(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0015734
(43) 공개일자 2012년02월22일

(51) Int. Cl.
H04W 8/26 (2009.01) *H04W 60/02* (2009.01)
H04W 8/04 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2010-0078117
(22) 출원일자 2010년08월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
이성원
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 전자정보대학 (서천동, 경희대학교)
임한나
서울특별시 서초구 서래로5길 102, 202호 (반포동)
배범식
경기도 수원시 영통구 망포동 707번지 방죽마을 영통뜨란채 1001동 1803호
(74) 대리인
윤동열

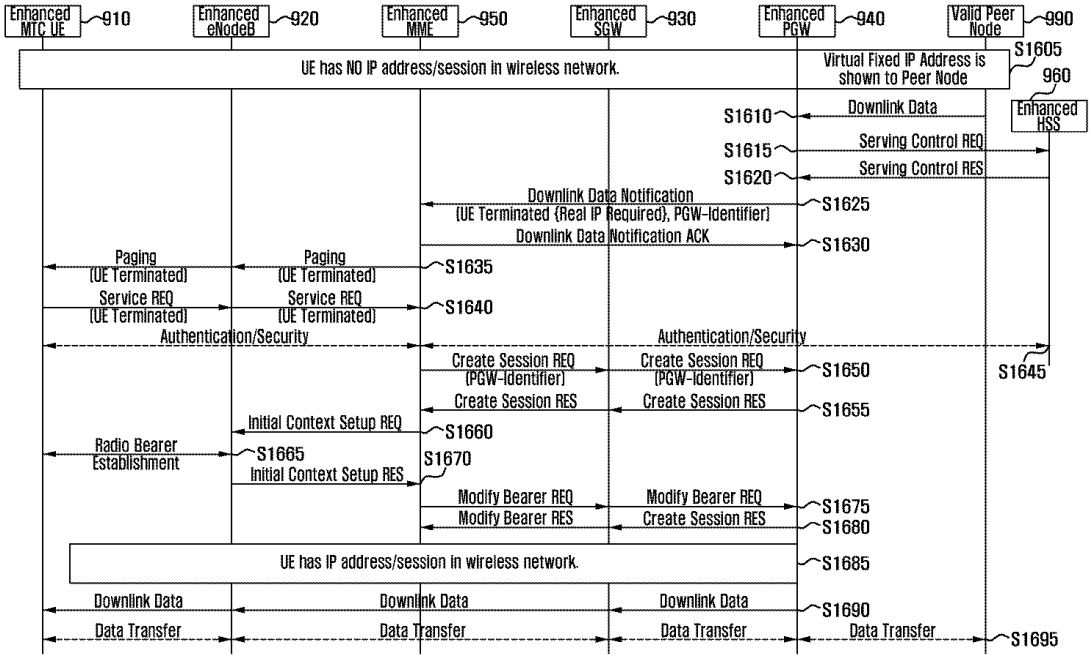
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 이동통신 시스템에서 단말에게 서비스를 제공하는 방법 및 장치

(57) 요 약

본 발명은 이동통신 시스템에서 단말에게 서비스를 제공하는 방법에 관한 것으로서, 가상 고정 IP 주소를 가지는 단말이 상기 이동통신 시스템으로의 등록을 개시하기 위한 접속 요청 메시지를 이동성 관리 엔티티에게 전송하는 단계, 상기 이동성 관리 엔티티가 상기 단말의 위치를 홈 가입자 서버에 등록하는 단계 및 상기 이동성 관리 엔티티가 접속 허용 메시지를 상기 단말에게 전송하여 상기 등록을 완료하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면 베어러 경로 및 IP 주소 할당 없이 단말을 이동통신 시스템에 최초 등록하고, 상기 단말에게 전달될 패킷 발생 시 페이징 절차를 통하여 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당할 수 있다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

이동통신 시스템에서 단말에게 서비스를 제공하는 방법에 있어서,

가상 고정 IP 주소를 가지는 단말이 상기 이동통신 시스템으로의 등록을 개시하기 위한 접속 요청 메시지를 이동성 관리 엔티티에게 전송하는 단계;

상기 이동성 관리 엔티티가 상기 단말의 위치를 홈 가입자 서버에 등록하는 단계; 및

상기 이동성 관리 엔티티가 접속 허용 메시지를 상기 단말에게 전송하여 상기 등록을 완료하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

PDN(Packet Data Network) 게이트웨이가 상기 단말로 전달될 패킷을 외부 노드로부터 수신 시, 다운링크 데이터 통지 메시지를 생성하는 단계;

상기 생성된 다운링크 데이터 통지 메시지를 상기 이동성 관리 엔티티에게 전송하는 단계; 및

상기 이동성 관리 엔티티가 상기 단말을 페이징하여 상기 단말에게 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 접속 요청 메시지는,

상기 단말의 등록 모드를 지시하는 일반 접속 필드 또는 상기 단말에 대한 위치 추적 수행 여부를 지시하는 이동성 지원 필드 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 등록 완료 시, 상기 이동성 관리 엔티티의 데이터베이스에 레코드가 생성되며,

상기 레코드는 단말 식별자, 홈 가입자 서버 식별자, 서빙 게이트웨이 식별자 또는 PDN 게이트웨이 식별자 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 위치 등록 완료 시, 상기 홈 가입자 서버의 데이터베이스에 레코드가 생성되며,

상기 레코드는 단말 식별자, 접속 모드, 서빙 게이트웨이 식별자, PDN 게이트웨이 식별자, 가상 고정 IP 주소, 블랙 리스트 IP 주소, 또는 화이트 리스트 IP 주소 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 다운링크 데이터 통지 메시지는 IP 주소 할당 요청 또는 상기 PDN 게이트웨이의 식별자를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 패킷 수신 단계는,

상기 PDN 게이트웨이가 서빙 제어 요청 메시지를 상기 홈 가입자 서버에 전송하여 상기 수신한 패킷을 상기 단말에게 전달해야 할지 여부에 대한 적합성을 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 서빙 제어 요청 메시지는 상기 단말을 관리하는 이동성 관리 엔티티의 식별 정보, 화이트 리스트 IP 주소 리스트, 또는 블랙리스트 IP 주소 리스트 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 수신한 패킷이 상기 단말에게 전달되기 부적합한 경우, 상기 PDN 게이트웨이가 상기 수신한 패킷을 폐기하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 10

제2항에 있어서, 상기 외부 노드는,

상기 단말의 가상 고정 IP 주소를 이용하여 상기 단말을 식별하고 상기 패킷을 전송하는 것을 특징으로 하는 서비스 제공 방법.

청구항 11

이동통신 시스템에서 단말에게 서비스를 제공하는 장치에 있어서,

가상 고정 IP를 가지며, 상기 이동통신 시스템으로의 등록을 개시하기 위한 접속 요청 메시지를 전송하는 단말; 및

상기 접속 요청 메시지 수신 시, 상기 단말의 위치를 홈 가입자 서버에 등록하고, 접속 허용 메시지를 상기 단말에게 전송하여 상기 등록을 완료하는 이동성 관리 엔티티를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 단말로 전달될 패킷을 외부 노드로부터 수신 시, 다운링크 데이터 통지 메시지를 생성하고, 상기 생성된 다운링크 데이터 통지 메시지를 상기 이동성 관리 엔티티에게 전송하는 PDN(Packet Data Network) 게이트웨이를 더 포함하며,

상기 이동성 관리 엔티티는 상기 단말을 페이징하여 상기 단말에게 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 접속 요청 메시지는,

상기 단말의 등록 모드를 지시하는 일반 접속 필드 또는 상기 단말에 대한 위치 추적 수행 여부를 지시하는 이동성 지원 필드 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 14

제14항에 있어서,

상기 등록 완료 시, 상기 이동성 관리 엔티티의 데이터베이스에 레코드가 생성되며,

상기 레코드는 단말 식별자, 홈 가입자 서버 식별자, 서빙 게이트웨이 식별자 또는 PDN 게이트웨이 식별자 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 15

제15항에 있어서,

상기 위치 등록 완료 시, 상기 홈 가입자 서버의 데이터베이스에 레코드가 생성되며,

상기 레코드는 단말 식별자, 접속 모드, 서빙 게이트웨이 식별자, PDN 게이트웨이 식별자, 가상 고정 IP 주소, 블랙 리스트 IP 주소, 또는 화이트 리스트 IP 주소 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 다운링크 데이터 통지 메시지는 IP 주소 할당 요청 또는 상기 PDN 게이트웨이의 식별자를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 PDN 게이트웨이는,

서빙 제어 요청 메시지를 상기 홈 가입자 서버에 전송하여 상기 수신한 패킷을 상기 단말에게 전달해야 할지 여부에 대한 적합성을 판단하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 서빙 제어 요청 메시지는 상기 단말을 관리하는 이동성 관리 엔티티의 식별 정보, 화이트 리스트 IP 주소 리스트, 또는 블랙리스트 IP 주소 리스트 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 PDN 게이트웨이는,

상기 수신한 패킷이 상기 단말에게 전달되기 부적합한 경우, 상기 수신한 패킷을 폐기하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

청구항 20

제2항에 있어서, 상기 외부 노드는,

상기 단말의 가상 고정 IP 주소를 이용하여 상기 단말을 식별하고 상기 패킷을 전송하는 것을 특징으로 하는 단말에게 서비스를 제공하는 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이동통신 시스템에서 단말에게 서비스를 제공하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 베어러 경로 및 IP 주소 할당 없이 단말을 이동통신 시스템에 최초 등록하고, 상기 단말에게 전달될 패킷 발생 시 페이징 절차를 통하여 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 점차로 음성 뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하고 있으며, 현재에는 고속의 데이터 서비스를 제공할 수 있는 정도까지 발전하였다. 그러나 현재 서비스가 제공되고 있는 이동 통신 시스템에서는 자원의 부족 현상 및 사용자들이 보다 고속의 서비스를 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구

되고 있다.

[0003] 이러한 요구에 부응하여 차세대 이동 통신 시스템으로 개발 중인 중 하나의 시스템으로써 3GPP(The 3rd Generation Partnership Project)에서 LTE(Long Term Evolution)에 대한 규격 작업이 진행 중이다. LTE는 최대 100 Mbps정도의 전송 속도를 가지는 고속 패킷 기반 통신을 구현하는 기술이다. 이를 위해 여러 가지 방안이 논의되고 있는데, 예를 들어 네트워크의 구조를 간단히 해서 통신로 상에 위치하는 노드의 수를 줄이는 방안이나, 무선 프로토콜들을 최대한 무선 채널에 근접시키는 방안 등이 있다.

[0004] 한편, 최근에는 MTC(Machine Type Communication) 디바이스들에 대한 논의가 진행 중이다. 상기 MTC 디바이스란 이동성(Mobility)을 전제하는 이동통신과는 달리 이동성이 없는 단말기들에 대한 통신 방법을 지칭한다. 상기 MTC를 수행하는 단말기로는 고정된 위치에 설치되는 자판기, 가정 내에 위치하는 가전 기기 또는 보안을 위해 정해진 장소에 설치되는 감시 카메라 등을 들 수 있다.

[0005] 그런데, 이러한 MTC 디바이스들이 급격하게 증가하게 되면 모든 MTC 디바이스들에 대한 IP 주소 부족 현상이 발생할 수 있으므로 이에 대한 대책이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 단말들에 대한 IP 주소 부족 현상을 해결하기 위해 베어러 경로 및 IP 주소 할당 없이 단말을 이동통신 시스템에 최초 등록하고, 상기 단말에게 전달될 패킷 발생 시 페이징 절차를 통하여 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당하는 상기 단말에게 서비스를 제공하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 이를 위해, 본 발명은 MTC 디바이스와 서비스 특성에 기반하여 Always-on을 경제적으로 수행하기 위한 MTC 디바이스용 신규 단말 상태를 정의하고, 이를 가능하게 하는 새로운 MTC 단말 등록 절차 및 기술을 제안하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 패킷 전용 이동통신 기술인 LTE를 가정하여 IP 주소가 없는 MTC 디바이스에 대한 MTC Device Terminated 페이징 및 IP 베어러 연결 설정 방법 및 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 이동통신 시스템에서 단말에게 서비스를 제공하는 방법은 가상 고정 IP 주소를 가지는 단말이 상기 이동통신 시스템으로의 등록을 개시하기 위한 접속 요청 메시지를 이동성 관리 엔티티에게 전송하는 단계, 상기 이동성 관리 엔티티가 상기 단말의 위치를 홈 가입자 서버에 등록하는 단계 및 상기 이동성 관리 엔티티가 접속 허용 메시지를 상기 단말에게 전송하여 상기 등록을 완료하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 그리고 상기 등록 후, 등록된 단말에게 IP 패킷을 전달하는 과정은 PDN(Packet Data Network) 게이트웨이가 상기 단말로 전달될 패킷을 외부 노드로부터 수신 시, 다운링크 데이터 통지 메시지를 생성하는 단계, 상기 생성된 다운링크 데이터 통지 메시지를 상기 이동성 관리 엔티티에게 전송하는 단계 및 상기 이동성 관리 엔티티가 상기 단말을 페이징하여 상기 단말에게 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 한편, 본 발명의 이동통신 시스템에서 단말에게 서비스를 제공하는 장치는 가상 고정 IP를 가지며, 상기 이동통신 시스템으로의 등록을 개시하기 위한 접속 요청 메시지를 전송하는 단말 및 상기 접속 요청 메시지 수신 시, 상기 단말의 위치를 홈 가입자 서버에 등록하고, 접속 허용 메시지를 상기 단말에게 전송하여 상기 등록을 완료하는 이동성 관리 엔티티를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 단말에게 IP 패킷을 전달하기 위한 본 발명의 장치는 상기 단말로 전달될 패킷을 외부 노드로부터 수신 시, 다운링크 데이터 통지 메시지를 생성하고, 상기 생성된 다운링크 데이터 통지 메시지를 상기 이동성 관리 엔티티에게 전송하는 PDN(Packet Data Network) 게이트웨이를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 이동성 관리 엔티티는 상기 단말을 페이징하여 상기 단말에게 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당하게 된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, 베어러 경로 및 IP 주소 할당 없이 단말을 이동통신 시스템에 최초 등록하고, 상기 단말에게 전달될 패킷 발생 시 페이징 절차를 통하여 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당하는 상기 단말에게 서비스를 제공한다. 따라서 단말 특히 MTC 단말들의 증가로 인한 IP 주소 부족 현상을 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 종래 이동통신 시스템 특히, LTE의 구조를 도시하는 도면.

도 2는 종래 MME(150)의 내부 구조를 도시하는 블록도.

도 3은 종래 PGW(140)의 내부 구조를 도시하는 블록도.

도 4는 종래 HSS(160)의 내부 구조를 도시하는 블록도.

도 5는 단말(110)에게 IP 주소를 할당하여 통신을 수행하던 종래 방안의 동작 개념을 도시하는 도면.

도 6은 종래 방엔에서 단말에게 IP 주소가 없는 경우의 동작 순서를 도시하는 도면.

도 7은 단말이 무선 자원의 할당과 IP 경로/주소를 획득하는 기존 방안의 과정을 도시하는 순서도.

도 8은 IP 주소를 구비하는 단말(110)에 대해 페이징 절차를 수행하는 과정을 도시하는 순서도.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면.

도 10은 MTC 트래픽에 대한 전용의 PGW(1020), SGW(1010)가 설치된 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면.

도 11은 본 발명의 실시예에 따라 전용의 PGW 및 SGW를 통해 MTC 트래픽이 전송되는 경로를 도시하는 도면.

도 12는 본 발명의 실시예에 따른 MME(950)의 내부 구조를 도시하는 블록도.

도 13은 본 발명의 실시예에 따른 PGW(940)의 내부 구조를 도시하는 블록도.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 HSS(960)의 내부 구조를 도시하는 블록도.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 단말(910)의 등록 절차를 도시하는 순서도.

도 16은 본 발명의 실시예에 따라, 단말(910)이 이동통신 시스템에 등록된 후, 인터넷 상의 다른 단말(외부 노드)(990)로부터 IP 패킷을 수신하는 과정을 도시하는 순서도.

도 17은 외부 노드에서 전달된 IP 패킷을 폐기하는 과정을 도시하는 순서도.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 단말(910)의 등록 절차에서 MME(950)의 동작 과정을 도시하는 순서도.

도 19는 도 16에서 도시된 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)로의 IP 패킷 송신 과정에서 PGW(940)의 동작 순서를 도시하는 순서도.

도 20은 도 16에서 도시된 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)로의 IP 패킷 송신 과정에서 MME(950)의 동작 순서를 도시하는 순서도.

도 21은 도 16에서 도시된 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)로의 IP 패킷 송신 과정에서 단말(910)의 동작 순서를 도시하는 순서도.

도 22는 도 16에서 도시된 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)로의 IP 패킷 송신 과정에서 HSS(960)의 동작 순서를 도시하는 순서도.

도 23은 본 발명의 접속 요청 메시지에 포함되는 신규 필드를 도시하는 도면.

도 24는 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)을 페이징하기 위한 추가 메시지 필드를 도시하는 도면.

도 25는 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)을 페이징하기 위한 서빙 제어 요청 메시지가 포함하는 필드를 도시하는 도면.

도 26은 본 발명의 실시예에 따른 서빙 제어 응답 메시지가 포함하는 필드를 도시하는 도면.

도 27은 본 발명의 실시예에 따라 HSS(960)에 추가되는 데이터베이스 필드를 도시하는 도면.

도 28은 본 발명의 실시예에 따라 MME(950)에 추가되는 데이터베이스 필드를 도시하는 도면.

도 29는 본 발명의 실시예에 따라 PGW(940)에 추가되는 데이터베이스 필드를 도시하는 도면.

도 30 내지 도 32는 본 발명의 실시예에 따른 단말의 등록 완료 단계, 페이징 단계, 통신 가능 단계에서의 IP 주소 할당 여부를 도시하는 도면.

도 33 내지 도 35는 단말의 등록 완료 단계, 페이징 단계, 통신 가능 단계에서 MTC 서버와 PGW 사이를 터널링으로 연결한 경우의 IP 주소 할당 여부를 도시하는 도면.

도 36은 본 발명의 다른 실시예에 따라 DNS 서버를 이용하여 단말(910)의 IP 주소를 할당하는 과정을 도시하는 순서도.

도 37 내지 도 39는 도 30 내지 도 32에 상응하는 DNS 기반 방안의 동작 실시예를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서 기술되는 본 발명의 단말이란 이동성이 없는 MTC 디바이스를 의미할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 이동성을 지원하는 일반적인 이동통신 단말기를 의미할 수도 있다 .

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.

[0017] 이하에서 기술되는 본 발명은 보다 구체적인 방법으로 제안하는 내용과 동작을 설명하기 위하여 3rd Generation Partnership Project (3GPP)의 Long Term Evolution (LTE)의 네트워크 구조 및 용어를 사용하도록 한다. 하지만 제안하는 사항은 LTE 통신 네트워크에 한정되는 것은 아니며, 여타의 이동통신 기술에 대해서도 적용할 수 있을 것이다.

[0018] 우선 도 1은 종래 이동통신 시스템 특히, LTE의 구조를 도시하는 도면이다.

[0019] LTE의 경우, 이동통신 네트워크를 이용하는 단말(MTC Device)(110)과 함께, 해당 단말에게 정보를 보내거나 해당 단말로부터 정보를 수집하는 서버(MTC Server)(190)가 네트워크의 양 종단에 위치한다. 서버(190)의 경우는 통상 이동통신 사업자의 망에 속할 수도 있지만, 인터넷을 통하여 이동통신 망에 연결되는 경우도 있다. 도 1에서는 후자의 모델 즉, 서버(190)아 인터넷을 통하여 이동통신 망에 연결되는 구조를 도식화한 것이다.

[0020] 도 1에서 도시되는 바와 같이, LTE 는 무선통신을 실질적으로 수행하는 기지국(eNB)(120), 단말의 베어러 트래픽을 실어 나르는 서빙 게이트웨이(Serving Gateway, SGW)(130), 그리고 베어러의 접점으로서 IP 주소를 할당하고 관리하는 PDN 게이트웨이(PDN Gateway, PGW)(140)로 이루어진다. 제어 평면으로서 단말(110)의 이동성 등을 관리하는 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity, MME)(150)가 있으며, 해당 단말(110)의 가입자 정보를 관리하는 데이터베이스로서의 홈 가입자 서버(Home Subscriber Server, HSS)(160)가 있다. 그리고 서비스 품질의 차별화를 요구하는 경우에 대해서 서비스 계약 사항 등을 저장 관리하는 Policy Charging Resource Function (PCRF)(170)이 있다.

[0021] 이하에서는 도 1에서 도시되는 주요 엔티티들에 대한 구조를 도시하도록 한다. 이 경우, 각각의 엔티티들은 인터페이스를 갖는 상대방 장치와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 통신 송수신 장치와 함께 인터페이스 프로토콜 프로세서와 자체적으로 정보를 구축하고 관리하는 데이터베이스를 구비한다. 그리고 베어러 평면의 장치인 경우는 트래픽을 버퍼링하고 처리하는 데이터 버퍼를 구비한다.

[0022] 도 2는 종래 MME(150)의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[0023] 네트워크 송수신기(210, 220) 및 네트워크 변환 처리기(230)는 인터페이스를 갖는 상대방 장치와의 통신 프로토콜을 처리한다.

[0024] 도 2에서 도시되는 바와 같이 MME(150)는 HSS(160), 기지국(120), SGW(130)와 통신을 하며, 이에 따라 상대방 장치와의 통신 프로토콜 처리를 위한 각각의 인터페이스 프로토콜 프로세서를 구비한다. 즉, 기지국(120)과의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 기지국 인터페이스 프로세서(240), SGW(130)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 서빙 게이트웨이 인터페이스 프로세서(250), HSS(160)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 홈 가입자 서버 인터페이스 프로세서(260)를 포함한다.

[0025] 데이터베이스(270)는 MME(150)의 전반적인 동작 수행에 필요한 프로그램, 데이터를 저장한다.

[0026] 도 3은 종래 PGW(140)의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[0027] 네트워크 송수신기(310, 320) 및 네트워크 변환 처리기(330)는 인터페이스를 갖는 상대방 장치와의 통신 프로토콜을 처리한다.

[0028] 도 3에서 도시되는 바와 같이 PGW(140)는 SGW(130), PCRF(170), 인터넷(180)과 통신을 하며, 이에 따라 상대방 장치와의 통신 프로토콜 처리를 위한 각각의 인터페이스 프로토콜 프로세서를 구비한다. 즉, 인터넷(180)과의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 IP 트래픽 인터페이스 프로세서(340), PCRF(170)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 PCRF 인터페이스 프로세서(350), SGW(130)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 서빙 게이트웨이 인터페이스 프로세서(360)를 포함한다.

[0029] 데이터베이스(270)는 PGW(140)의 전반적인 동작 수행에 필요한 프로그램, 데이터를 저장한다.

[0030] 또한, PGW(140)는 단말(110)의 IP 접접이며, 실제 IP 트래픽이 유입되고 나가는 디바이스이므로 이를 위한 데이터 버퍼(380)를 구비할 수 있다.

[0031] 도 4는 종래 HSS(160)의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[0032] 네트워크 송수신기(410, 420) 및 네트워크 변환 처리기(430)는 인터페이스를 갖는 상대방 장치와의 통신 프로토콜을 처리한다.

[0033] 도 4에서 도시되는 바와 같이 HSS(160)는 MME(160)와 통신을 하며, 이에 따라 상대방 장치와의 통신 프로토콜 처리를 위한 각각의 인터페이스 프로토콜 프로세서를 구비한다. 즉, MME(160)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 이동성 관리 엔티티 인터페이스 프로세서(440)를 구비할 수 있다.

[0034] 데이터베이스(450)는 HSS(160)의 전반적인 동작 수행에 필요한 프로그램, 데이터를 저장한다.

[0035] 도 5는 단말(110)에게 IP 주소를 할당하여 통신을 수행하던 종래 방안의 동작 개념을 도시하는 도면이다.

[0036] 도 5에서 도시되는 바와 같이, 단말과 서버가 상호간 통신하기 전, 단말은 자신의 사설 및 임시 IP 주소(A)를 구비하고, 서버는 공용 IP 주소(Y)를 구비한다. 이 경우, 단말의 사설 및 임시 IP 주소(A)는 이에 대응되는 공용 및 임시 주소(X)를 가지고 있으며, 이의 매핑 관계는 게이트웨이에 구비된다. 그리고 단말에서 서버로 메시지 또는 패킷 전송 시, 게이트웨이는 단말의 임시 IP 주소(A)를 공용 및 임시 주소(X)로 변환하여 전달한다. 또한, 게이트웨이는 서버에서 단말로 메시지 또는 패킷 전송 시, 단말의 공용 및 임시 주소(X)를 임시 IP 주소(A)로 변환하여 전달한다.

[0037] 이와 같은 기존의 통신 방안은 통신을 수행하고자 하는 단말(110)에 대해 무선자원을 할당하여 해당 단말(110)이 이동통신 네트워크와 통신을 할 수 있도록 하였다. 또한, 기존 방안은 단말(110)의 이동성을 기본으로 지원하므로, 항상 해당 단말(110)에 대한 위치 추적과 주기적인 등록 업데이트를 수행하였다.

[0038] 특히, 패킷 서비스만을 지원하고자 하는 단말(110)의 경우, 반드시 IP주소를 할당 받아야한다. 따라서 서버가 언제든지 원하는 시점에 단말(110)로 정보 전송(MTC Device Terminated)을 하기 위해서는 단말(110)이 항상 이동통신 네트워크에 연결되어 이동성을 제공받으면서, IP주소를 할당받고, 해당 IP유지를 위한 프로세싱 및 메모리를 점유하여야 한다.

[0039] 이동통신 시스템에서의 IP 주소 할당은 대부분 임시 주소를 할당하기 때문에, 도 6에서 도시되는 바와 같이, 서버(190)가 단말(110)이 과거에 사용한 임시 IP주소로 정보를 보내거나, 또는 비록 해당 IP 주소가 항구적으로 해당 단말(110)에 할당은 되었으나, 현재 시점에서 무선 자원에 대한 할당과 IP 베어러 경로의 설정이 이루어지지 않아 단말(110)로의 정보 전송이 불가한 경우는 IP주소의 접점인 PGW(140)에서 해당 IP메시지를 소거(S630 단계)하게 된다.

[0040] 따라서 상기한 바와 같이, LTE와 같은 패킷 전용 이동통신 환경에서는 기본적으로 단말(110)이 이동통신 네트워크에 등록하여 무선 자원을 할당 받고 IP주소와 함께 IP트래픽이 PGW(140)에서 단말(110)까지 흘러가기 위한 경로의 자원 할당이 필요하며, 이를 Always-on을 위하여 계속 유지 관리하여야 한다.

[0041] 이를 위하여 단말이 무선 자원의 할당과 IP 경로/주소를 획득하는 기존 방안의 과정이 도 7에 도시된다. 도 7은 단말(110)이 무선 자원의 할당과 IP 경로 및 주소를 획득하는 종래 절차를 도시하는 순서도이다.

[0042] 무선자원 및 IP 주소의 할당 요청은 항상 단말(110)에서 시작하게 되며, 이는 기존의 이동통시 기술이 사람 중심의 서비스 환경으로서, 사람이 본인이 희망하는 서비스를 개시하던 철학에서 나온 것이다. 이에 따라 단말

(110)은 S710 단계에서, 접속 요청 메시지(Attach Request)를 기지국(120)을 통해 MME(150)로 전송한다.

[0043] 그러면 단말(110)의 접속 요청 메시지(Attach Request)를 수신한 MME(150)는 S715 단계 및 S720 단계를 통해 HSS(160)와 단말(110)과의 통신을 수행하여 적합성 및 적법성을 검사하는 Authentication/Security 과정을 수행한다. 그리고 MME(150)는 S720 단계 및 S725 단계에서, 단말(110)의 위치를 HSS(160)에 등록하는 업데이트 위치 요청 및 확인 절차(Update Location Request/Acknowledge)를 수행한다.

[0044] 그리고 MME(150)는 등록을 마친 단말(110)에 대해, S730 단계 및 S735 단계에서 세션 생성 요청 및 응답 메시지(Create Session Request/Response)를 통하여 SGW(130) 및 PGW(140)의 베어러 경로 설정 및 IP 주소 할당을 수행한다. 그리고 MME(150)는 S740 단계 내지 S765 단계를 통해, 기지국(120) 및 단말(110)과 통신하여 무선 자원을 할당하는 초기 컨텍스트 설정(Initial Context Setup) 및 무선 자원 연결(Radio Resource Connection) 설정 절차를 수행한다.

[0045] 무선 자원의 성공적인 할당이 이루어지면, MME(150), SGW(130), PGW(140)는 S770 단계 및 S775 단계를 통해 무선 자원과 베어러 경로의 품질 등의 차이점을 조정하는 베어러 수정 요청 및 응답(Modify Bearer Request/Response) 절차를 수행한다. 이후, 기본적으로 이동통신 네트워크는 S780 단계 내지 S785 단계에서, 단말(110)의 이동성을 추적 파악하는 작업을 한다.

[0046] 한편, 종래 이동통신 시스템에서는 단말(110)과 네트워크 간에 송수신하는 정보가 없어지면, 무선 자원을 해지하면서 IP 주소만 유지하는 절차를 수행한다. 이는 무선 자원을 다른 사용자가 쓰도록 유도하기 위함이다. 하지만, 단말(110)에 대한 IP 메시지 착신이 가능하게 하기 위해서는 반드시 IP 주소는 유지하여야 한다. IP 주소만 유지하고 무선 자원을 모두 소거한 상태에서 IP 트래픽의 단말(110)로의 전송 요청이 발생하면, 도 8의 절차에 따라서 무선 자원을 복구한다.

[0047] 도 8은 IP 주소를 구비하는 단말(110)에 대해 페이징 절차를 수행하는 과정을 도시하는 순서도이다.

[0048] 우선, S810 단계와 같이, 단말(110)은 무선 자원 해제 이후에도, 도 7 과정과 같은 등록 절차에서 할당받은 IP 주소를 계속하여 유지하고 있음을 가정한다.

[0049] 그리고 S815 단계에서, 임의의 노드(또는 서버)(190)로부터 단말(110)에게 전달할 데이터(또는 패킷, 트래픽 등)가 발생하였음을 가정한다. 상기 데이터는 단말(110)과 노드(190)의 IP 접점인 PGW(140)에 전달되고, PGW(140)는 S820 단계에서, 상기 데이터를 수신하면 다운링크 데이터 통지 메시지(Downlink Data Notification)를 MME(150)에게 전달하여 해당 단말(110)을 페이징 하도록 한다. 그러면 MME(150)는 S825 단계에서, 다운링크 데이터 통지 확인 메시지(Downlink Data Notification ACK)를 PGW(140)에게 전달함과 동시에, 기지국(120)을 거쳐 해당 단말(110)을 페이징한다.

[0050] 그러면 S835 단계에서 단말(110)의 서비스 요청(Service Request)에 의해 무선 자원 복구 작업이 수행된다. 상기 무선 자원 복수 작업은 S840 단계이며, 이는 상기한 도 7에서의 단말(110)의 등록 절차와 유사하며, 단지 단말(110)의 IP 주소 획득과 PGW 할당을 위한 세션 생성 절차를 수행하지 않는다는 점에서만 차이가 있을 뿐이다.

[0051] 종래 기술의 문제점으로서, 첫째로 기존 방안은 기본적으로 이동통신 망에서 모든 단말(110)에 대해서 Always-on을 지원하기 위한 프로세싱 및 메모리 부하가 너무 크다는 것이다. 단말(110)에 대한 항구적인 IP주소 할당 및 관리는 SGW(130)와 PGW(140)의 프로세싱과 메모리 부하를 야기하며, 고정적인 특성의 단말(110) 특히, MTC Device들에 대한 위치추적 및 관리 기술은 필요 없이 MME(150), eNB(120), HSS(160)의 프로세싱과 메모리 부하를 야기한다.

[0052] 특히, 이동통신을 통한 MTC 서비스는 점차 확대 되겠지만 스마트 미터와 같이 고정적이며 한 달에 한번 정도의 소량의 정보만 송수신하는 경우에 대해서 상기 부하를 감안한다면 비즈니스 차원에서도 경제성 있는 MTC 사업은 불가능하다.

[0053] 따라서, MTC의 특성에 맞추어 이동성에 대한 부하도 선택적으로 지원할 수 있으며, 아울러 IP주소 관리 및 베어러 관리에 따른 부하를 줄이거나 제거하여 이동통신 사업자 입장에서도 MTC Device의 대규모 수용이 경제적인 면에서도 부합하는 개선 방안이 필요하다.

[0054] 둘째로 기존 방안은 단말(110)이 사용하는 IP주소와 1:1로 매핑되는 인터넷 주소를 가정하며 해당 주소를 인터넷 상의 단말(110)에게 표출한다. 그렇지만 현재 인터넷에서는 기하급수적으로 늘어나는 단말(110) 특히, MTC Device들에게 Always-on을 지원할 수 있을 만큼의 IPv4 주소는 없다. 인터넷에서 IPv6를 도입한다는 것은 기존 설비를 대체해야 하므로, 단기 중기적으로 어려운 시나리오이기에 결국 MTC Device를 Always-on으로 하기 위해

서는 대책이 필요하다. 특히 MTC 모델은 사람중심 이동통신에서의 단말 Originated외에 단말 Terminated 트래픽도 중요한 바 Always-on의 지원은 매우 중요하다.

[0055] 결국 MTC 서비스의 이동통신에서의 효과적인 지원을 위해서는 새로운 방법의 IP 주소 관리 정책이 필요하며, 아울러 MTC 디바이스의 특성을 반영한 차별적이 모바일 단말 상태 및 동작 정의가 필요하다. 특히 스마트 그리드 등의 모델은 현재의 이동통신 과금 정책으로는 너무 고가여서 실현이 제한적이기에, 기술적인 발전을 통하여 이동통신 사업자와 MTC 사업자간의 상호 경쟁력 있는 기술 모델이 필요하다.

[0056] 본 발명은 상기와 같은 문제점 해결을 위해 베어러 경로 및 IP 주소 할당 없이 단말을 이동통신 시스템에 최초 등록하고, 이후 상기 단말에게 전달될 패킷 발생 시 페이징 절차를 통하여 무선 자원, 베어러 자원 및 IP 주소를 할당하는 상기 단말에게 서비스를 제공하는 방법 및 장치를 제공하는 바, 이하에서 구체적으로 기술하도록 한다.

[0057] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[0058] 도 9에서 도시되는 본 발명의 이동통신 시스템은 종래 이동통신 시스템의 각 노드에 신규 기능이 추가된 형태로 동작하는 실시예를 도시한다. 따라서 종래 LTE 통신 장치들이 본 발명에서 제안하는 기능들을 지원하기 위하여 업그레이드된다. 도 9에서 도시되는 이동통신 시스템에서는 PGW(940)가 MME(950) 및 HSS(960)와의 인터페이스를 구비하는 것을 알 수 있다. 도 9의 이동통신 시스템은 종래 인간 중심 트래픽과 앞으로의 MTC 트래픽을 하나의 네트워크에서 지원하는 구조이며, 진화 기법 상 도 10에서 도시되는 바와 같이 MTC 트래픽에 대한 전용의 PGW(1020), SGW(1010)를 설치하는 것도 가능하다.

[0059] 이를 통하여 MTC 트래픽의 부하가 기존 인간 중심 트래픽에 영향을 주지 않으며, 아울러 본 발명을 지원하는 장치들도 기존의 장치들과 독립적으로 설치될 수 있다. 이 경우 MTC 트래픽은 도 11에서 도시되는 바와 같이 전용의 PGW 및 SGW를 통하여 전달된다.

[0060] 한편, 이하에서 기술되는 본 발명에서는 도 9에서 도시되는 이동통신 시스템 구조에 따라 단말의 등록 및 페이징 절차를 기술하도록 한다. 그러나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 도 10에서 도시되는 구조에도 동일한 원리 및 절차가 적용될 수 있음은 물론이다.

[0061] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 각 노드들의 내부 구조에 대해 설명하도록 한다.

[0062] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 MME(950)의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[0063] 도 12에서 도시되는 본 발명의 MME(950)의 내부 구조는 도 2에서 도시되는 종래 MME(150)의 내부 구조와 유사하다. 다만, 본 발명의 MME(950)는 PGW(940)와 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 구비해야 하므로, PGW(940)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 PGW 인터페이스 프로세서(1260)를 더 구비할 수 있다.

[0064] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 PGW(940)의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[0065] 도 13에서 도시되는 본 발명의 PGW(940)의 내부 구조는 도 3에서 도시되는 종래 PGW(140)의 내부 구조와 유사하다. 다만, 본 발명의 PGW(940)는 MME(950) 및 HSS(960)와 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 구비해야 하므로, MME(950)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 MME 인터페이스 프로세서(1360), HSS(960)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 HSS 인터페이스 프로세서(1350)를 더 구비할 수 있다.

[0066] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 HSS(960)의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[0067] 도 14에서 도시되는 본 발명의 HSS(960)의 내부 구조는 도 4에서 도시되는 종래 HSS((160)의 내부 구조와 유사하다. 다만, 본 발명의 HSS(960)는 PGW(940)와 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 구비해야 하므로, PGW(940)와의 통신 프로토콜을 처리하기 위한 PGW 인터페이스 프로세서(1450)를 더 구비할 수 있다.

[0068] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 단말(910)의 등록 절차를 도시하는 순서도이다.

[0069] 도 15에서 도시되는 단말(910)의 등록 절차는 도 7에서 도시되는 종래의 단말(110)의 등록 절차보다 단순화된다. 이는, 본 발명의 실시예의 단말(910) 등록 절차에서는 종래 절차와는 상이하게 베어러 경로 설정 및 IP 주소 할당을 디폴트로 처리하지 않기 때문이다. 따라서 이동통신 네트워크에 자신의 전원이 인가되어 살아있음을 알리고, 현재의 위치를 알리는 수준의 작업만 수행한다.

[0070] 단말(910)은 등록을 하고자 하는 시점 즉, S1510 단계에서 접속 요청 메시지(Attach Request)를 기지국 및 MME(950)로 전달한다. 이 때, 단말(910)이 전송하는 접속 요청 메시지는 도 23에서 도시되는 신규 필드를 포함

할 수 있다.

[0071] 도 23은 본 발명의 실시예에 따른 접속 요청 메시지에 포함되는 신규 필드를 도시하는 도면이다.

[0072] 도 23에서 도시되는 바와 같이, 추가되는 신규 필드는 일반 접속 필드(General Attach)와 이동성 지원 필드(Mobility Support)를 포함한다. 일반 접속 필드는 해당 단말(910)을 종래 단말의 등록 절차(도 7의 등록 절차)와 동일하게 처리할 것인지 여부를 지시하는 필드이다. 상기 필드가 "1"로 설정되면 해당 단말을 종래 등록 절차로 처리하고, 상기 필드가 "0"으로 설정되면 해당 단말을 본 발명의 실시예에 따른 등록 절차로 처리한다.

[0073] 한편, 이동성 지원 필드는 단말(910)에 대한 위치 추적 및 관리를 수행할 것인지 여부를 지시하는 필드이다. 상기 필드가 "1" 설정되면 단말에 대한 위치 추적 및 관리를 수행하겠다는 것이며, 상기 필드가 "0"으로 설정되면 고정형 단말로서 단말(910)에 대한 위치 추적과 관리는 필요가 없다는 의미이다.

[0074] 다시 도 15의 설명으로 복귀하면, 접속 요청 메시지를 수신한 MME(950)는 해당 메시지의 일반 접속 필드가 "0"으로 설정된 경우, S1520 단계에서 단말(910) 및 HSS(960)와의 통신을 통하여 상기 단말(910)의 이동통신 시스템 사용에 따른 적합성 및 적법성 여부를 판단한다. 그리고 MME(950)는 S1530 단계 및 S1540 단계에서, HSS(960)에 해당 단말(910)의 위치를 등록하면서 위치 등록에 대한 추적 및 관리를 지원하는지 여부를 알리는 값을 HSS(960)에 저장한다.

[0075] 그리고 MME(950)는 S1550 단계 및 S1555 단계에서, 접속 허용 메시지(Attach Accept)를 기지국(920)을 통해 단말(910)로 전송하고, S1560 단계 및S1565 단계에서 단말(910)로부터 확인 메시지(Attach Complete)를 수신하여 등록 절차를 완료한다. 이후, 이동성 지원 여부에 따라, 단말(910)에 대한 위치 추적 작업이 S1570 단계에서 부가적으로 수행된다.

[0076] 상기 도 15에서 기술된 단말(910)의 등록 절차에서, 단말(910)은 이동통신 시스템에 등록은 되었으나, 베어러 경로 설정 및 IP 주소 할당은 이루어지지 않았음을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명에서는 단말이 이동통신 시스템에 등록은 되었으나, 베어러와 IP 관련 자원은 할당받지 않았으며, 위치 추적 및 관리는 부가적으로 수행될 수 있는 단말(910) 특히, MTC 디바이스의 상태와 이를 위한 메시지 및 동작 절차를 정의한다.

[0077] 도 15에서 기술되는 단말(910)의 등록 절차가 완료되면, MME(950)에는 도 28에서 도시되는 데이터베이스 레코드가 해당 단말(910)을 위하여 생성된다. 도 28은 본 발명의 실시예에 따른 단말(910)의 등록 절차 수행 시, 해당 단말에 대해 MME(950)에 생성되는 데이터베이스 레코드를 도시하는 도면이다.

[0078] 도 28에서 단말 식별자(UE Identifier)는 해당 단말에 대한 식별자이다. 접속 모드(Attach Mode)는 해당 단말이 요청한 등록 모드를 의미한다. HSS 식별자(HSS Identifier)는 해당 단말에 대한 가입 레코드를 관리하는 HSS의 식별자로서 부가적인 정보이다. SGW 및 PGW 식별자는 해당 단말이 베어러 자원을 확보하고, IP 주소를 할당받았을 때, 해당 단말을 지원하는 SGW 및 PGW의 식별자이다. 이 경우, 도 15의 등록 절차만 거치게 되면, 도 28의 단말 3(UE_3)의 경우처럼, SGW 및 PGW 필드는 공란 처리된다. 이는 도 15의 등록 절차에서는 베어러 경로를 설정하지 않았기 때문이다.

[0079] 한편, 도 15에서, 위치 업데이트 메시지가 HSS(960)에 전달되면, 상기 HSS(960)는 도 27에서 도시되는 바와 같이 해당 단말에 대한 데이터베이스 레코드를 생성하고 관리한다. 도 27은 위치 업데이트 메시지 전달 시, HSS(960)에 생성되는 해당 단말에 대한 데이터베이스 레코드를 도시하는 도면이다.

[0080] 도 27의 단말 식별자(UE Identifier)는 해당 단말에 대한 식별자이다. 접속 모드(Attach Mode)는 해당 단말이 요청한 등록 모드를 의미한다. SGW 및 PGW 식별자는 해당 단말이 베어러 자원을 확보하고, IP 주소를 할당받게 되었을 때, 해당 단말을 지원하는 SGW 및 PGW 식별자이다. 이 경우, 도 15의 등록 절차만 수행하면 도 27의 단말 3(UE_3)의 경우처럼 SGW 및 PGW 는 공란 처리된다. 이는 도 15의 등록 절차에서는 베어러 경로를 설정하지 않았기 때문이다.

[0081] 가상 고정 IP 주소(Virtual Fixed IP Address)는 인터넷 상의 MTC 서버에서 해당 단말을 인식하는 항구적인 고정 IP 주소이다. 상기 가상 고정 IP 주소는 단말의 가입 시점에 할당하는 것으로 가정하며, 서버도 가입 과정을 통하여 해당 단말과의 Always-on 통신이 가능한 해당 IP 주소를 알고 있다. 단말이 가상 고정 IP 주소를 통하여 외부에서는 보이지만, 내부적으로 IP 주소를 PGW를 통하여 할당받지 못한 경우, 할당된 실제 IP 주소(Allocated Real IP Address)는 도 27의 단말 2(UE_2) 및 단말 3(UE_3)의 경우처럼 공란 처리된다. 반면, PGW를 통한 베어러 설정 및 이동통신 내에서의 IP 주소를 획득하면, 상기 할당된 실제 IP 주소는 단말 1(UE_1)과 같이 실제 이동통신 시스템에서 할당받은 주소로 업데이트된다.

[0082] 블랙 리스트(Blacklist)와 화이트 리트스(Whitelist) IP 주소는 해당 단말에 대한 접근이 불가능하도록 설정되었거나 또는 유일하게 해당 단말에 접근이 가능한 IP를 의미한다. 이는 서버와 단말이 1:N 인 점을 감안하여 보다 안정적이고 보안이 제공되는 서비스를 지원하기 위함이다. 해당 필드는 단말의 가입 시점에서 단말을 소유한 사업자의 요청이나 이동통신 사업자의 보안상 이유로 설정하도록 한다.

[0083] 상기한 바와 같이, 본 발명에서는 단말이 이동통신 시스템에서 무선 자원 및 베어러 경로를 할당받고, IP 주소를 할당받지 않아도 인터넷 상의 상대방 장치가 해당 단말을 식별할 수 있는 가상 고정 IP 주소를 정의하며, 인터넷 상의 상대방 장치는 상기 가상 고정 IP 주소를 통해 해당 단말과의 통신을 수행한다.

[0084] 도 16은 본 발명의 실시예에 따라, 단말(910)이 이동통신 시스템에 등록된 후, 인터넷 상의 다른 단말(외부 노드)(990)로부터 IP 패킷을 수신하는 과정을 도시하는 순서도이다.

[0085] 우선, 도 16에서는 S1605 단계에서 도시되는 바와 같이 단말(910)이 이동통신 시스템에 등록 시, 자신의 위치만을 등록하였을 뿐, 베어러 및 IP 주소를 할당받지 않았음을 가정한다. 그러나 인터넷에 연결된 외부 노드(990)는 가상 고정 IP 주소를 통해 상기 단말을 식별할 수 있다.

[0086] 우선, S1610 단계에서, 인터넷의 상대방 노드(990)로부터 IP 패킷이 수신되면, PGW(940)는 수신한 IP 패킷의 수신자 IP 주소를 확인한다. 상기 수신자 IP 주소는 상기 IP 패킷이 최종적으로 전달될 주소로서 단말(910)의 가상 고정 IP 주소이다. PGW(940)는 상기 단말(910)에 대응하는 실제 IP 주소가 부재하는 경우, 해당 가상 고정 IP 주소에 대응하는 단말(910)을 관리하는 MME(950)의 식별자 정보와 함께, 수신한 IP 패킷을 해당 단말(910)로 전달해야 할지 여부의 적합성 여부를 판단하기 위해, S1615 단계에서 HSS(960)에 서빙 제어 요청 메시지(Serving Control Request)를 전송한다.

[0087] 상기 서빙 제어 요청 메시지에는 도 25에서 도시되는 바와 같이, 가상 고정 IP 주소에 대응하는 수신자인 단말(910)을 관리하는 MME(950)의 식별 정보(MME Identifier), 상기 단말(910)에 대하여 합법적으로 IP 패킷을 전달할 수 있는 화이트리스트 IP 주소 리스트, 상기 단말(910)에 대하여 IP 패킷 전송이 금지된 블랙리스트 IP 주소 리스트를 포함한다.

[0088] HSS(960)로부터 서비스 제어 응답 메시지(Service Control Response)를 수신한 PGW(940)는 도 29에서 도시되는 바와 같이, 자신의 데이터베이스에 해당 단말(910)을 위한 레코드를 생성한 후, 상대방 노드(990)가 상기 단말(910)에게 IP 패킷을 송신할 권한이 있는지 여부를 판단한다. 권한이 있는 경우, PGW(940)는 S1625 단계에서 상기 단말(910)을 관리하는 MME(950)에게 다운링크 데이터 통지 메시지를 전달한다. 상기 다운링크 데이터 통지 메시지는 해당 단말(910)에게 무선 자원을 할당함과 동시에, SGW 및 PGW 베어러 경로 설정 및 IP 주소 할당이 이루어지도록 한다. 이 경우, PGW(940)는 상기 다운링크 통지 메시지에 해당 메시지를 전송하는 자신의 식별자를 포함시킨다. 이는, 이후 MME(950)를 통하여 SGW(930)에서 PGW(940)로 베어러 설정 시, 자원 할당을 요청한 PGW(940)로 설정하기 위함이다.

[0089] 이와 동시에, PGW(940)는 해당 메시지는 IP 주소가 이미 할당된 종래의 다운링크 데이터 통지 메시지 절차가 아님을 식별하기 위해, 도 24에서 도시되는 바와 같은 IP 어드레스 요청(IP Address Requested) 필드를 1로 설정하고, 상기 설정된 필드를 다운링크 통지 메시지에 포함시켜 전송한다.

[0090] 그러면 MME(950)는 S1630 단계에서, 다운링크 데이터 통지 확인 메시지(Downlink Data Notification Ack)를 PGW(940)에 전송한다. 그리고 MME(950)는 S1635 단계에서, 기지국(920)을 거쳐 해당 단말로 페이징 메시지를 전달한다. 상기 페이징 메시지는 종래의 페이징 절차와는 상이하게, 해당 단말(910)에게 무선 자원을 할당함과 동시에, 베어러 경로 및 IP 주소를 설정하도록 한다. 이와 동시에, MME(950)는 해당 페이징이 종래의 페이징과 달리 무선 자원의 할당뿐만 아니라, 베어러 경로 설정 및 IP 주소 할당이 필요하다는 의미로 도 24에서 도시되는 IP 어드레스 요청 필드를 1로 설정하여 전달한다.

[0091] 상기 페이징 메시지를 수신한 단말(910)은 S1640 단계에서 서빙 요청 메시지를 이동통신 시스템으로 전달하여 자원 설정을 시작한다.

[0092] 이후, MME(950)는 S1645 단계에서, HSS(930)와 단말(910)간의 적합성 및 적정성 검사를 판단하는 Authentication/Security 절차를 수행한다. 그리고 MME(950)는 S1650 단계 및 S1655 단계에서, 베어러 자원 할당과 IP 주소 할당을 위한 세션 생성 요청 및 응답(Create Session Request/Response) 절차를 SGW(930) 및 PGW(940)와 함께 수행한다.

[0093] 그리고 MME(950)는 무선 자원 할당을 위하여, S1660 단계 내지 S1670 단계에서 단말(910)과 초기 컨텍스트 설정

요청/응답(Initial Context Setup Request/Response) 및 무선 베어러 설정(Radio Bearer Setup) 절차를 수행한다.

[0094] 마지막으로 MME(950)는 S1675 단계 및 S1680 단계에서, SGW(930) 및 PGW(940)를 경유하는 베어러 경로의 품질 보장을 위한 베어러 수정 요청 및 응답 절차(Modify Bearer Request/Response)를 수행한다. 이를 통하여, 단말(910)은 IP 주소와 베어러 자원, 그리고 무선 자원을 확보할 수 있으며, 인터넷상의 상대방 노드(990)에서 전달된 IP 패킷을 수신하고 이에 대한 응답을 송신할 수 있다.

[0095] 즉, 본 발명에서는 단말(910)이 가상 고정 IP 주소" 식별되어, 인터넷의 상대방 노드(990)에서 원하면 언제든지 MTC Device Terminated IP 패킷 전송을 가능하게 한다. 이 경우, 단말(910)은 무선 자원과 베어러 자원 및 IP 주소의 관리 부하를 없앤 상황에서 동작하다가, 해당 단말(910)에 대한 실질적인 IP 패킷 전송 요청이 도착하면, 본 발명에서 제안하는 새로운 MTC Device Terminated 페이징 절차를 통하여 무선자원 뿐 아니라 베어러 자원 및 IP 주소 할당까지 수행하여, 해당 IP 패킷을 MTC Device에 전달할 수 있도록 한다.

[0096] 상기 도 16에서는 PGW(940)가 전송한 서빙 제어 요청 메시지에 대해, HSS(960)는 응답 메시지를 전송하였다. 그러나 만약 인터넷에서 IP 패킷을 전달한 상대방 노드(990)가 화이트리스트 또는 블랙리스트 상에서 해당 단말(910)로 IP 패킷을 전달할 수 없는 경우가 발생할 수 있다. 이와 같은 경우에는 도 17에서 도시되는 바와 같이, S1725 단계에서 해당 IP 패킷을 폐기한다.

[0097] 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 단말(910)의 등록 절차에서 MME(950)의 동작 과정을 도시하는 순서도이다.

[0098] 우선, MME(950)는 S1805 단계에서, 단말(910)로부터 접속 요청 메시지(Attach Request)를 수신하면, S1810 단계에서 자신의 데이터베이스에 해당 단말(910)에 대한 레코드를 도 28에 도시된 바와 같이 생성한다.

[0099] 그리고 MME(950)는 S1815 단계에서, 단말(910)이 요청한 등록 타입을 도 23에 도시된 필드 값을 기준으로 판단한다. 즉, 일반 접속 필드(General Attach)가 1인 경우는, 본 발명에서 제안한 방식이 아니고, 일반적인 이동통신 단말기와 같은 장치인 경우로서, S1825 단계에서 기존 방안에 기반하여 단말(910)의 등록을 처리한다. S1825 단계의 등록 절차에 따르는 경우, MME(950)는 등록 절차에서 LTE 망에서 무선자원의 할당과 함께 SGW(930) 및 PGW(940) 베어러 설정도 하고, 아울러 PGW(940)를 통한 IP주소 할당까지 수행한다.

[0100] 본 발명에서 제안하는 방식의 등록 절차를 수행하는 경우는 일반 접속 필드(General Attach)가 0인 경우이다. 이 경우, MME(950)는 S1820 단계에서, 이동성 지원 필드(Mobility Support)를 확인한다. 만약, 이동성 지원 필드가 0이라면, MME(950)는 S1830 단계로 진행하여 등록하고자 하는 단말(910)을 고정형 단말로 간주하고, 추가적인 단말의 위치 추적 및 관리를 비활성화 한다. 반면, 이동성 지원 필드가 1인 경우는 등록하고자 하는 단말(910)이 이동형 단말로서, S1835 단계에서 단말(910)의 위치 추적 및 관리를 활성화한다.

[0101] 그리고 MME(950)는 S1840 단계에서, 등록하고자 하는 단말(910)에 대한 정보를 HSS(960)에서 검출한다. 상기 S1840 단계는 부가적인 절차일 수 있다.

[0102] 이후 MME(950)는 S1845 단계에서, 단말(910)의 적합성 및 적법성 판단을 HSS(960)와 함께 수행하고, S1850 단계에서 해당 단말(910)의 위치 정보를 HSS(960)에 등록한다. 상기 등록이 성공적인 경우, MME(950)는 S1855 단계에서, 접속 승인 메시지(Attach Accept)를 단말(910)에게 전송하고, S1860 단계에서 이에 대한 응답 수신을 대기한다.

[0103] 접속 완료 메시지를 단말(910)로부터 수신한 경우, MME(950)는 S1865 단계에서 수신한 접속 완료 메시지를 처리한다. 반면, 설정된 시간 이내에 접속 완료 메시지를 수신하지 못한 경우, MME(950)는 S1870 단계에서 해당 단말(910)의 레코드를 제거한다.

[0104] 도 19는 도 16에서 도시된 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)로의 IP 패킷 송신 과정에서 PGW(940)의 동작 순서를 도시하는 순서도이다.

[0105] 우선, PGW(940)는 S1905 단계에서, 단말(910)에게 전달될 다운링크 패킷(IP 패킷)을 인터넷의 상대방 노드(990)로부터 수신한다. 그러면 PGW(940)는 S1910 단계에서, 상기 다운링크 패킷 상에서 설정된 단말(910)의 주소가 가상 고정 IP 주소인지 아니면, 일반적인 휴대 단말기에 대한 실제 임시 IP 주소인지 여부를 확인한다. 만약, 단말(910)에 대한 주소가 일반적인 휴대 단말기에 대한 실제 임시 IP 주소라면, PGW(940)는 S1915 단계로 진행하여 IP 패킷 전송 절차를 기존 방식에 의하여 처리한다.

[0106] 반면, 단말(910)에 대한 주소가 가상 고정 IP 주소라면, PGW(940)는 S1920 단계에서 가상 고정 IP 주소가 실제

임시 IP 주소를 가지지 않는지 여부를 재차 확인한다. 그리고 PGW(940)는 실제 임시 IP 주소를 가지지 않는 경우, S1925 단계에서 해당 수신자 단말을 관리하는 MME(950)의 정보와 함께 해당 상대방 노드(99)가 적법한 장치인가를 판단하기 위한 정보를 서빙 제어 요청 메시지(Serving Control Request)를 통해 HSS(960)에 전송한다. 그리고 PGW(940)는 S1930 단계에서 서빙 제어 응답 메시지(Serving Control Response)의 수신을 대기한다. S1935 단계에서, 상기 서빙 제어 응답 메시지를 HSS(960)로부터 수신하면, PGW(940)는 다운링크 패킷의 발신자인 상대방 노드(990)가 적법한지 여부를 결정할 수 있다.

[0107] 적법한 경우, PGW(940)는 S1945 단계로 진행하여, IP 주소 할당이 필요함을 명시하는 다운링크 데이터 통지 메시지(Downlink Data Notification)를 생성한다. 그리고 PGW(940)는 S1950 단계에서, 상기 생성된 다운링크 데이터 통지 메시지를 MME(950)로 전송하고, S1955 단계에서 이에 대한 응답 수신을 대기한다.

[0108] PGW(940)는 S1960 단계에서, MME(950)로부터 다운링크 데이터 통지 확인 메시지(Downlink Data Notification Ack)를 수신하면, 해당 단말(910)에 대한 무선 자원이 성공적으로 할당되었음을 인식할 수 있다.

[0109] 그리고 PGW(940)는 S1965 단계에서, 페이징이 성공적인 경우 S1970 단계로 진행하여 SGW(930)와 세션 생성 절차를 수행하여 SGW(930) 및 PGW(940) 사이의 베어러 자원 및 단말(910)의 IP 주소를 할당한다. 이어서, PGW(940)는 S1975 단계에서 SGW(930)와 베어러 수정 절차를 수행한다.

[0110] 도 20은 도 16에서 도시된 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)로의 IP 패킷 송신 과정에서 MME(950)의 동작 순서를 도시하는 순서도이다.

[0111] 우선, MME는 S2005 단계에서 다운링크 데이터 통지 메시지(Downlink Data Notification)를 수신한다. 상기 다운링크 데이터 통지 메시지는 페이징을 통해 해당 단말(910)에 대한 IP 주소를 할당할 필요가 있음을 지시하는 정보, 및 베어러 연결을 설정하기 위한 PGW(940)의 식별자를 포함한다. MME(950)는 S2010 단계에서, 상기 다운링크 데이터 통지 메시지 수신에 대한 확인 메시지를 PGW(940)로 전달한다. 그리고 MME(950)는 상기 다운링크 데이터 통지 메시지에 IP 주소 할당 요청이 설정되었는지 여부를 판단한다. 이는 상기 메시지에 포함된 IP Address Requested 필드를 확인하여 IP 주소 할당 요청이 설정되었는지 여부를 판단할 수 있다.

[0112] 만약, 설정되지 않은 경우라면, MME(950)는 S2025 단계로 진행하여, 종래 방안에 따라 페이징 절차를 수행한다. 그러나 IP 주소 할당 요청이 설정된 경우라면, MME(950)는 S2020 단계에서, IP 주소 할당 요청을 포함하는 페이징 메시지를 생성하고, S2030 단계에서 상기 생성된 페이징 메시지를 기지국(920)을 통해 해당 단말(910)로 전송한다.

[0113] MME(950)는 S2035 단계에서, 단말로부터 서비스 요청 확인 메시지(Service Request Ack)가 전송될 때까지 대기한다. MME(950)는 S2040 단계에서, 상기 서비스 요청 확인 메시지가 수신되면, S2045 단계에서 페이징의 성공 여부를 판단한다.

[0114] 페이징이 성공적인 경우, MME(950)는 S2050 단계에서, SGW(930) 및 PGW(940)을 거쳐 베어러 자원을 할당함과 동시에 단말(910)에게 실제 IP 주소를 설정하기 위한 세션 생성 요청 메시지(Create Session Request)를 생성한다. 이 경우, MME(950)는 외부 노드(990)로부터 IP 패킷을 수신한 PGW(940)로 연결을 설정하기 위하여 S2005 단계에서 수신한 다운링크 통지 메시지에 포함된 PGW 식별자를 이용하도록 한다.

[0115] 그리고 MME(950)는 S2055 단계에서, 생성된 세션 생성 요청 메시지를 서빙 게이트웨이(930)로 전송하고, S2060 단계에서 응답을 대기한다. 만약, MME(950)가 세션 생성 응답 메시지(Create Session Response)를 수신하면, 베어러 자원의 할당 및 IP 주소 할당이 성공적으로 수행된 것이다. 이에 따라, MME(950)가 S2065 단계에서 세션 생성 응답 메시지를 수신하면, S2070 단계로 진행하여 무선 자원 할당 절차를 행하고, 이어서 S2075 단계에서 서비스 품질을 베어러 경로에 반영하는 베어러 수정 절차를 수행한다.

[0116] 이후, 인터넷 노드에서 가상 고정 IP 주소로 도착하는 패킷은 이동통신 무선 링크를 통하여 해당 단말(910)로 전달될 수 있다.

[0117] 도 21은 도 16에서 도시된 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)로의 IP 패킷 송신 과정에서 단말(910)의 동작 순서를 도시하는 순서도이다.

[0118] 우선, 단말(910)은 S2105 단계에서, MME(950)로부터 전송되는 페이징 메시지를 수신한다. 그러면 단말(910)은 S2110 단계에서, 상기 페이징 메시지에서 단말(910)의 IP 주소 할당 수행을 지시하고 있는지 여부를 판단한다. IP 주소 할당이 필요하다면, 단말(910)은 S2115 단계로 진행하여 IP 주소 할당이 필요함을 명기한 서비스 요청 메시지를 생성한다. 반면, IP 주소 할당이 필요하지 않은 경우라면, 단말(910)은 S2120 단계로 진행하여 일반적

인 서비스 요청 메시지를 생성한다.

[0119] 그리고 단말(910)은 S2125 단계에서 페이징 절차를 수행하고, S2130 단계에서, 생성된 서비스 요청 메시지를 기지국(920)으로 전송한다.

[0120] 도 22는 도 16에서 도시된 본 발명의 실시예에 따라 단말(910)로의 IP 패킷 송신 과정에서 HSS(960)의 동작 순서를 도시하는 순서도이다.

[0121] 우선, HSS(960)는 S2205 단계에서, PGW(940)로부터 서빙 제어 메시지를 수신한다. 그러면 HSS(960)는 S2210 단계에서, 해당 단말(910)에 대한 가상 고정 IP 주소가 적합한 주소인지 여부를 데이터베이스에서 검색한다.

[0122] 적합한 주소라면, HSS(960)는 S2215 단계에서 MME 식별자와, 화이트리스트 및 블랙리스트 IP 주소 리스트를 포함하는 서빙 제어 응답 메시지(Serving Control Response)를 생성한다. 반면, 적합한 주소가 아니라면, HSS(960)는 에러 정보를 포함하는 서빙 제어 응답 메시지를 생성한다.

[0123] 그리고 HSS(960)는 S2225 단계에서, 이전 단계에서 생성된 서빙 제어 응답 메시지를 PGW(940)로 전송한다.

[0124] 본 발명은 앞서 기존 방안의 문제점으로 지적한 1) Always-on을 위한 이동통신 네트워크에서의 프로세싱 및 메모리 부하 증가 문제, 2) IP 주소의 부족함으로 인한 Always-on 통신 서비스의 지원 애로 문제를 해결할 수 있다 .

[0125] 우선, 1)의 문제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는 a) 단말 특히, MTC 디바이스의 특성을 반영한 새로운 단말의 상태(무선, 베어러, IP주소 자원이 없는 단말 상태, 부가적으로 고정형 단말은 이동성을 지원하지 않을 수 있어서 더 단순화된 상태)를 정의하였다. 그리고 이와 같은 상태를 지원하기 위한 b) 새로운 단말 등록 절차와 동작을 정의하였다. 아울러 새롭게 정의한 c) 패킷 착신 절차를 통하여, IP 주소가 없는 패킷 단말에 대해서도 착신이 가능하도록 하였다.

[0126] 도 30 내지 도 32를 통하여 본 발명에 따른 단말의 등록 완료 단계, 페이징 단계, 통신 가능 단계에서 단말의 실제 IP 주소 구비 여부를 살펴보도록 한다.

[0127] 우선, 도 30은 단말이 이동통신 시스템에 가입하고, 등록을 수행한 후의 상태이다. 도 30에서 도시되는 바와 같이, 현재 단말은 이동통신 시스템에서 할당 받은 IP 주소가 없지만, PGW를 통하여 외부에서 보이는 가상 고정 IP 주소를 구비한다. 인터넷 상의 MTC 서버(또는 상대방 노드)는 해당 가상 고정 IP 주소를 도착 주소로 설정하여 IP 패킷을 송신할 수 있다. 이를 수신한 PGW는 도 31에서 도시되는 바와 같이, 단말에 대한 무선 자원, 베어러 자원, IP 주소를 동시에 수행하는 개선된 페이징 절차를 통하여, 실제 사용 가능한 이동통신 시스템에서의 IP주소 및 유무선 자원을 확보한다. 도 31에서는 상기 단말에 대한 실제 IP 주소를 A 로 할당하였음을 알 수 있다. 따라서 PGW는 도 32에서와 같이 이동통신 시스템이 할당한 IP 주소 A를 내부적으로 사용함과 동시에 외부적으로는 IP 주소 X를 해당 단말의 인터넷 주소로 활용하여 IP 패킷 송수신을 가능하게 한다.

[0128] 둘째로 2)의 IP 주소의 부족 문제에 대한 해결책으로는 제안 방안의 구현 측면에서의 사례를 통하여 해결 방안을 설명할 수 있다.

[0129] 가능한 첫 번째 접근은 MTC 서버와 PGW 사이를 터널링으로 연결하는 것이다. 통상 MTC Device들은 일반적인 휴대 단말기와는 다르게 소수의 합법적인 MTC 서버 및 관리자에 의해서만 접근된다. 따라서, MTC 서버와 PGW를 계층 2-3(Layer-2/3) 터널로 연결하고, MTC 서버와 PGW 상호 간에 미리 약속된 사설 IP 주소(Private IP Address)를 사용하게 되면, 본 발명에서 제안한 가상 고정 IP 주소 방법과 함께 IP 부족 문제를 MTC 서비스 분야에서 해결할 수 있다.

[0130] 상기의 내용이 도 33 내지 도 35에 도시된다. 도 33 내지 도 35가 도 30 내지 도 32와 상이한 점은 MTC 서버와 PGW 사이가 보안 터널링으로 연결된다는 점이다. 따라서, MTC 서버와 PGW 는 공중의 인터넷 주소가 아닌 상호간 미리 약속된 주소 체계를 사용할 수 있으므로 사용 가능한 IP 주소의 영역이 기하급수적으로 증가될 수 있다.

[0131] 가능한 두 번째 접근은 본 발명에서 제안한 방안을 기반으로 도메인 네임 서비스(Domain Name Service, DNS) 방식을 확장하는 것이다. 이에 대한 순서도가 도 36에서 도시된다.

[0132] 도 36에 따르면, DNS에서 실제 IP주소를 할당하지 않은 데이터베이스를 사용하여, 동시에 사용하는 IP의 개수를 줄일 수 있고, 이에 따라 IP주소의 부족 문제를 해결할 수 있다. 도 36에 도시된 순서도와 도 16에서 도시된 순서도의 차이점은 도 16의 경우는 상대방 노드가 단말의 가상 고정 IP 주소를 기억하고 사용하지만, 도 36에서는 도메인 네임(Domain Name)을 사용한다는 점이다. 즉, 단말의 ID를 기억하고, 해당 ID의 주소를 DNS를 통해서 확

인하는 방법이다.

[0133] 따라서 DNS를 이동통신 시스템에서 관장하는 경우, 단말에 대한 IP 주소는 할당하지 않은 상태로 유지하다가, DNS 서버에 특정 단말 ID에 대한 IP 주소 확인 요청이 수신되면, 해당 시점에서 단말에 대한 무선 자원, 베어러 자원, IP 주소를 할당한다. 새롭게 할당한 단말의 IP 주소를 DNS 응답을 통해 상대방 노드에 알림으로써, 상호간에 통신을 수행하도록 하는 것이다.

[0134] 상기의 과정을 도 36을 통해 구체적으로 설명하도록 한다.

[0135] 우선, S3605 단계는 단말(910)이 실제 IP 주소를 할당받은 상태는 아니지만 자신을 대표하는 ID(Representative ID)를 구비한 상태이다. 외부 노드(990)가 상기 단말(910)에게 IP 패킷을 전송하기 위해서는 단말(910)의 IP 주소 또는 이에 상응하는 정보를 알아야 한다. 이에 따라, 외부 노드(990)는 S3610 단계에서 네임 분석 요청 메시지(Name Resolution Request)를 DNS 서버(3610)에 전송한다. 그러면 DNS(3610) 서버는 S3615 단계 및 S3620 단계에서, 해당 단말(910)에 대해 무선 자원, 베어러 자원, 및 IP 주소를 할당하기 위해 MME(950)에게 데이터 전송 통지 메시지를 송수신한다. 그러면 MME(950)는 S3625 단계에서 단말(910)을 페이징하여, 상기 단말(910)에 대한 무선 자원, 베어러 자원, 및 IP 주소 할당 절차를 개시하도록 한다.

[0136] 단말(910)은 MME(950)의 페이징에 대응하여, S3630 단계에서 서비스 요청 메시지(Service Request)를 MME(950)로 전송한다. 그러면 MME(950)는 S3635 단계를 통해 HSS(960)와 단말(910)과의 통신을 수행하여 적합성 및 적법성을 검사하는 Authentication/Security 과정을 수행한다.

[0137] 그리고 MME(950)는 S3640 단계에서, PGW(940)와 통신하여 단말(910)에 대한 베어러 자원 및 IP 주소를 할당(Create Session Request/Response)한다. 그러면 MME(950) 또는 PGW(940)는 단말(910)에게 할당된 IP 주소를 각각 S3645a 단계 또는 S3645b 단계의 IP 주소 등록(IP Address Registration) 절차를 통해, 결정된 단말(910)의 IP 주소를 DNS 서버(3610)에 통보한다. 그러면 DNS(3610)는 S3650 단계에서, 네임 분석 응답 메시지(Name Resolution Response)를 외부 노드(910)에 전달한다. 상기 과정을 통해, 외부 노드(990)는 S3675 단계에서와 같이, 단말의 ID를 이용하여 실제 IP 주소를 획득할 수 있다.

[0138] 한편, 상기 IP 주소 할당 절차와 동시에 S3655 단계 및 S3660 단계에서, 무선 자원 할당(Initial Context Setup) 절차와, 베어러 수정 요청 및 응답(Modify Bearer Request/Response) 절차가 수행된다.

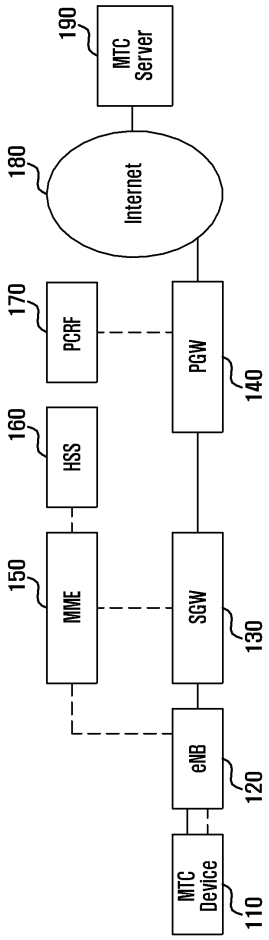
[0139] 상기의 절차를 완료하면, 외부 노드(990)는 S3680 단계에서, 단말(910)과 통신을 수행할 수 있다.

[0140] 도 37 내지 도 39에서는 도 30 내지 도 32에 상응하는 DNS 기반 방안의 동작 실시예가 도시된다. 우선, 도 37에서는 MTC 서버(또는 상대방 노드)가 단말의 ID를 이용하여 DNS 서버로 상기 단말의 IP 주소를 요청한 상태이다. 그러면, MME는 도 38에서 도시되는 바와 같이, 본 발명에서 제안하는 페이징을 통해 단말에게 무선 자원, 베어러 자원, 및 IP 주소를 할당한다. 도 38에서는 단말에게 사설 임시 IP 주소로서 A 가 할당되고, 공용 임시 IP 주소로서 X가 할당되었음을 알 수 있다. 그러면 도 39에서와 같이 이동통신 시스템이 할당한 IP 주소 A를 내부적으로 사용함과 동시에 외부적으로는 IP 주소 X를 해당 단말의 인터넷 주소로 활용하여 IP 패킷 송수신이 가능하게 된다.

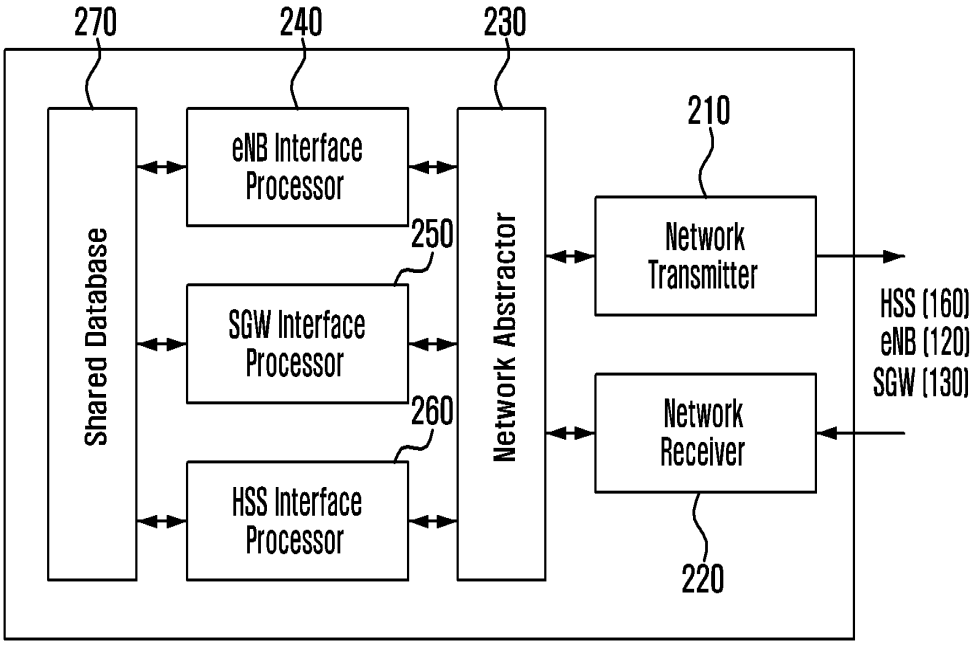
[0141] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면

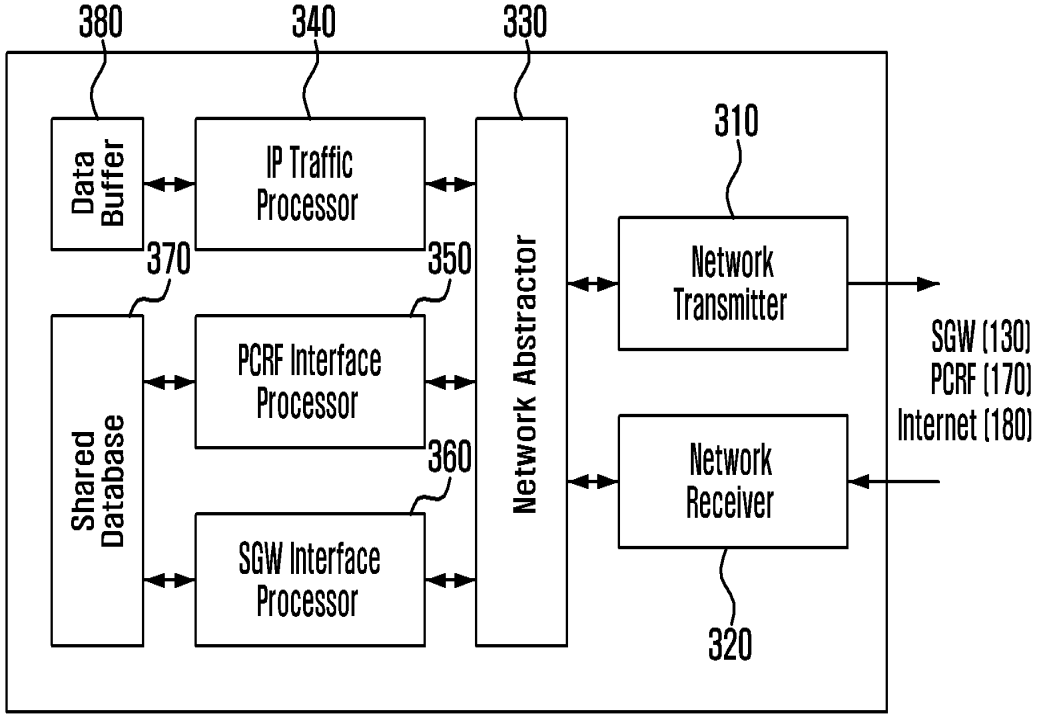
도면1


190
MTC Server
180
Internet
170
PCRF
PGW
140
160
HSS
150
MME
SGW
130
eNB
120
MTC Device
110

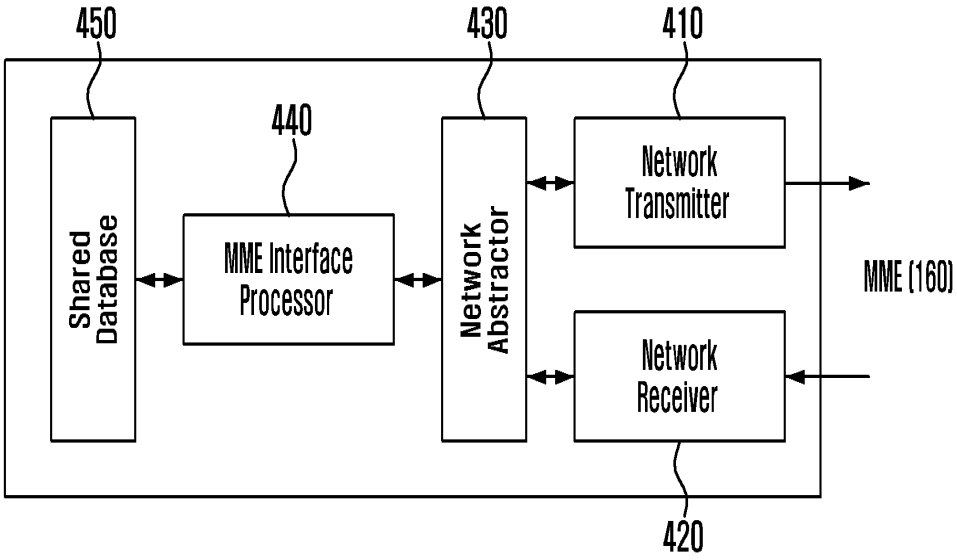
도면2


270
240
230
210
Shared Database
eNB Interface Processor
250
SGW Interface Processor
260
HSS Interface Processor
Network Abstractor
Network Transmitter
Network Receiver
HSS (160)
eNB (120)
SGW (130)
220

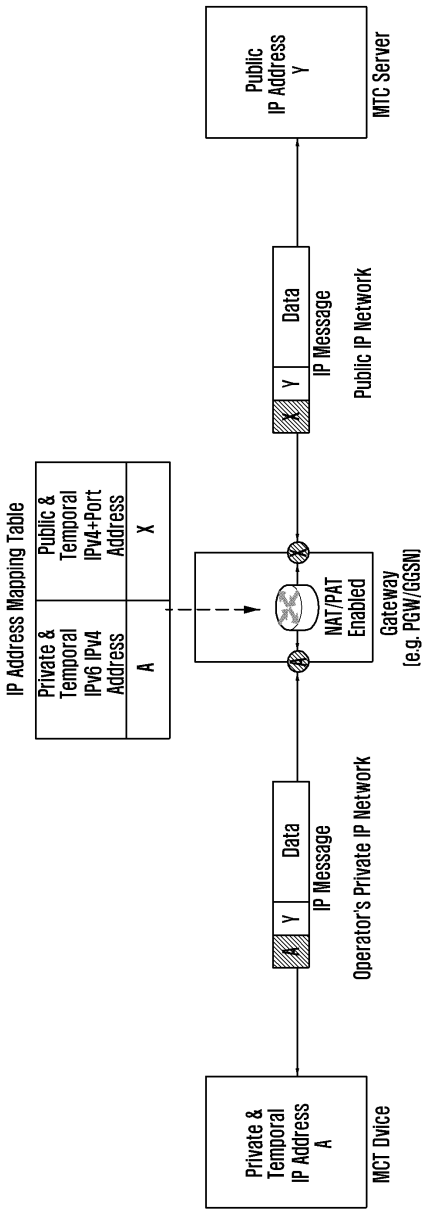
도면3


380
340
330
310
Data Buffer
IP Traffic Processor
370
350
Shared Database
PCRF Interface Processor
360
SGW Interface Processor
Network Abstractor
Network Transmitter
Network Receiver
SGW (130)
PCRF (170)
Internet (180)
320

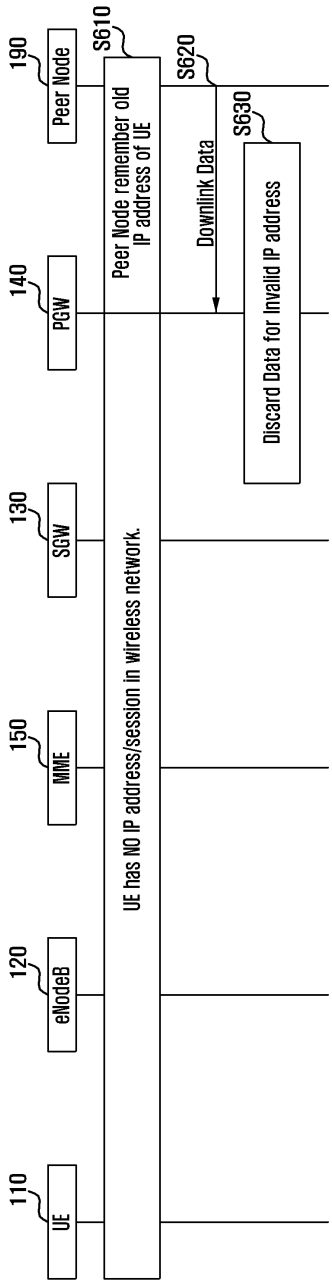
도면4


450
430
410
440
Shared Database
MME Interface Processor
Network Abstractor
Network Transmitter
Network Receiver
MME (160)
420

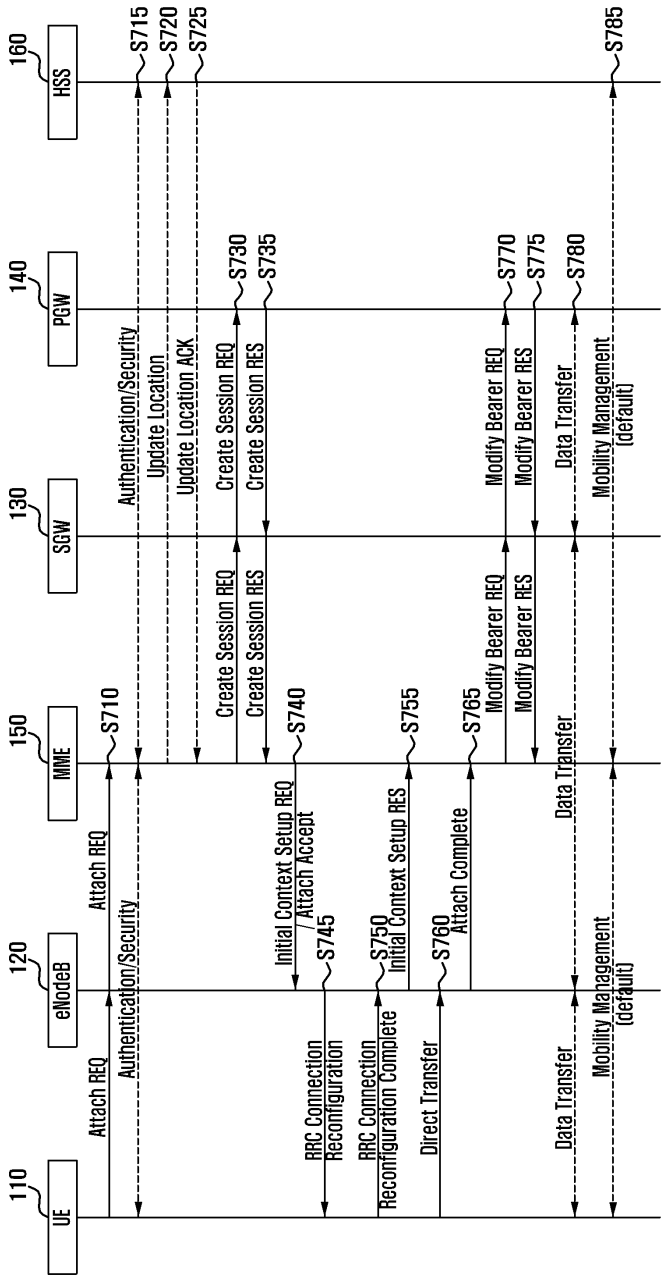
도면5


Public
IP Address
Y
MTC Server
Data
IP Message
Y
X
Public IP Network
IP Address Mapping Table
Private &
Temporal
IPv6 IPv4
Address
A
Public &
Temporal
IPv4+Port
Address
X
NAT/PAT
Enabled
Gateway
(e.g. PGW/GGSN)
Data
IP Message
A
Y
Operator's Private IP Network
Private &
Temporal
IP Address
A
MCT Dvice

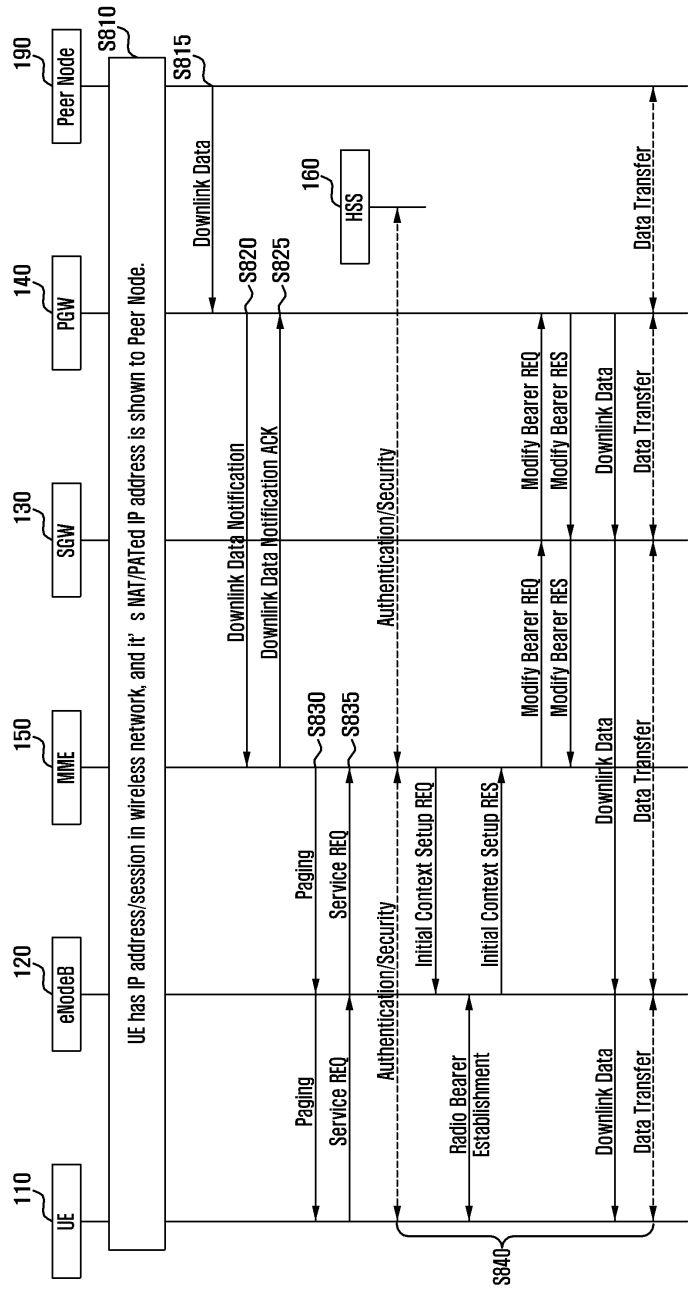
도면6


110
UE
120
eNodeB
150
MME
130
SGW
140
PGW
190
Peer Node
UE has NO IP address/session in wireless network.
S610
Peer Node remember old IP address of UE
S620
Downlink Data
S630
Discard Data for Invalid IP address

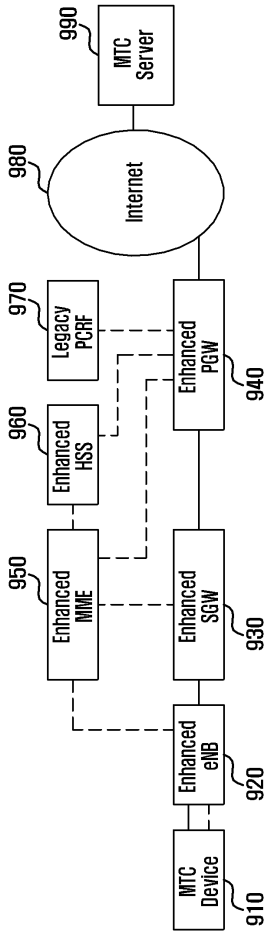
도면7


110
UE
120
eNodeB
150
MME
130
SGW
140
PGW
160
HSS
Attach REQ
Attach REQ
Authentication/Security
Authentication/Security
S710
Update Location
S715
Update Location ACK
S720
Create Session REQ
Create Session REQ
S725
Create Session RES
Create Session RES
S730
S735
Initial Context Setup REQ
/ Attach Accept
S740
RRC Connection
Reconfiguration
S745
RRC Connection
Reconfiguration Complete
S750
Initial Context Setup RES
S755
Direct Transfer
Attach Complete
S760
Modify Bearer REQ
Modify Bearer REQ
S765
Modify Bearer RES
Modify Bearer RES
S770
S775
Data Transfer
Data Transfer
S780
Data Transfer
Mobility Management
(default)
Mobility Management
(default)
S785

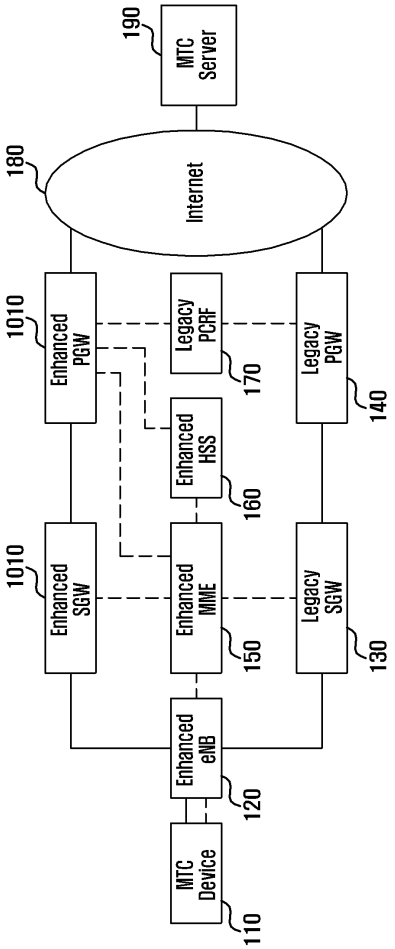
도면8


110
UE
120
eNodeB
150
MME
130
SGW
140
PGW
190
Peer Node
160
HSS
S810
UE has IP address/session in wireless network, and it' s NAT/PATed IP address is shown to Peer Node.
S815
Downlink Data
S820
Downlink Data Notification
S825
Downlink Data Notification ACK
S830
Paging
S835
Service REQ
Authentication/Security
Initial Context Setup REQ
Initial Context Setup RES
Modify Bearer REQ
Modify Bearer RES
Downlink Data
Data Transfer
Radio Bearer Establishment
S840

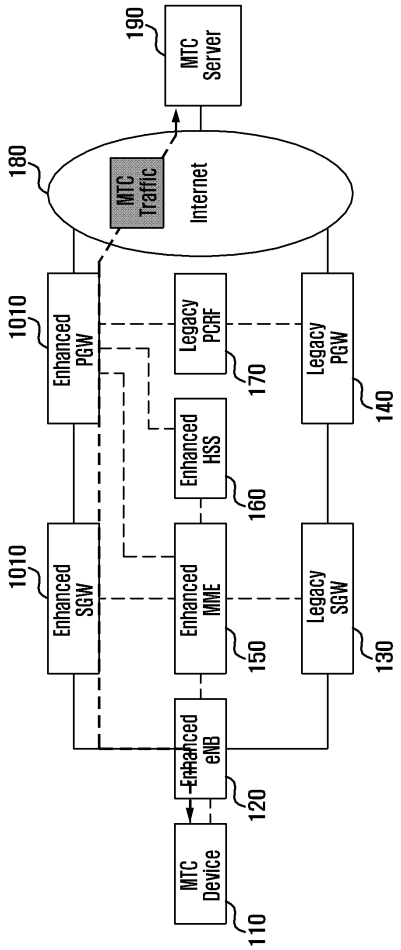
도면9


990
MTC Server
980
Internet
970
Legacy PCRF
960
Enhanced HSS
950
Enhanced MME
Enhanced PGW
940
Enhanced SGW
930
Enhanced eNB
920
MTC Device
910

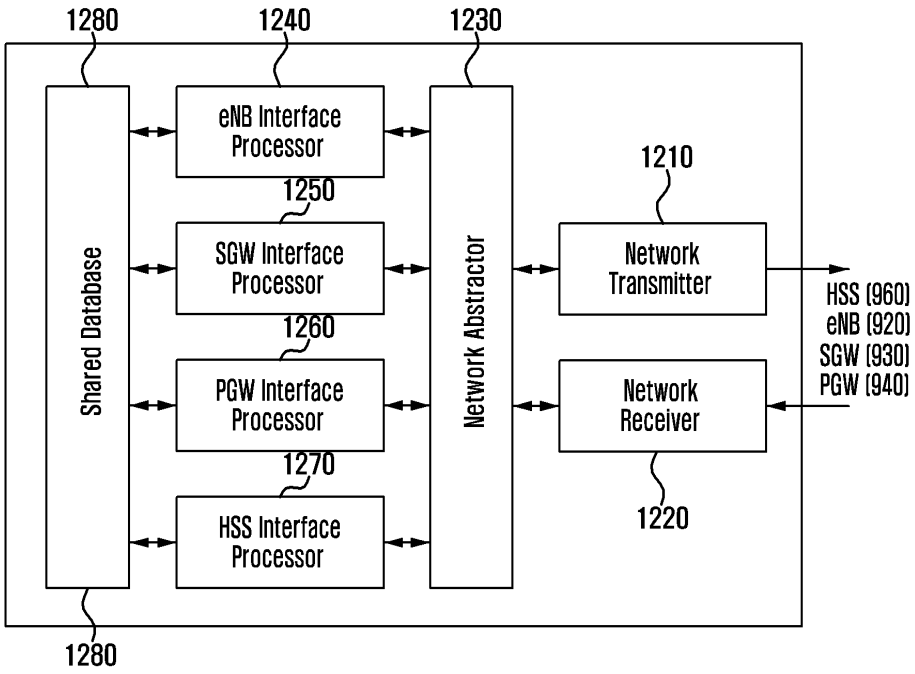
도면10


190
MTC Server
180
Internet
1010
Enhanced PGW
Legacy PCRF
170
Legacy PGW
140
Enhanced HSS
160
1010
Enhanced SGW
Enhanced MME
150
Legacy SGW
130
Enhanced eNB
120
MTC Device
110

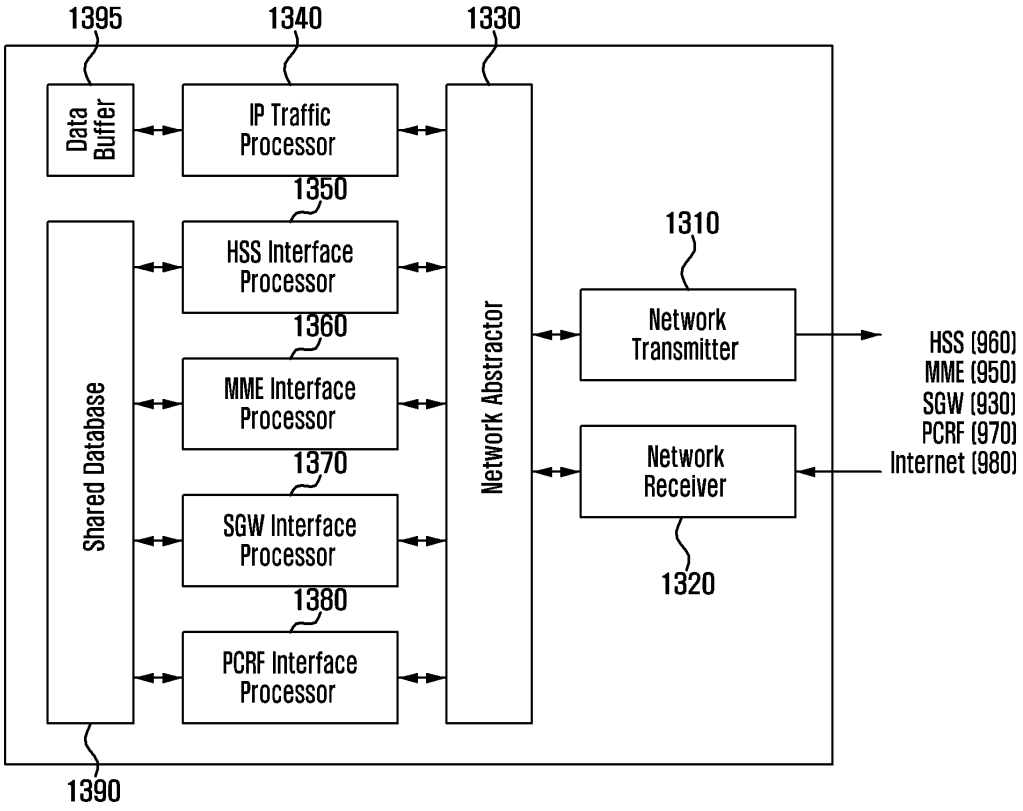
도면11


190
MTC Server
180
MTC Traffic
Internet
1010
Enhanced PGW
Legacy PCRF
170
Legacy PGW
140
Enhanced HSS
160
1010
Enhanced SGW
Enhanced MME
150
Legacy SGW
130
Enhanced eNB
120
MTC Device
110

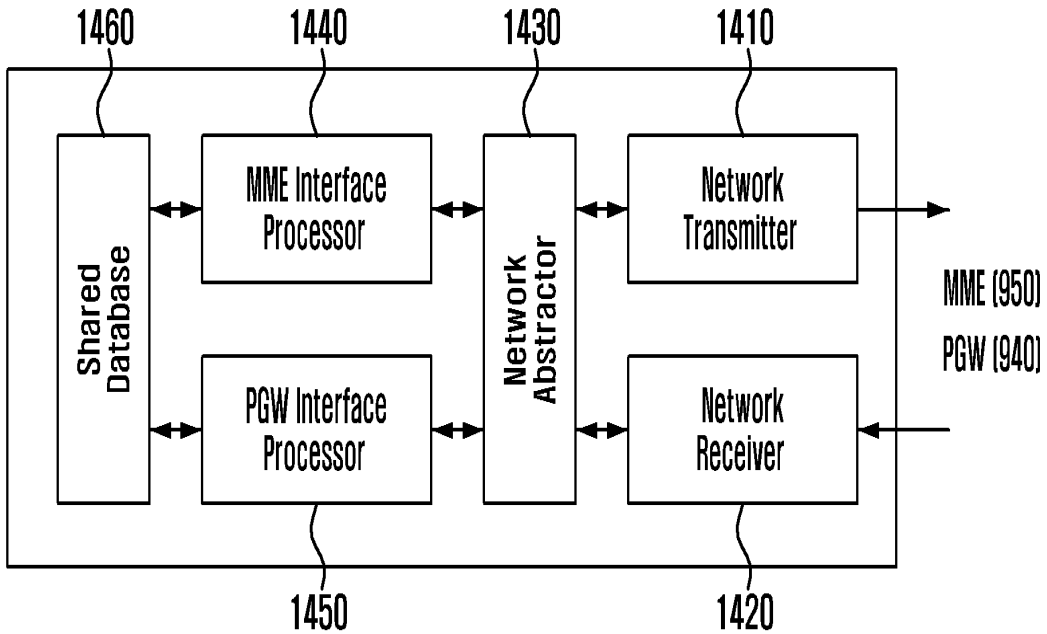
도면12


1280
1240
1230
eNB Interface Processor
1250
SGW Interface Processor
1260
PGW Interface Processor
1270
HSS Interface Processor
Shared Database
1280
Network Abstractor
1210
Network Transmitter
Network Receiver
1220
HSS (960)
eNB (920)
SGW (930)
PGW (940)

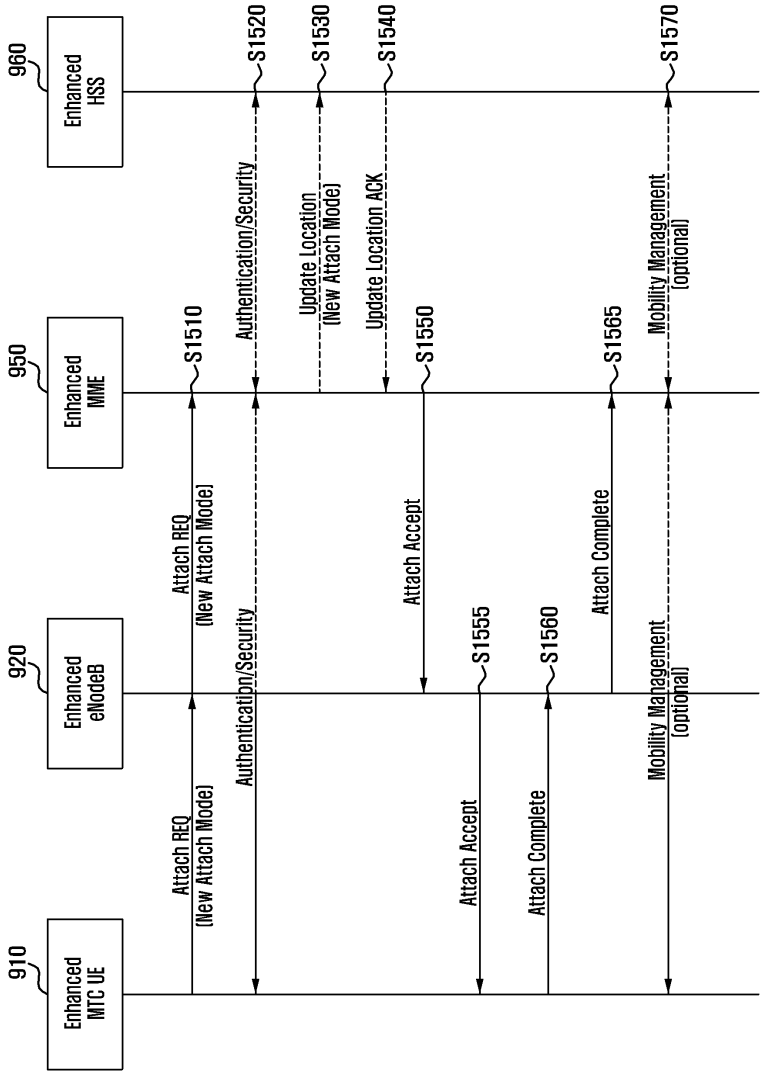
도면13


1395
1340
1330
Data Buffer
IP Traffic Processor
1350
HSS Interface Processor
1360
MME Interface Processor
1370
SGW Interface Processor
1380
PCRF Interface Processor
Shared Database
1390
Network Abstractor
1310
Network Transmitter
Network Receiver
1320
HSS (960)
MME (950)
SGW (930)
PCRF (970)
Internet (980)

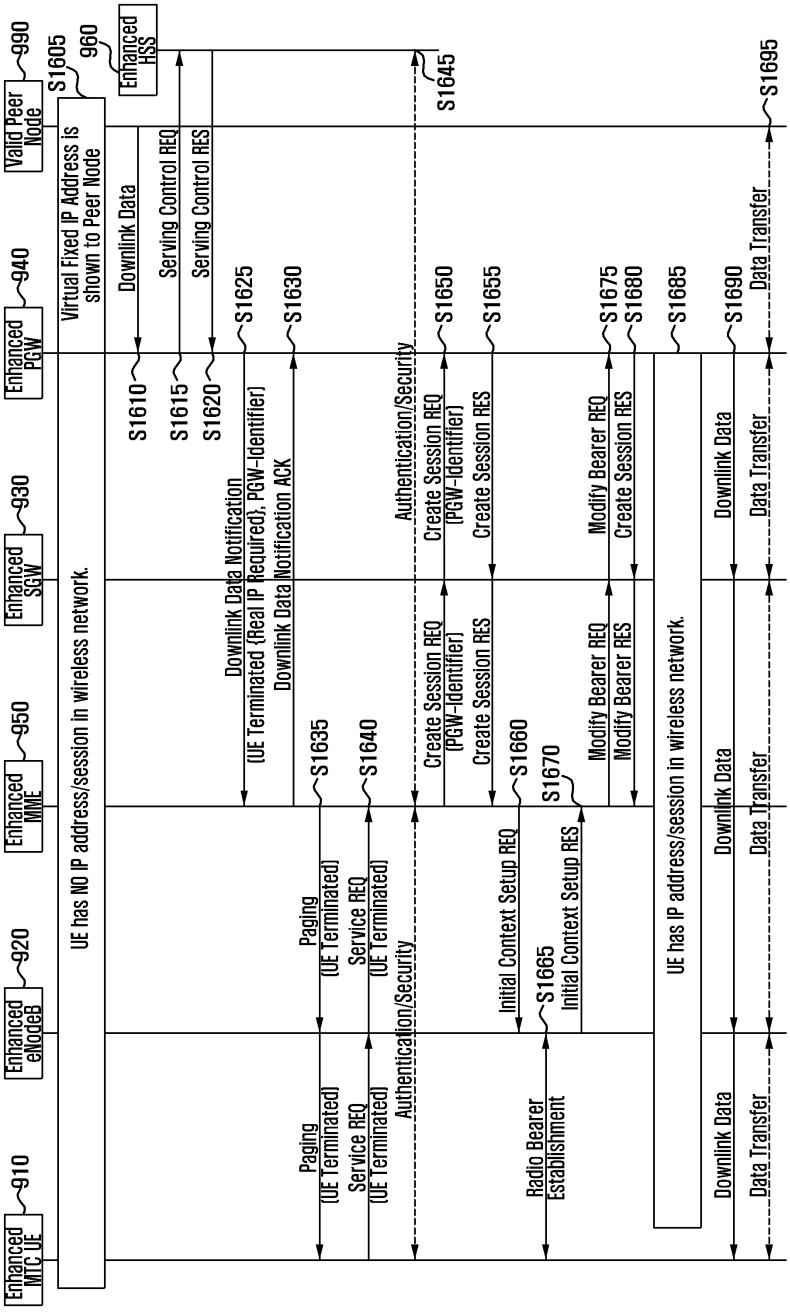
도면14


1460
1440
1430
1410
Shared Database
MME Interface Processor
PGW Interface Processor
Network Abstractor
Network Transmitter
Network Receiver
MME (950)
PGW (940)
1450
1420

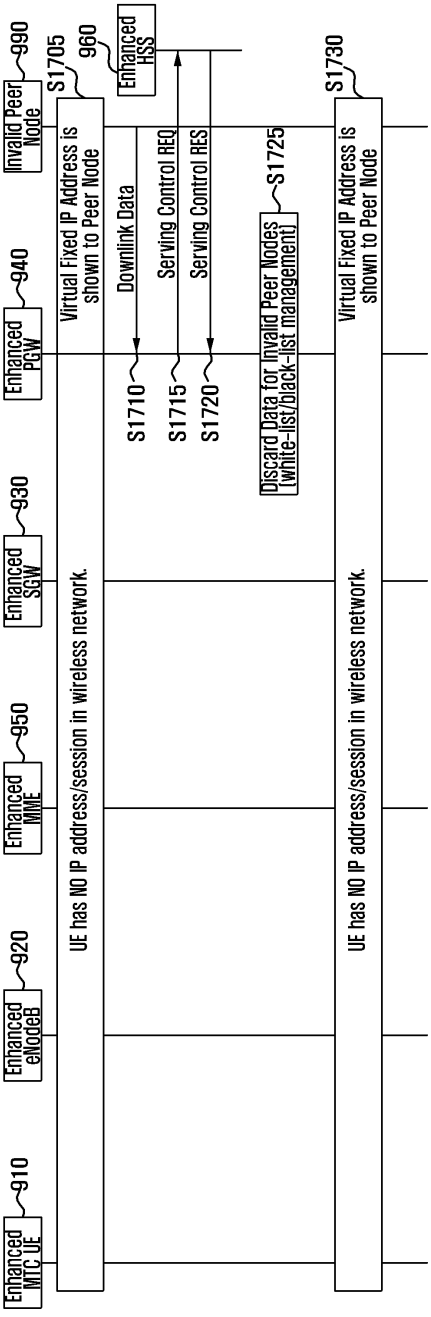
도면15


960
Enhanced HSS
950
Enhanced MME
920
Enhanced eNodeB
910
Enhanced MTC UE
S1510
S1520
S1530
S1540
S1550
S1555
S1560
S1565
S1570
Attach REQ (New Attach Mode)
Authentication/Security
Update Location (New Attach Mode)
Update Location ACK
Attach Accept
Attach Complete
Mobility Management (optional)
Attach REQ (New Attach Mode)
Authentication/Security
Attach Accept
Attach Complete
Mobility Management (optional)

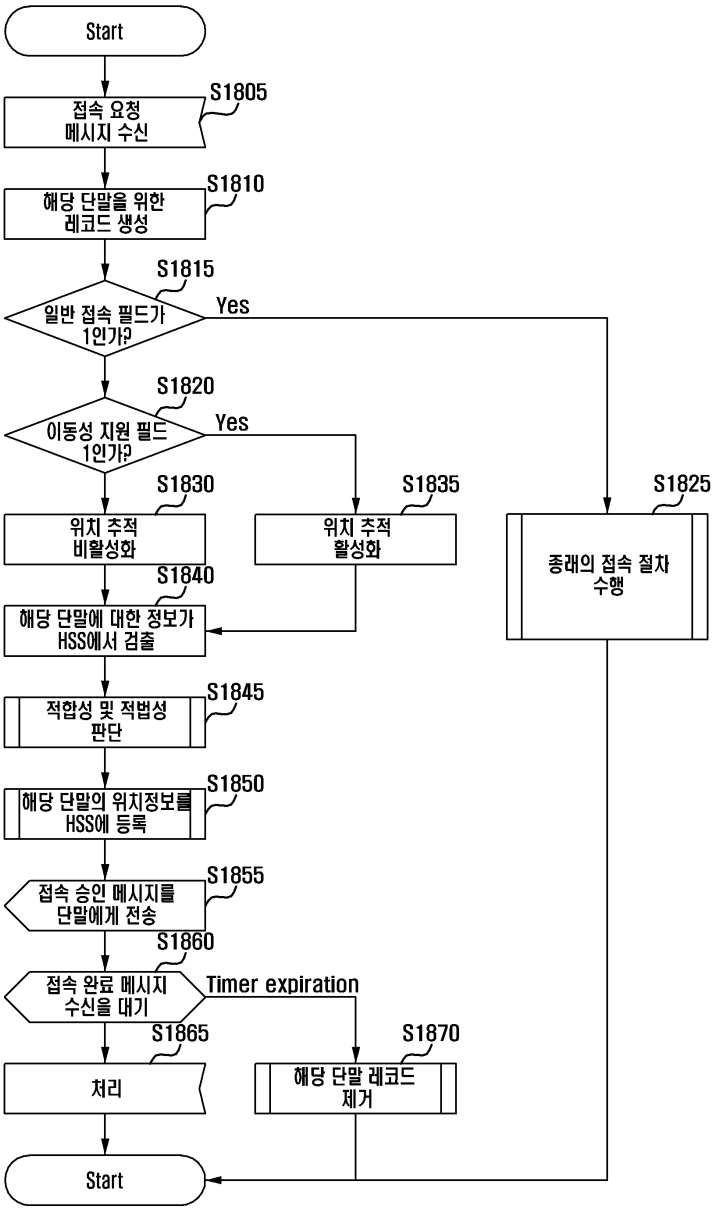
도면16


Enhanced MTC UE
910
Enhanced eNodeB
920
Enhanced MME
950
Enhanced SGW
930
Enhanced PGW
940
Valid Peer Node
990
Enhanced HSS
960
S1605
Virtual Fixed IP Address is shown to Peer Node
UE has NO IP address/session in wireless network.
Downlink Data
S1610
Serving Control REQ
S1615
Serving Control RES
S1620
Downlink Data Notification
(UE Terminated (Real IP Required), PGW-Identifier)
S1625
Downlink Data Notification ACK
S1630
Paging
(UE Terminated)
S1635
Service REQ
(UE Terminated)
S1640
Authentication/Security
S1645
Create Session REQ
(PGW-Identifier)
S1650
Create Session RES
S1655
Initial Context Setup REQ
S1660
Radio Bearer Establishment
S1665
Initial Context Setup RES
S1670
Modify Bearer REQ
S1675
Modify Bearer RES
S1680
UE has IP address/session in wireless network.
S1685
Downlink Data
S1690
Data Transfer
S1695

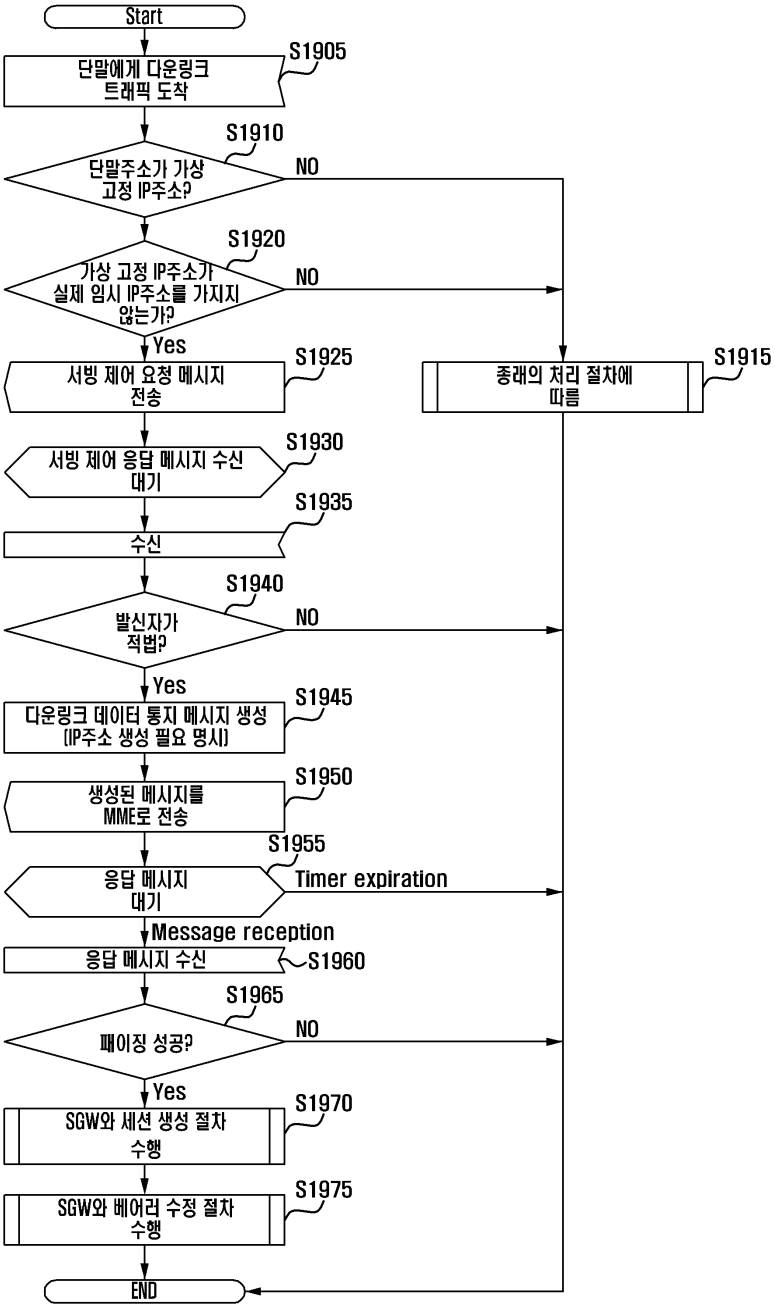
도면17


Enhanced MTC UE
910
Enhanced eNodeB
920
Enhanced MME
950
Enhanced SGW
930
Enhanced PGW
940
Invalid Peer Node
990
S1705
960
Enhanced HSS
Virtual Fixed IP Address is shown to Peer Node
UE has NO IP address/session in wireless network.
Downlink Data
S1710
Serving Control REQ
S1715
Serving Control RES
S1720
Discard Data for Invalid Peer Nodes (white-list/black-list management)
S1725
S1730
Virtual Fixed IP Address is shown to Peer Node
UE has NO IP address/session in wireless network.

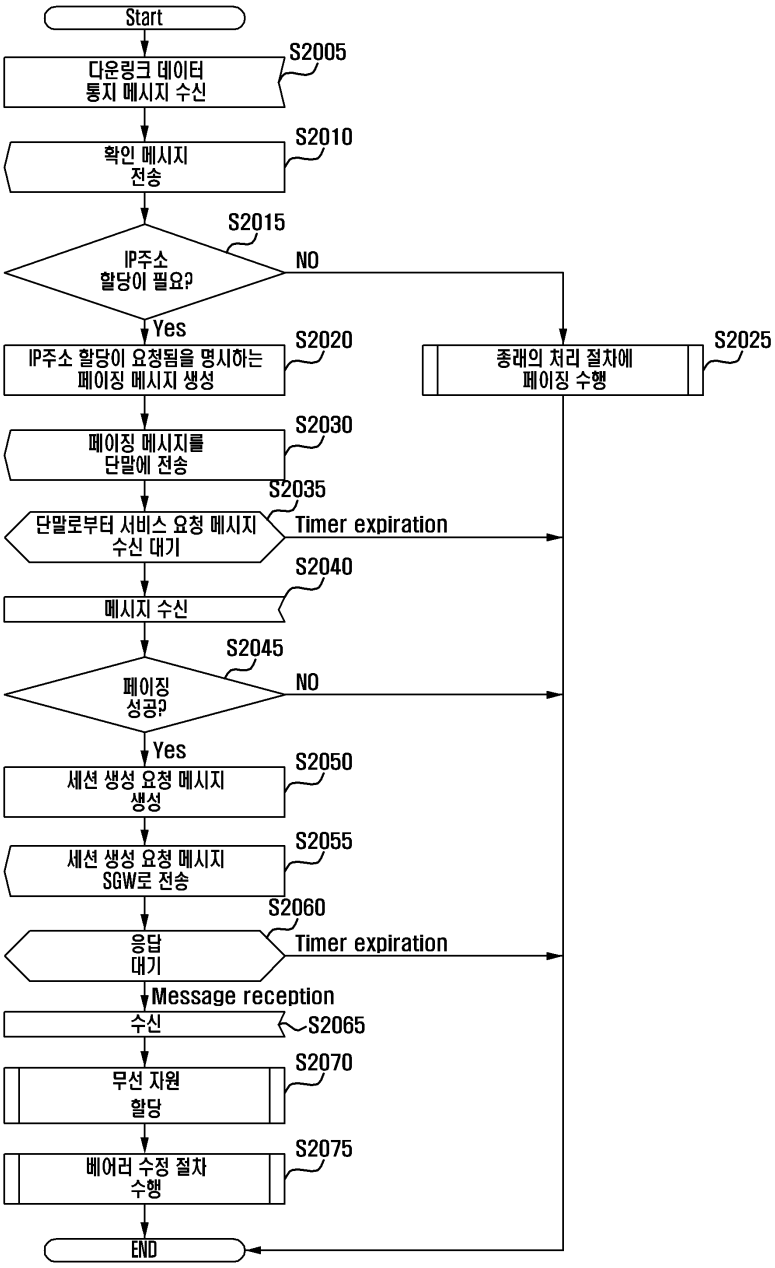
도면18


Start
S1805
접속 요청 메시지 수신
S1810
해당 단말을 위한 레코드 생성
S1815
일반 접속 필드가 1인가?
Yes
S1820
이동성 지원 필드 1인가?
Yes
S1830
위치 추적 비활성화
S1835
위치 추적 활성화
S1825
종래의 접속 절차 수행
S1840
해당 단말에 대한 정보가 HSS에서 검출
S1845
적합성 및 적법성 판단
S1850
해당 단말의 위치정보를 HSS에 등록
S1855
접속 승인 메시지를 단말에게 전송
S1860
접속 완료 메시지 수신을 대기
Timer expiration
S1865
처리
S1870
해당 단말 레코드 제거
Start

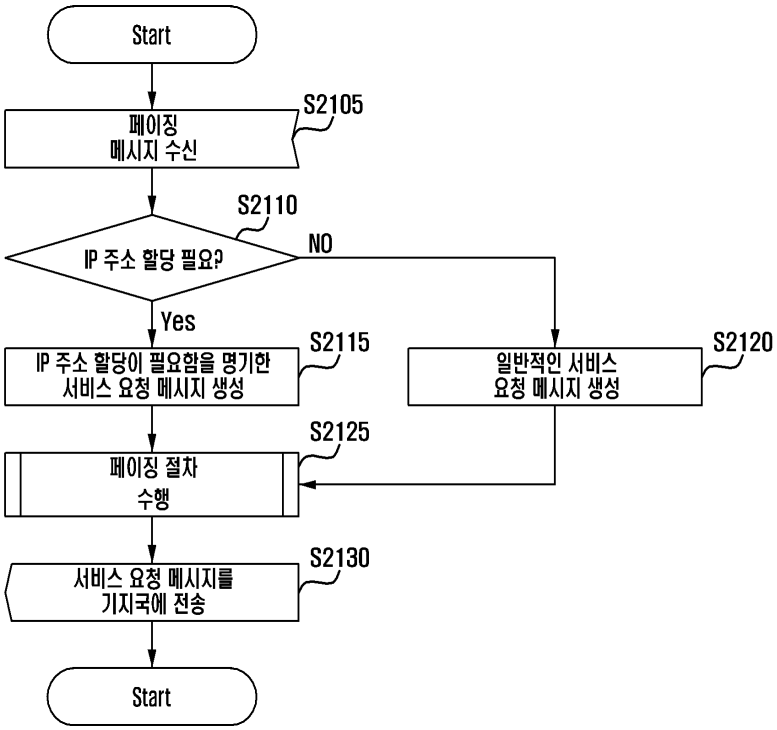
도면19


Start
단말에게 다운링크 트래픽 도착
S1905
단말주소가 가상 고정 IP주소?
S1910
NO
가상 고정 IP주소가 실제 임시 IP주소를 가지지 않는가?
S1920
NO
Yes
서빙 제어 요청 메시지 전송
S1925
종래의 처리 절차에 따름
S1915
서빙 제어 응답 메시지 수신 대기
S1930
수신
S1935
발신자가 적법?
S1940
NO
Yes
다운링크 데이터 통지 메시지 생성 (IP주소 생성 필요 명시)
S1945
생성된 메시지를 MME로 전송
S1950
응답 메시지 대기
S1955
Timer expiration
Message reception
응답 메시지 수신
S1960
패이징 성공?
S1965
NO
Yes
SGW와 세션 생성 절차 수행
S1970
SGW와 베어러 수정 절차 수행
S1975
END

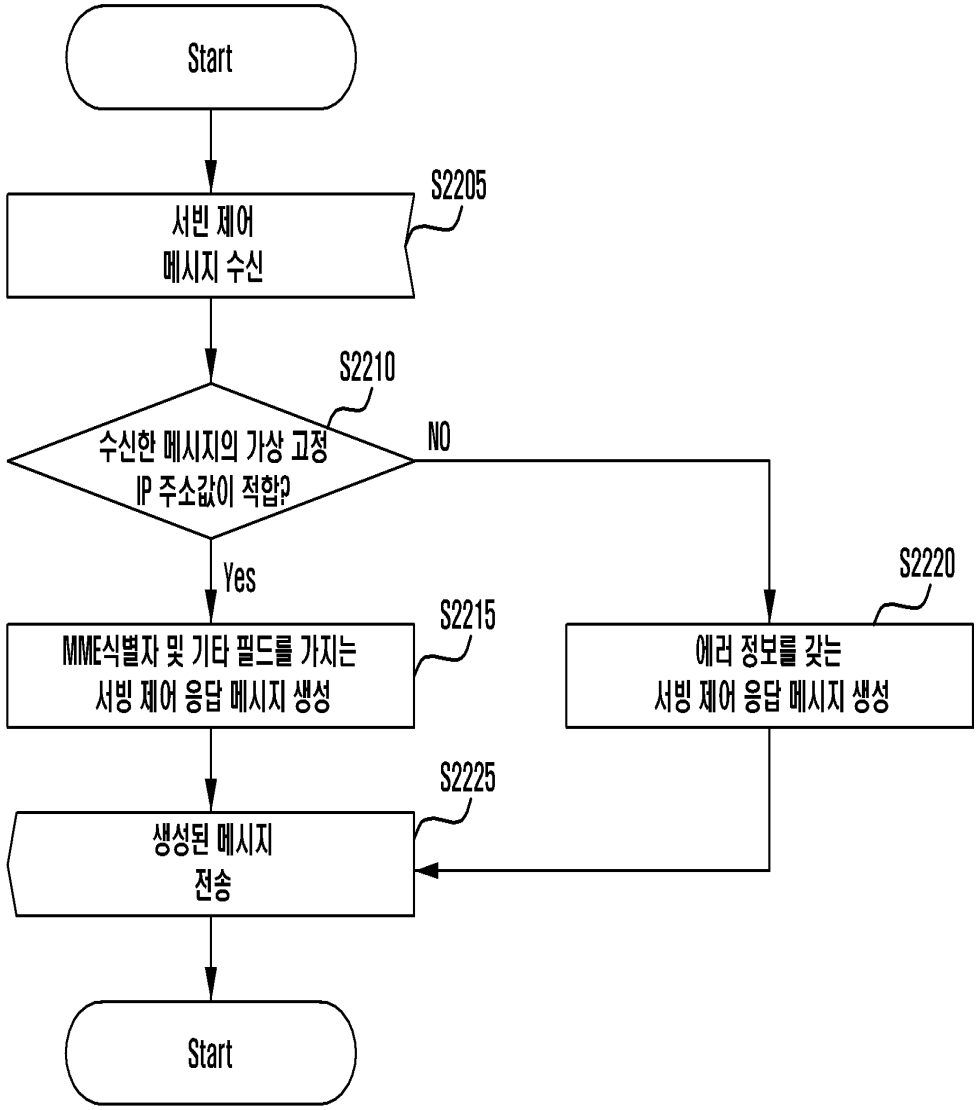
도면20


Start
다운링크 데이터 통지 메시지 수신
S2005
확인 메시지 전송
S2010
IP주소 할당이 필요?
S2015
NO
Yes
IP주소 할당이 요청됨을 명시하는 페이징 메시지 생성
S2020
종래의 처리 절차에 페이징 수행
S2025
페이징 메시지를 단말에 전송
S2030
단말로부터 서비스 요청 메시지 수신 대기
S2035
Timer expiration
메시지 수신
S2040
페이징 성공?
S2045
NO
Yes
세션 생성 요청 메시지 생성
S2050
세션 생성 요청 메시지 SGW로 전송
S2055
응답 대기
S2060
Timer expiration
Message reception
수신
S2065
무선 자원 할당
S2070
베어러 수정 절차 수행
S2075
END

도면21


Start
S2105
페이징
메시지 수신
S2110
IP 주소 할당 필요?
NO
Yes
S2115
IP 주소 할당이 필요함을 명기한
서비스 요청 메시지 생성
S2120
일반적인 서비스
요청 메시지 생성
S2125
페이징 절차
수행
S2130
서비스 요청 메시지를
기지국에 전송
Start

도면22



도면23

ATTACH REQ
(New Attach Modes)

General Attach	Mobility Support
1	0
0	1
0	0

도면24

Termination Type (New Paging Modes)

IP Address Assigned	IP Address Requested
1	0
0	1

도면25

SERVING CONTROL REQ (New Paging Modes)

Virtual Fixed IP Address	MME Identifier	Black-list IP Address	White-list IP Address
VFIP_A	MME_1	IP1/IP2/...	IP7/IP8/...

도면26

SERVING CONTROL REQ (New Paging Modes)

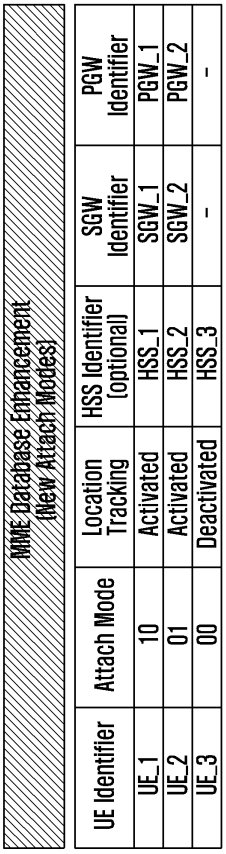
PGW Identifier	Virtual Fixed IP Address	UE Identifier	MME Identifier	Attach Mode	Black-list IP Address	White-list IP Address
PGW_1	VFIP_A	UE_1	MME_1	00	IP1/IP2/...	IP7/IP8/...

도면27

HSS Database Enhancement
(New Attach Modes, IP Address Management and Dedicated SGW/PGW Allocation)

UE Identifier	MME Identifier	Attach Mode	Virtual Fixed IP Address	Allocated Real IP Address	Black-list IP Address	White-list IP Address	SGW Identifier	PGW Identifier
UE_1	MME_1	10	VFIP_A	RIP_A	IP1/IP2/...	IP7/IP8/...	SGW_1	PGW_1
UE_2	MME_2	01	VFIP_B	-	IP3/IP4/...	IP6/IP5/...	SGW_2	PGW_2
UE_3	MME_3	00	VFIP_C	-	IP5/IP6/...	IP4/IP3/...	-	-

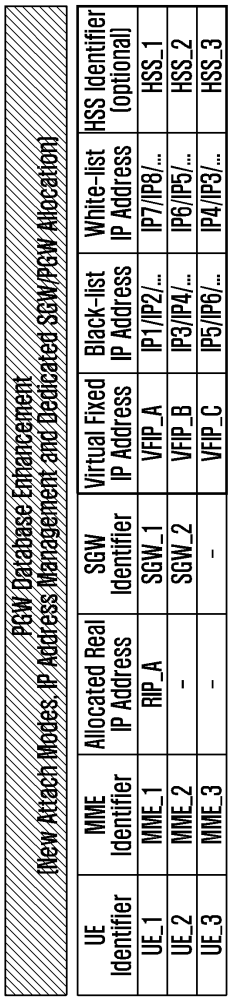
도면28



MME Database Enhancement (New Attach Modes)

UE Identifier	Attach Mode	Location Tracking	HSS Identifier (optional)	SGW Identifier	PGW Identifier
UE_1	10	Activated	HSS_1	SGW_1	PGW_1
UE_2	01	Activated	HSS_2	SGW_2	PGW_2
UE_3	00	Deactivated	HSS_3	-	-

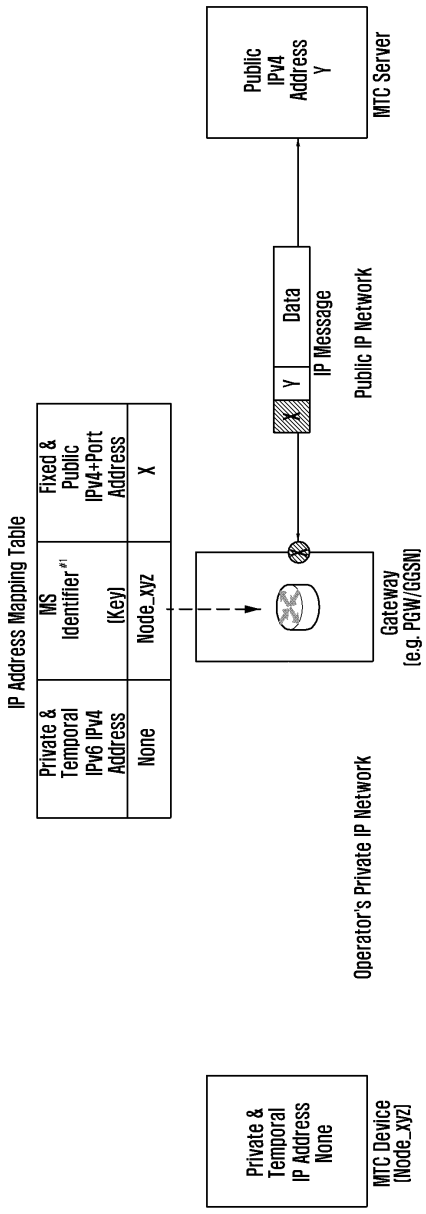
도면29



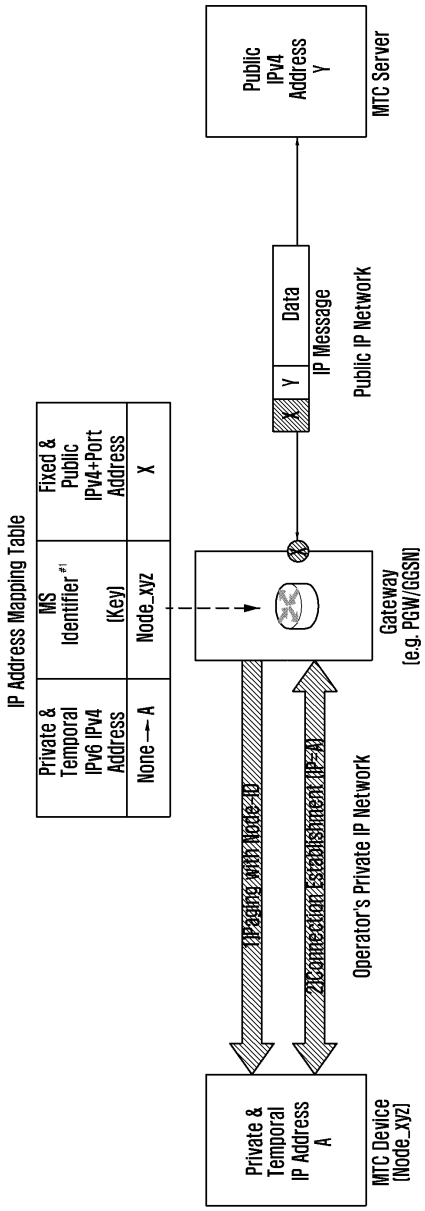
PGW Database Enhancement
(New Attach Modes, IP Address Management and Dedicated SGW/PGW Allocation)

UE Identifier	MME Identifier	Allocated Real IP Address	SGW Identifier	Virtual Fixed IP Address	Black-list IP Address	White-list IP Address	HSS Identifier (optional)
UE_1	MME_1	RIP_A	SGW_1	VFIP_A	IP1/IP2/...	IP7/IP8/...	HSS_1
UE_2	MME_2	-	SGW_2	VFIP_B	IP3/IP4/...	IP6/IP5/...	HSS_2
UE_3	MME_3	-	-	VFIP_C	IP5/IP6/...	IP4/IP3/...	HSS_3

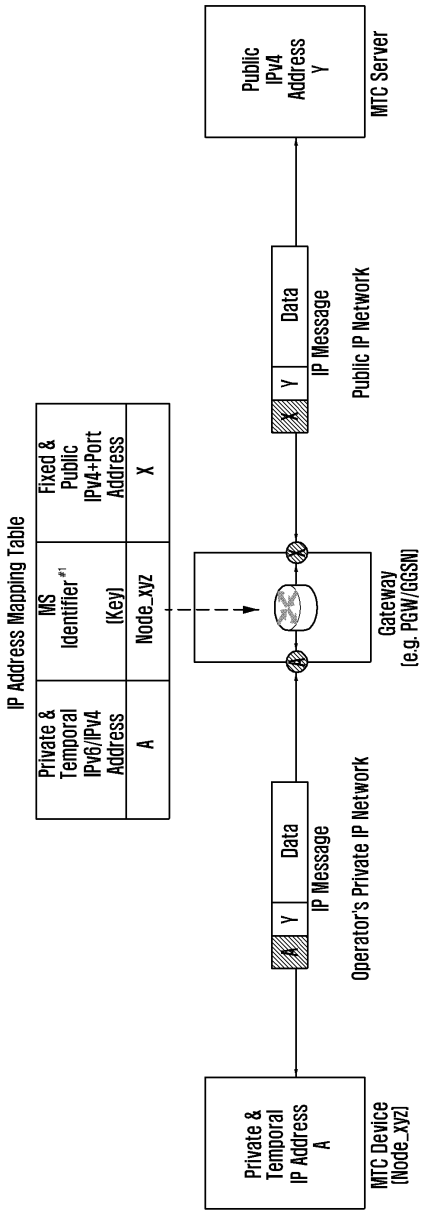
도면30


IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6 IPv4 Address
None
MS Identifier#1 (Key)
Node_xyz
Fixed & Public IPv4+Port Address
X
Gateway (e.g. PGW/GGSN)
Operator's Private IP Network
Y
Data
IP Message
Public IP Network
Public IPv4 Address Y
MTC Server
Private & Temporal IP Address None
MTC Device (Node_xyz)

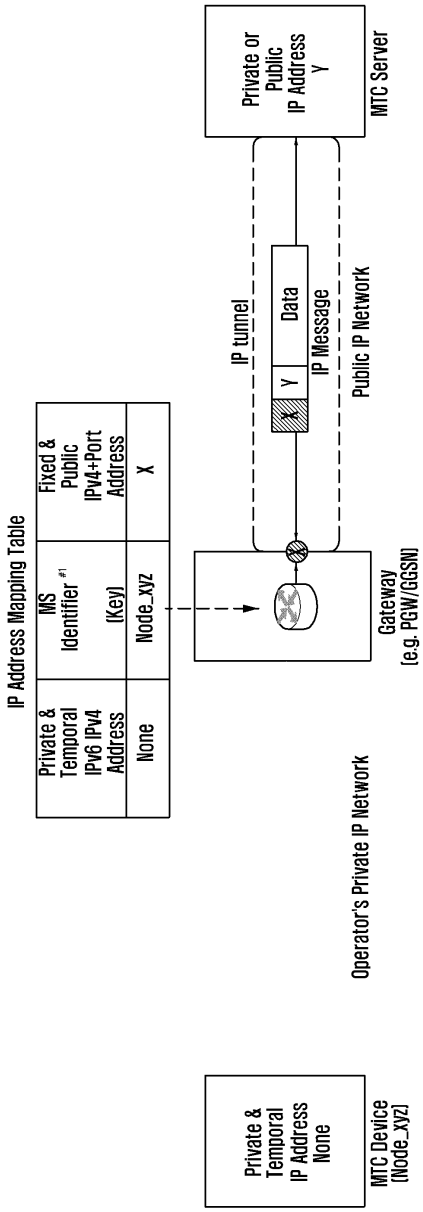
도면31


IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6 IPv4 Address
MS Identifier#1 (Key)
Fixed & Public IPv4+Port Address
None → A
Node_xyz
X
Gateway (e.g. PGW/GGSN)
Y
Data
IP Message
Public IP Network
Public IPv4 Address Y
MTC Server
1)Paging with Node-ID
2)Connection Establishment (IP-A)
Operator's Private IP Network
Private & Temporal IP Address A
MTC Device (Node_xyz)

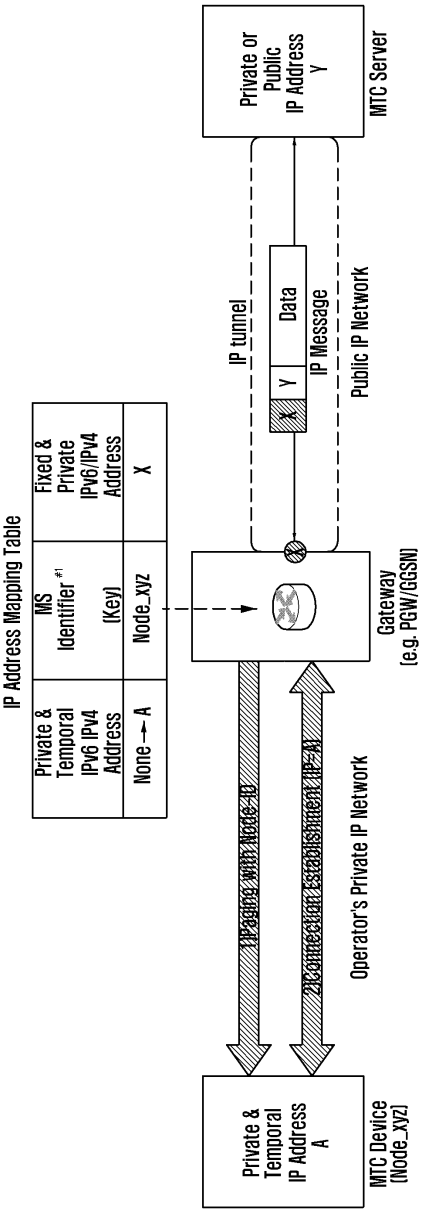
도면32


Public IPv4 Address Y
MTC Server
Data
IP Message
Y
X
Public IP Network
Gateway (e.g. PGW/GGSN)
Data
IP Message
Y
A
Operator's Private IP Network
Private & Temporal IP Address A
MTC Device (Node_xyz)
IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6/IPv4 Address
MS Identifier#1 (Key)
Fixed & Public IPv4+Port Address
A
Node_xyz
X

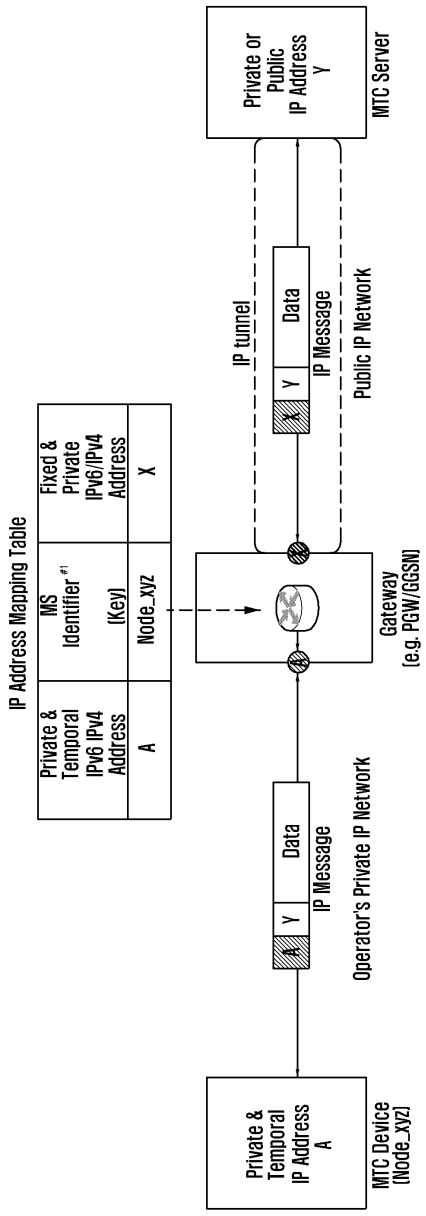
도면33


IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6 IPv4 Address
None
MS Identifier #1 (Key)
Node_xyz
Fixed & Public IPv4+Port Address
X
Gateway (e.g. PGW/GGSN)
Operator's Private IP Network
IP tunnel
Y
Data
IP Message
Public IP Network
Private or Public IP Address Y
MTC Server
Private & Temporal IP Address None
MTC Device (Node_xyz)

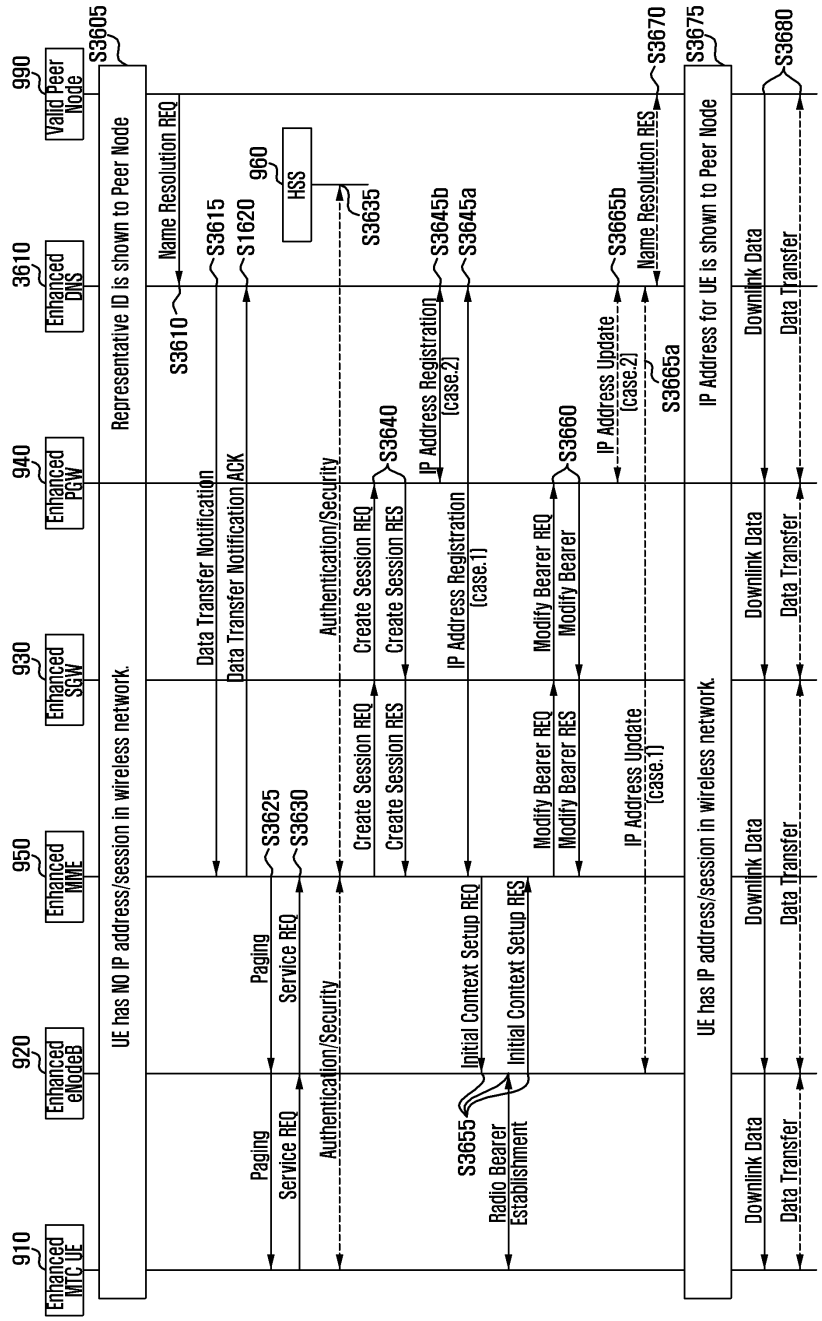
도면34


IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6 IPv4 Address
MS Identifier #1 (Key)
Fixed & Private IPv6/IPv4 Address
None → A
Node_xyz
X
Gateway (e.g. PGW/GGSN)
IP tunnel
Y
Data
IP Message
Public IP Network
Private or Public IP Address Y
MTC Server
1)Paging with Node-ID
2)Connection Establishment (IP=A)
Operator's Private IP Network
Private & Temporal IP Address A
MTC Device (Node_xyz)

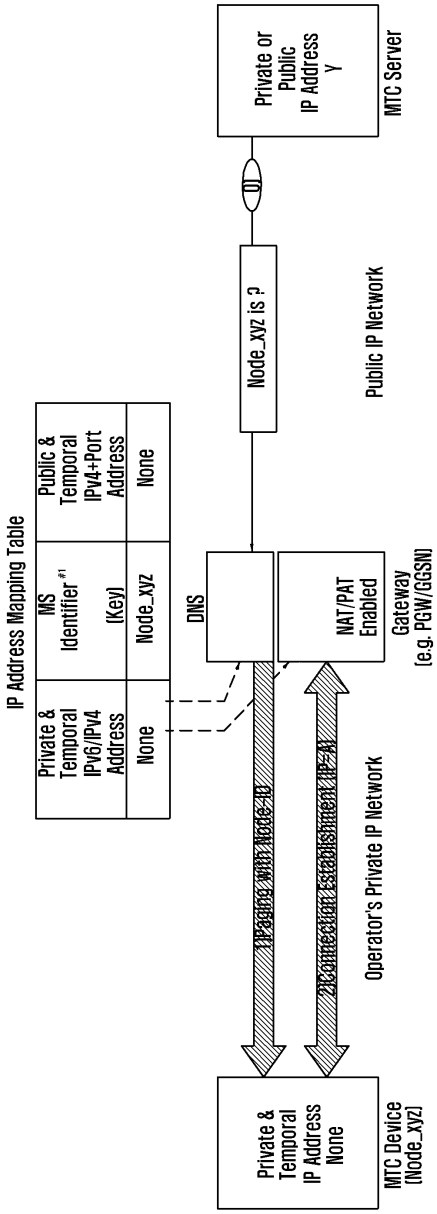
도면35


IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6 IPv4 Address
MS Identifier #1 (Key)
Fixed & Private IPv6/IPv4 Address
A
Node_xyz
X
Gateway (e.g. PGW/GGSN)
IP tunnel
Public IP Network
Operator's Private IP Network
A
Y
IP Message
Data
X
Y
IP Message
Data
Private & Temporal IP Address A
MTC Device (Node_xyz)
Private or Public IP Address Y
MTC Server

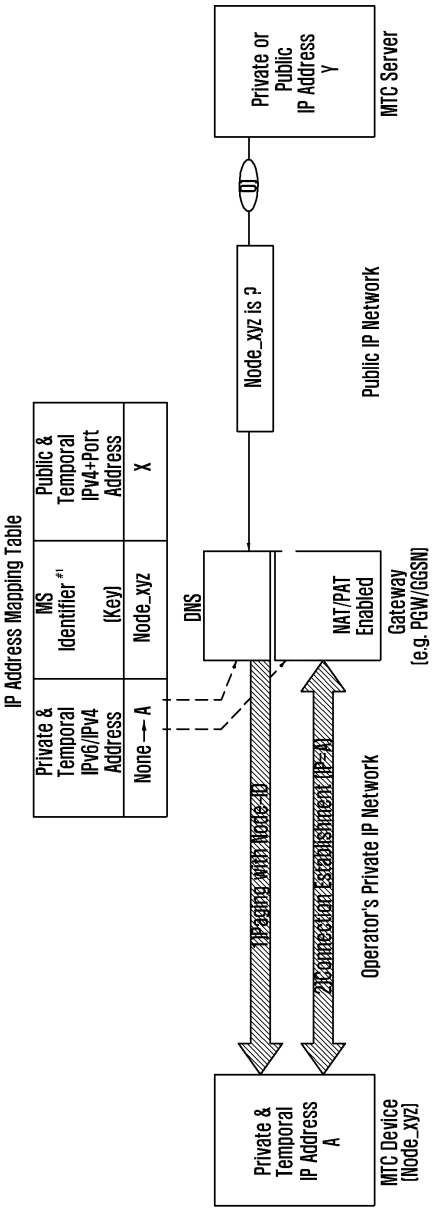
도면36


910
Enhanced MTC UE
920
Enhanced eNodeB
950
Enhanced MME
930
Enhanced SGW
940
Enhanced PGW
3610
Enhanced DNS
960
HSS
990
Valid Peer Node
S3605
Representative ID is shown to Peer Node
UE has NO IP address/session in wireless network.
Name Resolution REQ
S3610
S3615
Data Transfer Notification
S1620
Data Transfer Notification ACK
S3635
Authentication/Security
S3640
Create Session REQ
Create Session RES
S3645b
IP Address Registration
(case.2)
S3645a
IP Address Registration
(case.1)
S3660
Modify Bearer REQ
Modify Bearer
S3665b
IP Address Update
(case.2)
S3665a
Name Resolution RES
S3670
S3675
IP Address for UE is shown to Peer Node
S3680
Downlink Data
Data Transfer
S3625
Paging
Service REQ
S3630
Authentication/Security
Create Session REQ
Create Session RES
Modify Bearer REQ
Modify Bearer RES
IP Address Update
(case.1)
S3655
Initial Context Setup REQ
Initial Context Setup RES
Radio Bearer Establishment
UE has IP address/session in wireless network.

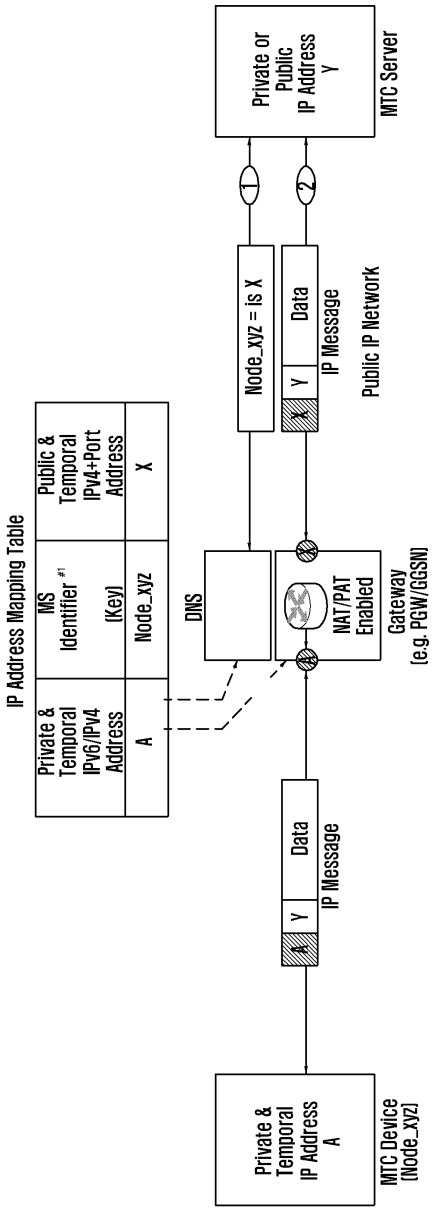
도면37


Private or Public IP Address Y
MTC Server
Node_xyz is ?
Public IP Network
DNS
NAT/PAT Enabled
Gateway (e.g. PGW/GGSN)
IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6/IPv4 Address
MS Identifier#1 (Key)
Public & Temporal IPv4+Port Address
None
Node_xyz
None
1)Paging with Node ID
2)Connection Establishment (IP-A)
Operator's Private IP Network
Private & Temporal IP Address None
MTC Device (Node_xyz)

도면38


Private or Public IP Address Y
MTC Server
Node_xyz is ?
Public IP Network
IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6/IPv4 Address
MS Identifier#1 (Key)
Public & Temporal IPv4+Port Address
None — A
Node_xyz
X
DNS
NAT/PAT Enabled
Gateway [e.g. PGW/GGSN]
1)Paging with Node ID
2)Connection Establishment (IP-A)
Operator's Private IP Network
Private & Temporal IP Address A
MTC Device [Node_xyz]

도면39


IP Address Mapping Table
Private & Temporal IPv6/IPv4 Address
MS Identifier #1 (Key)
Public & Temporal IPv4+Port Address
A
Node_xyz
X
DNS
NAT/PAT Enabled
Gateway (e.g. PGW/GGSN)
Node_xyz = is X
Data
IP Message
Y
X
Public IP Network
Private or Public IP Address Y
MTC Server
Private & Temporal IP Address A
MTC Device (Node_xyz)
1
2
3
4