



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2016-0131077  
(43) 공개일자 2016년11월15일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H04W 76/06 (2009.01) H04W 4/00 (2009.01)<br/>H04W 80/04 (2009.01) H04W 88/16 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H04W 76/068 (2013.01)<br/>H04W 4/005 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7027892</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2015년04월08일<br/>심사청구일자 2016년10월07일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2016년10월07일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2015/024878</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2015/171242<br/>국제공개일자 2015년11월12일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>61/990,686 2014년05월08일 미국(US)<br/>14/571,025 2014년12월15일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인<br/><b>인텔 아이피 코퍼레이션</b><br/>미국 95054 캘리포니아주 산타 클라라 미션 칼리지 불러바드 2200</p> <p>(72) 발명자<br/><b>자인, 푸니트</b><br/>미국 97124 오리건주 힐스버러 노스이스트 61번 테라스 203<br/><b>방글레, 산기타 엘.</b><br/>미국 97007 오리건주 비버튼 사우스웨스트 캣버드 레인 15990<br/><b>마르티네즈 타라텔, 마르타</b><br/>미국 97124 오리건주 힐스버러 노스이스트 25번 에비뉴 2111</p> <p>(74) 대리인<br/><b>양영준, 김연송, 백만기</b></p> |
|---|---|

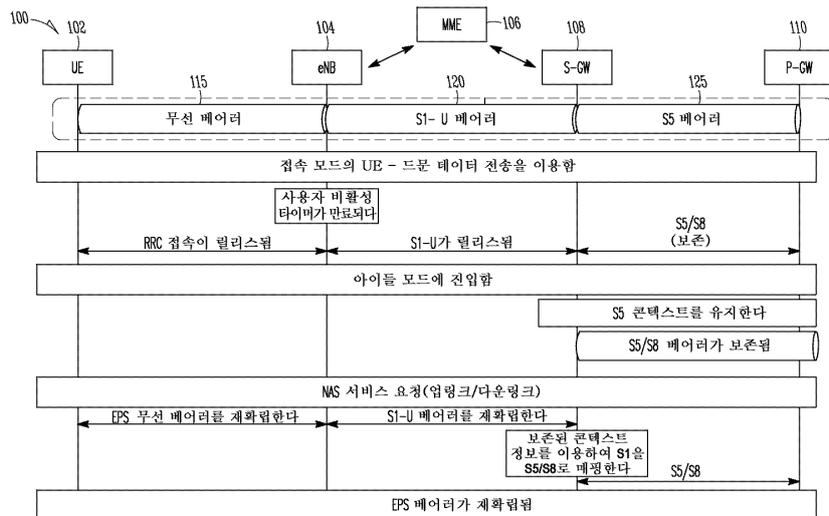
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **머신 유형 통신을 위한 이동성 관리 엔티티, 사용자 장비 및 방법**

**(57) 요약**

진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러들에 따라 네트워크에서 패킷 교환(PS) 서비스들을 지원하기 위한 이동성 관리 엔티티(MME)의 실시예들이 본 명세서에 개시되어 있다. MME는 사용자 장비(UE)로부터, UE가 머신 유형 통신(MTC) UE로서 동작하는 것을 나타내는 MTC 동작의 지시자를 수신할 수 있다. MME는 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 결정에 응답하여 적어도 부분적으로, EPS 베어러에 포함되는 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 전송할 수 있다. 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자는 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 UE로부터의 허가 지시자를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자는 데이터의 스몰 블록들의 전송 또는 드문 레이아웃에서의 전송의 지시자를 포함할 수 있다.

**대표도**



(52) CPC특허분류

*H04W 76/066* (2013.01)

*H04W 80/04* (2013.01)

*H04W 88/16* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

진화된 패킷 시스템(Evolved Packet System; EPS) 베어러들에 따라 네트워크에서 패킷 교환(packet-switched; PS) 서비스들을 지원하기 위한 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity; MME)로서, 상기 MME는

사용자 장비(User Equipment; UE)와 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(Packet Data Network Gateway; PGW) 사이의 EPS 베어러의 확립의 일부로서, 상기 UE가 머신 유형 통신(Machine Type Communication; MTC) UE로서 동작하는 것을 나타내는 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 수신하고;

상기 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 상기 MME에서의 결정에 적어도 부분적으로 응답하여, 상기 EPS 베어러에 포함되는, 서빙 게이트웨이(Serving Gateway; SGW)와 상기 PGW 사이의 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 상기 SGW에 전송하도록

구성되는 하드웨어 처리 회로

를 포함하는 MME.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 MTC 동작의 지시자는 상기 EPS 베어러의 동작의 일부로서 상기 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 상기 UE로부터의 허가 지시자(permission indicator)를 포함하는 MME.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 MTC 동작의 지시자는 데이터의 스몰 블록(small block)들의 전송 또는 드문 레이트(infrequent rate)에서의 전송의 지시자를 포함하고, 데이터의 스몰 블록은 1000바이트 이하의 데이터를 포함하고, 상기 드문 레이트는 분당 1회 미만인, MME.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 UE 비활성의 결정은 상기 UE에 대한 비활성 타이머의 만료의 지시자의, 진화된 노드-B(Evolved Node-B; eNB)로부터의 수신에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 EPS 베어러에 포함되는 무선 베어러는 상기 UE와 상기 eNB 사이에서 패킷들의 교환을 가능하게 하는, MME.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 하드웨어 처리 회로는

상기 PGW로부터, 상기 UE에 의해 패킷들을 교환하기 위한 인터넷 프로토콜(Internet Protocol; IP) 어드레스를 수신하고;

상기 IP 어드레스를 상기 UE에 전송하도록 더 구성되는 MME.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 IP 어드레스는 비-액세스 계층(Non-Access Stratum; NAS) 메시지로 상기 UE에 전송되는 MME.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 UE 비활성의 결정은 상기 UE에서의 절전 모드(power saving mode; PSM) 동작의 지시자의 수신에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 PSM에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지들의 수신을 억제하는 것을 포함하는 MME.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 PSM 동작의 지시자는 상기 PSM 모드에서의 UE 동작을 반영하는 PSM 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 UE 비활성의 결정은 상기 PSM 타이머의 파라미터에 따라 동작하는 상기 MME에서의 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 더 기초하는 MME.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 하드웨어 처리 회로는 상기 UE에 대한 코어 네트워크(core network; CN) 지원 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 S5/S8이 릴리스 가능한지를 결정하도록 더 구성되고,

상기 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 상기 베어러 릴리스 메시지의 전송은 상기 S5/S8 베어러가 릴리스 가능하다는 결정에 적어도 부분적으로 응답하여 더 수행되는 MME.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

비-MTC 동작을 위해 구성된 제2 UE에 대한 제2 EPS 베어러는 상기 제2 UE와 진화된 노드-B(eNB) 사이의 제2 무선 베어러, 상기 eNB와 상기 SGW 사이의 제2 S1 베어러, 및 상기 SGW와 상기 PGW 사이의 제2 S5/S8 베어러를 포함하고,

상기 하드웨어 처리 회로는 상기 제2 무선 베어러 또는 상기 제2 S1 베어러의 릴리스의 통지의 수신에 응답하여, 상기 제2 S5/S8 베어러에 대한 베어러 릴리스 메시지들의 전송을 억제하도록 더 구성되는 MME.

**청구항 11**

진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러들에 따라 네트워크에서 패킷 교환(PS) 서비스들을 지원하기 위한 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서에 의해 실행하기 위한 명령어들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 동작들은 상기 하나 이상의 프로세서가

사용자 장비(UE)와 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW) 사이의 EPS 베어러의 확립의 일부로서, 상기 UE가 머신 유형 통신(MTC) UE로서 동작하는 것을 나타내는 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 수신하고;

상기 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 결정에 적어도 부분적으로 응답하여, 상기 EPS 베어러에 포함되는, 서빙 게이트웨이(SGW)와 상기 PGW 사이의 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 상기 SGW에 전송하도록

구성하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 UE 비활성의 결정은 상기 UE에서의 절전 모드(PSM) 동작의 지시자의 수신에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 PSM에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지들의 수신을 억제하는 것을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 UE 비활성의 결정은 상기 UE에 대한 비활성 타이머의 만료의 지시자의, 진화된 노드-B(eNB)로부터의 수신에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 EPS 베어러에 포함되는 무선 베어러는 상기 UE와 상기 eNB 사이에서 패킷들의 교환을 가능하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 14**

진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러들에 따라 네트워크에서 패킷 교환(PS) 서비스들을 지원하는 방법으로서,

제1 사용자 장비(UE)에 대한 비활성 상태가 결정될 때, 머신 유형 통신(MTC) UE로서 동작하는 상기 제1 UE에 대한 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 전송하는 단계; 및

비-MTC UE로서 동작하는 제2 UE에 대한 S5/S8 베어러들의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지들의 전송을 억제하는 단계

를 포함하고, 상기 S5/S8 베어러들은 상기 UE들과 하나 이상의 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW) 사이의 EPS 베어러들에 포함되는 방법.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 제1 UE에 대한 EPS 베어러의 확립의 일부로서 상기 제1 UE에 대한 MTC 동작의 지시자를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

**청구항 16**

제14항에 있어서, 상기 제1 UE에 대한 비활성 상태의 결정은 상기 제1 UE에서의 절전 모드(PSM) 동작의 지시자의 수신에 적어도 부분적으로 기초하며, 상기 PSM에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지들의 수신을 억제하는 것을 포함하는 방법.

**청구항 17**

제14항에 있어서, 상기 제1 UE에 대한 비활성 상태의 결정은 상기 제1 UE에 대한 비활성 타이머의 만료의 지시자의, 진화된 노드-B(eNB)로부터의 수신에 적어도 부분적으로 기초하는 방법.

**청구항 18**

진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러에 따라 머신 유형 통신(MTC)을 지원하기 위한 사용자 장비(UE)로서, 상기 UE는 상기 UE와 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW) 사이의 EPS 베어러를 지원하는 이동성 관리 엔티티(MME)에서의 수신을 위해, 상기 UE가 MTC UE로서 동작하는 것을 나타내는 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 전송하도록 구성된 하드웨어 처리 회로

를 포함하고,

상기 MTC 동작의 지시자는 서빙 게이트웨이(SGW)와 상기 PGW 사이의 S5/S8 베어러의 릴리스를 가능하게 하고,

상기 EPS 베어러는 상기 S5/S8 베어러, 상기 UE와 진화된 노드-B(eNB) 사이의 무선 베어러, 및 상기 eNB와 상기 SGW 사이의 S1 베어러를 포함하는 UE.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 상기 S5/S8 베어러는 상기 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 결정에 응답하여 릴리스되는 UE.

**청구항 20**

제18항에 있어서, 상기 S5/S8 베어러는 상기 무선 베어러의 릴리스 또는 상기 S1 베어러의 릴리스에 응답하여 릴리스되는 UE.

**청구항 21**

제18항에 있어서, 상기 MTC 동작의 지시자는 상기 EPS 베어러에 대한 UE 부착 절차(UE attachment procedure)의 일부로서 전송되는 UE.

**청구항 22**

제18항에 있어서, 상기 MTC 동작의 지시자는 상기 EPS 베어러의 동작의 일부로서 상기 S5/S8 베어러를 릴리스하기 위한 허가 지시자를 포함하는 UE.

**청구항 23**

제18항에 있어서, 상기 MTC 동작의 지시자는 데이터의 스몰 블록들의 전송 또는 드문 레이트에서의 전송의 지시자를 포함하고, 데이터의 스몰 블록은 1000바이트 이하의 데이터를 포함하고, 상기 드문 레이트는 분당 1회 미만인, UE.

**청구항 24**

제18항에 있어서, 상기 하드웨어 처리 회로는 상기 UE에서의 절전 모드(PSM) 동작의 지시자를 전송하도록 더 구

성되고, 상기 PSM에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지들의 수신을 억제하는 것을 포함하는 UE.

**청구항 25**

제24항에 있어서, 상기 PSM 동작의 지시자는 상기 PSM 모드에서 UE 동작을 위한 미래 시간을 반영하는 PSM 타이머의 파라미터를 포함하는 UE.

**청구항 26**

제18항에 있어서, 상기 MTC 동작의 지시자의 전송은, 상기 S5/S8 베어러의 릴리스, 및 업링크 데이터가 상기 EPS 베어러 상에서 전송될 것이라는 결정에 응답하여 재확립 프로세스의 일부로서 수행되는 UE.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] 우선권 주장
- [0002] 본 출원은 2014년 5월 8일자로 출원된 미국 가특허 출원번호 제61,990,686호의 우선권의 이익을 주장하는, 2014년 12월 15일자로 출원된 미국 특허 출원번호 제14/571,025호의 우선권을 주장하고, 이들 각각은 본 명세서에 참고로 그 전체가 포함된다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 실시예들은 무선 통신에 관한 것이다. 일부 실시예는 LTE 네트워크들을 포함하는 셀룰러 통신 네트워크들에 관한 것이다. 일부 실시예는 머신 유형 통신(Machine Type Communication; MTC)에 관한 것이다. 일부 실시예는 진화된 패킷 시스템(Evolved Packet System; EPS) 베어러들 또는 다른 베어러들을 통한 통신에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0005] 스마트폰들과 같은 일부 모바일 디바이스들에 비해, 머신 유형 통신(MTC)을 지원하는 디바이스들은 상대적으로 드문 레이트(infrequent rate)에서 데이터의 상대적으로 작은 블록을 전송할 수 있고, 또한 슬립 모드에서 긴 시간을 소비할 수 있다. 모바일 네트워크가 MTC 디바이스들을 지원할 수 있을지라도, 그런 동작은 일부 경우에 비효율적일 수 있다. 예를 들어, 네트워크는 거의 일정한 접속성으로 고 스루풋(high throughput)을 위해 설계되거나 구성될 수 있고, 이것은 스마트폰들과 전형적으로 관련된 전통적인 서비스들에게 효율적 동작을 제공할 수 있다. 그러나 특히 다수의 MTC 디바이스에서는, 그런 프레임워크에서 MTC 디바이스의 지원이 비효율적일 수 있다. 따라서, 모바일 네트워크들에서 MTC 디바이스들, 특히 다수의 MTC 디바이스를 지원하기 위한 방법들 및 기술들이 일반적으로 필요하게 되었다.

**도면의 간단한 설명**

- [0006] 도 1은 일부 실시예에 따른 3GPP 네트워크의 기능도이다.
- 도 2는 일부 실시예에 따른 사용자 장비(User Equipment; UE)의 기능도이다.
- 도 3은 일부 실시예에 따른 진화된 노드 B(eNB)의 기능도이다.
- 도 4는 일부 실시예에 따른 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity; MME), 서빙 게이트웨이(Serving Gateway; SGW) 및 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(Packet Data Network Gateway; PGW)의 기능을 예시한다.
- 도 5는 일부 실시예에 따른 부착 요청 메시지의 예를 예시한다.
- 도 6은 MTC 일부 실시예에 따른, MTC 동작의 지시자를 포함하는 정보 요소(information element; IE)의 예를 예시한다.
- 도 7은 일부 실시예에 따른 베어러 릴리스(bearer release)의 예를 예시한다.
- 도 8은 일부 실시예에 따른 베어러 릴리스의 다른 예를 예시한다.
- 도 9는 일부 실시예에 따른 비활성 타이머의 동작 예를 예시한다.
- 도 10은 일부 실시예에 따른 비활성 타이머의 동작의 다른 예를 예시한다.

도 11은 일부 실시예에 따른 베어러 릴리스의 다른 예를 예시한다.

도 12는 일부 실시예에 따른 베어러 릴리스의 또 다른 예를 예시한다.

도 13은 일부 실시예에 따른 베어러 재확립의 예를 예시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0007] 다음의 설명 및 도면에서는 본 기술분야의 기술자가 특정한 실시예들을 실시할 수 있게 하기 위해 이들을 충분히 예시한다. 다른 실시예들은 구조적, 논리적, 전기적 프로세스 및 다른 변화들을 포함할 수 있다. 일부 실시예의 부분들 및 피쳐들은 다른 실시예들의 그것들에 포함되거나 그것들로 대체될 수 있다. 청구항들에 개시된 실시예들은 이들 청구항에 이용 가능한 모든 등가물을 포함한다.

[0008] 도 1은 일부 실시예에 따른 3GPP 네트워크의 기능도이다. 네트워크(100)는 하나 이상의 진화된 노드-B(eNB)(104)를 포함할 수 있고, 이들은 기지국들로서 동작할 수 있고, 하나 이상의 사용자 장비(UE)(102) 또는 모바일 디바이스를 지원할 수 있다. 네트워크(100)는 또한, 이동성 관리 엔티티(MME)(106)를 포함할 수 있고, 이것은 게이트웨이 선택 및 트래킹 영역 리스트 관리와 같은 액세스 시의 이동성 측면들을 관리할 수 있다. 네트워크(100)는 또한, 서빙 게이트웨이(Serving Gateway; SGW)(108)를 포함할 수 있고, 이것은 eNB 간 핸드오버를 위한 로컬 이동성 앵커 포인트일 수 있고, 또한 3GPP 간 이동성을 위한 앵커를 제공할 수 있다. SGW(108)의 다른 책무들은 합법적 도청(lawful intercept), 과금, 및 일부 정책 시행을 포함할 수 있다. 네트워크(100)는 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(Packet Data Network Gateway; PGW)(110)를 더 포함할 수 있고, 이것은 네트워크(100)와 외부 네트워크들 사이에서 데이터 패킷들을 라우팅할 수 있고, 정책 시행 및 과금 데이터 수집을 위한 핵심 노드일 수 있다. PGW(110)는 또한, 비-LTE 액세스들과의 이동성을 위한 앵커 포인트를 제공할 수 있다. 일부 실시예에서, SGW(108) 및 MME(106)는 하나의 물리적 노드 또는 별도의 물리적 노드들에 구현될 수 있다. 일부 실시예에서, PGW(110) 및 SGW(108)는 하나의 물리적 노드 또는 별도의 물리적 노드들에 구현될 수 있다.

[0009] 패킷 교환(packet-switched; PS) 서비스에서, 진화된 패킷 시스템(Evolved Packet System; EPS) 베어러(130)는 PGW(110)와 UE(102) 사이의 통신을 위해 확립될 수 있다. 즉, UE(102)는 등록을 요구할 수 있는 PS 서비스들을 수신하기 위해 자신을 EPS 베어러(130)에 부착할 수 있다. EPS 베어러(130)는 eNB(104)와 UE(102) 사이에서 패킷들을 교환하기 위한 무선 베어러(115), eNB(104)와 SGW(108) 사이에서 패킷들을 교환하기 위한 S1 베어러(120), 및 SGW(108)와 PGW(110) 사이에서 패킷들을 교환하기 위한 S5/S8 베어러(125)를 포함할 수 있다. S5 베어러가 홈 오퍼레이터(home operator)와 관련될 수 있고, S8 베어러가 방문 오퍼레이터(visiting operator)와 관련될 수 있음에 유의해야 한다. 본 개시 내용 전반에서, S5 또는 S8 베어러들 중 하나에 대한 논의 또는 참조는 일부 실시예에서의 다른 베어러에도 적용될 수 있고, "S5/S8 베어러"에 대한 논의 또는 참조는 베어러의 어느 한 유형에도 적용될 수 있다.

[0010] S5/S8 베어러(125)는 일부 경우에 "항시 온(always-on)" 베어러일 수 있고, 그런 모드의 동작은 디폴트 모드의 일부일 수 있다. 예로서, UE(102)는 비활성에 기인하여 무선 리소스 제어(Radio Resource Control; RRC) 아이들 모드에 진입할 수 있고, 이것은 RRC 비활성 타이머가 만료될 때 eNB(104)에서 결정될 수 있다. 이에 응답하여, 무선 베어러(115) 및 S1 베어러(120)는 릴리스(release)될 수 있다. 그러나 S5/S8 베어러(125)는, 특히 데이터의 낮은 지연 전송을 UE(102)에 제공하기 위해 그와 같은 데이터가 PGW(110)에 도착할 때, 항시-온 동작을 제공하도록 계속 보존될 수 있다. UE(102)가 RRC 접속 모드로 복귀할 때, 무선 베어러(115) 및 S1 베어러(120)는 재확립될 수 있고, 이런 재확립은 각각의 UE(102)에 대해 UE별 기준으로 행해질 수 있다. 이런 재확립은 일부 경우에 비-액세스 계층(Non-Access Stratum; NAS) 서비스 요청을 이용하여 수행될 수 있다.

[0011] 일부 실시예에서, eNB(104)는 네트워크(100)를 위한 다양한 논리적 기능들을 수행할 수 있으며, 이 기능들은 무선 베어러 관리, 업링크 및 다운링크 동적 무선 리소스 관리 및 데이터 패킷 스케줄링, 및 이동성 관리와 같은 RNC(radio network controller) 기능들을 포함하지만 이에 제한되지 않는다. 실시예들에 따르면, UE들(102)은 OFDMA 통신 기술에 따라 멀티캐리어 통신 채널을 통해 eNB(104)와 OFDM 통신 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다. OFDM 신호들은 복수의 직교 서브캐리어들(orthogonal subcarriers)을 포함할 수 있다.

[0012] 일부 실시예에 따르면, MME(106)는 EPS 베어러(130)의 확립의 일부로서, UE(102)에서 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 수신할 수 있다. MME(106)는 또한 S5/S8 베어러(125)의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 SGW(108)에 전송할 수 있다. 전송은 MME(106)에서, EPS 베어러(130) 상의 UE(102) 비활성의 결정에 응답하여 수행될 수 있다. 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자는 데이터의 스몰 블록들의 전송 또는 드문 레이트에서의

전송의 지시자를 포함할 수 있다. 이들 실시예는 이하 더 상세히 설명된다.

- [0013] 일부 실시예에서, eNB(104)로부터 UE(102)로의 다운링크 전송을 위해 다운링크 리소스 그리드가 이용될 수 있으며, 한편 UE(102)로부터 eNB(104)로의 업링크 전송은 유사한 기술들을 이용할 수 있다. 그리드는 리소스 그리드(resource grid) 또는 시간-주파수 리소스 그리드라고 불리는 시간-주파수 그리드일 수 있으며, 이것은 각각의 슬롯에서 다운링크 내의 물리적 리소스이다. 그러한 시간-주파수 평면 표현은 OFDM 시스템들에 대해 일반적 관행이며, 이 표현을 무선 리소스 할당에 대해 직관적이게 한다. 리소스 그리드의 각각의 열 및 각각의 행은 각각 하나의 OFDM 심볼 및 하나의 OFDM 서브캐리어에 대응한다. 시간 도메인에서 리소스 그리드의 지속기간은 무선 프레임에서 하나의 슬롯에 대응한다. 리소스 그리드에서 가장 작은 시간-주파수 단위는 리소스 요소로서 표시된다. 각각의 리소스 그리드는 복수의 리소스 블록을 포함하고, 리소스 블록들은 소정의 물리적 채널들을 리소스 요소들로 매핑하는 것을 기술한다. 각각의 리소스 블록(resource block; RB)은 주파수 도메인에서 리소스 요소(resource element; RE)들의 집합을 포함한다. RE는 현재 할당될 수 있는 리소스들의 가장 작은 양자들을 표현한다. 그러한 리소스 블록들을 이용하여 전달되는 여러 상이한 물리적 다운링크 채널이 존재한다.
- [0014] 물리적 다운링크 공유 채널(physical downlink shared channel; PDSCH)은 사용자 데이터 및 상위 계층 시그널링을 UE(102)에 운반한다(도 1). 물리적 다운링크 제어 채널(physical downlink control channel; PDCCH)은, 특히 PDSCH 채널과 관련되는 전송 포맷 및 리소스 할당들에 대한 정보를 운반한다. 그것은 또한, 업링크 공유 채널과 관련되는 전송 포맷, 리소스 할당 및 H-ARQ 정보에 대해 UE(102)에 통지한다. 전형적으로, (제어 및 공유 채널 리소스 블록들을 셀 내의 UE들(102)에 할당하는) 다운링크 스케줄링은 UE들(102)로부터 eNB(104)로 피드백된 채널 품질 정보에 기초하여 eNB(104)에서 수행되고, 그 후 다운링크 리소스 할당 정보가 UE(102)를 위해 사용된다(그에 할당된) 제어 채널(PDCCH) 상에서 UE(102)에 송신된다.
- [0015] PDCCH는 CCE(control channel element)들을 이용하여 제어 정보를 운반한다. 리소스 요소들로 매핑되기 전에, PDCCH 복소값 심볼들이 사중 쌍들(quadruplets)로 먼저 편성되고, 이어서 이들은 레이트 매칭을 위해 서브블록 인터리버(sub-block inter-leaver)를 이용하여 교환된다. 각각의 PDCCH는 이러한 제어 채널 요소(CCE)들 중 하나 이상을 이용하여 전송되며, 각각의 CCE는 리소스 요소 그룹(resource element group; REG)들로서 알려진 4개의 물리적 리소스 요소의 9개 세트에 대응한다. 4개의 QPSK 심볼이 각각의 REG에 매핑된다. PDCCH는 DCI의 크기 및 채널 조건에 따라 하나 이상의 CCE를 이용하여 전송될 수 있다. 상이한 수의 CCE들(예로서, 집성 레벨 L=1, 2, 4 또는 8)을 갖는 4개 이상의 상이한 PDCCH 포맷이 LTE에서 정의될 수 있다.
- [0016] 도 2는 일부 실시예에 따른 사용자 장비(UE)의 기능도이다. 도 3은 일부 실시예에 따른 진화된 노드 B(eNB)의 기능도이다. 도 4는 일부 실시예에 따른 이동성 관리 엔티티(MME), 서빙 게이트웨이(SGW) 및 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW)를 위한 기능도를 예시한다. 일부 실시예에서는, eNB(300)가 고정된 논-모바일(non-mobile) 디바이스일 수 있다는 점에 유의해야 한다. UE(200)는 도 1에 도시된 UE(102) 일 수 있으며, eNB(300)은 도 1에 도시된 eNB(104) 일 수 있으며, MME(400)는 도 1에 도시된 MME(106) 일 수 있으며, SGW(410)는 도 1에 도시된 SGW(108) 일 수 있으며, PGW(420)는 도 1에 도시된 PGW(110) 일 수 있다.
- [0017] UE(200)는 하나 이상의 안테나(201)를 이용하여 eNB(300), 다른 eNB들, 다른 UE들 또는 다른 디바이스들로/로부터 신호들을 전송하고 수신하기 위한 물리적 계층 회로(202)를 포함할 수 있으며, 한편 eNB(300)는 하나 이상의 안테나(301)를 이용하여 UE(200), 다른 eNB들, 다른 UE들 또는 다른 디바이스들로/로부터 신호들을 전송하고 수신하기 위한 물리적 계층 회로(302)를 포함할 수 있다. UE(200)는 무선 매체에 대한 액세스를 제어하기 위한 매체 액세스 제어 계층(media access control layer; MAC) 회로(204)를 또한 포함할 수 있고, 한편 eNB(300)는 무선 매체에 대한 액세스를 제어하기 위한 매체 액세스 제어 계층(MAC) 회로(304)를 또한 포함할 수 있다. UE(200)는 본 명세서에서 기술되는 동작들을 수행하도록 배열되는 처리 회로(206) 및 메모리(208)를 또한 포함할 수 있다. eNB(300)는 본 명세서에서 기술되는 동작들을 수행하도록 배열되는 처리 회로(306) 및 메모리(308)를 또한 포함할 수 있다. eNB(300)는 다른 eNB들(104)(도 1), EPC(120) 내의 컴포넌트들(도 1) 또는 다른 네트워크 컴포넌트들을 포함하는 다른 컴포넌트들과의 통신을 가능하게 할 수 있는 하나 이상의 인터페이스(310)를 또한 포함할 수 있다. 게다가, 인터페이스들(310)은 네트워크 외부의 컴포넌트들을 포함하는, 도 1에 도시되지 않을 수 있는 다른 컴포넌트들과의 통신을 가능하게 할 수 있다. 인터페이스들(310)은 유선 또는 무선 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [0018] MME(400)는 본 명세서에서 기술되는 동작들을 수행하도록 배열되는 처리 회로(406) 및 메모리(408)를 포함할 수 있고, 네트워크(100) 내의 다른 컴포넌트들 또는 다른 컴포넌트들과 무선 또는 유선 통신을 가능하게 할 수 있는 하나 이상의 인터페이스(402)를 포함할 수 있다. SGW(410)는 본 명세서에서 기술되는 동작들을 수행하도록

배열되는 처리 회로(416) 및 메모리(418)를 포함할 수 있고, 네트워크(100) 내의 다른 컴포넌트들 또는 다른 컴포넌트들과 무선 또는 유선 통신을 가능하게 할 수 있는 하나 이상의 인터페이스(412)를 포함할 수 있다. PGW(420)는 본 명세서에서 기술되는 동작들을 수행하도록 배열되는 처리 회로(426) 및 메모리(428)를 포함할 수 있고, 네트워크(100) 내의 다른 컴포넌트들 또는 다른 컴포넌트들과 무선 또는 유선 통신을 가능하게 할 수 있는 하나 이상의 인터페이스(422)를 포함할 수 있다.

[0019] 일부 실시예에서, 본 명세서에서 기술되는 모바일 디바이스들 또는 다른 디바이스들은, 휴대용 무선 통신 디바이스, 예로서 개인 휴대 단말기(PDA), 무선 통신 기능을 갖는 랩탑 또는 휴대용 컴퓨터, 웹 태블릿, 무선 전화, 스마트폰, 무선 헤드셋, 페이지, 인스턴트 메시징 디바이스, 디지털 카메라, 액세스 포인트, 텔레비전, 의료 디바이스(예로서, 심박수 모니터, 혈압 모니터 등), 또는 정보를 무선으로 수신 및/또는 전송할 수 있는 다른 디바이스의 일부일 수 있다. 일부 실시예에서, 모바일 디바이스 또는 다른 디바이스는 키보드, 디스플레이, 비휘발성 메모리 포트, 복수의 안테나, 그래픽 프로세서, 애플리케이션 프로세서, 스피커들, 및 다른 모바일 디바이스 요소들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 디스플레이는 터치스크린을 포함하는 LCD 스크린일 수 있다. 일부 실시예에서, 모바일 디바이스 또는 다른 디바이스는 3GPP 표준에 따라 동작하도록 구성되는 UE(200) 또는 eNB(300)일 수 있다.

[0020] 따라서, UE(200)는 UE(102)에서 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 전송하도록 구성될 수 있다. MTC 동작의 지시자는 무선 베어러(115) 또는 S1 베어러(120)의 릴리스에 응답하여 S5/S8 베어러(125)의 릴리스를 가능하게 할 수 있다. 이들 실시예는 이하 더 상세히 설명될 것이다. 일부 실시예에서, 모바일 디바이스 또는 다른 디바이스는 IEEE 802.11 또는 다른 IEEE 표준들을 포함하는, 다른 프로토콜들 또는 표준들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다.

[0021] 안테나들(201, 301)은, 예로서 다이폴 안테나, 모노폴 안테나, 패치 안테나, 루프 안테나, 마이크로스트립 안테나, 또는 RF 신호들의 전송에 적합한 다른 유형의 안테나들을 포함하는 하나 이상의 지향성 또는 전방향성 안테나를 포함할 수 있다. 일부 다중 입력 다중 출력(multiple-input multiple-output; MIMO) 실시예에서, 안테나들(201, 301)은 공간 다이버시티 및 결과적일 수 있는 상이한 채널 특성들을 활용하도록 효과적으로 분리될 수 있다.

[0022] UE(200), eNB(300), MME(400), SGW(410) 및 PGW(420)가 각각 여러 개별 기능 요소들을 갖는 것으로 예시되어 있지만, 기능 요소들 중 하나 이상은 조합될 수 있고, 예를 들어 디지털 신호 프로세서(digital signal processor; DSP)들을 포함하는 처리 요소들과 같은 소프트웨어 구성 요소들, 및/또는 다른 하드웨어 요소들의 조합들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 일부 요소들은 하나 이상의 마이크로프로세서들, DSP들, 필드 프로그래머블 게이트 어레이(field programmable gate array; FPGA)들, 주문형 집적 회로(application specific integrated circuit; ASIC)들, 무선 주파수 집적 회로(radio-frequency integrated circuit; RFIC)들, 및 적어도 본 명세서에서 설명되는 기능들을 수행하기 위한 다양한 하드웨어 및 로직 회로의 조합들을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 기능 요소들은 하나 이상의 처리 요소들에 대해 동작하는 하나 이상의 프로세스로 지칭될 수 있다.

[0023] 실시예들은 하드웨어, 펌웨어, 및 소프트웨어 중 하나 또는 그의 조합으로 구현될 수 있다. 실시예들은 또한, 본 명세서에 기술되는 동작들을 수행하기 위해 적어도 하나의 프로세서에 의해 관독되고 실행할 수 있는, 컴퓨터-관독가능 저장 디바이스 상에 저장되는 명령어들로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스는 머신(예를 들어, 컴퓨터)이 관독할 수 있는 형태로 정보를 저장하기 위한 임의의 비-일시적 매커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스는, ROM(Read-Only Memory), RAM(Random-Access Memory), 자기 디스크 저장 매체, 광 저장 매체, 플래시 메모리 디바이스들, 및 다른 저장 디바이스들 및 매체를 포함할 수 있다. 일부 실시예는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있고, 컴퓨터 관독가능 저장 디바이스 상에 저장되는 명령어들로 구성될 수 있다.

[0024] 실시예들에 따르면, MME(106)는 UE(102)와 PGW(110) 사이의 EPS 베어러(130)의 확립의 일부로서, 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 수신할 수 있다. 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자는 UE가 MTC UE(102)로서 동작하는 것을 나타낼 수 있다. 지시자는 또한, UE(102)에서의 MTC 동작을 나타낼 수 있다. MME(106)는 EPS 베어러(130) 상의 UE(102) 비활성의 MME(106)에서의 결정에 적어도 부분적으로 응답하여, S5/S8 베어러(125)의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 SGW(108)에 전송할 수 있다. MTC 동작의 지시자는 EPS 베어러의 동작의 일부로서 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 UE(102)로부터의 허가 지시자(permission indicator)를 포함할 수 있다. MTC 동작의 이런 지시자는 데이터의 스몰 블록들의 전송 또는 드문 레이트에서의 전송의 지시자를 포함할 수 있

다. 이들 실시예는 이하 더 상세히 설명된다.

- [0025] 일부 경우에, UE(102)는 MTC 디바이스로서 동작하도록 구성될 수 있거나, MTC 디바이스일 수 있다. 따라서, UE(102)는 드문 레이트에서 데이터의 소량을 송신하고 긴 기간 동안 슬립 모드 또는 절전 모드에 있을 수 있다. 예로서, 헬스 센서 또는 스마트 미터는 때때로 측정 또는 관독을 송신하기 위해서만 네트워크(100)와 통신할 필요가 있을 수 있다. 다른 예로서, 일부 MTC 디바이스는 머신-투-머신(Machine-to-Machine; M2M) 또는 사물 인터넷(Internet of Things; IoT) 기술들 또는 프로토콜들에 따라 동작할 수 있다. 또 다른 예로서, 스몰 데이터의 드문 교환을 수반하는 다양한 다른 애플리케이션은 MTC 동작의 일부일 수 있다. 예를 들어, 스마트폰으로부터의 백그라운드 트래픽(background traffic)은 MTC 동작의 일부로서 교환될 수 있다. 다수의 그런 MTC 디바이스들을 지원하기 위한 네트워크(100)에서는, 특히 네트워크(100)가 또한 훨씬 더 높은 데이터 레이트를 요구하거나 이로부터 이익을 얻을 수 있는 스마트-폰들과 같은 다른 디바이스들을 지원할 수 있을 때, 그런 디바이스들을 위한 전용 리소스들이 전체 가용 리소스들의 비효율적 사용을 초래할 수 있다.
- [0026] 도 1을 다시 참조하면, 흐름도는 eNB(104)에서의 사용자 비활성 타이머가 만료될 때 네트워크(100) 동작의 예를 보여주며, 이것은 UE(102)에서의 비활성에 응답하여 일어날 수 있다. 이러한 경우에, UE(102)는 결과로서 RRC 아이들 모드에 진입할 수 있고, 무선 베어러(115)(RRC 접속) 및 S1 베어러(120)가 릴리스될 수 있다. 그러나 S5/S8 베어러(125)는 보존될 수 있고, UE(102)를 위한 "항시-온" 동작을 가능하게 하거나 지원할 수 있다. 예를 들어, PGW(110)에 도착하는 UE(102)를 위해 의도된 다운링크 데이터는 S5/S8 베어러(125)를 위한 콘텍스트의 일부로서 유지된 IP 어드레스를 이용하여 송신될 수 있다. 업링크 또는 다운링크에서의 비-액세스 계층(NAS) 서비스 요청은 무선 베어러(115) 및 S1 베어러(120)의 재확립을 가능하게 할 수 있고, 이것은 S1 베어러(120)와, 보존된 콘텍스트 정보를 이용하는 S5/S8 베어러(125) 사이의 매핑을 포함할 수 있다. 도 1에 도시된 예시적 동작은 스마트-폰들과 같은 디바이스들에 유익할 수 있으며, 이것은 높은 데이터 레이트들 및 낮은 대기시간 접속성이 필요하거나 이를 선호하는 애플리케이션들을 이용할 수 있다.
- [0027] 전술한 바와 같이, 네트워크(100)가 전형적으로 상당한 양의 데이터를 교환하지 않는 다수의 MTC 디바이스들을 지원할 때, S5/S8 베어러(125)의 유지관리(maintenance)(도 1의 예 또는 다른 시나리오들과 같은)는 낭비적이거나 적어도 비효율적일 수 있다. 예로서, IP 어드레스 및 다른 정보는 각각의 MTC 디바이스를 위해 저장될 필요가 있을 수 있다. 다른 예로서, 관련된 상태 머신들은 다수의 MTC 디바이스들이 수반될 때 다루기 힘들게 되거나 매우 복잡하게 될 수 있다. 따라서, 이들 및 다른 문제들을 다루는 기술들은 네트워크(100)의 성능 및 동작을 개선할 수 있다.
- [0028] 도 5는 일부 실시예에 따른 부착 요청 메시지의 예를 예시한다. 일부 실시예가 도 1-13에 도시된 동작들 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있고, 일부 실시예가 도 1-13 중 하나 이상으로부터의 하나 이상의 동작을 포함할 수 있음에 유의해야 한다. 실시예들은 어느 동작들이 포함될 수 있는지의 관점, 포함되는 동작들의 수의 관점, 또는 도 1-13 또는 본 개시 내용 내에 제시되는 동작들의 연대순의 관점에서 제한되지 않는다. 도 1-13에 도시되지 않은 추가 동작들이 또한 일부 실시예에 포함될 수 있다. 도 1-13에 대한 참조가 설명에서 이루어진다 할지라도, 실시예들이 임의의 다른 적절한 시스템들, 디바이스들, 인터페이스들 및 컴포넌트들과 함께 또는 이들에 의해 실시될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 게다가, 도 1-13 및 상기 논의들이 3GPP 또는 다른 표준들에 따라 동작하는 eNB들(104) 또는 UE들(102)을 참조할 수 있지만, 그 방법들의 실시예들은 단지 이러한 eNB들(104) 또는 UE들(102)로 제한되지 않고, Wi-Fi 액세스 포인트(access point; AP) 또는 사용자 스테이션(user station; STA)과 같은 다른 모바일 디바이스들 상에서도, 또는 IEEE 802.11과 같은 다양한 IEEE 표준에 따라 동작하도록 구성된 시스템들 또는 디바이스들에 의해서도 실시될 수 있다.
- [0029] 일부 실시예에서, MME(106)는 UE(102)와 PGW(110) 사이의 EPS 베어러(130)를 지원할 수 있고, EPS 베어러는 SGW(108)와 PGW(110) 사이의 S5/S8 베어러(125), UE(102)와 eNB(104) 사이의 무선 베어러(115), 및 SGW(108)와 eNB(104) 사이의 S1 베어러(120)를 포함할 수 있다. 동작(505)에서, UE(102)로부터 eNB(104)로의 부착 요청 메시지의 전송이 수행될 수 있고, eNB(104)로부터 MME(106)로의 부착 요청 메시지의 전송(또는 발송)은 동작(510)에서 수행될 수 있다. 따라서, 동작들(505 및 510)의 조합은 UE(102)로부터 MME(106)로의 부착 요청 메시지의 전송을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 부착 요청 메시지는 3GPP 또는 다른 표준들에 포함될 수 있는 "부착 요청/디바이스 특성들 내의 부착 요청" 메시지일 수 있지만, 부착 요청 메시지는 그렇게 제한되진 않는다.
- [0030] 부착 요청 메시지는 UE(102)에서의 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 포함할 수 있다. 따라서, MTC 동작의 지시자는 EPS 베어러(130)를 위한 UE 부착 절차의 일부로서 전송될 수 있으며, 이것은 또한 "향상된 UE 부착 절

차" 또는 유사한 것으로 지칭될 수 있다. 게다가, MTC 동작의 지시자는 (eNB(104)를 포함할 수 있는 경로를 통할지라도) MME(106)에서의 수신을 위해 UE(102)에 의해 전송될 수 있다. 이와 같이, MME(106)는 UE(102)와 PGW(110) 사이의 EPS 베어러(130)의 확립의 일부로서, UE(102)에서의 MTC 동작의 지시자를 수신할 수 있다.

[0031] MTC 동작의 지시자는 무선 베어러(115) 또는 S1 베어러(120)의 릴리스에 응답하여 S5/S8 베어러(125)의 릴리스를 가능하게 할 수 있다. MTC 동작의 지시자는 또한, EPS 베어러(130)의 동작의 일부로서 S5/S8 베어러(125)를 릴리스하기 위한 허가 지시자를 포함할 수 있다. MTC 동작의 지시자는 또한, S5/S8 베어러(125)가 일정하거나 거의 일정한 접속성을 제공할 수 있는 "항시-온" 베어러로서 구성될 필요가 없음을 MME(106)에게 통지할 수 있다. 그러한 베어러는 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 "항시-온 아닌(Not Always On)" 베어러 또는 유사한 것으로 지칭될 수 있다.

[0032] 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자는 UE(102)에서의 데이터의 스몰 블록의 전송 또는 UE(102)에서의 드문 레이트로의 전송의 지시자를 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, MTC 동작의 지시자는 3GPP 또는 다른 표준들에 사용될 수 있기 때문에, "단문데이터 지시자(ShortData INDICATOR)"일 수 있거나 이를 포함할 있다. 지시자는 또한 "드문 데이터(Infrequent Data)" 또는 다른 유사한 지시자와 같은, 데이터 전송의 빈도를 지칭할 수 있다. 지시자는 또한 "비활성 이후 S5 릴리스" 메시지 또는 유사한 것과 같은, 비활성 또는 다른 이벤트들에 응답하여 베어러 릴리스를 통지하거나 지시하는 명시적 지시자일 수 있다. 예로서, 데이터의 스몰 블록은 1000바이트 이하의 데이터를 포함할 수 있고, 드문 전송 레이트는 분당 1회 미만일 수 있다. 그러나 이 예는 제한적이지 않고, 데이터의 스몰 블록은 50바이트, 100바이트, 200바이트, 500바이트 또는 임의의 적절히 정의된 바이트들의 수 미만을 포함하는 블록일 수 있다. 게다가, 드문 레이트는 분당 1회 미만으로 제한되지 않고, 1초, 5초, 10초, 1분, 5분, 2시간, 1일 또는 임의의 적절히 정의된 빈도 당 1회 미만일 수 있다.

[0033] 도 6은 일부 실시예에 따르는 MTC 동작의 지시자를 포함하는 정보 요소(IE)의 예를 예시한다. 도 6에서는, "단문데이터 지시자"의 예가 도시되고, 이것은 또한 전송한 MTC 동작의 지시자와 동일 또는 유사할 수 있다. 지시자는 UE(102)로부터 MME(106)로의 부착 요청 메시지의 정보 요소(IE)의 업데이트 유형(또는, IE의 추가 업데이트 유형)에 포함될 수 있다. 지시자는, UE(102)가 드문 단문 데이터를 처리할 때 또는 UE(102)에서의 MTC 동작 때문에, S5 베어러(125)가 항시-온이 아닐 수 있거나 항시-온일 필요가 없음을 MME(106)에게 통지할 수 있다. "디바이스 특성들" IE(600)는 디바이스 특성들(605), 스페어 비트들(610, 615), 및 "낮은 우선 순위" 지시자(625)를 포함할 수 있다. 디바이스 특성들 IE(600)는 또한 단문데이터 지시자(620)를 포함할 수 있으며, 이것은 UE(102)가 예시적인 정의(630)에 나타낸 바와 같이 드문 단문 데이터를 처리하는지를 가리키는 이진수 파라미터일 수 있다. 디바이스 특성들 IE(600)는 도시된 포맷으로 제한되지 않고, IE에 지시자가 포함되는 예로서 작용한다. "단문데이터"뿐만 아니라, 지시자는 UE(102)를 위한 "항시-온" S5/S8 베어러들의 확립이 최적이지 아닐 수 있음을 네트워크에(100)에 나타내기 위한 UE(102)의 트래픽 특징들을 지칭할 수 있다.

[0034] eNB(104)는 부착 요청 메시지를 비-액세스 계층(Non-Access Stratum; NAS) 컨테이너 내의 MME(106)로 발송할 수 있다. 게다가, UE(102)는 지시자를 NAS 시그널링을 통해 MME(106)로 또는 RRC 시그널링을 통해 eNB(104)로 통신할 수 있다.

[0035] 도 7은 일부 실시예에 따른 베어러 릴리스의 예를 예시한다. MME(106)는 EPS 베어러(130)에 포함되는 S5/S8 베어러(125)의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 SGW(108)로 전송할 수 있다. 전송은 EPS 베어러(130) 상의 UE 비활성의 MME(106)에서의 결정에 응답하여, 적어도 부분적으로 수행될 수 있다. 동작(715)에서, "UE 콘택트 릴리스 요청" 또는 유사한 메시지는 eNB(104)로부터 MME(106)로 전송될 수 있다. 전송은 (도 7에서 "3"으로 라벨링된 박스에 도시된 바와 같이) eNB(104)에서 사용자 비활성 타이머의 만료에 응답하여 수행될 수 있다. 따라서, 일부 실시예에서, MME(106)에서의 UE 비활성의 결정은 UE(102)를 위한 비활성 타이머의 만료의 지시자의, eNB(104)로부터의 수신에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 그러한 지시자는 동작(715)에서 eNB(104)로부터 수신된 메시지에 포함될 수 있다.

[0036] 동작(720)에서, MME(106)는 "액세스 베어러 릴리스 요청" 또는 유사한 메시지를 SGW(108)로 전송할 수 있고, 이것은 S5/S8 베어러(125)의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지일 수 있다. 따라서, MME(106)는 전송한 바와 같이, UE 비활성의 결정에 응답하고 S5/S8 베어러(125)가 그런 상태에서 EPS 베어러(130)를 위해 릴리스되어야 하거나 릴리스될 수 있다고 밝혀졌을 때 적어도 부분적으로 그런 베어러 릴리스 메시지를 전송할 수 있다. 일부 실시예에서, MME(106)는, UE를 위한 코어 네트워크(core network; CN) 지원 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, S5/S8이 릴리스 가능한지를 결정할 수 있고, 베어러 릴리스 메시지를 전송할지에 대한 판정은 상기 결정에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. CN 지원 정보는 트래픽 패턴 정보, UE(102)를 위한 가입 정보, UE(10

2)를 위한 PSM 구성 정보 또는 다른 유사하거나 관련된 정보를 포함할 수 있다. 그런 CN 정보는 MME(106), eNB(104) 또는 네트워크 내의 다른 노드에 전달될 수 있으며, 이들은 CN 정보를 이용하여 UE(102)가 S5/S8 베어러(125)를 릴리스하는 것이 허용될 수 있는지(또는, "릴리스 가능"한지)를 결정할 수 있다. CN 정보는 어느 UE들(102)이 더 긴 비활성의 기간을 갖는지 반영할 수 있으며, 따라서 UE들(102)을 가진 플래그를 결정하는 데 이용될 수 있거나, 또는 S5/S8 베어러(125)를 릴리스할 수 있다.

[0037] 동작(730)에서, SGW(108)는 "세션 삭제 요청" 또는 유사한 메시지를 PGW(110)로 전송할 수 있다. 이 메시지는 S5/S8 베어러(125)의 릴리스를 요청할 수 있으며, 또한 PGW(110)에서 UE(102)를 위한 콘텍스트 정보의 삭제를 (내재적으로 또는 명시적으로) 요청할 수 있다. 콘텍스트 정보는 요구되거나 요청될 때, 부착 절차를 이용하여 PGW(110) 또는 SGW(108)에서 재확립될 수 있다.

[0038] PGW(110)는 삭제 세션 요청 메시지의 수신에 응답하여 "삭제 세션 응답" 메시지를 SGW(108)로 송신할 수 있다. S5/S8 베어러(125)의 삭제시 또는 이에 응답하여, SGW(108)는 "향상된 릴리스 액세스 베어러 응답" 메시지를 MME(106)로 송신함으로써 이 삭제에 확인응답할 수 있다. 게다가, 도 7에 도시된 다양한 다른 동작은 일부 실시예에서 수행될 수 있다.

[0039] 도 8은 일부 실시예에 따른 베어러 릴리스의 다른 예를 예시한다. SGW(108)는 진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러들에 따라 PS 서비스들을 지원할 수 있고, PGW(110)와 UE(102) 사이의 EPS 베어러(130)에 포함되는 S5/S8 베어러(125) 상에서 PGW(110)와 패킷을 교환할 수 있다. SGW(108)는 UE(102)에서의 MTC 동작의 지시자를 EPS 베어러(130) 상에서 수신할 수 있고, 따라서 S5/S8 베어러(125)가 전송한 것들과 유사한 시나리오 또는 상태에서 릴리스 가능하다는 것을 알 수 있다. 지시자는 임의의 적절한 메시지에 또는 이전 기술에 따라 포함될 수 있다. SGW(108)는, EPS 베어러(130) 상의 UE 비활성의 SGW(108)에서의 결정에 적어도 부분적으로 응답하여, S5/S8 베어러(125)를 위한 베어러 릴리스 요청을 전송할 수 있다. 베어러 릴리스 요청은 도 8의 동작(830)에서 전송된 "세션 삭제 요청" 또는 유사한 메시지와 유사하거나 관련될 수 있지만, 그와 같이 제한되지 않는다.

[0040] 일부 실시예에서, EPS 베어러(130) 상의 UE 비활성의 SGW(108)에서의 결정은 베어러 릴리스 메시지(동작(720)에서와 같은)의 MME(106)로부터의 수신을 포함할 수 있다. 전송한 바와 같이, SGW(108)는 UE(102)와 무선 베어러(115) 상에서 패킷을 또한 교환할 수 있는 eNB(104)와 S1 베어러(120) 상에서 패킷을 교환할 수 있다. MME(106)로부터 수신된 베어러 릴리스 메시지는 일부 실시예에서, S1 베어러(120) 또는 무선 베어러(115)(또는 둘 모두)의 릴리스를 보여줄 수 있다.

[0041] 일부 실시예에서, SGW(108)는 S5/S8 릴리스를 트리거할 수 있다. 도 8의 동작(825)에서, SGW(108)는 SGW(108)에서의 EPS 베어러(130)를 위한 비활성 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초하는 UE 비활성을 결정할 수 있고, 그 결정에 응답하여 베어러 릴리스 요청(동작(830)에서와 같은)을 전송할 수 있다. 일부 실시예에서, SGW(108)는 비활성 타이머에 따라 EPS 베어러(130) 상에서의 패킷의 교환과 관련된 활성을 모니터링할 수 있으며, EPS 베어러(130) 상에서 활성의 검출에 응답하여 비활성 타이머를 리셋할 수 있다. EPS 베어러 상의 UE 비활성은 비활성 만료 파라미터보다 큰 지속시간이 비활성 타이머의 모든 이전 리셋 이후로 경과했을 때 결정될 수 있다. 즉, 비활성 만료 파라미터보다 크거나 같은 지속시간이 EPS 베어러(130) 상의 활성 없이 경과한 후, UE 비활성은 SGW(108)에서 선언된다(declared). 비활성 만료 파라미터는 3GPP 또는 다른 표준들의 일부일 수 있거나, 셋업 또는 다른 동작 동안 컴포넌트들 사이에서 통신될 수 있다. 도 8을 다시 참조하면, 동작(835)에서, PGW(110)는 S5/S8 베어러(125) 및/또는 다른 베어러를 릴리스할 수 있고, 그 동작의 일부로서 콘텍스트 정보를 삭제할 수 있다. 게다가, 도 8에 도시된 다양한 다른 동작들은 일부 실시예에서 수행될 수 있다.

[0042] 도 9는 일부 실시예에 따른 비활성 타이머의 동작의 예를 예시한다. 도 9에 도시된 예시적 모니터링 방법(900)에서, SGW(108)는 APN별 기준으로 트래픽을 모니터링할 수 있으며, 동작(905)에서 비활성 타이머를 개시할 수 있다. 활성이 동작(910)에서 EPS 베어러(130)의 임의의 베어러 상에서 검출되면, 비활성 타이머는 동작(915)에서 리셋될 수 있으며, 방법(900)은 동작(905)으로 복귀할 수 있다. 그러나 어떤 활성도 동작(910)에서 검출되지 않으면, 비활성 타이머는 동작(917)에서 만료될 수 있고, S5/S8 베어러(125)는 동작(920)에서 삭제될 수 있다.

[0043] 도 10은 일부 실시예에 따른 비활성 타이머의 동작의 다른 예를 예시한다. 도 10에 도시된 예시적 모니터링 방법(1000)은 (SGW(108)가 아니라) PGW(110)에서 수행될 수 있다. 방법(1000)을 위한 동작 및 제어 로직이 방법(900)을 위한 동작 및 제어 로직과 유사하거나 동일할 수 있음에 유의해야 한다. 방법들(900 및 1000)은, SGW(108)를 위한 비활성 타이머와 관련된 이전 논의중 일부 또는 모두가 방법(1000)에 적용될 수 있을지라도, 그렇게 제한되진 않는다. SGW(108) 또는 PGW(110)에 의해 유지되는 비활성 타이머들이 APN별 기준으로 유지될

수 있음에 유의해야 하며, 이것은 동일 APN에 속하는 모든 PDN 접속을 위한 타이머의 유지관리를 포함할 수 있다. 게다가, SGW(108)는 PDN 접속과 관련된 모든 베어러를 릴리스하기 위해 PDN 당 삭제 세션 요청 메시지를 송신할 수 있거나, 비활성인 특정한 베어러를 위해 그 메시지를 송신할 수 있다.

[0044] 도 11은 일부 실시예에 따른 베어러 릴리스의 다른 예를 예시한다. PGW(110)는 진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러에 따라 PS 서비스를 지원할 수 있고, PGW(110)와 UE(102) 사이의 EPS 베어러(130)에 포함되는 S5/S8 베어러(125) 상에서 SGW(108)와 패킷들을 교환할 수 있다. PGW(110)는 UE(102)에서의 MTC 동작의 지시자를 EPS 베어러(130) 상에서 수신할 수 있고, 따라서 S5/S8 베어러(125)가 전송한 것들과 유사한 시나리오 또는 상태에서 릴리스 가능하다는 것을 알 수 있다. PGW(110)는 EPS 베어러(130) 상의 UE 비활성의 PGW(110)에서의 결정에 적어도 부분적으로 응답하여, S5/S8 베어러(125)를 위한 베어러 릴리스 요청을 전송할 수 있다. 따라서, PGW(110)는 S5/S8 릴리스를 트리거할 수 있다. 베어러 릴리스 요청은 도 11의 동작(1110)에서 전송된 "베어러 삭제 요청" 또는 유사한 메시지와 유사하거나 관련될 수 있지만, 그와 같이 제한되지 않는다. UE 비활성의 결정은 동작(1105) 또는 방법(1000)에서와 같이, PGW(110)에서의 EPS 베어러(130)를 위한 비활성 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초할 수 있지만, 이와 같이 제한되지 않는다. SGW(108)에서의 비활성 타이머의 사용을 위해 설명된 이전 기술도 사용될 수 있다. 게다가, 도 11에 도시된 다양한 다른 동작은 일부 실시예에서 수행될 수 있다. 게다가, PGW(110)는 PDN 접속과 관련된 모든 베어러들을 릴리스하기 위해 PDN 당 삭제 베어러 요청 메시지를 송신할 수 있거나, 비활성인 특정한 베어러를 위해 그 메시지를 송신할 수 있다.

[0045] 도 12는 일부 실시예에 따른 베어러 릴리스의 다른 예를 예시한다. UE(102)는 이것이 전송한 RRC 아이들 모드에 진입한 후, UE(102)에서의 전력이 UE(102)에서의 비활성의 긴 기간 동안 절약될 수 있는 절전 모드(power saving mode; PSM)에 진입할 수 있다.

[0046] UE(102)는 동작(1205)에서 PSM에 진입할 수 있다. 일부 실시예에서, PSM에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지의 수신을 억제하는 것을 포함할 수 있다. PSM에 있는 동안, UE(102)는 페이징을 포함하는 신호들, 데이터 또는 다른 신호들을 찾기 위한 모니터링을 억제할 수 있고, 셀 선택 또는 재선택 또는 유사한 것과 같은 태스크(task)를 위한 측정을 수행하는 것을 억제할 수 있다. PSM 동작은 일부 경우에 실질적일 수 있는 기간 동안 지속될 수 있다. PSM 상태는 부착/트래킹 영역 업데이트(Attach/Tracking Area Update; TAU) 요청 메시지 내의 활성 기간 타이머 또는 T3324 값을 MME(106)에 송신하는 것을 거쳐, UE(102)에 의해 호출될 수 있다. MME(106)가, UE(102)가 PSM 상태에 진입할 수 있다고 수락하면, MME(106)는 대응하는 수락 메시지 내의 동일 또는 상이한 타이머 값에 따라 응답할 수 있다. MME(106)는 S11에서의 "액세스 베어러 릴리스 요청" 메시지 내의 지시를 SGW(108)에 제공함으로써 PSM을 나타낼 수 있다. PSM의 지시는 PSM에 진입하기 위해 UE(102)와 UE(102)를 위한 MME(106) 사이의 최근 절충(negotiation)을 반영할 수 있으며, "PSM 지시", "UE 비활성 통지", "UE 아이들 PSM 통지" 또는 메시지 내의 유사한 것으로서 언급될 수 있다. 그런 동작들은 MTC 디바이스가 자신의 배터리 또는 전력원을 보존하는 것을 가능하게 할 수 있다. 따라서, 그런 디바이스들은 S5/S8 베어러(125)를 유지할 필요가 없을 수 있다.

[0047] MTC 동작의 지시자에 관한 이전 논의는 또한, UE에서의 PSM 동작의 지시자, 또는 UE(102)가 PSM에 진입하고 있거나 진입할 것이라는 지시자에 적용될 수 있다. UE(102)에서의 PSM 동작의 지시자는 전송한 기술들(예를 들어, MME(106)에 발송하기 위해 eNB(104)로의 전송)을 이용하여 MME(106)로 전송될 수 있다. 일부 실시예에서, PSM 동작의 지시자는 PSM 모드에서 UE(102) 동작을 반영하는 PSM 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 따라서, UE(102)는 PSM에 진입할 수 있으며, MME(106)는 MME(106)가 PSM 타이머를 유지할 수 있기 때문에 이 정보를 알 수 있다. PSM 타이머가 만료될 때, MME(106)는 그것의 지시자를 SGW(108)로 송신할 수 있다. SGW(108)는 이에 응답하여 S5/S8 및/또는 다른 베어러들을 삭제하거나 릴리스할 수 있다.

[0048] 일부 실시예에서, PSM 동작의 지시자는 이전 논의 및 기술에서의 MTC 동작의 지시자와 유사한 역할을 할 수 있다. 예로서, S5/S8의 베어러(125)의 릴리스(releasing)은 UE(102)가 PSM에 있다는 결정에 응답하여 수행될 수 있다.

[0049] 도 13은 일부 실시예에 따른 베어러 재확립의 예를 예시한다. S5/S8 베어러(125)가 릴리스될 때(및, UE(102)가 아이들 모드에 있을 때), UE(102)는 향후 어느 시점에 전송을 위한 업링크 데이터를 가질 수 있다. 업링크 데이터는 "모바일-편성"(Mobile-Originated; MO) 데이터일 수 있지만, 이와 같이 제한되지 않는다. UE(102)는 S5/S8 베어러(125)의 릴리스, 및 업링크 데이터가 EPS 베어러(130) 상에서 전송될 것이라는 결정에 응답하여 재확립 프로세스의 일부로서 MTC 동작의 지시자를 전송할 수 있다. S5/S8 베어러(125)가 이전에 삭제되었다면, 이것은 일부 경우에 재확립될 필요가 있을 수 있다. 동작(1305)에서, UE(102)에서의 MTC 동작의 지시자를 포함

하는 메시지는 부착 절차에 대해 전술한 기술과 유사한 기술을 이용하여 eNB(104)로 전송될 수 있다. 메시지는 NAS 서비스 요청 메시지일 수 있으며, 이것은 애플리케이션이 드문 데이터를 처리하는지를 나타내도록 향상될 수 있다. 애플리케이션이 드문 데이터를 처리하는 경우, MO-IFData 베어러(이것은 3GPP 또는 다른 표준들에 포함될 수 있음)가 확립될 수 있다. 그렇지 않으면, 정상적인 서비스 요청 절차가 수행될 수 있다.

[0050] 동작(1310)에서, 지시자는 부착 절차에 대해 전술한 기술과 유사한 기술을 이용하여 MME(106)에게 전송되거나 발송될 수 있다. MO-IFData 베어러 요청의 수신에 응답하여, MME(106)는 "세션 생성 요청" 메시지를 SGW(108)에 송신할 수 있고, SGW(108)는 그 메시지를 PGW(110)에 발송할 수 있다. 무선 베어러(115)의 확립 후에, "베어러 수정 요청" 메시지는 S5/S8 베어러(125)의 재확립을 용이하게 하기 위해 MME(106)로부터 SGW(108)에 송신될 수 있다. 프로세스는 무선 베어러(115), S1 베어러(120) 및 S5/S8 베어러(125)를 재확립할 수 있으며, UE(102)를 RRC 접속 모드에 둘 수 있다. 게다가, 도 13에 도시된 다양한 다른 동작은 일부 실시예에서 수행될 수 있다.

[0051] MME(106)는 PGW(110)로부터, UE(102)가 패킷들을 교환하기 위한 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스를 수신할 수 있다. MME(106)는 또한, IP 어드레스를 UE(102)에 전송할 수 있다. IP 어드레스는 새로운 IP 어드레스일 수 있다. 임의의 적절한 메시지가 이용될 수 있을지라도, IP 어드레스는 비-액세스 계층(NAS) 메시지로 UE(102)에 전송될 수 있다. 예를 들어, 메시지는 "서비스 요청 수락" 또는 "IP 어드레스 지시" 메시지 또는 다른 메시지일 수 있다. 이러한 메시지들은 3GPP 또는 다른 표준들에 포함될 수 있지만, 그렇게 제한되진 않는다.

[0052] 네트워크 개시 다운링크 동작에서, S5/S8 베어러(125)가 삭제되었을 때, 트리거링 메커니즘은 UE(102)를 페이징하고 서비스를 수신하기 위한 등록을 네트워크에 재확립하기 위해 이용될 수 있다. SCS/AS가 다운링크 패킷을 네트워크에 송신할 때, PGW(110)는 S5/S8 베어러(125)의 콘텍스트가 더 이상 존재하지 않을 수 있기 때문에, 패킷을 라우팅하는 데 실패할 수 있다. PGW(110)는 SCS/AS에게 그 실패를 통지할 수 있고, SCS에게 UE(102)를 트리거하도록 요청할 수 있다. SCS/AS는 트리거링 절차를 개시할 수 있고 UE(102)를 페이징할 수 있으며, 이것은 네트워크에 등록하기 위해 서비스 요청 절차를 개시하는 것을 UE(102)에게 통지한다.

[0053] 네트워크(100) 및 그것의 컴포넌트들, 예를 들어 eNB(104), MME(106), SGW(108) 및 PGW(110)가 또한, 일부 경우에 비-MTC UE들을 지원하면서 동시에 하나 이상의 MTC UE들을 지원할 수 있음에 유의해야 한다. 따라서, 비-MTC UE들에 적용되는 기술들 및 동작들은 본 명세서에 설명된 MTC UE들에 사용되는 것들 중 일부 또는 모두와 상이할 수 있다.

[0054] 예로서, MTC 동작을 위해 구성된 제1 UE를 위한 제1 EPS 베어러는 제1 UE와 eNB 사이의 제1 무선 베어러, eNB와 SGW 사이의 제1 S1, 및 SGW와 PGW 사이의 제1 S5/S8 베어러를 포함할 수 있다. 제2 EPS 베어러는 비-MTC 동작을 위해 구성된 제2 UE를 위한 네트워크(100)에 의해 동시에 지원될 수 있다. 제2 EPS 베어러는 제2 UE와 동일 eNB 사이의 제2 무선 베어러, eNB와 동일 SGW 사이의 제2 S1 베어러, 및 SGW와 동일 PGW 사이의 제2 S5/S8 베어러를 포함할 수 있다. 양쪽 EPS 베어러는 동일 MME에 의해 관리될 수 있다. 일부 경우에, MME는 제2 무선 베어러 또는 제2 S1 베어러의 릴리스의 통지 또는 제2 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 결정의 수신에 응답하여, 제2 S5/S8 베어러를 위한 베어러 릴리스 메시지의 전송을 억제할 수 있다. 이에 반해, 제1 UE와 같은 MTC 디바이스를 위한 S5/S8 베어러들은 본 명세서에서 설명되는 일부 실시예들 내의 유사한 상황에서 릴리스될 수 있다.

[0055] 다른 예로서, SGW(108)는 제1 EPS 베어러(130)를 통해 PGW(110)와 패킷들을 교환하는 제1 MTC UE를 지원할 수 있고, 또한 제2 EPS 베어러(130)를 통해 동일 PGW(110)와 패킷들을 교환하는 제2 비-MTC UE를 지원할 수 있다. SGW(108)는 제1 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 결정에 응답하여 제1 UE(102)를 위한 베어러 릴리스 요청을 전송할 수 있지만, 제2 EPS 베어러 상의 UE 비활성이 결정될 때조차도 제2 EPS 베어러에 포함되는 제2 S5/S8 베어러를 위한 베어러 릴리스 요청의 전송을 또한 억제할 수 있다.

[0056] 진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러들에 따라 네트워크에서 패킷 교환(PS) 서비스들을 지원하는 이동성 관리 엔티티(MME)가 본 명세서에 개시되어 있다. MME는 사용자 장비(UE)와 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW) 사이의 EPS 베어러의 확립의 일부로서, UE에서의 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 수신하도록 구성된 하드웨어 처리 회로를 포함할 수 있다. 하드웨어 처리 회로는, EPS 베어러 상의 UE 비활성의 MME에서의 결정에 적어도 부분적으로 응답하여, EPS 베어러에 포함되는, SGW와 PGW 사이의 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 서빙 게이트웨이(SGW)로 전송하도록 더 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자는 EPS 베어러의 동작의 일부로서 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 UE로부터의 허가 지시자를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자는 데이터의 스몰 블록의 전송 또는 드문 레이트에서의 전송의 지시자를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 데이터의 스몰 블록은 1000바이트 이하의 데이터를 포함할 수 있고, 드문 레이트는 분

당 1회 미만일 수 있다.

- [0057] 일부 실시예에서, UE 비활성의 결정은 UE를 위한 비활성 타이머의 만료의 지시자의, 진화된 노드-B(eNB)로부터의 수신에 적어도 부분적으로 기초할 수 있고, EPS 베어러에 포함되는 무선 베어러는 UE와 eNB 사이에서 패킷들의 교환을 가능하게 할 수 있다. 일부 실시예에서, UE 비활성의 결정은 UE에서의 절전 모드(PSM) 동작의 지시자의 수신에 적어도 부분적으로 기초할 수 있고, PSM에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지의 수신을 억제하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, PSM 동작의 지시자는 PSM 모드에서 UE 동작을 위한 미래 시간을 반영하는 PSM 타이머 파라미터를 포함할 수 있고, UE 비활성의 결정은 PSM 타이머 파라미터에 따라 동작하는 MME에서의 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 더 기초할 수 있다.
- [0058] 하드웨어 처리 회로는, UE를 위한 코어 네트워크(CN) 지원 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, S5/S8이 릴리스 가능한지를 결정하도록 더 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지의 전송은 S5/S8 베어러가 릴리스 가능하다는 결정에 응답하여 적어도 부분적으로 더 수행될 수 있다. 비-MTC 동작을 위해 구성된 제2 UE를 위한 제2 EPS 베어러는 제2 UE와 진화된 노드-B(eNB) 사이의 제2 무선 베어러, eNB와 SGW 사이의 제2 S1 베어러, 및 SGW와 PGW 사이의 제2 S5/S8 베어러를 포함할 수 있다. 하드웨어 처리 회로는, 제2 무선 베어러 또는 제2 S1 베어러의 릴리스의 통지의 수신에 응답하여, 제2 S5/S8 베어러를 위한 베어러 릴리스 메시지의 전송을 억제하도록 더 구성될 수 있다.
- [0059] 하드웨어 처리 회로는 PGW로부터, UE가 패킷들을 교환하기 위한 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스를 수신하고 그 IP 어드레스를 UE에 전송하도록 더 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, IP 어드레스는 비-액세스 계층(NAS) 메시지로 UE에 전송될 수 있다.
- [0060] 진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러들에 따라 네트워크에서 패킷 교환(PS) 서비스들을 지원하기 위한 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서가 실행하기 위한 명령어들을 저장하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 또한 본 명세서에 개시되어 있다. 동작은 하나 이상의 프로세서가, 사용자 장비(UE)와 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW) 사이의 EPS 베어러의 확립의 일부로서, UE에서의 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 수신하도록 구성할 수 있다. 동작은 하나 이상의 프로세서가 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 MME에서의 결정에 적어도 부분적으로 응답하여, EPS 베어러에 포함되는, PGW와 SGW 사이의 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 서빙 게이트웨이(SGW)에 전송하도록 더 구성할 수 있다. 일부 실시예에서, UE 비활성의 결정은 UE에서의 절전 모드(PSM) 동작의 지시자의 수신에 적어도 부분적으로 기초할 수 있으며, PSM에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지의 수신을 억제하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, UE 비활성의 결정은 UE를 위한 비활성 타이머의 만료의 지시자의, 진화된 노드-B(eNB)로부터의 수신에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. EPS 베어러에 포함되는 무선 베어러는 UE와 eNB 사이에서 패킷들의 교환을 가능하게 할 수 있다.
- [0061] 진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러들에 따라 네트워크에서 패킷 교환(PS) 서비스들을 지원하는 방법이 본 명세서에 개시되어 있다. 방법은 제1 UE에 대한 비활성 상태가 결정될 때 머신 유형 통신(MTC) UE로서 동작하는 제1 UE를 위한 S5/S8 베어러의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 비-MTC UE로서 동작하는 제2 UE를 위한 S5/S8 베어러들의 릴리스를 위한 베어러 릴리스 메시지의 전송을 억제하는 단계를 더 포함할 수 있다. S5/S8 베어러들은 UE들과 하나 이상의 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW) 사이의 EPS 베어러에 포함될 수 있다. 방법은 제1 UE를 위한 EPS 베어러의 확립의 일부로서 제1 UE를 위한 MTC 동작의 지시자를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 UE를 위한 비활성 상태의 결정은 제1 UE에서의 절전 모드(PSM) 동작의 지시자의 수신에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. PSM에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지의 수신을 억제하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 제1 UE를 위한 비활성 상태의 결정은 제1 UE를 위한 비활성 타이머의 만료의 지시자의, 진화된 노드-B(eNB)로부터의 수신에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.
- [0062] 진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러에 따라 머신 유형 통신(MTC)을 지원하기 위한 사용자 장비(UE)가 또한 본 명세서에 개시된다. UE는 UE와 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW) 사이의 EPS 베어러를 지원하는 이동성 관리 엔티티(MME)에서의 수신을 위해, UE가 MTC UE로서 동작하는 것을 나타내는 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 전송하도록 구성된 하드웨어 처리 회로를 포함할 수 있다. MTC 동작의 지시자는 서빙 게이트웨이(SGW)와 PGW 사이의 S5/S8 베어러의 릴리스를 가능하게 할 수 있다. EPS 베어러는 S5/S8 베어러, UE와 진화된 노드-B(eNB) 사이의 무선 베어러, 및 eNB와 SGW 사이의 S1 베어러를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, S5/S8 베어러는 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 결정에 응답하여 릴리스될 수 있다. 일부 실시예에서, S5/S8 베어러는 무선 베어러의 릴리스 또는 S1 베어러의 릴리스에 응답하여 릴리스될 수 있다. 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자

는 EPS 베어러를 위한 UE 부착 절차의 일부로서 전송될 수 있다. 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자는 EPS 베어러의 동작의 일부로서 S5/S8 베어러를 릴리스하기 위한 허가 지시자를 포함할 수 있다.

[0063] 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자는 데이터의 스몰 블록들의 전송 또는 드문 레이트에서의 전송의 지시자를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 데이터의 스몰 블록은 1000바이트의 데이터를 포함할 수 있고, 드문 레이트는 분당 1회 미만일 수 있다. 하드웨어 처리 회로는 UE에서의 절전 모드(PSM) 동작의 지시자를 전송하도록 더 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, PSM(UE를 위한)에서의 동작은 PSM 기간 동안 메시지들의 수신을 억제하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, PSM 동작의 지시자는 PSM 모드에서 UE 동작을 반영하는 PSM 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 일부 실시예에서, MTC 동작의 지시자의 전송은 재확립 프로세서의 일부로서, S5/S8 베어러의 릴리스, 및 업링크 데이터가 EPS 베어러 상에서 전송될 것이라는 결정에 응답하여 수행될 수 있다.

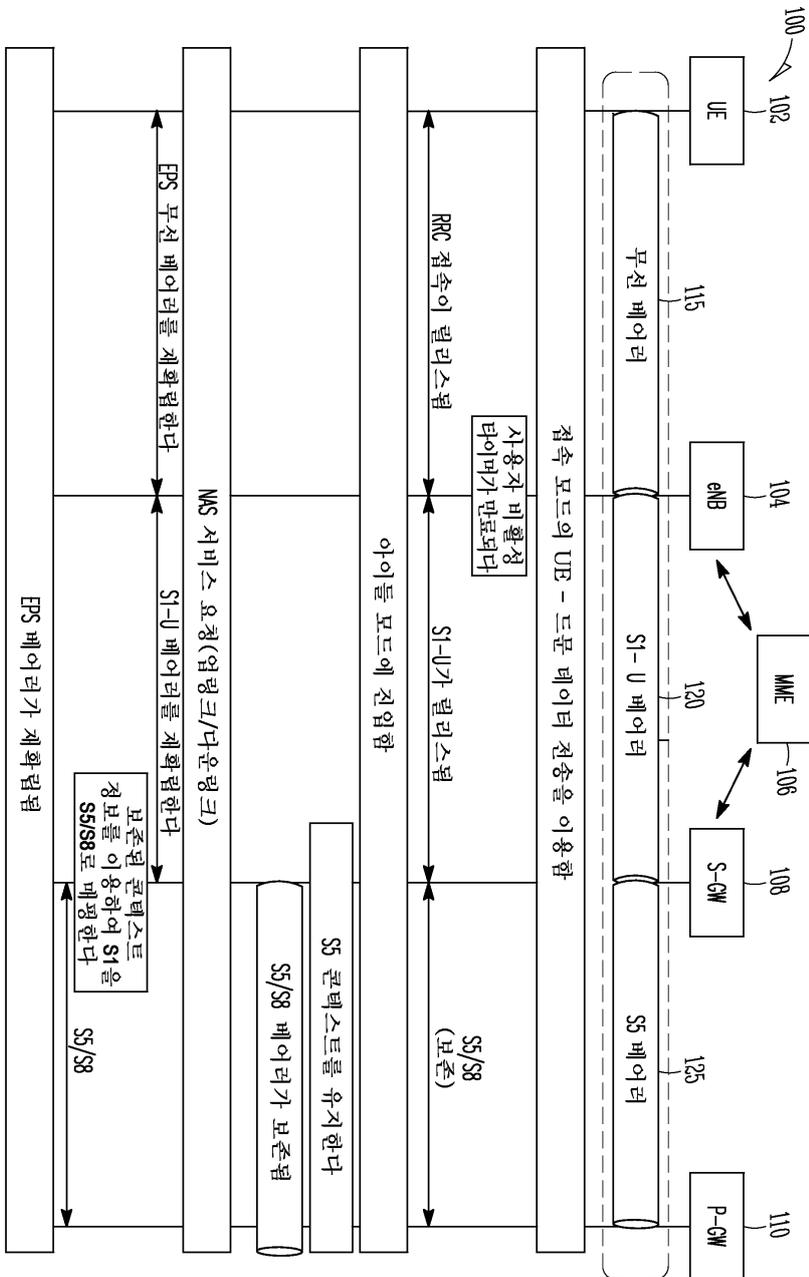
[0064] 진화된 패킷 시스템(EPS) 베어러들에 따라 네트워크에서 패킷 교환(PS) 서비스들을 지원하기 위한 서빙 게이트웨이(SGW)가 또한 본 명세서에 개시되어 있다. SGW는 PGW와 사용자 장비(UE) 사이의 EPS 베어러에 포함되는 S5/S8 베어러 상에서 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW)와 패킷들을 교환하고 EPS 베어러 상에서 UE에서의 머신 유형 통신(MTC) 동작의 지시자를 수신하도록 구성된 하드웨어 처리 회로를 포함할 수 있다. 하드웨어 처리 회로는 EPS 베어러 상의 UE 비활성의 SGW에서의 결정에 적어도 부분적으로 응답하여, S5/S8 베어러를 위한 베어러 릴리스 요청을 전송하도록 더 구성될 수 있다. 하드웨어 처리 회로는 비-MTC 동작을 위해 구성되는 제2 UE와 PGW 사이의 제2 EPS 베어러에 포함되는 제2 S5/S8 베어러에 대한 베어러 릴리스 요청의 전송을 억제하도록 더 구성될 수 있다.

[0065] 하드웨어 처리 회로는 EPS 베어러에 포함되는 S1 베어러 상에서 진화된 노드-B(eNB)와 패킷들을 교환하도록 더 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, EPS 베어러 상의 UE 비활성의 결정은 S1 베어러, 또는 EPS 베어러에 포함되는, UE와 eNB 사이의 무선 베어러를 위한 베어러 릴리스 메시지의 MME로부터의 수신을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, UE 비활성의 결정은 SGW에서 EPS 베어러를 위한 비활성 타이머의 만료에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다. 하드웨어 처리 회로는 비활성 타이머에 따라 EPS 베어러 상에서 패킷들을 교환하는 것과 관련된 활성을 모니터링하고 EPS 베어러 상에서 활성의 검출에 응답하여 비활성 타이머를 리셋하도록 더 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, EPS 베어러 상의 UE 비활성은 비활성 만료 파라미터보다 더 큰 지속시간이 비활성 타이머의 모든 이전 리셋들 이후로 경과했을 때 결정될 수 있다.

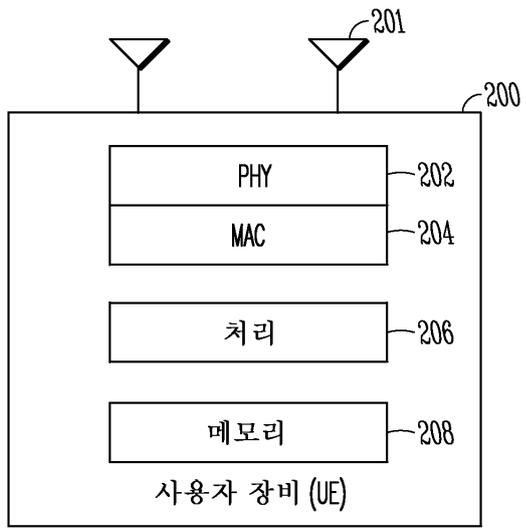
[0066] 요약서는 독자가 본 개시 내용의 성질과 요점을 알 수 있게 해주는 요약서를 요구하는 37 C.F.R. 섹션 1.72(b)에 따라서 제공된다. 이것은 청구항들의 범위 또는 의미를 제한하거나 해석하기 위해 이용되지 않을 것이라는 조건으로 제출된다. 다음의 청구항들은 이로써 상세한 설명에 통합되고, 각 청구항은 개별 실시예로서 독립해 있다.

도면

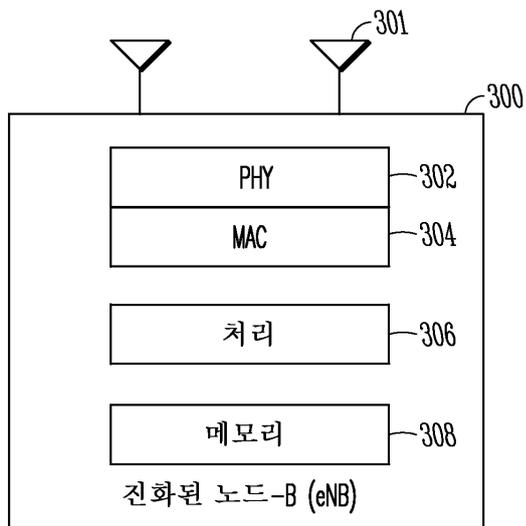
도면1



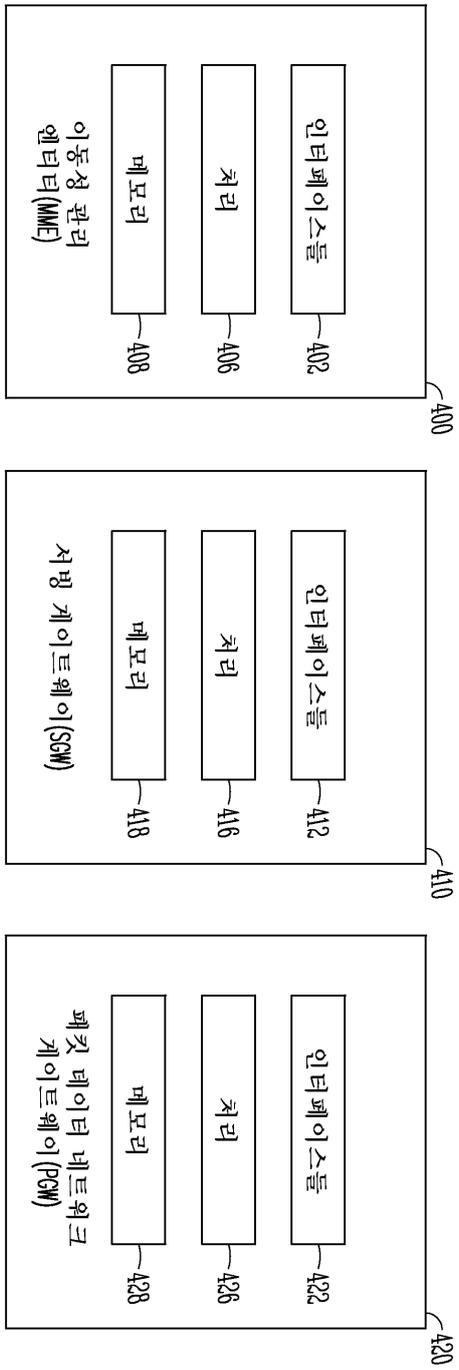
도면2



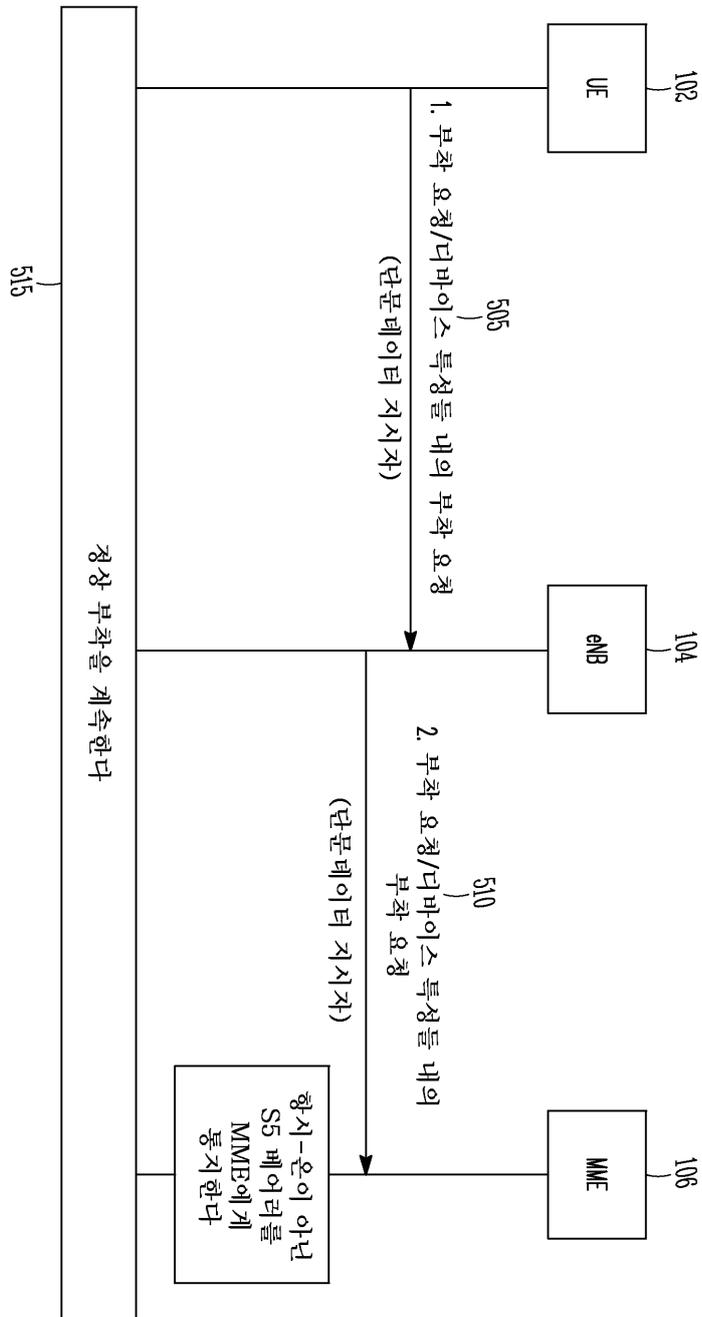
도면3



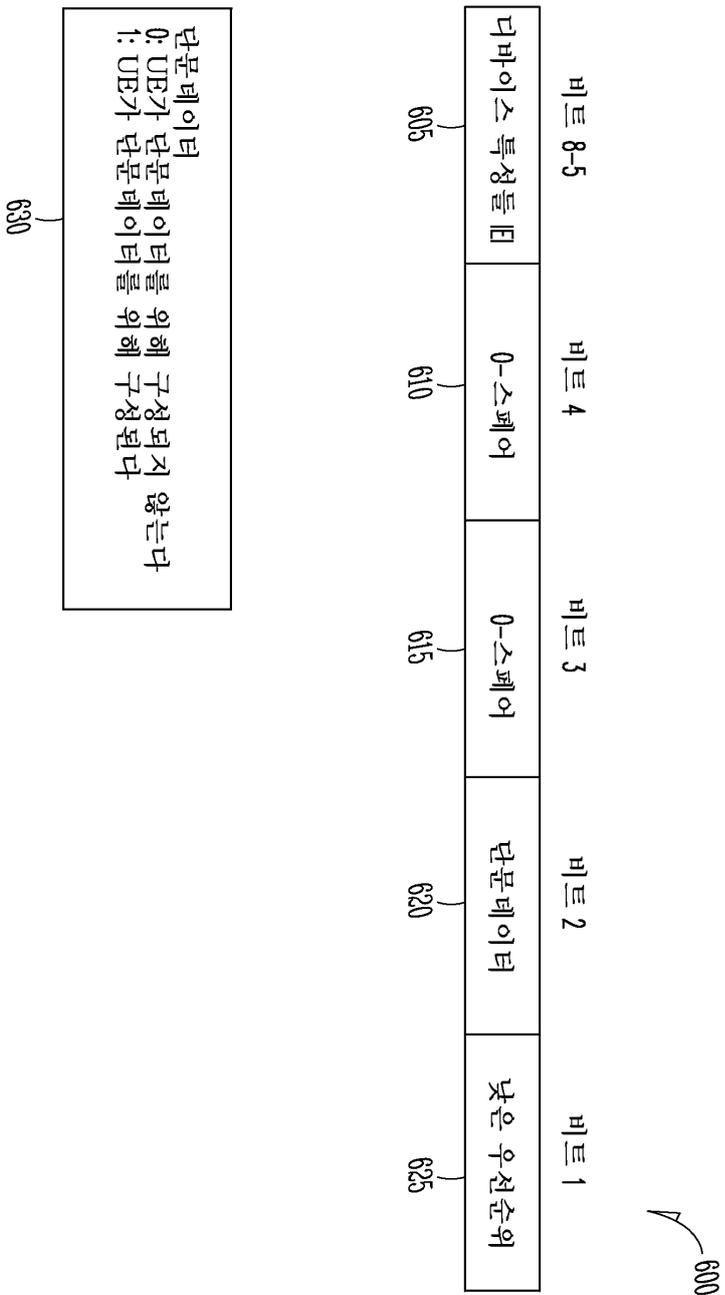
도면4



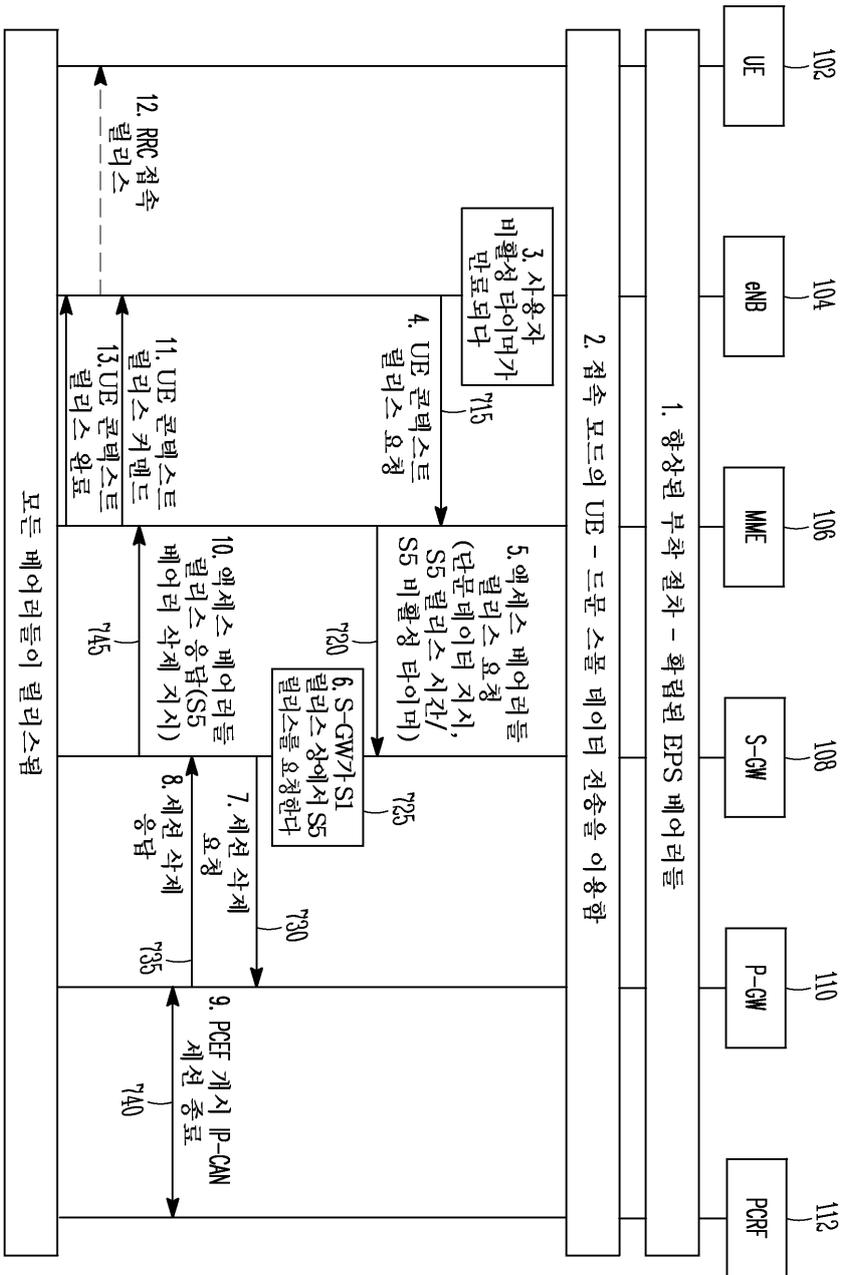
도면5



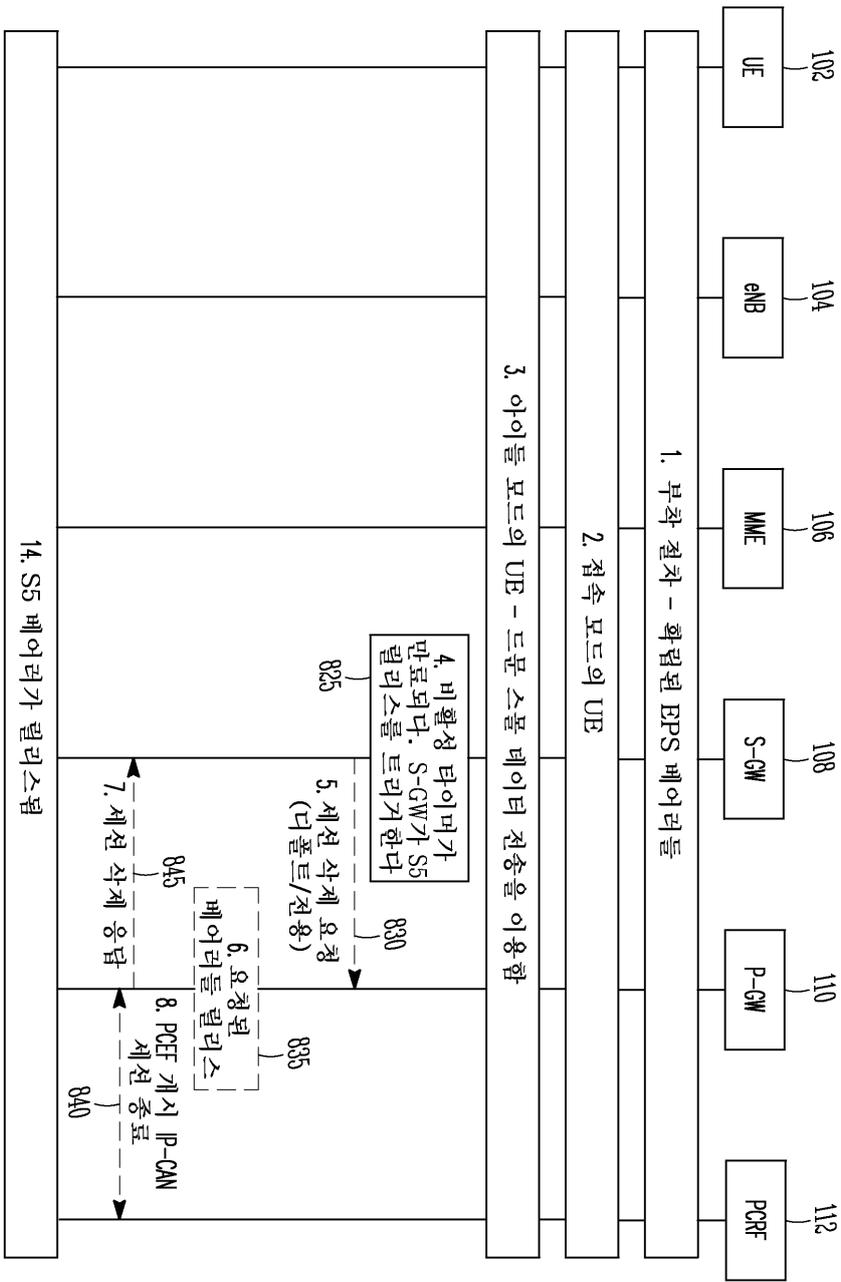
도면6



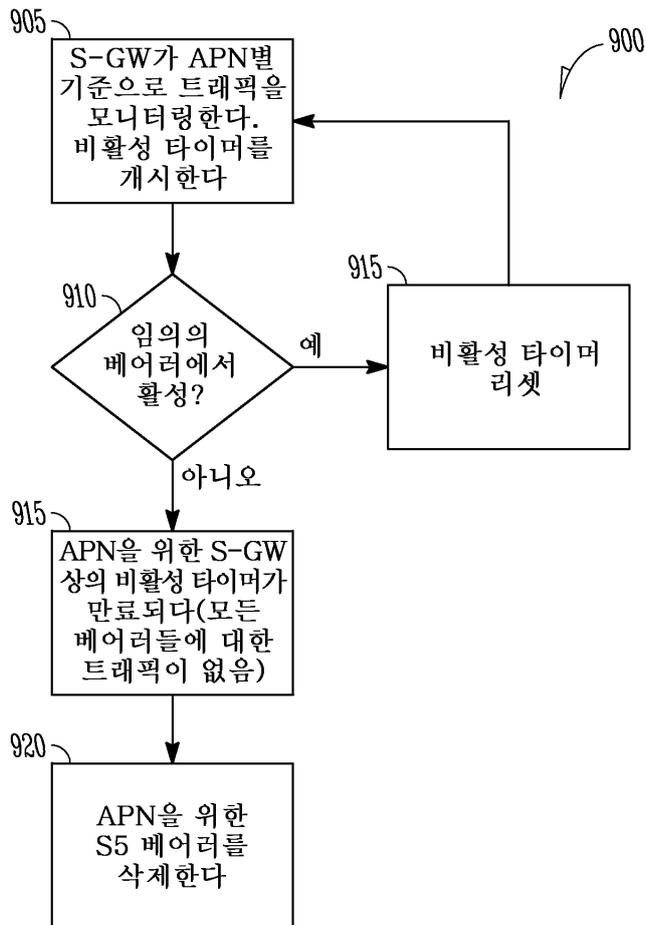
도면7



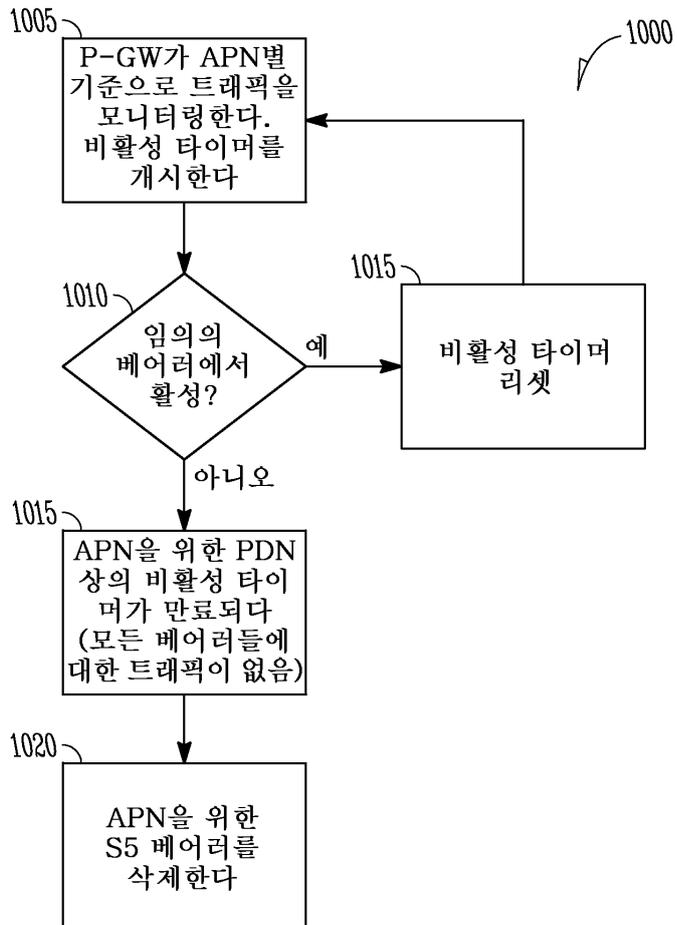
도면8



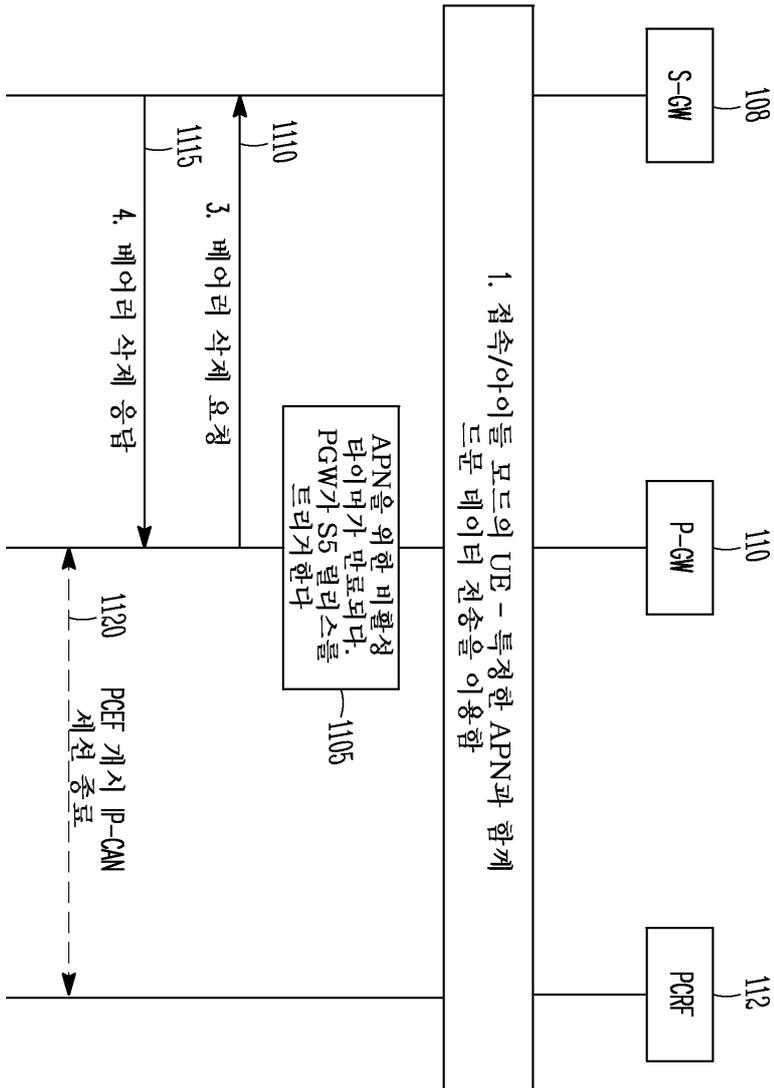
도면9



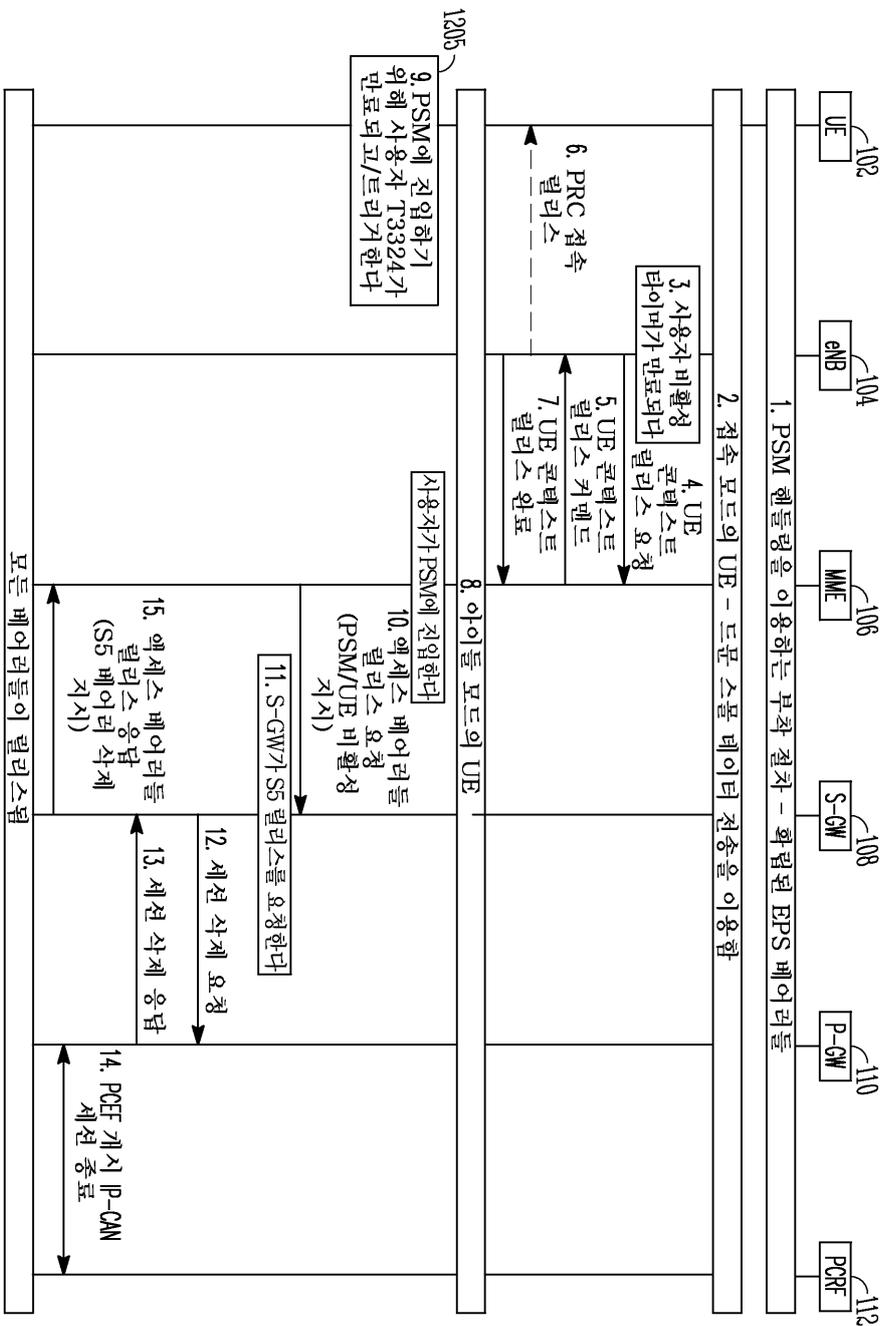
도면10



도면11



도면12



도면13

