

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 4월 18일 (18.04.2019)



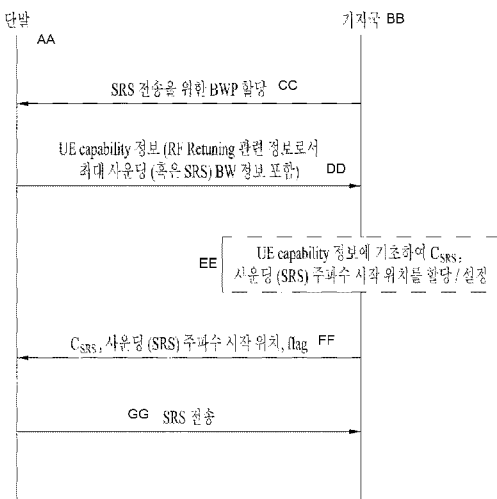
(10) 국제공개번호

WO 2019/074266 A1

- (51) 국제특허분류: H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/011889
- (22) 국제출원일: 2018년 10월 10일 (10.10.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/570,106 2017년 10월 10일 (10.10.2017) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 최국헌 (CHOI, Kukheon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박종현 (PARK, Jonghyun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 강지원 (KANG, Jiwon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김규석 (KIM, Kyuseok); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이길봄 (LEE, Kilbom); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 등 (KIM, Yong In et al.); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK특허법률사무소, 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 국내 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).

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SRS AND COMMUNICATION DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: SRS를 전송 및 수신하는 방법과 이를 위한 통신 장치



AA ... User equipment
 BB ... Base station
 CC ... Allocate BWP for transmission of SRS
 DD ... UE capability information (including maximum sounding (or SRS) BW information as RF returning-related information)
 EE ... Allocate/set CSRS and sounding (SRS) frequency start point on basis of UE capability information
 FF ... CSRS, sounding (SRS) frequency start point, and flag
 GG ... Transmit SRS

(57) Abstract: A method for transmitting an SRS by a user equipment may comprise the steps of: transmitting, to a base station, user equipment capability information including information on a frequency bandwidth where SRS frequency hopping for the user equipment is possible; receiving, from the base station, first information on an SRS bandwidth configuration and second information on the start point of an SRS frequency for transmission of an SRS; and transmitting the SRS to the base station on the basis of the first information and the second information, wherein the frequency bandwidth where SRS frequency hopping for the user equipment is possible corresponds to a partial frequency bandwidth within a bandwidth part (BWP) configured for transmission of the SRS.

(57) 요약서: 단말이 SRS를 전송하는 방법은 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 기지국으로 전송하는 단계; 상기 기지국으로부터 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 수신하는 단계; 및 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하되, 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당할 수 있다.



WO 2019/074266 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: SRS를 전송 및 수신하는 방법과 이를 위한 통신 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 SRS를 전송 및 수신하는 방법과 이를 위한 통신 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] New radio access technology (RAT) 시스템이 도입되는 경우 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존 RAT에 비해 향상된 mobile broadband 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다.
- [3] 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 massive MTC (Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 reliability 및 latency 에 민감한 서비스/UE 를 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이, New RAT에서는 enhanced mobile broadband communication (eMBB), massive MTC (mMTC), URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 서비스들을 제공하고자 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 단말이 SRS를 전송하는 방법을 제공하는 데 있다.
- [5] 본 발명에서 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 기지국이 SRS를 수신하는 방법을 제공하는 데 있다.
- [6] 본 발명에서 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 SRS를 전송하는 단말을 제공하는 데 있다.
- [7] 본 발명에서 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 SRS를 수신하는 기지국을 제공하는 데 있다.
- [8] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 단말이 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 전송하는 방법은, 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 기지국으로 전송하는 단계; 상기 기지국으로부터 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작

위치에 대한 제 2 정보를 수신하는 단계; 및 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하되, 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당할 수 있다. 상기 방법은 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보는 상기 단말 능력 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 SRS는 상기 제 3 정보에 더 기초하여 전송될 수 있다. 상기 제 1 정보는 소정의 슬롯에 설정된 SRS의 심볼 수에 기초하여 결정될 수 있다. 상기 방법은 상기 단말에 대해 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 SRS 주파수 호핑은 inter-slot 호핑 또는 intra-slot 호핑일 수 있다.

- [10] 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 기지국이 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 수신하는 방법은, 단말로부터 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭에 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 수신하는 단계; 상기 단말 능력 정보에 기초하여 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 설정하는 단계; 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보를 상기 단말로 전송하는 단계; 및 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하되, 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당할 수 있다.
- [11] 상기 방법은 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 상기 단말로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 SRS는 상기 제 3 정보에 더 기초하여 수신될 수 있다. 상기 제 1 정보는 소정의 슬롯에 설정된 SRS의 심볼 수에 기초하여 설정될 수 있다. 상기 방법은 상기 단말로 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [12] 상기의 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 전송하는 단말은, 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭에 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 기지국으로 전송하는 송신기; 상기 기지국으로부터 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 수신하는 수신기; 및 상기 송신기가 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 기지국으로 전송하도록 제어하는 프로세서를 포함하되, 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은

상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당할 수 있다. 상기 수신기는 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 상기 기지국으로부터 수신하며, 상기 프로세서는 상기 송신기가 상기 SRS를 상기 제 3 정보에 더 기초하여 전송하도록 제어할 수 있다. 상기 수신기는 상기 단말에 대해 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 수신할 수 있다.

- [13] 상기의 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 수신하는 방법에 기지국은, 단말로부터 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 수신하는 수신기; 상기 단말 능력 정보에 기초하여 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 설정하는 프로세서; 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보를 상기 단말로 전송하는 송신기를 포함하되, 상기 프로세서는 상기 수신기가 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 단말로부터 수신하도록 제어하며, 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당할 수 있다. 상기 송신기는 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 상기 단말로 전송하고, 상기 프로세서는 상기 수신기가 상기 SRS를 상기 제 3 정보에 더 기초하여 수신하도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [14] 본 발명의 일 실시예에 따른 SRS 설정 방법을 통해 RF retuning이 수행되는 순간은 inter-slot 호핑이 수행되게 하여, RF retuning에 의해 발생하는 왜곡(disturction)을 막을 수 있는 장점이 있다.
- [15] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [16] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
- [17] 도 1은 본 발명을 구현하기 위한 무선통신 시스템을 예시한 도면이다.
- [18] 도 2a는 TXRU virtualization model option 1(sub-array model)을 나타낸 도면이고, 도 2b는 TXRU virtualization model option 2(full connection model)을 나타낸 도면이다.

- [19] 도 3은 하이브리드 빔포밍을 위한 블록도를 나타낸 도면이다.
- [20] 도 4는 하이브리드 빔포밍에서 BRS 심볼들에 맵핑된 빔의 예를 도시한 도면이다.
- [21] 도 5는 다른 numerology 간의 심볼/서브-심볼 alignment를 나타내는 예시적인 도면이다.
- [22] 도 6은 단말의 사운딩 능력(sounding capability)에 따라 하나의 BWP 내의 특정 범위(여기서는 하나의 partial BW로 가정) 내에서의 intra-slot 호핑의 예를 나타낸 도면이다.
- [23] 도 7은 제안 1의 실시예로서 BWP 273RB이고 intra-slot 호핑 범위가 64RB인 단말의 C_{SRS} 설정 예(즉, $C_{SRS}=17$)를 도시한 도면이다.
- [24] 도 8은 제안 2의 실시예로서 SRS 할당의 주파수 시작 위치 설정을 예시한 도면이다.
- [25] 도 9는 제안 1과 제안 2와 관련하여 기지국의 SRS 수신을 위한 프로시저와 단말의 SRS 전송을 위한 프로시저를 예시한 도면이다.
- [26] 도 10은 제안 1과 제안 2와 관련하여 SRS 수신 및 SRS 전송을 위한 기지국과 단말의 블록도를 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 예를 들어, 이하의 상세한 설명은 이동통신 시스템이 3GPP LTE, LTE-A, 5G 시스템인 경우를 가정하여 구체적으로 설명하나, 3GPP LTE, LTE-A의 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동통신 시스템에도 적용 가능하다.
- [28] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [29] 아울러, 이하의 설명에 있어서 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), AMS(Advanced Mobile Station) 등 이동 또는 고정형의 사용자단 기기를 통칭하는 것을 가정한다. 또한, 기지국은 Node B, eNode B, Base Station, AP(Access Point), gNode B 등 단말과 통신하는 네트워크 단의 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다.
- [30] 이동 통신 시스템에서 단말 혹은 사용자 기기(User Equipment)은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신할 수 있으며, 단말은

또한 상향링크(Uplink)를 통해 정보를 전송할 수 있다. 단말이 전송 또는 수신하는 정보로는 데이터 및 다양한 제어 정보가 있으며, 단말이 전송 또는 수신하는 정보의 종류 용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

- [31] 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 접속 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 데이터 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 일부로서 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.
- [32] 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [33] 도 1은 본 발명을 구현하기 위한 무선통신 시스템을 예시한 도면이다.
- [34] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템은 기지국(BS) (10) 및 하나 이상의 단말(UE) (20)를 포함한다. 하향링크에서, 송신기는 BS (10)의 일부일 수 있고, 수신기는 UE (20)의 일부일 수 있다. 상향링크에서, BS (10)는 프로세서 (11), 메모리 (12), 및 무선 주파수 (RF) 유닛 (13)(송신기 및 수신기)을 포함 할 수 있다. 프로세서 (11)는 UE (20) 본 출원에 기재된 제안된 절차들 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리 (12)는 프로세서 (11)와 결합되어 프로세서 (11)를 동작시키기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛 (13)은 프로세서 (11)와 결합되어 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. UE (20)는 프로세서 (21), 메모리 (22) 및 RF 유닛 (23)(송신기 및 수신기)을 포함 할 수 있다. 프로세서 (21)는 본 출원에서 설명된 제안된 절차 및/또는 방법을 구현하도록 구성 될 수 있다. 메모리 (22)는 프로세서 (21)와 결합되어 프로세서 (21)를 동작시키기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛 (23)은 프로세서 (21)와 결합되어 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. BS (10) 및/또는 UE (20)는 단일 안테나 및 다중 안테나를 가질 수 있다. BS (10) 및 UE (20) 중 적어도 하나가 다중 안테나를 갖는 경우, 무선 통신 시스템은 MIMO (multiple input multiple output) 시스템으로 불릴 수 있다.
- [35] 본 명세서에서 단말의 프로세서(21)와 기지국의 프로세서(11)는 각각 단말(20)

및 기지국(10)이 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능 등을 제외하고, 신호 및 데이터를 처리하는 동작을 수행하지만, 설명의 편의를 위하여 이하에서 특별히 프로세서(11, 21)를 언급하지 않는다. 특별히 프로세서(11, 21)의 언급이 없더라도 신호를 수신하거나 송신하는 기능이 아닌 데이터 처리 등의 일련의 동작들을 수행한다고 할 수 있다.

[36] 단말(20)과 기지국(10)이 무선 통신 시스템(네트워크) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 레이어들은 통신 시스템에서 잘 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 레이어를 기초로 제 1 레이어(L1), 제 2 레이어(L2), 및 제 3 레이어(L3)로 분류될 수 있다. 물리 레이어는 상기 제 1 레이어에 속하며, 물리 채널을 통해 정보 전송 서비스를 제공한다. RRC(Radio Resource Control) 레이어는 상기 제 3 레이어에 속하며 UE와 네트워크 사이의 제어 무선 자원들을 제공한다. 단말(10), 기지국(20)은 무선 통신 네트워크와 RRC 레이어를 통해 RRC 메시지들을 교환할 수 있다.

[37] 아날로그 빔포밍(Analog Beamforming)

[38] Millimeter Wave(mmW)에서는 파장이 짧아져서 동일 면적에 다수개의 안테나 element의 설치가 가능하다. 즉 30GHz 대역에서 파장은 1cm로써 4 by 4 cm의 panel에 0.5 lambda(파장) 간격으로 2-dimension 배열 형태로 총 64(8x8)의 안테나 element 설치가 가능하다. 그러므로 mmW에서는 다수개의 안테나 element를 사용하여 빔포밍(BF) 이득을 높여 커버리지를 증가시키거나 쓰루풋(throughput)을 높일 수 있다.

[39] 이 경우에 안테나 element 별로 전송 파워 및 위상 조절이 가능하도록 TXRU(Transceiver Unit)를 가지면 주파수 자원 별로 독립적인 빔포밍이 가능하다. 그러나, 100여개의 안테나 element 모두에 TXRU를 설치하기에는 비용 측면에서 실효적이지 못하다. 그러므로 하나의 TXRU에 다수개의 안테나 element를 맵핑(mapping)하고 아날로그 위상 쉬프터(analog phase shifter)로 빔의 방향을 조절하는 방식이 고려되고 있다. 이러한 아날로그 빔포밍 방식은 전대역에 있어서 하나의 빔 방향만을 만들 수 있어 주파수 선택적 빔포밍을 해줄 수 없는 단점이 있다.

[40] 디지털 빔포밍(Digital BF)와 아날로그 빔포밍(analog BF)의 중간 형태로 Q개의 안테나 element보다 적은 개수인 B개의 TXRU를 갖는 하이브리드 빔포밍(하이브리드 BF)를 고려할 수 있다. 이 경우에 B개의 TXRU와 Q개의 안테나 element의 연결 방식에 따라서 차이는 있지만, 동시에 전송할 수 있는 빔의 방향은 B개 이하로 제한되게 된다.

[41] 도 2a는 TXRU virtualization model option 1(sub-array model)을 나타낸 도면이고, 도 2b는 TXRU virtualization model option 2(full connection model)을 나타낸 도면이다.

[42] 도 2a 및 도 2b는 TXRU와 안테나 element의 연결 방식의 대표적인 일 예들을 나타낸다. 여기서 TXRU virtualization 모델은 TXRU의 출력 신호와 antenna

elements의 출력 신호의 관계를 나타낸다. 도 2a는 TXRU가 sub-array에 연결된 방식을 나타내는데, 이 경우에 안테나 element는 하나의 TXRU에만 연결된다. 이와 달리 도 2b는 TXRU가 모든 안테나 element에 연결된 방식을 나타내는데, 이 경우에 안테나 element는 모든 TXRU에 연결된다. 도 2a 및 도 2b에서 W 는 아날로그 위상 쉬프터에 의해 곱해지는 위상 벡터를 나타낸다. 즉 W 에 의해 아날로그 빔포밍의 방향이 결정된다. 여기서 CSI-RS 안테나 포트들과 TXRU들과의 매핑은 1-to-1 또는 1-to-many 일 수 있다.

[43] 하이브리드 빔포밍(Hybrid Beamforming)

[44] 도 3은 하이브리드 빔포밍을 위한 블록도를 나타낸 도면이다.

[45] New RAT 시스템에서는 다수의 안테나가 사용되는 경우, 디지털 빔포밍과 아날로그 빔포밍을 결합한 하이브리드 빔포밍 기법의 사용될 수 있다. 이때, 아날로그 빔포밍 (또는 RF 빔포밍)은 RF 단에서 프리코딩(Precoding) (또는 컴바이닝(Combining))을 수행하는 동작을 의미한다. 상기 하이브리드 빔포밍 기법은 Baseband 단과 RF 단은 각각 프리코딩(Precoding) (또는 컴바이닝(Combining))을 방식을 사용함으로써 RF chain 수와 D/A (또는 A/D) converter 수를 줄이면서도 Digital 빔포밍에 근접하는 성능을 낼 수 있다는 장점을 가진다. 설명의 편의상 도 3에 도시한 바와 같이 상기 하이브리드 빔포밍 구조는 N 개 Transceiver unit (TXRU)와 M 개의 물리적 안테나로 표현될 수 있다. 그러면, 송신 측에서 전송할 L 개 Data layer에 대한 디지털 빔포밍은 N by L 행렬로 표현될 수 있고, 이후 변환된 N 개 디지털 신호는 TXRU를 거쳐 아날로그 신호로 변환된 다음 M by N 행렬로 표현되는 아날로그 빔포밍이 적용된다.

[46] 이때, 도 3에서 디지털 빔의 개수는 L 개이며, 아날로그 빔의 개수는 N 개이다. 더 나아가서 New RAT 시스템에서는 기지국이 아날로그 빔포밍을 심볼 단위로 변경할 수 있도록 설계하여 특정한 지역에 위치한 단말에게 보다 효율적인 빔포밍을 지원하는 방향을 고려하고 있다. 더 나아가, 도 3에서 특정 N 개의 TXRU와 M 개의 RF 안테나를 하나의 안테나 패널(panel)로 정의할 때, New RAT 시스템에서는 서로 독립적인 하이브리드 빔포밍이 적용 가능한 복수의 안테나 패널을 도입하는 방안까지 고려하고 있다.

[47] 기지국이 복수의 아날로그 빔을 활용하는 경우 단말 별로 신호 수신에 유리한 아날로그 빔이 다를 수 있으므로, 기지국은 적어도 동기 신호(Synchronization signal), 시스템 정보(System information), 페이징(Paging) 등에 대해서는 특정 서브프레임(SF)에서 기지국이 적용할 복수 아날로그 빔들을 심볼 별로 바꾸어 모든 단말이 수신 기회를 가질 수 있도록 하는 빔 스위칭 동작을 고려할 수 있다.

[48] 도 4는 하이브리드 빔포밍에서 BRS 심볼들에 매핑된 빔의 예를 도시한 도면이다.

[49] 도 4는 하향링크(DL) 전송 과정에서 동기 신호와 시스템 정보에 대해 상기 빔 스위칭 동작을 도식화하여 도시하고 있다. 도 4에서 New RAT 시스템의 시스템 정보가 브로드캐스팅 방식으로 전송되는 물리 자원(또는 물리 채널)을

xPBCH(physical broadcast channel)으로 명명하였다. 이때, 한 심볼 내에서 서로 다른 안테나 패널에 속하는 아날로그 빔들은 동시 전송될 수 있으며, 아날로그 빔 별 채널을 측정하기 위해 도 4에 도시한 바와 같이 (특정 안테나 패널에 대응되는) 단일 아날로그 빔이 적용되어 전송되는 Reference signal (RS)인 Beam RS (BRS)를 도입하는 방안을 고려할 수 있다. 상기 BRS는 복수의 안테나 포트에 대해 정의될 수 있으며, BRS의 각 안테나 포트는 단일 아날로그 빔에 대응될 수 있다. 도 4에서는 빔을 측정하기 위한 RS (Reference Signal)로 사용되는 RS로 BRS로 명명하였으나 다른 호칭으로 명명될 수도 있다. 이때, BRS와는 달리 동기 신호 또는 xPBCH는 임의의 단말이 잘 수신할 수 있도록 아날로그 빔 group 내 모든 아날로그 빔이 적용되어 전송될 수 있다.

- [50] 도 5는 다른 numerology 간의 심볼/서브-심볼 alignment를 나타내는 예시적인 도면이다.
- [51] New RAT(NR) Numerology 특징
- [52] NR에서는 Scalable Numerology를 지원하는 방식을 고려하고 있다. 즉 NR의 subcarrier spacing은 $(2n \times 15)$ kHz, n 은 정수로 나타내고 있으며, nested 관점에서 위의 subset 또는 superset (적어도 15, 30, 60, 120, 240, and 480 kHz)가 주요 subcarrier spacing으로 고려되고 있다. 이에 따른 동일한 CP 오버헤드 비율을 갖도록 조절함으로써 다른 numerology 간의 심볼 또는 서브-심볼 alignment를 지원하도록 설정되었다.
- [53] 또한, 각 서비스들(eMTC, URLLC, mMTC) 과 시나리오들(high speed 등등)에 따라 위의 시간/주파수 granularity가 dynamic 하게 할당되는 구조로 numerology가 결정된다.
- [54] 이하 본 발명에서 설명할 SRS 대역폭 설정(SRS BW configuration)과 관련된 파라미터들에 대한 notation을 기술한다.
- [55] C_{SRS} : SRS BW configuration을 나타낸다(단말은 C_{SRS} 를 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링) 등을 통해 수신할 수 있다).
- [56] B_{SRS} : 단말- 특정 파라미터인 'srs-Bandwidth'로 SRS 대역폭에 대한 정보를 가리키며, 일 예로서 {0,1,2,3}중 하나로 주어질 수 있다(단말은 B_{SRS} 값을 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링) 등을 통해 수신할 수 있다).
- [57] m_{SRS0} : SRS 설정에서의 최대 SRS 대역을 가리킨다.
- [58] NR에서의 SRS 대역폭 관련 agreement는 다음 표 1과 같다.
- [59]

[표1]

- NR supports a single SRS bandwidth table consist of multiple value of C_{SRS} and 4 values of B_{SRS} .- The frequency domain starting position of a SRS allocation (analogous to $k_0^{(p)}$ in LTE) is UE specifically configurable such that it is aligned on a common grid with 4 PRB granularity defined on a wideband CC from network perspective- Note: This can enable alignment of SRS resources of different UEs with partially overlapped BWPs multiplexed on the same comb

- [60] NR 시스템의 SRS 대역폭(SRS BW)설정에 대하여 상기 표 1과 같은 agreement가 있다. 단말은 다양한 BWP(BandWidth Part)에 대하여 multiple table을 제공받는 것이 아니라 단말-특정하게(UE-specifically) 각 단말에 자신의 사운딩 능력(sounding capability)에 따라 또는 기지국(gNB)의 설정에 따라 사운딩을 위한 BWP가 각각 설정될 수 있다. 따라서, 기지국은 LTE 시스템과 같이 암시적으로(implicit) 특정 상향링크 시스템 대역폭에 따른 다수 SRS BW table 중에 하나의 table을 단말에게 설정할 필요가 없다. 단말은 단일 table의 B_{SRS} 와 C_{SRS} 설정에 따른 inter-slot 호핑 또는 intra-slot 호핑을 수행할 수 있다. 여기서, inter-slot 호핑은 슬롯-레벨 혹은 슬롯 단위의 호핑을 의미하고, intra-slot 호핑은 심볼-레벨 혹은 심볼 단위의 호핑을 의미할 수 있다.
- [61] 또한, 이러한 설정에 따라 SRS BW grid를 각 SRS를 설정받은 단말들의 자원들의 직교성을 유지시키기 위해서, 기지국은 SRS 주파수 (도메인) 시작 위치를 단말-특정하게 단말에게 설정하고, 설정한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 정보를 단말에게 전송해 줄 수 있다. 단, 그 위치 그리드(position grid)는 공통적으로 동작하게 하여, 기지국은 각 단말들의 SRS BW (혹은 사운딩 BW)를 align 시킬 수 있다.
- [62] 본 발명에서는 단말의 링크 버짓(link budget) 등의 한계로 인해 설정이 상향링크 BWP 대역 전송이 불가능한 단말들(예를 들어, cell-edge 단말들)과 호핑 범위가 설정된 BWP를 커버하지 못하는 단말들(예를 들어, 단말의 사운딩 가능 BW 범위 k 는 설정된 BWP 보다 작으며, 그 k 범위를 넘어갈 경우, RF retuning을 위한 시간이 필요한 단말들)의 설정된 BWP에 대한 사운딩을 고려하여 특정 범위에서 호핑이 수행 할 수 있도록 설정하는 방법에 대해 기술한다.
- [63] 도 6은 단말의 사운딩 능력(sounding capability)에 따라 하나의 BWP 내의 특정 범위(여기서는 하나의 partial BW로 가정) 내에서의 intra-slot 호핑의 예를 나타낸 도면이다.
- [64] 도 6의 (a)는 BWP 내의 호핑이 불가능한 예를 도시하고, 도 6의 (b)는 partial band 내에서의 intra-slot 호핑이 되는 단말의 사운딩의 예를 도시하고 있다. 도 6의 (a)는 두 개의 partial band에 걸쳐서 intra-slot 호핑이 수행되는 경우이어서 BWP 내의 호핑이 불가능한 경우를 예시하고 있다. 도 6의 (b)는 BWP 내의 한 partial band에서 intra-slot 호핑이 수행되는 경우를 예시하고 있다. partial band는 하나의

설정된 BWP에서 intra-slot hopping이 가능한 BW 부분으로 가정하고 기술하였다.

[65] 다음 표 2 및 표 3은 NR 시스템에서의 SRS BW 설정 table 을 예시한 표이다.
상기 표 2 및 표 3의 정보는 기지국과 단말 간에 사전에 공유될 수 있다.

[66] [표2]

1st Half of Table (SRS BW ≤ 96 PRBs)									
C _{SRS}	B _{SRS} = 0		B _{SRS} = 1		B _{SRS} = 2		B _{SRS} = 3		Notes
	m _{SRS,0}	N ₀	m _{SRS,1}	N ₁	m _{SRS,2}	N ₂	m _{SRS,3}	N ₃	
0	4	1	4	1	4	1	4	1	From LTE tables
1	8	1	4	2	4	1	4	1	m _{SRS,0} is multiple of 8 From LTE tables
2	12	1	4	3	4	1	4	1	From LTE tables
3	16	1	4	4	4	1	4	1	From LTE tables
4	16	1	8	2	4	2	4	1	m _{SRS,0} is multiple of 16
5	20	1	4	5	4	1	4	1	From LTE tables
6	24	1	4	6	4	1	4	1	From LTE tables
7	24	1	12	2	4	3	4	1	m _{SRS,0} is multiple of 8
8	28	1	4	7	4	1	4	1	Supported NR BW
9	32	1	16	2	8	2	4	2	m _{SRS,0} is multiple of 16 From LTE tables
10	36	1	12	3	4	3	4	1	From LTE tables
11	40	1	20	2	4	5	4	1	m _{SRS,0} is multiple of 8 From LTE tables
12	48	1	16	3	8	2	4	2	From LTE tables
13	48	1	24	2	12	2	4	3	m _{SRS,0} is multiple of 16 From LTE tables
14	52	1	4	13	4	1	4	1	Supported NR BW
15	56	1	28	2	4	7	4	1	m _{SRS,0} is multiple of 8
16	60	1	20	3	4	5	4	1	From LTE tables
17	64	1	32	2	16	2	4	4	m _{SRS,0} is multiple of 16 From LTE tables
18	72	1	24	3	4	6	4	1	From LTE tables
19	72	1	36	2	12	3	4	1	m _{SRS,0} is multiple of 3
20	76	1	4	19	4	1	4	1	Supported NR BW
21	80	1	40	2	20	2	4	5	m _{SRS,0} is multiple of 16 From LTE tables
22	88	1	44	2	11	4	4	1	m _{SRS,0} is multiple of 8
23	96	1	32	3	16	2	4	4	From LTE tables
24	96	1	48	2	24	2	4	6	m _{SRS,0} is multiple of 16 From LTE tables

[67]

[표 3]

2nd Half of Table (96 < SRS BW ≤ 272 PRBs)									
C_{SRS}	$B_{SRS} = 0$		$B_{SRS} = 1$		$B_{SRS} = 2$		$B_{SRS} = 3$		Notes
	$m_{SRS,0}$	N_0	$m_{SRS,1}$	N_1	$m_{SRS,2}$	N_2	$m_{SRS,3}$	N_3	
25	104	1	52	2	4	13	4	1	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
26	112	1	56	2	28	2	4	7	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
27	120	1	60	2	20	3	4	5	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
28	128	1	64	2	32	2	4	8	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
29	132	1	12	11	4	3	4	1	Supported NR BW
30	136	1	68	2	4	17	4	1	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
31	144	1	72	2	36	2	4	9	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
32	152	1	76	2	4	19	4	1	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
33	160	1	80	2	40	2	4	10	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
34	168	1	84	2	28	3	4	7	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
35	176	1	88	2	44	2	4	11	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
36	184	1	92	2	4	23	4	1	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
37	192	1	96	2	48	2	4	12	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
38	200	1	100	2	20	5	4	5	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
39	208	1	104	2	52	2	4	13	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
40	216	1	108	2	36	3	4	9	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
41	224	1	112	2	56	2	4	14	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
42	232	1	116	2	4	29	4	1	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
43	240	1	120	2	60	2	4	15	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
44	248	1	124	2	4	31	4	1	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
45	256	1	128	2	64	2	4	16	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16
46	264	1	132	2	12	11	4	3	$m_{SRS,0}$ is multiple of 8
47	268	1	4	67	4	1	4	1	Supported NR BW
48	272	1	136	2	68	2	4	17	$m_{SRS,0}$ is multiple of 16

[68] 이하, 본 발명에서 SRS 대역폭과 관련된 파라미터인 C_{SRS} , B_{SRS} 는 기지국이 단말을 위해 설정하고, 설정된 값을 단말에게 RRC 시그널링, MAC-CE, 또는 DCI 등을 통해 전송해 줄 수 있다. 그리고, 본 발명에서 슬롯은 10개 심볼로 구성된 시간 구간을 의미할 수 있다.

[69] **제안 1 (Intra -slot 호핑)**

[70] 기지국은 단말에게 SRS 전송을 위한 설정으로서 하나의 BWP를 할당할 수 있다. 그리고, 기지국은 하나의 BWP를 복수 개의 partial band로 설정할 수 있고, partail band 별로 단말-특정하게 C_{SRS} 를 설정해 줄 수 있다.

[71] 단말에 대해 설정된 BWP에서 intra-slot 호핑이 가능하지 않게 설정된 해당 BWP 내에서 특정 범위 서브-밴드(range sub-band) 내에서만 intra-slot 호핑이 가능한 단말 경우, 기지국은 단말에게 그 특정 범위 서브밴드에 맞는 C_{SRS} 를 설정할 수 있다. 즉, 설정된 BWP가 M이라고 할 때, 특정 단말이 intra-slot 호핑이 가능한 범위(혹은 심볼 단위(레벨) 호핑 시 RF tuning으로 인해 심볼 단위 갭(gap)이 필요하지 않은 최대 주파수 범위)를 k라고 하면, 기지국은 해당 $m_{SRS,0}$ 의 값이 $n \times k \leq M$ 가 될 수 있도록 하는 C_{SRS} 값을 단말-특정하게 설정한다. 여기서, n은 $n \times k$ 가 M으로 가장 근접하게 할 수 있는 정수가 된다. 그리고, 여기서 $m_{SRS,0}$ 의 값은 SRS 설정에서 RF tuning이 필요 없는 최대 SRS 대역을 의미할 수

있다.

- [72] 도 7은 제안 1의 실시예로서 BWP 273RB이고 intra-slot 호핑 범위가 64RB인 단말의 C_{SRS} 설정 예(즉, $C_{SRS}=17$)를 도시한 도면이다.
- [73] 도 7은 시간-주파수 도메인 상에서 BWP를 나타낸 것으로서, 수평 축은 시간 도메인이고 수직 축은 주파수 도메인을 나타낸다. 도 7에서는 일 예로서 수평 축을 하나의 슬롯으로 도시하였다. 도 7에 도시된 바와 같이, 어떤 단말의 BWP가 273 RB이고 intra-slot 호핑 가능 범위가 64RB 인 경우, $64 \text{ RB} \times 4$ 는 256RB 이므로 BWP 273 RB 보다는 작고 $64 \text{ RB} \times 5$ 는 320RB 이므로 BWP 273RB 보다는 크게 되어, 4개의 64RB 사운딩 영역(4개의 partail band)으로 분할될 수 있도록, 기지국은 상기 표 12에 따라 C_{SRS} 를 =17로 설정할 수 있다.
- [74] **제안 1-1**
- [75] 설정된 그 BWP 내에서 비록 심볼 단위 호핑 시 RF tuning이 필요 없는 최대 SRS 대역으로 SRS 대역을 설정할 수 있더라도, 기지국은 특정 범위의 서브밴드에 맞는 C_{SRS} 를 특정 슬롯에 설정된 SRS 심볼 수에 대응하여 설정할 수 있다.
- [76] 제안 1-1의 실시예로서, 어떤 단말의 BWP가 273 RB이고, intra-slot 호핑 가능 범위가 128RB 인 경우, $128 \text{ RB} \times 2$ 는 256RB 이므로 BWP 273 RB 보다는 작고 $128 \text{ RB} \times 3$ 는 384RB 이므로 BWP 273RB 보다는 크게 되어, 기지국은 2개의 128RB sounding 영역으로 분할되도록 설정할 수 있다. 그러나, 만약 설정되는 슬롯 내의 SRS 심볼 수가 4개이고 한 슬롯 내에서 해당 범위 (128RB)까지의 intra-slot 호핑을 위해서, 기지국은 상기 표 2에 따라 64RB 사운딩을 할 수 있게 하는 C_{SRS} 를 $C_{SRS}=17$ 로 설정할 수 있다.
- [77] **제안 2 (Inter-Slot 호핑)**
- [78] 설정된 BWP 내에서 특정 범위의 서브밴드의 intra-slot 호핑이 가능한 단말들의 그 BWP 사운딩을 위해서, inter-slot 호핑을 수행할 때 각 SRS가 설정되는 slot에서 SRS 할당의 주파수 시작 위치 $\bar{k}_0^{(p)}$ 는 설정한 C_{SRS} 의 $m_{SRS,0}$ 만큼 옮겨진 값이 된다. 이 시작 위치는 common grid (i.e. 4RB 단위)에 align 된다.
- [79] 기지국은 SRS 할당의 주파수 시작 위치 ($\bar{k}_0^{(p)}(n_{SRS})$)(예를 들어, n_{SRS} 번째 SRS 할당의 주파수 시작 위치)를 특정 호핑 패턴에 기초하여 결정하고 RRC 시그널링 등으로 단말에게 전송해 줄 수 있다. $\bar{k}_0^{(p)}(n_{SRS}) = \bar{k}_0^{(p)} + F(n_{SRS})$ 이고, SRS 할당의 주파수 시작 위치 호핑 패턴은 $F(n_{SRS}) = f(n_{SRS}) \times m_{SRS,0} \times 12$ 이고, $\bar{k}_0^{(p)}$ 는 common grid에 align 되며, 기지국은 BWP가 설정 시에 $\bar{k}_0^{(p)}$ 를 결정할 수 있다.
- [80] 비주기적 SRS의 경우 SRS 트리거링 될 때, 기지국은 SRS 할당의 주파수 시작 위치 ($\bar{k}_0^{(p)}(n_{SRS})$)를 설정하고, DCI(Downlink Control Information)를 통해 단말에게 전송해 줄 수 있다.
- [81] 도 8은 제안 2의 실시예로서 SRS 할당의 주파수 시작 위치 설정을 예시한

도면이다.

- [82] 제안 2의 실시 예로서 BWP가 273RB 이고 partial band가 64RB로 설정된 경우, 첫 번째 SRS slot의 시작 SRS 주파수 위치 $\bar{k}_0^{(p)}$ 는 0 (혹은 0 번째 RE)라고 할 때, 두 번째 SRS slot에서 $\bar{k}_0^{(p)} = m_{SRS,0} \times 12RE$, 세 번째 SRS slot에서 $\bar{k}_0^{(p)} = 2 \times m_{SRS,0} \times 12RE$, 네 번째 SRS slot에서 $\bar{k}_0^{(p)} = 3 \times m_{SRS,0} \times 12RE$ 가 될 수 있다.
- [83] 실시 예로서 SRS 주파수 시작 위치의 호핑 패턴을 이용하여 nSRS를 나타내면 다음 수학적 식 1과 같다.
- [84] [수식1]

$$n_{SRS} = l' + N_{symbol} \times \left\lfloor \frac{(n_f \times N_s + n_s)}{T_{SRS}} \right\rfloor$$

- [85] 여기서, n_{SRS} 는 사운딩 참조 신호를 송신한 횟수(counting)와 관련된 SRS counter이고,

l'

는 심볼 인덱스, N_{symbol} 은 하나의 슬롯에 설정된 SRS 심볼의 수, N_s 는 하나의 무선 프레임 내의 슬롯 수, n_f 는 무선 프레임 인덱스를 의미하고, n_s 는 하나의 무선 프레임 내의 슬롯 인덱스를 나타낸다. T_{SRS} 는 단말 특정 사운딩 참조 신호를 송신한 주기를 나타낸다.

- [86] 상기 수학적 식 1로 SRS triggering slot이 설정될 때, 시작 위치 호핑 패턴 내의 함수 $f(n_{SRS}) = n_{SRS} \bmod N_p$ (단, N_p 는 상기 제안 1에서 설정된 n 값이다)에 의해 호핑 패턴은

$$F(n_{SRS}) = f(n_{SRS}) \times m_{SRS,0} \times 12$$

라고 할 때 도 7에서의 예시처럼 BWP가 273RB 이고 partial band가 64RB로 설정된 경우이고 $n_f=0$ 일 때, 도 8과 같이 수행될 수 있다.

- [87] 따라서, 위의 설정 방법으로 통해 RF retuning이 수행되는 순간은 inter-slot 호핑이 수행되게 하여, RF retuning에 의해 발생하는 왜곡(disturion)을 막을 수 있는 효과가 있다.

- [88] 도 9는 제안 1과 제안 2와 관련하여 기지국의 SRS 수신을 위한 프로시저와 단말의 SRS 전송을 위한 프로시저를 예시한 도면이다.

- [89] 제안 1과 제안 2와 관련하여 기지국의 SRS 수신을 위한 프로시저

- [90] 도 9를 참조하여 설명하면, 기지국은 단말로 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 전송해 줄 수 있다. 기지국은 단말로부터 단말의 SRS 주파수 호핑(intra-slot hopping 또는 inter-slot hopping)이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 SRS 전송을 위해 설정된

BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당할 수 있다. 단말의 SRS 주파수 호핑(intra-slot hopping 또는 inter-slot hopping)이 가능한 주파수 대역폭은 단말의 RF Retuning 능력에 의해 결정되는 것일 수 있다.

- [91] 기지국은 단말 능력 정보에 기초하여 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 설정할 수 있다. 단말이 기지국으로 단말 능력 정보를 전송하고, 기지국은 단말이 전송한 단말 능력에 기초하여 RS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 설정한다고 기술하였으나, 기지국이 사전에 단말의 능력을 알고 있는 경우에는 단말의 단말 능력 정보의 전송은 생략될 수도 있다.
- [92] 기지국은 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 단말로 전송할 수 있다. 기지국은 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보에 기초하여 SRS를 단말로부터 수신할 수 있다. 기지국은 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보(flag 타입일 수 있음, 도 9에서는 flag로 표시)를 단말로 더 전송해 줄 수 있고, 상기 제 3 정보에 더 기초하여 SRS를 수신할 수 있다.
- [93] SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보, 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보 및 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보는 RRC 시그널링, MAC-CE, 또는 DCI를 통해 전송될 수 있다.
- [94] 기지국은 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보를 소정의 슬롯에 설정된 SRS의 심볼 수에 기초하여 설정할 수 있다.
- [95] 제안 1과 제안 2와 관련하여 단말의 SRS 전송을 위한 프로시저
- [96] 단말은 자신의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 이때, 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당한다. 단말의 SRS 주파수 호핑(intra-slot hopping 또는 inter-slot hopping)이 가능한 주파수 대역폭은 단말의 RF Retuning 능력에 의해 결정되는 것일 수 있다. 단말은 기지국으로부터 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 수신할 수 있다. 단말은 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보에 기초하여 SRS를 기지국으로 전송할 수 있다. SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보는 단말 능력 정보에 기초하여 결정되는

정보일 수 있다. 기지국이 사전에 단말의 능력을 알고 있는 경우에는 단말의 단말 능력 정보의 전송은 생략될 수도 있다.

- [97] 단말은 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 수신할 수 있으며, 단말은 상기 SRS를 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보에 더 기초하여 전송할 수 있다. SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보는 소정의 슬롯에 설정된 SRS의 심볼 수에 기초하여 결정될 수 있다. 단말은 기지국으로부터 상기 단말에 대해 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 수신할 수 있다. 여기서, SRS 주파수 호핑은 inter-slot 호핑 또는 intra-slot 호핑이다.
- [98] 도 10은 제안 1과 제안 2와 관련하여 SRS 수신 및 SRS 전송을 위한 기지국과 단말의 블록도를 예시한 도면이다.
- [99] 제안 1과 제안 2와 관련하여 SRS 수신을 위한 기지국
- [100] 도 10을 참조하여 설명하면, 기지국의 송신기(13)는 단말로 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 전송해 줄 수 있다. 기지국의 수신기(13)는 단말로부터 단말의 SRS 주파수 호핑(intra-slot hopping 또는 inter-slot hopping)이 가능한 주파수 대역폭에 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당할 수 있다. 단말의 SRS 주파수 호핑(intra-slot hopping 또는 inter-slot hopping)이 가능한 주파수 대역폭은 단말의 RF Retuning 능력에 의해 결정되는 것일 수 있다.
- [101] 기지국의 프로세서(11)는 단말 능력 정보에 기초하여 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 설정할 수 있다. 단말이 기지국으로 단말 능력 정보를 전송하고, 기지국은 단말이 전송한 단말 능력에 기초하여 RS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 설정한다고 기술하였으나, 기지국이 사전에 단말의 능력을 알고 있는 경우에는 단말의 단말 능력 정보의 전송은 생략될 수도 있다.
- [102] 기지국의 송신기(13)는 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 단말로 전송할 수 있다. 기지국의 프로세서(11)는 수신기(13)가 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보에 기초하여 SRS를 단말로부터 수신하도록 제어할 수 있다. 기지국의 송신기(13)는 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보(flag 타입일 수 있음, 도

9에서는 flag로 표시)를 단말로 더 전송해 줄 수 있고, 기지국의 프로세서(11)는 수신기(13)가 상기 제 3 정보에 더 기초하여 SRS를 수신하도록 제어할 수 있다.

- [103] SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보, 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보 및 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보는 RRC 시그널링, MAC-CE, 또는 DCI를 통해 전송될 수 있다.
- [104] 기지국의 프로세서(11)는 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보를 소정의 슬롯에 설정된 SRS의 심볼 수에 기초하여 설정할 수 있다.
- [105] 제안 1과 제안 2와 관련하여 SRS 전송을 위한 단말
- [106] 단말의 송신기(23)는 자신의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 이때, 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당한다. 단말의 SRS 주파수 호핑(intra-slot hopping 또는 inter-slot hopping)이 가능한 주파수 대역폭은 단말의 RF Retuning 능력에 의해 결정되는 것일 수 있다. 단말의 수신기(23)는 기지국으로부터 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 수신할 수 있다. 단말의 프로세서(21)는 송신기(23)가 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보에 기초하여 SRS를 기지국으로 전송하도록 제어할 수 있다. SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보는 단말 능력 정보에 기초하여 결정되는 정보일 수 있다. 기지국이 사전에 단말의 능력을 알고 있는 경우에는 단말의 단말 능력 정보의 전송은 생략될 수도 있다.
- [107] 단말의 수신기(23)는 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 수신할 수 있으며, 단말의 프로세서(21)는 송신기(23)가 상기 제 3 정보에 더 기초하여 SRS를 전송할 수 있도록 제어할 수 있다. SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보는 소정의 슬롯에 설정된 SRS의 심볼 수에 기초하여 결정될 수 있다. 단말의 수신기(23)는 기지국으로부터 상기 단말에 대해 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 수신할 수 있다. 여기서, SRS 주파수 호핑은 inter-slot 호핑 또는 intra-slot 호핑이다.
- [108] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 실시예에 따라, NR 시스템에서 SRS 전송 시 설정되는 하나의 상향링크 BWP 사운딩이 요구될 때, 단말의 링크 버짓(link budget) 등의 한계로 인해 설정이 상향링크 BWP 대역 전송이 불가능한 단말들(예를 들어, cell-edge 단말들), intra-slot 호핑 범위가 설정된 BWP를 커버하지 못하는 단말들(예를 들어, 단말의 사운딩 가능 BW 범위 k는 설정된 BWP

보다 작으며, 그 k 범위를 넘어갈 경우, RF retuning을 위한 시간이 필요한 단말들)의 설정된 BWP에 대한 사운딩이 지원될 수 있다.

[109] 이상에서 설명된 실시예들 및 제안들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[110] 본 발명은 본 발명의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[111] SRS를 전송 및 수신하는 방법과 이를 위한 통신 장치는 3GPP LTE/LTE-A 시스템, NR(5G) 통신 시스템 등과 같은 다양한 무선통신 시스템에서 산업상으로 이용이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 단말이 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 전송하는 방법에 있어서,
 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 기지국으로 전송하는 단계;
 상기 기지국으로부터 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 수신하는 단계; 및
 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하되,
 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수 대역폭에 해당하는, SRS 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보는 상기 단말 능력 정보에 기초하여 결정되는, SRS 전송 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,
 상기 SRS는 상기 제 3 정보에 더 기초하여 전송되는, SRS 전송 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 제 1 정보는 소정의 슬롯에 설정된 SRS의 심볼 수에 기초하여 결정되는, SRS 전송 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 단말에 대해 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, SRS 전송 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
 상기 SRS 주파수 호핑은 inter-slot 호핑 또는 intra-slot 호핑인, SRS 전송 방법.
- [청구항 7] 기지국이 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 수신하는 방법에 있어서,
 단말로부터 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 수신하는 단계;
 상기 단말 능력 정보에 기초하여 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를 설정하는 단계;

상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보를 상기 단말로 전송하는 단계; 및
 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기
 단말로부터 수신하는 단계를 포함하되,
 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 상기 SRS
 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수
 대역폭에 해당하는, SRS 수신 방법.

[청구항 8]

제 7항에 있어서,
 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 레벨로
 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로 동작할 지 여부에
 대한 제 3 정보를 상기 단말로 전송하는 단계를 더 포함하며,
 상기 SRS는 상기 제 3 정보에 더 기초하여 수신되는, SRS 수신 방법.

[청구항 9]

제 7항에 있어서,
 상기 제 1 정보는 소정의 슬롯에 설정된 SRS의 심볼 수에 기초하여
 설정되는, SRS 수신 방법.

[청구항 10]

제 7항에 있어서,
 상기 단말로 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에 대한 정보를 전송하는
 단계를 더 포함하는, SRS 수신 방법.

[청구항 11]

사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 전송하는 단말에
 있어서,
 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한 정보를
 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 기지국으로 전송하는 송신기;
 상기 기지국으로부터 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한 제 1 정보 및
 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2 정보를
 수신하는 수신기; 및
 상기 송신기가 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기
 기지국으로 전송하도록 제어하는 프로세서를 포함하되,
 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 상기 SRS
 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수
 대역폭에 해당하는, 단말.

[청구항 12]

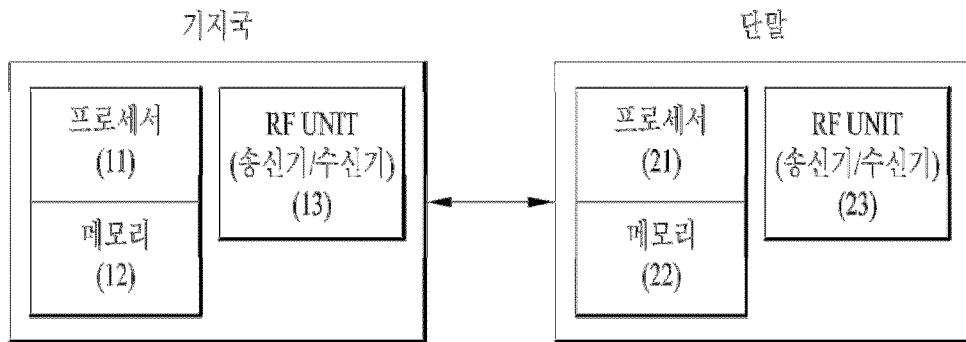
제 11항에 있어서,
 상기 수신기는 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수
 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로
 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 상기 기지국으로부터 수신하며,
 상기 프로세서는 상기 송신기가 상기 SRS를 상기 제 3 정보에 더
 기초하여 전송하도록 제어하는, 단말.

[청구항 13]

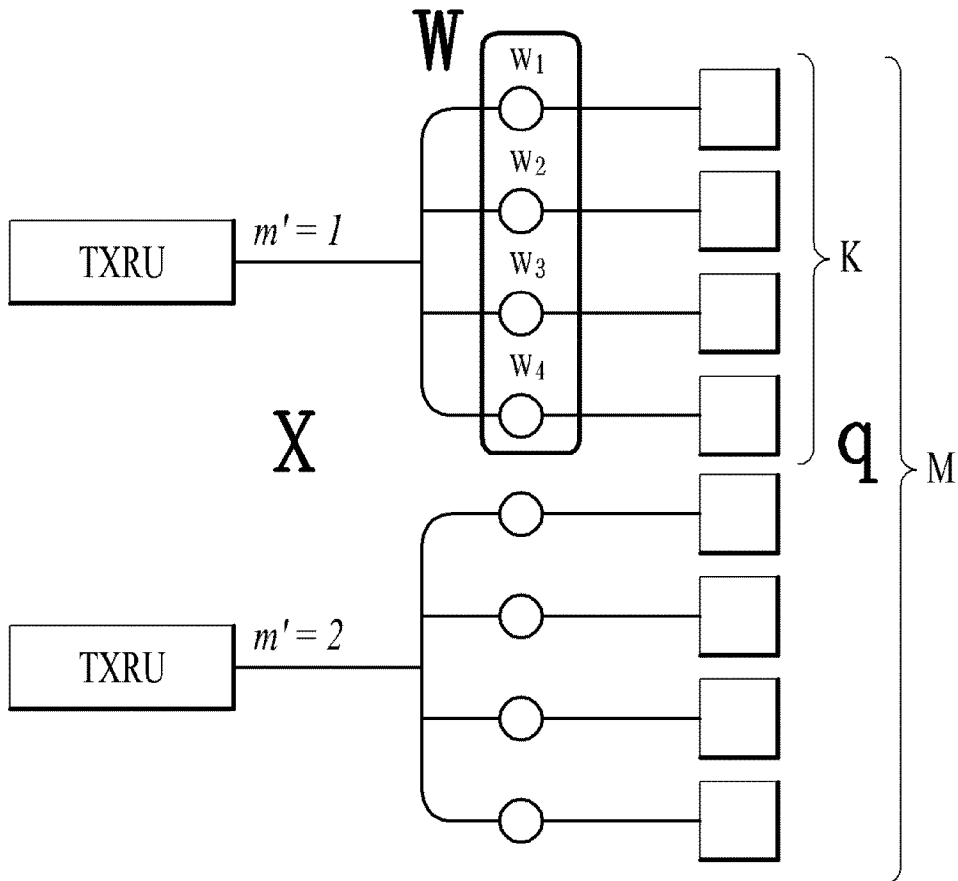
제 11항에 있어서,
 상기 수신기는 상기 단말에 대해 상기 SRS 전송을 위해 설정된 BWP에
 대한 정보를 수신하는, 단말.

- [청구항 14] 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 수신하는 방법에
 기지국에 있어서,
 단말로부터 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭 대한
 정보를 포함하는 단말 능력(capability) 정보를 수신하는 수신기;
 상기 단말 능력 정보에 기초하여 SRS 대역폭 설정(configuration)에 대한
 제 1 정보 및 상기 SRS 전송을 위한 SRS 주파수 시작 위치에 대한 제 2
 정보를 설정하는 프로세서; 및
 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보를 상기 단말로 전송하는 송신기를
 포함하되,
 상기 프로세서는 상기 수신기가 상기 제 1 정보 및 상기 제 2 정보에
 기초하여 상기 SRS를 상기 단말로부터 수신하도록 제어하며,
 상기 단말의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수 대역폭은 상기 SRS
 전송을 위해 설정된 BWP(BandWidth Part) 내에서의 일부 주파수
 대역폭에 해당하는, 기지국.
- [청구항 15] 제 14항에 있어서,
 상기 송신기는 상기 BWP 내에서의 SRS 주파수 호핑이 가능한 주파수
 대역폭 레벨로 주파수 호핑을 수행하여 상기 SRS를 전송하는 모드로
 동작할 지 여부에 대한 제 3 정보를 상기 단말로 전송하고,
 상기 프로세서는 상기 수신기가 상기 SRS를 상기 제 3 정보에 더
 기초하여 수신하도록 제어하는, 기지국.

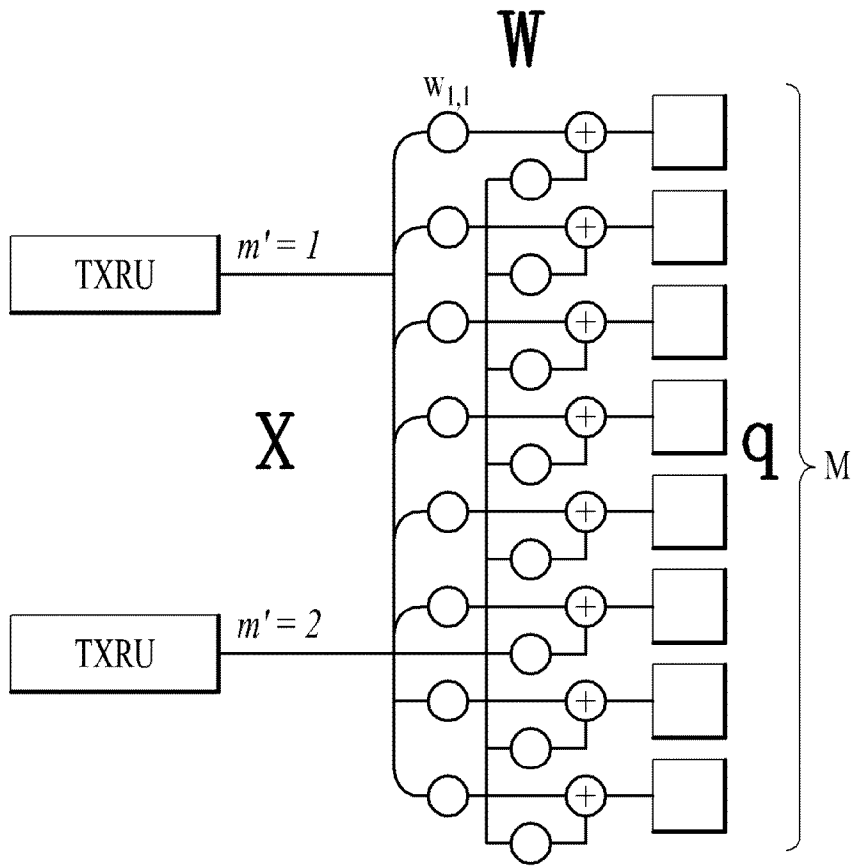
[도1]



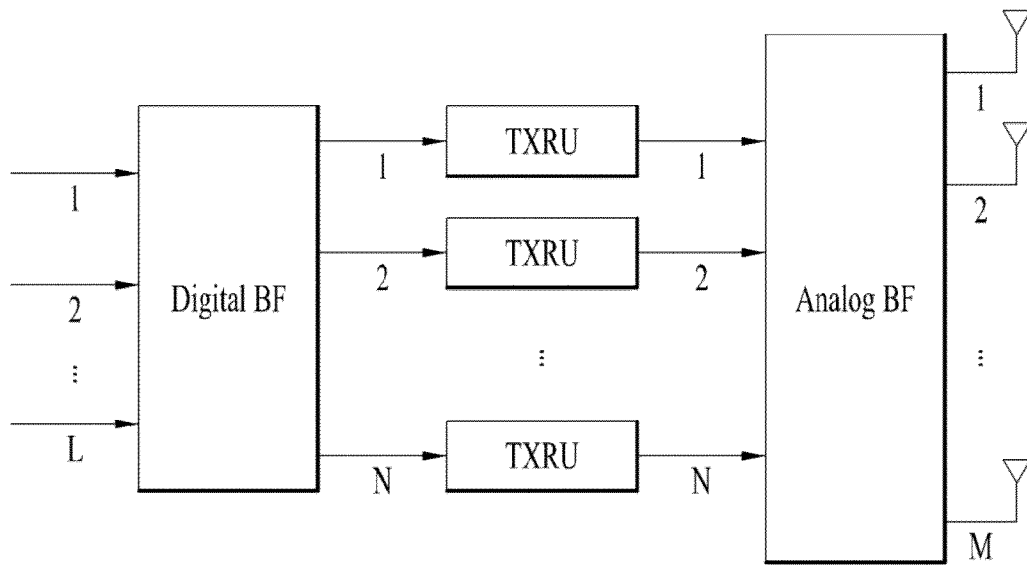
[도2a]



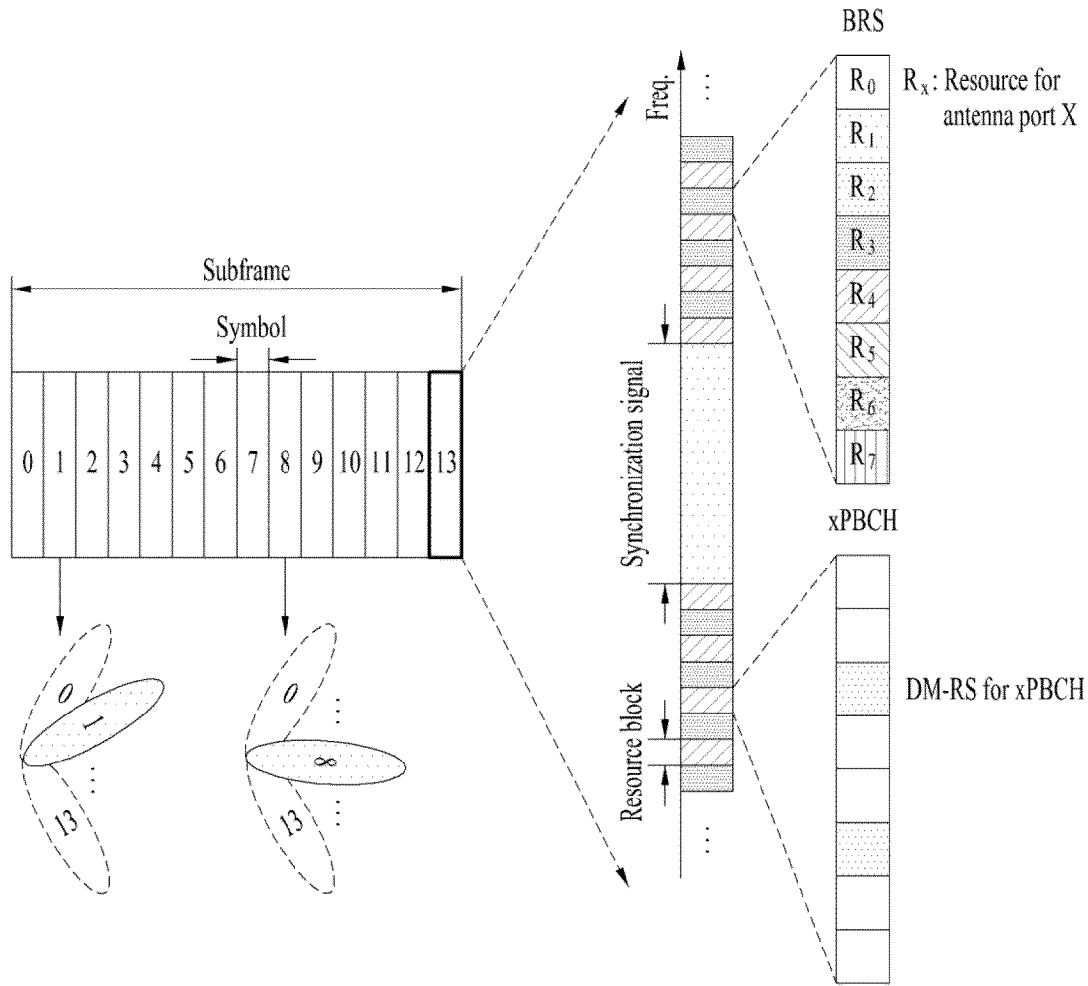
[도2b]



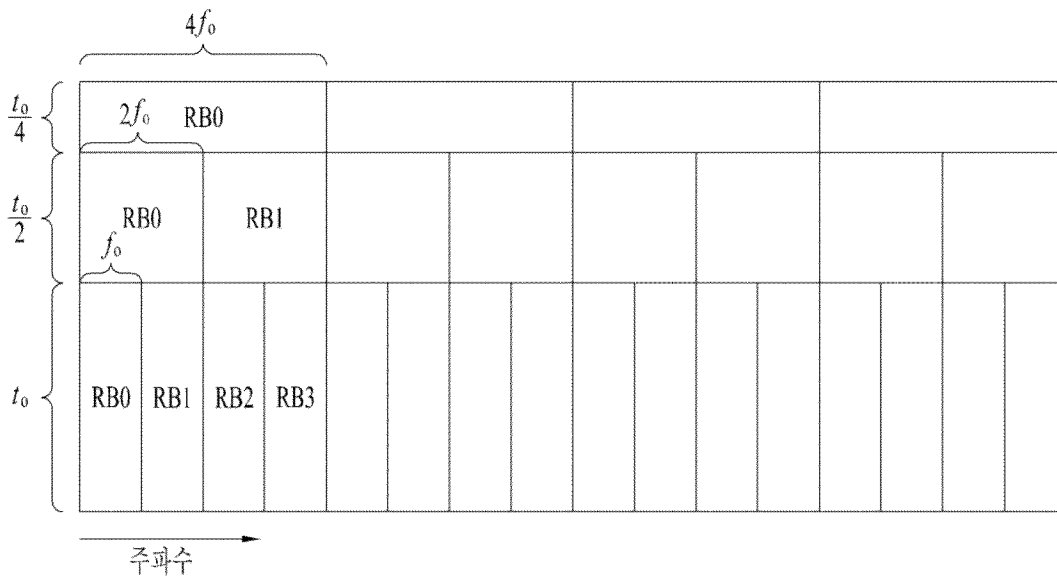
[도3]



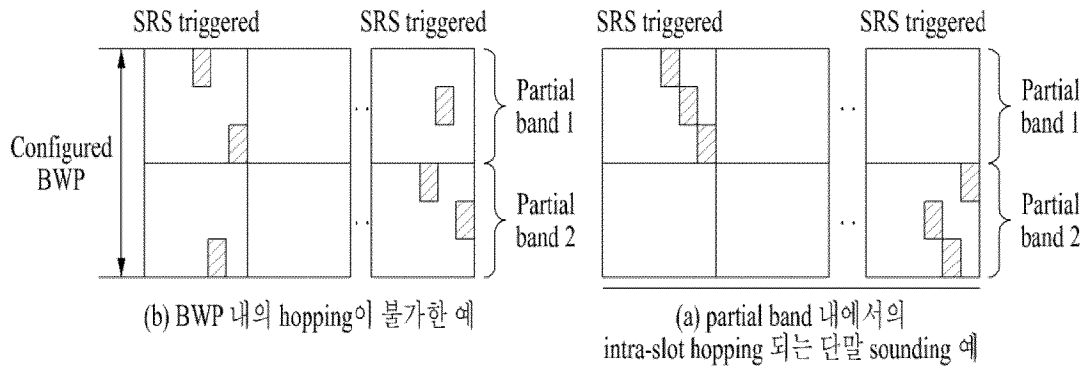
[도4]



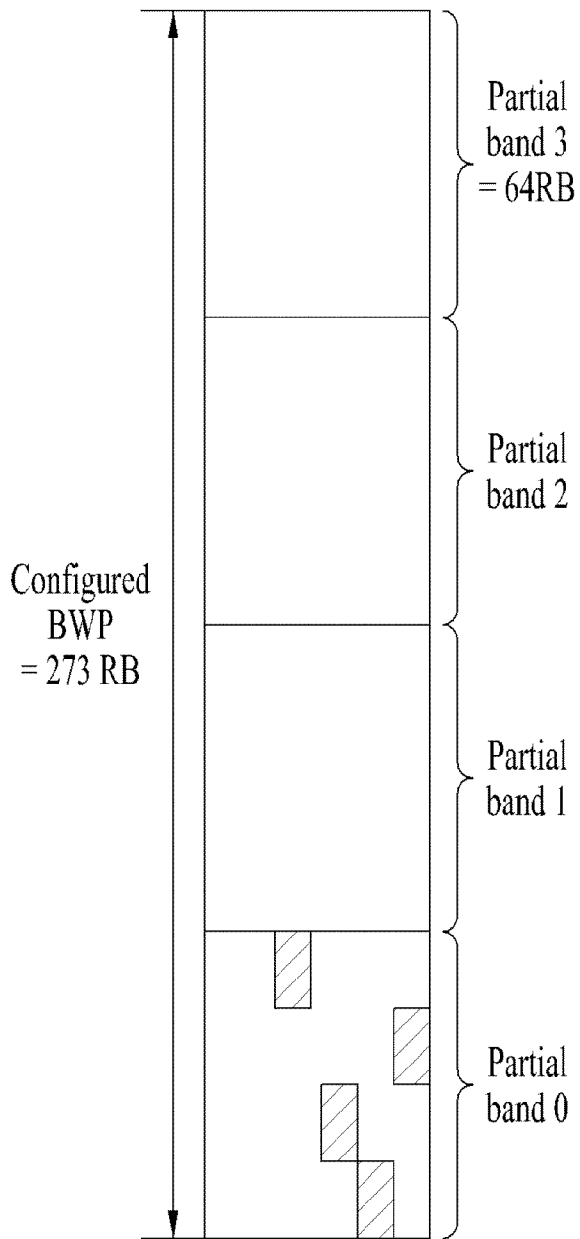
[도5]



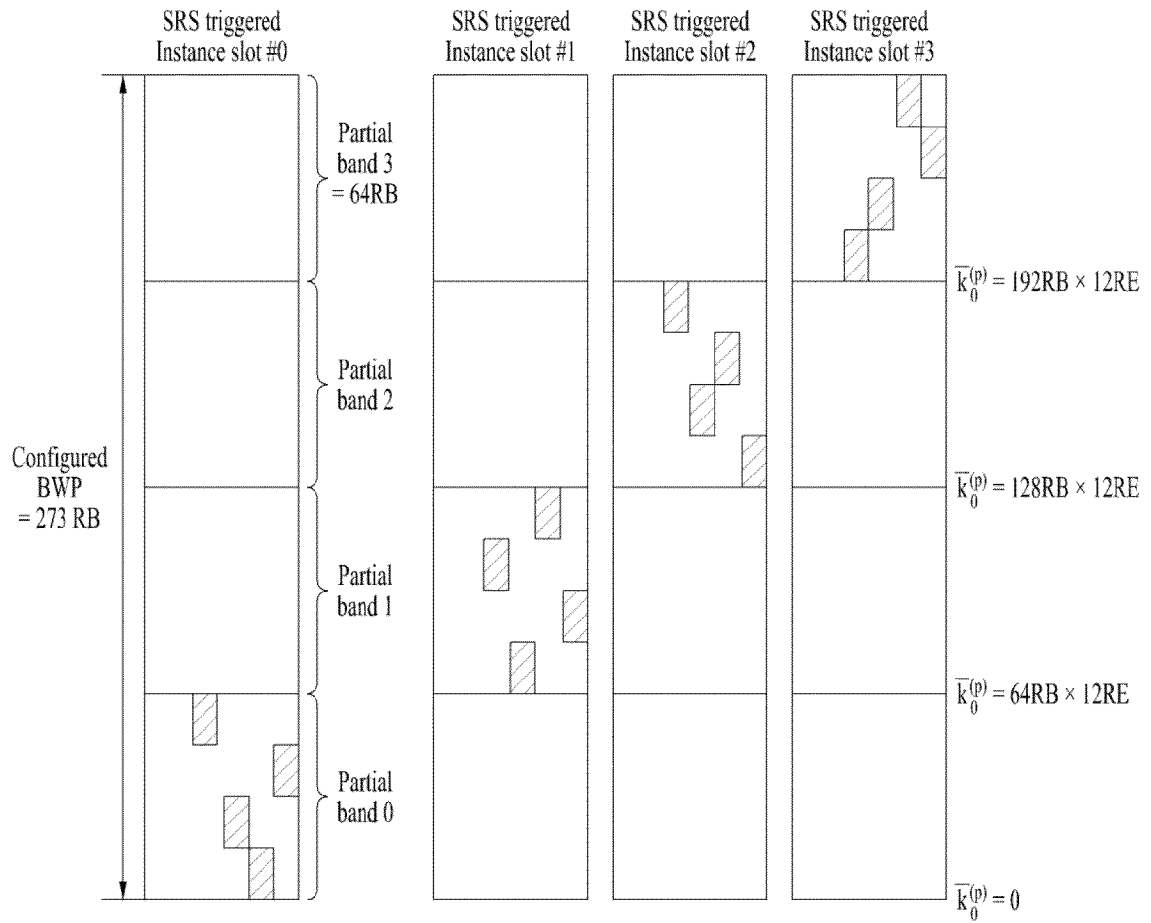
[도6]



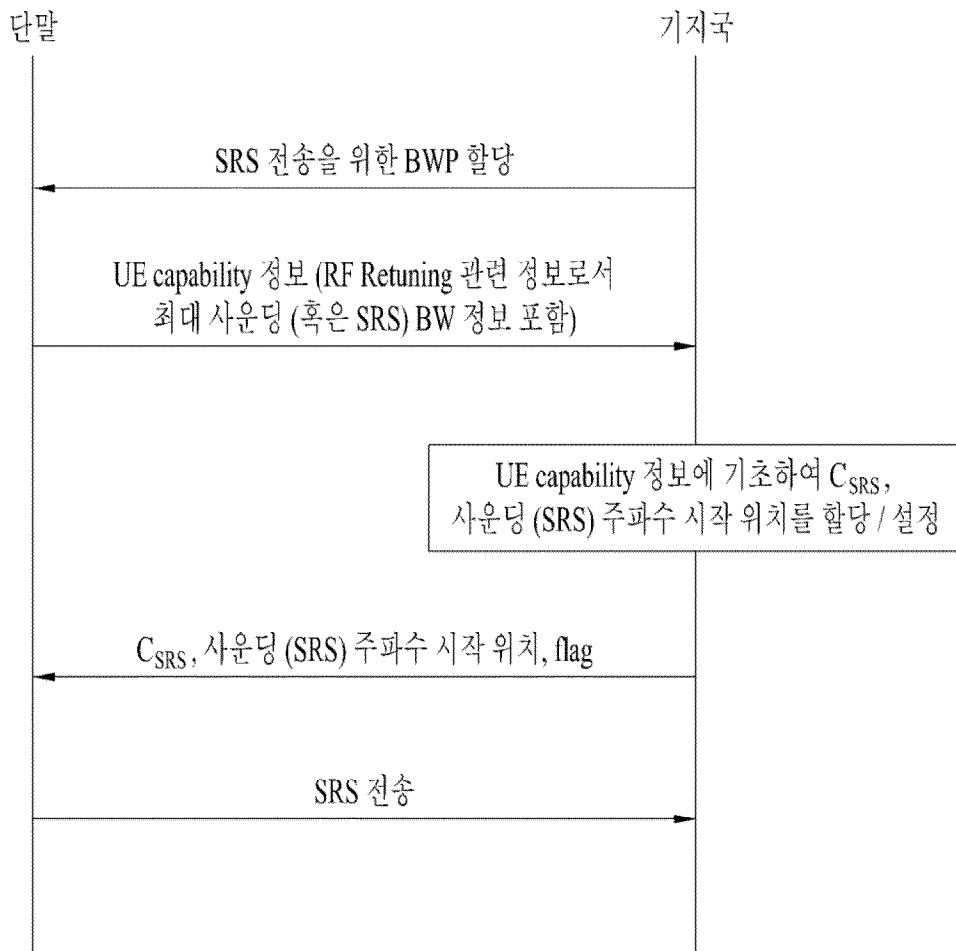
[도7]



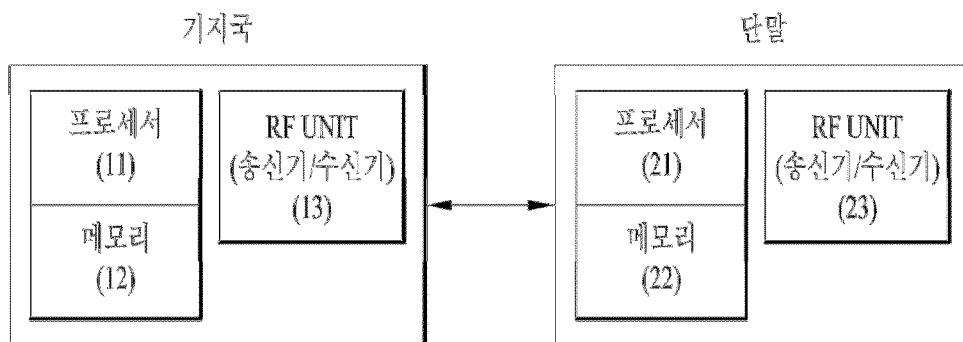
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/011889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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 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: sounding reference signal(SRS), bandwidth part(BWP), frequency hopping, SRS
 frequency starting position, bandwidth setting

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	HUAWEI et al., "UL SRS Design for Beam Management and CSI Acquisition", R1-1712238, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech, 12 August 2017 See sections 1-3.	1-15
A	LG ELECTRONICS, "Discussion on Rate Matching", R1-1715856, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, Nagoya, Japan, 12 September 2017 See sections 1-3.	1-15
A	NTT DOCOMO, INC., "Frequency-domain Resource Allocation", R1-1713948, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech, 12 August 2017 See sections 1-6.	1-15
A	LG ELECTRONICS, "On SRS Design and Related Operations", R1-1715867, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, Nagoya, Japan, 12 September 2017 See sections 1-5.	1-15
A	QUALCOMM INCORPORATED, "Discussion on SRS Design", R1-1713412, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech, 12 August 2017 See pages 1-7.	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

"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

16 JANUARY 2019 (16.01.2019)

Date of mailing of the international search report

16 JANUARY 2019 (16.01.2019)

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/KR2018/011889

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 5/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) 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: 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS), 대역폭 파트(Bandwidth Part, BWP), 주파수 호핑(frequency hopping), SRS 주파수 시작 위치, 대역폭 설정		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	HUAWEI 등, `UL SRS design for beam management and CSI acquisition', R1-1712238, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech, 2017.08.12 섹션 1-3 참조.	1-15
A	LG ELECTRONICS, `Discussion on rate matching', R1-1715856, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, Nagoya, Japan, 2017.09.12 섹션 1-3 참조.	1-15
A	NTT DOCOMO, INC., `Frequency-domain resource allocation', R1-1713948, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech, 2017.08.12 섹션 1-6 참조.	1-15
A	LG ELECTRONICS, `On SRS design and related operations', R1-1715867, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting NR#3, Nagoya, Japan, 2017.09.12 섹션 1-5 참조.	1-15
A	QUALCOMM INCORPORATED, `Discussion on SRS Design', R1-1713412, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech, 2017.08.12 페이지 1-7 참조.	1-15
<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 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 2019년 01월 16일 (16.01.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 01월 16일 (16.01.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264	

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

없음