



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월31일
(11) 등록번호 10-1227837
(24) 등록일자 2013년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H03B 5/32 (2006.01) *H03H 9/02* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0085576
(22) 출원일자 2011년08월26일
심사청구일자 2011년08월26일
(65) 공개번호 10-2012-0103401
(43) 공개일자 2012년09월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-054014 2011년03월11일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
JP2006287594 A*
JP2010035078 A*
JP2008263564 A
JP2006191517 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세이코 엡슨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1
(72) 발명자
호리에 교
392-8502 일본국 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3반
5고 세이코 엡슨 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
이철

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 강현일

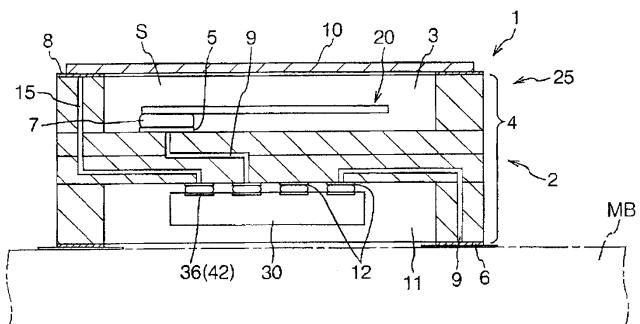
(54) 발명의 명칭 압전 디바이스 및 전자 기기

(57) 요 약

(과제) 압전 진동자의 패키지 외부에 온도 센서를 구비한 IC 부품을 조입한 표면 실장(實裝)형 압전 발진기에 있어서, 압전 진동 소자의 바로 가까이에 위치하고 있기 때문에 동등한 열적 상태에 있는 금속제의 덮개 부재와 IC 부품을 열적으로 결합함으로써, 기동시의 주파수 드리프트 특성을 포함한 고정밀도의 온도 특성을 실현했다.

(해결 수단) 절연 기판(4)과, 소자 탑재 패드(5) 상에 탑재되는 압전 진동 소자(20)와, 압전 진동 소자를 기밀봉지하는 금속제의 덮개 부재(10)와, 절연 기판 외부에 배치된 외부 패드(12)와, 발진 회로(31)와, 온도 보상 회로(33)와, 온도 센서(40)를 구비하고, 덮개 부재와 온도 센서와의 사이, 혹은 덮개 부재와 IC 부품과의 사이를 열전도 가능하게 접속하고, 그리고 절연 기판 재료보다도 열전도율이 높은 열전도 부재(15)를 구비했다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

압전 진동 소자와,

온도를 검지하기 위한 온도 센서를 적어도 구비하고 있는 전자 부품과,

상면에 상기 압전 진동 소자를 수용하고 있는 상부 오목부를 구비하고, 하면에 상기 전자 부품을 수용하고 있는 하부 오목부를 구비하고 있음과 함께, 표면 실장(實裝)용의 실장 단자를 갖고 있는 절연 기판과,

상기 상부 오목부 내에 상기 압전 진동 소자를 기밀 봉지하기 위한 금속제의 덮개 부재와,

상기 하부 오목부 내에 배치되어 있고, 상기 전자 부품이 탑재되어 있는 전자 부품 탑재용 패드와,

상기 절연 기판의 절연 재료보다도 열전도율이 높고, 상기 전자 부품 탑재용 패드와 상기 덮개 부재와의 사이를 접속하고 있어, 상기 전자 부품 탑재용 패드를 통해 상기 전자 부품과 열적으로 접속되어 있는 열전도 부재를 구비하고,

상기 덮개 부재는, 상기 전자 부품 탑재용 패드와 상기 열전도 부재를 통해, 상기 온도 센서와 열전도 가능하게 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

청구항 2

압전 진동 소자와,

온도를 검지하기 위한 온도 센서를 적어도 구비하고 있는 전자 부품과,

내부에 상기 압전 진동 소자를 수용함과 함께 상부 개구를 금속제의 덮개 부재에 의해 봉지하고 있는 소자 수용 오목부를 구비하고 있는 패키지부, 당해 패키지부로부터 외부로 장출되고, 그리고 상면에 상기 전자 부품이 탑재되어 있는 전자 부품 탑재용 패드를 구비하고 있는 전자 부품 탑재부, 및 표면 실장용의 실장 단자를 구비하고 있는 절연 기판과,

상기 절연 기판의 절연 재료보다도 열전도율이 높고, 상기 전자 부품 탑재용 패드와 상기 덮개 부재와의 사이를 접속하고 있어, 상기 전자 부품 탑재용 패드를 통해 상기 전자 부품과 열적으로 접속되어 있는 열전도 부재를 구비하고,

상기 덮개 부재는, 상기 전자 부품 탑재용 패드와 상기 열전도 부재를 통해, 상기 온도 센서와 열전도 가능하게 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 열전도 부재는, 금속제이고, 상기 실장 단자와 전기적으로 절연되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 부품은, 상기 온도 센서와, 온도 보상 회로와, 상기 압전 진동 소자의 여진(勵振) 신호를 발진용으로 증폭하기 위한 발진 회로를 집적 회로화한 칩 형상의 IC 부품인 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 부품은, 서미스터인 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 전자 부품 탑재용 패드는 상기 전자 부품의 조정용 단자, 더미 단자, 온도 센서 단자 중 적어도 하나의 단자와 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 전자 부품 탑재용 패드와 상기 실장 단자가 도통(道通)하고 있는 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 전자 부품 탑재용 패드와 상기 실장 단자가 도통하고 있는 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 기재된 압전 디바이스를 내장한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 예를 들면 압전 진동자의 패키지 외부에 온도 센서 부착 전자 부품을 장착한 압전 디바이스에 있어서, 전자 부품의 열적 상태를 압전 진동 소자에 가깝게 함으로써, 기동시의 주파수 드리프트 특성을 포함한 고정밀도의 온도 특성을 실현하는 것을 가능하게 한 압전 디바이스 및 이것을 내장한 전자 기기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이동 통신 시장에 있어서는, 각종 전자 부품의 실장(實裝)성, 보수·취급성, 장치 간에서의 부품의 공통성 등을 고려하여, 각 기능마다 부품군의 모듈화를 추진하는 메이커가 늘고 있다. 또한, 모듈화에 수반하여, 소형화, 저비용화도 강하게 요구되고 있다.

[0003] 특히, 기준 주파수 신호 발생용 발진 회로, PLL 회로 및, 신시사이저(synthesizer) 회로 등, 기능 및 하드 구성이 확립되고, 그리고 고안정성, 고성능화가 요구되는 회로 부품에 관하여 모듈화로의 경향이 강해지고 있다. 또한, 이들 부품군을 모듈로서 패키지화함으로써 실드(shield) 구조가 확립되기 쉬워진다는 이점이 있다.

[0004] 복수의 관련 부품을 모듈화, 패키지화함으로써 구축되는 표면 실장용의 IC 부품으로서는, 예를 들면 압전 진동자, 압전 발진기, SAW 디바이스 등을 예시할 수 있다.

[0005] 특허문헌 1, 2, 3에는, 이들 기능을 높게 유지하면서, 더욱더 소형화를 도모하기 위해 압전 진동자의 패키지 외부에 발진 회로, 온도 보상 회로를 포함한 IC 부품을 부착한 구조의 표면 실장형 압전 발진기가 개시되어 있다.

[0006] 이 종류의 압전 발진기에 있어서, 압전 진동자 내의 압전 진동 소자의 온도와, 압전 진동자 외부에 접속된 IC 부품에 탑재된 온도 센서에 의한 검지 온도와의 사이에 차(差)가 발생하기 쉽고, 온도차가 있는 경우에는, 발진 기의 발신 주파수가 잘못된 온도 데이터에 기초한 온도 센서 출력에 기초하여 보정되기 때문에, 안정된 온도·주파수 특성을 얻지 못하고, 또한 기동시의 주파수 드리프트 특성이 악화된다.

[0007] 이러한 문제점에 대처하기 위해 종래에서는, 압전 진동편이 직접적으로 접속되어 있는 절연 기판측의 온도를 측정점으로 한 구성이 생각되어 왔다.

[0008] 즉, 특허문헌 1에는, 압전 진동편을 패키지 내에 수용한 압전 진동자의 외부에 설치한 전극부에, 발진 회로 소자로서의 IC 부품을 접속한 온도 보상형 압전 발진기에 있어서, 전극부와 접속된 IC 부품의 접속 단자의 근방에 온도 센서를 배치함으로써, 압전 진동편의 온도와 온도 센서에 의해 감지한 온도와의 차이를 저감 하여 온도·주파수 특성, 주파수 드리프트 특성을 안정화시키는 기술이 개시되어 있다.

[0009] 그러나, 압전 진동자측의 전극부와 접속된 IC 부품의 접속 단자는, 발진 회로의 증폭기와 도통(道通)한 구성이

된다. 그리고 증폭기는, 그 동작에 수반하여 발열이 일어나기 때문에, IC 부품 내에서 온도 센서를 압전 진동 자극의 전극부에 근접시키면, 경우에 따라서는, IC 부품의 발열 온도를 검출해 버릴 가능성이 있어 전술한 주파수 드리프트 특성을 악화시켜 버릴 수도 있다.

[0010] 다음으로, 특허문현 2에는, 압전 진동 소자를 패키지 내에 수용한 압전 진동자의 내부에 발진 회로와 온도 센서를 구비한 제1 IC 부품을 수용함과 함께, 압전 진동자의 외부에 온도 보상 회로를 구비한 제2 IC 부품을 접속함으로써, 온도 센서를 압전 진동 소자와 동일한 온도 환경하에 배치하고, 압전 진동 소자의 온도와 온도 센서에 의해 감지한 온도와의 차이를 저감하여 온도 · 주파수 특성, 주파수 드리프트 특성을 안정화시키는 기술이 개시되어 있다.

[0011] 그러나, 본래 압전 진동자의 외부에 부착하면 충분한 IC 부품을 이분하여, 온도 센서 부착의 제1 IC 부품을 패키지 내에 수용하는 구조는, 비용 대비 효과면에서 실현성이 낮고, 또한 발진기 전체의 소형화에 대한 장해도 된다.

[0012] 다음으로, 특허문현 3에는, 압전 진동 소자를 캔틸레버(cantilever) 지지 상태로 수용한 패키지의 외부에 형성한 오목부 내에 IC 부품을 접속하고, IC 부품의 온도 센서 단자를 패키지 내부에 설치한 필로우 부재와 접속함으로써, 압전 진동 소자의 온도와 온도 센서에 의해 감지한 온도와의 차이를 저감하여 온도 · 주파수 특성, 주파수 드리프트 특성을 안정화시키는 기술이 개시되어 있다.

[0013] 그러나, 압전 진동 소자와 패키지의 세라믹 베이스와의 사이에는 도전성 접착제가 개재되기 때문에, 압전 진동 소자로의 열전도 속도는 필로우 부재를 개재한 온도 센서 단자로의 열전도 속도보다도 늦어져, 주파수 드리프트 특성을 효과적으로 높일 수 없다.

[0014] 그리고 어느 특허문현의 구조도, 세라믹 기판(절연 기판)에 압전 진동 소자를 탑재한 구성이기 때문에, 압전 진동 소자와 물리적 거리가 가깝게 직접 접속되어 있는 세라믹 기판의 온도를 측정하면 압전 진동 소자의 온도를 정확하게 검지할 수 있다고 생각되었던 것이긴 하지만, 실제로는 주파수 드리프트 특성을 보다 좋게 하는 효과를 충분히 얻을 수 없었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 일본공개특허공보 2006-191517호

(특허문헌 0002) 일본공개특허공보 2008-263564호

(특허문헌 0003) 일본공개특허공보 2010-035078호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 이상과 같이, 압전 진동자의 외부에 온도 센서를 포함하는 IC 부품을 접속한 종래의 표면 실장형 압전 발진기에 있어서는, 압전 진동자 내의 압전 진동 소자의 온도와, 압전 진동자 외부에 배치된 온도 센서에 의한 검지 온도와의 사이에 차가 발생하기 쉬워, 안정된 온도 · 주파수 특성을 얻지 못하고, 또한, 기동시의 주파수 드리프트 특성이 악화된다는 문제가 있었다.

[0017] 본 발명은 상기를 감안하여 이루어진 것으로, 압전 진동자의 패키지 외부에 온도 센서를 구비한 IC 부품을 조입한 표면 실장형 압전 발진기에 있어서, 압전 진동 소자의 바로 가까이에 위치하고 있기 때문에 동등한 열적 상태에 있는 금속제의 덮개 부재와 IC 부품을 열적으로 결합함으로써, 기동시의 주파수 드리프트 특성을 포함한 고정밀도의 온도 특성을 실현하는 것을 가능하게 한 표면 실장형 압전 발진기를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명은, 상기한 과제 중 적어도 일부를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 이하의 형태 또는 적용예로서 실현하는 것이 가능하다.

- [0019] [적용예 1] 본 발명에 따른 압전 디바이스는, 압전 진동 소자를 구비함과 함께 표면 실장용의 실장 단자를 구비한 절연 기판과, 상기 절연 기판과의 사이에서 상기 압전 진동 소자를 기밀 봉지하기 위한 금속체의 덮개 부재와, 온도를 검지하기 위한 온도 센서를 적어도 구비한 심링 부품을 구비하고, 상기 절연 기판에는 전극인 외부 패드와, 당해 절연 기판의 절연 재료보다도 열전도율이 높아 당해 외부 패드와 상기 덮개 부재와의 사이를 접속하는 열전도 부재를 구비하고, 상기 전자 부품은, 상기 외부 패드에 탑재되어 있고, 상기 덮개 부재와 상기 온도 센서를, 상기 외부 패드와 상기 열전도 부재를 통하여 열전도 가능하게 접속한 것을 특징으로 한다.
- [0020] 패키지의 기밀 공간 내에 수용된 압전 진동 소자에 가장 가까운 위치에 있는 덮개 부재와 온도 센서, 혹은 온도 센서를 탑재한 전자 부품을 열전도성이 양호한 열전도 부재에 의해 열적으로 접속하도록 했기 때문에, 온도 센서가 잘못된 온도 데이터를 출력하는 일이 없어져, 주파수 드리프트 특성을 양호화할 수 있다.
- [0021] [적용예 2] 본 발명에 따른 압전 디바이스에서는, 상기 열전도 부재는, 금속체이고, 상기 실장 단자와 전기적으로 절연되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 열전도 부재를 절연 기판 재료보다도 열전도성이 높은 임의의 금속 재료로 구성하고, 그리고 실장 단자와 전기적으로 절연되었기 때문에, 온도 센서와 덮개 부재 등과의 사이를 열전도성 좋게 접속할 수 있다.
- [0023] [적용예 3] 본 발명에 따른 압전 디바이스에서는, 상기 전자 부품은, 상기 온도 센서와, 상기 온도 보상 회로와, 상기 압전 진동 소자의 여진 신호를 발진용으로 증폭하기 위한 발진 회로를 집적 회로화한 칩 형상의 IC 부품인 것을 특징으로 한다.
- [0024] 전자 부품으로서는 여러 가지의 부품을 상정할 수 있지만, 그 일 예로서는 IC 부품을 예시할 수 있다.
- [0025] [적용예 4] 본 발명에 따른 압전 디바이스는, 상기 전자 부품은, 서미스터인 것을 특징으로 한다.
- [0026] [적용예 5] 본 발명에 따른 압전 디바이스에서는, 상기 열전도 부재와 접속한 상기 외부 패드는 상기 전자 부품의 조정용 단자, 더미 단자, 온도 센서 단자 중 적어도 하나의 단자와 접속하고 있는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 이를 뉴트럴 단자는, 메인 보드의 열의 영향을 받지 않고 덮개 부재의 열을 IC 부품에 탑재된 온도 센서에 전달하는 것을 가능하게 한다.
- [0028] [적용예 6] 본 발명에 따른 압전 디바이스는, 상기 절연 기판은, 상면에 상기 압전 진동 소자를 수용하는 상부 오목부를 가짐과 함께, 하면에 상기 전자 부품을 수용하는 하부 오목부를 구비한 구성으로, 상기 하부 오목부 내에 상기 외부 패드를 구비하고, 상기 열전도 부재는, 상기 하부 오목부 내에 배치한 상기 외부 패드를 통하여 상기 전자 부품과 열적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 절연 기판은, 예를 들면 종단면 형상 H형이라도 좋다.
- [0030] [적용예 7] 본 발명에 따른 압전 디바이스는, 상기 절연 기판은, 내부에 상기 압전 진동 소자를 수용함과 함께 상부 개구를 상기 덮개 부재에 의해 봉지하는 소자 수용 오목부를 구비한 패키지부와, 당해 패키지부로부터 외부로 장출되고 그리고 상면에 상기 외부 패드를 구비한 전자 부품 탑재부를 구비하고, 상기 열전도 부재는, 상기 외부 패드를 통하여 상기 전자 부품과 열적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 패키지부와, 패키지부로부터 외부로 장출된 IC 부품 탑재부를 구비한 절연 기판에 본 발명을 적용할 수도 있다.
- [0032] [적용예 8] 본 발명에 따른 압전 디바이스는, 상기 외부 패드와 상기 실장 단자가 도통한 구성인 것을 특징으로 한다.
- [0033] [적용예 9] 본 발명에 따른 전자 기기는, 적용예 1 내지 6 중 어느 한 항에 기재된 압전 디바이스를 내장한 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명의 압전 디바이스는, 각종 전자 기기에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 표면 실장형 압전 발진기의 일 예로서의 수정 발진기의 종단면도이다. 도 2는 도 1의 수정 발진기의 회로 구성을 나타내는 도면이다. 도 3은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 수정 발진기의 단면도이다. 도 4는 도 3의 수정 발진기의 회로 구성을 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 수정 발진기의 온도 조정을 행하는 경우의 장치 구성을 나타내는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 수정 발진기의 구성을 나타내는 종단면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 수정 발진기의 구성을 나타내는 종단면도이다.

도 8은 도 7의 수정 발진기의 회로 구성도이다.

도 9는 휴대 전화기를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] (발명을 실시하기 위한 형태)

[0037] 우선, 본원의 발명자는, 압전 진동 소자의 온도가 직접 탑재된 절연 용기의 온도보다도, 덮개 부재의 온도 쪽에 가까운 것을 발견했다.

[0038] 그래서 본원 발명에서는, 압전 진동 소자의 온도를 검지하기 위해 후술하는 온도 센서로 후술하는 덮개 부재의 온도를 검지하려고 한 구성을 특징으로 하고 있다.

[0039] 이하, 본 발명을 도면에 나타낸 실시 형태에 기초하여 상세하게 설명한다.

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 압전 디바이스인 표면 실장형 압전 발진기의 일 예로서의 수정 발진기의 종단면도이고, 도 2는 이 수정 발진기의 회로 구성을 나타내는 도면이다.

[0041] 본 발명에 따른 수정 발진기(압전 발진기)(1)의 기본 구성을, 상부에 수정 진동 소자(압전 진동 소자)(20)의 각 여진 전극과 전기적으로 접속되는 내부 패드(소자 탑재 패드)(5)를 구비함과 함께 하부에 복수의 실장 단자(6)를 구비한 절연 용기(절연 기판)(4)와, 내부 패드(5) 상에 도전성 접착제(7)를 개재하여 탑재되는 압전 진동 소자(20)와, 절연 용기(4)와의 사이에서 압전 진동 소자(20)를 기밀 봉지하는 금속제의 덮개 부재(10)와, 압전 진동 소자를 수용한 기밀 공간(S)의 외부의 절연 용기 부위에 배치된 외부 패드(IC 부품 탑재용 패드)(12) 상에 탑재되어 발진 회로, 온도 보상 회로 및, 온도 센서를 구성하는 전자 부품인 IC 부품(30)과, 각 실장 단자(6)와 각 내부 패드(5)와 각 외부 패드(12)와의 사이를 도통하는 접속 도체(9)와, 덮개 부재와 IC 부품과의 사이를 열전도 가능하게 접속하고, 그리고 절연 기판 재료보다도 열전도율이 높은 열전도 부재(15)를 구비한 구성을 있다.

[0042] 또한, IC 부품(30)을 대신하여, 서미스터(thermistor) 등의 온도 센서만을 전자 부품으로서 외부 패드(12)에 접속해 탑재하는 것도 가능하다.

[0043] 다음으로, 도 1에 나타낸 수정 발진기(압전 발진기)(1)의 구체적인 구성을 대해서 설명한다.

[0044] 수정 발진기(1)는, 패키지(2)의 상면에 형성한 상부 오목부(3) 내에 수정 진동 소자(압전 진동 소자)(20)를 탑재하고 금속제의 덮개 부재(10)에 의해 기밀 봉지함과 함께, 패키지(2)의 외저면(外底面)(하부 오목부(11))에 IC 부품(30)을 탑재한 구성을 갖고 있다.

[0045] 패키지(2)는, 상면에 상부 오목부(3)을 가진 세라믹 등의 절연 재료로 이루어지는 절연 용기(절연 기판)(4)와, 상부 오목부(3) 내에 배치되어 수정 진동 소자(20)의 각 여진 전극과 전기적으로 접속되는 2개의 내부 패드(소자 탑재 패드)(5)와, 절연 용기(4)의 외저면 상에 배치한 복수의 실장 단자(6)와, 발진 회로 및, 온도 보상 회로와 함께 온도 센서를 접속 회로화하여 구비한 IC 부품(30)을 탑재하기 위해 절연 용기의 외저면(하부 오목부(11)) 내에 배치된 외부 패드(IC 부품 탑재용 패드)(12)와, 각 실장 단자(6)와 각 내부 패드(5)와 외부 패드(12)와의 사이를 도통하는 접속 도체(9)와, 상부 오목부(3) 내에 설치한 2개의 내부 패드(5)에 수정 진동 소자(압전 진동 소자)(20) 상의 2개의 여진 전극을 각각 전기적으로 접속한 상태로 상부 오목부(3)를 기밀 봉지하는 금속제(예를 들면, 코바르(kovar)제)의 덮개 부재(10)와, 덮개 부재와 IC 부품과의 사이를 열전도 가능하게 접속하고, 그리고 세라믹으로 이루어지는 절연 기판 재료보다도 열전도율이 높은 열전도 부재(15)를 구비하고 있다.

[0046] 또한, 본 예에서는, 절연 용기(절연 기판)(4)는, 상면에 압전 진동 소자(20)를 수용하는 상부 오목부(3)을 가짐과 함께, 하면에 IC 부품을 수용하는 하부 오목부(11)을 구비한 종단면 형상 H형이다.

[0047] 수정 진동 소자(20)는, 수정 등의 압전 재료로 이루어지는 수정 기판(예를 들면, AT컷 수정 기판)과, 수정 기판의 표면 양면의 진동 영역에 각각 형성한 여진 전극과, 각 여진 전극으로부터 수정 기판 끝 가장자리로 연장되는

리드 전극과, 각 리드 단자의 단부(端部)에 설치한 패드를 구비하고 있다. 각 패드를 내부 패드(5) 상에 도전성 접착제(7)를 이용하여 접속함으로써, 수정 진동 소자는 절연 용기 상에 탑재된다.

[0048] 각 실장 단자(6)는, 하부 오목부(11)의 저면에 배치되어 있고, 통상, 수정 진동 소자(20)측의 각 리드 전극과 도통하는 구동 전원용 실장 단자(Vcc 단자), 제어 전압 인가용 실장 단자(Vcon 단자), 신호 출력용 실장 단자(Out 단자), 접지 회로와 도통하기 위한 접지용 실장 단자(Gnd 단자)의 4개의 실장 단자로 이루어진다.

[0049] 또한, 패키지(2)와 수정 진동 소자(20)는, 수정 진동자(압전 진동자)(25)를 구성하고 있다.

[0050] 열전도 부재(15)는, 몰리브덴, 그 외, 절연 기판 재료보다도 열전도성이 높은 임의의 금속 재료로 구성하고, 그 일단부(덮개 부재와의 접속 단부)를 덮개 부재(10)와 열적으로 접속하는 한편, 타단부(IC 부품과의 접속 단부)를 실리콘제 베어 칩의 IC 부품(30)의 외면 적소(適所)에 열적으로 접속함으로써, 덮개 부재(10)로부터의 열을 IC 부품(30)에 전도시켜 덮개 부재(10)(수정 진동 소자(20))와 IC 부품(30)의 적어도 외면 적소, 또는 그 주변도 포함한 범위의 각 온도를 보다 빨리 동등하게 하고, 그리고 동등하게 유지하려고 하는 수단이다. 덮개 부재가, 열전도율이 절연 기판 재료보다도 높은 금속체이고, 또한 상부 오목부(3) 내의 수정 진동 소자(20)와 바로 가까이에 있음으로써 양자는 동등한 온도에 있기 때문에, 열전도율이 높은 열전도 부재(15)를 이용하여 덮개 부재(10)와 IC 부품과 열적으로 결합시키면, IC 부품의 온도를 수정 진동 소자(20)와 한없이 가깝게 하는 것이 가능해진다.

[0051] 절연 용기(4)의 두꺼운 내부에 열전도 부재(15)를 배선하는 경우에는, 세라믹 시트를 적층하여 절연 용기를 형성할 때에, 열전도 부재의 배선 경로에 상당하는 부위에 관통공을 형성해 두고, 이 관통공 내에 금속 재료를 충전(메탈라이즈)한다. 또한, 절연 용기의 외면에 열전도 부재의 일부를 배선하는 경우에는 당해 부위에 금속 재료를 메탈라이즈한다.

[0052] IC 부품(30)은, 발진 회로(압전 진동 소자의 여진 신호를 발진용으로 증폭하기 위한 증폭 회로), 온도 보상 회로(압전 진동 소자의 주파수 온도 특성을 보상하기 위한 회로) 등의 접적 회로를 구비한 베어 칩으로서의 IC 칩으로, 온도 센서(감온 소자)가 내장되어 있다.

[0053] IC 부품(30)의 외면에 노출 배치된 각 단자를 IC 부품 탑재용 패드(12)와 일대일로 대응시킨 상태로 금 등의 금속 범프 접속이나 땀납 접속함으로써, IC 부품(30)은 하부 오목부 내에 고정된다.

[0054] 실리콘제의 베어 칩으로서의 IC 부품(30)은 전체적으로 균일하고 그리고 양호한 열전도성을 갖고 있기 때문에, 열전도 부재(15)의 타단부를 IC 부품 외면의 어느 부위에 접촉(접속)시켜도 좋지만, 온도 센서에 가까운 부위에 접촉시키는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 바람직하게는 예를 들면 IC 부품의 외면에 설치한 단자 중, 이 수정 발진기(1)가 탑재되는 머더 보드(MB)와 전기적으로 결합해 있지 않은 단자(뉴트럴한 단자)와 금속 범프 등의 금속제 접속 매체를 개체하여 기계적이고 그리고 열적으로 접속된다.

[0055] 이는, 머더 보드(MB)와 전기적으로 결합한 단자의 경우, 표면 실장용의 실장 단자와 도통한 구성이 된다.

[0056] 표면 실장은, 실장 단자가 머더 보드(MB)와 면접촉 하기 때문에, 머더 보드(MB)로부터의 열을 압전 디바이스에 전달시키기 쉽다.

[0057] 그래서, 전술한 바와 같이 뉴트럴한 단자를 이용하면, 온도 센서에는, 머더 보드(MB)로부터 전달되는 덮개 부재(10) 이외의 부재의 열(온도)보다도 덮개 부재로부터의 열 쪽이 전해지기 쉬운 구조가 된다. 따라서, 수정 진동 소자와 동등한 열적 조건하에 온도 센서가 온도를 검지하고, 이 온도 데이터에 기초하여 온도 보상 회로를 작동시켜 주파수를 고정밀도로 제어할 수 있다.

[0058] 본 실시 형태에 있어서의 뉴트럴한 단자로서는, 예를 들면, IC 부품의 외면에 노출되어 배치된 조정용 단자, NC(논커넥트(nonconnect)) 단자, 더미 단자 등을 예시할 수 있고, 적합하게는 머더 보드(MB)의 실장 단자와 전기적으로 도통하고 있지 않은 단자이다.

[0059] 이들 중 적어도 하나의 단자와 열전도 부재의 타단부를 접속함으로써, 수정 진동 소자와 IC 부품과의 사이의 온도차를 해소하는 것이 가능해진다.

[0060] 조정용 단자는, 제조시에 IC 부품의 특성을 측정, 조정하기 위해 설치되어 있으며, 조정이 종료되어 발진기가 완성된 후에는 사용되지 않고, 게다가 머더 보드(MB)와도 접속되어 있지 않기 때문에, 덮개 부재와의 접속에 이용 가능하다.

[0061] 또한, 조정용 단자는, IC 부품에 데이터를 입력 또는 IC 부품으로부터 데이터를 출력시키기 위해 프로브와 도통

하지만, NC 단자나 더미 단자는 그러한 데이터의 입출력을 하지 않는다.

[0062] 이러한 조정 공정에 있어서의 프로브와의 접촉에 의한 온도 변화를 걱정하는 경우는, NC 단자나 더미 단자에 열전도성 부재를 접속하는 것이 바람직하다.

[0063] 다음으로, 도 2의 회로도에 있어서, 수정 진동 소자(20)를 구비한 수정 진동자(25)에 대하여 외장된 IC 부품(30)에는, 발진 회로(31)와, 온도 보상 회로(33)와, 온도 센서(서미스터)(40)와, A/D 컨버터(35) 등이 탑재되어 있다. 온도 센서(40)의 출력(온도 정보)은, A/D 컨버터(35)에 의해 디지털 신호화되어 온도 보상 회로(33)에 입력되고, 온도 보상 회로(33)는 이 온도 정보에 기초하여 생성한 주파수 제어 정보를 발진 회로(31)에 출력한다. 발진 회로(31)는, 이 온도 제어 정보에 기초하여 온도 보상 주파수 정보를 출력한다.

[0064] 도 2에 나타낸 단자(42)는, 조정용 단자, NC(논커넥트) 단자, 더미 단자로서 기능을 갖는 뉴트럴한 단자이다.

[0065] 또한, 도시하지 않은 NC 단자는, 본래 주파수 조정용으로 직류 전압을 입력하기 위한 단자이지만, 압전 디바이스로서 그 기능을 필요로 하지 않는 경우에 이것을 덮개 부재와의 접속에 사용한다.

[0066] 더미 단자는, 열전도 부재와 접속됨으로써 덮개 부재(10)와 IC 부품을 열적으로 접속하는 것 이외의 각별한 용도는 갖지 않는 열전도 전용의 단자이다.

[0067] 열전도 부재(15)는, 도시한 바와 같이 덮개 부재와 IC 부품과의 사이에 개재하는 절연 기판의 두꺼운 내부에 배설해도 좋고, 열전도 부재의 일부를 절연 기판의 외부(오목부 내벽을 포함함)에 노출시킨 상태로 배설해도 좋다.

[0068] 도 1에 나타내는 바와 같이 절연 용기(4)의 상단면(上端面)에는 덮개 부재(10)를 용접하기 위한 금속제의 봉지재로서 심링(seam ring:8) 등의 금속 봉착체(metal sealing body)가 형성되어 있고, 절연 용기의 제조시에는 열전도 부재(15)의 일단부는 이 심링(8)과 접촉(용접)한 상태가 되어 있다. 덮개 부재를 심링과 용착(溶着)할 때에 열전도 부재의 일단부는 덮개 부재와 접속 고정된다. 열전도 부재(15)의 중간부는 절연 용기의 두꺼운 내부, 혹은 외면을 따라서 배설되고, 그 타단부는 하부 오목부(11)의 내저면(內底面)으로 연장되어 열적으로 뉴트럴한 IC 부품의 단자(36)와 고정되는 외부 패드(12)와 접속된다.

[0069] 이러한 구성이라면 덮개 부재로부터 단자(36)까지의 사이가 금속으로 연결되기 때문에 열전도율이 높은 구조가 된다.

[0070] 수정 발진기(1)의 기동시에 IC 부품(30)에 탑재된 온도 센서(40)에 의해 취득되는 온도 데이터를 수정 진동 소자(20)의 온도에 가깝게 하여 주파수 드리프트 특성을 향상시키기 위해서는, 열전도 부재(15)에 의해 IC 부품에 전달하는 열량을 가능한 한 크게 하는 것이 유효하다. 그러기 위해서는, 열전도 부재의 직경을 크게 하는 것이 효과적이지만, 절연 기판의 판두께와의 관계에서 직경의 증대에는 한계가 있기 때문에, 열전도 부재의 갯수를 늘리는 것이 현실적으로는 유효하다. 열전도 부재의 갯수를 늘리는 경우에는, 절연 기판의 면 방향(판두께 방향과 직교하는 방향)으로 열전도 부재를 배열하게 된다.

[0071] 복수개의 열전도 부재를 설치한 경우, 기본이 되는 열전도 부재의 적소에 다른 열전도의 타단부를 접속하여 IC 부품과 접속되는 단부를 일체화해도 좋고, 각 열전도 부재의 각 접속 단부를 IC 부품에 대하여 개별로 접속해도 좋다.

[0072] 다음으로, 도 3은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 수정 발진기의 단면도로, 도 1과 동일 부재에는 동일 부호를 붙여 설명한다. 또한, 도 4는 이 수정 발진기의 회로 구성을 나타내는 도면이다.

[0073] 이 실시 형태에 따른 수정 발진기(1)가 도 1의 실시 형태와 상이한 점은, 열전도 부재(15)의 타단부를 접속하는 뉴트럴한 단자를 IC 부품(30)의 외면에 노출 배치한 심링(45)로 한 점에 있다.

[0074] 도 4 중에 나타낸 바와 같이, 심링(45)은 온도 센서(서미스터)(40)와 전기적으로 접속된 단자, 예를 들면 온도 센서의 온도 출력용의 단자이고, 이것을 IC 부품의 외면에 노출함으로써 열전도 부재(15)의 타단부와 열적으로 접속할 수 있도록 하고 있다. 심링(45)은 적합하게는 머더 보드(MB)와는 도통 접속되지 않는 단자이고, 또한 온도 센서(40)와 실리콘 기판 상의 금속 배선을 통하여 접속되어 있기 때문에, 덮개 부재(10)와 접속함으로써 덮개 부재로부터의 열이 온도 센서(40)에 전달되기 쉬워져, 온도 센서가 압전 진동 소자의 온도를 검지하는 감도를 높일 수 있다.

[0075] 상기 도 1, 2에서 설명한 실시 형태 이외에도 수정 발진기(1)가 탑재되는 머더 보드(MB)와 열적 및, 전기적으로 결합하고 있지 않은 뉴트럴한 단자, 즉 적합하게는 머더 보드(MB)와의 실장 단자와 전기적으로 도통하고 있지

않은 단자라면, 열전도 부재를 개재하여 덮개 부재(10)와 접속할 수 있다.

[0076] 혹은, 열전도 부재(15)의 타단부의 면적을 넓게 하고, IC 부품의 외면(단자 형성부 이외의 면)과 넓은 면적으로 접촉하도록 구성하여, 덮개 부재로부터 IC 부품에 전도되는 열량을 늘리도록 해도 좋다.

[0077] 다음으로, 도 5는 본 발명의 수정 발진기의 온도 조정을 행하는 경우의 장치 구성을 나타내는 단면도이다.

[0078] 온도 조정시에 있어서는, 펠티에(peltier) 소자 등의 가열 수단에 의해 가열된 스테이지(50)의 평탄한 면 상에 덮개 부재(10)의 외면을 면접촉시킨 상태로 수정 발진기(1)를 올려놓고, 절연 용기(4)의 저면에 배치된 외부 단자에 프로브(52)를 맞닿게 하여 발진기를 작동시키면서 온도 조정을 행한다.

[0079] 열전도 부재(15)를 구비하지 않은 종래의 수정 발진기에 대하여 이 온도 조정 장치에 의해 온도 조정 작업을 행하는 경우에는, 외부 단자에 접촉시킨 프로브 (52)에 의해 절연 용기의 열이 빼앗기기 때문에, IC 부품(30)의 온도와 수정 진동 소자(20)의 온도와의 사이에 차이가 발생한다. 즉, 종래의 수정 발진기에 있어서는, IC 부품 (30)은 하부 오목부(11)의 저면에 탑재되어 있기 때문에, IC 부품 내의 온도 센서는 하부 오목부의 저면의 온도를 검지하게 된다. 이 때문에, 프로브에 의해 하부 오목부 저면의 온도가 빼앗김으로써, 상부 오목부(3) 내에 수용된 수정 진동 소자(20)와 IC 부품과의 사이에 무시하기 어려운 정도의 온도차가 발생하여, 정확한 온도 조정을 할 수 없게 된다.

[0080] 이에 대하여 상기 각 실시 형태에 따른 본 발명의 수정 발진기의 온도 조정을 행하는 경우에 있어서는, IC 부품에 탑재된 온도 센서는, 하부 오목부의 저면이 아닌 스테이지(50)와 접촉한 덮개 부재(10) 그 자체의 온도를 검지하게 되기 때문에, 수정 진동 소자(20)와 IC 부품(30)과의 온도차를 보다 적게 하여 온도 조정의 정밀도를 높이는 것이 가능해진다.

[0081] 특히, 도 3의 실시 형태에 따른 수정 발진기에 있어서는, 심링(45)를 덮개 부재(10)와 직결하고 있기 때문에, 덮개 부재의 온도를 보다 직접적으로 측정할 수 있게 되어, 양자의 온도차를 적게 하여 보다 고정밀도의 조정이 가능해진다.

[0082] 이와 같이 본 발명에 의하면, 온도 센서가 검지하는 온도는 수정 진동 소자의 온도를 거의 충실히 반영하고 있어, 수정 진동 소자와 IC 부품(적어도 온도 센서)이 동일한 온도에 기초하여 동작을 하게 된다.

[0083] 다음으로, 도 6은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 수정 발진기(압전 발진기)의 구성을 나타내는 종단면도이다. 또한, 도 1과 동일 부분에는 동일 부호를 붙여 설명한다.

[0084] 이 수정 발진기(1)를 구성하는 절연 용기(절연 기판)(4)는, 내부에 수정 진동 소자(압전 진동 소자)(20)를 수용함과 함께 상부 개구를 덮개 부재(10)에 의해 봉지되는 소자 수용 오목부(3)를 구비한 패키지부와, 패키지부로부터 외부(본 예에서는 측방)로 장출되고, 그리고 상면에 IC 부품 탑재용 패드(외부 패드)(71)를 구비한 IC 부품 탑재부(70)를 구비하고 있다.

[0085] 그리고 수정 발진기(1)는, 소자 수용 오목부(3) 내에 수정 진동 소자(20)를 수용한 상태에서 덮개 부재(10)로 봉지한 구성의 수정 진동자(60)와, 발진 회로, 온도 보상 회로 및, 온도 센서를 포함한 IC 부품(30)을 IC 부품 탑재용 패드(71) 상에 금속 범프 접속 또는 맴납 접속한 구성이다.

[0086] 본 실시 형태의 특징적인 구성은, 절연 용기(패키지부)(4)의 내부, 혹은 외면에 배설된 열전도 부재(15)를 통하여 IC 부품(30)과 덮개 부재(10)를 열적으로 접촉함으로써, IC 부품의 온도를 덮개 부재에 가까운 수정 진동 소자(20)의 온도와 균일화시킨 점에 있다.

[0087] 구체적으로는 전술의 실시 형태와 동일하고, 열전도 부재(15)를 메탈라이즈로 함으로써 IC 부품(30)의 단자(36)와 덮개 부재(10)와의 사이를 금속제의 열전도로로 연결한 구조이다.

[0088] 열전도 부재(15)는, 그 일단부를 덮개 부재(10)와 접속하는 한편, 타단부는 IC 부품 외면의 어느 부위에 접촉시켜도 좋지만, 온도 센서 단자나, IC 부품에 있어서의 온도 센서에 가까운 부위에 접촉시키는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들면 IC 부품의 외면에 설치한 단자 중, 이 수정 발진기(1)가 탑재되는 머더 보드(MB)와 전기적으로 결합해 있지 않은 단자(뉴트럴한 단자)(36)와 금 범프 등의 금속제 접속 매체를 통하여 기계적이고 그리고 열적으로 접속 고정된다. 이에 따라, 온도 센서에는, 머더 보드(MB)로부터 전달되는 덮개 부재(10) 이외의 부재의 열(온도)보다도 덮개 부재로부터의 열 쪽이 전해지기 쉬운 구조가 된다. 따라서, 수정 진동 소자와 동등한 열적 조건하에 온도 센서가 온도를 검지하고, 이 온도 데이터에 기초하여 온도 보상 회로를 작동시켜 주파수를 고정밀도로 제어할 수 있다.

- [0089] 열적으로 뉴트럴한 단자(36)로서는, 예를 들면, IC 부품의 외면에 노출되어 배치된 조정용 단자, 온도 센서 단자, NC(논커넥트) 단자, 더미 단자를 예시할 수 있으며, 이를 중 적어도 하나의 단자와 열전도 부재의 타단부를 접속함으로써, 수정 진동 소자와 IC 부품과의 사이의 온도차를 해소하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 주파수 드리프트 특성을 높일 수 있다.
- [0090] 다음으로, 도 7은 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 수정 진동자(압전 진동자)의 구성을 나타내는 종단면도이고, 도 8은 그 압전 진동자를 이용하여 구성한 수정 발진기(압전 발진기)의 회로 구성도이다. 도 1의 실시 형태와 동일 부분에는 동일 부호를 붙여 설명한다.
- [0091] 수정 진동자(A)는, 단면 H형의 패키지(2), 패키지(2)의 상면에 형성한 상부 오목부(3) 내에 수용된 수정 진동 소자(압전 진동 소자)(20), 상부 오목부(3)를 기밀 봉지하는 금속제의 덮개 부재(10) 및, 패키지(2)의 외저면(하부 오목부(11))에 탑재된 서미스터 등의 전자 부품으로서의 온도 센서(감온 소자)(80)를 구비한 온도 센서 부착 수정 진동자(압전 진동자)이다.
- [0092] 수정 발진기(1)는, 수정 진동자(A)와, IC 부품(발진 회로, 온도 보상 회로)을 외부 장치(예를 들면, 도 9에 나타내는 휴대 전화기, GPS 모듈 등의 전자 기기)(B)측의 머더 보드(MB) 상에 탑재되고, 전자 기기에 내장된다.
- [0093] 온도 센서 부착 수정 진동자(A)는, 이것을 구입한 유저가 외부 장치(B) 내의 머더 보드(MB) 상에 탑재함으로써, 머더 보드(MB) 상의 발진 회로, 온도 보상 회로(IC 부품(85))와의 조합에 의해 수정 발진기가 완성된다.
- [0094] 패키지(2)는, 상면에 상부 오목부(3)를 가진 세라믹 등으로 이루어지는 절연 용기(절연 기관)(4)와, 상부 오목부(3) 내에 배치되어 수정 진동 소자(20)의 각 여진 전극과 전기적으로 접속되는 2개의 내부 패드(소자 탑재 패드)(5)와, 절연 용기(4)의 외저면 상에 배치한 복수의 실장 단자(6)와, 온도 센서(80)를 탑재하기 위해 절연 용기의 외저면(하부 오목부(11)) 내에 배치된 외부 패드(온도 센서 탑재 패드)(12)와, 각 실장 단자(6)와 각 내부 패드(5)와 외부 패드(12)와의 사이를 도통하는 도시하지 않은 접속 도체와, 상부 오목부(3) 내에 설치한 2개의 내부 패드(5)에 수정 진동 소자(압전 진동 소자)(20) 상의 2개의 여진 전극을 각각 전기적으로 접속한 상태로 상부 오목부(3)를 기밀 봉지하는 금속제(예를 들면, 코바르제)의 덮개 부재(10)와, 덮개 부재와 온도 센서(80)와의 사이를 열전도 가능하게 접속하고, 그리고 세라믹으로 이루어지는 절연 기관 재료보다도 열전도율이 높은 열전도 부재(15)를 구비하고 있다.
- [0095] 외부 장치(B)에 탑재된 IC 부품(85)은, 발진 회로(86)와, 온도 보상 회로(87)와, A/D 컨버터(88) 등을 포함하고 있다. 수정 진동자(A)측에 탑재된 온도 센서(80)의 출력(온도 정보)은, A/D 컨버터(88)에 의해 디지털 신호화되어 온도 보상 회로(87)에 입력되고, 온도 보상 회로(87)는 이 온도 정보에 기초하여 생성한 주파수 제어 정보를 발진 회로(86)에 출력한다. 발진 회로(86)는, 이 온도 제어 정보에 기초하여 온도 보상 주파수 정보를 생성해 출력한다.
- [0096] 본 실시 형태에 있어서는, 수정 진동자(A)측에 탑재된 온도 센서(80)를, 열전도 부재(15)를 개재하여 수정 진동 소자(20)의 바로 가까운 위치에 있는 덮개 부재(10)와 열적으로 접속하고 있기 때문에, 온도 센서에 의해 직접 수정 진동 소자의 온도를 검지하고 있는 것과 거의 동등한 감도를 얻는 것이 가능해진다.
- [0097] 또한, 중폭 회로 등의 발열 요소를 구비한 발진 회로(86)나 전원, 온도 보상 회로(87) 등을 구비한 회로 부분을 수정 진동 소자와 멀리하여 배치하는 것이 가능하기 때문에, 온도 센서(80)는 보다 수정 진동 소자의 온도를 정확하게 검지할 수 있다.
- [0098] 또한 뉴트럴한 단자로서, 실장 단자에 도통하지 않는 구성을 설명했지만, 예를 들면, 뉴트럴한 단자와 실장 단자와의 사이에 배선이 접속되어 있는 경우라도, 뉴트럴한 단자와 덮개 부재와의 사이를 접속하는 열전도성 부재인 배선 쪽의 경로가, 보다 많이 존재하며, 가깝다는 등의 구성에 의해 열전도 특성이 우수한 경우라면, 본 발명의 효과를 기대할 수 있지만, 충분한 효과를 얻으려면 전술한 실시 형태와 같이 뉴트럴한 단자를 실장 단자에 도통시키지 않는 구성으로 하는 것이 바람직하다.
- [0099] 이상의 구성을 구비한 각 실시 형태에 따른 발명은 다음과 같은 효과를 가져온다.
- [0100] 즉, 온도 보상 기능 부착의 수정 발진기에 있어서는, 온도 센서에 의해 검지된 수정 진동 소자에 대한 잘못된 온도 데이터 신호(전압값)에 기초하여 주파수가 보정되면, 수정 발진기에 전압을 인가한 시점에서의 발진 주파수와, 전압을 인가하고 나서 일정 시간이 경과한 시점에서의 발진 주파수와의 주파수 변동차를 나타내는 주파수 드리프트 특성이 나빠진다는 문제가 있었다.
- [0101] 본 발명에서는, 패키지의 기밀 공간 내에 수용된 수정 진동 소자에 가장 가까운 위치에 있는 덮개 부재와 온도

센서(온도 센서를 탑재한 IC 부품)를 열전도성이 양호한 열전도 부재에 의해 열적으로 접속하도록 했기 때문에, 온도 센서가 잘못된 온도 데이터를 출력하는 일이 없어져, 주파수 드리프트 특성을 양호화할 수 있다.

[0102] 또한, 상기 실시 형태에서는 절연 기판(4)으로서 상면측에 상부 오목부(3)를 구비한 절연 용기를 예시했지만, 상면이 평탄한 절연 기판(4) 상에 수정 진동 소자(20)를 도전성 접착제에 의해 탑재하고, 이 수정 진동 소자를 포함하는 절연 기판 상의 공간을 뒤집어진 사발 형상의 금속 덮개(덮개 부재)에 의해 기밀 봉지하도록 구성해도 좋다.

[0103] 상기 실시 형태에서는, 압전 발진기의 대표예로서 수정 발진기를 예시했지만, 본 발명은 압전 재료로 이루어지는 압전 진동 소자를 사용한 발진기 일반이나, 각(角)속도 센서 등 압전 진동 소자를 물리량 센서로 한 압전 디바이스에도 적용할 수 있다.

부호의 설명

[0104] 1 : 표면 실장형 압전 발진기

2 : 패키지

3 : 상부 오목부

4 : 절연 기판(절연 용기)

5 : 소자 탑재 패드

6 : 실장 단자

7 : 도전성 접착제

8 : 심령

9 : 접속 도체

10 : 덮개 부재

11 : 하부 오목부

12 : IC 부품 탑재용 패드(외부 패드)

15 : 열전도 부재

20 : 수정 진동 소자

25 : 수정 진동자

30 : IC 부품

31 : 발진 회로

33 : 온도 보상 회로

35 : A/D 컨버터

36 : 뉴트럴 단자

40 : 온도 센서

42 : 온도 센서 단자

45 : 온도 센서 단자

50 : 스테이지

52 : 프로브

60 : 수정 진동자

70 : IC 부품 탑재부

71 : IC 부품 탑재용 패드(외부 패드)

80 : 온도 센서

85 : IC 부품

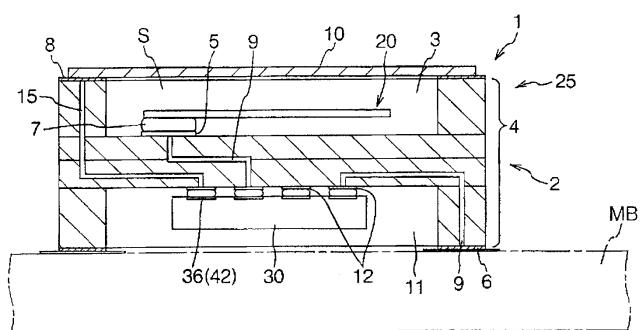
86 : 발진 회로

87 : 온도 보상 회로

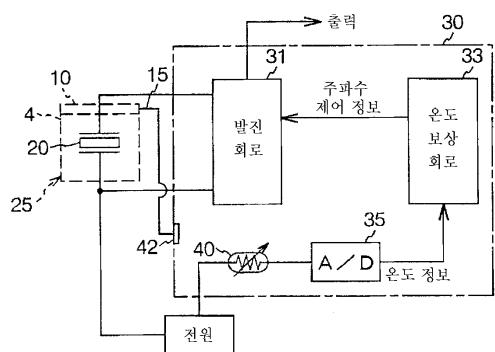
88 : A/D 컨버터

도면

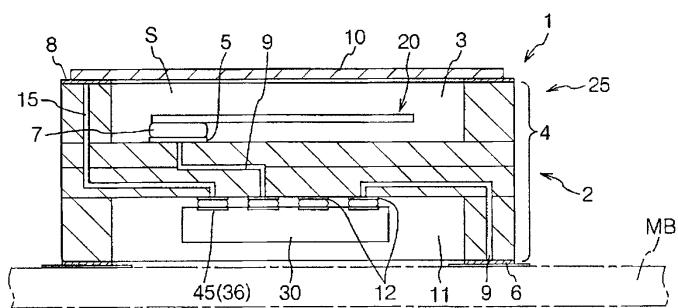
도면1



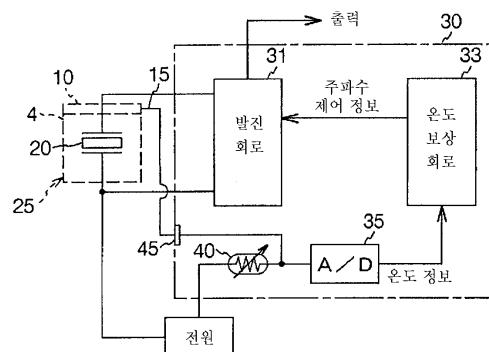
도면2



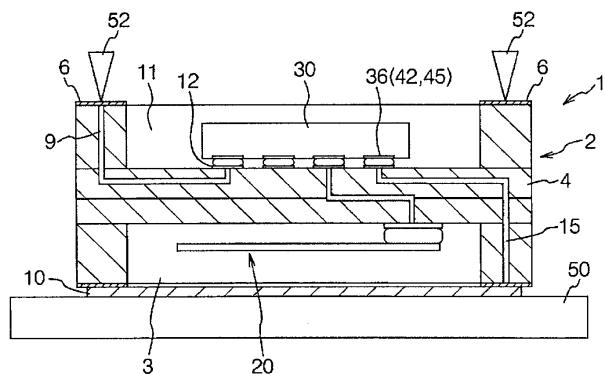
도면3



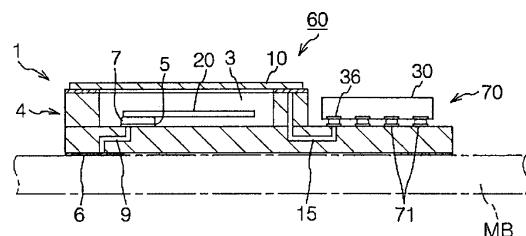
도면4



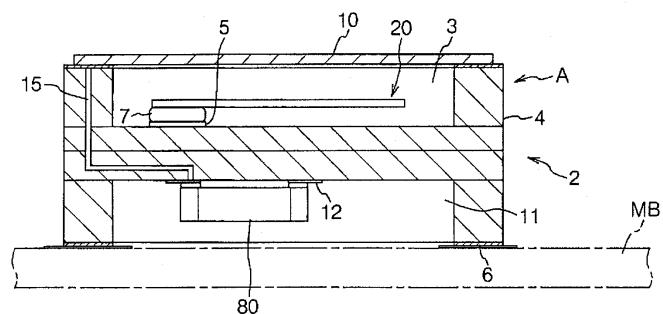
도면5



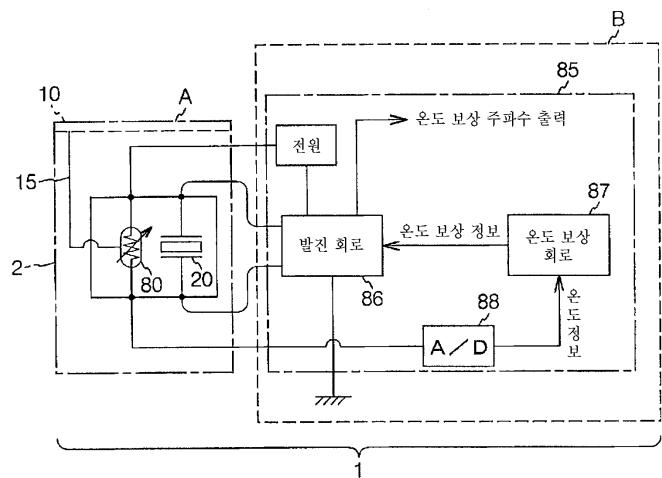
도면6



도면7



도면8



도면9

