

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 5월 27일 (27.05.2021)



(10) 국제공개번호
WO 2021/101355 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 88/18* (2009.01) *H04W 92/20* (2009.01)
H04W 92/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/016621
- (22) 국제출원일: 2020년 11월 23일 (23.11.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2019-0151746 2019년 11월 22일 (22.11.2019)KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 송준혁 (SONG, Junhyuk); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 옥정엽 (OAK, Jeongyeob); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 이충근 (LEE, Chungkeun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 권혁록 등 (KWON, Hyuk-Rok et al.); 03173 서울시 종로구 새문안로 5길 19, 11층, 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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

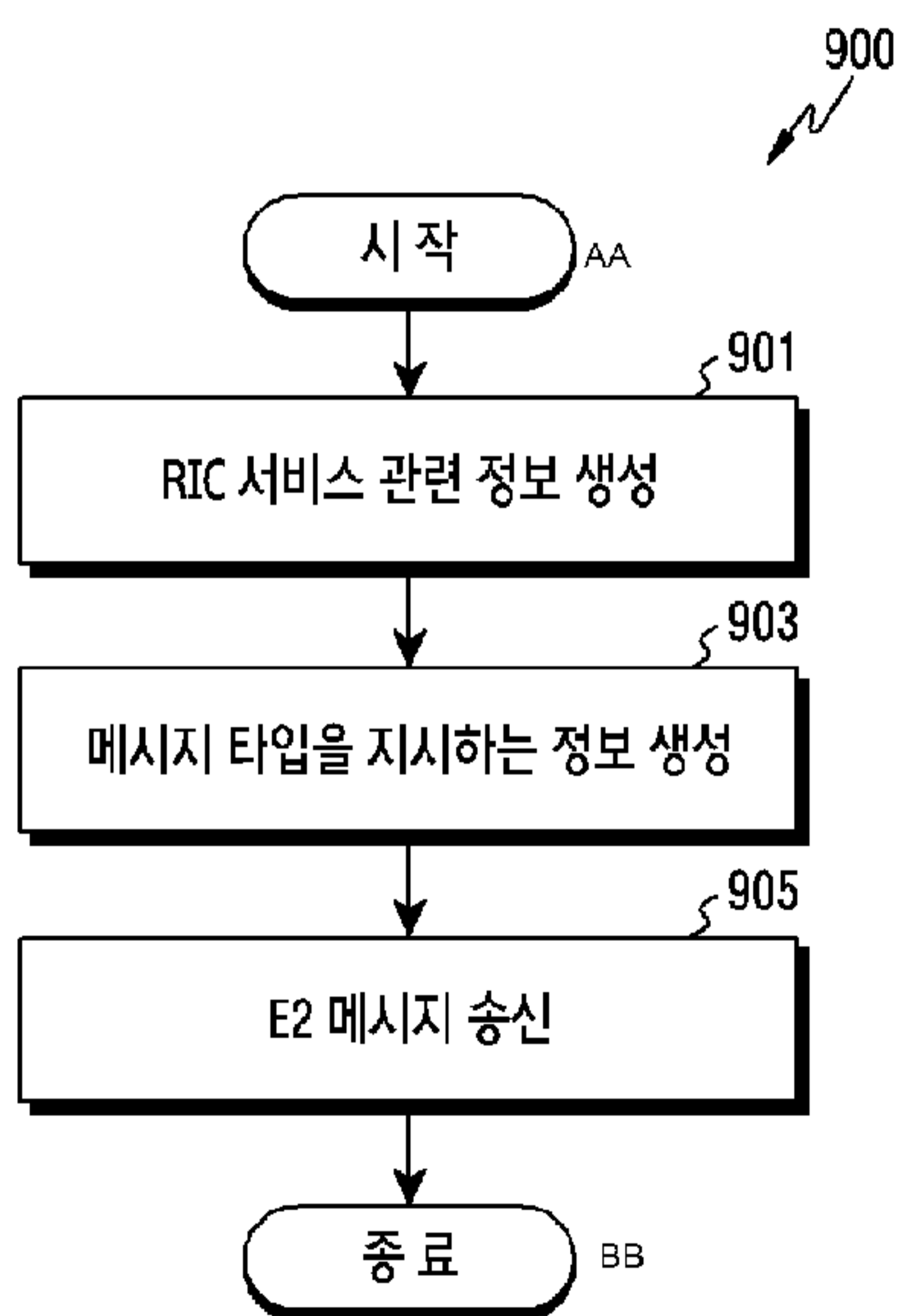
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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))

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR SUPPORTING OPERATOR-SPECIFIC SERVICE IN WIRELESS ACCESS NETWORK

(54) 발명의 명칭: 무선 접속 망에서 운영자 특정 서비스를 지원하기 위한 장치 및 방법



(57) Abstract: Disclosed is a 5th generation (5G) or pre-5G communication system for supporting a data transmission rate higher than that of a post-4th generation (4G) communication system such as long term evolution (LTE). A method by which a device for using an interface between a radio access network intelligent controller (RIC) and a node constituting a base station operates in a wireless access network, comprises the steps of: generating first information associated with an RIC service; generating second information indicating the type of message to be used for transmitting the first information; and transmitting the message including the first information and the second information.

(57) 요약서: 본 개시는 LTE(Long Term Evolution)와 같은 4G(4th generation) 통신 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G(5th generation) 또는 pre-5G 통신 시스템에 관련된 것이다. 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치의 동작 방법은, RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 생성하는 과정과, 상기 제1 정보를 전달하기 위해 사용될 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보를 생성하는 과정과, 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 포함하는 상기 메시지를 송신하는 과정을 포함한다.

901 ... Generate information associated with RIC service
903 ... Generate information indicating message type
905 ... Transmit E2 message
AA ... Start
BB ... End

WO 2021/101355 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 접속 망에서 운영자 특정 서비스를 지원하기 위한 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 개시(disclosure)는 일반적으로 무선 접속 망에 대한 것으로, 보다 구체적으로 무선 통신 시스템에 포함되는 무선 접속 망에서 운영자 특정(operator-specific) 서비스를 지원하기 위한 장치 및 방법에 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) 시스템이라 불리어지고 있다.
- [3] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역(예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO, FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나(large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.
- [4] 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀(advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud radio access network, cloud RAN), 초고밀도 네트워크(ultra-dense network), 기기 간 통신(Device to Device communication, D2D), 무선 백홀(wireless backhaul), 이동 네트워크(moving network), 협력 통신(cooperative communication), CoMP(Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거(interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다.
- [5] 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation, ACM) 방식인 FQAM(Hybrid Frequency Shift Keying and Quadrature Amplitude Modulation) 및 SWSC(Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(Non Orthogonal Multiple Access), 및 SCMA(Sparse Code Multiple Access) 등이 개발되고 있다.
- [6] 무선 데이터 트래픽의 수요를 충족시키기 위해 5G 시스템, NR(new radio 또는 next radio)이 상용화가 되어서, 4G와 같이 5G 시스템을 통해 높은 데이터 전송률의 서비스를 사용자에게 제공하고 있고 또한 사물 인터넷 및 특정한

목적으로 높은 신뢰도를 요구하는 서비스 등의 다양한 목적을 가진 무선 통신 서비스가 제공될 수 있을 것으로 전망된다. 현재 4세대 통신 시스템 5세대 시스템 등과 혼용된 시스템에서 사업자들과 장비제공 업체에서 모여서 설립한 O-RAN(open radio access network)은 기존 3GPP 규격 기반으로 신규 NE(network element)와 인터페이스(interface) 규격을 정의하고, O-RAN 구조를 제시하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로, 본 개시(disclosure)는, 무선 접속 망(radio access network, RAN)에서 운영자 특정(operator-specific) 서비스를 지원하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [8] 또한, 본 개시는, 무선 접속 망에서 서비스 모델(service model, SM)에 관련된 메시지를 생성 및 해석하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [9] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치의 동작 방법은, RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 생성하는 과정과, 상기 제1 정보를 전달하기 위해 사용될 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보를 생성하는 과정과, 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 포함하는 상기 메시지를 송신하는 과정을 포함할 수 있다.
- [10] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치의 동작 방법은, RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 포함하는 메시지를 수신하는 과정과, 상기 메시지에 포함된 상기 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보에 기반하여 상기 메시지의 타입을 확인하는 과정과, 상기 제2 정보에 기반하여 상기 제1 정보를 획득하는 과정을 포함할 수 있다.
- [11] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치는, 송수신부와, 상기 송수신부에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 생성하고, 상기 제1 정보를 전달하기 위해 사용될 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보를 생성하고, 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 포함하는 상기 메시지를 송신하도록 제어할 수 있다.
- [12] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치는, 송수신부와, 상기 송수신부에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, IC 서비스에 관련된 제1

정보를 포함하는 메시지를 수신하고, 상기 메시지에 포함된 상기 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보에 기반하여 상기 메시지의 타입을 확인하고, 상기 제2 정보에 기반하여 상기 제1 정보를 획득하도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [13] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 장치 및 방법은, 사업자 특정적으로 정의된 RIC(radio access network intelligent controller) 서비스 모델을 지원할 수 있다.
- [14] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 4G(4th generation) LTE(Long Term Evolution) 코어 시스템의 예를 도시한다.
- [16] 도 2a는 5G(5th generation) NSA(non-standard alone) 시스템의 예를 도시한다.
- [17] 도 2b는 O-RAN을 위한 아키텍처(architecture)의 예를 도시한다.
- [18] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 어플리케이션 프로토콜 메시지(application protocol message)의 프로토콜 스택(stack)을 도시한다.
- [19] 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 기지국 및 RIC(radio access network intelligence controller) 간 연결의 예를 도시한다.
- [20] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 장치의 구성을 도시한다.
- [21] 도 6은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 노드 및 RIC의 E2 메시지에 관련된 논리적 기능을 도시한다.
- [22] 도 7은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 노드 및 RIC 간 E2 I/F의 설정(setup), RIC 가입(subscription), 정보 제공을 위한 절차를 도시한다.
- [23] 도 8은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 노드 및 RIC 간 E2 RIC 제어(control)를 위한 절차를 도시한다.
- [24] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 메시지를 생성 및 송신하기 위한 흐름도를 도시한다.
- [25] 도 10는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 메시지를 수신 및 해석하기 위한 흐름도를 도시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [26] 본 개시에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 개시에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과

동일한 의미를 가질 수 있다. 본 개시에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 개시에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 개시에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.

- [27] 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시 예들에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 다양한 실시 예들에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 다양한 실시 예들이 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [28] 이하 본 개시는 무선 통신 시스템의 무선 접속 망(radio access network, 이하 'RAN') 내의 장치 및 RAN을 제어하는 장치 간 가입(subscription), 지시(indication), 제어(control) 등의 동작들을 수행 시 운영자(operator)가 소유한(proprietary) 서비스(service)를 E2 인터페이스(interface, I/F)를 통해 제공을 위한 기술에 대해 설명한다.
- [29] 이하 설명에서 사용되는 신호를 지칭하는 용어, 채널을 지칭하는 용어, 제어 정보를 지칭하는 용어, 네트워크 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 장치의 구성 요소를 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [30] 또한, 본 개시는, 일부 통신 규격(예: 3GPP(3rd Generation Partnership Project))에서 사용되는 용어들을 이용하여 다양한 실시 예들을 설명하지만, 이는 설명을 위한 예시일 뿐이다. 본 개시의 다양한 실시 예들은, 다른 통신 시스템에서도, 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [31] 4세대(4th generation, 4G)/5세대(5th generation, 5G) 통신 시스템 (예: NR(new radio))이 상용화됨에 따라, 가상화된 네트워크에서 사용자에게 차별화된 서비스 지원이 요구되게 되었다. 이에, O-RAN(open radio access network)은 3GPP NE(network entity) 및 기지국을 구성하는 노드(node)들인 RU(radio unit), DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane)를 각각 O(O-RAN)-RU, O-DU, O-CU-CP, O-CU-UP라고 새로이 정의하고, 그 외 추가로 NRT(near-real-time) RIC(radio access network intelligent controller) 규격화하였다. 본 개시는 RIC가 O-DU, O-CU-CP 또는 O-CU-UP에게 서비스를 요청하는 E2 인터페이스에서 사업자 특정 서비스 모델(operator specific service model)을 지원하기 위한 것이다. 여기서, O-RU, O-DU, O-CU-CP, O-CU-UP은 O-RAN 규격에 따라 동작할 수 있는 RAN을 구성하는 객체들로 이해될 수 있고, E2 노드(node)로 지칭될 수 있다. RIC 및 E2 노드들 간 O-RAN 규격에 따라 동작할 수 있는 RAN을 구성하는 객체들과의 인터페이스는 E2AP(application protocol)을 사용한다.
- [32] RIC는 단말과 O-DU, O-CU-CP 또는 O-CU-UP가 송수신하는 셀 사이트(cell

site)에 정보를 수집할 수 있는 논리적 노드이다. RIC는 하나의 물리적 장소에 집중적으로 배치된 서버의 형태로 구현될 수 있다. O-DU와 RIC 간, O-CU-CP와 RIC 간, O-CU-UP와 RIC 간 이더넷(Ethernet)을 통해 연결이 이루어질 수 있다. 이를 위해, O-DU와 RIC 간, O-CU-CP와 RIC 간, O-CU-UP와 RIC 간의 통신을 위한 인터페이스 규격이 필요해졌으며, E2-DU, E2-CU-CP, E2-CU-UP 등의 메시지 규격 및 O-DU, O-CU-CP, O-CU-UP와 RIC 간 절차의 정의가 요구된다. 특히, 가상화된 네트워크에서 사용자에게 차별화된 서비스 지원이 요구되며, O-RAN에서 발생한 호 처리 메시지/기능을 RIC에 집중시킴으로써, 광범위한 셀 커버리지(cell coverage)에 대한 서비스를 지원하기 위한 E2-DU, E2-CU-CP, E2-CU-UP의 메시지의 기능 정의가 필요하다.

- [33] 구체적으로, RIC는 O-DU, O-CU-CP, O-CU-UP에게 E2 인터페이스를 이용하여 통신을 수행하며, 가입 메시지(subscription message)를 생성 및 송신함으로써 이벤트(event) 발생 조건을 설정할 수 있다 E2 지시/보고(indication/report)를 통해 송신할 수 있다. O-DU, O-CU-CP, O-CU-UP에 대한 제어는 E2 제어(control) 메시지를 이용하여 제공한다.
- [34] 도 1은 4G(4th generation) LTE(Long Term Evolution) 코어 시스템의 예를 도시한다.
- [35] 도 1을 참고하면, LTE 코어 시스템은 기지국(110), 단말(120), S-GW(serving gateway)(130), P-GW(packet data network gateway)(140), MME(mobility management entity)(150), HSS(home subscriber server)(160), PCRF(policy and charging rule function)(170)를 포함한다.
- [36] 기지국(110)은 단말(120)에게 무선 접속을 제공하는 네트워크 인프라스트럭처(infrastructure)이다. 예를 들어, 기지국(110)은 단말(110)의 버퍼 상태, 가용 전송 전력, 채널 상태 등 상태 정보를 취합해 스케줄링을 수행하는 장치이다. 기지국(110)은 신호를 송신할 수 있는 거리에 기초하여 일정한 지리적 영역으로 정의되는 커버리지(coverage)를 가진다. 기지국(110)은 MME(150)와 S1-MME 인터페이스(Interface)를 통해 연결된다. 기지국(110)은 기지국(base station) 외에 '액세스 포인트(access point, AP)', '이노드비(eNodeB, eNB)', '무선 포인트(wireless point)', '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [37] 단말(120)은 사용자에게 의해 사용되는 장치로서, 기지국(110)과 무선 채널을 통해 통신을 수행한다. 경우에 따라, 단말(120)은 사용자의 관여 없이 운영될 수 있다. 즉, 단말(120) 및 단말(130) 중 적어도 하나는 기계 타입 통신(machine type communication, MTC)을 수행하는 장치로서, 사용자에게 의해 휴대되지 아니할 수 있다. 단말(120)은 단말(terminal) 외 '사용자 장비(user equipment, UE)', '이동국(mobile station)', '가입자국(subscriber station)', '원격 단말(remote terminal)', '무선 단말(wireless terminal)', 또는 '사용자 장치(user device)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.

- [38] S-GW(130)는 데이터 베어러를 제공하며, MME(150)의 제어에 따라 데이터 베어러를 생성하거나 제어한다. 예를 들어, S-GW(130)는 기지국(110)로부터 도착한 패킷 또는 기지국(110)로 포워딩할 패킷을 처리한다. 또한, S-GW(130)는 단말(120)의 기지국들 간 핸드오버 시 앵커(anchoring) 역할을 수행할 수 있다. P-GW(140)는 외부 망(예: 인터넷 망)과의 연결점으로 기능할 수 있다. 또한, P-GW(140)는 단말(120)에 IP(Internet Protocol) 주소를 할당하고, S-GW(130)에 대한 앵커 역할을 수행한다. 또한, P-GW(140)는 단말(120)의 QoS(Quality of Service) 정책을 적용하며, 과금 데이터(account data)를 관리할 수 있다.
- [39] MME(150)는 단말(120)의 이동성(mobility)을 관리한다. 또한, MME(150)는 단말(120)에 대한 인증(Authentication), 베어러(bearer) 관리 등을 수행할 수 있다. 즉, MME(150)는 단말에 대한 이동성 관리 및 각종 제어 기능을 담당한다. MME(150)은 SGSN(serving GPRS support node)과 연동할 수 있다.
- [40] HSS(160)은 단말(120)의 인증을 위한 키 정보 및 가입자 프로파일을 저장한다. 키 정보 및 가입자 프로파일은 단말(120)이 망에 접속할 때 HSS(160)에서 MME(150)로 전달된다.
- [41] PCRF(170)은 정책(policy) 및 과금(charging)에 대한 룰(rule)을 정의한다. 저장된 정보는 PCRF(180)에서 P-GW(140)로 전달되고, P-GW(140)는 PCRF(180)로부터 제공된 정보를 기반으로 단말(120)에 대한 제어(예: QoS 관리, 과금 등)를 수행할 수 있다.
- [42] 반송파 집성(carrier aggregation, 이하 'CA') 기술은 복수의 요소 반송파(component carrier)들을 결합하고, 하나의 단말이 이와 같은 복수의 요소 반송파들을 동시에 이용하여 신호를 송수신함으로써 단말 또는 기지국 관점에서의 주파수 사용 효율을 증대시키는 기술이다. 구체적으로, CA 기술에 따르면 단말과 기지국은 상향링크(uplink, UL) 및 하향링크(downlink, DL)에서 각각 복수개의 요소 반송파를 이용해 광대역을 이용한 신호를 송수신할 수 있으며, 이 때 각각의 요소 반송파는 서로 다른 주파수 대역에 위치한다. 이하 상향링크는 단말이 기지국으로 신호를 전송하는 통신 링크를 의미하며, 하향링크는 기지국이 단말로 신호를 전송하는 통신 링크를 의미한다. 이 때 상향링크 요소 반송파와 하향링크 요소 반송파의 개수는 서로 다를 수 있다.
- [43] 이중/다중 연결 기술(dual connectivity or multi connectivity)은 하나의 단말이 복수의 서로 다른 기지국에 연결되어 서로 다른 주파수 대역에 위치한 복수의 각 기지국 내 반송파를 동시에 이용하여 신호를 송수신함으로써 단말 또는 기지국 관점에서의 주파수 사용 효율을 증대시키는 기술이다. 단말은 제1 기지국(예: LTE 기술 또는 4세대 이동 통신 기술을 이용해 서비스를 제공하는 기지국)과 제2 기지국(예: NR(new radio) 기술 또는 5G(5th generation) 이동 통신 기술을 이용해 서비스를 제공하는 기지국)에 동시에 연결되어 트래픽을 송수신할 수 있다. 이때, 각 기지국이 이용하는 주파수 자원은 서로 다른 대역에 위치할 수 있다. 이와 같이 LTE와 NR의 이중 연결 방식에 근간해 동작하는 방식을 5G

- NSA(non-standalone) 이라고 칭할 수 있다.
- [44] 도 2a는 5G NSA 시스템의 예를 도시한다.
- [45] 도 2a를 참고하면, 5G NSA 시스템은 NR RAN(210a), LTE RAN(210b), 단말(220), EPC(250)를 포함한다. EPC(150)에 NR RAN(210a), LTE RAN(210b) 이 연결되고 단말(220)은 NR RAN(210a), LTE RAN(210b) 중 어느 하나 또는 양자로부터 동시에 서비스를 받을 수 있다. NR RAN(210a)은 적어도 하나의 NR 기지국을 포함하고, LTE RAN(210b)는 적어도 하나의 LTE 기지국을 포함한다. 여기서, NR 기지국은 '5G 노드(5th generation node)', '지노드비(next generation nodeB, gNB)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다. 또한, NR 기지국은 CU(central unit) 및 DU(digital unit)으로 분리된 구조를 가질 수 있고, 또한, CU는 CU-CP(control plane) 유닛 및 CU-UP(user plane) 유닛으로 분리된 구조를 가질 수 있다.
- [46] 도 2a와 같은 구조에서, 단말(220)은 제1 기지국(예: LTE RAN(210b)에 속한 기지국)을 통해 RRC(radio resource control) 접속을 수행하고, 제어 평면(control plane)에서 제공되는 기능(예: 연결 관리, 이동성 관리 등)을 서비스 받을 수 있다. 또한, 단말(220)은 제2 기지국(예: NR RAN(210a)에 속한 기지국)을 통해 데이터를 송수신하기 위한 추가적인 무선 자원을 제공받을 수 있다. 이러한 LTE 및 NR을 이용한 이중 연결 기술은 EN-DC(E-UTRA (evolved universal terrestrial radio access) - NR dual connectivity)로 지칭될 수 있다. 유사하게, 제1 기지국이 NR 기술을 이용하고 제2 기지국이 LTE 기술을 이용하는 이중 연결 기술은 NE-DC(NR - E-UTRA dual connectivity)로 지칭된다. 또한, 다양한 실시 예들은 이외 다양한 형태의 다중 연결 및 반송파 집성 기술에 적용될 수 있다. 또한, 다양한 실시 예들은 하나의 장치에 제1통신 기술을 이용하는 제1시스템과 제2통신 기술을 이용하는 제2시스템이 구현된 경우 또는 같은 지리적 위치에 제1 기지국과 제2 기지국이 위치한 경우에도 적용될 수 있다.
- [47] 도 2b는 O-RAN을 위한 아키텍처(architecture)의 예를 도시한다. E2 서비스 모델의 E2-SM-KPIMON(KPI(key performance indicator) monitoring)의 목적을 위해, E-UTRA 및 NR 무선 액세스 기술(radio access technology)를 이용하는 다중-연결(multi-connectivity) 동작 내의 O-RAN 비-독립형 모드(Non-stand alone)가 고려되는 한편, E2 노드는 O-RAN 독립형(Stand Alone) 모드에 있는 것으로 가정될 수 있다.
- [48] 도 2b를 참고하면, O-RAN 비 독립형 모드의 배치(deployment)에서, eNB는 EPC와 S1-C/S1-U 인터페이스를 통해 연결되고, O-CU-CP와 X2 인터페이스를 통해 연결된다. O-RAN 독립형 모드의 배치(deployment)를 위한 O-CU-CP는 N2/N3 인터페이스를 통해 5GC(5G core)와 연결될 수 있다.
- [49] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 어플리케이션 프로토콜 메시지(application protocol message)의 프로토콜 스택(stack)을 도시한다. 도 3을 참고하면, 제어 평면은 전송 망 계층(transport network layer) 및

무선 망 계층(radio network layer)을 포함한다. 전송 망 계층은 물리 계층(310), 데이터 링크 계층(320), IP(internet protocol)(330), SCTP(stream control transmission protocol)(340)을 포함한다.

- [50] 무선 망 계층은 E2AP(350)을 포함한다. E2AP(350)는 가입 메시지(subscription message), 지시 메시지(indication message), 제어 메시지(control message), 서비스 갱신 메시지(service update message), 서비스 쿼리 메시지(service query message)를 전달하기 위해 사용되며, SCTP(340) 및 IP(330)의 상위에서 전송된다.
- [51] 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 기지국 및 RIC(radio access network intelligence controller) 간 연결의 예를 도시한다.
- [52] 도 4를 참고하면, RIC(440)는 O-CU-CP(420), O-CU-UP(410), O-DU(430)와 연결된다. RIC(440)는 새로운 서비스 또는 지역적 자원 최적화(regional resource optimization)를 위한 RAN 기능성(functionality)를 커스터마이징하기 위한 장치이다. RIC(440)는 망 지능화(network intelligence)(예: 정책 강제(policy enforcement), 핸드오버 최적화(handover optimization)), 자원 보증(resource assurance)(예: 무선 링크 관리(radio-link management), 개선된 SON(advanced self-organized-network)), 자원 제어(resource control)(예: 부하 균형(load balancing), 슬라이싱 정책(slicing policy)) 등의 기능을 제공할 수 있다. RIC(440)는 O-CU-CP(420), O-CU-UP(410), O-DU(430)와 통신을 수행할 수 있다. RIC(440)는 각 노드와 E2-CP, E2-UP, E2-DU 인터페이스로 연결이 가능하다. 또한 O-CU-CP와 DU 사이, O-CU-UP와 DU 사이의 인터페이스는 F1 인터페이스로 지칭될 수 있다. 이하 설명에서, DU와 O-DU, CU-CP와 O-CU-CP, CU-UP와 O-CU-UP는 혼용될 수 있다.
- [53] 도 4는 하나의 RIC(440)를 예시하나, 다양한 실시 예들에 따라, 복수의 RIC들이 존재할 수 있다. 복수의 RIC들은 동일한 물리적 위치에 위치한 복수의 하드웨어로 구현되거나 또는 하나의 하드웨어를 이용한 가상화를 통해 구현될 수 있다.
- [54] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 장치의 구성을 도시한다. 도 5에 예시된 구조는 도 5의 RIC, O-CU-CP, O-CU-UP, O-DU 중 적어도 하나의 기능을 가지는 장치의 구성으로서 이해될 수 있다. 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [55] 상기 도 5를 참고하면, 코어 망 장치는 통신부(510), 저장부(520), 제어부(530)를 포함하여 구성된다.
- [56] 통신부(510)는 네트워크 내 다른 장치들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다. 즉, 통신부(510)는 코어 망 장치에서 다른 장치로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 장치로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다. 즉, 통신부(510)는 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라,

통신부(510)는 모뎀(modem), 송신부(transmitter), 수신부(receiver) 또는 송수신부(transceiver)로 지칭될 수 있다. 이때, 통신부(510)는 코어 망 장치가 백홀 연결(예: 유선 백홀 또는 무선 백홀)을 거쳐 또는 네트워크를 거쳐 다른 장치들 또는 시스템과 통신할 수 있도록 한다.

[57] 저장부(520)는 코어 망 장치의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 저장부(520)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 저장부(520)는 제어부(530)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.

[58] 제어부(530)는 코어 망 장치의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 제어부(530)는 통신부(510)를 통해 신호를 송수신한다. 또한, 제어부(530)는 저장부(520)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 제어부(530)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따라, 제어부(530)는 장치가 본 개시에서 설명되는 다양한 실시 예들에 따른 동작들을 수행하도록 제어할 수 있다.

[59] 도 6은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 노드 및 RIC의 E2 메시지에 관련된 논리적 기능을 도시한다.

[60] 도 6을 참고하면, RIC(640) 및 E2 노드(node)(610)는 상호 간 E2 메시지를 송신 또는 수신할 수 있다. 예를 들어, E2 노드(610)는 O-CU-CP, O-CU-UP, O-DU, 또는 기지국일 수 있다. E2 노드의 통신 인터페이스는 E2 노드(610)의 종류에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, E2 노드(610)는 E1 인터페이스 혹은 F1 인터페이스를 통해 다른 E2 노드(616)와 통신을 수행할 수 있다. 또는, 예를 들어, E2 노드(610)는 X2 인터페이스 혹은 XN 인터페이스를 통해 E2 노드(616)와 통신을 수행할 수 있다. 또는 예를 들어, E2 노드(610)은 S1 인터페이스 혹은 NGAP(next generation application protocol) 인터페이스(즉, NG(next generation) RAN 노드와 AMF 간 인터페이스)를 통해 통신을 수행할 수 있다.

[61] E2 노드(610)는 E2 노드 기능(E2 node function)(612)을 포함한다. E2 노드 기능(612)은 RIC(640)에 설치된 특정 xApp(application S/W)(646)에 상응하는 기능이다. 예를 들어, KPI 모니터(monitor) 경우, RIC(540)에 KPI 모니터 수집 S/W가 설치되어 있고, E2 노드(610)는 KPI 파라미터들을 생성한 후, KPI 파라미터를 포함하는 E2 메시지를 RIC(640)에 위치한 E2 종단(termination) 기능(642)에 전달하는 E2 노드 기능(612)을 포함할 수 있다. E2 노드(610)는 단말을 위한 무선 망에게 제공되는 자원을 관리할 수 있다.

[62] RIC(640)에 위치한 E2 종단 기능(642)은 E2 메시지에 대한 RIC(640)의 종단으로서, E2 노드(610)에 의해 전달한 E2 메시지를 해석한 후, xApp(646)에게 전달해주는 기능을 수행한다. RIC(640)에 위치한 DB(database)(644)가 E2 종단(624) 혹은 xApp(616)을 위해 이용될 수 있다. 도 6에 도시된 E2 노드(610)는 적어도 하나의 인터페이스의 종단으로서, 단말, 주위 기지국, 코어 네트워크로 전달되는 메시지들의 종단으로 이해될 수 있다.

- [63] 도 7은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 노드 및 RIC 간 E2 I/F의 설정(setup), RIC 가입(subscription), 정보 제공을 위한 절차를 도시한다.
- [64] 도 7을 참고하면, 단계(701)에서, E2 노드(610)는 RIC(640)에게 E2 설정 요청(set up request) 메시지를 송신한다. 즉, E2 노드(610)에 위치한 E2 노드 기능은 OAM(operation-administration-maintenance)으로 설정된 RIC(640)의 IP 주소(address)를 이용하여 RIC(640)를 검색하고, E2 설정 요청 메시지를 전송한다. E2 설정 요청 메시지는 E2 노드(610)가 지원하는 RAN 기능 능력(function capability) IE(information element)(예: RAN FUNCTION DEFINITION), E2 노드 ID 등을 포함할 수 있다. RAN FUNCTION DEFINITION의 값은 OAM으로 설정된 값으로서, RIC STYLE ID 값을 포함할 수 있다. RIC(640)는 RAN FUNCTION DEFINITION 값을 E2 설정 메시지나 E2 서비스 갱신(SERVICE UPDATE) 메시지를 통해 수신하고, RAN FUNCTION DEFINITION 값에 기반하여 E2 노드(610)가 어떤 호 처리 기능을 지원하는지 확인할 수 있다.
- [65] 단계(703)에서, RIC(640)는 E2 노드(610)에게 E2 설정 응답(SETUP RESPONSE) 메시지를 송신한다. 즉, E2 노드(610)가 전송한 E2 설정 요청 메시지를 수용이 가능하면, RIC(640)는 E2 설정 응답 메시지를 송신한다.
- [66] 단계(705)에서, RIC(640)는 E2 노드(610)에게 RIC 가입 요청(SUBSCRIPTION REQUEST) 메시지를 송신한다. 다시 말해, RIC(640)에 위치한 특정 xApp은 RIC E2 종단 기능에게 E2에서 지원하는 특정 E2 RAN FUNCTION DEFINITION 기능에 대해서 가입(subscription)을 요청한다. 여기서, E2 RAN FUNCTION DEFINITION은 운영자에 특정적으로(operator specific) 정의된 서비스 모델(service model, SM)일 수 있고, 운영자 특정 여부는 RIC STYLE ID를 사용해서 지시될 수 있다. 운영자 특정 여부는 RIC STYLE ID 외에 다른 IE로 지시될 수 있다. 다른 실시 예에 따라, RIC 가입 요청 메시지는 703 단계에서 송신된 E2 설정 응답 메시지에 포함될 수 있다.
- [67] 단계(707)에서, E2 노드(610)는 RIC(640)에게 RIC 가입 응답(SUBSCRIPTION RESPONSE) 메시지를 송신한다. 즉, E2 노드(610)의 E2 노드 기능은 RIC 가입 요청 메시지를 디코딩하고, RIC(640)가 E2 노드 기능에게 요청한 이벤트 조건(event condition)을 구성(config)한다. 여기서, 이벤트 조건은 RAN FUNCTION DEFINITION으로 운영자 특정하게 정의된 서비스 모델일 수 있고, 운영자 특정 여부는 RIC STYLE ID에 의해 지정될 수 있다. E2 노드(610)는 이벤트 조건을 성공적으로 구성한 후, RIC 가입 응답 메시지를 송신함으로써 이벤트 트리거 조건(event trigger condition)을 성공적으로 구성함을 RIC(640)에게 알릴 수 있다.
- [68] 단계(709)에서, E2 노드(610)는 RIC(640)에게 RIC 지시(INDICATION)를 송신한다. 예를 들어, 특정 이벤트 조건이 만족되는 경우, E2 노드(610)는 E2 RIC 지시 메시지를 RIC(640)에게 전달한다. RIC 지시는 메시지 컨테이너(message container)일 수 있다. RIC 지시 메시지는 운영자 특정적으로 정의된 서비스

- 모델일 수 있고, 사용자 특정 여부는 RIC STYLE ID에 의해 지정될 수 있다.
- [69] 단계(711)에서, E2 노드(610)는 RIC(640)에게 E2 서비스 갱신(SERVICE UPDATE) 메시지를 송신한다. 예를 들어, RAN FUNCTION DEFINITION의 IE 값의 변경이 발생함에 따라, E2 노드(610)는 E2 서비스 갱신 메시지를 이용하여 변경된 RAN FUNCTION DEFINITION를 송신한다.
- [70] 도 8은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 노드 및 RIC 간 E2 RIC 제어(control)를 위한 절차를 도시한다.
- [71] 도 8을 참고하면, 단계(801)에서, E2 노드(610) 및 RIC(640)는 E2 설정 절차를 수행한다. E2 노드(610)에 위치한 E2 노드 기능은 OAM으로 설정된 RIC(640)의 IP 주소를 이용하여 RIC(640)를 찾은 후, E2 설정 요청 메시지를 송신함으로써 E2 노드(610)가 어떤 호 처리 기능을 지원하는지 알릴 수 있다. 이에 응하여, RIC(640)는 E2 노드(610)에게 E2 설정 응답 메시지를 송신할 수 있다.
- [72] 단계(803)에서, RIC(640)는 E2 노드(610)에게 RIC 가입 요청(SUBSCRIPTION REQUEST) 메시지를 송신한다. 다시 말해, RIC(640)에 위치한 특정 xApp은 RIC E2 종단 기능에게 E2에서 지원하는 특정 E2 RAN FUNCTION DEFINITION 기능에 대해서 가입(subscription)을 요청한다. 여기서, E2 RAN FUNCTION DEFINITION은 운영자에 특정적으로(operator specific) 정의된 서비스 모델(service model, SM)일 수 있고, 운영자 특정 여부는 RIC STYLE ID를 사용해서 지시될 수 있다. 운영자 특정 여부는 RIC STYLE ID 외에 다른 IE로 지시될 수 있다. 다른 실시 예에 따라, RIC 가입 요청 메시지는 단계(703)에서 송신된 E2 설정 응답 메시지에 포함될 수 있다. E2 노드(640)가 사업자 특정하게 정의된 서비스 모델 지원 시, 사업자 특정 가입(operator-specific subscription)은 RIC 이벤트 트리거 정의(event trigger definition)를 이용하여 구성될 수 있다.
- [73] 단계(805)에서, E2 노드(610)는 RIC(640)에게 E2 가입 응답 메시지를 송신한다. 즉, E2 노드(610)는 가입 응답 메시지를 송신함으로써 운영자 특정 가입의 성공 여부를 RIC(640)에게 통보할 수 있다.
- [74] 단계(807)에서, E2 노드(610)는 RIC(640)에게 RIC 지시(INDICATION)를 송신한다. 예를 들어, 가입 요청 메시지에 의해 구성된 운영자 특정 이벤트 트리거 조건을 만족하는 이벤트가 발생하면, E2 노드(610)의 E2 노드 기능은 E2 RIC 지시 메시지를 RIC(640)에게 전달한다. RIC 지시는 메시지 컨테이너(message container)일 수 있다. 이때, E2 지시 메시지는 사업자 특정(operator-specific) 메시지 타입으로 전송될 수 있다. 일 실시 예에 따라, 사업자 특정 메시지 여부는 RIC INDICATION HEADER TYPE, RIC INDICATION MESSAGE TYPE, 또는 RIC STYLE ID에 의해 지시될 수 있다.
- [75] 단계(809)에서, RIC(640)는 E2 노드(610)에게 E2 제어 요청(CONTROL REQUEST) 메시지를 송신한다. RIC(640)는 E2 노드 기능에게 E2 제어 요청 메시지를 송신함으로써, 단계(807)에서 발생한 이벤트를 제어할 수 있다. 이때, E2 제어 메시지는 사업자 특정(operator-specific) 메시지 타입으로 전송될 수

있다. 일 실시 예에 따라, 사업자 특정 메시지 여부는 RIC CONTROL HEADER TYPE, RIC CONTROL MESSAGE TYPE, 또는 RIC STYLE ID에 의해 지시될 수 있다.

[76] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 메시지를 생성 및 송신하기 위한 흐름도(900)를 도시한다. 도 9는 E2 노드 또는 RIC의 동작 방법을 예시한다. E2 메시지는 E2 노드 또는 RIC에 의해 송신될 수 있으므로, 이하 도 9의 흐름도(900)의 동작 주체는 E2 노드 또는 RIC로 이해될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 도 9의 흐름도(900)의 동작 주체는 '장치'라 지칭된다.

[77] 도 9를 참고하면, 단계(901)에서, 장치는 RIC 서비스에 관련된 정보를 생성한다. 여기서, 서비스는 E2 노드에서 수행되는 무선 접속을 지원하기 위한 동작에 관련될 수 있다. 예를 들어, 서비스는 호 처리, 호 연결, 호 수락 판단, 핸드오버, 반송과 집성, 이중 연결 등의 동작과 관련될 수 있다. 이때, 관련된 동작에 따라, RIC 서비스에 관련된 정보는 규격에 정의된 형식에 따르거나 또는 사업자 특정한 형식에 따를 수 있다.

[78] 단계(903)에서, 장치는 메시지 타입을 지시하는 정보를 생성한다. 메시지 타입은 단계(901)에서 생성된 정보에 대응하는 RIC 서비스에 대응한다. 이때, 메시지 타입을 지시하는 정보의 값은, RIC 서비스에 관련된 정보가 규격에 정의된 형식에 따르면 제1 범위에 속하고, RIC 서비스에 관련된 정보가 규격에 정의된 형식에 따르지 아니하면, 제2 범위에 속할 수 있다. 여기서, 제2 범위는 사업자 특정하게 정의된 서비스를 위해 할당된 값들을 포함하는 범위이다.

[79] 단계(905)에서, 장치는 E2 메시지를 송신한다. 장치는 단계(901)에서 생성된 정보 및 단계(903)에서 생성된 정보를 포함하는 E2 메시지를 생성하고, 생성된 E2 메시지를 송신한다.

[80] 도 10는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 접속 망에서 E2 메시지를 수신 및 해석하기 위한 흐름도(1000)를 도시한다. 도 10는 E2 노드 또는 RIC의 동작 방법을 예시한다. E2 메시지는 E2 노드 또는 RIC에 의해 송신될 수 있으므로, 이하 도 10의 흐름도(1000)의 동작 주체는 E2 노드 또는 RIC로 이해될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 도 10의 흐름도(1000)의 동작 주체는 '장치'라 지칭된다.

[81] 도 10을 참고하면, 단계(1001)에서, 장치는 E2 메시지를 수신한다. E2 메시지는 RIC 서비스에 관련된 정보 및 메시지의 타입을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

[82] 단계(1003)에서, 장치는 메시지의 타입을 확인한다. 즉, 메시지는 타입을 지시하는 정보를 포함한다. 타입을 지시하는 정보는 메시지의 형식이 사업자 특정적으로 정의되었는지 여부와 무관하게 고정된 위치에 포함될 수 있다. 예를 들어, 메시지 타입을 지시하는 정보의 값이 제1 범위에 속하면, 장치는 수신된 E2 메시지가 규격에 정의된 형식들 중 하나에 따름을 확인할 수 있다. 다른 예로, 메시지 타입을 지시하는 정보의 값이 제2 범위에 속하면, 장치는 수신된 E2 메시지가 규격에 정의된 형식들 중 하나에 따르지 아니하고, 사업자 특정하게

정의된 형식에 따름을 확인할 수 있다. 제2 범위는 사업자 특정하게 정의된 서비스를 위해 할당된 값들을 포함하는 범위이다.

- [83] 단계(1005)에서, 장치는 타입에 따라 메시지로부터 정보를 획득한다. 메시지 타입을 지시하는 정보의 값이 제1 범위에 속하면, 장치는 수신된 E2 메시지가 규격에 정의된 형식들 중 하나에 기반하여 E2 메시지를 분석하고, RIC 서비스에 관련된 정보를 획득할 수 있다. 메시지 타입을 지시하는 정보의 값이 제2 범위에 속하면, 장치는 수신된 사업자 특정하게 정의된 형식에 기반하여 E2 메시지를 분석하고, RIC 서비스에 관련된 정보를 획득할 수 있다.
- [84] 전술한 바와 같이, E2 노드 및 RIC 간 수행되는 절차들을 위해 다양한 E2 메시지들이 이용될 수 있다. 이때, 규격에서 정의하는 서비스 모델이 아닌, 운영자에 특정적으로 정의되는 서비스 모델이 사용될 수 있다. 운영자에 특정적으로 정의되는 서비스 모델이 사용되는 경우, 해당 서비스 모델에 관련된 메시지는 해당 운영자에 의해 정의된 구조 또는 포맷에 따른다. 이 경우, 메시지의 구조 또는 포맷이 운영자에 의해 정의된 것임을 알리기 위한 정보 또는 지시자가 메시지에 포함될 수 있다. 예를 들어, 메시지의 구조 또는 포맷이 사업자에 의해 정의된 것임을 알리기 위한 정보 또는 지시자를 포함하는 다양한 메시지들은 이하 [표 1] 내지 [표 9]와 같이 정의될 수 있다.

[85] [표 1]

IE/Group Name->	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC EVENT TRIGGER DEFINITION TYPE	M	1..<maxofType>	x.x.x	Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RIC Style ID	M		8.3.3	
E2SM-xxx-IE2	M		8.3.12	
E2SM-xxx-IE3	M		8.3.13	
RIC Parameter Type	M		8.3.5	
Sequence of E2SM-xxx-IE4		0.. <maxofIE>		
> RIC Parameter ID	M		8.3.6	
> RIC Parameter Test Condition	O		8.3.7	
> RIC Parameter Value	O		8.3.8	

[86] [표 1]은 E2 가입 요청 메시지에 포함되는 RIC EVENT TRIGGER DEFINITION IE의 일 예이다. 일 실시 예에 따라, RIC EVENT TRIGGER DEFINITION TYPE 필드가 정의되며, 이를 통해 최대 256개의 RIC EVENT TRIGGER가 정의될 수 있고, 256개의 타입들 중 129부터 256 구간의 값들은 사업자가 정의함으로써 규격 외 방안으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RIC EVENT TRIGGER DEFINITION TYPE 필드가 129 내지 256 중 하나의 값으로 정의된 경우, RIC EVENT TRIGGER DEFINITION IE에 포함되는 나머지 필드들은 사업자 특정적으로 구성될 수 있다. 다시 말해, [표 1]에 예시된 RIC EVENT TRIGGER DEFINITION TYPE 필드 외 나머지 필드들 중 적어도 하나가 생략되고, 다른 적어도 하나의 필드가 추가될 수 있다. 새롭게 추가된 필드는 규격에서 정의하지 아니하는 필드일 수 있고, 그 값의 설정 및 해석은 사업자 특정적인 규칙에 따를 수 있다.

[87] [표 2]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC ACTION DEFINITION TYPE	M	0..<maxofType>		Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RIC Style ID	M		8.3.3	
Sequence of RIC Parameters		0..<maxofParameters>		
>RIC Parameter ID	M		8.3.6	
>RIC Parameter Value	M		8.3.8	

[88] [표 2]는 E2 가입 요청 메시지에 포함되는 RIC ACTION DEFINITION IE의 일 예이다. 일 실시 예에 따라, RIC ACTION DEFINITION TYPE 필드가 정의되며, 이를 통해 최대 256개의 RIC ACTION DEFINITION들이 정의될 수 있고, 256개의 타입들 중 129 내지 256 구간의 값들은 사업자가 정의함으로써 규격 외 방안으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RIC ACTION DEFINITION TYPE 필드가 129 내지 256 중 하나의 값으로 정의된 경우, RIC ACTION DEFINITION IE에 포함되는 나머지 필드들은 사업자 특정적으로 구성될 수 있다. 다시 말해, [표 2]에 예시된 RIC ACTION DEFINITION TYPE 필드 외 나머지 필드들 중 적어도 하나가 생략되고, 다른 적어도 하나의 필드가 추가될 수 있다. 새롭게 추가된 필드는 규격에서 정의하지 아니하는 필드일 수 있고, 그 값의 설정 및 해석은 사업자 특정적인 규칙에 따를 수 있다.

[89] [표3]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC INDICATION HEADER TYPE	M	0..<maxofType>		Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RIC Style ID	M		8.3.3	
E2SM-xxx-IE2	M		8.3.12	
E2SM-xxx-IE3	M		8.3.13	
E2SM-xxx-IE4	O		8.3.14	

[90] [표 3]은 E2 지시 메시지에 포함되는 RIC INDICATION HEADER IE의 일 예이다. 일 실시 예에 따라, RIC INDICATION HEADER TYPE 필드가 정의되며, 이를 통해 최대 256개의 RIC INDICATION HEADER들이 정의될 수 있고, 256개의 타입들 중 129 내지 256 구간의 값들은 사업자가 정의함으로써 규격 외 방안으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RIC INDICATION HEADER TYPE 필드가 129 내지 256 중 하나의 값으로 정의된 경우, RIC INDICATION HEADER IE에 포함되는 나머지 필드들은 사업자 특정적으로 구성될 수 있다. 다시 말해, [표 3]에 예시된 RIC INDICATION HEADER TYPE 필드 외 나머지 필드들 중 적어도 하나가 생략되고, 다른 적어도 하나의 필드가 추가될 수 있다. 새롭게 추가된 필드는 규격에서 정의하지 아니하는 필드일 수 있고, 그 값의 설정 및 해석은 사업자 특정적인 규칙에 따를 수 있다.

[91] [표4]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC INDICATION MESSAGE TYPE	M	0..<maxofType>		Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RAN Container	M		8.3.11	

[92] [표 4]는 E2 지시 메시지에 포함되는 RIC INDICATION MESSAGE IE의 일 예이다. 일 실시 예에 따라, RIC INDICATION MESSAGE TYPE 필드가 정의되며, 이를 통해 최대 256개의 RIC INDICATION MESSAGE들이 정의될 수 있고, 256개의 타입들 중 129 내지 256 구간의 값들은 사업자가 정의함으로써 규격 외

방안으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RIC INDICATION MESSAGE TYPE 필드가 129 내지 256 중 하나의 값으로 정의된 경우, RIC INDICATION MESSAGE IE에 포함되는 나머지 필드들은 사업자 특정적으로 구성될 수 있다. 다시 말해, [표 4]에 예시된 RIC INDICATION MESSAGE TYPE 필드 외 나머지 필드들 중 적어도 하나가 생략되고, 다른 적어도 하나의 필드가 추가될 수 있다. 새롭게 추가된 필드는 규격에서 정의하지 아니하는 필드일 수 있고, 그 값의 설정 및 해석은 사업자 특정적인 규칙에 따를 수 있다.

[93] [표5]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC CONTROL HEADER TYPE	M	0..<maxofType>		Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RIC Style ID	M		8.3.3	
E2SM-xxx-IE	M		8.3.12	

[94] [표 5]는 E2 제어 메시지에 포함되는 RIC CONTROL HEADER IE의 일 예이다. 일 실시 예에 따라, RIC CONTROL HEADER TYPE 필드가 정의되며, 이를 통해 최대 256개의 RIC CONTROL HEADER들이 정의될 수 있고, 256개의 타입들 중 129 내지 256 구간의 값들은 사업자가 정의함으로써 규격 외 방안으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RIC CONTROL HEADER TYPE 필드가 129 내지 256 중 하나의 값으로 정의된 경우, RIC CONTROL HEADER IE에 포함되는 나머지 필드들은 사업자 특정적으로 구성될 수 있다. 다시 말해, [표 5]에 예시된 RIC CONTROL HEADER TYPE 필드 외 나머지 필드들 중 적어도 하나가 생략되고, 다른 적어도 하나의 필드가 추가될 수 있다. 새롭게 추가된 필드는 규격에서 정의하지 아니하는 필드일 수 있고, 그 값의 설정 및 해석은 사업자 특정적인 규칙에 따를 수 있다.

[95] [표6]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC CONTROL MESSAGE TYPE	M	0..<maxofType>		Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RAN Container	M		8.3.11	

[96] [표 6]은 E2 제어 메시지에 포함되는 RIC CONTROL MESSAGE IE의 일

예이다. 일 실시 예에 따라, RIC CONTROL MESSAGE TYPE 필드가 정의되며, 이를 통해 최대 256개의 RIC CONTROL MESSAGE들이 정의될 수 있고, 256개의 타입들 중 129 내지 256 구간의 값들은 사업자가 정의함으로써 규격 외 방안으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RIC CONTROL MESSAGE TYPE 필드가 129 내지 256 중 하나의 값으로 정의된 경우, RIC CONTROL MESSAGE IE에 포함되는 나머지 필드들은 사업자 특정적으로 구성될 수 있다. 다시 말해, [표 6]에 예시된 RIC CONTROL MESSAGE TYPE 필드 외 나머지 필드들 중 적어도 하나가 생략되고, 다른 적어도 하나의 필드가 추가될 수 있다. 새롭게 추가된 필드는 규격에서 정의하지 아니하는 필드일 수 있고, 그 값의 설정 및 해석은 사업자 특정적인 규칙에 따를 수 있다.

[97] [표 7]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC CALL PROCESS ID TYPE	M	0..<maxofType>		Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RAN Call process ID type 1	M		8.3.10	

[98] [표 7]은 E2 제어 메시지에 포함되는 RIC CALL PROCESS ID IE의 일 예이다. 일 실시 예에 따라, RIC CALL PROCESS ID TYPE 필드가 정의되며, 이를 통해 최대 256개의 RIC CALL PROCESS ID들이 정의될 수 있고, 256개의 타입들 중 129 내지 256 구간의 값들은 사업자가 정의함으로써 규격 외 방안으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RIC CALL PROCESS ID TYPE 필드가 129 내지 256 중 하나의 값으로 정의된 경우, RIC CALL PROCESS ID IE에 포함되는 나머지 필드들은 사업자 특정적으로 구성될 수 있다. 다시 말해, [표 7]에 예시된 RIC CALL PROCESS ID TYPE 필드 외 나머지 필드들 중 적어도 하나가 생략되고, 다른 적어도 하나의 필드가 추가될 수 있다. 새롭게 추가된 필드는 규격에서 정의하지 아니하는 필드일 수 있고, 그 값의 설정 및 해석은 사업자 특정적인 규칙에 따를 수 있다.

[99] [㉞8]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RAN FUNCTION DEFINITION TYPE	M	0..<maxofType>		Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RAN Function Name	M		8.3.2	
Sequence of Event trigger styles		0.. <maxofStyle>		
>RIC Style ID	M		8.3.3	
>RIC Style Name	M		8.3.4	
>Sequence of paramters				
>>RIC Parameter ID	M			
>>RIC Parameter Name	M			
>>RIC Parameter Type	M			
Sequence of Report styles		0.. <maxofStyle>		
>RIC Style ID	M		8.3.3	
>RIC Style Name	M		8.3.4	
>Sequence of parameters		0.. <maxofActionPar		

		ameters>		
>>RIC Parameter ID	M		8.3.6	
>>RIC Parameter Name	M		8.3.9	
>>RIC Parameter Type	M		8.3.5	
Sequence of Insert styles		0.. <maxofStyle>		
>RIC Style ID	M		8.3.3	
>RIC Style Name	M		8.3.4	
>Sequence of parameters		0.. <maxofActionPar ameters>		
>>RIC Parameter ID	M		8.3.6	
>>RIC Parameter Name	M		8.3.9	
>>RIC Parameter Type	M		8.3.5	
Sequence of Control styles		0.. <maxofStyle>		
>RIC Style ID	M		8.3.3	
>RIC Style Name	M		8.3.4	
>Sequence of parameters		0.. <maxofActionPar		

		ameters>		
>>RIC Parameter ID	M		8.3.6	
>>RIC Parameter Name	M		8.3.9	
>>RIC Parameter Type	M		8.3.5	
Sequence of Policy styles		0.. <maxofStyle>		
>RIC Style ID	M		8.3.3	
>RIC Style Name	M		8.3.4	
>Sequence of parameters		0.. <maxofActionPar ameters>		
>>RIC Parameter ID	M		8.3.6	
>>RIC Parameter Name	M		8.3.9	
>>RIC Parameter Type	M		8.3.5	

- [100] [표 8]은 E2 서비스 갱신 메시지에 포함되는 RAN FUNCTION DEFINITION IE의 일 예이다. 일 실시 예에 따라, RAN FUNCTION DEFINITION TYPE 필드가 정의되며, 이를 통해 최대 256개의 RAN FUNCTION DEFINITION TYPE들이 정의될 수 있고, 256개의 타입들 중 129 내지 256 구간의 값들은 사업자가 정의함으로써 규격 외 방안으로 사용될 수 있다. 예를 들어, RAN FUNCTION DEFINITION TYPE 필드가 129 내지 256 중 하나의 값으로 정의된 경우, RAN FUNCTION DEFINITION IE에 포함되는 나머지 필드들은 사업자 특정적으로 구성될 수 있다. 다시 말해, [표 8]에 예시된 RAN FUNCTION DEFINITION TYPE 필드 외 나머지 필드들 중 적어도 하나가 생략되고, 다른

적어도 하나의 필드가 추가될 수 있다. 새롭게 추가된 필드는 규격에서 정의하지 아니하는 필드일 수 있고, 그 값의 설정 및 해석은 사업자 특정적인 규칙에 따를 수 있다.

[101] [표9]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC style ID	M	INTEGER (1~256)		129~256 is reserved for the operator-specific style ID.

[102] [표 9]는 RIC STYLE ID의 일 예이다. 종래의 O-RAN에서 정의한 RIC STYLE ID는 규격에서 정의한 E2 서비스 모델에 대하여만 사용 가능하였다. [표 9]의 RIC STYLE ID는 128에서 256 범위를 사업자 특정적 용도를 위한 범위로 정의하고, 특정 사업자 또는 사업자의 고유한 기능의 정의 및 사용을 가능하게 한다. 즉, [표 9]의 RIC STYLE ID는 전술한 [표 1] 내지 [표 8]의 다양한 TYPE 필드들을 대체하거나 또는 병행하여 사용됨으로써, 사업자 특정 서비스 모델을 지시할 수 있다.

[103] 위 [표 1] 내지 [표 9]의 예들에서, 타입 필드 또는 스타일 ID 필드의 값들 중 129 내지 256의 값들이 사업자 특정 메시지를 위해 할당되었다. 하지만, 다른 실시 예에 따라, 사업자 특정 메시지를 위한 타입 필드 또는 스타일 ID 필드의 값의 범위는 달라질 수 있다. 또한, 또 다른 실시 예에 따라, 사업자 특정 메시지를 위한 값들은 연속적인 값들이 아니라 불연속적인 값들로 정의될 수 있다. 예를 들어, 특정 수의 배수에 해당하는 값들이 사업자 특정 메시지를 위한 값들로 할당되거나, 또는, 이진수 또는 16진수로 표현 시 특정 값의 LSB(least significance bit) 또는 특정 값의 MBS(most significant bit)를 가진 값들이 사업자 특정 메시지를 위한 값들로 할당될 수 있다.

[104] 전술한 바와 같이, 규격에서 정의한 서비스에 대한 정보는 물론 사업자-특정하게 정의된 서비스에 대한 정보가 E2 메시지를 통해 송신 및 수신될 수 있다. 이때, 사업자-특정 E2SM의 예들은 다음과 같다. 사업자가 3GPP 규격에서 명시되지 않은 망 슬라이스(network slice) ID 기반의 RAN 자원 제어(resource control)를 O-RAN에서 지원하기 위해서, 벤더(vendor)에게 사업자 특정 E2SM 기반으로 E2 노드 xApp의 개발 요청이 가능하다. 비-규격 기능을 개발하기 위해서, 벤더는 이하 예시된 E2SM 기능의 타입을 사업자 특정 타입으로 설정할 수 있다. 각 E2SM 기능과 메시지의 대응 관계는 이하 [표 10]과 같다.

[105] [표 10]

RAN Function specific E2SM Information Elements
RIC Event Trigger Definition (표 1)
RIC Action Definition (표 2)
RIC Indication Header (표 3)
RIC Indication Message (표 4)
RIC Call Process ID (표 7)
RIC Control Header (표 5)
RIC Control Message (표 6)
RAN Function Description (표 8)

[106] 네트워크 슬라이스 ID기반의 RAN 자원 제어를 위해서, E2 노드는 O-RAN 규격에서 명시한 POLICY, CONTROL, REPORT, INSERT 서비스 중에서 POLICY, CONTROL, REPORT 사용할 수 있다. E2 노드는 E2 인터페이스 설정 단계에서 [표 8]에서 정의한 RAN FUNCTION DESCRIPTION을 이용해서 E2 노드가 지원하는 사업자-특정 E2SM 기능을 RIC에게 전달할 수 있다, 예를 들면, E2 노드는 이하 [표 11]에서 정의한 RAN Function Definition Type을 사업자 특정 타입으로서 할당된 값(예: 129)로 설정할 수 있다.

[107] [圖 11]

IE/Group Name
RAN Function Name
RAN Function Definition Type
Sequence of Event trigger styles
>RIC Style ID
>RIC Style Name
Sequence of Report styles
>RIC Style ID
>RIC Style Name
>Sequence of parameters
>>RIC Parameter ID
>>RIC Parameter Name
>>RIC Parameter Type
Sequence of Insert styles
>RIC Style ID
>RIC Style Name
>Sequence of parameters
>>RIC Parameter ID
>>RIC Parameter Name
>>RIC Parameter Type
Sequence of Control styles
>RIC Style ID
>RIC Style Name
>Sequence of parameters
>>RIC Parameter ID
>>RIC Parameter Name
>>RIC Parameter Type
Sequence of Policy styles
>RIC Style ID
>RIC Style Name

>Sequence of parameters
>>RIC Parameter ID
>>RIC Parameter Name
>>RIC Parameter Type

- [108] 다양한 실시 예들에 따라 정의된 메시지를 이용하면, E2 노드 또는 RIC는 실질적인 E2SM의 RIC 파라미터 값을 사업자가 원하는 파라미터로 설정할 수 있다. 예를 들어, 규격에서 미제공하고하는 네트워크 슬라이스 ID 기반의 RAN 자원 제어의 경우, E2 노드 또는 RIC는 원하는 RIC 파라미터 값을 사업자가 원하는 값으로 설정하고, RAN 기능 이름(function name)을 설정할 수 있다.
- [109] POLICY SERVICE는 E2AP 가입 메시지를 통해 RIC로부터 E2 노드로 전달된다. E2AP 가입 메시지는 [표 1]의 RIC Event Trigger Definition을 전달한다. 이때, RIC Event Trigger Definition은 가입자 특정 타입을 나타내는 값으로 설정되며, 예를 들면, 이하 [표 12]에서, RIC EVENT TRIGGER DEFINITION TYPE 값은 129, RIC Style ID 값은 1, RIC Parameter Type은 Integer, Sequence of Trigger Conditions은 RIC Parameter ID (NSSAI) is equal to '100'으로 설정될 수 있다. E2-SM-IE는 실질적으로 사업자가 필요한 E2 노드가 제공하는 값으로, 표준에서 규격화한 값 또는 표준에서 비-규격인 값 등 모든 값의 설정이 가능하다.

[110] [표 12]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description
RIC EVENT TRIGGER DEFINITION TYPE	M	1..<maxof Type>		Type number 129~256 is reserved for the operator-specific use.
RIC Style ID	M		8.3.3	
RIC Parameter Type	M		8.3.5	
Sequence of Trigger Conditions		0.. <maxofT GC>		
> RIC Parameter ID	M		8.3.6	
> RIC Parameter Test Condition	O		8.3.7	
> RIC Parameter Value	O		8.3.8	
E2-SM-IE				

[111] 이하 [표 13]의 예에서, CommonRadioResourceUsage 값은 현재 3GPP 표준에서 비-규격된 값이다.

[112] [표 13]

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M				YES	reject
DU ID	M			DU ID to distinguish DU	YES	reject
CellResourceReportList		<i>1</i>			YES	reject
>CellResourceReportItem		<i>1 .. <maxCellingNBDU (=512)></i>			-	
>>Cell Global ID	M		Refer to Cell Global ID definition in NGAP/XnAPP	NR CGI	YES	reject
>>>>CommonRadioResourceUsage	O		0..100	Radio Usage for non-slice specific operation, (i.e., common control channel, paging, etc.) %	-	

[113] 사업자가 원하는 비-규격 동작을 수행한 E2 노드는 RIC 지시 메시지(예: [표 4]) 및 RIC 지시 헤더(예: [표 3])를 이용하여 RIC에게 비-규격 기능에 수행 결과를 보고할 수 있다. 이때, RIC INDICATION HEADER TYPE의 값은 사업자-특정 정보를 위해 할당된 값(예: 129)으로 설정되고, [표 13]의 값의 갱신된 값을 전달한다. RIC INDICATION MESSAGE Type의 값은 사업자-특정 정보를 위해 할당된 값(예: 129)으로 설정되고, E2 노드는 비-규격 메시지를 RAN 컨테이너를

이용하여 RIC에게 전달한다.

- [114] 본 개시의 실시 예들에 따를 때, 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치의 동작 방법은, RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 생성하는 과정과, 상기 제1 정보를 전달하기 위해 사용될 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보를 생성하는 과정과, 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 포함하는 상기 메시지를 송신하는 과정을 포함할 수 있다.
- [115] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보에 관련된 RIC 서비스에 따라 결정될 수 있다.
- [116] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보의 형식에 대응할 수 있다.
- [117] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 규격에 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제1 범위에 속하거나, 또는 사업자 특정적으로 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제2 범위에 속할 수 있다.
- [118] 일 실시 예에 따라, 상기 기지국을 구성하는 노드는, DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane) 중 하나일 수 있다.
- [119] 본 개시의 실시 예들에 따를 때, 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치의 동작 방법은, RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 포함하는 메시지를 수신하는 과정과, 상기 메시지에 포함된 상기 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보에 기반하여 상기 메시지의 타입을 확인하는 과정과, 상기 제2 정보에 기반하여 상기 제1 정보를 획득하는 과정을 포함할 수 있다.
- [120] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보에 관련된 RIC 서비스에 따라 결정될 수 있다.
- [121] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보의 형식에 대응할 수 있다.
- [122] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 규격에 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제1 범위에 속하거나, 또는 사업자 특정적으로 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제2 범위에 속할 수 있다.
- [123] 일 실시 예에 따라, 상기 기지국을 구성하는 노드는, DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane) 중 하나일 수 있다.
- [124] 본 개시의 실시 예들에 따를 때, 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치는, 송수신부와, 상기 송수신부에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는, RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 생성하고, 상기 제1 정보를 전달하기 위해 사용될 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보를 생성하고, 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 포함하는 상기 메시지를 송신하도록 제어할 수 있다.

- [125] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보에 관련된 RIC 서비스에 따라 결정될 수 있다.
- [126] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보의 형식에 대응할 수 있다.
- [127] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 규격에 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제1 범위에 속하거나, 또는 사업자 특정적으로 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제2 범위에 속하는 장치.
- [128] 일 실시 예에 따라, 상기 기지국을 구성하는 노드는, DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane) 중 하나일 수 있다.
- [129] 본 개시의 실시 예들에 따를 때, 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치는, 송수신부와, 상기 송수신부에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는, RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 포함하는 메시지를 수신하고, 상기 메시지에 포함된 상기 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보에 기반하여 상기 메시지의 타입을 확인하고, 상기 제2 정보에 기반하여 상기 제1 정보를 획득하도록 제어할 수 있다.
- [130] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보에 관련된 RIC 서비스에 따라 결정될 수 있다.
- [131] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보의 형식에 대응할 수 있다.
- [132] 일 실시 예에 따라, 상기 메시지의 타입은, 규격에 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제1 범위에 속하거나, 또는 사업자 특정적으로 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제2 범위에 속할 수 있다.
- [133] 일 실시 예에 따라, 상기 기지국을 구성하는 노드는, DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane) 중 하나일 수 있다.
- [134] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [135] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [136] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(read only memory, ROM), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(electrically erasable programmable read only memory, EEPROM), 자기 디스크 저장

장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(compact disc-ROM, CD-ROM), 디지털 다목적 디스크(digital versatile discs, DVDs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.

[137] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(local area network), WAN(wide area network), 또는 SAN(storage area network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

[138] 상술한 본 개시의 구체적인 실시 예들에서, 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

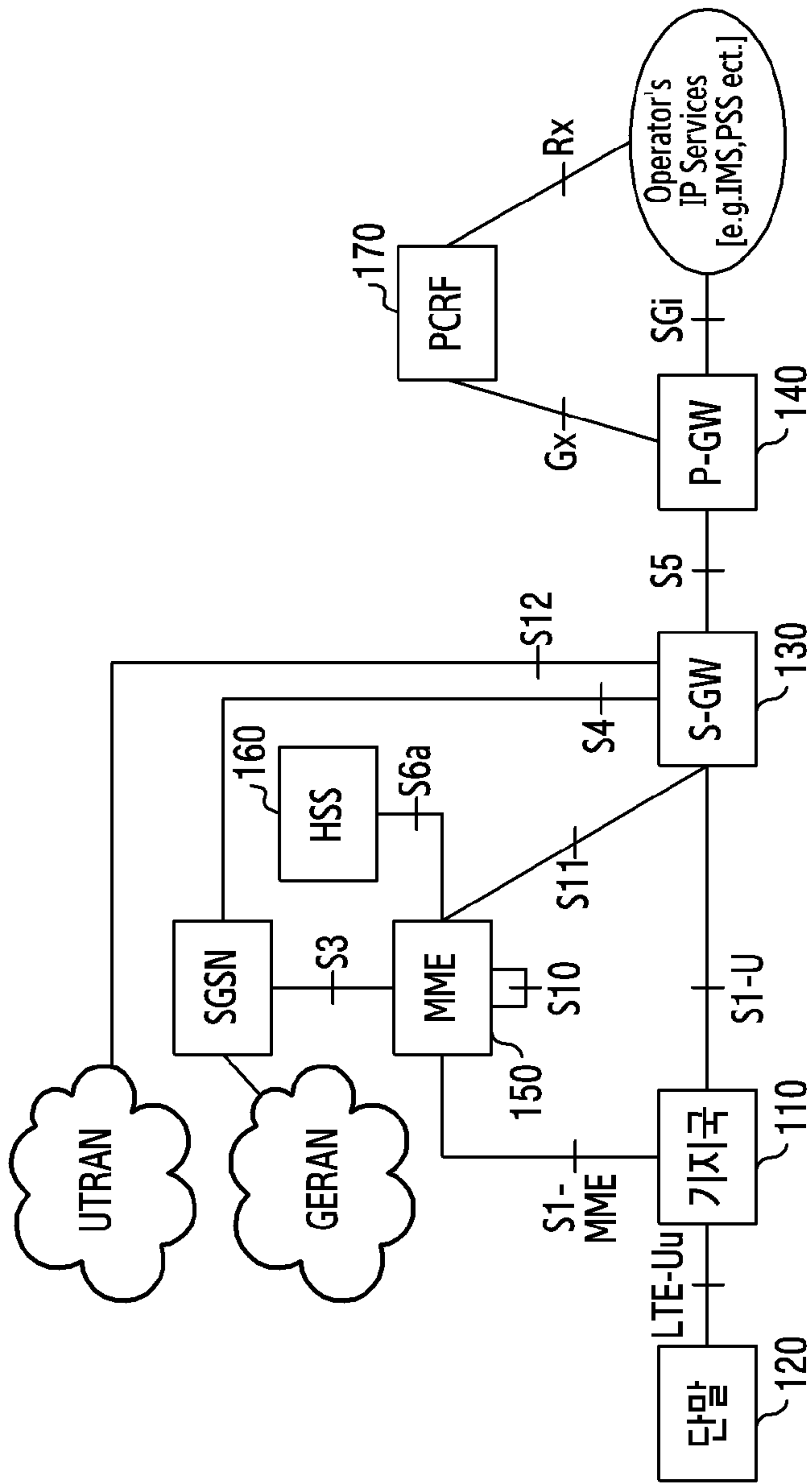
[139] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.

청구범위

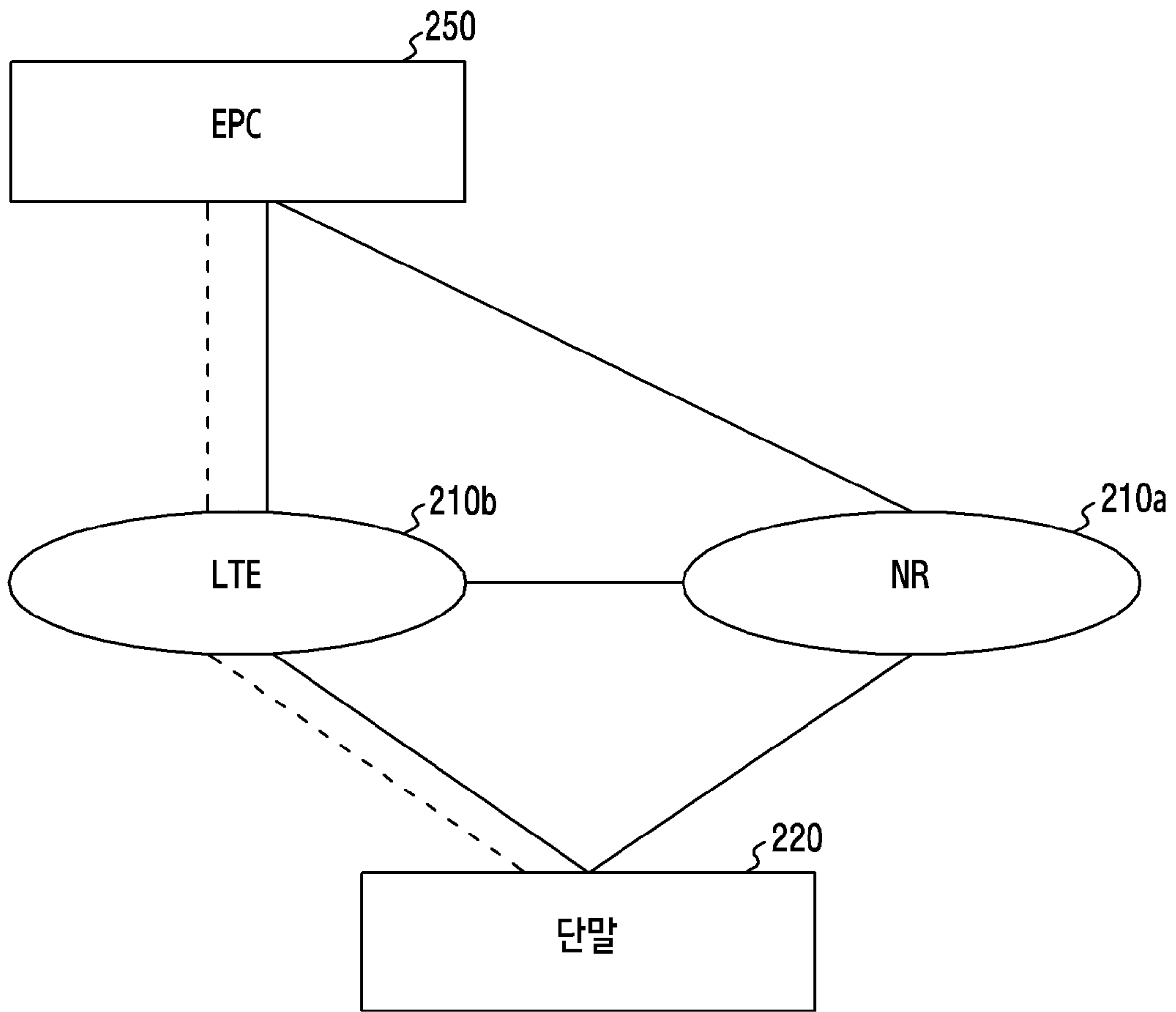
- [청구항 1] 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치의 동작 방법에 있어서,
RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 생성하는 과정과,
상기 제1 정보를 전달하기 위해 사용될 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보를 생성하는 과정과,
상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 포함하는 상기 메시지를 송신하는 과정을 포함하는 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보에 관련된 RIC 서비스에 따라 결정되는 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보의 형식에 대응되는 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 규격에 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제1 범위에 속하거나, 또는 사업자 특정적으로 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제2 범위에 속하는 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 기지국을 구성하는 노드는, DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane) 중 하나인 방법.
- [청구항 6] 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치의 동작 방법에 있어서,
RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 포함하는 메시지를 수신하는 과정과,
상기 메시지에 포함된 상기 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보에 기반하여 상기 메시지의 타입을 확인하는 과정과,
상기 제2 정보에 기반하여 상기 제1 정보를 획득하는 과정을 포함하는 방법.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보에 관련된 RIC 서비스에 따라 결정되는 방법.
- [청구항 8] 청구항 6에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보의 형식에 대응되는 방법.
- [청구항 9] 청구항 6에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 규격에 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제1 범위에 속하거나, 또는 사업자 특정적으로 정의된

- 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제2 범위에 속하는 방법.
- [청구항 10] 청구항 6에 있어서,
상기 기지국을 구성하는 노드는, DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane) 중 하나인 방법.
- [청구항 11] 무선 접속 망에서 RIC(radio access network intelligent controller) 및 기지국을 구성하는 노드(node) 간 인터페이스를 사용하는 장치에 있어서, 송수신부와,
상기 송수신부에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
RIC 서비스에 관련된 제1 정보를 생성하고,
상기 제1 정보를 전달하기 위해 사용될 메시지의 타입을 지시하는 제2 정보를 생성하고,
상기 제1 정보 및 상기 제2 정보를 포함하는 상기 메시지를 송신하도록 제어하는 장치.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보에 관련된 RIC 서비스에 따라 결정되는 장치.
- [청구항 13] 청구항 11에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 상기 제1 정보의 형식에 대응되는 장치.
- [청구항 14] 청구항 11에 있어서,
상기 메시지의 타입은, 규격에 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제1 범위에 속하거나, 또는 사업자 특정적으로 정의된 메시지 형식을 지시하기 위한 값들을 포함하는 제2 범위에 속하는 장치.
- [청구항 15] 청구항 11에 있어서,
상기 기지국을 구성하는 노드는, DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane) 중 하나인 장치.

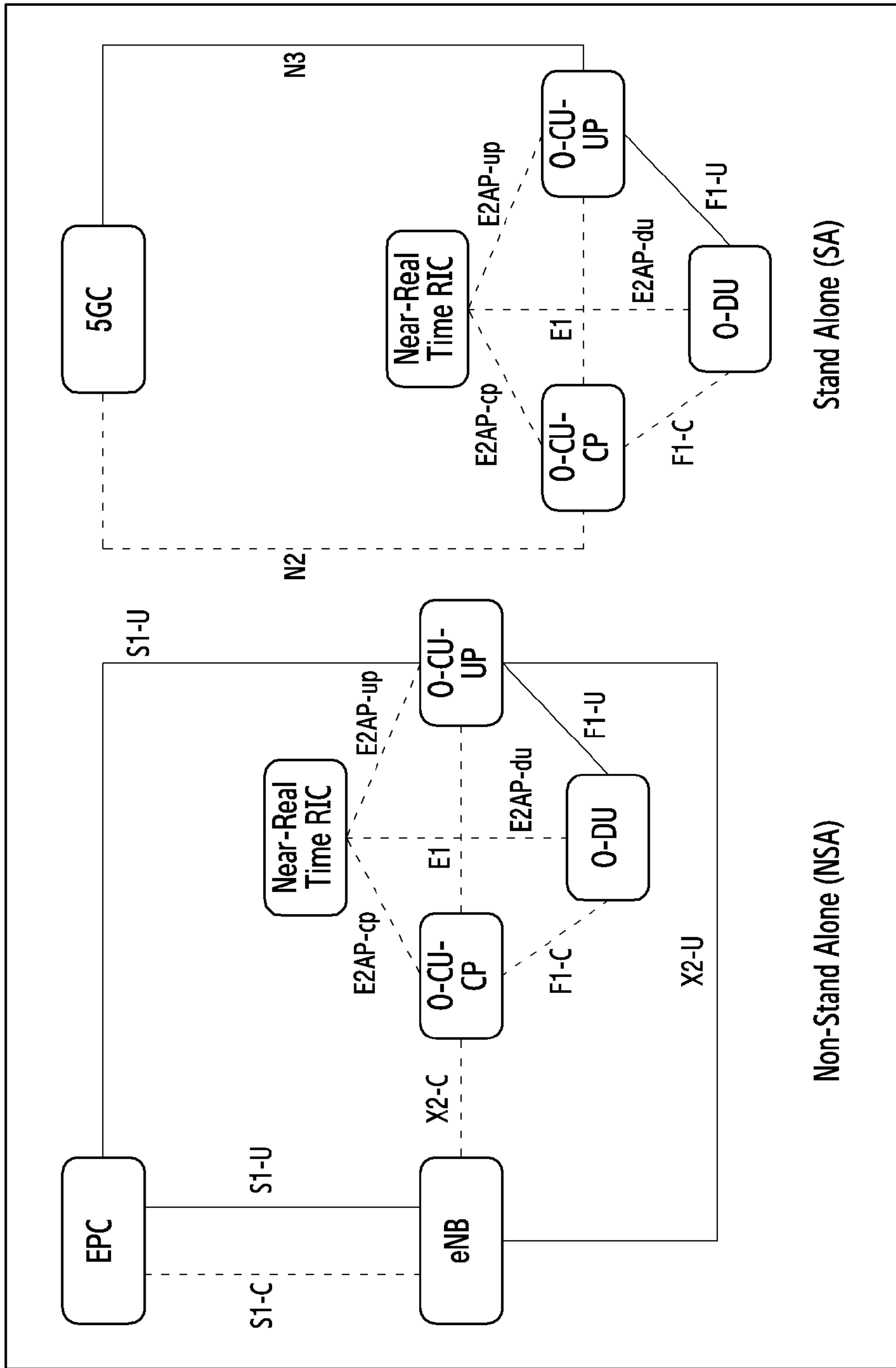
[도 1]



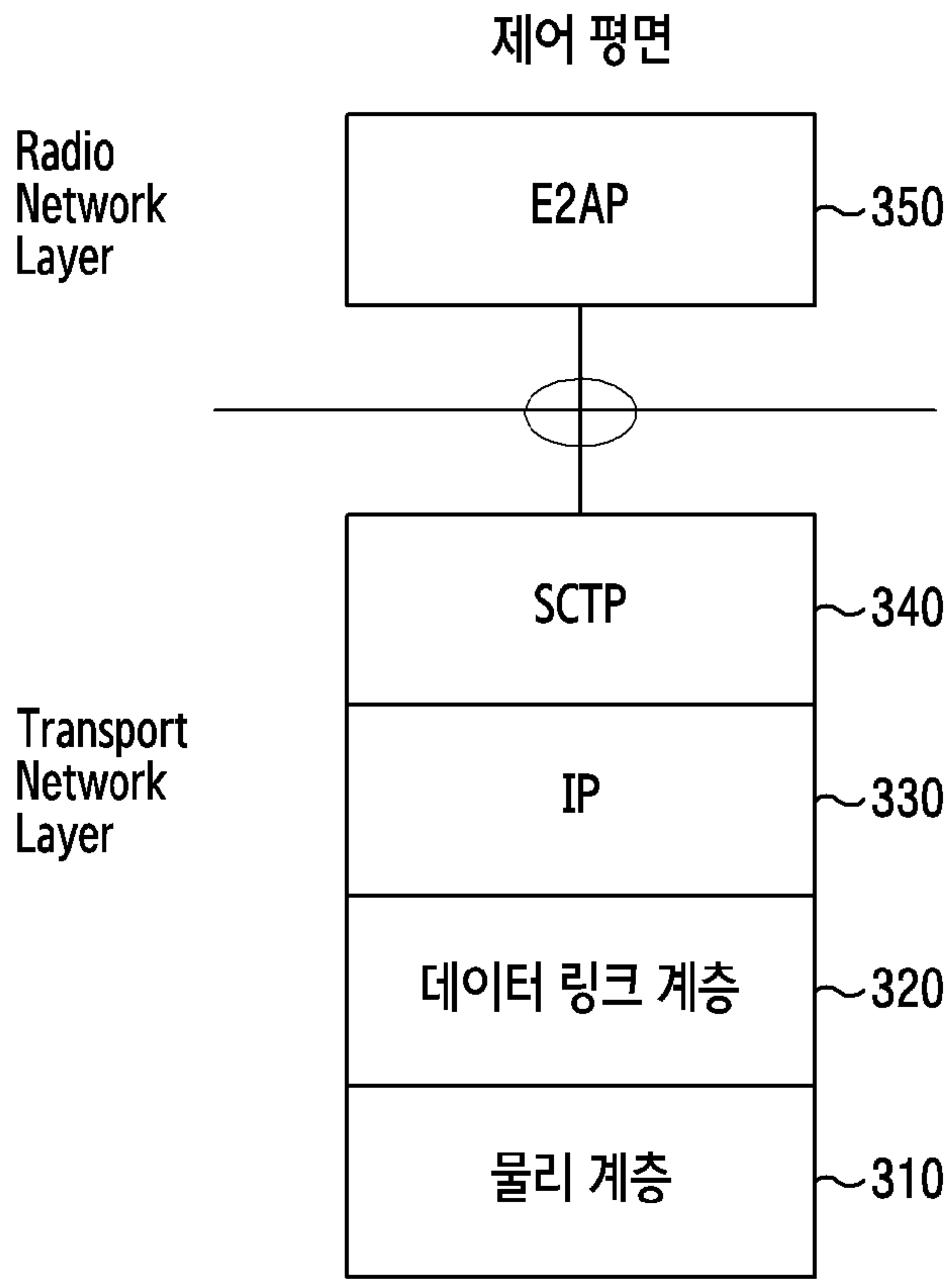
[도2a]



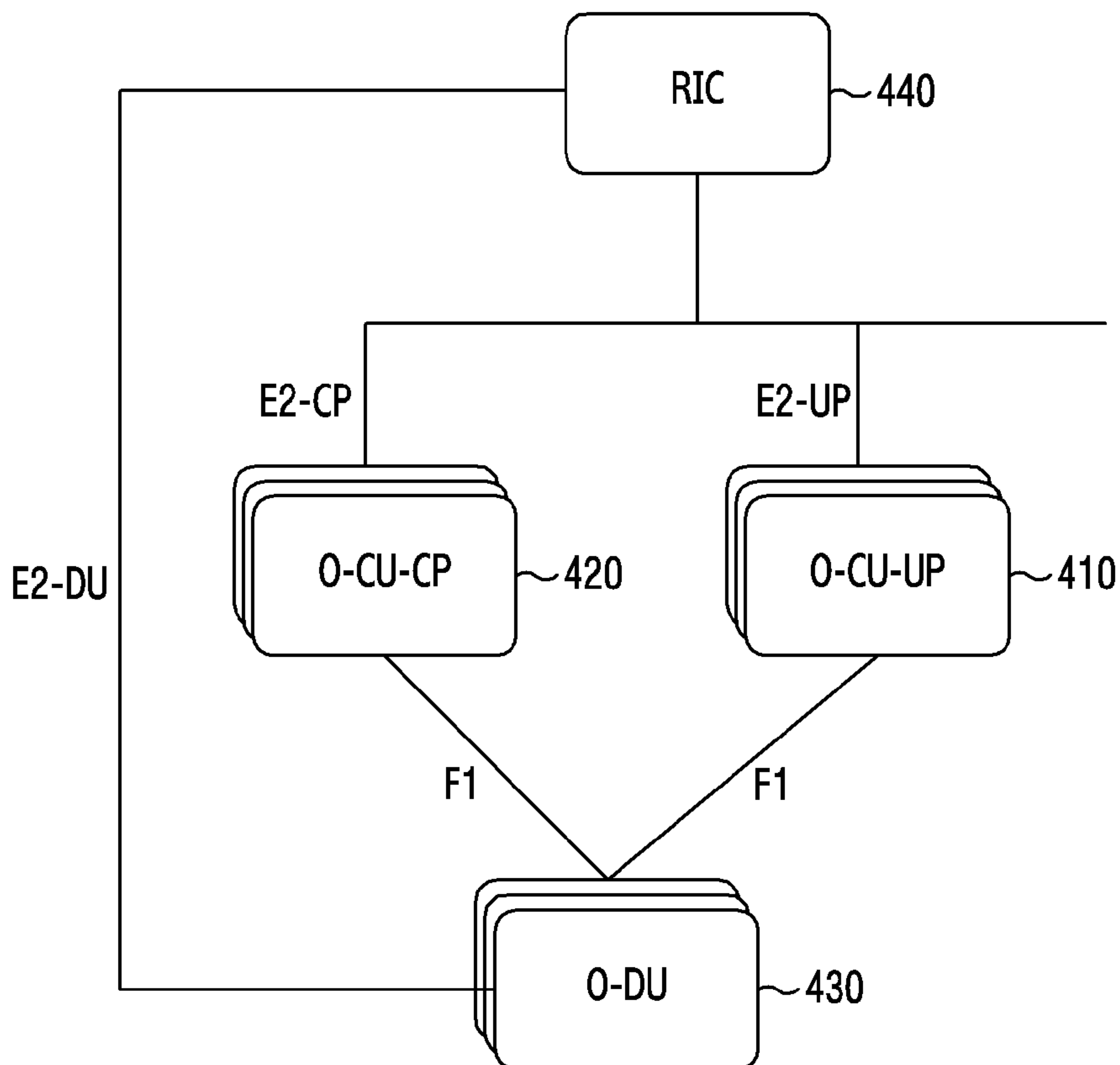
[도2b]



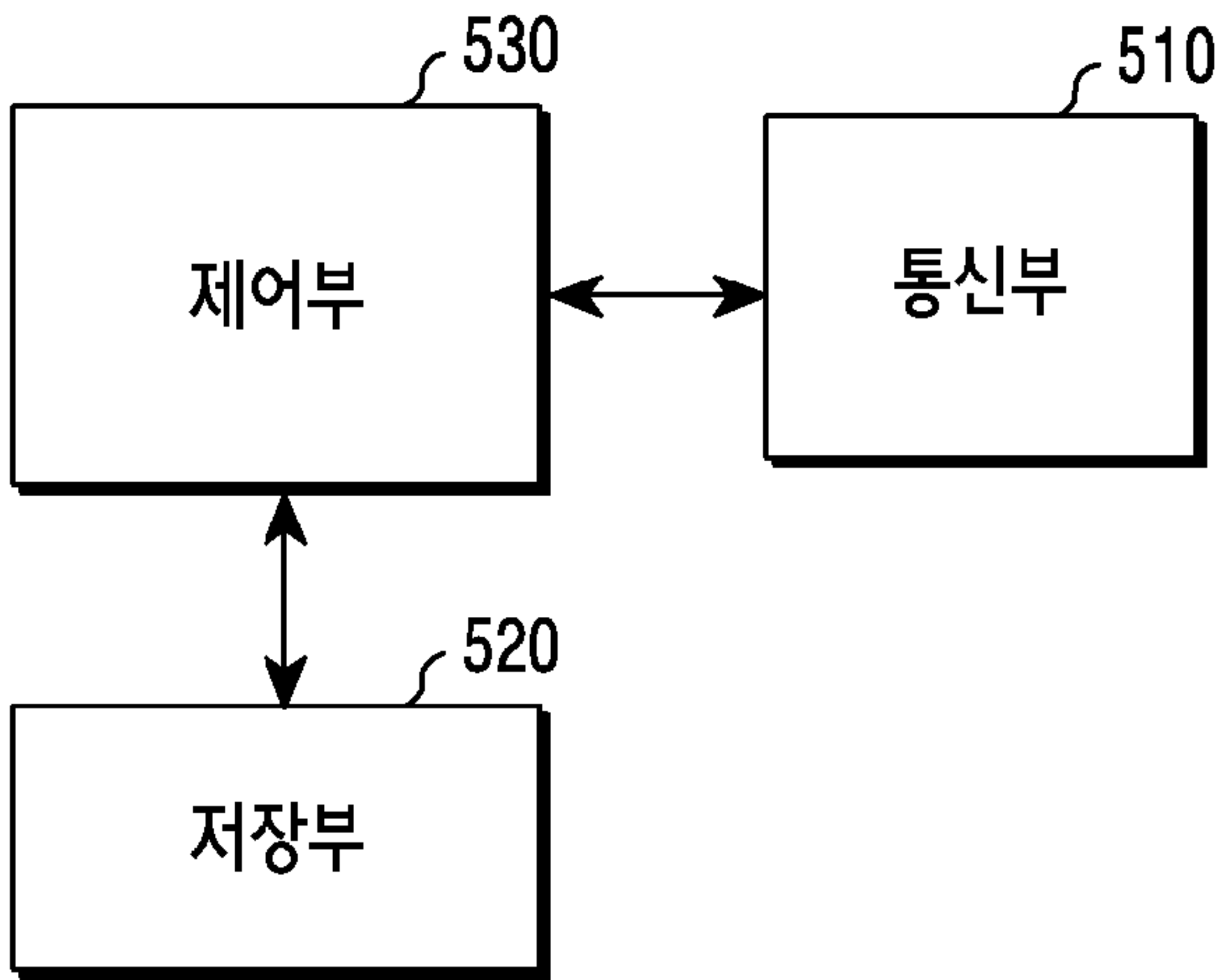
[도3]



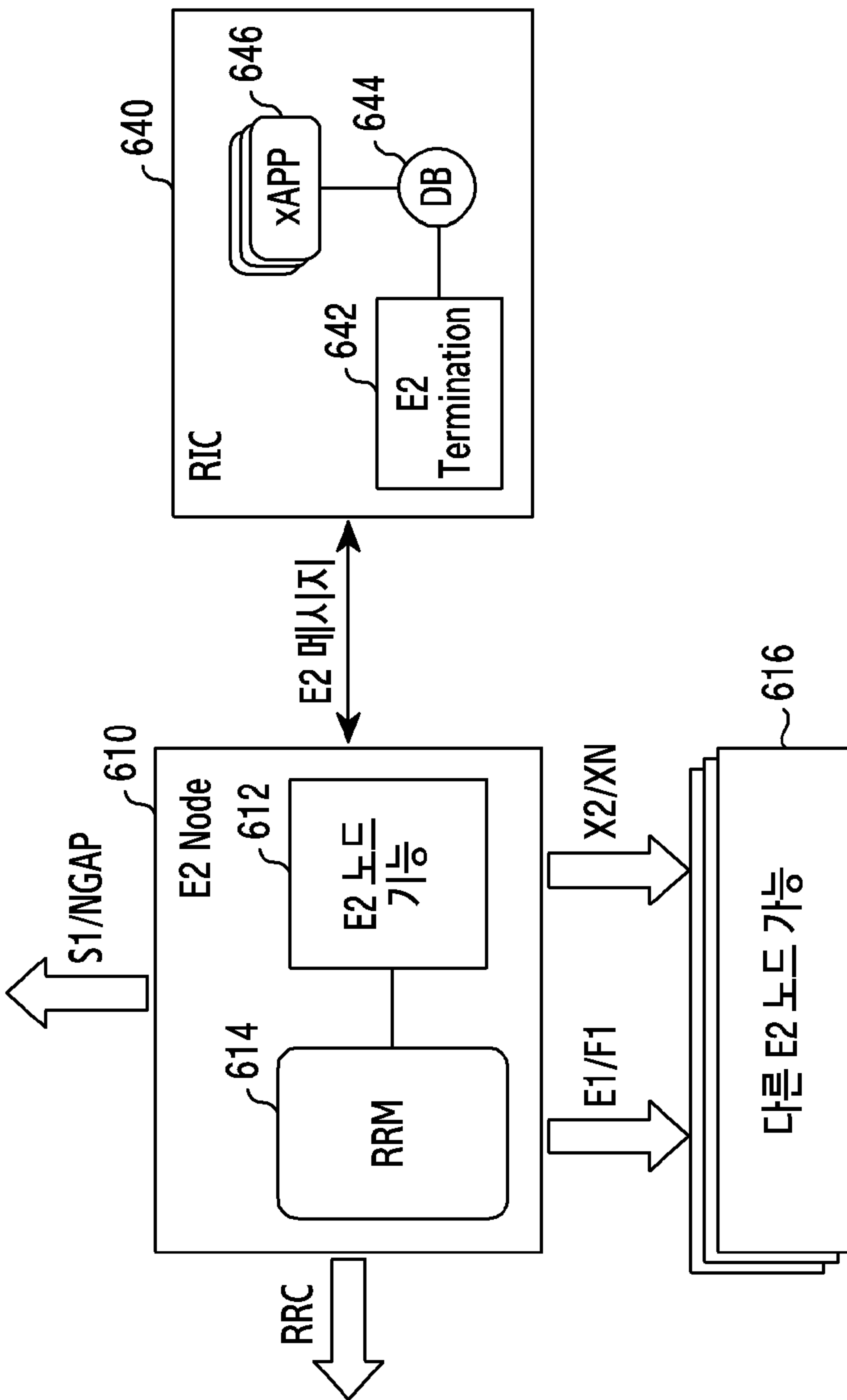
[도4]



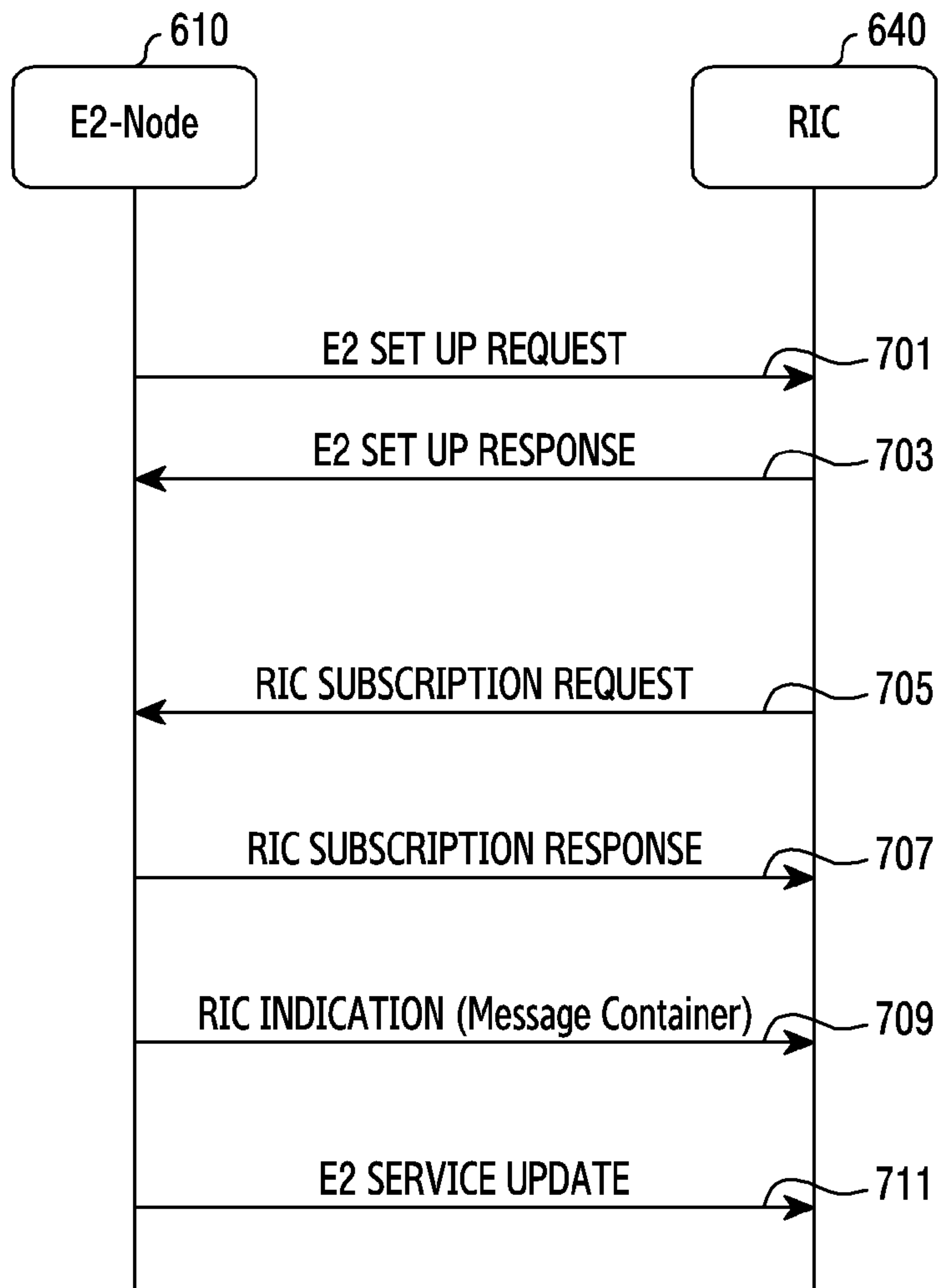
[도5]



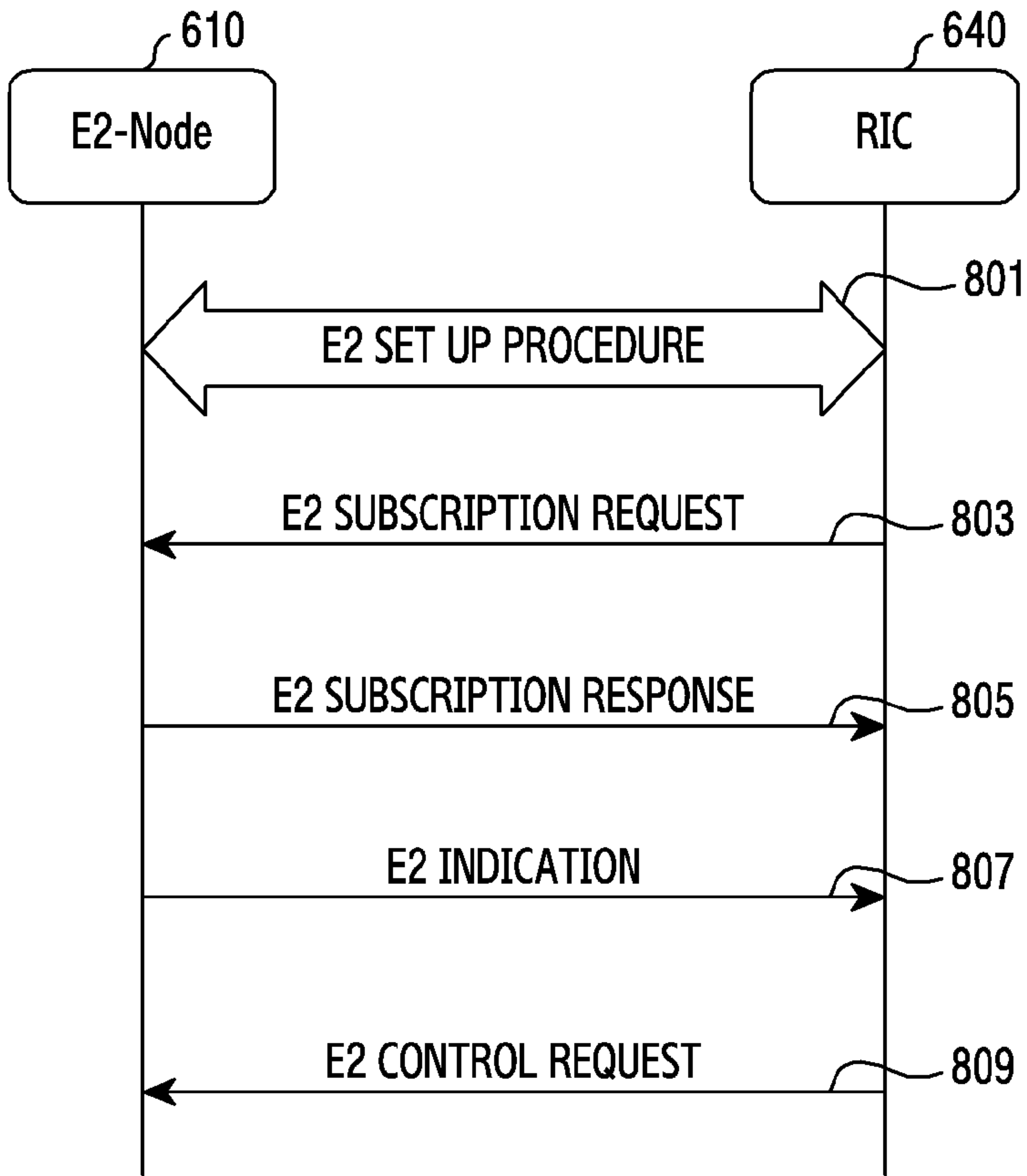
[도6]



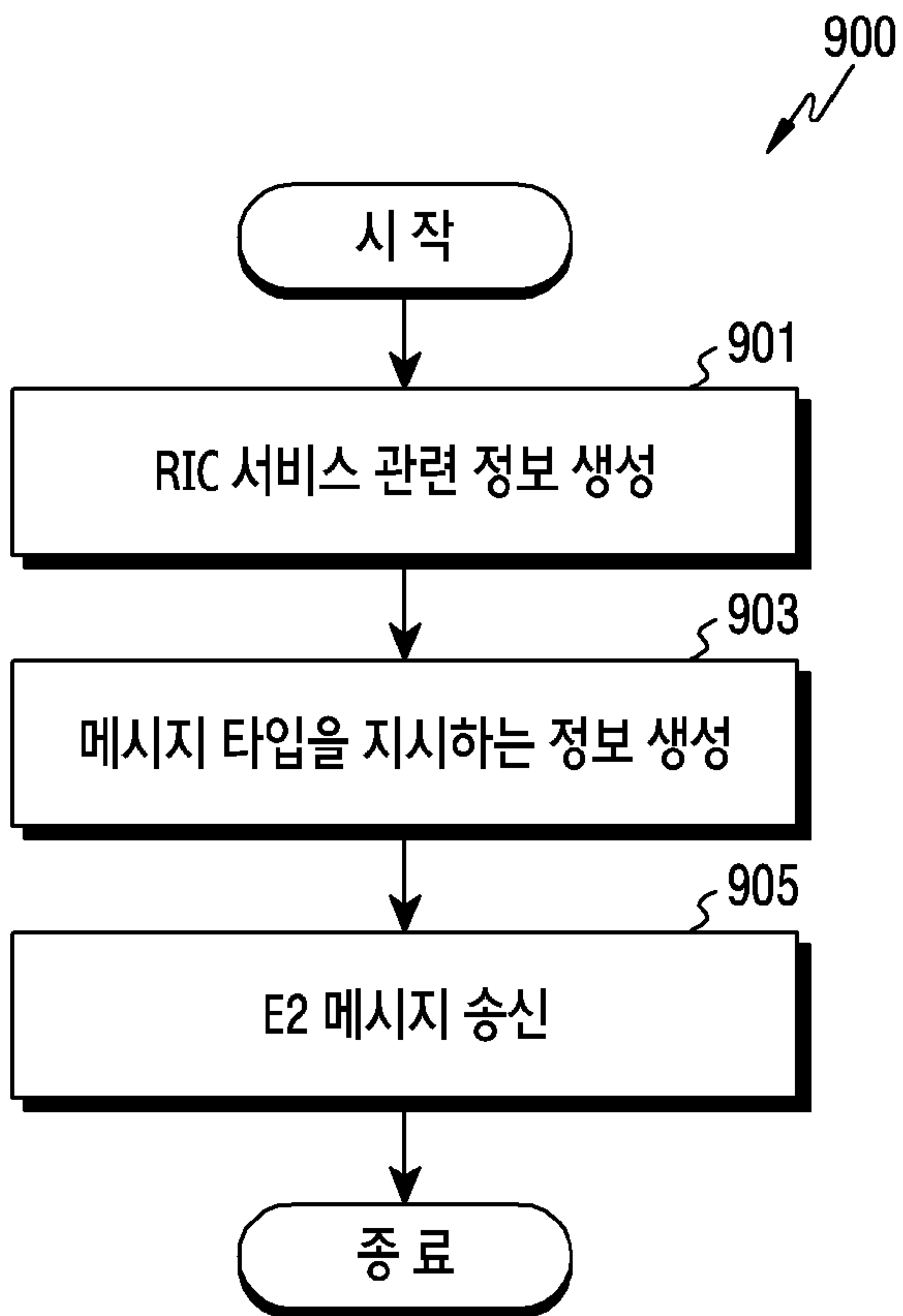
[도7]



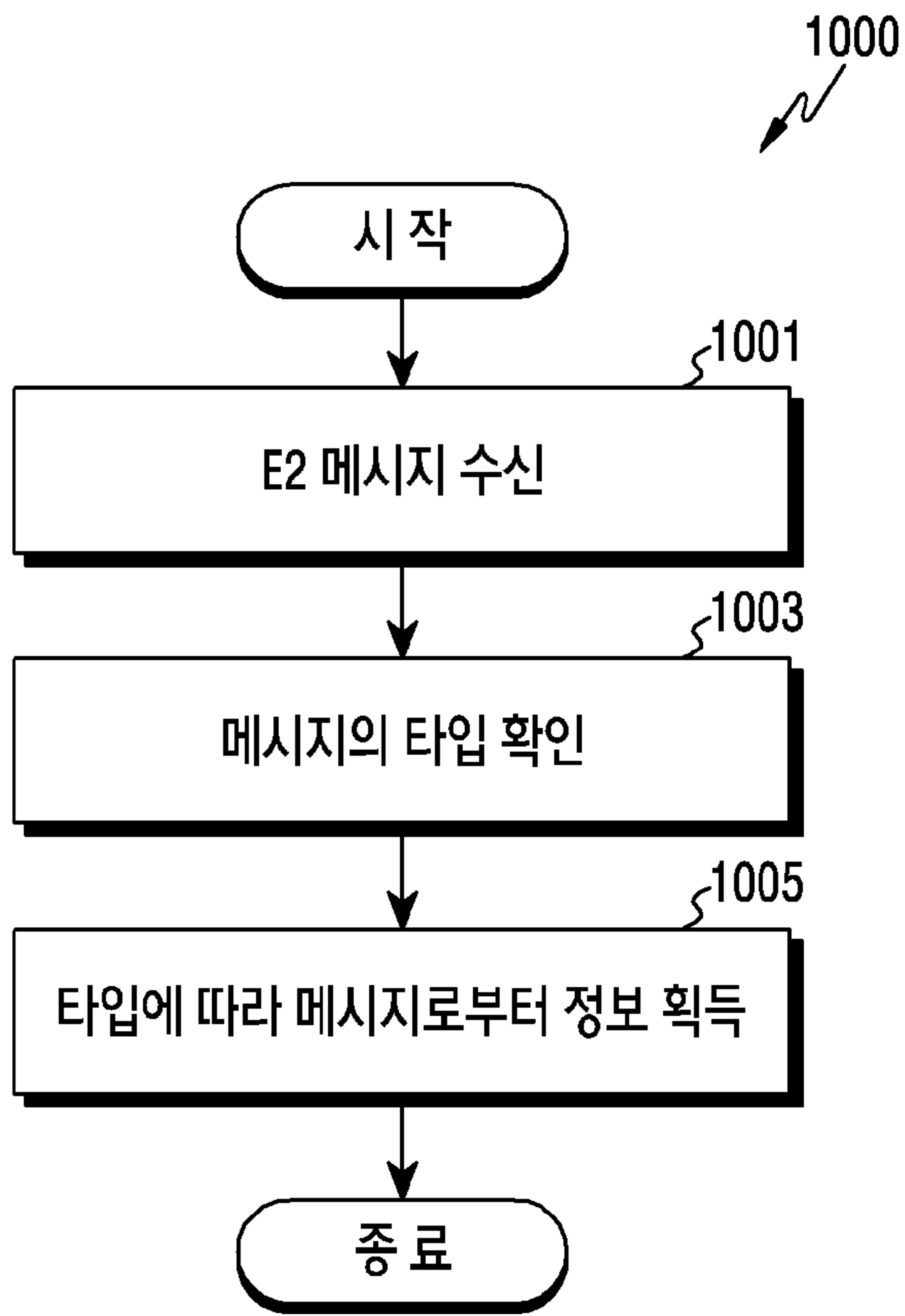
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/016621

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 88/18(2009.01)i; H04W 92/12(2009.01)i; H04W 92/20(2009.01)i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																	
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 88/18(2009.01); H04L 12/24(2006.01); H04L 12/26(2006.01); H04W 12/04(2009.01); H04W 4/00(2009.01); H04W 4/04(2009.01)</p> <p>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</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: RIC 서비스(radio access network intelligent controller service) 제1-제2 정보 (first and second information), 메시지 타입(message type), 정보 형식(information format), DU(digital unit), CU(central unit)- CP(control plane), CU-UP(user plane)</p>																	
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>NOKIA. 5G RAN optimization using the O-RAN software community's RIC (RAN Intelligent Controller). ONS Europe. 23 September 2019. Retrieved from the Internet. Retrieved on: 26 February 2021. <URL: https://events19.linuxfoundation.org/events/open-networking-summit-europe-2019/>. See pages 2-13 and 23.</td> <td>1,3-6,8-11,13-15 2,7,12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 6049545 A (STEPHENSON, Keith R. et al.) 11 April 2000 (2000-04-11) See abstract; column 1, line 49 - column 7, line 20; claim 20; and figures 3 and 7-8.</td> <td>1,3-6,8-11,13-15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2016-0087858 A1 (FIRST DATA CORP.) 24 March 2016 (2016-03-24) See paragraphs [0074]-[0080]; and figure 5.</td> <td>3,4,8,9,13,14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016-0149779 A1 (SAMPATH, Rangaprasad et al.) 26 May 2016 (2016-05-26) See paragraphs [0048]-[0051]; and figures 1 and 4A.</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y A	NOKIA. 5G RAN optimization using the O-RAN software community's RIC (RAN Intelligent Controller). ONS Europe. 23 September 2019. Retrieved from the Internet. Retrieved on: 26 February 2021. <URL: https://events19.linuxfoundation.org/events/open-networking-summit-europe-2019/>. See pages 2-13 and 23.	1,3-6,8-11,13-15 2,7,12	Y	US 6049545 A (STEPHENSON, Keith R. et al.) 11 April 2000 (2000-04-11) See abstract; column 1, line 49 - column 7, line 20; claim 20; and figures 3 and 7-8.	1,3-6,8-11,13-15	Y	US 2016-0087858 A1 (FIRST DATA CORP.) 24 March 2016 (2016-03-24) See paragraphs [0074]-[0080]; and figure 5.	3,4,8,9,13,14	A	US 2016-0149779 A1 (SAMPATH, Rangaprasad et al.) 26 May 2016 (2016-05-26) See paragraphs [0048]-[0051]; and figures 1 and 4A.	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y A	NOKIA. 5G RAN optimization using the O-RAN software community's RIC (RAN Intelligent Controller). ONS Europe. 23 September 2019. Retrieved from the Internet. Retrieved on: 26 February 2021. <URL: https://events19.linuxfoundation.org/events/open-networking-summit-europe-2019/>. See pages 2-13 and 23.	1,3-6,8-11,13-15 2,7,12															
Y	US 6049545 A (STEPHENSON, Keith R. et al.) 11 April 2000 (2000-04-11) See abstract; column 1, line 49 - column 7, line 20; claim 20; and figures 3 and 7-8.	1,3-6,8-11,13-15															
Y	US 2016-0087858 A1 (FIRST DATA CORP.) 24 March 2016 (2016-03-24) See paragraphs [0074]-[0080]; and figure 5.	3,4,8,9,13,14															
A	US 2016-0149779 A1 (SAMPATH, Rangaprasad et al.) 26 May 2016 (2016-05-26) See paragraphs [0048]-[0051]; and figures 1 and 4A.	1-15															
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																	
<p>* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “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</p> <p>“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</p>																	
<p>Date of the actual completion of the international search 10 March 2021</p>		<p>Date of mailing of the international search report 11 March 2021</p>															
<p>Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578</p>		<p>Authorized officer Telephone No.</p>															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/016621

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5789745 B2 (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 07 October 2015 (2015-10-07) See paragraphs [0029]-[0035]; and figure 4.	1-15
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/016621

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	6049545	A	11 April 2000	WO	99-18694	A2	15 April 1999
<hr/>							
US	2016-0087858	A1	24 March 2016	EP	2430818	A2	21 March 2012
				EP	2430818	B1	03 July 2019
				US	2010-0291904	A1	18 November 2010
				US	2014-0250187	A1	04 September 2014
				US	8725122	B2	13 May 2014
				US	9204240	B2	01 December 2015
				US	9647903	B2	09 May 2017
				WO	2010-132559	A2	18 November 2010
				WO	2010-132559	A3	24 March 2011
<hr/>							
US	2016-0149779	A1	26 May 2016	WO	2014-192005	A1	04 December 2014
<hr/>							
JP	5789745	B2	07 October 2015	CN	102577227	A	11 July 2012
				JP	2015-100132	A	28 May 2015
				JP	2016-105596	A	09 June 2016
				JP	2017-103780	A	08 June 2017
				JP	5899457	B2	06 April 2016
				JP	6074824	B2	08 February 2017
				JP	6273561	B2	07 February 2018
				US	2013-0182844	A1	18 July 2013
				WO	2011-152042	A1	08 December 2011
<hr/>							

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 88/18(2009.01)i; H04W 92/12(2009.01)i; H04W 92/20(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 88/18(2009.01); H04L 12/24(2006.01); H04L 12/26(2006.01); H04W 12/04(2009.01); H04W 4/00(2009.01); H04W 4/04(2009.01) 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: RIC 서비스(radio access network intelligent controller service) 제1-제2 정보(first and second information), 메시지 타입(message type), 정보 형식(information format), DU(digital unit), CU(central unit)-CP(control plane), CU-UP(user plane)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	NOKIA, 5G RAN optimization using the O-RAN software community's RIC (RAN Intelligent Controller), ONS Europe, 2019.09.23, 인터넷을 통한 입수, 입수일: 2021.02.26 <URL: https://events19.linuxfoundation.org/events/open-networking-summit-europe-2019/> 페이지 2-13, 23	1,3-6,8-11,13-15 2,7,12
Y	US 6049545 A (R. KEITH STEPHENSON 등) 2000.04.11 요약; 컬럼 1, 라인 49 - 컬럼 7, 라인 20; 청구항 20; 및 도면 3, 7-8	1,3-6,8-11,13-15
Y	US 2016-0087858 A1 (FIRST DATA CORP.) 2016.03.24 단락 [0074]-[0080]; 및 도면 5	3,4,8,9,13,14
A	US 2016-0149779 A1 (RANGAPRASAD SAMPATH 등) 2016.05.26 단락 [0048]-[0051]; 및 도면 1, 4A	1-15
A	JP 5789745 B2 (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 2015.10.07 단락 [0029]-[0035]; 및 도면 4	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 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "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 2021년03월10일(10.03.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년03월11일(11.03.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 6049545 A	2000/04/11	WO 99-18694 A2	1999/04/15
US 2016-0087858 A1	2016/03/24	EP 2430818 A2	2012/03/21
		EP 2430818 B1	2019/07/03
		US 2010-0291904 A1	2010/11/18
		US 2014-0250187 A1	2014/09/04
		US 8725122 B2	2014/05/13
		US 9204240 B2	2015/12/01
		US 9647903 B2	2017/05/09
		WO 2010-132559 A2	2010/11/18
		WO 2010-132559 A3	2011/03/24
US 2016-0149779 A1	2016/05/26	WO 2014-192005 A1	2014/12/04
JP 5789745 B2	2015/10/07	CN 102577227 A	2012/07/11
		JP 2015-100132 A	2015/05/28
		JP 2016-105596 A	2016/06/09
		JP 2017-103780 A	2017/06/08
		JP 5899457 B2	2016/04/06
		JP 6074824 B2	2017/02/08
		JP 6273561 B2	2018/02/07
		US 2013-0182844 A1	2013/07/18
		WO 2011-152042 A1	2011/12/08