



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0101915  
(43) 공개일자 2017년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 29/06 (2006.01) H04W 12/06 (2009.01)  
H04W 12/08 (2009.01) H04W 36/14 (2009.01)  
H04W 4/06 (2009.01) H04W 76/00 (2009.01)  
H04W 8/00 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 65/4076 (2013.01)  
H04L 63/0876 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-7017196  
(22) 출원일자(국제) 2015년12월02일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2017년06월22일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/063459  
(87) 국제공개번호 WO 2016/109093  
국제공개일자 2016년07월07일  
(30) 우선권주장  
14/586,878 2014년12월30일 미국(US)

(71) 출원인  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
굽타, 시드하트  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
트리파티, 로히트  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 남앤드남

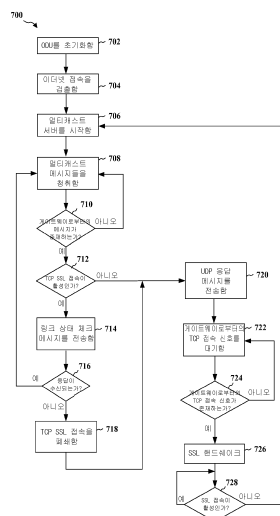
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 접속된 홈 아키텍처에 대한 이더넷을 통해 LTE 음성, 인터넷 및 EMBMS 서비스들을 제공하기 위한 메커니즘

(57) 요약

네트워크에서의 통신을 위한 방법, 장치, 및 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 장치는 네트워크 디바이스에 멀티캐스트 메시지를 전송한다. 멀티캐스트 메시지는 네트워크 디바이스의 알려지지 않은 IP 어드레스의 탐색을 용이하게 한다. 장치는, 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하고, 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는 경우 제 1 응답 메시지로부터 네트워크 디바이스의 IP 어드레스를 결정한다. 장치는, 결정된 IP 어드레스를 사용하여 네트워크 디바이스와 보안 접속을 설정한다. 장치는, 장치와 네트워크 디바이스 사이의 실패된 엔드-투-엔드 링크를 검출하기 위해 링크 상태 체크 메시지를 네트워크 디바이스에 전송한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

*H04L 63/166* (2013.01)

*H04L 65/102* (2013.01)

*H04L 65/1069* (2013.01)

*H04W 12/06* (2013.01)

*H04W 12/08* (2013.01)

*H04W 36/14* (2013.01)

*H04W 4/06* (2013.01)

*H04W 76/002* (2013.01)

*H04W 8/005* (2013.01)

(72) 발명자

**리, 구오-춘**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**비어팔리, 시바라마크리쉬나**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**웨어, 타일러 바이런**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**쿠마르, 바이바브**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

통신 방법으로서,

네트워크 디바이스에 멀티캐스트 메시지를 전송하는 단계 - 상기 네트워크 디바이스의 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스는 알려져 있지 않음 -;

상기 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 1 응답 메시지가 상기 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하는 단계;

상기 제 1 응답 메시지가 상기 네트워크 디바이스로부터 수신되는 경우, 상기 제 1 응답 메시지로부터 상기 네트워크 디바이스의 IP 어드레스를 결정하는 단계; 및

결정된 IP 어드레스를 사용하여 상기 네트워크 디바이스와 보안 접속을 설정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보안 접속을 통해 링크 상태 체크 메시지를 상기 네트워크 디바이스에 전송하는 단계;

상기 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답으로 임계 시간 기간 내에서 제 2 응답 메시지가 상기 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하는 단계;

상기 제 2 응답 메시지가 상기 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 상기 보안 접속을 종료시키는 단계; 및

상기 제 2 응답 메시지가 상기 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 상기 멀티캐스트 메시지를 상기 네트워크 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보안 접속을 설정하는 단계는,

상기 네트워크 디바이스와 송신 제어 프로토콜(TCP) 접속을 설정하는 단계; 및

상기 TCP 접속을 사용하여 보안 소켓 계층(SSL) 접속을 설정하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스에 의한 인증을 가능하게 하도록 상기 보안 접속을 통해 인증 정보를 상기 네트워크 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 보안 접속을 통해 MBMS 세션을 설정하기 위한 제어 메시지를 상기 네트워크 디바이스에 전송하는 단계; 및

상기 보안 접속을 통해 상기 네트워크 디바이스로부터 MBMS 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

로컬 네트워크 접속을 통해 적어도 하나의 UE에 상기 MBMS 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 로컬 네트워크 접속은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 또는 유선 이더넷 접속을 포함하는, 통신 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스에 커플링된 이더넷 인터페이스가 활성화인지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하며,

상기 이더넷 인터페이스가 활성화된 것으로 결정되는 경우, 상기 멀티캐스트 메시지는 상기 이더넷 인터페이스를 통해 상기 네트워크 디바이스에 주기적으로 전송되는, 통신 방법.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스는, 기지국으로부터 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 데이터, 인터넷 트래픽, 또는 인터넷 프로토콜 멀티미디어 서브시스템(IMS) 트래픽 중 적어도 하나를 수신하도록 구성되는, 통신 방법.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스에 상기 멀티캐스트 메시지를 전송하는 단계는, 시간 간격에 기초하여 상기 네트워크 디바이스에 상기 멀티캐스트 메시지를 주기적으로 전송하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

#### 청구항 11

네트워크 디바이스에 대한 통신 방법으로서,

게이트웨이로부터의 멀티캐스트 메시지에 대해 제 1 포트를 모니터링하는 단계;

상기 멀티캐스트 메시지가 수신되는 경우 상기 게이트웨이에 제 1 응답 메시지를 전송하는 단계 - 상기 제 1 응답 메시지는 상기 네트워크 디바이스의 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스를 표시함 -;

제 2 포트 상에서의 보안 접속의 설정을 개시하기 위한 신호를 수신하는 단계; 및

상기 게이트웨이와 상기 보안 접속을 설정하는 단계를 포함하는, 네트워크 디바이스에 대한 통신 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 게이트웨이로부터 후속 멀티캐스트 메시지를 수신하는 단계;

상기 보안 접속이 활성화인지 여부를 결정하는 단계;

상기 멀티캐스트 메시지가 수신되고 상기 보안 접속이 활성화된 경우, 링크 상태 체크 메시지를 상기 게이트웨이에 전송하는 단계;

상기 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답이 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않으면, 상기 보안 접속을 종료시키는 단계; 및

상기 후속 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 2 응답 메시지를 상기 게이트웨이에 전송하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 디바이스에 대한 통신 방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 보안 접속을 설정하는 단계는,

상기 게이트웨이와 송신 제어 프로토콜(TCP) 접속을 설정하는 단계; 및

상기 TCP 접속을 사용하여 보안 소켓 계층(SSL) 접속을 설정하는 단계를 포함하는, 네트워크 디바이스에 대한 통신 방법.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 게이트웨이의 인증을 가능하게 하도록 구성된 인증 정보를 상기 게이트웨이로부터 수신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 디바이스에 대한 통신 방법.

#### 청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 보안 접속을 통해 MBMS 세션의 설정을 요청하는 제어 메시지를 상기 게이트웨이로부터 수신하는 단계; 및

상기 보안 접속을 통해 상기 게이트웨이에 MBMS 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 디바이스에 대한 통신 방법.

#### 청구항 16

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

네트워크 디바이스에 멀티캐스트 메시지를 전송하고 - 상기 네트워크 디바이스의 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스는 알려져 있지 않음 -;

상기 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 1 응답 메시지가 상기 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하고;

상기 제 1 응답 메시지가 상기 네트워크 디바이스로부터 수신되는 경우, 상기 제 1 응답 메시지로부터 상기 네트워크 디바이스의 IP 어드레스를 결정하며; 그리고,

결정된 IP 어드레스를 사용하여 상기 네트워크 디바이스와 보안 접속을 설정

하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 보안 접속을 통해 링크 상태 체크 메시지를 상기 네트워크 디바이스에 전송하고;

상기 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답으로 임계 시간 기간 내에서 제 2 응답 메시지가 상기 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하고;

상기 제 2 응답 메시지가 상기 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 상기 보안 접속을 종료시키며; 그리고

상기 제 2 응답 메시지가 상기 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 상기 멀티캐스트 메시지를 상기 네트워크 디바이스에 전송

하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 보안 접속을 설정하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 네트워크 디바이스와 송신 제어 프로토콜(TCP) 접속을 설정하고; 그리고

상기 TCP 접속을 사용하여 보안 소켓 계층(SSL) 접속을 설정

하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 네트워크 디바이스에 의한 인증을 가능하게 하도록 상기 보안 접속을 통해 인증 정보를 상기 네트워크 디바이스에 전송하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 보안 접속을 통해 MBMS 세션을 설정하기 위한 제어 메시지를 상기 네트워크 디바이스에 전송하고; 그리고

상기 보안 접속을 통해 상기 네트워크 디바이스로부터 MBMS 데이터를 수신

하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 로컬 네트워크 접속을 통해 적어도 하나의 UE에 상기 MBMS 데이터를 전송하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 로컬 네트워크 접속은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 또는 유선 이더넷 접속을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 23

제 16 항에 있어서,

상기 네트워크 디바이스는, 기지국으로부터 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 데이터, 인터넷 트래픽, 또는 인터넷 프로토콜 멀티미디어 서브시스템(IMS) 트래픽 중 적어도 하나를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 시간 간격에 기초하여 상기 네트워크 디바이스에 상기 멀티캐스트 메시지를 주기적으로 전송함으로써 상기 멀티캐스트 메시지를 전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 25

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

게이트웨이로부터의 멀티캐스트 메시지에 대해 제 1 포트를 모니터링하고;

상기 멀티캐스트 메시지가 수신되는 경우 상기 게이트웨이에 응답 메시지를 전송하고 - 상기 응답 메시지는 상기 장치의 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스를 표시함 -;

제 2 포트 상에서의 보안 접속의 설정을 개시하기 위한 신호를 수신하며; 그리고

상기 게이트웨이와 상기 보안 접속을 설정

하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 게이트웨이로부터 후속 멀티캐스트 메시지를 수신하고;

상기 보안 접속이 활성화인지 여부를 결정하고;

상기 멀티캐스트 메시지가 수신되고 상기 보안 접속이 활성화인 경우, 링크 상태 체크 메시지를 상기 게이트웨이에 전송하고;

상기 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답이 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않으면, 상기 보안 접속을 종료시키며; 그리고

상기 후속 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 2 응답 메시지를 상기 게이트웨이에 전송

하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 보안 접속을 설정하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 게이트웨이와 송신 제어 프로토콜(TCP) 접속을 설정하고; 그리고

상기 TCP 접속을 사용하여 보안 소켓 계층(SSL) 접속을 설정

하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 보안 접속을 통해 MBMS 세션의 설정을 요청하는 제어 메시지를 상기 게이트웨이로부터 수신하고; 그리고

상기 보안 접속을 통해 상기 게이트웨이에 MBMS 데이터를 전송

하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 기지국으로부터 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 데이터, 인터넷 트래픽, 또는 인터넷 프로토콜 멀티미디어 서브시스템(IMS) 트래픽 중 적어도 하나를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 게이트웨이의 인증을 가능하게 하도록 구성된 인증 정보를 수신하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호-참조

[0002] [0001] 본 출원은, 발명의 명칭이 "MECHANISM TO PROVIDE LTE VOICE, INTERNET AND EMBMS SERVICES OVER ETHERNET FOR CONNECTED HOME ARCHITECTURE"으로 2014년 12월 30일자로 출원된 미국 특허 출원 제 14/586,878 호의 이점을 주장하며, 그 출원은 그 전체가 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0003] [0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 접속된 홈 아키텍처에 대한 인터넷을 통해 룬텀 에볼루션(LTE) 음성, 인터넷 및 이벌브드 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(eMBMS) 서비스들을 제공하기 위한 메커니즘에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0004] [0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수도 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.

[0005] [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 채택되어 왔다. 신생(emerging) 원격통신 표준의 일 예는 룬텀 에볼루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. LTE는, 스펙트럼 효율도를 개선시키고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운로드(DL) 상에서는 OFDMA, 업링크(UL) 상에서는 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합함으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

### 발명의 내용

[0006] [0005] 본 개시내용의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 방법은, 네트워크 디바이스에 멀티캐스트 메시지를 전송하는 단계 - 네트워크 디바이스의 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스는 알려져 있지 않음 -, 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하는 단계, 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는 경우 제 1 응답 메시지로부터 네트워크 디바이스의 IP 어드레스를 결정하는 단계, 및 결정된 IP 어드레스를 사용하여 네트워크 디바이스와 보안 접속을 설정하는 단계를 포함한다.

[0007] [0006] 장치는 네트워크 디바이스에 멀티캐스트 메시지를 전송한다. 멀티캐스트 메시지는 네트워크 디바이스의 탐색을 용이하게 하며, 여기서, 네트워크 디바이스의 IP 어드레스는 알려져 있지 않다. 장치는, 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하고, 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는 경우 제 1 응답 메시지로부터 네트워크 디바이스의 IP 어드레스를 결정한다. 장치는, 결정된 IP 어드레스를 사용하여 네트워크 디바이스와 보안 접속을 설정한다.



[0008] [0007] 본 개시내용의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 예를 들어, 방법은 네트워크 디바이스에 의해 수행될 수도 있다. 방법은, 게이트웨이로부터의 멀티캐스트 메시지에 대한 제 1 포트를 모니터링하는 단계, 멀티캐스트 메시지가 수신되는 경우 게이트웨이에 제 1 응답 메시지를 전송하는 단계, 제 2 포트 상에서의 보안 접속의 설정을 개시하기 위한 신호를 수신하는 단계, 및 게이트웨이와 보안 접속을 설정하는 단계를 포함한다. 장치는, 기지국으로부터 MBMS 데이터, 인터넷 트래픽, 및/또는 IMS 트래픽을 수신하도록 구성된다.

[0009] [0008] 장치는, 게이트웨이로부터의 멀티캐스트 메시지에 대한 제 1 포트를 모니터링하고, 멀티캐스트 메시지가 수신되는 경우 게이트웨이에 제 1 응답 메시지를 전송한다. 장치는, 제 2 포트 상에서의 보안 접속의 설정을 개시하기 위한 신호를 수신하고, 게이트웨이와 보안 접속을 설정한다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] [0009] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0010] 도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0011] 도 3a는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크에서의 이벌브드 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 채널 구성의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0012] 도 3b는 멀티캐스트 채널 스케줄링 정보 매체 액세스 제어 제어 엘리먼트의 포맷을 도시한 다이어그램이다.

[0013] 도 4는 개시내용의 다양한 양상들에 따른 예시적인 네트워크를 예시한 다이어그램이다.

[0014] 도 5는 개시내용의 다양한 양상들에 따른 네트워크 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

[0015] 도 6은 개시내용의 다양한 양상들에 따른 네트워크 아키텍처의 데이터 흐름을 예시한 다이어그램이다.

[0016] 도 7은, 개시내용의 다양한 양상들에 따른 ODU에 대한 방법의 흐름도이다.

[0017] 도 8은, 개시내용의 다양한 양상들에 따른 게이트웨이에 대한 방법의 흐름도이다.

[0018] 도 9는 개시내용의 다양한 양상들에 따른 ODU와 게이트웨이 사이의 메시지 흐름을 예시한 다이어그램이다.

[0019] 도 10은 개시내용의 다양한 양상들에 따른 ODU와 게이트웨이 사이의 메시지 흐름을 예시한 다이어그램이다.

[0020] 도 11은 개시내용의 다양한 양상들에 따른 네트워크 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

[0021] 도 12a 및 12b는 통신 방법의 흐름도이다.

[0022] 도 13a 및 13b는 통신 방법의 흐름도이다.

[0023] 도 14는, 예시적인 장치 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0024] 도 15는, 예시적인 장치 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0025] 도 16은 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0026] 도 17은 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] [0027] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

- [0012] [0028] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(집합적으로, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.
- [0013] [0029] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과 의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 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 초과 의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 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 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스크립트들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.
- [0014] [0030] 따라서, 하나 또는 그 초과 의 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들로서 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들 일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 랜덤-액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리(ROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM(EEPROM), 콤팩트 디스크 ROM(CD-ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0015] [0031] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 도시한 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 이벌브드 패킷 시스템(EPS)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그 초과 의 사용자 장비(UE)(102), E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), EPC(Evolved Packet Core)(110), 및 오퍼레이터의 인터넷 프로토콜(IP) 서비스들(122)을 포함할 수도 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 간략화를 위해, 그들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.
- [0016] [0032] E-UTRAN은, 이벌브드 노드 B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함하며, 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE)(128)를 포함할 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)를 향한 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수도 있다. MCE(128)는, 이벌브드 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS)(eMBMS)에 대한 시간/주파수 라디오 리소스들을 할당하고, eMBMS에 대한 라디오 구성(예를 들어, 변조 및 코딩 방식(MCS))을 결정한다. 본 개시내용에서, 용어 MBMS는 MBMS 및 eMBMS 서비스들 둘 모두를 지칭한다. MCE(128)는 별도의 엔티티 또는 eNB(106)의 일부일 수도 있다. eNB(106)는 또한, 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)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(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스들을 포함한다. UE(102)는 또한, 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 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.
- [0017] [0033] eNB(106)는 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 MME(Mobility Management Entity)(112), 홈 가입자 서버

(HSS)(120), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 게이트웨이(124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-SC)(126), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(118)를 포함할 수도 있다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러(bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전달되며, 서빙 게이트웨이(116)는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118) 및 BM-SC(126)는 IP 서비스들(122)에 접속된다. IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), PS 스트리밍 서비스(PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC(126)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝(provisioning) 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC(126)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 기능할 수도 있고, PLMN 내의 MBMS 베어러(bearer) 서비스들을 인가 및 개시하는데 사용될 수도 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링 및 전달하는데 사용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이(124)는, 특정한 서비스를 브로드캐스팅하는 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 영역에 속하는 eNB들(예를 들어, 106, 108)에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있고, 세션 관리(시작/중지)를 담당하고 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.

[0018] [0034] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처 내의 액세스 네트워크(200)의 일 예를 예시한 다이어그램이다. 이러한 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과와 더 낮은 전력 클래스 eNB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)은 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 라디오 헤드(RRH)일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)은 각각, 각각의 셀(202)에 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이러한 예의 액세스 네트워크(200)에는 중앙화된 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙화된 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 모빌리티 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들(또한, 섹터들로 지칭됨)을 지원할 수도 있다. 용어 "셀"은, eNB의 가장 작은 커버리지 영역 및/또는 특정한 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다. 추가적으로, 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀"은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0019] [0035] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 이용되고 있는 특정한 원격통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 및 시분할 듀플렉스(TDD) 둘 모두를 지원하기 위해, OFDM이 DL 상에서 사용되고, SC-FDMA가 UL 상에서 사용된다. 당업자들이 후속할 상세한 설명으로부터 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 원격통신 표준들에 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB는, CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 발표된 에어 인터페이스 표준들이며, 모바일 스테이션들에 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하도록 CDMA를 이용한다. 이들 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM); 및 이벌브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 Flash-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 이용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0020] [0036] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하도록 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은, 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은, 데이터 레이트를 증가시키도록 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키도록 다수의 UE들(206)에 송신될 수도 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(encode)(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 그 후, DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은, 상이한 공간 서명들을 이용하여 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그 초과와 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며,

이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

- [0021] [0037] 채널 조건들이 양호할 경우, 공간 멀티플렉싱이 일반적으로 사용된다. 채널 조건들이 덜 바람직할 경우, 하나 또는 그 초과 방향들로 송신 에너지를 포커싱하기 위해 빔포밍이 사용될 수도 있다. 이것은, 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수도 있다.
- [0022] [0038] 후속하는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이, DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 간격은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성(orthogonality)"을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 간격(예를 들어, 사이클릭 프리픽스)은 인터-OFDM-심볼 간섭에 대처하기 위해 각각의 OFDMA 심볼에 부가될 수도 있다. UL은, 높은 피크-투-평균 전력 비(PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수도 있다.
- [0023] [0039] 도 3a는 MBSFN 내의 이벌브드 MBMS(eMBMS) 채널 구성의 일 예를 도시한 다이어그램(350)이다. 셀들(352') 내의 eNB들(352)은 제 1 MBSFN 영역을 형성할 수도 있고, 셀들(354') 내의 eNB들(354)은 제 2 MBSFN 영역을 형성할 수도 있다. eNB들(352, 354)은, 예를 들어, 총 8개의 MBSFN 영역들까지 다른 MBSFN 영역들과 각각 연관될 수도 있다. MBSFN 영역 내의 셀은 예비된 셀로 지정될 수도 있다. 예비된 셀들은 멀티캐스트/브로드캐스트 콘텐츠를 제공하지 않지만, 셀들(352', 354')에 시간-동기화되며, MBSFN 영역들에 대한 간섭을 제한하기 위해 MBSFN 리소스들에 대한 제약된 전력을 가질 수도 있다. MBSFN 영역 내의 각각의 eNB는 동일한 eMBMS 제어 정보 및 데이터를 동기식으로 송신한다. 각각의 영역은 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트 서비스들을 지원할 수도 있다. 유니캐스트 서비스는 특정한 사용자에게 대해 의도된 서비스, 예를 들어, 음성 호이다. 멀티캐스트 서비스는 사용자들의 그룹에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들어, 가입 비디오 서비스이다. 브로드캐스트 서비스는 모든 사용자들에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들어, 뉴스 브로드캐스트이다. 도 3a를 참조하면, 제 1 MBSFN 영역은, 예컨대, 특정한 뉴스 브로드캐스트를 UE(370)에 제공함으로써 제 1 eMBMS 브로드캐스트 서비스를 지원할 수도 있다. 제 2 MBSFN 영역은, 예컨대, 상이한 뉴스 브로드캐스트를 UE(360)에 제공함으로써 제 2 eMBMS 브로드캐스트 서비스를 지원할 수도 있다. 각각의 MBSFN 영역은 하나 또는 그 초과 물리 멀티캐스트 채널들(PMCH)(예를 들어, 15개의 PMCH들)을 지원한다. 각각의 PMCH는 멀티캐스트 채널(MCH)에 대응한다. 각각의 MCH는 복수(예를 들어, 29개)의 멀티캐스트 로직 채널들을 멀티플렉싱할 수 있다. 각각의 MBSFN 영역은 하나의 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)을 가질 수도 있다. 그러므로, 하나의 MCH는 하나의 MCCH 및 복수의 멀티캐스트 트래픽 채널(MTCH)들을 멀티플렉싱할 수도 있고, 나머지 MCH들은 복수의 MTCH들을 멀티플렉싱할 수도 있다.
- [0024] [0040] UE는, eMBMS 서비스 액세스의 이용가능성 및 대응하는 액세스 계층 구성을 발견하기 위해, LTE 셀에 캠프 온할 수 있다. 초기에, UE는 시스템 정보 블록(SIB)13(SIB13)을 포착할 수도 있다. 후속하여, SIB13에 기초하여, UE는 MCCH 상에서 MBSFN 영역 구성 메시지를 포착할 수도 있다. 후속하여, MBSFN 영역 구성 메시지에 기초하여, UE는 MCH 스케줄링 정보(MSI) MAC 제어 엘리먼트를 포착할 수도 있다. SIB13은, (1) 셀에 의해 지원된 각각의 MBSFN 영역의 MBSFN 영역 식별자; (2) MCCH 반복 기간(예를 들어, 32, 64, ..., 256개의 프레임들), MCCH 오프셋(예를 들어, 0, 1, ..., 10개의 프레임들), MCCH 변경 기간(예를 들어, 512, 1024개의 프레임들), 시그널링 변조 및 코딩 방식(MCS), 반복 기간 및 오프셋에 의해 표시된 바와 같은 라디오 프레임의 어떠한 서브프레임들이 MCCH를 송신할 수 있는지를 표시하는 서브프레임 할당 정보와 같은 MCCH를 포착하기 위한 정보; 및 (3) MCCH 변경 통지 구성을 포함할 수도 있다. 각각의 MBSFN 영역에 대한 하나의 MBSFN 영역 구성 메시지가 존재한다. MBSFN 영역 구성 메시지는, (1) 임시 모바일 그룹 아이덴티티(TMGI), 및 PMCH 내의 로직 채널 식별자에 의해 식별된 각각의 MTCH의 선택적인 세션 식별자, 및 (2) MBSFN 영역의 각각의 PMCH를 송신하기 위한 할당된 리소스들(즉, 라디오 프레임들 및 서브프레임들), 및 영역 내의 모든 PMCH들에 대한 할당된 리소스들의 할당 기간(예를 들어, 4, 8, ..., 256개의 프레임들), 및 (3) MSI MAC 제어 엘리먼트가 송신되는 MCH 스케줄링 기간(MSP)(예를 들어, 8, 16, 32, ..., 또는 1024개의 라디오 프레임들)을 표시할 수도 있다.
- [0025] [0041] 도 3b는, MSI MAC 제어 엘리먼트의 포맷을 도시한 다이어그램(390)이다. MSI MAC 제어 엘리먼트는 각각의 MSP마다 한번 전송될 수도 있다. MSI MAC 제어 엘리먼트는 PMCH의 각각의 스케줄링 기간의 제 1 서브프레임에서 전송될 수도 있다. MSI MAC 제어 엘리먼트는, PMCH 내의 각각의 MTCH의 중지 프레임 및 서브프레임을 표시할 수 있다. MBSFN 영역 당 PMCH 당 하나의 MSI가 존재할 수도 있다.
- [0026] [0042] 실외 유닛(ODU) 및 게이트웨이는 WWAN 네트워크로부터, 로컬 영역 네트워크, 예를 들어, 인터넷 또는 무



선 로컬 영역 네트워크(WLAN)를 통해 게이트웨이에 접속된 엔드 노드/디바이스로의 eMBMS, 음성 및 인터넷 제어 및 데이터 평면 기능을 가능하게 하도록 배치될 수도 있다. ODU는 WWAN과 접속을 설정하고, 엔드 노드로의 전달을 위해 데이터를 게이트웨이에 전달할 수도 있다. 본 개시내용에서, 용어 ODU는, 접시형 안테나 및 연관된 컴포넌트들(예를 들어, 수신기 및 송신기)와 같이 실외에 설치될 수도 있는 디바이스를 지칭할 수도 있다. 그러나, 용어 ODU는 또한, 실내 안테나 및 연관된 컴포넌트들(예를 들어, 수신기 및 송신기)와 같이 실내에 설치될 수도 있는 디바이스를 지칭할 수도 있다. ODU는 브리지(bridge) 모드 또는 라우터 모드로 동작하도록 구성될 수도 있다. ODU 및 게이트웨이는 서로의 존재를 탐색하고, 보안 접속을 설정하고, 보안 접속의 상태를 모니터링하고, 링크 실패들을 검출하며, 링크 실패로부터 복원할 수도 있다. 도 4는 개시내용의 다양한 양상들에 따른 예시적인 네트워크(400)를 예시한 다이어그램이다. 도 4는 BS(402), 실외 유닛(ODU)(404), 인터페이스(406), 게이트웨이(408), 및 UE들(412, 및 413)을 포함한다. ODU(404)는 BS(402)와 통신 링크(414)를 설정할 수도 있으며, 통신 링크(414)를 통해 BS(402)로 통신들을 전송하고 BS(402)로부터 통신들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 통신 링크(414)는 LTE와 같은 WAN 라디오 액세스 기술(RAT)을 사용하여 설정될 수도 있다. 일 양상에서, BS(402)는 WAN 프로토콜들을 사용하여 통신 링크(414)를 통해 eMBMS 트래픽, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) 트래픽, 및/또는 인터넷 트래픽을 송신 및 수신하도록 구성될 수도 있다. BS(402)는 도 1의 e노드B(106) 또는 도 2의 eNB(204)일 수도 있다.

[0027] [0043] 도 4에 도시된 바와 같이, ODU(404)는 인터페이스(406)를 통해 게이트웨이(408)에 커플링된다. 일 양상에서, 인터페이스(406)는 ODU(404) 내부에 있도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 인터페이스(406)는 USB 투 이더넷 인터페이스일 수도 있다. 그러한 예에서, ODU(404)는 USB 프로토콜들을 사용하여 데이터 경로(416)를 통해 게이트웨이(408)로 통신들을 전송하고 게이트웨이(408)로부터 통신들을 수신할 수도 있다. 게이트웨이(408)는 이더넷 프로토콜들을 사용하여 데이터 경로(418)를 통해 ODU(404)로 통신들을 전송하고 ODU(404)로부터 통신들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 데이터 경로(416)는 USB 케이블일 수도 있고, 데이터 경로(418)는 이더넷 케이블일 수도 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 게이트웨이(408)는 UE들(412, 413)과 같은 하나 또는 그 초과 UE들과의 통신들을 가능하게 하도록 구성된 로컬 네트워크 모듈(410)을 포함한다. 일 양상에서, 게이트웨이(408)는 홈 게이트웨이일 수도 있다. 예를 들어, 게이트웨이(408)는 유선 및/또는 무선 라우터(예를 들어, WiFi<sup>TM</sup> 라우터)로서 구현될 수도 있다. 예를 들어, 로컬 네트워크 모듈(410)은 WLAN 프로토콜 및/또는 유선 이더넷 프로토콜을 사용하여 UE들(412, 413)과 통신하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 그러한 예에서, 통신 링크들(420, 422)은 무선 WLAN 통신 링크 또는 유선 이더넷 통신 링크일 수도 있다.

[0028] [0044] UE들(412, 413)은 다양한 타입들의 데이터 트래픽을 프로세싱하기 위해 하나 또는 그 초과 애플리케이션들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE들(412, 413)은, eMBMS 데이터를 프로세싱하기 위한 eMBMS 애플리케이션, 인터넷 데이터를 프로세싱하기 위한 인터넷 애플리케이션, 및/또는 IMS 데이터를 프로세싱하기 위한 IMS 애플리케이션을 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 네트워크(400) 내의 UE(예를 들어, UE(412))에서 동작하는 eMBMS 애플리케이션은 eMBMS 서비스(예를 들어, 콘텐츠)를 요청하는 질의를 게이트웨이(408)에 전송할 수도 있다. eMBMS 서비스는 BS(402)로부터 브로드캐스팅된 eMBMS에서 이용가능할 수도 있다. 예를 들어, 게이트웨이(408)에서 동작하는 eMBMS 서비스 모듈(또한, 미들웨어로 지칭됨)은 이더넷 프로토콜들을 사용하여 데이터 경로(418)를 통해 ODU(404)에 질의를 포워딩할 수도 있다. 질의는, 인터페이스(406)에 의해 수신되며, USB 프로토콜들을 사용하여 데이터 경로(416)를 통해 ODU(404)에 제공될 수도 있다. 그 후, ODU(404)는, WAN 프로토콜들을 사용하여 BS(402)로부터의 요청된 eMBMS 서비스를 반송하는 eMBMS 데이터 패킷들을 수신할 수도 있고, 데이터 패킷들을 게이트웨이(408)에 라우팅할 수도 있다. 그 후, 게이트웨이(408)는, WLAN 프로토콜 또는 유선 이더넷 프로토콜을 사용하여 로컬 네트워크 모듈(410)을 통해 eMBMS 데이터 패킷들을 요청 UE(예를 들어, UE(412))에 전송할 수도 있다.

[0029] [0045] 도 5는 개시내용의 다양한 양상들에 따른 네트워크 아키텍처(500)를 예시한 다이어그램이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 네트워크 아키텍처(500)는 ODU(501), BS(503), 게이트웨이(506), 인터페이스(510), 및 하나 또는 그 초과 UE들(예를 들어, UE들(512, 514))을 포함한다. 예를 들어, 도 5의 ODU(501), BS(503), 게이트웨이(506), 인터페이스(510), 및 하나 또는 그 초과 UE들(512, 514)은 도 4의 ODU(404), BS(402), 게이트웨이(408), 인터페이스(406), 및 하나 또는 그 초과 UE들(412, 413)에 각각 대응할 수도 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, ODU(501)는 모뎀(504), 중앙 프로세싱 유닛(CPU)(502), 및 인터넷 프로토콜 어드레스(IPA) 모듈(508)을 포함한다. 일 양상에서, 모뎀(504)은 하나 또는 그 초과 안테나들, 트랜시버, 및 WAN 링크(505)를 통해 BS(503)로부터 무선 WAN 신호들(예를 들어, LTE 신호들)을 수신하기 위한 다른 적절한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. CPU(502)는 ODU 제어 모듈(516), OEM(original equipment manufacturer) 애플리케이션 모듈

(518), 동적 호스트 구성 프로토콜(DHCP) 서버 모듈(520), 웹 서버 모듈(522), 커널 모듈(524), 및 IPA 드라이버 모듈(528)을 포함한다. 일 양상에서, 커널 모듈(524)은, 라우팅, 네트워크 어드레스 번역, 애플리케이션 게이트웨이(ALG), 방화벽, 포트 포워딩, 및/또는 부가된 네트워크 보안을 위해 DMZ(demilitarized zone)(또한, 경계선 네트워크(perimeter network)로 지칭됨)를 구현하는 것과 같은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, DMZ는, 사설 LAN 네트워크 내의 호스트들이 외부 네트워크에 액세스할 수 있는 동안 외부 네트워크 디바이스들이 사설 LAN 네트워크에 직접 액세스하는 것을 방지할 수도 있다. IPA 모듈(508)은, 필터 모듈(530), 라우터 모듈(532), 네트워크 어드레스 번역(NAT) 모듈(534), 및 헤더 제어 모듈(536)을 포함한다. 게이트웨이(506)는 eMBMS 서비스 모듈(538)(또한, 미들웨어 모듈(538)로 지칭됨), 커널/NAT 모듈(540), 이더넷(Eth0) 모듈(542), 및 로컬 네트워크 모듈(544)을 포함한다.

[0030] [0046] 일 양상에서, ODU(501)는 인터페이스(510)를 통해 게이트웨이(506)에 커플링된다. 예를 들어, 인터페이스(510)는 USB 투 이더넷 인터페이스일 수도 있다. 다른 예로서, 인터페이스(510)는 PCIe(Peripheral Component Interconnect Express) 투 이더넷 인터페이스일 수도 있다. 그러한 예에서, ODU(501)는 USB 프로토콜들을 사용하여 게이트웨이(506)로 통신들을 전송하고 게이트웨이(506)로부터 통신들을 수신할 수도 있다. 게이트웨이(506)는 이더넷 프로토콜들을 사용하여 ODU(501)로 통신들을 전송하고 ODU(501)로부터 통신들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 게이트웨이(506)는 ODU 제어 흐름 경로(548)를 따라 ODU 제어 패킷들을 전송 및/또는 수신할 수도 있다. 예를 들어, ODU 제어 패킷들은, UE(예를 들어, UE(512))에 의해 요청된 eMBMS 서비스를 표시하는 하나 또는 그 초과 제어 메시지들을 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 제어 메시지들은 질의 메시지와 같은 eMBMS 특정 메시지들일 수도 있다. 예를 들어, 질의 메시지는, 네트워크(예를 들어, LTE 네트워크)가 eMBMS 가능한지 여부를 결정하고, eMBMS 서비스를 가능하게 하고, 그리고/또는 채널을 활성화/비활성화(예를 들어, 임시 모바일 그룹 아이덴티티(TMGI) 활성화/비활성화)하도록 구성될 수도 있다. 다른 예로서, ODU 제어 패킷들은 아래에서 설명되는 바와 같은 링크 상태 체크 메시지들일 수도 있다.

[0031] [0047] 도 5의 양상에서, ODU(501)는, WAN 링크(505)를 통하여 UE에 의해 요청된 eMBMS 서비스의 eMBMS 데이터 패킷들(또한, eMBMS IP 패킷들로 지칭됨)을 BS(503)로부터 수신할 수도 있다. 일 양상에서, eMBMS IP 패킷들은 표준화된 IP 패킷 포맷을 사용하여 인캡슐레이션(encapsulate)되는 eMBMS 데이터일 수도 있다. 예를 들어, BS(503)는, eMBMS 데이터를 eMBMS IP 패킷들로서 인캡슐레이션할 수도 있으며, 수신기와 설정된 FLUTE(File Delivery over Unidirectional Transport) 세션 내에서 eMBMS IP 패킷들을 수신기에 전달하도록 FLUTE 프로토콜을 사용할 수도 있다. 일 양상에서, 게이트웨이(506)는 ODU(501)를 통해 BS(503)와의 FLUTE 세션을 셋업 및 제어할 수도 있다. 그러한 양상에서, 게이트웨이(506)는 ODU(501)를 통해 BS(503)로부터 eMBMS IP 패킷들을 수신할 수도 있다.

[0032] [0048] ODU(501)는 IPA(508)를 사용하여 경로들(552 및 554)을 따라 게이트웨이(506)에 eMBMS IP 패킷들을 라우팅할 수도 있다. 예를 들어, eMBMS IP 패킷들은 IPv4 또는 IPv6 eMBMS 패킷들일 수도 있다. 예를 들어, BS(503)로부터 수신된 eMBMS IP 패킷들은, ODU(501)에 의해 구성된 하나 또는 그 초과 필터링 법칙들(예를 들어, 계층 3 필터링 프로토콜)을 적용할 수도 있는 필터 모듈(530)에 전송될 수도 있다. 그 후, eMBMS IP 패킷들은, eMBMS IP 패킷들에 헤더들을 부가(또는, 몇몇 양상들에서는 헤더들을 제거)할 수도 있는 헤더 제어 모듈(536)에 전송될 수도 있다. 예를 들어, 헤더 제어 모듈(530)은, USB 프로토콜을 사용하는 eMBMS IP 패킷들의 송신을 가능하게 하기 위해 eMBMS IP 패킷들에 USB 프로토콜 헤더들을 부가할 수도 있다.

[0033] [0049] 도 5에 추가적으로 도시된 바와 같이, ODU(501)는 인터넷/IMS 경로(558)를 따라 게이트웨이(506)와 인터넷/IMS 패킷들을 통신할 수도 있다. 예를 들어, 인터넷/IMS 패킷들은 ODU(501)와 게이트웨이(506) 사이에 설정된 IMS/인터넷 호에 대한 데이터를 반송할 수도 있다. 일 양상에서, IPv4 또는 IPv6를 통한 인터넷/IMS PDN 트래픽은 IPA(508)를 사용하여 게이트웨이(506)로 라우팅된다.

[0034] [0050] 도 5에 도시된 바와 같이, 게이트웨이(506)는 UE들(512, 514)과 같은 하나 또는 그 초과 UE들과의 통신들을 가능하게 하도록 구성된 로컬 네트워크 모듈(544)을 포함한다. 예를 들어, 로컬 네트워크 모듈(544)은 WLAN 프로토콜 및/또는 유선 이더넷 프로토콜을 사용하여 UE들(512, 514)과 통신하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 그러한 예에서, 통신 링크들(513, 515)은 WLAN 통신 링크 또는 유선 이더넷 통신 링크일 수도 있다. UE들(512, 514)은 다양한 타입들의 데이터 트래픽을 프로세싱하기 위해 하나 또는 그 초과 애플리케이션들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE들(512, 514)은, eMBMS 데이터를 프로세싱하기 위한 eMBMS 애플리케이션, 및 인터넷 데이터를 프로세싱하기 위한 인터넷 애플리케이션, 및/또는 IMS 데이터를 프로세싱하기 위한 IMS 애플리케이션을 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 게이트웨이(506)는 이더넷 모듈(542)에서 정보(546)를 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 정보(546)는 DHCP 서버 모듈(520)을 통해 수신된 사설 IPv4 어드레스일 수도

있다. 다른 예로서, 정보(546)는 네트워크 할당된 IPv6 프리픽스일 수도 있다.

[0035]

[0051] 도 5의 양상에서, ODU(501)는 라우터 모드로 동작하도록 구성된다. 라우터 모드에서, 공용 IP 어드레스가 ODU(501)에 할당될 수도 있고, 사설 IP 어드레스가 게이트웨이(506)에 할당될 수도 있다. 예를 들어, DHCP 서버 모듈(520)은 사설 IP 어드레스(예를 들어, IPv4 어드레스)를 게이트웨이(506)에 할당할 수도 있다. 일 양상에서, 게이트웨이(506)는 DHCP 서버 모듈(520)을 통해 사설 IPv4 어드레스를 획득할 수도 있다. 다른 양상에서, 게이트웨이(506)는 네트워크에 의해 할당된 IPv6 어드레스를 SLAAC(stateless address autoconfiguration)를 통해 획득할 수도 있다. 예를 들어, IPv6 어드레스는 글로벌하게 고유하고 라우팅가능할 수도 있다. 게이트웨이(506)는 NAT 모듈(534)에 의해 구현된 NAT 방화벽 뒤에서 동작하도록 구성될 수도 있다. 일 양상에서, NAT 모듈(534)은, 인터넷 패킷들 및/또는 IMS 패킷들 내의 목적지 어드레스를 공용 IP 어드레스로부터 사설 IP 어드레스로 변형시킴으로써, 인터넷 패킷들(예를 들어, 인터넷 트래픽) 및/또는 IMS 패킷들에 대한 네트워크 어드레스 번역 기능을 수행할 수도 있다. DHCP 옵션 #120는, 세션 개시 프로토콜(SIP) 호들을 가능하게 하기 위해, 네트워크 할당된 IPv4/v6 프록시 IMS 호 세션 제어 기능(P-CSCF) 어드레스들 및 FQDN(fully qualified domain name) 리스트를 게이트웨이(506)에 전송하도록 ODU(501)에 의해 지원될 수도 있다. 도 5의 구성에서, PDN 공유가 허용되므로, ODU(501) 상에서 구동하는 OEM 애플리케이션들은 게이트웨이(506)와 함께 인터넷/IMS PDN 호 데이터 파이프를 사용할 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, IPv4/v6를 통한 eMBMS IP 패킷들 및/또는 IPv4/v6를 통한 인터넷/IMS PDN 트래픽은 (또한, IPA 하드웨어 오프로드 엔진으로 지칭될 수도 있는) IPA(508)를 사용하여 게이트웨이(506)로 라우팅될 수도 있다.

[0036]

[0052] 도 6은 네트워크 아키텍처(500)의 데이터 흐름(600)을 예시한 다이어그램이다. 도 6에서, 게이트웨이(506)의 eMBMS 서비스 모듈(538)은 멀티캐스트 메시지(608)(또한, 하나 또는 그 초과와 멀티캐스트 패킷들로 지칭됨)를 ODU 제어 모듈(516)로 전송한다. 일 양상에서, 멀티캐스트 메시지(608)는 미리 결정된 UDP 포트로 전송될 수도 있다. 일 양상에서, 멀티캐스트 메시지(608)는 미리 결정된 시간 간격에 기초하여 주기적으로 전송될 수도 있다. 예를 들어, 멀티캐스트 메시지(608)는 매 30초마다 1회 전송될 수도 있다. 일 양상에서, 게이트웨이(506)는 멀티캐스트 메시지(608)가 전송될 경우 타이머를 시작할 수도 있다. 그러한 양상에서, 멀티캐스트 메시지(608)에 대한 응답(예를 들어, 응답 메시지(610))이 수신되지 않으면, eMBMS 서비스 모듈(538)은 멀티캐스트 메시지(608)를 재전송할 수도 있다. eMBMS 서비스 모듈(538)은, 응답이 수신될 때까지 또는 타이머가 만료할 때까지 멀티캐스트 메시지(608)를 계속 재전송할 수도 있다. 응답을 수신하기 전에 타이머가 만료하면, eMBMS 서비스 모듈(538)은, ODU(501)가 이용가능하지 않다고 결정할 수도 있으며, 멀티캐스트 메시지(608)를 더 이상 재전송하지 않을 수도 있다. 다른 양상에서, 멀티캐스트 메시지(608)에 대한 응답(예를 들어, 응답 메시지(610))이 수신되지 않으면, eMBMS 서비스 모듈(538)은 멀티캐스트 메시지(608)를 재전송할 수도 있다. 그러한 양상에서, eMBMS 서비스 모듈(538)은 재전송된 멀티캐스트 메시지들(608)의 카운트를 보유할 수도 있다. eMBMS 서비스 모듈(538)은, 카운트가 임계치를 충족하거나 초과할 때까지 멀티캐스트 메시지(608)를 계속 재전송할 수도 있다. 카운트가 임계치를 충족하거나 초과하면, eMBMS 서비스 모듈(538)은, ODU(501)가 이용가능하지 않다고 결정할 수도 있으며, 멀티캐스트 메시지(608)를 더 이상 재전송하지 않을 수도 있다.

[0037]

[0053] 예를 들어, 멀티캐스트 메시지(608)는, IP 버전 6("IPv6") 통신 프로토콜을 사용하여 생성된 메시지일 수도 있다. 예를 들어, 게이트웨이(506)의 eMBMS 서비스 모듈(538)은, 게이트웨이(506)와 ODU(501) 사이의 IPv6 로컬 링크 어드레스를 사용하여 UDP 패킷을 생성함으로써 멀티캐스트 메시지(608)를 생성할 수도 있다. 예를 들어, UDP 패킷의 콘텐츠는 문자 스트링(예를 들어, 문자들의 시퀀스)일 수도 있다. eMBMS 서비스 모듈(538)은 알려진 UDP 포트에 UDP 패킷을 전송할 수도 있다. ODU(501)는, UDP 패킷들에 대한 UDP 포트를 모니터링하도록 구성될 수도 있으며, UDP 포트에서 수신된 UDP 패킷들을 게이트웨이(506)로부터의 패킷들인 것으로 고려할 수도 있다.

[0038]

[0054] 도 6의 양상에서, ODU(501)의 IP 어드레스는 게이트웨이(506)에 알려지지 않을 수도 있다. 그러한 양상에서, 멀티캐스트 메시지(608)는 게이트웨이(506)가 ODU(501)의 위치(예를 들어, IP 어드레스) 및/또는 존재를 탐색할 수 있게 할 수도 있다. 예를 들어, ODU(501)는 대기 모드에 있도록 구성될 수도 있으며, 대기 모드 동안 ODU는 미리 결정된 UDP 포트 상에서 멀티캐스트 메시지(608)를 청취한다. ODU 제어 모듈(516)에서 멀티캐스트 메시지(608)를 수신할 시에, ODU(501)는 더 이상 대기 모드로 유지되지 않으며, 응답 메시지(610)를 게이트웨이(506)에 전송한다. 일 양상에서, 응답 메시지는 유니캐스트 메시지일 수도 있다. 게이트웨이(506)는, 유니캐스트 응답 메시지(610)의 헤더에 포함된 전송자 IP 어드레스를 식별함으로써 ODU(501)의 IP 어드레스를 결정할 수도 있다.

[0039]

[0055] ODU 제어 모듈(516)은 보안 접속의 설정을 개시하기 위해 TCP 접속 신호를 (612)에서 대기한다. 일 양



상에서, TCP 접속은 미리 결정된 TCP 포트 상에서 설정될 수도 있다. 게이트웨이(506)가 유니캐스트 응답(610)을 수신한 이후, 게이트웨이(506)는 멀티캐스트 클라이언트를 중지하며(614), 멀티캐스트 메시지(608)를 더 이상 전송하지 않는다. 후속하여, 게이트웨이(506)는 TCP 클라이언트(616)를 시작한다. 게이트웨이는 TCP 접속 메시지(618)를 ODU(501)에 전송하고, ODU(501)는 응답으로 TCP 수용 메시지(620)를 전송한다. 게이트웨이(506)가 TCP 수용 메시지(620)를 수신한 이후, 게이트웨이(506)는, 보안 소켓 계층(SSL) 클라이언트 핸드셰이크(handshake) 메시지(622)를 전송함으로써 ODU(501)와 SSL 핸드셰이크를 개시한다. ODU(501)는 응답으로 SSL 서버 핸드셰이크 메시지(624), 후속하여 SSL 핸드셰이크 메시지(626)를 전송한다. 일 양상에서, SSL 핸드셰이크 메시지(626)는 인증서 및 키(예를 들어, 공개 키)를 포함할 수도 있다. 게이트웨이(506)는, 게이트웨이(506)가 메시지들을 해싱(hash) 및 암호화하기 위해 키를 사용하기 시작할 것이라는 것을 표시하기 위해 키 및 변경 암호 통지를 포함하는 SSL 핸드셰이크 메시지(628)를 전송한다. 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 보안 접속(예를 들어, SSL 접속)(629)은 게이트웨이(506)와 ODU(501) 사이에서 설정된다. 게이트웨이(506)는 보안 접속을 통해 핸드셰이크 완료 메시지(630)를 ODU(501)에 전송한다. ODU(501)는 응답으로 보안 접속을 통해 핸드셰이크 변경 암호 메시지(632), 후속하여 핸드셰이크 완료 메시지(634)를 전송한다.

[0040] [0056] 게이트웨이(506)는, ODU(501)가 게이트웨이(506)를 인증할 수 있게 하는 게이트웨이 인증 메시지(636)를 보안 접속을 통해 전송한다. ODU(501)가 게이트웨이(506)를 인증한 이후, ODU(501)는 보안 접속을 통해 응답(638)을 게이트웨이(506)에 전송한다. 그 후, 게이트웨이(506) 및 ODU(501)는 TCP/IP 프로토콜들을 사용하여 보안 접속을 통해 ODU 제어 패킷들(640)을 교환할 수도 있고, ODU 제어(516) 및 모뎀(504)은 제어 메시지들(642)을 교환할 수도 있다.

[0041] [0057] 일 양상에서, ODU 제어 패킷들(640)은 보안 접속을 통해 MBMS 세션을 설정하도록 게이트웨이(506)에 의해서 전송될 수도 있다. ODU(501)는 제어 패킷들을 디코딩할 수도 있으며, eMBMS 세션을 설정하기 위해 모뎀 서비스를 개시할 수도 있다. 예를 들어, 모뎀 서비스는, 제어 메시지(642)를 모뎀(504)에 전송하도록 ODU 제어 모듈(516)을 구성함으로써 개시될 수도 있다. 일 양상에서, MBMS 세션은 eMBMS 세션일 수도 있다.

[0042] [0058] 도 7은, 개시내용의 다양한 양상들에 따른 ODU(예를 들어, ODU(501))에 대한 방법의 흐름도(700)이다. (702)에서, ODU는 파워 온(power on)되고, 초기화 절차를 실행한다. (704)에서, ODU는 이더넷 접속을 검출한다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 이더넷 접속은 게이트웨이(506)의 이더넷(Eth0) 모듈(542)과 인터페이스(510) 사이의 이더넷 접속일 수도 있다. (706)에서, ODU는 멀티캐스트 서버를 시작한다. (708)에서, ODU는 멀티캐스트 메시지들을 청취한다. 예를 들어, 멀티캐스트 메시지는 UDP 패킷일 수도 있으며, ODU는 UDP 패킷에 대한 알려진 UDP 포트를 모니터링할 수도 있다. (710)에서, ODU는, 멀티캐스트 메시지가 게이트웨이로부터 수신되는지 여부를 결정한다. 예를 들어, ODU는, 알려진 UDP 포트에서 수신된 UDP 패킷을 게이트웨이(506)로부터의 패킷인 것으로 결정할 수도 있다. 다른 예로서, ODU는, 게이트웨이로부터의 것인 것으로 멀티캐스트 메시지의 콘텐츠들(예를 들어, 문자 스트링)을 식별할 수도 있다. 게이트웨이로부터 어떠한 멀티캐스트 메시지도 ODU에 의해 수신되지 않으면, ODU는 (708)로 리턴하고, 멀티캐스트 메시지들을 계속 청취한다. 그렇지 않고, 멀티캐스트 메시지가 게이트웨이로부터 수신되면, (712)에서, ODU는 ODU와 게이트웨이 사이의 TCP SSL 접속이 활성화인지 여부를 결정한다.

[0043] [0059] TCP SSL 접속이 활성화되면, (714)에서, ODU는 링크 상태 체크 메시지를 게이트웨이에 전송한다. (716)에서, ODU는 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답이 수신되는지 여부를 결정한다. 응답이 수신되면, ODU는 (708)로 리턴하고, 멀티캐스트 메시지들을 계속 청취한다. 그렇지 않고, 어떠한 응답도 수신되지 않으면, (718)에서, ODU는 TCP SSL 접속을 폐쇄한다. 그 후 (720)에서, ODU는 TCP 접속의 설정을 개시하기 위해 UDP 응답 메시지를 게이트웨이에 전송한다.

[0044] [0060] (712)에서 ODU가 TCP SSL 접속(또한, SSL 접속으로 지칭됨)이 활성화되지 않다고 결정하면, (720)에서, ODU는 UDP 응답 메시지를 게이트웨이에 전송한다. (722)에서, ODU는, 게이트웨이로부터의 TCP 접속 신호를 대기한다. TCP 접속 신호가 게이트웨이로부터의 것이 아니면, ODU는 (722)로 리턴하고, 보안 접속의 설정을 개시하기 위해 TCP 접속 신호를 계속 대기한다. 그렇지 않고, TCP 접속 요청이 게이트웨이로부터의 것이고 TCP 접속이 설정되면, ODU는 SSL 접속을 설정하기 위해 (726)에서 SSL 핸드셰이크를 수행한다. 예를 들어, SSL 접속을 설정하기 위해, 게이트웨이는 SSL\_접속 메시지를 전송할 수도 있고, ODU는 SSL\_수용 메시지를 전송할 수도 있다. 이후, 인증서(예를 들어, X.509 인증서) 및 하나 또는 그 초과 키들이 게이트웨이와 ODU 사이에서 교환될 수도 있다. ODU는, 인증서가 존재하는지 여부를 결정할 수도 있으며, SSL 접속을 설정하기 전에 키들을 검증할 수도 있다. 일 양상에서, ODU는, SSL 접속이 성공적으로 설정되는 경우 상태 머신의 플래그를 "참(true)"으로 셋팅할 수도 있다. SSL 접속이 실패하면, ODU는 플래그를 "거짓(false)"으로 셋팅함으로써 상태



머신 내의 플래그를 클리어(clear)할 수도 있다. 따라서, 일 양상에서, (712)에서 ODU는, 상태 머신 내의 플래그의 상태를 결정함으로써 TCP SSL 접속이 활성화인지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 플래그가 "참"으로 셋팅된다고 ODU가 결정하면, ODU는 SSL 접속이 활성화라고 결정할 수도 있다.

[0045] [0061] (728)에서, ODU는 SSL 접속이 활성화인지 여부를 결정한다. 일 양상에서, ODU는, 위에서 설명된 바와 같이 상태 머신 내의 플래그의 상태를 결정함으로써 SSL 접속이 활성화인지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 플래그가 "참"으로 셋팅된다고 ODU가 결정하면, ODU는 SSL 접속이 활성화라고 결정할 수도 있다. SSL 접속이 활성화이면, ODU는 (728)으로 리턴하고, SSL 접속이 활성화인지 여부를 계속 결정한다. 그렇지 않고, (728)에서 ODU가 SSL 접속이 활성화이지 않다고 결정하면, ODU는 (706)으로 리턴하고, 멀티캐스트 서버를 시작한다.

[0046] [0062] 도 8은, 개시내용의 다양한 양상들에 따른 게이트웨이에 대한 방법의 흐름도(800)이다. (802)에서, 게이트웨이는 파워 온되고, 초기화 프로세스를 통해 진행한다. (804)에서, 게이트웨이는 이더넷 접속이 이용가능한지 여부를 결정한다. 이더넷 접속이 이용가능하지 않으면, 게이트웨이는 (804)으로 리턴하고, 이더넷 접속이 이용가능한지 여부를 계속 결정한다. 그렇지 않고, 게이트웨이가 이더넷 접속이 이용가능하다고 결정하면 (804), (806)에서 게이트웨이는 미리 결정된 UDP 포트에 멀티캐스트 메시지를 전송한다. (808)에서, 게이트웨이는 UDP 응답이 수신되는지 여부를 결정한다. 게이트웨이가 UDP 응답이 수신되지 않는다고 결정하면(808), 게이트웨이는 (806)으로 리턴하고, 하나 또는 그 초과와 멀티캐스트 메시지들을 계속 전송한다. 그렇지 않고, 게이트웨이가 UDP 응답이 ODU로부터 수신된다고 결정하면(808), (810)에서, 게이트웨이는 멀티캐스트 클라이언트를 셧 다운시키고, 멀티캐스트 메시지들을 더 이상 전송하지 않는다. (812)에서, 게이트웨이는 TCP 접속 메시지를 전송함으로써 ODU와의 TCP 접속을 개시한다. (814)에서, 게이트웨이는 TCP 접속이 설정되었는지 여부를 결정한다. 일 양상에서, 게이트웨이는, ODU로부터 특정된 포트에서 수신된 메시지에 기초하여 TCP 접속이 설정된다고 결정할 수도 있다. 예를 들어, 메시지는 TCP 접속이 성공적이라는 것을 표시할 수도 있다. TCP 접속이 설정되지 않으면, 게이트웨이는 (804)으로 리턴하고, 이더넷 접속이 이용가능한지 여부를 결정한다. 그렇지 않고, TCP 접속이 설정되었다면, (816)에서, 게이트웨이는 보안 접속을 설정하기 위해 ODU와의 SSL 핸드셰이크를 수행한다. (818)에서, 게이트웨이는 SSL 접속이 활성화인지 여부를 결정한다. 예를 들어, SSL 접속을 설정하기 위해, 게이트웨이는 SSL\_접속 메시지를 전송할 수도 있고, ODU는 SSL\_수용 메시지를 전송할 수도 있다. 이후, 인증서(예를 들어, X.509 인증서) 및 하나 또는 그 초과와 키들이 게이트웨이와 ODU 사이에서 교환될 수도 있다. ODU는, 인증서가 존재하는지 여부를 결정할 수도 있으며, SSL 접속을 설정하기 전에 키들을 검증할 수도 있다. 그렇지 않고, 키들이 검증될 수 없다면, ODU는 에러를 게이트웨이로 리턴할 수도 있다. 일 양상에서, 게이트웨이는, SSL 접속이 성공적으로 설정되는 경우 상태 머신의 플래그를 "참"으로 셋팅할 수도 있다. SSL 접속이 실패하면, 게이트웨이는 플래그를 "거짓"으로 셋팅함으로써 상태 머신 내의 플래그를 클리어할 수도 있다. 따라서, 게이트웨이는, 상태 머신 내의 플래그의 상태를 결정함으로써 SSL 접속이 활성화인지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 플래그가 "참"으로 셋팅된다고 게이트웨이가 결정하면, 게이트웨이는 SSL 접속이 활성화라고 결정할 수도 있다.

[0047] [0063] SSL 접속이 활성화면, 게이트웨이는 (818)으로 리턴하고, SSL 접속이 활성화인지 여부를 결정한다. 그렇지 않고, 게이트웨이가 SSL 접속이 활성화 아니라고 결정하면(818), 게이트웨이는 (804)로 리턴하고, 이더넷 접속이 이용가능한지 여부를 결정한다.

[0048] [0064] 일 시나리오에서, TCP 접속(예를 들어, SSL 접속)을 통해 설정된 게이트웨이(506)로부터 ODU(501)로의 엔드-투-엔드 링크는 하나 또는 그 초과와 이유들로 인해 실패할 수도 있다. 하나의 예시적인 시나리오에서, 엔드-투-엔드 링크는, 게이트웨이(506)에서 동작하는 eMBMS 애플리케이션의 에러 또는 오작동으로 인해 실패할 수도 있다. 그러한 시나리오에서, ODU(501)는 eMBMS 데이터 패킷들을 게이트웨이(506)에 계속 전송함으로써 전력을 불필요하게 소비할 수도 있으며, 여기서, 게이트웨이(506)에서 동작하는 eMBMS 애플리케이션은 실패하고, ODU(501)로부터의 eMBMS 패킷들을 더 이상 프로세싱할 수 없다. 다른 예시적인 시나리오에서, TCP 접속(예를 들어, SSL 접속)을 통해 설정된 ODU(501)로부터 게이트웨이(506)로의 엔드-투-엔드 링크는 하나 또는 그 초과와 이유들로 인해 실패할 수도 있다. 예를 들어, 엔드-투-엔드 링크는, ODU(501)의 제어 평면의 에러 또는 오작동으로 인해 실패할 수도 있다. 그러한 시나리오에서, TCP 접속은 종료되어야 하며, ODU(501)가 에러 또는 오작동으로부터 복원된 이후 재설정되어야 한다. 위에서 논의된 예시적인 시나리오들에서, TCP 접속을 자동적으로 종료시키도록 구성된 TCP 접속 타임아웃은 느릴 수도 있다. 결과로서, TCP 접속이 재설정될 수 있기 전에 큰 지연이 존재할 수도 있다. 그러한 지연은, TCP 접속이 재설정되기 전에 eMBMS 서비스의 수신을 방해할 수도 있으며, 따라서, 사용자 경험을 열화시킬 수도 있다.

[0049] [0065] 일 양상에서, ODU(501) 및/또는 게이트웨이(506)는, ODU(501)와 게이트웨이(506) 사이의 TCP 접속(예를

들어, SSL 접속)을 통해 통신된 링크 상태 체크 메시지들(또한, 몇몇 양상들에서는 "하트비트 패킷(heartbeat packet)들"로 지칭됨)의 사용을 통해 엔드-투-엔드 링크가 실패하는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 링크 상태 체크 메시지는, 메시지가 전송되는 시간과 같이 정보의 하나 또는 그 초과항목들을 포함하는 메시지일 수도 있다. 링크 상태 체크 메시지의 수신기(예를 들어, 게이트웨이(506))는, 링크 상태 체크 메시지에 포함된 정보의 하나 또는 그 초과항목들을 포함하는 메시지로 응답할 수도 있다. 일 양상에서, 응답이 임계 시간 기간 내에서 링크 상태 체크 메시지의 전송자(예를 들어, ODU(501))에 의해 수신되지 않으면, 전송자는 엔드-투-엔드 링크를 실패한 것으로 고려한다. 그러한 양상에서, 링크 상태 체크 메시지의 전송자는 모든 eMBMS/IMS/인터넷 리소스들을 릴리즈할 수도 있으며, TCP 접속을 종료 및 재설정하도록 진행할 수도 있다. 일 양상에서, ODU(501)가 ODU(501)와 게이트웨이(506) 사이의 엔드-투-엔드 링크에서 실패를 검출하는 경우, ODU(501)는 초기화 상태로 리턴하며, 미리 결정된 UDP 포트 상에서 멀티캐스트 메시지들을 청취한다. ODU(501)가 게이트웨이(506)로부터 새로운 멀티캐스트 메시지를 수신하는 경우, ODU(501)는 유니캐스트 응답 메시지로 멀티캐스트 메시지에 응답할 수도 있다. 유니캐스트 응답 메시지는 게이트웨이(506)로 하여금 새로운 TCP 접속 설정 절차를 개시하게 할 수도 있다. 일 양상에서, 게이트웨이(506)가 ODU(501)와 게이트웨이(506) 사이의 엔드-투-엔드 링크에서 실패를 검출하는 경우, 게이트웨이(506)는 초기화 상태로 리턴하며, 미리 결정된 UDP 포트에 멀티캐스트 메시지들을 전송함으로써 ODU(501)를 탐색하기를 시도한다.

[0050] [0066] 도 9는 개시내용의 다양한 양상들에 따른 ODU와 게이트웨이 사이의 메시지 흐름을 예시한 다이어그램이다. 도 9에서, ODU(501) 및 게이트웨이(506)는 보안 접속(예를 들어, SSL 접속)을 설정한다(906). 도 9에 도시된 바와 같이, 게이트웨이(506)는, ODU(501)로의 이더넷 접속이 이용가능하지 않고(실패했고)(908), 따라서 보안 접속(906)이 더 이상 이용가능하지 않다고 결정한다. 후속하여, 게이트웨이(506)는, ODU(501)로의 이더넷 접속이 이용가능하다고(910) 결정하고, 게이트웨이(506)는 멀티캐스트 클라이언트(912)를 개시한다. 게이트웨이(506)는 멀티캐스트 메시지(914)를 ODU(501)에 전송한다. 게이트웨이로부터의 멀티캐스트 메시지가 수신되는 경우, ODU(501)는 유니캐스트 메시지(920)를 게이트웨이(506)에 전송한다. 그 후, ODU(501)는 TCP 접속의 설정을 개시하기 위해 TCP 접속 신호를 대기한다(922). 게이트웨이(506)가 유니캐스트 메시지(920)를 수신하는 경우, 게이트웨이(506)는 멀티캐스트 클라이언트를 중지하며(924), 멀티캐스트 메시지들을 더 이상 전송하지 않는다. 후속하여, 게이트웨이(506)는 TCP 클라이언트를 시작한다(926). 게이트웨이는 TCP 접속 메시지(928)를 ODU(501)에 전송하고, ODU(501)는 응답으로 TCP 수용 메시지(930)를 전송한다. 게이트웨이(506)가 TCP 수용 메시지(930)를 수신한 이후, 게이트웨이(506)는, 보안 소켓 계층(SSL) 클라이언트 핸드셰이크 메시지(932)를 전송함으로써 ODU(501)와 SSL 핸드셰이크를 개시한다. ODU(501)는 응답으로 SSL 서버 핸드셰이크 메시지(934), 후속하여 키를 포함하는 인증서를 포함한 SSL 핸드셰이크 메시지(936)를 전송한다. 게이트웨이(506)는, 게이트웨이(506)가 메시지들을 해싱 및 암호화하기 위해 키를 사용하기 시작할 것이라는 것을 표시하기 위해 키 및 변경 암호 통지를 포함하는 SSL 핸드셰이크 메시지(938)를 ODU에 전송한다. 따라서, 도 9에 도시된 바와 같이, 보안 접속(예를 들어, SSL 접속)(939)은 게이트웨이(506)와 ODU(501) 사이에서 설정된다. 게이트웨이(506)는 보안 접속을 통해 핸드셰이크 완료 메시지(940)를 ODU(501)에 전송한다. ODU(501)는 응답으로 보안 접속을 통해 핸드셰이크 변경 암호 메시지(942), 후속하여 핸드셰이크 완료 메시지(934)를 전송한다.

[0051] [0067] 일 양상에서, 게이트웨이(506)는, ODU(501)가 게이트웨이(506)를 인증할 수 있게 하는 게이트웨이 인증 메시지를 보안 접속을 통해 전송할 수도 있다. ODU(501)가 게이트웨이(506)를 인증한 이후, ODU(501)는 보안 접속을 통해 응답을 게이트웨이(506)에 전송할 수도 있다. 그 후, 게이트웨이(506) 및 ODU(501)는 TCP/IP 프로토콜들을 사용하여 보안 접속을 통해 ODU 제어 패킷들을 교환할 수도 있다. 그러한 양상에서, ODU 제어 패킷들은 보안 접속을 통해 eMBMS 세션을 설정하도록 게이트웨이(506)에 의해 전송될 수도 있다. ODU(501)는, 제어 패킷들을 디코딩할 수도 있으며, 관심있는 서비스에 대한 eMBMS 세션을 설정하기 위한 요청을 모델에 전송할 수도 있다.

[0052] [0068] 도 10은 개시내용의 다양한 양상들에 따른 ODU와 게이트웨이 사이의 메시지 흐름을 예시한 다이어그램이다. 도 10에서, ODU(501) 및 게이트웨이(506)는 보안 접속(예를 들어, SSL 접속)을 설정한다(1005). 도 10에 도시된 바와 같이, ODU(501)는 게이트웨이(506)로의 이더넷 접속이 실패했고(1006), 따라서 보안 접속(1005)이 더 이상 이용가능하지 않다고 결정한다. 후속하여, ODU(501)는 인터프로세스 통신(1008)을 수신한다. 게이트웨이(506)는, 인터프로세스 통신(1008)에 대한 어떠한 응답도 인터프로세스 통신(1008)을 전송한 이후의 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않았다고 결정하고, 타임아웃(1010)을 경험한다. 그 후, 게이트웨이(506)는, ODU(501)를 탐색하고 보안 접속을 재설정하기 위해 멀티캐스트 메시지(1014)를 전송하도록 멀티캐스트 클라이언트(1012)를 개시한다.

- [0053] [0069] 도 11은 개시내용의 다양한 양상들에 따른 네트워크 아키텍처(1100)를 예시한 다이어그램이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 네트워크 아키텍처(1100)는 ODU(1101), BS(1103), 게이트웨이(1106), 인터페이스(1110), 및 하나 또는 그 초과 UE들(예를 들어, UE들(1112, 1114))을 포함한다. 예를 들어, 도 11의 ODU(1101), BS(1103), 게이트웨이(1106), 인터페이스(1110), 및 하나 또는 그 초과 UE들(1112, 1114)은 도 4의 ODU(404), BS(402), 게이트웨이(408), 인터페이스(406), 및 하나 또는 그 초과 UE들(412, 413)에 각각 대응할 수도 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, ODU(1101)는 모뎀(1104), CPU(1102), 및 IPA 모듈(1108)을 포함한다. CPU(1102)는 ODU 제어 모듈(1116), OEM 애플리케이션 모듈(1118), 커널 모듈(1120), 및 IPA 드라이버 모듈(1124)을 포함한다. 일 양상에서, 모뎀(1104)은 하나 또는 그 초과 안테나들, 트랜시버, 및 WAN 링크(1105)를 통해 BS(1103)로부터 무선 WAN 신호들(예를 들어, LTE 신호들)을 수신하기 위한 다른 적절한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.
- [0054] [0070] 일 양상에서, 커널 모듈(1120)은 ALG와 같은 다양한 기능들을 수행할 수도 있다. IPA 모듈(1108)은 필터 모듈(1126) 및 헤더 제어 모듈(1130)을 포함한다. 게이트웨이(1106)는 eMBMS 서비스 모듈(1132)(또한, 미들웨어 모듈(1132)로 지칭됨), 커널/NAT 모듈(1134), 이더넷(Eth0) 모듈(1136), 및 로컬 네트워크 모듈(1138)을 포함한다.
- [0055] [0071] 일 양상에서, ODU(1101)는 인터페이스(1110)를 통해 게이트웨이(1106)에 커플링된다. 예를 들어, 인터페이스(1110)는 USB 투 이더넷 인터페이스일 수도 있다. 그러한 예에서, ODU(1101)는 USB 프로토콜들을 사용하여 게이트웨이(1106)로 통신들을 전송하고 게이트웨이(1106)로부터 통신들을 수신할 수도 있다. 게이트웨이(1106)는 이더넷 프로토콜들을 사용하여 ODU(1101)로 통신들을 전송하고 ODU(1101)로부터 통신들을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 게이트웨이(1106)는 ODU 제어 흐름 경로(1142)를 따라 ODU 제어 패킷들을 전송 및/또는 수신할 수도 있다. ODU 패킷들은 ODU 제어 흐름 경로(1144)를 통하여 모뎀(1104)에 의해 수신될 수도 있다. 예를 들어, ODU 제어 패킷들은, UE(예를 들어, UE(1112))에 의해 요청된 eMBMS 서비스를 표시하는 정보를 포함할 수도 있다. 다른 예로서, ODU 제어 패킷들은 위에서 설명되는 바와 같은 링크 상태 체크 메시지들일 수도 있다.
- [0056] [0072] 도 11의 양상에서, ODU(1101)는, WAN 링크(1105)를 통하여 UE에 의해 요청된 eMBMS 서비스의 eMBMS IP 패킷들을 BS(1103)로부터 수신할 수도 있다. ODU(1101)는 IPA(1108)를 사용하여 eMBMS IP 경로들(1146 및 1150)을 따라 게이트웨이(1106)에 eMBMS IP 패킷들을 전달하기 위한 브리지로서 기능할 수도 있다. 예를 들어, eMBMS IP 패킷들은 IPv4 또는 IPv6 eMBMS 패킷들일 수도 있다. 예를 들어, eMBMS IP 경로(1146)를 통해 BS(1103)로부터 수신된 eMBMS IP 패킷들은, ODU(1101)에 의해 구성된 하나 또는 그 초과 필터링 법칙들(예를 들어, 계층 3 필터링 프로토콜)을 적용할 수도 있는 필터 모듈(1126)에 전송될 수도 있다. 그 후, eMBMS IP 패킷들은, eMBMS IP 패킷들에 헤더들을 부가(또는, 몇몇 양상들에서는 헤더들을 제거)할 수도 있는 헤더 제어 모듈(1130)에 전송될 수도 있다. 예를 들어, 헤더 제어 모듈(1130)은, USB 프로토콜을 사용하는 eMBMS IP 패킷들의 송신을 가능하게 하기 위해 eMBMS IP 패킷들에 USB 프로토콜 헤더들을 부가할 수도 있다.
- [0057] [0073] 도 11에 추가적으로 도시된 바와 같이, ODU(1101)는 인터넷/IMS 경로(1154)를 따라 게이트웨이(1106)와 인터넷/IMS 패킷들을 통신할 수도 있다. 예를 들어, 인터넷/IMS 패킷들은 ODU(1101)와 게이트웨이(1106) 사이에 설정된 IMS/인터넷 호에 대한 데이터를 반송할 수도 있다. 일 양상에서, IPv4 또는 IPv6를 통한 인터넷/IMS PDN 트래픽은 IPA(1108)를 사용하여 게이트웨이(1106)로 브리징된다.
- [0058] [0074] 도 11에 도시된 바와 같이, 게이트웨이(1106)는 UE들(1112, 1114)과 같은 하나 또는 그 초과 UE들과의 통신들을 가능하게 하도록 구성된 로컬 네트워크 모듈(1138)을 포함한다. 예를 들어, 로컬 네트워크 모듈(1138)은 WLAN 프로토콜 및/또는 유선 이더넷 프로토콜을 사용하여 UE들(1112, 1114)과 통신하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 그러한 예에서, 통신 링크들(1113, 1115)은 WLAN 통신 링크 또는 유선 이더넷 통신 링크일 수도 있다. UE들(1112, 1114)은 다양한 타입들의 데이터 트래픽을 프로세싱하기 위해 하나 또는 그 초과 애플리케이션들로 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE들(1112, 1114)은, eMBMS 데이터 트래픽을 프로세싱하기 위한 eMBMS 애플리케이션, 및 인터넷 데이터 트래픽을 프로세싱하기 위한 인터넷 애플리케이션, 및/또는 IMS 데이터 트래픽을 프로세싱하기 위한 IMS 애플리케이션을 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 게이트웨이(1106)는 이더넷 모듈(1136)에서 정보(1140)를 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 정보(1140)는 모뎀(1104) 내의 DHCP 서버 모듈(1107)을 통해 수신된 WWAN 네트워크 할당된 IPv4 어드레스일 수도 있다. 다른 예로서, 정보(1140)는 네트워크 할당된 IPv6 프리픽스일 수도 있다.
- [0059] [0075] 도 11의 양상에서, ODU(1101)는 브리지 모드로 동작하도록 구성된다. 예를 들어, ODU(1101)는, 라우터를 구현하지 않으면서 그리고 네트워크 어드레스 번역없이 게이트웨이(1106)에 의해 서빙된 로컬 네트워크에



WAN 네트워크(예를 들어, LTE 네트워크)를 접속시키기 위한 브리지로서 서빙할 수도 있다. 브리지 모드에서, 공용 IP 어드레스(예를 들어, IPv4 어드레스)가 ODU(1101)에 할당될 수도 있다. 예를 들어, 공용 IP 어드레스는 모뎀(1104) 내의 DHCP 서버(1107)를 통하여 ODU(1101)에 의해 획득될 수도 있다. 게이트웨이(1106)는, 게이트웨이(1106)가 ODU(1101)를 탐색하고 ODU(1101)와 TCP 접속을 설정한 이후 DHCP 서버(1107)로부터 공용 IP 어드레스를 획득할 수도 있다. 다른 양상에서, 게이트웨이(1106)는 네트워크에 의해 할당된 IPv6 프리픽스를 추가적으로 획득할 수도 있다. 도 11의 구성이 브리지 모드로 동작하므로, ODU(1101)에 의해 수신된 eMBMS IP 패킷들이 네트워크 번역없이 게이트웨이로 포워딩될 수도 있음을 유의해야 한다. 그러므로, 게이트웨이(1106)는 NAT 방화벽 아래에서 동작하지 않는다. DHCP 옵션 #120는, SIP 호들을 가능하게 하기 위해, 네트워크 할당된 IPv4/v6 P-CSCF 어드레스들 및 FQDN 리스트를 게이트웨이(1106)에 전송하도록 ODU(1101)에 의해 지원될 수도 있다. PDN 공유는 도 11의 구성에서 허용되지 않는다. 그러므로, ODU(1101)의 CPU(1102) 상에서 구동하는 OEM 애플리케이션들은, 인터넷/IMS PDN 타입이 아니라 다른 PDN 타입들을 사용할 수도 있다. IPv4/v6를 통한 eMBMS 패킷들은 IPA(1108)(또한, IPA 하드웨어 오프로드 엔진으로 지칭됨)를 사용하여 게이트웨이(1106)로 라우팅될 수도 있다. IPv4/v6를 통한 인터넷/IMS PDN 트래픽은 IPA(1108)를 사용하여 게이트웨이(1106)로 브리징될 수도 있다.

[0060] [0076] 일 양상에서, 게이트웨이(예를 들어, 게이트웨이(506) 또는 게이트웨이(1106))는 ODU(예를 들어, ODU(501) 또는 ODU(1101)의 동작 모드(예를 들어, 라우터 모드 또는 브리지 모드)를 구성할 수도 있다. 예를 들어, 게이트웨이는, 라우터 모드 또는 브리지 모드로 동작하도록 ODU에게 명령하는 구성 파일을 포함하는 메시지를 ODU에 전송할 수도 있다. 그 후, ODU는 재초기화하고(또한, 리부트 동작으로 지칭됨), 구성 파일을 판독하며, 구성 파일에서 표시된 모드(예를 들어, 라우터 모드 또는 브리지 모드)로 동작을 시작할 수도 있다.

[0061] [0077] 따라서, 개시내용은, 엔드 노드(예를 들어, 게이트웨이)에 의한 네트워크 디바이스(예를 들어, ODU)의 탐색 메커니즘을 포함하고, IP를 통하는 제어 평면에 대한 보안을 포함한다. 개시내용은, 네트워크 디바이스와 엔드 노드 사이의 링크 상태 체크 메시지를 사용하는 접속(예를 들어, 네트워크 디바이스와 엔드 노드 사이의 엔드-투-엔드 링크) 실패 검출을 더 포함한다. 개시내용은 브리지 또는 라우터 모드로 동작할 수 있는 네트워크 디바이스를 더 포함한다. WAN 네트워크로부터의 eMBMS/IMS/인터넷 트래픽은 인터넷 링크를 통해 엔드 노드로 브리징 또는 라우팅된다. 엔드 노드는 네트워크 디바이스의 모드(예를 들어, 브리지 모드 또는 라우터 모드)에 불가지론적(agnostic)이다.

[0062] [0078] 도 12a 및 12b는 통신 방법의 흐름도(1200)이다. 방법은 게이트웨이(예를 들어, 게이트웨이(506))에 의해 수행될 수도 있다. 도 12a 및 12b의 파선들로 표현된 동작들이 선택적인 동작들을 표현함을 이해해야 한다. (1202)에서, 게이트웨이는 네트워크 디바이스에 커플링된 인터넷 인터페이스가 활성화인지 여부를 결정한다. 일 양상에서, 네트워크 디바이스는, 기지국(예를 들어, 기지국(503))으로부터 MBMS 데이터, 인터넷 트래픽, 및/또는 IMS 트래픽을 수신하도록 구성된 ODU(예를 들어, ODU(501))일 수도 있다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 게이트웨이(506)는, 인터넷 모듈(542)이 초기화되고 ODU(501)와 통신할 수 있는지 여부를 결정할 수도 있다.

[0063] [0079] (1204)에서, 게이트웨이는 멀티캐스트 메시지를 네트워크 디바이스(예를 들어, 기지국(503))에 전송하며, 여기서, 네트워크 디바이스의 IP 어드레스는 게이트웨이에 알려져 있지 않다. 일 양상에서, 게이트웨이는, 매 30초마다 1회 멀티캐스트 메시지를 전송함으로써 멀티캐스트 메시지를 주기적으로 전송한다. 일 양상에서, 멀티캐스트 메시지는, 인터넷 인터페이스가 활성화인 것으로 결정되는 경우 인터넷 인터페이스를 통해 네트워크 디바이스에 주기적으로 전송된다. 예를 들어, 도 6을 참조하면, 게이트웨이(506)는 멀티캐스트 메시지(608)를 ODU(501)에 전송할 수 있다.

[0064] [0080] (1206)에서, 게이트웨이는, 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정한다. (1208)에서, 게이트웨이는, 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는 경우 제 1 응답 메시지에서 네트워크 디바이스의 IP 어드레스를 결정한다. 일 양상에서, 게이트웨이는, 제 1 응답 메시지를 식별하고 응답 메시지의 헤더로부터 IP 어드레스를 획득함으로써 IP 어드레스를 결정한다. (1210)에서, 게이트웨이는, 결정된 IP 어드레스를 사용하여 네트워크 디바이스와 보안 접속을 설정한다. 일 양상에서, 게이트웨이는, 네트워크 디바이스와 TCP 접속을 설정하고 TCP 접속을 사용하여 SSL 접속을 설정함으로써 보안 접속을 설정한다. 예를 들어, 도 6을 참조하면, 게이트웨이(506)는, 메시지들(618 및 620)을 ODU(501)와 교환함으로써 TCP 접속을 설정할 수도 있다. 게이트웨이(506)는, 메시지들(622, 624, 626, 628, 630, 632, 및 634)을 ODU(501)와 교환함으로써 SSL 접속을 설정할 수도 있다.

[0065] [0081] (1212)에서, 게이트웨이는, 네트워크 디바이스에 의한 게이트웨이의 인증을 가능하게 하도록 보안 접속

을 통해 인증 정보를 네트워크 디바이스에 전송한다. 예를 들어, 도 6을 참조하면, 게이트웨이(506)는 게이트웨이 인증 메시지(636)를 전송할 수도 있다. (1214)에서, 게이트웨이는, 보안 접속을 통해 eMBMS 세션을 설정하기 위해 제어 메시지를 네트워크 디바이스에 전송한다. 예를 들어, 도 6을 참조하면, 게이트웨이(506)는 ODU 제어 패킷들(640)을 ODU(501)에 전송할 수도 있다.

[0066] [0082] (1216)에서, 게이트웨이는 보안 접속을 통해 네트워크 디바이스로부터 eMBMS 데이터를 수신한다. (1218)에서, 게이트웨이는 로컬 네트워크 접속을 통해 적어도 하나의 UE에 eMBMS 데이터를 전송한다. 일 양상에서, 로컬 네트워크 접속은 WLAN 또는 유선 이더넷 접속이다. (1220)에서, 게이트웨이는 네트워크 디바이스로부터 인터넷 트래픽 및/또는 IMS 트래픽을 수신하며, 인터넷 트래픽 및/또는 IMS 트래픽은 이더넷 인터페이스를 통하여 보안 접속 상에서 수신된다.

[0067] [0083] (1222)에서, 게이트웨이는 보안 접속을 통해 링크 상태 체크 메시지를 네트워크 디바이스에 전송한다. (1224)에서, 게이트웨이는, 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답으로 임계 시간 기간 내에서 제 2 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정한다. (1226)에서, 게이트웨이는, 제 2 응답 메시지가 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 보안 접속을 종료시킨다. (1228)에서, 게이트웨이는, 제 2 응답 메시지가 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 멀티캐스트 메시지를 네트워크 디바이스에 전송한다. 일 양상에서, 링크 상태 체크 메시지 및/또는 멀티캐스트 메시지는 주기적으로 전송될 수도 있다. 예를 들어, 링크 상태 체크 메시지는 시간 간격에 기초하여 주기적으로 전송될 수도 있다.

[0068] [0084] 도 13a 및 13b는 통신 방법의 흐름도(1300)이다. 방법은 네트워크 디바이스(예를 들어, ODU(501))에 의해 수행될 수도 있다. 도 13a 및 13b의 파선들로 표현된 동작들이 선택적인 동작들을 표현함을 이해해야 한다. (1302)에서, ODU는 게이트웨이로부터의 멀티캐스트 메시지들에 대해 제 1 포트를 모니터링한다. 일 양상에서, 모니터링은, 제 1 포트를 식별하고 제 1 포트에서 수신될 멀티캐스트 메시지를 대기함으로써 수행된다. (1304)에서, ODU는, 멀티캐스트 메시지가 수신되는 경우 응답 메시지를 게이트웨이에 전송한다. (1306)에서, ODU는 제 2 포트 상에서의 보안 접속의 설정을 개시하도록 구성된 신호를 수신한다. 일 양상에서, 제 1 포트 및 제 2 포트는 동일한 UDP 포트일 수도 있다. (1308)에서, ODU는 게이트웨이와 보안 접속을 설정한다. 일 양상에서, ODU는, 게이트웨이와 TCP 접속을 설정하고 TCP 접속을 사용하여 SSL 접속을 설정함으로써 보안 접속을 설정한다. (1310)에서, ODU는 게이트웨이의 인증을 가능하게 하도록 구성된 인증 정보를 게이트웨이로부터 수신한다. (1312)에서, ODU는, 보안 접속을 통해 eMBMS 세션의 설정을 요청하는 제어 메시지를 게이트웨이로부터 수신한다. (1314)에서, ODU는 보안 접속을 통해 게이트웨이에 eMBMS 데이터를 전송한다. (1316)에서, ODU는 인터넷 트래픽 또는 IMS 트래픽 중 적어도 하나를 게이트웨이에 전송한다. 일 양상에서, 인터넷 트래픽 또는 IMS 트래픽 중 적어도 하나는 USB 투 이더넷 인터페이스를 통해 보안 접속 상에서 전송된다. (1318)에서, ODU는 게이트웨이로부터 적어도 하나의 후속 멀티캐스트 메시지를 수신한다. (1320)에서, ODU는 보안 접속이 활성화인지 여부를 결정한다. (1322)에서, ODU는, 멀티캐스트 메시지가 수신되고 보안 접속이 활성화인 경우 링크 상태 체크 메시지를 게이트웨이에 전송한다. (1324)에서, ODU는, 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답이 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않으면 보안 접속을 종료시킨다. (1326)에서, ODU는 적어도 하나의 후속 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 2 응답 메시지를 게이트웨이에 전송한다.

[0069] [0085] 도 14는 예시적인 장치(1402) 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도(1400)이다. 장치는 게이트웨이일 수도 있다. 장치는, 인터페이스(1408)를 통해 ODU(1406)(또한, 네트워크 디바이스로 지칭됨)와 통신하는 로컬 네트워크 모듈 1(1410)을 포함한다. 일 양상에서, 로컬 네트워크 모듈 1(1410)은 이더넷 모듈일 수도 있고, 인터페이스(1408)는 USB 투 이더넷 인터페이스일 수도 있다. 그러한 양상에서, 데이터 경로(1432)는 이더넷 케이블로서 구현될 수도 있고, 데이터 경로(1430)는 USB 케이블로서 구현될 수도 있다. BS(1404)는 WAN 링크(1428)(예를 들어, LTE)를 사용하여 ODU(1406)와 통신할 수도 있다.

[0070] [0086] 장치는, 데이터(1434)를 수신하는 수신 모듈(1412)을 더 포함한다. 일 양상에서, 데이터(1434)는 네트워크 디바이스로부터 전송된 인터넷 트래픽, IMS 트래픽, 또는 eMBMS 데이터일 수도 있다. 데이터(1434)는 로컬 네트워크 모듈 1(1410)(예를 들어, 이더넷 모듈)을 통해 보안 접속 상에서 수신될 수도 있다.

[0071] [0087] 장치는, 네트워크 디바이스와 보안 접속을 설정하는 접속 제어 모듈(1414)을 더 포함한다. 접속 제어 모듈(1414)은, 네트워크 디바이스와 TCP 및/또는 SSL 접속을 설정하는 경우 메시지들(1442)(예를 들어, TCP 수용 및/또는 SSL 핸드셰이크 메시지들)을 수신할 수도 있고, 메시지들(1450)(예를 들어, TCP 접속 및/또는 SSL 핸드셰이크 메시지들)을 전송할 수도 있다.

- [0072] [0088] 장치는, 네트워크 디바이스에 커풀링된 이더넷 모듈(또한, 이더넷 인터페이스로 지칭됨)이 활성화인지 여부를 결정하는 결정 모듈(1416)을 더 포함한다. 예를 들어, 결정 모듈(1416)은, 로컬 네트워크 모듈 1(1410)에서 플래그(예를 들어, `netif_carrier`)의 상태를 체크함으로써 결정을 행할 수도 있다. 예를 들어, 플래그는, 플래그가 "참"으로 셋팅되는 경우 로컬 네트워크 모듈 1(1410)이 활성화이고, 플래그가 "거짓"으로 셋팅되는 경우 비활성이라는 것을 표시하도록 구성될 수도 있다. 결정 모듈(1416)은, 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 응답 메시지(1440)가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 추가적으로 결정한다. 결정 모듈(1416)은, 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는 경우 응답 메시지(1440)로부터 네트워크 디바이스의 IP 어드레스를 추가적으로 결정한다. 결정 모듈(1416)은, 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답으로 임계 시간 기간 내에서 제 2 응답 메시지(1441)가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 추가적으로 결정한다. 접속 제어 모듈(1414)은, 제 2 응답 메시지가 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 보안 접속을 종료시키는 신호(1439)를 수신한다.
- [0073] [0089] 장치는, 네트워크 디바이스에 멀티캐스트 메시지(1448)를 주기적으로 전송하는 메시지 전송 모듈(1418)을 더 포함한다. 메시지 전송 모듈(1418)은 결정 모듈(1416)로부터 IP 어드레스(1446)를 수신한다. 메시지 전송 모듈(1418)은 보안 접속을 통해 링크 상태 체크 메시지(1449)를 네트워크 디바이스에 주기적으로 전송한다. 메시지 전송 모듈(1418)은, 제 2 응답 메시지가 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 멀티캐스트 메시지를 네트워크 디바이스에 전송한다.
- [0074] [0090] 장치는, 보안 접속을 통해 eMBMS 세션을 설정하기 위해 제어 메시지(1452)를 네트워크 디바이스에 전송하는 eMBMS 서비스 모듈(1420)을 더 포함한다. eMBMS 서비스 모듈(1420)은 eMBMS 데이터(1444)를 수신한다. 장치는, 로컬 네트워크 접속(1455)을 통해 적어도 하나의 UE(1426)에 eMBMS 데이터(1454)를 전송하는 로컬 네트워크 모듈 2(1422)를 더 포함한다. 일 양상에서, 로컬 네트워크 접속(1455)은 WLAN 또는 유선 이더넷 접속이다. 장치는, 네트워크 디바이스에 의한 게이트웨이의 인증을 가능하게 하도록 보안 접속을 통해 네트워크 디바이스에 데이터 경로(1436)를 통하여 인증 정보를 전송하는 송신 모듈(1424)을 더 포함한다.
- [0075] [0091] 도 15는 예시적인 장치(1502) 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시한 개념적인 데이터 흐름도(1500)이다. 장치는 네트워크 디바이스(예를 들어, ODU)일 수도 있다. 장치는, 인터페이스(1510)를 통해 게이트웨이(예를 들어, 게이트웨이(1508))와 통신하는 통신 모듈(1512)을 포함한다. 일 양상에서, 통신 모듈(1512)은 USB 모듈일 수도 있고, 인터페이스(1510)는 USB 투 이더넷 인터페이스일 수도 있다. 그러한 양상에서, 데이터 경로(1532)는 USB 케이블로서 구현될 수도 있고, 데이터 경로(1530)는 이더넷 케이블로서 구현될 수도 있다. UE(1506)는 로컬 네트워크 접속(1528)(예를 들어, WLAN 또는 유선 이더넷)을 사용하여 게이트웨이(1508)와 통신할 수도 있다.
- [0076] [0092] 장치는, 게이트웨이로부터의 멀티캐스트 메시지(1536)에 대해 제 1 포트를 모니터링하는 모니터링 모듈(1514)을 더 포함한다. 장치는, 게이트웨이로부터 데이터 경로(1534)를 통해 적어도 하나의 후속 멀티캐스트 메시지를 수신하고, 게이트웨이의 인증을 가능하게 하도록 구성된 인증 정보를 게이트웨이로부터 데이터 경로(1534)를 통해 수신하고, 그리고/또는 보안 접속을 통한 eMBMS 세션의 설정을 요청하는 제어 메시지들을 게이트웨이로부터 데이터 경로(1534)를 통해 수신하는 수신 모듈(1516)을 더 포함한다.
- [0077] [0093] 장치는, 보안 접속이 활성화인지 여부를 결정하는 결정 모듈(1518)을 더 포함한다. 결정 모듈(1518)은, 데이터 경로(1541)를 통한 통신 모듈(1512) 상에서의 활동을 조사함으로써 결정을 행할 수도 있다. 장치는, 멀티캐스트 메시지(1536)가 수신되는 경우 게이트웨이에 제 1 응답 메시지(1547)를 전송하고, 그리고/또는 멀티캐스트 메시지(1536)가 수신되고 보안 접속이 활성화인 경우 게이트웨이에 링크 상태 체크 메시지(1548)를 전송하는 메시지 전송 모듈(1520)을 더 포함한다. 메시지 전송 모듈(1520)은 결정 모듈(1518)로부터 결정(예를 들어, 신호(1546))을 수신할 수도 있다.
- [0078] [0094] 장치는, 제 2 포트 상에서의 보안 접속의 설정을 개시하기 위한 신호를 수신하고, 게이트웨이와 보안 접속을 설정하고, 그리고/또는 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답이 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않으면 보안 접속을 종료시키는 접속 제어 모듈(1522)을 더 포함한다. 예를 들어, 접속 제어 모듈(1522)은, 게이트웨이와 TCP 및/또는 SSL 접속을 설정하는 경우, 메시지들(1542)(예를 들어, TCP 접속 및/또는 SSL 핸드셰이크 메시지들)을 수신할 수도 있고, 메시지들(1550)(예를 들어, TCP 수용 및/또는 SSL 핸드셰이크 메시지들)을 전송할 수도 있다. 접속 제어 모듈(1522)은 결정 모듈(1518)로부터 결정(예를 들어, 신호(1542))을 수신할 수도 있다.
- [0079] [0095] 장치는, WAN 링크(1554)를 통한 WAN 프로토콜들(예를 들어, LTE)을 사용하여 BS(1504)와 통신하는 모뎀 모듈(1524)을 더 포함한다. 모뎀(1524)은, 제어 정보(1544)를 수신할 수도 있고, IP 패킷들(1552)(예를 들어,



eMBMS 데이터)을 게이트웨이(1508)에 전송할 수도 있다. 장치는, 적어도 하나의 후속 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 2 응답 메시지(1549)를 게이트웨이(1508)에 전송하고, 보안 접속을 통해 eMBMS 데이터를 게이트웨이(1508)에 전송하고, 그리고/또는 인터페이스(1510)를 통해 보안 접속 상에서 인터넷 트래픽 및/또는 IMS 트래픽을 게이트웨이(1508)에 전송하는 송신 모듈(1526)을 더 포함한다. 송신 모듈은 데이터 경로(1538)를 통해 통신 모듈(1512)에 송신들을 제공한다.

[0080] [0096] 도 16은 프로세싱 시스템(1614)을 이용하는 장치(1402')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램(1600)이다. 프로세싱 시스템(1614)은 버스(1624)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수도 있다. 버스(1624)는, 프로세싱 시스템(1614)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스(1624)는, 프로세서(1604)에 의해 표현되는 하나 또는 그 초과 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들, 모듈들(1410, 1412, 1414, 1416, 1414, 1420, 1422, 및 1424), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1606)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1624)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 수도 있다.

[0081] [0097] 프로세싱 시스템(1614)은 트랜시버(1610)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버(1610)는 하나 또는 그 초과 안테나들(1620)에 커플링된다. 트랜시버(1610)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1610)는, 하나 또는 그 초과 안테나들(1620)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템(1614), 상세하게는 수신 모듈(1412)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버(1610)는, 프로세싱 시스템(1614), 상세하게는 송신 모듈(1424)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 또는 그 초과 안테나들(1620)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템(1614)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1606)에 커플링된 프로세서(1604)를 포함한다. 프로세서(1604)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1606) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1604)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1614)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1606)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1604)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은, 모듈들(1410, 1412, 1414, 1416, 1418, 1420, 1422, 및 1424) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은, 프로세서(1604)에서 구동하거나, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1606)에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1604)에 커플링된 하나 또는 그 초과 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수도 있다.

[0082] [0098] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1402/1402')는, 기지국으로부터 eMBMS 데이터, 인터넷 트래픽, 및/또는 IMS 트래픽을 수신하도록 구성된 네트워크 디바이스에 멀티캐스트 메시지를 전송하기 위한 수단 - 네트워크 디바이스의 IP 어드레스는 알려지지 않음 -, 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하기 위한 수단, 제 1 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는 경우 제 1 응답 메시지에서 네트워크 디바이스의 IP 어드레스를 결정하기 위한 수단, 결정된 IP 어드레스를 사용하여 네트워크 디바이스와 보안 접속을 설정하기 위한 수단, 보안 접속을 통해 네트워크 디바이스에 링크 상태 체크 메시지를 전송하기 위한 수단, 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답으로 임계 시간 기간 내에서 제 2 응답 메시지가 네트워크 디바이스로부터 수신되는지 여부를 결정하기 위한 수단, 제 2 응답 메시지가 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않은 경우 보안 접속을 종료시키기 위한 수단, 제 2 응답 메시지가 임계 시간 기간 내에서 수신되지 않는 경우 네트워크 디바이스에 멀티캐스트 메시지를 전송하기 위한 수단, 네트워크 디바이스에 의한 게이트웨이의 인증을 가능하게 하기 위한 인증 정보를 보안 접속을 통해 네트워크 디바이스에 전송하기 위한 수단, 보안 접속을 통해 eMBMS 세션을 설정하기 위해 제어 메시지를 네트워크 디바이스에 전송하기 위한 수단, 보안 접속을 통해 네트워크 디바이스로부터 eMBMS 데이터를 수신하기 위한 수단, 로컬 네트워크 접속을 통해 적어도 하나의 UE에 eMBMS 데이터를 전송하기 위한 수단, 이더넷 인터페이스를 통해 보안 접속 상에서 네트워크 디바이스로부터 인터넷 트래픽 및/또는 IMS 트래픽을 수신하기 위한 수단, 및 네트워크 디바이스에 커플링된 이더넷 인터페이스가 활성화인지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 전송된 수단은, 전송된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1402')의 프로세싱 시스템(1614) 및/또는 장치(1402)의 전송된 모듈들 중 하나 또는 그 초과일 수도 있다.

[0083] [0099] 도 17은 프로세싱 시스템(1714)을 이용하는 장치(1502')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 다이어그램(1700)이다. 프로세싱 시스템(1714)은 버스(1724)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수도 있다. 버스(1724)는, 프로세싱 시스템(1714)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스(1724)는, 프로세서(1704)에 의해 표현

되는 하나 또는 그 초과 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들, 모듈들(1512, 1514, 1516, 1518, 1520, 1522, 1524, 및 1526), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1706)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1724)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 수도 있다.

[0084] [00100] 프로세싱 시스템(1714)은 트랜시버(1710)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버(1710)는 하나 또는 그 초과 안테나들(1720)에 커플링된다. 트랜시버(1710)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1710)는, 하나 또는 그 초과 안테나들(1720)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템(1714), 상세하게는 수신 모듈(1516)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버(1710)는, 프로세싱 시스템(1714), 상세하게는 송신 모듈(1526)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 또는 그 초과 안테나들(1720)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템(1714)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1706)에 커플링된 프로세서(1704)를 포함한다. 프로세서(1704)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1706) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1704)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1714)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1706)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1704)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은, 모듈들(1512, 1514, 1516, 1518, 1520, 1522, 1524, 및 1526) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은, 프로세서(1704)에서 구동하거나, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1706)에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1704)에 커플링된 하나 또는 그 초과 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수도 있다.

[0085] [00101] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1502/1502')는, 게이트웨이로부터의 멀티캐스트 메시지에 대해 제 1 포트를 모니터링하기 위한 수단, 멀티캐스트 메시지가 수신되는 경우 게이트웨이에 응답 메시지를 전송하기 위한 수단, 제 2 포트 상에서의 보안 접속의 설정을 개시하기 위한 신호를 수신하기 위한 수단, 게이트웨이와 보안 접속을 설정하기 위한 수단, 게이트웨이로부터 적어도 하나의 후속 멀티캐스트 메시지를 수신하기 위한 수단, 보안 접속이 활성화된지 여부를 결정하기 위한 수단, 멀티캐스트 메시지가 수신되고 보안 접속이 활성화된 경우 게이트웨이에 링크 상태 체크 메시지를 전송하기 위한 수단, 임계 시간 기간 내에서 링크 상태 체크 메시지에 대한 응답이 수신되지 않으면 보안 접속을 종료시키기 위한 수단, 적어도 하나의 후속 멀티캐스트 메시지에 대한 응답으로 게이트웨이에 제 2 응답 메시지를 전송하기 위한 수단, 게이트웨이의 인증을 가능하게 하도록 구성된 인증 정보를 게이트웨이로부터 수신하기 위한 수단, 보안 접속을 통해 eMBMS 세션의 설정을 요청하는 제어 메시지를 게이트웨이로부터 수신하기 위한 수단, 보안 접속을 통해 게이트웨이에 eMBMS 데이터를 전송하기 위한 수단, 인터넷 트래픽 또는 IMS 트래픽 중 적어도 하나를 게이트웨이에 전송하기 위한 수단을 포함하며, 인터넷 트래픽 또는 IMS 트래픽 중 적어도 하나는 USB 투 이더넷 인터페이스를 통해 보안 접속 상에서 전송된다. 전송된 수단은, 전송된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1502')의 프로세싱 시스템(1714) 및/또는 장치(1502)의 전송된 모듈들 중 하나 또는 그 초과일 수도 있다.

[0086] [00102] 기재된 프로세스들/흐름도들 내의 블록들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선택도들에 기초하여, 프로세스들/흐름도들 내의 블록들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 블록들은 결합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.

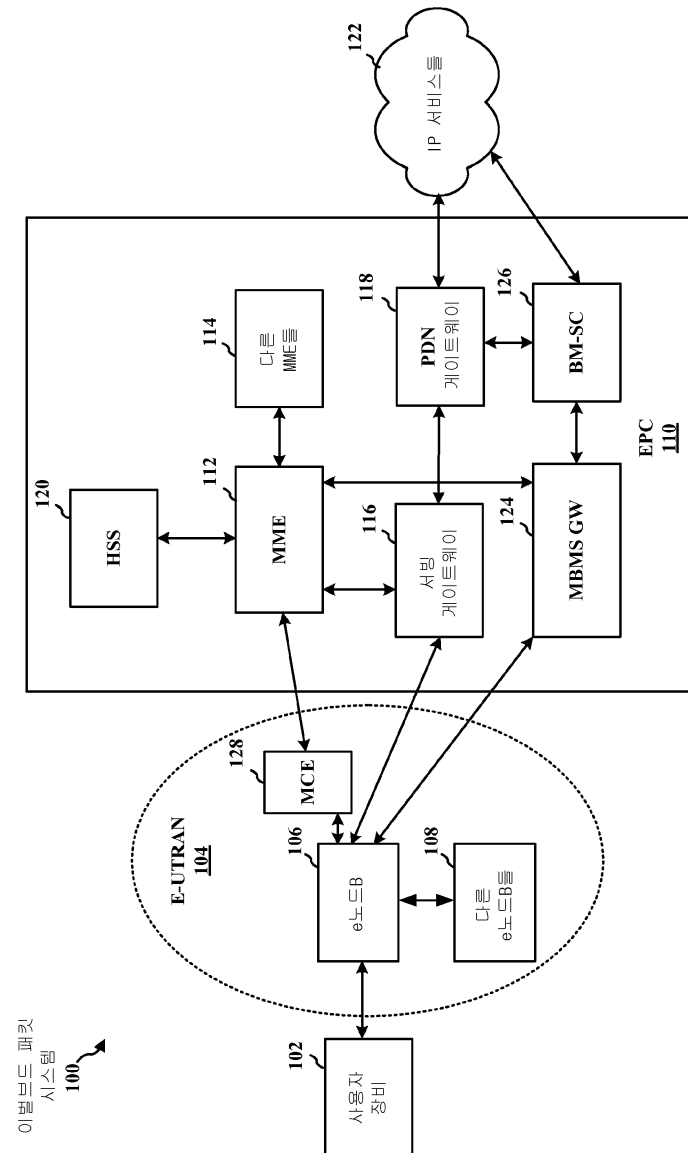
[0087] [00103] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 단어 "예시적인"은 예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 양상은 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 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 수도 있다. 상세하게, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 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



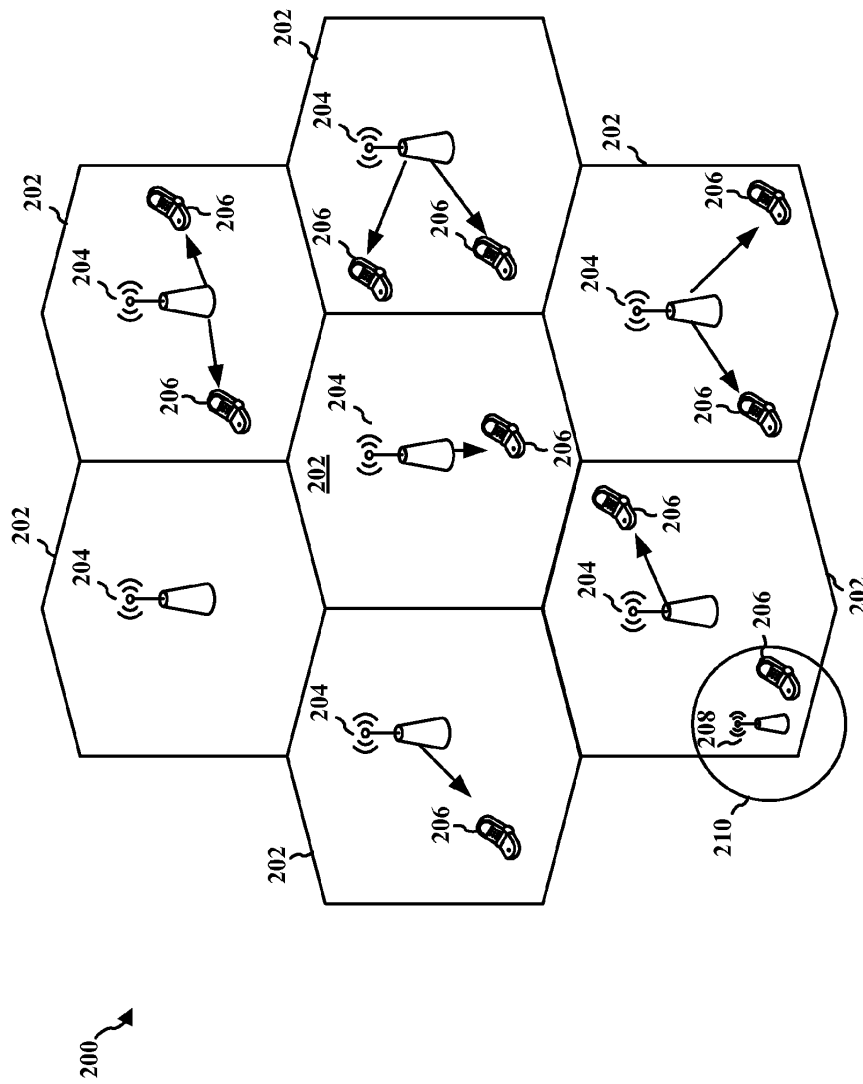
C일 수도 있으며, 여기서, 임의의 그러한 결합들은 A, B, 또는 C의 하나 또는 그 초과와 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 개시된 어떠한 것도, 그와 같은 개시가 청구항에 명시적으로 인용되는지 여부에 관계없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않을 것이다.

## 도면

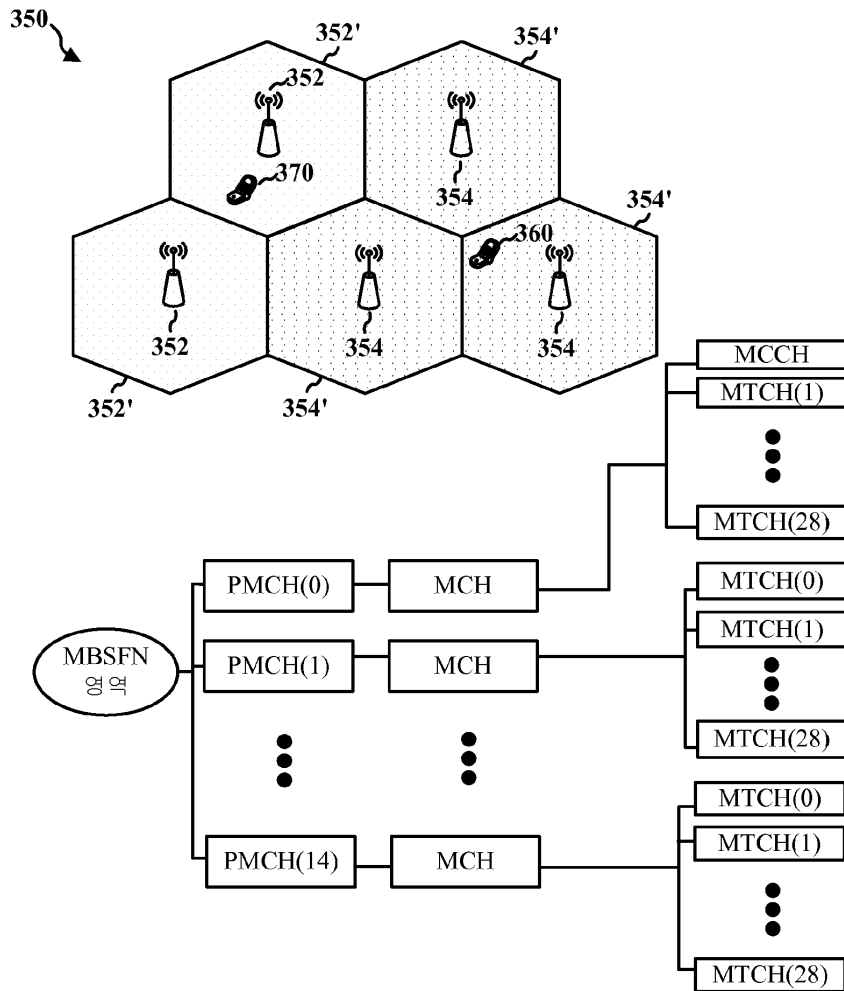
### 도면1



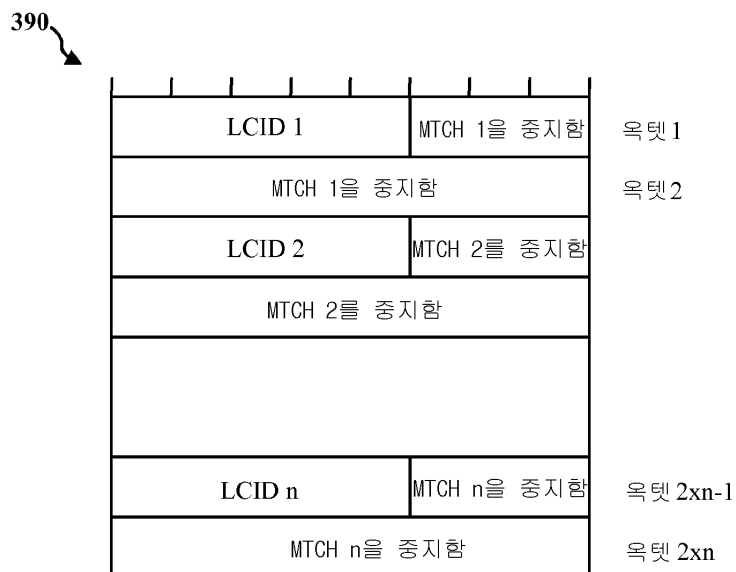
도면2



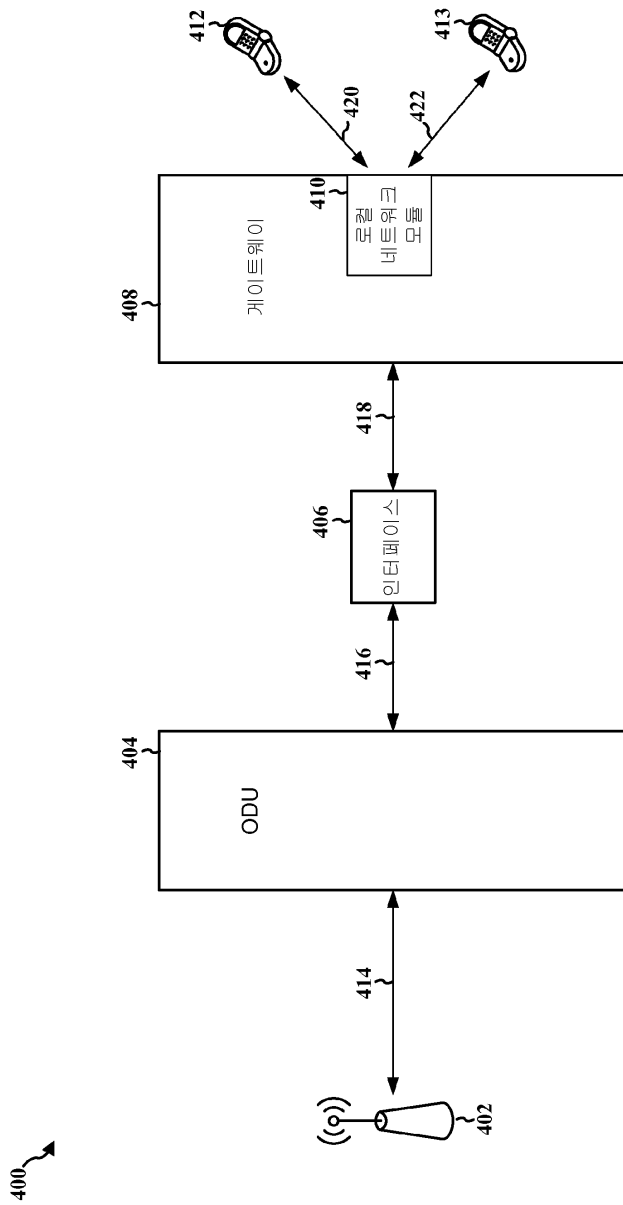
도면3a



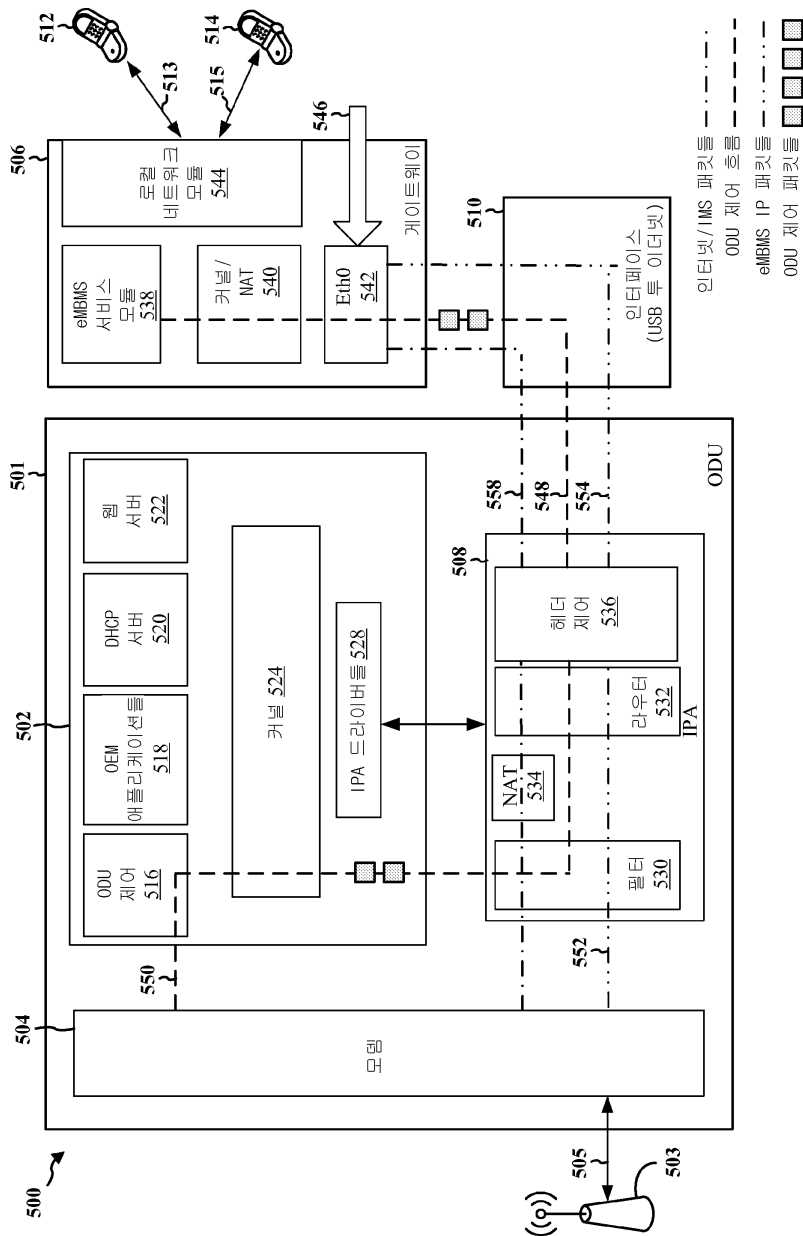
도면3b



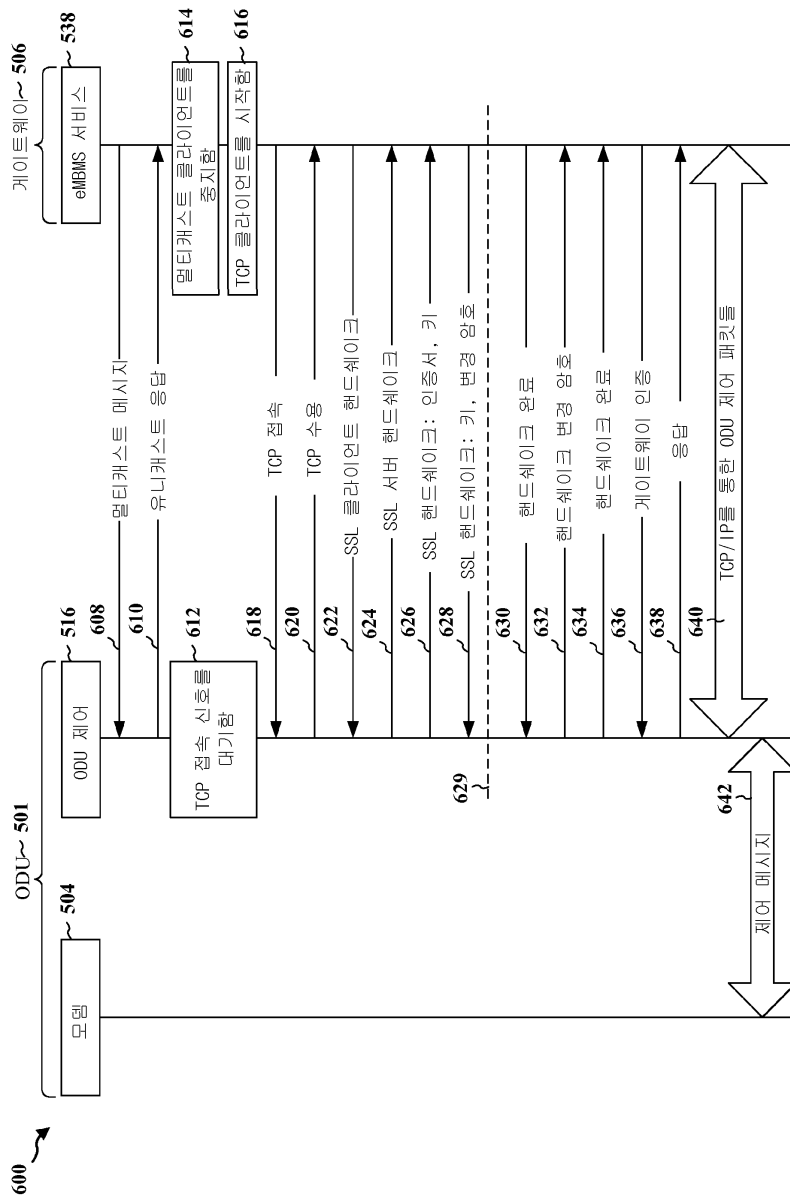
도면4



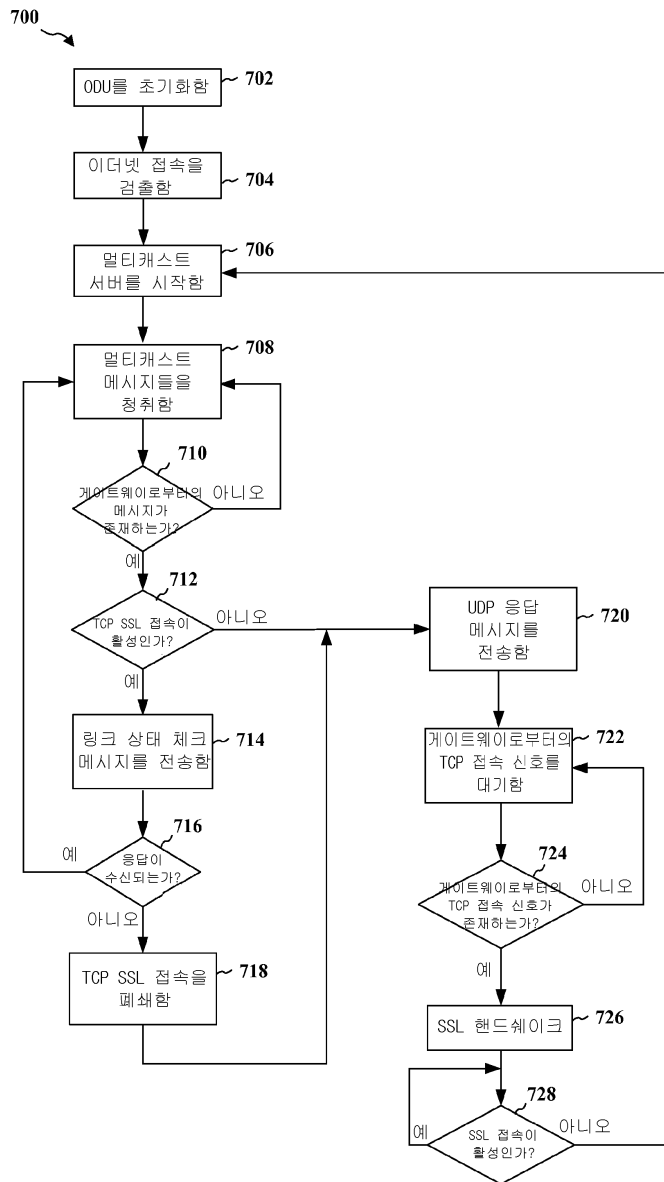
도면5



도면6

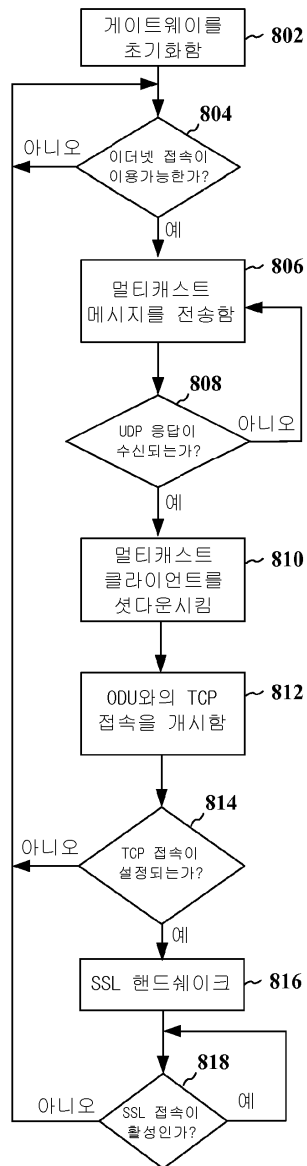


도면7



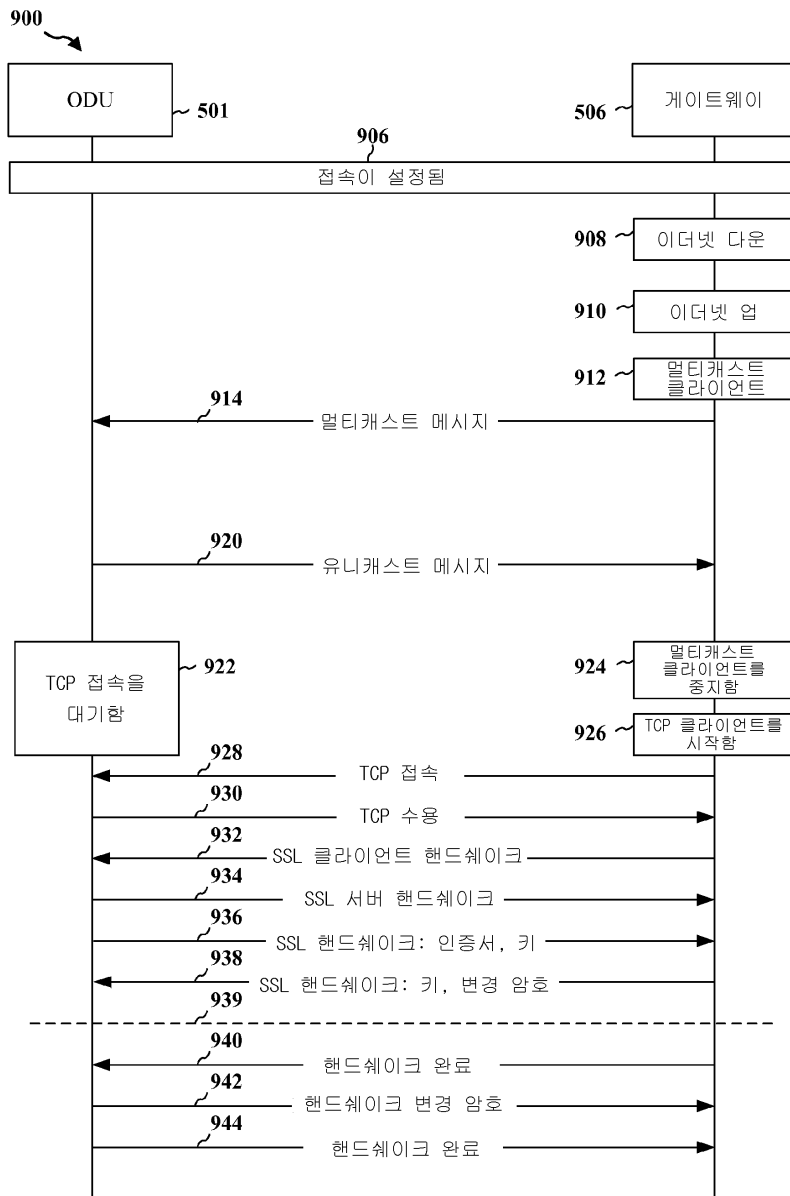
도면8

800



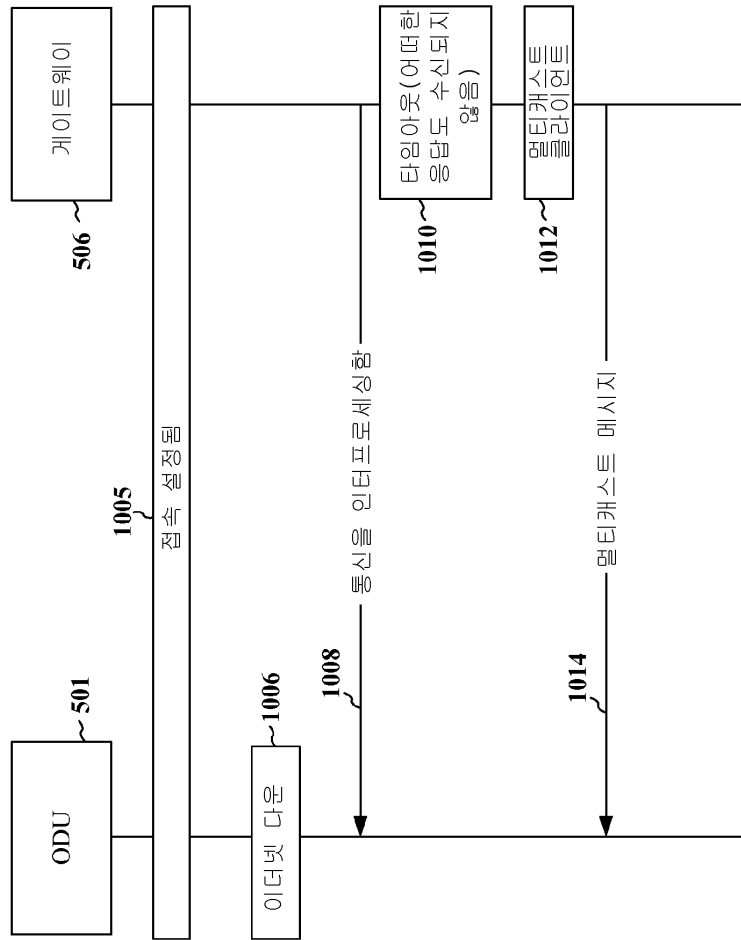


도면9

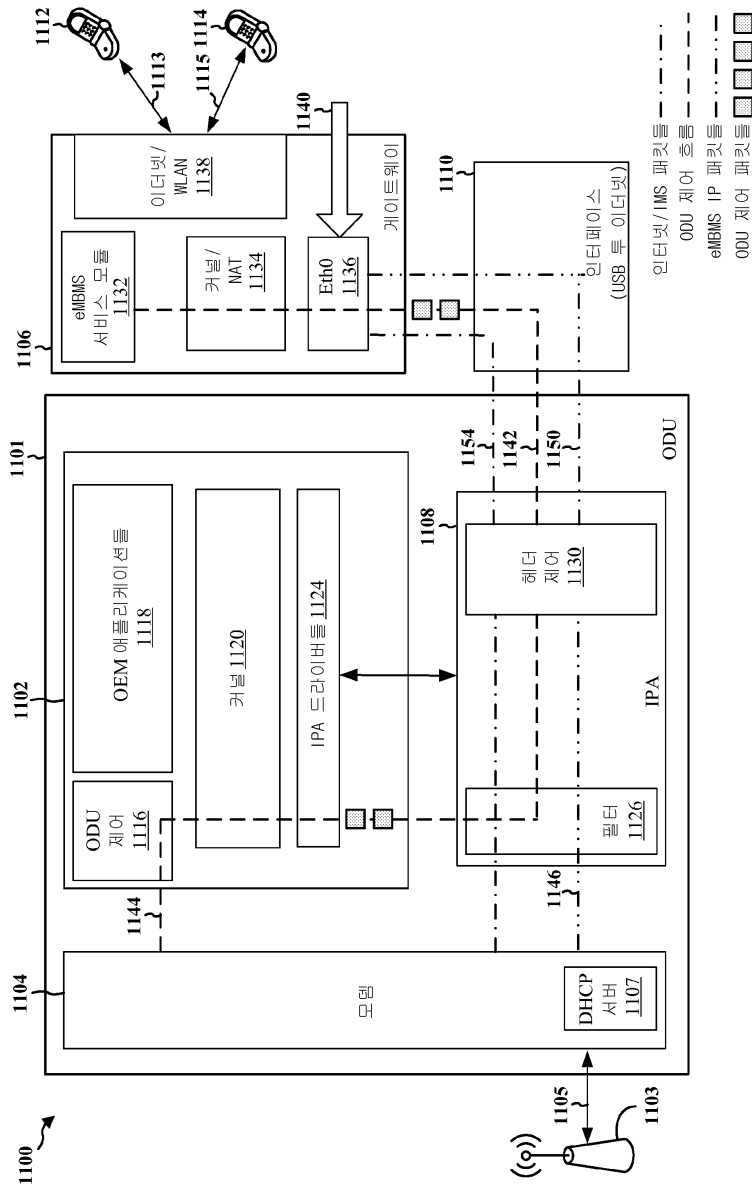


도면10

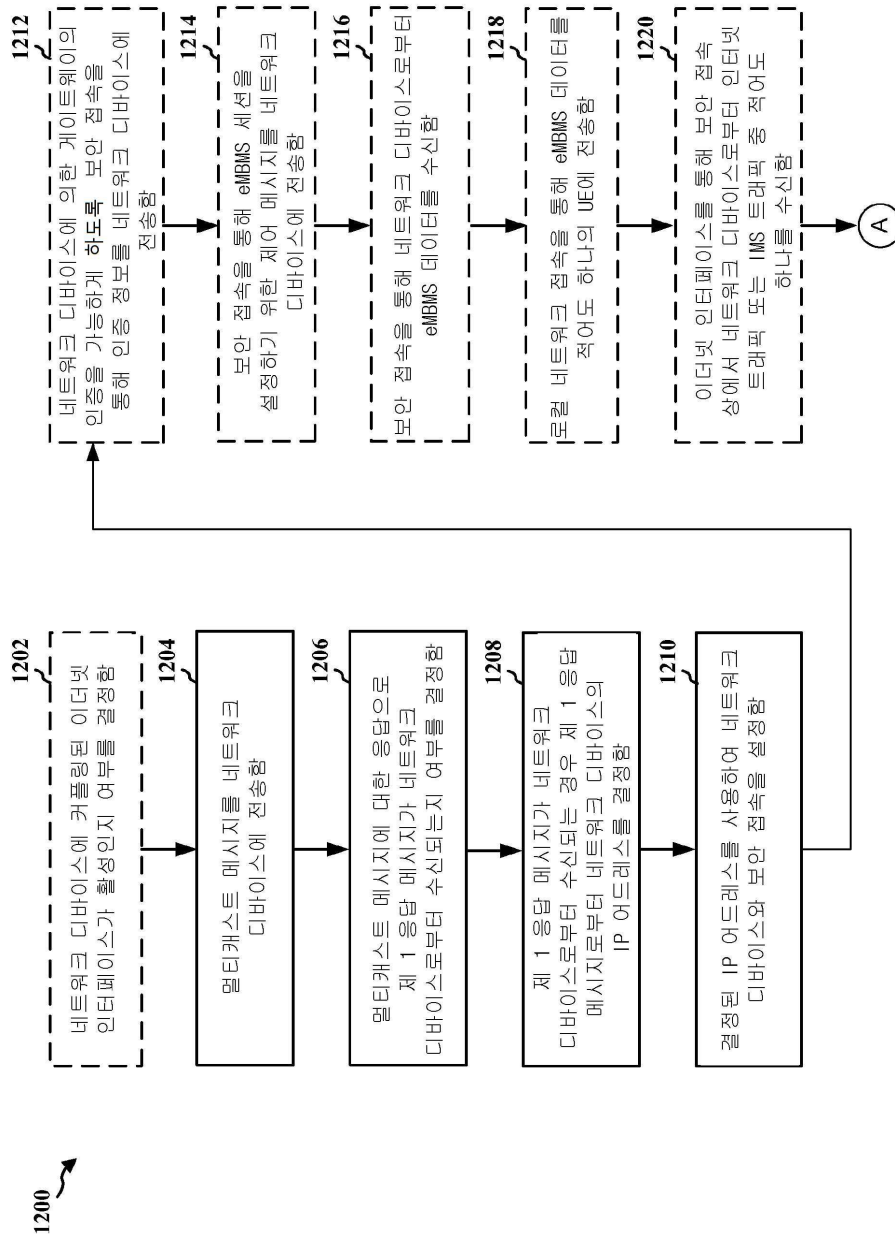
1000



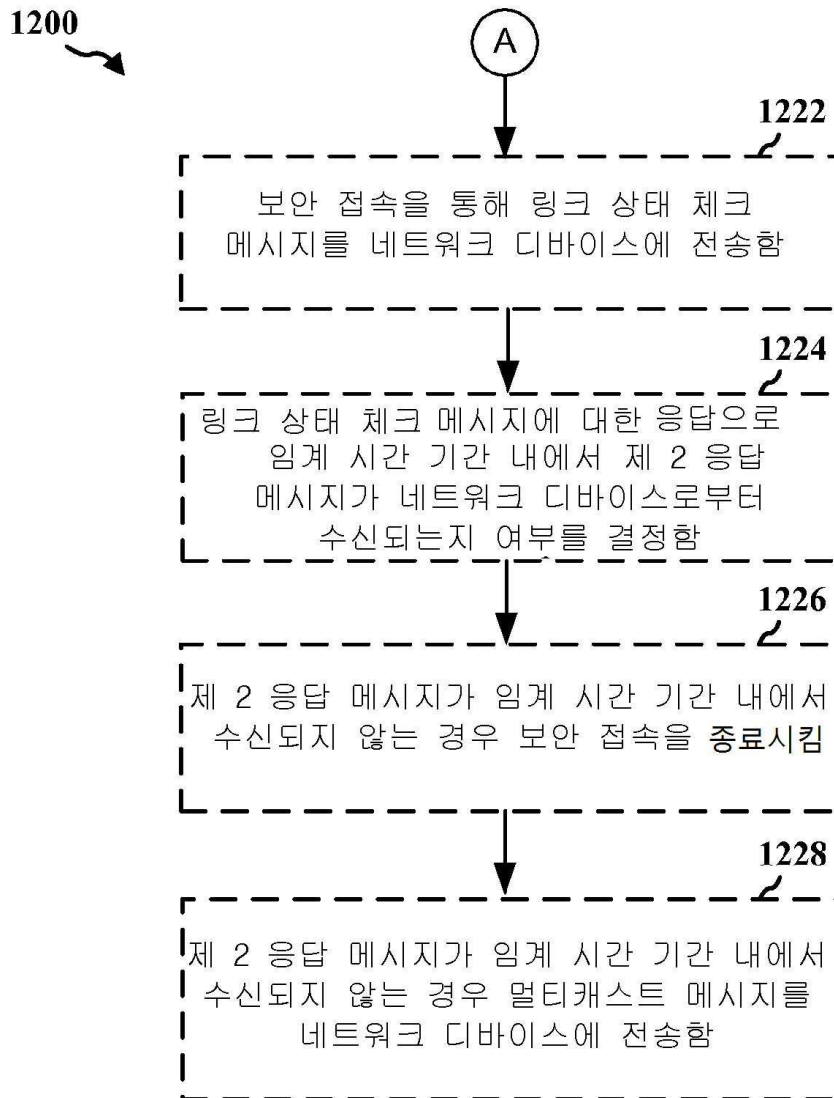
도면11



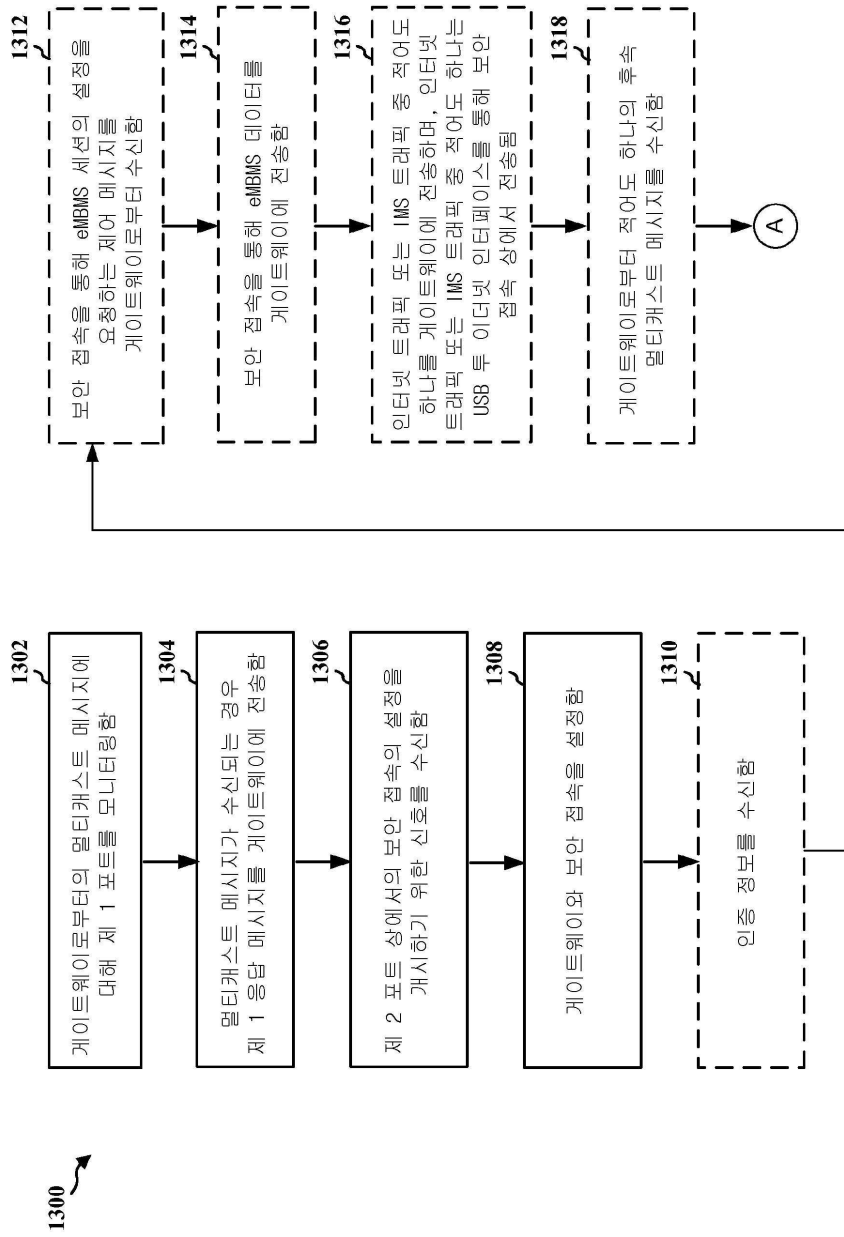
도면12a



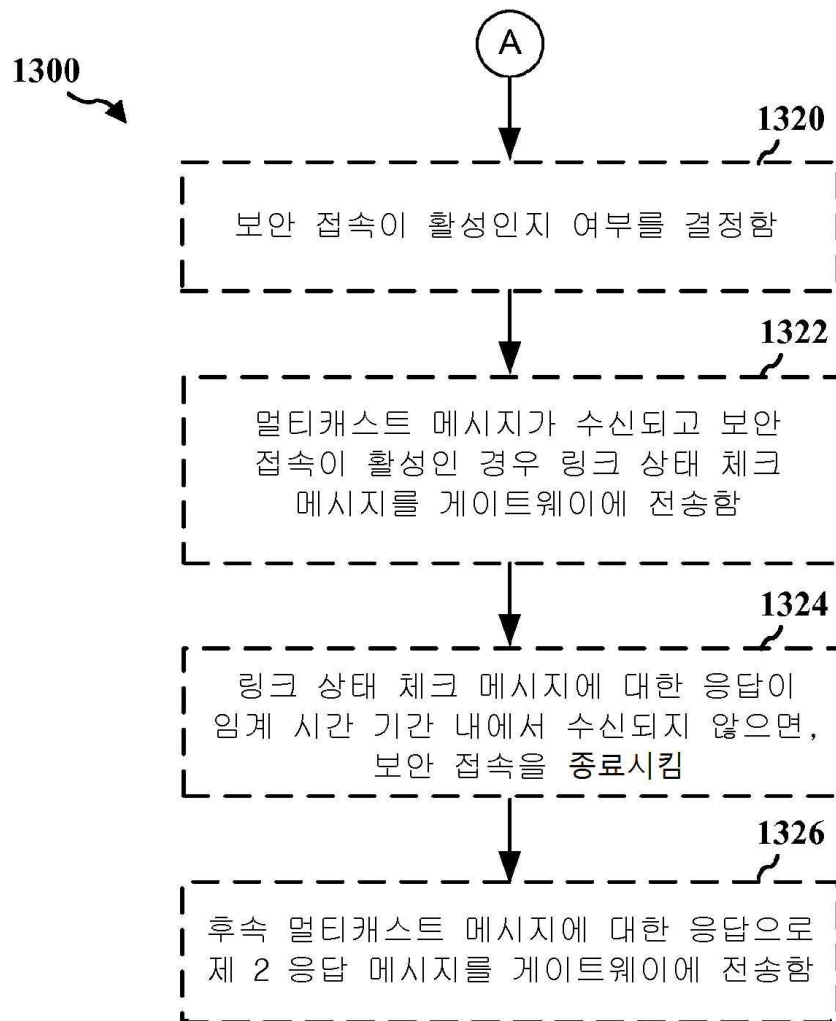
도면12b



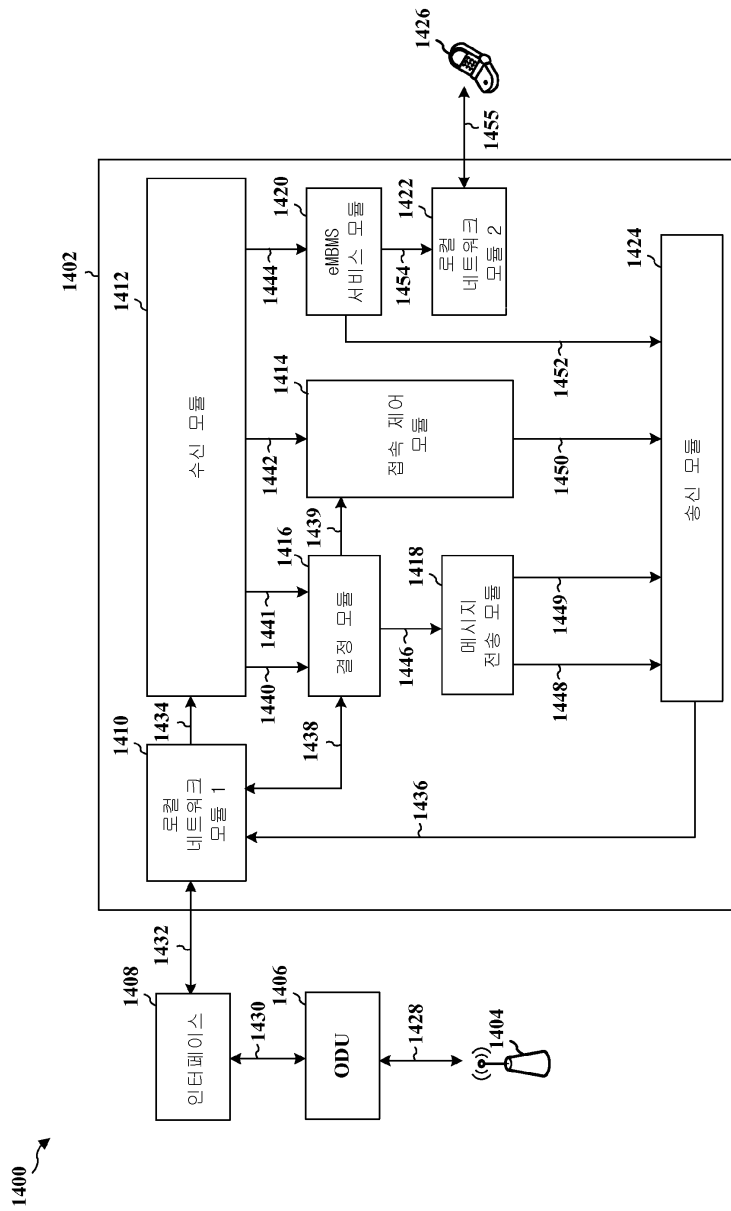
도면13a



도면13b

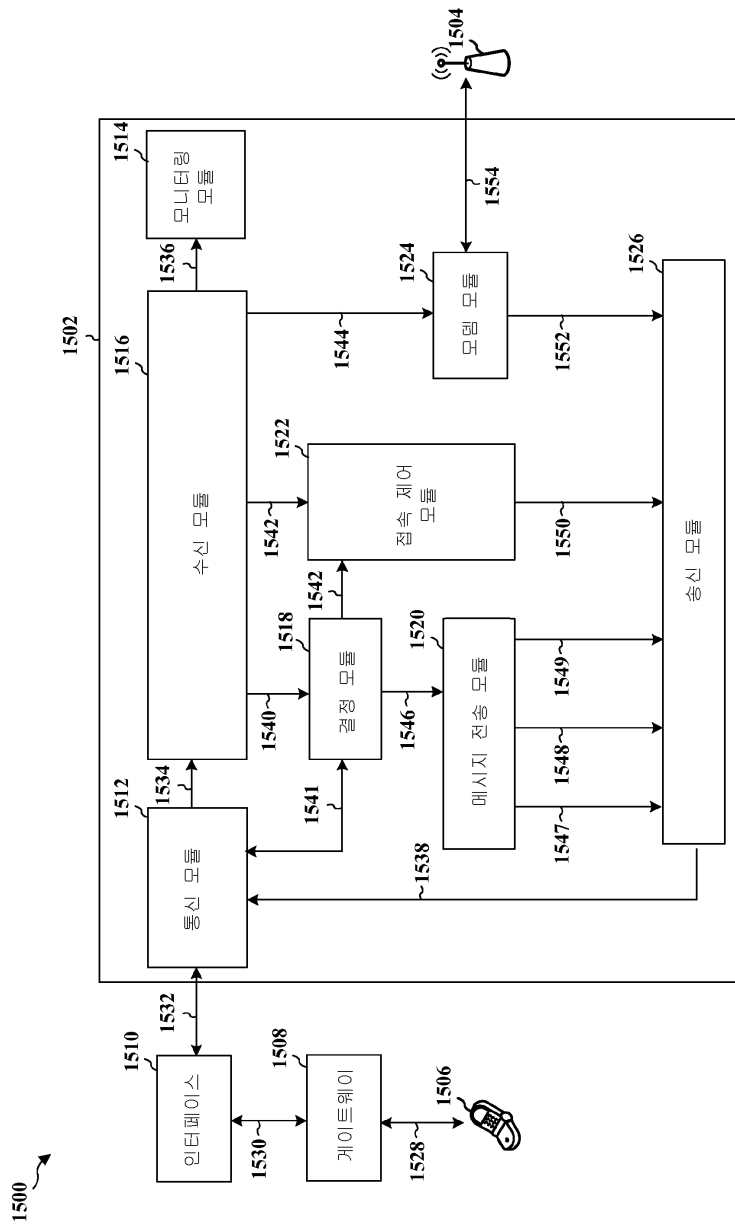


도면14

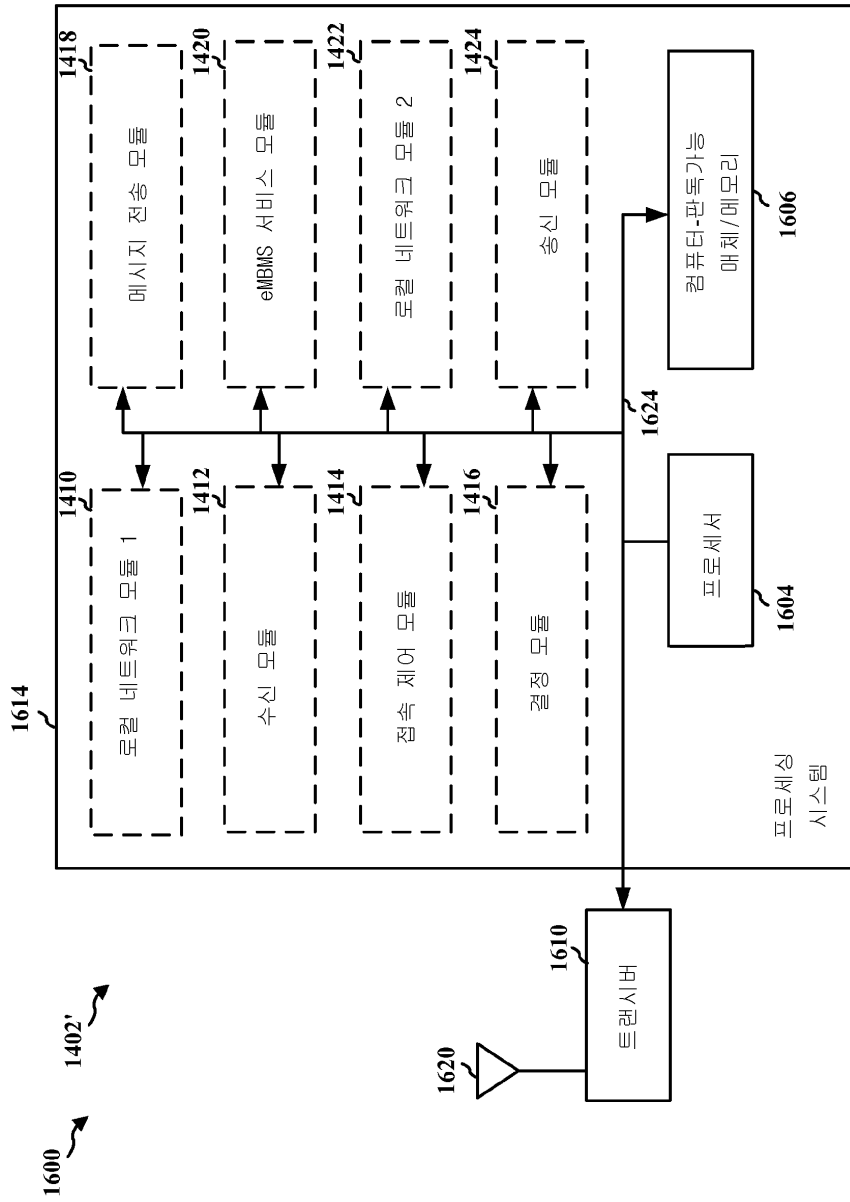




도면15



도면16



도면17

