



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0022402
(43) 공개일자 2012년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 41/053 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0085980

(22) 출원일자 2010년09월02일

심사청구일자 2010년09월02일

(71) 출원인

(주)파트론

경기도 화성시 삼성1로2길 22 (석우동)

(72) 발명자

김재명

경기도 화성시 석우동 55 동탄예당마을 롯데캐슬
142-1501

윤금영

경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 73, 벽적골
9단지 태영아파트 935동 1405호 (영통동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인명문

전체 청구항 수 : 총 9 항

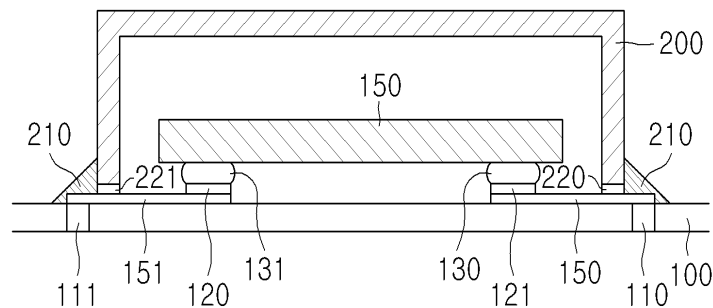
(54) 발명의 명칭 수정 진동자 패키지, 수정 진동자 패키지 어레이, 및 수정 진동자의 제조방법

(57) 요약

수정 진동자 패키지는, 기관, 수정편, 및 케이스 커버를 포함한다. 기관에 신호 전달을 위한 전극 패턴이 형성된다. 수정편은 전극 패턴과 연결되고, 전극 패턴 위에 실장된다. 케이스 커버는 기관과 함께 밀폐가능한 중공을 형성하며, 중공 내에 수정편이 수용되도록 한다.

대표도 - 도2

300



(72) 발명자

정수봉

경기도 화성시 능동 푸른마을 두산위브 931-404

이용섭

경기도 화성시 삼성1로2길 22 (석우동)

특허청구의 범위

청구항 1

신호 전달을 위한 전극 패턴이 형성된 기관;

상기 전극 패턴과 연결되고, 상기 전극 패턴 위에 실장된 수정편; 및

상기 기관과 함께 밀폐가능한 중공을 형성하며, 상기 중공 내에 상기 수정편이 수용되도록 하는 케이스 커버를 포함하는 수정 진동자 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 케이스 커버는 하나의 면이 없는 상자 형상인 수정 진동자 패키지.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 케이스 커버는 금속 재질을 포함하는 수정 진동자 패키지.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 수정 진동자 패키지는,

상기 케이스 커버와 상기 기관의 접합면의 외주 면을 덮는 수지 층을 더 포함하는 수정 진동자 패키지.

청구항 5

기관에 형성된 다수의 수정 진동자 패키지들을 포함하는 수정 진동자 패키지 어레이에 있어서,

상기 각각의 수정 진동자 패키지들은,

상기 기관에 형성되고 신호 전달을 위한 전극 패턴;

상기 전극 패턴과 연결되고, 상기 전극 패턴 위에 실장된 수정편; 및

상기 기관과 함께 밀폐가능한 중공을 형성하며, 상기 중공 내에 상기 수정편이 수용되도록 하는 케이스 커버를 포함하는 수정 진동자 패키지 어레이.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 수정 진동자 패키지 어레이는,

상기 케이스 커버와 상기 기관의 접합면의 외주 면을 덮는 수지 층을 더 포함하는 수정 진동자 패키지 어레이.

청구항 7

기관에 다수의 전극 막들을 증착하고, 상기 각각의 전극 막들에 연결되고 외부 신호 전달을 위한 도전 패턴들을 형성하는 단계;

상기 전극 막들 위에 배치된 전극 패드들에 접착제를 도포하고, 각각의 수정편들을 상기 전극 패드들에 실장하는 단계;

상기 기관과 함께 밀폐 가능한 중공이 형성되도록 하는 각각의 케이스 커버들을 제조하는 단계;

상기 각각의 케이스 커버들이 상기 중공 내에 상기 각각의 수정편들을 수용하도록 상기 기관 상에서 정렬하는 단계;

상기 케이스 커버들과 상기 기관의 접합면에 접착제를 도포하여 각각의 패키지들을 형성하는 단계; 및

상기 각각의 패키지들을 각각 절단하여 수정 진동자를 제조하는 단계를 포함하는 수정 진동자의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 각각의 케이스 커버들은 하나의 면이 없는 상자 형상인 수정 진동자의 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 각각의 패키지들을 형성하는 단계는, 상기 접착제를 도포하여 접합한 후, 상기 접합면의 외주면을 따라 수지를 이용하여 몰딩하는 단계를 더 포함하는 수정 진동자의 제조방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 수정 진동자(crystal unit)(또는 압전소자)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 수정 진동자 패키지, 수정 진동자 패키지 어레이, 및 수정 진동자의 제조방법이다.

배경 기술

[0002] 수정 필터나 SAW 필터(surface acoustic wave filter) 등에 사용되는 압전소자는 주위의 온도나 습도의 변화 또는 미세한 이물질에 영향을 받고 그 특성이 미묘하게 변화하기 쉬우며, 기계적 진동이나 충격에 의해 쉽게 파손되므로 이를 방지하기 위해 패키지로 포장되어 전자기기에 적용되는 것이 일반적이다.

[0003] 이러한 패키지 방식으로서, 표면 실장 장치(SMD, surface mount device) 타입의 기밀 포장 방식에서는 주로 세라믹(ceramics)이나 금속 재료로 패키지를 형성하는 것이 일반적이며, 플라스틱을 이용한 기밀포장 방식의 플라스틱 패키지도 실현되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 수정 진동자의 실장 구조 및 그에 따른 제조 공정을 간소화하는 것에 의해 수정 진동자 패키지의 제조 단가를 낮추고 대량 생산이 가능하도록 하는 수정 진동자 패키지, 수정 진동자 패키지 어레이, 및 수정 진동자의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자 패키지는, 신호 전달을 위한 전극 패턴이 형성된 기판; 상기 전극 패턴과 연결되고, 상기 전극 패턴 위에 실장된 수정편; 및 상기 기판과 함께 밀폐가능한 중공을 형성하며, 상기 중공 내에 상기 수정편이 수용되도록 하는 케이스 커버를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 케이스 커버는 하나의 면이 없는 상자 형상일 수 있고, 상기 수정 진동자 패키지는, 상기 케이스 커버와 상기 기판의 접합면의 외주 면을 덮는 수지 층을 더 포함할 수 있다.

[0007] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자 패키지 어레이는, 기판에 형성된 다수의 수정 진동자 패키지들을 포함하는 수정 진동자 패키지 어레이에 관한 것으로, 상기 각각의 수정 진동자 패키지들은, 상기 기판에 형성되고 신호 전달을 위한 전극 패턴; 상기 전극 패턴과 연결되고, 상기 전극 패턴 위에 실장된 수정편; 및 상기 기판과 함께 밀폐가능한 중공을 형성하며, 상기 중공 내에 상기 수정편이 수용되도록 하는 케이스 커버를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자의 제조 방법은, 기판에 다수의 전극 막들을 증착하고, 상기 각각의 전극 막들에 연결되고 외부 신호 전달을 위한 전극 패턴들을 형성하는 단계; 상기 전극 막들 위에 배치된 전극 패드들에 접착제를 도포하고, 각각의 수정편들을 상기 전극 패드들에 실장하는 단계; 상기 기판과 함께 밀폐 가능한 중공이 형성되도록 하는 각각의 케이스 커버들을 제조하는 단계; 상기

각각의 케이스 커버들이 상기 중공 내에 상기 각각의 수정편들을 수용하도록 상기 기관 상에서 정렬하는 단계; 상기 케이스 커버들과 상기 기관의 접합면에 접착제를 도포하여 각각의 패키지들을 형성하는 단계; 및 상기 패키지들을 각각 절단하여 수정 진동자를 제조하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 수정 진동자 패키지, 수정 진동자 패키지 어레이, 및 수정 진동자의 제조 방법은 수정편이 실장된 기관 자체를 패키지의 하나의 면으로 활용하여 실장 구조를 간소화할 수 있다. 따라서 수정 진동자 패키지의 제조 공정이 단순화될 수 있고, 수정 진동자 패키지의 제조 단가가 낮아지며, 수정 진동자 패키지의 대량 생산이 가능할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 본 발명의 상세한 설명에서 사용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여, 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명과 비교되는 수정 진동자 모듈의 종단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자 패키지를 설명하는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수정 진동자 패키지를 설명하는 단면도이다.

도 4는 도 2 및 도 3에 도시된 수정 진동자 패키지의 전극 패턴 및 도전 패턴을 설명하는 횡단면도이다.

도 5는 도 2 및 도 3에 도시된 수정 진동자 패키지의 케이스 커버의 실시예를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 2 및 도 3에 도시된 수정 진동자 패키지의 케이스 커버의 다른 실시예를 설명하는 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자 패키지가 실제 제품으로 구현된 형상이 도시된 도이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자의 제조 방법이 도시된 흐름도(순서도)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명 및 본 발명의 실시예에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는, 본 발명의 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용이 참조되어야 한다.

[0012] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하는 것에 의해, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.

[0013] 본 발명을 설명하기 전에, 본 발명에 대한 비교예가 아래와 같이 설명된다. 도 1은 본 발명과 비교되는 수정 진동자 모듈(module)(10)을 나타내는 종단면도이다.

[0014] 도 1을 참조하면, 수정 진동자 모듈(10)은, 덮개(15), 수정 진동자 조각(20), 도팅(dotting)된 에폭시(epoxy)(25), 및 패키지(또는 케이스(case))(35)를 포함한다.

[0015] 수정 진동자 조각(20)의 아랫면에 위치한 에폭시(25) 및 패키지(35)를 통해 배선(미도시)이 형성되어 외부로부터 전달된 신호가 인가되어, 수정 진동자 모듈(10)은 그 기능을 수행한다.

[0016] 패키지(35)는 HTCC(High temperature co-fired ceramic) 물질로 형성되고, 덮개(15)는 코바(KOVAR) 재질로 형성된다. 에폭시(25)는, 수정 진동자 조각(20)과 패키지(35)를 접착시키는 접착 물질이다.

[0017] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자 패키지(300)를 설명하는 단면도이다.

[0018] 도 2를 참조하면, 수정 진동자 패키지(300)는, 기관(100), 수정편(150), 및 케이스 커버(case cover)(200)를 포함한다. 수정 진동자 패키지(300)는 수정 진동자로도 언급될 수 있고, 수정편(150)은 블랭크(blank)로도 언급될 수 있다.

[0019] 기관(100) 상에는 도 4에 도시된 외부 신호 전달을 위한 전극 패턴들(123, 124) 및 도전 패턴들(150, 151)이 형성될 수 있다. 상기 전극 패턴들 및 도전 패턴들은, 수정편(150)에서 발생된 내부 신호를 수정 진동자 패키지(300)의 외부로 전달할 수 있고, 예를 들어, 금속 패턴일 수 있다.

[0020] 수정편(150)은 상기 전극 패턴들과 연결될 수 있고, 상기 전극 패턴들에 연결된 전극 패드들(pads)(120, 121) 및 접착제들(130, 131)을 통해 실장(mount)될 수 있다. 전극 패드들(120, 121)은 도전 패턴들(151, 150)을 통

해 기관(100)을 관통하는 스루 홀들(through holes)(111, 110)과 각각 연결된다. 수정편(150)은 외부로부터 인가된 신호에 따라 공진 현상을 일으킨다.

[0021] 접착제들(130, 131) 및 전극 패드들(120, 121)은 도전성을 갖는 것으로서, 은이나 팔라듐(palladium) 등의 도전 페이스트(paste)나 텅스텐 등의 도전 페이스트를 사용할 수 있다. 또한, 접착제들(130, 131)은 접착제의 두께에 따라 기관(100)과 수정편(150)간의 간격을 조절할 수 있으며, 솔더 볼(solder ball)이 사용될 수도 있다.

[0022] 케이스 커버(200)는 기관(100)과 함께 밀폐가능한 중공을 형성하며, 상기 중공 내부에 수정편(150)이 수용되도록 기관(100)과 접합된다.

[0023] 케이스 커버(200)는 상면과 측면이 일체화가 되어 90도 회전한 '┐' 형상(즉, 하나의 면이 뚫린(없는) 상자 형상)으로 이루어질 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 케이스 커버(200)는 하나의 면이 없는 반원형 상일 수도 있다.

[0024] 케이스 커버(200)는 기관(100)과 함께 접합하여 내부에 중공이 형성되고, 상기 형성된 중공에 수정편(150)이 배치되도록 함으로써 수정 진동자 패키지의 구조를 크게 간소화할 수 있다. 케이스 커버(200)는 기관(100) 상에 도전 패턴들(150, 151)들에 접착제(220 및 221)를 통해 접합될 수 있다. 접착제(220 및 221)는, 예를 들어, 에폭시(epoxy)일 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 케이스 커버(200)는 연장되어 스루 홀들(110, 111) 외부의 기관(100) 상에 접착제를 통해 기관(100)과 접합될 수 있다.

[0025] 도 1에 도시된 수정 진동자 모듈(10)과 관련하여 본 발명의 수정 진동자 패키지(300)의 구성 및 효과를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다. 도 1의 수정 진동자 모듈(10)의 경우, 패키지(35)에서 두 개의 계단 형상들(40, 45)이 형성되므로, 그 구조가 복잡하고 상기 계단 형상들을 형성하기 위하여 제조 비용이 증가하지만, 본 발명의 수정 진동자 패키지(300)의 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 계단 형상들이 형성되지 않고, 단지 전극 패턴이 형성된 기관(100)에 수정편(150)을 실장하고 케이스 커버(200)를 기관(100)과 접합하는 것에 의해 구조가 단순해져 제조 단가가 낮아지고 대량생산이 가능할 수 있다. 또한, 본 발명의 수정 진동자 패키지(300)는 상기 계단 형상들이 없으므로, 도 1의 수정 진동자 모듈(10) 보다 높이 감소하여 수동 진동자 패키지(또는 수정 진동자)의 소형화를 가능하게 할 수 있다.

[0026] 다시 도 2를 참조하면, 기관(100)은 세라믹인 LTCC((Low temperature co-fired ceramics) 물질로 형성(제조)될 수 있다.

[0027] 케이스 커버(200)는 기밀성이 유지될 수 있는 절연재나 기계적 또는 물리적 충격으로부터 수정편(150)을 보호할 수 있도록 일정 강도를 갖는 물질로 형성될 수 있다. 케이스 커버(200)는 금속 타입(metal type)의 물질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 금속은 스테인리스 강인 SUS(Steel Use Stainless) 재질일 수 있다. 케이스 커버(200)가 SUS 재질인 경우, 수정 진동자 패키지(300)의 제조 단가를 낮출 수 있고, 제조 공정을 용이하게 할 수 있다.

[0028] 수정 진동자 패키지(300)는 수지 층(210)을 더 포함할 수 있다. 수지 층은 케이스 커버(200)와 기관(100)의 접합면의 외주면을 덮어 케이스 커버(200)와 기관(100)이 충격에 의해 분리되지 않도록 하는 것에 의해 수정 진동자 패키지(300)의 신뢰성을 보다 강화시킬 수 있다.

[0029] 수지 층(210)은, 예를 들어, 에폭시 몰딩 컴파운드 층(epoxy molding compound layer)의 코팅(coating) 층일 수 있다.

[0030] 본 발명의 다른 실시예에 따른 수정 진동자 패키지는, 본 발명의 수정 진동자 패키지(300)에서 수지 층(210)이 제거된 패키지일 수 있다.

[0031] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수정 진동자 패키지(500)를 설명하는 단면도이다. 도 3을 참조하면, 수정 진동자 패키지(500)는 도 2에 도시된 수정 진동자 패키지(300)에서 수지 층(210) 대신 케이스 커버(200)를 전체적으로 덮은 수지 층(310)을 포함하는 점에서 도 2의 수정 진동자 패키지와 차이가 있고, 수동 진동자 패키지(500)의 나머지 구성 요소들은 도 2에 도시된 수정 진동자 패키지(300)의 구성 요소들과 유사하다.

[0032] 수지 층(310)은, 예를 들어, 에폭시 몰딩 컴파운드 층의 코팅 층일 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 수정 진동자 패키지는 수지 층(310)이 없는 수정 진동자일 수도 있다.

[0033] 수지 층(310)은 케이스 커버(200)와 기관(100)의 접합면의 외주면 및 케이스 커버(200)를 전체적으로 덮는 것에 의해, 도 2에 도시된 수지 층(210)으로 덮인 수정 진동자 패키지 보다 수정 진동자 패키지(500)의 신뢰성을

보다 강화시킬 수 있다.

- [0034] 도 4는 도 2 및 도 3에 도시된 수정 진동자 패키지의 전극 패턴 및 도전 패턴을 설명하는 횡단면도이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자 패키지가 실제 제품으로 구현된 형상이 도시된 도로서, 기판에 전극 패턴이 형성된 형상 등이 도시된 도면이다. 또한, 도 7에는, 전극 패턴에 실장된 수정편, 가장 좌측에는 기판과 중공을 형성하는 케이스 커버를 포함하는 수정 진동자 패키지가 도시되어 있다.
- [0035] 도 4 및 도 7에 도시된 바와 같이, 수정편의 바닥면과 대향하는 면인 기판(100)에는, 외부 신호 전달을 위한 전극 패턴들(전극 막들)(123, 124), 지지대 전극 패턴들(지지대 전극 막들)(122), 및 도전 패턴들이 형성된다. 전극 패턴들(123, 124) 위에는 도 2에 도시된 전극 패드들(120, 121)이 배치된다. 지지대 전극 패턴들 위에도 전극 패드가 배치될 수 있다.
- [0036] 상기 도전 패턴들은, 스루 홀(110)과 전극(124)을 전기적으로 또는 기계적으로 연결하는 도전 패턴(150), 스루 홀(111)과 전극(123)을 연결하는 도전 패턴(151), 상기 도전 패턴들(150, 151) 주변에 도전 패턴들(140, 141)을 포함한다. 상기 전극 패턴들, 지지대 전극 패턴들, 및 도전 패턴들은 금속 재질일 수 있고, 상기 스루 홀은 비아 홀(via hole)로도 언급될 수 있다.
- [0037] 도전 패턴들(140, 141)은 수정편(도 2의 150)과 기판(도 2의 100) 사이의 공간을 부분적으로 밀봉하는 기능과, 도전 패턴들 상호간의 커플링 커패시턴스(coupling capacitance)를 감소시키는 기능 등을 수행할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예는 도전 패턴들(140, 141)을 포함하지 않을 수 있다.
- [0038] 외부 신호가 상기 수정편으로 전달되도록 기판을 관통하는 스루 홀들(110, 111)이 형성되어 외부 신호가 상기 수정편으로 전달되고, 스루 홀들(110, 111)은 수정편으로부터 발생한 신호가 외부로 전달되도록 한다.
- [0039] 도 5는 도 2 및 도 3에 도시된 수정 진동자 패키지의 케이스 커버의 실시예를 설명하는 도로서, 도 5(a)는 다수의 수정 진동자 패키지들에 대응하는 다수의 케이스 커버들의 형상이 도시된 도이며, 도 5(b)는 수정 진동자 패키지에 포함되는 하나의 케이스 커버를 확대한 도면이다.
- [0040] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 케이스 커버는 다수의 수정편들이 각 전극 패턴에 대응하도록 실장된 기판에 대하여, 각 수정편이 정확히 케이스 커버 내 중공에 수용될 수 있도록 형성된다.
- [0041] 이때, 각 케이스 커버는, 도 5(a)의 하단에 도시된 바와 같이, 일정 간격으로 두 개씩의 돌출부들이 형성되는데, 이 돌출부는, 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 멀리 이격된 돌출부들과 쌍을 이루도록 형성되며 돌출부 사이에 수정편이 배치된다. 즉, 상기 돌출부는 도 5(b)의 상단에 도시된 케이스 커버의 상면과 함께 케이스 커버를 이루는 것으로서, 돌출부의 상단면이 기판에 접하면서 수정편이 수용되며, 접합면이 접착제 및 몰딩(molding) 제에 의해 밀봉됨에 따라 기밀 포장 상태를 이루게 된다.
- [0042] 도 5(a)에 도시된 다수의 케이스 커버들은 커버 쉬트(cover sheet)로도 언급될 수 있다. 커버 쉬트 내의 케이스 커버들을 절단할 때 여유 공간을 위해, 케이스 커버들 사이에는 케이스 커버 재질의 연결 부분이 있을 수 있다.
- [0043] 상기 커버 쉬트는 포토 공정(photolithography process)과 도금(plating) 공정과 에칭(etching) 공정에 의해 제조될 수 있다.
- [0044] 도 6은 도 2 및 도 3에 도시된 수정 진동자 패키지의 케이스 커버의 다른 실시예를 설명하는 도면이다. 도 6은 실제 제품인 케이스 커버의 윗면과 아랫면을 보여준다.
- [0045] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 케이스 커버의 다른 실시예는, 도 5(a)에 도시된 커버 쉬트와 달리, 하나 단위로(즉, 제조될 때 케이스 커버들이 서로 연결되지 않고) 케이스 커버가 포토 공정과 도금 공정과 에칭 공정에 의해 따로 제조될 수 있다.
- [0046] 도 5(a), 도 6, 도 2, 및 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자 패키지 어레이(array)가 아래와 같이 설명된다. 도 5(a)에 도시된 다수의 케이스 커버들은 각각 절단되어 하나의 케이스 커버가 된다. 절단된 각각의 케이스 커버들 또는 도 6에 도시된 케이스 커버들이 도 2 또는 도 3에 도시된 수정편이 다수개 실장된 기판과 접합하여 수정 진동자 패키지 어레이를 이룬다. 즉, 수정 진동자 패키지 어레이는 기판(도 2 또는 도 3의 100)에 형성된 다수의 수정 진동 패키지(도 2의 300 또는 도 3의 500)들을 포함한다.
- [0047] 본 발명의 다른 실시예에 따른 수정 진동자 패키지 어레이는 상기 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자 패키지 어레이에서 수지 층(도 2의 210) 또는 수지 층(도 3의 310)이 제거된 어레이일 수 있다.

- [0048] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 수정 진동자의 제조 방법이 도시된 순서도이다. 상기 수정 진동자의 제조 방법은 도 2 및 도 3에 도시된 수정 진동자 패키지에 적용될 수 있다. 상기 수정 진동자는 저가형 SMD type의 수정 진동자일 수 있고, 수정 진동자는 수정 진동자 패키지로도 언급될 수 있다.
- [0049] 우선, 단계 S10에서, 기판에 구동 전압 인가를 위한 전극막들(전극 패턴들)을 증착한다. 그 후, 전극 막은 세정 장치에 의해 세정될 수도 있다. 전극막은 단일 층 또는 다수 층이 적층되어 형성될 수 있는데, 예를 들어, 크롬을 바탕으로 금을 증착하는 것으로 막을 형성할 수 있으며, 스퍼터링(sputtering) 방식이나 증발(evaporating) 방식 등을 통해 전극을 형성한다. 또한, 알루미늄이나 은의 단층막으로도 이루어질 수 있다. 이때, 기판에는 각 패키지에 대응하는 전극 패턴 및 도전 패턴이 다수 형성되며, 각 수정편이 실장될 지점에 두 개의 스루 홀들을 형성하여 도전성 물질을 충전하고, 스루 홀들에 도전 패턴들을 통해 연결된 상기 전극 막 위에 전극 패드를 배치한다. 선택적으로, 지지대 전극 막 위에 전극 패드가 배치될 수 있다. 그 후, 수정편의 실장을 위해, 전극 패드들이 배치된 기판이 정렬될 수 있다.
- [0050] 단계 S20에서, 상기 전극 패드들 상에 도전성 접착제를 도포하고 그 위에 각 수정편을 실장 공정(mount process)을 이용하여 배치한다. 이때, 도전성 접착제는 합성 수지로 이루어진 바인더에 은 입자 등의 도전 입자를 첨가한 것을 사용할 수 있다.
- [0051] 단계 S30에서, 각 수정편이 배치된 도전성 접착제를 섭씨 150도 내지 300도의 범위에서 가열하고 경화(cure)시켜 어닐링(열 건조, annealing)함으로써 수정편이 도전성 접착제를 통해 기판과 접합하게 된다. 상기 도전성 접착제는 Ag-Si 에폭시(epoxy)일 수 있다.
- [0052] 단계 S35에서, 상기 기판과 함께 밀폐 가능한 중공이 형성되도록 하는 각각의 케이스 커버들이 형성된다. 각각의 케이스 커버들을 제조할 때, 예를 들어, 휠소(wheel saw)가 사용될 수 있다. 상기 케이스 커버는 하나의 면이 없는 상자 형상이고, 금속 재질을 포함할 수 있다. 상기 케이스 커버들은 커버 쉘트 형상으로 제조될 수도 있고, 케이스 커버들 사이가 연결되지 않는 날개 단위로 형성될 수도 있다.
- [0053] 다음, 단계 S40에서, 상기 형성된 각각의 케이스 커버들이 지그(jig)에 의해 상기 수정편이 실장된 기판에 정렬된다. 상기 지그는 각각의 케이스 커버들을 담는 틀로서, 기판과 각각의 케이스 커버들 사이의 정렬을 위해 사용될 수 있다.
- [0054] 단계 S50에서, 정렬된 기판에 대해, 케이스 커버와 기판이 접하게 될 접합면에 저융점 유리나 니켈 및 실리콘 계열 수지 등을 도포하고 접합하여 케이스 커버와 기판이 봉합되도록 한다. 상기 접합 공정은 진공 또는 질소(N₂) 분위기에서 이루어질 수 있고, 경화(cure) 온도는 섭씨 120도일 수 있다.
- [0055] 또한, 다음으로, 패키지의 접합 외주면을 따라 에폭시 몰딩 컴파운드(EMC, epoxy molding compound)로 이루어진 몰딩 액을 도포하여 수지 층을 형성하여 케이스 커버와 기판 간 접합력을 높임으로써 외부 충격에 의한 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0056] 단계 S50까지의 공정(process)에 의해, 본 발명에 따른 수정 진동자 패키지 어레이(array)가 제조될 수 있다.
- [0057] 단계 S60에서, 절단기기(예를 들어, 휠소(wheel saw))를 사용하여 각 패키지를 절단(dicing)함으로써 본 발명에 따른 수정 진동자 패키지(수정 진동자)를 얻을 수 있으며, 각 수정 진동자 패키지에 대해 전기적 특성을 검사함으로써 오작동하는 패키지를 선별할 수 있다.
- [0058] 이상에서와 같이, 도면과 명세서에서 실시예가 개시되었다. 여기서, 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이며 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명으로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

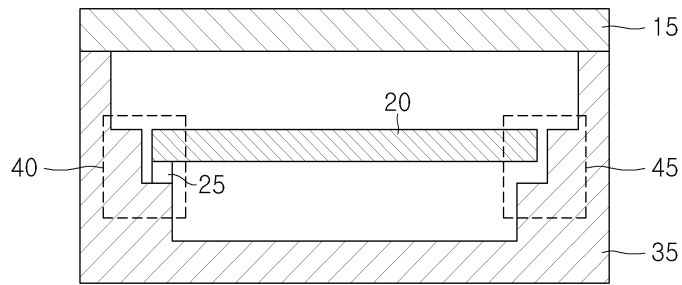
- [0059] 100: 기판
120: 전극 패드
121: 전극 패드

150: 수정편
200: 케이스 커버
210: 수지 층

도면

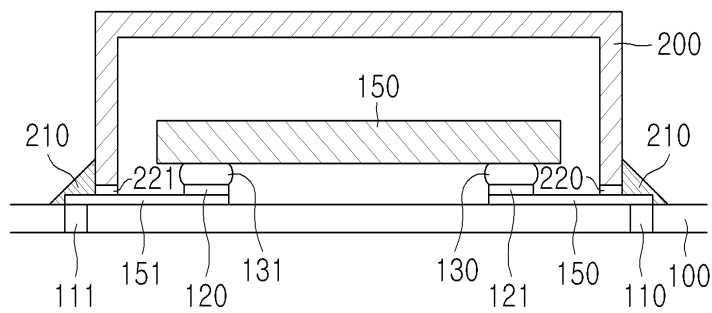
도면1

10



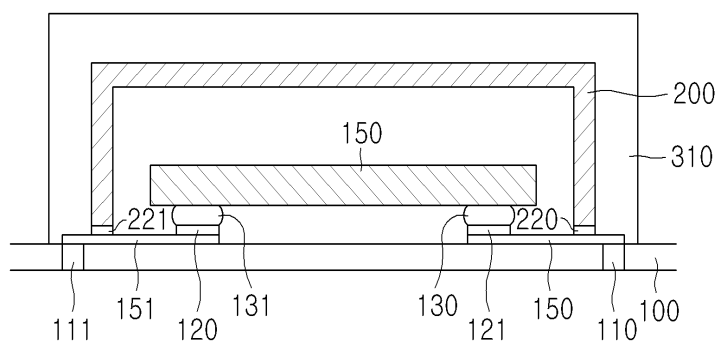
도면2

300

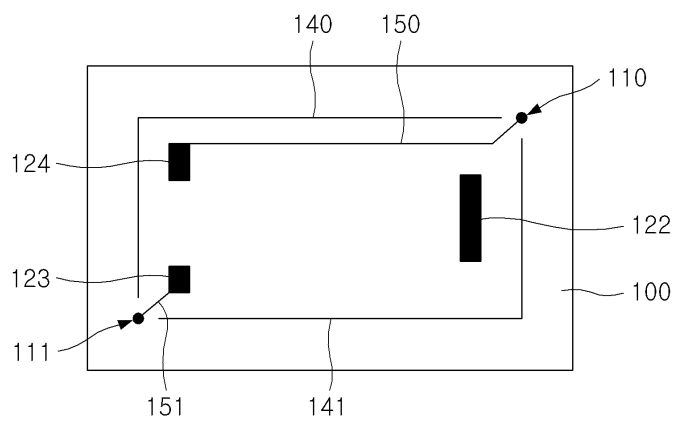


도면3

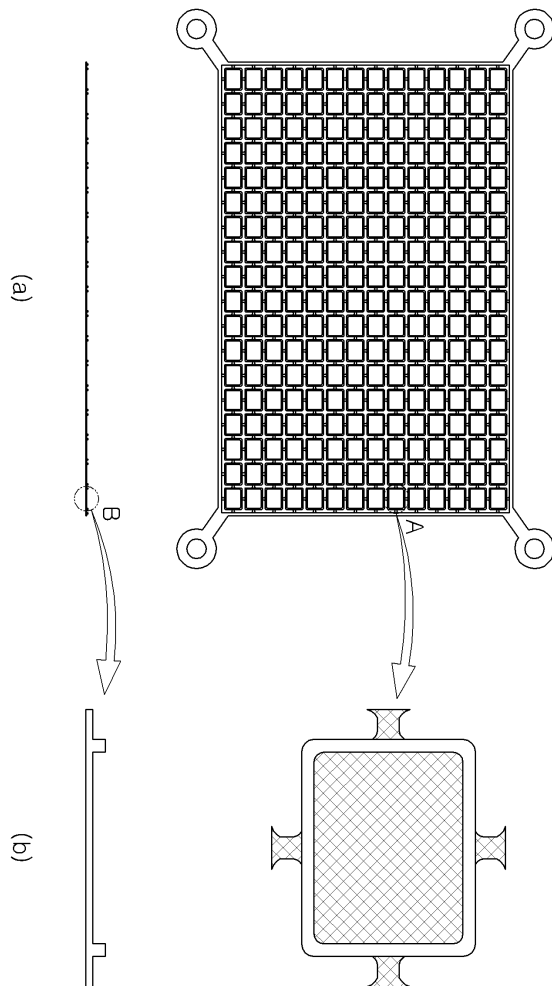
500



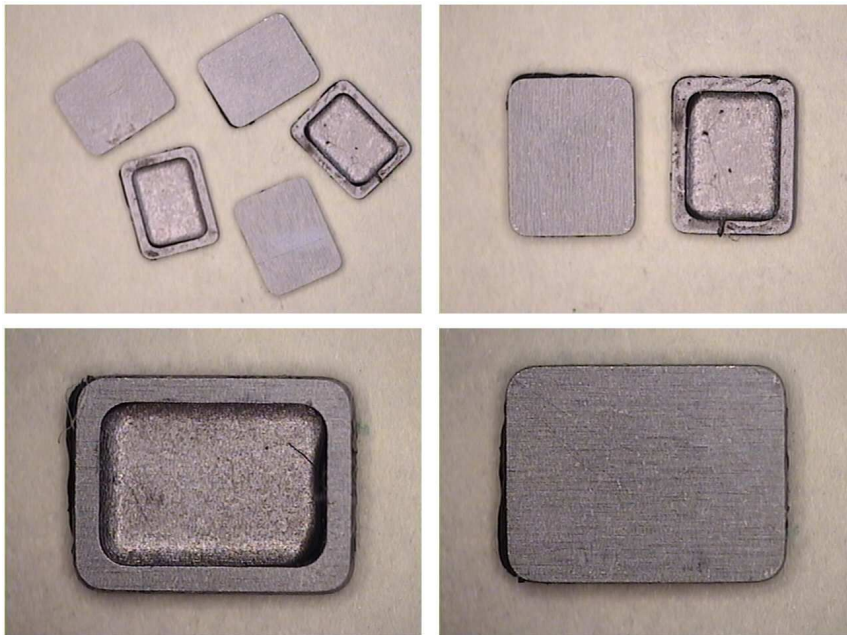
도면4



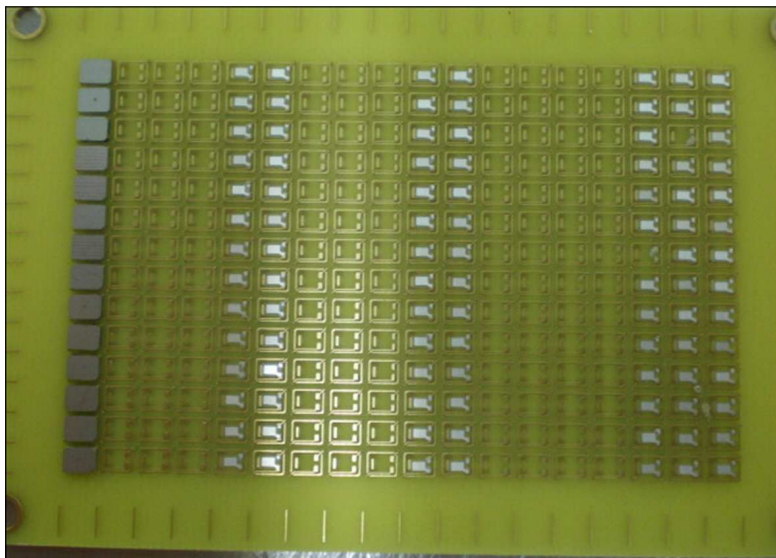
도면5



도면6



도면7



도면8

