

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 7월 12일 (12.07.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/093832 A2

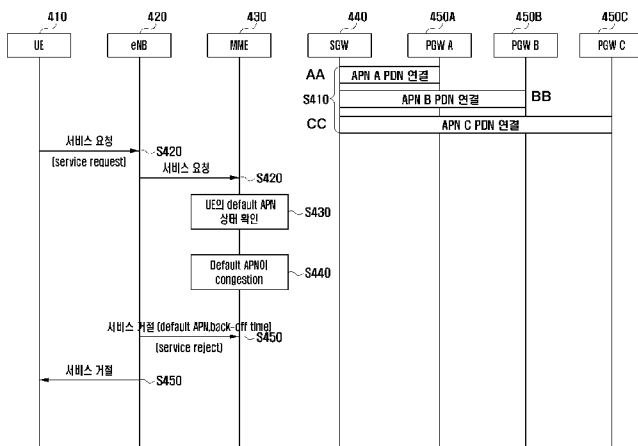
- (51) 국제특허분류: H04W 28/02 (2009.01) H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/000041
- (22) 국제출원일: 2012년 1월 3일 (03.01.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2011-0000103 2011년 1월 3일 (03.01.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)** [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, 443-742 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **조성연 (CHO, Song Yeon)** [KR/KR]; 서울시 동작구 신대방 1동 경남교수아파트 103-1704, 156-700 Seoul (KR). **배범식 (BAE, Beom Sik)** [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 망포동 707번지 방죽마을 영통뜨란채아파트 1001동 1803호, 443-745 Gyeonggi-do (KR). **임채권 (LIM, Chae Gwon)** [KR/KR]; 서울시 강남구 대치 4동 909-9 로이빌 302호, 135-284 Seoul (KR).
- (74) 대리인: **윤동열 (YOON, Dong Yol)**; 서울 금천구 가산동 505-18번지 에이스하이엔드타워 5차 3층 윤앤리 특허 법률 사무소, 153-803 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING CONGESTION IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 이동통신 시스템에서 혼잡 제어 방법

[Fig. 4]



AA ... APN A PDN connection
 BB ... APN B PDN connection
 CC ... APN C PDN connection
 S420 ... Service request
 S430 ... Default APN state of UE is confirmed
 S440 ... Congestion of default APN
 S450 ... Service rejection

(57) Abstract: The present invention relates to a method for controlling congestion of a mobility management entity (MME) in a mobile communication system, including: a receiving step of receiving a mobility management request signal from a terminal having a connection with a packet data network (PDN) for at least one access point name (APN); a determining step of determining whether the APN is in a congestion state; and a rejecting step of rejecting the mobility management request when determining the congestion state.

(57) 요약서: 본 발명은 이동통신 시스템에서 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity, MME)의 혼잡 제어 방법에 관한 것으로서, 적어도 하나 이상의 액세스 포인트 네임(Access Point Name, APN)에 대한 패킷 데이터 네트워크(Packet Data Network, PDN) 연결을 구비하는 단말로부터 이동성 관리 요청 신호를 수신하는 수신 단계, 상기 APN의 혼잡(congestion) 상태 여부를 판단하는 판단 단계 및 혼잡 상태 판단 시, 상기 이동성 관리 요청을 거절하는 거절 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

WO 2012/093832 A2

공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 이동통신 시스템에서 혼잡 제어 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 이동통신 시스템에서 혼잡 제어(Congestion Control) 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 액세스 포인트 네임(Access Point Name, APN)에 기반하여 네트워크 혼잡을 제어하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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 이동통신 시스템에서는 자원의 부족 현상 및 사용자들이 보다 고속의 서비스를 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [3] 특히, 최근에는 스마트폰 사용의 증가로 단순한 통지(Notification) 메시지처럼 소량의 데이터를 짧은 시간 간격으로 주기적으로 전송하는 현상이 발생하고 있다. 이에 따라, 단말은 아이들 상태(idle)와 활성(active) 상태가 지속적으로 변경된다. 이러한 단말의 지속적인 상태 변화는 시그널의 양을 폭발적으로 증가시킨다. 그런데, 증가되는 시그널 양에 비하여 전송되는 데이터의 양은 소량이기 때문에, 오퍼레이터의 이윤(revenue)은 증가하지 않고, 네트워크 혼잡(congestion)만 발생하게 된다. 이러한 상황 때문에 혼잡(congestion)이 발생하였을 때, 주요 이윤 스트림(revenue stream) 서비스인 보이스 통신을 위한 IMS 관련 플로우(flow)는 계속 서비스하고, 이윤을 창출하지 못하는 데이터 통신 관련 플로우(flow)는 선택적으로 서비스를 중단할 수 있는 혼잡 제어(congestion control) 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 액세스 포인트 네임(Access Point Name, APN)에 기반하여 네트워크 혼잡을 제어하는 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [5] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 이동통신 시스템에서 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity, MME)의 혼잡 제어 방법은 적어도 하나 이상의 액세스 포인트 네임(Access Point Name, APN)에 대한 패킷 데이터 네트워크(Packet Data Network, PDN) 연결을 구비하는 단말로부터 이동성 관리 요청 신호를 수신하는 수신 단계, 상기 APN의 혼잡(congestion) 상태 여부를 판단하는 판단 단계 및 혼잡 상태 판단 시, 상기 이동성 관리 요청을 거절하는

거절 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [6] 본 발명에 따르면, APN에 기반하여 네트워크에 발생하는 혼잡(congestion)을 보다 효율적으로 제어할 수 있다. 또한, 사업자 측면에서는 이윤 스트림(revenue stream) 서비스인 보이스 통신을 위한 IMS 관련 플로우(flow)는 계속 서비스하고, 이윤을 창출하지 못하는 데이터 통신 관련 플로우(flow)는 선택적으로 서비스를 중단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 종래 기술에 따라 APN에 기반하여 단말의 PDN 연결 요청을 처리하는 과정을 도시하는 순서도.
- [8] 도 2는 이동성 관리 제어 신호인 서비스 요청 메시지 또는 트래킹 영역 업데이트 메시지 처리에 있어서, 종래 APN에 기반하여 혼잡을 제어하는 방법을 그대로 적용할 경우 발생하는 문제점을 도시하는 도면.
- [9] 도 3은 이동성 관리 제어 신호에 대해 APN에 기반한 혼잡 제어 처리 방법 적용 시 발생할 수 있는 종래 기술의 문제점을 도시하는 도면.
- [10] 도 4는 본 발명의 1-A 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면.
- [11] 도 5는 본 발명의 1-B 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면.
- [12] 도 6은 본 발명의 1-C 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면.
- [13] 도 7은 본 발명의 1-D 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면.
- [14] 도 8은 본 발명의 2-A 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면.
- [15] 도 9는 본 발명의 2-B 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [16] 이하에서 기술되는 본 발명의 혼잡(congestion)은 이동성 관리 엔티티, 서빙 게이트웨이, PDN 게이트웨이 등의 노드에 대해 단위 시간 당 처리할 수 있는 작업 용량(capacity) 이상의 작업 용량이 할당된 경우를 의미할 수 있으며, 부하 상태(overload)와 혼용하여 사용할 수 있음을 가정한다.
- [17] 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.
- [18] 또한, 본 발명의 실시예들을 구체적으로 설명함에 있어서, 반송파 결합(carrier aggregation)을 지원하는 Advanced E-UTRA (혹은 LTE-A 라고 칭함) 시스템을 주된 대상으로 할 것이지만, 본 발명의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 기술 분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.
- [19] 우선, 도 1은 종래 기술에 따라 APN에 기반하여 단말의 PDN 연결 요청을

처리하는 과정을 도시하는 순서도이다.

- [20] 최근, 오퍼레이터들은 사용하고자 하는 네트워크를 나타내는 APN을 기반으로 부하, 혼잡(overload, congestion)을 제어하고자 한다. 이러한 오퍼레이터들의 요구(requirement)를 만족시키기 위하여, 현재 표준에서는 도 1에서 도시되는 바와 같이, 세션 제어 신호(session control signal)들을 상기 APN을 기준으로 컨트롤 하는 방법을 제공하고 있다. 여기서, 상기 세션 제어 신호는 PDN 연결 요청(PDN Connection Request), 베어러 자원 할당 요청(Bearer Resource allocation Request) 등을 포함할 수 있다.
- [21] 이하에서는 도 1의 순서도를 참고하여 APN에 기반하여 세션 제어 신호들을 제어하는 방법에 대해 기술하기로 한다. 우선, 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity, MME)(130)는 S105 단계에서, 서빙 게이트웨이(Serving Gateway, SGW)(140) 및 PDN 게이트웨이(PDN Gateway, PGW)(150)로부터 부하(load) 상태를 보고 받는다고 가정한다.
- [22] 단말(User Equipment, UE)(110)은 S110 단계에서, 연결하고자 하는 APN을 포함하는 PDN 연결 요청 메시지(PDN connection request)를 기지국(eNB)(120)을 통해 MME(130)에 전송한다. 그러면 MME(130)는 S120 단계에서, 요청된 APN에 대한 부하(load)를 확인한다.
- [23] MME(130)는 자신의 부하(overload)가 일정 임계값(threshold) 이상이라고 판단한 경우, 음성(voice) 통신을 위한 IMS 관련 APN에 대한 요청(request) 또는 엔터프라이즈(enterprise) 서비스를 위한 특정 VPN관련 APN에 대한 요청(request)만을 수락(accept)할 수 있다.
- [24] 반면, MME(130)는 웹 브라우징(web browsing) 관련 APN은 백 오프 타임(back-off time)을 주고 거절(reject)할 수 있다. 이를 위해, MME(130)는 S130단계에서, PDN 연결 거절 메시지(PDN connection reject)를 기지국(120)을 통해 단말(110)에게 전송한다. 상기 PDN 연결 거절 메시지는 백 오프 타임을 포함하며, 단말(110)은 상기 수신한 백 오프 타임이 경과한 후에 S140 단계에서 PDN 연결 요청을 재전송한다. 또는, 단말(110)은 S150 단계에서 거절된 APN 이외의 APN에 대한 PDN 연결 요청을 재전송할 수 있다.
- [25] 도 1에서 기술한 APN에 기반한 혼잡 제어(Congestion Control)는 특정 APN에 귀속되는 PDN 연결 관련 세션 제어 신호에 사용이 가능하다.
- [26] 최근에는 이러한 APN 기반 혼잡 제어 방법을 서비스 요청 메시지(Service Request), 트래킹 영역 업데이트 메시지(Tracking Area Update, TAU)와 같은 이동성 관리 제어 신호(mobility management control signal)에도 적용하고자 하는 요구(requirement)가 발생하고 있다.
- [27] 그런데 이동성 관리 제어 신호는 도 1에서 도시된 세션 제어 신호와는 달리 특정 APN에 귀속되는 PDN 연결 하나에만 연관되지 않는다. 다시 말해, 이동성 관리 제어 신호는 단말 단위로 적용되는 신호(signal)이기 때문에, 단말이 가지는 모든 세션(session)들과 관련되므로, 적어도 둘 이상의 APN과 동시에 관련되는 현상이

발생한다. 이는 도 2를 참고하여 설명하도록 한다.

- [28] 도 2는 이동성 관리 제어 신호인 서비스 요청 메시지(service Request) 또는 트래킹 영역 업데이트(Tracking Area Update) 메시지 처리에 있어서, 종래 APN에 기반하여 혼잡을 제어하는 방법을 그대로 적용할 경우 발생하는 문제점을 도시하는 도면이다.
- [29] 우선, 단말(110)이 복수 개의 APN에 대해 PDN 연결을 형성한 후, 아이들(idle) 상태로 전환하였다고 가정한다. 이후, 단말(110)은 다시 활성화(active) 상태로 전환하기 위해, S210 단계에서 서비스 요청(Service Request) 메시지를 기지국(120)을 통해 MME(130)로 전송한다. 상기 서비스 요청 메시지는 하나의 단말에 대한 복수 개의 PDN 연결 요청을 포함한다.
- [30] 그러면, MME(130)는 S220 단계에서, 단말에 대해 현재 활성화된 APN 들의 부하 상태를 확인한다. 본 예시에서는 APN A 및 APN C가 과부하(overloaded)이고, APN B가 정상(not overloaded)임을 가정한다.
- [31] 이와 같이, 일부 APN들에 대해서는 과부하 상태이고(예를 들어, 최대 활성화 베어러 수 이상의 베어러 활성화 상태), 나머지 APN들에 대해서는 과부하 상태가 아닌 경우, 해당 단말의 이동성 관리 제어 신호를 어떻게 처리할 것인가에 대한 문제가 발생할 수 있다.
- [32] 한편, 세션 제어 신호는 단말(110)을 현재 서빙하고 있는 제어 노드(control node) 즉, MME(130)에서 처리된다. 그런데, 이동성 관리 제어 신호(mobility management signal)는 단말(110)의 이동 상황을 알리는 것이므로, 세션 제어 신호 처리의 경우와는 달리 단말(110)을 서빙하는 MME와는 상이한 새로운 MME가 해당 신호를 처리해야 하는 상황이 발생할 수 있다. 즉, 단말이 TAU를 전송할 때, 상기 TAU를 수신한 MME가 종래 MME가 아닌 새로운 MME인데, 상기 새로운 MME가 이미 혼잡 상태일 수 있다.
- [33] 이 경우, 상기 새로운 MME는 단말(110)로부터 수신된 이동성 관리 제어 신호의 처리 여부를 판단해야 한다. 그런데, 이러한 판단을 APN 기반으로 하는 경우, 상기 새로운 MME는 단말이 현재 사용 중인 APN 관련 정보를 단말을 서빙하던 MME로부터 획득해야 하며, 기본 MME로 연결된 SGW로의 제어 플레인(control plane)을 새로운 MME로 변경한 후, APN을 기반으로 이동성 관리 제어 신호(예를 들어, TAU)의 거절 여부를 결정해야 한다. 따라서 거절(reject) 결정을 위하여 필요한 오퍼레이션들로 인한 부하(overload)가 발생할 수 있다. 상기한 종래 기술의 문제점이 도 3에서 도시된다.
- [34] 도 3은 이동성 관리 제어 신호에 대해 APN에 기반한 혼잡 제어 처리 방법 적용 시 발생할 수 있는 종래 기술의 문제점을 도시하는 도면이다.
- [35] 우선, 단말(110)은 S310 단계에서, 트래킹 영역 업데이트(TAU) 메시지를 기지국(120)을 통해 신규 MME(130A)에게 전송한다. 여기서, 상기 신규 MME(130A)는 단말(110)을 서빙하던 종래 MME(130B)와 상이한 MME 이며, 혼잡 상태(congestion) 임을 가정한다.

- [36] 그러면 신규 MME(130A)는 자신이 혼잡 상태임에도 불구하고, 단말(110)로부터 전송된 TAU 메시지를 처리하기 위해 S320 단계에서 UE 컨텍스트 요청 메시지(UE Context Request)를 종래 MME(130B)에게 전송한다. 그러면 신규 MME(130A)는 S330 단계에서, UE 컨텍스트 응답 메시지(UE Context Response)를 수신하고, 이에 대한 확인 메시지를 S340 단계에서 전송한다.
- [37] 그러면 신규 MME(130A)는 UE 컨텍스트로부터 단말에 대해 현재 활성화된 APN들을 확인할 수 있으며, S350 단계에서 각 APN들의 부하 상태를 확인한다. 본 예시에서는 APN A 및 APN C가 과부하 상태이며, APN B가 정상 상태임을 가정한다.
- [38] 그리고 신규 MME(130A)는 종래 MME(130B)와 SGW(140) 사이에 연결된 제어 플레인(control plane)을 해제하고, 자신과 SGW(140) 사이에 제어 플레인을 형성하기 위한 과정을 S360 단계 이하에서 수행한다.
- [39] 그런데 신규 MME(130A)와 SGW(140) 사이에 제어 플레인을 형성한다 하더라도, 어차피 신규 MME(130A)는 혼잡 상태이므로 단말(110)로부터 전송된 TAU를 거절해야 한다. 즉, 단말(110)의 TAU를 거절하기 위해, 혼잡 상태인 신규 MME(130A)가 S320 이하의 단계를 수행해야 한다는 불합리한 상황이 발생하게 된다.
- [40] 본 발명은 도 1 내지 도 3에서 기술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, APN에 기반하여 혼잡을 효율적으로 제어할 수 있는 방안을 제안한다.
- [41] 우선, 이하에서 기술되는 본 발명의 실시예에서는 복수 개의 APN에 대한 PDN 연결을 구비하는 단말이 아이들(idle) 상태 진입 후 다시 활성화(active) 상태로 천이하는 경우, 상기 복수 개의 PDN 연결을 모두 복구 시킬 것인지 여부에 대해 기술한다. 이 경우, 본 발명의 제1 실시예에서는 이동성 관리(Mobility Management)를 처리하는 코어 네트워크 노드(즉, MME)가 변경되지 않은 경우의 해결 방안에 대해 기술한다. 그리고 본 발명의 제2 실시예에서는 이동성 관리를 처리하는 코어 네트워크가 변경된 경우의 해결 방안에 대해 기술한다.
- [42]
- [43] <제1 실시예>
- [44] 이하에서 기술되는 본 발명의 제1 실시예에서는 이동성 관리(Mobility Management)를 처리하는 코어 네트워크 노드(즉, MME)가 변경되지 않은 경우의 혼잡 제어(congestion control) 방법에 대해 기술한다. 특히, MME의 이동성 관리 제어 신호 처리 방법에 따라 1-A 실시예 내지 1-D 실시예로 구분하여 기술하도록 한다.
- [45] 제1 실시예에서는 단말의 서비스 요청 메시지(Service Request) 또는 TAU를 수신한 MME가 변경되지 않았으므로, MME는 단말의 가입 정보(subscription)을 포함한 단말의 컨텍스트를 구비하는 것으로 가정할 수 있다.
- [46] 도 4는 본 발명의 1-A 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면이다.

- [47] 상기 단말의 가입 정보에는 미리 정해진 디폴트 APN(Default APN) 정보가 포함된다. 상기 디폴트 APN 정보는 단말이 활성 상태에서 기본적으로 사용하는 PDN 연결에 대한 정보이다.
- [48] 본 발명의 1-A 실시예에서는 상기 디폴트 APN의 혼잡 상태를 기준으로 이동성 관리 제어 신호 처리 여부를 결정한다. 즉, 단말로부터 이동성 관리 제어 신호를 수신한 MME는 디폴트 APN이 혼잡 상태라면, 해당 이동성 관리 제어 신호를 거절한다. 그리고 MME는 해당 거절 메시지에 디폴트 APN에 대한 혼잡이 해소된 시점에 대한 예측(estimation)을 기반으로 백 오프 타임을 제공한다.
- [49] 상기한 본 발명의 1-A 실시예에 대한 구체적인 수행 과정을 도 4를 참고하여 설명하도록 한다.
- [50] S410 단계에서, 단말(410)에 대해 복수 개의 APN에 대한 PDN 연결이 형성됨을 가정한다.
- [51] 그러면, 단말(410)은 S420 단계에서, 아이들 상태에서 활성 상태로 천이하기 위해 서비스 요청 메시지(Service Request)를 기지국(420)을 통해 MME(430)로 전송한다. 그러면, MME(430)는 S430 단계에서, 단말(410)의 가입 정보로부터 디폴트 APN 및 상기 디폴트 APN의 상태를 확인한다.
- [52] MME(430)는 S440 단계에서 디폴트 APN이 혼잡 상태임을 확인하고, S450 단계에서 서비스 거절 메시지(Service Reject)를 단말(410)에게 전송한다. 상기 서비스 거절 메시지는 디폴트 APN 및 백 오프 타임을 포함한다. 단말은 상기 백 오프 타임이 경과한 이후에, 서비스 요청 메시지를 재전송한다.
- [53] 도 5는 본 발명의 1-B 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면이다.
- [54] 본 발명의 1-B 실시예에서는 활성화된 APN에 대한 PDN 연결들 중, 어느 하나라도 혼잡 상태인 경우, MME는 단말로부터 수신한 이동성 관리 제어 신호를 거절한다. 그리고 MME는 혼잡 상태인 APN들 및 상기 혼잡 상태인 APN들 각각에 대한 백 오프 타임을 포함하는 거절 메시지를 단말에게 전송한다. 이 경우, MME는 거절하는 APN들과, 백 오프 타임 중 가장 큰 값을 가지는 백 오프 타임을 대표 값으로 하여 상기 거절 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [55] 상기한 본 발명의 1-B 실시예에 대한 구체적인 수행 과정을 도 5를 참고하여 설명하도록 한다.
- [56] S410 단계에서, 단말(410)에 대해 복수 개의 APN에 대한 PDN 연결이 형성됨을 가정한다.
- [57] 그러면, 단말(410)은 S520 단계에서, 아이들 상태에서 활성 상태로 천이하기 위해 서비스 요청 메시지(Service Request)를 기지국(420)을 통해 MME(430)로 전송한다. 그러면, MME(430)는 S530 단계에서, 단말(410)에 대해 활성화된 PDN 연결들의 상태를 확인한다.
- [58] 그리고 MME(430)는 S540 단계에서, 상기 활성화된 PDN 연결들의 APN들 중 적어도 어느 하나의 PDN 연결이 혼잡 상태임을 확인한다. 그러면 MME(430)는 S550 단계에서, 서비스 거절 메시지(Service Reject)를 단말(410)에게 전송한다.

상기 서비스 거절 메시지는 거절되는 APN 및 상기 거절되는 APN들 각각에 대한 백 오프 타임을 포함한다. 단말(410)은 상기 백 오프 타임이 경과한 이후에, 서비스 요청 메시지를 재전송한다.

- [59] 도 6은 본 발명의 1-C 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면이다.
- [60] 본 발명의 1-C 실시예에서는 정상 상태인 APN에 대한 PDN 연결만 활성화시키고, 혼잡 상태인 APN에 대한 PDN 연결은 비활성화시킨다. 이때, 비활성화된 PDN 연결 관련 APN 각각에 대해서는 일부 서비스 거절 또는 수락 메시지(Partial Service Reject/Accept)에 백 오프 타임을 포함시켜 NAS 메시지를 통해 단말로 전송한다. 이 경우, 상기 일부 서비스 거절 또는 수락 메시지는 거절된 APN들과, 상기 APN들에 해당하는 백 오프 타임과, APN의 과부하 때문에 부분 거절되었음을 알리는 원인(cause)을 포함한다.
- [61] 이에 따라, 단말은 수신한 백 오프 타임동안 해당 APN에 대한 PDN 연결을 요청하지 않는다. 만약, MME가 단말에게 백 오프 타임을 제공하지 않는 경우에는, 단말은 미리 설정된 디폴트 값을 이용하여, 해당 디폴트 값 경과 후 PDN 연결을 요청한다.
- [62] 상기한 본 발명의 1-C 실시예에 대한 구체적인 수행 과정을 도 6을 참고하여 설명하도록 한다.
- [63] S610 단계에서, 단말(410)에 대해 복수 개의 APN에 대한 PDN 연결이 형성됨을 가정한다.
- [64] 그러면, 단말(410)은 S620 단계에서, 아이들 상태에서 활성 상태로 천이하기 위해 서비스 요청 메시지(Service Request)를 기지국(420)을 통해 MME(430)로 전송한다. 그러면, MME(430)는 S630 단계에서, 단말(410)에 대해 활성화된 PDN 연결들의 상태를 확인한다. 그리고 MME(430)는 S635 단계에서, 혼잡 상태인 APN에 대한 PDN 연결과, 정상 상태인 APN에 대한 PDN 연결을 분류한다. 본 발명의 실시예에서는 APN A 및 APN C에 대한 PDN 연결이 과부하(혼잡) 상태이며, APN B에 대한 PDN 연결은 정상 상태임을 가정한다.
- [65] 그리고 MME(430)는 S640 단계에서, 초기 컨텍스트 설정 요청 메시지를 기지국(420)으로 전송한다. 상기 초기 컨텍스트 설정 요청 메시지는 APN B에 대한 PDN 연결만 활성화 시키며, 나머지 APN에 대한 PDN 연결 요청은 거절한다는 일부 서비스 거절(Partial Service Reject)을 포함한다. 여기서, 상기 일부 서비스 거절은 거절된 APN 및 거절된 각 APN에 대한 백 오프 타임을 포함할 수 있다.
- [66] 그러면 기지국(420)은 S645 단계에서, 라디오 베어러 형성 메시지(Radio Bearer Establishment)를 단말(410)에게 전송한다. 상기 라디오 베어러 형성 메시지는 APN B에 대한 PDN 연결만 활성화 시키며, 나머지 APN에 대한 PDN 연결 요청은 거절한다는 일부 서비스 거절(Partial Service Reject)을 포함한다. 여기서, 상기 일부 서비스 거절은 거절된 APN 및 거절된 각 APN에 대한 백 오프 타임을 포함할 수 있다.

- [67] 이어서 MME(430)는 과부하 상태인 APN A 및 APN C에 대한 PDN 연결을 삭제하는 과정을 수행한다. 이를 위해, MME(430)는 S650 단계에서, APN A에 대한 PDN 연결을 삭제하기 위해, 세션 삭제 요청 메시지(Delete Session Request)를 SGW(440)에 전송한다. 그러면 SGW(440)는 S655 단계 내지 S660 단계를 통해 세션 삭제 요청 및 응답을 PGW A(450A)와 송수신한다. 해당 세션이 삭제된 후, MME(430)는 S665 단계에서, SGW(440)로부터 세션 삭제 응답 메시지를 수신한다.
- [68] 마찬가지로 MME(430)는 S670 단계에서, APN C에 대한 PDN 연결을 삭제하기 위해, 세션 삭제 요청 메시지(Delete Session Request)를 SGW(440)에 전송한다. 그러면 SGW(440)는 S675 단계 내지 S680 단계를 통해 세션 삭제 요청 및 응답을 PGW C(450A)와 송수신한다. 해당 세션이 삭제된 후, MME(430)는 S685 단계에서, SGW(440)로부터 세션 삭제 응답 메시지를 수신한다.
- [69] 한편, 1-C 실시예에 따라, 일부 서비스 거절 또는 수락 절차가 진행된 경우, 단말(410)의 EPS 베어러 정보도 거절된 베어러들을 삭제하는 업데이트 과정이 수행되어야 한다. 이러한 업데이트 과정은 하기의 세 가지 방법 중 어느 하나로 수행될 수 있다.
- [70] 첫째로, 단말은 거절된 APN들에 대한 PDN 연결에 해당하는 EPS 베어러들을 로컬리(locally) 비활성화 시킬 수 있다. 둘째로, 일부 서비스 거절 또는 수락 메시지는 추가적으로 활성화되는 베어러들에 대한 정보 또는 해제(release)된 베어러들에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 메시지를 수신한 단말이 단말 내에 저장된 EPS 베어러 정보를 업데이트 시킬 수 있다. 셋째로, 단말은 RRC 재설정(RRC Reconfiguration)을 통하여 활성화된 베어러들 이외의 베어러들을 로컬리 비활성화 시킬 수 있다.
- [71] 도 7은 본 발명의 1-D 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면이다.
- [72] 본 발명의 1-D 실시예에서는 단말은 자신이 전송할 데이터와 관련된 APN을 명시하여 서비스 요청 메시지를 전송하고, MME는 상기 명시된 APN에 대한 PDN 연결의 혼잡 상태에 따라 서비스 요청 수락 여부를 결정한다.
- [73] 전송하고자 하는 데이터 발생 시 아이들 상태의 단말은 서비스 요청을 통해 활성 상태로 천이될 수 있지만, 상기 데이터가 혼잡 상태인 APN에 대한 PDN 연결로 전송되어야 하는 경우가 발생할 수 있다. 1-C 실시예에 따르면 일부 서비스 요청 수락 또는 거절에 따라 베어러들이 부분적으로 생성되는데, 단말이 전송하고자 하는 데이터와 관련된 베어러가 형성될 수 없다면, 이러한 일부 서비스 요청 수락 또는 거절이 의미가 없을 수 있다.
- [74] 1-D 실시예에서는 이러한 점을 고려하여, 단말은 서비스 요청 메시지에 활성화가 필요한 적어도 하나의 APN을 명시한다. 이를 수신한 MME는 명시된 APN들 중, 어느 하나의 APN이라도 혼잡 상태라면, 해당 서비스 요청을 거절한다. 이 경우, 거절 메시지는 1-B 실시예에서와 같이 거절된 APN 및 거절된 APN 각각에 대한 백 오프 타임들 또는 가장 긴 대표 백 오프 타임을 포함할 수

있다.

- [75] 만약, 서비스 요청 메시지에 명시된 APN들이 모두 혼잡 상태가 아니고, 명시되지 않은 APN들만 혼잡 상태라면, MME는 혼잡 상태의 APN들만 거절하는 일부 서비스 거절 또는 수락 메시지를 단말로 전송한다. 동시에, MME는 거절된 APN들과 거절된 APN 각각에 대한 백 오프 타임들을 상기 메시지에 포함시킨 후, 세션 삭제 요청을 통해 해당 PDN 연결을 비활성화 시킨다.
- [76] 상기 일부 서비스 거절 또는 수락 메시지를 수신한 단말은 백 오프 타임이 경과하기 전에는, 해당 APN에 대한 PDN 연결 요청을 전송하지 않는다.
- [77] 상기한 본 발명의 1-D 실시예에 대한 구체적인 수행 과정을 도 7을 참고하여 설명하도록 한다.
- [78] S710 단계에서, 단말(410)에 대해 복수 개의 APN에 대한 PDN 연결이 형성됨을 가정한다.
- [79] 그러면, 단말(410)은 S7720 단계에서, 활성화 시키고자 하는 적어도 하나의 APN을 명시한 서비스 요청 메시지(Service Request)를 기지국(420)을 통해 MME(430)로 전송한다. 그러면, MME(430)는 S730 단계에서, 단말(410)에 대해 활성화된 PDN 연결들의 상태를 확인한다.
- [80] S740 단계에서, MME(430)는 단말(410)이 명시한 APN들의 혼잡 상태 여부를 판단한다. 만약, 단말(410)이 명시한 APN들 중 어느 하나라도 혼잡 상태라면, MME(430)는 S750 단계로 진행하여 백 오프 타임을 포함하는 서비스 거절 메시지를 단말(410)에게 전송한다.
- [81] 만약 명시된 APN들은 모두 정상 상태라면, MME(430)는 S760 단계로 진행하여 명시되지 않은 APN만 혼잡 상태임을 확인한다. 그러면 MME(430)는 S770 단계로 진행하여, 부분 서비스 거절 또는 수락 메시지를 단말(410)에게 전송한다. 상기 부분 서비스 거절 또는 수락 메시지는 거절된 APN 및 상기 거절된 APN 각각에 대한 백 오프 타임을 포함한다.
- [82] 상기한 본 발명의 1-D 실시예에서, 단말(410)은 서비스 요청 메시지에 APN 대신 해당 EPS 베어러 ID들을 포함하여 전송할 수도 있다. 이 경우 MME(430)는 저장되어 있는 UE 컨텍스트 내의 정보를 기반으로 해당 EPS 베어러들에 해당하는 APN들을 찾은 후, 그 APN들에 대한 혼잡 상황을 판단하여 수락 또는 거절을 결정한다.
- [83] 만약, 1-D 실시예를 TAU에 대해 적용하는 경우, 서비스 요청 메시지에 포함된 APN들은 전송을 위하여 버퍼링된 데이터를 보낼 PDN 연결에 대한 APN이 아니라, 단말에서 거절 또는 수락의 판단 기준으로 사용하도록 설정(configuration) 되어 있는 APN이다.
- [84] 한편, 1-A 실시예 내지 1-D 실시예에 대하여, APN의 혼잡 상태는 단말별로 적용될 수 있다. 즉 동일한 인터넷 APN 이더라도 적용 요금제의 가입 정보(subscription)에 따라서 일부 단말들에 대해서는 혼잡(congestion)이 발생한 APN으로 판단되고 다른 일부 단말들에 대해서는 혼잡(congestion)이 발생하지

않은 APN로 판단될 수 있다.

[85]

[86] <제2 실시예>

[87] 이하에서 기술되는 본 발명의 제2 실시예에서는 이동성 관리를 처리하는 코어 네트워크 노드(즉, MME)가 변경된 경우의 혼잡 제어(congestion control) 방법에 대해 기술한다. 특히, MME의 이동성 관리 제어 신호 처리 방법에 따라 2-A 및 2-B 실시예로 구분하여 기술하도록 한다.

[88] 단말이 이동하여 캠핑(camping)한 셀(cell)이 변경되고, 이러한 셀의 변경이 MME의 변경을 야기한 경우를 가정한다. 이 경우, 단말은 이동성 관리 제어 신호인 트래킹 영역 업데이트 요청 메시지(tracking area update request)를 변경된 새로운 MME로 전송한다. 이때 새로운 MME가 혼잡 상태라면, APN의 혼잡 여부에 따라서 TAU의 수락 또는 거절을 결정해야 하는데, 혼잡 상태인 새로운 MME가 기존 MME에게 단말의 컨텍스트(context)를 얻어오지 전에는 TAU의 수락 또는 거절을 결정할 수 없다.

[89] 또한, 단말의 컨텍스트를 얻어온다면 기존 MME에서는 SGW과의 제어 신호 연결을 삭제할 것이기 때문에, 상기 제어 신호 연결을 새로운 MME로 변경시키는 업데이트 작업을 반드시 수행해야 한다. 수행하지 않는다면, 단말의 베어러 정보를 가지는 SGW는 어떠한 MME로도 연결이 되지 않기 때문에 페이징 수행이 불가능하게 될 수도 있다.

[90] 이하에서 기술되는 2-A 및 2-B 실시예에서는 상기한 문제점을 해결할 수 있는 방안을 제시한다.

[91] 도 8은 본 발명의 2-A 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면이다.

[92] 단말로부터 TAU를 수신한 신규 MME는 상기 TAU에 포함된 GUTI(Globally Unique Temporary ID)를 이용하여 종래 MME를 찾는다. 상기 GUTI는 MME가 단말에게 할당하며, GUMMEI(Globally Unique MME ID)와 M-TMSI(MME-TMSI)를 포함한다. 여기서, 상기 GUMMEI는 MME에 대한 식별 정보이며, M-TMSI는 MME 내에 있는 단말에 대한 식별 정보이다.

[93] 그리고 신규 MME는 종래 MME에게 단말의 컨텍스트를 요청하여 획득한 후, 상기한 1-A 또는 1-B 실시예에 따라 혼잡을 제어한다. 즉, 신규 MME는 단말의 컨텍스트에 포함된 디폴트 APN이 혼잡 상태이거나(1-A 실시예), 또는 활성 APN들 중 어느 하나라도 혼잡 상태라면, 단말의 TAU를 거절한다. 이 경우, TAU 거절 메시지는 혼잡 상태인 APN 및 혼잡 상태의 APN 각각에 대한 백 오프 타임을 포함한다.

[94] 그리고 상기 TAU 거절 메시지를 전송한 신규 MME는 해당 APN들에 대한 PDN 연결을 비활성화 시킨다. 이를 위해, 신규 MME는 세션 삭제 요청 메시지>Delete Session Request)를 SGW로 전송한다.

[95] TAU 거절 메시지를 수신한 단말은 백 오프 타임 경과 후, TAU가 아닌 접속 요청(Attach Request)을 통해 네트워크 접속을 시도한다. 이때, 단말은 TAU 거절

메시지에 복수 개의 APN들에 대한 백 오프 타임이 포함된 경우, 디폴트 APN에 대한 백 오프 타임 경과 후, 접속(attach)을 시도한다. 한편, 디폴트 APN이 TAU 거절 메시지에 포함되지 않은 경우, 단말은 곧바로 접속 요청 메시지(Attach Request)를 통해 네트워크 접속을 시도하지만, 거절된 APN들에 대해서는 정해진 백 오프 타임 경과 후에만 PDN 연결 요청 메시지를 전송한다.

- [96] 상기한 본 발명의 2-A 실시예에 대한 구체적인 수행 과정을 도 8을 참고하여 설명하도록 한다.
- [97] 단말(410)이 이동하여 캠프한 셀 및 상기 셀을 담당하는 MME가 변경된 경우, 단말(410)은 S805 단계에서 TAU를 신규 MME(430A)에게 전송한다. 그러면 신규 MME(430A)는 S810 단계에서, 단말(410)에 대한 환경 정보를 획득하기 위해 UE 컨텍스트 요청 메시지(UE Context Request)를 종래 MME(430B)에게 전송한다. 그러면 종래 MME(430B)는 S815 단계에서 UE 컨텍스트를 포함하는 UE 컨텍스트 응답 메시지(UE Context Response)를 신규 MME(430A)에게 전송하고, S820 단계에서 이에 대한 응답을 수신한다.
- [98] 그러면 신규 MME(430A)는 S825 단계에서, 단말(410)의 컨텍스트를 통하여 단말(410)에 대해 활성화된 PDN 연결 및 상기 PDN 연결에 대한 상태를 확인한다. 그리고 신규 MME(430A)는 S830 단계에서, 디폴트 APN에 대한 PDN 연결이 혼잡 상태이거나 또는 어느 하나의 APN에 대한 PDN 연결이 혼잡 상태임을 확인한다.
- [99] 그러면 신규 MME(430A)는 S835 단계에서, TAU 거절 메시지(Tracking Area Update Reject)를 기지국(420)을 통해 단말(410)로 전송한다. 이 경우, TAU 거절 메시지는 혼잡 상태인 APN 및 혼잡 상태의 APN 각각에 대한 백 오프 타임을 포함한다.
- [100] 그리고 신규 MME(430A)는 S840 단계에서, APN A, B, C 각각에 대한 PDN 연결을 삭제하기 위한 세션 삭제 요청 메시지>Delete Session Request)를 SGW(440)에 전송한다. 그러면, SGW(440)는 S845, S850, S855 각각의 단계에서, 각 PGW에 대해 베어러 수정 요청 메시지(Modify Bearer Request)를 전송하고, 이에 대한 응답을 수신하여 단말에 대해 형성된 PDN 연결을 삭제한다.
- [101] 한편, 단말(410)은 백 오프 타임 경과 후, S860 단계에서 접속 요청 메시지(Attach Request)를 신규 MME(430A)에게 전송하여 네트워크 접속을 시도한다.
- [102] 한편, 상기의 2-A 실시예에 대한 변형된 실시예도 가능하다. 예를 들어, 신규 MME(430A)는 TAU 거절 메시지에 백 오프 타임, 또는 APN과 백 오프 타임을 동시에 포함시킬 수 있다. 이와 동시에 상기 신규 MME(430A)는 SGW(440)로 세션 삭제 요청 메시지를 전송하는 것이 아니라, 베어러 업데이트 요청 메시지(Update Bearer Request)를 전송하여 신규 MME(430A)로 제어 플레인 연결되도록 업데이트할 수도 있다.
- [103] 도 9는 본 발명의 2-B 실시예에 따른 혼잡 제어 방법을 도시하는 도면이다.

- [104] 2-A 실시예에 따르면, 신규 MME(430A)가 혼잡 상태임에도 불구하고, 단말의 컨텍스트 처리 및 SGW와의 세션을 처리해야 한다. 또한, 거절된 단말은 항상 접속(attach) 과정을 수행해야 하는데, 상기 접속 과정에서의 시그널링은 TAU 처리 과정에서의 시그널링보다 훨씬 복잡하고 부하가 많다. 따라서 혼잡 상태를 벗어난 신규 MME(430A)가 단말의 접속 과정을 처리하면서 다시 혼잡 상태에 진입할 가능성이 존재한다. 이를 해결하기 위해서는 혼잡 상태의 신규 MME(430A)가 혼잡 상태에서 벗어날 때 까지 단말관련 처리를 연기할 수 있는 방안이 필요하다.
- [105] 본 발명의 2-B 실시예에서는 이에 대한 해결책을 제시한다. 이를 위해, 신규 MME(430A)는 자신이 혼잡 상태에서 벗어날 때 까지 단말 관련 처리를 미룰 수 있도록, 단말에 대해서는 백 오프 타임을 포함하는 TAU 거절 메시지를 전송하여 단말이 추가적인 요청을 전송하지 않도록 한다. 이와 동시에, 신규 MME(430A)는 종래 MME(430B)에게 단말의 베어러들을 중단(suspend)시키도록 요청하여 다운링크 데이터 패킷이 버려지도록 하여 페이징 오버헤드가 발생하지 않도록 한다.
- [106] 상기한 본 발명의 2-B 실시예를 도 9를 참고하여 설명하도록 한다.
- [107] 우선, 단말(410)은 S905 단계에서, 디폴트 APN 및 GUTI 정보를 포함하는 TAU를 기지국(420)을 통해 신규 MME(430A)로 전송한다. 그러면, 신규 MME(430A)는 S910 단계에서, 상기 디폴트 APN의 혼잡 상태를 확인한다. 만약, 디폴트 APN이 혼잡 상태라면, 신규 MME(430A)는 S915 단계에서 백 오프 타임을 포함하는 TAU 거절 메시지를 기지국(420)을 통해 단말(410)로 전송한다.
- [108] 이와 동시에, 신규 MME(430A)는 S920 단계에서 상기 단말(410)을 관리하던 종래 MME(430B)에게 중단 요청 메시지(Suspend Request)를 전송한다. 그러면 종래 MME(430B)는 S920 단계에서, SGW(440)에게 중단 통지 메시지(Suspend Notification)를 전송하여 단말(410)의 다운링크 데이터를 처리하지 않는 중단 상태로 전환한다.
- [109] 이 경우, 신규 MME(430A)가 종래 MME(430B)에게 전송하는 중단 요청 메시지는 백 오프 타임을 디폴트 타임(default time)으로 포함할 수도 있다. 상기 디폴트 타임이 포함되는 경우, 해당 디폴트 타임이 경과한 후에도 종래 MME(430B)가 단말(410)의 컨텍스트에 대한 요청을 수신하지 못한 경우, 상기 종래 MME(430B)는 해당 단말(410)의 컨텍스트를 삭제하고, 해당 베어러들도 SGW로 비활성화(deactivation)시켜 단말을 등록 해제 상태(de-registration state)로 전환한다.
- [110] 반면, 중단 요청 메시지에 디폴트 타임이 포함되지 않은 경우에는 종래 동작에 따라 unreachable 타이머가 만료된 후, 단말은 등록 해제 상태로 전환한다.
- [111] 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.

청구범위

- [청구항 1] 이동통신 시스템에서 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity, MME)의 혼잡 제어 방법에 있어서, 적어도 하나 이상의 액세스 포인트 네임(Access Point Name, APN)에 대한 패킷 데이터 네트워크(Packet Data Network, PDN) 연결을 구비하는 단말로부터 이동성 관리 요청 신호를 수신하는 수신 단계; 상기 APN의 혼잡(congestion) 상태 여부를 판단하는 판단 단계; 및 특정 APN에 대한 혼잡 상태 판단 시, 상기 이동성 관리 요청을 거절하는 거절 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 이동성 관리 요청 신호는 서비스 요청(Service Request) 메시지인 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 판단 단계는, 상기 단말에 대해 설정된 디폴트 APN의 혼잡 상태 여부를 판단하며, 상기 거절 단계는, 상기 디폴트 APN이 혼잡 상태로 판단되는 경우, 서비스 요청 거절 메시지를 상기 단말에 전송하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 서비스 요청 거절 메시지는, 상기 단말이 상기 서비스 요청을 재전송하기 위해 대기해야 하는 시간인 백 오프 타임을 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 이동성 관리 요청 신호는 서비스 요청이며, 상기 판단 단계는, 상기 단말에 대해 설정된 모든 APN의 혼잡 상태 여부를 판단하며, 상기 거절 단계는, 상기 모든 APN 중 적어도 하나의 APN 이라도 혼잡 상태로 판단되는 경우, 서비스 요청 거절 메시지를 상기 단말에 전송하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 서비스 요청 거절 메시지는, 거절되는 APN에 대한 정보와, 상기 단말이 상기 서비스 요청을 재전송하기 위해 대기해야 하는 시간인 백 오프 타임을 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.

- [청구항 7] 제2항에 있어서,
 상기 판단 단계는,
 상기 단말에 대해 설정된 모든 APN의 혼잡 상태 여부를 판단하고,
 혼잡 상태의 APN과 정상 상태의 APN을 분류하며,
 상기 거절 단계는,
 상기 혼잡 상태의 APN에 대한 일부 서비스 거절 메시지를 상기 단말에게 전송하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 일부 서비스 거절 메시지는,
 거절되는 APN에 대한 정보와, 상기 단말이 상기 서비스 요청을 재전송하기 위해 대기해야 하는 시간인 백 오프 타임을 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 혼잡 상태의 APN에 대한 PDN 연결을 삭제하기 위한 세션 삭제 요청 메시지를 서빙 게이트웨이에 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 10] 제2항에 있어서,
 상기 서비스 요청 메시지는 단말이 전송할 데이터와 관련된 특정 APN을 포함하며,
 상기 판단 단계는,
 상기 서비스 요청 메시지에 포함된 APN의 혼잡 상태 여부를 판단하며,
 상기 거절 단계는,
 상기 서비스 요청 메시지에 포함된 APN이 혼잡 상태로 판단되는 경우, 서비스 거절 메시지를 상기 단말에 전송하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
 상기 이동성 관리 요청 신호는 트래킹 영역 업데이트(Tracking Area Update, TAU) 메시지인 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 수신 단계 이후에,
 상기 단말을 서빙하였던 MME로부터 상기 단말에 대한 컨텍스트 정보를 획득하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 판단 단계는,
 상기 컨텍스트 정보로부터 상기 단말에 대해 설정된 APN의 혼잡 여부를 판단하며,
 상기 거절 단계는,

상기 단말에 대한 디폴트 APN 이 혼잡 상태이거나 또는 상기 APN 중 적어도 하나의 APN 이라도 혼잡 상태인 경우, TAU 거절 메시지를 상기 단말에 전송하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.

[청구항 14]

제13항에 있어서,
상기 APN에 대한 PDN 연결을 삭제하기 위한 세션 삭제 요청 메시지를 서빙 게이트웨이에 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.

[청구항 15]

제13항에 있어서,
상기 TAU 거절 메시지는 상기 단말이 상기 서비스 요청을 재전송하기 위해 대기해야 하는 시간인 백 오프 타임을 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.

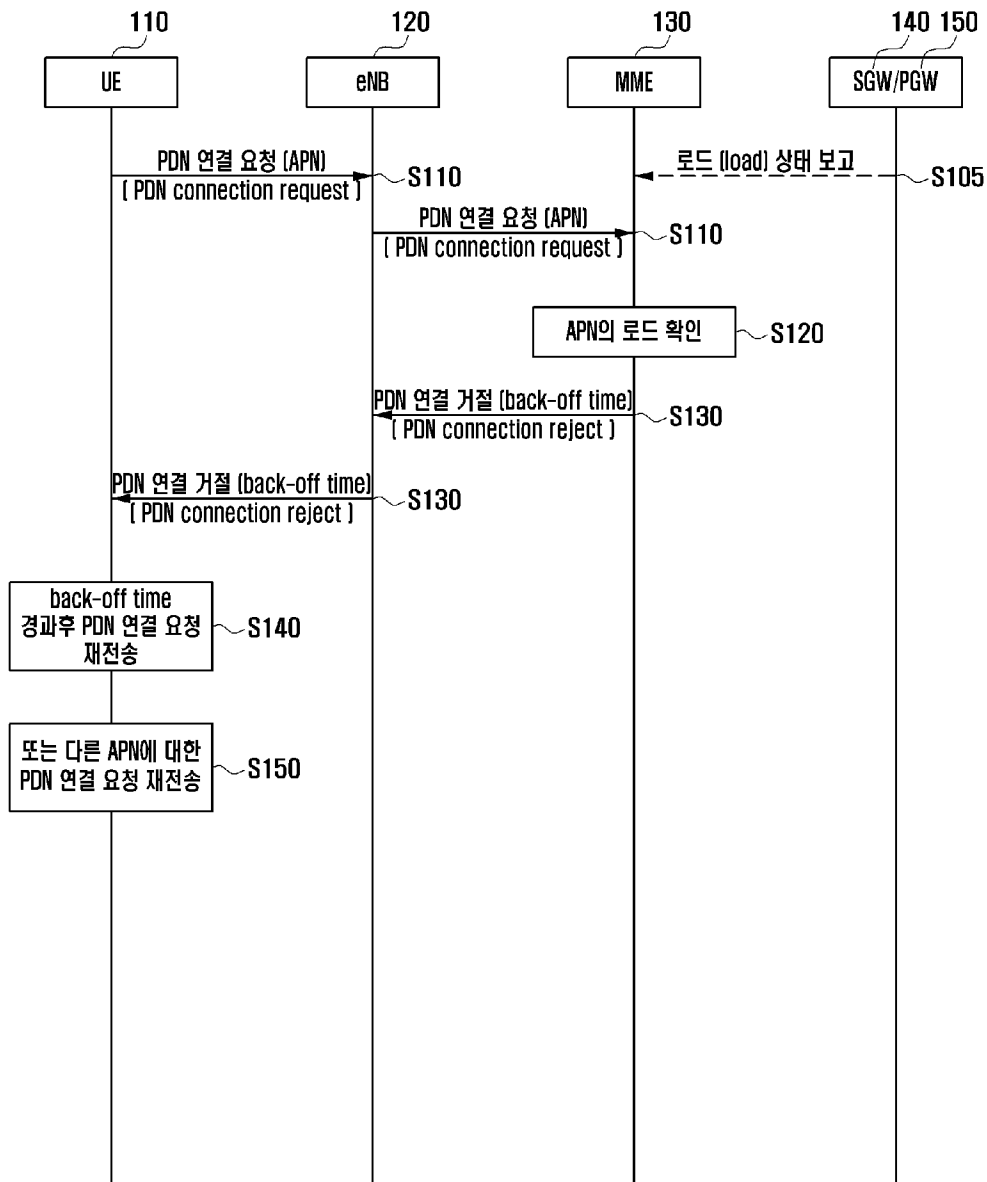
[청구항 16]

제15항에 있어서,
상기 백 오프 타임 경과 후, 상기 단말로부터 접속 요청 메시지(Attach Request)를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.

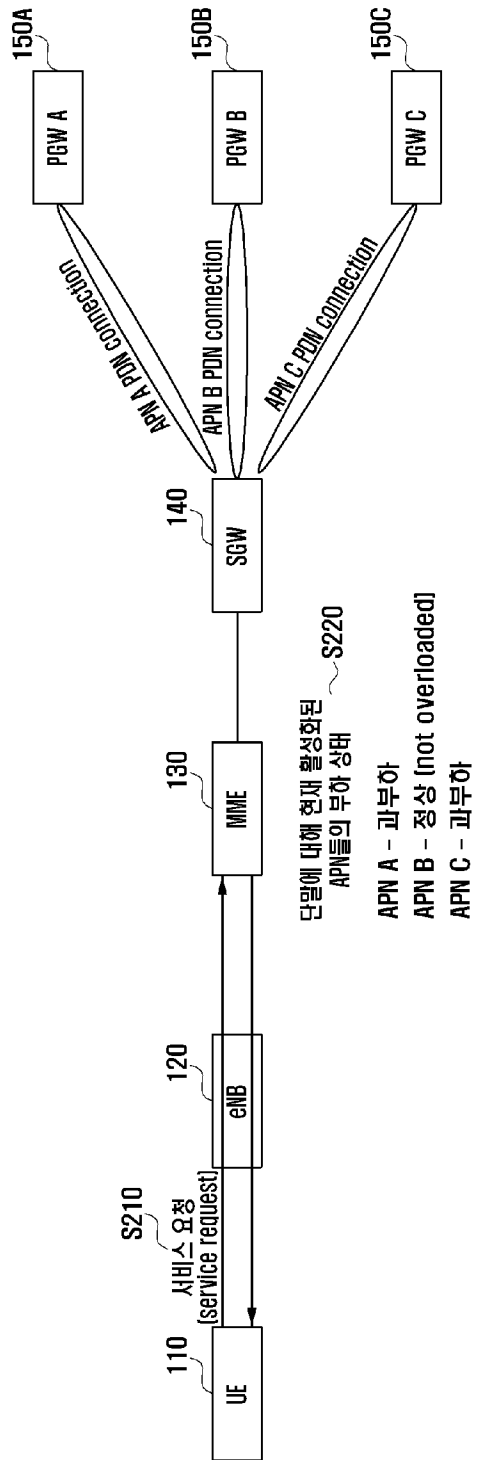
[청구항 17]

제11항에 있어서, 상기 거절 단계 이후,
상기 단말의 베어러들을 중단시키기 위한 중단 요청 메시지를 상기 단말을 서빙하였던 MME에게 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 혼잡 제어 방법.

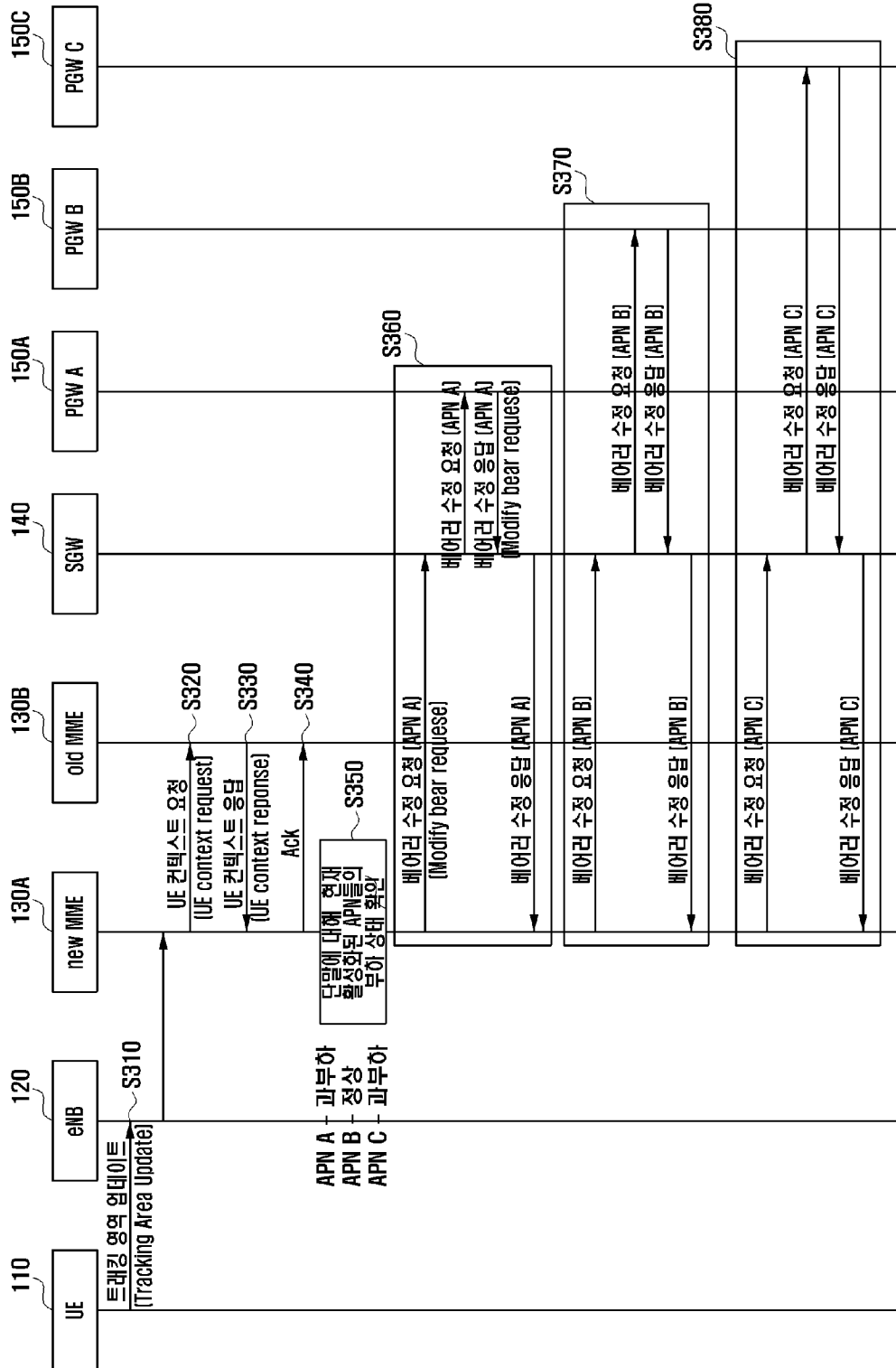
[Fig. 1]



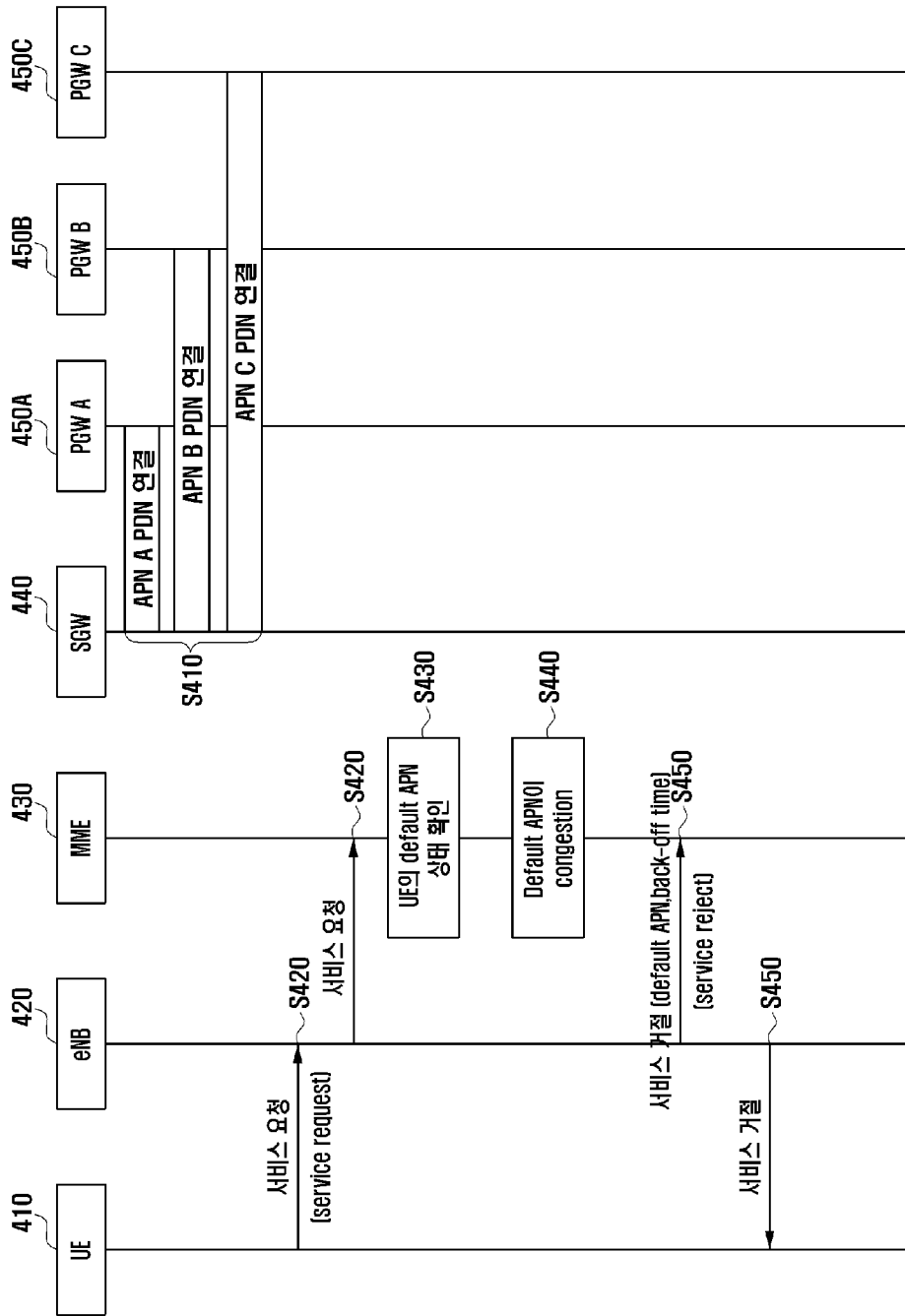
[Fig. 2]



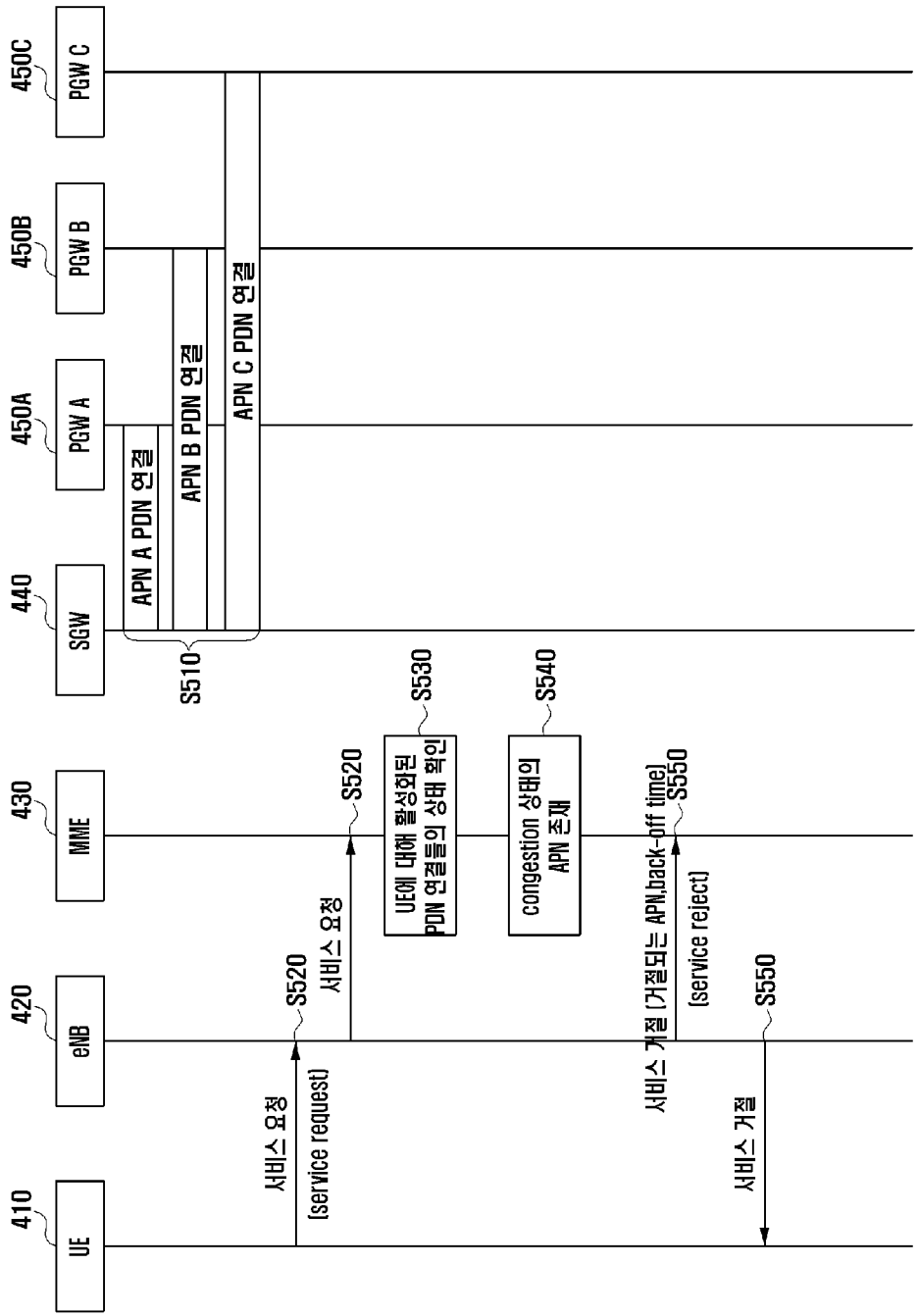
[Fig. 3]



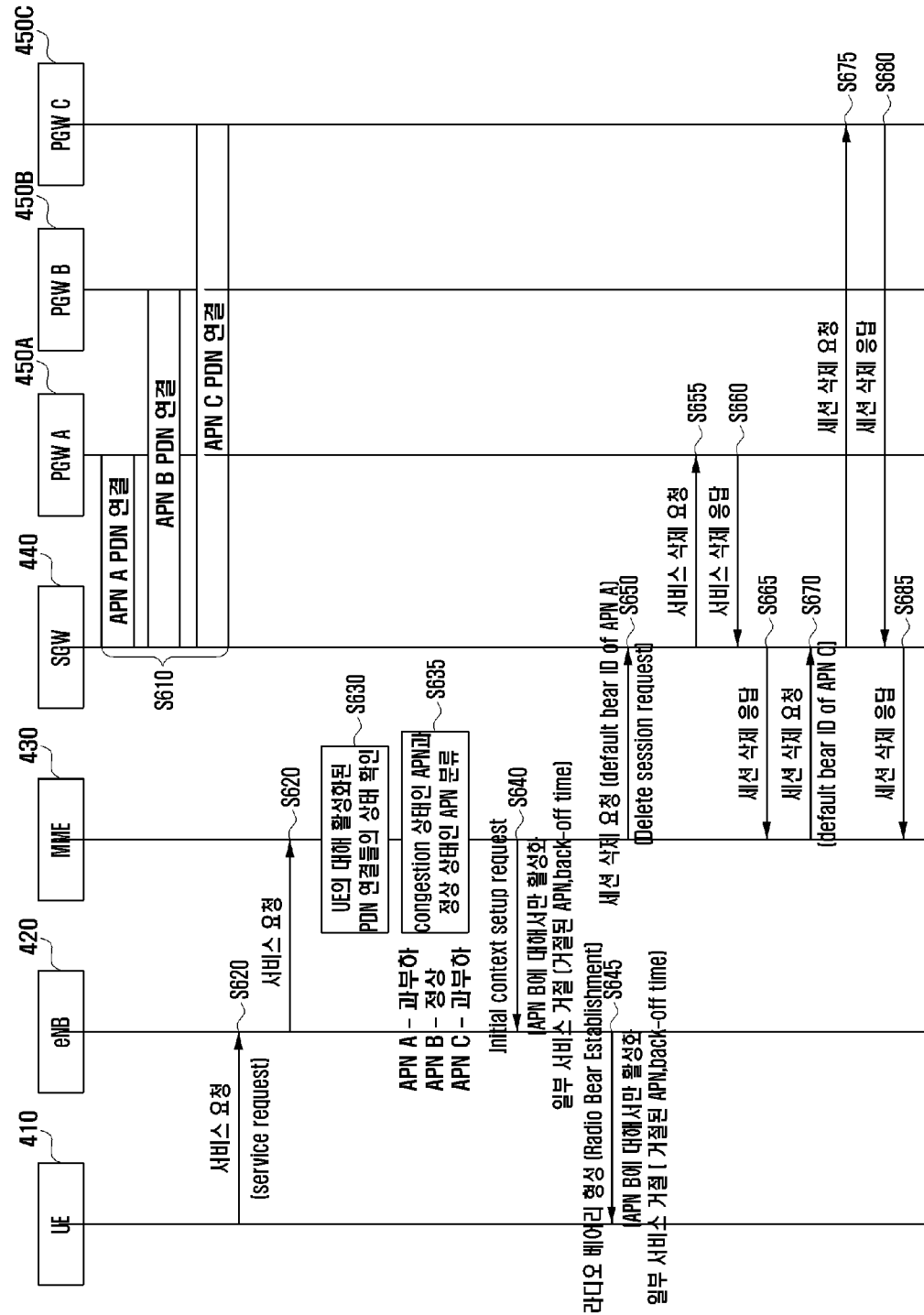
[Fig. 4]



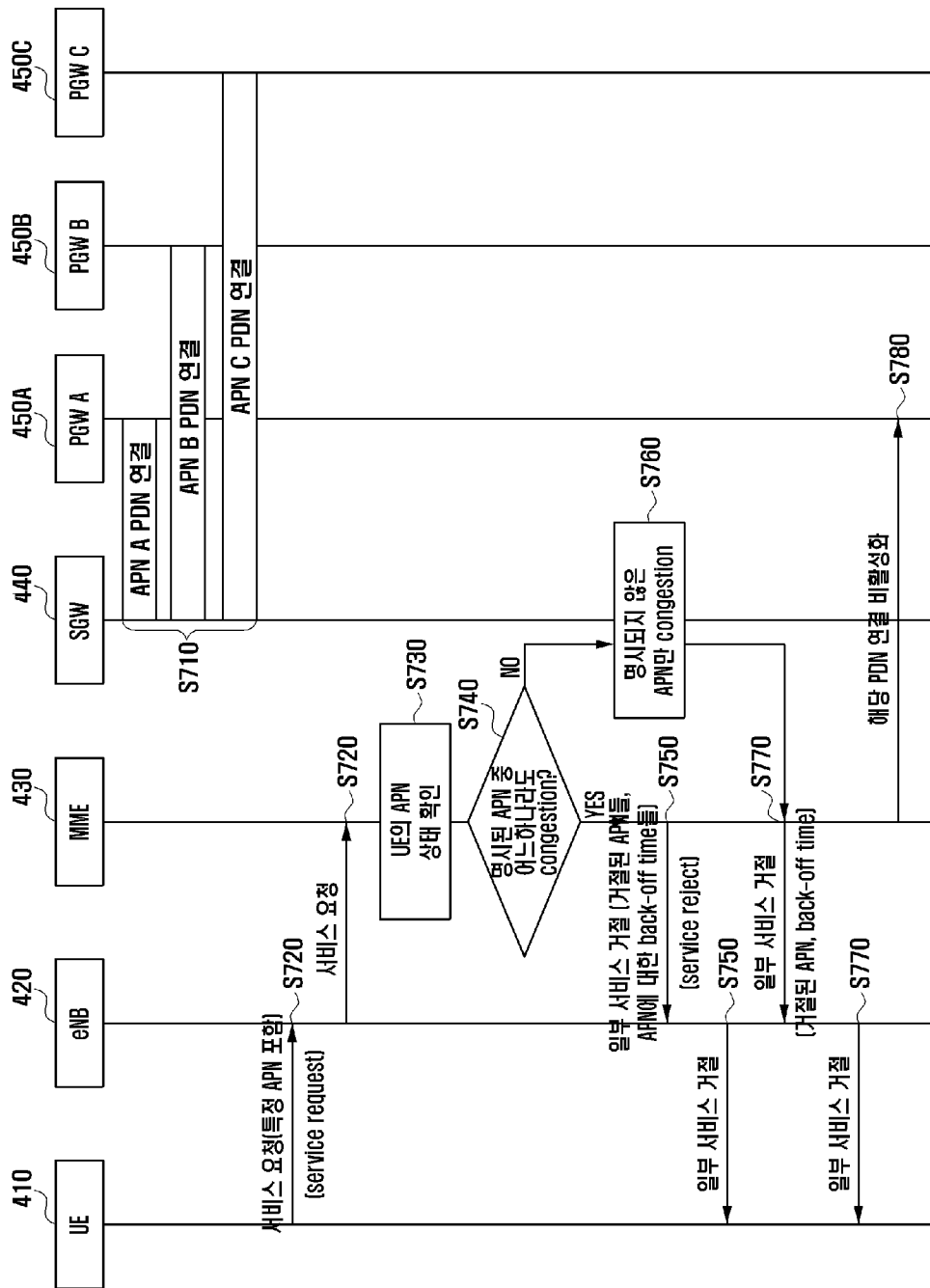
[Fig. 5]



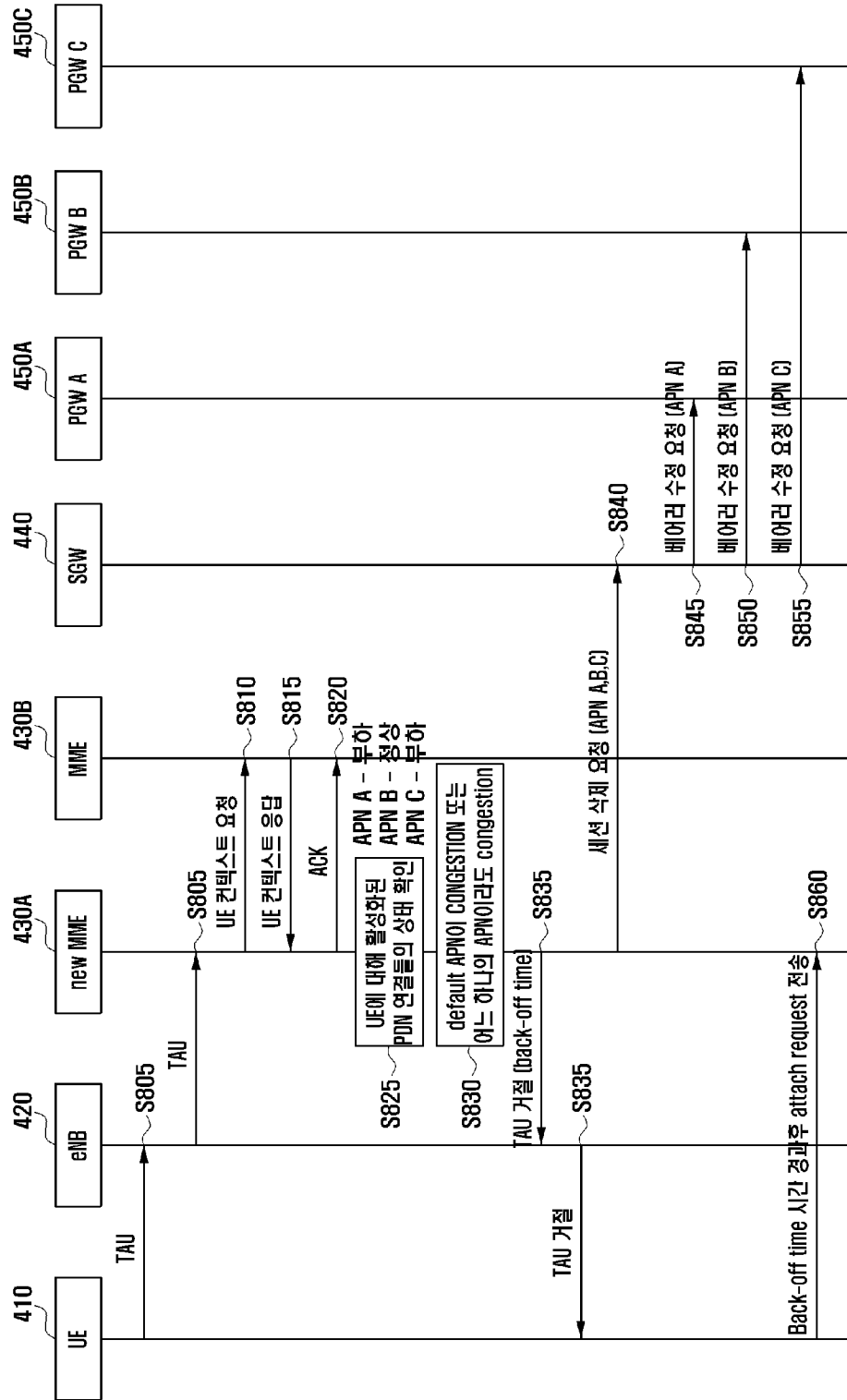
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]

