

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 9월 15일 (15.09.2016)



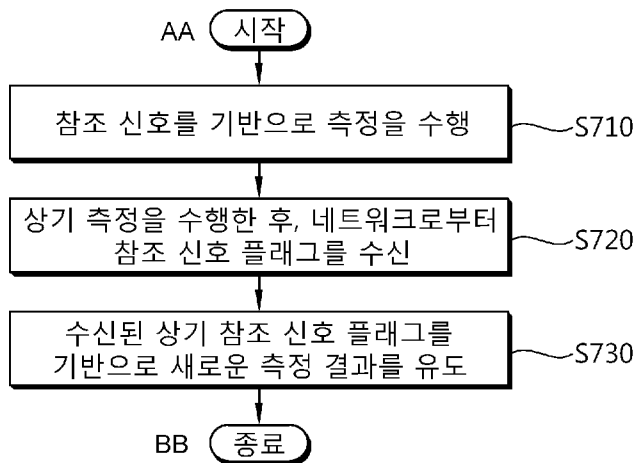
(10) 국제공개번호
WO 2016/144001 A1

- (51) 국제특허분류: H04B 17/21 (2015.01) H04B 17/309 (2015.01)
H04B 17/24 (2015.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/000916
- (22) 국제출원일: 2016년 1월 28일 (28.01.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/131,829 2015년 3월 11일 (11.03.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김상원 (KIM, Sangwon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이영대 (LEE, Youngdae); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 정성훈 (JUNG, Sunghoon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06235 서울시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2층), 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, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, KN, KP, KR, 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 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, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MEASURING BY USING TERMINAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 단말이 측정을 수행하는 방법 및 장치



- S710 ... Measure on basis of reference signal
- S720 ... After measuring, receive reference signal flag from network
- S730 ... Derive a new measurement result on basis of said received reference signal flag
- AA ... Start
- BB ... End

(57) Abstract: Provided are a method of measuring by using a terminal in a wireless communication system, and a device supporting same. The terminal may: measure on the basis of a reference signal; receive a reference signal flag from a network; and derive a new measurement result on the basis on the received reference signal flag. The reference signal flag issues instructions as to whether a reference signal is sent from a target subframe, and the target subframe is a subframe used to derive the new measurement result.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 단말이 측정을 수행하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공한다. 상기 단말은 참조 신호(Reference Signal)를 기반으로 측정을 수행하고, 네트워크로부터 참조 신호 플래그(Reference Signal Flag)를 수신하고, 수신된 상기 참조 신호 플래그를 기반으로 새로운 측정 결과를 유도할 수 있다. 상기 참조 신호 플래그는 타겟 서브프레임에서 참조 신호가 전송되는지 여부를 지시하고, 상기 타겟 서브프레임은 상기 새로운 측정 결과를 유도하는데 사용되는 서브프레임이다.

WO 2016/144001 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말이 측정을 수행하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 단말이 측정을 수행하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 향상인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 3GPP 릴리즈(release) 8로 소개되고 있다. 3GPP LTE는 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier-frequency division multiple access)를 사용한다. 최대 4개의 안테나를 갖는 MIMO(multiple input multiple output)를 채용한다. 최근에는 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)에 대한 논의가 진행 중이다.
- [3] 최근 데이터 트래픽 사용량이 증가함에 따라, 고객의 데이터 사용에 대한 수요를 충분히 만족시키는 동시에 대규모시설 투자나 통신 요금의 대대적인 인상이 없는 방안이 요구되었다. 이와 같은 맥락에서 데이터 폭발에 대응하기 위해 다수의 무선 통신 사업자가 도입하고 있는 솔루션 중의 하나는 ISM 대역과 같은 비면허 대역(unlicensed band)에서 사용할 수 있는 무선랜 통신 방식을 활용하여 3G 혹은 LTE 네트워크로 집중되는 무선 데이터 트래픽을 분산(off-loading)하는 것이다.
- [4] 비면허 대역의 특성상, 통신 사업자가 경매 등의 절차를 거쳐 독점적인 주파수 사용권을 확보하는 것이 아니므로, 정교하게 설계된 무선랜 네트워크는 면허 대역에서의 네트워크 구축과는 비교할 수 없는 저렴한 비용으로 상당한 수준의 용량을 분담할 수 있는 장점을 가지고 있다. 반면, 일정 수준 이상의 인접 대역 보호 및 대역 내 간섭 관련 규정만을 준수하면 많은 수의 통신 설비를 제한 없이 사용할 수 있기 때문에 독점적 사용권이 보장된 면허 대역을 통한 통신 서비스가 제공할 수 있는 수준의 통신 품질을 확보하기가 어렵다. 또한, 3GPP 표준 기술인 HSPA나 LTE 서비스와 IEEE 표준 기술인 WiFi와의 연동을 위한 표준화가 2002년부터 진행되고 있으나 핸드오버, QoS 보장 등의 측면에서 서로 다른 망 구조를 갖는 두 개의 네트워크를 완벽하게 통합하여 서비스를 제공하는 것이 쉽지 않다는 단점이 있다.
- [5] 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 활발히 논의가 진행되고 있는 기술이 바로 비면허 대역에서의 LTE 기술(LTE-U: LTE on Unlicensed spectrum 또는 U-LTE)이다.
- [6] 한편, 무선 통신 시스템에서는 데이터의 송/수신, 시스템 동기 획득, 채널 정보

피드백 등을 위하여 상향링크 채널 또는 하향링크의 채널을 추정할 필요가 있다. 무선통신 시스템 환경에서는 다중 경로 시간 지연으로 인하여 페이딩이 발생하게 된다. 페이딩으로 인한 급격한 환경 변화에 의하여 생기는 신호의 왜곡을 보상하여 전송 신호를 복원하는 과정을 채널 추정이라고 한다. 또한 단말이 속한 셀 혹은 다른 셀에 대한 채널 상태(channel state)를 측정할 필요가 있다. 채널 추정 또는 채널 상태 측정을 위해서 일반적으로 송수신기가 상호 간에 알고 있는 참조 신호(RS; reference signal)를 이용하여 채널 추정을 수행하게 된다.

[7] 단말은 다음 3가지 방법으로 측정을 수행할 수 있다.

[8] 1) RSRP(reference signal received power): 전 대역에 걸쳐 전송되는 CRS를 운반하는 모든 RE의 평균 수신 전력을 나타낸다. 이때 CRS 대신 CSI RS를 운반하는 모든 RE의 평균 수신 전력을 측정할 수도 있다.

[9] 2) RSSI(received signal strength indicator): 전체 대역에서 측정된 수신 전력을 나타낸다. RSSI는 신호, 간섭(interference), 열 잡음(thermal noise)을 모두 포함한다.

[10] 3) RSRQ(reference symbol received quality): CQI를 나타내며, 측정 대역폭(bandwidth) 또는 서브밴드에 따른 RSRP/RSSI로 결정될 수 있다. 즉, RSRQ는 신호 대 잡음 간섭 비(SINR; signal-to-noise interference ratio)를 의미한다. RSRP는 충분한 이동성(mobility) 정보를 제공하지 못하므로, 핸드오버 또는 셀 재선택(cell reselection) 과정에서는 RSRP 대신 RSRQ가 대신 사용될 수 있다.

[11] $RSRQ = RSSI/RSSP$ 로 산출될 수 있다. 또는 $RSRQ = N * RSSI/RSSP$ 로 산출될 수도 있다. 여기서 N은 RSSI를 측정하는 대역폭에 관련된 변수(예컨대 PRB 개수) 또는 함수일 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[12] 단말이 참조 신호가 전송되지 않은 서브프레임에 대하여 측정을 수행하고, 이를 기반으로 측정 결과를 계산하면, 부정확한 측정 결과가 계산될 수 있다. 이는 특히 채널 점유 시간(channel occupation time) 동안에만 참조 신호를 전송할 수 있는 비면허 주파수 상의 셀에서 특히 문제될 수 있다. 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해, 단말이 측정을 수행하고, 참조 신호 플래그를 기반으로 새로운 측정 결과를 유도하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제안한다.

과제 해결 수단

[13] 일 실시 예에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말이 측정을 수행하는 방법이 제공된다. 단말은 참조 신호(Reference Signal)를 기반으로 측정을 수행하고, 상기 측정을 수행한 후, 네트워크로부터 참조 신호 플래그(Reference Signal Flag)를 수신하고, 수신된 상기 참조 신호 플래그를 기반으로 새로운 측정 결과를 유도하는 것을 포함할 수 있다. 상기 참조 신호 플래그는 타겟 서브프레임에서

- 참조 신호가 전송되는지 여부를 지시할 수 있고, 상기 타겟 서브프레임은 상기 새로운 측정 결과를 유도하는데 사용되는 서브프레임일 수 있다.
- [14] 상기 단말이 수행된 상기 측정의 결과 값을 저장하는 것을 더 포함할 수 있다. 저장된 상기 결과 값은 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Symbol Received Quality) 또는 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 중 어느 하나일 수 있다.
- [15] 상기 단말이 유도된 상기 새로운 측정 결과를 평가하여 상기 네트워크로 보고할지 결정하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [16] 상기 측정은 모든 서브프레임에서 수행될 수 있다.
- [17] 상기 측정은 상기 참조 신호가 전송되는 서브프레임에서만 수행될 수 있다.
- [18] 상기 측정은 RRM(Radio Resource Management) 측정, RLM(Radio Link Monitoring) 측정 또는 CSI(Channel State Information) 측정 중 어느 하나일 수 있다.
- [19] 상기 새로운 측정 결과는 상기 타겟 서브프레임 중 상기 참조 신호가 전송되는 서브프레임에 대한 측정 결과를 이용하여 유도될 수 있다.
- [20] 상기 타겟 서브프레임은 상기 참조 신호 플래그에 의해 지시되는 서브프레임일 수 있다.
- [21] 상기 타겟 서브프레임은 상기 참조 신호 플래그가 수신되는 서브프레임의 이전 서브프레임일 수 있다. 상기 이전 서브프레임의 개수는 단수일 수 있다. 상기 이전 서브프레임의 개수는 복수일 수 있다. 상기 이전 서브프레임의 개수는 상기 참조 신호 플래그를 통해 시그널링 될 수 있다.
- [22] 상기 참조 신호 및 상기 참조 신호 플래그는 비면허 주파수(unlicensed frequency) 상에서 수신될 수 있다.
- [23] 다른 실시 예에 있어서, 무선 통신 시스템에서 측정을 수행하는 단말이 제공된다. 메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 참조 신호(Reference Signal)를 기반으로 측정을 수행하고, 상기 송수신기가 네트워크로부터 참조 신호 플래그(Reference Signal Flag)를 수신하도록 제어하고, 수신된 상기 참조 신호 플래그를 기반으로 새로운 측정 결과를 유도하도록 구성될 수 있다. 상기 참조 신호 플래그는 타겟 서브프레임에서 참조 신호가 전송되는지 여부를 지시할 수 있고, 상기 타겟 서브프레임은 상기 새로운 측정 결과를 유도하는데 사용되는 서브프레임일 수 있다.

발명의 효과

- [24] 단말이 참조 신호가 전송되는 서브프레임에서의 측정 결과를 기반으로, 정확한 측정 결과를 유도할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.

- [26] 도 2는 제어 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [27] 도 3은 사용자 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [28] 도 4는 물리 채널 구조의 일 예를 나타낸다.
- [29] 도 5는 면허-비면허 대역이 통합된 네트워크 구성을 나타낸다.
- [30] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 단말이 참조 신호 플래그(Reference Signal Flag)를 이용하여 측정을 수행하는 방법의 일 예를 나타낸다.
- [31] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따라 단말이 측정을 수행하는 방법을 나타내는 블록도이다.
- [32] 도 8은 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 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.
- [34] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [35] 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.
- [36] 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.

- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 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.

- [41] 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.
- [42] eNB(20)은 게이트웨이(30)에 대한 선택, RRC(radio resource control) 활성화(activation) 동안 게이트웨이(30)로의 라우팅(routing), 페이지징 메시지의 스케줄링 및 전송, BCH(broadcast channel) 정보의 스케줄링 및 전송, UL 및 DL에서 단말(10)들로의 자원의 동적 할당, eNB 측정의 설정(configuration) 및 제공(provisioning), 무선 베어러 제어, RAC(radio admission control) 및 LTE 활성화 상태에서 연결 이동성 제어 기능을 수행할 수 있다. 상기 언급처럼 게이트웨이(30)는 EPC에서 페이지징 개시, LTE 아이들 상태 관리, 사용자 평면의 암호화, SAE 베어러 제어 및 NAS 시그널링의 암호화와 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.
- [43] 도 2는 제어 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다. 도 3은 사용자 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.
- [44] 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.
- [45] 물리 계층(PHY; physical layer)은 L1에 속한다. 물리 계층은 물리 채널을 통해 상위 계층에 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(media access control) 계층과 전송 채널(transport channel)을 통해 연결된다. 물리 채널은 전송 채널에 맵핑 된다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 전송될 수 있다. 서로 다른 물리 계층 사이, 즉 송신기의 물리 계층과 수신기의 물리 계층 간에 데이터는 물리 채널을 통해 무선 자원을 이용하여 전송될 수 있다. 물리 계층은 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식을 이용하여 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [46] 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.

[47] 도 4는 물리 채널 구조의 일 예를 나타낸다.

[48] 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.

[49] 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.

[50] 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.

- [51] 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.
- [52] 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.
- [53] 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.
- [54] 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.
- [55] 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.
- [56] 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.

- [57] 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.
- [58] 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 설정(configuration), 재설정(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.
- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] RRC 상태는 단말의 RRC 계층이 E-UTRAN의 RRC 계층과 논리적으로 연결되어 있는지 여부를 지시한다. RRC 상태는 RRC 연결 상태(RRC_CONNECTED) 및 RRC 아이들 상태(RRC_IDLE)와 같이 두 가지로

나누어질 수 있다. 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 간의 RRC 연결이 설정되어 있을 때, 단말은 RRC 연결 상태에 있게 되며, 그렇지 않은 경우 단말은 RRC 아이들 상태에 있게 된다. RRC_CONNECTED의 단말은 E-UTRAN과 RRC 연결이 설정되어 있으므로, E-UTRAN은 RRC_CONNECTED의 단말의 존재를 파악할 수 있고, 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 한편, E-UTRAN은 RRC_IDLE의 단말을 파악할 수 없으며, 핵심 망(CN; core network)이 셀보다 더 큰 영역인 트래킹 영역(tracking area) 단위로 단말을 관리한다. 즉, RRC_IDLE의 단말은 더 큰 영역의 단위로 존재만 파악되며, 음성 또는 데이터 통신과 같은 통상의 이동 통신 서비스를 받기 위해서 단말은 RRC_CONNECTED로 천이해야 한다.

- [62] RRC_IDLE 상태에서, 단말이 NAS에 의해 설정된 DRX(discontinuous reception)를 지정하는 동안에, 단말은 시스템 정보 및 페이징 정보의 방송을 수신할 수 있다. 그리고, 단말은 트래킹 영역에서 단말을 고유하게 지정하는 ID(identification)를 할당 받고, PLMN(public land mobile network) 선택 및 셀 재선택을 수행할 수 있다. 또한 RRC_IDLE 상태에서, 어떠한 RRC context도 eNB에 저장되지 않는다.
- [63] RRC_CONNECTED 상태에서, 단말은 E-UTRAN에서 E-UTRAN RRC 연결 및 RRC context를 가져, eNB로 데이터를 전송 및/또는 eNB로부터 데이터를 수신하는 것이 가능하다. 또한, 단말은 eNB로 채널 품질 정보 및 피드백 정보를 보고할 수 있다. RRC_CONNECTED 상태에서, E-UTRAN은 단말이 속한 셀을 알 수 있다. 그러므로 네트워크는 단말에게 데이터를 전송 및/또는 단말로부터 데이터를 수신할 수 있고, 네트워크는 단말의 이동성(핸드오버 및 NACC(network assisted cell change)를 통한 GERAN(GSM EDGE radio access network)으로 inter-RAT(radio access technology) 셀 변경 지시)을 제어할 수 있으며, 네트워크는 이웃 셀을 위해 셀 측정을 수행할 수 있다.
- [64] RRC_IDLE 상태에서 단말은 페이징 DRX 주기를 지정한다. 구체적으로 단말은 단말 특정 페이징 DRX 주기 마다의 특정 페이징 기회(paging occasion)에 페이징 신호를 모니터링 한다. 페이징 기회는 페이징 신호가 전송되는 동안의 시간 간격이다. 단말은 자신만의 페이징 기회를 가지고 있다.
- [65] 페이징 메시지는 동일한 트래킹 영역에 속하는 모든 셀에 걸쳐 전송된다. 만약 단말이 하나의 트래킹 영역에서 다른 하나의 트래킹 영역으로 이동하면, 단말은 위치를 업데이트하기 위해 TAU(tracking area update) 메시지를 네트워크에 전송한다.
- [66] 사용자가 단말의 전원을 최초로 켜었을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC_IDLE에 머무른다. RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때, RRC_IDLE에 머무르던 단말은 RRC 연결 절차를 통해 E-UTRAN의 RRC와 RRC 연결을 맺고 RRC_CONNECTED로 천이할 수 있다. RRC_IDLE에 머무르던 단말은 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향링크 데이터 전송이 필요할 때,

- 또는 E-UTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신하고 이에 대한 응답 메시지 전송이 필요할 때 등에 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 수 있다.
- [67] 이하 참조 신호(RS; Reference Signal)에 대하여 설명한다.
- [68] 무선 통신 시스템에서 데이터/신호는 무선 채널을 통해 전송되기 때문에, 데이터/신호는 전송 중에 무선상에서 왜곡될 수 있다. 수신단에서 왜곡된 신호를 정확하게 수신하기 위하여, 왜곡되어 수신된 신호는 채널 정보를 이용하여 보정되는 것이 바람직하다. 이때, 송신단 및/또는 수신단은 채널 정보를 검출하기 위하여 양측에서 모두 알고 있는 참조신호(RS)를 이용할 수 있다. 참조신호는 파일럿 신호라고 불릴 수 있다. 송신단에서 다중 입출력 안테나를 이용하여 데이터를 송수신할 때, 수신단에서 데이터를 정확하게 수신하기 위하여 송신 안테나와 수신 안테나 간의 채널 상태가 검출되는 것이 바람직하다. 이때, 수신단에서 채널 상태를 검출하기 위해 송신단의 각 송신 안테나는 개별적인 참조 신호를 가지는 것이 바람직하다.
- [69] 하향링크 참조 신호에는 하나의 셀 내 모든 단말이 공유하는 공통 참조 신호(CRS: Common RS), 특정 단말만을 위한 단말 특정 참조 신호(UE-specific RS), MBSFN(multimedia broadcast and multicast single frequency network) 참조 신호, 포지셔닝 참조 신호(PRS; positioning RS) 및 채널 상태 정보(CSI; channel state information) 참조 신호(CSI RS)가 있다.
- [70] 송신단은 이와 같은 참조 신호들을 이용하여 복조(demodulation)와 채널 측정(channel measurement)을 위한 정보를 수신단에 제공할 수 있다. 수신단(예를 들어, 단말)은 CRS를 이용하여 채널 상태를 측정하고, 측정된 채널 상태에 따라 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Index) 및/또는 RI(Rank Indicator)와 같은 채널 품질과 관련된 지시자를 송신단(예를 들어, 기지국)으로 피드백할 수 있다. 본 명세서에서 CRS는 셀 특정 참조 신호(cell-specific RS)라 할 수 있다. CRS는 PDSCH 전송을 지원하는 셀 내의 모든 하향링크 서브프레임에서 전송된다. CRS는 안테나 포트 0 내지 3 상으로 전송될 수 있으며, CRS는 $\Delta f=15\text{kHz}$ 에 대해서만 정의될 수 있다. CRS는 3GPP TS 36.211 V10.1.0 (2011-03)의 6.10.1절을 참조할 수 있다.
- [71] 반면, 채널 상태 정보(CSI)의 피드백과 관련된 참조 신호를 CSI-RS라고 정의할 수 있다. CSI RS는 주파수 영역 또는 시간 영역에서 비교적 드물게(sparse) 배치되며, 일반 서브프레임 또는 MBSFN 서브프레임의 데이터 영역에서는 생략(punctured)될 수 있다. CSI의 추정을 통해 필요한 경우에 CQI, PMI 및 RI 등이 단말로부터 보고될 수 있다.
- [72] 단말 특정 참조 신호는 PDSCH 상의 데이터 복조가 필요한 경우에 자원 요소들을 통해 단말들로 전송될 수 있다. 단말은 상위 계층 시그널링을 통하여 단말 특정 참조 신호의 존재 여부를 수신할 수 있다. 단말 특정 참조 신호는 상응하는 PDSCH 신호가 매핑되는 경우에만 유효하다.
- [73] MBSFN 참조 신호는 MBSFN 전송을 위해 할당된 서브프레임에서 전송될 수

있다. PRS는 단말의 위치 추정에 사용될 수 있다. CSI RS는 LTE-A 단말의 PDSCH에 대한 채널 추정에 사용된다.

- [74] 참조 신호(RS; reference signal)는 일반적으로 시퀀스로 전송된다. 참조 신호 시퀀스는 특별한 제한 없이 임의의 시퀀스가 사용될 수 있다. 참조 신호 시퀀스는 PSK(phase shift keying) 기반의 컴퓨터를 통해 생성된 시퀀스(PSK-based computer generated sequence)를 사용할 수 있다. PSK의 예로는 BPSK(binary phase shift keying), QPSK(quadrature phase shift keying) 등이 있다. 또는, 참조 신호 시퀀스는 CAZAC(constant amplitude zero auto-correlation) 시퀀스를 사용할 수 있다. CAZAC 시퀀스의 예로는 ZC(Zadoff-Chu) 기반 시퀀스(ZC-based sequence), 순환 확장(cyclic extension)된 ZC 시퀀스(ZC sequence with cyclic extension), 절단(truncation) ZC 시퀀스(ZC sequence with truncation) 등이 있다. 또는, 참조 신호 시퀀스는 PN(pseudo-random) 시퀀스를 사용할 수 있다. PN 시퀀스의 예로는 m-시퀀스, 컴퓨터를 통해 생성된 시퀀스, 골드(Gold) 시퀀스, 카사미(Kasami) 시퀀스 등이 있다. 또, 참조 신호 시퀀스는 순환 쉬프트된 시퀀스(cyclically shifted sequence)를 이용할 수 있다.
- [75] 이하, 비면허 대역(unlicensed band)에서의 LTE 서비스에 대하여 설명한다.
- [76] 면허 대역(licensed band)은 한 사업자에게 독점적 사용권이 주어지기 때문에 모두가 공유하는 자원인 비면허 대역에 비해 더 나은 신뢰성과 통신 품질 등이 보장된다. 그러나 주파수 경매 등으로 인해 면허 대역 확보는 막대한 비용이 들어가며, 현재의 데이터 수요를 감당하기 위해서는 추가적인 주파수 확보가 반드시 필요한 상황이다. 이에 대한 방안으로 비면허 대역에서의 LTE 서비스(LTE in Unlicensed Spectrum: LTE-U)가 제안되었다.
- [77] LTE-U는 LTE의 장점을 비면허 대역으로 확장하여 향상된 이동성, 보안성 및 통신 품질을 제공할 수 있고, 기존 무선접속기술들에 비해 LTE가 주파수 효율성이 높아 데이터 처리 성능을 증가시킬 수 있다. 또한, 면허-비면허 대역이 통합된 네트워크를 나타내는 도 5를 참조하면, 기존 코어 네트워크를 크게 변경하지 않고 면허 대역과 비면허 대역을 하나의 네트워크로 통합 관리할 수 있어 투자 및 운영비용 측면에서도 큰 장점을 가진다.
- [78] 다만, 비면허 대역은 통상 송신 출력을 제한하는 경우가 대부분이기 때문에, 동일한 주파수 대역이라고 하더라도 독점적 사용이 가능한 면허 대역보다 커버리지의 크기가 작아지는 경우가 많다. 또한, 동일 주파수 대역 내 혼재된 타 통신 방식 혹은 타 서비스 제공자의 통신 장치와의 간섭을 최소화하기 위해 설정된 규제 사항을 준수하기 위해서는 일정 지역 내 균등한 수준의 서비스를 보장할 수 없는 환경이 존재하기도 한다. 또한, 비면허 대역을 사용하여 기존 셀룰러 방식에 근거한 서비스 커버리지를 구축할 경우, 제어 채널 등을 통해 전송되어야 하는 중요한 신호 전달에 대한 신뢰성이 충분히 확보되지 않을 수 있다. 이러한 문제를 회피하면서도 비면허 대역이 갖는 장점을 최대한 이끌어 내기 위해 면허 대역에서의 LTE 서비스와 결합한 CA 혹은 보조 다운링크(SDL,

Supplemental Downlink)로 활용하는 방안 등이 제안되었다.

- [79] 네트워크의 관리, 무선 자원의 할당, 단말 이동성 제어 등 LTE 서비스 제공을 위해 신뢰성이 반드시 보장되어야 하는 신호의 전달은, 주요소반송파(PCC, Primary Component Carrier) 역할을 하는 면허 대역 LTE를 통해 이루어진다. 이에 반해, 비면허 대역 LTE는 상/하향링크 모두 지원 혹은 하향링크만을 지원하는 시나리오를 모두 수용할 수 있지만, 항상 부 요소 반송파(SCC, Secondary Component Carrier) 역할을 하며, PCC 상의 LTE 서비스를 보완하여 셀 용량 및 사용자 당 평균 데이터 속도 등의 성능을 향상하는 방식으로 동작한다. 이와 같이, 면허 대역 LTE 서비스와 통합되어 비면허 대역 LTE 서비스가 제공되는 시나리오 하에서는, 면허 대역 간의 CA에서 구현할 수 있는 반송파 간 스케줄링(cross-carrier scheduling), 보안 및 QoS 보장 등의 기술 적용이 가능할 뿐만 아니라, 셀 간 간섭 조정(ICIC, Inter-Cell Interference Coordination) 기술을 통해 상대적으로 간섭에 취약한 비면허 대역의 LTE 서비스 성능을 보완할 수 있다.
- [80] LTE-U 서비스의 핵심 이슈는 기존 비면허 대역의 무선접속기술들, 특히 WLAN과의 공존으로 생기는 공정성 문제이다. LTE와 WLAN 기술은 PHY/MAC 구조상 근본적인 차이가 있어 이 기술들이 한 대역에 공존하게 되면 LTE로만 서비스가 집중되는 공정성 문제가 심각하게 발생할 수 있다. 즉, LTE는 OFDMA 방식으로 동시에 주파수를 공유하는 것이 가능하지만 WLAN는 CSMA/CA 방식이라 채널을 동시에 사용할 수 없고 IDLE 상태가 될 때까지 기다려야 하기 때문에 LTE 위주로 통신이 이뤄질 가능성이 크다. 이를 해결하기 위해 해당 대역에 간섭을 일으킬 수 있는 다른 통신 전파가 없는지 확인하는 LBT(Listen Before Talk) 등의 메커니즘 등을 적용할 수 있다.
- [81] 비면허 주파수 상의 셀은 오직 채널 점유 시간(channel occupation time) 동안에만 참조 신호를 전송할 수 있다. 그러나, 단말은 채널 점유 시간을 알 수 없기 때문에, 참조 신호가 언제 전송되는지 알 수 없다. 그러므로, 단말은 비면허 주파수에 대한 RRM(Radio Resource Management) 측정, RLM(Radio Link Monitoring) 측정 또는 CSI(Channel State Information) 측정 수행 등을 언제 시도할지 알지 못한다. 따라서, 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 단말이 참조 신호를 이용하여 측정을 수행하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제안한다.
- [82] 설명을 명확하게 하기 위해 비면허 주파수 상의 셀로 가정하였으나, 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니며, 면허 주파수 상의 셀에 대하여 측정을 수행하는 경우에도 본 발명이 적용될 수 있을 것이다.
- [83] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 단말이 참조 신호 플래그(Reference Signal Flag)를 이용하여 측정을 수행하는 방법의 일 예를 나타낸다.
- [84] - 단계 1: 단말은 서브프레임의 참조 신호를 측정할 수 있고, 측정 결과를 저장할 수 있다. 상기 서브프레임은 모든 서브프레임일 수 있다. 상기 측정은

- RRM(Radio Resource Management) 측정, RLM(Radio Link Monitoring) 측정 또는 CSI(Channel State Information) 측정 중 어느 하나일 수 있다. 상기 측정 결과는 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Symbol Received Quality) 또는 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 중 어느 하나일 수 있다.
- [85] 단말은 참조 신호가 모든 서브프레임마다 전송되는 것으로 가정할 수 있다. 만약 가능하면, 단말은 서브프레임에서 참조 신호를 발견하지 못하면 서브프레임에 대한 측정을 수행하지 않을 수 있다.
- [86] 도 6(a)를 참조하면, 단말은 서브프레임에서 참조 신호가 전송되는지 여부와 관계 없이 모든 서브프레임에 대하여 측정을 수행하는 것으로 가정하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 만약, 단말이 서브프레임에서 참조 신호가 전송되지 않음을 발견하면, 해당 서브프레임에서는 측정을 수행하지 않을 수 있다.
- [87] - 단계 2: 단말은 네트워크로부터 참조 신호 플래그(Reference Signal Flag)를 수신할 수 있다. 상기 참조 신호 플래그는 타겟 서브프레임에서 참조 신호가 전송되는지 여부를 지시할 수 있다.
- [88] 도 6(b)를 참조하면, 타겟 서브프레임은 단말이 참조 신호 플래그를 수신하기 전에 수신한 마지막 서브프레임일 수 있다. 즉, 타겟 서브프레임은 참조 신호 플래그가 수신되는 서브프레임의 이전 한 개의 서브프레임일 수 있다. 도 6(b)의 실시 예에서, 참조 신호 플래그는 모든 서브프레임에서 수신되는 것으로 가정하였으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [89] 도 6(c)를 참조하면, 타겟 서브프레임은 단말이 참조 신호 플래그를 수신하기 전에 수신한 마지막 N개의 서브프레임일 수 있다. 즉, 타겟 서브프레임은 참조 신호 플래그가 수신되는 서브프레임의 이전 복수 개의 서브프레임일 수 있다. 이 경우, 서브프레임의 수 N은 참조 신호 플래그를 통해 시그널링 될 수 있다. 도 6(c)의 실시 예에서, N은 4인 것으로 가정한다.
- [90] 도 6(d)를 참조하면, 타겟 서브프레임은 참조 신호 플래그에 의해 명시적으로 지시될 수 있다. 도 6(d)의 실시 예에서, 참조 신호 플래그는 첫 번째 서브프레임 및 두 번째 서브프레임을 지시하는 것으로 가정한다.
- [91] - 단계 3: 단말은 참조 신호 플래그를 기반으로 측정 결과를 유도할 수 있고, 상기 유도된 측정 결과를 평가할 수 있다.
- [92] 단말이 참조 신호 플래그를 수신함으로써, 단말은 단말이 측정할 서브프레임에서 참조 신호가 전송되었는지 아닌지를 결정할 수 있다. 또한, 단말은 참조 신호가 전송된 서브프레임에 대한 측정 결과를 수집함으로써 새로운 측정 결과를 유도할 수 있다. 나아가, 단말은 유도된 상기 새로운 측정 결과를 보고할지 여부를 결정하기 위해, 상기 새로운 측정 결과를 평가할 수 있다.
- [93] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따라 단말이 측정을 수행하는 방법을 나타내는 블록도이다.
- [94] 단말은 참조 신호를 기반으로 측정을 수행할 수 있다(S710).

- [95] 상기 측정은 모든 서브프레임에서 수행될 수 있고, 상기 참조 신호가 전송되는 서브프레임에서만 수행될 수도 있다. 상기 측정은 RRM(Radio Resource Management) 측정, RLM(Radio Link Monitoring) 측정 또는 CSI(Channel State Information) 측정 중 어느 하나일 수 있다.
- [96] 상기 단말은 네트워크로부터 참조 신호 플래그를 수신할 수 있다(S720).
- [97] 상기 참조 신호 및 상기 참조 신호 플래그는 비면허 주파수(unlicensed frequency) 상에서 수신될 수 있다. 또한, 상기 참조 신호 및 상기 참조 신호 플래그는 면허 주파수(licensed frequency) 상에서 수신될 수도 있다. 상기 참조 신호 플래그는 모든 서브프레임에서 수신될 수 있고, 특정 서브프레임에서만 수신될 수 있다. 타겟 서브프레임은 새로운 측정 결과를 유도하는데 사용되는 서브프레임을 의미하며, 상기 참조 신호 플래그에 의해 명시적 또는 묵시적으로 지시될 수 있다. 상기 참조 신호 플래그는 상기 타겟 서브프레임에서 참조 신호가 전송되는지 여부를 지시할 수 있다. 상기 타겟 서브프레임은 상기 참조 신호 플래그가 수신되는 서브프레임의 이전 서브프레임이 되, 상기 이전 서브프레임의 개수는 하나 이상일 수 있으며, 상기 이전 서브프레임의 개수는 상기 참조 신호 플래그를 통해 시그널링 될 수 있다.
- [98] 상기 단말은 수신된 상기 참조 신호 플래그를 기반으로 새로운 측정 결과를 유도할 수 있다(S730).
- [99] 상기 새로운 측정 결과는 상기 타겟 서브프레임 중 상기 참조 신호가 전송되는 서브프레임에 대한 측정 결과를 이용하여 유도할 수 있다.
- [100] 상기 단말은 수행된 상기 측정의 결과 값을 저장할 수 있으며, 저장된 상기 결과 값은 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Symbol Received Quality) 또는 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 중 어느 하나일 수 있다. 또한, 상기 단말은 유도된 상기 새로운 측정 결과를 평가하여 상기 네트워크로 보고할지 결정할 수 있다.
- [101] 도 8은 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.
- [102] 기지국(800)은 프로세서(processor, 801), 메모리(memory, 802) 및 송수신기(transceiver, 803)를 포함한다. 메모리(802)는 프로세서(801)와 연결되어, 프로세서(801)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(803)는 프로세서(801)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(801)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 기지국의 동작은 프로세서(801)에 의해 구현될 수 있다.
- [103] 단말(810)은 프로세서(811), 메모리(812) 및 송수신기(813)를 포함한다. 메모리(812)는 프로세서(811)와 연결되어, 프로세서(811)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(813)는 프로세서(811)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(811)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 단말의 동작은 프로세서(811)에 의해 구현될 수 있다.

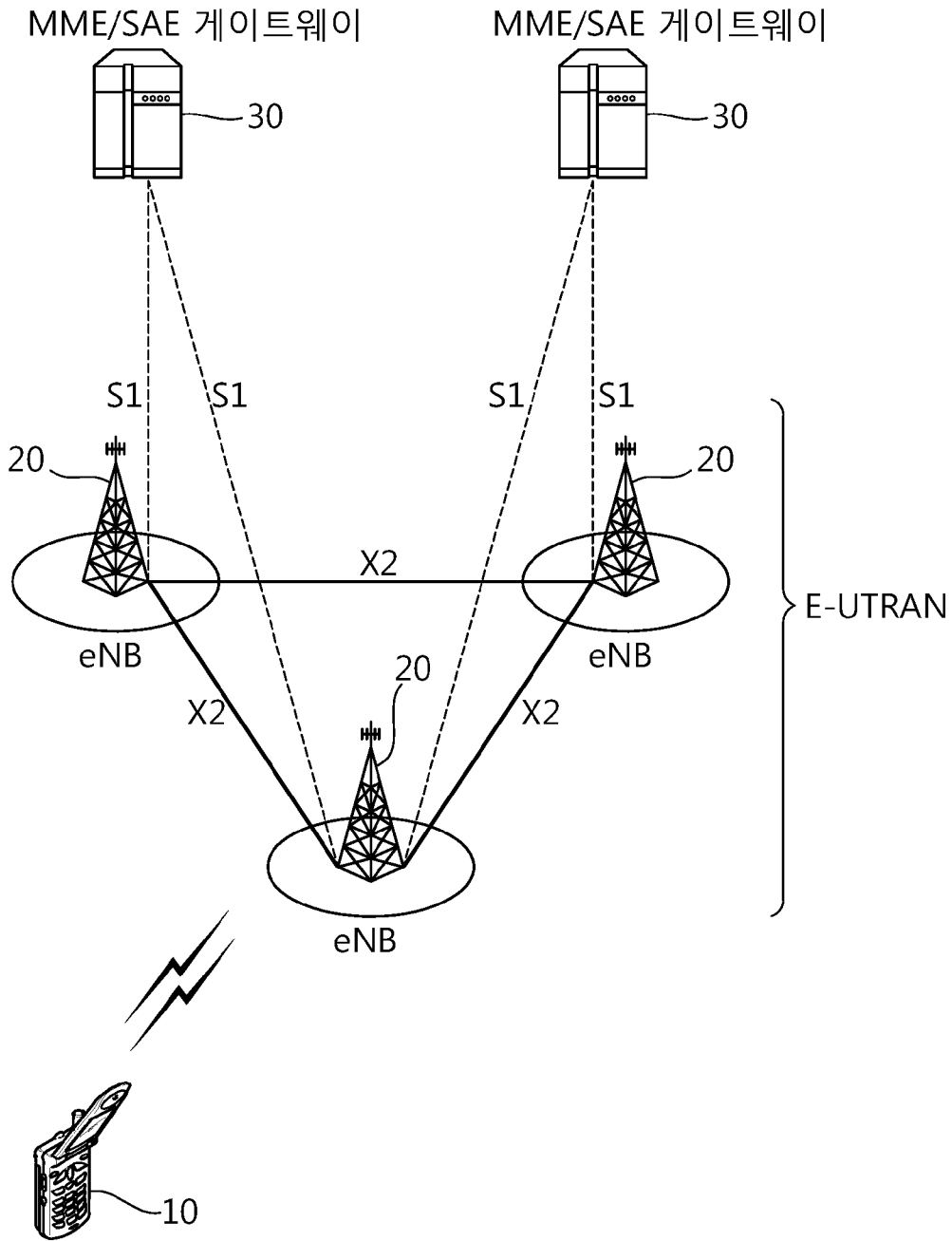
- [104] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 송수신기는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시 예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 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.
- [105] 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.
- [106] 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

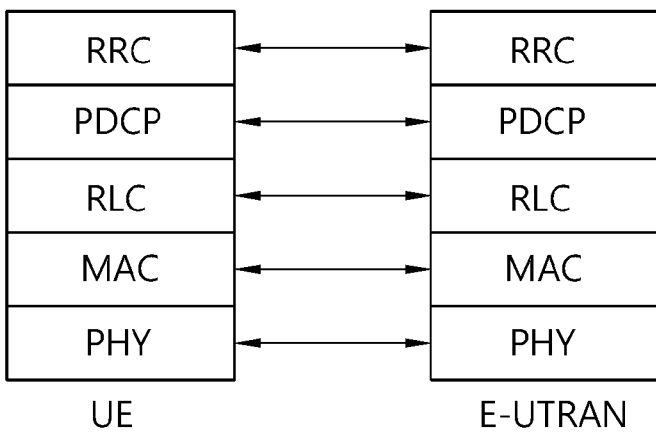
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 측정을 수행하는 방법에 있어서, 참조 신호(Reference Signal)를 기반으로 측정을 수행하고, 상기 측정을 수행한 후, 네트워크로부터 참조 신호 플래그(Reference Signal Flag)를 수신하고, 수신된 상기 참조 신호 플래그를 기반으로 새로운 측정 결과를 유도하는 것을 포함하되, 상기 참조 신호 플래그는 타겟 서브프레임에서 참조 신호가 전송되는지 여부를 지시하고, 상기 타겟 서브프레임은 상기 새로운 측정 결과를 유도하는데 사용되는 서브프레임인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 수행된 상기 측정의 결과 값을 저장하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 저장된 상기 결과 값은 RSRP(Reference Signal Received Power), RSRQ(Reference Symbol Received Quality) 또는 RSSI(Received Signal Strength Indicator) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 유도된 상기 새로운 측정 결과를 평가하여 상기 네트워크로 보고할지 결정하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 측정은 모든 서브프레임에서 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 측정은 상기 참조 신호가 전송되는 서브프레임에서만 수행되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서, 상기 측정은 RRM(Radio Resource Management) 측정, RLM(Radio Link Monitoring) 측정 또는 CSI(Channel State Information) 측정 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서, 상기 새로운 측정 결과는 상기 타겟 서브프레임 중 상기 참조 신호가 전송되는 서브프레임에 대한 측정 결과를 이용하여 유도되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서, 상기 타겟 서브프레임은 상기 참조 신호 플래그에 의해 지시되는

- 서브프레임인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 타겟 서브프레임은 상기 참조 신호 플래그가 수신되는 서브프레임의 이전 서브프레임인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 이전 서브프레임의 개수는 단수인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제 10 항에 있어서,
상기 이전 서브프레임의 개수는 복수인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 이전 서브프레임의 개수는 상기 참조 신호 플래그를 통해 시그널링 되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 14] 제 1 항에 있어서,
상기 참조 신호 및 상기 참조 신호 플래그는 비면허 주파수(unlicensed frequency) 상에서 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 15] 무선 통신 시스템에서 측정을 수행하는 단말에 있어서,
메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는
참조 신호(Reference Signal)를 기반으로 측정을 수행하고,
상기 송수신기가 네트워크로부터 참조 신호 플래그(Reference Signal Flag)를 수신하도록 제어하고,
수신된 상기 참조 신호 플래그를 기반으로 새로운 측정 결과를 유도하도록 구성되되,
상기 참조 신호 플래그는 타겟 서브프레임에서 참조 신호가 전송되는지 여부를 지시하고,
상기 타겟 서브프레임은 상기 새로운 측정 결과를 유도하는데 사용되는 서브프레임인 것을 특징으로 하는 단말.

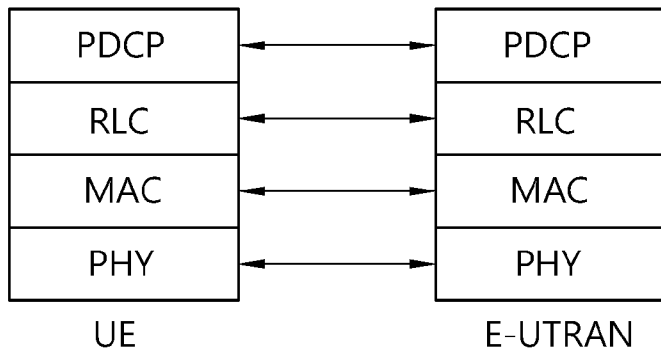
[도1]



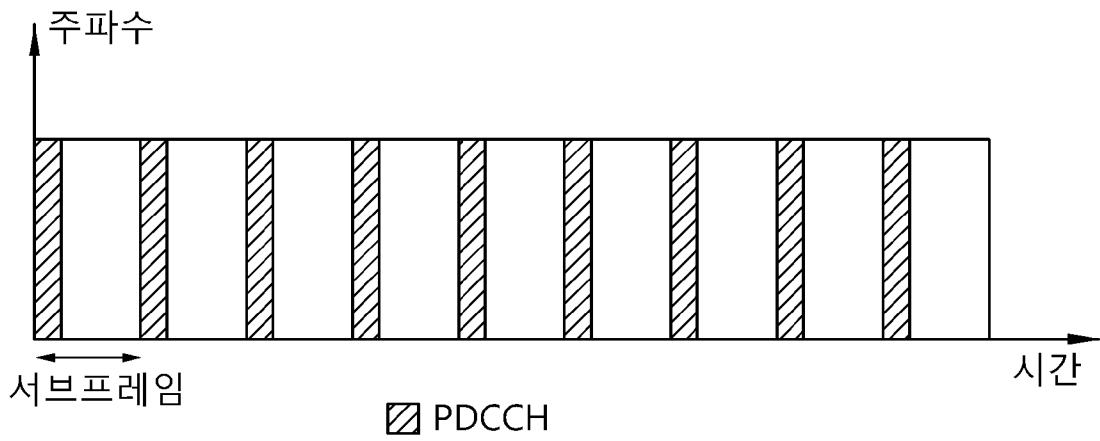
[도2]



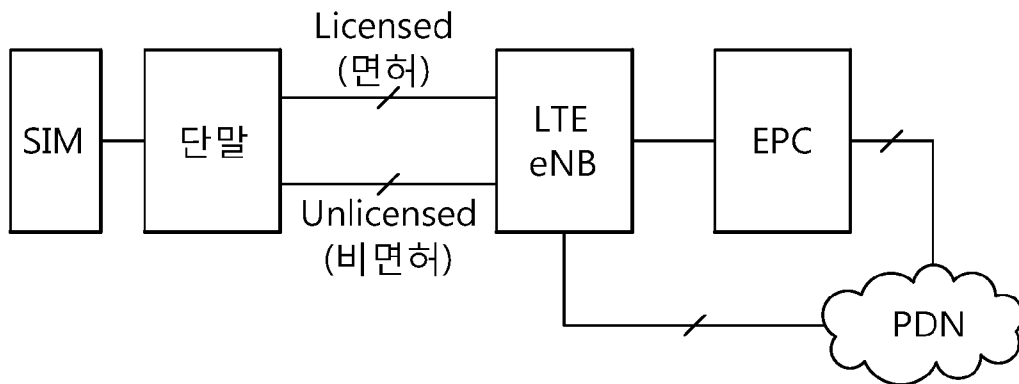
[도3]



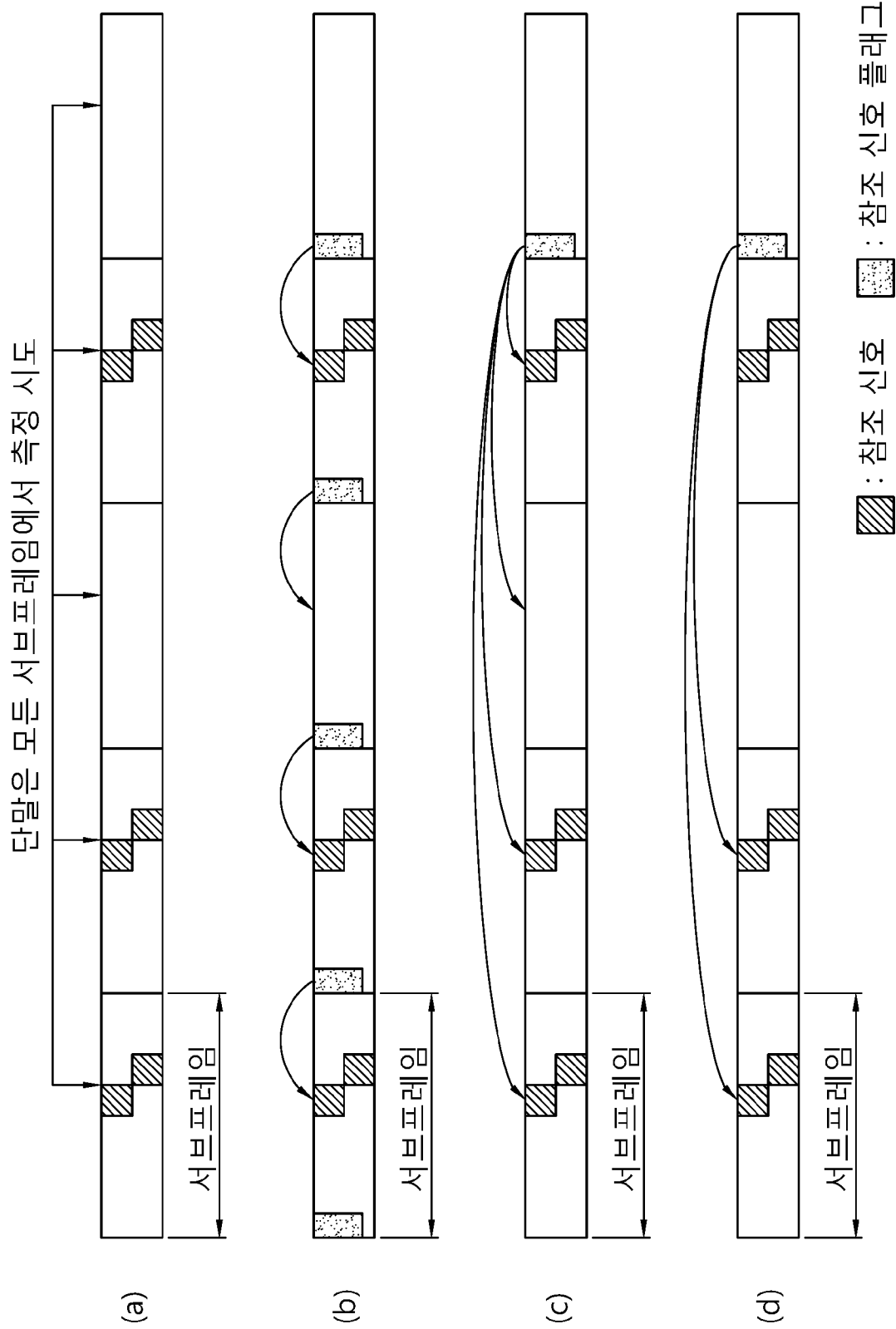
[도4]



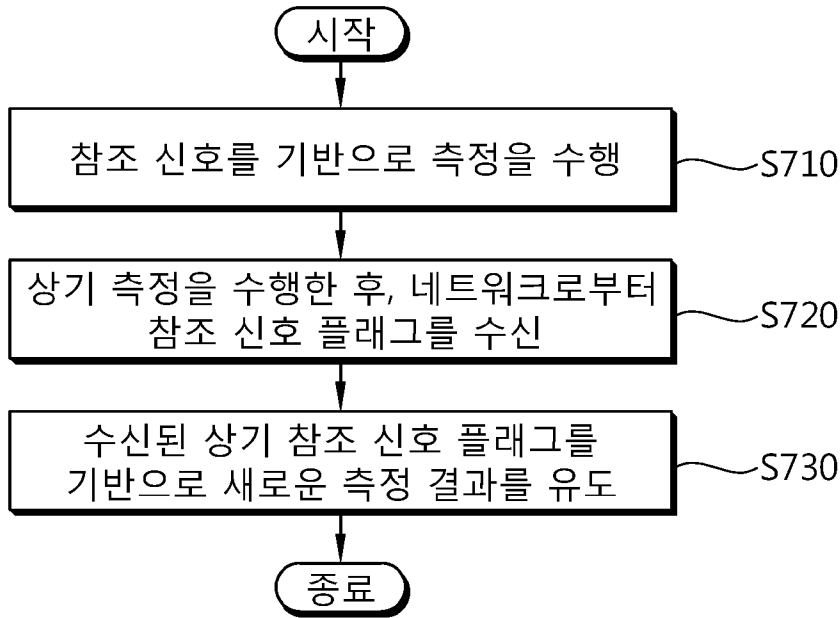
[도5]



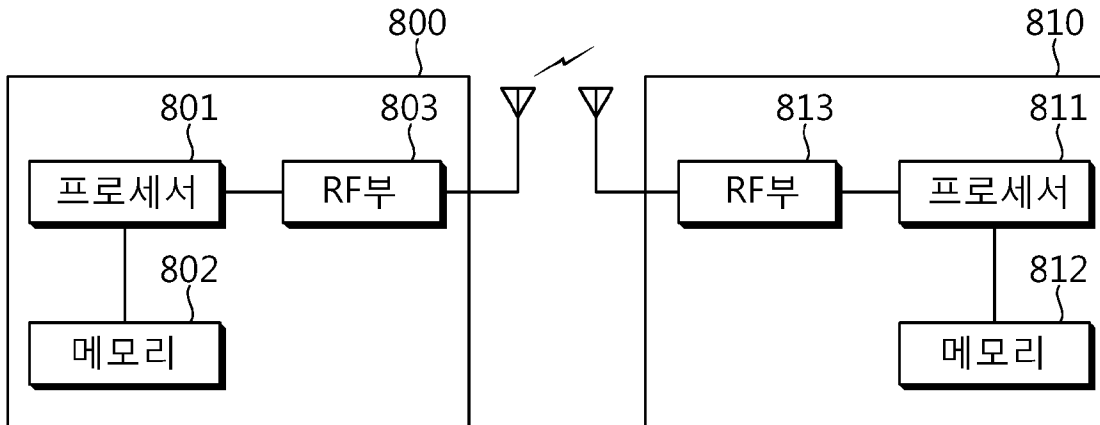
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/000916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/21(2014.01)i, H04B 17/24(2014.01)i, H04B 17/309(2014.01)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)

H04B 17/21; H04W 72/08; H04B 17/24; H04B 17/309

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: reference signal flag, reference signal, measurement, unlicensed band, target sub-frame

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	HUAWEI et al., "Considerations of Measurement Issues in LAA", R2-150249, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #89, Athens, Greece, 31 January 2015 See pages 1-5; and figure 4.	1-9,14,15
A		10-13
Y	HUAWEI et al., "RRM/CSI Measurement and Feedback for Unlicensed Carrier", R1-150047, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #80, Athens, Greece, 18 February 2015 See pages 1-5.	1-9,14,15
Y	SAMSUNG, "CSI Measurement and Reporting for LAA", R1-150365, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, Athens, Greece, 18 February 2015 See pages 1-3.	4-6,8
Y	ERICSSON, "PHY-layer Options to Support CSI Measurement and Reporting for LAA", R1-150588, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, Athens, Greece, 18 February 2015 See pages 1-3.	14
A	US 2013-0336156 A1 (WEI, Bai et al.) 19 December 2013 See paragraphs [0066]-[0166]; and figures 2A-6.	1-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 JUNE 2016 (28.06.2016)

Date of mailing of the international search report

29 JUNE 2016 (29.06.2016)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/000916

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0336156 A1	19/12/2013	US 9198188 B2 WO 2012-116489 A1	24/11/2015 07/09/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04B 17/21(2014.01)i, H04B 17/24(2014.01)i, H04B 17/309(2014.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04B 17/21; H04W 72/08; H04B 17/24; H04B 17/309

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: 참조 신호 플래그, 참조신호, 측정, 비면허 대역, 타겟 서브프레임

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	HUAWEI 등, `Considerations of Measurement Issues in LAA', R2-150249, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #89, Athens, Greece, 2015.01.31 페이지 1-5; 및 도면 4 참조.	1-9, 14, 15
A		10-13
Y	HUAWEI 등, `RRM/CSI measurement and feedback for unlicensed carrier', R1-150047, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, Athens, Greece, 2015.02.18 페이지 1-5 참조.	1-9, 14, 15
Y	SAMSUNG, `CSI measurement and reporting for LAA', R1-150365, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, Athens, Greece, 2015.02.18 페이지 1-3 참조.	4-6, 8
Y	ERICSSON, `PHY-layer Options to Support CSI Measurement and Reporting for LAA', R1-150588, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, Athens, Greece, 2015.02.18 페이지 1-3 참조.	14
A	US 2013-0336156 A1 (BAI WEI 등) 2013.12.19 단락 [0066]-[0166]; 및 도면 2A-6 참조.	1-15

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “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 2016년 06월 28일 (28.06.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 06월 29일 (29.06.2016)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 김기호 전화번호 +82-42-481-8691
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0336156 A1	2013/12/19	US 9198188 B2 WO 2012-116489 A1	2015/11/24 2012/09/07