

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04R 17/02

(11) 공개번호 특2000-0069923  
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호	10-1999-7006136		
(22) 출원일자	1999년07월06일		
번역문제출일자	1999년07월06일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1997/04453	(87) 국제공개번호	WO 1998/31189
(86) 국제출원출원일자	1997년12월05일	(87) 국제공개일자	1998년07월16일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 독일 영국 이탈리아 국내특허 : 중국 대한민국 멕시코 노르웨이 미국		
(30) 우선권주장	9-341 1997년01월06일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시카가이사 무라타 세이사쿠쇼 무라타 야스타카 일본국 교토후 나가오카교시 덴진 2초메 26방 10고		
(72) 발명자	야마모토가즈아키 일본국교토후나가오카교시덴진2초메26방10고가부시카가이사무라타세이사쿠쇼 내		
(74) 대리인	윤동열, 이선희		

**심사청구 : 있음**

**(54) 압전형 전기 음향 변환기**

**요약**

소리 방출 구멍(3c)을 갖는 제 1 수지 케이스 부품(3)과, 제 2 수지 케이스 부품(4)의 사이에 압전 진동판(5)을 끼워 지지하는 상태에서, 제 1 수지케이스 부품 및 제 2 수지케이스 부품을 초음파 용접함으로써 형성되는 압전 음향 변환기에서, 평면형상이 거의 직사각형인 압전 진동판으로서, 압전 진동판(5)이 이용된다.

결과적으로, 수지 케이스가 초음파 용접에 의해 조립되더라도, 압전 진동판의 파손을 줄일 수 있는 소형 압전 음향 변환기를 얻는다.

**대표도**

**도8**

**색인어**

압전형 전기 음향 변환기, 수지 케이스, 초음파 용접, 압전 진동판, 금속판, 리드 단자

**영세서**

**기술분야**

본 발명은, 예를 들면 압전 사운드어(sounder), 압전 스피커, 압전 수화기 등에 이용되는 압전 타입의 전기 음향 변환기에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 압전 진동판을 초음파 용접 기술에 의해 조립한 수지 케이스내에 수납하여 이루어지는 압전형 전기 음향 변환기의 구조의 개량에 관한 것이다.

**배경기술**

종래부터, 압전 사운드어 및 압전 스피커로서 이용되는 압전형 전기 음향 변환기가 잘 알려져 있다. 그런데, 압전형 전기 음향 변환기에서, 용도에 따라서는, 표면이 절연성을 가지도록 요구되는 경우가 있다. 이를 위해서, 수지 케이스 내에 압전 진동판을 수납하여 이루어지는 압전형 전기 음향 변환기가 제안되고 있다.

다른 전자 부품 또는 구성요소와 마찬가지로, 압전형 전기 음향 변환기에서도 내열성 또는 열적 강건성(thermal robustness)이 높은 것이 요구되고 있다. 따라서, 내열성이 우수한 합성 수지 재료로 수지 케이스를 구성하는 것이 요구된다. 그러나, 내열성이 우수한 합성 수지는, 일반적으로 접착성이 충분하지 못하므로, 복수의 수지 케이스를 본딩 또는 접착 기술로 접합하는 방법을 채용하기 어렵게 된다.

한편, 압전형 전기 음향 변환기에서, 소형화 및 두께 감소도 요구되고 있고, 이와 같은 요구에 따르기 위해, 서로 끼워맞추어지는 복수의 수지 케이스 부품을 필요로 하는 이러한 특수한 형상 및 구조를 제공하는 것은 어렵다.

따라서, 내열성이 우수한 합성 수지 재료를 이용하여 구성할 수 있고, 아울러 소형화나 두께 감소를 용이하게 할 수 있는 방법으로서, 2개의 수지 케이스 부품을 초음파 용접 기술에 의해 서로 접촉 또는 접합하여 수지 케이스를 구성하고, 그 수지 케이스 내에 압전 진동판을 배치한 압전형 전기 음향 변환기가 제안되고 있다(일본국 특허공개 공보 62-109499호, 62-109500호).

보다 상세하게는, 일본국 특허공개 공보 62-109499호는, 환상 또는 원판상의 압전 진동판을 한쌍의 수지 케이스 부품 사이에 끼워 지지하고, 압전 진동판을 지지하고 있는 소정의 부분을 액체에 침지한 상태에서 케이스 부품들을 초음파 용접하는 방법이 개시되어 있다.

또한, 일본국 특허공개 공보 62-109500호는, 한쌍의 수지 케이스 부품 사이에 원판상의 압전 진동판을 끼워 지지하게 하고, 아울러 압전 진동판을 탄성체로 눌러 압전 진동판의 진동을 억제한 상태에서, 수지 케이스 부품을, 압전 진동판이 끼워진 부분과는 다른 소정의 부분에서 초음파 용접하는 방법이 개시되어 있다.

초음파 용접은, 상기와 같이 내열성이 우수한 합성 수지 재료를 결합 또는 접합하는데 적합한 방법이며, 아울러 케이스 부품에 특수한 끼워맞춤 구조를 형성하지 않고 실시할 수 있기 때문에, 소형화 및 두께 감소에도 적합하다.

하지만, 초음파 용접으로는, 용접시의 초음파 진동이 압전 진동판측으로 전달됨으로 인해, 원판상의 압전 진동판이 파손되는 일이 있었다. 이 점을 감안하여, 일본국 특허공개 공보 62-109499호에서는, 압전 진동판 및 압전 진동판을 사이에 끼워 지지하고 있는 수지 케이스 부품 부분을 완전히 액체에 침지하고, 액체 밖에서 수지 케이스 부품을 초음파 용접함으로써, 압전 진동판의 파손을 방지할 수 있다. 또한, 특허공개 공보 62-109500호에서는, 상기와 같이 원판상의 압전 진동판에 탄성체를 접촉시켜 압전 진동판의 진동을 억제하면서 초음파 용접을 행하고 있다.

즉, 종래의 초음파 용접 기술을 이용한 수지 케이스 부품의 접합은, 내열성이 우수한 수지 재료를 이용할 수 있고, 또한 소형화 및 두께감소를 용이하게 하는데 적합하다는 이점을 가지고 있지만, 초음파 진동이 압전 진동판으로 전달됨에 따른 압전 진동판의 파손을 방지하기 위해, 상기와 같이 작업 시간이 소비되고 번잡한 작업을 필요로 하였다.

따라서, 본 발명의 목적은, 복수의 수지 케이스 부품을 초음파 용접 기술에 의해 서로 접합하여 이루어지는 수지 케이스 구조를 이용한 압전형 전기 음향 변환기로, 압전 진동판을 포함하는 소정의 부분을 액체에 침지하는 작업 및 압전 진동판에 탄성체를 직접 접하게 함으로써 진동을 감쇠하는 작업 등과 같은 번잡한 작업을 필요로 하지 않고 용이하게 조립할 수 있는 압전형 전기 음향 변환기를 제공하는 것이다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 청구항 1에 따른 압전형 전기 음향 변환기는, 복수의 수지 케이스 부분 또는 부품을 초음파 용접 기술로 접합하여 구성되는 케이스 구조에 압전 진동판을 수납하여 이루어지고, 평면형상이 거의 직사각형에 유사한 압전 진동판을 이용하는 것을 특징으로 한다.

상기 압전형 전기 음향 변환기의 장점의 하나는, 압전 진동판의 평면형상이 거의 직사각형 형상을 가지도록 설계되어 있기 때문에, 후술할 본 발명의 실시형태의 설명에서 알 수 있듯이, 초음파 용접시의 진동이 압전 진동판의 중심에 '집중되는' 것을 방지하거나 또는 적어도 진동을 크게 억제함으로써, 압전 진동판의 파손을 억제할 수 있다.

보다 상세하게는, 상기 압전 진동판은 그의 테두리부에서 복수의 수지 케이스 부품에 의해 지지된다.

바람직하게는, 상기 복수의 케이스 부품은 평면형상이 거의 직사각형으로 배치된 제 1 수지 케이스 부품 및 제 2 수지 케이스 부품으로 이루어지며, 여기서 압전 진동판의 평면형상과 수지 케이스 부품을 평면형상이 서로 동일하게 하며, 이에 의해, 압전형 전기 음향 변환기의 사이즈 감소 또는 소형화를 용이하게 할 수 있다.

또한, 본 발명의 하나의 특정 양상에 따르면, 상기 압전 진동판은, 금속판과; 상기 금속판에 부착되는 압전 세라믹층; 및 상기 압전 세라믹층의 대향하는 주면에 형성되는 전극;을 포함하며, 적어도 상기 금속판의 평면형상이 거의 직사각형이 된다. 이 경우, 압전 세라믹층의 평면형상은 금속판과 다르도록 구성될 수 있으며— 즉, 원형 등의 다른 형상으로 구성될 수 있으며—, 또는 금속판과 동일한 직사각형의 평면형상을 가지도록 구성될 수 있다.

본 발명의 보다 한정적인 양상에 따르면, 금속판은 '듀얼(dual) 기능' 또는 '단자겸용' 금속판으로서의 기능을 할 수 있는 금속판이 제공된다. 이 경우, 압전 세라믹층에 형성된 전극층 금속판과 접촉하지 않는 특정 전극에 접속된 리드 단자를 더 구비하며, 단자겸용 금속판 및 리드 단자가 케이스 밖으로 인출된다.

또한, 본 발명의 다른 한정적인 양상에 따르면, 제 1 리드부재 및 제 2 리드부재는, 각각 상기 금속판 및 금속판과 전기적으로 분리된 특정 전극에 접합된다. 제 1 리드부재 및 제 2의 리드부재는 케이스 밖으로 인출되게 된다. 상기 리드부재들은 금속판으로 이루어지는 소정의 리드 단자 또는 유연성을 갖는 리드 와이어로 구성될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 압전형 전기 음향 변환기를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시한 압전형 전기 음향 변환기의 종단면도이다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 실시예에서 이용되는 제 1 수지 케이스 부품을 나타내며, 도 3a는 저면도, 도 3b는 도 3a의 B-B선에 따른 단면도, 도 3c는 평면도, 도 3d는 도 3a의 D-D선에 따른 단면도이다.

도 4는 도 3a의 A-A선에 따른 부분의 확대 단면도이다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 실시예에서 이용되는 제 2 수지 케이스 부품을 나타내며, 도 5a는 평면도, 도 5b는 도 5a의 B-B선에 따른 단면도, 도 5c는 저면도, 도 5d는 도 5a의 D-D선에 따른 단면도이다.

도 6은 도 5a의 E-E선에 따른 부분 단면도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에서 이용되는 압전 진동판을 나타내는 평면도이다.

도 8은 본 발명의 실시예의 압전형 전기 음향 변환기의 조립 공정을 설명하기 위한 분해사시도이다.

도 9a는 원판상의 압전 진동자에서 진동이 전달되는 상태를 설명하기 위한 모식적 평면도이고, 도 9b는 직사각형의 압전 진동판의 둘레로부터 진동이 전달될 경우의 전달 상태를 설명하기 위한 모식적 평면도이다.

도 10a는 수지 케이스의 코너부에서 성형시 발생하는 볼록부를 설명하기 위한 부분절개사시도, 도 10b는 성형시 코너부에 생기는 볼록부를 제거하기 위한 절단부가 형성되어 있는 구조를 설명하기 위한 부분절개사시도이다.

도 11은 본 발명의 압전형 전기 음향 변환기의 변형예를 설명하기 위한 분해사시도이다.

도 12는 본 발명의 압전형 전기 음향 변환기의 다른 변형예의 사시도이다.

도 13a 및 도 13b는 압전 진동판 및 수지 케이스 부품이 코너 부분에 절단부를 갖는 거의 직사각형 형상을 가지도록 배열되는 또 다른 변형예를 설명하기 위한 각 평면도이다.

도 14a 및 도 14b는 각각 도 13a 및 도 13b에 도시한 압전형 전기 음향 변환기에 이용되는 압전 진동판의 평면형상을 설명하기 위한 각 평면도이다.

도 15a 및 도 15b는 각각 본 발명에서 이용되는 압전 진동판의 평면형상의 또 다른 변형예를 설명하기 위한 각 평면도이다.

## 실시예

본 발명의 원리는 첨부한 도면을 참조하여 다음의 몇가지 바람직한 실시예로부터 명백해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 설명하는 실시예들에 한정되어서는 안된다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 압전형 전기 음향 변환기를 나타내는 사시도이고, 도 2는 그 단면도이다.

압전형 전기 음향 변환기(1)는, 수지 케이스(2) 구조를 이용하여 구성된다. 수지 케이스(2)는, 제 1 수지 케이스 부품(3) 및 제 2 수지 케이스 부품(4)을 이용하여 구성되어 있다. 후술하는 바와 같이, 수지 케이스 부품(3, 4)은 초음파 용접 기술에 의해 서로 결합 또는 접합되는 것이기 때문에, 내열성이 우수한 합성 수지재료로 만들어지더라도 용이하고 강고하게 접합할 수 있다.

제 1 수지 케이스 부품(3)은, 직사각형의 상판(3a)과, 상판(3a)의 둘레에서 제 2 수지 케이스 부품(4)측으로 연장되는 측벽(3b)을 갖는다. 상판(3a)에는, 복수의 소리 방출 구멍(3c)이 상판(3a)을 관통하여 형성되어 있다. 소리 방출 구멍(3c)의 형상 및 개수에 대해서는, 도시한 예에 한정되지 않는다. 즉, 다른 형상의 소리 방출 구멍을 형성하여도 된다.

케이스 부품(3)의 상세한 설명을 도 3a 내지 도 3d에 도시한다. 도 3a 내지 도 3d에서 알 수 있듯이, 측벽(3b)의 대향하는 두 변에, 각각 절단부(3d, 3e)가 형성되어 있다. 한 절단부(3d)는, 도 2에서 아래쪽으로 열린 개구부이며, 이 절단부(3d)를 이용하여 케이스의 측벽에 소리 방출 구멍을 구성한다.

게다가, 절단부(3d, 3e)가 형성되어 있는 부분과는 다른 나머지 대향하는 두 변에는, 측벽(3b)의 중앙에 절단부(3f, 3g)가 형성되어 있고, 그 절단부(3f, 3g)에는 각각 돌기(3h, 3i)가 형성되어 있다. 이들 돌기(3h, 3i)는, 후술하는 압전 진동판 및 그와 연결된 단자를 각각 지지하기 위해 형성되어 있다. 본 실시예에서는, 돌기(3i)의 높이가 돌기(3h)보다도 낮게 되어 있다. 또, 절단부(3e)는 케이스 구조의 성형시에 사용되는 게이트 블록(gate block)을 안정되게 수납하기 위한 것이며, 따라서 본 발명에서 필수적인 것은 아니다.

또, 도 3a의 A-A선을 따라 절단한 단면도인 도 4에서 알 수 있듯이, 상기 절단부(3d~3g)가 형성되어 있는 부분을 제외하고는, 측벽(3b)의 내측의 선택된 부위에 단차부(3j)가 형성되어 있다.

도 5 및 도 6을 참조하여, 도 2의 제 2 수지 케이스 부품(4)에 대해 상세히 설명한다.

도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 제 2 수지 케이스 부품(4)은, 평면형상이 거의 직사각형인 합성 수지 재료로 구성되어 있다. 상기 수지 케이스 부품(4)은, 거의 직사각형인 바닥판(4a)의 외주 가장자리에서 외주 가장자리에 평행하게 연장되는 리브(4c)를 갖는다. 리브(4c)는 선단이 뾰족하게 되어 있고, 이 리브(4c)는 후술하는 압전 진동판을 지지하기 위해 형성되어 있다.

한편, 도 5a의 E-E선에 따르는 단면부분을 확대하여 나타내는 도 6에서 알 수 있듯이, 리브(4c)의 외측에는, 리브(4d)가 외주 가장자리에 평행하게 각 변에 형성되어 있다. 리브(4d)는, 수지 케이스 부품(3)의 외측 평탄부(3x)와 초음파 용접되는 부분에 상당한다.

다시 도 2를 참조하면, 제 1 수지케이스 부품(3) 및 제 2 수지케이스 부품(4) 사이에는 압전 진동판(5)이 끼워져 지지되고 있다. 압전 진동판(5)은, 도 7의 저면도에 도시된 바와 같이, 금속판(6)의 하면에 압전 세라믹층(7)을 붙이고, 압전 세라믹층(7)의 대향 주면에 전극(8)을 형성한 구조를 갖는다.

금속판(6)은, 압전 세라믹층(7)이 형성되는 평면형상이 거의 직사각형인 금속판 본체(6a)와, 금속판 본체

(6a)의 한 변의 중앙으로부터 연장된 단자부(6b)를 갖는다. 즉, 금속판(6)은 단자 경용 금속판으로서 구성되어 있고, 단자부(6b)가 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 케이스(2) 밖으로 인출되어 있다.

또, 압전 세라믹층(7)은, 티탄산지르콘산납계 압전 세라믹스와 같은 적절한 압전 세라믹스에 의해 구성되어 있고, 본 실시예에서는 그 평면형상이 원형이 되도록 구성되어 있다. 그렇지만, 압전 세라믹층(7)은, 평면형상이 직사각형 등의 다른 형상으로 설계될 수 있음을 알 수 있다.

압전 세라믹층(7)은, 미리 소성된 압전 세라믹판을 금속판(6)에 붙임으로써 구성된다. 하지만, 금속판(6) 위에 직접 압전 세라믹층을 형성하고, 그 후, 분극 처리를 행하여도 된다. 이 경우에는 압전 세라믹층의 금속판과 접촉하지 않는 측의 면에 별도의 전극을 형성하면 좋다.

본 발명의 압전형 전기 음향 변환기(1)의 조립은, 도 8에 분해사시도로 도시된 바와 같이 하여 행해진다. 보다 상세하게는, 제 1 수지 케이스 부품(3)과 제 2 수지 케이스 부품(4) 사이에, 상기 압전 진동판(5)과 금속단자(9)를 끼워 지지하도록 이들 부재를 조립한다. 또한 도 8에서, 압전 진동판(5)은, 그 상면에 압전 세라믹층(7) 및 전극(8)이 형성되어 있음을 알 수 있다. 또한, 금속단자(9)에 대해서는, 그 말단부가 전극(8)에 확실하게 접할 수 있는 한, 적절한 어떤 구조의 것도 이용될 수 있다. 본 실시예에서는, 말단부에 꺾임부(9a)를 형성함으로써 접촉부(9b)가 탄성을 가지고 전극(8)에 접하도록 구성되어 있다. 이 경우에도, 필요에 따라, 슬더나 도전성 접착제 등의 접착제를 이용하여 보다 강고한 접촉 또는 접합을 행하도록 하여도 된다.

상기와 같이 하여 조립한 후, 수지 케이스 부품(3, 4)들은 초음파 용접에 의해 서로 접합된다. 이 초음파 용접에 의한 접합은, 제 1 수지 케이스 부품(3)의 상술한 외측 평탄부(3x)와, 제 2 수지 케이스 부품(4)의 리브(4d)를 초음파 용접에 의해 접합함으로써 행해진다.

본 실시예의 압전형 전기 음향 변환기(1)의 특징은, 이 초음파 용접을 행하였다고 하여도, 압전 진동판(5)의 압전 세라믹층(7)이 파손되기 어렵다는 점에 있다. 이를 도 9a 및 도 9b를 참조하여 설명한다.

종래의 압전형 전기 음향 변환기에서는, 압전 진동판은 원판상의 형상을 가지도록 구성되어 있었다. 따라서, 도 9a에서 화살표로 나타내듯이, 외측으로부터 초음파 진동이 전해지면, 그 초음파 진동이 원판의 중심에 집중되고, 그에 따라 압전 세라믹스가 파손될 수 있다. 이에 반해, 도 9b에 도시하듯이, 평면형상이 직사각형인 압전 진동판(10)에서는, 외주에 초음파 진동이 전달된다 하더라도, 그 초음파 진동이 직사각형의 압전 진동판(10)의 각 변에 평행한 방향으로 전파된다. 따라서, 진동이 압전 진동판(10)의 외주 부분에서 분산되거나, 소멸되기 때문에, 압전 세라믹스의 파손이 생기기 어렵다.

따라서, 본 실시예의 압전형 전기 음향 변환기(1)에서는, 압전 진동판(5)이 거의 직사각형의 평면형상 또는 그에 상당하는 다른 형상을 가지기 때문에, 초음파 용접시에 초음파 진동이 압전 진동판(5)에 전해진다고 하여도, 압전 세라믹층(7)에 파손이 생기기 어렵다.

상기와 같이, 압전 진동판의 형상을 직사각형으로 하는데 따른 효과를 구체적인 실험예에 근거하여 설명한다.

도 1에 도시한 실시예의 압전형 전기 음향 변환기로서, 16mm×16mm의 정사각형의 형상을 가지도록 설계되는 케이스(2)와, 14mm×14mm 정사각형의 형상으로 형성되는 압전 진동판(5)을 포함하는 구조가 준비된다. 비교를 위해, 종래의 압전형 전기 음향 변환기로서, 직경이 14mm인 원형 평면형상의 압전 진동판을 포함하는, 직경이 16mm인 평면형상의 압전형 전기 음향 변환기를 준비한다. 초음파 용접 및 압전 진동판의 지지구조를 동일하게 하고, 초음파 용접에 의해, 압전 세라믹층 및 수지 케이스의 파손 정도를 평가하는 실험이 행해졌다.

본 실시예 및 종래예의 모두에 대하여, 20개의 압전형 전기 음향 변환기를 준비하고, 19kHz, 300W, 0.3초 및 인가 압력 3kg의 조건으로 초음파 용접을 행한 바, 본 실시예의 압전형 전기 음향 변환기에서는, 압전 세라믹층 및 케이스의 파손을 전혀 볼 수 없었던데 비해, 종래의 압전형 전기 음향 변환기에서는, 압전 세라믹층의 파손율이 35%, 케이스의 파손율이 10%였다.

따라서, 본 실시예의 압전형 전기 음향 변환기에서는, 압전 진동판의 형상을 거의 직사각형으로 설계함으로써, 초음파 용접 기술에 의해 조립된다고 하더라도, 압전 세라믹층 및 케이스의 파손이 거의 발생하지 않게 한다.

또한, 제 1 수지 케이스 부품(3) 및 제 2 수지 케이스 부품(4)과 같이 거의 직사각형인 수지 케이스를 성형한 경우, 도 10a에 도시한 코너 부분에서, 측벽 사이에 내측으로 돌출되는 '볼록부'(11)가 형성될 수 있고, 그에 따라 완성품의 특성 및 기계적 강도가 열화하는 일이 가끔 있었다. 이점을 회피하기 위해, 도 10b에 도시하듯이, 수지 케이스 부품(3, 4)의 각 코너 부분에서 측벽부에 절단부(12)를 형성함으로써, 상술한 볼록부(11)의 존재에 의한 특성의 열화 및 기계적 강도의 열화를 방지할 수 있다. 보다 바람직하게는, 제 1 수지케이스 부품(3) 내에 삽입하여 끼워지는 제 2 수지케이스 부품(4)에 절단부(12)가 형성된다. 그로써, 외관상 상기 절단부(12)의 존재가 눈에 띄지 않게 된다.

(변형예)

도 1 및 도 2에 도시한 압전형 전기 음향 변환기(1)에서는, 압전 진동판(5)의 금속판(6)이 한쪽의 금속단자를 검출할 수 있는 듀얼 기능 또는 '단자경용' 금속판으로 배치되어 있지만, 본 발명은, 압전 진동판(5)의 금속판(6)에 대해, 단자경용 금속판 구조에 한정되지 않는다. 보다 상세하게는, 도 11에 도시하는 바와 같이, 거의 직사각형인 금속판(6)을 이용하여 압전 진동판(5)을 구성할 수 있고, 이 경우, 금속판(6)에 제 1 리드 와이어(13)를 접합하고, 압전 세라믹층(7) 상에 형성된 전극(8)에 제 2 리드 와이어(14)를 접합하여, 케이스 밖으로 인출하면 된다. 이와 같이 하여, 도 12에 도시하듯이, 제 1 리드 와이어 및 제 2 리드 와이어(13, 14)가 케이스 밖으로 인출된 압전형 전기 음향 변환기(15)를 제공할 수 있다.

압전형 전기 음향 변환기(15)는, 상기 금속판(6)이 변형된 점과, 제 1 리드 와이어 및 제 2 리드 와이어(13, 14)를 이용한 점을 제외하면, 도 1에 도시한 실시예의 압전형 전기 음향 변환기(1)와 구성이 동일하다. 따라서, 상술한 압전형 전기 음향 변환기(1)와 마찬가지로, 초음파 용접에 의해 수지 케이스 부품(3,

4)이 접합되었다 하여도, 압전 세라믹층(7)에 파손이 거의 생기지 않는다.

(다른 변형예)

압전 진동판을 거의 직사각형으로 하는 경우, 상기와 같이 금속판(5)을 거의 직사각형으로 하는 것이 중요하지만, 제 1 수지케이스 부품 및 제 2 수지 케이스 부품에 대해서는, 거의 직사각형의 평면형상 이외의 형상을 가지도록 구성하는 것도 가능하다. 그러나, 수지 케이스 부품에 대해서도 평면형상을 거의 직사각형으로 함으로써, 거의 직사각형의 평면형상을 가지는 압전 진동판을 이용한 경우, 압전형 전기 음향 변환기의 전체 사이즈를 작게 할 수 있게 되어 바람직하다.

또한, 도 13a 및 도 13b에 도시된 바와 같이, 케이스(2)를 코너부가 부분적으로 절단된 거의 직사각형의 형상으로 하여도 된다.

본 발명에 관한 압전형 전기 음향 변환기는, 압전 진동판의 형상이 거의 직사각형으로 되어 있는 점을 특징으로 갖는다. 이 경우, '직사각형'이란, 반드시 정방형, 장방형 등의 직사각형에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면, 도 13a 및 13b에 도시한 케이스(2)에 적합하도록, 도 14a 및 도 14b에 도시하는 바와 같이, 압전 진동판(5)의 금속판(6)에 대해서는, 사선을 따라서 코너부분이 일부 절단되거나, 코너부분이 둥글게 절단되도록 변형될 수 있다. 즉, 압전 진동판(5)은, 그의 코너 부분에 절단부를 갖는 거의 직사각형 형상으로 설계될 수 있다.

또한, 도 15a 및 도 15b에 도시한 바와 같이, 압전 진동판(5)을 구성하고 있는 금속판(6)은, 그 외주 가장자리에 무질서한 요철 구성을 갖는 것이어도 된다. 도 15a 및 도 15b에서는, 오목부(6c) 및 볼록부(6d)가 직선적으로 형성되어 있지만, 곡선적으로 형성되어 있어도 된다.

더욱이, 본원 발명자의 실험에 의하면, 상기 직사각형 압전 진동판의 짧은 변과 긴 변의 비가 바람직하게는 0.3~1.0의 범위 내에 있는 것이, 전기 음향 변환기의 관점에서 보아 실용적이다.

### 산업상 이용가능성

본 발명에 따르면, 복수의 수지 케이스 부품을 초음파 용접하여 케이스를 구성하고 있는데도 불구하고, 압전 진동판의 평면형상이 거의 직사각형이 되어 있기 때문에, 초음파 용접시의 진동이 압전 진동판에 전달되었다고 하여도 그 진동이 압전 진동판의 중심에 전달되기 어렵고, 따라서, 압전 진동판의 파손을 효과적으로 억제할 수 있다.

결과적으로, 초음파 용접시, 압전 진동판을 액체에 침지하는 작업이나, 압전 진동판을 탄성체로 약하게 하는 작업을 더 이상 필요로 하지 않기 때문에, 종래법에 비해 훨씬 용이하게 압전형 전기 음향 변환기를 조립할 수 있고, 아울러 내열성이 우수한 합성수지를 이용함으로써 내열성이 우수한 압전형 전기 음향 변환기를 구성하는 것을 가능하게 한다. 더욱이, 끼워맞춤 구조를 수지 케이스 부품에 구성할 필요가 없기 때문에, 압전형 전기 음향 변환기의 소형화 및 두께 감소에도 용이하게 대응할 수 있다.

제 1 수지 케이스 부품 및 제 2 수지 케이스 부품의 평면형상이 거의 직사각형일 때, 압전 진동판의 형상에 맞추어 제 1 수지 케이스 부품 및 제 2 수지 케이스 부품의 형상을 설계할 수 있고, 압전형 전기 음향 변환기를 한층 소형화하는 것을 가능하게 한다.

압전판이, 금속판, 압전 세라믹층 및 전극을 가지며, 적어도 금속판의 평면형상이 거의 직사각형으로 설계되어 있을 때, 결과적으로, 초음파 용접시의 진동이 금속판으로 전해진다 하여도, 그 진동은 압전 진동판의 중심에 전해지기 어렵기 때문에, 압전 세라믹층의 파괴가 효과적으로 억제된다.

금속판이 단자 겸용 금속판이며, 압전 세라믹층에 형성된 금속층 금속판과 접촉하지 않는 특정 전극에 접속된 리드 단자를 더 구비하고, 단자겸용 금속판 및 리드 단자가 케이스 밖으로 인출되어 있는 경우, 금속판이 단자겸용 금속판이 되어 있고, 압전형 전기 음향 변환기를 조립할 때, 외부와의 접속에 요구되는 리드 단자가, 압전 세라믹에 형성된 전극에 접속하기 위한 하나의 리드 단자만으로 제한되므로, 압전형 전기 음향 변환기의 부품 개수를 줄일 수 있다.

제 1 리드부재 및 제 2 리드부재가, 금속판 및 전극에 각각 접합되고, 케이스 밖으로 인출된 경우, 유연성을 갖는 리드 와이어를 이용하여 제 1 리드부재 및 제 2 리드부재를 구성하거나, 금속판을 이용하여 제 1 리드부재 및 제 2 리드부재를 형성할 수 있게 된다. 보다 상세하게는, 압전형 전기 음향 변환기가 부착되는 부분에 따라 제 1 리드부재 및 제 2 리드부재를 적절히 변경할 수 있다. 따라서, 그 용도에 따라 압전형 전기 음향 변환기를 용이하게 구성할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

초음파 용접 기술로 복수의 수지 케이스 부품(3, 4)을 용접함으로써 구성되는 케이스(2) 내에 압전 진동판(5)을 수납하여 이루어지는 압전형 전기 음향 변환기(1)이며,

평면형상이 거의 직사각형인 압전 진동판(5)을 이용하는 것을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 압전 진동판(5)은 복수의 수지 케이스 부품(3, 4) 사이에 그 외주부가 끼워져 지지되는 것을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 복수의 수지 케이스 부품(3, 4)은, 평면형상이 거의 직사각형인 제

1 수지케이스 부품(3) 및 제 2 수지케이스 부품(4)인 것을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

#### 청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 압전 진동판(5)은, 금속판(6); 상기 금속판(6)에 부착되는 압전 세라믹층(7); 및 상기 압전 세라믹층(7)의 대향하는 주면에 형성되는 전극(8);을 포함하며, 적어도 상기 금속판(6)의 평면 형상이 거의 직사각형임을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 압전 진동판(5)은, 금속판(6); 상기 금속판(6)에 부착되는 압전 세라믹층(7); 및 상기 압전 세라믹층(7)의 대향하는 주면에 형성되는 전극(8);을 포함하며, 적어도 상기 금속판(6)의 평면 형상이 거의 직사각형임을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 금속판(6)은 단자겸용 금속판(6a, 6b)이며; 상기 변환기(1)는, 상기 압전 세라믹층(7) 상에 형성되는 전극(8)중, 상기 금속판(6)과 접촉하지 않는 측에 접속되는 리드 단자를 더 구비하며; 상기 단자겸용 금속판(6a, 6b) 및 리드 단자가 상기 케이스(2) 밖으로 인출되어 있는 것을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 금속판(6)은 단자겸용 금속판(6a, 6b)이며; 상기 변환기(1)는, 상기 압전 세라믹층(7) 상에 형성되는 전극(8)중, 상기 금속판(6)과 접촉하지 않는 측에 접속되는 리드 단자를 더 구비하며; 상기 단자겸용 금속판(6a, 6b) 및 리드 단자가 상기 케이스(2) 밖으로 인출되어 있는 것을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

#### 청구항 8

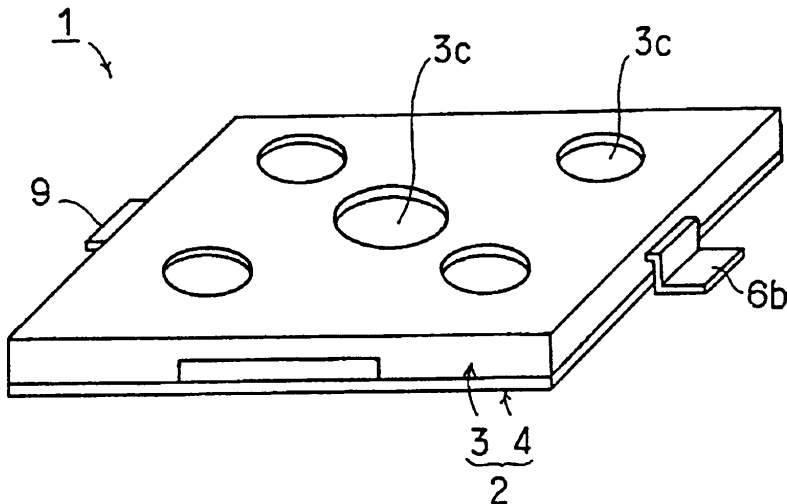
제 4 항에 있어서, 상기 금속판(6) 및 상기 금속판(6)과 접촉하지 않는 전극에 각각 접속되는 제 1 리드 부재(13) 및 제 2 리드부재(14)를 더 포함하며, 상기 제 1 리드부재(13) 및 제 2 리드부재(14)는 케이스(2) 밖으로 인출되어 있는 것을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

#### 청구항 9

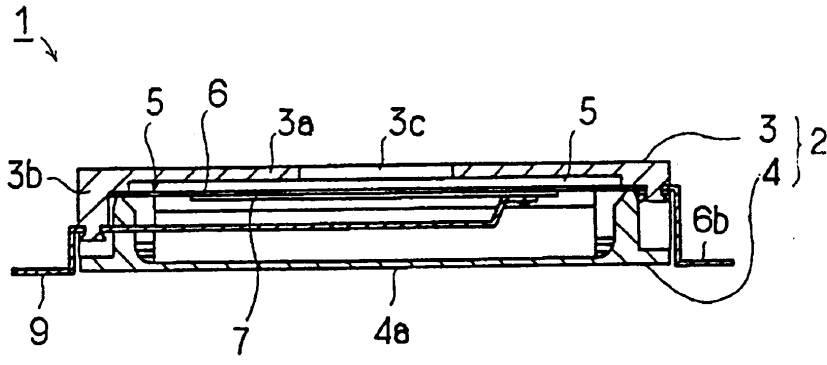
제 5 항에 있어서, 상기 금속판(6) 및 상기 금속판(6)과 접촉하지 않는 전극에 각각 접속되는 제 1 리드 부재(13) 및 제 2 리드부재(14)를 더 포함하며, 상기 제 1 리드부재(13) 및 제 2 리드부재(14)는 케이스(2) 밖으로 인출되어 있는 것을 특징으로 하는 압전형 전기 음향 변환기(1).

### 도면

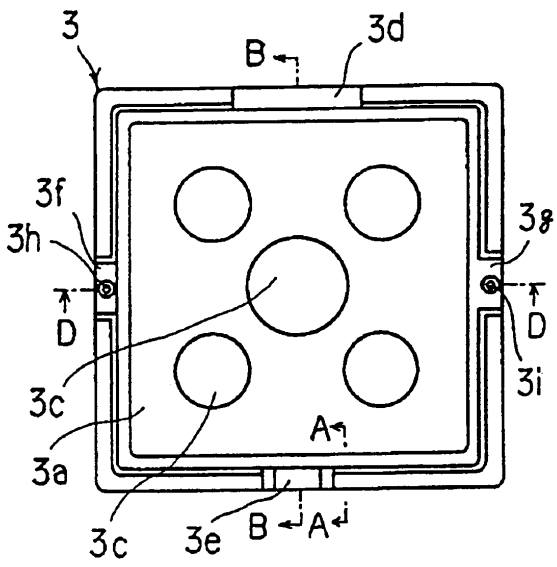
도면1



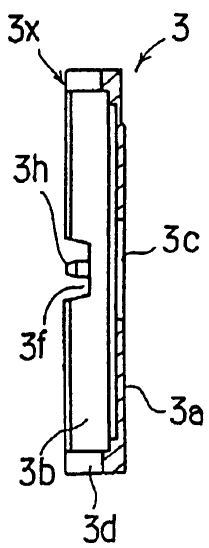
도면2



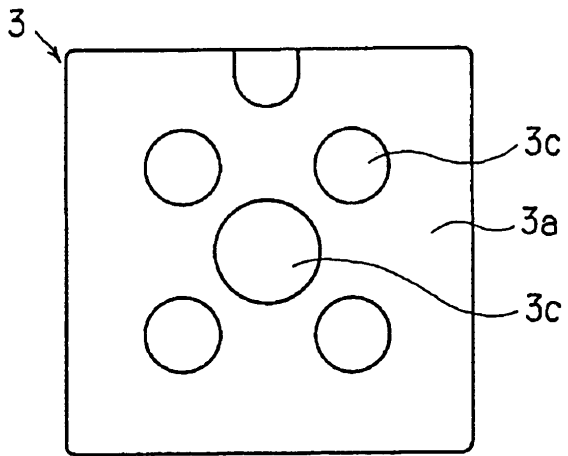
도면3a



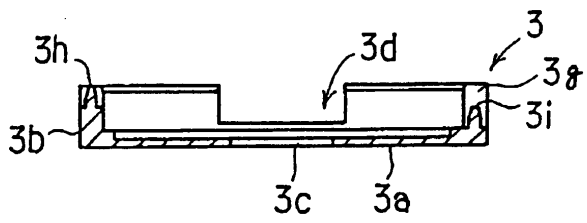
도면3b



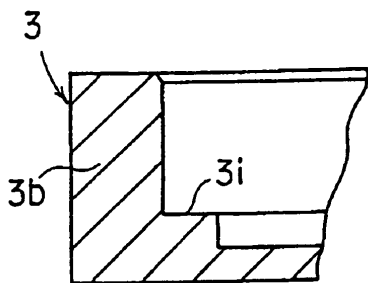
도면3c



도면3d

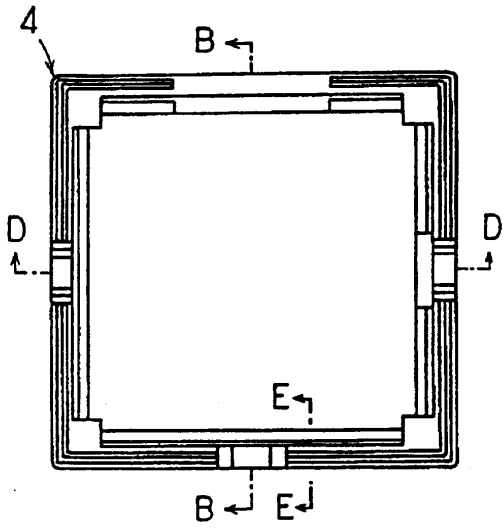


도면4

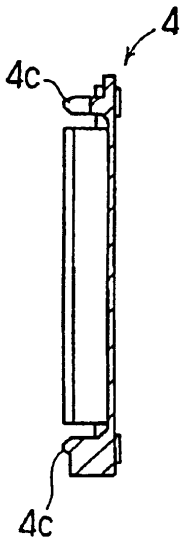




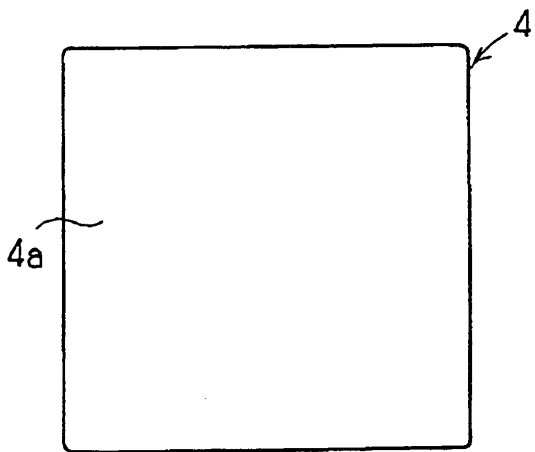
도면5a



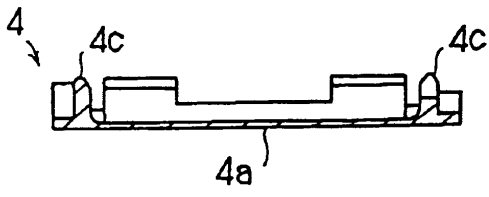
도면5b



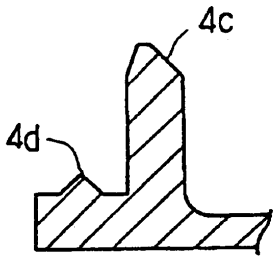
도면5c



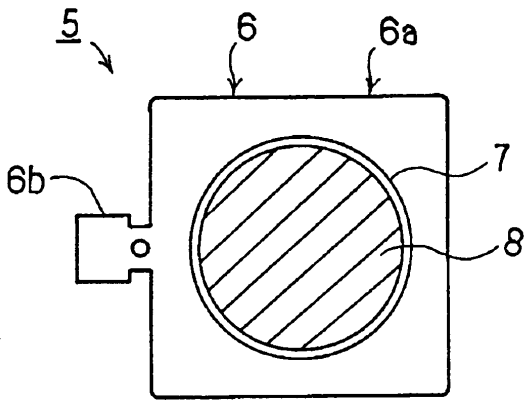
도면5d



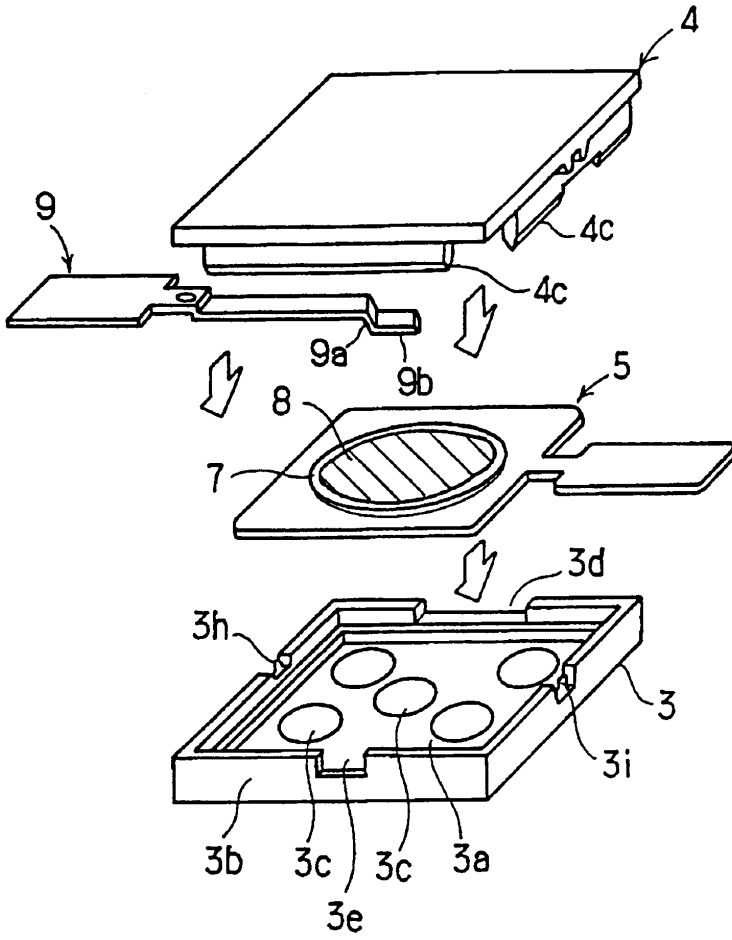
도면6



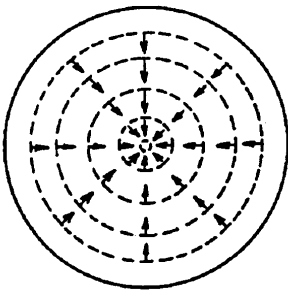
도면7



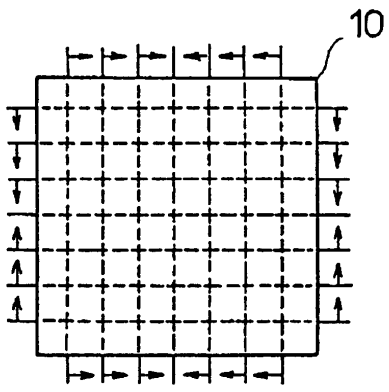
도면8



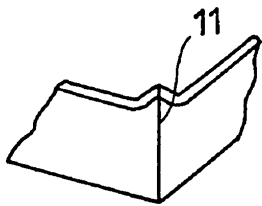
도면9a



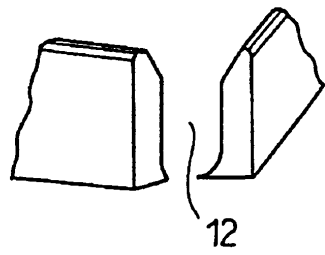
도면9b



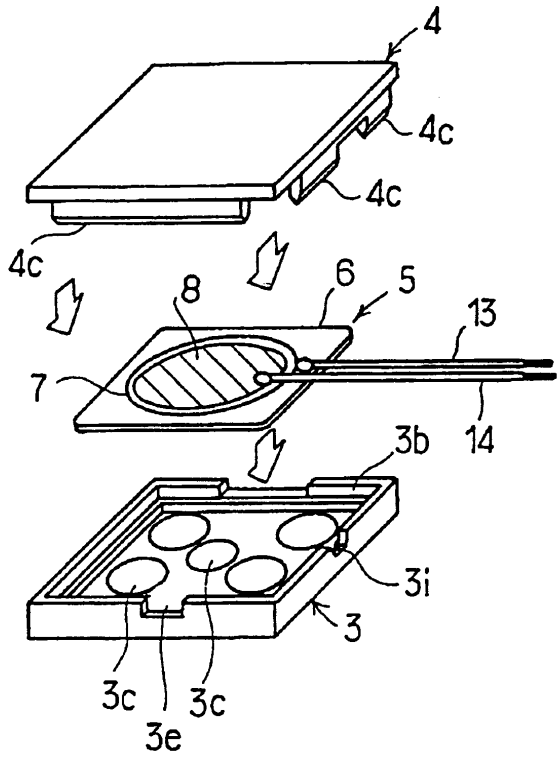
도면 10a



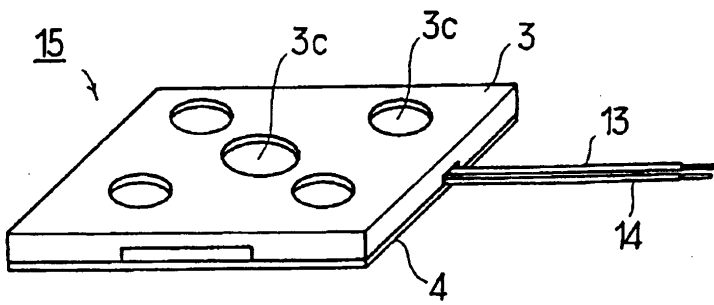
도면 10b



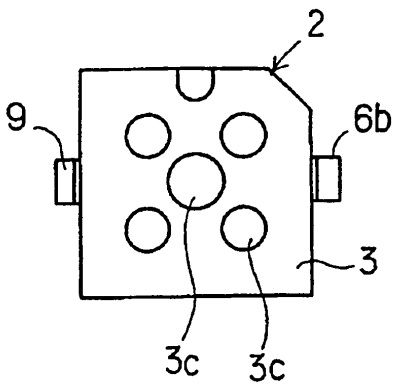
도면11



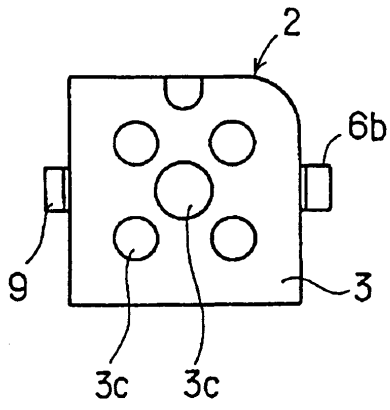
도면12



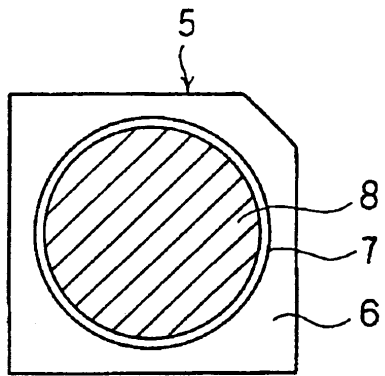
도면13a



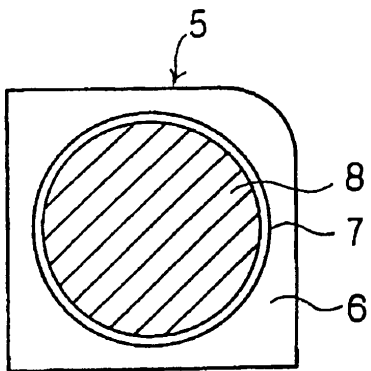
도면 13b



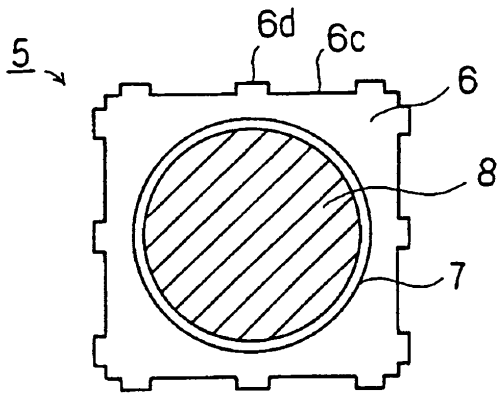
도면 14a



도면 14b



도면 15a



도면 15b

