



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월01일
(11) 등록번호 10-2495150
(24) 등록일자 2023년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/20 (2018.01) H04L 1/18 (2023.01)
H04W 24/08 (2009.01) H04W 4/00 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 76/28 (2018.02)
H04L 1/1812 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2017-7022512
(22) 출원일자(국제) 2016년02월11일
심사청구일자 2021년01월28일
(85) 번역문제출일자 2017년08월11일
(65) 공개번호 10-2017-0118074
(43) 공개일자 2017년10월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/017510
(87) 국제공개번호 WO 2016/133777
국제공개일자 2016년08월25일
(30) 우선권주장
62/116,819 2015년02월16일 미국(US)
15/040,702 2016년02월10일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
W02014161376 A1*
3GPP R4-134467*
3GPP R2-124822*
3GPP R2-133193*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
바자페암, 마드하반 스리니바산
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
수, 하오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 29 항

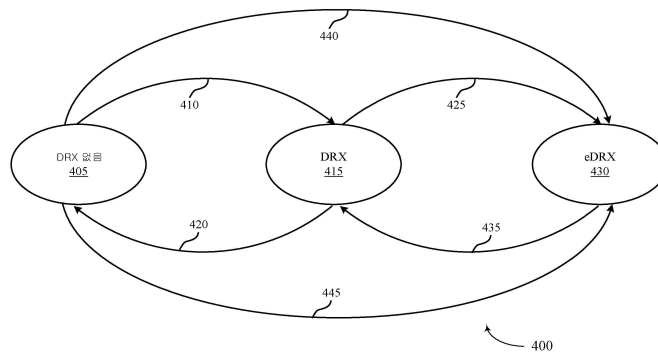
심사관 : 추은미

(54) 발명의 명칭 접속 모드 확장된 불연속 수신

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 무선 디바이스들은 에너지 효율을 증가시키고 배터리 수명을 확장시키기 위해 eDRX(extended connected discontinuous reception) 모드에서 동작할 수 있다. 제어 시그널링은 eDRX 동작과 연관된 확장된 수면 사이클들을 개시 또는 지원하기 위해 사용될 수 있다. 일부 (뒷면에 계속)

대표도



경우들에서, SFN(system frame number) 확장은 프레임 사이클들을 기록하고, 제 1 프레임 사이클에서 발생하는 SFN들을 제 2 프레임 사이클에서 발생하는 SFN들로부터 구별하도록 구현될 수 있다. eDRX 동작을 지원하고 네트워크 동기성 및 호환가능성을 유지하기 위한 제어 기술들이 또한 이용될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 시스템은 확장된 또는 전용 시스템 정보 업데이트들을 eDRX 가능 디바이스 또는 디바이스들에 브로드캐스트할 수 있다. 일부 경우들에서, 디바이스들은, eDRX 동작과 함께 RLF들(radio link failures)을 적시에 결정하기 위해 RLM(radio link monitoring) 측정들이 취해지는 레이트를 조절할 수 있다.

(52) CPC특허분류

~~HO4W~~ 24/08 (2013.01)

~~HO4W~~ 4/70 (2018.02)

~~HO4W~~ 76/27 (2018.02)

Y02D 30/70 (2020.08)

(72) 발명자

그리오트, 미구엘

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

가알, 피터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

키타조, 마사토

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

첸, 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

웨이, 용빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

기지국과 RRC(radio resource control) 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입하는 단계;

전체 SFN(system frame number) 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX(discontinuous reception) 구성을 결정하는 단계;

디폴트 DRX 비활성 타이머, 및 상기 디폴트 DRX 비활성 타이머의 기간보다 긴 기간을 갖는 확장된 DRX 비활성 타이머 양자 모두를 개시하는 단계;

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성 및 상기 확장된 DRX 비활성 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 저전력 기간 동안 상기 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키는 단계; 및

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 저전력 기간 이후 상기 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 방법은, 하이퍼 SFN의 표시를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 하이퍼 SFN은 상기 전체 SFN 사이클과 동일하거나 그보다 큰 시간 기간을 표시하고, 상기 표시는 전용 신호 및 브로드캐스트 신호 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 확장된 DRX 비활성 타이머는 상기 디폴트 DRX 비활성 타이머와 동시에 개시되는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 디폴트 DRX 비활성 타이머가 만료되었다고 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 확장된 DRX 비활성 타이머는 상기 디폴트 DRX 비활성 타이머가 만료되었다는 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 개시되는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 RRC 접속을 사용하여 통신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

시스템 정보가 변경되었다는 표시를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 표시는 확장된 DRX에 대해 구성된 사용자 장비(UE)들의 그룹과 연관되는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 표시는 MTC(machine type communication) 특정 SIB(system information block)의 필드 및 SIB1(system information block 1)의 필드 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성은 시스템 정보 수정 기간과 연관되는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 방법은:

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성과 연관된 RLM(radio link monitoring) 평가 기간을 결정하는 단계; 및

상기 RLM 평가 기간에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 접속 모드 확장된 DRX 구성과 연관된 온(on) 지속기간 동안 다수의 RLM 측정들을 수행하는 단계를 더 포함하고,

상기 RLM 평가 기간을 단축시키기 위해 확장된 DRX 사이클 동안 추가적인 샘플들이 획득될 수 있는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

RLM 측정 값이 임계치보다 작다고 결정하는 단계; 및

상기 RLM 측정 값이 상기 임계치보다 작다는 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 추가적인 RLM 측정을 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 RLM 측정들에 적어도 부분적으로 기초하여 탈동기화(out-of-sync) 조건을 식별하는 단계; 및

상기 탈동기화 조건을 식별하는 것에 후속하여 다음 RLM 평가 기간과 연관된 제 2 수의 RLM 측정들을 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 방법은, 확장된 DRX 능력, 확장된 DRX 신호도, 또는 둘 모두를 포함하는 확장된 DRX 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 접속 모드 확장된 DRX 구성은 상기 확장된 DRX 메시지에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성은 MAC(media access control) 리스케줄링 기간에 적어도 부분적으로 기초하는 온 지속기간을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

HARQ(hybrid automatic repeat request) 프로세스에 대한 부정 확인응답(NACK)을 송신하는 단계;

재송신 타이머를 개시하는 단계;

상기 HARQ 프로세스와 연관된 재송신을 수신하기 전에 상기 재송신 타이머가 만료되었다고 결정하는 단계; 및

상기 HARQ 프로세스와 연관된 재송신을 수신하기 전에 상기 재송신 타이머가 만료되었다는 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 재송신 요청을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 저전력 기간 동안 모바일 발신(MO) 데이터가 송신을 위해 이용가능하다고 결정하는 단계;

상기 저전력 기간 동안 상기 MO 데이터가 송신을 위해 이용가능하다는 결정에 후속하는 상기 저전력 기간의 나머지 부분 동안 SR(scheduling request)을 송신하는 것을 억제하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시킨 후 상기 MO 데이터에 대한 SR을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 SR(scheduling request) 보고 구성을 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 18

무선 통신 방법으로서,

무선 디바이스와 RRC(radio resource control) 접속을 설정하는 단계;

온 지속기간 및 전체 SFN(system frame number) 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX(discontinuous reception)에 대해 상기 무선 디바이스를 구성하는 단계 - 접속 모드 확장된 DRX 구성은 또한, 디폴트 DRX 비활성 타이머, 및 상기 디폴트 DRX 비활성 타이머의 기간보다 긴 기간을 갖는 확장된 DRX 비활성 타이머 양자 모두의 상기 무선 디바이스에 의한 개시, 및 상기 확장된 DRX 비활성 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 저전력 기간 동안 상기 접속 모드에 있는 동안의 상기 무선 디바이스의 적어도 하나의 라디오 컴포넌트의 활성화해제를 포함함 -;

상기 저전력 기간 동안 상기 무선 디바이스와 상기 RRC 접속을 유지하는 단계; 및

상기 온 지속기간 동안 상기 RRC 접속을 사용하여 상기 저전력 기간 이후 상기 무선 디바이스와 통신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 방법은, 하이퍼 SFN의 표시를 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 하이퍼 SFN은 상기 전체 SFN 사이클과 동일하거나 그보다 큰 시간 기간을 표시하고, 상기 표시는 전용 신호 및 브로드캐스트 신호 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 방법은, 시스템 정보가 변경되었다는 표시를 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 표시는 확장된 DRX에 대해 구성된 사용자 장비(UE)들의 그룹과 연관되고, 그리고 상기 표시는 MTC(machine type communication) 특정 SIB(system information block)의 필드 및 SIB1(system information block 1)의 필드 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 무선 디바이스가 상기 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대해 구성된다는 표시를 코어 네트워크 엘리먼트에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대한 이탈 표시를 상기 코어 네트워크 엘리먼트에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대한 이탈 커맨드를 상기 코어 네트워크 엘리먼트로부터 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 24

제 18 항에 있어서,

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 SIB(system information block) 수정 기간을 확장시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 25

제 18 항에 있어서,

상기 방법은, 확장된 DRX 능력, 확장된 DRX 신호도, 또는 둘 모두를 포함하는 확장된 DRX 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 접속 모드 확장된 DRX 구성은 상기 확장된 DRX 메시지에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 확장된 DRX 능력, 상기 확장된 DRX 신호도, 또는 둘 모두를 코어 네트워크 엘리먼트에 통지하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 27

제 18 항에 있어서,

상기 무선 디바이스의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재송신 타이머와 연관된 재송신 요청을 수신하는 단계; 및

상기 재송신 요청에 적어도 부분적으로 기초하여 HARQ 프로세스에 대한 재송신을 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 28

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 장치로 하여금:

기지국과 RRC(radio resource control) 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입하게 하고;

전체 SFN(system frame number) 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX(discontinuous reception) 구성을 결정하게 하고;

디폴트 DRX 비활성 타이머, 및 상기 디폴트 DRX 비활성 타이머의 기간보다 긴 기간을 갖는 확장된 DRX 비활성 타이머 양자 모두를 개시하게 하고;

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성 및 상기 확장된 DRX 비활성 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 저전력 기간 동안 상기 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키게 하고;

상기 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 저전력 기간 이후 상기 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키게 하도록

동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 장치로 하여금:

무선 디바이스와 RRC(radio resource control) 접속을 설정하게 하고;

온 지속기간 및 전체 SFN(system frame number) 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX(discontinuous reception)에 대해 상기 무선 디바이스를 구성하게 하고 — 접속 모드 확장된 DRX 구성은 또한, 디폴트 DRX 비활성 타이머, 및 상기 디폴트 DRX 비활성 타이머의 기간보다 긴 기간을 갖는 확장된 DRX 비활성 타이머 양자 모두의 상기 무선 디바이스에 의한 개시, 및 상기 확장된 DRX 비활성 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초하는, 상기 저전력 기간 동안 상기 접속 모드에 있는 동안의 상기 무선 디바이스의 적어도 하나의 라디오 컴포넌트의 활성화해제를 포함함 —;

상기 저전력 기간 동안 상기 무선 디바이스와 상기 RRC 접속을 유지하게 하고; 그리고

상기 온 지속기간 동안 상기 RRC 접속을 사용하여 상기 저전력 기간 이후 상기 무선 디바이스와 통신하게 하도록

동작가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 특허 출원은, Vajapeyam 등에 의해 2016년 2월 10일에 출원되고 발명의 명칭이 "Connected Mode Extended Discontinuous Reception"인 미국 특허 출원 제 15/040,702호, 및 Vajapeyam 등에 의해 2015년 2월 16일에 출원되고 발명의 명칭이 "Connected Mode Extended DRX"인 미국 가특허 출원 제 62/116,819호를 우선권으로 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.
- [0002] 하기 내용은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 접속 모드 eDRX(extended discontinuous reception)에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들(예를 들어, 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템)을 포함한다.
- [0004] 예를 들어, 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 달리 사용자 장비(UE들)로 공지될 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 기지국은, (예를 들어, 기지국으로부터 UE로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 통신 디바이스들과 통신할 수 있다.
- [0005] 통신 시스템은 유휴 또는 접속 모드에서 전력 사용을 보존하기 위해 DRX(discontinuous reception)를 이용할 수 있다. 통신 시스템은 DRX 동작을 위해 수면 및 어웨이크 사이클들을 스케줄링하기 위해 제어 시그널링을 사용할 수 있다. 디바이스는 수면 사이클을 확장함으로써 추가적인 전력 이익들을 수신할 수 있지만; 스케줄링된 수면 인터벌들의 길이가 증가함에 따라, 디바이스는 통신 시스템과의 동기성을 상실할 수 있다.

발명의 내용

- [0006] 접속 모드 eDRX(extended discontinuous reception)를 위한 시스템들, 방법들 및 장치들이 설명된다. 무선 디바이스들은 에너지 효율을 증가시키고 배터리 수명을 확장시키기 위해 eDRX에서 동작할 수 있다. 무선 시스템은 eDRX 동작을 지원하고 네트워크 동기성 및 호환가능성을 유지하기 위해 추가적인 제어 시그널링 및 기술들을 활용할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, 상이한 프레임 사이클들에서 발생하는 SFN(system frame number)들 사이를 구별하기 위해 SFN 확장이 시그널링될 수 있다. 제어 시그널링은 브로드캐스트들에서 또는 전용 시그널링을 통해 eDRX 디바이스들에 전송될 수 있다. 일부 예들에서, eDRX 디바이스들은 eDRX 동작의 관점에서 RLF(radio link failure) 조건들을 식별하고 그에 응답하기 위해 RLM(radio link monitoring) 측정들에 대한 스케줄링을 조절할 수 있다.
- [0007] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 기지국과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입하는 단계, 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정하는 단계, 접속 모드 확장

된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키는 단계, 및 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 저전력 기간 이후 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 기지국과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입하기 위한 수단, 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정하기 위한 수단, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키기 위한 수단, 및 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 저전력 기간 이후 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0009] 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은 프로세서에 의해 실행되는 경우, 장치로 하여금, 기지국과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입하게 하고, 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정하게 하고, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키게 하고, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 저전력 기간 이후 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키게 하도록 동작가능하다.

[0010] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는, 기지국과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입하고, 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정하고, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키고, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 저전력 기간 이후 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0011] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하이퍼(hyper) SFN의 표시를 수신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 하이퍼 SFN은 전체 SFN 사이클과 동일하거나 그보다 큰 시간 기간을 표시한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 표시는 전용 신호를 포함한다.

[0012] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 브로드캐스트 신호를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 확장된 DRX 비활성 타이머를 개시하고, 확장된 DRX 비활성 타이머가 만료되었다고 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있고, 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키는 것은 확장된 DRX 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0013] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 확장된 DRX 비활성 타이머는 디폴트 DRX 비활성 타이머와 동시에 개시되고, 확장된 DRX 비활성 타이머의 기간은 디폴트 DRX 비활성 타이머의 기간보다 길다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 디폴트 DRX 타이머가 만료되었다고 결정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있고, 확장된 DRX 비활성 타이머는 디폴트 DRX 타이머가 만료되었다는 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 개시될 수 있다.

[0014] 본원에 개시된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 RRC 접속을 사용하여 통신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 전체 SFN 사이클은 1024개의 프레임들의 기간을 포함하고, 여기서 각각의 프레임은 10ms 기간을 포함한다.

[0015] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 시스템 정보가 변경되었다는 표시를 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 표시는 확장된 DRX에 대해 구성된 UE들의 그룹과 연관된다.

[0016] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시키는 것에 후속하여 SR(scheduling request) 메시지 또는 RACH(random access channel) 메시지를 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 여기서 표시는 SR 메시지 또는 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 수신될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 표시는 MTC(machine type communication)의 특정 SIB(system information block)의 필드들

포함한다.

- [0017] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 SIB1의 필드를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 확장된 DRX 구성은 시스템 정보 수정 기간과 연관된다.
- [0018] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 확장된 DRX 구성과 연관된 RLM(radio link monitoring) 평가 기간을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 RLM 평가 기간에 적어도 부분적으로 기초하여 확장된 DRX 구성과 연관된 온(on) 지속기간 동안 다수의 RLM 측정들을 수행하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0019] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, RLM 측정 값이 임계치보다 작다고 결정하는 것 및 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 추가적인 RLM 측정을 수행하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 RLM 측정들에 적어도 부분적으로 기초하여 탈동기화(out-of-sync) 조건을 식별하는 것, 및 탈동기화 조건을 식별하는 것에 후속하여 다음 RLM 평가 기간과 연관된 제 2 수의 RLM 측정들을 수행하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0020] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 확장된 DRX 능력, 확장된 DRX 선호도 또는 둘 모두를 포함하는 확장된 DRX 메시지를 송신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 확장된 DRX 구성은 확장된 DRX 메시지에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 확장된 DRX 구성은 MAC(media access control) 리스케줄링 기간에 적어도 부분적으로 기초하는 온 지속기간을 포함한다.
- [0021] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, HARQ(hybrid automatic repeat request) 프로세스에 대한 부정 확인응답(NACK)을 송신하는 것, 재송신 타이머를 개시하는 것, HARQ 프로세스와 연관된 재송신을 수신하기 전에 재송신 타이머가 만료되었다고 결정하는 것, 및 결정에 적어도 부분적으로 기초하여 재송신 요청을 송신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은, 저전력 기간 동안 MO 데이터가 송신을 위해 이용가능하다고 결정하는 것, 결정에 후속하는 저전력 기간의 나머지 부분 동안 SR을 송신하는 것을 억제하는 것, 및 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시킨 후 MO 데이터에 대한 SR을 송신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0022] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 SR 보고 구성을 식별하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 추가적인 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 무선 디바이스와 RRC 접속을 설정하는 단계, 온 지속기간 및 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX에 대해 무선 디바이스를 구성하는 단계, 저전력 기간 동안 디바이스와 RRC 접속을 유지하는 단계, 및 온 지속기간 동안 RRC 접속을 사용하여 저전력 기간 이후 무선 디바이스와 통신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 무선 디바이스와 RRC 접속을 설정하기 위한 수단, 온 지속기간 및 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX에 대해 무선 디바이스를 구성하기 위한 수단, 저전력 기간 동안 디바이스와 RRC 접속을 유지하기 위한 수단, 및 온 지속기간 동안 RRC 접속을 사용하여 저전력 기간 이후 무선 디바이스와 통신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0025] 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은 프로세서에 의해 실행되는 경우, 장치로 하여금, 무선 디바이스와 RRC 접속을 설정하게 하고, 온 지속기간 및 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX에 대해 무선 디바이스를 구성하게 하고, 저전력 기간 동안 디바이스와 RRC 접속을 유지하게 하고, 온 지속기간 동안 RRC 접속을 사용하여 저전력 기간 이후 무선 디바이스와 통신하게 하도록 동작가능하다.
- [0026] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는, 무선 디바이스와 RRC 접속을 설정하고, 온 지속기간 및 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된

DRX에 대해 무선 디바이스를 구성하고, 저전력 기간 동안 디바이스와 RRC 접속을 유지하고, 온 지속기간 동안 RRC 접속을 사용하여 저전력 기간 이후 무선 디바이스와 통신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

- [0027] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하이퍼(hyper) SFN의 표시를 송신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 여기서 하이퍼 SFN은 전체 SFN 사이클과 동일하거나 그보다 큰 시간 기간을 표시한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 표시는 전용 신호를 포함한다.
- [0028] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 브로드캐스트 신호를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 전체 SFN 사이클은 1024개의 프레임들의 기간을 포함하고, 각각의 프레임은 10ms 기간을 가질 수 있다.
- [0029] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 시스템 정보가 변경되었다는 표시를 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 표시는 확장된 DRX에 대해 구성된 UE들의 그룹과 연관된다.
- [0030] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 온 지속기간 동안 SR 메시지 또는 RACH 메시지를 수신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 표시는 SR 메시지 또는 RACH 메시지에 적어도 부분적으로 기초하여 송신될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 표시는 MTC-특정 SIB의 필드를 포함한다.
- [0031] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 표시는 SIB1의 필드를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은, 무선 디바이스가 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대해 구성되었다는 표시를 코어 네트워크 엘리먼트에 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0032] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대한 이탈 표시를 코어 네트워크 엘리먼트에 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대한 이탈 커맨드를 코어 네트워크 엘리먼트로부터 수신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0033] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, eDRX에 적어도 부분적으로 기초하여 SIB 수정 기간을 확장하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 확장된 DRX 구성은 시스템 정보 수정 기간과 연관된다.
- [0034] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 확장된 DRX 구성과 연관된 RLM 평가 기간을 결정하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은, 확장된 DRX 능력, 확장된 DRX 선호도 또는 둘 모두를 포함할 수 있는 확장된 DRX 메시지를 수신하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있고, 여기서 확장된 DRX 구성은 확장된 DRX 메시지에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.
- [0035] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 확장된 DRX 능력, 확장된 DRX 선호도 또는 둘 모두를 코어 네트워크 엘리먼트에 통지하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 확장된 DRX 구성은 MAC 리스케줄링 기간에 적어도 부분적으로 기초하는 온 지속기간을 포함한다.
- [0036] 본원에 설명된 방법, 장치들 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 무선 디바이스의 HARQ 재송신 타이머와 연관된 재송신 요청을 수신하는 것 및 재송신 요청에 적어도 부분적으로 기초하여 HARQ 프로세스에 대한 재송신을 전송하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 확장된 DRX 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 SR 보고 구성을 설정하는 것을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0037] 개시된 개념 및 특정한 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 기초로 용이하게 활용될 수 있다. 이러한 균등한 구조들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 본원에 개시된 개념들의 특성들, 즉, 이들의 구성 및 동작 방법 둘 모두는, 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 각각의 도면들은 오직 예시 및 설

명의 목적으로 제공되며, 청구항들의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0038]

[0038] 본 개시의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 단지 제 1 참조 라벨이 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0039] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0040] 도 2는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0041] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 시스템에 대한 타이밍도의 예를 예시한다.

[0042] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 디바이스들 및 시스템들에 대한 상태도의 예를 예시한다.

[0043] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0044] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0045] 도 7은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0046] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 사용자 장비(UE)를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0047] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0048] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0049] 도 11은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 무선 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0050] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0051] 도 13은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX에 대한 방법을 예시한다.

[0052] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX에 대한 방법을 예시한다.

[0053] 도 15는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX에 대한 방법을 예시한다.

[0054] 도 16은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX에 대한 방법을 예시한다.

[0055] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX에 대한 방법을 예시한다.

[0056] 도 18은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX에 대한 방법을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039]

[0057] 무선 시스템은 불연속 수신(DRX) 모드를 사용할 수 있고, 디바이스는 에너지를 보존하기 위해 미리 결정된 인터벌들로 다운링크 채널들을 모니터링한다. 시스템 내의 디바이스들은 유휴 또는 접속 DRX 모드들에서 동작할 수 있다. 일부 디바이스들은 접속 모드 eDRX(extended DRX) 동작을 이용할 수 있고, 그 동안 디바이스

는 접속 모드에 있는 동안 프레임 사이클보다 길게 연장되는 기간 동안 수면할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 시스템은 eDRX 모드를 구성 및 지원하기 위해 추가적인 시그널링 및 제어 파라미터들을 사용할 수 있다. 무선 시스템은 또한 eDRX 모드를 지원하고 시스템 내에서 동기성을 유지하기 위한 특정 제어 기술들을 이용할 수 있다.

[0040] [0058] 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 예들의 한정이 아니다. 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명되는 방법들은 설명되는 것과 다른 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수도 있다.

[0041] [0059] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX(discontinuous reception)를 지원하는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(105), UE들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 코어 네트워크(130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜(IP) 접속 및 다른 액세스, 라우팅 또는 모빌리티 기능들을 제공할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예를 들어, S1 등)을 통해 코어 네트워크(130)와 인터페이스한다. 기지국들(105)은 UE들(115)과의 통신을 위해 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나, 또는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 동작할 수 있다. 다양한 예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)(예를 들어, X1 등)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다.

[0042] [0060] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(미도시). 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수도 있다.

[0043] [0061] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 이볼브드 노드 B(eNB)는 일반적으로 기지국들(105)을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 용어 "셀"은, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예를 들어, 섹터 등)을 설명하기 위해 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0044] [0062] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예를 들어, 허가된, 비허가된 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는, 매크로 셀에 비해 저전력의 기지국이다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 피코 셀은 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(115)(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들(115), 집에 있는 사용자들에 대한 UE들(115) 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들(예를 들어, 컴포넌트 캐리어들)을 지원할 수 있다.

[0045] [0063] 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들을 위해 사용될 수 있다.

[0046] [0064] 다양한 개시된 예들 중 일부를 수용할 수 있는 통신 네트워크들은, 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동

작하는 패킷-기반 네트워크들일 수 있고, 사용자 평면의 데이터는 IP에 기초할 수 있다. RLC(radio link control) 계층은, 논리 채널들을 통해 통신하기 위한 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수 있다. MAC(media access control) 계층은, 논리 채널들의, 전송 채널들로의 멀티플렉싱 및 우선순위 핸들링을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, 링크 효율을 개선하기 위해, MAC 계층에서 재송신을 제공하는 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 사용할 수 있다. 제어 평면에서, RRC(radio resource control) 프로토콜 계층은, UE(115)와 기지국(105) 사이에서 RRC 접속의 설정, 구성 및 유지보수를 제공할 수 있다. RRC 프로토콜 계층은 또한 사용자 평면 데이터에 대한 라디오 베어러들의 코어 네트워크(130) 지원을 위해 사용될 수 있다. 물리(PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수 있다.

[0047] [0065] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 산재될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. UE(115)는 셀룰러폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다. UE들(115) 중 일부는 DRX, C-DRX 또는 eDRX 동작을 지원할 수 있고; 일부 UE들(115)은 모두 3개(즉, DRX, C-DRX 및 eDRX)를 지원한다.

[0048] [0066] DRX 모드에서 동작하는 UE(115)는 DRX 온 및 DRX 오프 지속기간들 둘 모두를 포함할 수 있는 DRX 사이클에 따라 동작할 수 있다. DRX 온 지속기간은, 수신하기 위해 UE(115)에 의해 활용되는 라디오 컴포넌트들 모두 또는 대부분이 활성화되는(예를 들어, 파워 온되는) 시간 기간으로 정의될 수 있다. 일부 경우들에서, DRX 온 지속기간 또는 DRX 온 사이클은 UE(115)가 "어웨이크"인 기간 또는 시간으로 지칭된다. 따라서, 일부 경우들에서, DRX 오프 지속기간부터 DRX 온 지속기간으로 전이하는 UE(115)는 "웨이크 업"으로 지칭된다. 유사하게, DRX 오프 지속기간은, 수신하기 위해 UE(115)에 의해 활용되는 라디오 컴포넌트들 모두 또는 대부분이 활성화해제되는(예를 들어, 파워 오프되는) 시간 기간으로 정의될 수 있다. 일부 경우들에서, DRX 오프 지속기간 또는 DRX 오프 사이클은 UE(115)가 "수면중"인 기간 또는 시간으로 지칭된다. 따라서, 일부 경우들에서, DRX 온 지속기간부터 DRX 오프 지속기간으로 전이하는 UE(115)는 "수면을 취함"으로 지칭된다. DRX 온 지속기간 및 DRX 오프 지속기간은 DRX 사이클을 구성할 수 있다. 접속 DRX 모드(또는 접속 모드 DRX)에서, UE(115)는 기지국(105)과 RRC 접속을 유지(예를 들어, RRC 접속 모드에서 동작)하는 한편, 일부 미리 결정된 인터벌 동안 UE(115)의 특정 컴포넌트들을 파워 오프할 수 있다.

[0049] [0067] 일부 예들에서, eDRX는 확장된 C-DRX 사이클을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 따라서, eDRX는 C-DRX 모드에 걸쳐 추가적인 배터리 절감들을 제공할 수 있다. 또한, 유휴 모드로 전이하기 보다는 RRC 접속을 유지하는 것은 UE(115)의 유휴-대-접속 전이들의 수를 제한할 수 있고, 또한 유휴 DRX 모드 동작에 대해 배터리 절감들을 제공할 수 있다.

[0050] [0068] 무선 디바이스들 중 일부 타입들은 자동화된 통신을 제공할 수 있다. 자동화된 무선 디바이스들은 M2M(Machine-to-Machine) 통신 또는 MTC(Machine Type Communication)를 구현하는 것들을 포함할 수 있다. M2M 또는 MTC(machine type communication)는 디바이스들이 인간의 개입 없이 서로 또는 기지국과 통신하도록 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수 있다. 예를 들어, M2M 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계측기들을 통합하고 그 정보를, 정보를 사용하거나 정보를 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제시할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하는 디바이스들로부터의 통신을 지칭할 수 있다. 일부 UE들(115)은 MTC 디바이스들, 예를 들어, 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 동작을 인에이블하도록 설계된 디바이스들일 수 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은, 스마트 계측, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생 동물 모니터링, 기후 및 지질학적 이벤트 모니터링, 함대 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 거래-기반 비즈니스 과금을 포함한다. MTC 디바이스들은 감소된 피크 레이트에서 하프-듀플렉스(일방향) 통신들을 사용하여 동작할 수 있다. MTC 디바이스들은 또한 활성 통신들에 관여하지 않는 경우 전력을 절감하는 "깊은 수면" 모드에 진입하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, MTC 디바이스는 eDRX를 이용할 수 있다.

[0051] [0069] 기지국(105)은 S1 인터페이스에 의해 코어 네트워크(130)에 접속될 수 있다. 코어 네트워크는 EPC(evolved packet core)일 수 있고, 이는 MME(mobility management entity), S-GW(serving gateway) 및 P-

GW(PDN gateway)를 포함할 수 있다. MME는, UE(115)와 EPC(evolved packet core) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드일 수 있다. 모든 사용자 IP 패킷들은 S-GW를 통해 전송될 수 있고, S-GW는 스스로 P-GW에 접속될 수 있다. P-GW는 IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수 있다. P-GW는 네트워크 운영자의 IP 서비스들에 접속될 수 있다. 운영자의 IP 서비스들은, 인터넷, 인트라넷, IMS(IP Multimedia System), PSS(Packet-Switched) Streaming Service)를 포함할 수 있다.

[0052] [0070] MME는 UE들(115)과 제어 정보를 교환하기 위한 키 네트워크 노드일 수 있다. 예를 들어, MME는 네트워크 접속 활성화/활성화해제 프로세스에 관여될 수 있고, 또한 HSS(home subscriber server)와 협력하여 사용자를 인증하는데 관여될 수 있다. UE들(115)이 이동할 때 이들과 연속적인 통신들을 유지하기 위해 그리고 통신 세션들의 설정을 위해 사용될 수 있는 NAS(Non Access Stratum) 시그널링은 MME에 의해 개시 또는 지시될 수 있다. MME는 또한 UE(115)에 임시 아이덴티티를 할당할 수 있다. 예를 들어, MME는, MME에 대한 식별 정보 뿐만 아니라 UE(115)에 대한 임시 아이덴티티를 포함하는 GUTI(globally unique temporary identity)를 UE(115)에 할당할 수 있다. GUTI는 지속적 아이덴티티, 예를 들어, IMSI(international mobile subscriber identity)가 네트워크 내에서 송신되는 빈도를 최소화할 수 있다. MME는 또한, UE(115)가 서비스 제공자의 PLMN(Public Land Mobile Network)에 캠프 온하도록 인가받았는지 여부를 체크할 수 있고, UE들(115)에 대한 접속 절차들과 같은 NAS(non-access stratum) 시그널링을 위한 보안 키들을 관리할 수 있고 보안 키 관리를 핸들링한다. 일부 예들에서, 기지국(105)은 DRX 능력 또는 상태 또는 둘 모두를 MME에 시그널링할 수 있다.

[0053] [0071] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 각각의 통신 링크(125)는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 캐리어는 앞서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 다수의 서브캐리어들(예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들)로 구성된 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수 있다. 통신 링크들(125)은 주파수 분할 듀플렉스(FDD)(예를 들어, 페어링된 스펙트럼 자원들을 사용함) 또는 시분할 듀플렉스(TDD) 동작(예를 들어, 페어링되지 않은 스펙트럼 자원들을 사용함)을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. 프레임 구조들은 FDD(예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD(예를 들어, 프레임 구조 타입 2)에 대해 정의될 수 있다.

[0054] [0072] 무선 통신 시스템(100)은, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 동작을 지원할 수 있고, 그 특징은, 캐리어 어그리게이션(CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수 있다. 캐리어는 또한, 컴포넌트 캐리어(CC), 계층, 채널 등으로 지칭될 수 있다. 용어들 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀" 및 "채널"은 본 명세서에서 상호 교환가능하게 사용될 수 있다. UE(115)는, 캐리어 어그리게이션을 위해 다수의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수 있다. 캐리어 어그리게이션은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 둘 모두에 대해 사용될 수 있다.

[0055] [0073] 초기 셀 동기화를 완료한 후, UE(115)는 네트워크에 액세스하기 전에 MIB(master information block), SIB(system information block)1 및 SIB2를 디코딩할 수 있다. MIB는 PBCH(physical broadcast channel) 상에서 송신될 수 있고, 각각의 라디오 프레임의 제 1 서브프레임의 제 2 슬롯의 처음 4개의 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 심볼들을 활용할 수 있다. MIB는, RB들의 관점에서 DL 채널 대역폭, PHICH(physical HARQ indicator channel) 구성 (지속기간 및 자원 할당), 및 SFN(system frame number)을 포함하는, UE의 초기 액세스에 대한 몇몇 중요한 정보 조각들을 반송할 수 있다. 새로운 MIB는 매 4번째 라디오 프레임($SFN \bmod 4 = 0$)마다 브로드캐스트될 수 있고, 매 프레임(10 ms)마다 리브로드캐스트(rebroadcast)될 수 있다.

[0056] [0074] MIB를 수신한 후, UE는 하나 이상의 SIB들을 수신할 수 있다. 상이한 SIB들은 전달되는 시스템 정보의 타입에 따라 정의될 수 있다. 새로운 SIB1은 매 8번째 프레임의 제 5 서브프레임에서 송신될 수 있고($SFN \bmod 8 = 0$), 하나 건너 하나의 프레임(20ms)마다 리브로드캐스트될 수 있다. SIB1은 셀 아이덴티티 정보를 포함하는 액세스 정보를 포함할 수 있고, 이는 UE가 셀(105)에 캠프 온하도록 허용되는지 여부를 표시할 수 있다. SIB1은 또한 셀 선택 정보(또는 셀 선택 파라미터들)를 포함할 수 있다. 추가적으로, SIB1은 다른 SIB들에 대한 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. SIB2는 SIB1의 정보에 따라 동적으로 스케줄링될 수 있고, 공통 및 공유된 채널들에 관한 정보 및 파라미터들을 포함한다. 일부 예들에서, 시스템(100)은 특수 SIB를 활용할 수 있고, 특수 SIB는 기지국들(105)에 의해 브로드캐스트될 수 있고 시스템(100) 내의 MTC 디바이스들을 포함하는 일부 UE들(115)에 의해 디코딩될 수 있는 MTC-특정 SIB로 지칭될 수 있다. MTC-특정 SIB는 다른 SIB들에서 또한 전

달되는 특정 정보를 포함할 수 있지만, 이러한 SIB들에서 전송되는 특정 정보를 배제할 수 있다. 따라서, MTC-특정 SIB는 MTC 동작을 위해 맞춤화된 정보를 포함할 수 있고, 시스템(100) 내에서 eDRX를 포함할 수 있다.

[0057] [0075] 시스템(100)은 1ms 서브프레임들일 수 있는 TTI(transmission time interval)들로 파티셔닝되는 라디오 프레임들을 포함하는 타이밍을 사용할 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 SFN 범위(예를 들어, SFN 0 내지 SFN 1023) 내의 SFN을 연속적으로 할당받을 수 있다. 마지막 프레임 번호(예를 들어, SFN 1023)를 라디오 프레임에 할당한 후, 통신 시스템은 다음 라디오 프레임 SFN 0을 다시 할당할 수 있다. UE(115)는 존재하는 라디오 프레임에 할당된 SFN에 대해 UE(115)에 통지하는 SFN 표시자를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 라디오 프레임은 10ms의 지속기간을 가질 수 있고, SFN들의 전체 세트는 10.24초 동안 지속될 수 있다. DRX 동작 동안, UE(115)는 연속적인 대신 미리 결정된 인터벌들로(예를 들어, 매 라디오 프레임마다, 또는 지연 임계치, 시간 임계치 또는 응답 임계치가 충족 또는 초과되는 경우에) PDCCH를 모니터링할 수 있다. 언급된 바와 같이, DRX 모드는 유희-모드 동작 또는 접속 모드 동작(C-DRX(connected DRX) 모드)에서 사용될 수 있다. 이러한 미리 결정된 인터벌들은, 일부 경우들에서 2.56초로 제한될 수 있는 C-DRX 사이클에 기초할 수 있다. C-DRX 가능 UE(115)는 SFN에 기초하여 C-DRX 사이클의 길이를 결정할 수 있는데, 이는 C-DRX 사이클이 전체 SFN 사이클보다 작을 수 있기 때문이다.

[0058] [0076] UE(115)가 SIB2를 디코딩한 후, UE(115)는 RACH(random access channel) 프리앰블을 기지국(105)에 송신할 수 있다. 예를 들어, RACH 프리앰블은 64개의 미리 결정된 시퀀스들의 세트로부터 랜덤으로 선택될 수 있다. 이것은 기지국(105)이 동시에 시스템에 액세스하려 시도하는 다수의 UE들(115) 사이를 구별하게 할 수 있다. 기지국(105)은 UL 자원 승인, 타이밍 어드밴스(advance), 및 일시적 C-RNTI(cell radio network temporary identity)를 제공하는 랜덤 액세스 응답으로 응답할 수 있다. 그 다음, UE(115)는 TMSI(temporary mobile subscriber identity)(UE(115)가 동일한 무선 네트워크에 이미 접속된 경우) 또는 랜덤 식별자와 함께 RRC 접속 요청을 송신할 수 있다. RRC 접속 요청은 또한 UE(115)가 네트워크에 접속하고 있는 이유(예를 들어, 긴급상황, 시그널링, 데이터 교환 등)를 표시할 수 있다. 기지국(105)은 UE(115)에 어드레스된 경합 해결 메시지를 갖는 접속 요청으로 응답할 수 있고, 이는 새로운 C-RNTI를 제공할 수 있다. UE(115)가 정확한 식별을 갖는 경합 해결 메시지를 수신하면, UE(115)는 RRC 셋업으로 진행할 수 있다. UE(115)가 경합 해결 메시지를 수신하지 않으면(예를 들어, 다른 UE(115)와 충돌이 존재하면), UE(115)는 새로운 RACH 프리앰블을 송신함으로써 RACH 프로세스를 반복할 수 있다.

[0059] [0077] 일부 경우들에서, UE(115)는, UE(115)가 데이터를 수신할 수 있다는 표시에 대해 무선 링크(125)를 연속적으로 모니터링할 수 있다. 다른 경우들에서 (예를 들어, 전력을 보존하고 배터리 수명을 확장하기 위해) UE(115)는 DRX 사이클을 갖도록 구성될 수 있다. 언급된 바와 같이, DRX 사이클은, UE(115)가 제어 정보에 대해 (예를 들어, PDCCH(physical downlink control channel) 상에서) 모니터링할 수 있는 "온 지속기간"(예를 들어, DRX 온) 및 UE(115)가 라디오 컴포넌트들을 파워 다운할 수 있는 "저전력 기간" 또는 "오프 지속기간"(예를 들어, DRX 오프)으로 구성된다. 일부 경우들에서, UE(115)는 짧은 DRX 사이클 및 긴 DRX 사이클로 구성될 수 있다. 일부 경우들에서 그리고 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, UE(115)가 하나 이상의 짧은 DRX 사이클들 동안 비활성인 경우, UE(115)는 긴 DRX 사이클에 진입할 수 있다. 짧은 DRX 사이클, 긴 DRX 사이클 및 연속적 수신 사이의 전이는 내부 타이머에 의해 또는 기지국(105)으로부터의 메시징에 의해 제어될 수 있다.

[0060] [0078] UE(115)는 온 지속기간 동안 PDCCH 상에서 스케줄링 메시지들을 수신할 수 있다. 스케줄링 메시지에 대해 PDCCH를 모니터링하는 동안, UE(115)는 "DRX 비활성 타이머"를 개시할 수 있다. 스케줄링 메시지가 성공적으로 수신되면, UE(115)는 데이터를 수신하기 위해 준비할 수 있고, DRX 비활성 타이머가 리셋될 수 있다. 스케줄링 메시지를 수신하지 않고 DRX 비활성 타이머가 만료되는 경우, UE(115)는 짧은 DRX 사이클로 이동할 수 있고, "DRX 짧은 사이클 타이머"를 시작할 수 있다. DRX 짧은 사이클 타이머가 만료되는 경우, UE(115)는 긴 DRX 사이클을 재개할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서 (예를 들어, MTC 디바이스들의 경우) 긴 DRX 사이클은 원하는 수면 기간을 커버하기에는 불충분할 수 있다. 따라서, UE(115)는 또한 본원에 설명된 바와 같이 eDRX 사이클로 구성될 수 있고, 이는 앞서 암시된 바와 같이, 유희 모드로부터 접속 모드로의 전이들의 수를 감소시킬 수 있고, 따라서 디바이스들이 수행할 수 있는 액세스 절차들의 수를 감소시킬 수 있다.

[0061] [0079] eDRX 사이클이 프레임 사이클 지속기간보다 길 수 있기 때문에, 시스템(100)과 호환가능성 및 동기성을 유지하기 위해 eDRX 동작과 함께 추가적인 시그널링이 사용될 수 있다. 프레임 사이클은 SFN들의 전체 세트(예를 들어, SFN 0 내지 SFN 1023)를 할당하기 위해 사용되는 시간의 지속기간일 수 있다. 따라서, 예를 들어, SFN들의 연속적인 세트들 사이의 일부 구별의 부재 시에, 프레임 사이클보다 길게 연장되는 eDRX 사이클은 시스템 내의 디바이스들이 동기성을 상실하게 할 수 있다. 예를 들어, 디바이스가 저전력 상태(예를 들어, DRX 오프

프)에 있는 동안 시스템 프레임 넘버링이 재시작하면, 즉, SFN들 0-1023이 사용되었다면, 디바이스는 특정 동작에 대한 정확한 SFN을 결정 또는 식별하지 못할 수 있다. 즉, 예를 들어, 연속적인 프레임 사이클들의 SFN0 사이클을 구별하는 일부 수단이 없으면, eDRX는 시스템(100)에 바람직하지 않은 문제점들을 도입시킬 수 있다.

[0062] [0080] 따라서, 하이퍼 SFN들을 정의함으로써, 1024개의 SFN들의 일 세트는 1024개의 SFN들의 후속 세트로부터 구별될 수 있다. 따라서, 시스템(100)은, 하나의 SFN을, 그와 동일한 값을 공유하지만 후속 프레임 사이클에서 발생하는 SFN과 구별하기 위해 각각의 프레임 사이클에 하이퍼-SFN을 할당할 수 있다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 이는 UE(115)가 SFN을 하이퍼-SFN과 연관시키고 그에 따라 동일한 값의 2개의 SFN들(예를 들어, 하이퍼-SFN 0:SFN 0; 하이퍼-SFN 1:SFN 0) 사이를 구별하도록 허용할 수 있다. 일부 경우들에서, 하이퍼-SFN은 SIB(예를 들어, SIB 1)에서 시그널링될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, MTC-특정 SIB와 같은 전용 SIB는 eDRX-가능 디바이스들에 의해 활용되도록 지시받을 수 있다. 시스템(100)은 또한 eDRX 동작을 지원하기 위한 추가적인 eDRX 파라미터들을 전송할 수 있다. 예를 들어, 하나의 eDRX 파라미터는 eDRX 사이클 길이를 표시할 수 있다. 다른 파라미터들은 SFN 및 서브프레임 오프셋을 표시하기 위한 eDRX 오프셋을 포함할 수 있고, eDRX 타이머는 UE(115)가 eDRX 상태인 경우 트리거링하기 위해 사용될 수 있다. 시스템(100)은 또한 eDRX 모드에 진입하도록 UE(115)에 커맨드하기 위해 eDRX 매체 액세스 MAC 제어 엘리먼트(CE)를 전송할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115)는 본원에 설명된 바와 같이, eDRX 동작, C-DRX 동작 또는 eDRX와 C-DRX 동작의 조합을 위해 구성될 수 있다.

[0063] [0081] 특정 정보를 eDRX-가능 UE들(115)에 시그널링하는 것에 추가로, 시스템(100)은 기지국들(105)을 통해, 이러한 UE들(115)을 eDRX 동작을 위해 구성할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 DRX 능력을 코어 네트워크(130)에 표시할 수 있는데, 예를 들어, UE(115)는, 자신이 DRX 가능인지, C-DRX 가능인지, eDRX 가능인지 등의 여부를 표시할 수 있다. UE(115)는 일부 예들에서 eDRX에 대해 구성되도록 요청할 수 있다. 일부 경우들에서, 이러한 요청은 UE(115)에 대한 전력 선호도 표시 절차에 포함될 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 eDRX 능력을 코어 네트워크(130) 또는 코어 네트워크(130) 내의 엔티티(예를 들어, MME)에 표시하는 eDRX 표시자를 포함하도록 전력 선호도 표시자를 확장할 수 있다. eDRX 모드에서 동작하는 UE(115)는, 예를 들어, 기지국(105)을 통한 MME로의 시그널링으로, 자신이 eDRX 상태에서 동작하고 있음을 시스템(100)에 통지할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, UE(115)가 eDRX 상태에 진입하거나 떠나는 경우, MME(mobility management entity)와 같은 코어 네트워크(130) 내의 엔티티에 표시할 수 있다. MME는 디바이스가 eDRX 상태를 떠나도록 요청할 수 있고, 기지국(105)은 eDRX 상태를 이탈하도록 UE(115)에 커맨드하기 위해 UE(115)를 구성해제하거나 MAC CE를 전송할 수 있다.

[0064] [0082] 시스템(100)은 eDRX 동작을 지원하기 위해 다양한 제어 기술들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 시스템(100)에 대한 시스템 정보는 주기적으로 변할 수 있다. 변경들은, 다가올 시스템 정보 변경들을 시스템(100)의 UE들(115)에 통보하기 위한 수정 기간 동안 브로드캐스트될 수 있다. 일부 경우들에서, 수정 기간은 10.24초까지 지속될 수 있다. 기지국들(105)은 페이징 메시지에서 변경들을 브로드캐스트할 수 있거나 또는 UE(115)는 SIB1의 ValueTag를 체크한 후 변경들을 결정할 수 있다.

[0065] [0083] eDRX 사이클이 10.24초보다 긴 기간 동안 확장될 수 있기 때문에, eDRX 가능 UE(115)는 시스템 정보 업데이트를 상실하기 쉬울 수 있다. 일부 경우들에서, 시스템(100)은 eDRX 사이클을 수용하기 위해 수정 기간을 확장할 수 있다. 다른 경우들에서, 기지국(105)은 eDRX 온 사이클 동안 전용 eDRX 시스템 업데이트 표시자를 전송할 수 있다. 전용 eDRX 표시자는 중첩하는 eDRX 온 사이클들을 갖는 eDRX 가능 UE들(115)의 그룹들에 또는 개별적인 UE들(115)에 전송될 수 있다.

[0066] [0084] 일부 예들에서, UE(115)는 스케줄링된 eDRX 온 사이클 외부에서 모바일 발신 데이터를 전송하기 위해 웨이크 업할 수 있다. 이러한 경우들에서, UE(115)는 시스템 정보를 수집하기 위해 SIB1의 ValueTag를 선행적으로 체크할 수 있다. UE(115)는 또한 시스템 업데이트 표시자를 요청하기 위해 SR(scheduling request)을 전송하거나 PRACH(physical random access channel) 절차를 사용할 수 있다. 다른 예들에서, eDRX 가능 UE(115)는 eDRX 동작과 연관된 더 긴 수면 지속기간을 수용하는 MTC-특정 SIB를 모니터링할 수 있다.

[0067] [0085] 일부 예들에서, HARQ는 무선 통신 링크(125)를 통해 데이터가 정확하게 수신된 것을 보장하는 방법일 수 있다. HARQ는(예를 들어, CRC를 사용하는) 에러 검출, FEC(forward error correction) 및 재송신(예를 들어, ARQ(automatic repeat request))의 결합을 포함할 수 있다. HARQ는 열악한 라디오 조건들(예를 들어, 신호대 잡음 조건들)에서 MAC 계층의 스루풋을 개선할 수 있다. 충분한 리턴던시 HARQ에서, 부정확하게 수신된 데이터는 버퍼에 저장될 수 있고, 데이터를 성공적으로 디코딩할 전반적 가능성을 개선하기 위해 후속 송신들과

결합될 수 있다. 일부 경우들에서, 리턴던시 비트들은 송신 전에 각각의 메시지에 추가된다. 이는 열악한 조건들에서 특히 유용할 수 있다. 다른 경우들에서, 리턴던시 비트들은 각각의 송신에 추가되지 않지만, 원래 메시지의 송신기가, 정보를 디코딩하려 한 실패된 시도를 표시하는 부정 확인응답(NACK)을 수신한 후 재송신된다.

[0068]

[0086] eDRX 모드의 UE(115)는 ACK/NACK 에러의 경우 지연된 복원 또는 다운링크(DL) 승인을 수신하는 것의 실패를 경험할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115)가 송신을 위해 리스케줄링되기 전에, UE(115)는 확장된 수면 모드(예를 들어, eDRX 사이클의 DRX 오프)에 진입할 수 있다. 일부 경우들에서, 디바이스가 수면 모드에 진입하기 전에, 기지국(105) MAC가 디바이스를 리스케줄링하도록 허용하기 위해 더 긴 eDRX 온 타이머들이 사용될 수 있다. 다른 경우들에서, UE(115)는 HARQ 프로세스에 대한 NACK를 보고하고 타이머를 시작할 수 있다. HARQ 재송신이 스케줄링되기 전에 타이머가 만료되면, UE(115)는 재송신을 요청할 수 있다. 이는 HARQ 재송신을 포함하는 MAC CE 송신을 트리거링할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115)는 모바일 발신(MO) 데이터를 송신하기 위해 기지국(105)에 스케줄링 요청을 전송할 수 있다. 스케줄링 요청들은 1ms 내지 80ms의 주기성을 가질 수 있고, 디바이스는 C-DRX 상태를 즉시 이탈할 수 있다. eDRX 가능 UE(115)는 후속 DRX 온 기간까지 SR을 지연시킬 수 있다. 일부 경우들에서, eDRX 오프에서 SR의 발생은 eDRX 온까지 SR을 전송하기 위해 UE(115)가 웨이크업하는 것을 방지하도록 마스킹될 수 있다. 일부 예들에서, eDRX 사이클들과 정렬된 확장된 SR이 활용될 수 있다.

[0069]

[0087] 일부 경우들에서, UE(115)는 라디오 링크가 실패했다고 결정할 수 있고, RLF(radio link failure) 절차를 개시할 수 있다. 예를 들어, RLF 절차는, 최대 수의 재송신에 도달되었다는 RLC 표시 시에, 최대 수의 탈동기화 표시들을 수신할 때, 또는 RACH 절차 동안 라디오 실패 시에 트리거링될 수 있다. 일부 경우들에서 (예를 들어, 탈동기화 표시들에 대한 제한에 도달한 후), UE(115)는 타이머를 개시할 수 있고, 임계 수의 동기화 표시들에 도달되었는지 여부를 결정하는 것을 대기할 수 있다. 동기화 표시들의 수가 타이머의 만료 전에 임계치를 초과하면, UE(115)는 RLF 절차를 중단할 수 있다. 그렇지 않으면, UE(115)는 네트워크에 대한 액세스를 재획득하기 위해 앞서 설명된 바와 같이 RACH 절차를 수행할 수 있다. RACH 절차는 C-RNTI, 셀 식별(ID), 보안 검증 정보 및 재설정에 대한 원인을 포함하는 RRC 접속 재설정 요청을 송신하는 것을 포함할 수 있다. 요청을 수신하는 기지국(105)은 RRC 접속 재설정 메시지 또는 RRC 접속 재설정 거부로 응답할 수 있다. RRC 접속-재설정 메시지는 UE(115)에 대한 SRB(signaling radio bearer)를 설정하기 위한 파라미터들 뿐만 아니라 보안 키를 생성하기 위한 정보를 포함할 수 있다. UE(115)가 RRC 접속 설정 메시지를 수신하면, UE(115)는 새로운 SRB 구성을 구현할 수 있고, RRC 접속 재설정 완료 메시지를 기지국(105)에 송신할 수 있다.

[0070]

[0088] 시스템(100)은 RLF를 경험한 후 UE(115)가 셀 재선택을 수행해야 하는지 여부를 결정하기 위해 RLM(radio link monitoring) 측정들을 사용할 수 있다. 5개의 RLM 측정들이 취해질 수 있는 평가 기간 T_{eval} 은 채널 조건들이 허용가능한지 여부를 결정하기 위해 사용될 수 있다. C-DRX 모드의 UE(115)는 예를 들어, 매 C-DRX 사이클마다 한번 측정을 취할 수 있다. 일부 경우들에서, DRX 동작에 대한 T_{eval} 은 식:

$T_{eval} = 5 * DRX_{cycle}$ 를 사용하여 결정될 수 있다. C-DRX 사이클은 2.56초까지 확장될 수 있고, 평가 기간은 12.8초일 수 있다. eDRX 사이클은 C-DRX 사이클(예를 들어, 10분)보다 상당히 더 길게 확장될 수 있고,

T_{eval} 은 비교적 길게(예를 들어, $T_{eval} = 5 * DRX_{cycle} = 50$ 분) 될 수 있다. 긴 T_{eval} 은, 시스템(100)이 10분 내에 예상하고 있을 수 있는 RLF의 선언을 지연시킬 수 있다. 일부 경우들에서, eDRX 가능 UE(115)는 평가 기간을 단축시키기 위해 eDRX 사이클 동안 추가적인 샘플들을 취할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 eDRX 온 동안 인터벌 T만큼 이격된 N개의 RLM 측정들(예를 들어, N=5 및 T=100ms)을 취할 수 있다. UE(115)가 탈동기화인 것을 측정들이 검출하면, UE(115)는 다음 T_{eval} 에 대한 RLM을 수행하는 것을 계속할 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 열악한 측정을 수신한 후 추가적인 측정들을 수행할 수 있고, 증가된 레이트로 측정들을 취할 수 있다.

[0071]

[0089] 따라서, UE(115)는 에너지 효율을 증가시키고 배터리 수명을 확장시키기 위해 본원에 설명된 바와 같이 eDRX 모드를 사용할 수 있다. 추가적인 제어 시그널링은 eDRX 동작과 연관된 확장된 수면 사이클들을 지원하기 위해 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, SFN 확장은 프레임 사이클들을 기록하고, 제 1 프레임 사이클에서 발생하는 SFN들을 제 2 프레임 사이클에서 발생하는 SFN들로부터 구별하도록 구현될 수 있다. 또한, 시스템(100)은 eDRX 동작을 지원하고 네트워크 동기성 및 호환가능성을 유지하기 위해 추가적인 제어 기술들을 활용할 수 있다.

- [0072] [0090] 도 2는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX에 대한 무선 통신 시스템(200)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(200)은 도 1을 참조하여 앞서 설명된 UE(115) 또는 기지국(105)의 예들일 수 있는 UE(115-a) 및 기지국(105-a)을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-a)는 MTC 디바이스, 또는 배터리 충전에 대해 긴 기간들 동안 동작하도록 설계된 다른 디바이스일 수 있다. 기지국(105-a) 및 UE(115-a)는 도 1을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 UE(115-a)가 커버리지 영역(110-a) 내에 있는 경우 통신 링크(205)를 통해 서로 통신할 수 있다.
- [0073] [0091] UE(115-a)는 수면 인터벌들을 스케줄링하고 에너지를 보존하기 위해 DRX 모드를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-a)는 추가적인 에너지 절감들을 제공하기 위해 확장된 수면 인터벌들을 구현하는 eDRX 모드를 사용할 수 있다. 무선 통신 시스템(200)은 eDRX 동작을 위해 eDRX 가능 디바이스들을 구성 및 모니터링하기 위한 구성 기술들을 이용할 수 있다. UE(115-a)와 같은 eDRX 가능 디바이스는 확장된 수면 인터벌들을 지원할 수 있지만; 스케줄링된 수면 인터벌들이 (예를 들어, 10.24초보다 크게) 증가함에 따라 eDRX 사이클들을 지원하기 위해 추가적인 제어 시그널링 및 파라미터들이 활용될 수 있다. 추가적인 제어 기술들은 추가적으로 eDRX 동작을 지원하고 네트워크와 호환가능성을 유지하도록 구현될 수 있다.
- [0074] [0092] 일부 예들에서, UE(115-a)는 기지국(105-a)과의 연속적인 통신들 사이에서 긴 지속기간들을 경험할 수 있다(예를 들어, 통신들은 30분 인터벌들로 발생할 수 있거나, 더 긴 또는 더 짧은 지속기간일 수 있다). UE(115-a)는 또한 eDRX 가능 디바이스일 수 있고, 확장된 수면 인터벌들을 활용함으로써 에너지를 보존할 수 있다. 일부 경우들에서, 확장된 수면 인터벌은 프레임 사이클을 넘어 확장될 수 있고, 따라서 10.24초보다 클 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 프레임 사이클은 네트워크가 범위 SFN 0 내지 SFN K의 모든 SFN들을 라디오 프레임에 할당하는 인터벌일 수 있고, 여기서 K는 512, 1024, 2048 등과 동일할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 eDRX 모드에서 동작하도록 UE(115-a)를 구성하는 구성 메시지를 UE(115-a)에 전송할 수 있다. 다른 경우들에서, UE(115-a)는 무선 네트워크(200)가 eDRX 동작을 위해 UE(115-a)를 구성하도록 요청할 수 있다. 예를 들어, UE(115-a)는 eDRX 표시자 또는 값을 포함하도록 전력 선호도 표시자를 확장시킬 수 있다. 기지국(105-a)은 추가적으로 UE(115-a)가 eDRX 동작에 진입 또는 이탈하는 경우 무선 네트워크(200)에 통지(예를 들어, MME에 표시)할 수 있다. 일부 경우들에서, MME는 eDRX가 디스에이블되도록 요청할 수 있고, 이 경우 기지국(105-a)은 eDRX 동작을 위해 UE(115-a)를 구성해제할 수 있다.
- [0075] [0093] 시스템(200)은 eDRX 동작을 구성 및 지원하기 위해 추가적인 제어 시그널링 및 파라미터들을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 시그널링은 프레임 사이클들을 기록하고 하나의 프레임 사이클을 다른 프레임 사이클로부터 구별하기 위해 SFN 확장을 포함할 수 있다. SFN 확장은 하나의 프레임 사이클보다 길게 확장되는 수면 사이클들을 지원하기 위해 사용될 수 있다. 하나의 프레임 사이클을 후속 프레임 사이클로부터 구별함으로써, UE(115-a)는 동일한 값을 공유하지만 상이한 시간들에 발생하는 2개의 SFN들을 구별할 수 있다. 이는 앞서 설명된 바와 같은 하이퍼 SFN들, 예를 들어, 하이퍼 SFN 0: SFN 7 및 하이퍼 SFN 1:SFN 7의 사용을 포함할 수 있다. SFN 확장은 SIB와 같은 브로드캐스트를 사용하여 또는 전용 시그널링을 사용하여 시그널링될 수 있다. 제어 정보는 추가적으로, eDRX 사이클, eDRX 오프셋 또는 eDRX 타이머를 포함할 수 있는 제어 파라미터들을 포함할 수 있다. 이러한 제어 파라미터들은 예를 들어, 전용 시그널링을 통해 시그널링될 수 있다.
- [0076] [0094] 시스템(200)은 eDRX 동작을 지원하기 위해 추가적인 제어 기술들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-a)은 UE(115-a)의 eDRX 사이클을 수용하기 위한 확장된 수정 기간에 따라 시스템 정보 변경들을 브로드캐스트할 수 있다. 다른 경우들에서, 기지국(105-a)은 중첩하는 eDRX 온 사이클들을 갖는 UE(115-a) 또는 UE들(115-a)의 그룹에 시스템 정보 업데이트를 통지하는 전용 eDRX 표시자를 eDRX 온 사이클 동안 전송할 수 있다. 또 다른 경우에, UE(115-a)는 스케줄링된 eDRX 온 사이클 외부에서 모바일 발신 데이터를 전송하기 위해 웨이크업할 수 있다. 이러한 경우, UE(115-a)는 시스템 정보를 식별하기 위해 SIB 1의 ValueTag를 체크하거나, 기지국(105-a)으로부터 표시자를 수신하기 위해 SR(scheduling request)을 전송할 수 있다.
- [0077] [0095] 일부 경우들에서, UE(115-a)는, eDRX 사이클에 기초하여 과도하게 길게 될 수 있는 평가 기간 T_{eval} 을 단축하기 위해 더 짧은 인터벌들로 추가적인 RLM 측정들을 취할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 eDRX 온 동안 적어도 T_{ms} 의 인터벌들만큼 이격된 N개의 RLM 측정들(예를 들어, $N=5$ 및 $T=100ms$)을 취할 수 있다. 탈동기화 플래그가 발생되면, UE(115-a)는 다음 T_{eval} 에 대해 RLM 측정들을 취하는 것을 계속할 수 있다. 일부 예들에서, UE(115-a)는 열악한 측정을 수신한 후 증가된 레이트로 RLM 측정들을 취할 수 있다.
- [0078] [0096] ACK/NACK 에러 또는 실패된 다운링크 승인의 경우, UE(115-a)는, UE(115-a)가 수면 상태에 진입하기 전에 기지국(105-a) MAC가 UE(115-a)를 리스케줄링하도록 허용하는 더 긴 DRX 온 타이머들을 사용할 수 있다. 다

른 경우들에서, UE(115-a)는 HARQ 프로세스에 대한 NACK를 보고하고 타이머를 시작할 수 있다. HARQ 재송신이 스케줄링되기 전에 타이머가 만료되면, 디바이스는 재송신을 요청할 수 있다. 이는 HARQ 재송신을 포함하는 MAC CE 송신을 트리거링할 수 있다. UE(115-a)는 MO 데이터를 송신하기 위해 기지국(105-a)에 스케줄링 요청을 전송할 수 있다. 스케줄링 요청들은 1ms 내지 80ms의 주기성을 가질 수 있고, UE(115-a)는 DRX 상태를 즉시 이탈할 수 있다. DRX 가능 UE(115-a)는 후속 DRX 온까지 SR을 지연시킬 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, DRX 오프에서 SR의 발생은 DRX 온까지 SR을 전송하기 위해 UE(115-a)가 웨이크 업하는 것을 방지하도록 마스크될 수 있다. 또는, 일부 예들에서, eDRX 사이클들과 정렬된 확장된 SR이 활용될 수 있다.

[0079] [0097] 도 3은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 시스템에서 이용될 수 있는 eDRX 타이밍도(300)의 예를 예시한다. eDRX 타이밍도(300)는 도 1 및 도 2를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 UE(115)와 기지국(105) 사이의 송신의 양상들을 예시할 수 있다. eDRX 타이밍도(300)는 라디오 프레임들, 예를 들어, 라디오 프레임(305) 및 후속 라디오 프레임(305-a)을 포함할 수 있다. SFN들, 예를 들어, SFN 0(310) 및 후속 SFN 0(310-a)은 프레임 사이클의 각각의 라디오 프레임에 할당될 수 있다. 프레임 사이클, 예를 들어, 프레임 사이클 0(315) 및 프레임 사이클 1(315-a)은 시스템 프레임 번호들: SFN 0 내지 SFN N을 포함할 수 있다. 프레임 사이클들은 하이퍼 SFN들로 지칭될 수 있어서, 프레임 사이클 0(315)은 하이퍼 SFN 0(315)으로 지칭될 수 있고, 프레임 사이클 1(315-a)은 하이퍼 SFN 1(315-a)로 지칭될 수 있는 식이다. eDRX 사이클(320)은 온 지속기간 및 오프 지속기간을 포함할 수 있고, 다수의 프레임 사이클들, 즉, 다수의 하이퍼 SFN들을 확장시킬 수 있다.

[0080] [0098] 기지국(105)은 eDRX 동작을 위해 UE(115)를 구성할 수 있고, eDRX 사이클(320)을 구성할 수 있다. 구성 동안, eDRX 가능 UE(115)는 확장된 SFN을 수신할 수 있고, 현재의 라디오 프레임에 대한 SFN 및 프레임 사이클을 식별할 수 있다. 그 다음, UE(115)는 eDRX 사이클, eDRX 오프셋, 온 지속기간 및 eDRX 타이머를 UE(115)에 통지하는 eDRX 파라미터들을 수신할 수 있다. 예를 들어, eDRX 사이클 파라미터는 eDRX 사이클의 지속기간을 UE(115)에 통지하기 위해 사용될 수 있고, eDRX 오프셋은 SFN 오프셋 및 서브프레임 오프셋을 시그널링하기 위해 사용될 수 있고, eDRX 타이머는 UE(115)에 대한 eDRX 동작을 트리거링하기 위해 사용될 수 있다.

[0081] [0099] 일부 예들에서, 프레임 사이클은 1024개의 SFN들을 포함할 수 있고, 10.24초 동안 지속될 수 있다. eDRX 동작을 위해 구성된 UE(115)는 확장된 SFN 및 eDRX 파라미터들을 수신할 수 있다. 무선 동작 동안, eDRX 타이머는 만료될 수 있고, UE(115)는 eDRX 모드에 진입할 수 있다. UE(115)는 프레임 사이클 0(315) 및 SFN 0(310)을 식별하기 위해 현재 라디오 프레임을 연관시키기 위해 확장된 SFN을 사용할 수 있다. 그 다음, UE(115)는 eDRX 사이클(320)의 길이를 결정하기 위해 수신된 eDRX 사이클 파라미터를 사용할 수 있다. 예를 들어, eDRX 사이클 파라미터는, 사이클이 다수의 프레임 사이클들(예를 들어, 20.48초의 2개의 프레임 사이클들(또는 2개의 하이퍼 SFN들))에 대해 확장되는 것을 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, eDRX 사이클 파라미터는 eDRX 모드 또는 저전력 기간의 길이를 결정하기 위해 사용될 수 있는 임계치, 예를 들어, 지연 임계치, 시간 임계치, 응답 임계치 등을 표시할 수 있다. 예를 들어, eDRX 모드 또는 저전력 기간은 시간 임계치가 충족 또는 초과될 때까지 지속될 수 있다. 일부 경우들에서, 타이머는 eDRX 모드 또는 저전력 기간이 시작되는 경우 시작될 수 있고, 시간 임계치는 타이머와 관련될 수 있다. eDRX 오프셋 파라미터는 어느 시스템 프레임 및 서브프레임에서 eDRX 사이클이 시작하는지(예를 들어, SFN 오프셋: 0 및 서브프레임 오프셋: 2)를 결정할 수 있다. 온 지속기간 파라미터는, eDRX 사이클 지속기간으로부터 온 지속기간을 감산함으로써 온 지속기간 및 오프 지속기간이 결정될 수 있음(예를 들어, 온 지속기간: 2개의 서브프레임들, 오프 지속기간: 20478개의 서브프레임들)을 표시할 수 있다.

[0082] [0100] 도 4는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX를 지원하는 디바이스들 및 시스템들에 대한 상태도(400)의 예를 예시한다. 상태도(400)는 도 1 내지 도 2를 참조하여 UE(115) 및 기지국(105)에 수행되는 DRX 상태들 및 전이들을 표현할 수 있다. 전이들은 임의의 순서로 발생할 수 있고, 본원에서 설명되는 순서는 UE(115)에 의해 경험되는 전이들의 실제 순서를 표현하지 않을 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 eDRX 절차 동안 하기 단계들 중 하나 이상을 수행할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115)는 오직 DRX 모드, 오직 eDRX 모드 또는 DRX 모드와 eDRX 모드의 조합을 위해 구성될 수 있다.

[0083] [0101] 상태(405)에서, eDRX 가능 디바이스(예를 들어, UE(115))는 액세스 포인트와 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 있거나 접속 모드에 진입할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 확장된 DRX 능력, 확장된 DRX 선호도 또는 둘 모두를 포함하는 확장된 DRX 메시지를 네트워크에 송신할 수 있다. 네트워크는 DRX 및 접속 모드 확장된 DRX를 위해 무선 디바이스를 구성할 수 있다. 확장된 DRX 구성은 eDRX 가능 디바이스에 의해 전송되는 확장된 DRX 메시지에 기초할 수 있다. 일부 예들에서, 확장된 DRX 구성은 MAC 리스케줄링 기간에 기초하는 온 지속

기간을 포함한다. 디바이스가 네트워크와 활성으로 통신하고 있지 않은 각각의 기간 동안 eDRX 가능 디바이스가 구성된 후, eDRX 가능 디바이스는 디폴트 DRX 비활성 타이머 및 일부 경우들에서는, 동시의 확장된 DRX 비활성 타이머를 개시할 수 있다. 다른 경우들에서, eDRX 타이머는 DRX 타이머의 만료 시에 개시될 수 있다. 일부 경우들에서, 확장된 DRX 비활성 타이머의 기간은 디폴트 DRX 비활성 타이머의 기간보다 길 수 있다.

[0084] [0102] 단계(410)에서, eDRX 가능 디바이스는 디폴트 DRX 모드로 전이할 수 있다. 일부 경우들에서, eDRX 가능 디바이스는 디폴트 DRX 타이머가 만료되었다고 결정한 후 전이할 수 있다. 다른 경우들에서, eDRX 가능 디바이스는 DRX 커맨드를 수신한 후 전이할 수 있다.

[0085] [0103] 상태(415)에서, eDRX 가능 디바이스는 디폴트 DRX 동작 중이거나 이를 시작할 수 있다. 일부 예들에서, eDRX 가능 디바이스는 확장된 DRX 비활성 타이머를 개시할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 구성된 저전력 기간(예를 들어, DRX 오프 지속기간) 동안 하나의 또는 몇몇 라디오 컴포넌트들을 활성화해제시킬 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 저전력 기간 동안 네트워크와의 RRC 접속을 유지할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 라디오 컴포넌트의 활성화 시에 RRC 접속을 사용하여 통신할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 DRX 온 지속기간 동안 라디오 컴포넌트들을 활성화시킬 수 있다.

[0086] [0104] 단계(420)에서, eDRX 가능 디바이스는 송신을 위한 모바일 발신(MO) 데이터를 수신한 후, 접속 모드, 즉, DRX 없음 상태(405)로 다시 전이할 수 있다. 일부 경우들에서, eDRX 가능 디바이스는 기지국(105)으로부터 이탈 표시를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 이탈 표시는 MAC CE 메시지로써 전송된다.

[0087] [0105] 단계(425)에서, eDRX 가능 디바이스는 접속 모드 확장된 DRX로 전이할 수 있다. 일부 경우들에서, eDRX 가능 디바이스는 eDRX 타이머가 만료되었다고 결정한 후 전이할 수 있다. 다른 경우들에서, eDRX 가능 디바이스는 eDRX 커맨드를 수신한 후 전이할 수 있다.

[0088] [0106] 상태(430)에서, eDRX 가능 디바이스는 eDRX 동작 중이거나 이를 시작할 수 있다. 일부 예들에서, eDRX 가능 디바이스는 예를 들어, 임계치에 기초하여 전체 SFN 사이클보다 길게 확장될 수 있는 확장된 저전력 기간에 대해 구성될 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 하이퍼 SFN의 표시를 수신할 수 있고, 하이퍼 SFN은 도 3에 설명된 바와 같이, 전체 SFN 사이클, 즉, 프레임 사이클과 동일하거나 그보다 큰 시간 기간을 표시할 수 있다. 일부 예들에서, 표시를 위해 전용 시그널링이 사용된다. 다른 예들에서, 표시는 브로드캐스트 신호에서 송신된다. 일부 예들에서, 전체 SFN 사이클은 1024개의 프레임들의 기간을 포함하고, 각각의 프레임은 10ms 기간을 포함한다. eDRX 가능 디바이스는 확장된 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 라디오 컴포넌트를 활성화해제시킬 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 확장된 저전력 기간 동안 네트워크와의 RRC 접속을 유지할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 라디오 컴포넌트를 활성화시키는 것에 기초하여 RRC 접속을 사용하여 통신할 수 있고, 이는 DRX 온 지속기간 동안일 수 있다.

[0089] [0107] eDRX 동작 동안, eDRX 가능 디바이스는 시스템 정보가 변경되었다는 표시를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 표시는 eDRX에 대해 구성된 UE들(115)의 그룹과 연관된다. 일부 예들에서, 표시는 MTC-특정 SIB의 필드를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 표시는 SIB1의 필드를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 네트워크(130) 또는 기지국(105)은 eDRX에 기초하여 SIB 수정 기간을 확장할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 네트워크로부터 시스템 정보 표시자를 요청하기 위해 SR 메시지 또는 RACH 메시지를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 확장된 DRX 구성은 시스템 정보 수정 기간과 연관된다.

[0090] [0108] eDRX 동작 동안, eDRX 가능 디바이스는 또한 확장된 DRX 구성과 연관된 RLM 평가 기간을 결정할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 예를 들어, RLM 평가 기간에 기초하여 확장된 DRX 구성과 연관된 온 지속기간 동안 다수의 RLM 측정들을 수행할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 RLM 측정 값이 임계치보다 작다고 결정할 수 있다. 따라서, eDRX 가능 디바이스는 결정에 기초하여 추가적인 RLM 측정을 수행할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 일부 예들에서, RLM 측정들에 기초하여 탈동기화 조건이 존재함을 식별할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, eDRX 가능 디바이스는 탈동기화 조건을 식별하는 것에 후속하여 다음 RLM 평가 기간과 연관된 제 2 수의 RLM 측정들을 수행할 수 있다.

[0091] [0109] eDRX 동작 동안, eDRX 가능 디바이스는 HARQ 프로세스에 대한 NACK를 송신할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 예를 들어, NACK 송신 시에 재송신 타이머를 개시할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는, HARQ 프로세스와 연관된 재송신을 수신하기 전에 재송신 타이머가 만료되었다고 결정할 수 있고, 결정에 기초하여 재송신 요청을 송신할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 무선 디바이스의 HARQ 재송신 타이머와 연관된 재송신 요청을 수신할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 재송신 요청에 기초하여 HARQ 프로세스에 대한 재송신을 전송할 수 있다.

- [0092] [0110] 단계(435)에서, eDRX 가능 디바이스는 DRX 커맨드를 수신한 후 디폴트 DRX 모드로 다시 전이할 수 있다. 일부 경우들에서, DRX 커맨드는 액세스 포인트로부터 수신된 MAC CE 커맨드이다.
- [0093] [0111] 단계(440)에서, eDRX 가능 디바이스는 디폴트 DRX 모드를 우회할 수 있고, 접속 모드 확장된 DRX로 직접 전이할 수 있다. 일부 경우들에서, eDRX 가능 디바이스는 eDRX 타이머가 만료되었다고 결정한 후 전이할 수 있다. 다른 경우들에서, eDRX 가능 디바이스는 eDRX 커맨드를 수신한 후 전이할 수 있다.
- [0094] [0112] 단계(445)에서, eDRX 가능 디바이스는 송신을 위한 모바일 발신(MO) 데이터를 식별한 후, 접속 모드로 다시 전이할 수 있다. eDRX 동작 동안, eDRX 가능 디바이스는 또한 코어 네트워크 엘리먼트로부터 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대한 이탈 커맨드를 수신할 수 있다. 대안적으로, eDRX 가능 디바이스는 eDRX 모드에서 유지하고, MO 데이터를 송신하기 위해 다음 온 지속기간 동안 대기하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, eDRX 가능 디바이스는 액세스 포인트로부터 이탈 커맨드를 수신한 후 eDRX 모드를 이탈할 수 있다. 이탈 커맨드는 액세스 포인트로부터 수신된 MAC CE 커맨드일 수 있다.
- [0095] [0113] eDRX 가능 디바이스는 저전력 기간 동안 MO 데이터가 송신을 위해 이용가능하다고 결정할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 결정에 후속하는 저전력 기간의 나머지 부분 동안 SR을 송신하는 것을 억제할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 라디오 컴포넌트를 활성화한 후 MO 데이터에 대한 SR을 송신할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 확장된 DRX 구성에 기초하여 SR 보고 구성을 식별할 수 있다. eDRX 가능 디바이스는 또한 확장된 DRX 구성에 기초하여 SR 보고 구성을 설정할 수 있다.
- [0096] [0114] 도 5는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX에 대해 구성된 무선 디바이스(500)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(500)는, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(500)는, 수신기(505), 접속 모드 eDRX 모듈(510) 또는 송신기(515)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(500)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0097] [0115] 수신기(505)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 접속 모드 확장된 DRX에 관한 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는, 접속 모드 eDRX 모듈(510)에 그리고 무선 디바이스(500)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다.
- [0098] [0116] 접속 모드 eDRX 모듈(510)은 기지국(105)과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입하거나 디바이스로 하여금 진입하게 할 수 있다. 접속 DRX 모듈은 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정할 수 있고, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초하여 저전력 기간에 대한 접속 모드에 있는 동안 라디오 컴포넌트(예를 들어, 수신기(505))를 활성화/해제할 수 있다. 접속 모드 eDRX 모듈(510)은 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초한 저전력 기간 이후 라디오 컴포넌트(예를 들어, 수신기(505))를 활성화시킬 수 있다.
- [0099] [0117] 송신기(515)는, 무선 디바이스(500)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(515)는, 트랜시버 모듈의 수신기(505)와 코로케이트될 수 있다. 송신기(515)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0100] [0118] 도 6은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX에 대한 무선 디바이스(600)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(600)는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명된 무선 디바이스(500) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(600)는, 수신기(505-a), 접속 모드 eDRX 모듈(510-a) 또는 송신기(515-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(600)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 접속 모드 eDRX 모듈(510-a)은 또한 RRC 접속 모듈(605), 접속 모드 eDRX 구성 모듈(610) 및 라디오 제어 모듈(615)을 포함할 수 있다.
- [0101] [0119] 수신기(505-a)는, 접속 모드 eDRX 모듈(510-a)에 그리고 무선 디바이스(600)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 접속 모드 eDRX 모듈(510-a)은 도 5를 참조하여 본원에 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(515-a)는, 무선 디바이스(600)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.
- [0102] [0120] RRC 접속 모듈(605)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 기지국(105)과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입할 수 있다. RRC 접속 모듈(605)은 또한 라디오 컴포넌트의 활성화에 기초하여 RRC 접속을 사용하여 통신할 수 있다. RRC 접속 모듈(605)은 또한 저전력 기간 동안 기지국(105)과 RRC 접속을 유지할 수 있다.

- [0103] [0121] 접속 모드 eDRX 구성 모듈(610)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정할 수 있다. 접속 모드 eDRX 구성 모듈(610)은 또한, 확장된 DRX 구성이 확장된 DRX 메시지에 기초하도록, 확장된 DRX 능력, 확장된 DRX 신호도 또는 둘 모두를 포함하는 확장된 DRX 메시지를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 확장된 DRX 구성은 MAC 리스케줄링 기간에 기초하는 온 지속기간을 포함한다.
- [0104] [0122] 라디오 제어 모듈(615)은 도 2 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 라디오 컴포넌트를 활성화해제시킬 수 있다. 라디오 제어 모듈(615)은 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초한 저전력 기간 이후 라디오 컴포넌트를 활성화시킬 수 있다.
- [0105] [0123] 도 7은 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 접속 모드 확장된 DRX에 대한 무선 디바이스(500) 또는 무선 디바이스(600)의 컴포넌트일 수 있는 접속 모드 eDRX 모듈(510-b)의 블록도(700)를 도시한다. 접속 모드 eDRX 모듈(510-b)은, 도 5 내지 도 6을 참조하여 설명된 접속 모드 eDRX 모듈(510)의 양상들의 예일 수 있다. 접속 모드 eDRX 모듈(510-b)은 RRC 접속 모듈(605-a), 접속 모드 eDRX 구성 모듈(610-a) 및 라디오 제어 모듈(615-a)을 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 도 6을 참조하여 본원에 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 접속 모드 eDRX 모듈(510-b)은 또한 하이퍼 SFN 모듈(705), eDRX 타이밍 모듈(710), 시스템 정보 모듈(715), RLM 모듈(720), HARQ 모듈(725) 및 SR 모듈(730)을 포함할 수 있다.
- [0106] [0124] 하이퍼 SFN 모듈(705)은 하이퍼 SFN의 표시를 수신할 수 있고, 여기서 하이퍼 SFN은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이, 전체 SFN 사이클과 동일하거나 그보다 큰 시간 기간을 표시한다. 일부 예들에서, 표시는 전용 신호를 포함한다. 일부 예들에서, 표시는 브로드캐스트 신호를 포함한다. 전체 SFN 사이클은 1024개의 프레임들의 기간을 포함할 수 있고, 각각의 프레임은 10ms 기간을 포함할 수 있다.
- [0107] [0125] eDRX 타이밍 모듈(710)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 확장된 DRX 비활성 타이머를 개시할 수 있다. eDRX 타이머는 DRX 비활성 타이머와 동시에 또는 그에 후속하여 개시될 수 있다. eDRX 타이밍 모듈(710)은 또한, 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키는 것이 확장된 DRX 타이머의 만료에 기초하도록, 확장된 DRX 비활성 타이머가 만료되었다고 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 확장된 DRX 비활성 타이머는 디폴트 DRX 비활성 타이머와 동시에 개시될 수 있고, 확장된 DRX 비활성 타이머의 기간은 디폴트 DRX 비활성 타이머의 기간보다 길 수 있다. eDRX 타이밍 모듈(710)은 또한 디폴트 DRX 타이머가 만료되었다고 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 확장된 DRX 비활성 타이머는 디폴트 DRX 타이머가 만료되었다는 결정에 기초하여 개시될 수 있다.
- [0108] [0126] 시스템 정보 모듈(715)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 시스템 정보가 변경되었다는 표시를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 표시는 확장된 DRX에 대해 구성된 UE들의 그룹과 연관될 수 있다. 시스템 정보 모듈(715)은 또한 라디오 컴포넌트를 활성화시키는 것에 후속하여 SR 메시지 또는 RACH 메시지를 송신 또는 수신할 수 있고, 표시는 SR 메시지 또는 RACH 메시지에 기초하여 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 표시는 MTC-특정 SIB의 필드를 포함한다. 일부 예들에서, 표시는 SIB1의 필드를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 확장된 DRX 구성은 시스템 정보 수정 기간과 연관될 수 있다.
- [0109] [0127] RLM 모듈(720)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 확장된 DRX 구성과 연관된 RLM 평가 기간을 결정할 수 있다. RLM 모듈(720)은 또한 RLM 평가 기간에 기초하여 확장된 DRX 구성과 연관된 온 지속기간 동안 다수의 RLM 측정들을 수행할 수 있다. RLM 모듈(720)은 또한 RLM 측정 값이 임계치보다 작다고 결정할 수 있다. RLM 모듈(720)은 또한 결정에 기초하여 추가적인 RLM 측정을 수행할 수 있다. RLM 모듈(720)은 또한 RLM 측정들에 기초하여 탈동기화 조건을 식별할 수 있다. RLM 모듈(720)은 일부 경우들에서, 탈동기화 조건을 식별하는 것에 후속하여 다음 RLM 평가 기간과 연관된 제 2 수의 RLM 측정들을 수행할 수 있다.
- [0110] [0128] HARQ 모듈(725)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 HARQ 프로세스에 대한 NACK를 송신할 수 있다. HARQ 모듈(725)은 또한 재송신 타이머를 개시할 수 있다. 일부 예들에서, HARQ 모듈(725)은 또한, HARQ 프로세스와 연관된 재송신을 수신하기 전에 재송신 타이머가 만료되었다고 결정할 수 있다. HARQ 모듈(725)은 또한 결정에 기초하여 재송신 요청을 송신할 수 있다. HARQ 모듈(725)은 또한 재송신 요청에 기초하여 HARQ 프로세스에 대한 재송신을 전송할 수 있다.
- [0111] [0129] SR 모듈(730)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 저전력 기간 동안 MO 데이터가 송신에 대해 이용가능하다고 결정할 수 있다. 그 다음, SR 모듈(730)은 결정에 후속하는 저전력 기간의 나머지

부분 동안 SR을 송신하는 것을 억제할 수 있다. SR 모듈(730)은 라디오 컴포넌트를 활성화한 후 MO 데이터에 대한 SR을 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, SR 모듈(730)은 확장된 DRX 구성에 기초하여 SR 보고 구성을 식별할 수 있다.

- [0112] [0130] 도 8은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX에 대해 구성된 UE(115)를 포함하는 시스템(800)의 도면을 도시한다. 시스템(800)은 도 1 내지 도 7을 참조하여 본원에 설명된 무선 디바이스(500), 무선 디바이스(600) 또는 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-b)를 포함할 수 있다. UE(115-b)는, 도 5 내지 도 7을 참조하여 설명된 접속 모드 eDRX 모듈(510)의 예일 수 있는 접속 모드 eDRX 모듈(810)을 포함할 수 있다. UE(115-b)는 또한 배터리(825)를 포함할 수 있다. UE(115-b)는 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(115-b)는 기지국(105-b) 또는 UE(115-c)와 양방향으로 통신할 수 있다.
- [0113] [0131] 일부 경우들에서, UE(115-b)는 확장된 시간 기간 동안 배터리(825)의 전력 상에서 동작하도록 설계될 수 있다. 예를 들어, UE(115-b)는 배터리 전력을 보존하기 위해 eDRX에 대해 구성될 수 있다.
- [0114] [0132] UE(115-b)는 또한, 프로세서(805), 및 메모리(815)(소프트웨어(SW)(820)를 포함함), 트랜시버(835) 및 하나 이상의 안테나(들)(840)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 버스들(845)을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버(835)는, 앞서 설명된 바와 같이, 안테나(들)(840) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(835)는, 기지국(105) 또는 다른 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(835)는, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(840)에 제공하고, 안테나(들)(840)로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다. UE(115-b)는 단일 안테나(840)를 포함할 수 있는 한편, UE(115-b)는 또한, 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 다수의 안테나들(840)을 가질 수 있다.
- [0115] [0133] 메모리(815)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(815)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(820)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서(805)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 접속 모드 확장된 DRX 등)을 수행하게 한다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(820)는, 프로세서(805)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서(805)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, ASIC 등)를 포함할 수 있다.
- [0116] [0134] 도 9는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX에 대해 구성된 무선 디바이스(900)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(900)는, 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명된 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(900)는, 수신기(905), 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910) 또는 송신기(915)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(900)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0117] [0135] 수신기(905)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 접속 모드 확장된 DRX에 관한 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는, 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910)에 그리고 무선 디바이스(900)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다.
- [0118] [0136] 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910)은, 무선 디바이스(예를 들어, UE)와 RRC 접속을 설정하고, 온 지속기간 및 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX에 대해 무선 디바이스를 구성하고, 저전력 기간 동안 디바이스와 RRC 접속을 유지하고, 온 지속기간 동안 RRC 접속을 사용하여 저전력 기간 이후 무선 디바이스와 통신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.
- [0119] [0137] 송신기(915)는, 무선 디바이스(900)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(915)는, 트랜시버 모듈의 수신기(905)와 코로케이트될 수 있다. 송신기(915)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(915)는 온 지속기간 동안 RRC 접속을 사용하여 저전력 기간 이후 무선 디바이스와 통신할 수 있다.
- [0120] [0138] 도 10은, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX에 대한 무선 디바이스(1000)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(1000)는, 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명된 무선 디바이스(900) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1000)는, 수신기(905-a), 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910-a) 또는 송신기(915-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1000)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포

넛트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 기지국(BS) 접속 모드 eDRX 모듈(910-a)은 또한 BS RRC 접속 모듈(1005) 및 BS 접속 모드 eDRX 구성 모듈(1010)을 포함할 수 있다.

- [0121] [0139] 수신기(905-a)는, 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910-a)에 그리고 무선 디바이스(1000)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910-a)은 도 9를 참조하여 본원에 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(915-a)는, 무선 디바이스(1000)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.
- [0122] [0140] BS RRC 접속 모듈(1005)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 무선 디바이스와 RRC 접속을 설정할 수 있다.
- [0123] [0141] BS 접속 모드 eDRX 구성 모듈(1010)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 전체 SFN 사이클 및 온 지속기간보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX에 대해 무선 디바이스를 구성할 수 있다.
- [0124] [0142] 도 11은 본 개시의 다양한 양상들에 따라, 접속 모드 확장된 DRX에 대한 무선 디바이스(900) 또는 무선 디바이스(1000)의 컴포넌트일 수 있는 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910-b)의 블록도(1100)를 도시한다. 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910-b)은, 도 9 및 도 10을 참조하여 설명된 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910-b)은 BS RRC 접속 모듈(1005-a) 및 BS 접속 모드 eDRX 구성 모듈(1010-a)을 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 도 10을 참조하여 본원에 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910-b)은 또한 BS 하이퍼 SFN 모듈(1105), BS 시스템 정보 모듈(1110), 네트워크 통신 모듈(1115), BS RLM 모듈(1120), BS HARQ 모듈(1125) 및 BS SR 모듈(1130)을 포함할 수 있다.
- [0125] [0143] BS 하이퍼 SFN 모듈(1105)은 하이퍼 SFN의 표시를 송신할 수 있고, 여기서 하이퍼 SFN은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이, 전체 SFN 사이클과 동일하거나 그보다 큰 시간 기간을 표시한다.
- [0126] [0144] BS 시스템 정보 모듈(1110)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 시스템 정보가 변경되었다는 표시를 송신할 수 있다.
- [0127] [0145] 네트워크 통신 모듈(1115)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 무선 디바이스가 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대해 구성되었다는 표시를 코어 네트워크 엘리먼트에 송신할 수 있다. 네트워크 통신 모듈(1115)은 또한 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대한 이탈 표시를 코어 네트워크 엘리먼트에 송신할 수 있다. 네트워크 통신 모듈(1115)은 또한 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대한 이탈 커맨드를 코어 네트워크 엘리먼트로부터 수신할 수 있다. 네트워크 통신 모듈(1115)은 또한 확장된 DRX 능력, 확장된 DRX 선호도 또는 둘 모두를 코어 네트워크 엘리먼트에 통지할 수 있다.
- [0128] [0146] BS RLM 모듈(1120)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 확장된 DRX 구성과 연관된 RLM 평가 기간을 결정할 수 있다.
- [0129] [0147] BS HARQ 모듈(1125)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 무선 디바이스의 HARQ 재송신 타이머와 연관된 재송신 요청을 수신할 수 있다.
- [0130] [0148] BS SR 모듈(1130)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 확장된 DRX 구성에 기초하여 SR 보고 구성을 설정할 수 있다.
- [0131] [0149] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 접속 모드 확장된 DRX에 대해 구성된 기지국(105)을 포함하는 시스템(1200)의 도면을 도시한다. 시스템(1200)은 도 1, 도 2 및 도 9 내지 도 11을 참조하여 본원에 설명된 무선 디바이스(900), 무선 디바이스(1000) 또는 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-c)을 포함할 수 있다. 기지국(105-c)은, 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명된 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910)의 예일 수 있는 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(1210)을 포함할 수 있다. 기지국(105-c)은 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-c)은 기지국(105-d), 기지국(105-e), UE(115-d) 또는 UE(115-e)와 양방향으로 통신할 수 있다.
- [0132] [0150] 일부 경우들에서, 기지국(105-c)은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수 있다. 기지국(105-c)은, 코어 네트워크(130)로의 유선 백홀 링크(예를 들어, S1 인터페이스 등)를 가질 수 있다. 기지국(105-c)은 또한, 기지국간 백홀 링크들(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 기지국(105-d) 및 기지국(105-e)과 같은 다른 기지국들(105)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은, 동일하거나 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE

들(115)과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-c)은 기지국 통신 모듈(1225)을 활용하여 105-d 또는 105-e와 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 모듈(1225)은, 기지국들(105) 중 일부 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-c)은 코어 네트워크(130)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-c)은 네트워크 통신 모듈(1230)을 통해 코어 네트워크(130)와 통신할 수 있다.

[0133] [0151] 기지국(105-c)은, 프로세서(1205), 메모리(1215)(소프트웨어(SW)(1220)를 포함함), 트랜시버(1235) 및 안테나(들)(1240)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 버스 시스템(1245)을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버들(1235)은, 멀티-모드 디바이스들일 수 있는 UE들(115)과 안테나(들)(1240)를 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(1235)(또는 기지국(105-c)의 다른 컴포넌트들)는 또한 안테나들(1240)을 통해 하나 이상의 다른 기지국들(미도시)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(1235)는, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1240)에 제공하고, 안테나들(1240)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 기지국(105-c)은 다수의 트랜시버들(1235)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 하나 이상의 연관된 안테나들(1240)을 갖는다. 트랜시버는 도 9의 결합된 수신기(905) 및 송신기(915)의 예일 수 있다.

[0134] [0152] 메모리(1215)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1215)는 또한, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드(1220)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서(1210)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 접속 모드 확장된 DRX, 커버리지 향상 기술들을 선택하는 것, 호출 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어(1220)는, 프로세서(1205)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서(1205)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서(1205)는, 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저대역 프로세서들, 라디오 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP들) 등과 같은 다양한 특수 목적 프로세서들을 포함할 수 있다.

[0135] [0153] 기지국 통신 모듈(1225)은 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수 있다. 통신 관리 모듈은, 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국 통신 모듈(1225)은, 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기술들을 위해 UE들(115)로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수 있다.

[0136] [0154] 시스템(800), 시스템(1200), 무선 디바이스(500), 무선 디바이스(600), 무선 디바이스(900), 무선 디바이스(1000), 접속 모드 eDRX 모듈(510-b) 또는 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910-b)의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 집합적으로, 적용가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어로 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA 또는 다른 반주문 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0137] [0155] 도 13은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX를 위한 방법(1300)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1300)의 동작들은, 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1300)의 동작들은, 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 접속 모드 eDRX 모듈(510)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0138] [0156] 블록(1305)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 기지국과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1305)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 RRC 접속 모듈(605)에 의해 수행될 수 있다.

[0139] [0157] 블록(1310)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1310)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 접속 모드 eDRX 구성 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다.

- [0140] [0158] 블록(1315)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시킬 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1315)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 라디오 제어 모듈(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0141] [0159] 블록(1320)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초한 저전력 기간 이후 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시킬 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1320)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 라디오 제어 모듈(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0142] [0160] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX를 위한 방법(1400)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1400)의 동작들은, 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1400)의 동작들은, 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 접속 모드 eDRX 모듈(510)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1400)은 또한 도 13의 방법(1300)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0143] [0161] 블록(1405)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 기지국과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1405)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 RRC 접속 모듈(605)에 의해 수행될 수 있다.
- [0144] [0162] 블록(1410)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1410)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 접속 모드 eDRX 구성 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다.
- [0145] [0163] 블록(1415)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시킬 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1415)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 라디오 제어 모듈(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0146] [0164] 블록(1420)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초한 저전력 기간 이후 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시킬 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1420)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 라디오 제어 모듈(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0147] [0165] 블록(1425)에서, UE(115)는 하이퍼 SFN의 표시를 수신할 수 있고, 여기서 하이퍼 SFN은 도 2 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이, 전체 SFN 사이클과 동일하거나 그보다 큰 시간 기간을 표시한다. 특정 예들에서, 블록(1425)의 동작들은, 도 7을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 하이퍼 SFN 모듈(705)에 의해 수행될 수 있다.
- [0148] [0166] 도 15는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX를 위한 방법(1500)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1500)의 동작들은, 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1500)의 동작들은, 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 접속 모드 eDRX 모듈(510)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1500)은 또한 도 13 및 도 14의 방법들(1300 또는 1400)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0149] [0167] 블록(1505)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 기지국과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1505)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 RRC 접속 모듈(605)에 의해 수행될 수 있다.
- [0150] [0168] 블록(1510)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1510)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 접속 모드 eDRX 구성 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다.
- [0151] [0169] 블록(1515)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 확장된 DRX 비활성 타이머를 개시할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1515)의 동작들은, 도 7을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은

eDRX 타이밍 모듈(710)에 의해 수행될 수 있다.

- [0152] [0170] 블록(1520)에서, UE(115)는 확장된 DRX 비활성 타이머가 만료되었다고 결정할 수 있고, 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시키는 것은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 확장된 DRX 타이머의 만료에 기초한다. 특정 예들에서, 블록(1520)의 동작들은, 도 7을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 eDRX 타이밍 모듈(710)에 의해 수행될 수 있다.
- [0153] [0171] 블록(1525)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시킬 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1525)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 라디오 제어 모듈(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0154] [0172] 블록(1530)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초한 저전력 기간 이후 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시킬 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1530)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 라디오 제어 모듈(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0155] [0173] 도 16은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX를 위한 방법(1600)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은, 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1600)의 동작들은, 도 5 내지 도 8을 참조하여 설명된 접속 모드 eDRX 모듈(510)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1600)은 또한 도 13 내지 도 15의 방법들(1300, 1400 또는 1500)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0156] [0174] 블록(1605)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 기지국과 RRC 접속을 설정함으로써 접속 모드에 진입할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1605)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 RRC 접속 모듈(605)에 의해 수행될 수 있다.
- [0157] [0175] 블록(1610)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 전체 SFN 사이클보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX 구성을 결정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1610)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 접속 모드 eDRX 구성 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다.
- [0158] [0176] 블록(1615)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초하여 저전력 기간 동안 접속 모드에 있는 동안 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화해제시킬 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1615)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 라디오 제어 모듈(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0159] [0177] 블록(1620)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 접속 모드 확장된 DRX 구성에 기초한 저전력 기간 이후 적어도 하나의 라디오 컴포넌트를 활성화시킬 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1620)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 라디오 제어 모듈(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0160] [0178] 블록(1625)에서, UE(115)는 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 시스템 정보가 변경되었다는 표시를 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1625)의 동작들은, 도 7을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 시스템 정보 모듈(715)에 의해 수행될 수 있다.
- [0161] [0179] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX를 위한 방법(1700)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1700)의 동작들은, 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1700)의 동작들은, 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명된 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국(105)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0162] [0180] 블록(1705)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 무선 디바이스와 RRC 접속을 설정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1705)의 동작들은, 도 10을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 BS RRC 접속 모듈(1005)에 의해 수행될 수 있다.
- [0163] [0181] 블록(1710)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 전체 SFN 사이클

및 온 지속기간보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX에 대해 무선 디바이스를 구성할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1710)의 동작들은, 도 10을 참조하여 본원에 설명된 BS 접속 모드 eDRX 구성 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0164] [0182] 블록(1715)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 저전력 기간 동안 디바이스와 RRC 접속을 유지할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1715)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 RRC 접속 모듈(605)에 의해 수행될 수 있다.

[0165] [0183] 블록(1720)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 온 지속기간 동안 RRC 접속을 사용하여 저전력 기간 이후 무선 디바이스와 통신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1720)의 동작들은, 도 9를 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 송신기(915)에 의해 수행될 수 있다.

[0166] [0184] 도 18은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 접속 모드 확장된 DRX를 위한 방법(1800)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1800)의 동작들은, 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1800)의 동작들은, 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명된 기지국 접속 모드 eDRX 모듈(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 기지국(105)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1800)은 또한 도 17의 방법(1700)의 양상들을 통합할 수 있다.

[0167] [0185] 블록(1805)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 무선 디바이스와 RRC 접속을 설정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1805)의 동작들은, 도 10을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 BS RRC 접속 모듈(1005)에 의해 수행될 수 있다.

[0168] [0186] 블록(1810)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 전체 SFN 사이클 및 온 지속기간보다 긴 저전력 기간을 포함하는 접속 모드 확장된 DRX에 대해 무선 디바이스를 구성할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1810)의 동작들은, 도 10을 참조하여 본원에 설명된 BS 접속 모드 eDRX 구성 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0169] [0187] 블록(1815)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 저전력 기간 동안 디바이스와 RRC 접속을 유지할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1815)의 동작들은, 도 6을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 RRC 접속 모듈(605)에 의해 수행될 수 있다.

[0170] [0188] 블록(1820)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 온 지속기간 동안 RRC 접속을 사용하여 저전력 기간 이후 무선 디바이스와 통신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1820)의 동작들은, 도 9를 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 송신기(915)에 의해 수행될 수 있다.

[0171] [0189] 블록(1825)에서, 기지국(105)은 도 1 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 무선 디바이스가 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대해 구성되었다는 표시를 코어 네트워크 엘리먼트에 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1825)의 동작들은, 도 11을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 네트워크 통신 모듈(1115)에 의해 수행될 수 있다.

[0172] [0190] 블록(1830)에서, 기지국(105)은 도 2 내지 도 4를 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 디바이스가 eDRX 모드에 진입하고 있는 개시(또는 후속적으로, 접속 모드 확장된 DRX 구성에 대한 이탈 표시)를 코어 네트워크 엘리먼트에 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1830)의 동작들은, 도 11을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 네트워크 통신 모듈(1115)에 의해 수행될 수 있다.

[0173] [0191] 따라서, 방법들(1300, 1400, 1500, 1600, 1700 및 1800)은 접속 모드 확장된 DRX를 제공할 수 있다. 방법들(1300, 1400, 1500, 1600, 1700 및 1800)은 가능한 구현을 설명하고, 동작들 및 단계들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 변형될 수 있음을 주목해야 한다. 일부 예들에서, 방법들(1300, 1400, 1500, 1600, 1700 및 1800) 중 둘 이상으로부터의 양상들은 결합될 수 있다.

[0174] [0192] 첨부 도면들과 관련하여 위에 기술된 상세한 설명은 예시적인 구성들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 모든 예들을 표현하는 것은 아니다. 본원에서 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것

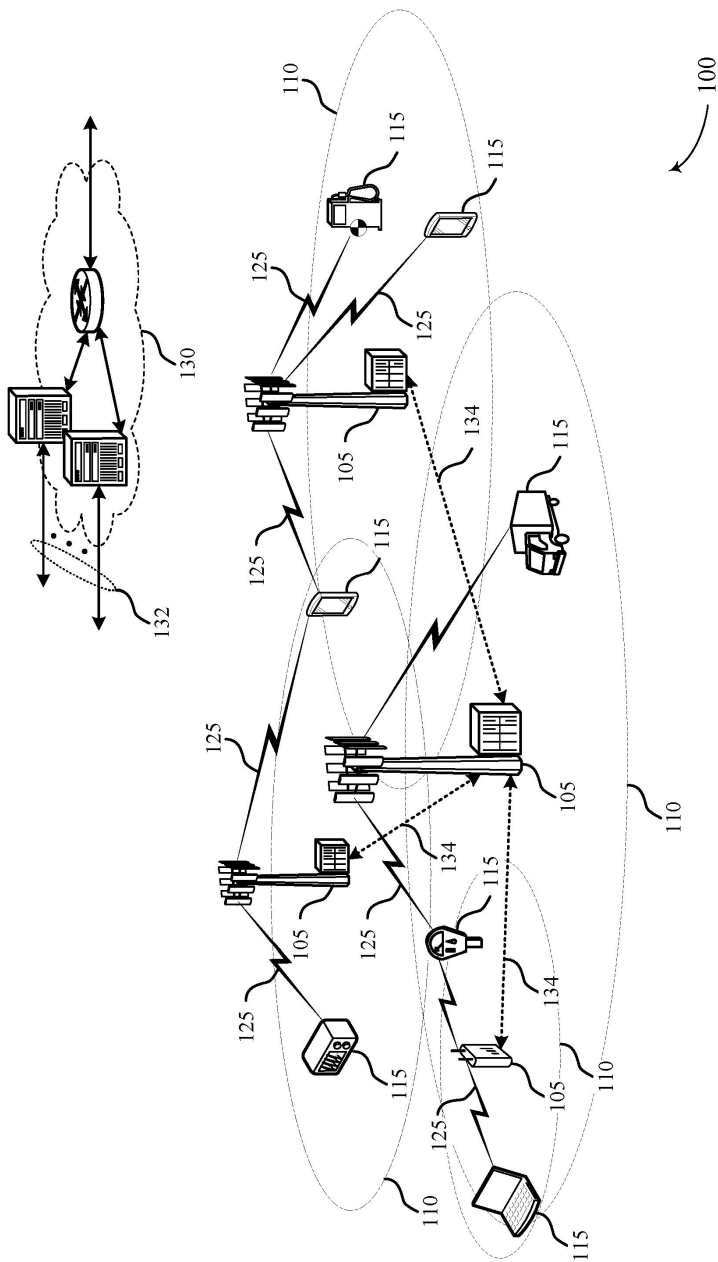
을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.

- [0175] [0193] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.
- [0176] [0194] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들과 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합(예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수도 있다.
- [0177] [0195] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 서로 다른 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여, 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 어구가 후속하는 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 포함적인 리스트를 나타낸다.
- [0178] [0196] 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체들 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), CD-ROM(compact disk)이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.
- [0179] [0197] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.
- [0180] [0198] 본원에서 설명되는 기술들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), OFDMA, 싱글 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈(Release) 0 및 릴리즈 A는 보

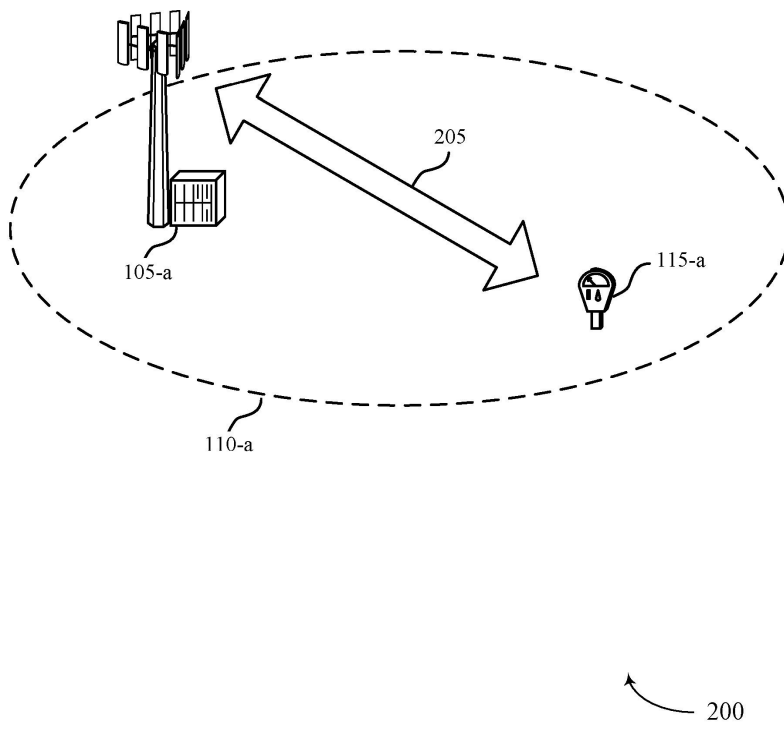
통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM(Global System for Mobile communications)은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나, 상기 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 상기 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

도면

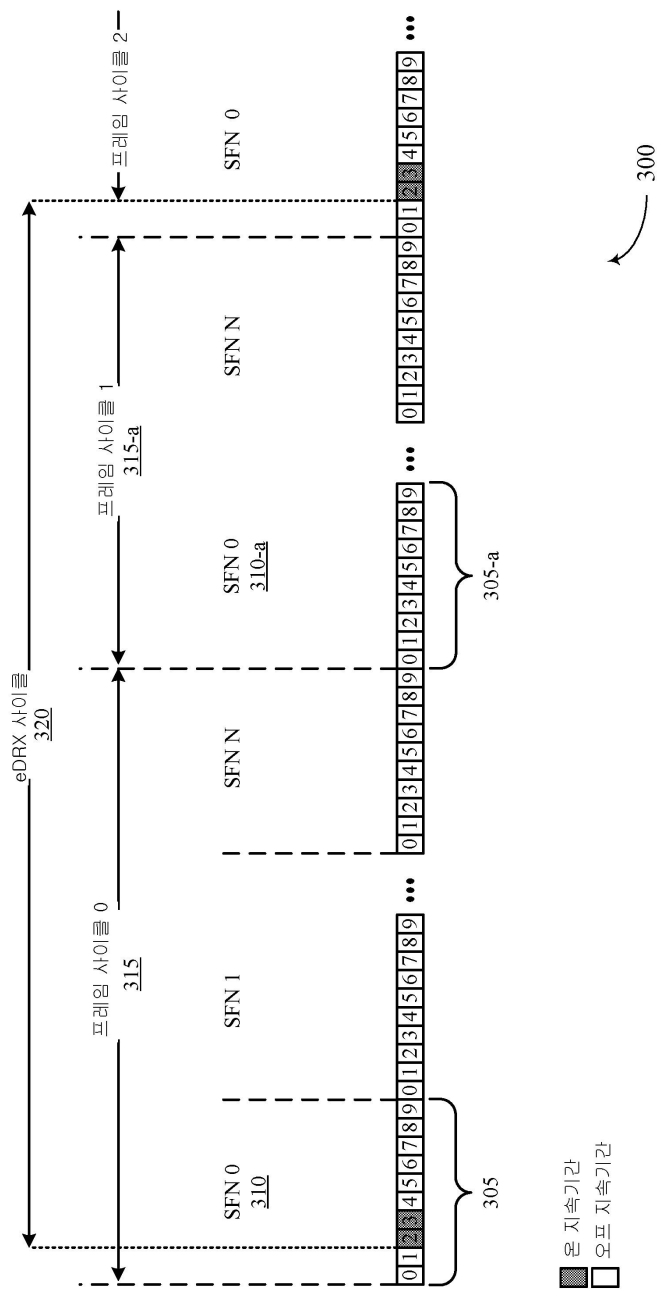
도면1



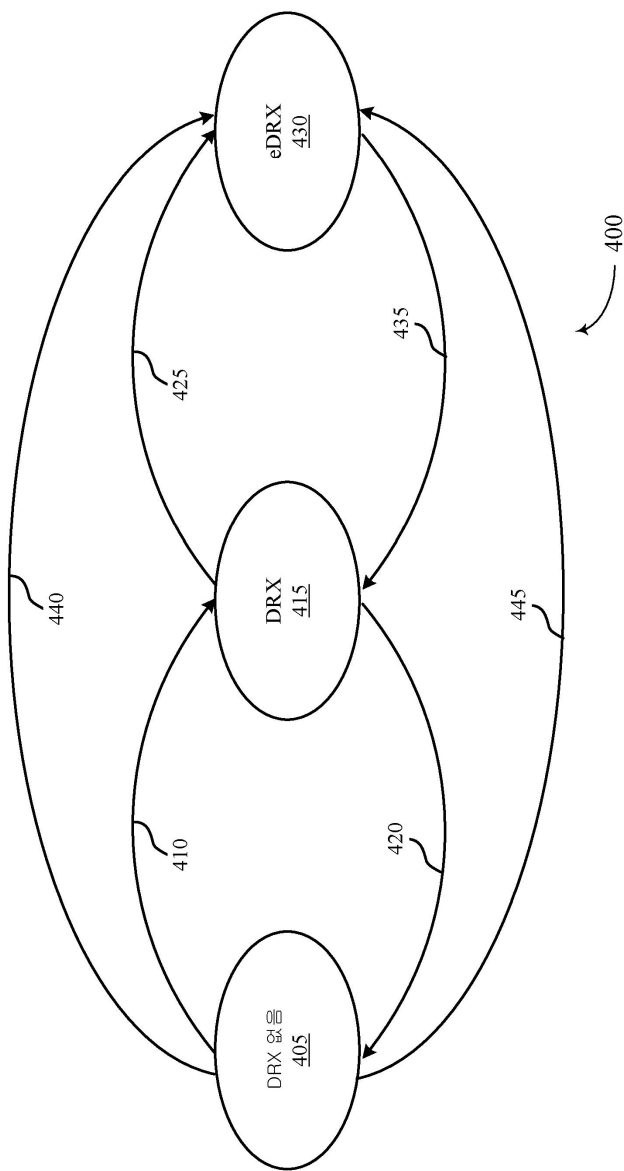
도면2



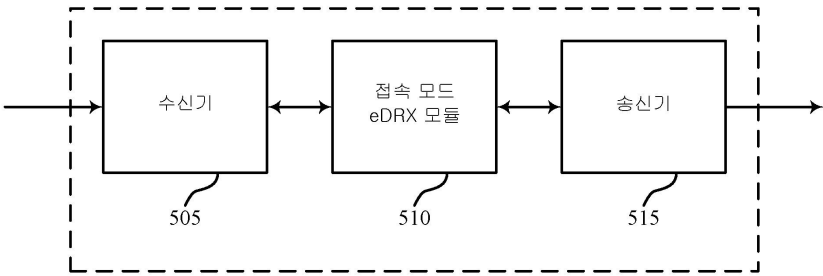
도면3



도면4

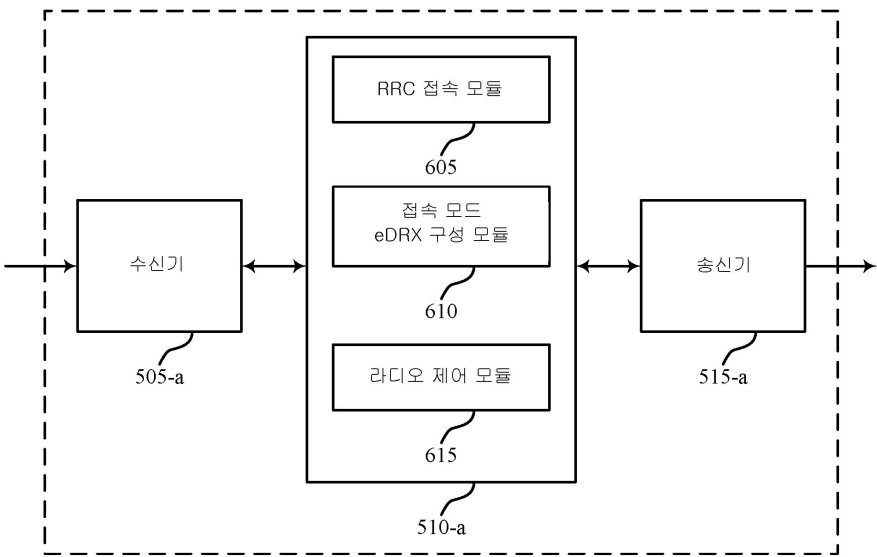


도면5



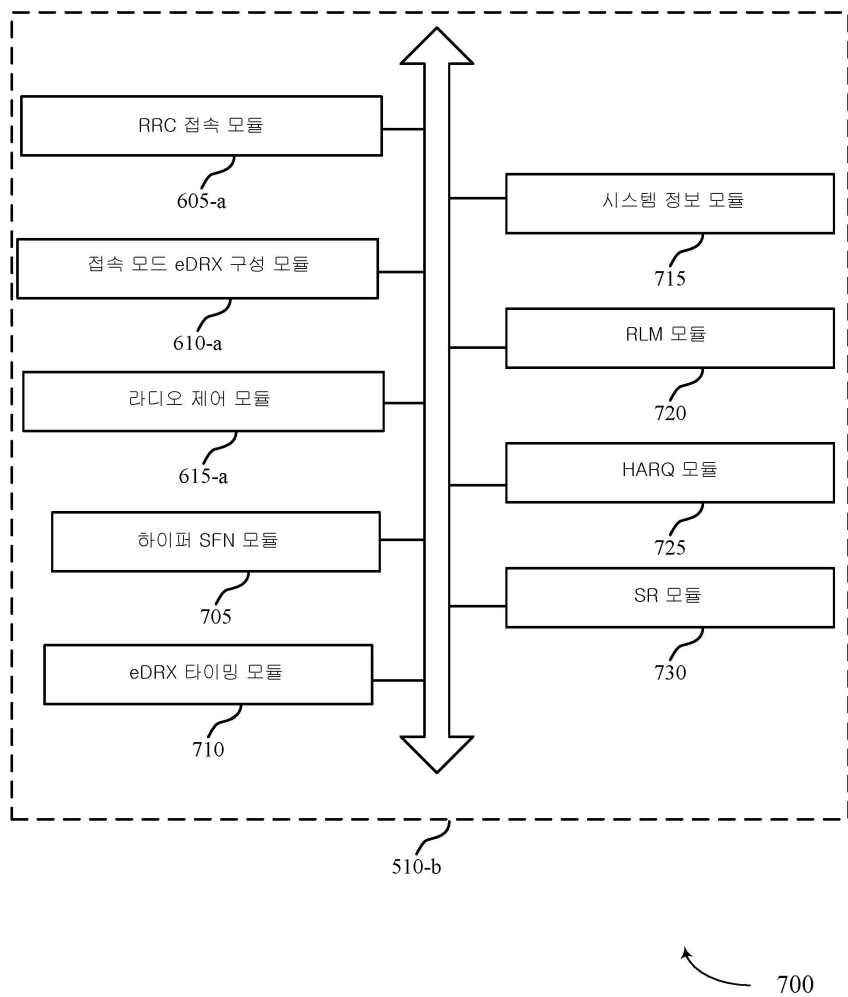
500

도면6

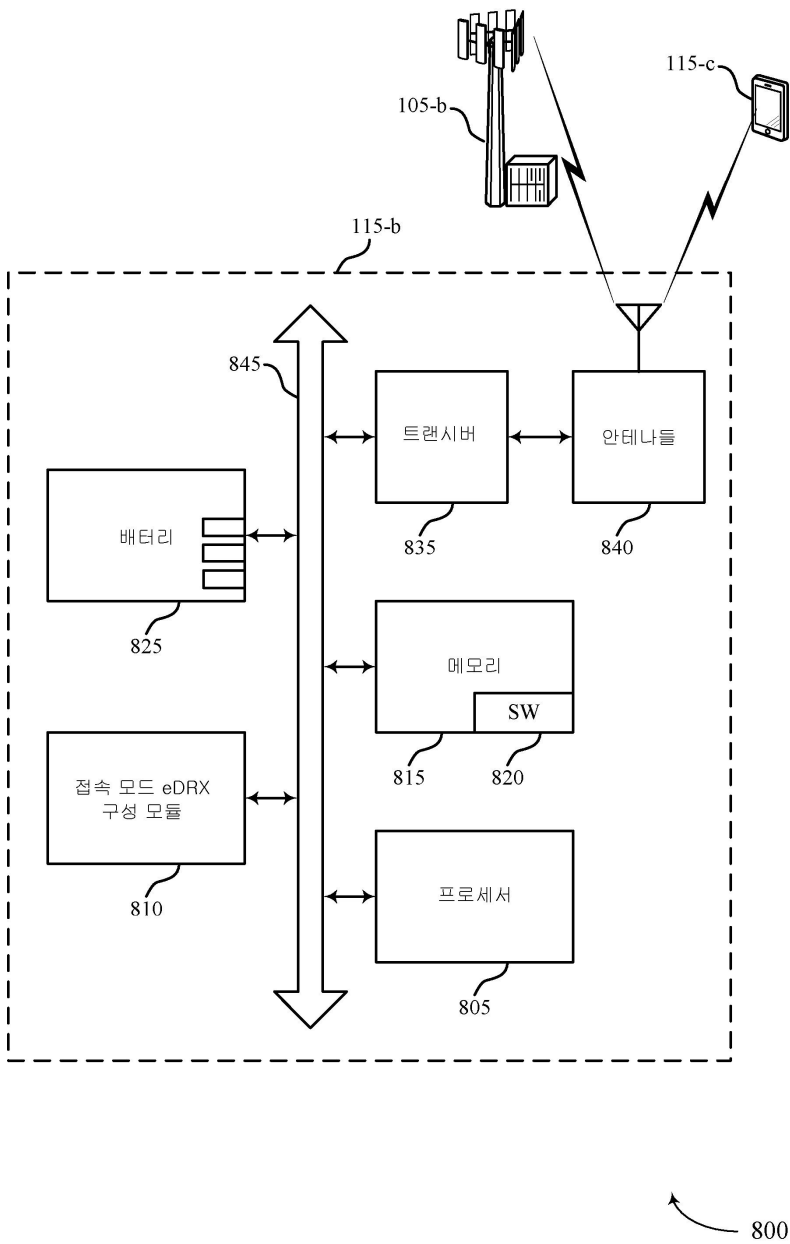


600

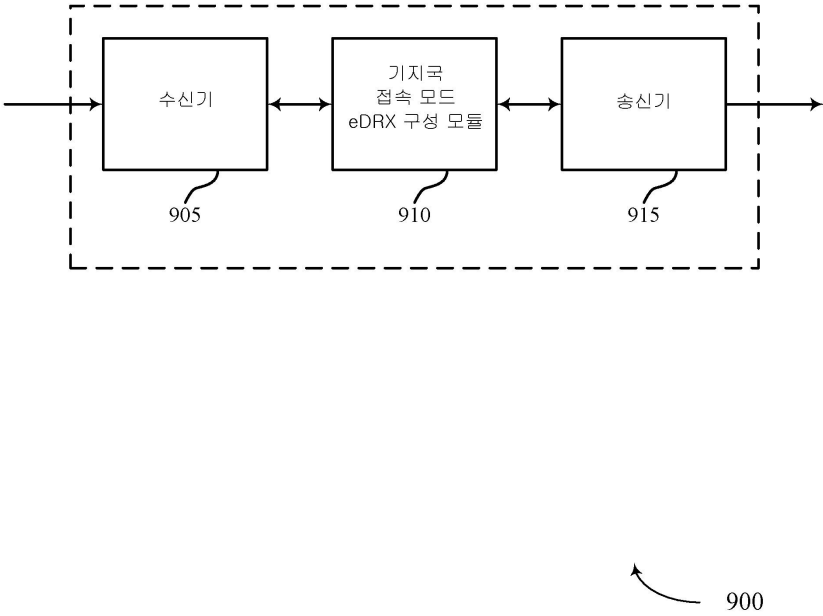
도면7



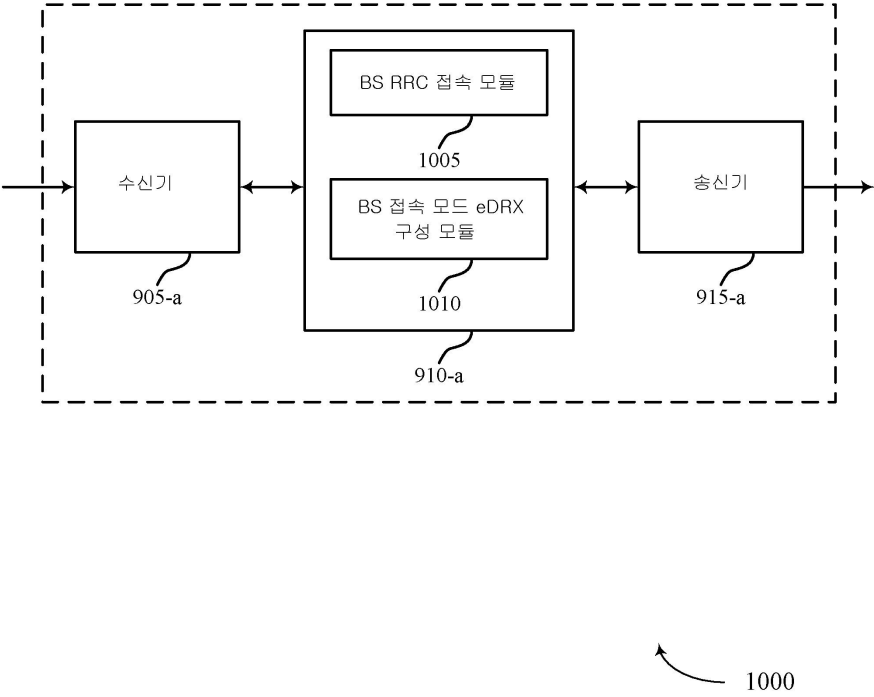
도면8



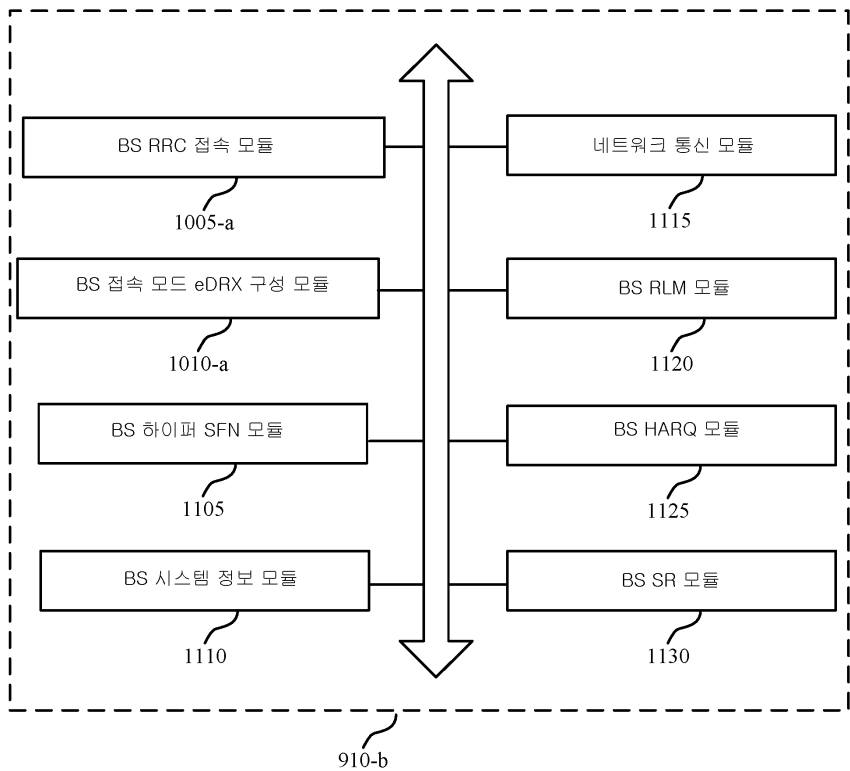
도면9



도면10

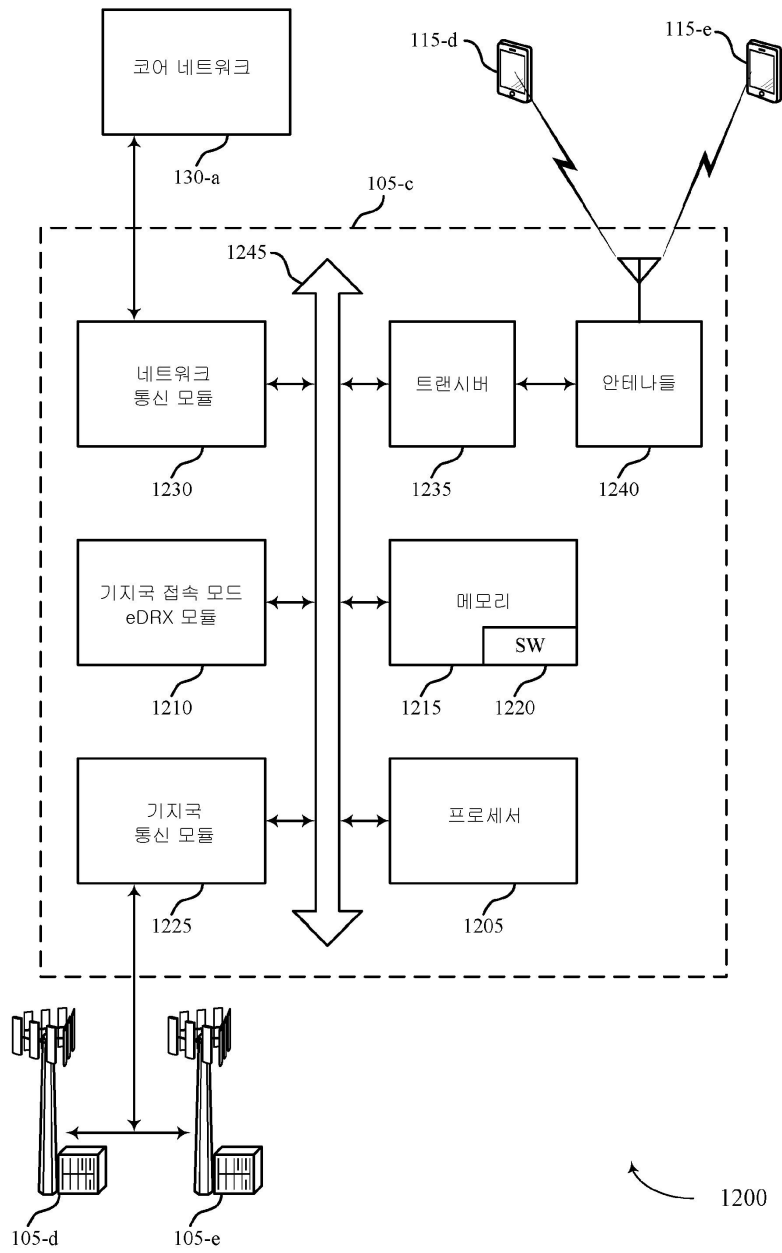


도면11

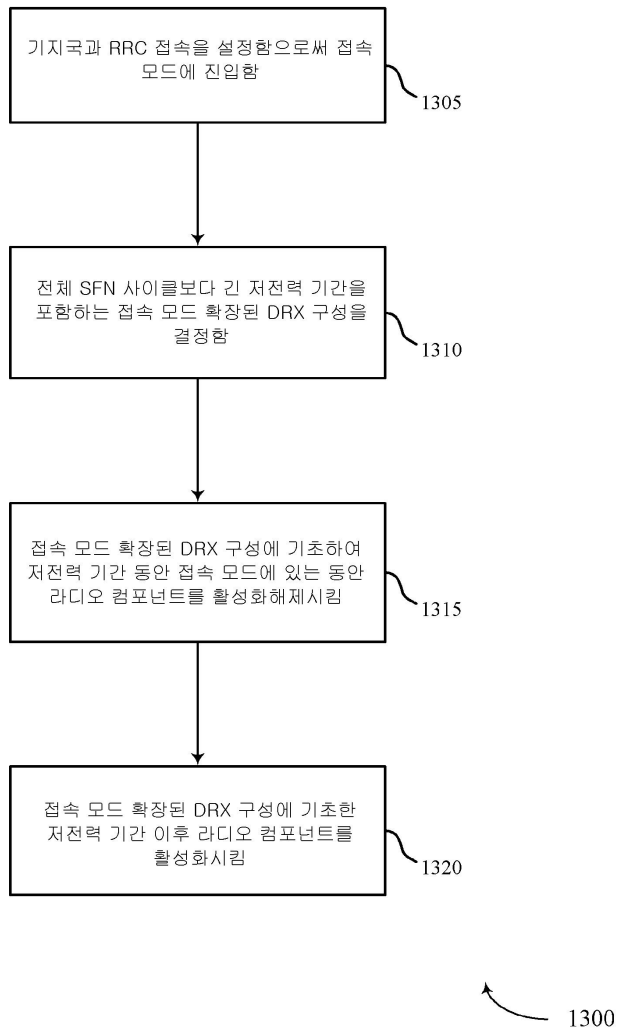


1100

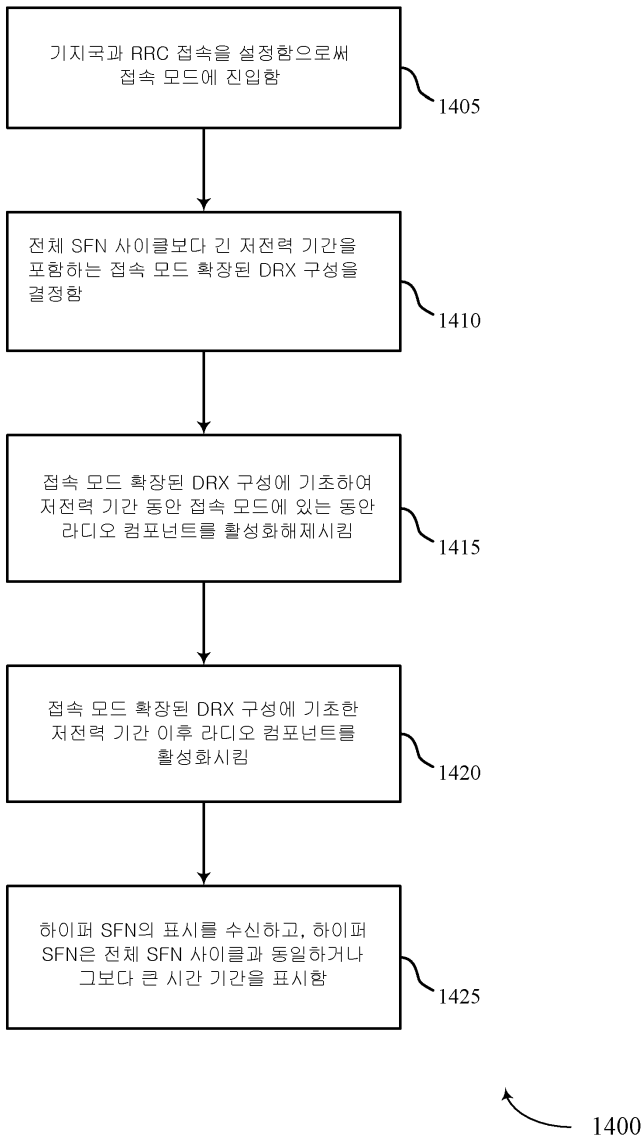
도면12



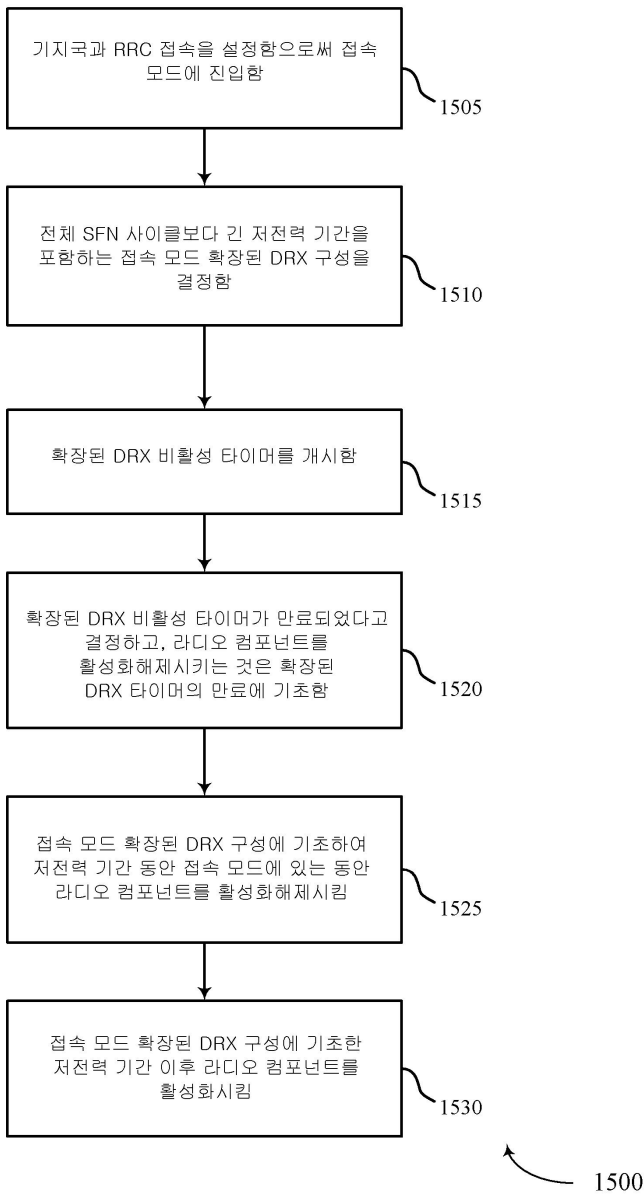
도면13



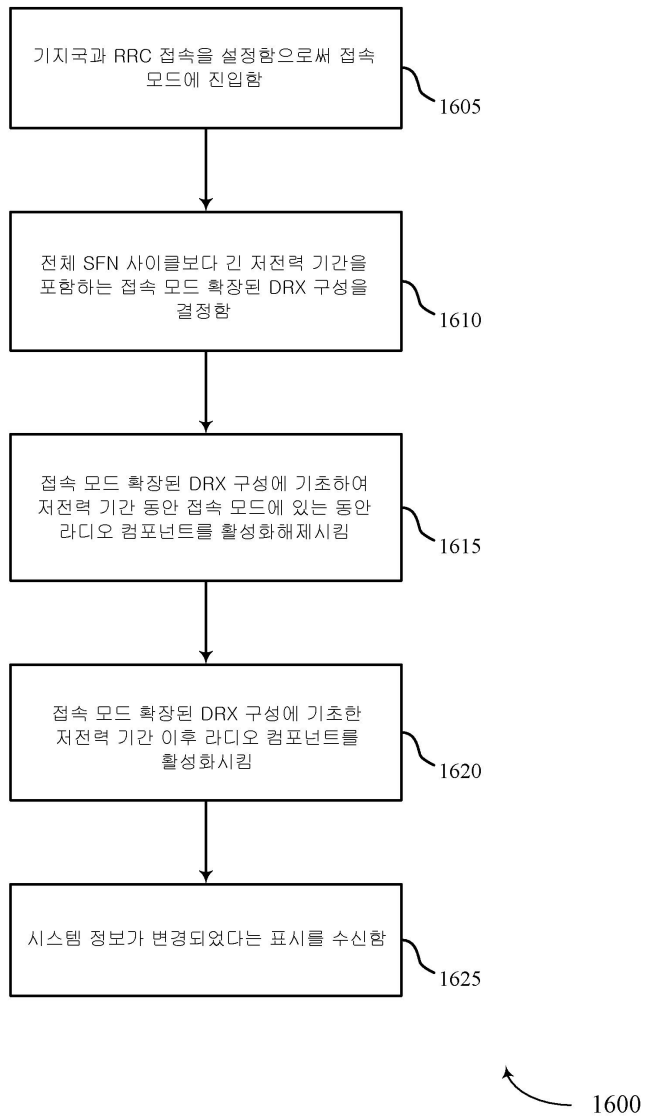
도면14



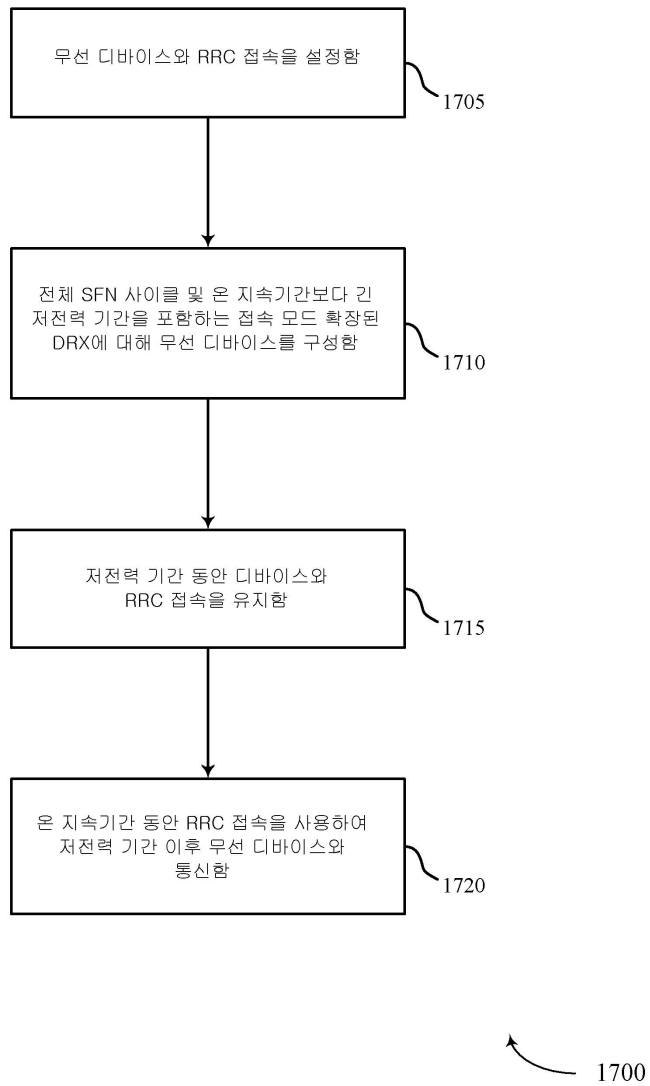
도면15



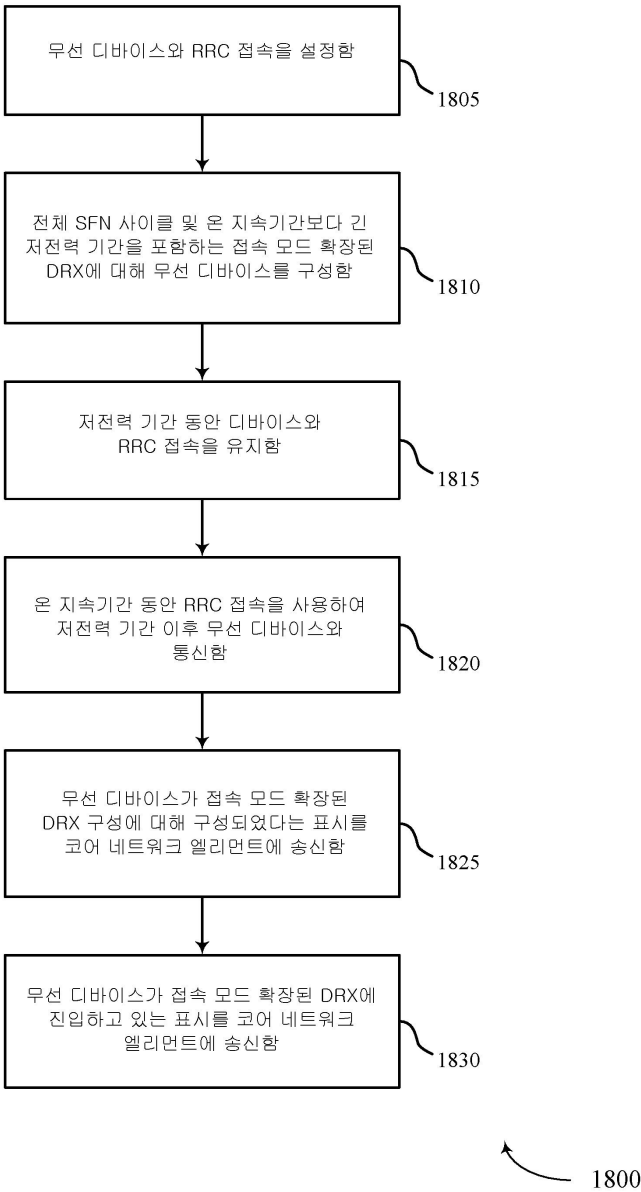
도면16



도면17



도면18



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 27

【변경전】

제 18 항에 있어서,

상기 무선 디바이스의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재송신 타이머와 연관된 재송신 요청을 수신하는 단계; 및

상기 재송신 요청에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 HARQ 프로세스에 대한 재송신을 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

【변경후】

제 18 항에 있어서,

상기 무선 디바이스의 HARQ(hybrid automatic repeat request) 재송신 타이머와 연관된 재송신 요청을 수신하는 단계; 및

상기 재송신 요청에 적어도 부분적으로 기초하여 HARQ 프로세스에 대한 재송신을 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.