



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월11일  
(11) 등록번호 10-0987089  
(24) 등록일자 2010년10월05일

(51) Int. Cl.  
H01L 23/00 (2006.01) H01L 23/28 (2006.01)  
H05K 9/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-7013830  
(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년05월11일  
심사청구일자 2008년06월09일  
(85) 번역문제출일자 2008년06월09일  
(65) 공개번호 10-2008-0088590  
(43) 공개일자 2008년10월02일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/000509  
(87) 국제공개번호 WO 2007/132560  
국제공개일자 2007년11월22일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2006-00136290 2006년05월16일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP13035956 A  
전체 청구항 수 : 총 12 항

(73) 특허권자  
가부시끼가이샤 도시바  
일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1쵸메 1방 1고  
(72) 발명자  
요시다 도모히로  
일본 도쿄도 미나토구 시바우라 1-1-1 가부시끼가  
이샤 도시바지테크자이산부 나이  
(74) 대리인  
신정건, 김태홍

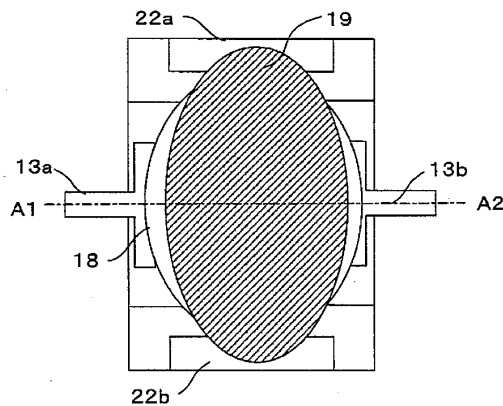
심사관 : 이강영

(54) 고주파 소자 모듈 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일형태의 고주파 소자 모듈은, 표면에 전극이 설치되고 이면에 접지 기판이 마련된 절연 기판과, 이 절연 기판에 마련되고, 이 소자의 단자가 상기전극에 접속된 고주파 소자와, 이 고주파 소자를 덮는 포팅재(potting material)와, 이 포팅재 위에 마련되고, 상기 접지 기판에 접속된 금속층을 갖는다.

대 표 도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

구멍부를 가지며 표면에 전극이 마련된 절연 기판과,  
상기 절연 기판의 이면에서 적어도 상기 구멍부를 덮는 접지 기판과,  
상기 구멍부 내에 마련되고, 그 단자가 상기 전극에 접속된 고주파 소자와,  
상기 고주파 소자를 덮는 포팅재와,  
상기 포팅재 위에 마련되고 상기 접지 기판과 접속된 금속층  
을 구비하는 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 금속층은 알루미늄 박막인 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

### 청구항 6

표면에 전극이 마련되고 이면에 접지 기판이 마련된 절연 기판과,  
상기 절연 기판에 마련되고, 그 단자가 상기 전극과 접속된 고주파 소자와,  
상기 고주파 소자의 표면을 보호하기 위해서 도포된 표면 보호재와,  
상기 표면 보호재가 도포된 상기 고주파 소자를 밀봉하는 포팅재와,  
상기 포팅재 위에 마련되고, 상기 접지 기판과 접속된 금속층과,  
상기 금속층을 덮도록 마련된 절연층과,  
상기 절연층 위에 마련되고, 상기 전극과 접속되는 배선 패턴과,  
상기 배선 패턴 위에 마련된 보호층  
을 구비하는 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 표면 보호재는 폴리이미드인 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 금속층은 알루미늄 박막인 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 고주파 소자는 모놀리식 마이크로파 집적 회로 소자인 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

### 청구항 10

구멍부를 가지며 표면에 전극이 마련된 절연 기판과,  
 상기 절연 기판의 이면에서 적어도 상기 구멍부를 덮는 접지 기판과,  
 상기 구멍부 내에 마련되고 그 단자가 상기 전극에 접속된 고주파 소자와,  
 상기 고주파 소자의 표면을 보호하기 위해서 도포된 표면 보호재와,  
 상기 표면 보호재가 도포된 상기 고주파 소자를 밀봉하는 포팅재와,  
 상기 포팅재 위에 마련되고, 상기 접지 기판과 접속된 금속층과,  
 상기 금속층을 덮도록 마련된 절연층과,  
 상기 절연층 위에 마련되고, 상기 전극과 접속되는 배선 패턴과,  
 상기 배선 패턴 위에 마련된 보호층  
 을 구비하는 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 표면 보호재는 폴리이미드인 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 금속층은 알루미늄 박막인 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 고주파 소자는 모놀리식 마이크로파 집적 회로 소자인 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈.

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

표면에 전극이 마련되고 이면에 접지 기판이 마련된 절연 기판 위에, 그 단자가 상기 전극과 접속된 고주파 소자를 마련하는 단계와,  
 상기 고주파 소자에 그 표면을 보호하기 위한 표면 보호재를 도포하는 단계와,  
 상기 표면 보호재가 도포된 상기 고주파 소자를 포팅재로 밀봉하는 단계와,  
 상기 포팅재 위에 상기 접지 기판에 접속된 금속층을 설치하는 단계와,  
 상기 금속층을 덮도록 절연층을 마련하는 단계와,  
 상기 절연층 위에 상기 전극에 접속되는 배선 패턴을 형성하는 단계와,  
 상기 배선 패턴 위에 보호층을 마련하는 단계  
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈의 제조 방법.

#### 청구항 16

제15항에 있어서, 상기 표면 보호재는 폴리이미드인 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈의 제조 방법.

### 명세서

### 기술 분야

본 발명은 마이크로파 소자 등의 고주파 소자를 매립한 고주파 소자 모듈에 관한 것으로, 특히 그 구조에 관한

것이다.

## 배경 기술

- [0002] 최근의 정보화 사회의 진전에 따라 전송 용량 증대의 요구는 점점 더 강해지고 있으며, 전송 용량이 더욱 큰 시스템이나 고도의 변조 방식이 요구되게 되었다. 이에 따라 높은 이득을 가지며 게다가 낮은 가격의 디바이스가 요구되고 있다.
- [0003] 이러한 요구에 대하여, 예컨대 일본 특허 공개 제2001-345419호 공보에 개시되어 있는 바와 같이, 세라믹의 단판(單板)에 금속 플레이트를 구비하여 소자를 고착시킨 간이형 패키지에 폴리이미드(polyimide)를 도포해서 표면을 보호하고, 그 위에 와이어나 소자를 보호하기 위한 포팅(potting)재를 도포한 모듈이 알려져 있다.
- [0004] 그러나, 포팅재는 절연성을 갖지만, 고성능의 소자나 고이득의 소자에서는 전자계가 방사되어, 외부에 악영향을 미치거나, 반대로 주위의 전자계나 자기가 생성하는 마이크로파의 출력이 돌아 들어가서, 현저히 성능을 악화시키기 때문에, 용도가 한정되는 경우가 있다.
- [0005] 또한, 일본 특허 공개 제2003-298004호 공보에는, 고주파 대역에서 작동하는 능동 소자 칩 사이의 전자파 간섭을 방지하기 위해서, Ni 입자 등의 금속 입자를 분산시킨 절연 수지층으로 밀봉한 고주파 소자 모듈이 개시되어 있다.
- [0006] 그러나, 이러한 고주파 소자 모듈에서는 금속 입자가 부식될 우려가 있으며, 장기적으로 충분한 전자 차폐가 행해지지 않는다는 문제가 있었다.

## 발명의 상세한 설명

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 종래의 고주파 소자 모듈의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 전자파의 외부로의 영향 및 외부로부터의 영향이 장기간에 걸쳐서 적어지고, 따라서 전기적 성능이 좋고, 구조가 간단하며 게다가 저렴한 고주파 소자 모듈 및 그 제조 방법을 제공한다.
- [0008] 본 발명의 한 관점(aspect)에 따르면, 절연 기판과, 이 절연 기판에 마련된 고주파 소자와, 이 고주파 소자를 덮는 포팅재와, 이 포팅재 위에 설치되며 적어도 그 일단은 접지된 금속층을 갖는 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈을 제공한다.
- [0009] 본 발명의 다른 관점에 따르면, 표면에 전극이 마련되고 이면에 접지 기판이 마련된 절연 기판과, 이 절연 기판에 마련되고, 이 소자의 단자가 상기 전극과 접속된 고주파 소자와, 이 고주파 소자를 덮는 포팅재와, 이 포팅재 위에 마련되고, 상기 접지 기판에 접속된 금속층을 갖는 것을 특징으로 하는 고주파 소자 모듈을 제공한다.
- [0010] 본 발명에 따르면, 전자파의 외부로의 영향 및 외부로부터의 영향이 장기에 걸쳐서 적어지고, 따라서 전기적 성능이 좋고, 구조가 간단하며 게다가 저렴한 고주파 소자 모듈을 얻을 수 있다.

## 실시 예

- [0016] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 도면을 이용해서 설명한다.
- [0017] <제1 실시형태>
- [0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태의 고주파 소자 모듈의 구조를 도시하는 단면도이고, 도 2는 이 고주파 소자 모듈의 상면도이다. 도 1은 도 2의 A1-A2에의 단면을 나타낸다.
- [0019] 본 발명의 제1 실시형태의 고주파 소자 모듈은, 소정의 구멍부(11)를 가지며 세라믹으로 구성되고 표면에 배선 이 마련된 절연 기판(12)과, 이 절연 기판(12)의 표면에 배선된 전극(13a, 13b)과, 구멍부(11)의 이면을 포함하여 마련된 접지 기판(13)과, 이 접지 기판(13) 상의 구멍부(11) 내에 설치된 받침부(14)와, 이 받침부(14) 위에 고정된 고주파 소자(15)와, 이 고주파 소자(15)의 소자 단자(16a, 16b)와 상기 절연 기판(12) 상의 전극(13a, 13b)을 접속하는, 예컨대 금으로 구성된 와이어(17a, 17b)와, 이들 와이어(17a, 17b)나 상기 고주파 소자(15) 위에 씌워져 밀봉하는 포팅재(18)와, 이 포팅재(18) 위에 형성된 금속막(19)으로 이루어져 있다. 고주파 소자(15)는 예컨대 전계 효과 트랜지스터(FET)이며, 이 고주파 소자 주위에는, 이 소자의 표면을 보호하여 밀착성을 좋게 하기 위해서 표면 보호재, 예컨대 폴리이미드(20)가 도포된다.
- [0020] 다음으로 이 실시형태의 고주파 소자 모듈의 제조 방법에 대하여 서술한다. 포팅재(18)를 마련하기까지는 종래와 동일한 방법으로 해도 좋다. 다음으로 도 3에 도시하는 바와 같이, 포팅재(18) 상부의 필요한 부분만 비워

둔 마스크 패턴(31)을 형성하고 이 마스크 패턴에 의해 금속 재료, 예컨대 알루미늄을 증착시킴으로써 금속막(19)을 형성한다. 금속막(19)의 두께는, 1 미크론~5 미크론 정도로 하는 것이 바람직하다.

[0021] 또한, 금속막(19)은 도 2에 도시하는 바와 같은 크기 및 형상으로 한다. 즉, 도 1에 도시하는 단면과는 직교하는 방향의 절연 기판(12) 상에 있어서, 도 2에 도시되는 바와 같이 접지 단자(22a, 22b)가 마련되어 있으며, 포팅재(18) 상의 금속막(19)은 이들 접지 단자(22a, 22b)에 접속되는 형상으로 한다. 접지 단자(22a, 22b)는 상기 접지 기판(13)과 접속되어 있다.

[0022] 한편, 절연 기판(12)의 구멍부(11)는 전극(13a, 13b)도 포함하여 포팅재(18)에 의해 덮여 있다. 이 위의 금속막(19)은 상기 전극(13a, 13b)에 접촉하지 않도록 마련된다. 금속막(19)을 이러한 크기 및 형상으로 함으로써, 금속막(19)과 접지 단자(22a, 22b)가 접속되어, 전자 차폐되게 된다.

[0023] 금속막(19)으로서 알루미늄을 사용하면 차폐 효과도 높고, 저렴한 고주파 소자 모듈을 얻을 수 있다.

[0024] 이 실시형태에 따르면, 고주파 소자(15)를 거의 완전히 전자 밀봉(seal)할 수 있어, 외부의 영향을 적게 할 수 있다. 게다가 아이솔레이션(isolation)이 향상되기 때문에 고이득의 고주파 소자를 취급할 수 있으며, 저렴한 고주파 소자 모듈을 얻을 수 있다.

[0025] <제2 실시형태>

[0026] 그런데, 상기의 고주파 소자로서 사용되는 모놀리식 마이크로파 집적 회로(MMIC; Monolithic Microwave Integrated circuits) 소자 등에서는, 소형화 요구로 인해 모듈의 단자 위치를 변경하는 일이 빈번하게 행해지고 있다. 이러한 경우, 본딩와이어를 변경하는 것도 고려되지만, MMIC 소자 등 고이득의 디바이스에서는, 상기 고주파 소자 위에 와이어가 걸쳐진 형태가 되면, 디바이스에서 발생한 전자계의 유도를 받아서 발전하는 등의 문제를 일으키는 경우가 있다. 다음으로 서술하는 제2 실시형태는 이러한 경우에 적합한 고주파 소자 모듈이다.

[0027] 도 4는 이 제2 실시형태의 고주파 소자 모듈의 구조를 도시하는 단면도이다. 도 4에 나타내는 도면 부호 41~52b는 도 1에 나타내는 도면 부호 11~22b에 대응한다.

[0028] 본 발명의 제2 실시형태의 고주파 소자 모듈은, 예컨대 세라믹으로 구성된 절연 기판(42)의 구멍부(41)에 받침부(44)가 설치되고 이 위에, 예컨대 MMIC 소자인 고주파 소자(45)가 장착되며, 이 절연 기판(42)의 이면에는 접지 기판(43)이 마련되어 있다. 절연 기판(42)의 표면에는, 전극(43a, 43c)이나 전극(43b, 43d)이 마련되어 있고, 금속으로 구성되는 와이어(47a, 47b) 등이 이들 전극에 접속된다. 고주파 소자(45) 주위에는 이 소자의 표면 보호재로서 예컨대 폴리이미드(50)가 코팅된다. 고주파 소자(45)나 와이어는 포팅재(48)에 의해 밀봉된다. 이 포팅재(48) 위에는, 상기 제1 실시형태와 마찬가지로, 금속막(49), 예컨대 증착에 의해 알루미늄이 1 미크론~5 미크론의 두께로 형성된다.

[0029] 이 실시형태에서는, 이 금속막(49) 위에 절연층으로서 유기계의 폴리이미드(53)가 도포되고, 또한 그 위에, 도 5에 도시하는 바와 같이, 예컨대 상기 전극(43b)과 전극(43c)을 접속하기 위한 배선 패턴(54)이 형성된다. 도 4는 도 5의 일점쇄선 B1, B2 사이의 단면도이다.

[0030] 도 4에 도시하는 바와 같이, 배선 패턴(54)의 위에는 이 배선 패턴(54)을 보호하기 위한 보호층으로서, 예컨대 유기계의 폴리이미드(55)가 도포된다.

[0031] 본 발명의 이 실시형태에 따르면, 소자의 단자가 되는 전극 사이를 접속해도 발진 등을 일으키지 않아, 안정되며, 게다가 저렴한 고주파 소자 모듈을 얻을 수 있다는 이점이 있다.

[0032] 상기 제1 및 제2 실시형태에서는, 고주파 소자로서, FET 및 MMIC 소자를 사용하는 경우에 대하여 서술하였으나, 본 발명은 이들에 한정되지 않으며, 일반적으로는 마이크로파 등 고주파에 사용되는 소자를 갖는 모듈에 적용 가능하다.

[0033] 또한, 상기 제1 및 제2 실시형태에서는, 절연 기판에 형성한 구멍부에 고주파 소자를 마련하여 포팅재로 밀봉한 구조의 고주파 소자 모듈에 대해서 설명하였다. 그러나 본 발명은 이러한 모듈에 한정되지 않으며, 절연 기판 위에 고주파 소자를 마련하여 포팅재로 덮는 구조의 고주파 소자 모듈에도 적용 가능하다.

[0034] 상기 제1 및 제2 실시형태에서는, 모두 고주파 소자 주위에 표면 보호재로서 폴리이미드를 도포하는 경우에 대하여 설명하였다. 폴리이미드를 고주파 소자에 도포하면, 고주파 소자를 보호할 수 있고, 고주파 소자와 포팅재의 밀착성을 높일 수 있다는 효과가 있다. 그러나, 고주파 소자와 포팅재와의 밀착성이 좋으면, 본 발명에서, 표면 보호재로서 폴리이미드에 한정되지 않고 다른 재료를 도포하는 것도 가능하다. 또한 고주파 소자를 보호할

필요가 없으면, 본 발명에 있어서, 표면 보호재도 반드시 필요한 것은 아니다.

[0035] 상기 제1 및 제2 실시형태의 설명에서는, 포팅재 위에 금속막이 형성된 경우에 대하여 서술하였으나, 본 발명은 금속막뿐만이 아니라, 일반적으로는 금속층이 마련되면 된다.

[0036] 또한 상기 제1 및 제2 실시형태에서는, 절연 기판의 이면에 접지 기판이 설치되고, 이 접지 기판에 접속된 접지 단자가 절연 기판의 표면에 마련되어 있는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나 본 발명은 이러한 구조의 모듈에 한정되지 않으며, 상기 포팅재 위에 형성되는 금속층은 적어도 그 일단이 접지되어 있으면 된다. 일반적으로는, 본 발명의 고주파 소자 모듈은, 절연 기판과, 이 절연 기판에 마련된 고주파 소자와, 이 고주파 소자를 덮는 포팅재와, 이 포팅재 위에 마련되며 적어도 그 일단은 접지된 금속층을 가지고 있으면 된다.

[0037] 또한 상기 제1 및 제2 실시형태에서는, 절연 기판 위에 하나의 고주파 소자가 설치되는 경우에 대하여 설명하였으나, 복수의 고주파 소자가 마련되어 있어도 좋다.

[0038] 본 발명은 상기 제1 및 제2 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 여러 가지로 변형하여 실시할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 제1 실시형태의 구조를 도시하는 단면도이다.

[0012] 도 2는 본 발명의 제1 실시형태의 상면도이다.

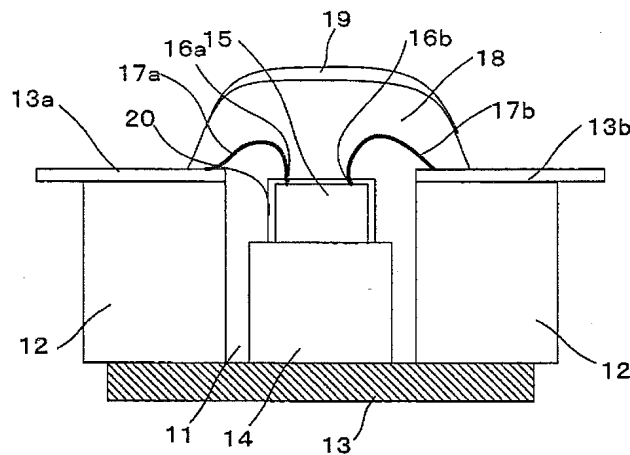
[0013] 도 3은 본 발명의 제1 실시형태의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0014] 도 4는 본 발명의 제2 실시형태의 구조를 도시하는 단면도이다.

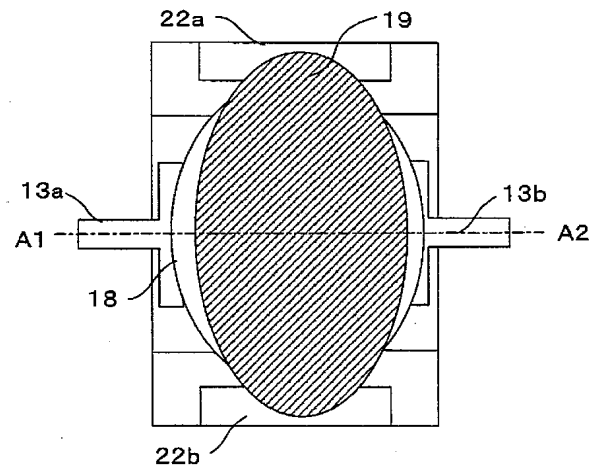
[0015] 도 5는 본 발명의 제2 실시형태에 있어서 배선 패턴을 설명하기 위한 도면이다.

### 도면

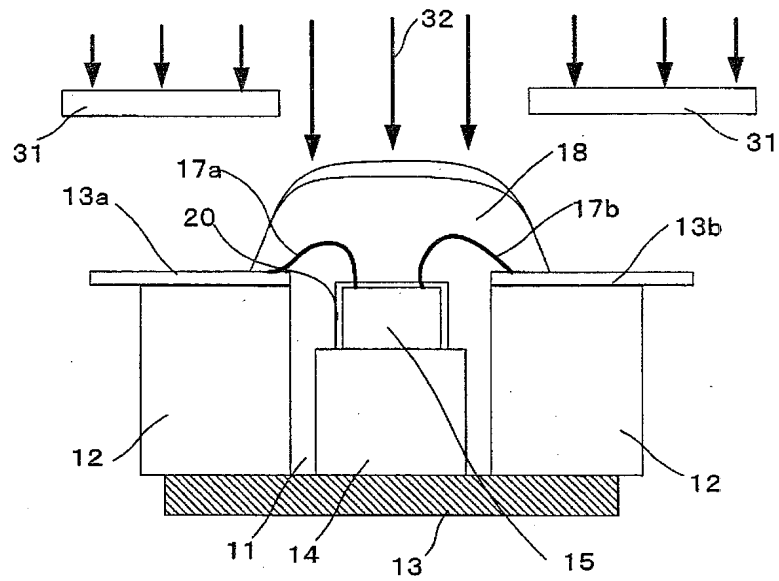
#### 도면1



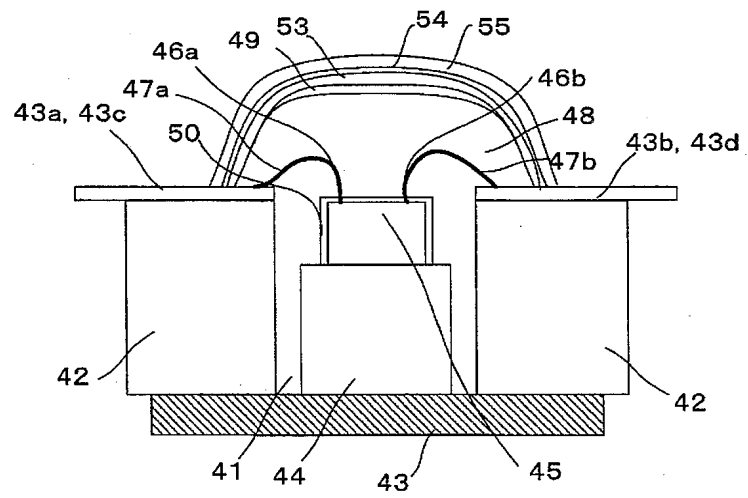
도면2



도면3



도면4



도면5

