

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H03B 5/32

(45) 공고일자 1994년12월19일
(11) 공고번호 특1994-0011487

(21) 출원번호	특1990-0702673	(65) 공개번호	특1992-7002072
(22) 출원일자	1990년12월20일	(43) 공개일자	1992년08월12일
(86) 국제출원번호	PCT/JP 90/001273	(87) 국제공개번호	WO 91/12662
(86) 국제출원일자	1990년10월02일	(87) 국제공개일자	1991년08월22일

(30) 우선권 주장 2-29935 1990년02월09일 일본(JP)
(71) 출원인 도요츠신기 가부시기가이샤 이토 스케야
일본국 가나가와현 고우자군 사무카와정 2정목 1번 1호

(72) 발명자 모리타 다카오
일본국 가나가와현 고우자군 사무카와정 2정목 1번 1호 도요츠신기 가부
시기가이샤내
이시이 오사무
일본국 가나가와현 고우자군 사무카와정 2정목 1번 1호 도요츠신기 가부
시기가이샤내
구로사키 다케부미
일본국 가나가와현 고우자군 사무카와정 2정목 1번 1호 도요츠신기 가부
시기가이샤내
(74) 대리인 김윤배, 이범일

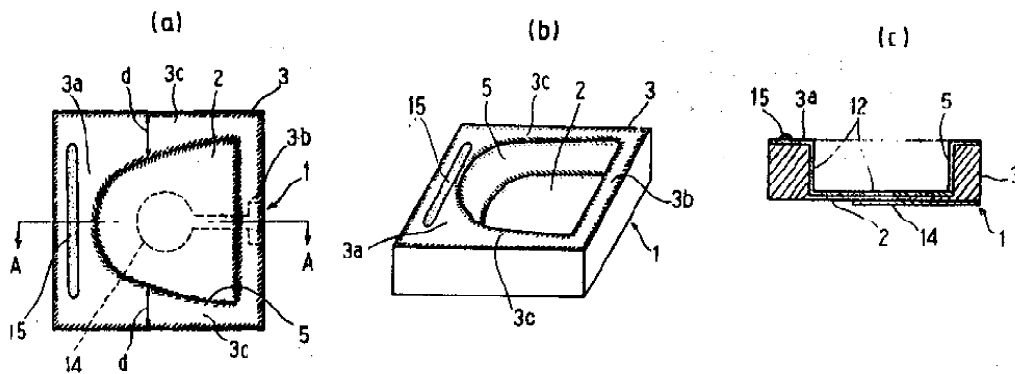
심사관 : 김영길 (책자공보 제3826호)

(54) 초박판 압전공진자의 구조

요약

내용 없음.

대표도



명세서

초박판 압전공진자의 구조

[도면의 간단한 설명]

제1(a)도, 제1(b)도 및 제1(c)도는 본 발명에 따른 압전공진자의 제1실시예를 나타낸 사시도, 평면도 및 A-A단면도.

제2(a)도 및 제2(b)도는 각각 제1실시예의 변형례를 나타낸 평면도.

제3도는 본 발명의 제2실시예를 나타낸 평면도.

제4(a)도, 제4(b)도 및 제5도는 각각 종래의 초박판압전공진자의 구성을 나타낸 사시도, 단면도 및

그 케이스로의 고정법에 대한 구성설명도.

제6도는 본 발명에 따른 지지구조의 원리를 설명하기 위한 도면이다.

[발명의 상세한 설명]

[기술분야]

본 발명은 기본파진동에 의해 수십 내지 수100MHz에 이르는 높은 공진주파수를 얻을 수 있도록 된 초박판 압전공진자의 기계적강도의 개선에 관한 것이다.

[배경기술]

근년, 각종 전자기기, 통신기기에 있어서는 고주파화와 높은 주파수 안정도의 요구가 엄격하게 되고 있지만, 종래 압전디바이스(진동자, 필터)로서 많이 이용되어 왔던 일반적인 AT 커트수정진동자는 고온-주파수특성이 극히 우수하여도 그 공진주파수는 판두께에 반비례하기 때문에 제조기술 및 기계적강도의 관점에 있어서 실용가능한 공진자의 기본 주파수는 30MHz 정도가 한계이었다.

또, AT 커트수정진동자의 고주파성분을 추출해서 기본파 공진주파수의 기수배의 주파수를 얻는 소위 오버톤발진수단도 널리 이용되고 있지만, 발진회로에 LC 동조회로등 코일을 필요로하기 때문에 발진회로를 반도체집적회로화 한후에 결함이 있는 경우 용량비가 크면서 임피던스레벨이 높기 때문에 발진이 곤란한 경우가 발생한다는 결함이 있었다.

한편, 인터디지탈·트랜스듀서전극의 전극다리피치에 의해 발진주파수가 결정되는 탄성표면파공진자는 포토리소그래피기술의 진보에 의해 1GHz정도의 출력까지 가능하게 되었지만, 이를 사용해서 얻어지는 압전기판의 온도-주파수특성이 AT커트수정에 의해 현저하게 나쁘다는 문제가 있었다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해 제4(a)도, 제4(b)도에 나타난 압전공진자가 제안되고 있다.

즉, AT커트수정블록(1)의 한쪽면의 거의 중앙부에 기계자공 또는 에칭에 의한 띠홈부(5)를 에워싸는 두꺼운 리브(3) 표면 및, 상기 양자를 결합하는 리브(3) 내벽면의 전체에 도전성박막을 증착하여 전면전극(12)으로 함과 더불어 그 이면의 평탄면 중앙부에는 부분전극(14)을 형성한다.

상기한 바와 같이 구성된 수정진동자는 제5도에 나타난 바와 같이 중앙에 띠상의 수납공간(10)을 설치한 세라믹등의 케이스(11)내에 상기 띠홈부(5)를 케이스 아래면을 향해서 고정하는 것이 상식적이면서 유리하다. 이 경우 리브(3)의 띠홈 형성측의 일주테두리평면(3a ; 一周縁平面)을 각부에 선상(線狀)으로 도포한 도전성 접착제(15)를 매개로 케이스아래면에 노출하고, 상기 케이스(11)의 벽을 기밀 관통하여 외부리드(18)에 접속하는 도전성막(16)과 기계적으로 접촉고정함과 더불어 전기적으로 접속한다.

이와 같이 수정진동자(1)를 그 일주테두리평면(3a)만으로 지지하는 구조(이하, 한쪽만 지지되는 구조로 칭함)로 하고, 고정된 일주테두리평면(3a) 표면과 대향하는 다른 테두리(3b) 표면을 금속막(16) 표면과 단순히 접촉한 상태로 하든가 또는 금속막(16)간이 약간의 간격을 남겨둔 자유로운 상태에서 떠 있도록 하면, 상기 공진자의 진동의 자유를 속박하는 것이 적이지게 되므로 공진자의 Q의 열화, 케이스밀봉 전후의 주파수의 변동을 방지함과 더불어 양산시의 온도-주파수특성의 오차를 적게할 수 있게 된다.

또, 공진자의 진동의 자유를 적극 확보하기 위해서는 수정블록평탄면의 전극(14)은 이것으로부터 수정블록단부로 연장되는 전극리드부와 와이어본딩에 의해 케이스의 단부(20)상에 형성된 패드(21)와 접속하는 것이 바람직하다.

이 패드(21)는 케이스내부와 기밀관통하는 도체(23)를 매개로 케이스 아래면에 형성된 다른 외부리드(24)와 접속하는 것은 물론이다.

이와 같은 압전디바이스는 공진자(1)의 케이스(11)로의 수납완료후에 케이스개구를 덮개(25)로 기밀 밀봉하여 완성하는 것이다.

이와 같은 구성을 갖춘 초박판의 압전디바이스는 내장하는 수정공진자(1)를 리브의 한쪽 테두리(3a) 표면에서 한쪽만을 지지하는 상태로 유지하는 것이 상식적이라고 생각되기 때문에 진동이나 충격이 가해진 경우 고정테두리의 주위에 프라핑(flapping)을 발생시켜 리브는 각부에 가해지는 부하에 견디지 않으면, 제4(a)도에 나타난 바와 같이 크랙이 발생되기 쉽다는 결점이 있었다.

본 발명은 상기한 바와 같은 초박판압전공진자의 유지구조에서 야기되는 결점을 제거하기 위해 발명된 것으로, 수정등의 압전블록주변테두리에 형성해서 두꺼운 리브에 의해 초박매체의 진동부를 유지하도록 한 공진자의 파손을 방지할 수 있는 초박압전공진자의 구조를 제공함에 그 목적이 있다.

[발명의 개시]

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 초박매체의 진동부의 외주를 일체적으로 지지하는 두꺼운 리브를 갖춘 압전공진자에 있어서, 상기 리브의 서로 대향하는 한쌍의 폭원(幅員)을 이들과 직교하는 리브의 케이스에 유지고정시키는 하나의 테두리로부터 이와 대향하는 테두리를 향해서 점차적으로 감소시킨 것이다.

[발명을 실시하기 위한 가장 좋은 형태]

먼저, 본원 발명의 이해를 돕기 위해 제6(a)도 내지 제6(e)도를 참조해서 본원 발명의 원리에 대해 설명한다.

제6(a)도는 종래의 초박판 수정진동자를 1개의 수정봉(水晶棒)으로 치환해서 모식적으로 나타난 측면도로서, 수정봉의 일단이 고정된 "한쪽만 지지되는 구조"로 되어 있다.

이러한 구조에 대해 충격등의 외력이 가해지면, 제6(b)도와 같이 수정봉의 자유단측이 프라핑(flapping; (날개) 파닥이는 것과 같은 운동)하기 때문에, 가장 만곡이 큰 고정단 근방의 위치에서 비틀림(집중응력)이 야기되어 크랙이 발생한다는 결점이 있다.

이 비틀림의 크기는 비틀림의 발생부위에서 자유단측의 부위의 질량과 거리에 의해 결정된다.

여기서, 제6(c)도는 종래의 구성을 모식적으로 나타낸 평면도이고, 제6(d)도, 제6(e)도는 본 발명의 구성을 모식적으로 나타낸 평면도로서, 제6(d)도는 수정봉의 자유단측의 폭을 좁게 하고, 고정단측에 가까워짐에 따라 폭이 넓어지게 되어 고정단측에서는 제6(c)도와 폭이 동일하게 되도록 구성한 것이다. 또, 제6(e)도는 수정봉의 자유단측의 폭을 제6(c)도의 폭과 동일하게 하고, 고정단측에 가까워짐에 따라 폭이 넓어지게 되도록 구성한 것이다. 단, 측면의 폭은 균일하고, 각각의 측면도는 모두 제6(a)도와 동일하게 되어 있다.

여기서, 수정봉의 자유단측 선단의 사선부에 주목해서 제6(c)도, 제6(d)도를 비교하면, 제6(c)도, 제6(d)도는 모두 사선부로부터 도면중 점선의 위치까지의 거리(L)는 동일하지만, 사선부의 질량은 본 발명의 구성인 제6(d)도의 폭이 종래 구성인 제6(c)도보다도 가볍게 되는 것이다($m > m'$).

따라서, 사선부에서 발생하는 관성력은 본 발명의 구성인 제6(d)도의 폭이 종래의 경우인 제6(c)도보다 작고, 도면중 점선의 위치로부터의 거리(L)는 동일하기 때문에 당연히 점선의 위치에서 발생하는 비틀림의 크기는 본 발명의 구성인 제6(d)도의 폭이 작아지게 되는 것이다.

그리고, 수정봉의 자유단측 선단의 사선부에 주목해서 제6(c)도, 제6(e)도를 비교하면, 제6(c)도, 제6(e)도는 모두 사선부로부터 도면중 점선의 위치까지의 거리 및 사선부의 질량은 동일하게 되지만, 점선의 위치의 수정봉의 폭은 본 발명의 구성인 제6(e)도의 수정봉의 폭(d')의 폭이 종래의 구성인 제6(c)도의 폭(d)보다도 넓게 되어 있다($d < d'$).

따라서, 질량(m)이 동일하기 때문에 사선부에서 발생하는 관성력은 모두 동일하지만, 수정봉의 폭이 넓어지는 만큼 응력이 분산되기 때문에, 당연히 점선의 위치에서 발생하는 비틀림의 크기는 본 발명의 구성인 제6(e)도의 폭이 종래의 구성인 제6(c)도보다도 작아지게 되는 것이다.

이상 설명한 바와 같이 한쪽만 지지되는 구조의 수정봉에 있어서는 고정단의 폭을 상대적으로 넓게 하고, 자유단측으로 향함에 따라 서서히 폭을 좁혀감으로써 충격등을 받아도 크랙이 발생되기 어려운 구조를 얻을 수 있게 되는 것이다.

본원에서는 이를 초박판압전공진자에 응용하여 리브가 고정되는 테두리와 직교하는 양측 테두리를 고정되지 않는 테두리를 향해서 점진적으로 줄여가도록 구성한 것이다.

예컨대, 제1도는 본 발명에 따른 초박판 압전공진자의 1실시예로서, 수정블록의 1주표면을 연삭해서 초박의 진동부(2)와 그 주위를 지지하는 두꺼운 리브(3)를 형성하고 있는 것이다. 상기 리브(3)중 참조부호 3a로 도시된 부분이 고정되기 위한 테두리로서, 접착제(15)에 의해 세라믹 패키지에 고정되는 것이다. 이때 참조부호 3b 및 3c로 표기된 부분이 떠있는 상태로 되어 한쪽만 지지되는 구조를 나타내게 되는 것이다.

여기서, 고정되는 테두리(3a)는 제6도의 고정단에 상당하고, 3a와 대향하는 테두리(3b)는 제6도의 자유단에 상당하는 것이다. 즉, 테두리(3a, 3b)와 직교하는 테두리(3c)를 테두리(3a)측에서 비교적 폭을 넓게 하고, 테두리(3b)를 향함에 따라 폭을 좁게 하면, 충격등에 기인하는 프라핑을 억제하여 크랙의 발생을 감소시킨다는 효과를 얻을 수 있게 되는 것이다.

이하, 첨부도면에 나타난 적합한 실시예를 기초로 본 발명을 상세히 설명한다.

제1(a)도, 제1(b)도 및 제1(c)도는 본 발명에 따른 압전공진자의 제1실시예를 나타낸 사시도, 평면도 및 제1(a)도의 A-A선에 따른 단면도로서, 구형상(矩形狀)의 수정블록(1)의 표면중앙부에 에칭 또는 기계연마등의 수법을 이용해서 안장형(鞍形)의 평면형상을 갖춘 뺨부(5)를 형성하는 것에 의해 뺨부 아래면에 초박매체의 진동부(2)를 형성함과 더불어 진동부(2)의 주변테두리부에 일체적으로 형성된 두꺼운 리브(3)의 접착제를 도포할 때의 테두리(3a)와 직교하는 테두리(3c, 3c)의 폭원(d)을 상기 케이스에 대해 고정테두리에 가깝게 따라서 점차적으로 증가하도록 구성한다.

이와 같이 제5도에 나타난 한쪽만 지지하는 구조로 공진자를 케이스내에 조립부착한 경우에 있어서도 진동, 충격에 의해 공진자(1)에 크랙이 발생되는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

이상, 케이스내에 한쪽만 지지하는 형태로 고정된 압전공진자에 대해 그 파손을 방지하기 위한 구조에 대해 설명했지만, 이와 같은 구조를 갖춘 압전공진자는 반드시 한쪽만 지지되는 형태로 고정시킬 필요성은 없고, 접착제를 도포한 하나의 테두리(3a)를 향해서 리브의 측면 테두리(3c)의 폭(d)을 점차 증가함과 더불어 뺨부폭을 상기 고정테두리(3a)로 향해서 각각 좁게 되도록 구성함으로써 이에 대향하는 다른 테두리(3a)로 향하는 정도로 수정블록(1)의 단위길이당 질량이 감소하는 바와 같이 분포하는 것 만으로 되지 않는다면, 고정테두리(3a)로 향하는 정도로 리브의 기계적 강도가 증대하기 때문에 진동, 충격에 의한 공진자의 프라핑에 기인하는 파손을 방지하는데 효과적이다.

그리고, 상기 제1실시예 이외에도, 이와 동일한 효과를 나타낼 수 있으면, 어느것이라도 본 발명의 범위내에 속하는 것이다.

즉, 예컨대 제2(a)도에 나타난 바와 같이 뺨부(5)의 평탄형상을 대형(台形)으로 하거나, 또는 동도(b)에 나타난 바와 같이 대형의 경사진 테두리를 뺨부 중앙으로 향해서 만곡시켜도 동일한 효과를 나타낸다.

즉, 제3도에 나타난 바와 같이 고정테두리(3a)의 접착부(15) 이외에도 대향하는 다른 테두리(3b)의 구석부(30, 31)중 어느 한쪽에 접착제(35)를 도포해서 케이스에 고정하면 공진자의 프라핑을 방지하도록 해도 된다.

공진자의 상기한 바와 같은 고정법은 공진자블록의 고정점이 증대한 분만큼 공진자와 케이스간의 열팽창율이 다름에 기인하는 스트레스를 기초로 주파수의 변동등 제반특성의 저하는 피할 수 없지만, 요구되는 스펙의 비교적 완화되는 경우에는 충분히 실용적이므로 충격, 진동에 의한 공진자의 파손의 가능성의 대폭적인 절감은 상기한 공진자의 제반특성의 양간의 열화를 보충할 여유가 있는 것이다.

이상, 압전공진자의 뒤흔부름 케이스 아래면으로 향해서 수납한 경우에 대해 설명했지만, 본 발명에 따른 초박판압전공진자는 그 평탄선을 케이스 아래부분으로 향해서 수납하는 것도 가능하다.

또한, 상기 실시예에서는 압전공진자로서 수정진동자를 예시하였지만, 이는 일례에 불과하고, 본 발명은 그중 모드필터등의 필터소자 또는 수정 이외의 압전기판을 이용한 진동자, 필터소자등에 대해서도 적용할 수 있다.

또한, 상기 실시예에 있어서는 평면형상이 직방체상(直方체狀)의 압전재료블록을 나타냈지만, 이는 공진자를 배치생산하는 경우 양산성을 높이는 필요로부터의 편의적인 형태에 불과하고, 본 발명의 범위가 본 예에 한정된다는 취지는 아니다. 따라서 본 발명의 사상은 공진자의 평면형상이 원형, 다각형, 그 외 다른 형태의 것이어도 마찬가지로 적용할 수 있다.

본 발명은 이상 설명한 바와 같이 구성되기 때문에, 특히 본 발명에 따른 공진자를 케이스내로 한쪽만 지지된 상태로 지지되어 수납된 경우 외부로부터의 진동, 충격에 의해 발생하는 공진자의 프라핑에 기인하는 파손을 방지하는 현저한 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

초박의 진동부와, 이 진동부 테두리를 에워싸는 두꺼운 리브를 일체적으로 구성한 압전공진자에 있어서, 상기 리브의 서로 대향하는 한쌍의 두꺼운 측면테두리의 폭원을 이와 직교하는 상기 리브의 케이스로 고정하는 하나의 테두리로부터 이 하나의 테두리와 대향하는 다른 테두리를 향해서 점차적으로 감소시키도록 된 것을 특징으로 하는 초박판 압전공진자의 구조.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 압전공진자를 구성하는 상기 리브의 상기 케이스에 고정할 상기 하나의 테두리를 접착제로 고정함과 더불어 상기 고정테두리와 대향하는 다른 테두리의 양단 각부(角部)의 적어도 어느 하나가 한쪽을 접착제에 의해 상기 케이스에 접착한 것을 특징으로 하는 초박판 압전공진자의 구조.

청구항 3

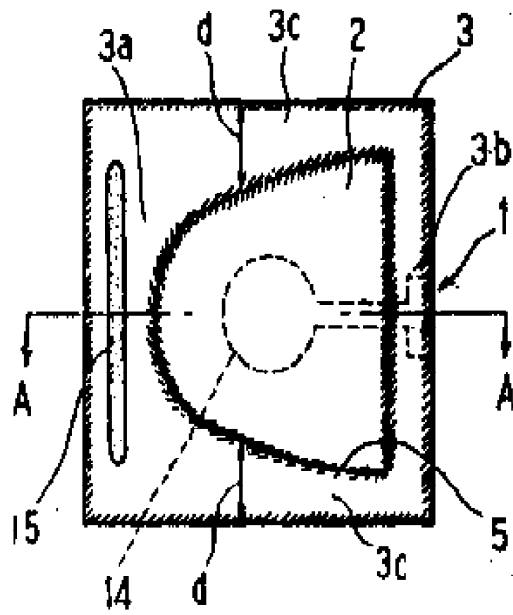
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 압전공진자의 소재가 수정인 것을 특징으로 하는 초박판 압전공진자의 구조.

청구항 4

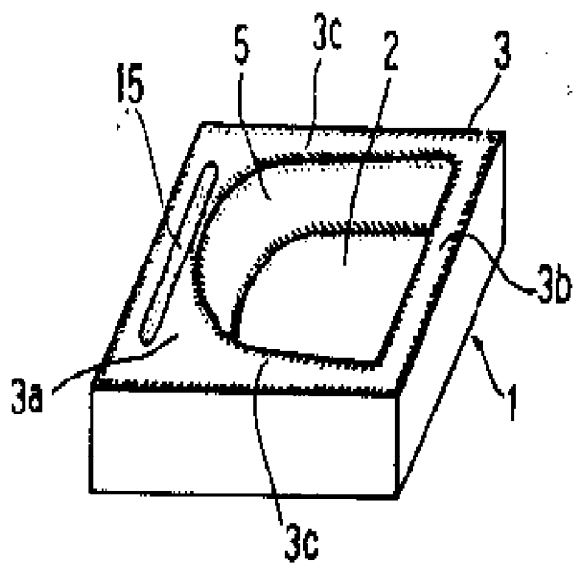
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 압전공진자를 다중모드필터에 적용하도록 된 것을 특징으로 하는 초박판 압전공진자의 구조.

도면

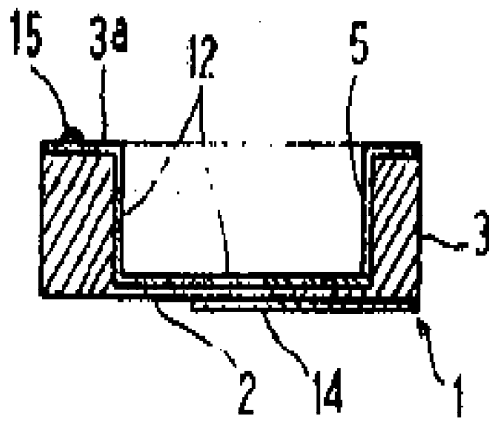
도면 1-a



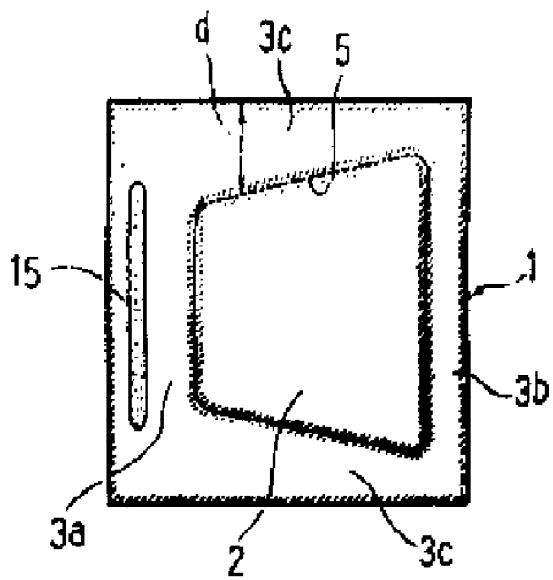
도면 1-b



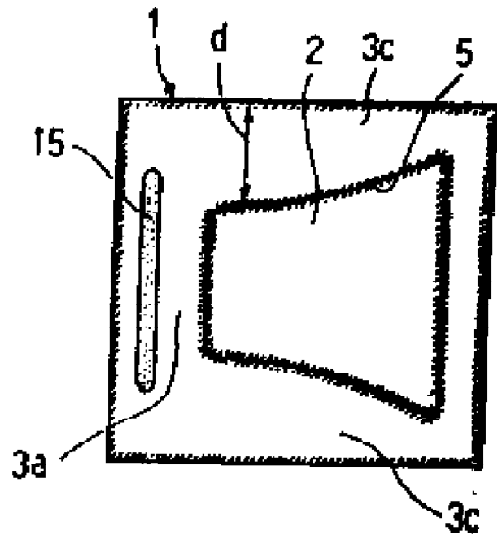
도면1-c



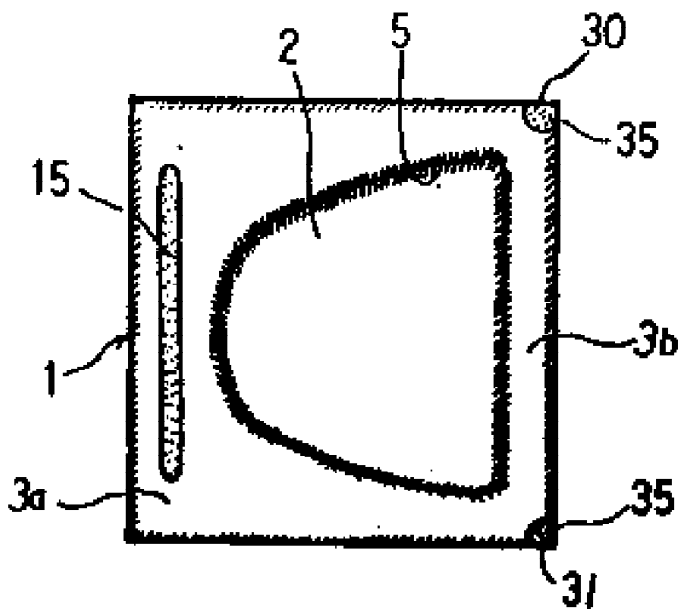
도면2-a



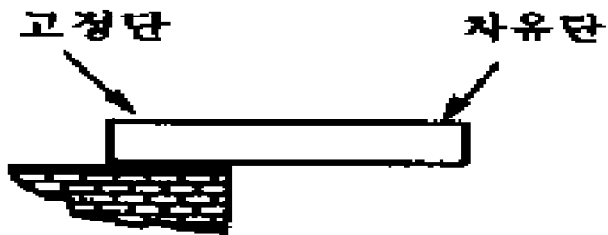
도면2-b



도면3



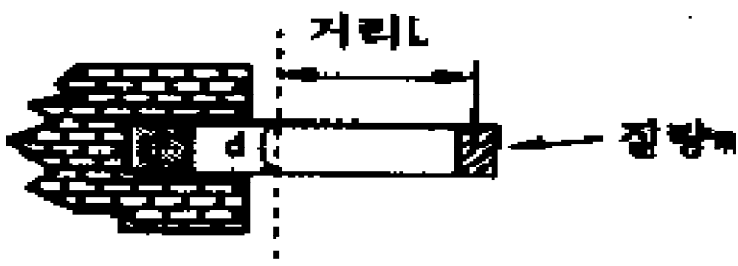
도면6-a



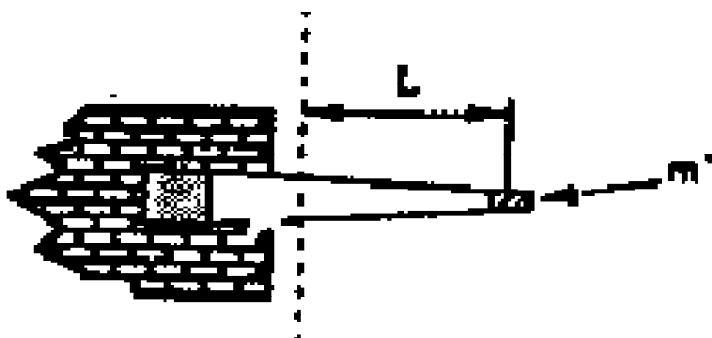
도면6-b



도면6-c



도면6-d



도면6-θ

