(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01P 3/00

(45) 공고일자 1999년06월15일
(11) 등록번호 10-0192562
(24) 등록일자 1999년01월29일

(21) 출원번호 10-1996-0043901
(65) 공개번호 특1997-0024369
(22) 출원일자 1996년10월04일
(43) 공개일자 1997년05월30일
(30) 우선권주장 7-257803 1995년10월04일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 무라따 세이사꾸쇼 무라따 미치히로
일본국 교오또후 나가오까꼬시 덴진 2쪼메 26방 10고
(72) 발명자 다니자키 도루
일본국 교오또후 나가오까꾜시 덴진 2죠메 26방 10고 가부시끼가이샤 무라따 세이사꾸쇼
니시다 히로시
일본국 교오또후 나가오까교시 덴진 2죠메 26방 10고 가부시끼가이샤 무라따 세이사꾸쇼
사이토 아츠시
일본국 교오또후 나가오까꾜시 덴진 2죠메 26방 10고 가부시끼가이샤 무라따 세이사꾸쇼
(74) 대리인 윤동열, 이선희

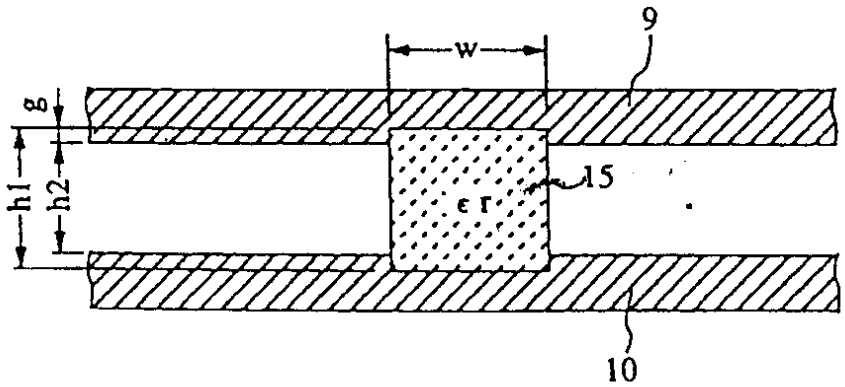
심사관 : 이두한

(54) 유전체 선로

요약

본 발명은 한 쌍의 평행한 평판면 사이에 배치된 유전체 부재를 지녀 전파영역 및 비-전파영역이 형성되는 유전체 선로에 관한 것이다. 비-전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간은 전파영역에서의 도체 평판 사이의 공간보다 작게 설정된다. 상기된 공간 및 유전체 부재의 유전율은 전파영역을 통해 전파되는 LSM_1 모드 및 LSE_1모드의 차단 주파수보다 낮도록 하고 LSM_1 모드 및 LSE_1 모드의 전자파가 비-전파영역에서 차단되도록 설정되어, 예를 들어 선로의 한 굴곡부에서 발생되는 LSM_1모드와 LSE_1모드 사이의 모드 변환에 기인된 전송손실은 바람직한 굴곡부 각도 및 굴곡부의 굴곡반경을 지닌 선로의 생성이 용이하도록 제거된다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 제1관점에 따른 유전체 선로의 단면도이다.

제2a도 및 제2b도는 본 발명의 제2관점에 따른 유전체 선로의 단면도이다.

제3도는 본 발명의 제3관점에 따른 유전체 선로의 단면도이다.

제4도는 본 발명의 제4관점에 따른 유전체 선로의 단면도이다.

제5도는 본 발명의 제5관점에 따른 유전체 선로의 단면도이다.

제6도는 본 발명의 제6관점에 따른 유전체 선로의 단면도이다.

제7a도 및 제7b도는 LSM_1모드 및 LSE_1모드에서의 전자파분포를 도시하는 도면이다.

제8a도 및 제8b도는 각각 종래의 표준형 유전체 선로에서 관찰한 분산곡선 및 유전체 선로에 대한 계산모델을 나타낸다.

제9a도 및 제9b도는 각각 종래의 그루브-형 유전체 선로에서 관찰한 분산곡선 및 유전체 선로에 대한 계산모델을 나타낸다.

제10a도 및 제10b도는 본 발명의 제1양태에 따른 유전체 선로에서 관찰한 분산곡선 및 유전체 선로에 대한 계산모델을 나타낸다.

제11a도 및 제11b도는 각각 상이한 파라미터값을 이용하는 제1양태에 따른 유전체 선로에서 관찰한 분산곡선 및 유전체 선로에 대한 계산모델을 나타낸다.

제12a도 및 제12b도는 각각 상이한 파라미터값을 이용하는 제1양태에 따른 유전체선로에서 관찰한 분산곡선 및 유전체 선로의 계산모델을 나타낸다.

제13도는 본 발명의 제1양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다.

제14도는 본 발명의 제1양태에 따른 유전체 선로의 단면도이다.

제15도는 유전체 스트립의 유전율 및 그루브의 깊이의 조합범위를 예시하는 도면이다.

제16a도 및 제16b도는 굴곡부 각도와 전송손실 사이의 관계를 도시하는 도면이다.

제17a도 및 제17b도는 본 발명의 제2양태에 따른 유전체 선로의 단면도이다.

제18도는 본 발명의 제3양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다.

제19a도 및 제19b도는 본 발명의 제3양태에 따른 유전체 선로의 제조공정을 도시하는 사시도이다.

제20도는 본 발명의 제4양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다.

제21도는 본 발명의 제5양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다.

제22a도 및 제22b도는 본 발명의 제6양태에 따른 FM-CW 레이다 전단을 도시하는 도면이다.

제23도는 본 발명의 제7양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다.

제24도는 본 발명의 제8양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다.

제25a도 및 제25b도는 본 발명의 제9양태에 따른 유전체 선로의 전개된 사시도 및 평면도이다.

제26a도 및 제26b도는 종래의 유전체 선로의 단면도이다.

제27도는 한 굴곡부의 구성을 도시하는 종래 유전체 선로의 사시도이다.

제28도는 종래의 유전체 선로를 구성하는 서큘레이터의 사시도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1,2 : 도체 평판면	3,4 : 유전체 부재
5,6,103,104 : 유전층	7 : 회로기판
9,10,101,102 : 금속평판	11,12 : 도체필름
13,14 : 성형판	15,16,100,107,108 : 유전체 스트립
30 : 저항체막	32 : 페라이트 디스크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 밀리미터파대 또는 마이크로파대에서 작동하는 전송라인 또는 집적회로용으로 적합한 유전체 선로에 관한 것이다.

제26a도 내지 제26d도는 NRD 선로(비-방사 유전체 선로)로 공지된 4가지 형태의 종래의 유전체 선로의 단면도이다. 제26a도에 도시된 선로는 일반적으로 표준형이라 일컬어지는 형태이며, 유전체 스트립(100), 및 배치된 유전체 스트립(100) 사이의 한쌍의 평생금속판(101) 및 (102)를 지닌다. 제26b도에 도시된 선로는 그루브형이라 일컬어지며, 그루브를 지닌 한쌍의 금속평판(101) 및 (102), 및 금속평판(101) 및 (102)의 그루브에 수용된 유전체 스트립 (100)을 지닌다. 제26c도에 도시된 선로는 절연형이라 공지된 형태이며, 유전체 스트립 (100)이 작은 유전율의 유전층(103) 및 (104)의 중간을 통해 도체판(105) 및 (106) 사이에 배치된다. 제26d도에 도시된 선로는 날개형이라 일컬어지는 형태이고, 날개를 지니는 한쌍의 유전체 스트립 (107) 및 (108), 및 유전체 스트립(107) 및 (108)의 평판부상에 형성된 도체 (109) 및

(110)을 지니며, 유전체 스트립(107) 및 (108)은 양방향으로 대향하도록 인접되어 있다.

표준형의 유전체 선로는 예를 들어 JP-B-62-35281호에 기재되어 있다. 그루브형의 유전체 선로는 JU-A-59-183002호에 기재되어 있다. 절연형의 유전체 선로는 JP-B-1-51202호에 기재되어 있다. 날개형의 유전체 선로는 JP-A-6-260814호에 기재되어 있다.

공지된 형태의 이들 유전체 선로는 그들의 구조적인 특징으로 인한 자체의 각각의 이점을 지닌다. 이들 유전체 선로는 두 전송모드에서 작동할 수 있다. 하나는 LSM 모드이고 다른 하나는 LSE 모드이다. 일반적으로 LSM 모드, 특히 LSM_{01} 모드가 작은 전송손실 때문에 바람직하게 사용된다. LSM_1모드에 특정적인 자기장 분포패턴 및 LSE_{01} 모드에 특정적인 자기장 분포패턴이 제7a도 및 제7b도에 예로서 도시되어 있다. 유전체 스트립(100)의 상하에 위치한 금속 평판과 같은 도체느 생략되어 있다는 것은 이해할 수 있을 것이다. 화살표가 있는 곡선의 실선은 전선을 나타내며, 화살표가 있는 곡선의 파선은 자선을 나타낸다. 제8a도 및 제8b도, 및 제9a도 및 제9b도는 계산모드 뿐만아니라, 표준형의 유전체 선로 및 그루브형의 유전체 선로로 얻은 분산곡선의 예를 나타낸다. 이들 도면에서, LSE_1모드는 가장 낮은 차수의 모드이고, 전송모드로 사용되는 LSM_1모드는 보다 높은 차수의 모드이다. 이러한 형태는 LSM_1모드가 사용되는 경우 주파수와 관계없이 LSE_1모드가 발생될 수 있는 위험이 있다. 따라서, LSE_1모드의 발생에 의해 야기될 수 있는 영향을 제거하는 적합한 수단이 요구되고 있다.

예를들어, LSE_1모드는 전자파가 제27도에 도시된 굴곡부의 경우에서와 같이 LSM_{01} 모드의 측면 비대칭을 나타내는 유전체 스트립(100)의 불연속 부분상에 닿을 때 발생된다. 상부 금속평판(101)이 제27도에 도시된 바와 같이 유전체 스트립(100)과는 떨어져 있지만, 유전체 선로가 사용되는 경우에는 판(101)이 유전체 스트립(101) 및 하부금속평판(102)와 함께 조립된다는 것을 명백하다. LSE_1모드에서의 차단주파수는 LSM_{01} 모드에서의 차단 주파수보다 낮아서, LSE_1모드에서의 파가 유전체 스트립을 통해 전파되어, LSM_{01} 모드의 전송전력의 일부가 불연속 부분에서 LSE_1모드로 변환되며, 이어서, 다시 LSM_1모드로 완전히 변환되는 주기적인 반복과정이 유발된다. 따라서, 전력이 굴곡부의 말단에서 LSM_{01} 모드로 완전히 변환되도록 굴곡부를 디자인하여 굴곡부에서의 손실을 최소화하는 것이 가능하다. 그러나 디자인은 조건이 극히 제한되며, 따라서 바람직한 굴곡부 각도 및 굴곡반경을 지니는 굴곡부를 형성시키기가 극히 어렵다.

제28a도 및 제28b도는 한쌍의 페라이트 디스크(32)와 세 개의 유전체 스트립(100)으로 구성되며 D.C.바이어스 자기장 H_{0C}하에 작동하는 서큘레이터를 예를들어 나타낸다. LSM_{01} 모드의 전자파가 제28a도에 도시된 바와 같이 포트(P1)에서 포트(P2)로 전파되는 경우에, LSE_1모드의 전자파가 포트(P3)로 전파되어 손실이 증가된다. 도면에서 파선고리는 자기장의 분포를 나타내며, 서큘레이터의 부품인 상하 도체는 생략된다. LSE_1모드의 바람직하지 않은 영향을 제거하는 효과적인 수단은 제28b도에 도시된 바와 같이 모드 서프레서(109)를 지닌 각각의 유전체 스트립을 제공하는 것이다. 모드 서프레서(109)는 도면에 도시된 바와 같이 수직으로 연장된 도체와 함께 중심부에 제공되며, 단지 LSE_1모드를 억제하거나 감쇄하도록 작동한다. 그러나 이러한 수단은 상당한 공간을 차지하므로 바람직하지 못하다.

또다른 문제는, 예를 들어, 서로 교차방법으로 한쌍의 유전체 스트립을 배열해야 하는 경우에, 이들 스트립은 스트립을 통해 전파되는 전자파 사이의 간섭을 제거하기 위해서 상이한 높이 또는 수준으로 배치되어야 한다는 것이다. 그러한 3차원적인 배열은 장치의 전체 크기를 증가시킨다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 상기된 모드 변환 방법에서 기인될 수 있는 전송 손실의 문제를 해소시키는 유전체 선로를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 바람직한 굴곡부 및 각도 및 굴곡반경을 지닌 굴곡부가 용이하게 디자인되고 제조될 수 있는 유전체 선로를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 어떠한 모드 서프레서의 사용이 요구되지 않으면서 LSE_1모드의 영향을 받지 않는 서큘레이터를 용이하게 제조할 수 잇는 유전체 선로를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 각각의 유전체 스트립을 통해 전파되는 전자파 사이의 간섭을 유발시키지 않으면서 한쌍의 유전체 스트립을 동일한 평면에서 서로 교차되게 하여 구조의 전체 크기를 감소시키는 유전체 선로를 제공하는데 있다.

이러한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 유전체 스트립이 전자파를 전파하는 전파영역으로 제공되고 유전체 스트립 이외의 부분이 전자파를 차단하는 비-전파영역으로 제공되도록 하여, 실질적으로 한쌍의 도체 평판면 ; 및 한쌍의 도체 평판면 사이에 배치된 유전체 스트립을 포함하는 유전체 선로를 제공한다.

굴곡부에서 발생하는 상기된 모드의 변환에 기인되는 전송손실을 제거하기 위해서, 비-전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h2)가 전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h1)보다 작도록 설정되고, 전파영역을 통해 전파되는 LSM_1모드의 차단 주파수 LSE_1모드의 차단 주파수 보다 낮으며, LSM_1모드 및 LSE_1모드의 전자파는 비-전파영역에서 차단된다.

본 발명의 제1관점에 따르면, 공간(h1) 및 (h2), 전파영역에서의 유전체 스트립의 유전율($\varepsilon 1$) 및 비-전파영역에 형성된 유전층의 유전율($\varepsilon 2$)은 상기된 차단조건에 부합되게 설정된다.

그러한 유전체 선로의 예를 제1도에 도시한다. 도면을 참조하자면, 번호(1) 및 (2)는 도체 평판면을 나타낸다. 전파영역에서의 유전체스트립(15)의 유전율을 $\varepsilon 1$으로 나타내고 비-전파영역에 형성된 유전층(5)의 유전율을 $\varepsilon 2$로 나타내는 경우에, 공간(h1) 및 (h2), 및 유전율($\varepsilon 1$) 및 ($\varepsilon 2$)는 상기된 차단 조건에 부합되도록 설정된다.

본 발명의 유전체 선로는 한 쌍의 도체 평판면 사이에 유전체 스트립에 추가하여 유전층을 지닐 수 있다. 따라서, 본 발명의 제2관념에 따르면, 유전체 선로는 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1), (ε2) 및 (ε3), 및 두께(t)가 상기된 차단 조건에 부합게 하여, 비-전파영역 및/또는 전파영역에 배치되고 두께(t) 및 유전율(ε3)를 지니는 추가의 유전층을 포함한다.

그러한 유전체 선로의 예를 제2a도 및 제2b도에 나타낸다. 상기 도면에서 번호(6)은 예를 들어 두께(t) 및 유전율(ε3)를 지니는 회로판인 유전층을 나타낸다. 배열은 각각 유전율(ε1)을 지닌 유전체 스트립(15) 및 (16)이 제2a도에 도시된 바와 같은 유전층(6)의 상하에 배치되도록 하거나, 또한 유전체 스트립이 제1도에 도시된 방법과 동일한 방법으로 배치되고, 유전층(6)이 제2b도에 도시된 바와 같이 단지 비-전파영역에서 도체 평판면(1) 및 (2) 사이에 배치되도록 할 수 있다.

상기된 유전체 스트립 이외의 축의 유전층이 상기된 제2a도 및 제2b도에 도시된 배열에서와 같이 한 쌍의 도체 평판면 사이에 배치되는 경우, 회로판은 유전층으로 사용될 수 있고, LSM_{01} 모드의 전자장과 결합하는 스트립선(8)이 회로판상에 제공되어, 평판회로를 지닌 유전체 선로가 될 수 있다.

본 발명의 제3관점에 따르면, 유전체 선로는 전자파를 도체 평판면 사이에 전파하는 전파영역, 및 전자파를 차단시키는 비-전파영역을 형성하도록 실직적으로 평행한 한 쌍의 도체 평판면 ; 및 한 쌍의 도체 평판면 사이에 배치된 유전체 부재를 포함한다. 본 발명의 제3관점에 따르면, 비-전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h2)가 전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h1) 보다 작게 설정되며, 공간(h1) 및 (h2), 유전체 부재의 유전율(ε1)은 상기된 차단 조건에 부합되게 설정된다.

그러한 유전체 선로의 예를 제3도에 도시한다. 도면에 도시된 바와 같이, 유전율(ε1)을 지니는 유전체 부재(3)은 한 쌍의 도체 평판면(1) 및 (2) 사이에 배치되어 전파영역 및 비-전파영역을 통해 연장된다. 공간(h1) 및 (h2), 및 유전율(ε1)은 상기된 차단 조건에 부합되게 설정된다.

본 발명의 제4관점에 따르면, 본 발명은 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1) 및 우가의 유전층의 유전율(ε3), 및 추가의 유전층의 두께(t)가 상기된 차단 조건에 부합되게 하여, 본 발명의 제3관점에 따라 비-전파영역 및/또는 전파영역에 배치되며 두께(t) 및 유전율(ε3)을 지니는 추가의 유전층을 포함한 유전체 선로를 제공한다.

그러한 유전체 선로의 예를 제4도에 나타낸다. 도면에 도시된 바와 같이, 유전율(ε1)을 지니는 유전체 부재(3) 및 (4)는 한 쌍의 도체 평판면(1) 및 (2) 사이에 배치되어 전파영역 및 비-전파영역을 통해 연장된다. 유전체 부재 (3) 및 (4)는 유리하게 두께(t)를 지닐 수 있다. 또한, 두께(t) 및 유전율(ε3)을 지니는 유전층이 비-전파영역 및/또는 전파영역에 제공된다. 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1) 및 (ε3), 및 두께(t)는 상기된 차단조건에 부합되도록 설정된다.

본 발명의 제5관점에 따르면, 본 발명은 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1) 및 (ε2), 및 비-전파영역으로 연장되고 유전율(ε1)을 지니는 유전층의 두께가 상기 된 차단 조건에 부합되게 하여 ; 전자파를 도체 평판면 사이에 전파하는 전파영역 및 전자파를 차단시키는 비-전파영역을 형성하도록 실질적으로 평행한 한 쌍의 도체 평판면, 및 한 쌍의 도체 평판면 사이에 배치된 유전체 부재를 포함하고 ; 유전체 부재로부터 연속되어 비전파영역으로 연장되고 유전율(ε1)을 지니는 제1 및 제2 유전층, 및 제1 및 제2 유전층 사이의 비-전파영역에 배치되어 유전율(ε3)을 지니는 제3유전층을 추가로 포함하는 유전체 선로를 제공한다.

그러한 유전체 선로의 예가 제5도에 도시되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 두께(t) 및 유전율(ε1)을 지니는 유전층(3`), 및 유전율(ε2)를 지니는 유전층(5)는 전파영역으로부터 비-전파영역을 통해 연장되도록 한 쌍의 도체 평판면(1) 및 (2) 사이에 배치된다. 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1) 및 (ε2), 및 두께(t1)은 상기된 차단 조건에 부합되도록 설정된다.

본 발명의 제6관점에 따르면, 본 발명은 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1), (ε2) 및 (ε3), 및 비-전파영역으로 연장되고 유전율(ε1)을 지니는 유전층의 두께(t1)이 상기된 차단 조건에 부합되게 하여 ; 본 발명의 제5관점에 따르고 전파영역 및/또는 비-전파영역에 배치되어 두께(t) 및 유전율(ε3)을 지니는 추가의 유전층을 포함하는 유전체 선로를 제공한다.

그러한 유전체 선로의 예가 제6도에 도시되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 두께(t1) 및 유전율(ε1)을 지니는 유전층(3`), 및 유전율(ε2)를 지니는 유전층(5)는 전파영역으로부터 비-전파영역을 통해 연결되도록 한 쌍의 도체 평판면(1) 및 (2) 사이에 배치된다. 두께(t) 및 유전율(ε3)를 지니는 추가의 유전층(6)이 또한 제공된다. 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1), (ε2) 및 (ε3), 및 두께(t) 및 (t1)은 상기된 차단 조건에 부합되도록 설정된다.

전파영역과 비-전파영역을 용이하게 형성시키는 것을 가능하게 하기 위해서, 각각의 도체 평판면은 수지 또는 세라믹 재료를 주입 성형시킴으로써 형성되는 유전체 부재의 표면을 금속필름으로 피복시킴으로 형성될 수 있다.

본 발명의 제1 내지 제6관점의 구조적인 특징에 따르면, LSM_1모드는 가장 낮은 차수의 모드가 되어, 한 굴곡부에서 LSM_1모드로부터 LSE_1모드로의 변환 및 모드 변환에 기인된 전송손실을 제거하므로 바람직한 굴곡부 각도 및 굴곡반경을 지니는 굴곡부를 디자인 하는 것을 가능하게 한다.

본 발명의 이러한 목적, 특징 및 이점, 및 그 밖의 목적, 및 이점은 첨부된 도면과 함께 본 발명의 바람직한 양태의 설명을 이해함으로써 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1양태에 따른 유전체 선로의 구성을 제10a도 내지 제16b도를 특별히 참조하여 설명하고자 한다.

제13도는 본 발명의 제3양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다. 유전체 선로는 도면에 도시된 바와 같이

도체 평판면을 나타내는 금속평판(9) 및 (10), 및 유전체 스트립(15)를 지닌다. 배열은 유전체 스트립(15)가 금속평판(9) 및 (10)의 대면하는 표면에 형성되는 그루브에 맞춰지도록 배열된다. 제14도는 제13도에 도시된 유전체 선로의 단면도이다. 도면을 참조하자면, 유전체 스트립(15)는 특정 유도 정전용량, 즉, εr로 나타내는 상대 유전율, 폭(w) 및 높이 (h1)를 지닌다. 비-전파영역에서의 금속평판(9) 및 (10) 사이의 높이차 또는 거리는 h2로 나타내며, 그루브의 깊이는 g으로 나타낸다. 사용된 주파수에서의 전자파가 비-전파영역에서 차단되도록 하기 위해서, λ_0이 자유공간에서 사용 주파수에서의 파의 파장인 경우, h2 = h1 - g로 주어지는 상기된 높이차(h2)는 h2 λ_0/2의 조건에 부합되도록 설정된다.

제10a도 및 제10b도, 제11a도 및 제11b도, 및 제12a도 및 12b도는 본 발명의 제1양태에 따라 구성되고 제14도에 도시된 상이한 변이값을 사용하는 유전체 선로의 특징을 나타낸다. 각 쌍의 도면에서, b의 도면은 계산모델을 나타내며, a의 도면은 각각 주파수 및 상수(β)를 나타내는 횡좌표 및 세로좌표축으로 계산모델을 이용하여 수행된 계산을 통해 얻은 분산곡선을 나타낸다.

제10a도 및 10b도는 다음 변이값 : εr=2.04, w=2.5mm, h1=2.25mm, h2=1.65mm 및 g=0.3mm를 이용하여 얻은 유전체 선로의 분산 곡선 및 계산모델을 나타낸다. 이러한 경우에, LSM_1모드는 53.8GH_Z 보다 낮지 않은 주파수에서 전파되며, LSE_1 모드는 55.6GH_Z 보다 낮지 않은 주파수에서 전파되어, 단지 LSM_1 모드가 53.8GH_Z 내지 55.6GH_Z 주파수대에서 전파되게 한다.

제11a도 및 11b도는 다음 변수값 : εr=2.04, w=2.5mm, h1=2.25mm, h2=1.35mm 및 g=0.45mm를 이용하여 얻은 유전체 선로의 분산곡선 및 계산모델을 나타낸다. 이러한 경우에, LSM_1모드는 52.1GHz 보다 낮지 않은 주파수에서 전파되며, LSE_1모드는 57.5GHz 보다 낮지 않은 주파수에서 전파되어, 단지 LSM_1모드가 52.1GHz 내지 57.5GHz의 주파수대에서 전파되게 한다.

제12a도 및 12b도는 다음 변수값: εr=2.04, w=2.5mm, h1=2.1mm, h2=1.1mm 및 g=0.5mm를 이용하여 얻은 유전체 선로의 분산곡선 및 계산모델을 나타낸다. 이러한 경우에, LSM_1모드는 54.3GH_Z 보다 낮지 않은 주파수에서 전파되며, LSE_1모드는 61.5GH_Z 보다 낮지 않은 주파수에서 전파되어, 단지 LSM_1모드가 54.3GH_Z 내지 61.5GH_Z의 주파수대에서 전파되게 한다.

LSM_1모드를 최저차수의 모드로 만들기 위한 조건을 찾기 위해서, 폭(W)를 임의의 값으로 설정하면서 변수 εr 및 g/h1의 값을 변화시켜 분산곡선을 얻었다. 그 결과를 제15도에 도시한다. 제15도에서 해칭된 면은 LSM_1모드가 최저차수의 모드가 되는 범위를 나타낸다. 예를들어, 특정의 유도용량(εr)의 값이 2인 경우(εr=2), 최저차수의 모드로서 LSM_1모드는 인자 g/h1이 0.092보다 작지 않은 조건에서 얻는다. 유사하게, 특정의 유도용량(εr)의 값이 4인 경우(εr=4), 최저차수의 모드로서 LSM_1모드를 얻은 조건은 인자 g/h1이 0.135보다 큰 경우이다. 따라서, 조건이 제15도에서 해칭된 면내에 있는 경우, LSM_1모드는 단독으로 굴곡부에서 전파된다. 그러나, g/h1=0.5, 즉, 제15도에서 상한선을 나타내는 가장 위에 있는 선은 제외된다는 것을 주지해야 한다.

제16a도는, 굴곡부의 굴곡반경(R)과 주파수가 각각 9.6mm 및 60GH_Z로 설정되는 경우에, 본 발명의 제1양태의 유전체 선로에서 관찰된 제16b도의 굴곡부 각도(θ)와 전송손실 사이의 관계를 종래의 유전체 선로에서 관찰된 관계와 비교하여 나타내는 도면이다. 더욱 특히, 제16a도에서 굴곡된 파선은 제8b도에 도시된 계산모델 수단으로 수행한 계산을 통해 측정한 특징을 나타내며, 실선은 제12b도에 도시된 계산모델을 이용하여 계산한 특징을 나타낸다. 종래의 선로는 굴곡부 각도θ의 변화에 따라 0 내지 약 4dB의 광범위한 범위에 걸쳐 변화되는 전송손실을 나타냄을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 전송손실은 각(θ)이 75。로 설정되는 경우 4dB만큼 크다. 반면, 본 발명에 따른 유전체 선로의 굴곡부에서는, 손실이 굴곡부 각도(θ)에 무관하게 0(제로)에 일정하게 유지된다. 상기된 전송손실은 굴곡부의 존재에 기인하여 발생되는 손실, 즉, 선로의 유전체부 및 도체부에서의 손실을 무시한 비-손실시스템에서의 손실이다.

본 발명의 제2양태에 따라 구성되는 두 가지 형태의 유전체 선로가 제17a도 및 제17b도에 단면도로 도시되어 있다. 본 발명의 제2양태의 선로는 금속평판(9)에 형성된 그루브의 벽의 에지가 점점 작아진다는 점에서 제13도 및 제14도에 도시된 본 발명의 제1양태의 유전체 선로와는 다르다. 특히, 제17b도에 도시된 선로에서, 유전체 스트립(15)의 코너는 금속 평판(9) 및 (10)에 형성된 그루브의 벽의 테이퍼와 부합되게 모따기 되어 있다. 제17a도 및 제17b도에 도시된 구조는 어떠한 위치 오프셋에 대하여 유전체 선로를 고정하면서 유전체 스트립이 금속 평판에 형성된 그루부내로 맞춰지는 것을 용이하게 한다.

제18도는 본 발명의 제3양태에 따라 구성된 유전체 선로의 사시도이다. 제18도에서, 번호(13) 및 (14)는 합성수지 또는 세라믹 재료로 주입-성형된 관을 나타낸다. 이러한 관(13) 및 (14)는 이의 양 표면이 도체 평판면을 나타내는 도체 필름(11) 및 (12)로 덮혀져 있다.

제19a도 및 제19b도는 성형관(14) 및 도체 필름(12)을 형성시키는 공정을 도시하는 제18도의 유전체 선로의 부품의 사시도이다. 판(14)는 주입성형으로 형성되어 유전체 스트립을 수용하는 그루브를 지니며, 은(銀) 또는 구리 등의 도체 필름(12)이 도금에 의해 판(14)의 그루브면에 형성된다. 도체필름(11)로 덮혀진 다른 판 (13)이 동일한 방법으로 제조된다. 두 판(13) 및 (14)는 이들 사이에 유전체 스트립(15)를 샌드위치시켜 유전체 스트립(15)가 판(13) 및 (14)의 양 표면에 형성된 그루브에 부분적으로 수용되도록 한다. 주입 성형을 구성하는 공정 및 이어지는 도체 필름의 형성은 생산효율을 증진시킨다. 환경에 대하여 전기적으로 및 기계적으로 안정한 고도로 신뢰할 수 있는 유전체 선로는 판이 유전체 스트립의 영팽창 효율과 동일하거나 거의 동일한 열팽창 효율을 지니는 합성수지 또는 세라믹 재료로 성형되는 경우에 얻을 수 있다.

제20도는 본 발명의 제4양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다. 제20도를 참조하자면, 번호(3)은 유전체 세라믹 재료 또는 수지로 형성되며 상하 표면이 이의 전영역에 걸쳐 도체 필름(11) 및 (12)로 덮혀지는 집적성형 부재를 나타낸다. 유전체 부재(3)은 후-벽부분을 지니며 상하로 돌출되어, 보다 얇은 두께 또는

높이(h2)를 지니는 나머지 부분의 수준보다 두께 또는 높이가 증가된다. λd가 유전체 부재를 통해 전파되는 사용 주파수에서 파의 파장을 나타내는 경우, 높이(h1) 및 (h2)는 h1 λd/2 및 h2 λd/2의 조건에 부합되게 설정되어, 증가된 높이(h1)을 지니는 유전체 부재(3) 부분이 전파적으로 작용하고, 보다 작은 높이(h2)를 지니는 나머지 부분이 비-전파 영역으로 작용하도록 한다. 유전체 부재(3)의 유전율(ε1) 뿐만 아니라 높이(h1) 및 (h2)는 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수보다 낮도록 하고 사용 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수 사이의 범위로 되도록 설정한다.

제21도는 본 발명의 제4양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다. 도면을 참조하자면, 번호(3) 및 (4)는 유전체 세라믹 재료 또는 수지로 성형된 유전체 부재를 나타낸다. 유전체 부재(3)은 이의 상부면이 도체 필름(11)으로 덮혀 있으며, 유전체 부재(4)는 이의 하부면이 표면의 전 영역에 걸쳐 도체 필름(12)로 덮혀있다. 각각의 유전체 부재(3) 및 (4)는 후-벽부분을 지니며, 이들의 후-벽부분에서 함께 결합되어 유전체 선로를 형성한다. 따라서, 전체의 유전체 선로는 두께 또는 높이(h1)을 지니는 두꺼운 부분, 및 보다 얇은 두께 또는 높이(h2)의 그밖의 부분을 지닌다. 높이(h1) 및 (h2)는 λd가 유전체 부재를 통해 전파되는 사용 주파수에서 파의 파장을 나타내고 λ_0이 자유공간에서 사용 주파수에서 파의 파장을 나타내는 경우 h1 λd/2 및 h2 λ_0/2의 조건에 부합되게 설정되어, 증가된 높이(h1)을 지니는 부분이 전파영역으로 작용하고, 보다 작은 높이(h2)를 지니는 나머지 부분이 비-전파 영역으로 작용하도록 설정된다. 유전체 부재(3) 및 (4)의 유전율(ε1) 뿐만 아니라 유전체 부재 각각의 높이(h1) 및 (h2) 및 두께(t1)은 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수보다 낮게하고 사용 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수와 LSM_1모드의 차단 주파수 사이의 범위로 되도록 설정한다.

제22a도 및 제22b도는 본 발명의 제6양태에 따른 FM-CW 레이다 전단 부분의 구성을 나타낸다. 더욱 특히, 제22a도는 상부 금속평판(9)의 내부면을 나타내며, 제22b도는 회로판(7)을 구성하는 하부 금속평판(10)의 평면도이다. 상부 금속평판(9)은 특정의 패턴으로 배열된 유전체 스트립(15a), (15b), (15c), (15d) 및 (15e)를 지니며, 하부 금속평판(10)은 상부 금속평판(9)상의 유전체 스트립(15a) 내지 (15e)의 배열패턴에 관하여 거울상 대칭인 패턴으로 배열된 유전체 스트립(16a), (16b), (16c), (16d) 및 (16e)를 지닌다. 회로판(7)은 금속평판(9) 및 (10) 사이에 샌드위치된다. 저항 필름패턴 뿐만 아니라, 발진기, 종단기 및 믹서로 작용하는 도체 필름 패턴이 회로판(7)상에 형성된다. 더욱 특히, RF쵸크를 제공하는 도체 패턴, RF정합 도체패턴 및 스트립 라인과 같은 패턴이 발진기 및 믹서를 구성하는 회로판(7)의 부분상에 형성된다. 버랙터 다디오드 및 건 다이오드(Gunn diode)가 발진기를 구성하는 부분에 제공되며, 쇼트키이 바리어 다이오드(Schottky barrier diode)가 믹서를 구성하는 부분에 제공된다. 각각의 금속평판(9) 및 (10)이 페라이트 디스크(32)인 내부펴면 및 자석인 외부표면상에 제공되어 D.C. 바이어스 자기장이 가해진다. 유전체 스트립(15d), (15c), (15e), (16d), (16c) 및 (16e), 페라이트 디스크(32) 및 자석은 함께 서큘레이터를 형성한다. 유전체 스트립(15e), (16e) 및 저항 필름(30)은 종단기를 형성한다. 서큘레이터 및 종단기는 함께 아이솔레이트(isolator)를 형성한다. 유전체 스트립(15b) 및 (16b)와 유전체 스트립(15c) 및 (16c) 사이의 갭은 커플러(coupler)로 작용한다. 유사하게, 유전체 스트립(15b) 및 (16b)와 유전체 스트립(15a) 및 (16a) 사이의 갭이 커플러로 작용한다.

상기된 배열에 따르면, 작동시에 박진기의 신호는 유전체 스트립(15d) 및 (16d), 서큘레이트 및 유전체 스트립(15c) 및 (16c)를 통해 안테나에 전송되고, 반사신호는 또다른 안테나에 수신된다. 수신된 반사신호 및 커플러를 통해 전파된 전송신호를 합성한 합성신호는 유전체 스트립(15a) 및 (16a)를 통해 전파되어 믹서 부분에서 중간 주파 신호로 변환된다.

유전체 스트립 및 상하 금속평판으로 구성된 유전체 선로의 구성 인자, 더욱 특히, 전파 영역 및 비-전파 영역에서의 금속평판 사이의 거리, 및 유전체 스트립의 유전율은 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수보다 낮도록 하고 사용 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수와 LSM_1모드의 차단 주파수 사이의 범위로 되도록 설정한다. 따라서, 유전체 스트립(15b) 및 (16b)의 굴곡반경에는 제한이 없어, 이들 스트립(15b) 및 (16b)는 FM-CW 레이다 전단의 전체구조의 크기를 감지할 수 있을 정도로 충분히 작게하여 작은 굴곡반경으로 형성시킬 수 있다. 또한, LSE_1모드의 전자파가 사용 주파수에서 유전체 스트립(15c), (15d), (15e), (16c), (16d) 및 (16e)로 전파되지 않아서, 제28b도에 도시된 모드 서프레서(109)와 같은 모드 서프레서가 요구되지 않으므로 전체 구조의 크기를 더 축소시킨다.

제23도는 본 발명의 제7양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다. 유전체 부재(3) 및 (4) 및 중간회로판(7)으로 구성된 유전체 선로의 비-전파영역의 높이(h2)는 전파영역의 높이(h1) 보다 작게 설정된다. 유전체 부재(3)은 도면에 도시된 바와 같이 이의 상부가 도체필름(11)로 덮혀있고, 유전체 부재(4)는 도면에 도시된 바와 같이 이의 하부가 도체필름(12)로 덮혀있다. 유전체 부재(3) 및 (4)는 두께(t)를 지니는 회로판(7)을 사이에 샌드위치시키도록 함께 조립된다. 회로판(7)은 유전체 스트립과 결합되는 스트립 라인을 제공하여, 유전체 스트립을 통해 전파되는 LSM_1모드의 전자파가 스트립 라인으로 전파되게 한다.

높이(h1) 및 (h2), 유전체 부재(3) 및 (4)의 유전율, 및 회로판(7)의 유전율과 같은 구성 인자는 LSM_1모드의 차단 주파수가 전파영역에서 LSE_1모드의 차단 주파수 보다 낮도록 하고 사용 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수와 LSM_1모드의 차단 주파수 사이의 범위로 되도록 설정한다.

제24도는 본 발명의 제8양태에 따른 유전체 선로의 사시도이다. 유전체 부재(3) 및 (4), 및 중간회로판(7)으로 구성된 유전체 선로의 비-전파영역의 높이(h2)는 전파영역의 높이(h1) 보다 작게 설정된다. 각각의 유전체 부재(3) 및 (4) 의 비-전파영역의 두께는 두께(t1)이 되도록 설정된다. 유전체 부재(3)은 도면에 도시된 바와 같이 이의 상부가 도체필름(11)로 덮혀있고, 유전체 부재(4)는 도면에 도시된 바와 같이 이의 하부가 도체필름(12)로 덮혀있다. 유전체 부재(3) 및 (4) 는 두께(t)를 지니는 회로판(7)을 사이에 샌드위치시키도록 함께 조립된다. 회로판(7)은 유전체 스트립과 결합되는 스트립 라인을 제공하여, 유전체 스트립을 통해 전파되는 LSM_1모드의 전자파가 스트립 라인으로 전파되게 한다.

높이(h1) 및 (h2), 두께(t) 및 (t1), 유전체 부재(3) 및 (4)의 유전율, 및 회로판(7)의 유전율과 같은 구

성 인자는 LSM_1모드의 차단 주파수가 전파영역에서 LSE_1모드의 차단 주파수보다 낮도록 하고 사용 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수와 LSM_1모드의 차단 주파수 사이의 범위로 되도록 설정한다.

이하에서는 본 발명의 제9양태에 따른 유전체 선로의 구성을 제25a도 및 제25b도를 참조하여 설명하고자 한다. 전개된 사시도인 제25a도를 참조하자면, 금속평판(9) 및 (10)은 이들의 양표면에 교차형 유전페 스트립(15)를 수용하는 교차형 그루브를 제공한다. 유전체 스트립(15)의 유전율 및 높이, 비-전파영역에서의 금속평판 사이의 간격, 및 그루브의 깊이와 같은 인자는 LSM_1모드의 차단 주파수가 전파영역에서 LSE_1모드의 차단 주파수보다 낮도록 하고 사용 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수와 LSM_1모드의 차단 주파수 사이의 범위로 되도록 설정한다.

유전체 스트립(15)의 교차부의 평면도인 제25b도를 참조하면, LSM_1모드의 전자파가 주어진 주파수에서 포트(P1)으로부터 포트(P2)로 전파되는 경우, LSE_1모드에서의 전자파는 그 주파수에서 교차점으로부터 포트(P2) 또는 포트(P4)로 전파되지 않는다. 또한, 포트(P1)과 (P3) 사이의 경로를 제공하는 유전체 스트립(15)의 일부가 포트(P2)와 포트(P4) 사이의 경로를 제공하는 유전체 스트립(15)의 일부와 교차되므로, 포트(P1)과 포트(P3) 사이에 전파되는 LSM_1모드의 전자파가 그 모드로 포트(P2) 또는 포트(P4)에 전파될 위험이 없다. 이러한 사실은 포트(P2)와 포트(P4) 사이의 LSM_1모드에서의 전자파 전파의 경우에도 그러하다. 따라서, 포트(P1)과 포트(P3) 사이에서 전파되는 LSM_1모드에서의 전자파, 및 포트(P2)와 포트(P4) 사이에서 전파되는 LSM_1모드에서의 또다른 전자파가 서로 독립적으로 공통 평면내에서 동시에 전파될 수 있다.

발명의 효과

상기된 설명에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명은 하기된 이점을 제공한다.

본 발명의 제1 내지 제6관점에 따르면, LSM_1모드는 최저차수의 모드이다. 따라서, 파의 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수와 LSM_1모드의 차단 주파수 사이의 범위로 선택된다면, LSM_1로부터 LSE_1로의 모드 변환이 굴곡부에서 발생되지 않아, 모드변환의 결과로 인한 전송손실이 제거된다. 이러한 결과는 굴곡부를 어떠한 바람직한 굴곡부 각도 및 굴곡반경으로 구성될 수 있게 한다. 따라서, 굴곡부로 채워지는 면적을 줄이고, 굴곡부 각도를 증가시키거나 굴곡반경을 감소시킴으로써 장치 전체의 크기를 줄이는 것이 용이하다.

본 발명의 유전체 선로를 사용함으로써 구성되는 서큘레이터는 LSM_1모드를 LSE_1모드로 변환할 필요가 없으므로 LSE_1모드를 억제하는데 요구되는 어떠한 모드 서프레서가 요구되지 않는다. 따라서, 서큘레이트가 차지하는 면적이 줄어들어 장치 전체의 크기를 줄일 수 있다. 상호 교차 방법으로 한 쌍의 유전체 스트립을 배열하는 것이 바람직한 경우, 본 발명은 이들 유전체 스트립을 통해 전파하는 전자파 사이의 간섭을 유발시키지 않으면서 이들 유전체 스트립이 공통평면에서 서로 교차되게 하여, 그러한 교차 유전체 스트립을 포함하는 장치 전체의 크기를 줄이는 것을 용이하게 한다.

또한, 본 발명의 제7관점에 따른 유전체 선로는 전파영역에서의 도체표면의 공간과 비-전파영역에서의 도체표면의 공간 사이에 큰 차이가 존재하는 경우에도 용이하게 제조된다.

본 발명을 이의 특정양태에 관하여 설명하였지만, 그 밖의 많은 변형 및 변화 및 다른 용도가 본 분야의 전문가에게는 자명할 것이다. 따라서, 본 발명은 본원에 기재된 특정양태로 한정되는 것이 아니다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

실질적으로 평행한 한 쌍의 도체 평판면 ; 및 유전체 스트립이 전자파를 전파하는 전파영역으로 제공되며 유전체 스트립으로부터 떨어진 영역이 전자파를 차단하는 비-전파영역으로 제공되도록 하여, 한 쌍의 도체 평판면 사이에 배치된 상기 유전체 스트립을 포함하며 ; 비-전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h2)가 전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h1) 보다 작고, 공간(h1) 및 (h2), 전파영역에서의 유전체 스트립의 유전율(ε 1) 및 비-전파영역에서의 유전층의 유전율(ε 2)는 전파영역을 통해 전파되는 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수 보다 낮으며, LSM_1모드 및 LSE_1모드의 전자파가 비-전파영역에서 차단되도록 설정됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 2

제1항에 있어서, 적어도 비-전파영역에 배치되고 두께(T) 및 유전율(ε 3)을 지니는 추가의 유전층을 추가로 포함하며 ; 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε 1), (ε 2) 및 (ε 3), 두께(t)는 전파영역을 통해 전파되는 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수 보다 낮으며, LSM_1모드 및 LSE_1모드의 전자파가 비-전파여역에서 차단되도록 설정됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 3

제2항에 있어서, 추가의 유전층이 전파영역에 배치됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 4

실질적으로 평행한 한 쌍의 도체 평판면 ; 및 도체 평판면 사이에 전자파를 전파하는 전파영역 및 전자파를 차단시키는 비-전파영역을 형성하도록 도체 평판면 사이에 배지된 유전체 부재를 포함하며 ; 비-전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h2)가 전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h1) 보다 작고, 공간(h1) 및 (h2), 유전체 부재의 유전율(ε 1)은 전파영역을 통해 전파되는 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1

모드의 차단 주파수 보다 낮으며, LSM_1모드 및 LSE_1모드의 전자파가 비-전파영역에서 차단되도록 설정됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 5

제4항에 있어서, 적어도 비-전파영역에 배치되고 두께(T) 및 유전율(ε3)을 지니는 추가의 유전층을 추가로 포함하며 ; 공간(h1) 및(h2), 유전율(ε1) 및 (ε3), 및 두께(t)는 전파영역을 통해 전파되는 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수 보다 낮으며, LSM_1모드 및 LSE_1모드의 전자파가 비-전파영역에서 차단되도록 설정됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 6

제5항에 있어서, 추가의 유전층이 전파영역에 배치됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 7

실질적으로 평행한 한 쌍의 도체평판면 ; 및 전자파를 도체 평판면 사이에 전파하는 전파영역, 및 전자파를 차단시키는 비-전파영역을 형성하도록 한 쌍의 도체평판면 사이에 삽입되어 전파영역에 배치되며 유전율(ε1)을 지니는 유전체 부재를 포함하고 ; 전파영역으로부터 비전파영역으로 연장되고 유전율(ε1)을 지니는 제1 및 제2 유전층, 및 제1 및 제2 유전층 사이의 비-전파영역에 배치되어 유전율(ε2)을 지니는 제3유전층을 추가로 포함하며 ; 비-전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h2)가 전파영역에서의 도체 평판면 사이의 공간(h1) 보다 작고, 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1) 및 유전율(ε2), 및 비-전파영역으로 연장되며 유전율(ε1)을 지니는 제1 및 제2 유전층의 두께는 전파영역을 통해 전파되는 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수 보다 낮으며, LSM_1모드 및 LSE_1모드의 전자파가 비-전파영역에서 차단되도록 설정됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 8

제7항에 있어서,적어도 비-전파영역에 배치되고 두께(t) 및 유전율(ε3)을 지니는 추가의 유전층을 추가로 포함하며; 공간(h1) 및 (h2), 유전율(ε1)(ε2) 및 (ε3), 두께(t) 및 제1 및 제2 유전층의 두께는 전파영역을 통해 전파되는 LSM_1모드의 차단 주파수가 LSE_1모드의 차단 주파수 보다 낮으며, LSM_1모드 및 LSE_1모드의 전자파가 비-전파영역에서 차단되도록 설정됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 9

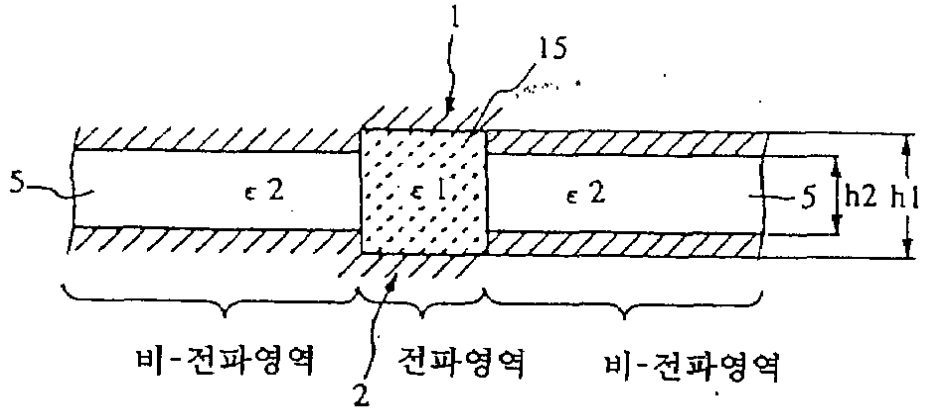
제8항에 있어서, 추가의 유전층이 전파영역에 배치됨을 특징으로 하는 유전체 선로.

청구항 10

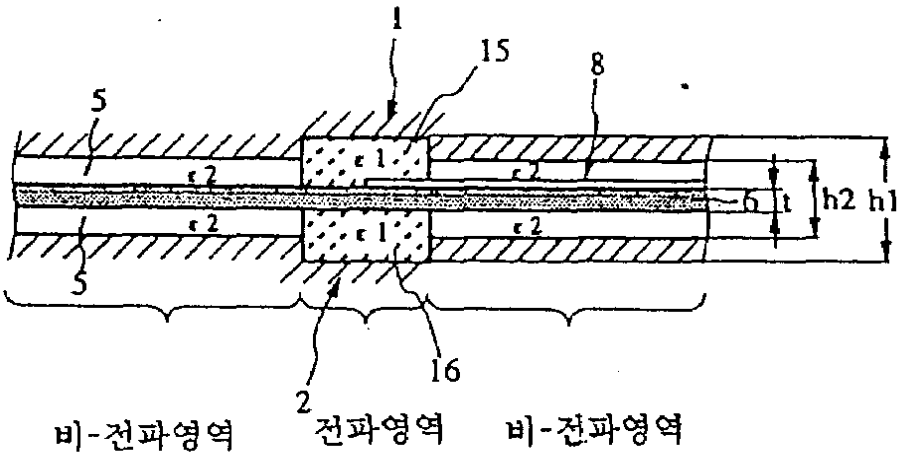
제1항, 제4항 및 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 도체평판면이 주입성형에 의해 수지 또는 세라믹 재료로 형성되는 유전체 부재상에 금속필름으로 이루어짐을 특징으로 하는 유전체 선로.

도면

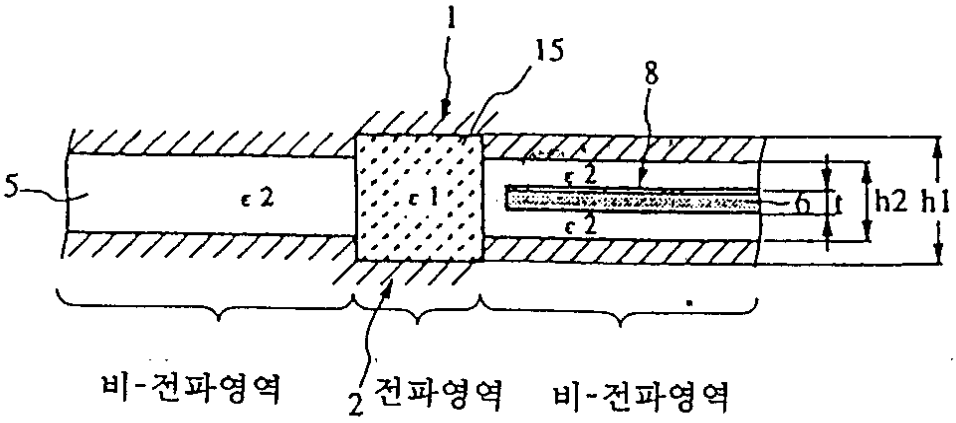
도면1



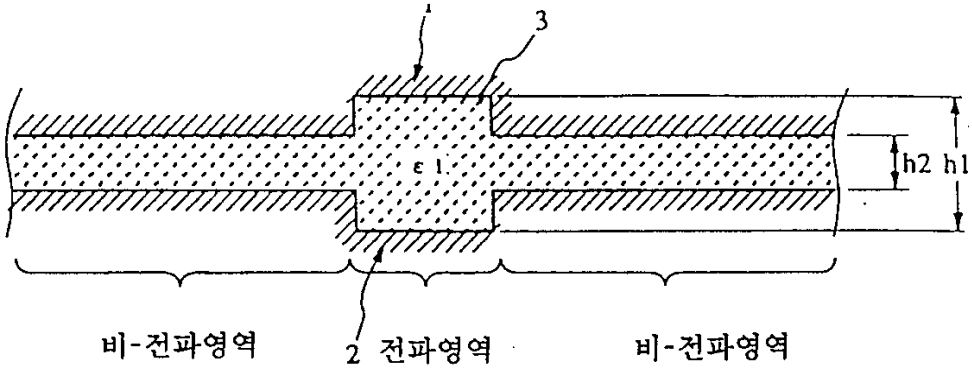
도면2a



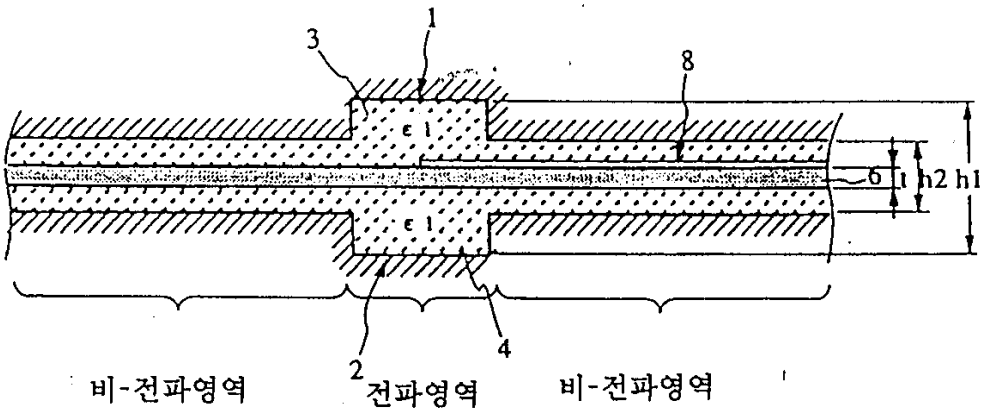
도면2b



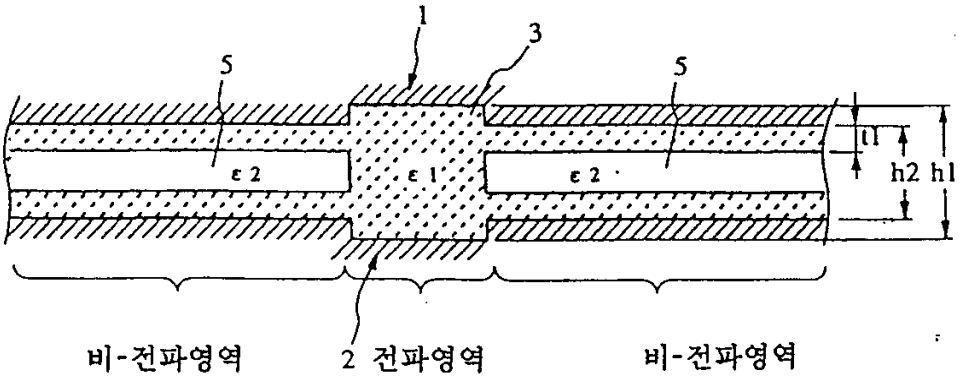
도면3



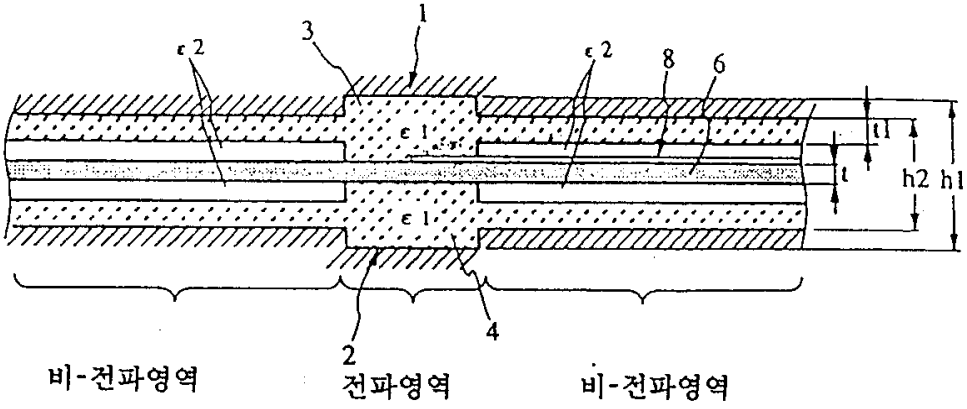
도면4


1
3
8
ε 1
6
t
h2
h1
ε 1
2
4
비-전파영역
전파영역
비-전파영역

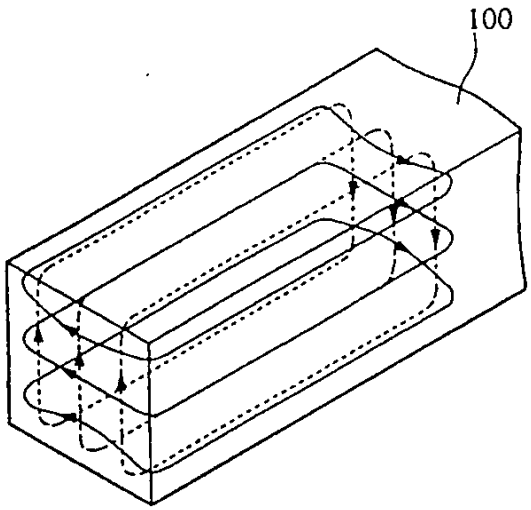
도면5


1
3
5
5
ε 2
ε 1
ε 2
t1
h2
h1
2
비-전파영역
전파영역
비-전파영역

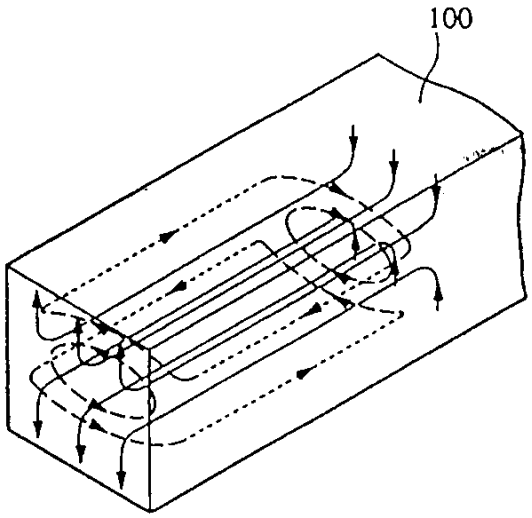
도면6


ε 2
3
1
ε 2
8
6
ε 1
t1
t
h2
h1
ε 1
2
4
비-전파영역
전파영역
비-전파영역

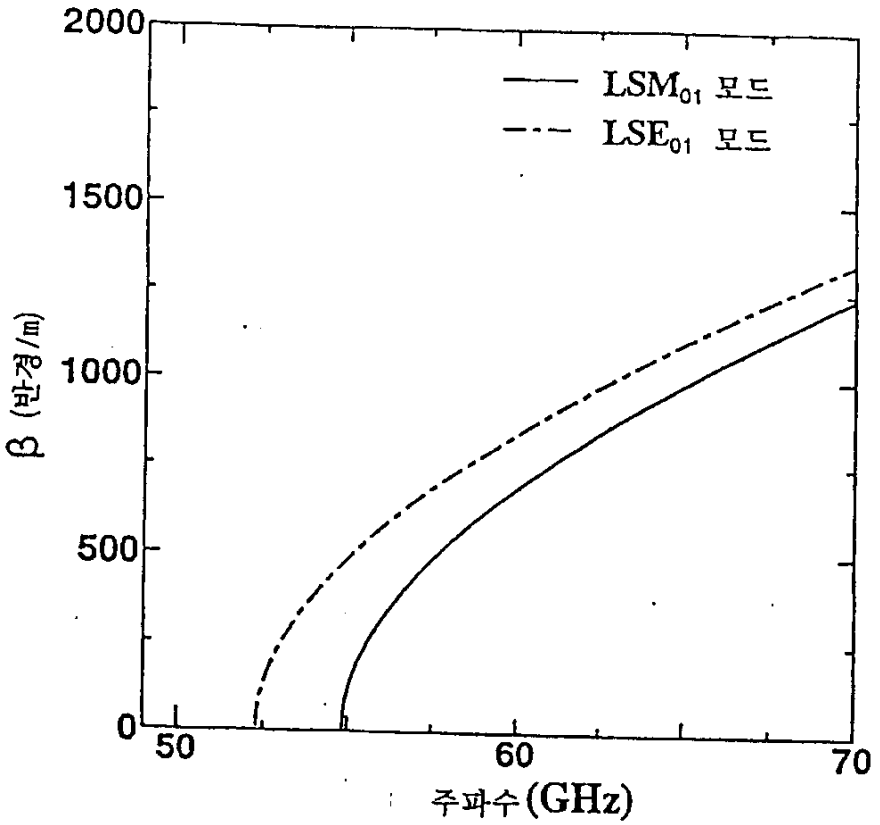
도면7a



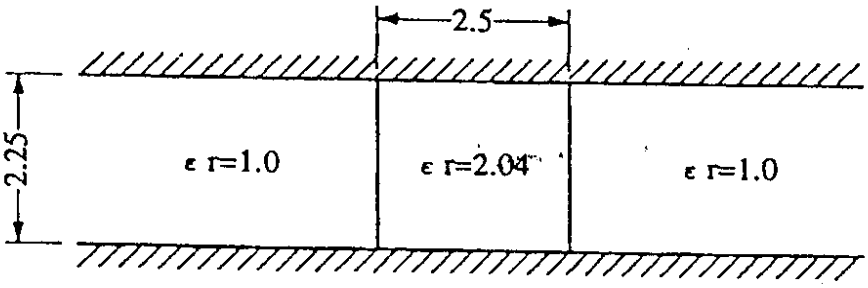
도면7b



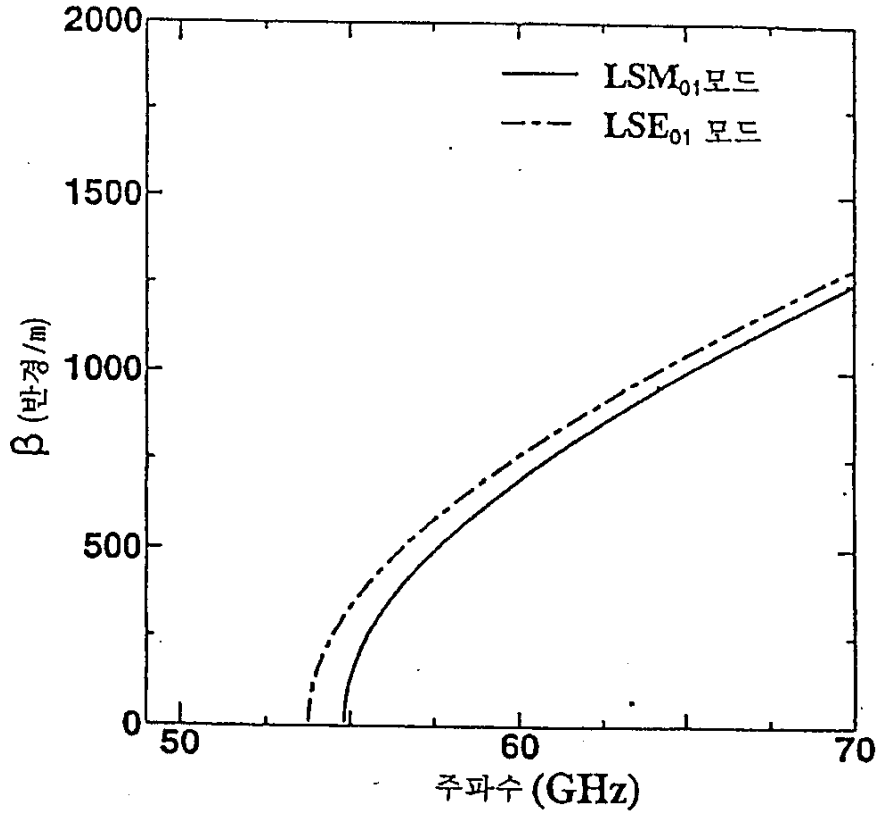
도면8a


2000
1500
1000
500
0
50
60
70
β (반경/m)
주파수 (GHz)
LSM01 모드
LSE01 모드

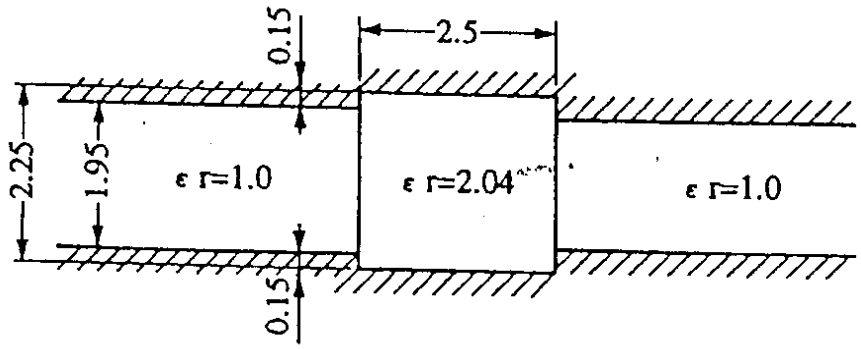
도면8b


2.5
2.25
ε r=1.0
ε r=2.04
ε r=1.0

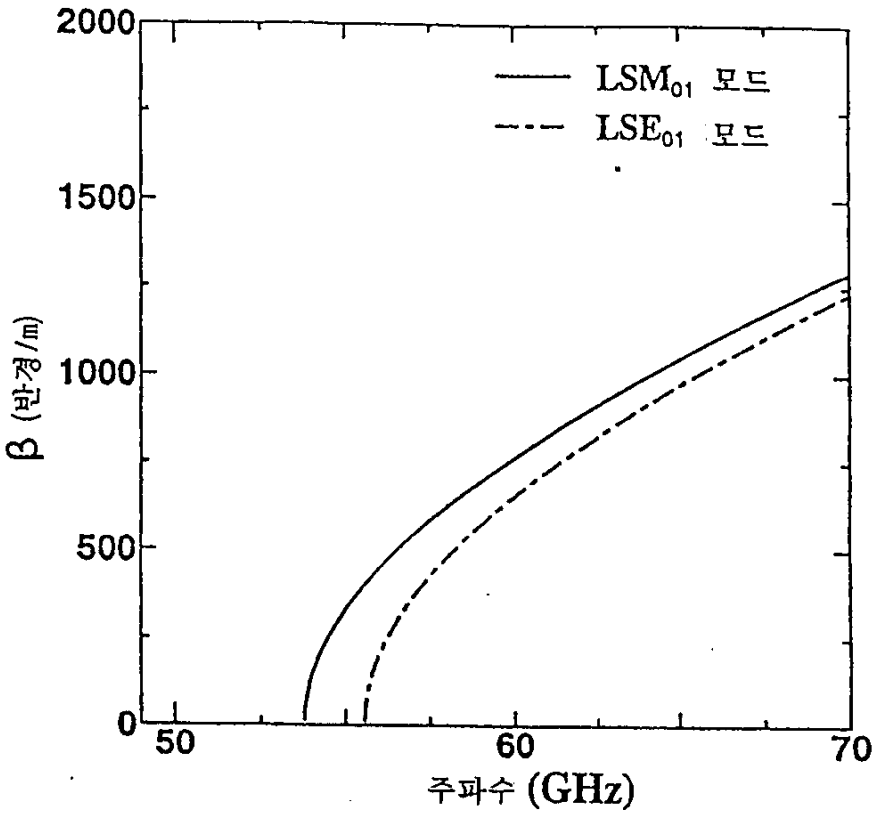
도면9a


2000
1500
1000
500
0
50
60
70
β (반경/m)
주파수 (GHz)
LSM01모드
LSE01 모드

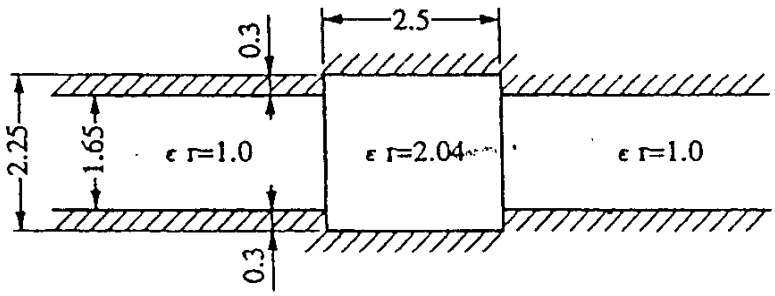
도면9b


0.15
2.5
2.25
1.95
ε r=1.0
ε r=2.04
ε r=1.0
0.15

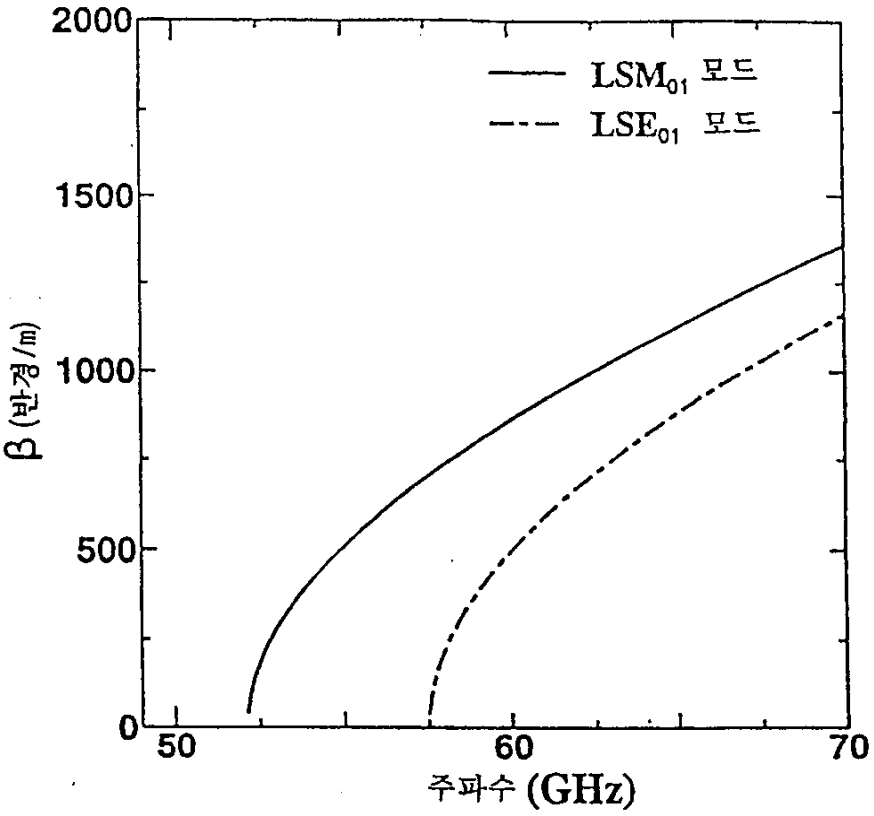
도면10a


2000
1500
1000
500
0
50
60
70
β (반경/m)
주파수 (GHz)
LSM01 모드
LSE01 모드

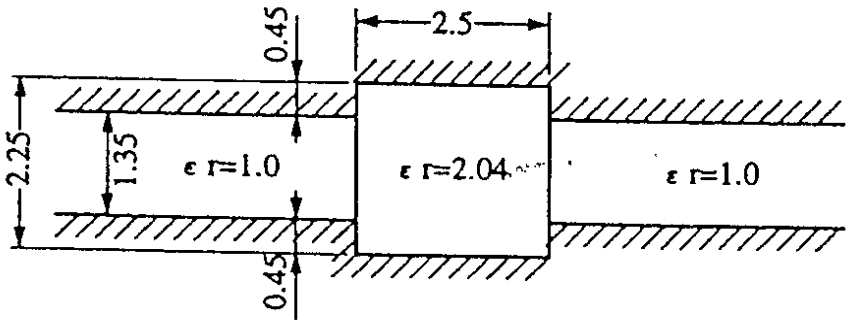
도면10b


2.5
0.3
2.25
1.65
ε r=1.0
ε r=2.04
ε r=1.0
0.3

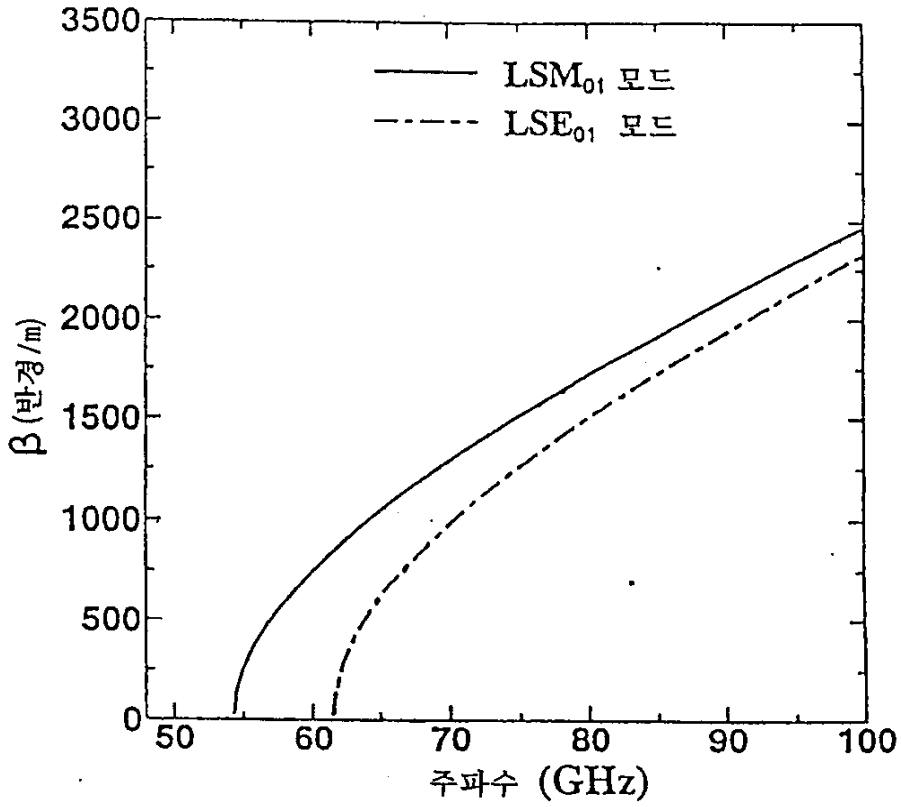
도면11a


2000
1500
1000
500
0
50
60
70
β (반경/m)
주파수 (GHz)
LSM01 모드
LSE01 모드

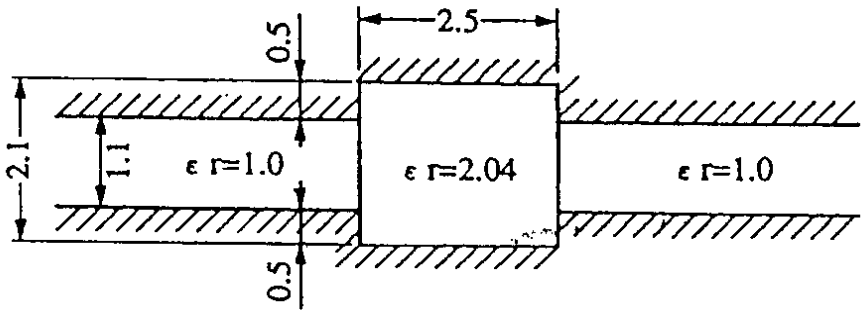
도면11b


0.45
2.5
2.25
1.35
ε r=1.0
ε r=2.04
ε r=1.0
0.45

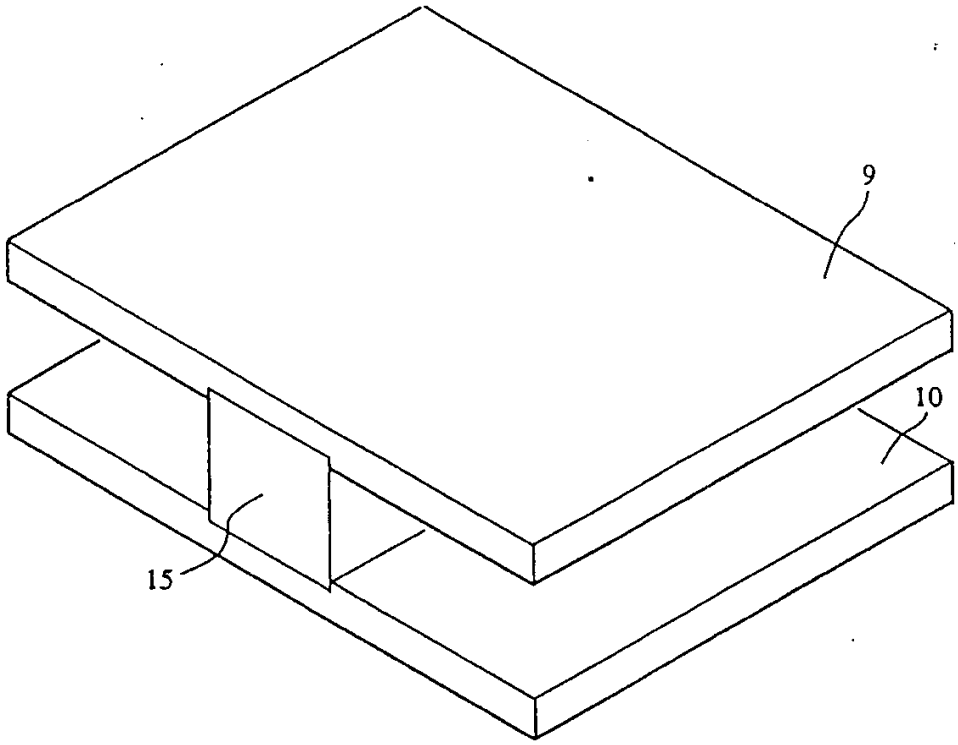
도면12a


3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
β(반경/m)
LSM01 모드
LSE01 모드
50
60
70
80
90
100
주파수 (GHz)

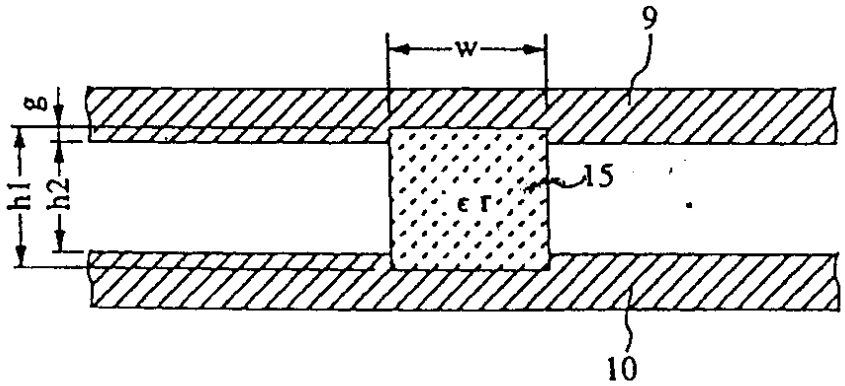
도면12b


2.5
0.5
2.1
1.1
ε r=1.0
ε r=2.04
ε r=1.0
0.5

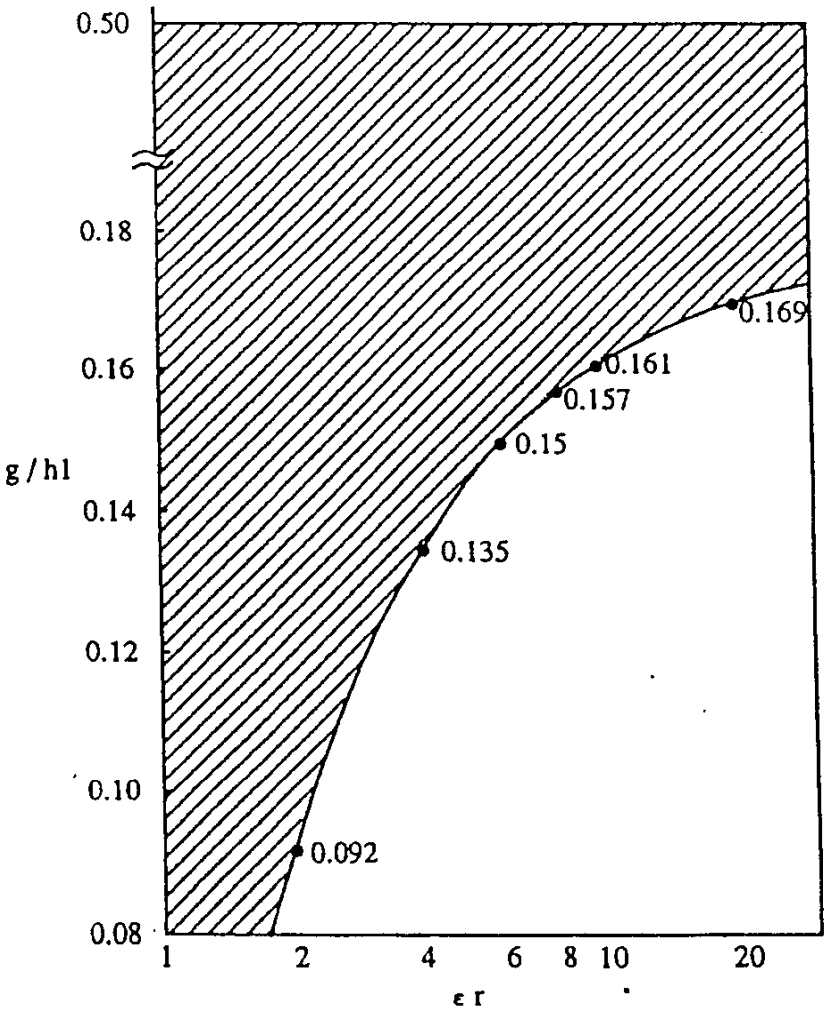
도면13



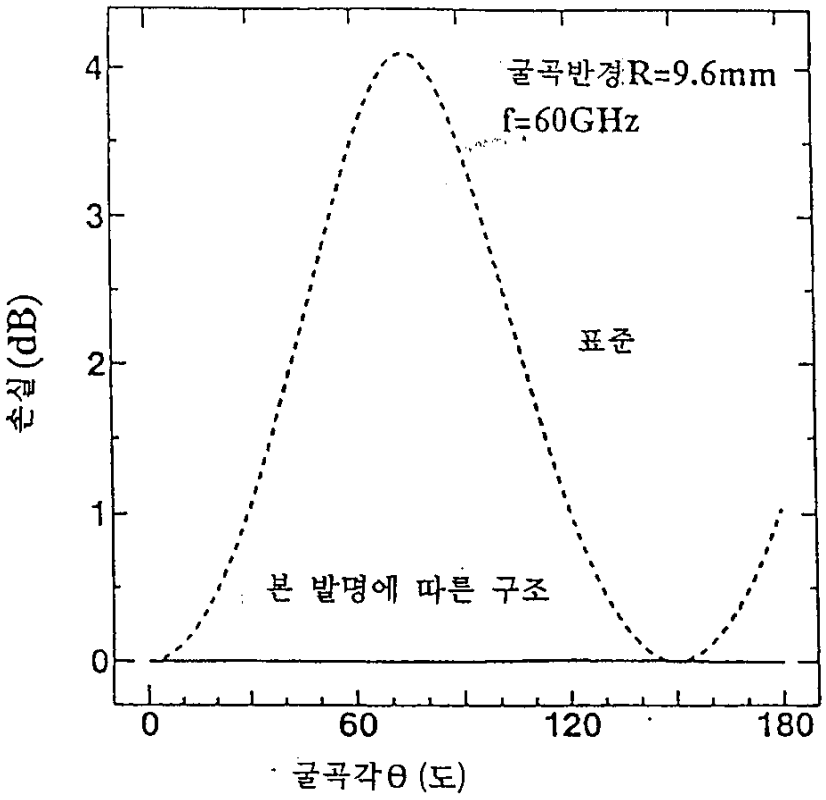
도면14



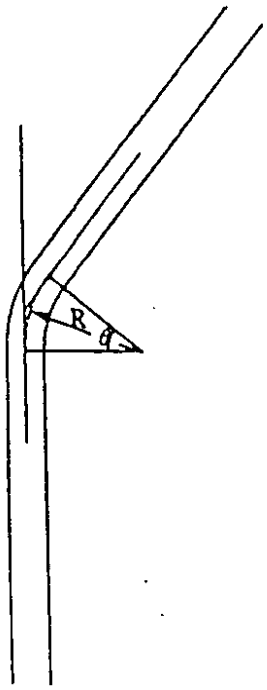
도면15


0.50
0.18
0.16
0.14
0.12
0.10
0.08
g / hl
0.169
0.161
0.157
0.15
0.135
0.092
1
2
4
6
8
10
20
ε r

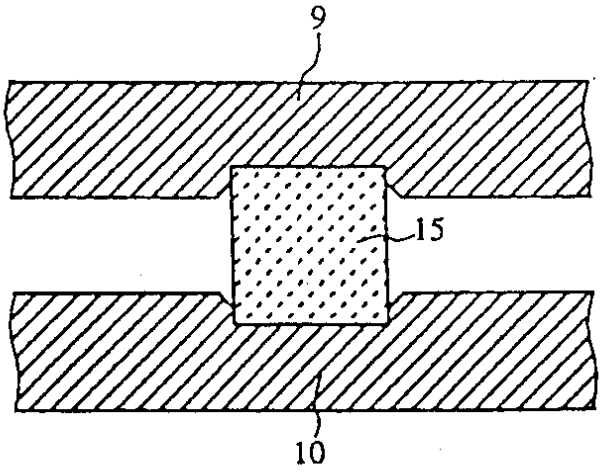
도면16a


굴곡반경R=9.6mm
f=60GHz
표준
본 발명에 따른 구조
손실 (dB)
굴곡각θ (도)
0
1
2
3
4
0
60
120
180

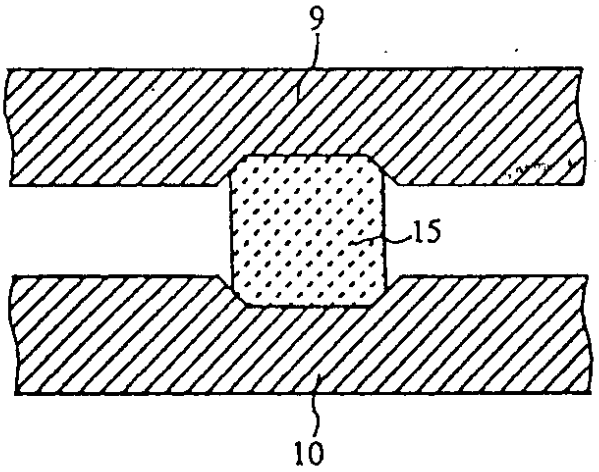
도면16b


R
θ

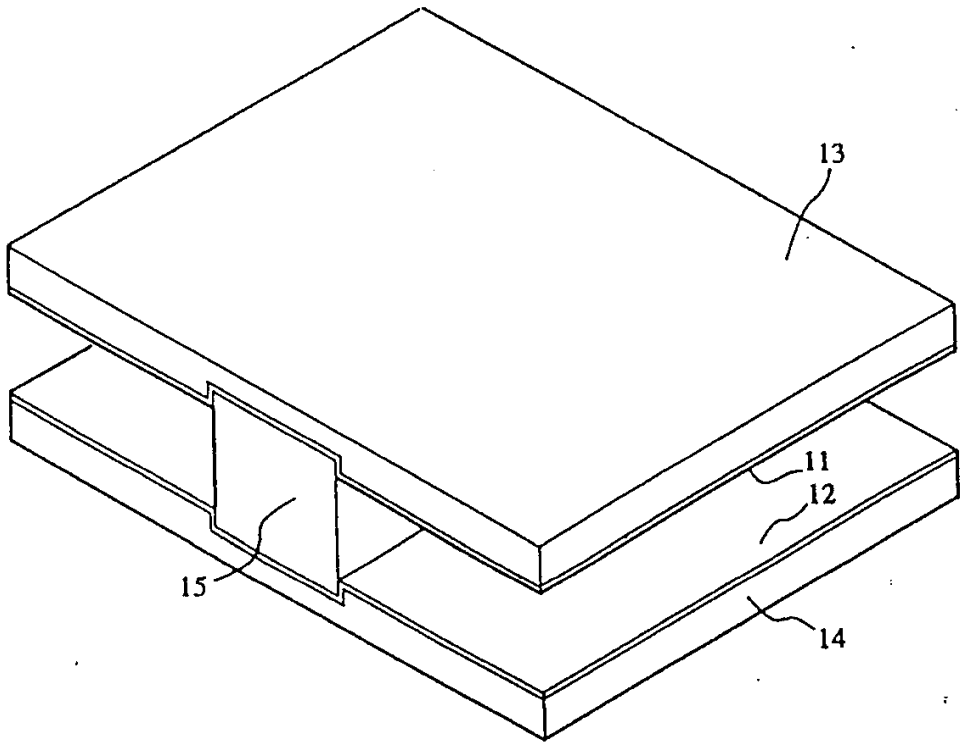
도면17a



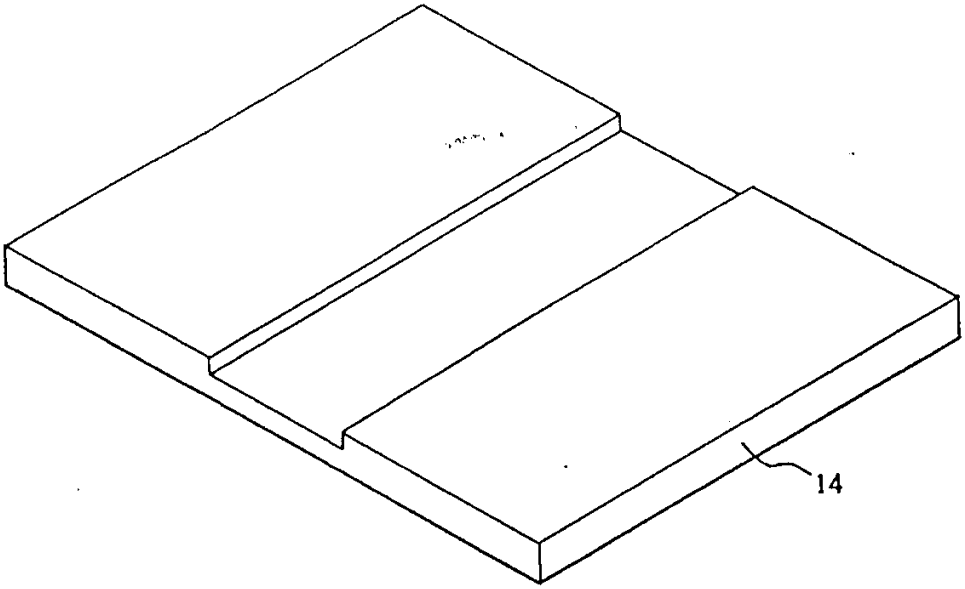
도면17b



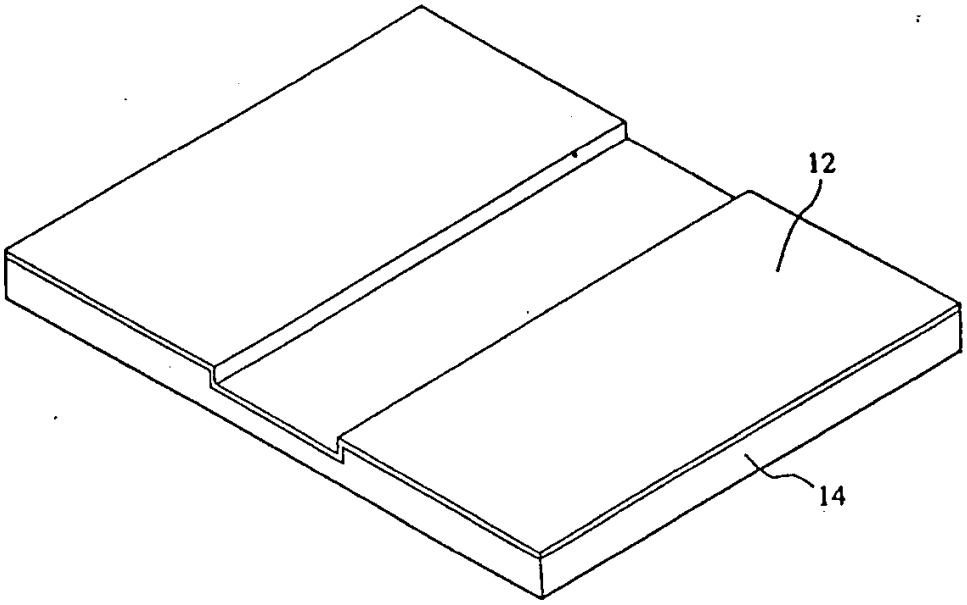
도면18



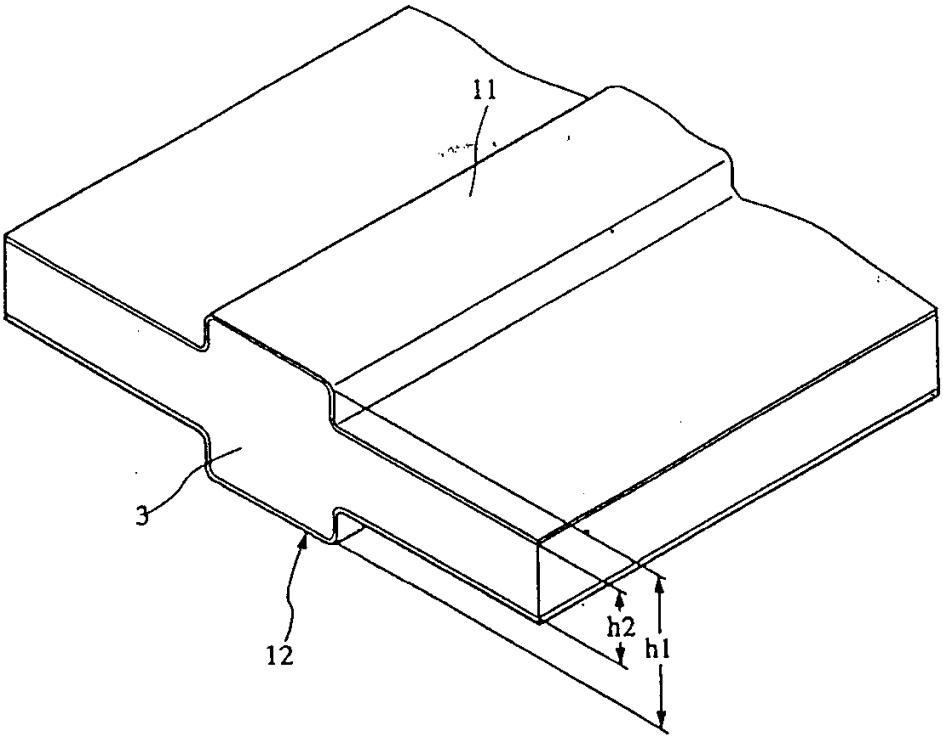
도면19a



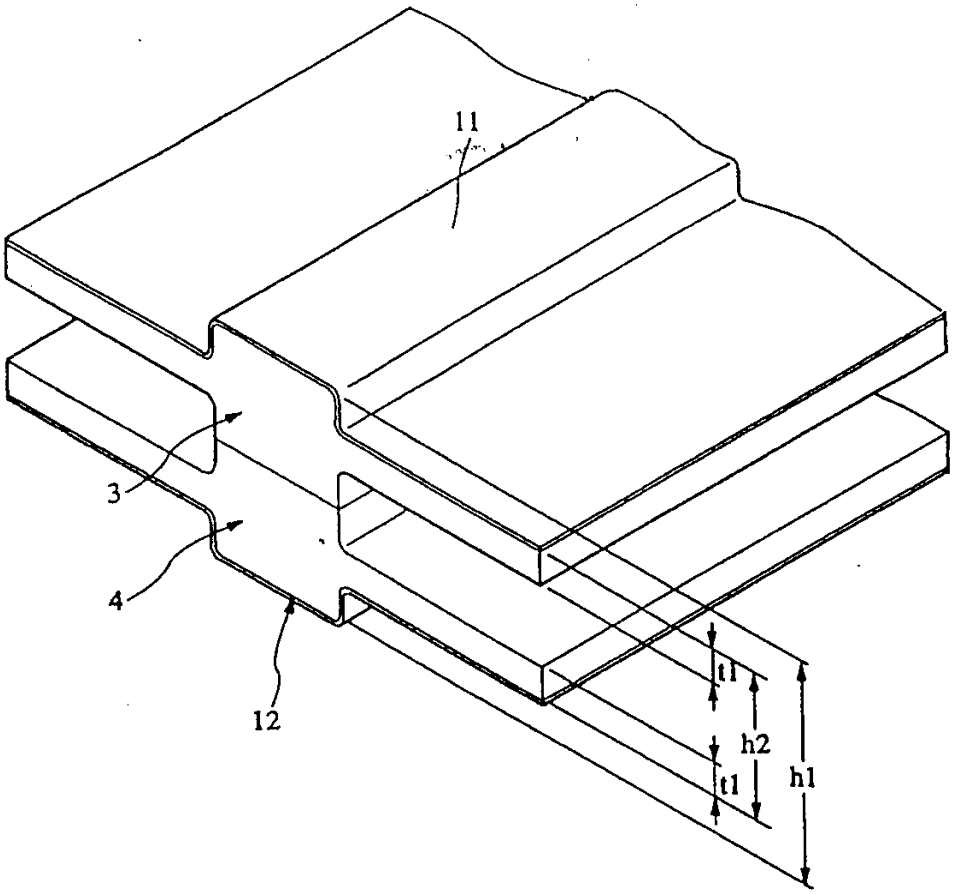
도면19b



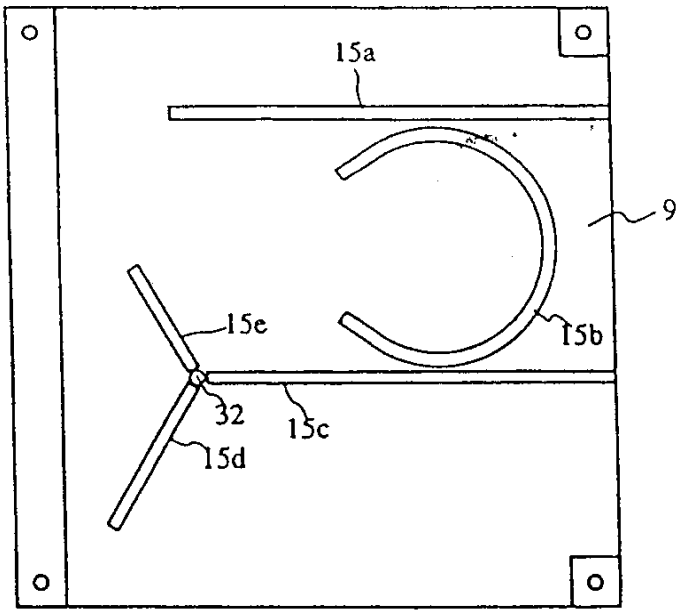
도면20



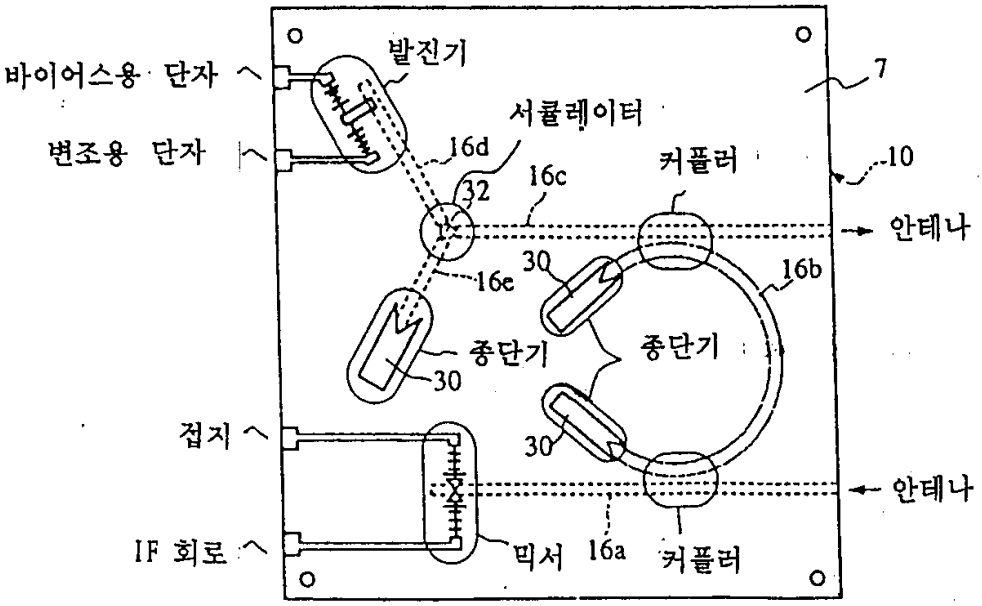
도면21



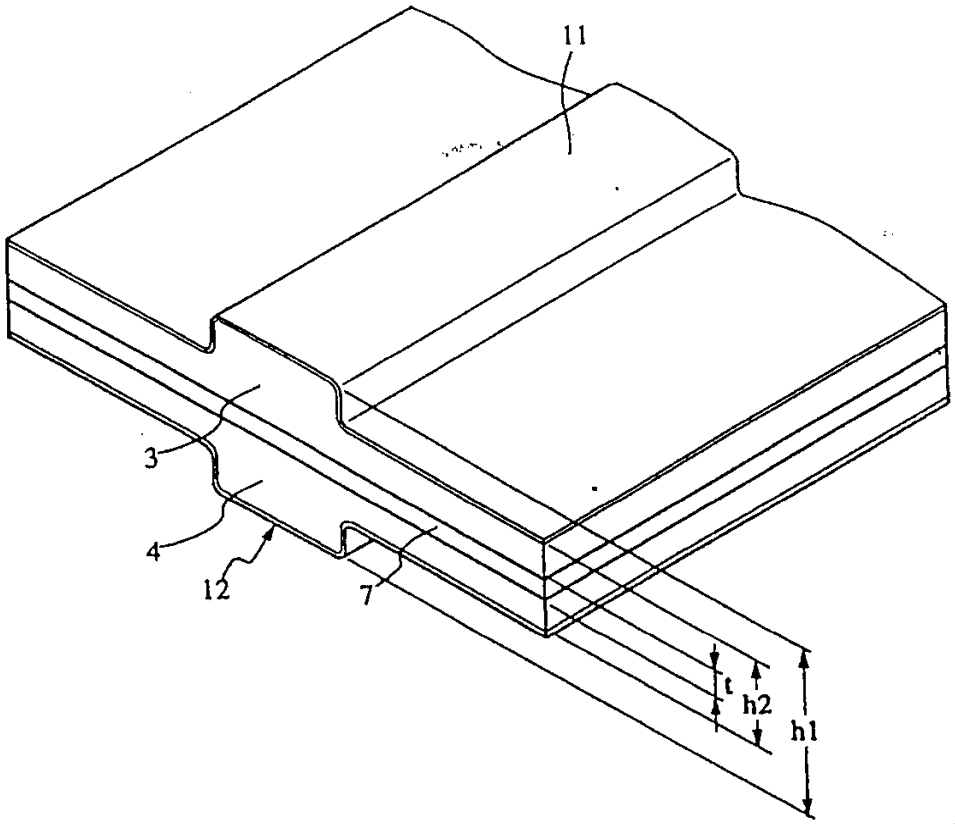
도면22a



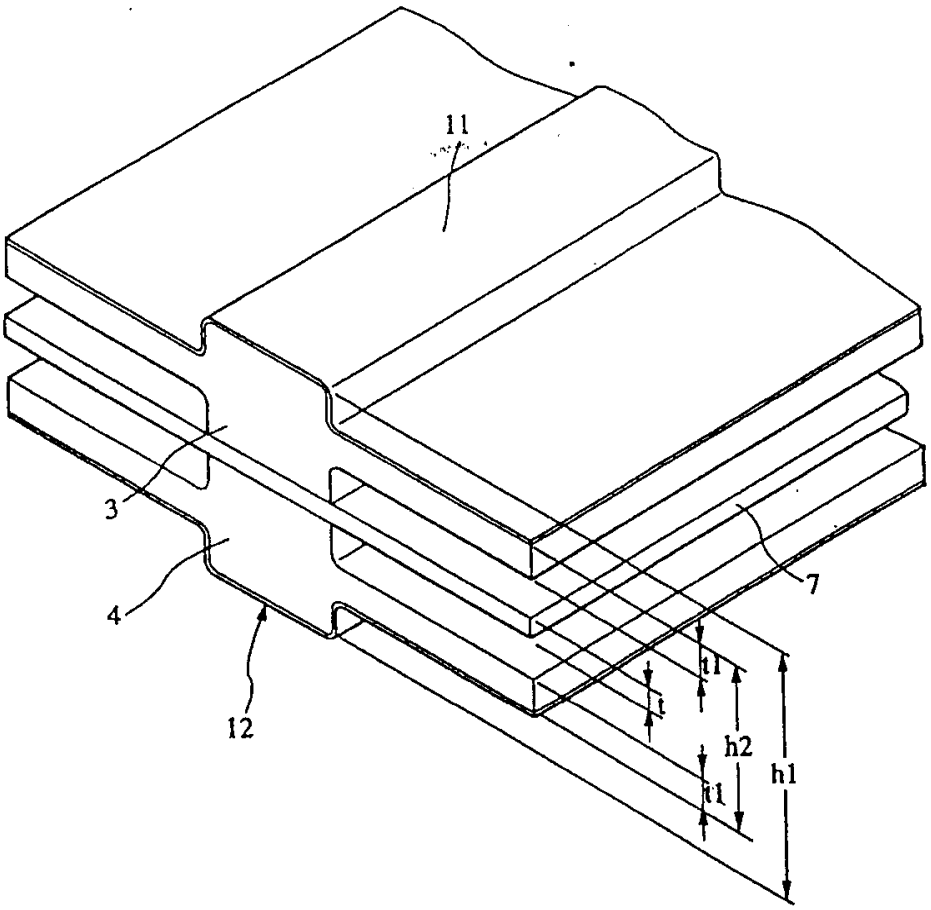
도면22b


바이어스용 단자
변조용 단자
발진기
서큘레이터
16d
32
16c
커플러
7
10
안테나
30
16b
16e
종단기
종단기
30
30
접지
안테나
IF 회로
믹서
16a
커플러

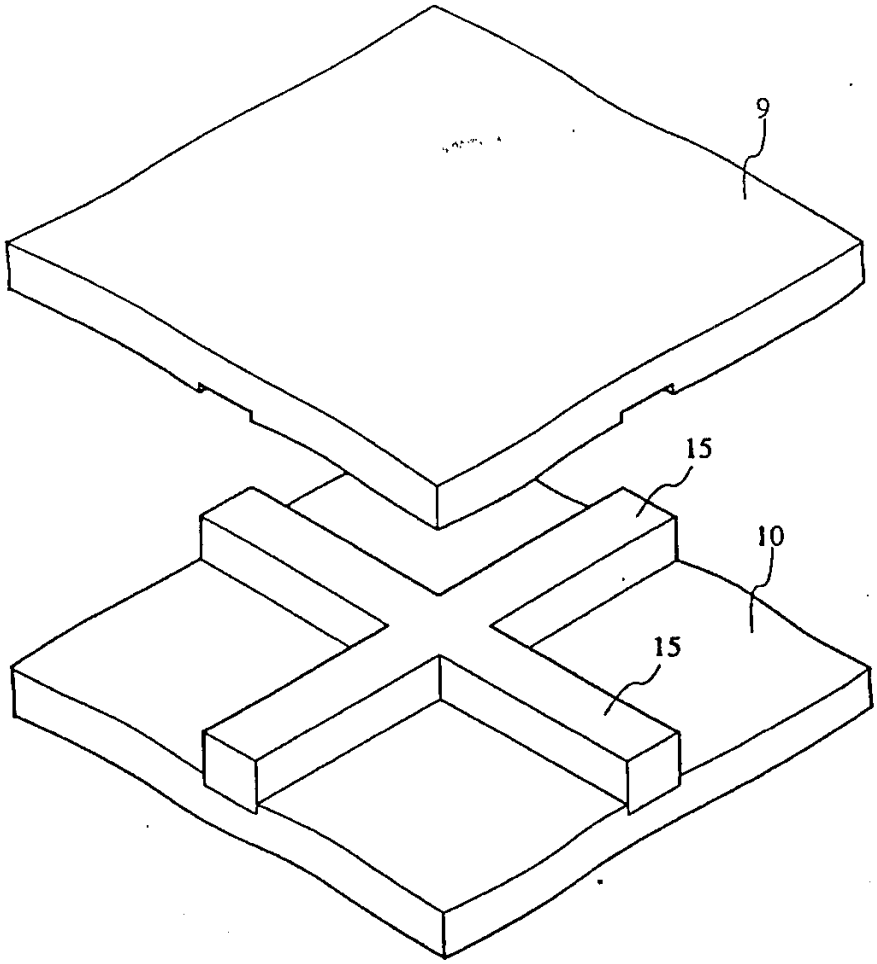
도면23


11
3
4
12
7
t
h2
h1

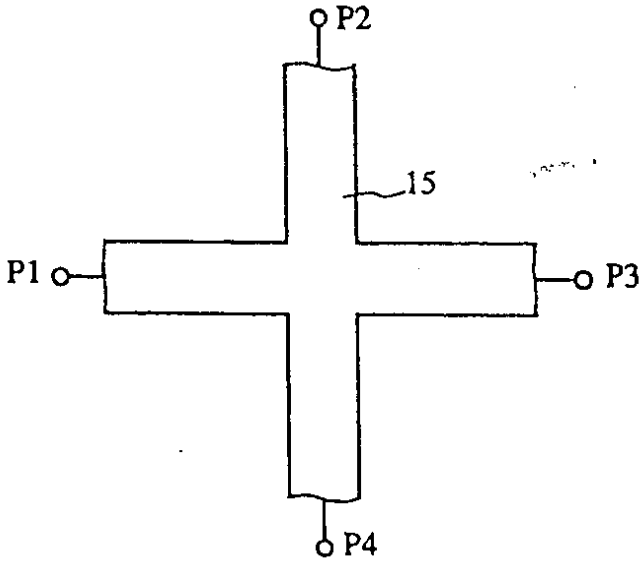
도면24



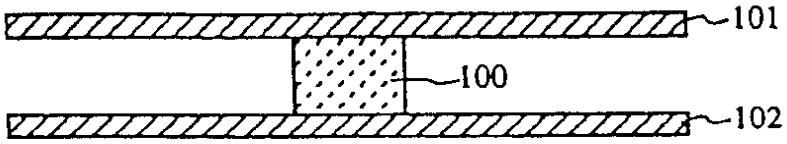
도면25a



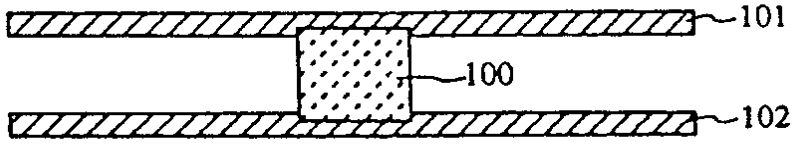
도면25b



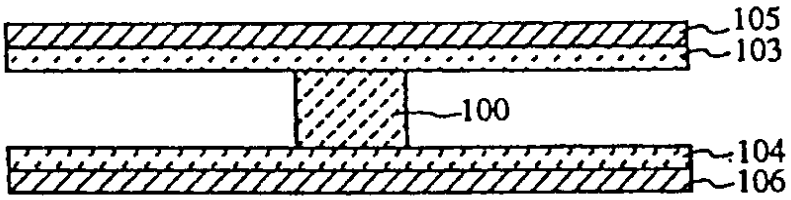
도면26a



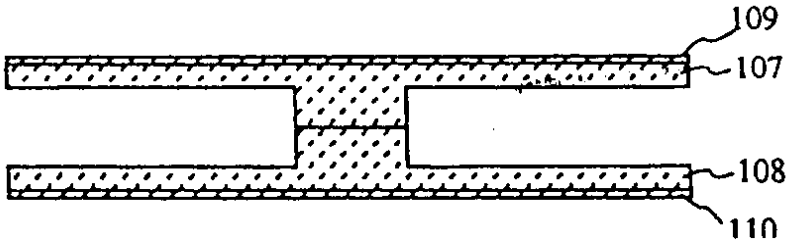
도면26b



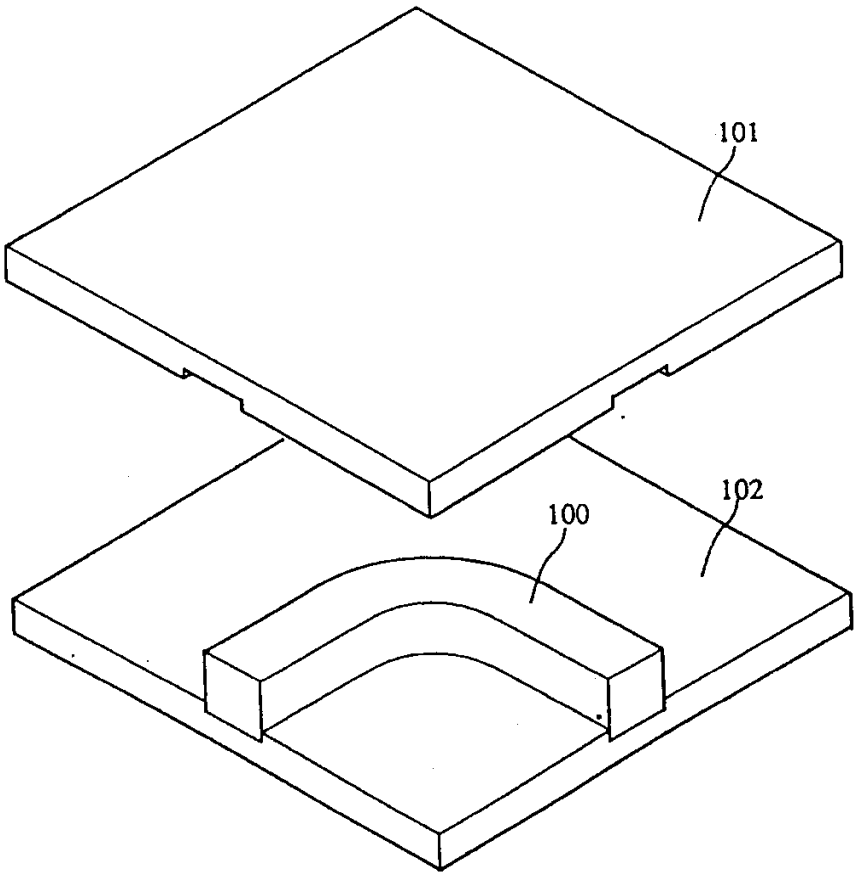
도면26c



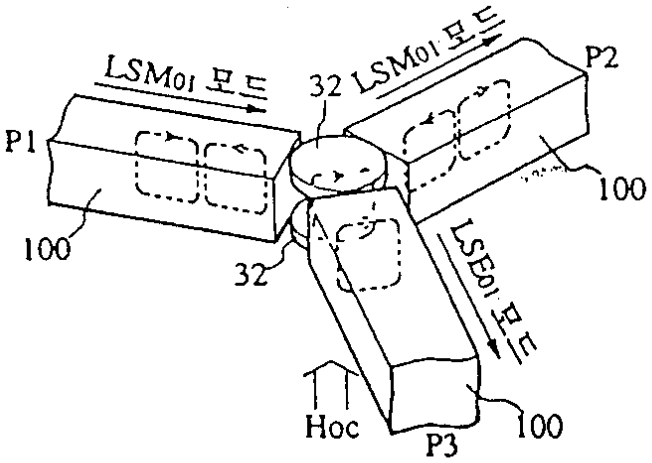
도면26d



도면27


101
102
100

도면28a


LSM01 모드
32
LSM01 모드
P2
P1
100
100
32
LSE01 모드
Hoc
P3
100

도면28b

