

(24) 등록일자 2022년 07월 07일

- \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (74) 대리인

특허법인코리아나

심사관 : 박재희

(54) 발명의 명칭 디바이스-대-디바이스 송신 채널들을 위한 사용자 장비 테스트 기법들

(57) 요약

D2D 가능한 UE 들에 대한 UE 장비 테스트를 위한 향상된 방법들, 시스템들, 또는 장치들은, 채널 단위로, 수신된 하나 이상의 데이터 채널들로부터 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 성능 메트릭들을 결정하는 것, 및 채널 단위로, 결정된 성능 메트릭(들)을 리포트하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 성능 메트릭들은 채널에서 성공적으로 수신된 TB 들 또는 SDU 들의 수의 카운트를 포함할 수도 있다.

## 대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

**H04W 4/70** (2018.02)

(72) 발명자

**타빌다르 사우라바 랑그라오**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

---

**파틸 샤일레쉬**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 사용자 장비 (UE) 디바이스를 성능 테스트하는 방법으로서,

상기 UE 에서의 2 개 이상의 데이터 채널들의 수신에 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하는 단계;

상기 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여, 상기 2 개 이상의 데이터 채널들의 제 1 데이터 채널과 연관된 제 1 복수의 카운터들을 개시하는 단계로서, 상기 제 1 복수의 카운터들의 각각의 카운터는 프로세스 식별표시에 의해 인덱싱되는, 상기 개시하는 단계;

상기 2 개 이상의 데이터 채널들을 수신하는 단계;

채널 단위로, 수신된 상기 2 개 이상의 데이터 채널들로부터의 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하는 단계; 및

채널 단위로, 결정된 상기 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하는 단계를 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수신된 SDU 들은 매체 액세스 제어 (MAC) SDU 들, 무선 링크 제어 (RLC) SDU 들, 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) SDU 들 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 테스트 활성화 메시지는, 2 개 이상의 디바이스-대-디바이스 (D2D) 채널들에 대한 테스트 모드를 개시하기 위한 D2D 테스트 활성화 메시지인, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 2 개 이상의 D2D 채널들은, 물리적 사이드링크 디스커버리 채널 (PSDCH), 물리적 사이드링크 공유된 채널 (PSSCH), 물리적 사이드링크 제어 채널 (PSCCH), 또는 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH) 중 2 개 이상을 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 2 개 이상의 D2D 채널들은, D2D 디바이스들의 발견과 연관된 적어도 제 1 데이터 채널 및 D2D 디바이스들과의 통신과 연관된 적어도 제 2 데이터 채널을 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 테스트 활성화 메시지는 상기 UE 와 커플링된 테스트 시스템으로부터 수신되는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들은 상기 제 1 데이터 채널 상에서 성공적으로 수신된 전송 블록들 또는 SDU 들의 카운트를 유지하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 8

삭제

## 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여, 상기 2 개 이상의 데이터 채널들의 제 2 데이터 채널과 연관된 하나 이상의 제 2 카운터들을 개시하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들의 수는 상기 UE 에 의해 지원되는 동시 발견 프로세스들의 최대 수에 대응하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들은 각각의 동시 발견 프로세스와 연관된 코드에 의해 인덱싱되는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들의 수는 상기 UE 에 의해 지원되는 동시 물리적 사이드링크 제어 채널 (PSCCH) 프로세스들의 최대 수에 대응하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들은 D2D 디바이스들의 논리적 그룹의 식별표시에 의해 인덱싱되는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들의 수는 상기 UE 에 의해 지원되는 동시 물리적 사이드링크 공유된 채널 (PSSCH) 프로세스들의 최대 수에 대응하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들은 PSSCH 소스의 소스 식별표시, PSSCH 목적지의 목적지 식별표시, 또는 논리 채널 식별표시 (LCID) 중 하나 이상에 의해 인덱싱되는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

## 청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 2 카운터들은 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH) 과 연관되는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

#### 청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하는 단계는, 상기 제 1 데이터 채널 상에서 별개의 프로세스와 연관된 각각 성공적으로 수신된 전송 블록 또는 SDU 에 대해 각각 상기 별개의 프로세스와 연관된 상기 제 1 복수의 카운터들의 카운터를 증분시키는 단계를 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

#### 청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하는 단계는,

상기 제 1 복수의 카운터들의 요청된 카운터에 대해 카운터 정보를 리포트하도록 하는 요청을 수신하는 단계; 및

상기 리포트하도록 하는 요청을 수신하는 것에 응답하는 카운터 정보의 리포트를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 카운터 정보의 리포트는 요청된 카운터와 연관된 상기 제 1 복수의 카운터들의 각각에 대한 정보 및 상기 제 1 복수의 카운터들 중의 카운터들과 상기 프로세스 식별표시 사이의 맵핑을 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하는 방법.

#### 청구항 19

무선 통신을 성능 테스트하기 위한 장치로서,

상기 장치에서 2 개 이상의 데이터 채널들의 수신에 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하는 수단;

상기 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여, 상기 2 개 이상의 데이터 채널들의 제 1 데이터 채널과 연관된 제 1 복수의 카운터들을 개시하는 수단으로서, 상기 제 1 복수의 카운터들의 각각의 카운터는 프로세스 식별표시에 의해 인덱싱되는, 상기 개시하는 수단;

상기 2 개 이상의 데이터 채널들을 수신하는 수단;

채널 단위로, 수신된 상기 2 개 이상의 데이터 채널들로부터의 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하는 수단; 및

채널 단위로, 결정된 상기 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 성능 테스트하기 위한 장치.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들은 상기 제 1 데이터 채널 상에서 성공적으로 수신된 전송 블록들 또는 SDU 들의 카운트를 유지하는, 무선 통신을 성능 테스트하기 위한 장치.

#### 청구항 21

삭제

#### 청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 개시하는 수단은, 상기 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여, 상기 2 개 이상의 데이터 채널들

의 제 2 데이터 채널과 연관된 하나 이상의 제 2 카운터들을 개시하는, 무선 통신을 성능 테스트하기 위한 장치.

### 청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하는 수단은, 상기 제 1 데이터 채널 상에서 별개의 프로세스와 연관된 각각 성공적으로 수신된 전송 블록 또는 SDU 에 대해 각각 상기 별개의 프로세스와 연관된 상기 제 1 복수의 카운터들의 카운터를 증분시키는, 무선 통신을 성능 테스트하기 위한 장치.

### 청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하는 수단은, 상기 제 1 복수의 카운터들의 요청된 카운터에 대해 카운터 정보를 리포트하도록 하는 요청을 수신하고; 그리고, 상기 리포트하도록 하는 요청을 수신하는 것에 응답하는 카운터 정보의 리포트를 송신하는, 무선 통신을 성능 테스트하기 위한 장치.

### 청구항 25

무선 통신 사용자 장비 (UE) 디바이스를 성능 테스트하기 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은,

상기 장치에서 2 개 이상의 데이터 채널들의 수신이 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하고;

상기 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여, 상기 2 개 이상의 데이터 채널들의 제 1 데이터 채널과 연관된 제 1 복수의 카운터들을 개시하되, 상기 제 1 복수의 카운터들의 각각의 카운터는 프로세스 식별 표시에 의해 인덱싱되고;

상기 2 개 이상의 데이터 채널들을 수신하고;

채널 단위로, 수신된 상기 2 개 이상의 데이터 채널들로부터의 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하고; 그리고

채널 단위로, 결정된 상기 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하기 위한 장치.

### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 수신된 SDU 들은 매체 액세스 제어 (MAC) SDU 들, 무선 링크 제어 (RLC) SDU 들, 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) SDU 들 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하기 위한 장치.

### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 테스트 활성화 메시지는, 2 개 이상의 디바이스-대-디바이스 (D2D) 채널들에 대한 테스트 모드를 개시하기 위한 D2D 테스트 활성화 메시지인, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하기 위한 장치.

### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 2 개 이상의 D2D 채널들은, 물리적 사이드링크 디스커버리 채널 (PSDCH), 물리적 사이드링크 공유된 채널 (PSSCH), 물리적 사이드링크 제어 채널 (PSCCH), 또는 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH) 중 2 개 이상을 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하기 위한 장치.

#### 청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 2 개 이상의 데이터 채널들은, D2D 디바이스들의 발견과 연관된 적어도 제 1 데이터 채널 및 D2D 디바이스들과의 통신과 연관된 적어도 제 2 데이터 채널을 포함하는, 무선 통신 사용자 장비 디바이스를 성능 테스트하기 위한 장치.

#### 청구항 30

무선 통신 사용자 장비 (UE) 디바이스를 성능 테스트하기 위한 코드를 저장한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는,

상기 UE 에서의 2 개 이상의 데이터 채널들의 수신이 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하고;

상기 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여, 상기 2 개 이상의 데이터 채널들의 제 1 데이터 채널과 연관된 제 1 복수의 카운터들을 개시하되, 상기 제 1 복수의 카운터들의 각각의 카운터는 프로세스 식별 표시에 의해 인덱싱되고;

상기 2 개 이상의 데이터 채널들을 수신하고;

채널 단위로, 수신된 상기 2 개 이상의 데이터 채널들로부터의 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하고; 그리고

채널 단위로, 결정된 상기 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 31

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들의 수는 상기 장치에 의해 지원되는 동시 발견 프로세스들의 최대 수에 대응하는, 무선 통신을 성능 테스트하기 위한 장치.

#### 청구항 32

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 카운터들의 수는 상기 장치에 의해 지원되는 동시 물리적 사이드링크 공유된 채널 (PSSCH) 프로세스들의 최대 수에 대응하는, 무선 통신을 성능 테스트하기 위한 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

상호 참조들

본 특허 출원은, 2016년 2월 12일 출원된 "User Equipment Testing Techniques for Device-To-Device Transmission Channels" 라는 제목의 Gulati 등에 의한 미국 특허 출원 제 15/042,348 호; 및 2015년 3월 6일 출원된 "User Equipment Testing Techniques for Device-To-Device Transmission Channels" 라는 제목의 Gulati 등에 의한 미국 가 특허 출원 제 62/129,603 호에 대해 우선권을 주장하고, 그것의 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

- [0003] 개시의 분야
- [0004] 본 개시는 예를 들어 무선 통신 시스템에 관한 것이고, 보다 상세하게는, 디바이스-대-디바이스 (D2D) 송신 채널들을 위한 장비 테스트 기법들에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 유형들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중-액세스 시스템들일 수도 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드-분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간-분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수-분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수-분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다. 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은, 다수의 사용자 디바이스들에 대해 통신을 동시에 각각 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 기지국들은 다운스트림 및 업스트림 링크들 상에서 디바이스들과 통신할 수도 있다. 각각의 기지국은, 기지국 또는 셀의 커버리지 영역으로서 지칭될 수도 있는 커버리지 범위를 갖는다.
- [0006] 서로 근접한 디바이스들 (즉, 사용자 장비 (UE) 들) 은 또한 디바이스-대-디바이스 (device-to-device; D2D) 또는 근접 기반 서비스 (proximity based service; ProSe) 통신을 통해 직접 통신할 수도 있다. ProSe 명세들에 따르면, UE 에서 ProSe 채널들의 수신에 대응하는 피드백 (예컨대, 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 확인응답/부정-확인응답 (ACK/NACK) 피드백) 이 존재하지 않는다. 따라서, UE 확인 테스트의 목적을 위해, ProSe 채널들에 대한 UE 수신기 성능을 측정하고 UE 수신기 성능의 적절한 기능을 확인하기 위해 추가적인 절차가 요구된다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

- [0007] 설명된 특징들은 일반적으로, D2D 가능한 UE 들에 대한 UE 장비 테스트를 위한 하나 이상의 향상된 방법들, 시스템들, 또는 장치들에 관한 것이다. 향상된 방법들은, 채널 단위로, 수신된 하나 이상의 데이터 채널들로부터 수신된 전송 블록 (transport block; TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (service data unit; SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 성능 메트릭들을 결정하는 것, 및 채널 단위로, 결정된 성능 메트릭(들)을 리포트하는 것을 포함한다. 일부 예들에서, 성능 메트릭들은 채널에서 성공적으로 수신된 TB 들 또는 SDU 들의 수의 카운트를 포함할 수도 있다.
- [0008] 무선 디바이스에서의 무선 통신 방법이 기술된다. 이 방법은, UE 에서의 하나 이상의 데이터 채널들의 수신 이 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하는 단계, 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여 테스트 모드를 개시하는 단계, 하나 이상의 데이터 채널들을 수신하는 단계, 채널 단위로, 수신된 하나 이상의 데이터 채널들로부터의 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하는 단계, 및, 채널 단위로, 결정된 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0009] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 장치가 기술된다. 이 장치는, UE 에서의 하나 이상의 데이터 채널들의 수신 이 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하는 수단, 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여 테스트 모드를 개시하는 수단, 하나 이상의 데이터 채널들을 수신하는 수단, 채널 단위로, 수신된 하나 이상의 데이터 채널들로부터의 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하는 수단, 및, 채널 단위로, 결정된 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하는 수단을 포함할 수도 있다.
- [0010] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 추가적인 장치가 기술된다. 이 장치는, 프로세서, 그 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및, 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있고, 이 명령들은, UE 에서의 하나 이상의 데이터 채널들의 수신 이 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하고, 테스트 활성화 메시



지를 수신하는 것에 응답하여 테스트 모드를 개시하며, 하나 이상의 데이터 채널들을 수신하고, 채널 단위로, 수신된 하나 이상의 데이터 채널들로부터의 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하고, 그리고, 채널 단위로, 결정된 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하도록 프로세서에 의해 실행가능하다.

[0011] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 코드를 저장한 비-일시적 (non-transitory) 컴퓨터-판독가능 매체가 기술된다. 이 코드는, UE 에서의 하나 이상의 데이터 채널들의 수신에 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하고, 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여 테스트 모드를 개시하며, 하나 이상의 데이터 채널들을 수신하고, 채널 단위로, 수신된 하나 이상의 데이터 채널들로부터의 수신된 전송 블록 (TB) 들 또는 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하고, 그리고, 채널 단위로, 결정된 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0012] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 수신된 SDU 들은 매체 액세스 제어 (medium access control; MAC) SDU 들, 무선 링크 제어 (radio link control; RLC) SDU 들, 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (packet data convergence protocol; PDCP) SDU 들 중 하나 이상을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 테스트 활성화 메시지는, 하나 이상의 디바이스-대-디바이스 (D2D) 채널들에 대한 테스트 모드를 개시하기 위한 D2D 테스트 활성화 메시지이다.

[0013] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 D2D 채널들은, 물리적 사이드링크 디스커버리 채널 (Physical Sidelink Discovery Channel; PSDCH), 물리적 사이드링크 공유된 채널 (Physical Sidelink Shared Channel; PSSCH), 물리적 사이드링크 제어 채널 (Physical Sidelink Control Channel; PSCCH), 또는 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (Physical Sidelink Broadcast Channel; PSBCH) 중 하나 이상을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 하나 이상의 데이터 채널들은, D2D 디바이스들의 발견 (discovery) 과 연관된 적어도 제 1 데이터 채널 및 D2D 디바이스들과의 통신과 연관된 적어도 제 2 데이터 채널을 포함한다.

[0014] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 테스트 활성화 메시지는 UE 와 커플링된 (coupled) 테스트 시스템으로부터 수신된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 테스트 모드를 개시하는 것은, 데이터 채널들 중 하나 이상과 각각 연관된 하나 이상의 카운터들을 개시하는 것을 포함하고, 하나 이상의 카운터들은 연관된 하나 이상의 데이터 채널들 상에서 성공적으로 수신된 전송 블록들 또는 SDU 들의 카운트를 유지하기 위한 것이다.

[0015] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 이상의 카운터들은 2 개 이상의 데이터 채널들의 각각에 대해 복수의 별개의 카운터들을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 하나 이상의 카운터들은, 제 1 데이터 채널과 연관된 제 1 복수의 카운터들, 및, 하나 이상의 다른 데이터 채널과 연관된 적어도 제 2 카운터를 포함하고, 제 1 복수의 카운터들은 프로세스 식별표시에 의해 인덱싱된다.

[0016] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 복수의 카운터들의 수는 UE 에 의해 지원되는 동시적 발견 프로세스들의 최대 수에 대응한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 1 복수의 카운터들은 각각의 동시적 발견 프로세스와 연관된 코드에 의해 인덱싱된다.

[0017] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 복수의 카운터들의 수는 UE 에 의해 지원되는 동시 물리적 사이드링크 제어 채널 (PSCCH) 프로세스들의 최대 수에 대응한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 1 복수의 카운터들은 D2D 디바이스들의 논리적 그룹의 식별표시에 의해 인덱싱된다.

[0018] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 복수의 카운터들의 수는 UE 에 의해 지원되는 동시 물리적 사이드링크 공유된 채널 (PSSCH) 프로세스들의 최대 수에 대응한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 제 1 복수의 카운터들은 PSSCH 소스의 소스 식별표시, PSSCH 목적지의 목적지 식별표시, 또는 논리 채널 식별표시 (logical channel identification; LCID) 중 하나 이상에 의해 인덱싱된다.

[0019] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 카운터는 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH) 과 연관된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 하나 이상의 성

능 메트릭들을 결정하는 것은, 연관된 데이터 채널 상에서 각각 성공적으로 수신된 전송 블록 또는 SDU 에 대해 각각의 데이터 채널과 각각 연관된 하나 이상의 카운터들의 카운터를 증분시키는 것을 포함한다.

[0020] 상술된 방법, 장치들, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포트하는 것은, 하나 이상의 카운터들의 요청된 카운터에 대해 카운터 정보를 리포트하도록 하는 요청을 수신하는 것, 및, 리포트하도록 하는 요청을 수신하는 것에 응답하는 카운터 정보의 리포트를 송신하는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 카운터 정보의 리포트는 요청된 카운터와 연관된 제 1 복수의 카운터들의 각각에 대한 정보 및 제 1 복수의 카운터들의 카운터들과 프로세스 식별표시 사이의 맵핑(mapping) 을 포함한다.

[0021] 전술한 것은 이하의 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 하기 위해 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 다소 넓게 개괄하였다. 추가적인 특징들 및 이점들이 이하에서 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 활용될 수도 있다. 이러한 등가의 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 연관된 이점들과 함께 본 명세서에서 개시된 개념들의 특성들, 그들의 조직화 및 동작 방법 양자 모두는 첨부한 도면들과 관련하여 고려될 때 이하의 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 도면들의 각각은 단지 예시 및 설명의 목적을 위해 제공되고, 청구항들의 한계들의 정의로서 제공되지는 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0022] 본 발명의 성질 및 이점들의 추가의 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 또한, 동일한 유형의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨이 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 사용되는 경우에, 그 설명은 제 2 참조 라벨에 상관없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 것에 적용가능하다.

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 일 예의 블록도이다.

도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, D2D 발견 및 통신을 위한 시스템의 일 예의 블록도이다.

도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, UE 및 테스트 시스템의 블록도이다.

도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, UE 및 테스트 시스템의 보다 자세한 블록도이다.

도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 사용을 위해 구성된 디바이스의 블록도이다.

도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 사용을 위해 구성된 다른 디바이스의 블록도이다.

도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 사용을 위해 구성된 다른 디바이스의 블록도이다.

도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 블록도이다.

도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, UE 를 테스트하기 위한 방법의 일 예를 나타내는 플로우차트이다.

도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, UE 를 테스트하기 위한 방법의 일 예를 나타내는 플로우차트이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 통상적으로, 디바이스들 (예컨대, 사용자 장비 (UE) 들) 은 무선 통신 시스템의 기지국과 통신함으로써 무선 통신에 참여한다. 하지만, 이들 디바이스들은 또한 직접적 D2D 또는 ProSe 통신에 참가할 수도 있다. D2D 발견은, 서로 범위 내에 있는 UE 들로 하여금 기지국을 통해서 통신하는 대신에 서로 직접 통신하는 것을 허용한다. D2D 무선 통신이 바람직한 일 예는, UE 가 아주 근접한 다른 UE 들과 통신 세션을 가지거나 동일 위치에서의 다른 UE 들에 대해 단지 가시적이라도 의도하는 때이다. UE 는 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 시스템에서 다이렉트 피어-디스커버리 신호와 같은 D2D 발견 발표 (announcement) 를 브로드캐스트할 수도 있고, 그것은 그러면 이러한 발견 통신들을 모니터링하고 있는 근접한 UE 에 의해 수신될 수도 있다. 발표하는 UE 는 OTA (over-the-air) 발견 발표 메시지에서 D2D 발견 애플리케이션 코드와 같은 코드를 포함할 수도 있다. D2D 발견 애플리케이션 코드는 발표하는 UE 의 원하는 의도 또는 기능을 나타낼 수도 있다. 모니터링 UE 는 그것의 D2D 발견 애플리케이션 코드와 함께 D2D 발견 발표를 수신할 수도 있고, 그 다음에, 모니터링 UE 가 발표 UE 와 D2D 통신에 참여하기 위해 이용가능한지 여부를 결정할 수 있다. 발견-관

런 통신들은 물리적 사이드링크 디스커버리 채널 (PSDCH) 을 이용하여 송신된다.

[0024] 다른 직접적 D2D 또는 ProSe 무선 통신은, D2D 디바이스들이 데이터의 송신물들을 통해 직접 통신할 수도 있는 통신 채널들을 포함할 수도 있다. 직접 통신들은 물리적 사이드링크 공유된 채널 (PSSCH) 또는 물리적 사이드링크 제어 채널 (PSCCH) 을 이용하여 송신될 수도 있다. 또한, 동기화가 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH) 상에서의 송신물들을 통해 수행될 수도 있다.

[0025] ProSe 직접 발견을 위해, 지원되는 동시 ProSe 직접 발견 프로세스들의 최대 수는 50 또는 400 중 어느 일방의 값으로 (예컨대, *discSupportedProc* 값의 리포팅을 통해) UE 능력 (capability) 으로서 UE 에 의해 표시될 수도 있다. 일부 전개들에 따르면, ProSe 직접 통신을 위해, 지원되는 동시 ProSe 직접 발견 프로세스들의 최대 수는 16 이다. 상기 언급된 바와 같이, 기존의 사양들에 따르면, 언급된 D2D 통신 채널들을 이용하는 통신들은, 통신물들이 적절하게 수신되었는지를 검증하기 위해 어떤 피드백 메커니즘 (예컨대, HARQ ACK/NACK 피드백) 도 이용하지 않는다. 따라서, 표준들 (예컨대, 3GPP TS 36.509) 은, UE 테스트 루프 기능들이, UE 수신기의 적절한 동작을 검증하기 위해 일치성 테스트의 목적을 위해, 새로운 물리적 인터페이스들을 도입함이 없이 무선 인터페이스를 통해 UE 의 격리된 기능들에 대한 액세스를 제공하도록 구현되는 것을 명시할 수도 있다. 본 개시의 다양한 양태들은 D2D 통신 채널들의 효과적이고 비용-효율적인 일치성 테스트를 제공하는 D2D 통신 채널들의 테스트를 위한 기술들을 제공한다.

[0026] 본 개시의 양태들에 따르면, UE 는 테스트 모드에 진입하고, 테스트 장비로부터 수신될 수도 있는 하나 이상의 D2D 통신 채널들에 대해, 수신된 전송 블록 (TB) 들, 수신된 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들, 또는 양자에 기초하여 성능 메트릭들을 결정할 수도 있다. 이들 성능 메트릭들은 채널 당 단위로 리포트될 수도 있고, 테스트 장비는 D2D 통신들에 대해 UE 의 적절한 동작을 검증할 수도 있다. 일부 예들에서, 성능 메트릭들은 채널에서 성공적으로 수신된 TB 들 또는 SDU 들의 수의 카운트를 포함할 수도 있다. 특정 예들에서, 하나 이상의 카운터들은 각각의 D2D 통신 채널과 연관될 수도 있고, 추가적인 예들에서, 특정 D2D 채널들 (예컨대, PSDCH, PSCCH, 또는 PSSCH) 은 각각, 각각의 채널과 연관된 별개의 프로세스들과 연관될 수도 있는 복수의 카운터들을 가질 수도 있다. 예를 들어, PSDCH 채널에 대해, UE 는, UE 에 의해 지원되는 동시 ProSe 직접 발견 프로세스들의 최대 수의 각각에 대해 별개의 카운터를 제공할 수도 있고, 카운터들은 각각의 프로세스에 대해 프로세스 식별표시에 의해 인덱싱될 수도 있다. 다수의 별개의 프로세스들을 지원할 수도 있는 PSCCH 또는 PSSCH 와 같은 다른 채널들에 대해 카운터들의 유사한 셋들이 제공될 수도 있다.

[0027] 우선, 도 1 을 참조하면, 도면은 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예를 나타낸다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (또는 셀들) (105), 통신 디바이스들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 기지국들 (105) 은, 다양한 실시형태들에서 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 의 일부일 수도 있는, 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에서 통신 디바이스들 (115) 과 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 제어 정보 또는 사용자 데이터를 통신할 수도 있다. 실시형태들에서, 기지국들 (105) 은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는 백홀 링크들 (134) 을 통해 서로, 직접적으로 또는 간접적으로 중 어느 일방으로, 통신할 수도 있다. 시스템 (100) 은 다수의 캐리어들 (상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 다중-캐리어 송신기들은 다수의 캐리어들 상에서 동시에 변조된 신호들을 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크 (125) 는 상술된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다중-캐리어 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고, 제어 정보 (예컨대, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수도 있다.

[0028] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE 들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국 (105) 의 각각은 각각의 커버리지 영역 (110) 에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 기지국 (105) 은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, 기본 서비스 셋트 (BSS), 확장된 서비스 셋트 (ESS), 노드B, e노드B (eNB), 홈 노드B, 홈 e노드B, 또는 몇몇 다른 적합한 용어로서 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역의 오직 부분을 구성하는 섹터들 (미도시) 로 분할될 수도 있다. 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예컨대, 매크로, 마이크로, 또는 피코 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대해 중첩하는 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0029] 실시형태들에서, 시스템 (100) 은 LTE/LTE-A 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 진화형 노드 B (evolved Node B; eNB) 및 사용자 장비 (user equipment; UE) 라는 용어들은 일반적으로 기지국들 (105) 및 UE

들 (115) 을 각각 기술하기 위해서 사용될 수도 있다. 시스템 (100) 은, 상이한 타입들의 기지국들이 다양한 지리적 구역들에 대한 커버리지를 제공하는 이중 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 기지국 (105) 은 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 또는 다른 타입들의 셀에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로 큰 지리적 면적 (예컨대, 수킬로미터 반경) 을 커버하고, 네트워크 프로바이더와 서비스 서브스크립션들을 갖는 UE 들에 의한 제한되지 않는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 일반적으로 비교적 보다 작은 지리적 면적을 커버할 것이고, 네트워크 프로바이더와 서비스 서브스크립션들을 갖는 UE 들에 의한 제한되지 않는 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한 일반적으로 비교적 작은 지리적 면적 (예컨대, 가정) 을 커버할 것이고, 제한되지 않는 액세스에 추가하여, 또한 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE 들 (예컨대, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 에서의 UE 들, 가정에서의 사용자들을 위한 UE 들 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 기지국은 예를 들어 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 기지국은 피코 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 그리고, 펌토 셀에 대한 기지국은 펌토 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 기지국은 하나 또는 다수 (예컨대, 2, 3, 4, 및 기타) 의 셀들을 지원할 수도 있다.

[0030]

코어 네트워크 (130) 는 백홀 링크들 (132) (예컨대, S1 등) 을 통해 기지국들 (105) 과 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 또한, 예를 들어, 백홀 링크들 (134) (예컨대, X2 등) 을 통해 또는 백홀 링크들 (132) 을 통해 (예컨대, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 직접적으로 또는 간접적으로, 서로 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작에 대해, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 대략 시간에 있어서 정렬될 수도 있다. 비동기 동작에 대해, 기지국은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간에 있어서 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기 또는 비동기 동작들 중 어느 하나를 위해 이용될 수도 있다.

[0031]

기지국들 (105) 은 또한 UE 들 (115) 에 대해 정보 및 명령들을 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 가 기지국 (105) 과 접속 모드에 진입할 때, 기지국 (105) 및 UE (115) 는 서로 상호적으로 인증한다. 일단 인증되고 나면, 기지국들 (105) 은 UE (115) 에 대해 정보를 보안 통신할 수도 있다. 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로 통신될 수도 있는 정보 중에서도, 현재 시간 또는 몇몇 다른 타이밍 변수에 관한 정보이고, 그래서, UE (115) 는 기지국 (105) (및 무선 통신 시스템 (100) 에서의 다른 디바이스들) 과 충분하게 동기화될 수 있다. 현재 시간 또는 다른 타이밍 변수는 이하 실시형태들에서 추가로 설명되는 바와 같이 D2D 발견 메커니즘의 인증 동안 UE (115) 에 의해 사용될 수도 있다.

[0032]

UE 들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있고, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE (115) 는 또한, 사용자 디바이스, 모바일 디바이스, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 릴레이 또는 일부 다른 적합한 전문용어로서 통상의 기술자에 의해 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB 들, 피코 eNB 들, 펌토 eNB 들, 릴레이들 및 기타와 통신하는 것이 가능할 수도 있다. UE (115-a) 는 또한 D2D 무선 통신을 통해 다른 UE (115) 와 직접적으로 통신할 수도 있다. 하나의 예에서, 기지국 (105) 의 커버리지 영역 (110-a) 내의 UE (115-a-1) 는 기지국 (105) 의 커버리지 영역 (110-a) 밖에 있는 UE (115-a-2) 에 대해 릴레이로서 서빙할 수도 있다. 커버리지 내 UE (115-a-1) 는 기지국 (105) 로부터 커버리지 밖 UE (115-a-2) 로의 통신물들을 중계 (또는 재송신) 할 수도 있다. 유사하게, 커버리지 내 UE (115-a-1) 는 커버리지 밖 UE (115-a-2) 로부터 기지국 (105) 으로의 통신물들을 중계할 수도 있다. 추가적으로, D2D 무선 통신은 각각 커버리지 내에 있는 UE 들 (115) 사이에서 발생할 수도 있고, 많은 상이한 이유들로 발생할 수도 있다. 커버리지 내 UE (115-a-1) 는 커버리지 내 UE (115-a-3) 와 D2D 무선 통신에 참여할 수도 있다. UE (115-a-3) 는 또한 UE (115-a-2) 와 D2D 무선 통신에 참여할 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 데이터는 PSSCH 및 PSCCH 송신들을 통해 D2D 가능 UE 들 (115-a-1 내지 115-a-3) 사이에 송신될 수도 있고, D2D 가능 UE 들 (115-a-1 내지 115-a-3) 의 동기화는 PSBCH 통신들을 통해 확립될 수도 있다.

[0033]

UE (115) 가 D2D 무선 통신에 참가하기 위해서, UE (115) 는 먼저 D2D 발견에 참가할 수도 있다. D2D 발견은 UE 들 (115) 로 하여금 D2D 통신에 참가하도록 인에이블된 다른 UE 들을 발견하는 것을 허용한다. D2D 발견은 D2D 발견 발표를 브로드캐스트하는 발표 UE 및 D2D 발견 발표에 대해 모니터링하는 모니터링 UE 를 포함



한다. 모니터링 UE 는 D2D 발견 발표를 수신할 수도 있고, 발표 UE 와 D2D 무선 통신에 응답하고 참여할 수도 있다. D2D 가능 UE 들 (115) 의 논의된 발견은 PSDCH 통신들을 통해 수행될 수도 있다.

[0034] 무선 통신 시스템 (100) 에서 보이는 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신들, 또는 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 불릴 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 불릴 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 또한 UE 들 (115) 사이에 교환되는 (D2D 발견 메시지들을 포함하는) D2D 메시지들을 포함할 수도 있다.

[0035] 도 2 는 D2D 가능 디바이스들을 포함할 수도 있는 무선 통신 시스템 (200) 의 일 예의 블록도이다. 도 2 의 시스템 (200) 은 도 1 과 관련하여 설명된 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예일 수도 있다. 하나의 구성에서, 기지국 (105-a-1) 은 기지국 (105-a-1) 의 커버리지 영역 (110-b-1) 내에 속하는 하나 이상의 디바이스들과 통신할 수도 있다. 커버리지 내 UE (115-b-1) 는 기지국 (105-a-1) 으로/로부터 통신물들을 송신/수신할 수도 있다. 하나 이상의 UE 들 (115-b-2, 115-b-3, 115-b-4) 은 기지국 (105-a-1) 의 커버리지 영역 (110-b-1) 외부에 있을 수도 있고, D2D 통신에 참가할 수도 있다. 다른 UE 들 (115-b-5) 은 기지국 (105-a-1) 의 커버리지 영역 (110-b-1) 내에 있을 수도 있지만, 또한 여전히 D2D 통신에 참가할 수도 있다. UE 들 (115-b-2, 115-b-3) 은 또한 다른 기지국 (105-a-2) 의 커버리지 영역 (110-b-2) 내에 있을 수도 있고, 기지국 (105-a-2) 과 통신 상태에 있을 수도 있다. 기지국들 (105-a) 및 UE 들 (115-b) 은 도 1 을 참조하여 설명된 기지국들 (105) 및 UE 들 (115) 의 예들일 수도 있다.

[0036] 하나의 실시형태에서, 커버리지 내 UE (115-b-1) 는 통신 링크 (125) 를 통해 D2D 발견 신호를 브로드캐스트, 멀티캐스트, 또는 유니캐스트할 수도 있다. 이 신호는 커버리지 내 또는 커버리지 밖 중 어느 일방에 있는 하나 이상의 UE 들에 전송될 수도 있다. D2D 발견 신호는 D2D 발견 발표 메시지일 수도 있다. D2D 발견 발표 메시지는 예를 들어 커버리지 내 UE (115-b-1) 의 식별자를 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 식별자는 커버리지 내 UE (115-b-1) 의 매체 액세스 제어 (MAC) 어드레스일 수도 있다. 또한, D2D 발견 신호는 UE (115-b-1) 의 D2D 발견 애플리케이션 코드를 포함할 수도 있다.

[0037] 하나의 구성에서, 커버리지 밖 UE 는 하나 이상의 커버리지 내 UE 들 (115-b-1) 에 D2D 발견 신호를 송신할 수도 있다. 피어 (peer) 발견 신호는 커버리지 밖 UE 가 커버리지 밖에 있거나 중계 서비스들을 요청하고 있는 것을 나타낼 수도 있다. 이 신호는 커버리지 밖 UE 의 식별자를 포함할 수도 있다. 하나의 구성에서, UE 는, 그것이 기지국 (105-a-1) 의 커버리지 영역 (110-b-1) 의 외부에 있을려고 하는 것을 감지할 때, D2D 발견 신호를 브로드캐스트할 수도 있다. 다른 실시형태들에서, UE 는, 그것이 이미 커버리지 영역 (110-b-1) 외부에 있는 후에 그 신호를 브로드캐스트할 수도 있다.

[0038] 추가적인 예에서, 2 개의 커버리지 내 UE 들 (115-b-1, 115-b-5) 은 또한 직접 D2D 연결을 통해 서로 통신할 수도 있다. 이 예에서, UE (115-b-5) 는 UE (115-b-5) 에 근접한 다른 UE 들과 직접적 D2D 통신을 요청하는 신호를 송신할 수도 있다. UE (115-b-1) 는 그 요청을 수신한 다음, UE (115-b-5) 와 직접적 D2D 통신을 개시할 수도 있다. 추가적인 예에서, UE 들 (115-b-2, 115-b-3) 은 직접적 D2D 연결들을 통해 UE (115-b-1) 와 각각 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b-1) 는 UE 들 (115-b-2, 115-b-3) 에 대해 릴레이로서 작용할 수도 있다.

[0039] UE (115) 가 D2D 무선 통신에 참가할 수도 있기 전에, UE (115) 는 먼저 허가될 수도 있다. 허가는 코어 네트워크 (130-a) 에 의해 승인된다. 구체적으로, 코어 네트워크 (130-a) 는 D2D 통신을 허가하도록 인에이블된 네트워크 D2D 발견 모듈 (210) 을 포함할 수도 있다. 네트워크 D2D 발견 모듈 (210) 의 일 예는 ProSe 기능이다. UE (115) 는 PC3 인터페이스와 같은 무선 인터페이스 (215) 를 통해 네트워크 D2D 발견 모듈 (210) 과 통신함으로써 D2D 통신에 대한 허가를 요청할 수도 있다. 네트워크 D2D 발견 모듈 (210) 은 요청하는 UE (115) 를 허가함으로써 응답할 수도 있다. 상기 논의된 바와 같이, 직접적 D2D 통신들은 물리적 사이드링크 공유된 채널 (PSSCH) 또는 물리적 사이드링크 제어 채널 (PSCCH) 을 이용하여 송신될 수도 있고, 동기화는 물리적 사이드링크 브로드캐스트 채널 (PSBCH) 상에서의 송신물들을 통해 수행될 수도 있다. 동시적 D2D 접속들의 수는 UE (115) 능력에 의존하여 변화할 수도 있고, 일부 예들에서, UE 들 (115) 은 UE 들 (115) 에 의해 지원되는 동시적 PSSCH 또는 PSCCH 프로세스들의 최대 수를 미리결정된 최대 수 (예컨대, 16) 로 제한할 수도 있다.

[0040] PSDCH 를 통한 ProSe 직접 발견을 위해, UE (115) 에 의해 지원되는 동시 직접 발견 프로세스들의 최대 수는 또한 미리결정된 수일 수도 있고, 일부 예들에서, 50 또는 400 중 어느 일방의 값으로 (예컨대,

*discSupportedProc* 값의 리포팅을 통해) UE (115)에 의해 표시될 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 기존의 사양들에 따른, 다양한 설명된 D2D 통신 채널들을 이용한 통신은 통신물들이 적절하게 수신되는지를 검증하기 위해 임의의 피드백 메커니즘(예컨대, HARQ ACK/NACK 피드백)을 이용하지 않는다. 따라서, 표준들(예컨대, 3GPP TS 36.509)은, UE 테스트 루프 기능들이, UE 수신기의 적절한 동작을 검증하기 위해 일치성 테스트의 목적을 위해, 새로운 물리적 인터페이스들을 도입함이 없이 무선 인터페이스를 통해 UE의 격리된 기능들에 대한 액세스를 제공하도록 구현되는 것을 명시할 수도 있다. 본 개시의 다양한 양태들은 D2D 통신 채널들의 효과적이고 비용-효율적인 일치성 테스트를 제공하는 D2D 통신 채널들의 테스트를 위한 기술들을 제공한다.

[0041] 도 3을 참조하면, 테스트 네트워크(300)의 일 예의 블록도가 설명되고, 여기서, D2D 가능 UE(115-c)는 UE(115-c) 수신기들이 적절하게 수신하고 다른 D2D 통신 채널들을 프로세싱하는지 검증하기 위해 테스트될 수도 있다. 도 3의 테스트 네트워크(300)는, UE(115-c)를 테스트하고, 도 1 또는 도 2와 관련하여 설명된, 무선 통신 시스템들(100 또는 200)과 같은, 무선 통신 시스템에서의 적절한 동작을 검증하도록 구현될 수도 있다. UE(115-c)는 도 1 또는 도 2의 UE(115)의 일 예일 수도 있다. 이 예에서, UE(115-c)는 다양한 D2D 통신 시나리오들에 대해 동작을 시뮬레이션하기 위해 테스트 시스템(305) 및 물리적 케이블(310)을 이용하여 테스트될 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, 많은 D2D 채널들이 통신물들의 성공적인 수신을 확인응답하기 위한 피드백을 제공하지 않기 때문에, UE(115-c)의 일치성의 테스트는 무선 통신 시스템과 연관된 확립된 표준들에 의해 명시될 수도 있다. 이 예에서, 테스트 시스템(305)은 물리적 케이블(310)을 통해 UE(115-c)에 대한 다양한 사용 시나리오들을 에뮬레이션할 수도 있고, UE(115-c)는 데이터 스트림을 수신하고, 그 데이터 스트림을 프로세싱하며, 프로세싱의 결과들을 테스트 시스템(305)에 다시 역으로 리포트할 수도 있다. 어떤 에러들이나 예상치 못한 결과들이 존재하는 경우에, 테스트 시스템(305)은 UE(115-c)가 테스트에 실패했다고 결정할 수도 있다. 마찬가지로, 에러들이 존재하지 않고 UE(115-c)가 예상된 결과를 역으로 리포트하는 경우에, 테스트 시스템(305)은 UE(115-c)가 이들 D2D 통신에 관련된 테스트를 통과했다고 결정할 수도 있다.

[0042] 도 4는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 다른 테스트 네트워크(400)의 블록도를 나타낸다. 이 예에서, D2D 가능 UE(115-d)는 UE(115-d) 프로세싱 계층들이 다른 D2D 통신 채널들을 적절하게 수신 및 프로세싱하는지를 검증하도록 테스트될 수도 있다. 도 4의 테스트 네트워크(400)는 UE(115-d)를 테스트하고, 도 1 또는 도 2와 관련하여 설명된 무선 통신 시스템들(100 또는 200)과 같은 무선 통신 시스템에서의 적절한 동작을 검증하도록 구현될 수도 있다. UE(115-d)는 도 1 또는 도 2의 UE(115)의 일 예일 수도 있다. 도 4의 테스트 네트워크(400)는 도 3의 테스트 네트워크(300)의 일 예일 수도 있다. 이 예에서, UE(115-d)는 다양한 D2D 통신 시나리오들에 대해 동작을 시뮬레이션하기 위해, 도 3의 테스트 시스템(305)의 일 예일 수도 있는 테스트 시스템(305-a), 및(도 3의 물리적 케이블(310)의 일 예일 수도 있는) 물리적 케이블(310-a)을 이용하여 테스트될 수도 있다. 물리적 케이블(310-a)은 이러한 테스트 기능들을 위해 예시되고 기술되었지만, 테스트 시스템(305-a)과 UE(115-d)사이의 통신들은 무선 통신을 통해서(예컨대, 셀룰러 통신, 근접장 통신, 또는 임의의 다른 적합한 무선 통신을 통해서)일 수도 있음이 쉽게 이해될 것이다.

[0043] UE(115-d)는, 당해 기술분야에서 알려진 바와 같이, L1 물리 계층(405), L2 매체 액세스 제어(MAC) 계층(425), L2 무선 링크 제어(RLC)(435), L2 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층(450), L3 무선 리소스 제어(RRC) 계층(456), 비-액세스 계층(NAS): EPS 이동성 관리(EMM)/EPS 세션 관리(ESM) 계층(460), 및 L3 테스트 제어 계층(465)을 포함하는, 다수의 물리적 및 논리적 계층들을 포함할 수도 있다. 이 예의 UE(115-d)는 또한, 다수의 ProSe 패킷 카운터들(475)을 포함할 수도 있는, UE 테스트 루프 기능(470)을 포함할 수도 있다. L1 물리 계층(405)은 케이블(301-a)을 통해 테스트 시스템(305-a)으로부터 통신물들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들의 물리적 프로세싱을 제공하고, 제어 신호들(454), 전용 제어 채널(DCCH)(410), PSSCH(412), PSBCH(414), PSDCH(416), 및 PSCCH(420)를 출력할 수도 있다. DCCH(410), PSSCH(412), PSBCH(414), 및 PSDCH(416)는 L2 MAC 계층(425)에 제공될 수도 있고, 이 L2 MAC 계층(425)은 DCCH(426), SL-SCH(428), SL-BCH(432), 및 SL-DCH(430)를 출력할 수도 있다. L2 RLC 계층(435)은, STCH(440)을 출력할 수도 있는 확인응답되지 않는 모드(UM) 기능(436) 및 SBCH(445)를 출력할 수도 있는 투명 모드(TM) 기능을 포함할 수도 있다. L2 RLC 계층은 또한 DCCH(442)를 출력할 수도 있다. DCCH(442) 및 STCH(440)는 L2 PDCP 계층(452)에 제공될 수도 있고, 이 L2 PDCP 계층(452)은 PSSCH(412)에 대해 PDCP SDU들(455)을 출력할 수도 있고, L3 RRC 계층(456)에 DCCH(410)를 제공할 수도 있다. L3 RRC 계층(456)은 DCCH(410)를 NAS:EMM/ESM(460)에 제공할 수도 있고, 또한, 제어 신호(457)를 테스트 제어 기능(465)에 출력할 수도 있다. L3 테스트 제어부(465)는 제어 신호들(467)을 UE 테

스트 루프 기능 (470) 에 제공할 수도 있다. 상기 언급된 바와 같이, UE 테스트 루프 기능 (470) 은, PSSCH 패킷 카운터 (480), PSBCH 패킷 카운터 (485), PSDCH 패킷 카운터 (490), 및 PSCCH 패킷 카운터 (495) 를 포함하는 ProSe 패킷 카운터들 (475) 을 포함할 수도 있다.

[0044] 일부 예들에서, 테스트 시스템 (305) 은, E-UTRA 모드에 있는 동안 UE (115-d) 에서 UE 테스트 루프 기능을 시작하기 위해 테스트 제어 계층 (465) 을 통해, 패킷 UE 테스트 루프 모드 절차를 개시할 수도 있는 시스템 시물레이터를 포함할 수도 있다. 다양한 예들에서, UE (115-d) 는 하나는 발견 (예컨대, PSDCH 통신) 을 위한 것이고, 다른 하나는 직접 통신 (예컨대, PSCCH, PSSCH, PSBCH 통신) 을 위한 것으로 2 개의 테스트 루프 모드들을 지원할 수도 있다. 테스트 제어 계층 (465) 에서 근접 UE 테스트 루프 메시지의 수신 시에, ProSe 직접 발견 또는 ProSe 직접 통신에 대응하는 테스트 루프 모드들이 선택되는 경우에, UE (115-d) 는 대응하는 ProSe 패킷 카운터들 (475) 을 제로로 초기화하고, 각각의 카운터와 연관된 채널에 대해 수신된 데이터에 기초하여 각 카운터를 증분시킬 수도 있다. 예를 들어, PSDCH 패킷 카운터 (490) 는 L2 MAC 계층 (425) 으로부터 SL-DCH (430) 를 통해 MAC 서비스 데이터 유닛 (SDU) 들을 수신할 수도 있다. 일부 예들에서, PSDCH 패킷 카운터 (490) 는 L2 MAC 계층 (425) 을 통해 수신된 각각의 PSDCH 패킷에 대해 증분되는 단일 패킷 카운터를 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, PSDCH 패킷 카운터 (490) 는 UE 에 의해 지원되는 하나 이상의 동시 발견 프로세스들에 대응하도록 인덱싱되는 복수의 패킷 카운터들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 카운터들의 수는 UE (115-d) 에 의해 지원되는 동시 발견 프로세스들의 최대 수 (예컨대, UE 능력에 의존하여, 50 또는 400) 와 동일할 수 있다.

[0045] 일부 예들에서, PSSCH 패킷 카운터 (480) 는 유사하게 단일 패킷 카운터일 수도 있고, 또는, UE (115-d) 에 의해 지원되는 동시 PSSCH 프로세스들의 수에 대응할 수 있는 복수의 패킷 카운터들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 복수의 PSSCH 카운터들은, 다음 3 개: L2 소스 ID 의 24 비트들, L2 목적지 ID 의 24 비트들, 논리 채널 ID (LCID) 의 5 비트 중 일부 또는 전부에 의해 인덱싱되는 것과 같이, 특정 PSSCH 프로세스들을 식별하도록 인덱싱될 수도 있다. 유사하게, PSCCH 패킷 카운터 (495) 는 단일 패킷 카운터일 수도 있고, 또는, (L2 목적지 ID 의 8 최하위 비트들과 동일한) SA L1 ID 의 8 비트들의 일부 또는 전부에 의해 인덱싱되는 것과 같이, 특정 PSCCH 프로세스들을 식별하도록 인덱싱되어 유지되는 복수의 패킷 카운터들을 포함할 수도 있다. PSBCH 패킷 카운터 (485) 는, 특정 예들에서, 단일 패킷 카운터일 수도 있다. 다른 예들에서, 별개의 PSCCH 패킷 카운터 (495) 및 PSSCH 패킷 카운터 (480) 는 단일 카운터로 결합될 수도 있고, 테스트 시스템 (305-a) 은 조인트 카운터를 이용하여 PSCCH 및 PSSCH (제어 및 데이터) 의 조인트 성능을 측정할 수 있다. 테스트 시스템 (305-a) 은 추가적으로, 일부 예들에서, PSCCH 및 PSSCH 의 성능을 개별적으로 평가하기 위해 PSCCH 및 PSSCH 천이들을 위해 상이한 채널 조건들을 이용할 수도 있다.

[0046] UE 테스트 루프 기능 (470) 을 개시한 후에, UE (115-d) 는, 대응하는 패킷들의 수신 시, 적절한 ProSe 패킷 카운터들 (475) 을 증분시킬 수도 있다. 예를 들어, 수신된 PSDCH 통신물들에 대해, SL-DCH MAC SDU (430) 의 성공적인 수신 시, UE 테스트 루프 기능 (470) 은, 일부 예들에서, PSDCH 패킷 카운터 (490) 를 1 만큼 증분시킬 수도 있다. PSDCH 패킷 카운터 (490) 에서 복수의 카운터들을 이용하는 예들에서, UE 테스트 루프 기능 (470) 은 PSDCH 패킷 카운터 (490) 내의 정확한 카운터로 인덱싱하고 그 카운터를 1 만큼 증분시키기 위해, PSDCH 프로세스와 연관된 식별표시 (예컨대, 수신된 'ProSe App Code') 를 이용할 수도 있다. 예들에서, 수신된 PSSCH 통신물들에 대해, STCH PDCP SDU 의 성공적인 수신 시에, UE 테스트 루프 기능 (470) 은 PSSCH 패킷 카운터 (480) 를 1 만큼 증분시킬 수도 있다. PSSCH 패킷 카운터 (480) 에서 복수의 카운터들을 이용하는 예들에서, UE 테스트 루프 기능 (470) 은 또한, PSSCH 패킷 카운터 (480) 내의 정확한 카운터로 인덱싱하고 그 카운터를 1 만큼 증분시키기 위해, PSSCH 프로세스와 연관된 식별표시 (예컨대, L2 소스 ID 의 24 비트들, L2 목적지 ID 의 24 비트들, LCID 의 5 비트의 수신된 3 가지 중 전부 또는 일부) 를 이용할 수도 있다.

[0047] 일부 예들에서, 수신된 PSCCH 통신물들에 대해, PSCCH (420) 전송 블록의 성공적인 수신 시에, UE 테스트 루프 기능 (470) 은 PSCCH 패킷 카운터 (495) 를 1 만큼 증분시킬 수도 있다. PSCCH 패킷 카운터 (495) 에서 복수의 카운터들을 이용하는 예들에서, UE 테스트 루프 기능 (470) 은 또한, PSCCH 패킷 카운터 (495) 내의 정확한 카운터로 인덱싱하고 그 카운터를 1 만큼 증분시키기 위해 PSCCH 프로세스와 연관된 식별표시 (예컨대, L1 SA ID 의 수신된 8 비트들) 를 이용할 수도 있다. 특정 예들에서, 수신된 PSBCH 통신물들에 대해, SBCH 445 RLC SDU 의 성공적인 수신 시, UE 테스트 루프 기능 (470) 은 PSBCH 패킷 카운터 (485) 를 1 만큼 증분시킬 수도 있다.

[0048] 언급된 바와 같이, 테스트 시스템 (305-a) 은 UE (115-d) 에서의 UE 테스트 루프 기능 (470) 을 폐쇄함으로써 D2D 통신 채널들에 대한 일치성 테스트를 수행할 수도 있다. 테스트 시스템 (305-a) 은 UE (115-d) 테스트

를 비활성화시키기 위해 UE 테스트 루프 기능 (470) 을 개방할 수도 있다. 테스트가 완료될 때, 테스트 시스템 (305-a) 은 UE (115-d) 가 테스트를 통과하였는지를 결정하기 위해 테스트 결과들을 평가할 수도 있다.

일부 예들에서, 테스트 시스템 (305-a) 은 UE 에게 ProSe 패킷 카운터들 (475) 의 카운터들 (480-495) 과 연관된 값을 리포트하도록 요청하기 위해 요청 메시지를 전송할 수도 있다. 일부 예들에서, 요청 메시지는 또한 카운터 값들이 요청되는 ProSe 채널들을 포함할 수도 있다. 테스트 시스템 (305-a) 으로부터의 요청의 수신 시에, UE (115-d) 는 요청되는 ProSe 패킷 카운터들 (475) 에 대한 패킷 카운터 값들로 응답할 수도 있다.

UE (115-d) 는 또한, 카운터들 (480-495) 중 하나 이상이 복수의 인덱싱된 카운터들을 포함하는 일부 예들에서, 각각의 리포트된 카운터에 대한 카운터 인덱스 및, 카운터 인덱스와, 카운터와 연관된 프로세스의 연관된 식별표시 (예컨대, ProSe 애플리케이션 코드; L2 소스 ID, L2 목적지 ID, LCID 의 3 가지; L1 SA ID) 사이의 매핑을 제공할 수도 있다. 다른 예들에서, 테스트 시스템 (305-a) 은 UE (115-d) 에게 특정 채널 및 특정 목적을 위해 패킷 카운터에 대해 리포트하도록 요청할 수도 있다. 예를 들어, 테스트 시스템 (305-a) 은, PSDCH 에 대해, 특정 'ProSe App Code' 에 대해 또는 ProSe App Code 에 대한 인덱스에 대해 특정적인 카운터를 요청할 수도 있다. 다른 예들에서, 테스트 시스템 (305-a) 은, PSSCH 에 대해, 3 가지 (L2 소스 ID, L2 목적지 ID, LCID) 에 대해 또는 그 3 가지에 대한 인덱스에 대해 특정적인 카운터를 요청할 수도 있다. 유사하게, 테스트 시스템 (305-a) 은, 예를 들어, PSCCH 에 대해, 특별한 L1 SA ID 에 대해 또는 그 L1 SA ID 에 대한 인덱스에 대해 특정적인 카운터를 요청할 수도 있다.

[0049] 도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 사용을 위한 디바이스 (115-e) 의 블록도 (500) 이다. 디바이스 (115-e) 는 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 UE (115) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 디바이스 (115-e) 는 수신기 모듈 (505), D2D 채널 테스트 모듈 (510), 및/또는 송신기 모듈 (515) 을 포함할 수도 있다. 디바이스 (115-e) 는 프로세서 (미도시) 이거나 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0050] 디바이스 (115-e) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 애플리케이션-특정적 집적 회로 (ASIC) 들을 이용하여 구현될 수도 있다. 대안적으로, 이 기능들은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들), 하나 이상의 집적 회로들에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 사용될 수도 있고 (예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC 들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 및 다른 세미-커스텀 IC 들), 이들은 당해 기술분야에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각 모듈의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 애플리케이션-특정적 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 수록된 명령들로 구현될 수도 있다.

[0051] 수신기 모듈 (505) 은 다양한 정보 채널들 (예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 테스트 시스템 테스트 신호들 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 및/또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 수신기 모듈 (505) 은, 하나 이상의 프로토콜들과의 호환성을 검증하기 위해 테스트될 수도 있는, D2D 근접성 서비스 통신 채널들과 연관된 정보를 포함하는 메시지들을 테스트 시스템으로부터 수신할 수도 있다. 수신기 모듈 (505) 은 또한, 정보를 포함하거나 그 외에 근접성 서비스 통신들, 예컨대, 발견 신호들, 통신물들 등과 같은 D2D 통신물들을 통해 무선 기지국 또는 다른 UE 로부터 신호들을 수신할 수도 있다. 정보는 D2D 채널 테스트 모듈 (510) 에, 그리고 디바이스 (115-e) 의 다른 컴포넌트들에 패스될 수도 있다.

[0052] D2D 채널 테스트 모듈 (510) 은 디바이스 (115-e) 에 대해 D2D 근접성 서비스 테스트 기능들을 관리할 수도 있다. D2D 채널 테스트 모듈 (510) 은, 특정 D2D 채널들과 연관된 TB 들 또는 SDU 들을 식별하고, 폐쇄 루프 테스트 모드에 있을 때, 예를 들어 도 1 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된 바와 같은 방식으로, 그 식별된 TB 들 또는 SDU 들과 연관된 하나 이상의 카운터들을 증분시킬 수도 있다.

[0053] 송신기 모듈 (515) 은 디바이스 (115-e) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 하나 이상의 신호들을 송신할 수도 있다. 송신기 모듈 (515) 은, 예를 들어, 도 1 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된 바와 같이, 테스트 시스템에, 카운터 값들 및 카운터 인덱스들과 같은 테스트 정보를 송신할 수도 있다. 송신기 모듈 (515) 은 또한, 디바이스 (115-e) 의 무선 송신들을 핸들링할 수도 있고, 예를 들어, 서빙 셀에 메시지들을 전송할 수도 있다. 송신기 모듈 (515) 은 또한, 근접성 서비스 통신들을 위해 D2D 통신들을 통해 다른 디바이스에 신호들을 전송할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 모듈 (515) 은 트랜시버 모듈에서 수신기 모듈 (505) 과 병치될 수도 있다.

[0054] 도 6 은 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서의 사용을 위한 디바이스 (115-f) 의 블록도 (600) 를 나타낸다.



디바이스 (115-f) 는 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 UE (115) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 그것은 또한 도 5 를 참조하여 설명된 디바이스 (115-e) 의 일 예일 수도 있다. 디바이스 (115-f) 는, 수신기 모듈 (505-a), D2D 채널 테스트 모듈 (510-a), 및/또는 송신기 모듈 (515-a) 을 포함할 수도 있고, 이들은 디바이스 (115-e) 의 대응하는 모듈들의 예들일 수도 있다. 디바이스 (115-f) 는 또한 프로세서 (미도시) 를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다. D2D 채널 테스트 모듈 (510-a) 은 카운터 모듈 (605), 및 테스트 리포팅 모듈 (610) 을 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (505-a) 및 송신기 모듈 (515-a) 은 각각 도 5 의 수신기 모듈 (505) 및 송신기 모듈 (515) 의 기능들을 수행할 수도 있다.

[0055] 디바이스 (115-f) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 애플리케이션-특정적 집적 회로 (ASIC) 들을 이용하여 구현될 수도 있다. 대안적으로, 이 기능들은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들), 하나 이상의 집적 회로들에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 사용될 수도 있고 (예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC 들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 및 다른 세미-커스텀 IC 들), 이들은 당해 기술분야에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각 모듈의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 애플리케이션-특정적 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 수록된 명령들로 구현될 수도 있다.

[0056] 카운터 모듈 (605) 은, 도 1 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된 것과 유사한 방식으로, 다른 근접성 서비스 채널들과 연관된 TB 들 또는 SDU 들을 카운팅하는 양태들을 관리할 수도 있다. 테스트 리포팅 모듈 (610) 은, 도 1 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된 것과 유사한 방식으로, 카운터 모듈 (605) 의 하나 이상의 다른 카운터들에 대한 값들에 대해 테스트 시스템 요청들에 응답하는 양태들을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 테스트 리포팅 모듈 (610) 은, 카운터 모듈 (605) 과 협동하여, 폐쇄 루프 테스트 루틴 동안 축적된 특정 D2D 채널에 관련된 카운터 정보를 제공할 수도 있다.

[0057] 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 사용을 위한 디바이스 (115-g) 의 블록도 (700) 를 나타낸다. 디바이스 (115-g) 는 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명된 UE 들 (115) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 그것은 또한 도 5 또는 도 6 을 참조하여 설명된 디바이스 (115-e 및/또는 115-f) 의 일 예일 수도 있다. 디바이스 (115-g) 는, 수신기 모듈 (505-b), D2D 채널 테스트 모듈 (510-b), 및/또는 송신기 모듈 (515-b) 을 포함할 수도 있고, 이들은 디바이스들 (115-e 및/또는 115-f) 의 대응하는 모듈들의 예들일 수도 있다. 디바이스 (115-g) 는 또한 프로세서 (미도시) 를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다. D2D 채널 테스트 모듈 (510-b) 은 카운터 모듈 (605-a), 및 테스트 리포팅 모듈 (610-a) 을 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (505-b) 및 송신기 모듈 (515-b) 은 각각 도 5 또는 도 6 의 수신기 모듈 (505) 및 송신기 모듈 (515) 의 기능들을 수행할 수도 있다.

[0058] 디바이스 (115-g) 의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 애플리케이션-특정적 집적 회로 (ASIC) 들을 이용하여 구현될 수도 있다. 대안적으로, 이 기능들은 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들), 하나 이상의 집적 회로들에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들이 사용될 수도 있고 (예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC 들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 및 다른 세미-커스텀 IC 들), 이들은 당해 기술분야에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각 모듈의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 이상의 범용 또는 애플리케이션-특정적 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 수록된 명령들로 구현될 수도 있다.

[0059] 카운터 모듈 (605-a) 은, D2D 채널 카운터 모듈 (705) 및 인덱싱 모듈 (710) 을 포함할 수도 있고, 도 2 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된 것과 유사한 방식으로, 테스트되는 채널의 특정 프로세스들을 식별하기 위해 D2D 채널들 및 관련 인덱스들과 연관된 카운터들을 유지하는 양태들을 관리할 수도 있다. 인덱싱 모듈 (710) 은, 도 2 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된 바와 같이, 채널의 하나 이상의 프로세스 식별표시들로 채널에 대한 특정 카운터의 인덱스를 유지할 수도 있다.

[0060] 테스트 리포팅 모듈 (610-a) 은, 리포트 요청 모듈 (715), 카운터 맵핑 모듈 (720), 및 리포트 송신 모듈 (725) 을 포함할 수도 있고, 카운터 정보를 리포팅하도록 하는 요청들을 수신하는 것, 카운터와, 카운터와 연관된 D2D 채널 프로세스 사이의 맵핑을 식별하는 것, 및 수신된 요청들에 응답하는 카운터 정보를 리포트하는 것의 양태들을 관리할 수도 있다. 리포트 요청 모듈 (715) 은, 예를 들어, 도 2 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된

바와 같이, 카운터 모듈 (605-a) 의 하나 이상의 카운터들에 대한 값을 제공하도록 하는 테스트 시스템으로부터의 요청들을 수신할 수도 있다. 카운터 맵핑 모듈은, 도 2 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된 바와 같이, 특정 D2D 채널에 대한 카운터가 연관된 복수의 카운터들을 갖는 경우들에서, 카운터와, 그 카운터와 연관된 D2D 채널 프로세스 사이의 맵핑을 식별할 수도 있다. 리포트 송신 모듈 (725) 은, 도 2 내지 도 4 와 관련하여 상기 논의된 바와 같이, 테스트 시스템에 요청된 리포트들을 송신할 수도 있다.

[0061] 도 8 은 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서의 사용을 위한 시스템 (800) 을 나타낸다. 시스템 (800) 은 도 1 내지 도 4 의 UE 들 (115) 의 일 예일 수도 있는, UE (115-h) 를 포함할 수도 있다. UE (115-h) 는 또한, 도 5, 도 6, 및/또는 도 7 의 디바이스들 (115) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0062] UE (115-h) 는 일반적으로, 통신물들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신물들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. UE (115-h) 는 안테나(들) (840), 트랜시버 모듈 (835), 프로세서 모듈 (805), 및 (소프트웨어 (SW) (820) 를 포함하는) 메모리 (815) 를 포함할 수도 있고, 이들 각각은 서로 (예컨대, 하나 이상의 버스를 (845) 을 통해 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 모듈 (835) 은, 상술된 바와 같이, 하나 이상의 네트워크들 또는 테스트 시스템 (305-b) 과, 안테나(들) (840) 및/또는 하나 이상의 유선 또는 무선 링크들 (125) 을 통해, 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 모듈 (835) 은 도 3 또는 도 4 의 기지국들 (105-c) 과, 다른 UE 들 (115-i) 과, 및/또는 테스트 시스템들 (305) 과 양방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 모듈 (835) 은, 패킷들을 변조하고 송신을 위해 안테나(들) (840) 에 변조된 패킷들을 제공하고, 그리고, 안테나(들) (840) 로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모듈을 포함할 수도 있다. UE (115-h) 는 단일 안테나 (840) 를 포함할 수도 있지만, UE (115-h) 는 예를 들어 캐리어 어그리게이션 (carrier aggregation) 기법들을 통해 다중 무선 통신물들을 동시에 송신 및/또는 수신할 수 있는 다중 안테나들 (840) 을 가질 수도 있다. 트랜시버 모듈 (835) 은 다중 컴포넌트 캐리어들을 통해 하나 이상의 기지국들 (105) 과 동시에 통신 가능할 수도 있다. UE (115-h) 는 채널 테스트 모듈 (810) 을 포함할 수도 있고, 이 채널 테스트 모듈 (810) 은 도 5, 도 6, 또는 도 7 의 디바이스들 (115) 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510) 에 대해 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있다.

[0063] 메모리 (815) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독-전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (815) 는, 실행될 때, 프로세서 모듈 (805) 로 하여금, 본 명세서에 기술된 다양한 기능들을 수행 (예컨대, D2D 채널들의 TB 들 또는 SDU 들을 식별, 카운터들을 증분, 요청될 때 카운터 값들을 리포트하는 등) 하게 하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (820) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (820) 는 프로세서 모듈 (805) 에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예컨대, 컴파일링되고 실행될 때) 본 명세서에 기술된 다양한 기능들을 수행하게 할 수도 있다. 프로세서 모듈 (805) 은, 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로컨트롤러, 애플리케이션-특정 집적 회로 (ASIC) 들을 포함할 수도 있다.

[0064] 도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 UE 의 성능 테스트를 위한 방법 (900) 의 일 예를 나타내는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 방법 (900) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 또는 도 8 과 관련하여 설명된 UE 들 중 하나 이상의 UE 들의 양태들 및/또는 도 5, 도 6, 또는 도 7 과 관련하여 설명된 디바이스들 중 하나 이상의 디바이스들의 양태들을 참조하여 이하 설명된다. 일부 예들에서, UE 는 이하 설명되는 기능들을 수행하도록 UE 의 기능적 엘리먼트들을 제어하도록 하나 이상의 코드들의 셋트들을 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE 는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 이하 설명되는 기능들의 하나 이상을 수행할 수도 있다.

[0065] 블록 (905) 에서, 방법 (900) 은, 상기 설명된 바와 같이, UE 에서의 하나 이상의 데이터 채널들의 수신에 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (905) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 L3 테스트 제어부 (465), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0066] 블록 (910) 에서, 방법 (900) 은, 상기 설명된 바와 같이, 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것에 응답하여 테스트 모드 개시하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (910) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 L3 테스트 제어부 (465) 및 UE 테스트 루프 기능 (470), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0067] 블록 (915) 에서, 방법 (900) 은, 상기 설명된 바와 같이, 하나 이상의 데이터 채널들 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (915) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 L1 물리 계층 (405), 도 5 내지 도 7 의 수신기

(505), 또는 도 8 의 트랜시버 모듈 (835) 및/또는 안테나들 (840) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

- [0068] 블록 (920) 에서, 방법 (900) 은, 상기 설명된 바와 같이, 채널 당 단위로, 수신된 하나 이상의 데이터 채널들로부터, 수신된 TB 들, MAC SDU 들, 또는 PDCP SDU 들 중 하나 이상에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (920) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 UE 테스트 루프 기능 (470), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0069] 블록 (925) 에서, 방법 (900) 은, 상기 설명된 바와 같이, 채널 당 단위로, 결정된 성능 메트릭들 중 하나 이상을 리포팅하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (925) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 L3 테스트 제어 계층 (465), UE 테스트 루프 기능 (470) 및/또는 L1 물리 계층 (405), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510) 및 송신기 모듈 (515), 도 6 및 도 7 의 테스트 리포팅 모듈 (610), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810), 트랜시버 모듈 (835) 및/또는 안테나들 (840) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0070] 따라서, 방법 (900) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 방법 (900) 은 단지 하나의 구현형태이고, 방법 (900) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그 외에 수정될 수도 있음에 유의하여야 한다.
- [0071] 도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 UE 의 성능 테스트를 위한 방법 (1000) 의 일 예를 나타내는 플로우차트이다. 명확성을 위해, 방법 (1000) 은 도 1, 도 2, 도 3, 도 4, 또는 도 8 과 관련하여 설명된 UE 들 중 하나 이상의 UE 들의 양태들 및/또는 도 5, 도 6, 또는 도 7 과 관련하여 설명된 디바이스들 중 하나 이상의 디바이스들의 양태들을 참조하여 이하 설명된다. 일부 예들에서, UE 는 이하 설명되는 기능들을 수행하도록 UE 의 기능적 엘리먼트들을 제어하도록 하나 이상의 코드들의 셋트들을 실행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE 는 특수-목적 하드웨어를 이용하여 이하 설명되는 기능들의 하나 이상을 수행할 수도 있다.
- [0072] 블록 (1005) 에서, 방법 (1000) 은, 상기 설명된 바와 같이, UE 에서의 하나 이상의 데이터 채널들의 수신이 테스트될 것이라는 것을 나타내는 테스트 활성화 메시지를 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1005) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 L3 테스트 제어부 (465), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0073] 블록 (1010) 에서, 방법 (1000) 은, 상기 설명된 바와 같이, 데이터 채널들 중 하나 이상과 각각 연관된 하나 이상의 카운터들을 개시하는 것을 포함할 수도 있고, 이 하나 이상의 카운터들은 연관된 하나 이상의 데이터 채널들 상에서 성공적으로 수신된 전송 블록들 또는 SDU 들의 카운트를 유지하기 위한 것이다. 블록 (1010) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 UE 테스트 루프 기능 (470), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510), 도 6 및 도 7 의 카운터 모듈 (605), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0074] 블록 (1015) 에서, 방법 (1000) 은, 상기 설명된 바와 같이, 데이터 채널들 중 하나와 연관된 복수의 별개의 카운터들을 개시하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1015) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 UE 테스트 루프 기능 (470), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510), 도 6 및 도 7 의 카운터 모듈 (605), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0075] 블록 (1020) 에서, 방법 (1000) 은, 상기 설명된 바와 같이, PSSCH 소스의 소스 식별표시, PSSCH 목적지의 목적지 식별표시, 또는 LCID 중 하나 이상에 기초하여 복수의 별개의 카운터들을 인덱싱하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1020) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 UE 테스트 루프 기능 (470), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510), 도 6 및 도 7 의 카운터 모듈 (605), 도 7 의 인덱싱 모듈 (710), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0076] 블록 (1025) 에서, 방법 (1000) 은, 상기 설명된 바와 같이, 채널 당 단위로, 테스트된 데이터 채널들의 각각과 연관된 카운터들에 기초하여 하나 이상의 성능 메트릭들을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1025) 에서의 동작들은, 예를 들어, 도 4 의 UE 테스트 루프 기능 (470), 도 5 내지 도 7 의 D2D 채널 테스트 모듈 (510), 또는 도 8 의 채널 테스트 모듈 (810) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0077] 따라서, 방법 (1000) 은 무선 통신을 위해 제공할 수도 있다. 방법 (1000) 은 단지 하나의 구현형태이고, 방법 (1000) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그 외에 수정될 수도 있음에 유의하여야 한다.

- [0078] 따라서, 방법들 (900 및 1000) 은 무선 시스템에서의 커버리지 향상을 제공할 수도 있다. 방법들 (900 및 1000) 은 가능한 구현들을 기술하는 것이고, 동작들 및 단계들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그 외에 수정될 수도 있음에 유의하여야 한다. 일부 예들에서, 방법들 (900 및 1000) 의 2 개 이상으로부터의 양태들이 결합될 수도 있다.
- [0079] 본 명세서에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 이용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈 0 및 릴리즈 A 는 CDMA2000 1X, 1X 등으로 통칭된다. IS-856 (ITA-856) 은 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터 (HRPD) 등으로 통칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), 진화형 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (WiFi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 UMTS (Universal Mobile Telecommunications system) 의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-A (LTE-Advanced) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기재되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라, 비허가 및/또는 공유된 대역폭을 통한 셀룰러 (LTE) 통신을 포함하는, 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 이용될 수도 있다. 상기 설명은 그러나 예의 목적들을 위해 LTE/LTE-A 시스템을 설명하고, LTE 기술이 상기 설명 대부분에서 이용되지만, 그 기법들은 LTE/LTE-A 애플리케이션을 넘어서 적용가능하다.
- [0080] 첨부된 도면들과 관련하여 상기 기재된 상세한 설명은 예들을 설명하고, 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 예들만을 표현하지는 않는다. 용어들 "예" 및 "예시적인" 은, 본 설명에서 사용될 때, "예, 경우, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하며, "선택된" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 이들 기법들은, 그러나, 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 장치들은 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록도 형태로 도시된다.
- [0081] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학 장들 또는 입자들, 또는 그 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.
- [0082] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 컴포넌트들은 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0083] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 사상 및 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어/웨어링, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수도 있다. 청구항들을 포함하여, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는" 은, 2 개 이상의 항목들의 열거에서 사용될 때, 열거된 항목들의 어느 하나가 그 자체로 채용될 수 있거나, 열거된 항목들의 2 개 이상의 임의의 조합이 채용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C 를 포함하는 것으로서 구성이 설명되는 경우에, 그 구성은 A 단독; B 단독; C 단독; A 및 B 의 조합; A 및 C 의 조합; B 및 C 의 조합; 또는 A,



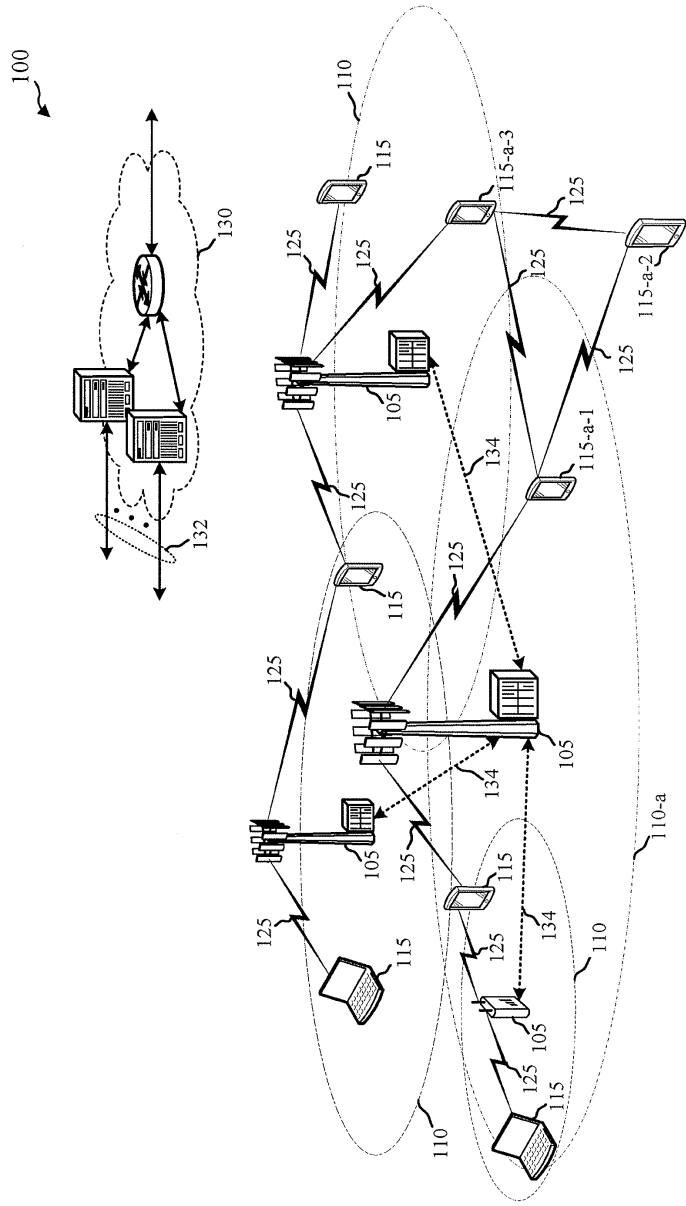
B, 및 C 의 조합을 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 열거 (예를 들어, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상" 과 같은 어구가 오는 항목들의 열거) 에서 사용된 바와 같은 "또는" 은 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하도록 이점적 열거를 나타낸다.

[0084] 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들과 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체라 불리게 된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우에, 매체의 정의에는, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루-레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

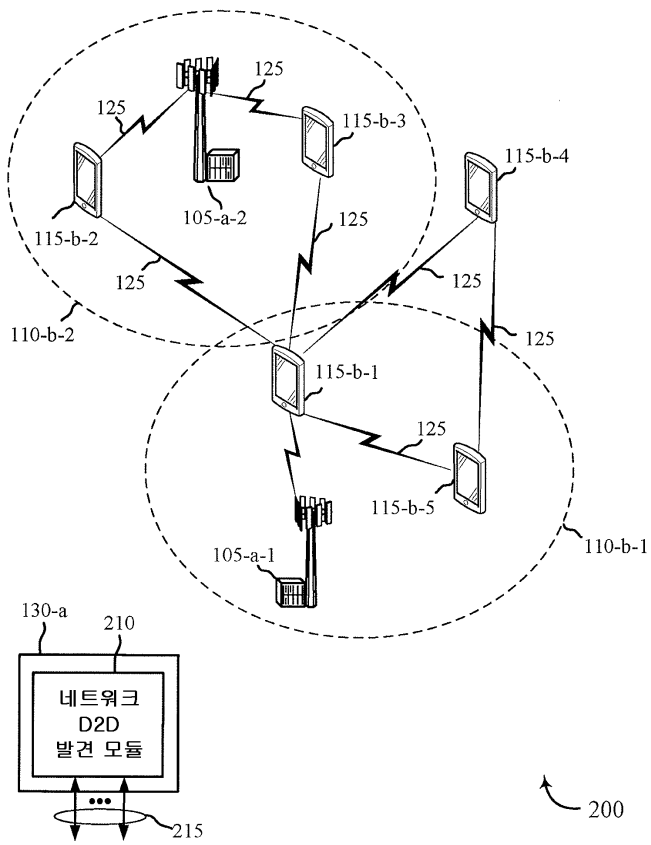
[0085] 본 개시의 이전의 설명은 통상의 기술자로 하여금 본 개시를 실시 또는 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 통상의 기술자에게 자명할 것이며, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로로부터 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 제한되지 않고 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 최광의 범위를 부여받게 될 것이다.

도면

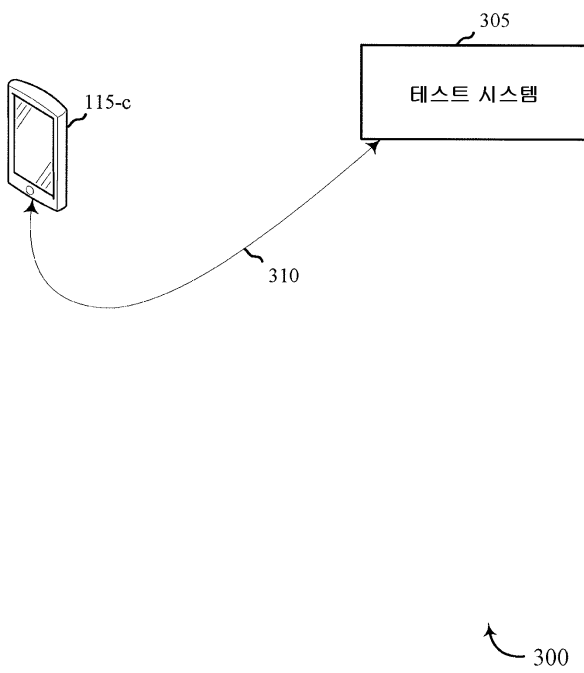
도면1



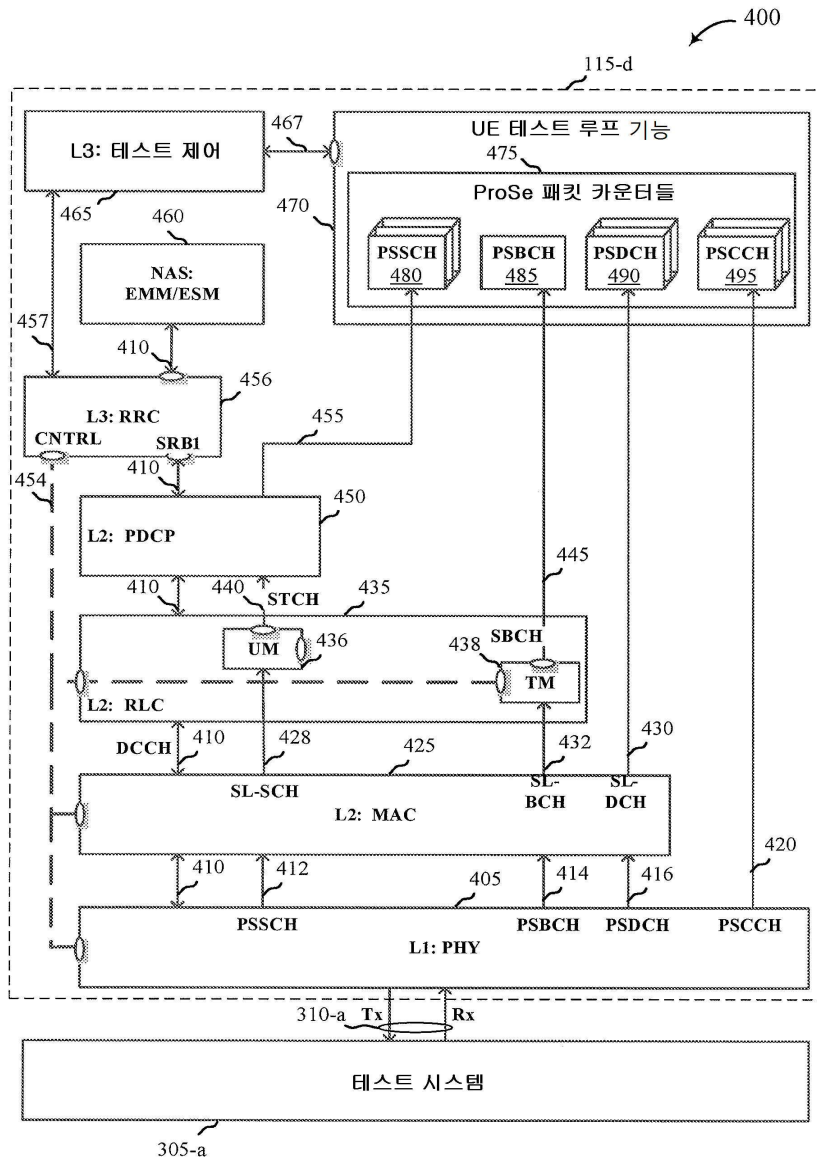
도면2



도면3

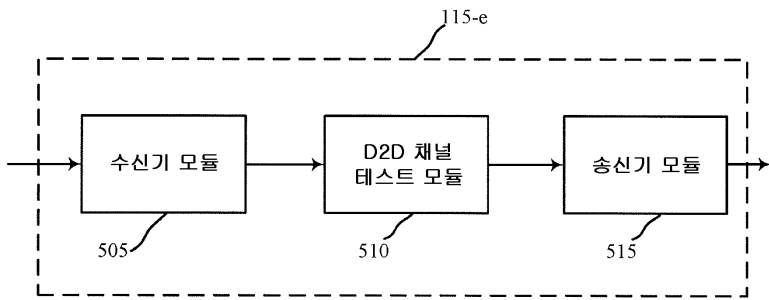


도면4



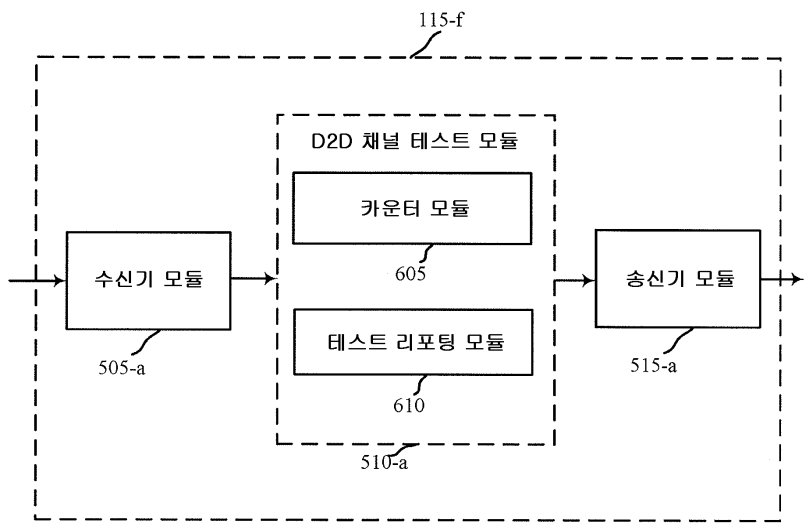


도면5



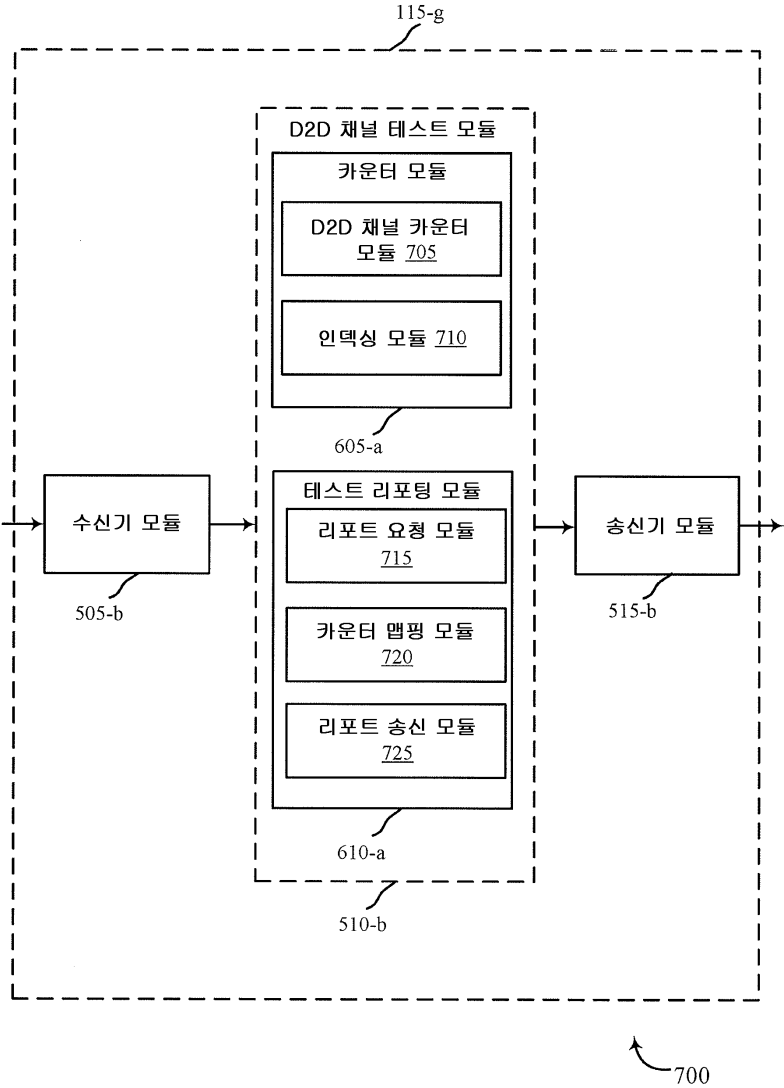
500

도면6

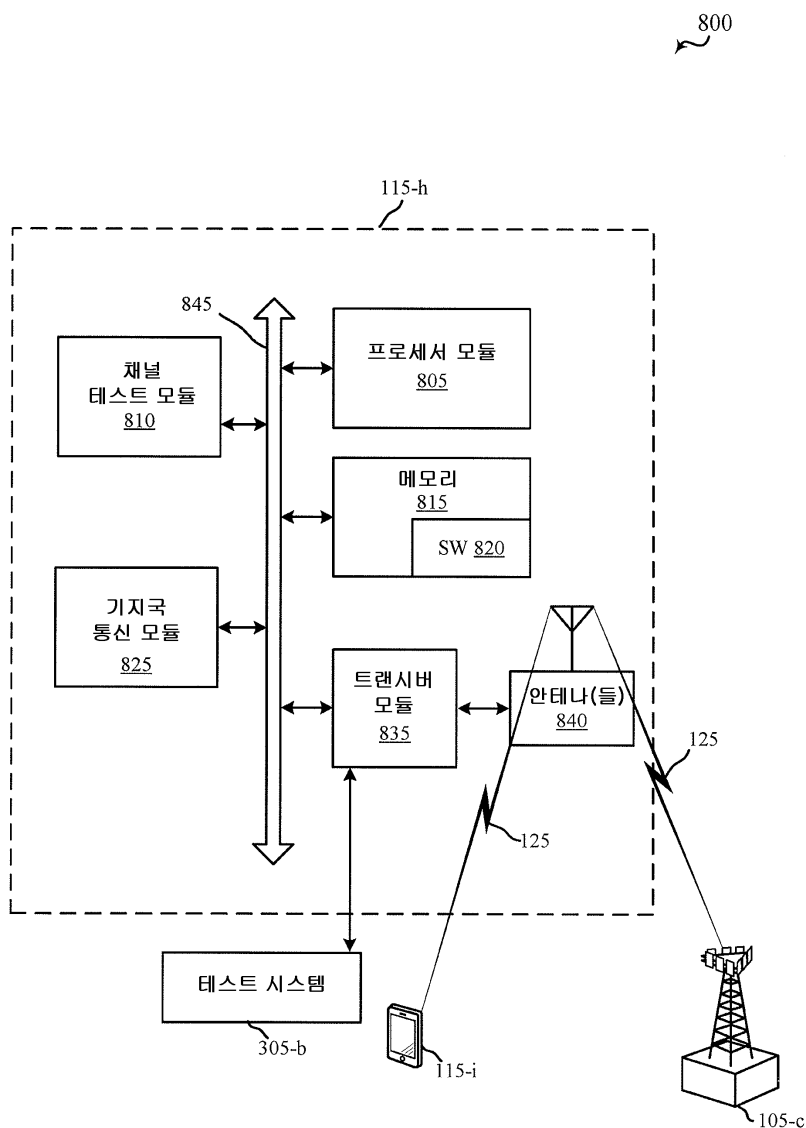


600

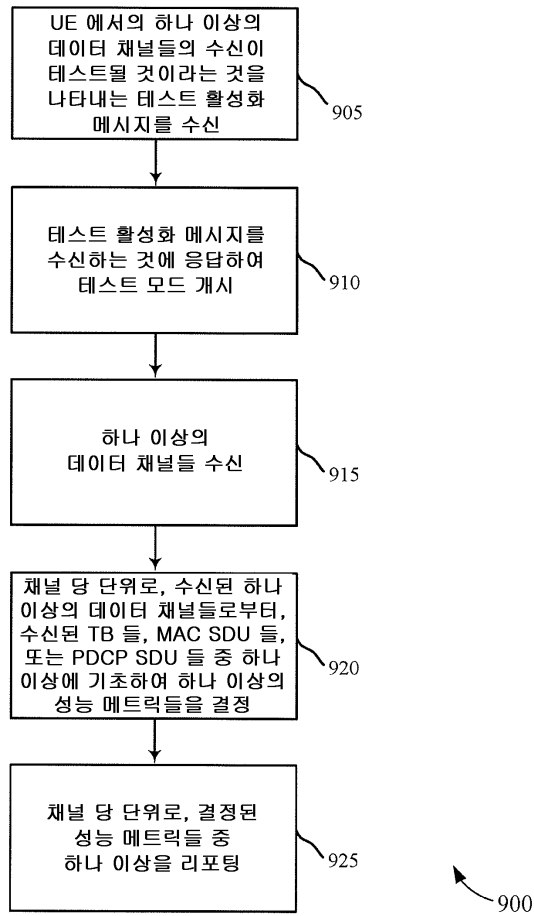
도면7



도면8



도면9



도면10

