

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 11월 9일 (09.11.2017)



(10) 국제공개번호

WO 2017/191900 A1

(51) 국제특허분류:

H04B 7/0491 (2017.01)

H04B 7/10 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/003533

(22) 국제출원일:

2017년 3월 31일 (31.03.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

62/332,493 2016년 5월 6일 (06.05.2016) US

62/333,823 2016년 5월 9일 (09.05.2016) US

62/333,843 2016년 5월 10일 (10.05.2016) US

62/406,417 2016년 10월 11일 (11.10.2016) US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 조경태 (JO, Kyungtae); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김진민 (KIM, Jinmin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박성진 (PARK, Sungjin); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

터, Seoul (KR). 조한규 (CHO, Hangyu); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

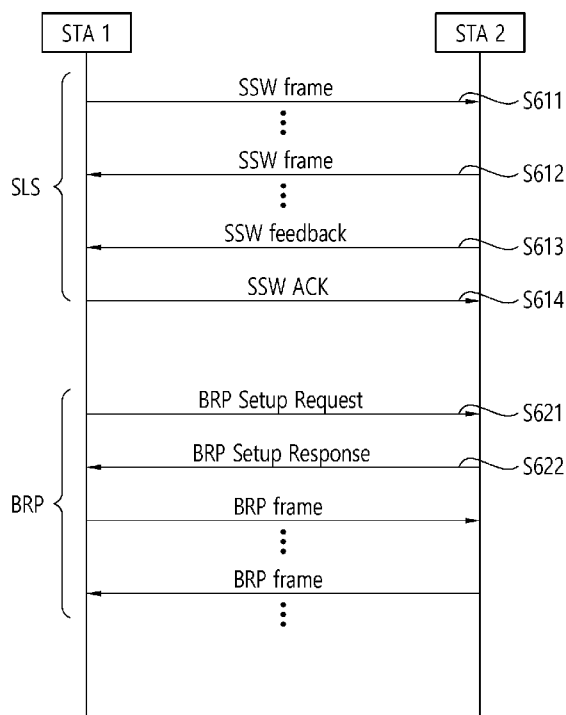
(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 테헤란로 124, 5층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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

(54) Title: BEAMFORMING TRAINING USING POLARIZATION

(54) 발명의 명칭: 편광을 이용한 빔포밍 훈련



(57) Abstract: Provided is beamforming training using polarization. A first station (STA) performs, together with a second STA, a sector level sweep (SLS) process for a sector sweep and a beam refinement protocol (BRP) process. During the BRP process, the first STA transmits, to the second STA, a BRP setup request including polarization setting information associated with a polarized channel which is to be used during the BRP process.

(57) 요약서: 편광을 이용한 빔포밍 훈련이 제공된다. 제1 STA(station) 이 제2 STA 과 섹터 스위프를 위한 SLS(sector level sweep) 과정과 BRP(beam refinement protocol) 과정을 수행한다. 상기 BRP 과정 동안 상기 제1 STA이 상기 제2 STA 으로 상기 BRP 과정 동안 사용될 편광 채널에 관한 편광 설정 정보를 갖는 BRP 셋업 요청을 전송한다.

(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: 편광을 이용한 빔포밍 훈련

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선 통신 시스템에서 편광을 이용한 빔포밍 훈련에 관한 것이다.

배경기술

- [2] IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11ad 표준은 60 GHz 이상의 대역에서 동작하는 초고속 무선 통신 규격이다. 신호의 도달 범위는 10 미터 정도이지만, 처리량(throughput)은 6 Gbps 이상을 지원할 수 있다. 높은 주파수 대역에서 동작하므로, 신호 전파(signal propagation)은 광선-형태 전파(ray-like propagation)에 의해 지배된다(dominate). TX(transmit) 또는 RX(receive) 안테나 빔이 강한 공간 시그널 경로(strong spatial signal path)를 향하도록 정렬될수록 신호 품질이 향상될 수 있다.
- [3] IEEE 802.11ad 표준은 안테나 빔 정렬을 위한 빔포밍 훈련(beamforming training) 과정을 제공하고 있다. IEEE 802.11ad를 기반으로 20 Gbps 이상의 처리량을 목표로 개발 중인 차세대 표준이 IEEE 802.11ay이다.
- [4] IEEE 802.11ad는 하나의 배열(array) 안테나를 이용한 싱글 스트림 기반의 빔포밍을 제공한다. IEEE 802.11ay는 편광 안테나(또는 편광 채널(Polarized channel))을 이용한 다중 스트림 기반의 빔포밍을 고려하고 있다.
- [5] 다중 스트림 기반의 빔 포밍에서 보다 빠르게 최적의 빔을 찾아내기 위해서 복수 개의 독립적인 빔포밍이 동시에 수행될 수 있다. 하지만, 스트림 간 간섭을 줄이고, 전력 소모가 증가되는 것을 방지할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 편광을 이용한 빔포밍 훈련을 수행하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [7] 일 양태에서, 무선 통신 시스템에서 편광을 이용한 빔포밍 훈련을 수행하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 제1 STA(station)이 제2 STA와 섹터 스위프를 위한 SLS(sector level sweep) 과정을 수행하고, 상기 제1 STA이 상기 제2 STA와 BRP(beam refinement protocol) 과정을 수행하는 것을 포함한다. 상기 BRP 과정을 수행하는 것은 상기 제1 STA이 상기 제2 STA으로 상기 BRP 과정 동안 사용될 편광 채널에 관한 편광 설정 정보를 갖는 BRP 셋업 요청을 전송하는 것을 포함한다.
- [8] 상기 편광 설정 정보는 복수의 편광 채널을 통해 하나의 섹터가 전송되는지 여부를 나타내는 섹터 전송 지시자를 포함할 수 있다.

- [9] 상기 편광 설정 정보는 상기 제2 STA에게 수신되는 각 편광 채널이 어떻게 변형이 되는지에 대한 피드백을 요청하는 편광 미스매치 지시자를 포함할 수 있다.
- [10] 다른 양태에서, 무선 통신 시스템에서 편광을 이용한 빔포밍 훈련을 수행하는 장치는 무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기와 상기 송수신기에 연결되는 프로세서를 포함한다. 상기 프로세서는 상대(peer) STA(station)과 섹터 스위프를 위한 SLS(sector level sweep) 과정을 수행하고, 상기 상대 STA와 BRP(beam refinement protocol) 과정을 수행하되, 상기 상대 STA으로 상기 BRP 과정 동안 사용될 편광 채널에 관한 편광 설정 정보를 갖는 BRP 셋업 요청을 전송하여 상기 BRP 과정이 수행된다.

발명의 효과

- [11] 편광 채널을 통해 복수의 안테나에 대한 빔포밍을 동시에 수행하여, 빔포밍 훈련을 위한 시간을 단축시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 종래 기술에 따른 빔포밍 훈련 과정을 나타낸다.
- [13] 도 2는 동시적 빔포밍으로 인해 간섭이 발생하는 예를 보여준다.
- [14] 도 3은 편광을 이용한 빔포밍의 일 예를 보여준다.
- [15] 도 4는 편광을 이용한 빔포밍의 다른 예를 보여준다.
- [16] 도 5는 편광을 이용한 빔포밍의 또 다른 예를 보여준다.
- [17] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 빔포밍 과정을 보여준다.
- [18] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 SSW 피드백 프레임 포맷의 일 예를 보여준다.
- [19] 도 8은 본 발명의 실시예가 구현되는 장치를 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [20] 이하는 60 GHz 또는 45 GHz 이상의 주파수 대역에서 동작하는 무선 통신 시스템을 예시적으로 기술한다. 복수의 채널이 제공될 수 있으며, 예를 들어, 하나의 채널은 2.16 GHz의 대역폭을 가질 수 있다.
- [21] STA(station)은 무선기기, MS(mobile station), 네트워크 인터페이스 기기, 무선 인터페이스 기기 또는 단순히 사용자(user) 등 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.
- [22] BSS(basic service set)는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준에 기반하는 WLAN(wireless local area network)의 작성 블록(building block)이다. BSS는 서로 직접 통신이 가능한 복수의 STA를 포함한다. WLAN은 IBSS(independent BSS)와 PBSS(personal BSS)의 2가지 타입을 제공한다. IBSS는 기본적인 타입이다. PBSS는 애드혹(ad hoc) 네트워크로써, 각 STA이 서로 직접 통신할 수 있는 WLAN(wireless local area network)의 타입이다. PBSS 내 하나의 STA은 PCP(PBSS control point)의 역할을 수행할 수 있다. PCP는 비콘 전송, SP(service period) 할당 등을 제공할 수 있다.

- [23] AP(access point)는 다중 BSS 간의 접속을 제공하는 엔티티(entity)이다. BSS 내 하나의 STA이 AP의 역할을 수행할 수 있으며, 서로 다른 BSS에 속하는 STA은 AP를 통해 통신할 수 있다. AP는 비콘 전송 및 연결(association)을 관리한다. 이하에서, AP와 PCP는 별도로 구분하지 않고, AP 라고 한다.
- [24] STA은 별도로 AP와의 기능을 구분하지 않는 한, non-AP STA 또는 AP를 포함할 수 있다. STA 대 AP와의 통신으로 기술되면, STA는 non-AP STA으로 해석될 수 있다. STA 대 STA 통신으로 기술되거나, 별도로 AP의 기능이 필요하지 않는다면 STA는 non-AP STA 또는 AP 일 수 있다.
- [25] 도 1은 종래 기술에 따른 빔포밍 훈련 과정을 나타낸다. 이는 IEEE 802.11ad 표준의 9.35절을 참조할 수 있다.
- [26] STA1은 BF(beamforming) 훈련(training)을 개시하는 개시자(initiator)이다. BF 훈련에 참여하는 STA2은 응답자(responder)이다.
- [27] BF 훈련은 섹터 스위프(sector sweep)을 사용한 BF 훈련 프레임의 전송과 적절한 안테나 시스템 셋팅을 결정하기 위해 각 STA에게 필요한 시그널링을 제공하는 것이다. BF 훈련 과정은 SLS(sector level sweep) 과정과 BRP(beam refinement protocol) 과정을 포함할 수 있다. 섹터 스위프를 위한 SLS 과정은 STA간 제어(control) PHY(physical layer)가 제공될 정도의 통신을 가능케하도록 하기 위함이다. BRP 과정은 전송기와 수신기 간 안테나 가중치 벡터(antenna weight vector)의 교정(refinement)을 제공하기 위함이다.
- [28] BF 훈련은 개시자에 의해 SLS 부터 시작된다. SLS 과정은 개시자 링크를 훈련하기 위한 ISS(initiator sector sweep)와 응답자 링크를 훈련하기 위한 RSS(responder sector sweep), SSW(sector sweep) 피드백, SSW ACK을 포함한다.
- [29] ISS 동안 개시자는 자신이 가진 섹터들에 걸쳐 각각 프레임(비콘 프레임 또는 SSW 프레임)을 전송한다. RSS 동안 응답자는 자신이 가진 섹터들에 걸쳐 각각 SSW 프레임을 전송한다. SSW 피드백 동안 개시자는 응답자에게 SSW 피드백 프레임을 보낸다. SSW 피드백 프레임은 개시자가 선택한 섹터와 안테나에 관한 정보를 포함할 수 있다. SSW ACK 프레임은 응답자가 개시자에게 가장 최근에 수신된 SSW 피드백에 포함된 섹터와 안테나를 통해 전송한다.
- [30] 섹터(sector)는 특정 안테나 빔 또는 패턴에 대응될 수 있다. TX(transmit) 섹터는 TX 안테나를 위한 섹터이고, RX(receive) 섹터는 RX 안테나를 위한 섹터이다.
- [31] SLS 과정을 통해 개시자에게 가장 좋은 품질을 갖는 섹터(TX 섹터 및/또는 RX 섹터)와 응답자에게 가장 좋은 섹터(TX 섹터 및/또는 RX 섹터)가 결정된다.
- [32] SLS 과정이 완료되면, RX 안테나 배열(array)과 TX 안테나 배열을 훈련하기 위한 BRP 과정이 개시될 수 있다. BRP 과정은 BRP 셋업 서브페이즈(subphase), MID(multiple sector ID detection) 서브페이즈, BC(beam combining) 서브페이즈 등을 포함할 수 있다.
- [33] 기존 IEEE 802.11ad 기반의 빔포밍 훈련은 싱글 스트림 기반이다. 즉, 한번에 하나의 빔포밍만이 가능하다.

- [34] 이하에서는, 편광을 이용한 복수 빔들의 동시적 빔포밍이 제안된다. STA들이 인접해 있거나 이전 SLS과정에서 선택된 섹터들의 집합이 겹치는 상황일 때, 동시적으로 이뤄지는 빔 교정(**beam refinement**) 과정에서 서로 다른 STA들 간에 방해줄 수 있다. 동시적으로 빔포밍을 수행하면서, 빔들간 간섭을 줄이는 기법이 제안된다.
- [35] 편광 타입(**Polarization type**)은 안테나에서 방출되는 전기 필드의 오리엔테이션을 나타내는 것으로, 예를 들어, 선형 편광(**linear polarization**), 원형 편광(**circular polarization**), 혼합 편광(**mixed polarization**) 등으로 나타낼 수 있다. 선형 편광의 예로 VP(**vertical polarization**)와 HP(**horizontal polarization**)가 있고, 원형 편광의 예로 LHCP(**left-hand circular polarization**)가 RHCP(**right-hand circular polarization**) 등이 있을 수 있다. 혼합 편광은 선형 편광과 원형 편광이 함께 사용될 수 있음을 의미한다. 이하에서는, VP와 HP를 이용한 동시적 빔포밍을 예시하나, 편광 타입의 종류나 개수에 제한이 있는 것은 아니다.
- [36] 도 2는 동시적 빔포밍으로 인해 간섭이 발생하는 예를 보여준다.
- [37] 도 2의 (a)는 STA1이 ST2로 HP를 갖는 제1 빔을 전송하고, STA3로 VP를 갖는 제2 빔을 동시에 전송하는 것을 보여준다. STA2와 STA3의 서로 인접할 경우, 편광을 이용하더라도 제1 빔과 제2 빔 간에 간섭이 발생할 수 있다.
- [38] 도 2의 (b)는 STA1이 ST2로 HP를 갖는 제1 빔 및 VP를 갖는 제2 빔을 동시에 전송하는 것을 보여준다. 제1 빔과 제2 빔들들을 위해 선택가능한 섹터들의 후보 집합이 중복될 수 있다.
- [39] 도 3은 편광을 이용한 빔포밍의 일 예를 보여준다.
- [40] 개시자는 복수의 편광 채널을 통해 동일한 섹터 정보를 갖는 프레임을 하나 또는 그 이상의 응답자에게 전송한다. 상기 프레임은 SSW 프레임을 포함할 수 있다. 응답자들의 편광 역량(**polarization capability**)에 상관없이 모든 응답자에게 SSW frame을 전송하여 I-TXSS(**initiator-transmit sector sweep**)을 전체적으로 동시에 수행할 수 있다.
- [41] 도 4는 편광을 이용한 빔포밍의 다른 예를 보여준다.
- [42] 복수의 편광 채널을 통해 서로 다른 섹터에서 빔포밍이 독립적으로 수행된다. VP와 HP의 2개 편광 채널이 있다면, 전체 섹터를 반으로 나누어 동시에 빔포밍을 수행함으로써 전체 빔포밍 시간을 줄일 수 있다. 이는 하나의 스트림에 대한 빔포밍 결과, 즉 최적의 빔 선택은 복수의 편광 채널에 대해 동일하다는 것을 이용한다.
- [43] 도 5는 편광을 이용한 빔포밍의 또 다른 예를 보여준다.
- [44] 제1 페이즈동안 개시자에 의한 I-TXSS가 수행되고, 제2 페이즈 동안 응답자에 의한 R-TXSS(**responder-transmit sector sweep**)가 수행된다. 제1 페이즈 동안 개시자는 복수의 편광 채널을 통해 빔포밍 프레임을 응답자에게 보낸다. 응답자는 가장 좋은 편광 채널을 선택하고, 제2 페이즈 동안 선택된 편광 채널을 통해 빔포밍 프레임을 개시자에게 보낸다.

- [45] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 빔포밍 과정을 보여준다.
- [46] STA1은 빔포밍 훈련(training)을 개시하는 개시자(initiator)이다. 빔포밍 훈련에 참여하는 STA2은 응답자(responder)이다.
- [47] 먼저, STA1 과 ST2는 SLS 과정을 수행한다. STA1는 자신이 가진 섹터들에 걸쳐 각각 SSW 프레임을 전송한다(S611). 그리고, STA2는 자신이 가진 섹터들에 걸쳐 각각 SSW 프레임을 전송한다(S612). SSW 피드백 동안 STA1는 STA2에게 SSW 피드백 프레임을 보낸다(S613). SSW 피드백 프레임은 STA1가 선택한 섹터와 안테나에 관한 정보를 포함할 수 있다. SSW ACK 프레임은 STA2가 STA1에게 가장 최근에 수신된 SSW 피드백에 포함된 섹터와 안테나를 통해 전송한다(S614).
- [48] SSW 피드백과 SSW ACK 프레임 중 적어도 하나는 BRP 수행을 요청하는 정보를 포함할 수 있다.
- [49] STA1은 STA2에게 BRP 셋업 요청 프레임을 보낸다(S621). BRP 셋업 요청은 BRP 동안 편광 채널을 이용한 빔포밍 훈련을 위한 편광 설정 정보를 제공한다. 편광 설정 정보는 다음 표의 정보 요소(information element) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [50] [표1]

정보 요소	설 명
역량 요청(capability request)	이 프레임의 전송기가 수신기에 BRP 역량(예, 편광 설정)에 관한 정보의 전송을 요청하는지 여부를 지시함.
TX 섹터	이 프레임이 전송될 때 사용되는 섹터를 지시함.
다중 빔포밍 지시자	동시에 빔포밍 훈련이 가능한 섹터(또는 스트림)의 개수를 나타냄
편광 설정 지시자	편광 채널을 지원하는지 여부를 나타냄. 이 정보는 편광을 지원하는 안테나의 개수와 각 안테나에 의해 지원되는 편광 설정(선형 편광, 원형 편광 및 혼합 편광 중 하나)을 포함할 수 있다.
섹터 전송 지시자	복수의 편광 채널을 통해 하나의 동일한 섹터가 전송/수신될 수 있는지 또는 서로 다른 복수 개의 섹터가 전송/수신되는지를 나타냄. 각 편광채널을 통해 전송/수신될 수 있는 하나 또는 그 이상의 섹터를 나타낼 수도 있음.
편광 미스매치 지시자	이 프레임의 전송기가 수신기에 수신되는 각 편광 채널이 어떻게 변형이 되는지에 대한 피드백을 요청하는지 여부를 지시함.

- [51] STA2는 BRP 셋업 요청에 대한 응답으로 BRP 셋업 응답 프레임을 보낸다(S622). BRP 셋업 응답 프레임은 표 1의 정보 요소 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [52] 서로에 대한 역량 정보를 교환한 STA1와 STA2는 BRP 프레임을 교환하면서 빔 교정을 수행한다.
- [53] 표 1에서 나타난 편광 설정 정보는 SSW 프레임, SSW 피드백 프레임, SSW ACK 프레임, 비콘 프레임, 프로드 응답/요청 프레임 중 적어도 어느 하나에 포함될 수 있다.
- [54] 편광 설정이 SSW 프레임에 의해 주어지면, 비콘 프레임과 SSW 프레임이 편광 채널을 통해 전송된다. 그리고, SSW 피드백 프레임은 편광 미스매치에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [55] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 SSW 피드백 프레임 포맷의 일 예를 보여준다.
- [56] 섹터 선택(Sector Select) 필드는 이전 섹터 스윙에서 가장 좋은 품질로 수신된 프레임에 대한 섹터 ID를 나타낸다.
- [57] SNR 보고(SNR Report) 필드는 이전 섹터 스윙에서 가장 좋은 품질로 수신된 프레임의 SNR(Signal-to-Noise Ratio)를 나타낸다.
- [58] 선택된 섹터 편광(Selected Sector Polarization) 필드는 섹터 선택 필드에 의해 지시되는 섹터에 대한 편광 정보를 나타낸다.
- [59] 도 8은 본 발명의 실시예가 구현되는 장치를 나타낸 블록도이다.
- [60] 장치(100)는 프로세서(processor, 110), 메모리(memory, 120) 및 송수신기(transceiver, 130)를 포함한다.
- [61] 메모리(120)는 프로세서(110)와 연결되어, 프로세서(110)에 의해 실행되는 다양한 명령어(instructions)를 저장한다. 송수신기(130)는 프로세서(110)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(110)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시예에서 STA 또는 AP의 동작은 프로세서(110)에 의해 구현될 수 있다. 전술한 실시예가 소프트웨어 명령어로 구현될 때, 명령어는 메모리(120)에 저장되고, 프로세서(110)에 의해 실행되어 전술한 동작이 수행될 수 있다.
- [62] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 송수신부는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

- [63] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 편광을 이용한 빔포밍 훈련을 수행하는 방법에 있어서,
제1 STA(station)이 제2 STA와 섹터 스위프를 위한 SLS(sector level sweep) 과정을 수행하고,
상기 제1 STA이 상기 제2 STA와 BRP(beam refinement protocol) 과정을 수행하는 것을 포함하되,
상기 BRP 과정을 수행하는 것은,
상기 제1 STA이 상기 제2 STA으로 상기 BRP 과정 동안 사용될 편광 채널에 관한 편광 설정 정보를 갖는 BRP 셋업 요청을 전송하는 것을 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 편광 설정 정보는 복수의 편광 채널을 통해 하나의 섹터가 전송되는지 여부를 나타내는 섹터 전송 지시자를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 편광 설정 정보는 상기 제2 STA에게 수신되는 각 편광 채널이 어떻게 변형이 되는지에 대한 피드백을 요청하는 편광 미스매치 지시자를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 편광 설정 정보는 상기 제2 STA에게 편광 설정에 관한 정보를 요청하는 역량 요청 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 편광 설정 정보는 편광을 지원하는 안테나의 개수와 각 안테나에 의해 지원되는 편광 설정을 나타내는 편광 설정 지시자를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 SLS 과정을 수행하는 것은
상기 제1 STA이 상기 제2 STA이 SSW(sector sweep) 프레임을 전송하고,
상기 제1 STA이 상기 제2 STA으로부터 SSW 피드백 프레임을 수신하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 SSW 프레임과 상기 SSW 피드백 중 적어도 어느 하나는 상기 BRP 과정의 수행을 요청하는 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템에서 편광을 이용한 빔포밍 훈련을 수행하는 장치에 있어서,
무선 신호를 송신 및 수신하는 송수신기;와

상기 송수신기에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상대(peer) STA(station)과 섹터 스위프를 위한 SLS(sector level sweep) 과정을 수행하고,

상기 상대 STA와 BRP(beam refinement protocol) 과정을 수행하되, 상기 상대 STA으로 상기 BRP 과정 동안 사용될 편광 채널에 관한 편광 설정 정보를 갖는 BRP 셋업 요청을 전송하여 상기 BRP 과정이 수행되는 장치.

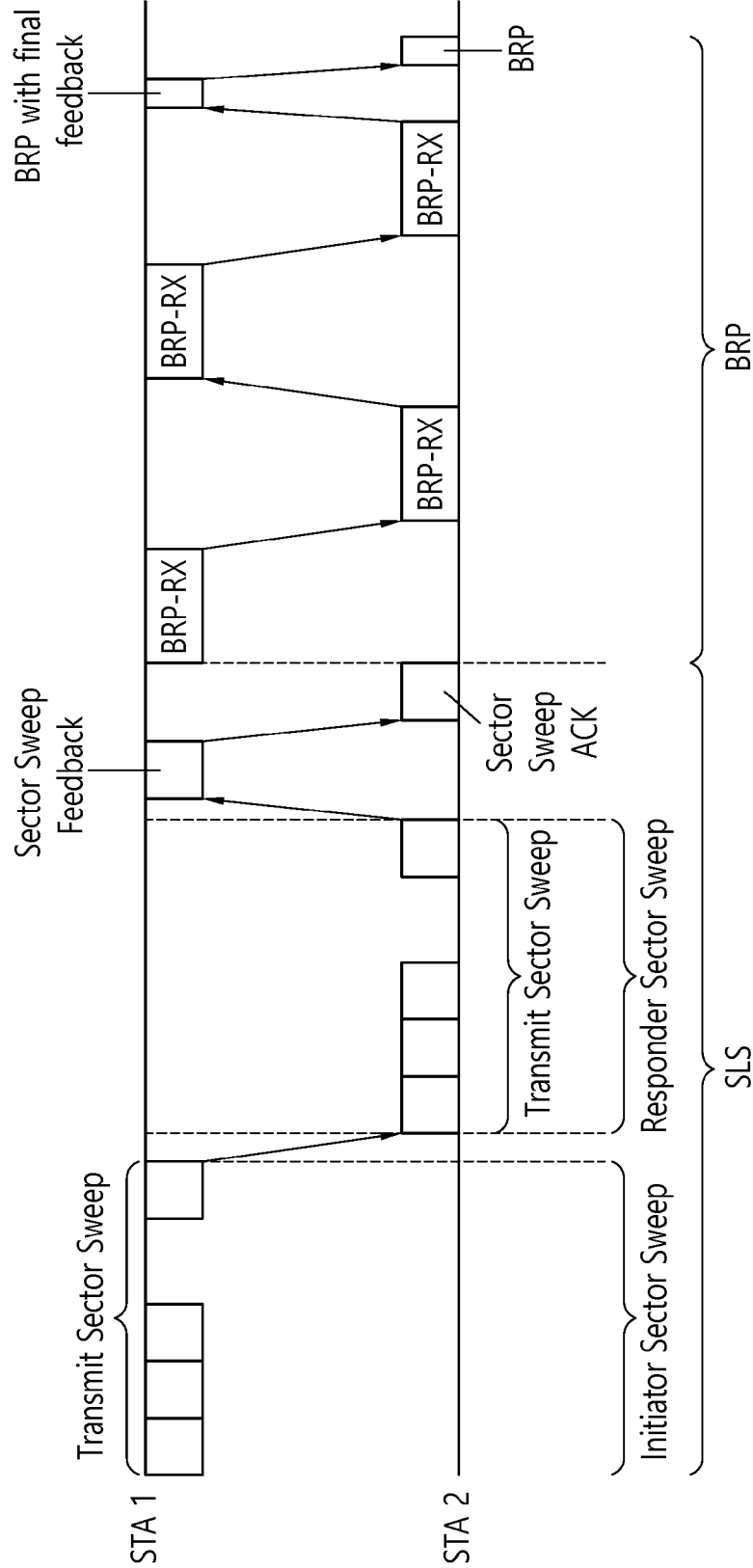
[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 편광 설정 정보는 복수의 편광 채널을 통해 하나의 섹터가 전송되는지 여부를 나타내는 섹터 전송 지시자를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 편광 설정 정보는 상기 제2 STA에게 수신되는 각 편광 채널이 어떻게 변형이 되는지에 대한 피드백을 요청하는 편광 미스매치 지시자를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

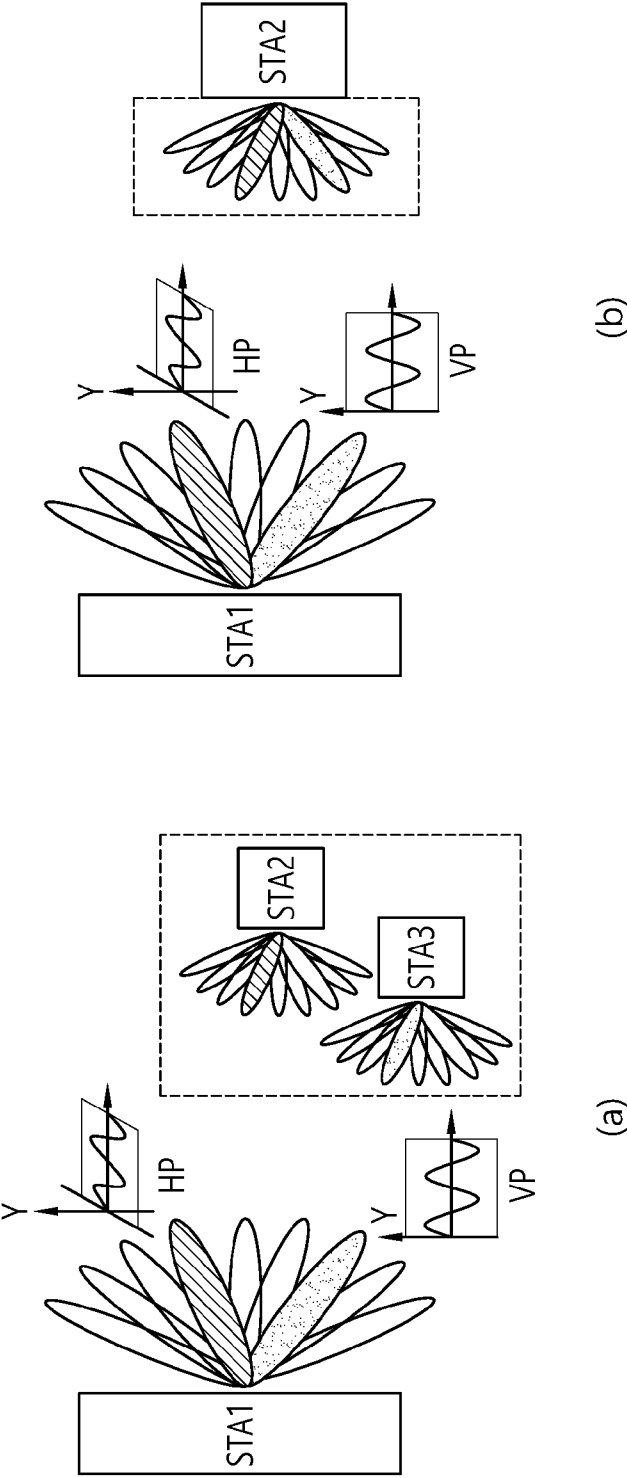
[청구항 11] 제 8 항에 있어서,
상기 편광 설정 정보는 상기 제2 STA에게 편광 설정에 관한 정보를 요청하는 역량 요청 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치

[청구항 12] 제 8 항에 있어서,
상기 편광 설정 정보는 편광을 지원하는 안테나의 개수와 각 안테나에 의해 지원되는 편광 설정을 나타내는 편광 설정 지시자를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

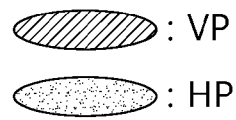
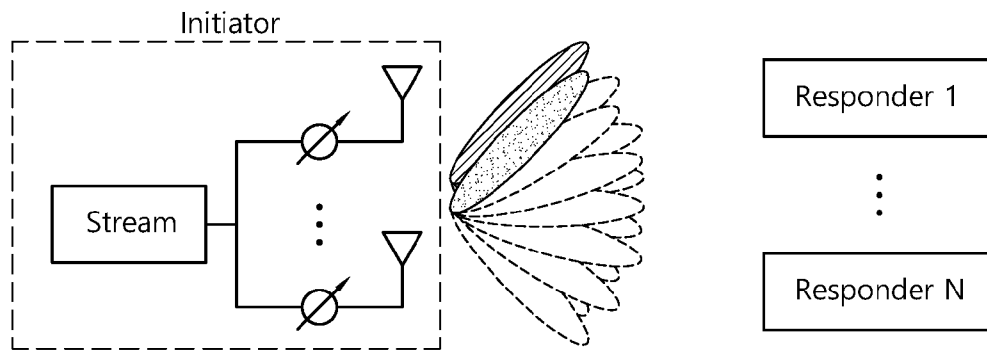
[도1]



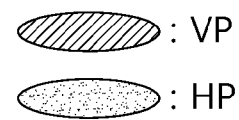
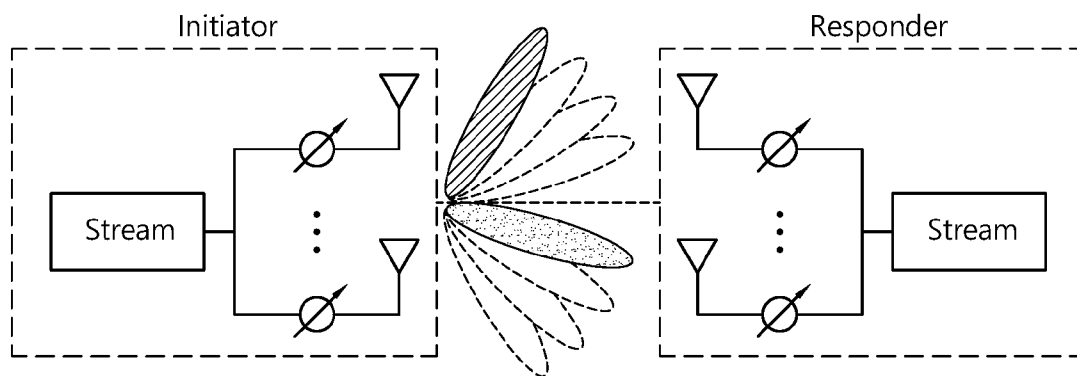
[도2]



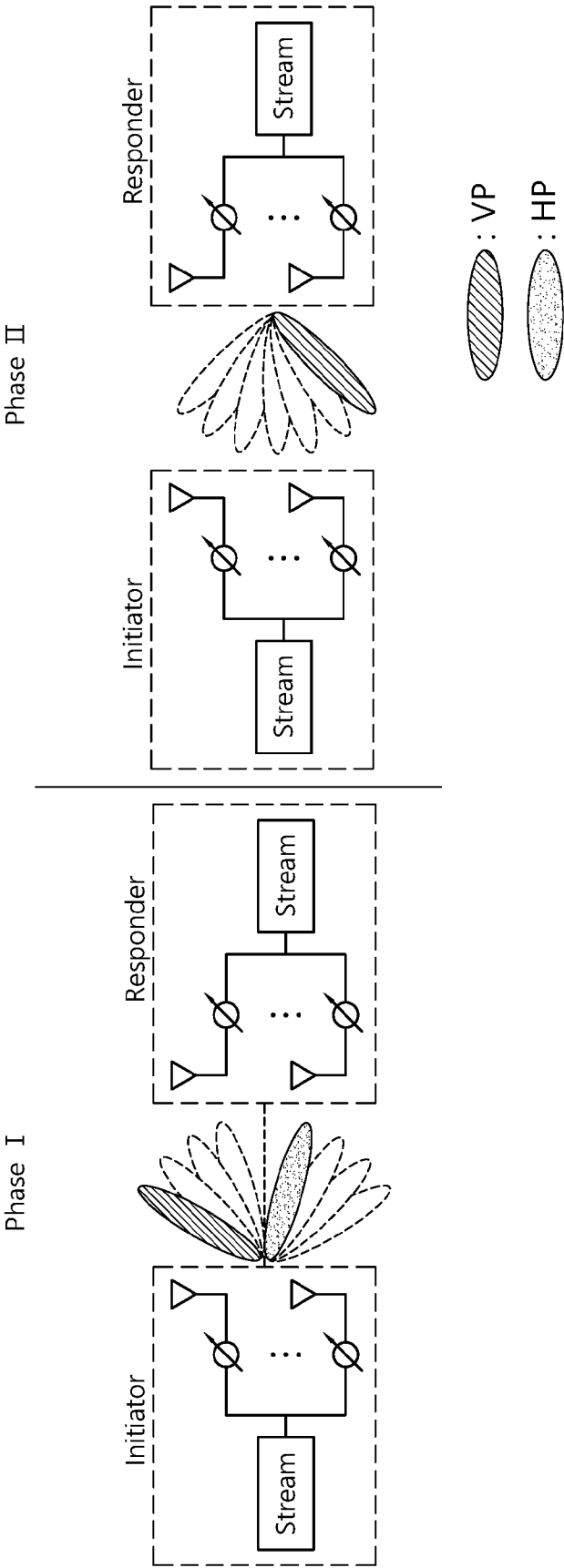
[도3]



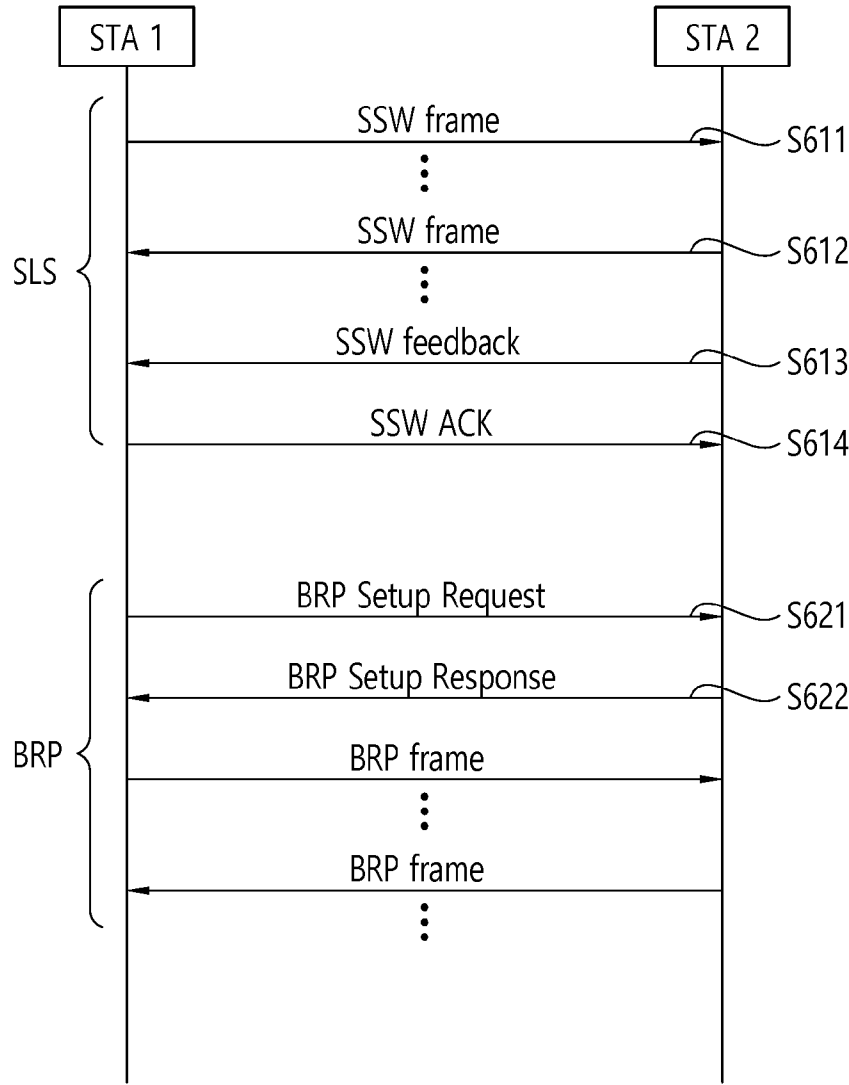
[도4]



[도5]



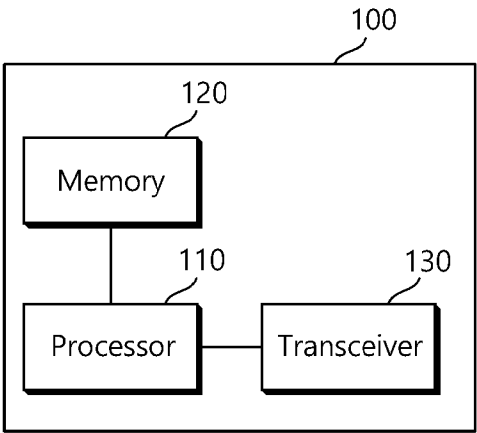
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/003533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/0491(2017.01)i, H04B 7/06(2006.01)i, H04B 7/10(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 7/0491; H04B 7/06; H04B 7/08; H04B 7/04; H04B 7/10

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: Sector Level Sweep (SLS), Beam Refinement Protocol (BRP), polarizer channel, polarizer setting information, BRP setup request, beamforming, Sector Sweep (SSW)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	THOMAS, Nitsche et al., "IEEE 802.11ad: Directional 60 GHz Communication for Multi-Gbps Wi-Fi", In: IEEE Communications Magazine, Volume: 52, Issue: 12, 11 December 2014 See section VI; and figure 5.	1,6-8
A		2-5,9-12
Y	JO, Kyung Tae et al., "Generalized Multi-Beamforming for 11ay", IEEE 802.11-16/0398r1, 16 March 2016 See slides 4-6 .	1,6-8
A	JO, Kyung Tae et al., "Multi-Beamforming in Polarized Channels for 11ay", IEEE 802.11-16/0092r1, 20 January 2016 See slides 4-5.	1-12
A	WO 2014-074894 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 15 May 2014 See paragraphs [0081]-[0113].	1-12
A	US 2015-0244432 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 27 August 2015 See paragraphs [0044]-[0046], [0064]-[0065].	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

29 JUNE 2017 (29.06.2017)

Date of mailing of the international search report

29 JUNE 2017 (29.06.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/003533

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-074894 A1	15/05/2014	EP 2920890 A1	23/09/2015
		JP 2016-504804 A	12/02/2016
		US 2015-0289147 A1	08/10/2015
US 2015-0244432 A1	27/08/2015	US 2016-0087695 A1	24/03/2016
		US 9225401 B2	29/12/2015
		US 9344165 B2	17/05/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/0491(2017.01)i, H04B 7/06(2006.01)i, H04B 7/10(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/0491; H04B 7/06; H04B 7/08; H04B 7/04; H04B 7/10 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: Sector Level Sweep (SLS), Beam Refinement Protocol (BRP), 편광 채널, 편광 설정 정보, BRP 셋업 요청, 빔포밍, Sector Sweep (SSW)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	THOMAS NITSCHKE 등, 'IEEE 802.11ad: Directional 60 GHz Communication for Multi-Gbps Wi-Fi', In: IEEE Communications Magazine, Volume: 52, Issue: 12, 2014.12.11 섹션 VI; 및 도면 5 참조.	1,6-8
A		2-5,9-12
Y	KYUNGTAJE JO 등, 'Generalized Multi-Beamforming for 11ay', IEEE 802.11-16/0398r1, 2016.03.16 슬라이드 4-6 참조.	1,6-8
A	KYUNGTAJE JO 등, 'Multi-Beamforming in Polarized Channels for 11ay', IEEE 802.11-16/0092r1, 2016.01.20 슬라이드 4-5 참조.	1-12
A	WO 2014-074894 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014.05.15 단락 [0081]-[0113] 참조.	1-12
A	US 2015-0244432 A1 (MEDIATEK SINGAPORE PTE. LTD.) 2015.08.27 단락 [0044]-[0046], [0064]-[0065] 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 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 2017년 06월 29일 (29.06.2017)		국제조사보고서 발송일 2017년 06월 29일 (29.06.2017)
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 

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2017/003533

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-074894 A1	2014/05/15	EP 2920890 A1	2015/09/23
		JP 2016-504804 A	2016/02/12
		US 2015-0289147 A1	2015/10/08
US 2015-0244432 A1	2015/08/27	US 2016-0087695 A1	2016/03/24
		US 9225401 B2	2015/12/29
		US 9344165 B2	2016/05/17