



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월07일

(11) 등록번호 10-2778582

(24) 등록일자 2025년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 28/02 (2009.01) H04L 47/00 (2024.01)

H04L 47/00 (2024.01) H04W 40/22 (2009.01)

H04W 40/28 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04W 28/0289 (2025.01)

H04L 47/263 (2022.05)

(21) 출원번호 10-2020-7030720

(22) 출원일자(국제) 2019년02월13일

심사청구일자 2022년02월03일

(85) 번역문제출일자 2020년10월23일

(65) 공개번호 10-2020-0136963

(43) 공개일자 2020년12월08일

(86) 국제출원번호 PCT/US2019/017795

(87) 국제공개번호 WO 2019/190650

국제공개일자 2019년10월03일

(30) 우선권주장

62/648,251 2018년03월26일 미국(US)

16/252,006 2019년01월18일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20120127863 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

함펠 칼 게오르그

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

리 준이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 61 항

심사관 : 이성영

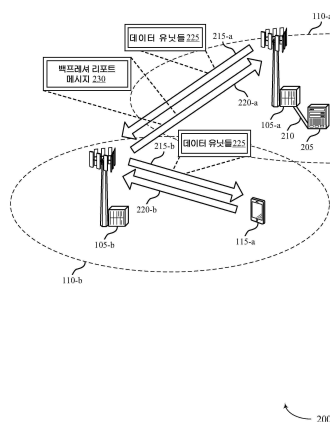
(54) 발명의 명칭 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 기술된다. 일부 무선 시스템들에서, 기지국 중앙 유닛(CU)은 멀티-홉 백홀 아키텍처를 통해 사용자 장비(UE)와 통신할 수도 있다. 이러한 멀티-홉 백홀 접속은 도너 기지국 및 백홀 링크들을 통해 접속된 임의의 수의 중계 기지국들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



서, 중계 기지국 또는 UE 는 논리 채널 특정적 버퍼에서 데이터 혼잡을 경험할 수도 있다. 중계 기지국 또는 UE 는 혼잡을 완화시키기 위해서 (예컨대, 매체 액세스 제어 (MAC) 계층에서) 백프레시 시그널링을 구현할 수도 있다. 모바일 중단 (MT) 엔드포인트로서 동작하는 무선 디바이스는 논리 채널에 대해 기지국 분산 유닛 (DU) 엔드포인트로서 동작하는 무선 디바이스에 백프레시 리포트 메시지를 송신할 수도 있다. 기지국 DU 는 그 백프레시 리포트에 기초하여, 표시된 논리 채널을 통한 데이터 유닛 송신을 위해 스케줄링 레이트를 조정할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 47/29 (2022.05)

H04W 40/22 (2013.01)

H04W 40/28 (2013.01)

(72) 발명자

청 홍

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

아베디니 나비드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

이슬람 무함마드 나즈물

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

루오 장홍

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에 연관된 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 데이터 유닛들을 수신하는 단계;

상기 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 단계;

상기 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 무선 링크 상에서 상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 단계; 및

상기 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 상기 무선 링크의 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 논리 채널에 대응하는 버퍼에서, 수신된 상기 데이터 유닛들의 데이터 페이로드를 캐싱하는 단계를 더 포함하고,

상기 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 단계는,

버퍼 로드 값 대 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 대 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합을 비교하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 조정된 스케줄링 레이트는, 상기 스케줄링 레이트보다 더 낮은 감소된 스케줄링 레이트 또는 상기 스케줄링 레이트보다 더 높은 증가된 스케줄링 레이트를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 조정된 스케줄링 레이트에 따라 상기 무선 링크의 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 단계는,

상기 데이터 유닛들 송신의 일시 중지 후에 상기 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응하고,

상기 방법은,

상기 논리 채널 식별자, 상기 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 상기 백프레서 리포트 메시지를 구성하는 단계를 더 포함하고,

상기 백프레서 리포트 메시지는 상기 논리 채널 식별자, 상기 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합에 적어

도 부분적으로 기초하여 상기 논리 채널을 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 단계는,

상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 요청 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것은 요청-기반 조건에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

버퍼 로드 정보로 상기 백프레서 리포트 메시지를 구성하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 버퍼 로드 정보는 백프레서 표시자, 백프레서 표시자 값, 버퍼 로드 값, 버퍼 로드 이용가능성 표시자, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 논리 채널에 대한 구성을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 구성은 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하며,

상기 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은 상기 구성에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은 주기적 리포팅 조건들, 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들, 요청-기반 리포팅 조건들, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은, 주기적 리포팅에 대한 시간 간격들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 임계치들, 상기 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 이용가능성 임계치들, 상기 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 평균화 윈도우들, 상기 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 히스테리시스 값들, 또는 이들의 조합의 표시들을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 구성은 계층 3 (L3) 시그널링 접속, 라디오 리소스 제어 (RRC) 접속, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

백프레서 능력 메시지를 기지국 중앙 유닛 (CU) 에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 백프레서 능력 메시지는 적어도 하나의 버퍼 사이즈 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 백프레서 능력 메시지는 계층 3 (L3) 시그널링 접속, 라디오 리소스 제어 (RRC) 접속, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 백프레서 리포트 메시지는 매체 액세스 제어 (MAC) 시그널링 메시지를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 단계는,

물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 상의 MAC 채널 엘리먼트에서, 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 상의 업링크 채널 표시자에서, 또는 이들의 조합에서 상기 MAC 시그널링 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 유닛들은, 다운링크 매체 액세스 제어 (MAC) 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들을 포함하고, 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 상에서 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 논리 채널은 라디오 링크 제어 (RLC) 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

무선 통신을 위한 방법으로서,

스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에 연관된 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 데이터 유닛들을 송신하는 단계;

상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 상기 데이터 유닛들을 송신하기 위한 상기 스케줄링 레이트를 조정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

조정된 상기 스케줄링 레이트에 따라 상기 무선 링크의 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 추가적인 데이터 유닛들을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 스케줄링 레이트를 조정하는 것은, 상기 스케줄링 레이트를 감소시키는 것, 상기 스케줄링 레이트를 증가시키는 것, 상기 데이터 유닛들의 송신을 일시적으로 중지시키는 것, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응하고;

상기 백프레시 리포트 메시지는 상기 논리 채널 식별자, 상기 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합을 포함하며; 그리고

상기 백프레시 리포트 메시지는 상기 논리 채널 식별자, 상기 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합을 이용하여 상기 논리 채널을 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 논리 채널을 표시하는 백프레시 요청 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 백프레시 리포트 메시지는 상기 백프레시 요청 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 논리 채널에 대한 구성을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 구성은 상기 백프레시 요청 메시지를 송신하기 위한 하나 이상의 트리거 조건들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 백프레시 리포트 메시지는 버퍼 로드 정보를 포함하고; 그리고

상기 스케줄링 레이트를 조정하는 것은 상기 버퍼 로드 정보에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 버퍼 로드 정보는 백프레시 표시자, 백프레시 표시자 값, 버퍼 로드 값, 버퍼 로드 이용가능성 표시자, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 28

제 20 항에 있어서,

상기 논리 채널에 대한 구성을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 상기 스케줄링 레이트를 조정하는 스텝 사이즈, 램핑 슬로프, 또는 이들의 조합의 표시들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 백프레서 조건, 백프레서 임계치, 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합을 포함하고,

상기 스케줄링 레이트를 조정하는 것은 상기 백프레서 조건, 상기 백프레서 임계치, 상기 버퍼 로드 임계치, 상기 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 31

제 28 항에 있어서,

상기 구성은 계층 3 (L3) 시그널링 접속, 라디오 리소스 제어 (RRC) 접속, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 32

제 20 항에 있어서,

백프레서 능력 메시지를 기지국 중앙 유닛 (CU) 에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 백프레서 능력 메시지는 계층 3 (L3) 시그널링 접속, 라디오 리소스 제어 (RRC) 접속, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 34

제 20 항에 있어서,

상기 백프레서 리포트 메시지는 매체 액세스 제어 (MAC) 시그널링 메시지를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 단계는,

물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 상의 MAC 채널 엘리먼트에서, 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 상의 업링크 채널 표시자에서, 또는 이들의 조합에서 상기 MAC 시그널링 메시지를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 36

제 20 항에 있어서,

상기 데이터 유닛들은 다운링크 매체 액세스 제어 (MAC) 프로토콜 데이터 유닛 (PDU) 들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 37

제 20 항에 있어서,

상기 논리 채널은 라디오 링크 제어 (RLC) 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 38

무선 통신을 위한 방법으로서,

백프레서 핸드러링 구성을 위해, 모바일 종단 (MT) 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 분산 유닛 (DU) 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하는 단계;

논리 채널에 대한 제 1 구성을 상기 제 1 무선 디바이스에 송신하는 단계로서, 상기 제 1 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 상기 제 1 무선 디바이스에 송신하는 단계; 및

상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 상기 제 2 무선 디바이스에 송신하는 단계로서, 상기 제 2 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 상기 제 2 무선 디바이스에 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응하고,

상기 방법은,

상기 논리 채널 식별자, 상기 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 상기 제 1 구성을 구성하는 단계; 및

상기 논리 채널 식별자, 상기 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 상기 제 2 구성을 구성하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은 주기적 리포팅 조건들, 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들, 요청-기반 리포팅 조건들, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은, 주기적 리포팅에 대한 시간 간격들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 임계치들, 상기 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 이용가능성 임계치들, 상기 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 평균화 윈도우들, 상기 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 히스테리시스 값들, 또는 이들의 조합의 표시들을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 42

제 38 항에 있어서,

상기 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 데이터 유닛 스케줄링 레이트를 조정하는 스텝 사이즈, 램핑 슬로프, 또는 이들의 조합의 표시들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 43

제 38 항에 있어서,

상기 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 백프레서 조건, 백프레서 임계치, 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 44

제 38 항에 있어서,

상기 논리 채널에 대한 상기 제 2 구성은 하나 이상의 백프레서 요청 조건들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 45

제 38 항에 있어서,

상기 제 1 무선 디바이스로부터, 상기 제 1 무선 디바이스의 백프레서 핸들링 능력들을 표시하는 백프레서 능력 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 백프레서 능력 메시지는 계층 3 (L3) 시그널링 접속, 라디오 리소스 제어 (RRC) 접속, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 47

제 38 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스로부터, 상기 제 2 무선 디바이스의 백프레서 핸들링 능력들을 표시하는 백프레서 능력 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 백프레서 능력 메시지는 계층 3 (L3) 시그널링 접속, 라디오 리소스 제어 (RRC) 접속, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 49

제 38 항에 있어서,

상기 제 1 구성 및 상기 제 2 구성은 계층 3 (L3) 시그널링 접속, 라디오 리소스 제어 (RRC) 접속, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 50

제 38 항에 있어서,

상기 제 1 무선 디바이스는 사용자 장비 (UE) 또는 중계 기지국을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 51

제 38 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스는 중계 기지국 또는 도너 기지국을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 52

제 38 항에 있어서,

상기 논리 채널은 라디오 링크 제어 (RLC) 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 53

무선 통신을 위한 장치로서,

스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에 연관된 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 데이터 유닛들을 수신하는 수단;

상기 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 수단;

상기 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 무선 링크 상에서 상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 수단; 및

상기 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 상기 무선 링크의 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 54

무선 통신을 위한 장치로서,

스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에 연관된 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 데이터 유닛들을 송신하는 수단;

상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 수단; 및

상기 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 상기 데이터 유닛들을 송신하기 위한 상기 스케줄링 레이트를 조정하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 55

무선 통신을 위한 장치로서,

백프레서 핸들링 구성을 위해, 모바일 종단 (MT) 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 분산 유닛 (DU) 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하는 수단;

논리 채널에 대한 제 1 구성을 상기 제 1 무선 디바이스에 송신하는 수단으로서, 상기 제 1 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 상기 제 1 무선 디바이스에 송신하는 수단; 및

상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 상기 제 2 무선 디바이스에 송신하는 수단으로서, 상기 제 2 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리스들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 상기 제 2 무선 디바이스에 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 56

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금,

스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에 연관된 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 데이터 유닛들을 수신하게 하고;

상기 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하게 하며;

상기 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 무선 링크 상에서 상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 송신하게 하고; 그리고

상기 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 상기 무선 링크의 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 57

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금,

스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에 연관된 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 데이터 유닛들을 송신하게 하고;

상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하게 하며; 그리고

상기 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 상기 데이터 유닛들을 송신하기 위한 상기 스케줄링 레이트를 조정하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 58

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금,

백프레서 핸드러링 구성을 위해, 모바일 종단 (MT) 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 분산 유닛 (DU) 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하게 하고;

논리 채널에 대한 제 1 구성을 상기 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 1 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 상기 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것을 행하게 하며; 그리고

상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 상기 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 2 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 상기 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것을 행하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 59

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는,

스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에 연관된 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 데이터 유닛들을 수신하고;

상기 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하며;

상기 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 무선 링크 상에서 상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 송신하고; 그리고

상기 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 상기 무선 링크의 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 60

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,
상기 코드는,

스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에 연관된 라디오 링크 제어 (RLC) 에서 데이터 유닛들을 송신하고;

상기 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하며; 그리고

상기 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 논리 채널에 연관된 상기 라디오 링크 제어 (RLC)에서 상기 데이터 유닛들을 송신하기 위한 상기 스케줄링 레이트를 조정하도록
프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 61

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,
상기 코드는,

백프레서 핸들링 구성을 위해, 모바일 중단 (MT) 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 분산 유닛 (DU) 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하고;

논리 채널에 대한 제 1 구성을 상기 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 1 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 상기 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것을 행하며; 그리고

상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 상기 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 2 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리스들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 상기 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것을 행하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 상호 참조들

[0002] 본 출원은 2018년 3월 26일자로 출원된 "Backpressure Signaling for Wireless Communications" 이라는 제목의 Hampel 등에 의한 미국 가 특허 출원 제 62/648,251 호; 및 2019년 1월 18일자로 출원된 명칭이 "Backpressure Signaling for Wireless Communications" 이라는 제목의 Hampel 등에 의한 미국 특허 출원 제 16/252,006 호의 이익을 주장하며, 이들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0003] 기술 분야

[0004] 이하는 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 보다 구체적으로는, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 배경

[0006] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다중 사용자들과의 통신을 지원 가능할 수도 있다. 이러한 다중 액세스 시스템의 예는 롱텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 시스템, LTE-어드밴스드 (LTE-A) 시스템, 또는 LTE-A 프로 시스템과 같은 4 세대 (4G) 시스템, 및 뉴 라디오 (New Radio; NR) 시스템으로서 지칭될 수도 있는 5 세대

(5G) 시스템을 포함한다. 이들 시스템들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 또는 이산 푸리에 변환-확산-직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (DFT-S-OFDM) 과 같은 기술들을 채용할 수도 있다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들 또는 네트워크 액세스 노드들을 포함할 수도 있고, 이들 각각은, 다르게는 사용자 장비 (user equipment; UE) 로서 알려질 수도 있는 다중 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

[0007] 일부 무선 통신 시스템들은 하나 이상의 기지국들에 대한 무선 액세스의 범위를 확장하기 위해 중계 디바이스들을 통한 멀티-홉 백홀링을 지원할 수도 있다. 이들 중계 디바이스들은 낮은 복잡도로 효율적으로 설계될 수도 있고, 수신된 트래픽을 다른 디바이스들에 함께 단순히 포워딩할 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에서, 이들 중계 디바이스들은 (예컨대, 기지국 중앙 유닛 (CU), 다른 기지국, 또는 UE 로부터) 대량의 트래픽을 수신하는 것으로 인해 데이터 혼잡을 겪을 수도 있다.

발명의 내용

[0008] 요약

[0009] 설명된 기법들은 무선 통신에 대해 백프레서 시그널링 (backpressure signaling) 을 지원하는 개선된 방법들, 시스템들, 디바이스들, 또는 장치들에 관한 것이다. 일반적으로, 설명된 기법들은 논리 채널 특정적 버퍼에서 데이터 혼잡들을 핸들링하기 위해 백프레서 시그널링을 제공한다. 예를 들어, 일부 무선 시스템들에서, 기지국 중앙 유닛 (centralized unit; CU) 은 멀티-홉 백홀 아키텍처 (multi-hop backhaul architecture) 를 통해 사용자 장비 (UE) 와 통신할 수도 있다. 이러한 멀티-홉 백홀 접속은 도너 기지국 및 (donor base station) 백홀 링크들을 통해 접속된 임의의 수의 중계 기지국들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 중계 기지국들 또는 UE 는 특정 논리 채널 (예컨대, 라디오 링크 제어 (radio link control; RLC) 채널 또는 RLC-베어러) 과 연관된 버퍼에서 데이터 혼잡을 경험할 겪을 수도 있다. 혼잡을 경험하는 무선 디바이스는 그 혼잡을 완화하고 버퍼 상의 로드 (load) 를 감소시키는 것을 돕기 위해 (예컨대, 매체 액세스 제어 (medium access control; MAC) 계층에서) 백프레서 시그널링을 구현할 수도 있다. 예를 들어, 특정 논리 채널에 대해 모바일 종단 (mobile termination; MT) 엔드포인트 또는 모바일 단말 (mobile terminal; MT) 로서 동작하는 무선 디바이스는 논리 채널에 대해 기지국 분산 유닛 (distributed unit; DU) 엔드포인트로서 동작하는 무선 디바이스에 백프레서 리포트 메시지를 송신할 수도 있다. 기지국 DU 는 백프레서 리포트에 기초하여, 표시된 논리 채널을 통한 데이터 유닛 송신을 위해 스케줄링 레이트 (scheduling rate) 를 조정할 수도 있고, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 논리 채널을 통해 데이터를 송신할 수도 있다. 기지국 DU 로서 동작하는 무선 디바이스가 스케줄링 레이트를 낮추는 경우에, MT 로서 동작하는 무선 디바이스는 버퍼 상의 로드를 감소시킬 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 CU 는 백프레서 시그널링을 위해 기지국 DU 및 MT 를 구성 (configure) 할 수도 있다.

[0010] 무선 통신의 방법이 설명된다. 그 방법은, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널 (logical channel) 에서 데이터 유닛들을 수신하는 단계, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 단계, 그 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신하는 단계, 및, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0011] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 그 장치는, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신하는 수단, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 수단, 그 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신하는 수단, 및, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0012] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 그 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 그 명령들은, 프로세서로 하여금, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신하게 하고, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하게 하며, 그 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신하게 하고, 그리고, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

- [0013] 무선 통신을 위한 비일시적 (non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 그 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 프로세서로 하여금, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신하게 하고, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하게 하며, 그 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신하게 하고, 그리고, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0014] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 논리 채널에 대응하는 버퍼에서, 수신된 데이터 유닛들의 데이터 페이로드 (payload) 를 캐싱 (caching) 하기 위한 프로세스들, 피처들 (features), 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은, 버퍼 로드 값을 버퍼 로드 임계치에 대해 비교하는 것, 버퍼 로드 이용가능성을 버퍼 로드 이용가능성 임계치에 대해 비교하는 것, 또는 이들의 조합을 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 수반할 수도 있다.
- [0015] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 조정된 스케줄링 레이트는, 스케줄링 레이트보다 더 낮은 감소된 스케줄링 레이트 또는 스케줄링 레이트보다 더 높은 증가된 스케줄링 레이트를 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 것은, 데이터 유닛들 송신의 일시 중지 (temporary halting) 후에 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 것을 수반한다.
- [0016] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 논리 채널 식별자, 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 백프레서 리포트 메시지를 구성하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서, 백프레서 리포트 메시지는 논리 채널 식별자, 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 논리 채널을 표시한다.
- [0017] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은, 논리 채널을 표시하는 백프레서 요청 메시지를 수신하는 것을 수반하고, 여기서, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것은 요청-기반 조건에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0018] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 버퍼 로드 정보로 백프레서 리포트 메시지를 구성하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 버퍼 로드 정보는 백프레서 표시자, 백프레서 표시자 값, 버퍼 로드 값, 버퍼 로드 이용가능성 표시자, 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0019] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 논리 채널에 대한 구성을 수신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서, 그 구성은 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하며, 여기서, 버퍼의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은 그 구성에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0020] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은 주기적 리포팅 조건들, 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들, 요청-기반 리포팅 조건들, 또는 이들의 조합을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은, 주기적 리포팅에 대한 시간 간격들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 이용가능성 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 평균화 윈도우들 (averaging windows), 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 히스테리시스 (hysteresis) 값들, 또는 이들의 조합의 표시들을 더 포함한다.
- [0021] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 상기 구성은 계층 3 (L3) 시그널링 접속, 라디오 리소스 제어 (RRC) 접속, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신될 수도 있다.
- [0022] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 백프레서 능력 메시지 (backpressure capabilities message) 를 기지국 CU 에 송신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서

능력 메시지는 적어도 하나의 버퍼 사이즈 값을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신될 수도 있다.

[0023] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 리포트 메시지는 MAC 시그널링 메시지를 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것은, 물리적 업링크 공유 채널 (physical uplink shared channel; PUSCH) 상의 MAC 채널 엘리먼트에서, 물리적 업링크 제어 채널 (physical uplink control channel; PUCCH) 상의 업링크 채널 표시자에서, 또는 이들의 조합에서 MAC 시그널링 메시지를 송신하는 것을 수반한다.

[0024] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 데이터 유닛들은, 다운링크 MAC 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들을 포함하고, 물리적 다운링크 공유 채널 (physical downlink shared channel; PDSCH) 상에서 수신된다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널은 RLC 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합의 일례일 수도 있다.

[0025] 무선 통신의 다른 방법이 설명된다. 그 방법은, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하는 단계, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 단계, 및, 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0026] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 그 장치는, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하는 수단, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 수단, 및, 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0027] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 그 명령들은, 프로세서로 하여금, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하게 하고, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하게 하며, 그리고, 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

[0028] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 그 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 프로세서로 하여금, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하게 하고, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하게 하며, 그리고, 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0029] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0030] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 스케줄링 레이트를 조정하는 것은, 스케줄링 레이트를 감소시키는 것, 스케줄링 레이트를 증가시키는 것, 데이터 유닛들의 송신을 일시적으로 중지시키는 것, 또는 이들의 조합을 수반한다.

[0031] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 리포트 메시지는 논리 채널 식별자, 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 리포트 메시지는 논리 채널 식별자, 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합을 이용하여 논리 채널을 표시한다.

[0032] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 논리 채널을 표시하는 백프레서 요청 메시지를 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서, 백프레서 리포트 메시지는 백프레서 요청 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 수신될 수도 있다.

[0033] 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 논리 채널에 대한 구성을 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서, 상기 구성은 백프레서 요청 메

시지를 송신하기 위한 하나 이상의 트리거 조건들 (trigger conditions) 을 포함한다.

- [0034] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 리포트 메시지는 버퍼 로드 정보를 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 스케줄링 레이트를 조정하는 것은 버퍼 로드 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 버퍼 로드 정보는 백프레서 표시자, 백프레서 표시자 값, 버퍼 로드 값, 버퍼 로드 이용가능성 표시자, 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0035] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 논리 채널에 대한 구성을 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 여기서, 상기 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들 (back-off policies) 을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 스케줄링 레이트를 조정하는 스텝 사이즈 (step size), 램핑 슬로프 (ramping slope), 또는 이들의 조합의 표시들을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 백프레서 조건, 백프레서 임계치, 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합을 포함하고, 여기서, 스케줄링 레이트를 조정하는 것은 그 백프레서 조건, 백프레서 임계치, 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0036] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 상기 구성은 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신될 수도 있다.
- [0037] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 백프레서 능력 메시지를 기지국 CU 에 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신될 수도 있다.
- [0038] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 리포트 메시지는 MAC 시그널링 메시지를 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 것은, PUSCH 상의 MAC 채널 엘리먼트에서, PUCCH 상의 업링크 채널 표시자에서, 또는 이들의 조합에서 MAC 시그널링 메시지를 수신하는 것을 수반한다.
- [0039] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 데이터 유닛들은 다운링크 MAC PDU들을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널은 RLC 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합의 일례일 수도 있다.
- [0040] 무선 통신의 다른 방법이 설명된다. 그 방법은, 백프레서 핸들링 구성 (backpressure handling configuration) 을 위해, MT 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하는 단계, 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 단계로서, 상기 제 1 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 단계, 및, 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 단계로서, 상기 제 2 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0041] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 그 장치는, 백프레서 핸들링 구성을 위해, MT 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하는 수단, 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 수단으로서, 상기 제 1 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 수단, 및, 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 수단으로서, 상기 제 2 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.
- [0042] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 그 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 그 명령들은, 프로세서로 하여금, 백프레서 핸들링 구성을 위해, MT 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하게 하고, 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 1 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무

선 디바이스에 송신하는 것을 행하게 하며, 그리고, 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 2 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것을 행하게 하도록 동작가능할 수도 있다.

[0043] 무선 통신을 위한 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 그 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 프로세서로 하여금, 백프레셔 핸들링 구성을 위해, MT 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하게 하고, 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 1 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레셔 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것을 행하게 하며, 그리고, 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 2 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것을 행하게 하도록 동작가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0044] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응한다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 논리 채널 식별자, 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 제 1 구성을 구성하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 논리 채널 식별자, 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 제 2 구성을 구성하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0045] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 백프레셔 리포트 조건들은 주기적 리포팅 조건들, 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들, 요청-기반 리포팅 조건들, 또는 이들의 조합을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 백프레셔 리포트 조건들은, 주기적 리포팅에 대한 시간 간격들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 이용가능성 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 평균화 윈도우들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 히스테리시스 값들, 또는 이들의 조합의 표시들을 더 포함한다.

[0046] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 데이터 유닛 스케줄링 레이트를 조정하는 스텝 사이즈, 램핑 슬로프, 또는 이들의 조합의 표시들을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 백프레셔 조건, 백프레셔 임계치, 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0047] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널에 대한 제 2 구성은 하나 이상의 백프레셔 요청 조건들을 포함한다.

[0048] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 제 1 무선 디바이스로부터, 그 제 1 무선 디바이스의 백프레셔 핸들링 능력들을 표시하는 백프레셔 능력 메시지를 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레셔 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신될 수도 있다.

[0049] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로, 제 2 무선 디바이스로부터, 그 제 2 무선 디바이스의 백프레셔 핸들링 능력들을 표시하는 백프레셔 능력 메시지를 수신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 백프레셔 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신될 수도 있다.

[0050] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 구성 및 제 2 구성은 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신될 수도 있다.

[0051] 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 무선 디바이스는 UE 또는 중계 기지국의 일레이다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 무선 디바이스는 중계 기지국 또는 도너 기지국의 일레이다. 상술된 방법, 장치, 및 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 논리 채널은 RLC 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합의 일레이다.

도면의 간단한 설명

도면들의 간단한 설명

도 1 및 도 2 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 통신 시스템들의 예들을 나타낸다.

도 3 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 백홀 네트워크의 일례를 나타낸다.

도 4 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는, 프로토콜 스택들 및 계층-특정적 시그널링을 포함하는, 무선 네트워크의 일례를 나타낸다.

도 5 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 프로세스 플로우의 일례를 나타낸다.

도 6 및 도 7 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

도 8 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 사용자 장비 (UE) 백프레서 핸드러링 모듈의 블록도를 도시한다.

도 9 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 디바이스 (예컨대, UE) 를 포함하는 시스템의 다이어그램을 도시한다.

도 10 및 도 11 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

도 12 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 기지국 백프레서 핸드러링 모듈의 블록도를 도시한다.

도 13 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 디바이스 (예컨대, 기지국) 를 포함하는 시스템의 다이어그램을 도시한다.

도 14 내지 도 18 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신에 대한 백프레서 시그널링을 위한 방법들을 나타내는 플로우차트들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

상세한 설명

일부 무선 통신 시스템들 (예컨대, 뉴 라디오 (NR) 시스템들) 에서, 기지국들은 기지국 중앙 유닛 (CU) 들 및 기지국 분산 유닛 (DU) 들로 나뉘어질 수도 있다. 기지국 CU들은 데이터베이스, 데이터 센터, 코어 네트워크, 또는 네트워크 클라우드의 컴포넌트일 수도 있다. 기지국 CU 는 백홀 링크 (예컨대, 유선 백홀 또는 무선 백홀) 를 통해 도너 기지국과 통신할 수도 있다. 이 도너 기지국은 멀티-홉 백홀 통신 네트워크에 대해 기지국 DU 로서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 멀티-홉 백홀 통신 네트워크는 기지국 CU 의 범위를 확장하기 위해 백홀 링크들을 통해 통신하는 (예컨대, 도너 기지국으로 시작하고 사용자 장비 (UE) 로 끝나며 사이에 임의의 수의 중계 디바이스들이 있는) 무선 디바이스들의 체인을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 멀티-홉 체인에서의 무선 디바이스는 데이터 혼잡을 경험할 수도 있다. 예를 들어, 중계 기지국은, 그 중계 기지국이 데이터 유닛들을 포워딩할 수 있는 것보다 더 높은 데이터 레이트에서 논리 채널을 통해 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 혼잡은 중계 디바이스의 낮은 복잡도 또는 비용 또는 백홀 체인에서의 다른 디바이스들과 중계 디바이스 사이의 데이터 레이트 능력들에서의 미스매치로 인한 것일 수도 있다. 이것은 데이터 유닛들이 중계 기지국에 의해 수신되는 특정 논리 채널에 대응하는 데이터 버퍼의 오버로딩을 초래할 수도 있다.

이러한 데이터 혼잡을 완화하기 위해서, 중계 기지국 - 또는 데이터 버퍼에서의 혼잡을 겪고 있는 멀티-홉 백홀 체인에서의 임의의 무선 디바이스 - 은 무선 통신 시스템에서 백프레서 시그널링을 구현할 수도 있다. 예를 들어, 중계 기지국은 오버로딩된 버퍼에 대응하는 논리 채널 상에서 데이터 유닛들을 송신하고 있는 무선 디바이스에 백프레서 리포트 메시지를 송신하도록 결정할 수도 있다. 중계 기지국은 주기적 리포팅 조건, 버퍼

로드 조건, 백프레서 요청 조건, 또는 이들 조건들의 몇몇 조합에 기초하여 (예컨대, 매체 액세스 제어 (MAC) 시그널링을 이용하여) 이 백프레서 리포트를 송신할 수도 있다. 백프레서 리포트 메시지는 오버로딩된 버퍼의 버퍼 로드 정보, 오버로딩된 버퍼에 대응하는 논리 채널의 표시, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 무선 디바이스는 그 백프레서 리포트 메시지에 기초하여 표시된 논리 채널 상에서의 데이터 유닛 송신을 위해 스케줄링 레이트를 조정 (예컨대, 감소 또는 증가) 할 수도 있다. 일부 경우들에서, 논리 채널 상의 데이터 레이트를 감소시키는 것은 중계 기지국이 데이터 유닛들을 그것들이 수신되는 것보다 더 빠르게 프로세싱 또는 포워딩하도록 허용할 수도 있고, 이는 버퍼 상의 로드를 감소시킨다. 일부 경우들에서, 중계 기지국은 (예컨대, 버퍼 로드 또는 버퍼 이용가능성 임계 값들에 기초하여) 버퍼 오버로딩 이전에 이 백프레서 리포트 메시지를 선제적으로 (preemptively) 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 CU 는 (예컨대, 무선 디바이스들의 능력들 (capabilities) 에 기초하여) 이 백프레서 시그널링을 구현하도록 멀티-홉 백홀 네트워크에서 무선 디바이스들을 구성할 수도 있다.

[0056] 본 개시의 양태들은 초기에 무선 통신 시스템 및 무선 네트워크들 (예컨대, 무선 백홀 네트워크들) 의 맥락에서 설명된다. 본 개시의 양태들은 추가로, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링에 관련되는 프로세스 플로우들, 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들을 참조하여 예시 및 설명된다.

[0057] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 통신 시스템 (100) 의 일례를 나타낸다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 일부 예들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 롱 텀 에볼루션 (LTE) 네트워크, LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크, LTE-A Pro 네트워크, 또는 NR 네트워크일 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 강화된 브로드밴드 통신, 초고신뢰가능 (예컨대, 미션 크리티컬) 통신, 저 레이턴시 통신, 또는 저 비용 및 저 복잡도 디바이스들과의 통신을 지원할 수도 있다.

[0058] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB), 차세대 노드 B 또는 기가-nodeB (둘 중 어느 하나가 gNB 로 지칭될 수도 있음), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어를 포함할 수도 있거나 또는 이들로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 UE들 (115) 은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, gNB들, 중계기 기지국들 등을 포함한 다양한 타입들의 기지국들 (105) 및 네트워크 장비와 통신 가능할 수도 있다.

[0059] 각각의 기지국 (105) 은, 다양한 UE들 (115) 과의 통신들이 지원되는 특정한 지리적 커버리지 영역 (110) 과 연관될 수도 있다. 각각의 기지국 (105) 은 통신 링크들 (125) 을 통해 개별의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있고, 기지국 (105) 과 UE (115) 사이의 통신 링크들 (125) 은 하나 이상의 캐리어들을 활용할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 송신들, 또는 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있다.

[0060] 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은 지리적 커버리지 영역 (110) 의 일 부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있고, 각각의 섹터는 셀과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 기지국 (105) 은 매크로 셀, 소형 셀, 핫 스팟, 또는 다른 타입들의 셀들, 또는 이들의 다양한 조합들에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 이동가능하고 따라서 이동하는 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 상이한 기술들과 연관된 상이한 지리적 커버리지 영역들 (110) 은 오버랩할 수도 있고, 상이한 기술들과 연관된 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들 (110) 은 동일한 기지국 (105) 에 의해 또는 상이한 기지국들 (105) 에 의해 지원될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은, 예를 들어, 상이한 타입들의 기지국들 (105) 이 다양한 지리적 커버리지 영역들 (110) 에 대해 커버리지를 제공하는 이중의 LTE/LTE-A/LTE-A Pro 또는 NR 네트워크를 포함할 수도 있다.

[0061] 용어 "셀" 은 (예를 들어, 캐리어를 통해) 기지국 (105) 과의 통신을 위해 사용된 논리 통신 엔티티를 지칭하고, 동일하거나 상이한 캐리어를 통해 동작하는 이웃하는 셀들을 식별하기 위한 식별자 (예를 들어, 물리 셀 식별자 (PCID), 가상 셀 식별자 (VCID)) 와 연관될 수도 있다. 일부 예들에서, 캐리어는 다중 셀들을 지원할 수도 있고, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 디바이스들을 위한 액세스를 제공할 수도 있는 상이한 프로토콜 타입들 (예컨대, 머신-타입 통신 (MTC), 협대역 사물 인터넷 (NB-IoT), 향상된 모바일 브로드밴드 (eMBB), 또는

기타)에 따라 구성될 수도 있다. 일부 경우들에서, 용어 "셀 (cell)"은 논리적 엔티티 (entity)가 동작하는 지리적 커버리지 영역 (110) (예컨대, 섹터)의 부분을 지칭할 수도 있다.

[0062] UE들 (115)은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE (115)는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE (115)는 또한 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 원격 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 또는 가입자 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수도 있고, 여기서 "디바이스"는 또한 유닛, 스테이션, 단말기, 또는 클라이언트로 지칭될 수도 있다. UE (115)는 또한 셀룰러 폰, 퍼스널 디지털 어시스턴트 (personal digital assistant; PDA), 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 또는 퍼스널 컴퓨터와 같은 개인 전자 디바이스일 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115)는 또한, 어플라이언스들, 차량들, 미터들 등과 같은 다양한 물품들에서 구현될 수도 있는, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 사물 인터넷 (IoT) 디바이스, 만물 인터넷 (IoE) 디바이스, 또는 MTC 디바이스 등을 지칭할 수도 있다.

[0063] MTC 또는 IoT 디바이스들과 같은 일부 UE들 (115)은 저비용 또는 저복잡성 디바이스일 수 있고, (예컨대, 머신-대-머신 (M2M) 통신을 통해) 머신들 간의 자동화된 통신을 제공할 수도 있다. M2M 통신 또는 MTC는 디바이스들이 인간 개입 없이 서로 또는 기지국 (105)과 통신하는 것을 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, M2M 통신 또는 MTC는 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계량기들을 통합하고, 정보를 이용할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 그 정보를 중계하거나 또는 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 정보를 제시하는 디바이스들로부터의 통신들을 포함할 수도 있다. 일부 UE들 (115)은 정보를 수집하거나 또는 머신들의 자동화된 거동을 가능하게 하도록 설계될 수도 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은 스마트 계측, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생생물 모니터링, 기상 및 지질학적 이벤트 모니터링, 차량 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 트랜잭션 기반 비즈니스 청구를 포함한다.

[0064] 일부 UE들 (115)은 하프-듀플렉스 통신과 같은 전력 소모를 감소시키는 동작 모드들 (예컨대, 송신 또는 수신)을 통해 하지만 송신 및 수신은 동시에는 아닌 일방향 통신을 지원하는 모드)을 채용하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 하프-듀플렉스 통신은 감소된 피크 레이트에서 수행될 수도 있다. UE들 (115)을 위한 다른 전력 보존 기법들은 활성 통신에 관여하지 않을 때 전력을 절약하는 "딥 슬립 (deep sleep)" 모드에 진입하는 것, 또는 (예컨대, 협대역 통신에 따라) 제한된 대역폭을 통해 동작하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE들 (115)은 결정적 기능들 (예컨대, 미션 크리티컬 기능들)을 지원하도록 설계될 수도 있고, 무선 통신 시스템 (100)은 이들 기능들을 위해 초-신뢰가능 통신을 제공하도록 구성될 수도 있다.

[0065] 일부 경우들에서, UE (115)는 또한 다른 UE들 (115)과 (예를 들어, 피어-투-피어 (P2P) 또는 디바이스-투-디바이스 (D2D) 프로토콜을 사용하여) 직접 통신할 수도 있다. D2D 통신을 활용하는 UE들 (115)의 그룹 중 하나 이상은 기지국 (105)의 지리적 커버리지 영역 (110) 내에 있을 수도 있다. 그러한 그룹에서의 다른 UE들 (115)은 기지국 (105)의 지리적 커버리지 영역 (110) 밖에 있을 수도 있거나 또는 그렇지 않으면 기지국 (105)으로부터의 송신물들을 수신할 수 없을 수도 있다. 일부 경우들에서, D2D 통신을 통해 통신하는 UE들 (115)의 그룹은 각각의 UE (115)가 그룹에서의 모든 다른 UE (115)에 송신하는 일 대 다 (1 : M) 시스템을 이용할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105)은 D2D 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 용이하게 한다. 다른 경우들에서, D2D 통신은 기지국 (105)의 관여 없이 UE들 (115) 사이에서 수행된다.

[0066] 기지국들 (105)은 코어 네트워크 (130)와, 그리고 서로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국들 (105)은 백홀 링크들 (132)을 통해 (예를 들어, S1 또는 다른 인터페이스를 통해) 코어 네트워크 (130)와 인터페이스할 수도 있다. 기지국들 (105)은 직접 (예를 들어, 직접 기지국들 (105) 간에) 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130)를 통해) 백홀 링크들 (134)을 통해 (예를 들어, X2, Xn, F1, 또는 다른 인터페이스를 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0067] 코어 네트워크 (130)는 사용자 인증, 액세스 허가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 또는 이더넷 접속성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 코어 네트워크 (130)는, 적어도 하나의 이동성 관리 엔티티 (MME), 인증 및 이동성 관리 기능 (AMF), 또는 세션 관리 기능 (SM), 적어도 하나의 서빙 게이트웨이 (S-GW), 및 적어도 하나의 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (P-GW) 또는 사용자 평면 기능 (UPF)을 포함할 수도 있는 진화된 패킷 코어 (EPC) 또는 차세대 코어 (NGC)일 수도 있다. MME는 EPC와 연관된 기지국들 (105)에 의해 서빙된 UE들 (115)에 대한 이동성, 인증, 및 베어러 관리와 같은 비-액세스 계층 (예를 들어, 제어 평면) 기능들을 관리할 수도 있다. 사용자 IP 패킷들은 S-GW를 통해 전송될 수도 있고, S-GW 그 자체는 P-GW에 접속될 수도 있다. P-GW 또는 UPF는 IP 어드레스 할당 및 다른 기능들을 제공할 수도

있다. P-GW 는 네트워크 운영자 IP 서비스에 접속될 수도 있다. 오퍼레이터들 IP 서비스들은 인터넷, 인트라넷(들), IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 및 패킷 교환 (PS) 스트리밍 서비스로의 액세스를 포함할 수도 있다.

[0068] 기지국 (105) 과 같은 네트워크 디바이스들 중 적어도 일부는 액세스 노드 제어기 (ANC) 의 일례일 수도 있는 액세스 네트워크 엔티티와 같은 서브컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 각각의 액세스 네트워크 엔티티는 라디오 헤드, 스마트 라디오 헤드, 또는 송/수신 포인트 (TRP) 로서 지칭될 수도 있는 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들을 통해 UE들 (115) 과 통신할 수도 있다. 일부 구성들에서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기지국 (105) 의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들 (예를 들어, 라디오 헤드들 및 액세스 네트워크 제어기들) 에 걸쳐 분산되거나 또는 단일의 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 기지국 (105)) 로 통합될 수 있다.

[0069] 무선 통신 시스템 (100) 은 통상적으로 300 MHz 내지 300 GHz 의 범위에서 하나 이상의 주파수 대역들을 이용하여 동작할 수도 있다. 일반적으로, 300 MHz 내지 3 GHz 의 범위는, 파장들 범위가 길이가 대략적으로 1 데시미터에서부터 1 미터까지이기 때문에, 데시미터 대역 또는 울트라-하이 주파수 (UHF) 영역으로서 알려져 있다. UHF 파들은 빌딩들 및 환경적 피처들에 의해 차단되거나 리다이렉팅될 수도 있다. 하지만, 그 파들은 실내에 위치한 UE들 (115) 에 서비스를 제공하기 위해 매크로 셀에 대해 충분하게 구조들을 관통할 수도 있다. UHF 파들의 송신은, 300 MHz 미만의 스펙트럼의 하이 주파수 (HF) 또는 베리 하이 주파수 (VHF) 부분의 더 작은 주파수들 및 더 긴 파들을 사용하는 송신에 비해 더 작은 안테나들 및 더 짧은 범위 (예컨대, 100 km 미만) 와 연관될 수도 있다.

[0070] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한, 센티미터 대역으로도 알려진 3GHz 내지 30GHz 의 주파수 대역들을 사용하여 슈퍼 하이 주파수 (SHF) 영역에서 동작할 수도 있다. SHF 영역은, 다른 사용자들로부터의 간섭을 허용할 수 있는 디바이스들에 의해 기회주의적으로 사용될 수도 있는 5GHz 산업, 과학, 및 의료 (ISM) 대역들과 같은 대역들을 포함한다.

[0071] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한, 밀리미터 대역으로도 알려진 스펙트럼의 EHF (extremely high frequency) 영역 (예컨대, 30 GHz 내지 300 GHz) 에서 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 UE들 (115) 과 기지국들 (105) 사이의 밀리미터 파 (mmW) 통신을 지원할 수도 있으며, 각 디바이스들의 EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 가깝게 이격될 수도 있다. 일부 경우들에서, 이는 UE (115) 내의 안테나 어레이들의 이용을 용이하게 할 수도 있다. 그러나, EHF 송신물들의 전파는 SHF 또는 UHF 송신물들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위를 겪게 될 수도 있다. 본원에 개시된 기법들은 하나 이상의 상이한 주파수 영역들을 이용하는 송신물들에 걸쳐서 채용될 수도 있고, 이들 주파수 영역들에 걸친 대역들의 지정된 사용은 나라마다 또는 규제 기관에 따라 상이할 수도 있다.

[0072] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 허가 및 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역들 모두를 이용할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100) 은 5 GHz ISM 대역과 같은 비허가 대역에서 LAA (License Assisted Access), LTE-U (LTE-Unlicensed), 라디오 액세스 기술, 또는 NR 기술을 채용할 수도 있다. 비허가 라디오 주파수 스펙트럼 대역들에서 동작할 때, 기지국들 (105) 및 UE들 (115) 과 같은 무선 디바이스들은 데이터를 송신하기 전에 주파수 채널이 클리어 (clear) 한 것을 보장하기 위해 리슨-비포-토크 (listen-before-talk; LBT) 프로시저들을 채용할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 비허가 대역들에서의 동작들은 허가 대역에서 동작하는 컴포넌트 캐리어들 (CC들) 과 함께 캐리어 집성 (carrier aggregation; CA) 구성에 기초할 수도 있다 (예컨대, LAA). 비허가 스펙트럼에서의 동작들은 다운링크 송신들, 업링크 송신들, 피어-투-피어 송신들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 듀플렉싱은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD), 시분할 듀플렉싱 (TDD) 또는 양자 모두의 조합에 기초할 수도 있다.

[0073] 일부 예들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 는 다중 안테나들을 구비할 수도 있고, 이 다중 안테나들은 송신 다이버시티, 수신 다이버시티, 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 통신, 또는 빔포밍과 같은 기법들을 채용하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100) 은 송신 디바이스 (예를 들어, 기지국 (105)) 와 수신 디바이스 (예를 들어, UE (115)) 사이의 송신 방식을 사용할 수도 있으며, 여기서 송신 디바이스는 다중 안테나들로 장비되고 수신 디바이스는 하나 이상의 안테나들로 장비될 수도 있다. MIMO 통신은 상이한 공간 계층들을 통해 다중의 신호들을 송신 또는 수신함으로써 스펙트럼 효율을 증가시키기 위해 다중경로 신호 전파를 채용할 수도 있으며, 이는 공간 멀티플렉싱으로서 지칭될 수도 있다. 다중 신호들은, 예를 들어, 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 송신 디바이스에 의해 송신될 수도 있다. 마찬가지로 다중

신호들은, 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 수신 디바이스에 의해 수신될 수도 있다.

다중 신호들의 각각은 별개의 공간적 스트림으로서 지칭될 수도 있고, 동일한 데이터 스트림 (예컨대, 동일한 코드워드) 또는 상이한 데이터 스트림과 연관된 비트들을 반송할 수도 있다. 상이한 공간 계층들은 채널 측정들 및 리포팅 (reporting) 을 위해 사용되는 상이한 안테나 포트들과 연관될 수도 있다. MIMO 기법들은, 다중 공간 계층들은 동일한 수신 디바이스에 송신되는 단일-사용자 MIMO (SU-MIMO), 및 다중 공간 계층들이 다수의 디바이스들에 송신되는 다중-사용자 MIMO (MU-MIMO) 를 포함한다.

[0074] 공간적 필터링, 지향성 송신, 또는 지향성 수신으로서도 지칭될 수도 있는 빔포밍은 송신 디바이스 및 수신 디바이스 사이의 공간적 경로를 따라 안테나 빔 (예컨대, 송신 빔 또는 수신 빔) 을 세이핑 또는 스티어링하기 위해 송신 디바이스 또는 수신 디바이스 (예컨대, 기지국 (105) 또는 UE (115)) 에서 사용될 수도 있는 신호 프로세싱 기법이다. 빔포밍은, 안테나 어레이에 대해 특정 방향들에서 전파하는 신호들은 구조적 간섭을 겪고 다른 것들은 파괴적 간섭을 겪도록, 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들을 통해 통신되는 신호들을 결합함으로써 달성될 수도 있다. 안테나 엘리먼트들을 통해 통신되는 신호들의 조정은 송신 디바이스 또는 수신 디바이스가 그 디바이스와 연관된 안테나 엘리먼트들의 각각을 통해 반송되는 신호들에 소정의 진폭 및 위상 오프셋들을 적용하는 것을 포함할 수도 있다. 안테나 엘리먼트들의 각각과 연관된 조정들은 (예컨대, 송신 디바이스 또는 수신 디바이스의 안테나 어레이에 대해, 또는 몇몇 다른 방향에 대해) 특정 방향과 연관된 빔포밍 가중치 세트에 의해 정의될 수도 있다.

[0075] 하나의 예에서, 기지국 (105) 은 다중 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용하여 UE (115) 와의 지향성 통신을 위한 빔포밍 동작들을 수행할 수도 있다. 실례로, 일부 신호들 (예컨대, 동기화 신호들, 레퍼런스 신호들, 빔 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들) 은 상이한 방향들에서 다수 회 기지국 (105) 에 의해 송신될 수도 있고, 이는 송신의 상이한 방향들과 연관된 상이한 빔포밍 가중치 세트들에 따라 송신되는 신호를 포함할 수도 있다. 상이한 빔 방향들에서의 송신들은 기지국 (105) 에 의한 후속 송신 및/또는 수신을 위한 빔 방향을 (예컨대, 기지국 (105) 또는 UE (115) 와 같은 수신 디바이스에 의해) 식별하기 위해 사용될 수도 있다. 특정 수신 디바이스와 연관된 데이터 신호들과 같은 일부 신호들은 단일 빔 방향 (예컨대, UE (115) 와 같은 수신 디바이스와 연관된 방향) 에서 기지국 (105) 에 의해 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 단일 빔 방향을 따른 송신들과 연관된 빔 방향은 상이한 빔 방향들에서 송신되었던 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 상이한 방향들에서 기지국 (105) 에 의해 송신된 신호들의 하나 이상을 수신할 수도 있고, UE (115) 는 최고의 신호 품질, 또는 다른 경우에 수용가능한 신호 품질로 수신된 신호의 표시를 기지국 (105) 에 리포팅할 수도 있다. 비록 이들 기법들은 기지국 (105) 에 의해 하나 이상의 방향들에서 송신된 신호들을 참조하여 설명되지만, UE (115) 는 (예컨대, UE (115) 에 의한 후속 송신 또는 수신을 위한 빔 방향을 식별하기 위해) 상이한 방향들에서 다수 회 신호들을 송신하는 것, 또는 (예컨대, 수신 디바이스에 데이터를 송신하기 위해) 단일 방향에서 신호를 송신하는 것을 위해 유사한 기법들을 채용할 수도 있다.

[0076] 수신 디바이스 (예컨대, mmW 수신 디바이스의 일례일 수도 있는 UE (115)) 는 동기화 신호들, 레퍼런스 신호들, 빔 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들과 같이 기지국 (105) 으로부터 다양한 신호들을 수신할 때 다중 수신 빔들을 시도할 수도 있다. 예를 들어, 수신 디바이스는, 상이한 안테나 서브어레이들을 통해 수신함으로써, 상이한 안테나 서브어레이들에 따라 수신 신호들을 프로세싱함으로써, 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔포밍 가중치 세트들에 따라 수신함으로써, 또는, 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔포밍 가중치 세트들에 따라 수신 신호들을 프로세싱함으로써, 다중 수신 방향들을 시도할 수도 있고, 이들 중 임의의 것은 상이한 수신 빔들 또는 수신 방향들에 따라 "리스닝 (listening)" 하는 것으로서 지칭될 수도 있다. 일부 예들에서, 수신 디바이스는 (예컨대, 데이터 신호를 수신할 때) 단일 빔 방향을 따라 수신하기 위해 단일 수신 빔을 이용할 수도 있다. 단일 수신 빔은 상이한 수신 빔 방향들에 따른 리스닝에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된 빔 방향 (예를 들어, 다중 빔 방향들에 따른 리스닝에 적어도 부분적으로 기초하여 최고 신호 강도, 최고 신호 대 잡음비, 또는 그렇지 않으면 수용가능한 신호 품질을 갖도록 결정된 빔 방향) 으로 정렬될 수도 있다.

[0077] 일부 경우들에서, 기지국 (105) 또는 UE (115) 의 안테나들은 MIMO 동작들, 또는 송신 또는 수신 빔포밍을 지원할 수도 있는 하나 이상의 안테나 어레이들 내에 위치될 수도 있다. 예를 들어, 하나 이상의 기지국 안테나들 또는 안테나 어레이들은 안테나 타워와 같은 안테나 어셈블리에 병치 (collocated) 될 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105) 과 연관된 안테나들 또는 안테나 어레이들은 다양한 지리적 장소들에 위치될 수도 있다. 기지국 (105) 은, 기지국 (105) 이 UE (115) 와의 통신들의 빔포밍을 지원하기 위해 사용할 수도 있는 다수의 행들 및 열들의 안테나 포트들을 갖는 안테나 어레이를 가질 수도 있다. 마찬가지로, UE (115) 는,

다양한 MIMO 또는 빔포밍 동작들을 지원할 수도 있는 하나 이상의 안테나 어레이들을 가질 수도 있다.

[0078] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크일 수도 있다. 사용자 평면에서, 베어러 (bearer) 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP 기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은, 일부 경우들에 있어서, 패킷 세그먼트화 및 재어셈블리를 수행하여 논리 채널들을 통해 통신할 수도 있다. MAC 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 MAC 계층에서의 재송신을 제공하기 위한 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 이용하여, 링크 효율을 향상시킬 수도 있다. 제어 평면에 있어서, 라디오 리소스 제어 (RRC) 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대한 라디오 베어러들을 지원하는 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 과 UE (115) 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0079] 일부 경우들에서, UE 들 (115) 및 기지국들 (105) 은 데이터가 성공적으로 수신되는 가능성을 증가시키기 위해 데이터의 재송신들을 지원할 수도 있다. HARQ 피드백은 데이터가 통신 링크 (125) 를 통해 정확하게 수신되는 가능성을 증가시키는 한 가지 기법이다. HARQ 는 (예컨대, 사이클릭 리던던시 체크 (CRC) 를 사용한) 에러 검출, 순방향 에러 정정 (FEC), 및 재송신 (예컨대, 자동 반복 요청 (ARQ)) 의 조합을 포함할 수도 있다. HARQ 는 열악한 라디오 조건들 (예컨대, 신호 대 노이즈 조건들) 에서, MAC 계층에서 스루풋을 개선할 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 동일-슬롯 HARQ 피드백을 지원할 수도 있고, 여기서, 그 디바이스는 슬롯에서 이전 심볼에서 수신된 데이터에 대해 특정 슬롯에서 HARQ 피드백을 제공할 수도 있다. 다른 경우들에서, 디바이스는 후속 슬롯에서, 또는 몇몇 다른 시간 간격들에 따라 HARQ 피드백을 제공할 수도 있다.

[0080] LTE 또는 NR 에서의 시간 간격들은 예를 들어 $T_s = 1/30,720,000$ 초의 샘플링 주기를 지칭할 수도 있는 기본 시간 단위의 배수들로 표현될 수도 있다. 통신 리소스의 시간 간격들은 10 밀리초 (ms) 의 지속기간을 각각 갖는 라디오 프레임들에 따라 조직될 수도 있고, 여기서, 그 프레임 주기는 $T_f = 307,200 T_s$ 로서 표현될 수도 있다. 라디오 프레임들은 0 내지 1023 의 범위에 있는 시스템 프레임 넘버 (SFN) 에 의해 식별될 수도 있다. 각각의 프레임은 0 으로부터 9 까지 넘버링된 10 개의 서브프레임들을 포함할 수도 있으며, 각각의 서브프레임은 1 ms 의 지속기간을 가질 수도 있다. 서브프레임은, 각각 0.5 ms 의 지속기간을 갖는 2 개의 슬롯들로 추가로 분할될 수도 있으며, 각각의 슬롯은 (예를 들어, 각각의 심볼 주기에 프리퀀딩된 사이클릭 프리픽스의 길이에 의존하여) 6 또는 7 개의 변조 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 사이클릭 프리픽스를 제외하면, 각 심볼 주기는 2048 개의 샘플링 주기들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 서브프레임은 무선 통신 시스템 (100) 의 최소 스케줄링 단위일 수도 있으며, 송신 시간 간격 (transmission time interval; TTI) 으로서 지칭될 수도 있다. 다른 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 의 최소 스케줄링 단위는 서브프레임보다 짧을 수도 있거나, 또는 (예를 들어, 단축된 TTI들 (sTTI들) 의 버스트들에서 또는 sTTI들을 사용하는 선택된 컴포넌트 캐리어들에서) 동적으로 선택될 수도 있다.

[0081] 일부 무선 통신 시스템들에 있어서, 슬롯은 추가로, 하나 이상의 심볼들을 포함하는 다중의 미니-슬롯들로 분할될 수도 있다. 일부 사례들에 있어서, 미니-슬롯의 심볼 또는 미니-슬롯이 스케줄링의 최소 단위일 수도 있다. 각 심볼은, 예를 들어, 동작의 주파수 대역 또는 서브캐리어 간격에 따라 지속기간에서 변화할 수도 있다. 추가로, 일부 무선 통신 시스템들은, 다중의 슬롯들 또는 미니-슬롯들이 함께 집성되고 UE (115) 와 기지국 (105) 사이의 통신을 위해 사용되는 슬롯 집성을 구현할 수도 있다.

[0082] 용어 "캐리어 (carrier)" 는 통신 링크 (125) 상으로의 통신을 지원하기 위한 정의된 물리 계층 구조를 갖는 무선 주파수 스펙트럼 리소스들의 세트를 지칭한다. 예를 들어, 통신 링크 (125) 의 캐리어는 주어진 라디오 액세스 기술에 대해 물리 계층 채널들에 따라 동작되는 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 부분을 포함할 수도 있다. 각각의 물리 계층 채널은 사용자 데이터, 제어 정보, 또는 다른 시그널링을 반송할 수도 있다. 캐리어는 미리 정의된 주파수 채널 (예를 들어, E-UTRA (E-Evolved Universal Terrestrial Radio Access) 절대 라디오 주파수 채널 넘버 (EARFCN)) 과 연관될 수도 있고, UE들 (115) 에 의한 발견을 위하여 채널 래스터에 따라 배치될 수도 있다. 캐리어들은 (예를 들어, FDD 모드에서) 다운링크 또는 업링크일 수도 있거나, 또는 (예를 들어, TDD 모드에서) 다운링크 및 업링크 통신을 반송하도록 구성될 수도 있다. 일부 예들에서, 캐리어를 통해 송신된 신호 파형들은 (예를 들어, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 또는 이산 푸리에 변환-확산-OFDM (DFT-s-OFDM) 과 같은 멀티-캐리어 변조 (MCM) 기법들을 사용하여) 다중 서브캐리어들로 구성될 수도 있다.

[0083] 캐리어들의 조직적인 구조는 상이한 무선 액세스 기술들 (예를 들어, LTE, LTE-A, LTE-A 프로, NR 등) 에 대해

상이할 수도 있다. 예를 들어, 캐리어를 통한 통신은 TTI들 또는 슬롯들에 따라 조직화될 수도 있고, 이들 각각은 사용자 데이터의 디코딩을 지원하기 위한 제어 정보 또는 시그널링뿐만 아니라 사용자 데이터를 포함할 수도 있다. 캐리어는 또한, 전용 획득 시그널링 (예컨대, 동기화 신호들 또는 시스템 정보 등) 및 캐리어에 대한 동작을 통합조정하는 제어 시그널링을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서 (예컨대, 캐리어 집성 구성에서), 캐리어는 또한, 다른 캐리어들에 대한 동작들을 통합조정하는 제어 시그널링 또는 획득 시그널링을 가질 수도 있다.

[0084] 물리적 채널들은 다양한 기법들에 따라 캐리어 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 물리적 제어 채널 및 물리적 데이터 채널은, 예를 들어, 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 기법들, 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) 기법들, 또는 하이브리드 TDM-FDM 기법들을 이용하여, 다운링크 캐리어 상에서 멀티플렉싱될 수도 있다. 일부 예들에서, 물리적 제어 채널에서 송신된 제어 정보는 상이한 제어 영역들 사이에서 캐스캐이드 방식으로 (예를 들어, 공통 제어 영역 또는 공통 검색 공간과 하나 이상의 UE-특정적 제어 영역들 또는 UE-특정적 검색 공간들 사이에서) 분포될 수도 있다.

[0085] 캐리어는 라디오 주파수 스펙트럼의 특정 대역폭과 연관될 수도 있고, 일부 예들에서, 캐리어 대역폭은 무선 통신 시스템 (100) 의 또는 캐리어의 "시스템 대역폭" 으로서 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 캐리어 대역폭은 특정 라디오 액세스 기술의 캐리어들에 대해 미리결정된 다수의 대역폭들 (예컨대, 1.4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, 또는 80 MHz) 중 하나일 수도 있다. 일부 예들에서, 각각의 서빙되는 UE (115) 는 캐리어 대역폭의 부분들 또는 전부에 걸쳐 동작하도록 구성될 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 일부 UE들 (115) 은 캐리어 내의 (예컨대, 협대역 프로토콜 타입의 "대역내" 전개) 미리정의된 부분 또는 범위 (예컨대, 서브캐리어들 또는 리소스 블록들 (RB들) 의 세트) 와 연관되는 협대역 프로토콜 타입을 사용한 동작을 위해 구성될 수도 있다.

[0086] MCM 기법들을 채용한 시스템에 있어서, 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 주기 (예컨대, 하나의 변조 심볼의 지속 기간) 및 하나의 서브캐리어로 이루어질 수도 있으며, 여기서, 심볼 주기 및 서브캐리어 스페이싱은 역으로 관련된다. 각 리소스 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식 (예컨대, 변조 방식의 차수) 에 의존할 수도 있다. 따라서, UE (115) 가 수신하는 리소스 엘리먼트들이 더 많고 변조 방식의 차수가 더 높을수록, UE (115) 에 대한 데이터 레이트가 더 높을 수도 있다. MIMO 시스템들에서, 무선 통신 리소스들은, 라디오 주파수 스펙트럼 리소스, 시간 리소스, 및 공간적 리소스 (예컨대, 공간적 계층들) 의 조합을 지칭할 수도 있고, 다중 공간 계층들의 사용은 UE (115) 와의 통신을 위한 데이터 레이트를 추가로 증가시킬 수도 있다.

[0087] 무선 통신 시스템 (100) 의 디바이스들 (예컨대, 기지국들 (105) 또는 UE들 (115)) 은 특정 캐리어 대역폭을 통한 통신을 지원하는 하드웨어 구성을 가질 수도 있거나, 또는, 캐리어 대역폭들의 세트 중 하나를 통한 통신을 지원하도록 구성가능할 수도 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 1 초과의 상이한 캐리어 대역폭과 연관된 캐리어들을 통한 동시 통신을 지원할 수 있는 기지국들 (105) 및/또는 UE들을 포함할 수도 있다.

[0088] 무선 통신 시스템 (100) 은 다중의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 UE (115) 와의 통신을 지원할 수도 있으며, 이러한 특징은 CA 또는 멀티-캐리어 동작으로서 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 캐리어 집성 구성에 따라 다중의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. 캐리어 집성은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 양자 모두에서 사용될 수도 있다.

[0089] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 향상된 컴포넌트 캐리어들 (eCC들) 을 이용할 수도 있다. eCC 는 보다 넓은 캐리어 또는 주파수 채널 대역폭, 보다 짧은 심볼 지속기간, 보다 단기의 TTI 지속기간, 또는 변경된 제어 채널 구성을 포함한 하나 이상의 특징들에 의해 특성화될 수도 있다. 일부 경우들에서, eCC 는 (예를 들어, 다수의 서빙 셀들이 준최적의 또는 비이상적인 백홀 링크를 가질 경우) 캐리어 집성 구성 또는 듀얼 접속 구성과 관련될 수도 있다. eCC 는 또한, (예를 들어, 1 초과의 오퍼레이터가 스펙트럼을 사용하도록 허용되는) 비허가 스펙트럼 또는 공유 스펙트럼에서의 사용을 위해 구성될 수도 있다. 넓은 캐리어 대역폭에 의해 특징화된 eCC 는, 전체 캐리어 대역폭을 모니터링할 수 없거나 그 외에 (예를 들어, 전력을 보존하기 위해) 제한된 캐리어 대역폭을 사용하도록 구성되는 UE들 (115) 에 의해 활용될 수도 있는 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수도 있다.

[0090] 일부 경우들에서, eCC 는 다른 CC들과는 상이한 심볼 지속기간을 이용할 수도 있고, 이는 다른 CC들의 심볼 지속기간들과 비교하여 감소된 심볼 지속기간의 사용을 포함할 수도 있다. 더 짧은 심볼 지속기간은 인접하는 서브캐리어들 사이의 증가된 서브캐리어 이격과 연관될 수도 있다. eCC들을 이용하는 UE (115) 또는 기지국 (105) 과 같은 디바이스는 감소된 심볼 지속기간들 (예를 들어, 16.67 마이크로초) 에서 (예를 들어, 20, 40, 60, 80 MHz, 등의 주파수 채널 또는 캐리어 대역폭에 따라) 광대역 신호들을 송신할 수도 있다. eCC

에서의 TTI는 하나 또는 다수의 심볼 기간들로 이루어질 수도 있다. 일부 경우들에서, TTI 지속기간 (즉, TTI 에서의 심볼 기간들의 수) 은 가변적일 수도 있다.

[0091] NR 시스템과 같은 무선 통신 시스템들은, 다른 것들 중에서, 허가, 공유, 및 비허가 스펙트럼 대역들의 임의의 조합을 활용할 수도 있다. eCC 심볼 지속기간 및 서브캐리어 간격의 유연성은 다수의 스펙트럼들에 걸친 eCC 의 사용을 허용할 수도 있다. 일부 예들에서, NR 공유 스펙트럼은 특히 리소스들의 동적 수직 (예를 들어, 주파수에 걸침) 및 수평 (예를 들어, 시간에 걸침) 공유를 통해 스펙트럼 사용 및 스펙트럼 효율을 증가시킬 수 있다.

[0092] 일부 무선 통신 시스템들 (100) 에서, 기지국 (105) 은 기지국 CU들 및 기지국 DU들로 나뉘어질 수도 있다. 기지국 CU들은 데이터베이스, 데이터 센터, 코어 네트워크 (130) 의 컴포넌트일 수도 있다. 기지국 CU 는 백홀 링크 (132) (예컨대, 유선 백홀 또는 무선 백홀) 를 통해 도너 기지국 (105) 과 통신할 수도 있다. 이 도너 기지국 (105) 은 멀티-홉 백홀 통신 네트워크에 대해 기지국 DU 로서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 멀티-홉 백홀 통신 네트워크는 기지국 CU 의 범위를 확장하기 위해 백홀 링크들 (134) 을 통해 통신하는 (예컨대, 도너 기지국 (105) 으로 시작하고 UE (115) 로 끝나며 사이에 임의의 수의 중계 기지국 (105) 이 있는) 무선 디바이스들의 체인을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 멀티-홉 체인에서의 무선 디바이스는 데이터 혼잡을 경험할 수도 있다. 예를 들어, 중계 기지국 (105) 은, 그 중계 기지국 (105) 이 다른 논리 채널에 데이터 유닛들을 포워딩할 수 있는 것보다 더 높은 데이터 레이트로 논리 채널을 통해 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 이것은, 중계 기지국 (105) 이 데이터 유닛들을 수신하고 있는 논리 채널에 대해 버퍼를 오버로딩하는 결과를 초래할 수도 있다.

[0093] 이러한 데이터 혼잡을 완화하기 위해서, 중계 기지국 (105) - 또는 데이터 버퍼에서의 혼잡을 겪고 있는 멀티-홉 백홀 체인에서의 임의의 무선 디바이스 - 은 무선 통신 시스템 (100) 에서 백프레서 시그널링을 구현할 수도 있다. 예를 들어, 중계 기지국 (105) 은 오버로딩된 버퍼에 대응하는 논리 채널 상에서 데이터 유닛들을 송신하는 무선 디바이스에 백프레서 리포트 메시지를 송신하도록 결정할 수도 있다. 중계 기지국 (105) 은 주기적 리포팅 조건, 버퍼 로드 조건, 백프레서 요청 조건, 또는 이들 조건들의 몇몇 조합에 기초하여 이 백프레서 리포트를 송신할 수도 있다. 백프레서 리포트 메시지는 오버로딩된 버퍼에 대한 버퍼 로드 정보, 오버로딩된 버퍼에 대응하는 논리 채널의 표시, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 무선 디바이스는 표시된 논리 채널 상에서의 데이터 유닛 송신을 위해 스케줄링 레이트를 조정 (예컨대, 감소) 할 수도 있다. 일부 경우들에서, 논리 채널 상의 데이터 레이트를 감소시키는 것은 중계 기지국 (105) 이 데이터 유닛들을 그것들이 수신되는 것보다 더 빠르게 프로세싱 또는 포워딩하도록 허용할 수도 있고, 이는 버퍼 상의 로드를 감소시킨다. 일부 경우들에서, 중계 기지국 (105) 은 (예컨대, 버퍼 로드 또는 버퍼 이용가능성 임계 값들에 기초하여) 버퍼 오버로딩 이전에 이 백프레서 리포트 메시지를 선제적으로 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 CU 는 (예컨대, 무선 디바이스들의 능력들에 기초하여) 이 백프레서 시그널링을 위해 멀티-홉 백홀 네트워크에서 무선 디바이스들을 구성할 수도 있다.

[0094] 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 통신 시스템 (200) 의 일례를 나타낸다. 무선 통신 시스템 (200) (예컨대, NR 시스템, LTE 시스템 등) 은 도 1 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE (115) 의 일례일 수도 있는 UE (115-a) 를 포함할 수도 있다. 추가적으로, 무선 통신 시스템 (200) 은 도 1 을 참조하여 설명된 기지국 (105) 의 예들일 수도 있는 도너 기지국 (105-a) 및 중계 기지국 (105-b) 을 포함할 수도 있다. 이들 기지국들 (105) 은 지리적 영역들 (110-a 및 110-b) 에 대해 각각 네트워크 커버리지를 제공할 수도 있다. 도너 기지국 (105-a) 은 유선 백홀 (210) 을 통해 기지국 CU (205) 에 접속될 수도 있고, 다운링크 채널 (215-a) 상에서 중계 기지국 (105-b) 에 데이터 유닛들 (225) 을 송신할 수도 있다. 중계 기지국 (105-b) 은 다운링크 채널 (215-b) 상에서 UE (115-a) 에 데이터 유닛들 (225) 을 송신할 수도 있다. 도너 기지국 (105-a) 또는 중계 기지국 (105-b) 은 (예컨대, 업링크 채널 (220-b) 상에서 UE (115-a) 로부터 또는 업링크 채널 (220-a) 상에서 중계 기지국 (105-b) 으로부터) 업링크 채널 (220) 상에서 수신된 백프레서 리포트 메시지 (230) 에 기초하여 이들 데이터 유닛 (225) 송신들의 스케줄링을 조정할 수도 있다. 설명되는 바와 같이, 중계 기지국 (105-b) 은 양 송신 방향들에서, 도너 기지국 (105-a) 과 UE (115-a) 사이에 릴레이로서 작용할 수도 있다. 도너 기지국 (105-a) 은 기지국 CU (205) 에 접속된 기지국 DU 를 포함하는 기지국을 지칭할 수도 있다.

[0095] 일부 무선 통신 시스템들 (200) 은 예를 들어 통합형 액세스 및 백홀 (IAB) 네트워크들을 이용하여 무선 멀티-홉 백홀링을 구현할 수도 있다. 멀티-홉 백홀링은, 도너 기지국 (105-a) 이 (예컨대, 중계 기지국 (105-b) 을 통해) 지리적 영역 (110-a) 외부의 UE (115-a) 를 서빙할 수도 있다. 이들 경우들에서, 중계 기지국

(105-b)은 (예컨대, 기지국 (105-a) 또는 기지국 CU (205)에 비해) 저 복잡도로 설계될 수도 있고, 이는 이러한 멀티-홉 백홀 네트워크들을 전개하는 것과 연관된 비용 및 유지보수를 감소시킬 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에서, 중계 기지국 (105-b)은 릴레이를 통한 트래픽의 양으로 인해 혼잡을 겪을 수도 있다. 이러한 혼잡은 데이터 레이트 포워딩 능력, 버퍼 상태 등을 기지국 (105-a)에 대해 표시하기 위한 기지국 (105-b)의 무능력으로 인한 것일 수도 있고, 이는 기지국 (105-b)의 비교적 낮은 복잡도로 인한 것일 수도 있다. 이러한 혼잡을 핸들링하기 위해서, 무선 통신 시스템 (200)은 데이터 혼잡을 표시하기 위해 백프레서 시그널링을 지원할 수도 있다.

[0096] 이하에서 설명되는 바와 같이, 백프레서 시그널링은 (예컨대, 도너 기지국 (105-a) 및 중계 기지국 (105-b)을 통해 기지국 CU (205)로부터 UE (115-a)로의) 다운링크 트래픽을 스로틀링하도록 구현될 수도 있다. 하지만, 이하에서 설명되는 것들과 유사한 백프레서 기법들은 다른 형태들의 무선 트래픽에 대한 혼잡을 핸들링하도록 구현될 수도 있음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 백프레서 시그널링은 업링크 트래픽, D2D 트래픽 등을 스로틀링하도록 구현될 수도 있다. 추가적으로, 무선 통신 시스템 (200)은 도너 기지국 (105-a)과 UE (115-a) 사이에 액세스 트래픽을 중계하기 위한 임의의 수의 중계 기지국들 (105)을 포함할 수도 있다. 멀티-홉 백홀 체인 (예컨대, 도너 기지국 (105-a)으로부터 UE (115-a)까지의 중계 체인)에서의 이들 무선 디바이스들 중의 임의의 것은 데이터 혼잡을 겪을 수도 있고, 그 데이터 혼잡을 완화하기 위해 백프레서 시그널링 기법들을 구현할 수도 있다.

[0097] 다운링크 경우에서, 도너 기지국 (105-a)은 (예컨대, 다운링크 채널 (215-b)을 통해) UE (115-a)에 중계하기 위해 (예컨대, 다운링크 채널 (215-a)과 같은 백홀 링크를 통해) 중계 기지국 (105-b)에 대량의 데이터 유닛들 (225)을 송신할 수도 있다. 도너 기지국 (105-a)은 (예컨대, 유선 링크 (210) 또는 무선 링크를 통해) 기지국 CU (205)로부터 이 다운링크 데이터를 수신할 수도 있고, 프로토콜 데이터 유닛들 (225) (PDU들)로서 이 데이터를 송신할 수도 있으며, 중계 기지국 (105-b)은 서비스 데이터 유닛들 (225) (SDU들)로서 이 데이터를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 도너 기지국 (105-a)은 중계 기지국 (105-b)보다는 멀티-홉 백홀 체인에서 논리 채널 상에서 다운링크 데이터 송신물의 더 높은 레이트를 지원할 수도 있다. 예를 들어, 멀티-홉 백홀 체인은 2개의 홉들을 포함할 수도 있다: 도너 기지국 (105-a)과 중계 기지국 (105-b)사이의 논리 채널, 및 중계 기지국 (105-b)과 UE (115-a)사이의 논리 채널. 데이터 유닛들 (225)은 제 2 논리 채널 상에서 (초당 1 GB)보다 더 높은 스케줄링 레이트 (예컨대, 초당 2기가바이트 (GB))에서 제 1 논리 채널 상에서 송신될 수도 있다. 이들 경우들에서, 중계 기지국 (105-b)에서 데이터 유닛들 (225)을 저장하는 버퍼는 데이터를 송신하는 것의 레이트보다 더 큰 데이터를 수신하는 것의 레이트로 인해 오버로딩되게 될 수도 있다.

[0098] 이러한 버퍼 오버로딩을 핸들링하기 위해, 무선 통신 시스템 (200)은 (예컨대, MAC 계층 상에서) 업링크 백프레서 시그널링을 구현할 수도 있다. 이러한 백프레서 시그널링은, 무선 디바이스들이 상이한 논리 채널들을 통해 상이한 레벨들의 트래픽을 경험할 수도 있으므로, 특정 논리 채널에 대해 적용될 수도 있다. 다른 경우들에서, 백프레서 시그널링은 다수의 논리 채널들 (예컨대, 논리 채널 그룹)에 대해 집성된 방식으로 적용될 수도 있다.

[0099] 백프레서 시그널링을 수행하기 위해서, 혼잡을 경험하는 무선 디바이스는 업링크 채널 (220) 상에서 백프레서 리포트 메시지 (230)를 송신할 수도 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 업링크 채널 표시자를 이용하여 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH)을 통해, MAC 채널 엘리먼트를 이용하여 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH)을 통해, 또는 일부 유사한 프로세스를 통해, MAC 계층 상에서 백프레서 리포트 메시지 (230)를 송신할 수도 있다. 무선 디바이스는 버퍼 로드 정보, 논리 채널 정보, 또는 이들의 조합을 포함하도록 백프레서 리포트 메시지 (230)를 구성할 수도 있다. 예를 들어, 버퍼 로드 정보는, 버퍼 오버로드 표시자 (예컨대, 버퍼가 오버로딩되는 것 또는 버퍼가 오버로딩되지 않는 것 중 어느 일방을 표시하는 바이너리 값), (예컨대, 0에서부터 7까지의) 이산 범위의 값들로부터의 버퍼 로드 표시자 값 (여기서, 각 버퍼 로드 표시자 값은 상이한 백-오프 폴리스에 대응할 수도 있다), 명시적 버퍼 로드 값 (예컨대, 바이트 단위), (예컨대, 표시자 값 또는 명시 값을 이용하는) 버퍼 이용가능성 값, 또는 이 버퍼 로드 정보의 몇몇 조합을 포함할 수도 있다. 논리 채널 정보는 논리 채널 표시자 또는 식별자를 포함할 수도 있거나, 또는, 논리 채널 그룹 표시자 또는 식별자를 포함할 수도 있다 (예컨대, 여기서, 혼잡을 겪고 있는 논리 채널은 그 안에 포함되고, 그 외의 경우에, 논리 채널 그룹으로부터 결정될 수 있다).

[0100] 무선 디바이스는, 논리 채널에 대한 버퍼 로드 값이 하나 이상의 임계 값들을 초과하거나 그 미만으로 떨어질 때, 무선 디바이스가 백프레서 요청 메시지를 수신할 때, 또는 이들 조건들의 몇몇 조합에 기초하여, (예컨대,

미리결정된, 반-정적, 또는 동적 시간 간격에 따라) 주기적으로 백프레서 리포트 메시지 (230) 를 송신할 수도 있다. 백프레서 요청 메시지의 경우에, 무선 디바이스 (예컨대, 중계 기지국 (105-b)) 는 업링크 채널 표시자를 이용하여 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 통해, MAC 채널 엘리먼트를 이용하여 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 을 통해, 또는 일부 유사한 프로세스를 통해, (예컨대, 도너 기지국 (105-a) 으로부터) 다운링크 채널 (215) 상에서 백프레서 요청 메시지를 수신할 수도 있다. 백프레서 요청 메시지는 백프레서 요청 표시자, (예컨대, 논리 채널 또는 논리 채널 그룹에 대한) 논리 채널 표시자, 하나 이상의 리포트 조건들 또는 수정된 리포트 조건들, 또는 이들 파라미터들의 몇몇 조합을 포함할 수도 있다. 백프레서 요청 메시지를 수신하는 무선 디바이스는 표시된 논리 채널에 대해 백프레서 리포트 메시지 (230) 를 송신할 수도 있고, 및/또는, 표시된 리포트 조건들에 기초하여 백프레서 리포팅 조건들을 업데이트할 수도 있다.

[0101] 무선 디바이스 (예컨대, 도너 기지국 (105-a)) 가 백프레서 리포트 메시지 (230) 를 수신하는 경우에, 무선 디바이스는 그 백프레서 리포트 메시지 (230) 에 따라 데이터 송신 레이트를 조정할 수도 있다. 예를 들어, 백프레서 리포트 메시지 (230) 는 데이터 유닛들 (225) 을 반송하는 논리 채널 (235-a) 을 나타낼 수도 있고, (예컨대, 중계 기지국 (105-b) 에 대한 논리 채널 특정적 버퍼에서의 혼잡으로 인해) 다운링크 데이터 유닛 (225) 송신을 위해 스케줄링 레이트를 감소시키도록 도너 기지국 (105-a) 에 대해 나타낼 수도 있다. 이에 따라, 도너 기지국 (105-a) 은 표시된 논리 채널 또는 논리 채널 그룹에 대한 데이터 스케줄링 레이트를 미리결정된 양만큼, 미리결정된 양으로, 미리결정된 시간의 길이 동안, 또는 이들 또는 다른 관련된 데이터 스케줄링 레이트 조정의 몇몇 조합으로 감소시킬 수도 있다. 일부 경우들에서, 도너 기지국 (105-a) 은 중계 기지국 (105-b) 에 대해 상이한 버퍼 로드 값들에 대응하는 스케줄링 레이트들로 구성될 수도 있고, 백프레서 리포트 메시지 (230) 내의 표시된 버퍼 정보에 기초하여 스케줄링 레이트를 선택할 수도 있다. 이것은 버퍼 로드 정보에 의존하여 스케줄링 레이트를 감소시키는 것 또는 스케줄링 레이트를 증가시키는 것을 수반할 수도 있다. 일부 경우들에서, 도너 기지국 (105-a) 은 백프레서 리포트 메시지 (230) 에 기초하여 미리결정된 또는 동적 시간 길이 동안 논리 채널 상에서 송신하는 것을 삼가할 수도 있다. 이들 스케줄링 레이트 변화들의 임의의 것은 표시된 논리 채널에 대해 중계 기지국 (105-b) 에서의 버퍼 로드를 효율적으로 관리할 수도 있다.

[0102] 무선 통신 시스템 (200) 에서의 디바이스들은 기지국 CU (205) 에 의한 백프레서 시그널링을 위해 구성될 수도 있다. 예를 들어, 기지국 CU (205) 는 디바이스들을 구성하기 위해 유선 또는 무선 시그널링 (예컨대, 계층 3 (L3) 시그널링) 을 이용할 수도 있다. 일부 경우들에서, 구성들은 디바이스들의 능력들에 기초할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-a), 중계 기지국 (105-b), 및 도너 기지국 (105-a) 은 기지국 CU (205) 에 능력 메시지들 (예컨대, L3 메시지들) 을 송신할 수도 있고, 기지국 CU (205) 는 이에 따라 디바이스들을 구성할 수도 있다.

[0103] 능력들 및 구성들은 모바일 중단 (MT) 동작들 또는 기지국 DU 동작들에 대해 특정적일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 논리 채널에 대해, 다운링크 디바이스는 (예컨대, UE 동작 모드 또는 모바일 단말 (MT) 동작 모드에서 작용하는, UE 기능성 (UEF) 을 수행하는 등의) MT 동작들을 수행할 수도 있고, 업링크 디바이스는 (기지국 동작 모드에서 작용하는, 액세스 노드 기능성 (ANF) 을 수행하는 등의) 기지국 DU 동작들을 수행할 수도 있다. 예시된 바와 같이, UE (115-a) 는 논리 채널의 MT 엔드포인트로서 동작할 수도 있고, 중계 기지국 (105-b) 은 이 논리 채널에 대해 기지국 DU 로서 동작할 수도 있다. 추가적으로, 중계 기지국 (105-b) 은 상이한 논리 채널에 대해 MT 엔드포인트로서 동작할 수도 있고, 여기서, 도너 기지국 (105-a) 은 이 상이한 논리 채널에 대해 기지국 DU 로서 동작할 수도 있다. 도너 기지국 (105-a) 에서의 기지국 DU 는 (예컨대, 유선 백홀 (210) 을 통해) 기지국 CU (205) 와 통신할 수도 있다. 이와 같이, UE (115-a) 및 중계 기지국 (105-b) 은 MT 동작들을 위해 구성될 수도 있는 한편, 중계 기지국 (105-b) 및 도너 기지국 (105-a) 은 기지국 CU (205) 에 의해 기지국 DU 동작들을 위해 구성될 수도 있다.

[0104] 일부 경우들에서, MT 엔드포인트들로서 동작하는 무선 디바이스들은 백프레서 시그널링에 대한 지원을 나타내는 기지국 CU (205) 에 능력 리포트들 또는 능력 메시지들을 송신할 수도 있다. 기지국 CU (205) 는 백프레서 리포트 시그널링을 위한 구성들을 포함하는 구성 메시지를 MT 엔드포인트들로서 동작하는 무선 디바이스들에 송신할 수도 있다. 이들 구성들은 모든 링크들, 특정 링크, 모든 논리 채널들, 특정 논리 채널, 또는 특정 논리 채널 그룹에 적용될 수도 있다. 구성 메시지는, MT 엔드포인트로서 동작하는 디바이스가 백프레서 리포트 메시지 (230) 를 송신하도록 트리거링될 때를 특정하는 백프레서 리포팅 조건들을 포함할 수도 있다. 이들 백프레서 리포팅 조건들은 (예컨대, 주기적 리포트 송신을 위한 시간 간격과 같은) 주기적 리포팅 조건들, 리포트 송신을 위한 버퍼 로드 조건들과 같은) 로드-기반 리포팅 조건들, 요청-기반 리포팅 조건들, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 버퍼 로드 조건들은 특정 로드 임계치들, 로드 레벨들, 히스테리시스 값들,

시간적 평균화 윈도우들, 또는 이들 조건트리 몇몇 조합을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 구성 메시지는 버퍼 로드 표시자 값들과 실제 버퍼 로드 값들 사이의 맵핑 테이블을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 무선 디바이스가 (예컨대, 능력 리포트에서) 기지국 CU (205)에 대해 버퍼 사이즈를 나타내는 경우에, 기지국 CU (205)는 그 버퍼 사이즈에 기초하여 대응하는 맵핑 테이블을 결정할 수도 있다.

[0105] 일부 경우들에서, 기지국 DU 엔드포인트들로서 동작하는 무선 디바이스들은 백프레서 시그널링에 대한 지원을 나타내는 기지국 CU (205)에 능력 리포트들 또는 능력 메시지들을 송신할 수도 있다. 기지국 CU (205)는 백프레서 요청 시그널링, 백프레서 리포트 핸들링, 또는 양자를 위한 구성들을 포함하는 구성 메시지를 MT 엔드포인트들로서 동작하는 무선 디바이스들에 송신할 수도 있다. 예를 들어, 구성 메시지는 모든 링크들, 특정 링크, 모든 논리 채널들, 특정 논리 채널, 또는 특정 논리 채널 그룹에 적용될 수도 있는, 백프레서 요청 시그널링 조건들을 포함할 수도 있다. 백프레서 요청 시그널링 조건들은 (예컨대, 응답으로 백프레서 리포트 메시지 (230) 송신을 트리거하기 위해) MT 엔드포인트에 백프레서 요청 메시지를 송신하기 위한 주기적 조건들 또는 시그널링 레이트 조건들을 포함할 수도 있다. 백프레서 리포트 핸들링은 백프레서 리포트 메시지 (230)를 수신하는 것에 응답하여 수행할 백-오프 폴리스들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백-오프 폴리스들은 특정 논리 채널들에 대한 데이터 유닛 (225) 스케줄링 레이트들을 감소시키거나 증가시키기 위한 폴리스들을 지칭할 수도 있다.

[0106] 백-오프 폴리스들은 표시된 링크, 논리 채널, 또는 논리 채널 그룹에 대한 평균 데이터 스루풋을 조정하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 제자리에 유지하기 위한 조정에 대한 시간의 길이 또는 조정 양은 수신된 백프레서 리포트 메시지 (230)에서 표시된 버퍼 정보에 의존할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 백-오프 폴리스들은 지정된 링크, 논리 채널, 또는 논리 채널 그룹에 대해 스루풋을 램핑 업 또는 램핑 다운하는 것의 레이트를 포함할 수도 있고, 여기서, 그 레이트는 버퍼 로드 정보에 의존할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백-오프 폴리스들은 다소 일정한 또는 가변적인 레이트로 데이터 스루풋을 후속하여 램핑 업하기 전에 데이터 스루풋을 스텝핑 다운하는 것과 같은, 복잡한 거동들에 대한 지원을 포함할 수도 있다.

[0107] 이들 능력들 및 구성 메시지들의 전부는 RRC 시그널링, F1 애플리케이션 프로토콜 (AP) 통신, 또는 이들의 몇몇 조합의 예들일 수도 있다. 상술된 바와 같이, 기지국들 (105)은 풀 gNB들, 액세스 노드들, eNB들, 또는 이들의 몇몇 조합의 예들일 수도 있는 한편, 기지국 CU (205)는 gNB-CU, gNB, 또는 제어 기능의 일례일 수도 있다.

[0108] 도 3은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 백홀 네트워크 (300)의 일례를 나타낸다. 무선 백홀 네트워크 (300)는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 무선 통신 시스템 (100 또는 200)의 일례일 수도 있다. 무선 백홀 네트워크 (300)는 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 대응하는 디바이스들의 예들일 수도 있는 도너 기지국 (310), 중계 기지국 (315), 및 UE들 (320)을 포함할 수도 있다. 도너 기지국 (310)은 유선 링크들 (예컨대, 유선 백홀)로 기지국 CU (305)에 접속될 수도 있는 한편, 도너 기지국 (310), 중계 기지국 (315), 및 UE들 (320)은 무선 링크들을 통해 접속될 수도 있다. 이들 유선 링크들은 기지국 DU (330)와 기지국 CU (305)사이의 F1 연관들 (335)을 지원할 수도 있는 한편, 무선 링크들은 MT 엔드포인트 (325)와 기지국 DU (330)엔드포인트사이의 RLC 채널들 (340)을 지원할 수도 있다.

[0109] 무선 백홀 네트워크 (300)는 다수의 중계 기지국들 (315), 도너 기지국 (310), 및 기지국 CU (305)를 포함할 수도 있다. 시스템 아키텍처는 CU/DU-스플릿 아키텍처를 구현할 수도 있고, 여기서, 각각의 중계 기지국 (315) 및 도너 기지국 (310)은 기지국 DU (330)를 포함하고, 기지국 CU (305)는 데이터 센터에서 존재하고 및/또는 네트워크 클라우드에서 동작한다. 기지국 프로세싱의 대부분이 기지국 CU (305)에서 수행되므로, 중계 기지국 (315)은, 이들 기지국들 (105)이 도너 기지국 (310)과 UE들 (320)사이에 데이터를 포워딩하기 위해 사용됨에 따라, (예컨대, 기지국 CU (305)에 대해 비교되는 바와 같이) 저 복잡도 및 비용으로 효율적으로 설계될 수도 있다. 기지국 DU들 (330)은 F1 연관들 (335)에 기초하여 기지국 CU (305)와 연관될 수도 있다. 이들 F1 연관들 (335)은 기지국 CU (305)와 기지국 DU (330)사이에 액세스 데이터를 반송할 수도 있다. 이들 F1 연관들 (335)은 유선 링크들에 의해서 또는, 일부 경우들에서, 무선 링크들로 지원될 수도 있다.

[0110] 기지국 DU들 (330)로부터 UE (320)로의 데이터 액세스를 얻기 위해, 무선 백홀 네트워크 (300)는 RLC 채널들 (340)을 구현할 수도 있다. 각각의 RLC 채널 (340)은 액세스 채널의 일례일 수도 있고, 업스트림 기지국 DU (330)엔드포인트 및 다운스트림 MT 엔드포인트 (325)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (115)는

RLC 채널 (340) 을 이용하여 기지국 (105) 과 접속할 수도 있고, 여기서, UE (115) 는 MT 기능성을 수행하고, 기지국 (105) 은 기지국 DU 기능성을 수행한다. 일부 경우들에서, 이 기지국 DU (330) 는 F1 연관 (335) 을 이용하여 기지국 CU (305) 와 직접 통신할 수도 있다. 다른 경우들에서, 기지국 DU (330) 는 중계 기지국 (315) 의 컴포넌트일 수도 있고, 기지국 CU (305) 와 통신하는 기지국 DU (330) 에 도달하기 전에 다른 기지국들 (105) 로 하나 이상의 홉들을 수행할 수도 있다. 이들 홉들은 UE들 (115) 과 기지국들 (105) 사이에 형성된 것들과 유사한 액세스 채널들로 수행될 수도 있다. 예를 들어, 다운스트림 기지국 (105) 은 (예컨대, UE (115) 와 유사한) MT 동작들을 수행할 수도 있는 한편, 업스트림 기지국 (105) 은 기지국 DU 동작들을 수행할 수도 있다. 이러한 방식으로, 기지국들 (105) 은 또한, 하나의 기지국 (105) 으로부터 다른 기지국으로 액세스 데이터를 중계하기 위해 RLC 채널들 (340) 을 형성할 수도 있다. 이러한 방식으로, 액세스 데이터는 도너 기지국 (310) (즉, 무선 네트워크와 유선 네트워크 사이에 인터페이스하는 시스템에서의 노드) 및 RLC 채널들 (340) 의 체인을 통해 임의의 수의 중계 기지국들 (315) 을 통해 기지국 CU (305) 와 UE (320) 사이에 포워딩될 수도 있다.

[0111] 이러한 방식으로, UE 라디오 베어러는 F1 연관 (335) 컴포넌트들 및 RLC 채널 (340) 컴포넌트들 (예컨대, RLC-베어러 컴포넌트들) 로 나뉘어질 수도 있다. UE (320) 및 기지국 CU (305) 는, 다르게는 RLC-베어러들로서 지칭될 수도 있는, RLC 채널들 (340) 의 이들 체인들을 이용하여 중계 기지국 (315) 을 가로지르는 F1 연관 (335) 을 유지할 수도 있다. 예를 들어, 상이한 기지국들 (105) 사이의 백홀 링크들은 RLC 채널 (340) 홉핑 (hopping) 을 지원할 수도 있다. 일부 경우들에서, 각각의 백홀 링크는 UE-특정적일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 백홀 링크는 기지국 CU (305) 로부터 단일 UE (320) 로의 RLC 채널 또는 RLC 체인을 지원할 수도 있다. 하나의 특정 예에서, F1 연관 (335-a) 은 RLC 채널들 (340-a, 340-b, 및 340-c) 의 체인에 의해 지원된다. 이러한 방식으로, UE (320-a) 와 중계 기지국 (315-b) 사이의 RLC 채널 (340-c) 은 도너 기지국 (310) 으로 모든 방식으로 연장된다. 이 RLC-베어러 체인 (즉, RLC-베어러들의 이 체인, 여기서, 이 경우에, RLC-베어러들은 RLC 채널들 (340-a, 340-b, 및 340-c) 에 대응한다) 은 UE (320-a) 를 지원할 수도 있는 한편, 별개의 RLC-베어러 체인들은 UE들 (320-b 및 320-c) 을 지원할 수도 있다. 일부 경우들에서, 상이한 UE들 (320) 에 대한 RLC-베어러 체인들은 (예컨대, UE들 (320) 의 지리적 위치들에 기초하여) 중계 기지국들 (315) 의 상이한 세트들을 통해 홉핑할 수도 있다. 추가적으로, 기지국 CU (305) 는 리던던시 (redundancy) 또는 향상된 데이터 스트루트를 위해 단일 UE (320) 에 대해 다수의 RLC-베어러 체인들을 지원할 수도 있다. 예시된 바와 같이, 기지국 CU (305) 는 도너 기지국 (310), 중계 기지국 (315-a), 및 중계 기지국 (315-b) 을 통해 하나의 RLC-베어러 체인으로 UE (320-b) 를 그리고 2 개의 RLC-베어러 체인들로 UE (320-a) 를 지원할 수도 있다. 유사하게, 기지국 CU (305) 는 도너 기지국 (310), 중계 기지국 (315-a), 및 중계 기지국 (315-c) 을 통해 추가적인 2 개의 RLC-베어러 체인들로 UE (320-c) 를 지원할 수도 있다.

[0112] RLC 채널들 (340) 을 이용하는 상이한 기지국들 (105) 사이의 이 무선 백홀링 (예컨대, IAB) 은 유선 백홀 또는 프론트홀의 범위를 확장할 수도 있다. 예시된 바와 같이, 무선 백홀 네트워크 (300) 는 다수의 중계 기지국들 (315) 을 가로지르는 다중 백홀 홉들, 및 시스템의 노드들 사이의 다중 경로들을 이용하여 기지국들 (105) 사이의 중복성 접속성을 지원할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 계층 2 (L2) 상에서 동작할 수도 있는, 라우팅 메커니즘을 이용하여 멀티-홉 백홀 네트워크를 가로질러 데이터를 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 각각의 백홀 링크 상의 라우팅 메커니즘 또는 송신기는 각각의 RLC 채널 (340) 에 대해 별개의 큐 (queue) 를 지원할 수도 있다. 이들 RLC 채널들 (340) 이 UE-특정적일 수도 있음에 따라, 별개의 큐들을 유지하는 것은 각각의 UE (320) 에 대한 별개의 데이터 큐들에 대응할 수도 있다. UE-특정적 서비스 품질 (quality of service; QoS) 을 지원할 수 있는 각각의 백홀 링크 상에서 UE-특정적 데이터 큐들 및 스케줄러 (예컨대, MAC 스케줄러를 이용하여, 무선 백홀 네트워크 (300) 는 많은 수의 UE들 (320) 에 액세스를 제공할 수도 있다. 각각의 중계 기지국 (315) 은, UE (320-a) 에 대한 액세스 트래픽이 제 1 스케줄링 레이트에 따라 RLC 채널 (340-b) 을 통해 포워딩될 수도 있는 한편, RLC 채널 (340-d) 을 통한 액세스 트래픽은 상이한 UE (320) (예컨대, UE (320-b)) 에 대응할 수도 있고 상이한 스케줄링 레이트에 따라 송신될 수도 있도록, 채널-특정적 스케줄러들에 따라 대응하는 RLC-채널들의 맵핑을 통해 UE-특정적 포워딩을 수행할 수도 있다. 이들 별개 데이터 큐들 및 스케줄러들은 백홀 링크들 상에서의 미세-입도 (fine-grain) QoS 지원을 허용할 수도 있어서, 기지국들 (105) 로 하여금 무선 백홀 링크들과 연관된 홉-카운트 의존적 레이턴시 및 제한된 백홀 용량을 핸들링하도록 허용한다.

[0113] 이들 RLC 채널들 (340) 의 각각은 논리 채널들, RLC-베어러들, 또는 양자로서 지칭될 수도 있다. 도너 기지국 (310) 에서의 기지국 DU들 (330) 및 중계 기지국들 (315) 의 각각은 (예컨대, 무선 시스템에서 다수의 UE들 (320) 에 대한 액세스를 제공하기 위해서, 또는 단일 UE (320) 에 대한 다중 액세스 채널들을 제공하기 위해서)

백홀 데이터 송신을 위해 다수의 논리 채널들을 지원할 수도 있다. 무선 백홀 네트워크 (300) 는 기지국 (105) (예컨대, 중계 기지국 (315) 또는 도너 기지국 (310)) 또는 UE (115) (예컨대, UE (320)) 에서 혼잡을 완화시키기 위해서 이들 RLC 채널들 (340) 상에서 논리 채널 특정적 백프레서 시그널링을 지원할 수도 있다.

예를 들어, 중계 기지국 (315-b) 은 중계 기지국 (315-a) 에 RLC 채널 (340-b) 을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 (예컨대, MT 동작들을 이용하여) 전송할 수도 있다. 중계 기지국 (315-a) 에서의 기지국 DU (330) 는 중계 기지국 (315-b) 으로부터 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 것에 기초하여 (예컨대, 본 명세서에서 설명된 바와 같이 RLC 채널-특정적 스케줄러들을 이용하여) RLC 채널 (340-b) 상에서 다운로드 트래픽의 스케줄링을 조정할 수도 있다. 이러한 방식으로, 무선 백홀 네트워크 (300) 는 RLC 채널 (340-b) 로 인한 중계 기지국 (315-b) 에서의 혼잡을 완화할 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에서, RLC 채널 (340-d) 은 심한 트래픽 또는 혼잡을 겪고 있지 않을 수도 있다. 논리 채널 특정적 백프레서 시그널링을 이용함으로써, 중계 기지국 (315-a) 은 (예컨대, RLC 채널 (340-d) 을 포함하는) 다른 RLC 채널들 (340) 상의 트래픽에 영향을 미치지 않으면서 RLC 채널 (340-b) 상의 트래픽을 감소시킬 수도 있고, 논리 채널 특정적 데이터 혼잡을 효율적으로 핸들링할 수도 있다.

[0114] 도 4 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는, 프로토콜 스택들 및 계층-특정적 시그널링을 포함하는, 무선 네트워크 (400) 의 일례를 나타낸다. 무선 네트워크 (400) 는 도 1 내지 도 3 을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 통신 시스템 (100 또는 200) 또는 무선 백홀 네트워크 (300) 의 일례일 수도 있다. 무선 네트워크 (400) 는 도 1 내지 도 3 을 참조하여 설명된 디바이스들의 예들일 수도 있는 CU (405), 도너 기지국 (410), 임의의 수의 중계 기지국들 (415), 및 UE (420) 를 포함할 수도 있다. CU (405) 는 유선 또는 무선 링크의 일례일 수도 있는 링크 (465) 상에서 도너 기지국 (410) 에 데이터를 송신할 수도 있다. 도너 기지국 (410) 은 RLC 채널, RLC-베어러, 또는 이 둘의 조합의 일례일 수도 있는 논리 채널 (470-a) 상에서 중계 기지국 (415-a) 에 다운로드 상에서 데이터 (예컨대, 데이터 유닛들) 를 송신할 수도 있다. 이 데이터는 논리 채널 (470-b) 상에서 중계 기지국 (415-b) 에 그리고 논리 채널 (470-c) 상에서 UE (420) 에 중계될 수도 있다. 일부 경우들에서, 시스템은 논리 채널 체인 (예컨대, RLC-베어러 체인) 에서 더 적은 또는 더 많은 수의 중계 기지국 (415) 을 포함할 수도 있다. 이하의 프로세스들은 다운로드 방향에서 설명되지만, 일부 경우들에서, 유사한 프로세스들이 업링크 송신에 대해 수행될 수도 있다.

[0115] 무선 디바이스들은 하나 이상의 상이한 계층들 상에서 통신할 수도 있다. 예를 들어, 예시된 바와 같이, CU (405) 및 도너 기지국 (410) 은 GTP-U (425-a) 및 GTP-U (425-b) 를 이용하여 일반 패킷 라디오 서비스 (GPRS) 터널링 프로토콜 사용자 파트 (GTP-U) 계층 상에서, UDP (430-a) 및 UDP (430-b) 를 이용하여 사용자 데이터그램 프로토콜 (UDP) 계층 상에서, IP (435-a) 및 IP (435-b) 상에서 인터넷 프로토콜 (IP) 계층 상에서, L2/L1 (440-a) 및 L2/L1 (440-b) 을 이용하여 계층들 2 및 1 (L2/L1) 상에서, 또는 이들 및 다른 계층들의 몇몇 조합 상에서 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, CU (405) 는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층 (미도시) 상에서 UE (420) 와 직접 통신할 수도 있다. 유사하게, 도너 기지국 (410) 은 RLC-Hi (445-a) 및 RLC-Hi (445-b) 를 이용하여, RLC 하이 (RLC-Hi) 계층 상에서 UE (420) 와 직접 통신할 수도 있다. 도너 기지국 (410), 중계 기지국 (415), 및 UE (420) 는 추가적으로, (예컨대, RLC-Lo (450-a, 450-b, 450-c, 450-d, 450-e, 및 450-f) 를 이용하여) RLC 로우 (RLC-Lo) 계층 상에서, (예컨대, MAC (455-a, 455-b, 455-c, 455-d, 455-e, 및 455-f) 을 이용하여) MAC 계층 상에서, (예컨대, PHY (460-a, 460-b, 460-c, 460-d, 460-e, 및 460-f) 를 이용하여) PHY 계층 상에서, 또는 이들 또는 다른 계층들의 몇몇 조합 상에서 홉핑을 통해 통신할 수도 있다.

[0116] 예시된 바와 같이, RLC 계층은 2 개의 부분들로 나뉘어질 수도 있다. 제 1 부분, 또는 상위 부분은 RLC-Hi (445) 일 수도 있고, 종단-대-종단으로 (예컨대, 예시된 바와 같이, UE (420) 와 도너 기지국 (410) 사이에, 또는, 중계 기지국 (415-b) 과 같은 마지막 중계 기지국 (415) 과 도너 기지국 (410) 사이에) 송신될 수도 있다. 제 2 부분, 또는 하위 부분은 RLC-Lo (450) 일 수도 있고, 홉-바이-홉으로 (예컨대, 백홀 체인에서의 각각의 무선 디바이스 사이에) 송신될 수도 있다. RLC-Hi (445) 는 각각의 RLC 데이터 유닛 (예컨대, 각각의 RLC SDU) 대한 시퀀스 넘버들을 보유할 수도 있고, 확인응답된 모드들을 지원하는 논리 채널들 (470) 에 대해 자동 반복 요청 (ARQ) 프로세스들을 수행할 수도 있다. RLC-Lo (450) 는, 예를 들어, 송신을 위한 데이터 패킷이 지정된 전송 블록 (TB) 에 맞지 않는 경우에, 저스트-인-타임 (just-in-time; JIT) 프로세스로서 RLC PDU 세그먼테이션을 수행할 수도 있다. RLC-Lo (450) 는 MAC (455) 과 밀접하게 커플링될 수도 있고, MAC 계층의 확장 또는 부분으로서 송신될 수도 있다. 일부 경우들에서, RLC-Hi 데이터는 각각의 중계 기지국 (415) 에서 수신 및 송신될 필요가 없으므로, RLC 를 분할하는 것은 중계 기지국 (415) 에서의 복잡도를 감소시킬 수 있다.

이것은 보다 효율적이고 저 비용의 중계 디바이스들의 셋업을 허용할 수도 있다.

[0117] 하지만, 이러한 배열은 RLC-Hi (445) 엔드 포인트들 사이에 무선 네트워크 (400) 에서 하나 이상의 노드들에서 혼잡을 초래할 수도 있다. 예를 들어, 다운링크 데이터 스트림은 중계 기지국 (415-a) 과 중계 기지국 (415-b) 사이의 논리 채널 (470-b) 상에서보다 도너 기지국 (410) 과 중계 기지국 (415-a) 사이의 논리 채널 (470-a) 상에서 더 클 수도 있다. 이것은, 중계 기지국 (415-a) 이 그것이 송신하는 것보다 더 많은 패킷 데이터를 수신하므로, 중계 기지국 (415-a) 에서 병목현상을 형성할 수도 있다. 중계 기지국 (415-a) 은 이들 데이터 패킷들을 논리 채널 (470-b) 상에서 중계 기지국 (415-b) 에 포워딩하기 위해 버퍼에 저장할 수도 있지만, 논리 채널 (470-b) 상에서의 더 낮은 스트림으로 인해, 버퍼는 가득 찰 수도 있고, 일부 경우들에서, 버퍼 오버플로우를 초래할 수도 있다. 일부 경우들에서, 각각의 논리 채널 (470) 에 대한 스케줄러는 업링크 송신을 위한 수신기 측에 위치할 수도 있다. 이들 경우들에서, 스케줄러는 버퍼 오버로드를 회피하거나 완화하기 위해서 업링크 트래픽을 스토틀링할 수도 있다. 하지만, 스케줄러가 다운링크 송신을 위한 송신기 측에 위치할 수도 있으므로, 스케줄러는 다운링크 트래픽을 언제 스토틀링할지를 식별하지 못할 수도 있다. 대신에, RLC-Hi (445) 에 대해, UE (420) 는 이 혼잡을 핸들링하기 위해 ARQ 를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 버퍼 오버플로우가 발생하고 UE (420) 가 하나 이상의 데이터 패킷들을 수신하지 못하는 경우에, UE (420) 는 누락 데이터 패킷들이 재송신되도록 요청하기 위해 ARQ 를 송신할 수도 있다. 하지만, RLC-Lo (450) 는 ARQ 를 지원하지 않으므로, 노드들은 다운링크 상에서 데이터 혼잡을 핸들링하기 위해 이 기법을 이용하지 못할 수도 있다.

[0118] 데이터 혼잡 (예컨대, 다운링크 상의 RLC-Lo (450) 데이터 혼잡) 을 핸들링하기 위해서, 무선 네트워크 (400) 는 백프레서 시그널링을 구현할 수도 있다. 이 백프레서 시그널링은 다운링크 데이터 송신을 스토틀링하기 위해 업링크 측에서 스케줄러에 대해 표시하기 위해 업링크 상에서 송신될 수도 있다. 예를 들어, 백프레서 시그널링은, MAC 계층 또는 PHY 계층이 노드-대-노드로부터 백홀 홉핑을 이용하여 송신됨에 따라, MAC 계층 또는 PHY 계층 상에서 전송될 수도 있다. 백프레서 시그널링은 논리 채널 (470) 을 나타낼 수도 있는 백프레서 리포트 또는 백프레서 리포트 메시지의 일례일 수도 있다. 예를 들어, 중계 기지국 (415-a) 은 논리 채널 (470-a) 을 표시하는 백프레서 리포트를 도너 기지국 (410) 에 전송할 수도 있다. 도너 기지국 (410) 은 그 백프레서 리포트에 응답하여 논리 채널 (470-a) 상에서 다운링크 트래픽을 감소시킬 수도 있다 (예컨대, 논리 채널 (470-a) 상에서 모든 트래픽을 중지, 논리 채널 (470-a) 상에서 스케줄링 레이트를 감소 등). 논리 채널 (470-a) 상에서 다운링크 데이터 패킷들의 스케줄링 레이트를 감소시킴으로써, 무선 네트워크 (400) 는 중계 기지국 (415-a) 에서 데이터 혼잡을 완화시킬 수도 있고, 논리 채널 (470-b) 상에서 송신할 패킷들에 대한 버퍼 오버로드를 회피할 수도 있다.

[0119] 도 5 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 프로세스 플로우 (500) 를 나타낸다. 프로세스 플로우 (500) 는 UE (115-b), 중계 기지국 (105-c), 도너 기지국 (105-d), 또는 이들 무선 디바이스들의 몇몇 조합을 포함할 수도 있고, 이들은 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 대응하는 디바이스들의 예들일 수도 있다. UE (115-b) 또는 중계 기지국 (105-c) 은 액세스 링크에 대해 MT 엔드포인트로서 동작할 수도 있는 한편, 중계 기지국 (105-c) 또는 도너 기지국 (105-d) 은 액세스 링크에 대해 기지국 DU 엔드포인트로서 동작할 수도 있다. 도너 기지국 (105-d) 은 기지국 CU 와 기지국 DU 사이에 브릿지로서 동작할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 CU 는 데이터베이스, 데이터 센터, 클라우드 네트워크의 컴포넌트일 수도 있다. 기지국 DU 및 기지국 CU 는 F1 연관 (예컨대, L3 시그널링 채널) 을 형성할 수도 있는 한편, 기지국 DU 및 MT 는 RLC 채널 내에서 인접하는 2 개의 디바이스들 사이에 RLC 채널을 형성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 시스템은 백홀 홉핑 프레임워크 내에서 동작하는 임의의 수의 추가적인 MT들 또는 기지국 DU들을 포함할 수도 있다. 일부 구현들에서, 이하에서 설명되는 프로세스들은 상이한 순서로 수행될 수도 있거나, 무선 디바이스들에 의해 수행되는 하나 이상의 추가적인 또는 대안적인 프로세스들을 포함할 수도 있다.

[0120] 505 에서, MT 는 기지국 DU 와 시그널링 채널을 확립할 수도 있다. 이 시그널링 채널은 L2 시그널링 채널의 일례일 수도 있고, UE (115-b) 와 중계 기지국 (105-c) 사이, UE (115-b) 와 도너 기지국 (105-d) 사이, 제 1 중계 기지국 (105) 과 제 2 중계 기지국 (105) 사이, 또는, 중계 기지국 (105-c) 과 도너 기지국 (105-d) 사이에 있을 수도 있다.

[0121] 510 에서, MT 는 기지국 CU 와 시그널링 채널을 확립할 수도 있다. 이 시그널링 채널은 L3 시그널링 채널의 일례일 수도 있고, UE (115-b) 와 기지국 CU 사이, 또는 중계 기지국 (105-c) 과 기지국 CU 사이에 있을 수도 있다.

- [0122] 515 에서, MT 는 기지국 CU 에 백프레서 능력 메시지 또는 능력 리포트를 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, MT 는 결합된 능력 리포트에서 다른 능력들과 함께 그것의 백프레서 능력들의 표시를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 리포팅된 백프레서 능력은 링크 당, 논리 채널 당, 논리 채널 그룹 당 버퍼 사이즈, 또는 이들의 몇몇 조합을 포함할 수도 있다.
- [0123] 520 에서, 기지국 DU 는 기지국 CU 에 백프레서 능력 메시지 또는 능력 리포트를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 DU 는 백프레서 시그널링에 대한 그것의 지원을 리포팅할 수도 있다. 일부 경우들에서, 515 및 520 에서 송신된 능력 리포트들은 무선 디바이스에 대한 단일 능력 리포트 내로 결합될 수도 있다. 예를 들어, 중계 기지국 (105-c) 은 상이한 RLC 채널들에 대해 MT 엔드포인트 및 기지국 DU 엔드포인트 양자로서 동작할 수도 있고, 이에 따라, 기지국 CU 에 대한 이들 동작들의 양자에 대한 백프레서 능력들을 송신할 수도 있다.
- [0124] 525 에서, 기지국 CU 는 RLC 채널들, 백프레서 요청들, 백-오프 폴리시들, 또는 이들의 몇몇 조합에 대한 구성을 기지국 DU 에 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백-오프 폴리시들은 (예컨대, 515 에서) MT 에 의해 리포팅된 버퍼 사이즈에 기초할 수도 있다.
- [0125] 530 에서, 기지국 CU 는 RLC 채널들, 백프레서 리포트 조건들, 또는 이들의 조합을 MT 에 송신할 수도 있다. 이들 리포트 조건들은 MT 가 백프레서 리포트를 송신하기 위한 트리거 조건들을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 525 및 530 에서 수행된 구성들은 무선 디바이스에 대한 단일 구성 내로 결합될 수도 있다. 예를 들어, 기지국 CU 는 상이한 RLC 채널들에 대해 MT 엔드포인트 및 기지국 DU 엔드포인트 양자로서 동작하도록 중계 기지국 (105-c) 을 구성할 수도 있다. 능력 리포트들 및 구성들은 L3 시그널링 접속 (예컨대, L3 메시지로서), RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들 접속들의 몇몇 조합 상에서 송신 및 수신될 수도 있다.
- [0126] 535 에서, 기지국 DU 는 (예컨대, 그 구성들에 따라) MT 에 다운로드 데이터를 송신할 수도 있다. 이 데이터는 PDU들로서 기지국 DU 에 의해 송신되고 SDU들로서 MT 에 의해 수신될 수도 있다. 기지국 DU 에서의 스케줄러는 다운로드 송신을 위한 스케줄링 레이트를 결정할 수도 있고, 기지국 DU 는 그 스케줄링 레이트에 따라 데이터를 송신할 수도 있다.
- [0127] 일부 경우들에서, 540 에서, 기지국 DU 는 백프레서 요청 조건이 충족되는 것을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 DU 는, 525 에서의 구성에 기초하여 구성될 수도 있는 하나 이상의 백프레서 요청 조건들을 주기적으로 또는 비주기적으로 테스트할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 DU 는 다운로드 스케줄링 레이트에서의 감소에 이어서 소정의 시간 간격 (예컨대, 미리결정된 또는 동적 시간 간격) 이 경과하였는지 여부를 테스트할 수도 있다.
- [0128] 545 에서, 기지국 DU 가 적어도 하나의 백프레서 요청 조건이 충족된다고 결정하는 경우에, 기지국 DU 는 백프레서 요청 메시지를 MT 에 송신할 수도 있다. 백프레서 요청 메시지는 MAC 시그널링 메시지에서 전송될 수도 있다. 예를 들어, 백프레서 요청 메시지는 PDSCH 상에서 MAC 채널 엘리먼트에서 또는 PDCCH 상에서 다운로드 채널 표시자에서 송신될 수도 있다.
- [0129] 550 에서, MT 는 백프레서 리포팅 조건이 충족되는 것을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 이 결정은 백프레서 리포팅 조건들의 주기적 또는 비주기적 테스트에 기초하여 발생할 수도 있고, (예컨대, 특정 시그널들을 수신하는 것에 의해) 트리거될 수도 있다. 이들 백프레서 리포팅 조건들은 주기적 리포팅 조건들, 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들, 요청 기반 리포팅 조건들, 또는 이들 또는 다른 리포팅 조건들의 몇몇 조합을 포함할 수도 있다. 주기적 리포팅에서, MT 는, 가장 최근 백프레서 리포트 송신 또는 가장 최근 주기적 백프레서 리포트 송신부터 경과한 시간의 특정량에 기초하여 백프레서 리포트를 전송하도록 결정할 수도 있다. 버퍼 로드 기반 리포팅에서, MT 는 버퍼 로드 임계치를 초과하는 버퍼 로드 값에 기초하여 백프레서 리포트를 송신하도록 결정할 수도 있다. 이것은 버퍼 로드 임계치를 넘어서는 버퍼 로드 측정치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치 아래로 떨어지는 버퍼 로드 이용가능성 측정치, 버퍼 로드 임계치를 넘어서는 특정 시간적 평균화 윈도우에 대한 버퍼 로드 값, 히스테리시스 값을 넘어서는 버퍼 로드 값, 또는 이들 버퍼 로드 측정치들의 몇몇 조합을 포함할 수도 있다. 이들은 다운로드 송신을 스로틀링하기 위한 백프레서 리포팅에 대한 조건들을 기술하지만, MT 는 (예컨대, 버퍼 로드가 비교적 낮은 경우에) 논리 채널 상에서 다운로드 송신 레이트들을 증가시키기 위한 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들을 추가적으로 구현할 수도 있다. 요청 기반 리포팅에서, MT 가 (예컨대, 545 에서) 백프레서 요청 메시지를 수신하는 경우에, 백프레서 리포트 송신이 트리거도리 수도 있다.
- [0130] 555 에서, MT 는 (예컨대, 적어도 하나의 백프레서 리포팅 조건이 충족되는 것에 기초하여) 기지국 DU 에 백프

래서 리포트 메시지를 송신할 수도 있다. 이 백프레서 리포트 메시지는 (예컨대, 논리 채널 식별자로, 논리 채널 그룹 식별자로, 또는 대응하는 논리 채널 상에서 송신됨으로써) 논리 채널을 표시할 수도 있고, 버퍼 로드 정보 (예컨대, 버퍼 오버로드의 표시, 로드 표시자 값, 명시적 버퍼 로드 값 (예컨대, 바이트 단위), 또는 논리 채널 특정적 데이터 버퍼에서의 로드의 몇몇 유사한 표시)를 포함할 수도 있다. 백프레서 리포트 메시지는 MAC 시그널링 메시지에서 송신될 수도 있다. 예를 들어, 백프레서 리포트 메시지는 PUSCH 상에서 MAC 채널 엘리먼트에서 또는 PUCCH 상에서 업링크 채널 표시자에서 송신될 수도 있다.

[0131] 560 에서, 기지국 DU 는 수신된 백프레서 리포트 메시지 및 구성된 백-오프 폴리시들에 기초하여 하나 이상의 백-오프 조건들을 실행할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 DU 는 표시된 논리 채널 상의 다운링크 송신의 레이트를 더 낮은 스케줄링 레이트로 스탭다운할 수도 있거나, 소정의 시간 간격 동안 표시된 논리 채널 상에서의 다운링크 송신을 중지할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 DU 는 시간에 걸쳐 논리 채널 상의 다운링크 송신을 점차적으로 다시 역으로 램프 업할 수도 있다. 다른 경우들에서, 기지국 DU 는 백프레서 리포트에 기초하여 표시된 논리 채널 상에서의 다운링크 송신의 레이트를 증가시킬 수도 있다.

[0132] 565 에서, 기지국 DU 는 조정된 스케줄링 레이트에 따라 MT 에 추가적인 다운링크 데이터를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 DU 가 백프레서 리포트에 기초하여 논리 채널 상에서의 다운링크 송신을 백-오프하는 경우에, 기지국 DU 는 전보다 더 낮은 스케줄링 레이트에서 MAC PDU들을 송신할 수도 있고, MT 는 이에 따라 더 낮은 스케줄링 레이트에서 MAC SDU들을 수신할 수도 있다. 이것은 MT 로 하여금 표시된 논리 채널에 대해 버퍼에서 로드를 감소시키도록 허용할 수도 있다.

[0133] 도 6 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 디바이스 (605) 의 블록도 (600) 를 나타낸다. 무선 디바이스 (605) 는 본원에서 설명된 바와 같은 (예컨대, MT 로서 동작하는) UE (115) 의 양태들의 일례일 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 수신기 (610), UE 백프레서 핸들링 모듈 (615), 및 송신기 (620) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (605) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0134] 수신기 (610) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (610) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 일례일 수도 있다. 수신기 (610) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수도 있다.

[0135] UE 백프레서 핸들링 모듈 (615) 은 도 9 를 참조하여 설명된 UE 백프레서 핸들링 모듈 (915) 의 양태들의 일례일 수도 있다. UE 백프레서 핸들링 모듈 (615) 은, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신하고, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하며, 그 결정에 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신하고, 그리고, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다.

[0136] UE 백프레서 핸들링 모듈 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되는 경우, UE 백프레서 핸들링 모듈 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드-프로그램밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시물에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다. UE 백프레서 핸들링 모듈 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 기능들의 부분들이 상이한 물리적인 로케이션들에서 하나 이상의 물리 디바이스들에 의해 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 로케이트될 수도 있다. 일부 예들에서, UE 백프레서 핸들링 모듈 (615) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 분리된 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에서, UE 백프레서 핸들링 모듈 (615) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 입력/출력 (I/O) 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시물에서 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 결합될 수도 있다.

[0137] 송신기 (620) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서,

송신기 (620) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (610) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (620) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 일례일 수도 있다. 송신기 (620) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수도 있다.

[0138] 도 7 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 디바이스 (705) 의 블록도 (700) 를 나타낸다. 무선 디바이스 (705) 는 도 1 내지 도 6 을 참조하여 설명된 바와 같은 (예컨대, MT 로서 동작하는) 무선 디바이스 (605) 또는 UE (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (705) 는 수신기 (710), UE 백프레서 핸들링 모듈 (715), 및 송신기 (720) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (705) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 (예컨대, 하나 이상의 버스를 통해서) 통신할 수도 있다.

[0139] 수신기 (710) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (710) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (710) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수도 있다.

[0140] UE 백프레서 핸들링 모듈 (715) 은 도 9 를 참조하여 설명된 UE 백프레서 핸들링 모듈 (915) 의 양태들의 일례일 수도 있다. UE 백프레서 핸들링 모듈 (715) 은 또한, 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (725), 조건 평가 컴포넌트 (730), 및 백프레서 리포팅 컴포넌트 (735) 를 포함할 수도 있다.

[0141] 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (725) 는 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 조건 평가 컴포넌트 (730) 는 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정할 수도 있다. 백프레서 리포팅 컴포넌트 (735) 는, 그 결정에 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신할 수도 있다. 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (725) 는 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다.

[0142] 송신기 (720) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (720) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (710) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (720) 는 도 9 를 참조하여 설명된 트랜시버 (935) 의 양태들의 일례일 수도 있다. 송신기 (720) 는 단일 안테나 또는 일 세트의 안테나들을 이용할 수도 있다.

[0143] 도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 UE 백프레서 핸들링 모듈 (815) 의 블록도 (800) 를 나타낸다. UE 백프레서 핸들링 모듈 (815) 은 도 6, 도 7, 및 도 9 를 참조하여 설명된 UE 백프레서 핸들링 모듈 (615), UE 백프레서 핸들링 모듈 (715), 또는 UE 백프레서 핸들링 모듈 (915) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE 백프레서 핸들링 모듈 (815) 은, 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (820), 조건 평가 컴포넌트 (825), 백프레서 리포팅 컴포넌트 (830), 캐싱 컴포넌트 (835), 버퍼 로드 평가 컴포넌트 (840), 백프레서 리포트 구성 컴포넌트 (845), 백프레서 요청 수신 컴포넌트 (850), MT 구성 컴포넌트 (855), 및 MT 능력 컴포넌트 (860) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0144] 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (820) 는, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신할 수도 있고, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 조정된 스케줄링 레이트는, 스케줄링 레이트보다 더 낮은 감소된 스케줄링 레이트 또는 스케줄링 레이트보다 더 큰 증가된 스케줄링 레이트이다. 일부 경우들에서, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 것은, 데이터 유닛들 송신의 일시 중지 후에 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 데이터 유닛들은 PDSCH 상에서 수신된 다운링크 MAC SDU들을 포함한다. 일부 경우들에서, 논리 채널은 RLC 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합의 일례이다.

[0145] 조건 평가 컴포넌트 (825) 는 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정할 수도 있다. 백프레서 리포팅 컴포넌트 (830) 는, 그 결정에 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백프레서 리포트 메시지는 MAC 시그널링 메시지를 포함한다. 일부 경우들에서, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것은, PUSCH 상의 MAC 채널 엘리먼트에서,

PUCCH 상의 업링크 채널 표시자에서, 또는 이들의 조합에서 MAC 시그널링 메시지를 송신하는 것을 포함한다.

- [0146] 캐싱 컴포넌트 (835) 는 논리 채널에 대응하는 버퍼에서, 수신된 데이터 유닛들의 데이터 페이로드를 캐싱할 수도 있다. 일부 경우들에서, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은, 버퍼 로드 값을 버퍼 로드 임계치에 대해 비교하는 것, 버퍼 로드 이용가능성을 버퍼 로드 이용가능성 임계치에 대해 비교하는 것, 또는 이들의 조합을 위한 버퍼 로드 평가 컴포넌트 (840) 를 포함한다.
- [0147] 일부 경우들에서, 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응한다. 백프레서 리포트 구성 컴포넌트 (845) 는, 논리 채널 식별자, 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 백프레서 리포트 메시지를 구성할 수도 있고, 여기서, 백프레서 리포트 메시지는 논리 채널 식별자, 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합에 기초하여 논리 채널을 표시한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 백프레서 리포트 구성 컴포넌트 (845) 는, 버퍼 로드 정보로 백프레서 리포트 메시지를 구성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 버퍼 로드 정보는 백프레서 표시자, 백프레서 표시자 값, 버퍼 로드 값, 버퍼 로드 이용가능성 표시자, 또는 이들의 조합을 포함한다,
- [0148] 일부 경우들에서, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은, 백프레서 요청 수신 컴포넌트 (850) 가 논리 채널을 표시하는 백프레서 요청 메시지를 수신하는 것을 포함하고, 여기서, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것은 요청 기반 조건에 기초한다.
- [0149] MT 구성 컴포넌트 (855) 는 논리 채널에 대한 구성을 수신할 수도 있고, 여기서, 그 구성은 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함한다. 일부 경우들에서, 버퍼의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은 그 구성에 기초한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은 주기적 리포팅 조건들, 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들, 요청-기반 리포팅 조건들, 또는 이들의 조합을 포함한다, 일부 경우들에서, 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은, 주기적 리포팅에 대한 시간 간격들의 표시들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 이용가능성 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 평균화 윈도우들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 히스테리시스 값들, 또는 이들의 조합의 표시들을 더 포함한다, 일부 경우들에서, 그 구성은 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신된다.
- [0150] MT 능력 컴포넌트 (860) 는 백프레서 능력 메시지를 기지국 CU 에 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백프레서 능력 메시지는 적어도 하나의 버퍼 사이즈 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 백프레서 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신된다.
- [0151] 도 9 는 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 디바이스 (905) 를 포함하는 시스템 (900) 의 다이어그램을 나타낸다. 디바이스 (905) 는, 예를 들어, 도 1 내지 도 7 을 참조하여 위에 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (605), 무선 디바이스 (705), 또는 UE (115) 의 컴포넌트의 일 예이거나 또는 그것의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (905) 는 MT 엔드포인트로서 동작할 수도 있다. 디바이스 905 는 UE 백프레서 핸들링 모듈 (915), 프로세서 (920), 메모리 (925), 소프트웨어 (930), 트랜시버 (935), 안테나 (940), 및 I/O 제어기 (945) 를 포함하여, 통신들을 송신하고 수신하는 컴포넌트들을 포함하는 양방향 보이스 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예컨대, 버스 (910)) 을 통해서 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (905) 는 하나 이상의 기지국들 (105) 과 무선으로 통신할 수도 있다.
- [0152] UE 백프레서 핸들링 모듈 (915) 은, 도 6 내지 도 8 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 백프레서 핸들링 모듈 (615), UE 백프레서 핸들링 모듈 (715), 또는 UE 백프레서 핸들링 모듈 (815) 을 참조하여 본 명세서에서 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.
- [0153] 프로세서 (920) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예컨대, 범용 프로세서, DSP, 중앙 처리 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 별개의 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부의 경우, 프로세서 (920) 는 메모리 제어기를 이용하여 메모리 어레이를 동작하도록 구성될 수도 있다. 다른 경우, 메모리 제어기는 프로세서 (920) 에 통합될 수도 있다. 프로세서 (920) 는 메모리에 저장된 컴퓨터 판독 가능 명령들을 실행하여 다양한 기능들 (예를 들어, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 기능 또는 태스크) 을 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0154] 메모리 (925) 는 랜덤 액세스 메모리 (random access memory; RAM) 및 판독 전용 메모리 (read only memory;

ROM)를 포함할 수도 있다. 메모리 (925)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (930)를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 때, 프로세서로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에 있어서, 메모리 (925)는, 다른 것들 중에서, 주변기기 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같이 기본 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 기본 입력/출력 시스템 (BIOS)을 포함할 수도 있다.

[0155] 소프트웨어 (930)는 무선 통신을 위한 피드백 기법들을 지원하기 위한 코드를 포함하는, 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (1300)는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어 (930)는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 때) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0156] 트랜시버 (935)는, 상술한 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (935)는 무선 트랜시버를 나타낼 수도 있고, 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (935)는 또한, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고 그리고 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0157] 일부 경우에, 무선 디바이스는 단일 안테나 (940)를 포함할 수도 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신을 동시에 송신 또는 수신하는 것이 가능할 수도 있는, 하나 보다 많은 안테나 (940)를 가질 수도 있다.

[0158] I/O 제어기 (945)는 디바이스 (905)에 대한 입력 및 출력 신호들을 관리할 수도 있다. I/O 제어기 (945)는 또한 디바이스 (905)에 통합되지 않은 주변 장치들을 관리할 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (945)는 외부 주변 장치에 대한 물리적 연결 또는 포트를 나타낼 수도 있다. 일부 경우에, I/O 제어기 (945)는 iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, 또는 다른 공지된 운영 시스템과 같은 운영 시스템을 활용할 수도 있다. 다른 경우들에서, I/O 제어기 (945)는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린, 또는 유사한 디바이스를 나타내고 그들과 상호작용할 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (945)는 프로세서의 부분으로서 구현될 수도 있다. 일부 경우들에, 사용자는 I/O 제어기 (945)를 통해 또는 I/O 제어기 (945)에 의해 제어되는 하드웨어 컴포넌트를 통해 디바이스 (905)와 상호 작용할 수 있다.

[0159] 도 10은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레시 시그널링을 지원하는 무선 디바이스 (1005)의 블록도 (1000)를 나타낸다. 무선 디바이스 (1005)는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 기지국 (105) (예컨대, MT로서 동작하는 중계 기지국, 기지국 DU로서 동작하는 중계 기지국 또는 도너 기지국, 또는 기지국 CU로서 동작하는 기지국)의 양태들의 일례일 수도 있다. 무선 디바이스 (1005)는 수신기 (1010), 기지국 백프레시 핸들링 모듈 (1015), 및 송신기 (1020)를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1005)는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0160] 수신기 (1010)는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신을 위한 백프레시 시그널링에 관련된 정보 등)를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1010)는 도 13을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335)의 양태들의 일례일 수도 있다. 수신기 (1010)는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 이용할 수도 있다.

[0161] 기지국 백프레시 핸들링 모듈 (1015)은 도 13을 참조하여 설명된 기지국 백프레시 핸들링 모듈 (1315)의 양태들의 일례일 수도 있다.

[0162] 기지국 백프레시 핸들링 모듈 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되는 경우, 기지국 백프레시 핸들링 모듈 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시물에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다. 기지국 백프레시 핸들링 모듈 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 기능들의 부분들은 상이한 물리적인 로케이션들에서 하나 이상의 물리 디바이스들에 의해 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 위치될 수도 있다.

일부 예들에서, 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 분리된 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에서, 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시물에서 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 결합될 수도 있다.

[0163] 일부 경우들에서 (예컨대, MT 로서 동작할 때), 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1015) 은, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신하고, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하며, 그 결정에 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신하고, 그리고, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 이들 프로세스들은 MAC 스케줄러에 의해 제어되는 무선 링크를 갖는 무선 노드에 의해 수행될 수도 있다.

[0164] 다른 경우들에서 (예컨대, 기지국 DU 로서 동작할 때), 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1015) 은, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하고, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신하며, 그리고, 백프레서 리포트 메시지에 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정할 수도 있다. 이들 프로세스들은 무선 링크 상에서 다운링크 스케줄링 레이트를 제어하기 위해 MAC 스케줄러를 갖는 무선 노드에 의해 수행될 수도 있다.

[0165] 또 다른 경우들에서 (예컨대, 기지국 CU 로서 동작할 때), 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1015) 은, 백프레서 핸들링 구성을 위해, MT 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별하고, 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 1 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신하는 것을 행하며, 그리고, 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것으로서, 상기 제 2 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함하는, 상기 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신하는 것을 행할 수도 있다. 이들 프로세스들은 무선 노드들 상에서 백프레서 시그널링을 구성하기 위해 네트워크 노드에 의해 수행될 수도 있다.

[0166] 송신기 (1020) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1020) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (1010) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1020) 는 도 13 을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335) 의 양태들의 일례일 수도 있다. 송신기 (1020) 는 단일 안테나 또는 일 세트의 안테나들을 활용할 수도 있다.

[0167] 도 11 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 무선 디바이스 (1105) 의 블록도 (1100) 를 나타낸다. 무선 디바이스 (1105) 는 도 1 내지 도 5 및 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (1005) 또는 기지국 (105) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1105) 는 수신기 (1110), 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1115), 및 송신기 (1120) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1105) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예컨대, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0168] 수신기 (1110) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링에 관련된 정보 등) 를 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1110) 는 도 13 을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1110) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0169] 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1115) 은 도 13 을 참조하여 설명된 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1315) 의 양태들의 일례일 수도 있다.

[0170] 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1315) 은 또한, 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (1125), 조건 평가 컴포넌트 (1130), 백프레서 리포팅 컴포넌트 (1135), 데이터 유닛 송신 컴포넌트 (1140), 백프레서 리포트 수신 컴포넌트 (1145), 스케줄링 레이트 조정 컴포넌트 (1150), 식별 컴포넌트 (1155), MT 구성 컴포넌트 (1160), 기지국 DU 구성 컴포넌트 (1165), 또는 이들 컴포넌트들의 몇몇 조합을 포함할 수도 있다.

[0171] 제 1 예에서, 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (1125) 는 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터

유닛들을 수신할 수도 있다. 조건 평가 컴포넌트 (1130) 는 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정할 수도 있다. 백프레서 리포팅 컴포넌트 (1135) 는, 그 결정에 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신할 수도 있다. 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (1125) 는 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다.

[0172] 제 2 예에서, 데이터 유닛 송신 컴포넌트 (1140) 는 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신할 수도 있다. 백프레서 리포트 수신 컴포넌트 (1145) 는 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신할 수도 있다. 스케줄링 레이트 조정 컴포넌트 (1150) 는 백프레서 리포트 메시지에 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정할 수도 있다.

[0173] 제 3 예에서, 식별 컴포넌트 (1155) 는, 백프레서 핸들링 구성을 위해, MT 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별할 수도 있다. MT 구성 컴포넌트 (1160) 는 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신할 수도 있고, 그 제 1 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함한다. 기지국 DU 구성 컴포넌트 (1165) 는, 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신할 수도 있고, 상기 제 2 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함한다.

[0174] 송신기 (1120) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1120) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (1110) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1120) 는 도 13 을 참조하여 설명된 트랜시버 (1335) 의 양태들의 일례일 수도 있다. 송신기 (1120) 는 단일 안테나 또는 일 세트의 안테나들을 활용할 수도 있다.

[0175] 도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1205) 의 블록도 (1200) 를 나타낸다. 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1205) 은, 도 10, 도 11, 및 도 13 을 참조하여 설명된 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1015), 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1115), 또는 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1315) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1205) 은, 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (1210), 조건 평가 컴포넌트 (1215), 백프레서 리포팅 컴포넌트 (1220), 캐싱 컴포넌트 (1225), 버퍼 로드 평가 컴포넌트 (1230), 백프레서 리포트 구성 컴포넌트 (1235), 백프레서 요청 수신 컴포넌트 (1240), MT 능력들 컴포넌트 (1245), 데이터 유닛 송신 컴포넌트 (1250), 백프레서 리포트 수신 컴포넌트 (1255), 스케줄링 레이트 조정 컴포넌트 (1260), 식별 컴포넌트 (1265), MT 구성 컴포넌트 (1270), 기지국 DU 구성 컴포넌트 (1275), 백프레서 요청 송신 컴포넌트 (1280), 기지국 DU 능력들 컴포넌트 (1285), MT 능력들 수신 컴포넌트 (1290), 기지국 DU 능력들 수신 컴포넌트 (1295) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0176] 일부 경우들에서 (예컨대, 기지국이 MT 엔드포인트로서 동작할 때), 데이터 유닛 수신 컴포넌트 (1210) 는, 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신할 수도 있고, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 조정된 스케줄링 레이트는, 스케줄링 레이트보다 더 낮은 감소된 스케줄링 레이트 또는 스케줄링 레이트보다 더 높은 증가된 스케줄링 레이트이다. 일부 경우들에서, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 것은, 데이터 유닛들 송신의 일시 중지 후에 추가적인 데이터 유닛들을 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 데이터 유닛들은 PDSCH 상에서 수신된 다운링크 MAC SDU들을 포함한다. 일부 경우들에서, 논리 채널은 RLC 채널, RLC-배어러, RLC-배어러 체인, 또는 이들의 조합의 일례이다.

[0177] 조건 평가 컴포넌트 (1215) 는 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정할 수도 있다. 백프레서 리포팅 컴포넌트 (1220) 는, 그 결정에 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백프레서 리포트 메시지는 MAC 시그널링 메시지를 포함한다. 일부 경우들에서, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것은, PUSCH 상의 MAC 채널 엘리먼트에서, PUCCH 상의 업링크 채널 표시자에서, 또는 이들의 조합에서 MAC 시그널링 메시지를 송신하는 것을 포함한다.

[0178] 캐싱 컴포넌트 (1225) 는 논리 채널에 대응하는 버퍼에서, 수신된 데이터 유닛들의 데이터 페이로드를 캐싱할 수도 있다. 일부 경우들에서, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은, 버퍼 로드 값을 버퍼 로드 임계치에 대해 비교하는 것, 버퍼 로드 이용가능성을 버퍼 로드 이용가능성 임계치에 대해 비교하는 것, 또는 이들의 조합을 위한 버퍼 로드 평가 컴포넌트 (1230) 를 포함한다.

- [0179] 일부 경우들에서, 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응한다. 백프레서 리포트 구성 컴포넌트 (1235) 는, 논리 채널 식별자, 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 백프레서 리포트 메시지를 구성할 수도 있고, 여기서, 백프레서 리포트 메시지는 논리 채널 식별자, 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합에 기초하여 논리 채널을 표시한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 백프레서 리포트 구성 컴포넌트 (1235) 는, 버퍼 로드 정보로 백프레서 리포트 메시지를 구성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 버퍼 로드 정보는 백프레서 표시자, 백프레서 표시자 값, 버퍼 로드 값, 버퍼 로드 이용가능성 표시자, 또는 이들의 조합을 포함한다,
- [0180] 일부 경우들에서, 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은, 백프레서 요청 수신 컴포넌트 (1240) 가 논리 채널을 표시하는 백프레서 요청 메시지를 수신하는 것을 포함하고, 여기서, 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것은 요청 기반 조건에 기초한다.
- [0181] MT 구성 컴포넌트 (1270) 는 논리 채널에 대한 구성을 수신할 수도 있고, 여기서, 그 구성은 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함한다. 일부 경우들에서, 버퍼의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정하는 것은 그 구성에 기초한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은 주기적 리포팅 조건들, 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들, 요청-기반 리포팅 조건들, 또는 이들의 조합을 포함한다, 일부 경우들에서, 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은, 주기적 리포팅에 대한 시간 간격들의 표시들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 이용가능성 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 평균화 윈도우들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 히스테리시스 값들, 또는 이들의 조합의 표시들을 더 포함한다, 일부 경우들에서, 그 구성은 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신된다.
- [0182] MT 능력 컴포넌트 (1245) 는 백프레서 능력 메시지를 기지국 CU 에 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백프레서 능력 메시지는 적어도 하나의 버퍼 사이즈 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 백프레서 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신된다.
- [0183] 다른 경우들에서 (예컨대, 기지국이 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 경우에), 데이터 유닛 송신 컴포넌트 (1250) 는 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 데이터 유닛 송신 컴포넌트 (1250) 는 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 데이터 유닛들은 다운링크 MAC PDU들을 포함한다. 논리 채널은 RLC 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합의 일례일 수도 있다.
- [0184] 백프레서 리포트 수신 컴포넌트 (1255) 는 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응한다. 일부 경우들에서, 백프레서 리포트 메시지는, 논리 채널 식별자, 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합을 포함하고, 그리고, 백프레서 리포트 메시지는 논리 채널 식별자, 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합을 이용하여 논리 채널을 표시한다. 일부 경우들에서, 백프레서 리포트 메시지는 버퍼 로드 정보를 포함한다. 일부 경우들에서, 버퍼 로드 정보는 백프레서 표시자, 백프레서 표시자 값, 버퍼 로드 값, 버퍼 로드 이용가능성 표시자, 또는 이들의 조합을 포함한다, 백프레서 리포트 메시지는 MAC 시그널링 메시지의 일례일 수도 있다. 일부 경우들에서, 백프레서 리포트 메시지를 수신하는 것은, PUSCH 상의 MAC 채널 엘리먼트에서, PUCCH 상의 업링크 채널 표시자에서, 또는 이들의 조합에서 MAC 시그널링 메시지를 수신하는 것을 포함한다.
- [0185] 스케줄링 레이트 조정 컴포넌트 (1260) 는 백프레서 리포트 메시지에 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 스케줄링 레이트를 조정하는 것은, 스케줄링 레이트를 감소시키는 것, 스케줄링 레이트를 증가시키는 것, 데이터 유닛들의 송신을 일시적으로 중지시키는 것, 또는 이들의 조합을 수반한다. 일부 경우들에서, 스케줄링 레이트를 조정하는 것은 버퍼 로드 정보에 기초한다.
- [0186] 백프레서 요청 송신 컴포넌트 (1280) 는, 논리 채널을 표시하는 백프레서 요청 메시지를 송신할 수도 있고, 백프레서 리포트 메시지는 백프레서 요청 메시지에 기초하여 수신된다. 일부 경우들에서, 백프레서 요청 송신 컴포넌트 (1280) 는, 논리 채널에 대한 구성을 수신할 수신할 수도 있고, 여기서, 상기 구성은 백프레서 요청 메시지를 송신하기 위한 하나 이상의 트리거 조건들을 포함한다.
- [0187] 기지국 DU 구성 컴포넌트 (1275) 는, 논리 채널에 대한 구성을 수신할 수도 있고, 여기서, 그 구성은 논리 채널

널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 스케줄링 레이트를 조정하는 스텝 사이즈, 램핑 슬로프, 또는 이들의 조합의 표시들을 포함한다, 일부 경우들에서, 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 백프레서 조건, 백프레서 임계치, 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합을 포함하고, 여기서, 스케줄링 레이트를 조정하는 것은 백프레서 조건, 백프레서 임계치, 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합에 기초한다. 일부 경우들에서, 그 구성은 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신된다.

[0188] 기지국 DU 능력 컴포넌트 (1285) 는 백프레서 능력 메시지를 기지국 CU 에 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백프레서 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신된다.

[0189] 또 다른 경우들에서 (예컨대, 기지국이 기지국 CU 엔드포인트로서 동작하는 경우에), 식별 컴포넌트 (1265) 는, 백프레서 핸들링 구성을 위해, MT 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별할 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 1 무선 디바이스는 UE 또는 중계 기지국이다. 일부 경우들에서, 제 2 무선 디바이스는 중계 기지국 또는 도너 기지국이다.

[0190] MT 구성 컴포넌트 (1270) 는 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신할 수도 있고, 그 제 1 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함한다. 일부 경우들에서, 논리 채널은 RLC 채널, RLC-베어러, RLC-베어러 체인, 또는 이들의 조합의 일례이다. 일부 경우들에서, 논리 채널은 논리 채널 식별자에 대응하고, MT 구성 컴포넌트 (1270) 는 논리 채널 식별자, 논리 채널을 포함하는 논리 채널 그룹에 대응하는 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 제 1 구성을 구성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은 주기적 리포팅 조건들, 버퍼 로드 기반 리포팅 조건들, 요청-기반 리포팅 조건들, 또는 이들의 조합을 포함한다, 일부 경우들에서, 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들은, 주기적 리포팅에 대한 시간 간격들의 표시들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 버퍼 로드 이용가능성 임계치들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 평균화 윈도우들, 버퍼 로드 기반 리포팅에 대한 히스테리시스 값들, 또는 이들의 조합의 표시들을 더 포함한다,

[0191] 기지국 DU 구성 컴포넌트 (1275) 는, 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신할 수도 있고, 상기 제 2 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리시들을 포함한다. 일부 경우들에서, 기지국 DU 구성 컴포넌트 (1275) 는 논리 채널 식별자, 논리 채널 그룹 식별자, 또는 이들의 조합으로 제 2 구성을 구성할 수도 있다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 데이터 유닛 스케줄링 레이트를 조정하기 위한 스텝 사이즈, 램핑 슬로프, 또는 이들의 조합의 표시들을 포함한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 백-오프 폴리시들은 백프레서 조건, 백프레서 임계치, 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합을 포함한다. 일부 경우들에서, 논리 채널에 대한 제 2 구성은 하나 이상의 백프레서 요청 조건들을 포함한다, 일부 경우들에서, 제 1 구성 및 제 2 구성은 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 송신된다.

[0192] MT 능력 수신 컴포넌트 (1290) 는, 제 1 무선 디바이스로부터, 제 1 무선 디바이스의 백프레서 핸들링 능력들을 표시하는 백프레서 능력 메시지를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백프레서 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신된다.

[0193] 기지국 DU 능력 수신 컴포넌트 (1295) 는, 제 2 무선 디바이스로부터, 제 2 무선 디바이스의 백프레서 핸들링 능력들을 표시하는 백프레서 능력 메시지를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 백프레서 능력 메시지는 L3 시그널링 접속, RRC 접속, F1 AP 인터페이스, 또는 이들의 조합 상에서 수신된다.

[0194] 도 13 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위해 백프레서 시그널링을 지원하는 디바이스 (1305) 를 포함하는 시스템 (1300) 의 다이어그램을 나타낸다. 디바이스 (1305) 는 예컨대 도 1 내지 도 5, 도 10 및 도 11 을 참조하여 상기 설명된 무선 디바이스 (1005), 무선 디바이스 (1105), 또는 기지국 (105) 의 컴포넌트들을 포함하거나 그것의 일례일 수도 있다. 디바이스 (1305) 는, 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1315), 프로세서 (1320), 메모리 (1325), 소프트웨어 (1330), 트랜시버 (1335), 안테나 (1340), 네트워크 통신 관리기 (1345), 및 스테이션간 통신 관리기 (1350) 를 포함하는, 통신물들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예컨대, 버스 (1310)) 을 통해서 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (1305) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

- [0195] 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1315) 은, 도 10 내지 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1015), 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1115), 또는 기지국 백프레서 핸들링 모듈 (1205) 을 참조하여 본 명세서에서 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다.
- [0196] 프로세서 (1320) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 프로세서 (1320) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우에, 메모리 제어기는 프로세서 (1320) 내로 통합될 수도 있다. 프로세서 (1320) 는 메모리에 저장된 컴퓨터 판독 가능 명령들을 실행하여 다양한 기능들 (예를 들어, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하는 기능 또는 태스크) 을 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0197] 메모리 (1325) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (1325) 는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (1330) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 때, 프로세서로 하여금 본원에 기술된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에, 메모리 (1325) 는, 다른 것들 중에서, 주변기기 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같이 기본 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 BIOS 를 포함할 수도 있다.
- [0198] 소프트웨어 (1330) 는 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 지원하기 위한 코드를 포함하는, 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (1300) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어 (1330) 는 프로세서에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않을 수도 있지만 (예를 들어, 컴파일링 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금 본원에 기재된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.
- [0199] 트랜시버 (1335) 는, 상기 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (1335) 는 무선 트랜시버를 나타낼 수도 있고 다른 무선 트랜시버와 양-방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 모듈 (1335) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나들에 제공하며, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모델을 포함할 수도 있다.
- [0200] 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나 (1340) 를 포함할 수도 있다. 그러나, 일부 경우에, 디바이스는 다수의 무선 송신을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는, 하나 보다 많은 안테나 (1340) 를 가질 수도 있다.
- [0201] 네트워크 통신 관리기 (1345) 는 (예컨대, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크 (130) 와의 통신을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리기 (1345) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신물들의 전송을 관리할 수도 있다.
- [0202] 스테이션간 통신 관리기 (1350) 는 다른 기지국 (105) 과의 통신을 관리할 수도 있고, 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE들 (115) 과의 통신을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스테이션간 통신 관리기 (1350) 는 빔포밍 또는 공동 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들을 위해 UE들 (115) 로의 송신들에 대한 스케줄링을 조정할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 관리자 (1350) 는 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공하여, 기지국들 (105) 사이의 통신을 제공할 수도 있다.
- [0203] 도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 위한 방법 (1400) 을 나타내는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1400) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 MT 엔드포인트로서 동작하는 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그것들의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 6 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 백프레서 핸들링 모듈 또는 기지국 백프레서 핸들링 모듈에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0204] 1405 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 1405 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1405 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 기술된 바와 같은 데이터 유닛 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

- [0205] 1410 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정할 수도 있다. 1410 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1410) 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 조건 평가 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0206] 1415 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 그 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신할 수도 있다. 1415 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1415 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 백프레서 리포팅 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0207] 1420 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 1420 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1420 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 기술된 바와 같은 데이터 유닛 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0208] 도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 위한 방법 (1500) 을 나타내는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1500) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 MT 엔드포인트로서 동작하는 UE (115) 또는 기지국 (105) 또는 그것들의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500) 의 동작들은 도 6 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 백프레서 핸들링 모듈 또는 기지국 백프레서 핸들링 모듈에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 이하에 설명된 기능들을 수행하기 위해 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기에서 설명되는 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0209] 1505 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 1505 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1505 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 기술된 바와 같은 데이터 유닛 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0210] 1510 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 논리 채널에 대응하는 버퍼에서, 수신된 데이터 유닛들의 데이터 페이로드를 캐싱할 수도 있다. 1510 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1510) 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 캐싱 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0211] 1515 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 버퍼 로드 값 대 버퍼 로드 임계치, 버퍼 로드 이용가능성 대 버퍼 로드 이용가능성 임계치, 또는 이들의 조합을 비교할 수도 있다. 1515 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1515) 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 조건 평가 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0212] 1520 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 그 비교에 기초하여 논리 채널의 백프레서 리포트 조건이 충족되는 것을 결정할 수도 있다. 1520 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 블록 (1520) 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 조건 평가 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0213] 1525 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은, 그 결정에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 무선 링크 상에서 송신할 수도 있다. 1525 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 1525 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같은 백프레서 리포팅 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0214] 1530 에서, UE (115) 또는 기지국 (105) 은 백프레서 리포트 메시지를 송신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여, 조정된 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 추가적인 데이터 유닛들을 수신할 수도 있다. 1530 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1530 의 동작들의 양태들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 기술된 바와 같은 데이터 유닛 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

- [0215] 도 16 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 위한 방법 (1600) 을 나타내는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1600) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 기지국 DU 엔드포인트 트로서 동작하는 기지국 (105), 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1600) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 백프레서 핸들링 모듈에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국 (105) 은 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0216] 1605 에서, 기지국 (105) 은 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신할 수도 있다. 1605 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1605 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 데이터 유닛 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0217] 1610 에서, 기지국 (105) 은 논리 채널을 표시하는 백프레서 리포트 메시지를 수신할 수도 있다. 1610 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1610 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 백프레서 리포트 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0218] 1615 에서, 기지국 (105) 은 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정할 수도 있다. 1615 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1615 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 스케줄링 레이트 조정 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0219] 도 17 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 위한 방법 (1700) 을 나타내는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1700) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 기지국 (105), 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1700) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 백프레서 핸들링 모듈에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국 (105) 은 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0220] 1705 에서, 기지국 (105) 은 스케줄링 레이트에 따라 무선 링크의 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신할 수도 있다. 1705 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1705 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 데이터 유닛 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0221] 1710 에서, 기지국 (105) 은 논리 채널을 표시하는 백프레서 요청 메시지를 송신할 수도 있다. 1710 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1710 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 백프레서 요청 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0222] 1715 에서, 기지국 (105) 은 논리 채널을 표시하는 백프레서 요청 메시지를 수신할 수도 있고, 백프레서 리포트 메시지는 백프레서 요청 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 수신된다. 1715 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 1715 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 백프레서 리포트 수신 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0223] 1720 에서, 기지국 (105) 은 백프레서 리포트 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여, 논리 채널에서 데이터 유닛들을 송신하기 위한 스케줄링 레이트를 조정할 수도 있다. 1720 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1720 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 스케줄링 레이트 조정 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0224] 도 18 은 본 개시의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 백프레서 시그널링을 위한 방법 (1800) 을 나타내는 플로우차트를 도시한다. 방법 (1800) 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같은 기지국 CU 로서 동작하는 기지국 (105), 또는 그것의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1800) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 백프레서 핸들링 모듈에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국 (105) 은 디바이스의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

- [0225] 1805 에서, 기지국 (105) 은, 백프레서 핸들링 구성을 위해, MT 엔드포인트로서 동작하는 제 1 무선 디바이스 및 기지국 DU 엔드포인트로서 동작하는 제 2 무선 디바이스를 식별할 수도 있다. 1805 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1805) 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 것과 같은 식별 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0226] 1810 에서, 기지국 (105) 은 논리 채널에 대한 제 1 구성을 제 1 무선 디바이스에 송신할 수도 있고, 상기 제 1 구성은 상기 논리 채널에 대한 하나 이상의 백프레서 리포트 조건들을 포함한다. 1810 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에서, 블록 (1810) 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 것과 같은 MT 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0227] 1815 에서, 기지국 (105) 은 논리 채널에 대한 제 2 구성을 제 2 무선 디바이스에 송신할 수도 있고, 상기 제 2 구성은 논리 채널에 대한 하나 이상의 백-오프 폴리스들을 포함한다. 1815 의 동작들은 본 명세서에 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1815 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 기지국 DU 구성 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.
- [0228] 상기 설명된 방법들은 가능한 구현들을 설명하고, 그 동작들 및 단계들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다르게는 수정될 수도 있다는 것에 주목해야 한다. 또한, 방법들 중 2개 이상의 방법들로부터의 양태들이 결합될 수도 있다.
- [0229] 본 명세서에서 설명된 기법들은 다양한 무선 통신 시스템들, 이를 테면, 코드 분할 다중 액세스 (code division multiple access; CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (time division multiple access; TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (frequency division multiple access; FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (orthogonal frequency division multiple access; OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (single carrier frequency division multiple access; SC-FDMA), 및 다른 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. CDMA 시스템은 무선 기술, 이를 테면 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들은 CDMA2000 1X, 1X 등으로 통칭될 수도 있다. IS-856 (TIA-856) 은 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로 통칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.
- [0230] OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), E-UTRA, IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 범용 이동 전기통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunications system; UMTS) 의 일부이다. LTE, LTE-A, 및 LTE-A Pro 는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR, 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 ("3rd Generation Partnership Project 2") 로 명명된 기관으로부터의 문서들에 설명되어 있다. 본원에서 설명된 기법들은 위에 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 시스템의 양태들이 예시의 목적으로 설명될 수 있고 LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 용어가 대부분의 상세한 설명에서 사용될 수도 있지만, 본 명세서에 설명된 기법들은 LTE, LTE-A, LTE-A Pro, 또는 NR 어플리케이션들을 넘어서 적용가능하다.
- [0231] 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예컨대, 반경이 수 킬로미터) 을 커버하고, 네트워크 제공자로서의 서비스 가입들을 갖는 UE들 (115) 에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은 저-전력공급식 기지국 (105) 과 연관될 수도 있고, 매크로 셀과 비교했을 때, 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 예컨대, 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자로서의 서비스 가입들로 UE들 (115) 에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (115) (예를 들어, CSG (Closed Subscriber Group) 내의 UE들 (115), 홈 내의 사용자들에 대한 UE들 (115), 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB 로 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예컨대, 2, 3, 4 등) 의 셀들을 지원할 수도 있고, 또한 하나 또는 다수의 컴포넌트 캐리어들을 이용하는 통신을 지원할 수도 있다.

- [0232] 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 (100) 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들 (105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들 (105)로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들 (105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들 (105)로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수도 있다.
- [0233] 본 명세서에서 설명된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드 (command) 들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 입자들, 광학 장들 또는 입자들, 또는 그 임의의 조합으로 표현될 수도 있다.
- [0234] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다중 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.
- [0235] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질에 기인하여, 상술된 기능들은, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다.
- [0236] 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 비-일시적인 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는, 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 한정 이 아닌 예로서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 플래시 메모리, 콤팩트 디스크 (CD) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수목적 컴퓨터 또는 범용 또는 특수목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비일시적인 매체를 포함할 수도 있다. 또한, 임의의 커넥션이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 명명된다. 예를 들어, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 소프트웨어가 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 CD, 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들 로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.
- [0237] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상" 과 같은 어구에 의해 시작되는 아이템들의 리스트) 에서 사용된 바와 같은 "또는" 은, 예를 들어, A, B, 또는 C 중 적어도 하나의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 와 B 와 C) 를 의미하도록 하는 포괄적인 리스트를 나타낸다. 또한, 본 명세서에 사용된 바와 같이, "~에 기초한" 이라는 문구는 조건들의 폐쇄된 세트에 대한 참조로 해석되어서는 안된다. 예를 들어, "조건 A 에 기초하여" 로서 설명되는 예시적인 단계는 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 조건 A 와 조건 B 양자 모두에 기초할 수도 있다. 다시 말해서, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 어구 "~에 기초하여" 는 어구 "~에 적어도 부분적으로 기초하여" 와 동일한 방식으로 해석되어야 한다.
- [0238] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한

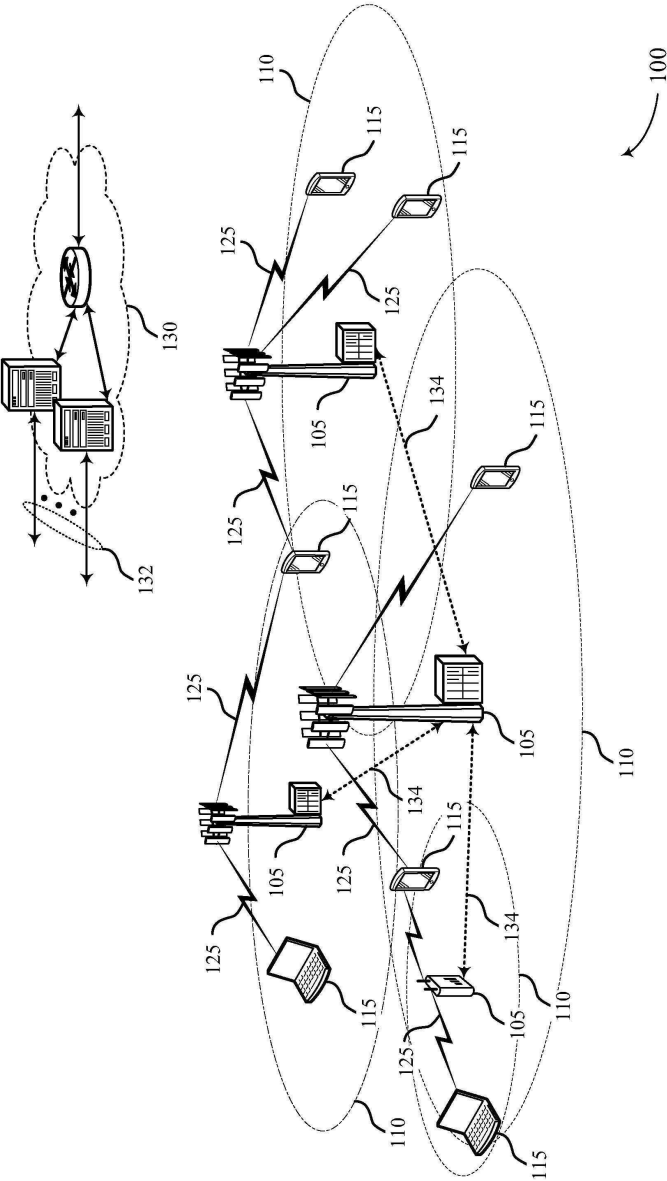
타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨을 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 오직 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용된다면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨, 또는 다른 후속 참조 레벨과 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0239] 첨부 도면들과 관련하여 여기에 기재된 설명은 예시적 구성들을 설명하며, 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 예들 모두를 나타내지는 않는다. 여기서 사용된 용어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 설명으로서 작용하는"을 의미하며, 다른 예들에 비해 "바람직하다"거나 "유리하다"는 것을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 기법들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 널리 공지된 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

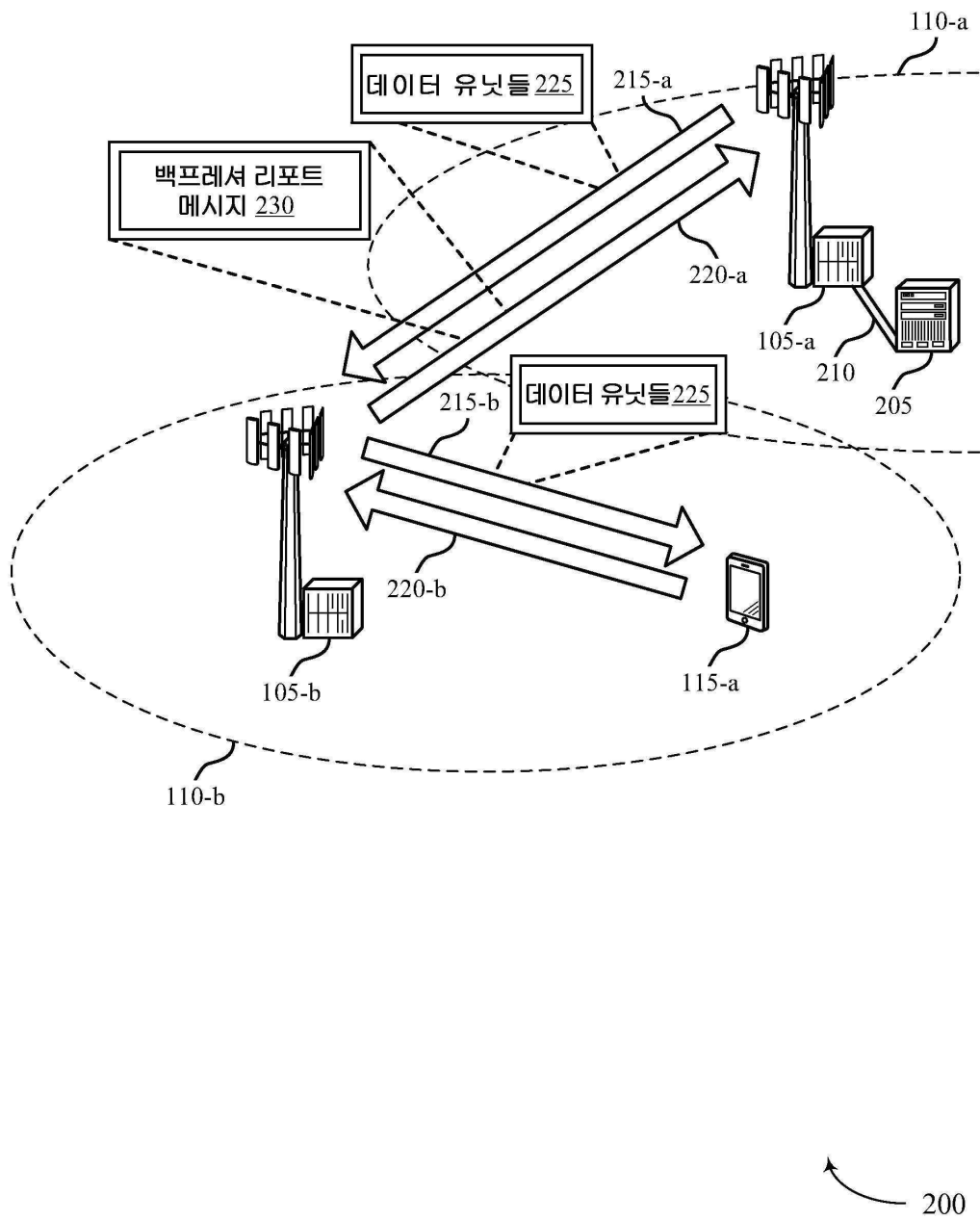
[0240] 본 명세서의 설명은 당업자가 본 개시를 실시 및 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들로 제한되지 않고, 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 피처들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

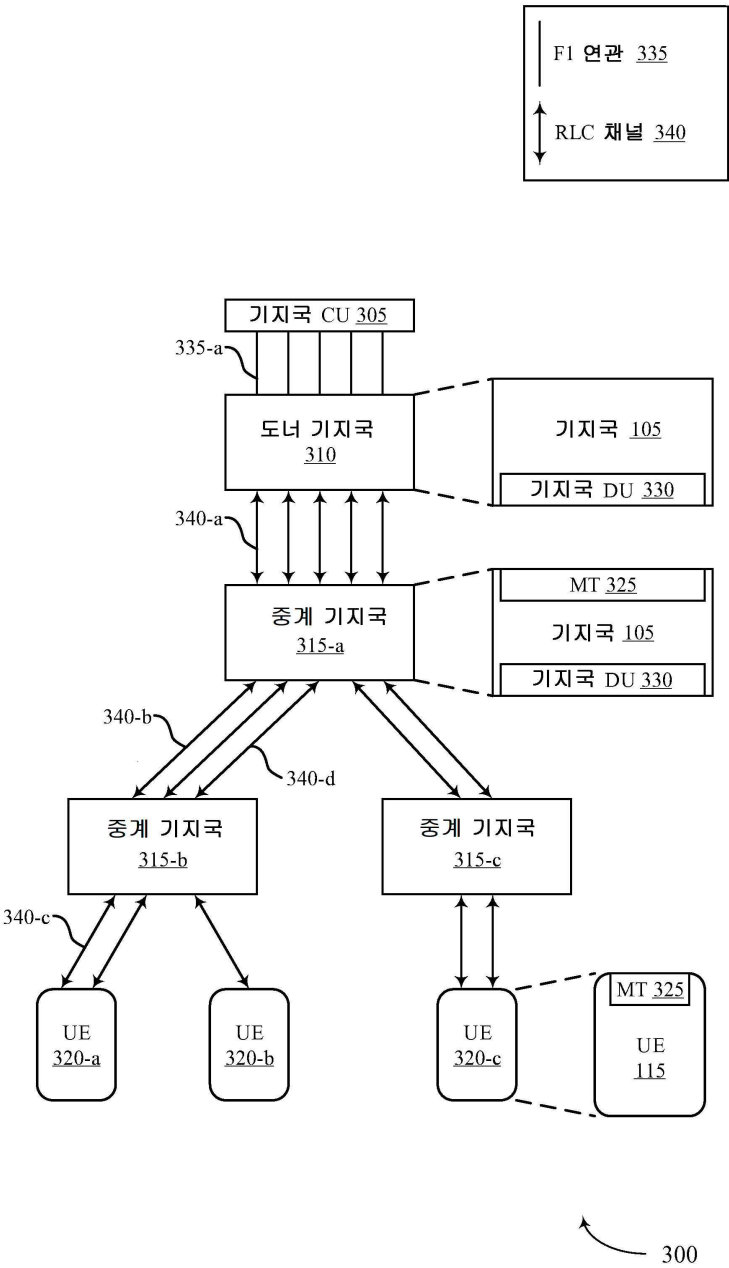
도면1



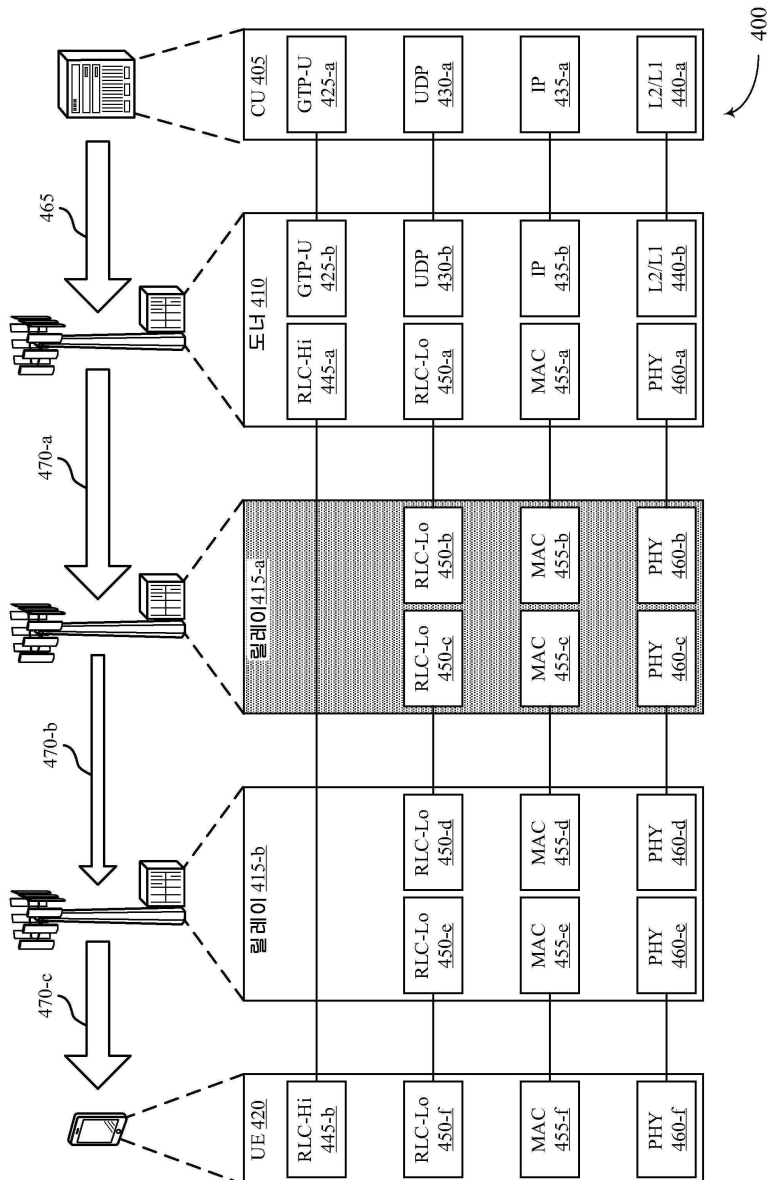
도면2



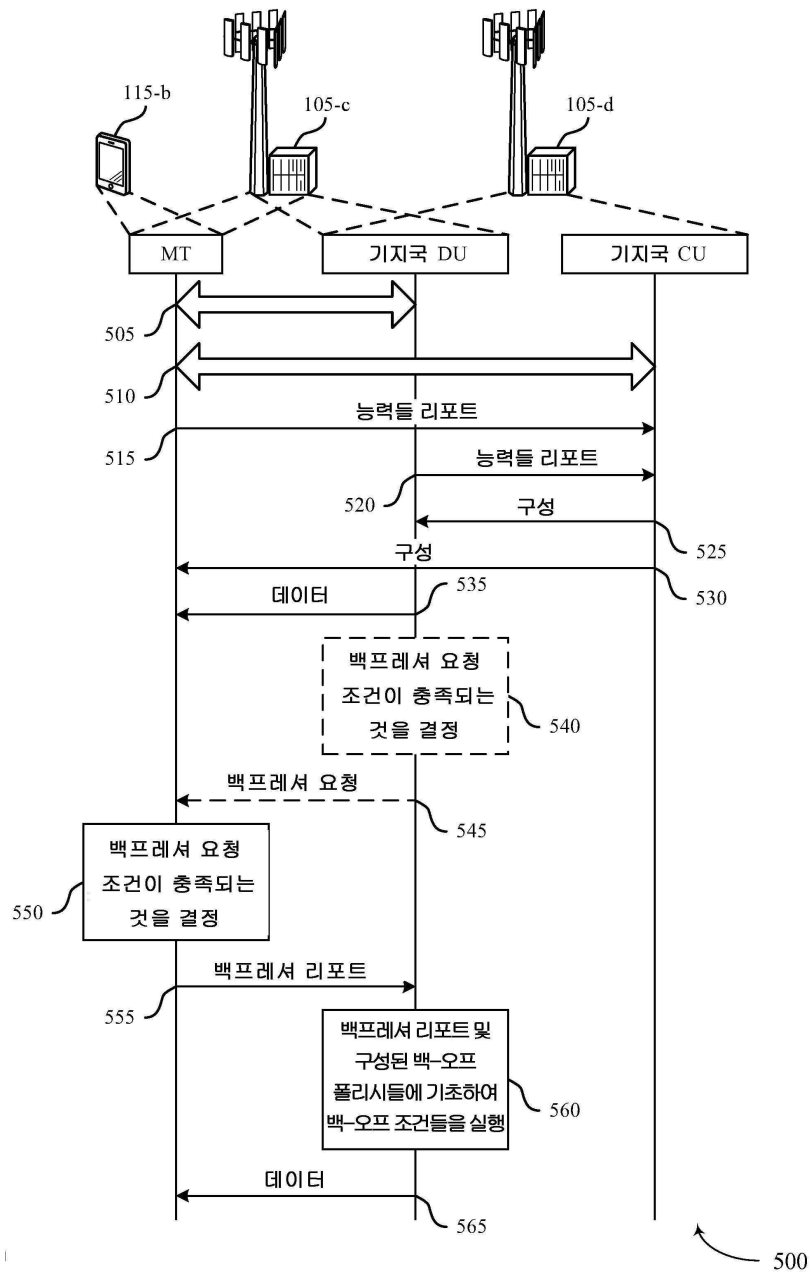
도면3



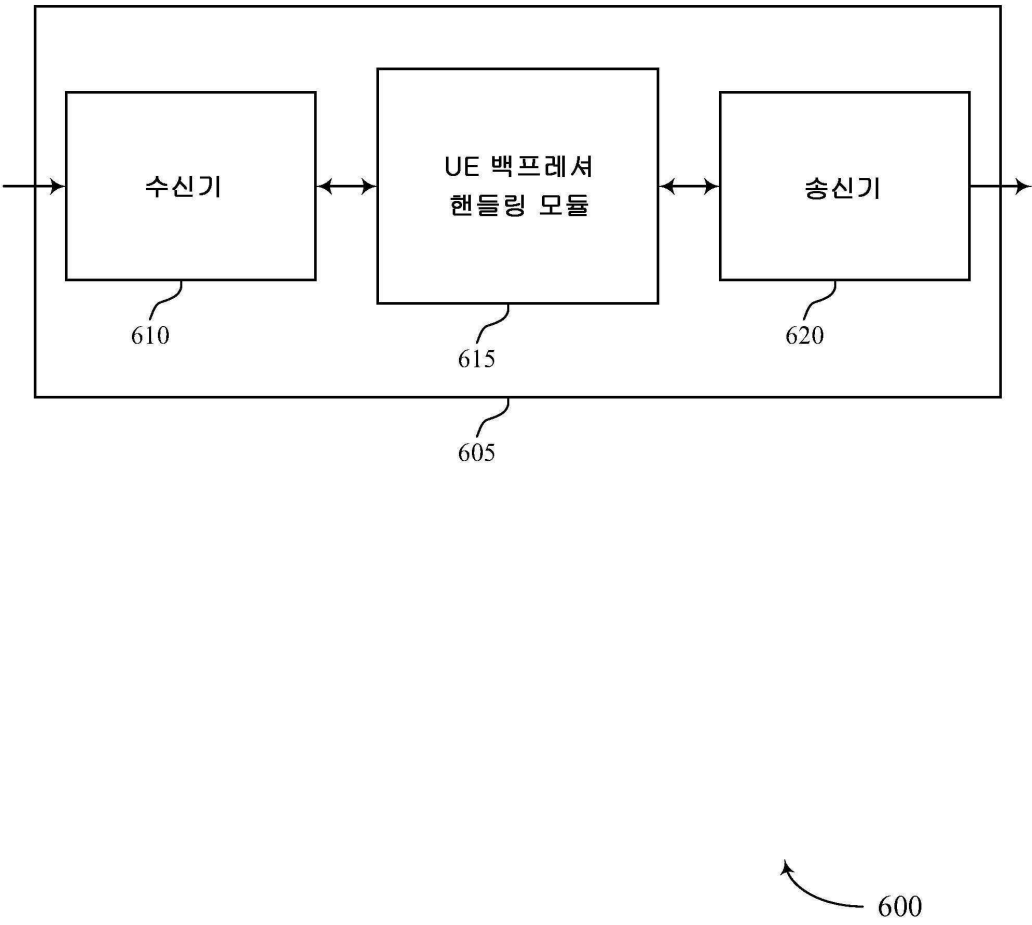
도면4



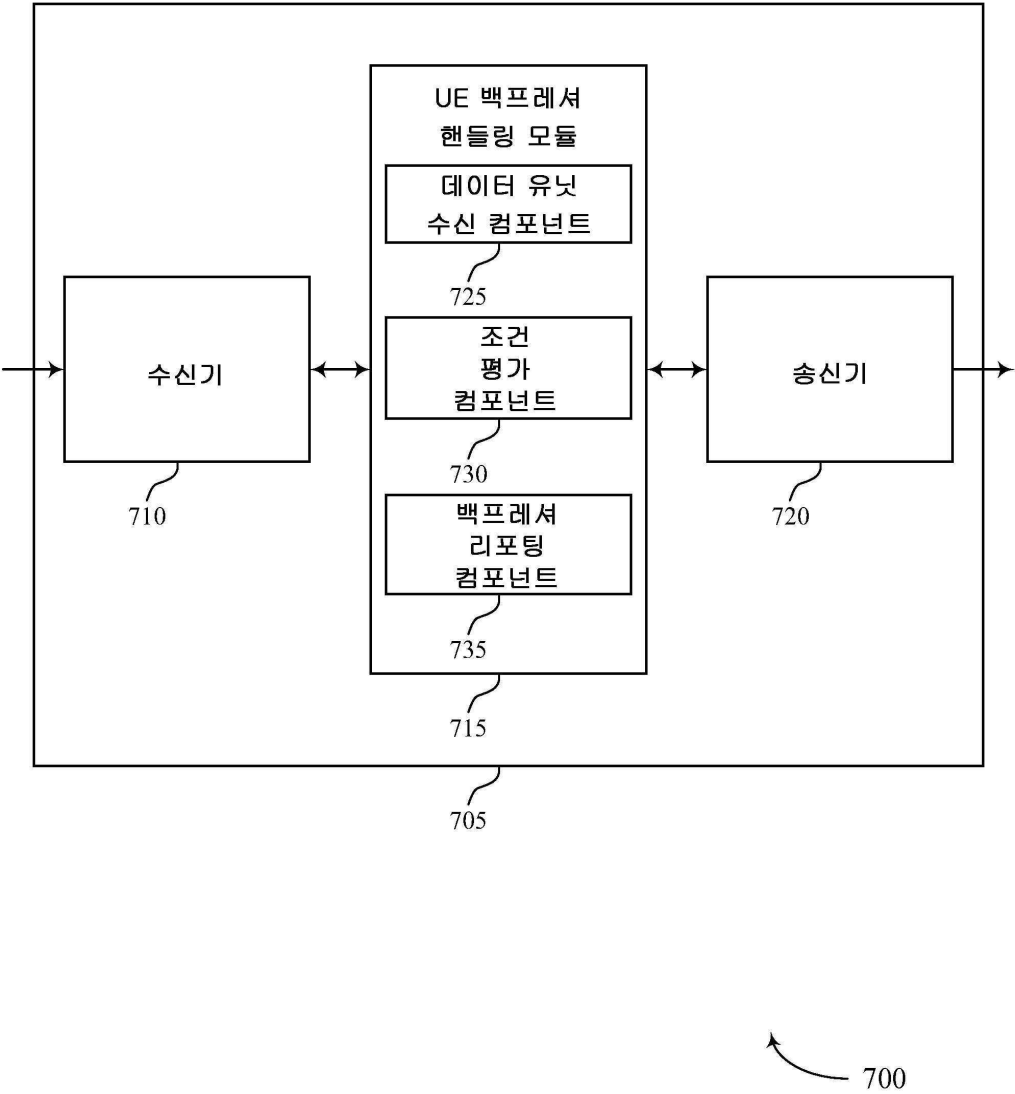
도면5



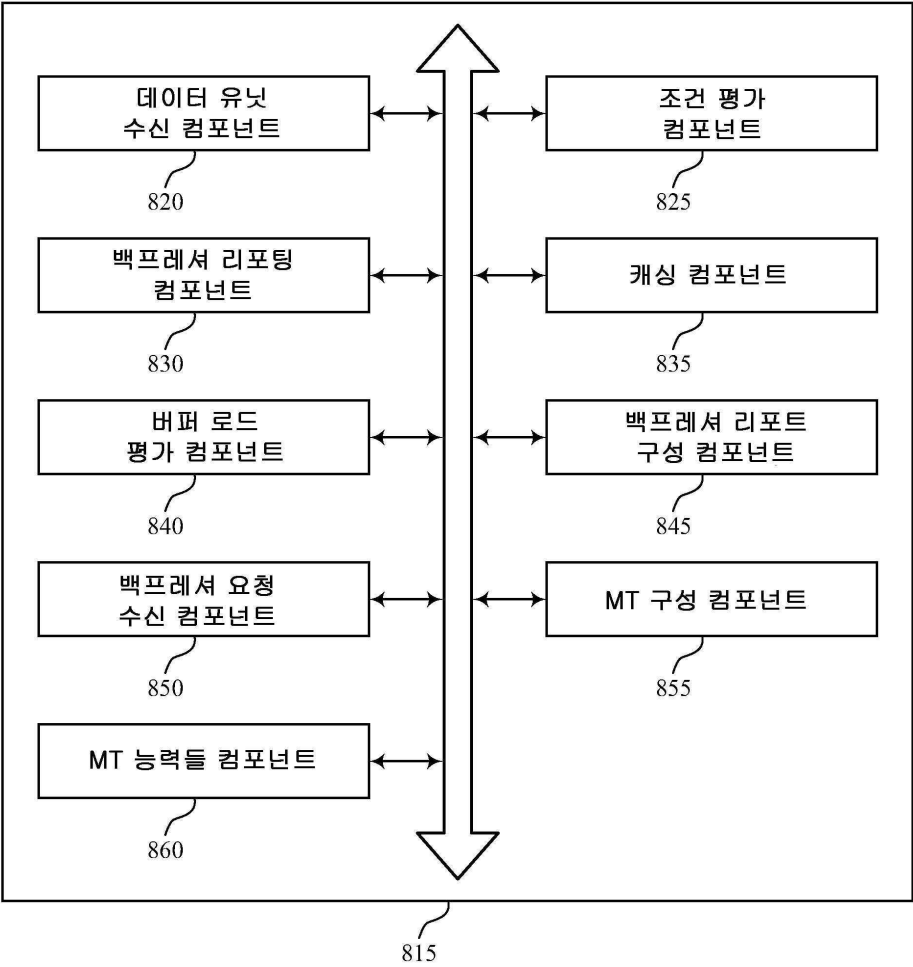
도면6



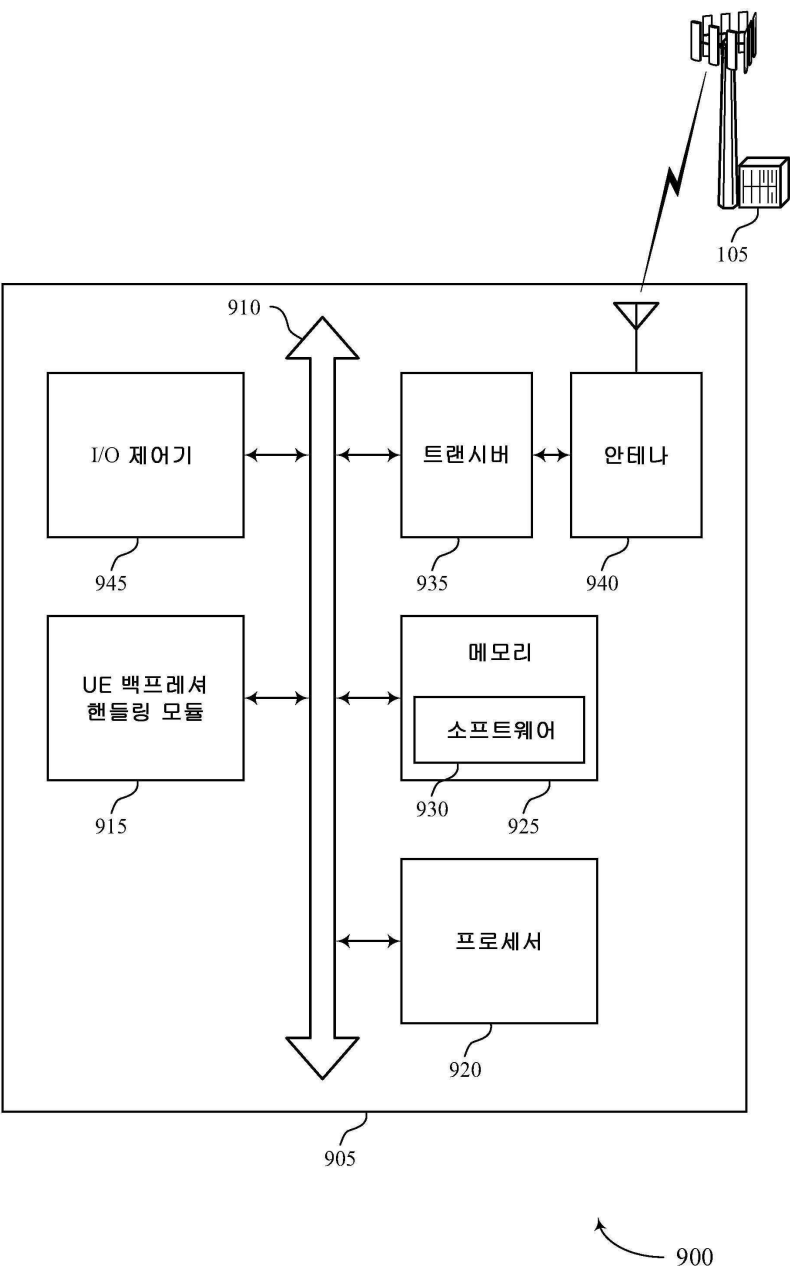
도면7



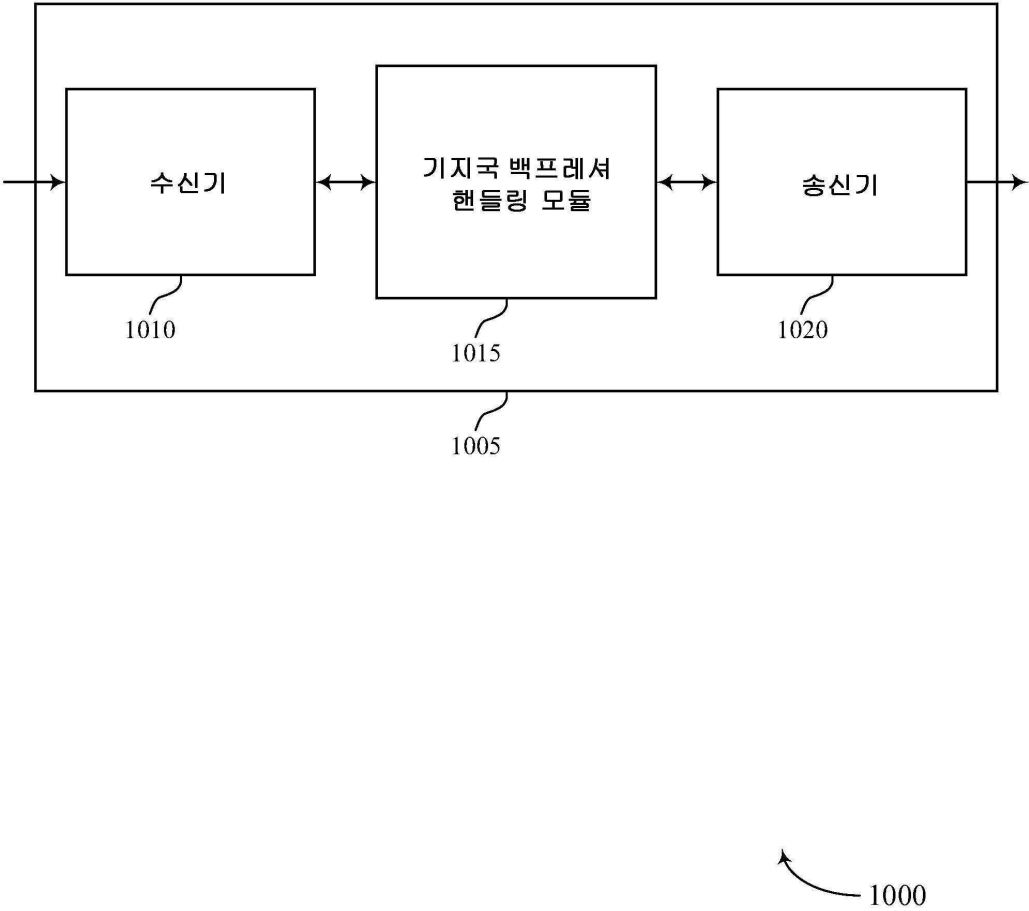
도면8



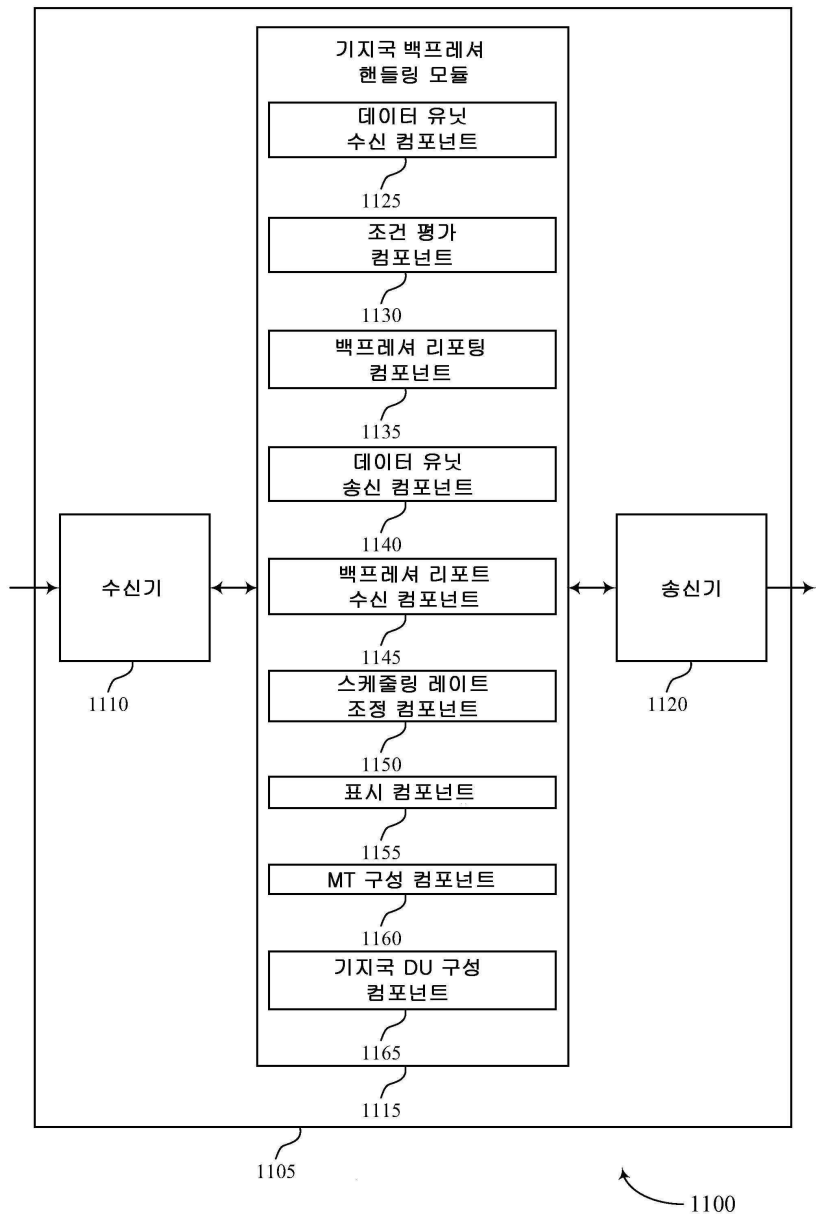
도면9



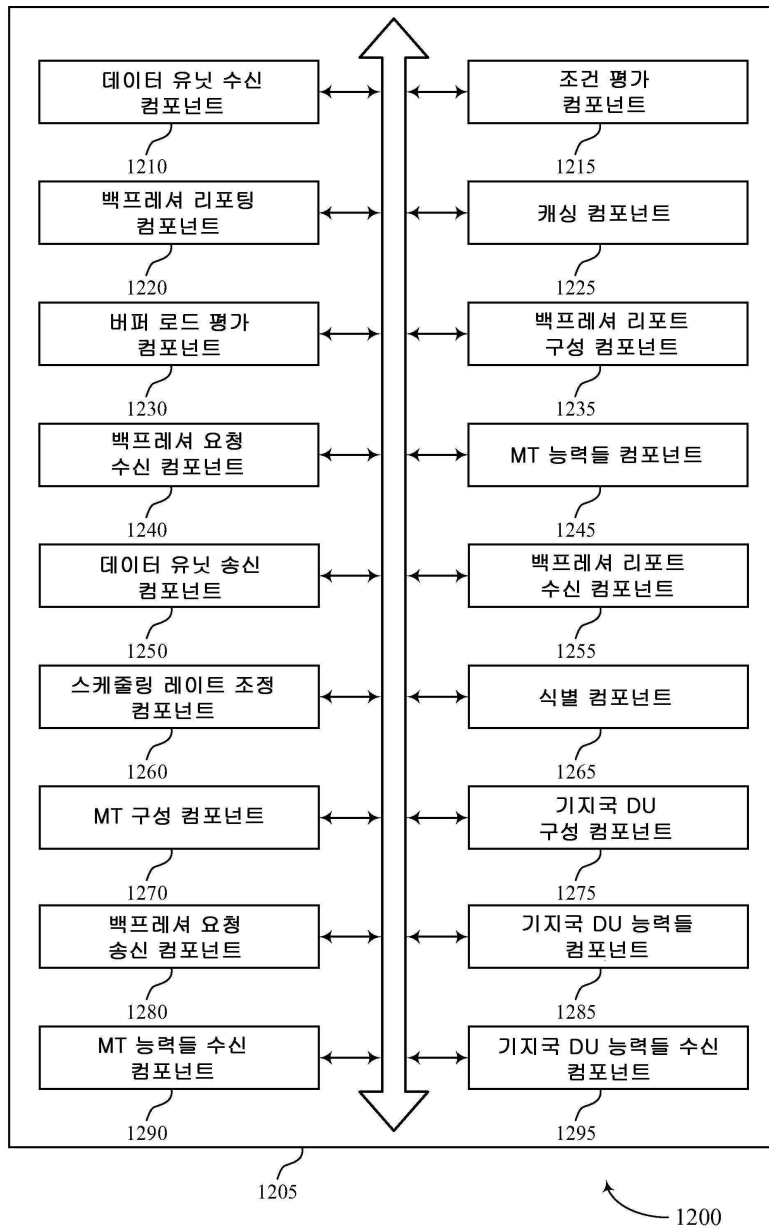
도면10



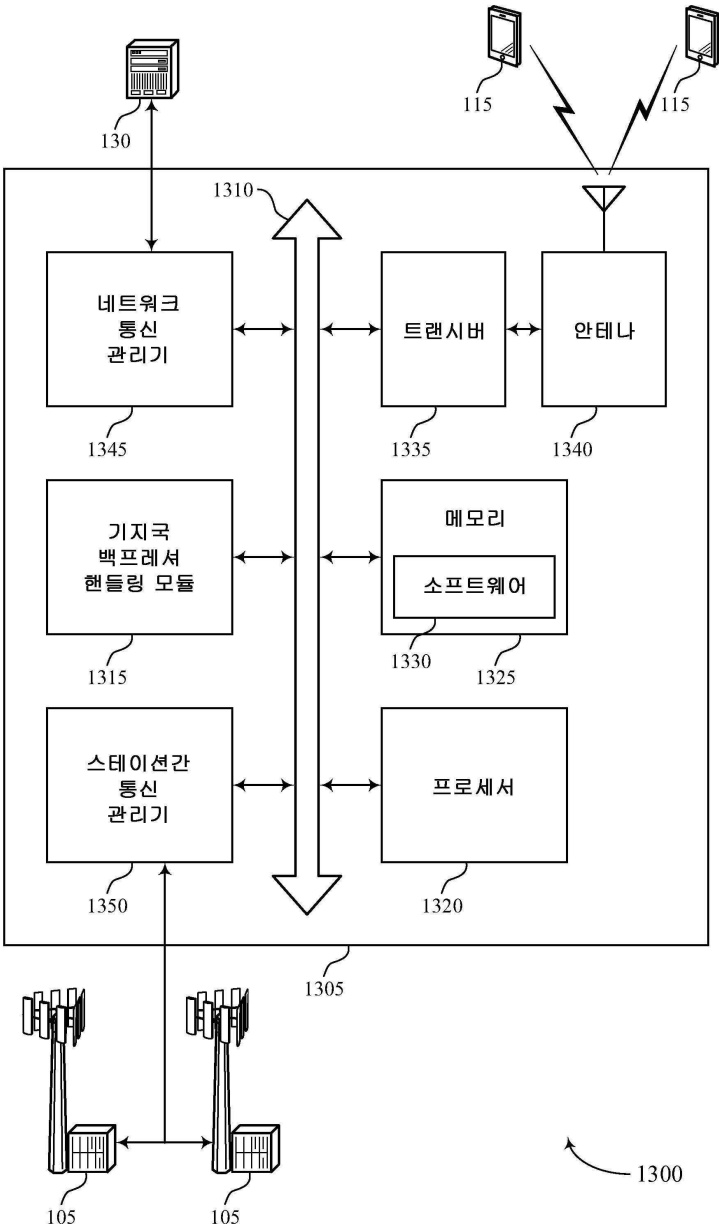
도면11



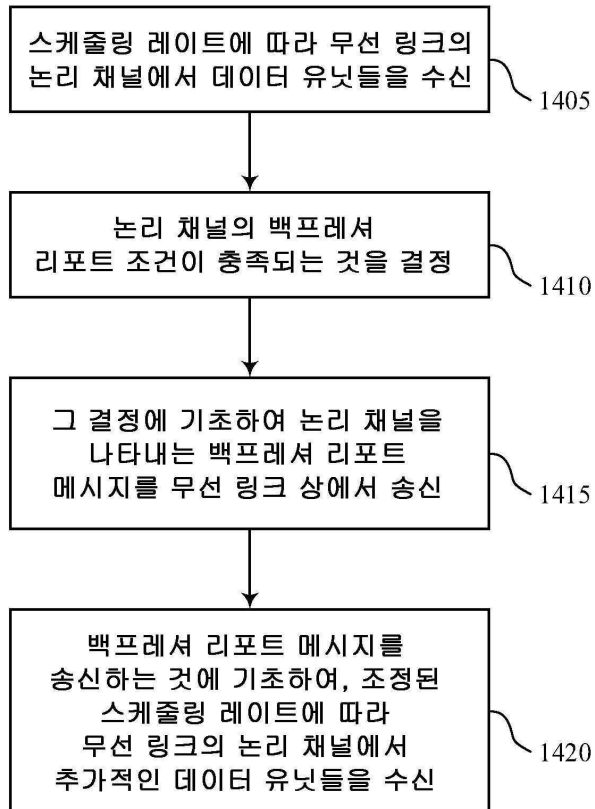
도면12



도면13

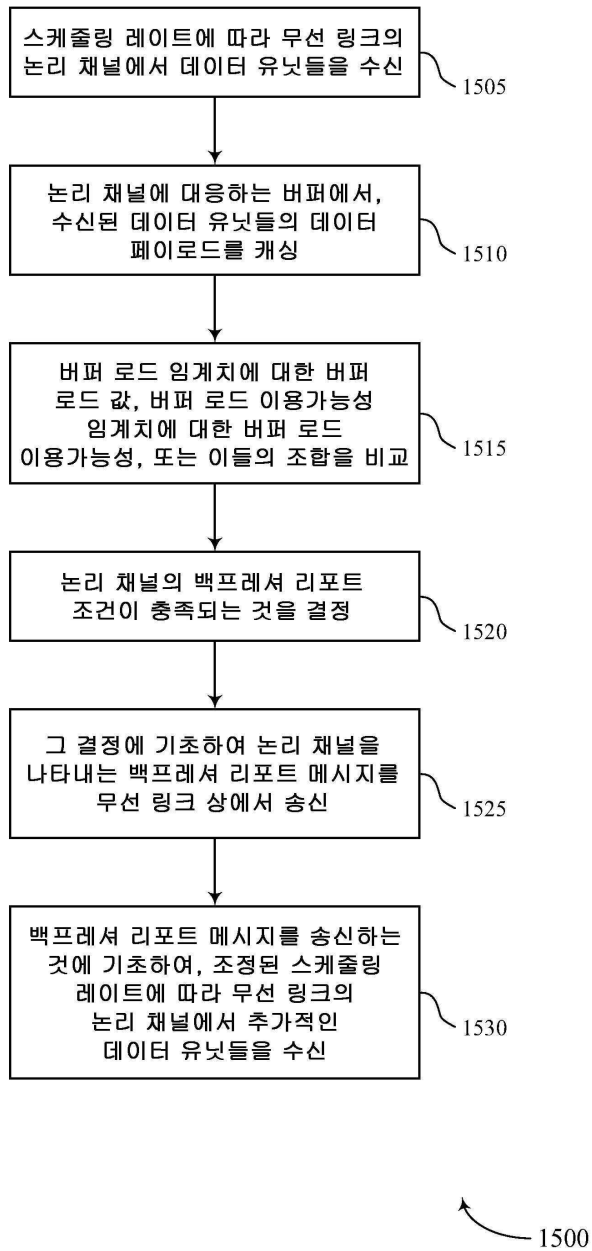


도면14

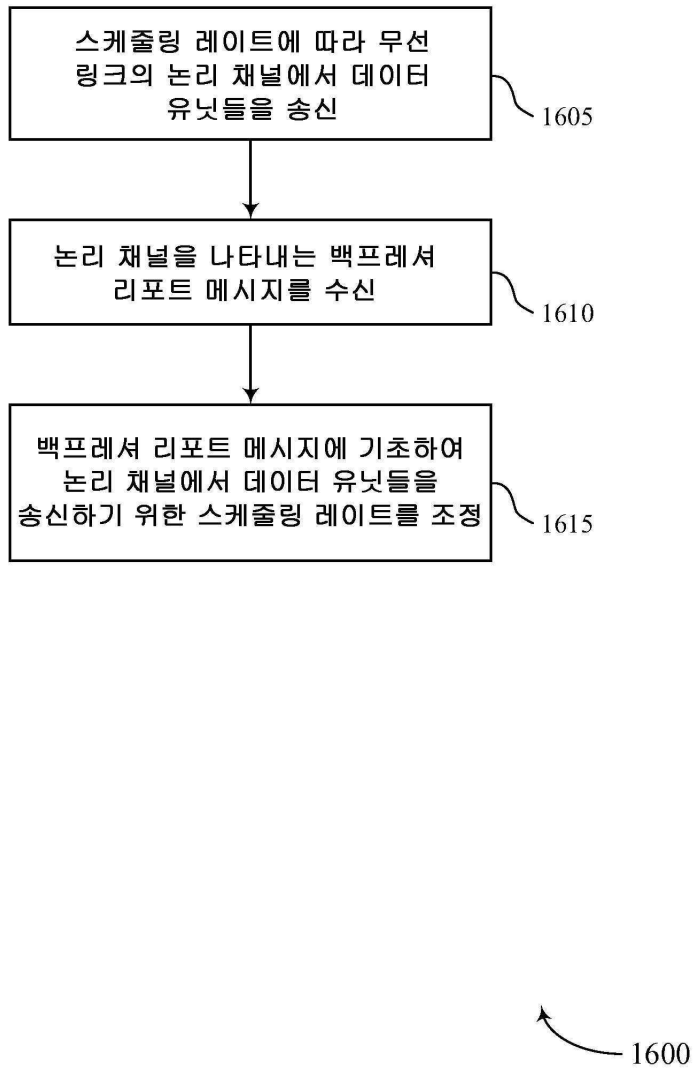


1400

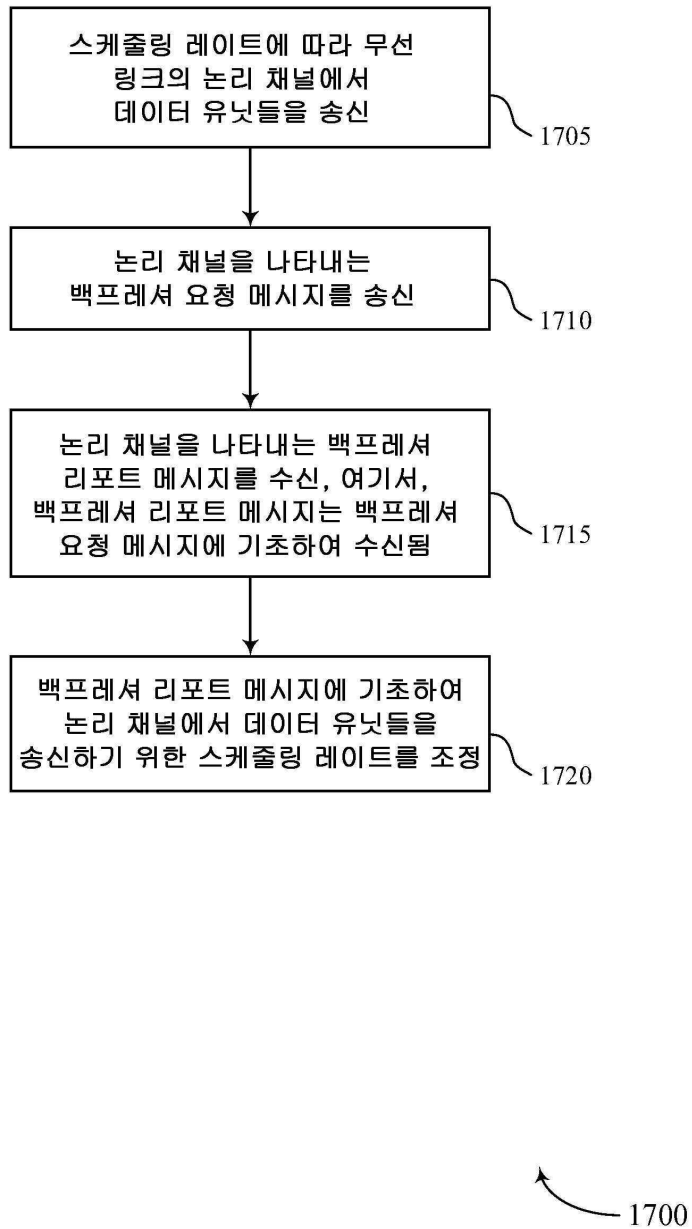
도면15



도면16



도면17



도면18

