

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 12월 7일 (07.12.2017) **WIPO | PCT**

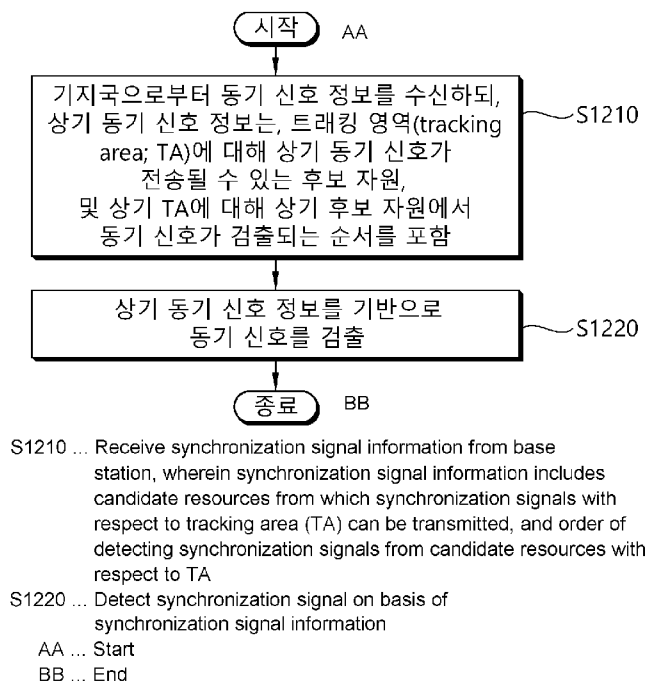


(10) 국제공개번호
WO 2017/209433 A1

- (51) 국제특허분류: **H04W 56/00** (2009.01) **H04W 76/06** (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/005376
- (22) 국제출원일: 2017년 5월 24일 (24.05.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/344,982 2016년 6월 2일 (02.06.2016) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 변일무 (**BYUN, Ilmu**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 강지원 (**KANG, Jiwon**); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (**ENVISION PATENT & LAW FIRM**); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR MEASURING DOWNLINK SYNCHRONIZATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 방법 및 장치



(57) Abstract: Provided are a method and an apparatus for obtaining downlink synchronization in a wireless communication system. The wireless communication system that is proposed has an environment in which the resource location of a downlink synchronization signal changes due to the application of multiple numerology. Particularly, a terminal receives synchronization signal information from a base station. The synchronization signal information includes candidate resources from which synchronization signals with respect to a tracking area can be transmitted, and the order of detecting the synchronization signals from the candidate resource with respect to the tracking area. The terminal detects the synchronization signal on the basis of the synchronization signal information.





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

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 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), 유
럽 (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))

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 획득하는 방법 및 기기가 제공된다. 제안되는 무선 통신 시스템은 다중 뉴머놀로지가 적용되어 하향링크 동기 신호의 자원 위치가 달라지는 환경을 가진다. 구체적으로, 단말은 기지국으로부터 동기 신호 정보를 수신한다. 동기 신호 정보는, 트래킹 영역에 대해 동기 신호가 전송될 수 있는 후보 자원 및 트래킹 영역에 대해 후보 자원에서 동기 신호가 검출되는 순서를 포함한다. 단말은 동기 신호 정보를 기반으로 동기 신호를 검출한다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 방법 및 이를 사용한 기기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템은 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 무선 통신 시스템의 목적은 다수의 단말이 위치와 이동성에 관계없이 신뢰할 수 있는(reliable) 통신을 할 수 있도록 하는 것이다.
- [3] 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 무선 자원을 공유하여 다수의 단말과의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 무선 자원의 예로는 시간, 주파수, 코드, 전송 파워 등이 있다. 다중 접속 시스템의 예들로는 TDMA(time division multiple access) 시스템, CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [4] 기지국은 스케줄링을 통해 셀 내 단말들마다 무선 자원을 적절히 할당한다. 단말은 할당 받은 무선 자원을 이용하여 기지국에게 제어정보를 전송하거나, 사용자 데이터를 전송할 수 있다. 그런데, 제어정보 전송 방식과 사용자 데이터 전송 방식은 다를 수 있다. 또, 제어정보를 위한 무선 자원 할당 방식과 사용자 데이터를 위한 무선 자원 할당 방식 역시 다를 수 있다. 따라서, 제어정보를 위한 무선 자원과 사용자 데이터를 위한 무선 자원은 서로 다를 수 있다. 기지국은 제어정보를 위해 예약된 무선 자원과 사용자 데이터를 위해 예약된 무선 자원을 구분하여 관리할 수 있다.
- [5] 3GPP LTE 시스템에서 유휴 상태(idle state)인 단말은 데이터 전송을 수행하기 전에 RRC 연결 설정 및 데이터 연결 설정을 선행해야 한다. 이는 기지국과 단말 간 논리적 연결(RRC connection)과 MME(Mobility Management Entity)와 단말 간 논리적 연결(S1 connection / interface, EPS connection)이 모두 설정되는 것으로 단말이 데이터 전송을 수행하기 위해서는 상기 연결 설정을 위해 필요한 시간만큼 시간이 더 소요된다. 다만, 단말이 작은 용량의 데이터를 한두 번 전송 또는 수신하는 경우에 연결 설정을 하는 것은 비효율적이다. 따라서, 이를 해결하기 위한 비연결 전송(connectionless transmission) 기법을 고려해볼 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [7] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 비연결 전송 절차를 기반으로 하향링크 동기를 측정하는 방법 및 장치를 제안한다.
- [8] 상기 장치는 무선신호를 전송 및 수신하는 RF(radio frequency)부 및 상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함한다.
- [9] 먼저 용어를 정리하면, 비연결 전송은 단말이 유휴 상태에서 기지국으로 데이터를 전송하는 것에 대응할 수 있다. 연결 전송은 단말이 기지국과 RRC 연결 및 데이터 연결이 설정된 후에 기지국으로 데이터를 전송하는 것에 대응할 수 있다. 뉴머놀로지란 고신뢰 저지연을 목적으로 하는 차세대 무선 통신 시스템에서 사용될 수 있는 다양한 수처리에 대응할 수 있다. 예를 들어, 뉴머놀로지는 서브프레임의 길이(TTI 길이), 서브캐리어 간격(subcarrier spacing), 서브프레임의 심벌 수 및/또는 CP 길이 등이 될 수 있다.
- [10] 먼저, 단말은 기지국으로부터 제1 동기 신호 정보를 수신한다. 상기 제1 동기 신호 정보는, 트래킹 영역(tracking area; TA)에 대해 상기 동기 신호가 전송될 수 있는 후보 자원, 및 상기 TA에 대해 상기 후보 자원에서 동기 신호가 검출되는 순서를 포함한다.
- [11] 단말은 상기 제1 동기 신호 정보를 기반으로 동기 신호를 검출한다.
- [12] 다수의 뉴머놀로지가 적용된 무선 통신 시스템에서는 각 뉴머놀로지마다 동기 신호를 전송하는 자원의 위치가 변화할 수 있어 하향링크 동기를 측정하기가 어렵다. 하향링크 동기를 획득하지 못한다면 셀 탐색(cell search)와 같은 절차를 모두 수행해야 하기 때문에 통신이 지연될 수 있다. 따라서, 기지국은 상기 제1 동기 신호 정보와 같은 추가적인 정보를 시그널링하여 단말이 하향링크 동기를 용이하게 획득할 수 있도록 한다.
- [13] 이때, 단말은 기지국으로부터 상기 동기 신호를 수신할 수 있고, 상기 동기 신호가 수신되는 자원은 상기 후보 자원 내에서 뉴머놀로지에 따라 변경될 수 있다. TA 관리 장치는 TA 단위로 동기 신호가 전송되는 자원을 관리한다. 또한, 상기 동기 신호 정보는 TA 단위로 동기 신호의 전송 횟수가 많은 순서대로 또는 동기 신호가 검출될 확률이 높은 순서대로 동기 신호가 검출되는 순서를 지정해줄 수 있다. 이에 따라, 뉴머놀로지에 따라 동기 신호가 수신되는 자원이 변경되더라도 단말은 변경된 동기 신호의 자원 위치를 파악하여 하향링크 동기를 획득할 수 있다.
- [14] 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 단말이 상기 TA에 속하는 경우 또는 상기 단말이 상기 TA를 벗어나 다른 TA에 속하는 경우, L2/L3 시그널링으로 수신될 수 있다.
- [15] 또한, 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 단말이 상기 기지국과 연결을 해제하고

있는 상태에서 수신되거나, 또는 상기 단말이 상기 기지국과 연결이 해제된 상태에서 페이징 메시지(paging message)와 함께 수신할 수 있다. 단말이 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태란 아직 연결이 해제된 것은 아니나, 연결 해제를 시도하고 있는 상태에 대응할 수 있다.

- [16] 상기 단말이 상기 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태에서, 단말은 기지국으로부터 인접 셀(neighbor cell)의 동기 신호 전송 자원 리스트를 포함하는 제2 동기 신호 정보를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 상기 제2 동기 신호 정보를 업데이트할 수 있다. 이는, 단말이 연결 상태에서 비연결 상태로 전환하기 전에 인접 셀의 동기 신호 전송 자원을 파악하고 있다면, 이를 이용하여 동기 신호를 검출하는 것이 더 바람직하기 때문이다.
- [17] 상기 업데이트된 제2 동기 신호 정보는 기설정된 시간 동안 사용될 수 있다. 상기 제2 동기 신호 정보는 상기 기설정된 시간 이후에 삭제되거나 또는 다시 업데이트될 수 있다. 상기 기설정된 시간은 상기 단말의 이동 속도 및 상기 인접 셀의 커버리지(coverage)에 따라 결정될 수 있다. 즉, 단말이 많은 거리를 이동하여 인접 셀의 동기 신호 전송 자원 리스트가 유효하지 않기 전까지는, 단말은 인접 셀의 정보를 통해 동기 신호를 검출할 수 있다.
- [18] 이때, 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 기설정된 시간 동안 사용되지 않고, 상기 기설정된 시간 이후에 사용할 수 있다. 즉, 기설정된 시간 이후에는 다시 단말은 제1 동기 신호 정보를 통해 동기 신호를 검출할 수 있다.
- [19] 상기 동기 신호는 PSS(Primary Synchronization Signal) 또는 SSS(Secondary Synchronization Signal)에 대응할 수 있다.
- [20] 또한, 단말은 상기 동기 신호가 수신되는 자원이 상기 후보 자원 내에서 변경되는지 여부를 지시하는 지시자를 수신할 수 있다. 상기 지시자가 상기 동기 신호가 수신되는 자원이 상기 후보 자원 내에서 변경된다고 지시하는 경우, 상기 지시자는 상기 제1 동기 신호 정보와 동시에 상기 기지국으로부터 수신될 수 있다. 상기 지시자가 상기 동기 신호가 수신되는 자원이 상기 후보 자원 내에서 변경되지 않는다고 지시하는 경우에는, 기존 통신 시스템과 같이 단일 뉴머놀로지가 적용되어 동기 신호의 전송 자원의 위치가 변경되는 않는 통신 시스템일 수 있다. 따라서, 상기 제1 동기 신호 정보와 같은 추가적인 시그널링이 필요 없으므로 단말은 기지국으로부터 상기 제1 동기 신호 정보를 수신하지 않는다.

발명의 효과

- [21] 제안하는 기법을 이용하면 단일 반송파 내 다중 뉴머놀로지가 허용되는 차세대 통신 시스템에서 비연결 상태의 단말이 동기 신호를 검출할 때 오버헤드를 감소시킬 수 있고 동시에 동기 신호의 검출 속도를 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [22] 도 1은 본 명세서가 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.

- [23] 도 2는 사용자 평면에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- [24] 도 3은 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다.
- [25] 도 4는 경쟁기반 랜덤 액세스 절차에서 단말과 기지국 사이에서 수행되는 동작과정을 나타낸다.
- [26] 도 5는 3GPP LTE에서 연결 설정을 위한 절차 및 소요 시간을 나타낸다.
- [27] 도 6은 3GPP LTE에서 스케줄링 요청을 통한 상향링크 자원 할당 방식의 소요 시간을 나타낸다.
- [28] 도 7은 3GPP LTE에서 스케줄링 요청 및 버퍼상태 보고를 통한 상향링크 자원 할당 방식의 소요 시간을 나타낸다.
- [29] 도 8은 트래킹 영역을 도시한 네트워크 환경을 나타낸다.
- [30] 도 9는 트래킹 영역 업데이트 절차의 일례를 나타내는 흐름도이다.
- [31] 도 10은 본 명세서의 실시예에 따른 다수의 뉴머놀로지가 적용된 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 절차를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 11은 임의의 뉴머놀로지에 대한 동기 신호를 전송할 수 있는 자원 블록을 그루핑하는 일례를 나타낸 도면이다.
- [33] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 다수의 뉴머놀로지가 적용된 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [34] 도 13은 본 명세서의 실시예가 구현되는 기기를 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 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 기술(radio technology)로 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 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다.
- [36] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [37] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term

Evolution)/LTE-A 시스템이라고도 불릴 수 있다.

- [38] E-UTRAN은 단말(10; User Equipment, UE)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [39] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.
- [40] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [41] 단말과 기지국간의 무선 인터페이스를 Uu 인터페이스라 한다. 단말과 네트워크 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection; OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1계층), L2(제2계층), L3(제3계층)로 구분될 수 있는데, 이 중에서 제1계층에 속하는 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제3계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.
- [42] 도 2는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸 블록도이다. 도 3은 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸 블록도이다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.
- [43] 도 2 및 3을 참조하면, 물리계층(PHY(physical) layer)은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공한다. 물리계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송채널을 통해 MAC 계층과 물리계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.
- [44] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리계층 사이는 물리채널을

통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있으며, 시간과 주파수를 무선자원으로 활용한다.

- [45] MAC 계층의 기능은 논리채널과 전송채널간의 맵핑 및 논리채널에 속하는 MAC SDU(service data unit)의 전송채널 상으로 물리채널로 제공되는 전송블록(transport block)으로의 다중화/역다중화를 포함한다. MAC 계층은 논리채널을 통해 RLC(Radio Link Control) 계층에게 서비스를 제공한다.
- [46] RLC 계층의 기능은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 포함한다. 무선베어러(Radio Bearer; RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [47] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.
- [48] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 RB들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다.
- [49] RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제1 계층(PHY 계층) 및 제2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다. RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling RB)와 DRB(Data RB) 두가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [50] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connection)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(RRC connected state)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 아이들 상태(RRC idle state)에 있게 된다.
- [51] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송채널로는 시스템정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를

전송하는 상향링크 전송채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.

- [52] 전송채널 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [53] 도 4는 경쟁기반 랜덤 액세스 절차에서 단말과 기지국 사이에서 수행되는 동작과정을 나타낸다.
- [54] 우선, 경쟁 기반의 랜덤 액세스에서 단말은 시스템 정보 또는 핸드오버 명령을 통해 지시되는 랜덤 액세스 프리앰블들의 그룹 내에서 랜덤 액세스 프리앰블을 임의적으로 선택할 수 있고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있는 PRACH 자원을 선택할 수 있고, 이어서 기지국으로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다 (단계 1).
- [55] 상기 랜덤 액세스를 전송한 후, 단말은 상기 시스템 정보 또는 핸드오버 명령을 통해 지시된 랜덤 액세스 응답 수신 윈도우내의 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답의 수신을 시도할 수 있다 (단계 2). 구체적으로, 상기 랜덤 액세스 정보는 MAC PDU의 형태로 전송되고, 상기 MAC PDU는 물리 하향링크 공유채널 (PDSCH) 상에서 전송될 수 있다. 또한, 상기 물리 하향링크 공유채널 (PDSCH) 상에서 전송되는 정보를 단말이 적절하게 수신할 수 있도록 상기 물리 하향링크 제어 채널 (PDCCH)가 전송된다. 즉, 상기 물리 하향링크 제어 채널 (PDCCH)은 상기 물리 하향링크 공유채널 (PDSCH)를 수신할 단말에 대한 정보, 상기 PDSCH의 무선 자원들의 주파수 및 시간 정보, 상기 PDSCH의 전송 포맷 등을 포함한다. 여기에서, 상기 물리 하향링크 제어채널이 성공적으로 수신되면, 상기 단말은 상기 PDCCH의 정보에 따라 상기 PDSCH상에서 전송되는 랜덤 액세스 응답을 적절하게 수신할 수 있다. 상기 랜덤 액세스 응답은 랜덤 액세스 프리앰블 식별자ID, 상향링크 그랜트(UL Grant), 일시적 C-RNTI(temporary C-RNTI), 시간 정렬 명령(Time Alignment Command; TAC) 등을 포함할 수 있다. 여기에서, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 식별자가 상기 랜덤 액세스 응답에 포함되는데 이는 상향링크 그랜트(UL Grant), 일시적 C-RNTI, 시간 정렬 명령에 관한 정보가 유효한 (사용가능한) 등 중에 어떤 정보인지를 단말에게 통보하기 위함이고, 이와 같이 상기 랜덤 액세스 프리앰블 식별자는 하나의 랜덤 액세스 응답에 하나 또는 그 이상의 단말들을 위한 랜덤 액세스 정보를 포함할 수 있기 때문에 필요하다. 여기에서, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 식별자는 상기 단계 1에서 단말에 의해 선택된 랜덤 액세스 프리앰블과 동일 할 수 있다.
- [56] 상기 단말이 자신에게 유효한 랜덤 액세스 응답을 수신하면, 단말은 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 정보 각각을 처리할 수 있다. 즉, 상기 단말은 상기 일시적 C-RNTI를 저장한다. 또한, 단말은 단말의 버퍼에 저장된 데이터를 기지국으로

전송하거나 또는 새롭게 생성된 데이터를 기지국으로 전송하기 위해 상향 링크 그랜트를 사용한다 (단계 3). 여기에서, 단말 식별자는 필수적으로 상기 상향링크 그랜트 (메시지 3)에 포함되는 데이터에 포함되어야 한다. 그 이유는 상기 경쟁기반 랜덤 액세스 절차에 있어서, 기지국은 어느 단말들이 상기 랜덤 액세스 절차를 수행하고 있는지 판단할 수 없고, 이후에 단말들이 경쟁해결을 위해 식별되어야 하기 때문이다. 여기에서, 단말식별자를 포함하기 위해 두 가지 다른 방식이 제공될 수 있다. 첫 번째 방식은 랜덤 액세스 절차에 앞서 단말이 해당 셀 내에서 할당된 유효 셀 식별자를 이미 수신했는지에 관하여 상향링크 그랜트를 통해 단말의 셀 식별자를 전송하는 것이다. 역으로, 두 번째 방식은 상기 랜덤 액세스 절차에 앞서 단말이 유효한 셀 식별자를 수신하지 않았으면 단말 고유의 식별자를 전송하는 것이다. 일반적으로, 단말의 고유 식별자 (unique identifier)는 상기 셀 식별자보다 더 길다. 단계 3에서, 만일 단말이 상향링크 그랜트를 통해 데이터를 전송하였다면, 단말은 경쟁 해결 타이머를 시작한다.

- [57] 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 상향링크 그랜트를 통해 식별자와 함께 데이터를 전송한 후, 단말은 경쟁 해결을 위한 기지국의 지시 (indication or instruction)를 기다린다. 즉, 단말은 특정 메시지를 수신하기 위해 PDCCH의 수신을 시도한다 (단계 4). 여기에서, PDCCH를 수신하기 위해 두 가지 방식이 존재한다. 상술한 바와 같이, 상향링크 그랜트를 통해 전송되는 단말 식별자가 셀 식별자인 경우, 상기 단말은 자신의 셀 식별자를 이용하여 PDCCH의 수신을 시도한다. 상향링크 그랜트를 통해 전송되는 단말 식별자가 단말의 고유 식별자인 경우, 단말은 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 일시적 C-RNTI를 사용하여 PDCCH의 수신을 시도한다. 이후, 전자에 있어서, 상기 PDCCH (메시지 4)가 상기 경쟁 해결 타이머가 만료되기 전에 셀 식별자를 통해 수신되면, 단말은 상기 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 수행되었다고 판단하고 상기 랜덤 액세스 절차를 완료한다. 후자에 있어서, 상기 PDCCH가 상기 경쟁해결 타이머가 만료되기 전에 일시적 셀 식별자를 통해 수신되면, 단말은 PDCCH가 지시하는 PDSCH에 의해 전송되는 데이터 (메시지 4)를 체크한다. 만일 상기 단말의 고유 식별자가 상기 데이터에 포함되어 있으면, 단말은 상기 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 수행되었다고 판단하고 상기 랜덤 액세스 절차를 완료한다.

- [58] 이하에서는 비연결 전송(connectionless transmission)에 대해 설명한다.

- [59] 3GPP LTE 시스템에서 유휴 상태(idle state)인 단말은 데이터 전송을 수행하기 전에 RRC 연결 설정 및 데이터 연결 설정을 선행해야 한다. 이는 기지국과 단말 간 논리적 연결(RRC connection)과 MME(Mobility Management Entity)와 단말 간 논리적 연결(S1 connection / interface, EPS connection)이 모두 설정되는 것을 의미한다.

- [60] 도 5는 3GPP LTE에서 연결 설정을 위한 절차 및 소요 시간을 나타낸다.

- [61] 도 5를 참조하면, 단말은 데이터를 전송하기 전에 먼저 기지국(eNB)과 RRC

연결 설정(510)을 수행한다. 단말은 기지국으로부터 MIB(Master Information Block) 및 SIB(System Information Block)와 같은 시스템 정보를 수신한다. 그리고, 단말은 RACH 자원을 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고 이에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 이후에, 단말은 RRC 연결 요청 메시지를 기지국으로 전송하고, RRC 연결 설정 메시지를 기지국으로부터 수신한다. 단말이 RRC 연결 설정 완료(RRC connection setup complete) 메시지를 기지국으로 전송하면 RRC 연결 설정(510)이 수행될 수 있다.

- [62] 단말은 기지국과 RRC 연결 설정(510)이 수행되면, MME(Mobility Management Entity)와 무선 링크에 대한 보안 설정 및 데이터 연결 설정(520)을 수행한다. 기지국이 MME로 서비스 요청을 하고, MME는 기지국으로 초기 컨텍스트 설정 요청(initial context setup request)을 전송한다. 기지국은 단말로 보안 모드 명령(security mode command) 및 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 메시지를 전송한다. 단말은 기지국으로 보안 모드 완료(security mode complete) 및 RRC 연결 재구성 완료(RRC connection reconfiguration complete) 메시지를 전송한다. 이후에, 기지국은 MME로 초기 컨텍스트 설정 응답(initial context setup request)을 전송한다. 이로써, 단말은 MME와 무선 링크에 대한 보안 설정 및 데이터 연결 설정(520)을 수행할 수 있다.

- [63] RRC 연결 설정(510)을 위해서는 총 35.5ms가 소요되고, 무선 링크에 대한 보안 설정 및 데이터 연결 설정(520)을 위해서는 총 49.5ms가 소요되므로, 유휴 상태인 단말의 연결 상태 전환 시간은 총 85ms가 소요된다.

- [64] 단말의 연결 상태 전환 후에 상향링크 데이터를 전송하고자 한다면, 단말은 기지국에 스케줄링 요청을 하는 단계를 거쳐야 한다. 상향링크 데이터를 전송하는 절차와 이로 인한 지연은 이하의 도 6 및 도 7에서 설명한다.

- [65] 도 6은 3GPP LTE에서 스케줄링 요청을 통한 상향링크 자원 할당 방식의 소요 시간을 나타낸다.

- [66] 도 6을 참조하면, 단말은 기지국으로 스케줄링 요청(scheduling request; SR)을 하고, 기지국은 단말로 UL grant를 전송한다. 단말은 일정 기간 동안 UL grant를 복호(decoding)하고 BSR(Buffer Status Report)을 인코딩한다. 이후에, 단말은 기지국으로 인코딩한 BSR을 전송하고, 기지국은 단말로 UL grant를 전송하고, 상기 UL grant에 따라 단말은 기지국으로 데이터를 전송한다. 이렇게 단말의 스케줄링 요청을 통한 상향링크 자원 할당 방식은 총 9.5ms의 지연을 발생시킬 수 있다.

- [67] 도 7은 3GPP LTE에서 스케줄링 요청 및 버퍼상태 보고를 통한 상향링크 자원 할당 방식의 소요 시간을 나타낸다.

- [68] 도 7을 참조하면, 단말은 기지국으로 데이터 및 BSR을 전송하고, 기지국은 단말로 UL grant를 전송한다. 단말은 일정 기간 동안 UL grant를 복호(decoding)하고 데이터 및 BSR을 인코딩한다. 이후에, 단말은 기지국으로 인코딩한 데이터 및 BSR을 전송하고, 기지국은 단말로 UL grant를 전송하고,

상기 UL grant에 따라 단말은 기지국으로 데이터를 전송한다. 이렇게 단말의 스케줄링 요청 및 버퍼상태 보고를 통한 상향링크 자원 할당 방식은 총 17.5ms의 지연을 발생시킬 수 있다.

[69] 즉, 연결 상태로 전환한 단말의 무선자원 점유 및 데이터를 전송하는 시간은 총 9.5ms~17.5ms가 소요될 수 있다. 유휴 상태인 단말의 연결 상태 전환 시간은 총 85ms가 소요되므로, 유휴 상태인 단말이 데이터를 전송하기 위해 소요되는 총 시간은 94ms~102.5ms가 될 수 있다. 따라서, 단말의 연결 상태 전환에 따라 지연되는 시간을 줄이기 위해 비연결 전송 기법을 고려할 수 있다.

[70] 일반적으로, 전송할 데이터가 없는 단말은 파워 세이빙(power saving) 또는 네트워크 오버헤드 감소를 위해 유휴 상태로 전환한다. 유휴 상태인 단말이 데이터를 송수신하기 위해서는 연결 상태로 전환해야 한다. 연결 상태 전환 과정은 기지국과 단말 간 다수의 시그널링을 발생시킨다. 다수의 시그널링을 처리하기 위해서 단말은 신호를 여러 번 전송해야 하므로 배터리 소모가 증가하고 데이터 전송 전까지 지연이 발생하는 단점이 있다. 그러므로, 단말이 작은 용량의 데이터를 한두 번 전송 또는 수신하는 경우에도 연결 설정을 수행하는 것은 비효율적이다. 따라서, 비연결 전송 기법을 적용하여 연결 설정을 위한 시그널링 수를 감소시켜 전송 지연과 배터리 소모를 효율적으로 감소시킬 수 있다.

[71] 일반적으로, 전송할 데이터가 없는 단말은 파워 세이빙(power saving) 또는 네트워크 오버헤드 감소를 위해 불연속 수신 상태(discontinuous reception mode) 또는 유휴 상태로 전환한다. 기지국이 연결 설정을 유지하고 있는 불연속 수신 상태에서는 단말이 기지국 사이를 이동할 때 핸드오버를 수행하게 된다. 그러나, 단일 기지국에 매우 많은 단말이 연결되어 있고 모든 단말이 이동 단말인 상황에서는 핸드오버를 수행하기 위한 무선 구간의 시그널링 오버헤드가 증가하는 단점이 있다. 또한, Road Side Unit과 같이 작은 커버리지를 갖는 통신 기지국이 설치된 경우에는 단말이 매우 잦은 핸드오버를 수행해야 하는 단점이 존재한다. 그러므로, 핸드오버로 인한 무선 구간의 시그널링 오버헤드를 감소시키기 위해서 비연결 전송 기법을 사용할 수 있다.

[72] 도 8은 트래킹 영역(Tracking Area; TA)을 도시한 네트워크 환경을 나타낸다.

[73] 도 8을 참조하면, 기지국은 무선 신호 처리장치(apparatus for processing radio signal, Remote Radio Head(RRH), 또는 Radio Unit(RU))와 디지털 신호 처리 장치(apparatus for processing digital signal, 또는 Digital Unit(DU))로 분리되어 구현될 수 있다.

[74] 네트워크 환경은 복수의 무선 신호 처리 장치(RU)(810), 복수의 디지털 신호 처리 장치(DU#1-DU#n)(820), 트래킹 영역 관리 장치(830), 및 MME(840)를 포함한다. 트래킹 영역 관리 장치(830)는 펌토 게이트웨이(미도시)와 연결될 수 있다. 트래킹 영역 관리 장치(830)은 도 8과 같이 별도로 구현될 수 있고, DU(820)에 구현될 수도 있다.

- [75] RU(810)은 무선 신호를 처리하는 부분으로 DU(820)으로부터 수신한 디지털 신호를 주파수 대역에 따라 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 신호로 변환하고 증폭한다. RU(810)은 서비스 지역에 설치된다. RU의 집합은 트래킹 영역들(TA#1-TA#m)을 형성한다.
- [76] DU(820)은 무선 디지털 신호를 암호화 또는 복호화하며, 코어 네트워크에 연결되어 있다. 하나의 DU(820)이 복수의 RU(810)을 관리할 수 있다. DU(820)은 적어도 하나의 트래킹 영역에 연결될 수 있다.
- [77] MME(840)은 트래킹 영역 식별자(Tracking Area Identifier, TAI) 목록을 관리한다. MME(840)은 단말로 단말의 트래킹 영역 식별자 목록을 전송한다. MME(840)은 단말이 위치하는 트래킹 영역의 기지국들에게 페이지징 메시지의 전송을 요청한다. MME(840)은 단말에게 전송할 데이터 패킷이 있는 경우, 단말이 위치하는 트래킹 영역의 기지국들에게 페이지징 메시지의 전송을 요청한다.
- [78] 트래킹 영역 관리 장치(830)는 적어도 하나의 DU에 연결된다. 트래킹 영역 관리 장치(830)은 DU들(DU#1-DU#n)에 연결된 복수의 RU를 동적으로 매핑하여 트래킹 영역을 동적으로 생성한다.
- [79] 트래킹 영역 관리 장치(830)은 MME(840)으로부터 단말의 트래킹 영역 식별자 목록을 수신한다. 그리고 트래킹 영역 관리 장치(830)은 단말 이동 정보와 네트워크 설정 정보를 기초로 단말의 트래킹 영역 식별자 목록을 재구성한다. 단말 이동 정보는 단말 이동 경로를 예측한 정보로서, 단말 이동 패턴이나 히스토리를 기초로 계산된다. 네트워크 설정 정보는 RU/DU의 자원 정보, RU의 지리적 정보 등을 포함할 수 있다.
- [80] 가상화 기술을 기초로 RU와 DU가 동적으로 연결되는 통신 시스템에서, MME(840)은 초기 설치 시 설정된 RU/DU 정보를 기초로 트래킹 영역 식별자 목록을 구성할 뿐, 동적으로 변경되는 RU/DU를 알 수 없다. 그러나, 트래킹 영역 관리 장치(840)은 RU/DU에 관계된 정보를 알기 때문에, RU들을 동적으로 매핑하여 트래킹 영역 식별자 목록을 재구성할 수 있다. 이를 통해, 트래킹 영역 관리 장치(830)은 RU에서 불필요하게 보내는 페이지징 메시지를 줄일 수 있다.
- [81] 도 9는 트래킹 영역 업데이트 절차의 일례를 나타내는 흐름도이다.
- [82] 만약, TA#1 내에 있는 단말(910)이 TA#2로 이동하는 경우, MME(940)은 트래킹 영역 업데이트(Tracking Area Update; TAU) 절차를 통해 단말의 이동 후 트래킹 영역에 대한 정보를 획득한다. 여기서, TA#1 내에 속하는 기지국(920)과 TA#2 내에 속하는 기지국(930)은 서로 구별된다.
- [83] 도 9를 참조하면 단말(910)은 기지국(920)에게 트래킹 영역 업데이트 요청(TAU request) 메시지를 전송한다(S910). 트래킹 영역 업데이트 요청 메시지는 기지국(920)이 속한 트래킹 영역 코드(Tracking Area Code; TAC), 예를 들면 TAC10을 포함한다.
- [84] 기지국(920)은 트래킹 영역 업데이트 요청 메시지를 MME(940)에게

전달한다(S920).

- [85] MME(940)은 트래킹 영역 업데이트를 허락하는 TAU 허락(TAU Accept) 메시지를 단말(910)에게 전송한다(S930). MME(940)은 단말(910)으로부터 수신한 TAC10을 포함하는 TAC들, 예를 들면, TAC09, TAC10, TAC11을 기반으로 트래킹 영역 식별자(Tracking Area Identifier, TAI) 목록을 생성한다. MME(940)은 트래킹 영역 식별자 목록을 포함하는 TAU 허락 메시지를 단말(910)에게 전송한다. 트래킹 영역 식별자 목록은 단말(910)에게 관계된 트래킹 영역이다.
- [86] 단말(910)이 이동하여 기지국(930)으로 접속점을 변경한다(S940). 단말(910)은 트래킹 영역 식별자 목록에 포함된 지역에서는 트래킹 영역 업데이트를 하지 않는다. 그런데, 기지국(930)이 트래킹 영역 식별자 목록에 포함되지 않은 트래킹 영역 코드, 예를 들면, TAC20이 설정된 기지국인 경우, 단말(910)은 다음과 같이 트래킹 영역 업데이트를 수행한다.
- [87] 단말(910)은 기지국(930)에게 트래킹 영역 업데이트 요청 메시지를 전송하고(S950), 기지국(930)은 트래킹 영역 업데이트 요청 메시지를 MME(940)에게 전달한다(S960).
- [88] MME(940)은 업데이트된 트래킹 영역 식별자 목록을 포함하는 TAU 허락(TAU Accept) 메시지를 단말(910)에게 전송한다(S970). 업데이트된 트래킹 영역 식별자 목록은 예를 들면, TAC19, TAC20, TAC21을 포함할 수 있다.
- [89] 차세대 통신 시스템에서는 다양한 산업의 IoT(Internet of Things) 서비스가 도입될 것으로 여겨진다. IoT 서비스는 서로 다른 요구 조건을 가지므로 이를 만족시키기 위해서는 다양한 뉴머놀로지(numerology)가 필요하다. 따라서, 차세대 통신 시스템에서는 다양한 뉴머놀로지가 도입될 것으로 예상된다. 뉴머놀로지란 고신뢰 저지연을 목적으로 하는 차세대 무선 통신 시스템에서 사용될 수 있는 다양한 수치에 대응할 수 있다. 예를 들어, 뉴머놀로지는 서브프레임의 길이(TTI 길이), 서브캐리어 간격(subcarrier spacing), 서브프레임의 심벌 수 및/또는 CP 길이 등이 될 수 있다.
- [90] 다양한 뉴머놀로지를 도입하는 방법은 크게 2가지로 나눌 수 있다. 첫째로, 단일 반송파에는 하나의 뉴머놀로지만 적용하는 방식과 둘째로, 단일 반송파에서도 다중 뉴머놀로지를 적용하는 방식이 있을 수 있다. 첫 번째 방식은 구현이 간단한 장점이 있으나 각 뉴머놀로지 별로 사용 가능한 대역폭이 정해져 있으므로 자원 활용도(resource utilization)가 나쁘다. 두 번째 방식은 첫 번째 방식보다 구현이 복잡하지만 각 뉴머놀로지 별 사용 대역폭을 자유롭게 조정할 수 있으므로 자원 활용도가 좋다. 차세대 통신 시스템에서는 서비스의 다양화가 예상되고 셀마다 요구하는 서비스의 종류가 다를 수 있으므로 두 번째 방식(단일 반송파에서도 다중 뉴머놀로지를 적용하는 방식)을 적용하는 것이 필요하다. 일례로, 현재 3GPP에서 단일 반송파에 다중 뉴머놀로지를 도입하는 것이 논의되고 있다.

- [91] 각 셀에 소속된 단말들의 수 및 단말들이 요구하는 서비스의 종류는 셀마다 다르므로 셀마다 각 뉴머놀로지에 할당하는 대역폭이 다를 수 있다. 이에 따라 셀마다 각 뉴머놀로지의 동기 신호(예를 들어, PSS 또는 SSS)를 전송하는 자원의 위치가 변화할 수 있다.
- [92] 비연결 상태 단말의 경우에는 기지국이 단말의 위치를 파악하지 못한다. 그러므로 기지국이 단말에게 각 셀의 뉴머놀로지 별 동기 신호 전송 자원을 지시해줄 수 없는 문제점이 있다. 동기 신호의 전송 위치를 모르는 단말은 모든 후보 자원군에 대해서 동기 신호를 추정하는 것이 필요하고, 이는 단말에게 많은 오버헤드를 일으킨다.
- [93] 본 명세서에서 비연결 상태 단말은 연결이 해제된 활성화(active) 상태 단말과 휴면(sleep) 상태 단말을 모두 포함한다. 본 명세서에서는 비연결 상태 단말의 이동을 관리하는 단위를 트래킹 영역(Tracking Area; TA)로 명명하지만, 기존 LTE 시스템에서의 트래킹 영역과는 다른 특징을 가질 수 있다. 일례로 단말은 각 상태 별로 서로 다른 트래킹 영역을 가질 수 있다. 구체적으로 단말은 비연결 전송을 위한 트래킹 영역과 유휴 상태(idle state)를 위한 트래킹 영역을 별도로 가질 수 있다. 또한, 단말이 다양한 뉴머놀로지에서 통신을 수행하고자 하는 경우에는 뉴머놀로지 별로 서로 다른 트래킹 영역을 가질 수 있다.
- [94] 즉, 본 명세서에서는 다수의 뉴머놀로지가 적용된 차세대 통신 시스템에서 연결이 해제된 단말이 서로 다른 셀로 이동할 때 하향링크 동기를 효율적으로 일치시키기 위한 시그널링 기법을 제안한다.
- [95] 도 10은 본 명세서의 실시예에 따른 다수의 뉴머놀로지가 적용된 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 절차를 나타낸 도면이다.
- [96] 도 10을 참조하면, 트래킹 영역 관리 장치는 기지국을 통하여 트래킹 영역 내 단말에게 동기 신호 전송이 가능한 후보 자원과 상기 후보 자원에서 동기 신호를 검출할 수 있는 자원 순서를 L2/L3 시그널링으로 전송한다(S1010). 상기 시그널링은 셀 내 유니캐스트 또는 브로드캐스트 방식으로 전달될 수 있다.
- [97] 네트워크는 트래킹 영역 단위로 동기 신호 전송이 가능한 후보 군을 관리한다. 또한, 트래킹 영역 관리 장치(예를 들어, MME 또는 primary BS 등)는 트래킹 영역 내 기지국들의 동기 신호 전송 정보를 가지고 있고, 동기 신호 전송 정보를 기반으로 확률이 높은 순서대로 동기 신호를 검출하는 순서를 단말에게 지정해 준다(S1010). 단말은 수신한 정보를 이용하여 동기 신호를 검출(S1020)함으로써 동기 신호 검출을 위한 소요 시간을 감소시킬 수 있다.
- [98] 일례로, 트래킹 영역 관리 장치는 기지국을 통하여 단말이 트래킹 영역을 벗어난 경우 동기 신호의 검출 순서를 L2/L3 시그널링으로 단말에게 전송할 수 있다. 단말이 트래킹 영역을 벗어난 경우 동기 신호의 검출 순서와 같은 정보는 트래킹 영역 내 기지국들의 동기 신호 정보와 함께 전송될 수 있다.
- [99] 단말이 유휴 상태(idle state)에서 다른 트래킹 영역으로 이동한 경우 단말은 동기 신호 전송이 가능한 모든 자원들에 대해서 동기 신호의 검출을 시도해야

- 한다. 이 경우 단말이 동기 신호를 검출하기까지 많은 시간이 소요될 수 있다.
- [100] 네트워크는 평균적으로 동기 신호 전송이 가장 많이 되고 있는 자원을 알고 있으므로, 이를 이용하여 동기 신호의 전송 횟수가 많은 순서대로 단말에게 동기 신호의 검출 순서를 전달해줄 수 있다. 정보를 수신한 단말은 가장 확률이 높은 자원부터 동기 신호를 수신함으로써 동기 신호의 검출에 따라 지연되는 시간을 감소시킬 수 있다.
- [101] 다른 예로, 트래킹 영역 내 동기 신호 정보는 연결 상태 단말이 연결 해제를 하는 과정에서 기지국이 단말에게 시그널링하거나, 기지국이 이미 연결이 해제된 단말에게 페이징 메시지(paging message)를 전송할 때 전달할 수 있다.
- [102] 즉, 기지국은 단말에게 연결 해제를 지시할 때 트래킹 영역 내 동기 신호 정보를 포함시켜 동시에 전송할 수 있다. 다른 일례로, 단말이 연결 해제를 요청한 경우 기지국은 연결 해제 요청에 대한 응답 신호에 동기 신호 정보를 포함시켜 전송할 수 있다.
- [103] 또 다른 예로, 단말은 동기 신호의 검출 순서를 참고해서 동기 검출을 수행하는 자원을 결정하지만, 동기 신호의 검출 순서를 임의로 바꿀 수도 있다. 단말은 기지국이 알려준 순서대로 동기 신호의 검출 순서를 정할 수도 있고, 기지국이 알려준 순서에 대한 정보를 참조만 하고 임의로 동기 신호의 검출 순서를 정할 수 있다. 이는, 단말이 비연결 상태로 전환하기 전에 인접 셀의 동기 신호 전송 자원을 파악하고 있다면 이 정보를 이용하는 것이 더 바람직한 경우가 있기 때문이다.
- [104] 구체적으로, 기지국과 연결 상태의 단말이 비연결 상태로 전환할 때 기지국은 인접 셀의 동기 신호 전송 자원 리스트를 단말에 전송한다. 이를 수신한 단말은 인접 셀의 동기 신호 전송 자원 리스트를 업데이트 한다. 인접 셀의 동기 신호 전송 자원 리스트에 대한 정보는 연결 해제 시그널링에 포함되어 전송될 수 있다.
- [105] 또한, 단말은 상기 인접 셀의 동기 신호 전송 자원 리스트를 시간 T 동안 유지할 수 있다. 시간 T는 단말의 이동 속도와 셀 커버리지에 따라 변한다. 단말이 업데이트한 동기 신호 전송 자원 리스트는 단말이 리스트를 업데이트 하는 순간의 인접 셀의 정보를 포함하게 된다. 그러므로, 단말이 많은 거리를 이동한 뒤에는 단말이 업데이트한 동기 신호 전송 자원 리스트는 유효하지 않다. 단말은 자신의 이동 속도를 고려하여 시간 T 이후에는 동기 신호 전송 자원 리스트를 제거하거나 다시 업데이트 하는 것이 바람직하다.
- [106] 또 다른 예로, 네트워크는 트래킹 영역 단위로 뉴머놀로지 별 동기 신호 전송을 할 수 있는 자원을 관리한다. 트래킹 영역 내 기지국들은 후보 자원 군 안에서만 동기 신호의 자원 위치를 변경할 수 있다. 뉴머놀로지 별로 동기 신호를 전송할 수 있는 후보 자원의 리스트는 천천히 변화할 것을 예상할 수 있다. 그러므로, 각 기지국들은 후보 자원 내에서만 동기 신호를 전송하고 후보 자원의 변경이 필요한 경우 트래킹 영역 관리 장치에 후보 자원 변경을 요청한다.

- [107] 만약 임의의 기지국이 동기 신호 전송을 위한 후보 자원 이외의 자원에서 동기 신호를 전송하고자 하는 경우에는 트래킹 영역 관리 장치에게 이를 요청하고 응답을 시간 T 동안 기다린다. 이를 수신한 트래킹 영역 관리 장치는 동기 신호를 전송할 수 있는 자원의 업데이트 신호를 트래킹 영역 내 단말들에게 전송한다. 업데이트가 완료되었다고 판단하면 트래킹 영역 관리 장치는 기지국에게 응답 신호를 전송한다. 응답 신호를 수신한 기지국은 이때부터 변경을 요청한 자원에서 동기 신호를 전송하는 것이 가능하게 된다. 이때, 트래킹 영역 내 단말들이 모두 트래킹 영역 업데이트 정보를 수신해야 하므로 업데이트 시간을 고려하여 상기 T (응답 대기 시간)를 설정한다.
- [108] 도 11은 임의의 뉴머놀로지에 대한 동기 신호를 전송할 수 있는 자원 블록을 그룹핑하는 일례를 나타낸 도면이다.
- [109] 또 다른 예로, 임의의 뉴머놀로지가 전대역을 사용할 때 가지는 자원 블록의 개수는 M 이고, 자원 블록들은 1부터 M 까지의 인덱스를 주파수에 따라 순차적으로 가지는 경우를 가정한다. 또한, 기지국이 자원 블록을 L 번 그룹핑(grouping)하고, 1번째 그룹핑한 자원 블록이 N_l 개의 그룹으로 나누어지는 경우를 가정한다. 여기서, $l=1,2,\dots,L$ 이고, L 은 1보다 큰 정수이고, N_l 은 1 또는 2의 배수이다. 즉, M 개의 자원 블록을 L 가지 방법으로 그룹핑할 수 있고, 첫 번째 그룹핑한 자원 블록은 1개의 큰 그룹으로 나누어질 수 있고($l=1, N_l=1$), 두 번째 그룹핑한 자원 블록은 2개의 큰 그룹으로 나누어질 수 있고($l=2, N_l=2$), 세 번째 그룹핑한 자원 블록은 4개의 큰 그룹으로 나누어질 수 있다($l=3, N_l=4$). 도 11은 상술한 예시를 도면으로 나타낸다.
- [110] 도 11을 참조하면 각 자원 블록 그룹은 연속한 인덱스를 갖는 자원 블록으로 구성되고, 동기 신호는 각 그룹에서 중간 α 개의 인덱스를 가지는 자원 블록에서 전송이 가능하다. 예를 들어, 첫 번째 그룹핑한 자원 블록(1110)은 중간 2개의 자원 블록에서 동기 신호를 전송할 수 있다. 또한, 두 번째 그룹핑한 자원 블록(1120)은 첫 번째 자원 블록 그룹에서는 중간 1개의 자원 블록에서 동기 신호를 전송할 수 있고, 두 번째 자원 블록 그룹에서는 중간 2개의 자원 블록에서 동기 신호를 전송할 수 있다. 또한, 세 번째 그룹핑한 자원 블록(1130)은 두 번째 자원 블록 그룹과 네 번째 자원 블록 그룹에서 중간 1개의 자원 블록에서 동기 신호를 전송할 수 있다.
- [111] 즉, 기지국이 L 번 그룹핑한 경우 동기 신호 전송이 가능한 자원의 최대 개수는 $\sum_{l=1}^L N_l$ 이다.
- [112] 임의의 뉴머놀로지 내 동기 신호는 해당 뉴머놀로지가 적용되는 대역의 중심 주파수 근처에서 전송되는 것이 바람직하다. 또한, 단말의 동기 신호 검출의 오버헤드를 줄이기 위해서는 동기 신호 전송이 가능한 지역(자원)을 제한하는 것이 필요하다. 이를 위해 상술한 것과 같이 자원 블록은 1 또는 2의 배수로만 그룹핑되도록 제한한다(N_l 은 1 또는 2의 배수). 보다 구체적으로 동기 신호

전송이 가능한 자원 블록의 인덱스 I 은 다음을 만족하도록 설계될 수 있다.

[113] [수식1]

$$I \in \left[\frac{M}{2N_l} - \alpha + (n-1) \frac{M}{N_l}, \frac{M}{2N_l} + \alpha - 1 + (n-1) \frac{M}{N_l} \right]$$

[114] 또한, 동기 신호 전송이 가능한 자원 블록의 인덱스 I 은 다음을 만족하도록 설계될 수 있다.

[115] [수식2]

$$I \in \left[\frac{M_1}{2N} - \alpha + 1 + (n-1) \frac{M_1}{N}, \frac{M_1}{2N} + \alpha + (n-1) \frac{M_1}{N} \right]$$

[116] 또한, 트래킹 영역 관리 장치는 TA 내 기지국들에게 L 과 $N_l, l=1,2,\dots,L$ 인 정보를 전송하여 기지국이 사용할 수 있는 동기 신호를 전송할 수 있는 자원의 최대 개수를 알려줄 수 있다.

[117] 또한, 트래킹 영역 관리 장치는 동기 신호의 전송이 가능한 전체 자원 중에서 해당 트래킹 영역의 기지국들에게 허용된 자원 블록 후보를 트래킹 영역 내 단말들에게 전달한다. 즉, 트래킹 영역 관리 장치는 L 과 N_l 값 그리고

$$\sum_{l=1}^L N_l$$

개의 최대 가용 자원 중 실제로 적용 가능한 자원을 지시하는 정보를 전달한다. 실제 적용 가능한 자원은 1부터

$$\sum_{l=1}^L N_l$$

사이의 인덱스로 매핑하여 지시하거나

$$\sum_{l=1}^L N_l$$

개의 비트를 이용해 비트맵 형식으로 전달할 수 있다.

[118] 또한, 임의의 뉴머놀로지 내 동기 신호의 전송 위치가 동일하다 할지라도, 기지국은 해당 뉴머놀로지의 대역폭은 다르게 설정할 수 있다. 임의의 뉴머놀로지가 동기 신호를 전송할 수 있는 자원의 수가

$$\sum_{l=1}^L N_l$$

개로 제한이 되더라도 해당 뉴머놀로지가 할당 받을 수 있는 대역폭의 너비는 보다 다양하게 설정하는 것이 필요하다. 동기 신호의 전송 위치를 제한하는 것은 단말의 복잡도를 줄이기 위해서 필요하고, 뉴머놀로지의 대역폭 너비는 최대한 다양하게 설정하는 것이 자원 활용도(resource utilization) 측면에서 유리하기 때문이다.

[119] 또 다른 예로, 사업자가 운영하는 임의의 네트워크의 특정 반송파 내 특정 뉴머놀로지에서는 동기 신호의 위치가 변하지 않을 수 있다. 그러므로, 트래킹 영역 관리 장치(또는 기지국)는 동기 신호 전송 자원이 변화되는지 여부를 나타내는 지시자를 단일 반송파(single carrier frequency) 내 각 뉴머놀로지마다 단말에게 전송할 수 있다.

- [120] 일례로, 특정 반송파에서 eMBB(enhanced Mobile Broad Band) 서비스만 제공하거나 URLLC(Ultra-reliable and Low-Latency Communication)만 제공하는 경우에는 단일 뉴머놀로지만 사용되므로 동기 신호의 전송 자원이 변하지 않는다. 또는, URLLC의 경우에는 지연을 최소화하기 위해서 동기 신호의 전송 자원을 임의로 고정시킬 수 있다. 그러므로 동기 신호의 전송 자원이 가변 가능함을 알리는 지시자를 단말에게 전송하는 것이 바람직하다.
- [121] 동기 신호의 전송 자원이 변화되는지 여부를 나타내는 지시자 정보는 상술한 트래킹 영역 내 동기 신호 정보와 동시에 전송될 수 있다. 단말이 동기 신호의 위치가 변하지 않음을 지시하는 지시자를 수신하면, 단말은 트래킹 영역 내 동기 신호 정보를 수신하지 않은 것으로 간주한다.
- [122] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 다수의 뉴머놀로지가 적용된 무선 통신 시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 절차를 나타낸 흐름도이다.
- [123] 먼저 용어를 정리하면, 비연결 전송은 단말이 유휴 상태에서 기지국으로 데이터를 전송하는 것에 대응할 수 있다. 연결 전송은 단말이 기지국과 RRC 연결 및 데이터 연결이 설정된 후에 기지국으로 데이터를 전송하는 것에 대응할 수 있다. 뉴머놀로지란 고신뢰 저지연을 목적으로 하는 차세대 무선 통신 시스템에서 사용될 수 있는 다양한 수치에 대응할 수 있다. 예를 들어, 뉴머놀로지는 서브프레임의 길이(TTI 길이), 서브캐리어 간격(subcarrier spacing), 서브프레임의 심벌 수 및/또는 CP 길이 등이 될 수 있다.
- [124] 먼저, 단계 S1210에서, 단말은 기지국으로부터 제1 동기 신호 정보를 수신한다. 상기 제1 동기 신호 정보는, 트래킹 영역(tracking area; TA)에 대해 상기 동기 신호가 전송될 수 있는 후보 자원, 및 상기 TA에 대해 상기 후보 자원에서 동기 신호가 검출되는 순서를 포함한다.
- [125] 단계 S1220에서, 단말은 상기 제1 동기 신호 정보를 기반으로 동기 신호를 검출한다.
- [126] 다수의 뉴머놀로지가 적용된 무선 통신 시스템에서는 각 뉴머놀로지마다 동기 신호를 전송하는 자원의 위치가 변화할 수 있어 하향링크 동기를 측정하기가 어렵다. 하향링크 동기를 획득하지 못한다면 셀 탐색(cell search)와 같은 절차를 모두 수행해야 하기 때문에 통신이 지연될 수 있다. 따라서, 기지국은 상기 동기 신호 정보와 같은 추가적인 정보를 시그널링하여 단말이 하향링크 동기를 용이하게 획득할 수 있도록 한다.
- [127] 이때, 단말은 기지국으로부터 상기 동기 신호를 수신할 수 있고, 상기 동기 신호가 수신되는 자원은 상기 후보 자원 내에서 뉴머놀로지에 따라 변경될 수 있다. TA 관리 장치는 TA 단위로 동기 신호가 전송되는 자원을 관리한다. 또한, 상기 제1 동기 신호 정보는 TA 단위로 동기 신호의 전송 횟수가 많은 순서대로 또는 동기 신호가 검출될 확률이 높은 순서대로 동기 신호가 검출되는 순서를 지정해줄 수 있다. 이에 따라, 뉴머놀로지에 따라 동기 신호가 수신되는 자원이 변경되더라도 단말은 변경된 동기 신호의 자원 위치를 파악하여 하향링크

동기를 획득할 수 있다.

- [128] 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 단말이 상기 TA에 속하는 경우 또는 상기 단말이 상기 TA를 벗어나 다른 TA에 속하는 경우, L2/L3 시그널링으로 수신될 수 있다.
- [129] 또한, 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 단말이 상기 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태에서 수신되거나, 또는 상기 단말이 상기 기지국과 연결이 해제된 상태에서 페이징 메시지(paging message)와 함께 수신할 수 있다. 단말이 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태란 아직 연결이 해제된 것은 아니나, 연결 해제를 시도하고 있는 상태에 대응할 수 있다.
- [130] 상기 단말이 상기 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태에서, 단말은 기지국으로부터 인접 셀(neighbor cell)의 동기 신호 전송 자원 리스트를 포함하는 제2 동기 신호 정보를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 상기 제2 동기 신호 정보를 업데이트할 수 있다. 이는, 단말이 연결 상태에서 비연결 상태로 전환하기 전에 인접 셀의 동기 신호 전송 자원을 파악하고 있다면, 이를 이용하여 동기 신호를 검출하는 것이 더 바람직하기 때문이다.
- [131] 상기 업데이트된 제2 동기 신호 정보는 기설정된 시간 동안 사용될 수 있다. 상기 업데이트된 제2 동기 신호 정보는 상기 기설정된 시간 이후에 삭제되거나 또는 다시 업데이트될 수 있다. 상기 기설정된 시간은 상기 단말의 이동 속도 및 상기 인접 셀의 커버리지(coverage)에 따라 결정될 수 있다. 즉, 단말이 많은 거리를 이동하여 인접 셀의 동기 신호 전송 자원 리스트가 유효하지 않기 전까지는, 단말은 인접 셀의 정보를 통해 동기 신호를 검출할 수 있다.
- [132] 이때, 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 기설정된 시간 동안 사용되지 않고, 상기 기설정된 시간 이후에 사용할 수 있다. 즉, 기설정된 시간 이후에는 다시 단말은 제1 동기 신호 정보를 통해 동기 신호를 검출할 수 있다.
- [133] 상기 동기 신호는 PSS(Primary Synchronization Signal) 또는 SSS(Secondary Synchronization Signal)에 대응할 수 있다.
- [134] 또한, 단말은 상기 동기 신호가 수신되는 자원이 상기 후보 자원 내에서 변경되는지 여부를 지시하는 지시자를 수신할 수 있다. 상기 지시자가 상기 동기 신호가 수신되는 자원이 상기 후보 자원 내에서 변경된다고 지시하는 경우, 상기 지시자는 상기 제1 동기 신호 정보와 동시에 상기 기지국으로부터 수신될 수 있다. 상기 지시자가 상기 동기 신호가 수신되는 자원이 상기 후보 자원 내에서 변경되지 않는다고 지시하는 경우에는, 기존 통신 시스템과 같이 단일 뉴머놀로지가 적용되어 동기 신호의 전송 자원의 위치가 변경되는 않는 통신 시스템일 수 있다. 따라서, 상기 제1 동기 신호 정보와 같은 추가적인 시그널링이 필요 없으므로 단말은 기지국으로부터 상기 제1 동기 신호 정보를 수신하지 않는다.
- [135] 도 13은 본 명세서의 실시예가 구현되는 기기를 나타낸 블록도이다.
- [136] 무선장치(1300)는 프로세서(1310), 메모리(1320), RF(radio frequency)

유닛(1330)을 포함할 수 있다.

[137] 프로세서(1310)는 상술한 기능, 절차, 방법들을 구현하도록 설정될 수 있다.

라디오 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층(layer)들은 프로세서에 구현될 수 있다. 프로세서(1310)는 상술한 동작을 구동하기 위한 절차를 수행할 수 있다. 메모리(1320)는 동작적으로 프로세서(1310)에 연결되고, RF 유닛(1350)은 프로세서(1310)에 동작적으로 연결된다.

[138] 프로세서(1310)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(1320)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1330)는 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 메모리(1320)에 저장되고, 프로세서(1310)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1320)는 프로세서(1310) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 널리 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1310)와 연결될 수 있다.

[139] 상술한 일례들에 기초하여 본 명세서에 따른 다양한 기법들이 도면과 도면 부호를 통해 설명되었다. 설명의 편의를 위해, 각 기법들은 특정한 순서에 따라 다수의 단계나 블록들을 설명하였으나, 이러한 단계나 블록의 구체적인 순서는 청구항에 기재된 발명을 제한하는 것이 아니며, 각 단계나 블록은 다른 순서로 구현되거나, 또 다른 단계나 블록들과 동시에 수행되는 것이 가능하다. 또한, 통상의 기술자라면 간 단계나 블록이 한정적으로 기술된 것이나 아니며, 발명의 보호 범위에 영향을 주지 않는 범위 내에서 적어도 하나의 다른 단계들이 추가되거나 삭제되는 것이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.

[140] 상술한 실시예는 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] 무선통신시스템에서 단말이 하향링크 동기를 측정하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 제1 동기 신호 정보를 수신하는 단계; 및 상기 제1 동기 신호 정보를 기반으로 동기 신호를 검출하는 단계를 포함하되, 상기 제1 동기 신호 정보는, 트래킹 영역(tracking area; TA)에 대해 상기 동기 신호가 전송될 수 있는 후보 자원, 및 상기 TA에 대해 상기 후보 자원에서 동기 신호가 검출되는 순서를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 단말이 상기 TA에 속하는 경우 또는 상기 단말이 상기 TA를 벗어나 다른 TA에 속하는 경우, L2/L3 시그널링으로 수신되는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 단말이 상기 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태에서 수신되거나, 또는 상기 단말이 상기 기지국과 연결이 해제된 상태에서 페이징 메시지(paging message)와 함께 수신되는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 단말이 상기 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태에서, 상기 기지국으로부터 인접 셀(neighbor cell)의 동기 신호 전송 자원 리스트를 포함하는 제2 동기 신호 정보를 수신하는 단계; 및 상기 제2 동기 신호 정보를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 업데이트된 제2 동기 신호 정보는 기설정된 시간 동안 사용되고, 상기 업데이트된 제2 동기 신호 정보는 상기 기설정된 시간 이후에 삭제되거나 또는 다시 업데이트되고, 상기 기설정된 시간은 상기 단말의 이동 속도 및 상기 인접 셀의 커버리지(coverage)에 따라 결정되는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 기설정된 시간 동안 사용되지 않고, 상기 기설정된 시간 이후에 사용되는 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,

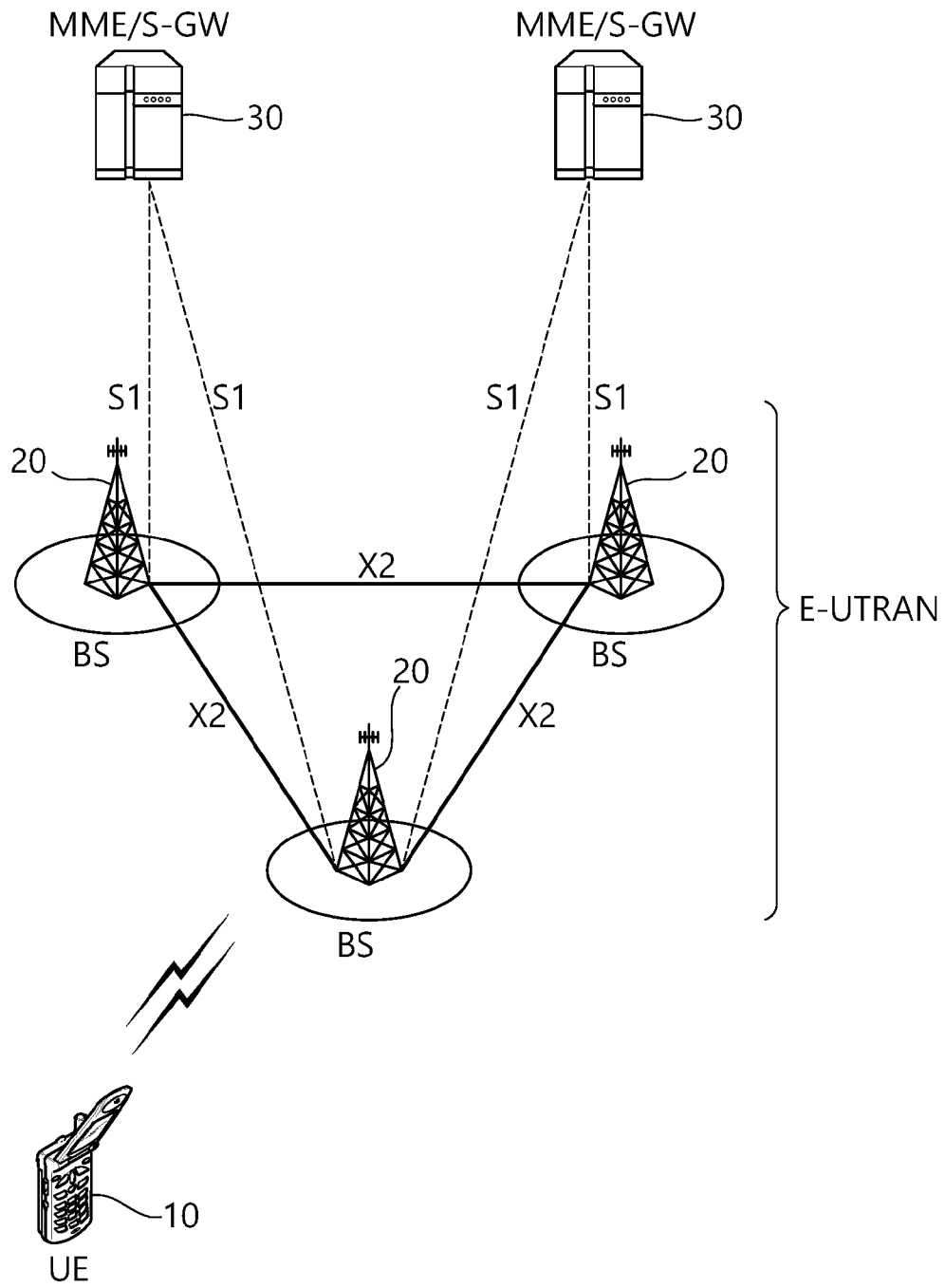
상기 동기 신호는 PSS(Primary Synchronization Signal) 또는 SSS(Secondary Synchronization Signal)인 방법.

- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 기지국으로부터 상기 동기 신호를 수신하는 단계; 및
상기 동기 신호가 수신되는 자원이 상기 후보 자원 내에서 변경되는지 여부를 지시하는 지시자를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 지시자가 상기 동기 신호가 수신되는 자원이 상기 후보 자원 내에서 변경된다고 지시하는 경우,
상기 지시자는 상기 제1 동기 신호 정보와 동시에 상기 기지국으로부터 수신되고,
상기 동기 신호가 수신되는 자원은 상기 후보 자원 내에서 뉴머놀로지(numerology)에 따라 변경되는 방법.
- [청구항 10] 무선통신시스템에서 하향링크 동기를 측정하는 무선장치에 있어서,
무선신호를 전송 및 수신하는 RF(radio frequency)부; 및
상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는
기지국으로부터 제1 동기 신호 정보를 수신하고, 및
상기 제1 동기 신호 정보를 기반으로 동기 신호를 검출하되,
상기 제1 동기 신호 정보는, 트래킹 영역(tracking area; TA)에 대해 상기 동기 신호가 전송될 수 있는 후보 자원, 및 상기 TA에 대해 상기 후보 자원에서 동기 신호가 검출되는 순서를 포함하는 무선장치.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 단말이 상기 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태에서 수신되거나, 또는 상기 단말이 상기 기지국과 연결이 해제된 상태에서 페이징 메시지(paging message)와 함께 수신되는 무선장치.
- [청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 프로세서는
상기 단말이 상기 기지국과 연결을 해제하고 있는 상태에서,
상기 기지국으로부터 인접 셀(neighbor cell)의 동기 신호 전송 자원 리스트를 포함하는 제2 동기 신호 정보를 수신하고, 및
상기 제2 동기 신호 정보를 업데이트하는 방법.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 업데이트된 제2 동기 신호 정보는 기설정된 시간 동안 사용되고,

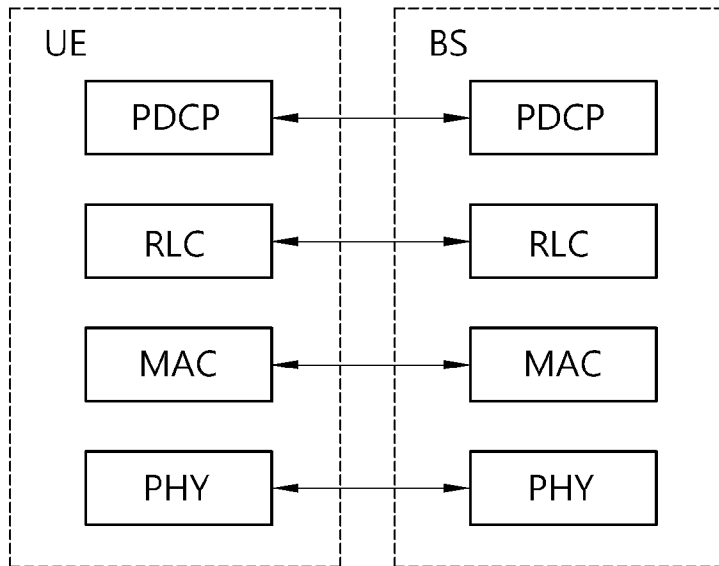
상기 업데이트된 제2 동기 신호 정보는 상기 기설정된 시간 이후에 삭제되거나 또는 다시 업데이트되고,
상기 기설정된 시간은 상기 단말의 이동 속도 및 상기 인접 셀의 커버리지(coverage)에 따라 결정되는
무선장치.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 제1 동기 신호 정보는, 상기 기설정된 시간 동안 사용되지 않고, 상기 기설정된 시간 이후에 사용되는
무선장치.

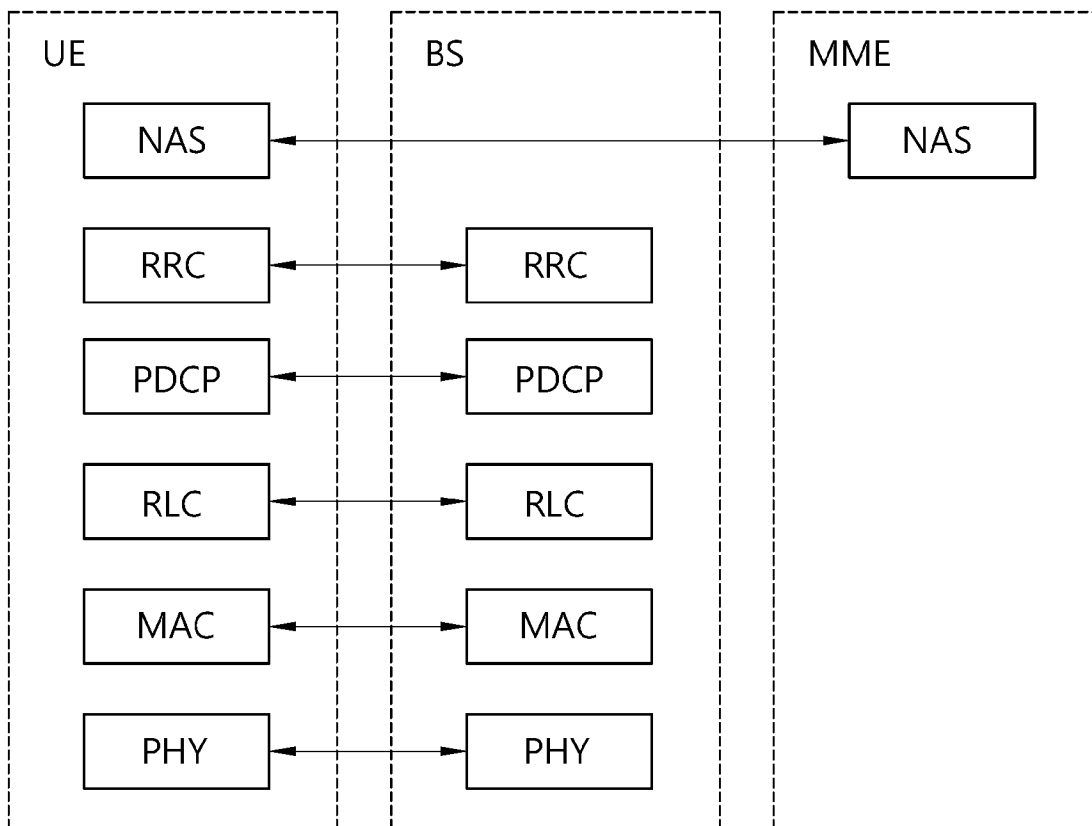
[도1]



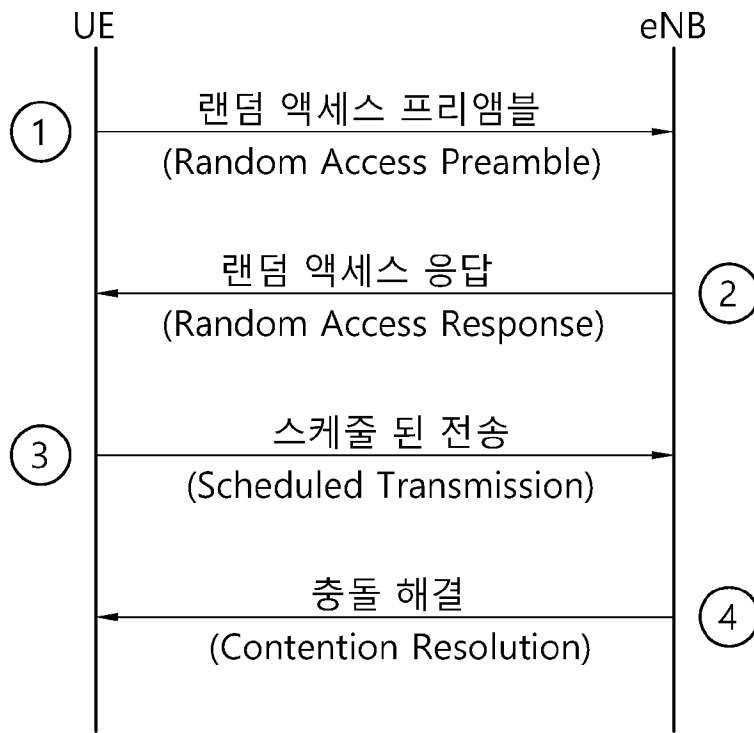
[도2]



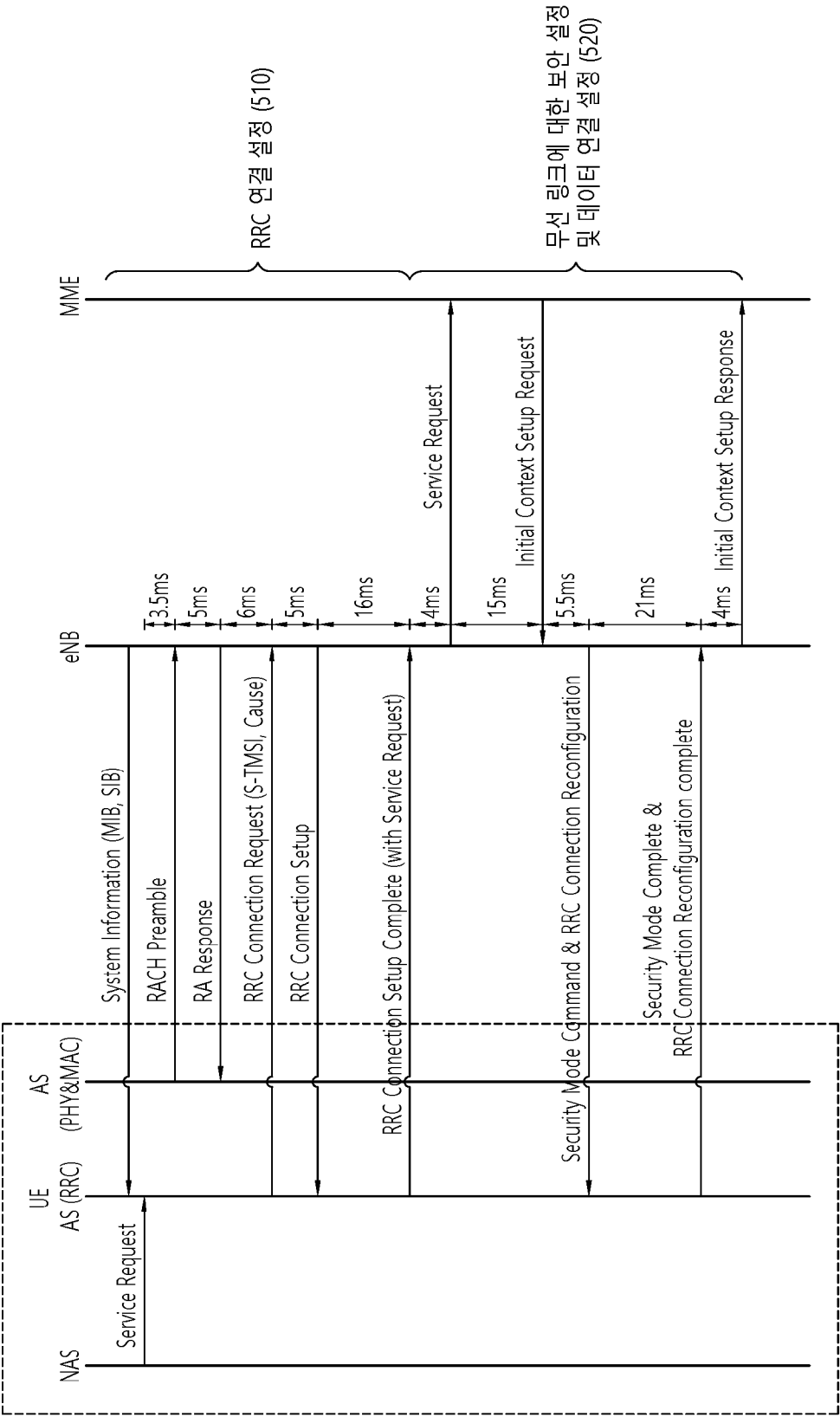
[도3]



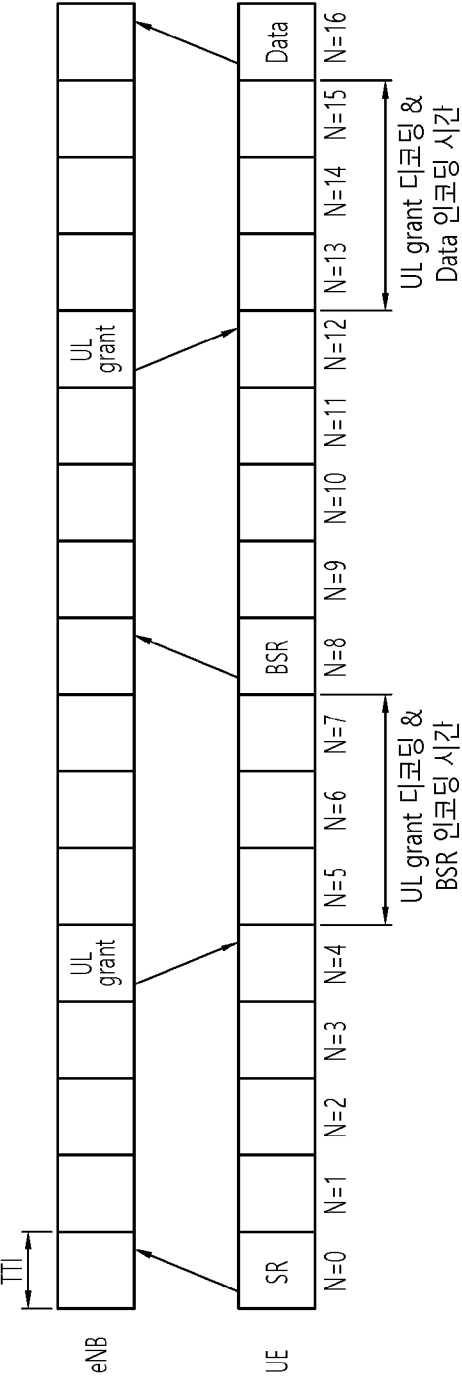
[도4]



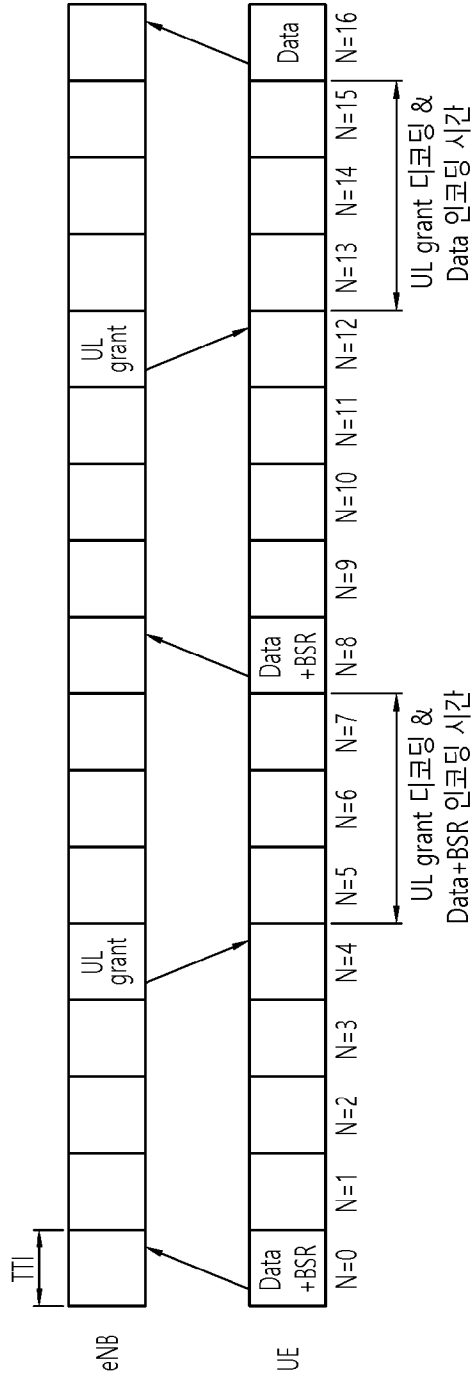
[도5]



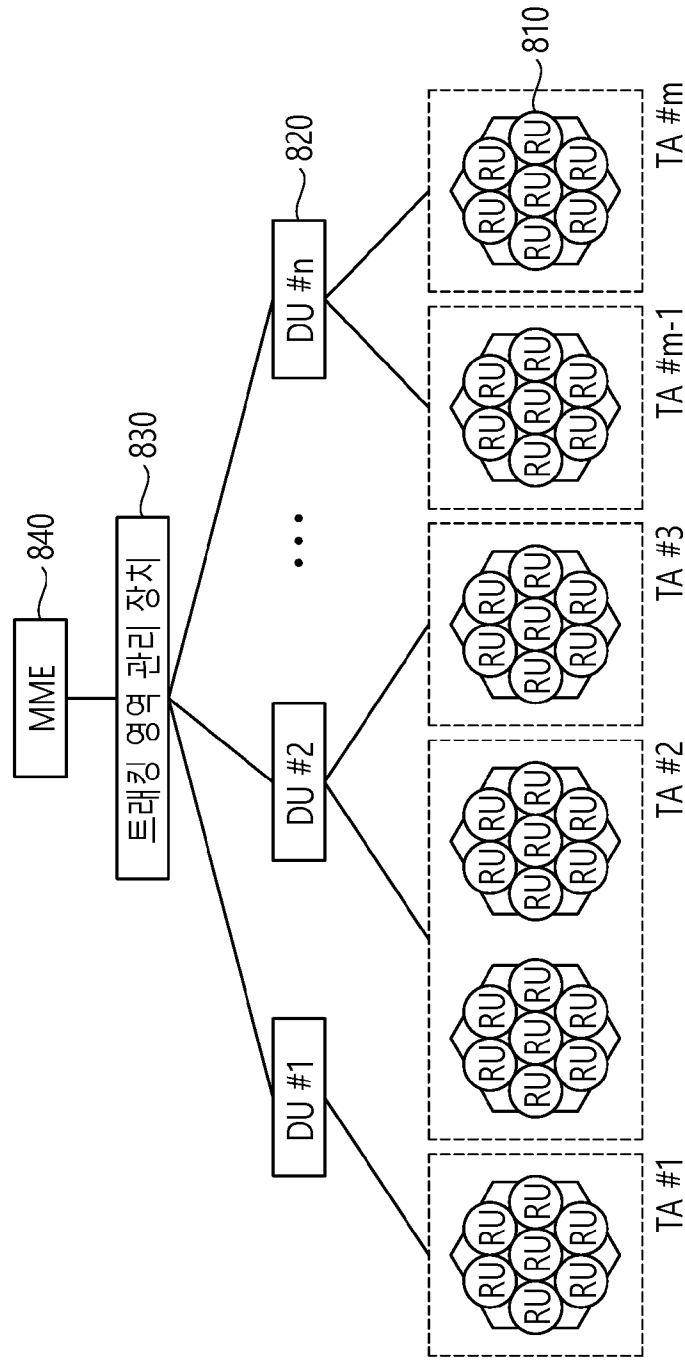
[도6]



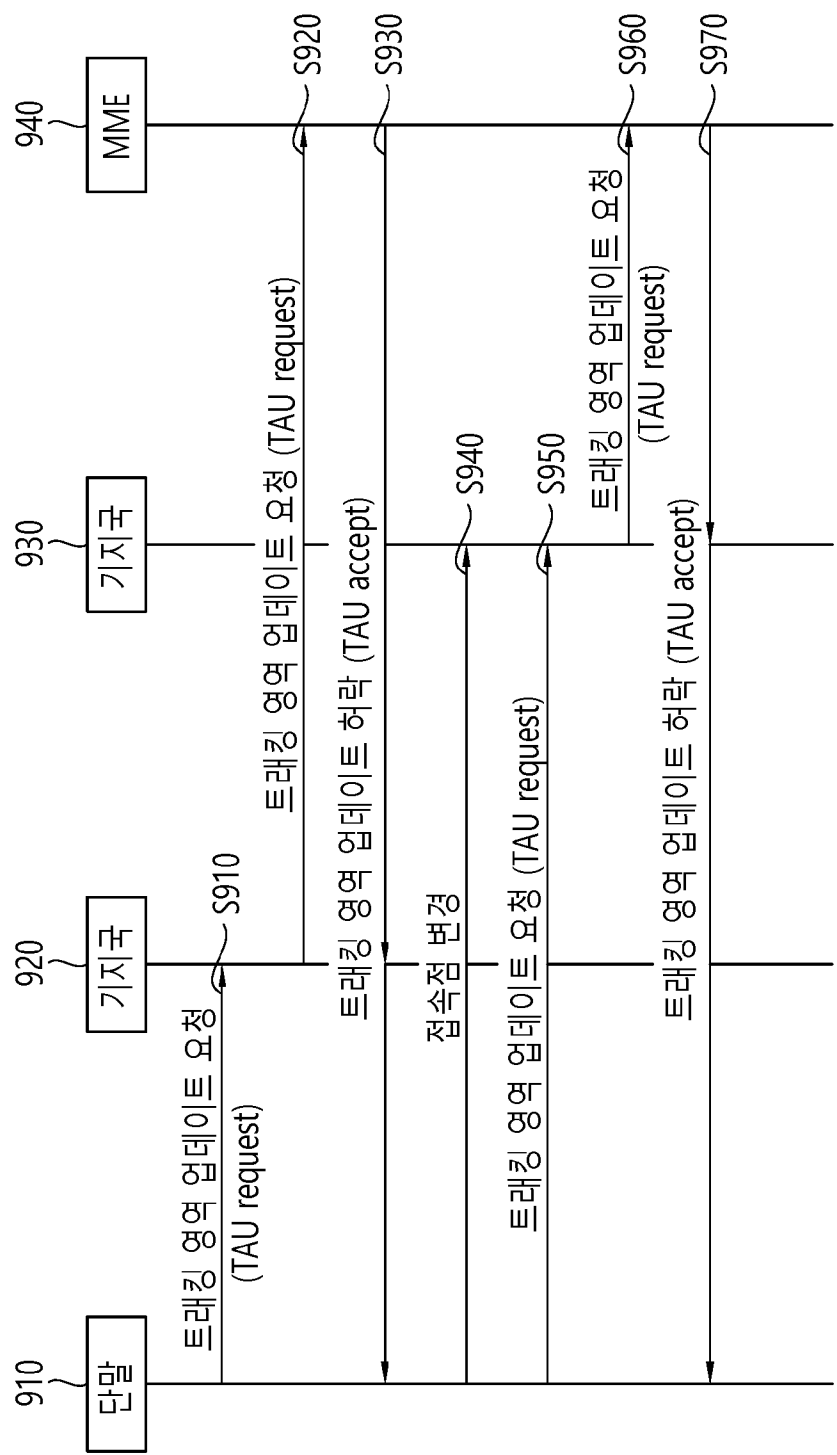
[도7]



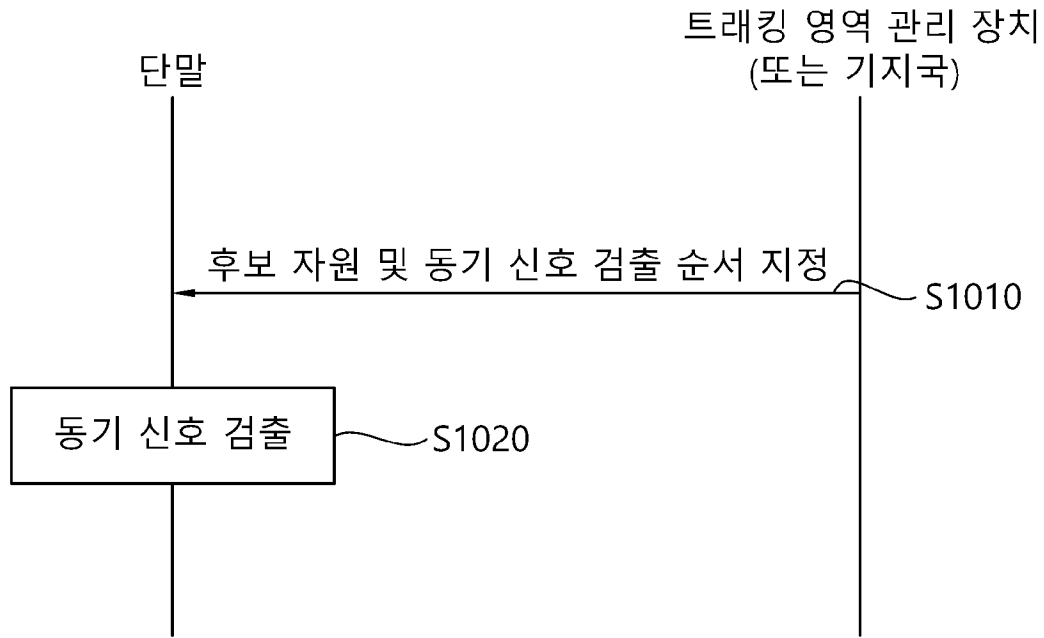
[도8]



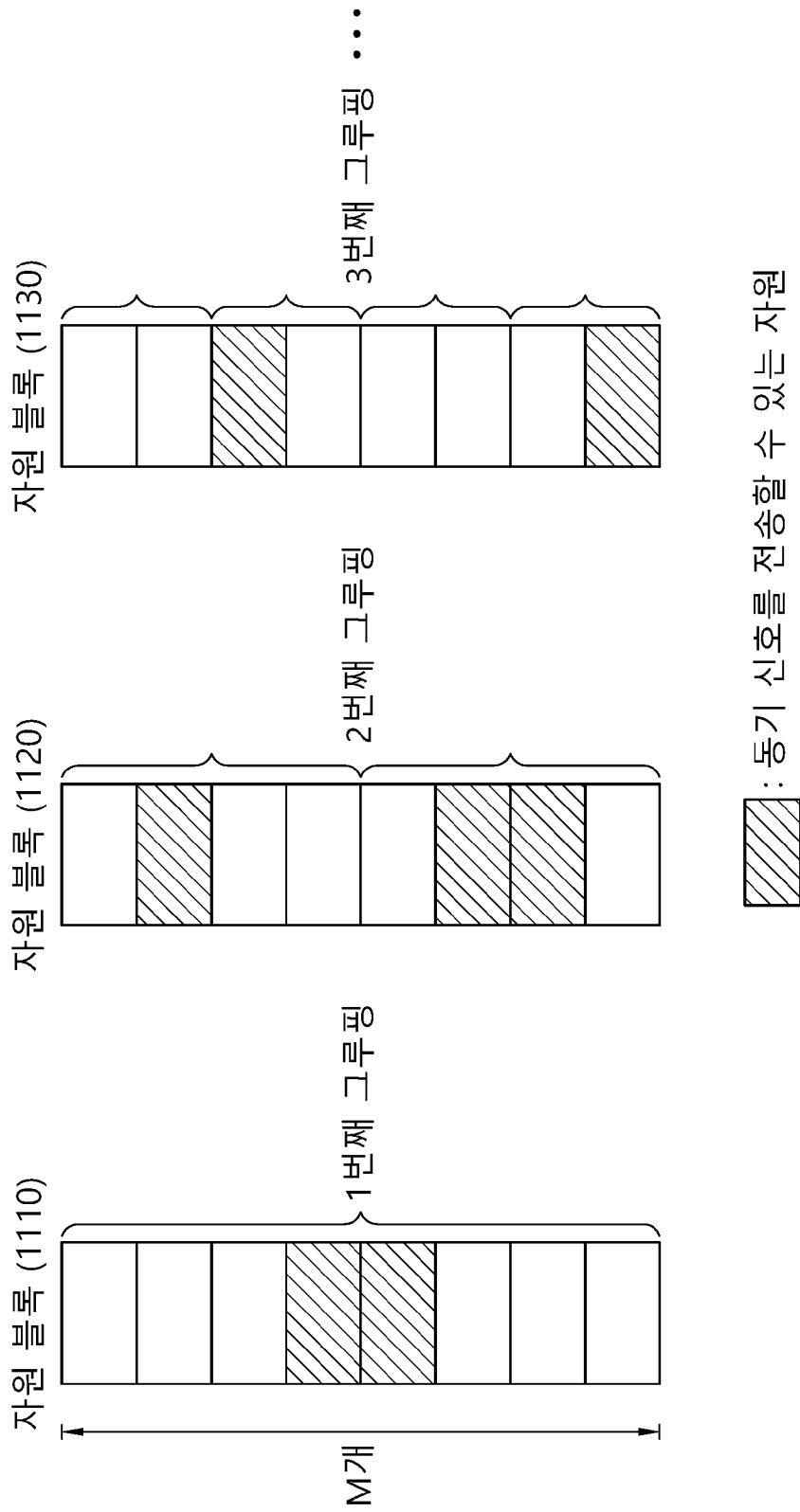
[도9]



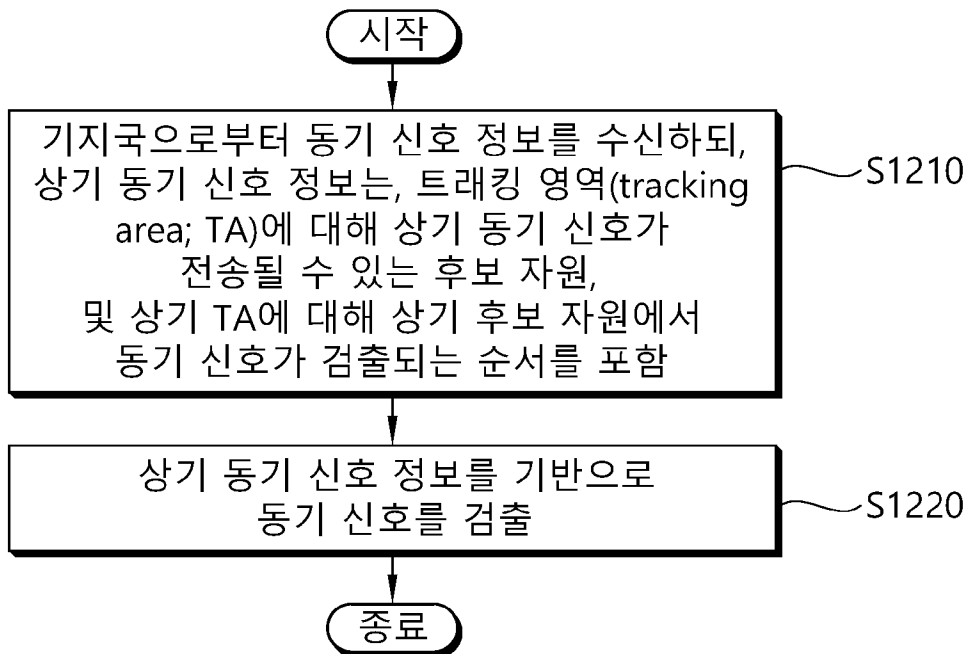
[도10]



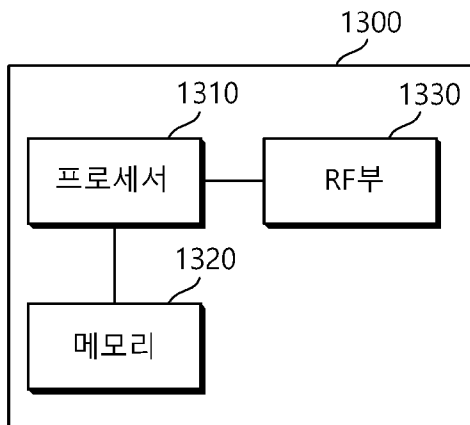
[도11]



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/005376**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04W 56/00(2009.01)i, H04W 76/06(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 56/00; H04W 74/08; H04W 48/16; H04W 16/20; H04Q 7/36; H04W 76/06

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: tracking area, downlink synchronization, signal detection, synchronization signal info, candidate resource

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0087842 A (LG ELECTRONICS INC.) 30 July 2015 See paragraphs [0029], [0088]; and figure 6.	1-7,10-14
A		8-9
Y	KR 10-2010-0113435 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 21 October 2010 See paragraphs [0025], [0037].	1-7,10-14
Y	US 2014-0185554 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 03 July 2014 See paragraph [0175]; and figure 8.	2
Y	KR 10-0689566 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 March 2007 See paragraphs [0056]-[0057]; claims 6, 8; and figure 5.	3-6,11-14
A	US 2014-0050206 (SEO, Dong-Youn et al.) 20 February 2014 See paragraphs [0013]-[0022]; and figures 12-14.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 AUGUST 2017 (25.08.2017)

Date of mailing of the international search report

28 AUGUST 2017 (28.08.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/005376

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0087842 A	30/07/2015	US 2015-0289219 A1 WO 2014-069953 A1	08/10/2015 08/05/2014
KR 10-2010-0113435 A	21/10/2010	CN 102461269 A EP 2420094 A2 JP 2012-523745 A US 2010-0260156 A1 US 8446869 B2 WO 2010-120097 A2 WO 2010-120097 A3	16/05/2012 22/02/2012 04/10/2012 14/10/2010 21/05/2013 21/10/2010 17/02/2011
US 2014-0185554 A1	03/07/2014	AU 2007-315604 A1 AU 2007-315604 B2 CN 101529965 A CN 101674660 A CN 101674660 B CN 101883440 A CN 101883440 B EA 014639 B1 EA 025361 B1 EA 200901097 A1 EA 200970440 A1 EA 201001552 A1 EP 2083580 A1 EP 2083580 B1 EP 2131538 A2 EP 2131538 A3 EP 2131539 A2 EP 2131539 A3 EP 2131539 B1 EP 3002902 A1 HK 1138697 A1 HK 1139546 A1 HK 1148632 A1 JP 04484955 B2 JP 04532596 B2 JP 05055291 B2 JP 05244999 B2 JP 05535360 B2 JP 05824548 B2 JP 06145137 B2 JP 2009-273160 A JP 2009-273161 A JP 2012-217211 A JP 2013-153532 A JP 2014-132801 A JP 2016-026422 A US 2009-0316631 A1 US 2009-0316646 A1	08/05/2008 21/03/2013 09/09/2009 17/03/2010 09/10/2013 10/11/2010 28/05/2014 30/12/2010 30/12/2016 30/04/2010 30/12/2009 30/06/2011 29/07/2009 13/01/2016 09/12/2009 02/05/2012 09/12/2009 02/05/2012 13/01/2016 06/04/2016 15/07/2016 21/02/2014 12/09/2014 16/06/2010 25/08/2010 24/10/2012 24/07/2013 02/07/2014 25/11/2015 07/06/2017 19/11/2009 19/11/2009 08/11/2012 08/08/2013 17/07/2014 12/02/2016 24/12/2009 24/12/2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/005376

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0689566 B1	02/03/2007	US 2010-0061298 A1	11/03/2010
		US 2012-0244904 A1	27/09/2012
		US 2016-0165639 A1	09/06/2016
		US 8199710 B2	12/06/2012
		US 8223789 B2	17/07/2012
		US 8228846 B2	24/07/2012
		US 8718000 B2	06/05/2014
		US 8837409 B2	16/09/2014
		US 9282576 B2	08/03/2016
		US 9326300 B2	26/04/2016
		WO 2008-053653 A1	08/05/2008
US 2014-0050206 A1	20/02/2014	AU 2004-217200 A1	16/09/2004
		AU 2004-217200 B2	24/08/2006
		CA 2493427 A1	16/09/2004
		CA 2493427 C	23/08/2011
		CN 100469026 C	11/03/2009
		CN 1698390 A	16/11/2005
		EP 1458210 A1	15/09/2004
		JP 04455505 B2	21/04/2010
		JP 2006-515731 A	01/06/2006
		RU 2005102106 A	10/08/2005
		RU 2292669 C2	27/01/2007
		US 2004-0174845 A1	09/09/2004
		US 7515559 B2	07/04/2009
		WO 2004-080102 A1	16/09/2004
		US 9408168 B2	02/08/2016
		WO 2012-148236 A2	01/11/2012
		WO 2012-148236 A3	10/01/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 56/00(2009.01)i, H04W 76/06(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 56/00; H04W 74/08; H04W 48/16; H04W 16/20; H04Q 7/36; H04W 76/06

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: tracking area, downlink synchronization, signal detection, synchronization signal info, candidate resource

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0087842 A (엘지전자 주식회사) 2015.07.30 단락 [0029], [0088]; 및 도면 6 참조.	1-7, 10-14
A		8-9
Y	KR 10-2010-0113435 A (삼성전자주식회사) 2010.10.21 단락 [0025], [0037] 참조.	1-7, 10-14
Y	US 2014-0185554 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 2014.07.03 단락 [0175]; 및 도면 8 참조.	2
Y	KR 10-0689566 B1 (삼성전자주식회사) 2007.03.02 단락 [0056]-[0057]; 청구항 6, 8; 및 도면 5 참조.	3-6, 11-14
A	US 2014-0050206 (DONG YOUN SEO 등) 2014.02.20 단락 [0013]-[0022]; 및 도면 12-14 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 08월 25일 (25.08.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 08월 28일 (28.08.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



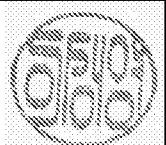
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이성영

전화번호 +82-42-481-3535



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0087842 A	2015/07/30	US 2015-0289219 A1 WO 2014-069953 A1	2015/10/08 2014/05/08
KR 10-2010-0113435 A	2010/10/21	CN 102461269 A EP 2420094 A2 JP 2012-523745 A US 2010-0260156 A1 US 8446869 B2 WO 2010-120097 A2 WO 2010-120097 A3	2012/05/16 2012/02/22 2012/10/04 2010/10/14 2013/05/21 2010/10/21 2011/02/17
US 2014-0185554 A1	2014/07/03	AU 2007-315604 A1 AU 2007-315604 B2 CN 101529965 A CN 101674660 A CN 101674660 B CN 101883440 A CN 101883440 B EA 014639 B1 EA 025361 B1 EA 200901097 A1 EA 200970440 A1 EA 201001552 A1 EP 2083580 A1 EP 2083580 B1 EP 2131538 A2 EP 2131538 A3 EP 2131539 A2 EP 2131539 A3 EP 2131539 B1 EP 3002902 A1 HK 1138697 A1 HK 1139546 A1 HK 1148632 A1 JP 04484955 B2 JP 04532596 B2 JP 05055291 B2 JP 05244999 B2 JP 05535360 B2 JP 05824548 B2 JP 06145137 B2 JP 2009-273160 A JP 2009-273161 A JP 2012-217211 A JP 2013-153532 A JP 2014-132801 A JP 2016-026422 A US 2009-0316631 A1 US 2009-0316646 A1	2008/05/08 2013/03/21 2009/09/09 2010/03/17 2013/10/09 2010/11/10 2014/05/28 2010/12/30 2016/12/30 2010/04/30 2009/12/30 2011/06/30 2009/07/29 2016/01/13 2009/12/09 2012/05/02 2009/12/09 2012/05/02 2016/01/13 2016/04/06 2016/07/15 2014/02/21 2014/09/12 2010/06/16 2010/08/25 2012/10/24 2013/07/24 2014/07/02 2015/11/25 2017/06/07 2009/11/19 2009/11/19 2012/11/08 2013/08/08 2014/07/17 2016/02/12 2009/12/24 2009/12/24

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2010-0061298 A1	2010/03/11
		US 2012-0244904 A1	2012/09/27
		US 2016-0165639 A1	2016/06/09
		US 8199710 B2	2012/06/12
		US 8223789 B2	2012/07/17
		US 8228846 B2	2012/07/24
		US 8718000 B2	2014/05/06
		US 8837409 B2	2014/09/16
		US 9282576 B2	2016/03/08
		US 9326300 B2	2016/04/26
		WO 2008-053653 A1	2008/05/08
KR 10-0689566 B1	2007/03/02	AU 2004-217200 A1	2004/09/16
		AU 2004-217200 B2	2006/08/24
		CA 2493427 A1	2004/09/16
		CA 2493427 C	2011/08/23
		CN 100469026 C	2009/03/11
		CN 1698390 A	2005/11/16
		EP 1458210 A1	2004/09/15
		JP 04455505 B2	2010/04/21
		JP 2006-515731 A	2006/06/01
		RU 2005102106 A	2005/08/10
		RU 2292669 C2	2007/01/27
		US 2004-0174845 A1	2004/09/09
		US 7515559 B2	2009/04/07
		WO 2004-080102 A1	2004/09/16
US 2014-0050206 A1	2014/02/20	US 9408168 B2	2016/08/02
		WO 2012-148236 A2	2012/11/01
		WO 2012-148236 A3	2013/01/10