



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01L 41/08 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월19일 10-0659408 2006년12월12일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-0078059	(65) 공개번호	10-2005-0031445
(22) 출원일자	2004년09월30일	(43) 공개일자	2005년04월06일
심사청구일자	2004년09월30일		

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00338558 2003년09월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 다나야히테오  
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내

(74) 대리인 김창세

(56) 선행기술조사문헌  
JP09129942 A JP2000031782 A  
JP2003069368 A KR1020030080864 A  
US4469975 A  
\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 구분재

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 압전 디바이스, 압전 디바이스를 이용한 휴대 전화 장치및 압전 디바이스를 이용한 전자 기기

(57) 요약

본 발명은 제품이 소형화되더라도 충분한 내충격성을 갖는 압전 디바이스와, 압전 디바이스를 이용한 휴대 전화와 전자 기기를 제공하는 것이다. 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체(31)와, 상기 베이스 기체에 적층된 프레임 부착의 상기 압전 진동편(32)과, 상기 프레임 부착 진동편에 적층되어 상기 패키지의 내측 공간을 기밀하게 밀봉하는 리드(33)를 갖고 있으며, 상기 프레임 부착 진동편이, 상기 패키지의 내부 공간을 포위하는 벽부를 구성하는 프레임부(36)와, 이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부(38)와, 상기 프레임부의 내측에서 상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 진동암(34, 35)과, 상기 기부(38)의 상기 진동암 기단 부근에 마련된 제 1 절결부(21, 21)를 구비하고 있고, 또한 상기 기부(38)의 상기 프레임부와와의 접속 부분에 마련된 제 2 절결부(22, 22)를 구비한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

### 청구항 1.

패키지 내에 압전 진동편이 수용된 압전 디바이스로서,  
 상기 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체(基體)와,  
 상기 베이스 기체에 적층된 프레임 부착의 상기 압전 진동편과,  
 상기 프레임 부착 진동편에 적층되어 상기 패키지의 내측 공간을 기밀하게 밀봉하는 리드  
 를 갖고 있으며,  
 상기 프레임 부착 진동편은,  
 상기 패키지의 내부 공간을 포위하는 벽부를 구성하는 프레임부와,  
 이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부(基部)와,  
 상기 프레임부의 내측에서, 상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 진동암과,  
 상기 기부의 상기 진동암 기단 부근에 마련되고 상기 기부의 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 1 절결부와,  
 상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부를 구비하는 것  
 을 특징으로 하는 압전 디바이스.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,  
 상기 절결부의 폭 방향의 치수는 상기 기부의 폭 방향의 치수의 25퍼센트 내지 75퍼센트인 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

### 청구항 3.

삭제

### 청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 압전 진동편의 상기 진동암에는 길이 방향으로 연장되는 홈이 형성되어 있으며, 홈 내에 구동용의 전극을 형성한 것을 특징으로 하는 압전 디바이스.

### 청구항 5.

패키지 내에 압전 진동편이 수용된 압전 디바이스로서,  
 상기 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체와,

상기 베이스 기체에 접합된 프레임 부착의 상기 압전 진동편과,

상기 프레임 부착 진동편을 상기 베이스 기체에 접합한 상태에서, 상기 프레임 부착 진동편을 패키지 내부에 수용하여 기밀하게 밀봉하는 리드

를 갖고 있으며,

상기 프레임 부착 진동편은,

구형(矩形)의 프레임부와,

이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부와,

상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장된 복수의 진동암과,

상기 기부의 상기 진동암 기단 부근에 마련되고 상기 기부의 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 1 절결부와,

상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부를 구비하는 것

을 특징으로 하는 압전 디바이스.

## 청구항 6.

패키지 내에 압전 진동편이 수용된 압전 디바이스를 이용한 휴대 전화 장치로서,

상기 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체와,

상기 베이스 기체에 적층된 프레임 부착의 상기 압전 진동편과,

상기 프레임 부착 압전 진동편에 적층되어 상기 패키지의 내측 공간을 기밀하게 밀봉하는 리드

를 갖고 있으며,

상기 프레임 부착 진동편은,

상기 패키지의 내부 공간을 포위하는 벽부를 구성하는 프레임부와,

이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부와,

상기 프레임의 내측에서, 상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 진동암과,

상기 기부의 상기 진동암 기체 부근에 마련되고 상기 기부의 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 1 절결부와,

상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부

를 구비하는 압전 디바이스에 의해 제어용의 클릭 신호를 얻도록 한 것을 특징으로 하는 휴대 전화 장치.

## 청구항 7.

패키지 내에 압전 진동편이 수용된 압전 디바이스를 이용한 전자 기기로서,

상기 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체와,  
 상기 베이스 기체에 적층된 프레임 부착의 상기 압전 진동편과,  
 상기 프레임 부착 압전 진동편에 적층되어 상기 패키지의 내측 공간을 기밀하게 밀봉하는 리드  
 를 갖고 있으며,  
 상기 프레임 부착 진동편은,  
 상기 패키지의 내부 공간을 포위하는 벽부를 구성하는 프레임부와,  
 이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부와,  
 상기 프레임의 내측에서, 상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 진동암과,  
 상기 기부의 상기 진동암 기체 부근에 마련되고 상기 기부의 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 1 절결부와,  
 상기 기부의 상기 프레임부와의 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부  
 를 구비하는 압전 디바이스에 의해 제어용의 클럭 신호를 얻도록 한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 패키지 내에 압전 진동편을 수용한 압전 디바이스, 압전 디바이스를 이용한 휴대 전화 및 전자 기기에 관한 것이다.

HDD(하드 디스크 드라이브), 모바일 컴퓨터, 또는 IC 카드 등의 소형 정보 기기나, 휴대 전화, 자동차 전화, 또는 페이징 시스템 등의 이동 통신(mobile communication) 기기에서, 압전 진동자나 압전 발진기 등의 압전 디바이스가 널리 사용되고 있다.

종래의 압전 디바이스는 패키지 내에 예컨대 도 11에 나타내는 바와 같은 압전 진동편을 수용하고 있다(특허 문헌 1 참조).

도 11에 있어서, 압전 진동편(1)은 전체가 예컨대 수정을 에칭하여 형성되어 있고, 기부(10)와, 이 기부(10)로부터 평행하게 연장되는 한 쌍의 진동암(2, 3)을 구비하는 소위 음차형 압전 진동편이다.

각 진동암(2, 3)에는 각각 길이 방향으로 연장되는 홈(2a, 3a)이 형성되어 있고, 이들 홈 내에 구동용 전극이 형성되어 있다(도시하지 않음). 기부의 외측 단부의 폭 방향 양단에는 절결부(4, 4)가 형성되어 있다.

이러한, 압전 진동편(1)은, 예컨대, 도시하지 않은 상자형 패키지 내에 수용되어, 패키지의 내측 바닥부에 접합된다. 패키지의 내측 바닥부에는 외부의 단자와 접속된 전극부가 있으며, 이 전극부 위에 도전성 접촉체를 도포하고, 이 도전성 접촉체 위에 압전 진동편(1)의 기부(10)를 탑재하여 경화시킨다. 이 때에, 기부(10)의 각 인출 전극(2b, 3b)은 패키지측의 서로 분리된 전극부에 각각 도전성 접촉체로 접속되도록 함으로써, 전기적, 기계적으로 접속 고정된다.

이 경우, 압전 진동편(1)에서의 기부(10)는, 상술한 바와 같이, 패키지층으로의 고정을 행하기 위한 접합 영역을 형성함과 동시에, 각 진동암(2, 3)으로부터의 진동이 패키지층으로 전해지기 어렵게 하기 위해서, 어느 정도의 크기를 구비하고 있다. 그리고, 압전 진동편(1)에서는 각 진동암(2, 3)으로부터의 진동이 전해지기 어렵게 하기 위해서, 기부(10)에는 절결부(4, 4)를 형성하고 있다.

또한, 도 12에 나타내는 바와 같은 압전 진동편(5)도 알려져 있다(특허 문헌 2 참조).

이 압전 진동편(5)은 구형의 프레임부(6)를 구비하고 있으며, 프레임부(6)의 내측에 접속부(7a)를 사이에 두고 음차형의 진동편 본체를 일체로 형성한 것이다. 즉, 프레임부(6)의 내면에는 일체로 형성된 가는 접속부(7a)를 사이에 두고 기부(7)와, 이 기부(7)로부터 평행하게 연장되는 진동암(8, 9)을 구비하고 있다.

[특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2002-261575호

[특허 문헌 2] 일본 특허 공개 소화 제53-23588호

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 도 11에서 설명한 압전 진동편(1)은 그 기부(10)를 패키지의 내측 저면에 접합시키는 구조이기 때문에, 압전 디바이스가 소형화되면 패키지에 수용되어야 할 압전 진동편(1)도 작아져, 특히 기부(10)의 인출 전극을 전기적으로 분리한 상태에서 각각 도전성 접촉제를 이용하여 접합하기는 어려워진다. 즉, 패키지의 내측 저면에서 미세한 간격을 두고 구분된 전극부에 대응하여, 이들을 단락하지 않도록 도전성 접촉제를 미량 도포하는 작업이 곤란해져, 단락을 방지하기 위해서 도전성 접촉제의 도포량을 제한할 필요가 있기 때문에, 압전 진동편(1)의 접합 강도가 부족해진다.

한편, 도 12의 압전 진동편(5)에서는, 프레임부(6)를 패키지의 일부로 이용하여, 절연성의 기판(도시하지 않음)과 리드(도시하지 않음) 사이에 압전 진동편(5)을 끼워 고정함으로써, 압전 진동편의 패키지 내에서의 접합 구조를 채용하지 않는다. 이 때문에 도 11의 압전 진동편(1)을 이용하는 경우의 상술한 결점을 회피할 수 있고, 압전 디바이스의 소형화에는 유리하다.

그러나, 도 12의 압전 진동편(5)은, 패키지의 일부로서 이용되어 고정 상태인 프레임부(6)와, 압전 작용에 의해 굴곡 진동하는 진동편 본체를, 대단히 가는 접속부(7a)를 거쳐서 접속함으로써, 진동편 본체의 움직임을 뒤흔 수 있는 한 방해하지 않도록 한 결과, 외부에서 충격을 받은 경우에는 극단적으로 가는 접속부(7a)에 응력이 집중되어 파손될 위험이 있다. 이 때문에, 충분한 내충격성을 구비한 압전 디바이스를 형성하기 어려운 문제가 있다.

이것에 대하여, 파손을 피하기 위해, 도 12의 압전 진동편(5)에서 접속부(7a)를 형성하지 않고 프레임부(6)의 내면에 접속부(7a)보다도 폭이 큰 기부(7)를 직접 형성하는 경우에는, 이 기부(7)는 충분한 길이와 크기를 구비하지 않으면 진동편 본체의 움직임을 방해한다. 더구나 본 발명자 등에 의하면, 이러한 구조의 압전 진동편을 이용하여 압전 디바이스를 형성한 경우, 이것을 낙하 시험해본 결과, 외부로부터의 충격은 패키지의 일부로 사용한 프레임부(6) 및 기부(7)를 거쳐서 진동편 본체로 전해져, 도 13에 나타내는 바와 같은 영향을 미치는 것이 밝혀졌다.

즉, 도 13(a)는 낙하 충격에 의한 압전 디바이스의 CI(크리스탈 임피던스)값의 증대 모양을 나타내고, 도 13(b)는 낙하 충격에 의한 압전 디바이스의 주파수 변화를 나타내고 있다. 도면의 X, Y, Z는 도 11의 각 화살표로 나타내는 방향을 나타내고 있으며, 낙하 시험에서의 낙하의 방향을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 압전 디바이스의 성능에 큰 악영향이 미친다.

본 발명은, 이상의 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 제품이 소형화되더라도 충분한 내충격성을 갖는 압전 디바이스와, 압전 디바이스를 이용한 휴대 전화와 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성

상술한 목적은, 제 1 발명에 있어서는, 패키지 내에 압전 진동편이 수용된 압전 디바이스로서, 상기 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체와, 상기 베이스 기체에 적층된 프레임 부착의 상기 압전 진동편과, 상기 프레임 부착 진동편에 적층되어 상기 패키지의 내측 공간을 기밀하게 밀봉하는 리드를 갖고 있으며, 상기 프레임 부착 진동편이, 상기 패키지의 내부 공간을 포위하는 벽부를 구성하는 프레임부와, 이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부와, 상기 프레임

부의 내측에서 상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 진동암과, 상기 기부의 상기 진동암 기단 부근에 마련되고 상기 기부의 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 1 절결부와, 상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부를 구비하는 압전 디바이스에 의해 달성된다.

제 1 발명의 구성에 의하면, 본 발명의 압전 디바이스에서는, 프레임 부착 진동편이 이용되어, 그 프레임부가 패키지의 내측 공간을 둘러싸는 벽부를 구성하고, 이 프레임부의 내면에 기부와 기부로부터 연장된 복수의 진동암으로 이루어지는 진동편 본체가 일체로 형성되어 있다. 이 때문에, 압전 진동편을 패키지 내에 접착제로 접합하는 작업이 불필요하므로 소형화가 용이하다.

더구나, 진동편 본체는, 프레임부에 대하여 극단적으로 가는 접속부로 접속되지 않고, 프레임부로부터는 비교적 폭 치수가 있는 기부가 연장되어 있기 때문에, 종래와 같이 극단적으로 구조적으로 약한 부분이 없어, 외부로부터의 충격에 의한 응력이 집중되기 쉬운 손상받기 쉬운 부분이 없다.

또한, 상기 기부의 상기 진동암 기단 부근에는 제 1 절결부를 구비하는 것에 의해, 진동암측으로부터의 진동 누설이 기부측으로 전해지는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

또한, 상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부를 형성하고 있다. 즉, 이 압전 디바이스에서는 프레임부가 패키지의 외벽을 구성함으로써, 낙하 등에 의해 충돌의 충격이 프레임부에 강하게 작용한다. 이 경우, 상술한 바와 같이 가는 접속부가 없기 때문에, 비교적 폭 치수가 있는 기부가 충격에 잘 견디는 손상을 방지할 뿐만 아니라, 제 2 절결부는 진동편 본체측으로 전해지는 상기 충격으로 인한 프레임부의 왜곡 응력을 감소시킴으로써, CI값 변화나 주파수 변화를 유효하게 방지할 수 있다.

이리 하여, 본 발명에 의하면 제품이 소형화되더라도 충분한 내충격성을 갖는 압전 디바이스를 제공할 수 있다.

제 2 발명은, 제 1 발명의 구성에 있어서, 상기 절결부의 폭 방향의 치수가 상기 기부의 폭 방향의 치수의 25퍼센트 내지 75퍼센트인 것을 특징으로 한다.

제 2 발명의 구성에 의하면, 상기 절결부의 폭 방향의 치수가 상기 기부의 폭 방향의 치수의 25퍼센트에 미치지 못하면 내충격성을 얻을 만한 강도가 부족하다. 그러나, 상기 절결부의 폭 방향의 치수가 상기 기부의 폭 방향의 치수의 75퍼센트를 넘으면 프레임부에 작용한 충격으로 인한 왜곡 응력의 진동편 본체측으로의 전달을 충분한 정도로 감소시킬 수 없다.

제 3 발명은, 제 1 발명의 구성에 있어서, 상기 기부의 폭 방향의 치수가 500 $\mu$ m보다 작은 것을 특징으로 한다.

제 3 발명의 구성에 의하면, 기부의 폭 방향의 치수가 500 $\mu$ m보다 큰 경우에는 기부의 전극부를 도전성 접착제에 의해 접합되지 않게 하여 단락을 방지하는 작업에 큰 어려움이 없어, 이러한 구조를 채용하는 이점이 없다.

제 4 발명은, 제 1 내지 제 3 발명의 구성에 있어서, 상기 압전 진동편의 상기 진동암에는 길이 방향으로 연장되는 홈이 형성되어 있고, 홈 내에 구동용 전극을 형성한 것을 특징으로 한다.

제 4 발명의 구성에 의하면, 진동암에 홈을 형성하여 구동용 전극을 마련함으로써 진동암을 구성하는 압전 재료의 내부에 효과적으로 전계를 형성하여 여진할 수 있다.

상술한 목적은, 제 5 발명에 있어서는, 패키지 내에 압전 진동편이 수용된 압전 디바이스로서, 상기 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체와, 상기 베이스 기체에 접합된 프레임 부착의 상기 압전 진동편과, 상기 프레임 부착 진동편을 상기 베이스 기체에 접합한 상태에서 프레임 부착 진동편을 패키지 내부에 수용하여 기밀하게 밀봉하는 리드를 갖고 있으며, 상기 프레임 부착 진동편이, 구형의 프레임부와, 이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부와, 상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 진동암과, 상기 기부의 상기 진동암 기단 부근에 마련되고 상기 기부의 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 1 절결부와, 상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부를 구비하는 압전 디바이스에 의해 달성된다.

제 5 발명의 구성에 의하면, 프레임 부착 진동편에서의 진동편 본체는 프레임부에 대하여 극단적으로 가는 접속부로 접속되지 않고, 프레임부에서는 비교적 폭 치수가 있는 기부가 연장되어 있기 때문에, 종래와 같이 극단적으로 구조적으로 약한 부분이 없어, 외부로부터의 충격에 의한 응력이 집중되기 쉬운 손상받기 쉬운 부분이 없다.

또한, 상기 기부의 상기 진동암 기단 부근에는 제 1 절결부를 구비하는 것에 의해 진동암측으로부터의 진동 누설이 기부측으로 전해지는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

또한, 상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부를 형성하고 있다. 즉, 이 압전 디바이스에서는 패키지 내에 프레임 부착 진동편을 수용하고 있지만, 프레임부를 이용하여 패키지에 대하여 접합할 수 있어, 작은 진동편 본체의 기부를 접합하는 것과 비교하면, 접합 작업이 대단히 용이하다. 더구나, 낙하 등의 충격이 패키지에 접합된 프레임부로 전해지지만, 진동편 본체는 상술한 바와 같이 가는 접속 부가 없기 때문에, 비교적 폭 치수가 있는 기부가 충격에 잘 견디 손상을 방지할 뿐만 아니라, 제 2 절결부는 진동편 본체측으로 전해지는 상기 충격으로 인한 프레임부의 왜곡 응력을 감소시킴으로써, CI값 변화나 주파수 변화를 유효하게 방지할 수 있다.

상술한 목적은, 제 6 발명에 있어서는, 패키지 내에 압전 진동편이 수용된 압전 디바이스를 이용한 휴대 전화 장치로서, 상기 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체와, 상기 베이스 기체에 적층되는 프레임 부착의 상기 압전 진동편과, 상기 프레임 부착 진동편에 적층되어 상기 패키지의 내측 공간을 기밀하게 밀봉하는 리드를 갖고 있으며, 상기 프레임 부착 진동편이, 상기 패키지의 내부 공간을 포위하는 벽부를 구성하는 프레임부와, 이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부와, 상기 프레임부의 내측에서 상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 진동암과, 상기 기부의 상기 진동암 기단 부근에 마련되고 상기 기부의 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 1 절결부와, 상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부를 구비하는 압전 디바이스에 의해, 제어용의 클럭 신호를 얻도록 한 휴대 전화 장치에 의해 달성된다.

상술한 목적은, 제 7 발명에 있어서는, 패키지 내에 압전 진동편이 수용된 압전 디바이스를 이용한 전자 기기로서, 상기 패키지의 바닥부를 형성하는 베이스 기체와, 상기 베이스 기체에 적층되는 프레임 부착의 상기 압전 진동편과, 상기 프레임 부착 진동편에 적층되어 상기 패키지의 내측 공간을 기밀하게 밀봉하는 리드를 갖고 있으며, 상기 프레임 부착 진동편이, 상기 패키지의 내부 공간을 포위하는 벽부를 구성하는 프레임부와, 이 프레임부의 내면으로부터 소정 폭으로 일체로 형성된 기부와, 상기 프레임부의 내측에서 상기 기부로부터 일 방향으로 평행하게 연장되는 복수의 진동암과, 상기 기부의 상기 진동암 기단 부근에 마련되고 상기 기부의 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 1 절결부와, 상기 기부의 상기 프레임부와 접속 부분에 폭 방향의 치수를 작게 하는 것에 의해 마련된 제 2 절결부를 구비하는 압전 디바이스에 의해 제어용의 클럭 신호를 얻도록한 전자 기기에 의해 달성된다.

도 1 내지 도 3은 본 발명의 압전 디바이스의 실시예 1을 나타내고 있고, 도 1은 그 개략 평면도, 도 2는 도 1의 A-A선 개략 단면도, 도 3은 도 1의 B-B선 절단 단면도이다.

도면에 있어, 압전 디바이스(30)는 압전 진동자를 구성한 예를 나타내고 있고, 압전 디바이스(30)는 패키지(37) 내에 압전 진동편을 수용하고 있다.

구체적으로는, 압전 디바이스(30)는, 베이스 기체(31)와, 이 베이스 기체(31) 위에 적층 고정된 프레임 부착 진동편(32)과, 이 프레임 부착 진동편(32) 위에 적층 고정된 리드(33)를 갖고 있다.

상기 패키지(37)는, 이 압전 디바이스(30)에서는 압전 진동편을 기밀하게 수용함으로써, 베이스 기체(31)와, 프레임 부착 진동편(32)의 프레임 부분과, 리드(33)를 포함하여 구성되어 있다. 즉, 패키지(37)는, 베이스 기체(31)에 프레임 부착 진동편(32)을 겹치고, 또한 그 위에 리드(33)를 적층하여 접합한 것이다.

베이스 기체(31)는 패키지(37)의 바닥부를 형성하는 것이다. 이 베이스 기체(31)는 절연 재료로 형성되며, 세라믹이 적합하다. 특히, 바람직한 재료로서는 후술하는 프레임 부착 진동편(32)이나 리드(33)의 열 팽창 계수와 일치 또는, 대단히 가까운 열 팽창 계수를 구비하는 것이 선택되고, 본 실시예에서는, 예컨대, 유리 세라믹의 그린 시트가 이용되고 있다. 그린 시트는, 예컨대, 소정의 용액 중에 세라믹 분말을 분산시키고, 바인더를 첨가하여 생성되는 혼합물을 시트 형상의 긴 테이프 형상으로 성형하여, 이것을 소정의 길이로 컷트하여 얻어지는 것이다.

본 실시예에서는, 예컨대, 유리, 포르스테라이트( $2\text{MgO}\cdot\text{SiO}_2$ ), 바인더를 믹싱하여 얻어지는 그린 시트를 사용하고 있다.

구체적으로는, 유리 세라믹은, 후술하는 프레임 부착 진동편(32)의 재료로서 수정의 Z판이 이용되기 때문에, 그 열 팽창 계수인 13.8ppm/1도(섭씨)에 적합하게 하기 위해서 유리 성분 70 퍼센트 정도, 포르스테라이트 30 퍼센트 정도의 중량비로 되어 있다. 이 유리 성분은, 예컨대, SiO<sub>2</sub>가 80 퍼센트, R<sub>2</sub>O(R은 Li, K 중 어느 하나로부터 선택되는 한 종류 이상의 것)가 12퍼센트, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>가 8 퍼센트로 할 수 있다.

프레임 부착 진동편(32)은, 도 1 및 도 2를 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 진동편 본체(39)와, 이 진동편 본체의 주위를 구형의 프레임 형상으로 포위하는 진동편 본체(39)와 일체의 프레임부(36)를 갖고 있다. 프레임 부착 진동편(32)의 재료로서는, 압전 재료로서, 예컨대, 수정이 사용되고 있고, 수정 이외에도 탄탈산리튬, 니오브산리튬 등의 압전 재료를 이용할 수 있다. 본 실시예에서는, 구체적으로는, 수정 Z 판으로 이루어지는 웨이퍼를, 예컨대, 불산 용액을 이용하여 웨트 에칭하거나 또는 드라이 에칭함으로써 도시된 형상으로 형성하고 있다. 여기서, 수정 Z 판의 열 팽창 계수는 13.8ppm/1도(섭씨)이다.

진동편 본체(39)는, 도 1 및 도 2를 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 프레임부(36)와 일체로 된 기부(38)로부터, 도면에서 오른쪽으로 평행하게 연장되는 복수, 이 경우에는 한 쌍의 진동암(34, 35)을 구비하고 있다. 도 3에 도시하는 바와 같이 각 진동암(34, 35)의 표리면(도 2에서는 상하의 각 면)에는, 각 진동암의 길이 방향으로 연장되는 긴 홈(11, 11, 12, 12)이 형성되어 있다. 각 진동암(34, 35)의 긴홈(11, 11, 12, 12) 내에는 여진 전극(13, 14)이 형성되어 있다. 여진 전극(13)과 여진 전극(14)은 함께 기부(38)에 연장되어 쌍을 이루어 서로 다른 극으로서 기능하는 전극으로, 진동편 본체(39)의 내부에 효율적으로 전해를 형성하는 것이다. 이 때문에, 도 1에 도시하는 바와 같이 각 진동암(34, 35)에서는, 긴홈(11, 11, 12, 12) 내에 한쪽의 전극이, 각 진동암(34, 35)의 측면부에는 다른 쪽의 전극이 배치되어 있다.

또한, 진동편 본체(39)의 기부(38)의 각 진동암(34, 35)의 기반부 근방에는, 기부(38)의 폭 방향의 치수를 작게 하여 형성한 제 1 오목부 또는 절결부(21, 21)가 형성되어 있다. 또한, 기부(38)의 프레임 부착 진동편부(38)에 대한 일체의 접합 부분에는 기부(38)의 폭 방향의 치수를 작게 하여 형성한 제 2 오목부 또는 절결부(22, 22)가 형성되어 있다. 이들 제 1 및 제 2 절결부(21, 22)는 수정 웨이퍼를 에칭하여 프레임 부착 진동편(32)의 외형을 형성할 때에 동시에 형성된다.

도 1에 도시된 바와 같이, 프레임 부착 진동편(32)에서는 기부(38)에 연장된 여진 전극(13)이 좌측의 단부로 레이아웃되어, 폭 방향으로 넓어지는 도전 패턴(13a)이 마련되어 있다. 이 도전 패턴(13a)은 프레임 부착 진동편부(36)의 표리에 형성되어 있다. 또한, 기부(38)에 연장된 여진 전극(14)은 프레임부(36)를 따른 레이아웃부(14b)를 사이에 두고 우측 단부로 레이아웃되어, 폭 방향으로 넓어지는 도전 패턴(14a)이 형성되어 있다. 이 도전 패턴(14a)은 프레임 부착 진동편부(36)의 표리에 형성되어 있다.

그리고, 도 2에 도시하는 바와 같이 베이스 기체(31)의 이면(저면)에는 그 길이 방향의 단부에 실장 단자(47, 48)가 형성되어 있다. 이와 관련하여, 도 1에 도시된 바와 같이 패키지(37)의 네 코너에는 1/4원의 오목부인 카스터레이션부(16, 16, 16, 16)가 그 두께 방향으로 연장되어 있고, 이들 표면에는 도전 패턴(16a, 16a, 16a, 16a)이 형성되어 있다.

이리 하여, 진동편 본체(39)의 각 여진 전극(13, 14)은 도전 패턴(13a, 14a, 14b) 및 각 카스터레이션부(16)의 도전 패턴(16a)을 도전 페이스트나 스퍼터, 도금 등의 메탈라이즈에 의해 도통시킴으로써, 각 실장 단자(47, 48)와 전기적으로 접속되게 된다.

여기서, 프레임 부착 진동편(32)의 각 전극은, 수정 웨이퍼의 에칭 후에, 예컨대, 크롬 및 금을 순차적으로 증착 또는 스퍼터링에 의해 성막하여 형성되어 있다. 또한, 베이스 기체(31)의 전극부나 도전 패턴은 상술한 그린 시트를 이용하여 이것을 성형한 후에, 예컨대, 은·팔라듐 등의 도전 페이스트를 도포하여 그린 시트의 소성 후에, 예컨대, 니켈, 금을 순차적으로 도금함으로써 형성된다. 또는, 두께가 얇은 그린 시트에 의해 형성되는 베이스 기체(31)의 휘어짐을 방지하기 위해서는, 성형 후의 그린 시트를 소성 후에 동 페이스트와 같은 도전 페이스트를 도포하여 건조시킨 후, 도금을 하도록 하더라도 좋다.

리드(33)는, 프레임 부착 진동편(32) 위에 고정되어, 진동편 본체(39)를 수용한 공간 S를 기밀하게 밀봉하는 것이다. 리드(33)로서 사용 가능한 재료는, 바람직하게는, 리드 밀봉 후의 주파수 조정에 있어서, 외부로부터 조사되는 레이저 광을 투과할 수 있는 투명한 재료가 필요하여, 수정이나 유리를 사용할 수 있다. 수정인 경우에는 프레임 부착 진동편(32)과 같은 수정 Z 판이 사용된다. 유리인 경우에는 수정 Z 판의 열 팽창 계수인 13.8ppm/1도(섭씨)와 거의 일치하는 투명 재료를 선택한다. 이러한 재료로서는, 예컨대, 통상의 소다 유리나, 붕규산 유리가 아니라, 고 팽창 유리가 사용된다. 즉, 고 팽창 유리의 성분비를 조정함으로써, 그 열 팽창 계수를 상술한 13.8ppm/1도(섭씨)에 적합하게 한다.



여기서, 베이스 기체(31)와, 프레임 부착 진동편(32), 그리고, 이 프레임 부착 진동편(32)과 리드(33)는 밀봉재(49, 49)에 의해 접합되어 있다.

이 경우, 밀봉재(49, 49)는 바람직하게는 저융점 유리에 의해 형성되어 있다. 이 저융점 유리의 밀봉재(49, 49)는 충전재를 함유함으로써, 이 충전재가 스페이서로서 기능하여 도 2에 도시하는 바와 같이 패키지(37)의 내부 공간 S에서 진동편 본체(39)의 상하에 소정의 갭 G1, G2를 형성할 수 있다. 이에 따라, 진동편 본체(39)는 리드(33)나 베이스 기체(31)의 내면과 접촉하지 않음으로써, 필요한 진동을 지장없이 실행할 수 있다.

본 실시예의 압전 디바이스(30)는 이상과 같이 구성되어 있고, 압전 디바이스(30)에서는 프레임 부착 진동편(32)이 이용되며, 그 프레임부(36)가 패키지(37)의 내측 공간 S를 둘러싸는 벽부를 구성하여, 이 프레임부(36)의 내면에 기부(38)와 기부(38)로부터 연장되는 한 쌍의 진동암(34, 35)으로 이루어지는 진동편 본체(39)가 일체로 형성되어 있다. 이 때문에, 압전 진동편을 패키지 내에 접착제로 접합하는 작업이 불필요하므로 소형화가 용이하다.

더구나, 진동편 본체(39)는, 프레임부(36)에 대하여, 도 12에서 설명한 종래 예와 같이 극단적으로 가는 접촉부로 접촉된 구조적으로 약한 부분이 없고, 외부로부터의 충격에 의한 응력이 집중되기 쉬워 손상받기 쉬운 부분이 없다.

또한, 기부(38)에는 제 1 절결부(21, 21)를 구비함으로써, 진동암(34, 35)측으로부터의 진동 누설이 기부(38)측으로 전해지는 것을 효과적으로 억제할 수 있다.

또한, 기부(38)의 프레임부(36)와의 접촉 부분에 폭 방향의 치수를 작게 함으로써 치수 W2인 제 2 절결부(22, 22)를 형성하고 있다.

즉, 이 압전 디바이스(30)에서는, 프레임부(36)가 패키지(37)의 외벽을 구성함으로써, 낙하 등에 의한 충돌의 충격이 프레임부(36)에 강하게 작용한다. 이 경우, 상술한 바와 같이, 가는 접촉부가 없기 때문에, 비교적 폭 치수가 있는 기부(38)가 충격에 잘 견디어 손상을 방지할 뿐만 아니라, 제 2 절결부(22, 22)는 진동편 본체(39)측으로 전해지는 충격으로 인한 프레임부(36)의 왜곡 응력을 감소시킨다.

도 4는 도 1의 C-C선 단면을 나타내고, 프레임 부착 진동편부(36)에 외부로부터의 충격이 가해진 경우의 힘 F, F와의 관계를 나타내는 설명도이다. 외부로부터의 충격에 의해 프레임부(36)에 가해지는 왜곡에 대응하는 힘이 W1의 폭인 기부(38)로 전해진 경우의 크기를 F라고 하면, 제 2 절결부(22, 22)를 마련함으로써 폭이 축소된 치수 W2로 전해지는 경우에는 f2의 크기로 감소된다. 즉, 프레임부(36)에 외부로부터의 충격에 의해 가해진 왜곡 응력은 제 2 절결부(22, 22)의 작용에 의해 감소되어 기부(38)측으로 전해지기 때문에, 진동편 본체(39)(도 1참조)가 파손되는 것을 유효하게 방지할 수 있다.

또한, 도 4는 원리를 이해하기 위한 설명도이므로, 도 1의 각부의 치수 축척과 정확히 일치시킨 것은 아니다.

이와 같은 압전 디바이스(30)에 의하면 제품이 소형화되더라도 충분한 내충격성을 갖출 수 있다.

여기서, 도 1의 실시예의 압전 디바이스(30)에서는, 그 주파수가 예컨대, 30 내지 40kHz, 각 진동암(34, 35)의 암 폭 W4를 50 내지 150 $\mu$ m로 한 경우로서, 제 2 절결부(22, 22)의 폭 방향의 치수 W2가 기부(38)의 폭 방향의 치수 W1의 25퍼센트에 미치지 않으면 내충격성을 얻기에 강도가 부족하다. 그러나, 제 2 절결부(22, 22)의 폭 방향의 치수 W2가 기부(38)의 폭 방향의 치수 W1의 75퍼센트를 넘으면 프레임부에 작용한 충격에 의한 왜곡 응력의 진동편 본체(39)측으로의 전달을 충분한 정도로 감소시킬 수 없다.

또한, 기부(38)의 폭 방향의 치수 W1은 500 $\mu$ m 미만인 것이 바람직하다. 치수 W1이 500 $\mu$ m보다 큰 경우에는 기부의 전극부를 도전성 접착제에 의해 접합되지 않게 하여 단락을 방지하는 작업에 큰 곤란성이 없어, 이러한 구조를 채용하는 이점이 없다.

도 5(a)는 낙하 충격에 의한 도 1의 압전 디바이스(30)의 CI값의 모양을 나타내고, 도 5(b)는 낙하 충격에 의한 압전 디바이스(30)의 주파수 변화를 나타내고 있다. 도면중 X, Y, Z는 도 1의 각 화살표로 나타내는 방향을 표시하고 있고, 낙하 시험에서의 낙하의 방향을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 압전 디바이스(30)는 지극히 양호한 내충격성을 구비하고 있다.

또한, 도 1에 부호 BL로 나타내는 기부(38)의 길이는 도 11에서 설명한 타입의 압전 진동편으로 550 $\mu$ m 정도인 것이지만, 도 1의 프레임 부착 진동편(32)에서는 BL을 400 $\mu$ m 정도로 해도, 종래의 CI값인 45k $\Omega$ (편차2k $\Omega$ )과 거의 동등하게 할 수 있었다. 이것은, 프레임 부착 진동편부(36)를 패키지(37)와 일체로 고정함으로써, 종래의 도 11에 도시된 타입의 압전 진동편과 비교하면 진동암으로부터 보다 떨어진 부분을 고정할 수 있기 때문이라 생각된다.

도 6 및 도 7은 압전 디바이스의 실시예 2를 나타내고 있고, 도 6은 그 개략 평면도, 도 7은 도 6의 D-D선 개략 단면도이다.

이들 도면에 있어, 실시예 1의 압전 디바이스(30)와 동일한 부호를 부여한 부분은 공통되는 구성이므로 중복되는 설명은 생략하고, 차이점을 중심으로 설명한다.

실시예 2에 따른 압전 디바이스(60)는 실시예 1에서 설명한 프레임 부착 진동편(32)을 패키지(37-1) 내에 수용한 구성이다.

패키지(37-1)는 절연 재료로 형성한 구형의 상자 형태이며, 예컨대, 제 1 기관(51)과, 제 2 기관(52)과, 제 3 기관(53)을 순차적으로 적층하여 형성되어 있고, 대략 중앙 부근에 관통 구멍(43)이 형성되어 있다. 이 제 1 기관(51)과 제 2 기관(52)이 베이스 기체를 구성한다. 또한 관통 구멍(43)은 제조 공정에서 어닐 처리를 행하여 패키지(37-1) 내의 가스를 배출하는 기능을 갖는 것으로, 본 실시예에서는 관통 구멍은 제 1 기관(51)에 형성된 제 1 구멍(44)과, 제 2 기관(52)에 형성된 제 1 구멍(44)보다도 작은 직경의 제 2 구멍(45)을 갖고 있으며, 제 1 구멍(44)과 제 2 구멍(45)은 연통되어 있다.

그리고, 관통 구멍(43)은 도시하는 바와 같은 단 부착 구멍으로 되어, 가스를 배출한 후에 금속 밀봉재(46)를 충전함으로써 막을 수 있게 되어 있다.

절연 기체인 제 2 기관(52)의 표면은 패키지(37-1)의 내측 저면에 상당하고, 그 길이 방향의 양단부에는 각각 전극부(54, 55)가 형성되어 있다. 이 전극부(54, 55)는 도전 관통 구멍(47a, 48a)에 의해 각 실장 단자(47, 48)에 접속되어 있다.

또한, 전극부(54, 55)는 실시예 1과 같이 하여 실장 단자(47, 48)와 접속하더라도 좋다.

전극부(54, 55) 위에는, 도전성 접착제(15, 15)를 도포하고, 그 위에 프레임부(36)에 형성한 도전 패턴을 탑재하여 접합되어 있다. 여기서, 프레임 부착 진동편(32)은 도 1에서 나타낸 것과 동일한 구성이며, 세부 도시가 생략되어 있지만, 전극부(54, 55)에 접속되는 것은 도 1에서 설명한 도전 패턴(13a, 14a)이다. 여기서, 도전성 접착제(15)로서는 접합력을 발휘하는 접착제 성분(바인더 성분)으로서의 합성 수지제에, 도전성의 충전재(은으로 이루어진 미세 입자 등의 도전 입자를 포함) 및, 소정의 용제를 함유시킨 것을 사용할 수 있다.

또한, 리드(33)는 밀봉재(49)로 패키지(37-1)에 접합되어 있다.

본 실시예의 압전 디바이스(60)는 이상과 같이 구성되어 있고, 실시예 1과 비교하면 프레임 부착 진동편(32)을 패키지(37-1)의 내부에 수용하는 구성으로 한만큼만 약간 큰 사이즈로 되지만, 외부로부터의 충격이 프레임부(36)을 거쳐서 기부(38)측으로 전해지는 것이 제 2 절결부(22, 22)에 의해 억제되는 점은 동일하여, 기본적으로는 실시예 1과 동일한 작용 효과를 발휘할 수 있다.

도 8 및 도 9는 압전 디바이스의 실시예 3을 나타내고 있고, 도 8은 그 개략 평면도, 도 9는 도 8의 E-E선 개략 단면도이다.

이들 도면에 있어, 실시예 1의 압전 디바이스(30)나 실시예 2의 압전 디바이스(60)와 동일한 부호를 부여한 부분은 공통되는 구성이므로, 중복되는 설명은 생략하고, 차이점을 중심으로 설명한다.

실시예 3에 따른 압전 디바이스(70)도 실시예 2와 마찬가지로 프레임 부착 진동편(72)을 패키지(37-1) 내에 수용한 구성이다.

본 실시예의 압전 디바이스(70)가 실시예 2의 압전 디바이스(60)와 서로 다른 점은 프레임 부착 진동편(72)의 구성이다. 프레임 부착 진동편(72)의 프레임 부착 진동편부(36-1)은 진동편 본체(39)를 둘러싸도록 마련하는 것이 아니라, 진동편

본체(39)의 한쪽에서 기부(38)로부터 진동암(34, 35)과 평행하게 연장되도록 형성되어 있는 접이다. 그리고, 도시하지 않은 여진 전극으로부터 연장된 도전 패턴이 프레임 부착 진동편부(36-1)의 선단(73)에 마련되어 있다. 이 도전 패턴은 도 1에서 설명한 도전 패턴(14b)과 동등한 것이다.

또한, 기부(38)측의 프레임 부착 진동편부(36-1)에도 도 1에서 설명한 도전 패턴(13a)과 같은 구조의 것이 형성되어 있다 (도시하지 않음).

그리고, 도 8 및 도 9로부터 명백한 바와 같이, 기부(38)의 도전 패턴 부분과, 프레임 부착 진동편부(36-1)의 선단(73) 부분이 도전성 접착제(15, 15)에 의해 베이스 기체측의 전극부(54, 55)와 각각 접합되어 있다.

실시에 3의 압전 디바이스(70)는 이상과 같이 구성되어 있고, 실시예 2와 동일한 작용 효과를 발휘할 수 있을 뿐만 아니라, 프레임 부착 진동편부(36-1)는 진동암(34)의 한쪽에만 마련된 로드 형상을 갖는 것이므로, 실시예 2의 구형의 프레임부(36)와 비교하면 질량이 작아, 그만큼 외부에서 충격을 받았을 때의 손상을 저감할 수 있다.

도 10은 본 발명의 상술한 실시예에 따른 압전 디바이스를 이용한 전자 기기의 일례로서의 디지털식 휴대 전화 장치의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

도면에 있어, 송신자의 음성을 수신하는 마이크(308) 및 수신 내용을 음성 출력으로 하기 위한 스피커(309)를 구비하고 있고, 또한, 송수신 신호의 변조 및 복조부에 접속된 제어부로서의 집적 회로 등으로 이루어지는 CPU(Central Processing Unit)(301)를 구비하고 있다.

CPU(301)는, 송수신 신호의 변조 및 복조 외에 화상 표시부로서의 LCD나 정보 입력을 위한 조작키 등으로 이루어지는 정보의 입출력부(302)나, RAM, ROM 등으로 이루어지는 정보 기억 수단(메모리)(303)을 제어하게 되어 있다. 이 때문에, CPU(301)에는 압전 디바이스(30)나 압전 디바이스(60), 압전 디바이스(70) 등이 부착되고, 그 출력 주파수를 CPU(301)에 내장된 소정의 분주 회로(도시하지 않음) 등에 의해, 제어 내용에 적합한 클럭 신호로서 이용하도록 되어 있다. 이 CPU(301)에 부착되는 압전 디바이스(30) 등은, 압전 디바이스(30) 등 단체가 아니더라도, 압전 디바이스(30)등과 소정의 분주 회로 등을 조합한 발진기이더라도 좋다.

또한, CPU(301)는 온도 보상 수정 발진기(TCXO)(305)와 접속되고, 온도 보상 수정 발진기(305)는 송신부(307) 및 수신부(306)에 접속되어 있다. 이에 따라, CPU(301)로부터의 기본 클럭이 환경 온도가 변화된 경우에 변동하더라도, 온도 보상 수정 발진기(305)에 의해 수정되어, 송신부(307) 및 수신부(306)에 인가되게 되어 있다.

이와 같이, 제어부를 구비한 디지털식 휴대 전화 장치(300)와 같은 전자 기기에, 상술한 각 실시예에 따른 압전 디바이스를 이용할 수 있다. 매우 소형으로 형성하더라도 외부로부터의 충격에 강하기 때문에, 제품의 신뢰성이 향상된다.

본 발명은 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 각 실시예의 각 구성은 이들을 적절히 조합하거나, 생략하여, 도시하지 않은 다른 구성과 조합할 수 있다.

또한, 본 발명은, 패키지로 덮도록 하여 내부에 압전 진동편을 수용하는 것이면, 압전 진동자, 압전 발진기 등의 명칭에 관계없이, 모든 압전 디바이스에 적용할 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명에 의하면, 제품이 소형화되더라도 충분한 내충격성을 갖는 압전 디바이스와, 압전 디바이스를 이용한 휴대 전화와 전자 기기를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 압전 디바이스의 실시예 1을 나타내는 개략 평면도,

도 2는 도 1의 A-A선 개략 단면도,

도 3은 도 1의 B-B선 절단 단면도,

도 4는 도 1의 압전 디바이스에 외부로부터의 충격이 작용한 경우의 작용을 설명하는 설명도,

도 5는 도 1의 압전 디바이스의 낙하 시험에서의 CI값과 주파수 변화를 나타내는 그래프,

도 6은 본 발명의 압전 디바이스의 실시예 2를 나타내는 개략 평면도,

도 7은 도 6의 D-D선 개략 단면도,

도 8은 본 발명의 압전 디바이스의 실시예 3을 나타내는 개략 평면도,

도 9는 도 8의 E-E선 개략 단면도,

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 압전 디바이스를 이용한 전자 기기의 일례로서의 디지털식 휴대 전화 장치의 개략 구성을 도시한 도면,

도 11은 종래의 압전 디바이스에 이용되는 압전 진동편의 개략 평면도,

도 12는 종래의 압전 디바이스에 이용되는 압전 진동편의 개략 사시도,

도 13은 도 11의 압전 진동편을 수용한 압전 디바이스의 낙하 시험에서의 CI값과 주파수 변화를 나타내는 그래프.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

30, 60, 70 : 압전 디바이스 31 : 베이스 기체

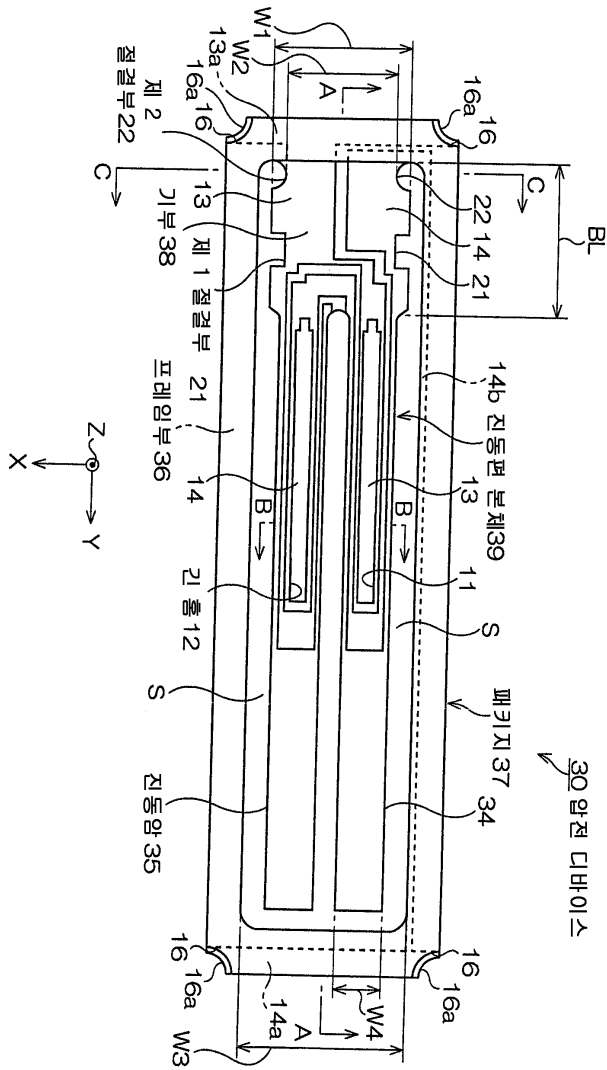
32 : 프레임 부착 진동편 33 : 리드

34, 35 : 진동암 36, 36-1 : 프레임부

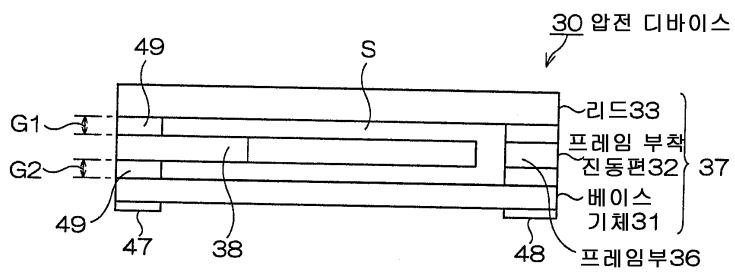
37 : 패키지 39 : 진동편 본체

도면

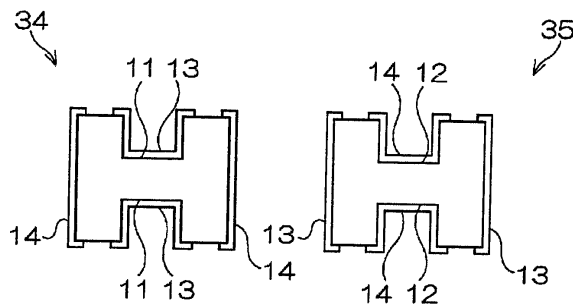
도면1



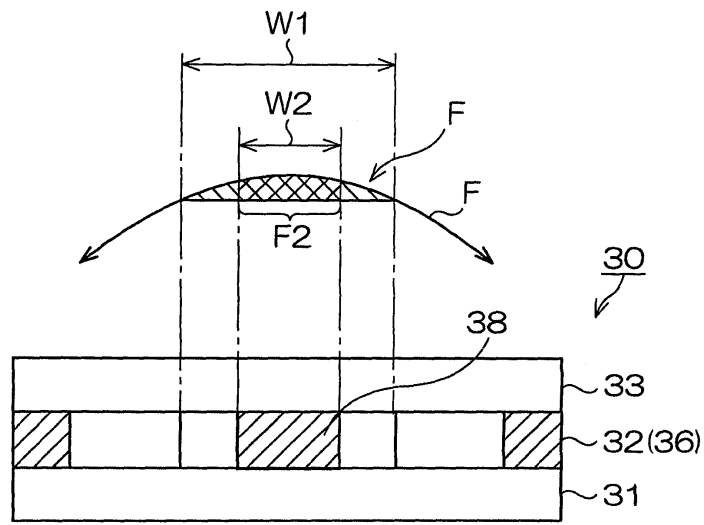
도면2



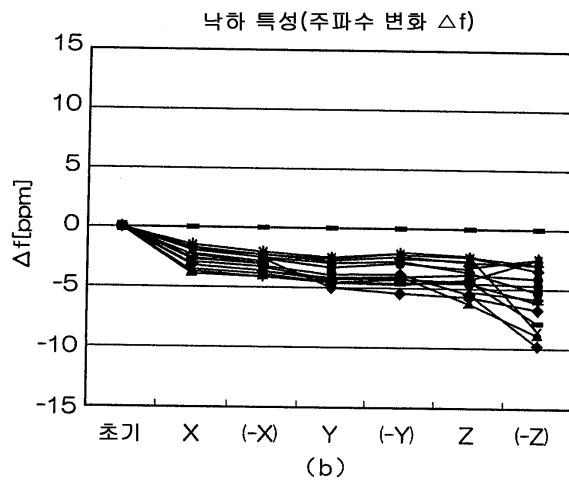
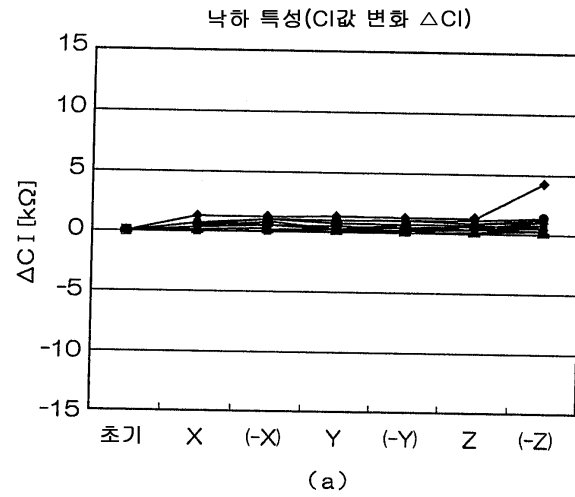
도면3



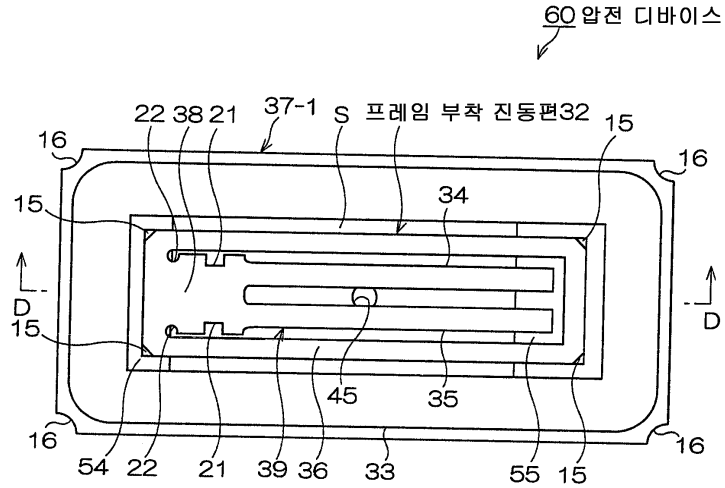
도면4



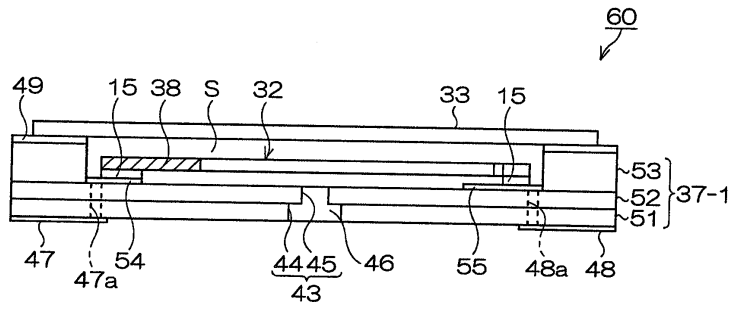
도면5



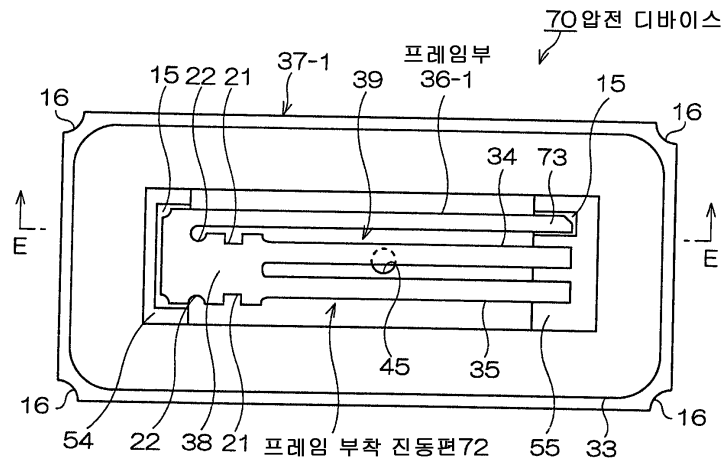
도면6



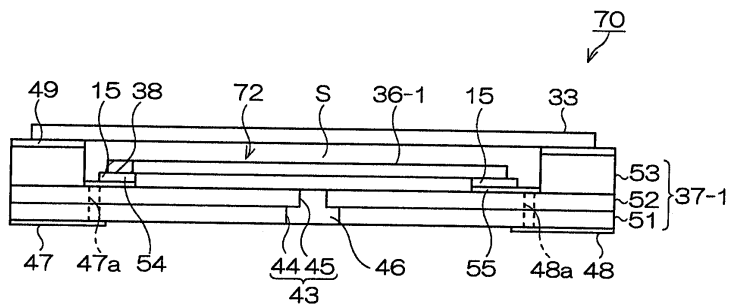
도면7



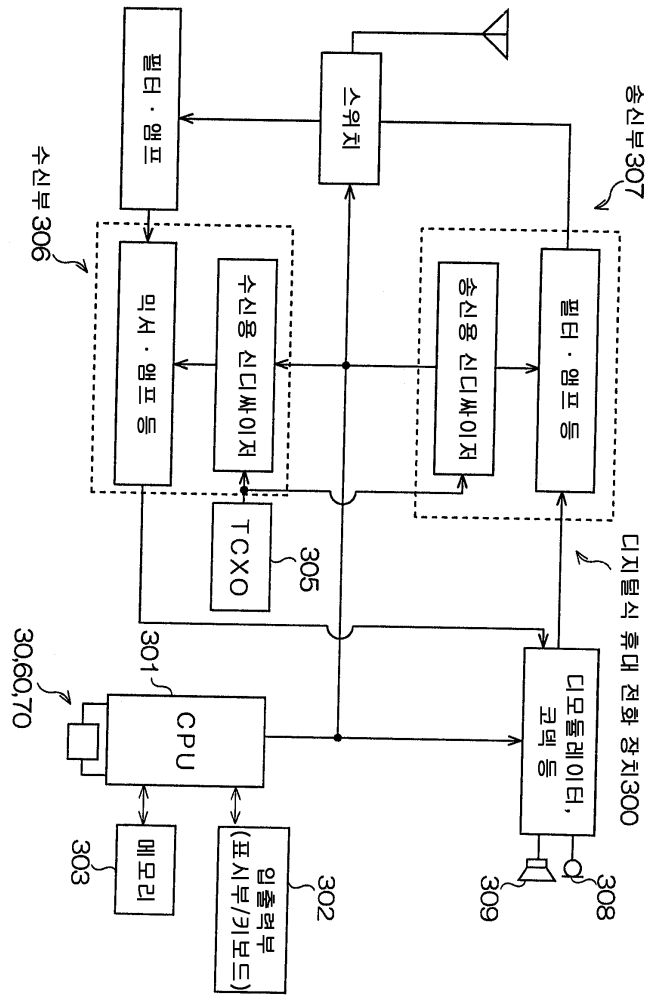
도면8



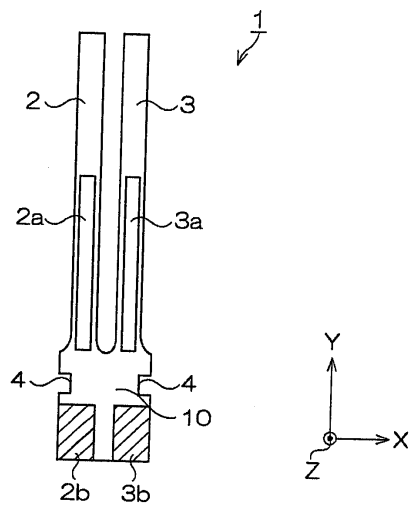
도면9



도면10

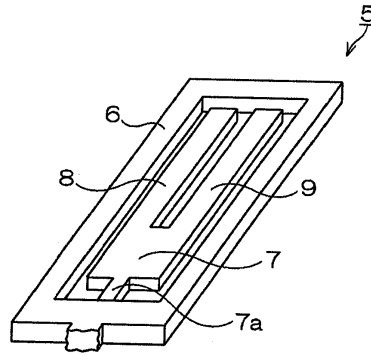


도면11



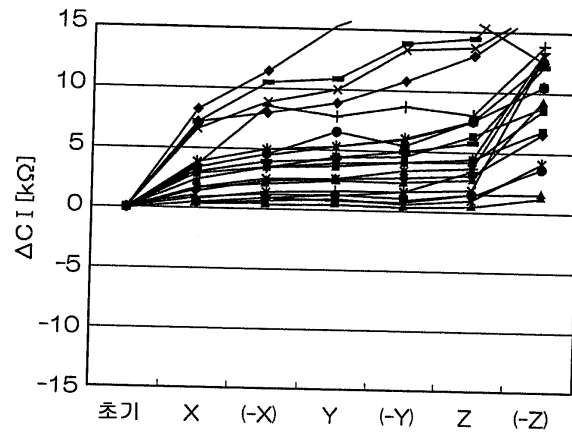


도면12



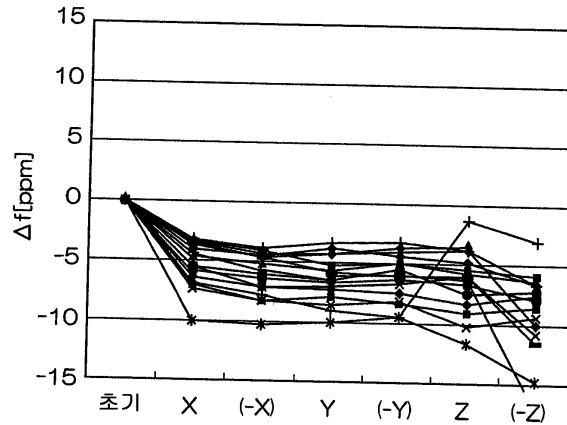
도면13

낙하 특성(CI값 변화  $\Delta CI$ )



(a)

낙하 특성(주파수 변화  $\Delta f$ )



(b)