



- (51) 국제특허분류:
H01Q 9/04 (2006.01) H01Q 5/50 (2014.01)
H01Q 9/27 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/012505
- (22) 국제출원일: 2016년 11월 2일 (02.11.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0163559 2015년 11월 20일 (20.11.2015) KR
- (71) 출원인: 울산대학교 산학협력단 (UNIVERSITY OF ULSAN FOUNDATION FOR INDUSTRY COOPERATION) [KR/KR]; 44610 울산시 남구 대학로 93, Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 유형석 (YOO, Hyung Suk); 41066 대구시 동구 과학로 45, 501 동 1404 호, Daegu (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 아이퍼스 (IPUS PATENT & LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로 85길 58 백림빌딩 6층, 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, 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 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, 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).

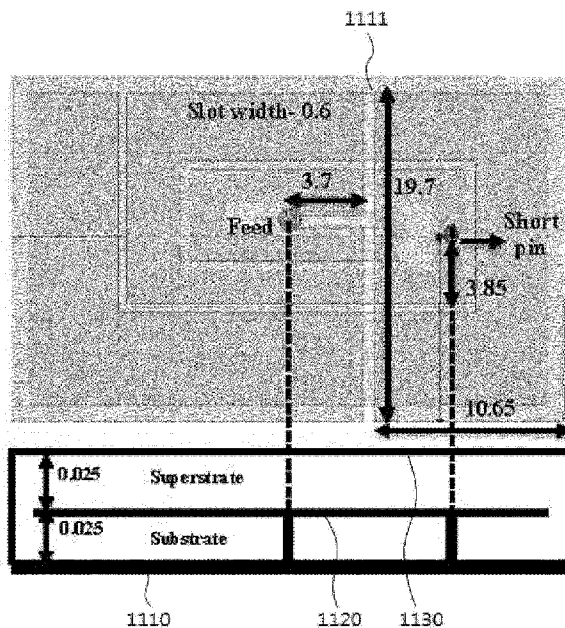
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: MULTI-BAND ANTENNA

(54) 발명의 명칭 : 다중 밴드 안테나

[도2]



(57) Abstract: A multi-band antenna according to an embodiment of the invention comprises: a first ground surface having a first slot formed thereon; an antenna body which is positioned at an upper part of the first ground surface and has a second slot, a feeding pin, and a ground pin formed thereon; and a second ground surface formed at an upper part of the antenna body.

(57) 요약서: 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나는 제 1 슬롯이 형성된 제 1 접지면; 상기 제 1 접지면의 상부에 위치하고 제 2 슬롯, 급전 핀 및 접지 핀이 형성되는 안테나 바디; 및 상기 안테나 바디의 상부에 형성되는 제 2 접지면을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 다중 밴드 안테나

기술분야

- [1] 본 발명은 다중 밴드 안테나에 관한 것으로, 보다 자세하게는 생체 신호 계측 시스템에 사용되기에 적합한 다중 밴드 안테나에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 현재 세계 통신 시장에서는 단일 밴드가 아닌 다중 밴드를 사용할 수 있는 안테나를 사용하는 전자 기기 사용이 늘어나고 있는 추세이다. 다중 밴드를 사용하는 안테나의 특성이 중요한 데, 하나의 안테나로 여러 대역을 커버해야 하기 때문에 모든 대역에서 동일한 특성을 나타내지 못하고 특정 주파수 대역에서는 안테나의 특성이 떨어지게 되는 문제점이 있다.
- [3] 종래 안테나는 공진 포인트가 고정된 고정형 안테나로, 단일 밴드에서는 좋은 특성을 나타내지만, ASM이나 FEM(Front End Module)에 의해 선택되는 3 밴드나 4 밴드 등의 다중 밴드에서는 전대역 고른 특성을 나타내지 못하게 되는 문제점이 있다. 즉 하나의 밴드에 특성을 맞추면 다른 대역에서 손해를 보는 트레이드 오프(Trade Off) 형식의 특성을 가지게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 다채널 통신이 가능한 다중 밴드 안테나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [5] 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나는 제1 슬롯이 형성된 제1 접지면; 상기 제1 접지면의 상부에 위치하고 제2 슬롯, 급전 핀 및 접지 핀이 형성되는 안테나 바디; 및 상기 안테나 바디의 상부에 형성되는 제2 접지면을 포함한다.
- [6] 또한, 상기 제1 슬롯은 T형 또는 갈고리(hook) 형상일 수 있다.
- [7] 또한, 상기 제2 슬롯은 나선형일 수 있다.
- [8] 또한, 상기 제2 슬롯의 폭은 0.3mm 내지 1mm일 수 있다.
- [9] 또한, 상기 나선형은 직선이 복수 회 절곡된 형상일 수 있다.
- [10] 또한, 상기 제1 슬롯 및 제2 슬롯은 개방형(open-end)일 수 있다.
- [11] 또한, 상기 제1 슬롯은 장축과 단축이 결합된 T형이고, 상기 단축의 일단은 상기 장축과 결합하고 타단은 상기 안테나 바디의 상기 급전 핀과 수직으로 중첩할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 급전 핀 및 접지 핀의 사이에 상기 제1 슬롯이 형성될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 제2 슬롯은 상기 안테나 바디의 중심축을 기준으로 'ㄱ' 형상의 슬롯 및 'I' 형상의 슬롯이 대칭되도록 형성될 수 있다.
- [14] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 이식형 장치는 다중 밴드 안테나; 상기 다중

밴드 안테나와 데이터를 통신하고, 제어정보를 상기 다중 밴드 안테나로 전달하는 외부 유닛; 및 상기 다중 밴드 안테나에 전력을 무선으로 제공하는 무선전력전송 트랜스미터;를 포함할 수 있다.

[15] 또한, 상기 무선전력전송 트랜스미터는 2개의 포트 및 2개의 쇼트 핀(short pin)을 포함할 수 있다.

[16] 또한, 무선전력전송 트랜스미터는 상기 2개의 포트 및 2개의 쇼트 핀(short pin)을 이용하여 3개의 프라이머리 전류 경로를 생성할 수 있다

발명의 효과

[17] 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나는 다채널 통신이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[18] 도 1은 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나를 포함하는 이식형 장치를 나타내는 도면이다.

[19] 도 2는 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 측단면도 및 상면도이다.

[20] 도 3은 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 구조를 나타내는 상면도이다.

[21] 도 4는 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 주파수에 따른 전류 흐름을 나타내는 도면이다.

[22] 도 5는 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 주파수에 따른 반사 계수를 나타내는 그래프이다.

[23] 도 6은 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 상면도이다.

[24] 도 7은 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 접지면을 나타내는 상면도이다.

[25] 도 8은 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 측단면도이다.

[26] 도 9는 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 경로 선명도(path definition)를 나타내는 도면이다.

[27] 도 10은 발명의 다른 실시예에 따라 장치 통합(device integration)을 위해 수정된 다중 밴드 안테나의 경로 선명도를 나타내는 도면이다.

[28] 도 11은 본 발명과 관련하여 2개의 포트와 2개의 쇼트 핀을 갖는 트랜스미터의 구체적인 구조를 도시한 것이다.

[29] 도 12는 도 11의 구조를 갖는 트랜스미터에 대한 다중 밴드 안테나의 주파수에 따른 반사 계수 및 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.

[30] 도 13은 도 11의 구조를 갖는 트랜스미터에서의 전류 분포를 도시한 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

[31] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로

해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

- [32] 또한, 본 발명에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 발명에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계를 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [33] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [34] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [35] 도 1은 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나를 포함하는 이식형 장치를 나타내는 도면이다. 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나를 포함하는 이식형 장치는 이식가능 장치(Implantable device)(1000), 트랜스미터 및 외부 유닛(External Unit)(2000)을 포함할 수 있다.
- [36] 이식가능 장치(1000)는 스마트폰과 같은 단말을 통한 표준 프로그램을 사용함으로써 장치를 제어하고 이식한 사용자(예를 들어, 환자)를 모니터링 하기 위해 원격 모니터링(telemetry)을 필요로 한다. 이를 통해 대부분의 지역에서 환자의 개인적인 치료가 가능하다. 생체 이식의 전력 수요는 사양에 의존하고, 일반적으로 수 마이크로 와트에서 수십 밀리와트이다. 또한, 생체 이식은 전자 기기가 기능을 수행하기 위해 깨끗하고 에너지의 의학적으로 안정적인 소스를 필요로 한다.
- [37] 이식가능 장치(1000)는 이식가능 안테나(1100), 정류기(1200), 전력 관리부(1300), 배터리(1400), 통신부(1500), 제어부(1600), 아날로그-디지털변환기(analog-digital converter, ADC)(1700), AFE(Analog Front End)(1800)를 포함할 수 있다.
- [38] 이식가능 안테나(1100)는 전도체로 이루어져, 전파를 방사하거나 전파를 수신할 수 있다. 안테나(1100)에 대해서는 도 2 이하를 참조하여 후술한다.
- [39] 정류기(1200)는 교류전력에서 직류전력을 얻기 위해 정류작용에 중점을 두고

- 만들어진 전기적인 회로소자 또는 장치이며 한 방향으로만 전류를 통과시킨다.
- [40] 전력 관리부(1300)는 이식가능 장치(1000)의 현재 전력량, 소비 전력량 등을 파악하고 배터리(1400)로부터 전력을 수신하여 이식가능 장치(1000)의 동작에 필요한 전력을 관리한다. 또한 전력 관리부(1300)는 이식가능 안테나(1100)와 연결되어 전력을 수신하여 배터리(1400)로 전달할 수 있다.
- [41] 통신부(1500)는 이식가능 장치(1000) 내부 구성요소 및 외부와 통신할 수 있다. 이식가능 장치(1000)에 의해 수집된 데이터를 외부 유닛(2000)으로 전달하고, 외부 유닛(2000)으로부터 명령을 수신할 수도 있다.
- [42] 제어부(1600)는 이식가능 장치(1000)의 구성요소 동작 전반을 제어한다. 아날로그-디지털변환기(1700)는 환자로부터 수신한 아날로그 데이터를 디지털 신호로 변환하는 기능을 수행한다. AFE(Analog Front End)(1800)는 센서에 해당하는 것으로, 외부로부터 자극을 감지하여 감지된 신호를 아날로그-디지털변환기(1700)로 전달한다.
- [43] 외부 유닛(2000)은 이식가능 장치(1000)와 통신을 통해 데이터를 송수신하고, 제어명령을 전달할 수 있다. 외부 유닛(2000)은 안테나(2100), 송수신기(transceiver)(2200), 인터페이스(2300) 및 디스플레이(2400)를 포함할 수 있다.
- [44] 도 2는 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 측면면도 및 상면도이다. 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나는 제1 접지면(1110), 안테나 바디(1120), 제2 접지면(1130)을 포함하여 형성될 수 있다.
- [45] 본 발명의 실시예에 따른 안테나는 나선형(spiral) 평면 역 F 안테나(Planar Inverted Folded Antenna)이다. 나선형은 곡선 뿐만 아니라, 직선이 절곡된 형상인 경우도 포함할 수 있다.
- [46] PIFA는 일반적으로 가벼우며, 장치 새시(device chassis) 내로 적응(adapt)시키고 일체화시키기 용이하고, 적당한 범위의 대역폭(bandwidth)을 가지며, 수직 극성(vertical polarization)에 대한 직교 주평면(principal plane) 내에서 전방향 방사 패턴(omni directional radiation pattern)을 가지며, 최적화를 위한 융통성을 가지며, 사이즈 축소를 위해 다양한 접근이 가능하다.
- [47] 제1 접지면(1110) 및 전도체의 안테나 바디(1120), 안테나 바디(1120) 및 제2 접지면(1130)은 일정한 간격으로 이격하여 형성된다. 구체적으로, 제1 접지면(1110) 및 안테나 바디(1120)는 0.025mm의 간격으로 이격될 수 있고, 안테나 바디(1120) 및 제2 접지면(1130)도 0.025mm의 간격으로 이격될 수 있다.
- [48] 안테나를 세 개의 주파수에서 튜닝하기 위해, 제1 접지면(1110)에 T 슬롯(slot)(1111)이 형성된다. T 슬롯(1111)의 폭은 대략 0.6mm이다. 이들 치수는 예시적인 것이며, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.
- [49] 생체에 적합하고(biocompatible), 신축성있는 유전체인 폴리아미드(polyamide)가 제1 접지면(1110) 및 제2 접지면(1130)으로 사용될 수 있다($\epsilon_r = 4.3$, $\tan\delta = 0.004$, 두께는 0.025 mm).

- [50] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 접지면(1110)에 형성된 T 슬롯(1111)의 단축의 일단은 장축과 연결되고 타단은 안테나 바디(1120)의 전원 공급 핀과 수직으로 중첩할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 안테나 바디(1120)는 가로 31mm, 세로 20.5mm의 길이로 형성되었으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다. 또한 이후의 치수는 상기 안테나 바디(1120)의 크기를 기준으로 예를 들어 설명한 것으로, 역시 치수에 대해 한정하는 것은 아니다.
- [51] T 슬롯(1111)은 장축과 단축의 결합일 수 있으며, 장축은 제1 접지면(1110)을 가로질러 형성될 수 있고, 단축은 일단이 장축과 접하도록 형성될 수 있다. 장축과 단축은 서로 수직하여 형성될 수 있다. T 슬롯(1111)은 0.6mm의 폭으로 형성될 수 있다.
- [52] 장축과 단축은 일정한 길이로 형성된다. 예를 들어, 장축은 19.7mm의 길이로 형성되고, 단축은 3.7mm의 길이로 형성될 수 있다. 장축은 제1 접지면(1110)의 중심축으로부터 일정 간격 이격하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 접지면(1110)의 한 변으로부터 10.65mm 이격하여 형성될 수 있다.
- [53] T 슬롯(1111)의 단축의 타단은 안테나 바디(1120)의 급전 소자와 수직으로 중첩하는 위치에 형성될 수 있다.
- [54] 안테나 바디(1120)에 형성되는 급전 핀과 접지 핀은 수직으로 중첩하는 제1 접지면(1110)의 T 슬롯(1111)을 기준으로 대향하도록 위치할 수 있다. 즉, 급전 핀과 접지 핀 사이에 수직으로 중첩하는 T 슬롯(1111)이 위치한다. 또한, T 슬롯(1111)의 단축은 급전 핀과 수직으로 중첩하도록 형성된다.
- [55] 도 3은 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 구조를 나타내는 상면도이다. 도시된 바와 같이, 나선형 슬롯(1121)이 형성된다. 나선형 슬롯(1121)은 안테나 바디(1120)의 일측에서 시작하여 내부를 향해 복수회 굽어지도록 형성될 수 있다.
- [56] 즉, 세로축과 평행하여 직선으로 일정길이만큼 형성되고, 내부를 향해 90°절곡되어 다시 직선으로 일정길이만큼 형성되고, 내부를 향해 90°절곡되어 다시 직선으로 일정길이만큼 형성되는 식으로 나선형 슬롯(1121)이 형성된다. 각각의 치수는 도 3에 기재되어 있으며, 나선형 슬롯(1121)의 폭은 예를 들어, 0.3 내지 1mm, 바람직하게는 0.5mm일 수 있다. 나선형 슬롯(1121)은 안테나 바디(1120)의 내부를 향해 절곡되도록 형성되는데, 기본적으로 나선형 슬롯(1121)의 폭은 0.5mm이나, 4배인 2mm의 폭을 갖는 구간이 형성될 수도 있다. 도전성인 급전 핀은 무선 주파수 전력을 공급하는데 사용될 수 있다.
- [57] 도 4는 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 주파수에 따른 전류 분포(Current distribution)를 나타내는 도면이다. 전류 분포는 도체 중에서 전류선의 분포를 나타낸다. 접지 슬롯의 위치 조절을 통해 세 개의 요구되는 주파수에서 세 개의 다른 전류 분포가 생성될 수 있다.
- [58] 도 4(a)는 MICS(Medical Implanted Communication Service) 밴드에 대한 PIFA 모드에서의 전류 분포를 나타낸다. MICS 밴드의 주파수 대역은

402~405MHz이다.

- [59] 도 4(b)는 루프 모드에서의 전류 분포를 나타낸다. 무선 전력 전송(Wireless Power Transfer: WPT)을 위한 중간 밴드(midfield band)(lower gigahertz: 1.45~1.6 GHz)는 루프 모드(loop mode)를 통해 실현될 수 있다. 루프 안테나에서 전류 흐름의 방향은 파장(wavelength)의 1/4 마다 반대 방향으로 변동된다.
- [60] 도 4(c)는 다이폴 모드에서의 전류 분포를 나타낸다. 트리거링(triggering) 또는 전력 절약(power conservation)을 위한 ISM 밴드(Industrial, Scientific and Medical)는 도 4(c)에 도시된 바와 같이 다이폴 모드에서 구현될 수 있다. T형 접지 슬롯을 사용함으로써 ISM 밴드의 주파수 대역은 2.4~2.45 GHz이다.
- [61] 도 4(d)에 도시된 바와 같이 튜닝 목적을 위해 접지 슬롯은 그에 부응하여 조정될 수 있다. 또한, 패치 소자의 폭 및 길이 뿐만 아니라 접지 핀의 위치는 튜닝 목적에 따라 조정될 수 있다. 도 4(d)에 도시된 바와 같이 T 슬롯(1111)의 장축의 길이는 MICS 밴드를 제어하고, 단축의 길이는 ISM 밴드를 제어하며, 슬롯의 위치는 1.5GHz에서 튜닝을 위해 우측 또는 좌측으로 이동될 수 있다.
- [62] 도 5는 발명의 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 주파수에 따른 반사 계수를 나타내는 그래프이다. 도 5에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 안테나는 4개의 공진 주파수를 갖는다. 두 번째 공진 주파수 밴드인 700MHz 내지 750MHz는 체내 통신으로 사용될 수 있다.
- [63] 도 6은 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 상면도이다. 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나는 예를 들어, 14mm × 7.5mm × 0.5mm(52.5 mm³)의 크기로 형성된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 방사 패치(radiating patch)인 안테나 바디(1120)는 구부러진(serpentine) 형상의 슬롯, 동축 급전(coaxial feed)핀(a) 및 접지 핀(b)으로 형성될 수 있다. 슬롯은 안테나 바디(1120)의 중심축을 기준으로 대칭(symmetry)으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 안테나 바디(1120)의 중심축을 기준으로 'ㄱ' 형상의 슬롯, 'I' 형상의 슬롯이 대칭되도록 형성될 수 있다.
- [64] 동축 급전핀(a) 및 접지 핀(b)은 안테나 바디(1120)의 중심축을 기준으로 각각 일측에 하나씩 형성될 수 있다.
- [65] 도 7은 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 접지면을 나타내는 상면도이고, 도 8은 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 측단면도이다. 도 6 내지 도 8에 동축 급전핀(a) 및 접지 핀(b)의 위치를 도시하였다.
- [66] 또한, 도 9는 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 경로 선명도(path definition)를 나타내는 도면이고, 도 10은 발명의 다른 실시예에 따라 장치 통합(device integration)을 위해 수정된 다중 밴드 안테나의 경로 선명도를 나타내는 도면이다.
- [67] 발명의 다른 실시예에 따른 다중 밴드 안테나의 접지면(1110)에는 일측이 오픈된 고리(hook) 형상의 슬롯이 형성될 수 있다. 이와 같이 일측을

오픈함으로써, 현저한 소형화 효과를 확인하였다.

- [68] 안테나 시스템 동작을 위해, 안테나 바디(1120)는 3개의 파트(path(경로) 1 내지 path 3)로 구분된다. 경로 2는 2450MHz 모드에서, 경로 3은 915MHz 모드에서 액티브하다. 가장 낮은 주파수 모드인 405MHz는 경로 1 내지 3의 합과 같은 전체 길이에 의해 여기된다.
- [69] 장치 통합으로부터의 이조(detuning)를 극복하기 위해, 안테나 바디(1120)는 도 10에서와 같이, 개방형(open-end) 접지 슬롯의 위치가 변경되었다. 또한, 경로 2의 폭이 도 9에 비해 감소하였다.
- [70] 한편, 본 발명에서는 본 발명이 제안하는 다중 밴드 안테나를 포함하는 이식형 장치가 깊은 조직(deep tissue)에서도 효율적으로 동작하기 위해 2개의 포트와 2개의 쇼트 핀을 갖는 무선전력전송(Wireless Power Transfer, WPT) 트랜스미터를 제안한다.
- [71] 즉, 동일한 전류 순환을 유지하기 위해 4개의 포트를 사용하는 것보다 2개의 포트와 2개의 쇼트 핀을 갖는 트랜스미터를 이용하는 것이 더 적은 개수의 포트로 장치를 매니징할 수 있으므로, 시스템 복잡도를 감소시킬 수 있게 된다.
- [72] 도 11은 본 발명과 관련하여 2개의 포트와 2개의 쇼트 핀을 갖는 트랜스미터의 구체적인 구조를 도시한 것이다.
- [73] 도 11을 참조하면 슬롯을 갖는 패턴화된 메탈 플레이트로 트랜스미터는 구현된다.
- [74] 이러한 트랜스미터의 구조는 독립적인 무선 주파수 포트에 의해 익사이티드(excited)될 수 있다.
- [75] 도 12는 도 11의 구조를 갖는 트랜스미터에 대한 다중 밴드 안테나의 주파수에 따른 반사 계수 및 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.
- [76] 또한, 도 13은 도 11의 구조를 갖는 트랜스미터에서의 전류 분포를 도시한 것이다.
- [77] 도 13을 참조하면, 3개의 프라이머리 전류 경로들이 2개의 포트 및 2개의 포트 및 2개의 쇼트 핀을 통해 형성된다.
- [78] 따라서 4개의 포트 대신 2개의 포트와 2개의 쇼트 핀을 통해 동일한 효과를 내는 트랜스미터의 이용이 가능하고, 이를 통해 더 적은 개수의 포트로 장치를 매니징할 수 있어, 시스템 복잡도를 감소시킬 수 있게 된다.
- [79] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다.
- [80] 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이

속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부한 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

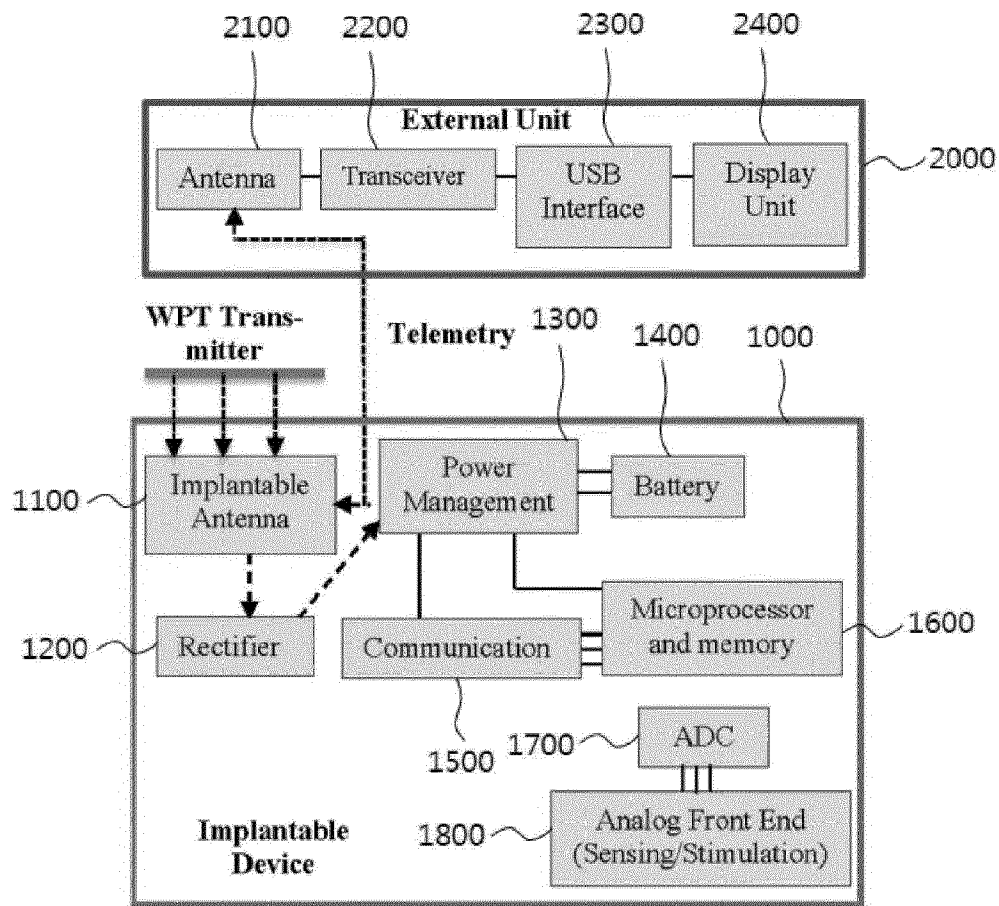
- [청구항 1] 제1 슬롯이 형성된 제1 접지면;
상기 제1 접지면의 상부에 위치하고 제2 슬롯, 급전 핀 및 접지 핀이
형성되는 안테나 바디; 및
상기 안테나 바디의 상부에 형성되는 제2 접지면을 포함하는 것을
특징으로 하는 다중 밴드 안테나.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1 슬롯은 T형 또는 갈고리(hook) 형상인 것을 특징으로 하는 다중
밴드 안테나.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제2 슬롯은 나선형인 것을 특징으로 하는 다중 밴드 안테나.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제2 슬롯의 폭은 0.3mm 내지 1mm인 것을 특징으로 하는 다중 밴드
안테나.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 나선형은 직선이 복수 회 절곡된 형상인 것을 특징으로 하는 다중
밴드 안테나.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 제1 슬롯 및 제2 슬롯은 개방형(open-end)인 것을 특징으로 하는 다중
밴드 안테나.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
상기 제1 슬롯은 장축과 단축이 결합된 T형이고, 상기 단축의 일단은 상기
장축과 결합하고 타단은 상기 안테나 바디의 상기 급전 핀과 수직으로
중첩하는 것을 특징으로 하는 다중 밴드 안테나.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 급전 핀 및 접지 핀의 사이에 상기 제1 슬롯이 형성되는 것을
특징으로 하는 다중 밴드 안테나.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 제2 슬롯은 상기 안테나 바디의 중심축을 기준으로 'ㄱ' 형상의 슬롯
및 'I' 형상의 슬롯이 대칭되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 다중 밴드
안테나.
- [청구항 10] 제1항 내지 제9항 중 어느 하나의 다중 밴드 안테나;
상기 다중 밴드 안테나와 데이터를 통신하고, 제어정보를 상기 다중 밴드
안테나로 전달하는 외부 유닛; 및
상기 다중 밴드 안테나에 전력을 무선으로 제공하는 무선전력전송
트랜스미터;를 포함하는 이식형 장치.
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,

상기 무선전력전송 트랜스미터는 2개의 포트 및 2개의 쇼트 핀(short pin)을 포함하는 것을 특징으로 하는 이식형 장치.

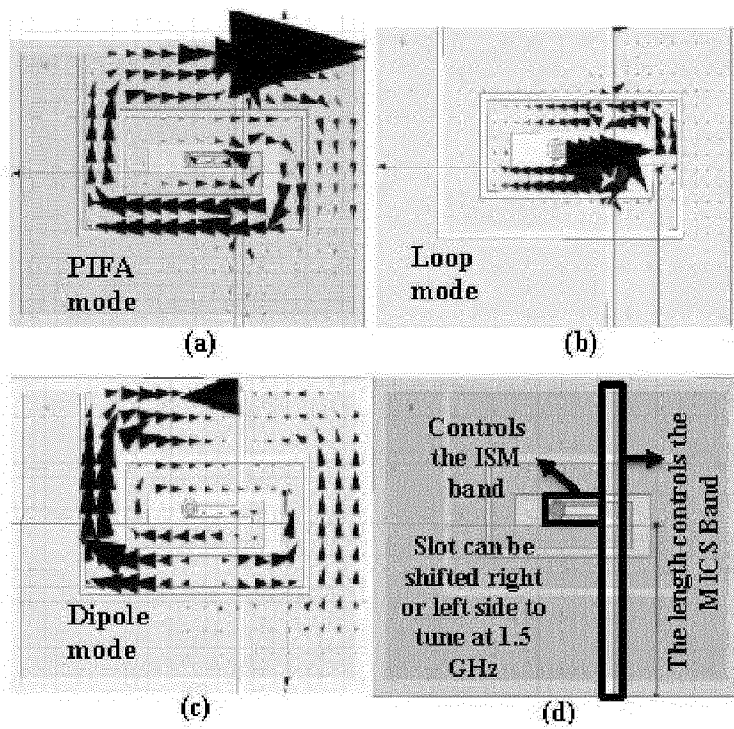
[청구항 12] 제 11항에 있어서,

상기 무선전력전송 트랜스미터는 상기 2개의 포트 및 2개의 쇼트 핀(short pin)을 이용하여 3개의 프라이머리 전류 경로를 생성하는 것을 특징으로 하는 이식형 장치.

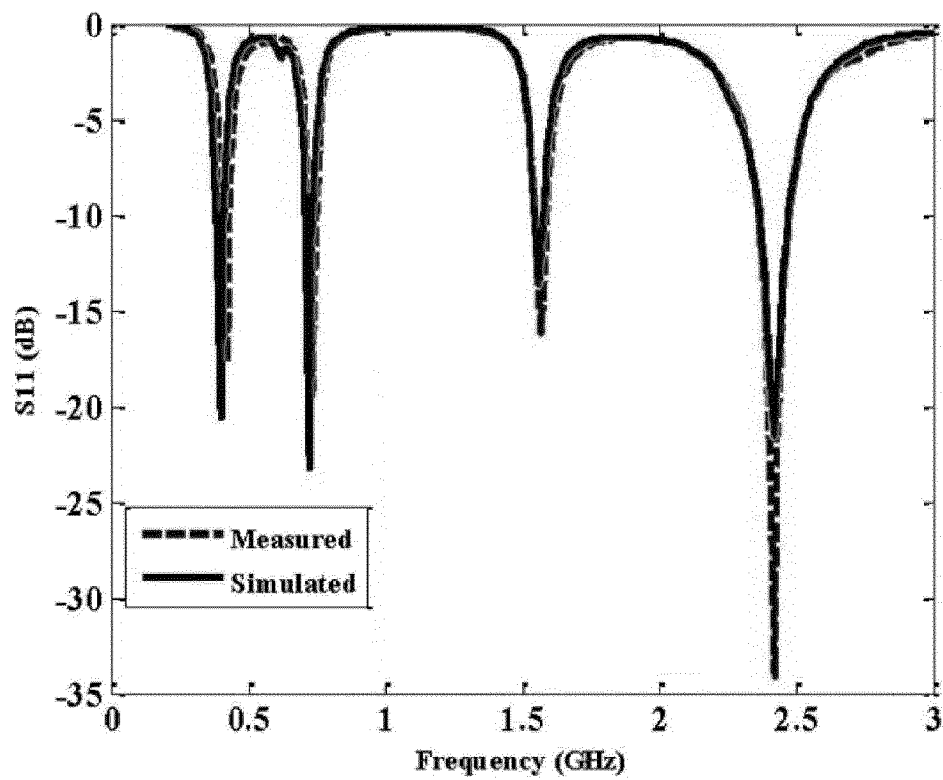
[도 1]



[도4]

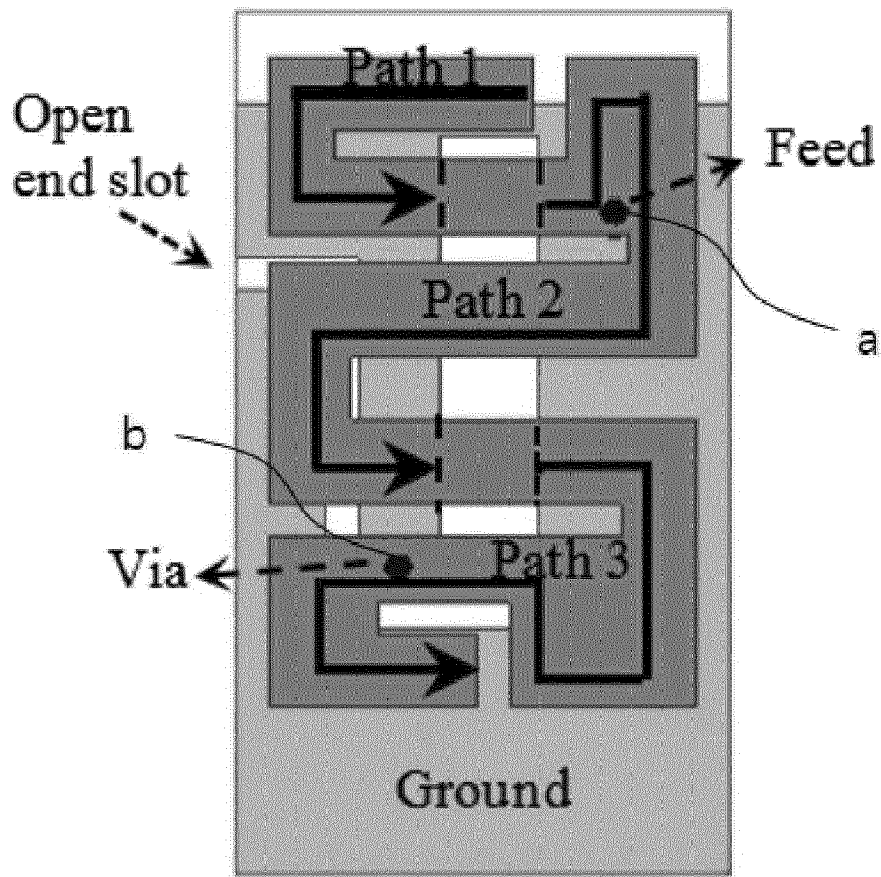


[도5]



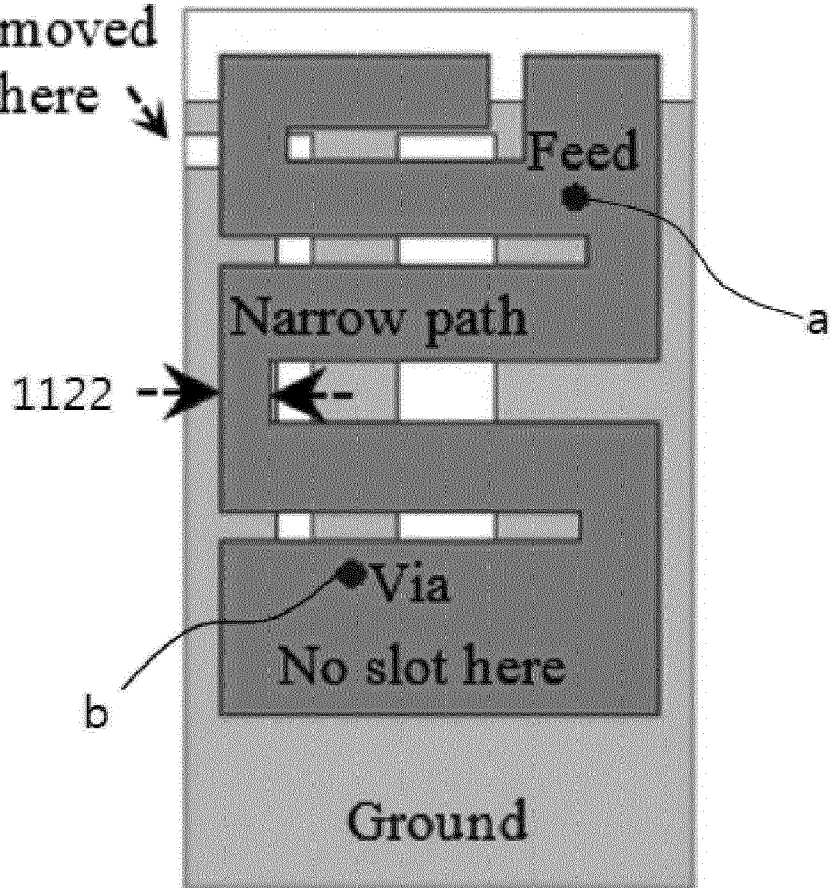
A cross-sectional view of the antenna structure. It shows a substrate 1110 with a thickness of 0.25 mm. A superstrate 1130 with a thickness of 0.25 mm is positioned on top of the substrate. A patch 1120 is located on the top surface of the substrate 1110. A feed 1111 is connected to the patch 1120. A via 1112 is located in the substrate 1110, connecting the patch 1120 to the ground 1113. The distance between the feed 1111 and the via 1112 is labeled 'a', and the distance between the via 1112 and the ground 1113 is labeled 'b'.

[도9]



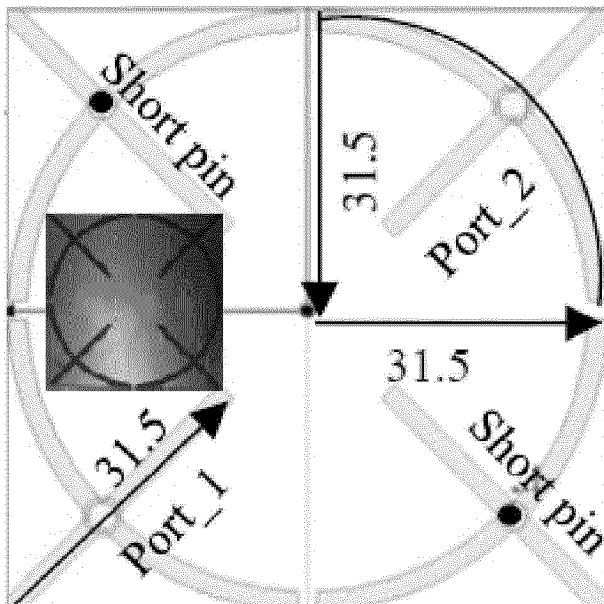
[도10]

Open
end slot
moved
here ↘

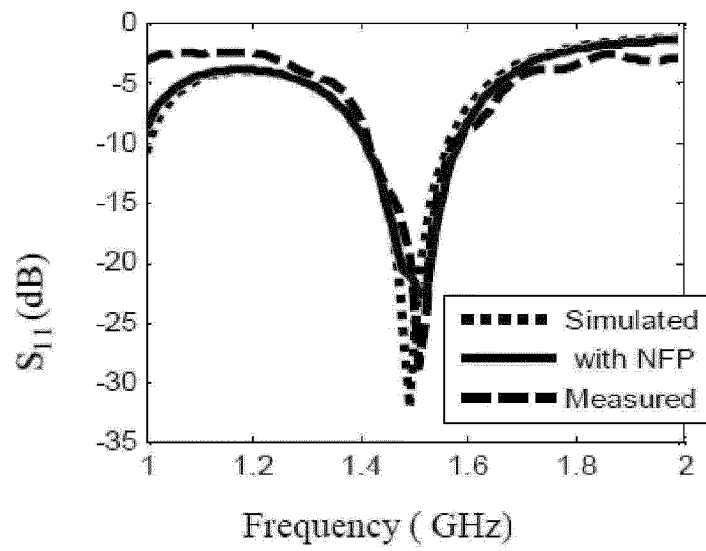


[도11]

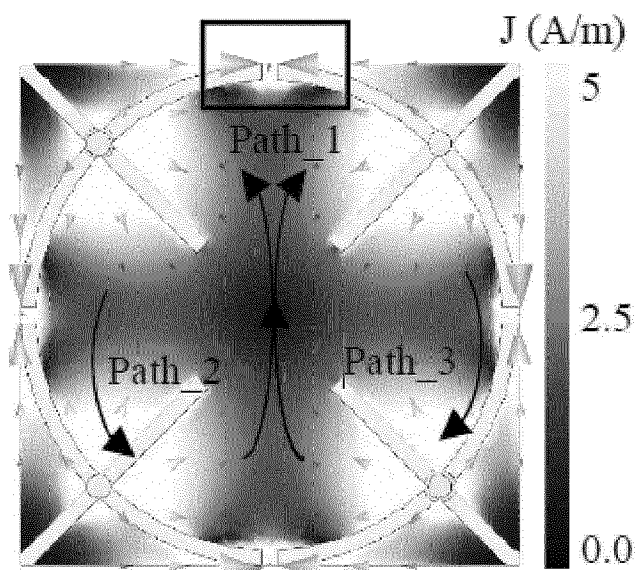
WPT Transmitter



[도12]



[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/012505**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01Q 9/04(2006.01)i, H01Q 9/27(2006.01)i, H01Q 5/50(2014.01)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 9/04; H01Q 13/08; H01Q 11/08; A61N 1/08; H01Q 9/27; H01Q 5/50

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: multi-band, slot, antenna, grounding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DAS, Rupam et al., Biotelemetry and Wireless Powering for Leadless Pacemaker Systems, IEEE Microwave And Wireless Components Letters, April 2015, vol. 25, no. 4, pages 262-264, ISSN 1531-1309. See pages 262-263 and figures 1-2.	1-12
Y	GANI, Imran et al., Miniaturized Scalp-Implantable Antenna for Wireless Biotelemetry, In: The 2015 International Workshop on Antenna Technology, IEEE, March 2015, pages 348-349. See page 348 and figure 1.	1-12
A	KR 10-2013-0081821 A (JD) 18 July 2013 See claim 1 and figure 1.	1-12
A	KR 10-2011-0029906 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE et al.) 23 March 2011 See claim 1 and figures 2-3.	1-12
A	US 2009-0228076 A1 (AMERI, Masoud) 10 September 2009 See claim 1 and figure 1.	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

09 JANUARY 2017 (09.01.2017)

Date of mailing of the international search report

10 JANUARY 2017 (10.01.2017)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/012505

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0081821 A	18/07/2013	NONE	
KR 10-2011-0029906 A	23/03/2011	KR 10-1078421 B1	31/10/2011
US 2009-0228076 A1	10/09/2009	AU 2009-220198 A1	11/09/2009
		AU 2009-220198 B2	29/11/2012
		AU 2009-220201 A1	11/09/2009
		AU 2009-220201 B2	20/06/2013
		EP 2263283 A1	22/12/2010
		EP 2263283 B1	02/07/2014
		EP 2266164 A1	29/12/2010
		EP 2266164 B1	28/05/2014
		JP 2011-514075 A	28/04/2011
		JP 2011-517158 A	26/05/2011
		JP 5054205 B2	24/10/2012
		JP 5236752 B2	17/07/2013
		US 2009-0228074 A1	10/09/2009
		US 2009-0228075 A1	10/09/2009
		US 8170680 B2	01/05/2012
		US 8588924 B2	19/11/2013
		US 8972021 B2	03/03/2015
		WO 2009-111009 A1	11/09/2009
		WO 2009-111012 A1	11/09/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01Q 9/04(2006.01)i, H01Q 9/27(2006.01)i, H01Q 5/50(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01Q 9/04; H01Q 13/08; H01Q 11/08; A61N 1/08; H01Q 9/27; H01Q 5/50

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: 다중대역, 슬롯, 안테나, 접지

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	RUPAM DAS et al. Biotelemetry and Wireless Powering for Leadless Pacemaker Systems. IEEE MICROWAVE AND WIRELESS COMPONENTS LETTERS. April 2015, Vol. 25, No. 4, pages 262-264, ISSN 1531-1309. 페이지 262-263 및 도면 1-2 참조.	1-12
Y	IMRAN GANI et al. Miniaturized Scalp-Implantable Antenna for Wireless Biotelemetry. In: The 2015 International Workshop on Antenna Technology. IEEE, March 2015, pages 348-349. 페이지 348 및 도면 1 참조.	1-12
A	KR 10-2013-0081821 A ((주) 제이디) 2013.07.18 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-12
A	KR 10-2011-0029906 A (한국전자통신연구원 등) 2011.03.23 청구항 1 및 도면 2-3 참조.	1-12
A	US 2009-0228076 A1 (MASOUD AMERI) 2009.09.10 청구항 1 및 도면 1 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

“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

2017년 01월 09일 (09.01.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 01월 10일 (10.01.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이은규

전화번호 +82-42-481-3580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0081821 A	2013/07/18	없음	
KR 10-2011-0029906 A	2011/03/23	KR 10-1078421 B1	2011/10/31
US 2009-0228076 A1	2009/09/10	AU 2009-220198 A1	2009/09/11
		AU 2009-220198 B2	2012/11/29
		AU 2009-220201 A1	2009/09/11
		AU 2009-220201 B2	2013/06/20
		EP 2263283 A1	2010/12/22
		EP 2263283 B1	2014/07/02
		EP 2266164 A1	2010/12/29
		EP 2266164 B1	2014/05/28
		JP 2011-514075 A	2011/04/28
		JP 2011-517158 A	2011/05/26
		JP 5054205 B2	2012/10/24
		JP 5236752 B2	2013/07/17
		US 2009-0228074 A1	2009/09/10
		US 2009-0228075 A1	2009/09/10
		US 8170680 B2	2012/05/01
		US 8588924 B2	2013/11/19
		US 8972021 B2	2015/03/03
		WO 2009-111009 A1	2009/09/11
		WO 2009-111012 A1	2009/09/11