



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0110364
(43) 공개일자 2018년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01P 1/20 (2006.01) H01P 1/208 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01P 1/2002 (2013.01)
H01P 1/2084 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0039767
(22) 출원일자 2017년03월29일
심사청구일자 2017년03월29일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
이기진
경기도 안산시 단원구 고맷부리길 172-17 (대부남동)
김종철
서울특별시 서대문구 통일로 348, 105동 1301호(홍제동, 무악청구아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인충현

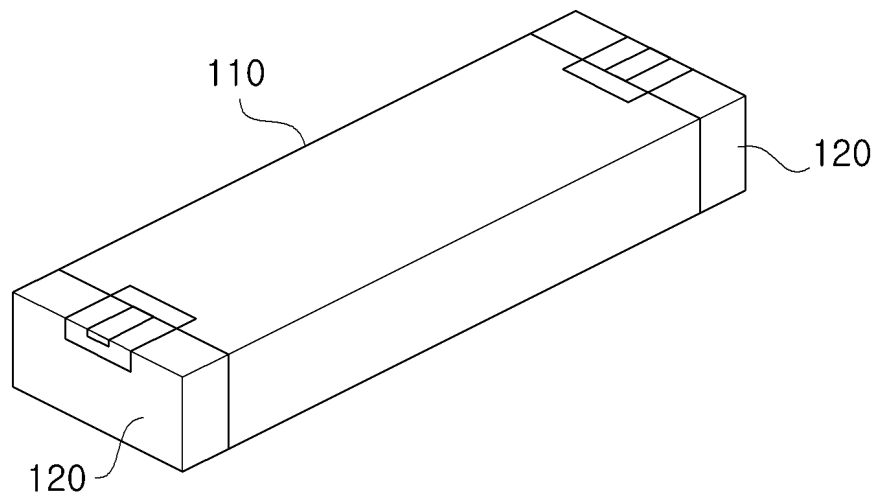
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 광대역이 가능한 고주파 유전체 고역통과필터

(57) 요약

본 발명은 유전체 고역통과필터에 관한 것으로서, 직육면체 형태의 하나의 유전체 블록, 및 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록을 포함하고, 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 유전체 블록의 스펙이 결정되는 것을 특징으로 하여 고주파의 광대역이 가능한 도파관 유전체 공진기를 구현함으로써 형태가 간단하고, 한정된 공간에서 공진기를 반도체 회로 내에 직접화할 수 있어 소형화에 따른 한계를 극복할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01P 1/2088 (2013.01)

(72) 발명자

김승완

서울특별시 강남구 논현로65길 35, 302호(역삼동)

이정하

서울특별시 용산구 이촌로88길 15, 1동 309호(이촌동, 왕궁아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

직육면체 형태의 하나의 유전체 블록; 및

상기 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록을 포함하고,

구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 상기 유전체 블록의 스펙이 결정되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과 필터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 블록은,

상기 필터의 특성에 따라 가로, 세로, 높이의 길이가 결정되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 필터의 특성은 필터의 차단 주파수를 포함하는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유전체 블록은,

상기 입출력 전극 유전체 블록과 결합되는 양단의 선폭과 가이드 패턴을 조절하여 상기 입출력 전극 유전체 블록과 블록 매칭이 되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 입출력 전극 유전체 블록은 스트립라인이 형성되며,

상기 스트립라인의 패턴전극은 블록 저면 전극까지 연장되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 입출력 전극 유전체 블록은,

상기 스트립트라인의 패턴전극과 전도성 코팅층 사이에 비 코팅 영역이 형성되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 입출력 전극 유전체 블록은 규격이 일정한 유전체 블록인 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터.

청구항 8

직육면체 형태의 하나의 유전체 블록;

상기 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록; 및
상기 입출력 전극 유전체 블록의 입출력 전극과 전기적으로 결합하는 마이크로스트립 라인 기판을 포함하고,
구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 상기 유전체 블록의 스펙이 결정되는 것을 특징으로 하는 유전체 공진기.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 유전체 블록은,
상기 필터의 특성인 차단 주파수에 따라 가로, 세로, 높이의 길이가 결정되는 것을 특징으로 하는 유전체 공진기.

청구항 10

구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 유전체 블록의 스펙을 결정하는 단계;
상기 결정된 유전체 블록의 스펙에 따라 직육면체 형태의 유전체 블록을 형성하는 단계;
상기 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록과 블록 매칭이 되도록 상기 입출력 전극 유전체 블록과 결합되는 상기 유전체 블록의 양단의 선평과 가이드 패턴을 조절하는 단계; 및
상기 유전체 블록의 양단에 상기 입출력 전극 유전체 블록을 결합하는 단계를 포함하는 유전체 고역통과필터 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 유전체 블록의 스펙을 결정하는 단계는,
상기 필터의 특성인 차단 주파수에 따라 상기 유전체 블록의 가로, 세로, 높이의 길이를 결정하는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유전체 고역통과필터에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 구현하고자 하는 필터의 차단 주파수에 따라 유전체 블록의 스펙이 결정되는 광대역이 가능한 고주파 유전체 고역통과필터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보통신기술이 비약적으로 발전하면서 고주파에 따른 휴대용 장비의 증가 추세에 따라, 소형화와 주파수의 온도 안정성이 높은 고주파 대역의 광역통신 필터에 대한 수요가 증가하고 있다. 일반적인 유전체 필터는 주파수 Band의 구현 가능성이 10% 미만이고 광대역을 구성하기 위해 인위적으로 단수를 늘려 공진기를 여러 개를 조합하여 광대역을 구성하기 때문에 길이가 길어지고 Q값이 나빠지는 한계를 나타낸다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 유전체필터(등록실용신안 20-0150586)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 유전체 블록의 스펙이 결정되

는 광대역이 가능한 고주파 유전체 고역통과필터를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 유전체 블록의 스펙이 결정되는 광대역이 가능한 고주파 유전체 공진기를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 세 번째 과제는 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 유전체 블록의 스펙이 결정되는 광대역이 가능한 고주파 유전체 고역통과필터 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 상기 첫 번째 과제를 달성하기 위하여, 직육면체 형태의 하나의 유전체 블록; 및 상기 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록을 포함하고, 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 상기 유전체 블록의 스펙이 결정되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터를 제공한다.

[0008] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 유전체 블록은, 상기 필터의 특성에 따라 가로, 세로, 높이의 길이가 결정되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터일 수 있다.

[0009] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 필터의 특성은 필터의 차단 주파수를 포함하는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터일 수 있다.

[0010] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 유전체 블록은, 상기 입출력 전극 유전체 블록과 결합되는 양단의 선폭과 가이드 패턴을 조절하여 상기 입출력 전극 유전체 블록과 블록 매칭이 되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터일 수 있다.

[0011] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 입출력 전극 유전체 블록은 스트립라인이 형성되며, 상기 스트립라인의 패턴 전극은 블록 저면 전극까지 연장되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터일 수 있다.

[0012] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 입출력 전극 유전체 블록은, 상기 스트립트라인의 패턴전극과 전도성 코팅층 사이에 비 코팅 영역이 형성되는 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터일 수 있다.

[0013] 본 발명의 실시예에 의하면, 상기 입출력 전극 유전체 블록은 규격이 일정한 유전체 블록인 것을 특징으로 하는 유전체 고역통과필터일 수 있다.

[0014] 본 발명은 상기 두 번째 과제를 달성하기 위하여, 직육면체 형태의 하나의 유전체 블록; 상기 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록; 및 상기 입출력 전극 유전체 블록의 입출력 전극과 전기적으로 결합하는 마이크로스트립 라인 기판을 포함하고, 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 상기 유전체 블록의 스펙이 결정되는 것을 특징으로 하는 유전체 공진기를 제공한다.

[0015] 본 발명은 상기 세 번째 과제를 달성하기 위하여, 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 유전체 블록의 스펙을 결정하는 단계; 상기 결정된 유전체 블록의 스펙에 따라 직육면체 형태의 유전체 블록을 형성하는 단계; 상기 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록과 블록 매칭이 되도록 상기 입출력 전극 유전체 블록과 결합되는 상기 유전체 블록의 양단의 선폭과 가이드 패턴을 조절하는 단계; 및 상기 유전체 블록의 양단에 상기 입출력 전극 유전체 블록을 결합하는 단계를 포함하는 유전체 고역통과필터 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 고주파의 광대역이 가능한 도파관 유전체 공진기를 구현함으로써 형태가 간단하고, 한정된 공간에서 공진기를 반도체 회로 내에 직접화할 수 있어 소형화에 따른 한계를 극복할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 고역통과필터를 도시한 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 고역통과필터의 유전체 블록을 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 구현된 유전체 고역통과필터이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 공진기를 도시한 것이다.

도 5은 본 발명의 실시예에 따른 유전체 고역통과필터의 특성을 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 고역통과필터 제조방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명에 관한 구체적인 내용의 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안의 개요 혹은 기술적 사상의 핵심을 우선 제시한다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 고역통과필터는 직육면체 형태의 하나의 유전체 블록, 및 상기 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록을 포함하고, 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 상기 유전체 블록의 스펙이 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 이들 실시예는 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이에 의하여 제한되지 않는다는 것은 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 자명할 것이다.
- [0021] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다. 아울러 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명 그리고 그 이외의 제반 사항이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 고역통과필터(HighPassFilter, HPF)를 도시한 것이다.
- [0023] 무선 통신 시장은 4G LTE를 넘어 5G(5세대 이동통신)으로 넘어가는 과정에 있으며, 4G가 2GHz 이하의 주파수를 이용하는 것과 달리, 3.5GHz, 28GHz 대역 등 점차 주파수 대역의 크기를 높이려는 노력이 계속되고 있다. 점차 고주파수의 광대역 통신이 필요한 상황에서 광대역이 가능한 고주파 고역통과필터가 필수적으로 필요한 상황이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 고역통과필터는 이러한 요구에 만족함과 동시에 소형화가 가능하도록 하나의 유전체 블록(110)만으로 고주파 유전체 고역통과필터를 구현하고자 한다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 고역통과필터는 하나의 유전체 블록(110) 및 입출력 전극 유전체 블록(120)으로 구성된다.
- [0025] 유전체 블록(110)은 직육면체 형태로 구현되며, 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 상기 유전체 블록의 스펙이 결정된다. 유전체로 직육면체를 형성하고, 입출력 전극 유전체 블록(120)과 결합하는 부분을 제외하고 전도층 물질로 도포하여 형성한다. 유전체 블록(110)의 재질은 ZrTiO₄ 또는 SNTiO₄계 유전체 재료로 이루어질 수 있으며, 코팅층은 은(Ag) 또는 알루미늄(Al)과 같은 전도성이 높은 물질로 스퍼터링 진공증착 방법 등에 의해 형성될 수 있다.
- [0026] 유전체 블록(110)은 고역통과필터의 특성을 발현하는 블록으로, 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 가로, 세로, 높이의 길이가 결정된다. 상기 필터의 특성은 필터의 차단 주파수를 포함할 수 있다. 차단 주파수(cut-off frequency)로서 유전체 필터가 가지는 특징 중 하나이다. 유전체 블록 구조에 따른 특성으로 인해 특정 주파수 이상이 아닌 경우에는 전송이 불가능하며, 파동의 진행 없이 제자리에서 반사만 이루어지는 시점의 파장에 해당하는 주파수를 차단 주파수라고 한다.
- [0027] 도 2는 유전체 블록(110)을 나타낸 것으로, a, c, l은 각각 유전체 블록 단면의 가로, 세로, 및 유전체 블록의 길이를 나타낸다. 종래에는 복수의 유전체 블록을 조합하여 유전체 블록의 길이를 조절하였으나, 길이가 지나치게 길어지고 Q값이 나빠지는 한계가 있었다. 이를 하나의 유전체 블록(110)으로만 형성함으로써 종래 기술의 문제점을 해결한다. 차단 주파수에 따른 유전체 블록의 스펙은 미리 설정된 스펙 또는 시뮬레이션을 통해 도출되는 스펙으로 결정될 수 있다.
- [0028] 유전체 블록(110)은 입출력 전극 유전체 블록(120)과 결합되는 양단의 선폭과 가이드 패턴을 조절하여 상기 입출력 전극 유전체 블록과 블록 매칭이 될 수 있다. 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 제작된 유전체 블록(110)에 입출력 전극 유전체 블록(120)을 결합하기 위하여, 입출력 전극 유전체 블록(120)과 결합하는 양단면을 결합에 용이한 형태로 블록매칭을 수행한다. 즉, 입출력 전극 유전체 블록(120)과 결합되는 양단의 선폭(210)과 가이드 패턴을 조절한다.

- [0029] 입출력 전극 유전체 블록(120)과 결합되는 면은 전도성 물질에 의해 코팅되는 전도성 물질 코팅영역과 유전물질이 전도성 물질 코팅영역 이외에 코팅되는 유전 물질 코팅영역으로 이루어진다. 여기서 전도성 물질 코팅영역에 코팅되는 코팅물질의 재질은(Ag) 또는 알루미늄(Al)과 같은 전도성이 높은 물질로 이루어질 수 있으며, 유전 물질 코팅영역은 유전체 블록(110)의 재질과 동일하거나 다른 유전물질로 이루어질 수 있다. 결합면에 형성된 유전 물질 코팅영역은 유전체블록들 사이를 견고하게 접착되도록 하며, 그 모양 및 면적은 주파수 통과 대역에 따라 적절하게 설계된다. 상기 블록 매칭을 통해 포트단 전극 단자와 주파수에 결정된 블록과 연결하여 필드가 자유롭게 통과할 수 있도록 설계하여 최적화된 필터를 구현할 수 있다.
- [0030] 입출력 전극 유전체 블록(120)은 유전체 블록(110)의 양단에 각각 접촉하여 결합된다. 입출력 전극 유전체 블록(120)은 유전체 블록(110)의 양단에 결합되어 신호의 입출력 단자로 이용된다. 입출력 전극 유전체 블록(120)은 스트립라인이 형성될 수 있고, 상기 스트립라인의 패턴전극은 블록 저면 전극까지 연장될 수 있다. 상기 스트립 트라인의 패턴전극과 전도성 코팅층 사이에 비 코팅 영역이 형성되어 전기적으로 도통되는 것을 방지할 수 있다.
- [0031] 입출력 전극 유전체 블록(120)은 규격이 일정한 유전체 블록으로, 규격화된 입출력 전극 유전체 블록(120)을 필터의 특성에 따라 제작되는 유전체 블록(110)과 결합하여 유전체 고역통과필터를 형성함으로써 사이즈가 달라지는 유전체 블록에 맞는 별도의 입출력 전극 유전체 블록의 제작없이 바로 유전체 고역통과필터의 제작이 가능해져 제작공정이 빠르게 이루어질 수 있다.
- [0032] 이와 같이 제작되는 유전체 고역통과필터는 도 3과 같이 실제 구현될 수 있다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 공진기를 도시한 것으로, 직육면체 형태의 하나의 유전체 블록(110), 유전체 블록(110)의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록(120), 및 입출력 전극 유전체 블록의 입출력 전극과 전기적으로 결합하는 마이크로스트립 라인 기관(410)으로 구성될 수 있다. 도 4의 유전체 공진기는 역시 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 상기 유전체 블록의 스펙이 결정되며, 상기 필터의 특성인 차단 주파수에 따라 가로, 세로, 높이의 길이가 결정될 수 있다. 도 4의 유전체 공진기에 대한 상세한 설명은 도 1 내지 도 3의 유전체 고역통과필터에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 중복되는 설명은 생략하도록 한다.
- [0034] 마이크로스트립 라인 기관(410)은 입출력 전극 유전체 블록(120) 중 입출력 전극단자가 형성된 면에 결합한다. 보다 구체적으로, 마이크로스트립 라인 기관(410)은 인쇄 회로 기관(PCB)일 수 있으며, 표면 실장이 가능하다. 기관(410)은 마이크로 스트립(Microstrip) 또는 스트립라인(Strip Line)이 삽입된다. 입출력 전극은 동일면에 위치하는바, 입출력 전극이 위치하는 면에 마이크로 스트립 또는 스트립라인이 형성된 마이크로스트립 라인 기관(410)을 결합한다.
- [0035] 통신 중계 장치에 상기 유전체 고역통과필터를 이용할 수 있다. 통신 중계 장치는 장거리 통신을 하는 경우, 한 방향 또는 양 방향의 통신 신호를 수신하고 그 신호를 증폭하고 정형하여 송출하는 장치이다. 통신 중계 장치는 안테나, 듀플렉서, 멀티플렉서, 디플렉서 스플리터, 컴바이너, 증폭기 등으로 이루어질 수 있다. 기지국 또는 단말기 등으로부터 신호를 수신하고 신호를 구별하여 증폭 및 정형하여 신호의 목적지로 송신하는 역할을 한다. 유전체 고역통과필터를 통신 중계 장치의 듀플렉서 또는 멀티플렉서에 이용할 수 있다. 당업자에게 자명한 유전체 고역통과필터를 이용하는 통신 중계 장치의 구조와 동일 또는 유사한 구조로 이루어질 수 있다. 유전체 고역통과필터를 포함하는 통신 중계 장치의 보다 구체적인 구조는 본 발명의 본질적인 기술적 특징을 설명하는데 불필요한바 생략한다.
- [0036] 도 5은 본 발명의 실시예에 따른 유전체 고역통과필터의 특성으로, 광대역을 갖는 고주파 고역통과필터의 특성을 보이는 것을 알 수 있다.
- [0037] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유전체 고역통과필터 제조방법의 흐름도이다. 도 6의 유전체 고역통과필터 제조방법에 대한 상세한 설명은 도 1 내지 도 3의 유전체 고역통과필터에 대한 상세한 설명에 대응하는바, 중복되는 설명은 생략하도록 한다.
- [0038] 610 단계는 구현하고자 하는 필터의 특성에 따라 유전체 블록의 스펙을 결정하는 단계이다. 상기 필터의 특성인 차단 주파수에 따라 상기 유전체 블록의 가로, 세로, 높이의 길이를 결정할 수 있다. 620 단계는 610 단계에서 결정된 유전체 블록의 스펙에 따라 직육면체 형태의 유전체 블록을 형성하는 단계이다. 630 단계는 상기 유전체 블록의 양단에 각각 접촉하여 결합되는 입출력 전극 유전체 블록과 블록 매칭이 되도록 상기 입출력 전극 유전체 블록과 결합되는 상기 유전체 블록의 양단의 선풍과 가이드 패턴을 조절하는 단계이다. 630 단계 이후, 640

단계에서 상기 유전체 블록의 양단에 상기 입출력 전극 유전체 블록을 결합함으로써 유전체 고역통과필터를 제조할 수 있다.

[0039] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

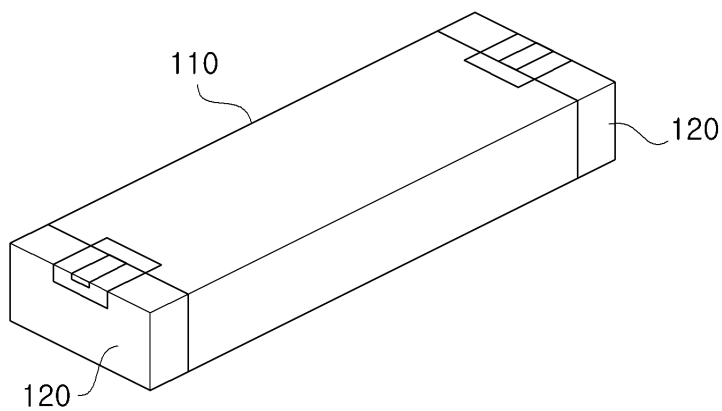
[0040] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

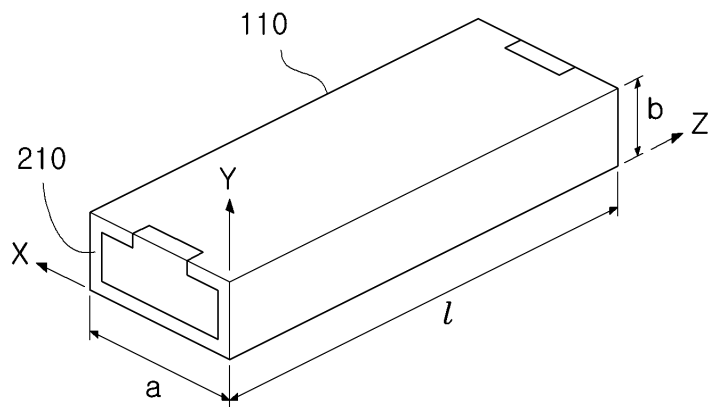
[0041] 110: 유전체 블록
120: 입출력 전극 유전체 블록
410: 마이크로스트립 라인 기판

도면

도면1



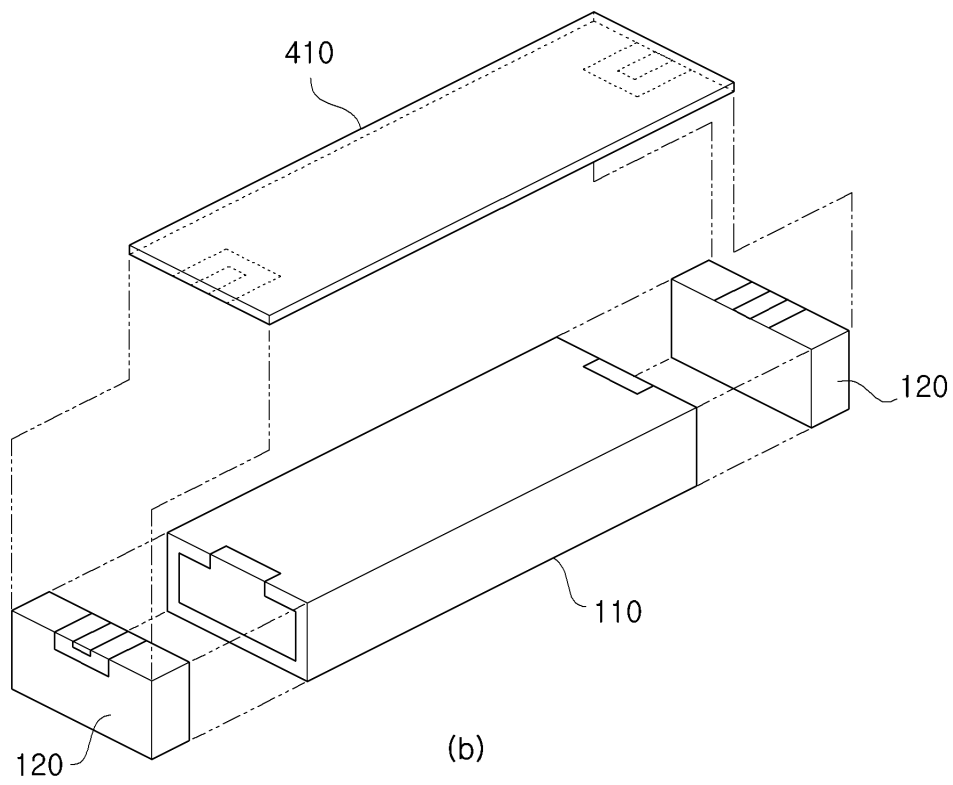
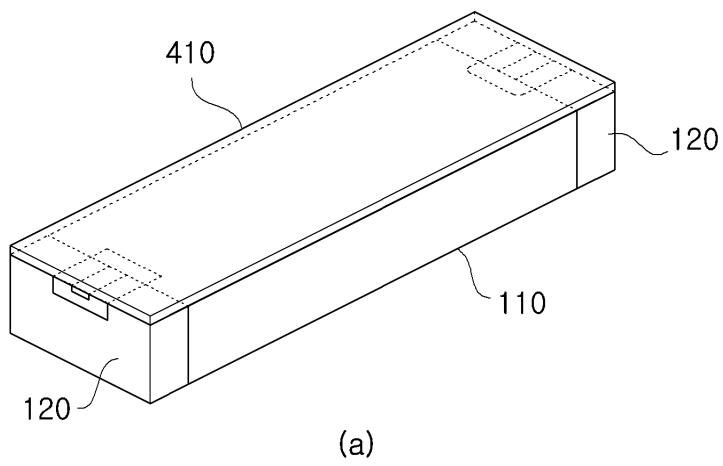
도면2



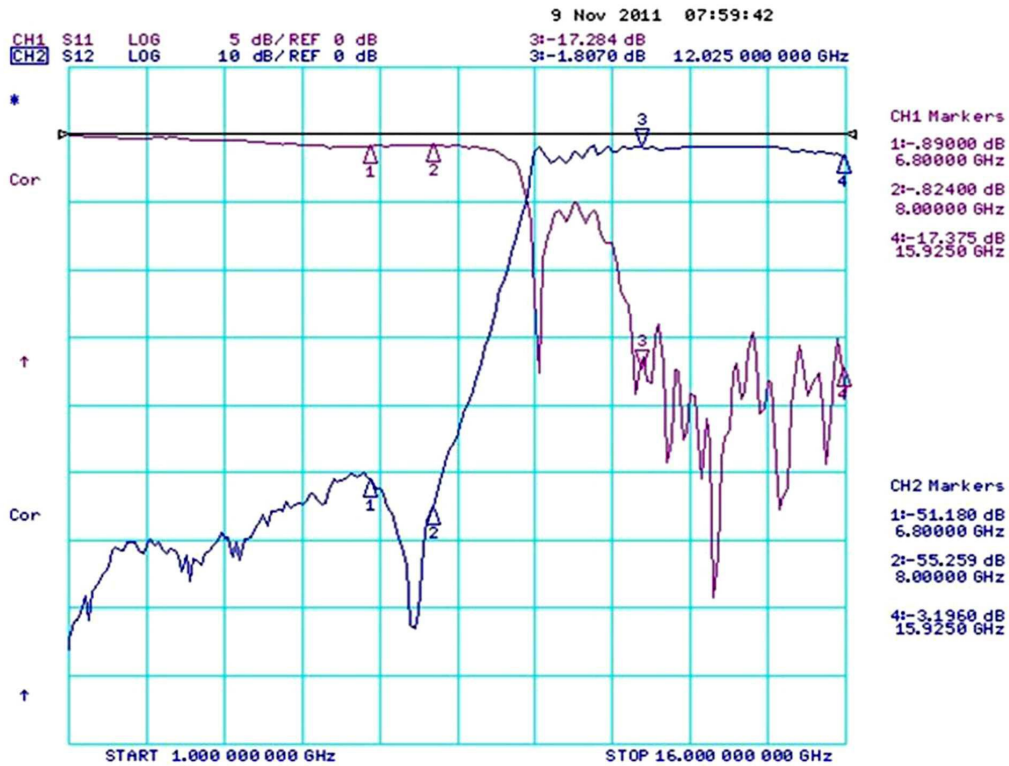
도면3



도면4



도면5



도면6

