

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 10 월 5 일 (05.10.2017)



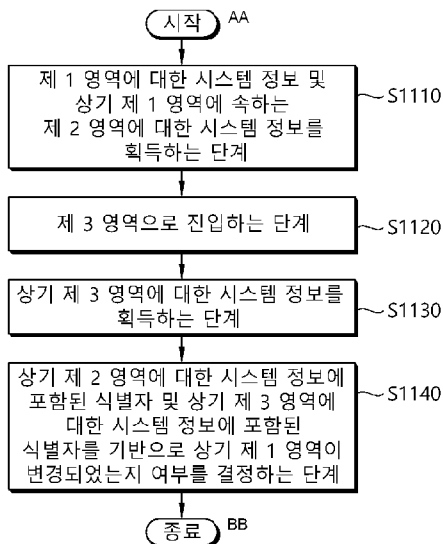
(10) 국제공개번호
WO 2017/171355 A2

- (51) 국제특허분류:
H04W 36/00 (2009.01) H04W 48/08 (2009.01)
H04W 36/32 (2009.01) H04W 16/32 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/003326
- (22) 국제출원일: 2017 년 3 월 28 일 (28.03.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/314,348 2016 년 3 월 28 일 (28.03.2016) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이영대 (LEE, Youngdae); 06772 서울시 서초구 양재대로 11 길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 김상원 (KIM, Sangwon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11 길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이재욱 (LEE, Jaewook); 06772 서울시 서초구 양재대로 11 길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5 층, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ACQUIRING SYSTEM INFORMATION

(54) 발명의 명칭 : 시스템 정보를 획득하는 방법 및 장치



(57) Abstract: Provided are a method for acquiring system information by a terminal in a wireless communication system and an apparatus for supporting the same. The method may comprise the steps of: acquiring system information for a first area and system information for a second area belonging to the first area; entering a third area; acquiring system information for the third area; and determining whether the first area has been changed, on the basis of an identifier included in the system information for the second area and an identifier included in the system information for the third area.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 단말이 시스템 정보(system information)를 획득하는 방법 및 이를 지원하는 장치가 제공된다. 상기 방법은, 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 획득하는 단계; 제 3 영역으로 진입하는(entering) 단계; 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보를 획득하는 단계; 및 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자 및 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자를 기반으로 상기 제 1 영역이 변경되었는지 여부를 결정하는 단계;를 포함할 수 있다.

S1110 ... Step for acquiring system information for first area and system information for second area belonging to first area

S1120 ... Step for entering third area

S1130 ... Step for acquiring system information for third area

S1140 ... Step for determining whether first area has been changed, on basis of identifier included in system information for second area and identifier included in system information for third area

AA ... Start

BB ... End

WO 2017/171355 A2



TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

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).

- (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, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,

공개:

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

명세서

발명의 명칭: 시스템 정보를 획득하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 기지국이 계층적으로 배치된 시나리오에서 단말이 시스템 정보를 획득하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4G(4th-Generation) 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G(5th-Generation) 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (beyond 4G network) 통신 시스템 또는 LTE(long term evolution) 시스템 이후(post LTE) 이후의 시스템이라 불리고 있다.
- [3] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역(예를 들어, 60 기가(60 GHz) 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 FSK and QAM 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.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 기지국이 계층적으로 배치되는 경우, 단말은 복수의 영역으로부터 시스템 정보를 획득할 필요가 있을 수 있다. 따라서, 시스템 정보를 획득하는 향상된

절차가 새롭게 제안될 필요가 있다.

과제 해결 수단

- [7] 일 실시 예에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말이 시스템 정보(system information)를 획득하는 방법이 제공된다. 상기 방법은, 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 획득하는 단계; 제 3 영역으로 진입하는(entering) 단계; 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보를 획득하는 단계; 및 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자 및 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자를 기반으로 상기 제 1 영역이 변경되었는지 여부를 결정하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [8] 상기 방법은, 상기 제 1 영역이 변경되었다고 결정되면, 상기 변경된 제 1 영역에 대한 시스템 정보를 획득하는 단계;를 더 포함할 수 있다. 상기 제 1 영역은 제 1 gNB(Next Generation NodeB)의 CU(central unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 변경된 제 1 영역은 제 2 gNB의 CU에 의해 커버되는 영역이며, 상기 제 2 영역은 상기 제 1 gNB의 DU(distributed unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 제 3 영역은 상기 제 2 gNB의 DU에 의해 커버되는 영역일 수 있다. 상기 CU는 기지국의 상위 계층(upper layers) 기능을 수행하고, 상기 DU는 기지국의 하위 계층(lower layers) 기능을 수행할 수 있다.
- [9] 상기 방법은, 상기 제 1 영역이 변경되지 않았다고 결정되면, 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보를 유지하는(keeping) 단계;를 더 포함할 수 있다. 상기 제 1 영역은 제 1 gNB의 CU(central unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 제 2 영역 및 상기 제 3 영역은 상기 제 1 gNB의 DU(distributed unit)에 의해 커버되는 영역일 수 있다.
- [10] 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 제 2 영역에 대한 시스템 정보는 서로 다른 시간 자원 또는 서로 다른 주파수 자원에서 방송될 수 있다.
- [11] 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보는 상기 제 2 영역으로부터 획득될 수 있다.
- [12] 상기 단말은 핸드오버, 리다이렉션(redirection) 또는 셀 재선택 중 어느 하나를 통해 상기 제 3 영역으로 진입할 수 있다.
- [13] 상기 방법은, 밸류 태그(Value Tag)를 기반으로 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 또는 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보의 변경 여부를 결정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [14] 상기 방법은, 페이징 메시지에 포함된 지시자를 기반으로 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 또는 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 새롭게 획득할 것인지 여부를 결정하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [15] 다른 실시 예에 있어서, 무선 통신 시스템에서 시스템 정보(system information)를 획득하는 단말이 제공된다. 상기 단말은, 메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기

프로세서는, 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 획득하고, 제 3 영역으로 진입하고, 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보를 획득하고, 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자 및 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자를 기반으로 상기 제 1 영역이 변경되었는지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다.

- [16] 상기 프로세서는, 상기 제 1 영역이 변경되었다고 결정되면, 상기 변경된 제 1 영역에 대한 시스템 정보를 획득하도록 구성될 수 있다. 상기 제 1 영역은 제 1 gNB(Next Generation NodeB)의 CU(central unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 변경된 제 1 영역은 제 2 gNB의 CU에 의해 커버되는 영역이며, 상기 제 2 영역은 상기 제 1 gNB의 DU(distributed unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 제 3 영역은 상기 제 2 gNB의 DU에 의해 커버되는 영역일 수 있다. 상기 CU는 기지국의 상위 계층(upper layers) 기능을 수행하고, 상기 DU는 기지국의 하위 계층(lower layers) 기능을 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [17] 단말이 중복되는 시스템 정보를 획득하지 않을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.
- [19] 도 2는 제어 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [20] 도 3은 사용자 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [21] 도 4는 MIB(Master Information Block), SIB1(System Information Block1) 및 기타 SIB(System Information Block)들이 전송되는 예를 나타낸다.
- [22] 도 5는 일체형 기지국 배치(Non-centralised deployment) 시나리오를 나타낸다.
- [23] 도 6은 동일 국사 배치(Co-Sited Deployment with E-UTRA) 시나리오를 나타낸다.
- [24] 도 7은 분리형 기지국 배치(Centralized Deployment) 시나리오를 나타낸다.
- [25] 도 8은 네트워크가 슬라이싱되는 일 예를 나타낸다.
- [26] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 기지국이 계층적으로 배치되는 시나리오를 나타낸다.
- [27] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 시스템 정보를 획득하는 절차를 나타낸다.
- [28] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 시스템 정보를 획득하는 방법을 나타내는 블록도이다.
- [29] 도 12는 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

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

frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다. 5G 통신 시스템은 LTE-A의 진화이다.

- [31] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A/5G를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [32] 도 1은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 통신 네트워크는 IMS 및 패킷 데이터를 통한 인터넷 전화(Voice over internet protocol: VoIP)와 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위하여 넓게 설치된다.
- [33] 도 1을 참조하면, LTE 시스템 구조는 하나 이상의 단말(UE; 10), E-UTRAN(evolved-UMTS terrestrial radio access network) 및 EPC(evolved packet core)를 포함한다. 단말(10)은 사용자에 의해 움직이는 통신 장치이다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [34] E-UTRAN은 하나 이상의 eNB(evolved node-B; 20)를 포함할 수 있고, 하나의 셀에 복수의 단말이 존재할 수 있다. eNB(20)는 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)의 끝 지점을 단말에게 제공한다. eNB(20)는 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, BS(base station), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 eNB(20)는 셀마다 배치될 수 있다. eNB(20)의 커버리지 내에 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다. 하나의 셀은 1.25, 2.5, 5, 10 및 20 MHz 등의 대역폭 중 하나를 가지도록 설정되어 여러 단말에게 하향링크(DL; downlink) 또는 상향링크(UL; uplink) 전송 서비스를 제공할 수 있다. 이때 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.
- [35] 이하에서, DL은 eNB(20)에서 단말(10)로의 통신을 의미하며, UL은 단말(10)에서 eNB(20)으로의 통신을 의미한다. DL에서 송신기는 eNB(20)의 일부이고, 수신기는 단말(10)의 일부일 수 있다. UL에서 송신기는 단말(10)의

일부이고, 수신기는 eNB(20)의 일부일 수 있다.

- [36] EPC는 제어 평면의 기능을 담당하는 MME(mobility management entity), 사용자 평면의 기능을 담당하는 S-GW(system architecture evolution (SAE) gateway)를 포함할 수 있다. MME/S-GW(30)은 네트워크의 끝에 위치할 수 있으며, 외부 네트워크와 연결된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지며, 이러한 정보는 주로 단말의 이동성 관리에 사용될 수 있다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다. MME/S-GW(30)은 세션의 종단점과 이동성 관리 기능을 단말(10)에 제공한다. EPC는 PDN(packet data network)-GW(gateway)를 더 포함할 수 있다. PDN-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [37] MME는 eNB(20)로의 NAS(non-access stratum) 시그널링, NAS 시그널링 보안, AS(access stratum) 보안 제어, 3GPP 액세스 네트워크 간의 이동성을 위한 inter CN(core network) 노드 시그널링, 아이들 모드 단말 도달 가능성(페이징 재전송의 제어 및 실행 포함), 트래킹 영역 리스트 관리(아이들 모드 및 활성화 모드인 단말을 위해), P-GW 및 S-GW 선택, MME 변경과 함께 핸드오버를 위한 MME 선택, 2G 또는 3G 3GPP 액세스 네트워크로의 핸드오버를 위한 SGSN(serving GPRS support node) 선택, 로밍, 인증, 전용 베어러 설정을 포함한 베어러 관리 기능, PWS(public warning system: 지진/쓰나미 경보 시스템(ETWS) 및 상용 모바일 경보 시스템(CMAS) 포함) 메시지 전송 지원 등의 다양한 기능을 제공한다. S-GW 호스트는 사용자 별 기반 패킷 필터링(예를 들면, 심층 패킷 검사를 통해), 합법적 차단, 단말 IP(internet protocol) 주소 할당, DL에서 전송 레벨 패킷 마킹, UL/DL 서비스 레벨 과금, 게이팅 및 등급 강제, APN-AMBR에 기반한 DL 등급 강제의 갖가지 기능을 제공한다. 명확성을 위해 MME/S-GW(30)은 "게이트웨이"로 단순히 표현하며, 이는 MME 및 S-GW를 모두 포함할 수 있다.
- [38] 사용자 트래픽 전송 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 단말(10) 및 eNB(20)은 Uu 인터페이스에 의해 연결될 수 있다. eNB(20)들은 X2 인터페이스에 의해 상호간 연결될 수 있다. 이웃한 eNB(20)들은 X2 인터페이스에 의한 망형 네트워크 구조를 가질 수 있다. eNB(20)들은 S1 인터페이스에 의해 EPC와 연결될 수 있다. eNB(20)들은 S1-MME 인터페이스에 의해 EPC와 연결될 수 있으며, S1-U 인터페이스에 의해 S-GW와 연결될 수 있다. S1 인터페이스는 eNB(20)와 MME/S-GW(30) 간에 다수-대-다수 관계(many-to-many-relation)를 지원한다.
- [39] eNB(20)은 게이트웨이(30)에 대한 선택, RRC(radio resource control) 활성화(activation) 동안 게이트웨이(30)로의 라우팅(routing), 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송, BCH(broadcast channel) 정보의 스케줄링 및 전송, UL 및 DL에서 단말(10)들로의 자원의 동적 할당, eNB 측정의 설정(configuration) 및 제공(provisioning), 무선 베어러 제어, RAC(radio admission control) 및 LTE 활성화

상태에서 연결 이동성 제어 기능을 수행할 수 있다. 상기 언급처럼 게이트웨이(30)는 EPC에서 페이징 개시, LTE 아이들 상태 관리, 사용자 평면의 암호화, SAE 베어러 제어 및 NAS 시그널링의 암호화와 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.

- [40] 도 2는 제어 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다. 도 3은 사용자 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [41] 단말과 E-UTRAN 간의 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 통신 시스템에서 널리 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1 계층), L2(제2 계층) 및 L3(제3 계층)으로 구분된다. 단말과 E-UTRAN 간의 무선 인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리 계층, 데이터 링크 계층(data link layer) 및 네트워크 계층(network layer)으로 구분될 수 있고, 수직적으로는 제어 신호 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)인 제어 평면(control plane)과 데이터 정보 전송을 위한 프로토콜 스택인 사용자 평면(user plane)으로 구분될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 단말과 E-UTRAN에서 쌍(pair)으로 존재할 수 있고, 이는 Uu 인터페이스의 데이터 전송을 담당할 수 있다.
- [42] 물리 계층(PHY; physical layer)은 L1에 속한다. 물리 계층은 물리 채널을 통해 상위 계층에 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(media access control) 계층과 전송 채널(transport channel)을 통해 연결된다. 물리 채널은 전송 채널에 매핑 된다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 전송될 수 있다. 서로 다른 물리 계층 사이, 즉 송신기의 물리 계층과 수신기의 물리 계층 간에 데이터는 물리 채널을 통해 무선 자원을 이용하여 전송될 수 있다. 물리 계층은 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식을 이용하여 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [43] 물리 계층은 몇몇의 물리 제어 채널(physical control channel)을 사용한다. PDCCH(physical downlink control channel)은 PCH(paging channel) 및 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당, DL-SCH와 관련되는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보에 대하여 단말에 보고한다. PDCCH는 상향링크 전송의 자원 할당에 관하여 단말에 보고하기 위해 상향링크 그랜트를 나눌 수 있다. PCFICH(physical control format indicator channel)은 PDCCH를 위해 사용되는 OFDM 심벌의 개수를 단말에 알려주며, 모든 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical hybrid ARQ indicator channel)은 UL-SCH 전송에 대한 HARQ ACK(acknowledgement)/NACK(non-acknowledgement) 신호를 나른다. PUCCH(physical uplink control channel)은 하향링크 전송을 위한 HARQ ACK/NACK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 UL 제어 정보를 나른다. PUSCH(physical uplink shared channel)은 UL-SCH(uplink shared channel)를 나른다.
- [44] 물리 채널은 시간 영역에서 복수의 서브프레임(subframe)들과 주파수 영역에서

복수의 부반송파(subcarrier)들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 시간 영역에서 복수의 심벌들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원 블록(RB; resource block)들로 구성된다. 하나의 자원 블록은 복수의 심벌들과 복수의 부반송파들로 구성된다. 또한, 각 서브프레임은 PDCCH를 위하여 해당 서브프레임의 특정 심벌들의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 서브프레임의 첫 번째 심벌이 PDCCH를 위하여 사용될 수 있다. PDCCH는 PRB(physical resource block) 및 MCS(modulation and coding schemes)와 같이 동적으로 할당된 자원을 나눌 수 있다. 데이터가 전송되는 단위 시간인 TTI(transmission time interval)는 1개의 서브프레임의 길이와 동일할 수 있다. 서브프레임 하나의 길이는 1ms일 수 있다.

- [45] 전송채널은 채널이 공유되는지 아닌지에 따라 공통 전송 채널 및 전용 전송 채널로 분류된다. 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 DL 전송 채널(DL transport channel)은 시스템 정보를 전송하는 BCH(broadcast channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(paging channel), 사용자 트래픽 또는 제어 신호를 전송하는 DL-SCH 등을 포함한다. DL-SCH는 HARQ, 변조, 코딩 및 전송 전력의 변화에 의한 동적 링크 적응 및 동적/반정적 자원 할당을 지원한다. 또한, DL-SCH는 셀 전체에 브로드캐스트 및 빔포밍의 사용을 가능하게 할 수 있다. 시스템 정보는 하나 이상의 시스템 정보 블록들을 나른다. 모든 시스템 정보 블록들은 같은 주기로 전송될 수 있다. MBMS(multimedia broadcast/multicast service)의 트래픽 또는 제어 신호는 MCH(multicast channel)를 통해 전송된다.
- [46] 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 UL 전송 채널은 초기 제어 메시지(initial control message)를 전송하는 RACH(random access channel), 사용자 트래픽 또는 제어 신호를 전송하는 UL-SCH 등을 포함한다. UL-SCH는 HARQ 및 전송 전력 및 잠재적인 변조 및 코딩의 변화에 의한 동적 링크 적응을 지원할 수 있다. 또한, UL-SCH는 빔포밍의 사용을 가능하게 할 수 있다. RACH는 일반적으로 셀로의 초기 접속에 사용된다.
- [47] L2에 속하는 MAC 계층은 논리 채널(logical channel)을 통해 상위 계층인 RLC(radio link control) 계층에게 서비스를 제공한다. MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 복수의 전송 채널로의 맵핑 기능을 제공한다. 또한, MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 단수의 전송 채널로의 맵핑에 의한 논리 채널 다중화 기능을 제공한다. MAC 부 계층은 논리 채널상의 데이터 전송 서비스를 제공한다.
- [48] 논리 채널은 전송되는 정보의 종류에 따라, 제어 평면의 정보 전달을 위한 제어 채널과 사용자 평면의 정보 전달을 위한 트래픽 채널로 나눌 수 있다. 즉, 논리 채널 타입의 집합은 MAC 계층에 의해 제공되는 다른 데이터 전송 서비스를 위해 정의된다. 논리채널은 전송 채널의 상위에 위치하고 전송채널에 맵핑 된다.
- [49] 제어 채널은 제어 평면의 정보 전달만을 위해 사용된다. MAC 계층에 의하여 제공되는 제어 채널은 BCCH(broadcast control channel), PCCH(paging control channel), CCCH(common control channel), MCCH(multicast control channel) 및

- DCCH(dedicated control channel)을 포함한다. BCCH는 시스템 제어 정보를 방송하기 위한 하향링크 채널이다. PCCH는 페이징 정보의 전송 및 셀 단위의 위치가 네트워크에 알려지지 않은 단말을 페이징 하기 위해 사용되는 하향링크 채널이다. CCCH는 네트워크와 RRC 연결을 갖지 않을 때 단말에 의해 사용된다. MCCH는 네트워크로부터 단말에게 MBMS 제어 정보를 전송하는데 사용되는 일대다 하향링크 채널이다. DCCH는 RRC 연결 상태에서 단말과 네트워크간에 전용 제어 정보 전송을 위해 단말에 의해 사용되는 일대일 양방향 채널이다.
- [50] 트래픽 채널은 사용자 평면의 정보 전달만을 위해 사용된다. MAC 계층에 의하여 제공되는 트래픽 채널은 DTCH(dedicated traffic channel) 및 MTCH(multicast traffic channel)을 포함한다. DTCH는 일대일 채널로 하나의 단말의 사용자 정보의 전송을 위해 사용되며, 상향링크 및 하향링크 모두에 존재할 수 있다. MTCH는 네트워크로부터 단말에게 트래픽 데이터를 전송하기 위한 일대다 하향링크 채널이다.
- [51] 논리 채널과 전송 채널간의 상향링크 연결은 UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DCCH, UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DTCH 및 UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 CCCH를 포함한다. 논리 채널과 전송 채널간의 하향링크 연결은 BCH 또는 DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 BCCH, PCH에 맵핑 될 수 있는 PCCH, DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DCCH, DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DTCH, MCH에 맵핑 될 수 있는 MCCH 및 MCH에 맵핑 될 수 있는 MTCH를 포함한다.
- [52] RLC 계층은 L2에 속한다. RLC 계층의 기능은 하위 계층이 데이터를 전송하기에 적합하도록 무선 섹션에서 상위 계층으로부터 수신된 데이터의 분할/연접에 의한 데이터의 크기 조정을 포함한다. 무선 베어러(RB; radio bearer)가 요구하는 다양한 QoS를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명 모드(TM; transparent mode), 비 확인 모드(UM; unacknowledged mode) 및 확인 모드(AM; acknowledged mode)의 세 가지의 동작 모드를 제공한다. AM RLC는 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 ARQ(automatic repeat request)를 통해 재전송 기능을 제공한다. 한편, RLC 계층의 기능은 MAC 계층 내부의 기능 블록으로 구현될 수 있으며, 이때 RLC 계층은 존재하지 않을 수도 있다.
- [53] PDCP(packet data convergence protocol) 계층은 L2에 속한다. PDCP 계층은 상대적으로 대역폭이 작은 무선 인터페이스 상에서 IPv4 또는 IPv6와 같은 IP 패킷을 도입하여 전송되는 데이터가 효율적으로 전송되도록 불필요한 제어 정보를 줄이는 헤더 압축 기능을 제공한다. 헤더 압축은 데이터의 헤더에 필요한 정보만을 전송함으로써 무선 섹션에서 전송 효율을 높인다. 게다가, PDCP 계층은 보안 기능을 제공한다. 보안기능은 제3자의 검사를 방지하는 암호화 및 제3자의 데이터 조작을 방지하는 무결성 보호를 포함한다.
- [54] RRC(radio resource control) 계층은 L3에 속한다. L3의 가장 하단 부분에 위치하는 RRC 계층은 오직 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 단말과 네트워크 간의 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 단말과

네트워크는 RRC 계층을 통해 RRC 메시지를 교환한다. RRC 계층은 RB들의 구성(configuration), 재구성(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 L1 및 L2에 의해 제공되는 논리적 경로이다. 즉, RB는 단말과 E-UTRAN 간의 데이터 전송을 위해 L2에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 결정함을 의미한다. RB는 SRB(signaling RB)와 DRB(data RB) 두 가지로 구분될 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[55] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[56] 도 2를 참조하면, RLC 및 MAC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 스케줄링, ARQ 및 HARQ와 같은 기능을 수행할 수 있다. RRC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 방송, 페이징, RRC 연결 관리, RB 제어, 이동성 기능 및 단말 측정 보고/제어와 같은 기능을 수행할 수 있다. NAS 제어 프로토콜(네트워크 측에서 게이트웨이의 MME에서 종료)은 SAE 베어러 관리, 인증, LTE_IDLE 이동성 핸들링, LTE_IDLE에서 페이징 개시 및 단말과 게이트웨이 간의 시그널링을 위한 보안 제어와 같은 기능을 수행할 수 있다.

[57] 도 3을 참조하면, RLC 및 MAC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 제어 평면에서의 기능과 동일한 기능을 수행할 수 있다. PDCP 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 헤더 압축, 무결성 보호 및 암호화와 같은 사용자 평면 기능을 수행할 수 있다.

[58] 이하, 시스템 정보에 대하여 설명한다.

[59] 도 4는 MIB(Master Information Block), SIB1(System Information Block1) 및 기타 SIB(System Information Block)들이 전송되는 예를 나타낸다.

[60] LTE 셀은 IDLE_MODE 단말 및 CONNECTED_MODE 단말의 동작에 필요한 기본적인 파라미터들을 여러 개의 정보 블록(Information Block)들로 나누어 방송한다. 정보 블록의 예로, MIB와 SIB1, SIB2 및 기타 System Information Block(SIBn)이 있다.

[61] MIB는 단말이 셀에 접속하는데 필요한 가장 기본적인 파라미터를 포함한다. 도 4를 참조하면, MIB 메시지는 40ms의 주기로 BCH를 통해 방송되며, 40ms 주기 내 모든 라디오 프레임에서 MIB 전송이 반복된다. MIB로부터 수신한 파라미터를 사용하여 단말은 SIB 메시지를 수신한다.

[62] SIB은 여러 타입이 존재한다.

[63] SIB1은 셀 접속에 관련된 정보들을 포함하며, 특히 SIB1을 제외한 다른 SIB들(SIB2~SIBn)의 스케줄링 정보를 포함한다. SIB1을 제외한 다른 SI들 중 같은 전송 주기를 가진 SIB들은 동일한 시스템 정보(SI) 메시지에 포함되어

전달된다. 따라서 스케줄링 정보는 각 SIB와 SI 메시지의 매핑 관계를 포함한다. SI 메시지는 시간 영역의 윈도우(SI-window) 내에서 전송되고, 각 SI 메시지는 한 개의 SI-window와 연관된다. 서로 다른 SI의 SI-window는 겹치지 않으므로 임의의 SI-window내에는 한 개의 SI 메시지만이 전송된다. 따라서 스케줄링 정보는 SI-window의 길이와 SI 전송 주기를 포함한다. SI 메시지가 전송되는 시간/주파수는 기지국의 동적 스케줄링에 정해진다. SIB1은 8개의 무선 프레임 주기(즉, 80 ms 주기)로 하향 공통 채널(DL-SCH)을 통해 방송되며, 80ms 주기 내에서 SFN mod 2인 무선 프레임의 5번 서브프레임 상에서 SIB1 반복적으로 재전송된다.

[64] SIB2는 단말이 셀에 접속하기 위해 필요한 정보를 포함한다. 이는 상향링크 셀 대역폭, 랜덤액세스 파라미터, 상향링크 전력제어와 관련된 파라미터 등에 관한 정보를 포함한다.

[65] SIB3은 셀 재선택 정보를 포함한다. SIB4는 서빙 셀의 주파수 정보와 셀 재선택과 관련된 이웃 셀의 인트라 주파수 정보를 포함한다. SIB5는 다른 E-UTRA 주파수에 대한 정보와, 셀 재선택과 관련된 이웃 셀의 인터 주파수에 대한 정보를 포함한다. SIB6은 UTRA 주파수에 대한 정보와 셀 재선택과 관련된 UTRA 이웃 셀에 대한 정보를 포함한다. SIB7은 셀 재선택과 관련된 GERAN 주파수에 대한 정보를 포함한다. SIB8은 이웃 셀에 대한 정보를 포함한다.

[66] SIB9는 HeNB(Home eNodeB)의 아이디를 포함한다. SIB10 내지 SIB12는 예를 들면 지진 경보와 같은 공공 경고(public warning) 메시지를 포함한다. SIB14는 개선된 접속 제한(enhanced access barring)을 지원하는데 사용되며, 단말들이 셀에 접속하는 것을 제어한다. SIB15는 인접한 반송파 주파수의 MBMS 수신에 필요한 정보를 포함한다. SIB16은 GPS 시간과 UTC(Coordinated Universal Time) 관련 정보를 포함한다. SIB17은 RAN 보조 정보를 포함한다.

[67] 모든 SIB들이 항상 존재해야 하는 것은 아니다. 예를 들면, SIB9는 HeNB를 사업자가 구축하는 모드에서는 필요하지 않으며, SIB13은 해당 셀에서 MBMS가 제공되지 않으면 필요하지 않다.

[68] 이하, 5G RAN 배치 시나리오에 대하여 설명한다.

[69] 5G RAN은 기지국 기능을 중앙 유닛(Central Unit)과 분산 유닛(Distributed Unit)에 배치시키는 형태 및 4G 기지국과의 공존 여부 등에 따라 일체형 기지국 배치(Non-centralised deployment) 시나리오, 동일 국사 배치(Co-Sited Deployment with E-UTRA) 시나리오 및 분리형 기지국 배치(Centralized Deployment) 시나리오로 나눌 수 있다. 본 명세서에서, 5G RAN, gNB, Next Generation NodeB, New RAN 및 NR BS(New Radio Base Station)은 5G를 위해 새롭게 정의된 기지국을 의미할 수 있다. 또한, 상기 5G RAN이 지원해야 하는 기본 기능은 표 1과 같이 정의될 수 있다.

[70] [표1]

E-UTRAN과 유사한 기능 그룹	
E-UTRAN과 유사기능	동기화(Synchronization), 페이징(Paging), 연결(Connection), 핸드오버(Handover), 로드 밸런싱(Load balancing), 무선 접속망 공유(Radio access network sharing) 등
제 1 new RAN 기능 그룹	
Network Slicing 지원	RAN의 코어 네트워크 슬라이스 지원 가능
Tight Interworking	4G와 5G 기지국 사이의 Dual connectivity, Data flow aggregation 기능
Multi-connectivity	Data flow 결합을 통해 한 개의 New RAN node와 복수 개의 New RAN 노드를 동시에 연결하는 기능
Multi-RAT 핸드오버 지원	eLTE eNB와 gNB 사이의 새로운 직접 인터페이스(xX)를 통한 핸드오버 기능
제 2 new RAN 기능 그룹	
UE Inactive mode	무선 접속 자원은 해제되고, 유선 접속(gNB-NGC)은 연결된 상태에서, 새로운 트래픽이 단말에 발생하면, 바로 연결이 가능한 기능
Direct service	D2D 개선 기능
Non-3GPP Interworking	Non-3GPP(예를 들어, WLAN)와 NR 사이의 인터워킹 기능
Core를 통한 Inter-RAT 핸드오버 지원	코어 네트워크를 통한 E-UTRA와 NR 사이의 핸드오버 지원

[71] 도 5는 일체형 기지국 배치(Non-centralised deployment) 시나리오를 나타낸다.

[72] 도 5를 참조하면, gNB는 중앙 유닛 및 분산 유닛과 같이 계층적으로 분리되지 않고, 수평적으로 구성될 수 있다. 이 경우, 각 gNB에 풀 세트의 프로토콜 스택이 지원될 수 있다. 일체형 기지국 배치 시나리오는 매크로 셀 또는 실내 핫스팟 환경에 적합할 수 있다. gNB는 인터-기지국 인터페이스(Inter-BS Interface)를 통해 다른 gNB 또는 eLTE eNB와 직접 연결될 수 있다. gNB는 RAN-CN 인터페이스를 통해 코어 네트워크(core network)와 직접 연결될 수 있다.

[73] 도 6은 동일 국사 배치(Co-Sited Deployment with E-UTRA) 시나리오를 나타낸다.

[74] 도 6을 참조하면, 5G 전송 방식(예를 들어, New Radio)과 4G 전송 방식(예를 들어, E-UTRA)이 하나의 동일 국사(Site)에서 동시에 사용될 수 있다. 동일 국사

배치 시나리오는 Urban Macro 환경에 적합할 수 있다. 동일 국사 배치 시나리오는 부하제어 기능(Load balancing)과 멀티 접속 기능(Multi-connectivity)을 활용하여 기지국 형상을 조정하면, 4G/5G에 할당된 주파수 자원을 모두 활용할 수 있고, 저주파를 사용하여 셀 경계에 위치한 가입자를 위해 셀 커버리지를 확대할 수 있다.

[75] 도 7은 분리형 기지국 배치(Centralized Deployment) 시나리오를 나타낸다.

[76] 도 7을 참조하면, gNB는 중앙 유닛 및 분산 유닛으로 분리될 수 있다. 즉, gNB는 계층적으로 분리되어 운용될 수 있다. 중앙 유닛은 기지국의 상위 계층(upper layers)의 기능을 수행할 수 있고, 분산 유닛은 기지국의 하위 계층(lower layers)의 기능을 수행할 수 있다. 분리형 기지국 배치 시나리오의 경우, 중앙 유닛 및 분산 유닛을 연결하는 트랜스포트 장비의 전송 용량 및 지연 특성에 따라, 고성능 트랜스포트 타입과 저성능 트랜스포트 타입으로 분류될 수 있다.

[77] 고성능을 요구하는 트랜스포트의 경우, 중앙 유닛은 상위 계층부터 하위 계층까지 많은 기능을 수용하는 반면, 분산 유닛은 중앙 유닛에 비하여 상대적으로 적은 일부 하위 계층 기능만을 수용한다. 따라서, 중앙 유닛의 프로세싱 부담이 과중될 수 있고, 트랜스포트 장비의 전송 용량이나 지연 및 동기에 대한 요구사항을 만족시키기 어려울 수 있다. 예를 들어, 중앙 유닛에 대부분의 계층(RRC 계층 ~ 물리 계층)이 배치되고, 분산 유닛에 RF 기능만을 배치하는 경우, 트랜스포트 장비의 전송대역은 157Gbps, 최대 지연은 250us 수준으로 추정되므로, 트랜스포트 장비는 대용량 및 저지연의 광 네트워크를 필요로 한다. 반면, 전송지연이 짧기 때문에, 최적의 스케줄링 기법을 이용하면, 기지국 간 협력통신(예를 들어, CoMP)이 보다 손쉽게 실현될 수 있다는 장점이 있다.

[78] 저성능을 요구하는 트랜스포트의 경우, 중앙 유닛은 프로세싱 부하가 다소 적은 상위계층 프로토콜 기능을 수용하므로, 트랜스포트 장비의 전송 용량 및 지연에 여유가 있다. 예를 들어, 중앙 유닛에 상위 계층(RRC 계층) 이상만 배치되고, 분산 유닛에 그 이하의 모든 하위 계층(PDCP 계층 ~ RF)이 배치되는 경우, 트랜스포트 장비의 전송 대역은 3 ~ 4Gbps, 최대 지연은 10ms 수준으로 추정되므로, 고성능을 요구하는 트랜스포트에 비하여 전송 대역 및 지연에 여유가 있다.

[79] 이하, 네트워크 슬라이싱(Network Slicing)에 대하여 설명한다.

[80] 5G 시스템의 차별화된 주요 특징은 네트워크 기능과 서비스에 대한 유연성(flexibility) 및 적응성(adaptability)이다. 상기 유연성을 달성하기 위한 주요 개념 중 하나는 네트워크 슬라이싱이다. 네트워크 슬라이싱에 의하면, 네트워크에 대한 다양한 요구사항을 효율적으로 지원할 수 있다.

[81] 네트워크 슬라이싱이란, 하나의 물리적 네트워크를 특정 네트워크 기능으로 구성된 다수의 논리적 네트워크로 분리하여 이질적 특성의 다양한 서비스를

제공하는 것을 의미한다. 이때, 하나의 네트워크 슬라이스에 의해 제공되는 서비스가 다른 네트워크 슬라이스에 의해 제공되는 서비스에 영향을 주지 않도록, 다른 네트워크 슬라이스 사이의 고립(isolation)이 요구될 수 있다.

[82] 일반적으로, 사용자를 위한 서비스는 네트워크 오퍼레이터가 운영하는 하나의 네트워크 슬라이스에 의해 제공될 수 있다. 하지만, 특정 사용자는 MBB(Mobile Broad Band), 크리티컬 통신(Critical Communication) 등과 같은 보다 다양한 특성의 서비스를 이용하기 위해 하나 이상의 네트워크 슬라이스에 동시에 접속할 수도 있다. 특정 사용자가 하나 이상의 네트워크 슬라이스에 동시에 접속하려고 할 때, 네트워크 오퍼레이터는 임의의 시그널링 절차가 중복되지 않도록 하여야 한다.

[83] 도 8은 네트워크가 슬라이싱되는 일 예를 나타낸다.

[84] 도 8을 참조하면, 하나의 물리적인 네트워크는 스마트 폰을 지원하기 위한 슬라이스 1, 자율 주행(autonomous driving)을 지원하기 위한 슬라이스 2, 매시브(massive) IoT를 지원하기 위한 슬라이스 3 및 기타 서비스를 지원하기 위한 기타 슬라이스 등의 논리적인 네트워크로 슬라이싱될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 네트워크가 자율 주행 서비스를 요청 받으면, 상기 슬라이스 2가 선택될 수 있다.

[85] 각 슬라이스는 자원(예를 들어, 가상화된 서버 내 자원 및 가상화된 망 자원)을 보장받는다. 또한, 각 슬라이스는 상호간에 고립되어 있기 때문에, 특정 슬라이스 내에 오류 또는 장애가 발생하더라도, 다른 슬라이스의 통신에는 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, 스마트 폰을 지원하기 위한 슬라이스 1 내에 장애가 발생하더라도, 슬라이스 1 내에서 발생한 장애는 다른 슬라이스에 영향을 미치지 않기 때문에, 자율 주행 서비스 및 매시브 IoT 서비스는 정상적으로 수행될 수 있다.

[86] 종래 기술에 따르면, 셀은 오직 셀 동작과 관련된 시스템 정보만을 방송한다. 따라서, 핸드오버 완료 이후, 다른 RAT으로부터 E-UTRA로 진입한 후, 커버리지 밖에서 안으로 돌아올 때, 셀을 재선택할 때, 또는 셀 선택할 때(예를 들어, 파워 온) 등과 같은 상황에서, 단말은 시스템 정보 획득 절차를 적용한다. 하지만, 기지국이 계층적으로(hierarchical) 배치되는 경우, 향상된 시스템 정보 획득 절차가 제안될 필요가 있다. 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따라, 시스템 정보를 획득하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 대하여 설명한다.

[87] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 기지국이 계층적으로 배치되는 시나리오를 나타낸다.

[88] 도 9를 참조하면, 제 1 영역은 하나 이상의 제 2 영역으로 구성될 수 있다. 상기 제 1 영역은 제 1 기지국에 의해 서비스되는 영역이고, 상기 하나 이상의 제 2 영역은 하나 이상의 제 2 기지국에 의해 각각 서비스되는 영역일 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 기지국은 중심 유닛(CU; central unit)이고, 상기 제 2 기지국은 분산 유닛(DU; distributed unit)일 수 있다. 이 경우, 상기 제 1 영역은 CU에 의해

서비스되는 영역이고, 상기 하나 이상의 제 2 영역은 하나 이상의 DU에 의해 각각 서비스되는 영역일 수 있다. 본 명세서에서 DU와 리모트 유닛(RU; remote unit)은 동일한 개념으로 사용될 수 있다.

[89] 본 발명의 일 실시 예에 따라, 두 가지 타입의 시스템 정보가 새롭게 정의될 수 있다.

[90] 예를 들어, 상기 두 가지 타입의 시스템 정보는 제 1 영역 특정 시스템 정보(first area specific system information) 및 제 2 영역 특정 시스템 정보(second area specific system information)일 수 있다. 상기 제 1 영역 특정 시스템 정보는 제 1 기지국에 의해 제공되는 시스템 정보이고, 상기 제 2 영역 특정 시스템 정보는 제 2 기지국에 의해 전송되는 시스템 정보일 수 있다. 단말은 제 1 기지국에 의해 제공된 제 1 영역 특정 시스템 정보를 제 2 기지국으로부터 수신할 수 있다. 제 1 영역 특정 시스템 정보 및 제 2 영역 특정 시스템 정보는 서로 다른 시간 서브프레임(즉, 서로 다른 시간 자원)에서 방송될 수 있다. 제 1 영역 특정 시스템 정보 및 제 2 영역 특정 시스템 정보는 서로 다른 주파수(즉, 서로 다른 주파수 자원 또는 서로 다른 서브 밴드)에서 방송될 수 있다. 제 1 영역 특정 시스템 정보는 동일한 제 1 영역에 속하는 서로 다른 제 2 영역에 걸쳐 동기 전송(synchronous transmissions)으로 전송될 수 있다. 제 2 영역 특정 시스템 정보는 하나 이상의 제 2 기지국에 의해 각각 전송될 수 있다.

[91] 예를 들어, 상기 두 가지 타입의 시스템 정보는 CU 영역 특정 시스템 정보 및 DU 영역 특정 시스템 정보일 수 있다. 상기 CU 영역 특정 시스템 정보는 CU에 의해 제공되는 시스템 정보이고, 상기 DU 영역 특정 시스템 정보는 DU에 의해 전송되는 시스템 정보일 수 있다. 단말은 CU에 의해 제공된 CU 특정 시스템 정보를 DU로부터 수신할 수 있다. CU 영역 특정 시스템 정보 및 DU 영역 특정 시스템 정보는 서로 다른 시간 서브프레임(즉, 서로 다른 시간 자원)에서 방송될 수 있다. CU 영역 특정 시스템 정보 및 DU 영역 특정 시스템 정보는 서로 다른 주파수(즉, 서로 다른 주파수 자원 또는 서로 다른 서브 밴드)에서 방송될 수 있다. CU 특정 시스템 정보는 동일한 CU 영역에 속하는 서로 다른 DU 영역에 걸쳐 동기 전송(synchronous transmissions)으로 전송될 수 있다. DU 영역 특정 시스템 정보는 하나 이상의 DU에 의해 각각 전송될 수 있다.

[92] 이하, 설명의 편의를 위해, CU 및 하나 이상의 DU가 계층적으로 배치된 시나리오를 중심으로 시스템 정보 획득 절차 및 시스템 정보의 변경 통지 절차에 대하여 설명하지만, 본 발명의 기술적 사상이 CU 및 하나 이상의 DU가 계층적으로 배치된 시나리오에 한정되는 것은 아니다. 이하 제안되는 시스템 정보 획득 절차 및 시스템 정보의 변경 통지 절차는 셀 또는 기지국이 계층적으로 배치된 다양한 시나리오에 적용될 수 있을 것이다.

[93]

[94] <시스템 정보의 획득 절차>

[95] 단말이 특정 CU 영역으로 진입하면, 단말은 요구되는 모든 시스템 정보를

획득할 수 있다. 즉, 단말이 상기 특정 CU 영역으로 진입하면, 단말은 상기 특정 CU 영역에 대한 CU 영역 특정 시스템 정보뿐만 아니라, DU 영역 특정 시스템 정보도 획득할 수 있다. 상기 DU 영역 특정 시스템 정보는 단말이 위치하는 DU 영역에서 전송될 수 있다.

[96] 단말이 상기 특정 CU 영역에서 다른 CU 영역으로 이동하면, 단말은 이동한 CU 영역으로부터 CU 영역 특정 시스템 정보 및 DU 영역 특정 시스템 정보를 새롭게 획득할 수 있다. 상기 CU 영역 특정 시스템 정보 및 DU 영역 특정 시스템 정보는 단말이 속하는 DU 영역에서 전송될 수 있다.

[97] 단말은 DU 영역 특정 시스템 정보에 포함된 식별자에 의해 CU 영역이 변경되었는지 여부를 검출할 수 있다. 상기 식별자는 CU 영역에 대한 정보를 포함하는 CU 식별자일 수 있다. 상기 CU 식별자는 DU 식별자의 부분으로써 DU 영역 특정 시스템 정보에 존재할 수 있다. 또는, 상기 CU 식별자는 DU 영역 특정 시스템 정보에 명시적으로 존재할 수 있다.

[98] 단말이 상기 특정 CU 영역 내의 다른 DU 영역으로 이동하면, 단말은 오직 DU 영역 특정 시스템 정보만을 새롭게 획득해야 한다. 그리고, 단말은 CU 영역 특정 시스템 정보를 유지하여야 한다. 이 경우, 단말은 CU 영역 특정 시스템 정보를 새롭게 획득하도록 요구되지 않는다.

[99] 단말은 핸드오버, 리다이렉션(redirection) 또는 셀 재선택 등 다양한 절차를 통해 다른 영역으로 이동할 수 있다.

[100] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 시스템 정보를 획득하는 절차를 나타낸다.

[101] 도 10을 참조하면, CU 1은 DU 1-1, DU 1-2 및 DU 1-3을 포함할 수 있고, CU 2는 DU 2-1, DU 2-2 및 DU 2-3을 포함할 수 있다. 단말은 현재 CU 1의 영역 및 DU 1-1의 영역에 위치하는 것으로 가정한다.

[102] 단말은 CU 1에 대한 시스템 정보 및 DU 1-1에 대한 시스템 정보를 모두 획득할 수 있다. 단말은 상기 DU 1-1에 대한 시스템 정보를 DU 1-1로부터 획득할 수 있다. 상기 DU 1-1에 대한 시스템 정보는 CU 1을 지시하는 식별자를 포함할 수 있다. 단말은 상기 CU 1에 대한 시스템 정보를 DU 1-1로부터 획득할 수 있다. 또는, 단말은 상기 CU 1에 대한 시스템 정보를 DU 1-1, DU 1-2 및 DU 1-3으로부터 동기식 전송으로 획득할 수 있다.

[103] 도 10(a)를 참조하면, 단말은 DU 1-2의 영역으로 이동하는 것으로 가정한다. 그러면, 단말은 DU 1-2에 대한 시스템 정보를 획득할 수 있다. 상기 DU 1-2에 대한 시스템 정보는 CU 1을 지시하는 식별자를 포함할 수 있다. 단말은 상기 DU 1-2에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자와 상기 DU 1-1에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자를 기반으로, CU 영역이 변경되었는지 여부를 검출할 수 있다. 상기 DU 1-1에 대한 시스템 정보 및 상기 DU 1-2에 대한 시스템 정보는 모두 CU 1을 지시하는 식별자를 포함하므로, 단말은 CU 영역이 변경되지 않았음을 검출할 수 있다. 따라서, 단말은 CU 1에 대한 시스템 정보를 유지할 수 있다. 즉,

도 10(a)의 실시 예에 따르면, DU 1-1 영역에서 DU 1-2 영역으로 이동한 단말은 CU 1에 대한 시스템 정보를 유지하는 한편, DU 1-2에 대한 시스템 정보만을 새롭게 획득할 수 있다.

- [104] 도 10(b)를 참조하면, 단말은 DU 2-1의 영역으로 이동하는 것으로 가정한다. 그러면, 단말은 DU 2-1에 대한 시스템 정보를 획득할 수 있다. 상기 DU 2-1에 대한 시스템 정보는 CU 2를 지시하는 식별자를 포함할 수 있다. 단말은 상기 DU 2-1에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자와 상기 DU 1-1에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자를 기반으로, CU 영역이 변경되었는지 여부를 검출할 수 있다. 상기 DU 1-1에 대한 시스템 정보는 CU 1을 지시하는 식별자를 포함하는 반면, 상기 DU 2-1에 대한 시스템 정보는 CU 2를 지시하는 식별자를 포함하므로, 단말은 CU 영역이 변경되었음을 검출할 수 있다. 따라서, 단말은 CU 2에 대한 시스템 정보를 새롭게 획득할 수 있다. 즉, 도 10(b)의 실시 예에 따르면, DU 1-1 영역에서 DU 2-1 영역으로 이동한 단말은 CU 2에 대한 시스템 정보 및 DU 2-1에 대한 시스템 정보를 모두 새롭게 획득할 수 있다.

[105]

[106] <시스템 정보의 변경 통지 절차>

- [107] (1) Value Tag을 기반으로 하는 시스템 정보의 변경 통지

[108] CU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag 및 DU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag이 새롭게 정의될 수 있다. 단말의 CU 영역 특정 시스템 정보 또는 DU 영역 특정 시스템 정보에 대한 시스템 정보의 획득은 각 타입의 Value Tag에 따라 동작할 수 있다.

- [109] - 만약 저장된 CU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag이 방송된 CU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag과 다르면, 단말은 현재 RU 영역으로부터 CU 영역 특정 시스템 정보를 새롭게 획득할 수 있다.

- [110] - 만약 저장된 RU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag이 방송된 RU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag과 다르면, 단말은 현재 RU 영역으로부터 RU 영역 특정 시스템 정보를 새롭게 획득할 수 있다.

- [111] CU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag은 복수의 CU 영역 특정 시스템 정보 중 어느 하나에 존재하는 반면, RU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag은 복수의 RU 영역 특정 시스템 정보 중 어느 하나에 존재할 수 있다. 또한, CU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag 또는 RU 영역 특정 시스템 정보에 대한 Value Tag은 페이징 메시지에 존재할 수도 있다.

- [112] (2) 하향링크 메시지의 지시자를 기반으로 하는 시스템 정보의 변경 통지

- [113] 예를 들어, 상기 하향링크 메시지는 페이징 메시지일 수 있다. 만약 CU 영역 특정 시스템 정보에 대응하는 지시자가 페이징 메시지에 존재하면, 단말은 CU 영역 특정 시스템 정보를 새롭게 획득할 수 있다. 반면, RU 영역 특정 시스템 정보에 대응하는 지시자가 페이징 메시지에 존재하면, 단말은 RU 영역 특정 시스템 정보를 새롭게 획득할 수 있다.

[114]

[115] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 시스템 정보를 획득하는 방법을 나타내는 블록도이다.

[116] 도 11을 참조하면, 단계 S1110에서, 단말은 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 획득할 수 있다. 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 제 2 영역에 대한 시스템 정보는 서로 다른 시간 자원 또는 서로 다른 주파수 자원에서 방송될 수 있다. 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보는 상기 제 2 영역으로부터 획득될 수 있다.

[117] 단계 S1120에서, 단말은 제 3 영역으로 진입할 수 있다. 상기 단말은 핸드오버, 리다이렉션(redirection) 또는 셀 재선택 중 어느 하나를 통해 상기 제 3 영역으로 진입할 수 있다.

[118] 단계 S1130에서, 단말은 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보를 획득할 수 있다.

[119] 단계 S1140에서, 단말은 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자 및 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자를 기반으로 상기 제 1 영역이 변경되었는지 여부를 결정할 수 있다.

[120] 상기 제 1 영역이 변경되었다고 결정되면, 단말은 상기 변경된 제 1 영역에 대한 시스템 정보를 획득할 수 있다. 이 경우, 상기 제 1 영역은 제 1 gNB(Next Generation NodeB)의 CU(central unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 변경된 제 1 영역은 제 2 gNB의 CU에 의해 커버되는 영역이며, 상기 제 2 영역은 상기 제 1 gNB의 DU(distributed unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 제 3 영역은 상기 제 2 gNB의 DU에 의해 커버되는 영역일 수 있다. 상기 CU는 기지국의 상위 계층(upper layers) 기능을 수행하고, 상기 DU는 기지국의 하위 계층(lower layers) 기능을 수행할 수 있다.

[121] 상기 제 1 영역이 변경되지 않았다고 결정되면, 단말은 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보를 유지할 수 있다. 상기 제 1 영역은 제 1 gNB의 CU(central unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 제 2 영역 및 상기 제 3 영역은 상기 제 1 gNB의 DU(distributed unit)에 의해 커버되는 영역일 수 있다.

[122] 나아가, 단말은 벨류 태그(Value Tag)를 기반으로 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 또는 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보의 변경 여부를 결정할 수 있다. 또는, 단말은 페이징 메시지에 포함된 지시자를 기반으로 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 또는 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 새롭게 획득할 것인지 여부를 결정할 수 있다.

[123] 도 12는 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

[124] 기지국(1200)은 프로세서(processor, 1201), 메모리(memory, 1202) 및 송수신기(transceiver, 1203)를 포함한다. 메모리(1202)는 프로세서(1201)와 연결되어, 프로세서(1201)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(1203)는 프로세서(1201)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는

수신한다. 프로세서(1201)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 기지국의 동작은 프로세서(1201)에 의해 구현될 수 있다.

- [125] 단말(1210)은 프로세서(1211), 메모리(1212) 및 송수신기(1213)를 포함한다. 메모리(1212)는 프로세서(1211)와 연결되어, 프로세서(1211)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(1213)는 프로세서(1211)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1211)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 단말의 동작은 프로세서(1211)에 의해 구현될 수 있다.
- [126] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 송수신기는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시 예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.
- [127] 상술한 일례들에 기초하여 본 명세서에 따른 다양한 기법들이 도면과 도면 부호를 통해 설명되었다. 설명의 편의를 위해, 각 기법들은 특정한 순서에 따라 다수의 단계나 블록들을 설명하였으나, 이러한 단계나 블록의 구체적 순서는 청구항에 기재된 발명을 제한하는 것이 아니며, 각 단계나 블록은 다른 순서로 구현되거나, 또 다른 단계나 블록들과 동시에 수행되는 것이 가능하다. 또한, 통상의 기술자라면 간 단계나 블록이 한정적으로 기술된 것이나 아니며, 발명의 보호 범위에 영향을 주지 않는 범위 내에서 적어도 하나의 다른 단계들이 추가되거나 삭제되는 것이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [128] 상술한 실시 예는 다양한 일례를 포함한다. 통상의 기술자라면 발명의 모든 가능한 일례의 조합이 설명될 수 없다는 점을 알 것이고, 또한 본 명세서의 기술로부터 다양한 조합이 파생될 수 있다는 점을 알 것이다. 따라서 발명의 보호범위는, 이하 청구항에 기재된 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서, 상세한 설명에 기재된 다양한 일례를 조합하여 판단해야 할 것이다.

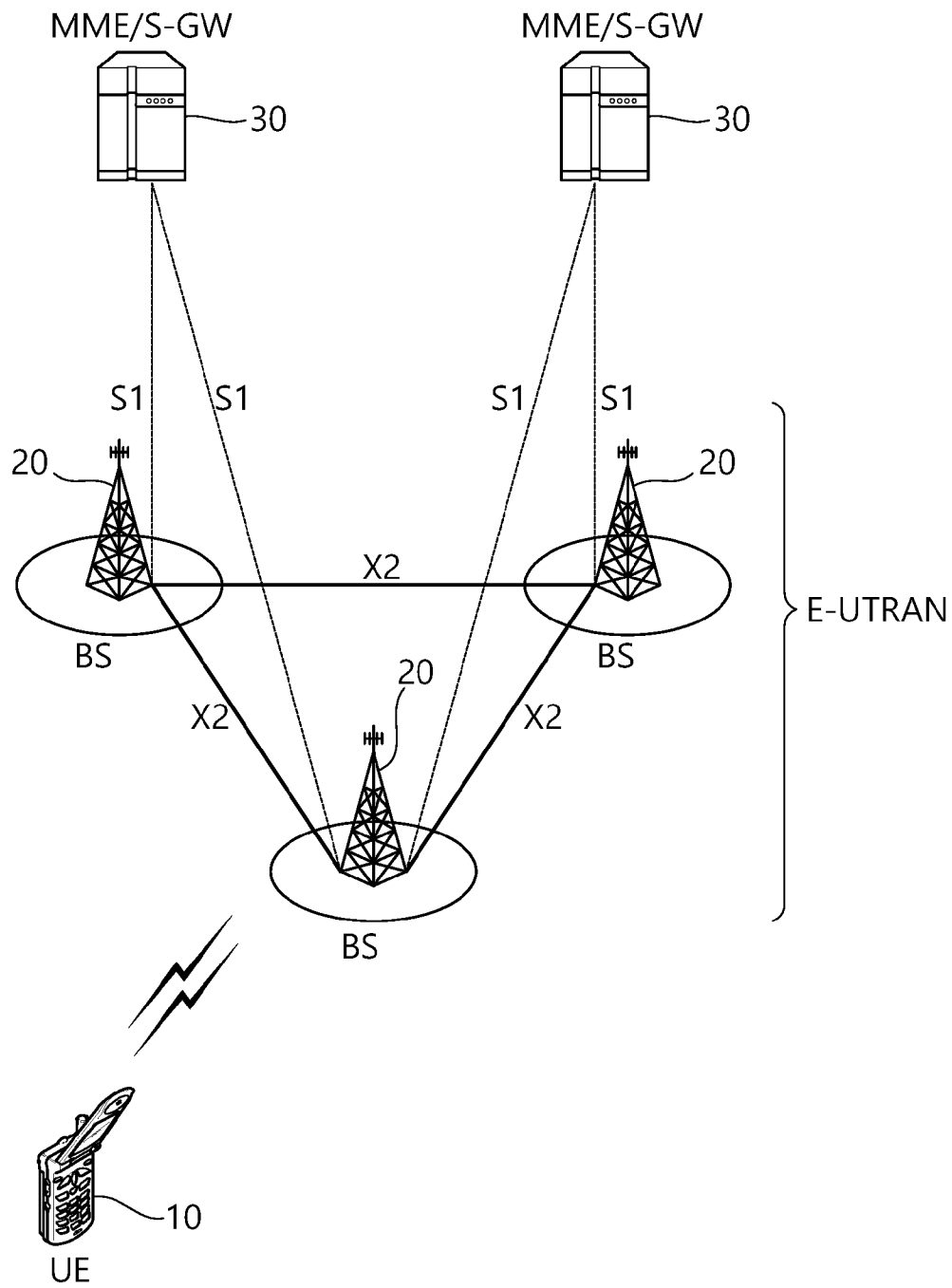
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 시스템 정보(system information)를 획득하는 방법에 있어서,
제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 획득하는 단계;
제 3 영역으로 진입하는(entering) 단계;
상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보를 획득하는 단계; 및
상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자 및 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자를 기반으로 상기 제 1 영역이 변경되었는지 여부를 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 영역이 변경되었다고 결정되면, 상기 변경된 제 1 영역에 대한 시스템 정보를 획득하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 제 1 영역은 제 1 gNB(Next Generation NodeB)의 CU(central unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 변경된 제 1 영역은 제 2 gNB의 CU에 의해 커버되는 영역이며, 상기 제 2 영역은 상기 제 1 gNB의 DU(distributed unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 제 3 영역은 상기 제 2 gNB의 DU에 의해 커버되는 영역인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 CU는 기지국의 상위 계층(upper layers) 기능을 수행하고, 상기 DU는 기지국의 하위 계층(lower layers) 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 영역이 변경되지 않았다고 결정되면, 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보를 유지하는(keeping) 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 제 1 영역은 제 1 gNB의 CU(central unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 제 2 영역 및 상기 제 3 영역은 상기 제 1 gNB의 DU(distributed unit)에 의해 커버되는 영역인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 제 2 영역에 대한 시스템 정보는 서로 다른 시간 자원 또는 서로 다른 주파수 자원에서 방송되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,

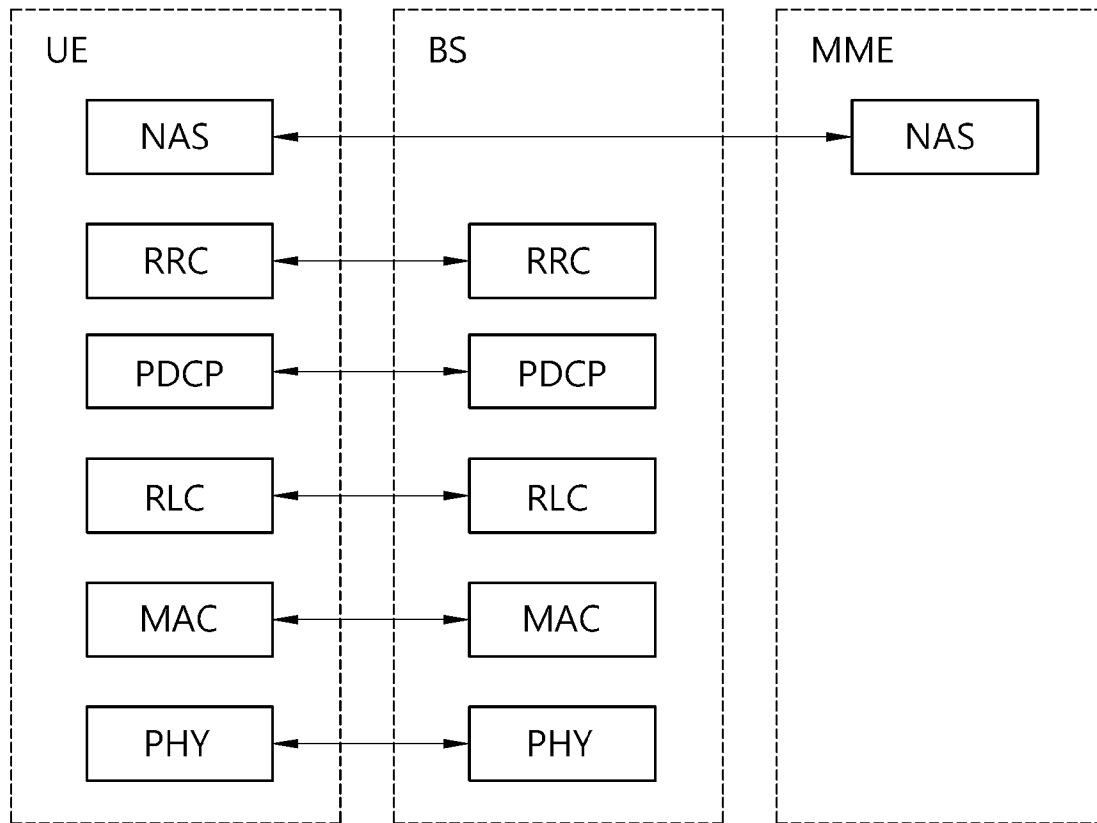
상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보는 상기 제 2 영역으로부터 획득되는 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 단말은 핸드오버, 리다이렉션(redirection) 또는 셀 재선택 중 어느 하나를 통해 상기 제 3 영역으로 진입하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
밸류 태그(Value Tag)를 기반으로 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 또는 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보의 변경 여부를 결정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
페이징 메시지에 포함된 지시자를 기반으로 상기 제 1 영역에 대한 시스템 정보 또는 상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 새롭게 획득할 것인지 여부를 결정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 무선 통신 시스템에서 시스템 정보(system information)를 획득하는 단말에 있어서,
메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는
제 1 영역에 대한 시스템 정보 및 상기 제 1 영역에 속하는 제 2 영역에 대한 시스템 정보를 획득하고,
제 3 영역으로 진입하고,
상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보를 획득하고,
상기 제 2 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자 및 상기 제 3 영역에 대한 시스템 정보에 포함된 식별자를 기반으로 상기 제 1 영역이 변경되었는지 여부를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서, 상기 프로세서는
상기 제 1 영역이 변경되었다고 결정되면, 상기 변경된 제 1 영역에 대한 시스템 정보를 획득하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 제 1 영역은 제 1 gNB(Next Generation NodeB)의 CU(central unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 변경된 제 1 영역은 제 2 gNB의 CU에 의해 커버되는 영역이며, 상기 제 2 영역은 상기 제 1 gNB의 DU(distributed unit)에 의해 커버되는 영역이고, 상기 제 3 영역은 상기 제 2 gNB의 DU에 의해 커버되는 영역인 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서,
상기 CU는 기지국의 상위 계층(upper layers) 기능을 수행하고, 상기 DU는 기지국의 하위 계층(lower layers) 기능을 수행하는 것을 특징으로 하는 단말.

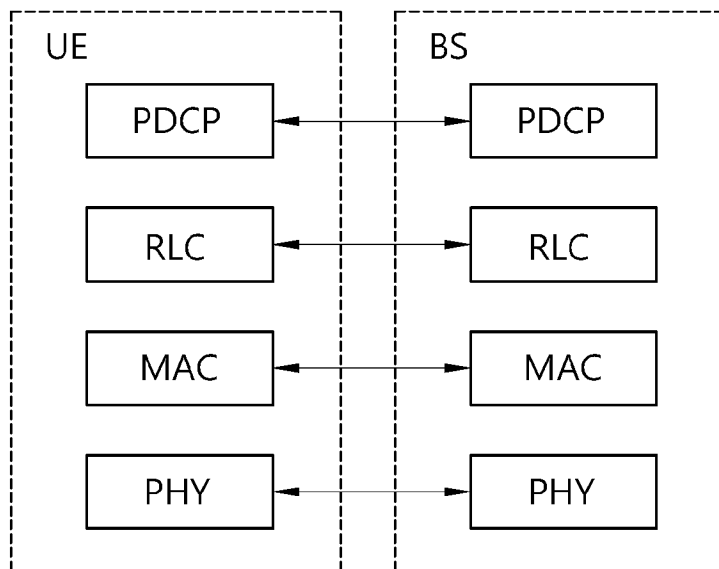
[도1]



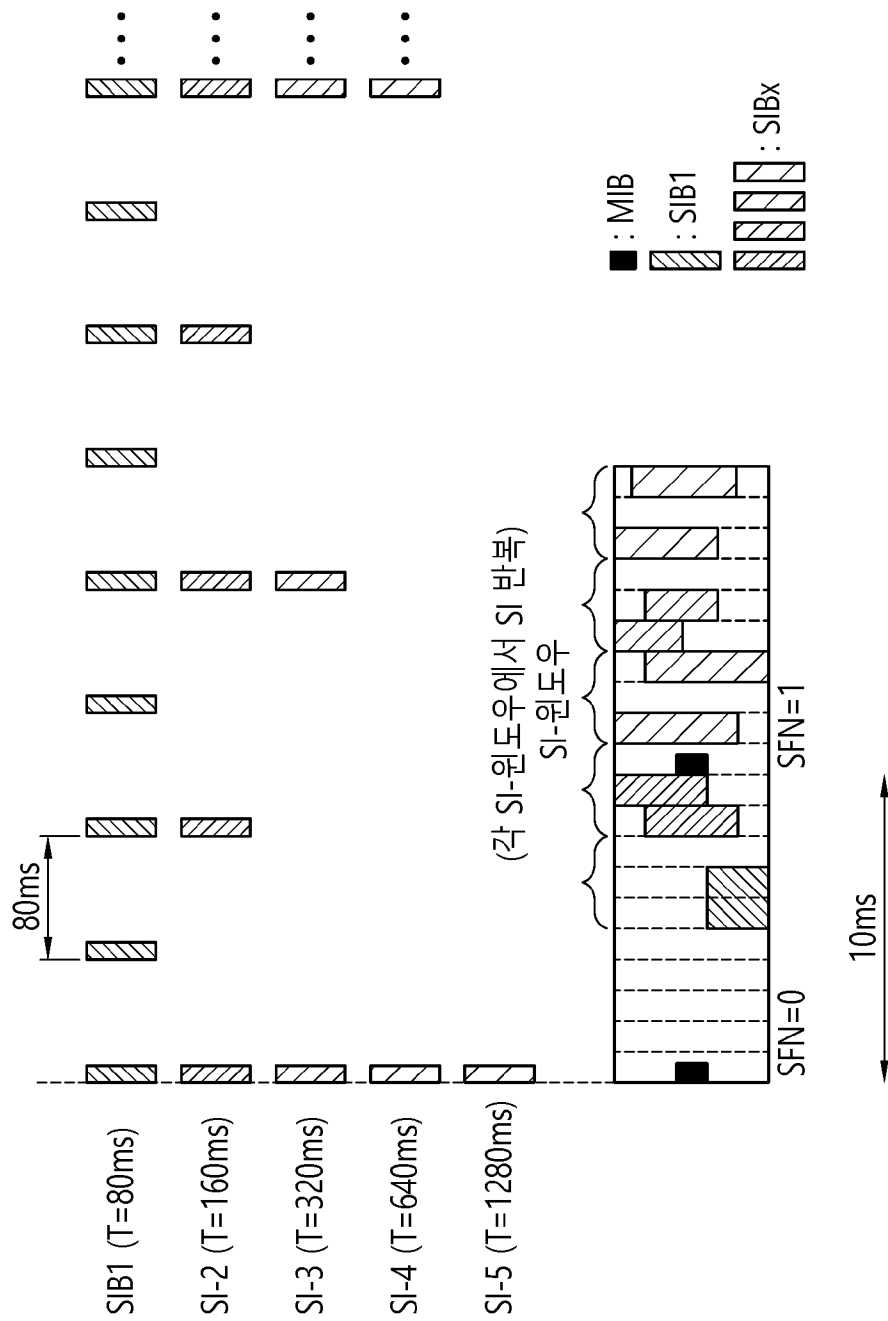
[도2]



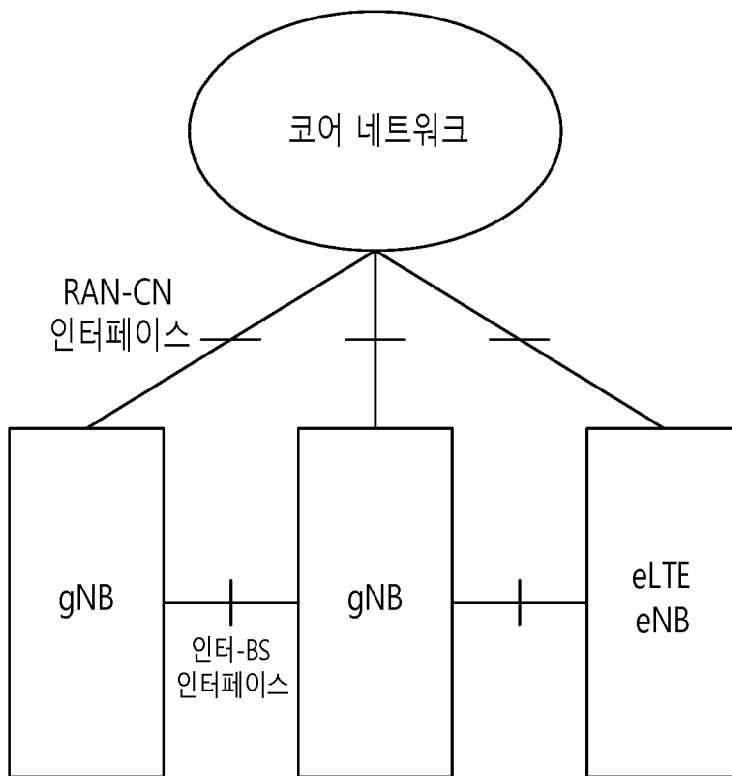
[도3]



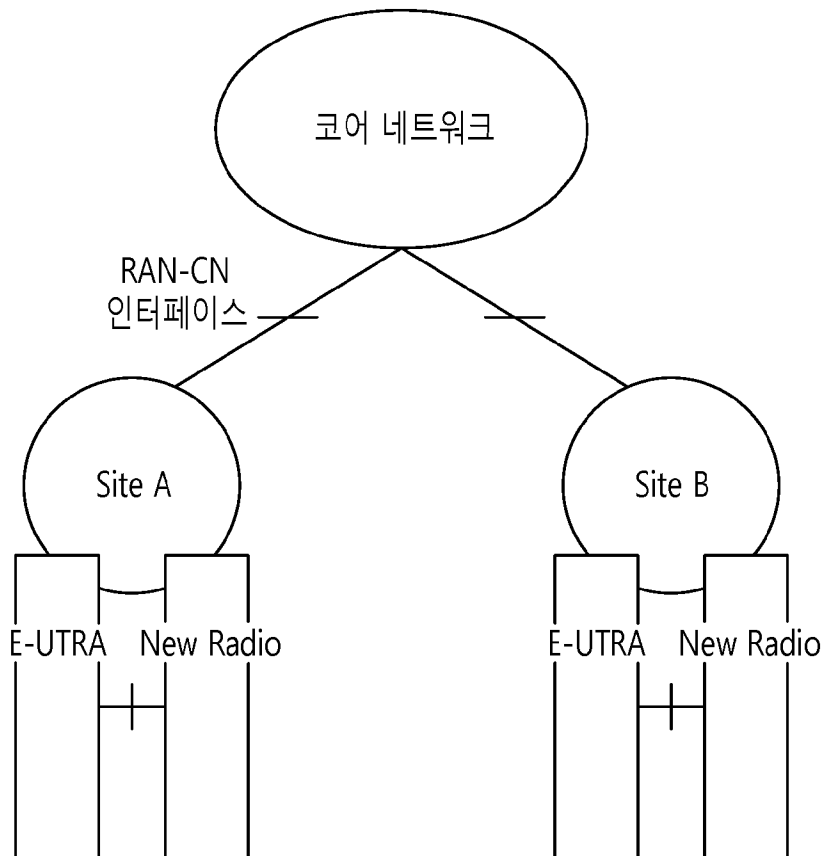
[도4]



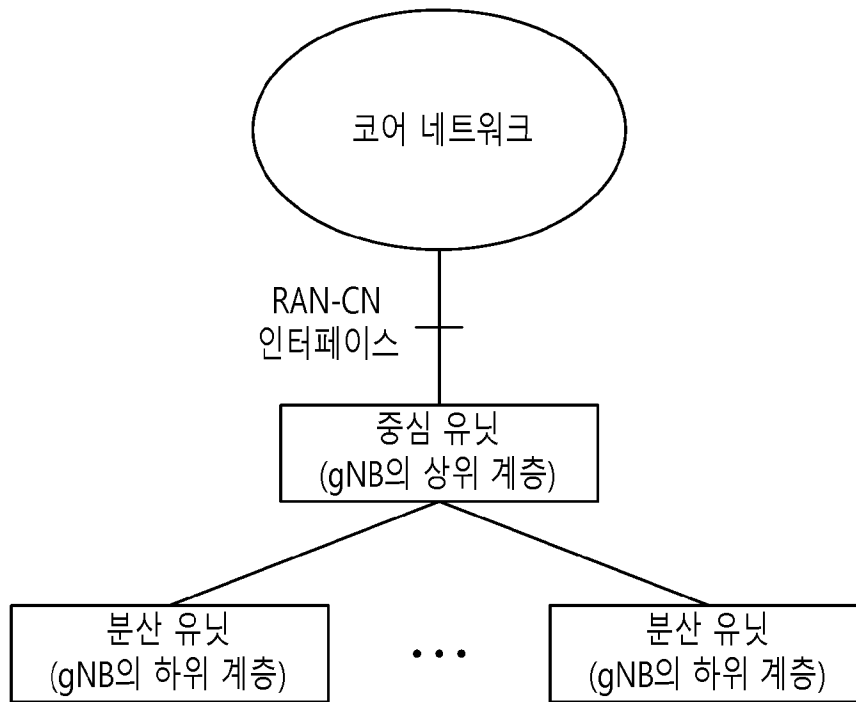
[도5]



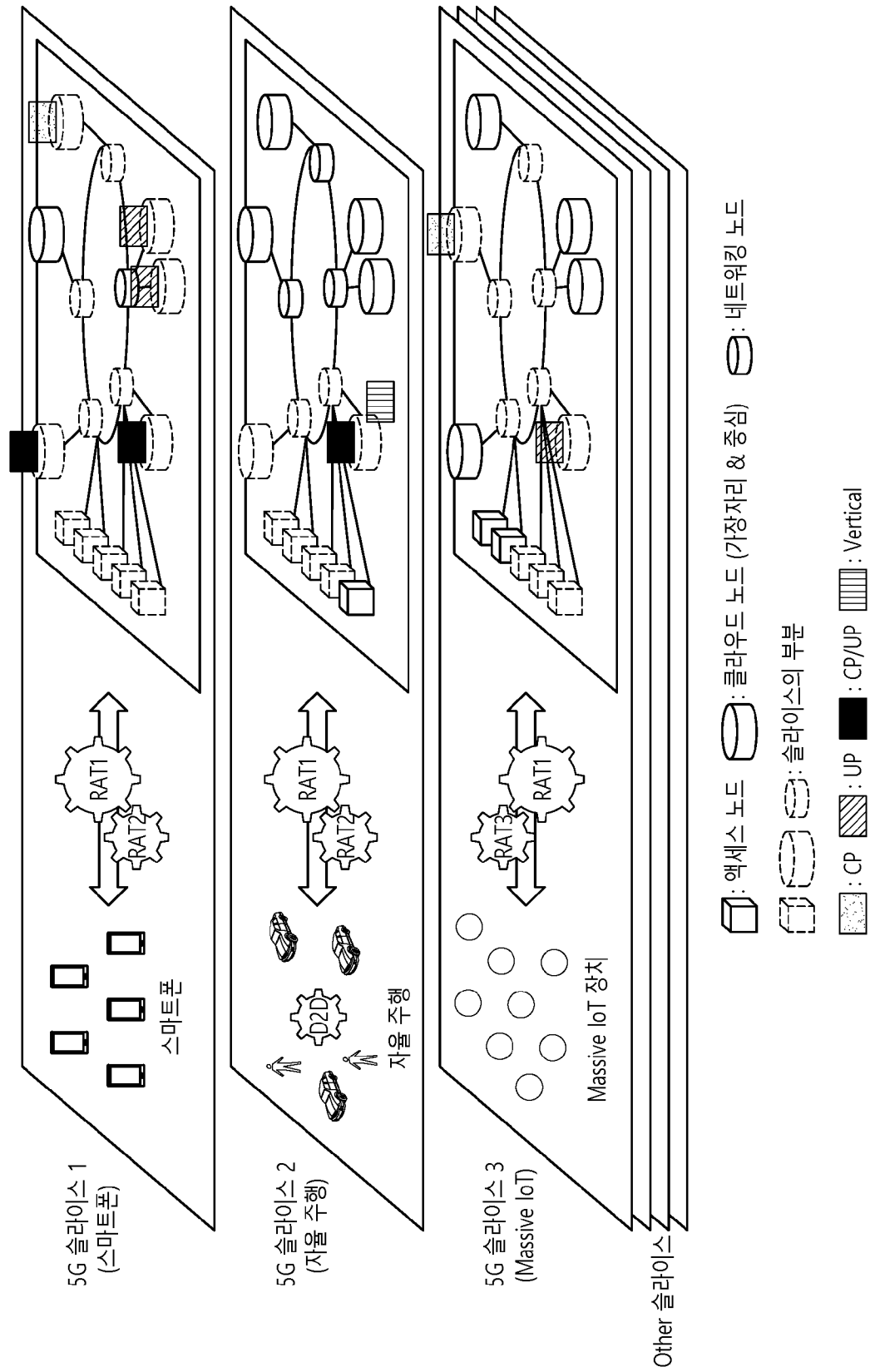
[도6]



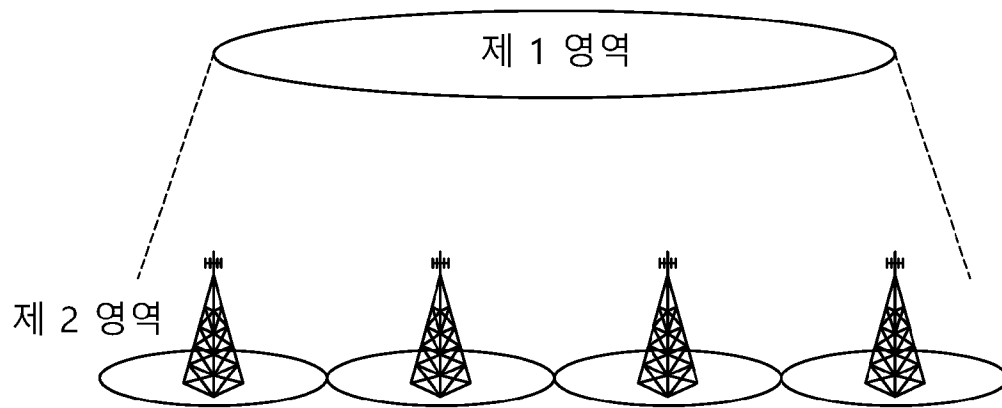
[도7]



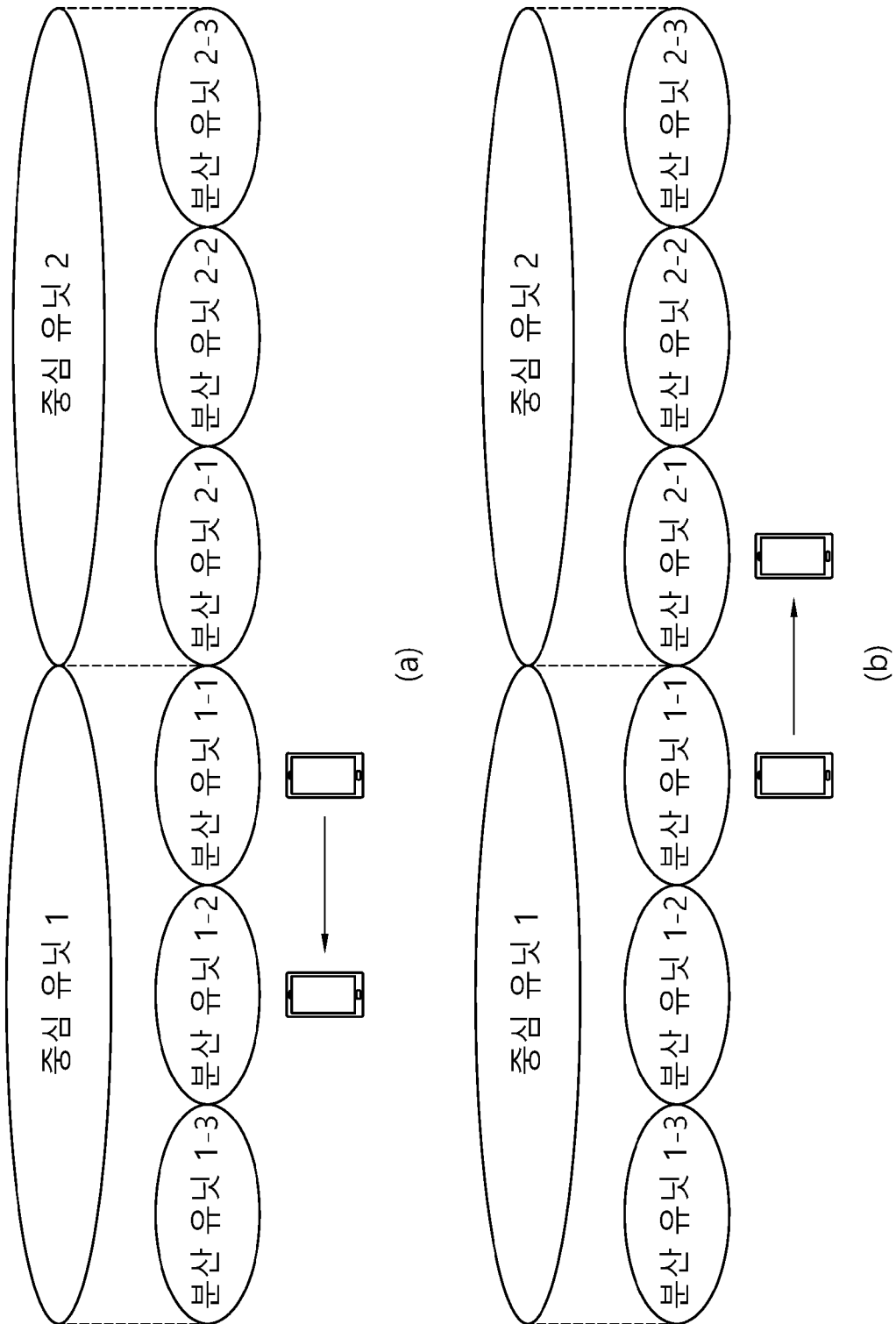
[도8]



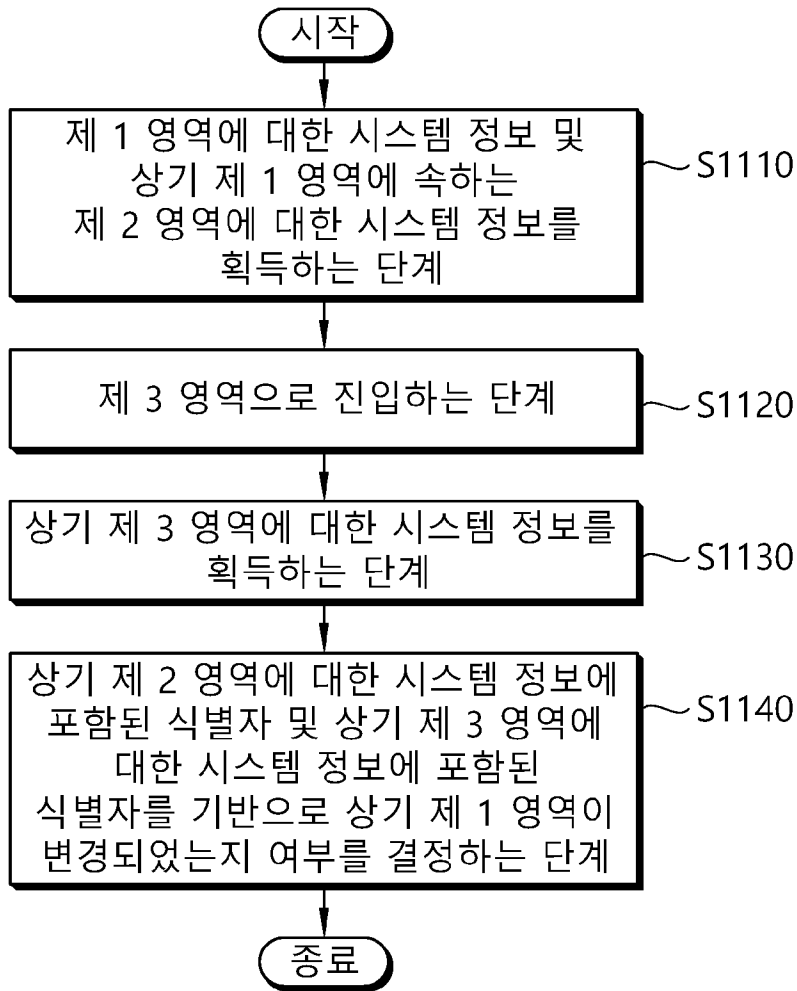
[도9]



[도10]



[도11]



[도12]

