(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022 년 10 월 6 일 (06.10.2022)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2022/211603 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 80/10 (2009.01) *H04W 92/24* (2009.01)
H04W 84/06 (2009.01) *H04W 60/00* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/004804

(22) 국제출원일: 2022 년 4 월 4 일 (04.04.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0043506 2021 년 4 월 2 일 (02.04.2021) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김동연 (**KIM, Dongyeon**); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

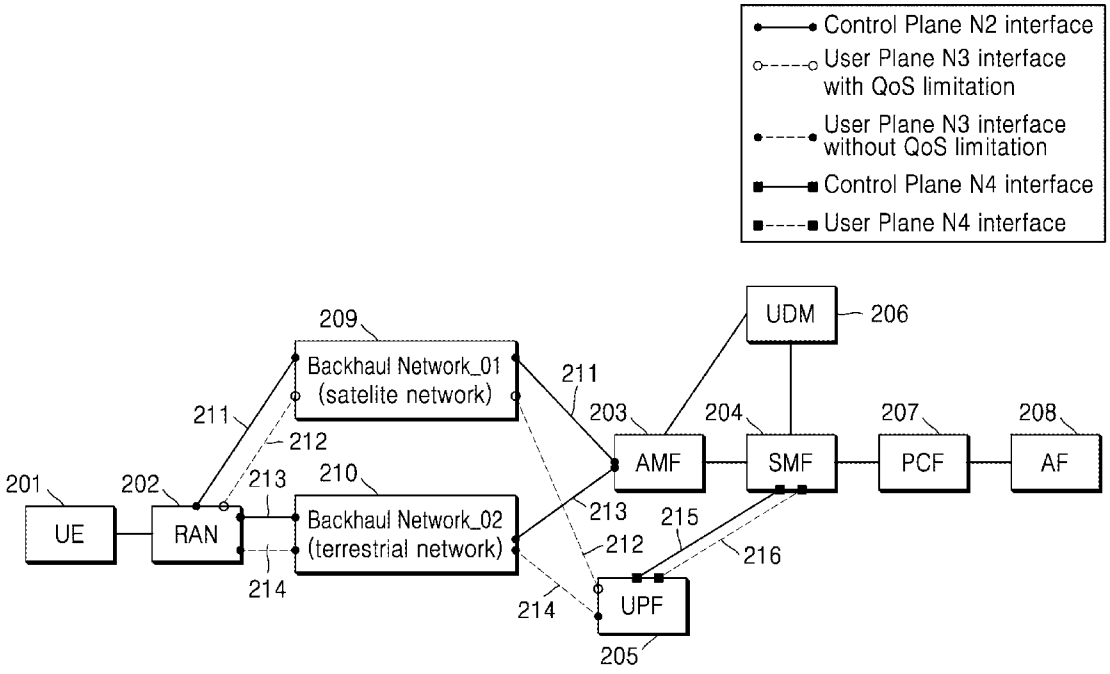
(74) 대리인: 리앤목 특허법인 (**Y.P.LEE, MOCK & PARTNERS**); 06292 서울특별시 강남구 언주로30길 13 대림아크로텔 12층, Seoul (KR).

(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, JM, 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 역내 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 DEVICE FOR MANAGING BACKHAUL INFORMATION-BASED SESSION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) **발명의 명칭:** 무선 통신 시스템에서 백홀 정보 기반 세션 관리를 위한 방법 및 장치



(57) **Abstract:** According to an embodiment disclosed herein, a method for operating an access and management function (AMF) device in a wireless communication system may comprise the steps of: determining a backhaul network to be used for control plane connection from among available backhaul networks on the basis of receiving a registration request message of a user terminal; transmitting a control signal to a radio access network (RAN) device via the determined backhaul network; and selecting a session management function (SMF) device on the basis of the determined backhaul network.

WO 2022/211603 A1

[다음 쪽 계속]

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))

(57) 요약서: 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 AMF(access and management function) 장치의 동작 방법은, 사용자 단말의 등록 요청 메시지를 수신함에 기초하여, 가용한 백홀 네트워크(backhaul network) 중 제어 평면 연결에 사용될 백홀 네트워크를 결정하는 단계; 상기 결정된 백홀 네트워크를 통해, RAN(radio access network) 장치에 제어 신호를 송신하는 단계; 및 상기 결정된 백홀 네트워크에 기초하여 SMF(session management function) 장치를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 백홀 정보 기반 세션 관리를 위한 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 백홀 정보 기반 세션 관리를 위한 방법 및 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) 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] 5G 시스템에서는 기존 4G 시스템 대비 다양한 서비스에 대한 지원을 고려하고 있다. 예를 들어, 가장 대표적인 서비스들은 모바일 초광대역 통신 서비스(eMBB: enhanced mobile broad band), 초 고신뢰성/저지연 통신 서비스(URLLC: ultra-reliable and low latency communication), 대규모 기기간 통신

서비스(mMTC: massive machine type communication), 차세대 방송 서비스(eMBMS: evolved multimedia broadcast/multicast Service) 등이 있을 수 있다. 그리고, 상기 URLLC 서비스를 제공하는 시스템을 URLLC 시스템, eMBB 서비스를 제공하는 시스템을 eMBB 시스템 등이라 칭할 수 있다. 또한, 서비스와 시스템이라는 용어는 혼용되어 사용될 수 있다.

[7] 이 중 URLLC 서비스는 기존 4G 시스템과 달리 5G 시스템에서 새롭게 고려하고 있는 서비스이며, 다른 서비스들 대비 초 고 신뢰성(예를 들면, 패킷 에러율 약 10-5)과 저 지연(latency)(예를 들면, 약 0.5msec) 조건 만족을 요구한다. 이러한 엄격한 요구 조건을 만족시키기 위하여 URLLC 서비스는 eMBB 서비스보다 짧은 전송 시간 간격(TTI: transmission time interval)의 적용이 필요할 수 있고 이를 활용한 다양한 운용 방식들이 고려되고 있다.

[8] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE(Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다.

[9] IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[10] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

[11] 위성통신 기술의 고도화로 인해 제한적으로만 도입되었던 위성통신 기술을 이동통신망에 통합하기 위한 노력이 진행되고 있다. 특히, 기존 광섬유 기반 유선 링크로 연결된 백홀 구간(RAN(radio access network)과 코어 네트워크 사이의 구간)에 위성 링크를 도입하는 연구가 진행되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[12] 3GPP(3rd generation partnership project)에서는 5G(5th generation) 통신 시스템에서 이동통신과 5G 기술을 통합하는 다양한 시나리오에 대해 표준화 중에 있다. 특히, RAN(radio access network)과 코어 네트워크를 연결하는 백홀 구간에 위성 연결을 도입하는 방안에 대해 표준화 중에 있다. 위성 연결은 유선 링크를 구성하는 비용 (매립형 광섬유 케이블 설치 등)을 절감할 수 있는 등 다양한 장점이 있다. 한편, 백홀 구간에 위성 기술을 적용 시, 네트워크 상황이 가변적이거나 높은 지연시간 등의 현상이 발생할 수 있고, 5G 시스템에서 QoS(quality of service)를 만족하기 위한 추가적인 메커니즘이 필요할 수 있다.

[13] 백홀 구간에 위성 기술을 적용하는 경우, 지상에 설치된 RAN 그리고 또는 코어네트워크를 통해 제어 신호 및 사용자 데이터를 전송함에 있어서 지상 백홀 네트워크를 이용하는 것 대비 높은 지연시간이 발생할 수 있다. 이러한 높은 지연시간으로 인하여 세션 관리를 위한 NF(Network Function) 선택, 정책 및 과금 관리를 위한 QoS profile 선택 등을 포함한 세션 관리 방법에 관련한 변경이 필요할 수 있다.

[14] 따라서, 위성을 포함한 비지상(non-terrestrial) 백홀 네트워크가 사용되었거나 기타의 백홀 네트워크의 특성(characteristics)으로 인하여 백홀 구간에 높은 지연시간이 발생할 수 있는 경우, RAN 및 코어네트워크 구성 시 백홀 네트워크 관련 정보를 미리 설정하여 실제 높은 지연시간이 발생하는 백홀 네트워크가 사용된 시점에 세션 관리에 필요한 변경 절차가 개시될 수 있도록 하는 기술이 필요할 수 있다.

[15] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[16] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 백홀 네트워크 관련 정보를 RAN 및 코어네트워크에 설정하는 방법, 단말로부터 5G 네트워크 연결의 요청이 있을 때 RAN과 코어네트워크가 사용할 백홀 네트워크를 결정하는 방법, 단말이 RAN과 코어네트워크에 연결될 때 사용한 백홀 네트워크의 특성을 판단하는 방법, 단말이 사용한 백홀 네트워크의 특성을 NF간에 전송하는 방법, 및 단말이 사용한 백홀 네트워크의 특성을 기반으로 세션 관리 관련 절차를 수행하는 방법을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 본 개시의 실시예와 관련된 5G 시스템 구조를 도시하는 도면이다.

[18] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른, 하나의 RAN 및 하나의 UPF에 여러 종류의 백홀 네트워크 연결이 가능한 경우의 5G 시스템 구조를 나타낸 도면이다.

[19] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른, 하나의 RAN에 여러 종류의 백홀 네트워크 연결이 가능하고, 하나의 UPF에 한 종류의 백홀 네트워크 연결만 가능한 경우의 5G 시스템 구조를 나타낸 도면이다.

[20] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른, 하나의 RAN 및 하나의 UPF에 한 종류의 백홀 네트워크 연결만 가능한 경우의 5G 시스템 구조를 나타낸 도면이다.

[21] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른, SMF에 의해 개시된 N4 association setup 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[22] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른, UPF에 의해 개시된 N4 association setup 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[23] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른, SMF에 의해 개시된 N4 association update 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[24] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, UPF에 의해 개시된 N4 association update 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[25] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, N4 report 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[26] 도 10은 개시된 일 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 도면이다.

[27] 도 11은 개시된 일 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[28] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 동작 원리를 상세히 설명한다.

[29] 실시예를 설명함에 있어서 본 개시가 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 개시와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 개시의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

[30] 마찬가지 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.

[31] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[32] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들

컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[33] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[34] 이 때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다. 또한 실시예에서 '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

[35] 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 망 객체들

간 인터페이스를 지칭하는 용어, 다양한 식별 정보들을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 발명이 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.

[36] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 개시는 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 규격 및 3GPP 5G 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한다. 하지만, 본 발명이 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.

[37] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면들에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 이하에 첨부된 본 개시의 도면은 본 발명의 이해를 돕기 위해 제공되는 것으로, 본 개시의 도면에 예시된 형태 또는 배치 등에 본 발명이 제한되지 않음에 유의해야 한다.

[38] 도 1은 본 개시의 실시예와 관련된 5G 시스템 구조를 도시하는 도면이다.

[39] 도 1을 참조하면, 5G 시스템 아키텍처는 다양한 구성 요소들(즉, 네트워크 기능(network function, NF))을 포함할 수 있다. 도 1에는 그 중 일부에 해당하는, 인증 서버 기능(authentication server function, AUSF) 장치(110), 액세스 및 이동성 관리 기능((core) access and mobility management function, AMF) 장치(103), 세션 관리 기능(session management function, SMF) 장치(104), 정책 제어 기능(policy control function, PCF) 장치(107), 어플리케이션 기능(application function, AF) 장치(108), 통합된 데이터 관리(unified data management, UDM) 장치(106), 데이터 네트워크(data network, DN)(112), 사용자 평면 기능(user plane function, UPF) 장치(105), (무선) 액세스 네트워크((radio) access network, (R)AN)(102), 단말, 즉, 사용자 장치(user equipment, UE)(101)를 예시하였다. 또한 도 1에서는 네트워크 슬라이스 선택 기능(Network Slice Selection Function, NSSF) 장치(109) 과 네트워크 슬라이스 별 인증 및 권한 검증 기능(Network Slice Specific Authentication and Authorization Function, NSSAAF) 장치(111) 가 예시적으로 도시되고 있다.

[40] 도 1에 예시된 각각의 장치들은 하나의 서버 또는 장치로 구현할 수도 있고, 네트워크 슬라이스 인스턴스로 구현될 수도 있다. 네트워크 슬라이스 인스턴스로 구현되는 경우 하나의 서버 또는 장치 내에 둘 이상의 동일하거나 서로 다른 네트워크 슬라이스 인스턴스로 구현될 수도 있고, 둘 이상의 서버 또는 장치에 하나의 네트워크 슬라이스 인스턴스가 구현될 수도 있다.

[41] 각 NF들은 다음과 같은 기능을 지원할 수 있다.

[42] AUSF(110)는 UE의 인증을 위한 데이터를 처리하고 저장할 수 있다.

[43] AMF(103)는 UE 단위의 접속 및 이동성 관리를 위한 기능을 제공할 수 있으며, 하나의 UE 당 기본적으로 하나의 AMF에 연결될 수 있다. 구체적으로, AMF(103)는 3GPP 액세스 네트워크들 간의 이동성을 위한 CN(core network) 노드

간 시그널링, 무선 액세스 네트워크(radio access network, RAN) CP 인터페이스(즉, N2 인터페이스)의 종단(termination), NAS 시그널링의 종단(N1), NAS 시그널링 보안(NAS 암호화(ciphering) 및 무결성 보호(integrity protection)), AS 보안 제어, 등록 관리(등록 영역(registration area) 관리), 연결 관리, 아이들 모드 UE 접근성(reachability)(페이징 재전송의 제어 및 수행 포함), 이동성 관리 제어(가입 및 정책), 인트라-시스템 이동성 및 인터-시스템 이동성 지원, 네트워크 슬라이싱(network slicing)의 지원, SMF 선택, 합법적 감청(lawful intercept)(AMF 이벤트 및 LI 시스템으로의 인터페이스에 대한), UE와 SMF 간의 세션 관리(session management, SM) 메시지의 전달 제공, SM 메시지 라우팅을 위한 트랜스패런트 프록시(transparent proxy), 액세스 인증(access authentication), 로밍 권한 체크를 포함한 액세스 허가(access authorization), UE와 SMSF (Short Message Service Function) 간의 SMS 메시지의 전달 제공, 보안 앵커 기능(security anchor function, SAF) 및/또는 보안 컨텍스트 관리(security context management, SCM) 등의 기능을 지원할 수 있다. 이러한 AMF(103)의 일부 기능(들) 또는 전체의 기능들은 하나의 AMF로 동작하는 단일 AMF 인스턴스(instance) 내에서 지원될 수 있다.

[44] DN(112)은 예를 들어, 운영자 서비스, 인터넷 접속 또는 서드파티(3rd party) 서비스 등을 의미할 수 있다. DN(112)은 UPF(105)로 하향링크 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit, PDU)을 전송하거나, UE(101)로부터 전송된 PDU를 UPF(105)를 통해 수신할 수 있다.

[45] PCF(107)는 어플리케이션 서버로부터 패킷 흐름에 대한 정보를 수신하여, 이동성 관리, 세션 관리 등의 정책을 결정하는 기능을 제공할 수 있다. 구체적으로, PCF(107)는 네트워크 동작을 통제하기 위한 단일화된 정책 프레임워크 지원, 제어평면 기능(들)(예를 들어, AMF, SMF 등)이 정책 규칙을 시행할 수 있도록 정책 규칙 제공, 사용자 데이터 저장소(user data repository, UDR) 내 정책 결정을 위해 관련된 가입 정보에 액세스하기 위한 프론트 엔드(front end) 구현 등의 기능을 지원할 수 있다.

[46] SMF(104)는 세션 관리 기능을 제공하며, UE가 다수 개의 세션을 가지는 경우 각 세션 별로 서로 다른 SMF에 의해 관리될 수 있다. 구체적으로, SMF(104)는 세션 관리(예를 들어, UPF와 AN 노드 간의 터널(tunnel) 유지를 포함하여 세션 확립, 수정 및 해지), UE IP 주소 할당 및 관리(선택적으로 인증 포함), UP 기능의 선택 및 제어, UPF에서 트래픽을 적절한 목적지로 라우팅하기 위한 트래픽 스티어링(traffic steering) 설정, 정책 제어 기능(policy control functions)를 향한 인터페이스의 종단, 정책 및 QoS(quality of service)의 제어 부분 시행, 합법적 감청(lawful intercept)(SM 이벤트 및 LI 시스템으로의 인터페이스에 대한), NAS 메시지의 SM 부분의 종단, 하향링크 데이터 통지(downlink data notification), AN 특정 SM 정보의 개시자(AMF를 경유하여 N2를 통해 AN에게 전달), 세션의 SSC 모드 결정, 로밍 기능 등의 기능을 지원할 수 있다. 앞에서 설명한 바와 같이

SMF(104)의 일부 기능(들) 또는 전체의 기능들은 하나의 SMF로 동작하는 단일 SMF 인스턴스(instance) 내에서 지원될 수 있다.

[47] UDM(106)은 사용자의 가입 데이터, 정책 데이터 등을 저장할 수 있다. UDM(106)은 2개의 부분, 즉 어플리케이션 프론트 엔드(front end, FE)(미도시) 및 사용자 데이터 저장소(user data repository, UDR)(미도시)를 포함할 수 있다.

[48] FE는 위치 관리, 가입 관리, 자격 증명(credential)의 처리 등을 담당하는 UDM FE와 정책 제어를 담당하는 PCF-FE를 포함할 수 있다. UDR은 UDM-FE에 의해 제공되는 기능들을 위해 요구되는 데이터와 PCF에 의해 요구되는 정책 프로필을 저장할 수 있다. UDR 내 저장되는 데이터는 가입 식별자, 보안 자격 증명(security credential), 액세스 및 이동성 관련 가입 데이터 및 세션 관련 가입 데이터를 포함하는 사용자 가입 데이터와 정책 데이터를 포함할 수 있다. UDM-FE는 UDR에 저장된 가입 정보에 액세스하고, 인증 자격 증명 처리(authentication credential processing), 사용자 식별자 핸들링(user identification handling), 액세스 인증, 등록/이동성 관리, 가입 관리, SMS 관리 등의 기능을 지원할 수 있다.

[49] UPF(105)는 DN(112)으로부터 수신한 하향링크 PDU를 (R)AN(102)을 경유하여 UE(101)에게 전달하며, (R)AN(102)을 경유하여 UE(101)로부터 수신한 상향링크 PDU를 DN(112)으로 전달할 수 있다. 구체적으로, UPF(105)는 인트라(intra)/인터(inter) RAT 이동성을 위한 앵커 포인트, 데이터 네트워크(Data Network)로의 상호연결(interconnect)의 외부 PDU 세션 포인트, 패킷 라우팅 및 포워딩, 패킷 검사(inspection) 및 정책 규칙 시행의 사용자 평면 부분, 합법적 감청(lawful intercept), 트래픽 사용량 보고, 데이터 네트워크로의 트래픽 플로우의 라우팅을 지원하기 위한 상향링크 분류자(classifier), 멀티-홈(multi-homed) PDU 세션을 지원하기 위한 브랜치 포인트(branching point), 사용자 평면을 위한 QoS 핸들링(handling)(예를 들어 패킷 필터링, 게이팅(gating), 상향링크/하향링크 레이트 시행), 상향링크 트래픽 검증 (서비스 데이터 플로우(service data flow, SDF)와 QoS 플로우 간 SDF 매핑), 상향링크 및 하향링크 내 전달 레벨(transport level) 패킷 마킹, 하향링크 패킷 버퍼링 및 하향링크 데이터 통지 트리거링 기능 등을 지원할 수 있다. 이러한 UPF(105)의 일부 기능(들) 또는 전체의 기능들은 하나의 UPF로 동작하는 단일 UPF 인스턴스(instance) 내에서 지원될 수 있다.

[50] AF(108)는 서비스 제공(예를 들어, 트래픽 라우팅 상에서 어플리케이션 영향, 네트워크 능력 노출(network capability exposure)에 대한 접근, 정책 제어를 위한 정책 프레임워크와의 상호동작 등의 기능을 지원)을 위해 3GPP 코어 네트워크와 상호 동작할 수 있다.

[51] (R)AN(102)은 4G 무선 액세스 기술의 진화된 버전인 진화된 E-UTRA(evolved E-UTRA)와 새로운 무선 액세스 기술(new radio, NR)(예를 들어, gNB)을 모두 지원하는 새로운 무선 액세스 네트워크를 총칭할 수 있다.

[52] gNB은 무선 자원 관리를 위한 기능들(즉, 무선 베어러 제어(radio bearer control), 무선 허락 제어(radio admission control), 연결 이동성 제어(connection mobility control), 상향링크/하향링크에서 UE에게 자원의 동적 할당(dynamic allocation of resources)(즉, 스케줄링)), IP(internet protocol) 헤더 압축, 사용자 데이터 스트림의 암호화(encryption) 및 무결성 보호(integrity protection), UE(101)에게 제공된 정보로부터 AMF(103)로의 라우팅이 결정되지 않는 경우, UE(101)의 어태치(attachment) 시 AMF(103)의 선택, UPF(105)(들)로의 사용자 평면 데이터 라우팅, AMF(103)로의 제어 평면 정보 라우팅, 연결 셋업 및 해지, 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송(AMF로부터 발생된), 시스템 브로드캐스트 정보의 스케줄링 및 전송(AMF 또는 운영 및 유지(operating and maintenance, O&M)로부터 발생된), 이동성 및 스케줄링을 위한 측정 및 측정 보고 설정, 상향링크에서 전달 레벨 패킷 마킹(transport level packet marking), 세션 관리, 네트워크 슬라이싱(network slicing)의 지원, QoS 흐름 관리 및 데이터 무선 베어러로의 매핑, 비활동 모드(inactive mode)인 UE의 지원, NAS 메시지의 분배 기능, NAS 노드 선택 기능, 무선 액세스 네트워크 공유, 이중 연결성(dual connectivity), NR과 E-UTRA 간의 밀접한 상호동작(tight interworking) 등의 기능을 지원할 수 있다.

[53] UE(101)는 사용자 기기를 의미할 수 있다. 사용자 장치는 단말(terminal), ME(mobile equipment), MS(mobile station) 등의 용어로 언급될 수 있다. 또한, 사용자 장치는 노트북, 휴대폰, PDA(personal digital assistant), 스마트폰, 멀티미디어 기기 등과 같이 휴대 가능한 기기일 수 있고, 또는 개인용 컴퓨터(personal computer, PC), 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수도 있다. 이하에서는 사용자 장치(UE) 또는 단말로 지칭하여 설명할 것이다.

[54] 도 1에서는 설명의 명확성을 위해, 네트워크 노출 기능(network exposure function, NEF) 장치 및 NF 저장소 기능(NF repository function, NRF) 장치가 도시되지 않았으나, 후술할 도 2 내지 도 9에 도시된 모든 NF들은 필요에 따라 NEF 및 NRF와 상호 동작을 수행할 수 있다.

[55] NRF에 대하여 살펴보기로 한다. NRF(도 1에 미도시)는 서비스 디스커버리 기능을 지원할 수 있다. 제1 NF 인스턴스로부터 제2 NF 디스커버리 요청을 수신하는 경우, 제2 NF 발견 동작을 수행한 후 발견된 제2 NF 인스턴스의 정보를 제1 NF 인스턴스에게 제공할 수 있다. 또한, 이용 가능한 NF 인스턴스들과 그들이 지원하는 서비스를 유지할 수 있다.

[56] 한편, 도 1에서는 설명의 편의상 UE가 하나의 PDU 세션을 이용하여 하나의 DN에 엑세스하는 경우에 대한 참조 모델을 예시하나, 본 개시는 이에 한정되지 않는다.

[57] UE(101)는 다중의 PDU 세션을 이용하여 2개의(즉, 지역적(local) 그리고 중심되는(central)) 데이터 네트워크에 동시에 액세스할 수 있다. 이때, 서로 다른 PDU 세션을 위해 2개의 SMF들이 선택될 수 있다. 다만, 각 SMF는 PDU 세션 내

지역적인 UPF 및 중심되는 UPF를 모두 제어할 수 있는 능력을 가질 수 있다.

[58] 또한, UE(101)는 단일의 PDU 세션 내에서 제공되는 2개의(즉, 지역적인 그리고 중심되는) 데이터 네트워크에 동시에 액세스할 수도 있다.

[59] 3GPP 시스템에서는 5G 시스템 내 NF들 간을 연결하는 개념적인 링크를 참조 포인트(reference point)라고 정의한다. 다음은 도 1에서 표현된 5G 시스템 아키텍처에 포함되는 참조 포인트를 예시한다.

[60] - N1: UE와 AMF 간의 참조 포인트

[61] - N2: (R)AN과 AMF 간의 참조 포인트

[62] - N3: (R)AN과 UPF 간의 참조 포인트

[63] - N4: SMF와 UPF 간의 참조 포인트

[64] - N5: PCF와 AF 간의 참조 포인트

[65] - N6: UPF와 데이터 네트워크 간의 참조 포인트

[66] - N7: SMF와 PCF 간의 참조 포인트

[67] - N8: UDM과 AMF 간의 참조 포인트

[68] - N9: 2개의 코어 UPF들 간의 참조 포인트

[69] - N10: UDM과 SMF 간의 참조 포인트

[70] - N11: AMF와 SMF 간의 참조 포인트

[71] - N12: AMF와 AUSF 간의 참조 포인트

[72] - N13: UDM과 인증 서버 기능(authentication server function, AUSF) 간의 참조 포인트

[73] - N14: 2개의 AMF들 간의 참조 포인트

[74] - N15: 비-로밍 시나리오의 경우, PCF와 AMF 간의 참조 포인트, 로밍 시나리오의 경우 방문 네트워크(visited network) 내 PCF와 AMF 간의 참조 포인트

[75] 이하의 설명에서 단말은 UE(101)를 의미할 수 있으며, UE 또는 단말의 용어가 혼용되어 사용될 수 있다. 이런 경우 특별히 단말을 부가적으로 정의하지 않는 한 UE(101)로 이해되어야 한다.

[76] 단말은 5G 시스템을 통해 데이터 네트워크(예를 들면, 인터넷 서비스를 제공하는 네트워크)에 접속하여 세션을 수립하게 되는데, DNN(Data Network Name) 이라는 식별자를 이용하여 각각의 데이터 네트워크를 구별할 수 있다. DNN은 단말이 네트워크 시스템과 세션을 연결함에 있어서 사용자 평면(user plane)과 관련된 NF, NF간 인터페이스, 사업자 정책 등을 결정하는데 사용될 수 있다. 상기 DNN은 예를 들어 PDU 세션에 대해 SMF와 UPF(들)을 선택하는데 이용될 수 있으며, PDU 세션에 대해 데이터 네트워크와 UPF 간의 인터페이스(예컨대, N6 인터페이스)(들)을 선택하는데 이용될 수 있다. 또한 상기 DNN은 PDU 세션에 적용하기 위한 이동 통신 사업자의 정책(policy)을 결정하는데 이용될 수 있다.

[77] 도 2 내지 도 4는 본 개시의 다양한 실시예들에 따른 백홀 네트워크를 포함한

5G 시스템의 구조를 나타낸 도면이다. RAN과 UPF를 기준으로, 한 종류의 백홀 네트워크 연결만 가능한지 또는 여러 종류의 백홀 네트워크 연결이 가능한지 여부에 따라 도 2 내지 도 4로 나누어 나타낼 수 있다. 5G 네트워크 운영자의 네트워크 설정 방법에 따라 RAN과 코어네트워크가 UE로부터 5G 네트워크 연결의 요청을 수신하였을 때, 해당 UE에게 적합한 백홀 네트워크의 종류를 결정하는 방법과 UE가 사용한 백홀 네트워크의 종류를 판단하는 방법이 달라질 수 있다.

[78] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 하나의 RAN 및 하나의 UPF에 여러 종류의 백홀 네트워크 연결이 가능한 경우의 5G 시스템 구조를 나타낸 도면이다.

[79] 도 2에서는 RAN(202)과 AMF(203) 및 RAN(202)과 UPF(205) 사이에 사용될 수 있는 백홀 네트워크로서 위성을 이용한 백홀 네트워크(satellite backhaul network, 위성 백홀)(209)와 지상 자원을 이용한 백홀 네트워크(terrestrial backhaul network, 지상 백홀)(210)가 예시적으로 도시된다.

[80] 또한, 도 2에서는 위성 백홀을 통한 제어 평면 연결(211), 위성 백홀을 통한 사용자 평면 연결(212), 지상 백홀을 통한 제어 평면 연결(213), 지상 백홀을 통한 사용자 평면 연결(214), SMF(204) 및 UPF(205)간 제어 평면 연결(215), SMF(204) 및 UPF(205)간 사용자 평면 연결(216)가 예시적으로 도시된다.

[81] 도 2를 참조하면,

[82] 1. RAN(202)은 UE(201)로부터 등록(registration) 요청을 수신한 경우, AMF(203)와 RAN(202) 사이의 N2 interface를 이용한 제어 평면 연결을 위한 백홀 네트워크를 선택할 수 있다. RAN(202)이 백홀 네트워크를 선택할 때에는 아래의 (a) 내지 (g)의 정보 중 적어도 하나를 참고할 수 있다.

[83] (a) 가용한 백홀 네트워크들의 용량

[84] (b) 가용한 백홀 네트워크들의 망 혼잡도(network congestion)

[85] *75(c) 가용한 백홀 네트워크들의 종류(예를 들어, 지상, 위성, 기타 비지상 네트워크 등. 물론 상기 예시에 제한되지 않는다.)

[86] (d) 해당 UE 또는 해당 AMF에 대하여 이전에 선택된 백홀 네트워크의 종류

[87] (e) UE의 위치

[88] (f) RAN의 위치

[89] (g) AMF의 위치

[90] 2. RAN(202)은 UE(201)로부터 수신한 등록 요청 메시지를 선택한 백홀 네트워크를 통해 AMF(203)에 송신할 수 있다.

[91] 3. AMF(203)는 RAN(202)으로부터 UE(201)의 등록 요청 메시지를 수신하면, 해당 메시지가 전송된 TNL(Transport Network Layer) association 식별자를 이용하여 사용된 백홀 네트워크의 종류를 판단할 수 있다. 일 실시예에서, TNL association 식별자와 백홀 네트워크의 종류의 매핑 정보는 사업자 정책에 의해 결정될 수 있다. 일 실시예에서, AMF(203)는 다음의 A 내지 D의 정보 중 적어도 하나를 참고 하여, 사용된 백홀 네트워크의 종류를 판단할 수 있다.

[92] A. RAN(202)으로부터 UE(201)의 등록 요청 메시지가 전송된 TNL association의 식별자

[93] B. TNL association 식별자와 백홀 네트워크의 종류의 매핑 정보

[94] C. RAN(202)의 식별자 (예: gNB ID)

[95] D. RAN(202)의 식별자와 백홀 네트워크의 종류의 매핑 정보

[96] 상기 D.의 RAN(203)의 식별자와 백홀 네트워크의 종류의 매핑 정보는 사업자의 정책에 의해 결정될 수 있다.

[97] 4. AMF(203)는 RAN(202)이 선택한 백홀 네트워크를 그대로 사용할 수 있다. 또는, AMF(203)는 아래의 (h) 내지 (j)의 정보 중 적어도 하나를 사용하여 판단하였을 때 더 적합한 다른 백홀 네트워크가 있는 경우, 다른 백홀 네트워크로 변경할 수 있다. 예를 들면, RAN(201)이 위성 백홀을 이용한 제어 평면 연결(211)을 선택하였으나, AMF(203)가 등록 요청 메시지를 수신한 시점에 지상 백홀을 이용한 제어 평면 연결(213)이 더 적합하다고 판단되거나, UDM(206)으로부터 UE(201)에 대한 백홀 네트워크 선호 정보를 수신 받았거나, 사업자 정책에 의하여 백홀 네트워크의 변경이 필요한 경우, AMF(203)는 지상 백홀을 이용한 제어 평면 연결(213)로 변경할 수 있다.

[98] (h) RAN(202) 식별자 (예: gNB ID)

[99] (i) 해당 RAN(202)과 AMF(203) 사이에 다른 가용한 백홀 네트워크가 있는지 여부

[100] (j) 전술한 (a) 내지 (g)의 전부 또는 그 일부의 조합

[101] 5. AMF(203)는 최종 결정한 백홀 네트워크를 통해 RAN(202)에게 제어 신호를 송신할 수 있다.

[102] 6. RAN(202)은 AMF(203)로부터 제어 신호를 수신한 경우, 제어 신호가 전송된 TNL association 식별자를 이용하여 최종 선택된 백홀 네트워크를 인식할 수 있다.

[103] 7. 등록 절차가 완료된 이후에 AMF(203)는 UE(201)로부터 PDU Session Establishment(PDU 세션 수립) 요청을 수신한 경우, N2 interface를 통한 제어 평면에 선택된 백홀 네트워크의 종류를 고려하여 SMF(204)를 선택할 수 있다.

[104] 8. AMF(203)는 SMF(204)에게 N2 interface를 통한 제어 평면에 선택된 백홀 네트워크의 종류를 전달할 수 있다.

[105] 9. SMF(204)는 N2 interface를 통한 제어 평면에 선택된 백홀 네트워크의 종류와 UPF(205)가 하나 또는 하나 이상의 종류의 백홀 네트워크를 지원하는지 여부를 고려하여 UPF(205)를 선택할 수 있다. 도 2에서는 하나 이상의 종류의 백홀 네트워크를 지원하는 UPF(205)를 선택한 경우를 나타내고 있다.

[106] 10. UPF(205)는 백홀 네트워크의 종류에 따라 N3 interface를 이용한 사용자 평면 연결을 위한 UE IP address의 범위를 다르게 정할 수 있다. 예를 들어, UPF(205)가 UE IP address로 할당할 수 있는 IP address로 address 1 내지 address 10의 주소를 갖고 있는 경우, address 1 내지 address 3은 위성 백홀을 이용한

사용자 평면, address 4 내지 address 10은 지상 백홀을 이용한 사용자 평면을 위해 할당 할 수 있도록 정할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않으며, 이러한 결정은 사업자 정책에 의해 결정될 수 있다. 상기 UE IP address의 범위를 나타내는 형식으로는 IP address Pool Information, Network Instance 등이 사용 될 수 있다. Network Instance는 네트워크의 구성, 사용자에게 제공되는 서비스, 가입자 정보에 따라 네트워크 도메인 또는 서비스 도메인을 구분하고, 각 도메인에 해당하는 데이터 트래픽의 흐름을 조정할 수 있도록 하는 도메인 식별자를 의미한다. 도메인을 정의하는 방법은 사업자 정책 또는 네트워크 장비 구성의 정책에 의해 결정될 수 있다. 데이터 트래픽의 흐름을 조정함에 있어서, 각 도메인 별로 할당 가능한 IP address Pool을 정의하여 트래픽을 감지(traffic detection)하고, 라우팅(routing)하는 방법이 포함될 수 있다. Network Instance는 UPF, PCF, SMF에서 각각 독립적으로 관리될 수 있다. 일 예로, UPF는 서로 다른 백홀 네트워크에는 서로 다른 Network Instance를 사용하도록 관리 할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않는다.

[107] 11. UPF(205)가 PDU 세션 수립을 위해 선택한 UE IP address의 범위 및/또는 N3 interface를 이용한 사용자 평면 연결과 관련된 정보는 SMF(204) 및 AMF(203)를 통해 제어 평면으로 선택된 백홀 네트워크를 통해 RAN(202)에게 전달될 수 있다.

[108] 12. RAN(202)은 백홀 네트워크의 종류에 따라 N3 interface를 이용한 사용자 평면 연결을 위한 N3 AN Tunnel Information의 범위를 다르게 정할 수 있다. 예를 들어, RAN이 N3 AN Tunnel Information으로 할당할 수 있는 IP address로 address 1 내지 address 10의 주소를 갖고 있는 경우, address 1 내지 address 3은 위성 백홀을 이용한 사용자 평면, address 4 내지 address 10은 지상 백홀을 이용한 사용자 평면을 위해 할당 할 수 있도록 정할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않으며, 이러한 결정은 사업자 정책에 의해 결정될 수 있다. 상기 N3 AN Tunnel Information의 범위를 나타내는 형식으로는 IP address Pool Information, Network Instance 등이 사용 될 수 있다.

[109] 13. RAN(202)은 사용자 평면에 사용할 백홀 네트워크의 종류를 판단함에 있어서 다음의 (k) 및(l)의 정보 중 적어도 하나를 참고할 수 있다.

[110] (k) 등록 절차에서 N2 interface를 통한 제어 평면 연결에 선택된 백홀 네트워크의 종류

[111] (l) UPF(205)로부터 수신한 UE IP address Pool Information 범위에 할당된 백홀 네트워크 종류

[112] 14. 상기 N3 AN Tunnel Information의 범위는 제어 평면 백홀 네트워크를 통해 SMF(204) 및 UPF(205)에 전달될 수 있다.

[113] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른, 하나의 RAN에 여러 종류의 백홀 네트워크 연결이 가능하고, 하나의 UPF에 한 종류의 백홀 네트워크 연결만 가능한 경우의 5G 시스템 구조를 나타낸 도면이다.

[114] 도 3에서는 위성을 이용한 백홀 네트워크(309)와 지상 백홀 네트워크(310), 위성 백홀 네트워크를 통해 RAN(302)과 통신할 수 있는 UPF(305-1)와 지상 백홀 네트워크를 통해 RAN(302)과 통신할 수 있는 UPF(305-2)가 예시적으로 도시된다.

[115] 또한, 도 3에서는 위성 백홀을 통한 제어 평면 연결(311), 위성 백홀을 통한 사용자 평면 연결(312), 지상 백홀을 통한 제어 평면 연결(313), 지상 백홀을 통한 사용자 평면 연결(314), 위성 백홀을 통한 통신을 지원하는 UPF(305-1)와 SMF(304) 사이의 제어 평면 연결(315-1) 및 사용자 평면 연결(316-1), 지상 백홀을 통한 통신을 지원하는 UPF(305-2)와 SMF(304) 사이의 제어 평면 연결(315-2) 및 사용자 평면 연결(316-2)이 예시적으로 도시된다.

[116] 도 3의 5G 시스템 구조에서 백홀 네트워크의 종류를 판단하는 방법은 도 2와 관련하여 설명된 단계 1 내지 단계 14에서 상술한 내용을 기반으로 기술하도록 한다.

[117] 도 3은, 상기 도 2의 단계 9에서 SMF(304)가 UPF를 선택함에 있어서, N2 interface를 통한 제어 평면에 선택된 백홀 네트워크의 종류를 고려하여 , 그 백홀 네트워크의 종류를 지원하는 UPF를 선택한 경우를 나타낸다. 예를 들어, 상기 도 2의 단계 4에서 최종적으로 결정된 N2 interface를 통한 제어 평면에 사용되는 백홀 네트워크가 위성 백홀 네트워크(309)인 경우, SMF(304)는 위성 백홀 네트워크를 지원하는 UPF(305-1)을 선택할 수 있다.

[118] 도 3을 참조하면, 상기 도 2의 단계 11에서 SMF(304)가 UPF로부터 PDU 세션 수립을 위해 선택한 UE IP address의 범위 및/또는 N3 interface를 이용한 사용자 평면 연결과 관련된 정보를 수신한 경우, SMF(304)는 UPF로부터 수신한 정보와 N3 CN Tunnel Information의 범위를 AMF(303)를 통해 제어 평면으로 선택된 백홀 네트워크를 통해 RAN(302)에게 전달 할 수 있다. SMF(304)는 상기 N3 CN Tunnel Information의 범위를 UPF가 지원하는 백홀 네트워크의 종류 또는 UPF ID에 따라 다르게 정할 수 있다. 예를 들어, 상기 도 2의 단계 9을 이용한 설명에서 SMF(304)가 UPF를 선택함에 있어서, UPF가 지원하는 백홀 네트워크의 종류의 개수에 따라 SMF(304)가 N3 CN Tunnel Information으로 할당할 수 있는 IP address의 범위를 결정할 수 있다. 이러한 결정은 사업자 정책에 의해 결정될 수 있다. 상기 N3 CN Tunnel Information의 범위를 나타내는 형식으로는 IP address Pool Information, Network Instance 등이 사용 될 수 있다.

[119] 도 3을 참조하면, 상기 도 2의 단계 13에서 RAN(302)은 사용자 평면에 사용한 백홀 네트워크 종류를 판단함에 있어서 다음의 (m) 내지 (o)의 정보 중 적어도 하나를 참고 할 수 있다.

[120] (m) 등록 절차에서 N2 interface를 통한 제어 평면 연결에 선택된 백홀 네트워크의 종류

[121] (n) UPF로부터 수신한 UE IP address Pool Information 범위에 할당된 백홀 네트워크 종류

[122] (o) SMF(304)로부터 수신한 N3 CN Tunnel Information 범위에 할당된 백홀 네트워크 종류

[123] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 하나의 RAN 및 하나의 UPF에 한 종류의 백홀 네트워크 연결만 가능한 경우의 5G 시스템 구조를 나타낸 도면이다.

[124] 도 4에서는 위성을 이용한 백홀 네트워크(409)와 지상 백홀 네트워크(410), 위성 백홀을 통한 통신을 지원하는 RAN(402-1), 지상 백홀을 통한 통신을 지원하는 RAN(402-2), 위성 백홀을 통한 통신을 지원하는 UPF(405-1), 지상 백홀을 통한 통신을 지원하는 UPF(405-2), 위성 백홀을 통한 제어 평면 연결(411)과 사용자 평면 연결(412), 지상 백홀을 통한 제어 평면 연결(413)과 사용자 평면 연결(414), 위성 백홀을 통한 통신을 지원하는 UPF(405-1)와 SMF(404) 사이의 제어 평면 연결(415-1) 및 사용자 평면 연결(416-1), 지상 백홀을 통한 통신을 지원하는 UPF(405-2)와 SMF(404) 사이의 제어 평면 연결(415-2) 및 사용자 평면 연결(416-2)이 예시적으로 도시된다.

[125] 도 4의 5G 시스템 구조에서 백홀 네트워크의 종류를 판단하는 방법은 전술한 도 2 및 도 3의 설명을 기반으로 기술하도록 한다.

[126] 도 4를 참조하면, 도 2의 단계 1에서 RAN(402)은 UE(401)로부터 등록(registration) 요청을 수신한 경우, AMF(403)와 RAN(402) 사이의 N2 interface를 이용한 제어 평면 연결을 위한 백홀 네트워크를 선택함에 있어서 전술한 (a) 내지 (g)의 정보 중 적어도 하나를 참고 할 수 있다. RAN(402)는 자신이 지원하는 백홀 네트워크와 다른 종류의 백홀 네트워크를 선택한 경우에는 해당 백홀 네트워크를 지원하는 RAN으로 UE(401)의 요청을 핸드오버할 수 있다. 예를 들어, UE(401)가 위성 백홀 네트워크를 지원하는 RAN(402-1)에 등록 요청 메시지를 송신하였으나, RAN(402-1)이 UE의 요청을 수신한 시점에 위성 백홀 네트워크(409)를 통한 제어 평면 연결(411)이 혼잡하다고 판단한 경우, 지상 백홀 네트워크(410)를 이용할 수 있도록 다른 RAN(402-2)으로 핸드오버 절차를 개시할 수 있다. 또한, RAN(402)는 자신이 지원하는 백홀 네트워크와 같은 종류의 백홀 네트워크를 지원하는 다른 RAN으로 UE의 요청을 핸드오버할 수 있다. 상기 RAN(402)의 백홀 네트워크의 선택 과정은 생략될 수 있다. 이 경우, RAN(402)은 자신이 지원하는 백홀 네트워크를 그대로 사용할 수 있다.

[127] 도 4를 참조하면, 도 2의 단계 2에서 RAN(402)은 UE(401)로부터 수신한 등록 요청 메시지를 선택한 백홀 네트워크를 통해 AMF(403)에 송신할 수 있다. RAN(402)은 자신이 지원하는 백홀 네트워크의 종류를 판단할 수 없는 경우, TNL association 식별자를 이용하여 자신이 지원하는 백홀 네트워크의 종류를 판단할 수 있다. TNL association 식별자와 백홀 네트워크의 종류의 매핑 정보는 사업자 정책에 의해 결정될 수 있다.

[128] 도 4를 참조하면, 도 2의 단계 4에서 AMF(403)가 다른 백홀 네트워크로 변경을 결정한 경우, AMF(403)는 최종 결정한 백홀 네트워크를 통해 해당 백홀

네트워크를 지원하는 RAN(402)에게 제어 신호를 송신할 수 있다.

[129] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른, SMF에 의해 개시된 N4 association setup 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[130] N4 association setup 절차는 SMF와 UPF 사이의 제어 평면 및 사용자 평면 사이의 자원을 사용하는 N4 session을 수립하기 전에, SMF 및 UPF가 각각 지원할 수 있는 기능 및 노드 특성을 교환하는 과정을 의미한다.

[131] 도 5를 참조하면, 단계 1에서 SMF(501)는 UPF(502)에게 N4 association setup을 요청할 수 있다. SMF(501)는 다음의 A 내지 F의 동작 중 적어도 일부를 수행할 수 있다.

[132] A. SMF(501)는 UPF(502)에게 N2 interface를 통한 제어 평면에 사용된 백홀 네트워크의 종류를 전달할 수 있다.

[133] B. SMF(501)는 UPF(502)에게 UPF(502)가 지원하는 백홀 네트워크의 종류 및 기타 백홀 네트워크와 관련된 정보를 요청할 수 있다.

[134] C. SMF(501)는 UPF(502)에게 UPF와 RAN 사이의 백홀 네트워크의 존재를 감지(detect)했는지 여부, 비지상 백홀 네트워크의 존재를 감지했는지 여부, 감지한 백홀 네트워크의 종류 및 기타 감지한 백홀 네트워크와 관련된 정보를 요청할 수 있다.

[135] D. SMF(501)는 UPF(502)에게 UPF(502)가 지원 가능한 Network Instance의 정보 및 기타 Network Instance와 관련된 정보를 요청할 수 있다.

[136] E. SMF(501)는 UPF(502)에게 UPF(502)가 UE에게 할당할 수 있는 IP address의 범위에 대한 정보를 요청할 수 있다. 상기 IP address의 범위에 대한 정보에는 백홀 네트워크의 종류 별 할당 가능한 IP address의 범위, Network Instance별 할당 가능한 IP address의 범위, 및/또는 S-NSSAI별 할당 가능한 IP address의 범위가 포함될 수 있다.

[137] F. SMF(501)는 UPF(502)에게 UPF(502)가 관리하는 사용자 평면 경로들에 대한 QoS 정보를 요청할 수 있다. 상기 사용자 평면 경로에는 GTP-U (General packet radio system (GPRS) Tunnelling Protocol User Plane) 경로가 포함될 수 있다. SMF(501)는 요청하는 QoS 정보의 대상을 지시하는 정보로 다음 i 내지 iii의 지시 정보를 제공할 수 있다.

[138] i. GTP-U 경로의 interface type. (예: N3, N9)

[139] ii. QoS 정보 보고의 개시 조건. 개시 조건에는 threshold 값, 측정 주기 등이 포함될 수 있다.

[140] iii. QoS 정보 보고의 개시 조건이 threshold 값인 경우, threshold 값을 적용할 대상이 포함될 수 있다. 적용 대상에는 평균 패킷 지연 시간, 최소 패킷 지연 시간, 최대 패킷 지연 시간이 포함될 수 있다.

[141] 도 5의 단계 2에서, UPF(502)는 SMF(501)에게 상기 단계 1에서 요청 받은 정보를 전달할 수 있다. 일 실시예에서, UPF(502)는 요청 받은 정보의 전체를 제공하거나, 또는 가용한 정보만을 제공할 수 있다 . 일 실시예에서, UPF(502)는

상기 단계 1에서 SMF(501)로부터 받은 요청의 대상이 되지 않더라도, UPF(502)가 지원하는 백홀 네트워크의 종류 및 기타 백홀 네트워크와 관련된 정보, UPF(502)가 UPF와 RAN 사이의 백홀 네트워크의 존재를 감지한 경우 감지한 사실과 감지한 백홀 네트워크의 종류 및 기타 백홀 네트워크의 특성과 관련된 정보, UPF(502)가 지원 가능한 Network Instance의 정보 및 기타 Network Instance와 관련된 정보, UPF(502)가 UE에게 할당할 수 있는 IP address의 범위에 대한 정보, 및/또는 UPF(502)가 관리하는 사용자 평면 경로들에 대한 QoS 정보를 SMF(501)에게 전달할 수 있다.

[142] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른, UPF에 의해 개시된 N4 association setup 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[143] 도 6을 참조하면, 단계 1에서 UPF(601)는 SMF(602)에게 N4 association setup을 요청할 수 있다. 일 실시예에서, UPF(601)는 SMF(602)에게 N2 interface를 통한 제어 평면에 사용된 백홀 네트워크의 종류 및 기타 정보를 요청할 수 있다. 일 실시예에서, UPF(601)는 상기 N4 association setup의 요청을 송신할 때 다음의 G 내지 L의 정보 중 적어도 하나를 제공할 수 있다.

[144] G. UPF(601)가 UPF와 RAN 사이의 백홀 네트워크의 존재를 감지했는지 여부, 비지상 백홀 네트워크의 존재를 감지했는지 여부, 감지한 백홀 네트워크의 종류 및 기타 감지한 백홀 네트워크와 관련된 정보

[145] H. N3 interface를 통한 제어 평면에 사용된 백홀 네트워크의 종류

[146] I. UPF(601)가 지원하는 백홀 네트워크의 종류 및 기타 백홀 네트워크와 관련된 정보

[147] J. UPF(601)가 지원 가능한 Network Instance의 정보 및 기타 Network Instance와 관련된 정보

[148] K. UPF(601)가 UE에게 할당할 수 있는 IP address의 범위에 대한 정보. 상기 IP address의 범위에 대한 정보에는 백홀 네트워크의 종류 별 할당 가능한 IP address의 범위, Network Instance별 할당 가능한 IP address의 범위, 및/또는 S-NSSAI별 할당 가능한 IP address의 범위가 포함될 수 있다.

[149] L. UPF(601)가 관리하는 사용자 평면 경로들에 대한 QoS 정보. 상기 사용자 평면 경로에는 GTP-U 경로가 포함될 수 있다.

[150] 도 6을 참조하면, 단계 2에서 SMF(602)는 UPF(601)에게 N4 association setup 요청에 대한 응답을 할 수 있다. 일 실시예에서, SMF(602)는 상기 단계 1에서 UPF(601)로부터 받은 요청의 대상이 되지 않더라도, N2 interface를 통한 제어 평면에 사용된 백홀 네트워크의 종류 및 기타 정보를 제공할 수 있다.

[151] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른, SMF에 의해 개시된 N4 association update 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[152] N4 association update 절차는 SMF와 UPF 사이에 수립된 N4 association에 대하여 SMF 또는 UPF가 지원할 수 있는 기능, 노드 특성, 가용한 자원에 변경이 있는 경우, 변경된 정보를 교환하는 과정을 의미한다.

[153] 도 7을 참조 하면, 단계 1에서 SMF(701)는 UPF(702)에게 N4 association update를 요청할 수 있다. SMF(701)는 도 5와 관련하여 설명된 A 내지 F의 동작 중 적어도 하나를 수행할 수 있다. 일 실시예에서, SMF(701)는 상기 A 내지 F의 동작 중 적어도 하나를 수행함에 있어서, 정보의 전체를 제공 또는 요청하거나, 변경된 정보만을 제공 또는 요청할 수 있다.

[154] 도 7의 단계 2에서, UPF(702)는 SMF(701)에게 상기 단계 1에서 요청 받은 정보를 전달할 수 있다. 일 실시예에서, UPF(702)는 상기 단계 1에서 SMF(701)로부터 받은 요청의 대상이 되지 않더라도, UPF(702)가 지원하는 백홀 네트워크의 종류 및 기타 백홀 네트워크와 관련된 정보, UPF가 UE에게 할당할 수 있는 IP address의 범위에 대한 정보, UPF(702)가 UPF와 RAN 사이의 백홀 네트워크의 존재를 감지한 경우 감지한 사실과 감지한 백홀 네트워크의 종류 및 기타 백홀 네트워크의 특성과 관련된 정보, UPF(702)가 지원 가능한 Network Instance의 정보 및 기타 Network Instance와 관련된 정보 및/또는 UPF(702)가 관리하는 사용자 평면 경로들에 대한 QoS 정보를 SMF(701)에게 전달할 수 있다. 일 실시예에서, UPF(702)는 정보의 전체를 제공하거나 변경된 정보만을 제공할 수 있다.

[155] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른, UPF에 의해 개시된 N4 association update 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[156] 도 8을 참조하면, 단계 1에서 UPF(801)는 SMF(802)에게 N4 association update를 요청할 수 있다. 일 실시예에서, UPF(801)는 SMF(802)에게 N2 interface를 통한 제어 평면에 사용된 백홀 네트워크의 종류 및 기타 정보를 요청할 수 있다. 일 실시예에서, UPF(801)는 SMF(802)에게 정보의 전체를 제공 또는 요청하거나, 변경된 정보만을 제공 또는 요청할 수 있다. 일 실시예에서, UPF(801)는 상기 요청을 송신할 때, 도 6과 관련하여 설명된 G 내지 L의 정보 중 적어도 하나를 제공할 수 있다.

[157] 도 8을 참조하면, 단계 2에서 SMF(802)는 UPF(801)에게 N4 association update 요청에 대한 응답을 할 수 있다. 일 실시예에서, SMF(802)는 상기 단계 1에서 UPF(801)로부터 받은 요청의 대상이 되지 않더라도, N2 interface를 통한 제어 평면에 사용된 백홀 네트워크의 종류 및 기타 정보를 제공할 수 있다. 일 실시예에서, SMF(802)는 정보의 전체를 제공하거나, 변경된 정보만을 제공할 수 있다.

[158] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른, N4 report 절차를 이용한 백홀 네트워크 관련 정보를 전달하는 방법을 나타낸 도면이다.

[159] N4 report 절차는 SMF와 UPF 사이에 수립된 특정 N4 세션에 국한되지 않는 정보를 UPF가 SMF에게 제공하는 과정을 의미한다. 특정 N4 세션에 국한되지 않는 정보의 예로는 다음과 같은 경우가 있다. UPF가 관리하고 있는 사용자 평면 연결 경로(예를 들어, GTP-U 프로토콜을 이용한 연결 경로, GTP-U path)에 문제가 발생하여 사용할 수 없게 된 경우, 해당 경로를 통해 연결된 모든 상대

노드(예를 들어, RAN 또는 다른 UPF)와 UPF 사이에 수립되어 있는 모든 N4 session 관리에 영향을 줄 수 있게 된다. 따라서 이 경우, UPF는 문제가 발생한 사용자 평면 연결 경로를 식별할 수 있는 정보와 문제와 관련된 정보, 영향을 받는 N4 session을 식별할 수 있는 정보, 영향을 받는 상대 노드를 식별할 수 있는 정보 등을 SMF에게 보고할 수 있다.

[160] 도 9를 참조하면, 단계 1에서, UPF(901)는 특정 N4 session에 국한되지 않은 정보에 이벤트가 발생하였음을 인지한 경우, SMF(902)에게 UPF ID, 발생한 이벤트 및 상태를 포함하는 N4 Report 메시지를 송신할 수 있다. 상기 발생한 이벤트에는, UPF가 관리하는 사용자 평면에 사용된 백홀 네트워크의 변경, 백홀 네트워크 종류의 변경, 기타 백홀 네트워크 관련 정보의 변경, 백홀 네트워크의 가용 여부, 백홀 네트워크 구간의 평균 패킷 지연 시간, 최소 패킷 지연 시간, 최대 패킷 지연 시간의 비정상적인 변경, UPF가 할당할 수 있는 IP address 범위의 변경, UPF가 지원 가능한 Network Instance의 정보 및 기타 Network Instance와 관련된 정보, UPF가 지원 가능한 Network Instance의 정보의 변경 및 기타 Network Instance와 관련된 정보의 변경 중 적어도 하나가 포함될 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되지 않는다.

[161] 도 9를 참조하면, 단계 2에서 SMF(902)는 UPF(901)에게 상기 단계 1의 N4 report 메시지를 수신하였음을 알릴 수 있다.

[162] 도 10은 개시된 일 실시예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 도면이다.

[163] 도 10을 참조하면, 단말(1000)은 프로세서(1010), 송수신부(1020), 및 메모리(1030)를 포함할 수 있다. 전술한 단말의 통신 방법에 따라, 단말의 프로세서(1010), 송수신부(1020), 및 메모리(1030)가 동작할 수 있다. 다만, 단말의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 단말은 전술한 구성 요소들 보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 프로세서(1010), 송수신부(1020), 및 메모리(1030)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다.

[164] 프로세서(1010)는 전술한 실시예에 따라 단말이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 프로세서(1010)는 상술한 실시예 중 일부 동작만을 수행할 수도 있고, 이에 한정되지 않고, 프로세서(1010)는 상술한 실시예의 전부 또는 일부에 따라 단말이 동작할 수 있도록 모든 과정을 제어할 수도 있다.

[165] 송수신부(1020)는 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 여기에서, 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(1020)는 전송되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 송수신부(1020)의 일 실시예일뿐이며, 송수신부(1020)의 구성 요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다.

[166] 또한, 송수신부(1020)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(1010)로 출력하고, 프로세서(1010)로부터 출력되는 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수

있다.

[167] 메모리(1030)는 단말의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(1030)는 단말에서 획득되는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(1030)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, 메모리(1030)는 복수 개의 메모리로 구성될 수도 있다.

[168] 도 11은 개시된 일 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 도면이다.

[169] 도 11을 참조하면, 기지국은 프로세서(1110), 송수신부(1120), 및 메모리(1130)를 포함할 수 있다. 전술한 기지국의 통신 방법에 따라, 기지국의 프로세서(1110), 송수신부(1120), 및 메모리(1130)가 동작할 수 있다. 다만, 기지국의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기지국은 전술한 구성 요소들 보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 프로세서(1110), 송수신부(1120), 및 메모리(1130)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다. 일 실시예에서 기지국은 기지국 및 코어 네트워크에 포함된 엔티티를 포함할 수 있으며, 예를 들어, AMF, SMF, UPF 등을 포함할 수 있다.

[170] 프로세서(1110)는 전술한 실시예에 따라 기지국이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 프로세서(1110)는 상술한 실시예 중 일부 동작만을 수행할 수도 있고, 이에 한정되지 않고, 프로세서(1110)는 상술한 실시예의 전부 또는 일부에 따라 기지국이 동작할 수 있도록 모든 과정을 제어할 수도 있다.

[171] 송수신부(1120)는 단말과 신호를 송수신할 수 있다. 여기에서, 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(1120)는 전송되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 송수신부(1120)의 일 실시예일뿐이며, 송수신부(1120)의 구성 요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다.

[172] 또한, 송수신부(1120)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(1110)로 출력하고, 프로세서(1110)로부터 출력되는 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.

[173] 메모리(1130)는 기지국의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(1130)는 기지국에서 획득되는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(1130)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, 메모리(1130)는 복수 개의 메모리로 구성될 수도 있다. 일 실시예에서, 메모리(1130)는 백홀 정보 기반 세션 관리를 위한 프로그램을 저장할 수 있다.

[174] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 3GPP 5G 시스템에서 네트워크 구성 시 백홀 네트워크 관련 정보를 사전 설정하여, UE(user equipment)로부터 5G

네트워크 연결의 요청이 있을 때 RAN과 코어네트워크가 사용할 백홀 네트워크를 결정 및 판단할 수 있는 방법이 제공된다.

[175] 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 3GPP 5G 시스템에서 UE가 RAN과 코어네트워크에 연결될 때 사용한 백홀 네트워크의 특성을 판단할 수 있는 방법이 제공되고, 해당 판단을 기반으로 세션 관리에 적합한 SMF 그리고 또는 UPF를 선택하는 방법이 제공된다.

[176] 또한, 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 3GPP 5G 시스템에서 UE가 RAN과 코어네트워크에 연결될 때 사용한 백홀 네트워크의 특성 정보를 세션 관리 절차를 수행하는 NF간에 교환하는 방법과, UE가 사용한 백홀 네트워크의 특성 정보를 기반으로 정책 및 과금 관리를 위한 Qos profile 선택, 사용자 데이터 전송 경로의 선택 등을 포함한 세션 관리에 필요한 절차를 수행할 수 있는 방법이 제공된다.

[177] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 상기의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[178] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.

[179] 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 실시예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.

[180] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 컴팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs) 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 복수 개 포함될 수도 있다.

[181] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area Network), WLAN(Wide LAN), 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 실시예를 수행하는 장치에

접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

[182] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시예에 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 요소라하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

[183] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 개시의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 개시의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 개시의 일 실시예와 다른 일 실시예의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 또한 FDD LTE 시스템, TDD LTE 시스템, 5G 혹은 NR 시스템 등 다양한 시스템에서 상기 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능할 것이다.

청구범위

[청구항 1] 복수의 백홀 네트워크(backhaul network)들을 사용 가능한 무선 통신 시스템에서, AMF(access and management function) 네트워크 엔티티의 동작 방법에 있어서,
RAN(radio access network)으로부터, 사용자 단말의 등록 요청 메시지를 수신하는 단계;
상기 수신된 등록 요청 메시지에 기초하여, 상기 복수의 백홀 네트워크들 중 상기 RAN이 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크를 식별하는 단계; 및
상기 식별된 백홀 네트워크에 기초하여, 제어 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크를 결정하는 단계;
를 포함하는, 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 RAN이 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크를 식별하는 단계는,
상기 등록 요청 메시지가 전송된 TNL(Transport Network Layer) association 식별자 또는 상기 RAN의 식별자 중 적어도 하나를 이용하여, 상기 RAN이 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크를 식별하는 단계를 포함하는, 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 RAN이 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크를 식별하는 단계는,
TNL association 식별자 또는 RAN의 식별자와 백홀 네트워크 간의 미리 지정된 매핑 정보에 기초하여, 상기 RAN이 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크를 식별하는 단계를 포함하는, 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제어 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크를 결정하는 단계는,
상기 RAN이 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크를 그대로 사용하기로 결정하는 단계;를 포함하는, 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 복수의 백홀 네트워크들은, 적어도 하나의 지상 네트워크 및 적어도 하나의 위성 네트워크를 포함하는, 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
SMF(session management function) 네트워크 엔티티에게, 상기 결정된 제어 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크에 관한 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[청구항 7] 복수의 백홀 네트워크(backhaul network)들을 사용 가능한 무선 통신

시스템에서, SMF(session management function) 네트워크 엔티티의 동작 방법에 있어서,
상기 복수의 백홀 네트워크들 중, AMF(access and management function) 네트워크 엔티티가 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크에 관한 정보를 획득하는 단계;
상기 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크에 관한 정보에 기초하여, 상기 복수의 백홀 네트워크들 중, 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크를 결정하는 단계;
상기 결정된 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크에 관한 정보를 RAN(radio access network)으로 전송하는 단계;
를 포함하는, 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크를 결정하는 단계는,
상기 제어 평면 연결을 위해 사용한 백홀 네트워크를 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크로 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크를 결정하는 단계는,
상기 결정된 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워트에 기초하여,
상기 사용자 평면 연결을 위해 사용할 UPF(User Plane Function) 네트워트 엔티티를 선택하는 단계를 더 포함하는, 방법.

[청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크에 관한 정보를 RAN으로 전송하는 단계는,
상기 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크에 기초하여, 상기 RAN이 사용자 평면 연결을 위하여 사용자 단말에 할당할 수 있는 IP address 범위를 결정하는 단계;
상기 결정된 IP address 범위에 관한 정보를 상기 RAN으로 전송하는 단계;
를 포함하는, 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 RAN이 사용자 평면 연결을 위하여 사용자 단말에 할당할 수 있는 IP address 범위를 결정하는 단계는,
사용자 단말에 할당할 수 있는 IP address 범위와 백홀 네트워크 간의 미리 지정된 매핑 정보에 기초하여, 상기 RAN이 사용자 평면 연결을 위하여 사용자 단말에 할당할 수 있는 IP address 범위를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

[청구항 12] 제7항에 있어서,
상기 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크에 관한 정보를 RAN으로 전송하는 단계는,

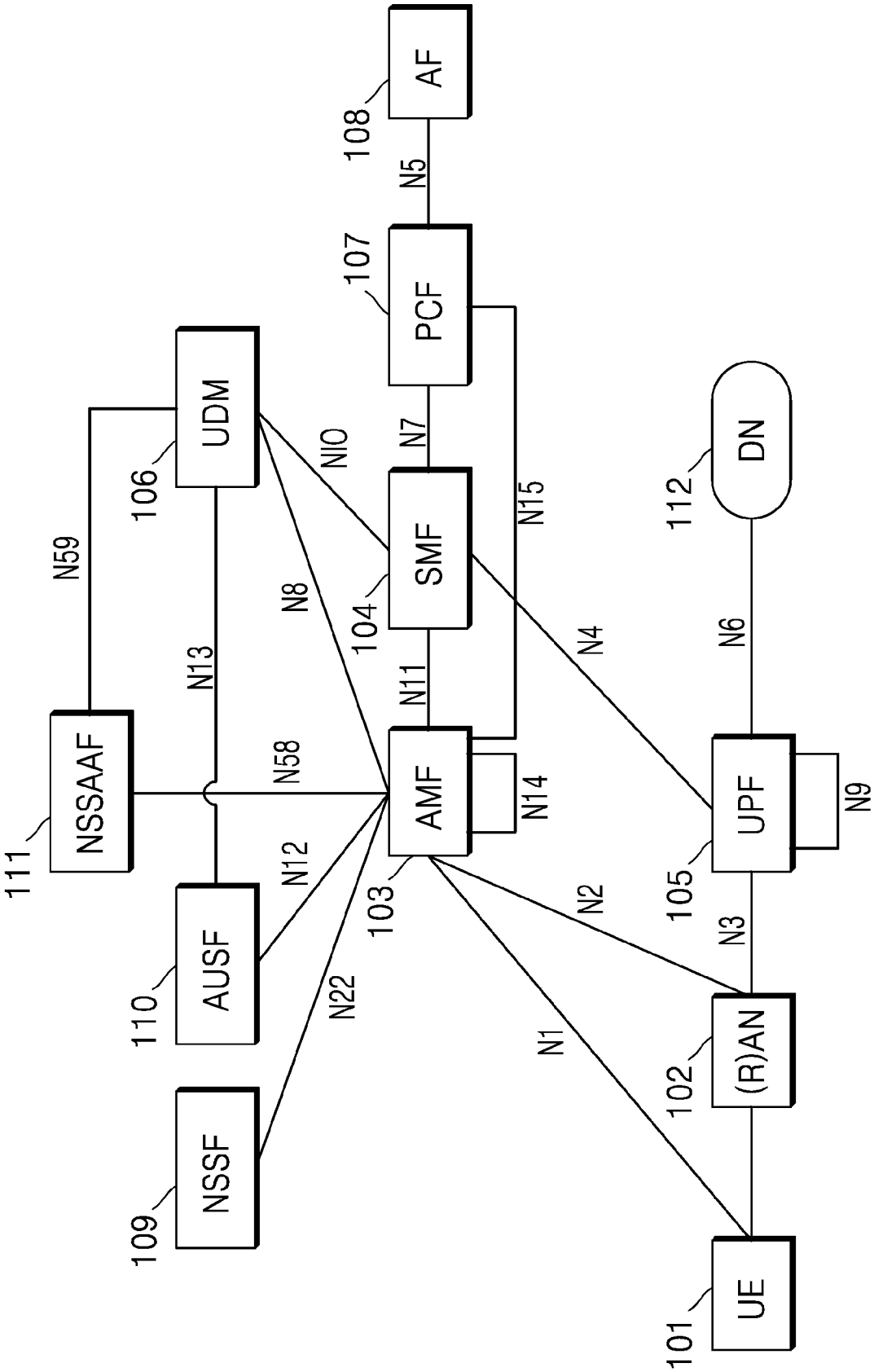
상기 사용자 평면 연결을 위해 사용할 백홀 네트워크에 기초하여, 상기 RAN이 사용자 평면 연결에 사용할 네트워크 인스턴스를 결정하는 단계;
상기 결정된 네트워크 인스턴스에 관한 정보를 상기 RAN으로 전송하는 단계;
를 포함하는, 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 RAN이 사용자 평면 연결에 사용할 네트워크 인스턴스를 결정하는 단계는,
사용자 평면 연결에 사용할 네트워크 인스턴스와 백홀 네트워크 간의 미리 지정된 매핑 정보에 기초하여, 상기 RAN이 사용자 평면 연결에 사용할 네트워크 인스턴스를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

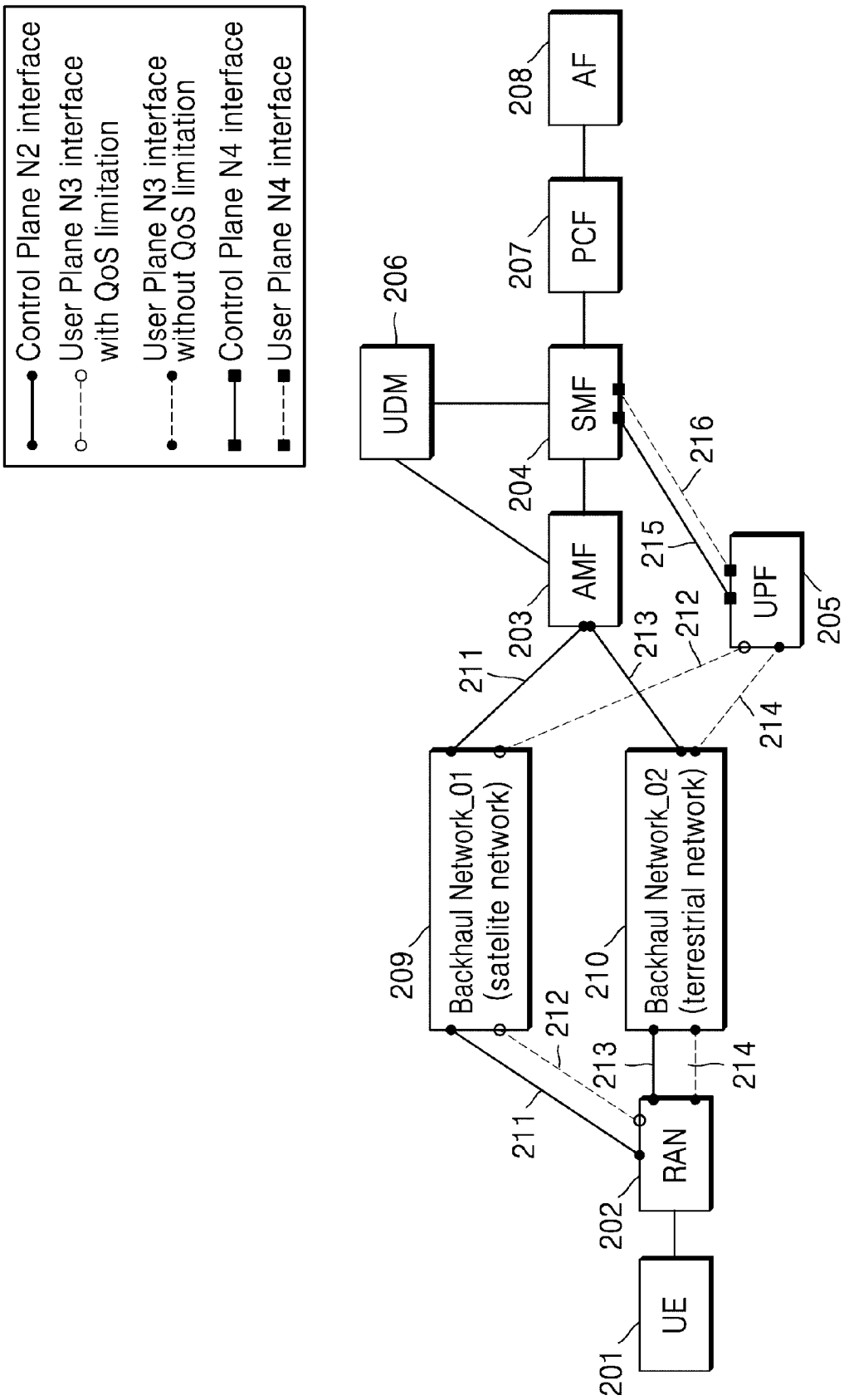
[청구항 14] 상기 제1항의 방법에 따라 동작하도록 설정되는, AMF(access and management function) 네트워크 엔티티 장치.

[청구항 15] 상기 제7항의 방법에 따라 동작하도록 설정되는, SMF(session management function) 네트워크 엔티티 장치.

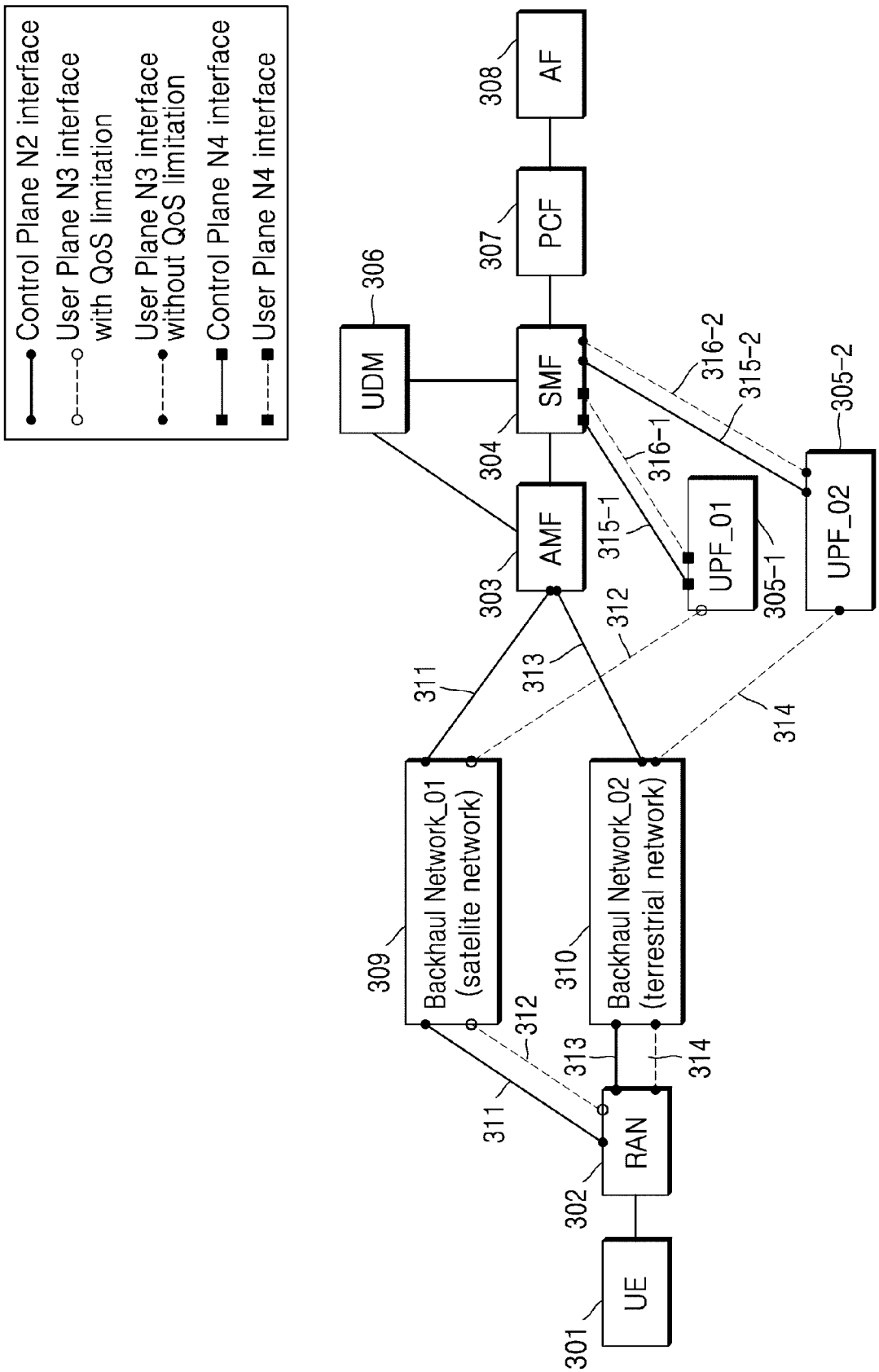
[도1]


AF
108
N5
PCF
107
N7
N15
UDM
106
N10
SMF
104
N59
N8
N13
N11
N4
N6
DN
112
NSSAAF
111
N58
AMF
103
N14
UPF
105
N9
N12
N2
N3
AUSF
110
N22
N1
(R)AN
102
NSSF
109
UE
101

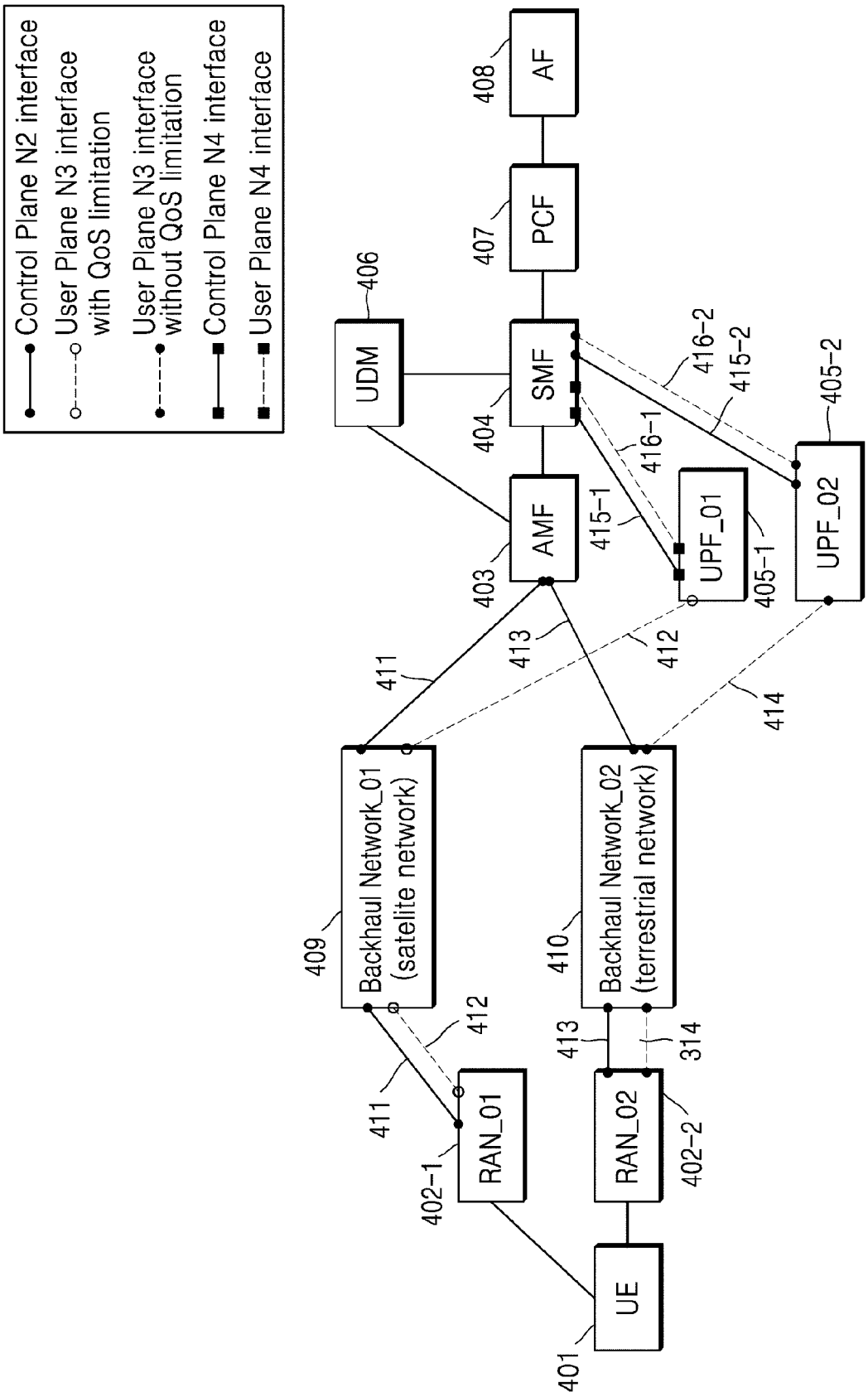
[도2]


Control Plane N2 interface
User Plane N3 interface with QoS limitation
User Plane N3 interface without QoS limitation
Control Plane N4 interface
User Plane N4 interface
UE
RAN
AMF
SMF
UPF
UDM
PCF
AF
Backhaul Network_01 (satelite network)
Backhaul Network_02 (terrestrial network)
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216

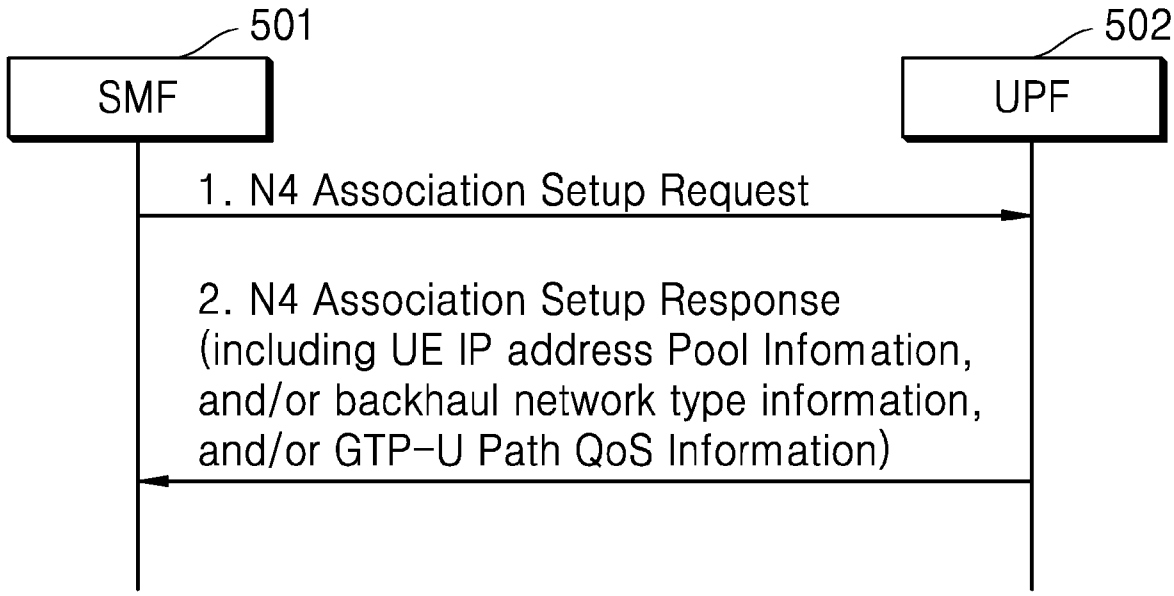
[도3]


Control Plane N2 interface
User Plane N3 interface with QoS limitation
User Plane N3 interface without QoS limitation
Control Plane N4 interface
User Plane N4 interface
UE
301
RAN
302
AMF
303
SMF
304
UPF_01
305-1
UPF_02
305-2
UDM
306
PCF
307
AF
308
Backhaul Network_01 (satelite network)
309
Backhaul Network_02 (terrestrial network)
310
311
312
313
314
315-1
315-2
316-1
316-2

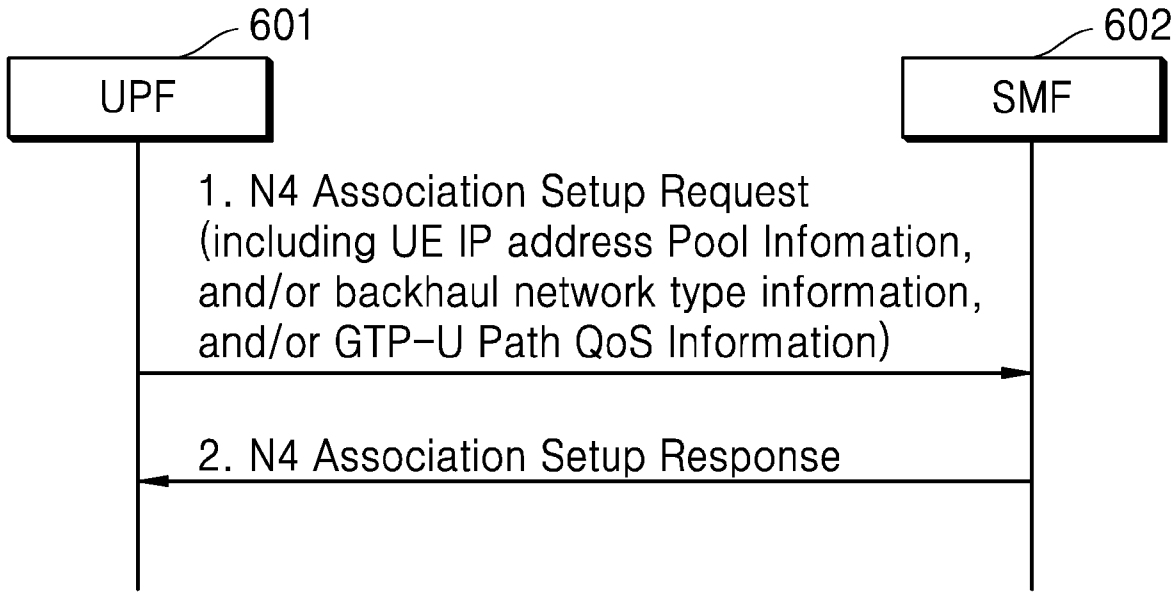
[도4]


Control Plane N2 interface
User Plane N3 interface with QoS limitation
User Plane N3 interface without QoS limitation
Control Plane N4 interface
User Plane N4 interface
AF
PCF
UDM
SMF
AMF
UPF_01
UPF_02
Backhaul Network_01 (satelite network)
Backhaul Network_02 (terrestrial network)
RAN_01
RAN_02
UE
408
407
406
404
403
405-1
405-2
409
410
402-1
402-2
401
411
412
413
414
415-1
415-2
416-1
416-2
314

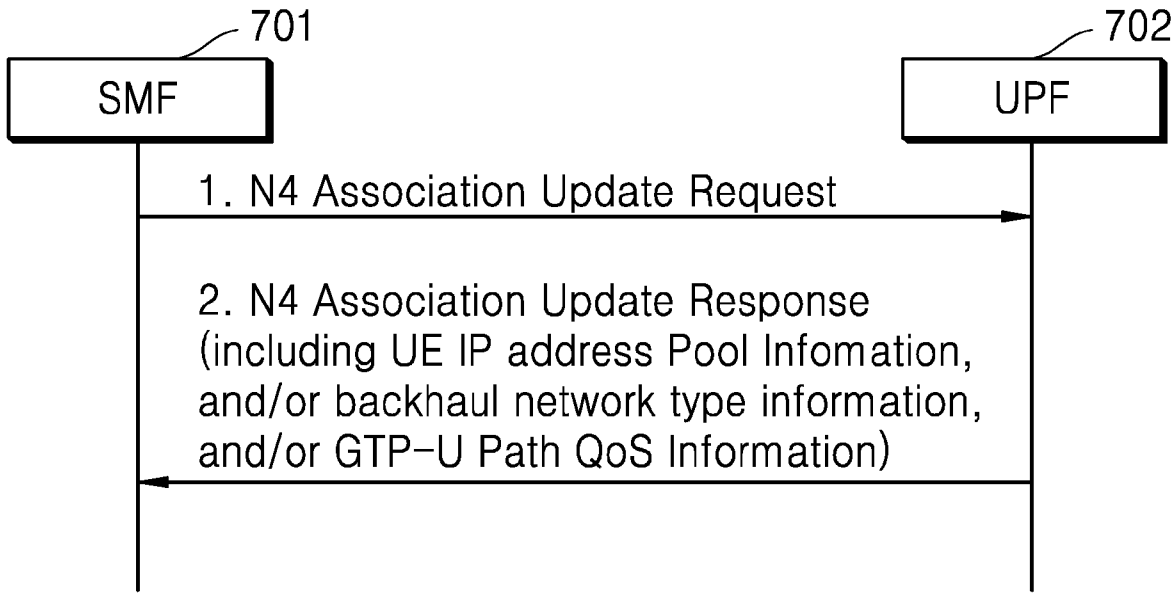
[도5]


501
SMF
502
UPF
1. N4 Association Setup Request
2. N4 Association Setup Response
(including UE IP address Pool Infomation,
and/or backhaul network type information,
and/or GTP-U Path QoS Information)

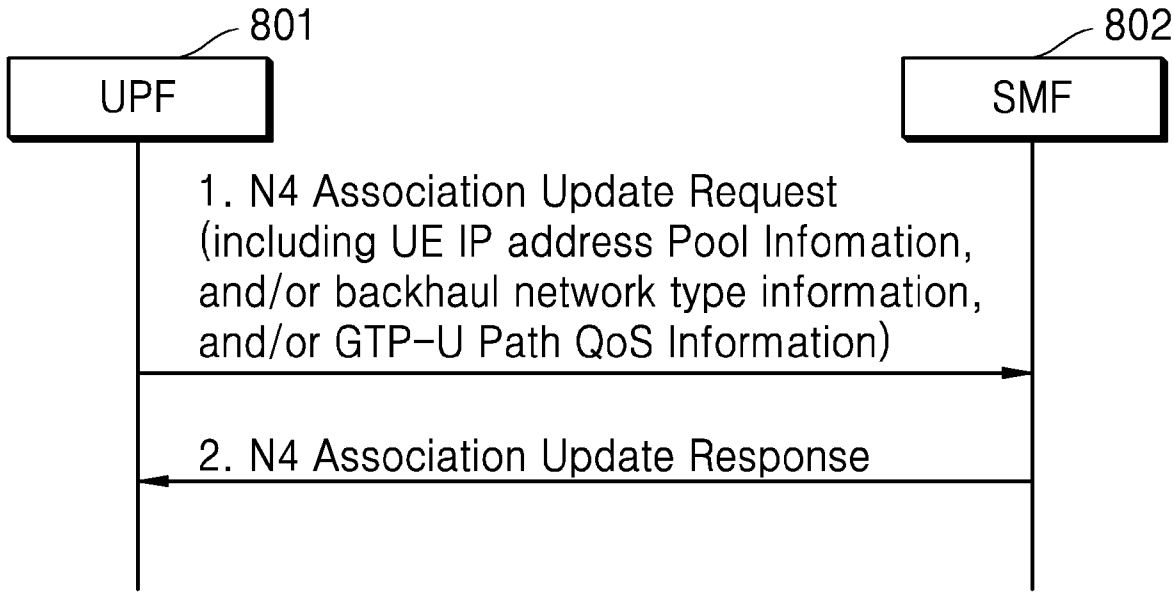
[도6]


601
UPF
602
SMF
1. N4 Association Setup Request
(including UE IP address Pool Infomation,
and/or backhaul network type information,
and/or GTP-U Path QoS Information)
2. N4 Association Setup Response

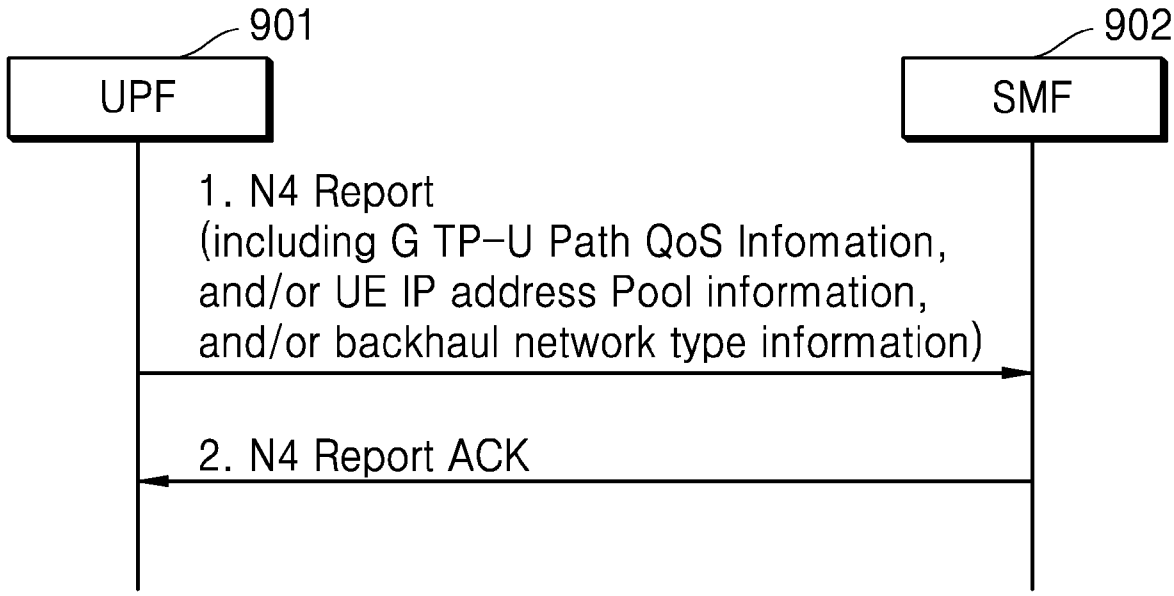
[도7]


701
SMF
702
UPF
1. N4 Association Update Request
2. N4 Association Update Response
(including UE IP address Pool Infomation,
and/or backhaul network type information,
and/or GTP-U Path QoS Information)

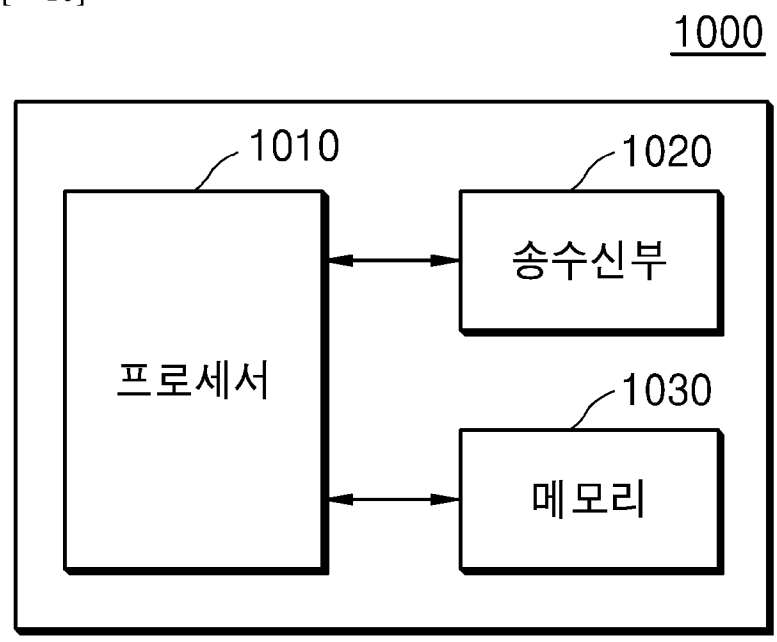
[도8]


801
UPF
802
SMF
1. N4 Association Update Request
(including UE IP address Pool Infomation,
and/or backhaul network type information,
and/or GTP-U Path QoS Information)
2. N4 Association Update Response

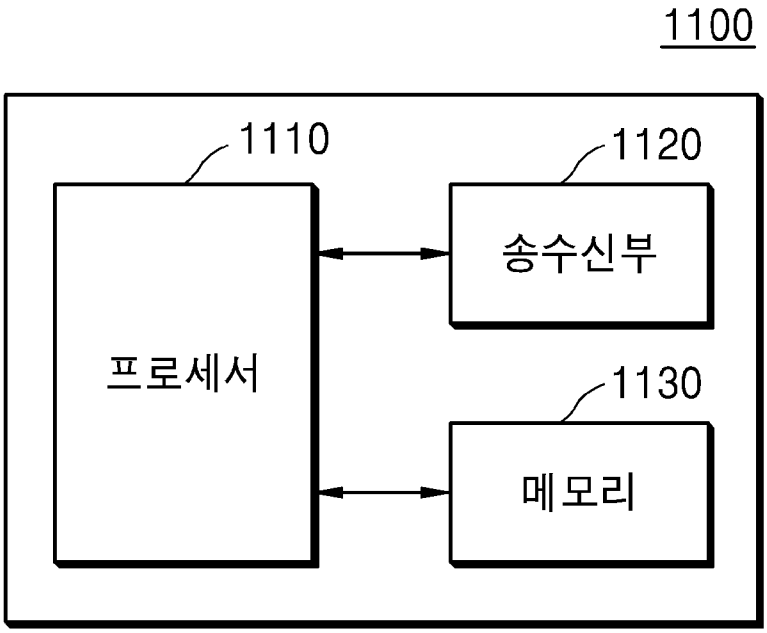
[도9]


901
UPF
902
SMF
1. N4 Report
(including G TP-U Path QoS Infomation,
and/or UE IP address Pool information,
and/or backhaul network type information)
2. N4 Report ACK

[도10]


1000
1010
1020
송수신부
프로세서
1030
메모리

[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/004804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 80/10(2009.01)i; **H04W 84/06**(2009.01)i; **H04W 92/24**(2009.01)i; **H04W 60/00**(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 80/10(2009.01)

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: AMF, SMF, 지상(terrestrial), 위성(satellite), 백홀 네트워크(backhaul network), 제어 평면(control plane), 사용자 평면(user plane)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	CATT et al. Discussion on Satellite Backhaul. S2-2100644, 3GPP TSG SA2 Meeting #143-e. 18 February 2021.	
Y	See slides 1-11.	1-9,12-15
A		10-11
	3GPP; TSGSA; Procedures for the 5G System (5GS); Stage 2 (Release 17). 3GPP TS 23.502 V17.0.0. 31 March 2021.	
Y	See pages 1-614 and figure 4.11.1.3.3-1.	1-6,12-14
	XIAOMI. Detection of satellite backhaul based on configuration information. S2-2100965, 3GPP TSG SA 2 Meeting #143-e. 18 February 2021.	
Y	See pages 1-4.	3,6-9,12-13,15
	TNO. Procedures of utilizing backhaul related information during the PDU session establishment procedure. S2-2005055, 3GPP TSG-WG SA2 Meeting #140E. 12 August 2020.	
A	See pages 1-11.	1-15
	ERICSSON. IAB Node Integration Procedure. R2-1903971, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #105b. 28 March 2019.	
A	See pages 1-5.	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
"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
"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	Date of mailing of the international search report
27 June 2022	**30 June 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/004804

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 80/10(2009.01)i; **H04W 84/06**(2009.01)i; **H04W 92/24**(2009.01)i; **H04W 60/00**(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 80/10(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: AMF, SMF, 지상(terrestrial), 위성(satellite), 백홀 네트워크(backhaul network), 제어 평면(control plane), 사용자 평면(user plane)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	CATT 등, `Discussion on Satellite Backhaul', S2-2100644, 3GPP TSG SA2 Meeting #143-e, 2021.02.18 슬라이드 1-11	1-9,12-15
A		10-11
Y	`3GPP; TSGSA; Procedures for the 5G System (5GS); Stage 2 (Release 17)', 3GPP TS 23.502 V17.0.0, 2021.03.31 페이지 1-614 및 도면 4.11.1.3.3-1	1-6,12-14
Y	XIAOMI, `Detection of satellite backhaul based on configuration information', S2-2100965, 3GPP TSG SA2 Meeting #143-e, 2021.02.18 페이지 1-4	3,6-9,12-13,15
A	TNO, `Procedures of utilizing backhaul related information during the PDU session establishment procedure', S2-2005055, 3GPP TSG-WG SA2 Meeting #140E, 2020.08.12 페이지 1-11	1-15
A	ERICSSON, `IAB Node Integration Procedure', R2-1903971, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #105b, 2019.03.28 페이지 1-5	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

"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	국제조사보고서 발송일
2022년06월27일(27.06.2022)	**2022년06월30일(30.06.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**양정록**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5709**