



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월07일
(11) 등록번호 10-1507751
(24) 등록일자 2015년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 17/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7027025
(22) 출원일자(국제) 2013년06월28일
심사청구일자 2013년10월14일
(85) 번역문제출일자 2013년10월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/067892
(87) 국제공개번호 WO 2014/034250
국제공개일자 2014년03월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-190139 2012년08월30일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2012110018 A*
JP2001275190 A
JP2005311415 A
JP2001128292 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
교세라 코포레이션
일본 교토후 후시미쿠 타케다토바도노쵸 6
(72) 발명자
오카무라 타케시
일본 교토후 교토시 후시미쿠 타케다토바도노쵸 6
교세라 코포레이션 나이
나카무라 시게노부
일본 교토후 교토시 후시미쿠 타케다토바도노쵸 6
교세라 코포레이션 나이
(74) 대리인
하영욱

전체 청구항 수 : 총 11 항

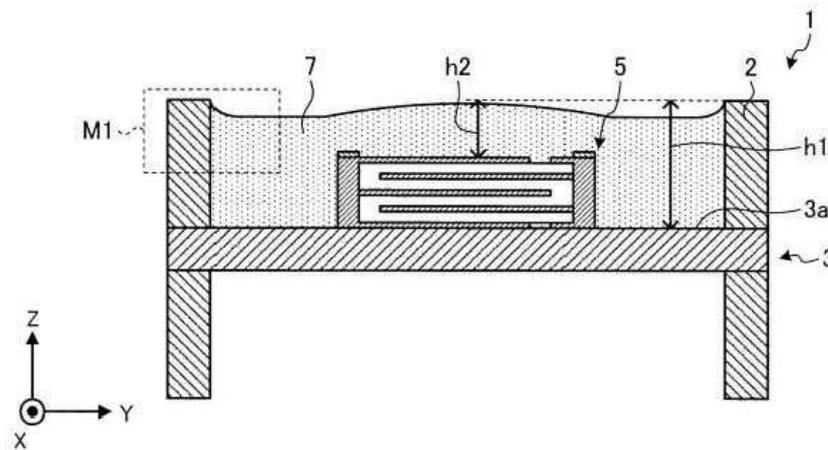
심사관 : 김상철

(54) 발명의 명칭 음향 발생기, 음향 발생 장치 및 전자 기기

(57) 요약

양호한 음압의 주파수 특성을 얻는 것을 과제로 한다. 이러한 과제를 해결하기 위해서 실시형태에 의한 음향 발생기는 압전소자(여진기)와, 편평한 진동체와, 수지층을 구비한다. 상기 압전소자는 전기신호가 입력되어서 진동한다. 상기 진동체는 상기 압전소자가 부착되어 있고, 이러한 압전소자의 진동에 의해 이 압전소자와 함께 진동한다. 수지층은 상기 압전소자 및 이러한 압전소자가 부착된 상기 진동체의 표면을 덮도록 배치되어 상기 진동체 및 상기 압전소자와 일체화된다. 또한, 상기 수지층에는 요철이 형성되어 있다.

대표도 - 도3a



명세서

청구범위

청구항 1

전기신호가 입력되어서 진동하는 여진기와,

상기 여진기가 부착되어 있고, 상기 여진기의 진동에 의해 상기 여진기와 함께 진동하는 편평한 진동체와,

상기 여진기 및 상기 여진기가 부착된 상기 진동체의 표면을 덮도록 배치되고, 상기 진동체 및 상기 여진기와 일체화된 수지층을 구비하고,

상기 수지층의 표면에는 요철이 형성되어 있고, 상기 요철의 볼록부가 복수 개 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 요철의 볼록부 중 적어도 1개는 상기 수지층을 평면 투시한 경우에 상기 여진기와 겹치는 영역 전체를 덮도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 요철의 볼록부는 상기 수지층을 평면 투시한 경우에 상기 여진기와 겹치는 영역에 대하여 복수개 분포되도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 요철의 볼록부는 상기 수지층을 평면 투시한 경우의 상기 여진기의 윤곽을 따른 부분 영역에 대하여 복수개 분포되도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 요철의 볼록부는 상기 수지층의 표면에 균일하게 분포되도록 복수개 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 진동체를 지지하는 지지체를 더 구비하고,

상기 요철의 볼록부의 적어도 1개는 평면으로 본 경우의 상기 지지체와 상기 수지층의 경계를 따른 영역에 있는 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 7

전기신호가 입력되어서 진동하는 여진기와,

상기 여진기가 부착되어 있고, 상기 여진기의 진동에 의해 상기 여진기와 함께 진동하는 편평한 진동체와,

상기 여진기 및 상기 여진기가 부착된 상기 진동체의 표면을 덮도록 배치되고, 상기 진동체 및 상기 여진기와 일체화된 수지층과,

상기 진동체를 지지하는 지지체를 구비하고,

상기 수지층의 표면에는 요철이 형성되어 있고, 상기 요철의 볼록부는 평면으로 본 경우의 상기 지지체와 상기 수지층의 경계를 따라 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 8

제 1 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 요철의 오목부는 상기 수지층의 표면에 개구된 개기공으로서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 9

제 1 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 여진기는 바이모르프형의 적층형 압전소자인 것을 특징으로 하는 음향 발생기.

청구항 10

제 1 항 또는 제 7 항에 기재된 음향 발생기와,

상기 음향 발생기를 수용하는 하우징을 구비하는 것을 특징으로 하는 음향 발생 장치.

청구항 11

제 1 항 또는 제 7 항에 기재된 음향 발생기와,

상기 음향 발생기에 접속된 전자회로와,

상기 전자회로 및 상기 음향 발생기를 수용하는 하우징을 구비하고,

상기 음향 발생기로부터 음향을 발생시키는 기능을 갖는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

발명의 설명

기술분야

[0001] 개시의 실시형태는 음향 발생기, 음향 발생 장치 및 전자 기기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 압전소자를 사용한 음향 발생기가 알려져 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조). 이러한 음향 발생기는 진동판에 부착한 압전소자에 전압을 인가해서 진동시킴으로써 진동판을 진동시키고, 이러한 진동의 공진을 적극적으로 이용함으로써 음향을 출력하는 것이다.

[0003] 또한, 이러한 음향 발생기는 진동판에 수지 필름 등의 박막을 사용할 수 있으므로 일반적인 전자식 스피커 등에 비해서 박형이며 또한 경량으로 구성하는 것이 가능하다.

[0004] 또한, 진동판에 박막을 사용할 경우, 박막은 우수한 음향 변환 효율을 얻을 수 있도록 예를 들면 한쌍의 프레임 부재에 의해 두께방향으로부터 협지됨으로써 균일하게 장력이 가해진 상태로 지지되는 것이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2004-023436호 공보

발명의 내용

[0006] 그러나, 상기한 종래의 음향 발생기는 균일하게 장력이 가해진 진동판의 공진을 적극적으로 이용하기 때문에, 음압의 주파수 특성에 있어서 피크(주위보다 음압이 높은 부분) 및 딥(주위보다 음압이 낮은 부분)이 생기기 쉬

위 양질의 음질을 얻기 어렵다는 문제가 있었다.

- [0007] 실시형태의 일형태는 상기를 감안하여 이루어진 것으로, 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있는 음향 발생기, 음향 발생 장치 및 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 실시형태의 일형태에 의한 음향 발생기는 여진기와, 편평한 진동체와, 수지층을 구비한다. 상기 여진기는 전기 신호가 입력되어서 진동한다. 상기 진동체는 상기 여진기가 부착되어 있고, 상기 여진기의 진동에 의해 상기 여진기와 함께 진동한다. 상기 수지층은 상기 여진기 및 상기 여진기가 부착된 상기 진동체의 표면을 덮도록 배치되어 상기 진동체 및 상기 여진기와 일체화된다. 또한, 상기 수지층의 표면에는 요철이 형성되어 있다.
- [0009] (발명의 효과)
- [0010] 실시형태의 일형태에 의하면, 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1a는 기본적인 음향 발생기의 개략 구성을 나타내는 모식적인 평면도이다.
- 도 1b는 도 1a의 A-A'선 단면도이다.
- 도 2는 음압의 주파수 특성의 일례를 나타내는 도면이다.
- 도 3a는 실시형태에 의한 음향 발생기의 구성을 나타내는 모식적인 단면도이다.
- 도 3b는 도 3a에 나타내는 M1부의 모식적인 확대도이다.
- 도 3c는 블록부 및 오목부의 형성 영역을 나타내는 모식적인 평면도이다.
- 도 4a는 블록부 및 오목부의 그 밖의 형성예를 나타내는 모식적인 단면도(그 1)이다.
- 도 4b는 블록부 및 오목부의 그 밖의 형성 방법을 나타내는 모식도(그 1)이다.
- 도 4c는 블록부 및 오목부의 그 밖의 형성 방법을 나타내는 모식도(그 2)이다.
- 도 5a는 블록부 및 오목부의 그 밖의 형성예를 나타내는 모식적인 단면도(그 2)이다.
- 도 5b는 블록부 및 오목부의 그 밖의 형성예를 나타내는 모식적인 단면도(그 3)이다.
- 도 5c는 도 5b에 나타내는 블록부 및 오목부의 분포 영역을 나타내는 모식적인 평면도이다.
- 도 6은 블록부 및 오목부의 그 밖의 형성예를 나타내는 모식적인 단면도(그 4)이다.
- 도 7a는 실시형태에 의한 음향 발생 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 7b는 실시형태에 의한 전자 기기의 구성을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 첨부 도면을 참조해서 본원이 개시하는 음향 발생기, 음향 발생 장치 및 전자 기기의 실시형태를 상세하게 설명한다. 또한, 이하에 나타내는 실시형태에 의해 이 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0013] 우선, 실시형태에 의한 음향 발생기(1)의 설명에 앞서 기본적인 음향 발생기(1')의 개략 구성에 대해서 도 1a 및 도 1b를 사용해서 설명한다. 도 1a는 음향 발생기(1')의 개략 구성을 나타내는 모식적인 평면도이며, 도 1b는 도 1a의 A-A'선 단면도이다.
- [0014] 또한, 설명을 이해하기 쉽게 하기 위해서 도 1a 및 도 1b에는 연직 상향을 정방향으로 하고, 연직 하향을 부방향으로 하는 Z축을 포함하는 3차원의 직교좌표계를 도시하고 있다. 이러한 직교좌표계는 후술의 설명에 사용하는 다른 도면에서도 나타내는 경우가 있다.
- [0015] 또한, 이하에서는 복수개로 구성되는 구성 요소에 대해서는 복수개 중 1개에만 부호를 붙이고, 그 밖에 대해서는 부호의 부여를 생략하는 경우가 있다. 이러한 경우, 부호를 붙인 1개와 그 외는 같은 구성인 것으로 한다.
- [0016] 또한, 도 1a에 있어서는 수지층(7)(후술)의 도시를 생략하고 있다. 또한, 설명을 이해하기 쉽게 하기 위해서 도 1b는 음향 발생기(1')를 두께방향(Z축방향)으로 크게 과장해서 나타내고 있다.
- [0017] 도 1a에 나타난 바와 같이, 음향 발생기(1')는 프레임체(2)와, 진동판(3)과, 압전소자(5)를 구비한다. 또한, 도

1a에 나타난 바와 같이, 이하의 설명에서는 압전소자(5)가 1개인 경우를 예시하지만, 압전소자(5)의 개수를 한정하는 것은 아니다.

- [0018] 프레임체(2)는 직사각형의 프레임상으로 동일형상을 갖는 2매의 프레임부재에 의해 구성되어 있고, 진동판(3)의 둘레가장자리부를 끼워넣어서 진동판(3)을 지지하는 지지체로서 기능한다. 진동판(3)은 판상이나 필름상 등의 편평한 형상을 갖고 있고 그 둘레가장자리부가 프레임체(2)에 끼워넣어져서 고정되고, 프레임체(2)의 프레임내에 있어서 균일하게 장력이 가해진 상태로 편평하게 지지된다.
- [0019] 또한, 진동판(3) 중 프레임체(2)의 내주보다 내측의 부분, 즉, 진동판(3) 중 프레임체(2)에 끼워넣어져 있지 않고 자유롭게 진동할 수 있는 부분을 진동체(3a)로 한다. 즉, 진동체(3a)는 프레임체(2)의 프레임내에 있어서 대략 직사각형상을 이루는 부분이다.
- [0020] 또한, 진동판(3)은 수지나 금속 등의 여러가지 재료를 사용해서 형성할 수 있다. 예를 들면, 두께 10~200 μ m의 폴리에틸렌, 폴리이미드 등의 수지 필름으로 진동판(3)을 구성할 수 있다.
- [0021] 또한, 프레임체(2)의 두께나 재질 등에 대해서도 특별히 한정되는 것은 아니고, 금속이나 수지 등 여러가지 재료를 사용해서 형성할 수 있다. 예를 들면, 기계적 강도 및 내식성이 우수하다는 이유로 두께 100~1000 μ m의 스텐레스제의 것 등을 프레임체(2)로서 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0022] 또한, 도 1a에는 그 내측의 영역의 형상이 대략 직사각형상인 프레임체(2)를 나타내고 있지만, 평행사변형, 사다리꼴 및 정n각형이라는 다각형이어도 좋다. 본 실시형태에서는 도 1a에 나타난 바와 같이, 대략 직사각형상인 것으로 한다.
- [0023] 또한, 상술의 설명에서는 프레임체(2)를 2매의 프레임부재에 의해 구성하고, 이러한 2매의 프레임부재로 진동판(3)의 둘레가장자리부를 끼워넣어서 지지하는 경우를 예로 들었지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 프레임체(2)를 1매의 프레임부재로 구성하고, 이러한 프레임체(2)에 진동판(3)의 둘레가장자리부를 접촉 고정해서 지지하는 것으로 해도 좋다.
- [0024] 압전소자(5)는 진동체(3a)의 표면에 접촉되는 등 해서 설치되고, 전압의 인가를 받아서 진동함으로써 진동체(3a)를 여진하는 여진기이다.
- [0025] 이러한 압전소자(5)는 도 1b에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 4층의 세라믹스로 이루어지는 압전체층(5a,5b,5c,5d)과, 3층의 내부 전극층(5e)이 교대로 적층된 적층체와, 이러한 적층체의 상면 및 하면에 형성된 표면 전극층(5f,5g)과, 내부 전극층(5e)이 노출된 측면에 형성된 외부 전극(5h,5j)을 구비한다. 또한, 외부 전극(5h,5j)에는 리드 단자(6a,6b)가 접속된다.
- [0026] 또한, 압전소자(5)는 판상이며, 상면측 및 하면측의 주면이 장방형상 또는 정방형상이라는 다각형을 이루고 있다. 또한, 압전체층(5a,5b,5c,5d)은 도 1b에 화살표로 나타내는 바와 같이 분극되어 있다. 즉, 어떤 순간에 가해지는 전기의 방향에 대한 분극의 방향이 두께방향(도면의 Z축방향)에 있어서의 일방측과 타방측에서 역전되도록 분극되어 있다.
- [0027] 그리고, 리드 단자(6a,6b)를 통해 압전소자(5)에 전압이 인가되면, 예를 들면, 어떤 순간에 있어서 진동체(3a)에 접촉된 측의 압전체층(5c,5d)은 줄어들고, 압전소자(5)의 상면측의 압전체층(5a,5b)은 연장되도록 변형된다. 따라서, 압전소자(5)에 교류 신호를 부여함으로써 압전소자(5)가 굴곡 진동하고, 진동체(3a)에 굴곡 진동을 줄 수 있다.
- [0028] 또한, 압전소자(5)는 그 주면이 진동체(3a)의 주면과 에폭시계 수지 등의 접착제에 의해 접합되어 있다.
- [0029] 또한, 압전체층(5a,5b,5c 및 5d)을 구성하는 재료에는 티타늄산 지르콘산납(lead zirconate titanate), Bi층상 화합물, 텅스텐 브론즈 구조 화합물 등의 비납계 압전체 재료 등 종래부터 사용되고 있는 압전 세라믹스를 사용할 수 있다.
- [0030] 또한, 내부 전극층(5e)의 재료로서는 여러가지 금속재료를 사용할 수 있다. 예를 들면, 은과 팔라듐으로 이루어지는 금속성분과, 압전체층(5a,5b,5c,5d)을 구성하는 세라믹 성분을 함유한 경우, 압전체층(5a,5b,5c,5d)과 내부 전극층(5e)의 열팽창차에 의한 응력을 저감시킬 수 있으므로, 적층불량이 없는 압전소자(5)를 얻을 수 있다.
- [0031] 또한, 리드 단자(6a,6b)는 여러가지 금속재료를 사용해서 형성할 수 있다. 예를 들면, 구리 또는 알루미늄 등의 금속박을 수지 필름으로 끼운 플렉시블 배선을 사용해서 리드 단자(6a,6b)를 구성하면 압전소자(5)의 저배화를 피할 수 있다.

- [0032] 또한, 도 1b에 나타낸 바와 같이, 음향 발생기(1')는 프레임체(2)의 프레임내에 압전소자(5) 및 진동체(3a)의 표면을 덮도록 충전되어서 형성된 수지층(7)을 더 구비한다.
- [0033] 수지층(7)에는 예를 들면, 아크릴계 수지 또는 에폭시계 수지 등을 사용할 수 있다. 그리고, 수지층(7)은 충전되고, 경화됨으로써 진동체(3a) 및 압전소자(5)와 일체화되고, 이러한 진동체(3a) 및 압전소자(5)와 함께 1개의 복합 진동체를 구성하는 것이 된다.
- [0034] 또한, 수지층(7)에 압전소자(5)를 완전히 매설함으로써 적당한 덤핑 효과를 유발시킬 수 있으므로, 공진현상을 억제해서 음압의 주파수 특성에 있어서의 피크나 딥이 작게 억제된다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0035] 또한, 도 1b에서는 압전소자(5)로서 바이모르프형의 적층형 압전소자를 예로 들었지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면, 신축되는 압전소자(5)를 진동체(3a)에 접촉한 유니모르프형이어도 상관없다.
- [0036] 그런데, 도 1b에는 프레임체(2)의 범위내에 있어서 균일하게 장력이 가해진 상태로 편평하게 지지된 진동체(3a)와, 이러한 진동체(3a)의 표면에 설치된 압전소자(5)와, 이들에 일체화되고, 그 표면을 평탄하게 프레임체(2)의 높이에서 마찰시켜서 형성된 수지층(7)을 나타냈다.
- [0037] 즉, 진동체(3a), 압전소자(5) 및 수지층(7)에 의해 구성되는 복합 진동체는 전체적으로 정형된, 이른바 대칭성을 가진 형상을 하고 있다고 할 수 있다. 이러한 경우, 압전소자(5)의 진동에 유도된 공진에 기인하는 피크나 딥, 또는 변형이 생기므로 특정 주파수에 있어서 음압이 급격하게 변화되어 음압의 주파수 특성이 평탄화되기 어렵다.
- [0038] 이러한 점을 구체적으로 도 2를 사용해서 설명한다. 도 2는 음압의 주파수 특성의 일례를 나타내는 도면이다. 이미 서술한 바와 같이, 진동체(3a), 압전소자(5) 및 수지층(7)에 의해 구성되는 복합 진동체가 전체적으로 두께방향의 대칭성을 갖는 형상인 경우, 예를 들면, 진동체(3a)나 수지층(7)의 각각의 영물은 전체적으로 일치해 버린다.
- [0039] 그러나, 이러한 경우, 진동체(3a)의 공진에 의해 특정 주파수에 피크가 집중되어 축퇴되므로 도 2에 나타낸 바와 같이, 주파수 영역 전체에 걸쳐 급준한 피크나 딥이 산재되어 생기기 쉽다.
- [0040] 일례로서, 도 2에 있어서 파선의 폐곡선(PD)으로 둘러싸서 나타낸 부분에 착안한다. 이러한 피크(P)가 발생하는 경우, 주파수에 의해 음압에 불균일이 발생하게 되므로 양호한 음질을 얻기 어려워진다.
- [0041] 이러한 경우, 도 2에 나타낸 바와 같이, 피크(P)의 높이를 낮추고(도면 중의 화살표(201) 참조), 또한 피크폭을 넓히고(도면 중의 화살표(202) 참조), 피크(P)나 딥(도시 생략)을 작게 하는 방법을 취하는 것이 유효하다.
- [0042] 그래서, 본 실시형태에서는 수지층(7)의 표면을 억지로 비평탄하게 하는, 바꿔 말하면, 수지층(7)의 표면에 억지로 요철을 형성하는 것으로 했다. 즉, 상술의 복합 진동체의 두께방향의 대칭성을 저하시켜 공진주파수가 부분적으로 일치하지 않게 되도록 했다. 그리고, 이것에 의해, 공진 모드의 축퇴를 풀어서 분산시켜 피크(P)의 높이를 낮춤과 아울러 피크폭을 넓히는 것으로 했다.
- [0043] 이하, 실시형태에 의한 음향 발생기(1)에 대해서 구체적으로 도 3a~도 6을 사용해서 순차 설명한다. 우선, 도 3a는 실시형태에 의한 음향 발생기(1)의 구성을 나타내는 모식적인 단면도이다.
- [0044] 또한, 도 3a를 포함해서, 이하에서는 모식적인 단면도를 나타내는 경우가 있지만, 그 모두 도 1a의 A-A'선에서 자른 모식적인 단면도인 것으로 한다. 또한, 도 3b는 도 3a에 나타내는 M1부의 모식적인 확대도이다. 또한, 도 3c는 블록부 및 오목부의 분포 영역을 나타내는 모식적인 평면도이다.
- [0045] 도 3a에 나타낸 바와 같이, 실시형태에 의한 음향 발생기(1)는 수지층(7)의 표면에 억지로 요철을 형성하고 있다. 이러한 요철은 예를 들면, 표면을 프레임체(2)의 높이 위치에서 마찰시킨다는 수지층(7)의 정형공정을 생략함으로써 형성할 수 있다.
- [0046] 여기에서, 도 3a에 나타낸 바와 같이, 프레임체(2)의 높이 위치부터 진동체(3a)의 표면까지의 거리를 높이(h1)로, 마찬가지로 압전소자(5)까지의 거리를 높이(h2)로 한다. 즉, 높이(h1)>높이(h2)이다.
- [0047] 이러한 경우, 높이(h1)보다 낮게 되도록 수지의 원료가 되는 용액을 충전해서 수지층(7)을 정형할 때, 수지층(7)이 경화되기 전에 압전소자(5)의 상부에 해당되는 부위에 그 밖의 영역보다 불록하게 되도록 수지의 원료가 되는 용액을 첨가함으로써 수지층(7)의 표면에는 압전소자(5)의 상부에 해당되는 부위와 해당되지 않는 부위에서 상대적인 요철이 형성되게 된다.

- [0048] 즉, 수지층(7)의 표면에는 압전소자(5)의 상부에 해당되는 부위에 압전소자(5)를 덮도록 블록부가, 압전소자(5)의 주위에 해당되는 부위에 오목부가 각각 형성된다.
- [0049] 또한, 도 3b에 나타난 바와 같이, 프레임체(2)와 수지층(7)의 경계에 있어서는 수지층(7)의 표면이 경사지고, 메니스커스(m)가 형성되므로, 프레임체(2)의 내주를 따라 상대적인 블록부가 형성되게 된다.
- [0050] 이들 블록부(7a) 및 오목부(7b)가 형성되는 형성 영역을 도 3c에 나타내 둔다. 즉, 도 3c에 사선으로 빈틈없이 칠한 사선영역으로서 나타내는 바와 같이, 블록부(7a) 중 적어도 1개는 수지층(7)을 평면투시한 경우에 압전소자(5)와 겹치는 영역 전체를 덮도록 형성된다. 또한, 블록부(7a)는 수지층(7)을 평면으로 본 경우의 프레임체(2)와의 경계를 따른 영역에 형성된다.
- [0051] 또한, 수지층(7)의 도 3c의 사선영역 이외에는 오목부(7b)가 형성된다. 또한, 도 3c에는 설명을 이해하기 쉽게 하기 위해서, 블록부(7a) 및 오목부(7b)의 형성 영역을 명확히 구획해서 나타냈지만, 실제의 형성 영역의 형태를 엄밀하게 정의하는 것은 아니다.
- [0052] 이렇게, 수지층(7)의 표면에 요철을 형성함으로써, 복합 진동체의 두께방향의 대칭성을 저하시켜 공진 주파수를 부분적으로 일치되지 않도록 할 수 있다. 즉, 공진점의 음압의 피크(P)를 불규칙하게 해서 음압의 주파수 특성을 평탄화시킬 수 있다. 따라서, 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있다.
- [0053] 또한, 평면으로 본 경우의 수지층(7)과 프레임체(2)의 경계를 따라 형성되는 블록부(7a)는 이른바 진동의 절(節)이 되는 프레임체(2)의 주변에서의 진동의 전파를 억제하기 위해서 압전소자(5)로부터의 진동의 입사 속도와 반사 속도에 어긋남을 발생시킬 수 있다.
- [0054] 여기에서, 도 3a~도 3c에 나타난 바와 같이, 수지층(7)과 프레임체(2)의 경계에 블록부(7a)가 형성됨과 아울러 압전소자(5)의 상부에 해당되는 부위에 압전소자(5)를 덮도록 블록부가 형성됨으로써 진동체(3a)가 진동했을 때에 오목부(7b)보다 블록부(7a)의 쪽이 두께의 영향으로 진폭이 작아지기 위해서 블록부(7a)와 오목부(7b)에서 진폭의 차가 생기고, 또한 압전소자(5)로부터의 진동의 입사 속도와 반사 속도에 어긋남을 발생시킬 수 있다.
- [0055] 따라서, 이것에 의해서도 공진점의 음압의 피크(P)를 불규칙하게 해서 음압의 주파수 특성을 평탄화시킬 수 있으므로, 양호한 주파수 특성을 얻을 수 있다.
- [0056] 또한, 수지층(7)의 표면의 정형 공정을 생략할 수 있으므로, 음향 발생기(1)의 양산화에 있어서의 비용 절감에 이바지할 수 있다.
- [0057] 또한, 블록부(7a) 및 오목부(7b)는 수지층(7)의 표면에 균일하게 분포되도록 복수개 형성되어도 좋다. 이러한 경우에 대해서 다음에 도 4a~도 4c를 사용해서 설명한다. 도 4a는 블록부(7a) 및 오목부(7b)의 그 밖의 형성예를 나타내는 모식적인 단면도(그 1)이다.
- [0058] 또한, 도 4b 및 도 4c는 블록부(7a) 및 오목부(7b)의 그 밖의 형성 방법을 나타내는 모식도(그 1) 및 (그 2)이다.
- [0059] 도 4a에 나타난 바와 같이, 블록부(7a) 및 오목부(7b)는 수지층(7)의 표면에 균일하게 분포되도록 복수개 형성되어도 좋다. 이러한 경우이어도 진동체(3a)의 계면과 수지층(7)의 표면에서 공진점의 음압의 피크(P)를 불규칙하게 할 수 있으므로, 음압의 주파수 특성을 평탄화시킬 수 있다. 따라서, 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있다.
- [0060] 또한, 수지층(7)의 표면에 복수의 블록부(7a) 및 오목부(7b)를 분포시킴으로써 수지층(7)의 표면적을 증가시킬 수 있으므로, 수지층(7)의 표면에 있어서의 소리의 전파 거리와 진동체(3a)의 계면에 있어서의 전파 거리를 다르게 할 수 있다. 따라서, 공진을 완만하게 할 수 있고, 역시, 음압의 주파수 특성을 평탄화시켜 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있다.
- [0061] 이러한 블록부(7a) 및 오목부(7b)는 예를 들면, 도 4b에 나타내는 바와 같은 방법으로 형성할 수 있다. 예를 들면, 도 4b에 나타난 바와 같이, 수지층(7)을 프레임체(2)의 범위내에 충전할 때에 병렬로 설치된 복수의 노즐(70)로부터 수지층(7)의 형성 재료를 충전하면 좋다.
- [0062] 이러한 경우, 병렬의 노즐(70)로부터 토출된 형성 재료의 토출흔을 억지로 남겨서 경화시킴으로써 수지층(7)의 표면에 도 4b의 우측에 나타내는 블록부(7a) 및 오목부(7b)를 얻을 수 있다. 여기에서, 도 4b에 나타내는 형태의 경우, 블록부(7a)의 높이는 예를 들면 1 μ m~1mm이며, 고조의 기점이 되는 영역이 원형인 경우의 지름은 예를

들면 10 μ m~20mm이다.

- [0063] 또한, 도 4c에 나타낸 바와 같이, 스크린 인쇄의 방법에 의해 볼록부(7a) 및 오목부(7b)를 형성해도 좋다. 즉, 도 4c에 나타낸 바와 같이, 스크린 인쇄의 스크린판(80)이 갖는 메시의 혼을 수지층(7)의 표면에 역지로 남김으로써 도 4c의 우측에 나타내는 볼록부(7a) 및 오목부(7b)를 얻을 수 있다. 여기에서, 도 4c에 나타내는 형태의 경우, 볼록부(7a)의 높이는 예를 들면 1 μ m~100 μ m, 볼록부(7a)의 폭은 예를 들면 5 μ m~50 μ m이며, 오목부(7b)의 폭은 예를 들면 5 μ m~50 μ m이다.
- [0064] 이러한 스크린 인쇄의 방법에 의한 경우, 음향 발생기(1)의 양산화에 있어서의 비용 절감에 이바지할 수 있다는 효과를 아울러 얻을 수 있다.
- [0065] 또한, 도 4a~도 4c에 나타낸 바와 같은 복수의 볼록부(7a) 및 오목부(7b)를 압전소자(5)의 상부에 보다 많이 분포되도록 형성해도 좋다. 이러한 경우에 대해서 다음에 도 5a~도 5c를 사용해서 설명한다.
- [0066] 도 5a 및 도 5b는 볼록부(7a) 및 오목부(7b)의 그 밖의 형성예를 나타내는 모식적인 단면도(그 2) 및 (그 3)이다. 또한, 도 5c는 도 5b에 나타내는 볼록부(7a) 및 오목부(7b)의 분포 영역을 나타내는 모식적인 평면도이다.
- [0067] 도 5a에 나타낸 바와 같이, 볼록부(7a) 및 오목부(7b)는 수지층(7)에 있어서의 압전소자(5)의 상부에 즉, 수지층(7)을 평면 투시한 경우에 압전소자(5)와 겹치는 영역에 복수개 분포되도록 형성되어도 좋다.
- [0068] 이것에 의해, 진동원인 압전소자(5)의 진동을 볼록부(7a)에 의해 억제할 수 있으므로, 압전소자(5)에 가까울수록 공진점의 음압의 피크(P)를 완만하게 할 수 있다. 즉, 공진점의 음압의 피크(P)를 불규칙하게 해서 음압의 주파수 특성을 평탄화시킬 수 있다. 따라서, 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있다.
- [0069] 또한, 도 5b에 나타낸 바와 같이, 볼록부(7a) 및 오목부(7b)가 압전소자(5)의 윤곽을 따른 부분 영역에 대하여 복수개 분포되도록 형성되어도 좋다. 또한, 여기에서 말하는 압전소자(5)의 윤곽을 따른 부분 영역이란 도 5c에 사선영역으로서 나타내는 수지층(7)을 평면 투시한 경우의 압전소자(5)의 윤곽을 둘러싸는 부분(윤곽에 걸쳐지는 부분)이다.
- [0070] 이러한 경우, 압전소자(5)로부터 주위의 진동의 전파를 볼록부(7a)에 의해 억제할 수 있으므로 역시 압전소자(5)에 가까울수록 공진점의 음압의 피크(P)를 완만하게 할 수 있다. 즉, 공진점의 음압의 피크(P)를 불규칙하게 해서 음압의 주파수 특성을 평탄화시킬 수 있다. 따라서, 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있다.
- [0071] 이어서, 도 6은 볼록부(7a) 및 오목부(7b)의 그 밖의 형성예를 나타내는 모식적인 단면도(그 4)이다.
- [0072] 도 6에 나타낸 바와 같이, 볼록부(7a) 및 오목부(7b)는 수지층(7)의 표면에 개구된 개기공으로서 오목부(7b)를 형성함으로써 형성되어도 좋다. 이러한 경우, 오목부(7b)는 예를 들면 노즐(90)로부터 투사재로서 모래 등의 연마재나 드라이 아이스 등을 분사하는, 소위 쏫 블라스트 방식 등을 사용함으로써 형성할 수 있다.
- [0073] 여기에서, 오목부(7b)의 개구부가 원형인 경우의 지름은 예를 들면 10 μ m~10mm이며, 깊이는 1 μ m~50 μ m이다.
- [0074] 이렇게, 오목부(7b)를 수지층(7)의 표면에 개구된 개기공으로서 형성함으로써 볼록부(7a) 및 오목부(7b)를 형성할 수 있으므로, 공진점의 음압의 피크(P)를 불규칙하게 해서 음압의 주파수 특성을 평탄화시킬 수 있다. 따라서, 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있다.
- [0075] 이어서, 지금까지 설명해 온 실시형태에 의한 음향 발생기(1)를 탑재한 음향 발생 장치 및 전자 기기에 대해서 도 7a 및 도 7b를 사용해서 설명한다. 도 7a는 실시형태에 의한 음향 발생 장치(20)의 구성을 나타내는 도면이며, 도 7b는 실시형태에 의한 전자 기기(50)의 구성을 나타내는 도면이다. 또한, 양 도면에는 설명에 필요하게 되는 구성 요소만을 나타내고 있으며, 일반적인 구성 요소에 관한 기재 생략하고 있다.
- [0076] 음향 발생 장치(20)는 소위 스피커와 같은 발음 장치이며, 도 7a에 나타낸 바와 같이, 예를 들면, 음향 발생기(1)와, 음향 발생기(1)를 수용하는 하우징(30)을 구비한다. 하우징(30)은 음향 발생기(1)가 발하는 음향을 내부에서 공명시킴과 아울러 하우징(30)에 형성된 도시가 생략된 개구로부터 음향을 외부로 방사한다. 이러한 하우징(30)을 가짐으로써 예를 들면 저주파수 대역에 있어서의 음압을 높일 수 있다.
- [0077] 또한, 음향 발생기(1)는 여러가지 전자 기기(50)에 탑재할 수 있다. 예를 들면, 다음에 나타내는 도 7b에서는 전자 기기(50)가 휴대전화나 태블릿 단말과 같은 휴대 단말장치인 것으로 한다.
- [0078] 도 7b에 나타낸 바와 같이, 전자 기기(50)는 전자회로(60)를 구비한다. 전자회로(60)는 예를 들면, 컨트롤러(50a)와, 송수신부(50b)와, 키 입력부(50c)와, 마이크 입력부(50d)로 구성된다. 전자회로(60)는 음향 발생기

(1)에 접속되어 있고, 음향 발생기(1)로 음성신호를 출력하는 기능을 갖고 있다. 음향 발생기(1)는 전자회로(60)로부터 입력된 음성신호에 의거해서 음향을 발생시킨다.

- [0079] 또한, 전자 기기(50)는 표시부(50e)와, 안테나(50f)와, 음향 발생기(1)를 구비한다. 또한, 전자 기기(50)는 이들 각 디바이스를 수용하는 하우징(40)을 구비한다.
- [0080] 또한, 도 7b에서는 1개의 하우징(40)에 컨트롤러(50a)를 비롯한 각 디바이스가 모두 수용되어 있는 상태를 나타내고 있지만, 각 디바이스의 수용 형태를 한정하는 것은 아니다. 본 실시형태에서는 적어도 전자회로(60)와 음향 발생기(1)가 1개의 하우징(40)에 수용되어 있으면 좋다.
- [0081] 컨트롤러(50a)는 전자 기기(50)의 제어부이다. 송수신부(50b)는 컨트롤러(50a)의 제어에 의거해서 안테나(50f)를 통해 데이터의 송수신 등을 행한다.
- [0082] 키 입력부(50c)는 전자 기기(50)의 입력 디바이스이며, 조작자에 의한 키 입력 조작을 접수한다. 마이크 입력부(50d)는 마찬가지로 전자 기기(50)의 입력 디바이스이며, 조작자에 의한 음성 입력 조작 등을 접수한다.
- [0083] 표시부(50e)는 전자 기기(50)의 표시 출력 디바이스이며, 컨트롤러(50a)의 제어에 의거해서 표시 정보의 출력을 행한다.
- [0084] 그리고, 음향 발생기(1)는 전자 기기(50)에 있어서의 음향 출력 디바이스로서 동작한다. 또한, 음향 발생기(1)는 전자회로(60)의 컨트롤러(50a)에 접속되어 있고, 컨트롤러(50a)에 의해 제어된 전압의 인가를 받아서 음향을 발하게 된다.
- [0085] 그런데, 도 7b에서는 전자 기기(50)가 휴대용 단말장치인 것으로 해서 설명을 행했지만, 전자 기기(50)의 종별을 따지는 것은 아니고, 음향을 발하는 기능을 갖는 여러가지 민생 기기에 적용되어도 좋다. 예를 들면, 박형 텔레비전이나 카 오디오 기기는 물론, 「말한다」라는 음향을 발하는 기능을 갖는 제품, 예를 들면, 청소기나 세탁기, 냉장고, 전자레인지 등이라는 여러가지 제품에 사용되어도 좋다.
- [0086] 상술한 바와 같이, 실시형태에 의한 음향 발생기는 여진기(압전소자)와, 편평한 진동체와, 수지층을 구비한다. 상기 여진기는 전기신호가 입력되어서 진동한다. 상기 진동체는 상기 여진기가 부착되어 있고, 이러한 여진기의 진동에 의해 이 여진기와 함께 진동한다. 수지층은 상기 여진기 및 이러한 여진기가 부착된 상기 진동체의 표면을 덮도록 배치되어서 상기 진동체 및 상기 여진기와 일체화된다. 또한, 상기 수지층에는 요철이 형성되어 있다.
- [0087] 따라서, 실시형태에 의한 음향 발생기에 의하면 양호한 음압의 주파수 특성을 얻을 수 있다.
- [0088] 또한, 상술한 실시형태에서는 진동체의 한쪽 주면에 압전소자를 설치한 경우를 주로 예시해서 설명을 행했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 진동체의 양면에 압전소자가 설치되어도 좋다.
- [0089] 또한, 상술한 실시형태에서는 프레임체의 내측의 영역의 형상이 대략 직사각형상인 경우를 예로 들고, 다각형이면 좋은 것이라고 했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 원형이나 타원형이어도 좋다.
- [0090] 또한, 상술한 실시형태에서는 수지 필름 등의 박막으로 진동판을 구성하는 경우를 예로 들었지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면, 판상의 부재로 구성하는 것으로 해도 좋다.
- [0091] 또한, 상술한 실시형태에서는 진동체를 지지하는 지지체가 프레임체이며, 진동체의 둘레가장자리를 지지하는 경우를 예로 들었지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 진동체의 길이방향 또는 폭방향의 양단만을 지지하는 것으로 해도 좋다.
- [0092] 또한, 상술한 실시형태에서는 여진기가 압전소자인 경우를 예로 들어서 설명했지만, 여진기로서는 압전소자에 한정되는 것은 아니고, 전기신호가 입력되어서 진동하는 기능을 갖고 있는 것이면 좋다.
- [0093] 예를 들면, 스피커를 진동시키는 여진기로서 잘 알려진 동전형의 여진기나, 정전형의 여진기나, 전자형의 여진기이어도 상관없다.
- [0094] 또한, 동전형의 여진기는 영구자석의 자극 사이에 배치된 코일에 전류를 흘려서 코일을 진동시키는 것이며, 정전형의 여진기는 마주 향한 2개의 금속판에 바이어스와 전기신호를 흘려서 금속판을 진동시키는 것이며, 전자형의 여진기는 전기신호를 코일에 흘려서 얇은 철판을 진동시키는 것이다.
- [0095] 새로운 효과나 변형에는 당업자에 의해 용이하게 도출할 수 있다. 이 때문에, 본 발명의 보다 광범위한 형태는 이상과 같이 나타내고 또한 상술한 특정 상세 및 대표적인 실시형태에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 첨부한

특허청구의 범위 및 그 균등물에 의해 정의되는 총괄적인 발명의 개념의 정신 또는 범위로부터 일탈하지 않고 여러가지 변경이 가능하다.

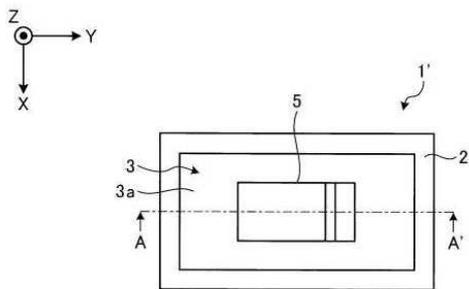
부호의 설명

[0096]

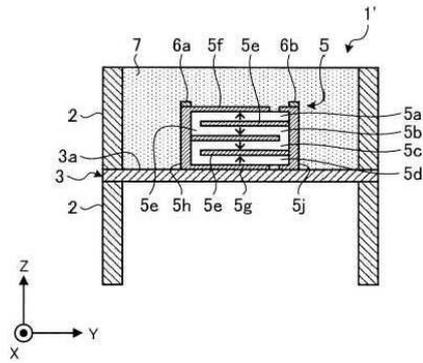
- | | |
|---------------|----------------------|
| 1, 1': 음향 발생기 | 2: 프레임체 |
| 3: 진동판 | 3a: 진동체 |
| 5: 압전소자 | 5a, 5b, 5c, 5d: 압전체층 |
| 5e: 내부 전극층 | 5f, 5g: 표면 전극층 |
| 5h, 5j: 외부 전극 | 6a, 6b: 리드 단자 |
| 7: 수지층 | 7a: 블록부 |
| 7b: 오목부 | 20: 음향 발생 장치 |
| 30, 40: 하우징 | 50: 전자 기기 |
| 50a: 컨트롤러 | 50b: 송수신부 |
| 50c: 키 입력부 | 50d: 마이크 입력부 |
| 50e: 표시부 | 50f: 안테나 |
| 60: 전자회로 | 70: 노즐 |
| 80: 스크린판 | 90: 노즐 |
| P: 피크 | h1, h2: 높이 |
| m: 메니스커스 | |

도면

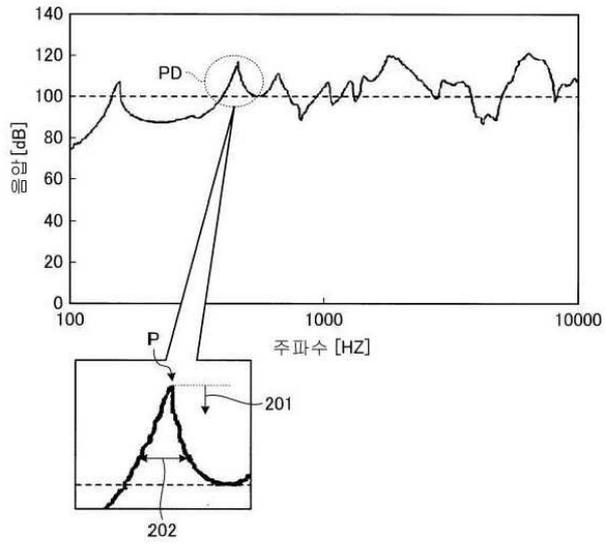
도면1a



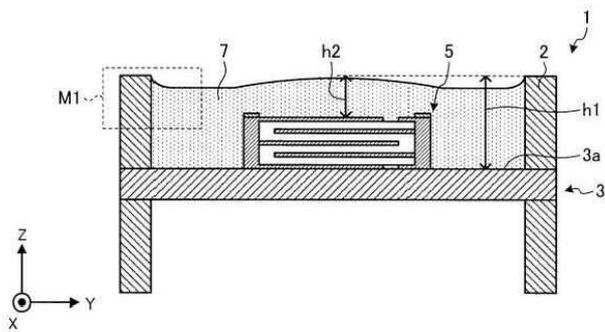
도면1b



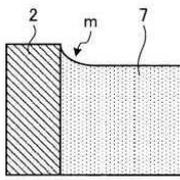
도면2



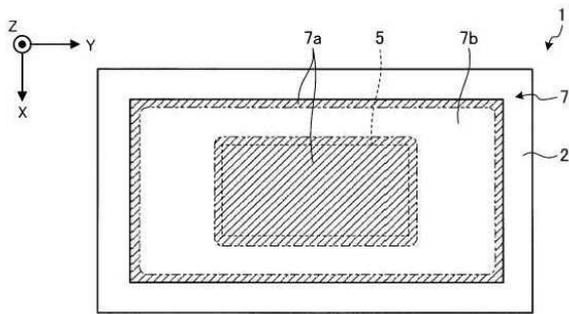
도면3a



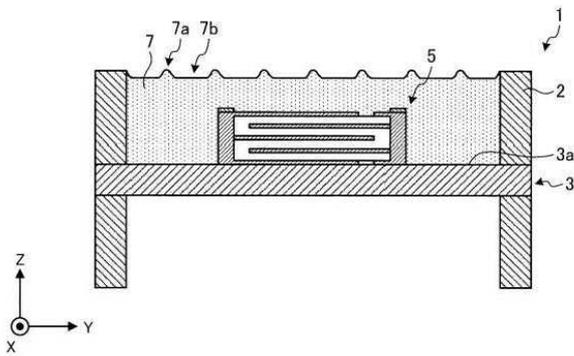
도면3b



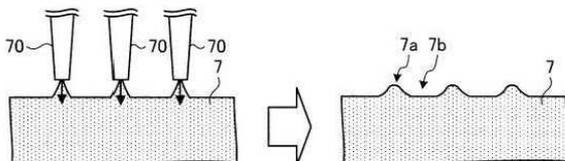
도면3c



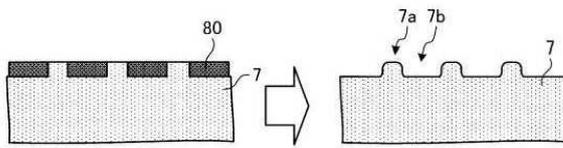
도면4a



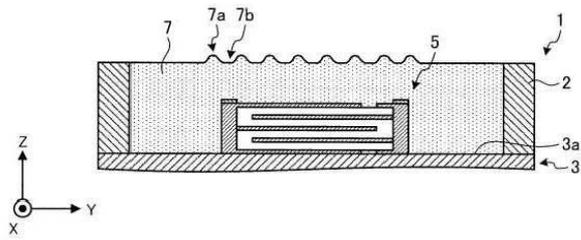
도면4b



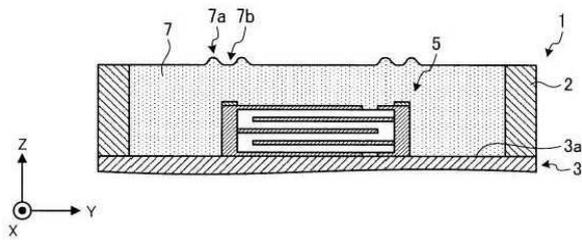
도면4c



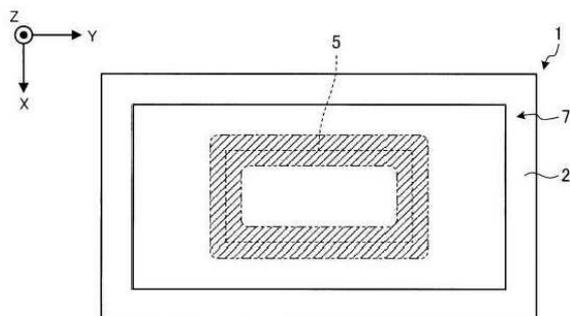
도면5a



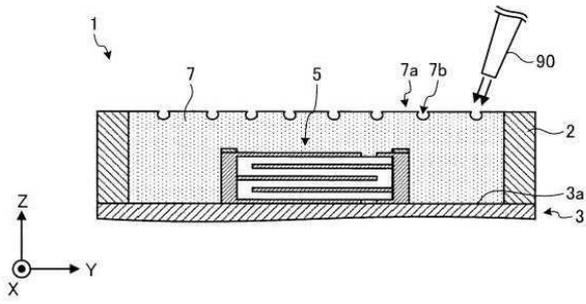
도면5b



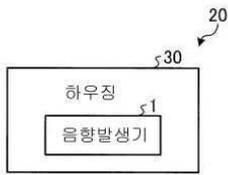
도면5c



도면6



도면7a



도면7b

