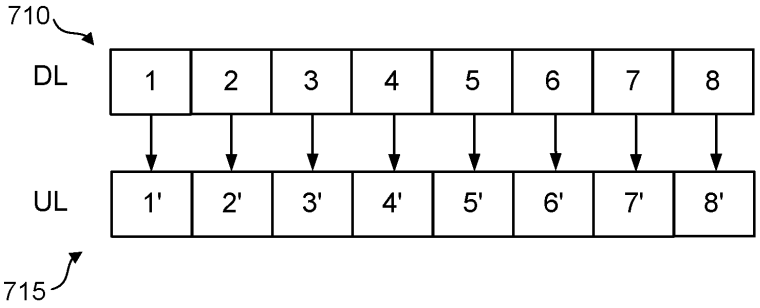
도면5c



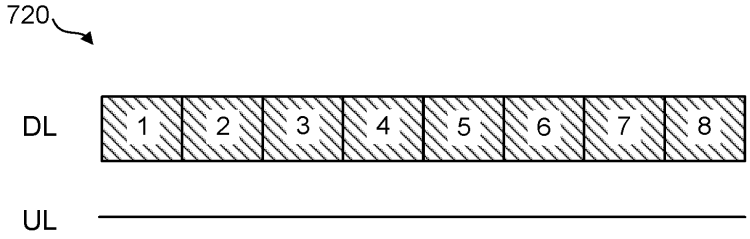

도면6



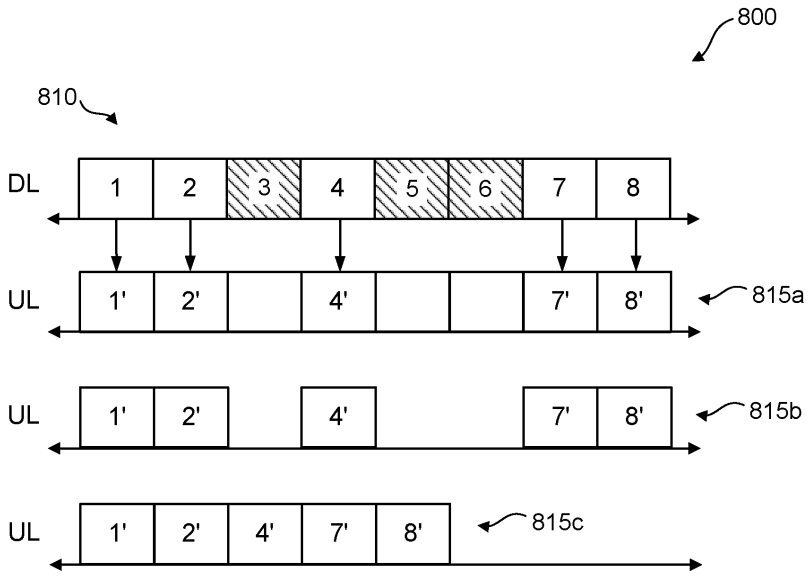

도면7a



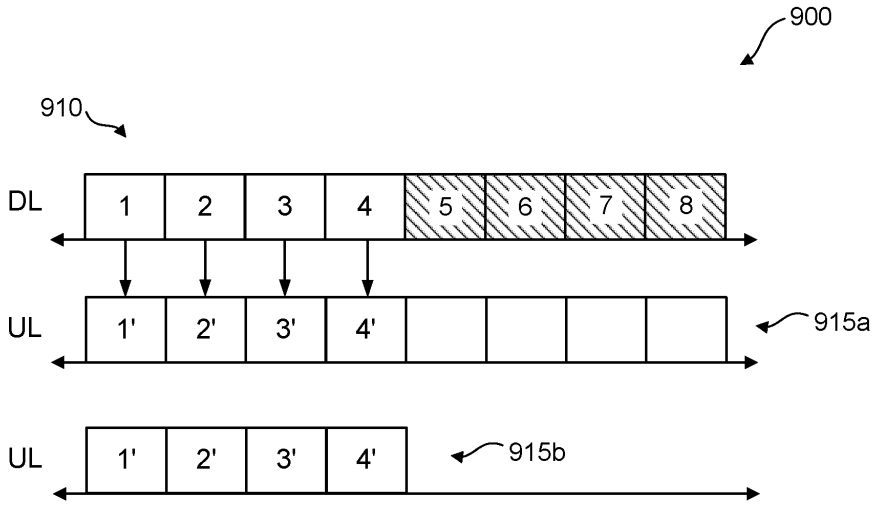

도면7b



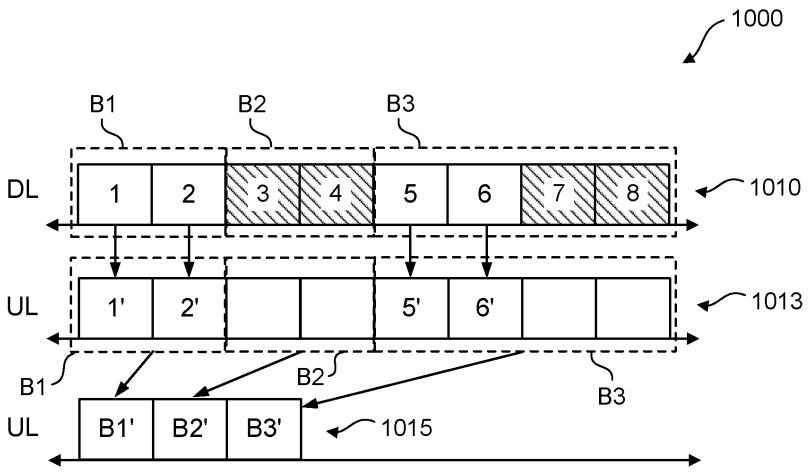
도면8


800
810
DL
1
2
3
4
5
6
7
8
UL
1'
2'
4'
7'
8'
815a
UL
1'
2'
4'
7'
8'
815b
UL
1'
2'
4'
7'
8'
815c

도면9


900
910
DL
1
2
3
4
5
6
7
8
UL
1'
2'
3'
4'
915a
UL
1'
2'
3'
4'
915b

도면10a

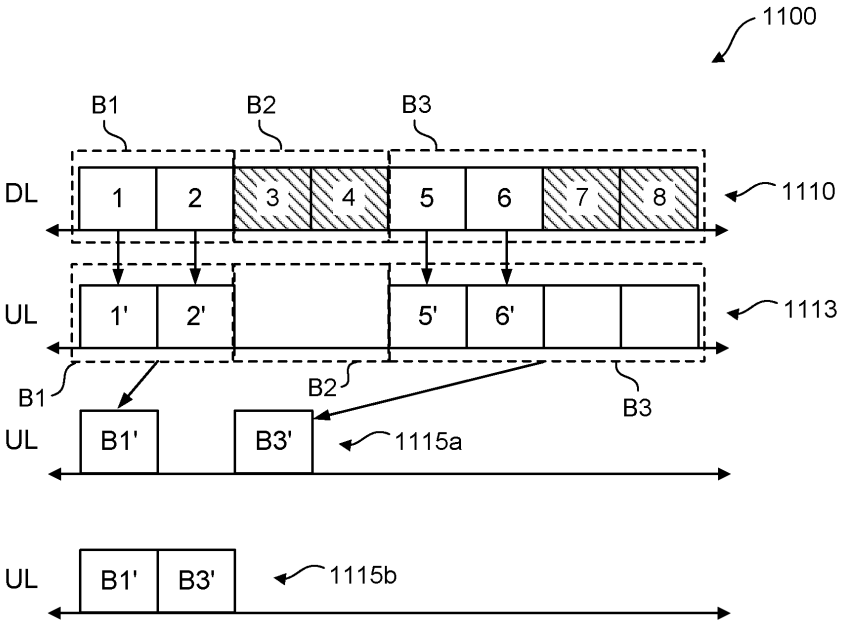



도면10b

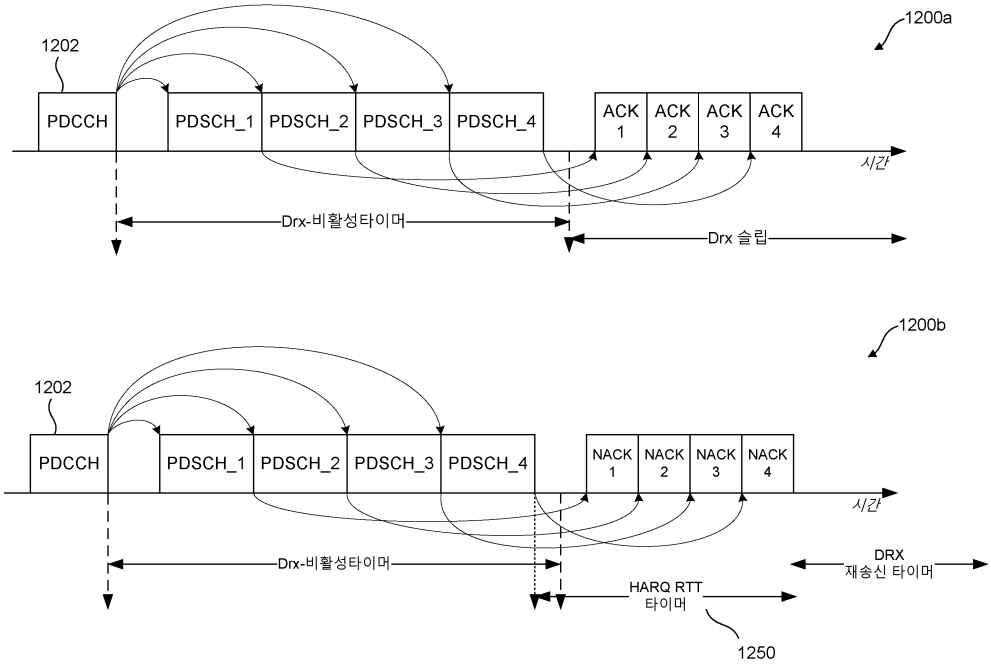
1000

| DCI 필드 '멀티-TB HARQ-ACK 번들링 크기' | $N_{TB}$ = 1 | $N_{TB}$ = 2 | $N_{TB}$ = 4 | $N_{TB}$ = 6 | $N_{TB}$ = 8 |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | $A_1 = \{TB_0\}$ | $A_1 = \{TB_0\}$<br>$A_2 = \{TB_1\}$ | $A_1 = \{TB_0\}$<br>$A_2 = \{TB_1\}$<br>$A_3 = \{TB_2\}$<br>$A_4 = \{TB_3\}$ | $A_1 = \{TB_0\}$<br>$A_2 = \{TB_1\}$<br>$A_3 = \{TB_2\}$<br>$A_4 = \{TB_3\}$<br>$A_5 = \{TB_4\}$<br>$A_6 = \{TB_5\}$ | $A_1 = \{TB_0\}$<br>$A_2 = \{TB_1\}$<br>$A_3 = \{TB_2\}$<br>$A_4 = \{TB_3\}$<br>$A_5 = \{TB_4\}$<br>$A_6 = \{TB_5\}$<br>$A_7 = \{TB_6\}$<br>$A_8 = \{TB_7\}$ |
| 01 | - | $A_1 = \{TB_0, TB_1\}$ | $A_1 = \{TB_0, TB_1\}$<br>$A_2 = \{TB_2, TB_3\}$ | $A_1 = \{TB_0, TB_1\}$<br>$A_2 = \{TB_2, TB_3\}$<br>$A_3 = \{TB_4, TB_5\}$ | $A_1 = \{TB_0, TB_1\}$<br>$A_2 = \{TB_2, TB_3\}$<br>$A_3 = \{TB_4, TB_5\}$<br>$A_4 = \{TB_6, TB_7\}$ |
| 10 | - | - | $A_1 = \{TB_0, TB_1\}$<br>$A_2 = \{TB_2\}$<br>$A_3 = \{TB_3\}$ | $A_1 = \{TB_0, TB_1, TB_2\}$<br>$A_2 = \{TB_3, TB_4, TB_5\}$ | $A_1 = \{TB_0, TB_1, TB_2\}$<br>$A_2 = \{TB_3, TB_4, TB_5\}$<br>$A_3 = \{TB_6, TB_7\}$ |
| 11 | - | - | $A_1 = \{TB_0, TB_1, TB_2, TB_3\}$ | $A_1 = \{TB_0, TB_1, TB_2, TB_3\}$<br>$A_2 = \{TB_4, TB_5\}$ | $A_1 = \{TB_0, TB_1, TB_2, TB_3\}$<br>$A_2 = \{TB_4, TB_5, TB_6, TB_7\}$ |

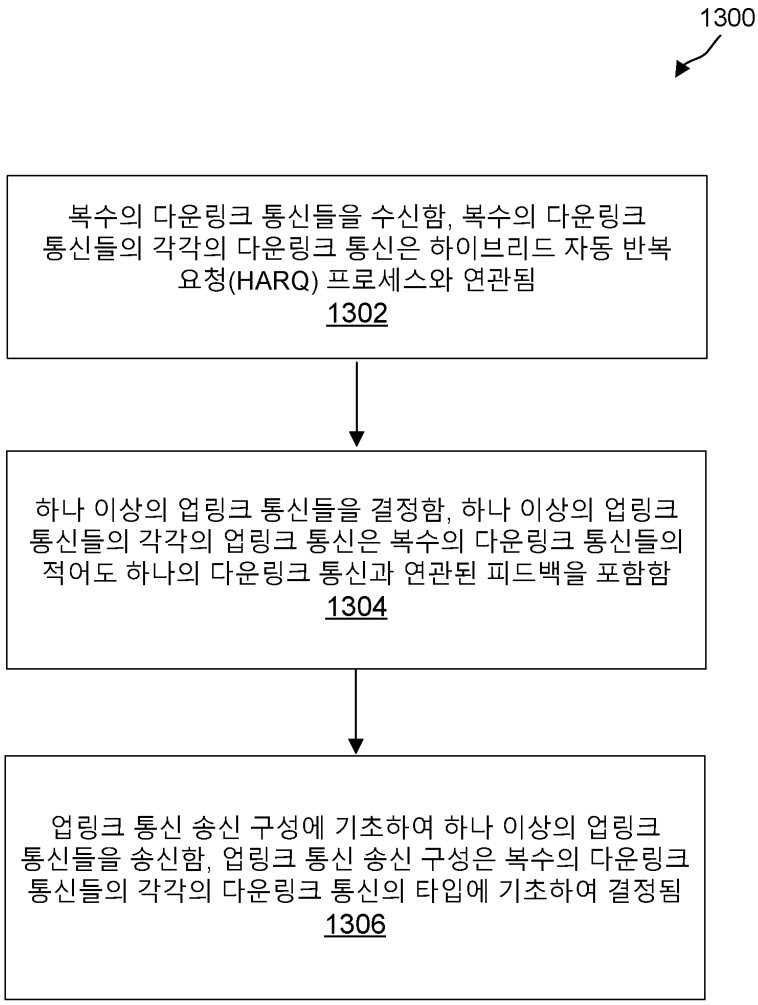
도면11


1100
B1
B2
B3
DL
1
2
3
4
5
6
7
8
1110
UL
1'
2'
5'
6'
1113
B1
B2
B3
UL
B1'
B3'
1115a
UL
B1'
B3'
1115b

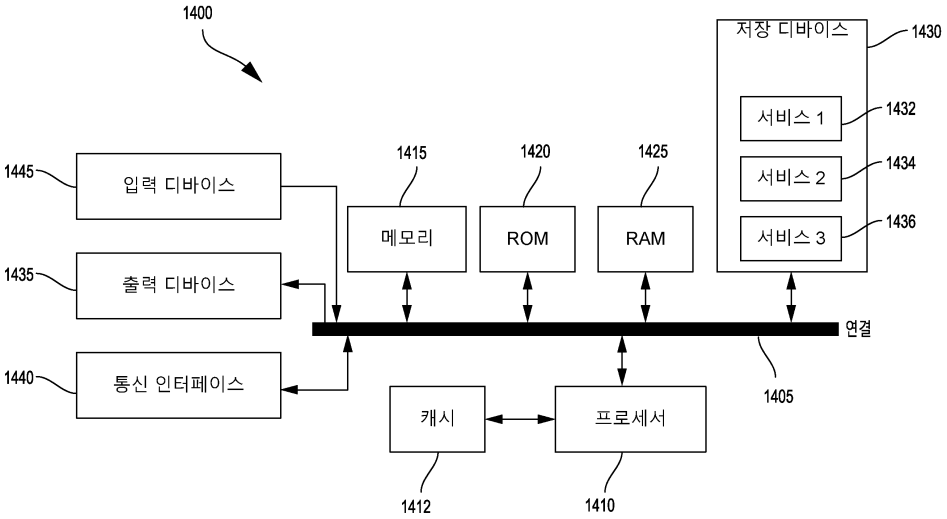
도면12


1200a
1202
PDCCH
PDSCH_1
PDSCH_2
PDSCH_3
PDSCH_4
ACK 1
ACK 2
ACK 3
ACK 4
시간
Drx-비활성타이머
Drx 슬립
1200b
1202
PDCCH
PDSCH_1
PDSCH_2
PDSCH_3
PDSCH_4
NACK 1
NACK 2
NACK 3
NACK 4
시간
Drx-비활성타이머
DRX 재송신 타이머
HARQ RTT 타이머
1250

도면13


1300
복수의 다운링크 통신들을 수신함, 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신은 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ) 프로세스와 연관됨
1302
하나 이상의 업링크 통신들을 결정함, 하나 이상의 업링크 통신들의 각각의 업링크 통신은 복수의 다운링크 통신들의 적어도 하나의 다운링크 통신과 연관된 피드백을 포함함
1304
업링크 통신 송신 구성에 기초하여 하나 이상의 업링크 통신들을 송신함, 업링크 통신 송신 구성은 복수의 다운링크 통신들의 각각의 다운링크 통신의 타입에 기초하여 결정됨
1306

도면14


1400
저장 디바이스
1430
서비스 1
1432
서비스 2
1434
서비스 3
1436
1445
입력 디바이스
1415
메모리
1420
ROM
1425
RAM
1435
출력 디바이스
연결
1440
통신 인터페이스
1405
캐시
프로세서
1412
1410