



등록특허 10-2436966



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월25일  
(11) 등록번호 10-2436966  
(24) 등록일자 2022년08월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 4/08* (2009.01) *H04L 61/00* (2022.01)  
*H04L 9/40* (2022.01) *H04W 4/00* (2018.01)  
*H04W 76/10* (2018.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04W 4/08* (2013.01)  
*H04L 63/0428* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7033242
- (22) 출원일자(국제) 2016년05월19일  
심사청구일자 2021년05월06일
- (85) 번역문제출일자 2017년11월16일
- (65) 공개번호 10-2018-0011097
- (43) 공개일자 2018년01월31일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/033265
- (87) 국제공개번호 WO 2016/191196  
국제공개일자 2016년12월01일
- (30) 우선권주장  
62/165,865 2015년05월22일 미국(US)  
15/158,483 2016년05월18일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
KR100893070 B1\*  
KR1020110031261 A\*  
US20110194697 A1\*  
US20150085697 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 16 항

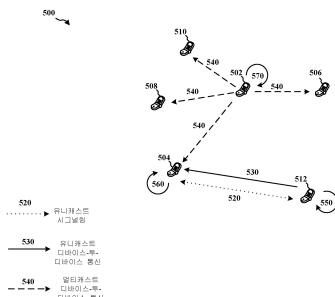
심사관 : 정구옹

(54) 발명의 명칭 PROSE 다이렉트 디바이스-투-디바이스 통신에서의 유니캐스트 지원

**(57) 요약**

본 개시내용은, UE가 유니캐스트 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들 사이를 구별할 수 있도록 멀티캐스트 및/또는 유니캐스트 송신 UE가 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및/또는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구성할 수 있게 한다. 장치는 목적지 식별자를 포함하는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을

(뒷면에 계속)

**대 표 도**

수신한다. 장치는 또한, 목적지 식별자를 포함하는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신한다. 장치는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 정보에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별한다.

(52) CPC특허분류

*H04L 63/10* (2013.01)

*H04L 65/611* (2022.05)

*H04W 4/70* (2018.02)

*H04W 76/14* (2018.02)

*H04L 2101/622* (2022.05)

(72) 발명자

**반더빈, 미카엘라**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

**지시모풀로스, 해리스**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

---

**파틸, 사일레쉬**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

**우, 츄빈**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 방법으로서,

목적지 식별자 및 헤더를 포함하는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신하는 단계 – 상기 헤더는 SL-SCH(sidelink shared channel) 서브헤더를 포함함 –;

상기 목적지 식별자를 포함하는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신하는 단계; 및

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더의 상기 SL-SCH 서브헤더에서 제공되는 MAC(media access control) 버전 넘버에 기반하여 상기 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 상기 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 구별되는 경우, 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었는지를 결정하는 단계; 및

상기 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었다고 결정된 경우, 상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더는 상기 목적지 식별자 및 유니캐스트 소스 식별자를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 상기 MAC 버전 넘버, 상기 목적지 식별자, 또는 상기 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초파에 기반하여 상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 상기 MAC 버전 넘버, 상기 목적지 식별자, 상기 유니캐스트 소스 식별자, 또는 로지컬 채널 식별자 중 하나 또는 그 초파에 기반하여 패킷 데이터 수령 프로토콜(PDCP) 엔티티 또는 라디오 링크 제어(RLC) 엔티티 중 하나 또는 그 초파를 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

무선 통신 방법으로서,

유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 MAC(media access control) 버전 넘버에 기반하여 수신기 디바이스에 의해 구별 가능하도록 상기 수신기 디바이스에 대해 의도된 데이터 패킷 헤더의 SL-SCH(sidelink shared channel) 서브헤더 내에 상기 MAC 버전 넘버를 구성하는 단계; 및

상기 데이터 패킷을 상기 수신기 디바이스에 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 데이터 패킷을 송신하기 전에 상기 수신기 디바이스와의 유니캐스트 시그널링을 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

**청구항 8**

제6항에 있어서,

상기 구성하는 단계는, 상기 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더에서 목적지 식별자 및 유니캐스트 소스 식별자를 구성하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

**청구항 9**

무선 통신 장치로서,

목적지 식별자 및 헤더를 포함하는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신하기 위한 수단 – 상기 헤더는 SL-SCH(sidelink shared channel) 서브헤더를 포함함 –;

상기 목적지 식별자를 포함하는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신하기 위한 수단; 및

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더의 상기 SL-SCH 서브헤더에서 제공되는 MAC(media access control) 버전 넘버에 기반하여 상기 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 상기 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 구별되는 경우, 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었는지를 결정하기 위한 수단; 및

상기 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었다고 결정된 경우, 상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더는 상기 목적지 식별자 및 유니캐스트 소스 식별자를 포함하는, 무선 통신 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 상기 MAC 버전 넘버, 상기 목적지 식별자, 또는 상기 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초파에 기반하여 상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

**청구항 13**

제11항에 있어서,

상기 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 상기 MAC 버전 넘버, 상기 목적지 식별자, 상기 유니캐스트 소스 식별자, 또는 로지컬 채널 식별자 중 하나 또는 그 초파에 기반하여 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 엔티티 또는 라디오 링크 제어(RLC) 엔티티 중 하나 또는 그 초파를 식별하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

**청구항 14**

무선 통신 장치로서,

유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 MAC(media access control) 버전 넘버에 기반하여 수신기 디바이스에 의해 구별 가능하도록 상기 수신기 디바이스에 대해 의도된 데이터 패킷 헤더의 SL-SCH(sidelink shared channel) 서브헤더 내에 상기 MAC 버전 넘버를 구성하기 위한 수단; 및 상기 데이터 패킷을 상기 수신기 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 장치.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 데이터 패킷을 송신하기 전에 상기 수신기 디바이스와의 유니캐스트 시그널링을 수행하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

#### 청구항 16

제14항에 있어서,

상기 구성하기 위한 수단은 상기 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더에서 목적지 식별자 및 유니캐스트 소스 식별자를 구성하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

#### 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] 본 출원은, 발명의 명칭이 "UNICAST SUPPORT IN PROSE DIRECT DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATION"로 2015년 5월 22일자로 출원된 미국 가출원 시리얼 넘버 62/165,865호, 및 발명의 명칭이 "UNICAST SUPPORT IN PROSE DIRECT DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATION"로 2016년 5월 18일자로 출원된 미국 특허출원 제 15/158,483호를 우선권으로 주장하며, 이 출원들은 그 전체가 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, ProSe 디렉트 디바이스-투-디바이스 통신들에서의 유니캐스트 지원에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 예시적인 원격통신 표준은 롱텀 에볼루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. LTE는, 개선된 스펙트럼 효율도, 낮춰진 비용들, 및 다운링크 상에서의 OFDMA, 업링크 상에서의 SC-FDMA, 및 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술을 사용한 개선된 서비스들을 통해 모바일 브로드밴드 액세스를 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 이들 개선들은 또한, 다른 다중-액세스 기술들 및 이를 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용 가능할 수 있다.

[0005] 디바이스-투-디바이스 통신 시스템에서, 수신 사용자 장비(UE)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 동시에 수신할 수 있다. 이것이 발생하는 경우, 수신 UE는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 없을 수 있다.

### 발명의 내용

[0006] 다음은, 하나 또는 그 초과의 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 그러한 양상들의 간략화된 요약을 제시한다. 이러한 요약은 모든 고려된 양상들의 포괄적인 개관이 아니며, 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 서술하거나 모든 양상들의 핵심 또는 중요 엘리먼트들을 식별하도록 의도되지 않는다. 이러한 요약의 유일한 목적은, 이후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서론으로서 간략화된 형태로 하나 또는 그 초과의 양상들의 몇몇 개념들을 제시하는 것이다.

- [0007] [0006] 일반적으로, 수신 UE가 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 연관된 패킷들을 동시에 수신할 수 있는 것이 가능하다. 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 목적지 계층 2 그룹 ID 및 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 목적지 계층 2 UE ID가 충돌하게 되면(예컨대, 동일한 값을 취하면), 보안 보호가 체크 아웃되지 않을 수 있기 때문에, 수신 UE는 수신된 통신들 중 하나 또는 그 초과를 폐기할 수 있다. 그러나, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신에 포함된 유니캐스트 데이터 패킷이 보안 보호를 갖지 않으면, 수신 UE에 의해 수신된 유니캐스트 데이터 패킷은 상위 계층, 예컨대 IP 계층으로 전진할 수 있다. 그러한 거동은 잠재적인 라디오 링크 제어(RLC) 계층 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층 카운터들이 작동하지 않게 하여, 그에 따라 패킷 드롭을 야기할 수 있다.
- [0008] [0007] 따라서, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 동시에 수신되는 경우, 수신 UE가 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 있게 하기 위한 필요성이 존재한다.
- [0009] [0008] 이러한 문제에 대한 솔루션을 제공하기 위해, 본 개시내용은, UE가 유니캐스트 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들 사이를 구별할 수 있도록 멀티캐스트 및/또는 유니캐스트 송신 UE가 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및/또는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구성할 수 있게 한다. 예컨대, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및/또는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 중 하나 또는 그 초과의 헤더 내의 정보는, 2개의 통신이 수신 UE에 의해 서로 구별 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0010] [0009] 개시내용의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터-판독가능 매체, 및 장치가 제공된다. 장치는 목적지 식별자를 포함하는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신한다. 장치는 또한, 목적지 식별자를 포함하는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신한다. 장치는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 정보에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별한다.
- [0011] [0010] 다른 양상에서, 장치는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 수신기 디바이스에 의해 구별 가능하도록 수신기 디바이스에 대해 의도된 데이터 패킷을 구성한다. 장치는 또한, 데이터 패킷을 수신기 디바이스에 송신한다.
- [0012] [0011] 전술한 그리고 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 또는 그 초과의 양상들은, 이하에서 완전히 설명되고 특히, 청구항들에서 지적된 특성들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은, 하나 또는 그 초과의 양상들의 특정한 예시적인 특성들을 상세히 기재한다. 그러나, 이들 특성들은, 다양한 양상들의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식들 중 단지 몇몇만을 표시하며, 이러한 설명은 모든 그러한 양상들 및 그들의 등가물들을 포함하도록 의도된다.
- ### 도면의 간단한 설명
- [0013] [0012] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 일 예를 예시한 다이어그램이다.
- [0013] [0013] 도 2a, 2b, 2c, 및 2d는, DL 프레임 구조, DL 프레임 구조 내의 DL 채널들, UL 프레임 구조, 및 UL 프레임 구조 내의 UL 채널들의 LTE 예들을 각각 예시하는 다이어그램들이다.
- [0014] [0014] 도 3은 액세스 네트워크 내의 이밸브드 Node B(eNB) 및 사용자 장비(UE)의 일 예를 예시한 다이어그램이다.
- [0015] [0015] 도 4는 디바이스-투-디바이스 통신 시스템의 다이어그램이다.
- [0016] [0016] 도 5는 본 개시내용의 일 양상에 따른 디바이스-투-디바이스 통신 시스템을 예시한 다이어그램이다.
- [0017] [0017] 도 6은 본 개시내용의 일 양상에 따른 매체 액세스 제어(MAC) 헤더의 다이어그램이다.
- [0018] [0018] 도 7은 본 개시내용의 일 양상에 따른 PDCP 헤더이다.
- [0019] [0019] 도 8은 본 개시내용의 일 양상에 따른 PDCP 헤더이다.
- [0020] [0020] 도 9a 및 9b는 무선 통신 방법의 흐름도이다.
- [0021] [0021] 도 10은, 예시적인 장치 내의 상이한 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0022] 도 11은 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0023] 도 12는 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0024] 도 13은, 예시적인 장치 내의 상이한 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0025] 도 14는 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

[0026] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 방지하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0015]

[0027] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등(통칭하여, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.

[0016]

[0028] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로서 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은, 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 그래픽 프로세싱 유닛(GPU)들, 중앙 프로세싱 유닛(CPU)들, 애플리케이션 프로세서들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, RISC(reduced instruction set computing) 프로세서들, SoC(systems on a chip), 베이스밴드 프로세서들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 다른 용어로서 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능률들, 실행 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.

[0017]

[0029] 따라서, 하나 또는 그 초과의 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들로서 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 랜덤-액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리(ROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM(EEPROM), 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소, 다른 자기 저장 디바이스들, 전술된 타입들의 컴퓨터-판독가능 매체들의 결합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0018]

[0030] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크(100)의 일 예를 예시한 다이어그램이다. 무선 통신 시스템(또한, 무선 광역 네트워크(WWWAN)로 지칭됨)은 기지국들(102), UE들(104), 및 이별브드 패킷 코어(EPC)(160)를 포함한다. 기지국들(102)은 매크로 셀들(높은 전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀들(낮은 전력 셀룰러 기지국)을 포함할 수 있다. 매크로 셀들은 eNB들을 포함한다. 소형 셀들은 웹토셀들, 피코셀들, 및 마이크로셀들을 포함한다.

[0019]

[0031] 기지국들(102)(E-UTRAN(Evolved Universal Mobile Telecommunications System(UMTS) Terrestrial Radio Access Network)으로 통칭하여 지칭됨)은 백홀 링크들(132)(예컨대, S1 인터페이스)을 통해 EPC(160)와 인터페이싱한다. 다른 기능들에 부가하여, 기지국들(102)은 다음의 기능들 중 하나 또는 그 초과를 수행할 수

있다: 사용자 데이터의 전달, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 듀얼 접속), 셀간 간섭 조정, 접속 세팅 및 해제, 로드 밸런싱, 비-액세스 계층(NAS) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, 라디오 액세스 네트워크(RAN) 공유, MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service), 가입자 및 장비 추적, RAN 정보 관리(RIM), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달. 기지국들(102)은 백홀 링크들(134)(예컨대, X2 인터페이스)을 통해 서로 (예컨대, EPC(160)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수 있다. 백홀 링크들(134)은 유선 또는 무선일 수 있다.

[0020] [0032] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수 있다. 예컨대, 소형 셀(102')은, 하나 또는 그 초과의 매크로 기지국들(102)의 커버리지 영역(110)에 중첩하는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로 셀들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이종 네트워크로 알려져 있을 수 있다. 이종 네트워크는 또한, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG)으로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 홈 이밸브드 Node B들(eNB들)(HeNB들)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은, UE(104)로부터 기지국(102)으로의 업링크(UL)(또한, 역방향 링크로 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 다운링크(DL)(또한, 순방향 링크로 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들은 하나 또는 그 초과의 캐리어들을 통할 수 있다. 기지국들(102)/UE들(104)은 각각의 방향에서의 송신을 위해 사용된 총  $Y_x$  MHz( $x$ 개의 컴포넌트 캐리어들)까지의 캐리어 어그리게이션에 할당된 캐리어 당  $Y$  MHz(예컨대, 5, 10, 15, 20MHz) 대역폭까지의 스펙트럼을 사용할 수 있다. 캐리어들은 서로 인접할 수 있거나 인접하지 않을 수 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL에 대해 비대칭적일 수 있다(예컨대, UL보다 더 많거나 더 적은 캐리어들이 DL에 대해 할당될 수 있음). 컴포넌트 캐리어들은 1차 컴포넌트 캐리어 및 하나 또는 그 초과의 2차 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수 있다. 1차 컴포넌트 캐리어는 1차 셀(PCell)로 지칭될 수 있고, 2차 컴포넌트 캐리어는 2차 셀(SCell)로 지칭될 수 있다.

[0021] [0033] 무선 통신 시스템은 5GHz 비허가된 주파수 스펙트럼에서 통신 링크들(154)을 통해 Wi-Fi 스테이션(STA)들(152)과 통신하는 Wi-Fi 액세스 포인트(AP)(150)를 더 포함할 수 있다. 비허가된 주파수 스펙트럼에서 통신하는 경우, STA들(152)/AP(150)는, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해, 통신하기 전에 클리어 채널 평가(CCA)를 수행할 수 있다.

[0022] [0034] 소형 셀(102')은 허가된 및/또는 비허가된 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비허가된 주파수 스펙트럼에서 동작하는 경우, 소형 셀(102')은 LTE를 이용하며, Wi-Fi AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5GHz 비허가된 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비허가된 주파수 스펙트럼에서 LTE를 이용하는 소형 셀(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅(boost)하고 그리고/또는 액세스 네트워크의 능력을 증가시킬 수 있다. 비허가된 스펙트럼의 LTE는 LTE-U(LTE-unlicensed), LAA(licensed assisted access), 또는 MuLTEfire로 지칭될 수 있다.

[0023] [0035] EPC(160)는 MME(Mobility Management Entity)(162), 다른 MME들(164), 서빙 게이트웨이(166), MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) 게이트웨이(168), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-SC)(170), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(172)를 포함할 수 있다. MME(162)는 홈 가입자 서버(HSS)(174)와 통신할 수 있다. MME(162)는 UE들(104)과 EPC(160) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(162)는 베어러(bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 인터넷 프로토콜(IP) 패킷들은 서빙 게이트웨이(166)를 통해 전달되며, 서빙 게이트웨이(166) 그 자체는 PDN 게이트웨이(172)에 접속된다. PDN 게이트웨이(172)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(172) 및 BM-SC(170)는 IP 서비스들(176)에 접속된다. IP 서비스들(176)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), PS 스트리밍 서비스(PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수 있다. BM-SC(170)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수 있다. BM-SC(170)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 기능할 수 있고, 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN) 내의 MBMS 베어러(bearer) 서비스들을 인증 및 개시하는데 사용될 수 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링하는데 사용될 수 있다. MBMS 게이트웨이(168)는, 특정한 서비스를 브로드캐스팅하는 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 영역에 속하는 기지국들(102)에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수 있고, 세션 관리(시작/중지)를 담당하고 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수 있다.

[0024] [0036] 기지국은 또한, Node B, 이밸브드 Node B(eNB), 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 또는 몇몇 다른 적절

한 용어로 지칭될 수 있다. 기지국(102)은 UE(104)에 대해 EPC(160)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(104)들의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화기, 랩탑, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE(104)는 또한, 스테이션, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다.

[0025] [0037] 도 1을 다시 참조하면, 특정한 양상들에서, UE(104)는 ProSe 다이렉트 디바이스-투-디바이스 통신에서의 유니캐스트 지원을 위해 구성될 수 있다(198).

[0038] 도 2a는 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램(200)이다. 도 2b는 LTE에서의 DL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시한 다이어그램(230)이다. 도 2c는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램(250)이다. 도 2d는 LTE에서의 UL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 예시한 다이어그램(280)이다. 다른 무선 통신 기술들은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있다. LTE에서, 프레임(10ms)은 10개의 동등하게 사이징(size)된 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속하는 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 (물리 RB(PRB)들로 또한 지칭되는) 하나 또는 그 초과의 시간 동시적인 리소스 블록(RB)들을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트(RE)들로 분할된다. LTE에서, 정규 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 7개의 연속하는 심볼들(DL에 대해서는 OFDM 심볼들; UL에 대해서는 SC-FDMA 심볼들)을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 72개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 6개의 연속하는 심볼들을 포함한다. 각각의 RE에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0039] 도 2a에 예시된 바와 같이, RE들 중 몇몇은 UE에서의 채널 추정을 위해 DL 기준(파일럿) 신호들(DL-RS)을 반송한다. DL-RS는 셀-특정 기준 신호들(CRS)(또한, 공통 RS로 종종 지칭됨), UE-특정 기준 신호들(UE-RS), 및 채널 상태 정보 기준 신호들(CSI-RS)을 포함할 수 있다. 도 2a는, 안테나 포트들 0, 1, 2, 및 3(각각 R<sub>0</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, 및 R<sub>3</sub>로 표시됨)에 대한 CRS, 안테나 포트 5(R<sub>5</sub>로 표시됨)에 대한 UE-RS, 및 안테나 포트 15(R로 표시됨)에 대한 CSI-RS를 예시한다. 도 2b는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 예시한다. 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)은 슬롯 0의 심볼 0 내에 존재하며, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)이 1개, 2개, 또는 3개의 심볼들을 점유하는지 여부를 표시하는 제어 포맷 표시자(CFI)를 반송한다(도 2b는 3개의 심볼들을 점유하는 PDCCH를 예시함). PDCCH는 하나 또는 그 초과의 제어 채널 엘리먼트(CCE)들 내에서 다운링크 제어 정보(DCI)를 반송하며, 각각의 CCE는 9개의 RE 그룹(REG)들을 포함하고, 각각의 REG는 OFDM 심볼에서 4개의 연속하는 RE들을 포함한다. UE는, DCI를 또한 반송하는 UE-특정 향상된 PDCCH(ePDCCH)를 갖도록 구성될 수 있다. ePDCCH는 2, 4, 또는 8개의 RB 쌍들을 가질 수 있다(도 2b는 2개의 RB 쌍들을 도시하는데, 각각의 서브세트가 하나의 RB 쌍을 포함함). 물리 하이브리드 자동 반복 요청(ARQ)(HARQ) 표시자 채널(PHICH)은 또한, 슬롯 0의 심볼 0 내에 존재하며, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)에 기반하여 HARQ 확인응답(ACK)/부정 ACK(NACK) 피드백을 표시하는 HARQ 표시자(HI)를 반송한다. 1차 동기화 채널(PSCH)은 프레임의 서브프레임들 0 및 5 내의 슬롯 0의 심볼 6 내에 존재하며, 서브프레임 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하도록 UE에 의해 사용되는 1차 동기화 신호(PSS)를 반송한다. 2차 동기화 채널(SSCH)은 프레임의 서브프레임들 0 및 5 내의 슬롯 0의 심볼 5 내에 존재하며, 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버를 결정하도록 UE에 의해 사용되는 2차 동기화 신호(SSS)를 반송한다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버에 기반하여, UE는 물리 셀 식별자(PCI)를 결정할 수 있다. PCI에 기반하여, UE는 전술된 DL-RS의 위치들을 결정할 수 있다. 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)은 프레임의 서브프레임 0의 슬롯 1의 심볼들 0, 1, 2, 3 내에 존재하며, 마스터 정보 블록(MIB)을 반송한다. MIB는 DL 시스템 대역폭 내의 RB들의 수, PHICH 구성, 및 시스템 프레임 넘버(SFN)를 제공한다. 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)은, 사용자 데이터, 시스템 정보 블록(SIB)들과 같이 PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이지징 메시지들을 반송한다.

[0040] 도 2c에 예시된 바와 같이, RE들 중 몇몇은 eNB에서의 채널 추정을 위해 복조 기준 신호들(DM-RS)을 반송한다. UE는 부가적으로, 서브프레임의 최종 심볼에서 사운딩 기준 신호들(SRS)을 송신할 수 있다. SRS는 콤(comb) 구조를 가질 수 있으며, UE는 콤들 중 하나 상에서 SRS를 송신할 수 있다. SRS는, UL 상에서의 주파수-

의존 스케줄링을 가능하게 하도록 채널 품질 추정을 위하여 eNB에 의해 사용될 수 있다. 도 2d는 프레임의 UL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 예시한다. 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)은 PRACH 구성에 기반하여 프레임 내의 하나 또는 그 초과의 서브프레임들 내에 존재할 수 있다. PRACH는 서브프레임 내에 6개의 연속하는 RB 쌍들을 포함할 수 있다. PRACH는 UE가, 초기 시스템 액세스를 수행하고 UL 동기화를 달성하게 허용한다. 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)은 UL 시스템 대역폭의 에지들 상에 로케이팅될 수 있다. PUCCH는, 스케줄링 요청들, 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 랭크 표시자(RI), 및 HARQ ACK/NACK 피드백과 같은 업링크 제어 정보(UCI)를 반송한다. PUSCH는 데이터를 반송하며, 부가적으로는, 베퍼 상태 리포트(BSR), 전력 헤드롭 리포트(PHR), 및/또는 UCI를 반송하기 위해 사용될 수 있다.

[0029] [0041] 도 3은 액세스 네트워크에서 UE(350)와 통신하는 eNB(310)의 블록도이다. DL에서, EPC(160)로부터의 IP 패킷들은 제어기/프로세서(375)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(375)는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다. 계층 3은 라디오 리소스 제어(RRC) 계층을 포함하고, 계층 2는 PDCP 계층, RLC 계층, 및 MAC 계층을 포함한다. 제어기/프로세서(375)는, 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들)의 브로드캐스팅, RRC 접속 제어(예컨대, RRC 접속 페이징, RRC 접속 설정, RRC 접속 변경, 및 RRC 접속 해제), 인터 라디오 액세스 기술(RAT) 모빌리티, 및 UE 측정 리포팅을 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 패킷 데이터 유닛(PDU)들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC 서비스 데이터 유닛(SDU)들의 연접(concatenation), 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, 전송 블록(TB)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0030] [0042] 송신(TX) 프로세서(316) 및 수신(RX) 프로세서(370)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. 물리(PHY) 계층을 포함하는 계층 1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 순방향 에러 정정(FEC) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 맵핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. TX 프로세서(316)는 다양한 변조 방식들(예컨대, 바이너리 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 핸들링한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 그 후, 각각의 스트림은, OFDM 서브캐리어로 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 후, 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기(374)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는, 기준 신호 및/또는 UE(350)에 의해 송신된 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기(318TX)를 통해 상이한 안테나(320)로 제공될 수 있다. 각각의 송신기(318TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0031] [0043] UE(350)에서, 각각의 수신기(354RX)는 자신의 각각의 안테나(352)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(354RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신(RX) 프로세서(356)에 제공한다. TX 프로세서(368) 및 RX 프로세서(356)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. RX 프로세서(356)는 UE(350)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(350)를 목적지로 하면, 그들은 RX 프로세서(356)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후, RX 프로세서(356)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 eNB(310)에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관된 신호들은, 채널 추정기(358)에 의해 계산된 채널 추정치들에 기반할 수 있다. 그 후, 연관된 신호들은, 물리 채널 상에서 eNB(310)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은, 계층 3 및 계층 2 기능을 구현하는 제어기/프로세서(359)에 제공된다.

[0032] [0044] 제어기/프로세서(359)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(360)와 연관될 수 있다. 메모리(360)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지침될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(359)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축/압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, EPC(160)

로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(359)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0033] [0045] eNB(310)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(359)는, 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 획득, RRC 접속들, 및 측정 리포팅과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 및 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연접, 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 맵핑, TB들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0034] [0046] eNB(310)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기(358)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 TX 프로세서(368)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(368)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(354TX)을 통해 상이한 안테나(352)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(354TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0035] [0047] UL 송신은, UE(350)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(310)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(318RX)는 자신의 각각의 안테나(320)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(318RX)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서(370)에 제공한다.

[0036] [0048] 제어기/프로세서(375)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(376)와 연관될 수 있다. 메모리(376)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(375)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(350)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(375)로부터의 IP 패킷들은 EPC(160)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(375)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하는 에러 검출을 담당한다.

[0037] [0049] 도 4는 디바이스-투-디바이스(D2D) 통신 시스템(460)의 다이어그램이다. D2D 통신 시스템(460)은 복수의 UE들(464, 466, 468, 470)을 포함한다. D2D 통신 시스템(460)은, 예컨대, WWAN과 같은 셀룰러 통신 시스템과 중첩할 수 있다. UE들(464, 466, 468, 470) 중 몇몇은, DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용하여 D2D 통신으로 함께 통신할 수 있고, 몇몇은 기지국(462)과 통신할 수 있으며, 몇몇은 둘 모두를 행할 수 있다. 예컨대, 도 4에 도시된 바와 같이, UE들(468, 470)은 D2D 통신하고 있고, UE들(464, 466)은 D2D 통신하고 있다. UE들(464, 466)은 또한, 기지국(462)과 통신하고 있다. D2D 통신은, 물리 사이드링크 브로드캐스트 채널(PSBCH), 물리 사이드링크 발견 채널(PSDCH), 물리 사이드링크 공유 채널(PSSCH), 및 물리 사이드링크 제어 채널(PSCCH)과 같은 하나 또는 그 초과의 사이드링크 채널들을 통한 것일 수 있다.

[0038] [0050] 아래에서 논의되는 예시적인 방법들 및 장치들은, 예컨대, FlashLinQ, WiMedia, Bluetooth, ZigBee, 또는 IEEE 802.11 표준에 기반한 Wi-Fi에 기반하는 무선 디바이스-투-디바이스 통신 시스템과 같은 다양한 무선 D2D 통신 시스템들 중 임의의 시스템에 적용가능하다. 논의를 간략화시키기 위해, 예시적인 방법들 및 장치는 LTE의 맥락 내에서 논의된다. 그러나, 당업자는, 예시적인 방법들 및 장치들이 다양한 다른 무선 디바이스-투-디바이스 통신 시스템들에 더 일반적으로 적용가능함을 이해할 것이다.

[0039] [0051] 일반적으로, 수신 UE가 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 연관된 패킷들을 동시에 수신할 수 있는 것이 가능하다. 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 목적지 계층 2 그룹 ID 및 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 목적지 계층 2 UE ID가 충돌하게 되면(예컨대, 동일한 값을 취하면), 보안 보호가 체크 아웃되지 않을 수 있기 때문에, 수신 UE는 수신된 통신들 중 하나 또는 그 초과를 폐기할 수 있다. 부가적으로, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신에 포함된 유니캐스트 데이터 패킷이 보안 보호를 갖지 않으면, 수신 UE에 의해 수신된 유니캐스트 데이터 패킷은 상위 계층, 예컨대 IP 계층으로 전진할 수 있다. 그러한 거동은 잠재적인 라디오 링크 제어(RLC) 계층 및 패킷 데이터 수령 프로토콜(PDCP) 계층 카운터들이 작동하지 않게 하여, 그에 따라 패킷 드롭을 야기할 수 있다.

[0040] [0052] 따라서, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 동시에 수신되는 경우, 수신 UE가 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 있게 하기 위한 필요성이 존재한다.

[0041]

[0053] 도 5는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 수신 UE(504)에 의해 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 구별될 수 있는 디바이스-투-디바이스 통신 시스템(500)의 다이어그램이다. 디바이스-투-디바이스 통신 시스템(500)은, 복수의 UE들(502, 504, 506, 508, 510, 및 512)을 포함한다. 예컨대, 도 5에 도시된 바와 같이, UE(502)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)을 UE들(504, 506, 508, 510)에 송신하고, UE(512)는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 UE(504)에 송신한다. 예컨대, UE(502)는 DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)을 UE들(504, 506, 508, 510)에 송신할 수 있다. 일 양상에서, UE(512)는 또한, DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 UE(504)에 송신할 수 있다. 도 5에 예시되지는 않지만, UE들(502, 504, 506, 508, 510, 512) 중 하나 또는 그 초과는 또한, 도 4에 예시된 기지국(462)과 같은 기지국과 통신할 수 있다.

[0042]

[0054] 도 5를 참조하면, UE(504) 및 UE(512)는 UE(504)와 UE(512) 사이의 통신 채널의 파라미터들을 설정하기 위해 유니캐스트 시그널링(520)을 수행할 수 있다. 유니캐스트 시그널링(520)은, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 선행할 수 있으며, UE(504) 및 UE(512) 둘 모두에 수용가능한 파라미터들을 협의하는데 사용될 수 있다. 일 양상에서, 유니캐스트 시그널링(520) 동안 협의된 파라미터들은 데이터 전달 레이트, 코딩 알파벳, 패리티, 인터럽트 절차, 및 다른 프로토콜 또는 하드웨어 특성들을 포함할 수 있지만 이에 제한되지는 않는다.

[0043]

[0055] 도 5를 계속 참조하면, UE(504)는, UE(512)로부터 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530) 및 UE(502)로부터 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)을 수신할 수 있다. 일 양상에서, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530) 및 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(520)은 동시에 또는 거의 동시에 UE(504)에 의해 수신될 수 있다. 송신 이전에, UE(504)가 유니캐스트 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들(530, 540) 사이를 구별할 수 있도록, UE(512)는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구성(550) 할 수 있고 그리고/또는 UE(502)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)을 구성(570) 할 수 있다. 예컨대, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530) 및/또는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540) 중 하나 또는 그 초과의 헤더 내의 정보는, 2개의 통신이 UE(504)에 의해 서로 구별가능하도록 구성(550, 570)될 수 있다. UE(512) 및/또는 UE(502)에 의해 헤더(들)에서 구성된 정보에 기반하여, UE(504)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별(560) 할 수 있다.

[0044]

[0056] 예시적인 제1 실시예에서, UE(512) 및/또는 UE(502)에 의해 헤더(들)에서 구성(550, 570)된 정보는 버전 넘버일 수 있다. 헤더는, 예컨대, 도 6에 대해 위에서 논의된 바와 같이, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530) 및/또는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 포함되는 MAC 계층 서브헤더일 수 있다.

[0045]

[0057] 도 6은, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530) 및/또는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 포함될 수 있는 MAC 계층 서브헤더 및 LCID(Logical Channel Identifier) MAC 서브헤더로 구성된 예시적인 MAC 헤더(600)를 예시한다. 일 양상에서, MAC 계층 서브헤더는, 버전 넘버(예컨대, MAC PDU 포맷 버전 넘버)를 포함하는 "V" 필드(예컨대, MAC PDU 포맷 버전 넘버 필드), "0"으로 셋팅될 수 있는 4개의 예비된 "R" 필드들, 소스 계층 2 ID(예컨대, 전송 UE ID)를 포함하는 소스(SRC) 필드, 및 목적지 계층 2 ID(예컨대, 수신 UE ID)를 포함하는 목적지(DST) 필드로 구성될 수 있다. 일 양상에서, LCID MAC 서브헤더는, "0"으로 셋팅될 수 있는 2개의 예비된 "R" 필드들, 다른 서브헤더가 MAC 헤더의 LCID MAC 서브헤더에 후속하는지를 표시하는 확장 "E" 필드, 및 로지컬 채널 넘버를 포함할 수 있는 로지컬 채널 ID 필드로 구성될 수 있다.

[0046]

[0058] 일 양상에서, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 포함된 MAC 계층 서브헤더(600)의 V 필드의 버전 넘버는 제1 값으로 셋팅될 수 있다. 예컨대, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들(540)에 대한 버전 넘버는 "0001"로 셋팅될 수 있다. 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 포함된 MAC 계층 서브헤더의 "V" 필드의 버전 넘버는, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)의 MAC 계층 서브헤더에서 사용된 것과는 상이한 값으로 셋팅될 수 있다. 예컨대, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 대한 버전 넘버는 "0010"으로 셋팅될 수 있다. 일 양상에서, V 필드는 사이드링크 공유 채널(SL-SCH) 서브헤더의 어떤 버전이 사용되었는지를 표시할 수 있다. 일 양상에서, 2개의 포맷 버전들이 정의되며, 따라서, 이러한 필드는 "0001" 또는 "0010"으로 셋팅되어야 한다. V 필드 사이즈는 4비트들일 수 있다.

[0047]

[0059] 다른 양상에서, 도 6을 참조하면, 소스 계층-2 ID 필드는 소스(예컨대, 송신 UE(502, 512))의 아이덴티티를 반송할 수 있다. SRC 필드는 송신 UE(502, 512)의 ProSe UE ID로 셋팅될 수 있다. SRC 필드 사이즈는 24비트들일 수 있다. V 필드가 "0001"로 셋팅되면, 이러한 식별자는 멀티캐스트(예컨대, 그룹캐스트) 식별자일 수 있다. V 필드가 "0010"으로 셋팅되면, 이러한 식별자는 유니캐스트 식별자일 수 있다.

[0048] [0060] 또 다른 양상에서, 도 6을 참조하면, DST 필드는 목적지 계층-2 ID의 16개의 최상위 비트들을 반송할 수 있다. 목적지 계층-2 ID는 ProSe 계층-2 그룹 ID로 설정될 수 있다. V 필드가 "0001"로 설정되면, 이러한 식별자는 멀티캐스트(예컨대, 그룹캐스트) 식별자일 수 있다. V 필드가 "0010"으로 설정되면, 이러한 식별자는 유니캐스트 식별자일 수 있다.

[0049] [0061] 더 추가적으로, 도 6을 참조하면, LCID 필드는 아래의 표 1에서 설명되는 바와 같이, 대응하는 MAC SDU 또는 패딩의 하나의 소스 계층-2 ID 및 목적지 계층-2 ID 쌍의 범위 내에서 로지컬 채널 인스턴스를 고유하게 식별할 수 있다. MAC PDU에 포함된 각각의 MAC SDU 또는 패딩에 대해 하나의 LCID 필드가 존재할 수 있다. 부가적으로, 단일-바이트 또는 2-바이트 패딩이 MAC PDU의 말단에서의 패딩에 의해 달성될 수 없는 경우, 하나 또는 2개의 부가적인 LCID 필드들이 MAC PDU에 포함될 수 있다. 예컨대, LCID 필드 사이즈는 5 비트들일 수 있다.

표 1

인덱스	LCID 값들
00000	예비됨
00001- 01010	로지컬 채널의 아이덴티티
01011- 11011	예비됨
11100	보호되지 않는 PC5-S 메시지들
11101	PC5-S 메시지를 “다이렉트 보안 모드 커맨드” 및 “다이렉트 보안 모드 완료”
11110	보호되는 다른 PC5-S 메시지들
11111	패딩

표 1: SL-SCH에 대한 LCID의 값들

[0050] [0062] 부가적으로, 도 6을 참조하면, 대응하는 MAC SDU의 길이를 바이트 단위로 표시하는 길이(L) 필드(미도시)가 포함될 수 있다. 마지막 서브헤더를 제외하고 MAC PDU 서브헤더 당 하나의 L 필드가 존재할 수 있다. L 필드의 사이즈는 포맷(F) 필드(미도시)에 의해 표시될 수 있다.

[0052] [0063] 도 6을 다시 참조하면, F 필드는 아래의 표 2에 표시된 바와 같이, L 필드의 사이즈를 표시할 수 있다. 마지막 서브헤더를 제외하고 MAC PDU 서브헤더 당 하나의 F 필드가 존재할 수 있다. F 필드의 사이즈는 1비트 일 수 있다. MAC SDU의 사이즈가 128바이트보다 작으면, F 필드의 값은 0으로 설정될 수 있고, 그렇지 않으면 F 필드의 값은 1로 설정될 수 있다.

표 2

인덱스	(비트 단위의) 길이 필드의 사이즈
0	7
1	15

표 2: F 필드의 값들

[0053] [0064] 더 추가적으로, 도 6을 참조하면, E 필드는, 더 많은 필드들이 MAC 헤더에 존재하는지 또는 존재하지 않는지를 표시하는 플래그일 수 있다. E 필드는, 적어도 R/R/E/LCID 필드들의 다른 세트를 표시하기 위해 "1"로 설정될 수 있다. E 필드는, MAC SDU 또는 패딩 중 어느 하나가 다음의 바이트에서 시작한다는 것을 표시하기 위해 "0"으로 설정될 수 있다.

- [0055] [0065] 도 5를 다시 참조하면, UE(502)는, IP 계층에서 IP 멀티캐스트 트래픽으로서 식별되는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 대해 MAC 계층 서브헤더의 "V" 필드에 포함된 버전 넘버를 "0001"로 구성(570)할 수 있다. UE(512)는, IP 계층에서 IP 유니캐스트 트래픽으로서 식별되는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 대해 MAC 계층 서브헤더의 "V" 필드에 포함된 버전 넘버를 "0010"으로 구성(550)할 수 있다. 일 양상에서, 상위 계층이 아래로 MAC 계층(예컨대, 전송 UE(502, 512)의 PDCP 계층)까지 IP 트래픽을 전달하는 경우, 상위 계층은, IP 트래픽이 유니캐스트 통신 또는 멀티캐스트 통신 중 어느 하나라는 표시자를 포함할 수 있어서, 그에 따라 MAC 계층은 "V" 필드를 셋팅할 수 있다.
- [0056] [0066] UE(504)는, 통신들 각각의 MAC 계층 서브헤더들(600)의 "V" 필드에 포함된 각각의 버전 넘버들에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별(560)할 수 있다. 이러한 방식으로, 수신 UE(504)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별할 수 있으며, RLC 및 PDCP 계층 카운터가 작동하지 않게 하는 것을 피하고, 그에 따라 패킷 드롭을 피한다.
- [0057] [0067] 일 양상에서, 수신 UE(504, 506, 508, 510)는 목적지 L2 ID(예컨대, DST 필드의 16비트값 및 소스 어드레스로부터의 8비트들), SRC 값, 및/또는 "V" 필드에 적어도 부분적으로 기반하여, 수신된 통신의 데이터 프로세싱을 수행할 수 있다. 이것은, 통신이 수신되어야 하는지 및 어떤 보안 재료들이 프로세싱을 위해 사용되는지를 수신 UE(504, 506, 508, 510)의 MAC 계층이 결정하게 허용할 것이다.
- [0058] [0068] 예시적인 제2 실시예에서, 도 5를 계속 참조하면, UE(512) 및/또는 UE(502)에 의해 헤더에서 구성(550, 570)된 정보는 SDU 식별자일 수 있다. 헤더는 위의 도 7에서 논의된 바와 같이, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530) 및/또는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 포함되는 PDCP 헤더일 수 있다.
- [0059] [0069] 도 7은, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530) 및/또는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540) 중 하나 또는 그 초과에 포함될 수 있는 PDCP 헤더(700)를 예시한다. 예컨대, PDCP 헤더는 SDU 식별자(예컨대, 비트 필드값)를 SDU 타입과 상관시키는 표를 포함할 수 있다.
- [0060] [0070] 도 7에 예시된 예에서, "000"의 SDU 식별자는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 대한 IP에 관련될 수 있고, "001"의 SDU 식별자는 ARP(address resolution protocol)에 관련될 수 있으며, 010-111의 SDU 식별자는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 대한 IP에 관련될 수 있다.
- [0061] [0071] 일 양상에서, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별하기 위한 하나의 방식은, 유니캐스트 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들 각각에 PDCP 헤더의 상이한 SDU 식별자를 포함시키는 것일 수 있다. 예컨대, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들에 포함된 PDCP 헤더에 대한 SDU 식별자(예컨대, 비트 필드값)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들에 대해 "010-111" 및 "000"으로 셋팅될 수 있다.
- [0062] [0072] 도 5를 다시 참조하면, UE(502)는, IP 계층에서 IP 멀티캐스트 트래픽으로서 식별될 수 있는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 대해 PDCP 헤더의 SDU 식별자를 "000"으로서 구성(570)할 수 있다. UE(512)는, IP 계층에서 IP 유니캐스트 트래픽으로서 식별되는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 대해 PDCP 헤더의 SDU 식별자를 "010-111"로서 구성(550)할 수 있다. 일 양상에서, 상위 계층이 아래로 MAC 계층(예컨대, 전송 UE(502, 512)의 PDCP 계층)까지 IP 트래픽을 전달하는 경우, IP 트래픽은 송신이 유니캐스트 또는 멀티캐스트 통신 중 어느 하나라는 표시자를 포함할 수 있어서, 그에 따라 MAC 계층 및/또는 PDCP 계층은 SDU 식별자를 셋팅할 수 있다.
- [0063] [0073] UE(504)는, 각각의 통신의 PDCP 헤더의 SDU 식별자들에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별(560)할 수 있다. 이러한 방식으로, 수신 UE(504)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별할 수 있어서, RLC 및 PDCP 계층 카운터가 작동하지 않게 하는 것을 피하고, 그에 따라 패킷 드롭을 피한다.
- [0064] [0074] 일 양상에서, 수신 UE(504, 506, 508, 510)는 목적지 L2 ID(예컨대, DST 필드의 16비트값 및 소스 어드레스로부터의 8비트들), SRC 값, 및 PDCP 헤더의 비트 필드값에 적어도 부분적으로 기반하여, 수신된 통신의 데이터 프로세싱을 수행할 수 있다. 이것은, 통신이 수신되어야 하는지 및 어떤 보안 재료들이 프로세싱을 위해 사용되는지를 수신 UE(504, 506, 508, 510)의 MAC 계층 및/또는 PDCP 계층이 결정하게 허용할 수 있다.
- [0065] [0075] 예시적인 제3 실시예에서, 도 5를 계속 참조하면, UE(512) 및/또는 UE(502)에 의해 구성된 헤더에서 구

성(550, 570)되는 정보는, 그룹 보안 키의 식별자의 값 및/또는 PDCP 헤더에 포함된 암호화 키의 식별자의 값 중 하나 또는 그 초과일 수 있다. 예시적인 제3 실시예의 부가적인 세부사항들은 도 8에 관해 아래에서 논의된다.

[0066] [0076] 도 8은, 패킷 탑업 필드(예컨대, 3비트들), ProSe 그룹 키 ID(PGK ID)(예컨대, 5비트들), ProSe 트래픽 키 ID(PTK ID)(예컨대, 16비트들), PDCP 시퀀스 넘버(SN)(예컨대, 16비트들), 및 암호화된 또는 암호화되지 않은 데이터를 포함하는 PDCP 헤더(800)를 예시한다.

[0067] [0077] 암호화가 적용되면, PGK ID는 ProSe 그룹 키의 식별자를 포함할 수 있는 반면, PTK ID는 (예컨대, 그룹이 아니라 전송기 UE에 특정적일 수 있는) ProSe 트래픽 키의 식별자를 포함할 수 있다. 암호화가 적용되지 않으면, PGK ID 및 PTK ID 둘 모두의 값은 제로로 설정될 수 있다. 그룹 키(PGK)에 의해 보호되지 않는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 시그널링하기 위해, UE(512)는 PGK ID의 값을 제로로 구성(550)할 수 있고, PTK ID의 값은 비-제로값으로 설정된다. 예컨대, PTK ID의 값은, 유니캐스트 시그널링(520) 동안 전송기 UE(512)와 수신기 UE(504) 사이에서 설정되는 키의 식별자에 기반하여 구성(550)될 수 있다.

[0068] [0078] 도 5를 다시 참조하면, UE(512)는 PGK ID의 값을 "0"으로서 구성(550)하고, "비-제로"로서 식별되는 PTK ID의 값을 구성(550)할 수 있다. 따라서, UE(512)에 의해 송신된 통신이 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)이라는 것을 UE(504)에게 표시한다. 이러한 방식으로, 수신 UE(504)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별할 수 있으며, RLC 및 PDCP 계층 카운터가 작동하지 않게 하는 것을 피하고, 그에 따라 패킷 드롭을 피한다.

[0069] [0079] 도 9a 및 9b는 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(900)이다. 방법은 UE(예컨대, UE(504), 장치(1002/1002'))에 의해 수행될 수 있다. 파선들로 표시된 동작들이 개시내용의 다양한 양상들에 대한 동작들을 표현함을 이해해야 한다.

[0070] [0080] (902)에서, UE는 목적지 식별자를 포함하는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신할 수 있다. 예컨대, 도 5를 참조하면, UE(504)는 UE(512)로부터 DL/UL WWAN 스펙트럼을 통해 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 수신할 수 있다. 일 양상에서, 목적지 식별자는 계층 2 UE ID일 수 있다. 예컨대, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신에서 사용되는 계층 2 UE ID는 수신 UE 그 자체에 의해 또는 이러한 UE에 대한 통신 관리자(예컨대, 전송 UE)에 의해 선택될 수 있다.

[0071] [0081] (904)에서, UE는 목적지 식별자를 포함하는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신할 수 있다. 예컨대, 도 5를 참조하면, UE(504)는 UE(502)로부터 DL/UL WWAN 스펙트럼을 통해 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)을 수신할 수 있다. 일 양상에서, 목적지 식별자는 계층 2 UE ID일 수 있다. 예컨대, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신에서 사용되는 계층 2 UE ID는 수신 UE 그 자체에 의해 또는 이러한 UE에 대한 통신 관리자(예컨대, 전송 UE)에 의해 선택될 수 있다.

[0072] [0082] (906)에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 정보에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 있다.

[0073] [0083] 일 양상에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 MAC 버전 넘버에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 있다. 예컨대, 도 5 및 도 6을 참조하면, UE(504)는, 각각의 통신에서 제공된 MAC 계층 서브헤더들의 "V" 필드에 포함된 각각의 버전 넘버들에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별(560)할 수 있다.

[0074] [0084] 다른 양상에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 SDU 식별자에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 있다. 예컨대, 도 5 및 도 7을 참조하면, UE(504)는, 각각의 통신에서 제공된 PDCP 헤더의 SDU 식별자들에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구별(560)할 수 있다.

[0075] [0085] 또 다른 양상에서, UE는, 그룹 보안 키의 식별자의 값 및 암호화 키의 식별자의 값에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 있다. 예컨대, 도 5 및 도 8을 참조하면, PGK ID의 값이 "0"이고 PTK ID의 값이 "비-제로인 경우, 이것은, 통신이 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)이라는 것을 UE(504)에게 표시할 수 있다.

[0076] [0086] (908)에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 구

별된 경우, 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었는지를 결정할 수 있다. 예컨대, 도 5를 참조하면, UE(504) 및 UE(512)는 UE(504)와 UE(512) 사이의 통신 채널의 파라미터들을 설정하기 위해 유니캐스트 시그널링(520)을 수행할 수 있다. 유니캐스트 시그널링(520)은, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 선행할 수 있으며, UE(504) 및 UE(512) 둘 모두에 수용가능한 파라미터들을 협의하는데 사용될 수 있다. 일 양상에서, 유니캐스트 시그널링(520) 동안 협의된 파라미터들은 데이터 전달 레이트, 코딩 알파벳, 패리티, 인터럽트 절차, 및 다른 프로토콜 또는 하드웨어 특성들을 포함할 수 있지만 이에 제한되지는 않는다.

[0077] [0087] (910)에서, UE는, 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었다고 결정된 경우, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱할 수 있다. 일 양상에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 MAC 버전 넘버, 목적지 식별자, 또는 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱할 수 있다. 일 양상에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 SDU 식별자, 목적지 식별자, 또는 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱할 수 있다. 일 양상에서, UE는, 그룹 보안 키의 식별자 및 암호화 키의 식별자에 적어도 부분적으로 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱할 수 있다.

[0078] [0088] (912)에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 MAC 버전 넘버, 목적지 식별자, 또는 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 PDCP 엔티티 또는 RLC 엔티티 중 하나 또는 그 초과를 식별할 수 있다.

[0079] [0089] 도 9b에 도시된 바와 같이, (914)에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 SDU 식별자, 목적지 식별자, 또는 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 PDCP 엔티티 또는 RLC 엔티티 중 하나 또는 그 초과를 식별할 수 있다.

[0080] [0090] 도 10은 예시적인 장치(1002) 내의 상이한 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도(1000)이다. 예컨대, 장치는 수신 UE(예컨대, 도 5의 UE(504))일 수 있다. 장치는, 전송 UE(1050)와의 유니캐스트 시그널링을 수행하는 유니캐스트 시그널링 컴포넌트(1008)를 포함한다. 장치는 또한, 유니캐스트 시그널링과 연관된 신호들을 송신 컴포넌트(1014)에 전송할 수 있는 프로세싱 컴포넌트(1010)를 포함한다. 장치는, 유니캐스트 시그널링과 연관된 정보를 전송 UE들(1050, 1060) 중 하나 또는 둘 모두에 송신할 수 있는 송신 컴포넌트(1014)를 더 포함한다. 장치는, 전송 UE(1050)로부터 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 전송 UE(1060)로부터 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신할 수 있는 수신 컴포넌트(1004)를 더 포함한다. 수신 컴포넌트(1004)는, 유니캐스트 시그널링에 관련된 신호를 유니캐스트 시그널링 컴포넌트(1008)에 전송할 수 있다. 유니캐스트 시그널링과 연관된 정보는 유니캐스트 신호 컴포넌트(1008)에 저장될 수 있다. 수신 컴포넌트(1004)는 전송 UE(1050)로부터 목적지 식별자를 포함하는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신할 수 있다. 부가적으로, 수신 컴포넌트(1004)는 전송 UE(1060)로부터 목적지 식별자를 포함하는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신할 수 있다. 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 각각에 관련된 신호는 수신 컴포넌트(1004)로부터 구별 컴포넌트(1006)로 전송될 수 있다. 장치는 부가적으로, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 정보에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 있는 구별 컴포넌트(1006)를 포함한다. 일 양상에서, 구별 컴포넌트(1006)는, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별할 수 있다. 일 양상에서, 구별 컴포넌트(1006)는, 구별을 위해 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 MAC 버전 넘버를 사용할 수 있다. 다른 양상에서, 구별 컴포넌트(1006)는, 구별을 위해 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 SDU 식별자를 사용할 수 있다. 또 다른 양상에서, 구별 컴포넌트(1006)는, 구별을 위해 그룹 보안 키의 식별자의 값 및 암호화 키의 식별자의 값을 사용할 수 있다. 구별 컴포넌트(1006)는, 유니캐스트 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들의 구별에 관련된 신호를 프로세싱 컴포넌트(1010)에 전송할 수 있다. 프로세싱 컴포넌트(1010)는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 MAC 버전 넘버, 목적지 식별자, 또는 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱할 수 있다. 부가적으로, 프로세싱 컴포넌트(1010)는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 SDU 식별자, 목적지 식별자, 또는 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱할 수 있다. 추가적으로, 프로세싱 컴포넌트(1010)는, 그룹 보안 키의 식별자 및 암호화 키의 식별자에 적어도 부분적으로 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱할 수 있다. 유니캐스트 시그널링 컴포넌트(1008)는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과

구별된 경우 유니캐스트 시그널링이 수행되었는지를 결정하고, 결정에 관련된 신호를 프로세싱 컴포넌트(1010)에 전송할 수 있다. 프로세싱 컴포넌트(1010)는, 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었다고 결정된 경우, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱할 수 있다. 프로세싱 컴포넌트(1010)는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 프로세싱에 관련된 신호를 식별 컴포넌트(1012)에 전송할 수 있다. 식별 컴포넌트(1012)는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 MAC 버전 넘버, 목적지 식별자, 유니캐스트 소스 식별자, 또는 로지컬 채널 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 PDCP 엔티티 또는 RLC 엔티티 중 하나 또는 그 초과를 식별할 수 있다. 부가적으로, 식별 컴포넌트(1010)는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 SDU 식별자, 목적지 식별자, 유니캐스트 소스 식별자, 또는 로지컬 채널 식별자 중 하나 또는 그 초과를 식별할 수 있다.

[0081]

[0091] 장치는, 도 9a 및 도 9b의 전술된 흐름도들 내의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 그러므로, 도 9a 및 도 9b의 전술된 흐름도들 내의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수 있으며, 장치는 이를 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 컴포넌트들은, 열거된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 또는 그 초과의 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 열거된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 이들의 몇몇 결합일 수 있다.

[0082]

[0092] 도 11은 프로세싱 시스템(1114)을 이용하는 장치(1002')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램(1100)이다. 프로세싱 시스템(1114)은 버스(1124)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수 있다. 버스(1124)는, 프로세싱 시스템(1114)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 계약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1124)는, 프로세서(1104)에 의해 표현되는 하나 또는 그 초과의 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들, 컴포넌트들(1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1106)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1124)는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고, 따라서 더 추가적으로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있다.

[0083]

[0093] 프로세싱 시스템(1114)은 트랜시버(1110)에 커플링될 수 있다. 트랜시버(1110)는 하나 또는 그 초과의 안테나들(1120)에 커플링된다. 트랜시버(1110)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1110)는, 하나 또는 그 초과의 안테나들(1120)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템(1114), 상세하게는 수신 컴포넌트(1004)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버(1110)는, 프로세싱 시스템(1114), 상세하게는 송신 컴포넌트(1014)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기반하여, 하나 또는 그 초과의 안테나들(1120)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템(1114)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1106)에 커플링된 프로세서(1104)를 포함한다. 프로세서(1104)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1106) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서(1104)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1114)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1106)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1104)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 프로세싱 시스템(1114)은, 컴포넌트들(1004, 1006, 1008, 1010, 1012, 1014) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1106)에 상주/저장되어 프로세서(1104)에서 구동하는 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서(1104)에 커플링된 하나 또는 그 초과의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수 있다. 프로세싱 시스템(1114)은 UE(350)의 컴포넌트일 수 있으며, TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359) 중 적어도 하나 및/또는 메모리(360)를 포함할 수 있다.

[0084]

[0094] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 목적지 식별자를 포함하는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 목적지 식별자를 포함하는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 또 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 정보에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하기 위한 수단을 포함한다. 일 양상에서, 구별하기 위한 수단은, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 MAC 버전 넘버에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하도록 구성된다. 다른 양상에서, 구별하기 위한 수단은, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에서 제공된 SDU 식별자에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하도록 구성된다. 또 다른 양상에서, 구별하기 위한 수단은, 그룹 보안 키의 식별자의 값 및

암호화 키의 식별자의 값에 기반하여 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하도록 구성된다. 부가적인 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 구별된 경우, 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었는지를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 추가적인 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 전송 디바이스와의 유니캐스트 시그널링이 수행되었다고 결정된 경우, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 또 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 MAC 버전 넘버, 목적지 식별자, 또는 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 추가적인 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 MAC 버전 넘버, 목적지 식별자, 유니캐스트 소스 식별자, 또는 로지컬 채널 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 추가적인 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 SDU 식별자, 목적지 식별자, 또는 유니캐스트 소스 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신의 헤더에 포함된 SDU 식별자, 목적지 식별자, 유니캐스트 소스 식별자, 또는 로지컬 채널 식별자 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 PDCP 엔티티 또는 RLC 엔티티 중 하나 또는 그 초과에 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 또 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1002/1002')는, 그룹 보안 키의 식별자 및 암호화 키의 식별자에 적어도 부분적으로 기반하여 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1002')의 프로세싱 시스템(1114) 및/또는 장치(1002)의 전술된 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과일 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템(1114)은 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359)를 포함할 수 있다. 그러므로, 일 구성에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359)일 수 있다.

[0085] [0095] 도 12는 다양한 양상들에 따른 무선 통신 방법의 흐름도(1200)이다. 방법은 전송 UE(예컨대, 이를테면 UE(512))에 의해 수행될 수 있다. 파선들로 표시된 동작들이 개시내용의 다양한 양상들에 대한 동작들을 표현함을 이해해야 한다.

[0086] [0096] (1202)에서, UE는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 수신기 디바이스에 의해 구별 가능하도록 수신기 디바이스에 대해 의도된 데이터 패킷을 구성할 수 있다. 예컨대, 도 5를 참조하면, UE(504)가 유니캐스트 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신들(530, 540) 사이를 구별할 수 있도록, UE(512)는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 구성(550)할 수 있고 그리고/또는 UE(502)는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)을 구성(570)할 수 있다.

[0087] [0097] 일 양상에서, UE는, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 MAC 버전 넘버를 구성할 수 있다. 예컨대, 도 5 및 도 6을 참조하면, UE(502)는, IP 계층에서 IP 멀티캐스트 트래픽으로서 식별되는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 대해 MAC 계층 서브헤더의 "V" 필드에 포함된 버전 넘버를 "0001"로 구성(570)할 수 있다. UE(512)는, IP 계층에서 IP 유니캐스트 트래픽으로서 식별되는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 대해 MAC 계층 서브헤더의 "V" 필드에 포함된 버전 넘버를 "0010"으로 구성(550)할 수 있다.

[0088] [0098] 다른 양상에서, UE는, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 SDU 식별자를 구성할 수 있다. 예컨대, 도 5 및 도 7을 참조하면, UE(502)는, IP 계층에서 IP 멀티캐스트 트래픽으로서 식별되는 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)에 대해 PDCP 헤더의 SDU 식별자를 "000"으로서 구성(570)할 수 있다. UE(512)는, IP 계층에서 IP 유니캐스트 트래픽으로서 식별되는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 대해 PDCP 헤더의 SDU 식별자를 "000"으로서 구성(550)할 수 있다.

[0089] [0099] 또 다른 양상에서, UE는, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 그룹 보안 키의 식별자의 값 및 암호화 키의 식별자의 값을 구성할 수 있다. 예컨대, 도 5 및 도 11을 참조하면, UE(512)는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 대해, PGK ID의 값을 "0"으로서 구성(550)하고, "비-제로"로서 식별되는 PTK ID의 값을 구성(550)할 수 있다. 그에 의해, UE(512)에 의해 송신된 통신이 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이라는 것을 UE(504)에게 표시

한다.

[0090] [00100] (1204)에서, UE는 데이터 패킷을 송신하기 전에 수신 디바이스와의 유니캐스트 시그널링을 수행할 수 있다. 예컨대, 도 5를 참조하면, UE(504) 및 UE(512)는 UE(504)와 UE(512) 사이의 통신 채널의 파라미터들을 설정하기 위해 유니캐스트 시그널링(520)을 수행할 수 있다. 유니캐스트 시그널링(520)은, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)에 수행할 수 있으며, UE(504) 및 UE(512) 둘 모두에 수용가능한 파라미터들을 협의하는데 사용될 수 있다. 일 양상에서, 유니캐스트 시그널링(520) 동안 협의된 파라미터들은 데이터 전달 레이트, 코딩 알파벳, 패리티, 인터럽트 절차, 및 다른 프로토콜 또는 하드웨어 특성들을 포함할 수 있지만 이에 제한되지는 않는다.

[0091] [00101] (1206)에서, UE는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 통해 데이터 패킷을 수신기 디바이스에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 5를 참조하면, UE(504)는, UE(512)로부터 DL/UL WWAN 스펙트럼을 통해 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(530)을 수신하고 그리고/또는 UE(502)로부터 DL/UL WWAN 스펙트럼을 통해 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신(540)을 수신할 수 있다.

[0092] [00102] 도 13은 예시적인 장치(1302) 내의 상이한 수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도(1300)이다. 장치는 UE(예컨대, 이를테면 UE(512))일 수 있다.

[0093] [00103] 장치는, 수신 UE(1350)로부터 유니캐스트 시그널링에 관련된 정보를 수신하는 수신 컴포넌트(1304)를 포함한다. 수신 컴포넌트(1304)는 유니캐스트 시그널링에 관련된 신호를 유니캐스트 시그널링 컴포넌트(1306)에 전송할 수 있다. 유니캐스트 시그널링 컴포넌트(1306)는 수신 UE(1350)와 통신하기 위한 파라미터들을 결정할 수 있다. 유니캐스트 시그널링 컴포넌트(1306)는, 수신 UE(1350)와의 유니캐스트 시그널링에 관련된 신호를 송신 컴포넌트(1312)에 전송할 수 있다. 송신 컴포넌트(1312)는 유니캐스트 시그널링에 관련된 정보를 수신 UE(1350)에 송신할 수 있다. 구성 컴포넌트(1308)는, 수신기 UE(1350)에 대해 의도된 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 수신기 UE(1350)에 의해 수신된 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 구별가능하도록, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신에 대한 데이터 패킷을 구성할 수 있다. 대안적으로, 구성 컴포넌트(1308)는, 수신기 UE(1350)에 대해 의도된 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 수신기 UE(1350)에 의해 수신된 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 구별가능하도록, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신에 대한 데이터 패킷을 구성할 수 있다. 일 양상에서, 구성 컴포넌트(1308)는, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 MAC 버전 넘버를 구성함으로써 데이터 패킷을 구성할 수 있다. 다른 양상에서, 구성 컴포넌트(1308)는, 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더에서 목적지 식별자 및 유니캐스트 소스 식별자를 구성할 수 있다. 또 다른 양상에서, 구성 컴포넌트(1308)는, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 SDU 식별자를 구성할 수 있다. 또 다른 양상에서, 구성 컴포넌트(1308)는, 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더에서 목적지 식별자 및 유니캐스트 소스 식별자를 구성할 수 있다. 또 다른 양상에서, 구성 컴포넌트(1308)는, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 그룹 보안 키의 식별자의 값 및 암호화 키의 식별자의 값을 구성할 수 있다. 구성 컴포넌트(1308)는, 구성된 데이터 패킷에 관련된 신호를 송신 컴포넌트(1310)에 전송할 수 있다. 송신 컴포넌트(1310)는 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 통해 데이터 패킷을 수신기 디바이스(1350)에 송신할 수 있다.

[0094] [00104] 장치는, 도 12의 전술된 흐름도 내의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 그러므로, 도 12의 전술된 흐름도 내의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수 있으며, 장치는 이를 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 컴포넌트들은, 열거된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 또는 그 초과의 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 열거된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 이들의 몇몇 결합일 수 있다.

[0095] [00105] 도 14는 프로세싱 시스템(1414)을 이용하는 장치(1302')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 디어그램(1400)이다. 프로세싱 시스템(1414)은 버스(1424)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수 있다. 버스(1424)는, 프로세싱 시스템(1414)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1424)는, 프로세서(1404)에 의해 표현되는 하나 또는 그 초과의 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들, 컴포넌트들(1304, 1306, 1308, 1310), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1406)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1424)는 또한, 당업계에

잘 알려져 있고, 따라서 더 추가적으로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있다.

[0096] [00106] 프로세싱 시스템(1414)은 트랜시버(1410)에 커플링될 수 있다. 트랜시버(1410)는 하나 또는 그 초파의 안테나들(1420)에 커플링된다. 트랜시버(1410)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1410)는, 하나 또는 그 초파의 안테나들(1420)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템(1414), 상세하게는 수신 컴포넌트(1304)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버(1410)는, 프로세싱 시스템(1414), 상세하게는 송신 컴포넌트(1310)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기반하여, 하나 또는 그 초파의 안테나들(1420)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템(1414)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1406)에 커플링된 프로세서(1404)를 포함한다. 프로세서(1404)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1406) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서(1404)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1414)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1406)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1404)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 프로세싱 시스템(1414)은, 컴포넌트들(1304, 1306, 1308, 1310) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1406)에 상주/저장되어 프로세서(1404)에서 구동하는 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서(1404)에 커플링된 하나 또는 그 초파의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수 있다. 프로세싱 시스템(1414)은 UE(350)의 컴포넌트일 수 있으며, TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359) 중 적어도 하나 및/또는 메모리(360)를 포함할 수 있다.

[0097] [00107] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1302/1302')는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신 및 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신이 수신기 디바이스에 의해 구별가능하도록 수신기 디바이스에 대해 의도된 데이터 패킷을 구성하기 위한 수단을 포함한다. 일 양상에서, 구성하기 위한 수단은, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 MAC 버전 넘버를 구성하도록 구성된다. 다른 양상에서, 구성하기 위한 수단은, 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더에서 목적지 식별자 및 유니캐스트 소스 식별자를 구성하도록 구성된다. 또 다른 양상에서, 구성하기 위한 수단은, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 SDU 식별자를 구성하도록 구성된다. 또 다른 양상에서, 구성하기 위한 수단은, 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더에서 목적지 식별자 및 유니캐스트 소스 식별자를 구성하도록 구성된다. 또 다른 양상에서, 구성하기 위한 수단은, 멀티캐스트 디바이스-투-디바이스 통신과 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 구별하는 데이터 패킷의 데이터 패킷 헤더의 그룹 보안 키의 식별자의 값 및 암호화 키의 식별자의 값을 구성하도록 구성된다. 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1302/1302')는, 유니캐스트 디바이스-투-디바이스 통신을 통해 데이터 패킷을 수신기 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함한다. 추가적인 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1302/1302')는, 데이터 패킷을 송신하기 전에 수신 디바이스와의 유니캐스트 시그널링을 수행하기 위한 수단을 포함한다. 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1302')의 프로세싱 시스템(1414) 및/또는 장치(1302)의 전술된 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초파일 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템(1414)은 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359)를 포함할 수 있다. 그러므로, 일 구성에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356), 및 제어기/프로세서(359)일 수 있다.

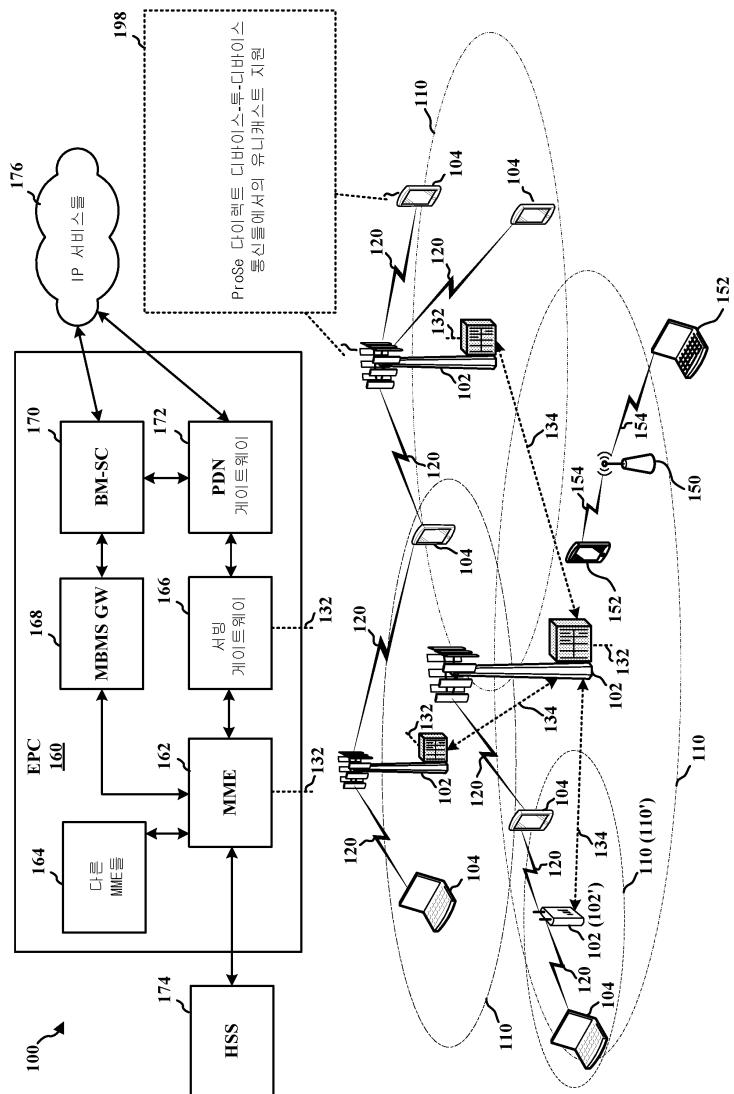
[0098] [00108] 개시된 프로세스들/흐름도들 내의 블록들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선호도들에 기반하여, 프로세스들/흐름도들 내의 블록들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 블록들은 결합 또는 생략될 수 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.

[0099] [00109] 이전의 설명은 임의의 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 부합하는 최대 범위와 부합하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초파"를 의미하도록 의도된다. 단어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 양상을 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초파를

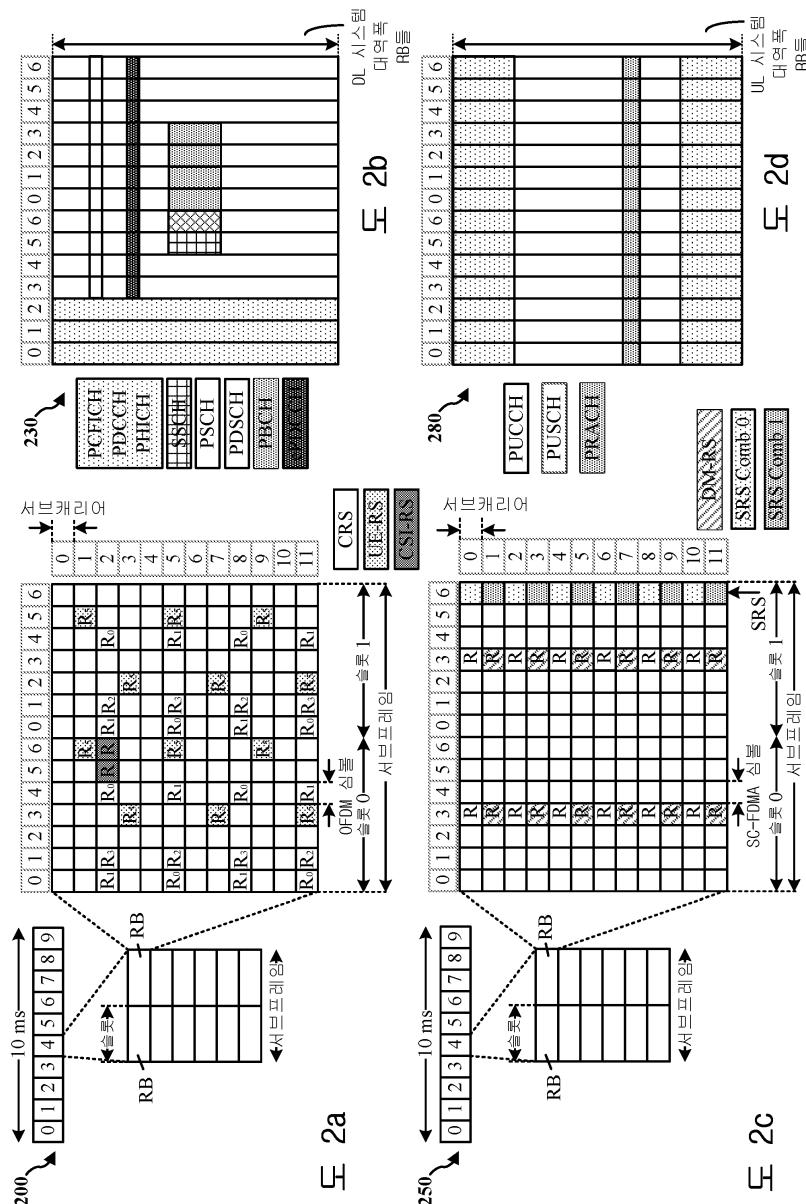
지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 또는 그 초과", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 또는 그 초과" 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은, A, B, 및/또는 C의 임의의 결합을 포함하며, A의 배수들, B의 배수들, 또는 C의 배수들을 포함할 수 있다. 구체적으로, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 또는 그 초과", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 또는 그 초과", 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은, 단지 A, 단지 B, 단지 C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 및 B 및 C일 수 있으며, 여기서, 임의의 그러한 결합들은 A, B, 또는 C의 하나 또는 그 초과의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수 있다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 개시된 어떠한 것도, 그와 같은 개시가 청구항들에 명시적으로 인용되는지 여부에 관계없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 단어들 "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스" 등을 단어 "수단"에 대한 대체물이 아닐 수 있다. 그러므로, 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않을 것이다.

## 도면

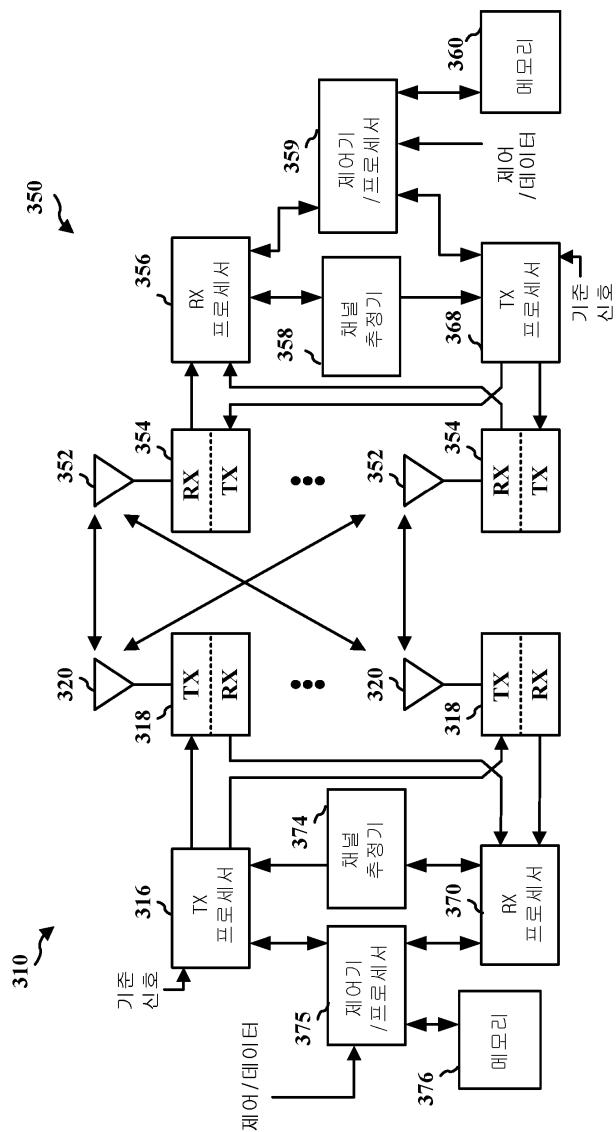
### 도면1



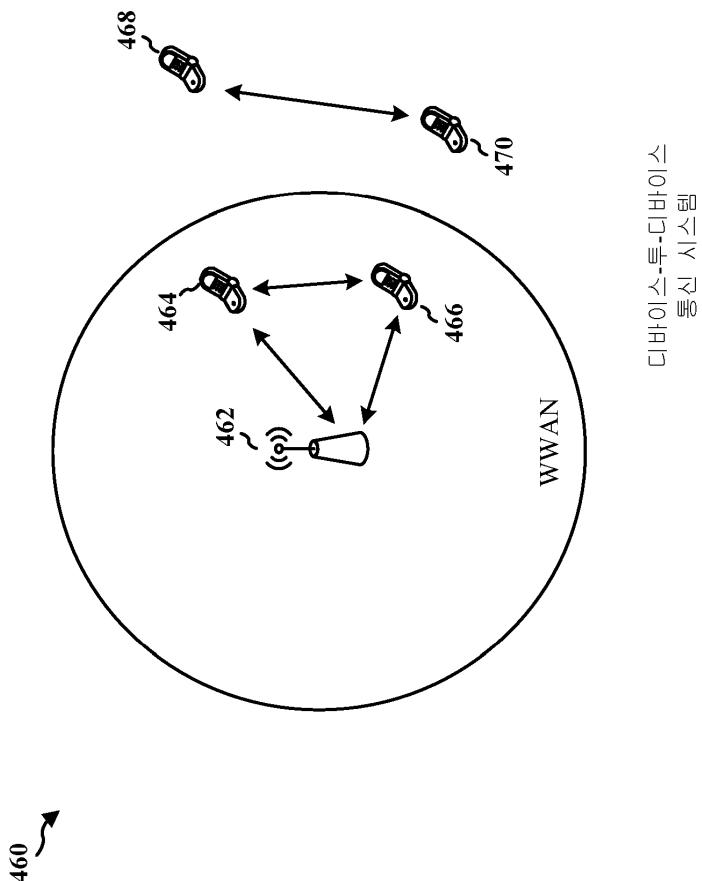
## 도면2



도면3

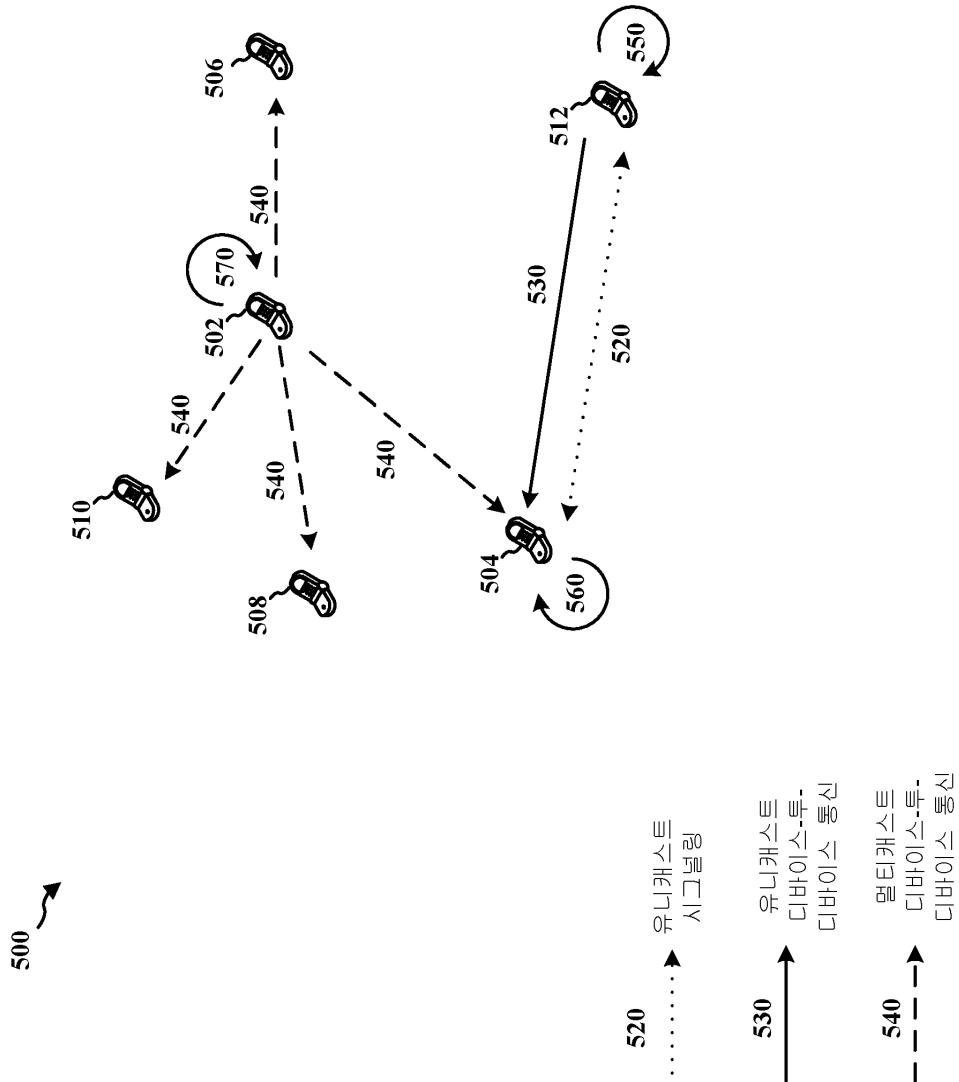


도면4



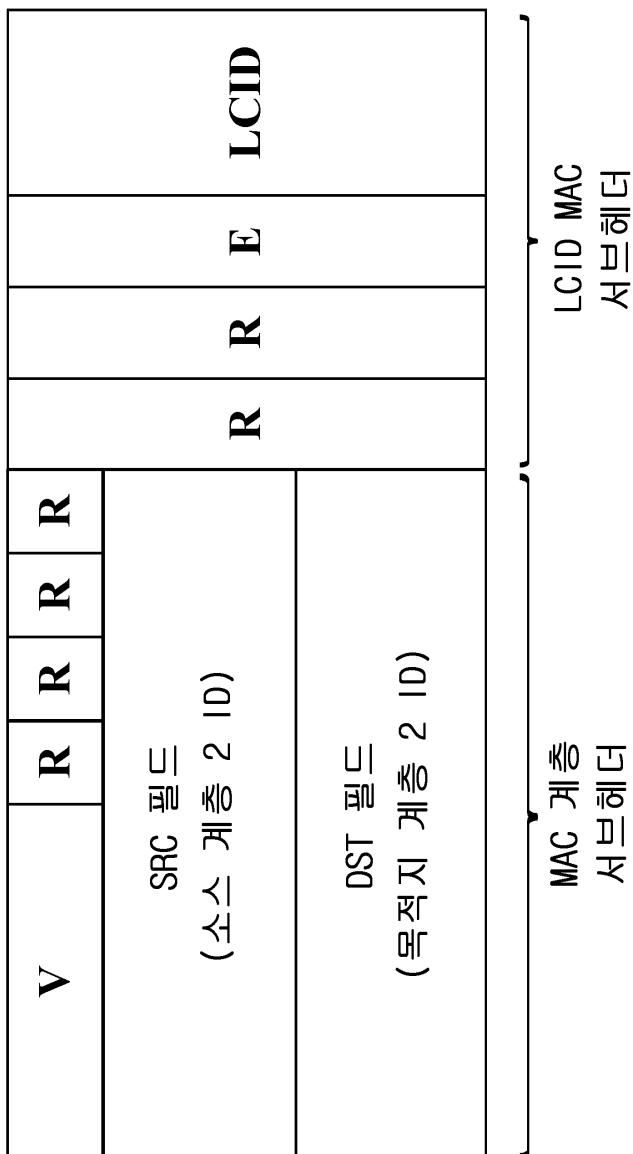
460

## 도면5



## 도면6

600 ↗



도면7

비트들	설명
<b>000</b>	IP 멀티캐스트
<b>001</b>	<b>ARP</b>
<b>010-111</b>	IP 유니캐스트

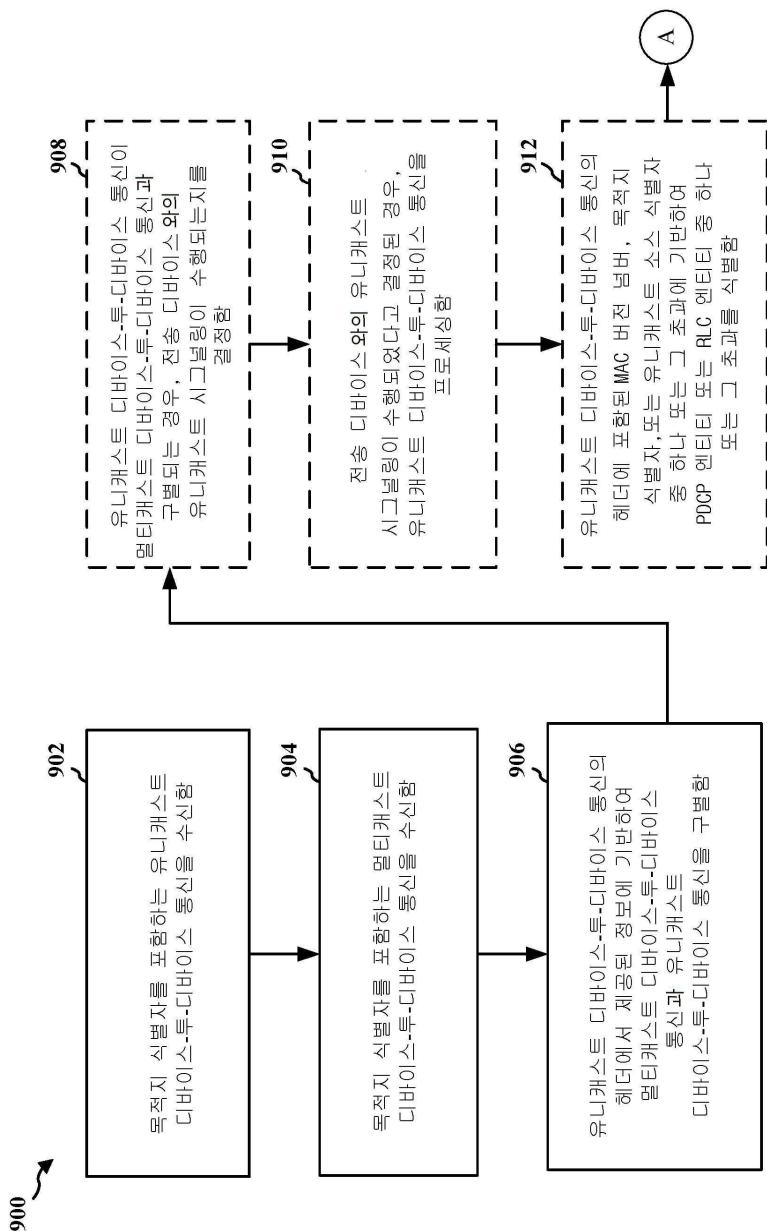
700 ↗

## 도면8

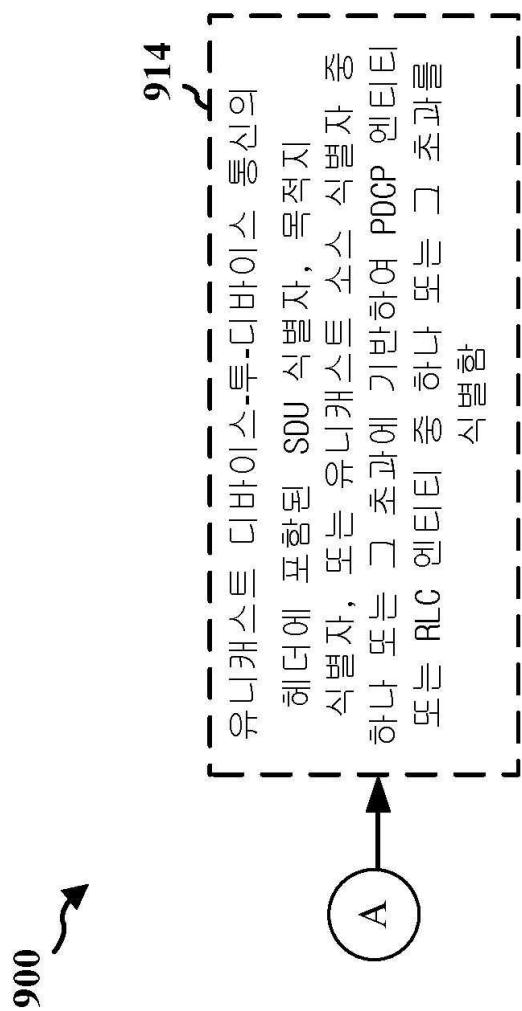
800 ↗

패킷 타입	PGK ID	PTK ID	PDCP SN/ Cntr	태이터
----------	--------	--------	------------------	-----

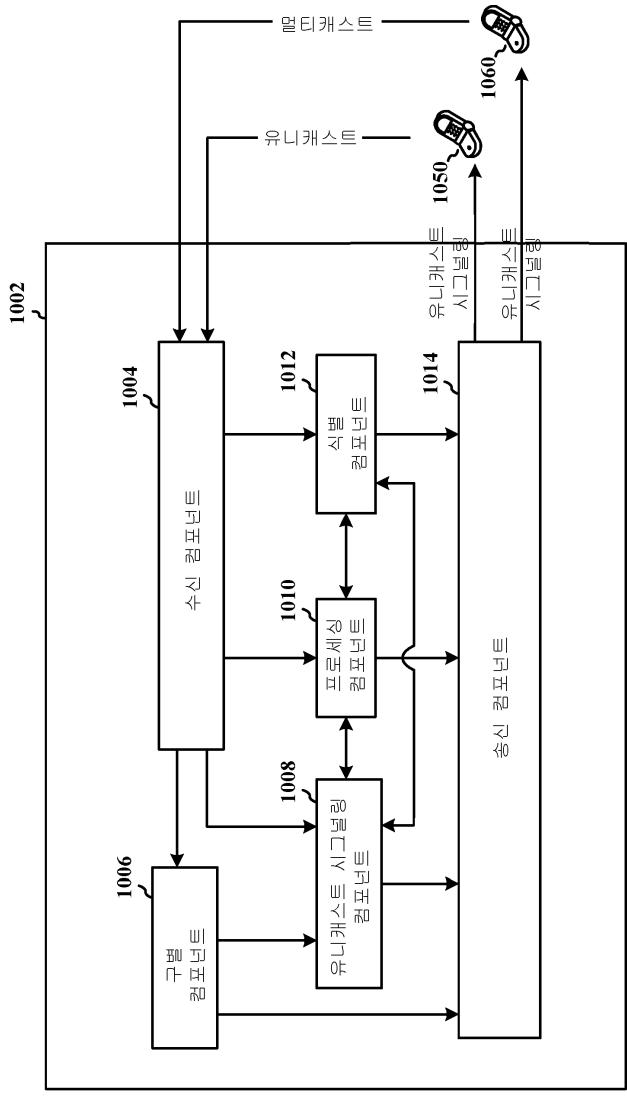
## 도면 9a



도면 9b

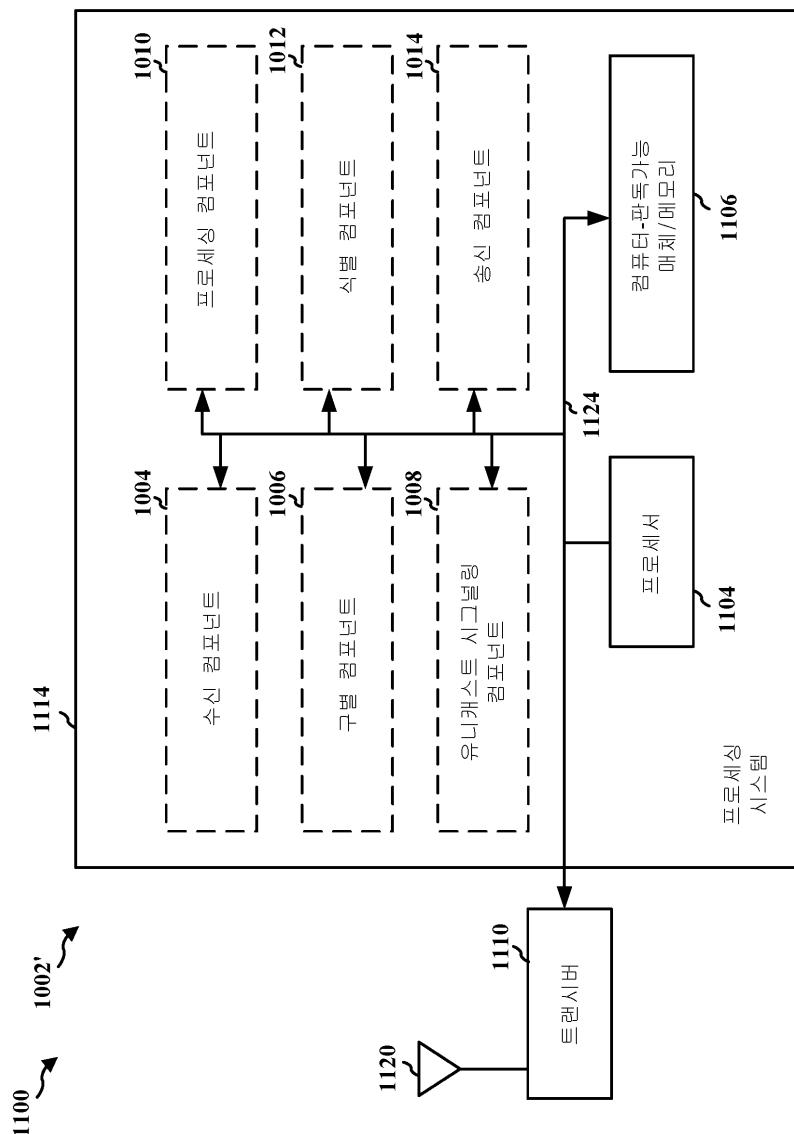


도면 10

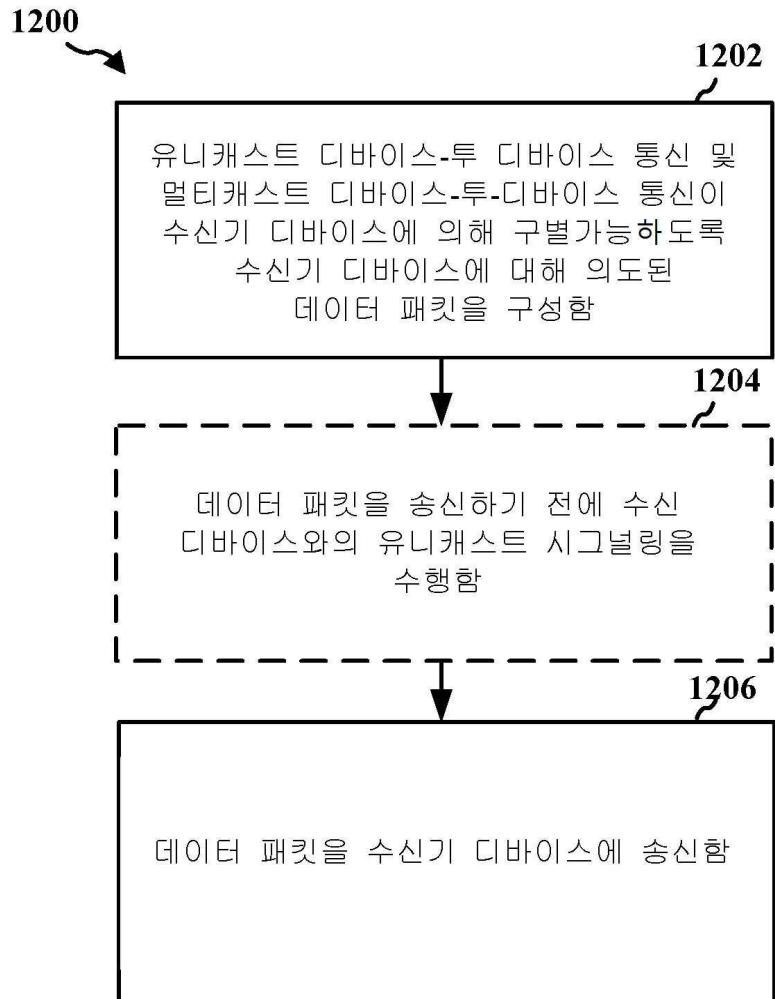


1000 ↗

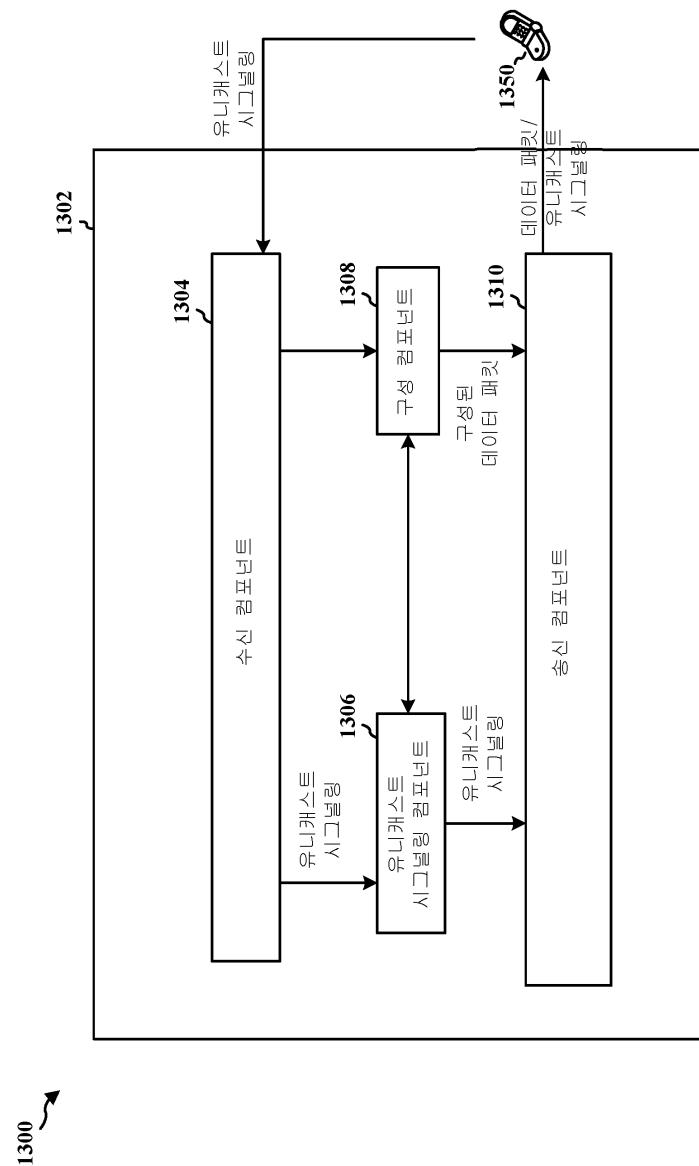
## 도면 11



## 도면12



도면13



도면 14

