

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 2월 7일 (07.02.2019)



(10) 국제공개번호
WO 2019/027205 A1

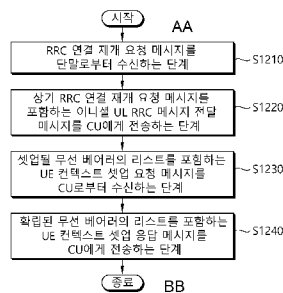
- (51) 국제특허분류:
H04W 76/27 (2018.01) *H04W 88/08* (2009.01)
H04W 76/11 (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/008620
- (22) 국제출원일: 2018년 7월 30일 (30.07.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/538,773 2017년 7월 30일 (30.07.2017) US
62/566,344 2017년 9월 30일 (30.09.2017) US
10-2018-0088366 2018년 7월 30일 (30.07.2018) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김석중 (KIM, Seokjung); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 변대욱 (BYUN, Daewook); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 쑤지안 (XU, Jian);

06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR RESUMING RRC CONNECTION IN CU-DU DIVISION SCENARIO

(54) 발명의 명칭: CU-DU 분할 시나리오에서 RRC 연결을 재개하는 방법 및 장치



S1210...Step of receiving, from terminal, RRC connection resume request message
S1220...Step of transmitting, to CU, initial UL RRC message transfer message including RRC connection resume request message
S1230...Step of receiving, from CU, UE context setup request message including list of radio bearers to be set up
S1240...Step of transmitting, to CU, UE context setup response message including list of established radio bearers
AA...Start
BB...End

(57) Abstract: Provided are a method for resuming, by a distribution unit (DU) of a base station, a radio resource control (RRC) connection in a wireless communication system, and an apparatus for supporting the same. The method may comprise the steps of: receiving, from a terminal, an RRC connection resume request message; transmitting, to a central unit (CU) of the base station, an initial uplink (UL) RRC message transfer message including the RRC connection resume request message; receiving, from the CU, a UE context setup request message including a list of radio bearers to be set up; and transmitting, to the CU, the UE context setup response message including a list of established radio bearers.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 기지국의 DU(distribution unit)가 RRC 연결을 재개하는 방법 및 이를 지원하는 장치가 제공된다. 상기 방법은, RRC 연결 재개 요청 메시지(Radio Resource Control Connection Resume Request message)를 단말로부터 수신하는 단계; 상기 RRC 연결 재개 요청 메시지를 포함하는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(Initial Uplink RRC Message Transfer message)를 상기 기지국의 CU(central unit)에게 전송하는 단계; 셋업될 무선 베어러(radio bearer to be setup)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지(UE Context Setup Request message)를 상기 CU로부터 수신하는 단계; 및 확립된 무선 베어러(established radio bearer)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지(UE Context Setup Response message)를 상기 CU에게 전송하는 단계;를 포함할 수 있다.



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 제21조(3))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수
하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발명의 명칭: CU-DU 분할 시나리오에서 RRC 연결을 재개하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기지국의 중앙 유닛(Central Unit)과 분산 유닛(Distributed Unit)이 분할된 시나리오에서, 기지국의 분산 유닛이 RRC 연결을 재개하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4G(4th-Generation) 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G(5th-Generation) 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (beyond 4G network) 통신 시스템 또는 LTE(long term evolution) 시스템 이후(post LTE) 이후의 시스템이라 불리고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 한편, 기지국의 DU는 요청된 RB 및/또는 UE 컨텍스트의 일부만을 셋업할 수 있다. 이 경우, 단말은 기지국에 의해 어떤 RB가 재개되고(resumed) 거절(rejected)되는지 알 필요가 있다. 만약 기지국의 DU에 의해 어떤 RB가 거절되는지에 대한 정보가 없다면, 단말은 모든 일시 중단된(suspended) RB가 기지국에 의해 재개된다고 간주할 수 있다. 이는 기지국의 DU와 단말 사이에서 RB에 대한 불일치(mismatch)를 야기할 수 있다. 하지만, 기지국의 DU는 RRC 프로토콜을 호스팅하지 않기 때문에, 기지국의 DU는 어떤 RB가 거절되는지를 단말에게 직접적으로 지시할 수 없다. 따라서, 기지국의 DU에서의 베어러 및/또는 UE 컨텍스트 셋업의 결과를 기반으로, 기지국의 CU는 DU에서 일시 중단된(suspended) RB 중에서 성공적으로 재개된 RB 및/또는 재개되지 못한 RB에 대한 정보를 단말에게 알릴 필요가 있다.

과제 해결 수단

- [4] 일 실시 예에 있어서, 무선 통신 시스템에서 기지국의 DU(distribution unit)가 RRC 연결을 재개하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 RRC 연결 재개 요청 메시지(Radio Resource Control Connection Resume Request message)를 단말로부터 수신하는 단계; 상기 RRC 연결 재개 요청 메시지를 포함하는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(Initial Uplink RRC Message Transfer message)를 상기 기지국의 CU(central unit)에게 전송하는 단계; 셋업될 무선 베어러(radio bearer to be setup)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지(UE Context Setup

Request message)를 상기 CU로부터 수신하는 단계; 및 확립된 무선 베어러(established radio bearer)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지(UE Context Setup Response message)를 상기 CU에게 전송하는 단계;를 포함할 수 있다.

- [5] 다른 실시 예에 있어서, 무선 통신 시스템에서 RRC 연결을 재개하는 기지국의 DU(distribution unit)가 제공된다. 상기 DU는 메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 상기 송수신기가 RRC 연결 재개 요청 메시지(Radio Resource Control Connection Resume Request message)를 단말로부터 수신하도록 제어하고, 상기 송수신기가 상기 RRC 연결 재개 요청 메시지를 포함하는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(Initial Uplink RRC Message Transfer message)를 상기 기지국의 CU(central unit)에게 전송하도록 제어하고, 상기 송수신기가 셋업될 무선 베어러(radio bearer to be setup)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지(UE Context Setup Request message)를 상기 CU로부터 수신하도록 제어하고, 및 상기 송수신기가 확립된 무선 베어러(established radio bearer)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지(UE Context Setup Response message)를 상기 CU에게 전송하는 것을 제어하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [6] 단말이 일시 중지된 RB 및/또는 UE 컨텍스트를 효율적으로 셋업할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [7] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.
- [8] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 제어 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [9] 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 사용자 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [10] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 5G 시스템의 구조를 나타낸다.
- [11] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 사용자 평면에 대한 5G 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [12] 도 6은 본 발명이 적용될 수 있는 분리형 기지국 배치(Centralized Deployment) 시나리오를 나타낸다.
- [13] 도 7은 단말이 주기적인 RNAU를 사용하여 RNA 내에서 여전히 도달 가능함을 네트워크에 통지하는 경우에 발생할 수 있는 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [14] 도 8a 및 8b는 본 발명의 일 실시 예에 따라, RRC 연결을 재개하는 절차를 나타낸다.
- [15] 도 9a 및 9b는 본 발명의 일 실시 예에 따라, RRC 연결을 재개하는 절차를 나타낸다.
- [16] 도 10a 및 10b는 본 발명의 일 실시 예에 따라, RRC 연결을 재개하는 절차에서

UE 컨텍스트 셋업이 생략되는 절차를 나타낸다.

[17] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라, RRC 연결을 재개하는 절차에서 UE 컨텍스트 셋업이 생략되는 절차를 나타낸다.

[18] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 기지국의 DU가 RRC 연결을 재개하는 방법을 나타내는 블록도이다.

[19] 도 13은 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [20] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.
- [21] 5G 시스템은 4세대 LTE 이동통신 기술로부터 진보된 기술로서 기존 이동통신망 구조의 개선(Evolution) 혹은 클린-스테이트(Clean-state) 구조를 통해 새로운 무선 액세스 기술(RAT: Radio Access Technology), LTE(Long Term Evolution)의 확장된 기술로서 eLTE(extended LTE), non-3GPP(예를 들어, 무선 근거리 액세스 네트워크(WLAN: Wireless Local Area Network)) 액세스 등을 지원한다.
- [22] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 및 5G를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [23] 도 1은 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 통신 네트워크는 IMS 및 패킷 데이터를 통한 인터넷 전화(Voice over internet protocol: VoIP)와 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위하여 넓게 설치된다.
- [24] 도 1을 참조하면, LTE 시스템 구조는 하나 이상의 단말(UE; 10), E-UTRAN(evolved-UMTS terrestrial radio access network) 및 EPC(evolved packet core)를 포함한다. 단말(10)은 사용자에 의해 움직이는 통신 장치이다. 단말(10)은

- 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [25] E-UTRAN은 하나 이상의 eNB(evolved node-B; 20)를 포함할 수 있고, 하나의 셀에 복수의 단말이 존재할 수 있다. eNB(20)는 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)의 끝 지점을 단말에게 제공한다. eNB(20)는 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, BS(base station), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 eNB(20)는 셀마다 배치될 수 있다. eNB(20)의 커버리지 내에 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다. 하나의 셀은 1.25, 2.5, 5, 10 및 20 MHz 등의 대역폭 중 하나를 가지도록 설정되어 여러 단말에게 하향링크(DL; downlink) 또는 상향링크(UL; uplink) 전송 서비스를 제공할 수 있다. 이때 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.
- [26] 이하에서, DL은 eNB(20)에서 단말(10)로의 통신을 의미하며, UL은 단말(10)에서 eNB(20)으로의 통신을 의미한다. DL에서 송신기는 eNB(20)의 일부이고, 수신기는 단말(10)의 일부일 수 있다. UL에서 송신기는 단말(10)의 일부이고, 수신기는 eNB(20)의 일부일 수 있다.
- [27] EPC는 제어 평면의 기능을 담당하는 MME(mobility management entity), 사용자 평면의 기능을 담당하는 S-GW(system architecture evolution (SAE) gateway)를 포함할 수 있다. MME/S-GW(30)은 네트워크의 끝에 위치할 수 있으며, 외부 네트워크와 연결된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지며, 이러한 정보는 주로 단말의 이동성 관리에 사용될 수 있다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다. MME/S-GW(30)은 세션의 종단점과 이동성 관리 기능을 단말(10)에 제공한다. EPC는 PDN(packet data network)-GW(gateway)를 더 포함할 수 있다. PDN-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [28] MME는 eNB(20)로의 NAS(non-access stratum) 시그널링, NAS 시그널링 보안, AS(access stratum) 보안 제어, 3GPP 액세스 네트워크 간의 이동성을 위한 inter CN(core network) 노드 시그널링, 아이들 모드 단말 도달 가능성(페이징 재전송의 제어 및 실행 포함), 트래킹 영역 리스트 관리(아이들 모드 및 활성화 모드인 단말을 위해), P-GW 및 S-GW 선택, MME 변경과 함께 핸드오버를 위한 MME 선택, 2G 또는 3G 3GPP 액세스 네트워크로의 핸드오버를 위한 SGSN(serving GPRS support node) 선택, 로밍, 인증, 전용 베이러 설정을 포함한 베어러 관리 기능, PWS(public warning system: 지진/쓰나미 경보 시스템(ETWS) 및 상용 모바일 경보 시스템(CMAS) 포함) 메시지 전송 지원 등의 다양한 기능을 제공한다. S-GW 호스트는 사용자 별 기반 패킷 필터링(예를 들면, 심층 패킷 검사를 통해), 합법적 차단, 단말 IP(internet protocol) 주소 할당, DL에서 전송 레벨 패킷 마킹, UL/DL 서비스 레벨 과금, 게이팅 및 등급 강제, APN-AMBR에 기반한 DL 등급 강제의 갖가지 기능을 제공한다. 명확성을 위해

MME/S-GW(30)은 "게이트웨이"로 단순히 표현하며, 이는 MME 및 S-GW를 모두 포함할 수 있다.

- [29] 사용자 트래픽 전송 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 단말(10) 및 eNB(20)은 Uu 인터페이스에 의해 연결될 수 있다. eNB(20)들은 X2 인터페이스에 의해 상호간 연결될 수 있다. 이웃한 eNB(20)들은 X2 인터페이스에 의한 망형 네트워크 구조를 가질 수 있다. eNB(20)들은 S1 인터페이스에 의해 EPC와 연결될 수 있다. eNB(20)들은 S1-MME 인터페이스에 의해 EPC와 연결될 수 있으며, S1-U 인터페이스에 의해 S-GW와 연결될 수 있다. S1 인터페이스는 eNB(20)와 MME/S-GW(30) 간에 다수-대-다수 관계(many-to-many-relation)를 지원한다.
- [30] eNB(20)은 게이트웨이(30)에 대한 선택, RRC(radio resource control) 활성화(activation) 동안 게이트웨이(30)로의 라우팅(routing), 페이지징 메시지의 스케줄링 및 전송, BCH(broadcast channel) 정보의 스케줄링 및 전송, UL 및 DL에서 단말(10)들로의 자원의 동적 할당, eNB 측정의 설정(configuration) 및 제공(provisioning), 무선 베어러 제어, RAC(radio admission control) 및 LTE 활성화 상태에서 연결 이동성 제어 기능을 수행할 수 있다. 상기 언급처럼 게이트웨이(30)는 EPC에서 페이지징 개시, LTE 아이들 상태 관리, 사용자 평면의 암호화, SAE 베어러 제어 및 NAS 시그널링의 암호화와 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.
- [31] 도 2는 본 발명이 적용될 수 있는 제어 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다. 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 사용자 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [32] 단말과 E-UTRAN 간의 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 통신 시스템에서 널리 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1 계층), L2(제2 계층) 및 L3(제3 계층)으로 구분된다. 단말과 E-UTRAN 간의 무선 인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리 계층, 데이터 링크 계층(data link layer) 및 네트워크 계층(network layer)으로 구분될 수 있고, 수직적으로는 제어 신호 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)인 제어 평면(control plane)과 데이터 정보 전송을 위한 프로토콜 스택인 사용자 평면(user plane)으로 구분될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 단말과 E-UTRAN에서 쌍(pair)으로 존재할 수 있고, 이는 Uu 인터페이스의 데이터 전송을 담당할 수 있다.
- [33] 물리 계층(PHY; physical layer)은 L1에 속한다. 물리 계층은 물리 채널을 통해 상위 계층에 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(media access control) 계층과 전송 채널(transport channel)을 통해 연결된다. 물리 채널은 전송 채널에 맵핑 된다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 전송될 수 있다. 서로 다른 물리 계층 사이, 즉 송신기의 물리 계층과 수신기의 물리 계층 간에 데이터는 물리 채널을 통해 무선 자원을 이용하여 전송될 수 있다. 물리 계층은 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)

- 방식을 이용하여 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [34] 물리 계층은 몇몇의 물리 제어 채널(physical control channel)을 사용한다. PDCCH(physical downlink control channel)은 PCH(paging channel) 및 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당, DL-SCH와 관련되는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보에 대하여 단말에 보고한다. PDCCH는 상향링크 전송의 자원 할당에 관하여 단말에 보고하기 위해 상향링크 그랜트를 나눌 수 있다. PCFICH(physical control format indicator channel)은 PDCCH를 위해 사용되는 OFDM 심벌의 개수를 단말에 알려주며, 모든 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical hybrid ARQ indicator channel)은 UL-SCH 전송에 대한 HARQ ACK(acknowledgement)/NACK(non-acknowledgement) 신호를 나른다. PUCCH(physical uplink control channel)은 하향링크 전송을 위한 HARQ ACK/NACK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 UL 제어 정보를 나른다. PUSCH(physical uplink shared channel)은 UL-SCH(uplink shared channel)를 나른다.
- [35] 물리 채널은 시간 영역에서 복수의 서브프레임(subframe)들과 주파수 영역에서 복수의 부반송파(subcarrier)들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 시간 영역에서 복수의 심벌들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원 블록(RB; resource block)들로 구성된다. 하나의 자원 블록은 복수의 심벌들과 복수의 부반송파들로 구성된다. 또한, 각 서브프레임은 PDCCH를 위하여 해당 서브프레임의 특정 심벌들의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 서브프레임의 첫 번째 심벌이 PDCCH를 위하여 사용될 수 있다. PDCCH는 PRB(physical resource block) 및 MCS(modulation and coding schemes)와 같이 동적으로 할당된 자원을 나눌 수 있다. 데이터가 전송되는 단위 시간인 TTI(transmission time interval)는 1개의 서브프레임의 길이와 동일할 수 있다. 서브프레임 하나의 길이는 1ms일 수 있다.
- [36] 전송채널은 채널이 공유되는지 아닌지에 따라 공통 전송 채널 및 전용 전송 채널로 분류된다. 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 DL 전송 채널(DL transport channel)은 시스템 정보를 전송하는 BCH(broadcast channel), 페이지 메시지를 전송하는 PCH(paging channel), 사용자 트래픽 또는 제어 신호를 전송하는 DL-SCH 등을 포함한다. DL-SCH는 HARQ, 변조, 코딩 및 전송 전력의 변화에 의한 동적 링크 적응 및 동적/반정적 자원 할당을 지원한다. 또한, DL-SCH는 셀 전체에 브로드캐스트 및 빔포밍의 사용을 가능하게 할 수 있다. 시스템 정보는 하나 이상의 시스템 정보 블록들을 나른다. 모든 시스템 정보 블록들은 같은 주기로 전송될 수 있다. MBMS(multimedia broadcast/multicast service)의 트래픽 또는 제어 신호는 MCH(multicast channel)를 통해 전송된다.
- [37] 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 UL 전송 채널은 초기 제어 메시지(initial control message)를 전송하는 RACH(random access channel), 사용자 트래픽 또는 제어 신호를 전송하는 UL-SCH 등을 포함한다. UL-SCH는 HARQ 및 전송 전력 및 잠재적인 변조 및 코딩의 변화에 의한 동적 링크 적응을 지원할 수

있다. 또한, UL-SCH는 빔포밍의 사용을 가능하게 할 수 있다. RACH는 일반적으로 셀로의 초기 접속에 사용된다.

- [38] L2에 속하는 MAC 계층은 논리 채널(logical channel)을 통해 상위 계층인 RLC(radio link control) 계층에게 서비스를 제공한다. MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 복수의 전송 채널로의 맵핑 기능을 제공한다. 또한, MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 단수의 전송 채널로의 맵핑에 의한 논리 채널 다중화 기능을 제공한다. MAC 부 계층은 논리 채널상의 데이터 전송 서비스를 제공한다.
- [39] 논리 채널은 전송되는 정보의 종류에 따라, 제어 평면의 정보 전달을 위한 제어 채널과 사용자 평면의 정보 전달을 위한 트래픽 채널로 나눌 수 있다. 즉, 논리 채널 타입의 집합은 MAC 계층에 의해 제공되는 다른 데이터 전송 서비스를 위해 정의된다. 논리채널은 전송 채널의 상위에 위치하고 전송채널에 맵핑 된다.
- [40] 제어 채널은 제어 평면의 정보 전달만을 위해 사용된다. MAC 계층에 의하여 제공되는 제어 채널은 BCCH(broadcast control channel), PCCH(paging control channel), CCCH(common control channel), MCCH(multicast control channel) 및 DCCH(dedicated control channel)을 포함한다. BCCH는 시스템 제어 정보를 방송하기 위한 하향링크 채널이다. PCCH는 페이징 정보의 전송 및 셀 단위의 위치가 네트워크에 알려지지 않은 단말을 페이징 하기 위해 사용되는 하향링크 채널이다. CCCH는 네트워크와 RRC 연결을 갖지 않을 때 단말에 의해 사용된다. MCCH는 네트워크로부터 단말에게 MBMS 제어 정보를 전송하는데 사용되는 일대다 하향링크 채널이다. DCCH는 RRC 연결 상태에서 단말과 네트워크간에 전용 제어 정보 전송을 위해 단말에 의해 사용되는 일대일 양방향 채널이다.
- [41] 트래픽 채널은 사용자 평면의 정보 전달만을 위해 사용된다. MAC 계층에 의하여 제공되는 트래픽 채널은 DTCH(dedicated traffic channel) 및 MTCH(multicast traffic channel)을 포함한다. DTCH는 일대일 채널로 하나의 단말의 사용자 정보의 전송을 위해 사용되며, 상향링크 및 하향링크 모두에 존재할 수 있다. MTCH는 네트워크로부터 단말에게 트래픽 데이터를 전송하기 위한 일대다 하향링크 채널이다.
- [42] 논리 채널과 전송 채널간의 상향링크 연결은 UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DCCH, UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DTCH 및 UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 CCCH를 포함한다. 논리 채널과 전송 채널간의 하향링크 연결은 BCH 또는 DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 BCCH, PCH에 맵핑 될 수 있는 PCCH, DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DCCH, DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DTCH, MCH에 맵핑 될 수 있는 MCCH 및 MCH에 맵핑 될 수 있는 MTCH를 포함한다.
- [43] RLC 계층은 L2에 속한다. RLC 계층의 기능은 하위 계층이 데이터를 전송하기에 적합하도록 무선 섹션에서 상위 계층으로부터 수신된 데이터의 분할/연접에 의한 데이터의 크기 조정을 포함한다. 무선 베어러(RB; radio bearer)가 요구하는 다양한 QoS를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명 모드(TM;

transparent mode), 비 확인 모드(UM; unacknowledged mode) 및 확인 모드(AM; acknowledged mode)의 세 가지의 동작 모드를 제공한다. AM RLC는 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 ARQ(automatic repeat request)를 통해 재전송 기능을 제공한다. 한편, RLC 계층의 기능은 MAC 계층 내부의 기능 블록으로 구현될 수 있으며, 이때 RLC 계층은 존재하지 않을 수도 있다.

- [44] PDCP(packet data convergence protocol) 계층은 L2에 속한다. PDCP 계층은 상대적으로 대역폭이 작은 무선 인터페이스 상에서 IPv4 또는 IPv6와 같은 IP 패킷을 도입하여 전송되는 데이터가 효율적으로 전송되도록 불필요한 제어 정보를 줄이는 헤더 압축 기능을 제공한다. 헤더 압축은 데이터의 헤더에 필요한 정보만을 전송함으로써 무선 섹션에서 전송 효율을 높인다. 게다가, PDCP 계층은 보안 기능을 제공한다. 보안기능은 제3자의 검사를 방지하는 암호화 및 제3자의 데이터 조작을 방지하는 무결성 보호를 포함한다.
- [45] RRC(radio resource control) 계층은 L3에 속한다. L3의 가장 하단 부분에 위치하는 RRC 계층은 오직 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 단말과 네트워크 간의 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 단말과 네트워크는 RRC 계층을 통해 RRC 메시지를 교환한다. RRC 계층은 RB들의 구성(configuration), 재구성(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 L1 및 L2에 의해 제공되는 논리적 경로이다. 즉, RB는 단말과 E-UTRAN 간의 데이터 전송을 위해 L2에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 결정함을 의미한다. RB는 SRB(signaling RB)와 DRB(data RB) 두 가지로 구분될 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [46] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.
- [47] 도 2를 참조하면, RLC 및 MAC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 스케줄링, ARQ 및 HARQ와 같은 기능을 수행할 수 있다. RRC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 방송, 페이징, RRC 연결 관리, RB 제어, 이동성 기능 및 단말 측정 보고/제어와 같은 기능을 수행할 수 있다. NAS 제어 프로토콜(네트워크 측에서 게이트웨이의 MME에서 종료)은 SAE 베어러 관리, 인증, LTE_IDLE 이동성 핸들링, LTE_IDLE에서 페이징 개시 및 단말과 게이트웨이 간의 시그널링을 위한 보안 제어와 같은 기능을 수행할 수 있다.
- [48] 도 3을 참조하면, RLC 및 MAC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 제어 평면에서의 기능과 동일한 기능을 수행할 수 있다. PDCP 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 헤더 압축, 무결성 보호 및 암호화와 같은 사용자 평면 기능을 수행할 수 있다.

- [49] 이하, 5G 네트워크 구조에 대하여 설명한다.
- [50] 도 4는 본 발명이 적용될 수 있는 5G 시스템의 구조를 나타낸다.
- [51] 기존 EPS(Evolved Packet System)의 코어 네트워크 구조인 EPC(Evolved Packet Core)의 경우, MME(Mobility Management Entity), S-GW(Serving Gateway), P-GW(Packet Data Network Gateway) 등 엔티티(entity) 별로 기능, 참조점(reference point), 프로토콜 등이 정의되어 있다.
- [52] 반면, 5G 코어 네트워크(또는, NextGen 코어 네트워크)의 경우, 네트워크 기능(NF; Network Function) 별로 기능, 참조점, 프로토콜 등이 정의되어 있다. 즉, 5G 코어 네트워크는 엔티티 별로 기능, 참조점, 프로토콜 등이 정의되지 않는다.
- [53] 도 4를 참조하면, 5G 시스템 구조는 하나 이상의 단말(UE; 10), NG-RAN(Next Generation-Radio Access Network) 및 NGC(Next Generation Core)를 포함한다.
- [54] NG-RAN은 하나 이상의 gNB(40)를 포함할 수 있고, 하나의 셀에 복수의 단말이 존재할 수 있다. gNB(40)는 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)의 끝 지점을 단말에게 제공한다. gNB(40)는 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, BS(base station), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 gNB(40)는 셀마다 배치될 수 있다. gNB(40)의 커버리지 내에 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다.
- [55] NGC는 제어 평면의 기능을 담당하는 AMF(Access and Mobility Function) 및 SMF(Session Management Function)를 포함할 수 있다. AMF는 이동성 관리 기능을 담당할 수 있고, SMF는 세션 관리 기능을 담당할 수 있다. NGC는 사용자 평면의 기능을 담당하는 UPF(User Plane Function)를 포함할 수 있다.
- [56] 사용자 트래픽 전송 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 단말(10) 및 gNB(40)은 NG3 인터페이스에 의해 연결될 수 있다. gNB(40)들은 Xn 인터페이스에 의해 상호간 연결될 수 있다. 이웃한 gNB(40)들은 Xn 인터페이스에 의한 망형 네트워크 구조를 가질 수 있다. gNB(40)들은 NG 인터페이스에 의해 NGC와 연결될 수 있다. gNB(40)들은 NG-C 인터페이스에 의해 AMF와 연결될 수 있으며, NG-U 인터페이스에 의해 UPF와 연결될 수 있다. NG 인터페이스는 gNB(40)와 MME/UPF(50) 간에 다수-대-다수 관계(many-to-many-relation)를 지원한다.
- [57] gNB 호스트는 무선 자원 관리에 대한 기능 (Functions for Radio Resource Management), IP 헤더 압축 및 사용자 데이터 스트림의 암호화 (IP header compression and encryption of user data stream), AMF로의 라우팅이 단말에 의해 제공된 정보로부터 결정될 수 없을 때 단말 부착에서 AMF의 선택 (Selection of an AMF at UE attachment when no routing to an AMF can be determined from the information provided by the UE), 하나 이상의 UPF를 향한 사용자 평면 데이터의 라우팅 (Routing of User Plane data towards UPF(s)), (AMF로부터 유래된) 페이지징 메시지의 전송 및 스케줄링 (Scheduling and transmission of paging messages

(originated from the AMF)), (AMF 또는 O&M으로부터 유래된) 시스템 방송 정보의 전송 및 스케줄링 (Scheduling and transmission of system broadcast information (originated from the AMF or O&M)), 또는 스케줄링 및 이동성에 대한 측정 보고 설정 및 측정 (Measurement and measurement reporting configuration for mobility and scheduling)과 같은 기능을 수행할 수 있다.

[58] AMF(Access and Mobility Function) 호스트는 NAS 시그널링 종료 (NAS signalling termination), NAS 시그널링 보안 (NAS signalling security), AS 보안 제어 (AS Security control), 3GPP 액세스 네트워크 간의 이동성을 위한 인터 CN 노드 시그널링 (Inter CN node signalling for mobility between 3GPP access networks), (페이징 재전송의 실행 및 제어를 포함하는) IDLE 모드 단말 도달 가능성 (Idle mode UE Reachability (including control and execution of paging retransmission)), ACTIVE 모드 및 IDLE 모드에 있는 단말에 대한 트래킹 영역 리스트 관리 (Tracking Area list management (for UE in idle and active mode)), AMF 변경을 수반하는 핸드오버에 대한 AMF 선택 (AMF selection for handovers with AMF change), 액세스 인증 (Access Authentication), 또는 로밍 권한의 확인을 포함하는 액세스 승인 (Access Authorization including check of roaming rights)과 같은 주요 기능을 수행할 수 있다.

[59] UPF(User Plane Function) 호스트는 (적용 가능한 경우) 인트라/인터-RAT 이동성을 위한 앵커 포인트 (Anchor point for Intra-/Inter-RAT mobility (when applicable)), 데이터 네트워크로 상호 연결의 외부 PDU 세션 포인트 (External PDU session point of interconnect to Data Network), 패킷 라우팅 및 포워딩 (Packet routing & forwarding), 패킷 검사 및 정책 규칙 적용의 사용자 평면 파트 (Packet inspection and User plane part of Policy rule enforcement), 트래픽 사용 보고 (Traffic usage reporting), 데이터 네트워크로 트래픽 흐름을 라우팅하는 것을 지원하는 업링크 분류자 (Uplink classifier to support routing traffic flows to a data network), 멀티 홈 PDU 세션을 지원하는 브랜칭 포인트 (Branching point to support multi-homed PDU session), 사용자 평면에 대한 QoS 핸들링, 예를 들어, 패킷 필터링, 게이팅, UL/DL 요금 집행 (QoS handling for user plane, e.g. packet filtering, gating, UL/DL rate enforcement), 상향링크 트래픽 확인 (SDF에서 QoS 흐름 매핑으로) (Uplink Traffic verification (SDF to QoS flow mapping)), 하향링크 및 상향링크에서의 전송 레벨 패킷 마킹 (Transport level packet marking in the uplink and downlink), 또는 하향링크 패킷 버퍼링 및 하향링크 데이터 통지 트리거링 (Downlink packet buffering and downlink data notification triggering)과 같은 주요 기능을 수행할 수 있다.

[60] SMF(Session Management Function) 호스트는 세션 관리 (Session Management), UE IP 주소 할당 및 관리 (UE IP address allocation and management), UP 기능의 선택 및 제어 (Selection and control of UP function), 트래픽을 적절한 대상으로 라우트하기 위해 UPF에서 트래픽 조정을 구성 (Configures traffic steering at UPF

to route traffic to proper destination), QoS 및 정책 집행의 일부를 제어 (Control part of policy enforcement and QoS), 또는 하향링크 데이터 통지 (Downlink Data Notification)와 같은 주요 기능을 수행할 수 있다.

[61] 도 5는 본 발명이 적용될 수 있는 사용자 평면에 대한 5G 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.

[62] 도 5를 참조하면, 사용자 평면에 대한 5G 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜은 LTE 시스템과 비교하여 SDAP(Service Data Adaptation Protocol)라는 새로운 계층을 포함할 수 있다. SDAP 계층의 주요 서비스 및 기능은 QoS 플로우(Quality of Service flow)와 DRB(data radio bearer) 사이의 매핑, DL 및 UL 패킷 모두에서 QFI(QoS flow ID) 마킹이다. SDAP의 싱글 프로토콜 엔티티는 두 개의 엔티티가 설정(configure)될 수 있는 DC(dual connectivity)를 제외하고, 각각의 개별 PDU 세션에 대하여 설정될 수 있다.

[63] 이하, 단말의 RRC INACTIVE 상태에 대하여 설명한다.

[64] NR 표준화 논의에서, 기존의 RRC_CONNECTED 상태 및 RRC_IDLE 상태에 부가적으로 RRC_INACTIVE 상태가 새롭게 도입되었다. RRC_INACTIVE 상태는 특정 단말(예를 들어, mMTC 단말)을 효율적으로 관리하기 위해 도입된 상태이다. RRC_INACTIVE 상태의 단말은 전력 소모를 줄이기 위해 RRC_IDLE 상태의 단말과 유사한 형태의 무선 제어 절차를 수행한다. 하지만, RRC_INACTIVE 상태의 단말은 RRC_CONNECTED 상태로 천이할 때 필요한 제어 절차를 최소화하기 위해 단말과 네트워크의 연결 상태를 RRC_CONNECTED 상태와 유사하게 유지한다. RRC_INACTIVE 상태에서, 무선 접속 자원은 해제되지만, 유선 접속은 유지될 수 있다. 예를 들어, RRC_INACTIVE 상태에서, 무선 접속 자원은 해제되지만, gNB와 NGC 사이의 NG 인터페이스 또는 eNB와 EPC 사이의 S1 인터페이스는 유지될 수 있다. RRC_INACTIVE 상태에서, 코어 네트워크는 단말이 기지국과 정상적으로 연결되어 있다고 인지한다. 반면, 기지국은 RRC_INACTIVE 상태의 단말에 대하여 연결 관리를 수행하지 않을 수 있다.

[65] 가볍게 연결된 모드에 있는 단말의 경우, 코어 네트워크로부터 상태 천이 및 이동성을 숨기기 위해, MME는 활성화된 단말의 S1 연결을 유지할 수 있다. 다시 말해, RRC_INACTIVE 상태에 있는 단말의 경우, NGC(Next Generation Core)로부터 상태 천이 및 이동성을 숨기기 위해, AMF는 활성화된 단말의 NG 연결을 유지할 수 있다. 본 명세서에서, RRC_INACTIVE 상태는 가볍게 연결된 모드(lightly connected mode), 경량으로 연결된 모드(lightweight connected mode) 또는 준연결 모드(semi-connected mode) 등과 유사한 개념으로 사용될 수 있다.

[66] 이하, RAN 기반 통지 영역(RAN-Based Notification Area)에 대하여 설명한다.

[67] RRC_INACTIVE 상태에 있는 단말은 마지막 서빙 NG-RAN 노드에 의해 RNA(RAN-Based Notification Area)로 구성될 수 있다. 상기 RAN는 하나 이상의 셀을 커버할 수 있으며, CN 등록 영역(registration area) 내에 포함될 수 있다. RAN

기반 통지 영역 업데이트(RNAU; RAN-based notification area update)는 단말에 의해 주기적으로 전송된다. 셀 재선택 절차에서, 단말이 설정된 RNA에 속하지 않는 셀을 선택할 때, RNAU가 전송될 수 있다. RNA의 설정 방법은 아래와 같을 수 있다.

- [68] - 셀의 리스트: 단말은 RNA를 구성하는 (하나 이상의) 셀의 명시적인 리스트를 제공받을 수 있다.
- [69] - RNA 영역의 리스트: 단말은 적어도 어느 하나의 RAN 영역 ID를 제공받을 수 있는데, 여기서 RAN 영역은 CN 트래킹 영역의 부분 집합이거나, CN 트래킹 영역과 동일할 수 있다. RAN 영역은 TAI(Tracking Area identity)와 선택적으로 RAN 영역 코드(RAN area Code)로 구성되는 하나의 RAN 영역 ID에 의해 지정될 수 있다. 셀은 시스템 정보를 통해 RAN 영역 ID를 방송할 수 있다.
- [70] 이하, 5G RAN 배치 시나리오에 대하여 설명한다.
- [71] 5G RAN은 기지국 기능을 중앙 유닛(Central Unit)과 분산 유닛(Distributed Unit)에 배치시키는 형태 및 4G 기지국과의 공존 여부 등에 따라 일체형 기지국 배치(Non-centralised deployment) 시나리오, 동일 국사 배치(Co-Sited Deployment with E-UTRA) 시나리오 및 분리형 기지국 배치(Centralized Deployment) 시나리오로 나뉠 수 있다. 본 명세서에서, 5G RAN, gNB, Next Generation NodeB, New RAN 및 NR BS(New Radio Base Station)은 5G를 위해 새롭게 정의된 기지국을 의미할 수 있다.
- [72] 도 6은 본 발명이 적용될 수 있는 분리형 기지국 배치(Centralized Deployment) 시나리오를 나타낸다.
- [73] 도 6을 참조하면, gNB는 중앙 유닛 및 분산 유닛으로 분리될 수 있다. 즉, gNB는 계층적으로 분리되어 운용될 수 있다. 중앙 유닛은 기지국의 상위 계층(upper layers)의 기능을 수행할 수 있고, 분산 유닛은 기지국의 하위 계층(lower layers)의 기능을 수행할 수 있다.
- [74] 이하, 본 명세서에서, 중앙 유닛은 CU라고 칭하고, 분산 유닛은 DU라고 칭할 수 있다. CU는 gNB의 RRC(radio resource control), SDAP(service data adaptation protocol) 및 PDCP(packet data convergence protocol) 계층을 호스팅하는 로지컬 노드(logical node)일 수 있고, DU는 gNB의 RLC(radio link control), MAC(media access control) 및 PHY(physical) 계층을 호스팅하는 로지컬 노드일 수 있다. 대안적으로, CU는 en-gNB의 RRC 및 PDCP 계층을 호스팅하는 로지컬 노드일 수 있다.
- [75] 본 명세서에서, CU 및 DU를 지원하는 기지국은 gNB라고 칭할 수 있다. 본 명세서에서, CU 및 DU 사이의 인터페이스는 F1으로 나타낼 수 있고, DU 및 단말 사이의 인터페이스는 Uu로 나타낼 수 있다. 기지국의 CU 및 기지국의 DU는 gNB-CU 및 gNB-DU로 각각 칭할 수도 있다.
- [76] 한편, 5G NR의 CU-DU 분할(split) 시나리오에서, 기지국의 CU 및 DU가 RRC_INACTIVE 상태에서 단말을 지원하는 방법에 대한 논의가 진행 중이다.

- [77] 일 예로, 단말이 RRC_INACTIVE 상태에서 RRC_CONNECTED 상태로 천이할 때, 문제가 발생할 수 있다. 단말이 NGC로 전송할 데이터를 가지거나 또는 페이지징에 대하여 기지국에게 응답할 때, 단말은 데이터 또는 시그널링을 전송하기 위해 기지국의 CU에게 중단된 무선 베어러(RB; radio bearer)의 재개를 요청할 수 있다. 하지만, CU-DU 분할의 경우, 기지국의 CU는 RRC_INACTIVE 상태에서 단말에 대한 UE 컨텍스트를 여전히 저장하고 있지만, 기지국의 DU는 상기 단말에 대한 어떠한 UE 컨텍스트도 가지고 있지 않을 수 있다. 따라서, 기지국의 CU는 RB 및/또는 UE 컨텍스트를 기지국의 DU에서 설정해야 한다. 어떤 이유(예를 들어, 무선 자원의 부족)로 인해, 기지국의 DU는 요청된 RB 및/또는 UE 컨텍스트의 일부만을 셋업할 수 있다. 이 경우, 단말은 기지국에 의해 어떤 RB가 재개되고(resumed) 거절(rejected)되는지 알 필요가 있다. 만약 기지국의 DU에 의해 어떤 RB가 거절되는지에 대한 정보가 없다면, 단말은 모든 일시 중단된(suspended) RB가 기지국에 의해 재개된다고 간주할 수 있다. 이는 기지국의 DU와 단말 사이에서 RB에 대한 불일치(mismatch)를 야기할 수 있다. 하지만, 기지국의 DU는 RRC 프로토콜을 호스팅하지 않기 때문에, 기지국의 DU는 어떤 RB가 거절되는지를 단말에게 직접적으로 지시할 수 없다. 따라서, 기지국의 DU에서의 베어러 및/또는 UE 컨텍스트 셋업의 결과를 기반으로, 기지국의 CU는 DU에서 일시 중단된(suspended) RB 중에서 성공적으로 재개된 RB 및/또는 재개되지 못한 RB에 대한 정보를 단말에게 알릴 필요가 있다.
- [78] 다른 예로, 단말이 주기적인(periodic) RNAU를 사용하여 RNA 내에서 여전히 도달 가능함(reachable)을 네트워크에 통지하는 경우, 문제가 발생할 수 있다. 단말은 RNAU를 수행하기 위해 RRC_INACTIVE 상태에서 RRC_CONNECTED 상태로의 천이를 요청할 수 있다. 그리고, 단말이 RRC_CONNECTED 상태로의 천이를 요청할 때마다, 기지국의 CU는 단말에 대한 F1 연결을 셋업하고 UE 컨텍스트를 기지국의 DU에서 확립(establish)하여야 한다. 이는 단말이 RRC_INACTIVE 상태에 진입하면, 기지국의 DU가 UE 컨텍스트를 해제하기 때문이다. 하지만, 주기적인 RNAU 후에, 단말은 RRC_INACTIVE 상태로 복귀할 수 있다. 즉, 이는 기지국의 DU에서 UE 컨텍스트에 대한 확립(establishment) 및 해제(release)가 RNAU가 트리거될 때마다 반복됨을 의미한다. 특히, 단말과 기지국 사이에서의 데이터 전송은 RNAU 동안에 없을 수 있다. 그러므로, RNAU가 트리거될 때마다, 기지국의 DU에서의 UE 컨텍스트에 대한 확립 및 해제를 반복하는 것은 불필요(unnecessary)하고 낭비적(wasteful)일 수 있다.
- [79] 도 7은 단말이 주기적인 RNAU를 사용하여 RNA 내에서 여전히 도달 가능함을 네트워크에 통지하는 경우에 발생할 수 있는 문제점을 설명하기 위한 도면이다.
- [80] 도 7을 참조하면, 단말이 RNA 내에서 여전히 도달 가능함(reachable)을 네트워크에 통지하기 위해, 단말이 기지국에 액세스할 때마다, UE 컨텍스트는 기지국의 DU에서 확립되고(established) 해제되어(released)야 한다. 하지만, 단말과 기지국 사이의 데이터 전송은 RNAU 동안에 발생하지 않을 수도

있으므로, 기지국의 DU에서의 UE 컨텍스트의 확립 및 해제는 불필요한 시그널링(unnecessary signalling) 및 추가적인 지연(additional latency)을 야기할 수 있다. 따라서, 특정 경우에, 기지국의 DU에서의 UE 컨텍스트의 확립 및 해제가 스킵될 필요가 있다.

- [81] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따라, CU-DU 분할 시나리오에서, RRC 연결을 재개하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 대하여 설명한다.
- [82] 도 8a 및 8b는 본 발명의 일 실시 예에 따라, RRC 연결을 재개하는 절차를 나타낸다.
- [83] 도 8a를 참조하면, 단말은 RRC_INACTIVE 상태에 있을 수 있다. 따라서, 기지국의 CU와 NGC 사이의 NG 연결은 유지될 수 있다.
- [84] 단계 S801에서, RRC_INACTIVE 상태에 있는 단말이 RRC_CONNECTED 상태로 천이할 필요가 있을 때, 단말은 우선 랜덤 액세스 프리앰블 메시지(random access preamble message) 또는 새로운 메시지를 기지국의 DU에게 전송할 수 있다.
- [85] 단계 S802에서, 단말로부터 메시지를 수신하면, DU는 랜덤 액세스 응답 메시지(random access response message)로 응답할 수 있다.
- [86] 단계 S803에서, RRC 연결을 재개하기 위해, 단말은 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRC connection resume request message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 새로운 메시지에는 기지국의 CU에서 UE 컨텍스트를 식별하기 위한 재개 ID(Resume ID)도 포함될 수 있다.
- [87] 단계 S804에서, RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 새로운 메시지를 수신하면, DU는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(initial uplink RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 CU에게 전송할 수 있다. 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지 또는 새로운 메시지는 RRC 연결 재개 요청 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함할 수 있다.
- [88] 단계 S805에서, 재개 ID를 포함하는 메시지를 단말로부터 수신하면, CU는 재개 ID와 관련된 UE 컨텍스트를 찾을 수 있는지 여부를 체크할 수 있다.
- [89] 단계 S806에서, 재개 ID를 기반으로 UE 컨텍스트를 정확하게 찾으려면, CU는 베어러 셋업 요청 메시지(bearer setup request message), UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지(UE context setup request message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. 상기 메시지는 단말에 대한 새로운 베어러 및/또는 UE 컨텍스트를 확립하기 위해 전송될 수 있다. 상기 메시지는 저장된 UE 컨텍스트를 기반으로 무선 자원을 할당하기 위해 전송될 수 있다. CU는 베어러 셋업 요청 메시지 또는 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지에 아래의 정보를 포함할 수 있다. 아래의 정보는 베어러 단위로 포함될 수 있다.
- [90] - RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)
- [91] - 기지국의 CU에 대한 TNL 어드레스(transport network layer address)
- [92] - 기지국의 CU에 대한 상향링크 TEID (Uplink Tunnel Endpoint Identifier)

- [93] - RLC 설정(configuration)
- [94] - 논리 채널 설정(logical channel configuration)
- [95] 예를 들어, 상기 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지는 표 1과 같이 정의될 수 있다.

[96] [표 1]

IE/Group Name	Presence	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M	YES	reject
gNB-CU UE F1AP ID	M	YES	reject
gNB-DU UE F1AP ID	O	YES	ignore
SpCell ID	M	YES	reject
Candidate SpCell List		YES	ignore
> Candidate SpCell Item IEs			
>>Candidate SpCell ID	M		
CU to DU RRC Information	M	YES	reject
DRX Cycle	O	YES	ignore
Resource Coordination Transfer Container	O	YES	ignore
S Cell To Be Setup List		YES	ignore
> S Cell to Be Setup Item IEs		EACH	ignore
>> S Cell ID	M	-	-
>> S CellIndex	M		
S RB to Be Setup List			
> S RB to Be Setup Item IEs			
> S RB ID	M		
D RB to Be Setup List		YES	reject
> D RB to Be Setup Item IEs		EACH	reject
>> D RB ID	M	-	
>> E -UTRAN QoS	O		
>> UL Tunnels to be setup List			
>>> UL Tunnels to Be Setup Item IEs			
>>>> UL GTP Tunnel Endpoint	M	-	-
>> RLC Mode	M	-	
>> UL Configuration	O		

[97] 표 1을 참조하면, UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지는 "SRB to Be Setup List" 및

"DRB to Be Setup List"를 포함할 수 있다. SRB to Be Setup List는 셋업될 SRB의 ID (즉, SRB ID)를 포함할 수 있고, DRB to Be Setup List는 셋업될 DRB의 ID (즉, DRB ID)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 오직 시그널링 교환으로 인한 천이를 제외하고(excluding transitions due to signalling exchange only), UE Inactive에서 UE Active로의 천이에 대하여(for UE Inactive to UE Active transitions), gNB-CU는 gNB-CU UE F1AP ID를 할당하고, 셋업될 SRB ID 및 DRB ID를 포함할 수 있는 F1AP UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지를 gNB-DU에게 전송할 수 있다.

[98] 단계 S807에서, 요청 메시지를 CU로부터 수신하면, DU는 단말에 대한 UE 컨텍스트 및/또는 요청된 베어러를 확립하도록 시도할 수 있다. 그리고, DU는 확립되도록 요청된 베어러(bearer requested to be established)에 대하여 F1 인터페이스 상에 필요한 자원(required resource)을 할당하도록 시도할 수 있다.

[99] 단계 S808에서, 요청된 베어러 및/또는 UE 컨텍스트가 설정(established) 또는 거절(rejected)되는지 지시하기 위해, DU는 베어러 셋업 응답 메시지(bearer setup response message) 또는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지(UE context setup response message) 또는 새로운 메시지로 CU에게 응답할 수 있다. DU는 베어러 셋업 응답 메시지 또는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지에 아래의 정보를 포함할 수 있다. 아래의 정보는 베어러 단위로 포함될 수 있다.

[100] - DU에 의해 승인된 RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)

[101] - DU에 의해 거절된 RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)

[102] - 기지국의 DU에 대한 TNL 어드레스(transport network layer address)

[103] - 기지국의 DU에 대한 하향링크 TEID (Downlink Tunnel Endpoint Identifier)

[104] 예를 들어, 상기 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지는 표 2와 같이 정의될 수 있다.

[105] [표 2]

IE/Group Name	Presence	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M	YES	reject
gNB-CU UE F1AP ID	M	YES	reject
gNB-DU UE F1AP ID	M	YES	reject
DU To CU RRC Information	M	YES	reject
Resource Coordination Transfer Container	O	YES	ignore
DRB Setup List		YES	ignore
>DRB Setup Item list		EACH	ignore
>>DRB ID	M	-	
>>DL Tunnels to be setup List			
>>> DL Tunnels to Be Setup Item IEs			
>>>>DL GTP Tunnel Endpoint	M		
SRB Failed to Setup List		YES	ignore
>SRB Failed to Setup Item		EACH	ignore
>>SRB ID	M	-	-
>>Cause	O	YES	ignore
DRB Failed to Setup List		YES	ignore
>DRB Failed to Setup Item		EACH	ignore
>>DRB ID	M	-	-
>>Cause	O	YES	ignore
SCell Failed To Setup List		YES	ignore
>SCell Failed to Setup Item		EACH	ignore
>>SCell ID	M		
>>Cause	O		
Criticality Diagnostics	O	YES	ignore

[106] 표 2를 참조하면, UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지는 "DRB Setup List", "SRB Failed to Setup List" 및 "DRB Failed to Setup List"를 포함할 수 있다. DRB Setup List는 성공적으로 확립된(successfully established) DRB의 리스트일 수 있다. DRB

Setup List는 성공적으로 확립된 DRB의 ID를 포함할 수 있다. SRB Failed to Setup List는 확립에 실패한 SRB의 리스트일 수 있다. SRB Failed to Setup List는 확립에 실패한 SRB의 ID를 포함할 수 있다. 부가적으로, SRB Failed to Setup List는 실패 원인(cause)을 포함할 수 있다. DRB Failed to Setup List는 확립에 실패한 DRB의 리스트일 수 있다. DRB Failed to Setup List는 확립에 실패한 DRB의 ID를 포함할 수 있다. 부가적으로, DRB Failed to Setup List는 실패 원인(cause)을 포함할 수 있다.

- [107] 단계 S809에서, 단계 S806에서 요청된 일부 베어러가 DU에 의해 거절되면, CU는 확립된 PDU 세션의 수정을 요청하기 위해 PDU 세션 자원 수정 지시 절차(PDU session resource modify indication procedure)를 NGC로 트리거할 수 있다.
- [108] 단계 S810에서, 단계 S806에서 요청된 일부 또는 모든 베어러가 DU에 의해 승인되면, CU는 RRC 연결 재개 메시지(RRC connection resume message)를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 하향링크 RRC 메시지 전달 메시지(downlink RRC message transport message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. 특히, 단계 S806에서 요청된 일부 베어러가 DU에 의해 거절될 때, CU는 저장된 UE 컨텍스트 내의 일부 베어러를 재개하는데 실패했기 때문에, RRC 연결 재개 메시지는 단말에게 재개 실패를 지시하기 위한 재설정 지시(reconfiguration indication)를 포함할 수 있다. RRC 연결 재개 메시지의 다음에는 RB를 설정/수정/해제(establish/modify/release)하기 위한 RRC 연결 재설정 메시지(RRC connection reconfiguration message)가 이어질 수 있다.
- [109] 도 8b를 참조하면, 단계 S811에서, CU로부터 메시지를 수신하면, DU는 RRC 연결 재개 메시지 또는 새로운 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [110] 단계 S812에서, 단말은 모든 SRB 및 DRB를 재개하고, AS 보안(security)을 재 확립할 수 있다. 그러면, 단말은 RRC_CONNECTED 상태로 진입할 수 있다. 상기 재설정 지시(reconfiguration indication)가 RRC 연결 재개 메시지에 포함되면, 단말은 RB를 설정/수정/해제하기 위한 RRC 연결 재설정 메시지를 CU에게 전송하는 것을 기다릴 수 있다.
- [111] 단계 S813에서, RRC 연결 재개 메시지를 DU로부터 수신하면, 단말은 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRC connection resume complete message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다.
- [112] 단계 S814에서, RRC 연결 재개 완료 메시지 또는 새로운 메시지를 수신하면, DU는 RRC 연결 재개 완료 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 상향링크 RRC 메시지 전달 메시지(uplink RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 CU에게 전송할 수 있다.
- [113] 단계 S815에서, CU는 RRC 연결 재설정 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 하향링크 RRC 메시지 전달 메시지(downlink RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. CU는 RRC 연결 재설정

메시지에 아래의 정보를 포함할 수 있다. 아래의 정보는 베어러 단위로 포함될 수 있다.

- [114] - DU에 의해 승인된 RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)
- [115] - DU에 의해 거절된 RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)
- [116] - 업데이트된 RLC 설정(configuration)
- [117] - 업데이트된 논리 채널 설정(logical channel configuration)
- [118] 단계 S816에서, 메시지를 CU로부터 수신하면, DU는 RRC 연결 재설정 메시지 또는 새로운 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [119] 단계 S817에서, 단말은 RRC 연결 재설정 메시지를 기반으로 무선 자원 및 베어러를 재설정할 수 있다. 그리고, 단말은 RRC 연결 재설정 완료 메시지(RRC connection reconfiguration complete message) 또는 새로운 메시지로 DU에게 응답할 수 있다.
- [120] 단계 S818에서, RRC 연결 재설정 완료 메시지 또는 새로운 메시지를 수신하면, DU는 RRC 연결 재설정 완료 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 상향링크 RRC 메시지 전달 메시지(uplink RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 CU에게 전송할 수 있다.
- [121] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, CU는 RRC_INACTIVE 상태에서 저장된 UE 컨텍스트를 기반으로 DU 내의 UE 컨텍스트 및/또는 일시 중단된 RB의 셋업을 DU와 협상할 수 있다. DU 내에서 일부 RB만이 확립되는 경우, CU는 재설정 지시(reconfiguration indication)를 포함하는 RRC 연결 재개 메시지를 단말에게 전송할 수 있다. 재설정 지시를 포함하는 RRC 연결 재개 메시지를 단말에게 전송함으로써, CU는 DU에 의해 거절된 일부 RB를 해제 및 수정하기 위해 RRC 연결 재설정 절차가 뒤따를 것임을 알릴 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, CU는 RRC_INACTIVE 상태에 저장된 UE 컨텍스트를 기반으로 DU에 대한 일시 중지된 RB 및/또는 UE 컨텍스트를 효율적으로 셋업할 수 있다. 단말은 기지국의 DU에서 재개된 RB에 대한 불일치(mismatch)를 피할 수 있기 때문에, 사용자 경험(예를 들어, RRC_INACTIVE 상태에서 RRC_CONNECTED 상태로 천이)이 더욱 향상될 수 있다.
- [122] 도 9a 및 9b는 본 발명의 일 실시 예에 따라, RRC 연결을 재개하는 절차를 나타낸다.
- [123] 도 9a를 참조하면, 단말은 RRC_INACTIVE 상태에 있을 수 있다. 따라서, 기지국의 CU와 NGC 사이의 NG 연결은 유지될 수 있다.
- [124] 단계 S901에서, RRC_INACTIVE 상태에 있는 단말이 RRC_CONNECTED 상태로 천이할 필요가 있을 때, 단말은 우선 랜덤 액세스 프리앰블 메시지(random access preamble message) 또는 새로운 메시지를 기지국의 DU에게 전송할 수 있다.
- [125] 단계 S902에서, 단말로부터 메시지를 수신하면, DU는 랜덤 액세스 응답 메시지(random access response message)로 응답할 수 있다.

- [126] 단계 S903에서, RRC 연결을 재개하기 위해, 단말은 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRC connection resume request message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 새로운 메시지에는 기지국의 CU에서 UE 컨텍스트를 식별하기 위한 재개 ID(Resume ID)도 포함될 수 있다.
- [127] 단계 S904에서, RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 새로운 메시지를 수신하면, DU는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(initial uplink RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 CU에게 전송할 수 있다. 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지 또는 새로운 메시지는 RRC 연결 재개 요청 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함할 수 있다.
- [128] 단계 S905에서, 재개 ID를 포함하는 메시지를 단말로부터 수신하면, CU는 재개 ID와 관련된 UE 컨텍스트를 찾을 수 있는지 여부를 체크할 수 있다.
- [129] 단계 S906에서, 재개 ID를 기반으로 UE 컨텍스트를 정확하게 찾으려면, CU는 베어러 셋업 요청 메시지(bearer setup request message), UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지(UE context setup request message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. 상기 메시지는 단말에 대한 새로운 베어러 및/또는 UE 컨텍스트를 확립하기 위해 전송될 수 있다. 상기 메시지는 저장된 UE 컨텍스트를 기반으로 무선 자원을 할당하기 위해 전송될 수 있다. CU는 베어러 셋업 요청 메시지 또는 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지에 아래의 정보를 포함할 수 있다. 아래의 정보는 베어러 단위로 포함될 수 있다.
- [130] - RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)
 - [131] - 기지국의 CU에 대한 TNL 어드레스(transport network layer address)
 - [132] - 기지국의 CU에 대한 상향링크 TEID (Uplink Tunnel Endpoint Identifier)
 - [133] - RLC 설정(configuration)
 - [134] - 논리 채널 설정(logical channel configuration)
- [135] 예를 들어, 상기 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지는 상기 표 1과 같이 정의될 수 있다.
- [136] 단계 S907에서, 요청 메시지를 CU로부터 수신하면, DU는 단말에 대한 UE 컨텍스트 및/또는 요청된 베어러를 확립하도록 시도할 수 있다. 그리고, DU는 확립되도록 요청된 베어러(bearer requested to be established)에 대하여 F1 인터페이스 상에 필요한 자원(required resource)을 할당하도록 시도할 수 있다.
- [137] 단계 S908에서, 요청된 베어러 및/또는 UE 컨텍스트가 설정(established) 또는 거절(rejected)되는지 지시하기 위해, DU는 베어러 셋업 응답 메시지(bearer setup response message) 또는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지(UE context setup response message) 또는 새로운 메시지로 CU에게 응답할 수 있다. DU는 베어러 셋업 응답 메시지 또는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지에 아래의 정보를 포함할 수 있다. 아래의 정보는 베어러 단위로 포함될 수 있다.
- [138] - DU에 의해 승인된 RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)
 - [139] - DU에 의해 거절된 RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)

- [140] - 기지국의 DU에 대한 TNL 어드레스(transport network layer address)
- [141] - 기지국의 DU에 대한 하향링크 TEID (Downlink Tunnel Endpoint Identifier)
- [142] 예를 들어, 상기 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지는 상기 표 2와 같이 정의될 수 있다.
- [143] 단계 S909에서, 단계 S906에서 요청된 일부 베어러가 DU에 의해 거절되면, CU는 확립된 PDU 세션의 수정을 요청하기 위해 PDU 세션 자원 수정 지시 절차(PDU session resource modify indication procedure)를 NGC로 트리거할 수 있다.
- [144] 단계 S910에서, 단계 S906에서 요청된 일부 또는 모든 베어러가 DU에 의해 승인되면, CU는 RRC 연결 재개 메시지(RRC connection resume message) 또는 RRC 연결 재설정 메시지(RRC connection reconfiguration message)를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 하향링크 RRC 메시지 전달 메시지(downlink RRC message transport message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. 상기 RRC 연결 재개 메시지 또는 RRC 연결 재설정 메시지는 이하의 업데이트된 무선 자원 설정(updated radio resource configuration)을 포함할 수 있다.
- [145] - CU에 의해 승인된 RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)
- [146] - CU에 의해 거절된 RB ID (예를 들어, SRB ID 또는 DRB ID)
- [147] - 업데이트된 RLC 설정(configuration)
- [148] - 업데이트된 논리 채널 설정(logical channel configuration)
- [149] 도 9b를 참조하면, 단계 S911에서, CU로부터 메시지를 수신하면, DU는 RRC 연결 재개 메시지 또는 RRC 연결 재설정 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [150] 단계 S912에서, 단말은 RRC 연결 재개 메시지 또는 RRC 연결 재설정 메시지 내의 재설정 정보(reconfiguration information)를 기반으로 일부 SRB 및 DRB를 재개할 수 있다. 그리고, 단말은 AS 보안(security)을 재확립할 수 있다. 그러면, 단말은 RRC_CONNECTED 상태로 진입할 수 있다.
- [151] 단계 S913에서, RRC 연결 재개 메시지 또는 RRC 연결 재설정 메시지를 DU로부터 수신하면, 단말은 RRC 연결 재개 완료 메시지, RRC 연결 재설정 완료 메시지 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다.
- [152] 단계 S914에서, DU는 RRC 연결 재개 완료 메시지 또는 RRC 연결 재설정 완료 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 상향링크 RRC 메시지 전달 메시지(uplink RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 CU에게 전송할 수 있다.
- [153] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, CU는 RRC_INACTIVE 상태에서 저장된 UE 컨텍스트를 기반으로 DU 내의 UE 컨텍스트 및/또는 일시 중단된 RB의 셋업을 DU와 협상할 수 있다. DU 내에서 일부 RB만이 확립되는 경우, CU는 DU에 의해 거절된 일부 RB를 해제 및 수정하기 위해 재설정 정보(reconfiguration information)를 포함하는 RRC 연결 재개 메시지 또는 RRC 연결 재설정 메시지를 단말에게 전송할 수 있다. 재설정 정보(reconfiguration information)를 기반으로,

단말은 추가적인 RRC 연결 재설정 절차 없이 DU에 의해 승인된 RB 만을 재개할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따르면, CU는 RRC_INACTIVE 상태에 저장된 UE 컨텍스트를 기반으로 DU에 대한 일시 중지된 RB 및/또는 UE 컨텍스트를 효율적으로 셋업할 수 있다. 단말은 기지국의 DU에서 재개된 RB에 대한 불일치(mismatch)를 피할수 있기 때문에, 사용자 경험(예를 들어, RRC_INACTIVE 상태에서 RRC_CONNECTED 상태로 상태 천이)이 더욱 향상될 수 있다. 또한, 단말은 추가적인 RRC 연결 재설정 절차 없이 DU에 의해 승인된 RB 만을 재개할 수 있다. 따라서, 단말은 데이터 또는 시그널을 기지국에게 신속하게 전송할 수 있다.

- [154] 도 10a 및 10b는 본 발명의 일 실시 예에 따라, RRC 연결을 재개하는 절차에서 UE 컨텍스트 셋업이 생략되는 절차를 나타낸다.
- [155] 도 10a를 참조하면, 단계 S1000에서, 단말은 RRC_INACTIVE 상태에 있을 수 있다. 따라서, 기지국의 CU와 NGC 사이의 NG 연결은 유지될 수 있다.
- [156] 단계 S1001에서, 단말이 여전히 RNA 내에서 도달 가능함을 네트워크에게 통지하기 위해, 단말은 주기적인 RNAU를 트리거할 수 있다. 이를 위해, RRC_INACTIVE 상태에 있는 단말은 RRC_CONNECTED 상태로 천이해야 하므로, 단말은 먼저 랜덤 액세스 프리앰블 메시지(random access preamble message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다.
- [157] 단계 S1002에서, 단말로부터 메시지를 수신하면, DU는 랜덤 액세스 응답 메시지(random access response message)로 응답할 수 있다.
- [158] 단계 S1003에서, RRC 연결을 재개하기 위해, 단말은 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRC connection resume request message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 새로운 메시지에는 기지국의 CU에서 UE 컨텍스트를 식별하기 위한 재개 ID(Resume ID)도 포함될 수 있다. RNAU에 대한 RRC 확립 원인(establishment cause)은 네트워크에게 RNAU 트리거링을 알리기 위해 RRC 연결 재개 요청 메시지에 포함될 수 있다. 예를 들어, 상기 RRC 확립 원인은 로케이션 업데이트(location update)일 수 있다.
- [159] 단계 S1004에서, RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 새로운 메시지를 수신하면, DU는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(initial UL RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 CU에게 전송할 수 있다. 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지는 RRC 연결 재개 요청 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함할 수 있다.
- [160] 단계 S1005에서, 재개 ID를 포함하는 메시지를 단말로부터 수신하면, CU는 재개 ID와 관련된 UE 컨텍스트를 찾을 수 있는지 여부를 체크할 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지 내의 RRC 확립 원인(establishment cause)을 기반으로, CU는 이 절차가 단말이 여전히 RNA 내에서 도달 가능함(reachable)을 네트워크에게 통지하기 위한 단말에 대한 RNAU 절차라고 인지할 수 있다.
- [161] CU는 DU에서 UE 컨텍스트를 확립하기 위한 절차를 스킵하기로 결정할 수

있다. 예를 들어, CU가 재개 ID를 기반으로 UE 컨텍스트를 정확하게 찾고, 현재 절차가 주기적인 RNAU 절차임을 인지하면, CU는 RNAU에 대하여 DU에서 UE 컨텍스트를 확립하기 위한 절차를 스킵하기로 결정할 수 있다.

- [162] 반면, CU는 DU에서 UE 컨텍스트를 확립하기 위한 절차를 스킵하지 않기로 결정할 수 있다. 예를 들어, 주기적인 RNAU의 경우에도, CU는 무선 베어러의 셋업을 시도할 수 있다. 이 경우, CU는 단계 S1005와 단계 S1006 사이에서 DU로의 UE 컨텍스트 셋업 절차(UE context setup procedure)를 개시할 수 있다. 일 예로, DU가 UE 컨텍스트를 성공적으로 확립할 수 있고, DU가 단말이 RRC_INACTIVE 상태로 진입할 때 일시 중단된 무선 베어러를 완전히 셋업할 수 있으면, CU는 RRC 연결이 성공적으로 재개됨을 단말에게 지시하기 위한 RRC 연결 재개 메시지를 생성(generate)할 수 있다. 무선 베어러의 셋업이 DU에서 실패되면, RRC 연결 거절 메시지(RRC connection reject message)가 생성될 수 있다.
- [163] 다른 예로, 단말로 전송될 버퍼링된 DL 데이터가 있는 경우, CU는 단계 S1005와 단계 S1006 사이에서 DU로의 UE 컨텍스트 셋업 절차(UE context setup procedure)를 개시할 수 있다. 다시 말해, 오직 시그널링 교환으로 인한 천이의 경우, CU는 단계 S1005와 단계 S1006 사이에서 DU로의 UE 컨텍스트 셋업 절차(UE context setup procedure)를 스킵할 수 있다. 대안적으로, UE 컨텍스트 셋업 절차는 단말에 대한 무선 베어러를 셋업하기 위해 단계 S1010과 단계 S1011 사이에서 트리거될 수 있다.
- [164] 단계 S1006에서, CU는 RRC 연결 재개 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 하향링크 RRC 메시지 전달 메시지(DL RRC message transport message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다.
- [165] 단계 S1007에서, 메시지를 CU로부터 수신하면, DU는 RRC 연결 재개 메시지 또는 새로운 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [166] 단계 S1008에서, 단말은 모든 SRB 및 DRB를 재개할 수 있다. 그리고, 단말은 AS 보안을 재확립할 수 있다. 이제, 단말은 RRC_CONNECTED 상태에 있을 수 있다.
- [167] 도 10b를 참조하면, 단계 S1009에서, RRC 연결 재개 메시지를 DU로부터 수신하면, 단말은 RRC 연결 재개 완료 메시지 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다.
- [168] 단계 S1010에서, RRC 연결 재개 완료 메시지 또는 새로운 메시지를 수신하면, RRC 연결 재개 완료 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 UL RRC 메시지 전달 메시지(uplink RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 CU에게 전송할 수 있다.
- [169] 단계 S1011에서, 단말의 도달 가능성(즉, RNA 내에서 도달 가능성)이 확인되었기 때문에, CU는 단말을 RRC_INACTIVE 상태로 다시 이동시키기로 결정할 수 있다. 따라서, CU는 RRC_INACTIVE 상태로 진입하라는 표시를

포함하는 RRC 연결 해제 메시지(RRC connection release message)를 단말에 대하여 생성할 수 있다. 상기 RRC 메시지는 F1-AP DL RRC 메시지 전달 메시지(F1-AP DL RRC message transfer message)에 캡슐화(encapsulated)될 수 있다. 또한, F1 해제 지시(F1 release indication)가 DL RRC 메시지 전달 메시지(DL RRC message transport message)에 포함될 수 있다. 상기 F1 해제 지시는 단말에 대한 F1 연결을 해제하고 UE 컨텍스트를 삭제하도록 DU에게 지시할 수 있다. 이 경우, 단계 S1014 및 단계 S1015는 스킵될 수 있다.

[170] 대안적으로, DL RRC 메시지 전달 메시지 대신에, CU는 F1-AP UE 컨텍스트 해제 명령 메시지(F1-AP UE context release command message)에 RRC 연결 재개 메시지(RRC connection resume message)를 캡슐화(encapsulate)할 수 있다. UE 컨텍스트 해제 명령 메시지를 수신하면, DU는 단계 S1012 이후에 UE 컨텍스트 해제 완료 메시지(UE context release complete message)로 CU에게 응답해야 한다.

[171] 단계 S1012에서, 메시지를 CU로부터 수신하면, DU는 RRC 연결 해제 메시지 또는 새로운 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.

[172] 단계 S1013에서, 단말은 RRC_INACTIVE 상태로 진입할 수 있다.

[173] 단계 S1014 내지 단계 S1015에서, DU에서 UE 컨텍스트를 삭제하고 단말에 대한 F1 연결을 해제하기 위해, CU는 UE 컨텍스트 해제 절차를 DU에 대하여 개시할 수 있다.

[174] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 단말이 RRC_INACTIVE 상태에서 RRC_CONNECTED 상태로 천이할 때, 3-스텝 RRC 연결 재개 절차(즉, RRC 연결 재개 요청 메시지, RRC 연결 재개 메시지 및 RRC 연결 재개 완료 메시지)가 사용될 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지가 수신되면, CU는 단말이 RRC 연결의 재개를 요청하는 이유를 체크할 수 있다. 그리고, 데이터 전송이 필요하지 않고, 및/또는 단말에 대한 도달 가능성이 RNAU에 의해 확인되면, CU는 DU에서 UE 컨텍스트의 확립을 스킵하도록 결정할 수 있다. 오직 단말에 대한 F1 연결만이 RRC 메시지를 전송하기 위해 DU와 CU 사이에 설정될 수 있다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면, RNAU가 트리거되면, CU는 UE 컨텍스트 셋업 절차를 스킵하여 불필요한 시그널링을 제거할 수 있다. 따라서, 주기적인(periodic) RNAU 동안에, RRC 연결 재개가 효율적으로 핸들링될 수 있다.

[175] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라, RRC 연결을 재개하는 절차에서 UE 컨텍스트 셋업이 생략되는 절차를 나타낸다.

[176] 도 11을 참조하면, 단계 S1100에서, 단말은 RRC_INACTIVE 상태에 있을 수 있다. 따라서, 기지국의 CU와 NGC 사이의 NG 연결은 유지될 수 있다.

[177] 단계 S1101에서, 단말이 여전히 RNA 내에서 도달 가능함을 네트워크에게 통지하기 위해, 단말은 주기적인 RNAU를 트리거할 수 있다. 이를 위해, RRC_INACTIVE 상태에 있는 단말은 RRC_CONNECTED 상태로 천이해야 하므로, 단말은 먼저 랜덤 액세스 프리앰블 메시지(random access preamble

- message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다.
- [178] 단계 S1102에서, 단말로부터 메시지를 수신하면, DU는 랜덤 액세스 응답 메시지(random access response message)로 응답할 수 있다.
- [179] 단계 S1103에서, RRC 연결을 재개하기 위해, 단말은 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRC connection resume request message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 새로운 메시지는 기지국의 CU에서 UE 컨텍스트를 식별하기 위한 재개 ID(Resume ID)도 포함될 수 있다. RNAU에 대한 RRC 확립 원인(establishment cause)은 네트워크에게 RNAU 트리거링을 알리기 위해 RRC 연결 재개 요청 메시지에 포함될 수 있다. 예를 들어, 상기 RRC 확립 원인은 로케이션 업데이트(location update)일 수 있다.
- [180] 단계 S1104에서, RRC 연결 재개 요청 메시지 또는 새로운 메시지를 수신하면, DU는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(initial UL RRC message transfer message) 또는 새로운 메시지를 CU에게 전송할 수 있다. 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지는 RRC 연결 재개 요청 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함할 수 있다.
- [181] 단계 S1105에서, 재개 ID를 포함하는 메시지를 단말로부터 수신하면, CU는 재개 ID와 관련된 UE 컨텍스트를 찾을 수 있는지 여부를 체크할 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지 내의 RRC 확립 원인(establishment cause)을 기반으로, CU는 이 절차가 단말이 여전히 RNA 내에서 도달 가능함(reachable)을 네트워크에게 통지하기 위한 단말에 대한 RNAU 절차라고 인지할 수 있다.
- [182] CU는 DU에서 UE 컨텍스트를 확립하기 위한 절차를 스킵하기로 결정할 수 있다. 예를 들어, 재개 ID를 기반으로 UE 컨텍스트를 정확하게 찾고, 현재 절차가 주기적인 RNAU 절차임을 인지하면, CU는 RNAU에 대하여 DU에서 UE 컨텍스트를 확립하기 위한 절차를 스킵하기로 결정할 수 있다.
- [183] 반면, CU는 DU에서 UE 컨텍스트를 확립하기 위한 절차를 스킵하지 않기로 결정할 수 있다. 예를 들어, 주기적인 RNAU의 경우에도, CU는 무선 베어러의 셋업을 시도할 수 있다. 이 경우, CU는 단계 S1105와 단계 S1106 사이에서 DU로의 UE 컨텍스트 셋업 절차(UE context setup procedure)를 개시할 수 있다. 일 예로, DU가 UE 컨텍스트를 성공적으로 확립할 수 있고, DU가 단말이 RRC_INACTIVE 상태로 진입할 때 일시 중단된 무선 베어러를 완전히 셋업할 수 있으면, CU는 RRC 연결이 성공적으로 재개됨을 단말에게 지시하기 위한 RRC 연결 재개 메시지를 생성(generate)할 수 있다. 무선 베어러의 셋업이 DU에서 실패되면, RRC 연결 거절 메시지(RRC connection reject message)가 생성될 수 있다. 단말이 RRC_INACTIVE 상태로 이동하도록 지시하기 위해, 해제 지시(release indication)가 RRC 연결 재개 메시지에 포함될 수 있다. 해제 지시(release indication)를 사용함으로써, CU는 RRC 연결 해제 메시지를 보낼 필요가 없다. 대안적으로, 해제 지시(release indication)를 사용하는 것 대신에, CU가 단말을 RRC_INACTIVE 상태로 이동시키기 위해 RRC 연결 해제 메시지를

생성하는 것도 가능하다.

- [184] 다른 예로, 단말로 전송될 버퍼링된 DL 데이터가 있는 경우, CU는 단계 S1105와 단계 S1106 사이에서 DU로의 UE 컨텍스트 셋업 절차(UE context setup procedure)를 개시할 수 있다. 다시 말해, 오직 시그널링 교환으로 인한 천이의 경우, CU는 단계 S1105와 단계 S1106 사이에서 DU로의 UE 컨텍스트 셋업 절차(UE context setup procedure)를 스킵할 수 있다.
- [185] 단계 S1106에서, CU는 RRC 연결 재개 메시지를 피기백하는 컨테이너를 포함하는 하향링크 RRC 메시지 전달 메시지(DL RRC message transport message) 또는 새로운 메시지를 DU에게 전송할 수 있다. 또한, F1 해제 지시(F1 release indication)가 DL RRC 메시지 전달 메시지(DL RRC message transport message)에 포함될 수 있다. 상기 F1 해제 지시는 단말에 대한 F1 연결을 해제하고 UE 컨텍스트를 삭제하도록 DU에게 지시할 수 있다.
- [186] 대안적으로, DL RRC 메시지 전달 메시지 대신에, CU는 F1-AP UE 컨텍스트 해제 명령 메시지(F1-AP UE context release command message)에 RRC 연결 재개 메시지(RRC connection resume message)를 캡슐화(encapsulate)할 수 있다. 이 경우, F1 해제 지시는 포함되지 않을 수 있다. UE 컨텍스트 해제 명령 메시지를 수신하면, DU는 단계 S1107 이후에 UE 컨텍스트 해제 완료 메시지(UE context release complete message)로 CU에게 응답해야 한다.
- [187] 단계 S1107에서, 메시지를 CU로부터 수신하면, DU는 RRC 연결 재개 메시지 또는 새로운 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [188] 단계 S1108에서, 해제 지시가 RRC 연결 재개 메시지에 포함될 수 있는 경우, 단말은 RRC_INACTIVE 상태를 유지할 수 있다. 반면, RRC 연결 재개 메시지가 해제 지시를 포함하지 않으면, 단말은 RRC_INACTIVE 상태로 천이할 수 있다.
- [189] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 단말이 RRC_INACTIVE 상태에서 RRC_CONNECTED 상태로 천이할 때, 2-스텝 RRC 연결 재개 절차(즉, RRC 연결 재개 요청 메시지 및 RRC 연결 재개 메시지가 사용될 수 있다. RRC 연결 재개 요청 메시지가 수신되면, CU는 단말이 RRC 연결의 재개를 요청하는 이유를 체크할 수 있다. 그리고, 데이터 전송이 필요하지 않고, 및/또는 단말에 대한 도달 가능성이 RNAU에 의해 확인되면, CU는 DU에서 UE 컨텍스트의 확립을 스킵하도록 결정할 수 있다. 단말에 대한 F1 연결은 F1 해제 지시를 사용하여 DU와 CU 사이에서 설정되지 않을 수 있다. 따라서, 단말은 RRC_CONNECTED 상태로의 불필요한 상태 천이 없이 RRC_INACTIVE 상태를 유지할 수 있다.
- [190] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, RNAU가 트리거될 때, CU는 UE 컨텍스트 설정 절차를 스킵하여 불필요한 시그널링을 제거할 수 있다. 또한, RRC 연결 재개 메시지의 해제 지시 및 하향링크 RRC 메시지 전달 메시지의 F1 해제 지시를 사용함으로써, RRC_CONNECTED 상태로의 추가적인 RRC 상태 천이 및 DU에서의 UE 컨텍스트에 대한 불필요한 관리(unnecessary management)가 제거될 수 있다.

- [191] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 기지국은 RRC 연결을 재개하기 위해 UE 컨텍스트 셋업 절차를 선택적으로 트리거할 수 있다. RNAU의 경우, 단말에 대한 해제 및 확립이 스킵될 수 있기 때문에, CU가 DU 내의 UE 컨텍스트를 효율적으로 관리하는 것이 가능하다. 게다가, 기지국은 2-스텝 RRC 연결 재개 절차에서 F1 연결의 셋업 없이 단말에 대한 도달 가능성을 컨펌(confirm)할 수 있다. 따라서, 사용자 경험(예를 들어, RRC_INACTIVE 상태에서 RRC_CONNECTED 상태로 상태 천이가 제거될 수 있다)이 더욱 향상될 수 있다.
- [192] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 기지국의 DU가 RRC 연결을 재개하는 방법을 나타내는 블록도이다.
- [193] 도 12를 참조하면, 단계 S1210에서, 기지국의 DU는 RRC 연결 재개 요청 메시지(Radio Resource Control Connection Resume Request message)를 단말로부터 수신할 수 있다. 상기 단말은 RRC_INACTIVE 상태일 수 있다.
- [194] 단계 S1220에서, 기지국의 DU는 상기 RRC 연결 재개 요청 메시지를 포함하는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(Initial Uplink RRC Message Transfer message)를 상기 기지국의 CU(central unit)에게 전송할 수 있다. 상기 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지는 상기 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 CU에게 전송될 수 있다.
- [195] 단계 S1230에서, 기지국의 DU는 셋업될 무선 베어러(radio bearer to be setup)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지(UE Context Setup Request message)를 상기 CU로부터 수신할 수 있다. 상기 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지는 상기 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지에 대한 응답으로 CU로부터 수신될 수 있다.
- [196] 부가적으로, 기지국의 DU는 상기 셋업될 무선 베어러의 리스트에 포함된 무선 베어러 중에서 적어도 어느 하나의 무선 베어러를 확립할 수 있다.
- [197] 상기 셋업될 무선 베어러의 리스트는 상기 셋업될 무선 베어러의 ID를 포함할 수 있다. 상기 무선 베어러는 DRB(data radio bearer) 또는 SRB(signaling radio bearer)일 수 있다.
- [198] 단계 S1240에서, 기지국의 DU는 확립된 무선 베어러(established radio bearer)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지(UE Context Setup Response message)를 상기 CU에게 전송할 수 있다. 상기 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지는 상기 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 CU에게 전송될 수 있다.
- [199] 상기 확립된 무선 베어러는 상기 셋업될 무선 베어러 중에서 상기 DU에 의해 수락된(admitted) 무선 베어러일 수 있다. 상기 확립된 무선 베어러의 리스트는 상기 확립된 무선 베어러의 ID를 포함할 수 있다.
- [200] 상기 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지는 실패된 무선 베어러(failed radio bearer)의 리스트를 더 포함할 수 있다. 상기 실패된 무선 베어러는 상기 셋업될 무선 베어러 중에서 상기 DU에 의해 거절된(rejected) 무선 베어러일 수 있다. 상기 실패된 무선 베어러의 리스트는 상기 실패된 무선 베어러의 ID를 포함할 수

있다.

- [201] 부가적으로, 기지국의 DU는 RRC 연결 재개 메시지(RRC Connection Resume message)를 포함하는 DL RRC 메시지 전달 메시지(Downlink RRC Message Transfer message)를 상기 CU로부터 수신할 수 있다. 부가적으로, 기지국의 DU는 상기 RRC 연결 재개 메시지를 상기 단말에게 전송할 수 있다. 부가적으로, 기지국의 DU는 RRC 연결 재개 완료 메시지를 상기 단말로부터 수신할 수 있다.
- [202] 상기 단말이 RAN 기반 통지 영역(RAN based notification area) 내에서 도달 가능(reachable)하면, 상기 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지의 수신 및 상기 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지의 전송은 스킵될 수 있다. 상기 CU가 UE 컨텍스트의 셋업을 스킵하기로 결정하면, 상기 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지의 수신 및 상기 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지의 전송은 스킵될 수 있다.
- [203] 도 13은 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.
- [204] 단말(1300)은 프로세서(processor, 1301), 메모리(memory, 1302) 및 송수신기(transceiver, 1303)를 포함한다. 메모리(1302)는 프로세서(1301)와 연결되어, 프로세서(1301)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(1303)는 프로세서(1301)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1301)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 단말의 동작은 프로세서(1301)에 의해 구현될 수 있다.
- [205] 기지국의 DU(1310)는 프로세서(1311), 메모리(1312) 및 송수신기(1313)를 포함한다. 메모리(1312)는 프로세서(1311)와 연결되어, 프로세서(1311)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(1313)는 프로세서(1311)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1311)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 기지국의 DU의 동작은 프로세서(1311)에 의해 구현될 수 있다.
- [206] 기지국의 CU(1320)는 프로세서(1321), 메모리(1322) 및 송수신기(1323)를 포함한다. 메모리(1322)는 프로세서(1321)와 연결되어, 프로세서(1321)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(1323)는 프로세서(1321)와 연결되어, 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1321)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 기지국의 CU의 동작은 프로세서(1321)에 의해 구현될 수 있다.
- [207] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 송수신기는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시 예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수

있다.

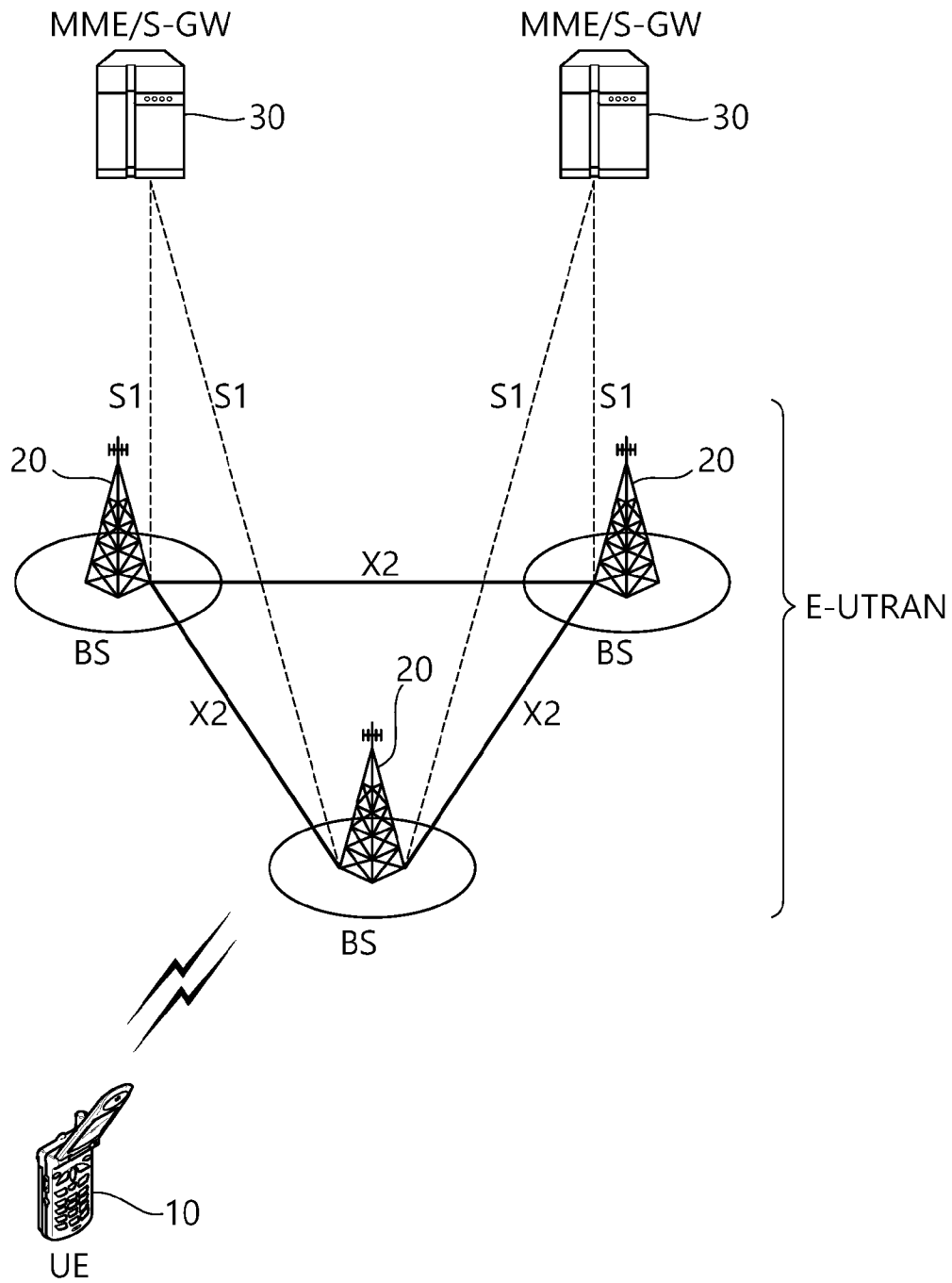
- [208] 상술한 일례들에 기초하여 본 명세서에 따른 다양한 기법들이 도면과 도면 부호를 통해 설명되었다. 설명의 편의를 위해, 각 기법들은 특정한 순서에 따라 다수의 단계나 블록들을 설명하였으나, 이러한 단계나 블록의 구체적인 순서는 청구항에 기재된 발명을 제한하는 것이 아니며, 각 단계나 블록은 다른 순서로 구현되거나, 또 다른 단계나 블록들과 동시에 수행되는 것이 가능하다. 또한, 통상의 기술자라면 간 단계나 블록이 한정적으로 기술된 것이나 아니며, 발명의 보호 범위에 영향을 주지 않는 범위 내에서 적어도 하나의 다른 단계들이 추가되거나 삭제되는 것이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [209] 상술한 실시 예는 다양한 일례를 포함한다. 통상의 기술자라면 발명의 모든 가능한 일례의 조합이 설명될 수 없다는 점을 알 것이고, 또한 본 명세서의 기술로부터 다양한 조합이 파생될 수 있다는 점을 알 것이다. 따라서 발명의 보호범위는, 이하 청구항에 기재된 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서, 상세한 설명에 기재된 다양한 일례를 조합하여 판단해야 할 것이다.

청구범위

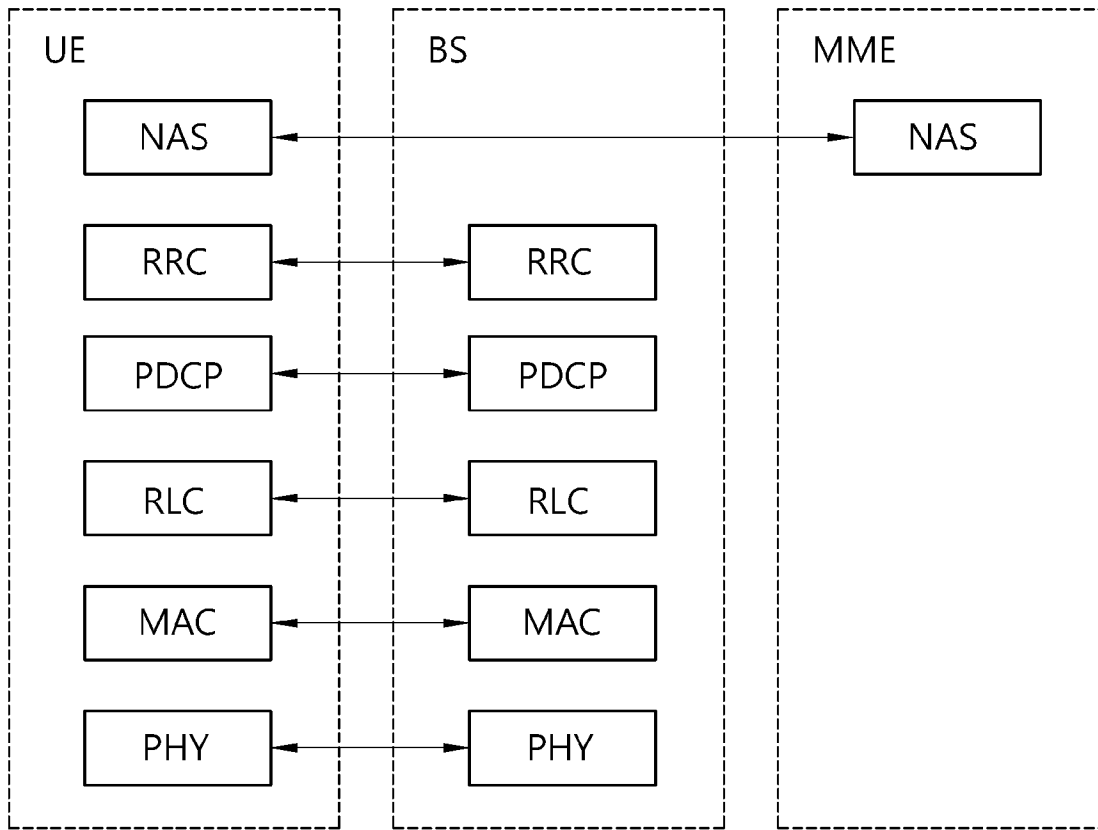
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 기지국의 DU(distribution unit)가 RRC 연결을 재개하는 방법에 있어서,
RRC 연결 재개 요청 메시지(Radio Resource Control Connection Resume Request message)를 단말로부터 수신하는 단계;
상기 RRC 연결 재개 요청 메시지를 포함하는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(Initial Uplink RRC Message Transfer message)를 상기 기지국의 CU(central unit)에게 전송하는 단계;
셋업될 무선 베어러(radio bearer to be setup)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지(UE Context Setup Request message)를 상기 CU로부터 수신하는 단계; 및
확립된 무선 베어러(established radio bearer)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지(UE Context Setup Response message)를 상기 CU에게 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 셋업될 무선 베어러의 리스트에 포함된 무선 베어러 중에서 적어도 어느 하나의 무선 베어러를 확립하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 셋업될 무선 베어러의 리스트는 상기 셋업될 무선 베어러의 ID를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 확립된 무선 베어러는 상기 셋업될 무선 베어러 중에서 상기 DU에 의해 수락된(accepted) 무선 베어러인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 확립된 무선 베어러의 리스트는 상기 확립된 무선 베어러의 ID를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지는 실패된 무선 베어러(failed radio bearer)의 리스트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 실패된 무선 베어러는 상기 셋업될 무선 베어러 중에서 상기 DU에 의해 거절된(rejected) 무선 베어러인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 실패된 무선 베어러의 리스트는 상기 실패된 무선 베어러의 ID를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,

- 상기 무선 베어러는 DRB(data radio bearer) 또는 SRB(signaling radio bearer)인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
RRC 연결 재개 메시지(RRC Connection Resume message)를 포함하는 DL RRC 메시지 전달 메시지(Downlink RRC Message Transfer message)를 상기 CU로부터 수신하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 RRC 연결 재개 메시지를 상기 단말에게 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
RRC 연결 재개 완료 메시지를 상기 단말로부터 수신하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 제 1 항에 있어서,
상기 단말은 RRC_INACTIVE 상태인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 14] 제 1 항에 있어서,
상기 CU가 UE 컨텍스트의 셋업을 스킵하기로 결정하면, 상기 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지의 수신 및 상기 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지의 전송은 스킵되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 15] 무선 통신 시스템에서 RRC 연결을 재개하는 기지국의 DU(distribution unit)에 있어서,
메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는
상기 송수신기가 RRC 연결 재개 요청 메시지(Radio Resource Control Connection Resume Request message)를 단말로부터 수신하도록 제어하고, 상기 송수신기가 상기 RRC 연결 재개 요청 메시지를 포함하는 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지(Initial Uplink RRC Message Transfer message)를 상기 기지국의 CU(central unit)에게 전송하도록 제어하고,
상기 송수신기가 셋업될 무선 베어러(radio bearer to be setup)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지(UE Context Setup Request message)를 상기 CU로부터 수신하도록 제어하고, 및
상기 송수신기가 확립된 무선 베어러(established radio bearer)의 리스트를 포함하는 UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지(UE Context Setup Response message)를 상기 CU에게 전송하는 것을 제어하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 기지국의 DU.

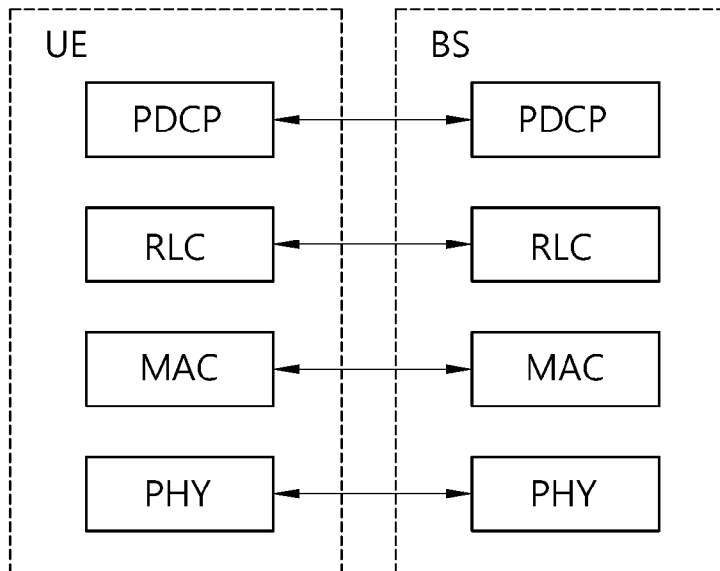
[도1]



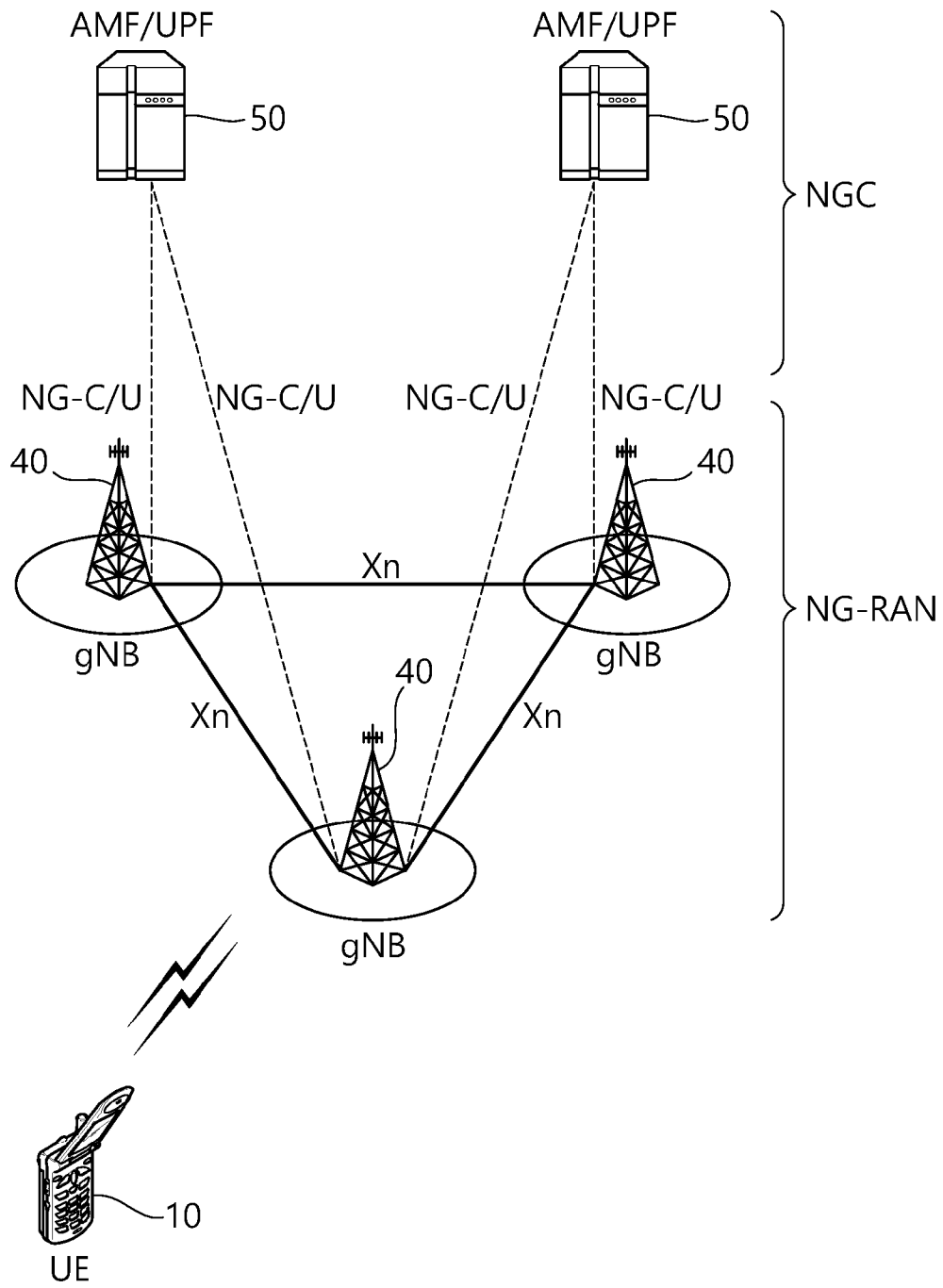
[도2]



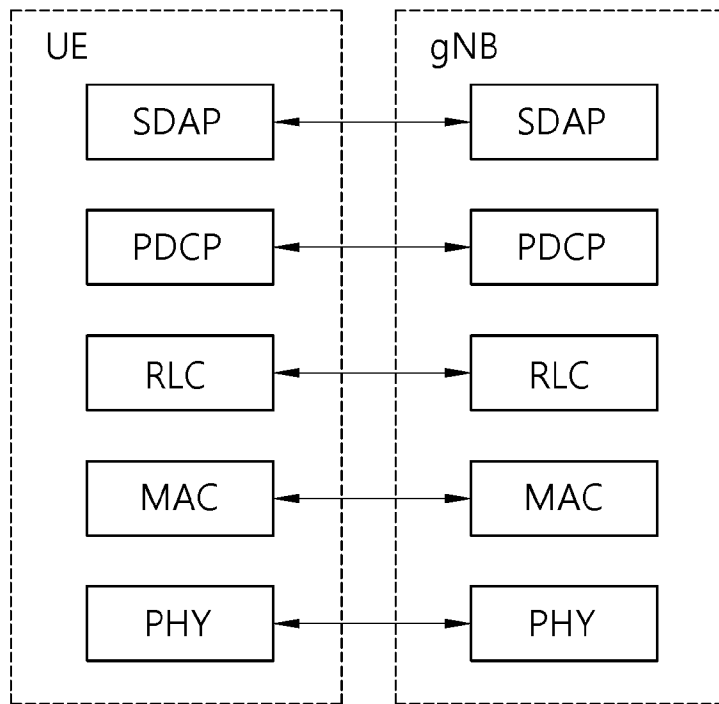
[도3]



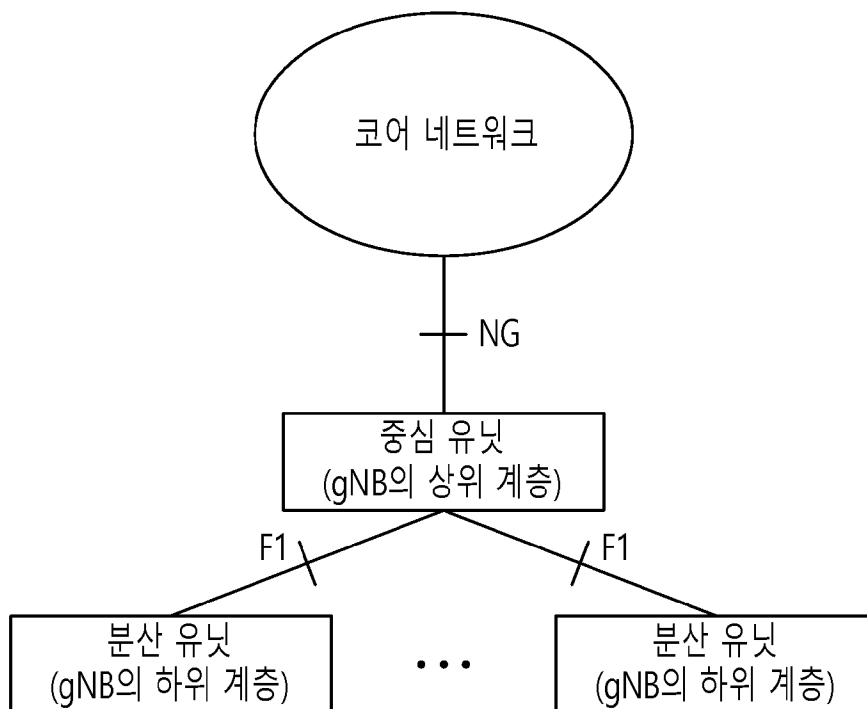
[도4]



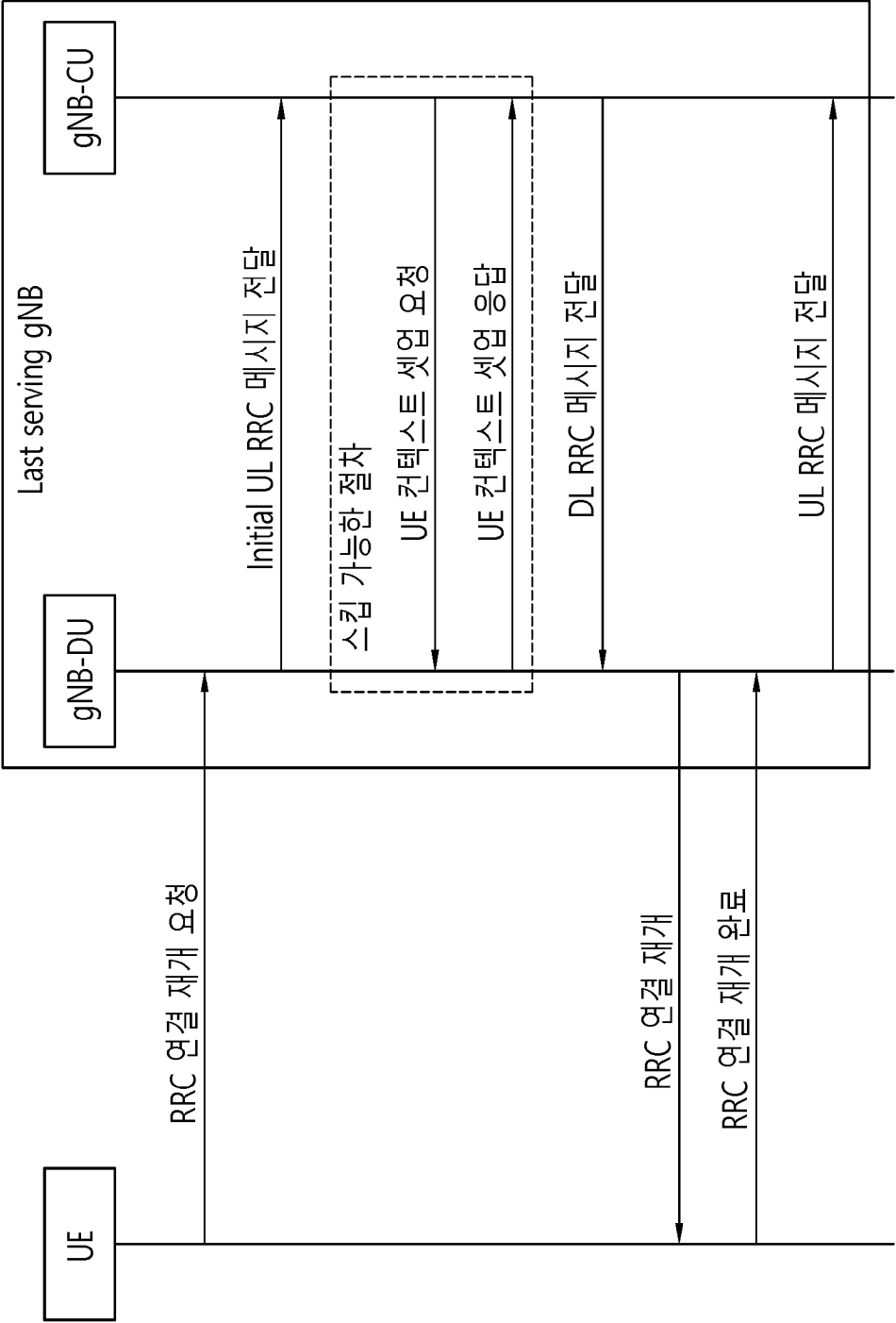
[도5]



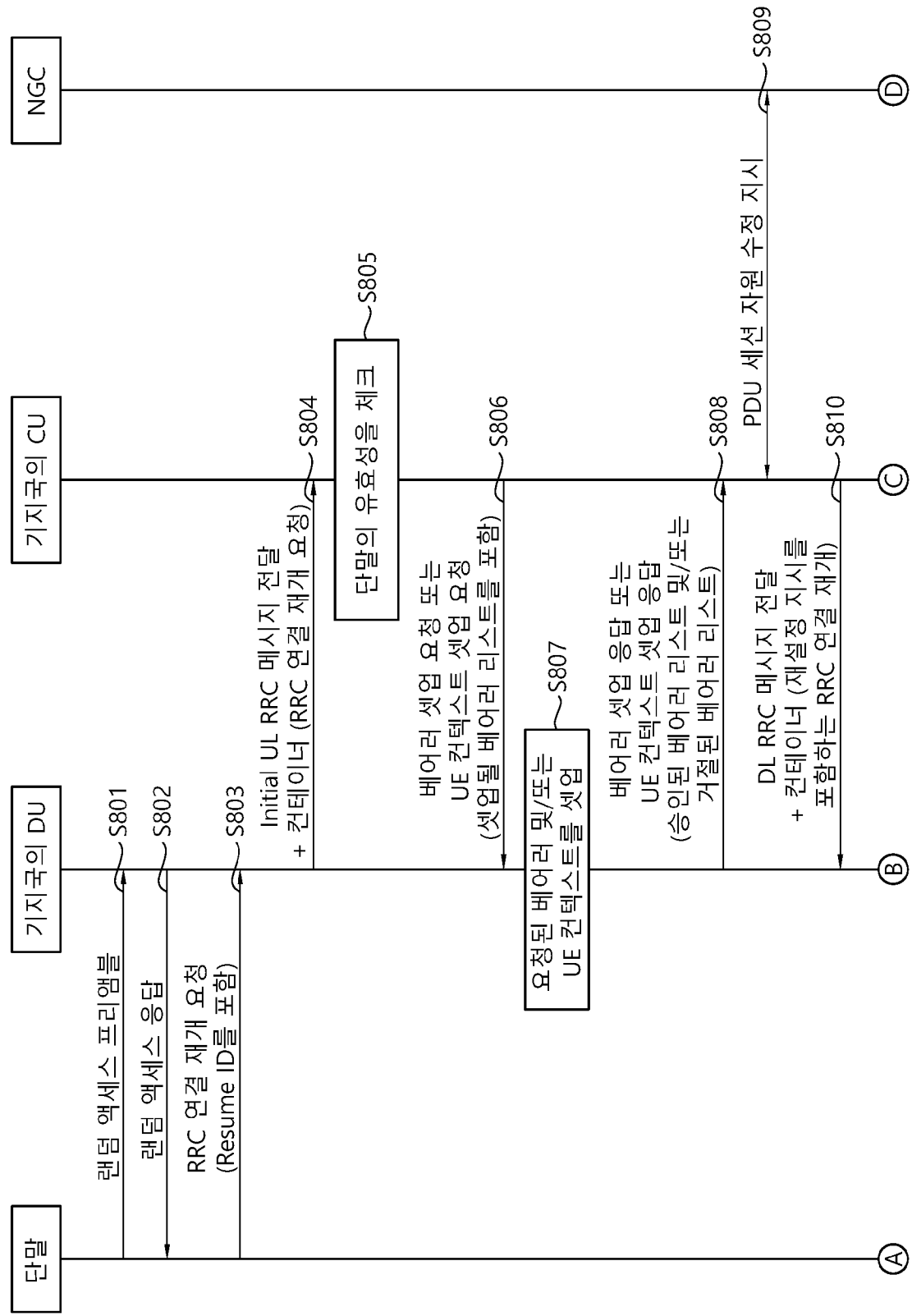
[도6]



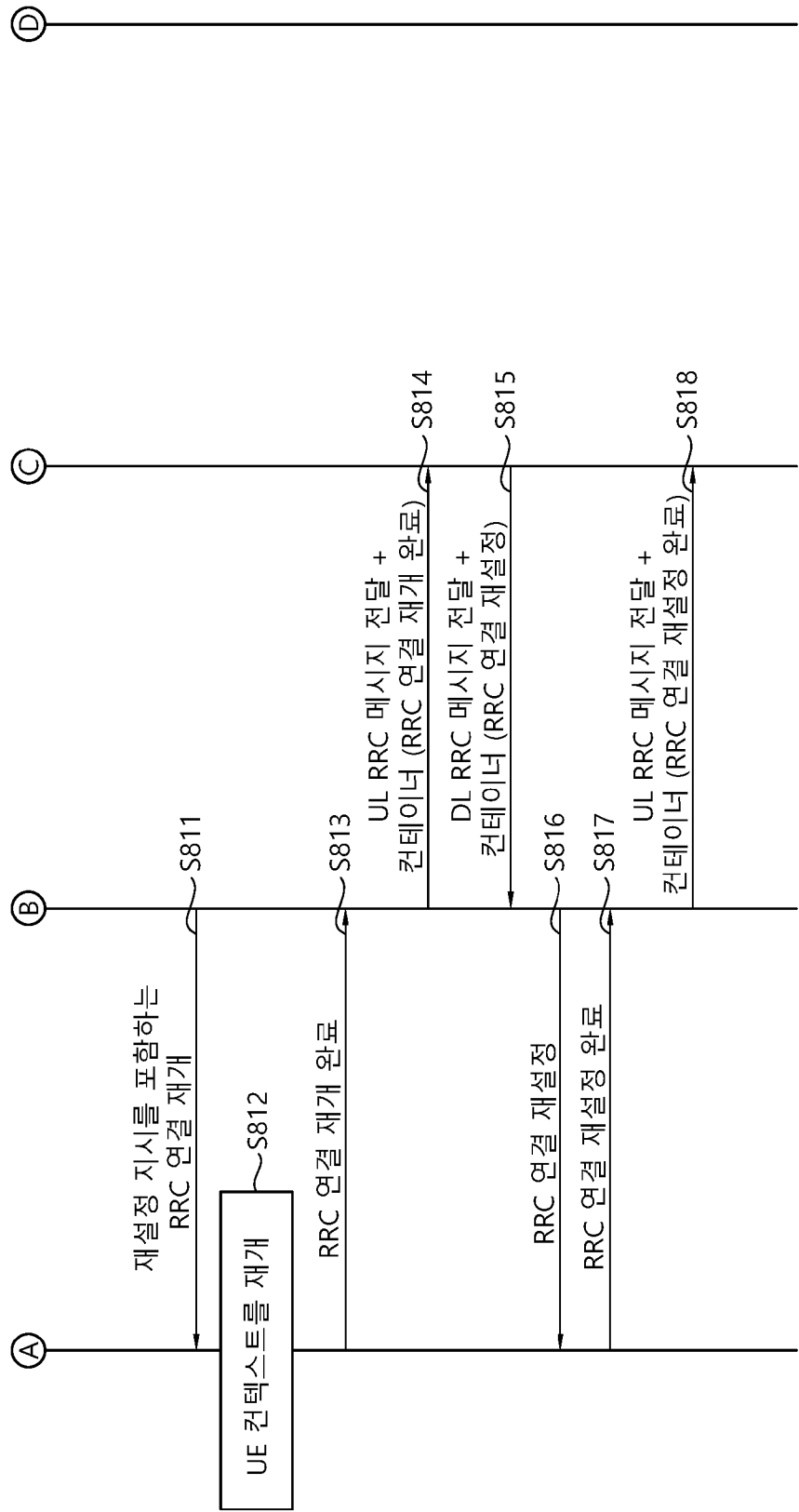
[도7]



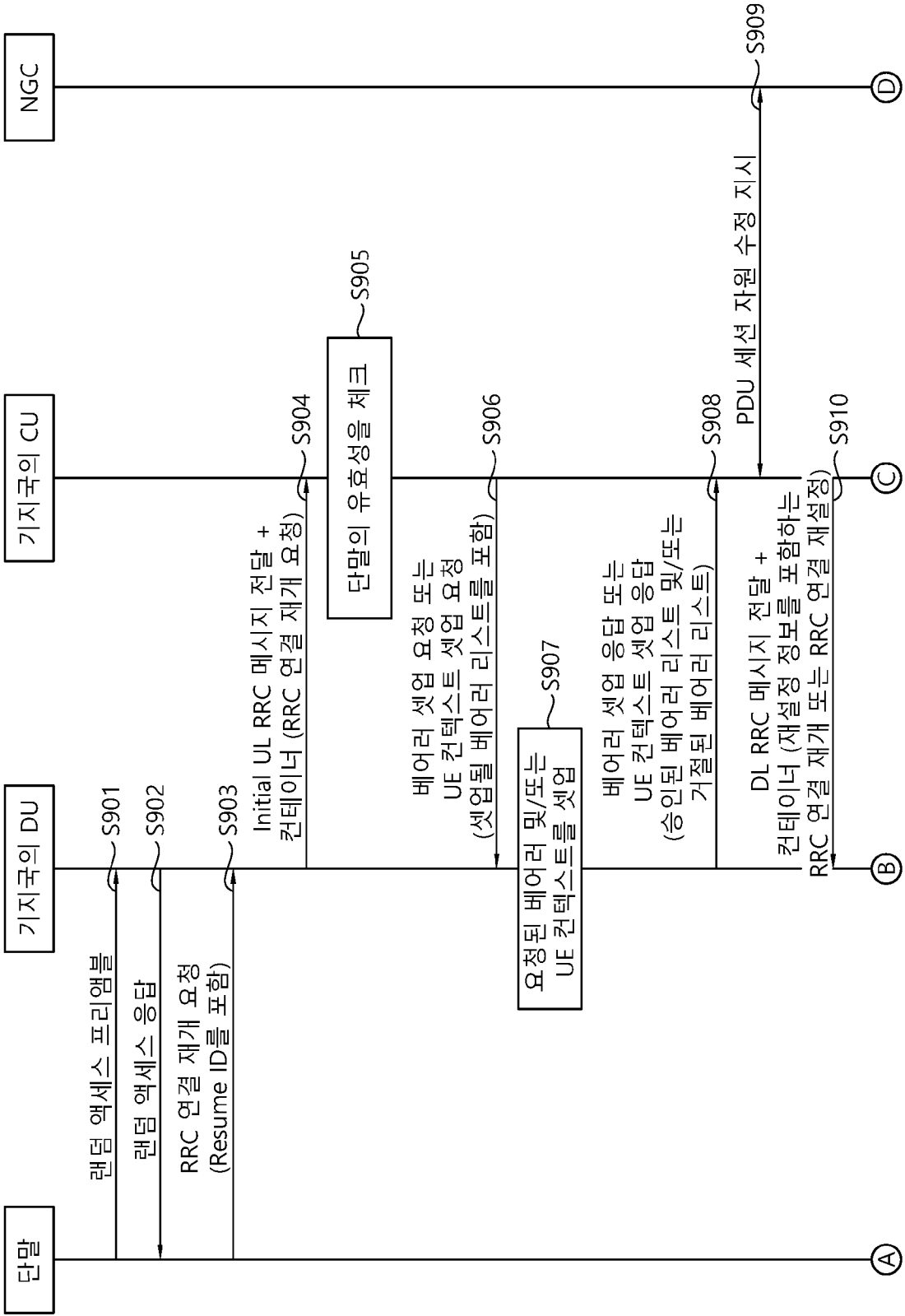
[도8a]



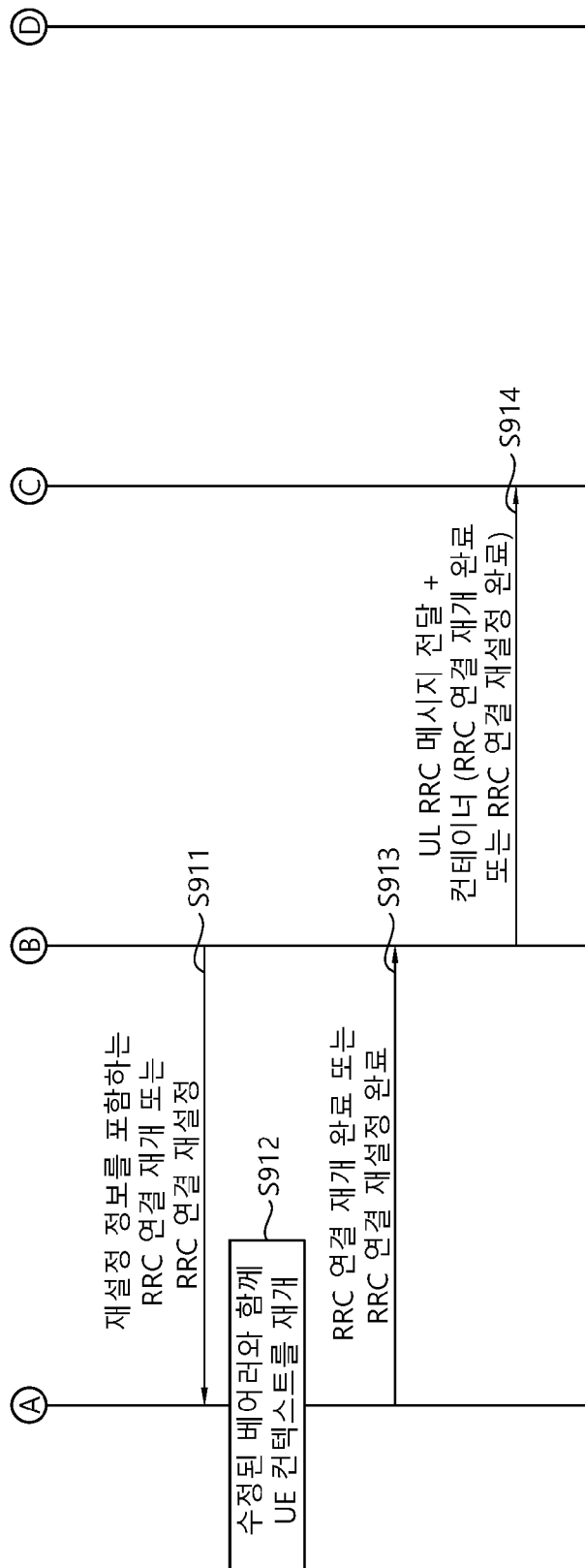
[도8b]



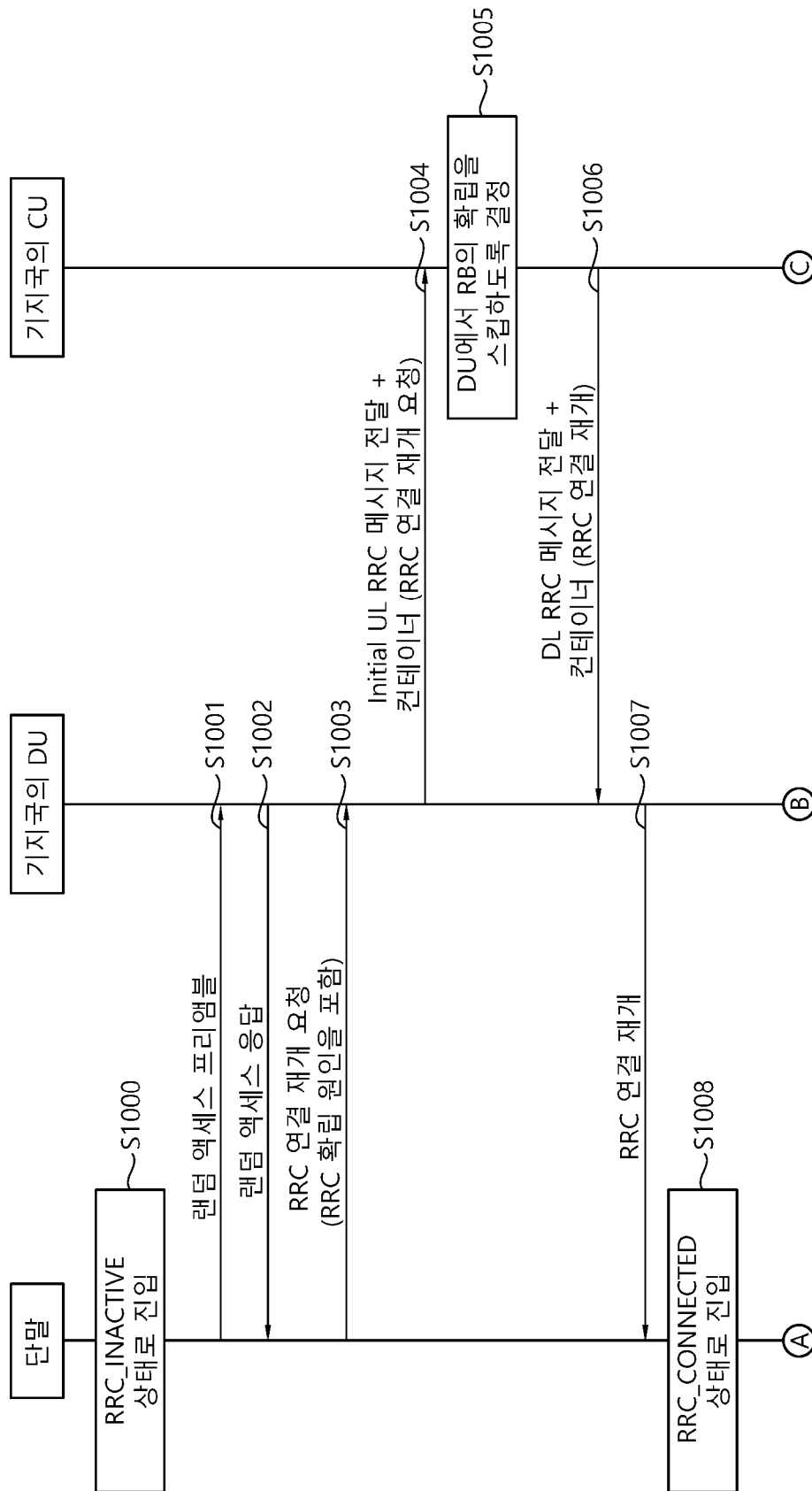
[도9a]



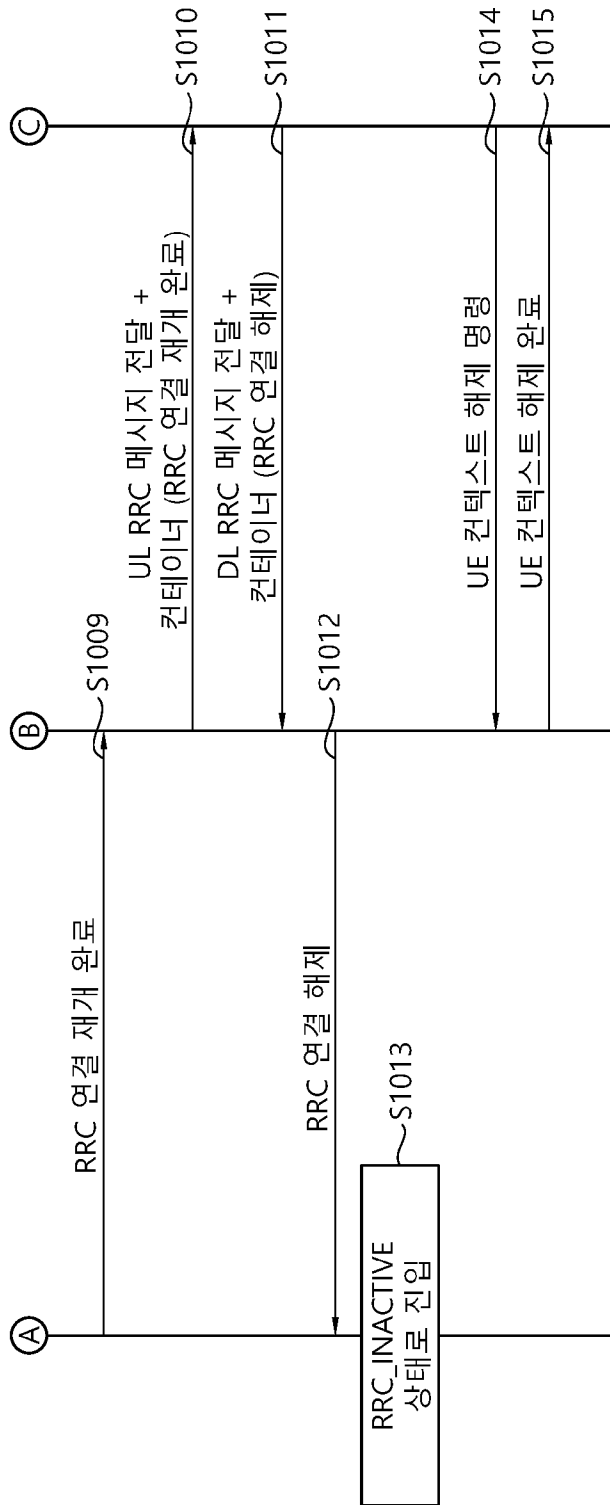
[도9b]



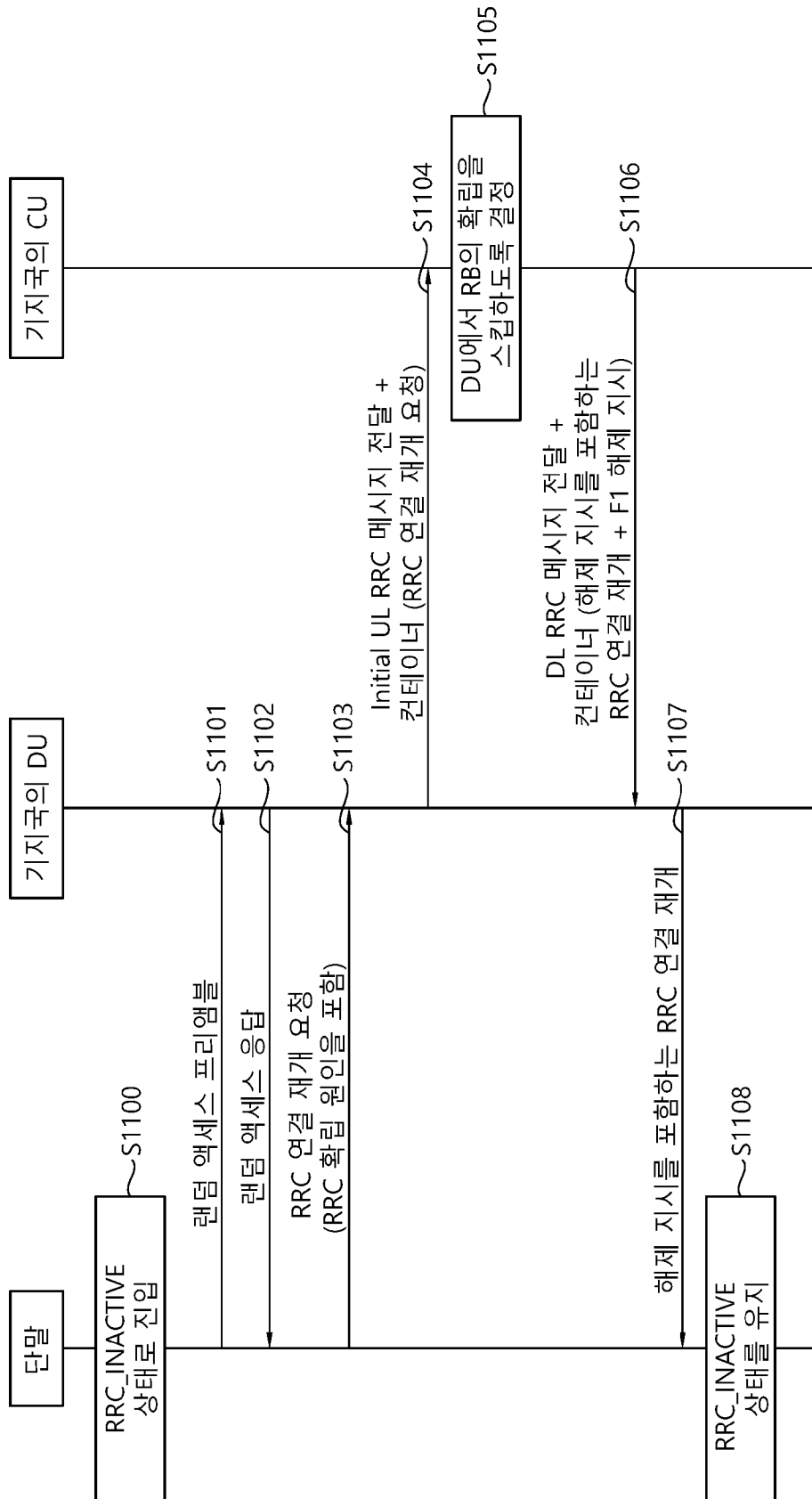
[도 10a]



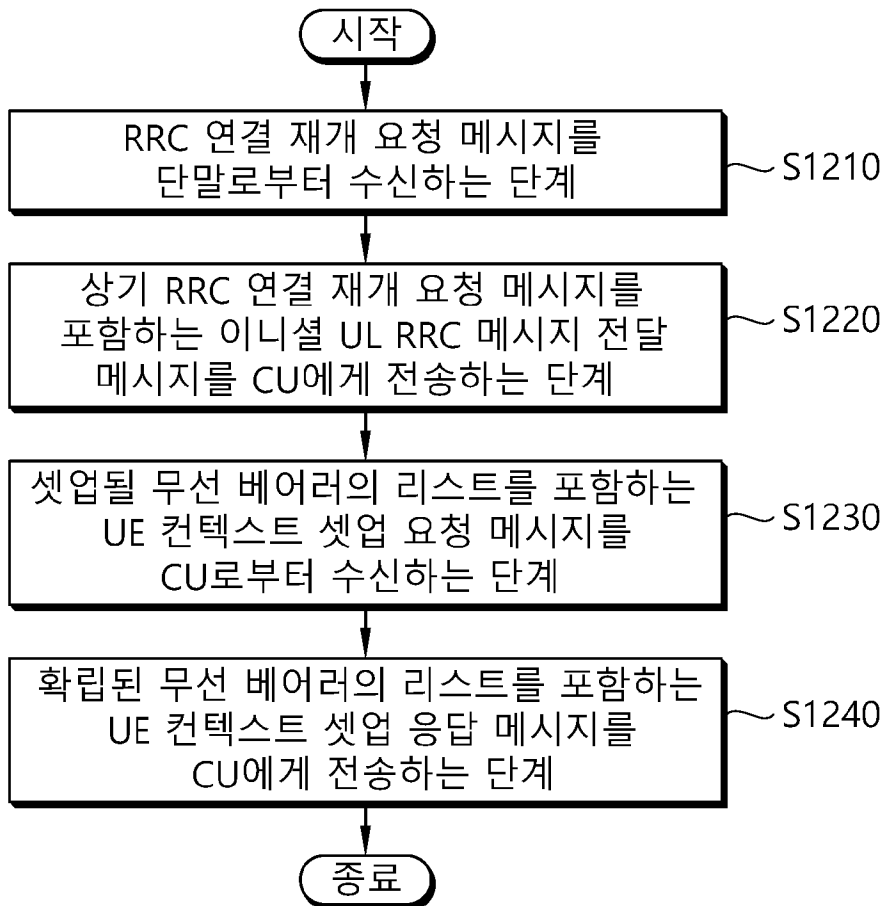
[도10b]



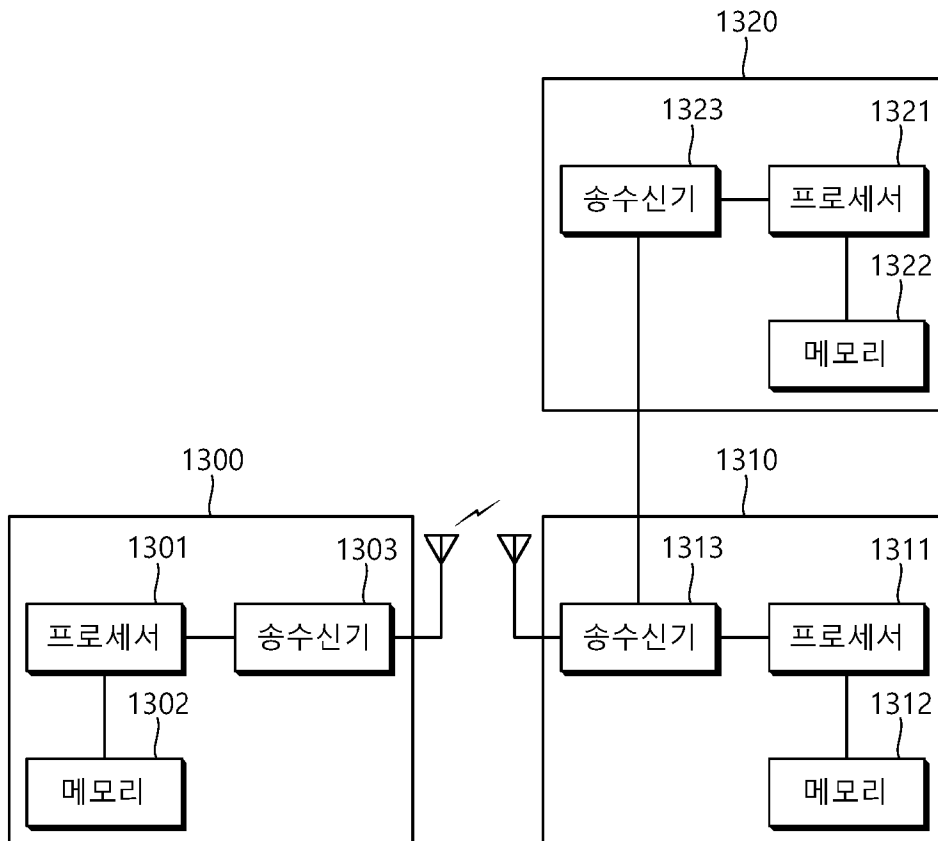
[도11]



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/008620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/27(2018.01)i, H04W 76/11(2018.01)i, H04W 88/08(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 76/27; H04W 28/02; H04W 76/04; H04W 76/11; H04W 88/08

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 above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: distributed unit (DU), central unit (CU), RRC connection resume request message, initial UL RRC message transfer message, UE context setup request message, UE context setup response message

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	LG ELECTRONICS INC., "Issue on C-RNTI Allocation for RRC Connection Resume", R3-172266, 3GPP TSG RAN WG3 Meeting #NR AdHoc, Qingdao, P.R. China, 20 June 2017 See pages 1-3; and figure 1.	1-3,5,9-13,15
A		4,6-8,14
Y	HUAWEI, "UE Context Management on F1", R3-171852, 3GPP TSG RAN3 Meeting #96, Hangzhou, China, 06 May 2017 See pages 1-3; and figure 1.	1-3,5,9-13,15
A	HUAWEI, "FIAP Procedures for RRC Connection Setup", R3-171846, 3GPP TSG RAN3 Meeting #96, Hangzhou, China, 06 May 2017 See pages 1-3.	1-15
A	ERICSSON, "On the Functional Distribution over the F1 Interface", R3-172023, 3GPP TSG RAN3 Meeting #96, Hangzhou, China, 19 May 2017 See page 3.	1-15
A	WO 2017-116115 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 06 July 2017 See paragraphs [89]-[98]; and figure 6.	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

"T" 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 NOVEMBER 2018 (28.11.2018)

Date of mailing of the international search report

29 NOVEMBER 2018 (29.11.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/008620

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2017-116115 A1	06/07/2017	KR 10-2018-0071365 A	27/06/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 76/27(2018.01)i, H04W 76/11(2018.01)i, H04W 88/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 76/27; H04W 28/02; H04W 76/04; H04W 76/11; H04W 88/08

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: distributed unit (DU), central unit (CU), RRC 연결 재개 요청 메시지, 이니셜 UL RRC 메시지 전달 메시지, UE 컨텍스트 셋업 요청 메시지, UE 컨텍스트 셋업 응답 메시지

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	LG ELECTRONICS INC., `Issue on C-RNTI allocation for RRC connection resume`, R3-172266, 3GPP TSG RAN WG3 Meeting #NR AdHoc, Qingdao, P.R. China, 2017.06.20 페이지 1-3; 및 도면 1 참조.	1-3,5,9-13,15
A		4,6-8,14
Y	HUAWEI, `UE context management on F1`, R3-171852, 3GPP TSG RAN3 Meeting #96, Hangzhou, China, 2017.05.06 페이지 1-3; 및 도면 1 참조.	1-3,5,9-13,15
A	HUAWEI, `F1AP procedures for RRC connection setup`, R3-171846, 3GPP TSG RAN3 Meeting #96, Hangzhou, China, 2017.05.06 페이지 1-3 참조.	1-15
A	ERICSSON, `On the functional distribution over the F1 interface`, R3-172023, 3GPP TSG RAN3 Meeting #96, Hangzhou, China, 2017.05.19 페이지 3 참조.	1-15
A	WO 2017-116115 A1 (엘지전자 주식회사) 2017.07.06 단락 [89]-[98]; 및 도면 6 참조.	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 11월 28일 (28.11.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 11월 29일 (29.11.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



국제출원번호
PCT/KR2018/008620

PCT/KR2018/008620

공개일

2018/06/27