



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월26일  
 (11) 등록번호 10-1952489  
 (24) 등록일자 2019년02월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 72/12* (2009.01) *H04W 24/02* (2009.01)  
*H04W 48/18* (2009.01) *H04W 88/06* (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04W 72/1215* (2013.01)  
*H04W 24/02* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7024060
- (22) 출원일자(국제) 2015년03월03일  
 심사청구일자 2018년04월12일
- (85) 번역문제출일자 2016년08월31일
- (65) 공개번호 10-2016-0129847
- (43) 공개일자 2016년11월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/018451
- (87) 국제공개번호 WO 2015/134471  
 국제공개일자 2015년09월11일
- (30) 우선권주장  
 61/948,123 2014년03월05일 미국(US)  
 14/635,610 2015년03월02일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 US20130155881 A1\*  
 US20120188877 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 11 항

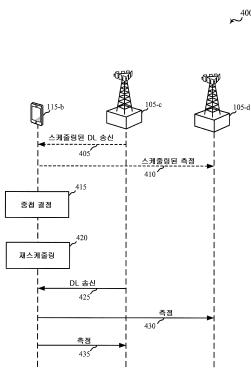
심사관 : 최상호

(54) 발명의 명칭 다중-RAT 디바이스들에서의 향상된 처리량

**(57) 요 약**

여러 가지의 라디오 액세스 기술 (RAT) 들에 따라 동작할 수 있는 디바이스들에 대한 측정 스케줄링을 최적화하기 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 듀얼-SIM, 듀얼-대기 (DSDS) 능력을 갖는 디바이스들을 포함하는 모바일 디바이스들은 본원에 설명된 기법들에 따라 디바이스에 대한 처리량을 향상시키도록 측정들을 행하도록 스케줄링될 수도 있는 다중-RAT 모뎀들을 갖출 수도 있다. 하나의 RAT 에 대한 스케줄링된 측정들은 다른 RAT 에 대한 데이터 통신들이 스케줄링되는 시간 기간들을 피하도록 재스케줄링될 수도 있다. 일부 예들에서, 하나의 RAT 에 대한 측정들은 해당 RAT 에 대한 스케줄링된 통신들과 종착하는 것을 피하도록 스케줄링된다.

**대 표 도** - 도4



(52) CPC특허분류

*H04W 48/18* (2013.01)

*H04W 88/06* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제 1 라디오 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900) 으로서,

상기 제 1 RAT 의 시간-분할 듀플렉싱 (time-division duplexing; TDD) 구성을 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 RAT 에 대한 다운링크 (downlink; DL) 타임슬롯에서의 DL 송신과 상기 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정이 프레임의 제 1 서브프레임 동안에 시간에 있어서 적어도 부분적으로 중첩하는 것을 결정하는 단계 (905);

상기 제 1 RAT 에 대한 상기 DL 타임슬롯에서의 DL 송신과 중첩하는 것을 피하도록 상기 프레임의 제 2 서브프레임으로 상기 제 2 RAT 에 대한 상기 스케줄링된 측정을 재스케줄링하는 단계 (910); 및

재스케줄링하는 것에 기초하여 상기 제 2 RAT 에 대한 상기 스케줄링된 측정을 수행하는 단계 (920)

를 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 RAT 의 상기 TDD 구성을 식별하는 단계를 더 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 재스케줄링하는 단계 (910) 는 상기 제 1 RAT 의 업링크 (uplink; UL) 타임슬롯 동안에 상기 제 2 RAT 에 대한 상기 스케줄링된 측정을 재스케줄링하는 단계를 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 디바이스는 복수의 안테나들을 포함하고;

상기 DL 타임슬롯에서의 DL 송신은 상기 복수의 안테나들을 사용하도록 구성되고;

상기 재스케줄링하는 단계 (910) 는 상기 복수의 안테나들 중 적어도 하나가 이용가능한 기간에 대해 상기 제 2 RAT 에 대한 상기 스케줄링된 측정을 재스케줄링하는 단계를 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 RAT 에 대한 상기 DL 타임슬롯에서의 DL 송신과 중첩하는 것을 피하도록 상기 제 1 RAT 에 대한 측정을 스케줄링하는 단계 (915) 를 더 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 디바이스는 복수의 안테나들을 포함하고;

상기 DL 타임슬롯에서의 DL 송신은 상기 복수의 안테나들을 사용하도록 구성되고;

상기 스케줄링하는 단계 (915)는 상기 복수의 안테나들 중 적어도 하나가 이용가능한 기간에 대해 상기 제 1 RAT 에 대한 측정을 스케줄링하는 단계를 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링된 측정은 인터-RAT 측정을 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링된 측정은 상기 제 2 RAT 에 대한 서비스 불능 (out of service; OOS) 검색을 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 디바이스는 듀얼-SIM, 듀얼-대기 (dual-SIM, dual-standby; DSDS) 디바이스를 포함하고, 상기 방법은 DSDS 모드에서 상기 디바이스를 동작시키는 단계를 더 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법 (900).

#### 청구항 10

제 1 라디오 액세스 기술 (RAT) 및 제 2 RAT 를 사용하기 위한 무선 통신 장치로서,

상기 제 1 RAT 의 시간-분할 듀플렉싱 (TDD) 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 RAT 에 대한 다운링크 (DL) 타임슬롯에서의 DL 송신과 상기 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정이 프레임의 제 1 서브프레임 동안에 시간에 있어서 적어도 부분적으로 중첩하는 것을 결정하는 수단 (905);

상기 제 1 RAT 에 대한 상기 DL 타임슬롯에서의 송신과 중첩하는 것을 피하도록 상기 프레임의 제 2 서브프레임으로 상기 제 2 RAT 에 대한 상기 스케줄링된 측정을 재스케줄링하는 수단 (910); 및

재스케줄링하는 것에 기초하여 상기 제 2 RAT 에 대한 상기 스케줄링된 측정을 수행하는 수단 (920)

을 포함하는, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하기 위한 무선 통신 장치.

#### 청구항 11

명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은,

제 1 라디오 액세스 기술 (RAT) 의 시간-분할 듀플렉싱 (TDD) 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 제 1 RAT 에 대한 다운링크 (DL) 타임슬롯에서의 DL 송신과 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정이 프레임의 제 1 서브프레임 동안에 시간에 있어서 적어도 부분적으로 중첩하는 것을 결정하고 (905);

상기 제 1 RAT 에 대한 상기 DL 타임슬롯에서의 DL 송신과 중첩하는 것을 피하도록 상기 프레임의 제 2 서브프레임으로 상기 제 2 RAT 에 대한 상기 스케줄링된 측정을 재스케줄링하고 (910);

재스케줄링하는 것에 기초하여 상기 제 2 RAT 에 대한 상기 스케줄링된 측정을 수행하도록 (920)

프로세서에 의해 실행가능한, 비일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

##### 상호 참조들

[0002]

본 특허에 대한 출원은 "Improved Throughput in Multi-RAT Devices"라는 발명의 명칭으로 2015년 3월 2일에 출원된 Bodduru 등의 미국 특허 출원 제 14/635,610호, 및 "Method to Improve LTE Throughput in DSDS LTE RAT+XRAT Capable Devices"라는 발명의 명칭으로 2014년 3월 5일에 출원된 Bodduru 등의 미국 특허 출원 제 61/948,123호의 우선권을 주장하며; 그 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0003]

##### 기술분야

[0004]

본 개시물은, 예를 들어, 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 좀더 구체적으로, 인터-라디오 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 및 인트라-RAT 측정 스케줄링을 최적화함으로써 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 시간-분할 다중화 (time-division multiplexing; TDD) 대역들에서 처리량을 향상시키기 위한 기법들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0005]

무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 유형의 통신 컨텐츠를 제공하기 위해 널리 배포된다. 이들 시스템들은 가용의 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력)을 공유하는 것에 의해 복수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드-분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시-분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수-분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수-분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006]

일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있고, 각 기지국은 다중 모바일 디바이스들을 위한 통신을 동시에 지원한다. 기지국들은 모바일 디바이스들과 다운스트림 및 업스트림 링크들에서 통신할 수도 있다. 각각의 기지국은, 셀의 커버리지 영역이라고 지칭될 수도 있는 커버리지 범위를 갖는다.

[0007]

모바일 디바이스들은 동시에 또는 거의 동시에 다수의 기지국들로부터 신호들을 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 모바일 디바이스는 상이한 시간들에 상이한 라디오 액세스 기술 (RAT)들의 기지국들과 통신할 수 있는 모뎀을 갖출 수도 있는 단일 라디오 주파수 (radio frequency; RF) 체인을 갖출 수도 있다. 일부 경우들에서는, 그러나, 인터-RAT 통신을 지원하려고 시도하는 것은 - 예를 들어, 디바이스가 동시에 데이터를 수신하고 측정들을 수행하려고 시도하면 - 데이터 처리량을 감소시킬 수도 있다. 따라서, 인터-RAT 및/또는 인트라-RAT 스케줄링에서 잠재적 충돌들을 인식하고, 그러한 충돌들을 피하기 위해 소정의 동작들을 재스케줄링하는 것이 바람직할 수도 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

[0008]

설명된 피처들은 일반적으로 인터-라디오 액세스 기술 (RAT) 및 인트라-RAT 측정 스케줄링을 최적화하기 위한

하나 이상의 시스템들, 방법들, 및 장치들에 관한 것이다.      듀얼-SIM, 듀얼-대기 (dual-SIM, dual-standby; DSDS) 능력을 갖는 디바이스들을 포함하는 모바일 디바이스들은 본원에 설명된 기법들에 따라 디바이스에 대한 처리량을 향상시키도록 스케줄링될 수도 있는 다중-RAT 모뎀들을 갖출 수도 있다.      예를 들어, 하나의 RAT에 대한 스케줄링된 측정들은 통신들 (예를 들어, 다운링크 데이터 송신들) 이 스케줄링된 시간 기간들을 피하도록 재스케줄링될 수도 있다.

[0009] 일부 실시형태들에서, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신의 방법은: 제 1 RAT 의 시간-분할 듀플렉싱 (TDD) 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서의 다운링크 (downlink; DL) 송신과 제 2 RAT에 대한 스케줄링된 측정이 적어도 부분적으로 시간에서 중첩한다고 결정하는 단계; 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서 DL 송신과의 중첩을 피하기 위해 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 재스케줄링하는 단계; 및 재스케줄링에 기초하여 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 수행하는 단계를 포함한다.

[0010] 일부 실시형태들에서, 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 무선 통신을 위한 장치는: 제 1 RAT 의 TDD 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서의 DL 송신과 제 2 RAT에 대한 스케줄링된 측정이 적어도 부분적으로 시간에서 중첩한다고 결정하는 수단; 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서 DL 송신과의 중첩을 피하기 위해 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 재스케줄링하는 수단; 및 재스케줄링에 기초하여 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 수행하는 수단을 포함한다.

[0011] 일부 실시형태들에서, 무선 통신을 위한 장치는: 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 프로세서; 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및 메모리에 저장된 명령들을 포함한다.      명령들은, 제 1 RAT 의 TDD 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서의 DL 송신과 제 2 RAT에 대한 스케줄링된 측정이 적어도 부분적으로 시간에서 중첩한다고 결정하고; 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서 DL 송신과의 중첩을 피하기 위해 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 재스케줄링하고; 재스케줄링에 기초하여 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 수행하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0012] 일부 실시형태들에서, 구성된 제 1 RAT 및 제 2 RAT 를 사용하는 통신을 위해 구성된 디바이스와의 무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 제품은, 제 1 RAT 의 TDD 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서의 DL 송신과 제 2 RAT에 대한 스케줄링된 측정이 적어도 부분적으로 시간에서 중첩한다고 결정하고; 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서 DL 송신과의 중첩을 피하기 위해 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 재스케줄링하고; 재스케줄링에 기초하여 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 수행하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체를 포함한다.

[0013] 방법, 장치들, 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품의 다양한 실시형태들은 제 1 RAT 의 TDD 구성을 식별하기 위한 피쳐들, 수단, 및/또는 프로세서-실행가능 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0014] 방법, 장치들, 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품의 다양한 실시형태들에서, 스케줄링된 측정은 인터-RAT 측정일 수도 있다.      다른 예들에서, 스케줄링된 측정은 제 2 RAT 에 대한 서비스 불능 (out of service; OOS) 검색일 수도 있다.      추가적으로 또는 대안적으로, 재스케줄링하는 것은 제 1 RAT 의 업링크 (uplink; UL) 타임 슬롯 중에 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정을 재스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다.

[0015] 방법, 장치들, 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품의 다양한 실시형태들은 제 1 RAT 에 대한 DL 타임슬롯에서 DL 송신과 중첩하는 것을 피하도록 제 1 RAT 에 대한 측정을 스케줄링하기 위한 피쳐들, 수단들, 및/또는 프로세서-실행가능 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0016] 방법, 장치들, 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품의 다양한 실시형태들은 복수의 안테나들을 포함하고/포함하거나 사용할 수도 있다.      예를 들어, 디바이스는 복수의 안테나들을 포함할 수도 있고, DL 송신은 복수의 안테나들을 사용하도록 구성될 수도 있고, 재스케줄링하는 것은 복수의 안테나들 중 적어도 하나가 이용가능한 시간 기간에 대해 스케줄링된 측정을 재스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다.      일부 예들에서, 스케줄링하는 것은 복수의 안테나들 중 적어도 하나가 이용가능한 시간 기간에 대해 제 1 RAT 에 대한 측정을 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다.

[0017] 방법, 장치, 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품의 다양한 실시형태들은 DSDS 디바이스를 포함하고/포함하거나 사용할 수도 있고, DSDS 모드에서 디바이스를 동작시키기 위한 피쳐들, 수단들, 및/또는 프로세서-실행가능 명령들을 더 포함할 수도 있다.

[0018] 설명된 방법들 및 장치들의 적용가능성의 추가적인 범위는 다음의 상세한 설명, 청구항들, 및 도면들로부터 자

명할 것이다. 상세한 설명 및 특정 예들은 단지 예로서 주어지는데, 본 설명의 사상 및 범위 내의 다양한 변화들 및 수정들이 당업자들에게는 자명할 것이기 때문이다.

### 도면의 간단한 설명

[0019]

본 발명의 성질 및 이점들의 추가 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한 종류의 다양한 컴포넌트들은 하기 점선에 의한 참조 라벨과 유사 컴포넌트들 사이에서 구별되는 제 2 라벨에 의해 구별될 수도 있다. 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 이용된다면, 제 2 참조 라벨과 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사 컴포넌트들 중 어느 것에 대해 기재가 적용 가능하다.

도 1 은 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다;

도 2 는 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다;

도 3 은 다양한 실시형태들에 따라 채용될 수도 있는, 시간-분할 듀플렉싱 (TDD) 캐리어에 대한 프레임 구조를 도시하는 블록도를 도시한다;

도 4 는 다양한 실시형태들에 따른, 무선 통신 시스템 내에서의 측정 스케줄링 최적화를 도시하는 호 흐름도를 도시한다;

도 5 는 다양한 실시형태들에 따른 측정 스케줄링 최적화를 위해 구성된 예시적인 디바이스의 블록도를 도시한다;

도 6 은 다양한 실시형태들에 따른 측정 스케줄링 최적화를 위해 구성된 예시적인 디바이스의 블록도를 도시한다;

도 7 은 다양한 실시형태들에 따른 측정 스케줄링 최적화를 위해 구성된 예시적인 디바이스의 블록도를 도시한다;

도 8 은 다양한 실시형태들에 따른 측정 스케줄링 최적화를 위해 구성된 예시적인 디바이스의 블록도를 도시한다;

도 9 는 다양한 실시형태들에 따른, 무선 통신 시스템에서의 측정 스케줄링 최적화를 위한 방법의 플로차트이다; 그리고

도 10 은 다양한 실시형태들에 따른, 무선 통신 시스템에서의 측정 스케줄링 최적화를 위한 방법의 플로차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

듀얼-SIM, 듀얼-대기 (DSDS) 능력을 갖는 디바이스들을 포함하는 소정의 모바일 디바이스들은 디바이스에 대한 처리량을 향상시키기 위해 측정들을 능동적으로 스케줄링할 수도 있는, 다중-라디오 액세스 기술 (RAT) 모뎀들을 갖출 수도 있다. 일부 경우들에서, DSDS 디바이스에 대해, 하나의 RAT 에 대한 측정들은 다른 RAT 의 스케줄링 통신에 중첩하는 시간 기간 중에 스케줄링된다. 예를 들어, 디바이스는 통 텁 에볼루션 (LTE) 및 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 으로 동작하도록 구성될 수도 있다. 디바이스는 그 디바이스가 GSM 네트워크에 대해 대기 모드에 있는 동안에 LTE 데이터 호에 참여하고 있을 수도 있다. GSM 네트워크에 대한 셀 측정은 LTE 데이터 호 중에 스케줄링될 수도 있다. 그러한 경우들에서, 디바이스는 LTE 네트워크로부터 잠깐 툰 어웨이 (tune away) 하여 GSM 네트워크를 측정할 수도 있다. 다른 경우들에서, 디바이스는 LTE 호가 활성인 동안에 LTE 네트워크에 대한 측정을 시도할 수도 있다.

[0021]

이러한 스케줄링 충돌들은, 예를 들어, 스케줄링된 측정이 디바이스의 안테나들 중 하나의 이용을 요구할 수도 있기 때문에, 다운링크 (DL) 송신 (예를 들어, LTE 호) 에 대한 감소된 처리량을 초래할 수도 있다. 즉, 수신 다이버시티를 위해 여러 개의 안테나들을 사용하는 디바이스에서, 측정을 수행하기 위해 안테나들 중 하나를 "훔치는 것" 은 디바이스에서 수신 다이버시티 및 따라서 처리량을 감소시킬 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 측정 스케줄링 충돌들은 적어도 하나의 디바이스 안테나가 이용하도록 이용 가능한 (예를 들어, DL 송신을 위해 스케줄링되지 않음) 시간 기간 중에 스케줄링된 측정들을 재스케줄링함으로써 다뤄질 수도 있다. 예를 들어, 하나의 RAT 에 대한 측정이 다른 RAT 에 대한 DL 송신과 같은 통신에 중첩하는 시간 기간 중에 스케줄링되면, 그 측정은 재스케줄링될 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 단일 RAT 에 대한 측정 및 DL 송신

과 같은 통신이 시간에서 중첩하도록 스케줄링되면, 그 측정은 재스케줄링될 수도 있다. 다른 예들에서, 하나의 RAT에 대한 서비스 불능(OOS) 주파수 스캔이 다른 RAT에 대한 DL 송신과 같은 스케줄링된 통신에 중첩하는 시간 기간 중에 스케줄링되면, OOS 주파수 스캔은 재스케줄링될 수도 있다.

[0022] 본원에 기재된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 이용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 이용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 유니버설 지상 라디오 액세스(Universal Terrestrial Radio Access; UTRA) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈 0 및 A는 CDMA2000 1X, 1X 등으로 보통 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(High Rate Packet Data; HRPD) 등으로 보통 지칭된다. UTRA는 광대역(Wideband CDMA; WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다.

OFDMA 시스템은 울트라 모바일 브로드밴드(Ultra Mobile Broadband; UMB), 진화된 UTRA(Evolved UTRA; E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버설 모바일 통신 시스템(Universal Mobile Telecommunication System; UMTS)의 일부이다. LTE 및 LTE-어드밴스드(LTE-Advanced; LTE-A)는 E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3rd Generation Partnership Project(3GPP)"라는 이름의 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 "3rd Generation Partnership Project 2(3GPP2)"라는 이름의 조직으로부터의 문서들에서 설명된다.

[0023] 본원에 기재된 기법들은 상기에 언급된 시스템들 및 무선 기술들, 그리고 다른 시스템들 및 무선 기술들에 대해서 이용될 수도 있다. 하지만, 아래의 설명은 예시를 목적으로 LTE 시스템을 설명하며, 그리고 기법들이 LTE 애플리케이션들을 너머서 적용가능할지라도, 아래의 설명의 많은 부분에서 LTE 용어가 이용된다.

[0024] 따라서, 하기 설명은 예들을 제공하며, 청구항에 제시된 범위, 응용가능성, 또는 구성을 제한하는 것은 아니다. 개시물의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않으면서 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 변화들이 이루어질 수도 있다. 다양한 실시형태들은 적절한 경우 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 치환, 또는 부가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있으며, 다양한 단계들이 부가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 소정의 실시형태들과 관련하여 기재된 피쳐들은 다른 실시형태들에서 결합될 수도 있다.

[0025] 도 1을 먼저 참조하면, 블록도는 무선 통신 시스템(100)의 예를 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은 기지국들(또는 셀들)(105), 사용자 장비(user equipments; UE)들(115), 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 기지국들(105)은, 다양한 실시형태들에서 코어 네트워크(130) 또는 기지국들(105)의 부분일 수도 있는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에, UE들(115)과 통신할 수도 있다. 기지국들(105)은 백홀링크들(132)을 통해서 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 코어 네트워크(130)와 통신할 수도 있다. 백홀링크들(132)은 유선 백홀 링크들(예를 들어, 구리, 광섬유 등) 및/또는 무선 백홀 링크들(예를 들어, 마이크로파 등) 일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 기지국들(105)은 직접적으로 또는 간접적으로, 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는, 백홀 링크들(134)을 통해서 서로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템(100)은 다중의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들)에 대한 동작을 지원할 수도 있다. 다중-캐리어 송신기들은 다중 캐리어들로 변조된 신호들을 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크(125)는 상기에 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다중-캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어로 전송될 수도 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등)를 반송할 수도 있다.

[0026] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국(105) 사이트들 각각은 개별 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 기지국들(105)은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트(BSS), 확장형 서비스 세트(ESS), NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역(미도시)의 오직 일부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로, 및/또는 피코 기지국들), 및 위에서 논의된 다양한 RAT들(예를 들어, CDMA, GSM, LTE 등)을 포함하는 상이한 RAT들을 포함할 수도 있다. UE(115)가 단일 위치로부터 상이한 RAT들의 기지국들(105)에 의해 서빙될 수도 있는 상이한 기술들에 대한 중첩하는 커버리지 영역들이 있을 수

도 있다.

[0027]

UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전체에서 분산될 수도 있고, 각각의 UE (115) 는 고정식이거나 이동식일 수도 있다. UE (115) 는 또한 당업자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 사용자 장비, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러폰, 개인용 휴대정보 단말기 (personal digital assistant; PDA), 무선 모뎀, 무선 UE, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (wireless local loop; WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 매크로 기지국들, 피코 기지국들, 팬토 기지국들, 중계 기지국들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 동시에 다수의 RAT 들을 통해 통신하거나 다수의 RAT 들에 대한 측정들을 수행할 수 있는 DSDS 디바이스일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, UE (115) 는 하나의 RAT 에 대해 스케줄링된 통신과 다른 RAT 에 대해 스케줄링된 측정이 시간에서 중첩한다고 결정하도록 구성될 수도 있고; UE (115) 는 스케줄링된 통신과 중첩하는 것을 피하도록 측정을 재스케줄링하도록 구성될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 코어 네트워크 (130) 는 스케줄링된 통신들과 시간에서 중첩하는 것을 피하도록 측정들을 재스케줄링할 수도 있다.

[0028]

네트워크 (100) 에 도시된 송신 링크들 (125) 은 모바일 디바이스 (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 기지국 (105) 으로부터 모바일 디바이스 (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. DL 송신들은 또한 포워드 링크 송신들로 불릴 수도 있는 한편, UL 송신들은 또한 리버스 링크 송신들로 불릴 수도 있다. 송신 링크들 (125) 은 또한 RAT 및 모바일 디바이스 (115) 가 현재 통신하고 있지 않은 기지국 (105) 을 검색하기 위해 UE (115) 에 의해 행해지는 OOS 주파수 스캔들을 포함하는 측정들을 묘사할 수도 있다.

[0029]

일부 실시형태들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 LTE/LTE-A 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 진화된 Node B (eNB) 및 사용자 장비 (UE) 는 일반적으로 기지국들 (105) 및 UE들 (115) 각각을 설명하기 위해서 이용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는, 이중의 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 기지국 (105) 은 매크로 셀, 피코 셀, 팬토 셀, 및/또는 다른 타입의 셀에 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로 비교적 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터) 을 커버하고, 네트워크 제공자에 대한 서비스 가입을 지닌 UE들에 의한 비제한 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 일반적으로 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 것이고, 네트워크 제공자에 대한 서비스 가입을 지닌 UE들에 의한 비제한 액세스를 허용할 수도 있다. 팬토 셀은 또한 일반적으로 비교적 작은 지리적 영역 (예를 들어, 가정) 을 커버할 것이고, 그리고 비제한 액세스에 부가하여, 또한 팬토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄된 가입자 그룹 (closed subscriber group; CSG) 에서의 UE들, 가정에서의 사용자들을 위한 UE들 등) 에 의한 제한 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 라고 지칭될 수도 있다. 피코셀에 대한 eNB 는 피코 eNB 이라고 지칭될 수도 있다. 그리고, 팬토 셀에 대한 eNB 는 팬토 eNB 또는 홈 eNB 로 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나의 또는 다중의 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등의) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0030]

LTE/LTE-A 네트워크 아키텍처에 따른 무선 통신 시스템 (100) 은 진화된 패킷 시스템 (Evolved Packet System; EPS) 으로 지칭될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 하나 이상의 UE들 (115), 진화된 UMTS 지상 라디오 액세스 네트워크 (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network; E-UTRAN), 진화된 패킷 코어 (Evolved Packet Core; EPC) (예를 들어, 코어 네트워크 (130)), 홈 가입자 서버 (Home Subscriber Server; HSS), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 다른 RAT들을 이용하여 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수도 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100) 은 하나 이상의 서빙 범용 패킷 라디오 서비스 지원 노드 (Serving General packet radio service (GPRS) Support Node; SGSN) 들을 통해 UTRAN-기반 네트워크 및/또는 CDMA-기반 네트워크와 상호접속할 수도 있다. UE들 (115) 의 이동성 및/또는 로드 밸런싱을 지원하기 위해, 무선 통신 시스템 (100) 은 소스 기지국 (105) 과 타겟 기지국 (105) 사이에서 UE들 (115) 의 핸드오버를 지원할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 동일한 RAT 의 기지국들 (105) 사이의 인트라-RAT 핸드오버 (예를 들어, 다른 E-UTRAN 네트워크들), 및 상이한 RAT들의 기지국들 사이의 인터-RAT 핸드오버들 (예를 들어, E-UTRAN 에서 CDMA 로, 등) 을 지원할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 패킷-교환 서비스들을 제공할 수도 있으나, 당업자들에 의해 쉽게 이해될 바와 같이, 본 개시물 전반에 걸쳐 제시되는 여러 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

- [0031] E-UTRAN 은 기지국들 (105) 을 포함할 수도 있고, UE들 (115) 에 대한 사용자 단 및 제어 단 프로토콜 종료들을 제공할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크 (134) (예를 들어, X2 인터페이스 등) 를 통해 다른 기지국들 (105) 에 접속될 수도 있다. 기지국들 (105) 은 UE들 (115) 을 위해 코어 네트워크 (130) 에 대한 액세스 포인트를 제공할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 코어 네트워크 (130) 에 대한 백홀 링크 (132) (예를 들어, S1 인터페이스 등) 에 접속될 수도 있다. 코어 네트워크 (130) 내의 논리적 노드들은 하나 이상의 이동성 관리 엔티티 (Mobility Management Entity; MME) 들, 하나 이상의 서빙 게이트웨이들, 및 하나 이상의 패킷 데이터 네트워크 (Packet Data Network; PDN) 게이트웨이들 (미도시) 을 포함할 수도 있다. 일반적으로, MME 는 베어러 및 접속 관리를 제공할 수도 있다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이를 통하여 전송되며, 그 자체는 PDN 게이트웨이에 접속될 수도 있다. PDN 게이트웨이는 UE 인터넷 프로토콜 (Internet Protocol; IP) 주소 할당뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수도 있다. PDN 게이트웨이는 IP 네트워크들 및 /또는 오퍼레이터의 IP 서비스들에 접속될 수도 있다. 이러한 논리적 노드들은 별도의 물리적 노드들로 구현될 수도 있거나, 하나 이상의 단일 물리적 노드로 결합될 수도 있다. IP 네트워크들/오퍼레이터의 IP 서비스들은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IP Multimedia Subsystem; IMS), 및/또는 패킷-교환 (PS) 스트리밍 서비스 (Packet-Switched (PS) Streaming Service; PSS) 를 포함할 수도 있다.
- [0032] UE들 (115) 은, 예를 들어, 다중 입력 다중 출력 (Multiple Input Multiple Output; MIMO), 조정된 멀티-포인트 (Coordinated Multi-Point; CoMP), 또는 다른 스Kim들을 통해 다수의 기지국들 (105) 과 협력하여 통신하도록 구성될 수도 있다. MIMO 기법들은 다수의 데이터 스트림들을 송신하기 위해 다중경로 환경들을 활용하도록 기지국들에서 다수의 안테나들 및/또는 UE 에서 다수의 안테나들을 이용한다. CoMP 는 UE 들의 전반적인 송신 품질을 향상시키는 것뿐만 아니라 네트워크 및 스펙트럼 활용을 증가시키기 위해 다수의 eNB들에 의한 송신과 수신의 동적 조정에 대한 기법들을 포함한다. 일반적으로, CoMP 기법들은 UE들 (115) 에 대한 제어 단 및 사용자 단 통신들을 조정하기 위해 기지국들 (105) 사이의 통신에 있어서 백홀 링크들 (132 및/또는 134) 을 활용한다.
- [0033] 다양한 개시된 실시형태들의 일부를 수용할 수도 있는 통신 네트워크들은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수도 있다. 사용자 단에서, 베어러 또는 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜 (Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층에서의 통신들은 IP-기반일 수도 있다. 라디오 링크 제어 (Radio Link Control; RLC) 계층은 패킷 세그먼트화 (segmentation) 및 재조립을 수행하여 논리적 채널들을 통해서 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (Medium Access Control; MAC) 계층은 논리적 채널들의 수송 채널들로의 우선순위 처리 및 다중화를 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 신뢰할 수 있는 데이터 송신을 보장하도록 MAC 계층에서 재송신을 제공하기 위해 하이브리드 자동 반복 요청 (hybrid automatic repeat request; HARQ) 기법들을 이용할 수도 있다. 제어 단에서, 라디오 리소스 제어 (Radio Resource Control; RRC) 프로토콜 계층은 UE 와 사용자 단 데이터에 이용되는 네트워크 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리적 계층에서, 수송 채널들은 물리적 채널들로 맵핑될 수도 있다.
- [0034] 도 2 는 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템 (200) 의 블록도를 도시한다. 무선 통신 시스템 (200) 은 도 1 의 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들의 예일 수도 있다 - 예를 들어, UE (115-a) 는 UE들 (115) 의 예일 수도 있고, 기지국들 (105-a, 150-b) 은 도 1 의 기지국들 (105) 의 예들일 수도 있다. UE (115-a) 는 기지국들 (105) 의 커버리지 영역들 (110) 내의 DSDS 디바이스일 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115-a) 는, 통신 링크 (125-a) 를 통해, 하나의 RAT (예를 들어, LTE) 를 사용하는 기지국 (105-a) 과의 통신에 참여하게 될 수도 있다. UE (115-a) 는 동시에 대기 모드에 있고, (예를 들어, 통신 링크 (125-b) 를 통해) 다른 RAT (예를 들어, GSM, UMTS 등) 를 사용할 수도 있는 기지국 (105-b) 으로부터의 신호들의 측정들을 하고자 할 수도 있다. UE (115-a) 는 LTE 통신 링크 (125-a) 를 통해서 스케줄링된 통신과 GSM 통신 링크 (125-b) 에 대한 스케줄링된 측정이 적어도 부분적으로 시간에서 중첩될 수도 있다고 결정할 수도 있다. UE (115-a) 는 따라서 LTE 통신 링크 (125-a) 를 통해 스케줄링된 통신과 중첩하는 것을 피하기 위해 GSM 통신 링크 (125-b) 에 대한 측정을 재스케줄링할 수도 있다.
- [0035] 일부 경우들에서, UE (115-a) 는 시간-분할 듀플렉싱 (TDD) 구성을 식별할 수도 있으며, UE (115-a) 는 스케줄링 충돌들을 결정하기 위해 이를 사용할 수도 있다. UE (115-a) 는, 예를 들어, 기지국 (105-a) 과 연관된 LTE TDD 구성을 식별할 수도 있다. 도 3 은 다양한 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템들 (100 및/또는 200) 에서 사용될 수도 있는, LTE TDD 캐리어에 대한 프레임 구조 (300) 를 도시한다. 시간 간격들은 다수의 기본 시간 유닛  $T_s = 1/30720000$  으로 표현될 수도 있다. 각각의 프레임 구조는 라디오 프레임 길이  $T_f =$

$307200 \cdot T_s = 10 \text{ ms}$  를 가질 수도 있고, 각각 길이  $153600 \cdot T_s = 5 \text{ ms}$  의 2 와 1/2 (two half) - 프레임들 또는 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 하프-프레임은 길이  $30720 \cdot T_s = 1 \text{ ms}$  의 5 개의 서브프레임들을 포함할 수도 있다.

[0036] TDD 프레임 구조들에 있어서, 각각의 서브프레임 (310) 은 UL 또는 DL 트래픽을 전송할 수도 있고, 특별한 서브프레임들 ("S") (315) 이 DL에서 UL 송신 사이에서 스위칭하는데 이용될 수도 있다. 라디오 프레임들 내에서의 UL 및 DL 서브프레임들의 할당은 대칭적이거나 비대칭적일 수도 있고, 반-정적으로 또는 동적으로 재구성될 수도 있다. S 서브프레임들 (315) 은 일부 DL 및/또는 UL 트래픽을 전송할 수도 있고, DL과 UL 트래픽 사이에 가드 기간 (Guard Period; GP) 을 포함할 수도 있다. UL로부터 DL 트래픽으로의 스위칭은 S 서브프레임들 또는 UL 서브프레임과 DL 서브프레임 사이의 가드 기간의 이용 없이 UE들에서 타이밍 어드밴스를 설정함으로써 달성될 수도 있다. 프레임 기간 (예를 들어, 10 ms) 또는 프레임 기간의 절반 (예를 들어, 5 ms) 과 동일한 스위치-포인트 주기성을 갖는 TDD 구성들이 지원될 수도 있다. 예를 들어, TDD 프레임들은 하나 이상의 S 서브프레임들을 포함할 수도 있고, S 서브프레임들 사이의 기간은 프레임에 대한 TDD DL-대-UL 스위치-포인트 주기성을 결정할 수도 있다.

[0037] 일부 예들에서, 서브프레임 #0 (310) 은 DL 타임슬롯일 수도 있으며, 이는 하나의 RAT로부터의 스케줄링된 DL 송신을 포함할 수도 있다. UE (115-a) 는 여러 개의 안테나들을 갖출 수도 있으며, 이를 모두는 (예를 들어, 수신 다이버시티 스킵에서) 서브프레임 #0 (310) 에서의 DL 송신을 위해 스케줄링될 수도 있다. UE (115-a) 는 또한 다른 RAT 의 측정들을 주기적으로 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 측정들은 제 2 RAT 의 페이징 사이클 (예를 들어, 매 470 ms) 과 일치하도록 스케줄링될 수도 있다. 일부 경우들에서, 측정 (예를 들어, 스케줄링된 측정) 을 하는 기간은 DL 송신이 스케줄링된 시간 (예를 들어, DL 타임슬롯, 서브프레임 #0) 과 중첩한다. 측정을 위해, DL 송신을 위해 스케줄링된 안테나들 중 하나를 "훔치는 것" 을 피하기 위해, 다른 RAT 의 측정은 다른 서브프레임에 대해 재스케줄링될 수도 있다. 예를 들어, 일부 TDD 구성들에서, 서브프레임들 #2 내지 #4 (320) 가 UL 송신들을 위해 스케줄링될 수도 있으며, UL 송신들은 UE (115-a) 의 모든 안테나들을 사용하지 않을 수도 있다. 이에 따라, UE (115-a) 는 서브프레임들 #2 내지 #4 (320) 중 하나 이상 중에 일어나는 측정들을 재스케줄링할 수도 있으며, 여기서 적어도 하나의 안테나가 그러한 측정들을 위해 이용가능하다. 일부 경우들에서, 제 2 RAT 의 모든 측정들은 제 1 RAT 의 UL 타임슬롯 (320) (예를 들어, 서브프레임들 #2 내지 #4) 중에 재스케줄링되며, 여기서 다비어시티 체인이 이용가능하다. 일부 경우들에서, UE (115-a) 는 기지국 (105-a) 과 연관된 제 1 RAT로부터의 DL 송신들이 서브프레임 #0 (310) 중에 스케줄링된다고 결정할 수도 있고, 스케줄링된 통신 - 예를 들어, DL 송신 - 과 중첩하는 것을 피하기 위해 서브프레임들 #2 내지 #4 (320) 중 하나 이상과 같은 다른 서브프레임 중에 그 RAT 의 측정들을 스케줄링할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 측정은, 대안적으로, S 서브프레임에 대해 재스케줄링될 수도 있다.

[0038] LTE/LTE-A 에 있어서는, 표 1에서 도시된 바와 같이, 40% 와 90% 사이의 DL 서브프레임들을 제공하는 7 개의 상이한 TDD DL/UL 구성들이 정의된다.

## 표 1

TDD 구성	기간 (ms)	서브프레임									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0039]

[0040] 표 1:TDD 구성들

[0041] LTE 셀에 의해 이용되는 특정 TDD 구성은 해당 셀에 대한 브로드캐스트 제어 채널 (broadcast control

channel; BCCH)로 시스템 정보 블록 (system information block; SIB) 1에서 브로드캐스트된다. 따라서, 일부 실시형태들에서, UE (115-a)는 UE (115-a)가 통신하고 있는 기지국 (105)으로부터 수신된 SIB1을 디코딩함으로써 TDD 구성을 식별할 수도 있다.

[0042] 다음으로 도 4로 넘어가면, 다양한 실시형태들에 따른, 무선 통신 시스템 내에서의 측정 스케줄링 최적화를 도시하는 호 흐름도 (400)가 도시된다. 모바일 디바이스 (115-b) 및 기지국들 (105-c, 105-d)은 도 1 및 도 2의 UE들 및 기지국들의 예들일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 모바일 디바이스 (115-b)는 DSDS 모드에서 동작하는 DSDS 디바이스이다. 모바일 디바이스 (115-b)는 기지국 (105-c)과 연관된 제 1 RAT의 TDD 구성을 식별할 수도 있다. 제 1 RAT은 LTE일 수도 있고, 식별된 TDD 구성은 기지국 (105-c)에 의한 SIB1 브로드캐스트를 디코딩함으로써 식별된, 위에서 논의된 LTE TDD 구성들 중 하나일 수도 있다.

[0043] 모바일 디바이스 (115-b)는 기지국 (105-c)과 연관된 제 1 RAT에 대한 스케줄링된 DL 송신 (405)을 인식할 수도 있으며; 기지국 (105-d)과 연관된 제 2 RAT에 대한 스케줄링된 측정 (410)을 또한 인식할 수도 있다.

식별된 TDD 구성에 부분적으로 기초하여, 예를 들어, 모바일 디바이스 (115-b)는, 블록 415에서, 스케줄링된 DL 송신 (405) 및 스케줄링된 측정 (410)이 시간에서 중첩한다고 결정할 수도 있다. 예로서, 모바일 디바이스 (115-b)는 TDD 프레임의 서브프레임 #0 중에 데이터를 수신하기 위해 기지국 (105-c)에 의해 스케줄링될 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-b)는 또한 기지국 (105-d)에 대한 RAT에 대해 주기적 측정을 수행하도록 스케줄링될 수도 있고; 주기적 측정의 인스턴스는 서브프레임 #0에 맞출 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-b)는 따라서 스케줄링된 측정 (410)이 스케줄링된 DL 송신 (405)과 중첩하는 시간 중에 스케줄링된다고 결정할 수도 있다.

[0044] 일부 경우들에서, 스케줄링된 측정은 인터-RAT 측정이다. 측정들은 신호 위상, 신호 강도, 기준 신호 수신 전력 (reference signal received power; RSRP), 기준 신호 수신 품질 (reference signal received quality; RSRQ) 등의 측정들을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 스케줄링된 측정은 - 모바일 디바이스 (115-b)가 현재 통신하고 있지 않은 네트워크에 대한 스캔을 포함하는 - OOS 주파수 스캔이다.

[0045] 모바일 디바이스 (115-b)는, 블록 420에서, (기지국 (105-d)과 연관된) 제 2 RAT의 측정을 재스케줄링할 수도 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스 (115-b)는 UL 타임슬롯에 대한 측정을 재스케줄링할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-b)는 그러면 스케줄링된 시간에 DL 송신 (425)을 수신할 수도 있고; 모바일 디바이스 (115-b)는 재스케줄링된 시간에 (기지국 (105-d)과 연관된) 제 2 RAT의 측정 (430)을 계속 행할 수도 있다.

추가적으로 또는 대안적으로, 모바일 디바이스 (115-b)는 제 1 RAT에 대한 DL 송신에 중첩하지 않는 스케줄링된 시간에 (기지국 (105-c)과 연관된) 제 1 RAT의 측정 (435)을 행할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 코어 네트워크 (130) (도 1)는 해당 RAT에 대한 통신들과 시간에서 중첩하는 것을 피하도록 인트라-RAT 측정들을 스케줄링할 수도 있다. 따라서, 모바일 디바이스 (115-b)는 코어 네트워크 (130)의 지시에 따라 인트라-RAT 스케줄링을 구현할 수도 있다.

[0046] 다음으로, 도 5는 다양한 실시형태들에 따른 스케줄링 최적화를 위해 구성된 디바이스(들) (115-d)의 블록도 (500)를 도시한다. 디바이스 (115-d)는 도 1, 도 2, 및/또는 도 4를 참조하여 설명된 UE들 및/또는 디바이스들 (115)의 예일 수도 있고; 동일하거나 유사한 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 디바이스 (115-d)는, 각각 서로 통신하고 있을 수도 있는, 수신기 모듈 (505), 제어기 모듈 (510), 및/또는 송신기 모듈 (515)을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 (115-d)의 하나 이상의 양태들은 프로세서이다.

[0047] 디바이스 (115-d)는 하나 또는 여러 개의 RAT들을 사용하여 통신하도록 구성될 수도 있다. 제어기 모듈 (510)은 하나 이상의 RAT들에 대해 TDD 구성을 식별하도록 구성될 수도 있다. 제어기 모듈 (510)은 또한, 예를 들어, 하나의 RAT의 식별된 TDD에 기초하여, 해당 RAT에 대한 스케줄링된 통신과 다른 RAT에 대한 스케줄링된 측정이 적어도 부분적으로 시간에서 중첩하는 것을 결정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제어기 모듈 (510)은 하나의 RAT에 대한 TDD 구성의 DL 타임슬롯과 다른 RAT에 대한 주기적 측정의 인스턴스가 일치하는 것을 인식하도록 구성될 수도 있다. 제어기 모듈 (510)은 따라서 DL 타임슬롯에서 DL 송신과 같은 스케줄링된 통신에 중첩하는 것을 피하도록 측정을 재스케줄링하도록 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제어기 모듈 (510)은 식별된 TDD의 UL 타임슬롯 중에 측정을 재스케줄링하도록 구성된다.

예를 들어, 제어기 모듈 (510)은 DL 타임슬롯에서 제 1 RAT (예를 들어, LTE)에 대한 DL 송신이 제 1 RAT의 UL 타임슬롯 중에 제 2 RAT (예를 들어, GSM)에 대한 측정과 시간에서 중첩하는 것을 결정하도록 구성될 수도 있다. 이러한 예에서, 제어기 모듈 (510)은 제 1 RAT의 UL 타임슬롯 중에 제 2 RAT에 대한 측정을 재

스케줄링하도록 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 제어기 모듈 (510) 은 재스케줄링에 기초하여 측정을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0048] 수신기 모듈 (505) 은 스케줄에 따라 DL 송신을 수신하도록 구성될 수도 있다. 수신기 모듈 (505) 은 제어기 모듈 (510) 이 측정들을 행하는 것을 가능하게 하기 위해 신호들 (예를 들어, 기준 신호들, 파일럿 신호들 등) 을 수신하도록 추가적으로 구성될 수도 있다. 송신기 모듈 (515) 은 - 예를 들어, 기지국 (105) 에 - UL 제어 및 데이터 통신들을 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0049] 이제 도 6 으로 넘어가면, 다양한 실시형태들에 따른 측정 스케줄링 최적화를 위해 구성된 디바이스 (115-e) 의 블록도 (600) 가 도시된다. 디바이스 (115-e) 는 도 1, 도 2, 도 4, 및/또는 도 5 를 참조하여 설명된 UE 들 및/또는 디바이스들 (115) 의 예일 수도 있고; 동일하거나 유사한 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

디바이스 (115-e) 는 수신기 모듈 (505-a), 제어기 모듈 (510-a), 및/또는 송신기 모듈 (515-a) 을 포함할 수도 있으며, 이는 각각 서로 통신하고 있을 수도 있고, 도 5 의 대응하는 모듈들의 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 디바이스 (115-e) 의 다양한 양태들은 프로세서로 구현될 수도 있다.

[0050] 제어기 모듈 (510-a) 은 중첩 결정 모듈 (605), 측정 스케줄링 모듈 (610), 및/또는 TDD 구성 식별 (ID) 모듈 (615) 을 포함할 수도 있다. 중첩 결정 모듈 (605) 은 하나의 RAT 에 대한 스케줄링된 통신과 다른 RAT 에 대한 스케줄링된 측정이 시간에서 적어도 부분적으로 중첩하는 것을 결정하도록 구성될 수도 있다. 그러한 결정은, 부분적으로, RAT 들 중 하나에 대한 TDD 구성에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 중첩 결정 모듈 (605) 은 하나의 RAT 에 대한 주기적 측정의 인스턴스가 다른 RAT 에 대한 DL 타임슬롯과 일치하도록 스케줄링 되는 것을 결정하도록 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 중첩 결정 모듈 (605) 은 제 1 RAT 에 대한 DL 송신과 제 2 RAT 에 대한 측정이 TDD 구성의 DL 타임슬롯 중에 일어나도록 스케줄링되는 것을 인식하도록 구성될 수도 있다. 측정 스케줄링 모듈 (610) 은, 스케줄링된 통신과 스케줄링된 측정에서의 중첩의 결정에 기초하여, 중첩을 피하도록 측정을 재스케줄링하게 구성될 수도 있다. 예를 들어, 측정 스케줄링 모듈은 TDD 구성의 UL 타임슬롯과 일치하도록 측정을 재스케줄링하게 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 측정 스케줄링 모듈 (610) 은 재스케줄링에 기초하여 측정을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0051] 일부 실시형태들에서, TDD 구성 ID 모듈 (615) 은 하나 또는 여러 개의 RAT들에 대한 TDD 구성을 식별하도록 구성될 수도 있다. TDD 구성 ID 모듈 (615) 은 LTE TDD 구성을 식별하도록 구성될 수도 있으며, LTE TDD 구성을 중첩 결정 모듈 (605) 이 스케줄링된 통신과 스케줄 측정이 시간에서 중첩하는지 여부를 결정하는데 사용될 수도 있다.

[0052] 도 5 및 도 6 의 디바이스들 (115-d 및/또는 115-e) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 반도체 (ASIC) 들로 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 하나 이상의 접적 회로들 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 다른 유형의 접적 회로들이 사용될 수도 있으며 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 및 다른 반주문형 (Semi-Custom) IC들), 이들은 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 일반적인 또는 주문형 (application-specific) 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에서 실현되는 명령들로 구현될 수도 있다.

[0053] 다음으로, 도 7 에서는, 다양한 실시형태들에 따른 스케줄링 최적화를 위해 구성된 모바일 디바이스 (115-f) 의 블록도 (700) 가 도시된다. 모바일 디바이스 (115-f) 는 개인용 컴퓨터들 (예를 들어, 랩톱 컴퓨터들, 넷북 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들 등), 셀룰러 전화기들, PDA들, 스마트폰들, 디지털 비디오 레코더 (DVR) 들, 인터넷 기기들, 게이밍 콘솔들, 전자책 단말기들 등과 같은 임의의 다양한 구성들을 가질 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 모바일 디바이스 (115-f) 는 DSDS 동작을 위해 구성된 DSDS 디바이스 (예를 들어, 전화기) 이다. 모바일 디바이스 (115-f) 는 모바일 동작을 가능하게 하기 위한, 소형 배터리와 같은 내부 전원 (미도시) 을 가질 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 모바일 디바이스 (115-f) 는 도 1, 도 2, 도 4, 도 5, 및/또는 도 6 의 디바이스들 및 UE들 (115) 의 예일 수도 있다.

[0054] 모바일 디바이스 (115-f) 는 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양-방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 일반적으로 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-f) 는 안테나들 (705-a 내지 705-n), 트랜시버 모듈 (710), 프로세서 모듈 (770), 및 (소프트웨어 (SW) (785) 를 포함하는) 메모리 (780) 를 포함할 수도 있으며, 이를 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들 (790) 을 통해) 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 모듈 (710) 은, 상기 설명된 바와

같이, 안테나들 (705) 및/또는 하나 이상의 유선 또는 무선 링크들을 통해 하나 이상의 RAT들과 양-방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 모듈 (710)은 본원에서 설명된 바와 같이 기지국들 (105)과 양-방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈 (710)은, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들 (705)에 제공하고 또한 안테나들 (705)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-f)는 단일 안테나 (705-a) 일 수도 있으나, 모바일 디바이스 (115-f)는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 및/또는 수신할 수 있는 다수의 안테나들 (705)을 가질 수도 있다. 트랜시버 모듈 (710)은 다수의 SIM 카드들 (예를 들어, 듀얼-SIM 디바이스)을 사용하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈 (710)은 다수의 SIM 카드들에 대한 활성 가입들을 유지하도록 더 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈 (710)은 공통 RF 체인을 통해 주어진 인스턴스에서 둘 중 하나의 가입이 사용될 수도 있는 듀얼-대기 모드로 동작할 수도 있다.

[0055] 메모리 (780)는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독-전용 메모리 (ROM)를 포함할 수도 있다. 메모리 (780)는, 실행되는 경우, 프로세서 모듈 (770)로 하여금, 본원에서 설명된 다양한 기능들 (예를 들어, 안테나 (705)가 사용을 위해 이용가능한 시간 기간에 대해 측정을 재스케줄링하는 것을 결정하는 것 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하고 있는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (785)를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 (785)는 프로세서 모듈 (770)에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행되는 경우) 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0056] 프로세서 모듈 (770)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 모바일 디바이스 (115-f)는 마이크로폰을 통해 오디오를 수신하고 수신된 오디오를 나타내는 패킷들 (예를 들어, 20 ms 길이, 30 ms 길이 등)로 오디오를 변환하고 오디오 패킷들을 트랜시버 모듈 (710)에 제공하며 사용자가 스피킹하고 있는지의 표시들을 제공하도록 구성된 스피치 인코더 (미도시)를 포함할 수도 있다.

[0057] 도 7의 아키텍처에 따르면, 모바일 디바이스 (115-f)는 중첩 결정 모듈 (605-a), 측정 스케줄링 모듈 (610-a), 및/또는 TDD 구성 ID 모듈 (615-a)을 더 포함할 수도 있으며, 이는 도 6의 중첩 결정 모듈 (605), 측정 스케줄링 모듈 (610), 및 TDD 구성 ID 모듈 (615)과 실질적으로 동일할 수도 있다.

[0058] 일부 경우들에서, 중첩 결정 모듈 (605-a)은 스케줄링된 LTE 송신 (예를 들어, DL 타임슬롯)이 모바일 디바이스 (115-f)의 모든 안테나들 (705)을 이용하도록 스케줄링되고, 스케줄링된 LTE 송신과 GSM 네트워크의 스케줄링된 측정이 시간에서 중첩할 것이라고 결정하도록 구성될 수도 있다. 일부 경우들에서, 스케줄링된 측정은 인터-RAT 측정이며; 다른 경우들에서는, 제 2 RAT에 대한 OOS 검색이다. 측정 스케줄링 모듈 (610-a)은, 그러한 결정에 기초하여, 안테나들 (705) 중 하나가 사용을 위해 이용가능한 시간 기간에 대해 GSM 측정을 재스케줄링하도록 구성될 수도 있다.

[0059] 일부 실시형태들에서, 중첩 결정 모듈 (605-a)은 RAT (예를 들어, LTE)에 대한 스케줄링된 통신과 해당 RAT에 대한 스케줄링된 측정이 공통 시간 시간 중에 일어나도록 스케줄링된다고 (예를 들어, 시간에서 중첩하도록 스케줄링된다고) 결정하도록 구성된다. 측정 스케줄링 모듈 (610-a)은 따라서 - 예를 들어, 안테나들 (705) 중 하나가 이용가능한 시간 기간 중에 - 스케줄링된 통신과 중첩하는 것을 피하도록 RAT의 측정을 스케줄링 또는 재스케줄링하고, 재스케줄링에 기초하여 RAT의 측정을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0060] 예로서, 중첩 결정 모듈 (605-a), 측정 스케줄링 모듈 (610-a), 및/또는 TDD 구성 ID 모듈 (615-a)은 버스 (790)를 통해 모바일 디바이스 (115-f)의 다른 컴포넌트들의 일부 또는 전부와 통신하고 있는 모바일 디바이스 (115-f)의 컴포넌트들일 수도 있다. 대안적으로, 이러한 모듈들의 기능성은 트랜시버 모듈 (710)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 및/또는 프로세서 모듈 (770)의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수도 있다.

[0061] 도 8은 다양한 실시형태들에 따른, 측정 스케줄링 최적화를 위해 구성된 예시적인 디바이스 (710-a)의 블록도 (800)를 도시한다. 디바이스 (710-a)는 도 7을 참조하여 설명된 트랜시버 모듈 (710)의 예일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 디바이스 (710-a)는 DSDS 모뎀이다. 디바이스 (710-a)는 RAM 및/또는 ROM을 포함하는 메모리 (805)를 포함할 수도 있다. 메모리 (805)는, 실행되는 경우, 디바이스 (710-a) 및/또는 프로세서 모듈 (770) (도 7) 내의 프로세서 (미도시)로 하여금, 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어 (SW) (810, 815) 및 펌웨어 (FW) (820)를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드는 직접 실행가능하지 않을

수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행되는 경우) 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0062] 메모리 (805)는 RAT1 SW (810) 및 RAT2 SW (815)를 포함할 수도 있으며, 이는 상이한 RAT 들에 따라 디바이스 (710-a)를 동작하도록 구성된 소프트웨어일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, RAT1은 LTE이고 RAT2는 GSM 또는 UMTS이다. 메모리 (805)는 RAT1 FW (820)를 더 포함할 수도 있으며, 이는 RAT2 FW (825)와 구성될 수도 있다. RAT2 FW (825)는 RAT2의 측정들을 제어하도록 구성된 펌웨어의 복사본 - 예를 들어, "경량" 버전 - 일 수도 있다. 묘사된 바와 같이, RAT2 FW (825)는 RAT1 FW (820)의 일 양태이고, RAT1 FW (820)의 일부분으로서 구동할 수도 있다.

[0063] 위에서 논의된 바와 같이, 일부 실시형태들에서, 디바이스 (710-a)가 일부분일 수도 있는 모바일 디바이스 (115)는 TDD 구성의 UL 타임슬롯과 일치하도록 측정을 재스케줄링하도록 구성된다. 따라서, RAT1에 대한 UL 타임슬롯은 RAT2에 대한 측정으로 "채워질" 필요가 있을 수도 있다. 이를 달성하기 위해, RAT1 SW (810) 및 RAT2 SW (815)는 서로 인터페이싱할 필요가 있을 수도 있다. RAT1 SW (810) 및 RAT2 SW (815)는 각각 RAT1 및 RAT2에 대해 논리적 프레임 레벨에서 스케줄링 및 타이밍 기능성을 제어하도록 구성될 수도 있다. RAT1 SW (810)와 RAT2 SW (815) 사이의 인터페이싱은 RAT1과 RAT2 사이의 공유된 스케줄링을 가능하게 할 수도 있다.

[0064] 편의상 RAT1 TDD 구성에 따라 RAT2에 대한 측정들을 하기 위해, RAT2 FW (825)를 RAT1 FW (820)에 포함시키는 것이 유리할 수도 있다. 예를 들어, 다수의 독립형 펌웨어 구현들이 모바일 디바이스의 시간-집약적 동작을 야기할 수도 있다는 것을 당업자들은 인식할 것이다. 따라서, RAT1 FW (820)의 양태로서 RAT2 FW (825)를 구현하는 것은 RAT1 FW (820)가 RAT1의 TDD 구성에 따라 RAT2에 대한 측정들을 제어하는 것을 가능하게 함으로써 시간-절약 이득들을 제공할 수도 있다.

[0065] 이제 도 9로 넘어가면, 다양한 실시형태들에 따른, 무선 통신 시스템에서의 스케줄링 최적화에 대한 방법 (900)의 플로차트가 도시된다. 방법 (900)은 앞서의 도면들의 하나 이상의 모바일 디바이스들 (115)에 의해 구현될 수도 있다. 블록 905에서, 방법은, 제 1 RAT의 TDD 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 제 1 RAT에 대한 스케줄링된 통신과 제 2 RAT에 대한 스케줄링된 측정이 시간에서 적어도 부분적으로 중첩한다는 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 제 1 RAT에 대한 스케줄링된 통신은 DL 타임슬롯에서의 DL 송신을 포함할 수도 있고, 한편 제 2 RAT에 대한 스케줄링된 측정은 인터-RAT 측정 또는 제 2 RAT에 대한 OOS 검색을 포함할 수도 있다. 블록 905의 동작들은 도 5 및 도 6의 제어기 모듈들 (510), 및/또는 도 6 및 도 7의 중첩 결정 모듈들 (605), 및/또는 도 7 및 도 8의 트랜시버 모듈들 (710)에 의해 수행될 수도 있다.

[0066] 블록 910에서, 방법은 제 1 RAT에 대한 DL 타임슬롯에서 DL 송신과 중첩하는 것을 피하도록 제 2 RAT에 대한 측정을 재스케줄링하는 단계를 포함할 수도 있다. 재스케줄링하는 것은 제 1 RAT의 UL 타임슬롯 중의 측정을 재스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 모바일 디바이스들 (115)은 복수의 안테나들 (예를 들어, 다중-안테나 디바이스)을 포함할 수도 있고, DL 타임슬롯에서의 DL 송신을 포함하는 제 1 RAT에 대한 스케줄링된 송신은 복수의 안테나들을 사용하는 것을 포함할 수도 있다. 그러한 실시형태들에서, 제 2 RAT에 대한 측정을 재스케줄링하는 것은 적어도 하나의 안테나가 이용가능한 시간 기간에 대해 측정을 재스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 910의 동작들은 도 5 및 도 6의 제어기 모듈들 (510), 및/또는 도 6 및 도 7의 측정 스케줄링 모듈들 (610), 및/또는 도 7 및 도 8의 트랜시버 모듈들 (710)에 의해 수행될 수도 있다.

[0067] 블록 915에서, 방법은 제 1 RAT에 대한 스케줄링된 통신과 중첩하는 것을 피하도록 제 1 RAT에 대한 측정을 스케줄링하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 이러한 스케줄링은 다중-안테나 디바이스의 적어도 하나의 안테나가 이용가능한 시간 기간에 대해 측정을 스케줄링하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 915의 동작들은 도 5 및 도 6의 제어기 모듈들 (510), 및/또는 도 6 및 도 7의 측정 스케줄링 모듈들 (610), 및/또는 도 7 및 도 8의 트랜시버 모듈들 (710)에 의해 수행될 수도 있다.

[0068] 블록 920에서, 방법은 재스케줄링에 기초하여 제 2 RAT에 대한 스케줄링된 측정을 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 RAT (예를 들어, LTE)의 DL 타임슬롯 중에 수행하도록 스케줄링된 제 2 RAT (예를 들어, GSM)에 대한 측정은 제 1 RAT에 대한 DL 타임슬롯에서의 DL 송신과 중첩하지 않으면서 제 1 RAT의 UL 타임슬롯 중에 수행될 수도 있다.

[0069] 다음으로, 도 10은 다양한 실시형태들에 따른, 무선 통신 시스템에서의 측정 스케줄링 최적화를 위한 방법

(1000) 의 플로차트이다. 방법 (1000) 은 방법 (900) 의 예일 수도 있다. 방법 (1000) 은 앞서의 도면들의 하나 이상의 모바일 디바이스들 (115) 에 의해 구현될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 방법 (1000) 은 DSDS-구성된 디바이스로 구현된다. 블록 1005 에서, 방법은 따라서 DSDS 모드에서 모바일 디바이스를 동작시키는 단계를 포함할 수도 있다.

[0070] 블록 1010 에서, 방법은 제 1 RAT 에 대한 TDD 구성을 식별하는 단계를 포함할 수도 있다. 블록 1010 의 동작들은 도 5 및 도 6 의 제어기 모듈들 (510), 및/또는 도 6 및 도 7 의 TDD 구성 ID 모듈들 (615), 및/또는 도 7 및 도 8 의 트랜시버 모듈들 (710) 에 의해 구현될 수도 있다.

[0071] 블록 1015 에서, 방법은 제 1 RAT 에 대한 스케줄링된 통신과 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정이 중첩하는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 제 1 RAT 에 대한 스케줄링된 통신은 DL 타임슬롯에서의 DL 송신을 포함할 수도 있고, 한편 제 2 RAT 에 대한 스케줄링된 측정은 인터-RAT 측정 또는 제 2 RAT 에 대한 OOS 검색을 포함할 수도 있다. 블록 1015 의 동작들은 도 5 및 도 6 의 제어기 모듈들 (510), 및/또는 도 6 및 도 7 의 중첩 결정 모듈들 (605), 및/또는 도 7 및 도 8 의 트랜시버 모듈들 (710) 에 의해 구현될 수도 있다.

블록 1015 에서 결정이 "아니오" 이면, 방법은, 블록 1020 에서 스케줄링된 측정을 진행하는 단계를 수반할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스는 미리-결정된 주기성에 따라 제 2 RAT 에 대해 주기적 측정들을 진행할 수도 있다. 그러나, 블록 1015 에서의 결정이 "예" 이면, 방법은, 블록 1025 에서, 제 1 RAT 에 대한 스케줄링된 통신과 중첩하는 것을 피하도록 제 2 RAT 에 대한 측정을 재스케줄링하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 RAT 의 DL 타임슬롯에서 DL 송신과 일치하도록 스케줄링된 측정은 제 1 RAT 의 UL 타임슬롯에 대해 재스케줄링될 수도 있으며, 그 시간 기간 중에 디바이스는 이용가능한 안테나들을 가질 수도 있다. 블록 1020 및 블록 1025 의 동작들은 도 5 및 도 6 의 제어기 모듈들 (510), 및/또는 도 6 및 도 7 의 측정 스케줄링 모듈들 (610), 및/또는 도 7 및 도 8 의 트랜시버 모듈들 (710) 에 의해 구현될 수도 있다.

[0072] 첨부된 도면과 연계하여 상기에 제시된 상세한 설명은 예시적인 실시형태들을 기재하고, 청구항의 범위 내이거나 또는 구현될 수도 있는 실시형태만을 나타내는 것은 아니다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 구체적인 세부사항들 없이 실행될 수도 있다. 일부 예들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 기재된 실시형태들의 컨셉들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록도로 도시된다.

[0073] 정보와 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중의 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명을 통해 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 입자들, 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0074] 본원의 개시물과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 개별 게이트 또는 트랜지스터 로직, 개별 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있으나, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0075] 본원에 기재된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어에서 구현되면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터-판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 컴퓨터-판독가능 매체를 통해 송신될 수도 있다.

다른 예들 및 구현예들은 본 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질로 인해, 상술된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 기능들을 구현하는 피처들은 또한 물리적으로 다양한 위치들에 위치할 수도 있으며, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한다. 또한, 청구항들을 포함하여 본원에서 사용되는 바와 같이, "중 적어도 하나" 가 후속하는, 항목들의 리스트에서 사용되는 "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, A 및 B 및 C) 를 의미하도록, 분리성 (disjunctive) 리스트를 나타낸다.

[0076] 컴퓨터-판독가능 매체들은 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하여 컴퓨터 저장 매체들 및 통신 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목

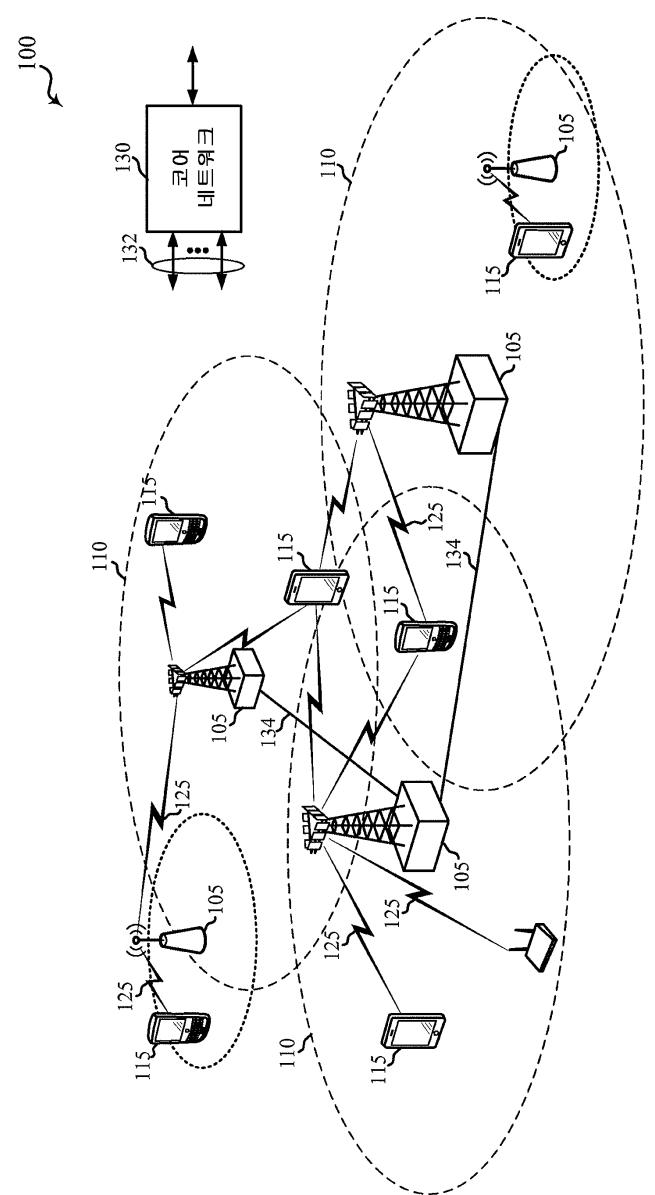
적용 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 예로써, 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그램가능 ROM (EEPROM), 컴팩트 디스크 ROM (CD-ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장소 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하기 위해 이용될 수 있고 범용 컴퓨터나 특수 목적용 컴퓨터 또는 범용 프로세서나 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터-판독가능 매체라고 적절히 칭한다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 전송되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, CD, 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루-레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 자기적으로 데이터를 재생하고, 반면 디스크 (disc) 들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 조합들도 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0077]

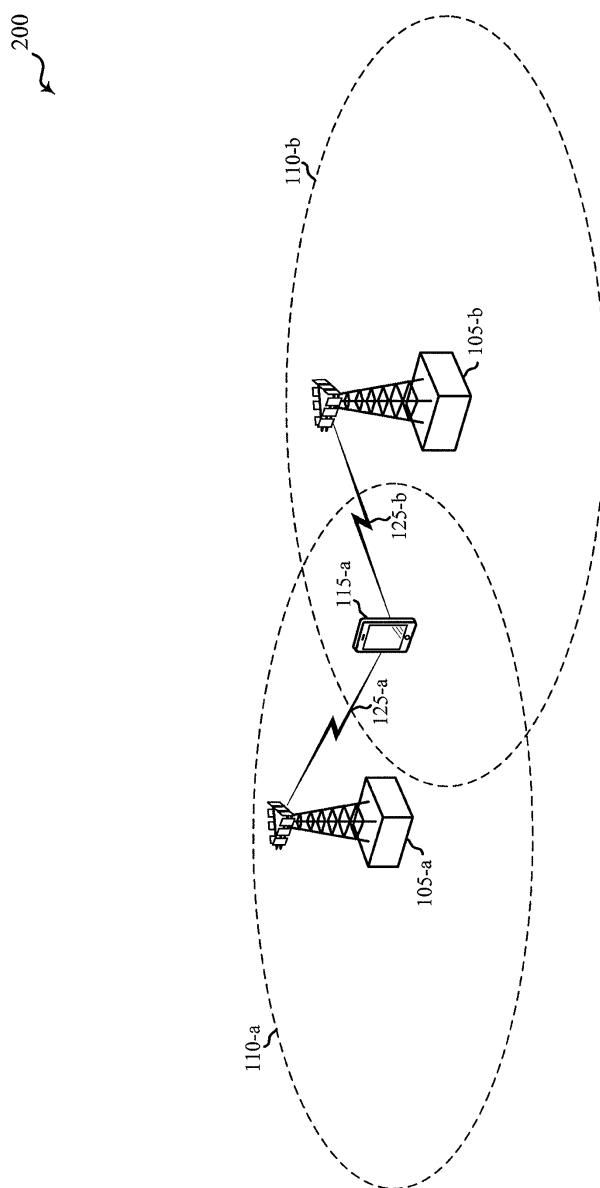
본 개시물의 전술한 설명은 당업자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 개시물에 대한 다양한 수정들이 당업자들에게 자명할 것이고, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시물의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변형들에 적용될 수도 있다. 본 발명의 전반에 걸친, 용어 "예" 또는 "예시적인" 은 예 또는 사례를 나타내고, 언급된 예에 대한 어떠한 선호도를 의미하거나 필요로 하지 않는다. 따라서, 본 개시물은 본원에 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않아야 하지만, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위에 부합해야 한다.

도면

도면1

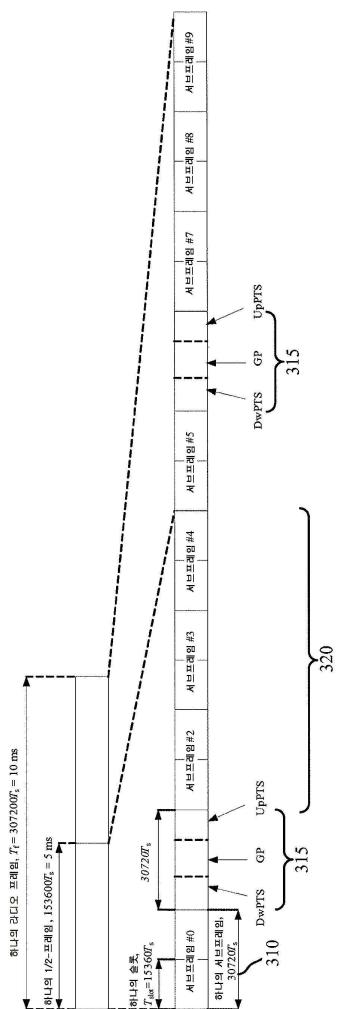


도면2

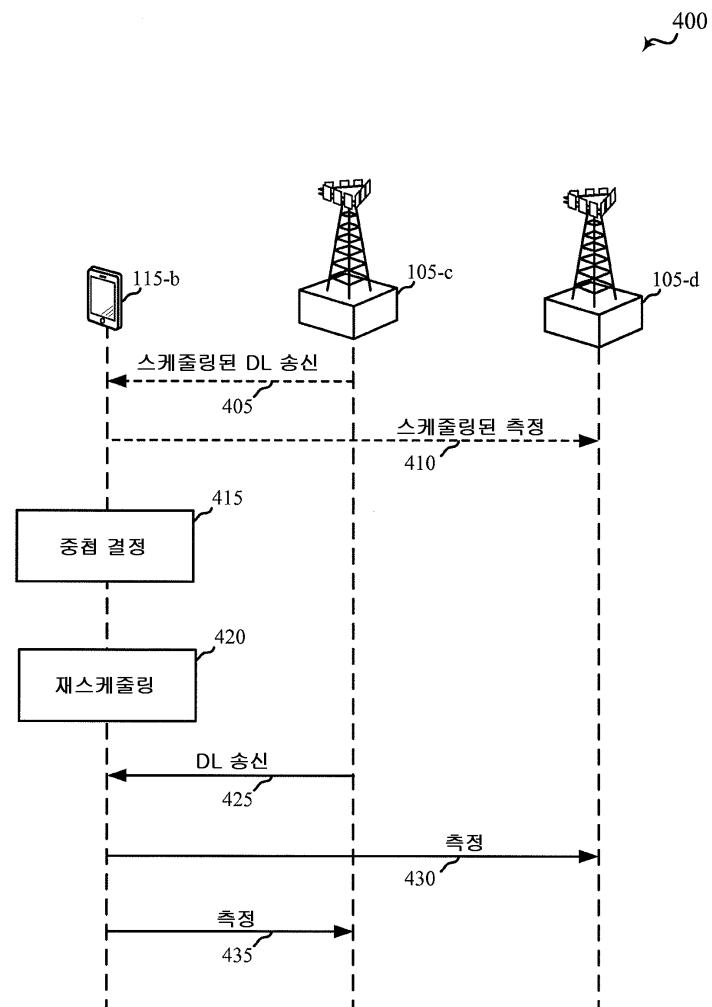


## 도면3

300

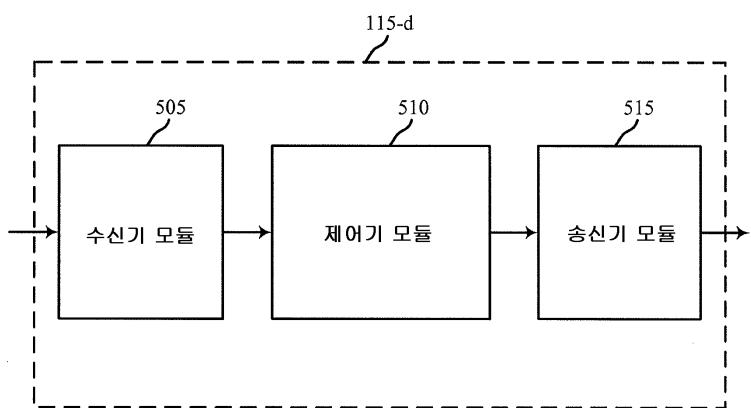


## 도면4

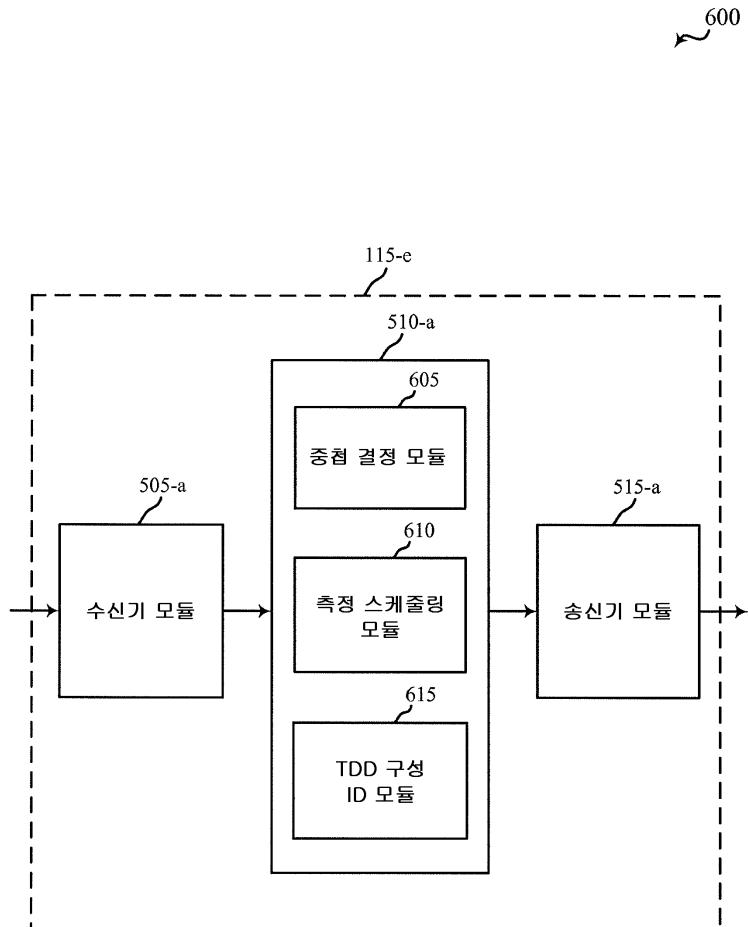


도면5

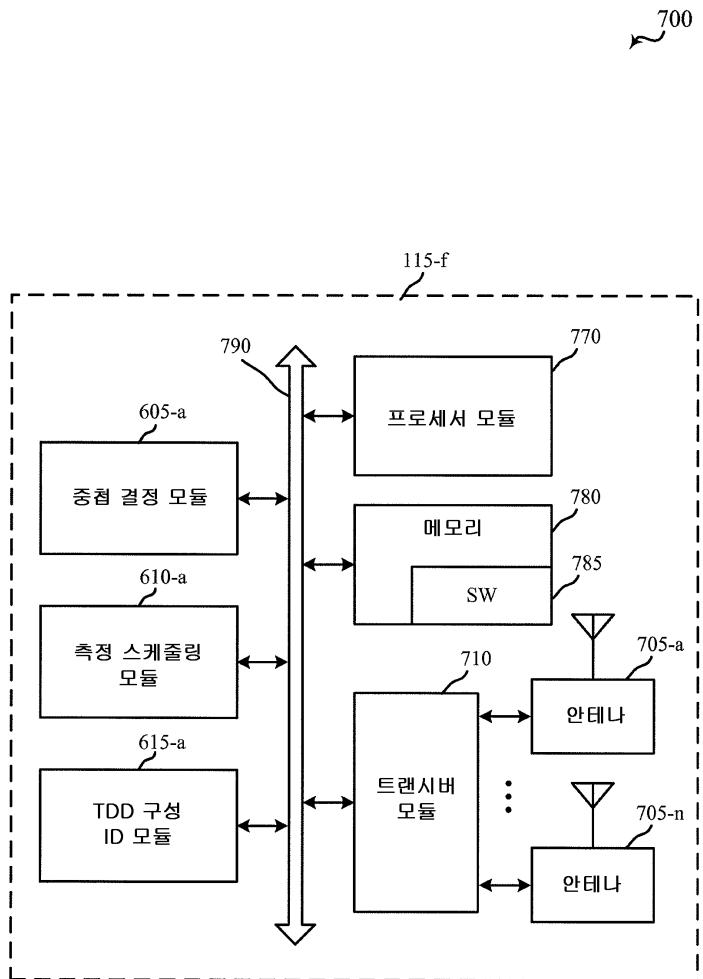
500



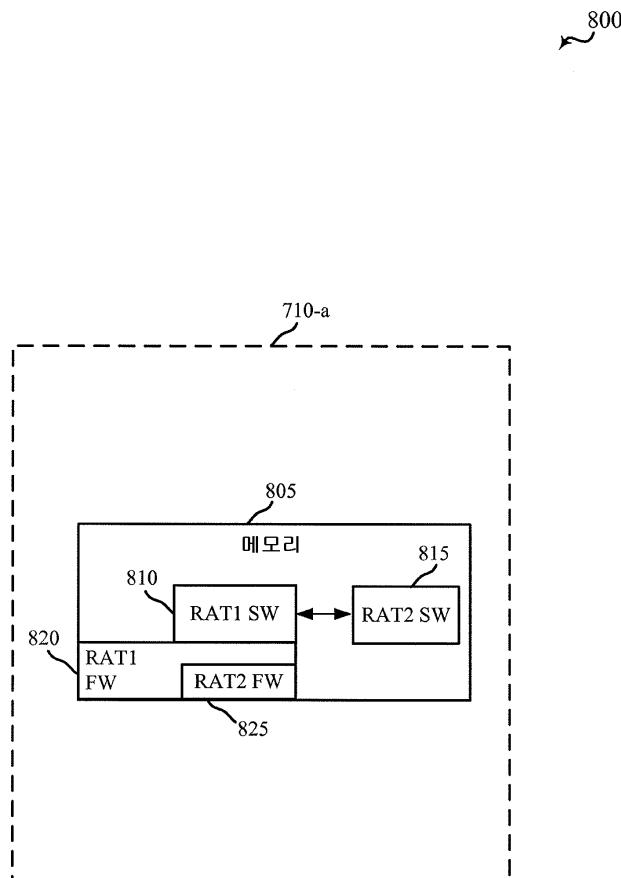
## 도면6



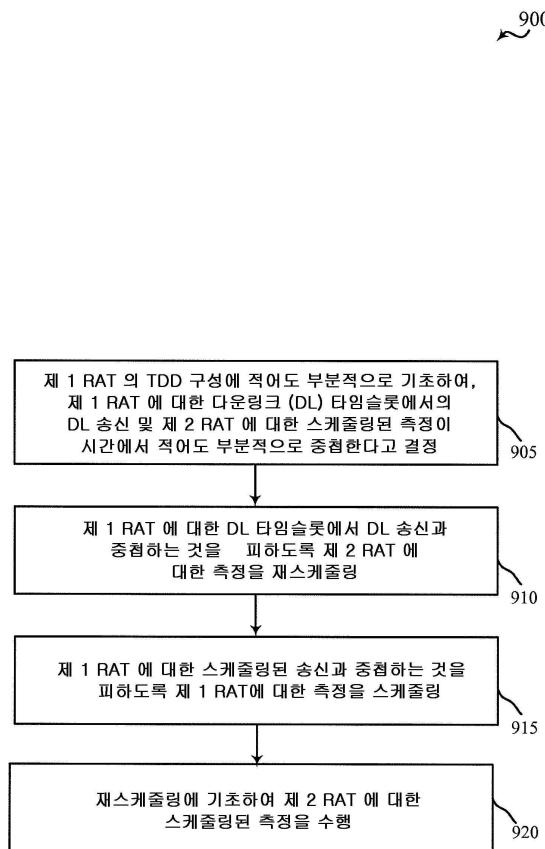
## 도면7



도면8



## 도면9



## 도면10

