



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년07월12일

(11) 등록번호 10-2685031

(24) 등록일자 2024년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 72/54 (2023.01) H04W 16/14 (2009.01)  
H04W 74/08 (2024.01)

(52) CPC특허분류  
H04W 72/54 (2023.01)  
H04W 16/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7002692

(22) 출원일자(국제) 2016년07월01일

심사청구일자 2021년06월14일

(85) 번역문제출일자 2018년01월26일

(65) 공개번호 10-2018-0035817

(43) 공개일자 2018년04월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2016/040860

(87) 국제공개번호 WO 2017/019258

국제공개일자 2017년02월02일

(30) 우선권주장

62/199,138 2015년07월30일 미국(US)

15/198,481 2016년06월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-152577\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 24 항

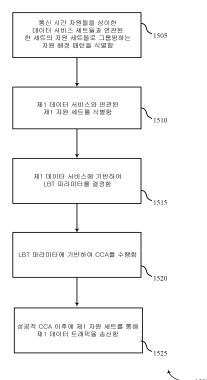
심사관 : 정남호

(54) 발명의 명칭 공유 스펙트럼을 통한 LTE에 대한 서비스 품질 관련 향상들

## (57) 요약

무선 통신들을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 설명되는 기법들은 공유 스펙트럼의 캐리어를 통해 동작하는 다수의 기지국들에 대한 데이터 서비스 세트들에 기반하는 자원 세트들로의 통신 자원들의 분리를 포함한다. 기지국들은 동기화된 통신 시간 자원들을 사용할 수 있다. 각각의 데이터 서비스 세트는 하나 또는 그 초과 QoS 타입들 및/또는 통신 서비스들을 포함할 수 있다. 상이한 자원 세트들에서 수행되는 경합 프로시저들에 대한 LBT(listen before talk) 파라미터들은 상이할 수 있다. 캐리어를 통한 통신을 위해 구성된 UE는, UE에 의한 활성 통신들과 연관되지 않은 자원 세트들에 대해 슬립 모드로 진입되는 자원 세트 기반 DRX(discontinuous reception) 모드를 사용할 수 있다. CSI(channel state information) 보고는 캐리어에 대한 자원 세트들에 의해 분리될 수 있다.

대표도 - 도15



(52) CPC특허분류

**H04W 74/0808** (2024.01)

(56) 선행기술조사문헌

US20140341207 A1\*

MCC Support, R1-151455, Final Report of 3GPP TSG RAN WG1 #AH\_LAA v1.0.0 (Paris, France, 24th - 26th March 2015), 3GPP TSG RAN WG1 #AH, 3GPP 서버공개일(2015.04.16.)

3GPP R1-151408

3GPP R1-151996

3GPP R1-152582

3GPP R1-153012

3GPP R1-153639

3GPP R2-150168

3GPP R2-151175

US20140341024 A1

US20150110066 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 방법으로서,

복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별하는 단계 - 상기 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼에서의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관되는 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 -;

상기 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관되는 제1 자원 세트를 식별하는 단계;

상기 제1 데이터 서비스 세트에 적어도 부분적으로 기반하여 LBT(listen-before-talk) 파라미터를 결정하는 단계;

상기 LBT 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 캐리어를 통해 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 단계; 및

상기 CCA의 결과에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 제1 데이터 서비스 세트와 연관되는 제1 데이터 트래픽을 상기 제1 자원 세트를 통해 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 LBT 파라미터는 경합 윈도우 사이즈, 연기 기간, 경합 윈도우 적응 방식, 에너지 검출 임계치, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 자원 배정 패턴을 식별하는 단계는,

상기 복수의 기지국들과 연관되는 네트워크 디바이스로부터 상기 자원 배정 패턴을 수신하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 자원 배정 패턴을 라디오 액세스 네트워크로 브로드캐스팅하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 라디오 액세스 네트워크는 상기 복수의 기지국들과 연관되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 자원 배정 패턴을 적어도 하나의 사용자 장비(UE)로 송신하는 단계를 추가로 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 통신 시간 자원들은 프레임, 서브프레임, 심볼 기간, TTI(transmission time interval), 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수의 자원 세트들 각각은 복수의 인접한 통신 시간 자원들을 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 통신 시간 자원들은 상기 복수의 기지국들에 대해 동기화되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 상이한 데이터 서비스 세트들 각각은 하나 또는 그 초과 QoS(quality of service) 식별자들, 하나 또는 그 초과 서비스 타입 식별자들, 또는 이들의 임의의 조합과 연관되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 서비스 타입 식별자들 중 적어도 하나는 MTC(machine type communications) 서비스와 연관되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 복수의 기지국들에 대한 제2 자원 배정 패턴을 식별하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 제2 자원 배정 패턴은 상기 공유 스펙트럼에서의 제2 캐리어의 제2 통신 시간 자원들을 상기 상이한 데이터 서비스 세트들 중 하나 또는 그 초과 데이터 서비스 세트들과 연관되는 제2 복수의 자원 세트들로 그룹핑하고, 그리고

상기 제2 복수의 자원 세트들은 상기 복수의 자원 세트들과 상이하게 지정되는,  
무선 통신 방법.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,  
상기 제1 데이터 서비스 세트에 기반하여 상기 제1 데이터 트래픽의 송신을 위한 HARQ(hybrid automatic repeat request) 프로세스의 타입을 활성화하는 단계를 추가로 포함하는,  
무선 통신 방법.

#### 청구항 13

무선 통신을 위한 장치로서,  
복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별하기 위한 수단 — 상기 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼에서의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관되는 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 —;  
상기 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관되는 제1 자원 세트를 식별하기 위한 수단;  
상기 제1 데이터 서비스 세트에 적어도 부분적으로 기반하여 LBT(listen-before-talk) 파라미터를 결정하기 위한 수단;  
상기 LBT 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 캐리어를 통해 CCA(clear channel assessment)를 수행하기 위한 수단; 및  
상기 CCA의 결과에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 제1 데이터 서비스 세트와 연관되는 제1 데이터 트래픽을 상기 제1 자원 세트를 통해 송신하기 위한 수단을 포함하는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서, 상기 자원 배정 패턴을 식별하기 위한 수단은,  
상기 복수의 기지국들과 연관되는 네트워크 디바이스로부터 상기 자원 배정 패턴을 수신하기 위한 수단을 포함하는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 15

제13항에 있어서,  
상기 자원 배정 패턴을 라디오 액세스 네트워크로 브로드캐스팅하기 위한 수단을 추가로 포함하고,  
상기 라디오 액세스 네트워크는 상기 복수의 기지국들과 연관되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 16

제13항에 있어서,

상기 통신 시간 자원들은 상기 복수의 기지국들에 대해 동기화되는,  
무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하고, 상기 명령들은 상기 프로세서에 의해 실행될 때 상기 장치로 하여금:

복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별하게 하고 — 상기 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼에서의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관되는 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 —;

상기 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관되는 제1 자원 세트를 식별하게 하고;

상기 제1 데이터 서비스 세트에 적어도 부분적으로 기반하여 LBT(listen-before-talk) 파라미터를 결정하게 하고;

상기 LBT 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 캐리어를 통해 CCA(clear channel assessment)를 수행하게 하고; 그리고

상기 CCA의 결과에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 제1 데이터 서비스 세트와 연관되는 제1 데이터 트래픽을 상기 제1 자원 세트를 통해 송신하게 하도록 동작 가능한,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 상기 장치로 하여금 상기 자원 배정 패턴을 식별하게 하도록 동작 가능한 상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 복수의 기지국들과 연관되는 네트워크 디바이스로부터 상기 자원 배정 패턴을 수신하게 하는 명령들을 추가로 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제17항에 있어서,

상기 LBT 파라미터는 경쟁 윈도우 사이즈, 연기 기간, 경쟁 윈도우 적응 방식, 에너지 검출 임계치, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제17항에 있어서, 상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 자원 배정 패턴을 라디오 액세스 네트워크로 브로드캐스팅하게 하도록 동작 가능하고,

상기 라디오 액세스 네트워크는 상기 복수의 기지국들과 연관되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

무선 통신 방법으로서,

공유 스펙트럼에서의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별하는 단계 — 상기 자원 배정 패턴은 시간에 걸친 (across) 상기 캐리어의 통신 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관되는 복수의 시간 자원 세트들로 그룹핑하고, 각각의 데이터 서비스 세트는 QoS(quality of service) 식별자 또는 서비스 타입 식별자와 연관됨 —;

상기 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관되는 제1 시간 자원 세트를 식별하는 단계;

제1 데이터 트래픽에 대한 상기 캐리어와 연관되는 채널을 상기 제1 시간 자원 세트를 통해 모니터링하는 단계 — 상기 제1 데이터 트래픽은 상기 제1 데이터 서비스 세트와 연관됨 —; 및

상기 모니터링하는 것에 적어도 부분적으로 기반하여 상기 제1 시간 자원 세트에 대한 상기 채널의 하나 이상의 채널 측정들을 보고하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 22

제21항에 있어서,

상기 복수의 시간 자원 세트들 중 하나 또는 그 초과와 자원 세트들 동안 슬립 상태에 진입하는 단계를 추가로 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 23

제21항에 있어서,

상기 복수의 시간 자원 세트들 중 적어도 하나는 UE-개시 송신 데이터 서비스와 연관되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 24

제21항에 있어서, 상기 보고하는 단계는,

상기 복수의 시간 자원 세트들의 개개의 시간 자원 세트들에 대한 하나 또는 그 초과와 CQI(channel quality indicator) 측정들을 보고하는 단계를 추가로 포함하고,

상기 하나 또는 그 초과와 CQI 측정들은 상기 개개의 시간 자원 세트들과 연관되는 CSI(channel state information) 자원들에 적어도 부분적으로 기반하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 25

삭제

#### 청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] [0001] 본 특허 출원은 2016년 6월 30일자로 출원되고 "Quality Of Service Related Enhancements for LTE Over Shared Spectrum"라는 명칭을 가진, Yerramalli 등에 의한 미국 특허 출원 번호 제 15/198,481 호, 및 2015년 7월 30일자로 출원되고 "Quality Of Service Related Enhancements for LTE Over Shared Spectrum"라는 명칭을 가진, Yerramalli 등에 의한 미국 가특허 출원 번호 제 62/199,138 호에 대한 우선권을 주장하며, 상기 특허 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0002] [0002] 다음의 설명은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 상세하게는, 공유 스펙트럼을 통한 LTE(Long Term Evolution) 동작에 대한 QoS(quality of service) 관련 향상들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] [0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징(messaging), 브로드캐스트(broadcast) 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 폭넓게 배치된다. 이 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예컨대, 시간, 주파수, 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스(multiple-access) 시스템들일 수 있다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 CDMA(code-division multiple access) 시스템들, TDMA(time-division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency-division multiple access) 시스템들, SC-FDMA(single-carrier frequency-division multiple access) 시스템들, 및 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] [0004] 예로서, 제1 무선 다중-액세스 통신 시스템은 RAT(radio access technology), 이를테면, LTE에 따라 동작할 수 있으며, 다수의 기지국들을 포함할 수 있고, 다수의 기지국들 각각은 달리 UE(user equipment)들로 알려진 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. 기지국은 (예컨대, 기지국으로부터 UE로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예컨대, UE로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들과 통신할 수 있다. 제2 무선 다중-액세스 통신 시스템은 상이한 RAT, 이를테면, Wi-Fi에 따라 동작할 수 있으며, 다수의 기지국들 또는 AP(access point)들을 포함할 수 있고, 다수의 기지국들 또는 AP들 각각은 다수의 모바일 디바이스들 또는 STA(station)들에 대한 통신을 동시에 지원한다. AP들은 다운스트림(downstream) 및 업스트림(upstream) 링크들을 통해 STA들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 이 두 타입들의 통신 시스템들은 서로의 존재 하에 동작할 수 있으며, 공유 자원들을 사용할 수 있다.

[0005] [0005] WLAN(wireless local area network), 이를테면, Wi-Fi에서, AP는 공유 라디오 주파수 스펙트럼을 통해 다수의 STA들과 통신할 수 있다. STA들은 공유 라디오 주파수 스펙트럼의 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위한 CCA(clear channel assessment) 프로시저를 포함하는 경합 프로시저들, 이를테면, LBT(listen before talk)를 사용할 수 있다. 경합 프로시저들은 또한, 제어 프레임들의 교환을 통한 통신 링크의 확인이 인근 통신 디바이스들에 의해 경험되는 간섭을 제한하도록, 통신 링크를 설정하기 이전에 하나 또는 그 초과 제어 프레임들을 통신하는 것을 수반할 수 있다. 그러한 기법들의 일 예는 RTS(Request to Send) 및 CTS(Clear to Send) 메시징을 포함하고, 예컨대, 다른 디바이스(예컨대, 다른 STA 또는 AP)와의 통신을 고려하는 STA는 먼저,



RTS 프레임을 디바이스에 전송할 수 있다. 일단 수신측 디바이스가 RTS 프레임을 수신하면, 수신측 디바이스는 CTS 프레임을 전송함으로써 통신 링크를 확인할 수 있다. CTS 프레임이 STA에 의해 수신된 이후에, STA는 그 다음, 데이터를 수신측 디바이스에 송신하기 시작할 수 있다. 이러한 방식으로, RTS/CTS 메시징은, 디바이스, 이를테면, STA 또는 AP가, 데이터를 AP 또는 STA에 송신하기 이전에 통신 경로를 본질적으로 클리어(clear)하는 것을 가능하게 함으로써 프레임 충돌들을 감소시킬 수 있다.

[0006] LTE 네트워크에서, 기지국은 캐리어의 자원들이 기지국에 의해 집중적으로(centrally) 배치되는 다중 액세스 기법을 사용하여 전용 주파수 스펙트럼(예컨대, 운영자-면허(licensed) 주파수 대역)에서 캐리어들을 통해 UE들과 통신할 수 있다. 전용(예컨대, 면허) 라디오 주파수 대역을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 공유(예컨대, 비면허) 라디오 주파수 스펙트럼으로의 적어도 일부 데이터 트래픽의 오프로딩은 셀룰러 운영자에게 증대된(enhanced) 데이터 송신 용량에 대한 기회들을 제공할 수 있다. 공유 라디오 주파수 스펙트럼은 또한, 전용 라디오 주파수 스펙트럼으로의 액세스가 이용가능하지 않은 영역들에서도 서비스를 제공할 수 있다. LTE-기반 송신 프로토콜들을 사용하여 공유 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있는 LTE 디바이스는 LTE-U(LTE-Unlicensed) 디바이스인 것으로 고려될 수 있다.

[0007] 공유 라디오 주파수 스펙트럼에 대한 액세스를 얻고, 공유 라디오 주파수 스펙트럼을 통해 통신하기 이전에, LTE-U 기지국 또는 UE는 공유 라디오 주파수 스펙트럼에 대한 액세스를 얻기 위해 Wi-Fi 디바이스들에 의해 사용되는 경합 프로시저들과 호환가능한 LBT 프로시저를 수행할 수 있다. 따라서, 동일한 공유 라디오 주파수 스펙트럼에 대한 액세스를 위해 경합하는 LTE-U 및 Wi-Fi 디바이스들은 각각, 다른 사용자들로부터의 간섭을 완화하면서 통신들을 송신 및 수신할 수 있다.

[0008] 일부 경우들에서, LTE-U 동작을 사용하는 네트워크는 다양한 구성들로 배치될 수 있는 지리적 영역 내에 다수의 기지국들을 가질 수 있다. 예컨대, 공유 스펙트럼의 캐리어를 통한 하나의 기지국으로부터의 송신들은, 그들의 이격 거리에 기반하여, 이웃 기지국으로 하여금, 캐리어를 비지 상태(busy)인 것으로 검출하게 야기할 수 있거나 또는 야기하지 않을 수 있다. 추가적으로, 네트워크 운영자는 이웃하는 기지국들 사이의 간섭을 완화하기 위해 송신 전력을 튜닝할 수 있다. 그러나, 네트워크 배치는 공유 스펙트럼의 다른 사용자들을 고려하지 않을 수 있고, LTE-U 동작을 사용하는 기지국들과 다른 사용자들 사이의 간섭을 관리하는데 문제들이 발생할 수 있다.

### 발명의 내용

[0009] LTE-U를 사용하는 네트워크들에 대한 QoS(Quality of Service) 또는 통신 서비스에 기반하는 자원 관리에 대한 향상들을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 설명되는 기법들은 공유 스펙트럼의 캐리어를 통해 동작하는 다수의 기지국들에 대한 데이터 서비스 세트들에 기반하는 자원 세트들로의 통신 자원들의 분리를 포함한다. 기지국들은 동기화된 통신 시간 자원들을 사용할 수 있다. 각각의 데이터 서비스 세트는 하나 또는 그 초과 QoS 타입들 및/또는 통신 서비스들을 포함할 수 있다. 상이한 자원 세트들에서 수행되는 경합 프로시저들에 대한 LBT(listen before talk) 파라미터들은 상이할 수 있다. 캐리어를 통한 통신을 위해 구성된 UE는, UE에 의한 활성 통신들과 연관되지 않은 자원 세트들에 대해 슬립 상태로 진입되는 자원 세트 기반 DRX(discontinuous reception) 모드를 사용할 수 있다. CSI(channel state information) 보고는 캐리어에 대한 자원 세트들에 의해 분리될 수 있다.

[0010] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 복수의 기지국들 중 하나의 기지국에서, 복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별하는 단계 - 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 -, 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 자원 세트를 식별하는 단계, 및 적어도 하나의 사용자 장비와, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 복수의 기지국들 중 하나의 기지국에서, 복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별하기 위한 수단 - 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 -, 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 자원 세트를 식별하기 위한 수단, 및 적어도 하나의 사용자 장비와, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0012] 무선 통신을 위한 추가적 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및

메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 복수의 기지국들 중 하나의 기지국에서, 복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별하게 하고 — 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 —, 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 자원 세트를 식별하게 하고, 그리고 적어도 하나의 사용자 장비와, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신하게 하도록 동작가능하다.

[0013] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체가 설명된다. 코드는, 복수의 기지국들 중 하나의 기지국에서, 복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별하고 — 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 —, 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 자원 세트를 식별하고, 그리고 적어도 하나의 사용자 장비와, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0014] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들에서, 통신하는 것은, 제1 데이터 서비스에 적어도 부분적으로 기반하여 LBT(listen before talk) 파라미터를 결정하는 것; LBT 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 캐리어를 통해 CCA(clear channel assessment)를 수행하는 것; 및 성공적 CCA가 수행되었다는 결정에 적어도 부분적으로 기반하여 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 트래픽을 송신하는 것을 포함한다. LBT 파라미터는 경합 윈도우 사이즈, 연기 기간, 경합 윈도우 적응 방식, 에너지 검출 임계치, 사물 인터넷 자원 세트와 연관된 파라미터들 또는 이들의 임의의 조합 중 임의의 것을 포함할 수 있다. 일부 예들은, 제1 데이터 서비스 세트에 기반하여 제1 데이터 트래픽의 통신을 위한 HARQ 프로세스의 타입을 활성화하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들에서, 통신하는 것은 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 트래픽을 수신하는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 자원 배정 패턴을 식별하는 것은, 복수의 기지국들과 연관된 네트워크 디바이스로부터 자원 배정 패턴을 수신하는 것을 포함한다.

[0016] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들은, 자원 배정 패턴을 라디오 액세스 네트워크로 브로드캐스팅하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 라디오 액세스 네트워크는 복수의 기지국들과 연관된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 자원 배정 패턴을 적어도 하나의 사용자 장비에 송신하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.

[0017] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들에서, 통신 시간 자원들은 프레임, 서브프레임, 심볼 기간 또는 TTI(transmission time interval) 중 임의의 것이다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 각각의 자원 세트는 복수의 인접한 통신 시간 자원들을 포함한다.

[0018] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들은, 복수의 기지국들에 대한 제2 자원 배정 패턴을 식별하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 제2 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼의 제2 캐리어의 제2 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들 중 하나 또는 그 초과 데이터 서비스 세트들과 연관된 제2 복수의 자원 세트들로 그룹핑하고, 제2 복수의 자원 세트들은 복수의 자원 세트들과 상이하게 배정된다.

[0019] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들에서, 통신 시간 자원들은 복수의 기지국들에 대해 동기화된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 상이한 데이터 서비스 세트들 각각은, 하나 또는 그 초과 QoS(quality of service) 식별자들, 하나 또는 그 초과 서비스 타입 식별자들 또는 이들의 조합 중 임의의 것과 연관된다.

[0020] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은, 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별하는 단계 — 자원 배정 패턴은 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 —, 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별하는 단계, 및 캐리어와 연관된 기지국과, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별하

기 위한 수단 - 자원 배정 패턴은 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 - , 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별하기 위한 수단, 및 캐리어와 연관된 기지국과, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0022] [0022] 무선 통신을 위한 추가적 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고, 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별하게 하고 - 자원 배정 패턴은 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 - , 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별하게 하고, 그리고 캐리어와 연관된 기지국과, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신하게 하도록 동작가능하다.

[0023] [0023] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체가 설명된다. 코드는, 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별하고 - 자원 배정 패턴은 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 - , 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별하고, 그리고 캐리어와 연관된 기지국과, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0024] [0024] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들에서, 통신하는 것은 제1 데이터 트래픽에 대한 제1 자원 세트 동안 캐리어와 연관된 채널을 모니터링하는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 복수의 자원 세트들 중 하나 또는 그 초과와 자원 세트들 동안 슬립 상태에 진입하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.

[0025] [0025] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들에서, 슬립 상태에 진입하는 것은 복수의 자원 세트들의 하나 또는 그 초과와 자원 세트들 동안 수신기를 디스에이블링하는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은, 복수의 자원 세트들의 개개의 자원 세트들에 대한 하나 또는 그 초과와 CQI(channel quality indicator) 측정들을 보고하기 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있고, 보고된 CQI 측정들은 개개의 자원 세트들과 연관된 CSI(channel state information) 자원들에 적어도 부분적으로 기반한다.

[0026] [0026] 본원에서 설명되는 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체의 일부 예들에서, 제1 데이터 서비스를 식별하는 것은, 제1 데이터 서비스와 연관된 활성 베어러를 식별하는 것, 제1 데이터 서비스와 연관된 활성 서비스를 식별하는 것, 또는 이들의 조합 중 임의의 것을 포함한다.

[0027] [0027] 본원에서 설명되는 방법들, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체들의 일부 예들은, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 프로세스들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 설명되는 시스템들, 방법들, 장치들 또는 컴퓨터-판독가능한 매체들의 적용가능성의 추가적 범위는 다음의 상세한 설명, 청구항들, 및 도면들로부터 명백해질 것이다. 설명의 범위 내에서의 다양한 변경들 및 수정들은 당업자들에게 명백해질 것이기 때문에, 상세한 설명 및 특정 예들은 단지 예시로서 주어진다.

## 도면의 간단한 설명

[0028] [0028] 본 개시내용의 본질 및 이점들의 추가적 이해는 다음의 도면들을 참조하여 인식될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 단지 제1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용된다면, 본 설명은 제2 참조 라벨과 관계 없이 동일한 제1 참조 라벨을 가지는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0029] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0030] 도 2는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 무선 통신 서브시스템의 예를 예시한다.

[0031] 도 3a 및 도 3b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 송신 방식의 예를 예시한다.

[0032] 도 4는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 CSI 보고 방식의 예들을 예시한다.

[0033] 도 5는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 DRX 모드의 예를 예시한다.

[0034] 도 6은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 프로세스 흐름의 예를 예시한다.

[0035] 도 7-8은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 무선 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.

[0036] 도 9는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

[0037] 도 10-12는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 무선 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.

[0038] 도 13은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 UE(user equipment)를 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

[0039] 도 14-18은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 방법들을 예시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029]

[0040] LTE-U(Long Term Evolution-Unlicensed)를 사용하는 네트워크들에 대한 서비스 품질(QoS:Quality of Service) 또는 통신 서비스 타입에 기반하는 자원 관리에 대한 향상들을 위한 기법들이 설명된다. 자원 배정 패턴은 지리적 영역 내에서 동작하는 다수의 기지국들에 대해 지정될 수 있다. 자원 배정 패턴은 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 자원 세트들로 그룹핑할 수 있다. 기지국들은 동기화된 통신 시간 자원들을 사용할 수 있다. 각각의 데이터 서비스 세트는 하나 또는 그 초과와 QoS 타입들 및/또는 통신 서비스 타입들을 포함할 수 있다. 상이한 자원 세트들에서 수행되는 경합 프로시저들에 대한 LBT(listen before talk) 파라미터들은 상이할 수 있다. 각각의 기지국은, 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 자원 세트들(예컨대, 다수의 인접한 통신 시간 자원들) 및 (예컨대, 백홀 링크들 또는 브로드캐스트 통신들 등을 통해) 자원 배정 패턴을 식별할 수 있다. 그런 다음, 각각의 기지국은, 데이터 서비스 세트마다 데이터 큐들을 유지하고, 대응하는 자원 세트들 동안 큐잉된 데이터를 통신할 수 있다. 데이터 서비스 세트당 시간-정렬된 CCA 프로시저들은 다수의 기지국들에 의한 더 높은 주파수 재-사용 및 캐리어를 통한 통신들의 증가된 효율성을 초래할 수 있다.

[0030]

[0041] 캐리어를 통한 통신을 위해 구성된 UE는 자원 배정 패턴을 수신 및 식별할 수 있으며, 어떤 자원 세트들이 UE에 의한 통신을 위해 사용되는 데이터 서비스 세트들에 대응하는지를 식별할 수 있다. 그런 다음, UE는 대응하는 자원 세트들 동안 상이한 타입들의 데이터를 기지국과 통신할 수 있다. UE는, UE에 의한 활성 통신들과 연관되지 않은 자원 세트들이 슬립 모드로 진입되는 자원 세트 기반 DRX(discontinuous reception) 모드를 사용할 수 있다. CSI(channel state information) 보고는 캐리어에 대한 자원 세트들에 의해 분리될 수 있다.

[0031]

[0042] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 기지국들(105) 및 UE들(115)을 포함하는 네트워크 운영자와 연관된 다수의 액세스 네트워크를 포함한다. 기지국들은 코어 네트워크(130)를 통해 서로 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 다수의 액세스 네트워크는 LTE/LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크일 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 또한, Wi-Fi를 사용하여 통신할 수 있는 AP들(150) 및 STA들(155)을 포함하는 WLAN(wireless local area network)을 포함할 수 있다.

[0032]

[0043] 기지국들(105)은 하나 또는 그 초과와 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시되는 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 UL(uplink) 송신들, 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 DL(downlink) 송신들을 포함할 수 있다. 기지국들(105)은 서로 통신할 수 있다. 예컨대, 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예컨대, S1 등)을 통해 또는 정보를 라디오 액세스 네트워크로 브로



트캐스팅함으로써 코어 네트워크(130)와 인터페이싱할 수 있다. 기지국들(105)은 또한, 백홀 링크들(134)(예컨대, X1 등)을 통해, 예컨대, 간접적으로(예컨대, 코어 네트워크(130)를 통해) 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 UE들(115)과의 통신에 대한 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나, 또는 기지국 제어기(도시되지 않음)의 제어 하에 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 제어기는 자원 배정 패턴을 기지국들(105)에 제공할 수 있다. 자원 배정 패턴은 기지국들(105)에 대한 통신 자원들을 자원 세트들로 그룹핑할 수 있으며, 기지국들(105)로부터의 송신 사이에서 동기화를 가능하게 할 수 있다. 다양한 예들에서, 기지국들(105)은 매크로 셀들, 소형 셀들, 핫 스팟들 등일 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 또한, eNB(eNodeB)들로 지칭될 수 있다.

[0033] [0044] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전반에 걸쳐 분산될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식 또는 이동식일 수 있다. UE(115)는 또한, 이동국, 가입자국, 원격 유닛, 무선 디바이스, 액세스 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수 있다. UE(115)는 또한, 셀룰러 폰, 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 개인용 컴퓨터, 태블릿, 개인용 전자 디바이스, MTC(machine type communication) 디바이스 등일 수 있다. UE들(115)은 기지국들(105)과 통신할 수 있으며, 신속한 복구 프로시저들을 지원할 수 있다.

[0034] [0045] UE(115)는 CA(carrier aggregation) 구성에서 다수의 캐리어들을 이용하도록 구성될 수 있고, 통신 링크들(125)은 그러한 다중캐리어 CA 구성들을 나타낼 수 있다. 캐리어는 또한, CC(component carrier), 계층, 채널 등으로 지칭될 수 있다. "컴포넌트 캐리어"라는 용어는 CA 동작에서 UE에 의해 활용되는 다수의 캐리어들 각각을 지칭할 수 있으며, 시스템 대역폭의 다른 부분들과는 별개일 수 있다. 예컨대, CC는 다른 컴포넌트 캐리어들과 조합하거나 또는 독립적으로 활용될 수 있는 비교적 협대역폭 캐리어일 수 있다. 각각의 CC는 격리된 캐리어와 동일한 성능들을 제공할 수 있다. 더 큰 대역폭 및 예컨대, 더 높은 데이터 레이트들을 일부 UE들(115)에 제공하기 위해 다수의 컴포넌트 캐리어들이 어그리게이팅되거나 또는 동시에 활용될 수 있다. 따라서, 개별 CC는 레거시 UE들(115)(예컨대, LTE 릴리스 8 또는 릴리스 9를 구현하는 UE들(115))과 역호환적일 수 있는 반면; 다른 UE들(115)(예컨대, 릴리스 10+ LTE 버전들을 구현하는 UE들(115))은 다중-캐리어 모드에서 다수의 컴포넌트 캐리어들을 이용하도록 구성될 수 있다. DL에 사용되는 캐리어는 DL CC로 지칭될 수 있으며, UL에 사용되는 캐리어는 UL CC로 지칭될 수 있다. UE(115)는 캐리어 어그리게이션을 위해 다수의 DL CC들 및 하나 또는 그 초과인 UL CC들을 이용하도록 구성될 수 있다. 각각의 캐리어는 제어 정보(예컨대, 레퍼런스 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0035] [0046] UE(115)는 다수의 캐리어들을 활용하여 단일 기지국(105)과 통신할 수 있으며, 또한 상이한 캐리어들 상에서 동시에 다수의 기지국들(105)과 통신할 수 있다. 기지국(105)의 각각의 셀은 UL CC 및 DL CC를 포함할 수 있다. 기지국(105)에 대한 각각의 서빙 셀의 커버리지 영역(110)은 상이할 수 있다(예컨대, 상이한 주파수 대역들 상에서의 CC들은 상이한 경로 손실을 경험할 수 있음). 일부 예들에서, 하나의 캐리어는 UE(115)에 대해, 1차 캐리어, 또는 PCC(primary component carrier)로서 지정되고, 이는 PCell(primary cell)에 의해 서빙될 수 있다. 1차 셀들은 각-UE를 기반으로 상위 계층들(예컨대, RRC(radio resource control) 등)에 의해 반-정적으로 구성될 수 있다. 특정 UCI(uplink control information), 예컨대, ACK/NACK, CQI(channel quality indicator), 및 PUCCH(physical uplink control channel) 상에서 송신되는 스케줄링 정보가 1차 셀에 의해 반송된다. 추가적 캐리어들은 2차 캐리어들 또는 SCC(secondary component carrier)들로서 지정될 수 있고, 이는 SCell(secondary cell)들에 의해 서빙될 수 있다. 마찬가지로, 2차 셀들은 각-UE를 기반으로 반-정적으로 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 2차 셀들은 1차 셀과 동일한 제어 정보를 포함하지 않을 수 있거나 또는 이를 송신하도록 구성되지 않을 수 있다.

[0036] [0047] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 하나 또는 그 초과인 eCC(enhanced component carrier)들을 활용할 수 있다. eCC(enhanced component carrier)는 더 넓은 대역폭, 더 짧은 심볼 듀레이션, 더 짧은 TTI(transmission time interval)들, 및 수정된 제어 채널 구성을 포함하는 하나 또는 그 초과인 특징들에 특징이 있을 수 있다. 일부 경우들에서, eCC는 (예컨대, 다수의 서빙 셀들이 차선의 백홀 링크를 가질 때) CA(carrier aggregation) 구성 또는 듀얼 연결성 구성과 연관될 수 있다. eCC는 또한, (예컨대, 하나 초과인 운영자가 스펙트럼을 사용하도록 면허되거나 또는 허용될 때) 비면허 스펙트럼 또는 다수의-운영자 스펙트럼에서의 사용을 위해 구성될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "공유 스펙트럼"은 비면허 스펙트럼, 다중-운영자 스펙트럼, 또는 주 사용자 또는 운영자를 가지지만 다른 사용자들에 의한 기회주의적 액세스를 허용하는 스펙트럼을 지칭한다. 넓은 대역폭을 특징으로 하는 eCC는 전체 대역폭을 모니터링할 수 없거나 또는 (예컨대, 전력을 보존하기 위해) 제한된 대역폭을 사용하는 것을 선호하는 UE들(115)에 의해 활용될 수 있는 하나 또는

그 초과와 세그먼트들을 포함할 수 있다. eCC는 동적 TDD(time division duplex) 동작을 활용할 수 있다(즉, 그것은 동적 조건들에 따라 짧은 버스트들에 대해 DL(downlink) 동작으로부터 UL(uplink) 동작으로 스위칭할 수 있음). 일부 경우들에서, eCC는 UL 및 DL 송신들을 위해 더 짧은 TTI들(예컨대, 1개의 심볼 TTI, 2개의 심볼 TTI 등)을 활용할 수 있다.

[0037] [0048] 일부 예들에서, 기지국들(105) 및 UE들(115)의 다중 액세스 네트워크는 제1 라디오 액세스 기술(예컨대, LTE/LTE-A 기술과 같은 셀룰러 라디오 액세스 기술)에 따라 동작할 수 있지만, 제2 라디오 액세스 기술(예컨대, Wi-Fi 기술)에 따라 동작하는 하나 또는 그 초과와 네트워크들 또는 노드들의 존재 시에 동작할 수 있다. 예로서, 도 1은 Wi-Fi STA(station)들(155)과 통신하는 Wi-Fi AP(access point)(150)로 구성된 네트워크를 도시한다. 일부 예들에서, UE(115) 또는 기지국(105)은 Wi-Fi에 의해 사용되는 비면허 대역들에서의 동작을 지원하는 LTE-U 디바이스일 수 있다. STA(155) 또는 AP(150)는, LTE를 지원할 수 있지만 LTE-U 동작을 위해 구성되지 않을 수 있는 Wi-Fi 디바이스들일 수 있다. 명료함을 위해, LTE-U 디바이스들은 기지국들(105) 또는 UE들(115)로 지칭될 것이지만, 비 LTE-U 디바이스들은 AP들(150) 또는 STA들(155)로 지칭될 것이다.

[0038] [0049] LTE-U 디바이스, 이를테면, 기지국(105) 또는 UE(115)는, (예컨대, 독립형 모드에서) 전용 또는 공유 스펙트럼을 통한 통신들을 위해 단일 CC를 활용할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, LTE-U 디바이스는 (예컨대, 면허 보조 모드에서) 전용 또는 공유 스펙트럼을 통한 통신들을 위해 PCC(예컨대, 전용 스펙트럼과 연관됨) 및 SCC(예컨대, 공유 스펙트럼과 연관됨)와 같은 다수의 CC들을 활용할 수 있다. 일부 경우들에서, CC는 짧은 TTI들, 더 짧은 심볼 듀레이션들, 더 넓은 대역폭들 등 중 하나 또는 그 초과를 지원하는 eCC일 수 있다. LTE-U 디바이스, 이를테면, UE(115)는 또한, CSI 피드백 정보를 CC와 연관된 다른 LTE-U 디바이스, 이를테면, 기지국(105)에 송신할 수 있다. CSI는 CQI(channel quality information), RI(rank indication), 또는 PMI(precoding matrix indicator)를 포함할 수 있다. 이 정보는 MCS(modulation and coding scheme), 랭크, 프리코딩 방식 등을 결정하기 위해 기지국(105)에 의해 사용될 수 있다. UE(115)는 CC를 통해 주기적으로 또는 비주기적으로 CSI 정보를 보고할 수 있다. (예컨대, 면허 보조 모드에서) 다수의 CC들을 사용하는 LTE-U 디바이스는 기지국(105)에 의해 배정된 업링크 자원들을 사용하여 주 및 보조 CC들 둘 모두에 대한 주 CC 상에서 CSI 보고들을 송신할 수 있다.

[0039] [0050] 일부 경우들에서, 인근 기지국들(105)의 세트는 많은 수의 UE들(115)을 지원할 수 있다. 기지국들(105)은, 면허 스펙트럼으로부터 트래픽을 오프로드하고 증가된 스루풋으로 UE들(115)을 서빙하기 위해 공유 스펙트럼을 활용할 수 있다. 각각의 UE(115)는 서빙 기지국(105)으로부터 상이한 타입들의 데이터(예컨대, 음성, 스트리밍, 이메일 등) 또는 서비스들(예컨대, eMBMS(enhanced multi-media broadcast multi-service), IoT(Internet of Things) 서비스들 등)을 요청할 수 있다. 각각의 데이터 타입은 네트워크가 만족스러운 사용자 경험을 보장하기 위해 만족시키려고 추구할 수 있는 상이한 QoS(quality of service) 타겟과 연관될 수 있다. 추가적으로, 상이한 서비스들은 상이한 데이터 레이트들 및/또는 신뢰도 타겟들과 연관될 수 있다. 네트워크는, UE(115)가, 원하는 데이터 레이트로 상이한 데이터 및 서비스 타입들을 제공하도록 다수의 베어러들을 구성할 수 있다. 각각의 베어러는, 우선순위, 및 베어러에 대한 최소 비트 레이트를 표시할 수 있는 GBR(guaranteed bit rate)과 같은 송신 파라미터들과 연관될 수 있다. UE는 (예컨대, 베어러 또는 베어러들의 그룹 등마다) 큐잉된 업링크 데이터에 따라 업링크 자원들을 요청할 수 있고, 업링크 자원들을 배정받을 수 있다. UE(115)는 베어러들 사이에 배정된 업링크 자원들을 분배하기 위해 송신 파라미터들을 사용할 수 있다.

[0040] [0051] 공유 채널을 통해 송신하기 이전에, LTE-U 디바이스, 이를테면, 기지국(105) 또는 UE(115)는 공유 채널의 제어를 획득하기 위해 LBT 프로시저를 수행할 수 있다. LBT 프로시저는, LBT 파라미터들(예컨대, 경합 윈도우 크기, 연기 기간, 경합 적응 방식, 에너지 검출 임계치, 사물 인터넷 자원 세트와 연관된 파라미터 등)에 기반하여, 공유 채널이 이용가능함을 결정하기 위해 CCA를 수행하는 것을 포함할 수 있다. 경합 윈도우 사이즈는 채널이 클리어 상태임을 결정하기 이전에 디바이스가 기다리는 듀레이션에 대응할 수 있고, 연기 기간은 디바이스가 채널을 클리어하려는 추가적 시도들을 연기시키는 듀레이션(예컨대, 랜덤 백오프 기간)에 대응할 수 있다. 경합 적응 방식은 경합 프로시저 동안 경합 윈도우 사이즈를 수정하는 것과 관련될 수 있다. 예컨대, 디바이스는, 채널에 액세스할 가능성을 증가시키기 위해 각각의 실패된 CCA 이후에 경합 윈도우 사이즈를 감소시킬 수 있다. 에너지 검출 임계치는 채널이 클리어 상태가 아님을 표시하는 CCA 동안 채널을 통해 검출된 에너지의 양에 대응할 수 있다. 에너지 검출 임계치를 변화시키는 것은 캐리어를 통해 다른 송신들에 대한 민감도를 감소시키거나 또는 증가시킬 수 있다.

[0041] [0052] 디바이스가, 채널이 이용가능하다고 결정하면, 디바이스는 채널을 통해 송신하려고 하는 다른 디바이스들에 경고하기 위해 프리앰블(예컨대, Wi-Fi 프리앰블, CUBS(channel usage beacon) 등)을 송신할 수 있다.

그렇지 않으면, 채널이 이용가능하지 않은 경우, 디바이스는 채널을 통해 송신하는 것을 억제할 수 있다. 일부 경우들에서, CCA에 사용되는 LBT 파라미터들은 다음의 송신과 연관된 데이터 또는 서비스 타입에 기반할 수 있다. 예컨대, 이메일 데이터를 통신하기 위한 경합 윈도우 사이즈 및 연기 기간은 음성 데이터와 연관된 경합 윈도우 또는 연기 기간보다 길 수 있다. 이러한 방식으로, 네트워크는 다른 정보에 비해 지연-민감성(delay-sensitive) 정보의 송신을 우선순위화할 수 있다.

[0042] [0053] 인근 LTE-U 기지국들(105) 각각이 상이한 LBT 파라미터들을 사용하여 상이한 타입들의 데이터를 상이한 UE들에 송신할 수 있기 때문에, 이웃 기지국들(105)의 송신들은 일반적으로 시간적으로 정렬되지 않는다. 네트워크 운영자는 알려진 구성으로 기지국들(105)을 배치하고, 이웃 기지국들의 그룹들 내의 통신들에 대한 간섭을 관리하기 위해 전력 제한들을 사용할 수 있지만, 이 기법들은 배치된 기지국들과 공유 스펙트럼의 다른 사용자들 사이의 간섭을 고려하지 않는다.

[0043] [0054] 무선 통신 시스템(100)의 디바이스들, 이를테면, 기지국들(105) 또는 UE들(115)은 QoS(Quality of Service) 또는 통신 서비스에 기반하여 자원 관리에 대한 향상을 위해 구성될 수 있다. 자원 배정 패턴은 지리적 영역 내에서 동작하는 다수의 기지국들에 대해 지정될 수 있다. 자원 배정 패턴은 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 자원 세트들로 그룹핑할 수 있다. 기지국들은 동기화된 통신 시간 자원들을 사용할 수 있다. 각각의 데이터 서비스 세트는 하나 또는 그 초과 QoS 타입들 및/또는 통신 서비스 타입들을 포함할 수 있다. 상이한 자원 세트들에서 수행되는 경합 프로시저들에 대한 LBT(listen before talk) 파라미터들은 상이할 수 있다. 각각의 기지국은, 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 자원 세트들(예컨대, 다수의 인접한 통신 시간 자원들) 및 (예컨대, 백홀 링크들 또는 브로드캐스트 통신들 등을 통해) 자원 배정 패턴을 식별할 수 있다. 그런 다음, 각각의 기지국은, 데이터 서비스 세트마다 데이터 큐들을 유지하고, 대응하는 자원 세트들 동안 큐잉된 데이터를 통신할 수 있다. 데이터 서비스 세트당 시간-정렬된 CCA 프로시저들은 다수의 기지국들에 의한 더 높은 주파수 재-사용, 캐리어를 통한 통신들의 증가된 효율성, 및 핸드오버 프로시저들의 단순화를 초래할 수 있다.

[0044] [0055] 캐리어를 통한 통신을 위해 구성된 UE는 자원 배정 패턴을 수신 및 식별할 수 있으며, 어느 자원 세트들이 UE에 의한 통신을 위해 사용되는 데이터 서비스 세트들에 대응하는지를 식별할 수 있다. 그런 다음, UE는 대응하는 자원 세트들 동안 상이한 타입들의 데이터를 기지국과 통신할 수 있다. UE는, UE에 의한 활성 통신들과 연관되지 않은 자원 세트들에 대해 슬립 모드로 진입되는 자원 세트 기반 DRX(discontinuous reception) 모드를 사용할 수 있다. CSI(channel state information) 보고는 캐리어에 대한 자원 세트들에 의해 분리될 수 있다.

[0045] [0056] 도 2는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 무선 통신 서브시스템(200)의 예를 예시한다. 무선 통신 서브시스템(200)은 UE(115-a), UE(115-b), 기지국(105-a), 기지국(105-b) 및 AP(150-a)를 포함할 수 있는데, 이들은 UE(115), 기지국(105) 또는 AP(150)의 예일 수 있으며, 도 1을 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 서로 통신할 수 있다. 무선 통신 서브시스템(200)은 무선 통신 시스템(100)의 일부분일 수 있으며, 일부 경우들에서는, 추가적 기지국들(105), UE들(115), AP들(150) 및 STA들(155)을 포함할 수 있다.

[0046] [0057] 기지국들(105-a 및 105-b)은 무선 통신 서브시스템(200) 내의 UE들(115)에 상이한 데이터 타입들 및/또는 서비스들을 제공할 수 있다. 상이한 데이터 타입들(예컨대, 음성, SMS, 비디오, 스트리밍, 이메일, 채팅, ftp, VoIP 등)은 각각 QCI(QoS class identifier)와 연관될 수 있으며, 이는 일부 예들에서, 1에서 9의 범위의 인덱스들을 가질 수 있다. 각각의 QCI 인덱스는 송신들을 우선순위화하고, 패킷 지연에 대한 제한들을 제공하고, 지정된 QCI에 기반하여 비트 에러 레이트 레벨들을 세팅하는 등을 수행하는 QoS 파라미터들에 대응할 수 있다. 일부 경우들에서, 하나 또는 그 초과 데이터 타입들은 하나 또는 그 초과 QCI 인덱스들과 연관될 수 있다(예컨대, 음성, 비디오 및 상호작용식 게이밍은 모두 QCI\_7과 연관될 수 있는 반면, 비디오는 또한 QCI\_6, QCI\_8 및 QCI\_9와 연관될 수 있음). UE들(115)에 제공된 서비스들은, 예컨대, eMBMS, MTC, D2D 등을 포함할 수 있다. MTC 또는 D2D는, 예컨대, IoT와 연관된 디바이스들의 지원을 위한 통신 서비스들을 포함할 수 있다. IoT는 데이터를 교환하기 위해 디바이스들 및/또는 오브젝트들 사이의 통신을 가능하게 하는 무선 네트워킹 성능들 및 전자 기기에 임베딩된 디바이스들 및 오브젝트들의 네트워크를 설명할 수 있다.

[0047] [0058] 일부 경우들에서, 하나 또는 그 초과 데이터 타입들 및/또는 하나 또는 그 초과 데이터 서비스들은 DSS(data service set)들로 반-정적으로 또는 동적으로 그룹핑될 수 있다. 일부 경우들에서, 그룹핑은 데이터 타입들로 지정된 QCI에 기반할 수 있다. 예컨대, DSS는 QCI\_8 및 QCI\_9 중 어느 하나와 연관된 데이터 타입들



을 포함하도록 구성될 수 있다. 다른 예에서, DSS는 MTC 서비스에 대한 데이터와 함께 QCI\_8과 연관된 데이터 타입들을 포함하도록 구성될 수 있다. 다른 경우들에서, 단지 하나의 데이터 타입 또는 서비스가 DSS와 연관될 수 있다. 예컨대, DSS는 MTC 서비스(예컨대, IoT 네트워크)를 지원하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, IoT 네트워크와 연관된 것들과 같은 MTC 디바이스들에 대한 통신들은 반복 송신들과 같은 커버리지 향상 기법들을 활용할 수 있고, 따라서, IoT 송신의 각각의 반복되는 인스턴스에 대한 종래의 LBT 프로시저는 비효율적일 수 있다. 일부 예들에서, MTC 서비스와 연관된 DSS에 대한 LBT 파라미터들은 MTC 통신을 개선하도록 수정될 수 있다. 예컨대, MTC 서비스와 연관된 DSS에 대한 LBT 파라미터들은 감소된 경합 윈도우 사이즈, 감소된 연기 기간, 증가된 에너지 검출 임계치 또는 상이한 경합 윈도우 적응 방식(예컨대, 경합이 검출될 때 작은 선형 스텝 또는 증가가 없음 등)을 포함할 수 있다. 일부 사례들에서, MTC 송신들로부터의 간섭이 실질적 간섭(예컨대, 협대역 IoT)을 초래할 가능성이 적은 MTC 디바이스 DSS와 연관된 자원 세트에 대해 비-CCA 준수 송신들이 허용될 수 있다.

[0048] [0059] 기지국들(105-a)은 통신 링크(205-a)를 통해 UE(115-a)와 통신할 수 있다. 통신 링크(205-a)는 기지국(105-a)과 UE(115-a) 사이의 송신들을 지원하기 위해 공유 자원들을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 통신 링크(205-a)는 다수의 CC들, PCC 및 SCC를 포함할 수 있다. PCC는 전용 스펙트럼(예컨대, 면허 스펙트럼)을 사용하여 동작할 수 있는 반면, SCC는 공유 스펙트럼(예컨대, 비면허 또는 다중-운영자 스펙트럼)을 사용하여 동작할 수 있음). 이 구성은 LAA(licensed assisted access) 모드와 연관될 수 있다. 대안적으로, 통신 링크(205-a)는 단지 공유 스펙트럼만을 사용하는 단일 CC를 포함할 수 있으며, 이는 독립형 모드로 지칭될 수 있다. 면허 스펙트럼을 통한 통신들(예컨대, LTE 송신들)은 스펙트럼을 사용하도록 면허된 디바이스들 사이에서 스케줄링될 수 있는 반면, 공유 스펙트럼을 통한 통신(예컨대, Wi-Fi 송신들)은 다른 디바이스들과 경쟁할 수 있다. 공유 스펙트럼을 통한 통신들이 중앙 노드에서 스케줄링되지 않기 때문에, 통신들은 동기화되지 않을 수 있다. 그러나, LTE-U 디바이스들은 DSS들에 따라 공유 채널을 통한 송신들을 부분적으로 동기화할 수 있다. 일 예에서, LTE 네트워크는 기지국들의 그룹에 대해, 공유 스펙트럼의 반송파에 대한 자원들을 다수의 자원 세트들로 파티셔닝할 수 있다. 그런 다음, 각각의 자원 세트는 DSS와 연관되고, 연관된 DSS에 포함된 데이터 타입들만을 송신하는데 전용되는 예정된 자원들과 연관될 수 있다.

[0049] [0060] 일부 경우들에서, 무선 통신 서브시스템(200) 내의 UE들(115)에 의해 요청되는 데이터의 타입들 및/또는 서비스들이 식별될 수 있고, 식별된 데이터 타입들 및 서비스들에 기반하여 무선 통신 서브시스템(200)에 대한 자원 배정 패턴이 생성될 수 있다. 예컨대, 자원 배정 패턴은 총 서브프레임들의 수(예컨대, 80개의 서브프레임들) 중 다수의 서브프레임들(예컨대, 처음 20개의 서브프레임들)을 특정 DSS에 주기적으로 배정할 수 있다. 일부 경우들에서, DSS들은 사전에 결정되는 반면, 다른 경우들에서, 이들은 반-정적으로 또는 동적으로 정의될 수 있다. DSS들은 네트워크 내의 UE들에 의해 요청되는 데이터의 타입들 및/또는 서비스에 기반하여 결정될 수 있다. 다른 예들에서, DSS들은 다수의 데이터 타입들 또는 서비스들에 걸쳐 공통 LBT 파라미터들을 식별하는 것에 기반하여 결정될 수 있다. 일부 경우들에서, 요청된 데이터의 타입들 및 서비스들은 네트워크 제어기(예컨대, 서빙 게이트웨이 등)에 의해 결정될 수 있는데, 이는 자원 배정 패턴을 기지국들(105-a 및 105-b)에 전송하고, 무선 통신 서브시스템(200)에 걸쳐 동기식 송신 모드를 개시할 수 있다. 일부 경우들에서, 동기식 송신 모드는 높은 혼잡 레벨들의 기간들 동안(예컨대, 스포츠 이벤트, 콘서트 등에서) 개시될 수 있다.

[0050] [0061] 기지국들(105-a 및 105-b)은 자원 배정 패턴으로부터 각각의 DSS와 연관된 통신 자원들을 식별할 수 있다. 기지국들(105-a 및 105-b)은 또한, DSS와 연관된 송신 큐의 데이터를 식별하고 이를 함께 그룹핑할 수 있다. 그런 다음, 기지국들(105-a 및 105-b)은 송신들(215-a 및 215-b)에 의해 예시되는 바와 같이, 대응하는 자원 세트들 동안 DSS에 포함된 데이터 및 서비스들을 송신할 수 있다. 자원 세트들은 기지국들(105-a 및 105-b)에 대해 시간적으로 정렬될 수 있고, 각각의 DSS와 연관된 기지국들(105-a 및 105-b)에 의한 통신들의 초기화는 동시에(예컨대, 실질적으로 동기식으로, 또는 심볼-간 간섭을 완화하기 위한 동기화 허용오차 내에 있는 식으로) 수행될 수 있다. 예컨대, 기지국들(105-a 및 105-b)이 DSS와 연관된 데이터에 대해 송신하는 것에 대한 CCA 프로시저들은 연관된 자원 세트의 시작에서 동시에 시작할 수 있다. 기지국들(105-a 및 105-b) 둘 모두가 동일한 데이터와 연관된 자원 세트에서 데이터를 송신할 수 있기 때문에, 기지국들(105-a 및 105-b)은 CCA에 대한 공통 LBT 파라미터들을 사용할 수 있다. 따라서, 기지국들이 다른 기지국으로부터의 송신들 동안 비지 상태(busy)인 것으로 캐리어를 검출할 경우들에서도, 기지국(105-a 및 105-b) 둘 모두는 동시에 CCA 프로시저들을 완료하고, 채널이 클리어 상태라고 결정할 수 있다. 따라서, 기지국들(105-a 및 105-b) 둘 모두는 식별된 데이터를 연결된 UE(115-a) 및 UE(115-b)에 각각 송신하는 것으로 시작할 수 있다.

[0051] [0062] 기지국들(105-a 및 105-b)에 의한 실질적으로 동시 송신들은 네트워크에 대한 주파수 재사용을 증가시



킬 수 있다. 예컨대, 기지국(105-a 및 105-b) 둘 모두가 동시에 송신하는 것을 가능하게 함으로써, AP(150-a)는, 기지국(105-a 및 105-b) 둘 모두에 의한 별개의 송신들을 기다리는 것과는 대조적으로, 기지국(105-a) 및 기지국(105-b)으로부터의 최신 송신의 완료 시에 송신들을 시작할 수 있다. 동시 전송은 또한, AP(150-a) 및 STA(155-a)와 같은 Wi-Fi 디바이스들이 LTE-U 송신들을 검출할 가능성을 증가시킬 수 있으며, LTE-U 동작들을 위해 네트워크를 더 효과적으로 클리어할 수 있다. 추가적으로, 동기식 송신들은 LTE-U 디바이스들 사이의 간섭 제거를 개선할 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는 대응하는 송신에 의해 야기되는 간섭을 제거하기 위해 기지국(105-b)으로부터 수신된 참조 신호들을 사용할 수 있다.

[0052] [0063] 일부 경우들에서, 기지국들(105-a 및 105-b)은 자원 배정 패턴을 네트워크를 통해 네트워크 내의 다른 기지국들 및 UE들, 이를테면, UE(115-a) 및 UE(115-b)로 브로드캐스팅할 수 있다. 일 예에서, UE(115-a 및 UE(115-b)는 자원 배정 패턴을 수신하고, 어떤 자원 세트들이 어떤 데이터 서비스 세트와 연관되는지를 식별할 수 있다. 그런 다음, UE(115-a) 및 UE(115-b)는 요청되었거나 또는 활성 상태인 데이터 타입들 또는 서비스들을 식별할 수 있으며, 대응하는 자원 세트들을 식별할 수 있다. 또한, UE(115-a) 및 UE(115-b)는 요청되지 않았거나 또는 지원되지 않는 데이터 타입들 또는 서비스들, 및 대응하는 자원 세트들을 식별할 수 있다. UE(115-a) 및 UE(115-b)는 데이터 서비스 세트 의존 DRX 동작에 대해 이러한 정보를 사용할 수 있는데, 이 동안에는, UE(115-a) 및 UE(115-b)가 비활성 데이터 타입들 및 서비스들과 연관된 자원 세트들 동안 슬립 상태에 진입할 수 있다. UE(115-a) 및 UE(115-b)는, 활성 데이터 타입들 및 서비스들과 연관된 자원 세트들 동안 자원 세트들을 모니터링하기 위해 온 상태로 추가적으로 트랜지션할 수 있다. 게다가, UE(115-a) 및 UE(115-b)는 식별된 자원 세트들에 대한 CSI를 보고할 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는 제1 자원 세트 동안 취해지는 CSI 측정들을 제1 자원 세트에 대한 CSI 보고와 연관시킬 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-a)는 CSI 보고에 대한 제1 자원 세트와 연관된 이전 및 현재 CSI 측정들을 평균화하거나 또는 이와 다르게 프로세싱할 수 있다. 유사하게, UE(115-a)는 다른 구성된 자원 세트들에 대한 CSI 측정들을 결정할 수 있다.

[0053] [0064] 도 3a 및 도 3b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 송신 방식들의 예들을 예시한다. 예컨대, 도 3a 및 도 3b는 도 1-2를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 공유 스펙트럼의 캐리어를 통한 이웃 기지국들(105)에 의한 송신들의 양상들을 예시할 수 있다. 예시된 송신 스트림들(305)은 CCA들(310), 데이터 송신들(315) 및 간섭 송신들(320)(예컨대, 대응하는 기지국(105)이 캐리어 매체를 비지 상태인 것으로 검출하는 시간 기간들)을 도시한다. Wi-Fi 디바이스로부터의 송신들은 다음의 논의에서 Wi-Fi Tx(320)로 또한 지칭될 수 있는 간섭 송신(320)의 예일 수 있다.

[0054] [0065] 공유 스펙트럼을 통해 동작하는 CC는 시간 도메인에서 파티셔닝될 수 있어서, 다수의 기지국이 동기화된 시간 파티션들을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, CC는 사전 결정된 수의 자원들(예컨대, 80개의 서브프레임들, 100개의 서브프레임들 등)로 구성된 자원 세그먼트들로 분할될 수 있다. 자원 세그먼트들은 자원 세트들(325-a 내지 325-c)로 추가로 분리될 수 있는데, 이들은 각각 적어도 하나의 데이터 타입(예컨대, 음성) 및/또는 서비스(예컨대, eMBMS)를 포함하는 데이터 서비스 세트에 대응할 수 있다. 자원 세트(325)에 배정된 자원들의 수는 제공된 자원 배정 패턴(330)에 기반할 수 있다. 기지국은 대응하는 자원 세트(325) 동안 DSS와 관련된 데이터를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, DSS는 공통 LBT 파라미터들과 연관된 다수의 데이터 타입들 및/또는 서비스들을 포함할 수 있다. 자원들은, 각각의 자원 세트(325-a 내지 325-c)가 각각의 기지국에 대한 공통적 시작 및 종료 포인트들을 가질 수 있도록 기지국들의 그룹에 걸쳐 시간적으로 정렬될 수 있다.

[0055] [0066] 자원 세트(325)는 또한 특정 타입의 HARQ 프로세스와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 자원 세트(325)에 사용되는 HARQ 프로세스는 자원 세트(325)와 연관된 DSS에 기반한다. 예로서, 기지국은 DSS\_1과 연관된 제1 자원 세트(325-a) 동안 통신되는 데이터에 대한 표준 HARQ 프로세스, DSS\_2와 연관된 제2 자원 세트(325-b) 동안 통신되는 데이터에 대한 소프트 HARQ 프로세스를 사용할 수 있으며, DSS\_N과 연관된 제3 자원 세트(325-c) 동안 통신되는 데이터에 대한 HARQ를 활성화해제할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, HARQ 확인응답들은 자원 세트(325)마다 번들링 또는 멀티플렉싱될 수 있다. 예컨대, UE(115)는 자원 세트(325) 동안 기지국(105)으로부터 수신된 모든 송신들에 대한 단일 제어 메시지를 송신할 수 있다. 제어 메시지는 자원 세트(325) 동안 개개의 송신들에 대응하는 다수의 ACK/NACK 비트들 또는 다중 송신들에 대한 번들링된 확인응답 정보를 가지는 단일 ACK/NACK 비트를 포함할 수 있다.

[0056] [0067] 각각의 자원 세트(325-a 내지 325-c)가 개개의 DSS와 연관되기 때문에, 각각의 기지국은 자원 세트(325)를 통한 송신들을 위해 유사한 CCA 프로시저들을 수행할 수 있다. 그에 따라서, 각각의 자원 세트(325-a 내지 325-c)의 시작에서, 각각의 기지국은, 각각의 다른 기지국과 동일한 경합 윈도우, 연기 기간, 경합 윈도우 적응 방식, 또는 에너지 검출 임계치를 이용하여 CCA를 수행할 수 있다. 채널이 비지 상태임을 검출하지 않은

기지국들은 DSS에 포함된 데이터의 동기식 데이터 송신들을 시작할 수 있고, 채널이 비지 상태임을 식별한 기지국들은 채널이 클리어 상태일 때까지 CCA 프로시저들을 계속 수행할 수 있으며, 그런 다음, 데이터 송신들을 시작할 수 있다. 동일한 경합 윈도우 및 경합 윈도우 적응 방식을 활용하는 기지국들은 후속 CCA들을 동기식으로 수행할 수 있으며, 그에 따라서, 클리어 채널을 식별한 이후에 후속 데이터를 동기식으로 송신할 수 있다.

[0057] [0068] 도 3a는, 하나의 기지국으로부터의 송신들이 다른 기지국이 성공적 CCA를 수행하는 것을 방해(prevent)하지 않는 기지국 배치에서의 송신 방식(300-a)을 도시한다. 예컨대, 제1 기지국 및 제2 기지국은 하나의 기지국으로부터의 송신들이 다른 기지국에서의 성공적 CCA를 방해하지 않을 정도로 충분히 멀리 떨어질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국은 인근 기지국들로부터의 송신들에 의해 초과되지 않는 레벨로 CCA 임계치를 세팅할 수 있다.

[0058] [0069] 공유 스펙트럼의 공통 캐리어들(예컨대, 동일한 주파수 및 시간 자원들을 사용하는 캐리어들)을 사용하는 다수의 기지국들은 공통 캐리어들 중 하나 또는 그 초과에 대한 자원 배정 패턴(330)을 수신할 수 있다. 기지국들은 자원 세트(325-a)가 DSS\_1과 연관됨을 식별할 수 있으며, 또한 자원 세트(325-a)에 배정된 자원들을 식별할 수 있다. 그런 다음, 기지국들은 DSS\_1에 포함된 데이터가 또한 기지국에서의 송신 큐에 로케이팅되는지 여부를 식별할 수 있다. 일 예에서, DSS\_1과 연관된 데이터가 송신되기를 기다리고 있음을 식별한 이후에, 송신 스트림(305-a)과 연관된 제1 기지국은 공유 채널이 점유되었는지를 결정하기 위해 자원 세트(325-a)의 시작에서 CCA(310-a)를 수행할 수 있다. 공유 채널이 클리어 상태임을 식별한 이후에, 제1 기지국은 DSS\_1에 포함된 데이터 및/또는 서비스들을 포함할 수 있는 데이터 송신(315-a)을 시작할 수 있다.

[0059] [0070] 제2 기지국은 또한, 송신 스트림(305-b)에 대한 자원 배정 패턴(330)을 수신 및 식별할 수 있다. 제2 기지국은 DSS\_1에 포함된 데이터가 송신 큐에 로케이팅되는지 여부를 추가적으로 식별할 수 있다. DSS\_1에 대한 데이터가 송신 큐에 있음을 식별한 이후에, 제2 기지국은 자원 세트(325-a)의 시작에서 CCA(310-d)를 수행하고, 채널이 클리어 상태임을 식별한 이후에 데이터 송신(315-d)을 시작할 수 있다. 데이터 송신들(315-a 및 315-d) 둘 모두가 공통 LBT 파라미터들과 연관되기 때문에, 그리고 자원 세트(325-a)에 배정된 자원들이 이 두 기지국들에 걸쳐 시간적으로 정렬되기 때문에, CCA들(310-a 및 310-d)은 또한 동기화되고, 동일한 듀레이션을 가질 수 있다. 이 예에서, CCA들(310-a 및 310-d) 둘 모두가 제1 시도에서 클리어하고, 데이터 송신들(315-a 및 315-d)이 또한 동기화된다.

[0060] [0071] 후속 데이터 송신들(315)에서, 다른 디바이스들로부터의 간섭은 자원 세트(325-b)에 대한 동기화된 송신들을 방해할 수 있다. 예컨대, Wi-Fi Tx(320-a)는 자원 세트(325-b)의 시작과 오버랩될 수 있으며, 제2 기지국에서가 아닌 (CCA 임계치를 초과하는 신호 레벨을 가지는) 제1 기지국에서 간섭 송신으로서 검출될 수 있다. 따라서, CCA들(310-b 및 310-e) 및 데이터 송신들(315-b 및 315-e)은 상이한 시간들에서 발생할 수 있다. 후속 자원 세트(325-c)에서, 기지국들은 동기식 CCA들(310-c 및 310-f) 및 데이터 송신들(315-c 및 315-f)을 다시 수행할 수 있다. 이 예에서, 어느 기지국도 자원 세트(325-c)에 배정된 자원들 모두를 활용하는 것은 아니고, 나머지 자원들은 Wi-Fi Tx(320-b 및 320-c)를 위해 사용된다.

[0061] [0072] 도 3b는, 송신 스트림(305-b)과 연관된 기지국으로부터의 송신들이 송신 스트림(305-a)과 연관된 기지국에서 성공적 CCA를 방해할 수 있는 배치에 대한 송신 방식(300-b)의 다른 예를 도시한다. 유사하게, 기지국들은 CCA 프로시저들을 수행하고, 자원 배정 패턴(330-a)에 기반하여 송신들을 수행할 수 있다. 자원 세트(325-b) 동안, 송신 스트림(305-b)과 연관된 기지국은 CCA(310-e)를 통해 채널이 클리어 상태임을 식별하고, 데이터 송신(315-e)을 시작할 수 있는 반면, 송신 스트림(305-a)과 연관된 제2 기지국은 Wi-Fi TX(320-a)로 인해, 자원 세트(325-b)의 시작에서 채널이 클리어 상태가 아님을 결정할 수 있다. 제2 기지국은 데이터 송신(315-e)이 종료될 때까지 CCA 프로시저들을 계속할 수 있으며, CCA(310-g) 동안 채널이 클리어 상태임을 결정하고, 데이터 송신들(315-g)을 시작할 수 있다. 일부 경우들에서, 데이터 송신(315-g)은 도 3a의 데이터 송신들(315-b)에 대해 단축될 수 있다. 예컨대, 데이터 송신(315-g)은 제2 자원 세트(325-b)의 끝에서 또는 그 이전에 종료하도록 구성될 수 있다.

[0062] [0073] 도 3a 및 도 3b는 기지국들(105)로부터의 송신 스트림들(305)을 도시하지만, 유사한 기법들이 업링크 송신들에 사용될 수 있다. 예컨대, 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼의 업링크 캐리어에 대해 정의될 수 있거나, 또는 자원 배정 패턴은 TDD 캐리어에 대해 정의될 수 있다(예컨대, TDD 캐리어에 대한 자원 배정 패턴은 UE-개시 송신들에 대한 자원 세트(325)를 포함할 수 있음). 즉, DSS에 대한 서비스 타입은 UE-개시 업링크 송신들을 포함할 수 있다. 따라서, UE들은 일부 자원 세트들에서 기지국 그랜트들에 의해 배정된 자원들을 사용하여 송신할 수 있는 반면, 다른 자원 세트들은, UE들이, 자원 세트에서 자원 그랜트를 제공받지 못할 때에도

송신들을 개시하게 허용할 수 있다.

- [0063] [0074] 일부 경우들에서, 기지국들 중 하나 또는 그 초과는 공유 스펙트럼의 제2 캐리어에 대한 제2 자원 배정 패턴을 식별할 수 있다. 제2 자원 배정 패턴은 제1 자원 배정 패턴과 상이하게 자원 세트들을 배정할 수 있다. 예컨대, DSS에는 제2 캐리어 상에서 상이한 양의 자원들이 배정될 수 있거나, 또는 상이한 DSS들에는 상이한 캐리어들 상에서 자원들이 배정될 수 있다(예컨대, 일부 DSS들에는 2개의 캐리어들 중 단지 하나의 캐리어 상에서 자원들이 배정될 수 있는 반면, 다른 DSS들에는 두 캐리어들 모두 상에서 자원들이 배정될 수 있는 식임).
- [0064] [0075] 도 4는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 CSI 보고 방식(400)의 예들을 예시한다. CSI 보고 방식(400)은 도 1-3b를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, UE(115)와 기지국(105) 사이의 송신의 양상들을 예시할 수 있다. 기지국(105)은 UE(115)로의 데이터 송신들(315)에 CSI 자원들을 포함시킬 수 있고, UE(115)는 수신된 CSI 자원에 기반하여 CSI를 기지국(105)에 주기적으로 또는 비주기적으로 보고할 수 있다.
- [0065] [0076] 일 예에서, UE는 자원 배정 패턴(330-b)에 기반하여 CQI, PMI 및/또는 RI를 포함하는 CSI 보고를 기지국에 보고한다. 기지국은 후속 송신들에 대한 송신 파라미터들, 이를테면, 전력 레벨, MCS 등을 결정하기 위해 CSI 보고를 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 각각의 자원 세트(325)에 대해 별개의 CSI 값들을 모니터링 및 저장할 수 있다(예컨대, CSI(405-a)에 대한 보고된 값은 자원 세트(325-a) 동안에만 수신된 CSI 자원들에 기반할 수 있고, CSI(405-b)는 자원 세트(325-b) 동안 수신된 CSI 자원들에 기반할 수 있는 식임). 디바이스는 또한, 측정된 CSI 값들을 자원 세트(325)마다 저장할 수 있으며, 기지국으로 보고하기 위해 다수의 CSI 값들을 평균화 또는 필터링할 수 있다. 주기적 보고 동안, UE는 스케줄링된 인터벌들에서 보고할 수 있다. UE는, 스케줄링된 보고 인터벌이 어떤 자원 세트(325)에 대응하는지에 기반하여 어떤 CSI 값(예컨대, CSI<sub>1</sub>, CSI<sub>2</sub>, 또는 CSI<sub>N</sub>)을 보고할지를 결정할 수 있다. 예컨대, 디바이스는 스케줄 인터벌들이 자원 세트(325-a)(즉, 자원 세트 1) 동안 발생함을 식별하는 것에 기반하여 CSI(405-a)(즉, CSI<sub>1</sub>)를 송신할 수 있다. 유사하게, 디바이스는 보고 인터벌과 대응하는 식별된 자원 세트(325-b 및 325-c)에 기반하여 CSI(405-b), CSI(405-c) 및 CSI(405-d)를 송신할 수 있다. 업링크 그랜트가 스케줄링되면, CSI(405)는 제어 자원들을 사용하는 PUCCH를 통해 또는 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 보고될 수 있다. LAA 송신들을 위해, UE는 주 CC 상에서 제어 자원들을 사용하여 CSI(405)를 송신할 수 있다. LTE-U 독립형 송신들을 위해, UE는 보고 인터벌 동안 발생하는 성공적 CCA를 수행한 이후에 PUSCH 자원들에 대한 CSI(405)를 송신할 수 있다.
- [0066] [0077] 비주기적 보고 동안, UE는 기지국으로부터 CSI 보고 트리거(410)를 수신한 이후에 CSI를 보고할 수 있다. UE는, 어떤 자원 세트(325)가 CSI 보고 트리거(410)를 포함하는지를 식별하는 것에 기반하여 어떤 CSI 값(예컨대, CSI<sub>1</sub>, CSI<sub>2</sub>, 또는 CSI<sub>N</sub>)을 보고할지를 결정할 수 있다. 예컨대, UE는, CSI보고 트리거(410-a)가 자원 세트(325-b)(즉, 자원 세트 2) 동안 수신되는 것으로 결정할 수 있으며, 후속적으로 CSI(405-e)(즉, CSI<sub>2</sub>)를 보고할 수 있다. 유사하게, 디바이스는 자원 세트(325-c)(즉, 자원 세트 N) 동안 수신하는 CSI 보고 트리거(410-b)에 기반하여 CSI(405-f)(즉, CSI<sub>N</sub>)를 보고할 수 있다. LTE-U 독립형 송신들을 위해, UE는 성공적 CCA를 수행한 이후에 PUSCH 자원들에 대한 CSI(405)를 송신할 수 있다.
- [0067] [0078] 도 5는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 지원하는 DRX 모드에 따른 동작의 예시적 타이밍 다이어그램(500)을 예시한다. 타이밍 다이어그램(500)은 도 1-3b를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, UE(115)와 기지국(105) 사이의 통신 및 디바이스 상태들의 양상들을 예시할 수 있다. DRX 사이클(505)은 자원 배정 패턴(330-c)에 기반하여 디바이스, 이를테면, UE(115)에 의해 결정될 수 있다.
- [0068] [0079] 일 예에서, UE는 배정된 자원 세트들(325) 및 대응하는 DSS들을 식별하기 위해 자원 배정 패턴(330-c)을 분석할 수 있다. 일부 경우들에서, 자원 배정 패턴(330-c)은 기지국에 의해 네트워크를 통해 브로드캐스팅되고, UE에서 수신될 수 있다. 다른 경우들에서, 자원 배정 패턴(330-c)은 기지국으로부터의 RRC 메시지로 UE에 송신될 수 있다. 어느 시나리오든, UE는 어떤 자원 세트들(325)이 어떤 DSS들과 연관되는지와 각각의 자원 세트(325)에 배정되는 시간 자원들을 결정할 수 있다. UE는 또한, UE에 의해 지원되지 않고 그리고/또는 활성이 아닌 데이터 타입들 또는 서비스들에 추가하여 UE에서 예상되고 그리고/또는 활성인 데이터 타입들 또는 서비스들을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, UE는 UE에 대해 구성된 베어러들에 기반하여 활성 데이터 타입들을 식별한다. 각각의 베어러는 특정 데이터 타입, QoS 및/또는 서비스 타입과 연관될 수 있다. 그런 다음, UE는 각각의 식별된 데이터 타입 또는 서비스에 대해, 식별된 서비스가 속하는 DSS 및 자원 세트(325)를 결정할 수 있다. 그런 다음, UE는 개개의 자원 세트들을 모니터링할 수 있다. 유사하게, UE는 비활성 및/또는 지원되



지 않는 서비스들 및 대응하는 자원 세트들(325)과 연관된 DSS들을 식별할 수 있다. 이 자원 세트들 동안, UE는 슬립 상태에 진입할 수 있는데, 이 동안에는, UE가 캐리어를 모니터링하는 것을 억제하고, 수신기 체인을 디스에이블링하고, 프로세싱 요구들을 감소시키는 것 등을 할 수 있다.

[0069] [0080] 예컨대, 자원 세트(325-a)(즉, 자원 세트 1)는 eMBMS 서비스를 포함하는 제1 DSS와 연관될 수 있고, 자원 세트(325-b)(즉, 자원 세트 2)는 QCI\_1을 포함하는 제2 DSS와 연관될 수 있으며, 자원 세트(325-c)(즉, 자원 세트 N)는 QCI\_3을 포함하는 제3 DSS와 연관될 수 있다. 일부 예들에서, QCI\_1은 VoIP 콜링(calling)과 연관될 수 있는 반면, QCI\_3은 실시간 상호작용식 게이밍과 연관될 수 있다. UE는 eMBMS가 UE에서 지원되고(예컨대, UE가 eMBMS와 연관된 활성 베어러를 가지고), VoIP 콜링이 현재 활성 상태가 아니고, 그리고 온라인 게이밍이 활성 상태가 아님을 식별할 수 있다. UE는 그런 다음, 각각의 DSS와 연관된 자원 세트들(325)을 식별할 수 있고, eMBMS 지원이 활성임을 식별하는 것에 기반하여 제1 자원 세트(325-a)를 모니터링할 수 있으며, 대응하는 DSS들과 연관된 어떠한 데이터도 현재 활성이거나 또는 지원되지 않는다고 결정하는 것에 기반하여 자원 세트들(325-b 및 325-c)에 대한 슬립 상태에 진입할 수 있다.

[0070] [0081] 도 6은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들에 대한 프로세스 흐름(600)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(600)은 UE(115-c) 및 기지국(105-c)에 의해 수행될 수 있는데, 이들은 도 1-2를 참조하여 위에서 설명된 UE(115) 및 기지국(105)의 예들일 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-c) 및 UE(115-c)는 캐리어의 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 자원 세트들로 그룹핑하는 자원 배정 패턴에 따라 공유 채널에서 동작하는 캐리어를 통해 데이터를 통신할 수 있다.

[0071] [0082] 605에서, 기지국(105-c)은 UE(115-c)와의 RRC 연결을 설정한다. 일부 경우들에서, 이를테면, LAA 모드에서, RRC 메시지들은 전용 스펙트럼을 사용하는 PCC를 통해 통신된다. 그렇지 않으면, 독립형 모드에서, RRC 메시지들은 공유 스펙트럼을 통해 통신된다. RRC 연결을 설정하는 단계는 디바이스가 공유 스펙트럼을 사용하여 동작하는 것을 가능하게 하는 단계 및 자원 배정 패턴을 UE(115-c)에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0072] [0083] 610에서, 기지국(105-c)은 공유 채널을 사용하여 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별할 수 있다. 자원 배정 패턴은 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관될 수 있는 다수의 자원 세트들로 분할되는 주기적 세그먼트들로 캐리어를 파티셔닝할 수 있다. 자원 배정 패턴은 네트워크 내의 다수의 기지국들(105)에 제공될 수 있고, 각각의 기지국은 다음의 프로세스 중 임의의 프로세스를 유사하게 수행할 수 있다. UE(115-c)는 또한, 자원 배정 패턴을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-c)은 RRC 메시지를 통해 자원 배정 패턴을 UE(115-c)에 송신한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105-c)은 자원 배정 패턴을 네트워크를 통해 송신 범위 내에 있는 다른 기지국들 및 UE들, 이를테면, UE(115-c)로 브로드캐스팅할 수 있다. 자원 배정 패턴을 브로드캐스팅하는 단계는 또한 자원 배정을 X2 인터페이스를 통해 다른 기지국들에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0073] [0084] 615에서, 기지국(105-c) 및 UE(115-c)는 자원 배정 패턴에 의해 배정된 자원 세트들을 식별할 수 있다. 자원 세트들을 식별하는 단계는 각각의 자원 세트에 배정된 주기적 세그먼트 내의 캐리어 자원들을 식별하는 것을 포함할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-c) 및 UE(115-c)는 80개의 서브프레임들의 각각의 세트 중 처음 20개의 서브프레임들이 제1 자원 세트에 배정됨을 식별할 수 있다. 기지국(105-c) 및 UE(115-c)는 처음 20개의 서브프레임들이 eMBMS와 같은 서비스에 대한 데이터를 포함하는 DSS와 연관됨을 추가로 식별할 수 있다.

[0074] [0085] 620에서, 기지국(105-c) 및 UE(115-c)는, 연관된 DSS에 기반하여, 식별된 자원 세트들에 대한 RS(resource set) 송신 파라미터들을 결정할 수 있다. 예컨대, 자원 세트는 QoS 레벨들 QCI\_1 및 QCI\_2를 포함하는 DSS와 연관될 수 있다. 따라서, LBT 파라미터들, 이를테면, 경합 윈도우, 연기 듀레이션, 경합 윈도우 적응 방식 또는 에너지 검출 임계치는 자원 세트 동안 통신들을 위한 특정 값들로 세팅될 수 있다. 유사하게, 기지국(105-c) 및 UE(115-c)는 연관된 DSS에 기반하여 각각의 자원 세트에 대한 LBT 파라미터들을 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 경합 윈도우 적응 방식에 대한 LBT 파라미터들은, (예컨대, 성공하지 못한 CCA들의 수 등인) 윈도우 스텝을 적용하기 위한 트리거들 또는 윈도우 스텝 팩터(window step factor)를 포함할 수 있다. RS 송신 파라미터들은 연관된 자원 세트에 대한 데이터 송신들을 위한 HARQ 프로세스의 타입을 포함할 수 있다.

[0075] [0086] 625에서, 기지국(105-c)은 개개의 DSS들과 연관된 송신 큐(들)에서 데이터를 식별 및 그룹핑할 수 있다. 그런 다음, 기지국(105-c)은 위에서 식별된 자원 세트들에 기반하여 어떤 자원 세트들 동안 어떤 데이터를 송신할지를 결정할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-c)은 제1 자원 세트에서 송신될 임의의 eMBMS 데이터를 식별할 수 있다.

- [0076] [0087] 630에서, 제1 자원 세트를 통해 송신하기 이전에, 기지국(105-c)은 채널이 클리어 상태인지를 결정하기 위해 CCA를 수행할 수 있다. CCA는 제1 자원 세트에 대응하는 DSS와 연관된 LBT 파라미터들에 기반하여 수행될 수 있다. 자원 배정 패턴이 다수의 기지국들에 걸쳐 제공되기 때문에 그리고 캐리어의 시간 자원들이 기지국들에 걸쳐 정렬되기 때문에, 다른 기지국은 기지국(105-c)과, 동일한 LBT 파라미터들을 사용하여, CCA를 동기식으로 수행할 수 있다.
- [0077] [0088] 635에서, 성공적 CCA를 수행한 이후에, 기지국(105-c)은 자원 세트와 연관된 데이터를 캐리어를 통해 UE(115-c)에 송신할 수 있다. 자원 배정 패턴을 사용하는 캐리어를 통한 통신을 위해 구성된 다른 기지국은 또한, 성공적 CCA를 수행하고, 캐리어를 통해 동시적으로 송신할 수 있다. 기지국들은, 이웃 기지국들로부터의 송신들이 기지국(105-c)으로부터의 송신들과 간섭하지 않도록 또는 UE(115-c)가 다른 기지국들로부터의 송신들에 대한 간섭 제거를 적용할 수 있도록 로케이팅될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국들은 기지국(105-c)과 동일한 데이터를 송신하고, UE(115-c)에서의 송신에 대한 신호 대 잡음 비를 부스팅할 수 있다. 송신 동안, UE(115-c)는, UE(115-c)에서 지원되거나 또는 활성인 DSS들에 기반하여, 캐리어를 모니터링하거나 또는 슬립 상태에 진입할 기간들을 결정하기 위해 식별된 자원 배정 패턴을 사용할 수 있다. 데이터의 통신은 개개의 자원 세트와 연관된 DSS에 대해 620에서 선택된 HARQ 프로세스의 타입에 따라 수행될 수 있다.
- [0078] [0089] 640에서, UE(115-c)는 개개의 DSS들과 연관된 송신 큐(들)에서 데이터를 식별 및 그룹핑할 수 있다. 그런 다음, 610에서, UE(115-c)는 식별된 자원 세트들에 기반하여 어떤 자원 세트들 동안 어떤 데이터를 송신할지를 결정할 수 있다.
- [0079] [0090] 645에서, UE(115-c)는 채널이 클리어 상태인지를 결정하기 위해 CCA를 수행할 수 있다. CCA는 현재 자원 세트에 대응하는 DSS와 연관된 LBT 파라미터들에 기반하여 수행될 수 있다. 예컨대, UE(115-c)는 UE-개시 업링크 송신들(예컨대, 기지국에 의한 특정 자원 그랜트에 대한 응답으로 수행되지 않는 UE 송신들)과 연관된 자원 세트를 식별할 수 있다. 다른 예들에서, UE(115-c)는 DSS와 연관된 자원 세트 내의 자원들의 그랜트를 식별하고, DSS와 연관된 LBT 파라미터들을 사용할 수 있다.
- [0080] [0091] 650에서, 성공적 CCA를 수행한 이후에, UE(115-c)는 자원 세트에 의해 지원되는 데이터를 캐리어를 통해 기지국(105-c)에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-c)는 다운링크에서 사용되었던 동일한 캐리어를 사용하는 반면, 다른 경우들에서, UE(115-c)는 상이한 캐리어를 사용한다. 데이터의 통신은 개개의 자원 세트와 연관된 DSS에 대해 620에서 선택된 HARQ 프로세스의 타입에 따라 수행될 수 있다.
- [0081] [0092] 도 7은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위해 구성된 무선 디바이스(700)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(700)는 도 1-6을 참조하여 설명되는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(700)는 수신기(705), 기지국 LTE-U 자원 식별기(710), 또는 송신기(715)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(700)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0082] [0093] 수신기(705)는 정보, 이를테면, 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들과 관련된 정보 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터 또는 제어 정보를 수신할 수 있다. 정보는 기지국 LTE-U 자원 식별기(710)로 그리고 무선 디바이스(700)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다.
- [0083] [0094] 기지국 LTE-U 자원 식별기(710)는, 복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별하고 - 자원 배정 패턴은 공유 스펙트럼의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 -, 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 자원 세트를 식별하고, 그리고 적어도 하나의 사용자 장비와, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신할 수 있다. 기지국 LTE-U 자원 식별기(710)는 다수의 캐리어들에 대한 다수의 자원 배정 패턴들을 식별할 수 있고, 다수의 데이터 서비스 세트들에 대한 자원 세트들은 캐리어들에 걸쳐 조정될 수 있다(예컨대, 데이터 서비스 세트에는 다수의 캐리어들 각각 상에서 상이한 양의 자원들이 배정될 수 있거나, 또는 상이한 데이터 서비스 세트들에는 상이한 캐리어들 상의 자원들이 배정될 수 있는 등임).
- [0084] [0095] 송신기(715)는 무선 디바이스(700)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(715)는 트랜시버 모듈 내의 수신기(705)와 콜로케이팅될 수 있다. 송신기(715)는 단일 안테나를 사용하여 동작하도록 구성될 수 있거나, 또는 다수의 안테나들을 사용하여 동작하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(715)는 성공적 CCA가 수행되었다는 결정에 적어도 부분적으로 기반하여 제1 자원 세트의

자원들을 사용하는 캐리어를 통해 제1 데이터 트래픽을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(715)는 자원 배정 패턴을 라디오 액세스 네트워크의 다른 기지국들로 브로드캐스팅하기 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(715)는 자원 배정 패턴을 적어도 하나의 사용자 장비에 송신할 수 있다.

[0085] [0096] 도 8은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 무선 디바이스(800)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(800)는 도 1-7을 참조하여 설명되는 무선 디바이스(700) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(800)는 수신기(705-a), 기지국 LTE-U 자원 식별기(710-a), 또는 송신기(715-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(800)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 기지국 LTE-U 자원 식별기(710-a)는 또한, 패턴 식별기(805), 자원 세트 식별기(810) 및 통신 매니저(815)를 포함할 수 있다.

[0086] [0097] 수신기(705-a)는 정보를 수신할 수 있고, 그 정보는 기지국 LTE-U 자원 식별기(710-a)로, 그리고 무선 디바이스(800)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. 기지국 LTE-U 자원 식별기(710-a)는 도 7을 참조하여 설명되는 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(715-a)는 무선 디바이스(800)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.

[0087] [0098] 패턴 식별기(805)는 복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별할 수 있으며, 자원 배정 패턴은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 공유 스펙트럼의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑한다. 일부 예들에서, 자원 배정 패턴을 식별하는 단계는, 복수의 기지국들과 연관된 네트워크 디바이스로부터 자원 배정 패턴을 수신하는 단계를 포함한다. 일부 예들에서, 통신 시간 자원들은 프레임, 서브프레임 또는 심볼 기간 중 임의의 것이다. 일부 예들에서, 통신 시간 자원들은 상기 복수의 기지국들에 대해 동기화된다.

[0088] [0099] 자원 세트 식별기(810)는 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 자원 세트를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 자원 세트는 복수의 인접한 통신 시간 자원들을 포함한다. 일부 예들에서, 상이한 데이터 서비스 세트들 각각은 하나 또는 그 초과 QoS 식별자들, 하나 또는 그 초과 서비스 타입 식별자들(예컨대, eMBMS, MTC service, UE-개시 업링크 송신들 등), 또는 이들의 조합 중 임의의 것과 연관될 수 있다.

[0089] [0100] 통신 매니저(815)는 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 적어도 하나의 사용자 장비와, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 통신하는 단계는 제1 데이터 서비스에 적어도 부분적으로 기반하여 LBT 파라미터를 결정하는 단계 및 LBT 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 캐리어를 통해 CCA를 수행하는 단계를 포함한다. 일부 예들에서, LBT 파라미터는, 경합 윈도우 사이즈, 연기 기간, 경합 윈도우 적응 방식, 에너지 검출 임계치 또는 이들의 임의의 조합 중 임의의 것을 포함한다. 제1 데이터 트래픽의 통신은 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 HARQ의 타입에 따라 수행될 수 있다.

[0090] [0101] 도 9는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위해 구성된 기지국(105-d)을 포함하는 시스템(900)의 다이어그램을 도시한다. 시스템(900)은 도 1, 도 2 및 도 6-9를 참조하여 설명되는 무선 디바이스(700), 무선 디바이스(800), 또는 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-d)을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 도 7-9를 참조하여 설명되는 기지국 LTE-U 자원 식별기(710)의 예일 수 있는 기지국 LTE-U 자원 식별기(910)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. 예컨대, 기지국(105-d)은 UE(115-d) 또는 UE(115-e)와 양방향으로 통신할 수 있다.

[0091] [0102] 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 하나 또는 그 초과 유선 백홀 링크들을 가질 수 있다. 기지국(105-d)은 코어 네트워크(130)로의 유선 백홀 링크(예컨대, S1 인터페이스 등)를 가질 수 있다. 기지국(105-d)은 또한, 기지국-간 백홀 링크들(예컨대, X2 인터페이스)을 통해 다른 기지국들(105), 이를테면, 기지국(105-e) 및 기지국(105-f)과 통신할 수 있다. 이 기지국들(105) 각각은 동일한 또는 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 기지국 통신 매니저(925)를 활용하여 다른 기지국들, 이를테면, 105-e 또는 105-f와 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 매니저(925)는 기지국들(105)의 일부 사이에서 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에 X2 인터페이스를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-d)은 코어 네트워크(130)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 네트워크 통신 매니저(930)를 통해 코어 네트워크(130)와 통신할 수 있다.

- [0092] [0103] 기지국(105-d)은, 프로세서(905), 메모리(915)(소프트웨어(SW)(920)를 포함함), 트랜시버(935) 및 안테나(들)(940)를 포함할 수 있는데, 이들 각각은 (예컨대, 버스 시스템(945)을 통해) 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 트랜시버들(935)은 다중-모드 디바이스들일 수 있는 UE들(115)과 안테나(들)(940)를 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(935)(또는 기지국(105-d)의 다른 컴포넌트들)는 또한, 하나 또는 그 초과와 다른 기지국들(도시되지 않음)과 안테나들(940)을 통해 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(935)는 패킷들을 변조하여 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나들(940)에 제공하고, 안테나들(940)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 다수의 트랜시버들(935)을 포함할 수 있는데, 이들 각각은 하나 또는 그 초과와 연관된 안테나들(940)을 가진다. 트랜시버는 도 7의 결합된 수신기(705) 및 송신기(715)의 예일 수 있다.
- [0093] [0104] 메모리(915)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(915)는 또한, 실행될 때, 프로세서(905)로 하여금, 본원에서 설명되는 다양한 기능들(예컨대, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들 등)을 수행하게 하도록 구성된 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능한, 컴퓨터-실행가능한 소프트웨어 코드(920)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어(920)는 프로세서(905)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, 예컨대, 컴파일링 및 실행될 때, 컴퓨터로 하여금, 본원에서 설명되는 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서(905)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서(905)는 다양한 특수 목적 프로세서들, 이를테면, 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저대역 프로세서들, 라디오 헤드 제어기들, DSP(digital signal processor)들 등을 포함할 수 있다.
- [0094] [0105] 기지국 통신 매니저(925)는 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국 통신 매니저(925)는 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예컨대, 기지국 통신 매니저(925)는 빔포밍 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들에 대해 UE들(115)로의 송신들에 대한 스케줄링을 조정할 수 있다.
- [0095] [0106] 무선 디바이스(700), 무선 디바이스(800) 및 기지국 LTE-U 자원 식별기(710-b)의 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용가능한 기능들 전부 또는 그 일부를 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상의 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 당해 기술 분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있는 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(field programmable gate array), 또는 다른 반-주문형(semi-custom) IC)이 사용될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 또는 그 초과와 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리 내에 구현된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.
- [0096] [0107] 도 10은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위해 구성된 무선 디바이스(1000)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(1000)는 도 1-10을 참조하여 설명되는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1000)는 수신기(1005), LTE-U 자원 식별기(1010), 또는 송신기(1015)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1000)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0097] [0108] 수신기(1005)는 정보, 이를테면, 다양한 정보 채널들(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들과 관련된 정보 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터 또는 제어 정보를 수신할 수 있다. 정보는 LTE-U 자원 식별기(1010)로 그리고 무선 디바이스(1000)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다.
- [0098] [0109] LTE-U 자원 식별기(1010)는, 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별하고 — 자원 배정 패턴은 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑함 —, 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별하고, 그리고 캐리어와 연관된 기지국과, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신할 수 있다.
- [0099] [0110] 송신기(1015)는 무선 디바이스(1000)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(1015)는 트랜시버 모듈 내의 수신기(1005)와 콜로케이션될 수 있다. 송신기(1015)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나 또는 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0100] [0111] 도 11은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 무선 디바이스(1100)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(1100)는 도 1-11을 참조하여 설명되는 무선 디바이스(1100)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(1100)는 도 1-11을 참조하여 설명되는 무선 디바이스(1100)의 블록 다이어그램을 도시한다.



이스(1000) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1100)는 수신기(1005-a), LTE-U 자원 식별기(1010-a), 또는 송신기(1015-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1100)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. LTE-U 자원 식별기(1010-a)는 또한, 패턴 식별기(1105), 자원 세트 식별기(1110) 및 통신 매니저(1115)를 포함할 수 있다.

- [0101] [0112] 수신기(1005-a)는 정보를 수신할 수 있고, 그 정보는 LTE-U 자원 식별기(1010-a)로, 그리고 무선 디바이스(1100)의 다른 컴포넌트들로 전달될 수 있다. LTE-U 자원 식별기(1010-a)는 도 10을 참조하여 설명되는 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(1015-a)는 무선 디바이스(1100)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.
- [0102] [0113] 패턴 식별기(1105)는 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별할 수 있으며, 자원 배정 패턴은 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑한다.
- [0103] [0114] 자원 세트 식별기(1110)는 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 제1 데이터 서비스를 식별하는 것은, 제1 데이터 서비스와 연관된 활성 베어를 식별하는 것, 제1 데이터 서비스와 연관된 활성 서비스를 식별하는 것, 또는 이들의 조합 중 임의의 것을 포함한다.
- [0104] [0115] 통신 매니저(1115)는 캐리어와 연관된 기지국과, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신할 수 있다. 제1 데이터 트래픽의 통신은 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 HARQ의 타입에 따라 수행될 수 있다.
- [0105] [0116] 도 12는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들에 대한, 무선 디바이스(1000) 또는 무선 디바이스(1100)의 컴포넌트일 수 있는 LTE-U 자원 식별기(1010-b)의 블록 다이어그램(1200)을 도시한다. LTE-U 자원 식별기(1010-b)는 도 10-11을 참조하여 설명되는 LTE-U 자원 식별기(1010)의 양상들의 예일 수 있다. LTE-U 자원 식별기(1010-b)는 패턴 식별기(1105-a), 자원 세트 식별기(1110-a), 및 통신 매니저(1115-a)를 포함할 수 있다. 이 모듈들 각각은 도 11을 참조하여 설명되는 기능들을 수행할 수 있다. LTE-U 자원 식별기(1010-b)는 또한, 채널 모니터(1205), DRX 매니저(1210) 및 CSI 리포터(1215)를 포함할 수 있다.
- [0106] [0117] 채널 모니터(1205)는, 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 통신하는 것이 제1 데이터 트래픽에 대한 제1 자원 세트 동안 캐리어와 연관된 채널을 모니터링하는 것을 포함할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0107] [0118] DRX 매니저(1210)는, 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 복수의 자원 세트들의 하나 또는 그 초과 자원 세트들 동안 슬립 상태에 진입하는 것을 포함하는 DRX 동작을 자원 배정 패턴에 따라 관리할 수 있다. 일부 예들에서, 슬립 상태에 진입하는 것은 복수의 자원 세트들의 하나 또는 그 초과 자원 세트들 동안 수신기를 디스에이블링하는 것을 포함한다.
- [0108] [0119] CSI 리포터(1215)는, 복수의 자원 세트들의 개개의 자원 세트들에 대한 CSI(예컨대, CQI, PMI, RI 등)를 보고할 수 있으며, 보고된 CSI는 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 개개의 자원 세트들과 연관된 CSI 자원들에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0109] [0120] 도 13은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위해 구성된 UE(115-f)를 포함하는 시스템(1300)의 다이어그램을 도시한다. 시스템(1300)은 도 1, 도 2, 도 6, 도 10 및 도 11을 참조하여 설명되는 무선 디바이스(1000), 무선 디바이스(1100), 또는 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-f)를 포함할 수 있다. 시스템(115-f)은 도 10-12를 참조하여 설명되는 LTE-U 자원 식별기(1010)의 예일 수 있는 LTE-U 자원 식별기(1310)를 포함할 수 있다. UE(115-f)는 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, UE(115-f)는 UE(115-g) 또는 기지국(105-g)과 양방향으로 통신할 수 있다.
- [0110] [0121] UE(115-f)는 또한, 프로세서(1305) 및 메모리(1315)(소프트웨어(SW)(1320)를 포함함), 트랜시버(1335) 및 하나 또는 그 초과 안테나(들)(1340)를 포함할 수 있는데, 이들 각각은 (예컨대, 버스들(1345)을 통해) 서로 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1335)는 위에서 설명된 바와 같이, 안테나(들)(1340) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 또는 그 초과 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예컨대, 트랜시버(1335)는 기지국(105) 또는 다른 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1335)는, 패킷들을 변조하여 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나(들)(1340)에 제공하고, 안테나(들)(1340)로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다. UE(115-f)는 단일 안테나(1340)를 포함할 수 있



지만, UE(115-f)는 또한 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 다수의 안테나들(1340)을 가질 수 있다.

- [0111] [0122] 메모리(1315)는 RAM(random access memory) 및 ROM(read only memory)을 포함할 수 있다. 메모리(1315)는, 실행될 때, 프로세서(1305)로 하여금, 본원에서 설명되는 다양한 기능들(예컨대, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들 등)을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능한, 컴퓨터-실행가능한 소프트웨어/펌웨어 코드(1320)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(1320)는 프로세서(1305)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, 컴퓨터로 하여금, (예컨대, 컴파일링 및 실행될 때) 본원에서 설명되는 기능들을 수행하게 하도록 할 수 있다. 프로세서(1305)는 지능형 하드웨어 디바이스(예컨대, CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC(application specific integrated circuit) 등)를 포함할 수 있다.
- [0112] [0123] LTE-U 자원 식별기(1010)를 포함하는 무선 디바이스들(1000 또는 1100)의 컴포넌트들은 하드웨어에서 적용가능한 기능들 전부 또는 그 일부를 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상의 하나 또는 그 초과인 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 당해 기술 분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있는 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(field programmable gate array), 또는 다른 반-주문형(semi-custom) IC)이 사용될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 또는 그 초과인 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리 내에 구현된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.
- [0113] [0124] 도 14는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 방법(1400)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1400)의 동작들은 도 1-10을 참조하여 설명되는 바와 같이, 기지국(105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1400)의 동작들은 도 7-10을 참조하여 설명되는 바와 같이, 기지국 LTE-U 자원 식별기(710)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세서는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0114] [0125] 블록(1405)에서, 기지국(105)은 복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별할 수 있으며, 자원 배정 패턴은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 공유 스펙트럼의 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑한다. 특정 예들에서, 블록(1405)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명되는 바와 같은 패턴 식별기(805)에 의해 수행될 수 있다.
- [0115] [0126] 블록(1410)에서, 기지국(105)은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 자원 세트를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1410)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명되는 바와 같은 자원 세트 식별기(810)에 의해 수행될 수 있다.
- [0116] [0127] 블록(1415)에서, 기지국(105)은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 적어도 하나의 사용자 장비와, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1415)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명되는 바와 같은 통신 매니저(815)에 의해 수행될 수 있다.
- [0117] [0128] 도 15는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 방법(1500)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1500)의 동작들은 도 1-10을 참조하여 설명되는 바와 같이, 기지국(105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1500)의 동작들은 도 7-10을 참조하여 설명되는 바와 같이, 기지국 LTE-U 자원 식별기(710)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세서는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1500)은 또한, 도 14의 방법(1400)의 양상들을 포함할 수 있다.
- [0118] [0129] 블록(1505)에서, 기지국(105)은 복수의 기지국들에 대한 자원 배정 패턴을 식별할 수 있으며, 공유 스펙트럼의 캐리어와 연관된 통신 시간 자원들은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 자원 배정 패턴에 의해 상이한 데이터 서비스 세트들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑된다. 특정 예들에서, 블록(1505)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명되는 바와 같은 패턴 식별기(805)에 의해 수행될 수 있다.
- [0119] [0130] 블록(1510)에서, 기지국(105)은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 상이한 데이터 서비스 세트들 중 제1 데이터 서비스 세트와 연관된 제1 자원 세트를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1510)의 동작들은

도 8을 참조하여 설명되는 바와 같은 자원 세트 식별기(810)에 의해 수행될 수 있다.

- [0120] [0131] 블록(1515)에서, 기지국(105)은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 제1 데이터 서비스에 적어도 부분적으로 기반하여 LBT 파라미터들을 결정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1515)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명되는 바와 같은 통신 매니저(815)에 의해 수행될 수 있다.
- [0121] [0132] 블록(1520)에서, 기지국(105)은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, LBT 파라미터들에 적어도 부분적으로 기반하여 캐리어를 통해 CCA를 수행할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1520)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명되는 바와 같은 통신 매니저(815)에 의해 수행될 수 있다.
- [0122] [0133] 블록(1525)에서, 기지국(105)은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 성공적 CCA가 수행되었다는 결정에 적어도 부분적으로 기반하여 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 트래픽을 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1525)의 동작들은 도 7을 참조하여 설명되는 바와 같은 송신기(715)에 의해 수행될 수 있다.
- [0123] [0134] 도 16은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 방법(1600)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은 도 1-6 및 도 11-14를 참조하여 설명되는 바와 같이, UE(115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1600)의 동작들은 도 11-14를 참조하여 설명되는 바와 같이, LTE-U 자원 식별기(1010)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세서는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 향상들을 수행할 수 있다.
- [0124] [0135] 블록(1605)에서, UE(115)는 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별할 수 있으며, 캐리어와 연관된 통신 시간 자원들은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 자원 배정 패턴에 의해 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑된다. 특정 예들에서, 블록(1605)의 동작들은 도 11을 참조하여 설명되는 바와 같은 패턴 식별기(1105)에 의해 수행될 수 있다.
- [0125] [0136] 블록(1610)에서, UE(115)는 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1610)의 동작들은 도 11을 참조하여 설명되는 바와 같은 자원 세트 식별기(1110)에 의해 수행될 수 있다.
- [0126] [0137] 블록(1615)에서, UE(115)는 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 캐리어와 연관된 기지국과, 제1 자원 세트를 통해 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 데이터 트래픽을 통신할 수 있다. 통신하는 것은 제1 데이터 트래픽을 수신하는 것 또는 제1 데이터 트래픽을 송신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제1 자원 세트는 UE-개시 송신들과 연관될 수 있다. 다른 예들에서, UE는 자원 세트의 자원들의 그랜트에 따라 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1615)의 동작들은 도 11을 참조하여 설명되는 바와 같은 통신 매니저(1115)에 의해 수행될 수 있다.
- [0127] [0138] 도 17은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 방법(1700)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1700)의 동작들은 도 1-6 및 도 11-14를 참조하여 설명되는 바와 같이, UE(115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1700)의 동작들은 도 11-14를 참조하여 설명되는 바와 같이, LTE-U 자원 식별기(1010)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세서는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 향상들을 수행할 수 있다. 방법(1700)은 또한, 도 16의 방법(1600)의 향상들을 포함할 수 있다.
- [0128] [0139] 블록(1705)에서, UE(115)는 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별할 수 있으며, 자원 배정 패턴은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑한다. 특정 예들에서, 블록(1705)의 동작들은 도 11을 참조하여 설명되는 바와 같은 패턴 식별기(1105)에 의해 수행될 수 있다.
- [0129] [0140] 블록(1710)에서, UE(115)는 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1710)의 동작들은 도 11을 참조하여 설명되는 바와 같은 자원 세트 식별기(1110)에 의해 수행될 수 있다.
- [0130] [0141] 블록(1715)에서, UE(115)는, 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 제1 데이터 트래픽 세트에 대한 제1 자원 세트 동안 캐리어와 연관된 채널을 모니터링할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1715)의 동작들은 도

12를 참조하여 설명되는 바와 같은 채널 모니터(1205)에 의해 수행될 수 있다.

- [0131] [0142] 블록(1720)에서, UE(115)는, 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 복수의 자원 세트들의 하나 또는 그 초과 자원 세트들 동안 슬립 상태에 진입할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1720)의 동작들은 도 12를 참조하여 설명되는 바와 같은 DRX 모듈(1210)에 의해 수행될 수 있다.
- [0132] [0143] 도 18은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 위한 방법(1800)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1800)의 동작들은 도 1-6 및 도 11-14를 참조하여 설명되는 바와 같이, UE(115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1800)의 동작들은 도 11-14를 참조하여 설명되는 바와 같이, LTE-U 자원 식별기(1010)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세서는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위해 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1800)은 또한, 도 16 또는 도 17의 방법들(1600 또는 1700)의 양상들을 포함할 수 있다.
- [0133] [0144] 블록(1805)에서, UE(115)는 공유 스펙트럼의 캐리어에 대한 자원 배정 패턴을 식별할 수 있으며, 자원 배정 패턴은 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 캐리어의 통신 시간 자원들을 상이한 데이터 서비스들과 연관된 복수의 자원 세트들로 그룹핑한다. 특정 예들에서, 블록(1805)의 동작들은 도 11을 참조하여 설명되는 바와 같은 패턴 식별기(1105)에 의해 수행될 수 있다.
- [0134] [0145] 블록(1810)에서, UE(115)는 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 상이한 데이터 서비스들 중 제1 데이터 서비스와 연관된 제1 자원 세트를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1810)의 동작들은 도 11을 참조하여 설명되는 바와 같은 자원 세트 식별기(1110)에 의해 수행될 수 있다.
- [0135] [0146] 블록(1815)에서, UE(115)는, 복수의 자원 세트들의 개개의 자원 세트들에 대한 CSI를 보고할 수 있으며, 보고된 CSI는 도 2-6을 참조하여 설명되는 바와 같이, 개개의 자원 세트들과 연관된 CSI 자원들에 적어도 부분적으로 기반한다. 특정 예들에서, 블록(1815)의 동작들은 도 12를 참조하여 설명되는 바와 같은 CSI 리포터(1215)에 의해 수행될 수 있다.
- [0136] [0147] 따라서, 방법들(1400, 1500, 1600, 1700 및 1800)은 LTE-U에 대한 서비스 품질 관련 향상들을 제공할 수 있다. 방법들(1400, 1500, 1600, 1700 및 1800)이 가능한 구현을 설명하고, 동작들 및 스텝들이 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 그렇지 않으면 수정될 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 일부 예들에서, 방법들(1400, 1500, 1600, 1700 및 1800) 중 2개 또는 그 초과 방법들로부터의 양상들이 조합될 수 있다.
- [0137] [0148] 본원에서의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에서 기재되는 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 본 개시내용의 범위로부터 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 어레이먼트(arrangement)에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 또한, 일부 예들에 대해 설명되는 특징들이 다른 예들에서 조합될 수 있다.
- [0138] [0149] 본원에서 설명되는 기법들은 CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 사용될 수 있다. "시스템" 및 "네트워크"라는 용어들은 종종 상호 교환가능하게 사용된다. CDMA(code division multiple access) 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 릴리스들 0 및 A는 통상적으로 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 통상적으로 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA(time division multiple access) 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템은 UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA(Evolved 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 LTE 및 LTE-a(LTE-advanced)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), LTE, LTE-a, 및 GSM(Global System for Mobile communications)은 "3GPP(3rd Generation Partnership Project)"라고 명명되는 기구로부터의 문서들에서 설명

된다. CDMA2000 및 UMB는 "3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)"라고 명명되는 기구로부터의 문서들에서 설명된다. 본원에서 설명되는 기법들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에 사용될 수 있다. 그러나, 본원에서의 설명은 예시를 목적으로 LTE 시스템을 설명하고, 위의 설명 중 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 기법들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0139] [0150] 본원에서 설명되는 그러한 네트워크들을 포함하는 LTE/LTE-a 네트워크들에서, eNB(evolved node B)라는 용어들은 일반적으로 기지국들을 설명하기 위해 사용될 수 있다. 본원에서 설명되는 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 eNB(evolved node B)들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-a 네트워크를 포함할 수 있다. 예컨대, 각각의 eNB 또는 기지국은 매크로 셀, 소형 셀 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. "셀"이라는 용어는, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예컨대, 섹터 등)을 설명하기 위해 사용될 수 있다.

[0140] [0151] 기지국들은 베이스 트랜시버 스테이션(base transceiver station), 라디오 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNB(eNodeB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어를 포함할 수 있거나, 또는 이들로 당업자들에 의해 지칭될 수 있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은 커버리지 영역의 일부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다. 본원에서 설명되는 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들(예컨대, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 본원에서 설명되는 UE들은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다. 상이한 기술들에 대한 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수 있다.

[0141] [0152] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 큰 지리적 영역(예컨대, 반경 수 킬로미터)을 커버하며, 네트워크 제공자에 서비스 가입자들을 한 UE들에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예컨대, 먼저, 비먼저 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는, 매크로 셀들에 비해 더 낮은-전력의 기지국이다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따른 피코 셀들, 펌토 셀들 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 피코 셀은, 예컨대, 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며, 네트워크 제공자에 서비스 가입자들을 한 UE들에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역(예컨대, 집)을 커버할 수 있으며, 펌토 셀과의 연관성을 가지는 UE들(예컨대, CSG(closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들용 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예컨대, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들(예컨대, 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.

[0142] [0153] 본원에서 설명되는 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작에 있어서, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍(frame timing)을 가질 수 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수 있다. 비동기식 동작에 있어서, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수 있다. 본원에서 설명되는 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 사용될 수 있다.

[0143] [0154] 본원에서 설명되는 다운링크 송신들은 또한, 순방향 링크 송신들이라 칭해질 수 있는 반면, 업링크 송신들은 또한, 역방향 링크 송신들이라 칭해질 수 있다. 본원에서 설명되는 각각의 통신 링크 — 예컨대, 도 1 및 도 2의 무선 통신 시스템(100) 및 무선 통신 서브시스템(200)을 포함함 — 는 하나 또는 그 초과개의 캐리어들을 포함할 수 있으며, 여기서, 각각의 캐리어는 다수의 서브-캐리어들(예컨대, 상이한 주파수들의 파형 신호들)로 구성된 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수 있으며, 제어 정보(예컨대, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수 있다. 본원에서 설명되는 통신 링크들(예컨대, 도 1의 통신 링크들(125))은 (예컨대, 페어링된(paired) 스펙트럼 자원들을 사용하는) FDD(frequency division duplex) 또는 (예컨대, 언페어링된(unpaired) 스펙트럼 자원들을 사용하는) TDD(time division duplex) 동작을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. FDD(frequency division duplex)(예컨대, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD(예컨대, 프레임 구조 타입 2)에 대한 프레임 구조들이 정의될 수 있다.

[0144] [0155] 첨부된 도면들과 관련하여 본원에서 기술되는 설명은 예시적 구성들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 또는 청구항들의 범위 내에서 구현될 수 있는 모든 예들을 표현하는 것은 아니다. 본원에서 사용되는



"예시적"이라는 용어는, "예, 예증 또는 예시로서 제공되는"을 의미하며, 다른 예들에 비해 "선호"되거나 또는 "유리"한 것을 의미하는 것은 아니다. 상세한 설명은, 설명되는 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 기법들은 이 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 사례들에서는, 설명되는 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해, 잘-알려진 구조들 및 디바이스들이 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0145] [0156] 본원에서 설명되는 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수 있다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0146] [0157] 본원의 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그램가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신(state machine)일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합(예컨대, DSP(digital signal processor)와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수 있다.

[0147] [0158] 본원에서 설명되는 기능들은, 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은, 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은, 첨부된 청구항들 및 본 개시내용의 범위 내에 있다. 예컨대, 소프트웨어의 본질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 로케이팅될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본원에서 사용되는 바와 같이, 아이템들의 리스트(예컨대, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 또는 그 초과"와 같은 문구가 뒤에 오는 아이템들의 리스트)에서 사용되는 "또는"은, 예컨대, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록, 포괄적인 리스트를 표시한다.

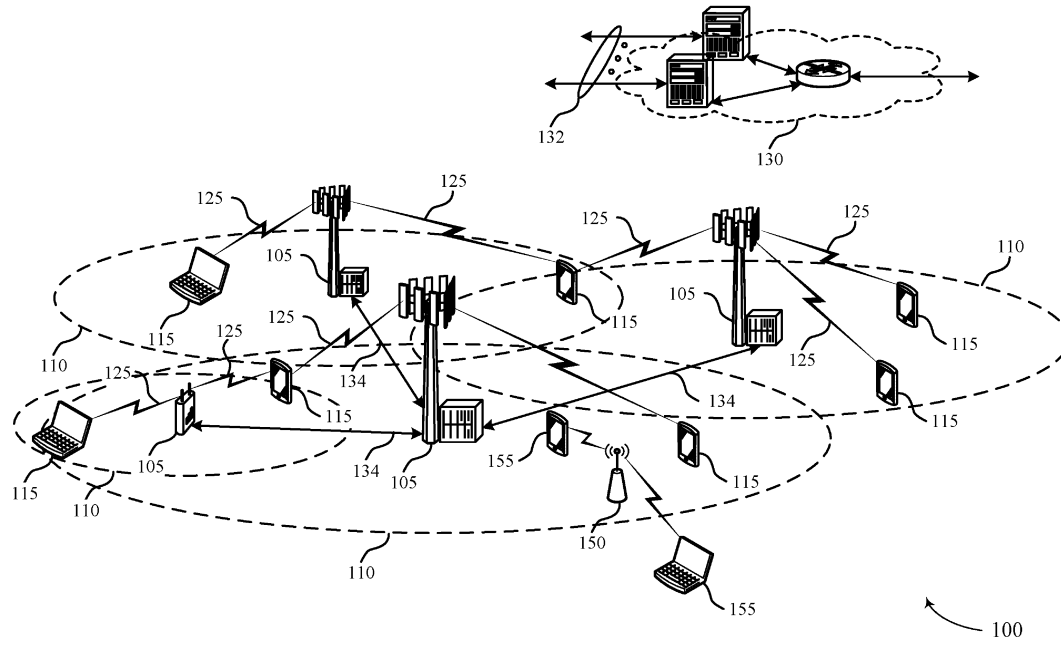
[0148] [0159] 컴퓨터-판독가능한 매체들은 하나의 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 이전을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들, 및 비-일시적 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 비-일시적 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체들은 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), CD(compact disk) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 반송하기 위해 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비-일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능한 매체로 적절히 칭해진다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용되는 바와 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 위의 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능한 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0149] [0160] 본원에서 설명되는 당업자가 본 개시내용을 제조하거나 또는 사용하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의되는 일반적 원리들은 본 개시내용의 범로부터 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 본원에서 설명되는 예들 및 설계들로 제한되는 것이 아니라, 본원에서 개시되는 원리들 및 신규한 특징들과 일치하

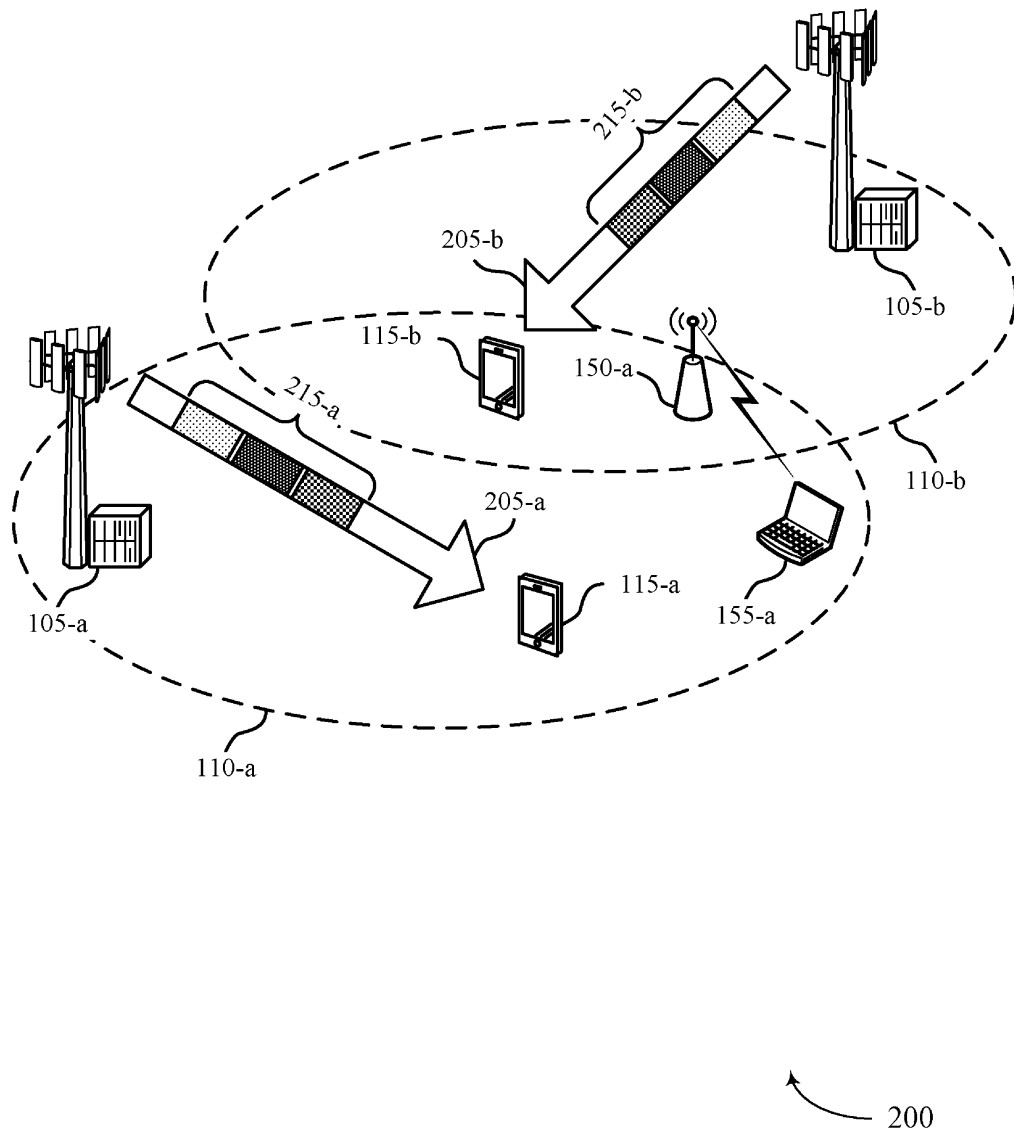
는 가장 광범위한 범위를 따를 것이다.

도면

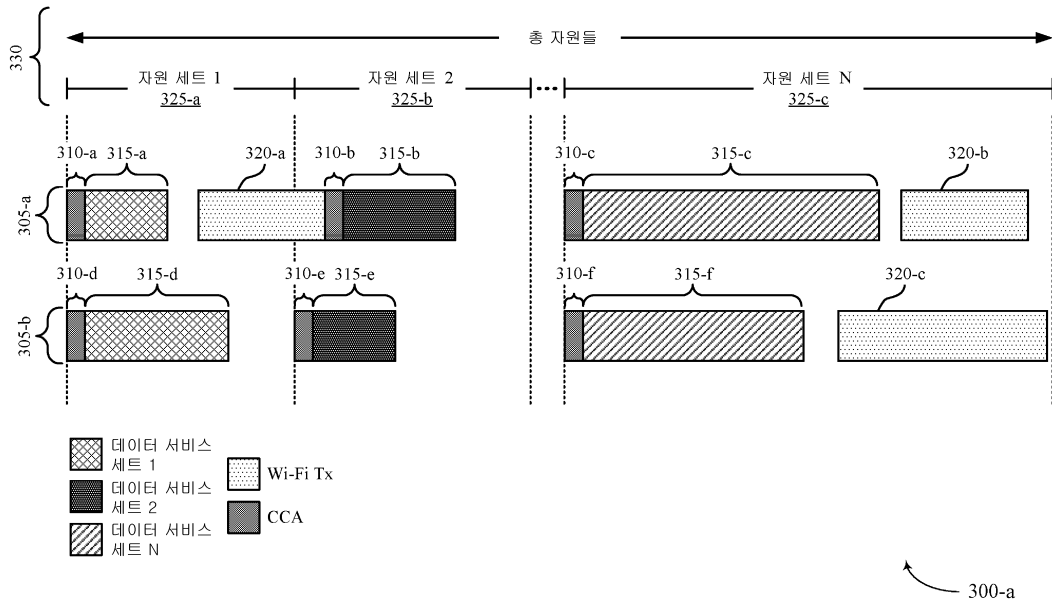
도면1



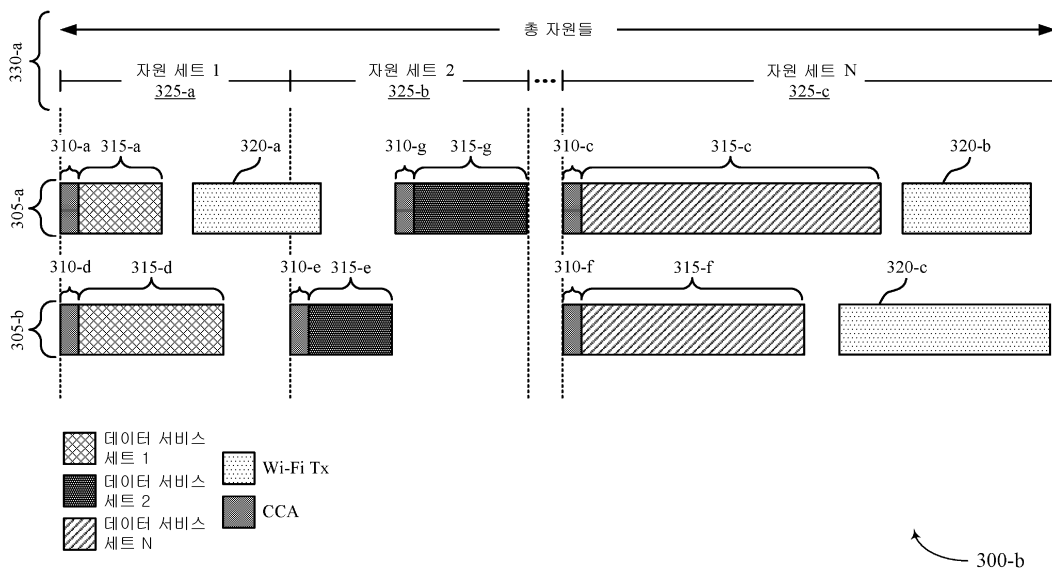
도면2



도면3a

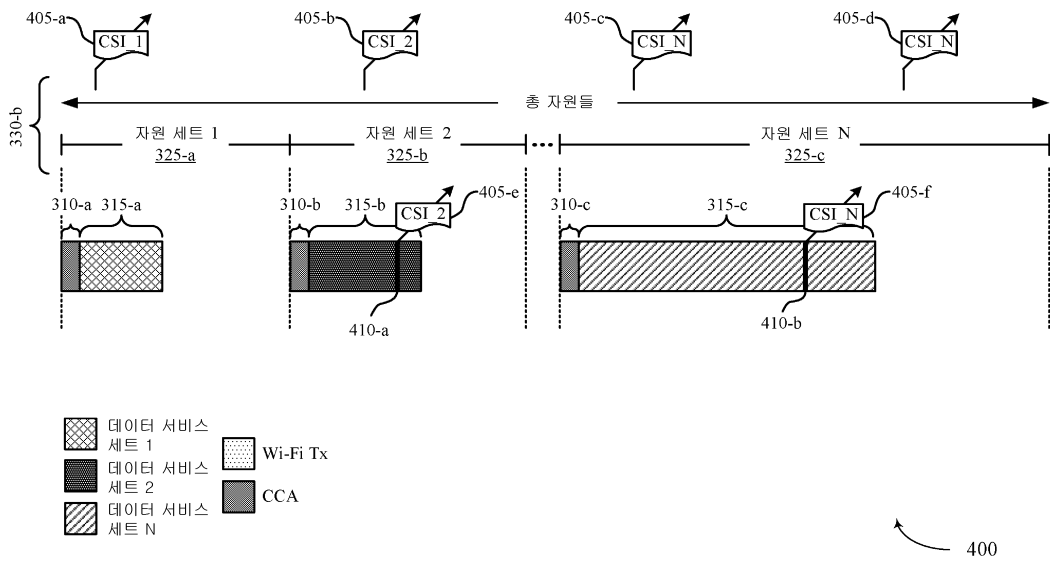


도면3b

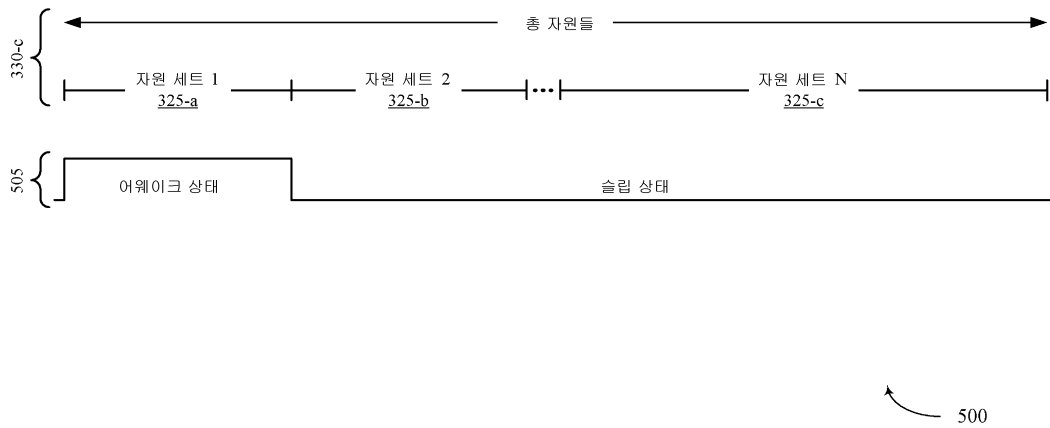




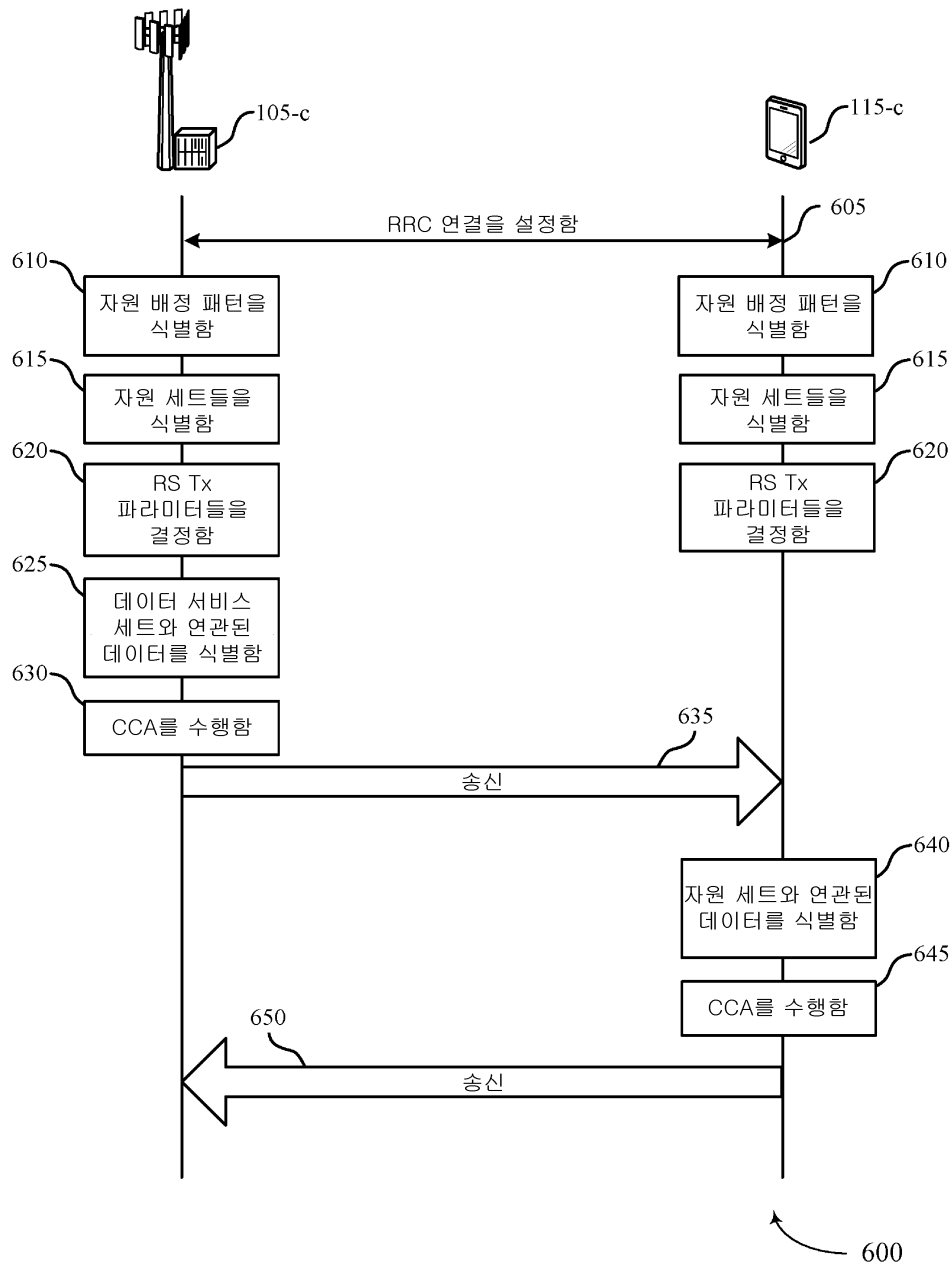
도면4



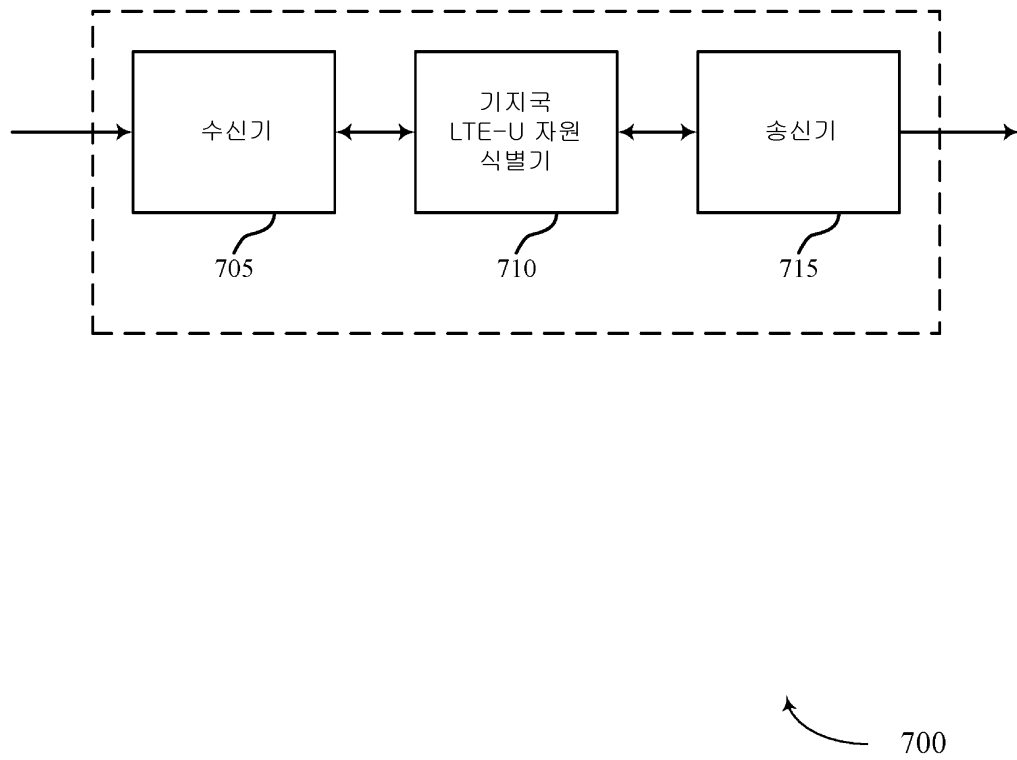
도면5



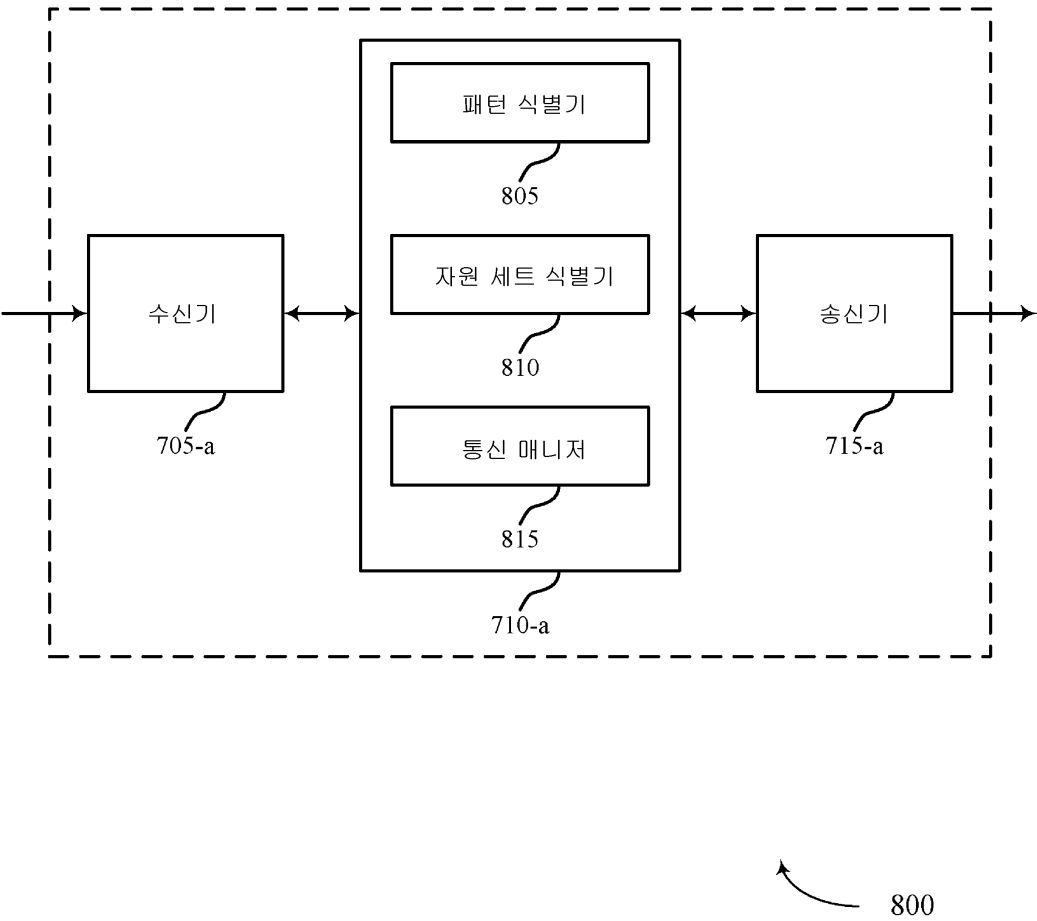
도면6



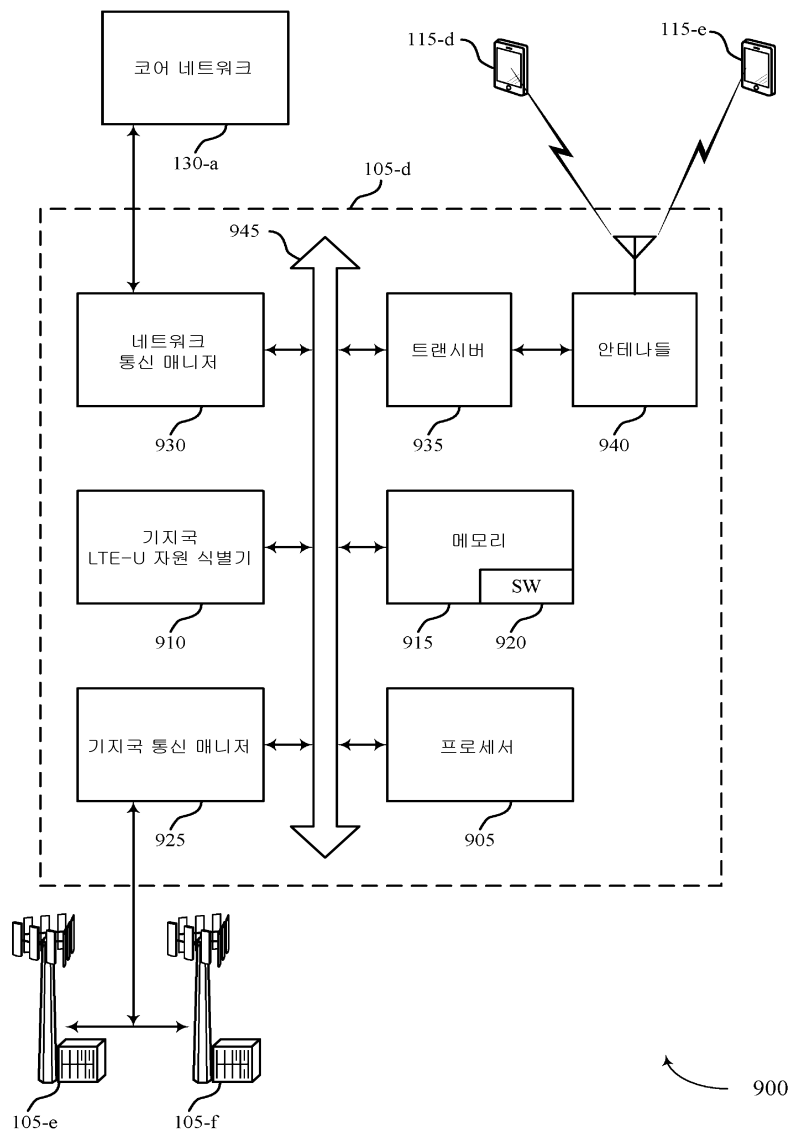
도면7



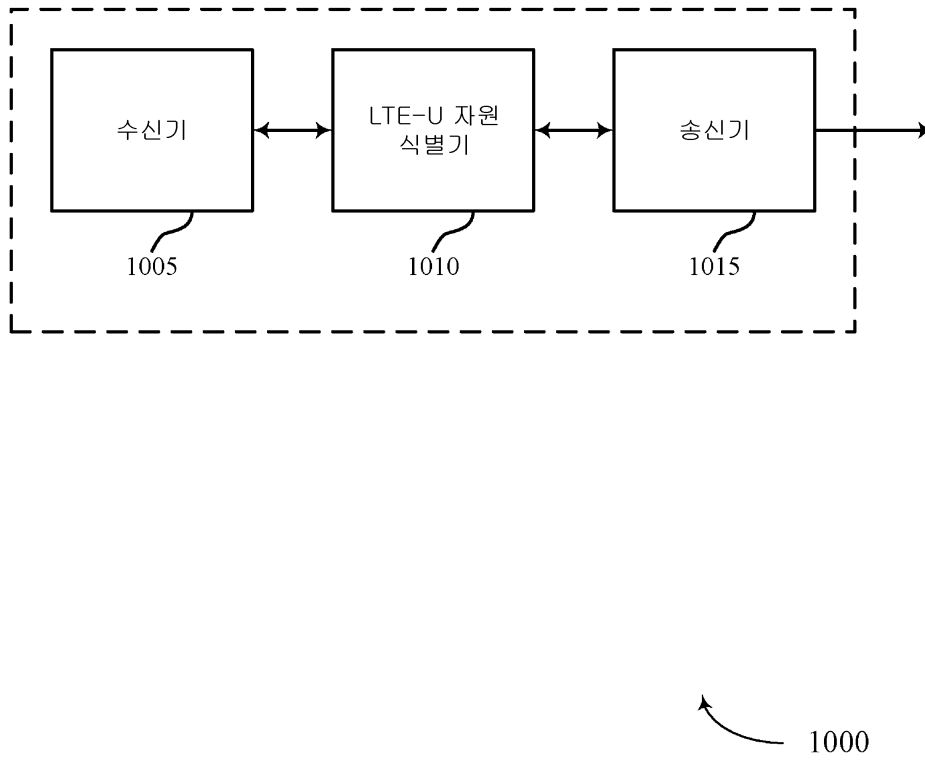
도면8



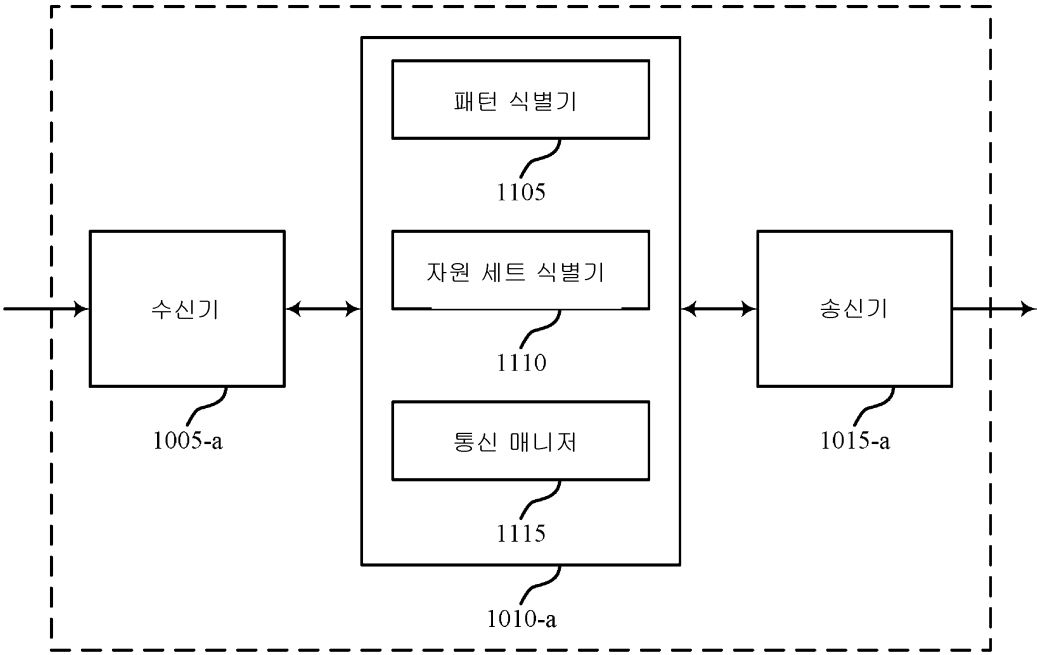
도면9



도면10

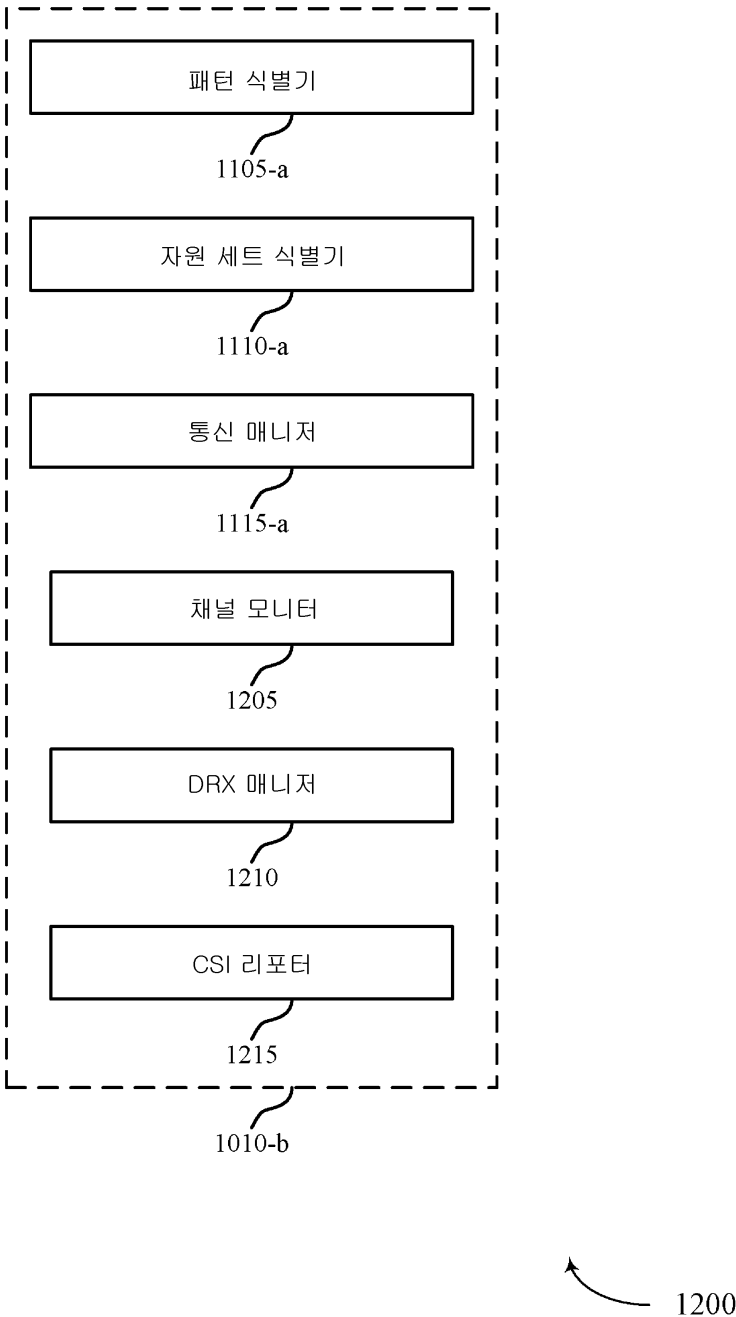


도면11



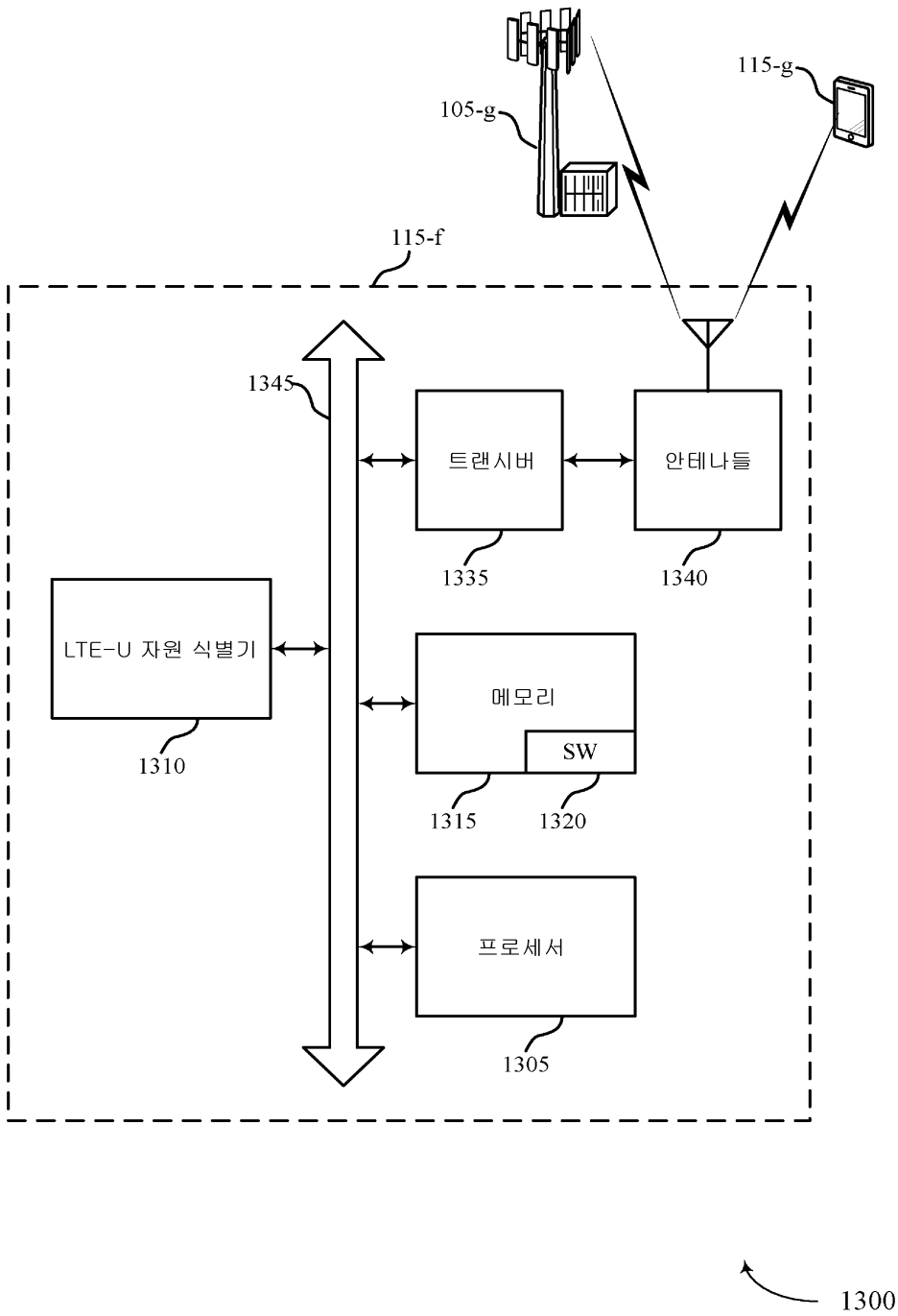
1100

도면12

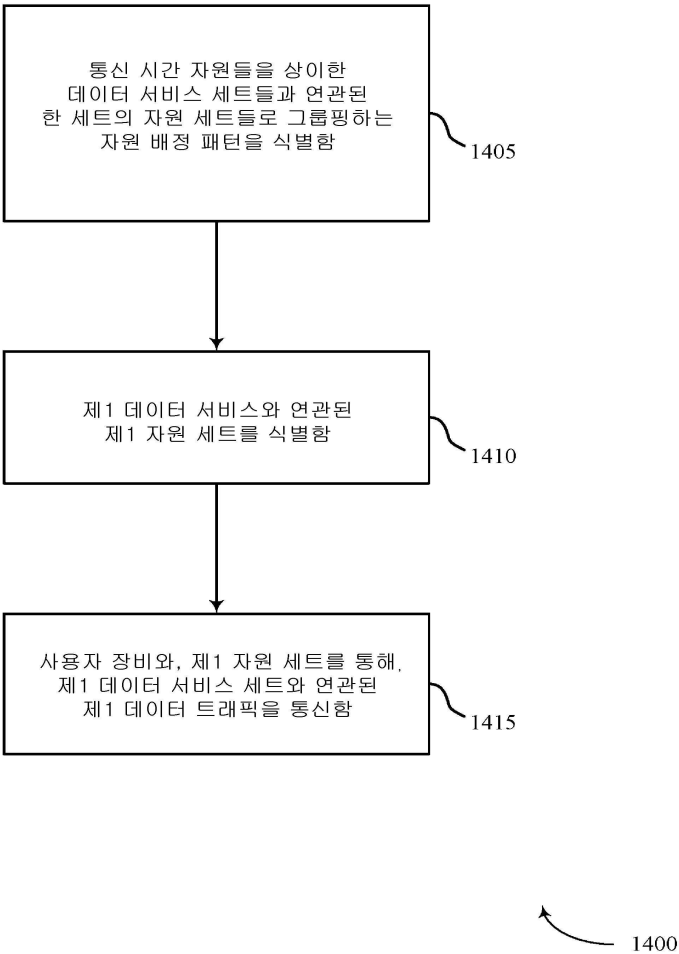




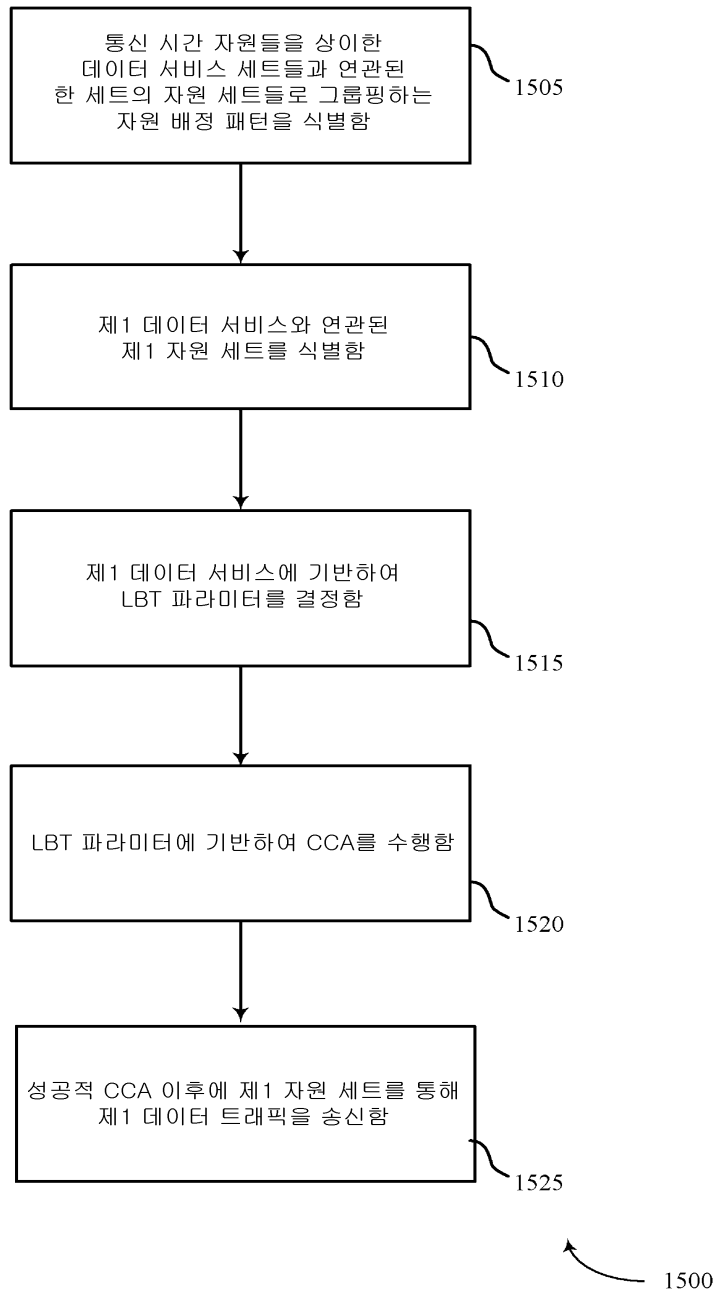
도면13



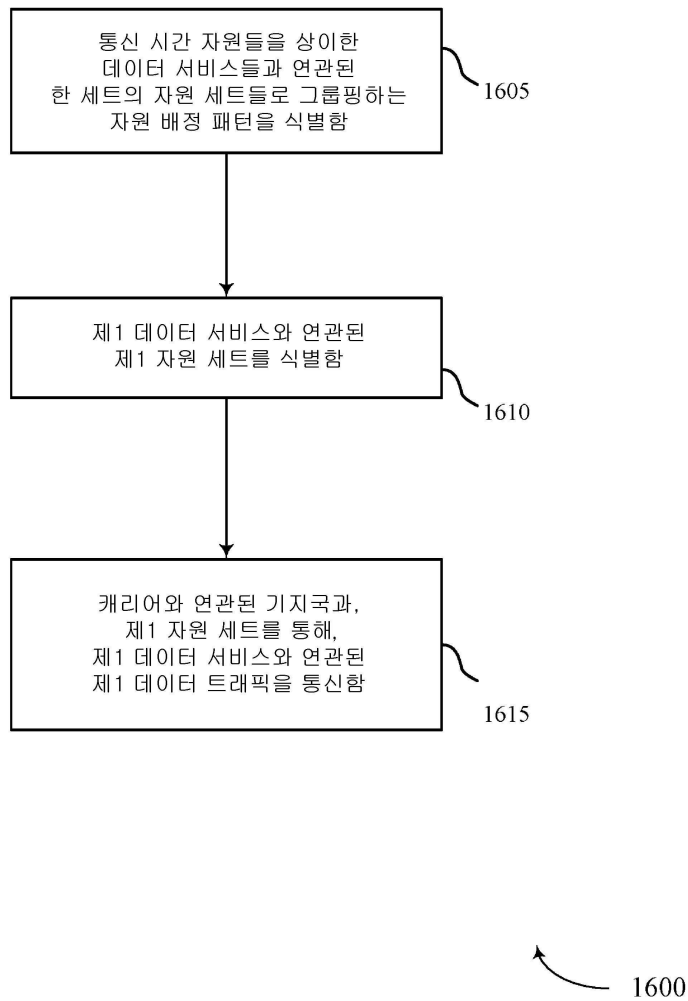
도면14



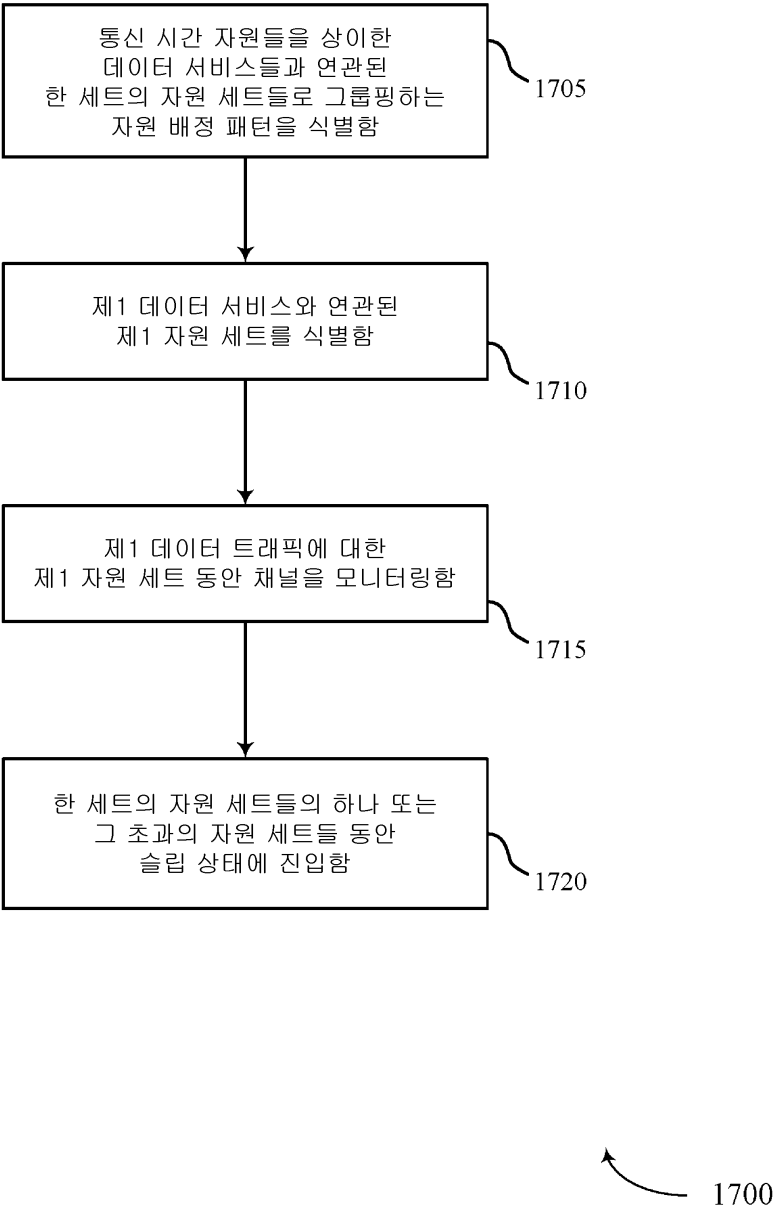
도면15



도면16



도면17



도면18

