

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 6월 9일 (09.06.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/089100 A1

- (51) 국제특허분류:
H01Q 3/26 (2006.01) *H01Q 1/42* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/013036
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 2일 (02.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
20-2014-0008847 2014년 12월 2일 (02.12.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이엠더블유 (KMW INC.)
[KR/KR]; 18462 경기도 화성시 동탄면 영천로 183-6,
Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 문영찬 (MOON, Young-Chan); 16692 경기도 수원시 영통구 영통로 90번길 4-27 늘푸른백산아파트 104동 601호, Gyeonggi-do (KR). 김인호 (KIM, In-Ho); 17073 경기도 용인시 기흥구 금화로 11번길 10 금화마을아파트 302동 703호, Gyeonggi-do (KR). 최오석 (CHOI, Oh-Seog); 16620 경기도 수원시 권선구 세화로 168번길 15 센트라우스아파트 111동 308호, Gyeonggi-do (KR). 양형석 (YANG, Hyung-Seok); 18377 경기도 화성시 영통로 61번길 10 신영동현대아파트 102동 1404호, Gyeonggi-do (KR). 김상형 (KIM, Sang-Hyeong); 13609 경기도 성남시 분당구 백현로 156번길

16 201 호, Gyeonggi-do (KR). 김희 (KIM, Hee); 17111 경기도 용인시 기흥구 서천동로 91번길 8-12 301호, Gyeonggi-do (KR). 정혜미 (JUNG, Hye-Mi); 18110 경기도 오산시 수청로 31 우미아파트 106동 1001호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 이견주 (LEE, Keon-Joo) 등; 03079 서울시 종로구 대학로 9길 16 미화빌딩, Seoul (KR).

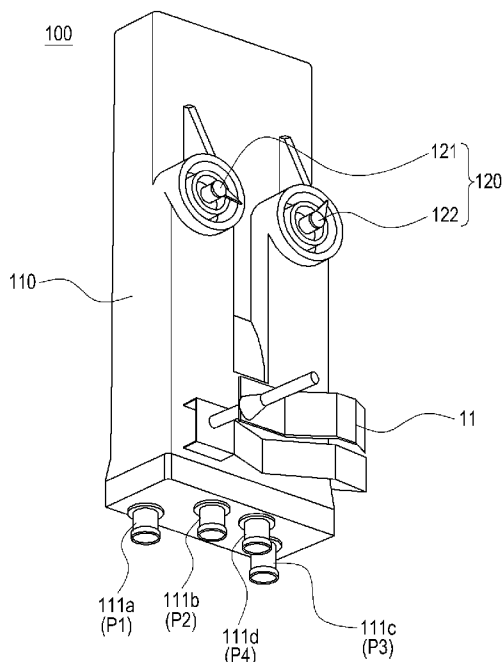
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COMPACT ANTENNA APPARATUS FOR MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a compact antenna apparatus for a mobile communication system, which may comprise: a radome having therein at least one frequency band radiating element; at least one phase shifter portion which is provided in the inner side of the radome and which is connected to the radiating element to adjust the tilting angle of the radiating element; and a rotary knob portion which is provided so as to be exposed to the outside of the radome and which is coupled directly to the phase shifter portion to drive a phase shifter.

(57) 요약서: 본 발명은 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치에 있어서, 내부에 적어도 하나 이상의 주파수 대역 방사 소자를 구비한 레이돔과, 레이돔의 내측에 적어도 하나 이상 구비되고, 방사 소자와 연결되어 상기 방사 소자의 틸팅 각도를 조절하는 페이즈 쉬프터부(phase shifter portion) 및 레이돔의 외부에 노출되게 구비되고, 페이즈 쉬프터부와 직접 결합되어 페이즈 쉬프터를 구동시키는 회전 노브부(rotary knob portion)를 포함할 수 있다.



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).

청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를
접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙
48.2(h))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 이동통신(PCS, Cellular, CDMA, GSM, LTE 등) 네트워크에서, 기지국이나 중계국에 적용될 수 있는 소형 안테나 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 통상적으로, 이동통신 시스템의 기지국은 송수신 신호 처리를 위한 기지국 본체 장치와, 다수의 방사소자들을 구비하여 무선 신호를 송수신하는 안테나 장치로 구분되어 왔다. 통상 기지국 본체 장치는 통상 지상의 낮은 위치에 설치되며, 안테나 장치는 건물 옥상이나 타워 등의 높은 위치에 설치되고 이들간에는 급전케이블 등을 통해 연결될 수 있다.
- [3] 또한, 현재의 이동통신 환경은 2G(Generation), 3G, 4G LTE(Long Term Evolution)의 상용화 전개뿐만 아니라, 차세대 5G 시스템의 도입이 고려되고 있다. 이에 따른 통신 시스템 또는 통신 사업자 및 국가에 따라 다양한 이동통신 서비스 주파수 대역이 혼재되고 있고 기지국 환경도 다양화되고 있다. 이에 따라, 특정 사업자별로 서비스 대역도 빈번히 변경되는 환경을 가지므로, 효율적인 기지국 시스템의 구현 및 기지국 운영의 비용 절감을 위해, 기지국(및 기지국 안테나 장치)에서는 다양한 서비스 대역을 커버할 수 있도록 광대역의 시스템을 구축해 두게 된다.
- [4] 한편, 무선 전파를 이용한 이동통신 서비스는 전파의 특성상 지형, 건물 등 그 환경에 따라 전달되지 못하는 지역이 발생된다. 따라서, 최근에는 환경에 따라 전파가 전달되지 못하는 음영 지역의 해소를 위하여 소형 안테나 장치가 지상의 낮은 위치의 건물 외벽 등에 실장되고 있다. 또한, 지상의 낮은 외벽 등에 실장되는 소형 사이즈의 안테나 장치는 들은 높은 주파수 대역의 적어도 하나 이상의 주파수 대역을 가지는 방사 소자들이 실장되고 있다.
- [5] 이러한 소형 이동통신 기지국 안테나 장치는 낮은 지대에 설치됨에 따라 외관상 그 크기가 사용자에게 혐오감을 주는 등의 크기가 될 수 없다. 즉, 소형 안테나 장치는 방사 소자가 구비된 레이돔의 크기가 상대적으로 작을 수 밖에 없으며, 대형의 안테나 장치와 같이 방사 소자의 틸팅 각도를 자동으로 조절하기 위한 자동 틸팅 모듈을 구비하기 위한 공간을 확보할 수 없는 문제점이 있다.
- [6] 또한, 소형화된 안테나 장치는 높은 주파수 대역으로 인해 건물들이나 지형에 영향을 많이 받아, 여러 곳에 설치하게 되는데, 각 소형화된 안테나 장치에 자동 틸팅 모듈을 구비하는 것은 별도의 높은 비용이 요구되는 문제점이 발생할 수 있다.
- [7] 또한, 소형화된 안테나 장치는 그 레이돔의 크기가 작아, 내부에 실장되는 방사 소자들의 수도 대형 안테나 장치에 대빙하여 매우 적을 수 밖에 없다. 예를 들어

대형 안테나 장치에 제공되는 방사 소자들은 높은 건물 외벽에 설치되는 큰 안테나 장치에 대비하여 1/3 정도나 그 이하의 적은 수가 실장된다. 레이돔 내부에 실장된 적은 수의 방사 소자를 자동으로 틸팅하여 각도를 조절하게 되면, 소형 안테나 장치에 실장된 방사 소자의 틸팅 각도는 대형 안테나 장치의 방사 소자의 틸팅 각도에 비해 줄어들게 된다. 즉, 자동으로 방사 소자의 틸팅 각도를 조절하게 되면, 소형 안테나 장치의 방사 소자의 경우 틸팅 각도의 오차 범위가 커지는 문제점이 발생한다. 또한, 소형 안테나 장치는 높은 주파수 대역으로 구현되는데, 틸팅 각도의 오차가 커지면 주파수 대역에 변화가 발생하거나, 방사 성능이 저하되거나 아니면 방사 성능이 제대로 구현되지 않는 등의 문제점이 발생할 수 밖에 없다. 또한, 높은 외벽에 안테나 장치가 설치되는 경우, 작업자가 방사 소자의 틸팅 각도를 수동으로 조작하기 어려우나, 낮은 외벽이나 지형에 설치되는 소형 안테나의 경우, 자동화된 틸팅 작업에 비해 작업자가 손쉽게 방사 소자의 틸팅 각도를 조절을 할 수 있는 용이성이 대두되어 지고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 따라서, 본 발명의 목적은 저 지대 지역에 설치되는 소형화 안테나 장치에서 방사 소자의 틸팅 각도 조절 구조를 개선하여 방사 소자의 틸팅 각도의 오차를 줄여 높은 방사 성능을 유지할 수 있고, 안테나 장치의 설치 공간에 대한 제약을 충분히 극복할 수 있고, 재료비나 가공비와 더불어 설치 비용도 줄일 수 최적화된 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 따라서, 본 발명의 다양한 실시 예들 중 하나의 실시 예에 따르면, 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치는, 내부에 적어도 하나 이상의 주파수 대역 방사 소자를 구비한 레이돔; 상기 레이돔의 내측에 적어도 하나 이상 구비되고, 상기 방사 소자와 연결되어 상기 방사 소자의 틸팅 각도를 조절하는 페이즈 쉬프터부(phase shifter portion); 및 상기 레이돔의 외부에 노출되게 구비되고, 상기 페이즈 쉬프터부와 직접 결합되어 상기 페이즈 쉬프터를 구동시키는 회전 노브부(rotary knob portion)를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [10] 본 발명에 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 안테나 장치는 사용자 환경 내에 설치되는 소형 안테나 장치의 방사 소자의 정확한 틸팅 각도를 조절할 할 수 있고 틸팅 각도의 오차 범위가 최소화됨에 따라 방사 소자의 빔 포밍의 정확도를 개선할 수 있다.
- [11] 또한, 방사 소자의 틸팅 각도 조절을 위해 기존의 불명확하게 틸팅되며, 틸팅 각도의 오차가 많이 발생시키던 불필요한 구조의 설치를 제한하여, 설치 공간을 확보하며, 재료비, 가공부 및 설치 비용을 줄일 수 있어 불필요한 비용을 최소화하여 가격 경쟁력을 가진 제품을 제작할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치의 사시도이다.
- [13] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치에서, 소형 안테나 장치가 저상의 외벽에 설치된 상태를 나타내는 도면이다.
- [14] 도 3는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치의 내부 주요부를 나타내는 평면도이다.
- [15] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치의 내부 주요부를 나타내는 사시도이다.
- [16] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치의 페이즈 쉬프터부의 다른 실시 예를 나타내는 도면이다.
- [17] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치의 회전 노브부를 나타내는 도면이다.
- [18] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 안테나 장치의 개략적인 내부 회로 구성을 나타내는 블록도이다.
- [19] *도면 부호의 설명
- [20] 100: 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치 110: 레이돔
- [21] 120: 회전 노브부 130: 페이즈 쉬프터부

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [22] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 일부 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [23] '제1', '제2' 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. '및/또는' 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [24] 또한, '전면', '후면', '상면', '하면' 등과 같은 도면에 보이는 것을 기준으로 기술된 상대적인 용어들은 '제1', '제2' 등과 같은 서수들로 대체될 수 있다. '제1', '제2' 등의 서수들에 있어서 그 순서는 언급된 순서나 임의로 정해진 것으로서, 필요에 따라 임의로 변경될 수 있다.
- [25] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게

다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [26] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [27] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치(100)의 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치(100)에서, 소형 안테나 장치(100)가 저상의 외벽(또는 기둥)(10)에 설치된 상태를 나타내는 도면이다.
- [28] 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치(100)는 레이돔(110)과 페이즈 쉬프터부(예를 들어, 도 3의 130)와 회전 노브부(120)를 포함할 수 있다.
- [29] 레이돔(110)은 그 내부에 적어도 하나 이상의 주파수 대역을 가지는 복수의 방사모듈(예를 들어, 도 7의 101, 102, 103)을 포함할 수 있다. 복수의 방사모듈(101, 102, 103) 각각은 특정 주파수 대역의 송신 및 수신 신호를 처리하기 위한 방사 소자들을 가진다. 복수의 방사모듈(및 이의 방사 소자들)은 레이돔(110)의 내측에 구비되는 전체적으로 비교적 넓은 면적의 반사판(예를 들어, 도 3의 140) 상에 예를 들어 수직으로 일렬로 설치될 수 있다.
- [30] 페이즈 쉬프터부(130)는 해당 안테나 장치에 방사되는 전체적인 방사 빔에 대한 전기적인 수직 틸트(tilt)를 제공하기 위하여, 해당 주파수 대역의 입력 신호를 제공받아 복수의 방사모듈로 분배하여 출력한다. 이때, 수직으로 일렬로 배열되는 방사모듈들 각각으로 분배되는 신호들이 서로 간에 적절한 위상 차이를 가지도록 각 분배 신호들을 위상을 상보적으로 가변한다. 페이즈 쉬프터부(130)는 통상적으로, 각각의 분배되는 신호들을 전달하는 전송선로를 기구적 또는 전기적 길이가 가변되는 가변 선로 구조로 구현하고, 외부의 선형 이동 또는 회전 구동에 대응되게 해당 가변 선로 구조의 전송선로를 가변시켜, 해당 분배된 신호들의 위상을 가변하는 구조를 가진다. 안테나 장치 내부에 구비되는 페이즈 쉬프터부(130)는 통상적으로 모터 등으로 구성되는 전기적 구동부에 구동되는 구조를 가지지만, 본 발명의 일 실시예에서는 이러한 전기적 구동부를 구비하지 않고, 외부 작업자에 의한 수동 조작에 따라 구동되도록 구성된다.
- [31] 즉, 본 발명의 일 실시예에서는, 안테나 장치(100)의 외부에 노출되게 구비되고,

상기 페이즈 쉬프터부(130)와 직접 결합되어 상기 페이즈 쉬프터부(130)를 구동시키는 회전 노브부(rotary knob portion)(120: 121, 122)가 구비된다.

- [32] 회전 노브부(120)는 예를 들어, 외부의 노출 부위가 다이얼 노브와 유사한 형태로 구비되어, 작업자가 외부에서 수동으로 회전 조작할 수 있도록 구성될 수 있다. 또한 회전 노브부(120)은 내부적으로, 상기 페이즈 쉬프터부(130)와 연결되어 외부 작업자의 수동 조작에 따라 내부 페이즈 쉬프터부(130)에 직접적인 회전 구동력을 전달하도록 기구적 연결 구조를 가질 수 있다.
- [33] 레이돔(110)의 내부에는 복수의 방사들과 반사판, 페이즈 쉬프터부 이외에도 급전 회로를 비롯하여 송수신 신호 처리 등을 위한 (비교적 작은 사이즈의) 다양한 부품들(미도시)이 추가될 수 있다. 레이돔(110)은 방사모듈이나 반사판 및 다양한 부품을 감싸며, 일체형의 통 형상으로 구비될 수 있다.
- [34] 레이돔(110)은 그 제작 공정 시간 및 제작 공정 비용을 최소화하기 위하여 전체적으로 균일한 단면적의 통 형상으로 구성될 수 있다. 또한, 레이돔(110)은 FRP(Fiber Reinforced Plastic), ASA(Acrylonitrile Styrene Acrylate), PVC(Poly Vinyl Chloride) 등의 합성 물질로 제작될 수 있고, 이러한 합성 물질을 용융하여 미리 설정된 압출 금형을 이용하여 압출함으로써 제작될 수 있다. 레이돔(110)의 하부에는 내부의 방사모듈 송수신 신호 등을 외부로 입출력하기 위한 복수의 포트(111: 111a, 111b, 111c, 111d)가 구비될 수 있다. 레이돔(110)은 지지부(11)에 의해 외벽(10)에 지지 고정될 수 있다. 이러한 안테나 장치(100)는 상기 복수의 포트(111)를 통해 외부에 별도로 설치될 수 있는 서비스대역 분리/결합기 등과 연결될 수도 있다.
- [35] 본 발명의 일 실시 예에서는 본 발명의 안테나 장치가 제1주파수 대역 및 제2주파수 대역을 서비스하는 다중대역 안테나 구조를 가질 수 있다. 제1주파수 대역은 1.8GHz 대역의 PCS(Personal Communication Service) 대역일 수 있으며, 제2주파수 대역은 2.5GHz(예를 들어, 2.495~2.690GHz)의 BRS(Broadband Radio Service) 대역일 수 있다. 이에 따라, 해당 안테나 장치에는 각각의 대역별로 신호를 처리하기 위한 페이즈 쉬프터가 각각 별도로 구비되며, 마찬가지로, 회전 노브부(120)도 각 대역별로 별도로 구비된다. 도 1 및 도 2의 예에서는 제1주파수 대역(PCS 대역)을 위한 제1회전 노브부(121)와, 제2 주파수 대역을 위한 제2회전 노브부(122)가 구비됨이 도시되고 있다. 또한, 복수의 포트(111)에서 제1 및 제2포트(111a, 111b: P1, P2)는 제1 주파수 대역의 +45도 편파 신호 및 -45도 편파 신호를 각각 입출력하기 위해 구비되며, 복수의 포트(111)에서 제3 및 제4포트(111c, 111d: P3, P4)는 제2 주파수 대역의 +45도 편파 신호 및 -45도 편파 신호를 각각 입출력하기 위해 구비될 수 있다.
- [36] 한편, 본 발명에서 해당 안테나 장치(100)가 두 개의 주파수 대역을 서비스하기 위한 다중대역 안테나 구조를 가지는 것을 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 하나의 무선 주파수 대역을 서비스하는 구조를 가질 수 있으며, 3개 이상의 무선 주파수 대역을 서비스하는 구조를 가질 수 있음은

물론이다. 다만, 다중대역 안테나 구조를 가짐에 따라 회전 노브부(120)의 개수도 늘어날 수 있음을 이해할 것이다.

[37] 도 3는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치(100)의 내부 주요부를 나타내는 평면도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치(100)의 내부 주요부를 나타내는 사시도로서, 해당 안테나 장치(100) 내부의 후면 구조를 나타내고 있다.

[38] 도 3 및 도 4를 참조하면, 페이즈 쉬프터부(130)(phase shifter portion)는 상기 레이돔(110)의 내측에서 예를 들어, 반사판(140)의 후면에 적어도 하나 이상 구비되고, 상기 회전 노브부(120)와 연결되어 상기 회전 노브부(120)의 조작에 따라, 해당 안테나 장치의 틸팅 각도를 조절할 수 있도록 구성된다. 이때, 도 3 및 도 4에서는 직접적으로 도시되지 않고 있으나, 해당 반사판(140)의 전면에는 복수의 방사모듈의 적절히 수직으로 배열되게 설치될 수 있으며, 페이즈 쉬프터부(130)과 복수의 방사모듈은 반사판(140)에 형성된 관통 홀을 통해 설치되는 전송 케이블 등을 통해 전기적으로 서로 연결될 수 있다.

[39] 페이즈 쉬프터부(130)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 주파수 대역용 제1페이즈 쉬프터부(131)와, 제2주파수 대역용 제2페이즈 쉬프터부(132)로 구성될 수 있다. 또한, 제1페이즈 쉬프터부(131)는 제1주파수 대역의 +45도 편파 신호 및 -45도 편파 신호 각각의 신호 처리를 위한 두 개의 페이즈 쉬프터 구조(131a, 131b)가 서로 중첩되는 구조로 형성될 수 있다. 마찬가지로, 제2페이즈 쉬프터부(132)는 제1주파수 대역의 +45도 편파 신호 및 -45도 편파 신호 각각의 신호 처리를 위한 두 개의 페이즈 쉬프터 구조(132a, 132b)가 서로 중첩되는 구조로 형성될 수 있다.

[40] 각각의 제1 및 제2페이즈 쉬프터부(131, 132)(및 들의 페이즈 쉬프터 구조)는 소정의 유전율을 가지는 베이스 기판 및 해당 베이스 기판 상에 형성되는 복수의 분배 구조를 가지는 전송선로를 포함할 수 있다.

[41] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치(100)에 적용될 수 있는 페이즈 쉬프터부(130)의 다른 실시 예를 나타내는 도면이다. 도 5를 참조하여, 본 발명에 적용될 수 있는 페이즈 쉬프터부(130)의 구조를 보다 상세히 설명하면, 페이즈 쉬프터부(130)는 인쇄회로기판 등으로 구성될 수 있는 베이스 기판(132)과, 베이스 기판(132) 상에 형성되는 복수의 전송선로, 예를 들어, 송신 신호의 입력단(i1)과 연결되는 입력 선로(133c)와, 입력 선로(133c)에서 입력된 송신 신호가 분배되어 각각의 방사모듈로 출력되기 위한 각각의 출력단(o1, o2, o3, o4, o5)과 연결되는 복수의 출력 선로(133a, 133b, 133d)를 포함한다. 도 5의 예에서는 복수의 출력 선로로서 제1선로(133a), 제2선로(133b), 제3선로(133c)가 형성될 수 있는데, 이와 더불어, 입력 선로(133c)에서 입력된 신호를 제1선로(133a) 및 제2선로(133b)로 적절한 위상 차이로 분배하여 출력하기 위한 회전 선로(134)가 구비된다.

[42] 회전 선로(134)는 회전축(0)을 기준으로 회전 가능하게 구현되며,

회전축(0)지점에서 상기 입력 선로(133c)와 전기적으로 연결된다. 회전 선로(134)의 양단 중 일단은 상기 제1선로(133a)와 전기적으로 연결되며, 타단은 상기 제2선로(133b)와 전기적으로 연결되도록 구성되며, 회전 선로(134)의 회전시에도, 회전 선로(134)와 제1선로(133a) 및 제2선로(133b)의 전기적 연결이 유지되도록 각각의 선로 패턴이 적절히 설계된다. 또한, 이 경우에 제3선로(133d)는 입력 선로(133c)로 입력된 신호의 위상을 변화시키지 않고 예를 들어, 제3출력단(i3)으로 그대로 출력하도록 구성될 수 있다.

- [43] 상기한 구성에 따라, 입력 선로(133c)로 입력된 신호는 제1선로(133a), 제2선로(133b) 및 제3선로(133d)로 분배되어 출력되는데, 제1선로(133a)로 분배된 신호는 다시 해당 제1선로(133a)의 양단(o2, o4 측)으로 분배되며, 제2선로(133b)로 분배된 신호는 다시 해당 제2선로(133b)의 양단(o1, o4 측)으로 분배된다. 이때 회전 선로(134)의 회전 위치에 따라, 제1선로(133a) 및 제2선로(133b)의 각 양단으로 분배되는 신호의 전송 경로의 길이 차이가 서로 상보적으로 발생하며, 이에 따라 서로 상보적으로 위상 차이가 발생한다.
- [44] 이러한 구성에서, 상기 회전 선로(134)의 회전 동작은 본 발명의 일 실시예에 따라, 회전 노브부(120)와 조작에 따라 연동되도록 구성함으로써, 회전 노브부(120)의 구동에 따라, 각 출력 선로들(및/또는 이들의 양단)에서 출력되는 신호의 위상을 적절히 조정할 수 있게 된다.
- [45] 한편, 상기 도 5에 도시된 페이즈 쉬프터부의 구조를 살펴보면, 하나의 입력단(i1)으로 입력된 신호가 서로 위상차이를 가지면서, 제1 내지 제5출력단(o1~o5)으로 분배되어 출력되는 구조임을 알 수 있다. 이는 복수의 방사모듈이 각각의 출력단과 대응되게 예를 들어, 5개가 구비될 경우에 적용될 수 있는 구조임을 알 수 있다. 만약 복수의 방사모듈이 3개가 구비될 경우에는, 해당 페이즈 쉬프터부는 상기 제1선로(133a) 및 제3선로(133d)만을 구비하는 구조를 가질 수 있음을 이해할 것이다.
- [46] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치(100)의 회전 노브부(120)를 나타내는 도면이다.
- [47] 도 6을 참조하면, 상기 회전 노브부(120)(rotary knob portion)는 상기 레이돔(110)의 외부에 노출되게 구비되고, 상기 페이즈 쉬프터부(130)와 직접 결합되어 상기 페이즈 쉬프터를 구동시킬 수 있다. 상기 회전 노브부(120)는 상기 레이돔(110)의 후면, 측면, 저면 중 적어도 어느 한면에 구비될 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는 레이돔(110)의 후면에 구비되는 것을 예를 들어 설명한다.
- [48] 본 발명의 일 실시예에서, 레이돔(110)에는 두 개의 특정 주파수 대역을 서비스하는 방사모듈이 구비됨에 따라 각각의 서비스 주파수 대역들의 RF 위상을 가변시켜 틸팅 각도를 가변시킬 수 있도록 제1회전 노브부(121)와 제2회전 노브부(122)를 포함하는 것을 예를 들어 설명한다.
- [49] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 제1회전 노브부(121) 및 제2회전 노브부(122)의

설치 위치에는, 위상 가변 작업의 용이성을 위하여, 외부에 위상 가변량을 적절한 단위로 표시하는 다이얼 눈금(121a, 121b)을 추가로 형성할 수 있다.

- [50] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 이동통신 시스템용 안테나 장치(100)의 개략적인 내부 회로 구성을 나타내는 블럭도로서, 예를 들어 2중 대역 안테나 구조를 나타내고 있다. 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이중대역 안테나 장치는, 예를 들어, 제1 및 제2 주파수 공용대역의 제1 내지 제3방사모듈(101, 102, 103)이 예를 들어, 길이방향으로 직립하는 하나의 반사판(140)에 구비될 수 있다.
- [51] 최근들어, 광대역 특성을 가지는 광대역 방사소자가 예를 들어, 비대역폭(fractional band width)이 약 45% 가량되는 대역을 포괄하도록 제공되고 있다. 그러한 방사소자는 예를 들어, 1710 ~ 2690 MHz 대역의 동작 특성을 가질 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 이러한, 광대역 방사소자를 이용하여 다중대역 안테나를 구현하며, 이 경우에는 상기 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 및 제2주파수 대역에 공용으로 사용될 수 있는 방사모듈이 제공될 수 있다. 물론, 이러한 구조는 해당 안테나 장치의 소형화를 위한 것으로서, 경우에 따라서는 제1주파수 대역 및 제2주파수 대역별로 별도의 방사모듈이 구비될 수 있음을 이해할 것이다.
- [52] 이러한 구조에서, 제1주파수의 대역의 전체적인 방사 빔에 대한 전기적인 수직 틸트를 제공하기 위하여, 제1 주파수 대역의 입력 신호를 제공받아 제1 내지 제3방사모듈들(101-103)으로 분배하여 출력하며, 방사모듈들 각각으로 분배되는 신호들이 서로 간에 미리 설정된 위상 차이를 가지도록 각 분배 신호들을 가변하는 제1페이즈 쉬프터부(131: 131a, 131b)가 구비된다. 마찬가지로, 제2주파수 대역의 전체적인 방사 빔에 대한 전기적인 수직 틸트를 제공하기 위하여, 제2 주파수 대역의 입력 신호를 제공받아 제1 내지 제3방사모듈들(101-103)으로 분배하여 출력하며, 방사모듈들 각각으로 분배되는 신호들이 서로 간에 미리 설정된 위상 차이를 가지도록 각 분배 신호들을 가변하는 제2페이즈 쉬프터부(132: 132a, 132b)가 구비된다.
- [53] 제1페이즈 쉬프터부(131)에서 분배된 복수의 신호들과, 제2페이즈 쉬프터(132)에서 분배된 복수의 신호들은 각각 복수의 주파수 결합기(151, 152)를 통해 대응되는 신호들끼리 결합되어 대응되는 방사모듈로 제공되도록 구성된다. 복수의 주파수 결합기(151, 152)는 제1 주파수 대역을 필터링하는 필터부와, 제2 주파수 대역을 필터링하는 필터부의 구조가 병합된 다이플렉서(diplexer) 또는 듀플렉서(duplexer) 구조를 가질 수 있다. 또한, 상기에서는 주파수 결합기라는 용어를 사용하였으나, 이러한 주파수 결합기는 입출력 신호의 방향을 반대로 고려할 경우에 주파수 분배기의 역할을 하는 구성을 가질 수 있음을 이해할 것이다.
- [54] 상기 도 7에 도시된 바와 같은, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치의 구조는 복수의 주파수 결합기(151, 152) 및 광대역 방사모듈(101, 102, 103)을

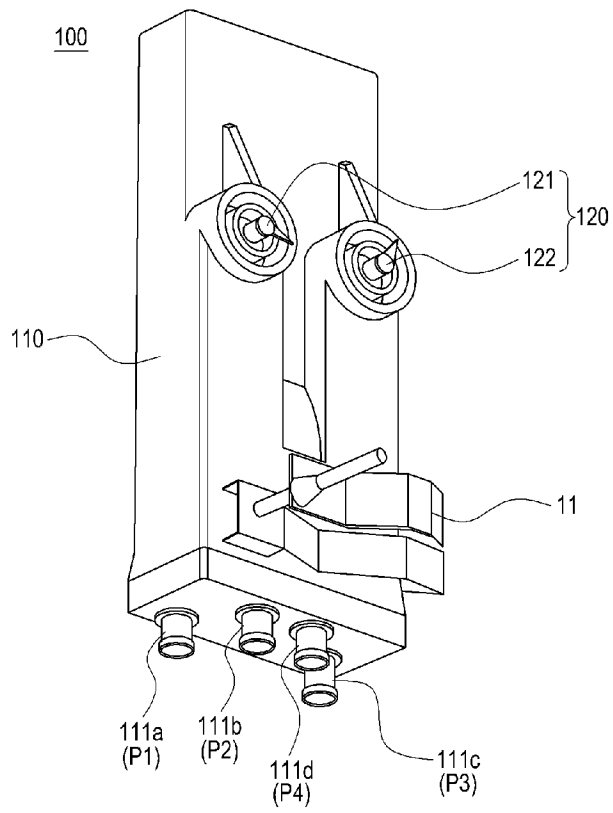
이용하여 제1 및 제2주파수 대역의 무선 신호를 공용으로 처리할 수 있도록 함으로써, 전체적인 안테나 사이즈를 줄일 수 있게 된다.

- [55] 또한, 이러한 구조에서, 본 발명의 일 실시예에 따른 회전 노브부(120)가 제공되며, 작업자가 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치(100)의 RF 신호의 위상을 가변시키는 경우, 작업자는 레이돔(110)의 외부에 노출된 회전 노브부(120)를 회전시키게 된다. 회전 노브부(120)의 회전에 따라 페이즈 쉬프터부(130)에서 전송선로(133)의 길이가 가변이 발생되고, 각각의 방사 모듈은 작업자가 설정하는 틸팅 각도만큼 가변되면서 상기 RF 신호의 위상이 가변될 수 있는 것이다.
- [56] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 이동통신 시스템용 안테나 장치(100)의 구성 및 동작이 이루어질 수 있을 것이다. 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다.
- [57] 예를 들어, 상기의 설명에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 레이돔(110)의 제작시에, 압출 진공 성형 방식을 적용하는 것을 예로 들어 설명하였으나, 이외에도, 블로우 성형 방식을 적용할 수 있다. 또한, 이외에도 가변 압출 성형 방식을 이용하여 레이돔(110)을 성형할 수 있다.
- [58] 또한, 상기의 설명에서는, 본 발명의 실시예들에 따라 서비스대역 분리/결합기가 레이돔(110)의 저면에 설치되는 것으로 설명하였으나, 이외에도 상기 서비스대역 분리/결합기는 안테나 장치(100)와 외벽(10) 사이의 실장에 따라 레이돔(110)과 외벽(10) 사이에 구비될 수도 있으며, 레이돔(110)의 내측으로 인입되어 구비될 수 있을 것이다.
- [59] 이상, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해서 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명하다 할 것이다.

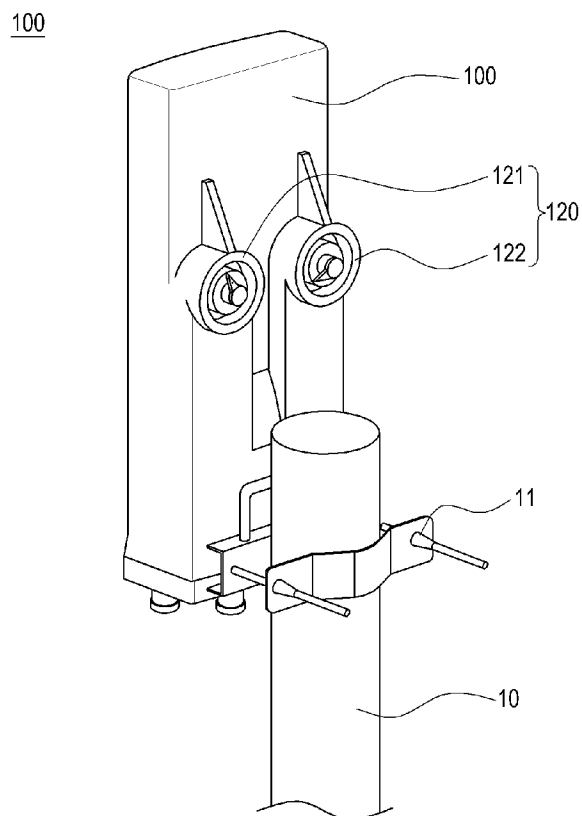
청구범위

- [청구항 1] 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치에 있어서,
내부에 적어도 하나 이상의 주파수 대역용 복수의 방사모듈을 구비한 레이돔;
상기 레이돔의 내측에 적어도 하나 이상 구비되고, 상기 복수의 방사모듈과 연결되어 상기 복수의 방사모듈로 제공되는 신호들의 위상을 가변하는 페이즈 쉬프터부(phase shifter portion); 및
상기 레이돔의 외부에 노출되게 구비되고, 상기 페이즈 쉬프터부와 직접 결합되어 상기 페이즈 쉬프터부를 수동 조작에 따라 구동시키는 회전 노브부(rotary knob portion)를 포함하는 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 소형 안테나 장치는 적어도 제1주파수 대역 및 제2주파수 대역을 서비스하며,
상기 회전 노브부는 상기 제1주파수 대역용 제1회전 노브부와, 상기 제2주파수 대역용 제2회전 노브부를 포함하는 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 회전 노브부는 상기 레이돔의 후면, 측면, 저면 중 적어도 어느 한면에 구비되는 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 레이돔에서, 회전 노브부의 설치 위치에, 위상 가변량을 표시하는 다이얼 눈금을 추가로 형성함을 특징으로 하는 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 복수의 방사모듈은 각각 제1주파수 대역 및 제2주파수 대역 공용대역용 방사소자들로 구성되며;
상기 페이즈 쉬프터부는 상기 제1대역의 입력 신호를 제공받아 상기 복수의 방사모듈로 서로간에 위상 차이를 가지는 신호를 분배하여 제공하기 위한 제1페이즈 쉬프터부와, 상기 제2대역의 입력 신호를 제공받아 상기 복수의 방사모듈로 서로간에 위상 차이를 가지는 신호를 분배하여 제공하기 위한 제2페이즈 쉬프터부로 구성되며;
상기 제1페이즈 쉬프터부 및 상기 제2페이즈 쉬프터부의 출력 신호들 중 대응되는 신호들을 결합하여, 상기 복수의 방사모듈들 중에서 대응되는 방사모듈로 제공하는 복수의 주파수 결합기를 포함함을 특징으로 하는 이동통신 시스템용 소형 안테나 장치.

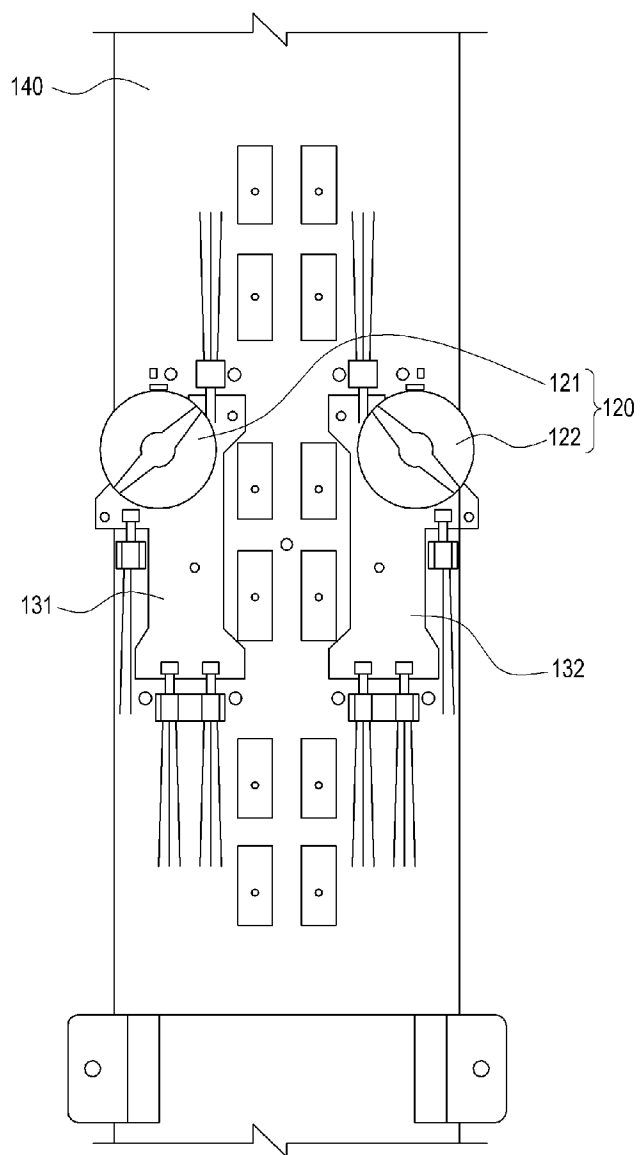
[도1]



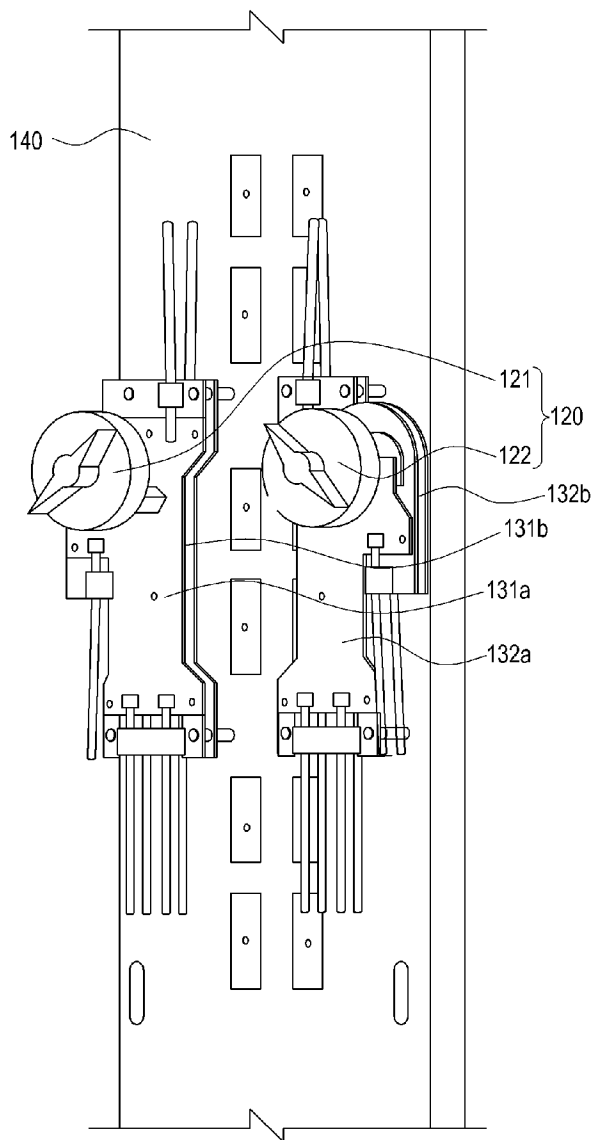
[도2]



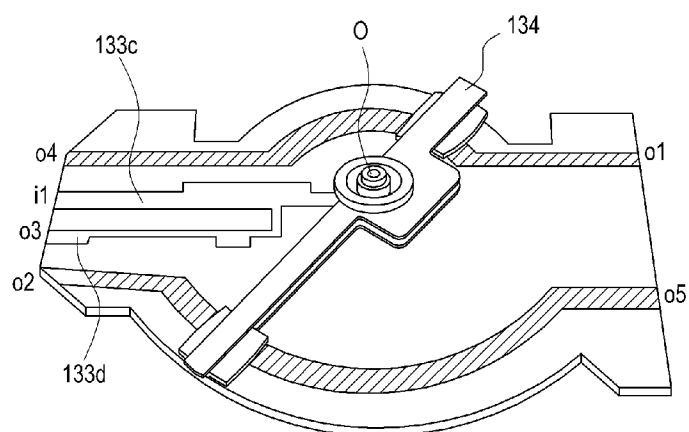
[도3]



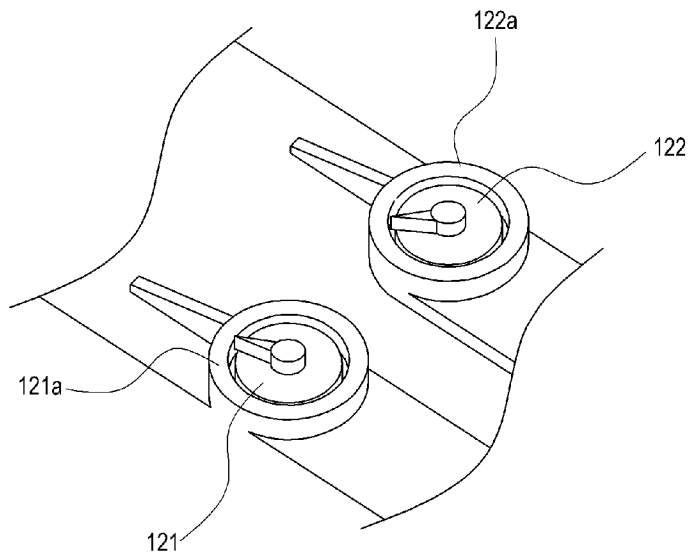
[도4]



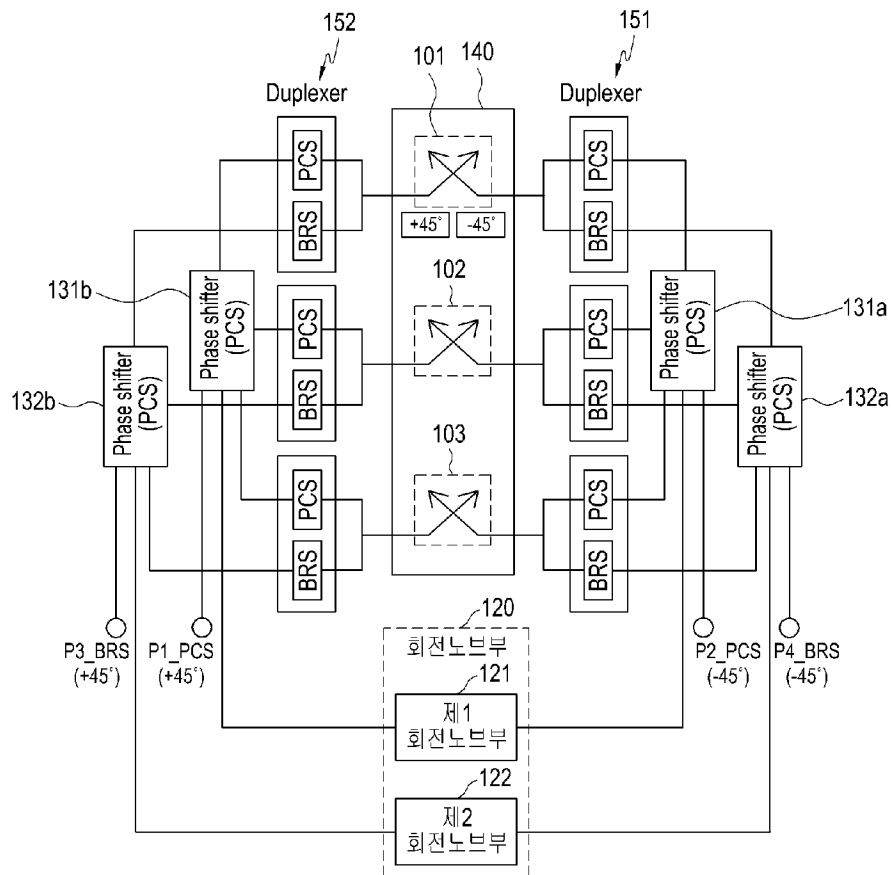
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/013036**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01Q 3/26(2006.01)i, H01Q 1/42(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)

H01Q 3/26; H01Q 3/08; H01Q 3/00; H01Q 21/10; H01Q 3/22; H01Q 3/02; H01Q 3/32; H01P 1/18; H01Q 1/42

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: small antenna, phase shifter part, rotary knob part, manual

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2010-0117838 A (HIGHGAIN ANTENNA CO., LTD.) 04 November 2010 See paragraphs [0021]-[0023] and figures 7-8.	1-4
Y		5
Y	KR 10-2003-0012131 A (HIGHGAIN ANTENNA CO., LTD.) 12 February 2003 See page 3, lines 45-57 and figures 3-4.	5
A	KR 10-2014-0033921 A (ACE TECHNOLOGIES CORPORATION) 19 March 2014 See claims 1-2 and figures 2-5.	1-5
A	KR 10-2010-0122092 A (AMPHENOL CORPORATION) 19 November 2010 See claims 1-2 and figures 3-6.	1-5
A	KR 10-2007-0049459 A (ACE ANTENNA CORP.) 11 May 2007 See claims 1-5 and figures 1-6.	1-5



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

24 MARCH 2016 (24.03.2016)

Date of mailing of the international search report

28 MARCH 2016 (28.03.2016)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/013036

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0117838 A	04/11/2010	KR 10-1016581 B1	22/02/2011
KR 10-2003-0012131 A	12/02/2003	KR 10-0434180 B1	18/06/2004
		KR 20-0252088 Y1	23/11/2001
KR 10-2014-0033921 A	19/03/2014	KR 10-1387778 B1	21/04/2014
KR 10-2010-0122092 A	19/11/2010	CA 2725886 A1	20/08/2009
		CA 2725888 A1	20/08/2009
		CN 102150325 A	10/08/2011
		CN 102150325 B	11/06/2014
		CN 102150374 A	10/08/2011
		CN 102150374 B	25/02/2015
		EP 2248272 A2	10/11/2010
		EP 2253046 A2	24/11/2010
		WO 2009-102774 A2	20/08/2009
		WO 2009-102774 A3	14/01/2010
		WO 2009-102775 A2	20/08/2009
		WO 2009-102775 A3	14/01/2010
KR 10-2007-0049459 A	11/05/2007	KR 10-0774262 B1	08/11/2007

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01Q 3/26(2006.01)i, H01Q 1/42(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01Q 3/26; H01Q 3/08; H01Q 3/00; H01Q 21/10; H01Q 3/22; H01Q 3/02; H01Q 3/32; H01P 1/18; H01Q 1/42

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: 소형안테나, 페이즈 쉬프터부, 회전노브부, 수동

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2010-0117838 A ((주)하이게인안테나) 2010.11.04 단락 [0021]-[0023] 및 도면 7-8 참조.	1-4
Y		5
Y	KR 10-2003-0012131 A ((주)하이게인안테나) 2003.02.12 페이지 3, 라인 45-57 및 도면 3-4 참조.	5
A	KR 10-2014-0033921 A (주식회사 에이스테크놀로지) 2014.03.19 청구항 1-2 및 도면 2-5 참조.	1-5
A	KR 10-2010-0122092 A (암페놀 코퍼레이션) 2010.11.19 청구항 1-2 및 도면 3-6 참조.	1-5
A	KR 10-2007-0049459 A ((주)에이스안테나) 2007.05.11 청구항 1-5 및 도면 1-6 참조.	1-5

☐ 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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2016년 03월 24일 (24.03.2016)

국제조사보고서 발송일

2016년 03월 28일 (28.03.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

특허청장

전화번호 +82-42-481-8112



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0117838 A	2010/11/04	KR 10-1016581 B1	2011/02/22
KR 10-2003-0012131 A	2003/02/12	KR 10-0434180 B1	2004/06/18
		KR 20-0252088 Y1	2001/11/23
KR 10-2014-0033921 A	2014/03/19	KR 10-1387778 B1	2014/04/21
KR 10-2010-0122092 A	2010/11/19	CA 2725886 A1	2009/08/20
		CA 2725888 A1	2009/08/20
		CN 102150325 A	2011/08/10
		CN 102150325 B	2014/06/11
		CN 102150374 A	2011/08/10
		CN 102150374 B	2015/02/25
		EP 2248272 A2	2010/11/10
		EP 2253046 A2	2010/11/24
		WO 2009-102774 A2	2009/08/20
		WO 2009-102774 A3	2010/01/14
		WO 2009-102775 A2	2009/08/20
		WO 2009-102775 A3	2010/01/14
KR 10-2007-0049459 A	2007/05/11	KR 10-0774262 B1	2007/11/08