

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2009/139561 A2

(43) 국제공개일

2009년 11월 19일 (19.11.2009)

PCT

- (51) 국제특허분류:
H05K 1/03 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/002468
- (22) 국제출원일: 2009년 5월 11일 (11.05.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0045613 2008년 5월 16일 (16.05.2008) KR
10-2008-0045624 2008년 5월 16일 (16.05.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **주식회사 이엠파블유안테나 (E.M.W. ANTENNA CO.,LTD.)** [KR/KR]; 서울시 금천구 가산동 459-24, 153-803 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **경**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **유병훈 (RYUN, Byung Hoon)** [KR/KR]; 서울시 서초구 방배동 1008-2 번지, 레미안 방배 아트힐 109 동 1403 호, 137-060 Seoul (KR). **성원모 (SUNG, Won Mo)** [KR/KR]; 경기도 시흥시 정왕동 대림 4 단지 1303 동 401 호, 429-450 Gyeonggi-do (KR). **김기호 (KIM, Gi Ho)** [KR/KR]; 경기도 안양시 만안구 안양 1 동 삼성아파트 101 동 1101 호, 430-011 Gyeonggi-do (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

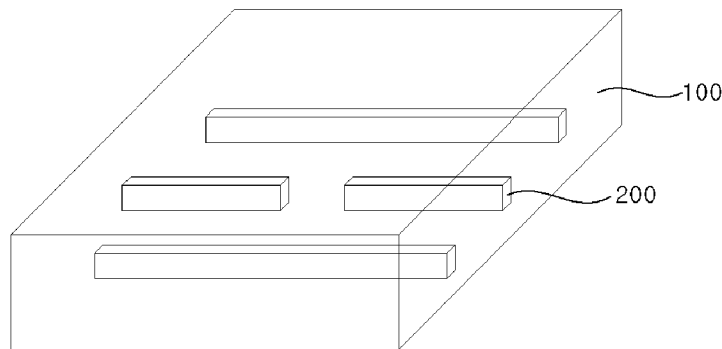
공개:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: SUBSTRATE IN WHICH A METAL MEMBER IS INSERTED

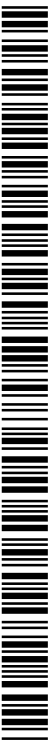
(54) 발명의 명칭: 금속부재가 삽입된 기판

[Fig. 2]



(57) Abstract: The present invention aims to provide a substrate having an improved permeability/permittivity ratio for improving gain, efficiency, and bandwidth of a conventional antenna that uses a high permittivity dielectric material, while retaining the advantageous small size of the antenna. For this purpose, the present invention provides a substrate comprising: a permeability material; and a plurality of metal members inserted into the permeability material, wherein frequency range and bandwidth are controlled by controlling the number and size of the inserted metal members.

(57) 요약서: 본 발명은 종래 고유전율을 갖는 유전체를 이용한 안테나의 장점인 소형화를 유지하면서 안테나 이득과 효율 및 대역폭을 향상시키기 위하여 고안된 투자율/유전율의 비율을 향상시킨 기판을 제공하는 것을 목적으로 한다. 이를 위하여 본 발명은, 투자율 소재; 및 상기 투자율 소재 내부에 복수로 삽입되는 금속부재를 포함하며, 삽입되는 상기 금속 부재의 개수 및 크기를 조절하여 주파수 대역 및 대역폭을 조절하는 것을 특징으로 하는 금속부재가 삽입된 기판을 제공한다.



WO 2009/139561 A2

명세서

금속부재가 삽입된 기판

기술분야

- [1] 본 발명은 종래 고유전율을 갖는 유전체를 이용한 안테나의 장점인 소형화를 유지하면서 안테나 이득과 효율 및 대역폭을 향상시키기 위한 기판에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근, 지상파 DMB를 비롯한 여러 가지 디지털 멀티미디어 방송 시스템들이 본격적인 서비스 개시를 시작하였다. 이에 대비하여 방송 시스템은 물론이고 이러한 DMB 방송을 수신할 수 있는 휴대 단말기의 개발도 한창 진행되고 있다.
- [3] 또한, 현재 널리 상용화되어 있는 이동 휴대 전화 시스템과 접목하여 두 가지 서비스를 하나의 휴대 단말기로 동시에 받을 수 있는 복합형 단말기에 대한 개발도 활발히 이루어지고 있다.
- [4] 그러나, 이러한 DMB 들에 채택된 주파수 대역들은 174~216 MHz로 주로 UHF나 VHF 등의 저주파 대역이고 이로 인하여 몇 가지 휴대 단말기의 개발에 대한 제약 사항들이 발생하였다.
- [5] 가장 대표적인 것이 휴대 단말기에 기본적으로 사용되는 안테나의 크기에 관한 문제이다.
- [6] 일반적으로 안테나의 크기는 사용되는 주파수가 낮아질수록 그 크기가 커진다. UHF나 VHF 대역용으로 안테나를 제작하기 위해서는 보통 몇십 센티미터(Cm)의 길이를 필요로 한다. 그러나, 이러한 안테나는 휴대용 단말기에 적용하기 부적합하다. 이에 휴대 단말기용 안테나의 크기를 줄이기 위한 연구 개발도 한창 진행 중에 있다.
- [7] 기존에 널리 사용되었던 모노폴 형태의 휩 안테나나 헬리컬 안테나는 휴대단말기의 바깥부분으로 돌출되는 구조를 가지고 있기 때문에 최근에는 이러한 형태의 안테나 사용이 지양되고 있고, 안테나를 휴대 단말기 내부에 완전히 집어넣어서 외부로 돌출되지 않는 형태인 내장형 안테나가 많은 관심을 불러 일으킴과 동시에 내장형 안테나를 적용하고 있는 다양한 휴대단말기가 등장하고 있다.
- [8] 내장형 안테나들 중의 하나가 인쇄회로기판 안테나(Printed Circuit Board Antenna : 이하, "PCB 안테나"라 한다.)이다.
- [9] PCB 안테나의 특징은 안테나의 모양이 납작한 형태로 주로 사용하고 코일 형태의 안테나에 비해 회로 구현이 쉽고 저비용이며 공정상의 문제점을 해결할 수 있다.
- [10] 도 1은 종래의 내장형 안테나인 PCB 안테나를 나타낸 (a)평면도 및 상기

평면도의 I-I'를 절단한 (b)단면도이다.

- [11] 도 1을 참조하면, 기존의 PCB 안테나는 휴대 단말기의 부품들이 실장되는 인쇄회로기판(PCB)(10)과 상기 인쇄회로기판(10) 상에 일정 형태로 패터닝된 방사체로서의 역할을 하는 안테나 패턴(20)으로 구성된다. 일반적으로 PCB에 널리 사용되는 재질은 FR4이고, 안테나 패턴은 구리(Cu)로 인쇄한다.
- [12] 그러나, 도 1에 도시된 내장형 안테나인 PCB 안테나의 경우도 주파수와 안테나 크기의 상관관계에서 벗어나지 못하기 때문에 역시 내장형 안테나의 크기도 현재는 매우 크다. 크기는 점점 소형화 되어가고 있고 기능은 점점 많아지고 있는 현 휴대 단말기의 추세로 볼 때 이러한 내장형 안테나 역시 휴대단말기의 소형화를 제약하는 중대한 하나의 제한 요소로 자리잡고 있다.
- [13] 특히, DMB용 휴대 단말기의 경우 174~216 MHz의 UHF나 VHF 등의 저주파 대역에서 동작되기 때문에 도 1과 같은 기존의 PCB 안테나를 사용하는데 많은 어려움이 있어 더욱더 작은 크기의 안테나가 절실히 요구된다.
- [14] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 고유전체를 이용하여 기판을 구성하고, 상기 기판상에 방사패턴을 형성하는 기술이 개발되어 사용되고 있다. 그러나, 고유전체를 이용하여 안테나를 구현하는 경우 안테나의 소형화는 달성할 수 있으나, 안테나의 이득과 대역폭이 감소하는 단점을 피할 수 없다.
- [15] 이와 같이 고유전체를 이용한 안테나는 넓은 대역폭과 이득이 요구되는 지상파 DMB를 비롯한 여러 가지 디지털 멀티미디어 방송 시스템에 적합하지 않으며, 따라서 안테나의 소형화와 더불어 넓은 대역폭 및 높은 이득을 만족시킬 수 있는 방법의 개발이 요구되는 실정이다.
- [16] 또한, 투자율/유전율의 비를 향상시킨 기판은 안테나뿐만 아니라 광대역화가 요구되는 각종 회로에 적용될 수 있어 그 활용범위가 광범위함으로 이에 대한 연구가 절실한 실정이다.
- [17] 한편, 종래 안테나의 경우 방사되는 전자기파가 전기도체(electric conductor)에 반사될 때 180도 위상차가 발생하기 때문에 방사 패치를 기판에 근접설치할 때 전자기파의 간섭을 유발할 수 있다. 때문에 방사 패치를 기판으로부터 소정거리 이격시켜 형성할 수밖에 없고 갈수록 박형화되는 휴대폰 시장의 디자인 요구를 만족시키기 어려운 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [18] 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 본 발명은 종래 고유전율을 갖는 유전체를 이용한 안테나의 장점인 소형화를 유지하면서 안테나 이득과 효율 및 대역폭을 향상시키기 위하여 고안된 투자율/유전율의 비율을 향상시킨 기판을 제공하는 것을 목적으로 한다.

기술적 해결방법

- [19] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 투자율 소재; 및 상기 투자율 소재

내부에 복수로 삽입되는 금속부재를 포함하며, 삽입되는 상기 금속 부재의 개수 및 크기를 조절하여 주파수 대역 및 대역폭을 조절하는 것을 특징으로 하는 금속부재가 삽입된 기판을 제공한다.

[20] 또한,

[21] 바람직하게는, 상기 금속부재는 상기 기판을 통하여 구현하고자 하는 주파수 대역 및 대역폭에 따라 서로 다른 길이의 복수의 절편(Segment)으로 이루어지는 것을 특징으로 한다. 더욱 바람직하게는, 상기 투자율 소재 내부에 서로 다른 길이의 금속부재를 삽입하여 다중대역 특성을 구현하는 것을 특징으로 한다.

[22] 또한, 상기 각 금속부재 사이의 간격은 상기 기판을 통하여 구현하고자 하는 주파수 대역 및 대역폭에 따라 조절되는 것을 특징으로 한다.

[23] 더욱 바람직하게는, 상기 각 금속부재 사이의 간격은 등간격을 이루는 것을 특징으로 한다.

[24] 또한, 상기 투자율 소재 내부에 삽입되는 복수의 금속부재를 다층으로 형성하고, 각 층의 상기 금속부재가 서로 교차하도록 배치하여 투자율/유전율의 비를 조절하는 것을 특징으로 한다.

[25] 또한, 본 발명은 상기 기판을 이용하여 제조된 안테나를 제공한다.

[26] 또한, 본 발명은 상기 안테나를 포함하는 무선단말장치를 제공한다.

유리한 효과

[27] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 종래 고유전율을 갖는 유전체를 이용한 안테나의 장점인 소형화를 유지하면서 안테나 이득과 효율 및 대역폭을 향상시키는 기판을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[28] 도 1은 종래의 내장형 안테나인 PCB 안테나를 나타낸 (a)평면도 및 상기 평면도의 I-I'를 절단한 (b)단면도.

[29] 도 2 내지 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 기판을 도시한 도면.

[30] 도 5 내지 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기판을 도시한 도면.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 본 발명과 본 발명의 동작성의 이점 및 본 발명의 실시예에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

[32] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.

[33] 도 2 내지 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 기판을 도시한 도면이다.

[34] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 기판, 즉 금속부재가 삽입된 기판은 투자율 소재(100), 상기 투자율 소재(100) 내부에 삽입되는 금속부재(200)를 포함한다.

[35] 보다 상세히, 상기 금속부재(200)는 상기 기판을 통하여 구현하고자 하는

주파수 대역 및 대역폭에 따라 서로 다른 길이의 절편(Segment)으로 이루어질 수 있으며, 각 금속부재(200) 사이의 간격 역시 조절될 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 투자율 소재(100) 내부에 삽입되는 금속부재(200)의 위치나 삽입되는 깊이 등이 조절될 수 있다.

- [36] 이와 같이 한가지의 크기가 아닌 2가지 크기 이상의 금속부재(200)를 사용하는 경우 주파수 대역폭의 확장 효과 및 이중 대역특성을 얻을 수 있다.
- [37] 일반적으로 투자율/유전율의 비가 높으면 높을수록 안테나의 소형화뿐만 아니라 광대역화를 달성할 수 있음이 알려져 있다.
- [38] 따라서, 이와 같이 투자율 소재(100)에 금속부재(200)를 삽입하여 일부 주파수 구간에서의 소재의 실효 유전율은 낮추고 실효 투자율을 높임으로써 매질의 투자율/유전율의 비를 증가시킬 수 있다.
- [39] 이때 특정 주파수 대역에서 투자율은 증가하고 유전율은 감소하며 그 대역에서 투자율/유전율 비의 상승효과를 얻을 수 있다.
- [40] 또한, 도 3 및 도 4와 같이 금속부재(200)의 방향 및 크기에 따라 편파 및 주파수 대역별로 매질이 다른 특성을 가지게 할 수 있다.
- [41] 보다 자세히 설명하면, 도 3에 도시된 바와 같이 투자율 소재(100) 내부에 삽입되는 복수의 금속부재(200) 사이의 거리를 주기적으로 배치하여 주파수 대역 및 대역폭을 확장할 수 있으며, 도 4에 도시된 바와 같이 투자율 소재(100) 내부에 삽입되는 복수의 금속부재(200)를 다층으로 형성하되, 각 층의 금속부재(200)가 서로 교차하도록 배치하여 투자율/유전율의 비를 조절할 수도 있다.
- [42] 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기판을 도시한 도면이다.
- [43] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기판은 투자율 소재(100), 금속부재(200) 및 적어도 하나의 금속판(300)을 포함한다. 여기서, 상기 투자율 소재(100) 및 금속부재(200)는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 기판에서 기 설명하였으므로, 본 발명의 제 2 실시예에서는 이에 대한 자세한 설명을 생략하도록 한다.
- [44] 본 발명의 제 2 실시예에서 금속판(300)은 상기 투자율 표면에 하나 이상 형성되어 인공자기도체 효과를 유발한다.
- [45] 여기서, 인공자기도체(Artificial Magnetic Conductor:AMC)는 구리나 은, 금과 같은 전기도체를 특정한 기하구조로 구성하여 자기도체의 특징을 갖도록 인위적으로 제작되는 자기도체로써, 특정 주파수에 대하여 반사파 위상 변화가 없는 부분이 존재한다. 따라서, 인공자기도체는 일반 기판뿐만 아니라 안테나에 이용될 수 있고, 안테나에 이용시 인공자기도체가 안테나에 평행으로 부착되되, 안테나에 인공자기도체 표면층을 통해 바로 부착되거나 인공자기도체 표면층 상에 형성된 제3 유전체층을 통해 부착될 수 있다.
- [46] 따라서, 상기 안테나와 상기 인공자기도체 표면층과의 이격 거리는 수신 전자파의 파장의 1/4 이하, 예컨대 수백 MHz 대역의 안테나의 경우 수 mm

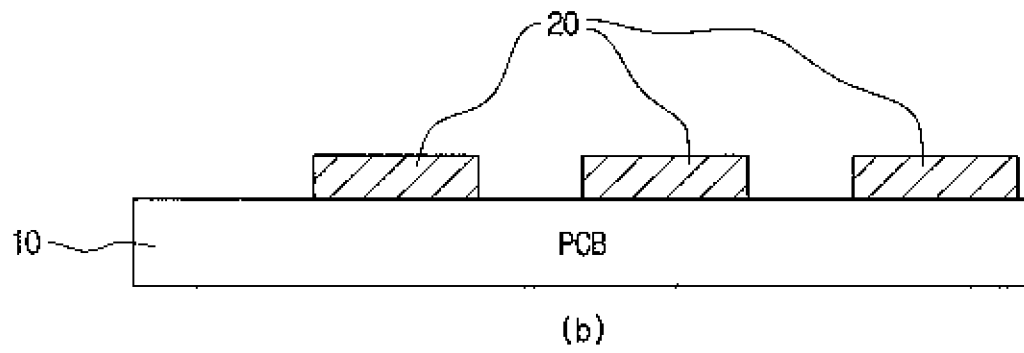
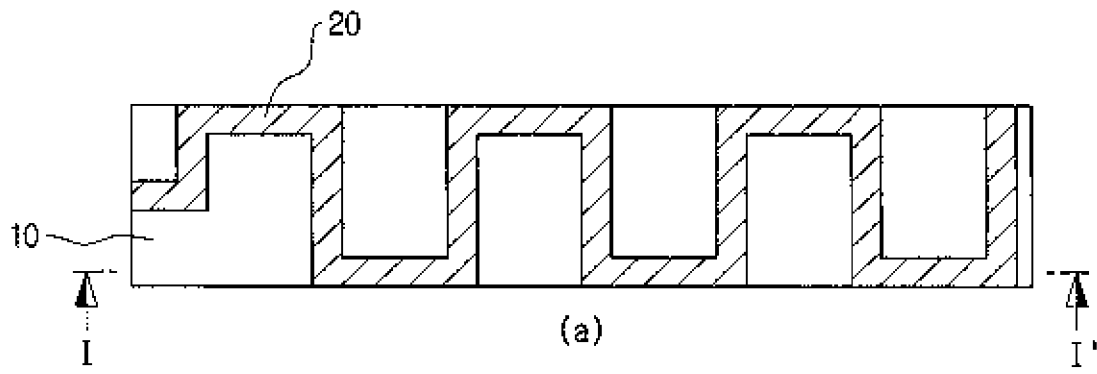
이하의 이격 거리를 가지고 부착될 수 있다.

- [47] 한편, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 기판은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 기판과 같이 금속부재(200)의 방향 및 크기에 따라 편파 및 주파수 대역별로 매질이 다른 특성을 가지게 할 수 있다.
- [48] 보다 자세히 설명하면, 도 3에 도시된 바와 같이 투자율 소재(100) 내부에 삽입되는 복수의 금속부재(200) 사이의 거리를 주기적으로 배치하여 주파수 대역 및 대역폭을 확장할 수 있으며, 표면에 인공자기도체 효과를 유발하는 적어도 하나의 금속판(300)이 형성될 수 있고, 도 4에 도시된 바와 같이 투자율 소재(100) 내부에 삽입되는 복수의 금속부재(200)를 다층으로 형성하되, 각 층의 금속부재(200)가 서로 교차하도록 배치하여 투자율/유전율의 비를 조절할 수 있으며, 표면에 인공자기도체 효과를 유발하는 적어도 하나의 금속판(300)이 형성될 수도 있다.
- [49] 본 발명의 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 따른 기판, 즉 금속부재가 삽입된 기판은 특히 안테나 기판으로 사용되어 안테나의 광대역화와 소형화를 달성할 수 있다.
- [50] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

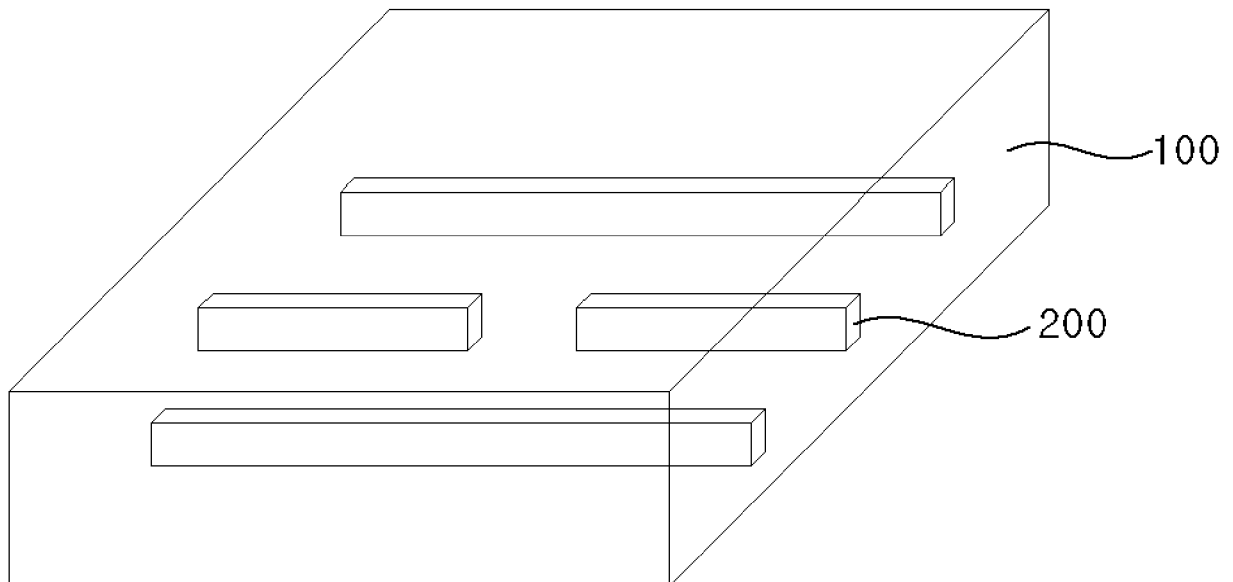
청구범위

- [1] 투자율 소재; 및
상기 투자율 소재 내부에 복수로 삽입되는 금속부재를 포함하며,
삽입되는 상기 금속 부재의 개수 및 크기를 조절하여 주파수 대역 및
대역폭을 조절하는 것을 특징으로 하는 금속부재가 삽입된 기판.
- [2] 제 1항에 있어서,
상기 투자율 표면에 하나 이상 형성되어 인공자기도체 효과를 유발하는
금속판
을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 금속부재가 삽입된 기판.
- [3] 제 1항에 있어서,
상기 금속부재는 상기 기판을 통하여 구현하고자 하는 주파수 대역 및
대역폭에 따라 서로 다른 길이의 복수의 절편(Segment)으로 이루어지는
것을 특징으로 하는 금속부재가 삽입된 기판.
- [4] 제 3항에 있어서,
상기 투자율 소재 내부에 서로 다른 길이의 금속부재를 삽입하여 다중대역
특성을 구현하는 것을 특징으로 하는 금속부재가 삽입된 기판.
- [5] 제 1항에 있어서,
상기 각 금속부재 사이의 간격은 상기 기판을 통하여 구현하고자 하는
주파수 대역 및 대역폭에 따라 조절되는 것을 특징으로 하는 금속부재가
삽입된 기판.
- [6] 제 5항에 있어서,
상기 각 금속부재 사이의 간격은 등간격을 이루는 것을 특징으로 하는
금속부재가 삽입된 기판.
- [7] 제 1항에 있어서,
상기 투자율 소재 내부에 삽입되는 복수의 금속부재를 다층으로 형성하고,
각 층의 상기 금속부재가 서로 교차하도록 배치하여 투자율/유전율의 비를
조절하는 것을 특징으로 하는 금속부재가 삽입된 기판.
- [8] 제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항의 기판을 이용하여 제조된 안테나.
- [9] 제 8항의 안테나를 포함하는 무선단말장치.

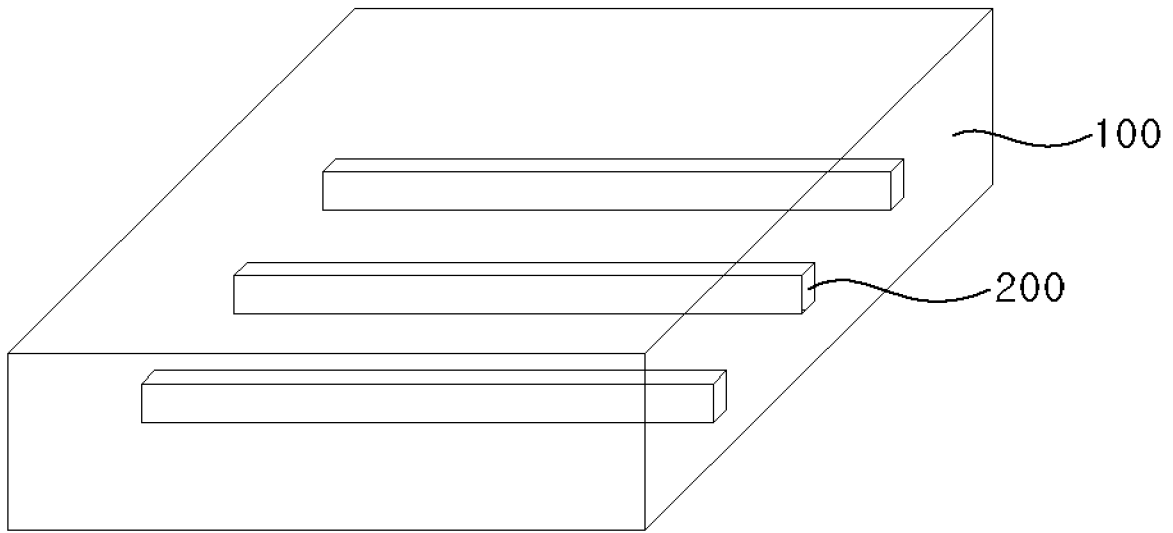
[Fig. 1]



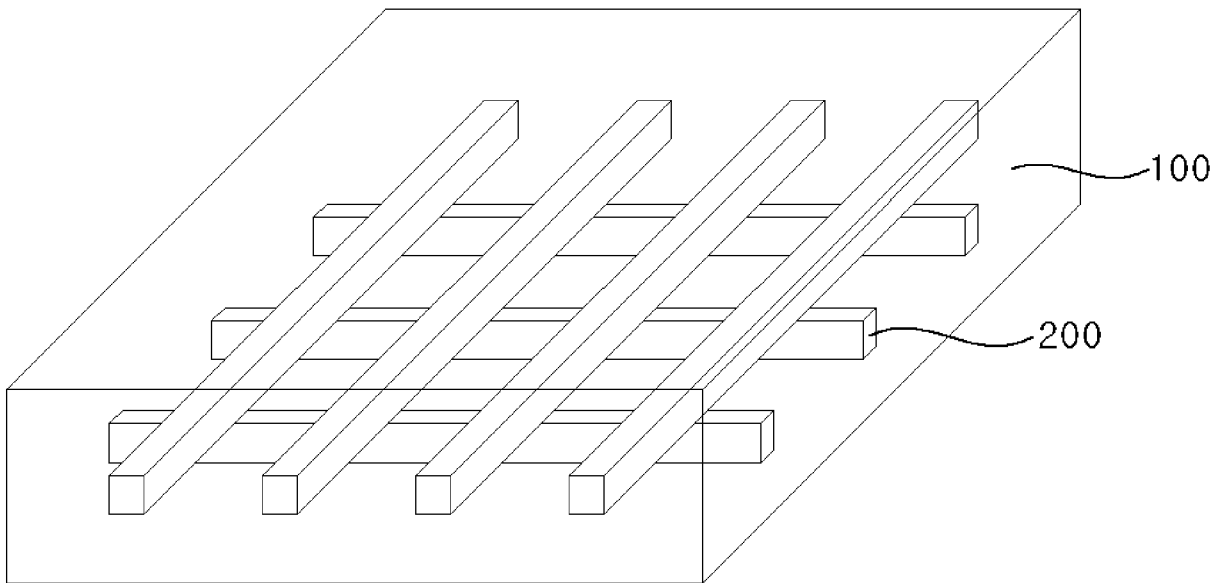
[Fig. 2]



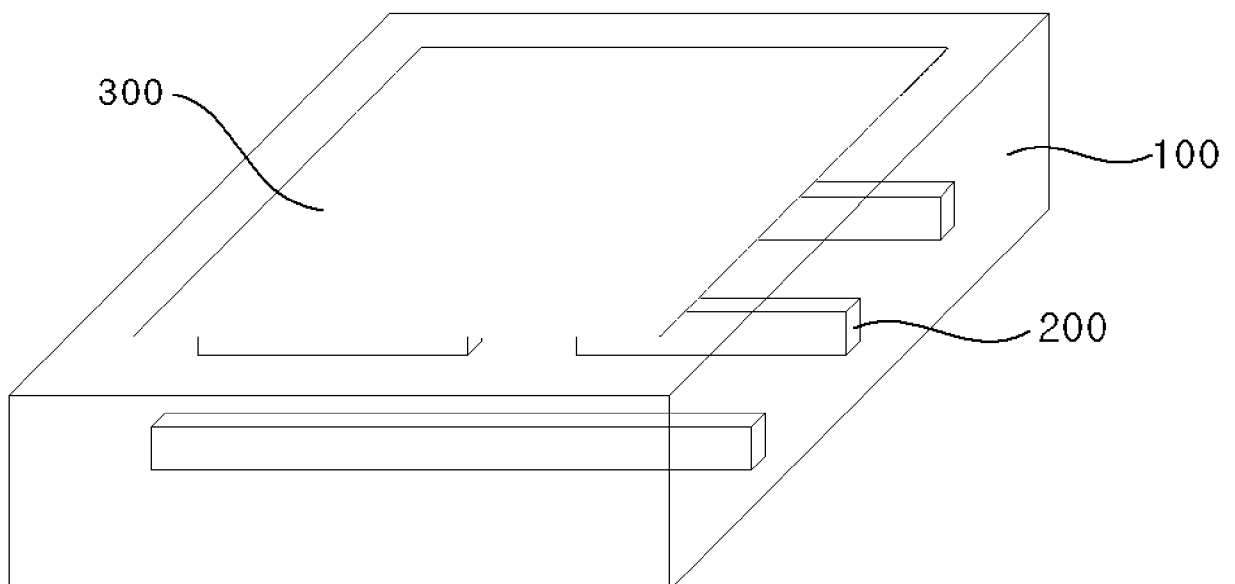
[Fig. 3]



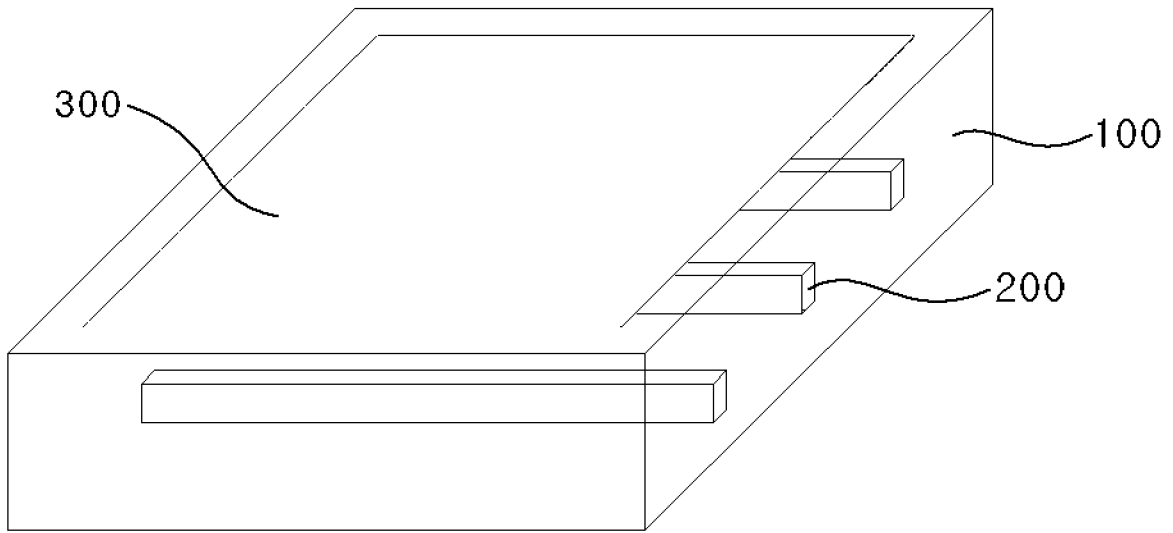
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

