



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월22일  
(11) 등록번호 10-1320133  
(24) 등록일자 2013년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H02K 33/02 (2006.01) H02K 15/14 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0106316  
(22) 출원일자 2011년10월18일  
심사청구일자 2011년10월18일  
(65) 공개번호 10-2013-0042170  
(43) 공개일자 2013년04월26일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007229582 A\*  
JP2011011138 A\*  
KR101046003 B1\*  
KR1020110112009 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성전기주식회사  
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)  
(72) 발명자  
홍정택  
경기도 수원시 권선구 덕영대로1217번길 24, 105  
동 302호 (권선동, 두산동아아파트)  
(74) 대리인  
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 13 항

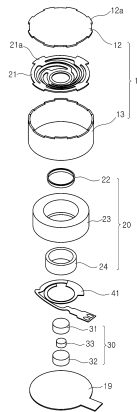
심사관 : 오규환

(54) 발명의 명칭 **선형 진동자 및 그 제조 방법**

**(57) 요약**

본 발명의 실시예에 따른 선형 진동자는, 측벽을 형성하는 관 형상의 측벽부와, 상기 측벽부의 일단에 결합되는 커버를 포함하는 케이스; 및 적어도 하나의 체결 돌기를 구비하며, 상기 체결 돌기가 상기 측벽부와 상기 커버 사이에 개재되며 체결되는 탄성 부재를 포함하며, 상기 탄성 부재는 상기 체결 돌기가 상기 케이스의 외부로 노출되도록 상기 케이스에 체결되고, 상기 커버는 외주연을 따라 적어도 하나의 노출 홈이 형성되며, 상기 체결 돌기는 상기 노출 홈에 의해 외부로 노출될 수 있다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

측벽을 형성하는 관 형상의 측벽부와, 상기 측벽부의 일단에 결합되는 커버를 포함하는 케이스; 및 적어도 하나의 체결 돌기를 구비하며, 상기 체결 돌기가 상기 측벽부와 상기 커버 사이에 개재되며 체결되는 탄성 부재; 를 포함하며, 상기 탄성 부재는 상기 체결 돌기가 상기 케이스의 외부로 노출되도록 상기 케이스에 체결되고, 상기 커버는 외주연을 따라 적어도 하나의 노출 홈이 형성되며, 상기 체결 돌기는 상기 노출 홈에 의해 외부로 노출되는 선형 진동자.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 측벽부는, 일단에 상기 체결 돌기가 삽입되는 적어도 하나의 체결 홈이 형성되는 선형 진동자.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 측벽부는 일단에서 돌출되어 형성되는 적어도 하나의 끼움 돌기를 구비하고, 상기 커버는 외주연을 따라 형성되는 적어도 하나의 끼움 홈을 구비하며, 상기 끼움 돌기는 상기 끼움 홈에 삽입되며 상기 측벽부와 상기 커버가 결합되는 선형 진동자.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 커버는 외주연에서 직경 방향으로 돌출되는 적어도 하나의 결합 돌기를 구비하고, 상기 측벽부는 일단에 상기 결합 돌기가 끼워지는 적어도 하나의 결합 홈을 구비하는 선형 진동자.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 탄성 부재는, 외부로 노출된 상기 체결 돌기가 상기 케이스와 용접됨에 따라 상기 케이스 와 접합되는 선형 진동자.

**청구항 8**

측벽을 형성하는 관 형상의 측벽부, 상기 측벽부의 일단에 결합되는 커버, 및 적어도 하나의 체결 돌기를 구비하는 탄성 부재를 준비하는 단계;

상기 측벽부의 일단에 상기 체결 돌기가 끼워지도록 상기 측벽부에 상기 탄성 부재를 결합하는 단계; 및

상기 측벽부의 일단에 상기 커버를 결합하는 단계;

를 포함하며,

상기 탄성 부재를 결합하는 단계는 상기 체결 돌기가 상기 측벽부의 외부로 노출되도록 상기 측벽부에 체결하는 단계이고,

상기 커버를 결합하는 단계는 상기 커버의 외주연을 따라 형성된 적어도 하나의 노출 홈을 통해 상기 체결 돌기가 외부로 노출되도록 결합하는 단계인 선형 진동자 제조 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 탄성 부재를 결합하는 단계는,

상기 측벽부의 일단에 형성된 적어도 하나의 체결 홈에 상기 체결 돌기를 끼움 결합하는 단계인 선형 진동자 제조 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서, 상기 커버를 결합하는 단계는,

상기 측벽부의 일단에서 돌출되어 형성되는 적어도 하나의 끼움 돌기를 상기 커버의 외주연을 따라 형성되는 적어도 하나의 끼움 홈에 끼움 결합하는 단계인 선형 진동자 제조 방법.

**청구항 11**

제8항에 있어서, 상기 커버를 결합하는 단계는,

상기 커버의 외주연에서 직경 방향으로 돌출되는 적어도 하나의 결합 돌기를 상기 측벽부의 일단에 형성되는 적어도 하나의 결합 홈에 끼움 결합하는 단계인 선형 진동자 제조 방법.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제8항에 있어서, 상기 커버를 결합하는 단계 이후,

외부로 노출된 상기 체결 돌기와 상기 측벽부, 및 상기 커버를 용접하여 상호 접합하는 단계를 더 포함하는 선형 진동자 제조 방법.

**청구항 14**

제8항에 있어서, 상기 준비하는 단계는,

자력을 발생시키는 자계부가 내부에 체결된 상기 커버를 준비하는 단계인 선형 진동자 제조 방법.

**청구항 15**

제8항에 있어서, 상기 준비하는 단계는,

코일과 질량체를 포함하는 진동부가 중심부에 체결된 상기 탄성 부재를 준비하는 단계인 선형 진동자 제조 방법.

**청구항 16**

제8항에 있어서, 상기 커버를 결합하는 단계 이후,

상기 측벽부의 타단에 브라켓을 결합하는 단계; 및

외부에서 상기 탄성 부재, 상기 측벽부, 상기 커버, 및 상기 브라켓을 용접하여 상호 접합하는 단계를 더 포함하는 선형 진동자 제조 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 선형 진동자 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 구성 요소들 간의 결합과 제조가 용이한 선형 진동자 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근에는 터치스크린 방식의 개인휴대단말기가 널리 이용되고 있다. 이러한 터치 방식의 단말기에는 일반적으로 터치 피드백으로 진동을 발생시키는 진동모터가 구비된다.

[0003] 진동모터는 전자기적 힘의 발생원리를 이용하여 전기적 에너지를 기계적 진동으로 변환하는 부품으로써, 개인휴대단말기에 탑재되어 터치 피드백이나, 무음 작신알림용 등으로 사용되고 있다.

[0004] 종래의 경우, 회전력을 발생시켜 불평형 질량의 회전부를 회전시킴으로써 기계적 진동을 얻는 방식의 진동모터가 주로 사용되고 있다.

[0005] 그러나, 이처럼 회전력을 이용하는 진동모터는 브러쉬(Brush)와 정류자 사이의 기계적인 마찰과, 이에 따른 전기적인 스파크가 유발되기 때문에, 이물이 생성되어 모터의 수명이 짧아지는 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 모터에 전압 인가시 회전관성에 의하여 목표진동량에 도달하는데 시간이 걸리므로 터치 피드백에 적합한 진동을 구현하는데 문제가 있었다.

[0007] 이러한 문제를 해결하기 위해 최근에는 진동모터 대신에 선형 진동자가 주로 이용되고 있다.

[0008] 선형 진동자는 모터의 회전원리를 이용한 것이 아니라, 내부에 설치되는 탄성 부재와 탄성 부재에 매달린 질량체를 통해 얻어진 전자기력을 공진주파수에 맞춰서 주기적으로 진동을 발생시키는 방식을 이용한다.

[0009] 일반적으로 선형 진동자는 크게 고정부와 진동부로 이루어진다. 보다 구체적으로, 고정부는 케이스 내부에 배치되고, 진동부는 탄성 부재를 매개로 하여 케이스 내부에서 진동이 가능하도록 배치된다.

[0010] 그런데, 종래의 경우, 탄성 부재는 케이스의 내부에 용접되어 케이스에 체결된다. 따라서, 선형 진동자를 조립하기 위해서는, 탄성 부재를 먼저 케이스에 체결한 후, 탄성 부재에 진동부를 체결해야 하므로, 공정이 복잡하고 자동화가 어렵다는 단점이 있다. 또한, 용접 과정에서 이물이 발생하여 케이스의 내부에 잔존하게 되고, 이로 인해 불량 발생되는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 따라서, 본 발명의 목적은 제조가 용이한 선형 진동자 및 그 제조 방법을 제공하는 데에 있다.
- [0012] 또한 본 발명의 다른 목적은 자동화가 가능한 선형 진동자 및 그 제조 방법을 제공하는 데에 있다.
- [0013] 또한 본 발명의 다른 목적은 제조 과정에서 내부에 이물이 발생하는 것을 방지할 수 있는 선형 진동자 및 그 제조 방법을 제공하는 데에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 선형 진동자는, 측벽을 형성하는 관 형상의 측벽부와, 상기 측벽부의 일단에 결합되는 커버를 포함하는 케이스; 및 적어도 하나의 체결 돌기를 구비하며, 상기 체결 돌기가 상기 측벽부와 상기 커버 사이에 개재되며 체결되는 탄성 부재;를 포함하며, 상기 탄성 부재는 상기 체결 돌기가 상기 케이스의 외부로 노출되도록 상기 케이스에 체결되고, 상기 커버는 외주연을 따라 적어도 하나의 노출 홈이 형성되며, 상기 체결 돌기는 상기 노출 홈에 의해 외부로 노출될 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서 상기 측벽부는, 일단에 상기 체결 돌기가 삽입되는 적어도 하나의 체결 홈이 형성될 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 측벽부는 일단에서 돌출되어 형성되는 적어도 하나의 끼움 돌기를 구비하고, 상기 커버는 외주연을 따라 형성되는 적어도 하나의 끼움 홈을 구비하며, 상기 끼움 돌기는 상기 끼움 홈에 삽입되며 상기 측벽부와 상기 커버가 결합될 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서 상기 커버는 외주연에서 직경 방향으로 돌출되는 적어도 하나의 결합 돌기를 구비하고, 상기 측벽부는 일단에 상기 결합 돌기가 끼워지는 적어도 하나의 결합 홈을 구비할 수 있다.
- [0018] 삭제
- [0019] 삭제
- [0020] 본 실시예에 있어서 외부로 노출된 상기 체결 돌기가 상기 케이스와 용접됨에 따라 상기 케이스와 접합될 수 있다.
- [0021] 또한 본 발명의 실시예에 따른 선형 진동자 제조 방법은, 측벽을 형성하는 관 형상의 측벽부, 상기 측벽부의 일단에 결합되는 커버, 및 적어도 하나의 체결 돌기를 구비하는 탄성 부재를 준비하는 단계; 상기 측벽부의 일단에 상기 체결 돌기가 끼워지도록 상기 측벽부에 상기 탄성 부재를 결합하는 단계; 및 상기 측벽부의 일단에 상기 커버를 결합하는 단계;를 포함하며, 상기 탄성 부재를 결합하는 단계는 상기 체결 돌기가 상기 측벽부의 외부로 노출되도록 상기 측벽부에 체결하는 단계이고, 상기 커버를 결합하는 단계는 상기 커버의 외주연을 따라 형성된 적어도 하나의 노출 홈을 통해 상기 체결 돌기가 외부로 노출되도록 결합하는 단계일 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서 상기 탄성 부재를 결합하는 단계는, 상기 측벽부의 일단에 형성된 적어도 하나의 체결 홈에 상기 체결 돌기를 끼움 결합하는 단계일 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서 상기 커버를 결합하는 단계는, 상기 측벽부의 일단에서 돌출되어 형성되는 적어도 하나의 끼움 돌기를 상기 커버의 외주연을 따라 형성되는 적어도 하나의 끼움 홈에 끼움 결합하는 단계일 수 있다.
- [0024] 본 실시예에 있어서 상기 커버를 결합하는 단계는, 상기 커버의 외주연에서 직경 방향으로 돌출되는 적어도 하나의 결합 돌기를 상기 측벽부의 일단에 형성되는 적어도 하나의 결합 홈에 끼움 결합하는 단계일 수 있다.
- [0025] 삭제
- [0026] 본 실시예에 있어서 상기 커버를 결합하는 단계 이후, 외부로 노출된 상기 체결 돌기와 상기 측벽부, 및 상기 커버를 용접하여 상호 접합하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 실시예에 있어서 상기 준비하는 단계는, 자력을 발생시키는 자계부가 내부에 체결된 상기 커버를 준비하는 단계일 수 있다.

- [0028] 본 실시예에 있어서 상기 준비하는 단계는, 코일과 질량체를 포함하는 진동부가 중심부에 체결된 상기 탄성 부재를 준비하는 단계일 수 있다.
- [0029] 본 실시예에 있어서 상기 커버를 결합하는 단계 이후, 상기 측벽부의 타단에 브라켓을 결합하는 단계; 및 상기 탄성 부재, 상기 측벽부, 상기 커버, 및 상기 브라켓을 용접하여 상호 접합하는 단계를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0030] 본 발명의 실시예에 따른 선형 진동자 및 그 제조 방법은, 케이스, 브라켓, 탄성 부재를 결합한 후, 용접하는 과정만으로 선형 진동자의 제조가 가능하다. 즉, 커버나 브라켓에 자계부를, 탄성 부재에 진동부를 미리 체결하는 경우, 측벽부의 일단에 탄성 부재와 커버를 결합하는 과정과, 타단에 브라켓을 결합하는 과정만으로 선형 진동자를 제조할 수 있다.
- [0031] 따라서, 제조 공정을 최소화할 수 있으며, 제조 공정이 단순해지므로 자동화 및 소인화가 가능하다.
- [0032] 또한, 케이스와 탄성 부재를 기계적으로 결합한 후, 케이스의 외부에서 용접을 통해 탄성 부재와 케이스를 접합하므로, 용접 과정에서 케이스 내부에 이물질이 들어가는 것을 방지할 수 있다.
- [0033] 더하여, 선형 진동자를 모두 조립한 후, 브라켓, 케이스, 탄성 부재를 일괄적으로 용접할 수 있으므로, 탄성 부재를 먼저 용접하고, 이후에 다시 케이스와 브라켓을 용접해야 하는 종래에 비해 용이하게 제조 공정이 수행될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 선형 진동자를 도시한 개략 분해 사시도.  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 선형 진동자를 부분적으로 절개한 개략 절개 사시도.  
 도 3은 도 2의 A-A'에 따른 단면을 도시한 개략 단면도.  
 도 4a 내지 도 4d는 본 실시예에 따른 선형 진동자의 제조 방법을 설명하기 위한 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0036] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음을 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지로의 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.
- [0037] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 선형 진동자를 도시한 개략 분해 사시도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 선형 진동자를 부분적으로 절개한 개략 절개 사시도이며, 도 3은 도 2의 A-A'에 따른 단면을 도시한 개략 단면도이다.

- [0039] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 선형 진동자(100)는 하우징(10), 자계부(30), 진동부(20), 및 탄성 부재(21)를 포함할 수 있다.
- [0040] 하우징(10)은 일정크기의 내부 공간을 갖는 케이스(11)와 케이스(11)의 개방된 일면에 체결되어 내부 공간을 밀

폐하는 브라켓(19)을 포함한다.

- [0041] 케이스(11)와 브라켓(19)은 선형 진동자(100)를 외부로부터 보호하는 역할을 하며 일반적으로 금속 재질로 형성될 수 있다.
- [0042] 케이스(11)는 브라켓(19)과 결합되어 선형 진동자(100)의 전체적인 외형, 그리고 내부 공간을 형성한다. 이하에서는 본 실시예에 따른 커버(12)와 측벽부(13)의 분해 사시도가 도시된 도 4a 내지 도 4d를 함께 참조하여 설명한다.
- [0043] 본 실시예에 따른 케이스(11)는 커버(12)와 측벽부(13)를 포함한다.
- [0044] 커버(12)는 측벽부(13)의 일단에 체결되어 측벽부(13)와 함께 내부 공간을 형성한다. 따라서, 커버(12)는 측벽부(13)의 형태에 대응하여 원반 형상으로 형성될 수 있다.
- [0045] 또한 도 4c에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 커버(12)는 외주면에 적어도 하나의 결합 돌기(12a)가 형성될 수 있다. 결합 돌기(12a)는 커버(12)와 측벽부(13) 결합 시, 후술되는 측벽부(13)의 결합 홈(13b)에 맞물리도록 구성된다. 따라서, 결합 돌기(12a)는 결합 홈(13b)의 형상에 대응하여 형성된다.
- [0046] 구체적으로, 결합 돌기(12a)는 결합 홈(13b)의 두께, 즉 측벽부(13)의 두께만큼 외주면에서 돌출될 수 있으며, 결합 홈(13b)의 길이에 대응하는 길이로 돌출될 수 있다.
- [0047] 또한, 결합 돌기(12a)들 사이의 공간은 끼움 홈(12b)과 노출 홈(12c)으로 형성된다.
- [0048] 끼움 홈(12b)은 후술되는 측벽부(13)의 끼움 돌기(13a)가 삽입되어 끼워진다. 따라서, 끼움 홈(12b)은 커버(12)가 측벽부(13)와 결합될 때, 끼움 돌기(13a)의 위치에 대응하는 위치에 형성된다.
- [0049] 노출 홈(12c)은 후술되는 탄성 부재(21)가 케이스(11)에 결합될 때, 탄성 부재(21)의 체결 돌기(21a)를 외부로 노출시키기 위해 구비된다. 따라서 노출 홈(12c)은 체결 돌기(21a)와 대응하는 위치에 형성된다.
- [0050] 본 실시예에서는 끼움 홈(12b)과 노출 홈(12c)은 동일한 크기에 동일한 형상으로 형성되는 경우를 예로 들고 있다. 이와 같이 구성되는 경우, 커버(12)는 방향에 상관 없이 용이하게 측벽부(13)에 결합될 수 있다.
- [0051] 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 필요에 따라 끼움 홈(12b)과 노출 홈(12c)의 크기나 개수, 형상 등을 다르게 형성할 수도 있다.
- [0052] 또한, 본 실시예에서는 끼움 홈(12b)과 노출 홈(12c)이 교호로 배치되는 경우를 예로 들고 있으나, 이에 한정되지 않으며 필요에 따라 다양한 형태로 배치할 수 있다.
- [0053] 측벽부(13)는 양단이 개방되고 내부가 빈 원통 형상으로, 케이스(11)의 측면을 형성한다.
- [0054] 측벽부(13)는 일단에 커버(12)가 체결되고, 타단에 브라켓(19)이 체결될 수 있다.
- [0055] 또한, 측벽부(13)의 일단은 커버(12) 및 후술되는 탄성 부재(21)와 체결되기 위해, 단차 형태로 형성될 수 있다.
- [0056] 보다 구체적으로 측벽부(13)의 일단에 형성되는 단차는 결합 홈(13b), 체결 홈(13c), 및 끼움 돌기(13a)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0057] 결합 홈(13b)은 전술한 커버(12)의 결합 돌기(12a)가 맞물리며 끼워지는 곳이다. 따라서, 커버(12)의 결합 돌기(12a) 형태에 대응하여 형성된다. 즉, 결합 돌기(12a)의 길이와 두께에 대응하는 폭과 깊이를 갖는 홈으로 형성될 수 있다.
- [0058] 끼움 돌기(13a)는 결합 홈(13b)에서 커버(12)의 결합 돌기(12a) 두께만큼 돌출되는 형태로 형성될 수 있다. 따라서, 결합 홈(13b)은 끼움 돌기(13a)에 의해 홈의 형태로 형성된다.
- [0059] 이러한 끼움 돌기(13a)는 커버(12)의 끼움 홈(12b)에 맞물리며 끼워진다. 따라서 끼움 홈(12b)의 형태에 대응하여 형성될 수 있다. 즉, 끼움 돌기(13a)는 끼움 홈(12b)의 폭에 대응하는 길이를 구비하며, 끼움 홈(12b)의 깊이(즉, 결합 돌기의 돌출 거리)에 대응하는 두께로 형성될 수 있다.
- [0060] 체결 홈(13c)에는 탄성 부재(21)의 체결 돌기(21a)가 맞물리며 끼워진다. 따라서 체결 돌기(21a)의 형태에 대응하는 홈으로 형성될 수 있다. 따라서 체결 홈(13c)은 체결 돌기(21a)의 두께와 길이에 대응하는 깊이와 폭으로



홈이 형성될 수 있다.

- [0061] 이와 같이 구성되는 본 실시예에 다른 케이스(11)는 종래와 같이 일체형으로 제조되지 않고, 측벽부(13)와 커버(12)로 각각 제조된 후, 이를 결합하여 하나의 조립체를 구성한다.
- [0062] 이는 후술되는 탄성 부재(21)를 케이스(11)에 용이하게 체결하기 위한 것으로, 이에 대해서는 후술되는 탄성 부재(21)에서 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0063] 한편, 하우징의 내부에는 적어도 하나의 댐퍼(도 3의 42, 43)가 구비될 수 있다. 댐퍼(42, 43)는 후술되는 진동부(20)의 선형운동에 따른 접촉을 방지하도록 탄성력을 갖는 재질로 이루어질 수 있다.
- [0064] 댐퍼(42, 43)는 진동부(20)의 과도한 진동으로 진동부(20)가 케이스(11)나 브라켓(19)에 접촉되어 터치소음이 발생되거나, 마모되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 외부충격이 있는 경우 외부충격을 흡수하여 선형 진동자(100)의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0065] 본 실시예에 따른 댐퍼(42, 43)는 제1 댐퍼(42)와 제2 댐퍼(43)를 포함할 수 있다.
- [0066] 제1 댐퍼(42)는 케이스(11)의 내부면에 부착되어 탄성 부재(21) 등의 다른 구성 요소들이 케이스(11)와 접촉하여 마찰이 발생되거나 마모되는 것을 방지한다.
- [0067] 제2 댐퍼(43)는 브라켓(19)의 내부면에 부착되어 진동부(20) 진동 시 브라켓(19)과 접촉하며 마찰이 발생되거나, 마모되는 것을 방지한다.
- [0068] 이러한 댐퍼(42, 43)는 링 형상으로 형성되어 내부에 후술되는 마그네트(31, 32)를 수용하는 구조일 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0069] 댐퍼(42, 43)의 재질로는 고무, 폼, 프로필렌 등 충격을 흡수할 수 있는 다양한 재질이 사용될 수 있다.
- [0070] 자계부(30)는 마그네트(31, 32)와 플레이트(33)로 형성될 수 있다.
- [0071] 마그네트(31, 32)는 케이스(11)와 브라켓(19)이 형성하는 내부 공간의 중심부에 배치될 수 있으며, 제1 마그네트(31) 및 제2 마그네트(32)를 포함할 수 있다.
- [0072] 제1 마그네트(31)는 케이스(11)의 내부면에 접촉되는 형태로 체결될 수 있으며, 제2 마그네트(32)는 브라켓(19)의 내부면에 접촉되는 형태로 체결될 수 있다.
- [0073] 제1 및 제2 마그네트(31, 32)는 자기장을 발생시키도록 각각 수직방향으로 상하부가 서로 다른 극으로 착자되어 일정세기의 자력을 발생시키는 원통형의 영구자석일 수 있다.
- [0074] 제1 및 제2 마그네트(31, 32)는 접촉제를 매개로 케이스(11)와 브라켓(19)에 각각 고정될 수 있다.
- [0075] 또한, 제1 및 제2 마그네트(31, 32)는 자력을 발생시키도록 같은 극성이 서로 마주보도록 위치할 수 있으며, 이격되어 형성될 수 있다.
- [0076] 극성을 서로 마주보도록 배치되는 제1 및 제2 마그네트(31, 32)에 의해 제1 및 제2 마그네트(31, 32) 사이에 존재하는 자기력선이 반경방향 외측으로 퍼져 나가게 되어 자기효율이 높아지게 된다.
- [0077] 이처럼 본 실시예에 따른 자계부(30)는 제1 및 제2 마그네트(31, 32)의 사이에 자기력이 집중되므로, 동일 체적에서 동일한 전류를 소비하는 경우 단일개의 마그네트에 비해 전자기력을 크게 구현할 수 있어 보다 큰 진동량을 얻을 수 있다.
- [0078] 한편, 마그네트(31, 32)는 제1 및 제2 마그네트(31, 32)로 구성되는 것에 한정하지 않으며, 극성이 서로 마주보도록 위치할 수 있는 경우라면 2개 이상의 마그네트로 형성되어도 무방함을 밝혀둔다.
- [0079] 또한, 제1 마그네트(31)와 제2 마그네트(32)의 사이에는 마그네트(31, 32)에 의해 형성되는 자기장의 자속의 흐름을 원활하게 형성시키기 위한 플레이트(33)가 개재될 수 있다. 따라서, 플레이트(33)는 자성물질로 형성될 수 있다.
- [0080] 또한, 플레이트(33)의 외주면과 코일(24) 사이에는 자성유체(44)가 도포될 수 있다.



- [0081] 자성유체(44)는 진동부(20)의 상하운동을 원활하게 하도록 마그네트(31, 32)나 플레이트(33)와, 코일(24) 사이에 형성되는 간극에 배치될 수 있다.
- [0082] 이러한 자성유체(44)는 후술할 진동부(20)의 이상 진동을 방지하는 기능을 할 수 있다. 즉, 자성유체(44)는 외부충격으로 인해 진동부(20)가 좌우로 흔들려 좌우 진동이 발생하는 경우 진동을 억제하고, 진동부(20)가 선형으로 진동할 수 있도록 유도하며 잔진동을 방지할 수 있다.
- [0083] 또한, 자성유체(44)는 마그네트(31, 32)의 외면과 코일(24)의 중공부의 내면과의 유격을 메워 진동부(20)가 부드럽게 진동 또는 슬라이딩될 수 있도록 돕는 기능을 수행할 수 있다.
- [0084]
- [0085] 진동부(20)는 후술되는 탄성 부재(21)를 매개로 상하 진동하도록 배치되는 부재로, 코일(24), 홀더(22) 및 질량체(23)를 포함할 수 있다.
- [0086] 코일(24)은 제1 및 제2 마그네트(31, 32)와 대향되게 배치되고, 제1 및 제2 마그네트(31, 32)의 일부가 코일(24)이 형성하는 공간 내에 삽입될 수 있다.
- [0087] 코일(24)에 전류를 일정주파수에 따라 인가하면 코일(24) 주변에 자기장을 유도할 수 있다. 코일(24)을 통하여 자기력이 발생되면, 자기력은 마그네트(31, 32)에 의해 형성된 자기장과 상호 간섭하게 되고, 이에 진동부(20)는 상하로 진동하게 된다.
- [0088] 이때, 진동부(20)의 고유진동수로 전자기력을 가진다면 공진 진동을 하여 최대의 진동량을 얻을 수 있다. 또한, 진동부(20)의 고유진동수는 진동부(20)의 질량과 탄성 부재(21)의 탄성계수에 의해 결정될 수 있다.
- [0089] 한편, 코일(24)에 전류를 공급하기 위해 코일(24)의 하부면에는 인쇄회로기판(41, 예컨대 유연성 기판)이 결합될 수 있다.
- [0090] 이러한 코일(24)은 후술되는 홀더(22)의 중공 내부면에 결합할 수 있다.
- [0091] 홀더(22)는 코일(24)의 외주면에 결합되는 질량체(23)를 고정지지한다. 이를 위해, 홀더(22)는 상부 및 하부가 개방되고 내부가 빈 원통형으로 형성될 수 있다.
- [0092] 구체적으로 홀더(22)는 코일(24) 및 질량체(23)의 일면에 접촉하는 원통형의 수직부(222)와, 수직부(222)의 단부에서 반경방향 외측으로 연장 형성되어, 질량체(23)의 타면을 지지하는 수평부(224)로 이루어질 수 있다.
- [0093] 수직부(222)의 외주면은 질량체(23)와 접촉하여 질량체(23)를 고정 지지할 수 있으며, 수직부(222)의 내주면은 코일(24)을 고정 지지할 수 있다.
- [0094] 홀더(22)의 재질은 철로 이루어질 수 있다. 이는 후술되는 탄성 부재(21)의 재질과 동일한 재질로 형성함으로써 결합을 용이하고 견고하게 하기 위함이다. 다만, 홀더(22) 및 탄성 부재(21)의 재질은 철에 한정되는 것은 아니며 결합을 용이하고 견고하게 하는 경우라면 어떠한 재질을 사용하여도 무방하다.
- [0095] 질량체(23)는 홀더(22)의 수직부(222)의 외부면에 결합되어 홀더(22)와 함께 상하 방향으로 진동하는 진동체이다. 질량체(23)는 하우징(10) 내에서 접촉 없이 상하 진동할 수 있도록, 외경이 측벽부(13)의 내경보다는 작은 크기로 형성될 수 있다.
- [0096] 이에 따라, 측벽부(13) 내주면과 질량체(23)의 외주면 사이에는 일정 크기의 간극이 형성될 수 있다.
- [0097] 이러한 질량체(23)는 제1 및 제2 마그네트(31, 32)에서 발생하는 자력의 영향을 받지 않는 비자성체 또는 상자성체 소재로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0098] 따라서, 질량체(23)는 철보다 무거운 비중을 갖는 텅스텐과 같은 물질로 형성될 수 있다. 이는 동일한 체적 내에 진동부(20)의 질량을 높임으로써 공진주파수를 조절하여 진동량을 최대로 하기 위함이다.
- [0099] 다만, 질량체(23)의 재질이 텅스텐에 한정되는 것은 아니며 설계자의 의도에 따라 다양한 재질을 사용할 수 있다.

- [0100] 탄성 부재(21)는 상기한 바와 같이 홀더(22)와 케이스(11)에 결합하여 탄성력을 제공하는 부재이다. 이를 위해, 본 실시예에 따른 탄성 부재(21)는 스파이럴(spiral) 형상의 판 스프링이 이용될 수 있다.
- [0101] 탄성 부재(21)의 중심부에는 진동부(20)가 체결될 수 있다. 또한 탄성 부재(21)의 외측 즉 외주연은 케이스(11)에 체결될 수 있다.
- [0102] 이를 위해, 본 실시예에 따른 탄성 부재(21)는 체결 돌기(21a)를 구비하며, 체결 돌기(21a)가 측벽부(13)와 커버(12) 사이에 개재되는 형태로 체결된다.
- [0103] 보다 구체적으로, 본 실시예에 따른 탄성 부재(21)는 외주연에서 직경 방향으로 돌출되는 적어도 하나의 체결 돌기(21a)를 포함하며, 전술한 케이스(11)의 체결 홈(13c)에 체결 돌기(21a)가 끼워지며 케이스(11)와 결합될 수 있다.
- [0104] 이에 따라, 체결 돌기(21a)는 체결 홈(13c)은 개수에 대응하여 형성될 수 있으며, 체결 홈(13c)의 형태에 대응하는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0105] 한편, 본 실시예에서는 탄성 부재(21)로 스파이럴 형상의 판 스프링을 예로 들고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 케이스(11)에 체결되어 진동부(20)에 탄성력을 제공할 수 있는 부재라면 다양하게 이용될 수 있다.
- [0106] 이와 같이 구성되는 본 실시예에 따른 선형 진동자(100)는 케이스(11)가 측벽부(13)와 커버(12)로 각각 제조되고, 측벽부(13)와 커버(12) 사이(즉 체결 홈)에 탄성 부재(21)의 체결 돌기(21a)가 끼워지는 형태로 탄성 부재(21)가 케이스(11)에 체결된다.
- [0107] 따라서, 케이스(11)와 탄성 부재(21)를 기계적으로 결합한 후, 케이스(11)의 외부에서 용접을 통해 탄성 부재(21)와 케이스(11)를 접합할 수 있다. 이에 용접 과정에서 케이스(11) 내부에 이물이 들어가는 것을 방지할 수 있다.
- [0108] 이하에서는 본 실시예에 따른 선형 진동자(100)의 제조 방법을 설명하기로 한다.
- [0109] 도 4a 내지 도 4d는 본 실시예에 따른 선형 진동자의 제조 방법을 설명하기 위한 사시도이다.
- [0110] 이를 참조하면, 먼저 도 4a에 도시된 바와 같이 측벽부(13)와 탄성 부재(21)를 준비하는 단계가 수행된다. 여기서, 도 4a에는 도시되어 있지 않지만, 탄성 부재(21)의 중심부에는 진동부(도 3의 20)가 미리 체결될 수 있다. 즉, 본 단계는 진동부(20)가 체결된 탄성 부재(21)와, 측벽부(13)에 준비하는 단계일 수 있다.
- [0111] 이어서, 도 4b에 도시된 바와 같이 측벽부(13)에 탄성 부재(21)를 결합하는 단계가 수행된다. 이 단계에서 탄성 부재(21)는 체결 돌기(21a)가 측벽부(13)의 체결 홈(13c)에 끼워지며 측벽부(13)에 결합된다.
- [0112] 이어서, 도 4c에 도시된 바와 같이, 커버(12)를 준비하는 단계가 수행된다. 여기서, 도 4b에는 도시되어 있지 않지만, 커버(12)의 내부면 중심부에는 자계부가 미리 체결될 수 있다. 즉, 본 단계는 자계부가 체결된 커버(12)를 준비하는 단계일 수 있다.
- [0113] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 자계부가 브라켓(19)에 체결되어 후술되는 브라켓(19) 결합 단계에서 케이스(11)의 내부로 배치될 수 있다.
- [0114] 이어서 도 4d에 도시된 바와 같이, 측벽부(13)에 커버(12)를 결합하는 단계가 수행된다. 이 단계에서 커버(12)는 결합 돌기(12a)가 측벽부(13)의 결합 홈(13b)에 삽입되며 측벽부(13)에 결합된다. 이때, 측벽부(13)의 끼움 돌기(13a)도 커버(12)의 끼움 홈(12b)에 끼워지며 결합된다.
- [0115] 다음으로 용접을 통해 측벽부(13)와 커버(12), 그리고 탄성 부재(21)를 견고하게 접합하는 단계가 수행될 수 있

다. 상기한 과정을 통해 커버(12)가 측벽부(13)에 결합되면, 탄성 부재(21)의 체결 돌기(21a)는 노출 홈(12c)을 통해 외부로 노출된다.

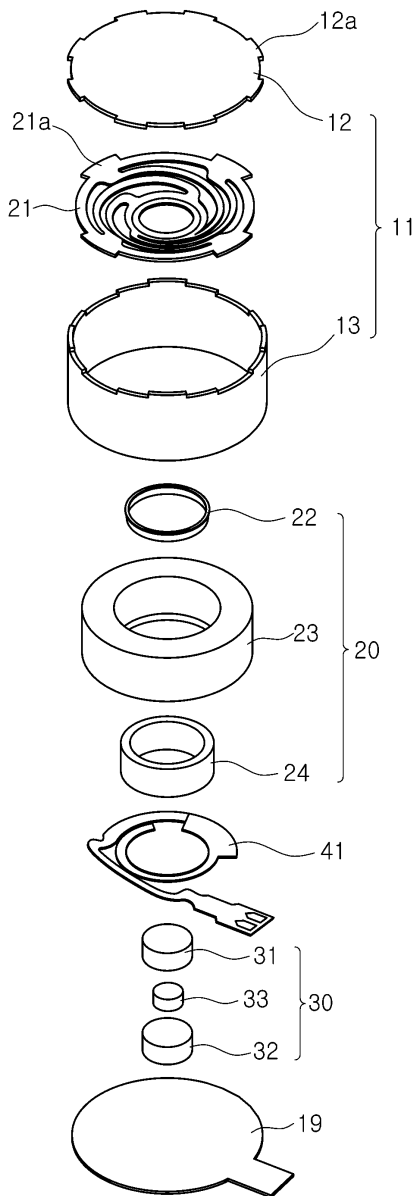
- [0116] 이에, 측벽부(13)와 커버(12), 그리고 케이스(11)와 탄성 부재(21)를 용이하게 용접할 수 있다.
- [0117] 용접은 레이저 용접이 수행될 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 접착제를 이용하는 것도 가능하다. 또한 케이스(11)나 탄성 부재(21)가 수지 재질로 형성되는 경우 초음파 용착을 이용할 수도 있다.
- [0118] 또한 용접은 측벽부(13)와 커버(12), 그리고 탄성 부재(21) 상호간에 형성되는 접촉면을 따라 수행될 수 있다. 구체적으로, 끼움 홈(12b)과 끼움 돌기(13a), 그리고 체결 홈(13c)과 체결 돌기(21a)에 주로 이루어질 수 있다. 이에, 측벽부(13)와 커버(12), 그리고, 케이스(11)와 탄성 부재(21)가 각각 견고하게 접합될 수 있다.
- [0119] 이후, 브라켓(19)을 측벽부(13)의 타단에 결합하고 용접하는 단계가 수행된다. 이때 전술한 바와 같이, 내부에 자계부가 미리 체결된 브라켓(19)이 이용될 수 있다.
- [0120] 한편, 본 실시예는 전술한 제조 방법에 한정되지 않으며, 제1 마그네트(31)를 브라켓(19)에, 제2 마그네트(32)를 커버(12)에 각각 미리 체결하고, 상기한 순서를 따라 제조하는 등 다양한 응용이 가능하다.
- [0121] 또한, 측벽부(13)의 일면에 탄성 부재(21), 및 커버(12)를 기계적으로 조립하고, 이어서 타면에 브라켓(19)을 기계적으로 조립한 후, 측벽부(13)의 양단을 일괄적으로 용접하는 것도 가능하다.
- [0122] 이 경우, 용접 공정을 한번만 수행할 수 있으므로, 제조에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0123] 이상에서 설명한 본 실시예에 따른 선형 진동자 제조 방법은, 케이스(11), 브라켓(19), 탄성 부재(21)를 결합한 후, 용접하는 과정만으로 선형 진동자(100)의 제조가 가능하다.
- [0124] 즉, 커버(12)나 브라켓(19)에 자계부(30)를, 탄성 부재(21)에 진동부(20)를 미리 체결하는 경우, 측벽부(13)의 일면에 탄성 부재(21)와 커버(12)를 결합하는 과정과, 타면에 브라켓(19)을 결합하는 과정만으로 선형 진동자(100)를 제조할 수 있다.
- [0125] 따라서, 제조 공정을 최소화할 수 있으며, 제조 공정이 단순해지므로 자동화 및 소인화가 가능하다.
- [0126] 또한, 종래에는 케이스(11)의 내부에 탄성 부재(21)를 삽입한 후, 케이스(11)의 내부에서 탄성 부재(21)와 케이스(11)를 용접하는 방법이 주로 이용되고 있다. 이 경우 용접 과정에서 발생하는 이물이 케이스(11) 내부에 잔재하기 때문에 이로 인해 선형 진동자(100)의 불량률이 발생하는 문제가 있다.
- [0127] 그러나 본 실시예에 따르면, 케이스(11)와 탄성 부재(21)를 기계적으로 결합한 후, 케이스(11)의 외부에서 탄성 부재(21)와 케이스(11)를 용접하여 접합한다. 따라서, 용접 과정에서 케이스(11) 내부에 이물이 들어가는 것을 방지할 수 있다.
- [0128] 또한, 선형 진동자(100)를 모두 기계적으로 결합한 후, 브라켓(19), 케이스(11), 탄성 부재(21)를 일괄적으로 용접할 수 있으므로, 탄성 부재(21)를 먼저 용접하고, 이후에 다시 케이스(11)와 브라켓(19)을 용접해야 하는 종래에 비해 용이하게 제조 공정이 수행될 수 있다.
- [0129] 한편, 이상에서 설명한 본 발명에 따른 선형 진동자 및 그의 제조 방법은 전술한 실시예에 한정되지 않으며, 다양한 응용이 가능하다.
- [0130] 예를 들어 전술한 실시예에서는 탄성 부재에 4개의 체결 돌기가 형성되는 경우를 도시하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 체결 돌기는 다양한 위치에서 다양한 개수가 다양한 형태로 돌출되어 형성될 수 있다.
- [0131] 또한, 전술된 실시예에서는 선형 진동자를 예로 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않으며 질량체를 진동시키는 탄성 부재가 케이스에 체결되는 장치라면 다양하게 적용될 수 있다.

**부호의 설명**

- [0132]
- |            |                      |
|------------|----------------------|
| 10: 하우징    |                      |
| 11: 케이스    | 12: 커버               |
| 13: 측벽부    | 19: 브래킷              |
| 20: 진동부    |                      |
| 21: 탄성 부재  | 22: 홀더               |
| 23: 질량체    | 24: 코일               |
| 30: 자계부    | 31, 32: 제1 및 제2 마그네트 |
| 33: 플레이트   | 41: 인쇄회로기판           |
| 42, 43: 댐퍼 | 100: 선형 진동자          |

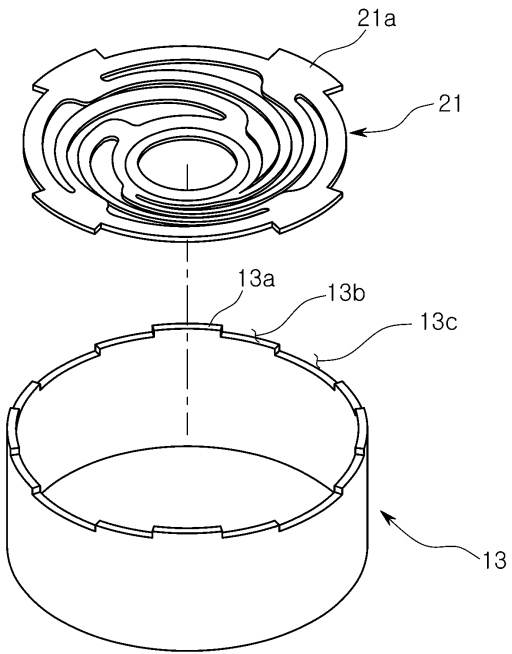
도면

도면1

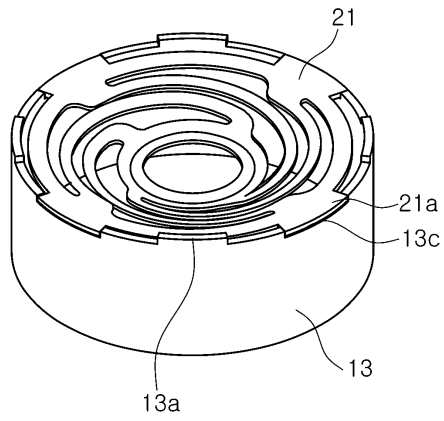




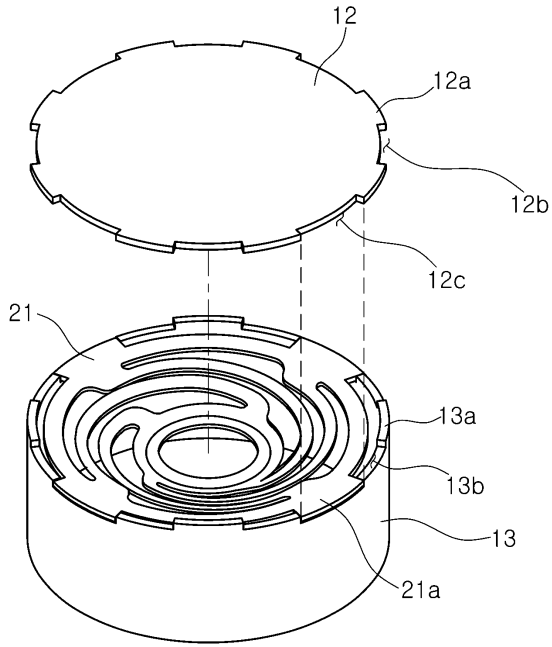
도면4a



도면4b



도면4c



도면4d

