



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0038792
(43) 공개일자 2017년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) **H04W 76/04** (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 52/0216 (2013.01)
H04W 52/0222 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7001758

(22) 출원일자(국제) 2015년07월24일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2017년01월19일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/042100

(87) 국제공개번호 WO 2016/015003
국제공개일자 2016년01월28일

(30) 우선권주장
PCT/CN2014/083028 2014년07월25일 중국(CN)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775

(72) 별명자
카디리, 프라사드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
샤, 친탄 시리쉬
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하
우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인 남앤드남

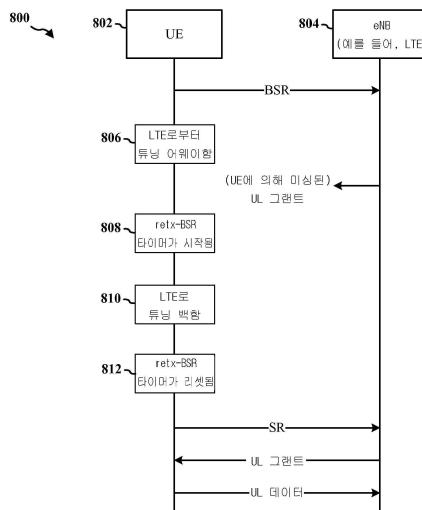
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 단일 라디오 하이브리드 툴 어웨이 디바이스들에 대한 고속 또는 신속 스케줄링 요청을 통해
LTE 데이터 성능을 최적화시키기 위한 방법

(57) 요 약

장치, 예를 들어, UE는 UE와 네트워크 디바이스 사이의 제 1 RAT을 통한 활성 데이터 전달 동안 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이한다. 데이터 활동 전달은, UE로부터의 업링크 데이터 전달 또는 UE로의 다운링크 데이터 전달 중 하나에 관련되며, 튜닝 어웨이하는 것은 데이터 전달 활동에 영향을 주는 타이머를 시작한다. UE는, 타이머를 리셋하고 적어도 하나의 타이머의 리셋 시에 SR을 네트워크 디바이스에 전송함으로써, 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 업링크 데이터 전달의 지속을 개시할 수도 있다. UE는, 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 함으로써 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시할 수도 있으며, 타이머는 네트워크 디바이스와 연관되고, 전력 절약 모드의 사이클을 정의한다.

대 표 도 - 도8



(52) CPC특허분류

H04W 76/048 (2013.01)

H04W 88/06 (2013.01)

Y02B 60/50 (2013.01)

(72) 발명자

침마푸디, 니라칸타 벤카타 세샤찰람

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

카이바람, 파반

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

구오, 지밍

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)의 무선 통신 방법으로서,

제 1 라디오 액세스 기술(RAT)을 통한 상기 UE와 네트워크 디바이스 사이의 데이터 전달 활동 동안 상기 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이(tune away)하는 단계 - 데이터 활동 전달은 업링크 데이터 전달 또는 다운링크 데이터 전달 중 하나에 관련되고, 상기 튜닝 어웨이하는 것은 상기 데이터 전달 활동에 영향을 주는 적어도 하나의 타이머를 시작함 - ; 및

상기 적어도 하나의 타이머를 리셋하고 상기 적어도 하나의 타이머의 리셋 시에 스케줄링 요청(SR)을 상기 네트워크 디바이스에 전송함으로써, 상기 제 1 RAT로 튜닝 백(tune back)할 시에 업링크 데이터 전달의 지속을 개시하는 단계; 또는

상기 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 함으로써 상기 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하는 단계를 포함하며,

상기 적어도 타이머는 상기 네트워크 디바이스와 연관되고 상기 전력 절약 모드의 사이클을 정의하는, 사용자 장비의 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 UE가 데이터 전달을 요청하는 것을 억제하는 시간을 정의하는, 사용자 장비의 무선 통신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 UE의 버퍼 상태 리포트(BSR) 타이머에 대응하는, 사용자 장비의 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전력 절약 모드의 사이클은, 상기 네트워크 디바이스가 다운링크 데이터를 전송하는 것을 억제하는 오프지속기간을 포함하는, 사용자 장비의 무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 네트워크 디바이스의 불연속 수신(DRX) 타이머에 대응하는, 사용자 장비의 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 하는 것은, 상기 스케줄링 요청(SR)을 상기 네트워크 디바이스에 전송하는 것을 포함하는, 사용자 장비의 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 전에, 상기 UE가 튜닝 어웨이하기 이전에 다운링크 데이터 활동에 관련된 기준이 충족되는지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비의 무선 통신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 기준은, 상기 UE가 튜닝 어웨이하기 이전의 시간 기간 동안 상기 UE에 의해 수신된 다운링크 데이터의 사이즈의 측정을 포함하는, 사용자 장비의 무선 통신 방법.

청구항 9

무선 통신을 위한 사용자 장비(UE)로서,

제 1 라디오 액세스 기술(RAT)을 통한 상기 UE와 네트워크 디바이스 사이의 데이터 전달 활동 동안 상기 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이하기 위한 수단 - 데이터 활동 전달은 업링크 데이터 전달 또는 다운링크 데이터 전달 중 하나에 관련되고, 상기 튜닝 어웨이하는 것은 상기 데이터 전달 활동에 영향을 주는 적어도 하나의 타이머를 시작함 -;

상기 적어도 하나의 타이머를 리셋하고 상기 적어도 하나의 타이머의 리셋 시에 스케줄링 요청(SR)을 상기 네트워크 디바이스에 전송함으로써, 상기 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 업링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 위한 수단; 및

상기 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 함으로써 상기 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 위한 수단을 포함하며,

상기 적어도 타이머는 상기 네트워크 디바이스와 연관되고 상기 전력 절약 모드의 사이클을 정의하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 UE가 데이터 전달을 요청하는 것을 억제하는 시간을 정의하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 UE의 버퍼 상태 리포트(BSR) 타이머에 대응하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 전력 절약 모드의 사이클은, 상기 네트워크 디바이스가 다운링크 데이터를 전송하는 것을 억제하는 오프 지속기간을 포함하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 네트워크 디바이스의 불연속 수신(DRX) 타이머에 대응하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 하는 것은, 상기 스케줄링 요청(SR)을 상기 네트워크 디바이스에 전송하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 전에, 상기 UE가 튜닝 어웨이하기 이전에 다운링크 데이터 활동에 관련된 기준이 충족되는지를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 기준은, 상기 UE가 튜닝 어웨이하기 이전의 시간 기간 동안 상기 UE에 의해 수신된 다운링크 데이터의 사이즈의 측정을 포함하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 17

무선 통신을 위한 사용자 장비(UE)로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 1 라디오 액세스 기술(RAT)을 통한 상기 UE와 네트워크 디바이스 사이의 데이터 전달 활동 동안 상기 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이하고 – 데이터 활동 전달은 업링크 데이터 전달 또는 다운링크 데이터 전달 중 하나에 관련되고, 상기 튜닝 어웨이하는 것은 상기 데이터 전달 활동에 영향을 주는 적어도 하나의 타이머를 시작함 –;

상기 적어도 하나의 타이머를 리셋하고 상기 적어도 하나의 타이머의 리셋 시에 스케줄링 요청(SR)을 상기 네트워크 디바이스에 전송함으로써, 상기 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 업링크 데이터 전달의 지속을 개시하며; 그리고

상기 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 함으로써 상기 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시

하도록 구성되고,

상기 적어도 타이머는 상기 네트워크 디바이스와 연관되고 상기 전력 절약 모드의 사이클을 정의하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 UE가 데이터 전달을 요청하는 것을 억제하는 시간을 정의하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 UE의 버퍼 상태 리포트(BSR) 타이머에 대응하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 전력 절약 모드의 사이클은, 상기 네트워크 디바이스가 다운링크 데이터를 전송하는 것을 억제하는 오프

지속기간을 포함하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 네트워크 디바이스의 불연속 수신(DRX) 타이머에 대응하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 하는 것은, 상기 스케줄링 요청(SR)을 상기 네트워크 디바이스에 전송하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 프로세서는, 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 전에, 상기 UE가 튜닝 어웨이하기 이전에 다운링크 데이터 활동에 관련된 기준이 충족되는지를 결정하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 기준은, 상기 UE가 튜닝 어웨이하기 이전의 시간 기간 동안 상기 UE에 의해 수신된 다운링크 데이터의 사이즈의 측정을 포함하는, 무선 통신을 위한 사용자 장비.

청구항 25

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한 컴퓨터-판독가능 매체로서,

상기 코드는,

제 1 라디오 액세스 기술(RAT)을 통한 상기 UE와 네트워크 디바이스 사이의 데이터 전달 활동 동안 상기 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이하기 위한 코드 – 데이터 활동 전달은 업링크 데이터 전달 또는 다운링크 데이터 전달 중 하나에 관련되고, 상기 튜닝 어웨이하는 것은 상기 데이터 전달 활동에 영향을 주는 적어도 하나의 타이머를 시작함 –;

상기 적어도 하나의 타이머를 리셋하고 상기 적어도 하나의 타이머의 리셋 시에 스케줄링 요청(SR)을 상기 네트워크 디바이스에 전송함으로써, 상기 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 업링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 위한 코드 – 상기 타이머는 상기 UE와 연관됨 –; 및

상기 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 함으로써 상기 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 위한 코드를 포함하며,

상기 적어도 타이머는 상기 네트워크 디바이스와 연관되고 상기 전력 절약 모드의 사이클을 정의하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 UE가 데이터 전달을 요청하는 것을 억제하는 시간을 정의하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 UE의 베퍼 상태 리포트(BSR) 타이머에 대응하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 전력 절약 모드의 사이클은, 상기 네트워크 디바이스가 다운링크 데이터를 전송하는 것을 억제하는 오프 지속기간을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 타이머는, 상기 네트워크 디바이스의 불연속 수신(DRX) 타이머에 대응하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 하기 위한 코드는, 상기 스케줄링 요청(SR)을 상기 네트워크 디바이스에 전송하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

발명의 설명**기술 분야****[0001] 관련 출원(들)에 대한 상호-참조**

[0001] 본 출원은, 발명의 명칭이 "Method to Optimize LTE Data Performance Through Fast or Quick Scheduling Request Approach For Single Radio Hybrid Tune Away Devices"으로 2014년 7월 25일자로 출원된 PCT 국제 출원 시리얼 넘버 PCT/CN2014/083028호의 이점을 주장하며, 그 국제 출원은 그 전체가 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 단일 라디오 하이브리드 툰 어웨이 디바이스들에 대한 고속 또는 신속 스케줄링 요청 접근법을 통해 LTE 데이터 성능을 최적화시키기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수도 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되어 왔다. 신생(emerging) 원격통신 표준의 일 예는 통합 에볼루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. LTE는, 스펙트럼 효율도를 개선시키고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL) 상에서는 OFDMA, 업링크(UL) 상에서는 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술 등을 사용하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합함으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

[0006]

[0005] 본 개시내용의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 물건, 및 장치가 제공된다. 장치, 예를 들어, UE는 UE와 네트워크 디바이스 사이의 제 1 라디오 액세스 기술(RAT)을 통한 데이터 전달 활동 동안 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이(tune away)한다. 데이터 활동 전달은, UE로부터의 업링크 데이터 전달 또는 UE로의 다운링크 데이터 전달 중 하나에 관련되며, 튜닝 어웨이하는 것은 데이터 전달 활동에 영향을 주는 타이머를 시작한다. 데이터 전달 활동이 업링크 데이터인 경우, UE는, 타이머를 리셋하고, 적어도 하나의 타이머의 리셋 시에 스케줄링 요청(SR)을 네트워크 디바이스에 전송함으로써, 제 1 RAT로 튜닝 백(tune back)할 시에 업링크 데이터 전달의 지속을 개시할 수도 있다. 데이터 전달 활동이 다운링크 데이터인 경우, UE는, 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 함으로써 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시할 수도 있으며, 여기서, 타이머는 네트워크 디바이스와 연관되고 전력 절약 모드의 사이클을 정의한다.

도면의 간단한 설명

[0007]

[0006] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0007] 도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0008] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0009] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0010] 도 5는 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0011] 도 6은 액세스 네트워크 내의 이벌브드 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0012] 도 7은, 다수의 무선 네트워크들이 중첩 커버리지를 갖는 예시적인 배치를 예시한 다이어그램이다.

[0013] 도 8은, UE와 eNB 사이의 업링크 데이터 전달 활동에 관련되는 호 흐름도이다.

[0014] 도 9는, UE와 eNB 사이의 다운링크 데이터 전달 활동에 관련되는 호 흐름도이다.

[0015] 도 10은 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0016] 도 11은, 예시적인 장치 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0017] 도 12는 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0018] 도 13은, UE와 eNB 사이의 업링크 데이터 전달 활동에 관련되는 호 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008]

[0019] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0009]

[0020] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(집합적으로, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.

[0010]

[0021] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마

이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 다른 용어로서 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능률들, 실행 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.

[0011] [0022] 따라서, 하나 또는 그 초과의 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들로서 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 랜덤-액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리(ROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM(EEPROM), 컴팩트 디스크 ROM(CD-ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0012] [0023] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 도시한 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 이별브드 패킷 시스템(EPS)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그 초과의 사용자 장비(UE)(102), E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), EPC(Evolved Packet Core)(110), 및 오퍼레이터의 인터넷 프로토콜(IP) 서비스들(122)을 포함할 수도 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 간략화를 위해, 그들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0013] [0024] E-UTRAN은, 이별브드 노드 B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함하며, 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE)(128)를 포함할 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)를 향한 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수도 있다. MCE(128)는, 이별브드 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS)(eMBMS)에 대한 시간/주파수 라디오 리소스들을 할당하고, eMBMS에 대한 라디오 구성(예를 들어, 변조 및 코딩 방식(MCS))을 결정한다. MCE(128)는 별도의 엔티티 또는 eNB(106)의 일부일 수도 있다. eNB(106)는 또한, 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)들의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화기, 랩탑, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.

[0014] [0025] eNB(106)는 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 MME(Mobility Management Entity)(112), 홈 가입자 서버(HSS)(120), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 게이트웨이(124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-SC)(126), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(118)를 포함할 수도 있다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러(bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전달되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118) 및 BM-SC(126)는 IP 서비스들(122)에 접속된다. IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), PS 스트리밍 서비스(PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC(126)는 MBMS 사용자 서비스 프로비전닝(provisioning) 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC(126)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 기능할 수도 있고, PLMN 내의 MBMS 베어러(bearer) 서비스들을 인증 및 개시하는데 사용될 수도 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링 및 전달하는데 사용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이(124)는, 특정한 서비스를 브로드캐스팅하는 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 영역에 속하는 eNB들(예를 들어,

(106, 108))에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있고, 세션 관리(시작/중지)를 담당하고 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.

[0015] [0026] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처 내의 액세스 네트워크(200)의 일 예를 예시한 다이어그램이다. 이러한 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과의 더 낮은 전력 클래스 eNB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)는 펨토 셀(예를 들어, 흄 eNB(HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 라디오 헤드(RRH)일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)은 각각, 각각의 셀(202)에 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이러한 예의 액세스 네트워크(200)에는 중앙화된 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙화된 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 모빌리티 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들(또한, 섹터들로 지칭됨)을 지원할 수도 있다. 용어 "셀"은, eNB의 가장 작은 커버리지 영역 및/또는 특정한 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다. 추가적으로, 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀"은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0016] [0027] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 이용되고 있는 특정한 원격통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 및 시분할 듀플렉스(TDD) 둘 모두를 지원하기 위해, OFDM이 DL 상에서 사용되고, SC-FDMA가 UL 상에서 사용된다. 당업자들이 후속할 상세한 설명으로부터 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 원격통신 표준들에 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB는, CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너쉽 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 발표된 에어 인터페이스 표준들이며, 모바일 스테이션들에 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하도록 CDMA를 이용한다. 이들 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템 (GSM); 및 이별브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 Flash-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 이용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0017] [0028] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하도록 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은, 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은, 데이터 레이트를 증가시키도록 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키도록 다수의 UE들(206)에 송신될 수도 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(precode)(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 그 후, DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은, 상이한 공간 서명들을 이용하여 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그 초과의 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0018] [0029] 채널 조건들이 양호할 경우, 공간 멀티플렉싱이 일반적으로 사용된다. 채널 조건들이 덜 바람직할 경우, 하나 또는 그 초과의 방향들로 송신 에너지를 포커싱하기 위해 빔포밍이 사용될 수도 있다. 이것은, 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수도 있다.

[0019] [0030] 후속하는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이, DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 간격은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성(orthogonality)"을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 간격(예를 들어, 사이클릭 프리픽스)은 인터-OFDM-심볼 간섭에 대처하기 위해 각각의 OFDMA 심볼에 부가될 수도 있다. UL은, 높은 피크-투-평균 전력 비(PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수도 있다.

[0020] [0031] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(300)이다. 프레임(10ms)은 10개의 동등하게 사이징(size)된 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속하는 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은, 총 84개의 리소스 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 7개의 연속하는 OFDM 심볼들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은, 총 72개의 리소스 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 6개의 연속하는 OFDM 심볼들을 포함한다. R(302, 304)로서 표시되는, 리소스 엘리먼트들 중 몇몇은 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또한 종종 공통 RS로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS(UE-RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는, 대응하는 물리 DL 공유 채널(PDSCH)이 매핑되는 리소스 블록들 상에서만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 리소스 블록들이 많아지고 변조 방식이 고차가 될수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0021] [0032] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(400)이다. UL에 대한 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 분할될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 예지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션 내의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는, 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하는 것을 초래하며, 이는 단일 UE가 데이터 섹션에서 인접한 서브캐리어들 모두를 할당받게 할 수도 있다.

[0022] [0033] UE는 eNB로 제어 정보를 송신하기 위해 제어 섹션에서 리소스 블록들(410a, 410b)을 할당받을 수도 있다. UE는 또한, eNB로 데이터를 송신하기 위해 데이터 섹션에서 리소스 블록들(420a, 420b)을 할당받을 수도 있다. UE는, 제어 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE는 데이터 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만을 또는 데이터 및 제어 정보 둘 모두를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 둘 모두의 슬롯들에 걸쳐 있을 수도 있으며, 주파수에 걸쳐 흡평할 수도 있다.

[0023] [0034] 리소스 블록들의 세트는, 초기 시스템 액세스를 수행하고, 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(430)에서 UL 동기화를 달성하는데 사용될 수도 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 어떠한 UL 데이터/시그널링도 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속하는 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정한 시간 및 주파수 리소스들로 제약된다. PRACH에 대한 어떠한 주파수 흡평도 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms) 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고, UE는 프레임(10ms) 당 단일 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0024] [0035] 도 5는 LTE에서의 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시한 다이어그램(500)이다. UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3을 갖는 것으로 도시되어 있다. 계층 1(L1 계층)은 가장 낮은 계층이며, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 물리 계층(506)으로 본 명세서에서 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있으며, 물리 계층(506)을 통한 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0025] [0036] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC) 서브계층(510), 라디오 링크 제어(RLC) 서브계층(512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP)(514) 서브계층을 포함하며, 이들은 네트워크 측 상의 eNB에서 종단된다. 도시되지는 않았지만, UE는, 네트워크 측 상의 PDN 게이트웨이(118)에서 종단되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 단부(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종단되는 애플리케이션 계층을 포함하는 수 개의 상부 계층들을 L2 계층(508) 위에 가질 수도 있다.

[0026] [0037] PDCP 서브계층(514)은 상이한 라디오 베어러들과 로직 채널들 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층(514)은 또한, 라디오 송신 오버헤드를 감소시키기 위해 상부 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들을 암호화함으로써 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층(512)은 상부 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 데이터 패킷들의 재순서화를 제공하여, 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)으로 인한 비순차적(out-of-order) 수신을 보상한다. MAC 서브계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층(510)은

또한, 하나의 셀의 다양한 라디오 리소스들(예를 들어, 리소스 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층(510)은 또한, HARQ 동작들을 담당한다.

[0027] [0038] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 것을 제외하고, 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한, 계층 3(L3 계층)에 라디오 리소스 제어(RRC) 서브계층(516) 포함한다. RRC 서브계층(516)은 라디오 리소스들(예를 들어, 라디오 베어러들)을 획득하는 것, 및 eNB와 UE 사이에서 RRC 시그널링을 사용하여 하부 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0028] [0039] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들은 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE(650)로의 라디오 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0029] [0040] 송신(TX) 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은, UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 및 다양한 변조 방식들(예를 들어, 바이너리 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM))에 기초한 신호 성상도(constellation)들로의 매핑을 포함한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트리밍으로 분할된다. 그 후, 각각의 스트리밍은, OFDM 서브캐리어로 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 후, 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트리밍을 반송하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트리밍은 다수의 공간 스트리밍들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는, 기준 신호 및/또는 UE(650)에 의해 송신된 채널 조건 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트리밍은 별개의 송신기(618TX)를 통해 상이한 안테나(620)로 제공될 수도 있다. 각각의 송신기(618TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트리밍으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0030] [0041] UE(650)에서, 각각의 수신기(654RX)는 자신의 각각의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654RX)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 UE(650)에 대해 예정된 임의의 공간 스트리밍들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다수의 공간 스트리밍들이 UE(650)에 대해 예정되면, 그들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트리밍으로 결합될 수도 있다. 그 후, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트리밍을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트리밍을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이를 연관정들은, 채널 추정기(658)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 그 후, 연관정들은, 물리 채널 상에서 eNB(610)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0031] [0042] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터-관독가능 매체로 지정될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는, 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들을 복원한다. 그 후, 상부 계층 패킷들은, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현하는 데이터 싱크(662)에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한, L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정 확인응답(NACK) 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0032] [0043] UL에서, 데이터 소스(667)는 상부 계층 패킷들을 제어기/프로세서(659)에 제공하는데 사용된다. 데이터 소스(667)는, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는, 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 및 eNB(610)에 의한 라디오 리소스 할당들에 기초한 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대해 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신,

및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0033] [0044] 기준 신호 또는 eNB(610)에 의해 송신된 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(654TX)을 통해 상이한 안테나(652)에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기(654TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0034] [0045] UL 송신은, UE(650)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(618RX)는 자신의 각각의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618RX)는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0035] [0046] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지정될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(650)로부터의 상부 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상부 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 여러 검출을 담당한다.

[0036] [0047] 특정한 기술들은, 라디오 액세스 네트워크(RAN)들의 특정한 주파수 대역들 상에서의 동작들을 위해 설정된 요건들에 따르는 무선 디바이스 동작 모드들을 제공하도록 설계된다. 하나의 그러한 기술은, 향상된 네트워크(예를 들어, 롱텀 에볼루션, 즉 LTE 네트워크)의 서비스와 지리적으로 중첩하는 서비스를 제공하는 레거시 네트워크(예를 들어, CDMA 2000 1x 또는 간단히 "1x" 네트워크)로부터 음성 서비스를 무선 디바이스가 수신하는 것을 수반한다.

[0037] [0048] LTE 및 CDMA 둘 모두를 지원하는 네트워크들에서, UE 칩셋이 LTE 및 CDMA 1x 둘 모두를 지원하는 것이 필요할 수도 있다. LTE에서 동작하면서 1x를 모니터링하는 것을 지원하기 위한 2개의 시스템 아키텍처가 존재할 수도 있다. 제 1 아키텍처는 2개의 별개의 라디오 주파수(RF) 체인들을 가질 수도 있으며, 하나는 LTE에 대한 것이고 다른 하나는 1x에 대한 것이다. 이러한 아키텍처는, LTE 데이터 호들이 활성인 경우, 1x 음성 페이지들이 병렬로 디코딩되게 할 수도 있다. 이러한 아키텍처/알고리즘은 일반적으로, SVLTE(동시적인 음성 및 LTE)로 지정된다. QualcommTM으로부터의 MSM8960TM 칩셋이 이러한 아키텍처를 사용한다.

[0038] [0049] 다른 아키텍처는 단지 하나의 RF 체인을 가질 수도 있다. 이러한 RF 체인은, LTE 및 CDMA 기술들이 동시에 활성이지는 않을 수도 있다는 제한으로 LTE와 1x 사이에서 공유되어야 할 수도 있다. 1x 페이지를 모니터링하기 위해, UE는, LTE 데이터 호가 활성인 동안 LTE로부터 주기적으로 튜닝 어웨이해야 할 수도 있다. 하나의 RF 체인 아키텍처가 배터리 소비를 개선시키고, 보드(board) 영역 및 자재 정보(bill of material: BOM)를 절약하지만, LTE 데이터 호가 활성인 동안 UE가 1x 음성 페이지들을 주기적으로 모니터링해야 하는 경우, 문제가 발생할 수도 있다. 1x로의 RF-튠 시간 동안, LTE 호는 중단 또는 가상적으로 중단되며, 이것은, 네트워크에 의해 예상되지 않을 수도 있는 LTE UE 기능에서의 두절(disruption)을 유도할 수도 있다.

[0039] [0050] 도 7은, 다수의 무선 네트워크들이 중첩 커버리지를 갖는 예시적인 배치를 도시한다. E-UTRAN(evolved universal terrestrial radio access network)(720)는, LTE를 지원할 수도 있으며, 사용자 장비(UE)들에 대한 무선 통신을 지원할 수 있는 다수의 이별브드 노드 B들(eNB들)(722) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. 각각의 eNB는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀"은, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이러한 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다. 서빙 게이트웨이(S-GW)(724)는, E-UTRAN(720)과 통신할 수도 있으며, 패킷 라우팅 및 포워딩, 모빌리티 앵커링, 패킷 버퍼링, 네트워크 트리거링된 서비스들의 개시 등과 같은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 모빌리티 관리 엔티티(MME)(726)는, E-UTRAN(720) 및 서빙 게이트웨이(724)와 통신할 수도 있으며, 모빌리티 관리, 베어러 관리, 폐이징 메시지들의 분배, 보안 제어, 인증, 게이트웨이 선택 등과 같은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. LTE의 네트워크 엔티티들은, 명칭이 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description"인 3GPP TS 36.300에 설명되어 있으며, 이는 공개적으로 이용가능하다.

[0040] [0051] 라디오 액세스 네트워크(RAN)(730)는, 1xRTT를 지원할 수도 있으며, UE들에 대한 무선 통신을 지원할 수

있는 다수의 기지국들(732) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. 모바일 스위칭 센터(MSC)(734)는, RAN(730)과 통신할 수도 있으며, 음성 서비스들을 제공하고, 회선-교환 호들에 대한 라우팅을 제공하며, MSC(734)에 의해 서빙된 영역 내에 로케이팅되는 UE들에 대한 모빌리티 관리를 수행할 수도 있다. 상호-작동 기능(IWF)(740)은 MME(726)와 MSC(734) 사이의 통신을 용이하게 할 수도 있다. 1xRTT 내의 네트워크 엔티티들은 3GPP2로부터의 공개적으로 이용가능한 문헌들에서 설명된다.

[0041] [0052] E-UTRAN(720), 서빙 게이트웨이(724), 및 MME(726)는 LTE 네트워크(702)의 일부일 수도 있다. RAN(730) 및 MSC(734)는 1xRTT 네트워크(704)의 일부일 수도 있다. 간략화를 위해, 도 7은 LTE 네트워크 및 1xRTT 네트워크에서 몇몇 네트워크 엔티티들만을 도시한다. LTE 및 1xRTT 네트워크들은 또한, 다양한 기능들 및 서비스들을 지원할 수도 있는 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다.

[0042] [0053] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에 배치될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는, 특정한 RAT를 지원할 수도 있으며, 하나 또는 그 초과의 주파수들 상에서 동작할 수도 있다. RAT는 또한, 라디오 기술, 에어 인터페이스 등으로 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한, 캐리어, 주파수 채널 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 주파수는, 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 사이의 간섭을 회피하기 위해, 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT를 지원할 수도 있다.

[0043] [0054] UE(710)는, 정지식 또는 이동식일 수도 있으며, 또한, 모바일 스테이션, 단말, 액세스 단말, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수도 있다. UE(710)는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화기, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션 등일 수도 있다.

[0044] [0055] 파워 업(power up) 시에, UE(710)는, 그것이 통신 서비스들을 수신할 수 있는 무선 네트워크들을 탐색할 수도 있다. 1개 초과의 무선 네트워크가 검출되면, 가장 높은 우선순위를 갖는 무선 네트워크가 UE(710)를 서빙하도록 선택될 수도 있으며, 서빙 네트워크로 지칭될 수도 있다. UE(710)는, 필요하다면 서빙 네트워크로의 등록을 수행할 수도 있다. 그 후, UE(710)는, 서빙 네트워크와 활성으로 통신하기 위해 접속 모드로 동작할 수도 있다. 대안적으로, UE(710)는, 활성 통신이 UE(710)에 의해 요구되지 않으면, 유휴 모드로 동작하고 서빙 네트워크에 캠핑 온(camp on)할 수도 있다.

[0045] [0056] UE(710)는, 유휴 모드에 있는 동안 다수의 주파수들 및/또는 다수의 RAT들의 셀들의 커버리지 내에 로케이팅될 수도 있다. LTE에 대해, UE(710)는, 우선순위 리스트에 기초하여 캠핑 온하도록 주파수 및 RAT를 선택할 수도 있다. 이러한 우선순위 리스트는, 주파수들의 세트, 각각의 주파수와 연관된 RAT, 및 각각의 주파수에 할당된 우선순위를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 우선순위 리스트는 3개의 주파수들 X, Y 및 Z를 포함할 수도 있다. 주파수 X는 LTE에 대해 사용될 수도 있고 가장 높은 우선순위를 가질 수도 있고, 주파수 Y는 1xRTT에 대해 사용될 수도 있고 가장 낮은 우선순위를 가질 수도 있으며, 주파수 Z는 또한 1xRTT에 대해 사용될 수도 있고 중간 우선순위를 가질 수도 있다. 일반적으로, 우선순위 리스트는, RAT들의 임의의 세트에 대한 임의의 수의 주파수들을 포함할 수도 있으며, UE 위치에 대해 특정적일 수도 있다. UE(710)는, 예를 들어, 위의 예에 의해 주어진 바와 같이, 가장 높은 우선순위의 LTE 주파수들 및 더 낮은 우선순위들의 다른 RAT들에 대한 주파수들을 갖는 우선순위 리스트를 정의함으로써, 이용가능할 경우 LTE를 선호하도록 구성될 수도 있다.

[0046] [0057] UE(710)는 다음과 같이 유휴 모드로 동작할 수도 있다. UE(710)는, 그것이 일반적인 시나리오에서 "적절한" 셀 또는 응급 시나리오에서 "수용가능한" 셀을 발견할 수 있는 모든 주파수들/RAT들을 식별할 수도 있으며, 여기서, "적절한" 및 "수용가능한"은 LTE 표준들에서 특정된다. 그 후, UE(710)는, 모든 식별된 주파수들/RAT들 중에서 가장 높은 우선순위를 갖는 주파수/RAT에 캠핑 온할 수도 있다. UE(710)는, (i) 주파수/RAT가 미리 결정된 임계치에서 더 이상 이용가능하지 않을 때 또는 (ii) 더 높은 우선순위를 갖는 다른 주파수/RAT가 이러한 임계치에 도달할 때 중 어느 하나의 때까지, 이러한 주파수/RAT에 캠핑 온되게 유지될 수도 있다. 유휴 모드에서의 UE(710)에 대한 이러한 동작 거동은, 명칭이 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode"인 3GPP TS 36.304에 설명되며, 이는 공개적으로 이용가능하다.

[0047] [0058] UE(710)는, LTE 네트워크(702)로부터 패킷-교환(PS) 데이터 서비스들을 수신할 수 있을 수도 있으며, 유휴 모드에 있는 동안 LTE 네트워크에 캠핑 온할 수도 있다. LTE 네트워크(702)는, 보이스-오버 인터넷 프로토콜(VoIP)에 대해 제한된 지원을 갖거나 어떠한 지원도 갖지 않을 수도 있으며, 이는 종종, LTE 네트워크들의 이를 배치들에 대한 경우일 수도 있다. 제한된 VoIP 지원으로 인해, UE(710)는 음성 호들을 위해 다른 RAT의 다른 무선 네트워크로 이동될 수도 있다. 이러한 이동은 회선-교환(CS) 폴백(fallback)으로 지칭될 수도 있다.

UE(710)는, 1xRTT, WCDMA, GSM 등과 같은 음성 서비스를 지원할 수 있는 RAT로 이동될 수도 있다. CS 풀백을 이용한 호 발신에 대해, UE(710)는 초기에, 음성 서비스를 지원하지 않을 수도 있는 소스 RAT(예를 들어, LTE)의 무선 네트워크에 접속되게 될 수도 있다. UE는, 이러한 무선 네트워크를 이용하여 음성 호를 발신할 수도 있으며, 음성 호를 지원할 수 있는 타겟 RAT의 다른 무선 네트워크로 상위-계층 시그널링을 통해 이동될 수도 있다. UE를 타겟 RAT로 이동시키기 위한 상위-계층 시그널링은 다양한 절차들, 예를 들어, 리다이렉션(redirection)을 이용한 접속 해제(release), PS 핸드오버 등에 대한 것일 수도 있다.

[0048] [0059] 본 개시내용의 양상들은, 제 2 라디오 액세스 네트워크(RAN)에서 동작들을 수행하기 위해, 동작들을 중단한 이후 제 1 RAN에서 동작들을 재개할 경우 성능을 개선시키는 것을 도울 수도 있는 기술들을 제공한다. 본 명세서에서 제시된 기술들은 특히, 네트워크들 사이에서 단일 RF 체인을 공유하는 UE들에 적용가능할 수도 있다.

[0049] [0060] 위에서 나타낸 바와 같이, 몇몇 경우들에서, 예를 들어, 비용을 감소시키고, 사이즈를 감소시키며, 전력 소비를 제한하기 위해 디바이스가 단일 RF 체인을 이용하여 동작하는 것이 바람직할 수도 있다. 그러한 경우들에서, 단일 RF 체인은 다수의 RAT 네트워크들, 예를 들어, 페킷 교환(PS) 서비스에 대한 LTE 네트워크와 회선 교환(CS) 서비스에 대한 1x 네트워크 사이에서 공유될 수도 있다. 따라서, LTE 및 1x 기술들(예를 들어, CDMA, GSM, 또는 UMTS)이 동시에 활성인 것은 가능하지 않을 수도 있다.

[0050] [0061] LTE 데이터 호가 활성인 동안 UE가 1x 음성 페이지들을 주기적으로 모니터링하는 경우, 이슈들이 발생할 수도 있다. 1x로의 RF-튠 시간 동안, LTE 호는 가상적으로 중단될 수도 있으며, 이것은, 네트워크에 의해 예상되지 않을 수도 있는 LTE UE 기능들에서의 두절을 유도할 수도 있다. 이것은, 중단된 동작들로부터의 재개 시에 LTE 호에 대하여 많은 악영향들을 가질 수 있다. 하나의 RF 체인을 이용하여 동작하는 디바이스의 이러한 아키텍처/알고리즘은 일반적으로, 중단된 LTE로서 알려져 있다.

[0051] [0062] 중단된 동작들로부터의 재개 시에 LTE 호에 대한 영향을 최소화시키기 위해, 본 개시내용의 특정한 양상들은, 1x 네트워크로의 툰 아웃(tune out) 이후의 재개 시에, UE에서 거동 변화들을 구현하기 위한 기술들을 제공한다. 이러한 개시내용은, UE가 LTE 시스템으로 튜닝 백된 이후 신속 또는 고속 스케줄링 요청(SR) 메커니즘을 통해 하이브리드 툰 어웨이 디바이스들(단일 라디오 디바이스들)의 LTE 데이터 스루풋 및 레이턴시 성능을 향상시키는 것에 관한 것이다.

[0052] [0063] 위에서 나타낸 바와 같이, LTE 하이브리드 툰 어웨이 디바이스들은, 1x RTT, GSM, TD-SCDMA 또는 다른 3G 기술들과 같은 다른 레거시 음성 서비스 기술들로 튜닝 어웨이할 수도 있다. UE가 임의의 도래하는 페이지들 또는 오버헤드 메시지 업데이트들을 모니터링하기 위해 다른 기술들로 튜닝 어웨이한 경우, UE는, 툰 어웨이의 시간 동안 LTE eNB에 의해 스케줄링된 임의의 데이터를 미싱(miss)한다. 툰 어웨이 동안 연속 불연속 수신(CDRX) 또는 불연속 송신(DTX) 상태로 진입되면, 또는 UE 버퍼 상태 리포트(BSR) 재송신 타이머들이 구동하고 있으면, UE가 LTE 시스템으로 튜닝 백한 이후의 LTE UL 및 DL 데이터 스케줄링에 대한 추가적인 상당한 지연이 발생할 수도 있다. 이러한 개시내용은, LTE 데이터 서비스들을 신속히 재개하고 LTE 데이터 스루풋 성능을 개선시키기 위해 LTE 시스템으로 튜닝 백한 이후 UE 기반 신속 SR 향상들을 제공한다.

[0053] [0064] 도 8은 개시내용의 일 양상에 따른, UE(802)와 eNB(804) 사이의 업링크 데이터 전달 활동에 관련되는 호호름도(800)이다. UE(802)가 LTE와 같은 제 1 RAT를 통해 전송할 UL 데이터를 갖는 경우, UE는 버퍼 상태 리포트(BSR)를 eNB(804)에 전송한다. eNB(804)는, BSR을 수신하고, UL 그랜트(grant)를 UE에 전송할 수도 있다. 그러나, UE(802)는, 그것이 LTE 시스템으로부터 튜닝 어웨이되면(806) 그랜트를 미싱할 수도 있다. 예를 들어, UE가 LTE 시스템 상에서의 UL 활성 데이터 전달을 행하고 있고, UE가 자신의 UL 데이터 버퍼에 데이터를 갖는다는 것을 표시하기 위해 BSR을 eNB에 전송한다고 가정한다. BSR이 전송되고, 그 후, UE가 다른 RAT로 튜닝 어웨이하는 경우, UE는, 투 어웨이로 인해 eNB로부터의 PUSCH 그랜트를 미싱할 수도 있다. UL 그랜트를 미싱한 결과로서, UE(802) MAC는 "retxBSR-타이머"를 시작한다(808). retxBSR-타이머는, UE가 튜닝 어웨이된 시간 동안 LTE 스택 상에서 계속 구동한다. 이러한 타이머에 대한 통상적인 셋팅은 320ms이다. 그러나, 이러한 셋팅은 네트워크 구성에 기초하여 변경될 수도 있다. 통상적인 투 어웨이 시간은 가변이며, 20-160ms의 범위에 있을 수도 있다. 투 어웨이 기간은, UE가 다른 RAT로 튜닝 어웨이한 경우 UE 동작에 기초할 수도 있다. UE가 LTE 시스템(810)으로 튜닝 백한 이후, 데이터는, UE가 투 어웨이 동안 PUSCH UL 그랜트들을 미싱한 것으로 인해 UE UL 버퍼에서 계류중일 것이다. 현재의 UE 동작들에서, UE는, retxBSR-타이머의 만료 시에 다른 BSR을 전송할 것이다. UE가 LTE 시스템으로 튜닝 백하는 때와 retxBSR-타이머가 만료하는 시간 사이의 시간에서의 지연은, UL 데이터 패킷들에 대해 상당한 지연, 및 그에 따른 UL 스루풋의 손실을 야기한다.

[0054]

[0065] 도 8을 계속 참조하면, 전술한 지연 이슈를 해결하기 위해, 개시내용의 일 양상에서, LTE 시스템으로 튜닝 백할 시에, UE는, 계류중인 베퍼링된 BSR이 존재하는지를 결정한다. 즉, UE는, 그것이 튜닝 어웨이하기 전에 BSR을 전송했는지 및 UE가 LTE 시스템으로 튜닝 백한 이후 UL 데이터 전달 베퍼 내의 데이터가 베퍼에 여전히 존재할지를 결정한다. 베퍼링된 BSR이 계류중이면, UE MAC는, "retxBSR-타이머"(812)를 즉시 그리고 자동적으로 리셋하며, UL PUSCH 리소스들을 요청하도록 SR을 eNB에 즉시 전송하거나 그것을 즉시 트리거링한다. 이러한 즉각적인 SR은 "신속 SR" 또는 "고속 SR"로 지정될 수도 있다. 신속 SR에 대한 응답으로 eNB에 의해 전송된 UL 그랜트들의 수신 시에, UE는 그랜트에 표시된 리소스들에 따라, 베퍼링된 UL 데이터를 송신할 수도 있다. 따라서, UE는, retxBSR-타이머의 만료를 대기할 필요없이, 더 시간-효율적인 방식으로 데이터를 송신할 수 있다.

[0055]

[0066] UL 데이터 전달에 관련된 다른 시나리오에서, UL 데이터 전달이 진행중인 베스티(bursty)가 존재할 수도 있으며, 이 경우, UE UL 베퍼 데이터는 항상 이용가능하지는 않을 수도 있다. UE가 SR을 전송하고 eNB로부터 UL PUSCH 그랜트를 수신하게 했던 UE UL 데이터 베퍼 내의 몇몇 데이터가 존재한다고 가정한다. UE가 RVO를 사용하여 UL PUSCH 데이터를 송신했으며, UE 툰 어웨이로 인해 eNB로부터 DL PHICH ACK/NACK를 수신하기를 실패했다고 추가적으로 가정한다. eNB가 PUSCH 데이터를 정확하게 디코딩하기를 실패했다면, 그것은 PHICH NACK를 전송할 수 있다. UL 적응적 재송신의 경우에서, eNB는 PUSCH 재송신을 위해 새로운 UL 그랜트를 할당할 수 있다. 그러나, 이러한 재할당은, UE가 튜닝 어웨이되므로 UE에 의해 미성될 것이다. UE가 LTE 시스템으로 튜닝 백한 이후, UE가 UL 데이터를 송신하기 위해 튜닝 어웨이하기 전에 UE에 의해 수신된 동일한 PUSCH 리소스들을 블라인드로(blindly) 재사용한 경우, UE가 PUSCH 재송신을 위해 UL 비-적응적 HARQ 리소스들을 사용했다면, 이러한 데이터는 eNB에 의해 성공적으로 디코딩되지 않을 수도 있다. 또한, 튜닝 어웨이되었던 제 1 UE에 이전에 할당된 동일한 리소스들이 eNB에 의해 제 2 UE에 후속하여 할당되면, 제 1 UE가 재송신을 위해 LTE 시스템으로 튜닝 백한 이후 제 1 UE에 의한 동일한 PUSCH 리소스들의 블라인드 재사용은, 동일한 리소스들이 할당된 제 2 UE와의 간섭을 야기할 것이다. 이러한 간섭은, 제 1 및 제 2 UE들 둘 모두에 대한 스루풋의 전체 손실을 초래한다.

[0056]

[0067] 실패된 디코딩 및 간섭의 전술한 이슈들은, 도 8에 대해 제시된 것과 동일한 방식으로 해결될 수 있다. retxBSR-타이머가 (튜닝 어웨이 이전에 UE에 할당되었던 PUSCH 그랜트로 인해) 이러한 시나리오에서 구동하지 않고, 재송신 목적을 위해 오래된 PUSCH 그랜트 리소스들을 사용한 것 대신 UE가 새로운 PUSCH 그랜트 리소스들을 요청하는 신속 SR을 전송할 것이더라도, UE는, LTE 시스템으로 튜닝 백할 시에 retxBSR-타이머를 자동적으로 및 즉시 리셋하고, UL 그랜트들을 획득하기 위해 SR을 즉시 전송함으로써, 이전의 할당된 UL 그랜트 리소스들의 블라인드 재사용을 회피할 수도 있다.

[0057]

[0068] 도 9는 개시내용의 일 양상에 따른, UE(902)와 eNB(904) 사이의 다운링크 데이터 전달 활동에 관련되는 호 흐름도(900)이다. UE(902)와 네트워크 디바이스(904), 예를 들어, eNB 사이의 DL 데이터 전달은 LTE 시스템 상에서 진행중이다. UE(902)는, DL 데이터 전달 동안 다른 RAT(904)로 튜닝 어웨이한다(906). UE(902)가 다른 RAT로 튜닝 어웨이하는 경우, UE는 스케줄링된 DL 데이터, 예를 들어, PDSCH 데이터를 미성할 것이다. UE(902)가 DL 데이터를 미성했기 때문에, UE는 DL 데이터의 수신에 대한 UL HARQ ACK/NACK를 송신하지 않을 것이다. UE(902)로부터의 어떠한 UL HARQ ACK/NACK 없음의 결과로서, eNB(904)는, UE가 어떠한 DL 데이터에 대해서도 더 이상 응답하지 않는다고 결정할 수도 있으며, 그 UE에 대해 전력 절약 모드(908)로 진입할 수도 있다. 예를 들어, eNB(904)는, drx-비활성화 타이머가 만료한 이후 CDRX 상태 또는 DTX 상태 중 어느 하나로 진입할 수도 있다. 이들 상태들 중 어느 하나라면, eNB(904)는, CDRX 사이클과 같은 전력 절약 모드 사이클의 온(ON) 지속기간을 동안 UE로의 DL 데이터를 스케줄링하기를 시도할 수도 있다. 통상적으로 320ms인 긴 DRX 사이클로 진입된 eNB(904)는, 통상적으로 40ms인 짧은 CDRX 사이클 이후, 종료하고, 동시에 UE는 LTE 시스템으로 튜닝 백한다고(910) 가정한다. 이러한 경우, UE가 LTE 시스템으로 튜닝 백했던 이후라도, eNB는, 긴 CDRX 사이클의 만료 시에 데이터를 스케줄링한다. 이것은, 데이터 전달에 대한 LTE DL 스루풋 열화 및 증가된 레이턴시를 야기한다.

[0058]

[0069] 도 9를 계속 참조하면, 전술한 지연 이슈를 해결하기 위해, 개시내용의 일 양상에서, UE가 LTE 시스템으로 튜닝 백(910)한 이후, UE는, UE 데이터 베퍼에 계류중인 UL 데이터의 존재 또는 UE가 튜닝 어웨이하기 전에 DL의 수신에 관련된 기준들 중 어느 하나에 기초하여 신속 SR을 전송할지 여부를 결정한다. UL 데이터가 UE 데이터 베퍼에 계류중이면, UE는 도 8을 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, BSR 송신, 후속하여 신속 SR 송신을 자동적으로 및 즉시 개시한다. 계류중인 어떠한 UE UL 베퍼 데이터도 존재하지 않으면, UE는, DL 데이터 기준이 충족되는지를 결정한다. 일 구성에서, UE는, UE가 튜닝 어웨이(906)했기 전에 "x" 밀리초의 기간에 걸쳐 수신된 DL 데이터의 양이 임계량 "y" 비트들 위에 있는지를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 시간 기간 200밀리초

동안 UE(902)에 의해 수신된 DL 전송 블록의 사이즈가 72개의 비트들보다 크거나 그와 동일하면, 기준은 충족되는 것으로 고려될 수도 있다. 기준이 충족되면, UE(902)는 신속 SR을 전송한다. 신속 SR에 대한 응답으로, eNB(904)는 UL PUSCH 그랜트들을 UE에 제공한다. 이러한 경우에서, UE가 데이터 버퍼에 어떠한 계류중인 UL 데이터도 또는 전송할 시그널링 정보도 갖지 않기 때문에, UE MAC 계층은, 예를 들어, 주어진 MAC 전송 블록에서 모두 제로들인 패딩 데이터를 전송할 수도 있다. UE(902)에 의해 전송된 SR은, eNB(904)가 전력 절약 모드, 예를 들어, DTX 상태 또는 CDRX 상태들을 나가게 하고(912), DL PDSCH 데이터 스케줄링을 시작한다.

[0059] [0070] 전술한 구현들에 수반된 SR 절차들은, 네트워크 측에 의해 구성되면, "SR-금지-타이머" 및 "dsr-TRansMax"를 여전히 따른다. SR-금지 타이머 값이 1보다 크고, UE가 LTE 시스템으로 투닝 백한 이후 여전히 구동하고 있다면, UE는, 타이머를 리셋하고, 다음의 이용가능한 즉각적인 SR 송신 기회에서 신속 SR을 전송할 수 있다.

[0060] [0071] 위에서 설명된 예들 이외의 조건들이 신속 SR 메커니즘을 트리거링할 수도 있다. 예를 들어, UE가 제 1 RAT에 캠핑 온했던 동안 전력 절약 상태, 예를 들어, CDRX로 진입하고, 그 후, 제 2 RAT로 투닝 어웨이하는 경우, UE는, CDRX 사이클의 온 기간 동안 제 1 RAT의 eNB에 의해 스케줄링된 어떠한 DL 데이터도 수신하지 않을 것이다. 또한, UE 툰 어웨이의 지속기간이 길면, 예를 들어, 1초 또는 그 초과이면, UE는 eNB에 의해 시도된 모든 DL 데이터 스케줄링 시도들을 미싱할 수도 있다. 신속 SR 트리거링의 일 실시예에 따르면, 제 1 RAT로 투닝 백할 시에, UE는, UE에 의해 전송된 어떠한 UL/DL 데이터 활동도 존재하지 않더라도 신속 SR을 트리거링할 수도 있다. UE는, UE가 투닝 어웨이하기 전에, 활성 PDSCH 또는 PUSCH 데이터 전달 활동의 부재에 기초하여 어떠한 UL/DL 데이터 활동도 존재하지 않는다고 결정할 수도 있다. 이러한 실시예는, UE가 신속 SR을 전송하기 이전에 자신의 버퍼 내의 UL 데이터를 보는 도 8의 실시예, 및 UE가 신속 SR을 전송하기 이전에 투닝 어웨이하기 전에 수신된 DL 그랜트를 보는 도 9의 실시예와는 상이하다. 이러한 실시예에서, UE 및 eNB는 CDRX 타이머들을 구동하고 있을 것이다. UE에 의해 투닝 백할 시에, 이들 CDRX 타이머들은 현재의 표준들에 따라 리셋/중지되며, UE는 신속 SR을 전송한다.

[0061] [0072] 도 10은 무선 통신 방법의 흐름도(1000)이다. 방법은 UE(예를 들어, UE(802, 902), 장치(1102/1102'))에 의해 수행될 수도 있다. 단계(1002)에서, UE는 LTE와 같은 제 1 RAT로부터 1xRTT 또는 다른 RAT와 같은 제 2 RAT로 투닝 어웨이한다. 툰 어웨이는 제 1 RAT를 통한 UE와 eNB와 같은 네트워크 디바이스 사이의 데이터 전달 활동, 예를 들어, UL 데이터 전달 또는 DL 데이터 전달 중 하나 동안 발생하고, 데이터 전달 활동에 영향을 주는 적어도 하나의 타이머를 시작한다. 데이터 전달 활동은, UE로부터의 업링크 데이터 전달 또는 UE로의 다운링크 데이터 전달 중 하나에 관련될 수도 있다.

[0062] [0073] 일 구현에서, 데이터 전달 활동은 UE로부터의 업링크 데이터 전달에 관련될 수도 있다. 도 8을 참조하면, 이러한 활동은, UE(802)가 UL 스케줄링 그랜트들을 수신하려는 목적을 위해 BSR을 eNB(804)에 전송하는 것을 수반할 수도 있다. 따라서, "데이터 전달 활동"은 반드시, UE(802)와 네트워크 디바이스(804) 사이에서의 데이터의 실제 활성 전달을 수반할 필요는 없다. 그러한 데이터 전달 활동은, 실제 데이터 전달을 용이하게 하는 메시지들, 예를 들어, BSR의 전송을 간단히 수반할 수도 있다. 업링크 데이터 전달 활동의 경우, 적어도 하나의 타이머가 UE(802)와 연관되며, UE가 데이터 전달을 요청하는 것을 억제하는 시간을 정의할 수도 있다. 따라서, 이러한 타이머는 데이터 전달에 영향을 준다. 예를 들어, UE(802)가 BSR을 전송한 이후 투닝 어웨이하면, UE는, UE가 다른 BSR을 전송하지 않는 타이머를 시작한다. 이러한 타이머는 UE(802)의 BSR 타이머에 대응할 수도 있다. 도 8을 계속 참조하면, 데이터 전달 활동의 지속을 개시하는 것은, UE(802)가 적어도 하나의 타이머를 리셋하는 것, 및 적어도 하나의 타이머의 리셋 시에 SR을 네트워크 디바이스(804)에 전송하는 것을 포함할 수도 있다.

[0063] [0074] 이러한 시나리오에서, 즉 데이터 전달 활동이 업링크 데이터 전달에 관련되는 경우, 단계(1004)에서, UE(802)는, 적어도 하나의 타이머를 리셋하고 – 타이머는 UE와 연관됨 – 적어도 하나의 타이머를 리셋할 시에 즉시 SR을 네트워크 디바이스(804)에 전송함으로써, 제 1 RAT로 투닝 백할 시에 업링크 데이터 전달의 지속을 개시한다. UE(802)는, UE가 UE 버퍼 내의 업링크 데이터의 존재로 인해 업링크 그랜트를 요청하는 BSR을 전송했으므로, 제 1 RAT로부터의 투닝 어웨이의 시간에서의 데이터 전달이 업링크라는 것을 고유하게 안다.

[0064] [0075] 다른 구현에서, 데이터 전달 활동은 UE로의 다운링크 데이터 전달에 관련될 수도 있다. 도 9를 참조하면, 이러한 활동은, eNB로부터의 DL 스케줄링 그랜트의 UE(902)에 의한 수신, 후속하여 eNB(904)로부터의 DL 데이터의 수신을 수반할 수도 있다. 따라서, 이러한 경우, "데이터 전달 활동"은 DL 데이터의 실제이고 활성인 전달을 수반하며, UE(902)는 데이터의 이러한 활성 다운링크 전달 동안 투닝 어웨이한다. 데이터 전달 활동에

영향을 주는 적어도 하나의 타이머는, UE(902)가 DL 데이터 전달에 응답하지 않고 있다고 결정한 이후 eNB(904)가 진입할 수도 있는 전력 절약 모드의 사이클을 정의하며, 여기서, UE로부터의 응답의 그러한 부족은 UE에 의한 툰 어웨이로 인한 것이다. 사이클은, 네트워크 디바이스(904)가 다운링크 데이터를 전송하는 것을 억제하는 오프 지속기간을 갖는다. 타이머는 네트워크 디바이스의 DRX 또는 CDRX 타이머일 수도 있다. 도 9를 계속 참조하면, 데이터 전달 활동의 지속을 개시하는 것은 네트워크 디바이스(904)로 하여금, 예를 들어, SR을 네트워크 디바이스에 전송함으로써 전력 절약 모드를 나가게 하는 것을 포함한다.

[0065] 이러한 시나리오에서, 즉 데이터 전달 활동이 다운링크 데이터 전달에 관련되는 경우, 단계(1006)에서, UE(902)는, 네트워크 디바이스(904)로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 함으로써 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하며, 여기서, 적어도 하나의 타이머는 네트워크 디바이스와 연관되고 전력 절약 모드의 사이클을 정의한다. UE(902)는, UE(902)가 eNB(904)로부터 다운링크 그랜트를 수신했고 툰 어웨이의 시간에 DL 데이터를 수신하고 있었으므로, 제 1 RAT로부터의 투 어웨이의 시간에서의 데이터 전달이 다운링크라는 것을 고유하게 안다.

[0066] [0077] 도 11은 예시적인 장치(1102) 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시한 개념적인 데이터 흐름도(1100)이다. 장치는 UE일 수도 있다. 장치는 투 어웨이/투 백 모듈(1104), 개시 모듈(1106) 및 송신 모듈(1108)을 포함한다.

[0067] [0078] 투 어웨이/투 백 모듈(1104)은, UE와 네트워크 디바이스(1150) 사이의 제 1 RAT을 통한 데이터 전달 활동 동안 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이한다. 튜닝 어웨이는 데이터 전달 활동에 영향을 주는 적어도 하나의 타이머를 시작한다. 업링크 데이터 전달의 경우, 타이머는 UE(1102)에 포함된다. 다운링크 데이터 전달의 경우, 타이머는 네트워크 디바이스(1150)에 포함된다.

[0068] [0079] 개시 모듈(1106)은, UE의 제 1 RAT로의 튜닝 백 시에 즉시 데이터 전달 활동의 지속을 개시한다. 업링크 데이터 전달의 경우, 개시 모듈(1106)은, UE에 포함된 타이머를 리셋하고, 송신 모듈(1108)을 통해 SR을 네트워크 디바이스(1150)에 전송한다. 다운링크 데이터의 경우, 개시 모듈은, 송신 모듈(1108)을 통해 SR을 네트워크 디바이스에 전송함으로써, 네트워크 디바이스에 포함된 타이머를 리셋한다.

[0069] [0080] 장치(1102)는, 도 8 및 도 9의 전술된 호 흐름도들 및 도 10의 흐름도 내의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그러므로, 도 8 및 도 9의 전술된 호 흐름도들 및 도 10의 흐름도 내의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 장치는 이들 모듈들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다. 모듈들은, 나타낸 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 또는 그 초과의 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있거나, 나타낸 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수도 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수도 있거나, 이들의 몇몇 결합일 수도 있다.

[0070] [0081] 도 12는 프로세싱 시스템(1214)을 이용하는 장치(1102')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램(1200)이다. 프로세싱 시스템(1214)은 버스(1224)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수도 있다. 버스(1224)는, 프로세싱 시스템(1214)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 계약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스(1224)는, 프로세서(1204)에 의해 표현되는 하나 또는 그 초과의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들, 모듈들(1104, 1106, 1108), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1206)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1224)는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고, 따라서 더 추가적으로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0071] [0082] 프로세싱 시스템(1214)은 트랜시버(1210)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버(1210)는 하나 또는 그 초과의 안테나들(1220)에 커플링된다. 트랜시버(1210)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1210)는, 하나 또는 그 초과의 안테나들(1220)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템(1214)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버(1210)는, 프로세싱 시스템(1214), 상세하게는 송신 모듈(1108')로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 또는 그 초과의 안테나들(1220)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템(1214)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1206)에 커플링된 프로세서(1204)를 포함한다. 프로세서(1204)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1206) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1204)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1214)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1206)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1204)에 의해

조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은, 모듈들(1104, 1106, 및 1108) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은, 프로세서(1204)에서 구동하거나, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1206)에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1204)에 커플링된 하나 또는 그 초과의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수도 있다. 프로세싱 시스템(1214)은 UE(650)의 컴포넌트일 수도 있으며, 메모리(660) 및/또는 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0072] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1102/1102')는, 제 1 RAT를 통한 UE와 네트워크 디바이스 사이의 데이터 전달 활동 동안 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이하기 위한 수단(1104)을 포함하며, 여기서, 데이터 활동 전달은 UE로부터의 업링크 데이터 전달 또는 UE로의 다운링크 데이터 전달 중 하나에 관련되고, 튜닝 어웨이는 데이터 전달 활동에 영향을 주는 적어도 하나의 타이머를 시작한다. 무선 통신을 위한 장치(1102/1102')는 또한, 적어도 하나의 타이머를 리셋하고, 적어도 하나의 타이머의 리셋 시에 SR을 네트워크 디바이스에 전송함으로써, 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 업링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 위한 수단(1106)을 포함하며, 여기서, 타이머는 UE와 연관된다. 무선 통신을 위한 장치(1102/1102')는 또한, 네트워크 디바이스로 하여금 전력 절약 모드를 나가게 함으로써 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 위한 수단(1106)을 포함하며, 여기서, 적어도 하나의 타이머는 네트워크 디바이스와 연관되고 전력 절약 모드의 사이클을 정의한다. 무선 통신을 위한 장치(1102/1102')는 또한, 다운링크 데이터 전달의 지속을 개시하기 전에, UE가 튜닝 어웨이하기 이전에 다운링크 데이터 활동에 관련된 기준이 충족되는지를 결정하기 위한 수단(1204)을 포함한다.

[0073] [0084] 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1102')의 프로세싱 시스템(1214) 및/또는 장치(1102)의 전술된 모듈들 중 하나 또는 그 초과일 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템(1214)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수도 있다. 그러므로, 일 구성에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659)일 수도 있다.

[0074] [0085] 다른 구성에서, UE의 무선 통신 방법은, 제 1 RAT에 캠핑 온되는 동안 전력 절약 모드로 진입하는 단계 - 전력 절약 모드는, UE가 제 1 RAT를 통해 데이터를 송신/수신하는 온 지속기간을 가짐 -; 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이하는 단계 - 튜닝 어웨이는, 온 지속기간 동안 UE와 제 1 RAT 사이의 데이터 수신 및/또는 송신에 영향을 줌 -; 및 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 즉시 UE와 제 1 RAT 사이에서의 데이터 수신 및/또는 송신의 지속을 개시하는 단계를 포함한다.

[0075] [0086] 유사하게, 무선 통신을 위한 UE는, RAT에 캠핑 온되는 동안 전력 절약 모드로 진입하기 위한 수단 - 전력 절약 모드는, UE가 제 1 RAT를 통해 데이터를 송신/수신하는 온 지속기간을 가짐 -; 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이하기 위한 수단 - 튜닝 어웨이는, 온 지속기간 동안 UE와 제 1 RAT 사이의 데이터 수신 및/또는 송신에 영향을 줌 -; 및 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 즉시 UE와 제 1 RAT 사이에서의 데이터 수신 및/또는 송신의 지속을 개시하기 위한 수단을 포함한다.

[0076] [0087] 유사하게, 무선 통신을 위한 UE는 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 프로세서는, 제 1 RAT에 캠핑 온되는 동안 전력 절약 모드로 진입하고 - 전력 절약 모드는, UE가 제 1 RAT를 통해 데이터를 송신/수신하는 온 지속기간을 가짐 -; 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이하며 - 튜닝 어웨이는, 온 지속기간 동안 UE와 제 1 RAT 사이의 데이터 수신 및/또는 송신에 영향을 줌 -; 그리고 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 즉시 UE와 제 1 RAT 사이에서의 데이터 수신 및/또는 송신의 지속을 개시하도록 구성된다.

[0077] [0088] 유사하게, UE의 컴퓨터-판독가능 매체는, 적어도 하나의 프로세서 상에서 실행되는 경우 UE로 하여금, 프로세서는, 제 1 RAT에 캠핑 온되는 동안 전력 절약 모드로 진입하게 하고 - 전력 절약 모드는, UE가 제 1 RAT를 통해 데이터를 송신/수신하는 온 지속기간을 가짐 -; 제 1 RAT로부터 제 2 RAT로 튜닝 어웨이하게 하며 - 튜닝 어웨이는, 온 지속기간 동안 UE와 제 1 RAT 사이의 데이터 수신 및/또는 송신에 영향을 줌 -; 그리고 제 1 RAT로 튜닝 백할 시에 즉시 UE와 제 1 RAT 사이에서의 데이터 수신 및/또는 송신의 지속을 개시하게 하는 코드를 포함한다.

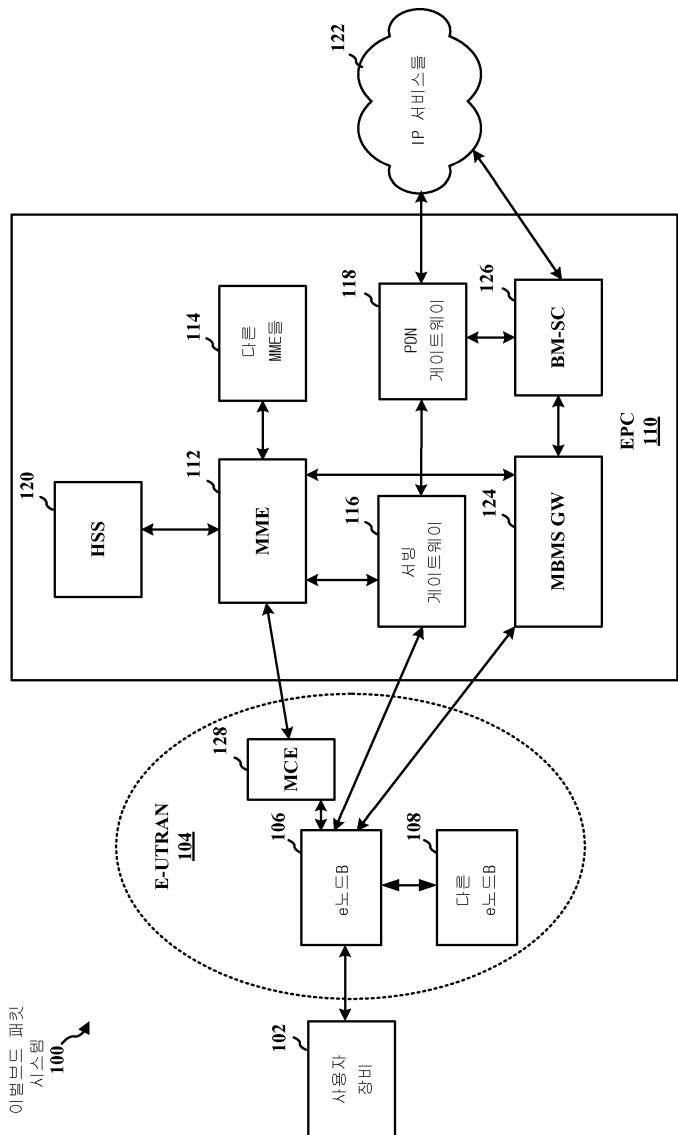
[0078] [0089] 기재된 프로세스들/흐름도들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들/흐름도들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 단계들이 결합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.

[0079]

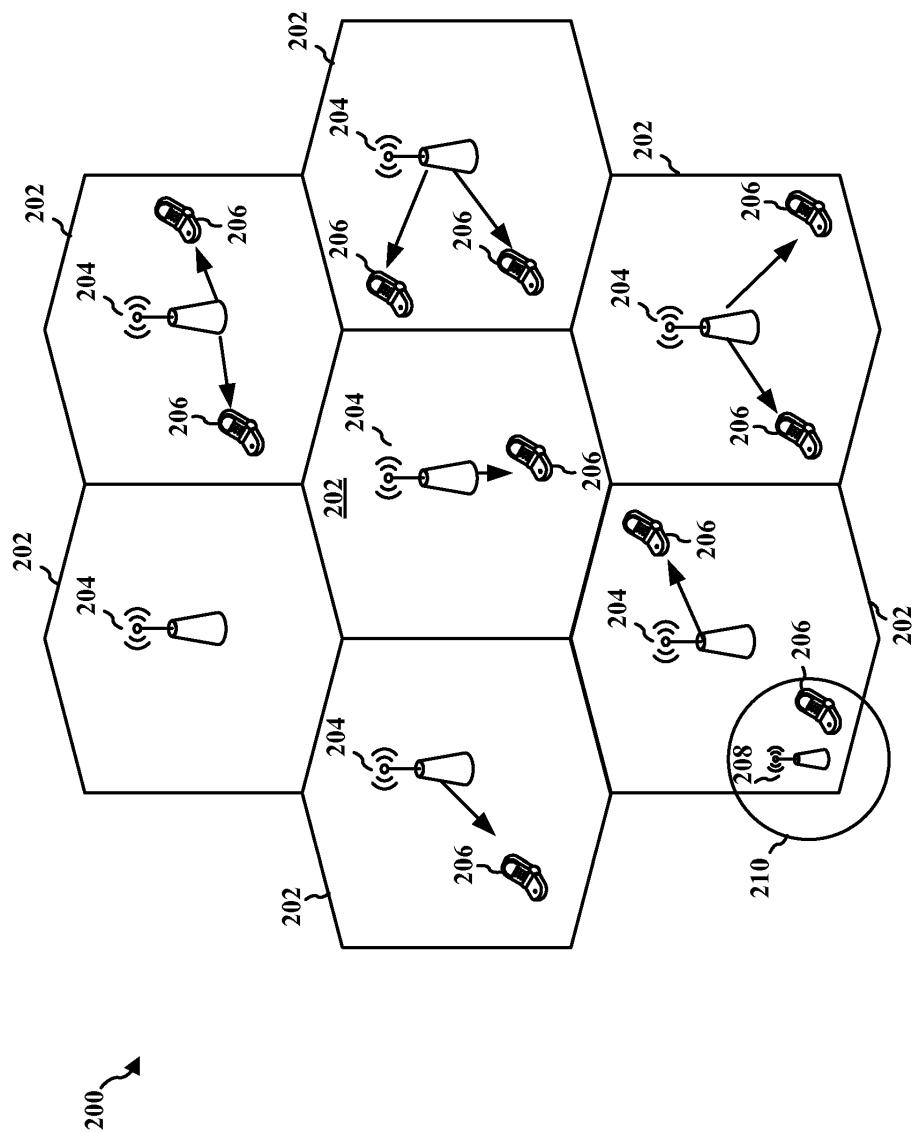
[0090] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이를 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 단어 "예시적인"은 예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 양상은 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은, A, B, 및/또는 C의 임의의 결합을 포함하며, A의 배수들, B의 배수들, 또는 C의 배수들을 포함할 수도 있다. 상세하게, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은, 단지 A, 단지 B, 단지 C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 및 B 및 C일 수도 있으며, 여기서, 임의의 그러한 결합들은 A, B, 또는 C의 하나 또는 그 초과의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 기재된 어떠한 내용도, 청구항들에 그러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부와 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않을 것이다.

도면

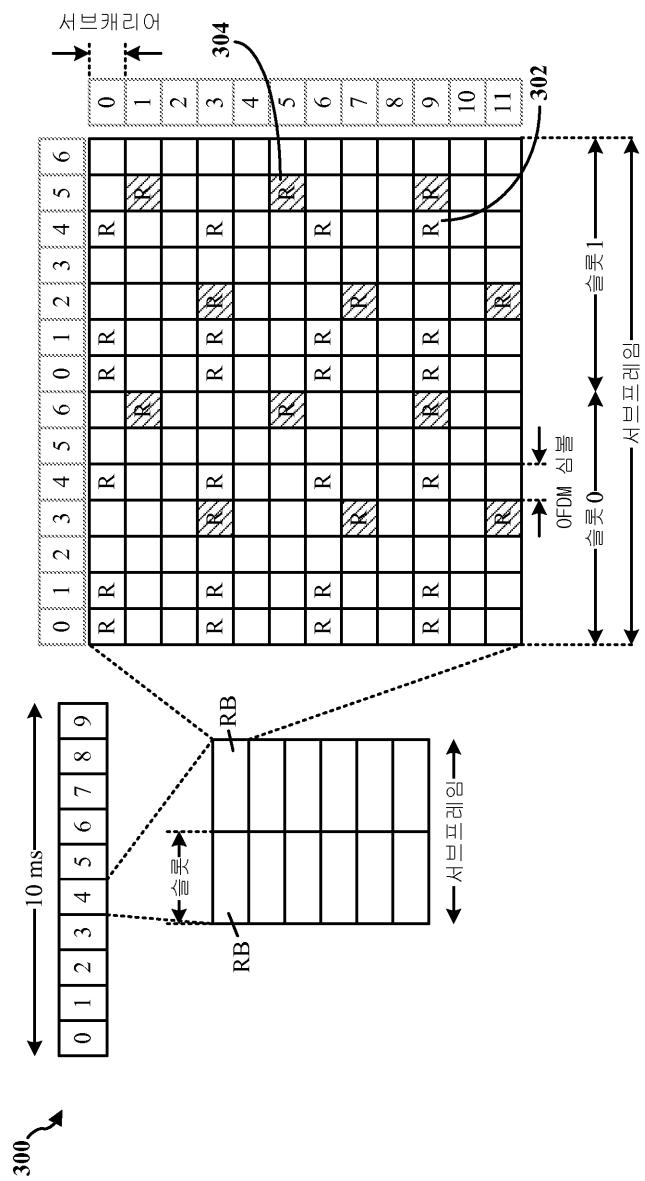
도면1



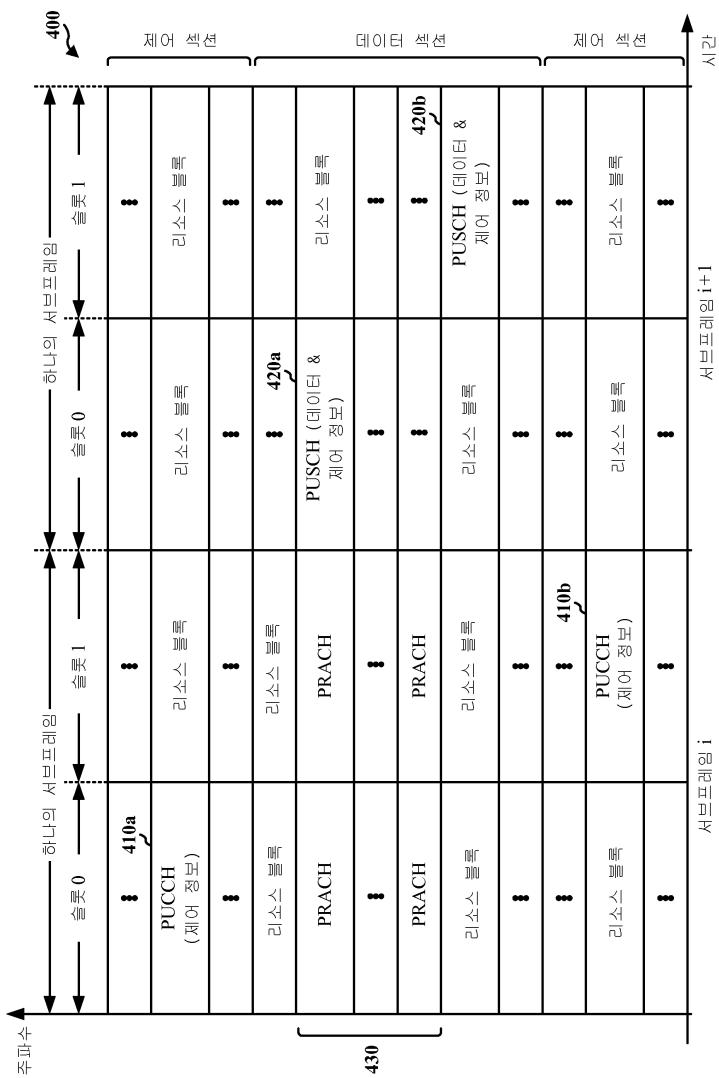
도면2



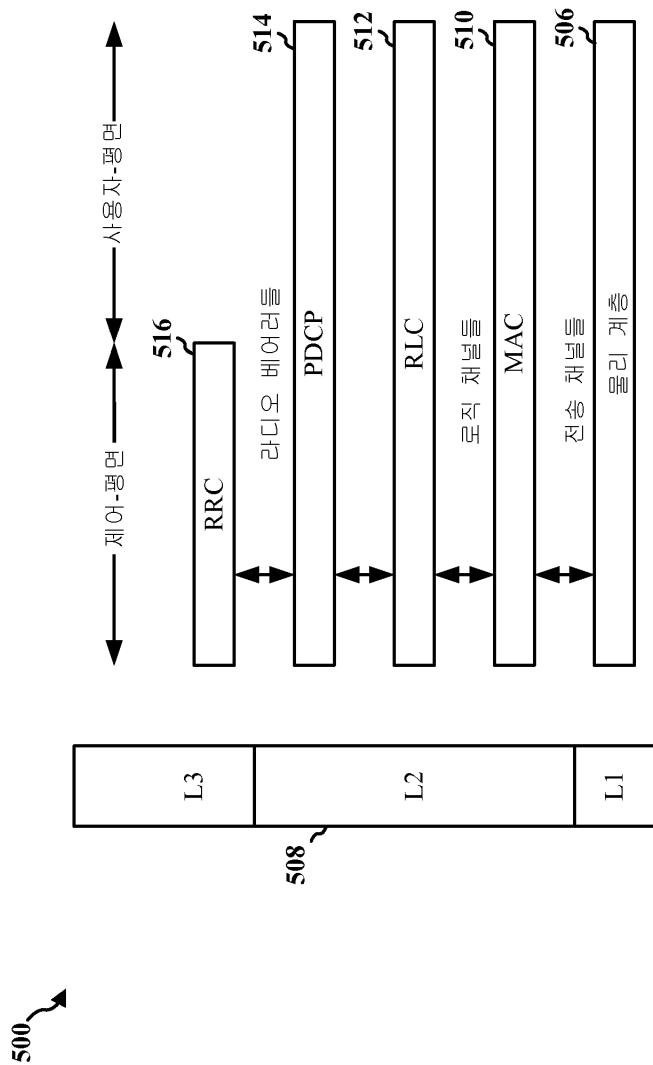
도면3



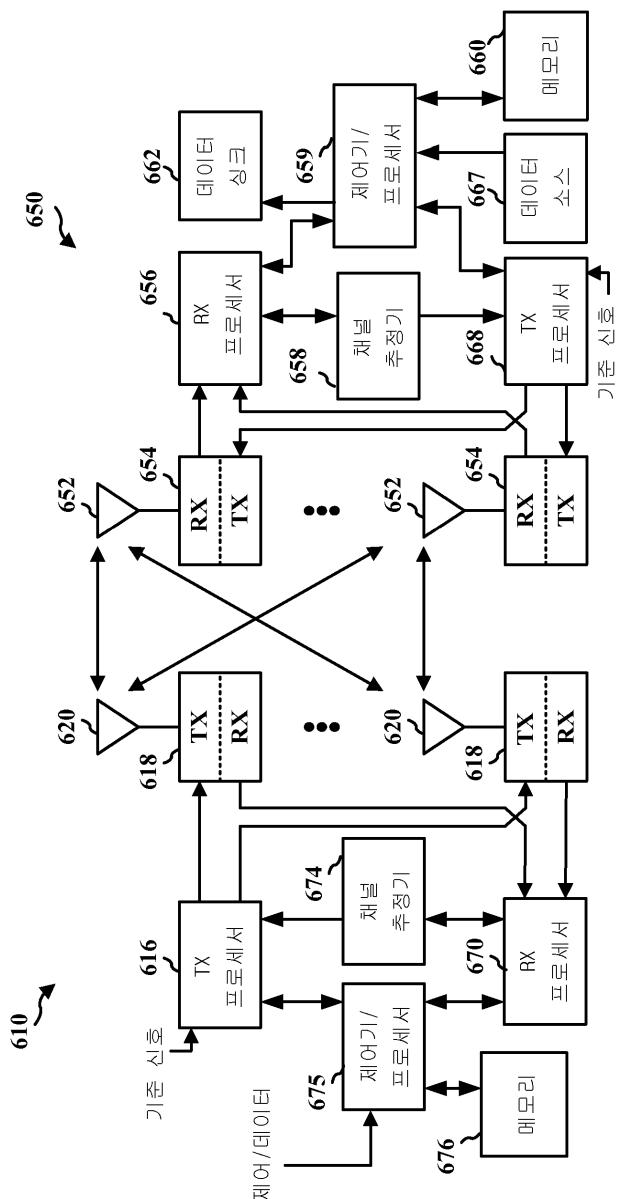
도면4



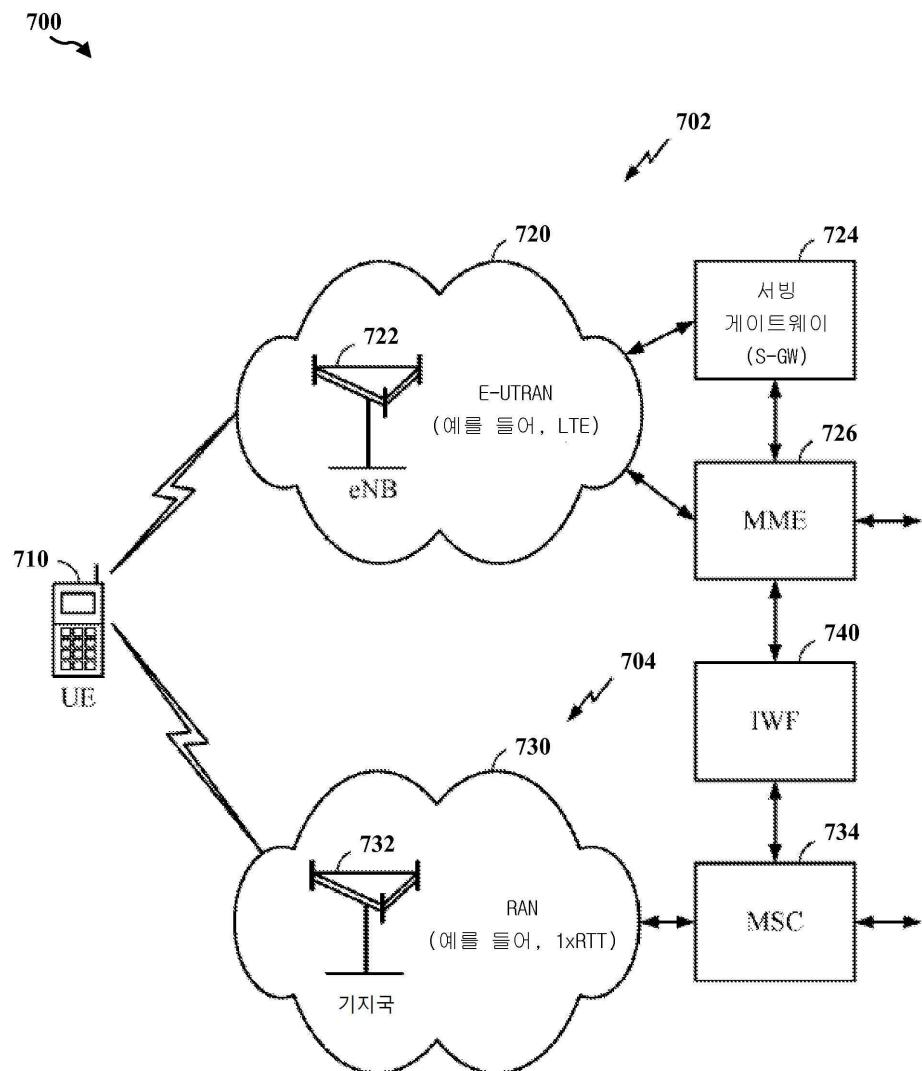
도면5



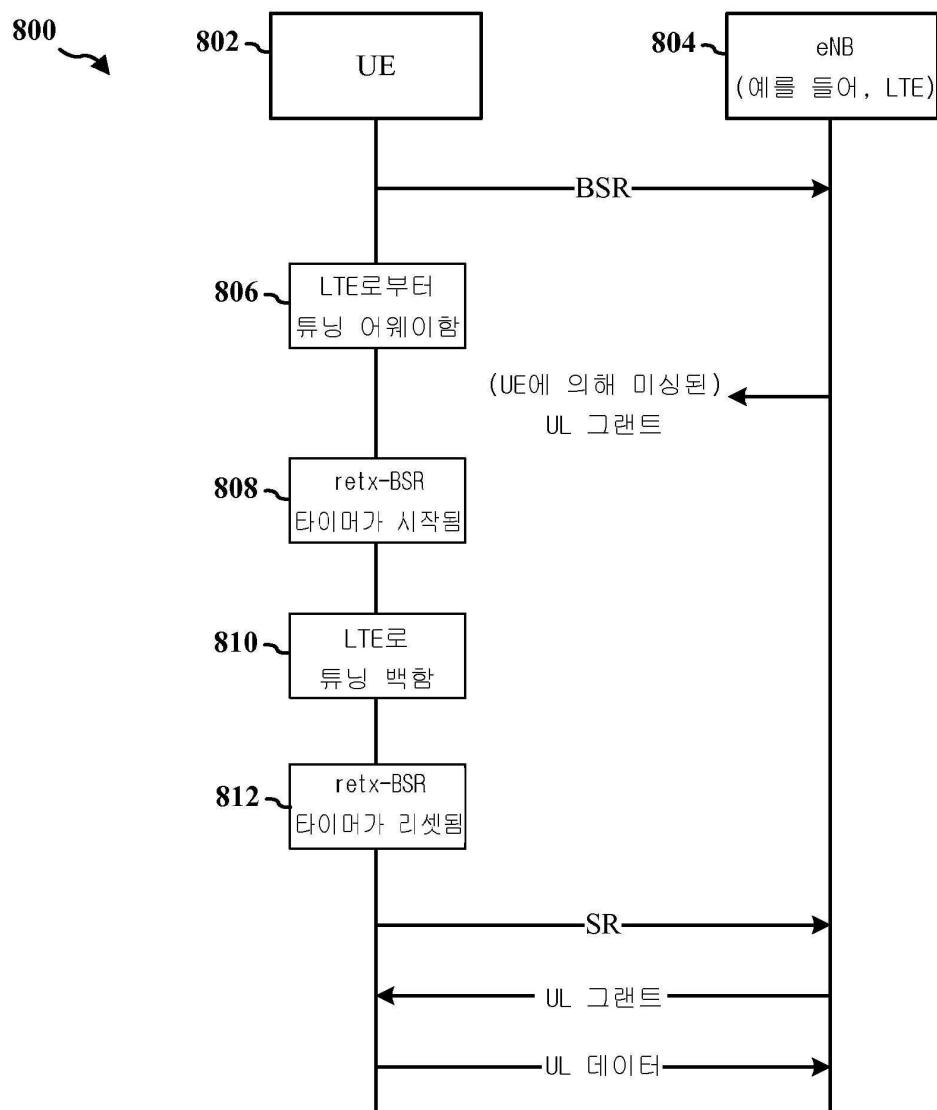
도면6



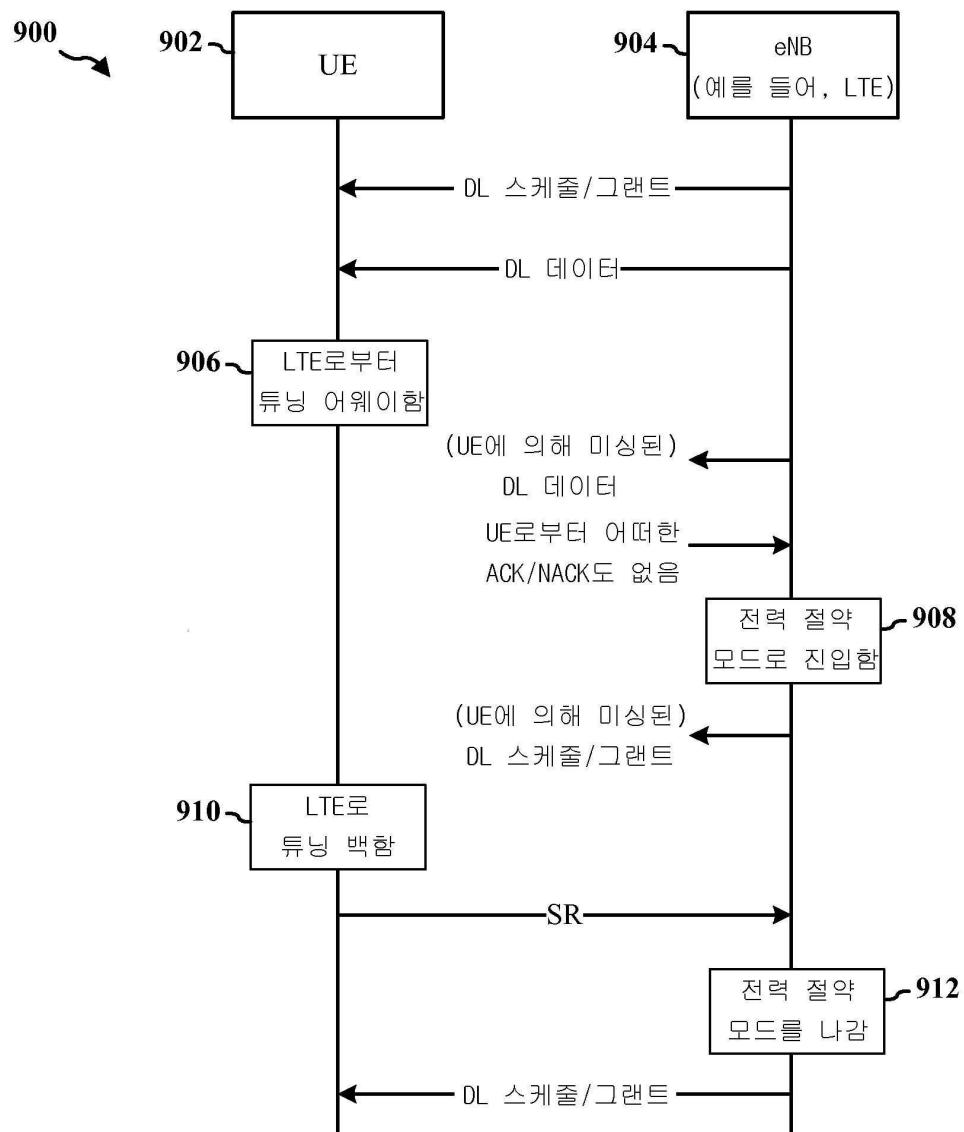
도면7



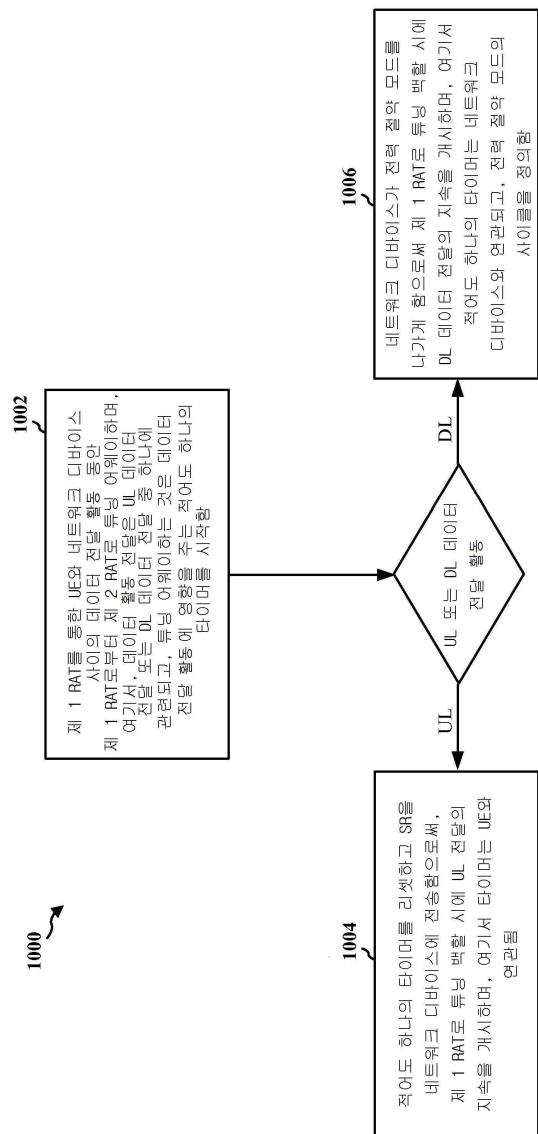
도면8



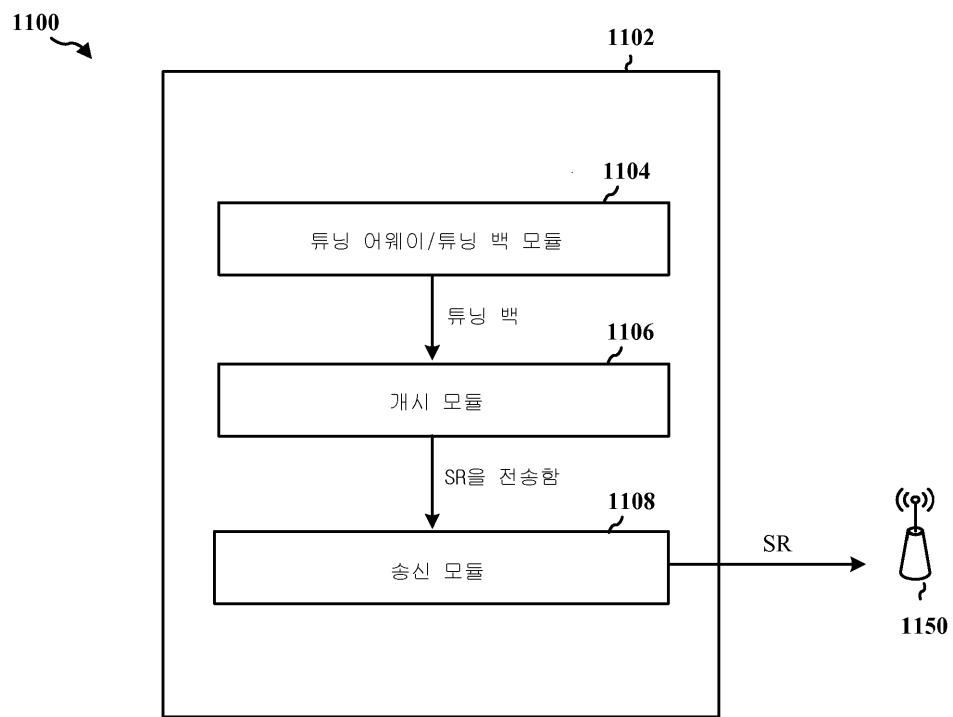
도면9



도면10



도면11



도면12

