

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 10월 24일 (24.10.2019) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2019/203532 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 27/26 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/004570
- (22) 국제출원일: 2019년 4월 16일 (16.04.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/658,586 2018년 4월 16일 (16.04.2018) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이윤정 (YI, Yunjung); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김병훈 (KIM, Byounghoon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 윤석현 (YOON, Sukhyon); 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, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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.

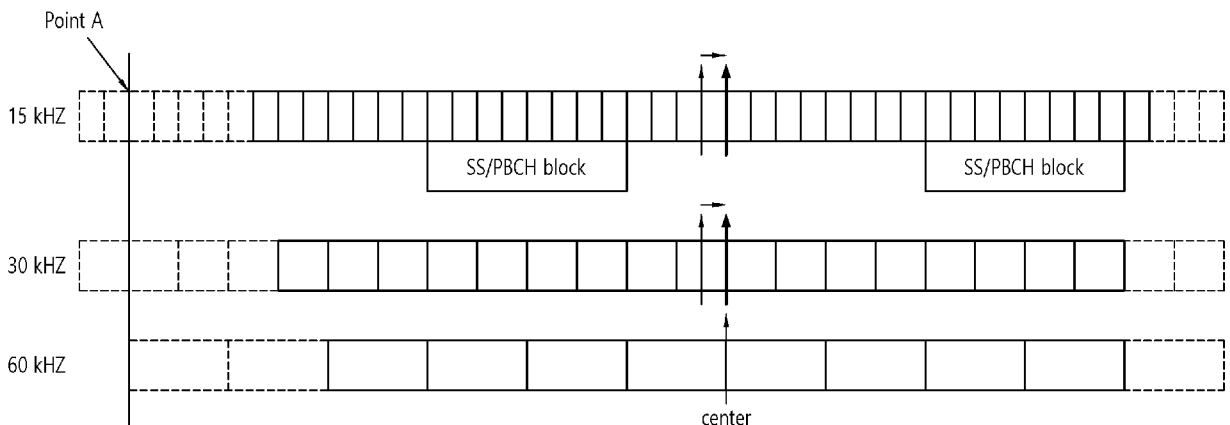
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR GENERATING SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 신호를 생성하는 방법 및 장치



(57) Abstract: A method and device for generating a signal in a wireless communication system is provided. A user equipment (UE) operating according to a new radio access technology (NR) generates a signal with respect to numerology on the basis of the center frequency of a carrier, and transmits the generated signal. The center frequency of the carrier is based on the greatest subcarrier spacing supported by a network.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 신호를 생성하는 방법 및 장치가 제공된다. NR(new radio access technology) 에서 동작하는 단말(UE; user equipment) 은, 반송파의 중심 주파수를 기반으로 뉴머럴로지에 대하여 신호를 생성하고, 상기 생성된 신호를 전송한다. 이때 상기 반송파의 중심 주파수는 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파 간격을 기반으로 하는 것을 특징으로 하는 방법.



WO 2019/203532 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 신호를 생성하는 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템, 특히 NR(new radio access technology)에서 신호를 생성하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long-term evolution)는 고속 패킷 통신을 가능하게 하기 위한 기술이다. LTE 목표인 사용자와 사업자의 비용 절감, 서비스 품질 향상, 커버리지 확장 및 시스템 용량 증대를 위해 많은 방식이 제안되었다. 3GPP LTE는 상위 레벨 필요조건으로서 비트당 비용 절감, 서비스 유용성 향상, 주파수 밴드의 유연한 사용, 간단한 구조, 개방형 인터페이스 및 단말의 적절한 전력 소비를 요구한다.
- [3] ITU(international telecommunication union) 및 3GPP에서 NR(new radio access technology) 시스템에 대한 요구 사항 및 사양을 개발하는 작업이 시작되었다. NR 시스템은 new RAT 등의 다른 이름으로 불릴 수 있다. 3GPP는 긴급한 시장 요구와 ITU-R(ITU radio communication sector) IMT(international mobile telecommunications)-2020 프로세스가 제시하는 보다 장기적인 요구 사항을 모두 적시에 만족시키는 NR을 성공적으로 표준화하기 위해 필요한 기술 구성 요소를 식별하고 개발해야 한다. 또한, NR은 먼 미래에도 무선 통신을 위해 이용될 수 있는 적어도 100 GHz에 이르는 임의의 스펙트럼 대역을 사용할 수 있어야 한다.
- [4] NR은 eMBB(enhanced mobile broadband), mMTC(massive machine-type-communications), URLLC(ultra-reliable and low latency communications) 등을 포함하는 모든 배치 시나리오, 사용 시나리오, 요구 사항을 다루는 단일 기술 프레임 워크를 대상으로 한다. NR은 본질적으로 순방향 호환성이 있어야 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] NR은 서로 다른 부반송파 간격에 대응하는 복수의 뉴머럴로지를 지원한다. 본 발명은 NR에서 복수의 뉴머럴로지를 고려하여 신호를 생성하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [6] 일 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)에 의하여 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은 반송파의 중심 주파수를 기반으로 뉴머럴로지에 대하여 신호를 생성하고, 상기 생성된 신호를 전송하는 것을 포함하며, 상기 반송파의 중심 주파수는 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파

간격을 기반으로 한다.

- [7] 다른 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)이 제공된다. 상기 단말은 메모리, 송수신부, 및 상기 메모리 및 상기 송수신부와 연결되는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 반송파의 중심 주파수를 기반으로 뉴머럴로지에 대하여 신호를 생성하고, 상기 생성된 신호를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하도록 구성되며, 상기 반송파의 중심 주파수는 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파 간격을 기반으로 한다.

발명의 효과

- [8] 복수의 뉴머럴로지를 지원하는 NR에서, 각 뉴머럴로지에 대하여 생성된 신호가 서로 정렬될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [9] 도 1은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 일 예를 나타낸다.
- [10] 도 2는 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 다른 예를 나타낸다.
- [11] 도 3은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [12] 도 4는 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 프레임 구조의 다른 예를 나타낸다.
- [13] 도 5는 NR에서 TDD가 사용될 때, 데이터 전송 latency를 최소화하기 위하여 사용되는 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [14] 도 6은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 자원 그리드의 일 예를 나타낸다.
- [15] 도 7은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 동기화 채널의 일 예를 나타낸다.
- [16] 도 8은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 주파수 할당 방식의 일 예를 나타낸다.
- [17] 도 9는 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 다중 BWP의 일 예를 나타낸다.
- [18] 도 10은 서로 다른 뉴머럴로지의 PRB 그리드를 정렬하는 일 예를 나타낸다.
- [19] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 다수의 뉴머럴로지에 대한 신호를 생성하는 방법의 일 예를 나타낸다.
- [20] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따라 다수의 뉴머럴로지에 대한 신호를 생성하는 방법의 일 예를 나타낸다.
- [21] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 UE가 신호를 생성하는 방법을 나타낸다.
- [22] 도 14는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [23] 이하에서 설명하는 기술적 특징은 3GPP(3rd generation partnership project)

표준화 기구에 의한 통신 규격이나, IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 표준화 기구에 의한 통신 규격 등에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 3GPP 표준화 기구에 의한 통신 규격은 LTE(long term evolution) 및/또는 LTE 시스템의 진화를 포함한다. LTE 시스템의 진화는 LTE-A(advanced), LTE-A Pro, 및/또는 5G NR(new radio)을 포함한다. IEEE 표준화 기구에 의한 통신 규격은 IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax 등의 WLAN(wireless local area network) 시스템을 포함한다. 상술한 시스템은 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), 및/또는 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등의 다양한 다중 접속 기술을 하향링크(DL; downlink) 및/또는 상향링크(UL; uplink)에 사용한다. 예를 들어, DL에는 OFDMA만을 사용하고 UL에는 SC-FDMA만이 사용될 수 있다. 또는, DL 및/또는 UL에 OFDMA와 SC-FDMA가 혼용될 수도 있다.

- [24] 본 명세서에서, "/"와 ","은 "및/또는"을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, "A/B"라는 표현은 "A 및/또는 B"를 의미할 수 있다. 또한, "A, B"는 "A 및/또는 B"를 의미할 수 있다. 또한, "A/B/C"는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나"를 의미할 수 있다. 또한, "A, B, C"는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나"를 의미할 수 있다.
- [25] 또한, 본 명세서에서 "또는"이라는 용어는 "및/또는"을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, "A 또는 B"라는 표현은, 1) A만, 2) B만, 및/또는 3) A 및 B 모두를 포함할 수 있다. 즉, 본 명세서에서 "또는"이라는 표현은 "추가적으로 또는 대안적으로"를 나타내는 것으로 해석되어야 한다.
- [26] 도 1은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 일 예를 나타낸다. 구체적으로 도 1은 E-UTRAN(evolved-universal terrestrial radio access network)을 기반으로 하는 시스템 아키텍처이다. 상술한 LTE는 E-UTRAN을 사용하는 E-UMTS(evolved-UMTS)의 일부이다.
- [27] 도 1을 참조하면, 무선 통신 시스템은 하나 이상의 UE(user equipment; 10), E-UTRAN 및 EPC(evolved packet core)를 포함한다. UE(10)는 사용자가 휴대하는 통신 장치를 말한다. UE(10)는 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [28] E-UTRAN은 하나 이상의 BS(bas station; 20)로 구성된다. BS(20)는 UE(10)를 향한 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜의 종단을 제공한다. BS(20)는 일반적으로 UE(10)와 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말한다. BS(20)는 셀간 무선 자원 관리(RRM; radio resource management), 무선 베어러(RB; radio bearer) 제어, 접속 이동성 제어, 무선 승인 제어, 측정 구성/제공, 동적 자원 할당(스케줄러) 등과 같은 기능을 호스트 한다. BS(20)는 eNB(evolved NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

- [29] 하향링크(DL; downlink)는 BS(20)로부터 UE(10)으로의 통신을 나타낸다. 상향링크(UL; uplink)는 UE(10)로부터 BS(20)로의 통신을 나타낸다. 사이드링크(SL; sidelink)는 UE(10) 간의 통신을 나타낸다. DL에서, 송신기는 BS(20)의 일부일 수 있고, 수신기는 UE(10)의 일부일 수 있다. UL에서, 송신기는 UE(10)의 일부일 수 있고, 수신기는 BS(20)의 일부일 수 있다. SL에서, 송신기 및 수신기는 UE(10)의 일부일 수 있다.
- [30] EPC는 MME(mobility management entity), S-GW(serving gateway) 및 P-GW(packet data network (PDN) gateway)를 포함한다. MME는 NAS(non-access stratum) 보안, 아이들 상태 이동성 처리, EPS(evolved packet system) 베어러 제어 등과 같은 기능을 호스트 한다. S-GW는 이동성 앵커링 등과 같은 기능을 호스트 한다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 가지는 게이트웨이이다. 편의상, MME/S-GW(30)는 단순히 "게이트웨이"로 언급될 것이지만, 이 개체는 MME 및 S-GW를 모두 포함하는 것으로 이해된다. P-GW는 UE IP(Internet protocol) 주소 할당, 패킷 필터링 등과 같은 기능을 호스트 한다. P-GW는 PDN을 종단점으로 가지는 게이트웨이이다. P-GW는 외부 네트워크에 연결된다.
- [31] UE(10)는 Uu 인터페이스에 의해 BS(20)에 연결된다. UE(10)는 PC5 인터페이스에 의해 서로 상호 연결된다. BS(20)는 X2 인터페이스에 의해 서로 상호 연결된다. BS(20)는 또한 S1 인터페이스를 통해 EPC에 연결된다. 보다 구체적으로는 MME에 S1-MME 인터페이스에 의해 그리고 S-GW에 S1-U 인터페이스에 의해 연결된다. S1 인터페이스는 MME/S-GW와 BS 간의 다-대-다 관계를 지원한다.
- [32] 도 2는 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 다른 예를 나타낸다. 구체적으로, 도 2는 5G NR(new radio access technology) 시스템에 기초한 시스템 아키텍처를 도시한다. 5G NR 시스템(이하, 간단히 "NR"이라 칭함)에서 사용되는 개체는 도 1에서 소개된 개체(예를 들어, eNB, MME, S-GW)의 일부 또는 모든 기능을 흡수할 수 있다. NR 시스템에서 사용되는 개체는 LTE와 구별하기 위해 "NG"라는 이름으로 식별될 수 있다.
- [33] 이하 NR에 대하여, 후술하는 설명의 이해를 돕기 위해, 3GPP TS 38 시리즈(3GPP TS 38.211, 38.212, 38.213, 38.214, 38.331 등)가 참조될 수 있다.
- [34] 도 2를 참조하면, 무선 통신 시스템은 하나 이상의 UE(11), NG-RAN(next-generation RAN) 및 5세대 코어 네트워크(5GC)를 포함한다. NG-RAN은 적어도 하나의 NG-RAN 노드로 구성된다. NG-RAN 노드는 도 1에 도시된 BS(20)에 대응하는 개체이다. NG-RAN 노드는 적어도 하나의 gNB(21) 및/또는 적어도 하나의 ng-eNB (22)로 구성된다. gNB(21)는 UE(11)를 향한 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜의 종단을 제공한다. Ng-eNB(22)는 UE(11)를 향한 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜의 종단을 제공한다.
- [35] 5GC는 AMF(access and mobility management function), UPF(user plane function) 및 SMF(session management function)을 포함한다. AMF는 NAS 보안, 아이들 상태

이동성 처리 등과 같은 기능을 호스트 한다. AMF는 종래 MME의 기능을 포함하는 개체이다. UPF는 이동성 앵커링, PDU(protocol data unit) 처리와 같은 기능을 호스트 한다. UPF는 종래의 S-GW의 기능을 포함하는 개체이다. SMF는 UE IP 주소 할당, PDU 세션 제어와 같은 기능을 호스트 한다.

- [36] gNB와 ng-eNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. gNB 및 ng-eNB는 또한 NG 인터페이스를 통해 5GC에 연결된다. 보다 구체적으로는, NG-C 인터페이스를 통해 AMF에, 그리고 NG-U 인터페이스를 통해 UPF에 연결된다.
- [37] 이하, NR 프레임 구조 및 물리 자원이 설명된다.
- [38] LTE/LTE-A에서 하나의 무선 프레임은 10개의 서브프레임으로 구성되며, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. 하나의 서브프레임의 길이는 1ms일 수 있고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms일 수 있다. 하나의 전송 블록을 상위 계층에서 물리 계층으로 전송하는 시간(일반적으로 하나의 서브 프레임에 걸쳐)은 TTI(transmission time interval)로 정의된다. TTI는 스케줄링의 최소 단위일 수 있다.
- [39] NR에서 DL 및 UL 전송은 10ms의 길이(duration)를 갖는 무선 프레임을 통해 수행된다. 각 무선 프레임은 10개의 서브프레임을 포함한다. 따라서, 1 서브프레임은 1 ms에 해당한다. 각 무선 프레임은 2개의 하프-프레임(half-frame)으로 나뉜다.
- [40] LTE/LTE-A와 달리, NR은 다양한 뉴머럴로지를 지원하므로, 따라서 무선 프레임의 구조가 다양할 수 있다. NR은 주파수 영역에서 여러 부반송파 간격을 지원한다. 표 1은 NR에서 지원되는 여러 뉴머럴로지를 나타낸다. 각 뉴머럴로지는 인덱스 μ 에 의해 식별될 수 있다.
- [41] [표1]

μ	부반송파 간격(Δf = $2^{\mu} * 15$ kHz)	CP	데이터를 위하여 지원되는지 여부	동기화를 위하여 지원되는지 여부
0	15	일반 CP	Yes	Yes
1	30	일반 CP	Yes	Yes
2	60	일반/확장 CP	Yes	No
3	120	일반 CP	Yes	Yes
4	240	일반 CP	No	Yes

- [42] 표 1을 참조하면, 부반송파 간격은 인덱스 μ 로 식별되는 15, 30, 60, 120 및 240 kHz 중 하나로 설정될 수 있다. 그러나, 표 1에 나타낸 부반송파 간격은 단지 예시적인 것이며, 특정 부반송파 간격은 변경될 수 있다. 따라서, 각각의

부반송파 간격(예를 들어, $\mu = 0, 1, \dots, 4$)은 제1 부반송파 간격, 제2 부반송파 간격...N 번째 부반송파 간격으로 표현될 수 있다.

[43] 표 1을 참조하면, 부반송파 간격에 따라 사용자 데이터(예를 들어, PUSCH(physical uplink shared channel), PDSCH(physical downlink shared channel))의 전송이 지원되지 않을 수 있다. 즉, 사용자 데이터의 전송은 적어도 하나의 특정 부반송파 간격(예를 들어 240 kHz)에서만 지원되지 않을 수 있다.

[44] 또한, 표 1을 참조하면, 부반송파 간격에 따라 동기 채널(PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal), PBCH(physical broadcasting channel))이 지원되지 않을 수 있다. 즉, 동기 채널은 적어도 하나의 특정 부반송파 간격(예를 들어, 60 kHz)에서만 지원되지 않을 수 있다.

[45] 1개의 서브프레임은 $N_{\text{symb}}^{\text{subframe}, \mu} = N_{\text{symb}}^{\text{slot}} * N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 개의 연속한 OFDM 심볼을 포함한다. NR에서는 하나의 무선 프레임/서브프레임에 포함되는 슬롯의 개수 및 심볼의 개수는 다양한 뉴머럴로지, 즉 다양한 부반송파 간격에 따라 다를 수 있다.

[46] 표 2는 일반 CP(cyclic prefix)에서 각 뉴머럴로지에 대한 슬롯 당 OFDM 심볼의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$), 무선 프레임 당 슬롯의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{frame}, \mu}$) 및 서브프레임 당 슬롯의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{subframe}, \mu}$)의 예를 도시한다.

[47] [표2]

μ	슬롯 당 OFDM 심볼의 개수 ($N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$)	무선 프레임 당 슬롯의 개수 ($N_{\text{symb}}^{\text{frame}, \mu}$)	서브프레임 당 슬롯의 개수 ($N_{\text{symb}}^{\text{subframe}, \mu}$)
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[48] 표 2를 참조하면, $\mu=0$ 에 대응하는 제1 뉴머럴로지가 적용되면, 하나의 무선 프레임은 10개의 서브프레임을 포함하고, 하나의 서브프레임은 하나의 슬롯에 대응하고, 하나의 슬롯은 14개의 심볼로 구성된다.

[49] 표 3은 확장 CP(extended prefix)에서 각 뉴머럴로지에 대한 슬롯 당 OFDM 심볼의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$), 무선 프레임 당 슬롯의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{frame}, \mu}$) 및 서브프레임 당 슬롯의 개수($N_{\text{symb}}^{\text{subframe}, \mu}$)의 예를 도시한다.

[50] [표3]

μ	슬롯 당 OFDM 심볼의 개수 (N_{symb} slot)	무선 프레임 당 슬롯의 개수 (N_{symb} frame, μ)	서브프레임 당 슬롯의 개수 (N_{symb} subframe, μ)
2	12	40	4

- [51] 표 3을 참조하면, 확장 CP에서는 $\mu=2$ 만이 지원되며, 이때 하나의 무선 프레임은 10개의 서브프레임을 포함하고, 하나의 서브프레임은 4개의 슬롯을 포함하고, 하나의 슬롯은 12개의 심볼로 구성된다.
- [52] 본 명세서에서, 심볼은 특정 시간 간격 동안 전송되는 신호를 나타낸다. 예를 들어, 심볼은 OFDM 처리에 의해 생성된 신호를 나타낼 수 있다. 즉, 본 명세서에서 심볼은 OFDM/OFDMA 심볼 또는 SC-FDMA 심볼 등을 지칭할 수 있다. CP는 각 심볼 사이에 위치할 수 있다.
- [53] 도 3은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 프레임 구조의 일 예를 나타낸다. 도 3에서, 부반송파 간격은 15 kHz이며, 이는 $\mu=0$ 에 대응한다.
- [54] 도 4는 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 프레임 구조의 다른 예를 나타낸다. 도 4에서, 부반송파 간격은 30 kHz이며, 이는 $\mu=1$ 에 대응한다.
- [55] 한편, 본 발명의 실시예가 적용되는 무선 통신 시스템에는 FDD(frequency division duplex) 및/또는 TDD(time division duplex)가 적용될 수 있다. TDD가 적용될 때, LTE/LTE-A에서, UL 서브프레임 및 DL 서브프레임은 서브프레임 단위로 할당된다.
- [56] NR에서, 슬롯 내의 심볼은 DL 심볼(D로 표시됨), 유동(flexible) 심볼(X로 표시됨) 및 UL 심볼(U로 표시됨)로 분류될 수 있다. DL 프레임의 슬롯에서, UE는 DL 전송이 DL 심볼 또는 유동 심볼에서만 발생한다고 가정한다. UL 프레임의 슬롯에서, UE는 UL 심볼 또는 유동 심볼에서만 전송해야 한다. 유동 심볼은 유보(reserved) 심볼, 다른(other) 심볼, 언노운(unknown) 심볼 등의 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [57] 표 4는 대응하는 포맷 인덱스에 의해 식별되는 슬롯 포맷의 예를 나타낸다. 표 4의 내용은 특정 셀에 공통으로 적용되거나 인접 셀에 공통으로 적용될 수 있거나 개별적으로 또는 상이하게 각 UE에 적용될 수 있다.

[58] [표4]

포맷	슬롯 내의 심볼 번호													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X
...														

- [59] 설명의 편의상, 표 4는 NR에서 실제로 정의된 슬롯 포맷의 일부만을 나타낸다. 특정 할당 방식이 변경되거나 추가될 수 있다.
- [60] UE는 상위 계층 시그널링(즉, RRC(radio resource control) 시그널링)을 통해 슬롯 포맷 구성을 수신할 수 있다. 또는, UE는 PDCCH를 통해 수신되는 DCI(downlink control information)를 통해 슬롯 포맷 구성을 수신할 수 있다. 또는, UE는 상위 계층 시그널링 및 DCI의 조합을 통해 슬롯 포맷 구성을 수신할 수 있다.
- [61] 도 5는 NR에서 TDD가 사용될 때, 데이터 전송 latency를 최소화하기 위하여 사용되는 서브프레임 구조의 일 예를 나타낸다. 도 5의 프레임 구조를 자가 포함(self-contained) 서브프레임 구조라고 한다.
- [62] 도 5에서 빗금친 영역은 DL 제어 영역을 나타내고, 검정색 부분은 UL 제어 영역을 나타낸다. 표시가 없는 영역은 DL 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있고, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수도 있다. 이러한 구조의 특징은 한 개의 서브프레임 내에서 DL 전송과 UL 전송의 순차적으로 진행될 수 있고, 따라서, UE는 서브프레임 내에서 DL 데이터를 수신하고, UL ACK(acknowledgement)/NACK(non- acknowledgement)도 전송할 수 있다. 결과적으로 데이터 전송 에러 발생 시에 데이터 재전송까지 걸리는 시간이 감소하며, 이로 인해 최종 데이터 전달의 지연이 최소화 될 수 있다 있다.
- [63] 이러한 자가 포함 서브프레임 구조에서 기지국과 UE가 전송 모드에서 수신 모드로 전환하거나 또는 수신 모드에서 전송 모드로 전환할 때, 시간 갭이 필요하다. 이를 위하여 서브프레임 구조에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심볼이 가드 구간(GP; guard period)로 설정될 수 있다.
- [64] 도 6은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 자원 그리드의 일 예를 나타낸다. 도 6에 도시되는 예는 NR에서 사용되는 시간-주파수 자원 그리드이다. 도 6에 도시되는 예는 UL 및/또는 DL에 적용될 수 있다.
- [65] 도 6을 참조하면, 다수의 슬롯이 시간 영역 상의 하나의 서브프레임 내에 포함된다. 구체적으로, " μ "의 값에 따라 표현될 때, " $14 \times 2\mu$ " 심볼이 자원

그리드에서 표현될 수 있다. 또한, 하나의 자원 블록(RB; resource block)은 12개의 연속적인 부반송파를 차지할 수 있다. 하나의 RB는 PRB(physical resource block)라고 불릴 수 있으며, 12개의 자원 요소(RE; resource element)가 각 PRB에 포함될 수 있다. 할당 가능한 RB의 수는 최소값과 최대값에 기초하여 결정될 수 있다. 할당 가능한 RB의 수는 뉴머럴로지("μ")에 따라 개별적으로 구성될 수 있다. 할당 가능한 RB의 수는 UL과 DL에 대해 동일한 값으로 구성될 수도 있고, UL과 DL에 대해 상이한 값으로 구성될 수도 있다.

- [66] 이하, NR 셀 탐색이 설명된다.
- [67] UE는 셀과 시간 및/또는 주파수 동기를 획득하고 셀 ID(identifier)를 획득하기 위해 셀 탐색을 수행할 수 있다. PSS, SSS 및 PBCH와 같은 동기화 채널이 셀 탐색에 사용될 수 있다.
- [68] 도 7은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 동기화 채널의 일 예를 나타낸다. 도 7을 참조하면, PSS 및 SSS는 하나의 심볼 및 127개의 부반송파를 포함할 수 있다. PBCH는 3개의 심볼 및 240개의 부반송파를 포함할 수 있다.
- [69] PSS는 SS/PBCH 블록(synchronization signal/PBCH block) 심볼 타이밍 획득에 사용된다. PSS는 셀 ID 식별을 위한 3가지 가설(hypotheses)을 지시한다. SSS는 셀 ID 식별에 사용된다. SSS는 336개의 가설을 지시한다. 결과적으로, 1008개의 물리 계층 셀 ID가 PSS 및 SSS에 의해 구성될 수 있다.
- [70] SS/PBCH 블록은 5ms 창(window) 내의 소정의 패턴에 따라 반복적으로 전송될 수 있다. 예를 들어, L개의 SS/PBCH 블록이 전송되는 경우, SS/PBCH 블록 #1 내지 SS/PBCH 블록 #L 모두는 동일한 정보를 포함할 수 있지만, 상이한 방향의 빔을 통해 전송될 수 있다. 즉, QCL(quasi co-located) 관계가 5ms 창 내의 SS/PBCH 블록에 적용되지 않을 수 있다. SS/PBCH 블록을 수신하는 데에 사용되는 빔은 UE와 네트워크 간의 후속 동작(예를 들어, 랜덤 액세스 동작)에 사용될 수 있다. SS/PBCH 블록은 특정 기간만큼 반복될 수 있다. 반복 주기는 뉴머럴로지에 따라 개별적으로 구성될 수 있다.
- [71] 도 7을 참조하면, PBCH는 제2 심볼/제 4 심볼에 대해 20개의 RB 및 제3 심볼에 대해 8개의 RB의 대역폭을 가진다. PBCH는 PBCH를 디코딩 하기 위한 DM-RS(demodulation reference signal)를 포함한다. DM-RS에 대한 주파수 영역은 셀 ID에 따라 결정된다. LTE/LTE-A와는 달리, CRS(cell-specific reference signal)이 NR에서 정의되지 않기 때문에, PBCH를 디코딩 하기 위한 특별한 DM-RS (즉, PBCH-DMRS)가 정의된다. PBCH-DMRS는 SS/PBCH 블록은 인덱스를 나타내는 정보를 포함 할 수 있다.
- [72] PBCH는 다양한 기능을 수행한다. 예를 들어, PBCH는 MIB(master information block)을 방송하는 기능을 수행할 수 있다. 시스템 정보(SI; system information)는 최소 SI(minimum SI)와 기타 SI(other SI)로 나뉜다. 최소 SI는 MIB와 SIB1(system information block type-)로 나뉠 수 있다. MIB를 제외한 최소 SI는 RMSI(remaining minimum SI)라고 할 수 있다. 즉, RMSI는 SIB1을 지칭할 수 있다.

- [73] MIB는 SIB1을 디코딩 하는 데에 필요한 정보를 포함한다. 예를 들어, MIB는 SIB1 (및 랜덤 액세스 절차에서 사용되는 MSG 2/4, 기타 SI)에 적용되는 부반송파 간격에 대한 정보, SS/PBCH 블록과 후속하여 송신되는 RB 사이의 주파수 오프셋에 대한 정보, PDCCH/SIB의 대역폭에 대한 정보, PDCCH를 디코딩 하기 위한 정보(예를 들어, 후술될 탐색 공간/CORESET(control resource set)/DM-RS 등에 대한 정보)를 포함할 수 있다. MIB는 주기적으로 전송될 수 있으며, 동일한 정보는 80ms의 시간 간격 동안 반복적으로 전송될 수 있다. SIB1은 PDSCH를 통해 반복적으로 전송될 수 있다. SIB1은 UE의 초기 접속을 위한 제어 정보 및 다른 SIB를 디코딩 하기 위한 정보를 포함한다.
- [74] 이하, NR DL 제어 채널이 설명된다.
- [75] PDCCH를 위한 탐색 공간은 UE가 블라인드 디코딩을 수행하는 제어 채널 후보의 집합에 해당한다. LTE/LTE-A에서, PDCCH에 대한 탐색 공간은 CSS(common search space) 및 USS(UE-specific search space)으로 구분된다. 각 탐색 공간의 크기 및/또는 PDCCH에 포함된 CCE(control channel element)의 크기는 PDCCH 포맷에 따라 결정된다.
- [76] NR에서는 PDCCH에 대한 자원 요소 그룹(REG; resource element group)과 CCE가 정의된다. NR에서는 CORESET의 개념이 정의된다. 구체적으로, 하나의 REG는 12개의 RE, 즉 하나의 OFDM 심볼을 통해 전송된 하나의 RB에 대응한다. 각각의 REG는 DM-RS를 포함한다. 하나의 CCE는 복수의 REG(예를 들어, 6개의 REG)를 포함한다. PDCCH는 1, 2, 4, 8 또는 16 CCE로 구성된 자원을 통해 전송될 수 있다. CCE의 개수는 집합 레벨(aggregation level)에 따라 결정될 수 있다. 즉, 집합 레벨이 1인 경우 1 CCE, 집합 레벨이 2인 경우 2 CCE, 집합 레벨이 4인 경우 4 CCE, 집합 레벨이 8인 경우는 8 CCE, 집합 레벨이 16인 경우는 16 CCE가 특정 UE에 대한 PDCCH에 포함될 수 있다.
- [77] CORESET은 제어 신호 전송을 위한 자원의 집합이다. CORESET은 1/2/3 OFDM 심볼 및 다중 RB에서 정의될 수 있다. LTE/LTE-A에서, PDCCH에 사용되는 심볼의 개수는 PCFICH(physical control format indicator channel)에 의해 정의된다. 그러나 PCFICH는 NR에서 사용되지 않는다. 대신, CORESET에 사용되는 심볼의 수는 RRC 메시지(및/또는 PBCH/SIB1)에 의해 정의될 수 있다. 또한, LTE/LTE-A에서는 PDCCH의 주파수 대역폭이 전체 시스템 대역폭과 동일하기 때문에 PDCCH의 주파수 대역폭에 관한 시그널링이 없다. NR에서, CORESET의 주파수 영역은 RB의 단위로 RRC 메시지(및/또는 PBCH/SIB1)에 의해 정의될 수 있다.
- [78] 기지국은 CORESET에 대한 정보를 UE로 전송할 수 있다. 예를 들어, 각 CORESET을 위해 CORESET 구성에 대한 정보가 전송될 수 있다. CORESET 구성에 대한 정보를 통해 해당 CORESET의 시간 길이(time duration) (e.g. 1/2/3 심볼 등), 주파수 영역 자원(e.g. RB 집합), REG-to-CCE 맵핑 타입(e.g. 인터리빙 여부), 프리코딩 입도(granularity), REG 번들링 크기(REG-to-CCE 맵핑 타입이

인터리빙인 경우), 인터리버 크기(REG-to-CCE 맵핑 타입이 인터리빙인 경우) 및 DMRS 구성(e.g. 스크램블링 ID) 중 적어도 하나가 전송될 수 있다. 1 심볼-CORESET에 CCE를 분산시키는 인터리빙이 적용되는 경우, 2개 또는 6개의 REG의 번들링이 수행될 수 있다. 2 심볼-CORESET에 2개 또는 6개의 REG의 번들링이 수행될 수 있고, 시간 우선 맵핑이 적용될 수 있다. 3 심볼-CORESET에 3개 또는 6개의 REG의 번들링이 수행될 수 있고, 시간 우선 맵핑이 적용될 수 있다. REG 번들링이 수행되는 경우, UE는 해당 번들링 단위에 대하여 동일한 프리코딩을 가정할 수 있다.

- [79] NR에서 PDCCH의 탐색 공간이 CSS와 USS로 구분된다. 탐색 공간은 CORESET 상에 설정될 수 있다. 일 예로, 하나의 CORESET에 하나의 탐색 공간이 정의될 수 있다. 이때 CSS를 위한 CORESET과 USS를 위한 CORESET이 각각 구성될 수 있다. 다른 예로, 하나의 CORESET에 복수의 탐색 공간이 정의될 수 있다. 즉, CSS와 USS가 동일한 CORESET에 구성될 수 있다. 이하 예시에서 CSS는 CSS가 구성되는 CORESET을 의미하고, USS는 USS가 구성되는 CORESET 등을 의미할 수 있다. USS는 RRC 메시지에 의해 지시될 수 있으므로, UE가 USS를 디코딩 하기 위해서는 RRC 연결이 필요할 수 있다. USS는 UE에 할당된 PDSCH 디코딩을 위한 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [80] RRC 구성이 완료되지 않은 경우에도 PDCCH는 디코딩 되어야 하므로, CSS가 정의되어야 한다. 예를 들어, CSS는 SIB1을 전달하는 PDSCH를 디코딩 하기 위한 PDCCH가 구성될 때 또는 MSG 2/4를 수신하기 위한 PDCCH가 랜덤 액세스 절차에서 구성될 때 정의될 수 있다. NR에서는 LTE/LTE-A와 마찬가지로, PDCCH는 특정 목적을 위한 RNTI(radio network temporary identifier)에 의해 스크램블링 될 수 있다.
- [81] NR 자원 할당이 설명된다.
- [82] NR에서는 특정 개수(예를 들어, 최대 4개)의 대역폭 부분(BWP; bandwidth part)가 정의될 수 있다. BWP(또는 반송파 BWP)는 연속하는 PRB의 집합이며, 공통 RB(CRB; common RB)의 연속적인 부집합으로 나타낼 수 있다. CRB 내의 각 RB는 CRB0로 시작하여 CRB1, CRB2 등으로 나타낼 수 있다.
- [83] 도 8은 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 주파수 할당 방식의 일 예를 나타낸다.
- [84] 도 8을 참조하면, 다수의 BWP가 CRB 그리드에서 정의될 수 있다. CRB 그리드의 기준점(공통 기준점, 시작점 등으로 언급될 수 있음)은 NR에서 소위 "포인트 A"로 불린다. 포인트 A는 RMSI(즉, SIB1)에 의해 지시된다. 구체적으로, SS/PBCH 블록이 전송되는 주파수 대역과 포인트 A 사이의 주파수 오프셋이 RMSI를 통해 지시될 수 있다. 포인트 A는 CRB0의 중심 주파수에 대응한다. 또한, 포인트 A는 NR에서 RE의 주파수 대역을 지시하는 변수 "k"가 0으로 설정되는 지점일 수 있다. 도 8에 도시된 다수의 BWP는, 하나의 셀(예를 들어, PCell(primary cell))로 구성된다. 복수의 BWP는 개별적으로 또는 공통적으로 각

- 셀에 대해 구성될 수 있다.
- [85] 도 8을 참조하면, 각각의 BWP는 CRB0로부터의 크기 및 시작점에 의해 정의될 수 있다. 예를 들어, 첫 번째 BWP, 즉 BWP #0은 CRB0로부터의 오프셋을 통해 시작점에 의해 정의될 수 있으며, BWP# 0에 대한 크기를 통해 BWP# 0의 크기가 결정될 수 있다.
- [86] 특정 개수(예를 들어, 최대 4개)의 BWP가 UE에 대해 구성될 수 있다. 복수의 BWP가 구성되더라도, 주어진 시간 동안 셀 별로 오직 특정 개수(예를 들어, 1개)의 BWP만이 활성화 될 수 있다. 다만, UE에 SUL(supplementary uplink) 반송파가 구성되는 경우, 추가적으로 최대 4개의 BWP가 SUL 반송파에 구성될 수 있으며, 주어진 시간 동안 1개의 BWP가 활성화 될 수 있다. 구성 가능한 BWP의 개수나 활성화 된 BWP의 개수는 UL 및 DL에 대해 공통적으로 또는 개별적으로 구성될 수 있다. 또한, DL BWP에 대한 뉴머럴로지 및/또는 CP, UL BWP에 대한 뉴머럴로지 및/또는 CP는 DL 시그널링을 통해 UE에 구성될 수 있다. UE는 활성화 DL BWP에서만 PDSCH, PDCCH, CSI(channel state information) RS 및 또는 TRS(tracking RS)를 수신할 수 있다. 또한, UE는 활성화 UL BWP에만 PUSCH 및/또는 PUCCH(physical uplink control channel)를 전송할 수 있다.
- [87] 도 9는 본 발명의 기술적 특징이 적용될 수 있는 다중 BWP의 일 예를 나타낸다.
- [88] 도 9를 참조하면, 3개의 BWP가 구성될 수 있다. 제1 BWP는 40 MHz 대역에 걸쳐있을 수 있으며 15kHz의 부반송파 간격이 적용될 수 있다. 제 2 BWP는 10 MHz 대역에 걸쳐있을 수 있으며 15 kHz의 부반송파 간격이 적용될 수 있다. 제3 BWP는 20 MHz 대역에 걸쳐있을 수 있으며 60 kHz의 부반송파 간격이 적용될 수 있다. UE는 3개의 BWP 중 적어도 하나의 BWP를 활성화 BWP로 구성할 수 있으며, 활성화 BWP를 통해 UL 및/또는 DL 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [89] 시간 자원은 DL 또는 UL 자원을 할당하는 PDCCH의 전송 시점에 기초하여 시간차/오프셋을 나타내는 방식으로 지시될 수 있다. 예를 들어, PDCCH에 대응하는 PDSCH/PUSCH의 시작점과 PDSCH/PUSCH에 의해 점유되는 심볼의 개수가 지시될 수 있다.
- [90] 반송파 집성(CA: carrier aggregation)이 설명된다. LTE/LTE-A와 마찬가지로, CA는 NR에서 지원될 수 있다. 즉, 연속 또는 불연속한 구성 반송파(CC; component carrier)를 집성하여 대역폭을 증가시키고 결과적으로 비트율을 증가시킬 수 있다. 각각의 CC는 (서빙) 셀에 대응할 수 있고, 각 CC/셀은 PSC(primary serving cell)/PCC(primary CC) 또는 SSC(secondary serving cell)/SCC(secondary CC)로 나뉠 수 있다.
- [91] 표 5는 6 GHz 이하의 주파수 대역에서의 스펙트럼 사용을 나타낸다. 6 GHz 이하의 주파수 대역은 주파수 범위 1(FR1; frequency range 1)로 불릴 수 있다. 표 5는 FR1에서 지원되는 대역폭에 따른 RB의 개수를 나타낸다.

[92] [표5]

부반송파 간격[kHz]	5MHz	10MH z	15MH z	20 MH	25 MHz	40 MHz	50MH z	60 MHz	80 MHz	100 MHz
	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}
15	25	52	79	106	133	216	270	N.A	N.A	N.A
30	11	24	38	51	65	106	133	162	217	273
60	N.A	11	18	24	31	51	65	79	107	135

[93] 표 6은 밀리미터파(mmWave) 이하의 주파수 대역에서의 스펙트럼 사용을 나타낸다. 밀리미터파 이하의 주파수 대역은 주파수 범위 2(FR2; frequency range 2)로 불릴 수 있다. 표 6은 FR2에서 지원되는 대역폭에 따른 RB의 개수를 나타낸다.

[94] [표6]

부반송파 간격 [kHz]	50MHz	100MHz	200MHz	400 MHz
	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}	N_{RB}
60	66	132	264	N.A
120	32	66	132	264

[95] PRB 활용은 UE 또는 BS 채널 대역폭에 속하며 최소 가드를 위반하지 않는 PRB의 집합이다.

[96] 표 7은 FR1에 대한 최소 가드 크기(kHz)를 나타낸다. 표 7은 FR1에서 지원되는 대역폭에 따른 최소 가드 크기를 나타낸다. 가드는 반송파의 양쪽에서 마지막 PRB부터 채널 대역폭 경계까지 위치한다.

[97] [표7]

부반송 파 간격[k Hz]	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
	MH z	MHz	MHz	MHz	MHz	MH z	MHz	MHz	MHz	MH z	MHz	MH z	MHz
	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz	kHz
15	242. 5	312. 5	382. 5	452. 5	522. 5	[59 2.5]	552. 5	692. 5	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
30	505	665	645	805	785	[94 5]	905	1045	825	[965]	925	[885]	845
60	N.A	1010	990	1330	1310	[12 90]	1610	1570	1530	[149 0]	1450	[141 0]	1370

[98] 표 8은 FR2에 대한 최소 가드 크기(kHz)를 나타낸다. 표 8은 FR2에서 지원되는 대역폭에 따른 최소 가드 크기를 나타낸다.

[99] [표8]

부반송파 간격[kHz]	50MHz	100MHz	200MHz	400 MHz
	kHz	kHz	kHz	kHz
60	1210	2450	4930	N.A
120	1900	2420	4900	9860

[100] 실제 스펙트럼 활용은 채널의 RB 정렬에 따라 달라지며, 표 5 및 표 6에 나타난 숫자보다 1 RB가 작아질 수 있다.

[101] 서로 다른 뉴머럴로지를 효과적으로 지원하기 위해, NR에서는 각 뉴머럴로지의 부반송파 0이 정렬되어 있다고 가정한다. 스펙트럼 효율을 극대화하고 (따라서 필요한 최소 가드 크기를 충족시키면서) 가드 대역을 대칭적으로 맞추면서도, 서로 다른 뉴머럴로지의 PRB 그리드를 정렬하는 것이 또한 필요하다.

[102] 도 10은 서로 다른 뉴머럴로지의 PRB 그리드를 정렬하는 일 예를 나타낸다. 도 10을 참조하면, 15 kHz의 부반송파 간격에 대응하는 제1 뉴머럴로지의 25 RB와, 30 kHz의 부반송파 간격에 대응하는 제2 뉴머럴로지의 11 RB가 정렬되는 서로 다른 예를 나타낸다. 15 kHz의 부반송파 간격의 25 RB와 30 kHz의 부반송파 간격의 11 RB가 서로 정렬되기 위하여, 30 kHz의 부반송파 간격의 PRB 그리드가 천이될 수 있다. 이와 관련하여, 기준 부반송파 간격보다 큰 모든 부반송파 간격에 대하여 PRB 그리드의 천이가 지원되는지 여부와 서로 다른 부반송파

- 간격을 위하여 PRB 정렬에 대해 추가적인 제한이 필요한지 여부가 논의될 수 있다.
- [103] 다른 뉴머럴로지 간의 서도 다른 PRB 그리드가 고려될 때, 기저 대역 신호 생성의 관점에서 기본 주파수가 고려될 수 있다. 기본 주파수는 주어진 뉴머럴로지 별로 반송파 대역폭의 가운데 지점 또는 주어진 뉴머럴로지 별로 각 반송파의 가장 낮은 부반송파일 수 있다. 또는, 기본 주파수는 주어진 뉴머럴로지 별로 UE의 활성 BWP의 가운데 지점 또는 주어진 뉴머럴로지 별로 UE의 활성 BWP의 가장 낮은 부반송파일 수 있다. FFT(fast Fourier transform)는 기본 주파수에 대해 0 또는 중심 주파수를 가정할 수 있다.
- [104] NR에서 BWP 동작, 광대역 동작, 복수의 뉴머럴로지 등과 같은 다양한 시나리오로 인해, 신호의 발생/수신은 정렬된 중심 주파수(예를 들어, LTE에서처럼 반송파의 중심 주파수) 대신 각 장치의 중심 주파수에 기초할 수 있다. 그러나, 위상을 보상하기 위해, 네트워크와 UE 간의 공통 기준이 여전히 필요할 수 있다. 공통 기준은 절대 주파수 0 또는 각 주파수 영역의 시작 주파수 또는 주파수 범위 당 고정된 값의 집합(예를 들어, FR1은 0, FR2는 24000MHz) 또는 각 주파수 대역의 시작 주파수일 수 있다.
- [105] 즉, 신호는 송신기의 중심 주파수와 기준 주파수 사이의 오프셋을 사전 보상함으로써 공통 기준을 기반으로 생성될 수 있다. 이하의 설명에서 편의상, 송신기의 중심 주파수는 'F0'이라고 할 수 있으며, 기저 대역 신호 생성의 기준 주파수는 'd0'이라고 할 수 있다.
- [106] 복수의 뉴머럴로지를 고려하면, 시나리오에 따라, 각 뉴머럴로지에 대한 PRB 그리드(즉, 보호 대역)가 SS/PBCH 블록의 위치에 대해 고정되지 않을 수 있다. 예를 들어, 상술한 도 10을 참조하면, 15 kHz 부반송파 간격의 PRB 그리드가 왼쪽에서 더 큰 보호 대역을 갖는다면, 보호 대역을 대칭적으로 구성하기 위해 30 kHz 부반송파 간격의 PRB 그리드에 대해 (2)를 사용하는 것이 바람직하다. 한편, 15 kHz 부반송파 간격의 PRB 그리드가 오른쪽에 더 큰 보호 대역을 갖는다면, 30 kHz 부반송파 간격의 PRB 그리드에 대해 (3)을 사용하는 것이 바람직하다. 즉, 주파수 대역에 따라 각 뉴머럴로지에 대한 가드 밴드의 균형을 맞추기 위해, 최적의 PRB 그리드 맵핑이 다를 수 있다. 경우에 따라, 포인트 A(모든 뉴머럴로지의 부반송파 0이 정렬되는 지점)와 주어진 뉴머럴로지의 각 반송파의 가장 낮은 부반송파(또는 중심 부반송파) 간의 오프셋이 다를 수 있다.
- [107] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 다수의 뉴머럴로지에 대한 신호 생성에서, 다음의 두 가지 접근법이 고려될 수 있다.
- [108] (1) 접근법 1: 각 뉴머럴로지에 대한 F0가 정렬될 수 있다. 또는, 각 뉴머럴로지에 대한 d0가 정렬될 수 있다. 예를 들어, 네트워크가 지원하거나 대역폭이 지원하는 가장 낮은 부반송파 간격 또는 가장 높은 부반송파 간격의 중심 주파수를 공통 기준으로 사용하여, 각 뉴머럴로지에 대한 F0 또는 d0가 정렬될 수 있다.

- [109] (2) 접근법 2: 각 뉴머럴로지에 대한 F_0 또는 d_0 은 각 뉴머럴로지의 PRB 그리드를 기반으로 결정될 수 있다. 따라서 각 뉴머럴로지에 대한 F_0 또는 d_0 은 뉴머럴로지마다 다를 수 있다. 각 뉴머럴로지에 대한 F_0 또는 d_0 은 서로 정렬되지 않을 수 있다.
- [110] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따라 다수의 뉴머럴로지에 대한 신호를 생성하는 방법의 일 예를 나타낸다. 도 11에서, 네트워크 또는 대역폭이 지원하는 부반송파 간격이 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz이고, 네트워크 또는 대역폭이 지원하는 가장 큰 부반송파 간격은 60 kHz라고 가정한다. SS/PBCH 블록은 15 KHz의 부반송파 간격을 사용하여 전송될 수 있다. 각 뉴머럴로지에 대하여 PRB 그리드가 생성될 수 있고, 포인트 A에서는 모든 뉴머럴로지에 대한 PRB 그리드에서 부반송파 0이 정렬된다. 도 11을 참조하면, 각 뉴머럴로지에 대한 신호 생성을 위하여, 각 뉴머럴로지에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수(F_0) 및/또는 각 뉴머럴로지에 대한 기저 대역 신호 생성의 기준 주파수(d_0)가 공통 기준을 기반으로 정렬될 수 있다. 도 11을 참조하면, 네트워크 또는 대역폭이 지원하는 가장 높은 부반송파 간격인 60 kHz의 부반송파 간격의 중심 주파수가 공통 기준으로 사용될 수 있다. 즉, 60 kHz보다 작은 부반송파 간격인 30 kHz 또는 15 kHz 부반송파 간격에 대한 PBB 그리드에서, 중심 주파수는 60 kHz의 부반송파 간격의 중심 주파수를 기준으로 하여 천이/정렬될 수 있다. 정렬된 각 뉴머럴로지에 대한 중심 주파수에 따라, 기저 대역 신호 생성의 기준 주파수인 d_0 가 결정될 수 있다. 또는, 60 kHz보다 작은 부반송파 간격인 30 kHz 또는 15 kHz 부반송파 간격에 대한 PBB 그리드에서, 기저 대역 신호 생성의 기준 주파수는 60 kHz의 부반송파 간격의 중심 주파수를 기준으로 하여 천이/정렬될 수 있다.
- [111] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따라 다수의 뉴머럴로지에 대한 신호를 생성하는 방법의 일 예를 나타낸다. 도 12에서, 네트워크 또는 대역폭이 지원하는 부반송파 간격이 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz이고, 네트워크 또는 대역폭이 지원하는 가장 높은 부반송파 간격은 60 kHz라고 가정한다. SS/PBCH 블록은 15 KHz의 부반송파 간격을 사용하여 전송될 수 있다. 각 뉴머럴로지에 대하여 PRB 그리드가 생성될 수 있고, 포인트 A에서는 모든 뉴머럴로지에 대한 PRB 그리드에서 부반송파 0이 정렬된다. 도 12를 참조하면, 각 뉴머럴로지에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수(F_0) 및/또는 각 뉴머럴로지에 대한 기저 대역 신호 생성의 기준 주파수(d_0)가 서로 정렬되지 않는다. 즉, 각 뉴머럴로지에 대한 F_0 는 각 뉴머럴로지의 PRB 그리드를 기반으로 결정될 수 있다. 도 11과는 다르게, 30 kHz 또는 15 kHz 부반송파 간격에 대한 PBB 그리드에서, 중심 주파수는 60 kHz의 부반송파 간격의 중심 주파수를 기준으로 하여 천이/정렬되지 않는다.
- [112] 접근법 1은 서로 다른 뉴머럴로지 사이의 중심 주파수가 정렬된다는 이점이 있다. 즉, 정렬된 중심 주파수를 기반으로 하여 기저 대역 신호 생성이 수행될 수 있다. 접근법 1은 서로 다른 뉴머럴로지 사이의 FDM(frequency division

multiplexing) 및 다른 뉴머럴로지 사이의 빠른 TDM(time division multiplexing)에 효과적으로 사용될 수 있다. 그러나 접근법 1은 서로 다른 뉴머럴로지 사이에서 공통 기준 주파수를 결정할 필요가 있으며, 또한 잠재적으로 뉴머럴로지 별로 서로 다른 중심 주파수가 보상될 필요가 있다.

- [113] 현재의 NR 표준에서, UE에게 포인트 A(모든 뉴머럴로지의 부반송파 0이 정렬되는 지점), 포인트 A와 주어진 뉴머럴로지의 반송파의 가장 낮은 부반송파 사시의 오프셋 및 해당 반송파의 RB의 개수가 지시된다. 공통 기준 주파수를 결정하려면 특정 규칙이 필요할 수 있다. 예를 들어, 공통 기준 주파수는 동일한 주파수 대역에서 네트워크에 의해 지원되는 가장 높은 부반송파 간격 또는 가장 낮은 부반송파 간격에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수일 수 있다. 또는, 공통 기준 주파수는 고정된 부반송파 간격(예를 들어, FR1의 경우 15 kHz, FR2의 경우 60 kHz)에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수일 수 있다. 최대 또는 최소 부반송파 간격에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수가 공통 기준 주파수로 사용되는 경우, 각 뉴머럴로지에 대하여 계산된 중심 주파수와 공통 기준 주파수 간의 차이값이 지시되거나 계산될 필요가 있을 수 있다. 각 뉴머럴로지에 대한 중심 주파수는 뉴머럴로지에 대하여 가장 낮은 부반송파 및 반송파의 RB의 개수를 기반으로 계산될 수 있다. 즉, 반송파의 PRB 그리드의 중심은 포인트 A와 반송파의 가장 낮은 부반송파 사이의 오프셋 및 반송파의 대한 RB의 개수로부터 유도되어 계산되는 중심 주파수일 수 있다.
- [114] 모든 반송파의 지원되는 뉴머럴로지가 지시되지 않으면, 각 뉴머럴로지에 대한 중심 주파수와 공통 기준 주파수의 차이가 시그널링 될 필요가 있을 수 있다. 어느 것이 기준으로 사용되는지에 따라, 서로 다른 시그널링이 필요할 수 있다. 예를 들어, 가장 작은 부반송파 간격에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수가 공통 기준 주파수로 사용되는 경우, 가장 큰 부반송파 간격이 가장 작은 부반송파 간격의 4배이면, 각 뉴머럴로지에 대한 차이값은 {-6, -3, 0, 3, 6}일 수 있다. 가장 큰 부반송파 간격에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수가 공통 기준 주파수로 사용되는 경우, 가장 큰 부반송파 간격이 가장 작은 부반송파 간격의 4배이면, 각 뉴머럴로지에 대한 차이값은 {-12, -6, 0, 6, 12}일 수 있다. 가장 큰 부반송파 간격이 가장 작은 부반송파 간격의 4배보다 큰 경우, -1.5와 같은 다른 값이 접근법 1에 필요할 수 있으므로 바람직하지 않을 수 있다. 이러한 경우 접근법 2를 사용해야 할 수 있다. 반송파의 가장 낮은 부반송파가 d_0 으로 사용되는 경우, 동일한 값 집합이 필요할 수 있다.
- [115] 접근법 1을 사용하는 경우, 신호 생성 및 상향 변환(up-conversion)을 위하여 다음의 옵션이 고려될 수 있다.
- [116] (1) 옵션 1: 뉴머럴로지의 신호 생성을 위한 d_0 은 공통 기준 주파수를 기반으로 보상/결정될 수 있다. 동일한 상향 변환 주파수를 허용하기 위해, 각 뉴머럴로지의 신호 생성은 공통 기준 주파수, 즉 정렬된 중심 주파수(F_0)를 기반으로 하여 d_0 를 결정할 수 있다. 이 옵션은 각 뉴머럴로지의 PRB 그리드를

기반으로 계산된 중심 대신에 지원되는 뉴머럴로지에 대한 공통 기준 주파수인 가상 중심을 기반으로 자원을 맵핑하는 것으로 이해될 수 있다. 자원 맵핑 관점에서, d_0 의 부반송파 인덱스는 오프셋이 적용되는지 여부에 따라 다를 수 있다. 이 옵션을 사용하기 위하여, 각 뉴머럴로지의 PRB 그리드 정보가 RMSI 수신 전에 제공되지 않으므로, SS/PBCH 블록 및/또는 RMSI의 전송은 이 오프셋을 고려하지 않거나 오프셋 값이 0이라고 가정할 수 있다. 그러나 이는 UE가 반송파 정보 및/또는 뉴머럴로지 특정 오프셋 값의 명시적 시그널링을 수신한 이후에 RMSI 전송에 대하여 혼란을 야기할 수 있다. 따라서, 초기 DL BWP에서의 모든 전송 및/또는 초기 DL BWP에서의 SS/PBCH 블록/RMSI 전송 및/또는 SS/PBCH 전송 및 RMSI 수신 이전의 RMSI 전송(예를 들어, RMSI 업데이트, 초기 접속)에 대해서는 뉴머럴로지 특정 오프셋이 적용되지 않는다고 가정할 수 있다.

- [117] 또는, RMSI에 사용된 뉴머럴로지에 대한 PRB 그리드가 기준으로 사용될 수 있다. UE 특정 BWP에서 RMSI가 또한 모니터링 되는 경우, RMSI에 사용되는 뉴머럴로지는 초기 DL BWP에서 사용되는 뉴머럴로지일 수 있다. 따라서, RMSI를 읽는 데에 모호성이 발생하지 않으며, SS/PBCH 블록은 복수의 뉴머럴로지를 고려하지 않고 전송될 수 있다. 오프셋은 RMSI에 사용된 뉴머럴로지에 대한 PRB 그리드의 계산된 중심이 공통 기준 주파수라고 가정하고 결정될 수 있다. 이 경우, 가장 큰 부반송파 간격이 네트워크 또는 대역에 의해 지원되는 가장 작은 부반송파 간격의 4배보다 크지 않으면 오프셋 값은 $\{-12, -9, -6, -3, 0, 3, 6, 9\}$ 일 수 있다.
- [118] 아래에서 설명 할 다른 옵션에 대해서도 유사한 문제가 발생할 수 있으며, 유사한 방식을 사용하여 문제를 완화할 수 있다.
- [119] (2) 옵션 2: 뉴머럴로지의 신호 생성을 위한 d_0 은 서로 다른 뉴머럴로지 사이의 정렬을 위한 보상/오프셋을 고려하지 않고 자체 뉴머럴로지만을 기반으로 할 수 있다. 각 뉴머럴로지에 대해 서로 다른 상향 변환 주파수가 사용될 수 있고, 공통 기준 주파수(상이한 상향 변환 주파수, 즉 상이한 $f_{\text{base}} + f_{\text{gap}}^n$)가 각 뉴머럴로지에 대해 사용될 수 있다. 예를 들어, 계산된 중심 주파수와 공통 기준 주파수의 차이에 따라 중심 주파수가 2GHz 인 경우, $2\text{GHz} + \text{오프셋} * \text{부반송파 간격}[\text{kHz}]$ 이 주어진 뉴머럴로지에 대한 상향 변환에 사용될 수 있다. 옵션 1에서 설명한 것처럼, RMSI와 다른 채널 간의 다른 접근 방식을 가지고 처리하는 것이 이 옵션에서도 필요할 수 있다. 즉, 공통 기준 주파수는 RMSI에 사용된 뉴머럴로지를 기반으로 하여 결정될 수 있다. 즉, 이 옵션은 상향 변환에서의 f_{TX} (각 뉴머럴로지에 대해 계산된 중심 주파수)가 복수의 뉴머럴로지에 걸쳐 동일하고(기준 뉴머럴로지에 따라 결정됨), 수신기 측에서 f_0 를 결정할 때, 각 뉴머럴로지에 대한 f_0 는 $f_{0,\text{base}} + \Delta^n$ (뉴머럴로지 특정 오프셋)으로 계산될 수 있다. 여기서 $f_{0,\text{base}}$ 는 모든 뉴머럴로지에서 공통이며, 기준 뉴머럴로지에 따라 결정될 수 있다. $f_{\text{TX}} - f_{\text{RX}}$ 간의 위상 보상은 OFDM 심볼 별로 수행될 수 있다.

- [120] (3) 옵션 3: 신호 생성을 위한 d_0 은 자체 뉴머럴로지만을 기반으로 할 수 있으며, 각 뉴머럴로지에 대한 상향 변환 주파수 또한 고정될 수 있다. 각 뉴머럴로지의 계산된 중심 주파수와 공통 기준 주파수 간의 갭 및 디지털 회전자(digital rotator)가 값을 보상하는 데에 사용될 수 있다. 즉, Δ^u (뉴머럴로지 특정 오프셋)는 자원 맵핑 및 상향 변환과 별도로 적용될 수 있습니다. 바꾸어 말하면, 각 뉴머럴로지에 대한 위상 보상은 송신기 측에서 f_{TX} (각 뉴머럴로지에 대해 계산된 중심 주파수) - $f_{base} + \Delta^u$ (뉴머럴로지 특정 오프셋)에서 수행될 수 있다. 수신기 측에서도 유사한 동작이 또한 수행될 수 있다.
- [121] (4) 옵션 4: 신호 생성을 위한 d_0 은 자체 뉴머럴로지만을 기반으로 할 수 있으며, 각 뉴머럴로지에 대한 상향 변환 주파수 또한 고정될 수 있다. 각 뉴머럴로지에 대한 중심 주파수는 수신기의 관점에서 잠재적으로 상이할 수 있고(즉, 옵션 2와 유사함), 송신기는 각 뉴머럴로지의 중심 주파수와 뉴머럴로지를 위하여 사용된 실제 중심 주파수 간의 차이를 보상할 수 있다. 수신기 측에서 각 뉴머럴로지의 계산된 중심 주파수는 상향 변환/위상 보상을 위하여 사용될 수 있다.
- [122] 유사한 옵션이 수신기에 대해 고려될 수 있으며, 옵션 (3)은 회전 대신 디지털 반전을 사용할 수 있다.
- [123] 위에서 설명한 옵션을 실현하기 위하여, 다음의 사항이 고려될 수 있다.
- [124] - 기저 대역 신호 생성에서 각 뉴머럴로지에 대해 서로 다른 오프셋 값이 적용될 수 있다. 상기 오프셋 값은 상술한 바와 같이 지시된 뉴머럴로지의 반송파(자신의 것을 포함)에 대한 정보 또는 명시적 시그널링을 기반으로 각 뉴머럴로지 별로 결정될 수 있다. RMSI 수신에서의 모호성을 피하기 위해, 초기 DL BWP에 사용된 뉴머럴로지가 기준으로 사용될 수 있다.
- [125] - 기저 대역 신호 생성에서 오프셋 값이 적용되지 않을 수 있다. 상향 변환 주파수 f_0^u (즉, $f_{base} + f_{gap}^u$)는 뉴머럴로지 별로 결정될 수 있다. 각 뉴머럴로지의 f_0^u 값은 상술한 바와 같이 지시된 뉴머럴로지의 반송파(자신의 것을 포함)에 대한 정보 또는 명시적 시그널링을 기반으로 각 뉴머럴로지 별로 결정될 수 있다. RMSI 수신에서의 모호성을 피하기 위해, 초기 DL BWP에 사용된 뉴머럴로지가 기준으로 사용될 수 있다.
- [126] - 기저 대역 신호 생성/상향 변환에서 오프셋 값이 적용되지 않을 수 있고, 상향 변환을 위해 공통 기준 주파수가 사용될 수 있다. 그러나, UE는 상술한 바와 같이 지시된 뉴머럴로지의 반송파(자신의 것을 포함)에 대한 정보 또는 명시적 시그널링을 기반으로 결정되는 오프셋만큼 주어진 뉴머럴로지에 대해 천이가 필요할 수 있다. UE/gNB가 이러한 천이를 구현하는 방법은 UE/gNB 구현에 달려 있다. RMSI 수신에서의 모호성을 피하기 위해, 초기 DL BWP에 사용된 뉴머럴로지가 기준으로 사용될 수 있다.
- [127] - 기저 대역 신호 생성/상향 변환에서 오프셋 값이 적용되지 않을 수 있고, 상향 변환을 위해 공통 기준 주파수가 사용될 수 있다. 송신기는 각 뉴머럴로지의 계산된 중심 주파수와 사용된 뉴머럴로지의 중심 주파수 사이의 오프셋을

보상할 수 있고, 수신기는 각 뉴머럴로지에 대해 계산된 중심 주파수를 위상 보정을 위한 송신기 주파수 기준으로서 사용할 수 있다.

- [128] gNB와 UE는 상술한 옵션 중 다른 옵션을 취할 수 있다. 예를 들어, gNB는 뉴머럴로지 특정 오프셋을 고려하여 기저 대역 신호를 생성할 수 있는 반면, UE는 신호 생성에 뉴머럴로지 특정 오프셋을 사용하지 않을 수 있다. 이러한 차이는 상술한 옵션 (2) 또는 (3)과 같이 상향 변환 또는 디지털 반전에 의해 보상될 수 있다. 즉, 상향 변환에서 뉴머럴로지 특정 f_0 (즉, f_0^u)가 도입될 수 있고, f_0 는 UE 구현에 따라 다른 뉴머럴로지 사이에서 동일할 수도 있고 다를 수도 있다. UE가 뉴머럴로지 특정 f_0 를 계산하는 방법은 UE 구현에 달려 있다..
- [129] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 UE가 신호를 생성하는 방법을 나타낸다. 상술한 본 발명의 자세한 설명, 특히 접근법 1이 본 실시예에 적용될 수 있다.
- [130] 단계 S1300에서, UE는 반송파의 중심 주파수를 기반으로 뉴머럴로지에 대하여 신호를 생성한다. 상기 반송파의 중심 주파수는 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파 간격을 기반으로 할 수 있다. 상기 반송파의 중심 주파수가 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 PRB 그리드의 중심 주파수에 따라 천이될 수 있다. 서로 다른 뉴머럴로지에 대한 중심 주파수가 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 상기 PRB 그리드의 중심 주파수에서 서로 정렬될 수 있다. 상기 반송파의 중심 주파수는 포인트 A로부터의 오프셋 및 상기 반송파의 RB의 개수를 기반으로 결정될 수 있다. 한편, UE는 상기 반송파의 중심 주파수와 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 상기 PRB 그리드의 중심 주파수 간의 오프셋에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [131] 단계 S1310에서, UE는 상기 생성된 신호를 전송한다.
- [132] 도 13에서 설명된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 서로 다른 뉴머럴로지에 대한 신호가 정렬되어 생성될 수 있다. 즉, 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파 간격에 대한 PRB 그리드에 대한 중심 주파수를 기준으로 하여, 이보다 작은 부반송파 간격에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수 또는 기저 대역 신호 생성을 위한 기준 주파수가 천이될 수 있다.
- [133] 도 14는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템을 나타낸다.
- [134] UE(1400)는 프로세서(processor; 1410), 메모리(memory; 1420) 및 송수신부(1430)를 포함한다. 프로세서(1410)는 본 명세서에서 설명된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현하도록 구성될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(1410)에서 구현될 수 있다. 보다 구체적으로, 프로세서(1410)는 반송파의 중심 주파수를 기반으로 뉴머럴로지에 대하여 신호를 생성하도록 구성된다. 상기 반송파의 중심 주파수는 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파 간격을 기반으로 할 수 있다. 상기 반송파의 중심 주파수가 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 PRB 그리드의 중심 주파수에 따라 천이될 수 있다. 서로 다른 뉴머럴로지에 대한

중심 주파수가 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 상기 PRB 그리드의 중심 주파수에서 서로 정렬될 수 있다. 상기 반송파의 중심 주파수는 포인트 A로부터의 오프셋 및 상기 반송파의 RB의 개수를 기반으로 결정될 수 있다. 한편, 프로세서(1410)는 상기 반송파의 중심 주파수와 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 상기 PRB 그리드의 중심 주파수 간의 오프셋에 대한 정보를 수신하도록 송수신부(1430)를 제어할 수 있다.

- [135] 프로세서(1410)는 상기 생성된 신호를 전송하도록 송수신부(1430)를 제어할 수 있다.
- [136] 메모리(1420)는 프로세서(1410)와 연결되어, 프로세서(1410)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신부(1430)는 프로세서(1410)와 연결되어, 네트워크 노드(1500)로 무선 신호를 전송하거나, 네트워크 노드(1500)로부터 무선 신호를 수신한다.
- [137] 네트워크 노드(1500)는 프로세서(1510), 메모리(1520) 및 송수신부(1530)를 포함한다. 프로세서(1510)는 본 명세서에서 설명된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현하도록 구성될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(1510)에서 구현될 수 있다. 메모리(1520)는 프로세서(1510)와 연결되어, 프로세서(1510)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신부(1530)는 프로세서(1510)와 연결되어, UE(1400)로 무선 신호를 전송하거나, UE(1400)로부터 무선 신호를 수신한다.
- [138] 프로세서(1410, 1510)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(1420, 1520)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 송수신부(1430, 1530)는 무선 주파수 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1420, 1520)에 저장되고, 프로세서(1410, 1510)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1420, 1520)는 프로세서(1410, 1510) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1410, 1510)와 연결될 수 있다.
- [139] 도 14에서 설명된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 서로 다른 뉴머럴로지에 대한 신호가 정렬되어 생성될 수 있다. 즉, 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파 간격에 대한 PRB 그리드에 대한 중심 주파수를 기준으로 하여, 이보다 작은 부반송파 간격에 대한 PRB 그리드의 중심 주파수 또는 기저 대역 신호 생성을 위한 기준 주파수가 천이될 수 있다.
- [140] 상술한 예시적인 시스템에서, 상술된 본 발명의 특징에 따라 구현될 수 있는 방법들은 순서도를 기초로 설명되었다. 편의상 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로 설명되었으나, 청구된 본 발명의 특징은 단계들 또는 블록들의 순서에

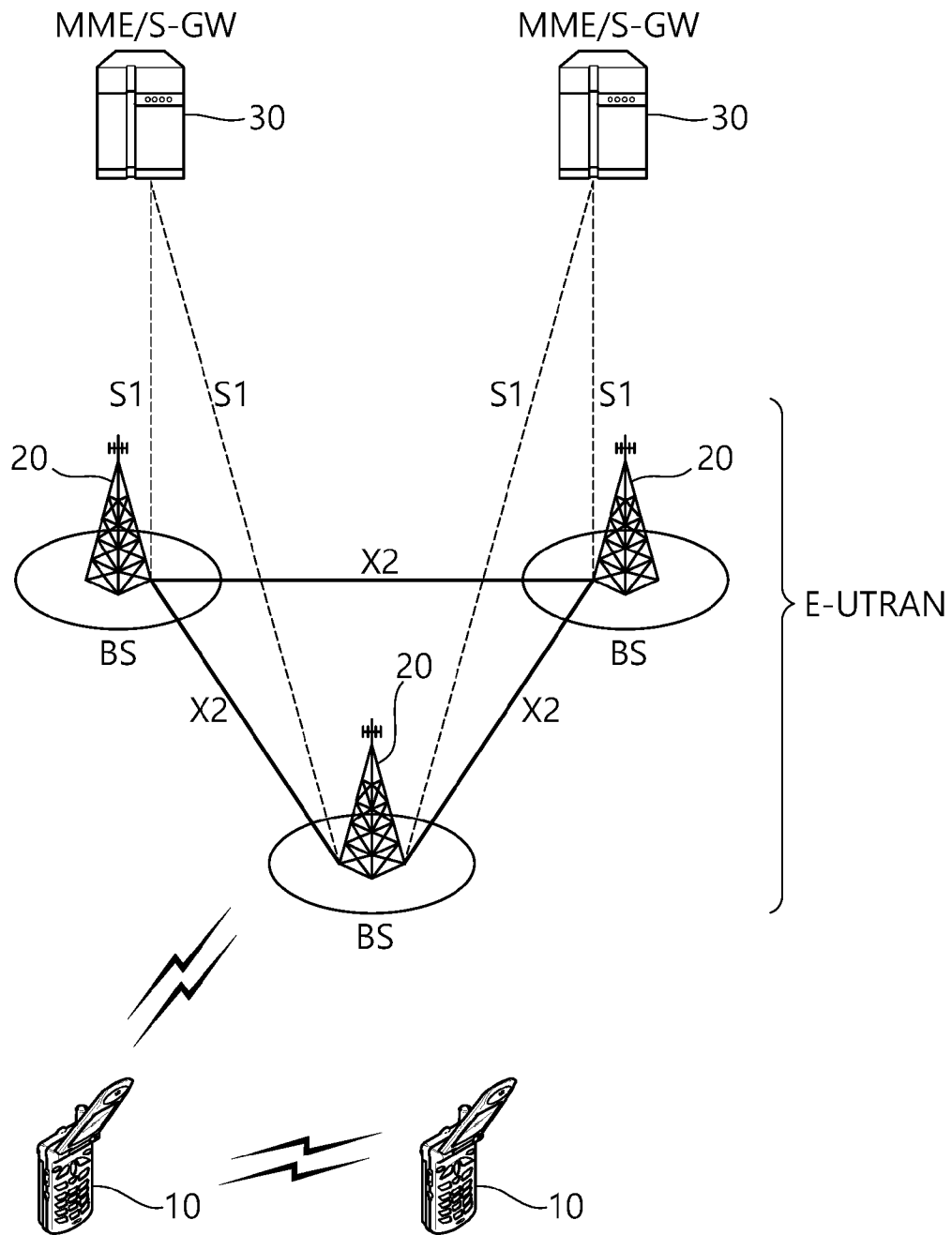
한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 다른 단계와 상술한 바와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

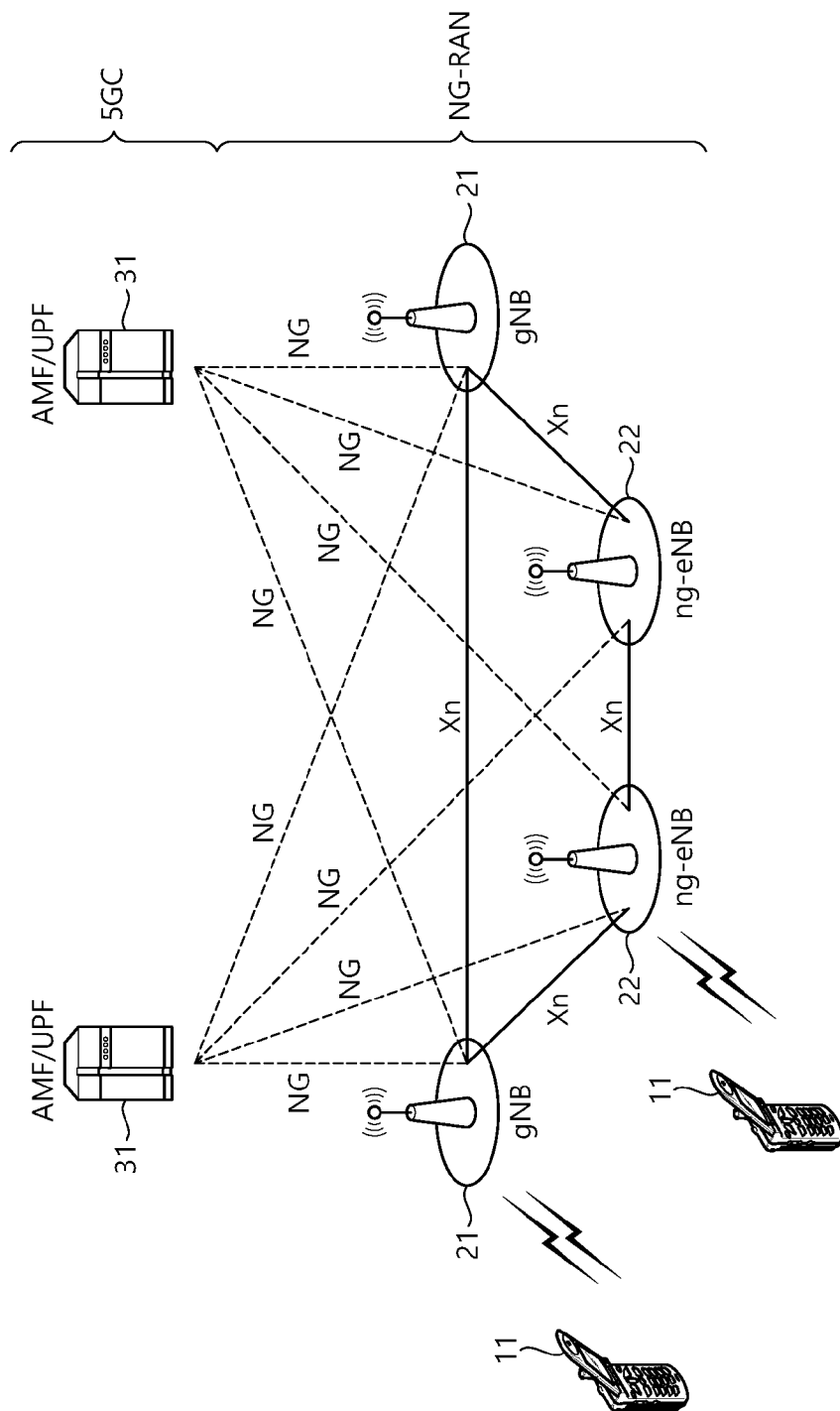
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)에 의하여 수행되는 방법에 있어서,
반송파의 중심 주파수를 기반으로 뉴머럴로지에 대하여 신호를 생성하고,
상기 생성된 신호를 전송하는 것을 포함하며,
상기 반송파의 중심 주파수는 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파 간격을 기반으로 하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 반송파의 중심 주파수가 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 PRB(physical resource block) 그리드의 중심 주파수에 따라 천이되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
서로 다른 뉴머럴로지에 대한 중심 주파수가 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 상기 PRB 그리드의 중심 주파수에서 서로 정렬되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 반송파의 중심 주파수는 포인트 A로부터의 오프셋 및 상기 반송파의 자원 블록(RB; resource block)의 개수를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 반송파의 중심 주파수와 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 상기 PRB 그리드의 중심 주파수 간의 오프셋에 대한 정보를 수신하는 것을 더 포함하는 방법.
- [청구항 6] 무선 통신 시스템에서 단말(UE; user equipment)에 있어서,
메모리;
송수신부; 및
상기 메모리 및 상기 송수신부와 연결되는 프로세서를 포함하며,
상기 프로세서는,
반송파의 중심 주파수를 기반으로 뉴머럴로지에 대하여 신호를 생성하고,
상기 생성된 신호를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하도록 구성되며,
상기 반송파의 중심 주파수는 네트워크가 지원하는 가장 큰 부반송파 간격을 기반으로 하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 반송파의 중심 주파수가 상기 네트워크가 지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 PRB(physical resource block) 그리드의 중심 주파수에

- 따라 천이되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
서로 다른 뉴머럴로지에 대한 중심 주파수가 상기 네트워크가 지원하는
상기 가장 큰 부반송파 간격의 상기 PRB 그리드의 중심 주파수에서 서로
정렬되는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 9] 제 6 항에 있어서,
상기 반송파의 중심 주파수는 포인트 A로부터의 오프셋 및 상기
반송파의 자원 블록(RB; resource block)의 개수를 기반으로 결정되는 것을
특징으로 하는 단말.
- [청구항 10] 제 6 항에 있어서,
상기 프로세서는 상기 반송파의 중심 주파수와 상기 네트워크가
지원하는 상기 가장 큰 부반송파 간격의 상기 PRB 그리드의 중심 주파수
간의 오프셋에 대한 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하도록
구성되는 것을 특징으로 하는 단말.

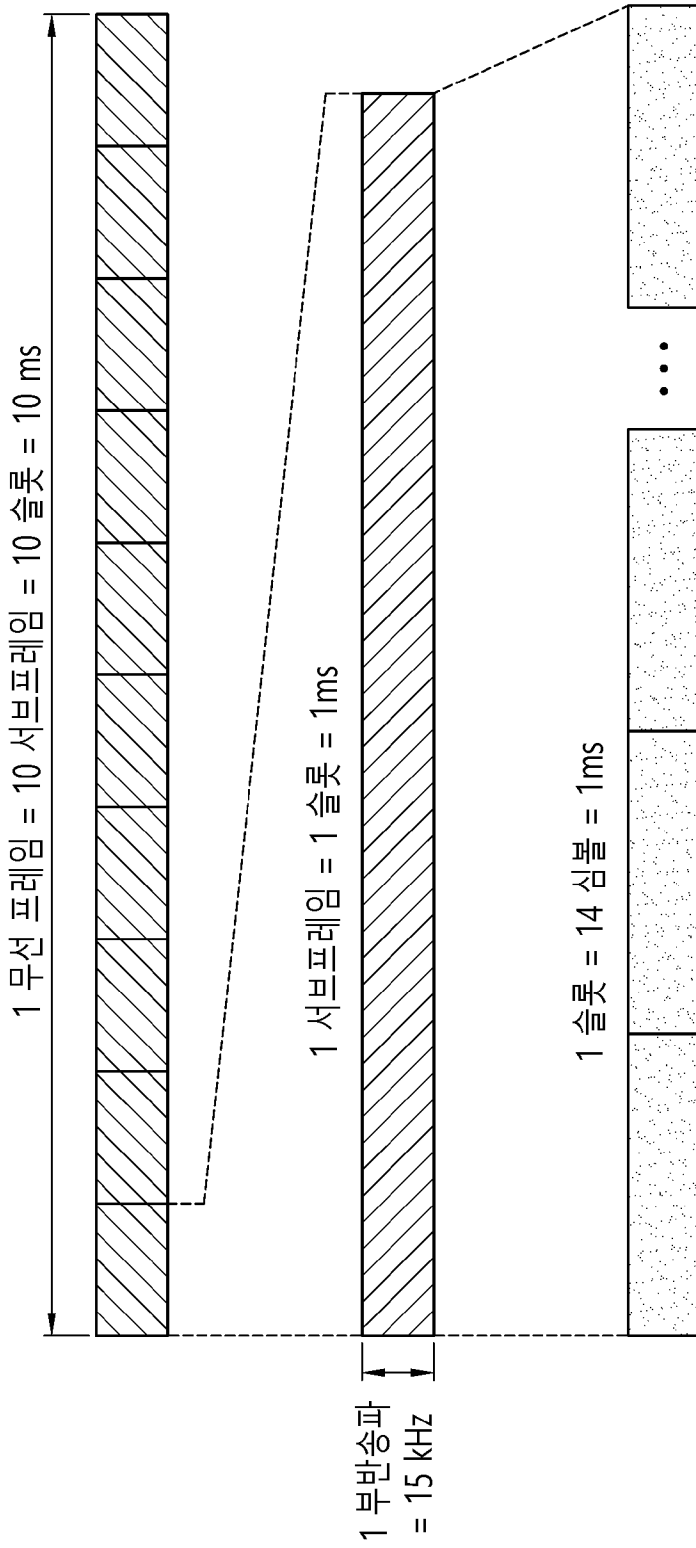
[도1]



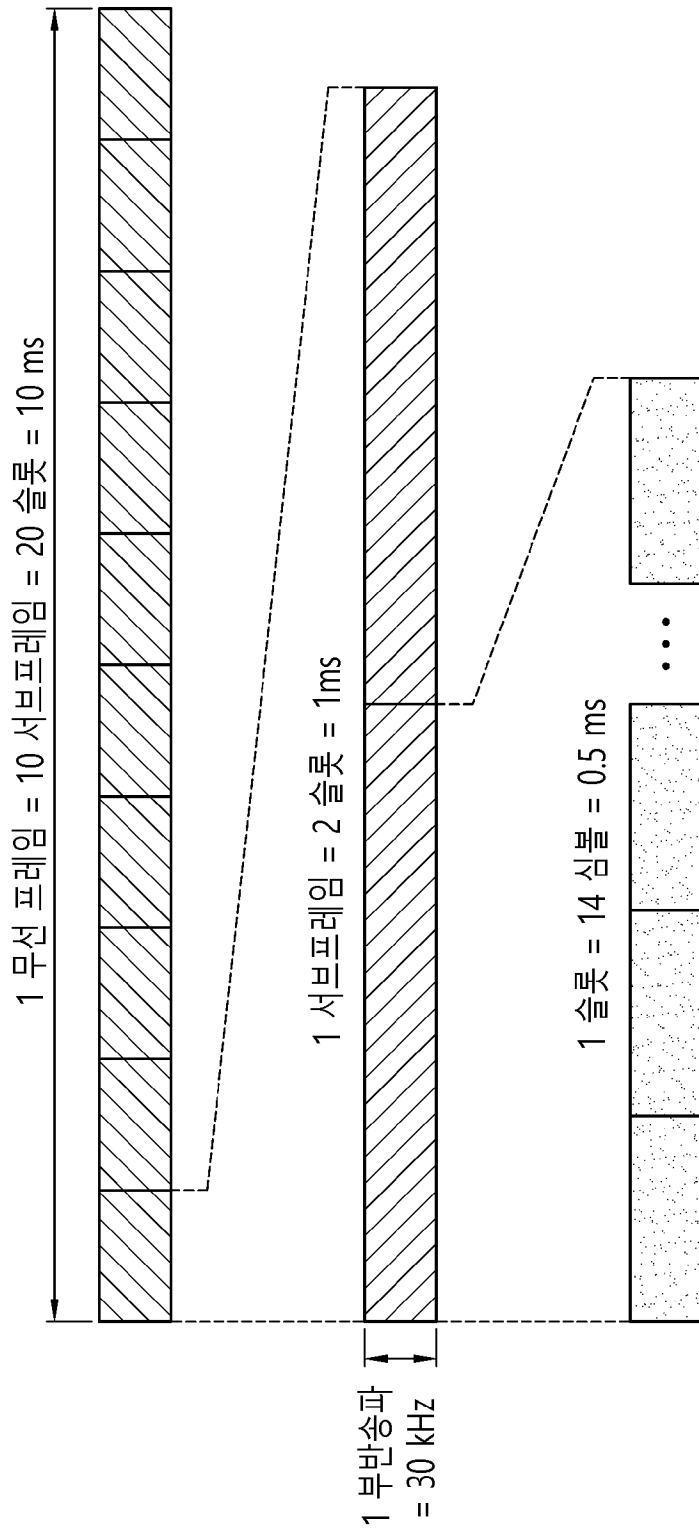
[도2]



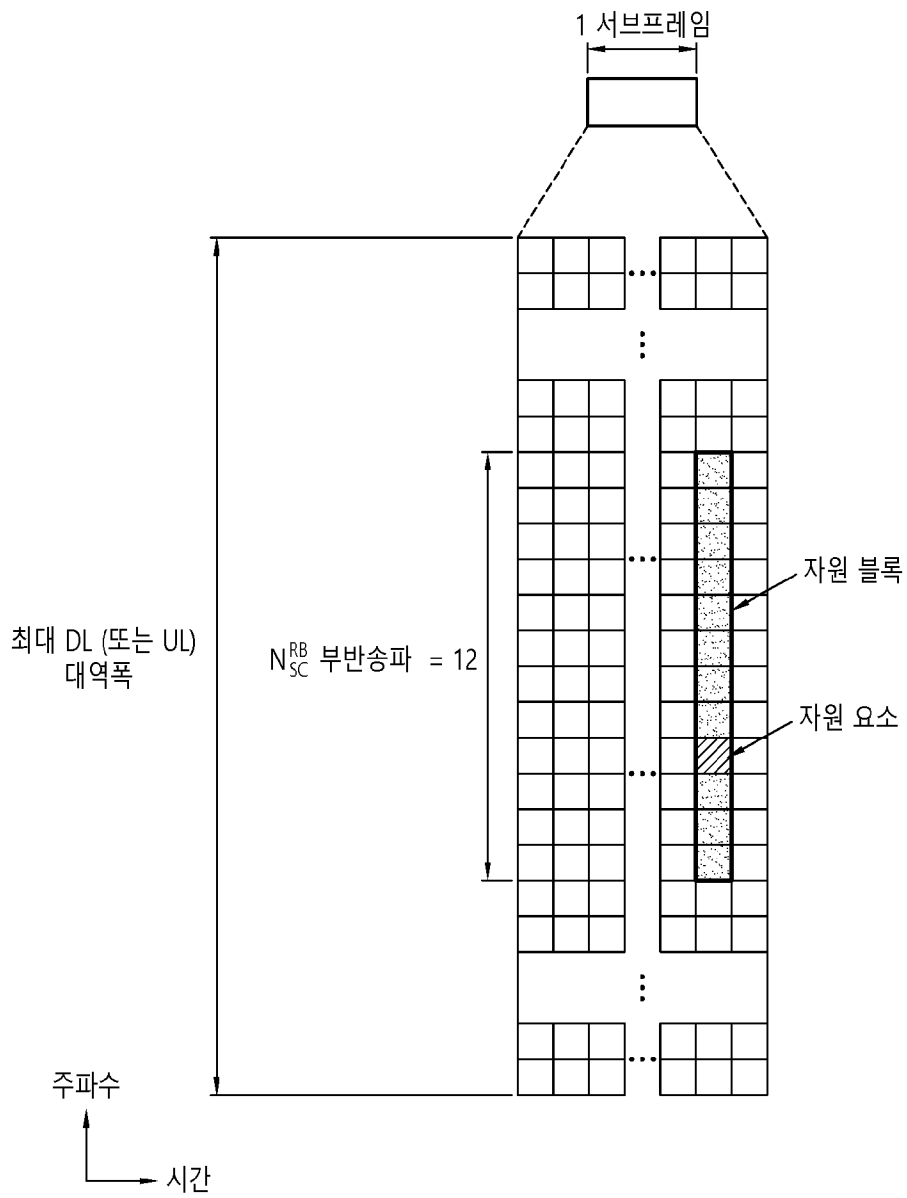
[도3]



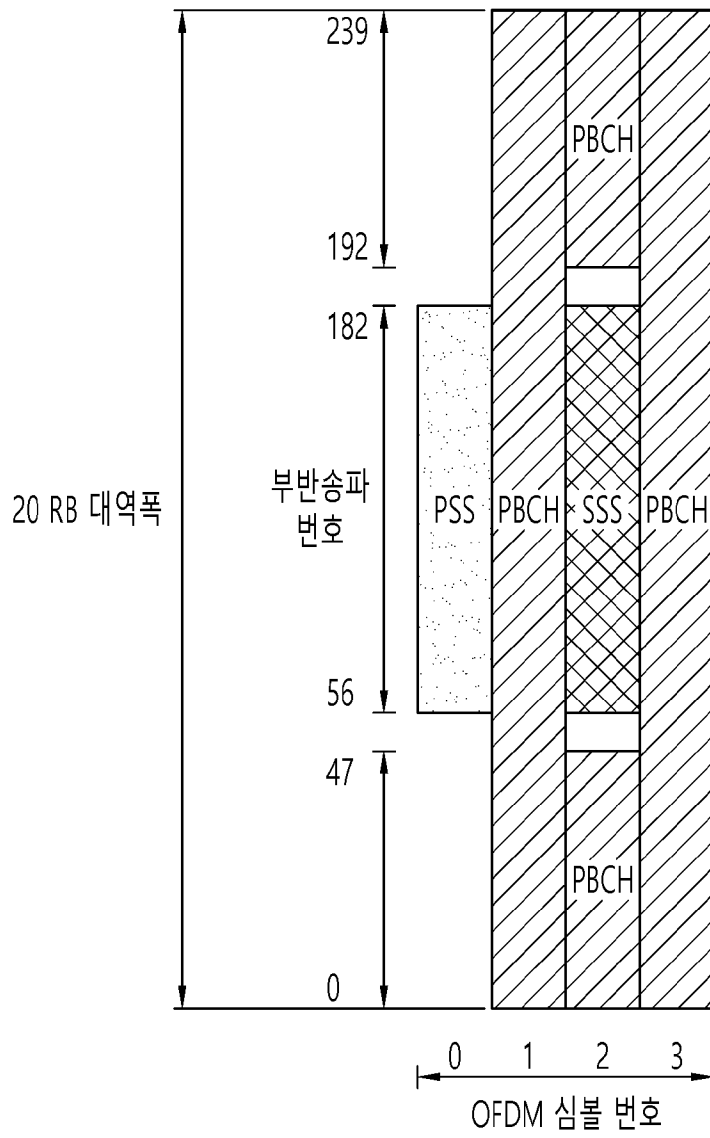
[도4]



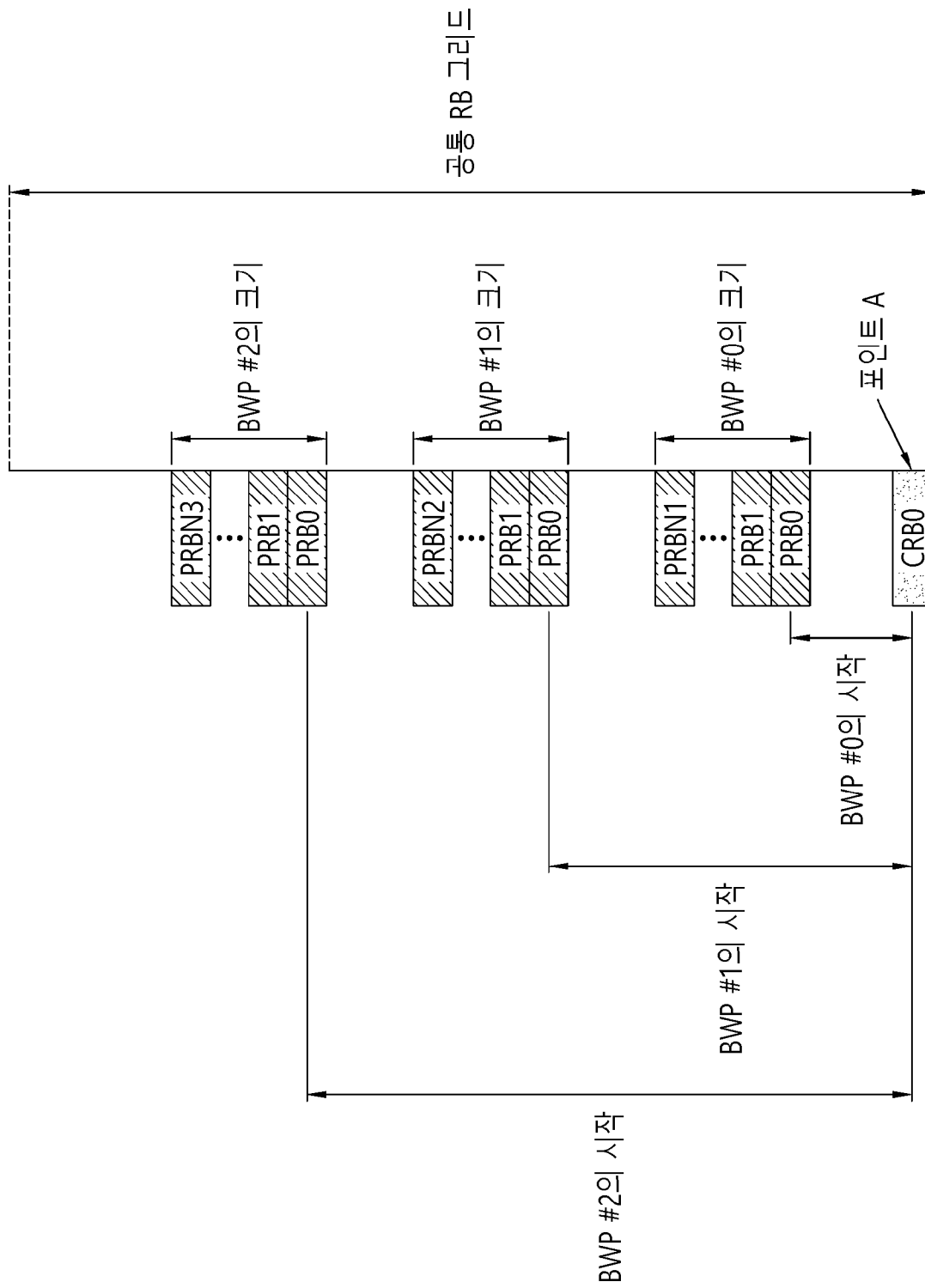
[도6]



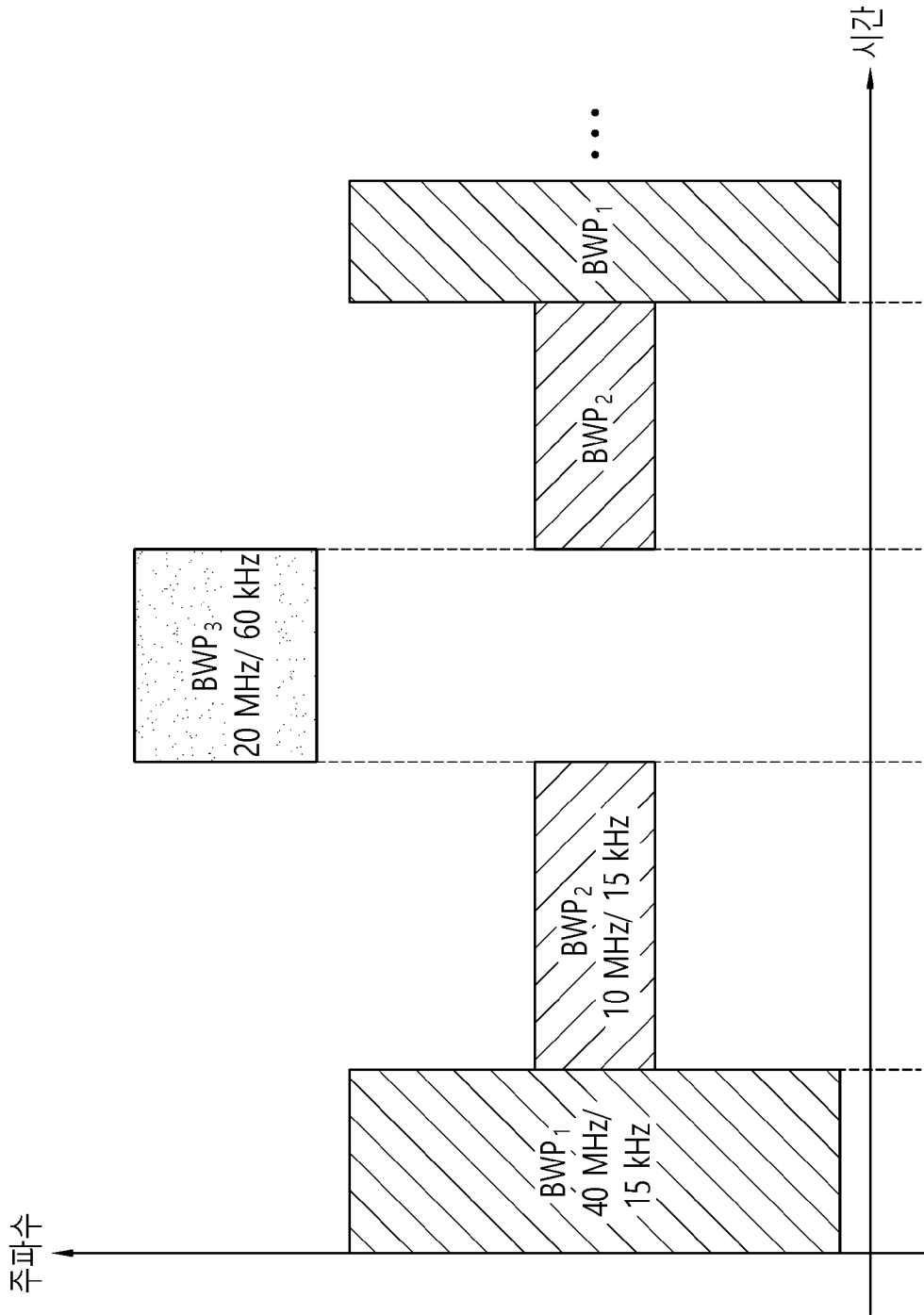
[도7]



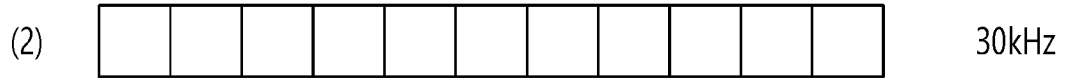
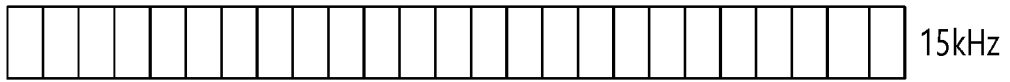
[도8]



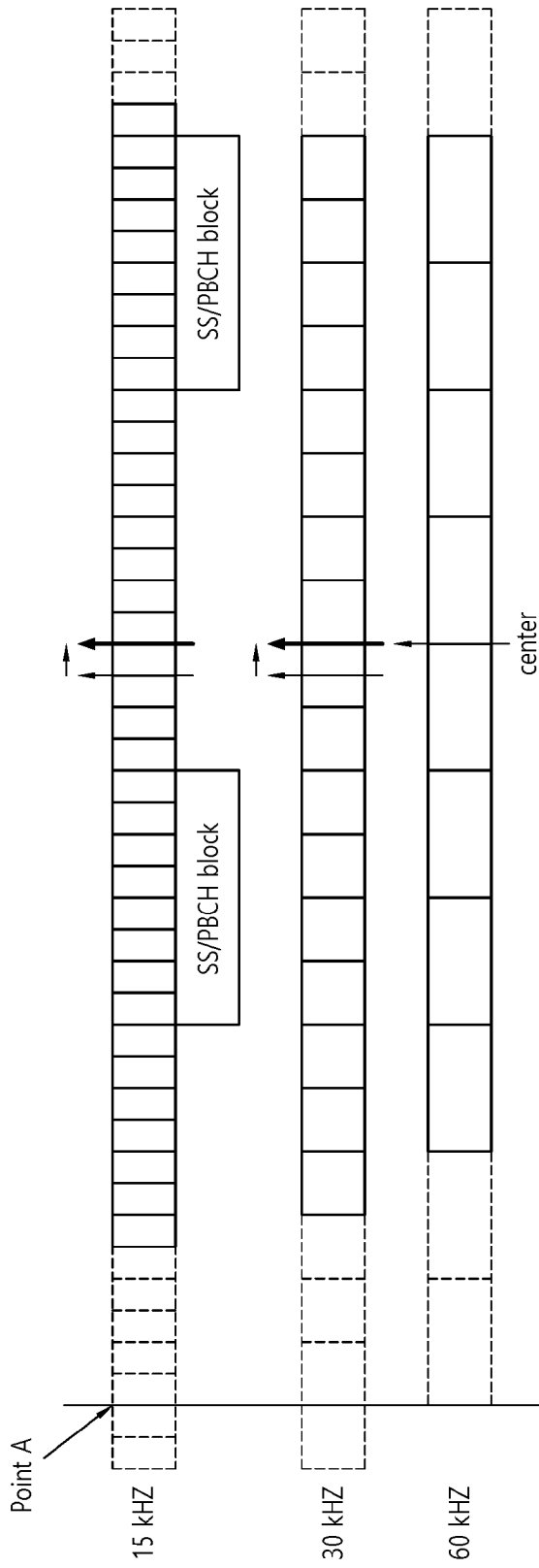
[도9]



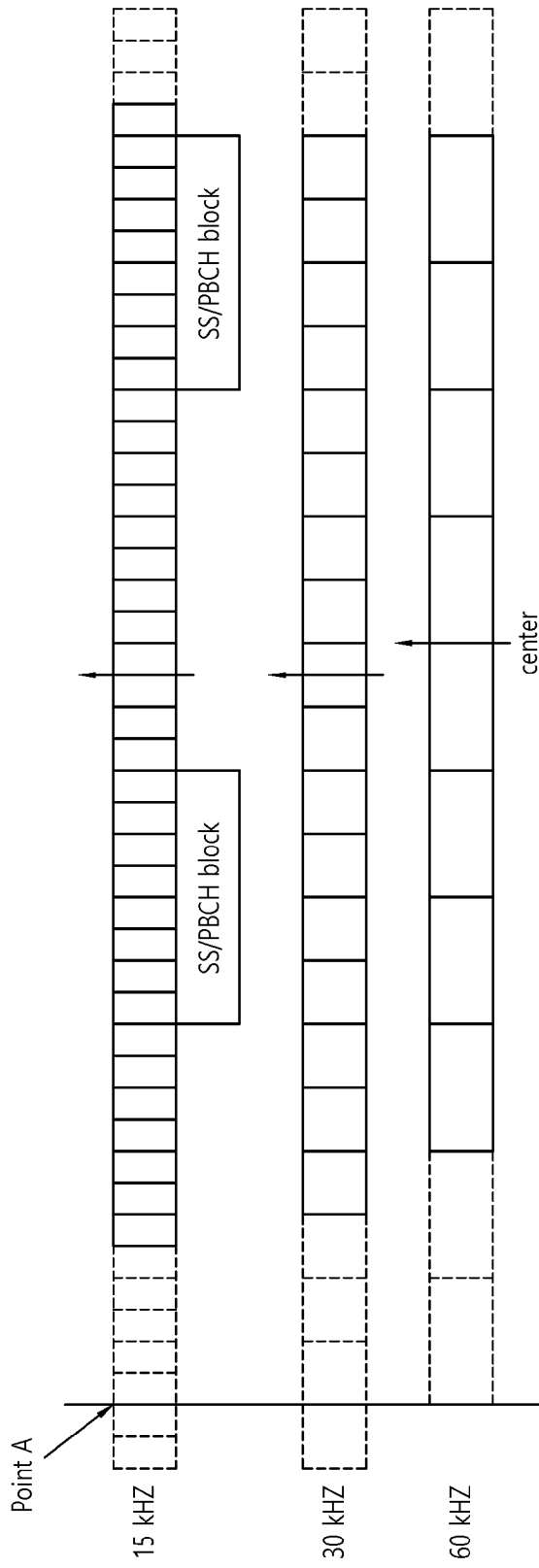
[도 10]



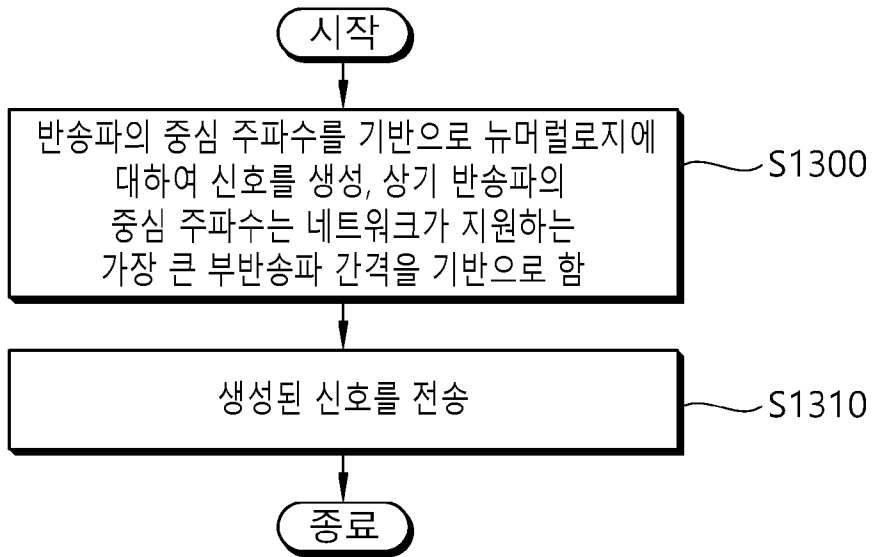
[도 11]



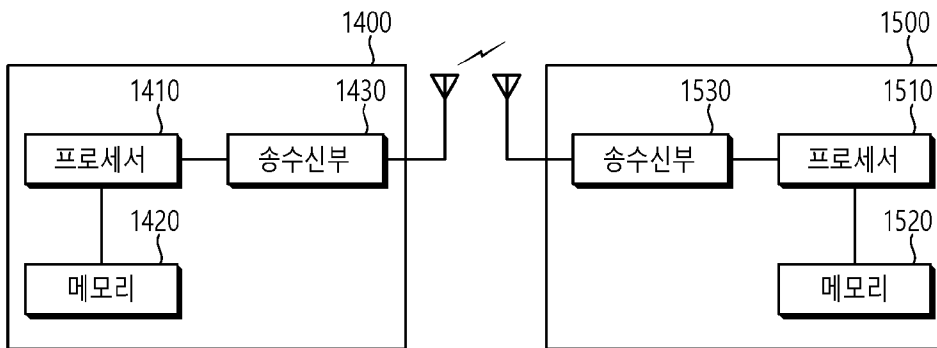
[도 12]



[도13]



[도14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/004570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(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)

H04L 27/26; H04J 11/00; H04L 5/00; H04W 72/04

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: center frequency, numerology, subcarrier spacing, PRB (physical resource block) grid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2018-048187 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 15 March 2018 See paragraphs [0080], [0167], [0174], [0177], [0266]; and claim 1.	1-3,6-8
Y		4-5,9-10
Y	HUAWEI et al. On k0 for OFDM signal generation. R1-1803651. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92bis. Sanya, China. 07 April 2018 See sections 2-3.	4-5,9-10
A	HUAWEI et al. Remaining issues on bandwidth part and wideband operation. R1-1800018. 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad Hoc Meeting. Vancouver, Canada. 13 January 2018 See section 2.5.	1-10
A	NOKIA et al. On the location of subcarriers within the PRB grid. R1-1703197. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88. Athens, Greece. 06 February 2017 See sections 2-2.2.	1-10
A	US 2018-0091267 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29 March 2018 See paragraphs [0186]-[0244]; and figures 17A-21.	1-10



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 JULY 2019 (25.07.2019)

Date of mailing of the international search report

26 JULY 2019 (26.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
 Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
 Daejeon, 35208, 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/KR2019/004570

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2018-048187 A1	15/03/2018	None	
US 2018-0091267 A1	29/03/2018	KR 10-2018-0034169 A WO 2018-062875 A1	04/04/2018 05/04/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 27/26(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 27/26; H04J 11/00; H04L 5/00; H04W 72/04 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: 중심 주파수(center frequency), 뉴머럴로지(numero logy), 부반송파 간격(subcarrier spacing), PRB 그리드(physical resource block grid)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2018-048187 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018.03.15 단락 [0080], [0167], [0174], [0177], [0266]; 및 청구항 1 참조.	1-3,6-8
Y		4-5,9-10
Y	HUAWEI 등, 'On k0 for OFDM signal generation', R1-1803651, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #92bis, Sanya, China, 2018.04.07 섹션 2-3 참조.	4-5,9-10
A	HUAWEI 등, 'Remaining issues on bandwidth part and wideband operation', R1-1800018, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad Hoc Meeting, Vancouver, Canada, 2018.01.13 섹션 2.5 참조.	1-10
A	NOKIA 등, 'On the location of subcarriers within the PRB grid', R1-1703197, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88, Athens, Greece, 2017.02.06 섹션 2 - 2.2 참조.	1-10
A	US 2018-0091267 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018.03.29 단락 [0186]-[0244]; 및 도면 17A-21 참조.	1-10
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 에 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 신 규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명 은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2019년 07월 25일 (25.07.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 07월 26일 (26.07.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 진상범 전화번호 +82-42-481-8398	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2018-048187 A1	2018/03/15	없음	
US 2018-0091267 A1	2018/03/29	KR 10-2018-0034169 A WO 2018-062875 A1	2018/04/04 2018/04/05