

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호  
**WO 2015/026055 A1**

(43) 국제공개일  
2015년 2월 26일 (26.02.2015)

- (51) 국제특허분류:  
H04W 36/02 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)  
H04W 36/34 (2009.01) H04W 76/00 (2009.01)  
H04W 92/20 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/005853
- (22) 국제출원일: 2014년 7월 1일 (01.07.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
61/869,075 2013년 8월 23일 (23.08.2013) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이은중 (LEE, Eunjong); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 정재훈 (CHUNG, Jaehoon); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 최혜영 (CHOI, Hyeyoung); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 조희정 (CHO, Heejeong); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). 한진백 (HAHN, Genebeck); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

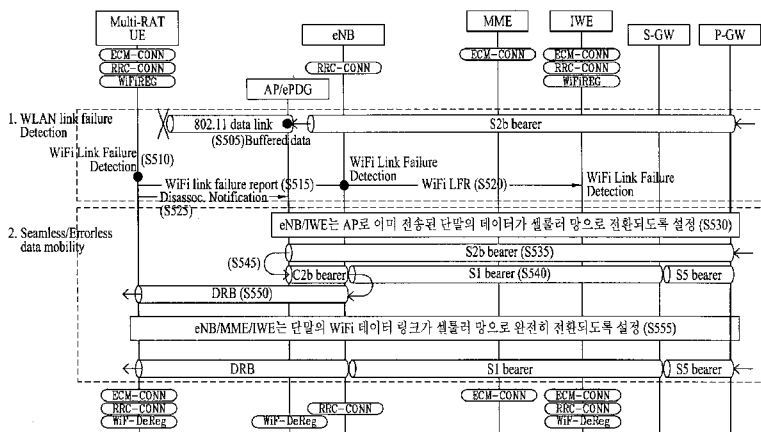
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: METHOD FOR MANAGING LINK FAILURE OF USER EQUIPMENT SIMULTANEOUSLY CONNECTED TO MULTIPLE RATs AND DEVICE FOR PERFORMING SAME

(54) 발명의 명칭 : 다중의 RAT 들에 동시에 접속된 단말의 링크 실패를 관리하는 방법 및 이를 수행하는 장치

【도 5】



S530 ... base station/I/WE sets data for USER EQUIPMENT, which has already transmitted to AP, is switched to cellular network

S555 ... Base station/MME/I/WE sets WiFi data link for USER EQUIPMENT so as to be completely switched to cellular network

(57) Abstract: A method for managing link failure, according to one embodiment of the present invention, comprises the steps of: receiving a link failure report (LFR) for notifying that a link between user equipment and an base station of a second RAT has been disassociated; requesting an entity of a first RAT, which manages interworking between the first RAT and the second RAT, to switch a flow of downlink data for the user equipment, which is to be transmitted to the base station of the second RAT, to a base station of the first RAT; establishing a direct tunnel between the base station of the first RAT and the base station of the second RAT by using an identifier of the base station of the second RAT, which is included in the LFR of the user equipment, and relaying the downlink data for the user equipment, which has been buffered in the base station of the second RAT up to before the switch of the flow after the disassociation of the link, from the base station of the second RAT to the user equipment.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/026055 A1



---

본 발명의 일 실시예에 따른 링크 실패(link failure)를 관리하는 방법은, 단말과 제 2 RAT의 기지국 간의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패 보고(LFR: Link Failure Report)를 수신하는 단계; 제 1 RAT과 상기 제 2 RAT 간의 인터워킹을 관리하는 상기 제 1 RAT의 엔터티에 상기 제 2 RAT의 기지국으로 전달되는 상기 단말의 하향링크 데이터의 플로우를 상기 제 1 RAT의 기지국으로 전환 해줄 것을 요청하는 단계; 상기 단말의 링크 실패 보고에 포함된 상기 제 2 RAT의 기지국의 식별자를 이용하여 상기 제 1 RAT의 기지국과 상기 제 2 RAT의 기지국 간의 다이렉트 터널을 설정하는 단계; 및 상기 다이렉트 터널을 이용하여, 상기 링크 단절 후 상기 플로우의 전환 전까지 상기 제 2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제 2 RAT의 기지국으로부터 상기 단말로 중계하는 단계를 포함한다.

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

다중의 RAT들에 동시에 접속된 단말의 링크 실패를 관리하는 방법 및 이를 수행하는 장치

## 5 【기술분야】

[1] 본 발명은 이동 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 Multi-RAT 환경에서 단말의 링크 실패를 관리하는 방법 및 그 방법을 수행하기 위한 기지국 및 단말에 관한 것이다.

## 【배경기술】

10 [2] 이종의 통신 망들이 융합되어 운용되는 Multi-RAT(Radio Access Technology)이 연구되고 있다. 예를 들어, Multi-RAT 단말은 셀룰러 망과 무선랜을 모두 지원하고 있다. 이러한, Multi-RAT 단말은 다수의 RAT들 중 어느 하나에 선택적으로 접속 할 수 있을 뿐, 동시에 접속 할 수는 없었다. 즉, 현재 단말에 Multi-RAT capability가 있더라도, 단말은 서로 다른 RAT들을 통해 동시에 데이터를  
15 송수신할 수는 없었다.

[3] Multi-RAT 환경에서, 단말이 특정 RAT에 접속하여 데이터를 송수신하는 중에 예기치 않게 특정 RAT과의 링크가 단절되는 경우, 단말은 특정 RAT과의 접속을 종료하고 다른 RAT에 접속한다. 그렇지만, 특정 RAT과 송수신하던 데이터를 새로 접속한 다른 RAT과 끊김 없이(seamless)하게 송수신할 수 없는 문제점이 있어왔다.

## 20 【발명의 상세한 설명】

## 【기술적 과제】

[4] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 Multi-RAT에 접속한 단말에서 특정 RAT에 대한 링크 실패가 발생하는 경우, 단말이 송수신하는 데이터의 플로우를 끊김 없이 다른 RAT으로 전환하는 방법 및 이를 수행하는 장치를 제공하는데 있다.

- 5 [5] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술된 기술적 과제에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시예들로부터 다른 기술적 과제들이 유추될 수 있다.

## 【기술적 해결방법】

- [6] 본 발명의 일 실시예에 따라서 제1 RAT(Radio Access Technology)의 기지국이 제2 RAT의 기지국과 데이터를 송수신 중인 단말의 링크 실패(link failure)를  
 10 관리하는 방법은, 상기 단말로부터 상기 단말과 상기 제2 RAT의 기지국 간의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패 보고(LFR: Link Failure Report)를 수신하는 단계; 상기 제1 RAT과 상기 제2 RAT 간의 인터워킹을 관리하는 상기 제1 RAT의 엔터티에 상기 제2 RAT의 기지국으로 전달되는 상기 단말의 하향링크 데이터의 플로우를 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환 해줄 것을 요청하는 단계; 상기 단말의 링크 실패  
 15 보고에 포함된 상기 제2 RAT의 기지국의 식별자를 이용하여 상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2 RAT의 기지국 간의 다이렉트 터널을 설정하는 단계; 및 상기 다이렉트 터널을 이용하여, 상기 링크 단절 후 상기 플로우의 전환 전까지 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제2 RAT의 기지국으로부터 상기 단말로 중계하는 단계를 포함한다.

- 20 [7] 본 발명의 다른 일 실시예에 따라서 Multi-RAT(Radio Access Technology)에

동시에 접속된 단말이 링크 실패를 제어하는 방법은, 상기 제2 RAT의 기지국과의 링크를 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환할 것을 요청하는 해제 통지(disassociation notification)를 상기 제2 RAT의 기지국으로 전송하는 단계; 상기 제2 RAT의 기지국과의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패 보고(LFR: Link Failure Report)를 상기 제1 RAT의 기지국에 전송하는 단계; 및 상기 링크의 단절 후 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제1 RAT의 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터는, 상기 단말의 하향 링크 실패 보고에 기초하여 설정된 상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2 RAT의 기지국간의 다이렉트 터널을 경유하여 상기 단말에 수신된다.

[8] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따라서 제2 RAT의 기지국과 데이터를 송수신 중인 단말의 링크 실패(link failure)를 관리하는 제1 RAT(Radio Access Technology)의 기지국은, 유선 또는 무선의 신호를 송수신하기 위한 송수신 모듈; 및 상기 송수신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 송수신 모듈을 제어함으로써, 상기 단말로부터 상기 단말과 상기 제2 RAT의 기지국 간의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패 보고(LFR: Link Failure Report)를 수신하고, 상기 제1 RAT과 상기 제2 RAT 간의 인터워킹을 관리하는 상기 제1 RAT의 엔터티에 상기 제2 RAT의 기지국으로 전달되는 상기 단말의 하향링크 데이터의 플로우를 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환 해줄 것을 요청하고, 상기 단말의 링크 실패 보고에 포함된 상기 제2 RAT의 기지국의 식별자를 이용하여 상기 제1 RAT의

기지국과 상기 제2 RAT의 기지국 간의 다이렉트 터널을 설정하고, 상기 다이렉트 터널을 이용하여 상기 링크 단절 후 상기 플로우의 전환 전까지 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제2 RAT의 기지국으로부터 상기 단말로 중계한다.

- 5 [9] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따라서 Multi-RAT(Radio Access Technology)에 동시에 접속된 단말은, 무선의 신호를 송수신하기 위한 RF 모듈; 및 상기 RF 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 RF 모듈을 제어함으로써, 상기 제2 RAT의 기지국과의 링크를 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환할 것을 요청하는 해제 통지(disassociation notification)를 상기 제2 RAT의
- 10 기지국으로 전송하고, 상기 제2 RAT의 기지국과의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패 보고(LFR: Link Failure Report)를 상기 제1 RAT의 기지국에 전송하고, 상기 링크의 단절 후 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제1 RAT의 기지국으로부터 수신하고, 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터는, 상기 단말의 하향 링크 실패 보고에 기초하여 설정된
- 15 상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2 RAT의 기지국간의 다이렉트 터널을 경유하여 상기 단말에 수신된다.

#### 【유리한 효과】

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따르면 Multi-RAT에 접속한 단말에서 특정 RAT에 대한 링크 실패가 발생하더라도, 단말이 송수신하는 데이터의 플로우를 끊김 없이
- 20 다른 RAT으로 전환함으로써 데이터의 손실을 방지하고 시스템의 효율을 향상 시킬

수 있다.

[11] 본 발명의 기술적 효과는 상술된 기술적 과제에 한정되지 않으며, 본 발명의 실시예들로부터 다른 기술적 효과들이 유추될 수 있다.

**【도면의 간단한 설명】**

- 5 [12] 도 1 A 내지 도 1D는 3GPP LTE에서의 X2 핸드 오버 절차를 설명하는 도면이다.
- [13] 도 1E는 3GPP LTE에서의 X2 인터페이스의 프로토콜 스택을 도시한 도면이다.
- [14] 도 2A 내지 도 2D는 3GPP LTE에서의 S1 핸드 오버 절차를 설명하는 도면이다.
- [15] 도 2E는 3GPP LTE에서의 S1 인터페이스의 프로토콜 스택을 도시한 도면이다.
- [16] 도 3A는 IEEE 802.11에서의 스테이트(state) 다이어그램을 도시한 도면이다.
- 10 [17] 도 3B는 IEEE 802.11에서의 연결 절차를 도시한 도면이다.
- [18] 도 4A 및 4B는 본 발명의 실시예들에 따른 Multi-RAT 환경을 도시한 도면이다.
- [19] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 실패의 관리 방법을 도시한 도면이다.
- 15 [20] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 X2b 인터페이스의 프로토콜 스택을 도시한 도면이다.
- [21] 도 7은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 링크 실패의 관리 방법을 도시한 도면이다.
- [22] 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 링크 실패의 관리 방법을
- 20 도시한 도면이다.

[23] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 단말과 기지국을 도시한 도면이다.

**【발명의 실시를 위한 형태】**

[24] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[25] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

[26] 이하의 상세한 설명에서 제1 RAT은 셀룰러 시스템 또는 셀룰러 네트워크로서, 예를 들어 3GPP LTE, LTE-A 시스템인 경우를 가정하여 구체적으로 설명한다. 그러나, 3GPP LTE, LTE-A의 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 셀룰러 시스템으로 제1 RAT이 구현될 수도 있다. 제2 RAT은 제1 RAT과는 상이한 무선 통신 방식을 사용하는 무선 통신 시스템 또는 무선 통신 네트워크로서, 제1 RAT에 비하여 상대적으로 작은 커버리지를 갖고, 데이터 전송을 위한 시스템일 수 있다. 예컨대, 제2 RAT은 WLAN 또는 WiFi 같은 무선랜 시스템일 수 있으며, 이에 한정되지 않는다.

[27] 아울러, 이하의 설명에 있어서 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile



Station), AMS(Advanced Mobile Station), STA(Station) 등 이동 또는 고정형의 사용자단 기기를 통칭하는 것을 가정한다. 또한, 기지국은 Node B, eNode B, Base Station, AP(Access Point) 등 단말과 통신하는 제1 RAT 또는 제2 RAT에서 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다. 본 명세서에서는 IEEE 802.16 시스템에 근거하여

5 설명하지만, 본 발명의 내용들은 각종 다른 통신 시스템에도 적용 가능하다. 이하의 설명에 있어서, 제2 RAT의 기지국은 AP(Access Point) 등 단말과 통신하는 제2 RAT에서 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다.

[28] 제1 RAT에서 단말(User Equipment)은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신할 수 있으며, 단말은 또한 상향링크(Uplink)를 통해 정보를

10 전송할 수 있다. 단말이 전송 또는 수신하는 정보로는 데이터 및 다양한 제어 정보가 있으며, 단말이 전송 또는 수신하는 정보의 종류 용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[29] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency

15 division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced 데이터 Rates

20 for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11

(Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로서 하향링크에서 5 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.

[30] 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.

10 [31] 도 1 A 내지 도 1D는 3GPP LTE에서의 X2 인터페이스의 핸드 오버 절차를 설명하는 도면이다.

[32] 도 1E에 도시된 X2 인터페이스를 간략히 살펴본다.

[33] X2 인터페이스는 eNB 간의 인터페이스로 LTE에서 규정된다. 이전 세대 망에서는 기지국이 Packet Core 노드의 제어를 통해서만 이웃 기지국의 상태 정보를 15 알 수 있었으나, LTE 망에서는 X2 인터페이스를 통하여 이웃 기지국들과 상태 정보를 주고 받을 수 있으며 핸드오버도 EPC(evolved packet core) 노드의 개입 없이 수행할 수 있다.

[34] X2 인터페이스에서 Mobility Management 기능에 관한 메시지는 다음과 같다.

[35] - Handover Request: 핸드오버 준비 단계에서 사용되는 메시지로, source eNB가 20 target eNB로 전송하며 사용자의 UE Context를 포함한다.

- [36] - Handover Request Acknowledge: 핸드오버 준비 단계에서 사용되는 메시지로, target eNB에서 자원 할당이 성공적으로 진행된다면 target eNB가 source eNB에게 전송한다.
- [37] - Handover Preparation Failure: 핸드오버 준비 단계에서 사용되는 메시지로, target eNB에서 자원 할당에 실패하면 target eNB가 source eNB에게 전송한다.
- [38] - SN Status Transfer: 핸드오버 실행 단계에서 사용되는 메시지로, source eNB가 target eNB에게 전송하며 어느 패킷부터 송·수신 해야 하는지를 알린다.
- [39] - UE Context Release: 핸드오버 완료 단계에서 사용되는 메시지로, target eNB가 source eNB에게 전송하여 UE Context 해제를 요청한다.
- [40] - Handover Cancel: 핸드오버 준비 단계에서 사용되는 메시지로, source eNB가 진행 중인 핸드오버 준비를 취소하고자 할 때 target eNB에게 전송한다.
- [41] 도 1A를 참조하면 X2 핸드 오버 절차는 2.Handover preparation, 3.Handover execution 및 4. Handover completion 과정을 포함한다.
- [42] 1. Before Handover
- [43] UE의 서빙 기지국인 eNB A는 UE에 Measurement configuration 메시지를 전송한다. UE는 Measurement configuration에 따라서 주변 셀 및 적어도 하나의 서빙 셀을 측정한다. 셀의 측정 결과가 reporting 조건을 만족하면, UE는 measurement report를 eNB A에 전송한다.
- [44] 2. Handover preparation
- [45] eNB A는 measurement report에 기초하여 X2 핸드오버를 결정한다. eNB A는 타겟

기지국인 eNB B로 핸드오버를 요청한다. eNB B는 핸드 오버 요청에 대한 ACK를 전송함으로써 핸드오버의 준비가 성공하였음을 eNB A에 알린다. eNB B는 UL S1 베어를 통해서 상향링크 패킷을 송신할 준비를 하고, DL X2 베어를 통해서 하향링크 패킷을 수신할 준비를 한다. eNB A와 eNB B간에는 하향링크 패킷을 포워딩하기 위한 다이렉트 터널이 생성된다. 도 1B는 Handover preparation의 상세한 프로시저를 도시한 도면이다. 도 1B의 5)는 UL S1 bearer의 생성을 도시한다. 도 1B의 7)은 eNB A와 eNB B간의 X2 interface를 통한 DL X2 transport bearer 생성을 도시한다.

#### [46] 3. Handover execution

10 [47] 도 1A로 돌아가서, eNB A는 UE에게 핸드오버를 지시한다. UE는 핸드오버 지시에 따라서 eNB A와의 접속을 끊고, eNB B에 접속한다. eNB A는 DL/UL 패킷의 SN(sequence number) 정보를 eNB B에 전송한다. eNB A는 DL 패킷을 X2 베어를 통해서 eNB B로 포워딩한다. eNB B는 포워딩된 DL 패킷을 버퍼링하여, UE가 접속하면 UE에게 전송한다. 도 1C는 Handover execution의 상세한 프로시저를 도시한 도면이다. UE는 15 eNB B를 통해 DL/UL 패킷을 송수신 하지만, 실제로 DL 패킷은은 GW(gateway)→eNB A→eNB B→UE의 경로로 송신된다. 또한, eNB B에 성공적으로 접속할 때까지 eNB B는 DL 패킷을 버퍼링한다. 도 1C의 11)에 도시된 바와 가팅 eNB A는 eNB B에게 SN status transfer 메시지 전송을 통해 eNB B가 패킷을 순서대로 전송할 수 있도록 한다. SN status Transfer 메시지는 DL count 및 UL count를 포함한다. DL count는 UE로 보내야 할 20 첫 번째 패킷의 count이고, UL count는 UE로부터 수신해야 할 첫 번째 패킷의

count이다.

[48] 4. Handover completion

[49] 도 1A로 돌아가서, eNB B는 MME(mobility management entity)로 path 변경을 요청한다. MME는 SAE-GW(System Architecture Evolution Gateway)로 S1 베어러 수정을  
5 요청한다. SAE-GW는 path를 eNB A에서 eNB B로 변경한다. MME는 eNB B로 path 변경을 알린다. eNB B는 eNB A로 UE context 해제를 요청한다. 도 1D는 Handover completion의 상세한 프로시저를 도시한 도면이다. MME와 S-GW(serving-GW) 사이의 인터페이스를 통해 S1 bearer 경로가 변경된 경우, S-GW는 eNB A로 전송되는 패킷에 EM(end marker) 비트를 통해 마지막 패킷임을 알린다. S-GW는 EM 비트 전송 이후의  
10 데이터는 eNB B로 바로 전송한다. eNB B는 EM 비트와 함께 전송되는 DL 패킷을 UE에 먼저 전송하고, S-GW로부터 수신되는 패킷을 차례대로 UE에 전송한다. eNB가 MME로부터 path 변경 완료 메시지를 수신한 경우, eNB B는 eNB A에 UE context를 해제할 것을 알린다.

[50] 핸드오버가 완료되면, eNB B가 UE의 서빙 기지국이 된다.

15 [51] 도 2A 내지 도 2D는 3GPP LTE에서의 S1 핸드 오버 절차를 설명하는 도면이다.

[52] 도 2E에 도시된 S1 인터페이스를 간략히 살펴본다. S1 인터페이스는 eNB와 EPC를 연결하는 인터페이스로, eNB는 제어 평면에서는 S1 AP 시그널링을 통하여 MME와 통신하고, 사용자 평면에서는 GTP(GPRS tunneling protocol) 터널을 통하여 S-GW와 통신한다.

20 [53] S1 인터페이스에 기반하여 전송되는 메시지는 다음과 같다.

[54] - Handover Required: 핸드오버 준비 단계에서 사용되는 메시지로, source eNB가 MME로 전송하며 target eNB 정보와 source 셀에서의 radio 관련 정보를 포함한다.

[55] - Handover Request: 핸드오버 준비 단계에서 사용되는 메시지로, MME가 target eNB로 전송하며 사용자의 UE Context를 포함한다.

[56] - Handover Request Acknowledge: 핸드오버 준비 단계에서 사용되는 메시지로, target eNB에서 UE에 대한 자원 할당이 성공적인 경우 target eNB가 MME에게 전송한다. Target eNB는 핸드오버 후 사용할 S1 베어러를 위한 하향 S1 TEID(tunneling endpoint identifier)와, 핸드오버 중 DL 패킷 전달에 사용할 S1 베어러(indirect 터널)를 위한 하향 S1 TEID를 할당하여 전달한다.

[57] - Handover Command: 핸드오버 준비 단계에서 사용되는 메시지로, MME가 source eNB에게 전송한다. UE가 target eNB로 접속 시 필요한 정보(Target C-RNTI, Target eNB AS Security 알고리즘, DRB ID 등)와 S-GW가 핸드오버 중 DL 패킷 전달에 사용할 S1 베어러(indirect 터널)를 위해 할당한 상향 S1 TEID가 전달된다.

[58] - eNB Status Transfer: 핸드오버 실행 단계에서 사용되는 메시지로, source eNB가 MME로 전송하며 어느 패킷부터 송·수신 해야 하는지를 알린다.

[59] - MME Status Transfer: 핸드오버 실행 단계에서 사용되는 메시지로, MME가 target eNB로 전송하며 어느 패킷부터 송·수신 해야 하는지를 알린다.

[60] - Handover Notify: 핸드오버 완료 단계에서 사용되는 메시지로, target eNB가 MME로 전송하며 UE가 target eNB로 핸드오버를 마쳤음을 알린다.

[61] - UE Context Release Command: 핸드오버 완료 단계에서 사용되는 메시지로, MME가 source eNB에게 전송하며 UE Context 해제를 요청한다.

[62] - UE Context Release Complete: 핸드오버 완료 단계에서 사용되는 메시지로, source eNB가 MME에게 전송하며 UE Context를 해제했음을 알린다.

5 [63] 도 3A는 IEEE 802.11에서의 스테이트(state) 다이어그램을 도시한 도면이다.

[64] 도 3A를 참조하면, IEEE 802.11에서의 스테이트는 총 4개의 스테이트들을 포함한다. State 1은 Deauthenticated, Disassociated 상태이다. State 2는 Disassociated, Authenticated 상태이다.

[65] 도 3B는 IEEE 802.11에 따른 WLAN(Wireless Local Area Network) 연결 절차를  
10 도시한 도면이다.

[66] 도 3B를 참조하면, 단말은 자신의 주변에 위치한 WLAN의 AP(Access Point)를 탐색(scanning)한다(S105). 단말이 AP를 탐색하는 방법은 크게 패시브 스캐닝과 액티브 스캐닝으로 구분될 수 있다. 패시브 스캐닝에 따르면, AP가 주기적으로 비컨 프레임(beacon frame)을 전송한다. 단말이 비컨 프레임을 수신하고, 비컨 프레임에  
15 대한 응답 메시지를 AP에 전송함으로써, AP가 탐색된다. 액티브 스캐닝에 따르면, AP는 비컨 프레임을 전송하지 않고 채널을 모니터링한다. 만약, AP의 커버리지에서 단말이 probe request를 전송하면, AP는 probe response를 단말에 전송함으로써, AP가 탐색된다.

[67] 단말은 탐색된 AP들 중에서 어느 하나의 AP를 선택한다(S110). 단말은 AP를  
20 선택된 AP와 동기화를 수행하고, 선택된 AP에 대한 정보를 수집한다. 단말은 선택된

AP와 인증을 수행한다(S115). AP가 단말을 인증하는 방식으로는, 단말의 인증 요청에 대하여 AP가 인증 절차를 반드시 수행하는 open system 인증과, AP에 설정된 공유 비밀키를 통해서 단말을 인증하는 shared key 인증이 있다. 단말과 AP는 인증을 위하여, Authentication frame을 송수신한다. 이어서, 단말과 AP의 무선 연결이 수립된다(S220). 단말은 Association request를 AP에 전송하고, AP는 Association response를 통해서 단말에 Association ID를 할당한다.

[68] 종래의 방식에 따를 때, AP가 탐색되기 위해서는, AP는 비컨 프레임을 주기적으로 전송하거나(패시브 스캐닝), AP는 단말로부터의 probe request를 지속적으로 모니터링(액티브 스캐닝) 해야 한다. 따라서, AP가 turn off 되거나 유히 모드 상태면, AP의 비컨 프레임의 전송이 없고, AP의 probe request 의 수신도 불가능하므로 단말은 기존의 방법에 따라서는 AP를 탐색할 수 없다.

[69] 한편, IEEE 802.11에서는 단말의 power saving mode로서, doze mode를 정의하고 있다. Doze mode는, 단말의 power를 절약하기 위해 자신이 송신하지 않거나 자신에게 전달될 data가 없는 경우 트랜시버의 작동을 일정시간 동안 중지시키는 기능이다. Awake mode에서 Doze mode로의 전환 방법을 살펴보면, 단말은 초기 association request frame에 Listen interval을 명시함으로써 Doze 상태로 전환한다. 또는, 단말은 필요에 따라서 PM=1로 설정된 null data frame을 전송하고, 이에 대한 ACK을 수신한 후에 Doze 모드로 진입할 수 있다. doze mode에서 단말은 Beacon frame이 전송되는 시점 부근에서 잠시 깨어나 beacon frame을 확인한다. 단말은 Traffic Indication MAP IE (Information Element) 확인한다. Doze mode에서 Awake mode로



전환방법을 살펴보면, TIM(Traffic Indication MAP)에 자신의 AID(Association Id)에 해당하는 bit이 1로 set되어 있는 경우, 단말은 깨어나서 PS(Power Save)-Poll 메시지의 duration 영역에 자신의 AID를 넣어 전송한다. PS-Poll frame을 수신한 AP는 버퍼링 중인 데이터를 단말에게 전달한다. 만약 버퍼링된 frame이 하나 이상이라면, more data bit을 1로 set하여 프레임이 더 있음을 단말에게 알린다.

[70] 한편, IEEE 802.11의 Disassociation 프로시저는 요청이 아니라 통지(notification)에 해당한다. AP들이 네트워크에서 제거되어야 하는 경우, AP 들은 스테이션들(또는 단말)과 Disassociation될 필요가 있다. 스테이션들은 네트워크를 떠나는 경우에 Disassociation할 수 있다. Disassociation은 Disassociation frame 송신에 의해 수행되는데, Disassociation frame에는 reason code가 포함된다. reason code를 열거하면 다음과 같다.

- [71] - Disassociated due to inactivity
- [72] - Disassociated because AP is unable to handle all currently associated STAs
- [73] - Disassociated because sending STA is leaving (or has left) BSS
- 15 [74] - Disassociated because the information in the Power Capability element is unacceptable
- [75] - Disassociated because the information in the Supported Channels element is unacceptable
- [76] - Disassociated due to BSS Transition Management
- 20 [77] - Disassociated because session terminated by SSP request

[78] - Disassociated because of lack of SSP roaming agreement

[79] - Disassociated for unspecified, QoS-related reason

[80] - Disassociated because QoS AP lacks sufficient bandwidth for this QoS STA

[81] - Disassociated because excessive number of frames need to be acknowledged,

5 but are not acknowledged due to AP transmissions and/or poor channel conditions

[82] - Disassociated because STA is transmitting outside the limits of its TXOPs

[83] - Previous authentication no longer valid

[84] - Deauthenticated because sending STA is leaving (or has left) IBSS or ESS

[85] 본 발명에 따른 Multi-RAT 환경을 설명하기에 앞서, 종래의 Multi-RAT  
 10 환경에서의 inter RAT 기술을 간략하게 살펴본다. 종래의 inter RAT 기술은 단말의  
 요청 기반으로 설계되어, 무선랜과 셀룰러 망 사이의 interworking을 필요로 하지  
 않았다. 특정 네트워크 서버가 무선랜 정보를 관리하며, 단말의 요청에 의해 inter  
 RAT handover이 수행되었다. 뿐만 아니라, 단말이 Multi-RAT에 동시 접속이  
 가능하더라도 Radio level에서의 control 없이 network level에서의 flow  
 15 mobility/IP-flow mapping만을 지원하는 방식으로 단말이 Multiple RAT에  
 접속하였다.

[86] 종래에, 단말이 Multiple RAT을 지원하는 방식으로는 IFOM (IP Flow  
 Mobility)과 MAPCON (Multi Access PDN Connectivity)이 있다. IFOM은 3GPP의 3G/WiFi  
 Seamless Offload (Rel-10)에서, DSMIPv6 기반 IP Flow 단위의 WLAN offloading  
 20 기술이다. DSMIPv6 (Dual Stack Mobile IPv6)은 단말과 네트워크에서 IPv4와 IPv6를

동시 지원하는 솔루션으로, 이동통신망의 다양화로 IPv6 채택이 확대되고 이동성 지원이 핵심기술로 부각되면서 기존의 IPv4망까지도 이동성 지원이 필요하여 DSMIPv6이 채택되었다. IFOM은, 단말이 자신의 이동을 탐지하여 agent에게 알리는 client-based MIP(Mobile Internet Protocol) 기술이다. mobile node의 이동성을 관리하는 agent로 HA (Home Agent)가 존재하며, HA는 Flow Binding Table과 Binding Cache table을 이용한다. 한편, PMIPv6를 사용할 경우, IP flow 단위의 관리가 어렵다는 기술적 문제의 이유로 IFOM은 DSMIPv6만을 사용하고 있다.

[87] MAPCON은 서로 다른 APN(Access Point Name)들에 대한 동시 다중 PDN(Public Data Network) 연결(Simultaneous multiple PDN connectivity to different APNs)에 대한 기술로서, Protocol independent하고, PMIPv6, GTP, DSMIPv6이 모두 사용될 수 있다. MAPCON에 따르면, 하나의 PDN을 통해 전송중이던 data flows 전체가 이동된다.

[88] 이러한 종래 기술은 AP와 셀룰러 망 사이에 어떤 control connection은 요구하지 않았고, 단말의 요청을 기반으로 진행되어 왔다. 그러나, Multi-RAT 사용을 통해 전반적인 네트워크의 효율을 높이기 위해서는 단말 요청기반에만 의존하기보다는 네트워크 기반의 tightly-coupled management가 필요하다.

[89] 본 발명의 실시예들에서는, 서로 다른 RAT들 사이의 direct control connection이 설정됨으로써, 효율적이며 빠른 inter-RAT interworking이 가능해진다.

[90] 도 4A는 본 발명의 일 실시예에 따른 Multi-RAT 환경을 도시한 도면이다.

[91] ①과 같이 단말이 셀룰러 망에만 접속한 상태에서 WiFi 자동전환/동시전송을

위해, 사전기술의 정의가 필요하다. Interworking을 위한 AP 정보 관리는 network level (cellular-WiFi)에서 이루어지고, WiFi discovery 및 WiFi 망 접속은 device level (cellular - device - WiFi)에서 이루어진다.

[92] ②-1 내지 ②-3은, 각각 사용자 평면의 WiFi 자동 전환, flow의 WiFi 자동전환, bearer의 WiFi 자동전환, data의 WiFi 자동전환을 나타낸다. idle mode 상태에 있는 AP와의 연결을 원하는 단말이 AP의 상태 전환을 요청하는 프로시저의 정의가 필요하다.

[93] ②-1에 따라서, 셀룰러-WiFi U-plane 자동전환 되면 모든 data는 WiFi로만 전송된다. ②-2, ②-3 시나리오에 따라서, 셀룰러-WiFi U-plane이 동시전송 되도록 전환되면, bandwidth segregation or aggregation 기법을 사용하여 WiFi와 셀룰러 네트워크로 데이터의 동시전송이 가능하다. 여기서, Bandwidth segregation은 ②-2와 같이 flow (service/IP flow)별 자동 전환으로, 서로 다른 flow는 서로 다른 RAT을 통해 전송된다. ②-2에서, flow별 자동전환은 하나 또는 하나 이상의 service/IP flow(s) 일 수 있다. 즉, flow 단위로 전환 (②-2-1) 또는 Data radio(or EPS) bearer 별 전환(②-2-2)일 수 있다. Bandwidth aggregation은 ②-3과 같이 동일한 flow라 하더라도 data 단위로 서로 다른 RAT을 통해 전송될 수 있게 한다.

[94] ②와 같이 WiFi 자동전환이 수행된 이후에는 ③과 같이 WiFi 기반으로 cellular link control이 가능하다. Cellular link 관련한 paging 또는 radio link failure에 대한 control을 WiFi link 통해 수신 가능하다.

[95] 도 4B는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 Multi-RAT 환경을 도시한 도면이다.

도 4B에 도시된 Multi-RAT 환경에서는 서로 상이한 2개의 RAT들이 융합되어 있으며, 제1 RAT은 셀룰러 시스템(예를 들어, LTE/LTE-A, 와이브로 시스템)이고, 제2 RAT은 WiFi 시스템인 것을 가정하나, 이에 한정되지 않는다. 도 3B에 도시된 Multi-RAT 환경에서는, 제1 RAT과 제2 RAT간에, interworking을 위한 control connection이 존재한다. control connection은 예를 들어, 제1 RAT의 eNB와 제2 RAT의 AP간의 Wireless control connection 이거나 또는 P-GW(Public data network Gateway) 또는 EPC(Evolved Packet Core) 등의 백본(Backbone) 망을 통한 Wired control connection 일 수 있다.

[96] 또한 전반적인 시스템의 에너지 효율을 높이기 위해서, Multi-RAT의 interworking을 담당하는 하는 엔터티(interworking entity(이하, IWE))는 특정 조건하에서는 특정 RAT의 Tx/Rx power를 turn on/off 하도록 지시하거나 특정 RAT의 노드(e.g., AP)의 status transition을 control할 수 있다. 뿐만 아니라, AP jamming 환경에서, AP 간의 interference mitigation 역시 IWE 에 의해 control될 수 있다.

[97] Interworking을 담당하는 IWE(InterWorking Entity)는 제1 RAT, 예를 들어 셀룰러 망 내에 있는 임의의 노드일 수 있으나, 아래 세가지 entity 안에 interworking function이 구현됨을 가정한다. 따라서, IWE는 아래의 (1), (2), (3) 중 어느 하나 일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

[98] (1) e-NB - 기존 entity의 재사용(reuse existing entity)

[99] (2) MME (Mobility Management Entity) -기존 entity의 재사용(reuse existing entity)

[100] (3) IWME (InterWorking Management Entity) – 새로운 entity를 정의(define new entity)

[101] 단말이 Multi-RAT에 동시 접속하기 전에, IWE는 단말이 최적의 RAT 또는 AP를 선택하도록 도울 수 있다. 이를 위해, IWE가 단말 또는 AP로부터 WiFi와 같은 제2 RAT의 정보를 사전에 수집할 수 있다.

[102] 피크 쓰루풋(peak throughput) 및 데이터 트래픽 오프-로딩(data traffic off-loading)을 위해, Multi-RAT interworking을 통해 단말은 제1 RAT과 제2 RAT을 동시에 지원할 수 있다. 여기서 제1 RAT을 프라이머리 네트워크(Primary network) 또는 프라이머리 시스템(Primary system)이라고 칭하고, 제2 RAT을 세컨더리 네트워크(Secondary network) 또는 세컨더리 시스템(Secondary system)이라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 단말은 LTE/LTE-A와 WiFi (WLAN/802.11과 같은 근거리 통신 시스템)을 동시에 지원하도록 구성될 수 있다. 이러한 단말을 본 명세서에서 멀티 시스템 지원 단말(Multi-system capability UE) 등으로 칭할 수 있다.

[103] 도 4B에 도시한 네트워크 구조에서, 프라이머리 시스템은 넓은 커버리지(wider coverage)를 가지며, 제어 정보 전송을 위한 망일 수 있다. 프라이머리 시스템의 예로서 WiMAX 또는 LTE (LTE-A)시스템이 있을 수 있다. 한편, 세컨더리 시스템은 작은 커버리지는 가지는 망이며, 데이터 전송을 위한 시스템일 수 있다. 세컨더리 네트워크는 예를 들어, WLAN 또는 WiFi 같은 무선랜 시스템일 수 있다.

[104] 본 발명의 실시예들에서는 다음의 사항을 가정하여 설명한다.

[105] Interworking function은 eNB-UE 또는 eNB-AP 사이에 발생할 수 있는 interworking 관련 프로시저에 관련되어 있으며, IWE는 AP 정보를 저장/관리한다. IWE는 자신의 coverage 아래 있는 AP 들의 정보를 저장/관리한다. Secondary system(e.g., WiFi)의 AP(access point)와 Primary system(e.g., LTE or WiMAX)의

5 IWE는 서로 control connection을 통해서 필요한 정보를 공유할 수 있다고 가정한다. AP와 IWE가 정보를 공유하기 위하여 아래의 방법들 1)내지 4)를 예시할 수 있다.

[106] 방법 1). wired control connection

[107] Backbone망을 통해 새로운 interface가 설정됨

[108] 방법 2). wireless control connection

10 [109] 방법 2)에 따를 때, AP는 eNB와의 air interface가 있으며, 이러한 AP를 eAP라고 칭할 수 있다. 예를 들어, eAP는 802.11 MAC/PHY뿐만 아니라, eNB와의 통신을 위한 LTE 프로토콜 스택을 support 한다. eAP는 eNB와의 관계에서는 LTE UE와 유사하게 간주될 수 있고 eNB와 통신할 수 있다.

[110] 방법 3). ANDSF(Access Network Discovery Service Function)와 같은 기존의 망

15 의 서버를 통해 AP와 IWE가 서로의 정보를 수집

[111] 한편, 본 발명의 실시예들에서 AP는 전체 시스템 효율을 위해 자신의 상태를 turn on/off (또는 active/idle(sleep) mode)로 전환할 수 있다. AP에 대한 정보, 예를 들어 상태 정보는 IWE에 의해서 저장 및 관리 될 수 있다. IWE가 AP에 대한 정보를 저장 및 관리하는 방법으로서, IWE가 어떠한 제1 RAT의 entity로

20 구현되는지에 따라서, 아래의 4가지 방법들 A 내지 D를 예시할 수 있으며, 이에

한정되는 것은 아니다.

[112] 방법 A). eNB와 AP 사이의 air interface 사용

[113] eNB는 AP와의 wireless control connection을 이용하여 AP를 일반 UE와 유사하게 control 한다.

5 [114] 방법 B). eNB와 AP 사이의 backhaul interface 사용

[115] eNB는 AP와의 wired control connection을 이용하여 AP를 control 한다.

[116] 방법 C). MME와 AP 사이의 control interface 사용

[117] MME와 AP(즉, secondary system) 사이의 control connection을 이용하여 AP를 control 한다.

10 [118] 방법 D). IWME와 AP 사이의 control interface 사용

[119] IWME와 AP(즉, secondary system) 사이의 control connection을 이용하여 AP를 control 한다.

[120] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 링크 실패의 관리 방법을 도시한 도면이다.

15 [121] 도 5를 참조하면, UE는 AP 및 eNB에 동시에 접속 가능한 단말로서, AP는 예컨대 무선랜 네트워크의 기지국이고, eNB는 셀룰러 망의 기지국일 수 있다. S-GW(serving gateway)는 사용자 평면의 이동성을 관리하고 eNB와 P-GW(packet data network gateway) 간의 데이터 송수신을 담당한다. 또한, S-GW는 UE가 핸드오버를 수행하는 경우에 이동성 앵커의 기능을 담당한다. P-GW는 EPC(evolved packet  
20 core)에서 PDN(packet data network)에 접속하기 위한 게이트웨이이다. UE는 AP 및



eNB에 동시에 접속한 상태라고 가정한다.

[122] 도 5에 도시된 절차는 크게 1. WLAN link failure detection 과정과 2. Seamless/Errorless data mobility 과정으로 나뉜다.

[123] UE와 AP간의 데이터 링크가 단절되면, AP는 UE에 전송할 하향링크 데이터를 버퍼링한다(S505). UE는 AP와의 데이터 링크가 단절되었음을 검출하고(S510), 링크 실패 보고(LFR: link failure report)를 eNB에 전송한다(S515). LFR은 UE와 AP간의 링크가 단절되었음을 알리기 위한 메시지로써, AP의 식별자 AP와의 링크가 단절된 원인을 나타내는 코드, 단절된 AP와의 링크의 QoS 정보, 단절된 AP와의 링크를 eNB와의 링크로 전환 해줄 것의 요청 및 AP와의 링크를 eNB와의 링크로 전환하는 데드라인을 나타내는 제1 타이머 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. AP의 식별자는 BSSID, SSID 등의 WLAN에서 사용되는 식별자일 수 있다. AP가 eNB와 유/무선의 백홀 인터페이스를 갖는 eAP인 경우, AP의 식별자는 WLAN이 아니라 셀룰러 망에서 정의된 AP의 식별자일 수 있다.

[124] 한편, eNB는 LFR을 수신하는 시점에 제1 타이머를 시작하고, 제1 타이머가 만료되지 전까지 AP와의 링크를 eNB와의 링크로 전환한다. 만약, 제1 타이머의 만료 전까지 링크 전환이 실패하는 경우, eNB는 UE와의 DRB의 추가를 위한 설정을 새롭게 시작한다.

[125] UE는 해제 통지(disassociation notification)을 AP에 전송한다(S525). 예컨대, UE는 AP와 송수신 중이던 data link가 있는데, 특정 이유에 의해 Disassociation notification을 전송할 상황이 된 경우, data link를 eNB로 전환할

것을 요청하는 데이터 링크의 전환 요청을 설정한 해제통지 메시지를 AP에 전송할 수 있다. 해제 통지에는 데이터 링크의 전환 요청에 대한 파라미터가 포함될 수 있다. 해제 통지에는 링크의 단절 이후 AP에서 UE의 하향링크 데이터를 버퍼링하는 시간을 나타내는 제2 타이머가 포함될 수 있다. 예컨대, AP는 해제통지가 수신되는 5 시점 또는 UE과의 링크가 단절되는 시점부터 제2 타이머를 시작한다. AP는 제2 타이머가 만료되기 전까지 UE의 하향링크 데이터를 버퍼링한다. AP는 제2 타이머가 만료되면 UE의 하향링크 데이터를 폐기한다. 다만, IWE나 eNB로부터 별도의 요청이 있는 경우에는 제2 타이머가 만료하더라도, UE의 하향링크 데이터를 폐기하지 않을 수도 있다. 본 발명의 실시예에 따르면 제2 타이머와 제1 타이머는 동일한 값으로 10 설정될 수 있다.

[126] UE로부터 LFR을 수신한 eNB는 IWE에 UE와 AP간의 링크가 단절되었음을 알리기 위하여 LFR을 IWE에 전송할 수 있다(S520). eNB는 LFR을 전송함으로써 AP로 전달되는 UE의 하향링크 데이터의 플로우를 eNB로 전환 해줄 것을 요청할 수 있다.

[127] LFR을 수신한 eNB와 IWE는 AP에서 버퍼링된 데이터가 셀룰러 망으로 전송될 15 수 있도록 설정한다(S530). 예컨대, eNB는 AP와 X2b 인터페이스의 베어러를 설정하고, eNB는 S-GW와 S1 베어러를 설정한다(S540). X2b 인터페이스의 베어러는 LFR에 포함된 AP의 식별자를 이용하여 설정될 수 있다. 예컨대, eNB는 AP의 식별자를 이용하여 UE가 데이터를 송수신하던 AP를 식별하고, 식별된 AP와 베어러를 설정할 수 있다.

[128] P-GW가 UE의 하향링크 데이터를 AP로 전송하면(S535), AP는 X2b 베어러를 20 통해서 eNB로 하향링크 데이터를 포워딩한다. eNB는 포워딩 받은 UE의 하향링크

데이터를 DRB를 통해서 UE에 전송한다(S550).

[129] 다시 말해, eNB는 UE와 AP간의 링크 단절 후부터 플로우가 전환되기 전까지 AP에 버퍼된 UE의 하향링크 데이터를 AP로부터 UE로 중계한다. 플로우가 전환되면, S-GW가 UE의 하향링크 데이터를 AP로 전송하지 않고, eNB로 전송한다(S555).

5 [130] 도 7은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 링크 실패의 관리 방법을 도시한 도면이다. 전술한 실시예들과 중복되는 내용은 설명을 생략한다.

[131] UE는 링크 실패 보고(LFR: link failure report)를 eNB에 전송한다(S605). eNB는 LFR을 IWE에 전송한다(S610). UE는 해제 통지(disassociation notification)을 AP에 전송한다(S615).

10 [132] AP는 data mobility request를 eNB에 전송하고, eNB는 data mobility response를 AP에 전송한다(S620). data mobility request는 eNB의 식별자, UE context 정보, UE의 식별자 및 UE의 QoS 관련 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[133] 예컨대, data mobility request를 수신한 eNB는 eNB와 UE 간에 사용할 DRB(Data Radio Bearer)의 식별자 및 AP와 eNB간의 다이렉트 터널에서의 AP의  
 15 TEID(tunneling endpoint identifier)를 생성할 수 있다. eNB는 UE의 UL data 전송을 위해 S-GW와 UL S1 Bearer를 설정하고(S630), UE와 DL/UL DRB bearer를 설정한다(S625). 또한, eNB는 AP로부터 DL 데이터를 수신하기 위해 X2b bearer를 설정한다(S635). 이를 통해 AP와 eNB 사이에 UE의 DL 데이터 포워딩을 위한 direct tunnel이 생성된다. data mobility response에는 eNB의 TEID 및 E-RAB ID가 포함될 수  
 20 있다. AP는 수신한 TEID를 이용하여 버퍼링하고 있던 UE의 데이터를 eNB에 전송할

수 있다.

[134] 도 6은 다이렉트 터널의 생성을 위한 X2b 인터페이스의 프로토콜 스택을 도시한 도면이다. eNB와 AP가 무선 인터페이스로 연결된 경우, eNB는 L1 계층 및 L2 계층만으로 구성된 프로토콜 스택을 통해서 다이렉트 터널의 데이터 평면을 위한 DRB(Data Radio Bearer)를 설정하고, RRC 시그널링을 통해서 AP에 제어 정보를 전송할 수 있다.

[135] eNB와 AP가 유선 인터페이스로 연결된 경우, GTP(GPRS tunneling protocol)-U 프로토콜 스택을 통해서 상기 다이렉트 터널의 데이터 평면을 위한 GTP 터널을 설정하고, X2AP 시그널링을 통해서 AP에 제어 정보를 전송할 수 있다.

10 [136] AP는 SN status transfer를 eNB에 전송한다(S640). SN status transfer에는 DL count 및 UL count가 포함될 수 있다. eNB는 SN status transfer를 통해서 UE와 어느 패킷부터 송/수신해야 하는지를 알 수 있다. 예컨대, eNB는 다이렉트 터널을 통해서, UE와 AP 간의 링크의 단절 전까지 UE에 전송된 하향링크 데이터의 시퀀스 넘버(SN: sequence number)를 획득할 수 있다. AP는 SN status transfer를 송신 후, 버퍼링되어  
15 있던 DL data를 eNB에게 전송한다.

[137] eNB는 UE에게 AP와 송수신 중이던 데이터를 eNB를 통해 송수신할 것을 지시한다(S645). 예컨대, eNB는 DRB ID (DL/UL)를 포함하는 Data Mobility Request를 UE에 전송함으로써, AP로 송수신되던 데이터가 매핑될 DRB ID를 UE에 알릴 수 있다.

[138] UE는 Data Mobility ACK를 eNB에 전송할 수 있다(S660).

20 [139] UE는 AP로 전송되던 상향링크 데이터를 UL DRB를 통해서 eNB에

전송한다(S650). eNB는 UE의 상향링크 데이터를 UL S1 베어러를 통해서 S-GW에 전송한다(S655).

[140] AP는 S2b 베어러를 통해서 P-GW로부터 UE의 하향링크 데이터를 수신하고(S665), X2b 베어러를 통해서 UE의 하향링크 데이터를 eNB에 포워딩한다(S670). eNB는 DL DRB를 통해 AP로부터 수신했던 DL 데이터를 UE에 전송한다(S680).

[141] 도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 링크 실패의 관리 방법을 도시한 도면이다. 전술한 실시예들과 중복되는 내용은 설명을 생략한다.

[142] 먼저, eNB와 IWE간에 DL S1 베어러를 설정하는 과정을 살펴본다. eNB는 IWE에 path switch request를 전송한다(S805). path switch request는 UE가 서비스 받는 셀이 AP에서 eNB로 바뀌었음을 알리고, 데이터 플로우의 전환을 요청하는 메시지이다.

[143] IWE는 S-GW/P-GW에게 flow/IP binding update(data path switch관련) 메시지를 전송함으로써 AP로 전송되던 데이터의 플로우를 eNB로 변경한다(S810,S815). 이 때, S-GW는 eNB로 DL S1 bearer를 설정한다(S820).

[144] 다음으로 end marker 의 전송을 살펴본다. P-GW는 AP로 전송하는 데이터의 마지막임을 알리는 End Marker(EM) 와 함께 S2b bearer를 통해 데이터 전송을 한다(S825). AP는 EM을 포함하는 데이터를 eNB에 포워딩한다(S830). EM과 함께 전송된 데이터를 수신한 eNB는 더 이상 AP 로부터 전송되는 UE 데이터가 없음을 알수 있다. 따라서, eNB는 DL S1 bearer로 전송되는 데이터를 바로 단말에게 전송할

수 있다.

[145] EM을 수신한 eNB는 AP에게 단말에 대한 정보를 모두 해제해도 됨을 알리는 X2b/S2b bearer release 메시지를 전송하고, 이를 수신한 AP는 UE에 대한 S2b bearer를 release한다(S845). 한편 IWE는 eNB에게 Path Switch Request ACK 메시지를  
5 전송하여 데이터 플로우가 전환되었음을 eNB에게 알릴 수 있다. eNB는 AP에게 UE의 데이터 플로우 전환이 완료되었으므로 X2b bearer 설정 및 UE context를 해제하도록 한다.

[146] P-GW는 EM 이후의 데이터는 새롭게 설정된 DL S1 bearer를 통해 eNB로 전송한다(S850).

10 [147] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 따른 단말과 기지국을 도시한 도면이다. 전술한 실시예들과 중복되는 내용은 생략된다. 당업자라면 전술한 실시예들이 도 9에 도시된 단말과 기지국에 의해 수행되는 것임을 알 수 있다.

[148] 도 9에 도시된 기지국은 제1 RAT의 IWE거나 또는 제2 RAT의 기지국(e.g., AP)일 수 있다. RAT(100)은 전술한 제1 RAT 또는 제2 RAT일 수 있다. 도 9에서,  
15 하나의 기지국(105)과 하나의 단말(110)(D2D 단말을 포함)을 도시하였지만, RAT(100)은 하나 이상의 기지국 및/또는 하나 이상의 단말을 포함할 수 있다.

[149] 도 9를 참조하면, 기지국(105)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(115), 심볼 변조기(120), 송신기(125), 송수신 안테나(130), 프로세서(180), 메모리(185), 수신기(190), 심볼 복조기(195), 수신 데이터 프로세서(197)를 포함할 수 있다.

20 그리고, 단말(110)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(165), 심볼 변조기(175),

송신기(175), 송수신 안테나(135), 프로세서(155), 메모리(160), 수신기(140), 심볼  
 복조기(155), 수신 데이터 프로세서(150)를 포함할 수 있다. 송수신 안테나(130,  
 135)가 각각 기지국(105) 및 단말(110)에서 하나로 도시되어 있지만, 기지국(105) 및  
 단말(110)은 복수 개의 송수신 안테나를 구비하고 있다. 따라서, 본 발명에 따른  
 5 기지국(105) 및 단말(110)은 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템을  
 지원한다. 또한, 본 발명에 따른 기지국(105)은 SU-MIMO(Single User-MIMO)  
 MU-MIMO(Multi User-MIMO) 방식 모두를 지원할 수 있다.

[150] 하향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(115)는 트래픽 데이터를 수신하고,  
 수신한 트래픽 데이터를 포맷하여, 코딩하고, 코딩된 트래픽 데이터를 인터리빙하고  
 10 변조하여(또는 심볼 매핑하여), 변조 심볼들("데이터 심볼들")을 제공한다. 심볼  
 변조기(120)는 이 데이터 심볼들과 파일럿 심볼들을 수신 및 처리하여, 심볼들의  
 스트림을 제공한다.

[151] 심볼 변조기(120)는, 데이터 및 파일럿 심볼들을 다중화하여 이를 송신기  
 (125)로 전송한다. 이때, 각각의 송신 심볼은 데이터 심볼, 파일럿 심볼, 또는  
 15 제로의 신호 값일 수도 있다. 각각의 심볼 주기에서, 파일럿 심볼들이 연속적으로  
 송신될 수도 있다. 파일럿 심볼들은 주파수 분할 다중화(FDM), 직교 주파수 분할  
 다중화(OFDM), 시분할 다중화(TDM), 또는 코드 분할 다중화(CDM) 심볼일 수 있다.

[152] 송신기(125)는 심볼들의 스트림을 수신하여 이를 하나 이상의 아날로그  
 신호들로 변환하고, 또한, 이 아날로그 신호들을 추가적으로 조절하여(예를 들어,  
 20 증폭, 필터링, 및 주파수 업 컨버팅(upconverting) 하여, 무선 채널을 통한 송신에

적합한 하향링크 신호를 발생시킨다. 그러면, 송신 안테나(130)는 발생된 하향링크 신호를 단말로 전송한다.

[153] 단말(110)의 구성에서, 수신 안테나(135)는 기지국으로부터의 하향링크 신호를 수신하여 수신된 신호를 수신기(140)로 제공한다. 수신기(140)는 수신된  
5 신호를 조정하고(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 주파수 다운컨버팅(downconverting)), 조정된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득한다. 심볼 복조기(145)는 수신된 파일럿 심볼들을 복조하여 채널 추정을 위해 이를 프로세서(155)로 제공한다.

[154] 또한, 심볼 복조기(145)는 프로세서(155)로부터 하향링크에 대한 주파수 응답 추정치를 수신하고, 수신된 데이터 심볼들에 대해 데이터 복조를 수행하여, (송신된  
10 데이터 심볼들의 추정치들인) 데이터 심볼 추정치를 획득하고, 데이터 심볼 추정치들을 수신(Rx) 데이터 프로세서(150)로 제공한다. 수신 데이터 프로세서(150)는 데이터 심볼 추정치들을 복조(즉, 심볼 디-매핑(demapping))하고, 디인터리빙(deinterleaving)하고, 디코딩하여, 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.

[155] 심볼 복조기(145) 및 수신 데이터 프로세서(150)에 의한 처리는 각각  
15 기지국(105)에서의 심볼 변조기(120) 및 송신 데이터 프로세서(115)에 의한 처리에 대해 상보적이다.

[156] 단말(110)은 상향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(165)는 트래픽 데이터를 처리하여, 데이터 심볼들을 제공한다. 심볼 변조기(170)는 데이터 심볼들을 수신하여 다중화하고, 변조를 수행하여, 심볼들의 스트림을 송신기(175)로 제공할  
20 수 있다. 송신기(175)는 심볼들의 스트림을 수신 및 처리하여, 상향링크 신호를



발생시킨다. 그리고 송신 안테나(135)는 발생된 상향링크 신호를 기지국(105)으로 전송한다.

[157] 기지국(105)에서, 단말(110)로부터 상향링크 신호가 수신 안테나(130)를 통해 수신되고, 수신기(190)는 수신한 상향링크 신호를 처리되어 샘플들을 획득한다.

5 이어서, 심볼 복조기(195)는 이 샘플들을 처리하여, 상향링크에 대해 수신된 파일럿 심볼들 및 데이터 심볼 추정치를 제공한다. 수신 데이터 프로세서(197)는 데이터 심볼 추정치를 처리하여, 단말(110)로부터 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.

[158] 단말(110) 및 기지국(105) 각각의 프로세서(155, 180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)에서의 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)한다. 각각의  
10 프로세서들(155, 180)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 유닛(160, 185)들과 연결될 수 있다. 메모리(160, 185)는 프로세서(180)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장한다.

[159] 프로세서(155, 180)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(155, 180)는  
15 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices),  
20 PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이

프로세서(155, 180)에 구비될 수 있다.

[160] 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명의 실시예들을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록

5 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(155, 180) 내에 구비되거나 메모리(160, 185)에 저장되어 프로세서(155, 180)에 의해 구동될 수 있다.

[161] 단말과 기지국이 무선 통신 시스템(네트워크) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 레이어들은 통신 시스템에서 잘 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 레이어를 기초로 제 1 레이어(L1), 제 2

10 레이어(L2), 및 제 3 레이어(L3)로 분류될 수 있다. 물리 레이어는 상기 제 1 레이어에 속하며, 물리 채널을 통해 정보 전송 서비스를 제공한다. RRC(Radio Resource Control) 레이어는 상기 제 3 레이어에 속하며 UE와 네트워크 사이의 제어 무선 자원들을 제공한다. 단말, 기지국은 무선 통신 네트워크와 RRC 레이어를 통해 RRC 메시지들을 교환할 수 있다.

15 [162] 본 명세서에서 단말의 프로세서(155)와 기지국의 프로세서(180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)이 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능을 제외하고, 신호 및 데이터를 처리하는 동작을 수행하지만, 설명의 편의를 위하여 이하에서 특별히 프로세서(155, 180)를 언급하지 않는다. 특별히 프로세서(155, 180)의 언급이 없더라도 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능이 아닌

20 데이터 처리 등의 일련의 동작들을 수행한다고 할 수 있다.

[163] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[164] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

제1 RAT(Radio Access Technology)의 기지국이 제2 RAT의 기지국과 데이터를 송수신 중인 단말의 링크 실패(link failure)를 관리하는 방법에 있어서,

5           상기 단말로부터 상기 단말과 상기 제2 RAT의 기지국 간의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패 보고(LFR: Link Failure Report)를 수신하는 단계;

          상기 제1 RAT과 상기 제2 RAT 간의 인터워킹을 관리하는 상기 제1 RAT의 엔터티에 상기 제2 RAT의 기지국으로 전달되는 상기 단말의 하향링크 데이터의 플로우를 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환 해줄 것을 요청하는 단계;

10          상기 단말의 링크 실패 보고에 포함된 상기 제2 RAT의 기지국의 식별자를 이용하여 상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2 RAT의 기지국 간의 다이렉트 터널을 설정하는 단계; 및

          상기 다이렉트 터널을 이용하여, 상기 링크 단절 후 상기 플로우의 전환 전까지 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제2  
15       RAT의 기지국으로부터 상기 단말로 중계하는 단계를 포함하는, 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

          상기 다이렉트 터널을 통해서 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 수신하는 단계; 및

20          상기 다이렉트 터널을 통해서 수신된 상기 단말의 하향링크 데이터에서 엔드

마커(EM: End Marker)가 검출되면 상기 다이렉트 터널을 해제하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 다이렉트 터널을 설정하는 단계는,

5        상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2 RAT의 기지국이 무선 인터페이스로 연결된 경우, L1 계층 및 L2 계층으로 구성된 프로토콜 스택을 통해서 상기 다이렉트 터널의 데이터 평면을 위한 DRB(Data Radio Bearer)를 설정하고,

          상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2 RAT의 기지국이 유선 인터페이스로 연결된 경우, GTP(GPRS tunneling protocol)-U 프로토콜 스택을 통해서 상기 다이렉트  
10        터널의 데이터 평면을 위한 GTP 터널을 설정하는, 방법.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 다이렉트 터널을 설정하는 단계는,

          상기 제2 RAT의 기지국으로부터 상기 제1 RAT 기지국의 식별자, 상기 단말의 식별자 및 상기 단말의 QoS 관련 정보 중 적어도 하나를 포함하는 데이터 이동  
15        요청(data mobility request)을 수신하는 단계;

          상기 제1 RAT의 기지국과 상기 단말 간에 사용할 DRB(Data Radio Bearer)의 식별자 및 상기 다이렉트 터널에서의 상기 제1 RAT의 기지국의 TEID(tunneling endpoint identifier)를 생성하는 단계; 및

          상기 제1 RAT의 기지국의 TEID를 포함하는 응답(ACK)을 상기 제2 RAT의  
20        기지국에 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

**【청구항 5】**

제 4 항에 있어서,

상기 제1 RAT의 기지국의 TEID를 이용하여 상기 다이렉트 터널을 통해 상기 단말의 하향링크 데이터를 수신하는 단계; 및

- 5           상기 수신된 단말의 하향링크 데이터를 상기 DRB 식별자를 이용하여 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**【청구항 6】**

제 1 항에 있어서,

상기 제2 RAT의 기지국으로부터 상기 링크의 단절전까지 상기 단말에 전송된

- 10          하향링크 데이터의 시퀀스 넘버(SN: sequence number)를 상기 다이렉트 터널을 통해서 획득하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**【청구항 7】**

제 6 항에 있어서, 상기 하향링크 데이터를 중계하는 단계는,

상기 획득된 시퀀스 넘버의 직후의 하향링크 데이터부터 상기 단말에

- 15          중계하는, 방법.

**【청구항 8】**

제 1 항에 있어서, 상기 링크 실패 보고는,

상기 제2 RAT의 기지국의 식별자, 상기 링크 단절의 원인을 나타내는 코드,

상기 단절된 링크의 QoS 정보, 상기 단절된 링크에 대한 상기 단말의 전환 요청 및

- 20          상기 링크 전환의 데드라인을 나타내는 타이머 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

## 【청구항 9】

Multi-RAT(Radio Access Technology)에 동시에 접속된 단말이 링크 실패를 제어하는 방법에 있어서,

상기 제2 RAT의 기지국과의 링크를 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환할 것을  
5 요청하는 해제 통지(disassociation notification)를 상기 제2 RAT의 기지국으로 전송하는 단계;

상기 제2 RAT의 기지국과의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패 보고(LFR: Link Failure Report)를 상기 제1 RAT의 기지국에 전송하는 단계; 및

상기 링크의 단절 후 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크  
10 데이터를 상기 제1 RAT의 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터는, 상기 단말의 하향 링크 실패 보고에 기초하여 설정된 상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2 RAT의 기지국간의 다이렉트 터널을 경유하여 상기 단말에 수신되는, 방법.

## 【청구항 10】

15 제 9 항에 있어서, 상기 링크 실패 보고는,

상기 제2 RAT의 기지국의 식별자, 상기 링크 단절의 원인을 나타내는 코드, 상기 단절된 링크의 QoS 정보, 상기 단절된 링크에 대한 상기 단말의 전환 요청 및 상기 링크 전환의 데드라인을 나타내는 제1 타이머 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

20 【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 제1 타이머가 만료되기 전까지 상기 단절된 링크가 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환되지 않는 경우, 상기 제1 RAT의 기지국에 DRB(Data Radio Bearer)를 추가하기 위한 설정을 시작하는 단계를 더 포함하는, 방법.

5     **【청구항 12】**

제 9 항에 있어서, 상기 해제 통지는,

상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제2 RAT의 기지국에서 버퍼링하는 시간을 나타내는 제2 타이머를 포함하는, 방법.

**【청구항 13】**

10     제 12 항에 있어서,

상기 제2 타이머가 만료되기 전까지 상기 단절된 링크가 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환되지 않는 경우, 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터는 폐기되는, 방법.

**【청구항 14】**

15     제2 RAT의 기지국과 데이터를 송수신 중인 단말의 링크 실패(link failure)를 관리하는 제1 RAT(Radio Access Technology)의 기지국에 있어서,

유선 또는 무선의 신호를 송수신하기 위한 송수신 모듈; 및

상기 송수신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 송수신 모듈을 제어함으로써, 상기 단말로부터 상기

20     단말과 상기 제2 RAT의 기지국 간의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패



보고(LFR: Link Failure Report)를 수신하고, 상기 제1 RAT과 상기 제2 RAT 간의 인터워킹을 관리하는 상기 제1 RAT의 엔터티에 상기 제2 RAT의 기지국으로 전달되는 상기 단말의 하향링크 데이터의 플로우를 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환 해줄 것을 요청하고, 상기 단말의 링크 실패 보고에 포함된 상기 제2 RAT의 기지국의 식별자를 이용하여 상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2 RAT의 기지국 간의 다이렉트 터널을 설정하고, 상기 다이렉트 터널을 이용하여 상기 링크 단절 후 상기 플로우의 전환 전까지 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제2 RAT의 기지국으로부터 상기 단말로 중계하는, 기지국.

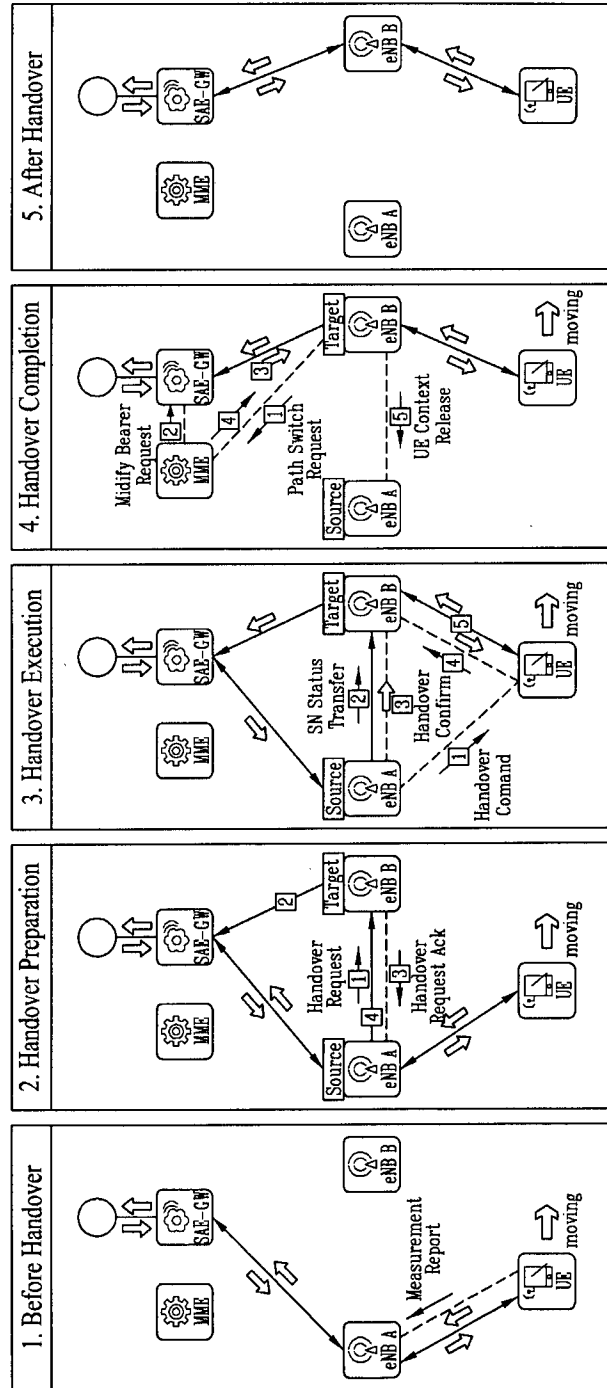
**【청구항 15】**

10 Multi-RAT(Radio Access Technology)에 동시에 접속된 단말에 있어서,  
 무선의 신호를 송수신하기 위한 RF 모듈; 및  
 상기 RF 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고,  
 상기 프로세서는 상기 RF 모듈을 제어함으로써, 상기 제2 RAT의 기지국과의 링크를 상기 제1 RAT의 기지국으로 전환할 것을 요청하는 해제 통지(disassociation  
 15 notification)를 상기 제2 RAT의 기지국으로 전송하고, 상기 제2 RAT의 기지국과의 링크가 단절되었음을 알리는 링크 실패 보고(LFR: Link Failure Report)를 상기 제1 RAT의 기지국에 전송하고, 상기 링크의 단절 후 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터를 상기 제1 RAT의 기지국으로부터 수신하고,  
 상기 제2 RAT의 기지국에 버퍼된 상기 단말의 하향링크 데이터는, 상기  
 20 단말의 하향 링크 실패 보고에 기초하여 설정된 상기 제1 RAT의 기지국과 상기 제2

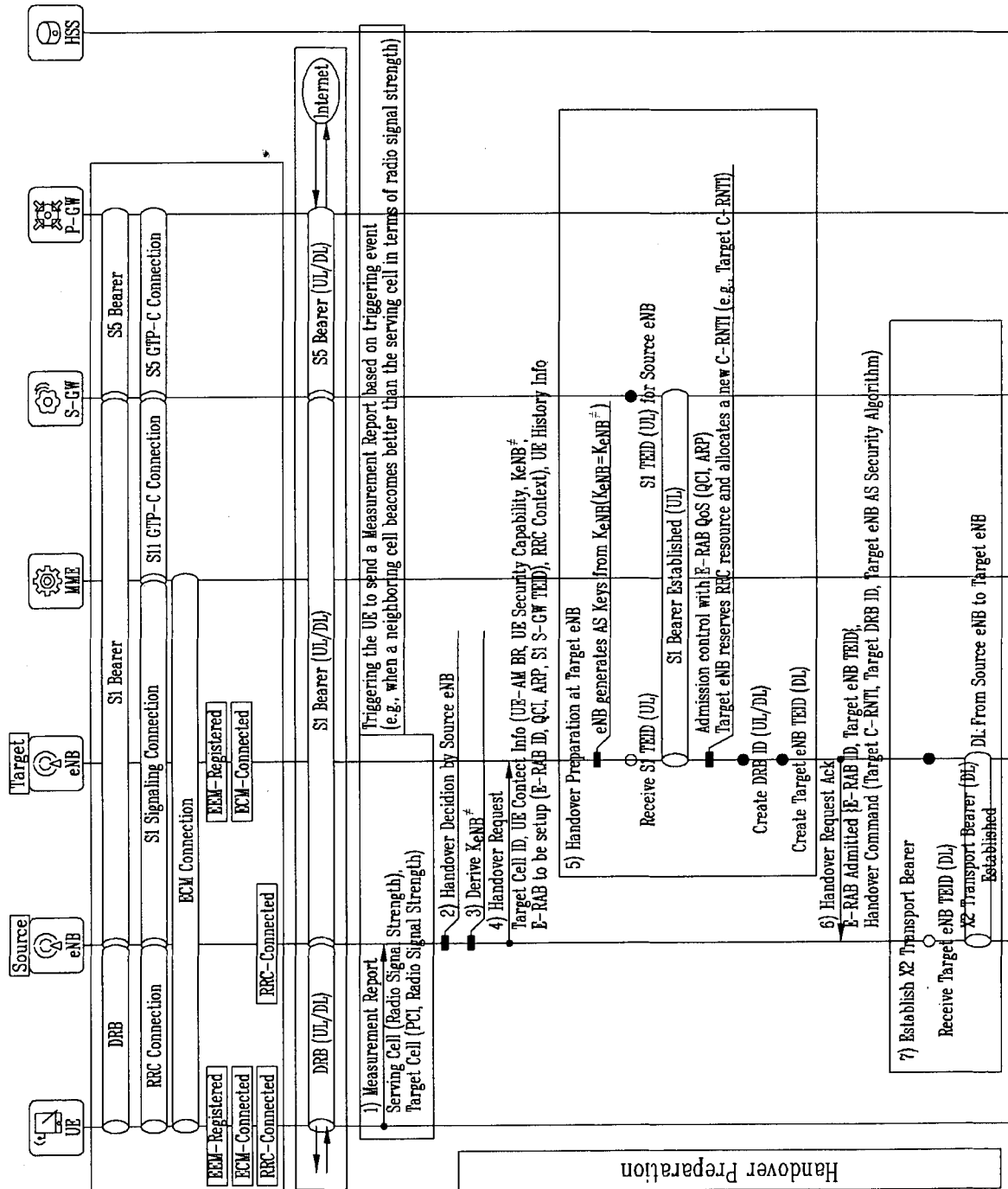
RAT의 기지국간의 다이렉트 터널을 경유하여 상기 단말에 수신되는, 단말.

【도면】

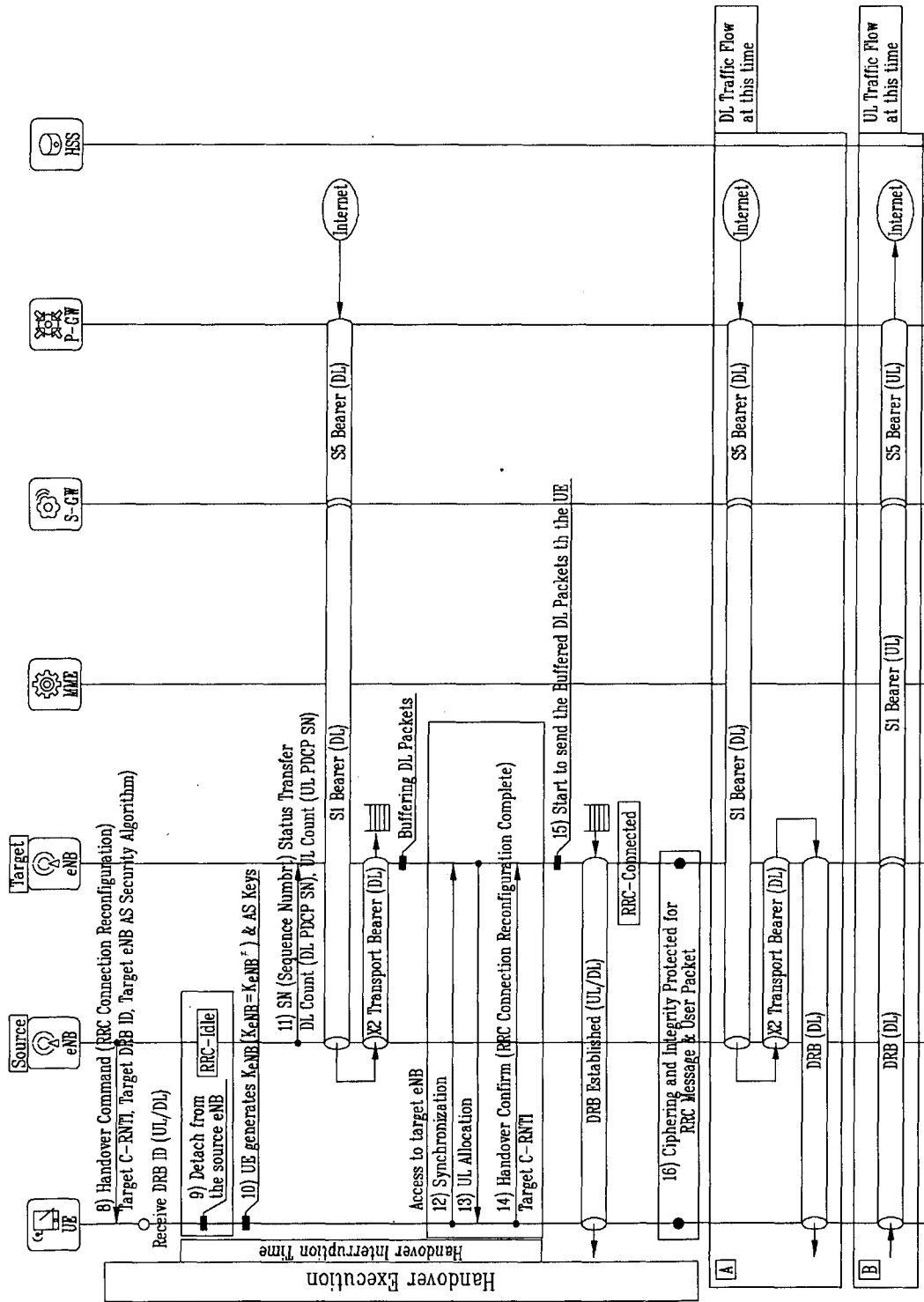
【도 1A】



[ 1B ]

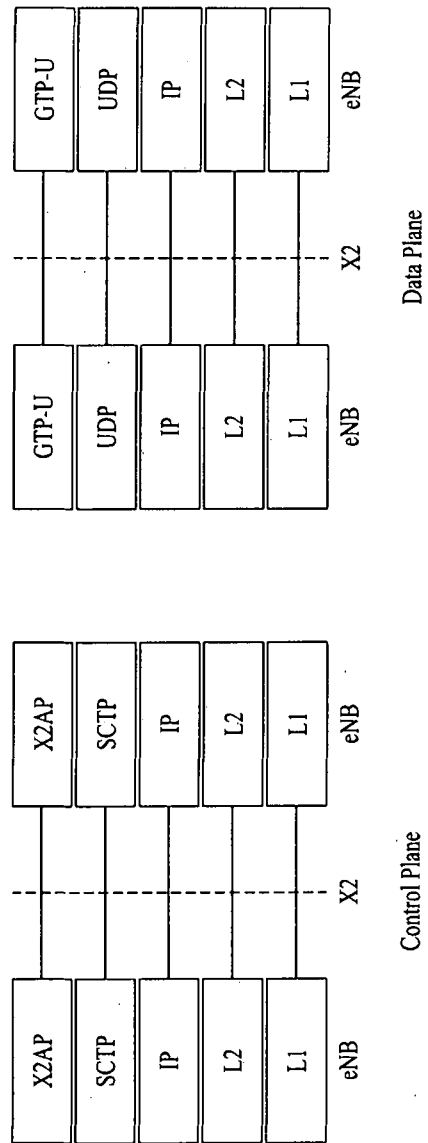


[E 10]

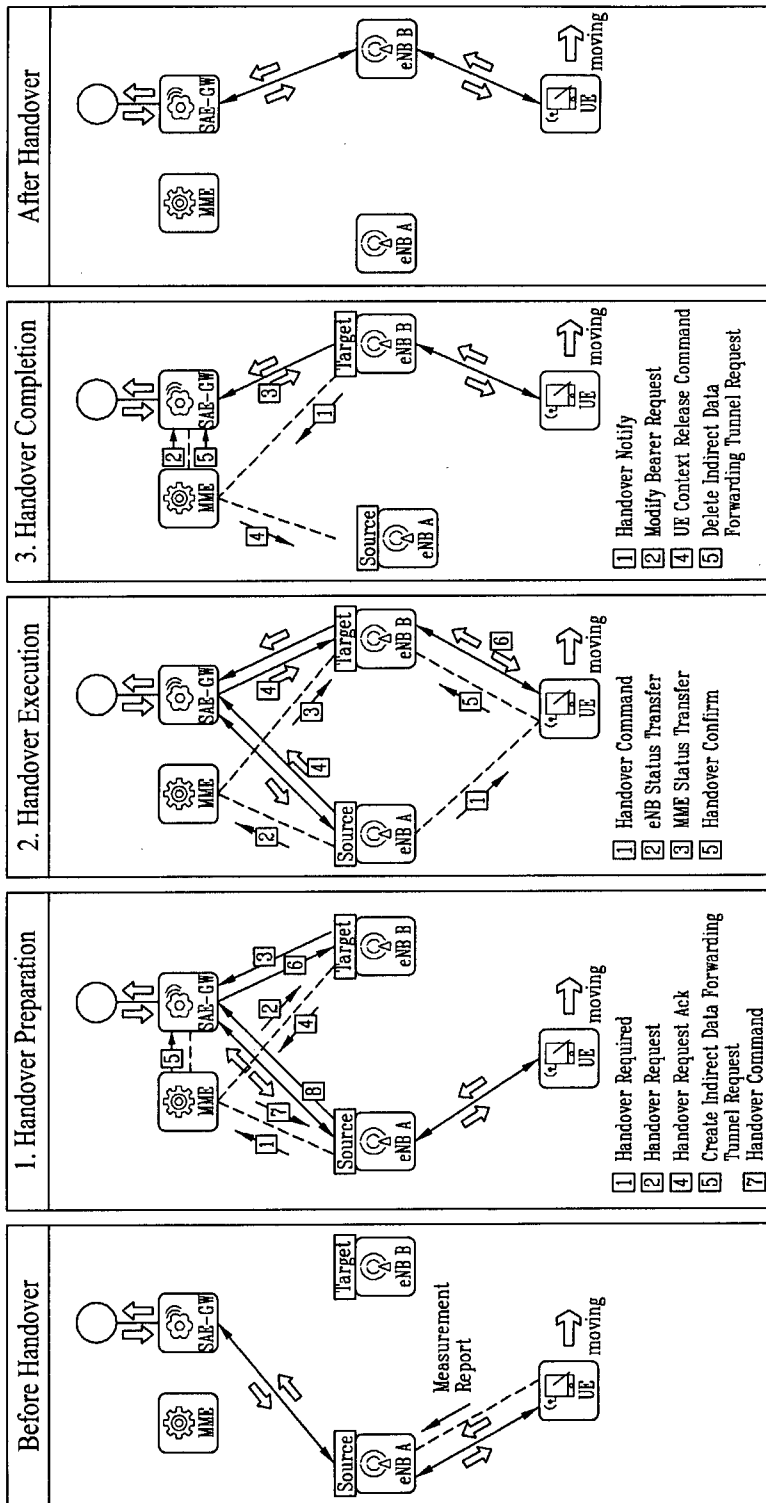




【5 1E】



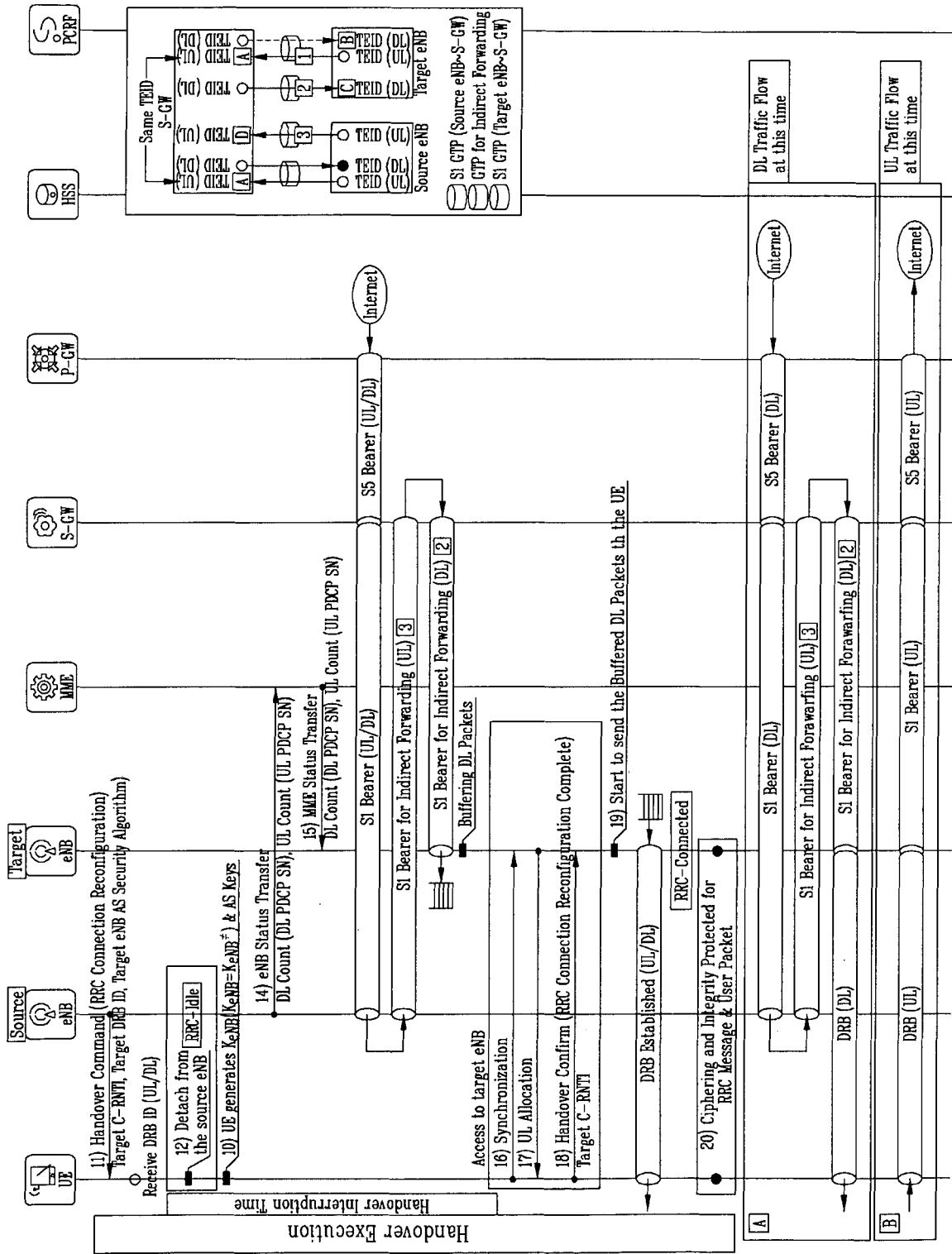
【도 2A】



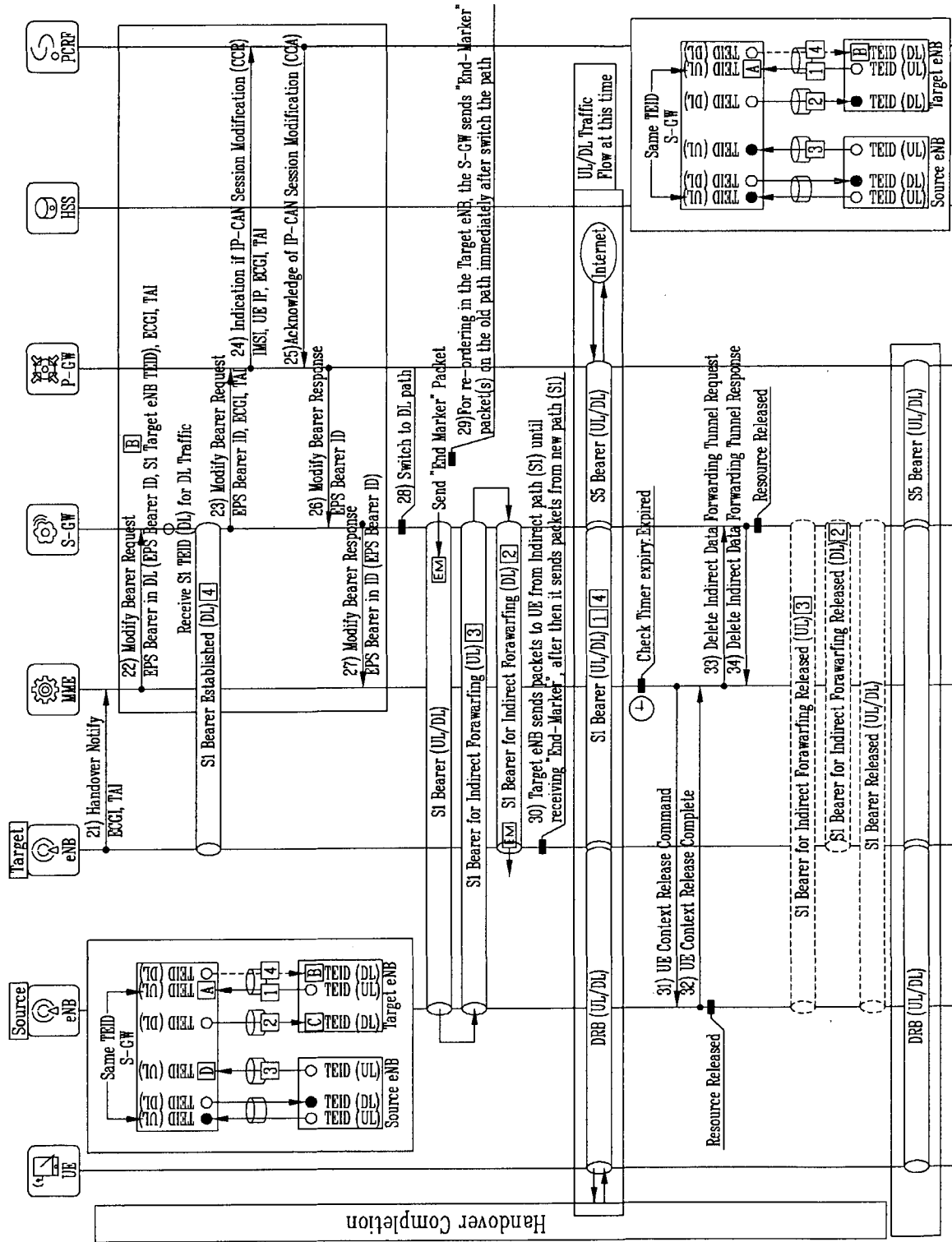




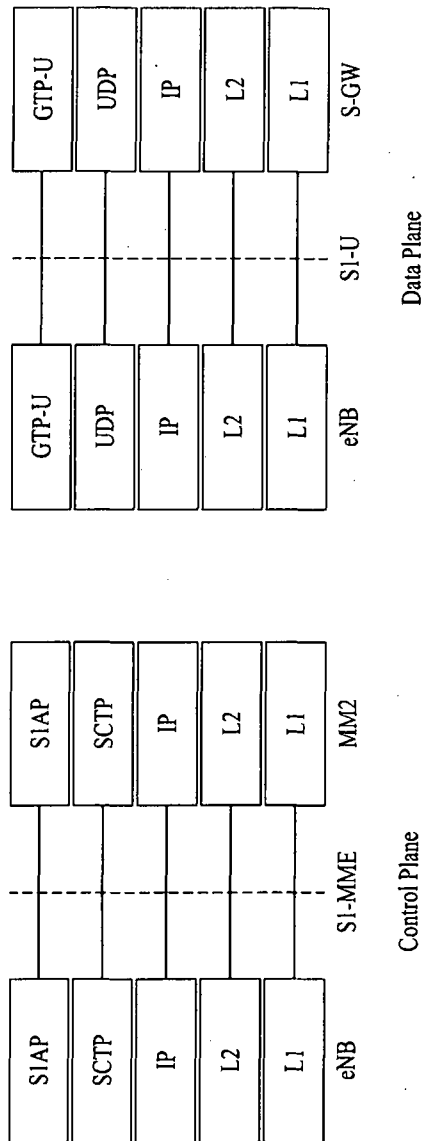
[F 20]



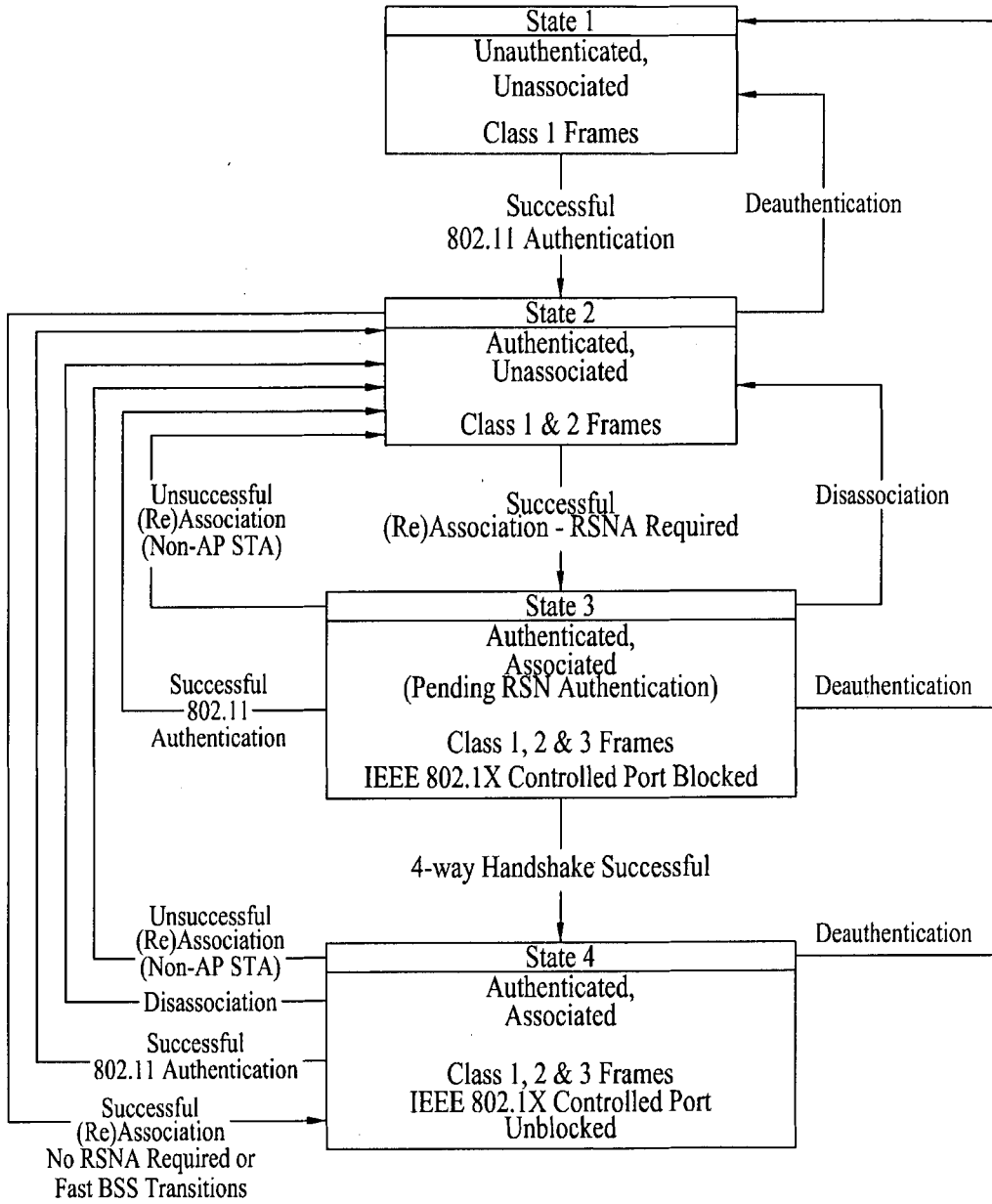
[도 2D]



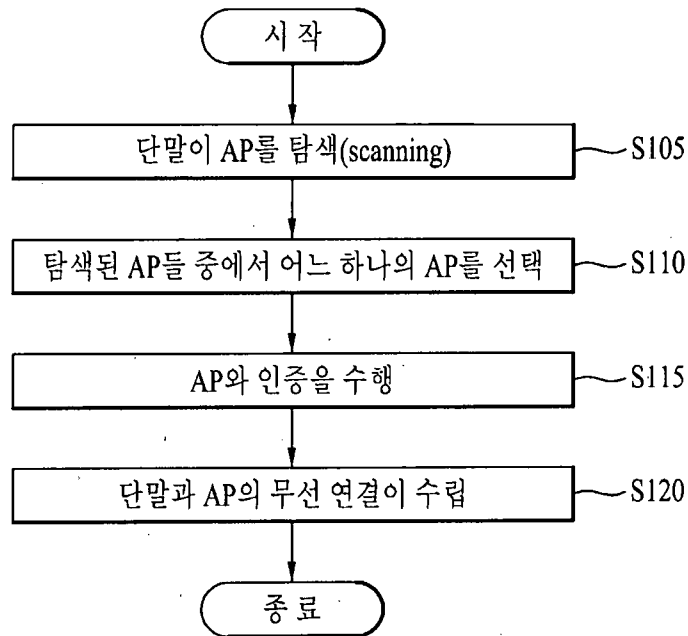
【도 2E】



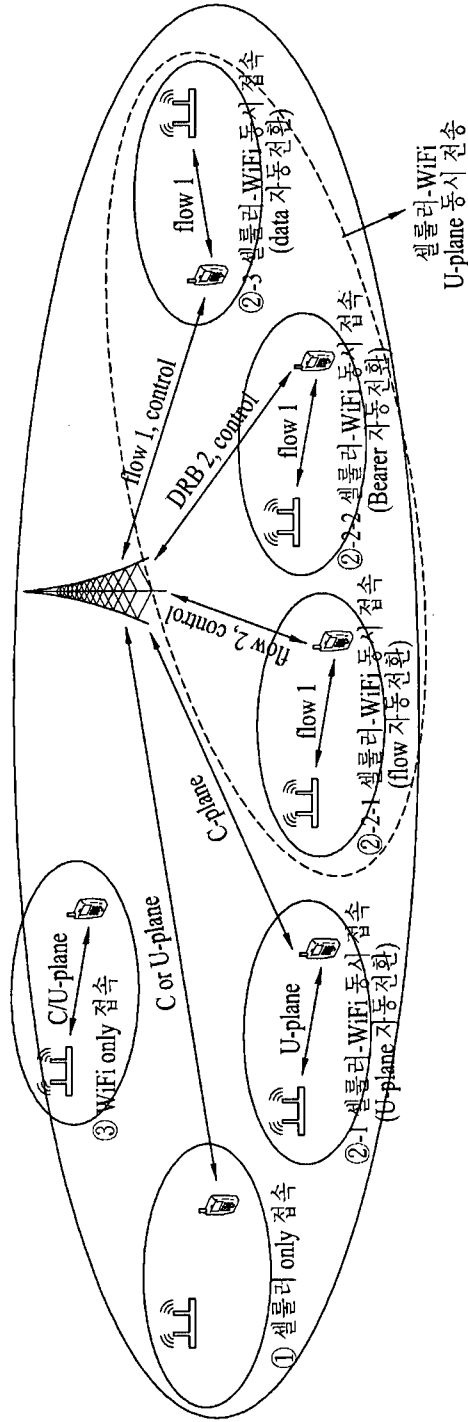
【도 3A】



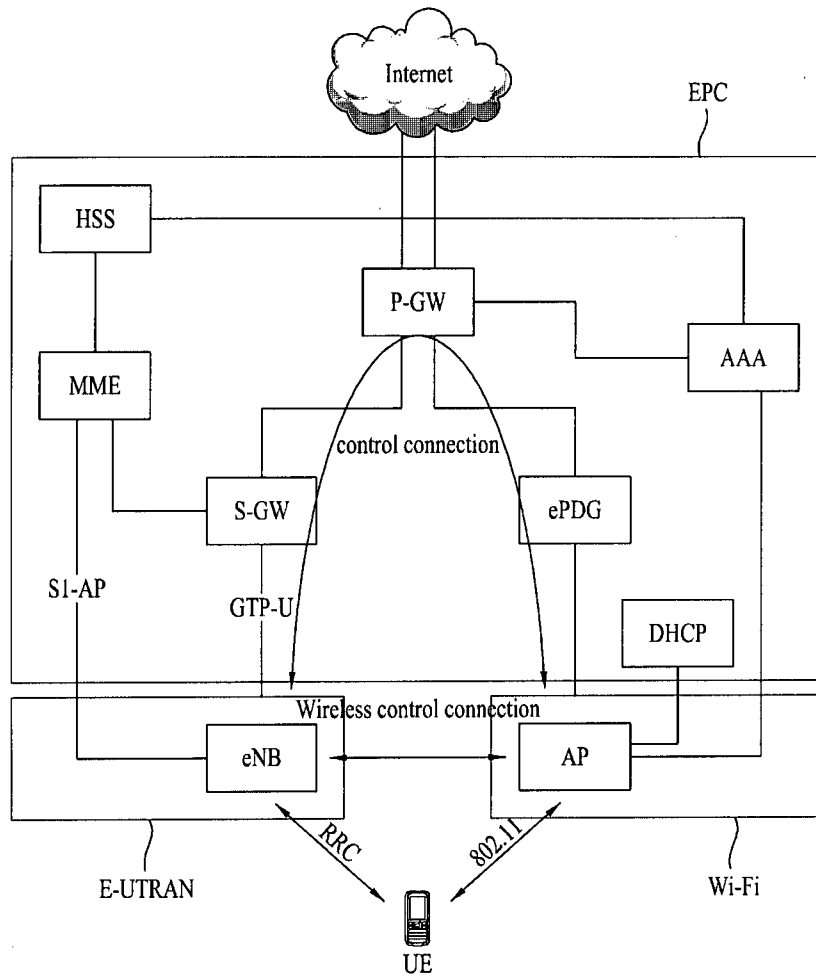
【도 3B】



【도 4A】



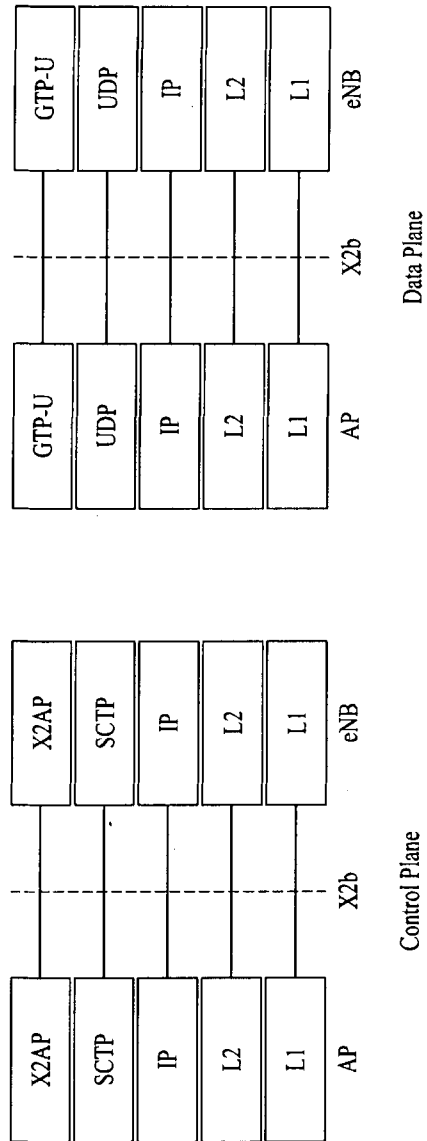
【도 4B】



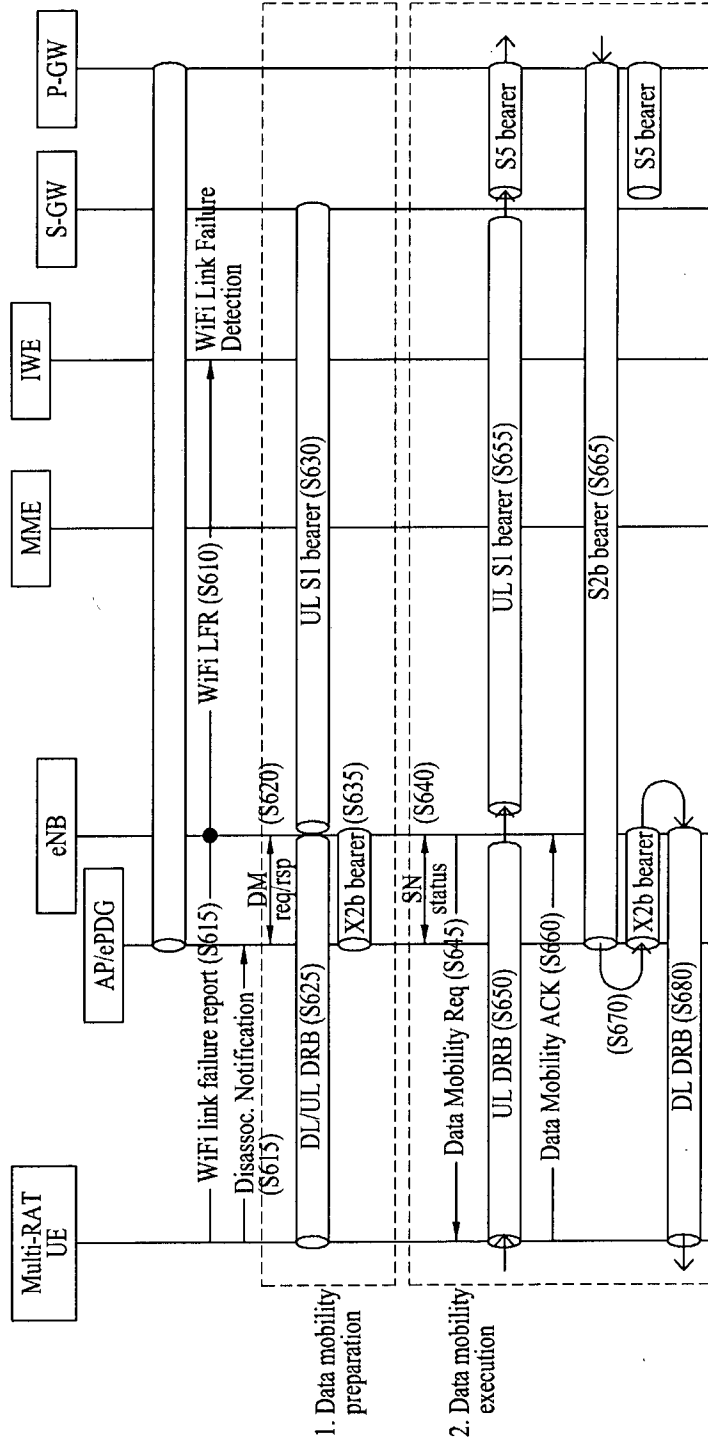




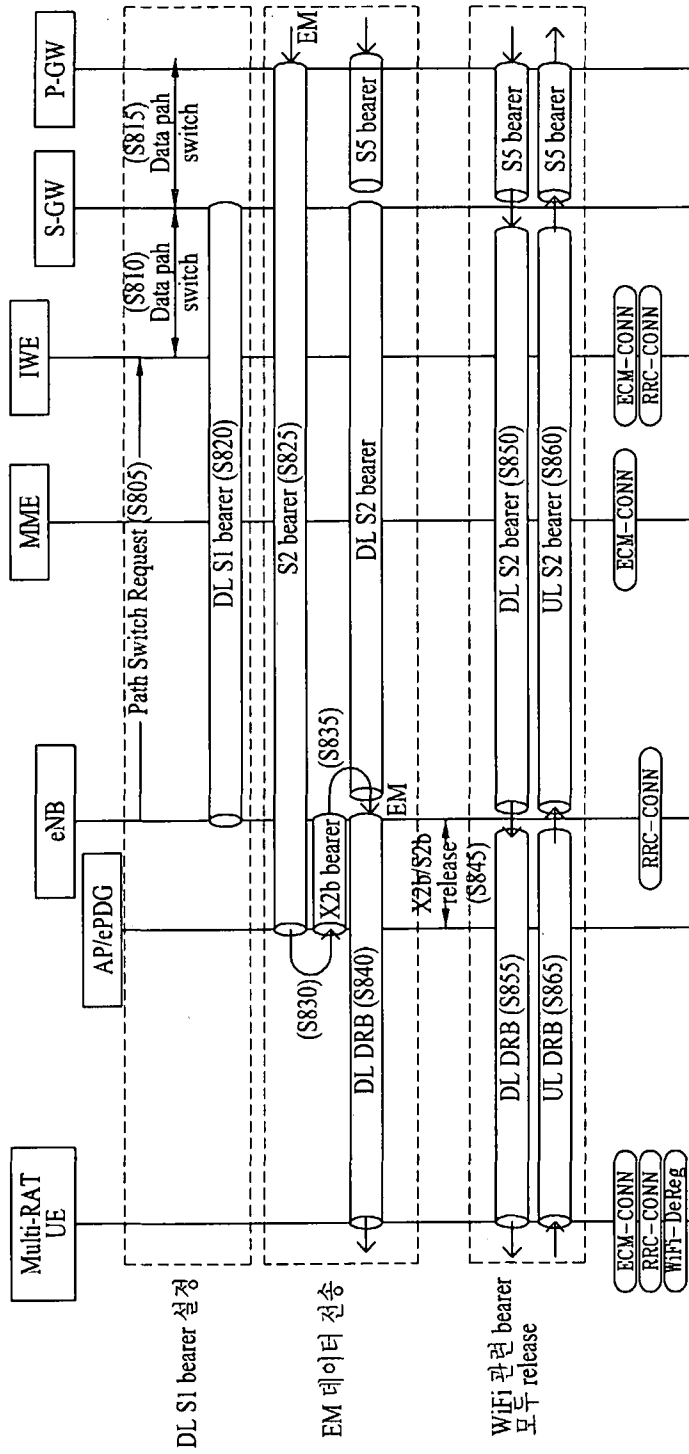
【도 6】



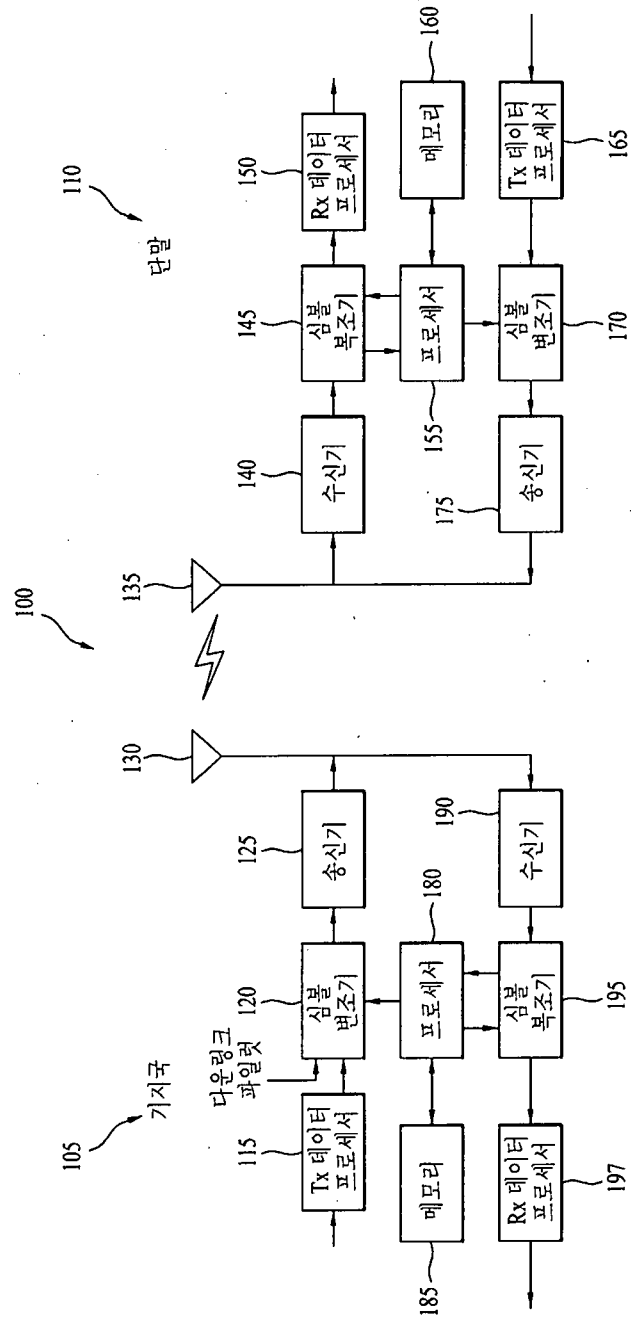
【도 7】



【 8】



[도 9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2014/005853**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**H04W 36/02(2009.01)i, H04W 36/34(2009.01)i, H04W 92/20(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i, H04W 76/00(2009.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 36/02; H04W 24/02; H04W 36/14; H04W 4/14; H04W 4/00; H04W 36/00; H04W 36/34; H04W 92/20; H04W 24/10; H04W 76/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: interworking, direct tunnel, link failure

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012-135793 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. et al.) 04 October 2012 See abstract, paragraphs 4-11 and figure 8	1-15
A	WO 2012-136374 A2 (PANASONIC CORPORATION et al.) 11 October 2012 See abstract, claims 1-3 and figure 31	1-15
A	KR 10-2013-0076861 A (QUALCOMM INCORPORATED) 08 July 2013 See abstract, claims 1-12 and figures 7-8	1-15
A	US 2012-0082090 A1 (HORN, Gavin Bernard et al.) 05 April 2012 See abstract, claims 1-8 and figures 7-8	1-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

29 SEPTEMBER 2014 (29.09.2014)

Date of mailing of the international search report

29 SEPTEMBER 2014 (29.09.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office  
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2014/005853**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-135793 A2	04/10/2012	AU 2012-236088 A1	31/10/2013
		CN 103828409 A	28/05/2014
		EP 2695427 A2	12/02/2014
		JP 2014-512762A	22/05/2014
		KR 2014-0022401 A	24/02/2014
		TW 2012-46876 A	16/11/2012
		US 2013-089076 A1	11/04/2013
		WO 2012-135793 A3	16/05/2013
WO 2012-136374 A2	11/10/2012	EP 2509345 A1	10/10/2012
		EP 2509386 A1	10/10/2012
		EP 2683183 A1	08/01/2014
		JP 2014-510496 A	24/04/2014
		US 2014-0016614 A1	16/01/2014
		WO 2012-136291 A2	11/10/2012
		WO 2012-136291 A3	28/02/2013
		WO 2012-136374 A3	21/03/2013
KR 10-2013-0076861 A	08/07/2013	CN 103155631 A	12/06/2013
		EP 2604061 A2	19/06/2013
		JP 2013-540383 A	31/10/2013
		US 2012-0040675 A1	16/02/2012
		WO 2012-021869 A2	16/02/2012
		WO 2012-021869 A3	26/04/2012
US 2012-0082090 A1	05/04/2012	CN 102845025 A	26/12/2012
		EP 2559199 A2	20/02/2013
		JP 2013-527680 A	27/06/2013
		KR 2013-0018297 A	20/02/2013
		KR 2014-0077985 A	24/06/2014
		TW 2012-03939 A	16/01/2012
		WO 2011-130294 A2	20/10/2011
		WO 2011-130294 A3	29/12/2011

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H04W 36/02(2009.01)i, H04W 36/34(2009.01)i, H04W 92/20(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i, H04W 76/00(2009.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/02; H04W 24/02; H04W 36/14; H04W 4/14; H04W 4/00; H04W 36/00; H04W 36/34; H04W 92/20; H04W 24/10; H04W 76/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: interworking, direct tunnel, link failure		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2012-135793 A2 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. 외 6명) 2012.10.04 요약, 단락 4-11 및 도면 8 참조	1-15
A	WO 2012-136374 A2 (PANASONIC CORPORATION 외 3명) 2012.10.11 요약, 청구항 1-3 및 도면 31 참조	1-15
A	KR 10-2013-0076861 A (퀄컴 인코포레이티드) 2013.07.08 요약, 청구항 1-12 및 도면 7-8 참조	1-15
A	US 2012-0082090 A1 (HORN GAVIN BERNARD 외 1명) 2012.04.05 요약, 청구항 1-8 및 도면 7-8 참조	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2014년 09월 29일 (29.09.2014)	국제조사보고서 발송일 2014년 09월 29일 (29.09.2014)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 장상배 전화번호 +82-42-481-8201	



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2012-135793 A2	2012/10/04	AU 2012-236088 A1 CN 103828409 A EP 2695427 A2 JP 2014-512762A KR 2014-0022401 A TW 2012-46876 A US 2013-089076 A1 WO 2012-135793 A3	2013/10/31 2014/05/28 2014/02/12 2014/05/22 2014/02/24 2012/11/16 2013/04/11 2013/05/16
WO 2012-136374 A2	2012/10/11	EP 2509345 A1 EP 2509386 A1 EP 2683183 A1 JP 2014-510496 A US 2014-0016614 A1 WO 2012-136291 A2 WO 2012-136291 A3 WO 2012-136374 A3	2012/10/10 2012/10/10 2014/01/08 2014/04/24 2014/01/16 2012/10/11 2013/02/28 2013/03/21
KR 10-2013-0076861 A	2013/07/08	CN 103155631 A EP 2604061 A2 JP 2013-540383 A US 2012-0040675 A1 WO 2012-021869 A2 WO 2012-021869 A3	2013/06/12 2013/06/19 2013/10/31 2012/02/16 2012/02/16 2012/04/26
US 2012-0082090 A1	2012/04/05	CN 102845025 A EP 2559199 A2 JP 2013-527680 A KR 2013-0018297 A KR 2014-0077985 A TW 2012-03939 A WO 2011-130294 A2 WO 2011-130294 A3	2012/12/26 2013/02/20 2013/06/27 2013/02/20 2014/06/24 2012/01/16 2011/10/20 2011/12/29