



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월06일
 (11) 등록번호 10-1895604
 (24) 등록일자 2018년08월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01P 3/16 (2006.01) *H01P 3/08* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0003769
 (22) 출원일자 2012년01월12일
 심사청구일자 2016년11월09일
 (65) 공개번호 10-2012-0082362
 (43) 공개일자 2012년07월23일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2011-004603 2011년01월13일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020050044255 A*
 KR1020000057804 A*
 JP2002043807 A
 JP2003163513 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 가부시킴가이샤 무라타 세이사쿠쇼
 일본국 교토후 나가오카쿄시 히가시코타리 1초메 10반 1고
 (72) 발명자
 교지마 히로시
 일본 사이타마켄 츠루가시마시 오아자 고미가야 18반지 도코가부시킴가이샤 나이
 야베 타카유키
 일본 사이타마켄 츠루가시마시 오아자 고미가야 18반지 도코가부시킴가이샤 나이
 이토 카즈히로
 일본 사이타마켄 츠루가시마시 오아자 고미가야 18반지 도코가부시킴가이샤 나이
 (74) 대리인
 하영욱

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 김상철

(54) 발명의 명칭 유전체 도파관의 입출력 접속 구조

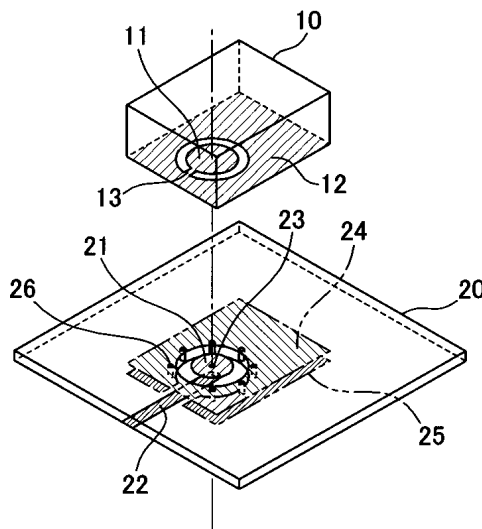
(57) 요약

(과제)

본 발명은 간단한 구성으로 유전체 도파관의 프런트 기판으로의 배치가 용이하고, 저손실이고 광대역의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조를 제공한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



(해결 수단)

저면에 유전체 노출부에 둘러싸임과 아울러 상기 유전체 노출부의 주위에 도체막이 배치된 대략 원형상의 입출력 전극과, 상기 유전체 노출부를 가로질러 상기 입출력 전극과 상기 도체막을 접속하는 쇼트 스테브를 구비하고, 상기 프린트 기판은,

표면에는 대략 원형상의 섬 형상 전극과 상기 섬 형상 전극에 간격을 두고 둘러싸는 표면 그라운드 패턴과,

이면에는 스트립 선로와 상기 스트립 선로에 간격을 두고 둘러싸는 이면 그라운드 패턴을 구비하고,

상기 섬 형상 전극의 대략 중심과 상기 스트립 선로의 일단, 및 상기 표면 그라운드 패턴과 상기 이면 그라운드 패턴이 접속되고,

상기 유전체 도파관의 입출력 전극과 상기 프린트 기판의 섬 형상 전극이 접속된 유전체 도파관의 입출력 접속 구조로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

유전체 도파관의 입출력 전극과 프린트 기관 상의 스트립 선로를 접속하는 유전체 도파관의 입출력 접속 구조에 있어서:

상기 유전체 도파관은,

상기 유전체 도파관의 저면에 설치되어 상기 유전체 도파관의 유전체 노출부에 둘러싸임과 아울러 상기 유전체 노출부의 주위에 도체막이 배치된 원 형상의 입출력 전극과,

상기 유전체 노출부를 가로지르는 상기 입출력 전극과 상기 도체막을 접속하는 쇼트 스테브를 구비하고,

상기 프린트 기관은,

표면에 원 형상의 섬 형상 전극과 상기 섬 형상 전극과 간격을 두고 상기 섬 형상 전극을 둘러싸는 표면 그라운드 패턴과,

이면에 스트립 선로와 상기 스트립 선로와 간격을 두고 상기 스트립 선로를 둘러싸는 이면 그라운드 패턴을 구비하고,

상기 섬 형상 전극의 중심과 상기 스트립 선로의 일단이 접속되고,

상기 표면 그라운드 패턴과 상기 이면 그라운드 패턴이 접속되고,

상기 유전체 도파관의 입출력 전극과 상기 프린트 기관의 섬 형상 전극이 접속되도록,

상기 유전체 도파관 및 상기 프린트 기관이 배치되는 것을 특징으로 하는 유전체 도파관의 입출력 접속 구조.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 표면 그라운드 패턴과 상기 이면 그라운드 패턴은,

상기 섬 형상 전극 주변을 둘러싸도록 복수의 스루홀군을 통해서 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 유전체 도파관의 입출력 접속 구조.

청구항 4

상기 유전체 노출부를 가로지르는 상기 쇼트 스테브의 폭은,

상기 입출력 전극의 직경보다 작은 것을 특징으로 하는 제 2 항에 기재된 유전체 도파관의 입출력 접속 구조.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유전체 도파관과 그것을 실장하는 프린트 기관의 입출력 접속 구조에 관한 것으로서, 특히 입출력 접속 구조의 광대역화에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 이동체 통신 기기가 보급되고, 이동체 통신에서는 2GHz대 정도까지의 주파수대가 이용되어 오고 있다. 이들 주파수대에서 통신하기 위한 기지국에는 유전체 도파관으로 이루어지는 공진기를 조합시킨 유전체 도파관 필

터가 이용되어 왔다.

- [0003] 유전체 도파관 필터는 유전체의 파장 단축 효과에 의해 소형화, 경량화할 수 있으므로 프린트 기판에 직접 실장 가능하다.
- [0004] 그러나, 유전체 도파관과 프린트 기판에서 사용되는 스트립 선로에서는 전송되는 전자파의 모드가 다르다. 유전체 도파관 필터를 프린트 기판에 직접 실장해서 이용하기 위해서는 스트립 선로와 유전체 도파관 사이에서 모드 변환하기 위한 입출력 접속 구조가 필요해진다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2000-77907호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 2010-141644호 공보

발명의 내용

- [0006] 도 6(a)는 종래의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조의 일실시예를 나타내는 분해 사시도이다.
- [0007] 도 6(a)에 나타내는 바와 같이, 유전체 도파관(60)은 직육면체 형상의 유전체로 이루어지는 유전체 블록의 외장이 도체막(62)으로 피복되고, 저면에는 유전체가 노출되는 유전체 노출부에 둘러싸인 도체로 이루어지는 섬 형상의 입출력 전극(61)이 형성되어 있다.
- [0008] 프린트 기판(70)의 표면에는 도체로 이루어지는 대략 원형상의 섬 형상 전극(71)과, 그 섬 형상 전극(71)의 주위에 섬 형상 전극(71)과는 간격을 두고 섬 형상 전극(71)을 둘러싸도록, 섬 형상 전극(71)과는 절연된 도체로 이루어지는 표면 그라운드 패턴(74)이 형성되어 있다.
- [0009] 프린트 기판(70)의 이면에는 스트립 선로(72)가 형성되고, 섬 형상 전극(71)과 스트립 선로(72)의 선단부는 스투홀(73)을 통해서 접속되어 있다.
- [0010] 유전체 도파관(60)은 입출력 전극(61)이 섬 형상 전극(71)에 대치하도록 프린트 기판(70)에 실장된다.
- [0011] 이러한 유전체 도파관의 입출력 접속 구조는 적용 가능한 비대역폭의 범위가 좁다고 하는 문제가 있었다.
- [0012] 상기 문제에 대한 해결책으로서, 도 6(b)에 나타내는 유전체 도파관의 입출력 접속 구조가 고안되고 있다. 도 6(b)는 종래의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조의 다른 실시예를 나타내는 분해 사시도이다.
- [0013] 도 6(b)에 나타내는 바와 같이, 유전체 도파관(80)은 직육면체 형상의 유전체로 이루어지는 유전체 블록의 외장이 도체막(82)으로 피복되고, 저면에는 유전체가 노출되는 유전체 노출부에 둘러싸인 도체로 이루어지는 대략 사각형 형상의 입출력 전극(81)이 형성되어 있다.
- [0014] 프린트 기판(100)의 표면에는 스트립 선로(102)와, 스트립 선로(102)의 선단에 대략 사각형 형상의 섬 형상 전극(101)과, 그 섬 형상 전극(101)의 주위에 섬 형상 전극(101)과 간격을 두고 섬 형상 전극(101)을 둘러싸도록, 섬 형상 전극(101)과는 절연된 도체로 이루어지는 표면 그라운드 패턴(104)이 형성되어 있다.
- [0015] 유전체 도파관(80)은 입출력 전극(81)이 섬 형상 전극(101)과 간격을 두고 대치하도록 표면이 도체로 이루어지는 스페이서(90)를 사이에 두고 프린트 기판(100)에 실장된다.
- [0016] 이러한 유전체 도파관의 입출력 접속 구조는 5GHz 이상의 주파수에서밖에 비대역폭을 넓게 할 수 없다고 하는 문제와, 입출력 접속 구조의 부품 점수의 증가, 전자 결합시키기 위해서 유전체 도파관의 치수가 비교적 길어지는 등, 소형, 경량화의 장해가 됨과 아울러 입출력 접속 구조도 복잡하게 되어 버린다고 하는 문제가 있었다.
- [0017] 본 발명은 간이한 구성으로 유전체 도파관의 프린트 기판으로의 배치가 용이하고, 5GHz 미만의 주파수라도 저손실로 광대역의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조를 제공하는 것이다.
- [0018] 상기 문제를 해결하기 위해서, 본 발명은 유전체 도파관의 입출력 전극과 프린트 기판 상의 스트립 선로를 접속하는 유전체 도파관의 입출력 접속 구조에 있어서,

- [0019] 상기 유전체 도파관은,
- [0020] 상기 유전체 도파관의 저면에 설치되고, 상기 유전체 도파관의 유전체 노출부에 둘러싸임과 아울러 상기 유전체 노출부의 주위에 도체막이 배치된 대략 원형상의 입출력 전극과,
- [0021] 상기 유전체 노출부를 가로지르는 상기 입출력 전극과 상기 도체막을 접속하는 쇼트 스테르브를 구비한 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0022] 또한, 상기 프린트 기관은,
- [0023] 표면에 대략 원형상의 섬 형상 전극과 상기 섬 형상 전극에 간격을 두고 둘러싸는 표면 그라운드 패턴과,
- [0024] 이면에 스트립 선로와 상기 스트립 선로에 간격을 두고 둘러싸는 이면 그라운드 패턴을 구비하고,
- [0025] 상기 섬 형상 전극의 대략 중심과 상기 스트립 선로의 일단, 및 상기 표면 그라운드 패턴과 상기 이면 그라운드 패턴이 접속되고,
- [0026] 상기 유전체 도파관의 입출력 전극과 상기 프린트 기관의 섬 형상 전극이 접속된 것을 특징으로 한다.
- [0027] (발명의 효과)
- [0028] 본 발명의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조에 의하면, 부품 점수를 증가시키지 않고 광대역이고 저손실인 유전체 도파관의 입출력 접속 구조로 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조의 일실시예를 설명하기 위한 분해 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 유전체 도파관과 프린트 기관의 대향하는 면을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조를 이용한 유전체 도파관 필터의 일실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 3의 실시예의 비대역폭을 나타내는 그래프이다.
- 도 5는 도 3의 실시예의 전송 특성을 나타내는 그래프이다.
- 도 6은 종래의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조의 실시예를 설명하기 위한 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 도 1은 본 발명의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조의 일실시예를 나타내는 분해 사시도이다.
- [0031] 도 1에 나타내는 바와 같이, 유전체 도파관(10)은 직육면체 형상의 유전체로 이루어지는 유전체 블록의 외장이 도체막(12)으로 피복되고, 유전체 도파관(10)의 저면에 유전체 도파관(10)의 유전체가 노출되는 유전체 노출부에 둘러싸인 도체로 이루어지는 대략 원형상의 입출력 전극(11)이 형성되어 있다. 입출력 전극(11)과 도체막(12)은 유전체 노출부를 가로지르는, 도체로 이루어지는 쇼트 스테르브(13)를 통해서 접속되어 있다.
- [0032] 프린트 기관(20)의 표면에는 도체로 이루어지는 대략 원형상의 섬 형상 전극(21)과, 그 섬 형상 전극(21)의 주위에 섬 형상 전극(21)과 간격을 두고 섬 형상 전극(21)을 둘러싸도록, 섬 형상 전극(21)과는 절연된 도체로 이루어지는 표면 그라운드 패턴(24)이 형성되어 있다.
- [0033] 프린트 기관(20)의 이면에는 외부 회로에 접속하기 위한 스트립 선로(22)와, 스트립 선로와 간격을 두고 둘러싸는 도체로 이루어지는 이면 그라운드 패턴(25)이 형성되어 있다.
- [0034] 섬 형상 전극(21)과 스트립 선로(22)는 섬 형상 전극(21)의 대략 중심에 형성된 스루홀(23)을 통해서 접속되고, 표면 그라운드 패턴(24)과 이면 그라운드 패턴(25)은 섬 형상 전극(21)의 주변을 둘러싸도록 형성된 복수의 스루홀로 이루어지는 스루홀군(26)을 통해서 접속되어 있다.
- [0035] 유전체 도파관(10)은 입출력 전극(11)과 섬 형상 전극(21), 및 도체막(12)과 표면 그라운드 패턴(24)이 접속되도록 프린트 기관(20)에 배치된다.
- [0036] 도 2는 도 1의 유전체 도파관의 입출력 전극과 프린트 기관의 섬 형상 전극을 설명하기 위한 도면이다. 도 2(a)는 유전체 도파관의 저면도를 나타내고, 도 2(b)는 프린트 기관의 상면도를 나타낸다.

- [0037] 도 2(a)에 나타내는 바와 같이, 입출력 전극(11)은 직경(d_1)을 갖고, 입출력 전극(11)과 도체막(12)은 유전체 노출부를 가로지르는 폭(w)을 갖는 쇼트 스테브(13)에 의해 접속되어 있다. 쇼트 스테브(13)의 유전체 노출부를 가로지르는 폭(w)은 직경(d_1)보다 작다.
- [0038] 도 2(b)에 나타내는 바와 같이, 섬 형상 전극(21)은 직경(d_2)을 갖는다.
- [0039] 섬 형상 전극(21)의 직경(d_2)은 입출력 전극(11)의 직경(d_1)보다 작게 함으로써 실장 위치 정밀도의 요구를 낮게 할 수 있고, 유전체 도파관의 위치 결정을 용이하게 할 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조를 이용한 유전체 도파관 필터의 일 실시예이다.
- [0041] 유전체 도파관 필터(30)는 유전체 도파관 공진기를 5개 사용한 5단 필터이다. 유전체 도파관 공진기는 유전체 블록의 외장을 도체막으로 피복한 직육면체 형상의 유전체 도파관(31~35)으로 이루어진다.
- [0042] 유전체 도파관(31~35)은 일렬로 배열되고, 각각의 유전체 도파관은 대향하는 측면에 설치된 유전체의 노출되는 결합창(40)에 의해 결합되어 있다. 양단의 유전체 도파관(31, 35)의 저면에는 각각의 유전체가 노출되는 유전체 노출부에 도체로 이루어지는 대략 원형상의 입출력 전극(41, 42)이 형성되고, 입출력 전극(41, 42)과 각 도체막은 쇼트 스테브(43, 43)에 의해 접속되어 있다.
- [0043] 프린트 기관(50)의 표면에는 대략 원형상의 섬 형상 전극(51, 52)과, 그 섬 형상 전극(51, 52)의 주위에 섬 형상 전극(51, 52)을 둘러싸도록 표면 그라운드 패턴(54)이 형성되어 있다. 섬 형상 전극(51, 52)과 표면 그라운드 패턴(54)은 절연되어 있다.
- [0044] 프린트 기관(50)의 이면에는 도시하지 않은 스트립 선로와, 그 스트립 선로의 주위에 스트립 선로를 둘러싸도록, 도시하지 않은 이면 그라운드 패턴이 형성되어 있다. 스트립 선로와 이면 그라운드 패턴은 절연되어 있다.
- [0045] 유전체 도파관 필터(30)는 입출력 전극(41)과 섬 형상 전극(51), 및 입출력 전극(42)과 섬 형상 전극(52)이 접속되도록 기관(50)에 배치된다.
- [0046] 도 4는 도 3의 본 발명의 도파관의 입출력 접속 구조를 이용한 유전체 도파관 필터에 있어서, 쇼트 스테브의 폭(w)과 입출력 전극의 직경(d_1)을 변화시켰을 경우의 비대역폭을 나타내는 그래프이다.
- [0047] 도 4에 있어서, 가로축은 입출력 전극의 직경(d_1)[mm], 세로축은 비대역폭을 나타내고, 특성 2는 쇼트 스테브의 폭(w)을 2.0[mm], 특성 1은 쇼트 스테브의 폭(w)을 1.0[mm], 특성 3은 쇼트 스테브가 없을 경우를 나타낸다.
- [0048] 또한, 비대역폭은 중심 주파수 $f=2.6$ [GHz], 리턴 로스 $RL=20$ [dB], 유전체 도파관의 공진기의 개수 $n=5$ 로 해서 계산했다.
- [0049] 도 5는 도 3에 나타난 유전체 도파관 필터(30)의 프린트 기관(50)에 실장된 상태에서의 전송 특성을 나타내는 그래프이다. 중심 주파수 $f=2.6$ [GHz], 쇼트 스테브의 폭(w)은 1.0[mm], 입출력 전극의 직경(d_1)은 4.6[mm]이다. 도 5에 있어서, 가로축은 비대역폭, 세로축은 전송 특성[dB]을 나타내고, 실선은 본 발명의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조를 이용한 유전체 도파관 필터인 경우의 전송 특성, 점선은 비교를 위한 쇼트 스테브가 없는 유전체 도파관 필터인 경우의 전송 특성을 나타낸다.
- [0050] 도 4와 도 5의 결과에 의해, 쇼트 스테브를 설치하고, 쇼트 스테브의 폭과 입출력 전극의 직경을 원하는 크기로 함으로써 전송 특성을 광대역화할 수 있다.
- [0051] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조를 이용함으로써 부품 점수를 늘리지 않고 유전체 도파관의 입출력 전극과 프린트 기관의 섬 형상 전극의 배치를 용이하게 접속할 수 있고, 다소의 위치 어긋남에 있어서도 특성에 대한 영향을 적게 할 수 있다. 그 결과, 간이한 구성으로 프린트 기관과의 배치를 용이하게 접속할 수 있고, 광대역이고 저손실의 유전체 도파관의 입출력 접속 구조를 제공할 수 있다.
- [0052] 섬 형상 전극(21)의 주변에 형성된 스루홀군(26)은 입출력 접속 구조부에서의 불필요한 전자파의 방사를 억제함과 아울러 입출력 접속 구조부간의 아이절레이션(isolation)을 향상시키고, 입출력 접속 구조의 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0053] 스트립 선로(22)는 프린트 기관(20)에 복수의 배선층을 갖는 다층 기관의 내층에 설치해도 좋다. 또한, 쇼트 스테브(23)는 프린트 기관(20)에 복수의 배선층을 갖는 다층 기관의 내층에 설치해도 좋다.

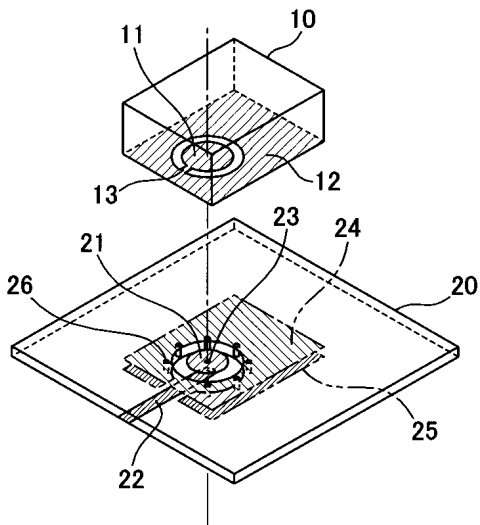
터브의 위치는 어느 위치라도 좋다. 또한, 스트립 선로(22)는 반드시 필요하지는 않다. 프린트 기판의 이면에 직접 커넥터를 배치해서 커넥터와 스루홀을 직접 접속하면 스트립 선로(22)는 불필요하다.

부호의 설명

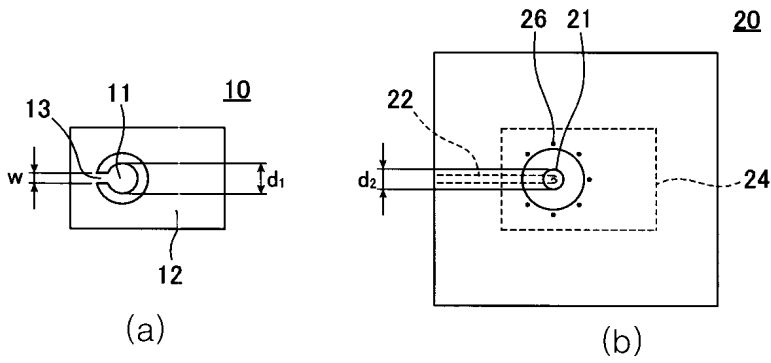
- [0054]
- 10, 31~35, 60, 80 : 유전체 도파관
 - 20, 50, 70, 100 : 프린트 기판
 - 30 : 유전체 도파관
 - 40 : 결합창
 - 90 : 스페이서
 - 11, 41, 42, 61, 81 : 입출력 전극
 - 12, 62, 82 : 도체막
 - 13, 43 : 쇼트 스티브
 - 21, 51, 52, 71, 101 : 섬 형상 전극
 - 22, 72, 102 : 스트립 선로
 - 23, 73 : 스루홀
 - 24, 54, 74, 104 : 표면 그라운드 패턴
 - 25 : 이면 그라운드 패턴
 - 26 : 스루홀군

도면

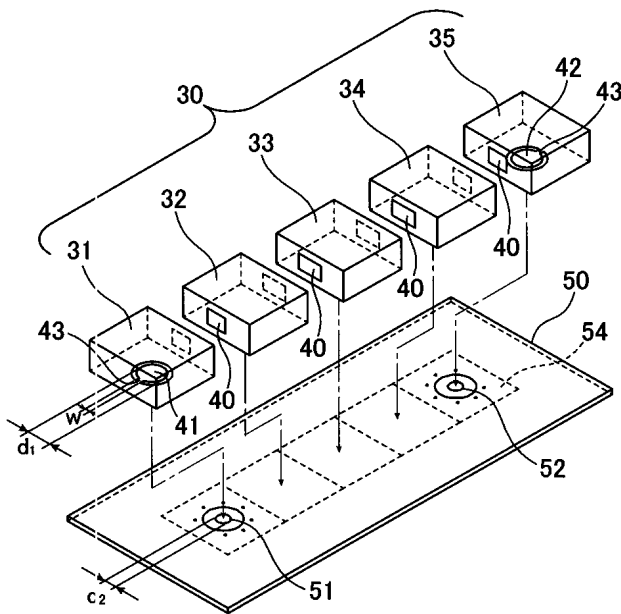
도면1



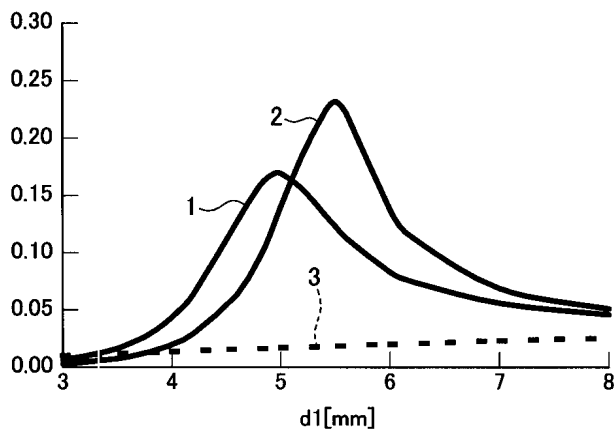
도면2



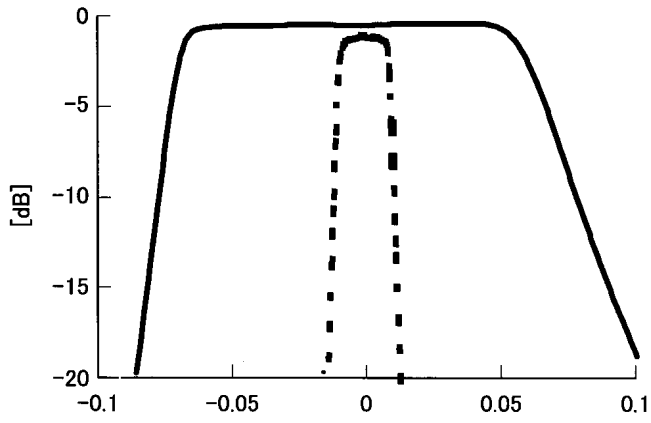
도면3



도면4



도면5



도면6

