

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 10월 4일 (04.10.2018) WIPO | PCT



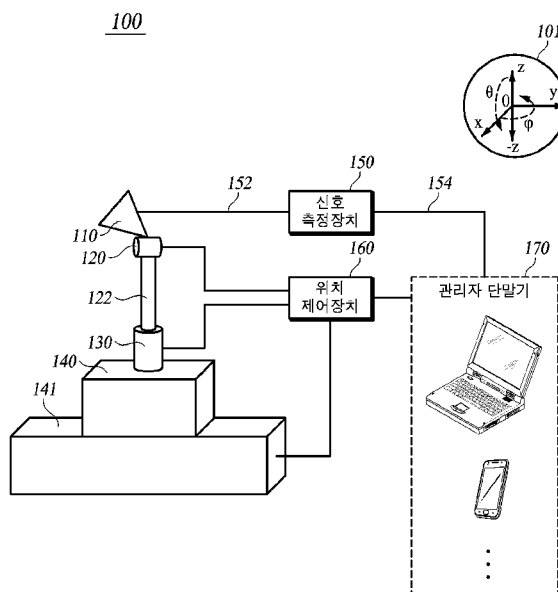
(10) 국제공개번호
WO 2018/182304 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 17/30 (2014.01) H01Q 1/12 (2006.01)
H04B 17/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/003641
- (22) 국제출원일: 2018년 3월 28일 (28.03.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0039522 2017년 3월 28일 (28.03.2017) KR
- (71) 출원인: 목포해양대학교 산학협력단 (MOKPO NATIONAL MARITIME UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 58628 전라남도 목포시 해양대로 91, Jeollanam-do (KR).
- (72) 발명자: 이영철 (LEE, Young Chul); 58681 전라남도 목포시 남악2로22번길 58, 103동 804호, Jeollanam-do (KR).
오순수 (OH, Soon Soo); 61514 광주시 동구 남문로 307, 203동 802호, Gwangju (KR).

- (74) 대리인: 이철희 (LEE, Chulhee); 06229 서울시 강남구 도곡로33길 26, 베리타스빌딩 2-4, 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, 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: THREE-DIMENSIONAL RADIO MEASUREMENT METHOD FOR EXTRACTING RADIO WAVE PROPAGATION PARAMETER COMPONENTS, AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 전파전달 파라미터 성분 추출을 위한 3 차원 전파 측정 방법 및 그를 위한 장치



150 ... Signal measurement device
160 ... Position control device
170 ... Administrator terminal

(57) Abstract: Disclosed are a three-dimensional radio measurement method for extracting radio wave propagation parameter components, and a device therefor. The present invention relates to a three-dimensional radio measurement method for extracting radio wave propagation parameter components, and a device therefor, wherein, in order to move or rotate the radio wave reception direction of a reception antenna for receiving radio waves, predetermined rotation angles and movement distances are set, and at least one rotator and at least one mover connected to the reception antenna are rotated or moved according to the set rotation angles and movement distances.

(57) 요약서: 전파전달 파라미터 성분 추출을 위한 3 차원 전파 측정 방법 및 그를 위한 장치를 개시한다. 전파신호를 수신하는 수신안테나의 전파 수신 방향을 회전 또는 이동시키기 위해 소정의 회전 각도와 이동거리를 설정하고, 설정된 회전각도와 이동거리에 따라 수신안테나와 연결된 적어도 하나의 회전체와 이동체를 회전 또는 이동시키는 전파전달 파라미터 성분 추출을 위한 3 차원 전파 측정 방법 및 그를 위한 장치에 관한 것이다.

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 전파전달 파라미터 성분 추출을 위한 3 차원 전파 측정 방법 및 그를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 실시예는 전파전달 파라미터 성분 추출을 위한 3 차원 전파 측정 방법 및 그를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [3] 전파 통신 시스템에서 전파신호(Radio Waves)는 반사(reflection), 투과(Transmission), 산란(Scattering), 회절(Diffraction) 등의 특성을 가지고 전파(Propagation)되는 특징이 있다. 이러한 전파의 특성으로 인해 전파 통신 시스템은 전파경로 및 환경에 따라 추가적으로 발생하는 감쇄를 고려해야만 한다.
- [4] 즉, 전파 통신 시스템은 송신단에서 일정 출력의 전파신호를 송신하더라도 송수신단의 거리, 통신로 주변의 환경 등 다양한 요인으로 인해 수신단에서 측정되는 수신신호의 세기는 다양하게 변화될 수 있다.
- [5] 또한, 기본적인 전파의 성질이 같다고 하더라도 실내에서는 제한된 좁은 공간 내에서 다양한 장애물들로 인해 신호세기의 감쇄 요인이 실외에서 보다 더 많다. 이와 같이, 복잡한 환경의 전파 통신 시스템에서는 다양한 전파 파라미터들이 전파특성에 영향을 미친다.
- [6] 하지만, 현재의 전파특성 측정이나 분석을 위한 측정 방식은 송수신안테나의 방향이 제한되어 있다. 다시 말해, 현재의 전파특성 측정 방식은 수신단의 안테나 자체는 고정된 형태이며, 송신단의 안테나의 방사각도에 따라 다양한 형태로 감쇄된 복수의 전파들을 동시에 수신하기 때문에 전파에 대한 전파특성을 정확히 분석할 수 없는 문제점이 존재한다.
- [7] 또한, 현재의 전파특성 측정이나 분석을 위한 측정 방식은 전파의 가시선(LoS: Line-of-Sight) 경로와 비가시선(NLoS: Non Line-of-Sight) 경로를 각각 구분하여 측정하고, 거리에 대한 송수신 전력의 크기로 전파특성을 분석하여 주변 환경을 유추한다. 이에 따라 현재 전파특성 측정 방식으로는 전파의 전송경로에 있는 지면이나 장애물 등의 주변 환경에 따른 전파 특성을 정확하게 분석하는데 한계가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 실시예는 전파신호를 수신하는 수신안테나의 전파 수신 방향을 회전 또는 이동시키기 위해 소정의 회전 각도와 이동거리를 설정하고, 설정된 회전각도와

이동거리에 따라 수신안테나와 연결된 적어도 하나의 회전체와 이동체를 회전 또는 이동시키는 전파전달 파라미터 성분 추출을 위한 3 차원 전파 측정 방법 및 그를 위한 장치를 제공하는 데 주된 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [9] 본 실시예의 일 측면에 의하면, 송신 안테나로부터 송신된 전파신호를 수신하는 수신안테나; 상기 수신안테나와 연결되며, 회전 및 이동 제어신호에 근거하여 상기 수신안테나의 전파 수신 방향을 제1 각도 및 제2 각도로 회전시키고, 상기 수신안테나를 상하 또는 좌우로 이동시키는 회전체부; 상기 전파신호를 측정한 전파 측정신호에 근거하여 상기 제1 각도, 상기 제2 각도 및 이동거리를 설정하며, 상기 제1 각도, 상기 제2 각도 및 상기 이동거리 중 적어도 하나를 포함하는 상기 회전 및 이동 제어신호를 생성하는 전파 측정 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정장치를 제공한다.
- [10] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 전파특성 측정장치가 3 차원적으로 전파신호를 측정하기 위한 방법에 있어서, 수신안테나를 이용하여 송신 안테나로부터 송신된 상기 전파신호를 수신하는 전파 수신과정; 상기 전파신호를 분석 또는 이용하기 위해 가공하여 상기 전파 측정신호를 생성하는 전파신호 측정과정; 상기 전파 측정신호에 근거하여 상기 수신안테나의 전파 수신 방향을 변경하기 위한 제1 각도, 제2 각도 및 이동거리를 설정하는 안테나 위치 설정과정; 및 상기 제1 각도, 상기 제2 각도 및 상기 이동거리 중 적어도 하나를 포함하는 회전 및 이동 제어신호에 근거하여 상기 수신안테나와 연결된 회전체부를 회전 및 이동시키는 안테나 회전 및 이동 구동과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정방법을 제공한다.

발명의 효과

- [11] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 전파 통신 시스템의 수신단에서 수신되는 전파신호에 대한 전파특성을 정확하게 측정할 수 있는 효과가 있다.
- [12] 또한, 본 실시예에 의하면, 전파 통신 시스템의 수신단에서 전파신호, 지형정보, 설정 입력신호 등 다양한 조건에 따라 수신안테나의 전파 수신 방향을 변경할 수 있는 효과가 있다.
- [13] 또한, 다른 실시예에 의하면, 기 설정된 이동범위에 따라 전파 통신 시스템의 수신단을 상하좌우 방향으로 이동하면서 수신안테나를 소정의 방향으로 회전시켜 전파신호를 정확하게 측정 및 분석할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 실시예에 따른 전파특성 측정 시스템을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [15] 도 2는 본 실시예에 따른 전파특성 측정장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- [16] 도 3은 본 실시예에 따른 전파특성 측정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

- [17] 도 4는 본 실시예에 따른 전파전달 파라미터 성분 추출을 위한 전파특성 측정 시스템 및 측정 결과를 나타낸 예시도이다.
- [18] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동 측정을 위한 이동 전파특성 측정장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [19] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동 전파특성 측정장치의 이동 측정 동작을 설명하기 위한 예시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [20] 이하, 본 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [21] 도 1은 본 실시예에 따른 전파특성 측정 시스템을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [22] 본 실시예에 따른 전파특성 측정 시스템(100)은 수신안테나(110), 제1 회전체(120), 제2 회전체(130), 안테나 고정부(140), 이동체(141), 신호 측정장치(150), 위치 제어장치(160) 및 관리자 단말기(170)를 포함한다. 여기서, 전파특성 측정 시스템(100)에 포함된 구성요소는 일 실시예에 따른 것으로서, 도 1에 도시된 모든 블록이 필수 구성요소는 아니며, 다른 실시예에서 전파특성 측정 시스템(100)에 포함된 일부 블록이 추가, 변경 또는 삭제될 수 있다.
- [23] 수신안테나(110)는 송신 안테나(미도시)로부터 송신된 전파신호를 수신한다. 여기서, 전파신호는 RF(Radio Frequency) 신호일 수 있으며, 반사(Reflection), 투과(Transmission), 산란(Scattering), 회절(Diffraction) 등의 성질을 가지고 전파(Propagation)되는 신호를 의미한다.
- [24] 수신안테나(110)는 제1 회전체(120) 또는 제2 회전체(130)의 회전 운동에 의해 전파신호의 수신 방향이 변경된다. 예를 들어, 수신안테나(110)는 제1 회전체(120) 또는 제2 회전체(130)의 회전 운동에 따라 상하 또는 좌우 방향으로 수신 방향이 변경될 수 있다.
- [25] 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130)는 위치 제어장치(160)로부터 회전 제어신호를 수신하고, 회전 제어신호에 근거하여 수신안테나(110)의 방향을 회전시킨다.
- [26] 제1 회전체(120)는 수신안테나(110)와 직접적으로 연결되며, 3 차원 좌표계(101)에서 y 축을 기준으로 z 에서 - z 까지 회전하는 θ 방향으로 회전 가능하다. 제1 회전체(120)는 위치 제어장치(160)로부터 수신된 회전 제어신호에 근거하여 θ 방향 중 제1 각도로 회전한다.
- [27] 제1 회전체(120)는 180°회전 운동이 가능한 모터장치 또는 전기신호에 의해 회전운동이 제어되는 회전 장치일 수 있다. 제1 회전체(120)는 나사 또는 소정의 고정장치를 이용하여 장착된 형태로 수신안테나(110)와 연결될 수 있다.
- [28] 한편, 제2 회전체(130)는 제1 회전체(120)와 회전축(122)으로 연결되며, 3 차원 좌표계(101)에서 z 축을 기준으로 회전하는 ϕ 방향으로 회전 가능하다. 제2 회전체(130)는 위치 제어장치(160)로부터 수신된 회전 제어신호에 근거하여 ϕ 방향 중 제2 각도로 회전한다.

- [29] 제2 회전체(130)는 360°회전 운동이 가능한 모터장치 또는 전기신호에 의해 회전운동이 제어되는 회전 장치일 수 있다. 제2 회전체(130)는 금속과 같이 견고한 재질의 회전축(122)과 연결되며, ϕ 방향으로 회전하는 회전축(122)은 제1 회전체(120)와 연결된다.
- [30] 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130)의 회전 동작은 제2 회전체(130)가 회전 제어신호에 근거하여 전파신호의 측정을 위한 제2 각도로 우선적으로 회전하고, 제2 회전체(130)의 회전이 정지한 이후, 제1 회전체(120)가 전파신호의 측정을 위한 제1 각도로 회전하는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [31] 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130) 각각은 소정의 전파신호 측정을 위해 기 설정된 θ 방향의 제1 각도 또는 ϕ 방향의 제2 각도로 회전하며, 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130) 각각의 회전이 정지한 이후 수신안테나(110)를 이용하여 전파신호를 수신 및 측정한다. 여기서, θ 방향의 제1 각도는 0°에서 180° 범위 내에서 결정되며, ϕ 방향의 제2 각도는 0°에서 360°범위 내에서 결정될 수 있다.
- [32] 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130)는 위치 제어장치(160)로부터 회전 제어신호를 수신하여 회전 동작을 수행하되, 회전 제어신호는 관리자 단말기(170)에서 전파신호를 측정하고자 하는 방향과 각각의 측정 각도를 결정하여 생성된 신호일 수 있다. 다시 말해, 관리자 단말기(170)에서 소정의 소프트웨어를 이용하여 생성된 회전 제어신호를 위치 제어장치(160)로 전송하고, 회전 제어신호에 근거하여 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130)가 회전되도록 제어한다.
- [33] 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130)는 방향 회전을 위한 각각의 별도 전원과 회전 제어신호를 이용하여 회전운동을 제어할 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 위치 제어장치(160)로부터 단일 전원 및 하나의 회전 제어신호를 획득하여 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130) 각각의 회전운동을 제어할 수도 있다.
- [34] 안테나 고정부(140)는 수신안테나(110), 제1 회전체(120), 회전축(122) 및 제2 회전체(130)가 연결되어 전파신호를 측정하는 동안 흔들림에 없도록 하기 위하여 제2 회전체(130)와 연결될 수 있다. 안테나 고정부(140)는 지면, 실내의 바닥, 자동차 또는 이와 유사한 바퀴가 달린 이동체에 장착되어 전파신호를 측정하기 위한 다양한 환경에서 설치될 수 있다.
- [35] 한편, 안테나 고정부(140)는 수신안테나(110), 제1 회전체(120), 회전축(122) 및 제2 회전체(130) 등의 구성을 고정하는 장치로만 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 위치 제어장치(160), 회전체의 구동을 위한 별도의 전원장치 등을 포함하는 결합 장치 형태로 구현될 수도 있다.
- [36] 이동체(141)는 안테나 고정부(140)와 연결되며, 수신안테나(110)를 이동시킨다. 이동체(141)은 안테나 고정부(140)의 일측면과 톱니기어, 바퀴, 롤러, 벨트 등으로 연결되며, 모터와 같은 구동방식을 이용하여 위치 제어장치(160)에서 출력하는 제어신호에 따라 3차원 좌표계(101)에서 x축 방향 또는 y축 방향으로

- 이동할 수 있다. 예를 들어, 이동체(141)는 이동체(141)의 상측면과 안테나 고정부(140)의 하측면이 서로 톱니기어, 바퀴, 롤러, 벨트 등으로 연결될 수 있다.
- [37] 신호 측정장치(150)는 수신안테나(110)로부터 수신된 전파신호를 측정 및 분석하는 동작을 수행한다.
- [38] 신호 측정장치(150)는 수신안테나(110)와 전파신호 케이블(152)을 이용하여 연결되며, 전파신호를 측정한 전파 측정신호 또는 전파신호를 분석한 분석 결과정보를 연결 케이블(154)을 경유하여 관리자 단말기(170)로 전송할 수 있다. 여기서, 신호 측정장치(150)는 전파신호 케이블(152) 또는 연결 케이블(154)을 이용하여 수신안테나(110) 또는 관리자 단말기(170)와 연결되어 있는 것으로 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 전파 측정신호, 분석 결과정보 등을 송수신할 수 있다면 다양한 형태의 유/무선 통신 방식이 적용될 수 있다.
- [39] 신호 측정장치(150)는 수신된 전파신호를 측정하고, 측정된 전파 측정신호를 분석하는 스펙트럼 분석기(Spectrum Analyzer)로 구현될 수 있으며, 적어도 하나 이상의 분석장치들과 동시에 연결되어 분석 결과정보를 생성할 수 있다.
- [40] 신호 측정장치(150)는 분석 결과정보를 그래프, 차트(Chart) 등과 같이 시각화 처리된 분석 정보일 수 있으며, 분석 정보를 처리하기 위한 별도의 소프트웨어를 포함할 수 있다.
- [41] 신호 측정장치(150)는 전파 측정신호 또는 분석 결과정보를 관리자 단말기(170)로 전송하는 것으로 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 전파 측정신호 또는 분석 결과정보를 저장하는 별도의 기록장치(미도시)를 추가로 포함할 수 있다. 예를 들어, 관리자 단말기(170)와 연동없이 위치 제어장치(160)가 독립적으로 동작하는 경우, 신호 측정장치(150)는 별도의 기록장치를 포함하여 구현될 수 있다.
- [42] 위치 제어장치(160)는 수신안테나(110)의 전파 측정을 위해 회전체(120, 130)의 회전운동과 이동체(141)의 이동 범위를 제어한다. 위치 제어장치(160)는 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130) 각각이 정확히 설정된 회전 각도만큼 회전운동 되도록 제어한다. 또한, 위치 제어장치(160)는 이동체(141)의 이동 범위를 설정된 이동거리만큼 이동되도록 제어한다.
- [43] 위치 제어장치(160)는 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130)로 회전 제어신호를 전송하며, 회전 제어신호에 근거하여 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130) 각각이 소정의 각도로 회전 운동하도록 제어한다. 여기서, 회전 제어신호는 수신안테나(110)의 전파 수신 방향에 대한 정보 즉, 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130) 각각의 회전 각도, 회전운동 순서 등을 포함할 수 있다.
- [44] 또한, 위치 제어장치(160)는 이동체(141)의 이동범위가 설정된 이동 제어신호를 이동체(141)로 전송하며, 이동 제어신호에 따라 좌우 이동운동을 제어한다. 여기서, 이동 제어신호는 수신 안테나(110)의 전파 수신 방향을 고려한 이동거리 정보를 포함하며, 수신 안테나(110)의 전파 수신 방향을 고려하여 제1

회전체(120) 및 제2 회전체(130) 각각의 회전 각도, 회전운동 순서 등의 회전 제어신호와 연동하여 소정의 정보를 추가로 포함할 수 있다.

- [45] 위치 제어장치(160)는 회전 및 이동 제어신호를 관리자 단말기(170)로부터 수신하는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 위치 제어장치(160)는 관리자 단말기(170)로부터 소정의 회전 각도 및 이동거리에 대한 정보를 수신하고, 수신된 회전 각도 및 이동거리에 대한 정보를 기반으로 회전 및 이동 제어신호를 생성할 수 있다.
- [46] 또한, 위치 제어장치(160)는 관리자 단말기(170)와 연동하지 않고, 독립적으로 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141)의 운동을 제어하는 장치일 수 있다. 예컨대, 위치 제어장치(160)는 소정의 주기마다 기 설정된 각도와 이동거리로 운동을 수행하도록 회전 및 이동 제어신호를 생성할 수 있다.
- [47] 위치 제어장치(160)는 관리자 단말기(170)와 별도의 독립적인 장치인 것으로 도시하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 관리자 단말기(170)에 포함된 일부 모듈 또는 소프트웨어 형태로 구현될 수 있다.
- [48] 관리자 단말기(170)는 전파특성 측정 시스템(100)의 전반적인 제어 및 신호처리를 수행한다.
- [49] 관리자 단말기(170)는 사용자의 키 조작 또는 명령에 따라 각종 데이터의 송수신이 가능한 전자기기를 의미한다. 관리자 단말기(170)는 태블릿 PC(Tablet PC), 랩톱(Laptop), 개인용 컴퓨터(PC: Personal Computer), 휴대형 멀티미디어 플레이어(PMP: Portable Multimedia Player), 무선통신 단말기(Wireless Communication Terminal), 스마트폰(SmartPhone) 및 이동통신 단말기(Mobile Communication Terminal) 등 다양한 디지털 기기 중 어느 하나일 수 있으며, 전파통신 관제 시스템, 통신 품질 관리 시스템 등을 위한 모니터링 장치일 수 있다.
- [50] 관리자 단말기(170)는 신호 측정장치(150)로부터 전파 측정신호 또는 분석 결과정보를 획득할 수 있다.
- [51] 관리자 단말기(170)는 전파 측정신호 또는 분석 결과정보에 근거하여 분석 결과정보를 생성한다. 스펙트럼 분석을 이용하여 분석 결과정보를 생성하는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 여기서, 분석 결과정보는 전파신호의 특성(반사, 투과, 산란, 회절 등), 전파신호의 분석값(신호세기, 잡음 크기 등) 등을 분석한 정보일 수 있으며, 차트, 그래프, 표 등의 형태로 생성될 수 있다.
- [52] 또한, 관리자 단말기(170)는 전파 측정신호 또는 분석 결과정보에 근거하여 수신안테나(110)의 전파 수신 방향을 설정하기 위해 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141) 각각에 대한 회전 각도와 이동거리를 결정한다. 다시 말해, 관리자 단말기(170)는 제1 회전체(120)의 회전에 대한 제1 각도, 제2 회전체(130)의 회전에 대한 제2 각도, 그리고 이동체(141)의 이동범위에 따른 이동거리를 결정할 수 있다. 여기서, 제1 각도는 제1 회전체(120)가 회전 가능한 θ

방향 중 소정의 각도를 의미하고, 제2 각도는 제2 회전체(130)가 회전 가능한 ϕ 방향 중 소정의 각도를 의미하고, 이동거리는 이동체(141)가 수신안테나(110)를 이동시키는 거리 즉 3 차원 좌표계(101)에서 x축 방향 또는 y축 방향 중 위치 정보를 포함하는 소정의 거리를 의미한다.

- [53] 관리자 단말기(170)는 수신안테나(110)의 전파 수신 방향에 대한 회전 각도 및 거리 정보를 위치 제어장치(160)로 전송하여 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141) 각각이 회전 및 이동 운동되도록 한다.
- [54] 도 2는 본 실시예에 따른 전파특성 측정장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- [55] 본 실시예에 따른 전파특성 측정장치(200)는 안테나부(210) 및 전파 측정 제어부(230)를 포함한다. 여기서, 전파특성 측정장치(200)에 포함된 구성요소는 일 실시예에 따른 것으로서, 도 2에 도시된 모든 블록이 필수 구성요소는 아니며, 다른 실시예에서 전파특성 측정장치(200)에 포함된 일부 블록이 추가, 변경 또는 삭제될 수 있다.
- [56] 안테나부(210)는 전파 측정 제어부(230)로부터 설정된 회전 및 이동 제어신호에 근거하여 수신안테나(110)를 회전 및 이동시키고, 수신안테나(110)의 회전 및 이동이 정지된 상태에서 송신 안테나(미도시)로부터 송신된 전파신호를 수신한다. 안테나부(210)는 수신안테나(110) 및 회전체부(220)를 포함한다. 여기서, 회전체부(220)는 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141)를 포함한다.
- [57] 수신안테나(110)는 송신 안테나(미도시)로부터 송신된 전파신호를 수신한다. 여기서, 전파신호는 RF 신호일 수 있으며, 반사, 투과, 산란, 회절 등의 성질을 가지고 전파되는 신호를 의미한다.
- [58] 수신안테나(110)는 회전체부(220)의 회전 및 이동 운동에 의해 전파신호의 수신 방향이 변경된다. 예를 들어, 수신안테나(110)는 회전체부(220)의 회전 및 이동 운동에 따라 상하 또는 좌우 방향으로 수신 방향이 변경될 수 있다.
- [59] 회전체부(220)는 수신안테나(110)의 전파 수신 방향을 회전 및 이동시키며, 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141)를 포함한다.
- [60] 회전체부(220)는 전파 측정 제어부(230)로부터 회전 및 이동 제어신호를 수신하고, 수신된 회전 및 이동 제어신호에 근거하여 수신안테나(110)의 전파 수신 방향을 회전 및 이동시킬 수 있다. 여기서, 회전 및 이동 제어신호는 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141) 각각에 대한 구동신호, 회전 각도, 이동거리 등에 대한 정보를 포함한다.
- [61] 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141) 각각에 대한 구체적인 설명은 도 1에 기재된 내용과 동일하므로 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [62] 전파 측정 제어부(230)는 전파특성 측정장치(200)의 전반적인 동작을 제어한다. 구체적으로, 전파 측정 제어부(230)는 안테나부(210)에서 수신된 전파신호를 측정하여 측정된 전파신호에 대한 전파 측정결과를 관리자 또는

외부 단말기로 제공하거나, 안테나부(210)에서 수신된 전파신호의 측정값과 다양한 조건정보에 근거하여 안테나부(210)의 회전 방향과 이동거리를 제어한다.

- [63] 전파 측정 제어부(230)는 전파신호 측정부(240), 신호 분석부(242), 분석결과 제공부(244), 안테나 위치 설정부(250), 지형정보 획득부(252), 사용자 입력부(254) 및 안테나 회전 및 이동 구동부(260)를 포함한다.
- [64] 전파신호 측정부(240)는 수신안테나(110)를 통해 수신된 전파신호를 측정하는 동작을 수행한다.
- [65] 전파신호 측정부(240)는 전파신호를 측정한 전파 측정신호를 신호 분석부(242) 또는 안테나 위치 설정부(250)로 전송한다. 여기서, 전파 측정신호는 수신안테나(110)를 통해 수신된 전파신호를 분석 또는 이용하기 위해 가공된 신호로써, 전파 측정값을 포함하는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 전파 식별정보, 전파 신호세기, 전파 잡음 등에 대한 정보를 추가로 포함할 수 있다.
- [66] 신호 분석부(242)는 전파 측정신호를 분석하여 분석 결과정보를 생성한다. 신호 분석부(242)는 전파 측정신호를 분석하기 위해 전파 측정신호를 다양한 형태로 신호처리(가공)할 수 있다. 신호 분석부(242)는 스펙트럼 분석을 이용하여 분석 결과정보를 생성하는 것이 바람직하나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [67] 신호 분석부(242)는 전파신호의 특성(반사, 투과, 산란, 회절 등), 전파신호의 분석값(신호세기, 잡음 크기 등) 등을 분석하여 분석 결과정보를 생성할 수 있으며, 분석 결과정보는 차트, 그래프, 표 등의 형태로 생성될 수 있다.
- [68] 신호 분석부(242)는 전파 측정신호에 근거하여 수신안테나(110)가 전파신호를 수신하는 복수의 전파 수신 방향 각각에 대한 전파 특성을 분석할 수 있다.
- [69] 신호 분석부(242)는 소정의 전파 분석 방식을 이용하여 소정의 방향에 대해 반사, 투과, 산란, 회절 등 중 적어도 하나의 전파 특성을 분석할 수 있으며, 분석결과를 포함하는 분석 결과정보를 생성할 수 있다.
- [70] 신호 분석부(242)는 전파 특성을 분석한 분석 결과정보를 분석결과 제공부(244)로 전송한다.
- [71] 분석결과 제공부(244)는 분석 결과정보를 관리자 또는 외부 단말기(미도시)로 제공할 수 있다. 여기서, 분석결과 제공부(244)는 무선 통신 방식을 이용하여 분석 결과정보를 제공할 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [72] 분석결과 제공부(244)는 분석 결과정보를 전파특성 측정장치(200)와 별도의 관리 장치로 전송하는 것으로 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 디스플레이부(미도시)가 존재하는 경우 디스플레이부(미도시)를 이용하여 분석 결과정보를 출력할 수도 있다.
- [73] 안테나 위치 설정부(250)는 수신안테나(110)의 전파 수신 방향을 설정하기 위해 회전체부(220)의 회전 각도와 이동거리를 결정한다. 다시 말해, 안테나 위치

설정부(250)는 회전체부(220)에 포함된 제1 회전체(120)의 회전에 대한 제1 각도, 제2 회전체(130)의 회전에 대한 제2 각도 및 이동체(141)의 이동거리를 설정한다. 여기서, 제1 각도는 제1 회전체(120)가 회전 가능한 θ 방향 중 소정의 각도를 의미하고, 제2 각도는 제2 회전체(130)가 회전 가능한 ϕ 방향 중 소정의 각도를 의미한다. 또한, 이동거리는 이동체(141)가 수신안테나(110)를 이동시키는 거리 즉 3 차원 좌표계(101)에서 x축 방향 또는 y축 방향 중 위치 정보를 포함하는 소정의 거리를 의미한다.

- [74] 또한, 안테나 위치 설정부(250)는 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141) 각각의 회전 및 이동 운동에 대한 순서를 추가로 설정할 수 있다.
- [75] 본 실시예에 따른 안테나 위치 설정부(250)는 송신 안테나(미도시)의 위치, 지형정보, 측정 시나리오(측정 조건) 등을 고려하여 수신안테나(110)의 회전 각도와 이동거리를 설정한다. 단, 안테나 위치 설정부(250)는 수신안테나(110)가 상하 또는 좌우로 이동하지 않을 경우 즉 이동거리가 존재하지 않거나 '0' 값을 갖는 경우에는 정해진 위치에서 이동체(141)를 고정시키고 전파 특성이 측정되도록 한다.
- [76] 안테나 위치 설정부(250)는 송신 안테나(미도시)의 위치, 지형정보 및 측정 시나리오 각각을 별도로 고려하여 수신안테나(110)의 회전 각도와 이동거리를 설정할 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 송신 안테나(미도시)의 위치, 지형정보 및 측정 시나리오 전체 또는 일부를 고려하여 수신안테나(110)의 회전 각도와 이동거리를 설정할 수 있다.
- [77] 한편, 안테나 위치 설정부(250)는 송신 안테나(미도시)의 위치, 지형정보 및 측정 시나리오 이외에 다양한 형태로 회전 각도 및 이동거리를 설정할 수 있다.
- [78] 예를 들어, 안테나 위치 설정부(250)는 전파신호 측정부(240)의 전파 측정신호에 근거하여 수신안테나(110)의 회전 각도 및 이동거리를 설정할 수 있다. 안테나 위치 설정부(250)는 전파 측정신호를 기 설정된 임계값과 비교하고, 비교 결과에 따라 제1 각도, 제2 각도 및 이동거리를 설정할 수 있다. 여기서, 안테나 위치 설정부(250)는 비교 결과의 크기(차이값)에 따라 제1 각도, 제2 각도 및 이동거리를 설정할 수 있다.
- [79] 또한, 안테나 위치 설정부(250)는 신호 분석부(242)의 분석 결과정보에 근거하여 수신안테나(110)의 회전 각도 및 이동거리를 설정할 수 있다. 안테나 위치 설정부(250)는 분석 결과정보에 포함된 전파 특성에 따라 제1 각도, 제2 각도 및 이동거리를 설정할 수 있다. 예컨대, 안테나 위치 설정부(250)는 분석 결과정보에 포함된 전파 특성에 따라 제1 각도, 제2 각도 및 이동거리를 설정할 수 있다. 기 저장된 각도값은 분석 결과정보에 포함된 반사, 투과, 산란, 회절 등의 전파 성분에 따라 매칭 테이블의 형태로 저장될 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [80] 또한, 안테나 위치 설정부(250)는 안테나 위치 설정부(250)는 지형정보 및 전파 측정신호에 근거하여 수신안테나(110)의 회전 각도를 설정할 수 있다. 안테나

위치 설정부(250)는 지형정보에 따른 장애물의 위치값 및 지형정보에 따른 전파 측정신호에 근거하여 제1 각도 및 제2 각도를 설정할 수 있다. 예를 들어, 안테나 위치 설정부(250)는 지형정보에 근거하여 장애물을 회피하고, 전파 측정신호가 가장 높게 측정된 방향으로 회전 각도를 설정할 수 있다. 안테나 위치 설정부(250)는 지형정보에 근거하여 복수의 회전 각도를 추출하고, 복수의 회전 각도 각각이 소정의 주기마다 회전되도록 제1 각도 및 제2 각도를 프리셋(Preset) 설정할 수 있다.

- [81] 또한, 안테나 위치 설정부(250)는 사용자 입력부(254)로부터 입력된 설정 입력신호에 근거하여 수신안테나(110)의 회전 각도를 설정할 수 있다. 안테나 위치 설정부(250)는 설정 입력신호에 포함된 3 차원 좌표정보에 따라 제1 각도 및 제2 각도를 설정할 수 있다. 안테나 위치 설정부(250)는 설정 입력신호에 근거하여 실시간으로 수신안테나(110)의 회전 각도를 설정할 수 있다. 안테나 위치 설정부(250)는 설정 입력신호에 근거하여 복수의 회전 각도 각각이 소정의 주기마다 회전되도록 제1 각도 및 제2 각도를 프리셋(Preset) 설정할 수 있다.
- [82] 지형정보 획득부(252)는 외부 장치(미도시) 또는 별도의 서버(미도시)로부터 지형정보를 획득하고, 지형정보를 안테나 위치 설정부(250)로 전송한다. 여기서, 지형정보는 수신안테나(110) 주변에 위치한 장애물, 지형구조 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 지형정보는 장애물, 지형구조 등에 대한 3 차원 좌표값을 포함할 수 있다.
- [83] 지형정보 획득부(252)는 별도의 장치 또는 서버로부터 지형정보를 획득하는 것으로 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 전파특성 측정장치(200)에 기 저장된 지형정보를 추출할 수 있다.
- [84] 사용자 입력부(254)는 사용자의 조작 또는 입력에 따라 각종 입력신호를 입력받는 동작을 수행한다. 여기서, 사용자 입력부(254)는 수신안테나(110)의 전파 수신 방향에 대한 설정 입력신호를 입력받을 수 있다.
- [85] 사용자 입력부(254)는 입력된 설정 입력신호를 안테나 위치 설정부(250)로 전송한다. 여기서, 설정 입력신호는 수신안테나(110)의 전파 수신 방향에 대한 3 차원 좌표값을 포함할 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 수신안테나(110)의 전파 수신 방향을 변경하기 위한 회전체(120, 130)의 이동 각도, 이동체(141)의 이동거리 또는 이동 좌표값 등을 포함할 수도 있다.
- [86] 안테나 회전 및 이동 구동부(260)는 수신안테나(110)의 전파 수신 방향을 제어하기 위해 회전 및 이동 제어신호를 안테나부(210)로 전송한다. 다시 말해, 안테나 회전 및 이동 구동부(260)는 회전체부(220)에 포함된 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141) 각각을 회전 또는 이동 구동시키기 위한 회전 및 이동 제어신호를 전송한다.
- [87] 안테나 회전 및 이동 구동부(260)는 안테나 위치 설정부(250)로부터 설정된 제1 회전체(120)의 회전에 대한 제1 각도 및 제2 회전체(130)의 회전에 대한 제2 각도를 포함하는 회전 제어신호와 이동체(141)의 이동거리를 포함하는 이동

제어신호를 회전체부(220)로 전송한다. 여기서, 회전 및 이동 제어신호는 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141)의 회전 및 이동운동의 순서정보를 포함할 수 있다.

- [88] 안테나 회전 및 이동 구동부(260)는 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130) 모두에 대한 회전 제어신호와 이동체(141)의 이동 제어신호를 회전체부(220)로 전송하는 것으로 기재하고 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141) 각각에 대해 별도의 회전 및 이동 제어신호를 구분하여 전송할 수도 있다.
- [89] 도 3은 본 실시예에 따른 전파특성 측정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [90] 전파특성 측정장치(200)는 수신안테나(110)를 이용하여 송신 안테나(미도시)로부터 전파신호를 수신한다(S310).
- [91] 전파특성 측정장치(200)는 전파신호를 측정하여 전파 측정신호를 생성하고(S320), 수신안테나(110)의 전파신호 측정 방향을 제어하기 위한 제1 각도, 제2 각도, 이동거리 등을 설정한다(S330). 전파특성 측정장치(200)는 송신 안테나(미도시)의 위치, 지형정보, 측정 시나리오(측정 조건) 등을 고려하여 제1 각도, 제2 각도, 이동거리 등을 설정할 수 있다.
- [92] 전파특성 측정장치(200)는 회전 및 이동 제어신호를 생성하고(S340), 회전 및 이동 제어신호를 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141)로 전송하여 수신안테나(110)의 전파 수신 방향을 변경한다. 여기서, 회전 및 이동 제어신호는 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 이동체(141) 각각에 대한 구동신호, 회전 각도, 이동거리 등에 대한 정보를 포함한다.
- [93] 전파특성 측정장치(200)는 변경된 수신안테나(110)의 전파 수신 방향에서 신규 전파신호를 수신한다(S350). 전파특성 측정장치(200)는 신규 전파신호에 대한 전파 성분 측정 및 분석을 수행한다(S360).
- [94] 도 4는 본 실시예에 따른 전파전달 파라미터 성분 추출을 위한 전파특성 측정 시스템 및 측정 결과를 나타낸 예시도이다.
- [95] 도 4의 (a)는 전파특성 측정장치(200)의 측정 환경을 나타낸 예시도이고, 도 4의 (b)는 전파신호의 측정결과를 나타낸 예시도이다.
- [96] 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 전파특성 측정장치(200)는 수신단(Rx, 420)을 통해 송신단(Tx, 410)에서 송신하는 전파신호를 수신한다. 송신단(Tx, 410)에서 송신하는 전파신호는 다양한 장애물들(430, 440, 450)로 인해 반사, 분산, 투과, 산란, 회절 등을 통해 감쇄되어 수신단(Rx)에 전송된다.
- [97] 종래의 전파 측정 시스템은 송신단(Tx)의 안테나에서 방사하는 전파신호를 수신하는 수신단(Rx)의 안테나 자체는 수신 방향이 고정된 형태로 구현된다. 종래의 전파 측정 시스템은 송신단(Tx)의 전파신호가 다양한 장애물들(430, 440, 450)로 인해 직접파와 반사, 분산, 투과, 산란, 회절 등의 감쇄된 복수의 전파들을 포함하는 형태로 동시에 수신단(Rx)의 안테나에 수신되기 때문에 전파되는 신호의 직접파와 반사, 분산, 투과, 산란, 회절 등의 전달 성분에 대한 정확한

전파특성을 분석하는 것이 불가능하다.

- [98] 하지만, 본 실시예에 따른 전파특성 측정장치(200)는 수신단(Rx, 420)의 안테나 각도를 다양한 방향(3 차원적으로) 변화시킬 수 있기 때문에 다양한 경로로 전송되어 오는 전파신호의 전파 성분(반사, 분산, 투과, 산란, 회절 등)을 정확하게 측정 및 분석할 수 있다. 즉, 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 전파특성 측정장치(200)는 수신단(Rx, 420)의 전파 수신 방향을 변경하며, 복수의 방향(장애물1(430) 방향, 장애물2(440) 방향, 장애물3(450) 방향 등)에 대한 각도로 각각의 전파신호를 측정 및 분석할 수 있다.
- [99] 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 전파특성 측정장치(200)는 다양한 방향에 대한 전파신호의 전파 세기 등의 특성을 측정할 수 있으며, 예컨대 90 도 및 - 60 도 방향에서 전파의 세기가 가장 센 것으로 확인할 수 있고, 이를 바탕으로 전파신호의 수신 위치에서 직접파, 반사, 분산, 투과, 산란, 회절 등의 전달 성분을 판단할 수 있다.
- [100] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동 측정을 위한 이동 전파특성 측정장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [101] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동 측정을 위한 이동 전파특성 측정장치(500)는 상하 또는 좌우의 이동 범위 및 수신안테나(110)의 회전각도를 고려하여 이동 및 회전 동작을 수행한다. 다시 말해, 이동 전파특성 측정장치(500)는 이동 범위에 따라 상하 또는 좌우로 이동하면서 수신안테나(110)의 전파 수신 방향을 변경하는 회전 운동을 수행한다.
- [102] 도 5의 (a)는 이동체(141)를 이용하여 좌우이동 측정이 가능한 이동 전파특성 측정장치(500)를 도시하며, 도 5의 (b)는 상하이동 측정이 가능한 이동 전파특성 측정장치(500)를 이동체(141)와 수직으로 고정시켜 세로방향으로 이동시키면서 전파신호를 측정하는 방법을 도시한다.
- [103] 도 5의 (a) 및 (b)에 도시된 이동 전파특성 측정장치(500)는 수신안테나(110), 제1 회전체(120), 제2 회전체(130) 및 안테나 고정부(140)를 포함한다. 또한, 이동 전파특성 측정장치(500)는 전파 측정 제어부(230)를 추가로 포함할 수 있다. 이동 전파특성 측정장치(500)에 포함된 수신안테나(110), 제1 회전체(120), 제2 회전체(130), 안테나 고정부(140) 및 전파 측정 제어부(230) 각각에 대하여 도 1 및 도 2에 기재된 내용과 동일한 기재는 생략하고 차이점을 위주로 설명하도록 한다.
- [104] 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 이동 전파특성 측정장치(500)는 이동체(141)와 연결되며, 좌우 방향으로 이동하면서 수신안테나(110)를 이용하여 전파신호를 수신한다. 여기서, 이동 전파특성 측정장치(500)는 안테나 고정부(140)가 이동체(141)와 연결된 형태로 구현될 수 있으며, 안테나 고정부(140)의 하측면 및 이동체(141)의 상측면이 서로 접하는 형태로 구현되는 것이 바람직하다. 안테나 고정부(140)의 하측면 및 이동체(141)의 상측면은 서로 톱니기어, 바퀴, 롤러, 벨트 등으로 연결되며, 모터와 같은 구동방식을 이용하여 좌우 방향으로 이동할

수 있다.

- [105] 좌우 방향으로 이동하는 이동 전파특성 측정장치(500)의 동작 과정은 다음과 같다.
- [106] ① 이동 전파특성 측정장치(500)는 제1 회전체(120)를 θ 방향 중 기 설정된 제1 각도로 회전시킨다.
- [107] ② 이동 전파특성 측정장치(500)는 제1 각도로 제1 회전체(120)의 회전이 종료되면, 제1 회전체(120)를 고정시키고 기 설정된 좌우 이동범위에 따라 안테나 고정부(140)를 이동체(141)의 상측면 상에서 좌측 또는 우측 방향으로 이동시킨다.
- [108] ③ 이동 전파특성 측정장치(500)는 이동체(141)의 상측면 상에서 이동하면서 제2 회전체(130)를 ϕ 방향으로 회전시키면서 수신안테나(110)를 통해 전파신호를 수신 및 측정한다. 여기서, ϕ 방향의 회전은 ϕ 방향 중 기 설정된 적어도 하나의 제2 각도일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 랜덤하게 회전하는 각도일 수 있다.
- [109] ① 내지 ③의 동작에서, 이동 전파특성 측정장치(500)는 안테나 위치 설정부(250)에서 장애물 및 송신 안테나(Tx)의 위치를 고려하여 제1 회전체(120)의 θ 방향 고정 각도(제1 각도), 안테나 고정부(140)의 좌우 이동범위 및 안테나 고정부(140)의 이동 중 제2 회전체(130)의 ϕ 방향 회전 각도(제2 각도)를 계산 및 설정할 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 측정 환경에 따라 제1 회전체(120)의 θ 방향 각도를 고정하지 않고 설정된 범위 내에서 회전하도록 설정할 수 있다. 또한, 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130)의 회전 각도는 사용자 입력부(254)를 통해 입력될 수도 있다.
- [110] 이동 전파특성 측정장치(500)는 ① 내지 ③의 동작에 따른 장애물 및 송신 안테나(Tx)의 위치정보, 안테나 고정부(140)의 좌우 이동범위, ϕ 방향의 회전 각도 각각에 대한 측정결과를 신호분석부(242)를 거쳐 측정결과 제공부(244)로 전송할 수 있다.
- [111] 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 이동 전파특성 측정장치(500)는 세로로 배치된 이동체(141)에 고정되며, 상하 방향으로 이동하면서 수신안테나(110)를 이용하여 전파신호를 수신한다.
- [112] 상하 방향으로 이동하는 이동 전파특성 측정장치(500)의 동작 과정은 다음과 같다.
- [113] ① 이동 전파특성 측정장치(500)는 제2 회전체(130)를 ϕ 방향 중 기 설정된 제2 각도로 회전시킨다.
- [114] ② 이동 전파특성 측정장치(500)는 제2 각도로 제2 회전체(130)의 회전이 종료되면, 제2 회전체(130)를 고정시키고 기 설정된 상하 이동범위에 따라 안테나 고정부(140)를 이동체(141)의 일측면 상에서 상측 또는 하측 방향으로 이동시킨다.
- [115] ③ 이동 전파특성 측정장치(500)는 이동체(141)의 일측면 상에서 이동하면서

제1 회전체(120)를 θ 방향으로 회전시키면서 수신안테나(110)를 통해 전파신호를 수신 및 측정한다. 여기서, θ 방향의 회전은 θ 방향 중 기 설정된 적어도 하나의 제1 각도일 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 랜덤하게 회전하는 각도일 수 있다.

- [116] ① 내지 ③의 동작에서, 이동 전파특성 측정장치(500)는 안테나 위치 설정부(250)에서 장애물 및 송신 안테나(Tx)의 위치를 고려하여 제1 회전체(120)의 θ 방향 회전 각도(제1 각도), 안테나 고정부(140)의 상하 이동범위 및 안테나 고정부(140)의 이동 중 제2 회전체(130)의 ϕ 방향 고정 각도(제2 각도)를 계산 및 설정할 수 있으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 측정 환경에 따라 제2 회전체(130)의 ϕ 방향 각도를 고정하지 않고 설정된 범위 내에서 회전하도록 설정할 수 있다. 또한, 제1 회전체(120) 및 제2 회전체(130)의 회전 각도는 사용자 입력부(254)를 통해 입력될 수도 있다.
- [117] 이동 전파특성 측정장치(500)는 ① 내지 ③의 동작에 따른 장애물 및 송신 안테나(Tx)의 위치정보, 안테나 고정부(140)의 상하 이동범위, θ 방향의 회전 각도 각각에 대한 측정결과를 신호분석부(242)를 거쳐 측정결과 제공부(244)로 전송할 수 있다.
- [118] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동 전파특성 측정장치의 이동 측정 동작을 설명하기 위한 예시도이다.
- [119] 도 6a는 종래의 전파특성 측정장치의 동작을 나타낸 예시도이다. 종래의 전파특성 측정장치는 고정된 방향의 수신안테나를 복수의 장소 각각으로 이동시켜 전파신호를 수신한다.
- [120] 종래의 전파특성 측정장치는 수신안테나의 회전 없이 사용자 또는 차량을 이용하여 좌측 또는 우측으로 이동하여 전파신호를 측정하기 때문에 장애물4(610)로 인한 전파의 회절, 반사, 산란과 같은 다양한 전달 성분을 정확하게 측정하고 분석하는데 어려움이 있다.
- [121] 도 6b 및 도 6c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이동 전파특성 측정장치(500)의 동작을 나타낸 예시도이다.
- [122] 도 6b에 도시된 바와 같이, 이동 전파특성 측정장치(500)는 이동체(141)와 연결되며, 좌우 방향으로 이동하면서 수신안테나(110)를 이용하여 전파신호를 수신한다.
- [123] 좌우 방향으로 이동하는 이동 전파특성 측정장치(500)는 장애물4(610) 및 송신 안테나(Tx)의 위치를 고려하여 제1 회전체(120)의 θ 방향 고정 각도(제1 각도), 안테나 고정부(140)의 좌우 이동범위 및 안테나 고정부(140)의 이동 중 제2 회전체(130)의 ϕ 방향 회전 각도(제2 각도)를 계산 및 설정할 수 있다.
- [124] 좌우 방향으로 이동하는 이동 전파특성 측정장치(500)는 제1 회전체(120)를 θ 방향 중 제1 각도로 회전시키고, 기 설정된 좌우 이동범위에 따라 좌측 또는 우측 방향으로 이동하면서 제2 회전체(130)를 ϕ 방향으로 회전시켜 전파신호를 수신 및 측정한다.

- [125] 도 6c에 도시된 바와 같이, 이동 전파특성 측정장치(500)는 이동체(141)와 연결되며, 상하 방향으로 이동하면서 수신안테나(110)를 이용하여 전파신호를 수신한다.
- [126] 상하 방향으로 이동하는 이동 전파특성 측정장치(500)는 장애물5(620) 및 송신 안테나(Tx)의 위치를 고려하여 제1 회전체(120)의 θ 방향 회전 각도(제1 각도), 안테나 고정부(140)의 상하 이동범위 및 안테나 고정부(140)의 이동 중 제2 회전체(130)의 ϕ 방향 고정 각도(제2 각도)를 계산 및 설정할 수 있다.
- [127] 상하 방향으로 이동하는 이동 전파특성 측정장치(500)는 제2 회전체(130)를 ϕ 방향 중 제2 각도로 회전시키고, 기 설정된 상하 이동범위에 따라 상측 또는 하측 방향으로 이동하면서 제1 회전체(120)를 θ 방향으로 회전시켜 전파신호를 수신 및 측정한다.
- [128] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [129] (부호의 설명)
- [130] 100: 전파특성 측정 시스템 110: 수신안테나
- [131] 120: 제1 회전체 130: 제2 회전체
- [132] 140: 안테나 고정부 141: 이동체
- [133] 150: 신호 측정장치 160: 위치 제어장치
- [134] 170: 관리자 단말기
- [135] 200: 전파특성 측정장치 210: 안테나부
- [136] 220: 회전체부 230: 전파 측정 제어부
- [137] 240: 전파신호 측정부 242: 신호 분석부
- [138] 244: 분석결과 제공부 250: 안테나 위치 설정부
- [139] 252: 지형정보 획득부 254: 사용자 입력부
- [140] 260: 안테나 회전 및 이동 구동부
- [141]
- [142] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION
- [143] 본 특허출원은 2017년 03월 28일 한국에 출원한 특허출원번호 제10-2017-0039522 호에 대해 미국 특허법 119(a)조(35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하며 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

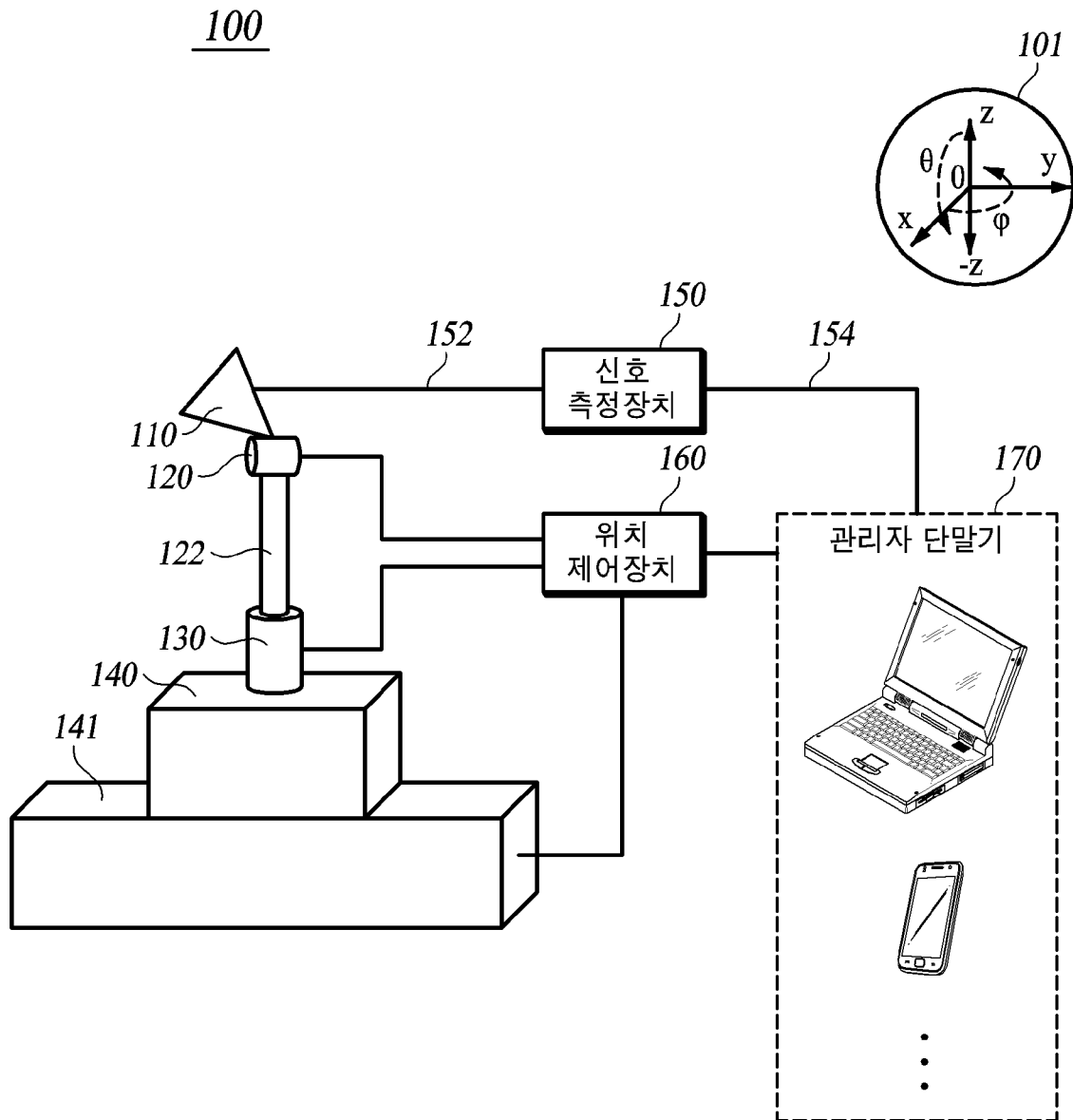
청구범위

- [청구항 1] 송신 안테나로부터 송신된 전파신호를 수신하는 수신안테나;
 상기 수신안테나와 연결되며, 회전 및 이동 제어신호에 근거하여 상기 수신안테나의 전파 수신 방향을 제1 각도 및 제2 각도로 회전시키고, 상기 수신안테나를 상하 또는 좌우로 이동시키는 회전체부;
 상기 전파신호를 측정된 전파 측정신호에 근거하여 상기 제1 각도, 상기 제2 각도 및 이동거리를 설정하며, 상기 제1 각도, 상기 제2 각도 및 상기 이동거리 중 적어도 하나를 포함하는 상기 회전 및 이동 제어신호를 생성하는 전파 측정 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 회전체부는,
 3 차원 좌표계에서 y 축을 기준으로 θ 방향으로 회전하는 제1 회전체;
 상기 3 차원 좌표계에서 z 축을 기준으로 ϕ 방향으로 회전하는 제2 회전체; 및
 상기 수신 안테나를 상기 3 차원 좌표계에서 x 축 방향 또는 y 축 방향으로 이동시키는 이동체를 포함하되,
 상기 제1 회전체는 상기 수신안테나와 연결되며, 상기 제2 회전체는 회전축을 이용하여 상기 제1 회전체와 연결되는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 회전체부는,
 상기 회전 제어신호에 근거하여 상기 제2 회전체가 상기 제2 각도로 회전하고, 상기 제2 회전체의 회전이 정지한 이후 상기 제1 회전체가 상기 제1 각도로 회전하여 상기 수신안테나의 전파 수신 방향을 변경하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정장치.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
 상기 전파 측정 제어부는,
 상기 전파신호를 분석 또는 이용하기 위해 가공하여 상기 전파 측정신호를 생성하는 전파신호 측정부;
 상기 전파 측정신호에 근거하여 상기 제1 회전체의 θ 방향 회전에 대한 상기 제1 각도, 상기 제2 회전체의 ϕ 방향 회전에 대한 상기 제2 각도 및 상기 이동체의 이동거리를 설정하는 안테나 위치 설정부; 및
 상기 제1 각도, 상기 제2 각도 및 상기 이동거리 중 적어도 하나를 포함하는 상기 회전 및 이동 제어신호를 생성하고, 상기 회전 및 이동 제어신호를 상기 회전체부로 전송하는 안테나 회전 및 이동 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정장치.

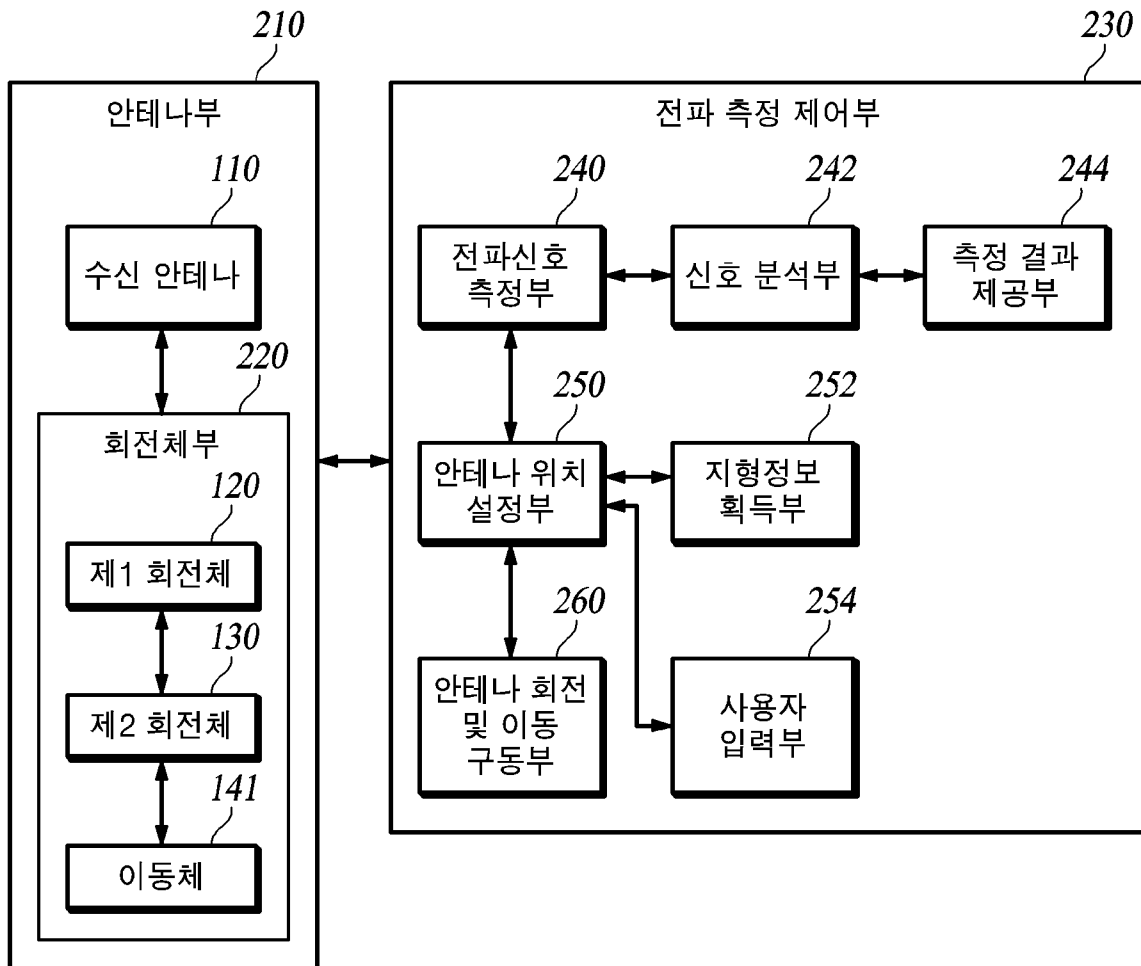
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 안테나 위치 설정부는,
상기 송신 안테나의 위치를 고려하여 상기 수신안테나의 회전각도 및
상기 이동거리를 설정하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정장치.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 안테나 위치 설정부는,
기 입력된 측정 시나리오를 고려하여 상기 수신안테나의 회전각도 및
상기 이동거리를 설정하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정장치.
- [청구항 7] 제4항에 있어서,
상기 전파 측정 제어부는,
상기 수신안테나의 주변환경에 대한 지형정보를 획득하는 지형정보
획득부를 추가로 포함하되,
상기 안테나 위치 설정부는 상기 지형정보를 고려하여 상기
수신안테나의 회전각도 및 상기 이동거리를 설정하는 것을 특징으로
하는 전파특성 측정장치.
- [청구항 8] 전파특성 측정장치가 3 차원적으로 전파신호를 측정하기 위한 방법에
있어서,
수신안테나를 이용하여 송신 안테나로부터 송신된 상기 전파신호를
수신하는 전파 수신과정;
상기 전파신호를 분석 또는 이용하기 위해 가공하여 상기 전파
측정신호를 생성하는 전파신호 측정과정;
상기 전파 측정신호에 근거하여 상기 수신안테나의 전파 수신 방향을
변경하기 위한 제1 각도, 제2 각도 및 이동거리를 설정하는 안테나 위치
설정과정; 및
상기 제1 각도, 상기 제2 각도 및 상기 이동거리 중 적어도 하나를
포함하는 회전 및 이동 제어신호에 근거하여 상기 수신안테나와 연결된
회전체부를 회전 및 이동시키는 안테나 회전 및 이동 구동과정
을 포함하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 안테나 위치 설정과정은,
3 차원 좌표계에서 y 축을 기준으로 θ 방향으로 회전하는 제1 회전체의 θ
방향 회전에 대한 상기 제1 각도, 상기 3 차원 좌표계에서 z 축을 기준으로
 ϕ 방향으로 회전하는 제2 회전체의 ϕ 방향 회전에 대한 상기 제2 각도 및
상기 3 차원 좌표계에서 x 축 방향 또는 y 축 방향에 대한 이동체의
이동거리를 설정하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 안테나 회전 및 이동 구동과정은,
상기 회전 제어신호에 근거하여 상기 제2 회전체가 상기 제2 각도로

회전하고, 상기 제2 회전체의 회전이 정지한 이후 상기 제1 회전체가 상기 제1 각도로 회전하여 상기 수신안테나의 전파 수신 방향이 변경되도록 하는 것을 특징으로 하는 전파특성 측정방법.

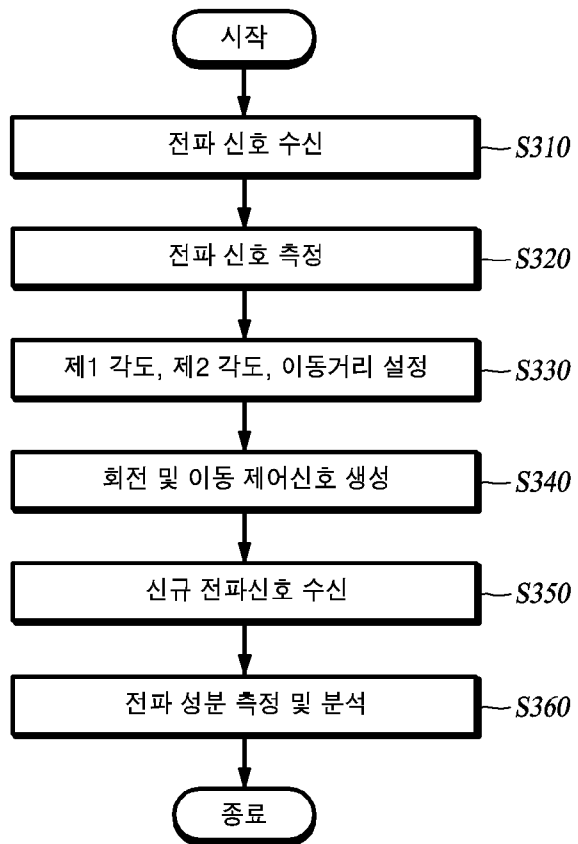
[도1]



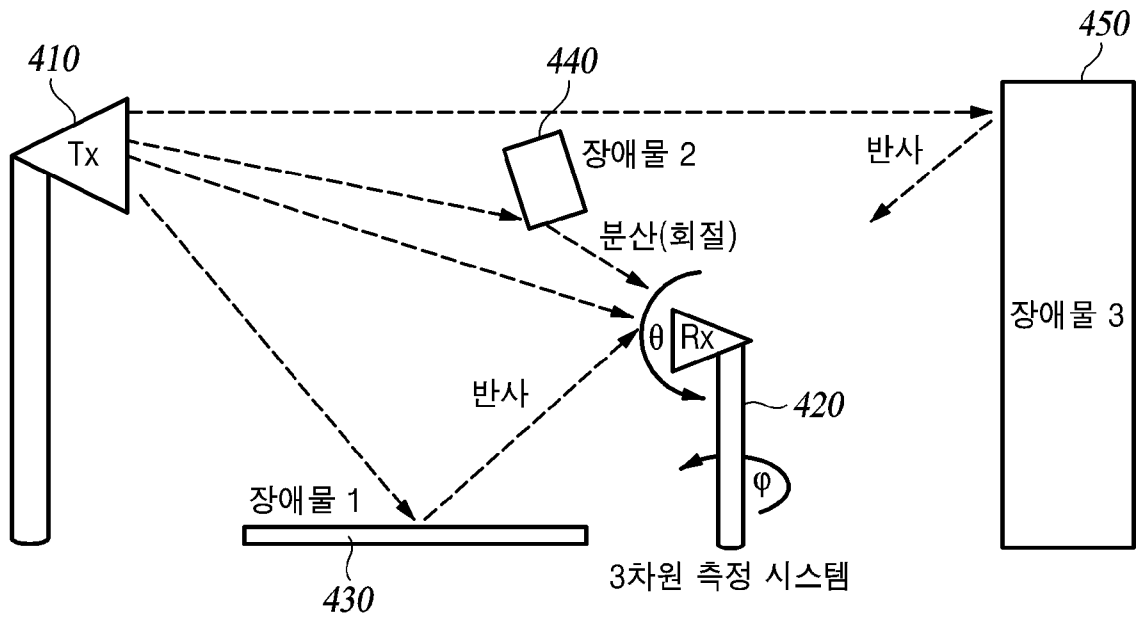
[도2]

200

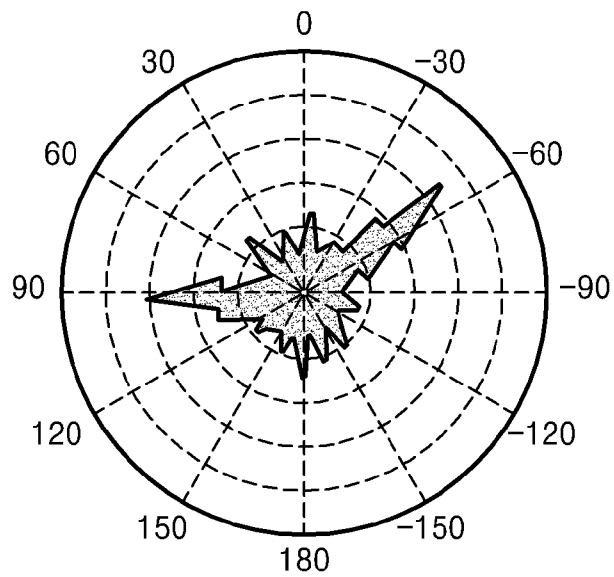
[도3]



[도4]

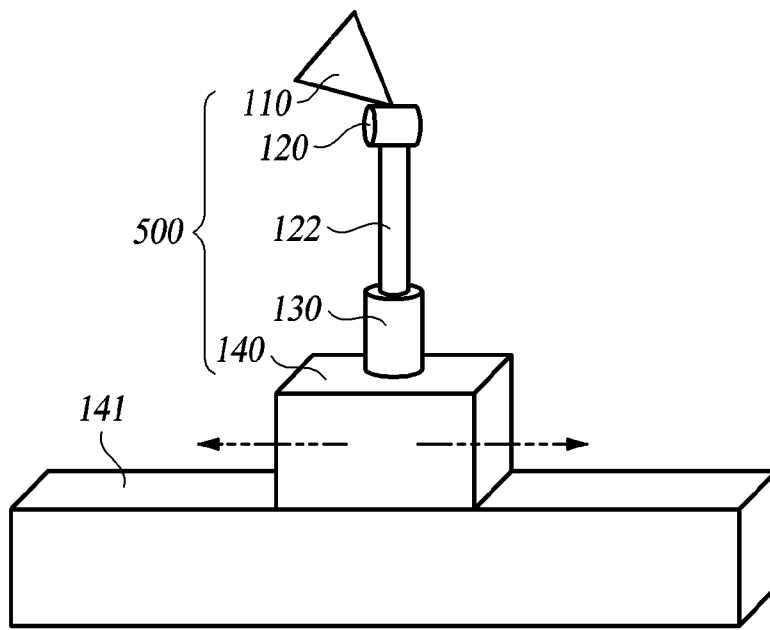


(a)

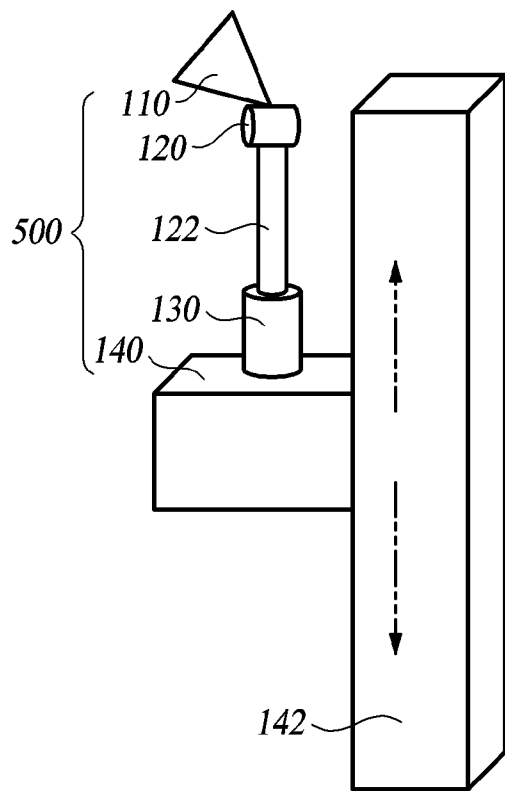


(b)

[도5]

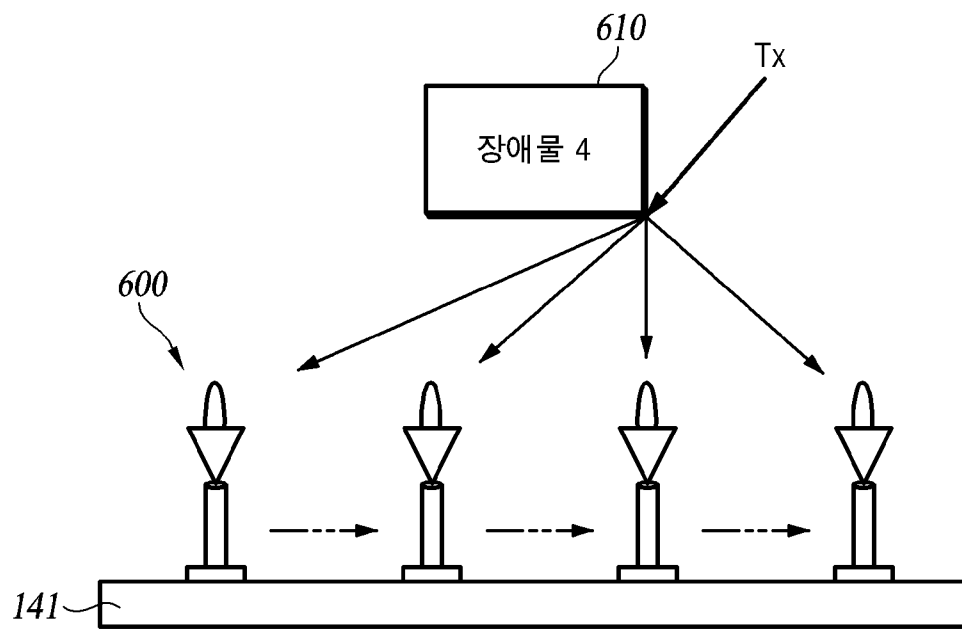


(a)

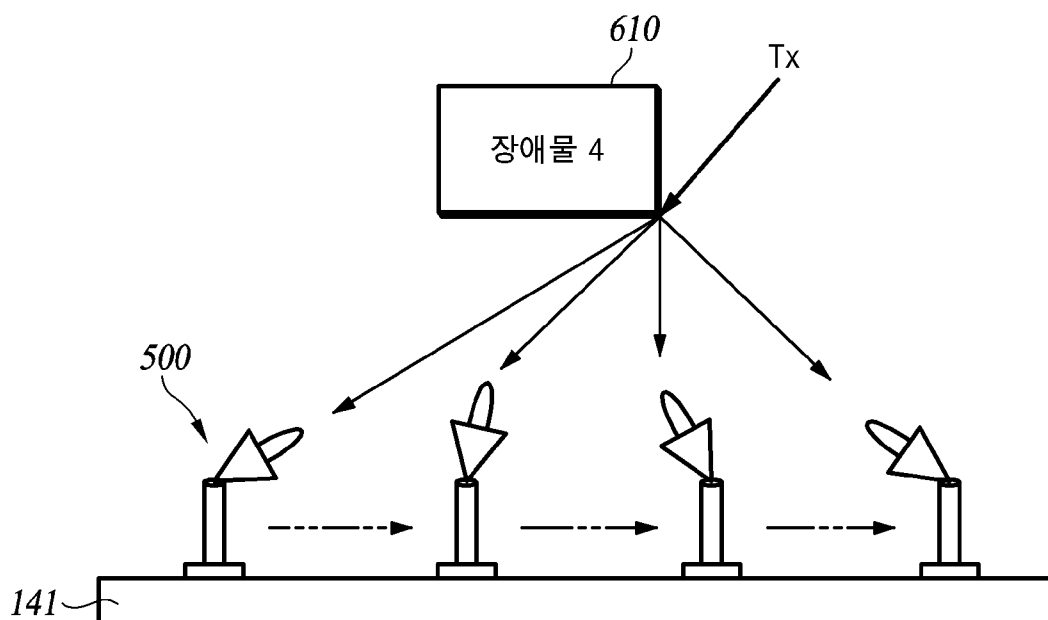


(b)

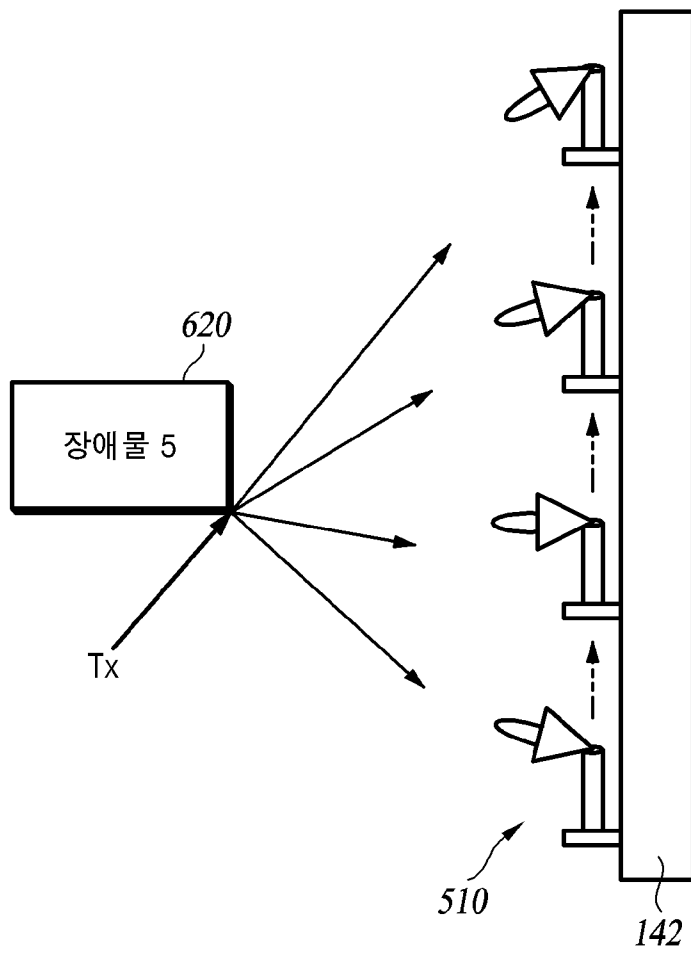
[도6a]



[도6b]



[도6c]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/003641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 17/30(2014.01)i, H04B 17/00(2006.01)i, H01Q 1/12(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 17/30; G01R 29/08; H04W 24/00; G01S 7/40; G01R 29/10; H01Q 1/12; H01Q 1/42; H01Q 1/24; H04B 17/00

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: antenna, electric wave, measurement, 3 dimension, angle, moving distance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2009-0029978 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 24 March 2009 See paragraphs [0021], [0027], [0029], [0043]-[0044], claim 1, and figures 1-7.	1-10
Y	JP 09-049860 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 18 February 1997 See paragraphs [0023]-[0024], [0052] and figures 7-15.	1-10
Y	KR 10-2005-0019627 A (PANTECH & CURITEL COMMUNICATIONS, INC.) 03 March 2005 See paragraph [0027] and figure 2.	2-7,9-10
Y	JP 2009-533010 A (ANDREW CORPORATION) 10 September 2009 See paragraph [0034].	7
A	US 2013-0231060 A1 (OZAKI, Ernest T. et al.) 05 September 2013 See paragraphs [0032]-[0042] and figure 1.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 JUNE 2018 (20.06.2018)

Date of mailing of the international search report

20 JUNE 2018 (20.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2018/003641

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2009-0029978 A	24/03/2009	CN 101855560 A US 2010-0207827 A1 US 8471774 B2 WO 2009-038388 A1	06/10/2010 19/08/2010 25/06/2013 26/03/2009
JP 09-049860A	18/02/1997	JP 3395469 B2	14/04/2003
KR 10-2005-0019627 A	03/03/2005	NONE	
JP 2009-533010 A	10/09/2009	AT 349080 T AU 2001-280303 B2 AU 2001-80303 A1 AU 2006-252225 A1 AU 2006-252225 B2 AU 2007-234730 A1 AU 2009-251001 A1 AU 2009-251003 A1 AU 2009-251003 B2 AU 8030301 A CA 2648418 A1 CA 2648418 C CA 2648778 A1 CN 101390344 A CN 101390344 B CN 101427418 A CN 1441979 A CN 1441979 C CN 1801530 A DE 60125382 T2 EP 1317782 A1 EP 1317782 B1 EP 1633016 A2 EP 1633016 A3 EP 1689026 A1 EP 2005658 A1 EP 2008200 A2 EP 2008200 B1 EP 2010668 A2 EP 2013940 A2 EP 2013940 B1 EP 2088641 A1 ES 2278770 T3 GB 2452421 A JP 04872116 B2 JP 04950279 B2 JP 2004-503159 A JP 2009-532709 A JP 2009-533905 A KR 10-1026657 B1	15/01/2007 15/02/2007 21/01/2002 18/01/2007 21/01/2010 18/10/2007 28/01/2010 28/01/2010 29/11/2012 21/01/2002 18/10/2007 05/01/2016 18/10/2007 18/03/2009 29/03/2017 06/05/2009 10/09/2003 06/08/2008 12/07/2006 27/09/2007 11/06/2003 20/12/2006 08/03/2006 29/03/2006 09/08/2006 24/12/2008 31/12/2008 27/09/2017 07/01/2009 14/01/2009 06/07/2016 12/08/2009 16/08/2007 04/03/2009 08/02/2012 13/06/2012 29/01/2004 10/09/2009 17/09/2009 04/04/2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003641

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		KR 10-1087809 B1	29/11/2011
		KR 10-2003-0024777 A	26/03/2003
		KR 10-2008-0064992 A	10/07/2008
		KR 10-2009-0033403 A	02/04/2009
		KR 10-2009-0126300 A	08/12/2009
		MX 2008012858 A	13/10/2008
		TW 200811295 A	01/03/2008
		TW 1499672 B	11/09/2015
		US 2004-0038714 A1	26/02/2004
		US 2006-0244675 A1	02/11/2006
		US 2007-0030208 A1	08/02/2007
		US 2007-0063911 A1	22/03/2007
		US 2007-0237121 A1	11/10/2007
		US 2007-0238122 A1	11/10/2007
		US 2007-0241979 A1	18/10/2007
		US 2008-0186107 A1	07/08/2008
		US 2009-0203406 A1	13/08/2009
		US 2010-0153321 A1	17/06/2010
		US 2010-0230093 A1	16/09/2010
		US 2014-0182837 A1	03/07/2014
		US 7427962 B2	23/09/2008
		US 7639196 B2	29/12/2009
		US 7759119 B2	20/07/2010
		US 7817096 B2	19/10/2010
		US 7899496 B2	01/03/2011
		US 7986973 B2	26/07/2011
		US 8018390 B2	13/09/2011
		US 8228865 B2	24/07/2012
		US 8630965 B2	14/01/2014
		US 8720264 B2	13/05/2014
		US 9470815 B2	18/10/2016
		WO 02-05383 A1	17/01/2002
		WO 2007-118207 A1	18/10/2007
		WO 2007-118208 A2	18/10/2007
		WO 2007-118208 A3	06/11/2008
		WO 2007-118209 A2	18/10/2007
		WO 2007-118209 A3	04/09/2008
		WO 2007-118210 A2	18/10/2007
		WO 2007-118210 A3	27/03/2008
		WO 2007-118211 A2	18/10/2007
		WO 2007-118211 A3	27/11/2008
		WO 2007-118213 A2	18/10/2007
		WO 2007-118213 A3	10/07/2008
		WO 2008-063688 A2	29/05/2008
		WO 2008-063688 A3	24/07/2008
US 2013-0231060 A1	05/09/2013	CA 2585415 A1	04/05/2006
		CN 100592090 C	24/02/2010
		CN 101088016 A	12/12/2007
		EP 1812801 A1	01/08/2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003641

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 04625087 B2	02/02/2011
		JP 2008-518567 A	29/05/2008
		KR 10-0995781 B1	23/11/2010
		KR 10-2007-0085464 A	27/08/2007
		US 2006-0194553 A1	31/08/2006
		US 2010-0273433 A1	28/10/2010
		US 7773964 B2	10/08/2010
		US 8467756 B2	18/06/2013
		WO 2006-047677 A1	04/05/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 17/30(2014.01)i, H04B 17/00(2006.01)i, H01Q 1/12(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 17/30; G01R 29/08; H04W 24/00; G01S 7/40; G01R 29/10; H01Q 1/12; H01Q 1/42; H01Q 1/24; H04B 17/00

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: 안테나, 전파, 측정, 3차원, 각도, 이동거리

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2009-0029978 A (한국전자통신연구원) 2009.03.24 단락 [0021], [0027], [0029], [0043]-[0044], 청구항 1, 및 도면 1-7 참조.	1-10
Y	JP 09-049860 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 1997.02.18 단락 [0023]-[0024], [0052] 및 도면 7-15 참조.	1-10
Y	KR 10-2005-0019627 A (주식회사 팬택앤큐리텔) 2005.03.03 단락 [0027] 및 도면 2 참조.	2-7, 9-10
Y	JP 2009-533010 A (ANDREW CORPORATION) 2009.09.10 단락 [0034] 참조.	7
A	US 2013-0231060 A1 (ERNEST T. OZAKI 등) 2013.09.05 단락 [0032]-[0042] 및 도면 1 참조.	1-10

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 06월 20일 (20.06.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 06월 20일 (20.06.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청

(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,

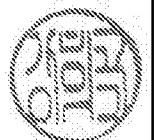
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강희국

전화번호 +82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2009-0029978 A	2009/03/24	CN 101855560 A US 2010-0207827 A1 US 8471774 B2 WO 2009-038388 A1	2010/10/06 2010/08/19 2013/06/25 2009/03/26
JP 09-049860A	1997/02/18	JP 3395469 B2	2003/04/14
KR 10-2005-0019627 A	2005/03/03	없음	
JP 2009-533010 A	2009/09/10	AT 349080 T AU 2001-280303 B2 AU 2001-80303 A1 AU 2006-252225 A1 AU 2006-252225 B2 AU 2007-234730 A1 AU 2009-251001 A1 AU 2009-251003 A1 AU 2009-251003 B2 AU 8030301 A CA 2648418 A1 CA 2648418 C CA 2648778 A1 CN 101390344 A CN 101390344 B CN 101427418 A CN 1441979 A CN 1441979 C CN 1801530 A DE 60125382 T2 EP 1317782 A1 EP 1317782 B1 EP 1633016 A2 EP 1633016 A3 EP 1689026 A1 EP 2005658 A1 EP 2008200 A2 EP 2008200 B1 EP 2010668 A2 EP 2013940 A2 EP 2013940 B1 EP 2088641 A1 ES 2278770 T3 GB 2452421 A JP 04872116 B2 JP 04950279 B2 JP 2004-503159 A JP 2009-532709 A JP 2009-533905 A KR 10-1026657 B1	2007/01/15 2007/02/15 2002/01/21 2007/01/18 2010/01/21 2007/10/18 2010/01/28 2010/01/28 2012/11/29 2002/01/21 2007/10/18 2016/01/05 2007/10/18 2009/03/18 2017/03/29 2009/05/06 2003/09/10 2008/08/06 2006/07/12 2007/09/27 2003/06/11 2006/12/20 2006/03/08 2006/03/29 2006/08/09 2008/12/24 2008/12/31 2017/09/27 2009/01/07 2009/01/14 2016/07/06 2009/08/12 2007/08/16 2009/03/04 2012/02/08 2012/06/13 2004/01/29 2009/09/10 2009/09/17 2011/04/04

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-1087809 B1 2011/11/29
KR 10-2003-0024777 A 2003/03/26
KR 10-2008-0064992 A 2008/07/10
KR 10-2009-0033403 A 2009/04/02
KR 10-2009-0126300 A 2009/12/08
MX 2008012858 A 2008/10/13
TW 200811295 A 2008/03/01
TW 1499672 B 2015/09/11
US 2004-0038714 A1 2004/02/26
US 2006-0244675 A1 2006/11/02
US 2007-0030208 A1 2007/02/08
US 2007-0063911 A1 2007/03/22
US 2007-0237121 A1 2007/10/11
US 2007-0238122 A1 2007/10/11
US 2007-0241979 A1 2007/10/18
US 2008-0186107 A1 2008/08/07
US 2009-0203406 A1 2009/08/13
US 2010-0153321 A1 2010/06/17
US 2010-0230093 A1 2010/09/16
US 2014-0182837 A1 2014/07/03
US 7427962 B2 2008/09/23
US 7639196 B2 2009/12/29
US 7759119 B2 2010/07/20
US 7817096 B2 2010/10/19
US 7899496 B2 2011/03/01
US 7986973 B2 2011/07/26
US 8018390 B2 2011/09/13
US 8228865 B2 2012/07/24
US 8630965 B2 2014/01/14
US 8720264 B2 2014/05/13
US 9470815 B2 2016/10/18
WO 02-05383 A1 2002/01/17
WO 2007-118207 A1 2007/10/18
WO 2007-118208 A2 2007/10/18
WO 2007-118208 A3 2008/11/06
WO 2007-118209 A2 2007/10/18
WO 2007-118209 A3 2008/09/04
WO 2007-118210 A2 2007/10/18
WO 2007-118210 A3 2008/03/27
WO 2007-118211 A2 2007/10/18
WO 2007-118211 A3 2008/11/27
WO 2007-118213 A2 2007/10/18
WO 2007-118213 A3 2008/07/10
WO 2008-063688 A2 2008/05/29
WO 2008-063688 A3 2008/07/24

US 2013-0231060 A1

2013/09/05

CA 2585415 A1 2006/05/04
CN 100592090 C 2010/02/24
CN 101088016 A 2007/12/12
EP 1812801 A1 2007/08/01

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

JP 04625087 B2	2011/02/02
JP 2008-518567 A	2008/05/29
KR 10-0995781 B1	2010/11/23
KR 10-2007-0085464 A	2007/08/27
US 2006-0194553 A1	2006/08/31
US 2010-0273433 A1	2010/10/28
US 7773964 B2	2010/08/10
US 8467756 B2	2013/06/18
WO 2006-047677 A1	2006/05/04