



(51) 국제특허분류:

H04B 7/06 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2016/011192

(22) 국제출원일:

2016년 10월 6일 (06.10.2016)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

62/325,465 2016년 4월 21일 (21.04.2016) 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). 변일무 (BYUN, Ilmu); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김기준 (KIM, Kijun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

터, Seoul (KR). 이길봄 (LEE, Kilbom); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

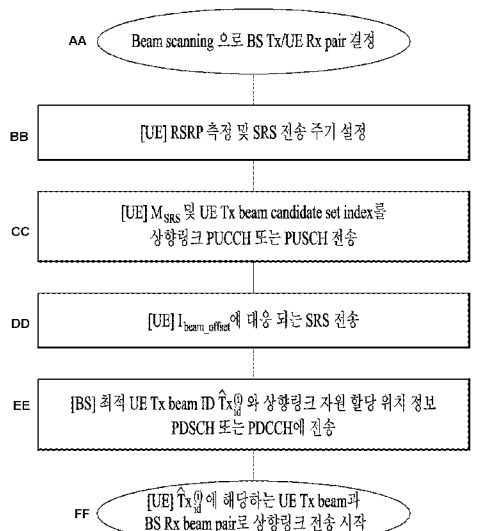
(74) 대리인: 김용인 등 (KIM, Yong In et al.); 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK특허법률사무소, Seoul (KR).

(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, JP, KE, KG, 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,

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING SRS IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND USER EQUIPMENT THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 SRS를 전송하는 방법 및 이를 위한 단말



AA ... Determine BS Tx/UE Rx pair through beam scanning
 BB ... [UE] Measure RSRP and set SRS transmission period
 CC ... [UE] Transmit M_{SRS} and UE Tx beam candidate set index through uplink PUCCH or PUSCH
 DD ... [UE] Transmit SRS corresponding to I_{beam_offset}
 EE ... [BS] Transmit optimal UE Tx beam ID and uplink resource allocation location information through PDSCH or PDCCH
 FF ... [UE] Start uplink transmission using pair of UE Tx beam and BS Rx beam corresponding to

(57) Abstract: A method for transmitting an SRS by a user equipment in a wireless communication system may comprise the steps of: measuring a received signal strength variation value during a predetermined period of time, so as to determine an SRS configuration index; determining, on the basis of predefined SRS configuration information, SRS transmission period-related index information and predetermined transmission beam candidate set index information of the user equipment, which correspond to the determined SRS configuration index; transmitting, to a base station, the SRS transmission period-related index information and the predetermined transmission beam candidate set index information; and transmitting the SRS to the base station on the basis of at least one piece of transmission beam identification (ID) candidate information corresponding to the predetermined transmission beam candidate set index information.

(57) 요약서: 무선통신 시스템에서 단말이 SRS를 전송하는 방법은, 특정 시간 동안 수신신호 세기의 변화 값을 측정하여 SRS 설정 인덱스를 결정하는 단계; 미리 정의된 SRS 설정 정보에 기초하여 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 단말의 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 결정하는 단계; 상기 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계; 및 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.



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))

명세서

발명의 명칭: 무선통신 시스템에서 SRS를 전송하는 방법 및 이를 위한 단말

기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선통신 시스템에서 SRS를 전송하는 방법 및 이를 위한 단말에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 빔 스캐닝 절차는 그 자체로 많은 프로세싱 오버헤드를 가지기 때문에 빔 스캐닝을 극단적 주기로 짧게 가져갈 수 없다. 6GHz 이상 채널의 시간적 변화는 앞서 언급한 추가적 채널 요소 등으로 인해 기존 6GHz 이하 채널보다 더 빨리 변화할 가능성이 크다. 또한 그 셀룰러 시스템에서는 기지국 빔 구성(BS beam configuration)은 고정될 수 있지만, 단말의 빔은 서빙 셀의 위치, 주변 환경 변화, 단말 행동 패턴 등에 따라 바뀔 수 있다. 즉, 빔 스캐닝 구간 내에서, Tx/Rx beam mismatch가 발생할 가능성이 크다. 따라서, 이것을 극복하기 위해서 빔 트래킹 기법이 필요하다.
- [3] 그러나, 이러한 빔 트래킹을 위해 SRS를 전송이 필요한데 빔 트래킹을 위해 SRS를 전송하는 기법에 대해 아직까지 자세히 연구된 바가 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 무선통신 시스템에서 단말이 SRS를 전송하는 방법을 제공하는 데 있다.
- [5] 본 발명에서 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 무선통신 시스템에서 SRS를 전송하기 위한 단말을 제공하는 데 있다.
- [6] 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

- [7] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 무선통신 시스템에서 단말이 SRS를 전송하는 방법은, 특정 시간 동안 수신신호 세기의 변화 값을 측정하여 SRS 설정 인덱스를 결정하는 단계; 미리 정의된 SRS 설정 정보에 기초하여 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 단말의 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 결정하는 단계; 상기 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계; 및 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보에 기초하여 상기 SRS를

- 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [8] 상기 미리 정의된 **SRS** 설정 정보는 상기 결정된 **SRS** 설정 인덱스에 대응하는 물리적 **SRS** 전송 주기 값 및 상기 결정된 **SRS** 설정 인덱스에 대응하는 **SRS** 서브프레임 오프셋값을 포함할 수 있다.
- [9] 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보는 상기 결정된 **SRS** 설정 인덱스에 대응하는 상기 **SRS** 전송 주기와 관련된 인덱스 정보 또는 물리적 **SRS** 전송 주기값에 기초하여 결정된 것일 수 있다.
- [10] 상기 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보는 상기 결정된 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자 후보를 포함하고, 상기 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보에 각각 할당된 심볼을 통해 **SRS**를 전송할 수 있다.
- [11] 상기 방법은, 상기 기지국으로부터 상기 단말의 최적의 송신 빔 식별자(ID) 및 상향링크 자원 할당 정보를 수신하는 단계; 및 상기 최적의 송신 빔 식별자(ID)에 대응하는 송신 빔을 이용하여 상향링크 전송을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 기지국과 빔 스캐닝을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 빔 스캐닝에 의해 결정된 상기 단말 및 상기 기지국간의 빔 페어 정보에 기초하여 상기 단말의 송신 빔 및 상기 단말의 송신 빔과 페어된 상기 기지국의 수신 빔에 기초하여 상향링크 전송을 수행할 수 있다.
- [12] 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 무선통신 시스템에서 **SRS**를 전송하는 단말에 있어서, 송신기; 및 프로세서를 포함하되,
- [13] 상기 프로세서는 특정 시간 동안 수신신호 세기의 변화 값을 측정하여 **SRS** 설정 인덱스를 결정하고, 미리 정의된 **SRS** 설정 정보에 기초하여 상기 결정된 **SRS** 설정 인덱스에 대응하는 **SRS** 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 단말의 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 결정하도록 구성되고, 상기 송신기가 상기 **SRS** 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 상기 기지국으로 전송하고, 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보에 기초하여 상기 **SRS**를 상기 기지국으로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [14] 상기 미리 정의된 **SRS** 설정 정보는 상기 결정된 **SRS** 설정 인덱스에 대응하는 물리적 **SRS** 전송 주기 값 및 상기 결정된 **SRS** 설정 인덱스에 대응하는 **SRS** 서브프레임 오프셋값을 포함할 수 있다.
- [15] 상기 프로세서는 상기 결정된 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 상기 결정된 **SRS** 설정 인덱스에 대응하는 상기 **SRS** 전송 주기와 관련된 인덱스 정보 또는 물리적 **SRS** 전송 주기값에 기초하여 결정할 수 있다.
- [16] 상기 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보는 상기 결정된 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자 후보를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 송신기가 **SRS**를 상기 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보에 각각 할당된 심볼을 통해 전송하도록 제어할 수 있다.

- [17] 상기 단말은 수신기를 더 포함하며, 상기 프로세서는 상기 수신기가 상기 기지국으로부터 최적의 단말 송신 빔 식별자(ID) 및 상향링크 자원 할당 정보를 수신하도록 제어하고, 상기 프로세서는 상기 송신기가 상기 단말의 최적의 송신 빔 식별자(ID)에 대응하는 송신 빔을 이용하여 상향링크 전송을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [18] 상기 프로세서는 상기 기지국과 빔 스캐닝을 수행하도록 구성되며, 상기 프로세서는 상기 송신기가 상기 빔 스캐닝에 의해 결정된 상기 단말 및 상기 기지국간의 빔 페어 정보에 기초하여 상기 단말의 송신 빔 및 상기 단말의 송신 빔과 페어된 상기 기지국의 수신 빔에 기초하여 상향링크 전송을 수행하도록 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [19] 본 발명의 일 실시예에 따라, 기지국 수신 빔과 단말 송신 빔 페어에서 단말 송신 빔 트래킹을 위한 SRS의 효율적인 자원 할당과 각 단말들의 행동 패턴 파악에 따른 적응적 빔 트래킹 절차를 제시함으로써 효율적인 상향링크 통신이 가능해 진다.
- [20] 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

- [21] 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.
- [22] 도 1은 무선통신 시스템(100)에서의 기지국(105) 및 단말(110)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [23] 도 2a는 상기 표 2에서의 Series of blockage event duration는 의미 있는 blockage가 발생하는 시간을 도시한 도면이고, 도 2b는 상기 표 2에서의 blockage duration (t_b)를 도시한 도면이다.
- [24] 도 3은 4개의 협폭 빔을 이용한 광폭 빔을 도시한 도면이다.
- [25] 도 4는 동기화 서브프레임(Synchronization subframe) 구조의 일 예를 도시한 도면이다.
- [26] 도 5는 빔 스캐닝 주기와 자원 영역(Resource area)(예를 들어, 5XN ms 주기)을 도시한 도면이다.
- [27] 도 6은 단말 빔 ID에 대응되는 SRS 전송을 예시한 도면이다(단말 송신 빔 ID 수=8).
- [28] 도 7은 하향링크 각 단말의 측정된 RSRP 변화를 예시적 나타낸 도면이다.
- [29] 도 8은 단말 송신 빔의 후보 옵션의 위치를 예시한 도면이다.
- [30] 도 9는 단말 송신 빔 후보 인덱스에 따른 SRS 전송 방법을 예시적으로 나타낸

도면이다.

- [31] 도 10은 본 발명에서 제안하는 단말-특정 주기적 SRS 전송을 위한 흐름도를 예시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 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 시스템인 경우를 가정하여 구체적으로 설명하나, 3GPP LTE, LTE-A의 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동통신 시스템에도 적용 가능하다.
- [33] 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.
- [34] 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) 등 단말과 통신하는 네트워크 단의 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다. 본 명세서에서는 IEEE 802.16 시스템에 근거하여 설명하지만, 본 발명의 내용들은 각종 다른 통신 시스템에도 적용가능하다.
- [35] 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.
- [36] 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 Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA)

등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로서 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.

- [37] 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.
- [38] 도 1은 무선통신 시스템(100)에서의 기지국(105) 및 단말(110)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [39] 무선 통신 시스템(100)을 간략화하여 나타내기 위해 하나의 기지국(105)과 하나의 단말(110)을 도시하였지만, 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 기지국 및/또는 하나 이상의 단말을 포함할 수 있다.
- [40] 도 1을 참조하면, 기지국(105)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(115), 심볼 변조기(120), 송신기(125), 송수신 안테나(130), 프로세서(180), 메모리(185), 수신기(190), 심볼 복조기(195), 수신 데이터 프로세서(197)를 포함할 수 있다. 그리고, 단말(110)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(165), 심볼 변조기(170), 송신기(175), 송수신 안테나(135), 프로세서(155), 메모리(160), 수신기(140), 심볼 복조기(155), 수신 데이터 프로세서(150)를 포함할 수 있다. 송수신 안테나(130, 135)가 각각 기지국(105) 및 단말(110)에서 하나로 도시되어 있지만, 기지국(105) 및 단말(110)은 복수 개의 송수신 안테나를 구비하고 있다. 따라서, 본 발명에 따른 기지국(105) 및 단말(110)은 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템을 지원한다. 또한, 본 발명에 따른 기지국(105)은 SU-MIMO(Single User-MIMO) MU-MIMO(Multi User-MIMO) 방식 모두를 지원할 수 있다.
- [41] 하향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(115)는 트래픽 데이터를 수신하고, 수신한 트래픽 데이터를 포맷하여, 코딩하고, 코딩된 트래픽 데이터를 인터리빙하고 변조하여(또는 심볼 매핑하여), 변조 심볼들("데이터 심볼들")을 제공한다. 심볼 변조기(120)는 이 데이터 심볼들과 파일럿 심볼들을 수신 및 처리하여, 심볼들의 스트림을 제공한다.
- [42] 심볼 변조기(120)는, 데이터 및 파일럿 심볼들을 다중화하여 이를 송신기(125)로 전송한다. 이때, 각각의 송신 심볼은 데이터 심볼, 파일럿 심볼, 또는 제로의 신호 값일 수도 있다. 각각의 심볼 주기에서, 파일럿 심볼들이 연속적으로 송신될 수도 있다. 파일럿 심볼들은 주파수 분할 다중화(FDM), 직교 주파수 분할 다중화(OFDM), 시분할 다중화(TDM), 또는 코드 분할 다중화(CDM) 심볼일 수 있다.
- [43] 송신기(125)는 심볼들의 스트림을 수신하여 이를 하나 이상의 아날로그 신호들로 변환하고, 또한, 이 아날로그 신호들을 추가적으로 조절하여(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 주파수 업 컨버팅(upconverting) 하여, 무선 채널을 통한

송신에 적합한 하향링크 신호를 발생시킨다. 그러면, 송신 안테나(130)는 발생된 하향링크 신호를 단말로 전송한다.

- [44] 단말(110)의 구성에서, 수신 안테나(135)는 기지국으로부터의 하향링크 신호를 수신하여 수신된 신호를 수신기(140)로 제공한다. 수신기(140)는 수신된 신호를 조정하고(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 주파수 다운컨버팅(downconverting)), 조정된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득한다. 심볼 복조기(145)는 수신된 파일럿 심볼들을 복조하여 채널 추정을 위해 이를 프로세서(155)로 제공한다.
- [45] 또한, 심볼 복조기(145)는 프로세서(155)로부터 하향링크에 대한 주파수 응답 추정치를 수신하고, 수신된 데이터 심볼들에 대해 데이터 복조를 수행하여, (송신된 데이터 심볼들의 추정치들인) 데이터 심볼 추정치를 획득하고, 데이터 심볼 추정치들을 수신(Rx) 데이터 프로세서(150)로 제공한다. 수신 데이터 프로세서(150)는 데이터 심볼 추정치들을 복조(즉, 심볼 디-매핑(demapping))하고, 디인터리빙(deinterleaving)하고, 디코딩하여, 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.
- [46] 심볼 복조기(145) 및 수신 데이터 프로세서(150)에 의한 처리는 각각 기지국(105)에서의 심볼 변조기(120) 및 송신 데이터 프로세서(115)에 의한 처리에 대해 상보적이다.
- [47] 단말(110)은 상향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(165)는 트래픽 데이터를 처리하여, 데이터 심볼들을 제공한다. 심볼 변조기(170)는 데이터 심볼들을 수신하여 다중화하고, 변조를 수행하여, 심볼들의 스트림을 송신기(175)로 제공할 수 있다. 송신기(175)는 심볼들의 스트림을 수신 및 처리하여, 상향링크 신호를 발생시킨다. 그리고 송신 안테나(135)는 발생된 상향링크 신호를 기지국(105)으로 전송한다.
- [48] 기지국(105)에서, 단말(110)로부터 상향링크 신호가 수신 안테나(130)를 통해 수신되고, 수신기(190)는 수신한 상향링크 신호를 처리되어 샘플들을 획득한다. 이어서, 심볼 복조기(195)는 이 샘플들을 처리하여, 상향링크에 대해 수신된 파일럿 심볼들 및 데이터 심볼 추정치를 제공한다. 수신 데이터 프로세서(197)는 데이터 심볼 추정치를 처리하여, 단말(110)로부터 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.
- [49] 단말(110) 및 기지국(105) 각각의 프로세서(155, 180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)에서의 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)한다. 각각의 프로세서들(155, 180)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 유닛(160, 185)들과 연결될 수 있다. 메모리(160, 185)는 프로세서(180)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장한다.
- [50] 프로세서(155, 180)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(155, 180)는 하드웨어(hardware) 또는

펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(155, 180)에 구비될 수 있다.

- [51] 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명의 실시예들을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(155, 180) 내에 구비되거나 메모리(160, 185)에 저장되어 프로세서(155, 180)에 의해 구동될 수 있다.
- [52] 단말과 기지국이 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, 기지국은 무선 통신 네트워크와 RRC 레이어를 통해 RRC 메시지들을 교환할 수 있다.
- [53] 본 명세서에서 단말의 프로세서(155)와 기지국의 프로세서(180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)이 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능 등을 제외하고, 신호 및 데이터를 처리하는 동작을 수행하지만, 설명의 편의를 위하여 이하에서 특별히 프로세서(155, 180)를 언급하지 않는다. 특별히 프로세서(155, 180)의 언급이 없더라도 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능이 아닌 데이터 처리 등의 일련의 동작들을 수행한다고 할 수 있다.
- [54] 단말의 전송 빔 트래킹(Tx beam tracking)을 위해 단말은 각 후보 단말 전송 빔(Tx beam)에 따라 SRS를 전송할 필요가 있다. 많은 빔 방향(전 방향에 따른 단말의 전송 빔 세트)에 따른 SRS 전송은 많은 자원 손실을 발생시키기 때문에, 본 발명에서는 SRS 전송을 단말 변화 패턴에 따라, 유연하게 SRS를 전송하여, 적응적 단말 전송 빔 트래킹을 수행하기 위한 방법을 제안한다.
- [55] 먼저, 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서의 SRS 전송과 관련된 내용을 다음 표 1에서 설명한다.

[56] [표 1]

A UE shall transmit Sounding Reference Symbol (SRS) on per serving cell SRS resources based on two trigger types: - trigger type 0: higher layer signalling - trigger type 1: DCI formats 0/4/1A for FDD and TDD and DCI formats 2B/2C/2D for TDD. In case both trigger type 0 and trigger type 1 SRS transmissions would occur in the same subframe in the same serving cell, the UE shall only transmit the trigger type 1 SRS transmission. A UE may be configured with SRS parameters for trigger type 0 and trigger type 1 on each serving cell. The following SRS parameters are serving cell specific and semi-statically configurable by higher layers for trigger type 0 and for trigger type 1. - Transmission comb $\bar{k}_{TC}$, as defined in subclause 5.5.3.2 of [3] for trigger type 0 and each configuration of trigger type 1 - Starting physical resource block assignment n_{RRC} , as defined in subclause 5.5.3.2 of [3] for trigger type 0 and each configuration of trigger type 1 - duration: single or indefinite (until disabled), as defined in [11] for trigger type 0 - srs-ConfigIndex I_{SRS} for SRS periodicity T_{SRS} and SRS subframe offset T_{offset} , as defined in Table 8.2-1 and Table 8.2-2 for trigger type 0 and SRS periodicity $T_{SRS,1}$ and SRS subframe offset $T_{SRS,1}$, as defined in Table 8.2-4 and Table 8.2-5 trigger type 1 - SRS bandwidth B_{SRS} , as defined in subclause 5.5.3.2 of [3] for trigger type 0 and each configuration of trigger type 1 - Frequency hopping bandwidth, b_{hop} , as defined in subclause 5.5.3.2 of [3] for trigger type 0 - Cyclic shift n_{SRS}^{cs} , as defined in subclause 5.5.3.1 of [3] for trigger type 0 and each configuration of trigger type 1 - Number of antenna ports N_p for trigger type 0 and each configuration of trigger type 1 For trigger type 1 and DCI format 4 three sets of SRS parameters, srs-ConfigApDCI-Format4, are configured by higher layer signalling. The 2-bit SRS request field [4] in DCI format 4 indicates the SRS parameter set given in Table 8.1-1. For trigger type 1 and DCI format 0, a single set of SRS parameters, srs-ConfigApDCI-Format0, is configured by higher layer signalling. For trigger type 1 and DCI formats 1A/2B/2C/2D, a single common set of SRS parameters, srs-ConfigApDCI-Format1a2b2c, is configured by higher layer signalling. The SRS request field is 1 bit [4] for DCI formats 0/1A/2B/2C/2D, with a type 1 SRS triggered if the value of the SRS request field is set to '1'. A 1-bit SRS request field shall be included in DCI formats 0/1A for frame structure type 1 and 0/1A/2B/2C/2D for frame structure type 2 if the UE is configured with SRS parameters for DCI formats 0/1A/2B/2C/2D by higher-layer signalling.

[57] 다음 표 2는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 DCI 포맷 4에서의 트리거 타입 1를 위한 SRS Request Value를 나타낸 표이다.

[58] [표2]

Value of SRS request field	Description
'00'	No type 1 SRS trigger
'01'	The 1 st SRS parameter set configured by higher layers
'10'	The 2 nd SRS parameter set configured by higher layers
'11'	The 3 rd SRS parameter set configured by higher layers

[59] 다음 표 3은 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서의 SRS 전송과 관련된 추가 내용을 더 설명하기 위한 표이다.

[60] [33.3]

The serving cell specific SRS transmission bandwidths C_{SRS} are configured by higher layers. The allowable values are given in subclause 5.5.3.2 of [3]. The serving cell specific SRS transmission sub-frames are configured by higher layers. The allowable values are given in subclause 5.5.3.3 of [3]. For a TDD serving cell, SRS transmissions can occur in UpPTS and uplink subframes of the UL/DL configuration indicated by the higher layer parameter subframeAssignment for the serving cell. When closed-loop UE transmit antenna selection is enabled for a given serving cell for a UE that supports transmit antenna selection, the index $a(n_{SRS})$, of the UE antenna that transmits the SRS at time n_{SRS} is given by $a(n_{SRS}) = n_{SRS} \bmod 2$, for both partial and full sounding bandwidth, and when frequency hopping is disabled (i.e.,

$$b_{hop} \geq B_{SRS}),$$

$$a(n_{SRS}) = \begin{cases} (n_{SRS} + \lfloor n_{SRS}/2 \rfloor + \beta \cdot \lfloor n_{SRS}/K \rfloor) \bmod 2 & \text{when } K \text{ is even} \\ n_{SRS} \bmod 2 & \text{when } K \text{ is odd} \end{cases}, \beta = \begin{cases} 1 & \text{where } K \bmod 4 = 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

when frequency hopping is enabled (i.e. $b_{hop} < B_{SRS}$), where values B_{SRS} , b_{hop} , N_b , and n_{SRS} are given in subclause 5.5.3.2 of [3], and

$$K = \prod_{b'=b_{hop}}^{B_{SRS}} N_{b'} \quad (\text{where } N_{b_{hop}} = 1$$

regardless of the N_b value), except when a single SRS transmission is configured for the UE. If a UE is configured with more than one serving cell, the UE is not expected to transmit SRS on different antenna ports simultaneously. A UE may be configured to transmit SRS on N_p antenna ports of a serving cell where N_p may be configured by higher layer signalling. For PUSCH transmission mode 1 $N_p \in \{0,1,2,4\}$ and for

PUSCH transmission mode 2 $N_p \in \{0,1,2\}$ with two antenna ports configured for

PUSCH and $N_p \in \{0,1,4\}$ with 4 antenna ports configured for PUSCH. A UE

configured for SRS transmission on multiple antenna ports of a serving cell shall transmit SRS for all the configured transmit antenna ports within one SC-FDMA symbol of the same subframe of the serving cell. The SRS transmission bandwidth and starting physical resource block assignment are the same for all the configured antenna ports of a given serving cell. A UE not configured with multiple TAGs shall not transmit SRS in a symbol whenever SRS and PUSCH transmissions happen to overlap in the same symbol. For TDD serving cell, when one SC-FDMA symbol exists in UpPTS of the given serving cell, it can be used for SRS transmission. When two SC-FDMA symbols exist in UpPTS of the given serving cell, both can be used for SRS transmission and for trigger type 0 SRS both can be assigned to the same UE. If a UE is not configured with multiple TAGs, or if a UE is configured with multiple

TAGs and SRS and PUCCH format 2/2a/2b happen to coincide in the same subframe in the same serving cell, -The UE shall not transmit type 0 triggered SRS whenever type 0 triggered SRS and PUCCH format 2/2a/2b transmissions happen to coincide in the same subframe; -The UE shall not transmit type 1 triggered SRS whenever type 1 triggered SRS and PUCCH format 2a/2b or format 2 with HARQ-ACK transmissions happen to coincide in the same subframe; -The UE shall not transmit PUCCH format 2 without HARQ-ACK whenever type 1 triggered SRS and PUCCH format 2 without HARQ-ACK transmissions happen to coincide in the same subframe. If a UE is not configured with multiple TAGs, or if a UE is configured with multiple TAGs and SRS and PUCCH happen to coincide in the same subframe in the same serving cell, -The UE shall not transmit SRS whenever SRS transmission and PUCCH transmission carrying HARQ-ACK and/or positive SR happen to coincide in the same subframe if the parameter `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` is FALSE; -For FDD-TDD and primary cell frame structure 1, the UE shall not transmit SRS in a symbol whenever SRS transmission and PUCCH transmission carrying HARQ-ACK and/or positive SR using shortened format as defined in subclauses 5.4.1 and 5.4.2A of [3] happen to overlap in the same symbol if the parameter `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` is TRUE. -Unless otherwise prohibited, the UE shall transmit SRS whenever SRS transmission and PUCCH transmission carrying HARQ-ACK and/or positive SR using shortened format as defined in subclauses 5.4.1 and 5.4.2A of [3] happen to coincide in the same subframe if the parameter `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` is TRUE. A UE not configured with multiple TAGs shall not transmit SRS whenever SRS transmission on any serving cells and PUCCH transmission carrying HARQ-ACK and/or positive SR using normal PUCCH format as defined in subclauses 5.4.1 and 5.4.2A of [3] happen to coincide in the same subframe. In UpPTS, whenever SRS transmission instance overlaps with the PRACH region for preamble format 4 or exceeds the range of uplink system bandwidth configured in the serving cell, the UE shall not transmit SRS. The parameter `ackNackSRS-SimultaneousTransmission` provided by higher layers determines if a UE is configured to support the transmission of HARQ-ACK on PUCCH and SRS in one subframe. If it is configured to support the transmission of HARQ-ACK on PUCCH and SRS in one subframe, then in the cell specific SRS subframes of the primary cell UE shall transmit HARQ-ACK and SR using the shortened PUCCH format as defined in subclauses 5.4.1 and 5.4.2A of [3], where the HARQ-ACK or the SR symbol corresponding to the SRS location is punctured. This shortened PUCCH format shall be used in a cell specific SRS subframe of the primary cell even if the UE does not transmit SRS in that subframe. The cell specific SRS subframes are defined in subclause 5.5.3.3 of [3]. Otherwise, the UE shall use the normal PUCCH format

1/1a/1b as defined in subclause 5.4.1 of [3] or normal PUCCH format 3 as defined in subclause 5.4.2A of [3] for the transmission of HARQ-ACK and SR. Trigger type 0 SRS configuration of a UE in a serving cell for SRS periodicity, T_{SRS} , and SRS subframe offset, T_{offset} , is defined in Table 8.2-1 and Table 8.2-2, for FDD and TDD serving cell, respectively. The periodicity T_{SRS} of the SRS transmission is serving cell specific and is selected from the set {2, 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320} ms or subframes. For the SRS periodicity T_{SRS} of 2 ms in TDD serving cell, two SRS resources are configured in a half frame containing UL subframe(s) of the given serving cell. Type 0 triggered SRS transmission instances in a given serving cell for TDD serving cell with $T_{\text{SRS}} > 2$ and for FDD serving cell are the subframes satisfying

$$(10 \cdot n_f + k_{\text{SRS}} - T_{\text{offset}}) \bmod T_{\text{SRS}} = 0, \text{ where for FDD } k_{\text{SRS}} = \{0, 1, \dots, 0\} \text{ is the subframe index}$$

within the frame, for TDD serving cell k_{SRS} is defined in Table 8.2-3. The SRS transmission instances for TDD serving cell with $T_{\text{SRS}} = 2$ are the subframes satisfying $k_{\text{SRS}} - T_{\text{offset}}$. For TDD serving cell, and a UE configured for type 0 triggered SRS transmission in serving cell c , and the UE configured with the parameter EIMTA-MainConfigServCell-r12 for serving cell c , if the UE does not detect an UL/DL configuration indication for radio frame m (as described in section 13.1), the UE shall not transmit trigger type 0 SRS in a subframe of radio frame m that is indicated by the parameter eimta-HarqReferenceConfig-r12 as a downlink subframe unless the UE transmits PUSCH in the same subframe. Trigger type 1 SRS configuration of a UE in a serving cell for SRS periodicity, $T_{\text{SRS},1}$, and SRS subframe offset, $T_{\text{offset},1}$, is defined in Table 8.2-4 and Table 8.2-5, for FDD and TDD serving cell, respectively. The periodicity $T_{\text{SRS},1}$ of the SRS transmission is serving cell specific and is selected from the set {2, 5, 10} ms or subframes. For the SRS periodicity $T_{\text{SRS},1}$ of 2 ms in TDD serving cell, two SRS resources are configured in a half frame containing UL subframe(s) of the given serving cell. A UE configured for type 1 triggered SRS transmission in serving cell c and not configured with a carrier indicator field shall transmit SRS on serving cell c upon detection of a positive SRS request in PDCCH/EPDCCH scheduling PUSCH/PDSCH on serving cell c . A UE configured for type 1 triggered SRS transmission in serving cell c and configured with a carrier indicator field shall transmit SRS on serving cell c upon detection of a positive SRS request in PDCCH/EPDCCH scheduling PUSCH/PDSCH with the value of carrier indicator field corresponding to serving cell c . A UE configured for type 1 triggered SRS transmission on serving cell c upon detection of a positive SRS request in subframe n of serving cell c shall commence SRS transmission in the first subframe satisfying $n + k, k \geq 4$ and $(10 \cdot n_f + k_{\text{SRS}} - T_{\text{offset},1}) \bmod T_{\text{SRS},1} = 0$ for TDD serving

cell c with $T_{\text{SRS},l} > 2$ and for FDD serving cell c , $(k_{\text{SRS}} - T_{\text{offset},l}) \bmod 5 = 0$ for TDD serving cell c with $T_{\text{SRS},l} = 2$ where for FDD serving cell c $k_{\text{SRS}} = \{0, 1, \dots, 9\}$ is the subframe index within the frame n_f , for TDD serving cell c k_{SRS} is defined in Table 8.2-3. A UE configured for type 1 triggered SRS transmission is not expected to receive type 1 SRS triggering events associated with different values of trigger type 1 SRS transmission parameters, as configured by higher layer signalling, for the same subframe and the same serving cell. For TDD serving cell c , and a UE configured with EIMTA-MainConfigServCell-r12 for a serving cell c , the UE shall not transmit SRS in a subframe of a radio frame that is indicated by the corresponding eIMTA-UL/DL-configuration as a downlink subframe. A UE shall not transmit SRS whenever SRS and a PUSCH transmission corresponding to a Random Access Response Grant or a retransmission of the same transport block as part of the contention based random access procedure coincide in the same subframe.

[61] 다음 표 4는 FDD에서 트리거 타입 0을 위한 서브프레임 오프셋 설정(T_{offset}) 및 UE-specific SRS periodicity (T_{SRS})를 나타낸 표이다.

[62] [표4]

SRS Configuration Index I SRS	SRS Periodicity (ms)	SRS Subframe Offset
0 - 1	2	I_{SRS}
2 - 6	5	$I_{\text{SRS}} - 2$
7 - 16	10	$I_{\text{SRS}} - 7$
17 - 36	20	$I_{\text{SRS}} - 17$
37 - 76	40	$I_{\text{SRS}} - 37$
77 - 156	80	$I_{\text{SRS}} - 77$
157 - 316	160	$I_{\text{SRS}} - 157$
317 - 636	320	$I_{\text{SRS}} - 317$
637 - 1023	reserved	reserved

[63] 다음 표 5는 TDD에서 트리거 타입 0을 위한 서브프레임 오프셋 설정(T_{offset}) 및 UE-specific SRS periodicity (T_{SRS})를 나타낸 표이다.

[64] [~~35~~5]

SRS Configuration Index I SRS	SRS Periodicity (ms)	SRS Subframe Offset
0 - 1	2	I_{SRS}
2 - 6	5	$I_{\text{SRS}} - 2$
7 - 16	10	$I_{\text{SRS}} - 7$
17 - 36	20	$I_{\text{SRS}} - 17$
37 - 76	40	$I_{\text{SRS}} - 37$
77 - 156	80	$I_{\text{SRS}} - 77$
157 - 316	160	$I_{\text{SRS}} - 157$
317 - 636	320	$I_{\text{SRS}} - 317$
637 - 1023	reserved	reserved

[65] [표 6]

SRS Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity (ms)	SRS Subframe Offset
0	2	0, 1
1	2	0, 2
2	2	1, 2
3	2	0, 3
4	2	1, 3
5	2	0, 4
6	2	1, 4
7	2	2, 3
8	2	2, 4
9	2	3, 4
10 - 14	5	$I_{\text{SRS}} - 10$
15 - 24	10	$I_{\text{SRS}} - 15$
25 - 44	20	$I_{\text{SRS}} - 25$
45 - 84	40	$I_{\text{SRS}} - 45$
85 - 164	80	$I_{\text{SRS}} - 85$
165 - 324	160	$I_{\text{SRS}} - 165$
325 - 644	320	$I_{\text{SRS}} - 325$
645 - 1023	reserved	reserved

[66] 표 7은 TDD를 위한 k_{SRS} 를 나타낸 표이다.

[67] [표7]

	subframe index n											
	0	1		2	3	4	5	6		7	8	9
		1st symbol of UpPTS	2nd symbol of UpPTS					1st symbol of UpPTS	2nd symbol of UpPTS			
k_{SRS} in case UpPTS length of 2 symbols	0			2	3	4		5	6	7	8	9
k_{SRS} in case UpPTS length of 1 symbol		1		2	3	4		6		7	8	9

[68] 다음 표 8은 FDD에서 트리거 타입 1을 위한 서브프레임 오프셋 설정($T_{\text{offset},1}$) 및 UE-specific SRS periodicity ($T_{\text{SRS},1}$)를 나타낸 표이다.

[69] [표8]

SRS Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity (ms)	SRS Subframe Offset
0 - 1	2	I_{SRS}
2 - 6	5	$I_{\text{SRS}} - 2$
7 - 16	10	$I_{\text{SRS}} - 7$
17 - 31	reserved	reserved

[70] 다음 표 9는 TDD에서 트리거 타입 1을 위한 서브프레임 오프셋 설정($T_{\text{offset},1}$) 및 UE-specific SRS periodicity ($T_{\text{SRS},1}$)를 나타낸 표이다.

[71] [표9]

SRS Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity (ms)	SRS Subframe Offset
0	reserved	reserved
1	2	0, 2
2	2	1, 2
3	2	0, 3
4	2	1, 3
5	2	0, 4
6	2	1, 4
7	2	2, 3
8	2	2, 4
9	2	3, 4
10 - 14	5	$I_{\text{SRS}} - 10$
15 - 24	10	$I_{\text{SRS}} - 15$
25 - 31	reserved	reserved

[72] 다음 표 10은 6Ghz 이상 채널의 6Ghz 이하 대비 추가적 채널 변화 특징(blockage effect)를 나타낸 표이다.

[73] [표 10]

Ref.	Test description	Tx height	Rx height	Test frequency	Blockage rate relative parameter	
[2]	One blocker moving (1m/s)Horn(22.4dBi, 12°)Patch(4.3dBi/2.2dBi, 58°)	2.2/1.2m	1.2m	60GHz	Series of Blockage event duration(threshold 5dB) 780~1839ms(Horn)640~1539ms(Patch)	
	4 blockers moving				Series of Blockage event duration(threshold 5dB)688ms(Horn, average)278ms(Patch, average)	
[5]	1~15 blockers movingThe horns(22.4 dBi, 12° in azimuth, about 10° in elevation)The patches (about 3 dBi, 60° both in elevation and azimuth. The vertical polarization)	1.58/2.77m	1.55m	60GHz	Series of Blockage event duration	
					(Threshold 10dB)300ms(1~5 persons)350ms(6~10 persons)450ms(11~15 persons)	(Threshold 20dB)100ms(1~5 persons)150ms(6~10 persons)300ms(11~15 persons)
[6]	-	-	-	60GHz	93ms(Mean Drop Rate)	
[7]	One blocker moving(Walking speed)20dBi, 10°	1.1m	0.75m	67GHz	$t_D=230\text{ms}$ (average, Threshold 20dB)	
[8]	One blocker moving(Walking speed)20dBi, 10°	1.1m	0.75m	67GHz	$t_D=370\text{ms} \sim 820\text{ms}$ $t_{\text{decay}}=230\text{ms}$ (mean), 92ms(s.d)(Threshold 20dB) $t_{\text{rising}}=220\text{ms}$ (mean), 100ms(s.d)(Threshold 20dB)	

[74] 도 2는 상기 표 10과 관련하여 blockage duration을 설명하기 위한 도면이다. 도 2a는 상기 표 10에서의 Series of blockage event duration는 의미 있는 blockage(즉 특정 전력 threshold 밑으로 감쇄 되게 하는 blockage)가 발생하는 시간을 도시한 도면이고, 도 2b는 상기 표 2에서의 blockage duration (t_D)를 도시한 도면이다. Series of Blockage event는 의미있는 blockage가 발생하는 시간, t_D 는 blockage가

발생하여 다시 blockage 끝나고 정상 상태로 가는 시간을 나타낸다.

[75] 표 11은 t_{decay} , t_{rising} 과 단말과의 패턴 관계를 나타내기 위한 표이다.

[76] [표11]

	Walking (0.6m/s)[7]	Sprinting(10m/s) [9]	Swift Hand swing (43m/s)
t_{decay} , t_{rising} (ms)	150ms (measure)	9ms (calculation)	2.093ms(calculation)

[77] 상기 표 11에서의 blockage 변화는 기본적으로 평균 100ms(걷는 장애물 속도(4km/h)) 정도이지만, 이것은 단말의 패턴 및 주변 환경에 따라, 2~수백 ms까지 다양하게 변할 수 있다.

[78] 빔 트래킹(Beam tracking) 필요성

[79] 멀티-빔을 적절히 위치시키는 경우에 도 3과 광폭 빔을 정의할 수 있다.

[80] 도 3은 4개의 협폭 빔을 이용한 광폭 빔을 도시한 도면이다.

[81] 도 3을 참조하면, 4개의 sub-array을 활용하여, 광폭 빔을 정의하였다. 본 발명에서는 송신기가 상기 와이드 빔을 이용하여 동기 신호를 전송한다고 가정한다. 즉, 모든 sub-array는 동일한 PSS(Primary Synchronization Signals)/SSS(Secondary Synchronization Signals)/PBCH(Physical Broadcast Channel) 전송한다고 가정한다.

[82] 한편, 다수의 빔이 넓은 영역을 커버하도록 정의 하는 경우, 빔 게인(beam gain)이 작아지게 된다. 이를 상쇄하기 위하여 시간 축으로 반복 전송을 통해 파워 게인을 추가적으로 제공할 수 있다. 이러한 반복 전송을 바탕으로 한 동기화 서브프레임(synchronization subframe) 구조는 다음 도 4와 같이 나타낼 수 있다.

[83] 도 4는 동기화 서브프레임(Synchronization subframe) 구조의 일 예를 도시한 도면이다.

[84] 도 4는 동기화 서브프레임(synchronization subframe)구조를 나타내며, PSS/SSS/PBCH을 정의하고 있다. 이때, 도 5에서 동일한 해칭 모양의 블록(block)은 동일한 RF 빔 그룹(4개의 subarray 빔을 이용하여 정의)이 적용된 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 그룹을 의미한다. 즉, 4개의 OFDM 심볼이 동일한 멀티-RF 빔을 사용한다. 빔 스캐닝 구간은 상기 도 4의 구조를 참조하여, New RAT에서 일반적인 형태로 다음과 도 4와 같이 configuration 할 수 있다.

[85] 도 5는 빔 스캐닝 주기와 자원 영역(Resource area)(예를 들어, 5XN ms 주기)을 도시한 도면이다.

[86] 기본적으로 빔 스캐닝 절차 자체가 많은 프로세싱 오버헤드를 가지기 때문에 빔 스캐닝을 극단적 주기로 짧게 가져갈 수 없다. 또한, 6GHz 이상 채널의 시간적 변화는 앞서 언급한 추가적 채널 요소 등으로 인해 기존 6GHz 이하 채널보다 더

빨리 변화할 가능성이 크다. 또한 그 셀룰러 시스템에서는 기지국 빔 구성(BS beam configuration)은 고정될 수 있지만, 단말의 빔은 서빙 셀의 위치, 주변 환경 변화, 단말 행동 패턴 등에 따라 바뀔 수 있다. 즉, 빔 스캐닝 구간 내에서, Tx/Rx beam mismatch 가 발생할 가능성이 크다. 따라서, 이것을 극복하기 위해서 빔 트래킹 기법이 필요하다.

- [87] 빔 트래킹은 하향링크의 경우 상기 도 4에 도시한 BRS를 이용하여 각 BRS에 단말의 수신 빔(Rx beam)을 적용하여 그때의 수신신호 세기(이하에서는 RSRP(Reference Signal Received Power)로 설명한다) 등을 측정하여 수행 할 수 있다. 만약 하향링크를 위한 송신/수신 빔 페어(Tx/Rx beam pair)의 상호관계(reciprocity)(즉 기지국 송신 빔/단말 수신 빔 페어와 단말 송신 빔/기지국 수신 빔)가 성립 할 경우, BRS에 의해 얻어진 송신/수신 빔 페어를 상향링크에 적용할 수 있다. 그러나, 그렇지 않은 때 상향링크 경우는 SRS 등을 이용할 수 있다. 가장 확실한 상향링크 빔 트래킹을 원하는 경우 각 단말의 전체 송신 빔 ID에 대응되는 SRS를 전송해야 한다. 이것은 SRS 전송에 따라 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 전송 구간이 작아지는 것을 의미하며, 상향링크 쓰루풋(throughput) 성능을 저해한다.

- [88] 도 6은 단말 빔 ID에 대응 되는 SRS 전송을 예시한 도면이다(단말 송신 빔 ID 수=8).

- [89] 도 6에 도시한 바와 같이, 단말 빔 ID가 많아질 수록 SRS 전송 영역은 커짐을 알 수 있다. 이하에서 본 발명에 따른 다양한 실시예를 기술한다.

- [90] 단말의 송신 빔 트래킹(Tx beam tracking)을 위해 단말은 각 후보 단말 송신 빔에 따라 SRS를 전송할 필요가 있다. 많은 빔 방향(전 방향에 따른 단말 송신 빔 세트)에 따른 SRS 전송은 많은 자원 손실을 발생 시키기 때문에, 본 발명에서는 SRS 전송을 단말 변화 패턴에 따라 유연하게 전송 하여 적응적 단말 송신 빔 트래킹 수행을 위한 방법을 제안하고자 한다.

- [91] 실시예 1: 단말의 송신 빔 트래킹을 위한 단말-특정 SRS 주기 설정과 이에 대응되는 단말-특정 SRS 전송 방법

- [92] 상기 실시예 1의 서브 실시예로서 적응적 송신 빔 트래킹(Adaptive Tx beam tracking)을 위한 단말-특정 SRS 전송 주기 및 SRS 전송 서브프레임을 설정하는 방법을 제안한다.

- [93] 실시예 1-1: 단말-특정 SRS 전송 주기 및 SRS 전송 서브프레임 설정

- [94] 도 7은 하향링크 각 단말의 측정된 RSRP 변화를 예시적 나타낸 도면이다.

- [95] 단말-특정 SRS 전송 주기를 $T_{SRS}^{(i)}$ 라고 정의하자. 도 7의 왼쪽에 도시한

도면은 RSRP 변화가 심한 i 번째 단말의 RSRP 변화를 도시하고 있고, 도 7의 오른쪽에 도시한 도면은 RSRP 변화가 크지 않은 j 번째 단말의 RSRP 변화를 도시하고 있다. 특정 기지국 빔 안에 i 번째 단말(UE)의 특정 기간 $\tau_{RSRP}^{(i)}$ 동안

RSRP 패턴을 측정한 후에 각 파라미터들(도 7 참조)등($\Delta_{RSRP}^{(i)}$, $\tau_{RSRP}^{(i)}$, ϵ)

가지고 SRS 전송의 가변적 주기를 다음 수학적 식 1과 같이 결정할 수 있다.

[96] [수식1]

$$\tau_{SRS}^{(i)} = f(\Delta_{RSRP}^{(i)}, \tau_{RSRP}^{(i)}, \epsilon)$$

[97] 여기서,

ϵ

는 추가적 파라미터로서 상위 레이어에 의해 상기 단말에 설정(configured)될 수 있다. 특정 기간

$\tau_{RSRP}^{(i)}$

는 일괄적으로 기지국이 상위 레이어시그널링으로 단말에게 설정해 줄 수 있거나, 혹은 단말 별로 특정하게 단말이 설정할 수도 있다.

[98] 표 12는 SRS configuration과 SRS 주기를 예시한 표이다.

[99] [표12]

SRS Configuration Index I_{SRS}	SRS Periodicity (ms) T_{SRS}	SRS periodicity index M_{SRS}	SRS Subframe Offset T_{offset}
0-1	0.4	2	I_{SRS}
2-6	1	5	$I_{SRS} - 2$
7-16	2	10	$I_{SRS} - 7$
17-36	4	20	$I_{SRS} - 17$
37-76	8	40	$I_{SRS} - 37$
77-156	16	80	$I_{SRS} - 77$
157-316	32	160	$I_{SRS} - 157$
317-636	64	320	$I_{SRS} - 317$
637-1023	reserved	reserved	reserved

- [100] 일 예로서, 표 12와 같이 T_{SRS} 가 정의될 때 (T_{SRS} 는 물리적 SRS 전송 주기를 나타냄), 만약에 $\Delta_{RSRP}^{(i)}$, $\tau_{RSRP}^{(i)}$ 가 각각 5dB, 10ms 이면, 다음 수학적 식 2와

같은 수식으로 단말 특정 SRS configuration Index (I_{SRS})를 설정하여 T_{SRS} 를 나타낼 수 있다. 즉, 단말 특정 SRS configuration Index (I_{SRS})는 $\Delta_{RSRP}^{(i)}$ 및 $\tau_{RSRP}^{(i)}$ 값에

기초하여 다음 수학적 식 2과 같이 결정될 수 있다.

- [101] [수식2]

$$I_{SRS} = \left\lfloor \frac{\tau_{RSRP}^{(i)}}{\Delta_{RSRP}^{(i)}} \right\rfloor = \frac{10ms}{5dB} = 2$$

- [102] 상기 수학적 식 2에서 RSRP 변화 폭 ($\Delta_{RSRP}^{(i)}$)

이 커지면 I_{SRS} 값이 작아지게 되어 SRS 전송 주기는 짧아 지게 되고, RSRP 측정 길이가 길면 I_{SRS} 값이 커지게 되어 긴 SRS 주기를 갖게 된다. 수학적 식 2에서 I_{SRS} 가 2 이므로 T_{SRS} 는 표 12를 참조 하여, SRS 전송 주기를 1ms로 설정하는 것을 예시하고 있다.

- [103] SRS 전송을 위한 서브프레임 설정

- [104] 표 12에 예시한 바 같이 SRS 전송을 위한 서브프레임 설정(subframe configuration)이 될 수 있다. 만약 특정 SRS 전송을 위한 서브프레임에서 다수의 단말들이 서로 다른 I_{SRS} 로 SRS를 전송하도록 설정된다면, 해당 서브프레임에서는 가장 큰 I_{SRS} 갖는 단말이 SRS를 전송하도록 정의할 수 있다. 즉, SRS 전송을 위해 중복된 서브프레임에서의 I_{SRS} 는 다음과 같다

$$I_{SRS} = \arg \max_i \{I_{SRS}^{(1)}, I_{SRS}^{(2)}, \dots, I_{SRS}^{(U)}\}$$

여기서 U는 그 서브프레임에 SRS 전송 설정이 된 단말의 집합을 가리킨다(총 U개의 단말의 해당 서브프레임에서 SRS 전송하도록 설정된 경우). 일 예로서, SRS 전송을 위한 서브프레임 설정(subframe configuration)은 3GPP TS 36.213의 SRS 전송 서브프레임 설정(subframe configuration)을 수정하여 다음 수학적 식 3과 같이 나타낼 수 있다.

- [105] [수식3]

$$\arg[(N_{subframe} \cdot n_f + k_{SRS} - T_{offset}) \bmod M_{SRS} = 0]$$

- [106] 여기서, $N_{subframe}$ 는 시스템의 한 프레임 안에 포함된 서브프레임 수이다(예를 들어, LTE/LTE-A 시스템에서는 $N_{subframe}=10$). n_f 는 시스템 프레임 넘버(system frame number)이다.

$$k_{\text{SRS}} = \{1, \dots, N_{\text{subframe}}\}$$

또는 $K_{\text{SRS}} = \{0, 1, \dots, 9\}$ 와 같이 나타낼 수 있다. 그리고, T_{offset} 은 SRS 서브프레임 오프셋 값을 나타내고, T_{SRS} 는 SRS의 물리적 전송 주기를 나타낸다.

- [107] 기존에 SRS 전송 서브프레임은 T_{SRS} 값을 이용하여 결정되었지만, 수학적 3에서는 M_{SRS} 인덱스 값에 의해 SRS 전송 서브프레임이 결정된다.
- [108] 실시예 1-2: 적응적 송신 빔 트래킹을 위한 단말 특정 SRS 전송 방법
- [109] 단말-특정(UE specific) SRS 전송 설정 방법에 대해 설명한다.
- [110] 먼저, 순서 1로서, 각 단말은 상기 실시예 1-1에 상술한 내용에 따라 RSRP 변화를 측정하여 SRS 설정 인덱스 I_{SRS} 를 결정할 수 있고, 결정된 I_{SRS} 에 대응하는 SRS 전송 주기

$$T_{\text{SRS}}^{(i)}$$

(인덱스 i 의 단말에 대한 T_{SRS})를 설정할 수 있다.

- [111] 다음으로, 순서 2로서, 각 단말은 상향링크로 결정된 SRS 전송 주기에 대응하는 인덱스 M_{SRS} 와 단말 송신 빔 트래킹 후보 세트 인덱스를 PUSCH 또는 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)을 통해 기지국으로 전송할 수 있다.
- [112] 단말 송신 빔 트래킹 후보 세트 인덱스 값은 빔 스캐닝을 통해 얻은 단말의 송신 빔 ID 또는 단말의 수신 빔 ID의 오프셋(offset) 값으로 구성할 수 있다. 절대 오프셋 ID 위치는 상위 레이어에서 설정될 수 있다. 만약에 SRS 전송 주기가 짧은 경우 채널 변화에 따라 변하는 최적 단말 송신 빔의 위치는 이전 최적 빔 위치 근처일 가능성이 크다. 따라서, 다음 표 13의 후보 세트는 현재 단말 송신 빔의 근처 빔들의 집합으로 설정하였다.

[113] [표 13]

UE Tx beam ID candidate offset Index I_{beam_offset}	UE Tx beam ID candidate subset Tx'_{id}
0	{0}
1	{0,1,2}
2	{0,3,4}
3	{0,1,2,3,4}
4	{0,1,2,3,4,5,6}
5	{0,1,2,3,4,7,8}
6	{0,1,2,3,4,5,6,7,8}
7	{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}

[114] 상기 표 13은 단말 송신 빔 ID 후보 옵션 인덱스에 대응하는 단말 송신 빔 후보 서브세트를 나타내고 있다. 상기 표 13은 상위 레이어 시그널링 등과 같은 방법으로 기지국과 단말이 공유하고 있을 수 있다.

[115] 도 8은 단말 송신 빔의 후보 옵션의 위치를 예시한 도면이다.

[116] 빔 스캐닝 후 기지국 송신 빔/단말 수신 빔 페어가 맞추어진 상태에서, 단말의 송신 빔 ID에 대응되는 ID (Tx'_{id})를 0이라고 하자. 이때, 단말 송신 빔 ID 옵션

집합은 도 8의 단말 송신 빔의 후보 옵션의 위치에 기초하여 상기 표 13와 같이 단말 송신 빔 트래킹 후보 세트 인덱스를 설정할 수 있다. 상기 표 13은 3 비트 피드백 기준으로 일 예를 나타낸 것 일뿐, 확장 가능하다.

[117] 단말 송신 빔 ID 후보 옵션 인덱스 혹은 단말 송신 빔 후보 인덱스(I_{beam_offset})는

일반적으로 T_{SRS} 또는 M_{SRS} 등의 함수로 나타낼 수 있으며, 특수 후보 단말 빔들(예를 들어, vertical beam tracking 또는 horizontal beam tracking 등)에 대한 집합도 V/H polarization의 RSRP 등을 측정하여 판단)에 대한 configuration도 포함할 수 있다.

- [118] 일 예로서,
$$I_{beam_offset} = \left\lfloor \frac{T_{SRS} + \beta}{\alpha} \right\rfloor$$
 일 때, 만약 $T_{SRS}=1ms$, $\alpha=1$ (상위

레이어에 의해 설정), $\beta=1$ (vertical pole RSRP 변화가 심하면 1로 셋팅) 이면, I_{beam_offset} 는 2이다. 표 13에 따라, 단말 송신 빔 후보 세트는 vertical beam들의 집합이 된다.

- [119] 순서 3으로서, 각 단말은 I_{beam_offset} 값에 대응되는 개수의 SRS를 전송할 수 있다. 예를 들어, 특정 단말이 표 13에서 단말 송신 빔 ID 후보 옵션 인덱스를 1로 선택한 경우, 단말 송신 빔 ID 후보 옵션 인덱스 1에 대응하는 단말 송신 빔 후보 서브세트는 단말 송신 빔 ID가 0, 1, 2로 구성되므로, 상기 특정 단말은 해당 단말 송신 빔 ID들에 대응하는 3개의 SRS를 전송할 수 있다. 이때, 단말의 물리 빔 방향은 I_{beam_offset} 에 있는 $\mathbf{Tx}_{id}'$ 빔 방향 순서로 움직인다. 각 단말의 SRS 자원

위치는 오버랩(overlap)되지 않도록 기지국이 설정해 줄 수 있다.

- [120] 일 예로서, 만약에 I_{beam_offset} 가 2이면, 표 13에 따라 SRS는 도 9와 같이 전송 할 수 있다.

- [121] 도 9는 단말 송신 빔 후보 인덱스에 따른 SRS 전송 방법을 예시적으로 나타낸 도면이다.

- [122] 도 9에 도시한 바와 같이, 기지국은 단말 송신 빔 ID 별로 해당 SRS 전송 자원을 설정해 줄 수 있다. 예를 들어, 단말 송신 빔 ID 0에 대해서는 SRS 0, 단말 송신 빔 ID 3에 대해서는 SRS 3, 단말 송신 빔 ID 4에 대해서는 SRS 4를 SRS 전송 자원으로 설정(configuration)해 줄 수 있다. 여기서, SRS 0, SRS 3 및 SRS 4는 각각 서로 다른 심볼에서 전송될 수 있다.

- [123] 순서 4로서, 기지국은 각 T_{SRS} 에 해당 하는 SRS를 측정하여 각 단말의 최적 송신 빔 ID 옵션 $\hat{\mathbf{Tx}}_{id}^{(i)}$ (i 번째 단말의 최적 송신 빔 ID 옵션)을 예측할 수 있고,

그 단말의 전 대역의 SRS를 측정하여, 최적 상향링크 자원 할당 위치를 확인한다. 순서 5로서, 기지국은 상기 $\hat{\mathbf{Tx}}_{id}^{(i)}$ 와 상향링크 자원 할당 위치를

단말에게 제어 채널(예를 들어, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)) 또는 데이터 채널(예를 들어, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel))를 통해 전송해 줄 수 있다.

- [124] 순서 6으로서, 단말의 송신 물리 빔 ID는 $\hat{\mathbf{Tx}}_{id}^{(i)}$ 에 대응되는 빔 ID로

변경된다.

[125] 이상에서 설명한 적응적 송신 빔 트래킹을 위한 단말 특정 SRS 전송 방법을 다음 도 10을 참조하여 간략하게 정리할 수 있다.

[126] 도 10은 본 발명에서 제안하는 단말 특정 주기적 SRS 전송을 위한 흐름도를 예시한 도면이다.

[127] 도 10을 참조하면, 단말과 기지국은 빔 스캐닝을 통해 기지국 송신 빔/단말 수신 빔 페어를 결정할 수 있다. 단말은 RSRP를 측정하고 측정된 RSRP 변화 값에 기초하여 SRS 전송 주기를 결정할 수 있다. 단말은 M_{SRS} 및 선택된 단말 송신 빔 후보 세트 인덱스를 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 기지국으로 전송할 수 있다. 그리고, 단말은 선택된 단말 송신 빔 후보 세트 인덱스 I_{beam_offset} 에 대응되는 SRS를 기지국으로 전송할 수 있다.

[128] 이후, 기지국은 최적의 단말 송신 빔 ID $\hat{T}x_{id}^{(i)}$ 와 SRS 전송을 위한 상향링크

자원 할당 정보를 PDCCH 또는 PDSCH 등을 통해 단말에게 알려줄 수 있다.

단말은 최적의 단말 송신 빔 ID $\hat{T}x_{id}^{(i)}$ 에 해당하는 단말 송신 빔과 기지국 수신

빔 페어에 기초하여 상향링크 전송을 시작할 수 있다.

[129] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 기지국 수신 빔과 단말 송신 빔 페어에서 단말 송신 빔 트래킹을 위한 SRS의 효율적인 자원 할당과 각 단말들의 행동 패턴 파악에 따른 적응적 빔 트래킹 절차를 제시함으로써 효율적인 상향링크 통신이 가능해 진다.

[130] 이상에서 설명된 실시예들은 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.

[131] 본 발명은 본 발명의 정신 및 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

- [132] 무선통신 시스템에서 SRS를 전송하는 방법 및 이를 위한 단말은 3GPP LTE/LTE-A 시스템, 5G 통신 시스템 등과 같은 다양한 무선통신 시스템에서 산업상으로 이용이 가능하다.

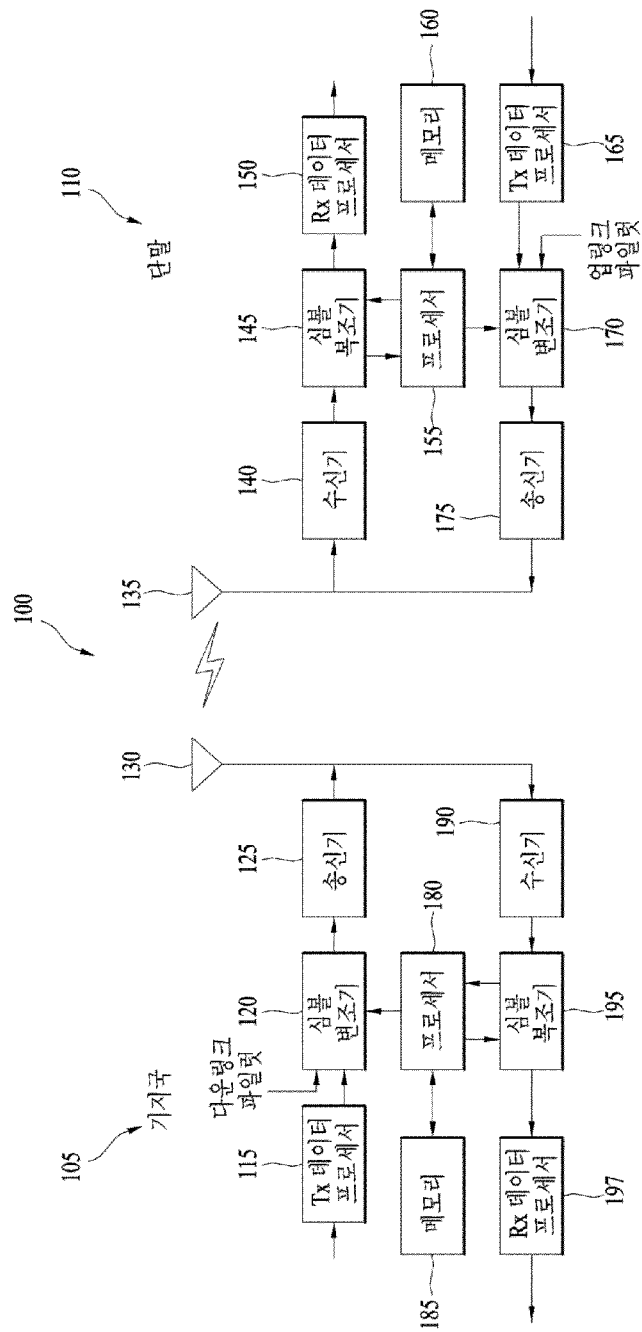
청구범위

- [청구항 1] 무선통신 시스템에서 단말이 SRS(Sounding Reference Symbol)를 전송하는 방법에 있어서,
 특정 시간 동안 수신신호 세기의 변화 값을 측정하여 SRS 설정 인덱스를 결정하는 단계;
 미리 정의된 SRS 설정 정보에 기초하여 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 단말의 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 결정하는 단계;
 상기 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계; 및
 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는, SRS 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 미리 정의된 SRS 설정 정보는 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 물리적 SRS 전송 주기 값 및 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 SRS 서브프레임 오프셋값을 포함하는, SRS 전송 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보는 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 상기 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보 또는 물리적 SRS 전송 주기값에 기초하여 결정된 것인, SRS 전송 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보는 상기 결정된 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자 후보를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보에 각각 할당된 심볼을 통해 SRS를 전송하는, SRS 전송 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
 상기 기지국으로부터 상기 단말의 최적의 송신 빔 식별자(ID) 및 상향링크 자원 할당 정보를 수신하는 단계; 및
 상기 최적의 송신 빔 식별자(ID)에 대응하는 송신 빔을 이용하여 상향링크 전송을 수행하는 단계를 더 포함하는, SRS 전송 방법.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
 상기 기지국과 빔 스캐닝을 수행하는 단계를 더 포함하며,
 상기 빔 스캐닝에 의해 결정된 상기 단말 및 상기 기지국간의 빔 페어링 정보에 기초하여 상기 단말의 송신 빔 및 상기 단말의 송신 빔과 페어링된 상기 기지국의 수신 빔에 기초하여 상향링크 전송을 수행하는, SRS 전송

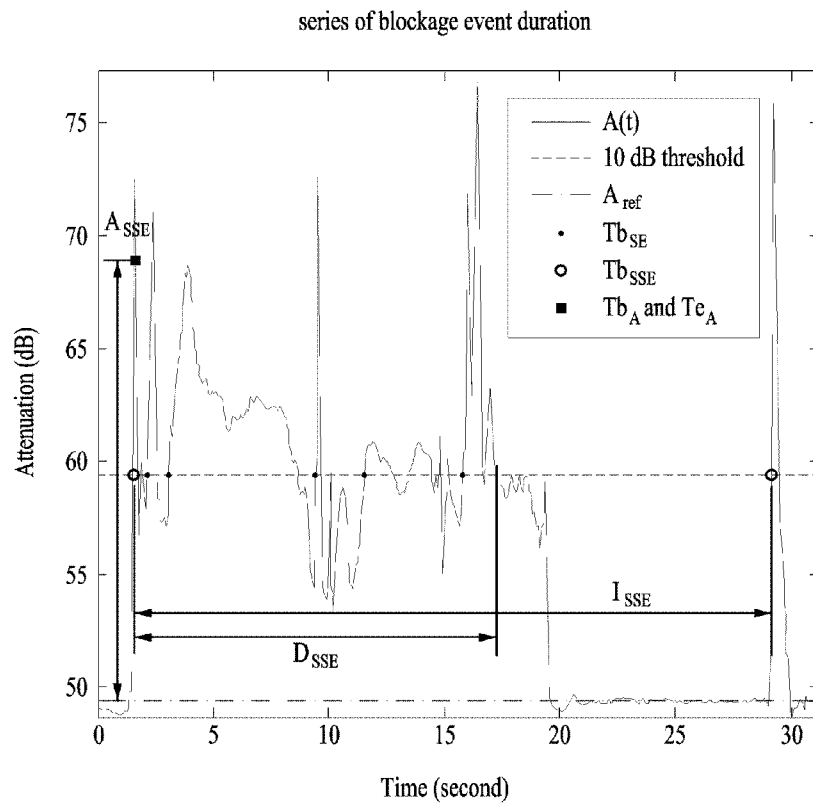
- 방법.
- [청구항 7] 무선통신 시스템에서 SRS(Sounding Reference Symbol)를 전송하는 단말에 있어서,
송신기; 및
프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는 특정 시간 동안 수신신호 세기의 변화 값을 측정하여 SRS 설정 인덱스를 결정하고, 미리 정의된 SRS 설정 정보에 기초하여 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 단말의 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 결정하도록 구성되고,
상기 송신기가 상기 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보와 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 상기 기지국으로 전송하고, 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보에 기초하여 상기 SRS를 상기 기지국으로 전송하도록 제어하는, 단말.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 미리 정의된 SRS 설정 정보는 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 물리적 SRS 전송 주기 값 및 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 SRS 서브프레임 오프셋값을 포함하는, 단말.
- [청구항 9] 제 7항에 있어서,
상기 프로세서는 상기 특정 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보를 상기 결정된 SRS 설정 인덱스에 대응하는 상기 SRS 전송 주기와 관련된 인덱스 정보 또는 물리적 SRS 전송 주기값에 기초하여 결정하는, 단말.
- [청구항 10] 제 7항에 있어서,
상기 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보 정보는 상기 결정된 송신 빔 후보 세트 인덱스 정보에 대응하는 적어도 하나의 송신 빔 식별자 후보를 포함하고,
상기 프로세서는 상기 송신기가 SRS를 상기 적어도 하나의 송신 빔 식별자(ID) 후보에 각각 할당된 심볼을 통해 전송하도록 제어하는, 단말.
- [청구항 11] 제 7항에 있어서,
수신기를 더 포함하며,
상기 프로세서는 상기 수신기가 상기 기지국으로부터 상기 단말의 최적의 송신 빔 식별자(ID) 및 상향링크 자원 할당 정보를 수신하도록 제어하고,
상기 프로세서는 상기 송신기가 상기 최적의 송신 빔 식별자(ID)에 대응하는 송신 빔을 이용하여 상향링크 전송을 수행하도록 제어하는, 단말.
- [청구항 12] 제 11항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 기지국과 빔 스캐닝을 수행하도록 구성되며,
상기 프로세서는,
상기 송신기가 상기 빔 스캐닝에 의해 결정된 상기 단말 및 상기
기지국간의 빔 페어 정보에 기초하여 상기 단말의 송신 빔 및 상기 단말의
송신 빔과 페어된 상기 기지국의 수신 빔에 기초하여 상향링크 전송을
수행하도록 제어하는, 단말.

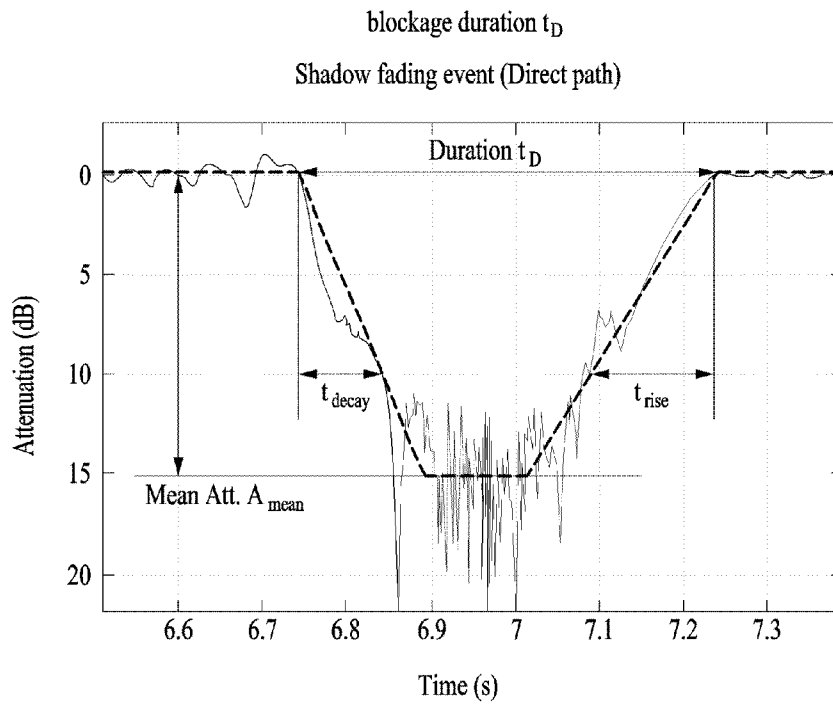
[도 1]



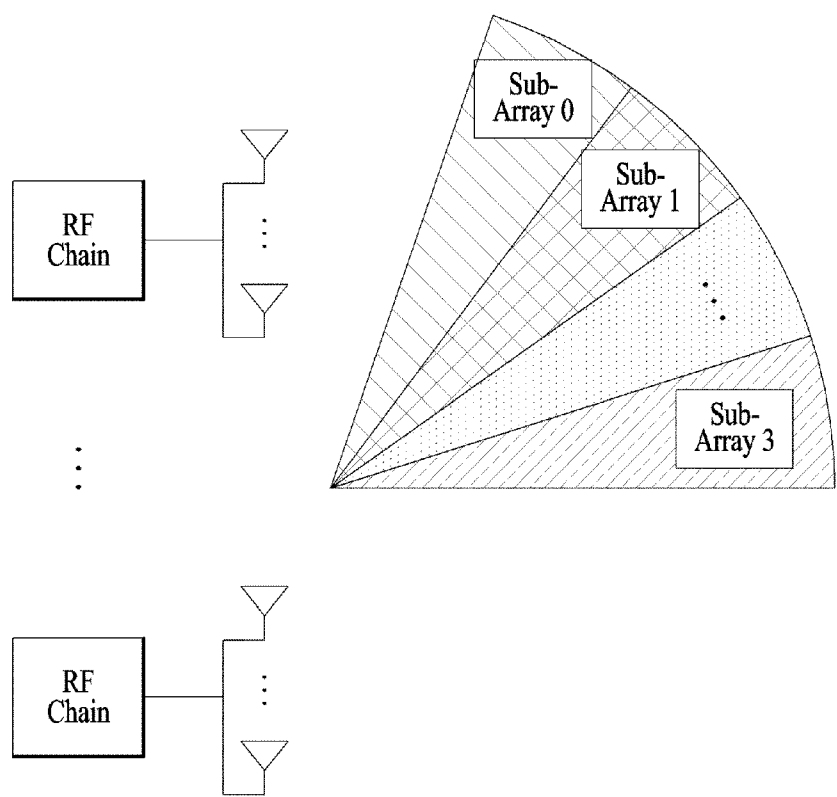
[도2a]



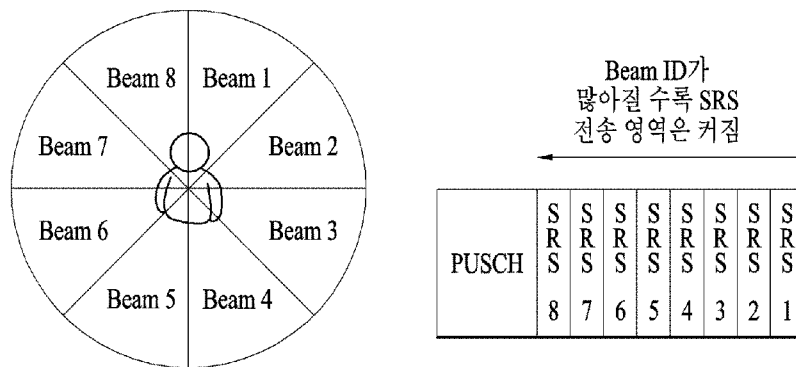
[도2b]



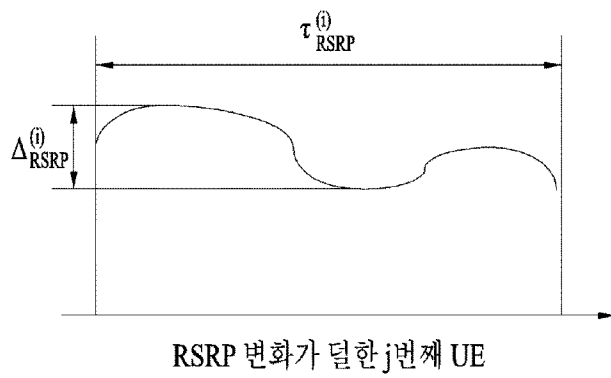
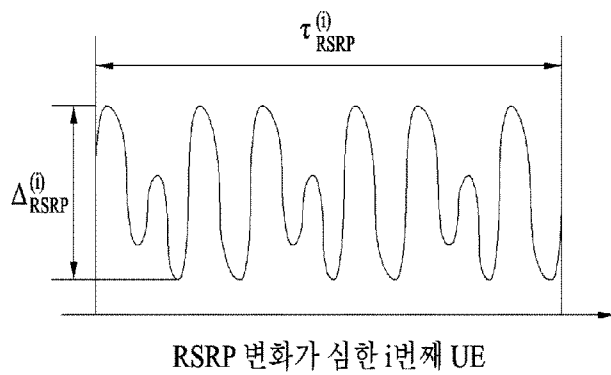
[도3]



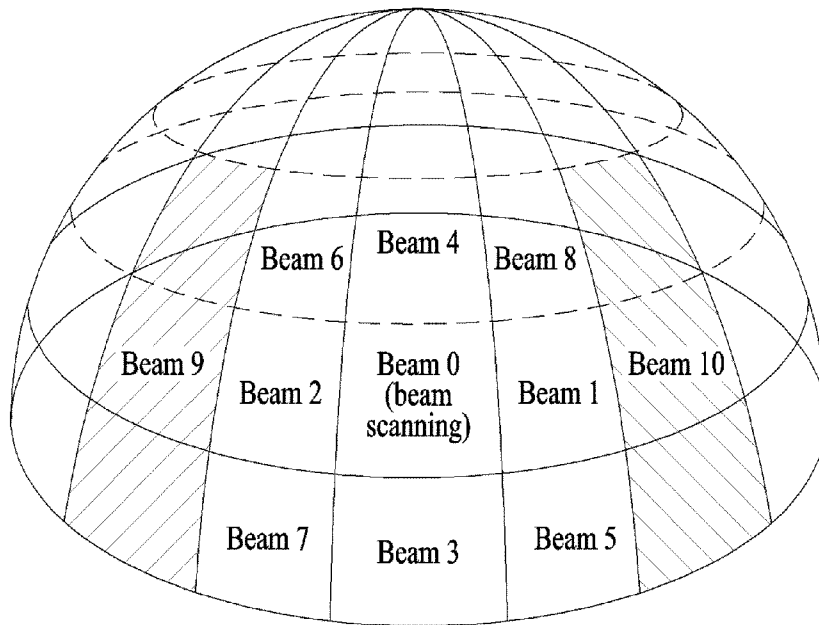
[도6]



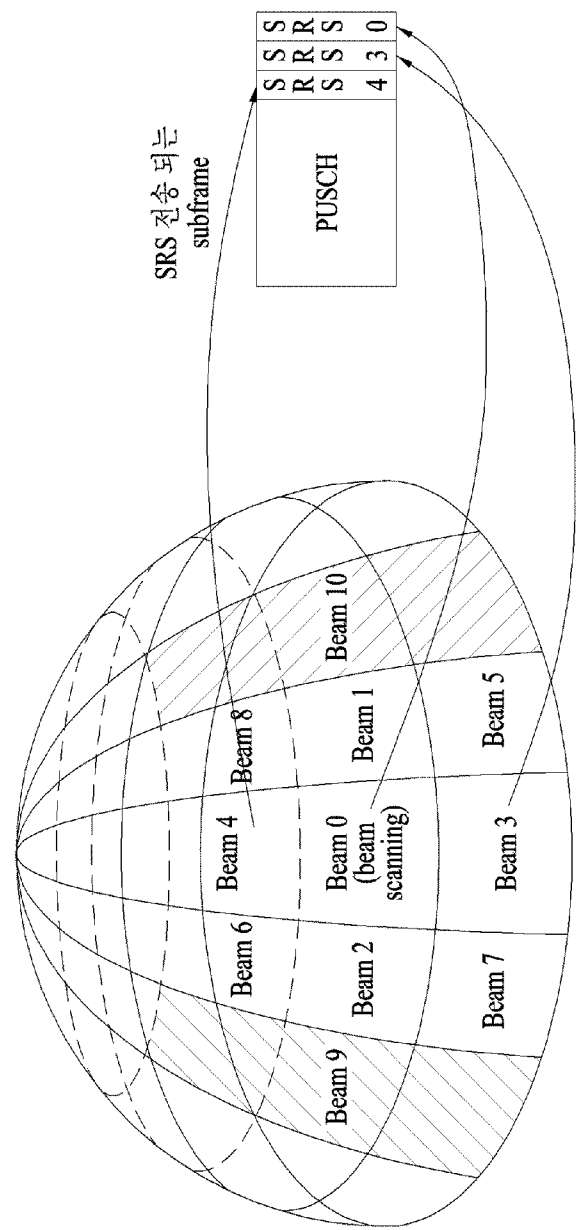
[도7]



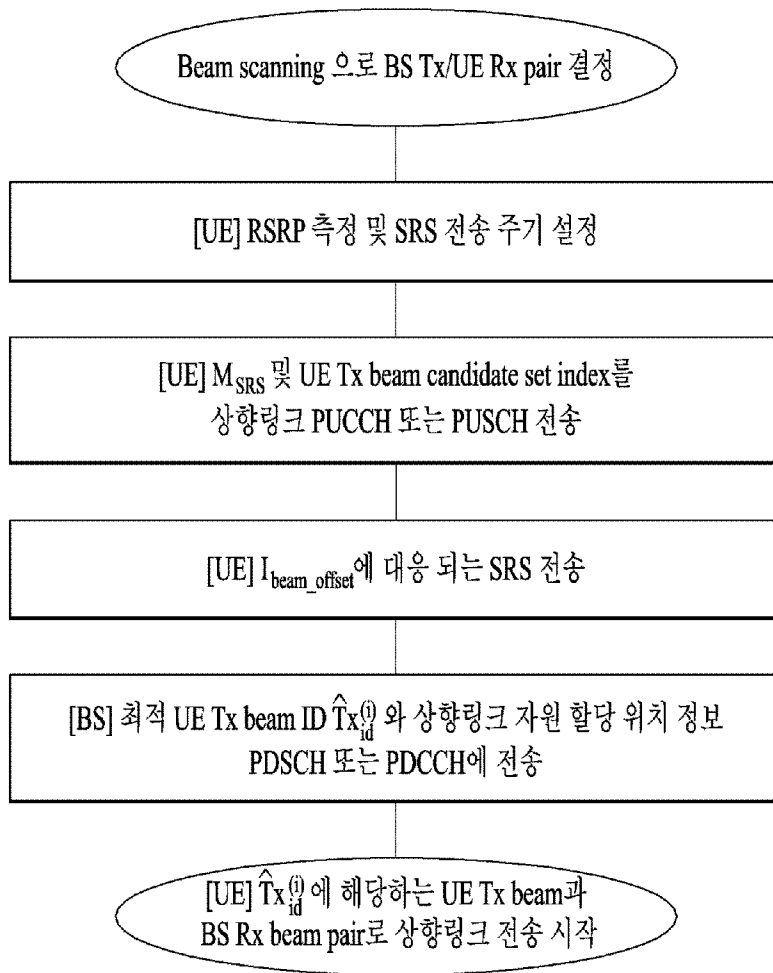
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/011192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/06(2006.01)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 7/06; H04L 5/00; H04J 1/00; H04B 7/02; H04W 52/24; H04B 7/04

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: SRS, received signal strength, SRS transmission interval, transmission beam candidate, index, transmission beam identifier candidate information

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014-185841 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 20 November 2014 See paragraphs [0057], [0058]; claims 1-8; and figure 1b.	1-12
A	KR 10-2010-0042210 A (LG ELECTRONICS INC.) 23 April 2010 See paragraphs [0058], [0063], [0084], [0132]-[0134]; claims 1-5; and figure 6.	1-12
A	KR 10-2015-0097939 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 August 2015 See paragraphs [0017], [0063], [0064], [0069], [0070], [0072]; and figure 9.	1-12
A	KR 10-2015-0080523 A (QUALCOMM INCORPORATED) 09 July 2015 See paragraphs [0075]-[0077]; claims 1-21; and figure 6.	1-12
A	KR 10-1441500 B1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 04 November 2014 See paragraphs [0026]-[0028], [0034]-[0040]; claims 1-6; and figures 6, 9, 10.	1-12



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

20 JANUARY 2017 (20.01.2017)

Date of mailing of the international search report

23 JANUARY 2017 (23.01.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/011192

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-185841 A1	20/11/2014	CN 105191443 A	23/12/2015
		EP 2997777 A1	23/03/2016
		US 2016-0119915 A1	28/04/2016
KR 10-2010-0042210 A	23/04/2010	CN 102246429 A	16/11/2011
		CN 102246429 B	10/12/2014
		EP 2346190 A2	20/07/2011
		EP 2346190 B1	13/05/2015
		JP 2012-506193 A	08/03/2012
		KR 10-1306735 B1	11/09/2013
		US 2011-0200143 A1	18/08/2011
		US 8792584 B2	29/07/2014
		WO 2010-044555 A2	22/04/2010
		WO 2010-044555 A3	24/06/2010
KR 10-2015-0097939 A	27/08/2015	WO 2015-126130 A1	27/08/2015
KR 10-2015-0080523 A	09/07/2015	CN 104737489 A	24/06/2015
		EP 2912797 A1	02/09/2015
		EP 2912797 B1	16/11/2016
		US 2014-0112168 A1	24/04/2014
		WO 2014-065850 A1	01/05/2014
KR 10-1441500 B1	04/11/2014	AU 2009-261047 A1	23/12/2009
		AU 2009-261047 B2	01/05/2014
		CA 2727699 A1	23/12/2009
		CN 102067474 A	18/05/2011
		CN 102067474 B	02/07/2014
		CN 103490872 A	01/01/2014
		EP 2136479 A1	23/12/2009
		EP 2136479 B1	03/12/2014
		EP 2493089 A2	29/08/2012
		EP 2493089 A3	24/10/2012
		JP 2011-525086 A	08/09/2011
		JP 2014-075816 A	24/04/2014
		JP 2015-109668 A	11/06/2015
		JP 5426669 B2	26/02/2014
		JP 5678166 B2	25/02/2015
		JP 5914628 B2	11/05/2016
		US 2009-0316756 A1	24/12/2009
		US 2013-0107840 A1	02/05/2013
		US 2015-0146763 A1	28/05/2015
		US 8374213 B2	12/02/2013
		US 8976836 B2	10/03/2015
		US 9100077 B2	04/08/2015
		WO 2009-154415 A2	23/12/2009
		WO 2009-154415 A3	04/03/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/06(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/06; H04L 5/00; H04J 1/00; H04B 7/02; H04W 52/24; H04B 7/04 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: SRS, 수신 신호 세기, SRS 전송 주기, 송신 빔 후보, 인덱스, 송신 빔 식별자 후보 정보																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014-185841 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 2014.11.20 단락 [00057], [00058]; 청구항 1-8; 및 도면 1b 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2010-0042210 A (엘지전자 주식회사) 2010.04.23 단락 [0058], [0063], [0084], [0132]-[0134]; 청구항 1-5; 및 도면 6 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2015-0097939 A (삼성전자주식회사) 2015.08.27 단락 [0017], [0063], [0064], [0069], [0070], [0072]; 및 도면 9 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-2015-0080523 A (켈컴 인코퍼레이티드) 2015.07.09 단락 [0075]-[0077]; 청구항 1-21; 및 도면 6 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 10-1441500 B1 (삼성전자주식회사) 2014.11.04 단락 [0026]-[0028], [0034]-[0040]; 청구항 1-6; 및 도면 6, 9, 10 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	A	WO 2014-185841 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 2014.11.20 단락 [00057], [00058]; 청구항 1-8; 및 도면 1b 참조.	1-12	A	KR 10-2010-0042210 A (엘지전자 주식회사) 2010.04.23 단락 [0058], [0063], [0084], [0132]-[0134]; 청구항 1-5; 및 도면 6 참조.	1-12	A	KR 10-2015-0097939 A (삼성전자주식회사) 2015.08.27 단락 [0017], [0063], [0064], [0069], [0070], [0072]; 및 도면 9 참조.	1-12	A	KR 10-2015-0080523 A (켈컴 인코퍼레이티드) 2015.07.09 단락 [0075]-[0077]; 청구항 1-21; 및 도면 6 참조.	1-12	A	KR 10-1441500 B1 (삼성전자주식회사) 2014.11.04 단락 [0026]-[0028], [0034]-[0040]; 청구항 1-6; 및 도면 6, 9, 10 참조.	1-12
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
A	WO 2014-185841 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 2014.11.20 단락 [00057], [00058]; 청구항 1-8; 및 도면 1b 참조.	1-12																		
A	KR 10-2010-0042210 A (엘지전자 주식회사) 2010.04.23 단락 [0058], [0063], [0084], [0132]-[0134]; 청구항 1-5; 및 도면 6 참조.	1-12																		
A	KR 10-2015-0097939 A (삼성전자주식회사) 2015.08.27 단락 [0017], [0063], [0064], [0069], [0070], [0072]; 및 도면 9 참조.	1-12																		
A	KR 10-2015-0080523 A (켈컴 인코퍼레이티드) 2015.07.09 단락 [0075]-[0077]; 청구항 1-21; 및 도면 6 참조.	1-12																		
A	KR 10-1441500 B1 (삼성전자주식회사) 2014.11.04 단락 [0026]-[0028], [0034]-[0040]; 청구항 1-6; 및 도면 6, 9, 10 참조.	1-12																		
☐ 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 신구성 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 2017년 01월 20일 (20.01.2017)		국제조사보고서 발송일 2017년 01월 23일 (23.01.2017)																		
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
WO 2014-185841 A1	2014/11/20	CN 105191443 A EP 2997777 A1 US 2016-0119915 A1	2015/12/23 2016/03/23 2016/04/28
KR 10-2010-0042210 A	2010/04/23	CN 102246429 A CN 102246429 B EP 2346190 A2 EP 2346190 B1 JP 2012-506193 A KR 10-1306735 B1 US 2011-0200143 A1 US 8792584 B2 WO 2010-044555 A2 WO 2010-044555 A3	2011/11/16 2014/12/10 2011/07/20 2015/05/13 2012/03/08 2013/09/11 2011/08/18 2014/07/29 2010/04/22 2010/06/24
KR 10-2015-0097939 A	2015/08/27	WO 2015-126130 A1	2015/08/27
KR 10-2015-0080523 A	2015/07/09	CN 104737489 A EP 2912797 A1 EP 2912797 B1 US 2014-0112168 A1 WO 2014-065850 A1	2015/06/24 2015/09/02 2016/11/16 2014/04/24 2014/05/01
KR 10-1441500 B1	2014/11/04	AU 2009-261047 A1 AU 2009-261047 B2 CA 2727699 A1 CN 102067474 A CN 102067474 B CN 103490872 A EP 2136479 A1 EP 2136479 B1 EP 2493089 A2 EP 2493089 A3 JP 2011-525086 A JP 2014-075816 A JP 2015-109668 A JP 5426669 B2 JP 5678166 B2 JP 5914628 B2 US 2009-0316756 A1 US 2013-0107840 A1 US 2015-0146763 A1 US 8374213 B2 US 8976836 B2 US 9100077 B2 WO 2009-154415 A2 WO 2009-154415 A3	2009/12/23 2014/05/01 2009/12/23 2011/05/18 2014/07/02 2014/01/01 2009/12/23 2014/12/03 2012/08/29 2012/10/24 2011/09/08 2014/04/24 2015/06/11 2014/02/26 2015/02/25 2016/05/11 2009/12/24 2013/05/02 2015/05/28 2013/02/12 2015/03/10 2015/08/04 2009/12/23 2010/03/04