



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월19일

(11) 등록번호 10-2784156

(24) 등록일자 2025년03월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/08 (2009.01) **H04B 17/336** (2015.01)
H04W 48/10 (2009.01) **H04W 48/12** (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01) **H04W 56/00** (2009.01)
H04W 76/38 (2018.01)

(52) CPC특허분류
H04W 24/08 (2013.01)
H04B 17/336 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2018-7021927

(22) 출원일자(국제) 2017년01월27일
 심사청구일자 2022년01월11일

(85) 번역문제출일자 2018년07월27일

(65) 공개번호 10-2018-0109900

(43) 공개일자 2018년10월08일

(86) 국제출원번호 PCT/US2017/015384

(87) 국제공개번호 WO 2017/136239

국제공개일자 2017년08월10일

(30) 우선권주장

62/290,365 2016년02월02일 미국(US)

15/417,002 2017년01월26일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP TS36.331 v13.0.0*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 28 항

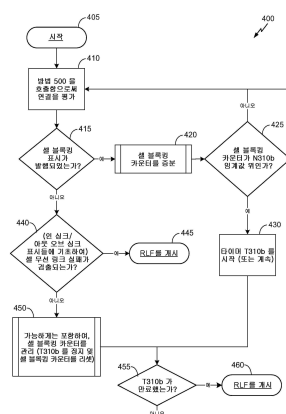
심사관 : 이정구

(54) 발명의 명칭 **비허가 통신 채널들에서의 무선 링크 모니터링을 위한 방법들 및 장치들**

(57) 요약

본 개시의 소정의 양태들은 무선 통신을 위한 방법들 및 장치들에 관한 것이다. 하나의 양태에서, 무선 통신의 방법은, 롱 텀 에볼루션 비허가(LTE-U) 디바이스에 의해, 비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 그 디바이스에 의해, 복수의 신호들 중의 신호가 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함한다. 방법은 그 신호가 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 그 신호에 기초하여 무선 링크 모니터링하는 단계를 더 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04W 48/10 (2013.01)
H04W 48/12 (2013.01)
H04W 48/16 (2013.01)
H04W 56/00 (2013.01)
H04W 76/38 (2018.02)

(56) 선행기술조사문헌

CN106658584 A
EP02665325 A1
US20140128115 A1
W02014088295 A1
W02014165712 A1*
W02015169404 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

디바이스에 의해, 비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하는 단계;

상기 디바이스에 의해, 상기 복수의 신호들 중 제 1 신호가 상기 제 1 신호의 품질에 기초하는 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 제 1 신호는 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우 내에서 발생하는 서브프레임인, 상기 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 디바이스에 의해, 상기 복수의 신호들 중 제 2 신호가 상기 제 2 신호의 품질에 기초하는 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 제 2 신호는 상기 DMTC 윈도우 내에서 발생하는, 상기 제 1 신호의 서브프레임 윈도우와 상이한 서브프레임인, 상기 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 디바이스에 의해, 상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되고 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 상기 제 1 신호의 품질과 상기 제 2 신호의 품질의 조합에 기초하여 무선 링크를 모니터링하는 단계; 및

상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것과 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것을 결정할 수 없는 것에 대응하여 블록킹 표시를 생성하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호 또는 상기 제 2 신호가 각각 상기 제 1 발견 신호 또는 상기 제 2 발견 신호를 포함하지 않는 것으로 결정되는 경우 다른 신호들에 기초하여 상기 무선 링크를 모니터링하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 무선 링크를 모니터링하는 단계는,

상기 복수의 신호들의 적어도 일부의 관찰된 품질이 임계값 아래인 경우 상기 디바이스의 프로토콜 스택의 상위 계층으로 아웃 오브 싱크 표시를 시그널링하는 단계; 및

상기 관찰된 품질이 상기 임계값 위인 경우 상기 상위 계층으로 인 싱크 표시를 시그널링하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 발견 신호와 상기 제 2 발견 신호 중 적어도 하나는 적어도 하나의 파일럿 톤 또는 하나의 동기화 톤을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 발견 신호와 상기 제 2 발견 신호 중 적어도 하나가 미리 결정된 시간이 경과하기 전에 상기 복수의 신호들의 적어도 일부에서 검출되지 않는 경우 무선 링크 실패 절차를 개시하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 복수의 신호들의 상기 일부는 상기 DMTC 윈도우에서 액세스 포인트에 의해 브로드캐스트된 발견 참조 신호들(DRS)이고,

상기 DMTC 윈도우는 불연속 수신 주기에 기초하여 상기 디바이스에 할당되는, 무선 통신의 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

임계 수의 블록킹 표시들이 관찰되는 경우 타이머를 개시하는 단계; 및

제 1 임계 수의 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들이 상기 타이머의 만료 전에 관찰되지 않는 경우 무선 링크 실패(RLF) 프로토콜을 개시하는 단계; 및 제 2 임계 수의 인 싱크 표시들이 상기 타이머의 상기 만료 전에 관찰되지 않는 경우 상기 RLF 프로토콜을 개시하는 단계 중 하나 이상을 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 신호에 대한 상기 서브프레임은 제 1 서브프레임이고,

상기 제 2 신호에 대한 상기 상이한 서브프레임은 제 6 서브프레임인, 무선 통신의 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 조합은 상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되고 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 상기 제 1 및 제 2 신호들의 신호-대-잡음 비들(SINR 들)의 조합이고, 상기 무선 링크를 모니터링하는 단계는 결합된 상기 SINR 들에 기초하는, 무선 통신의 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 신호들 중의 상기 제 1 신호가 상기 제 1 신호의 품질에 기초하는 상기 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계는,

상기 제 1 신호의 신호-대-잡음 비(SINR)가 SINR 임계값보다 큰지 여부를 결정하는 단계;

물리 전용 제어 채널(PDCCH) 할당이 상기 제 1 신호 내에 존재하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 PDCCH 할당이 디코딩될 수 있는지 여부를 결정하는 단계

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 DMTC 윈도우에서 상기 액세스 포인트에 의한 발견 참조 신호(DRS) 브로드캐스트를 포함하지 않는 복수의 서브프레임들의 적어도 일부에서 복수의 발견 신호들에 대한 신호대 잡음비들(SINR 들)을 결정하는 단계; 및

상기 복수의 서브프레임들의 상기 적어도 일부 및 상기 신호대 잡음비들에 기초하여 상기 무선 링크를 모니터링하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 서브프레임들의 상기 적어도 일부에 기초하여 상기 무선 링크를 모니터링하는 단계는,

상기 DRS 브로드캐스트를 포함하는 상기 복수의 서브프레임들의 적어도 일부에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 복수의 서브프레임들의 나머지 부분에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 서브프레임들의 상기 적어도 일부에 기초하여 상기 무선 링크를 모니터링하는 단계는,

상기 DMTC 윈도우 밖의 상기 복수의 서브프레임들의 적어도 일부에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 DMTC 윈도우 밖의 상기 복수의 서브프레임들의 상기 적어도 일부에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들 중 적어도 하나를 발행할지 여부를 별개로 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 DRS 브로드캐스트를 포함하지 않는 상기 복수의 서브프레임들과 상기 DRS 브로드캐스트 사이의 송신 전력에서의 차이에 기초하여 상기 복수의 발견 신호들의 상기 신호대 잡음비들을 조정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 1 항에 있어서,

복수의 캐리어들에 걸친 상기 제 1 및 제 2 신호들의 신호대 잡음비들 (SINR) 을 결합하는 단계; 및

결합된 상기 SINR 에 기초하여 상기 무선 링크를 모니터링하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 결합된 SINR 에 대한 상기 제 1 및 제 2 신호들을 상기 디바이스에 할당된 상기 DMTC 윈도우의 밖에서 발생하는 신호들로서 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 결합된 SINR 에 대한 상기 제 1 및 제 2 신호들을 상기 디바이스에 할당된 상기 DMTC 윈도우에서 송신된 발견 참조 신호들 (DRS) 의 밖에서 발생하는 신호들로서 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 결합된 SINR 에 대한 상기 제 1 및 제 2 신호들을 상기 디바이스에 할당된 상기 DMTC 윈도우에서 송신된 발견 참조 신호들 (DRS) 의 내부에서 발생하는 신호들로서 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 20

무선 통신을 위한 디바이스로서,

비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하고;

상기 복수의 신호들 중 제 1 신호가 상기 제 1 신호의 품질에 기초하는 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 것으로서, 상기 제 1 신호는 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우 내에서 발생하는 서브프레임인, 상기 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하고;

상기 복수의 신호들 중 제 2 신호가 상기 제 2 신호의 품질에 기초하는 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 것으로서, 상기 제 2 신호는 상기 DMTC 윈도우 내에서 발생하는, 상기 제 1 신호의 서브프레임 윈도우와 상이한 서브프레임인, 상기 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하고;

상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되고 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 상기 제 1 신호의 품질과 상기 제 2 신호의 품질의 조합에 기초하여 무선 링크를 모니터링하며; 및

상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것과 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것을 결정할 수 없는 것에 대응하여 블록킹 표시를 생성하도록 구성된 전자 하드웨어 프로세서를 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 무선 링크를 모니터링하는 것은,

상기 복수의 신호들의 적어도 일부의 관찰된 품질이 임계값 아래인 경우 프로토콜 스택의 상위 계층으로 아웃 오브 싱크 표시를 시그널링하는 것; 및

상기 관찰된 품질이 상기 임계값 위인 경우 상기 상위 계층으로 인 싱크 표시를 시그널링하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 신호에 대한 상기 서브프레임은 제 1 서브프레임이고,

상기 제 2 신호에 대한 상기 상이한 서브프레임은 제 6 서브프레임인, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 조합은 상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되고 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 상기 제 1 및 제 2 신호들의 신호-대-잡음 비들 (SINR 들) 의 조합이고, 상기 무선 링크를 모니터링하는 것은 결합된 상기 SINR 들에 기초하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 전자 하드웨어 프로세서는 또한,

상기 제 1 신호의 신호-대-잡음 비 (SINR) 가 SINR 임계값보다 큰지 여부를 결정하는 것;

물리 전용 제어 채널 (PDCCH) 할당이 상기 제 1 신호 내에 존재하는지 여부를 결정하는 것; 및

상기 PDCCH 할당이 디코딩될 수 있는지 여부를 결정하는 것

중 하나 이상을 적어도 부분적으로 수행함으로써,

상기 복수의 신호들 중의 상기 제 1 신호가 상기 제 1 신호의 품질에 기초하는 상기 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 전자 하드웨어 프로세서는 또한,

상기 DMTC 윈도우에서 상기 액세스 포인트에 의한 발견 참조 신호 (DRS) 브로드캐스트를 포함하지 않는 복수의 서브프레임들의 적어도 일부에서 복수의 발견 신호들에 대한 신호대 잡음비들 (SINR 들) 을 결정하고;

상기 DMTC 윈도우에서 상기 DRS 브로드캐스트를 포함하지 않는 상기 복수의 서브프레임들과 상기 DRS 브로드캐스트 사이의 송신 전력에서의 차이에 기초하여 상기 복수의 발견 신호들의 상기 신호대 잡음비들을 조정하며; 및

조정된 상기 신호대 잡음비들에 기초하여 상기 무선 링크를 모니터링하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 전자 하드웨어 프로세서는 또한,

상기 DRS 브로드캐스트를 포함하는 상기 복수의 서브프레임들의 적어도 일부에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정하는 것; 및

상기 복수의 서브프레임들의 나머지 부분에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정하는 것

에 의해 상기 복수의 서브프레임들의 상기 적어도 일부에 기초하여 상기 무선 링크를 모니터링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 27

제 20 항에 있어서,

상기 전자 하드웨어 프로세서는 또한,

복수의 캐리어들에 걸친 상기 제 1 및 제 2 신호들에 대한 신호대 잡음비들 (SINR 들) 을 결합하고; 및

결합된 상기 SINR 들에 기초하여 상기 무선 링크를 모니터링하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 28

무선 통신을 위한 디바이스로서,

비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하는 수단;

상기 복수의 신호들 중 제 1 신호가 상기 제 1 신호의 품질에 기초하는 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 수단으로서, 상기 제 1 신호는 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우 내에서 발생하는 서브프레임인, 상기 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 수단;

상기 복수의 신호들 중 제 2 신호가 상기 제 2 신호의 품질에 기초하는 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 수단으로서, 상기 제 2 신호는 상기 DMTC 윈도우 내에서 발생하는, 상기 제 1 신호의 서브프레임 윈도우와 상이한 서브프레임인, 상기 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 수단;

상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되고 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 상기 제 1 신호의 품질과 상기 제 2 신호의 품질의 조합에 기초하여 무선 링크를 모니터링하는 수단; 및

상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것과 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것을 결정할 수 없는 것에 대응하여 블록킹 표시를 생성하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

청구항 29

명령들을 포함하는 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은, 실행될 때, 무선 통신의 방법을 수행하고,

상기 방법은,

디바이스에 의해, 비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하는 단계;

상기 디바이스에 의해, 상기 복수의 신호들 중 제 1 신호가 상기 제 1 신호의 품질에 기초하는 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 제 1 신호는 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우 내에서 발생하는 서브프레임인, 상기 제 1 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 복수의 신호들 중 제 2 신호가 상기 제 2 신호의 품질에 기초하는 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 제 2 신호는 상기 DMTC 윈도우 내에서 발생하는, 상기 제 1 신호의 서브프레임 윈도우와 상이한 서브프레임인, 상기 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계;

상기 디바이스에 의해, 상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되고 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 상기 제 1 신호의 품질과 상기 제 2 신호의 품질의 조합에 기초하여 무선 링크를 모니터링하는 단계; 및

상기 제 1 신호가 상기 제 1 발견 신호를 포함하는 것과 상기 제 2 신호가 상기 제 2 발견 신호를 포함하는 것을 결정할 수 없는 것에 대응하여 블록킹 표시를 생성하는 단계를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 소정의 양태들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로서, 특히 비허가 통신 채널들에서의 무선 링크 모니터링을 위한 방법들 및 장치들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템들은 음성 및 데이터와 같은 여러 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개되어 있다.

통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수도 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들 등을 포함할 수도 있다. 또, 시스템들은 3세대 파트너십 프로젝트 (3GPP), 3GPP2, 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE), LTE 어드밴스드 (LTE-A), LTE 비허가 (LTE-U), LTE 다이렉트 (LTE-D), 허가-보조 액세스 (LAA), MuLTEfire 등과 같은 사양들에 따를 수 있다. 이들 시스템들은 무선 통신들을 용이하게 하도록 적응된 여러 타입들의 사용자 장비 (UE) 에 의해 액세스될 수도 있으며, 여기서 다수의 UE 들은 이용가능한 시스템 자원들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유한다.

[0003] 다수의 디바이스들 사이에서 무선으로 통신되는 정보의 양 및 복잡성에 대해, 요구되는 오버헤드 대역폭은 계속 증가한다. 디바이스들은 서로 매우 근접하여 동작하고 상이한 무선 액세스 기술들 (RAT 들) 및/또는 상이한 통신 프로토콜들을 통해 동작할 수도 있다. 예를 들어, 동일한 비허가 채널 상에서 동작하는 상이한 오퍼레이터들의 디바이스들 사이의 통신들을 조정하는 것이 바람직할 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0004] 첨부된 청구범위의 범위 내의 시스템들, 방법들 및 디바이스들의 여러 구현들 각각은 수개의 양태들을 가지며, 이들 중 어느 단일의 양태가 여기에 기술된 바람직한 속성들에 대해 단독으로 책임이 있지 않다. 첨부된 청구범위의 범위를 제한하지 않고, 일부 현저한 특징들이 여기에 기술된다.

[0005] 본 명세서에 기재된 주제의 하나 이상의 구현들의 상세들이 첨부하는 도면들 및 이하의 설명에서 진술된다. 다른 특징들, 양태들, 및 이점들은 상세한 설명, 도면들, 및 청구범위로부터 명백해질 것이다. 다음의 도

면들의 상대적인 치수들은 일정한 비율로 도시되지 않을 수도 있다.

[0006] 본 개시의 하나의 양태는 무선 통신의 방법을 제공한다. 방법은 롱 텀 에볼루션 비허가 (LTE-U) 디바이스에 의해, 비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 그 디바이스에 의해, 복수의 신호들 중의 신호가 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함한다. 방법은 그 디바이스에 의해, 그 신호가 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 무선 링크 모니터링을 위해 그 신호를 이용하는 단계를 더 포함한다.

[0007] 본 개시의 다른 양태는 롱 텀 에볼루션 비허가 (LTE-U) 디바이스와 같은, 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하도록 구성된 프로세서를 포함한다. 장치의 프로세서는 또한 복수의 신호들 중의 신호가 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하도록 구성된다. 장치의 프로세서는 또한 그 신호가 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 무선 링크 모니터링을 위해 그 신호를 이용하도록 구성된다.

[0008] 본 개시의 다른 양태는 롱 텀 에볼루션 비허가 (LTE-U) 디바이스와 같은, 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하는 수단을 포함한다. 장치는 복수의 신호들 중의 신호가 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 수단을 더 포함한다. 장치는 그 신호가 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 그 신호에 기초하여 무선 링크를 모니터링하는 수단을 더 포함한다.

[0009] 본 개시의 다른 양태는 코드를 포함하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공하며, 그 코드는, 실행될 때, 무선 통신의 방법을 수행한다. 방법은 롱 텀 에볼루션 비허가 (LTE-U) 디바이스에 의해, 비허가 통신 스펙트럼상에서 액세스 포인트로부터 복수의 신호들을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 그 디바이스에 의해, 복수의 신호들 중의 신호가 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함한다. 방법은 그 디바이스에 의해, 그 신호가 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 무선 링크 모니터링을 위해 그 신호를 이용하는 단계를 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 은 본 개시의 양태들이 채용될 수도 있는 무선 통신 시스템의 예를 도시한다.

도 2 는 도 1 의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수도 있는 무선 디바이스에서 이용될 수도 있는 여러 컴포넌트들을 도시한다.

도 3 은 실시형태에 따른, 비허가 스펙트럼에서의 통신들의 예시적인 시간 시퀀스 다이어그램을 도시한다.

도 4 는 실시형태에 따른, 무선 링크 실패 절차를 개시할지 여부를 결정하는 방법을 위한 예시적인 플로우차트를 도시한다.

도 5 는 실시형태에 따른, 현재의 셀 연결이 인 싱크, 아웃 오브 싱크 또는 셀 블로킹 표시를 보증하는지 여부를 결정하는 방법을 위한 예시적인 플로우차트를 도시한다.

도 6 은 실시형태에 따른, 무선 통신의 예시적인 방법의 플로우차트를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 여러 양태들이 첨부하는 도면들을 참조하여 이하에 더 완전히 기술된다. 교시들의 개시는, 그러나, 다수의 상이한 형태들로 구현될 수도 있고 이러한 개시 전체에 걸쳐 제시된 임의의 특징의 구조 또는 기능에 제한되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양태들은 이러한 개시가 철저하고 완전하며, 본 기술에서의 기술자들에게 본 개시의 범위를 완전히 전달하도록 제공된다.

여기의 교시들에 기초하여, 본 기술에서의 기술자는 본 개시의 범위가, 본 개시의 임의의 다른 양태와 독립적으로 구현되는지 결합되는지 여부에 관계없이, 여기에 개시된 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양태를 커버하는 것으로 의도된다는 것을 인정해야 한다. 또, 그 범위는 여기에 진술된 다른 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 여기에 개시된 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0012] 특징의 양태들이 여기에 기술되지만, 이들 양태들의 다수의 변형들 및 치환들은 본 개시의 범위 내에 있다. 바람직한 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특징의 이익들, 사용들, 또는 목적

들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 널리 적용가능한 것으로 의도되며, 이들 중 일부는 바람직한 양태들의 다음의 설명에서 그리고 도면들에서 예시으로써 도시된다. 상세한 설명 및 도면들은 단지 제한이라기 보다는 오히려 본 개시를 설명일 뿐이며, 본 개시의 범위는 첨부된 청구범위 및 그것의 등가물들에 의해 정의된다.

[0013] 단어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 설명으로서 작용하는"을 의미하도록 여기서 사용된다. "예시적인"으로서 여기에 기술된 임의의 구현은 다른 구현들에 비해 바람직하다거나 이로인한 것으로서 반드시 해석되지는 않아야 한다. 다음의 설명은 당업자가 여기에 기술된 실시형태들을 실시 및 사용하는 것을 가능하게 하기 위해 제시된다. 상세들이 설명의 목적으로 다음의 설명에서 진술된다. 당업자는 실시형태들이 이들 특성의 상세들의 사용 없이 실시될 수도 있다는 것을 인정할 것이다. 다른 예들에서, 잘 알려진 구조들 및 프로세스들은 불필요한 상세들로 개시된 실시형태들의 설명을 모호하게 하지 않기 위해 공들이지 않는다. 따라서, 본 출원은 도시된 구현에 의해 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 여기에 개시된 원리들 및 특징들과 일관된 가장 넓은 범위에 따라야 한다.

[0014] 무선 액세스 네트워크 기술들은 여러 타입들의 무선 로컬 영역 액세스 네트워크들(WLAN 들)을 포함할 수도 있다. WLAN 은 무선으로 사용되는 액세스 네트워킹 프로토콜들을 채용하여, 근처의 디바이스들을 함께 연결하기 위해 사용될 수도 있다. 여기에 기술된 여러 양태들은 Wi-Fi, 또는 더 일반적으로 무선 프로토콜들의 IEEE 802.11 패밀리의 임의의 멤버와 같은 임의의 통신 표준에 적용될 수도 있다.

[0015] 일부 구현들에서, WLAN 은 무선 액세스 네트워크를 액세스하는 여러 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 액세스 포인트들("AP 들") 및 (스테이션들, 또는 "STA 들"로서도 지칭되는) 클라이언트들이 존재할 수도 있다. 일반적으로, AP 는 WLAN 내의 STA 들을 위한 허브 또는 기지국으로서 작용한다. STA 는 랩톱 컴퓨터, 개인용 휴대정보단말(PDA), 이동 전화 등일 수도 있다. 예에서, STA 는 인터넷에 대한 또는 다른 광역 액세스 네트워크들에 대한 일반적인 연결성을 획득하기 위해 Wi-Fi(예를 들어, 802.11ah 와 같은 IEEE 802.11 프로토콜) 컴플라이언트 무선 링크를 통해 AP 에 연결된다. 일부 구현들에서, STA 는 또한 AP 로서 사용될 수도 있다.

[0016] 액세스 포인트("AP")는 노드 B, 무선 액세스 네트워크 제어기("RNC"), eNodeB("eNB"), 기지국 제어기("BSC"), 기지국 송수신기("BTS"), 기지국("BS"), 송수신기 기능("TF"), 무선 라우터, 무선 송수신기, 기본 서비스 세트("BSS"), 확장된 서비스 세트("ESS"), 무선 기지국("RBS"), 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 알려져 있을 수도 있다.

[0017] 스테이션("STA")은 또한 사용자 단말, 액세스 단말("AT"), 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 알려져 있을 수도 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP") 전화, 무선 로컬 루프("WLL") 스테이션, 개인용 휴대정보단말("PDA"), 무선 연결 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 연결된 일부 다른 적합한 프로세싱 디바이스를 포함할 수도 있다. 이에 따라, 여기에 교시된 하나 이상의 양태들은 전화(예를 들어, 셀룰러 전화 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인용 휴대정보 단말), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 음악 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 게이밍 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 노드-B(기지국), 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스에 통합될 수도 있다.

[0018] 여기에 기술된 기법들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시간 분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들, 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들 등과 같은 여러 무선 통신 네트워크들을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크들" 및 "시스템들"은 종종 교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 무선 액세스(UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 로우 칩 레이트(LCR)를 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 이동 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 진화된 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM 은 유니버설 이동 통신 시스템(UMTS)의 부분이다. 롱 텀 에볼루션(LTE)은 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 릴리스이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE 는 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)로 명명된 기구로부터의 문서들에서 기술된다. cdma2000 은 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 기구로부터

의 문서들에서 기술된다. 이들 여러 무선 기술들 및 표준들은 본 기술에서 알려져 있다.

- [0019] 개시된 기법들은 또한 LTE-A, LTE-U, LTE-D, LTE, MuLTEfire, W-CDMA, TDMA, OFDMA, 고속 패킷 데이터 (HRPD), 진화된 고속 패킷 데이터 (eHRPD), WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access), GSM, EDGE (enhanced data rate for GSM evolution) 등과 관련된 기술들 및 연관된 표준들에 적용가능할 수도 있다. MuLTEfire 는 비허가 스펙트럼에서만 동작하는 LTE-기반 기술이고, 허가 스펙트럼에서의 "앵커" 를 요구하지 않는다. 상이한 기술들과 연관된 용어들은 상이할 수 있다. LTE-D 는 허가 LTE 스펙트럼을 이용하는 그리고 3GPP 릴리스 12 의 부분으로서 릴리스되었던 디바이스-투-디바이스 기술이다. LTE-D 디바이스들은 네트워크 할당된 슬롯 및 대역폭에서 메시지를 전송함으로써 다른 디바이스들과 직접 통신할 수 있다.
- [0020] 일부 실시형태들에서, 고려된 기술에 의존하여, UMTS 에서 사용되는 사용자 장비 (UE) 는 때때로, 몇가지만 나열하자면, 이동국, 스테이션 (STA), 사용자 단말, 가입자 유닛, 액세스 단말 등으로 지칭될 수 있다. 마찬가지로, UMTS 에서 사용되는 노드 B 는 때때로 진화된 노드 B (eNodeB 또는 eNB), 액세스 노드, 액세스 포인트, 기지국 (BS), HRPD 기지국 (BTS) 등으로 지칭될 수 있다. 상이한 용어들은 적용가능한 경우에 상이한 기술들에 적용된다.
- [0021] 도 1 은 본 개시의 양태들이 채용될 수도 있는 무선 통신 시스템 (100) (또는 네트워크) 의 예를 도시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 eNB (104) 를 통해 셀룰러 네트워크 (예를 들어, 2G, 3G, 4G LTE, LTE-U, LTE-D, 및/또는 MuLTEfire 네트워크), 또는 eNB (104), 또는 일부 다른 액세스 포인트 (AP) (미도시) 를 통해 비셀룰러 네트워크 (예를 들어, 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN)) 의 하나 또는 양자와 무선 통신할 수도 있는 (여기서 "UE (106)" 으로서 지칭되는) 사용자 장비 (UE) (106a-d) 를 포함할 수도 있다.
- [0022] 무선 통신 시스템 (100) 은 무선 표준, 예를 들어, 802.11ah, 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, 또는 다른 802.11 기반 표준에 따른 동작을 포함할 수도 있다. 도 1 에 도시된 바와 같이, eNB (104) 는 영역 (102) 에서 셀룰러 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. UE (106) 는 커버리지 영역 (102) 내에 위치되는 무선 디바이스를 포함할 수도 있다. UE (106) 는 셀룰러 네트워크 (예를 들어, LTE) 를 사용하여 통신 링크 (110) 를 통해 eNB (104) 와 통신하여, LTE UE 로서 기능할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 에서의 디바이스들 사이에 교환되는 통신들은 패킷들, 프레임들, 서브프레임들, 비트들 등을 포함할 수도 있는 데이터 유닛들을 포함할 수도 있다.
- [0023] 대체로 말해서, 무선 주파수 (RF) 스펙트럼은 (허가 및 비허가 "대역들" 로서도 여기서 지칭되는) 허가 및 비허가 스펙트럼들로 분할될 수도 있다. 일부 양태들에서, LTE 표준에 따라 동작하는 무선 디바이스 (예를 들어, UE (106) 또는 eNB (104)) 는 허가 및 비허가 스펙트럼들 중 하나 또는 양자 모두에서 동작하고 있을 수도 있다. 예를 들어, 허가 스펙트럼은 셀룰러 무선 통신들 (예를 들어, LTE 표준에 따라 동작하는 통신들) 을 위해 예약되는 주파수들을 포함할 수 있다. 그러나, 비허가 스펙트럼은 일반적으로 예약된 주파수들을 갖지 않고, 다양한 능력들의 디바이스들은 비허가 스펙트럼 내에서 공존하는 동작들을 가질 수도 있다. 예를 들어, WLAN 디바이스들 및 LTE 디바이스들은 양자 모두 비허가 스펙트럼 내에서 동작할 수도 있고, 스펙트럼의 배타적인 사용을 갖지 않을 수도 있다. 따라서, 비허가 스펙트럼의 사용자들은 다른 사용자들에 의한 간섭을 받는다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작하는 LTE 디바이스들은 "LTE-U" 또는 "MuLTEfire" 디바이스들로서 지칭될 수도 있다. 여기서 사용되는 바와 같이, 용어 "LTE-U" 는 일반적으로 비허가 (또는 다르게는 적어도 그 전개들이 완전히 조정되지 않은 액세스 포인트들 사이에 공유되는) 주파수 스펙트럼에서 동작하는 LTE-기반 기술을 지칭하고, 달리 언급되지 않는 한, 이들 기술들 중 하나의 특정의 사양을 지칭하는 것으로 의도되지 않는다. 일부 실시형태들에서, UE (106) 는 허가 및 비허가 스펙트럼들 양자를 사용할 수도 있는, LAA (License Assisted Access) 프로토콜에 따라 UE (106) 와 통신할 수도 있다. 그러나, 무선 통신들에서 주파수 스펙트럼 및 이용가능한 동작 시간들과 같은 통신 자원들을 공유하는 것은 공존 문제들을 생성할 수 있다.
- [0024] 예를 들어, 일부 양태들에서, eNB (104) 는 무선 매체를 액세스함에 있어서 공정성을 제공할 수 있는 불연속 수신 (DRX) 프로토콜을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 UE (106) 와 통신할 수도 있다. 그러나, DRX 프로토콜의 부분으로서, eNB (104) 는 단지, 제한된 시간 주기들 동안 모든 UE 들 (106) 에게 소정의 정보를 송신할 수 있을 수도 있다. 이것은 일반적으로 연속 수신 프로토콜을 이용하는 허가 스펙트럼상에서의 통신들과 대조적이다. 따라서, 비허가 스펙트럼을 통한 통신은 덜 빈번하게 발생할 수도 있고, 일부 경우들에서 허가 스펙트럼을 통한 통신보다 느릴 수도 있다.
- [0025] 소정의 실시형태들에서, eNB (104) 는 "구성 윈도우들" 또는 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우들로서

지칭되는 시간 주기들 동안 DRX 프로토콜에 기초하여 UE (106) 로 정보를 통신하기를 시도할 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, eNB (104) 는 DMTC 윈도우 동안 UE (106) 로 앵커 신호들을 송신하거나 브로드캐스트할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 이들 앵커 신호들은 무선 링크 모니터링 (RLM) 과 관련된 기본 정보를 포함할 수 있다. 그러나, 허가 스펙트럼상에서의 통신들과 대조적으로, UE (106) 는 RLM 절차에서 추가적인 문제들에 직면할 수도 있다. 예를 들어, 허가 스펙트럼에서의 RLM 의 경우, UE (106) 는 시간의 윈도우 (예를 들어, 200ms) 를 통해 eNB (104) 에 의해 송신된 복수의 파일럿 톤들의 품질을 결정할 수도 있다. 결정된 품질이 임계값 아래이면, UE (106) 는 무선 링크 실패 (RLF) 절차가 필요한지 여부 (예를 들어, UE (106) 가 새로운 eNB (104) 를 발견해야 하는지 여부) 를 결정하기 위해 서브루틴을 개시할 수도 있다. 허가 스펙트럼에서의 RLM 의 부분으로서, eNB (104) 는 파일럿 톤들을 송신하기 위해 무선 통신 매체를 위해 경합할 필요가 없고, UE (106) 가 여전히 eNB (104) 의 범위 내에 있는 경우 UE (106) 는 파일럿 톤들의 적어도 일부를 (그들의 품질에 관계없이) 수신할 것이다.

[0026] 대조적으로, LTE-U 또는 MuLTEfire 에서, UE (106) 로의 파일럿 톤들의 송신은, 다른 디바이스들이 또한 eNB (104) 와 동일한 시간에 그들 자신의 통신들을 위해 무선 매체를 확보하기를 시도할 수도 있기 때문에 (예를 들어, 무선 매체가 점유될 수도 있기 때문에), eNB (104) 가 무선 매체를 확보할 수 있는지 여부에 의존할 수도 있다. 따라서, eNB (104) 는 LTE-U 또는 MuLTEfire 에서 이전에 스케줄링된 파일럿 톤들이 송신될 것을 사전에 보장할 수 없을 수도 있으며, 이것은 UE (106) 로 하여금 그것이 eNB (104) 로부터 범위 밖에 있다고 잘못 결정하게 하고, 일부 경우들에서, RLF 절차를 개시하게 할 수도 있다. 또한, 5G 에서와 같이, LTE-U 또는 MuLTEfire 전개는 밀집 (예를 들어, 다수의 디바이스들을 포함) 할 수도 있고, 따라서, eNB (104) 가 송신을 위해 매체를 확보하는 기회들은 감소할 수도 있다. 따라서, 여기에 기술된 실시형태들은 비허가 스펙트럼에서 RLM 의 방법들을 제공하는 것에 관한 것이다.

[0027] 도 2 는 도 1 의 무선 통신 시스템 (100) 내에서의 동작을 위한 무선 디바이스 (202) 에서 이용될 수도 있는 여러 컴포넌트들을 도시한다. 예를 들어, 무선 디바이스 (202) 는 eNB (104) 또는 임의의 UE (106) 로서 동작할 수도 있다. 예시적인 구현에서, 무선 디바이스 (202) 는 여기에 기술된 여러 방법들에 따라 구성 및 사용될 수도 있다.

[0028] 무선 디바이스 (202) 는 무선 디바이스 (202) 의 동작을 제어하는 프로세서 (204) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (204) 는 또한 중앙 처리 유닛 (CPU) 또는 전자 하드웨어 프로세서로서 지칭될 수도 있다. 리드 온리 메모리 (ROM) 및 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 양자를 포함할 수도 있는 메모리 (206) 는 프로세서 (204) 에게 명령들 및 데이터를 제공한다. 메모리 (206) 는 일부 양태들에서 전자 하드웨어 메모리일 수도 있다. 메모리 (206) 의 일부는 또한 비휘발성 랜덤 액세스 메모리 (NVRAM) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (204) 는 통상 메모리 (206) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리 (206) 내의 명령들은 여기에 기술된 방법들을 구현하도록 실행가능할 수도 있다.

[0029] 프로세서 (204) 는 하나 이상의 프로세서들로 구현된 프로세싱 시스템의 컴포넌트를 포함하거나 그 컴포넌트일 수도 있다. 하나 이상의 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSPs), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGAs), 프로그램가능 논리 디바이스들 (PLDs), 제어기들, 상태 머신들, 게이트드 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 계산들 또는 정보의 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적합한 엔티티들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다.

[0030] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하는 비일시적 머신 판독가능 매체들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 기타로서 지칭되는지 여부에 관계없이 임의의 타입의 명령들을 의미하는 것으로 널리 해석될 것이다. 명령들은 (예를 들어, 소스 코드 포맷, 이진 코드 포맷, 실행가능 코드 포맷, 또는 코드의 임의의 다른 적합한 포맷으로) 코드를 포함할 수도 있다. 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 여기에 기술된 여러 기능들을 수행하게 한다. 프로세서 (204) 는 동작 및 데이터 통신을 제어하기 위한 패킷들을 생성하기 위해 패킷 생성기를 더 포함할 수도 있다.

[0031] 무선 디바이스 (202) 는 무선 디바이스 (202) 와 원격 로케이션 사이의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위해 송신기 (210) 및 수신기 (212) 를 포함할 수도 있다. 송신기 (210) 및 수신기 (212) 는 송수신기 (214) 로 결합될 수도 있다. 안테나 (216) 는 송수신기 (214) 에 전기적으로 커플링될 수도 있다. 무선 디바이스 (202) 는 또한, 예를 들어, 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 통신들 동안 이용될 수도 있는 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 송수신기들, 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다 (미도시). 일부 실시형태들

에서, 다수의 안테나들 각각은 LTE-U, LTE-D, MuLTEfire, 및/또는 WLAN 통신들의 송신 및/또는 수신을 위해 전용될 수도 있다. 무선 디바이스는 하우징 유닛 (208) 에 의해 커버될 수도 있다.

[0032] 무선 디바이스 (202) 는 또한 LTE 디바이스들 (예를 들어, LTE-U, LTE-D, MuLTEfire 디바이스들) 과 통신하기 위한 LTE 모뎀 (234) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, LTE 모뎀 (234) 은 무선 디바이스 (202) 가 LTE 통신들을 전송, 수신, 및 프로세싱하는 것을 가능하게 할 수 있다. LTE 모뎀 (234) 은 LTE 네트워크에 대해 물리 (PHY) 층 및 매체 액세스 제어 (MAC) 층 양자에서 동작하기 위한 프로세싱 능력들을 포함할 수도 있다.

무선 디바이스 (202) 는 또한 WLAN 디바이스들과 통신하기 위한 WLAN 모뎀 (238) 을 포함한다. 예를 들어, WLAN 모뎀 (238) 은 무선 디바이스 (202) 가 WLAN 통신들을 전송, 수신, 및 프로세싱하는 것을 가능하게 할 수 있다. WLAN 모뎀 (238) 은 WLAN 에 대해 물리 (PHY) 층 및 매체 액세스 제어 (MAC) 층 양자에서 동작하기 위한 프로세싱 능력들을 포함할 수도 있다.

[0033] 무선 디바이스 (202) 는 또한 안테나 (216), 송신기 (210), 수신기 (212) 또는 송수신기 (214) 에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출하고 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수도 있는 신호 검출기 (218) 를 포함할 수도 있다. 신호 검출기 (218) 는 검출 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 기타의 형태로 그러한 신호들을 검출할 수도 있다. 무선 디바이스 (202) 는 또한 신호들을 프로세싱하는데 사용하기 위해 디지털 신호 프로세서 (DSP) (220) 를 포함할 수도 있다. DSP (220) 는 송신을 위해 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수도 있다. 일부 양태들에서, 데이터 유닛은 물리층 프로토콜 데이터 유닛 (PPDU) 을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, PPDU 는 패킷으로서 지칭된다. DSP (220) 는 프로세서 (204) 에 동작가능하게 연결될 수도 있고 프로세서 (204) 와 자원들을 공유할 수도 있다.

[0034] 무선 디바이스 (202) 는 일부 양태들에서 사용자 인터페이스 (222) 를 더 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (222) 는 키패드, 마이크로폰, 스피커, 및/또는 디스플레이를 포함할 수도 있다. 사용자 인터페이스 (222) 는 무선 디바이스 (202) 의 사용자에게 정보를 전달하고 및/또는 사용자로부터 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수도 있다.

[0035] 무선 디바이스 (202) 의 여러 컴포넌트들은 버스 시스템 (226) 에 의해 함께 커플링될 수도 있다. 버스 시스템 (226) 은 예를 들어 데이터 버스 뿐만 아니라, 데이터 버스에 추가하여 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수도 있다. 당업자들은 무선 디바이스 (202) 의 여러 컴포넌트들이 함께 커플링되거나 일부 다른 메커니즘을 사용하여 입력들을 수락하거나 서로에게 입력들을 제공할 수도 있다는 것을 인정할 것이다.

[0036] 다수의 별개의 컴포넌트들이 도 2 에 도시되지만, 당업자들은 이들 컴포넌트들 중 하나 이상이 상술된 기능성에 대해서 뿐만 아니라 다른 컴포넌트들에 대해 상술된 기능을 구현하기 위해 구현될 수도 있다는 것을 인정할 것이다. 예를 들어, 프로세서 (204) 는 프로세서 (204) 에 대해 상술된 기능성을 구현하기 위해서 뿐만 아니라, 신호 검출기 (218) 및/또는 DSP (220) 에 대해 상술된 기능성을 구현하기 위해서 사용될 수도 있다. 도 2 에 도시된 컴포넌트들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수도 있다.

[0037] 상술된 바와 같이, 무선 디바이스 (202) 는 eNB (104) 또는 UE (106) 를 포함할 수도 있고, 허가 또는 비허가 스펙트럼들을 통해 통신들을 송신 및/또는 수신하기 위해 사용될 수도 있다. 구체적으로는, eNB (104) 또는 UE (106) 는 비허가 스펙트럼에서 동작하도록 구성된 WLAN, LTE-U, 또는 MuLTEfire 디바이스를 포함할 수도 있다. 도 3 은 실시형태에 따른, 비허가 스펙트럼에서의 통신들의 예시적인 시간 시퀀스 다이어그램 (300) 을 도시한다. 소정의 실시형태들에서, 도시된 비허가 대역은 물리 전용 제어 채널 (PDCCH) 일 수 있다.

[0038] 도시된 바와 같이, 시간 시퀀스 다이어그램 (300) 은 ("DMTC 주기들" 로서도 지칭되는) 복수의 이산 송신 주기들 (330-338) 을 포함한다. 각각의 송신 주기 (330-338) 동안, 상이한 능력들의 디바이스들은 데이터를 송신하기 위해 비허가 스펙트럼의 액세스를 얻기를 시도할 수도 있다. 예를 들어, 상술된 바와 같이, eNB (104) 는 DMTC 윈도우 동안 앵커 신호들을 송신 또는 브로드캐스트하기 위해 무선 매체를 액세스하기를 시도할 수도 있다. 일부 양태들에서, 각각의 송신 주기는 80 ms, 160 ms, 또는 320 ms 일 수 있다. 초들 및 밀리초들이 논의되지만, 프레임들의 수와 같은 다른 변수들이 이용될 수도 있다.

[0039] 도시된 바와 같이, 복수의 송신 주기들 (330-338) 각각은 대응하는 DMTC 윈도우 (340-348) 를 가질 수 있다. DMTC 윈도우들 (340-348) 은 단지 특정된 시간 주기 동안 발생할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, DMTC 윈도우 (344) 는 길이가 10 ms 일 수도 있다. 이러한 실시형태에 따르면, eNB (104) 는 무선 매체를 액세스하고 청취하는 UE 들 (106) 에게 하나 이상의 앵커 신호들 (또는 다른 신호들) 을 송신하기

위해 10 ms 윈도우를 가질 수도 있다. 일부 양태들에서, 각각의 연속적인 DMTC 윈도우 (340-348) 는 간격 (315) 에 의해 표시되는, 시간 또는 프레임들의 미리 결정된 양 만큼 다른 DMTC 윈도우들 (340-348) 로부터 분리될 수도 있다. 예를 들어, DMTC 윈도우 (342) 의 시작 시간은 80 ms, 160 ms, 또는 320 ms 만큼 인접한 DMTC 윈도우 (340) 또는 DMTC 윈도우 (344) 의 시작 시간으로부터 분리될 수도 있다. DMTC 윈도우 (340-348) 가 존재하지 않는 시간들 동안, UE (106) 는 UE (106) 가 달리 정보를 송신하거나 수신하기를 시도하고 있지 않다면, (에너지를 절약하기 위해 또는 다르게는 배터리 수명을 연장하기 위해) "절전", "아이들" 또는 "슬립" 모드에 있을 수도 있다. 여러 양태들에서, 여기에 기술된 시간들 각각은 (예를 들어, 사양 또는 구성에 의해 설정된) 시간에 앞서 결정될 수 있거나, 동적으로 조정될 수도 있고, 하나의 송신 주기 (330-338) 로부터 다른 송신 주기로 변화할 수 있다.

[0040] 하나의 DMTC 윈도우 (340-348) 가 각각의 송신 주기 (330-338) 에 대해 도시되지만, 일 실시형태에서, 2 이상의 DMTC 윈도우가 각각의 송신 주기 (330-338) 에 대해 스케줄링될 수도 있다. 이것은 긴급 상황에서, 예를 들어, LTE-U 또는 MuLTEfire 디바이스들이 긴급 통신들을 위해 사용되는 경우에 유익할 수도 있으며, 이는 각각의 송신 주기 (330-338) 의 더 큰 부분이 이들 통신들을 위해 할당될 수 있을 것이기 때문이다.

[0041] 도시된 바와 같이, 하나 이상의 서브프레임들 (350-359) 은 DMTC 윈도우 (340-348) 동안 송신될 수도 있다. 일 실시형태에서, 각각의 서브프레임 (350-359) 의 지속기간은 1 ms 일 수 있다. 일부 양태들에서, 서브프레임들 (350-359) 각각은 그들이 eNB (104) 에 의해 송신될 때 앵커 신호들일 수 있다. 앵커 신호들은 발견 참조 신호 (DRS), 인핸스드 발견 참조 신호 (eDRS), 또는 일부 다른 신호를 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 앵커 신호들은 프라이머리 동기화 신호 (PSS), 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 셀-특정 참조 신호들 (CRS) 등과 같은, RLM 과 관련된 정보를 포함할 수 있다.

[0042] 각각의 서브프레임 (350-359) (예를 들어, 앵커 신호) 은 제어 부분 (360) 및 데이터 부분 (365) 을 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 제어 부분 (360) 은 데이터 부분 (365) 내에서 서브프레임 (350-359) 이 데이터를 반송하는 하나 이상의 UE 들 (106) 을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 각 UE (106) 는 무선 네트워크 임시 식별자 (RNTI) 에 의해 식별될 수도 있다. 이에 따라, 제어 부분 (360) 은 예를 들어 서브프레임 (355) 의 의도된 수신자인 UE (106) 의 RNTI 를 표시할 수도 있다. 일부 양태들에서, 특수화된 RNTI 는 서브프레임 (350-359) 이 페이징 RNTI (P-RNTI) 와 같은 브로드캐스트 정보를 포함한다는 것을 표시하기 위해 이용될 수도 있다.

[0043] DMTC 윈도우 (340) 동안 (또는 전에), eNB (104) 는 UE 들 (106) 에게 앵커 신호들 또는 다른 정보를 송신하기 위해 무선 매체의 액세스를 획득하기를 시도할 수 있다. 여러 양태들에서, eNB (104) 는 채널 평가 또는 채널 결합의 여러 방법들을 통해 무선 매체상에서 송신하기 위해 액세스를 획득하기를 시도할 수도 있다. 예를 들어, eNB (104) 는 DMTC 윈도우들 (340-348) 동안 무선 매체에 대한 액세스를 획득하기 위해 높은-우선순위 매체 결합 메커니즘을 이용할 수도 있다. 일 실시형태에서, eNB (104) 는 원-쇼트 (one-shot) LBT (listen-before-talk) 메커니즘을 이용할 수도 있다.

[0044] 소정의 양태들에서, eNB (104) 는 DMTC 윈도우 (340) 의 스케줄링된 시작 시간에서 무선 매체상에서 송신하기 위해 액세스를 획득하지 않을 수도 있다. 예를 들어, eNB (104) 는 DMTC 윈도우 (340) 의 스케줄링된 시작 후 6 ms 까지 무선 매체상에서 송신하기 위해 액세스를 획득하지 않을 수도 있다. 일 실시형태에서, eNB (104) 는 그 후 (10 ms DMTC 윈도우들이 이용되는 것을 가정하여) DMTC 윈도우 (340) 의 나머지 4 ms 동안 서브프레임들을 송신할 수도 있다. 그러나, 소정의 실시형태들에서, UE (106) 는 RLM 의 목적으로 DMTC 윈도우 (340) 의 나머지 4 ms 를 모니터링하지 않을 수도 있다. 또, 소정의 양태들에서, eNB (104) 는 DMTC 윈도우 (340) 동안 무선 매체상에서 송신하기 위해 액세스를 전혀 획득하지 않을 수도 있고, 따라서 UE (106) 는 eNB (104) 에 의해 송신된 임의의 정보를 관찰하지 않을 수도 있다.

[0045] 허가 스펙트럼상의 무선 통신들에서, UE (106) 는 eNB (104) 로부터의 송신들을 검출하는 것의 실패를 eNB (104) 가 UE (106) 와 "아웃 오브 싱크" 인 것으로 해석할 수 있다. 예를 들어, UE (106) 는 eNB (104) 의 범위 밖에 있을 수도 있거나, eNB (104) 에 일부 다른 실패가 있을 수도 있다. 그러나, 허가 스펙트럼상의 무선 통신들에서의 UE 들 (106) 은 또한 통신들이 eNB (104) 로부터 검출되지만 임계 품질 위에 있지 않는 경우 그것이 eNB (104) 와 아웃 오브 싱크라고 결정할 수도 있다. 따라서, 임의의 이들 아웃 오브 싱크 조건들이 발생하면, UE (106) 가 eNB (104) 와 아웃 오브 싱크인 이유에 관계없이, UE (106) 가 RLF 절차를 개시하고 새로운 eNB (104) 와 연결하는 것이 가능하다.

[0046] 그러나, 비허가 스펙트럼상의 무선 통신들에서, eNB (104) 로부터의 통신들을 검출하는 UE (106) 의 실패는 UE

(106)가 eNB (104)의 범위 밖에 있는 것에 기인하지 않을 수도 있거나, eNB (104)의 실패에 기인하지 않을 수도 있으며, 이는 eNB (104)가 무선 매체에 대한 액세스를 항상 획득하는 것은 아닐 수도 있기 때문이다. 따라서, UE 들 (106)이 하나 이상의 DMTC 윈도우들 (340-348) 내에서 송신들을 검출하는 것의 실패에만 기초하여 RLF 절차를 개시하지 않는 것이 바람직할 수도 있다.

[0047] 예를 들어, 일부 양태들에서, UE (106)는 UE (106)가 DMTC 윈도우 (340) 동안 eNB (104)로부터의 임의의 송신을 검출하기를 실패한 후에 무선 매체에 대한 액세스를 획득하기 위해 소정량의 시간을 eNB (104)에게 제공할 수 있다. DMTC 윈도우 (340)가 시간 시퀀스 다이어그램 (300)에서 제 1 DMTC 윈도우인 것으로서 도시되지만, 수개의 DMTC 윈도우들 (및 송신 기회들)이 이미 지나간 것이 가능하다. 도시된 실시형태에서, DMTC 윈도우 (340)는 UE (106)가 eNB (104)로부터 임의의 송신들을 검출하지 않은 (예를 들어, 이하의 추가의 상세에서 기술되는 "충분한" 송신들을 검출하지 않은) 제 X의 DMTC 윈도우일 수 있다. 일부 양태들에서, 제 X의 DMTC 윈도우가 언제 발생하는지에 대한 평가는 이하에 기술된 도 4의 방법 (400)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 송신 주기들 (330-338) 또는 일부 다른 정의된 발생 (예를 들어, 다수의 프레임들 또는 소정량의 시간)의 통과가 다수의 DMTC 윈도우들 (340-348)의 통과 대신에 평가될 수도 있다.

[0048] 다른 실시형태에서, 제 X의 DMTC 윈도우 (340)가 통과했고 UE (106)가 아직 eNB (104)에 의한 임의의 송신들을 검출하지 않은 후에, UE (106)는 타이머 (310)가 UE (106) 추가 시간이 RLF 절차를 개시하기 전에 eNB (104)로부터의 송신들을 검출하는 것을 허용하기를 대기할 수도 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, UE (106)는 N개의 DMTC 윈도우들 (340-348) (또는 유사하게, 송신 주기들 (330-338), 프레임들, 시간 등)이 통과하는 것을 허용하기 위해 타이머 (310)를 이용할 수도 있고, eNB (104)에 의한 송신들이 검출되지 않으면 그 후에 RLF 절차를 개시할 수도 있다. 일부 양태들에서, 이들 결정들 및 타이머 (310)의 사용은 이하에 논의된 도 4의 방법 (400)과 유사한 방식으로 구현될 수도 있다.

[0049] 도 4는 실시형태에 따른, 무선 링크 실패 절차를 개시할지 여부를 결정하는 방법 (400)을 위한 예시적인 플로우차트를 도시한다. 방법 (400)의 일부 양태들은 UE (106a)에 의해 구현될 수도 있다. 그러나, 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 방법 (400) 또는 그것의 일부 변형은 도 2의 무선 디바이스들 (202), 도 1의 eNB (104), 또는 도 1의 UE 들 (106) 중 임의의 것과 같은 하나 이상의 다른 적합한 전자 디바이스들에 의해 구현될 수도 있다. 블록들이 소정의 순서로 발생하는 것으로서 기술될 수도 있지만, 블록들은 재순서화될 수 있고, 블록들은 생략될 수 있으며, 및/또는 추가적인 블록들이 추가될 수 있다.

[0050] 도시된 바와 같이, 방법 (400)은 시작 블록 (405)에서 시작할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a)가 블록킹 조건이 발생했는지 여부에 대한 결정을 시작할 수도 있다. 방법 (400)은 그 후 블록 (410)으로 이동할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a)는 방법 (500)을 호출함으로써 셀 (예를 들어, eNB (104))에 대한 그것의 연결을 평가할 수도 있다. 셀에 대한 UE (106) 연결을 평가하기 위한 여러 방법들이 생각된다. 일부 양태들에서, UE (106a)는 여기에 기술된 RLM 방법들의 부분들을 구현하기 위해 ("L1"으로서 여기서 지칭되는) 물리 계층, ("L2"로서 여기서 지칭되는) 매체 액세스 제어 (MAC) 계층, 또는 ("L3"으로서 여기서 지칭되는) 네트워크 계층 중 하나 이상을 이용할 수도 있다. 예를 들어, L1은 다른 디바이스들로부터의 무선 통신들의 품질을 평가하기 위해 소정의 신호들을 필터링할 수도 있고, L3은 L1의 평가들에 기초하여 RLF 절차를 개시할지 여부를 결정할 수도 있다.

[0051] 일단 셀에 대한 연결이 평가되면, 방법 (400)은 그 후 결정 블록 (415)으로 이동할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a)는 셀 블록킹 표시가 방법 (500)에서 발생되었는지 여부를 결정할 수도 있다. 셀이 (예를 들어, 상술된 결정 방법들 중 하나에 기초하여) 검출된 경우, 방법 (400)은 그 후 블록 (420)으로 이동할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a)는 셀 블록킹 카운터를 증분시킬 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, UE (106a)가 셀이 블록킹을 겪는다고 결정하면, UE (106a) (예를 들어, L1)는 발생하는 후속적인 셀 블록킹 표시들의 수를 추적하기 위해 셀 블록킹 카운터의 값을 증분시킬 수도 있다.

[0052] 방법 (400)은 결정 블록 (425)으로 이동할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a)는 셀 블록킹 카운터의 현재의 값이 임계값 위인지 여부를 결정할 수도 있다. 여기서 N310b로 명명된 임계값은 UE (106a)에 하드 코딩되거나, 네트워크 (예를 들어, eNB (104))에 의해 시그널링될 수도 있다.

[0053] 셀 블록킹 카운터의 현재의 값이 임계값 위가 아니면, 방법 (400)은 그 후 블록 (410)으로 리턴하고, 상술된 바와 같이 진행할 수도 있다. 대안적으로, 셀 블록킹 카운터의 현재의 값이 임계값 위이면, 방법 (400)은 그 후 블록 (430)으로 이동할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a)는, 이러한 타이머가 이미 실행 중인

지 않는 경우, 타이머 T310b 를 시작할 수도 있다. 타이머는 UE (106a) 가 RLF 절차를 개시하기 전에 소정 양의 시간이 경과하는 것을 허용하도록 이용될 수도 있다. RLF 절차들 및 새로운 셀에 대한 연결이 실행하는데 시간 (예를 들어, 타이머보다 더 많은 시간) 이 걸릴 수 있기 때문에, 예를 들어 eNB (104) 가 무선 매체 상에서 송신하기 위해 액세스를 획득하는 것으로부터 일시적으로만 블록킹되었다면, 이것은 유용할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 시간 T310b 에 대한 값 또는 구성은 하드코딩되거나 구성될 수도 있다.

[0054] 이후에, 방법 (400) 은 결정 블록 (455) 로 이동할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a) (예를 들어, L3) 는 시간 T310b 가 만료했는지 여부를 결정할 수도 있다. 시간 T310b 이 만료하지 않았다면, 방법 (400) 은 그 후 블록 (410) 으로 리턴할 수도 있다. UE (106a) 가 결정 블록 (455) 에서 타이머 T310b 가 만료했다고 결정하면, 방법 (400) 은 그 후 종료 블록 (460) 으로 이동할 수도 있으며, 여기서 UE (106a) 는 RLF 절차를 개시할 수도 있다.

[0055] 결정 블록 (415) 을 다시 참조하면, 셀 블록킹 표시가 (예를 들어, 블록 (410) 에 대해 상술된 평가들에 기초하여) 발행되지 않았다는 것이 결정되면, 방법 (400) 은 대신에 결정 블록 (440) 으로 진행할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a) (예를 들어, L3) 는 UE (106a) 가 셀과 충분히 인 싱크인지 여부를 결정할 수도 있다. 일부 양태들에서, L3 는 eNB (104) 가 (도 5 의 방법 (500) 에 대해 이하에 더 상세히 기술되는) 충분히 인 싱크인지 여부를 결정하기 위해 타이머 값 (예를 들어, T310) 및 카운터들 (예를 들어, N310 또는 N311) 을 이용할 수도 있다. 여러 실시형태들에서, T310, N310, 또는 N311 의 값들은 사양 또는 구성에 의해 정의될 수도 있다.

[0056] UE (106a) 가 셀과 현재 충분히 인 싱크라는 것이 결정되면, 방법 (400) 은 그 후 블록 (450) 으로 이동할 수도 있으며, 여기서 예를 들어 UE (106a) 는 셀 블록킹 카운터를 관리하기로 결정할 수도 있다. 일 예에서, UE (106a) 는 하나 이상의 이벤트들이 발생하면 T310b 및 셀 블록킹 카운터를 리셋하기로 결정할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, UE (106a) 는 인 싱크 표시들의 수가 임계값 N311 을 초과했거나, 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들의 수가 임계값 N311b 를 초과했거나, 또는 셀 검출 성공 표시들의 수가 임계값 N311c 를 초과했거나 중 하나 이상이면, T310b 및 셀 블록킹 카운터를 리셋할 수도 있다. 일 실시형태에서, 인 싱크, 아웃 오브 싱크, 또는 셀 검출 성공 표시들은 블록 (410) 에서 호출되는 방법 (500) 에 의해 생성될 수 있다. 그 후에, 방법 (400) 은 결정 블록 (455) 으로 진행할 수도 있고, 상술된 바와 같이 계속할 수도 있다.

[0057] 그러나, 결정 블록 (440) 에서 UE (106a) 가 현재 셀과 충분히 인 싱크가 아니라고 결정되면, 방법 (400) 은 종료 블록 (445) 으로 진행할 수도 있으며, 여기서 UE (106a) (예를 들어, L3) 는 RLF 절차를 개시할 수도 있다. 따라서, 방법 (400) 의 부분으로서, UE (106a) 는 블록킹이 발행하고 있는지 여부에 대한 결정과 독립적으로 RLF 절차를 개시할 수도 있다. 유익하게, UE (106a) 는 그것이 현재 연결되는 eNB (104) 가 UE (106) 가 무선 통신들을 효과적으로 수신 또는 송신하기에 충분한 신호를 제공하고 있지 않다면 새로운 셀에 연결할 수 있을 수도 있다.

[0058] 도 5 는 실시형태에 따른, 현재의 셀 연결이 인 싱크, 아웃 오브 싱크 또는 셀 블록킹 표시를 보증하는지 여부를 결정하는 방법 (500) 을 위한 예시적인 플로우차트를 도시한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 구현들에서, 방법 (500) 은 또한 현재의 셀 연결이 셀 검출 표시를 보증하는지 여부를 결정할 수도 있다. 일부 구현들에서, 방법 (500) 은 L1 에서 실행되고 L3 에서 실행하는 방법 (400) 에 의해 호출된다. 방법 (500) 은 UE (106a) 에 의해 구현되는 것으로서 기술된다. 그러나, 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 방법 (500) 또는 그것의 일부 변형은 도 2 의 무선 디바이스들 (202), 도 1 의 eNB (104), 또는 도 1 의 UE 들 (106) 중 임의의 것과 같은 하나 이상의 다른 적합한 전자 디바이스들에 의해 구현될 수도 있다. 블록들이 소정의 순서로 발생하는 것으로서 기술될 수도 있지만, 블록들은 재순서화될 수 있고, 블록들은 생략될 수 있으며, 및/또는 추가적인 블록들이 추가될 수 있다.

[0059] 방법 (500) 은 시작 블록 (505) 에서 (예를 들어, 그것이 방법 (400) 에 의해 호출될 때) 시작할 수도 있고, 그 후 블록 (515) 으로 이동할 수도 있으며, 여기서 UE (106a) 는 예를 들어 셀 (예를 들어, eNB (104)) 에 대한 그것의 연결을 평가할 수도 있다. 연결을 평가하기 위한 수개의 실시형태들이 가능하다. 예를 들어, 일 실시형태에서, UE (106a) 는 eNB (104) 에 의해 송신된 eDRS 신호를 검출하기를 시도할 수도 있다. 예를 들어, UE (106a) 는 서브프레임들 (350-359) 중 하나 이상이 eDRS 브로드캐스트를 포함하는지 여부를 결정하기 위해 도 3 의 DMTC 윈도우들 (340-348) 중 하나 이상 동안 비허가 스펙트럼을 청취할 수도 있다. 일 실시형태에서, UE (106a) 는 서브프레임이 eDRS 브로드캐스트를 포함하는지 여부를 결정하기 위해 eDRS 를 구성하는 물

리 채널들을 디코딩할 수도 있다. 구체적으로, 일 실시형태에서, UE (106a)는 서브프레임이 eDRS 브로드캐스트로서 식별될 수 있는지 여부를 결정하기 위해 서브프레임들 (350-359) 중 하나 이상 동안 송신된 파일럿 (예를 들어, CRS) 또는 동기화 (예를 들어, PSS, SSS) 톤들에 대해 청취할 수도 있다. 일부 양태들에서, eDRS 브로드캐스트에서 eNB (104)에 의해 송신된 파일럿 톤은 기지의 또는 다르케는 식별가능한 구조 (예를 들어, 기지의 송신 전력) 또는 로케이션 (예를 들어, 서브프레임)을 가질 수도 있다. 소정의 양태들에서, 단일-사용자 앵커 신호들에서 송신된 파일럿 톤들은 더 낮은 송신 전력과 같은, eDRS 브로드캐스트 파일럿 톤들과 비교하여 상이한 구조를 갖는다. 일부 실시형태들에서, eDRS 브로드캐스트 파일럿 톤들은 단지 서브프레임₀ (350) 또는 서브프레임₅ (355) 동안 송신될 수도 있다. 따라서, 일 실시형태에서, UE (106a)는 DMTC 윈도우 (340-348)에서 적어도 서브프레임₀ (350) 및 서브프레임₅ (355)에 대한 셀 검출을 수행할 수도 있다.

[0060]

일부 양태들에서, DMTC 윈도우들 (340-348)의 타이밍은 셀 브로드캐스트에 의해 표시될 수 있거나, 이전에 캐싱되었을 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, 타이밍은 캐리어의 표시, 공중 육상 이동 네트워크 (PLMN), 셀의 식별자, 또는 이들의 임의의 조합에 따라 캐싱될 수 있다. 일부 양태들에서, UE (106a)는 단지 DRX 사이클 당 하나의 DMTC 윈도우 (340-348)에 할당될 수도 있다. DRX 사이클은 UE 들 (106)을 페이지징하기 위해 (예를 들어, eNB (104)가 특정의 UE 들 (106)에 대해 버퍼링된 메시지 또는 데이터를 가지고 있다는 것을 UE 들 (106) 중 하나 이상에게 표시하기 위해) 비허가 스펙트럼에서 eNB (104)에 의해 이용되는 페이지징 기회를 표현할 수도 있다. 예를 들어, DRX 사이클은 지속기간이 1.2 초일 수도 있고, 각각의 송신 주기 (330-338)는 지속기간이 120 ms 일 수도 있다. 이러한 단독의 할당은 비허가 스펙트럼에서의 무선 통신들에서의 공정성을 제공하기 위해 요구되거나 선호될 수도 있다. 그러나, 일부 실시형태들에서, UE (106a)는 DRX 사이클 당 2 이상의 DMTC 윈도우 (340-348)에 할당될 수도 있다. 어느 경우나, 일부 양태들에서, UE (106a)는 단지 예를 들어 할당된 DMTC 윈도우 (344) 동안 셀 검출을 수행할 수도 있다. 그러나, 다른 양태들에서, UE (106a)가 이들 윈도우들 동안 데이터 (예를 들어, 페이지징 정보)를 수신하기 위해 할당되지 않을지라도, UE (106a)는 다른 DMTC 윈도우들 (340-348)에서 셀 검출을 수행하도록 구성될 수도 있다. 일부 양태들에서, DMTC 윈도우 (344)는, 예를 들어, 그것이 DRX 타임라인의 온-타임 동안에 있는 경우 "허용되는 것"으로 고려될 수도 있다.

[0061]

셀에 대한 연결을 평가하는 (예를 들어, 셀이 존재하는지 여부를 결정하는) 다른 방법에서, UE (106a)는 통신 채널상에서 송신된 CRS의 신호-대-잡음비 (SINR) 또는 참조 신호 수신 품질 (RSRQ) 중 하나 또는 양자 모두를 결정할 수도 있다. 일 실시형태에서, 통신 채널은 PDCCH 일 수도 있다. 이러한 방법의 부분으로서, UE (106a)는 결정된 SINR 또는 RSRQ를 임계값에 대해 비교할 수도 있으며, 그 임계값 아래에서 채널의 검출의 가능성 (likelihood)이 특정의 셀 구성에 대해 특정한 퍼센티지 아래에 있다. 일 실시형태에서, 그 임계값은 Q_{blocking} 으로서 지칭될 수도 있고, 그 퍼센티지는 50%, 또는 (예를 들어, 구성에 의해 정의된) 일부 다른 값일 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (106a)는 채널 상태 정보 특정 참조 (channel state information specific reference: CSI-RS) SINR를 결정하고, 셀이 검출되는지 여부를 결정하기 위해 그 결과를 임계값에 대해 비교할 수도 있다. 일부 양태들에서, UE (106a)는 서브프레임₀ (350) 또는 서브프레임₅ (355)에서 CRS의 SINR 또는 RSRQ를 결합할 수도 있다. 이러한 결합된 SINR들은 그 후 상술된 검출 방법의 부분으로서, 또는 다른 RLM 절차들 (예를 들어, 이하에 더 상세히 기술되는 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행하는 것)의 부분으로서 사용될 수도 있다.

[0062]

셀에 대한 연결을 평가하는 또 다른 방법에서, UE (106a)는 브로드캐스트 (예를 들어, 시스템 정보 블록 (SIB) 또는 인헨스트 SIB (eSIB))에 대한 PDCCH 할당이 DMTC 윈도우 (340-348) 내에서 검출되는지 여부를 결정할 수도 있다. 셀이 존재하는지 여부를 결정하는 다른 유사한 방법의 부분으로서, UE (106a)는 브로드캐스트 (예를 들어, eSIB)가 DMTC 윈도우 (340-348) 내에서 성공적으로 디코딩되는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, UE (106a)는 브로드캐스트를 디코딩하기 위해 순환 반복 체크 (CRC) 정보를 이용할 수도 있다. 이들 검출 방법들 중 하나 또는 양자에 따르면, UE (106a)는 서브프레임₀ (350) 또는 서브프레임₅ (355) 이외의 서브프레임들을 모니터링할 수도 있다.

[0063]

일단 연결이 평가되면, 방법 (500)은 그 후 결정 블록 (520)으로 이동할 수도 있고, 여기서 UE (106a) (예를 들어, L1 또는 L3)는, 예를 들어, 셀이 검출되었는지 여부를 결정할 수도 있다. 셀이 검출되지 않았으면, 방법 (500)은 그 후 결정 블록 (525)으로 이동할 수도 있으며, 여기서 UE (106a)는, 예를 들어, 현재의 채널 샘플이 DMTC에서 적어도 하나의 샘플인 것 때문에 검출가능해야 하는지 여부를 결정할 수도 있다.

- [0064] 결정 블록 (525) 에서 채널 샘플이 셀 검출 목적으로 고려되지 않아야 한다고 결정되면, 방법 (500) 은 그 후 방법 (500) 의 종료로 이동하고 방법 (400) 으로 리턴할 수도 있다. 대신에, 결정 블록 (525) 에서, UE (106a) 가 샘플이 셀 검출 목적을 위해 사용될 수 있다고 결정하면, 방법 (500) 은 그 후 블록 (530) 으로 이동할 수도 있고, 여기서 셀 검출 실패 카운터가 증분된다. 그 후, 방법 (500) 은 예를 들어 결정 블록 (535) 으로 이동할 수도 있고, 여기서 UE (106a) 는 셀 검출 실패 카운터 임계값을 초과했는지 여부를 결정한다. 임계값이 초과되는 경우, 방법 (500) 은 블록 (540) 에서 블록킹 표시를 발행할 수도 있다. 방법 (500) 은 그 후 방법 (500) 으로 제어를 리턴할 수도 있다. 임계값이 초과되지 않았다고 결정되는 경우, 방법 (500) 은 또한 방법 (400) 으로 제어를 리턴할 수도 있다.
- [0065] 결정 블록 (520) 에서, 셀이 검출된 경우, 방법 (500) 은 서브루틴 (510) 으로 진행할 수 있으며, 여기서 UE (106a) 는, 예를 들어, 무선 링크 모니터링을 수행할 수 있다. 그러한 무선 링크 모니터링은 사양 또는 특 정의 구성에 기초할 수도 있다. 도시된 바와 같이, 서브루틴 (510) 은 블록 (545) 에서 시작할 수도 있으며, 여기서 UE (106a) 는 검출된 셀 샘플을 추적한다. UE (106a) 는 이면의 (ulterior) 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 평가를 위해 그러한 샘플들을 추적할 수도 있다. 추가적인 고려들이 설명될 수도 있다. 예를 들어, 별개의 샘플 축적이 eDRS 밖에서 취해지는 것으로 결정되는 샘플들에 대해서보다, eDRS 샘플들에 대해 발생할 수도 있다. 방법 (500) 은 그 후 예를 들어 결정 블록 (550) 으로 진행하여, 셀 품질을 결정하기 위해 충분한 수의 샘플들이 추적되었는지 여부를 결정할 수도 있다. 불충분한 수의 샘플들이 추적되었다면, 방법 (500) 은 서브루틴 (510) 을 종료하고, 블록 (575) 으로 이동할 수 있다.
- [0066] UE (106a) 가 결정 블록 (550) 에서 충분한 수의 샘플들이 추적되었다고 결정하면, 방법 (500) 은 블록 (555) 으로 이동하며, 여기서 UE (106a) 는 예를 들어 추적된 샘플에 기초하여 셀의 품질을 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE (106a) 는 허가 스펙트럼에서의 RLM 과 유사하게, eNB (104) 가 UE (106a) 와 "인 싱크" 또는 "아웃 오브 싱크" 인지 여부를 결정하기 위해 검출된 셀을 평가할 수도 있다. 일 실시형태에서, UE (106a) 는 eNB (104) 에 의해 송신된 복수의 프레임들 또는 서브프레임들 동안 송신된 하나 이상의 파일럿 톤들의 송신 전력을 결정할 수도 있다. 다른 실시형태에서, eNB (104) 에 의해 송신된 복수의 프레임들 또는 서브프레임들 동안 송신된 CRS 의 SINR 또는 RSRQ 와 같은 측정들이 결정될 수도 있다. 소정의 양태들에서, UE (106a) 가 상이한 클래스들 (예를 들어, eDRS 샘플들, 넌-eDRS 샘플들, 또는 - 넌-eDRS 샘플들에 대해 추가로 - UE (106a) 가 데이터를 수신하기 위해 스케줄링되는 샘플들 및 UE (106a) 가 데이터를 수신하기 위해 스케줄링되지 않는 샘플들) 에서 별개로 샘플들을 추적하고 있는지 여부에 의존하여, 결정 블록 (550) 에서의 결정이 다수의 클래스들에 대해 병렬로 발생할 수도 있다.
- [0067] 일단 셀의 품질이 결정되면, 방법 (500) 은 그 후 결정 블록 (560) 으로 이동할 수도 있고, 여기서 UE (106a) 는, 예를 들어, 셀의 결정된 품질이 임계값 위인지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 블록 (555) 에서 취해진 측정들은 시간 주기 (예를 들어, 160 ms) 를 통해 추적될 수도 있고, 파일럿 톤들의 품질은 eNB (104) 가 그 주기 동안 UE (106a) 와 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크인지 여부를 결정하기 위해 임계값에 대해 비교될 수도 있다. 이러한 결정에 기초하여, UE (106a) 는 아웃 오브 싱크 표시 또는 인 싱크 표시를 발행할 수도 있다. 이러한 임계값은 또한 도 4 를 참조하여 상술된 임계값들 중 하나 이상과 유사할 수도 있다.
- [0068] 셀의 결정된 품질이 임계값 위라면, 방법 (500) 은 그 후 블록 (565) 으로 진행할 수도 있으며, 여기서 UE (106a) 는, 예를 들어, 인 싱크 표시를 발행할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, L1 이 L3 로 인 싱크 표시를 발행할 수도 있다. 대신에, 결정 블록 (560) 에서, 셀의 결정된 품질이 임계값 위가 아니라면, 방법 (500) 은 그 후 블록 (570) 으로 이동할 수도 있으며, 여기서 UE (106a) 는, 예를 들어, 아웃 오브 싱크 표시를 발행할 수도 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서, UE (106a) 는 파일럿 톤들의 평균 송신 전력이 예상 송신 전력의 60% 아래인 경우 그것이 eNB (104) 와 현재 아웃 오브 싱크라고 결정할 수도 있다. 일부 양태들에서, L1 은 L3 로 아웃 오브 싱크 표시를 발행할 수도 있다.
- [0069] 블록들 (565 또는 570) 후에, 방법 (500) 은 그 후 블록 (575) 으로 이동할 수도 있으며, 여기서 UE (106a) 는 셀 검출 실패 카운터의 관리를 핸들링한다. 예를 들어, UE (106a) 는 가능하게는 UE (106a) 가 셀을 검출한 샘플들의 미리 구성된 또는 하드코딩된 임계값의 관찰에 기초하여 셀 검출 실패 카운터를 리셋하기로 결정할 수도 있다. 더욱이, UE (106a) 는 또한 그러한 임계값이 가로질러지는 경우 상위 층들로 셀 검출 성공 표시를 발행할 수도 있다. 블록 (575) 을 핸들링한 후, 방법 (500) 은 그 후 종료 블록 (580) 으로 이동할 수도 있으며, 여기서 UE (106a) 는, 예를 들어, 도 4 의 방법 (400) 으로 리턴할 수도 있다.
- [0070] 일부 양태들에서, UE (106a) 는 추가적으로 또는 대안적으로 DMTC 윈도우 (340-348) 에서 DRS 의 밖의 서프레임

들에 대해 여기에 기술된 RLM 평가들의 일부를 수행할 수도 있다. 일 실시형태에서, 유니캐스트되는 것으로 UE (106a) 에 의해 결정된 서브프레임들 (예를 들어, 스크램블링을 공유하는 서브프레임₀ (350) 및 서브프레임₅ (355) 의 밖의 서브프레임들) 은 DMTC 윈도우 (340-348) 에서 DRS 밖에 있는 것으로 고려된다. 예를 들어, CRS (또는 CSI-RS) 평가는, 예를 들어, CRS (또는 CSI-RS) 신호들, 또는 그것의 적어도 일부를 포함하는 DMTC 윈도우 (344) 내의 서브프레임들 (350-359) 중 임의의 것에 대해 수행될 수도 있다. 따라서, UE (106a) 는 DMTC 윈도우에서 DRS 를 평가하는 것에 제한되지 않을 수도 있다. 유사하게, 다른 실시형태에서, UE (106a) 는 또한 DMTC 윈도우들 (340-348) 의 밖의 서브프레임들에서의 CRS (또는 CSI-RS) 를 모니터링할 수도 있다.

일부 양태들에서, 이들 서브프레임들은 일반적으로 유니캐스트 송신들일 수도 있다. 더욱이, 이들 유니캐스트 송신들 내의 CRS 의 송신 전력은 일부 양태들에서 이용가능하지 않을 수도 있다.

[0071] 예를 들어, 일 실시형태에서, 상술된 Q_{blocking} 과 유사한 임계값은, 예를 들어, 단지 UE (106a) 가 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발생해야 하는지 여부를 결정하기 위해, DMTC 윈도우 (344) 내의 DRS 밖에서 또는 DMTC 윈도우 (344) 밖에서 이용될 수도 있다. 따라서, 이러한 실시형태에 따르면, 임계값은 (예를 들어, L3 로) 블록킹 표시들을 생성하기 위해 이용되지 않을 수도 있을 것이다. 유사한 실시형태들에서, 샘플들이 DMTC 윈도우들 (340-348) 에서의 DRS 의 밖에서 수집되는 경우, Q_{out} 또는 Q_{in} 에 대한 값들 (예를 들어, 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시를 발행할지 여부를 결정하기 위한 임계값들) 이 DRS 및 난-DRS 서브프레임들 (350-359) 사이에서 CRS 송신 전력에서의 예상된 차이에 비례하여 감소될 수도 있다. 일 실시형태에서, 이러한 차이는 eNB (104) 상위 계층 (예를 들어, 브로드캐스트 또는 유니캐스트 시그널링) 으로부터 획득될 수도 있거나, UE (106a) 의 동작 중에 도출될 수도 있거나, 사양 또는 구성에서 하드-코딩될 수도 있다. DRS 의 밖에서, 다른 동일-오퍼레이터 LTE-U 셀들로부터의 간섭 기여는 그 무선 링크가 모니터링되고, 따라서 이용될 수도 있는 셀 (예를 들어, eNB (104)) 로부터의 신호 기여와 유사하게 스케일링할 수도 있다. 그러나, 다른 소스들로부터의 간섭 기여는 그 신호와 동일한 방식으로 스케일링할 것으로 예상되지 않는다.

[0072] 소정의 양태들에서, UE (106a) 는 추가적으로 또는 대안적으로 DMTC 윈도우들 (340-348) 의 내부의 DRS 프레임들에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정하는 것과 별개로 유니캐스트 프레임들에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE (106a) 는 DMTC 윈도우들 (340-348) 의 내부의 DRS 에 대한 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들의 카운트들 및 DMTC 윈도우들 (340-348) 내의 DRS 밖의 CRS (또는 CSI-RS) 대한 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들의 카운트들을 별개로 유지할 수도 있다. 이러한 실시형태에 따르면, UE (106a) (예를 들어, L1) 는 병렬로 상위 계층들 (예를 들어, L3) 로 이들 표시들을 별개로 시그널링할 수도 있고, 상위 계층들은 그 신호들을 별개로 프로세싱할 수도 있다. 다른 양태들에서, UE (106a) 는 DMTC 윈도우 내의 DRS 의 내부 및 외부의 CRS (또는 CSI-RS) 의 별개의 측정들을 결합하고, 그들을 DMTC 윈도우 내의 DRS 의 밖의 CRS (또는 CSI-RS) 에 대한 Q_{in} 또는 Q_{out} 임계값들에 대해 비교할 수도 있다.

[0073] 일부 양태들에서, SINR 샘플들은 전체 신호 대역폭, 또는 그것의 적어도 일부에 걸쳐 취해지고 결합될 수 있다. 따라서, 일부 실시형태들에서, UE (106a) 는 상이한 캐리어들에 걸쳐 동일한 DMTC 윈도우에서의 DRS 관찰들을 결합할 수도 있다. 예를 들어, 4 개의 캐리어들 및 캐리어 당 2 개의 DRS 서브프레임들이 존재하는 경우, 2 개의 RLM 샘플들이 그 결합에 기초하여 수집될 수도 있다. 다른 실시형태에서, UE (106a) 는 상이한 캐리어들에 걸쳐 DMTC 윈도우들에서의 각각의 DRS 관찰을 개별적으로 카운트할 수도 있다. 예를 들어, 4 개의 캐리어들 및 캐리어 당 2 개의 DRS 서브프레임들이 존재하는 경우, 8 개의 RLM 샘플들이 수집될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, UE (106a) 는 서브프레임들이 DMTC 윈도우 내에 존재하는지 또는 DRS 인지 여부에 관계없이 다수의 캐리어들에 걸쳐 동일한 서브프레임들에서 발생하는 관찰들을 결합할 수도 있다. 일부 양태들에서, 샘플은 단지 CRS 가 (예를 들어, Q_{blocking} 또는 유사한 임계값에 기초하여) 서브프레임 내에서 검출되는 경우 결합될 수도 있다. 상술된 결합의 방법들 각각에서, UE (106) 는 소프트 결합, 하드 결합, 또는 선택 결합 중 하나 이상을 이용할 수도 있다.

[0074] 도 6 은 실시형태에 따른, 무선 통신의 예시적인 방법 (600) 의 다른 플로우차트를 도시한다. 방법 (600) 은 (롱 텀 에볼루션 비허가 (LTE-U) 디바이스로서도 지칭되는) UE (106) 에 의해 구현되는 것으로서 기술된다. 그러나, 당업자에 의해 이해되는 바와 같이, 방법 (600) 또는 그것의 일부 변형은 도 2 의 무선 디바이스들 (202), 또는 도 1 의 eNB (104) 와 같은 하나 이상의 다른 적합한 전자 디바이스들에 의해 구현될 수도 있다. 블록들이 소정의 순서로 발생하는 것으로서 기술될 수도 있지만, 블록들은 재순서화될 수 있고, 블록들은 생

략될 수 있으며, 및/또는 추가적인 블록들이 추가될 수 있다.

- [0075] 동작 블록 (610) 에서, UE (106a) 는, 예를 들어, 비허가 통신 스펙트럼상에서 (액세스 포인트로서도 지칭되는) eNB (104) 로부터 복수의 신호들을 수신할 수도 있다. UE (106a) 는 LTE-U 디바이스일 수도 있다.
- [0076] 동작 블록 (620) 에서, UE (106a) 는, 예를 들어, 복수의 신호들 중의 신호가 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정할 수도 있다. 일 실시형태에서, 발견 신호는 적어도 하나의 파일럿 톤을 포함한다. 다른 실시형태에서, 발견 신호는 적어도 하나의 동기화 톤을 포함한다. 일부 양태들에서, 복수의 신호들 중의 신호가 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 것은 그 신호의 SINR 이 SINR 임계값보다 큰지 여부를 결정하는 것, PDCCH 할당이 그 신호 내에 존재하는지 여부를 결정하는 것, 또는 PDCCH 가 디코딩될 수 있는지 여부를 결정하는 것 중 하나 이상을 포함한다.
- [0077] 일부 양태들에서, 블록 (620) 은 발견 신호에 대해 복수의 신호들 내에서의 단지 그 신호보다도 더 많은 것을 검사할 수도 있다. 블록 (620) 의 일부 양태들은 발견 신호가 복수의 신호들의 적어도 일부의 미리 결정된 수의 신호들에서 검출되지 않는 경우 LTE-U 디바이스의 프로토콜 스택의 상위 계층으로 블록킹 표시를 시그널링하는 것을 포함할 수도 있다. 유사하게, 블록킹 신호는 발견 신호가 복수의 신호들의 적어도 일부 내의 적어도 미리 결정된 퍼센티지의 시간 내에 검출되지 않는 경우 생성될 수도 있다. 일부 양태들에서, 상술된 블록킹 신호는 도 4 를 참조하여 상술된 프로세스 (400) 에 의해 이용될 수도 있다. 예를 들어, 블록킹 신호가 생성되는 경우, 프로세스 (400) 는 결정 블록 (415) 으로부터 블록 (420) 으로 이동할 수도 있다.
- [0078] 일부 양태들에서, 블록 (620) 은 발견 신호에 대해 발견 참조 신호들을 검사할 수도 있다. 발견 참조 신호들은 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우에서 액세스 포인트에 의해 브로드캐스트될 수도 있다. DMTC 윈도우는 불연속 수신 주기에 기초하여 UE (106a) 디바이스에 할당될 수도 있다.
- [0079] 일부 양태들에서, 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들의 임계 수가 예를 들어 위의 도 4 에 의해 기술된 바와 같은 시간 주기 내에 관찰되지 않는 경우, 무선 링크 실패 (RLF) 프로토콜이 개시될 수도 있다. RLF 프로토콜은 또한 제 2 임계 수의 인 싱크 표시들이 그 시간 주기 내에 관찰되지 않는 경우 개시될 수도 있다. 일부 양태들에서, 타이머가 그 시간 주기 내에 수신된 표시들의 수를 추적하기 위해 개시될 수도 있다. 일부 양태들에서, 프로세스 (600) 는 RLF 절차를 수행할지 여부를 결정하기 위해 도 5 에 대해 상술된 프로세스 (500) 를 이용할 수도 있다.
- [0080] 블록 (620) 의 일부 양태들에서, 신호는 제 1 신호이고, 이들 양태들은 복수의 신호들 중 제 2 신호가 제 2 파일럿 톤을 포함하는지 여부를 결정한다. 일부 양태들에서, 제 1 신호는 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우 내에서 발생하는 제 1 서브프레임이다. 일부 양태들에서, 제 2 신호는 DMTC 윈도우 내에서 발생하는 제 6 서브프레임이다. 일부 양태들에서, 제 1 및 제 2 신호들 양자 모두는 상술된 제 1 및 제 2 파일럿 톤들을 포함하며, 제 1 및 제 2 신호들에 대한 신호대 잡음비가 결정된다. 결합된 신호는 그 2 개의 신호들에 대한 신호대 잡음비에 기초하여 결정될 수도 있다.
- [0081] 블록 (620) 의 일부 양태들은 신호의 신호대 잡음비가 SINR 임계값보다 큰지 여부, 및 존재하는 경우, 물리 전송 제어 채널 (PDCCH) 할당이 신호로부터 디코딩될 수 있는지 여부에 기초하여 파일럿 톤이 그 신호에 존재하는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, PDCCH 는 채널이 디코딩될 수 있는지 여부를 나타내는 CRC 값을 포함할 수도 있다.
- [0082] 블록 (620) 의 일부 양태들에서, 파일럿 톤들은 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우 내의 DRS 의 밖에서 수신되는 서브프레임들에서 검출된다. 이들 검출된 파일럿 톤들은 일부 양태들에서 무선 링크 모니터링을 위해 이용된다. 이것은 DRS 의 밖의 서브프레임들의 적어도 일부에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정하는 것, 및 DRS 브로드캐스트 내에 포함된 서브프레임들의 적어도 일부에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 별개로 결정하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0083] 일부 양태들에서, 복수의 파일럿 톤들 각각의 SINR 과 같은 측정들은 DRS 브로드캐스트를 포함하지 않는 복수의 서브프레임들과 DSR 브로드캐스트 사이의 송신 전력에서의 예상된 차이의 팩터에 의해 조정된다. 일부 양태들에서, 그 팩터는 액세스 포인트로부터 UE (106a) 디바이스로 시그널링되거나 UE (106a) 에 의해 도출된다. 이들 양태들의 일부에서, 복수의 파일럿 톤들은 UE (106a) 에 할당된 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우에서 송신된 발견 참조 신호들의 밖에서 발생한다. 대안적으로, 복수의 파일럿 톤들은 UE (106a) 에 할당된 다운링크 모니터링 송신 구성 (DMTC) 윈도우에서 송신된 발견 참조 신호들의 내부에서 발생한다. 동작 블록 (630) 에서, UE (106a) 는, 예를 들어, 신호가 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 RLM 을 위해

그 신호를 이용할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 방법 (600) 은 신호가 발견 신호를 포함하지 않는 것으로 결정되는 경우 RLM 으로부터 그 신호를 배제하는 것을 포함할 수도 있다. 즉, RLM 은 그 신호 이외의 다른 신호들에 기초하여 수행될 수도 있다. 예를 들어, 복수의 신호들의 나머지 부분이 이용될 수도 있다. 일부 양태들에서, RLM 은 복수의 신호들의 적어도 일부의 관찰된 품질이 임계값 아래인 경우 UE (106a) 의 프로토콜 스택의 상위 계층으로 아웃 오브 싱크 표시를 시그널링하는 것, 및 관찰된 품질이 임계값 위인 경우 그 상위 계층으로 인 싱크 표시를 시그널링하는 것을 포함한다.

[0084] 일부 양태들에서, 방법 (600) 은 추가적으로 또는 대안적으로 발견 신호가 미리 결정된 시간이 경과하기 전에 복수의 신호들의 적어도 일부에서 검출되지 않는 경우 RLF 절차를 개시하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 방법 (600) 은 추가적으로 또는 대안적으로 발견 신호가 복수의 신호들의 적어도 일부의 미리 결정된 수의 신호들에서 검출되지 않는 경우 UE (106a) 의 프로토콜 스택의 상위 계층으로 블록킹 표시를 시그널링하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 방법 (600) 은 추가적으로 또는 대안적으로 발견 신호가 복수의 신호들의 적어도 일부에서 적어도 미리 결정된 퍼센티지의 시간에서 검출되지 않는 경우 UE (106a) 의 프로토콜 스택의 상위 계층으로 블록킹 표시를 시그널링하는 것을 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 그 복수의 신호들의 일부는 DMTC 윈도우 내의 eNB (104) 에 의한 DRS 브로드캐스트 신호들이다. 일 실시형태에서, DMTC 윈도우는 DRX 주기에 기초하여 UE (106a) 로 할당된다.

[0085] 일부 양태들에서, 방법 (600) 은 추가적으로 또는 대안적으로 임계 수의 블록킹 표시들이 관찰되는 경우 타이머를 개시하는 것, 및 제 1 임계 수의 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들이 타이머의 만료 전에 관찰되지 않는 경우 RLF 프로토콜을 개시하는 것 또는 제 2 임계 수의 인 싱크 표시들이 타이머의 만료 전에 관찰되지 않는 경우 RLF 프로토콜을 개시하는 것 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 소정의 양태들에서, 방법 (600) 은 추가적으로 또는 대안적으로 UE (106a) 에 의해 복수의 신호들 중 제 2 신호가 제 2 발견 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 신호는 DMTC 윈도우 내에서 발생하는 제 1 서브프레임 (예를 들어, 서브프레임₀) 이고, 제 2 신호는 DMTC 윈도우 내에서 발생하는 제 6 서브프레임 (예를 들어, 서브프레임₅) 이다. 일 실시형태에서, 방법 (600) 은 신호가 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되고 제 2 신호가 또한 제 2 발견 신호를 포함하는 것으로 결정되는 경우 제 1 및 제 2 신호들의 SINR 을 측정 및 결합하는 것을 더 포함할 수 있다. 결합된 SINR 은 무선 링크 모니터링을 위해 이용될 수도 있다.

[0086] 일부 양태들에서, 방법 (600) 은 추가적으로 또는 대안적으로 DMTC 윈도우에서 eNB (104) 에 의한 DRS 브로드캐스트를 포함하지 않는 복수의 서브프레임들의 적어도 일부 내의 복수의 발견 신호들을 측정하는 것, 및 RLM 을 위해 그 적어도 일부의 서브프레임들을 이용하는 것을 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, RLM 을 위해 그 적어도 일부의 서브프레임들을 이용하는 것은 DRS 브로드캐스트를 포함하지 않는 그 적어도 일부의 서브프레임들에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 결정하는 것, 및 DRS 브로드캐스트를 포함하는 적어도 일부의 서브프레임들에 기초하여 인 싱크 또는 아웃 오브 싱크 표시들을 발행할지 여부를 별개로 결정하는 것을 포함한다. 유사한 실시형태에서, 방법 (600) 은 DRS 브로드캐스트를 포함하지 않는 복수의 서브프레임들과 DSR 브로드캐스트 사이의 송신 전력에서의 예상된 차이의 팩터에 의해 복수의 발견 신호들의 측정들을 조정하는 것을 더 포함할 수 있다. 일부 양태들에서, 그 팩터는 eNB (104) 로부터 UE (106a) 로 시그널링되거나 UE (106a) 에 의해 도출된다.

[0087] 일부 양태들에서, 방법 (600) 은 추가적으로 또는 대안적으로 복수의 캐리어들에 걸쳐 복수의 발견 신호들의 SINR 을 평가하는 것, 복수의 발견 신호들의 평가된 SINR 을 결합하는 것, 및 무선 링크 모니터링을 위해 결합된 SINR 을 이용하는 것을 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 복수의 발견 신호들은 UE (106a) 에 할당된 DMTC 윈도우의 밖에서 발생할 수 있다. 다른 실시형태에서, 복수의 발견 신호들은 UE (106a) 에 할당된 DMTC 윈도우에서 송신된 DRS 의 밖에서 발생한다. 또 다른 실시형태에서, 복수의 발견 신호들은 UE (106a) 에 할당된 DMTC 윈도우에서 송신된 DRS 의 내부에서 발생한다.

[0088] 여기서 사용되는 바와 같이, 용어 "결정하는 것" 은 매우 다양한 액션들을 포함한다. 예를 들어, "결정하는 것" 은 계산하는 것, 컴퓨팅하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 참조하는 것 (예를 들어, 표, 데이터베이스, 또는 다른 데이터 구조를 참조하는 것), 확인하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또한 "결정하는 것" 은 수신하는 것 (예를 들어, 정보를 수신하는 것), 액세스하는 것 (예를 들어, 메모리 내의 데이터를 액세스하는 것) 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 푸는 것, 선택하는 것, 고르는 것, 확립하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또, 여기서 사용된 "채널 폭" 은 소정의 양태들에서 대역폭을 포함할 수도 있거나 또한 대역폭으로서 지칭될 수도 있다.

- [0089] 여기서 사용되는 바와 같이, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 지칭하는 어구는 단일의 멤버들을 포함하여, 이들 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 를 커버하도록 의도된다.
- [0090] 상술된 방법들의 여러 동작들은 여러 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들) 과 같은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 임의의 동작들은 그 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수도 있다.
- [0091] 본 개시와 관련되어 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 본 명세서에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 반도체 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로는, 그 프로세서는 임의의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로도 구현될 수도 있다.
- [0092] 하나 이상의 양태들에서, 설명되는 기능들은, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현된 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양쪽을 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송하거나 또는 저장하는데 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 데이터를 자기적으로 보통 재생하지만, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 일부 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 유형의 매체들) 를 포함할 수도 있다. 또, 일부 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적인 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 신호) 를 포함할 수도 있다. 상기의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0093] 여기에 개시된 방법들은 기술된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구범위의 범위로부터 이탈하지 않고 서로 교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특성의 순서가 특정되지 않는다면, 특성의 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구범위의 범위로부터 이탈하지 않고 변경될 수도 있다.
- [0094] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들로서 저장될 수도 있다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송하거나 또는 저장하는데 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이® 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 데이터를 자기적으로 보통 재생하지만, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다.
- [0095] 따라서, 소정의 양태들은 여기에 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수도 있다.

예를 들어, 그러한 컴퓨터 프로그램 제품은 그것에 저장 (및/또는 인코딩) 된 명령들을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있고, 그 명령들은 여기에 기술된 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 소정의 양태들의 경우, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료를 포함할 수도 있다.

[0096] 소프트웨어 또는 명령들은 또한 송신 매체를 통해 송신될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 송신 매체의 정의에 포함된다.

[0097] 또한, 여기에 기술된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단들은 적용가능한 대로 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 및/또는 다르게는 획득될 수 있다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 여기에 기술된 방법들을 수행하기 위한 수단들의 전송을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 일부 양태들에서, 수신하는 수단은 수신기 (212), 송수신기(214), DSP (220), 프로세서 (204), 메모리 (206), 신호 검출기 (218), LTE 모뎀 (234), 또는 이들의 등가물들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 송신하는 수단은 송신기 (210), 송수신기(214), DSP (220), 프로세서 (204), 메모리 (206), LTE 모뎀 (234), 또는 이들의 등가물들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에서, 결정하는 수단, 이용하는 수단, 배제하는 수단, 시그널링하는 수단, 개시하는 수단, 측정하는 수단, 별개로 결정하는 수단, 조정하는 수단, 도출하는 수단, 결합하는 수단, 또는 평가하는 수단은 DSP (220), 프로세서 (204), 메모리 (206), 사용자 인터페이스 (222), LTE 모뎀 (234), 또는 이들의 등가물들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

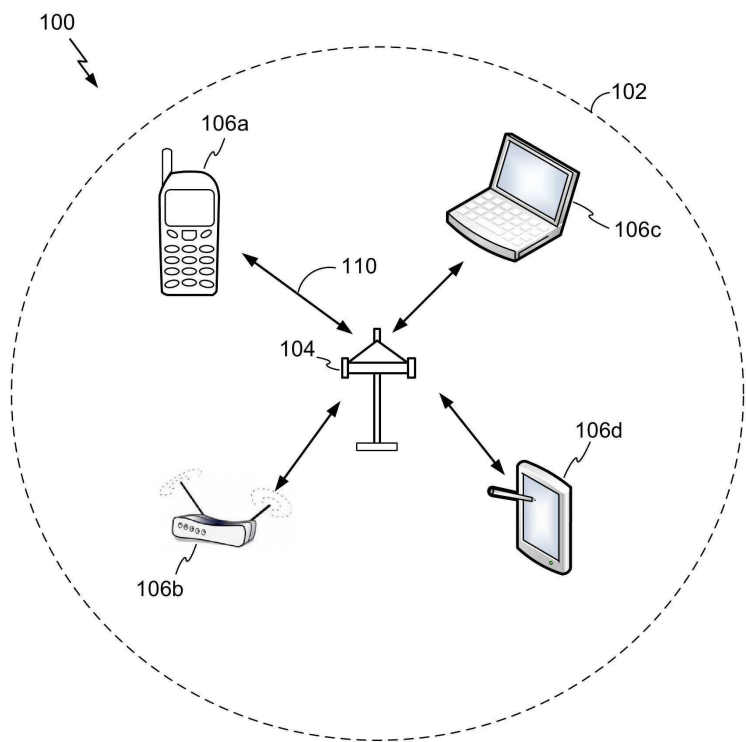
[0098] 대안적으로, 여기에 기술된 여러 방법들은 사용자 단말 및/또는 기지국이 그 디바이스에 저장 수단을 커플링하거나 제공할 때에 여러 방법들을 획득할 수 있도록, 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등) 을 통해 제공될 수 있다. 게다가, 디바이스에 여기에 기술된 방법들 및 기법들을 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 이용될 수 있다.

[0099] 청구범위는 상술된 정밀한 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 여러 수정들, 변경들 및 변동들이 청구범위의 범위로부터 이탈하지 않고 상술된 방법들 및 장치들의 배열, 동작 및 상세들에 행해질 수도 있다.

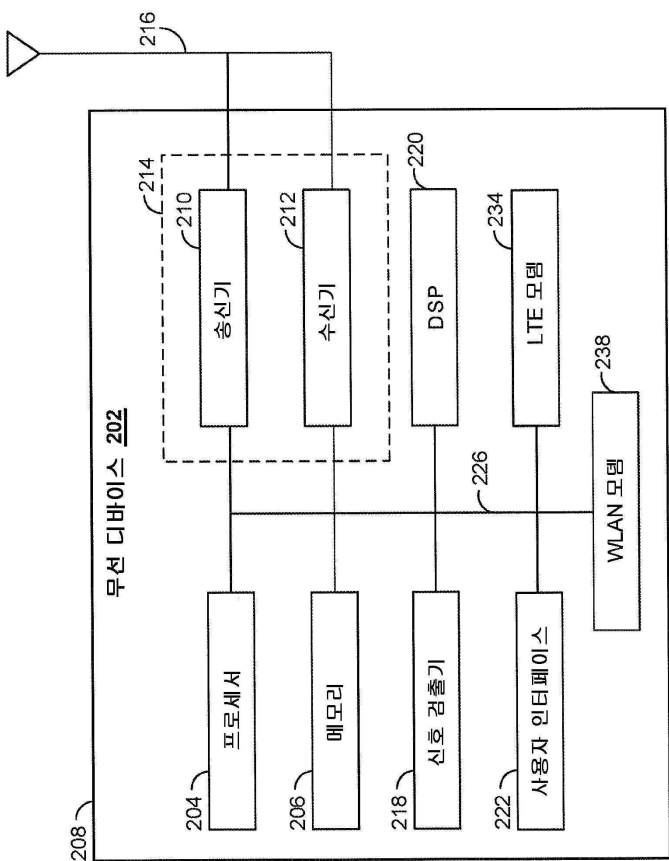
[0100] 상술한 것은 본 개시의 양태들에 지향되지만, 본 개시의 다른 및 추가의 양태들은 그것의 기본 범위로부터 이탈하지 않고 도출될 수도 있고, 그것의 범위는 다음의 청구범위에 의해 결정된다.

도면

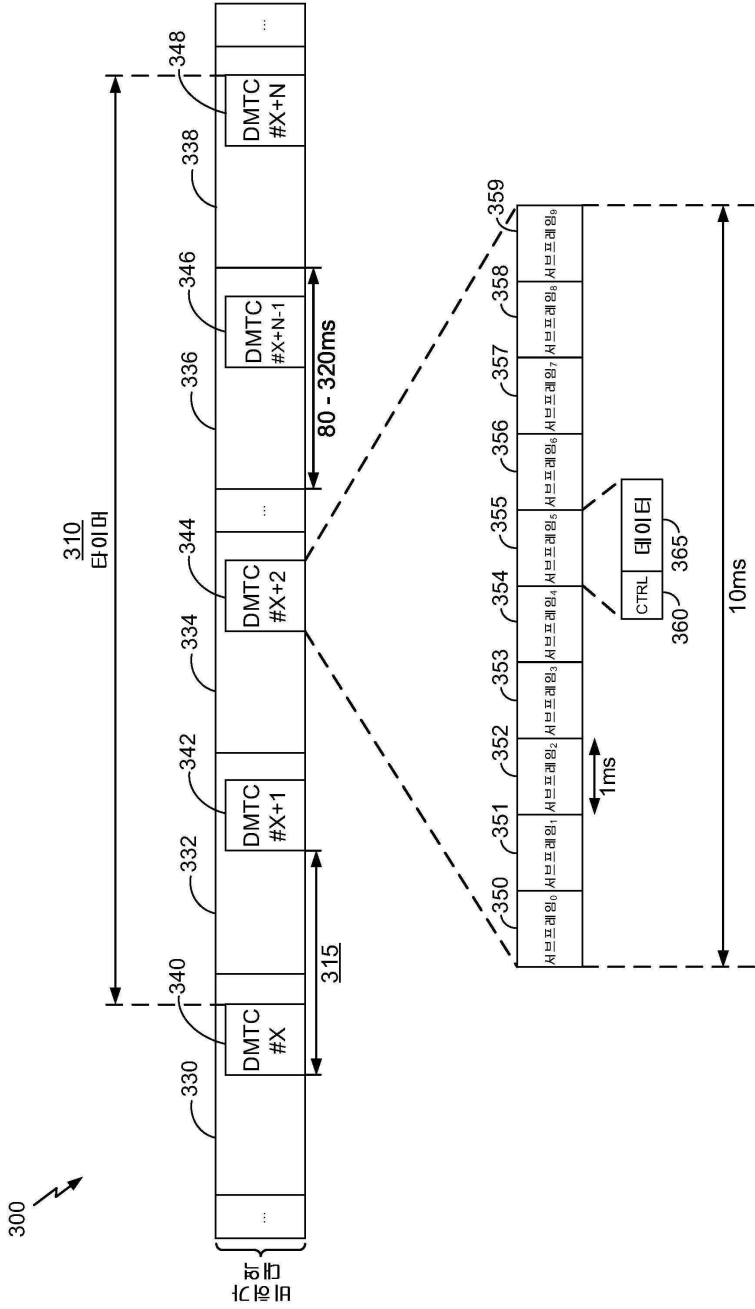
도면1



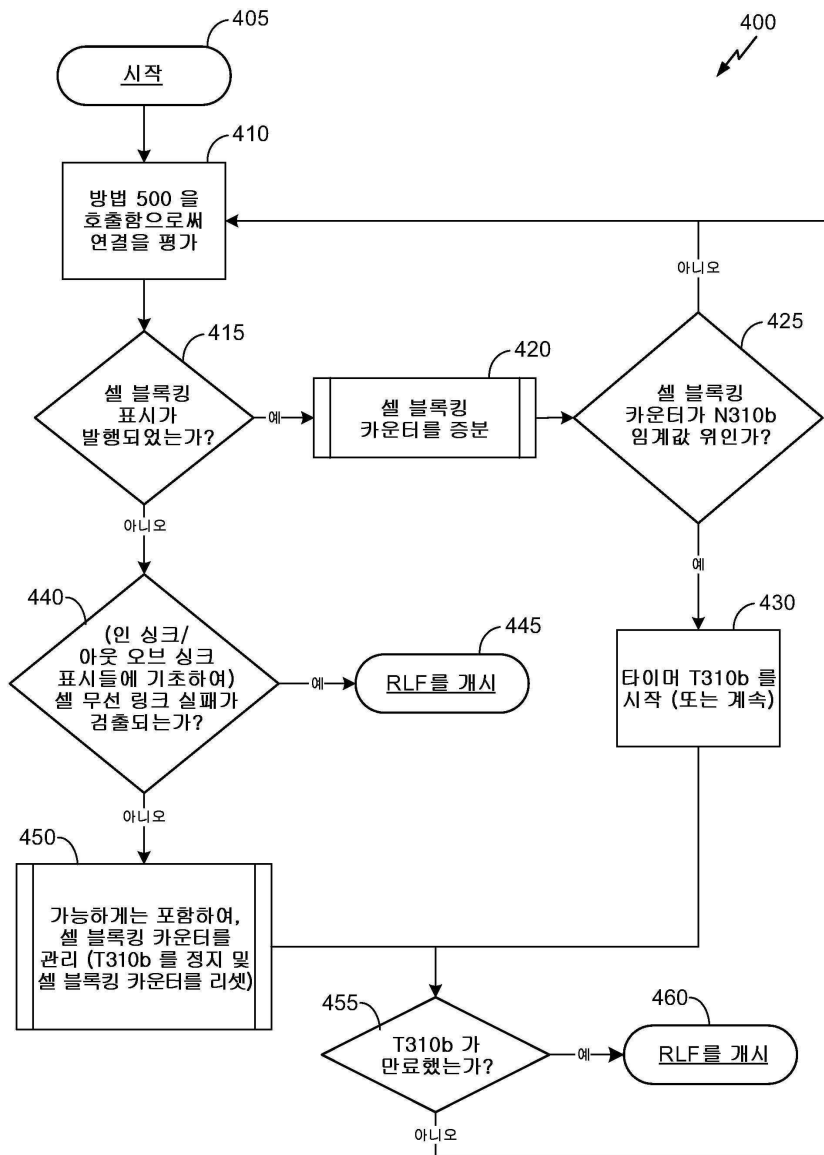
도면2



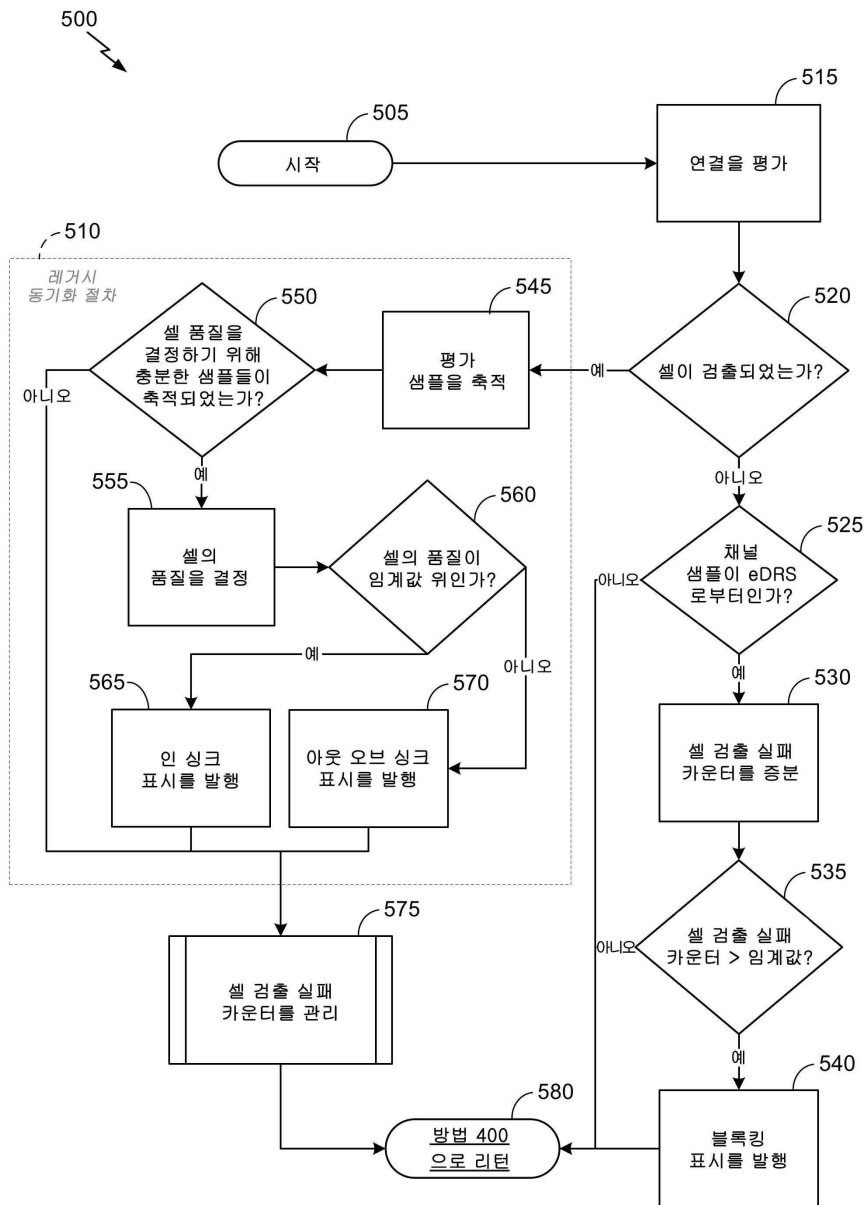
도면3



도면4



도면5



도면6

