



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월15일
(11) 등록번호 10-1868184
(24) 등록일자 2018년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01Q 9/42 (2006.01) H01Q 1/38 (2015.01)
H01Q 21/24 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2013-7018246
(22) 출원일자(국제) 2012년01월13일
심사청구일자 2016년12월16일
(85) 번역문제출일자 2013년07월12일
(65) 공개번호 10-2014-0034735
(43) 공개일자 2014년03월20일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2012/050071
(87) 국제공개번호 WO 2012/095673
국제공개일자 2012년07월19일
(30) 우선권주장
1100617.8 2011년01월14일 영국(GB)
(56) 선행기술조사문헌
EP01315238 A2*
JP2002237711 A*
JP3562512 B2*
KR1020050003967 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
마이크로소프트 테크놀로지 라이선싱, 엘엘씨
미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원
마이크로소프트 웨이
(72) 발명자
이엘리시 데이비스
영국 씨비5 9에이알 캄브릿지 캄브릿지셔 스토크-
쿰-콰이 알버트 로드 파 필드 하우스 안테노바
리미티드
(74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 27 항

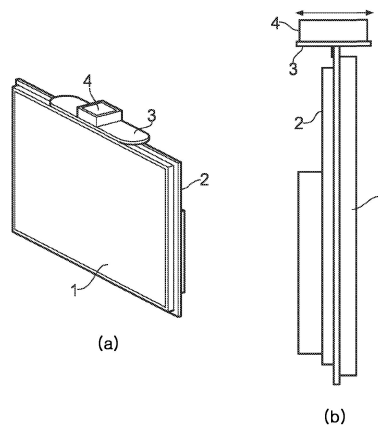
심사관 : 변종길

(54) 발명의 명칭 원형 편파 특성을 갖는 듀얼 안테나 구조

(57) 요약

평행육면체 구성으로 배열된, 적어도 제1, 제2 및 제3 도전성 금속 플레이트트로 이루어진 안테나가 개시된다. 제3 플레이트는 하부 평면을 정의하고, 제1 및 제3 플레이트는 함께 하부 평면과 실질적으로 평행한 상부 평면을 정의한다. 제1 및 제2 플레이트는 상부 평면의 슬롯에 의해 분리되고, 제2 및 제3 플레이트는 접지 접속에 의해 서로 접속된다. 제1 플레이트는 급전 접속이 제공되는 제1의 능동 안테나 암을 포함하고, 제2 플레이트는 수동 또는 능동일 수 있는 제2 안테나 암을 포함한다. 안테나 장치는 개인 네비게이션 장치에 좋은 원형 편파 방사 패턴을 생성하는 한편, 이들 장치에 통상 사용되는 기존의 세라믹 패치 안테나보다 현저히 더 컴팩트하다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

안테나 장치로서,

제1, 제2 및 제3 플레이트 - 상기 제1, 제2 및 제3 플레이트의 각각은 도전성 금속 플레이트임 - 를 포함하되,

상기 제1, 제2 및 제3 플레이트는, 주축(major axis)을 가지면서 상기 주축의 방향에서의 길이가 상기 주축에 수직하는 축의 방향에서의 길이보다 긴 평행육면체(parallelepiped) 형상으로 배열되고,

상기 제3 플레이트는 하부 평면을 정의하고 상기 제1 및 제2 플레이트는 함께 상기 하부 평면과 평행한 상부 평면을 정의하며,

상기 제1 및 제2 플레이트는 모양이 유사하고 안테나의 주축을 따라 길이가 서로 동일하고,

상기 제1 및 제2 플레이트는 상기 상부 평면 내의 슬롯에 의해 분리되며 - 상기 슬롯은 상기 안테나의 상기 주축을 따라 연장되고 상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 길이와 유사한 길이를 가짐 -,

상기 제1 플레이트는 급전 접속부(feed connection)를 구비하는 능동 안테나 암을 포함하고,

상기 제2 플레이트는 안테나 암을 포함하되, 상기 제2 플레이트의 상기 안테나 암은, 상기 제3 플레이트로의 접지 접속부를 구비하는 수동 안테나 암이거나, 또는, 상기 제3 플레이트로의 접지 접속부를 구비하고 또한 급전 접속부를 구비하는 제2 능동 안테나 암이고,

사용 중에 상기 안테나 장치가 원형 편파(circularly polarised) 신호를 송수신하도록, 상기 급전 접속부 또는 접지 접속부는 플레이트의 상기 평행육면체 배열의 단일 측에 모두 형성되지 않는

안테나 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 능동 안테나 암의 상기 급전 접속부는 상기 제3 플레이트에 직교하도록 연장되고, 상기 제3 플레이트에 제공되는 슬롯 또는 홀을 통과하는

안테나 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 급전 접속부는 상기 제3 플레이트를 통해 그리고 그 너머로 연장되는 통합 급전 핀으로서 형성되는

안테나 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 플레이트는 접지 접속부에 의해 상기 제3 플레이트에 접속되는

안테나 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 플레이트의 상기 접지 접속부는 상기 안테나 장치의 일 단부에 위치하고, 상기 제2 플레이트의 상기 접지 접속부는 상기 안테나 장치의 반대 단부에 위치하는

안테나 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 급전 접속부는 상기 안테나 장치의 상기 단부들 사이에 위치하는

안테나 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 제1 플레이트의 상기 급전 접속부는 상기 안테나 장치의 일 단부에 위치하고, 상기 제2 플레이트의 상기 접지 접속부는 상기 안테나 장치의 반대 단부에 위치하며, 상기 제1 플레이트의 상기 접지 접속부는 상기 안테나 장치의 상기 단부들 사이에 위치하는

안테나 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 플레이트는 상기 제3 플레이트와 전기적으로 접속되지 않는

안테나 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1 플레이트는 유전체 지지부에 의해 상기 제3 플레이트 위에서 지지되는

안테나 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 플레이트는 급전 접속부를 구비하는

안테나 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제2 플레이트의 상기 급전 접속부는 상기 제3 플레이트에 있는 제2 홀을 통과하는
안테나 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 플레이트는 연속적인 금속 조각을 포함하는
안테나 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 제2 및 제3 플레이트는 연속적인 금속 조각을 포함하는
안테나 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

단일한 상기 금속 조각은 커팅(cutting)과 벤딩(bending)에 의해 형성되는
안테나 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 플레이트 중 하나 이상은 비도전성 지지부 주위를 둘러싸는 가요성 인쇄 회로에 의해 형
성되는
안테나 장치.

청구항 16

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 플레이트 중 하나 이상은 레이저 직접 구조화(laser direct structuring) 프로세스에 의
해 비도전성 지지부 상에 형성되는
안테나 장치.

청구항 17

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 플레이트 중 하나 이상은, 비도전성 지지부 상에 형성되거나 또는 그에 부착되는 금속층

을 에칭함으로써 형성되는
안테나 장치.

청구항 18

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 평행육면체 구조의 엔벨로프(envelope)는 25mm x 5mm x 4mm 이하의 크기를 갖는
안테나 장치.

청구항 19

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 능동 안테나 암 또는 상기 제2 플레이트의 상기 안테나 암은 정합 회로를 구비하는
안테나 장치.

청구항 20

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 능동 안테나 암과 상기 제2 플레이트의 상기 안테나 암은 각각 정합 회로를 구비하는
안테나 장치.

청구항 21

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 플레이트가 위치하는 측에 반대되는 상기 제3 플레이트의 측면에 설치된 전자 회로를 더 포함
하는
안테나 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,
상기 전자 회로는 RF 전단(front end) 또는 완전한 라디오 수신기(complete radio receiver)를 포함하는
안테나 장치.

청구항 23

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 플레이트가 위치하는 측에 반대되는 상기 제3 플레이트의 측면에 형성되는 RF 스크린된 부피
(RF screened volume)를 더 포함하는
안테나 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 RF 스크린된 부피는 상기 제3 플레이트를 형성하는 것과 동일한 도전성 금속 플레이트로 만들어지는 케이
지(cage)를 포함하는

안테나 장치.

청구항 25

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제3 플레이트는 상기 안테나 장치의 호스트 장치로의 접속을 가능하게 하기 위한 하나 이상의 도전성 탭을
구비하는

안테나 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 도전성 탭은 상기 급전 접속부와 공면(coplanar) 구성으로 배치되는

안테나 장치.

청구항 27

제 10 항에 있어서,

상기 안테나 장치는, 한 플레이트가 급전되면 우수 원형 편파(right handed circular polarization)를 생성하
고, 다른 플레이트가 급전되면 좌수 원형 편파(left handed circular polarization)를 생성하는

안테나 장치.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시형태는, 능동 암(arm)과 수동 암을 포함하는 안테나 구조에 관한 것인데, 이들 암은 PND(personal navigation device), 자동차 GPS(Global Positioning System) 수신기 애플리케이션, GPS 가능 카
메라 등에 대해 양호한 원형 편파(circularly polarised) 방사 패턴을 생성하는 방식으로 배치된다. 배타적인
것은 아니지만, 특히, 본 발명의 실시형태는, 위의 장치에서 사용되는 때에, 종래의 세라믹 패치 안테나보다 실
질적으로 더 얇은 GPS 라디오 안테나 솔루션을 제공하여, 더 얇은 소비자 제품이 설계될 수 있도록 한다.

배경 기술

[0002] 많은 기존의 네비게이션 및 기타 GPS 가능 장치는 GPS 수신기에 접속되는 세라믹 패치 안테나를 사용한다. 이

는 세라믹 패치 안테나가 몇몇의 장점을 제공하기 때문이다. 먼저, 세라믹 패치가 너무 작지 않다면, 양호한 RHCP(right-hand circular polarization)가 얻어질 수 있다. GPS 라디오 신호는 RHCP를 이용하여 송신된다. 일반적으로, 약 15mm x 15mm x 4mm보다 큰 세라믹 패치 안테나는 양호한 RHCP 수신을 제공한다. 또한, 수평 설치 세라믹 패치 안테나의 방사 패턴은, 패치가 장치의 상부에 수평으로 설치되고 상공을 향하는 때에 상반구(upper hemisphere)의 양호한 커버리지를 제공한다. 원형 판과는 SDARS와 DVB-SH와 같은 다른 원격통신 시스템에서도 사용된다.

[0003] 불행하게도, 세라믹 패치 안테나는 또한 현저한 단점을 갖는다. 패치가 더 작게 만들어지고 현대적인 소비자 장치의 요구사항(보통 12mm x 12mm x 4mm 이하의 패치 크기)에 더 상응하는 때에, 대부분의 장점은 사라진다. 더 큰 접지면이 안테나 아래에 배치되지 않으면 RHCP 특성이 감소되고 극성은 더 선형이 되는데, 이는 모바일 또는 핸드-헬드 장치에서 실용적이지 않다. 또한, 효율성이 감소되고 방사 패턴이 더 전방향성(omnidirectional)이 되며, 상공으로의 이득이 작아진다. 뿐만 아니라, 안테나의 대역폭이 매우 협소해져서, 제조 공차가 매우 중요하게 되고 비용이 증가한다.

[0004] 일반적으로, 세라믹 패치 안테나는 매우 높은 Q를 갖고 외부 정합 회로를 이용하여 미세튜닝될 수 없다. 높은 Q는 협소한 대역폭을 의미하며 이는 다시, 주파수가 맞기 위해, 동일한 안테나가 상이한 애플리케이션에서 튜닝을 요함을 의미한다. 정합 회로가 사용될 수 없기 때문에, 세라믹 패치는 구체적인 디자인에 대해 튜닝하기 위해 물리적으로 변경되어야 한다. 안테나를 물리적으로 변경하여야 하는 이러한 요구는 비용을 증가시키고 새로운 애플리케이션마다의 통합 과정의 길이를 증가시킨다. 본질적으로, 각 애플리케이션에 대해 새로운 세라믹 패치 디자인이 생성되어야 한다.

[0005] 아마도, 세라믹 패치 안테나의 가장 큰 단점은 GPS 가능 장치의 최소 두께에 대한 심각한 제약인데, 세라믹 패치 안테나를 수용하기 위해 두께가 적어도 12mm이어야 하기 때문이다. 자동차 내 네비게이션과 같은 통상의 애플리케이션에, 수직으로 설치된 평면 스크린(flat-screen) 디스플레이가 존재하고 세라믹 패치의 폭을 포괄할 필요가 없다면, 잠재적으로 장치는 꽤 얇게 만들어질 수 있다. 마지막으로, 세라믹 패치는 많은 다른 유형의 소형 안테나에 비해 제조 비용이 비싸다.

[0006] 도 1a는 LCD 디스플레이(1), 메인 PCB(2), 접지면(3) 및 세라믹 안테나(4)를 포함하는 통상의 GPS 가능 소비자 장치를 도시한다. 도 1b는 어떻게 최소 장치 두께가 안테나(4)에 의해 좌우되는지를 도시하는데, 이는 수직 PCB(2)의 상부에 수평으로 설치된다.

[0007] 위의 이슈 중 일부를 해결할 수 있는 기타 유형의 안테나가 사용가능하지만, 어느 것도 GPS 애플리케이션에 대한 대형 패치의 성능에 진정으로 대응되지는 않고 따라서 최적 성능이 요구되는 경우, 대형 패치가 계속 사용되고 사용자 장치는 패치를 포함하도록 충분히 두껍게 만들어진다.

[0008] 알려진 안테나의 예는 GPS 애플리케이션을 위한 얇은 안테나 류의 형태로 US2008/0158088에 개시된다. 그러나, 이러한 안테나는 선형 분극되고(단락 [0009] 참조), 그러므로 현대의 세라믹 패치 안테나와 호환가능하지 않다. US2008/0158088에 개시된 안테나의 다른 단점은, 안테나에 급전하기 위해 안테나 구조에 동축 케이블을 직접 납땜해야 하고 안테나는 호스트 PCB에 의해 직접 급전될 수 없다는 것이다. 이는 또한 정합 회로의 제공이 없다는 것을 의미하고, 그래서 안테나는 회망 주파수에서 자기공진(self-resonant)하여야 하며 여하한 특정 호스트 장치로 안테나를 조정하기 위해 안테나의 물리적 구조가 변경되어야 함을 의미한다.

[0009] 알려진 안테나의 다른 예는 US2007/0171130에 개시된다. 본 발명의 일부 실시형태와 표면적으로는 유사하지만, 중요한 차이가 있다. 먼저, 해결하고자 하는 과제가 매우 다른데, US2007/0171130은 셀룰러 통신을 위한 광대역 기능을 갖는 연장된(extended) 다중 대역 안테나를 설계하는 방법을 교시하고, 위성 통신을 위해 중요한 방사 패턴의 모양과 안테나에 의해 생성되는 파의 원형 편파 특성에 대하여서는 중요도가 부여되지 않는다. 또한, US2007/0171130에 정의된 구조는 안테나에 직접 납땜된 동축 케이블을 이용한 접속을 요하고, 따라서 US2008/0158088에 대하여 논의된 것과 동일한 단점을 겪는다.

[0010] 다른 안테나는 EP0942488A2로부터 알려져 있다. 이 경우, 안테나는 원형 편파를 생성할 수 있다: 그러나, 안테나를 형성하는 2개의 암이 직교하는 방향으로 배열되기 때문에 이러한 유형의 안테나는 얇은 장치에서의 애플리케이션에 적합하지 않다. 동일한 고려가 US2008/0284661에 개시된 안테나 유형에 적용된다.

[0011] US20055/0057401은 2개의 암 사이의 슬롯을 갖는 접지면 상에 설치되는 능동 암과 수동 암을 포함하는 안테나를 개시한다. 그러나, 접지면은 능동과 수동 암 아래의 면적보다 면적이 훨씬 크고, 암들은 안테나 장치의 동일한 단부에서 모두 급전되고 접지된다. 이 안테나는 여하한 원형 편파 특성을 갖는다고 이야기되지 않고, 단일 급

속 시트로 형성될 수도 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 그러므로 해결할 문제는 작은 공간을 차지하고, 얇은 평면 스크린 장치 내부에 들어가며, 많은 상이한 유형의 플랫폼에 설치되는 때에 커스터마이제이션을 요하지 않거나 조금만 요하며, 또한 세라믹 패치 안테나의 성능을 제공하는 저비용 안테나를 만드는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 제1 태양에 따르면, 실질적으로 평행육면체(parallelepiped) 구성으로 배열되는 적어도 제1, 제2 및 제3 도전성 금속 플레이트를 포함하되, 상기 제3 플레이트는 하부 평면을 정의하고 상기 제1 및 제2 플레이트는 함께 상기 하부 평면과 실질적으로 평행한 상부 평면을 정의하는 안테나 장치로서, 상기 제1 및 제2 플레이트는 실질적으로 모양이 유사하고 상기 안테나의 주축을 따라 서로 길이가 실질적으로 동일하며, 상기 제1 및 제2 플레이트는 상기 상부 평면 내의 슬롯에 의해 분리되며 -상기 슬롯은 상기 안테나의 상기 주축을 따라 연장하고 상기 제1 및 제2 플레이트 각각의 길이에 유사한 길이를 가짐-, 상기 제1 플레이트는 급전 접속이 제공되는 능동 안테나 암을 포함하고, 상기 제2 플레이트는 상기 제3 플레이트로의 접지 접속이 제공되는 수동 안테나 암이나 상기 제3 플레이트로의 접지 접속이 제공되고 또한 급전 접속도 제공되는 제2 능동 안테나 암을 포함하고, 상기 급전 또는 접지 접속은 플레이트의 상기 평행육면체 배열의 단일 측에 모두 형성되지는 않는 안테나 장치가 제공된다.
- [0014] 상기 능동 안테나 암의 상기 급전 접속은 바람직하게는 상기 제3 플레이트에 실질적으로 직교하도록 연장하고, 상기 제3 플레이트에 제공되는 슬롯이나 홀을 통과한다.
- [0015] 상기 급전 접속은 상기 제3 플레이트를 통해 그 위로 연장하는 통합(integral) 급전 핀으로서 형성될 수 있다. 이는 특정 실시형태의 중요한 특징인데, 비싼 동축 케이블의 사용 없이 안테나의 호스트 장치로의 직접 접속을 허용하기 때문이다. 또한, 이러한 방식으로, 안테나가 정합 회로에 접속될 수 있는데, 정합 회로는 안테나의 물리적 구조를 변경할 필요 없이 안테나의 공진 주파수를 조정하는데 사용될 수 있다. 이 특성은 비싼 커스터마이제이션 없이 많은 상이한 장치 상에서 동일한 안테나를 사용하는 것을 가능하게 한다.
- [0016] 원형 편파 동작을 달성하기 위해, 제1 및 제2 플레이트 사이의 상부 평면 내 슬롯의 길이는 제1 및 제2 플레이트 자체의 길이와 유사하여야 하지만, 슬롯의 정확한 모양은 현재로서는 일부 실시형태에 대한 중요 특성이라고 생각되지는 않는다. 급전 또는 접지 접속이 플레이트의 상기 평행육면체 배열의 단일 측에 모두 형성되지는 않는 특별한 특성은 원형 편파를 촉진하는 것을 돕는다.
- [0017] 바람직한 실시형태에서, 제1, 제2 및 제3 플레이트는 커팅(cutting)과 벤딩(bending)에 의해 편평한 금속 시트로부터 만들어진다. 구체적으로, 제3 플레이트와, 제1 및 제2 플레이트 중 적어도 하나 또는 다른 것, 일부 실시형태에서는 둘 모두가 적당하게 절삭되고 모양으로 구부러진 단일의 금속 시트로부터 형성될 수 있다. 급전 접속은 동일한 금속 시트로부터 만들어질 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시형태는 인쇄 도전 트랙의 방식으로 형성되는 안테나로부터 구별될 것이다. 구체적으로, 본 발명의 안테나의 실시형태의 플레이트는 하부 기판의 필요성이 없이 그 자신의 모양을 유지하는 상대적으로 견고한 금속 구조를 포함할 수 있다.
- [0019] 다른 실시형태에서, 본 발명의 안테나 장치는 비도전성 기계적 지지 주위를 둘러싸는 가요성 인쇄 회로 기판을 이용하여, 또는, 레이저를 이용하여 플라스틱 또는 유전성 지지 상에 안테나 장치의 도전성 부분의 모양이 각인된 후 레이저에 의해 활성화된 지지의 부분만이 금속화되도록 지지를 도금(plating)하는 레이저 직접 구조화(LDS)(laser direct structuring) 프로세스를 이용하여 제조될 수 있다. 다르게는, 상기 플레이트는 비도전성 지지 상에 형성되거나 그에 부착되는 금속층을 에칭함으로써 형성될 수 있다.
- [0020] 바람직한 실시형태는 GPS 주파수 대역을 위해 통상 25mm x 5mm x 4mm 이하의 크기를 갖는 직육면체(rectangular parallelepiped) 형태를 가져, 소비자 장치의 총 두께의 약 12mm 에서 5mm 이하로의 현저한 감소를 허용한다.

- [0021] 안테나는 장치 상부에서 하늘을 바라보는 세라믹 패치와 동일한 위치에서 최적으로 동작한다. 안테나는 단순한 외부 정합 회로를 이용하여 정확한 주파수로 미세 조정될 수 있어서, 동일한 안테나가 기계적 변형 없이 많은 상이한 설계에서 사용될 수 있도록 한다.
- [0022] 중요하게는, GPS 애플리케이션에 대해, 안테나는 격리되어 (큰 접지면에 접속되지 않고) 사용되는 때에 거의 순수하게 원형 분극된다(RHCP나 LHCP). 원형 편파는 제1 및 제2 플레이트 사이의 슬롯에 의해 방사되는 전자기장과 3개의 플레이트에 의해 함께 형성되는 루프 형태의 경로를 따라 순환하는 RF 전류에 의해 방사되는 전자기장의 결합에 의해 생성된다. 또한, 안테나가 큰 접지면에 접속되는 때에, 예를 들어, 상이한 애플리케이션 장치 PCB의 상부에 또는 LCD 디스플레이의 상부에서 회전 편파 특성은 양호한 정도로 유지된다. 세라믹 패치 안테나가 배치되는 것과 유사한 이러한 방식으로 배치되는 때에, 안테나는 패치 안테나의 방사 패턴과 유사한 반구(hemispherical) 방사 패턴을 생성하는데, 이는 GPS 신호의 수신과 같은 일부 애플리케이션에 적합하다.
- [0023] 안테나는 단일 금속 시트로부터 제조될 수 있어서 제조 비용을 현저하게 감소시킬 수 있기 때문에 안테나는 세라믹 패치에 비해 현저한 비용 장점을 갖는다.
- [0024] 본 발명의 제1 실시형태에서, 안테나는 커팅과 벤딩에 의해 단일의 편평한 금속 조각으로부터 구성된다. 하부 플레이트는 접지되고, 2개의 상부 플레이트나 암에는 하부 플레이트로의 접지 접속이 제공되는데, 접지 접속은 하부 플레이트의 반대 단부에 존재한다. 하나의 상부 암은 능동이고, 평면 역 F 안테나(planar inverted F antenna)가 일단에서 접지되는 접속을 이용하여 급전되는 방식을 떠올리게 하는 방식으로, 안테나 장치의 대향 단부 사이에 배치된 접지 편에 의해 구동된다. 다른 암은 수동이고 접지 접속만을 갖는다.
- [0025] 본 발명의 제2 실시형태에서, 안테나는 커팅과 벤딩에 의해 단일의 편평한 금속 조각으로부터 구성된다. 하부 플레이트는 접지되고 2개의 상부 플레이트나 암에는 하부 플레이트로의 접지 접속이 제공된다. 하나의 상부 암은 능동이고, 일단에서 급전 편에 의해 구동되고, 하부 플레이트의 2개 단부 사이의 하부 플레이트의 긴 에지를 따라 하부 플레이트로의 접지 접속에 의해 접지된다. 급전 및 접지 배열은 제1 실시형태에 비해 역전된다. 다른 암은 수동이고 능동 상부 암의 접지 편이 배치되는 단부에 대향하는 하부 플레이트의 단부에 접지 접속만을 갖는다.
- [0026] 본 발명의 제3 실시형태에서, 안테나는 커팅 및 벤딩에 의해 2개의 별개의 편평한 금속 조각으로부터 구성된다. 능동 암은 일 단부의 급전 편에 의해 구동되고 접지를 위한 제공은 이루어지지 않는다. 별도의 하부 플레이트는 접지되고, 능동 암의 급전 편이 배치되는 단부의 반대 단부에서 하부 플레이트로의 접지 접속을 갖는 제2의, 수동 암을 지지한다. 안테나가 2개의 별개의 금속 조각으로부터 제조되기 때문에, 구조는 완전히 스스로 지탱할 수는 없고(not wholly self-supporting) 비도전성 또는 유전체 기계적 지지 매커니즘이 필요하다. 이 지지하는 하나 이상의 금속 암의 위치를 유지하고 PCB에 클립되거나 심지어 스크루로 고정되는(screwed) 비도전성 또는 유전체 기계적 블록이나 기둥이나 심지어 플라스틱 '캐리어(carrier)'의 형태를 취할 수 있다. 다양한 다른 기계적 배열이 2개의 암을 지지하도록 만들어질 수 있다.
- [0027] 제4 실시형태에서, 두 암이 모두 급전되고 두 암이 모두 접지된다. 제2 암은 차동 급전의 형태로서 제1 암에 대해 다른 위상인 신호로 급전된다. 그들 사이의 슬롯을 갖는 2개의 PIFA를 갖고 그들 모두를 위상차를 갖고 급전하는 개념은 Kan 등으로부터 이미 알려져 있다 [H.K. Kan, D. Pavlickovski 및 R.B. Waterhouse, "Small dual L-shaped printed antenna", ELECTRONICS LETTERS, Vol. 39, No. 23, 13th November 2003]. 그러나 Kan 등은 인쇄 PIFA를 설명하고, 2개의 구조를 함께 접속하기 위한 하부 접지 플레이트를 갖는 것을 교시하지 않는다. 두 암의 차동 급전은 처음 3개의 실시형태에 적용될 수 있고 또한 하나의 암이 접지되고 다른 암이 접지되지 않는 추가적인 경우에도 적용될 수 있음을 인식할 것이다. 또한, 이들 모든 실시형태에 있어서, 하나의 급전은 라디오에 접속될 수 있고 대안으로서 다른 급전은 차동 급전에 접속될 수 있음을 인식할 것이다.
- [0028] 또한, 2개의 급전점으로, 하나의 급전을 사용하여 RHCP를 생성하고 다른 급전을 사용하여 LHCP를 생성하는 것도 가능하다.
- [0029] 또한, 위의 모든 실시형태에서 두 암 모두 또는 두 암 중 하나에 정합 회로가 제공될 수 있음을 인식할 것이다.
- [0030] 위에서 개략적으로 설명한 실시형태에서, 안테나는 라디오와 별개의 독립 컴포넌트로 설명되었다. 그러나, 하부 접지 플레이트의 존재는 RF 전단(front end)(저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier)와 표면 탄성과 필터(Surface Acoustic Wave filter)) 또는 완전한 라디오 수신기에 대해 요구되는 컴포넌트가 설치되는 작은 PCB를 불일 수 있는 가능성을 허용한다. 이러한 방식으로, 능동 안테나 또는 완전한 라디오-안테나 모듈이 생성된다. LNA 또는 라디오 수신기로의 입력은 안테나의 급전으로 접속될 수 있고 LNA 또는 라디오의 접지는 안테나의 하

부 접지 플레이트로 접속될 수 있다. 라디오/LNA의 출력은 상용 커넥터, 동축 케이블을 이용하여, 또는 납땜 핀을 통해 호스트 PCB로 접속될 수 있다.

[0031] 다른 실시형태에서, 금속 시트로부터 안테나를 생성하는데 사용되는 스탬핑(stamping), 커팅 및 벤딩 프로세스가 라디오를 배치하기에 적당한 제3 플레이트나 접지 아래의 스크린된 부피를 생성하는데 또한 사용될 수 있다. 라디오-안테나 모듈은 그러므로 라디오를 위한 통한 스크린 캔을 갖도록 생성된다.

[0032] 제3 플레이트에는, 호스트 장치로의 안테나 장치의 접속을 용이하게 하기 위한 하나 이상의 도전성 탭이 제공될 수 있다. 하나 이상의 도전성 탭은 급전 접속과 공면(coplanar)구성으로 배치될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 본 발명의 더 나은 이해를 위해, 그리고 본 발명이 어떻게 동작할 수 있는지 보이기 위해, 이제 예시로서 첨부된 도면을 참조한다.

도 1a 및 1b는 종래의 세라믹 패치 가능 GPS 수신 장치를 도시한다.

도 2는 본 발명의 제1 실시형태를 도시한다.

도 3은 본 발명의 제2 실시형태를 도시한다.

도 4는 본 발명의 제3 실시형태를 도시한다.

도 5는 본 발명의 제4 실시형태를 도시한다.

도 6a 및 6b는 접지면으로의 접속 없이 사용되는 때의 본 발명의 안테나의 방사 패턴을 도시한다.

도 7a, 7b 및 7c는 소비자 네비게이션 장치의 PCB에 접속된 본 발명의 실시형태를 도시한다.

도 8a와 8b는 소비자 네비게이션 장치의 접지면에 접속되는 때의 도 7a 내지 7c의 안테나의 방사 패턴을 도시한다.

도 9는 정합 전과 후 모두의 관심 주파수 대역에 걸친 본 발명의 안테나의 임피던스를 도시한다.

도 10은 LHCP를 생성하도록 구성된 도 2의 실시형태의 변형을 도시한다.

도 11과 12는 집적 무선 회로를 갖는 안테나를 포함하는 실시형태를 도시한다.

도 13과 14는 집적 무선 회로와 접지면의 확장으로부터 만들어지는 스크리닝 캔을 갖는 안테나를 포함하는 실시형태를 도시한다.

도 15는 PCB 기판 상의 다른 설치 배열을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 도 2는 실질적으로 평행 6면체(parallelepiped) 구성으로 배열된 제1(6), 제2(7) 및 제3(8) 도전성 금속 플레이트로 구성되는 안테나 장치(5)를 포함하는, 본 발명의 제1 실시형태를 도시한다. 제3 플레이트(8)는 하부 평면을 정의하고 제1 플레이트(6) 및 제2 플레이트(7)는 함께 하부 평면에 실질적으로 평행한 상부 평면을 정의한다. 제1 플레이트(6)와 제2 플레이트(7)는 상부 평면에서 슬롯(9)에 의해 분리된다.

[0035] 제1 플레이트(6)는, 제3 플레이트(8)에 제공되는 홀(11)을 통과하는 급전 접속 또는 핀(10)이 제공된 능동 안테나 암을 포함한다. 제1 플레이트(6)도 제3 플레이트(8)에 접속되는 접지 접속 또는 핀(12)을 갖는다.

[0036] 제2 플레이트(7)는 제1 플레이트(6)의 접지 접속 또는 핀(12)과 반대쪽 단부에서 제3 플레이트(8)에 접속되는 접지 접속 또는 핀(13)이 제공되는 수동 안테나 암을 포함한다.

[0037] 안테나 장치(5)의 전체 형태(envelope)는 직육면체의 형태인데, 제1과 제2 플레이트(6, 7)와 그들 사이의 슬롯(9)의 면적이 제3 플레이트(8)의 면적과 크기 및 모양에서 실질적으로 동일하고 그와 실질적으로 평행함을 알 수 있다.

[0038] 호스트 PCB(미도시)의 에지를 따라 안테나 장치(5)가 납땜될 수 있도록 탭(18, 19)이 제3 플레이트(8)에 생성된다. 탭(18, 19)은 기계적 지지와 접지 접속 모두를 제공한다. 탭(18, 19)은 바람직하게는 급전 접속 또는 핀

(10)과 동일한 평면에 배치되어 납땜이 호스트 장치의 한쪽 면에만 이루어질 수 있도록 한다. 다르게는, 탭 (18, 19)와 급전(10)이 호스트 PCB의 상이한 측에 접속되도록 배열될 수 있다.

[0039] 도 3은, 제1 플레이트(6)의 급전 접속 또는 핀(10)과 접지 접속 또는 핀(12)이 바뀐 것을 제외하고는 제1 실시 형태와 실질적으로 동일한 제2의 다른 실시형태를 도시한다. 급전 접속 또는 핀(10)은 제3 플레이트(8)에 형성된 슬롯 또는 절개부(100)에 의해 제3 플레이트(8)를 통해 연장한다.

[0040] 도 4에 도시된 제3 실시형태에서, 제1 플레이트(6)는 접지 접속이나 핀이 제공되지 않고, 대신에 급전 접속 또는 핀(10)만을 갖는다. 본 실시형태에서, 제1 플레이트(6)는 제3 플레이트(8)에 물리적으로 접속되지 않고, 별도의 금속 시트를 포함한다. 구조적 온전성을 제공하기 위해, 비도전성 기계적 지지(14)가 제3 플레이트(8)와 제1 플레이트(6) 사이에 제공될 필요가 있다.

[0041] 도 5에 도시된 제4 실시형태에서, 두 암 모두(즉, 제1 플레이트(6)와 제2 플레이트(7) 모두)가 급전되고 접지된다. 이 배열은 도 2의 배열과 유사하되, 제2 플레이트(7)에 대한 급전 접속 또는 핀(15)과 급전 접속 또는 핀(15)이 통과할 수 있는 제3 플레이트 내 추가의 홀(11')이 부가된 것이다. 이 실시형태에서, 제2 플레이트(7)는 제1 플레이트(6)로 급전되는 신호와 위상이 다른 신호로 급전되어 차동 급전 배열을 형성한다.

[0042] 일 예시적인 실시형태(도 2)에서, 안테나(5)는 접지면으로의 접속 없이 사용된다. 방사 패턴은 도 6a(안테나 패턴의 z - x 평면)와 도 6b(안테나 패턴의 y - z 평면)에서 보여지고, 그들은, 패턴이 강한 RHCP를 나타내는 것을 제외하고는 다이폴의 방사패턴과 동일한 것으로 보일 수 있다. RHCP 응답은 LHCP 응답에 비해 10 dB 이상 양호하다. 이는 전기적으로 작은 장치를 위해 매우 좋다.

[0043] 다른 예시적인 실시형태(도 2)에서, 안테나(5)는, 도 7a, 7b 및 7c에 도시된 바와 같이, 소비자 네비게이션 장치나 기타 GPS 가능 장치의 PCB(2)에 안테나(5)가 접속된다. 도 7b에서 안테나(5)는 PCB(2)의 에지로 쉽게 납땜되거나 리플로우(reflow)됨을 볼 수 있다. 도 7c는 최소 장치 두께는 더 이상 안테나(5)에 의해 정해지는 것이 아니고, PCB(2), LCD 스크린(1), 전자 회로(16)과 전원(17)에 의해 정해짐을 보여준다.

[0044] 접지면의 동요 영향(perturbing influence)에 불구하고, 도 8a(안테나 패턴의 y - z 평면)와 8b(안테나 패턴의 z - x 평면)에서 볼 수 있는 바와 같이, 여전히 안테나(5)는 여전히 RHCP에 대한 선호를 나타낸다. 또한, 안테나(5)는 대부분의 네비게이션 애플리케이션에 대해 요구되는 바와 같이 우수한 상향 방사 특성을 보인다. 이와 관련하여, 본 발명의 방사 패턴은 세라믹 패치 안테나의 방사 패턴과 유사하지만, 본 발명은 모양이 훨씬 얇고 갖고 제조가 싸다.

[0045] 본 발명의 실시형태의 중요한 장점은, 세라믹 패치 안테나의 날카로운 공진보다 넓은 인피던스 대역폭을 갖는 것이다. 이 더 넓은 대역폭은 상이한 애플리케이션에서 사용하는 것을 훨씬 쉽게 만든다. 또한, 안테나(5)는, 통상 하나나 둘의 컴포넌트를 갖는 단순한 LC 정합 회로를 이용하는 많은 RF 시스템에 통상적인 50 옴 인피던스에 쉽게 정합된다. 그러므로 상이한 애플리케이션에서, 적어도 공진가능한 주파수 범위 내에서 단순히 정합 회로를 변경함으로써 안테나(5)의 공진 주파수가 조정될 수 있다. 이는 통합과 제조 프로세스에서 유리한 것으로 생각되는데, 여하한 물리적 또는 기계적 변화없이 많은 상이한 장치에서 동일한 안테나(5)가 쉽게 재사용될 수 있기 때문이다. 정합 회로만 변경되면 된다. 통상의 애플리케이션에서 안테나를 정합시키는 예는 도 9에 도시된다.

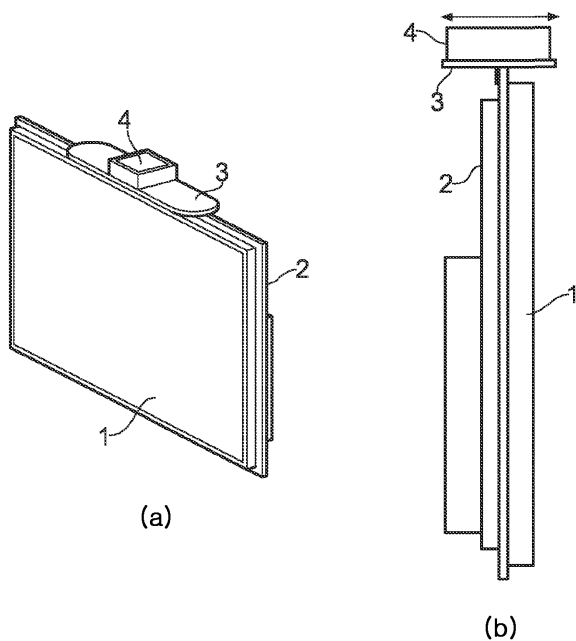
[0046] 이상 도시된 예시적인 실시형태에서, 안테나(5)는 RHCP 응답과 상향 방사 패턴 응답이 선호되는 GPS 애플리케이션을 위해 사용되었다. 그러나, 다른 애플리케이션에서, LHCP가 선호될 수 있다. RHCP와 LHCP는 대칭(symmetry) 연산에 의해 쉽게 교환될 수 있다. 도 10은 LHCP를 생성하도록 구성되는, 부품의 동일한 라벨링을 이용하는 도 2의 실시형태의 변형을 도시한다. 다른 방사 패턴은 PCB(2) 상의 상이한 위치에 안테나(5)를 배치함으로써 생성될 수 있다.

[0047] 이상 도시된 예시적인 실시형태에서, 안테나는 라디오와 별개의 독립 컴포넌트로서 설명되었다. 그러나, 도 11과 12에 도시된 바와 같이, 하부 접지 플레이트(8)의 존재는 RF 전단(front end)(저전력 앰프(Low Noise Amplifier) 및 표면 탄성과 필터(Surface Acoustic Wave filter))나 완전한 라디오 수신기에 대해 요구되는 컴포넌트가 설치되는 작은 PCB(20)를 부착할 가능성을 허용한다. 이러한 방식으로, 능동 안테나나 완전한 라디오-안테나 모듈이 생성된다. LNA 또는 라디오 수신기로의 입력은 안테나(5)의 급전(10)에 접속될 수 있고, LNA나 라디오의 접지는 안테나(5)의 하부 접지 플레이트에 접속될 것이다. 라디오/LNA의 출력은 상용 커넥터(21), 동축 케이블을 이용하여, 또는 납땜 핀을 통해 호스트 PCB에 접속된다. 도전성 실드(shielded) 캔(22)이 LNA나 라디오 수신기 컴포넌트를 실드하기 위해 제공된다.

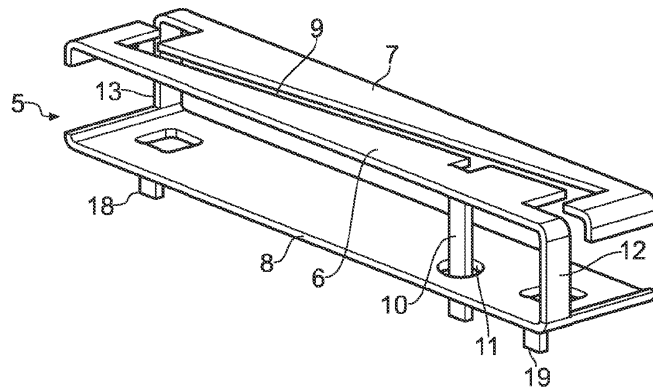
- [0048] 도 13과 14에 도시된 다른 실시형태에서, 메탈 시트로부터 안테나를 생성하기 위해 사용되는 스탬핑(stamping), 커팅(cutting) 및 벤딩(bending) 프로세스가 또한 라디오를 배치하기에 적합한 접지 플레이트 아래에 스크린된 부피(23)를 생성하기 위해 사용된다. 그러므로 라디오-안테나 모듈이 라디오를 위한 통합 스크리닝 캔(23)을 갖도록 생성된다.
- [0049] 예를 들어, 도 7a 내지 7c에 도시된 바와 같이 PCB 기판(2)의 상부 에지 상에 안테나 장치(5)를 설치하는 대신에, 안테나 장치(5)가 도 15에 도시된 바와 같이 PCB 기판(2)의 편평한 표면 상에 설치되는 것도 가능하다. 이 배열에서, 탭(18, 19)에 대한 요구사항이 없고, 하부 접지 플레이트(8)는 도시된 바와 같이 호스트 PCB(2)의 편평한 표면에 직접 납땜될 수 있다.
- [0050] 본 명세서의 설명 및 청구범위에 걸쳐, "포함한다(comprise, contain)"는 용어 및 그 변형은 "포함하지만 이에 제한되지 않는다"는 것을 의미하고, 다른 부분(moiety), 부가물, 컴포넌트, 정수(integer) 또는 단계를 배제하려고 의도한 것이 아니다 (또한 배제하지 않는다). 본 명세서의 설명 및 청구범위에 걸쳐, 맥락 상 달리 요구되지 않는다면 단수는 복수를 포함한다. 구체적으로, 부정 관사(indefinite article)가 사용되는 경우, 맥락 상 달리 요구되지 않는다면, 명세서는 단수뿐만 아니라 복수를 고려하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0051] 본 발명의 특정 태양, 실시형태 또는 예와 관련하여 설명된 특성, 정수, 특징, 컴파운드, 화학적 부분(moeity) 또는 그룹은 달리 호환불가능하지 않으면 여기에 설명된 여하한 다른 태양, 실시형태 또는 예에 적용가능하다고 이해될 것이다. 본 명세서(여하한 첨부된 청구범위, 요약 및 도면 포함)에 개시된 특성의 전부 및/또는 그렇게 개시된 여하한 방법이나 프로세스의 단계 전부가, 그러한 특성 및/또는 단계의 적어도 일부가 상호 배타적인 조합을 제외하고는, 여하한 조합으로 결합될 수 있다. 본 발명은 여하한 전술한 실시형태의 세부사항으로 제한되지 않는다. 본 발명은 본 명세서(여하한 첨부된 청구범위, 요약 및 도면 포함)에 개시된 특성 중 여하한 신규한 것 또는 여하한 신규한 조합, 또는 그렇게 개시된 여하한 방법이나 프로세스의 단계 중 여하한 신규한 것 또는 여하한 신규한 조합으로 확장된다.
- [0052] 본 출원과 관련하여 본 명세서와 동시에 또는 그 전에 제출된, 그리고 본 명세서와 함께 공중의 조사에 공개된 모든 서류와 문서에 독자의 주의가 유도되고, 그러한 서류와 문서의 내용은 본 명세서에 참조로 포함된다.

도면

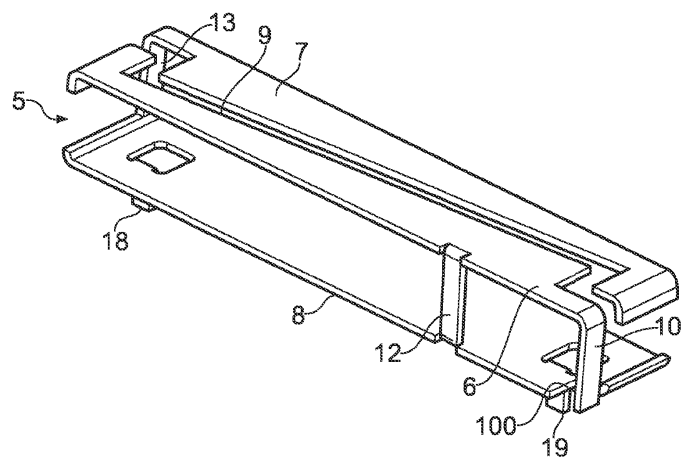
도면1



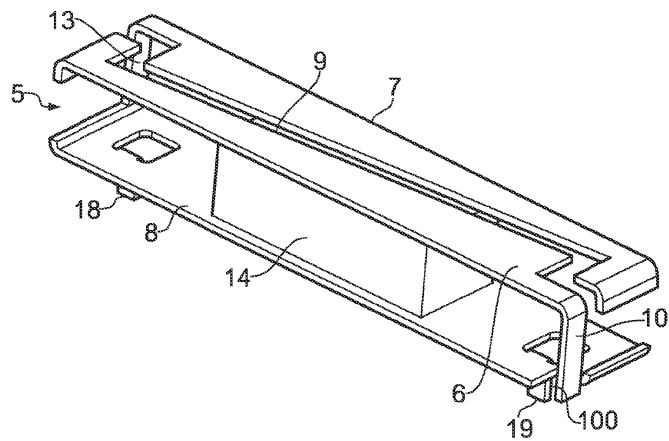
도면2



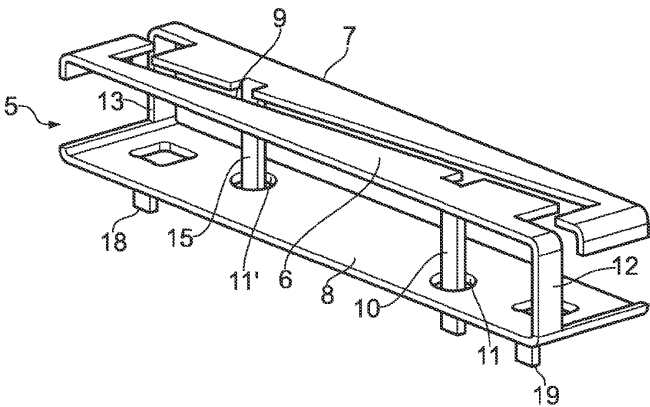
도면3



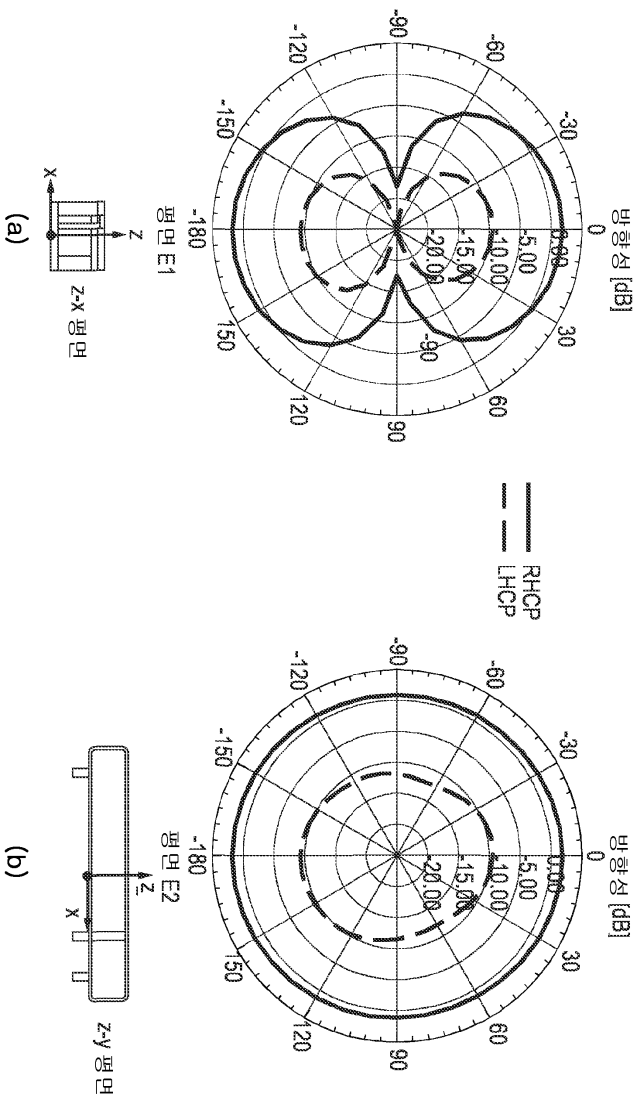
도면4



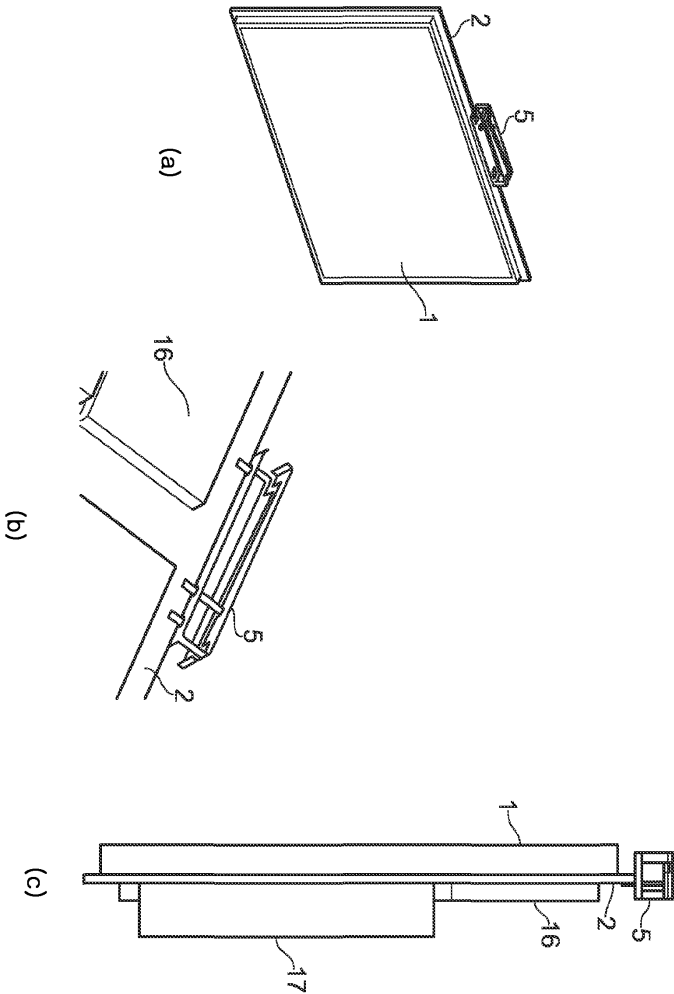
도면5



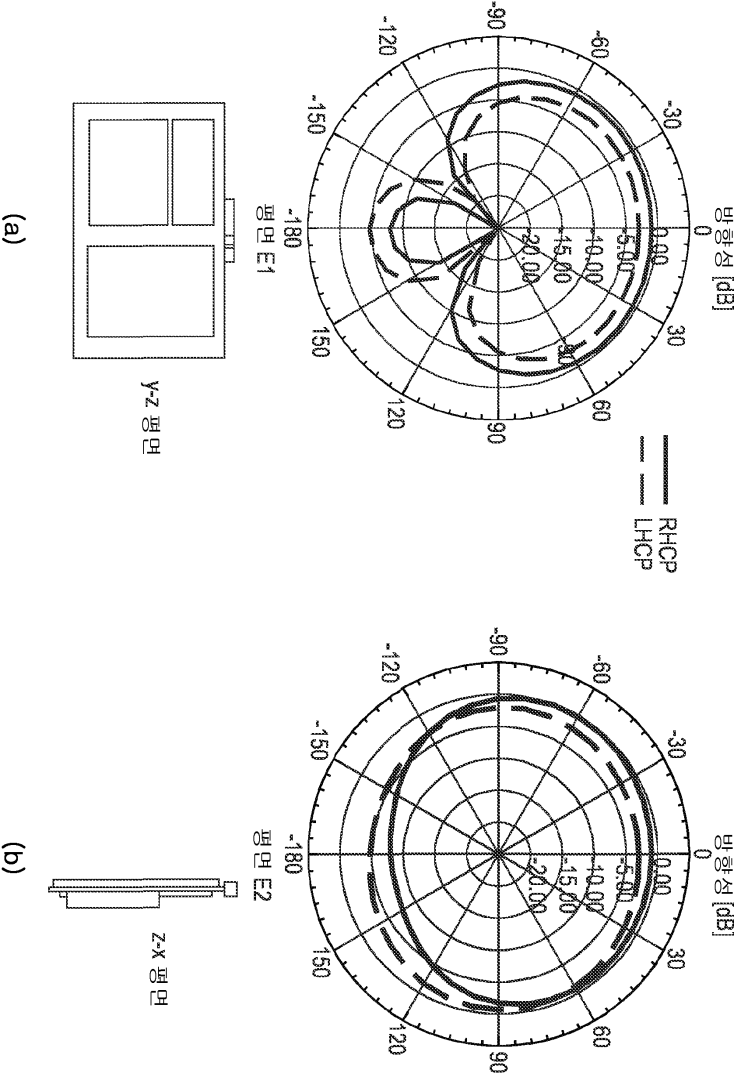
도면6



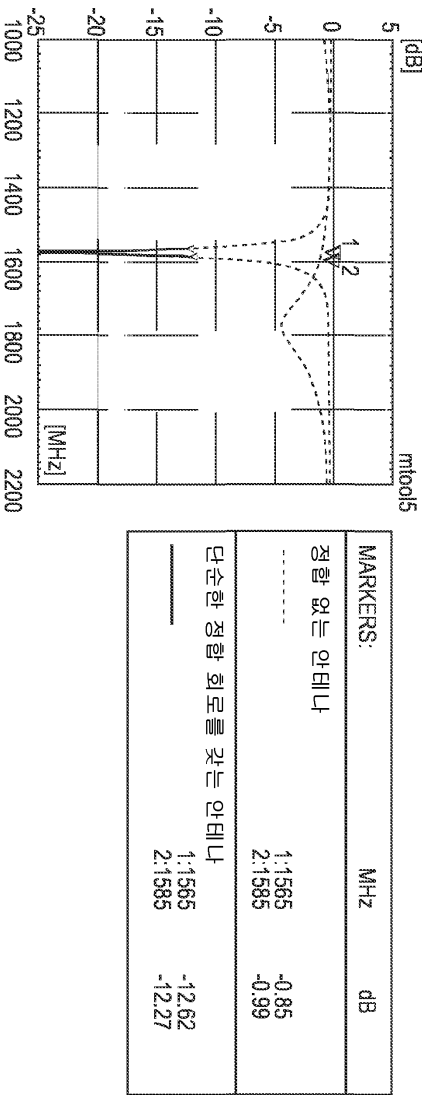
도면7



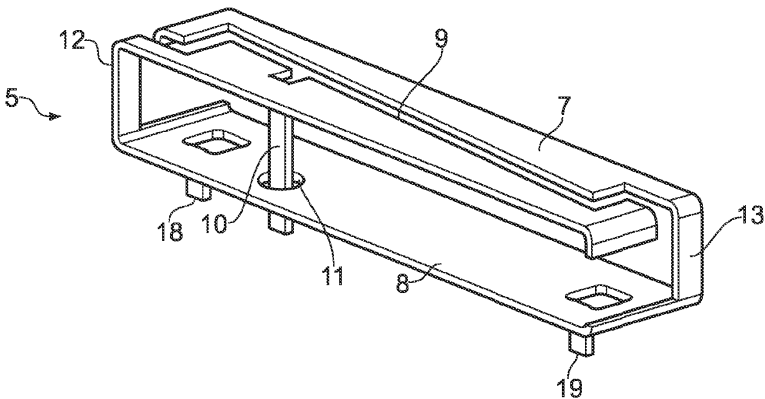
도면8



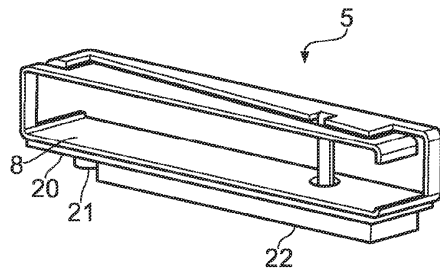
도면9



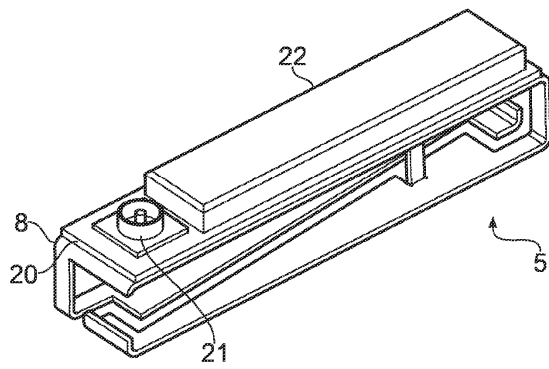
도면10



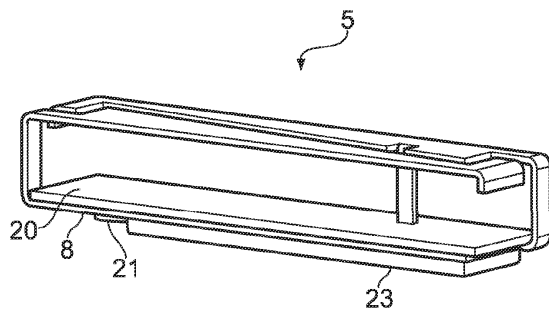
도면11



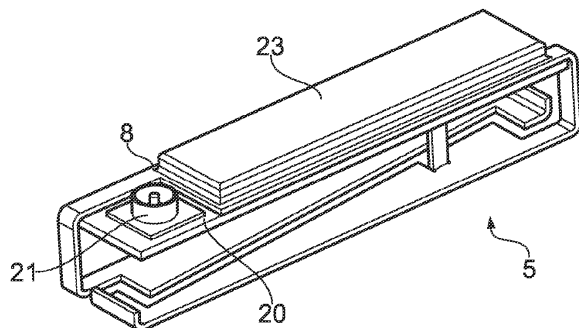
도면12



도면13



도면14



도면15

