



등록특허 10-2774929



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월27일
(11) 등록번호 10-2774929
(24) 등록일자 2025년02월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4L 5/00 (2006.01) *HO4W 24/10* (2009.01)
HO4W 4/70 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
HO4L 5/0048 (2025.01)
HO4L 5/0053 (2025.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7001704
- (22) 출원일자(국제) 2016년07월21일
심사청구일자 2021년07월01일
- (85) 번역문제출일자 2018년01월18일
- (65) 공개번호 10-2018-0032565
- (43) 공개일자 2018년03월30일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/043350
- (87) 국제공개번호 WO 2017/015465
국제공개일자 2017년01월26일

(30) 우선권주장
62/195,724 2015년07월22일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-152614*
3GPP R1-152697*
3GPP R1-152706*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 26 항

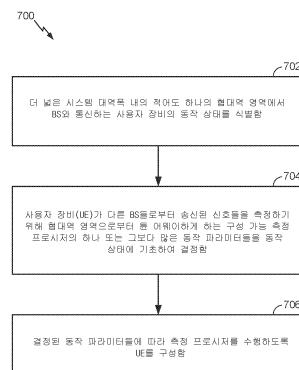
심사관 : 지수복

(54) 발명의 명칭 기계 타입 통신들을 위한 구성 가능 측정 캡 및 원도우

(57) 요 약

본 개시내용의 양상들은 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 기술들을 제공하였다. 기지국에 의해 수행되는 예시적인 방법은 일반적으로, 적어도 하나의 협대역 영역에서 BS와 통신하는 사용자 장비의 동작 상태를 식별하는 단계, 사용자 장비(UE)가 다른 BS들로부터 송신된 신호들을 측정하기 위해 협대역 영역으로부터 툰 어웨이하게 하는 구성 가능 측정 프로시저의 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 동작 상태에 기초하여 결정하는 단계, 및 결정된 동작 파라미터들에 따라 측정 프로시저를 수행하도록 UE를 구성하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도7



(52) CPC특허분류

HO4W 24/10 (2013.01)

HO4W 4/70 (2018.02)

(72) 발명자

수, 하오

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

챈, 완시

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

가알, 피터

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

웨이, 용빈

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드
라이브 5775

(30) 우선권주장

62/220,930 2015년09월18일 미국(US)

15/215,148 2016년07월20일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

기지국(BS: base station)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

적어도 하나의 협대역 영역에서 상기 BS와 통신하는 사용자 장비(UE: user equipment)의 동작 상태를 식별하는 단계 – 상기 동작 상태는 송신들이 반복되는 번들링된 송신들을 이용하는 상기 UE의 특정 레벨의 커버리지 강화(CE: coverage enhancement)에 대응됨 –;

상기 BS와 접속 모드에 있는 동안, 상기 UE가 다른 BS들로부터 송신된 신호들을 측정하기 위해 상기 협대역 영역으로부터 툰 어웨이(tune away)하게 하는 구성 가능 측정 프로시저의 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 상기 동작 상태에 기초하여 결정하는 단계 – 상기 결정하는 것은, 상기 BS에 의해 사용되는 것과 동일한 반송파 주파수 내에서의 주파수 내 측정들을 위한 제1 측정 캡 또는 측정 윈도우를 결정하는 것을 포함하고, 상기 결정하는 것은:

상기 CE의 레벨이 제1 임계값이거나 상기 제1 임계값을 초과한다면, 제2 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하는 하나 이상의 제1 파라미터들을 결정하는 것, 그리고

상기 CE의 레벨이 상기 제1 임계값 미만이라면, 제3 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하는 하나 이상의 제2 파라미터들을 결정하는 것을 포함하며, 상기 하나 이상의 제2 파라미터들은 상기 하나 이상의 제1 파라미터들보다 큼 –; 및

상기 결정된 동작 파라미터들에 따라 상기 측정 프로시저를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 단계를 포함하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 동작 상태는 또한 상기 UE의 이동성에 대응하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 CE의 레벨이 제2 임계값이거나 상기 제2 임계값을 초과한다면, 측정 윈도우에서 상기 UE에 의해 제1 개수의 기준 신호들이 측정되게 하는 하나 이상의 제3 파라미터들을 결정하는 단계; 및

상기 CE의 레벨이 상기 제2 임계값 미만이라면, 상기 측정 윈도우에서 상기 UE에 의해 제2 개수의 기준 신호들이 측정되게 하는 하나 이상의 제4 파라미터들을 결정하는 단계를 포함하며,

상기 제2 개수는 상기 제1 개수보다 많은,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 접속 모드에 있는 동안 상기 UE가 상기 측정 프로시저를 수행할 수 없게 하는 하나 또는 그보다 많은 파라미터들을 결정하는 단계를 포함하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는:

상기 CE의 레벨이 제2 임계값 미만이고; 그리고 상기 UE와 상기 BS 간의 접속의 신호대 잡음비(SNR: signal to noise ratio)가 임계 레벨을 초과한다면, 상기 UE로 하여금 상기 측정 프로시저를 보고하는 것을 스kip하게 하는 하나 또는 그보다 많은 파라미터들을 결정하는 단계를 포함하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

하나 또는 그보다 많은 다른 반송파 주파수들에서의 주파수 간 측정들을 위한 제4 측정 캡 또는 측정 윈도우를 결정하는 단계를 포함하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

다른 협대역 측정들을 위한 제4 측정 캡 또는 측정 윈도우를 결정하는 단계를 추가로 포함하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는:

서빙 셀, 주파수 내 및 주파수 간 측정들을 위한 제4 측정 캡 또는 측정 윈도우를 결정하는 단계; 및

상기 제4 측정 캡 또는 측정 윈도우를 기초로 상기 측정 프로시저를 수행하도록 상기 UE를 구성하는 단계를 포함하며, 상기 UE는 측정 기회에 서빙 측정들을 수행할지, 주파수 내 측정들을 수행할지 또는 주파수 간 측정들을 수행할지를 선택할 수 있는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 UE는 서빙 또는 주파수 내 측정 프로시저가 상기 제4 측정 캡 전부를 이용하지 않는다면, 상기 제4 측정 캡의 나머지 부분에서 다른 측정 프로시저를 수행하도록 구성되는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

버스트 측정을 위해 상기 UE를 구성하기 위한 하나 또는 그보다 많은 파라미터들을 결정하는 단계를 포함하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 결정된 동작 파라미터들은 번들링된 송신 크기보다 더 크게 선택된 측정 기간을 추가로 포함하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

적어도 하나의 협대역 영역을 통해 기지국(BS)과 통신하는 단계;

상기 UE의 동작 상태를 기초로 결정된 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 표시하는 시그널링을 상기 BS로부터 수신하는 단계 – 상기 동작 상태는 송신들이 반복되는 번들링된 송신들을 이용하는 상기 UE의 특정 레벨의 커버리지 강화(CE)에 대응하고, 상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은, 상기 BS와 접속 모드에 있는 동안, 상기 UE가 다른 BS들로부터 송신된 기준 신호들을 측정하기 위해 상기 협대역 영역으로부터 툰 어웨이(tune away)하게 하는 측정 프로시저를 수행하도록 상기 UE를 구성하고, 상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은 상기 BS에 의해 사용되는 것과 동일한 반송파 주파수 내에서의 주파수 내 측정들을 위한 제1 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하고, 그리고 상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은:

상기 CE의 레벨이 제1 임계값이거나 상기 제1 임계값을 초과한다면, 제2 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하는 하나 이상의 제1 파라미터들을 포함하고,

상기 CE의 레벨이 상기 제1 임계값 미만이라면, 제3 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하는 하나 이상의 제2 파라미터들을 포함하며, 상기 하나 이상의 제2 파라미터들은 상기 하나 이상의 제1 파라미터들보다 큼 –; 및

상기 시그널링된 동작 파라미터들에 따라 상기 측정 프로시저를 수행하는 단계를 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 동작 상태는 또한 상기 UE의 이동성에 대응하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은:

상기 CE의 레벨이 제2 임계값이거나 상기 제2 임계값을 초과한다면, 측정 윈도우에서 상기 UE에 의해 제1 개수의 기준 신호들이 측정되게 하는 하나 이상의 제3 파라미터들; 및

상기 CE의 레벨이 상기 제2 임계값 미만이라면, 상기 측정 윈도우에서 상기 UE에 의해 제2 개수의 기준 신호들이 측정되게 하는 하나 이상의 제4 파라미터들을 포함하며,

상기 제2 개수는 상기 제1 개수보다 많은,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은, 상기 접속 모드에 있는 동안 상기 UE가 상기 측정 프로시저를

수행하는 것을 디세이블(disable)하는 하나 또는 그보다 많은 파라미터들을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 16

제12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은:

상기 CE의 레벨이 제2 임계값 미만이고; 그리고

상기 UE와 상기 BS 간의 접속의 신호대 잡음비(SNR)가 임계 레벨을 초과한다면, 상기 UE로 하여금 상기 측정 프로시저를 보고하는 것을 스kip하게 하는 하나 또는 그보다 많은 파라미터들을 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 17

제12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은:

하나 또는 그보다 많은 다른 반송파 주파수들에서의 주파수 간 측정들을 위한 제4 측정 갭 또는 측정 윈도우를 표시하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 18

제12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은:

다른 협대역 측정들을 위한 제4 측정 갭 또는 측정 윈도우를 표시하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 19

제12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은, 서빙 셀, 주파수 내 및 주파수 간 측정들을 위한 제4 측정 갭 또는 측정 윈도우를 표시하고, 그리고

상기 UE는 상기 제2 측정 갭 또는 측정 윈도우를 기초로 상기 측정 프로시저를 수행하도록, 그리고 측정 기회에 서빙 측정들을 수행할지, 주파수 내 측정들을 수행할지 또는 주파수 간 측정들을 수행할지를 선택하도록 구성되는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

서빙 또는 주파수 내 측정 프로시저가 상기 제4 측정 갭 전부를 이용하지 않음을 결정하는 단계; 및

상기 제4 측정 갭의 나머지 부분에서 다른 측정 프로시저를 수행하는 단계를 추가로 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 21

제12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은:

버스트 측정을 수행하기 위한 하나 또는 그보다 많은 파라미터들을 추가로 포함하는,
사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 22

제12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은, 번들링된 송신 크기보다 더 크게 선택된 측정 기간을 추가로 포함하는,

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 23

무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

적어도 하나의 협대역 영역에서 상기 장치와 통신하는 사용자 장비(UE)의 동작 상태를 식별하도록 –
상기 동작 상태는 송신들이 반복되는 번들링된 송신들을 이용하는 상기 UE의 특정 레벨의 커버리지 강화(CE: coverage enhancement)에 대응됨 –;

상기 장치와 접속 모드에 있는 동안, 상기 UE가 다른 BS들로부터 송신된 신호들을 측정하기 위해 상기 협대역 영역으로부터 툰 어웨이(tune away)하게 하는 구성 가능 측정 프로시저의 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 상기 동작 상태에 기초하여 결정하도록, – 상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은, 상기 BS에 의해 사용되는 것과 동일한 반송파 주파수 내에서의 주파수 내 측정들을 위한 제1 측정 캡 또는 측정 윈도우를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는:

상기 CE의 레벨이 제1 임계값이거나 상기 제1 임계값을 초과한다면, 제2 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하는 하나 이상의 제1 파라미터들을 결정하고, 그리고

상기 CE의 레벨이 상기 제1 임계값 미만이라면, 제3 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하는 하나 이상의 제2 파라미터들을 결정하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 제2 파라미터들은 상기 하나 이상의 제1 파라미터들보다 큼 –, 그리고

상기 결정된 동작 파라미터들에 따라 상기 측정 프로시저를 수행하게 상기 UE를 구성하도록 구성되는,

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 24

무선 통신들을 위한 장치로서,

송신들이 반복되는 번들링된 송신들을 이용하는 특정 레벨의 커버리지 강화(CE)에서 적어도 하나의 협대역 영역을 통해 기지국(BS)과 통신하도록 구성된 송신기 및 수신기;

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 장치의 동작 상태를 기초로 결정된 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 표시하는 시그널링을 상기 BS로부터 수신하도록, – 상기 동작 상태는 송신들이 반복되는 번들링된 송신들을 이용하는 상기 장치의 특정 레벨의 커버리지 강화(CE)에 대응하고, 상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은, 상기 BS와 접속 모드에 있는 동안, 상기 장치가 다른 BS들로부터 송신된 기준 신호들을 측정하기 위해 상기 협대역 영역으로부터 투어웨이(tune away)하게 하는 측정 프로시저를 수행하도록 상기 장치를 구성하고, 상기 하나 또는 그보

다 많은 동작 파라미터들은 상기 BS에 의해 사용되는 것과 동일한 반송파 주파수 내에서의 주파수 내 측정을 위한 제1 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하고, 상기 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들은:

상기 CE의 레벨이 제1 임계값이거나 상기 제1 임계값을 초과한다면, 제2 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하는 하나 이상의 제1 파라미터들을 포함하고, 그리고

상기 CE의 레벨이 상기 제1 임계값 미만이라면, 제3 측정 캡 또는 측정 윈도우를 표시하는 하나 이상의 제2 파라미터들을 포함하며, 상기 하나 이상의 제2 파라미터들은 상기 하나 이상의 제1 파라미터들보다 큼 –; 그리고

상기 시그널링된 동작 파라미터들에 따라 상기 측정 프로시저를 수행하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제1 항에 있어서,

상기 제1 측정 캡 또는 측정 윈도우의 시간 길이는 상기 BS와 상기 UE 사이의 동기화 상태에 기초하는,

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 26

제12 항에 있어서,

상기 제1 측정 캡 또는 측정 윈도우의 시간 길이는 상기 BS와 상기 UE 사이의 동기화 상태에 기초하는,

사용자 장비(UE) 의한 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2015년 7월 22일자 출원된 미국 가특허출원 일련번호 제62/195,724호 및 2015년 9월 18일자 출원된 미국 가특허출원 일련번호 제62/220,930호를 우선권으로 주장하는, 2016년 7월 20일자 출원된 미국 출원 제15/215,148호에 대한 우선권을 주장하며, 이 출원들은 본 출원의 양수인에게 양도되었고, 이로써 인용에 의해 본 명세서에 명백하게 포함된다.

[0002] 본 개시내용의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 측정 캡 및 윈도우의 구성에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 폭넓게 전개된다. 이러한 시스템들은, 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 송신 전력)을 공유함으로써 다수

의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code-division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time-division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency-division multiple access) 시스템들, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: 3rd Generation Partnership Project) 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)/LTE 어드밴스드 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency-division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 송신들을 통해 하나 또는 그보다 많은 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 의미하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 의미한다. 이러한 통신 링크는 단일 입력 단일 출력, 다중 입력 단일 출력 또는 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 시스템을 통해 구축될 수 있다.

[0005] 무선 통신 네트워크는 다수의 무선 디바이스들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 무선 디바이스들은 사용자 장비(UE: user equipment)들을 포함할 수 있다. UE들 중 일부 예들은 셀룰러폰들, 스마트폰들, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant)들, 무선 모뎀들, 핸드헬드 디바이스들, 태블릿들, 램프 컴퓨터들, 넷북들, 스마트북들, 울트라북들 등을 포함할 수 있다. 일부 UE들은 기계 타입 통신(MTC: machine-type communication) UE들로 간주될 수 있는데, 이들은 기지국, 다른 원격 디바이스, 또는 다른 어떤 엔티티와 통신할 수 있는 원격 디바이스들, 이를테면 센서들, 계측기들, 위치 태그들 등을 포함할 수 있다. 기계 타입 통신들(MTC)은 통신의 적어도 한쪽 편에 적어도 하나의 원격 디바이스를 수반하는 통신을 의미할 수 있으며, 인간의 상호 작용을 반드시 필요로 하지는 않는 하나 또는 그보다 많은 엔티티들을 수반하는 데이터 통신의 형태들을 포함할 수 있다. MTC UE들은 예를 들어, 공중 육상 모바일 네트워크(PLMN: Public Land Mobile Network)들을 통해 MTC 서버들 및/또는 다른 MTC 디바이스들과 MTC 통신이 가능한 UE들을 포함할 수 있다.

발명의 내용

[0006] 본 개시내용의 특정 양상들은 측정 캡 및 원도우를 구성하기 위한 기술들 및 장치를 제공한다.

[0007] 본 개시내용의 특정 양상들은 기지국(BS: base station)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 적어도 하나의 협대역 영역에서 BS와 통신하는 사용자 장비의 동작 상태를 식별하는 단계, 사용자 장비(UE)가 다른 BS들로부터 송신된 신호들을 측정하기 위해 협대역 영역으로부터 툰 어웨이(tune away)하게 하는 구성 가능 측정 프로시저의 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 동작 상태에 기초하여 결정하는 단계, 및 결정된 동작 파라미터들에 따라 측정 프로시저를 수행하도록 UE를 구성하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 개시내용의 특정 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, UE가 기지국(BS)과 통신하는 적어도 하나의 협대역 영역을 식별하는 단계, UE의 동작 상태를 기초로 결정되며, UE가 다른 BS들로부터 송신된 기준 신호들을 측정하기 위해 협대역 영역으로부터 툰 어웨이하게 하는 측정 프로시저를 수행하도록 UE를 구성하는 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 갖는 시그널링을 BS로부터 수신하는 단계, 및 시그널링된 동작 파라미터들에 따라 측정 프로시저를 수행하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 개시내용의 특정 양상들은 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 협대역 영역에서 BS와 통신하는 사용자 장비의 동작 상태를 식별하고, 사용자 장비(UE)가 다른 BS들로부터 송신된 신호들을 측정하기 위해 협대역 영역으로부터 툰 어웨이하게 하는 구성 가능 측정 프로시저의 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 동작 상태에 기초하여 결정하고, 그리고 결정된 동작 파라미터들에 따라 측정 프로시저를 수행하게 UE를 구성하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함한다.

[0010] 본 개시내용의 특정 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 이 장치는 일반적으로, UE가 기지국(BS)과 통신하는 적어도 하나의 협대역 영역을 식별하고, UE의 동작 상태를 기초로 결정되며, UE가 다른 BS들로부터 송신된 기준 신호들을 측정하기 위해 협대역 영역으로부터 투어웨이하게 하는 측정 프로시저를 수행하도록 UE를 구성하는 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 갖는 시그널링을 BS로부터 수신하고, 시그널링된 동작 파라미터들에 따라 측정 프로시저를 수행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0011]

[0011] 도 1은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 무선 통신 네트워크의 일례를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0012] 도 2는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비(UE)와 통신하는 기지국의 일례를 개념적으로 예시하는 블록도를 도시한다.

[0013] 도 3은 LTE에서 FDD에 대한 예시적인 프레임 구조를 도시한다.

[0014] 도 4는 정규 주기적 프리픽스를 갖는 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들을 도시한다.

[0015] 도 5a 및 도 5b는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 기계 타입 통신들(MTC)에 사용될 수 있는 예시적인 프레임 구조들을 예시한다.

[0016] 도 6은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 측정 윈도우를 예시한다.

[0017] 도 7은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 기지국에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시한다.

[0018] 도 8은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 사용자 장비에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시한다.

[0019] 도 9는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 구성 가능 측정 윈도우를 예시한다.

[0020] 도 10은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 측정 기간들을 예시한다.

[0021] 도 11은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른, 번들링된 송신보다 더 긴 예시적인 구성된 측정 기간들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

[0022] 본 개시내용의 양상들은 기지국과 기계 타입 통신(MTC) 기반 사용자 장비(UE)들 간의 효율적인 통신을 가능하게 하는 것을 도울 수 있는 기술들을 제공한다. 예를 들어, 이 기술들은 통신을 위해 협대역(예컨대, 6개의 물리적 자원 블록(PRB: physical resource block)) 기반 탐색 공간을 사용하는, MTC UE들을 타깃으로 하는 제어 채널에 대한 설계를 제공할 수 있다.

[0013]

[0023] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 사용될 수 있다. "네트워크"와 "시스템"이라는 용어들은 흔히 상호 교환 가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: universal terrestrial radio access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: wideband CDMA), 시분할 동기식 CDMA((TDS-SCDMA: time division synchronous CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: global system for mobile communications)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 진화형 UTRA(E-UTRA: evolved UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: ultra mobile broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: universal mobile telecommunication system)의 일부이다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex)와 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex) 모두에서의 3GPP 롱 텁 에볼루션(LTE) 및 LTE 어드밴스드(LTE-A: LTE-Advanced)는 다운링크 상에는 OFDMA를 그리고 업링크 상에는 SC-FDMA를 이용하는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐만 아니라, 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들에도 사용될 수 있다. 명확하게 하기 위해, 이러한 기술들의 특정 양상들은 아래에서 LTE/LTE 어드밴스드에 대해 설명되며, 아래 설명의 대부분에서 LTE/LTE 어드밴스드 용어가 사용된다. LTE 및 LTE-A는 일반적으로 LTE로 지칭된다.

[0014]

[0024] 도 1은 본 개시내용의 양상들이 실시될 수 있는 예시적인 무선 통신 네트워크(100)를 예시한다. 예를 들어, 본 명세서에서 제시되는 기술들은 도 1에 도시된 UE들과 BS들이 협대역(예컨대, 6-PRB) 기반 탐색 공간을 사용하여 기계 타입 물리적 다운링크 제어 채널(mPDCCH: machine type physical downlink control channel)을

통해 통신하는 것을 돋는 데 사용될 수 있다.

- [0015] [0025] 네트워크(100)는 LTE 네트워크 또는 다른 어떤 무선 네트워크일 수 있다. 무선 네트워크(100)는 다수의 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)들(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. eNB는 사용자 장비(UE)들과 통신하는 엔티티이며, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수 있다. 각각의 eNB는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, "셀"이라는 용어는 그 용어가 사용되는 맥락에 따라, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 의미할 수 있다.
- [0016] [0026] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며 서비스에 가입한 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수 있다. 펨토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있으며, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들)에 의한 제한적 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수 있다. 펨토 셀에 대한 eNB는 펨토 eNB 또는 홈 eNB(home eNB)로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB(110a)는 매크로 셀(102a)에 대한 매크로 eNB일 수 있고, eNB(110b)는 피코 셀(102b)에 대한 피코 eNB일 수 있으며, eNB(110c)는 펨토 셀(102c)에 대한 펨토 eNB일 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다. "eNB," "기지국" 및 "셀"이라는 용어들은 본 명세서에서 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다.
- [0017] [0027] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들을 포함할 수 있다. 중계국은 업스트림 스테이션(예를 들어, eNB 또는 UE)으로부터 데이터의 송신을 수신하고 다운스트림 스테이션(예를 들어, UE 또는 eNB)으로 데이터의 송신을 전송할 수 있는 엔티티이다. 중계국은 또한 다른 UE들에 대한 송신들을 중계할 수 있는 UE일 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110d)은 매크로 eNB(110a)와 UE(120d) 사이의 통신을 가능하게 하기 위해 eNB(110a) 및 UE(120d)와 통신할 수 있다. 중계국은 또한 중계 eNB, 중계 기지국, 중계기 등으로 지칭될 수 있다.
- [0018] [0028] 무선 네트워크(100)는 서로 다른 타입들의 eNB들, 예를 들어 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펨토 eNB들, 중계 eNB들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수 있다. 이러한 서로 다른 타입들의 eNB들은 무선 네트워크(100)에서 서로 다른 송신 전력 레벨들, 서로 다른 커버리지 영역들, 그리고 간접에 대한 서로 다른 영향을 가질 수 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 5 내지 40 와트)을 가질 수 있는 반면, 피코 eNB들, 펨토 eNB들 및 중계 eNB들은 더 낮은 송신 전력 레벨들(예를 들어, 0.1 내지 2 와트)을 가질 수 있다.
- [0019] [0029] 네트워크 제어기(130)가 한 세트의 eNB들에 연결될 수 있으며 이러한 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들과 통신할 수 있다. eNB들은 또한 예를 들어, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0020] [0030] UE들(120)(예를 들어, 120a, 120b, 120c)은 무선 네트워크(100) 전역에 분산될 수 있으며, 각각의 UE는 고정적일 수 있고 또는 이동할 수 있다. UE는 또한 액세스 단말, 단말, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. UE는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 태블릿, 스마트폰, 넷북, 스마트북, 울트라북 등일 수 있다. 도 1에서, 이중 화살표들이 있는 실선은 UE와 서빙 eNB 간의 원하는 송신들을 나타내는데, 서빙 eNB는 다운링크 및/또는 업링크를 통해 UE를 서빙하도록 지정된 eNB이다. 이중 화살표들이 있는 파선은 UE와 eNB 간의 잠재적으로 간접하는 송신들을 나타낸다.
- [0021] [0031] 무선 통신 네트워크(100)(예컨대, LTE 네트워크) 내의 하나 또는 그보다 많은 UE들(120)은 또한 예컨대, MTC UE들, 강화된 MTC(eMTC: enhance MTC) UE들 등과 같은 저비용(LC: low cost), 저 데이터 레이트 디바이스들일 수 있다. MTC UE들은 LTE 네트워크에서 레거시 및/또는 고급 UE들과 공존할 수 있고, 무선 네트워크 내의 다른 UE들(예컨대, 비-MTC UE들)과 비교할 때 제한적인 하나 또는 그보다 많은 성능들을 가질 수 있다. 예를 들어, LTE Rel-12에서, LTE 네트워크 내의 레거시 및/또는 고급 UE들과 비교할 때, MTC UE들은: (레거시 UE들에 비해) 최대 대역폭의 감소, 단일 수신 무선 주파수(RF: radio frequency) 채인, (예컨대, 전송 블록 크기(TBS: transport block size)에 대해 최대 1000 비트가 지원될 수 있는) 피크 레이트의 감소, 송신 전력의 감소, 맵크 1 송신, 반이중 동작 등 중 하나 이상과 함께 동작할 수 있다. 일부 경우에는, 반이중 동작이 지원된다면, MTC UE들은 송신 동작에서 수신 동작까지(또는 수신 동작에서 송신 동작까지) 완화된 스위칭 타

이밍을 가질 수 있다. 예를 들어, 한 경우에는, 레거시 및/또는 고급 UE들에 대한 20 마이크로초(μ s)의 스위칭 타이밍에 비해, MTC UE들은 1 밀리초(ms)의 완화된 스위칭 타이밍을 가질 수 있다.

[0022] 일부 경우에는, (예컨대, LTE Rel-12에서의) MTC UE들이 또한 LTE 네트워크 내의 레거시 및/또는 고급 UE들이 다운링크(DL: downlink) 제어 채널들을 모니터링하는 것과 동일한 방식으로 DL 제어 채널들을 모니터링하는 것이 가능할 수 있다. 헬리스 12 MTC UE들은 예를 들어, 일반적인 UE들이 처음 몇 개의 심벌들의 광대역 제어 채널들(예컨대, 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH: physical downlink control channel))뿐만 아니라, 비교적 협대역을 점유하지만 서브프레임의 길이에 걸쳐 있는 협대역 제어 채널들(예컨대, 강화된 PDCCH(ePDCCH: enhanced PDCCH))에 대해서도 모니터링하는 것과 동일한 방식으로 여전히 다운링크(DL) 제어 채널들을 모니터링할 수 있다.

[0023] 무선 통신 네트워크(100)는 MTC 동작에 대한 대안으로서 또는 그에 추가하여, 추가 MTC 확장들(예컨대, eMTC 동작들)을 지원할 수 있다. 예를 들어, (예컨대, LTE Rel-13에서의) LC eMTC UE들은 더 넓은 시스템 대역폭 내에(예컨대, 1.4/3/5/10/15/20 MHz에서) 공존하면서(예컨대, 이용 가능한 시스템 대역폭으로부터 분할된 1.4 MHz 또는 6개의 자원 블록(RB: resource block)들의 특정 협대역 할당으로 제한된) 협대역 동작을 지원하는 것이 가능할 수 있다. LC eMTC UE는 또한 하나 또는 그보다 많은 커버리지 동작 모드들을 지원하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, LC eMTC UE는 15 dB까지 커버리지 강화들을 지원하는 것이 가능할 수 있다.

[0024] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 제한적인 통신 자원들을 갖는 디바이스들, 이를테면 MTC 디바이스들, eMTC 디바이스들 등을 일반적으로 MTC UE들로 지칭된다. 마찬가지로, (예컨대, LTE에서의) 레거시 및/또는 고급 UE들과 같은 레거시 디바이스들은 일반적으로 비-MTC UE들로 지칭된다.

[0025] 일부 경우에는, UE(예컨대, MTC UE 또는 비-MTC UE)는 네트워크에서 통신하기 전에 셀 탐색 및 포착 프로시저를 수행할 수 있다. 일부 경우에는, 일례로 도 1에 예시된 LTE 네트워크를 참조하면, UE가 LTE 셀에 접속되어 있지 않고 LTE 네트워크에 액세스하길 원할 때, 셀 탐색 및 포착 프로시저가 수행될 수 있다. 이러한 경우들에, UE는 단지 전원을 켰거나, LTE 셀에 대한 접속을 일시적으로 상실한 후 접속을 복구하는 등을 했을 수 있다.

[0026] 다른 경우에는, UE가 LTE 셀에 이미 접속되어 있을 때, 셀 탐색 및 포착 프로시저가 수행될 수 있다. 예를 들어, UE가 새로운 LTE 셀을 검출했을 수 있고, 새로운 셀로의 핸드오버를 준비할 수 있다. 다른 예로서, UE는 하나 또는 그보다 많은 저전력 상태들로 동작하고 있을 수 있으며(예컨대, 비연속적 수신(DRX: discontinuous reception)을 지원할 수 있으며), 하나 또는 그보다 많은 저전력 상태들의 종료시(UE가 여전히 접속 모드라 하더라도) 셀 탐색 및 포착 프로시저를 수행해야 할 수 있다.

[0027] 도 2는 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 그리고 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(110)와 UE(120)의 설계의 블록도를 도시한다. 기지국(110)은 T개의 안테나들(234a-234t)을 구비할 수 있고, UE(120)는 R개의 안테나들(252a-252r)을 구비할 수 있으며, 여기서는 일반적으로 $T \geq 1$ 그리고 $R \geq 1$ 이다.

[0028] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(220)는 하나 또는 그보다 많은 UE들에 대한 데이터 소스(212)로부터 데이터를 수신할 수 있고, 각각의 UE로부터 수신되는 CQI들을 기초로 그 각각의 UE에 대한 하나 또는 그보다 많은 변조 및 코딩 방식(MCS: modulation and coding scheme)들을 선택할 수 있으며, 각각의 UE에 대해 선택된 MCS(들)를 기초로 그 각각의 UE에 대한 데이터를 처리(예를 들어, 인코딩 및 변조)할 수 있고, 모든 UE들에 대한 데이터 심벌들을 제공할 수 있다. 송신 프로세서(220)는 또한(예를 들어, SRPI 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보(예를 들어, CQI 요청들, 송인들, 상위 계층 시그널링 등)를 처리하고 오버헤드 심벌들 및 제어 심벌들을 제공할 수 있다. 프로세서(220)는 또한 기준 신호들(예를 들어, CRS) 및 동기 신호들(예를 들어, PSS 및 SSS)에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중 입력 다중 출력(MIMO) 프로세서(230)는, 적용 가능하다면 데이터 심벌들, 제어 심벌들, 오버헤드 심벌들 및/또는 기준 심벌들에 대한 공간 처리(예를 들어, 프리코딩)를 수행할 수 있고, T개의 변조기들(MOD들; 232a-232t)에 T개의 출력 심벌 스트림들을 제공할 수 있다. 각각의 변조기(232)는(예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심벌 스트림을 처리하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 출력 샘플 스트림을 추가 처리(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(232a-232t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 T개의 안테나들(234a-234t)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0029] UE(120)에서, 안테나들(252a-252r)은 기지국(110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고 수신 신호들을 복조기들(DEMOD들; 254a-254r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 각

자의 수신 신호를 조정(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향 변환 및 디지털화)하여 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 (예를 들어, OFDM 등에 대한) 입력 샘플들을 추가 처리하여 수신 심벌들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(256)는 R개의 모든 복조기들(254a-254r)로부터 수신 심벌들을 획득할 수 있고, 적용 가능하다면 수신 심벌들에 MIMO 검출을 수행하여, 검출된 심벌들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심벌들을 처리(예를 들어, 복조 및 디코딩)하여, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)에 제공할 수 있으며, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서(280)에 제공할 수 있다. 채널 프로세서는 RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 결정할 수 있다.

[0040] 업링크 상에서, UE(120)에서는 송신 프로세서(264)가 데이터 소스(262)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(280)로부터의 (예를 들어, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는) 보고들을 위한 제어 정보를 수신하여 처리할 수 있다. 프로세서(264)는 또한 하나 또는 그보다 많은 기준 신호들에 대한 기준 심벌들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(264)로부터의 심벌들은 적용 가능하다면 TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩될 수 있고, (예를 들어, SC-FDM, OFDM 등을 위해) 변조기들(254a-254r)에 의해 추가 처리되어 기지국(110)으로 송신될 수 있다. 기지국(110)에서는, UE(120)에 의해 전송된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들이 안테나들(234)에 의해 수신되고, 복조기들(232)에 의해 처리되며, 적용 가능하다면 MIMO 검출기(236)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(238)에 의해 추가 처리될 수 있다. 프로세서(238)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(239)에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(240)에 제공할 수 있다. 기지국(110)은 통신 유닛(244)을 포함하여 통신 유닛(244)을 통해 네트워크 제어기(130)와 통신할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 통신 유닛(294), 제어기/프로세서(290) 및 메모리(292)를 포함할 수 있다.

[0041] 제어기들/프로세서들(240, 280)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 지시할 수 있다. 예를 들어, 기지국(110)에서 프로세서(240) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 도 7에 도시된 동작들(700)을 수행 또는 지시할 수 있다. 마찬가지로, UE(120)에서 프로세서(280) 및/또는 다른 프로세서들과 모듈들은 도 8에 도시된 동작들(800)을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(242, 282)은 각각 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있다. 스케줄러(246)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0042] 도 3은 LTE에서 FDD에 대한 예시적인 프레임 구조(300)를 도시한다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 분할될 수 있다. 각각의 무선 프레임은 미리 결정된 지속기간(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있고, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 따라서 각각의 무선 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심벌 기간들, 예를 들어 (도 3에 도시된 바와 같이) 정규 주기적 프리픽스의 경우 7개의 심벌 기간들 또는 확장된 주기적 프리픽스의 경우 6개의 심벌 기간들을 포함할 수 있다. 각각의 서브프레임의 2L개의 심벌 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다.

[0043] LTE에서, eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심에서 다운링크를 통해 1차 동기 신호(PSS: primary synchronization signal) 및 2차 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal)를 송신할 수 있다. PSS 및 SSS는 도 3에 도시된 바와 같이, 정규 주기적 프리픽스의 경우에는 각각의 무선 프레임의 서브프레임 0과 서브프레임 5의 심벌 기간 6과 심벌 기간 5에서 각각 송신될 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 사용될 수 있고, 다른 정보 중에서도, 듀플렉싱 모드의 표시와 함께 셀 ID를 포함할 수 있다. 듀플렉싱 모드의 표시는 셀이 시분할 듀플렉싱(TDD) 프레임 구조를 이용하는지 아니면 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 프레임 구조를 이용하는지를 표시할 수 있다. eNB는 eNB에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀 특정 기준 신호(CRS: cell-specific reference signal)를 송신할 수 있다. CRS는 각각의 서브프레임의 특정 심벌 기간들에서 송신될 수 있으며, 채널 추정, 채널 품질 측정 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 또한 특정 무선 프레임들의 슬롯 1에서의 심벌 기간 0 내지 심벌 기간 3에서 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH: physical broadcast channel)을 송신할 수 있다. PBCH는 일부 시스템 정보를 전달(carry)할 수 있다. eNB는 특정 서브프레임들의 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH: physical downlink shared channel)을 통해 시스템 정보 블록(SIB: system information block)들과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수 있다. eNB는 서브프레임의 처음 B개의 심벌 기간들에서 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 통해 제어 정보/데이터를 송신할 수 있으며, 여기서 B는 각각의 서브프레임에 대해 구성 가능할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심벌 기간들에서 PDSCH를 통해 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수 있다.

- [0034] [0044] 정해진 스케줄에 따라, 이를테면 UE의 DRX 사이클을 기초로 UE에 의해 채널 품질 측정들이 수행될 수 있다. 예를 들어, UE는 DRX 사이클마다 서빙 셀에 대한 측정들을 수행하도록 시도할 수 있다. UE는 또한 비-서빙 이웃 셀들에 대한 측정들을 수행하도록 시도할 수 있다. 비-서빙 이웃 셀들은 서빙 셀들에 대한 것과는 다른 스케줄을 기초로 이루어질 수 있고, UE가 접속 모드일 때 UE는 비-서빙 셀들을 측정하기 위해 서빙 셀로부터 툰 어웨이할 필요가 있을 수 있다.
- [0035] [0045] 채널 품질 측정들을 가능하게 하기 위해, eNB는 특정 서브프레임들 상에서 셀 특정 기준 신호(CRS)를 송신할 수 있다. 예를 들어, eNB는 주어진 프레임에 대한 서브프레임 0 및 서브프레임 5를 통해 CRS를 송신할 수 있다. MTC UE는 이 신호를 수신하여 수신 신호의 평균 전력 또는 RSRP를 측정할 수 있다. MTC UE는 또한 모든 소스들로부터의 총 수신 신호 전력을 기초로 수신 신호 세기 표시자(RSSI: Receive Signal Strength Indicator)를 계산할 수 있다. RSRP 및 RSSI를 기초로 RSRQ가 또한 계산될 수 있다.
- [0036] [0046] 측정들을 가능하게 하기 위해, eNB는 자신의 커버리지 영역 내의 UE들에 측정 구성을 제공할 수 있다. 측정 구성을 측정 보고를 위한 이벤트 트리거들을 정의할 수 있고, 각각의 이벤트 트리거는 연관된 파라미터들을 가질 수 있다. UE가 구성된 측정 이벤트를 검출하는 경우, UE는 연관된 측정 대상들에 관한 정보를 갖는 측정 보고를 eNB에 전송함으로써 응답할 수 있다. 구성된 측정 이벤트는 예를 들어, 임계치를 충족하는 측정된 기준 신호 수신 전력(RSRP: reference signal received power) 또는 측정된 기준 신호 수신 품질(RSRQ: reference signal received quality)일 수 있다. UE가 자신의 측정 보고를 전송하기 전에 측정 이벤트가 얼마나 오래 지속되어야 하는지를 정의하기 위해, 트리거할 시간(TTT: time-to-trigger) 파라미터가 사용될 수 있다. 이런 식으로, UE는 자신의 무선 조건들의 변화들을 네트워크에 시그널링 할 수 있다.
- [0037] [0047] 도 4는 정규 주기적 프리픽스를 갖는 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들(410, 420)을 도시한다. 이용 가능한 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 분할될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 12개의 부반송파들을 커버할 수 있으며, 다수의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트는 하나의 심벌 기간에 하나의 부반송파를 커버할 수 있고 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심벌을 전송하는데 사용될 수 있다.
- [0038] [0048] 서브프레임 포맷(410)은 2개의 안테나들에 사용될 수 있다. CRS는 심벌 기간 0, 심벌 기간 4, 심벌 기간 7 및 심벌 기간 11에서 안테나 0과 안테나 1로부터 송신될 수 있다. 기준 신호는 송신기 및 수신기에 의해 연역적으로 알려지는 신호이며, 또한 파일럿으로 지정될 수 있다. CRS는 셀에 특정한, 예를 들어 셀 아이덴티티(ID: identity)를 기초로 생성되는 기준 신호이다. 도 4에서, 라벨 Ra를 가진 주어진 자원 엘리먼트의 경우, 안테나 a로부터 그 자원 엘리먼트를 통해 변조 심벌이 송신될 수 있고, 다른 안테나들로부터는 그 자원 엘리먼트를 통해 어떠한 변조 심벌들도 송신되지 않을 수 있다. 서브프레임 포맷(420)은 4개의 안테나들에 사용될 수 있다. CRS는 심벌 기간 0, 심벌 기간 4, 심벌 기간 7 및 심벌 기간 11에서 안테나 0과 안테나 1로부터 그리고 심벌 기간 1 및 심벌 기간 8에서 안테나 2와 안테나 3으로부터 송신될 수 있다. 두 서브프레임 포맷들(410, 420) 모두에 대해, CRS는 균등한 간격을 두고 있는 부반송파들을 통해 송신될 수 있으며, 이 부반송파들은 셀 ID를 기초로 결정될 수 있다. CRS들은 이들의 셀 ID들에 따라, 동일한 또는 서로 다른 부반송파들 상에서 송신될 수 있다. 두 서브프레임 포맷들(410, 420) 모두에 대해, CRS에 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 데이터(예를 들어, 트래픽 데이터, 제어 데이터 및/또는 다른 데이터)를 송신하는데 사용될 수 있다.
- [0039] [0049] LTE의 PSS, SSS, CRS 및 PBCH는 공개적으로 이용 가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"이라는 제목의 3GPP TS 36.211에 기술되어 있다.
- [0040] [0050] LTE에서의 FDD에 대한 다운링크 및 업링크 각각에 대해 인터레이스 구조가 사용될 수 있다. 예를 들어, 0 내지 Q-1의 인덱스들을 갖는 Q개의 인터레이스들이 정의될 수 있으며, 여기서 Q는 4, 6, 8, 10 또는 다른 어떤 값과 같을 수 있다. 각각의 인터레이스는 Q개의 프레임들의 간격으로 떨어져 있는 서브프레임들을 포함할 수 있다. 특히, 인터레이스 q는 서브프레임 q, 서브프레임 q + Q, 서브프레임 q + 2Q 등을 포함할 수 있으며, 여기서 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 이다.
- [0041] [0051] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크를 통한 데이터 송신에 대한 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ: hybrid automatic retransmission request)을 지원할 수 있다. HARQ의 경우, 송신기(예를 들어, eNB)는 수신기(예를 들어, UE)에 의해 패킷이 정확히 디코딩되거나 다른 어떤 종료 조건과 마주할 때까지 패킷의 하나 또는 그보다 많은 송신들을 전송할 수 있다. 동기식 HARQ의 경우, 패킷의 모든 송신들이 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 전송될 수 있다. 비동기식 HARQ의 경우, 패킷의 각각의 송신이 임의의 서브프레임에서 전송될 수

있다.

[0042] [0052] UE는 다수의 eNB들의 커버리지 내에 로케이팅될 수 있다. 이러한 eNB들 중 하나가 UE를 서빙하도록 선택될 수 있다. 서빙 eNB는 수신 신호 세기, 수신 신호 품질, 경로 손실 등과 같은 다양한 기준들을 기초로 선택될 수 있다. 수신 신호 품질은 신호대 잡음 및 간섭비(SINR: signal-to-noise-and-interference ratio)나 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 또는 다른 어떤 메트릭에 의해 정량화(quantify)될 수 있다. UE는 UE가 하나 또는 그보다 많은 간섭 eNB들로부터의 높은 간섭을 관찰할 수 있는 우세 간섭 시나리오에서 동작할 수 있다.

[0043] [0053] (예컨대, 레거시 "비 MTC" 디바이스들에 대한) 종래의 LTE 설계의 초점은 스펙트럼 효율, 유비쿼터스 커버리지 및 강화된 서비스 품질(QoS: quality of service) 지원의 개선에 있다. 현재 LTE 시스템 다운링크(DL) 및 업링크(UL: uplink) 링크 버짓들은 최신 스마트폰들 및 태블릿들과 같은 고급 디바이스들의 커버리지를 위해 설계되는데, 이는 비교적 큰 DL 및 UL 링크 버짓을 지원할 수 있다.

[0044] [0054] 앞서 설명한 바와 같이, 무선 통신 네트워크(예컨대, 무선 통신 네트워크(100)) 내의 하나 또는 그보다 많은 UE들은 무선 통신 네트워크 내의 다른(비-MTC) 디바이스들과 비교할 때 제한된 통신 자원들을 갖는 디바이스들, 이를테면 MTC UE들일 수 있다. MTC UE들의 경우, 한정된 양의 정보만이 교환될 필요가 있을 수 있기 때문에 다양한 요건들이 완화될 수 있다. 예를 들어, 최대 대역폭이 (레거시 UE들에 비해) 감소될 수 있고, 단일 수신 무선 주파수(RF) 체인이 사용될 수 있으며, 피크 레이트가 감소될 수 있고(예컨대, 전송 블록 크기에 대해 최대 100 비트), 송신 전력이 감소될 수 있으며, 랭크 1 송신이 사용될 수 있고, 반이중 동작이 수행될 수 있다.

[0045] [0055] 일부 시스템들에서, 예를 들어 LTE Rel-13에서, MTC UE는 이용 가능한 시스템 대역폭 내의 (예를 들어, 6개 이하의 자원 블록(RB)들의) 특정 협대역 할당으로 제한될 수 있다. 그러나 MTC UE는 예를 들어, LTE 시스템 내에서 공존하기 위해, LTE 시스템의 이용 가능한 시스템 대역폭 내에서 서로 다른 협대역 영역들로 다시 튜닝(예컨대, 동작 및/또는 캠프)하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, eMTC UE는 시스템 대역폭의 협대역 영역에서 송신 및 수신할 수 있다.

[0046] [0056] 도 5a 및 도 5b는 예를 들어, MTC 동작 중인 MTC UE들이 LTE과 같은 광대역 시스템 내에서 어떻게 공존할 수 있는지의 일례를 예시한다. 도 5a의 예시적인 프레임 구조에 예시된 바와 같이, MTC 및/또는 MTC 동작들(502)과 연관된 서브프레임들은 더 넓은 시스템 대역폭(예컨대, 1.4/3/5/10/15/20MHz)에서 동작하는 LTE(또는 다른 어떤 RAT)와 연관된 정규 서브프레임들(504)과 시분할 다중화(TDM: time division multiplex)될 수 있다. 추가로 또는 대안으로, 도 5b의 예시적인 프레임 구조에 예시된 바와 같이, MTC 동작 중인 MTC UE들에 의해 사용되는 하나 또는 그보다 많은 협대역 영역들(예컨대, 협대역 영역들(506))은 LTE에 의해 지원되는 더 넓은 대역폭(508) 내에 주파수 분할 다중화될 수 있다.

[0047] [0057] 각각의 협대역 영역이 총 6개의 RB들 이하인 대역폭에 걸쳐 있는 다수의 협대역 영역들이 MTC 및/또는 eMTC 동작을 위해 지원될 수 있다. 일부 경우들에서, MTC 동작 중인 각각의 MTC UE는 한번에 하나의 협대역 영역 내에서(예컨대, 1.4 MHz 또는 6개의 RB들에서) 동작할 수 있다. 그러나 임의의 주어진 시점에 MTC 동작 중인 MTC UE들은 더 넓은 시스템 대역폭 내의 다른 협대역 영역들로 다시 튜닝될 수 있다. 일부 예들에서는, 다수의 MTC UE들이 동일한 협대역 영역에 의해 서빙될 수 있다. 다른 예들에서는, 다수의 MTC UE들이 (예컨대, 각각의 협대역 영역이 6개의 RB들에 걸쳐 있는) 서로 다른 협대역 영역들에 의해 서빙될 수 있다. 또 다른 예들에서는, MTC UE들의 서로 다른 결합들이 하나 또는 그보다 많은 동일한 협대역 영역들 및/또는 하나 또는 그보다 많은 서로 다른 협대역 영역들에 의해 서빙될 수 있다.

[0048] [0058] 예를 들어, LTE Rel-13의 일부 시스템들은 커버리지 강화들을 도입하며 eMTC뿐만 아니라 다른 UE들에 대해서도 지원한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 커버리지 강화라는 용어는 일반적으로, 네트워크 내의 (eMTC 디바이스와 같은) 디바이스의 커버리지 범위를 확장하는 임의의 타입의 메커니즘을 의미한다. 커버리지 강화(CE: coverage enhancement)를 위한 한 가지 접근 방식은 동일한 데이터를 (예컨대, 다수의 서브프레임들에 걸쳐 또는 아래에 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 동일한 서브프레임 내의 다수의 썬밸들에 걸쳐) 여러 번 송신하는 것을 의미하는 번들링이다.

[0049] [0059] LTE 시스템 내에서의 공존의 다른 예로서, MTC UE들은 레거시 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)(예컨대, 일반적으로, 셀에 대한 초기 액세스를 위해 사용될 수 있는 다양한 파라미터들을 전달하는 LTE 물리 채널)을 (반복하여) 수신하고 하나 또는 그보다 많은 레거시 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel) 포맷들을 지원하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, MTC UE는 다수의 서브프레임들에 걸쳐 PBCH의

하나 또는 그보다 많은 추가 반복들에 따라 레거시 PBCH를 수신하는 것이 가능할 수 있다. 다른 예로서, MTC UE는 LTE 시스템의 eNB에 (예컨대, 지원되는 하나 또는 그보다 많은 PRACH 포맷들에 따라) PRACH의 하나 또는 그보다 많은 반복들을 송신하는 것이 가능할 수 있다. PRACH는 MTC UE를 식별하는 데 사용될 수 있다. 또한, 반복되는 PRACH 시도들의 횟수는 eNB에 의해 구성될 수 있다.

[0050] MTC UE는 또한 링크 버짓 제한 디바이스일 수 있으며 자신의 링크 버짓 제한을 기초로 (예컨대, MTC UE에 송신되는 서로 다른 양들의 반복적인 메시지들을 수반하는) 서로 다른 동작 모드들로 동작할 수 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, MTC UE는 반복이 거의 없거나 전혀 없는(즉, UE가 메시지를 성공적으로 수신하는 데 필요한 반복의 양이 낮을 수 있거나 반복이 심지어 필요하지 않을 수 있는) 정상 커버리지 모드에서 동작할 수 있다. 대안으로, 일부 경우들에는, MTC UE가 상당한 양들의 반복이 있을 수 있는 커버리지 강화(CE) 모드에서 동작할 수 있다. 예를 들어, 328 비트 페이로드의 경우, CE 모드인 MTC UE는 페이로드를 성공적으로 수신하기 위해 페이로드의 150회 또는 그보다 많은 반복들을 필요로 할 수 있다.

[0051] 일부 경우에는, 예컨대, LTE Rel-13의 경우에도 또한, MTC UE는 브로드캐스트 및 유니캐스트 송신들에 대한 자신의 수신에 대해 제한된 성능들을 가질 수 있다. 예를 들어, MTC UE에 의해 수신되는 브로드캐스트 송신에 대한 최대 전송 블록(TB: transport block) 크기는 1000 비트로 제한될 수 있다. 추가로, 일부 경우에는, MTC UE가 서브프레임에서 하나보다 많은 유니캐스트 TB를 수신하는 것이 가능하지 않을 수 있다. 일부 경우에는(예컨대, 앞서 설명한 CE 모드와 정상 모드 둘 다의 경우), MTC UE가 서브프레임에서 하나보다 많은 브로드캐스트 TB를 수신하는 것이 가능하지 않을 수 있다. 또한, 일부 경우에는, MTC UE가 서브프레임에서 유니캐스트 TB와 브로드캐스트 TB 모두를 수신하는 것이 가능하지 않을 수 있다.

[0052] LTE 시스템에 공존하는 MTC UE들은 또한 페이징, 랜덤 액세스 프로시저 등과 같은 특정 프로시저들을 위한 새로운 메시지들을 (예컨대, 이러한 프로시저들을 위해 LTE에 사용된 종래의 메시지들과는 대조적으로) 지원할 수 있다. 페이징, 랜덤 액세스 프로시저 등을 위한 이러한 새로운 메시지들은 비-MTC UE들과 연관된 유사한 프로시저들에 사용된 메시지들과는 별개일 수 있다. 예를 들어, LTE에 사용된 종래의 페이징 메시지들과 비교할 때, MTC UE들은 비-MTC UE들이 모니터링 및/또는 수신하는 것이 가능하지 않을 수 있는 페이징 메시지들을 모니터링 및/또는 수신하는 것이 가능할 수 있다. 마찬가지로, 종래의 랜덤 액세스 프로시저에 사용된 종래의 랜덤 액세스 응답(RAR: random access response) 메시지들과 비교할 때, MTC UE들은 비-MTC UE들에 의해 또한 수신되는 것이 가능하지 않을 수 있는 RAR 메시지들을 수신하는 것이 가능할 수 있다. MTC UE들과 연관된 새로운 페이징 및 RAR 메시지들은 또한 1회 또는 그보다 여러 번 반복(예컨대, "번들링")될 수 있다. 또한, 새로운 메시지들에 대한 서로 다른 횟수들의 반복들(예컨대, 서로 다른 번들링 크기들)이 지원될 수 있다.

[0053] 특정 시스템들은 MTC UE들에 UE와 eNB 간의 155.7 dB 최대 결합 손실에 매핑되는 15 dB까지의 커버리지 강화들을 제공할 수 있다. 이에 따라, eMTC UE들과 eNB는 낮은 SNR들(예컨대, -15 dB 내지 -20 dB)로 측정들을 수행할 수 있다. 일부 시스템들에서, 커버리지 강화들은 채널 번들링을 포함할 수 있으며, 여기서는 eMTC UE들과 연관된 메시지들이 1회 또는 그보다 여러 번 반복(예컨대, 번들링)될 수 있다.

[0054] 도 6은 예시적인 측정 윈도우(602)를 예시한다. MTC UE들은 일반적으로 측정 윈도우(602)에 걸쳐 셀 품질 측정들을 수행한다. 예를 들어, 앞서 설명한 바와 같이, MTC UE들은 측정 윈도우 동안 서빙 셀 및/또는 이웃 셀에 대한 채널 추정, 채널 품질 측정들 또는 다른 측정들을 수행할 수 있다.

[0055] 현재 시스템들에서, 측정 윈도우(602)는 고정되며 길이가 200 ms인 것으로 정의될 수 있다. 측정 캡(604)에서 측정들이 발생할 수 있는데, 그에 따라 MTC UE는 측정들을 수행하기 위해 다른 주파수로 툰 어웨이한다. 일부 경우에는, 측정 캡(604)은 6ms일 수 있는데, 이는 CRS의 측정(606)을 위한 5ms 및 추가 1ms 재-튜닝 시간(608)을 허용한다. MTC UE는 한번에 하나의 협대역 상에서만 수신할 수 있고 주파수 간, 주파수 내, 그리고 심지어 서빙 셀 측정들을 위해 다시 튜닝될 필요가 있기 때문에, 이 재-튜닝 시간은 MTC UE가 현재 협대역 영역으로부터 툰 어웨이할 수 있게 한다. 일부 경우에는, 측정 캡(604)은 매 40 ms(40 ms 서브프레임들(610))당 6 ms를 차지할 수 있다. MTC UE는 5 ms 측정 캡에 걸쳐 CRS의 2개의 서브프레임들만을 처리하는 것이 가능할 수 있다. 그 결과, 200 ms 측정 윈도우 동안, MTC UE는 최대한 10개의 CRS 서브프레임들을 측정할 수 있다.

[0056] 커버리지 강화로부터의 결합 손실은 수신기 및 송신기가 -15 dB 내지 -20dB와 같은 극도로 낮은 신호대 잡음비(SNR: signal to noise ratio)들로 셀 측정들을 수행할 것을 요구할 수 있다. 그러나 -5dB 미만인 기하학적 구조들의 경우, 10개의 서브프레임들은 충분한 평균을 결정할 수 있도록 충분한 측정들을 할 수가 없을 수 있다. 예를 들어, MTC UE는 충분히 RSRP를 측정하기 위해, -10 dB에서는 20-50개의 서브프레임들을, 그리고

-15 dB에서는 100-200개의 서브프레임들을 필요로 할 수 있다. 따라서 현재 정의된 측정 윈도우는 작은 커버리지 강화들을 갖는 MTC UE들에 충분하지 않을 수 있다.

측정 갭 및 윈도우에 대한 예시적인 구성들

[0057] 본 명세서에서 설명한 이유들로, 본 개시내용의 양상들은 커버리지 강화를 지원하기에 충분한 MTC UE들을 위한 측정 갭 및 측정 윈도우에 대한 구성들을 포함한다. 커버리지 강화들로 인해, 현재 측정 갭들 및 윈도우들은 적절한 셀 측정들을 얻기에 충분하지 않을 수 있다.

[0059] [0068] 도 7은 기지국에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들(700)을 예시한다. 702에서, 적어도 하나의 협대역 영역에서 BS와 통신하는 사용자 장비의 동작 상태를 식별함으로써 동작들(700)이 시작될 수 있다. 704에서, 기지국은 사용자 장비(UE)가 다른 BS로부터 송신된 신호들을 측정하기 위해 협대역 영역으로부터 툰 어웨이하게 하는 구성 가능 측정 프로시저의 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 동작 상태에 기초하여 결정할 수 있다. 706에서, BS는 결정된 동작 파라미터들에 따라 측정 프로시저를 수행하도록 UE를 구성할 수 있다.

[0060] [0069] 도 8은 사용자 장비에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들(800)을 예시한다. 802에서, UE가 기지국(BS)과 통신하는 적어도 하나의 협대역 영역을 식별함으로써 동작들(800)이 시작될 수 있다. 804에서, UE는 UE의 동작 상태를 기초로 결정되며, UE가 다른 BS들로부터 송신된 기준 신호들을 측정하기 위해 협대역 영역으로부터 툰 어웨이하게 하는 측정 프로시저를 수행하도록 UE를 구성하는 하나 또는 그보다 많은 동작 파라미터들을 갖는 시그널링을 BS로부터 수신할 수 있다. 806에서, UE는 시그널링된 동작 파라미터들에 따라 측정 프로시저를 수행할 수 있다.

[0061] [0070] MTC UE들과 같은 저비용, 저 레이트 디바이스들은 비-MTC UE들이 겪는 것보다 더 적은 이동성을 겪을 수 있는 것으로 예상된다. 예를 들어, 움직이지 않거나 거의 움직이지 않는 구조물들에 센서들 및 태그들이 부착될 수 있다. 이에 따라, MTC UE가 접속 모드인 동안 주기적 신호 측정이 중요하지 않을 수 있다. 예를 들어, 고정된 MTC UE는 커버리지 영역들 사이로 이동하면서 하나의 네트워크 노드에서 다른 네트워크 노드로 핸드오프할 필요가 없다. 이에 따라, MTC UE가 충분히 양호한 충분한 커버리지를 갖는 경우에는 측정들이 필요하지 않을 수 있다.

[0062] [0071] 측정들이 필요하거나 바람직한 경우에도, MTC UE들의 예상된 낮은 이동성은 접속 모드인 커버리지 강화 MTC UE들에 대해 주파수 내 또는 주파수 간 측정들을 수행하는 것을 불필요하게 만들 수 있다. 주파수 내 측정들이 필요하거나 바람직한 경우, 측정 갭은 감소되거나 제거될 수 있다.

[0063] [0072] 도 9는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 구성 가능 측정 윈도우를 예시한다. 일부 실시예들에서, 측정 윈도우는 사용된 커버리지 강화 레벨을 기반으로 구성 가능할 수 있다. 커버리지 강화를 갖는 MTC UE에 대해, MTC UE가 측정들을 수행할 수 있는 측정 윈도우의 시간 길이는 커버리지 강화들의 레벨을 기반으로 구성 가능할 수 있다. 예를 들어, 커버리지 강화가 -5 dB인 경우에는 200 ms 측정 윈도우가 구성될 수 있는 한편, 커버리지 강화가 -10 dB인 경우에는 400 ms 측정 윈도우(902)가 구성될 수 있다.

[0064] [0073] 커버리지 강화를 기반으로 측정 윈도우를 조정하는 것은 커버리지 강화 레벨에 적합하게 측정 윈도우를 스케일링할 유연성을 허용한다. 측정 갭(904)은 더 긴 측정 윈도우를 수용하도록 조정될 필요가 없기 때문에, 커버리지 강화 레벨에 기반한 구성 가능 측정 윈도우의 서빙 셀에 대한 영향은 측정들을 얻는데 더 긴 시간이 걸리는 것으로 제한된다. 이 구성 가능 측정 윈도우는 커버리지 강화 레벨 또는 윈도우에 대한 특정 최대 값으로 제한될 수 있다.

[0065] [0074] 일부 실시예들에서는, 특정 조건들 하에서 큰 커버리지 강화 레벨들을 갖는 MTC UE들에 대해 접속 모드 측정들이 디세이블될 수 있다. 서빙 셀이 양호한 커버리지를 갖는 것으로 결정되는 경우, MTC UE의 이동성이 낮다면 커버리지가 양호하게 유지될 가능성이 매우 높다. 큰 커버리지 강화 레벨들이 사용되며 MTC UE 이동성이 낮은 경우, 접속 모드 측정들이 완전히 디세이블될 수 있다.

[0066] [0075] 이 시나리오에서는, MTC UE가 측정들의 수행을 중단할 수 있고, 또는 MTC UE가 계속해서 측정들을 수행할 수 있지만, 서빙 셀에 측정 보고들을 전송하는 것을 중단한다. 서빙 셀은 전송되지 않는 측정 보고를 처리할 필요가 없기 때문에, MTC UE가 측정 보고들을 전송하는 것을 중단하는 경우에는 서빙 셀에 대한 영향이 거의 없다. 추가로, 서빙 셀은 MTC UE로부터 측정 보고들을 수신하고 처리할 필요가 없기 때문에, 서빙 셀 상에서 잠재적으로 더 적은 중단들이 있고 번들링이 가능하다. MTC UE가 측정 보고들을 전송하는 것을 중단할 때, MTC UE와 BS는 둘 다 증가된 전력 절감을 경험할 수 있다. 예를 들어, BS 측에서, BS는 MTC UE에 의해 송신되지 않는 측정 보고들을 처리할 필요가 없고, MTC UE는 측정 보고를 전송하지 않음으로써 전력을 절감한다. MTC UE와

BS 간의 접속이 끊어지는 경우에는, MTC UE가 초기 셀 탐색을 재시작하여 재접속할 수 있는데, 이는 서비스 중단을 초래할 수 있다.

[0067] 일부 실시예들에서는, 특정 조건들 하에서 낮은 커버리지 강화를 갖거나 커버리지 강화가 없는 MTC UE 들에 대한 측정 보고들이 스kip될 수 있다. 서빙 셀에서 SNR이 충분히 높은 경우, 이웃 셀들의 측정은, MTC UE의 이동성이 낮은 경우에 특히, 큰 이득을 제공하지 않을 수 있다. 예를 들어, 수백 비트의 대역폭들 및 16 미만의 직교 진폭 변조(QAM: quadrature amplitude modulation)의 경우, 약 10 dB의 SNR은 MTC UE에 의한 다운링크 수신에 대한 성능에 큰 차이를 만들지 못할 수 있다.

[0068] 예를 들어, RSRP 및 RSRQ 측정들이 특정 임계치를 초과하는지 여부에 의해 SNR이 서빙 셀에 대해 충분히 높은지 여부가 결정될 수 있다. 이 임계치는 예를 들어, 커버리지 강화 레벨들을 기초로 조정 가능할 수 있다. 예를 들어, 임계 SNR은 더 높은 레벨의 커버리지 강화가 존재하는 경우에는 더 높게 조정될 수 있고, 임계 SNR은 더 낮은 레벨들의 커버리지 강화가 존재하는 경우에는 더 낮게 조정될 수 있다. 이러한 경우들에, eNB는 충분히 높은 충분한 SNR이 존재하는 경우에는, 측정들이 스케줄링되어 있더라도, MTC UE들이 측정 보고들을 스kip하게 할 수 있다. 이는 MTC UE들에 의한 전력 절감을 가능하게 한다. 업링크 송신들은 스kip된 측정 보고들에 의한 영향을 받을 수 있고, eNB는 필요에 따라 측정들의 스kip을 중단하도록 MTC UE에 요청할 수 있다.

[0069] 일부 실시예들에서, 주파수 내 그리고 서빙 셀 측정들에 대한 측정 갭 및 측정 윈도우는 특정 조건들 하에서 구성될 수 있다. 주파수 내 측정들의 경우, 측정 갭은 MTC UE와 BS가 동기화되는지 여부를 기초로 구성될 수 있다. MTC UE가 BS와 동기화되는 경우, MTC UE는 PSS/SSS에 대해 탐색할 필요가 없어, 다른 주파수 내 또는 주파수 간 측정들에 사용될 수 있는 것보다 더 짧은 측정 갭을 가능하게 할 수 있다. MTC UE가 BS와 동기화되지 않는 경우, MTC UE는 현재 측정 갭을 계속 사용할 수 있다.

[0070] 서빙 셀 측정들의 경우, MTC UE는 측정들을 위해 현재 협대역에서 다른 협대역으로 투 어웨이할 필요가 있을 수 있다. MTC UE와 BS가 동기화되는 경우, 측정은 보다 신속하게 이루어질 수 있어, 측정 갭이 감소되게 할 수 있다. 추가로, 예를 들어 SNR이 충분히 높은 경우에는, 이러한 측정들이 필요하지 않을 수 있고, MTC UE는 이러한 측정들을 스kip하도록 구성될 수 있다.

[0071] 일부 실시예들에서, 측정 갭 길이는 eNB에 의해 구성될 수 있고, 정해진 주기적 측정들 그리고 결과적인 오버헤드를 갖기보다는, 정해진 측정 갭 내에서 서빙 셀 측정들을 할지, 주파수 내 측정들을 할지, 또는 주파수 간 측정들을 할지를 결정하는 것이 MTC UE에 맡겨질 수 있다. 이러한 측정 구성은, 다수의 측정 갭들을 구성하기 위한 부가적인 네트워크 오버헤드를 발생시키지 않고 이루어지도록 측정들을 조정할 MTC UE 유연성 및 잠재적으로는 전력 절감을 허용할 것이다.

[0072] 일부 실시예들에서, 서빙 셀 또는 주파수 내 측정이 특정 측정을 수행하기 위해 측정 갭 내의 이용 가능한 시간 모두를 사용하지 않는다면, MTC UE는 측정 갭 내의 나머지 시간을 추가 측정들을 위해 사용하도록 구성될 수 있다. 이러한 측정들은 주파수 내 측정들일 수 있다.

[0073] 일부 실시예들에서, 측정 구성은 필요에 따라 버스트들로 구성될 수 있다. 이러한 버스트들은 예를 들어, MTC UE가 겪고 있는 또는 겪게 될 트래픽의 양에 기초하여 필요에 따라 스케줄링될 수 있다. MTC UE가 많은 양의 이동성을 겪지 않는 경우에는 주기적 측정들이 UE의 이동을 보다 잘 고려하지만, 필요에 따라 측정들을 구성하는 것은, 서비스들에 의해 요구될 때 측정들이 이루어지므로, 이러한 측정들이 불필요한 경우에 서비스들에 큰 영향 없이 전력 절감을 가능하게 한다. 추가로, 필요한 경우에만 측정 버스트들을 구성함으로써, 주기적으로 스케줄링된 측정들과 연관된 오버헤드가 감소될 수 있다.

[0074] 일부 실시예들에서, 측정 갭은 커버리지 강화의 레벨을 기반으로 구성 가능할 수 있다. 작은 레벨들의 커버리지 강화의 경우, 측정 갭은 소량 증가되어, MTC UE가 측정들에 더 많은 시간을 쓰게 할 수 있다.

[0075] 예를 들어, 작은 레벨들의 커버리지 강화의 경우, 40 ms마다 6 ms 내지 10 ms의 측정 갭 증가는 최대 20개의 서브프레임들에 걸친 평균을 허용한다. 커버리지 강화 레벨들이 더 큰 경우, 측정 윈도우의 더 큰 증가가 사용될 수 있다. 다른 예로서, 40 ms 측정 갭은 최대 80회의 평균들이 이루어질 수 있게 한다. 그러나 시간 프레임 동안 서빙 셀 서비스가 없어, 너무 많은 오버헤드 시간을 초래하기 때문에, 측정 갭 길이의 가능한 증가들은 제한될 수 있다.

[0076] 번들링된 송신 크기에 기초한 구성 가능 측정 기간

[0077] 특정 양상들에 따르면, 측정 기간들은 측정 갭들과 번들링된 송신들 간의 충돌을 피하는 식으로 구성될

수 있다. 이는 UE가 측정 캡 누락 또는 번들링된 송신의 중단 간에 결정해야 하는 것을 피하는 데 도움이 될 수 있다. 이는 예를 들어, 큰 번들링된 송신 크기(상당수의 반복적인 송신)를 이용하는 큰 커버리지 강화를 갖는 UE들에서 발생할 수 있다.

[0086] 이 시나리오는 도 10에 예시되어 있는데, 여기서는 측정 윈도우(1008)(여기서는 200ms) 동안 번들링된 송신(1002) 크기가 측정 기간(1004)(이 예에서는 40ms)보다 더 길다. 그 결과, 번들링된 송신(1002)을 위해 스케줄링된 시간 동안 적어도 하나의 측정 캡(1006)(5ms)이 발생한다. 이 경우, 번들링된 송신(1002)은 측정 캡(1006)에 의해 평처링(예컨대, 측정 캡(1006) 동안 번들링된 송신(1002)의 해당 부분이 기지국에 의해 폐기됨)될 수 있고 또는 번들링된 송신(1002)이 지연(또는 일시 정지/중단/삭제)될 수 있다. 번들링된 송신(1002)의 평처링 또는 번들링된 송신(1002)의 지연 둘 다 성능에 악영향들을 줄 수 있다. 예를 들어, 번들링된 송신(1002)의 평처링은 성공적인 디코딩 가능성을 감소시킬 수 있는 한편, 번들링된 송신(1002)의 지연은 스케줄 타임라인들에 영향을 미쳐, 잠재적으로는 UE가 다른 UE들과 정렬되지 않게 할 수 있다.

[0087] 이 시나리오를 감안하여, 본 개시내용의 양상들은 측정 캡들이 번들링된 송신들과 충돌하지 않도록 측정 기간들을 구성하는 것을 제공할 수 있다. 예를 들어, 측정 기간들은 번들링된 송신 크기보다 더 길게 구성될 수 있다. 번들링된 송신들은 이러한 측정 캡들과 정렬될 수 있어, 번들링된 송신이 측정 캡들에 의한 중단 없이 완료될 수 있다.

[0088] 예를 들어, 도 11에 예시된 바와 같이, 측정 기간(1102)(이 예에서는 120 ms)은 번들링된 송신(1104) 크기보다 더 크게 구성될 수 있다. 예시된 바와 같이, 번들링된 송신(1104)과 측정 캡(1106)은 또한 중첩이 없게(예컨대, 번들링된 송신(1104)이 측정 기간의 시작시 발생하는 측정 캡(1106) 바로 뒤에 발생하도록 스케줄링됨) 정렬될 수 있다.

[0089] 예시된 바와 같이, (측정들이 발생하는) 측정 윈도우(1108)는 또한 그에 따라(예컨대, 5개의 측정 기간들에 걸친 측정들을 가능하게 하도록 600 ms로) 조정될 수 있다. 특정 양상들에 따르면, eNB는 UE가 현재 측정 기간보다 크거나 같은 번들링된 송신 크기로 스케줄링될 때마다 측정 기간들을 업데이트할 수 있다. 일부 경우들에는, 한 세트의 고정된 측정 기간들(예컨대, 40, 80 및 120ms)이 사용될 수 있으며, eNB는 어떤 UE들이 어떤 측정 기간을 사용해야 하는지를 시그널링(예컨대, 브로드캐스트)할 수 있다. 일부 경우들에는, UE가 다른 고정된 측정 기간들보다 큰 (주어진 CE 레벨에 대한 eNB와 UE 간의 공통 지식인) 번들링된 송신 크기를 사용할 때 더 긴 측정 기간을 자동으로 선택할 수 있다. 일부 경우들에는, eNB는 (예컨대, 동적 시그널링을 이용하여) UE에 새로운 측정 기간을 시그널링할 수 있다.

[0090] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그보다 많은 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 명시되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있다.

[0091] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트 "~ 중 적어도 하나"를 의미하는 문구는 단일 멤버들을 포함하여 이러한 항목들의 임의의 결합을 의미한다. 일례로, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 그리고 a-b-c뿐만 아니라 여러 개의 동일 엘리먼트를 갖는 임의의 결합(예를 들어, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c 그리고 c-c-c 또는 a, b 및 c의 임의의 다른 순서)도 커버하는 것으로 의도된다. 더욱이, "또는"이라는 용어는 배타적 "또는"보다는 포괄적 "또는"을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, 달리 명시되거나 맥락상 명백하지 않다면, "X가 A 또는 B를 이용한다"라는 문구는 당연한 포괄적 치환들 중 임의의 치환을 의미하는 것으로 의도된다. 즉, "X가 A 또는 B를 이용한다"라는 문구는 다음의 경우들 중 임의의 경우로 충족된다: X가 A를 이용한다; X가 B를 이용한다; 또는 X가 A와 B를 모두 이용한다. 추가로, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용되는 단수 표현들은 달리 명시되지 않는 한 또는 맥락상 단수 형태로 지시되는 것으로 명백하지 않는 한 일반적으로 "하나 또는 그보다 많은 것"을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.

[0092] 위에서 설명한 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적당한 수단에 의해 수행될 수 있다. 이러한 수단은 회로, 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정된 것은 아닌 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그러한 동작들은 임의의 적당한 대응하는 상대 수단 + 기능 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다.

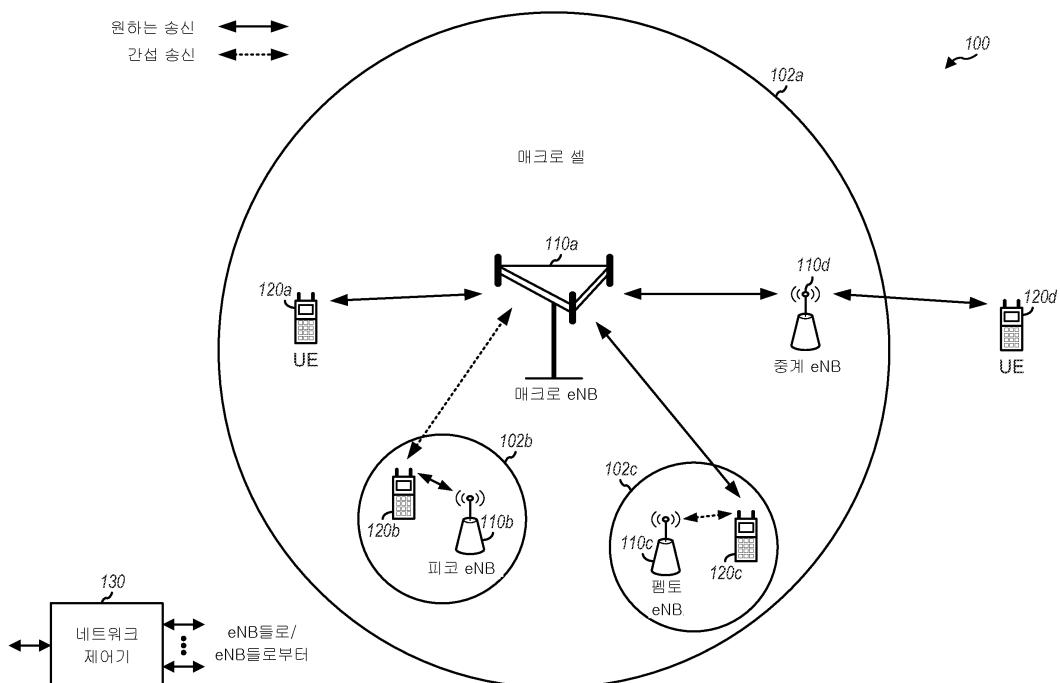
- [0085] [0093] 예를 들어, 결정하기 위한 수단, 식별하기 위한 수단, 구성하기 위한 수단, 또는 수행하기 위한 수단은 도 2에 예시된 UE(120)의 수신 프로세서(258) 및/또는 제어기/프로세서(280), 및/또는 도 2에 예시된 기지국(110)의 송신 프로세서(220) 및/또는 제어기/프로세서(240)와 같은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단은 도 2에 예시된 사용자 단말(120)의 수신 프로세서(예를 들어, 수신 프로세서(258)) 및/또는 안테나(들)(252)를 포함할 수 있다. 송신하기 위한 수단은 도 2에 예시된 eNB(110)의 송신 프로세서(예를 들어, 송신 프로세서(220)) 및/또는 안테나(들)(234)를 포함할 수 있다.
- [0086] [0094] 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은, 정보 및 신호들이 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심벌들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 결합들로 표현될 수 있다.
- [0087] [0095] 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 추가로, 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수 있다고 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어/펌웨어의 이러한 상호 호환성을 명확히 설명하기 위해, 각종 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들은 일반적으로 이들의 기능과 관련하여 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어/펌웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다. 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 설명된 기능을 특정 애플리케이션마다 다양한 방식들로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시 내용의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.
- [0088] [0096] 본 명세서에서 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 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 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.
- [0089] [0097] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어/펌웨어 모듈로, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어/펌웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 상변화 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC은 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.
- [0090] [0098] 하나 또는 그보다 많은 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어/펌웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수 있다. 소프트웨어/펌웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD/DVD이나 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 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결이 컴퓨터 판독 가능 매체로 적절히 지정된다. 예컨대, 소프트웨어/펌웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬

임 쌍선, 디지털 가입자 회선(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(Blu-ray 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 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

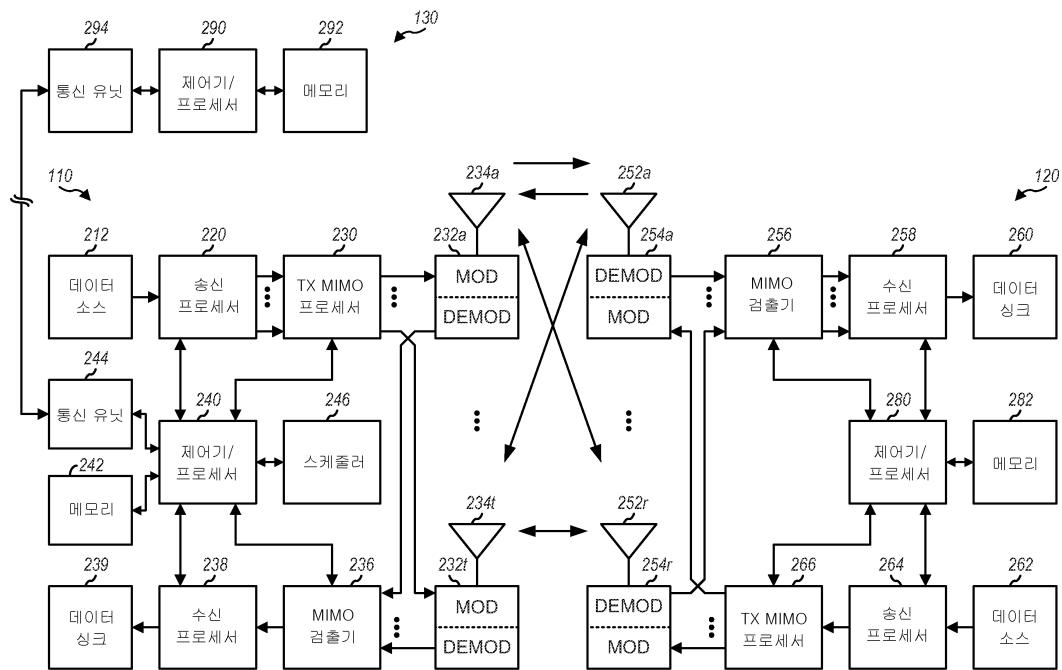
[0099] 본 개시내용의 상기의 설명은 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 개시내용을 이용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 변형들이 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시내용의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시내용은 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

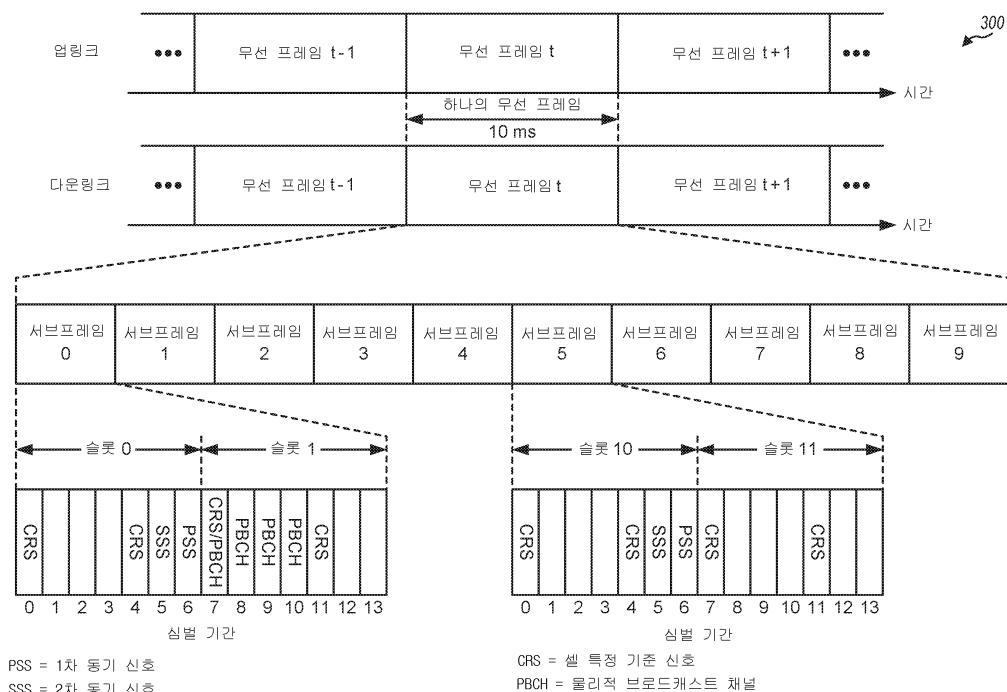
도면1



도면2

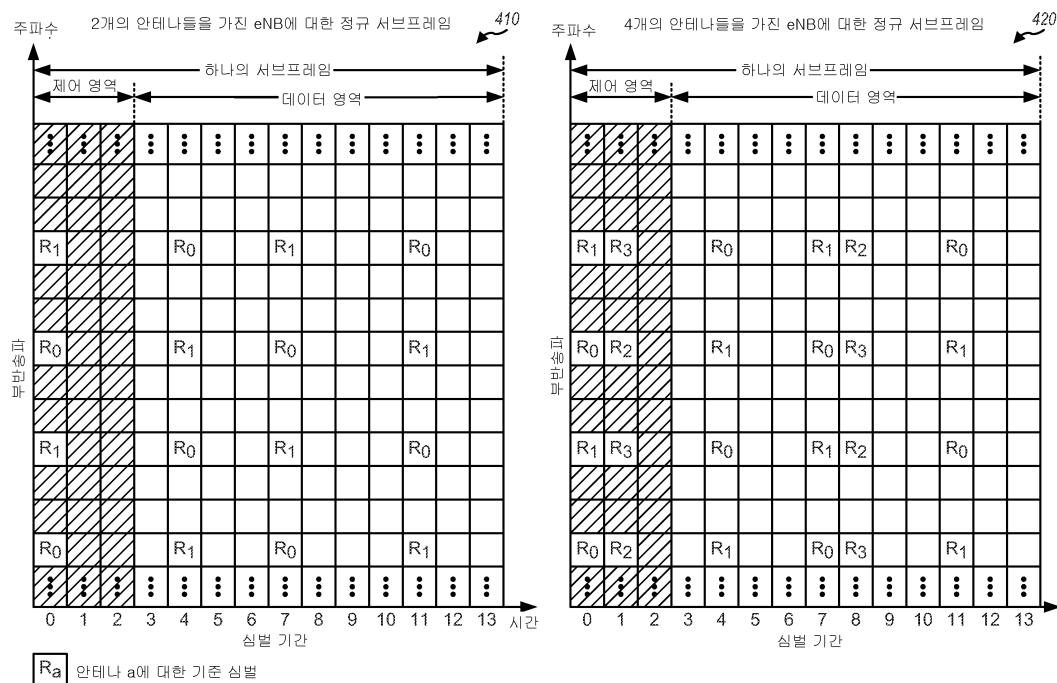


도면3

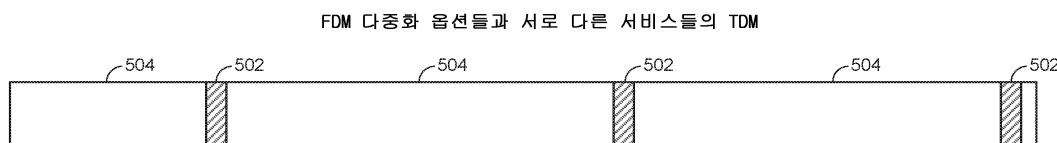


PSS = 1차 동기 신호
SSS = 2차 동기 신호

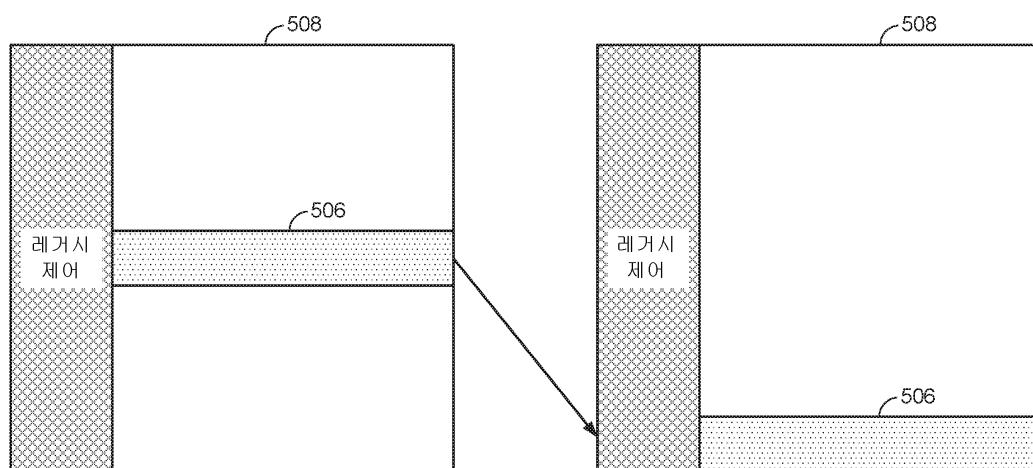
도면4



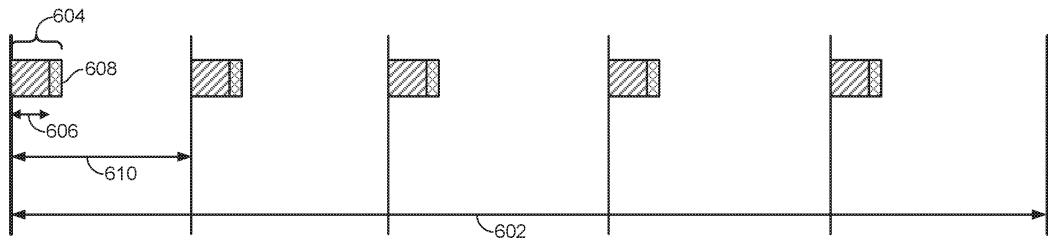
도면5a



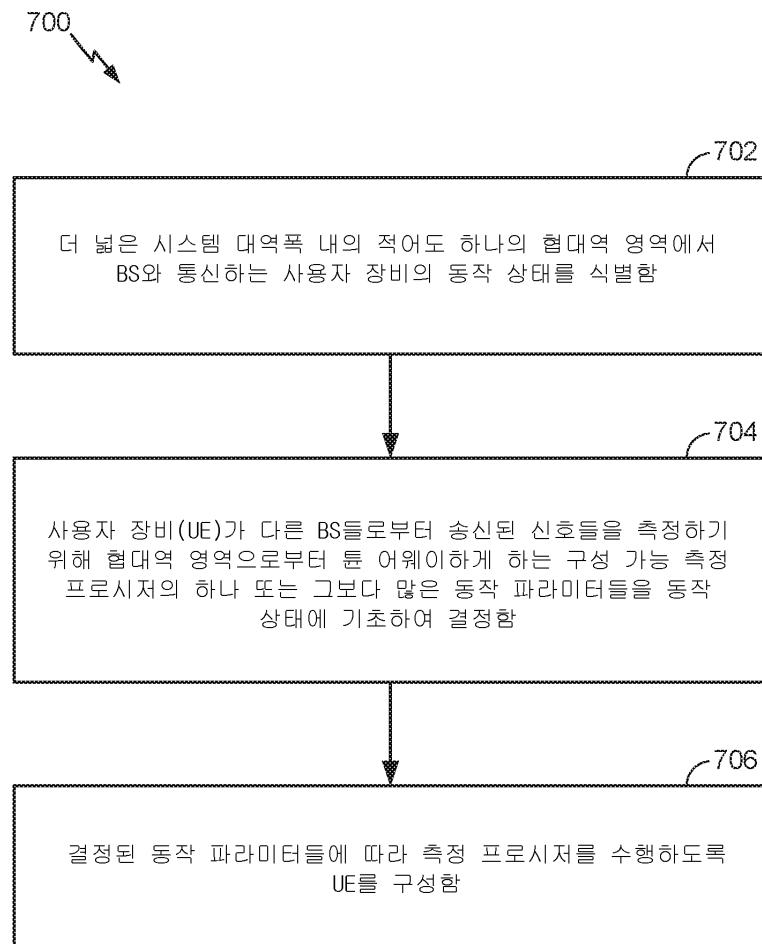
도면5b



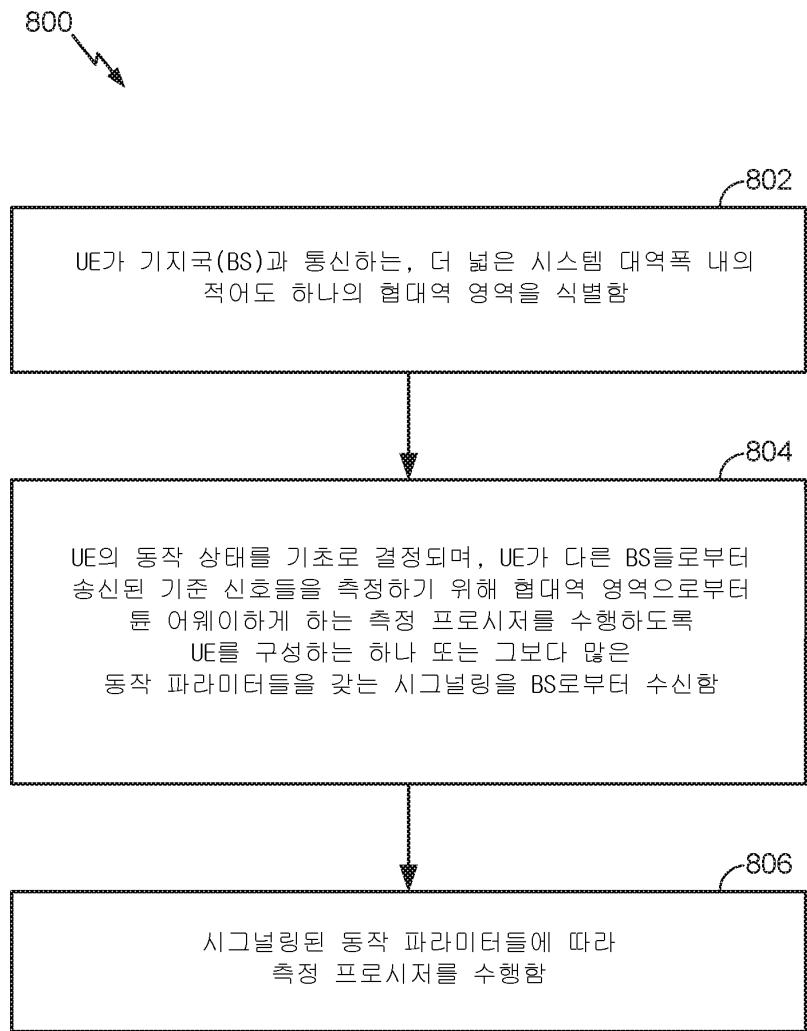
도면6



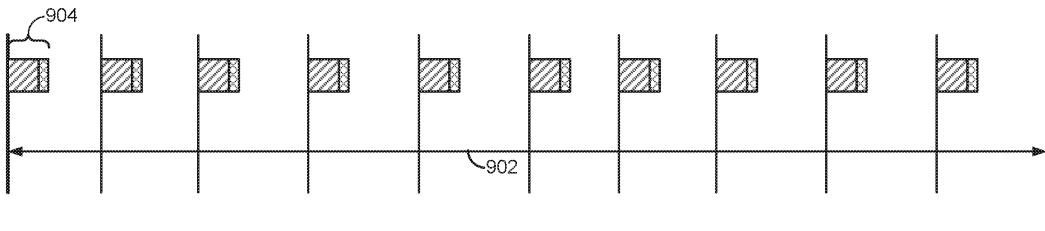
도면7



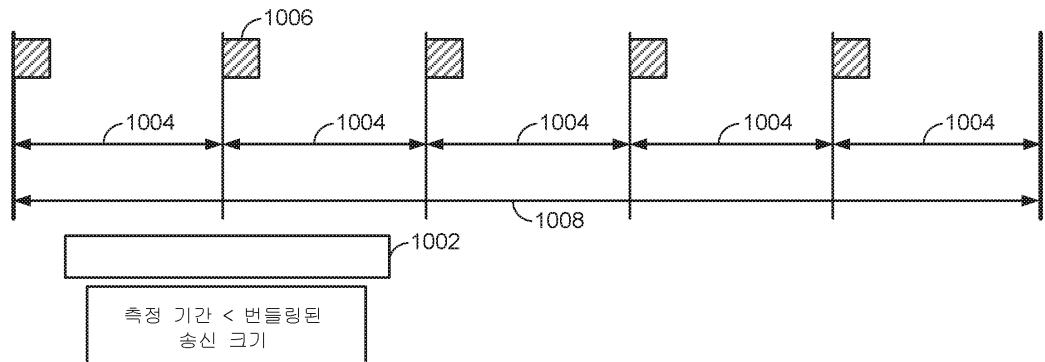
도면8



도면9



도면10



도면11

