



등록특허 10-2342787



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년12월22일
(11) 등록번호 10-2342787
(24) 등록일자 2021년12월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/10 (2009.01) *H04B 17/318* (2014.01)
H04W 16/14 (2009.01) *H04W 40/24* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 24/10 (2013.01)
H04B 17/318 (2015.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7034900(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2016년04월27일
심사청구일자 2021년04월05일
- (85) 번역문제출일자 2019년11월26일
- (65) 공개번호 10-2019-0133303
- (43) 공개일자 2019년12월02일
- (62) 원출원 특허 10-2017-7032714
원출원일자(국제) 2016년04월27일
심사청구일자 2019년06월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/029516
- (87) 국제공개번호 WO 2016/182738
국제공개일자 2016년11월17일
- (30) 우선권주장
62/161,167 2015년05월13일 미국(US)
15/138,769 2016년04월26일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
3GPP R2-151178*
3GPP R2-151660*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 20 항

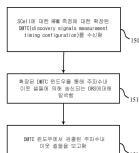
심사관 : 황유진

(54) 발명의 명칭 허가 보조 액세스에 대한 RRM 측정 및 보고

(57) 요약

비허가된 또는 공유된 주파수 스펙트럼에서 동작하는 LAA(*license assisted access*) 셀들에 대한 RRM(*radio resource management*) 측정 및 보고를 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 사용자 장비(UE)는 공유된 주파수 대역의 이웃 셀들을 측정하기 위한 채널 점유도 파라미터를 포함하는 RRM 측정 구성을 수신할 수 있

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도15

1500

다. 채널 점유도 파라미터는, 셀 선택을 위해 기지국에 전송될 수 있는 채널 점유도 메트릭을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 채널 점유도 메트릭은 평균된 또는 필터링된 수신 신호 강도를 포함할 수 있고, 서빙 셀들 및/또는 주파수내 이웃 셀들에 대해 보고될 수 있다. 기지국은, 확장된 DMTC(DRS(discovery reference signals) measurement timing configuration) 탐색 윈도우를 포함할 수 있는 DMTC를 갖도록 UE를 추가로 구성할 수 있다. UE는 DMTC에 따라 이웃 셀들로부터 DRS 송신들에 대해 탐색할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 16/14 (2013.01)*H04W 40/244* (2013.01)

(72) 발명자

가알, 퍼터

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

루오, 타오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

아민자데흐 고하리, 아미르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

키타조에, 마사토

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)에 의해 수행되는 무선 통신 방법으로서,

공유된 주파수 스펙트럼 대역의 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 확장된 DMTC(DRS(discovery reference signals) measurement timing configuration) 윈도우를 포함하는 확장된 DMTC를, 상기 적어도 하나의 주파수 채널을 활용하는 캐리어 어그리게이션 구성을 갖는 상기 UE에서 수신하는 단계 – 상기 확장된 DMTC 윈도우는 확장된 DMTC 윈도우들 사이의 DMTC 기간들의 수를 표시하는 탐색 기간에 기초하여 구성됨 –;

상기 적어도 하나의 주파수 채널에 대해, 상기 확장된 DMTC 윈도우에 걸쳐 이웃 셀들에 의한 DRS 송신들에 대한 탐색을 수행하는 단계; 및

상기 탐색의 결과를 서빙 기지국에 보고하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 확장된 DMTC 윈도우는 윈도우 지속기간에 기초하여 구성되는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 서빙 셀 또는 이웃 셀로부터의 DRS는 LBT(listen-before-talk) 절차에 종속되는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 탐색의 결과는 적어도 하나의 주파수내 이웃 셀에 대한 적어도 하나의 측정, 상기 적어도 하나의 주파수내 이웃 셀의 식별자의 적어도 하나의 표시 또는 이들의 조합들을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 탐색은 상기 확장된 DMTC 윈도우 내의 구성된 시간 위치에서 적어도 하나의 서빙 2 차 셀 DRS에 대해 탐색하는 것을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 탐색은 상기 확장된 DMTC 윈도우 내의 구성된 시간 위치와 연관되지 않은 적어도 하나의 이웃 셀 DRS에 대해 탐색하는 것을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 확장된 DMTC 윈도우는 확장된 DMTC 탐색 기간 및 확장된 DMTC 윈도우 지속기간으로 구성되는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 확장된 DMTC 윈도우 지속기간은 하나의 DMTC 기간과 지속기간에서 동일한, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 탐색은 상기 서빙 기지국에 의한 요청 시에 수행되는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 UE는 상기 요청에 의해 특정된 지속기간에 걸쳐 DRS 송신들에 대한 탐색을 수행하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전기 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하며,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금,

공유된 주파수 스펙트럼 대역의 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 확장된 DMTC(DRS(discovery reference signals) measurement timing configuration) 윈도우를 포함하는 확장된 DMTC를, 상기 적어도 하나의 주파수 채널을 활용하는 캐리어 어그리게이션 구성을 갖는 사용자 장비(UE)에서 수신하게 하고 – 상기 확장된 DMTC 윈도우는 확장된 DMTC 윈도우들 사이의 DMTC 기간들의 수를 표시하는 탐색 기간에 기초하여 구성됨 –;

상기 적어도 하나의 주파수 채널에 대해, 상기 확장된 DMTC 윈도우에 걸쳐 이웃 셀들에 의한 DRS 송신들에 대한 탐색을 수행하게 하고; 그리고

상기 탐색의 결과를 서빙 기지국에 보고하게 하도록,

상기 프로세서에 의해 실행될 수 있는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 확장된 DMTC 윈도우는 윈도우 지속기간에 기초하여 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 서빙 셀 또는 이웃 셀로부터의 DRS는 LBT(listen-before-talk) 절차에 종속되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 탐색의 결과는 적어도 하나의 주파수내 이웃 셀에 대한 적어도 하나의 측정, 상기 적어도 하나의 주파수내 이웃 셀의 식별자의 적어도 하나의 표시 또는 이들의 조합들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 탐색은 상기 확장된 DMTC 윈도우 내의 구성된 시간 위치에서 적어도 하나의 서빙 2 차 셀 DRS에 대해 탐색

하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제11 항에 있어서,

상기 탐색은 상기 확장된 DMTC 윈도우 내의 구성된 시간 위치와 연관되지 않은 적어도 하나의 이웃 셀 DRS에 대해 탐색하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제11 항에 있어서,

상기 확장된 DMTC 윈도우는 확장된 DMTC 탐색 기간 및 확장된 DMTC 윈도우 지속기간으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 확장된 DMTC 윈도우 지속기간은 하나의 DMTC 기간과 지속기간에서 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 탐색은 상기 서빙 기지국에 의한 요청 시에 수행되고; 그리고

상기 UE는 상기 요청에 의해 특정된 지속기간에 걸쳐 DRS 송신들에 대한 탐색을 수행하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체로서,

상기 코드는,

공유된 주파수 스펙트럼 대역의 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 확장된 DMTC(DRS(discovery reference signals) measurement timing configuration) 윈도우를 포함하는 확장된 DMTC를, 상기 적어도 하나의 주파수 채널을 활용하는 캐리어 어그리게이션 구성을 갖는 사용자 장비(UE)에서 수신하고 – 상기 확장된 DMTC 윈도우는 확장된 DMTC 윈도우들 사이의 DMTC 기간들의 수를 표시하는 탐색 기간에 기초하여 구성됨 –;

상기 적어도 하나의 주파수 채널에 대해, 상기 확장된 DMTC 윈도우에 걸쳐 이웃 셀들에 의한 DRS 송신들에 대한 탐색을 수행하고; 그리고

상기 탐색의 결과를 서빙 기지국에 보고하도록,

프로세서에 의해 실행될 수 있는 명령들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은, Vajapeyam 등에 의해 2016년 4월 26일에 출원되고 발명의 명칭이 "RRM Measurement and Reporting for License Assisted Access"인 미국 특허 출원 제15/138,769호, 및 Vajapeyam 등에 의해 2015년 5월 13일에 출원되고 발명의 명칭이 "RRM Measurement and Reporting for LAA"인 미국 가특허 출원 제62/161,167호를 우선권으로 주장하며, 상기 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

[0002] 하기 내용은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는 LAA/license assisted access)에 대한 RRM(radio resource management) 측정 및 보고에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

[0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 컨텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들(예를 들어, 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템)을 포함한다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 달리 사용자 장비(UE)로 공지될 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다.

[0004]

[0004] LTE 또는 LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크에서, 기지국 및 UE는 네트워크 운영자에게 허가된 전용 주파수 스펙트럼을 통해 통신할 수 있다. 허가된 운영자 네트워크(예를 들어, 셀룰러 네트워크 등)는 PLMN(public land mobile network)로 공지될 수 있다. 전용(예를 들어, 허가된) 라디오 주파수 대역들을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 적어도 일부의 데이터 트래픽을 비허가된 또는 공유된 라디오 주파수 스펙트럼으로 분담시키는 것은, 데이터 송신 용량 및 자원들의 효율적인 사용을 향상시킬 수 있다. 비허가된 및 공유된 라디오 주파수 스펙트럼은 또한, 전용 라디오 주파수 스펙트럼에 대한 액세스가 이용가능하지 않은 영역들에서 서비스를 제공할 수 있다. 비허가된 스펙트럼은 일반적으로 허가 없는 사용을 위해 이용가능한 스펙트럼을 지칭하고, 통상적으로 액세스 및 송신 전력에 관한 기술적 규칙들에 종속된다. 공유된 스펙트럼은 일반적으로, 하나 이상의 운영자들에게 허가되지만 일부 디바이스 공존 절차들을 따르는 스펙트럼(예를 들어, 하나보다 많은 허가된 운영자를 갖는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역, 우선순위화된 운영자를 갖지만 차원들의 기회적 공유를 제공하는 허가된 라디오 주파수 스펙트럼 대역 등)을 지칭한다.

[0005]

[0005] LBT(listen before talk) 절차는 미리 조정된 차원 할당 없이 허가된 또는 공유된 주파수 스펙트럼의 공유된 주파수 차원들에 대한 액세스를 위한 경합 해결을 위해 사용될 수 있다. LBT 절차는, 공유된 채널이 이용가능한 여부를 결정하기 위해 CCA(clear channel assessment) 절차를 수행하는 것을 포함할 수 있다. 공유된 채널이 이용가능한 것으로 결정되는 경우, 디바이스는 데이터 송신들 전에 채널을 예비하기 위한 신호를 송신할 수 있다. 다른 디바이스들은 송신들을 검출하기 위해 예비 신호에 대해 모니터링할 수 있고, 공유된 채널이 사용중인지 또는 사용중이 아닌지를 결정하기 위해 에너지 검출을 사용하여 공유된 채널을 또한 모니터링할 수 있다.

[0006]

[0006] 공유된 라디오 주파수 스펙트럼을 통한 LTE 신호 파형들을 사용하는 동작은 LTE-U(LTE-Unlicensed) 동작으로 지칭될 수 있고, LTE-U 동작을 지원하는 LTE 디바이스는 LTE-U 디바이스로 지칭될 수 있다. 비허가된 또는 공유된 주파수 스펙트럼에서 LTE/LTE-A 캐리어들을 사용하는 동작은, 공유된 스펙트럼의 LTE/LTE-A 캐리어가 UE에 대한 1 차 셀로서 사용될 수 있는 독립형 동작 모드에서, 또는 UE가 허가된 스펙트럼 대역의 1 차 셀 및 비허가된 또는 공유된 주파수 스펙트럼의 하나 이상의 LTE/LTE-A 2 차 셀들에 의한 캐리어 어그리게이션을 위해 구성되는 LAA(licensed assisted access) 모드에서 사용될 수 있다.

[0007]

[0007] LTE/LTE-A 네트워크들에서, RRM(radio resource management)은 스케줄링, 전력 제어, 핸드오버 및 로드-밸런싱을 포함하는 라디오 차원들을 관리하기 위한 절차들을 포함한다. UE들에 의해 수행되는 RRM 절차들은 서비스 연속성 및 차원 관리를 위한 서빙 셀들 및 이웃 셀들의 측정 및 보고를 포함한다. 예를 들어, 셀 측정들은, UE들을 언제 핸드오버할지를 결정하기 위해 또는 서빙 셀들에 대한 채널 선택을 위해 사용될 수 있다. 비허가된 또는 공유된 주파수 스펙트럼의 셀들은 LBT 절차들에 종속될 수 있기 때문에, 전용 스펙트럼에 대해 설계된 RRM 셀 측정 및 보고 절차들은, 비허가된 또는 공유된 주파수 스펙트럼 사이에 차원들을 효율적으로 할당하기에는 불충분한 정보를 제공할 수 있다.

발명의 내용

[0008]

[0008] 비허가된 또는 공유된 주파수 스펙트럼에서 동작하는 LAA(license assisted access) 셀들에 대한 RRM(radio resource management) 측정 및 보고를 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 사용자 장비(UE)는 공유된 주파수 대역의 이웃 셀들을 측정하기 위한 채널 점유도 파라미터를 포함하는 RRM 측정 구성을 수신할 수 있다. 채널 점유도 파라미터는, 셀 선택을 위해 기지국에 전송될 수 있는 채널 점유도 메트릭을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 채널 점유도 메트릭은 평균된 또는 필터링된 RSSI(received signal strength indicator)를 포함할 수 있고, 서빙 셀들 및/또는 주파수내 이웃 셀들에 대해 보고될 수 있다. 기지국은 확장된 DMTC(discovery reference signals) measurement timing configuration)를 갖는 UE를 추가로 구성할 수 있다. UE는 확장된 DMTC에 따라 이웃 셀들로부터 DRS 송신들에 대해 탐색할 수 있다. 그 다음, UE는 탐색의 결과들을 서빙 기지국에 보고할 수 있다.

- [0009] [0009] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 RRM(radio resource management) 측정 구성은 사용자 장비(UE)에서 수신하는 단계 - RRM 측정 구성은 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나 채널 점유도 측정 파라미터를 포함함 -, 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터에 따라 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 결정하는 단계 및 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 서빙 셀에 보고하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] [0010] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 RRM(radio resource management) 측정 구성은 사용자 장비(UE)에서 수신하기 위한 수단 - RRM 측정 구성은 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나 채널 점유도 측정 파라미터를 포함함 -, 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터에 따라 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 결정하기 위한 수단 및 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 서빙 셀에 보고하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0011] [0011] 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금, 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 RRM(radio resource management) 측정 구성은 사용자 장비(UE)에서 수신하게 하고 - RRM 측정 구성은 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나 채널 점유도 측정 파라미터를 포함함 -, 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터에 따라 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 결정하게 하고, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 서빙 셀에 보고하게 하도록 동작가능할 수 있다.
- [0012] [0012] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체는, 프로세서로 하여금, 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 RRM(radio resource management) 측정 구성은 사용자 장비(UE)에서 수신하게 하고 - RRM 측정 구성은 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나 채널 점유도 측정 파라미터를 포함함 -, 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터에 따라 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 결정하게 하고, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 서빙 셀에 보고하게 하는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0013] [0013] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터는 RSSI(received signal strength indicator) 관측 기간, RSSI 측정 기간, RSSI 임계치, 하나 이상의 필터링 파라미터들 또는 이들의 조합을 포함한다.
- [0014] [0014] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭은, RSSI 관측 기간에 걸쳐 RSSI 측정들이 RSSI 임계치보다 위에 있는 시간 퍼센티지를 표시한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭은 RSSI 관측 기간에 걸쳐 평균 RSSI 또는 필터링된 RSSI 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0015] [0015] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, RSSI 관측 기간은 물리 계층이 RSSI의 측정들을 보고하는 연속적인 수의 심볼들을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, RSSI 관측 기간은 적어도 하나의 RSSI 측정 기간을 포함한다.
- [0016] [0016] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 보고하는 것은, 하나 이상의 서빙 셀들, 하나 이상의 주파수내 이웃 셀들 또는 이들의 조합들에 대해 보고하는 것을 포함한다.
- [0017] [0017] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 결정하는 것이 공유된 주파수 대역의 적어도 하나의 이웃 주파수에 대한 신호 양을 측정하는 것과 동시에 1 차 셀을 통해 서빙 기지국과 통신하는 것을 포함하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0018] [0018] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 주파수 채널들에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭은 서빙 셀로부터의 하나 이상의 DRS(discovery reference signal) 송신들을 포함하는 시간 기간에 대해 결정되고, 결정하는 것은, 서빙 셀과 연관된 RSRP(reference signal received power)를 하나 이상의 DRS 송신들에 대한 측정된 RSSI(received signal strength indicator)로부터 감산하는 것을 포함한다.
- [0019] [0019] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 기지국에 의해, 공유된 주파수 대역의 적어도 하나의 주파수 채널의 채널 선택을 위한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 보고하도록 적어도 하나의 사용자 장비(UE)를 구성

하는 단계 – 구성하는 단계는 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터를 표시하는, 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 각각의 RRM(radio resource management) 측정 구성들을 전송하는 단계를 포함함 –, 각각의 RRM 측정 구성들에 따라 결정된 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 적어도 하나의 UE로부터 수신하는 단계 및 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국의 2 차 셀에 대한 주파수 채널을 식별하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 기지국에 의해, 공유된 주파수 대역의 적어도 하나의 주파수 채널의 채널 선택을 위한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 보고하도록 적어도 하나의 사용자 장비(UE)를 구성하기 위한 수단, – 구성하는 것은 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터를 표시하는, 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 각각의 RRM(radio resource management) 측정 구성들을 전송하는 것을 포함함 –, 각각의 RRM 측정 구성들에 따라 결정된 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 적어도 하나의 UE로부터 수신하기 위한 수단 및 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국의 2 차 셀에 대한 주파수 채널을 식별하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0021] 추가적인 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서로 하여금, 기지국에 의해, 공유된 주파수 대역의 적어도 하나의 주파수 채널의 채널 선택을 위한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 보고하도록 적어도 하나의 사용자 장비(UE)를 구성하게 하고 – 구성하는 것은 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터를 표시하는, 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 각각의 RRM(radio resource management) 측정 구성들을 전송하는 것을 포함함 –, 각각의 RRM 측정 구성들에 따라 결정된 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 적어도 하나의 UE로부터 수신하게 하고, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국의 2 차 셀에 대한 주파수 채널을 식별하게 하도록 동작가능할 수 있다.

[0022] 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체가 설명된다. 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체는, 프로세서로 하여금, 기지국에 의해, 공유된 주파수 대역의 적어도 하나의 주파수 채널의 채널 선택을 위한 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 보고하도록 적어도 하나의 사용자 장비(UE)를 구성하게 하고 – 구성하는 것은 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터를 표시하는, 적어도 하나의 주파수 채널에 대한 각각의 RRM(radio resource management) 측정 구성들을 전송하는 것을 포함함 –, 각각의 RRM 측정 구성들에 따라 결정된 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 적어도 하나의 UE로부터 수신하게 하고, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭에 기초하여 기지국의 2 차 셀에 대한 주파수 채널을 식별하게 하는 명령들을 포함할 수 있다.

[0023] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 적어도 하나의 채널 점유도 측정 파라미터는 RSSI(received signal strength indicator) 관측 기간, RSSI 측정 기간, RSSI 임계치, 하나 이상의 필터링 파라미터들 또는 이들의 조합을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭은, RSSI 관측 기간에 걸쳐 RSSI 측정들이 RSSI 임계치보다 위에 있는 시간 퍼센티지를 표시한다.

[0024] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭은 RSSI 관측 기간에 걸쳐 평균 RSSI 또는 필터링된 RSSI 중 적어도 하나를 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, RSSI 관측 기간은 물리 계층이 RSSI의 측정들을 보고하는 연속적인 수의 심볼들을 포함한다.

[0025] 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, RSSI 관측 기간은 적어도 하나의 RSSI 측정 기간을 포함한다. 앞서 설명된 방법, 장치 또는 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들은, 적어도 하나의 채널 점유도 메트릭을 보고하는 것이, 하나 이상의 서빙 셀들, 하나 이상의 주파수내 이웃 셀들에 대해 보고하는 것을 포함하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본 개시의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 단지 제1 참조 라벨이 사용되면, 그 설명은, 제2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0027] 도 1은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM(radio resource management) 측정 및 보고를 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0028] 도 2는 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고의 다양한 양상들이 이용될 수 있는 무선 통신 환경의 예를 예시한다.

[0029] 도 3은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 향상을 예시하는 흐름도를 도시한다.

[0030] 도 4a 및 도 4b는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼 셀들에 대한 주파수간 RRM 보고 이벤트 트리거링을 예시하는 예시적인 도면들을 도시한다.

[0031] 도 5는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 DMTC(discovery reference signal) measurement timing configuration 원도우들의 예시적인 도면을 도시한다.

[0032] 도 6은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 측정 캡들의 예시적인 도면을 도시한다.

[0033] 도 7은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼 이웃 셀 보고에서 셀들에 대한 검출된 타이밍 오프셋들의 예시적인 도면을 도시한다.

[0034] 도 8은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 RSSI(received signal strength indicator) 측정들의 예시적인 도면을 도시한다.

[0035] 도 9 내지 도 11은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[0036] 도 12는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 지원하는 사용자 장비(UE)를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0037] 도 13은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0038] 도 14 내지 도 18은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027]

[0039] 설명된 특징들은 일반적으로 공유된 주파수 스펙트럼 대역들의 셀들에 대한 RRM(radio resource management) 측정 및 보고를 위한 개선된 시스템들, 방법들 또는 장치들에 관한 것이다. 공유된 스펙트럼 셀들은 전용 스펙트럼(예를 들어, LAA(license assisted access) 등)에서 1 차 셀(PCell)을 갖도록 구성된 사용자 장비(UE들)에 의한 CA(carrier aggregation) 구성에서 사용될 수 있다. 공유된 스펙트럼 셀들은 UE에 의한 사용을 위해 구성되는 공유된 스펙트럼의 2 차 셀들(SCell들)을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 공유된 스펙트럼의 주파수들은, 2 차 셀들에 대해 현재 사용되고 있지 않은 또는 UE에 의한 사용을 위해 구성되지 않은 셀들과 연관될 수 있다. 따라서, 공유된 스펙트럼 셀들이라는 용어는, UE에 대한 통신을 위해 현재 구성되지 않은 셀들과 연관된 구성된 서빙 셀들 및 주파수들을 포함하도록 넓게 해석되어야 한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 공유된 스펙트럼 또는 공유된 주파수 스펙트럼 대역은, 비허가된 또는 다수의 운영자들에 의해 공유된 스펙트럼(예를 들어, 다수의 운영자들에게 허가된 것, 우선순위화된 운영자에게 허가되고 다른 운영자들에 의한 기회적 공유를 갖는 것 등)을 지칭한다.

[0028]

[0040] 일부 경우들에서, 공유된 스펙트럼 대역들은 디바이스 제조자들 사이의 규제 또는 동의에 의해, 다수의 채널들로 분할될 수 있고, 각각의 채널은 미리 정의된 대역폭(예를 들어, 20 MHz 등)을 가질 수 있다. 공유된 채널(예를 들어, 공유된 주파수 스펙트럼 대역의 채널)을 통해 송신하기 전에, 기지국 또는 UE는 공유된 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 CCA 절차를 수행할 수 있다. 채널이 이용가능한 것으로 기지국 또는 UE가 결정하면, 채널을 예비하기 위한 프리앰블 신호를 송신할 수 있다. 다른 디바이스들은 프리앰블 또는 송신을 검출할 수 있고, 채널이 클리어될 때까지 그 채널을 통해 송신하는 것으로부터 백오프할 수 있다. 이러한 절차들은 LBT(listen before talk) 절차들로 지칭될 수 있다. 채널 선택은 일반적으로, 공유된 주파수 스펙트럼 대

역들에서의 통신에서 사용하기 위한 채널들을 식별하기 위한 절차들로 지정된다.

- [0029] [0041] 공유된 스펙트럼에서 구성된 SCe11들에 대한 RRM 측정들은 주로, (예를 들어, 허가된 주파수 스펙트럼 대역의 PCe11의 프레임 타이밍에 대해 상대적으로) 구성된 DMTC(DRS measurement timing configuration) 내의 구성된 위치들에서 (LBT에 종속하여) 발생하는 DRS에 기초한다. 활성화된 서빙 셀의 경우, DRS 측정들은, UE에 의해 수신되는 데이터 베스트 동안 가능하게는 다른 RS(reference signals)(예를 들어, DMRS(demodulation reference signals), CRS(cell-specific reference signals), CSI-RS(channel state information reference signals) 등)와 결합될 수 있다.
- [0030] [0042] 주파수 f1이 주파수 f2보다 양호한 오프셋이 되는 경우 트리거링되도록 구성된 측정 이벤트를 활용하는 채널 선택을 개선하기 위한 기술들이 설명된다. 측정 이벤트를 위해 구성된 주파수들 f1 및 f2는 구성된 SCe11들, 공유된 스펙트럼의 후보 셀들 또는 다른 주파수 채널들과 연관될 수 있다. 공유된 스펙트럼 셀들에 대한 주파수간 이벤트 트리거링은, eNB가, 공유된 스펙트럼 셀들을 활용하는 UE들에 대한 채널 선택을 개선하도록 허용할 수 있다.
- [0031] [0043] 공유된 스펙트럼에 대한 주파수간 및 주파수내 이웃 셀 측정 및 보고를 위한 기술들이 설명된다. 일부 예들에서, 하나 이상의 구성된 LAA SCe11들에 주파수간 측정 캡이 (예를 들어, 넌-LAA 셀들에 영향을 미치지 않고) 적용될 수 있다. 측정 캡은 자율적으로 수행되거나, 베스트-에포츠(best-effort) 기반으로 (예를 들어, 공지된 데이터 베스트 캡들 동안 등으로) 수행되거나 또는 서빙 eNB에 의해 구성될 수 있다. 주파수내 이웃 셀들에 대해 탐색하는 것은, 탐색 기간 또는 윈도우 지속기간에 따라 구성될 수 있는 DMTC 윈도우 동안 수행될 수 있다. 확장된 DMTC 윈도우는 탐색 윈도우를 특정 인터벌들로 확장하도록 구성될 수 있다. 확장된 DMTC 윈도우는 주기적 기반으로 수행되도록 구성될 수 있거나 또는 서빙 eNB로부터의 요청을 수신할 때 수행될 수 있다.
- [0032] [0044] 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 수신 전력의 표시(예를 들어, RSSI(received signal strength indicator) 등)를 보고하기 위한 구성을 위한 기술들이 설명된다. RSSI 보고는 RSSI 관측 기간, RSSI 측정 기간 또는 RSSI 임계치에 따라 구성될 수 있다. RSSI 보고는, RSSI 관측 기간 동안 RSSI 임계치보다 위에 있던 RSSI 측정들의 수 또는 퍼센티지를 표시할 수 있는 평균 또는 필터링(예를 들어, IIR(infinite impulse response) 필터링 등)된 RSSI 또는 RSSI 프로파일(예를 들어, 채널 점유도)을 보고하는 것을 포함할 수 있다.
- [0033] [0045] 공유된 스펙트럼에서 이웃 셀들에 대한 향상된 보고를 위한 기술들이 설명된다. 일부 예들에서, 이웃 셀들에 대한 보고는 이웃 셀들에 대해 검출된 다운링크 타이밍 오프셋에 기초할 수 있다. 예를 들어, 검출된 타이밍 오프셋은 이웃 셀들에 대해 보고될 수 있거나, 이웃 셀들은 타이밍 오프셋에 따라 그룹화될 수 있다. 그룹화는 PCe11로부터의 검출된 타이밍 오프셋 및 구성된 타이밍 오프셋 임계치에 기초할 수 있거나, 또는 이웃 셀들은 1 차 컴포넌트 캐리어들(예를 들어, 전용 스펙트럼의 후보 PCe11들 등)에 대한 상대적인 타이밍 오프셋들에 따라 그룹화될 수 있다. 설명되는 보고 기술들은, 코로케이트될 수 있는 공유된 스펙트럼의 또는 동일한 배치로부터의(예를 들어, 동일한 PLMN(public land mobile network) 등과 연관된) 셀들을 식별할 때 보조할 수 있다.
- [0034] [0046] 본 개시의 양상들은 초기에 무선 통신 시스템의 콘텍스트에서 설명된다. 그 다음, 공유된 주파수 스펙트럼의(예를 들어, LAA 동작 등에서의) 셀들을 사용하여 동작하는 LTE/LTE-A 시스템들에 대한 특정 예들이 설명된다. 본 개시의 이러한 및 다른 양상들은, 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고와 관련된 장치 도면들, 시스템 도면들 및 흐름도들을 참조하여 추가로 예시 및 설명된다.
- [0035] [0047] 도 1은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 지원하는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(105), 적어도 하나의 사용자 장비(UE)(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 코어 네트워크(130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜(IP) 접속 및 다른 액세스, 라우팅 또는 모빌리티 기능들을 제공할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀링크들(132)(예를 들어, S1 등)을 통해 코어 네트워크(130)와 인터페이싱한다. 기지국들(105)은 UE들(115)과의 통신을 위해 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나, 또는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 동작할 수 있다. 다양한 예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)(예를 들어, X1 등)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다.
- [0036] [0048] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 태입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 상이

한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다.

[0037] [0049] 무선 통신 시스템(100)의 일부 예들에서, 기지국들(105) 또는 UE들(115)은, 기지국들(105)과 UE들(115) 사이에서 통신 품질 및 신뢰도를 개선하기 위해, 안테나 다이버시티 방식들을 사용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들(105) 또는 UE들(115)은, 동일한 또는 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다수의 공간적 계층들을 송신하기 위해 다중-경로 환경들을 이용할 수 있는 MIMO(multiple input multiple output) 기술들을 이용할 수 있다.

[0038] [0050] 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들을 위해 사용될 수 있다.

[0039] [0051] 다양한 개시된 예들 중 일부를 수용할 수 있는 통신 네트워크들은, 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수 있고, 사용자 평면의 데이터는 인터넷 프로토콜(IP)에 기초할 수 있다. RLC(radio link control) 계층은, 논리 채널들을 통해 통신하기 위한 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수 있다. MAC(medium access control) 계층은, 논리 채널들의, 전송 채널들로의 멀티플렉싱 및 우선순위 핸들링을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, 링크 효율을 개선하기 위해, MAC 계층에서 재송신을 제공하는 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 사용할 수 있다. 제어 평면에서, RRC(radio resource control) 프로토콜 계층은, UE(115)와 기지국(105) 사이에서 RRC 접속의 설정, 구성 및 유지보수를 제공할 수 있다. RRC 프로토콜 계층은 또한 사용자 평면 데이터에 대한 라디오 베어러들의 코어 네트워크(130) 지원을 위해 사용될 수 있다. 물리(PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수 있다.

[0040] [0052] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE/LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 이볼브드 노드 B(eNB)는 일반적으로 기지국들(105)을 설명하기 위해 사용될 수 있는 한편, 용어 UE는 일반적으로 UE들(115)을 설명하기 위해 사용될 수 있다. UE(115)는 셀룰러폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 용어 "셀"은, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예를 들어, 섹터 등)을 설명하기 위해 사용될 수 있다.

[0041] [0053] 무선 네트워크에 액세스하려 시도하는 UE(115)는 기지국(105)으로부터 PSS(primary synchronization signal)를 검출함으로써 초기 셀 탐색을 수행할 수 있다. PSS는 슬롯 타이밍의 동기화를 가능하게 할 수 있고, 물리 계층 아이덴티티 값을 표시할 수 있다. 그 다음, UE(115)는 SSS(secondary synchronization signal)를 수신할 수 있다. SSS는 라디오 프레임 동기화를 가능하게 할 수 있고, 셀 아이덴티티 값을 제공할 수 있고, 셀 아이덴티티 값은 셀을 식별하기 위해 물리 계층 아이덴티티 값과 결합될 수 있다. SSS는 또한 듀플렉싱 모드 및 사이클릭 프리픽스 길이의 검출을 가능하게 할 수 있다. PSS 및 SSS 둘 모두는 캐리어의 중앙 62개 및 72개의 서브캐리어들에 각각 위치될 수 있다. 일부 경우들에서, PSS, SSS 및 다른 신호들, 예를 들어 채널 추정을 위한 CRS는 에너지를 보존하거나 셀간 간섭을 감소시키기 위한 감소된 주기의 송신 스케줄에 따라 구성될 수 있다. 이러한 구성은 DRS 구성으로 공지될 수 있다.

[0042] [0054] 일부 경우들에서, 무선 통신 네트워크(100)는, 하나 이상의 매크로 기지국들(105)의 커버리지 영역(110)과 중첩할 수 있는 커버리지 영역들(110)을 갖는 소형 셀들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 소형 셀들은 높은 사용자 요구를 갖는 영역들에, 또는 매크로 기지국(105)에 의해 충분히 커버되지 않는 영역들에 추가될 수 있다. 예를 들어, 소형 셀은 쇼핑 센터에, 또는 지형 또는 건물들에 의해 신호 송신들이 차단되는 영역에 위치될 수 있다. 일부 경우들에서, 소형 셀들은, 로드(load)가 높은 경우 매크로 기지국들(105)이 트래픽을 분담시키도록 허용함으로써 네트워크 성능을 개선할 수 있다. 대형 셀 및 소형 셀 둘 모두를 포함하는 네트워

크는 이종 네트워크로 공지될 수 있다. 이종 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)로 공지된 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(Home evolved node B)들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 사무실 건물은 오직 건물의 점유자들에 의한 사용을 위한 소형 셀들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이종 네트워크들은 이종 네트워크들보다 더 복잡한 네트워크 계획 및 간접 완화 기술들을 수반할 수 있다.

[0043]

[0055] 무선 통신 시스템(100)은, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서의 동작을 지원할 수 있고, 그 특징은, CA 또는 멀티-캐리어 동작으로 지정될 수 있다. 캐리어는 또한, 컴포넌트 캐리어(CC), 계층, 채널 등으로 지정될 수 있다. 용어 "컴포넌트 캐리어"는 CA 동작에서 UE에 의해 활용되는 다수의 캐리어들 각각을 지칭할 수 있고, 시스템 대역폭의 다른 부분들과는 별개일 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트 캐리어는, 독립적으로 또는 다른 컴포넌트 캐리어들과 함께 활용되며 쉬운 비교적 좁은 대역폭 캐리어일 수 있다. 각각의 컴포넌트 캐리어는, LTE(Long Term Evolution) 표준의 릴리즈 8 또는 릴리즈 9에 기초한 분리된 캐리어와 동일한 능력을 제공할 수 있다. 다수의 컴포넌트 캐리어들은 더 큰 대역폭 및 예를 들어, 더 높은 데이터 레이트들을 일부 UE들(115)에 제공하기 위해 동시에 어그리게이트되거나 활용될 수 있다. 따라서, 개별 컴포넌트 캐리어들은 레거시 UE들(115)(예를 들어, LTE 릴리즈 8 또는 릴리즈 9를 구현하는 UE들(115))과 하위 호환 가능할 수 있는 한편; 다른 UE들(115)(예를 들어, 릴리즈 8/9 이후의 LTE 버전들을 구현하는 UE들(115))은 멀티-캐리어 모드에서 다수의 컴포넌트 캐리어들로 구성될 수 있다. DL에 대해 사용되는 캐리어는 DL CC로 지정될 수 있고, UL에 대해 사용되는 캐리어는 UL CC로 지정될 수 있다. UE(115)는, CA를 위해 다수의 DL CC들 및 하나 이상의 UL CC들로 구성될 수 있다. 각각의 캐리어는 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 송신하기 위해 사용될 수 있다. UE(115)는 다수의 캐리어들을 활용하여 단일 기지국(105)과 통신할 수 있고, 또한 상이한 캐리어 상에서 다수의 기지국들과 동시에 통신할 수 있다. UE(115)는, CA를 위해 다수의 DL CC들 및 하나 이상의 UL CC들로 구성될 수 있다. CA는 FDD(frequency division duplexing) 및 TDD(time division duplexing) 컴포넌트 캐리어들 모두와 함께 사용될 수 있다.

[0044]

[0056] 기지국(105)의 각각의 셀은 DL CC 또는 TDD CC를 포함할 수 있는 CC를 포함한다. 셀은 FDD 동작에서 UL CC를 포함할 수 있다. 기지국(105)에 대한 각각의 서빙 셀의 커버리지 영역(110)은 상이할 수 있다(예를 들어, 상이한 주파수 대역들 상의 CC들은 상이한 경로 손실들을 경험할 수 있다). 일부 예들에서, 하나의 캐리어는, PCell에 의해 서빙될 수 있는 UE(115)에 대한 1 차 캐리어 또는 PCC(primary component carrier)로 지정된다. PCell들은, UE 단위로 상위 계층들(예를 들어, RRC 등)에 의해 준-정적으로 구성될 수 있다. 특정 UCI(uplink control information), 예를 들어, 확인응답(ACK)/NACK(negative-acknowledgment), CQI(channel quality indicator) 및 PUCCH(physical uplink control channel) 상에서 송신되는 스케줄링 정보가 PCell에 의해 반송된다. 추가적인 캐리어들은, SCell들에 의해 서빙될 수 있는 2 차 캐리어들 또는 SCC(secondary component carriers)로 지정될 수 있다. SCell들은 마찬가지로 UE 단위로 준-정적으로 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, SCell들은, PCell과 동일한 제어 정보를 포함하지 않거나, 이를 송신하도록 구성되지 않을 수 있다. 다른 경우들에서, 하나 이상의 SCell들은 PUCCH를 반송하도록 지정될 수 있고, SCell들은 연관된 UL 제어 정보를 반송하기 위해 어느 CC가 사용되는지에 기초하여 PUCCH 그룹들로 편제될 수 있다. 일부 무선 네트워크들은 다수의 캐리어들(예를 들어, 5 내지 32개의 캐리어들), 공유된 스펙트럼의 동작 또는 향상된 CC들의 사용에 기초하여 향상된 CA 동작들을 활용할 수 있다.

[0045]

[0057] 일부 경우들에서, 구성된 SCell들은 1 차 캐리어(예를 들어, PCell 등)를 사용하여 구성된 셀에 의해 개별적인 UE들(115)에 대해 활성화 및 활성화해제된다. 예를 들어, 구성된 SCell들에 대한 활성화 및 활성화해제 커맨드들이 MAC 시그널링에서 반송될 수 있다. SCell이 활성화해제되는 경우, UE(115)는 SCell에 대한 제어 정보에 대해 모니터링할 필요가 없거나, 대응하는 DL CC를 수신할 필요가 없거나, 대응하는 UL CC에서 송신할 수 없거나, 또는 CQI 측정들을 수행하도록 요구되지 않는다. SCell의 활성화해제 시에, UE는 또한 SCell과 연관된 모든 HARQ 베퍼들을 플러시(flush)할 수 있다. 반대로, SCell이 활성인 경우, UE(115)는 SCell에 대한 제어 정보 및/또는 데이터 송신들을 수신하고, CQI 측정들을 수행할 수 있도록 예상된다. 활성화/활성화해제 메커니즘은 MAC 제어 엘리먼트와 활성화해제 타이머들의 조합에 기초한다. MAC 제어 엘리먼트는 SCell들의 개별적인 활성화 및 활성화해제에 대한 비트맵을 반송하여, SCell들은 개별적으로 활성화 및 활성화해제될 수 있고, 단일 활성화/활성화해제 커맨드가 SCell들의 서브셋트를 활성화/활성화해제할 수 있다. 하나의 활성화해제 타이머는 SCell마다 유지되지만 RRC에 의해 UE마다 하나의 공통 값이 구성된다.

[0046]

[0058] 일부 예들에서, UE들(115)은 전용 스펙트럼의 PCell 및 공유된 스펙트럼의 하나 이상의 SCell들을 사용하여 CA에 대해 구성될 수 있다. 다른 디바이스들이 또한 공유된 스펙트럼에서 동작중일 수 있다. 예를 들어, 도 1은 공유된 스펙트럼의 통신 링크들(165)을 통해 Wi-Fi 스테이션들(STA들)(155)과 통신하는 Wi-Fi 액세스 포

인트(AP)(150)를 포함하는 네트워크를 도시한다. UE들(115) 또는 eNB들(105)은 공유된 스펙트럼에서의 송신들을 위한 LBT 절차들을 활용할 수 있다. 이러한 디바이스들은, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 통신하기 전에 CCA를 수행할 수 있다. CCA는, 임의의 다른 활성 송신들이 존재하는지 여부를 결정하기 위한 에너지 검출 및 프리앰블 검출 절차들을 포함할 수 있다.

[0047] [0059] 도 2는 본 개시의 다양한 양상들이 이용될 수 있는 무선 통신 환경(200)의 예를 예시한다. 무선 통신 환경(200)은 eNB(105-a) 및 eNB(105-b)를 포함할 수 있고, 이들은 전용 스펙트럼(예를 들어, 허가된 스펙트럼)의 하나 이상의 캐리어들 및 공유된 스펙트럼의 하나 이상의 2 차 캐리어들을 사용하여 UE들(115)과 통신할 수 있는 소형 셀 eNB들일 수 있다. 무선 통신 환경(200)은 또한, 공유된 스펙트럼의 Wi-Fi 통신 링크(165-a)를 통해 통신할 수 있는 Wi-Fi 액세스 포인트(150-a) 및 STA(155-a)와 같은, 공유된 스펙트럼 상에서 동작하는 다른 디바이스들을 포함할 수 있다. 무선 통신 환경(200)은, 예를 들어, 도 1의 무선 시스템(100)의 양상들을 예시할 수 있다. 명확화를 위해, 설명된 시스템들 및 기술들은 공유된 스펙트럼에서 동작하는 셀들에 대해 논의된다. 그러나, 설명된 기술들은, 사전-조정이 없는 LBT 절차들 및 액세스가 종래의 전용 스펙트럼 RRM 절차들에 대한 난제들을 생성할 수 있는 간접 프로파일들을 생성하는 다른 스펙트럼 환경들에 대해 적용가능함을 이해해야 한다.

[0048] [0060] 도 2에 예시된 바와 같이, UE(115-a)는 eNB(105-a)와 통신할 수 있고, 전용 스펙트럼의 PCe11(225-a) 및 공유된 스펙트럼의 SCe11(230-a)을 사용하는 CA에 대해 eNB(105-a)에 의해 구성될 수 있다. SCe11(230-a)은 공유된 스펙트럼 셀일 수 있고, DRS 송신들(240-a)에 대한 DRS 구성을 가질 수 있다. eNB(105-a)는 UE(115-b)와 같은 추가적인 UE들(115)에 대한 서빙 eNB일 수 있다. 유사하게, eNB(105-b)는, SCe11(230-a)와 같은 상이한 주파수 또는 동일한 주파수 상에서의 LAA를 위해 구성될 수 있는 PCe11(225-b) 및 SCe11(230-b)을 통해 UE(115-c)와 통신할 수 있다. SCe11(230-b)은 DRS 송신들(240-b)에 대한 DRS 구성을 가질 수 있다. 일부 예들에서, eNB들(105-a 및 105-b)은, DRS 구성과 각각 연관될 수 있는, (예를 들어, 다른 주파수들 등 상에서) LAA에서의 사용을 위한 공유된 주파수 대역의 추가적인 셀들을 지원할 수 있다. 본원에 설명되는 기술들은, 전용 스펙트럼의 PCe11, 및 하나 이상의 eNB들(105)에 의해 지원되는 비허가된 또는 공유된 스펙트럼의 임의의 수의 셀들을 사용하는 배치들에 적용될 수 있다.

[0049] [0061] UE(115-a)는 SCe11(230-a) 상에서의 DRS 송신들의 측정을 위한 DMTC 윈도우를 갖도록 구성될 수 있다. SCe11(230-a)이 활성화해제되는 경우, UE(115-a)는 (LBT에 종속하는) SCe11(230-a)에 대한 DRS 구성에 의해 구성되는 DRS 시간 위치들에서 DMTC 윈도우 동안 DRS 송신들에 대해 모니터링한다. SCe11(230-a)이 활성화되는 경우, UE(115-a)는 DMTC 윈도우 동안 DRS 송신들에 대해 모니터링하고, eNB(105-a)로부터의 데이터 송신들에 존재하는 다른 기준 신호들(예를 들어, DMTC, CRS, CSI-RS 등)을 또한 사용할 수 있다.

[0050] [0062] SCe11(230-a)에 대한 DRS 송신들(240-a) 및 SCe11(230-b)에 대한 DRS 송신들(240-b)은 상이한 DRS 구성들을 가질 수 있기 때문에, UE(115-a)는 SCe11(230-b)을 인식하지 못할 수 있거나, RRM 절차들(예를 들어, 핸드오버 등)을 위한 SCe11(230-b)에 대한 RRM 측정들을 제공하지 못할 수 있다. 또한, eNB들(105-a 및 105-b)은, 하나 이상의 공유된 주파수 대역들의 상이한 주파수들 상에서의 LAA에 따라 동작할 수 있는 추가적인 SCe11들(230)을 지원할 수 있다. 따라서, UE(115-a)는, 공유된 스펙트럼을 포함하는 무선 통신 환경(200)의 자원들의 효과적인 RRM을 위해 충분한 RRM 측정 정보를 제공하지 않을 수 있다.

[0051] [0063] eNB들(105) 또는 UE들(115)을 포함하는 도 1 및 도 2의 시스템들은 LAA 배치들에 대한 RRM을 보조하기 위해 향상된 RRM 측정들 및 보고를 위해 구성될 수 있다. RRM 측정 및 보고 향상들은 셀들 사이에서 수신 신호 강도/품질 또는 수신 전력의 비교에 기초하여 이벤트 트리거링을 보고하는 것을 포함한다. 이웃 셀 RRM 측정들은 주파수내 셀 측정들을 위한 DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우 또는 주파수간 셀 측정들을 위한 SCe11 측정 캡에 걸쳐 탐색함으로써 개선될 수 있다. 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 보고들은 PCe11 또는 다른 PCC 후보 셀들에 대해 상대적인 이웃 셀들의 타이밍 오프셋들에 따라 이웃 셀들을 보고함으로써 개선될 수 있다. RRM 보고는 또한 구성된 SCe11들 또는 SCC 후보들에 대해 수신 전력(예를 들어, RSSI 등)을 보고함으로써 개선될 수 있다. 수신 전력은 관측 기간에 걸쳐 보고될 수 있고, 보고된 주파수들에 대한 간접 프로파일들을 표시할 수 있다.

[0052] [0064] 도 3은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 향상들을 예시하는 흐름도(300)를 도시한다. 흐름도(300)에서, UE(115-a)는 eNB(105-a)에 의해 서빙될 수 있고, 전용 스펙트럼의 PCe11(225-a) 및 공유된 스펙트럼의 SCe11(230-a)을 사용하는 CA에 대해 eNB(105-a)에 의해 구성될 수 있다. 예를 들어, 흐름도(300)는 도 2의 무선 통신 환경(200)에서 예시적인 메시지 및 신호 흐름을 예

시할 수 있다.

[0053] [0065] UE(115-a)는, 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수들에 대한 RRM 측정을 위한 구성 세팅들 또는 파라미터들을 포함할 수 있는 RRM 측정 구성(310)을 eNB(105-a)로부터 수신할 수 있다.

[0054] [0066] RRM 측정 구성(310)은 공유된 스펙트럼의 제1 셀 또는 주파수 및 제2 셀 또는 주파수와 연관된 예시적인 RRM 측정 이벤트(예를 들어, 새로운 이벤트 A7)를 구성할 수 있다. RRM 측정 이벤트는, 제1 셀 또는 주파수가 제2 셀 또는 주파수 플러스 오프셋보다 크게 되는 경우 트리거링될 수 있다. RRM 측정 이벤트는 구성된 SCe11들 또는 후보 SCC들 중 어느 하나 또는 둘 모두에 대해 구성될 수 있다. RRM 측정 이벤트는 기준 신호 양들(예를 들어, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality) 등) 또는 수신 전력(예를 들어, RSSI 등)의 비교를 위해 구성될 수 있다.

[0055] [0067] 주파수내 RRM 측정들을 위한 DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우는 RRM 측정 구성(310)에 의해 구성될 수 있다. DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우는 탐색 기간 및 윈도우 지속기간을 사용하여 구성될 수 있다. 확장된 DMTC 탐색 기간은 정수개의 DMTC 기간들로서 주어질 수 있다. DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우는 DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우 전반에 걸쳐 DRS에 대한 탐색(예를 들어, 구성된 윈도우에 걸쳐 DRS에 대한 연속적인 모니터링)을 가능하게 하도록 구성될 수 있다.

[0056] [0068] RRM 측정 구성(310)은 주파수간 RRM 측정들을 위한 측정 캡을 표시할 수 있다. 측정 캡은 다른 구성된 셀들(예를 들어, PCe11 등)에 영향을 미치지 않고, 구성된 셀들의 서브세트에 적용될 수 있다. 예를 들어, 측정 캡은 주어진 주파수 대역에서 구성된 SCe11들에 적용될 수 있다.

[0057] [0069] 공유된 스펙트럼의 동기식 또는 비동기식 이웃 셀들을 보고 및 그룹화하기 위한 보고 모드들 및 타이밍 오프셋 임계치들은 RRM 측정 구성(310)에 의해 표시될 수 있다. 보고 모드들은, (예를 들어, 타이밍 오프셋 임계치 등 내의) 동기식 셀들을 보고할지, 비동기식 셀들을 보고할지, 동기식 및 비동기식 셀들 둘 모두를 보고할지 여부, 타이밍 오프셋에 따라 셀들을 그룹화할지 여부, 또는 이웃 셀들에 대한 검출된 타이밍 오프셋을 보고할지 여부를 포함한다.

[0058] [0070] RRM 측정 구성(310)은 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 수신 신호 강도 보고를 구성할 수 있다. 수신 신호 강도 보고의 구성은 공유된 스펙트럼의 셀들(예를 들어, 구성된 SCe11들 및 후보 SCC들)에 대한 수신 전력을 측정하기 위한 관측 또는 측정 기간들을 구성하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신 신호 강도 보고에 대한 구성은 RSSI 관측 기간, RSSI 측정 기간, RSSI 임계치 또는 필터링 파라미터들을 포함할 수 있다. 구성은 간접 프로파일 또는 채널 점유도(예를 들어, RSSI 측정들이 RSSI 임계치보다 위에 있는 시간의 퍼센티지 등)의 보고를 표시할 수 있다.

[0059] [0071] eNB(105-a)는 DRS 송신들(예를 들어, DRS 송신들(240-a))을 포함할 수 있는 기준 신호들(340-a) 뿐만 아니라 데이터 송신들과 함께 전송되는 다른 기준 신호들(예를 들어, DMRS, CRS, CSI-RS 등)을 송신할 수 있다. 유사하게, eNB(105-b)는 기준 신호들(340-b)을 송신할 수 있다.

[0060] [0072] UE(115-a)는 RRM 측정 구성(310)에 기초하여 RRM 측정들(320)을 수행할 수 있다. 예를 들어, UE(115-a)는 서빙 셀들에 대한 RRM 측정들, (예를 들어, DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우에 따른) 주파수내 이웃 셀들에 대한 RRM 측정들, (예를 들어, 측정 캡에 따른) 주파수간 이웃 셀들에 대한 RRM 측정들 또는 RSSI 측정들을 수행할 수 있다. UE(115-a)는, 구성된 측정 이벤트들이 RRM 측정들에 기초하여 트리거링되는지 여부를 결정할 수 있다.

[0061] [0073] UE(115-a)는 RRM 측정들에 기초하여 RRM 보고 메시지(330)를 eNB(105-a)에 전송할 수 있다. 예를 들어, UE(115-a)는 주파수내 및 주파수간 이웃 셀들에 대한 측정들을 보고할 수 있고, 보고 모드에 따라(예를 들어, 타이밍 오프셋 등에 따라) 이웃 셀들을 보고할 수 있다.

[0062] [0074] 도 4a 및 도 4b는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼 셀들에 대한 주파수간 RRM 보고 이벤트 트리거링을 예시하는 예시적인 도면들을 도시한다. 도 4a는 공유된 스펙트럼 대역(410)의 셀들(430-a-1, 430-a-2, 430-a-3, ..., 430-a-n)의 예시적인 도면(400-a)을 도시한다. 각각의 셀(430)은 하나 이상의 SCC들(예를 들어, 주파수내 이웃 셀들 등)에 의해 사용될 수 있다. 주파수간 RRM 보고는 UE(115)에 대해 구성될 수 있고, 제1 셀과 연관된 신호 양이 제2 셀에 대한 신호 양보다 양호하게 되는 것에 의해 트리거링되는 주파수간 보고 이벤트(예를 들어, 새로운 이벤트 A7 등)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 셀들은 UE(115)에 대해 구성된 SCe11들에 대응할 수 있거나, 제1 및 제2 셀들 중 하나 이상은 UE(115)에 대한 SCe11로서 현재 구성되지 않은 후보 SCC 또는 다른 주파수(예를 들어, 공유된 주파수 대역(410)의 상이한 주파수 채널 또는 상이한 주파수 대

역)일 수 있다. 예를 들어, 새로운 이벤트 A7은, 주파수 f_1 에서 후보 SCC에 대한 신호 양(예를 들어, RSRP, RSRQ, RSSI 등)이 주파수 f_2 에서 구성된 SCe11보다 양호하게 되는 경우 트리거링되도록 구성될 수 있다. RRM 보고고 이벤트는,

$$[0063] \quad Meas_{f1} + O_{f1} - Hyst > Meas_{f2} + O_{f2} + Offset$$

[0064] 인 경우 트리거링될 수 있다. 여기서, $Meas_{f1}$ 및 $Meas_{f2}$ 는 측정된 신호 품질 값들이고, O_{f1} 및 O_{f2} 는 셀-특정 오프셋들이고, Hyst는 구성된 히스테리시스 값이고, Offset은 보고 이벤트에 대해 구성된 오프셋이다. 일부 경우들에서, 비교된 신호 양들 $Meas_{f1}$ 및 $Meas_{f2}$ 에 필터링이 적용될 수 있다.

[0065] [0075] 도 4b는 구성된 신호 양에 기초하여 트리거링되는 주파수간 RRM 보고 이벤트의 예시적인 도면(400-b)을 도시한다. 예시적인 도면(400-b)에서, RRM 보고 이벤트는, 제1 셀(445)에 대한 신호 양이 제2 셀(440)에 대한 신호 양보다 임계치(450)(예를 들어, 셀-특정 오프셋들은 제로로 설정될 수 있음)만큼 더 양호하게 되는 경우 트리거링(455)되도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 및 제2 셀들은 UE에 대해 구성된 SCe11들, 후보 SCC들 또는 (예를 들어, 공유된 스펙트럼의) 다른 주파수들에 대응할 수 있다.

[0066] [0076] 이벤트는 RSSI, RSRP 또는 RSRQ와 같은 신호 양들에 기초하여 트리거링될 수 있다. 예를 들어, RSSI에 기초하여 제1 셀이 제2 셀보다 양호하게 되는 경우 이벤트를 트리거링하기 위해, 측정된 신호 양은 RSSI로 구성되고, 제1 측정된 주파수는 제2 셀에 대응하도록 구성되고, 제2 측정된 주파수는 제1 셀에 대응하도록 구성된다. 따라서, 제2 셀에 대한 RSSI가 제1 셀에 대한 RSSI 플러스 오프셋(더 양호한 채널 조건들에 대응하는 더 낮은 RSSI)보다 커지는 경우, 이벤트가 트리거링된다.

[0067] [0077] 추가적으로 또는 대안적으로, 하나의 이벤트(예를 들어, 새로운 이벤트 A7)는 셀-특정 측정들(예를 들어, RSRP, RSRQ 등)과 연관된 신호 양들을 사용하도록 구성될 수 있고, 제2 이벤트(예를 들어, 새로운 이벤트 A8)는 셀들과 연관되지 않은 신호 양들(예를 들어, RSSI 등)을 사용하도록 구성될 수 있다. 이러한 예에서, 제2 이벤트는, 제2 셀에 대한 신호 양이 제1 셀에 대한 신호 양 마이너스 임계치보다 작은 경우(예를 들어, 제2 셀에 대한 주파수는 제1 셀에 대한 주파수보다 더 클리어함) 트리거링될 수 있다.

[0068] [0078] 도 5는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 DMTC 윈도우들의 예시적인 도면(500)을 도시한다. UE(115)는 DMTC 기간(530) 및 DMTC 윈도우 지속기간(535)에 따라 구성된 DMTC 윈도우들(520) 동안 구성된 SCe11에 대한 DRS 송신들에 대해 탐색하도록 구성될 수 있다. 구성된 SCe11은 DMTC 윈도우(520) 동안 구성된 (LBT에 종속된) 시간 위치들에서 발생하는 하나 이상의 DRS 송신들(540)을 가질 수 있다.

[0069] [0079] UE(115)는 DMTC 윈도우(520) 또는 확장된 DMTC 윈도우(550)에 대해 구성될 수 있고, 그 동안 UE(115)는 공유된 스펙트럼의 주파수내 이웃 셀들에 대해 탐색할 수 있다. 예를 들어, DMTC 윈도우(520) 또는 확장된 DMTC 윈도우(550) 동안, UE(115)는 이웃 셀 N1로부터의 DRS 송신들(560) 및 이웃 셀 N2로부터의 DRS 송신들(570)을 검출할 수 있다.

[0070] [0080] 확장된 DMTC 윈도우(550)는, 확장된 DMTC 윈도우들(550) 사이의 DMTC 기간들(530)의 수를 표시하는 탐색 기간에 따라 구성될 수 있다. 따라서, UE(115)는 각각의 DMTC 윈도우(520)에 대한 확장된 DMTC 윈도우 탐색을 수행하지 않을 수 있다. 확장된 DMTC 윈도우(550)는 또한 DMTC 기간(530)만큼 길게 구성될 수 있는 윈도우 지속기간(555)에 따라 구성될 수 있다.

[0071] [0081] 추가적으로 또는 대안적으로, 주파수내 이웃 셀들에 대한 탐색은 eNB(105)에 의한 요청 시에 수행될 수 있다. 예를 들어, 서빙 eNB(105)는 이웃 셀 탐색이 수행되도록 하는 요청을 전송할 수 있고, UE는 요청에 따라 DRS 송신들에 대한 탐색을 수행할 수 있다. 요청된 탐색은 요청에서 특정된 지속기간에 걸쳐 또는 일부 경우들에서는 윈도우 지속기간(555)에 걸쳐 수행될 수 있다.

[0072] [0082] 도 6은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 측정 캡들의 예시적인 도면(600)을 도시한다. 도 6은 PCe11(225-c) 및 SCe11_1(230-c) 및 SCe11_2(230-d)를 포함하는 하나 이상의 SCe11들을 포함하는 서빙 셀들의 세트를 통한 통신을 위해 구성되는 UE(115)에 대한 측정 캡을 예시할 수 있다. SCe11_1(230-c) 및 SCe11_2(230-d)는 공유된 주파수 대역의 셀들일 수 있다.

[0073] [0083] LAA에 대한 주파수간 RRM 측정들을 수행하기 위해, UE(115)는 측정 캡(620)을 이용할 수 있고, 여기서

UE(115)는 하나 이상의 다른 주파수들(예를 들어, SCC_n1(630) 등)에 대한 RRM 측정들(예를 들어, DRS 송신들 또는 다른 기준 신호 송신들 등을 검출하는 것)을 수행할 수 있다. 하나 이상의 다른 주파수들은 구성된 SCell 들(예를 들어, SCell_1(230-c) 및 SCell_2(230-d))와 동일한 대역에 있을 수 있거나, 또는 일부 경우들에서는 상이한 주파수 대역에 있을 수 있다. 측정 캡(620) 동안, UE(115)는 서빙 셀들의 세트의 서브세트(예를 들어, SCell_1(230-c) 및 SCell_2(230-d))를 통한 통신들을 보류하는 한편 서빙 셀들의 세트의 다른 서브세트들(예를 들어, PCell(225-c))을 통해 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 측정 캡(620)은 주파수 대역과 연관될 수 있다 (예를 들어, 캡은 주파수 대역의 구성된 SCell들에 적용된다). 일부 예들에서, 통신을 보류하는 것은, 라디오 주파수 컴포넌트를 하나의 주파수 범위 또는 대역을 통한 통신으로부터 상이한 주파수 범위 또는 대역으로 스위칭하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 듀얼 라디오들(예를 들어, 다수의 트랜시버 컴포넌트들)을 포함할 수 있고, 측정 캡(620) 동안 라디오들 중 하나를 상이한 주파수 대역 또는 범위로 투닝할 수 있다.

- [0074] [0084] 측정 캡(620)은 자율적인 캡일 수 있거나, 공지된 데이터 버스트 캡들 동안일 수 있거나 또는 구성된 LAA 측정 캡일 수 있다. 자율적인 캡의 경우, UE(115)는, eNB(105)에 의해 요청되거나 eNB(105)에 통지함이 없이 캡 동안 주파수간 RRM 측정들을 수행할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 RRM 측정들이 우선순위를 가져야 하도록, 캡 동안 주파수간 RRM 측정들에 대한 우선순위가 가능한 데이터 송신들의 우선순위보다 크다고 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 자율적인 캡을 수행할지 여부를 결정하는 것은, 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 이전 RRM 측정들이 취해진 이후의 시간 기간, 하나 이상의 구성된 LAA SCell들의 신호 강도, 또는 활성 데이터 접속들의 우선순위에 기초할 수 있다.
- [0075] [0085] UE(115)가 하나 이상의 LAA SCell들에 대한 데이터 버스트 구성을 갖도록 구성된 경우들에서, RRM 측정들은 데이터 버스트들의 캡들 동안 수행될 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 하나 이상의 LAA SCell들에 대해 준-영구적으로 스케줄링된 데이터 버스트들을 갖도록 구성될 수 있고, LAA SCell들에 대한 데이터 버스트들 사이의 시간 기간들 동안 측정 캡을 수행할 수 있다.
- [0076] [0086] LAA 측정 캡들은 RRM 측정 구성(예를 들어, 도 3의 RRM 측정 구성(310) 등)에서 수신된 파라미터들에 따라 구성될 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 측정 기간 및 측정 지속기간에 따라 LAA 주파수간 측정 캡에 대해 구성될 수 있다. LAA 주파수간 측정 캡은 셀들의 서빙 세트의 서브세트에 적용될 수 있다. 예를 들어, LAA 주파수간 측정 캡은 모든 구성된 LAA SCell들 또는 (예를 들어, 구성된 주파수 대역 등 내의) 구성된 LAA SCell들의 서브세트에 적용될 수 있다.
- [0077] [0087] 공유된 스펙트럼의 이웃 셀들의 보고는 PCel1 또는 다른 검출된 전용 스펙트럼 PCC의 프레임 타이밍에 대해 상대적인 이웃 셀들의 검출된 타이밍 오프셋들에 기초할 수 있다. 예를 들어, PCel1과 검출된 LAA SCC 사이에서 상대적으로 작은 타이밍 오프셋들(예를 들어, 30 μs 미만 등)은, LAA SCC가 PCel1과 코로케이트될 가능성이 있음을 표시할 수 있다. 더 큰 타이밍 오프셋들은 동일한 PLMN의 비동기식 셀 또는 상이한 PLMN과 연관된 셀을 표시할 수 있다.
- [0078] [0088] 도 7은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 이웃 공유된 스펙트럼 셀 보고에 대한 검출된 타이밍 오프셋들의 예시적인 도면(700)을 도시한다. 도 7은 PCel1(225-c) 및 SCell(230-e)을 포함하는 하나 이상의 SCell들을 포함하는 서빙 셀들의 세트를 통한 통신을 위해 구성되는 UE(115)에 대한 이웃 셀들의 검출된 타이밍 오프셋들을 예시할 수 있다. SCell(230-e)는 공유된 주파수 대역의 셀일 수 있다. UE(115)는 상기 기술들(예를 들어, 측정 캡들, 확장된 DMTC 윈도우 등)에 따라 주파수간 및 주파수내 셀들에 대한 RRM 측정들을 수행할 수 있다. UE(115)는 검출된 이웃 셀들에 대한 타이밍 오프셋들을 검출할 수 있고, 검출된 타이밍 오프셋들 및 RRM 측정 구성(예를 들어, 도 3의 RRM 측정 구성(310) 등)에서 구성된 RRM 보고 모드에 따라 RRM 보고를 수행할 수 있다.
- [0079] [0089] 일부 예들에서, RRM 보고 모드는 검출된 타이밍 오프셋들 및 구성된 타이밍 오프셋 임계치에 따라 보고하기 위한 공유된 스펙트럼의 셀들을 식별한다. 예를 들어, 타이밍 오프셋 임계치는 RRM 측정 구성에서 수신될 수 있고, 검출된 셀들의 서브세트는 타이밍 오프셋 임계치에 기초하여 보고될 수 있다. 일부 경우들에서, 보고는 오직 동기식 셀들 또는 비동기식 셀들에 대해서만 수행될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 동기식 및 비동기식 셀들 둘 모두가 보고될 수 있고, 보고는 타이밍 오프셋에 의해 셀들을 그룹화 또는 식별할 수 있다. 예를 들어, 다수의 타이밍 그룹들이 보고될 수 있고, 각각의 타이밍 그룹은 연관된 타이밍 오프셋 윈도우 내에 있는 셀들을 갖는다.
- [0080] [0090] 도 7에 예시된 바와 같이, UE(115)는 PCC_n1(725-a) 및 PCC_n2(725-b)를 검출할 수 있고, 이들은 UE(115)에 대한 후보 PCel1들일 수 있다. 예를 들어, PCC_n1(725-a) 및 PCC_n2(725-b)는 PCel1(225-c)과 같은

동일한 PLMN과 연관된 전용 스펙트럼의 주파수내 또는 주파수간 셀들일 수 있다. UE(115)는 PCe11(225-c)에 대한 프레임(710)에 대해 상대적인 프레임 타이밍 오프셋, 즉 PCC_n1에 대해 735-a 및 PCC_n1 및 PCC_n2에 대한 735-b를 검출할 수 있고, 이들은 도 7에 예시된 예의 경우 각각 50 μ s 및 1000 μ s일 수 있다.

[0081] [0091] UE(115)는 또한 이웃 셀들 SCC_n1(730-a), SCC_n2(730-b), SCC_n3(730-c) 및 SCC_n4(730-d)를 검출할 수 있고, 이들은 공유된 스펙트럼의 주파수내 또는 주파수간 셀들일 수 있다. UE(115)는 프레임 타이밍 오프셋들, 즉, SCC_n1(730-a), SCC_n2(730-b), SCC_n3(730-c) 및 SCC_n4(730-d)에 대해 각각 735-d, 735-e, 735-f 및 735-g를 검출할 수 있다. 도 7에 예시된 예에서, 프레임 타이밍 오프셋들(735-d, 735-e, 735-f 및 735-g)은 각각 60 μ s, 1020 μ s, 500 μ s 및 5000 μ s일 수 있다. UE(115)는 SCe11(230-e)에 대해 1 μ s의 프레임 타이밍 오프셋을 검출할 수 있다.

[0082] [0092] 일부 예들에서, UE(115)는 동기식 또는 준-동기식 그룹들(예를 들어, 서로의 타이밍 오프셋 임계치 내에서 상대적인 타이밍 오프셋들을 갖는 셀들)의 RRM에 대해 식별된 셀들을 보고할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 SCC_n1(730-a)을 PCC_n1(725-a)과 동기식으로 그리고 SCC_n2(730-b)를 PCC_n2(725-b)와 동기식으로 보고할 수 있다. UE(115)는 SCC_n3(730-c) 및 SCC_n4(730-d)를 공유된 스펙트럼의 비동기식 셀들로 보고할 수 있다. 그룹화는, 보고된 이웃 셀들이 가능하게는 코로케이트되는지 또는 공유된 스펙트럼의 다른 셀들 또는 후보 PCC들과 동일한 배치(예를 들어, 동일한 PLMN 등)로부터의 것인지 여부를 서빙 eNB에 표시할 수 있다.

[0083] [0093] 도 8은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 RSSI 측정들의 예시적인 도면(800)을 도시한다. 도면(800)은 셀(예를 들어, SCe11 또는 후보 SCC 등)에 대한 RSSI(830)의 플롯을 도시한다. 도면(800)으로부터 볼 수 있는 바와 같이, 공유된 스펙트럼의 셀에 대한 RSSI(830)는 전용 스펙트럼의 간섭 프로파일과 실질적으로 상이한 버스터 간섭 프로파일을 도시할 수 있다.

[0084] [0094] UE(115)는 RSSI 관측 기간 t_{RSSI_obs} (840), RSSI 측정 기간 t_{RSSI_mp} (850) 또는 RSSI 임계치(860)에 따라 셀에 대한 RSSI를 (예를 들어, 도 3의 RRM 측정 구성(310) 등을 통해) 보고하도록 구성될 수 있다. UE(115)는, 수백 밀리초 정도일 수 있는 RSSI 관측 기간 RSSI t_{RSSI_obs} (840)에 걸쳐 평균 또는 필터링된(예를 들어, 계층-3 필터링된 등) RSSI를 보고하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 RSSI 프로파일 또는 채널 점유도를 보고하도록 구성될 수 있고, 이들은, RSSI 관측 기간 t_{RSSI_obs} (840) 동안 RSSI 임계치(860)보다 위에 있는 셀에 대한 RSSI 측정들(855)의 시간양 또는 퍼센티지를 표시할 수 있다. RSSI 프로파일 또는 채널 점유도는 공유된 주파수 채널의 다른 사용자들(예를 들어, Wi-Fi 디바이스들 등)로부터의 간섭에 대한 더 양호한 표시를 제공할 수 있다.

[0085] [0095] UE(115)는 공유된 주파수 대역에서 구성된 SCe11 또는 미구성된 주파수 채널(예를 들어, 후보 SCC 등)에 대한 RSSI를 보고하도록 구성될 수 있다. 구성된 SCe11의 경우, UE(115)는 DRS 송신들이 없는 시간 기간들 동안 RSSI 보고에 대한 측정들을 수행할 수 있다. 이는, 채널 선택을 위해 다른 공유된 주파수 채널에 대해 보고된 RSSI와 더 양호한 비교를 제공할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 DRS 송신들을 포함하는 시간 기간들 동안 RSSI 측정들을 수행할 수 있지만, RSRP를 RSSI 측정 프로세싱을 위한 SCe11로부터 감산할 수 있다.

[0086] [0096] 도 9는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위해 구성되는 무선 디바이스(900)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(900)는, 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명된 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(900)는, 수신기(905), RRM 측정 및 보고 관리자(910) 또는 송신기(915)를 포함할 수 있다. RRM 측정 및 보고 관리자(910)는 구성 관리자(920), 측정 관리자(925) 또는 보고 관리자(930)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(900)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0087] [0097] 수신기(905)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 LAA에 대한 RRM 측정 및 보고와 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 수신기 정보(935)를 수신할 수 있다. 수신기 정보(935)는, 구성 메시지(940)에서 RRM 측정 및 보고 관리자(910)에, 그리고 무선 디바이스(900)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다. 일부 예들에서, 수신기(905)는 주파수내 셀들에 대한 비주기적 탐색을 수행하도록 하는 요청을 서빙 eNB로부터 수신할 수 있다.

[0088] [0098] RRM 측정 구성 메시지(940)는 수신기(905)로부터 구성 관리자(920)로 전달될 수 있다. 구성 관리자(920)는 측정 파라미터 메시지(945)를 측정 관리자(925)로 전달할 수 있다. 측정 파라미터 메시지(945)는 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수들에 대한 RRM 측정과 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수 있고,

측정 관리자(925)는 측정 파라미터 메시지(945)에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 주파수들에 대한 적어도 하나의 측정을 수행할 수 있다. 그 다음, 측정 관리자(925)의 적어도 하나의 측정으로부터 결정되는 채널 파라미터 메시지(950)는 보고 관리자(930)로 전달될 수 있다. 그 다음, 보고 관리자(930)는 보고 메시지(955)를 송신기(915)에 전송할 수 있다.

[0089] [0099] 송신기(915)는, 무선 디바이스(900)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 송신 정보(960)를 시그널링할 수 있다. 송신 정보(960)는 측정들 또는 채널 점유도 정보를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(915)는, 트랜시버 관리자의 수신기(905)와 코로케이트될 수 있다. 송신기(915)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0090] [0100] 도 10은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 무선 디바이스(1000)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(1000)는, 도 1 내지 도 9를 참조하여 설명된 무선 디바이스(900) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1000)는, 수신기(905)(미도시), RRM 측정 및 보고 관리자(910) 또는 송신기(915)(미도시)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1000)는 또한 프로세서(미도시)를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. RRM 측정 및 보고 관리자(910)는 또한 구성 관리자(920-a), RRM 측정 관리자(925-a) 및 보고 관리자(930-a)를 포함할 수 있다.

[0091] [0101] RRM 측정 및 보고 관리자(910-a)는 도 9를 참조하여 설명된 동작들을 수행할 수 있다. RRM 측정 및 보고 관리자(910-a)는 UE(115)의 수신기(905)로부터 전달된 구성 메시지(940-a)를 수신할 수 있다. RRM 측정 및 보고 관리자(910-a)는 구성 메시지(940-a)를 구성 관리자(920-a)에 포워딩할 수 있다. 구성 관리자(920-a)는 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이, 서빙 eNB로부터 RRM 측정 구성(예를 들어, 수신기(905)를 통해) 수신할 수 있고, RRM 측정 구성은 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수들에 대한 RRM 측정과 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함한다.

[0092] [0102] 구성 관리자(920-a)는 CA 구성 관리자(1005), RSSI 보고 구성 관리자(1010), 확장된 DMTC 관리자(1025) 또는 비주기적 탐색 관리자(1015)를 포함할 수 있다. CA 구성 관리자(1005)는 UE에 대한 CA 구성을 관리하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, UE는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 전용 스펙트럼의 PCell 및 하나 이상의 LAA SCe11들을 포함하는 서빙 셀들의 세트를 갖도록 구성될 수 있다. RSSI 보고 및 구성 관리자(1010)는 UE에서의 RSSI 측정 및 다시 기지국으로의 측정의 보고의 구성을 수행할 수 있다. 비주기적 탐색 관리자(1015)는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, 공유된 스펙트럼의 주파수내 셀들에 대한 탐색을 위한 요청을 수신할 수 있고, 요청에 적어도 부분적으로 기초하여 주파수내 셀들에 대한 탐색들을 수행할 수 있다.

[0093] [0103] 일부 예들에서, 구성 메시지(940-a)는 공유된 주파수 대역의 제1 주파수 및 제2 주파수와 연관된 측정 이벤트에 대한 구성을 포함한다. 일부 예들에서, 수신 신호 양은 RSSI, RSRP 또는 RSRQ 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 예들에서, 제1 주파수 또는 제2 주파수 중 적어도 하나는 UE에 대해 구성된 SCe11일 수 있다. 일부 예들에서, 제1 주파수 또는 제2 주파수 중 적어도 하나는 UE에 대해 SCe11로 구성되지 않은 주파수일 수 있다. 측정 관리자(925-a)는 구성된 측정 이벤트에 기초하여 제1 주파수 및 제2 주파수에 대한 측정들을 수행할 수 있다.

[0094] [0104] 일부 예들에서, 측정 파라미터 메시지(945-a)는 셀 탐색 관리자(1045)에 전송될 DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우에 대한 구성을 포함한다. 일부 예들에서, DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우에 대한 구성을 탐색 기간, 윈도우 지속기간 또는 이들의 조합들 중 적어도 하나를 포함한다. 셀 탐색 관리자(1045)는 DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우에 기초하여 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 주파수내 측정들을 수행할 수 있다. 셀 탐색 관리자(1045)는 예를 들어, DMTC 윈도우 내에서 구성된 시간 위치에서 적어도 하나의 서빙 2 차 셀 DRS에 대해 탐색할 수 있고, 그리고/또는 DMTC 윈도우 내에서 구성된 시간 위치와 연관되지 않은 적어도 하나의 이웃 셀 DRS에 대해 탐색할 수 있다.

[0095] [0105] 일부 예들에서, 측정 파라미터 메시지(945-a)는 RSSI 측정 관리자(1020)에 전송될 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수들과 연관된 적어도 하나의 RSSI 측정 파라미터를 포함한다. RSSI 측정 관리자(1020)는 측정 파라미터 메시지(945-a)에서 표시되는 적어도 하나의 RSSI 측정 파라미터에 기초하여 RSSI 측정들을 수행할 수 있다.

[0096] [0106] 다른 예들에서, 측정 파라미터 메시지(945-a)는 서빙 셀들의 세트의 서브세트와 연관된 주파수간 측정 기간에 대한 구성을 포함한다. 측정 관리자(925)는 주파수간 측정 기간 동안 PCe11을 통해 서빙 eNB와 통신하

는 것과 동시에 공유된 주파수 대역의 적어도 하나의 이웃 주파수에 대한 신호 양을 측정할 수 있다.

[0097] 보고 관리자(930-a)는 RSSI 보고 관리자(1030)를 포함할 수 있다. RSSI 보고 관리자(1030)는 RSSI 측정 관리자(1020)로부터의 RSSI 메시지(1035)를 수신할 수 있다. RSSI 측정 관리자(1020)는 RSSI 측정들에 대한 구성 및 보고를 관리하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, RSSI 측정 관리자(1020)는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 RSSI 관측 기간, RSSI 측정 기간, RSSI 임계치 또는 이들의 조합들을 포함하는 (예를 들어, 측정 파라미터 메시지(945) 내의) 적어도 하나의 RSSI 측정 파라미터에 따라 RSSI 측정들을 구성할 수 있다.

[0098] 보고 관리자(930-a)는 (예를 들어, RSSI 측정 관리자(1020) 또는 셀 탐색 관리자(1045)로부터) 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 적어도 하나의 측정으로부터 결정되는 채널 파라미터를 서빙 eNB에 보고 할 수 있다. 일부 예들에서, 보고는 서빙 eNB로부터 PCe11의 프레임 타이밍에 대해 상대적인 하나 이상의 이웃 셀들의 검출된 타이밍 오프셋들 및 타이밍 오프셋 임계치에 적어도 부분적으로 기초하는 하나 이상의 이웃 셀들과 연관된 보고 메시지(955-a)를 포함한다. 일부 예들에서, 하나 이상의 이웃 셀들과 연관된 보고 메시지(955-a)는 검출된 타이밍 오프셋들을 포함한다. 일부 예들에서, 하나 이상의 이웃 셀들과 연관된 보고 메시지(955-a)는 검출된 타이밍 오프셋들에 따라 하나 이상의 이웃 셀들의 그룹화를 포함한다. 일부 예들에서, 하나 이상의 이웃 셀들과 연관된 보고 메시지(955-a)는 검출된 타이밍 오프셋들에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 후보 PCe11들과 하나 이상의 이웃 셀들의 그룹화를 포함한다. 일부 예들에서, 보고 메시지(955-a)는 RSSI 관측 기간에 걸친 평균 RSSI를 보고하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 보고 메시지(955-a)는 하나 이상의 주파수들에 대한 RSSI 측정들이 RSSI 관측 기간 동안 RSSI 임계치보다 위에 있는 시간양의 표시자를 보고하는 것을 포함한다. 보고 관리자(930-a)는 또한 탐색 동안 검출된 하나 이상의 주파수내 셀들과 연관된 정보를 보고 메시지(955-a)에서 보고할 수 있다. RRM 측정 및 보고 관리자(910)는 또한 RRM 이벤트 트리거링 관리자, 확장 된 DMTC 관리자, RSSI 보고 구성 관리자, CA 구성 관리자, 측정 캡 관리자 및 RRM 비주기적 탐색 관리자를 포함 할 수 있다.

[0099] 도 11은 본 개시의 다양한 양상들에 따른 LAA에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 기지국(105)의 컴포넌트 일 수 있는 RRM 측정 및 구성 관리자(1145)의 블록도(1100)를 도시한다. RRM 측정 및 구성 관리자(1145)는 구성 관리자(1150), 측정 프로세서(1105) 또는 채널 선택 관리자(1110)를 포함할 수 있다.

[0100] 구성 관리자(1150)는 하나 이상의 UE들(115)에 대한 LAA에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 구성을 결정 할 수 있다. 구성 관리자(1150)는 구성 메시지(1115)를 송신기(1160)에 포워딩할 수 있다. 송신기(1160)는 구성 메시지(1115)에 의해 표시되는 구성을 포함하는 송신 정보(1140)를 UE(115)에 송신할 수 있다.

[0101] 수신기(1155)는 수신기 정보(1120)를 수신할 수 있다. 수신기(1155)는 보고된 측정 메시지(1125)를 측정 프로세서(1105)에 포워딩할 수 있다. 측정 프로세서는 프로세싱된 측정 메시지(1130)를 채널 선택 관리자(1110)에 포워딩할 수 있다. 채널 선택 관리자(1110)는 하나 이상의 주파수 채널들을 결정할 수 있고, 채널 선택 메시지(1135)를 송신기(1160)에 포워딩할 수 있다. 그 다음, 송신기(1160)는 송신 정보(1140)를 UE(115)에 송신할 수 있다.

[0102] 도 12는, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위해 구성되는 UE(115)를 포함하는 시스템(1200)의 도면을 도시한다. 시스템(1200)은 도 1, 도 2 및 도 9 내지 도 11 을 참조하여 설명된 무선 디바이스(900), 무선 디바이스(1000) 또는 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-d)를 포함 할 수 있다. UE(115-d)는, 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명된 RRM 측정 및 보고 관리자(910)의 예일 수 있는 RRM 보고 관리자(1210)를 포함할 수 있다. UE(115-d)는 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE(115-d)는 기지국(105-c) 또는 UE(115-e)와 양방향으로 통신할 수 있다.

[0103] UE(115-d)는 또한, 프로세서(1205), 및 메모리(1215)(소프트웨어(1220)를 포함함), 트랜시버(1235) 및 하나 이상의 안테나(들)(1240)를 포함할 수 있고, 이를 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 버스들(1245)을 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버(1235)는, 앞서 설명된 바와 같이, 안테나(들)(1240) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(1235)는, 기지국(105) 또는 다른 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1235)는, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(1240)에 제공하고, 안테나(들)(1240)로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다. UE(115-d)는 단일 안테나(1240)를 포함할 수 있는 한편, UE(115-d)는 또한, 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 다수의 안테나들(1240)을 가질 수 있다.

[0104]

[0114] 메모리(1215)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(1215)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(1220)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서(1205)로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, LAA에 대한 RRM 측정 및 보고 등)을 수행하게 한다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(1220)는, 프로세서(1205)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서(1205)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등)를 포함할 수 있다.

[0105]

[0115] 무선 디바이스(900), 무선 디바이스(1000)의 컴포넌트들 및 RRM 측정 및 보고 컴포넌트들(910)은 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 반주문 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 해당 기술분야에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

[0106]

[0116] 도 13은, 본 개시의 양상들에 따라 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위해 구성되는 기지국(105-d)을 포함하는 시스템(1300)의 도면을 도시한다. 기지국(105-d)은, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 기지국(105)의 예일 수 있다. 기지국(105-d)은, 도 11을 참조하여 설명된 바와 같은 RRM 측정 및 구성 관리자(1145)의 예일 수 있는 RRM 측정 및 구성 관리자(1145-b)를 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국(105-d)은 기지국(105-e), 기지국(105-f), UE(115-f) 및/또는 UE(115-g)와 양방향으로 통신할 수 있다.

[0107]

[0117] 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수 있다. 기지국(105-d)은, 코어 네트워크(130-a)로의 유선 백홀 링크(예를 들어, S1 인터페이스 등)를 가질 수 있다. 기지국(105-d)은 또한, 기지국간 백홀 링크들(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 기지국(105-e) 및 기지국(105-f)과 같은 다른 기지국들(105)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은, 동일하거나 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 기지국 통신 관리자(1325)를 활용하여 105-e 또는 105-f와 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 관리자(1325)는, 기지국들(105) 중 일부 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-d)은 코어 네트워크(130-a)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 네트워크 통신 관리자(1330)를 통해 코어 네트워크(130)와 통신할 수 있다.

[0108]

[0118] 기지국(105-d)은, 프로세서(1305), 메모리(1315), 트랜시버(1335) 및 안테나(들)(1340)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 서로 직접 또는 간접적으로 (예를 들어, 버스(1345)를 통해) 통신할 수 있다. 트랜시버들(1335)은, 멀티-모드 디바이스들일 수 있는 UE들(115)과 안테나(들)(1340)를 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(1335)(또는 기지국(105-c)의 다른 컴포넌트들)는 또한 안테나들(1340)을 통해 하나 이상의 다른 기지국들(미도시)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(1335)는, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1340)에 제공하고, 안테나들(1340)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 다수의 트랜시버들(1335)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 하나 이상의 연관된 안테나들(1340)을 갖는다. 트랜시버(1335) 및 안테나(들)(1340)는 도 11을 참조하여 설명된 수신기(1155) 및 송신기(1160) 둘 모두(예를 들어, 결합된 수신기(1155) 및 송신기(1160) 등)의 양상들의 예일 수 있다.

[0109]

[0119] 메모리(1315)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1315)는 또한, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(1320)를 저장할 수 있고, 명령들은, 프로세서(1305)에 의해 실행되는 경우, 기지국(105-d)으로 하여금, 본 명세서에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 커버리지 향상 기술들을 선택하는 것, 호출 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(1320)는, 프로세서(1305)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서(1305)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서(1305)는, 인코더들, 큐 프로세싱 관리자들, 기저대역 프로세서들, 라디오 헤드 제어기들, 디지

털 신호 프로세서들(DSP들) 등과 같은 다양한 특수 목적 프로세서들을 포함할 수 있다.

[0110] [0120] 기지국 통신 관리자(1325)는 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수 있다. 기지국 통신 관리자(1325)는, 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국 통신 관리자(1325)는, 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간접 완화 기술들을 위해 UE들(115)로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수 있다.

[0111] [0121] RRM 측정 및 구성 관리자(1145-a)는 도 11을 참조하여 설명된 RRM 측정 및 구성 관리자(1145)의 예일 수 있고, 본원에 설명된 바와 같이 공존하는 RAT들에 대한 중첩 코딩 기반 프리앰블 설계들을 구현하는 다양한 양상들을 관리할 수 있다. RRM 측정 및 구성 관리자(1145-a)는 하나 이상의 버스들(1345)을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 기지국(105-d)의 다른 컴포넌트들과 통신할 수 있다. RRM 측정 및 구성 관리자(1145-a) 또는 그 일부들은 프로세서를 포함할 수 있거나, 또는 RRM 측정 및 구성 관리자(1145-a)의 기능 중 일부 또는 전부는 프로세서(1305)에 의해 또는 프로세서(1305)와 관련하여 수행될 수 있다.

[0112] [0122] 도 14는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 방법(1400)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1400)의 동작들은, 도 1 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1400)의 동작들은, 도 9 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 RRM 측정 및 보고 관리자(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0113] [0123] 블록(1405)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, 서빙 eNB로부터 RRM 측정 구성은 수신할 수 있고, RRM 측정 구성은 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수들에 대한 RRM 측정과 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함한다. RRM 측정 구성은 공유된 주파수 대역의 제1 주파수 및 제2 주파수와 연관된 측정 이벤트에 대한 구성을 포함할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1405)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 구성 관리자(920)에 의해 수행될 수 있다.

[0114] [0124] 블록(1410)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, RRM 측정 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 및 제2 주파수들에 대한 측정들을 수행할 수 있다. 예를 들어, UE는 제1 및 제2 주파수들에 대한 수신 신호 양을 측정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1410)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 측정 관리자(925)에 의해 수행될 수 있다.

[0115] [0125] 블록(1415)에서, UE(115)는 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명된 바와 같이, 제1 주파수 및 제2 주파수와 연관된 수신 신호 양들의 비교에 적어도 부분적으로 기초하여 측정 이벤트의 트리거링을 결정할 수 있다.

[0116] [0126] 블록(1420)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, 서빙 eNB에 측정 이벤트의 발생을 보고할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1420)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 보고 관리자(930)에 의해 수행될 수 있다.

[0117] [0127] 도 15는, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 방법(1500)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1500)의 동작들은, 도 1 내지 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1500)의 동작들은, 도 9 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 RRM 측정 및 보고 관리자(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0118] [0128] 블록(1505)에서, UE(115)는 구성된 SCell에 대한 확장된 DMTC 윈도우에 대한 구성을 포함하는 RRM 측정 구성은 수신할 수 있다. 확장된 DMTC 윈도우는 탐색 기간 및 윈도우 지속기간을 사용하여 구성될 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1505)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 구성 관리자(920)에 의해 수행될 수 있다.

[0119] [0129] 블록(1510)에서, UE(115)는 도 5를 참조하여 설명된 바와 같이, DMTC 윈도우 또는 확장된 DMTC 윈도우를 통해 주파수내 이웃 셀들에 의해 송신되는 DRS에 대해 탐색할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1510)의 동작들은, 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 확장된 DMTC 관리자(1025)에 의해 수행될 수 있다.

- [0120] [0130] 블록(1515)에서, UE(115)는 확장된 DMTC 원도우에서 검출된 이웃 셀들을 서빙 eNB에 보고할 수 있다. 이웃 셀 보고는 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1515)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 보고 관리자(930)에 의해 수행될 수 있다.
- [0121] [0131] 도 16은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 방법(1600)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은, 도 1 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1600)의 동작들은, 도 9 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 RRM 측정 및 보고 관리자(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0122] [0132] 블록(1605)에서, UE(115)는 서빙 eNB로부터 RRM 측정 구성은 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, RRM 측정 구성은 도 3 및 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 타이밍 오프셋 임계치를 포함한다. 특정 예들에서, 블록(1605)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 구성 관리자(920)에 의해 수행될 수 있다.
- [0123] [0133] 블록(1610)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, RRM 측정 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 주파수들에 대한 적어도 하나의 측정을 수행할 수 있다. 적어도 하나의 측정은 (예를 들어, 확장된 DMTC 원도우 등을 사용하는) 주파수내 셀들 또는 (예를 들어, 측정 캡들을 사용하는) 주파수간 셀들의 RRM 측정들을 포함할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1610)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 측정 관리자(925)에 의해 수행될 수 있다.
- [0124] [0134] 블록(1615)에서, UE(115)는 서빙 eNB로부터 PCe11의 프레임 타이밍에 대해 상대적인 하나 이상의 이웃 셀들의 검출된 타이밍 오프셋들 및 타이밍 오프셋 임계치에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 스펙트럼의 하나 이상의 이웃 셀들과 연관된 정보를 서빙 eNB에 보고할 수 있다. 보고는 타이밍 오프셋 임계치에 기초하여 검출된 셀들의 서브세트를 보고하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 보고는 오직 동기식 셀들 또는 비동기식 셀들에 대해서만 수행될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 동기식 및 비동기식 셀들 둘 모두가 보고될 수 있고, 보고는 타이밍 오프셋에 의해 셀들을 그룹화 또는 식별할 수 있다. 예를 들어, 다수의 타이밍 그룹들이 보고될 수 있고, 각각의 타이밍 그룹은 연관된 타이밍 오프셋 원도우 내에 있는 셀들을 갖는다. 특정 예들에서, 블록(1615)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 보고 관리자(930)에 의해 수행될 수 있다.
- [0125] [0135] 도 17은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 방법(1700)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1700)의 동작들은, 도 1 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1700)의 동작들은, 도 9 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 RRM 측정 및 보고 관리자(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0126] [0136] 블록(1705)에서, UE(115)는 공유된 주파수 대역의 하나 이상의 주파수들과 연관된 적어도 하나 RSSI 측정 파라미터를 포함하는 RRM 측정 구성은 수신할 수 있다. 적어도 하나의 RSSI 측정 파라미터는 RSSI 관측 기간, RSSI 측정 기간 또는 RSSI 임계치를 포함할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1705)의 동작들은, 도 19를 참조하여 설명된 바와 같이 구성 관리자(920)에 의해 수행될 수 있다.
- [0127] [0137] 블록(1710)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, RRM 측정 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 주파수들에 대한 RSSI 측정들을 수행할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1710)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 측정 관리자(925)에 의해 수행될 수 있다.
- [0128] [0138] 블록(1715)에서, UE(115)는 하나 이상의 주파수들에 대한 평균 또는 필터링된 RSSI를 보고할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 RSSI 프로파일 또는 채널 점유도를 보고하도록 구성될 수 있고, 이들은, RSSI 관측 기간 동안 RSSI 임계치보다 위에 있는 하나 이상의 주파수들에 대한 RSSI 측정들의 시간양 또는 퍼센티지를 표시할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1715)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 보고 관리자(930)에 의해 수행될 수 있다.
- [0129] [0139] 도 18은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 공유된 스펙트럼의 셀들에 대한 RRM 측정 및 보고를 위한 방

법(1800)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1800)의 동작들은, 도 1 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1800)의 동작들은, 도 9 내지 도 13을 참조하여 설명된 바와 같이 RRM 측정 및 보고 관리자(910)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 아래에서 설명되는 기능들을 수행하도록 UE(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.

[0130] [0140] 블록(1805)에서, UE(115)는 공유된 주파수 대역의 PCell 및 적어도 하나의 SCell을 포함하는 서빙 셀들의 세트를 포함하는 구성에 따른 통신을 위해 구성될 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1805)의 동작들은, 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 CA 구성 관리자(1005)에 의해 수행될 수 있다.

[0131] [0141] 블록(1810)에서, UE(115)는 도 2 내지 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이, 서빙 셀들의 세트의 서브세트와 연관된 주파수간 측정 기간을 결정할 수 있다. 주파수간 측정 기간은 도 6을 참조하여 설명된 바와 같이, 자율적 갭일 수 있거나, 공지된 데이터 데이터 베스트 갭들 동안 수행될 수 있거나 또는 구성된 LAA 측정 갭일 수 있다.

[0132] [0142] 블록(1815)에서, UE(115)는 주파수간 측정 기간 동안 PCell을 통해 서빙 eNB와 통신하는 것과 동시에 공유된 주파수 대역의 적어도 하나의 이웃 주파수에 대한 신호 양을 측정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1815)의 동작들은, 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 측정 관리자(925)에 의해 수행될 수 있다.

[0133] [0143] 블록(1820)에서, UE(115)는 주파수간 측정 기간으로부터 결정된 공유된 스펙트럼의 이웃 셀들을 서빙 eNB에 보고할 수 있다. 보고는 예를 들어, 도 3 및 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1815)의 동작들은, 도 19를 참조하여 설명된 바와 같이 보고 관리자(930)에 의해 수행될 수 있다.

[0134] [0144] 따라서, 방법들(1400, 1500, 1600, 1700 및 1800)은 LAA에 대한 RRM 측정 및 보고를 제공할 수 있다. 방법들(1400, 1500, 1600, 1700 및 1800)은 가능한 구현을 설명하고, 동작들 및 단계들은, 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수 있음을 주목해야 한다. 일부 예들에서, 방법들(1400, 1500, 1600, 1700 및 1800) 중 둘 이상으로부터의 양상들은 결합될 수 있다.

[0135] [0145] 본원의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 예들의 한정이 아니다. 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 또한, 일부 예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 예들로 결합될 수도 있다.

[0136] [0146] 본원에서 설명되는 기술들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA), 싱글 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈(Release) 0 및 릴리즈 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이볼 브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system)의 일부이다. 3GPP 롱 텁 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스트(LTE-a)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-a 및 GSM(Global System for Mobile communications)은 "3세대 파트너쉽 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나, 본원의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 상기 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0137] [0147] 본원에 설명된 이러한 네트워크들을 포함하는 LTE/LTE-a 네트워크들에서, 용어 eNB는 일반적으로 기지

국들을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-a 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국은 매크로 셀, 소형 셀 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다.

[0138] [0148] 기지국들은, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 당업자들에게 지칭되거나 이들을 포함할 수 있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들(예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 본원에 설명된 UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수 있다.

[0139] [0149] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예를 들어, 허가된, 공유된 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는, 매크로 셀에 비해 저전력의 기지국이다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 웨모 셀들 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 피코 셀은 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 웨모 셀은 또한, 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있고, 웨모 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 웨모 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들(예를 들어, 컴포넌트 캐리어들)을 지원할 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.

[0140] [0150] 본원에 설명된 DL 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, UL 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2의 무선 통신 시스템(100 및 200)을 포함하는 본원에 설명된 각각의 통신 링크는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 캐리어는 다수의 서브-캐리어들(예를 들어, 상이한 주파수들의 과형 신호들)로 구성된 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수 있다. 본원에 설명된 통신 링크들(예를 들어, 도 1의 통신 링크들(125))은 FDD(예를 들어, 폐어링된 스펙트럼 자원들을 사용함) 또는 TDD 동작(예를 들어, 폐어링되지 않은 스펙트럼 자원들을 사용함)을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. 프레임 구조들은 FDD(예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD(예를 들어, 프레임 구조 타입 2)에 대해 정의될 수 있다.

[0141] [0151] 첨부 도면들과 관련하여 본원에 기술된 설명은 예시적인 구성들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 모든 예들을 표현하는 것은 아니다. 본원에서 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 볼록도 형태로 도시된다.

[0142] [0152] 본원에 설명된 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0143] [0153] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 관리자들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합(예를 들어 DSP(digital signal processor)와 마이크로프로세

서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수도 있다.

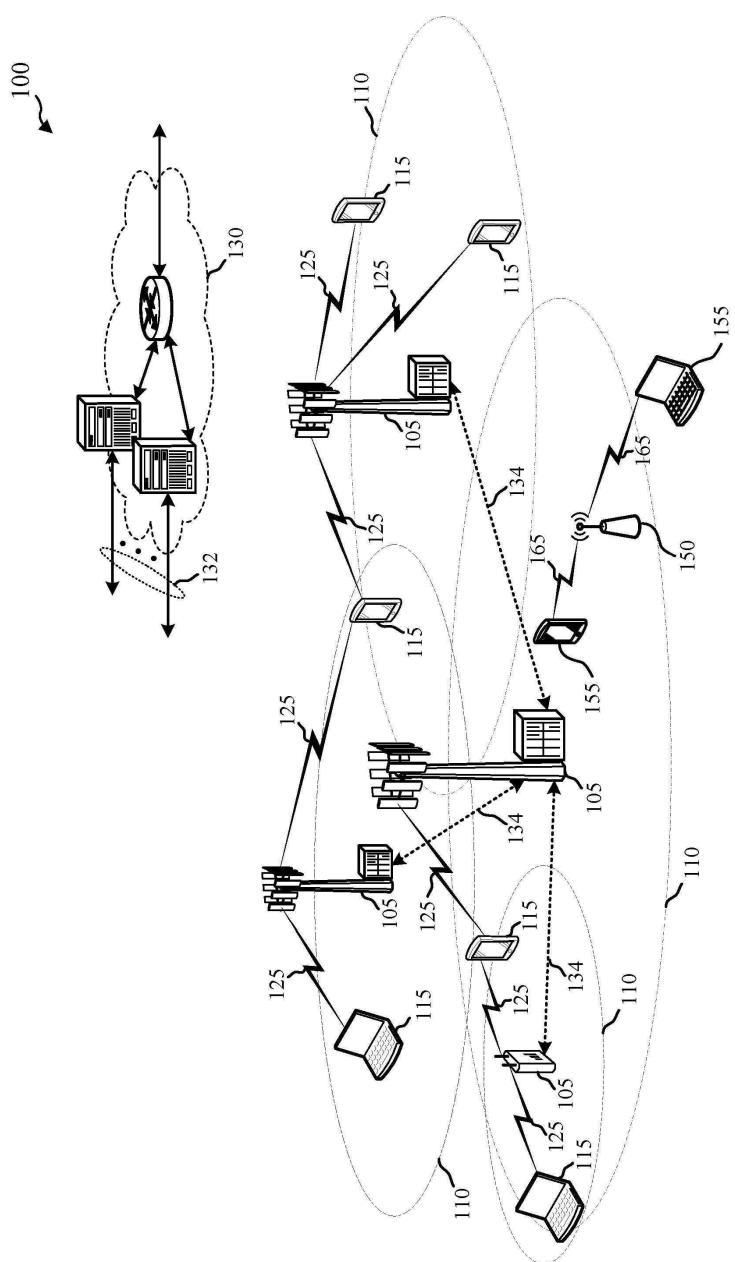
[0144] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 서로 다른 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여, 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 어구가 후속하는 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 포함적인 리스트를 나타낸다.

[0145] 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), CD-ROM(compact disk)이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.

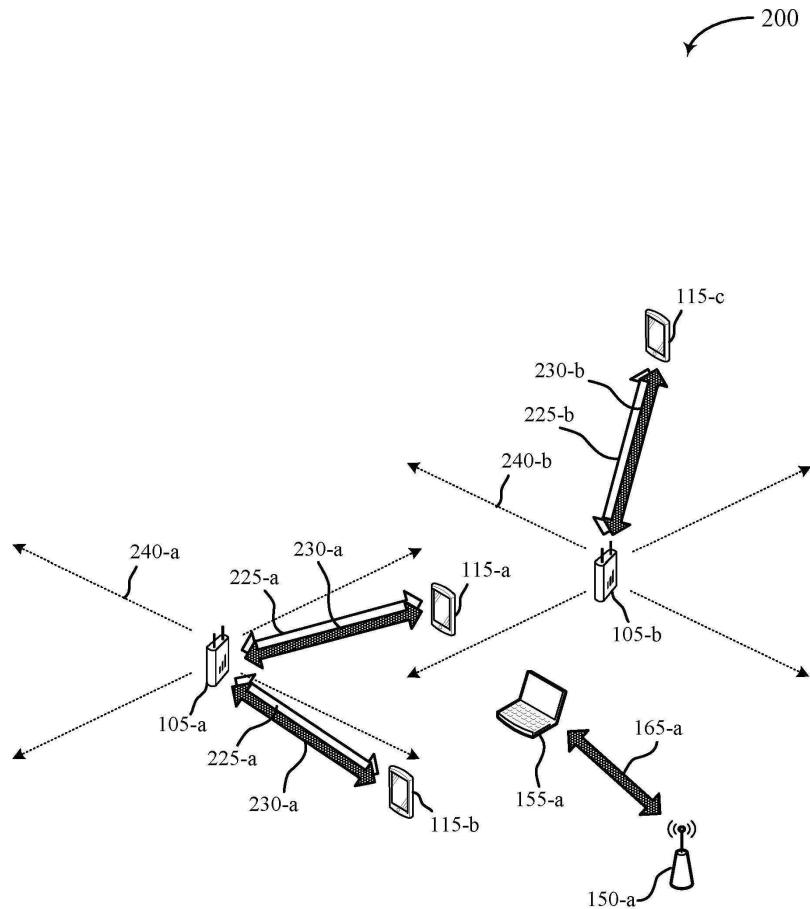
[0146] 본원의 설명은 당업자가 본 개시를 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

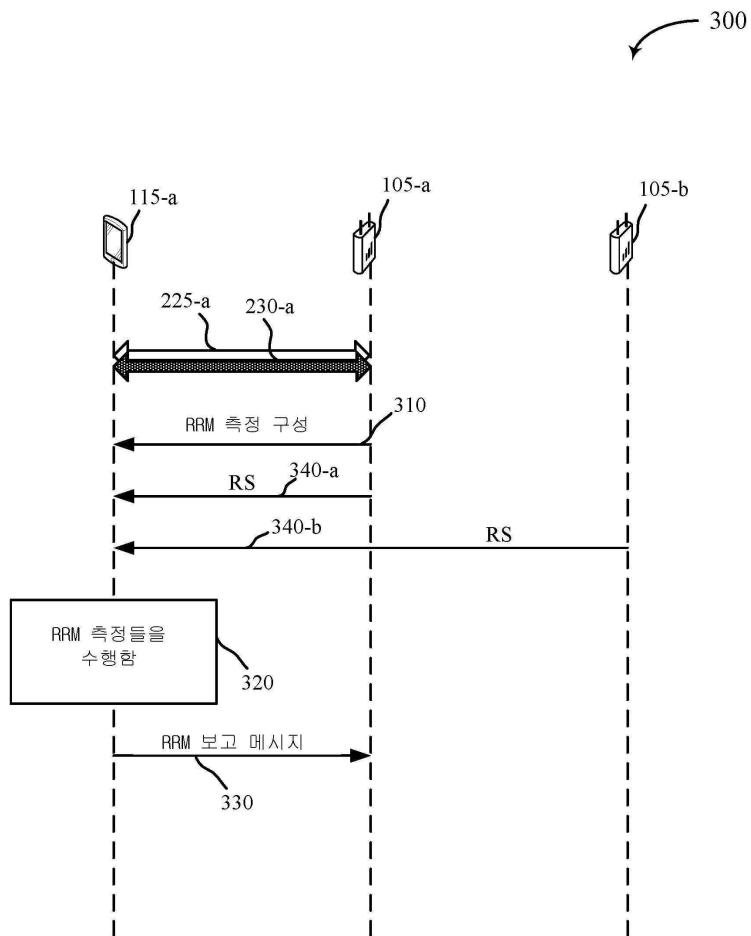
도면1



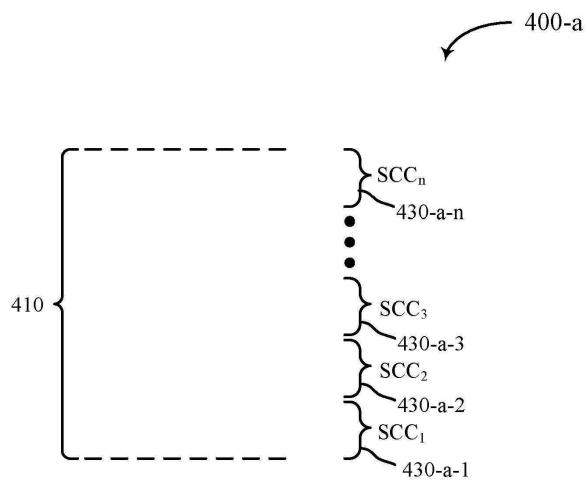
도면2



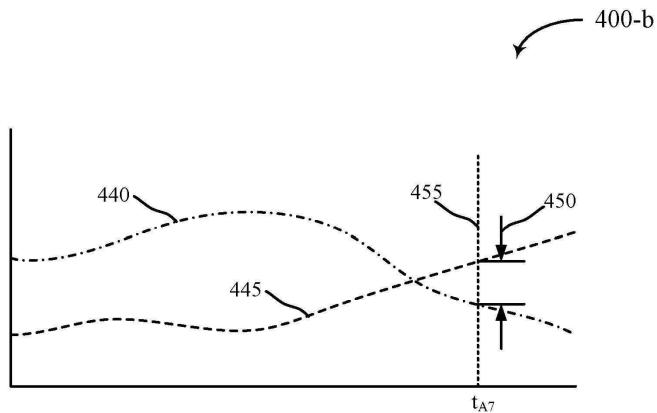
도면3



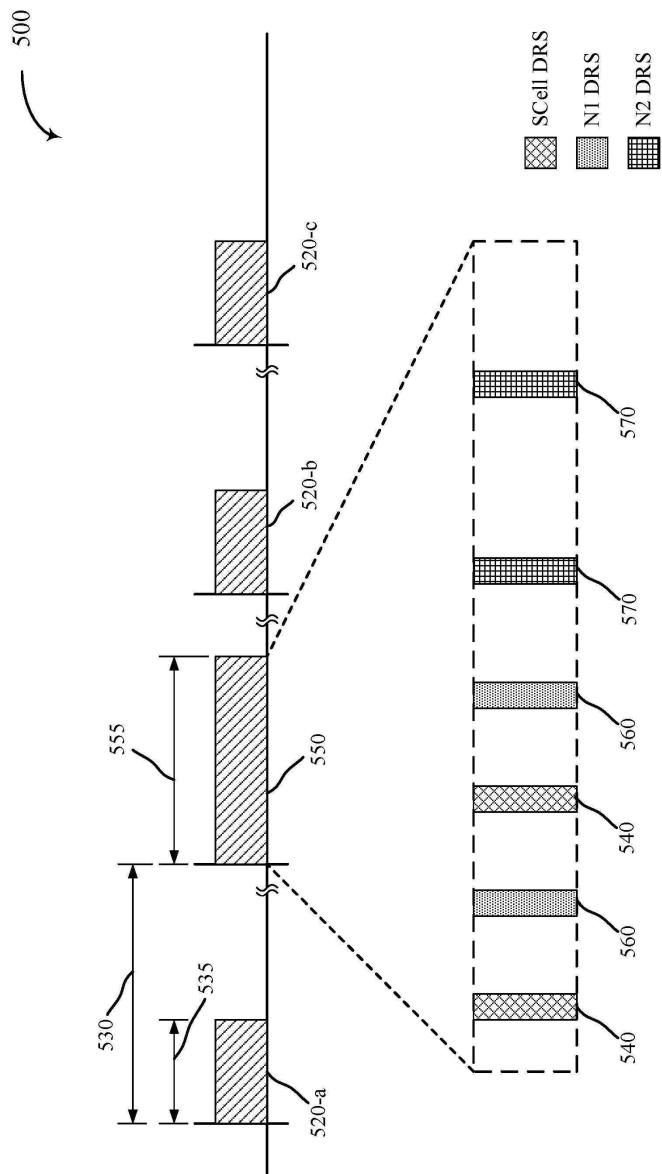
도면4a



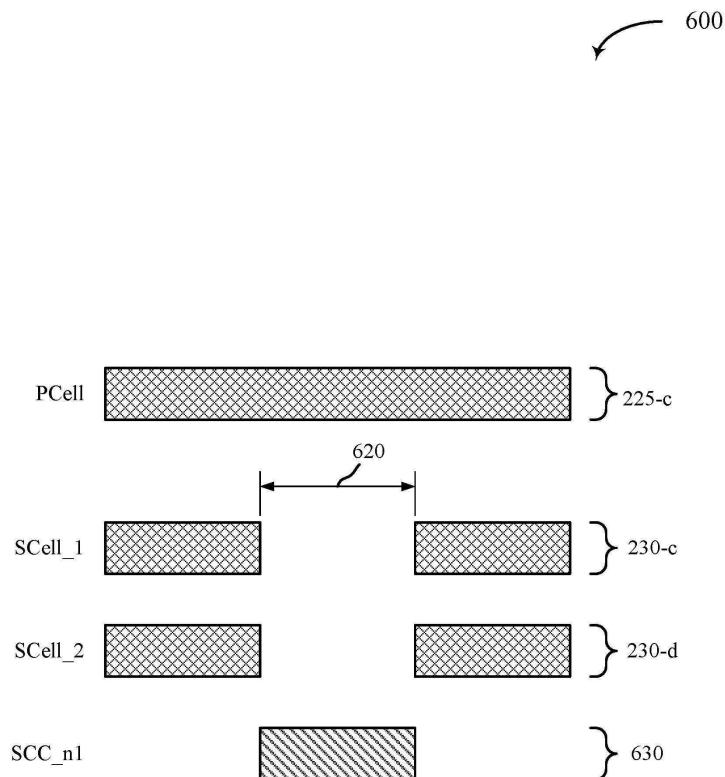
도면4b



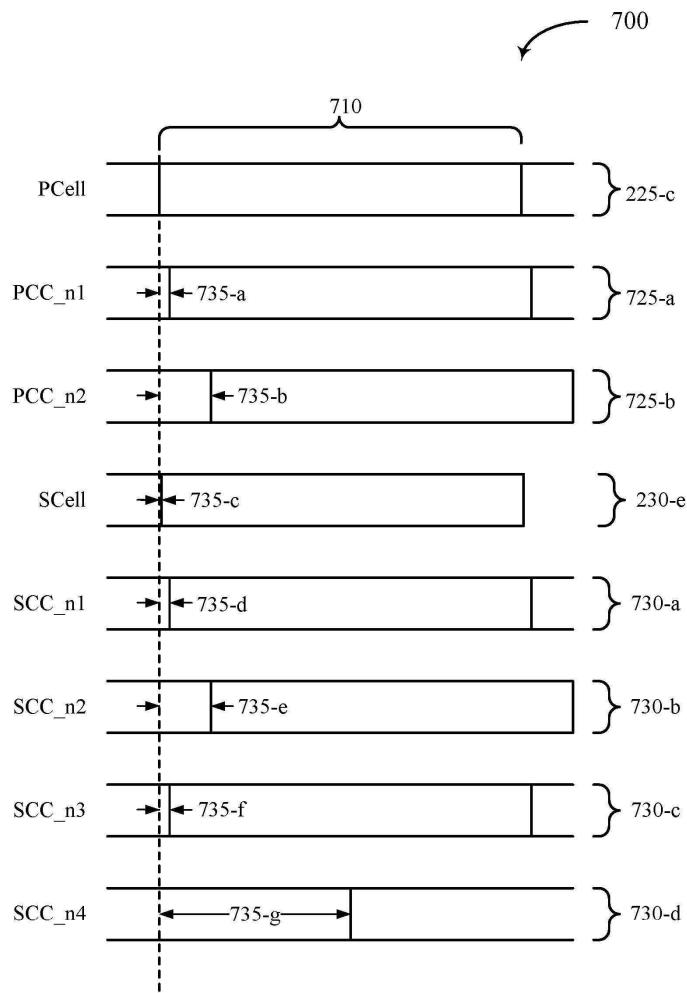
도면5



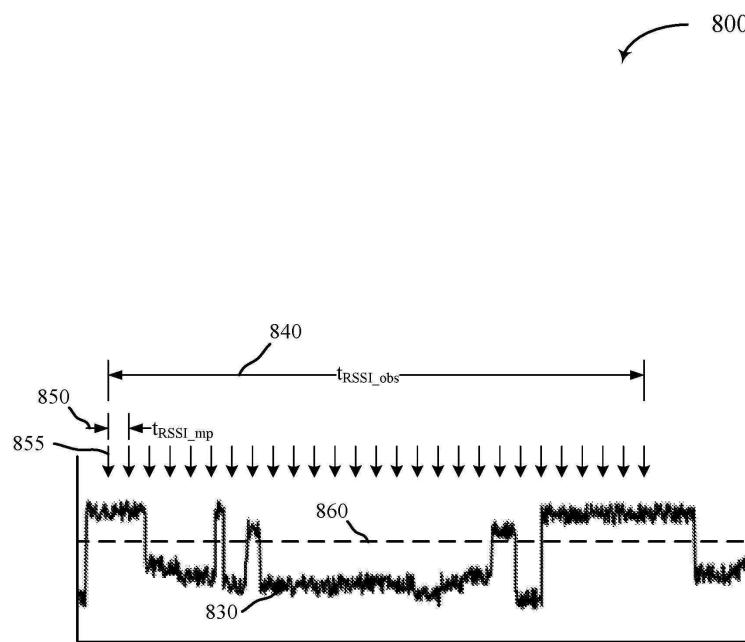
도면6



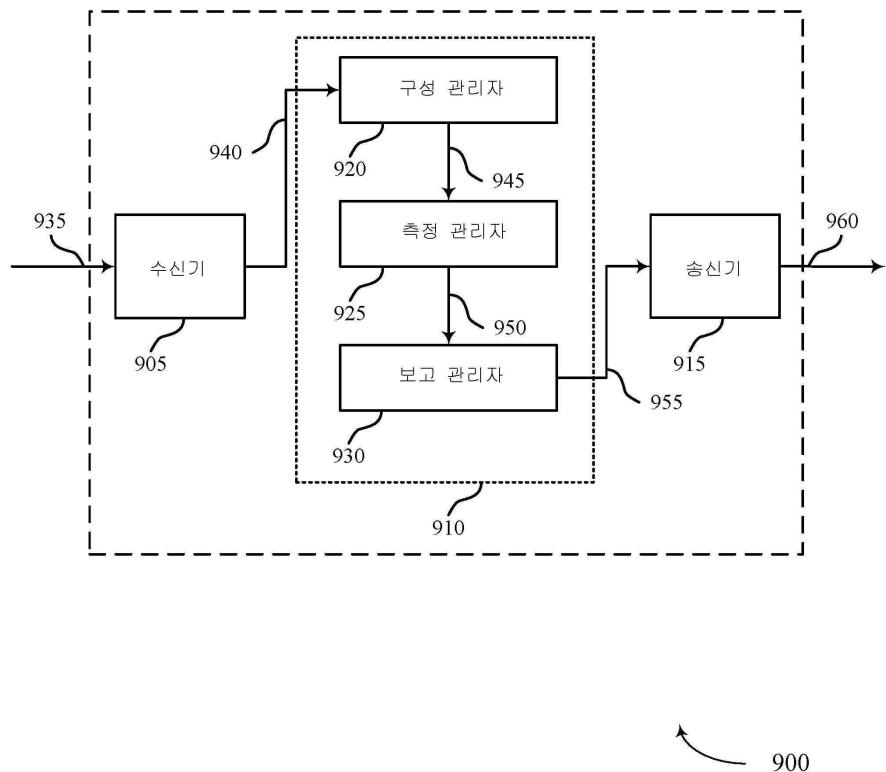
도면7



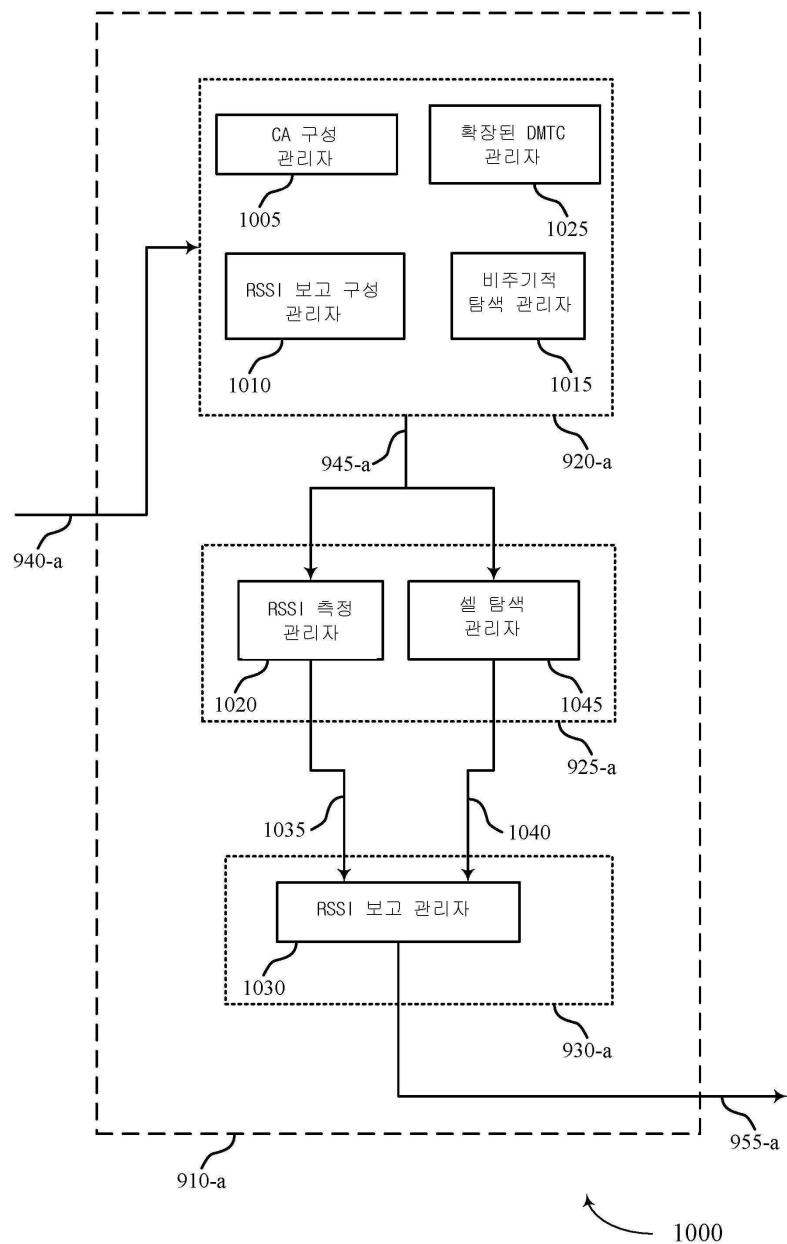
도면8



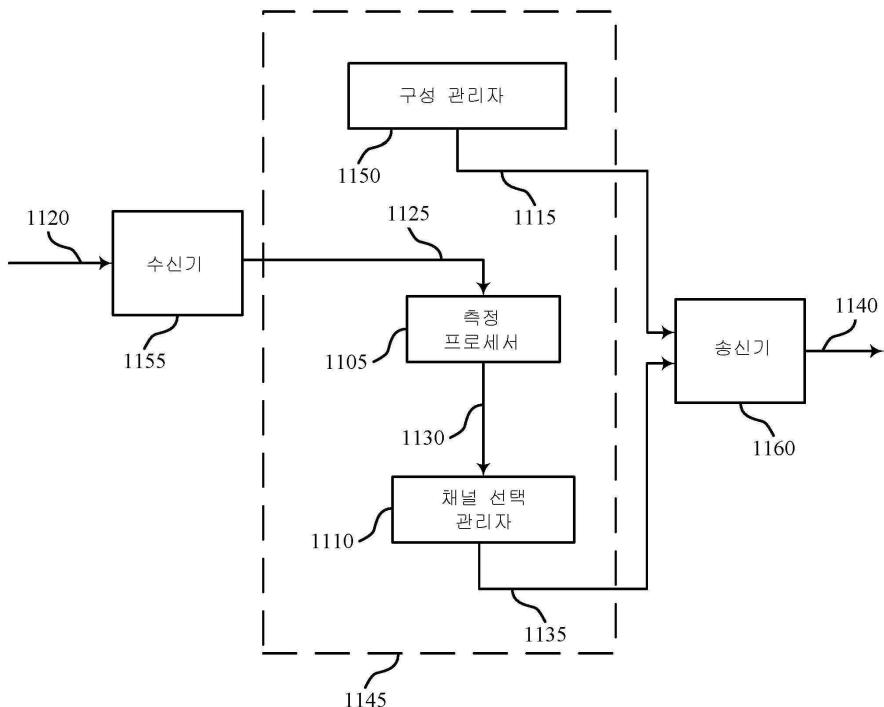
도면9



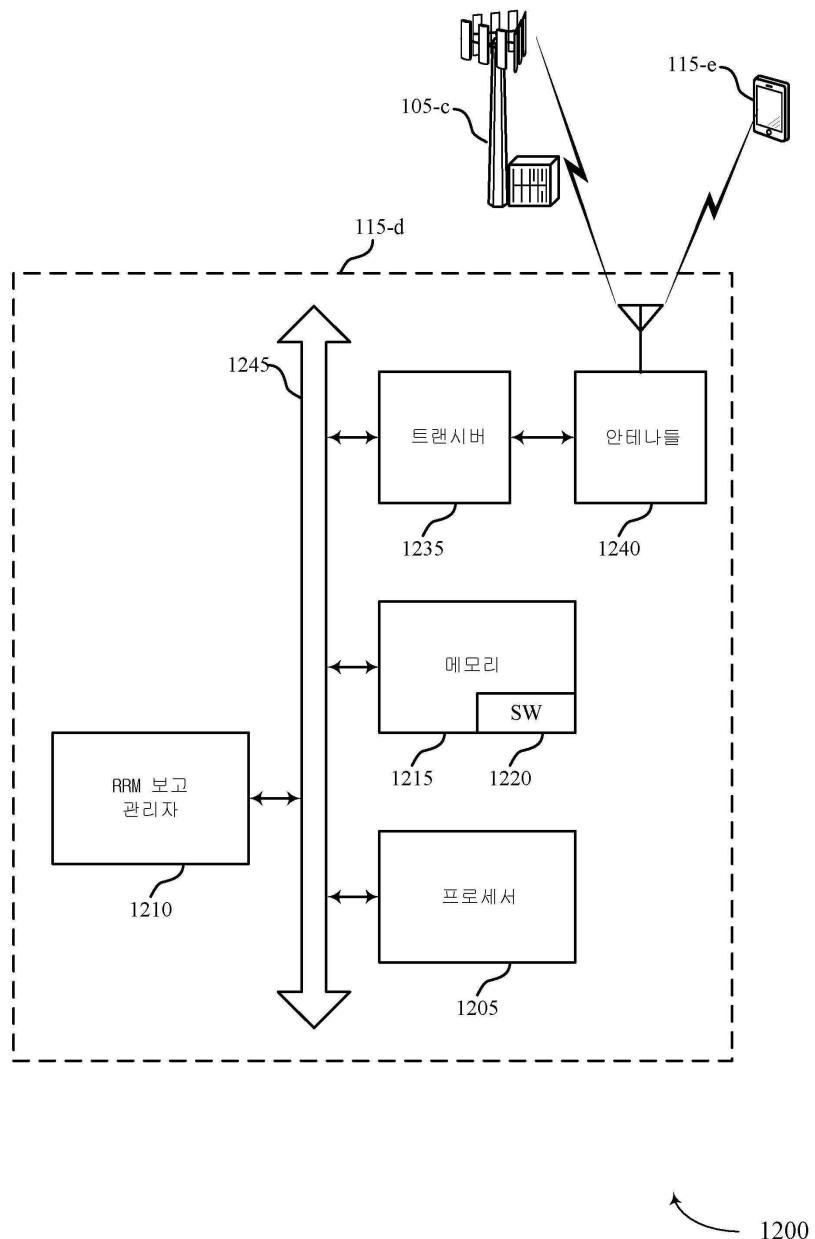
도면10



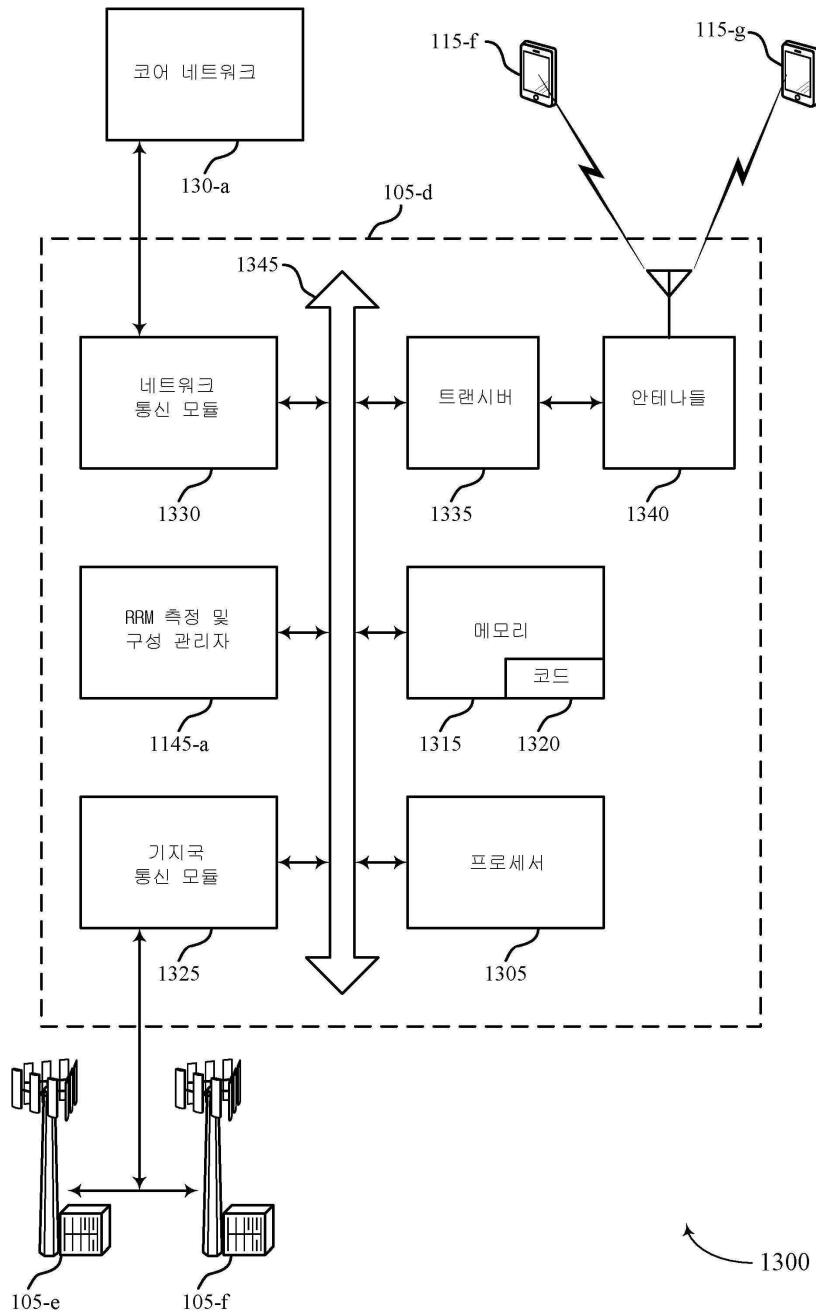
도면11



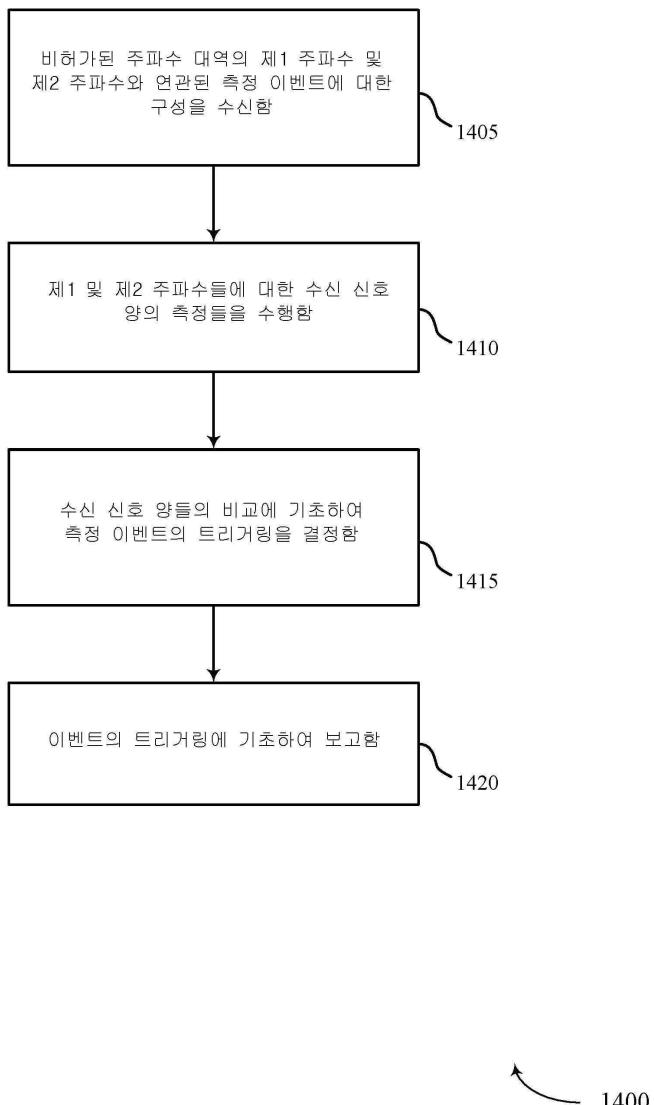
도면12

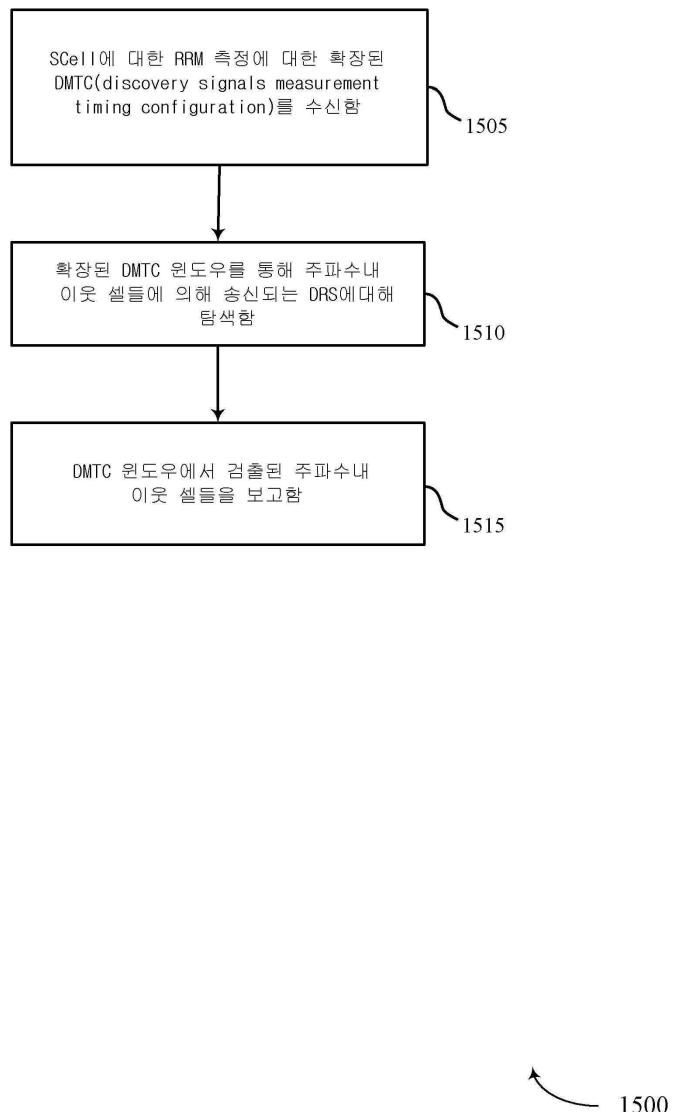


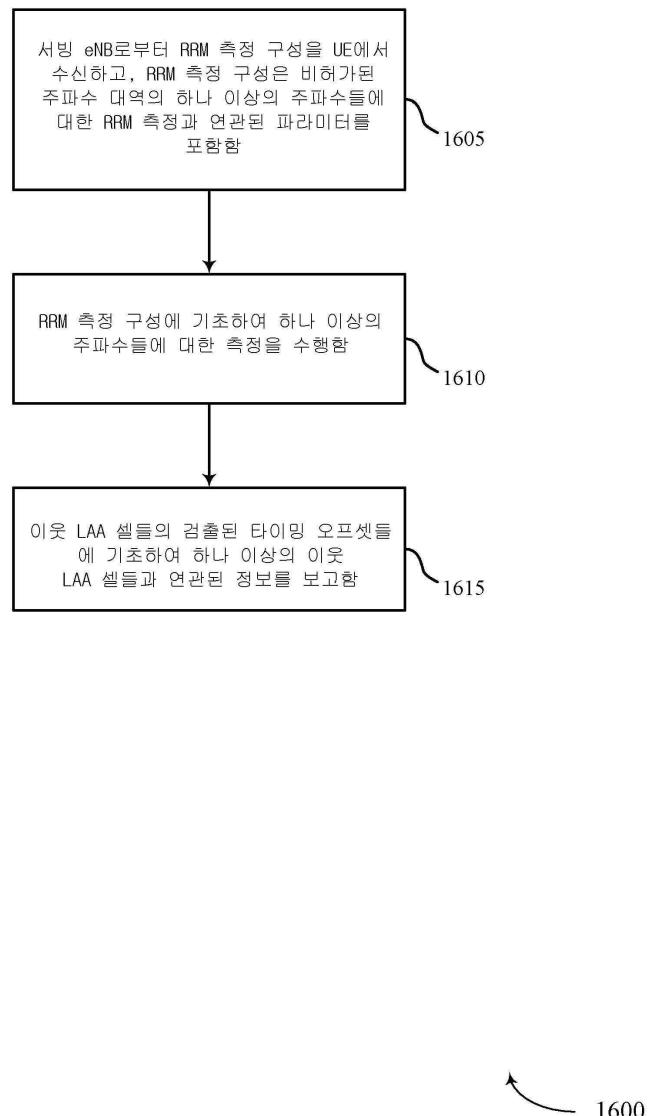
도면13

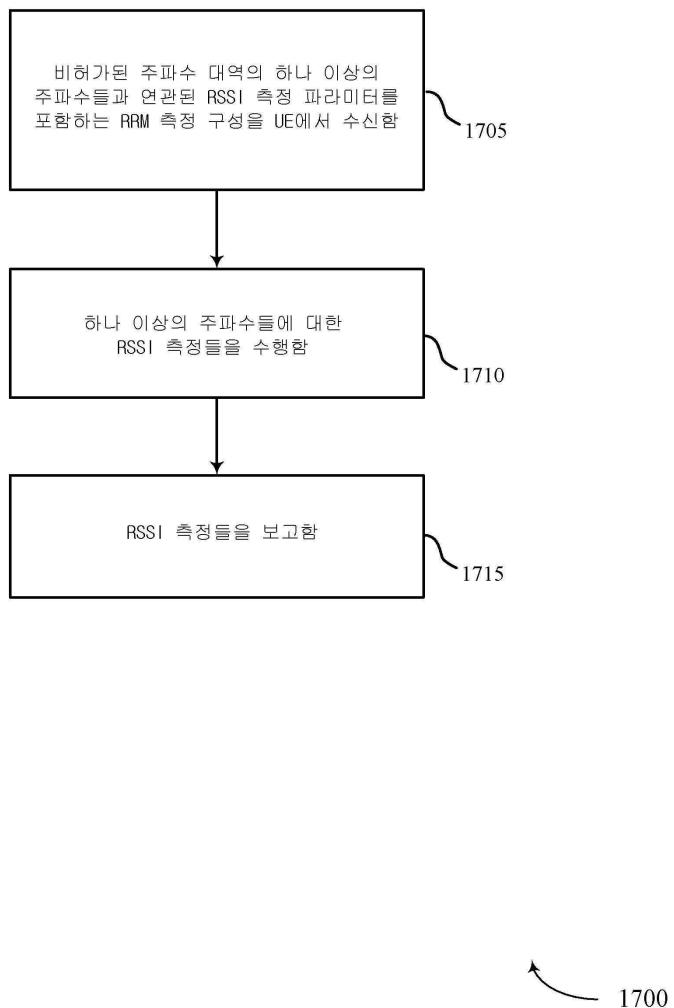


도면14



도면15

도면16

도면17

도면18

