

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호  
**WO 2012/141480 A2**

(43) 국제공개일  
2012년 10월 18일 (18.10.2012)

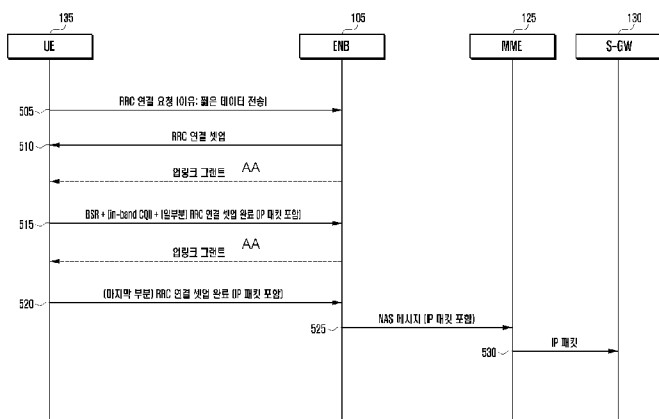
- (51) 국제특허분류: H04B 7/26 (2006.01) H04W 76/02 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/002726
- (22) 국제출원일: 2012년 4월 10일 (10.04.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/473,966 2011년 4월 11일 (11.04.2011) US  
10-2012-0037355 2012년 4월 10일 (10.04.2012) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **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): **김성훈 (KIM, Soeng Hun)** [KR/KR]; 경기도 용인시 기흥구 영덕동 신동아 파빌리에 1208 동 1202 호, 446-882 Gyeonggi-do (KR). **반 리에샤우트게르트 잔 (VAN LIESHOUT, Gert-Jan)** [NL/GB]; 미들섹스 사우스 스트리트 스테이네스 커뮤니티 케이션스 하우스, TW18 4QE Middlesex (GB). **김삼범 (KIM, Sang Bum)** [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 매탄 3 동 신매탄위브하늘채아파트 217 동 26 호, 443-751 Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: **윤동열 (YOON, Dong Yol)**; 서울 금천구 가산동 505-18 번지 에이스 하이엔드타워 5 차 3 층 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 AND APPARATUS FOR TRANSMITTING/RECEIVING DATA IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 이동통신 시스템에서 데이터 송수신 방법 및 장치



AA ... Uplink grant  
 505 ... RRC connection request (reason: short data transmission)  
 510 ... RRC connection setup  
 515 ... BSR + [in-band CQI] + [one portion] RRC connection setup completion [including IP packet]  
 520 ... [Last portion] RRC connection set up completion [including IP packet]  
 525 ... NAS message [including IP packet]  
 530 ... IP packet

(57) Abstract: The present invention relates to a method and an apparatus for transmitting/receiving data, and a method for a user equipment transmitting data, according to one embodiment of the present invention, comprises: a step of determining conditions for determining whether a condition for transmitting short data is satisfied, when data to be transmitted is generated; and a step of including the data to be transmitted in a radio resource control (RRC) connection setup completion message and transmitting same, when the condition for transmitting the short data is satisfied. According to one embodiment of the present invention, the problem of network overload can be prevented by reducing signaling overhead when processing small packets, which are generated intermittently, in the mobile communication system, and an apparatus and a method for enhancing battery performance in the user equipment can be effectively provided.

(57) 요약서: 본 발명은 데이터 송수신 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 단말의 데이터 전송 방법은, 송신할 데이터가 발생하면, 짧은 데이터 전송 조건이 만족되는지 판단하는 조건 판단 단계 및 상기 짧은 데이터 전송 조건이 만족되면, RRC(Radio Resource Control) 연결 셋업 완료 메시지에 송신할 데이터를 포함시켜 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면 이동통신 시스템에서 크기가 작고 단속적으로 발생하는 패킷을 처리함에 있어서, 시그널링 오버헤드를 경감함으로써 망에 과부하가 발생하는 문제점을 방지하고 단말의 배터리 성능을 향상시키는 장치 및 방법을 제공할 수 있는 효과가 있다.

WO 2012/141480 A2

**공개:**

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

## 명세서

### 발명의 명칭: 이동통신 시스템에서 데이터 송수신 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 이동통신 시스템에서 데이터를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 이동통신 시스템은 사용자의 이동성을 확보하면서 통신을 제공하기 위한 목적으로 개발되었다. 이러한 이동통신 시스템은 기술의 비약적인 발전에 힘입어 음성 통신은 물론 고속의 데이터 통신 서비스를 제공할 수 있는 단계에 이르렀다.
- [3] 근래에는 차세대 이동통신 시스템 중 하나로 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에서 LTE(Long Term Evolution) 시스템에 대한 규격 작업이 진행 중이다. 상기 LTE 시스템은 2010년 정도를 상용화 목표로 해서, 현재 제공되고 있는 데이터 전송률보다 높은 최대 100 Mbps 정도의 전송 속도를 가지는 고속 패킷 기반 통신을 구현하는 기술이며 현재 규격화가 거의 완료되었다.
- [4] 최근 다양한 패킷 서비스가 상용화되면서, 크기가 작은 패킷이 단속적으로 발생하는 경우가 빈번하게 발생한다. LTE를 비롯한 일반적인 이동 통신 시스템에서는 아무리 크기가 작은 패킷이라 하더라도 패킷을 전송하기 위해서는 시그널링 연결(signaling connection)과 데이터 베어러(data bearer)를 설정하여야 한다. 상기 과정에서 많은 수의 제어 메시지 교환이 수반되며, 많은 단말이 크기가 작은 데이터를 송수신하기 위해서 연결 설정 과정을 수행할 경우, 망에 심각한 부하를 초래할 수 있을 뿐만 아니라 다량의 제어 메시지 교환은 단말의 배터리 성능을 저하시킬 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로 크기가 작고 단속적으로 발생하는 패킷을 효율적으로 처리하는 방법 및 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

##### 과제 해결 수단

- [6] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 단말의 데이터 전송 방법은, 송신할 데이터가 발생하면, 짧은 데이터 전송 조건이 만족되는지 판단하는 조건 판단 단계 및 상기 짧은 데이터 전송 조건이 만족되면, RRC(Radio Resource Control) 연결 셋업 완료 메시지에 송신할 데이터를 포함시켜 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [7] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시 예에 따르는 데이터를 전송하는 단말은, 송신할 데이터가 발생하면, 짧은 데이터 전송 조건이

만족되는지 판단하는 제어부 및 상기 짧은 데이터 전송 조건이 만족되면, RRC(Radio Resource Control) 연결 셋업 완료 메시지에 송신할 데이터를 포함시켜 전송하는 송수신부를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [8] 본 발명의 일 실시 예에 따르면 이동통신 시스템에서 크기가 작고 단속적으로 발생하는 패킷을 처리함에 있어서, 시그널링 오버헤드를 경감함으로써 망에 과부하가 발생하는 문제점을 방지하고 단말의 배터리 성능을 향상시키는 장치 및 방법을 제공할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 본 발명이 적용되는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면,  
 [10] 도 2는 본 발명이 적용되는 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면,  
 [11] 도 3은 데이터 전송 절차 1을 설명한 도면  
 [12] 도 4는 본 발명의 1 실시 예를 설명한 도면  
 [13] 도 5는 데이터 전송 절차 2를 설명한 도면  
 [14] 도 6은 일반적인 보안 1 절차와 변형된 보안 1 절차를 설명한 도면  
 [15] 도 7은 본 발명의 1 실시 예의 각종 메시지 포맷을 도시한 도면  
 [16] 도 8은 인테그리티 보호를 설명한 도면  
 [17] 도 9는 사이퍼링/디사이퍼링을 설명한 도면  
 [18] 도 10은 1 실시 예의 단말 장치 동작을 설명한 도면  
 [19] 도 11은 1 실시 예의 MME(125) 장치 동작을 설명한 도면  
 [20] 도 12는 또 다른 변형된 보안 1 절차를 설명한 도면  
 [21] 도 13은 또 다른 변형된 보안 1 절차를 적용한 단말의 동작을 도시한 도면  
 [22] 도 14는 1 실시 예의 모바일 터미네이티드 콜(Mobile terminated call)을 처리하는 전체 동작을 도시한 도면  
 [23] 도 15는 2 실시 예의 전체 동작을 도시한 도면  
 [24] 도 16은 특수 DRB의 데이터 포맷을 도시한 도면  
 [25] 도 17은 2 실시 예의 단말 동작을 도시한 도면  
 [26] 도 18은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단말 장치를 도시한 도면  
 [27] 도 19는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 망 장치를 도시한 도면

### 발명의 실시를 위한 형태

- [28] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하기로 한다.
- [29] 본 발명은 크기가 작고 단속적으로 발생하는 데이터를 처리하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 이하 본 발명을 설명하기 앞서 LTE 시스템 및 캐리어

집적에 대해서 간략하게 설명한다.

- [30] 도 1은 본 발명이 적용되는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [31] 도 1을 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(105, 110, 115, 120)과 MME (125, Mobility Management Entity) 및 S-GW(130, Serving-Gateway)를 포함한다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(135)은 ENB(105, 110, 115, 120) 및 S-GW(130)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [32] 도 1에서 ENB(105, 110, 115, 120)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응된다. ENB(105)는 UE(135)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(105, 110, 115, 120)가 담당한다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말(135)의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. S-GW(130)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(125)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거한다. MME(125)는 단말(135)에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다.
- [33] 도 2는 본 발명이 적용되는 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [34] 도 2를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP(Packet Data Convergence Protocol 205, 240), RLC(Radio Link Control 210, 235), MAC (Medium Access Control 215,230)으로 이루어진다. PDCP(Packet Data Convergence Protocol)(205, 240)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당하고, 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(210, 235)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행한다. MAC(215,230)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행한다. 물리 계층(220, 225)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 한다.
- [35] 도 3은 단말(135)이 데이터를 송수신하기 위해서 망과 연결을 설정하는 절차를

설명하는 도면이다.

- [36] 현재 연결이 설정되어 있지 않은 단말(135) (이하 idle mode UE)은 전송할 데이터가 발생하면 기지국(105)과 RRC 연결 수립(RRC CONNECTION ESTABLISHMENT) 과정을 수행한다. 단말(135)은 랜덤 액세스 과정을 통해서 기지국(105)과 역방향 전송 동기를 수립하고 RRC 연결 요청(RRC CONNECTION REQUEST) 메시지를 기지국(105)으로 전송한다 (단계 305). 상기 메시지에는 단말(135)의 식별자와 연결을 설정하고자 하는 이유 등이 수납된다. 기지국(105)은 단말(135)이 RRC 연결을 설정하도록 RRC 연결 셋업(RRC CONNECTION SETUP) 메시지를 전송한다 (단계 310). 상기 메시지에는 RRC 연결 구성 정보 등이 수납된다. RRC 연결은 SRB (Signaling Radio Bearer)라고도 하며, 단말(135)과 기지국(105) 사이의 제어 메시지인 RRC 메시지 송수신에 사용된다.
- [37] RRC 연결을 설정한 단말(135)은 RRC 연결 셋업 완료(RRC CONNECTION SETUP COMPLETE) 메시지를 기지국(105)으로 전송한다 (단계 315). 상기 메시지에는 단말(135)이 소정의 서비스를 위한 베어러 설정을 MME(125)에게 요청하는 서비스 요청(SERVICE REQUEST) 메시지가 포함되어 있다. 기지국(105)은 RRC 연결 셋업 완료(RRC CONNECTION SETUP COMPLETE) 메시지에 수납된 서비스 요청(SERVICE REQUEST) 메시지를 MME(125)로 전송하고 (단계 320), MME(125)는 단말(135)이 요청한 서비스를 제공할지 여부를 판단한다. 판단 결과 단말(135)이 요청한 서비스를 제공하기로 결정하였다면 MME(125)는 기지국(105)에게 초기 콘텍스트 셋업 요청(INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST) 메시지를 전송한다(단계 325). 상기 메시지에는 DRB (Data Radio Bearer) 설정 시 적용할 QoS 정보, 그리고 DRB에 적용할 보안 관련 정보 (예를 들어 보안 키(Security Key), 보안 알고리즘(Security Algorithm)) 등의 정보가 포함된다.
- [38] 기지국(105)은 단말(135)과 보안을 설정하기 위해서 보안 모드 명령(SEcurity MODE COMMAND) 메시지(단계 330)와 보안 모드 완료(SEcurity MODE COMPLETE) 메시지(단계 335)를 교환한다. 보안 설정이 완료되면 기지국(105)은 단말(135)에게 RRC 연결 재설정(RRC CONNECTION RECONFIGURATION) 메시지를 전송한다(단계 340). 상기 메시지에는 사용자 데이터가 처리될 DRB의 설정 정보가 포함되며, 단말(135)은 상기 정보를 적용해서 DRB를 설정하고 기지국(105)에게 RRC 연결 재설정 완료(RRC CONNECTION RECONFIGURATION COMPLETE) 메시지를 전송한다(단계 345).
- [39] 단말(135)과 DRB 설정을 완료한 기지국(105)은 MME(125)에게 초기 콘텍스트 셋업 완료(INITIAL CONTEXT SETUP COMPLETE) 메시지를 전송하고 (단계 350), 이를 수신한 MME(125)는 S-GW(130)와 S1 베어러를 설정하기 위해서 S1 베어러 셋업(S1 BEARER SETUP) 메시지와 S1 베어러 셋업 응답(S1 BEARER

SETUP RESPONSE) 메시지를 교환한다. S1 베어러(S1 BEARER)는 S-GW(130)와 기지국(105) 사이에 설정되는 데이터 전송용 연결이며 DRB와 1대 1로 매핑된다. 상기 과정이 모두 완료되면 단말(135)은 기지국(105)과 S-GW(130)를 통해 데이터를 송수신한다(단계 365, 370).

- [40] 단말(135)과 망은 기본적으로 두 종류의 보안 설정을 유지한다. 단말(135)과 MME(125) 사이의 보안을 보안 1이라 하고 단말(135)과 기지국(105) 사이의 보안을 보안 2라고 할 때, 각 보안은 아래와 같은 특징을 가진다.
- [41] 보안 1: 소정의 보안 키와 소정의 보안 알고리즘 및 COUNT를 이용해서 단말(135)과 MME(125) 사이의 제어 메시지 (이하 단말과 MME(125) 사이의 제어 메시지를 NAS 메시지로 명명)에 대해서 제공되는 보안이다. 보안 1은 단말(135)이 망에 최초로 접속한 후에는 단말(135)이 아이들 모드로 천이하더라도 유지된다. 보안 1은 인테그리티 보호(integrity protection)과 사이퍼링(ciphering)을 제공한다. 인테그리티 보호는 초기 접속 메시지를 제외한 모든 NAS 메시지에 적용되며, 사이퍼링은 단말(135)에 첫번째 DRB를 설정된 후부터 적용된다. 단말(135)은 서비스 요청 메시지에 어떤 보안 키를 적용했는지를 지시하는 정보를 포함시켜서 전송하며, MME(125)는 상기 정보 및 서비스 요청의 소정의 일련 번호 등을 이용해서 인테그리티 체크(integrity check)을 수행한다. 그리고 인테그리티 체크가 확인(verify)되면 이후의 NAS 메시지들부터는 사이퍼링을 적용한다. 카운트(COUNT)는 패킷 마다 단조 증가하는 변수이며 NAS 일련 번호로부터 유도된다. 이하 보안 1의 카운트(COUNT)를 COUNT1로 명명한다.
- [42] 보안 2: 소정의 또 다른 보안 키와 소정의 보안 알고리즘 및 카운트(COUNT)를 이용해서 단말(135)과 기지국(105) 사이의 데이터 교환에 대해서 보안을 제공한다. 보안 2는 단말(135)이 RRC 연결을 설정하고 보안 모드 명령/완료 메시지를 기지국(105)과 교환한 후부터 적용되며, 단말(135)의 PDCP 계층에 의해서 수행된다. 보안 키와 알고리즘 정보 등은 상기 보안 모드 설정 과정에서 결정된다. 카운트(COUNT)는 패킷마다 단조 증가하는 변수이며 PDCP 일련 번호로부터 유도된다. 이하 보안 2의 카운트(COUNT)를 COUNT2로 명명한다.
- [43]
- [44] 도 3의 과정은 크게 RRC 연결 설정(305, 310, 315), 보안 2 설정(330, 335), DRB 설정(340, 345)의 3 단계로 구성된다. 일반적인 데이터 전송이라면 이러한 과정들을 수행하는 것이 문제가 될 것이 없으나, 연결을 설정하고 작은 크기의 패킷 몇 개를 송수신하는 경우라면 상기 과정 들을 모두 수행하면 상대적인 시그널링 오버헤드가 급격하게 증가하는 문제가 야기될 수 있다.
- [45] 본 발명에서는 상기 문제를 해결하기 위해서, 작은 크기의 패킷을 단속적으로 송수신하는 경우에는 적합한 새로운 데이터 전송 과정(이하 짧은 데이터 전송 과정(short data transfer 과정))을 정의한다.
- [46] 즉, 아이들 상태의 단말(135) (RRC 연결이 설정되지 않은 단말)에 새로운

데이터가 발생하면 (405), 단말(135)은 상기 새롭게 발생한 데이터가 짧은 데이터 전송 조건에 부합하는지 판단하고 (410), 부합하지 않는다면 (즉 일반적인 데이터 송수신 절차를 적용하는 것이 바람직한 것으로 판단된다면), 415 단계로 진행해서 데이터 전송 절차(data transfer procedure) 1을 수행하고, 짧은 데이터 전송 절차를 적용하는 것이 바람직한 것으로 판단된다면 420 단계로 진행해서 데이터 전송 절차 2를 수행한다.

[47] 데이터 전송 절차 1은 도 3에서 도시한 절차를 일컫는다. 데이터 전송 절차 2는 아래 특징을 가지며 도 5에 보다 자세한 절차를 설명한다.

[48] ● 보안 1을 적용

[49] ● IP 패킷을 SRB와 제어 연결을 사용해서 전송

[50] 짧은 데이터 전송 사용 조건으로는 아래와 같은 것들이 있을 수 있다.

[51] [짧은 데이터 전송 절차 인보크 조건 1]

[52] RRC 아이들, ECM-IDLE 단말(135)의 소정의 EPS 베어러에서 (혹은 소정의 서비스에서) 데이터가 발생. 상기 EPS 베어러는 단말(135)과 망 사이의 EPS 베어러 설정 과정에서 망이 선택해서 단말(135)에게 통보한다. 예를 들어 인스턴트 메시징 서비스에 대한 EPS 베어러는 짧은 데이터 전송 절차를 인보크하도록 설정될 수 있다.

[53] [짧은 데이터 전송 절차 인보크 조건 2]

[54] RRC 아이들, ECM-IDLE 단말(135)에 크기가 소정의 기준 값 이하인 패킷이 발생. 상기 패킷의 크기는 PDCP/RLC/MAC 헤더가 부가되기 전의 크기이다.

[55] [짧은 데이터 전송 절차 인보크 조건 3]

[56] RRC 아이들, ECM-IDLE 단말(135)의 임의의 EPS 베어러에 패킷이 발생하였으며 상기 EPS 베어러에서 최근 소정의 기간 동안 소정의 개수 이하의 패킷이 발생하였다. 예를 들어 최근 10 분 동안 순방향 패킷과 역방향 패킷이 도합 5개 이하 발생한 RRC 아이들, ECM-IDLE 단말(135)의 EPS 베어러에서 새로운 패킷이 발생하면 짧은 데이터 전송 절차를 인보크한다.

[57] 혹은 RRC 아이들, ECM-IDLE 단말(135)에 패킷이 발생하였으며 상기 단말(135)에서 최근 소정의 기간 동안 소정의 개수 이하의 패킷이 발생하였다. 예를 들어 최근 10 분 동안 순방향 패킷과 역방향 패킷이 도합 5개 이하 발생한 RRC 아이들, ECM-IDLE 단말(135)에 패킷이 발생하면 짧은 데이터 전송 절차를 인보크한다.

[58] [짧은 데이터 전송 절차 인보크 조건 4]

[59] RRC 아이들, ECM-IDLE 단말(135)의 임의의 EPS 베어러에 패킷이 발생하였으며 상기 EPS 베어러에서 가장 최근의 RRC 연결 상태 동안 혹은 가장 최근 활성화 상태 동안 소정의 개수 이하의 패킷이 발생한 경우.

[60]

[61] 아래에 ECM-IDLE 상태에 대해서 설명하였다.

[62] ECM-IDLE 상태

- [63] 단말은 단말과 네트워크 사이에 존재하는 NAS 시그널링 연결이 없을 때 ECM-IDLE 상태이다. MME(125)는 보안 콘텍스트 및 허용된 QoS 프로파일 등과 같은 단말 콘텍스트를 저장한다. ECM-IDLE 상태에서, 단말은 셀 선택/재선택 및 PLMN(Public Land Mobile Network) 선택을 수행한다. ECM-IDLE 상태의 단말을 위한 단말 콘텍스트는 E-UTRAN 내에 존재하지 않는다. ECM-IDLE 상태의 단말을 위한 S1\_MME 및 S1\_U 연결은 존재하지 않는다. 단말은 현재 트래킹 영역(TA)이 단말이 네트워크로부터 수신한 TA들의 목록에 없으면, 등록을 유지하고 MME(125)가 단말에 페이지징할 수 있도록 하고, 서비스 요청 절차를 수행함으로써 MME(125)로부터의 페이지징에 응답하기 위해 단말은 TA 갱신을 수행해야 하고 업링크 사용자 데이터가 송신되어야 할 때 라디오 베어러들을 수립하기 위해 서비스 요청 절차를 수행해야 한다.
- [64] 아래에 RRC 아이들(idle) 상태에 대해서 설명하였다.
- [65] 단말은 RRC 연결이 수립됐을 때 RRC\_CONNECTED이다. 이 경우가 아니면, 즉 RRC 연결이 수립되지 않았으면, 단말은 RRC\_IDLE 상태이다. 단말은 단말 제어된 이동성(UE controlled mobility)을 적용하고, 수신 호 및 시스템 정보 변화를 감지하기 위해 페이지징 채널을 모니터링하고, 이웃 셀 측정 및 셀 (재)선택을 수행하고 시스템 정보를 획득한다.
- [66] 아래에 EPS 베어러에 대해서 설명하였다.
- [67] EPS 베어러는 EPC/E-UTRAN에서 베어러 레벨 QoS 제어를 위한 낱개의 레벨이다. 즉, 모든 동일한 EPS 베어러에 매핑된 트래픽은 동일한 베어러 레벨 패킷 포워딩 처리(예를 들어, 스케줄링 정책, 큐 관리 정책, 레이트 셰이핑(rate shaping) 정책 RLC 설정 등)을 수신한다. 다른 베어러 레벨 패킷 포워드 정책을 제공하는 것은 분리된 EPS 베어러들을 요구한다.
- [68] 각 EPS 베어러(GBR 및 Non-GBR)는 아래의 베어러 레벨 QoS 파라미터들에 연관된다:
- [69] - QoS 클래스 식별자(QoS Class Identifier; QCI);
- [70] - 할당 및 보존 우선순위(Allocation and Retention Priority; ARP).
- [71] QCI는 베어러 레벨 패킷 포워딩 처리(스케줄링 가중치(scheduling weights), 승인 문턱값(admission thresholds), 큐 관리 문턱값, 링크 레이어 프로토콜 설정 등)를 제어하는 노드-특정 파라미터들에 액세스하기 위한 참조값으로 사용되는 스칼라량이고, QCI는 기지국과 같은 액세스 노드를 소유하는 운영자에 의하여 미리 설정된다.
- [72] ARP는 우선순위 레벨(스칼라)에 관한 정보, 프리엠션 능력(pre-emption capability)(플래그) 및 프리엠션 취약성(pre-emption vulnerability)(플래그)를 포함해야 한다. ARP의 주 목적은 자원 제한에 따라 베어러 수립/수정 요청이 받아들여질 수 있는지, 아니면 거절되어야 하는지 결정하는 것이다.
- [73] 도 5는 데이터 전송 절차 2에 관한 순서도이다.
- [74] 단계 505에서, 짧은 데이터가 단말(105)에서 발생한다. 단말(105) RRC는 '짧은

데이터 전송' 이유값으로 RRC 연결 셋업 절차를 개시한다. 또는, '짧은 데이터 전송' 절차가 요구된다는 것을 나타내는 지시자가 515단계의 RRC 연결 셋업 완료 메시지에서 송신될 수 있다. 모든 데이터가 데이터 전송 절차 2에 종속되는 것은 아니다. 오직 미리 설정된 EPS 베어러만을 위해 (또는 미리 정의된 조건이 완성될 때), 데이터 전송 절차 2가 적용된다. EPS 베어러가 '짧은 데이터 전송'을 위한 것인지 여부는 EPS 베어러 셋업 절차 도중 설정된다.

- [75] 단계 510에서 ENB(105)는 RRC 연결 셋업 메시지를 송신한다. SRB 1 수립 정보가 RRC 연결 셋업 메시지에 포함된다. ENB(105)는 SRB1 셋업 이후에 단말(135)을 위한 업링크 그랜트를 송신한다. 따라서 단말(135)은 일정 기간 동안 RRC 연결 셋업 완료 메시지 전송을 위한 역방향 그랜트를 요청하기 위한 랜덤 액세스 절차를 개시하지 않을 수 있다.
- [76] 단계 515에서 단말(135)은 MME(125)를 위한 컨테이너(dedicatedNASInfo라고 불림)에 IP 패킷을 포함하는 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 송신한다. RRC 연결 셋업 완료 메시지는 복수의 MAC PDU들에서 송신될 수 있다. 첫 번째 MAC PDU에서, 버퍼 상태 보고(BSR) 및 채널 품질 정보(CQI)가 MAC CE로서 함께 포함될 수 있다. 채널 품질 정보는 아래의 내용을 포함할 수 있다.
- [77] CQI: 현재 셀의 채널 품질 지시자(Channel Quality Indicator). 정보는 수신한 RSRP 또는 RSRQ로부터 유도된다. 이는 주로 다운링크 스케줄링을 위한 것이다.
- [78] 경로손실(Pathloss): 현재 셀 참조 신호(reference signal)의 경로손실. 정보는 참조 채널(reference channel)의 다운링크 송신 전력 및 RSRP로부터 유도된다. 참조 채널의 다운링크 송신 전력은 시스템 정보로부터 주어질 수 있다. ENB(105)가 이미 다운링크 송신 전력을 알고 있기 때문에, 단말(135)은 경로손실 대신에 RSRP를 보고하더라도 ENB가 경로 손실을 직접 계산할 수도 있다.
- [79] 파워 헤드룸(Power Headroom): 명목상의(nominal) 단말 최대 전송 전력 및 UL-SCH 전송(즉, MAC PDU 전송)을 위해 추정된 전력 차이에 대한 정보이다.
- [80] 단계 520에서, RRC 연결 셋업 완료 메시지가 성공적으로 수신되고 ENB(105)가 RRC 연결 셋업 완료 메시지에 포함된 dedicatedNASInfo를 MME(125)로 송신한다. RRC 연결 셋업 완료 메시지에 MME(125)를 위한 라우팅 정보(즉, 어떠한 MME(125)에게 dedicatedNASInfo가 전달되어야 하는지)가 역시 포함된다.
- [81] 단계 525에서 MME(125)는 dedicatedNASInfo를 디사이퍼(decipher)하고 IP 패킷을 디멀티플렉스하고, 이를 S-GW(130)로 송신한다. S-GW(130)는 IP 패킷에 포함된 라우팅 정보에 기초하여 목적지 노드에 IP 패킷을 전달한다.
- [82] 본 실시 예에 따르면, 데이터 전송 절차 2를 사용하는 경우, IP 패킷이라 하더라도 보안 1을 적용한다. 다시 말해서 임의의 IP 패킷을 송수신함에 있어서 현재 데이터 전송 절차 1이 사용 중이라면 보안 2를 적용하고 데이터 전송 절차 2가 사용 중이라면 보안 1을 적용한다.
- [83] 전송한 바와 같이 보안 1은 단말(135)과 기지국(105) 사이에서 NAS 제어 메시지에 대한 보안을 제공하는 용도로 사용된다. 그러나 본 발명에서는 짧은

데이터에 한해서는 IP 패킷에 대해서도 보안 1을 사용해서 보안을 적용한다. 일반적인 보안 1의 경우, 단말(135)이 MME(125)로 서비스 요청 메시지를 전송하고 이에 대한 응답으로 DRB가 설정되면 이후 NAS 제어 메시지에 사이퍼링을 적용한다. 본 발명에서는 DRB를 설정하지 않고 사이퍼링 적용을 시작해야 하므로 상기 절차를 그대로 따를 수 없다. 본 발명에서는 RRC 연결 셋업 완료 메시지에 수납된 NAS 제어 메시지부터 사이퍼링을 적용 한다.

- [84] 도 6은 일반적인 보안 1 절차(단계 605 - 단계 625)와 데이터 전송 절차 2에서의 보안 1 절차(단계 630 - 단계 645)를 설명하는 도면이다. 단계 630 - 단계 645는 단계 605 - 단계 625 이후에 진행되는 것이 아니고 단계 630 - 단계 645과 단계 605 - 단계 625는 별도의 절차이다. 단말(135)은 NAS 제어 메시지를 송수신함에 있어서, 현재 데이터 전송 절차 2가 사용 중이라면 변형된 보안 1 절차를 적용하고, 데이터 전송 절차 2가 사용 중이지 않다면 일반적인 보안 1 절차를 적용한다. 예를 들어 보안 1 절차에서 단말(135)은 EMM-CONNECTED 상태로 천이하기 위한 첫번째 제어 메시지인 서비스 요청 메시지를 전송하면서 인테그리티 보호는 적용하지만 사이퍼링하지는 않는다 (605). 상기 서비스 요청 메시지에 보안 1에 적용된 보안 키를 식별하는 정보인 KSI (Key Set Identifier)가 수납된다. 상기 메시지를 수신한 MME(125)는 상기 메시지에 수납된 MAC (Message Authentication Code)를 참조해서 검증(verify) 여부를 판단한다. 만약 상기 메시지가 검증(verify)되면 MME(125)는 보안 1의 사이퍼링 기능을 활성화하고 (610) 기지국(105)과 UE 콘텍스트(context) 설정 과정 등을 수행한다 (615). 보안 1의 사이퍼링 기능을 활성화한다는 것은 이후에 전송하는 NAS 메시지에 대해서 사이퍼링을 적용하고 수신한 NAS 메시지에 대해서 디사이퍼링(deciphering)을 수행한다는 것을 의미한다.
- [85] 단말(135)과의 DRB 설정을 위한 제반 절차가 완료되면 기지국(105)은 단말(135)에게 DRB 설정을 명령하는 제어 메시지를 전송한다 (620). 단말(135)은 DRB가 최초로 설정되면 보안 1의 사이퍼링 기능을 활성화한다 (625).
- [86] 변형된 보안 1 절차에서 단말(135)은 EMM-CONNECTED 상태로 천이하기 위한 첫번째 제어 메시지를 전송하기 전에 보안 1의 사이퍼링 기능을 활성화한다 (630). 즉 상기 첫번째 제어 메시지부터 인테그리티 보호 뿐만 아니라 사이퍼링을 적용한다. 단말(135)은 소정의 부분은 사이퍼링된 상기 첫번째 제어 메시지를 MME(125)로 전송하고 (635), 상기 제어 메시지를 수신한 MME(125)는 상기 제어 메시지의 MAC-I를 검사해서 상기 제어 메시지를 검증 여부를 판단하고 (640), 검증 된다면 보안 1 사이퍼링 기능을 활성화하고 상기 제어 메시지의 소정의 부분에 대해서 디사이퍼링을 수행한다 (645).
- [87] 도 7은 EMM-CONNECTED 상태로 천이하기 위한 메시지들의 구조도이다. EMM-CONNECTED 상태로 천이하기 위한 일반적인 보안 1 절차 상의 첫번째 제어 메시지와 EMM-CONNECTED 상태로 천이하기 위한 변형된 보안 1 절차 상의 첫번째 제어 메시지 및 후속 메시지를 도 7에 도시하였다. 일반적인 보안 1

- 절차는 데이터 전송 절차 1에서 사용되고 변형된 보안 1 절차는 데이터 전송 절차 2에서 사용된다.
- [88] 일반적인 보안 1 절차를 사용하는 경우의 첫번째 NAS 메시지(740)는 서비스 요청 메시지일 수 있다. 상기 NAS 메시지에는 프로토콜 디스크리미네이터(Protocol discriminator) (705)나 보안 헤더 타입(Security header type)(710)과 같은 일상적인 제어 정보가 먼저 수납된다. 705는 해당 제어 메시지가 어떤 L3 프로토콜에 관한 것인지를 나타내는 정보이며, 710은 해당 메시지가 인테그리티 보호되었는지 여부 사이퍼링 되었는지 여부 등을 지시한다.
- [89] 740은 인테그리티 보호되지만 사이퍼링되지는 않는다. 이는 상기 메시지에 대해서 MAC(720)이 계산되고 그 값이 상기 메시지에 수납되어 있다는 것을 의미한다. 인테그리티 보호는 구체적으로 아래와 같이 수행된다. 송신 장치는 소정의 Key(825)와 소정의 변수들 및 인테그리티 보호를 적용한 메시지(815)를 소정의 보안 알고리즘을 구비한 장치에 입력해서 MAC을 산출한다. 상기 소정의 변수로는 COUNT(805), DIRECTION (810), BEARER (820) 등이 있다. COUNT는 NAS 일련 번호로부터 유도되는 변수이고, DIRECTION은 역방향/순방향에 따라 결정되는 변수이며, BEARER는 미리 정의된 소정의 값이다. COUNT에 대해서 좀 더 자세히 설명하면 아래와 같다.
- [90] COUNT= 0x00 || NAS OVERFLOW || NAS SQN
- [91] 가장 왼쪽의 8비트들이 모두 0을 포함하는 패딩 비트들일 때, NAS OVERFLOW는 NAS SQN이 최대 값에서 증가될 때 매번 증가되는 16 비트 값이고, NAS SQN은 각 NAS 메시지에 포함되는 8 비트 일련번호이다.
- [92] 특기할 점은 메시지(740)과 메시지(745)에서는 NAS 일련 번호로 8 비트가 아니라 5 비트가 사용된다는 것이다. 이는 1 바이트로 KSI와 NAS 일련 번호를 모두 전송하기 위해서이다.
- [93] 수신 장치는 소정의 메시지를 수신하면, 상기 메시지에 동일한 알고리즘, 동일한 변수 및 동일한 키를 이용해서 MAC을 산출한다. 그리고 산출된 MAC과 수신한 MAC을 비교해서 두 값이 동일하면 해당 메시지가 검증된 것으로 판단한다.
- [94] 데이터 전송 절차 2에서 EMM-connected 상태로 천이하기 위한 첫번째 메시지(745)는 메시지 전체가 인테그리티 보호되고, 메시지의 일부가 사이퍼링된 메시지이다. 메시지(745)는 메시지(740)와 달리 해당 메시지의 종류를 식별하는 정보 (725)를 포함한다. 상기 정보는 ECM-CONNECTED 상태로 천이하기 위한 첫 번째 메시지라는 특성을 공유하는 메시지(740)와 메시지(745)를 구별하기 위한 것이다.
- [95] 도 8은 MAC(Message Authentication Code; MAC)의 계산방식을 도시한다. MAC(730)은 메시지(745) 전체에 대해서 계산된 MAC이거나 메시지(745) 중 IP 패킷과 관련된 헤더 정보를 제외한 나머지 부분에 대해서 계산된 MAC이다. 좀

더 자세히 설명하면, MAC(730)은 메시지(745)에서 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)와 MAC(730)을 제외한 부분이 메시지(815)로 입력되어서 계산된 값이거나, 메시지(745)에서 MAC(730)을 제외한 모든 부분이 메시지(815)로 입력되어서 계산된 값이다. IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)는 단말(135)이 전송하고자 하는 IP 패킷과 상기 패킷에 수반된 NAS 레벨의 헤더가 연결된 것이다. 상기 NAS 레벨의 헤더로는 예를 들어 페이로드에 IP 패킷이 수납되어 있다는 정보 같은 것들이 있을 수 있다.

- [96] 도 9는 사이퍼링을 나타낸 도면이다. 단말(135)은 메시지(745)에서 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)부분에 대해서만 사이퍼링을 적용하고 나머지에 대해서는 사이퍼링을 적용하지 않는다. 사이퍼링은 사이퍼링이 적용되는 비트 스트림 (PLAINTEXT 935)과 동일한 길이를 가지는 키스트림 블록(KEYSTREAM BLOCK) (930)에 대해서 소정의 연산 (예를 들어 배타적(exclusive) OR 연산)을 적용해서 완료된다. KEYSTREAM BLOCK(930)은 소정의 키와 소정의 알고리즘과 소정의 변수들에 의해서 생성되며, 상기 소정의 변수들로는 COUNT (905), BEARER (910), DIRECTION (915), LENGTH (920) 등이 있다. LENGTH는 PLAINTEXT(935)/KEYSTREAM BLOCK(930)의 길이를 지시하는 변수이다. 디사이퍼링은 사이퍼링에 적용된 동일한 키, 동일한 알고리즘 및 동일한 변수에 의해서 생성된 KEYSTREAM BLOCK(930)과 CIPHERTEXT BLOCK(940)에 대해서 소정의 연산을 적용함으로써 완료된다.
- [97] 단말(135)은 메시지(745)의 일부를 사이퍼링함에 있어서, PLAINTEXT BLOCK(935)으로 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)를 입력하고, LENGTH(920)로 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)의 길이를 입력하고, COUNT로 메시지(745)의 일련 번호와 관련된 값을 입력하고, KSI로부터 유도되는 키를 사이퍼링 키로 사용한다.
- [98] MME(125)는 메시지(745)를 디사이퍼링함에 있어서 수신한 메시지(745)의 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)를 CIPHERTEXT BLOCK(940)으로 입력하고 COUNT로 메시지(745)의 일련 번호와 관련된 값을 입력하고, KSI로부터 유도되는 키를 디사이퍼링 키로 사용한다.
- [99] 데이터 전송 절차 2에서 EMM-connected 상태로 천이한 후 송수신되는 후속 메시지(750)는 KSI가 전송되지 않고 8비트 일련 번호가 사용된다는 점을 제외하면 메시지(745)와 동일하다.
- [100] 특기할 점은 단말(135)과 MME(125)는 메시지(745)를 처리함에 있어서, 사이퍼링을 먼저 수행한 후 인테그리티 보호를 수행한다는 것이다. 즉, 단말(135)은 사이퍼된 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)를 메시지의 일부로 입력해서 MAC을 계산하며, MME(125)는 마찬가지로 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)를 메시지의 일부로 입력해서 MAC을 계산한 후 검증이 성공적으로 되면 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735)에 대해서 디사이퍼링을 수행한다. 이는 인테그리티 체크를 통과해서 신뢰할 수 있는 메시지에 수납된 정보만을

사용해서 후속 동작을 수행하기 위함이다. 데이터 전송 절차 1이 적용되는 경우 혹은 PDCP에서 보안이 적용되는 경우 혹은 메시지(750)을 처리하는 경우에는 인테그리티 보호를 먼저 수행한 후 사이퍼링을 수행한다. 이는 상기 경우에는 인테그리티 체크가 이전 단계에서 이미 완료가 되었으므로 송신 장치와 수신 장치가 메시지 단위로 신뢰 여부를 확인할 필요가 없기 때문이다.

- [101] 도 10에 단말(135) 장치 동작의 순서도이다.
- [102] 전송한 짧은 데이터 전송 절차 인보크 조건이 만족되면 단말(135)은 데이터 전송 절차 2 과정을 개시한다 (단계 1005).
- [103] 단계 1010에서, 단말(135)은 랜덤 액세스 절차를 이용해서 RRC 연결 요청 메시지를 송신한다. 메시지에는 RRC 연결 셋업 절차의 이유가 지시된다. 단말(135)은 짧은 데이터 전송 절차를 위한 메시지임을 지시할 수 있다. 또는, 짧은 데이터 전송 절차가 요구된다는 것이 RRC 연결 완료 메시지에서 지시될 수 있다.
- [104] 단계 1015에서, RRC 연결 셋업 메시지를 수신하면, 단말(135)은 아래의 동작을 수행한다.
- [105] ● 단말(135)은 RRC 연결 셋업 메시지에서 수신한 정보에 따라 SRB 1을 수립한다.
- [106] ● 단말(135)은 짧은 데이터 전송이 가능함을 상위 레이어(EPS 베어러 데이터 전송을 관리함)에 알린다. 그러면 EPS 베어러 관리 엔티티는 IP 패킷을 NAS 레이어에 송신한다.
- [107] ● NAS 레이어는 메시지 타입 필드, IP 패킷 및 다른 것들을 연결(concatenate)하여 메시지(745)를 만든다. NAS 레이어는 IP 패킷 및 관련 NAS 헤더(735) 부분을 현재의 NAS 보안 키 및 다른 변수로 사이퍼한다. NAS 계층은 현재 보안 키 및 다른 변수로 MAC을 계산한다. 일반적인 경우, NAS 사이퍼링은 첫 번째 메시지가 성공적으로 전송된 이후에 수행됨을 주지하여야 한다.
- [108] ● NAS 레이어는 메시지(745)를 RRC 레이어에 전달한다.
- [109] 단계 1020에서, RRC는 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 빌드한다. RRC 연결 셋업 완료 메시지는 아래 정보를 포함한다.
- [110] ● 어느 MME(125)로 NAS 메시지가 라우팅되어야 하는지 결정하는 라우팅 정보(selectedPLMN-Identity, registeredMME)
- [111] ● dedicatedInfoNAS (메시지 (745))
- [112] ● 선택적으로, 짧은 데이터 전송 절차의 지시가 RRC 연결 요청 메시지에 지시되지 않은 경우, 그 지시가 이 메시지에 포함된다.
- [113] ● RRC 연결 셋업 완료 메시지가 하나의 MAC PDU를 통해 전달될 수 없다면, (즉, 분할되어 복수의 MAC PDU들에 걸쳐서 전달된다면) 단말(135)은 RRC 연결 셋업 완료 메시지의 첫 번째 부분을 포함하는 MAC PDU에 아래의 정보를 포함시킨다.
- [114] - RRC 연결 셋업 완료 메시지(또는 버퍼 상태 보고)의 남은 크기를 지시하는

정보.

- [115] - 채널 상태에 관련된 정보. 그것은 서빙 셀의 RSRP 측정 결과가 될 수 있다. 또는, 그것은 CQI와 같이 RSRP로부터 처리된 정보가 될 수 있다. 이 정보에 기초하여 ENB(105)는 단말(135)에 RRC 연결 셋업 완료 메시지 전송을 위한 자원을 할당한다.
- [116] 단말(135)은 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 ARQ 보호되는 SRB 1을 통해 전송한다.
- [117] 1025 단계에서 단말(135)은 동일한 EPS 베어러에서 발생한 데이터에 대해서는 메시지(750)를 구성한 후 기지국(105)으로 전송한다.
- [118] 도 11에 MME(125) 동작을 도시하였다.
- [119] 1105 단계에서 MME(125)는 임의의 단말(135)에 대한 NAS 메시지를 수신한다. 1110 단계에서 MME(125)는 상기 NAS 메시지가 메시지(745) 혹은 메시지(750)인지 검사한다. 만약 상기 메시지가 ECM-IDLE 상태의 단말(135)이 전송한 첫 번째 NAS 메시지이며, 메시지 타입 필드에 소정의 정보 예를 들어 데이터 전송 절차 2가 적용된 메시지임을 나타내는 정보가 있다면 상기 메시지는 메시지(745)이다. 상기 메시지가 ECM-IDLE 상태의 단말(135)이 전송한 첫 번째 NAS 메시지는 아니지만 메시지 타입 필드에 데이터 전송 절차 2가 적용된 메시지임을 나타내는 정보가 있다면 상기 메시지는 메시지(750)이다.
- [120] 수신한 메시지가 메시지(745) 혹은 메시지(750)가 아니라면 MME(125)는 1115 단계로 진행해서 수신한 NAS 메시지에 대해서 인테그리티 체크를 수행하고 검증되면 필요한 후속 동작을 수행한다.
- [121] 수신한 메시지가 메시지(745) 혹은 메시지(750)라면 단말(135)은 수신한 메시지의 인테그리티 체크와 디사이퍼링을 수행하고 (1120), 인테그리티 체크가 성공하면 상기 메시지에 수납된 IP 패킷을 단말(135)의 S-GW(130)로 전달한다 (1125).
- [122] 상기 실시 예는 도 5의 520 단계에서 단말(135)이 두 개의 NAS 메시지를 연결해서 전송하도록 변형이 가능하다. 즉 단말(135)은 520 단계에서 통상적인 서비스 요청 메시지와 IP 패킷이 수납된 NAS 메시지를 함께 기지국(105)으로 전송하고, 기지국(105)은 상기 메시지를 순차적으로 MME(125)로 전송한다. 단말(135)은 데이터 전송 절차 2를 사용하기로 결정하였다면, 통상적인 절차에 따라서 서비스 요청 메시지를 생성하고, 통상적인 절차와는 달리 보안 1의 사이퍼링 기능을 곧 바로 활성화한다. 그리고 IP 패킷이 수납된 NAS 메시지를 생성해서 상기 NAS 메시지에 대해서 사이퍼링을 적용한다. 상기 서비스 요청 메시지와 IP 패킷이 수납된 NAS 메시지는 RRC 연결 셋업 완료 메시지에 함께 수납될 수 있다. 기지국(105)은 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 수신하면 상기 서비스 요청 메시지와 IP 패킷이 수납된 NAS 메시지를 함께 MME(125)로 전송하고, MME(125)는 서비스 요청 메시지에 대해서 인테그리티 체크를 해서, 인테그리티가 검증되면, KSI 정보를 참조해서 디사이퍼링 키를 판단한다.

그리고 상기 디사이퍼링 키를 적용해서 IP 패킷이 수납된 NAS 메시지를 디사이퍼링한다. MME(125)는 상기 NAS 메시지에 수납된 IP 패킷을 추출해서 단말(135)의 S-GW(130)로 전송한다.

[123] 도 12는 또 다른 변형된 보안 1 절차와 관련된 동작의 순서도이다.

[124] 또 다른 변형된 보안 1 절차에서 단말(135)은 EMM-CONNECTED 상태로 천이하기 위해서 서비스 요청 메시지를 생성한다 (1205). 그리고 상기 서비스 요청 메시지 생성이 완료되면 보안 1의 사이퍼링 기능을 활성화(개시)한다 (1210). 그리고 IP 패킷을 수납한 NAS 메시지 (이하 IP NAS 메시지)를 생성하고 상기 메시지에는 사이퍼링을 적용한다 (1215). 상기 서비스 요청 메시지와 IP NAS 메시지는 함께 MME(125)로 전송되고 (1220), MME(125)는 서비스 요청 메시지에 대해서 인테그리티 체크를 수행해서 (1225), 성공적으로 검증되면 사이퍼링 기능을 활성화한다 (1230). MME(125)는 서비스 요청 메시지와 함께 수신된 IP NAS 메시지에 대해서 디사이퍼링을 수행한다 (1235). 상기 서비스 요청 메시지는 통상적인 서비스 요청 메시지와 다를 수 있으며, 이후 서비스 요청 타입 2 메시지로 명명한다. MME(125)는 서비스 요청 메시지를 수신할 경우 DRB 셋업을 위한 절차를 수행하지만 서비스 요청 타입 2 메시지를 수신하면 상기 절차를 수행하지 않는다. 서비스 요청 타입 2 메시지의 포맷은 통상적인 서비스 요청 메시지에 메시지 타입 필드가 추가된 형태일 수 있다.

[125] 도 13에 상기 변형된 데이터 전송 절차 2를 사용하는 경우의 단말(135) 동작을 도시하였다.

[126] 전송한 짧은 데이터 전송 절차 인보크 조건이 만족되면 단말(135)은 변형된 데이터 전송 절차 2 과정을 개시한다 (1305).

[127] 단계 1310에서, 단말(135)은 랜덤 액세스 절차를 사용하여 RRC 연결 요청 메시지를 전송한다. 메시지에는 RRC 연결 셋업 절차의 이유가 지시된다. 단말(135)은 그것이 짧은 데이터 전송 절차를 위한 것임을 지시할 수 있다. 또는, RRC 연결 완료 메시지에서 짧은 데이터 전송 절차가 요구됨이 지시될 수 있다.

[128] 단계 1315에서, RRC 연결 셋업 메시지를 수신하면, 단말(135)은 아래의 동작을 수행한다.

[129] ● 단말은 RRC 연결 셋업 메시지에서 수신한 정보에 따라 SRB 1을 수립한다.

[130] ● 단말은 짧은 데이터 전송이 가능함을 상위 레이어(EPS 베어러 데이터 전송을 관리함)에 알린다. 그러면 EPS 베어러 관리 엔티티는 IP 패킷을 NAS 레이어로 전달한다.

[131] ● NAS 레이어는 서비스 요청 타입 2 메시지 및 IP NAS 메시지를 만든다. IP NAS 메시지의 형식은 메시지(750)와 같다. NAS 레이어는 서비스 요청 타입 2 메시지에 인테그리티 보호를 적용하고 IP NAS 메시지를 현재 NAS 보안 키 및 다른 변수로 사이퍼한다.

[132] ● NAS 레이어는 서비스 요청 타입 2 메시지 및 IP NAS 메시지를 RRC 레이어로 전달한다.

- [133] 단계 1320에서, RRC는 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 빌드한다. RRC 연결 셋업 완료 메시지는 아래 정보를 포함한다.
- [134] ● ENB(105)가 어떠한 MME(125)로 NAS 메시지가 라우팅될 지를 결정하는 라우팅 정보(selectedPLMN-Identity, registeredMME)
- [135] ● 서비스 요청 타입 2 메시지인 dedicatedInfoNAS1 및 IP NAS 메시지인 dedicatedInfoNAS2
- [136] ● 선택적으로, 짧은 데이터 전송 절차의 지시가 RRC 연결 요청 메시지에 지시되지 않은 경우 이 메시지에서 지시될 수 있다.
- [137] ● RRC 연결 셋업 완료 메시지가 단일 MAC PDU에서 전송될 수 없다면(즉, 메시지가 분할되고, 복수의 MAC PDU들에 걸쳐 전달된다면) 단말(135)은 아래의 정보를 RRC 연결 셋업 완료 메시지의 첫 부분을 포함하는 MAC PDU에 포함시킬 수 있다.
- [138] - RRC 연결 셋업 완료 메시지의 남은 크기를 지시하는 정보.
- [139] - 채널 조건에 관련된 정보. 그것은 서빙 셀의 RSRP 측정 결과기 될 수 있다. 또는 CQI와 같이 RSRP로부터 처리된 정보가 될 수 있다. 이 정보에 기초하여, ENB(105)는 단말(135)에 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 위한 자원을 할당한다.
- [140] 단말(135)은 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 ARQ 보호되는 SRB 1을 통해 전송한다.
- [141] 1325 단계에서 단말(135)은 동일한 EPS 베어러에서 발생한 데이터에 대해서는 메시지(750)를 구성한 후 기지국(105)으로 전송한다.
- [142] 도 14에 모바일 터미네이티드 콜(mobile terminated case) 동작에 대해서 도시하였다.
- [143] S-GW(130)는 어떤 EPS 베어러가 짧은 데이터 전송 절차를 위한 것인지에 대한정보로 미리 설정된다. IP 패킷은 S-GW(130)에 도착한다. IP 패킷이 짧은 데이터 전송을 위한 EPS 베어러를 위한 것이라면, S-GW(130)은 단계 1405에서 그 IP 패킷을 다운링크 데이터 통지(DL DATA NOTIFICATION)에서 MME(125)로 전달한다. 단계 1410에서 MME(125)는 그 IP 패킷을 저장하고 ENB들을 향해 페이징 절차를 시작한다. 페이징 메시지는 그것이 짧은 데이터 전송 절차를 위한 것임을 지시하는 지시자를 포함할 수 있다. 페이징 메시지를 수신하면, ENB(105)는 페이징 메시지를 에어 인터페이스로 전송한다.
- [144] 단말(135)이 그 단말(135)을 목표로 하는 페이징 메시지를 수신할 때, 단말(135)은 단계 1415에서 랜덤 액세스 절차를 사용하여 RRC 연결 요청 메시지를 송신한다. 기지국(105)은 단계 1420에서 RRC 연결 셋업 메시지를 송신한다. RRC 연결 셋업 메시지를 수신하면, 단말(135)은 SRB 1을 수립하고 서비스 요청 타입 2 메시지를 만든다. 단계 1425에서 단말(135)은 서비스 요청 타입 2 메시지를 RRC 연결 셋업 완료 메시지에 멀티플렉싱하고, SRB 1을 통해 전송한다. RRC 연결 셋업 완료 메시지를 수신하면, ENB(105)는 서비스 요청 타입 2 메시지가 전달될 MME(125)를 결정한다. ENB(105)는 적절한 S1 메시지를

형성하고, 그 안에 서비스 요청 타입 2 메시지를 포함시킨다. ENB(105)는 단계 1430에서 그 S1 메시지를 MME(125)로 전송한다. MME(125)는 서비스 요청 타입 2 메시지를 포함하는 S1 메시지를 수신한다. MME(125)는 인테그리티 체크를 수행한다. 인테그리티 체크가 성공적이라면, ENB(105)는 저장된 IP 패킷을 서비스 요청 타입 2 메시지 내의 KSI에 의하여 지시되는 보안 키로 사이퍼한다. MME(125)는 NAS IP 메시지를 형성한다. MME(125)는 단계 1435에서 IP 패킷이 포함된 다운링크 직접 전달(DL DIRECT TRANSFER) 메시지를 형성하고 ENB(105)로 전송한다. ENB(105)는 NAS IP 메시지가 포함된 다운링크 직접 전달 메시지를 형성하고 단말(135)로 전송한다. 단말(135)은 다운링크 직접 전달 메시지에 포함된 NAS IP 메시지를 수신한다. 단말(135) NAS 레이어는 NAS IP 메시지를 디사이퍼하고 이를 적절한 엔티티(즉, 단말(135)의 IP 레이어)로 전달한다.

[145]

[146] <2 실시 예>

[147] 본 발명의 2 실시 예에서는 RRC 연결 셋업 과정에서 특수(special) DRB를 생성해서, IP 패킷을 상기 특수 DRB로 전송하는 방법 및 장치를 제시한다.

[148] 도 15는 2 실시 예에 따르는 데이터 전송 과정의 순서도이다.

[149] 단계 1500에서, 데이터 전송 절차 3을 사용하도록 설정된 EPS 베어러에서 데이터가 발생한다. 데이터 전송 절차 3은 아래의 특징들을 가진다.

[150] ● 보안 2 수립 없이 데이터 전송

[151] ● DRB 셋업 없이 데이터 전송

[152] 단계 1505에서, 단말(135)은 RRC 연결 요청 메시지를 형성하고 랜덤 액세스 절차를 이용하여 이를 전송한다. RRC 연결 요청 메시지는 그것이 '짧은 데이터 전송' 절차를 위한 것이고 특수 DRB가 RRC 연결 셋업 절차 도중에 수립되어야 함을 지시하는 지시자를 포함한다.

[153] 단계 1510에서, '짧은 데이터 전송' 지시자를 포함하는 RRC 연결 요청 메시지를 수신하면, ENB(105)는 아래의 동작을 수행한다.

[154] ● 호 승인 제어(Call Admission Control) 수행. 요청을 받아들이는 것이 가능하다면, ENB(105)는 아래를 수행한다. 그렇지 않다면, ENB(105)는 RRC 연결 요청을 거절한다.

[155] ● SRB1 설정 결정

[156] ● 특수 DRB 설정 결정. 특수 DRB는 PDCP 엔티티 및 RLC AM 엔티티로 구성된다. PDCP 엔티티 및 RLS AM 엔티티의 설정은 짧은 데이터 전송을 위한 QoS 요구조건(즉, 높은 신뢰성, 낮거나 중간 수준의 지연 등)을 만족시키도록 결정된다.

[157] ● SRB 1 및 특수 DRB를 결정된 설정에 따라 수립한다.

[158] ● SRB1 및 특수 DRB 설정으로 RRC 연결 셋업 메시지를 형성하고 RRC 연결 셋업 메시지를 전송한다.

- [159] 단계 1515에서, RRC 연결 셋업 메시지를 수신하면, 단말(135)은 아래의 동작을 수행한다.
- [160] ● 수신한 설정 정보에 따라 SRB 1 및 특수 DRB 수립.
- [161] ● RRC는 상위 레이어에 데이터 전송이 가능함을 알림.
- [162] ● 상위 레이어는 IP 패킷을 특수 DRB에 전달.
- [163] ● 특수 DRB는 IP 패킷을 처리한다. 특히, 특수 DRB는 IP 패킷에 아래 정보를 부가한다.
- [164] - IP 패킷이 전송되어야 하는 S-GW(130)의 라우팅 정보(즉, IP 주소)
- [165] ● 상기 정보는 특수 DRB의 소정의 프로토콜 엔티티에서 포함될 수 있다. 예를 들어 도 16에서 도시하는 바와 같이 PDCP 헤더 내에 정보를 가질 수 있다.
- [166] - PDCP 시리얼 번호를 포함하는 REL-8/9 PDCP 헤더
- [167] - 추가적 정보(1605)는 관련 S-GW(130)의 라우팅 정보이다.
- [168] - 보안 정보(1610)는 사이퍼링이 수행되는 다른 프로토콜 엔티티에 부가될 수 있다.
- [169] □ 보안 정보는 COUNT와 같은 변수 및 사이퍼링 키에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [170] ● 짧은 데이터를 특수 DRB를 통해 전송하기 위해 필요한 동작을 수행한다. 필요한 동작은 예를 들어 스케줄링을 요청하고 짧은 데이터의 크기(가능한 L2 헤더 크기를 포함)를 보고하는 것을 포함할 수 있다.
- [171] ● 새로운 전송을 위한 업링크 그랜트가 가능할 때, 단말(135)은 짧은 데이터를 특수 DRB를 통해 전송한다.
- [172] 단계 1520에서, 특수 DRB를 통해 '짧은 데이터'를 수신하면, ENB(105)는 아래의 동작을 수행한다.
- [173] ● 추가적 정보 내의 S-GW(130) 주소에 기초하여, 보안 보호된(Security Protected) 짧은 데이터(이후 SP 짧은 데이터)(1615)가 전달되어야 하는 S-GW(130)을 결정한다.
- [174] ● 공용 S1-U 베어러를 통해 SP 짧은 데이터를 S-GW(130)에 전송한다. ENB(105)에 연결된 복수의 S-GW들이 있을 수 있다. ENB(105)는 각 S-GW(130)에 대해 적어도 하나의 공용 S1-U 베어러(들)을 가진다. ENB(105)는 추가적 정보(1605)에 포함된 S-GW(130) 주소에 기초하여 SP 짧은 데이터가 전송되어야 하는 S-GW(130)를 결정한다.
- [175] ● 공용 S1-U 베어러를 통해서 SP 짧은 데이터를 전송할 때, ENB(105)는 필요한 정보를 SP 짧은 데이터에 부가하여 S-GW(130)이 어떠한 단말(135)로부터 SP 짧은 데이터가 왔는지 식별할 수 있도록 한다. 정보는 예를 들어 단말(135)의 TMSI가 될 수 있다. 또는, 이 정보는 단말(135)에 의하여 예를 들어 보안 정보(1610)에 포함될 수도 있다.
- [176] 단계 1525에서, S1-U 베어러를 통해 SP 짧은 데이터를 수신하면, S-GW(130)은 아래의 동작을 수행한다.

- [177] ● 단말 식별자를 체크하고, SP 짧은 데이터를 단말(135)의 SP 짧은 데이터를 처리하도록 설정된 내부 프로세서로 전달한다.
- [178] ● 프로세서는 SP 짧은 데이터에 부가된, 수신한 보안 정보로 SP 짧은 데이터를 디사이퍼한다.
- [179] ● 디사이퍼링 이후에, S-GW(130)은 IP 패킷을 목적지로 라우팅한다.
- [180] 도 17은 단말(135)의 데이터 송수신 과정의 순서도이다.
- [181] 전송한 짧은 데이터 전송 절차 인보크 조건이 만족되면 단말(135)은 변형된 데이터 전송 절차 3 과정을 개시한다 (1705).
- [182] 단계 1710에서 단말(135)은 랜덤 액세스 절차를 이용하여 RRC 연결 요청 메시지를 송신한다. 메시지에는 RRC 연결 셋업 절차의 이유가 지시된다. 단말(135)은 그 메시지가 짧은 데이터 전송 절차를 위한 것임을 지시한다.
- [183] 단계 1715에서, RRC 연결 셋업 메시지를 수신하면, 단말(135)은 아래의 동작을 수행한다.
- [184] ● 단말(135)은 RRC 연결 셋업 메시지에서 수신한 정보에 따라 SRB 1을 수립한다.
- [185] ● 단말은 RRC 연결 셋업 메시지에서 수신한 정보에 따라 특수 DRB를 수립한다. 특수 DRB와 일반 DRB 사이의 차이점은 특수 DRB는 RRC 연결 수립 절차 도중에 수립되지만, 일반 DRB는 RRC 연결 재설정 절차 도중에 수립된다는 점이다.
- [186] ● 단말은 짧은 데이터 전송이 가능함을 상위 레이어(EPS 베어러 데이터 전송을 관리함)에 알린다. EPS 베어러 관리 엔티티는 IP 패킷을 특수 DRB에 전달한다.
- [187] ● 특수 DRB는 IP 패킷으로 PDCP SDU를 형성한다. 추가적 정보 및 보안 정보는 IP 패킷에 추가되고, IP 패킷은 보안 정보에 포함된 정보를 이용하여 사이퍼된다.
- [188] ● 추가적 정보는 관련된 S-GW(130)로의 라우팅 정보를 포함한다.
- [189] 단계 1720에서, 단말(135)은 특수 DRB를 사용하여 PDCP SDU를 송신한다. 그 이후로, 단말(135)은 EPS 베어러의 IP 패킷을 특수 DRB를 사용하여 송신한다. From then on, UE transmits the IP 패킷 of the EPS 베어러 using the 특수 DRB.
- [190] 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 단말(135)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [191] 도 18을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 단말(135)은 송수신부(1805), 제어부(1810), 다중화 및 역다중화부(1815), 제어 메시지 처리부(1830), 각 종 상위 계층 처리부(1820, 1825), EPS 베어러 관리자 (1840) 및 NAS 계층 장치(1845)를 포함한다.
- [192] 상기 송수신부(1805)는 서빙 셀의 순방향 채널로 데이터 및 소정의 제어 신호를 수신하고 역방향 채널로 데이터 및 소정의 제어 신호를 전송한다. 다수의 서빙 셀이 설정된 경우, 송수신부(1805)는 상기 다수의 서빙 셀을 통한 데이터 송수신 및 제어 신호 송수신을 수행한다.

- [193] 다중화 및 역다중화부(1815)는 상위 계층 처리부(1820, 1825)나 제어 메시지 처리부(1830)에서 발생한 데이터를 다중화하거나 송수신부(1805)에서 수신된 데이터를 역다중화해서 적절한 상위 계층 처리부(1820, 1825)나 제어 메시지 처리부(1830)로 전달하는 역할을 한다.
- [194] 제어 메시지 처리부(1830)는 RRC 계층 장치이며 기지국(105)으로부터 수신된 제어 메시지를 처리해서 필요한 동작을 취한다. 예를 들어 RRC 연결 셋업 메시지를 수신하면 SRB1과 특수 DRB를 설정한다.
- [195] 상위 계층 처리부(1820, 1825)는 DRB 장치를 의미하며 서비스 별로 구성될 수 있다. FTP(File Transfer Protocol)나 VoIP(Voice over Internet Protocol) 등과 같은 사용자 서비스에서 발생하는 데이터를 처리해서 다중화 및 역다중화부(1815)로 전달하거나 상기 다중화 및 역다중화부(1815)로부터 전달된 데이터를 처리해서 상위 계층의 서비스 어플리케이션으로 전달한다. 하나의 서비스는 하나의 EPS 베어러와 하나의 상위 계층 처리부와 일대일로 매핑될 수 있다. 만약 임의의 EPS 베어러가 데이터 전송 절차 2나 3을 사용한다면, 해당 EPS 베어러에 대해서는 상위 계층 처리부가 설정되지 않는다.
- [196] 제어부(1810)는 송수신부(1805)를 통해 수신된 스케줄링 명령, 예를 들어 역방향 그랜트들을 확인하여 적절한 시점에 적절한 전송 자원으로 역방향 전송이 수행되도록 송수신부(1805)와 다중화 및 역다중화부(1815)를 제어한다.
- [197] EPS 베어러 관리자(1840)는 데이터 전송 절차 2 혹은 3을 적용할지 여부를 판단하고, 만약 이러한 데이터 전송 절차를 적용한다면 IP 패킷을 RRC 계층 장치 혹은 특수 DRB 장치로 전달한다.
- [198] 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국(105), MME(125) 및 S-GW(130)의 구성을 나타낸 블록도로서, 도 19의 기지국(105) 장치는 송수신부(1905), 제어부(1910), 다중화 및 역다중화부(1920), 제어 메시지 처리부(1935), 각 종 상위 계층 처리부(1925, 1930), 스케줄러(1915), EPS 베어러 장치(1940, 1945) 및 NAS 계층 장치(1950)를 포함한다. EPS 베어러 장치는 S-GW(130)에, NAS 계층 장치는 MME(125)에 위치한다.
- [199] 송수신부(1905)는 순방향 캐리어로 데이터 및 소정의 제어 신호를 전송하고 역방향 캐리어로 데이터 및 소정의 제어 신호를 수신한다. 다수의 캐리어가 설정된 경우, 송수신부(1905)는 상기 다수의 캐리어로 데이터 송수신 및 제어 신호 송수신을 수행한다.
- [200] 다중화 및 역다중화부(1920)는 상위 계층 처리부(1925, 1930)나 제어 메시지 처리부(1935)에서 발생한 데이터를 다중화하거나 송수신부(1905)에서 수신된 데이터를 역다중화해서 적절한 상위 계층 처리부(1925, 1930)나 제어 메시지 처리부(1935), 혹은 제어부(1910)로 전달하는 역할을 한다. 제어 메시지 처리부(1935)는 단말(135)이 전송한 제어 메시지를 처리해서 필요한 동작을 취하거나, 단말(135)에게 전달할 제어 메시지를 생성해서 하위 계층으로 전달한다.

- [201] 상위 계층 처리부(1925, 1930)는 EPS 베어러 별로 구성될 수 있으며 EPS 베어러 장치에서 전달된 데이터를 RLC PDU로 구성해서 다중화 및 역다중화부(1920)로 전달하거나 다중화 및 역다중화부(1920)로부터 전달된 RLC PDU를 PDCP SDU로 구성해서 EPS 베어러 장치로 전달한다.
- [202] 스케줄러는 단말(135)의 버퍼 상태, 채널 상태 등을 고려해서 단말(135)에게 적절한 시점에 전송 자원을 할당하고, 송수신부에게 단말(135)이 전송한 신호를 처리하거나 단말(135)에게 신호를 전송하도록 처리한다.
- [203] EPS 베어러 장치는 EPS 베어러 별로 구성되며, 상위 계층 처리부에서 전달한 데이터를 처리해서 다음 네트워크 노드로 전달한다.
- [204] 상위 계층 처리부와 EPS 베어러 장치는 S1-U 베어러에 의해서 상호 연결된다. 특수 DRB에 해당하는 상위 계층 처리부는 특수 DRB를 위한 EPS 베어러와 공용 S1-U 베어러에 의해서 연결된다.
- [205] NAS 계층 장치는 NAS 메시지에 수납된 IP 패킷을 처리해서 S-GW(130)로 전달한다.

## 청구범위

- [청구항 1] 단말의 데이터 전송 방법에 있어서,  
송신할 데이터가 발생하면, 짧은 데이터 전송 조건이 만족되는지 판단하는 조건 판단 단계; 및  
상기 짧은 데이터 전송 조건이 만족되면, RRC(Radio Resource Control) 연결 셋업 완료 메시지에 송신할 데이터를 포함시켜 전송하는 단계를 포함하는 단말의 데이터 전송 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 조건 판단 단계는,  
상기 단말이 RRC 아이들 또는 ECM-IDLE 상태이고, 짧은 데이터 전송을 수행하도록 미리 설정된 베어러에서 상기 송신할 데이터가 발생하는 경우 짧은 데이터 전송 조건이 만족되는 것으로 판단하는 단계를 포함하는 단말의 데이터 전송 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 조건 판단 단계는,  
상기 단말이 RRC 아이들 또는 ECM-IDLE 상태이고, 미리 설정된 크기 이하의 데이터가 발생한 경우 짧은 데이터 전송 조건이 만족되는 것으로 판단하는 단계를 포함하는 단말의 데이터 전송 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
상기 짧은 데이터 전송 조건이 만족되면, 짧은 데이터 전송 절차가 요구됨을 지시하는 지시자를 포함하는 RRC 연결 요청 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는 단말의 데이터 전송 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 RRC 연결 셋업 완료 메시지는 인테그리티 보호되는(Integrity Protected) 메시지 타입 정보 및 메시지 인증 코드(MAC; Message Authentication Code) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 데이터 전송 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,  
상기 RRC 연결 셋업 완료 메시지는 상기 송신할 데이터에 상응하는 IP 패킷 및 관련된 NAS 헤더를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 데이터 전송 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 IP 패킷 및 상기 NAS 헤더는 인테그리티 보호되고, 사이퍼(ciphered)된 것을 특징으로 하는 단말의 데이터 전송 방법.
- [청구항 8] 데이터를 전송하는 단말에 있어서,  
송신할 데이터가 발생하면, 짧은 데이터 전송 조건이 만족되는지

판단하는 제어부; 및  
 상기 짧은 데이터 전송 조건이 만족되면, RRC(Radio Resource Control) 연결 셋업 완료 메시지에 송신할 데이터를 포함시켜 전송하는 송수신부를 포함하는 단말.

[청구항 9]

제8항에 있어서,  
 상기 제어부는 상기 단말이 RRC 아이들 또는 ECM-IDLE 상태이고, 짧은 데이터 전송을 수행하도록 미리 설정된 베어러에서 상기 송신할 데이터가 발생하는 경우 짧은 데이터 전송 조건이 만족되는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 10]

제8항에 있어서,  
 상기 제어부는 상기 단말이 RRC 아이들 또는 ECM-IDLE 상태이고, 미리 설정된 크기 이하의 데이터가 발생한 경우 짧은 데이터 전송 조건이 만족되는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 11]

제8항에 있어서,  
 상기 송수신부는, 상기 짧은 데이터 전송 조건이 만족되면, 짧은 데이터 전송 절차가 요구됨을 지시하는 지시자를 포함하는 RRC 연결 요청 메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 12]

제8항에 있어서,  
 상기 RRC 연결 셋업 완료 메시지는 인테그리티 보호되는(Integrity Protected) 메시지 타입 정보 및 메시지 인증 코드(MAC; Message Authentication Code) 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

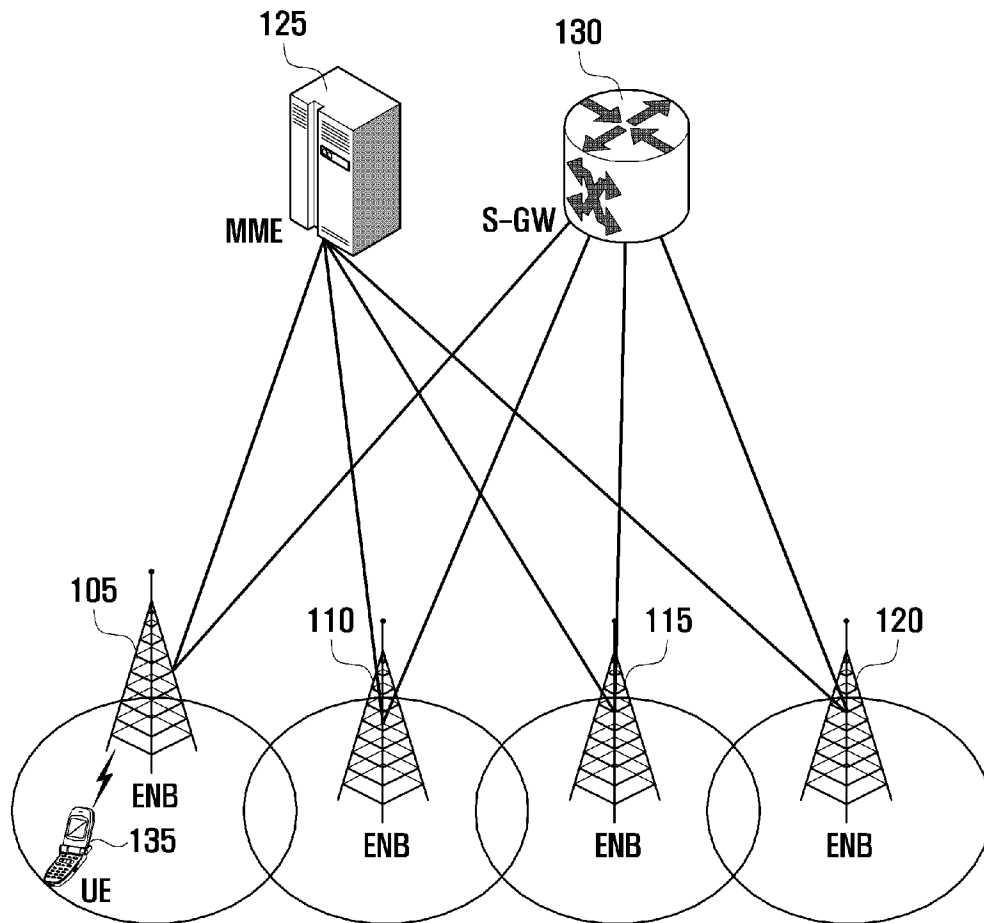
[청구항 13]

제12항에 있어서,  
 상기 RRC 연결 셋업 완료 메시지는 상기 송신할 데이터에 상응하는 IP 패킷 및 관련된 NAS 헤더를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

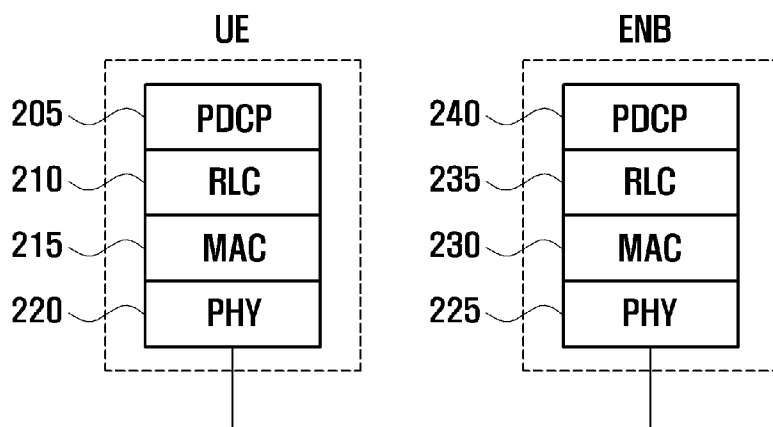
[청구항 14]

제13항에 있어서, 상기 IP 패킷 및 상기 NAS 헤더는 인테그리티 보호되고, 사이퍼(ciphered)된 것을 특징으로 하는 단말.

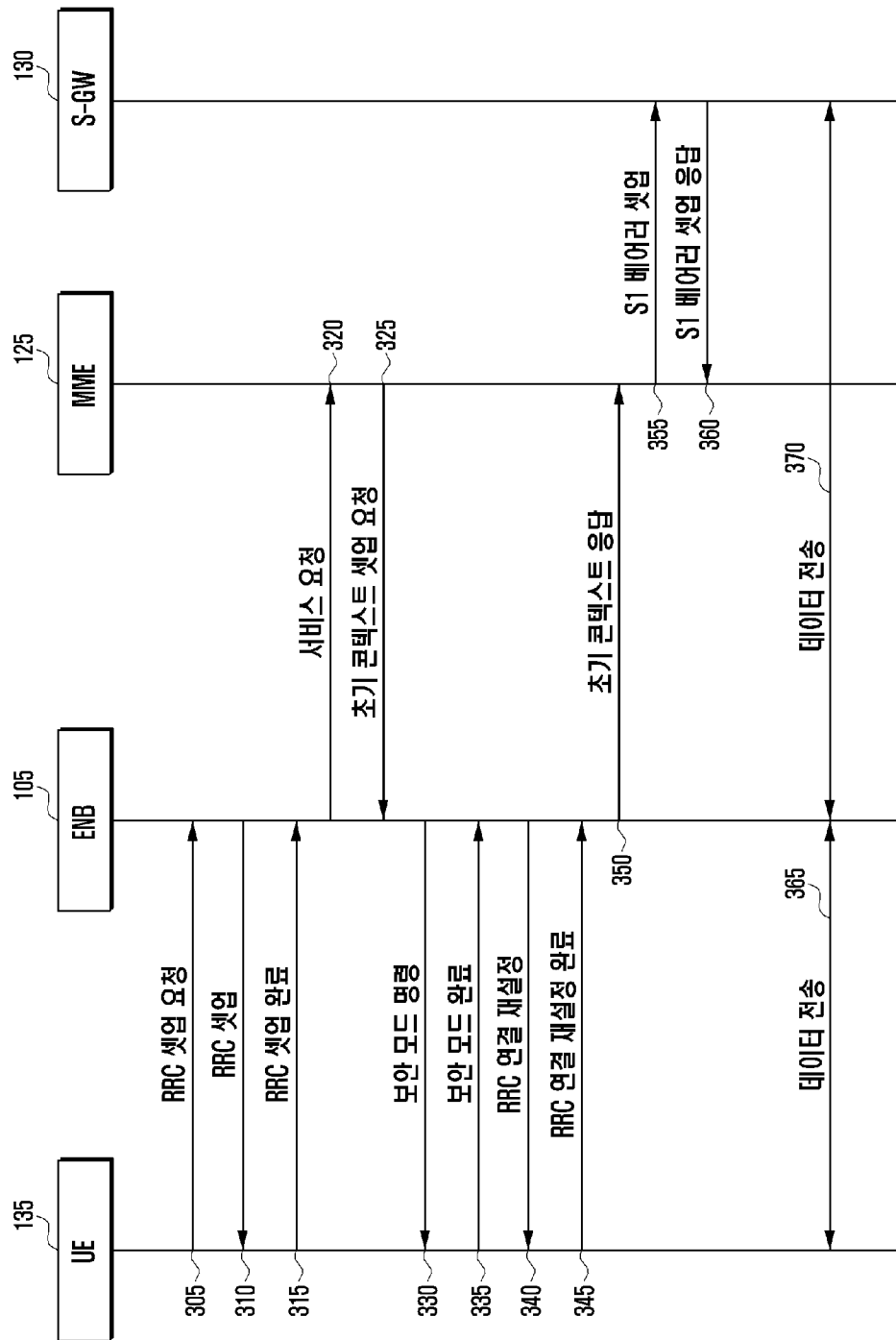
[Fig. 1]



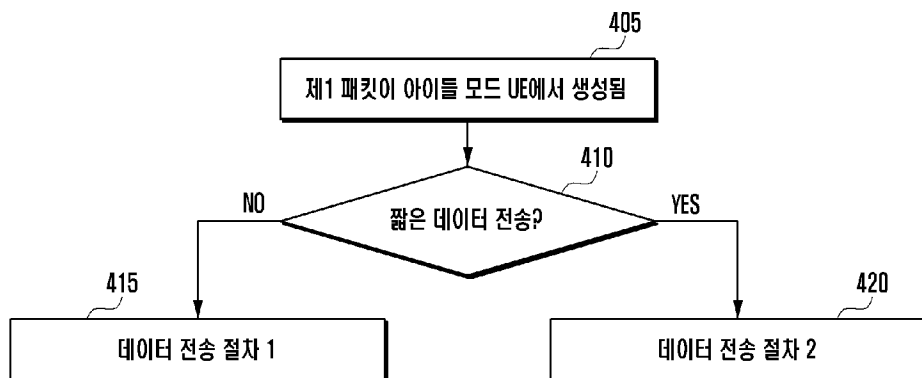
[Fig. 2]



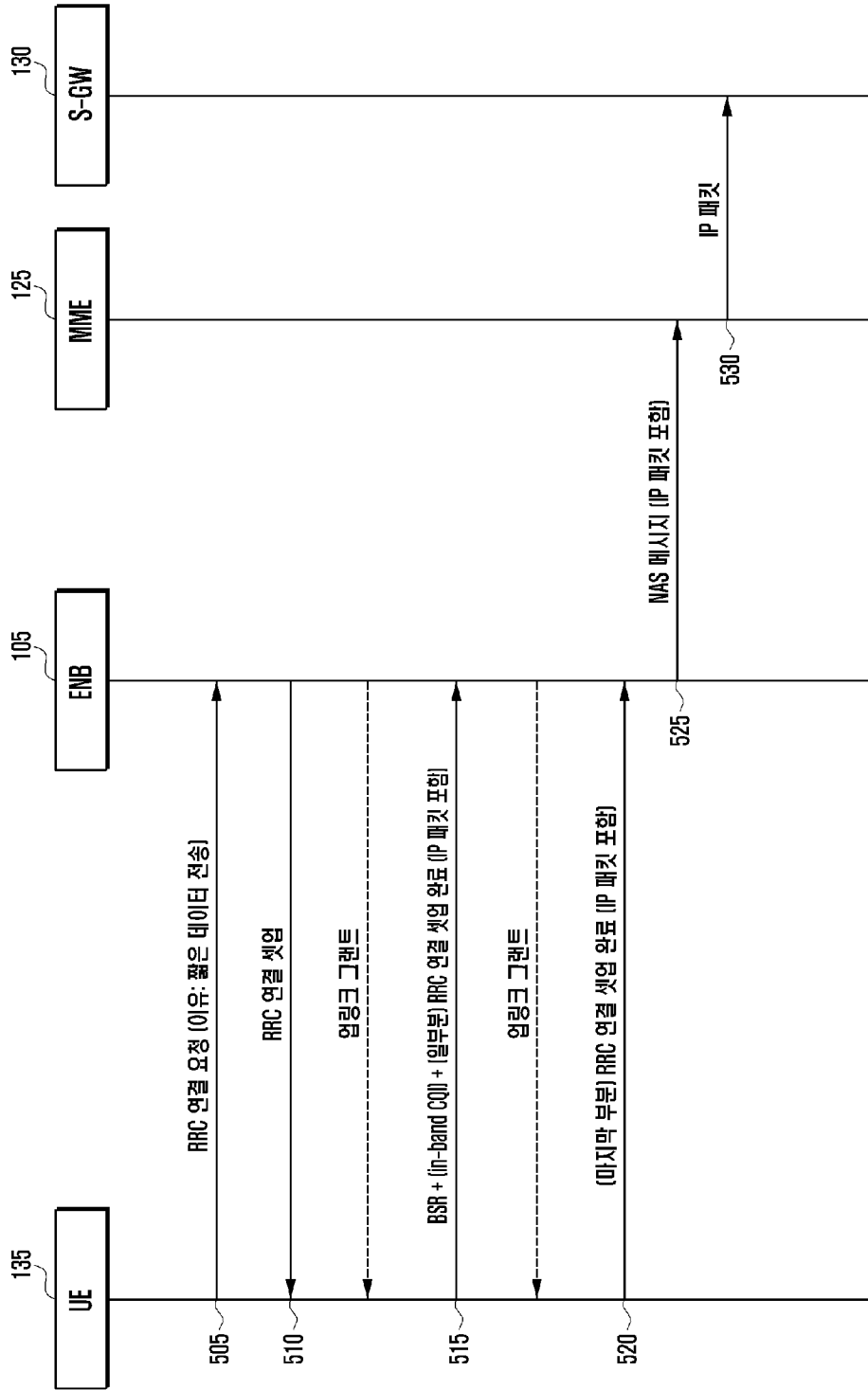
[Fig. 3]



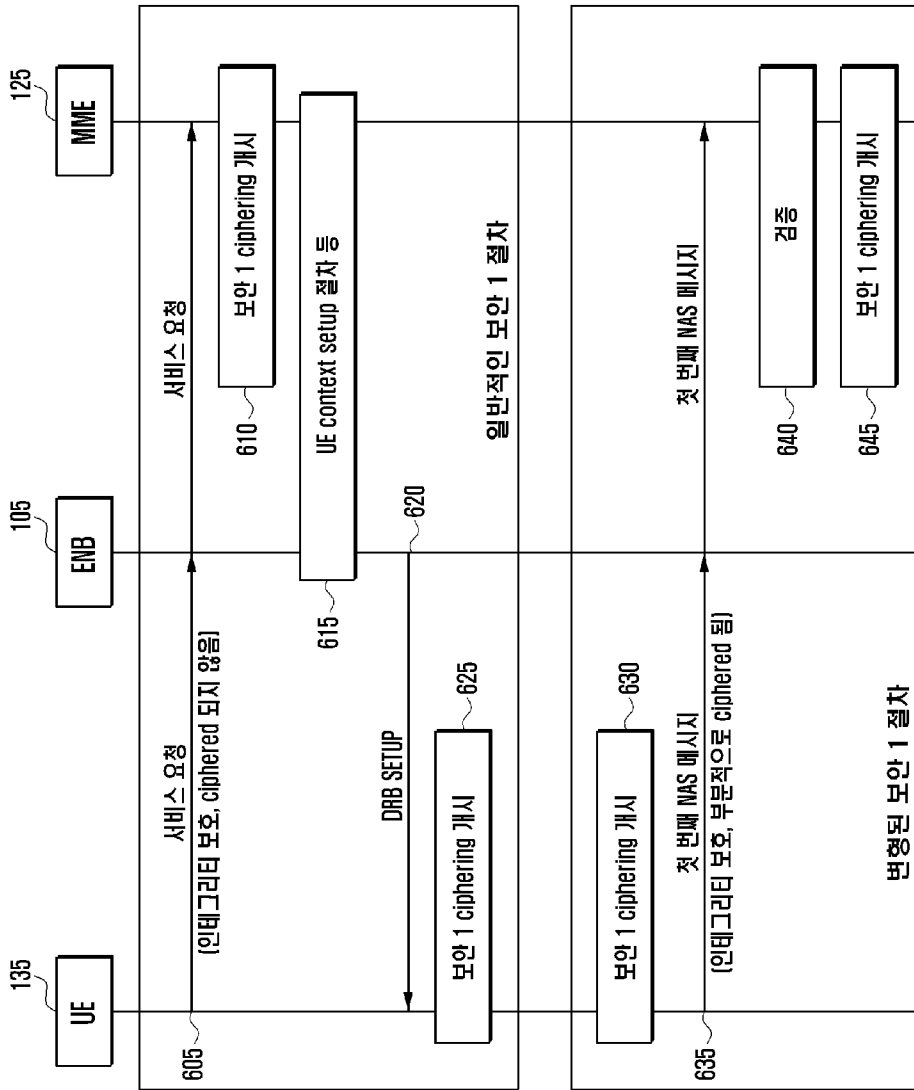
[Fig. 4]



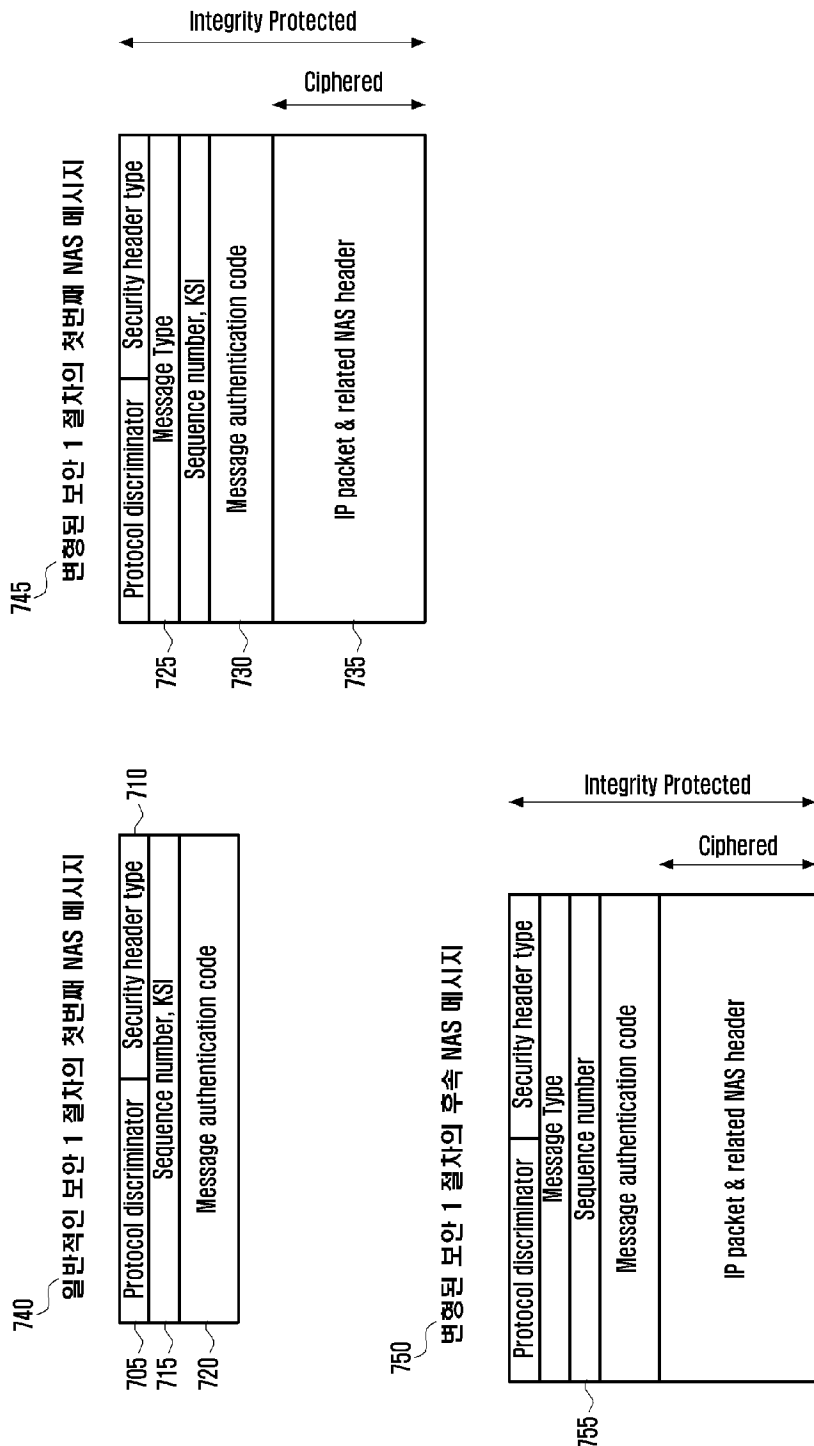
[Fig. 5]



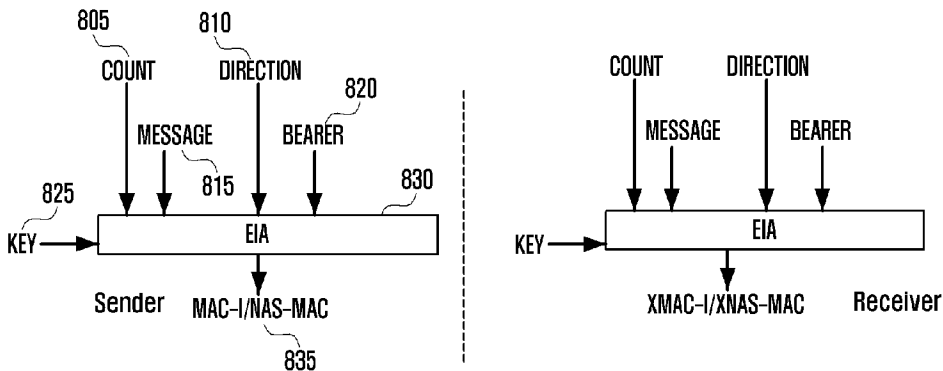
[Fig. 6]



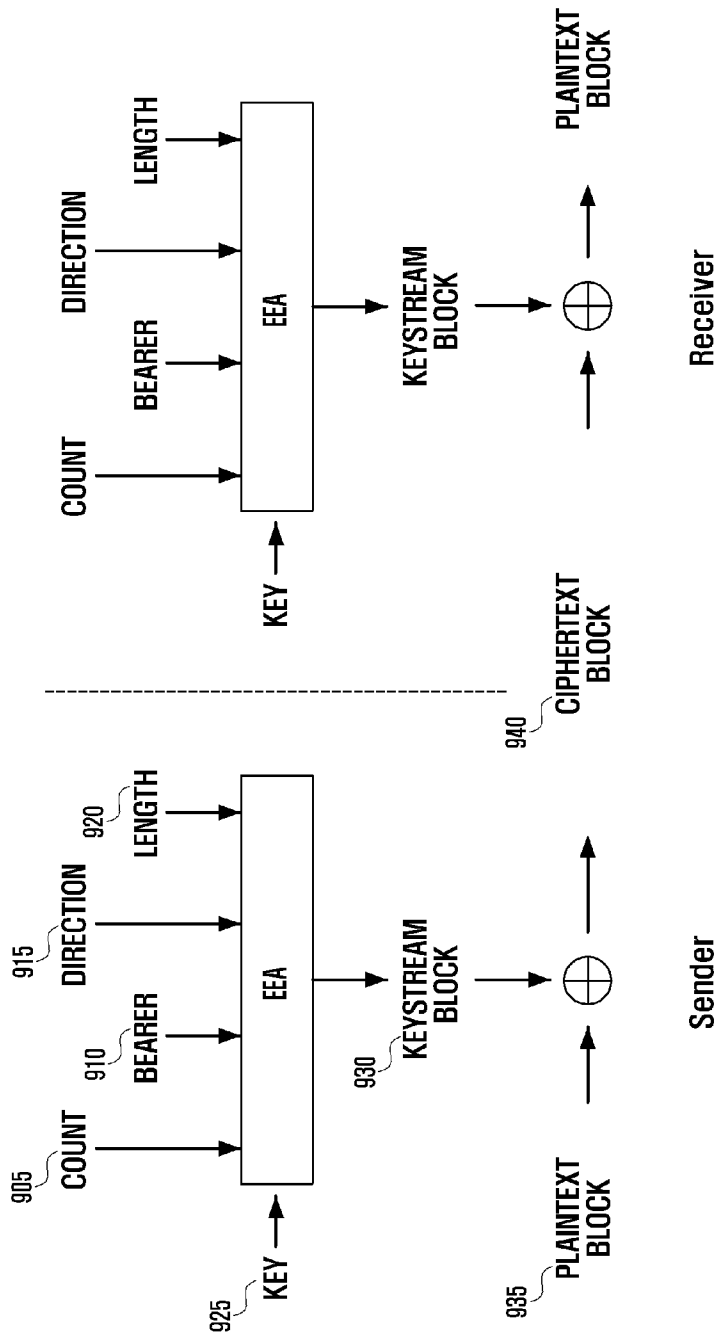
[Fig. 7]



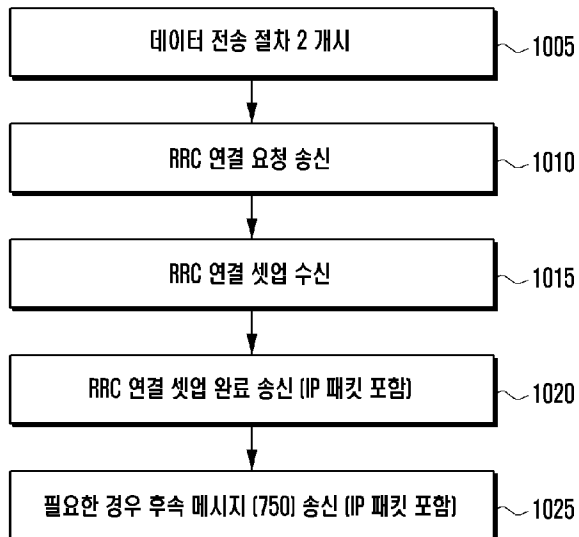
[Fig. 8]



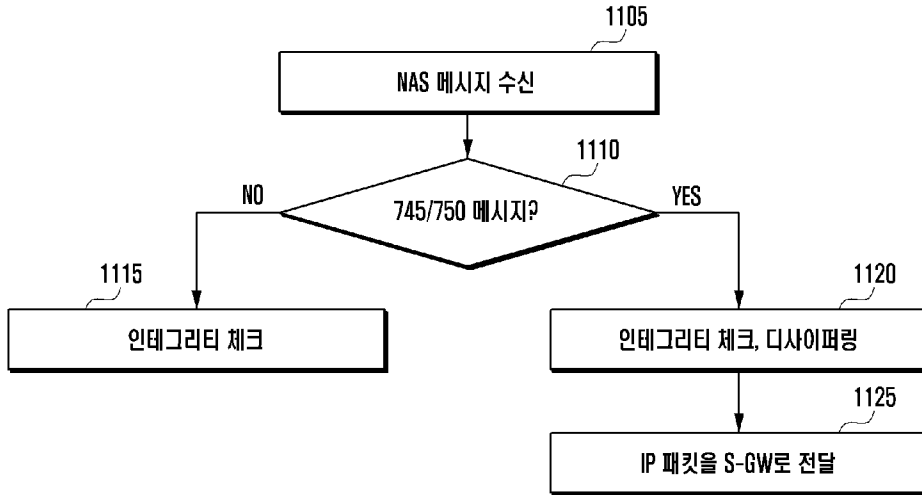
[Fig. 9]



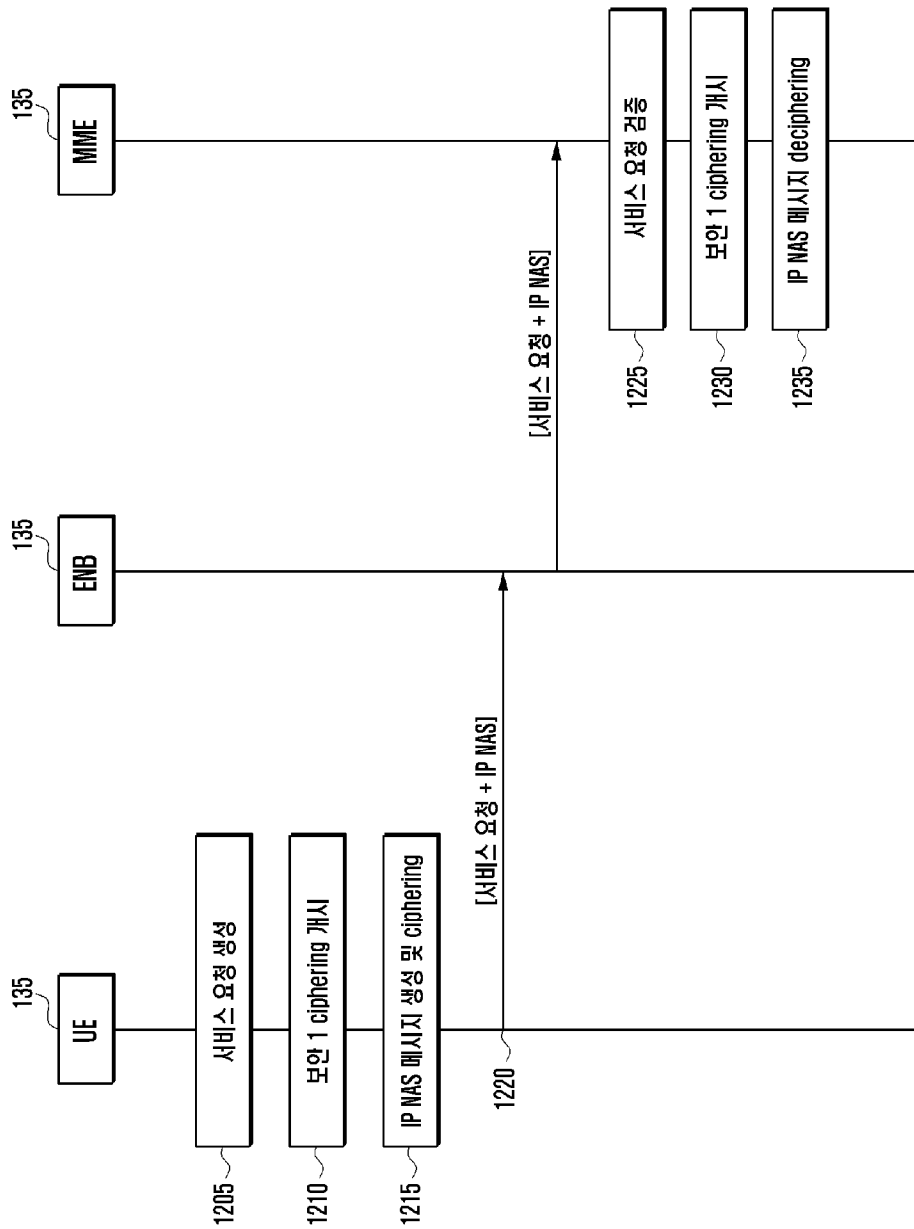
[Fig. 10]



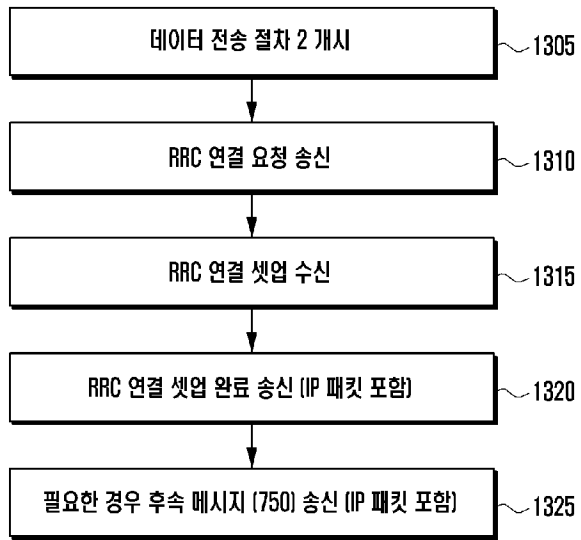
[Fig. 11]



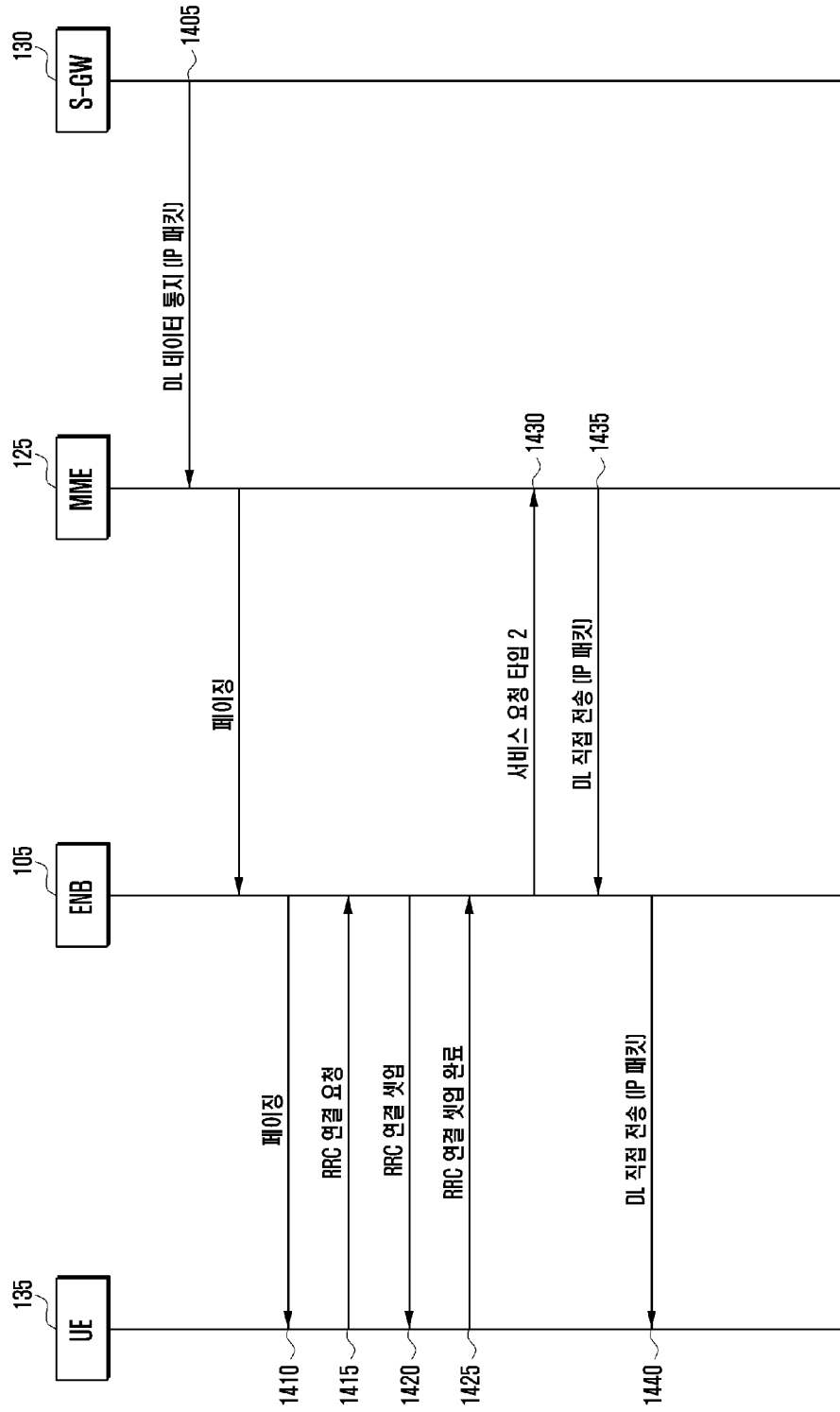
[Fig. 12]



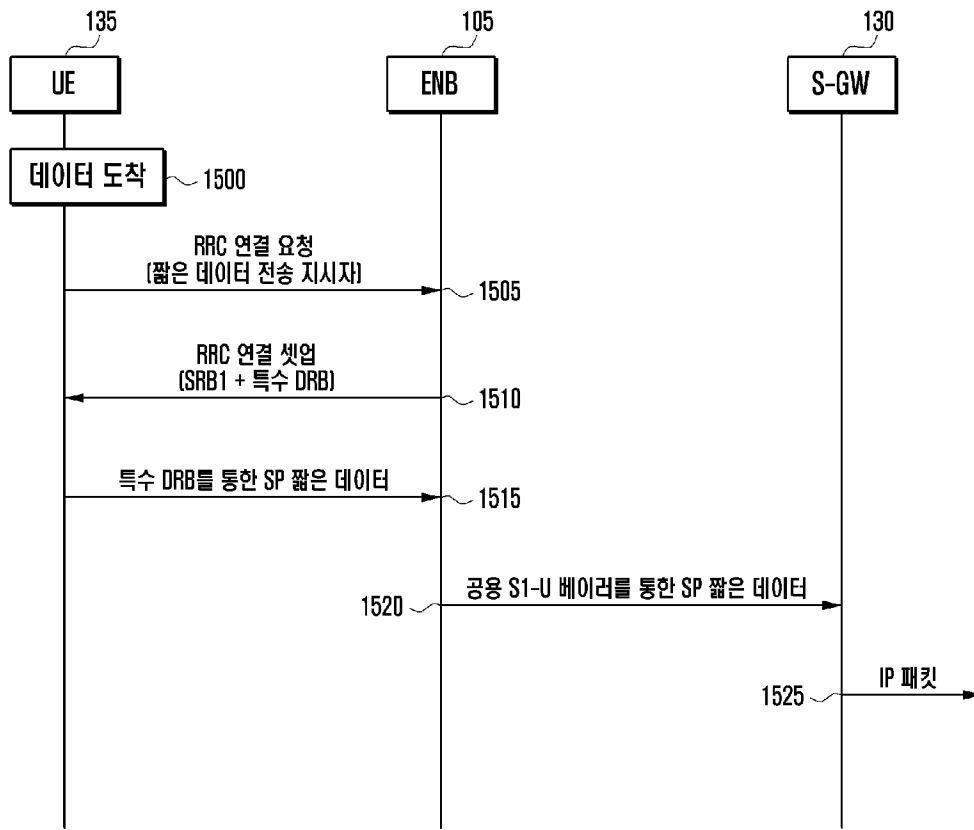
[Fig. 13]



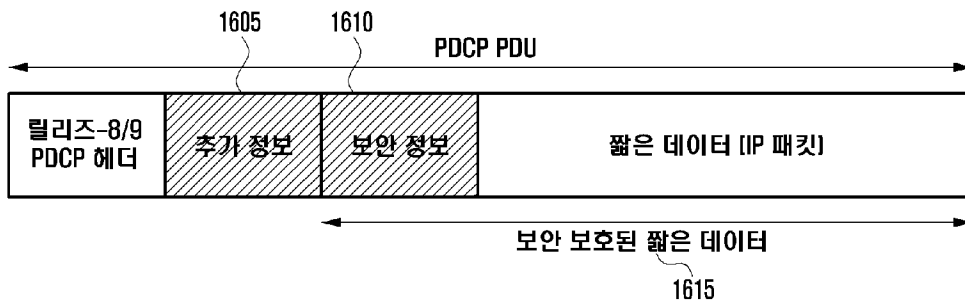
[Fig. 14]



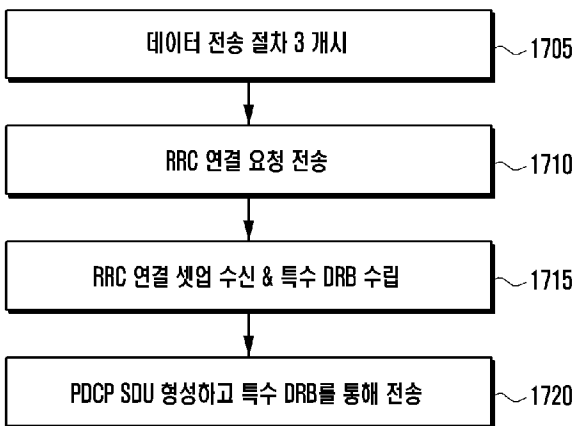
[Fig. 15]



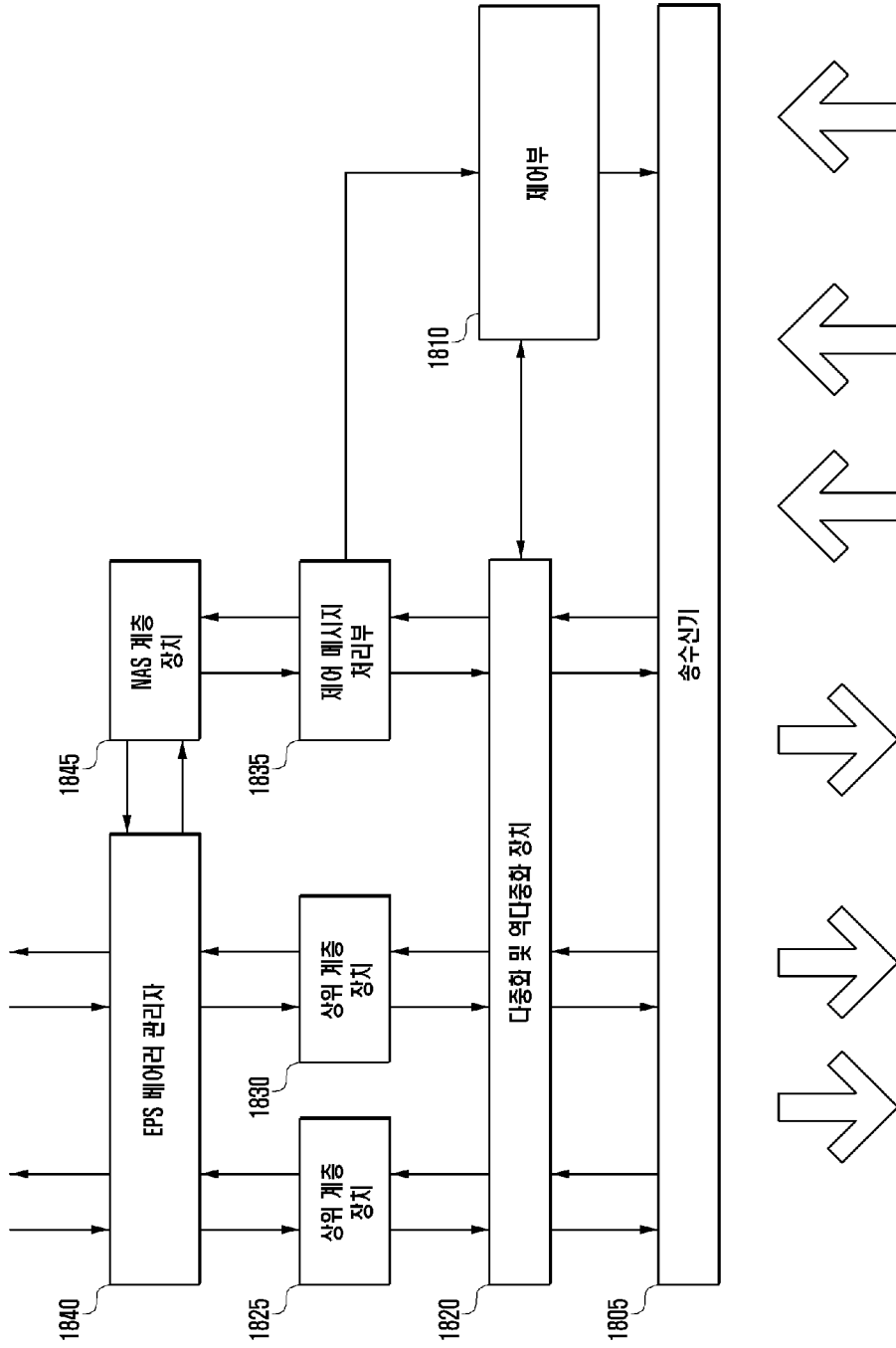
[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]

