



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월25일

(11) 등록번호 10-1571562

(24) 등록일자 2015년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**H02K 7/065** (2006.01) **H02K 33/02** (2014.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0103494  
 (22) 출원일자 2008년10월22일  
 심사청구일자 2013년10월22일  
 (65) 공개번호 10-2010-0044381  
 (43) 공개일자 2010년04월30일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP1997172763 A  
 JP평성10117472 A

(73) 특허권자  
**삼성전자주식회사**  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
 (72) 발명자  
**배유동**  
 경기도 수원시 권선구 권중로 110, 유원보성아파트 604동 105호 (권선동)  
**이은화**  
 경기도 수원시 영통구 청명로 132, 334동 1906호 (영통동, 벽산아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**이건주**

전체 청구항 수 : 총 11 항

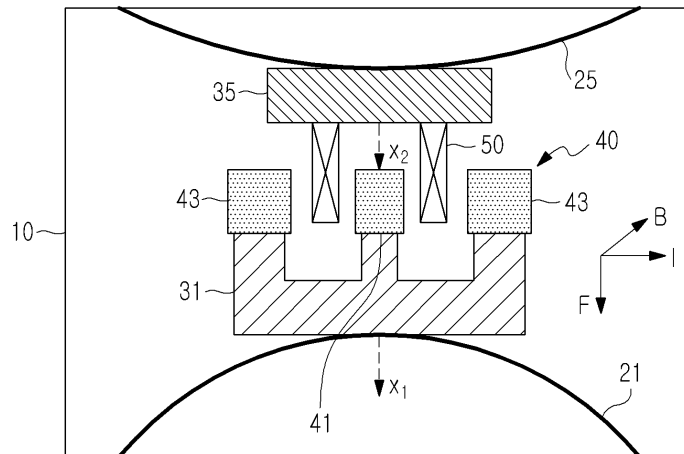
심사관 : 정재현

(54) 발명의 명칭 **진동 모터**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 진동 모터는 주파수 진동모터에 있어서, 서로 대향하는 방향으로 탄성을 제공하는 제1탄성부 및 제2탄성부; 상기 제1탄성부 및 제2탄성부에 결합되는 제1진동자 및 제2진동자; 상기 제1진동자에 결합되어 자기장을 형성하는 자성부; 및 상기 자기장이 형성된 영역에, 미리 정해진 주파수 대역의 전류를 인가하는 코일부를 포함한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**윤인국**

경기도 수원시 장안구 금당로39번길 33, 조원주공  
아파트 109동 804호 (조원동)

**김인**

경기 수원시 영통구 봉영로1517번길 76, 624동 50  
1호 (영통동, 신나무실6단지아파트)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

주파수 진동 모터에 있어서,

서로 대향하는 방향으로 탄성을 제공하는 제1 탄성부 및 제2 탄성부;

상기 제1 탄성부 및 제2 탄성부에 결합되는 제1 진동자 및 제2 진동자;

상기 제1 진동자에 결합되어 자기장을 형성하는 자성부; 및

상기 자기장이 형성된 영역에, 미리 정해진 주파수 대역의 전류를 인가하는 코일부를 포함하고,

상기 제1 진동자 및 상기 제2 진동자는 상기 제1 탄성부 및 상기 제2 탄성부의 볼록하게 형성된 부분들에 각각 결합되고,

상기 제1 진동자와 하우징의 내벽 사이의 제1 간격은 상기 제2 진동자와 상기 하우징의 내벽 사이의 제2 간격보다 좁은 것을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 자성부는 중심방향으로 균일한 자속분포를 형성하는 것을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 코일부는 환형으로 이루어지며, 제2 진동자가 상기 환형의 중심부에 마련된 공간에 설치되는 것을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 자성부는 원통형으로 이루어지며, 상기 환형의 코일부가 삽입될 수 있는 환형의 공간이 마련됨을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 코일부는 상기 제2 진동자에 결합되는 것을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 코일부는 상기 제2 진동자의 일 면에 부착되는 것을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 7**

제5항에 있어서, 상기 제2 진동자는 환형의 코일부의 내경에 대응하는 크기의 외경을 구비한 환형 가이드부를 구비하는 것을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 8**

주파수 진동모터에 있어서,

서로 대향하는 방향으로 탄성을 제공하는 제1 탄성부 및 제2 탄성부;

상기 제1 탄성부 및 제2 탄성부에 결합되는 제1 진동자 및 제2 진동자;

상기 제1 진동자에 결합되어 자기장을 형성하는 자성부; 및

상기 자기장이 형성된 영역에, 미리 정해진 주파수 대역의 전류를 인가하는 코일부를 포함하고, 상기 제1 탄성부 또는 상기 제2 탄성부의 탄성방향의 반대방향에 자성유체(magnetic fluid)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 9**

제1항 내지 제7항 중, 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 탄성부 및 제2 탄성부는 서로 다른 탄성력을 제공하는 것을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 10**

제1항 내지 제7항 중, 어느 한 항에 있어서,  
 상기 미리 정해진 주파수 대역은 100Hz이상이고 250Hz이하이며,  
 상기 100Hz이상, 250Hz이하의 주파수 대역에 대응하여 상기 제1 진동자가 진동함을 특징으로 하는 진동 모터.

**청구항 11**

제1항 내지 제7항 중, 어느 한 항에 있어서,  
 상기 미리 정해진 주파수 대역은 200Hz이상이고 450Hz이하이며,  
 상기 200Hz이상, 450Hz이하의 주파수 대역에 대응하여 상기 제2 진동자가 진동함을 특징으로 하는 진동 모터.

**발명의 설명**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 진동 모터에 관한 것으로서, 특히 휴대용 전자장치에 채택되는 소형의 리니어 모터에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 진동모터는 입력되는 전기에너지를 기계에너지로 변환하는 역할을 하는 것으로, 그 구동원리는 '자기장 내에 놓여 있는 도체는 전류가 흐르면 힘을 받는다' 는 플레밍의 법칙에 기초한다.

[0003] 진동모터는 크기와 용도에 따라 다양한 분야에 적용되고 있는데, 특히 정보통신의 발전에 따라 휴대단말기의 진동 모터로 많이 사용되고 있다. 휴대단말기의 진동 모터는 주로 전화의 수신을 통지하거나, 문자 메시지의 수신을 통지하는 용도로서 사용되었다.

[0004] 최근, 기술이 발달함에 따라, 입력 인터페이스로서 터치스크린을 구비한 휴대 단말기가 보급되고 있으며, 터치스크린을 구비한 휴대 단말기의 다양한 사용자 인터페이스(UI; User Interface)가 개발되고 있다. 특히, 터치스크린의 동작을 사용자에게 알려줄 수 있는 다양한 방법이 개발되고 있다. 대표적으로, 터치스크린의 동작을 사용자에게 알려주는 방법으로서, 사용자의 터치스크린의 터치에 대응하여 휴대단말기의 진동 모터를 구동하는 방법이 사용되고 있다.

[0005] 전통적인 용도(예컨대, 착신의 통지 또는 문자 메시지의 수신의 통지)를 위해, 휴대단말기에 구비된 진동 모터는 일반적으로 코인형(coin type)이나 바형(Cylinder or Bar type)의 모터가 채택되고 있다. 그러나, 이러한 코인형이나 바형의 모터는 응답 특성이 빠르지 않아, 잔류 진동이 긴 시간동안 남아 있다. 따라서, 터치스크린의 동작을 사용자에게 알려주기 위해, 이러한 코인형이나 바형의 모터를 사용할 경우, 사용자의 터치스크린 터치에 대한 응답 속도가 빠르지 않아, 사용자의 작동에 빠르게 대응하기 어려운 문제가 발생한다.

[0006] 이를 해결하기 위하여, 전술한 모터들(코인형이나 바형의 모터)보다 상대적으로 응답시간이 짧고, 전력 소모가 적으며, 신뢰성이 높은 리니어 모터가 채택되고 있다. 리니어 모터는 강제조화진동에 기초하여 구동된다. 리니어 모터는 진동에 적용되는 하나의 공진 주파수만 가지고 있으며, 공진 주파수 이외의 주파수에서는 진동력이 급격히 떨어지는 문제가 있다.

[0007] 나아가, 전술한 문제점으로 인해, 리니어 모터를 통해 터치스크린의 동작을 사용자에게 알려주는 신호를 다양하게 구현하는데 한계가 있다. 특히 사용자 개인의 취향에 따라 선호하는 주파수가 다양하므로, 이에 대한 요구를 충족시킬 수 있는 기술의 개발이 요구된다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0008] 본 발명은 전술한 점을 고려하여 안출된 것으로서, 단일의 액추레이터를 이용하여 적어도 두개의 공명 주파수로 구동할 수 있는 진동 모터를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제 해결수단**

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 진동 모터는 주파수 진동모터에 있어서, 서로 대향하는 방향으로 탄성을 제공하는 제1탄성부 및 제2탄성부; 상기 제1탄성부 및 제2탄성부에 결합되는 제1진동자 및 제2진동자; 상기 제1진동자에 결합되어 자기장을 형성하는 자성부; 및 상기 자기장이 형성된 영역에, 미리 정해진 주파수 대역의 전류를 인가하는 코일부를 포함한다.

[0010] 상기 자성부는 중심방향으로 균일한 자속분포를 형성하는 것이 바람직하다.

[0011] 상기 코일부는 환형으로 이루어지며, 제2진동자가 상기 환형의 중심부에 마련된 공간에 위치하도록 설치되는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 자성부는 원통형으로 이루어지며, 상기 환형의 코일부가 삽입될 수 있는 환형의 공간이 마련될 수 있다.

[0013] 바람직하게, 상기 코일부는 상기 제2진동자에 결합될 수 있으며, 더욱 바람직하게 상기 코일부는 상기 제2진동자의 일 면에 부착될 수 있다.

[0014] 상기 제2진동자는 환형의 코일부의 내경에 대응하는 크기의 외경을 구비한 환형 가이드부를 구비할 수 있다.

[0015] 상기 제1탄성부 및/또는 제2탄성부의 탄성방향의 반대방향에 자성유체(magnetic fluid)를 더 구비한다.

[0016] 상기 제1탄성부 및 제2탄성부는 서로 다른 탄성력을 제공하는 것이 바람직하다.

[0017] 상기 100Hz이상, 250Hz이하의 주파수 대역에 대응하여 상기 제1진동자가 진동하고, 상기 200Hz이상, 450Hz이하의 주파수 대역에 대응하여 상기 제2진동자가 진동할 수 있다.

**효 과**

[0018] 본 발명에 따르면, 단일의 액추레이터를 이용하여 적어도 두개의 공명 주파수로 구동할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 응답 속도가 빠른 리니어 모터에 다양한 공명 주파수를 인가함으로써, 터치스크린 동작에 따른 피드백을 다양하게 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 또한, 두 개의 공명 주파수에 대응하는 동작을 단일의 액추레이터를 이용하여 구현할 수 있으므로, 진동 모터가 차지하는 공간을 줄일 수 있는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0021] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.

[0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 진동모터는 하우징(10), 제1 및 제2탄성부(21,25), 제1 및 제2진동자(31,35), 자성체(40), 및 코일부(50)를 포함한다.

[0023] 하우징(10)은 그 내부에 상기 구성요소들이 수납될 수 있는 공간을 마련한다.

[0024] 제1 및 제2탄성부(21,25)는 판스프링일 수 있으며, 그 단부가 하우징(10)에 고정되어, 서로 대향하는 방향으로 탄성력을 제공하도록 마련된다. 예컨대, 제1탄성부(21)의 단부는 하우징(10)의 하부에 고정되고, 제2탄성부(25)의 단부는 하우징(10)의 상부에 고정된다. 이에 따라, 제1탄성부(21)는 제2탄성부(25)가 고정된 상부방향으로 탄성력을 제공하고, 제2탄성부(25)는 제1탄성부(21)가 고정된 하부방향으로 탄성력을 제공한다.

[0025] 또한, 제1 및 제2탄성부(21,25)는 하우징(10)에 본딩 부착되거나 웰딩(welding) 작업으로 고정될 수 있다.

[0026] 다음으로, 제1 및 제2진동자(31,35)는 제1 및 제2탄성부(21,25)의 볼록하게 형성된 부분에 각각 결합된다. 진동

자(31,35)와 탄성부(21,25)는 접착부재를 통해 결합되거나, 결합부재(예컨대, 리벳)를 통해 기계적으로 결합될 수 있다.

[0027] 자성체(40)는 제1진동자(31)의 상단에 부착되어 제1진동자(31)가 위치한 주변 영역에 자기장을 형성한다. 바람직하게, 상기 자성체(40)는 중심방향으로 균일한 자속분포를 형성하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 자성체(40)는 원통형의 제1자성체(41) 및 상기 제1자성체(41)를 수용하며 상기 제1자성체(41)와 소정 거리 이격될 수 있는 내부 공간을 갖는 환형의 제2자성체(43)를 포함할 수 있다. 그리고, 제1자성체(41)의 상부는 N극으로 마련되고, 제2자성체(43)의 상부는 S극으로 마련될 수 있다.

[0028] 코일부(50)는 제2진동자(35)의 일면(예컨대, 하부면)에 구비되며, 상기 자성체(40)에 의해 형성된 자기장 영역에 위치하도록 마련된다. 바람직하게, 코일부(50)는 환형으로 이루어질 수 있으며, 제1자성체(41)와 제2자성체(43) 사이의 환형의 공간에 삽입되도록 설치될 수 있다.

[0029] 나아가, 상기 제1자성체(41)와 제2자성체(43)가 이격된 상기 소정 거리는 환형의 코일부(50)가 삽입될 수 있을 정도의 거리이면 충분하다.

[0030] 한편, 상기 자성체(40)에 의해 B방향으로 자기장이 형성된 상태에서, 코일부(50)에 전류가 인가되면, 코일부(50)에 전류가 I 방향으로 흐르게 된다. 이에 대응하여, F 방향으로 힘이 발생되며, 발생한 상기 힘에 대응하여 제1진동자(31)가 F 방향으로 이동하게 된다. 나아가, 코일부(50)에 교류 전류가 인가되는 경우, 전술한 매커니즘에 기초하여 발생한 힘과 제1탄성부(21)가 제공하는 탄성력에 의해 제1진동자(31)가 상하방향으로 진동하게 된다. 또한, 전술한 매커니즘에 기초하여 발생한 힘과 제2탄성부(25)가 제공하는 탄성력에 의해 제2진동자(35)가 상하 방향으로 진동하게 된다.

[0031] 이때, 제1진동자(31) 및 제2진동자(35)는 고유의 공명 주파수를 가지며, 각각 고유의 진동 주파수에서만 응답이 최대가 되고 나머지 주파수에서는 응답이 낮다. 따라서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 진동모터는 전체적으로 두 개의 공명 주파수에서만 응답한다.

[0032] 상기 제1진동자(31)는 하기의 수학식 1에 대응하여 진동할 수 있으며, 상기 제2진동자(35)는 하기의 수학식 2에 대응하여 진동할 수 있다. 그리고, 제1진동자(31) 및 제2진동자(35)의 고유의 공명 주파수는 각각 하기의 수학식 3 및 4에 기초하여 다양하게 설정할 수 있다.

**수학식 1**

[0033] 
$$F_0 \sin w_1 t = M_1 x_1'' + c_1 x_1' + k_1 x_1$$

**수학식 2**

[0034] 
$$F_0 \sin w_2 t = -(M_2 x_2'' + c_2 x_2' + k_2 x_2)$$

**수학식 3**

[0035] 
$$w_1 = \sqrt{\frac{k_1}{M_1}}$$

**수학식 4**

[0036] 
$$w_2 = \sqrt{\frac{k_2}{M_2}}$$

[0037]  $M_1$  및  $M_2$ 는 각각 제1 및 제2진동자(31,35)의 질량이고,  $c_1$  및  $c_2$ 는 댐핑(damping)계수,  $k_1$  및  $k_2$ 는 각각 제1 및 제2탄성부(21,25)의 탄성계수이고,  $x_1$  및  $x_2$ 는 도 1에 도시된 변위를 지시하고,  $F_0$ 는 코일부(50)에 인가되는 전

류에 의한 가진력이고,  $w_1$  및  $w_2$ 는 각각 제1 및 제2진동자(31,35)의 고유의 공명 주파수를 지시한다.

- [0038] 바람직하게, 제1진동자(31)의 고유의 공명 주파수는 100Hz이상이고 250Hz이하일 수 있으며, 제2진동자(35)의 고유의 공명 주파수는 200Hz이상이고 450Hz이하일 수 있다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1진동자(31) 및 제2진동자(35) 고유의 공명 주파수를 도시하는 그래프이며, 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1진동자(31) 및 제2진동자(35)의 변위를 도시하는 그래프이다. 도 2를 참조하면, 제1진동자(31)는 대략 175Hz의 공진주파수로 설정되었으며, 제2진동자(35)는 대략 300Hz의 공진 주파수로 설정되었다. 도 3a 및 도 3b를 참조하며, 제1진동자(31)는 175Hz 대역에서만 진동하고, 반면 제2진동자(35)는 300Hz 대역의 주파수에서 진동하는 것을 알 수 있다. 즉, 각각의 공명 조건(resonance)에서 응답이 최대가 되고, 이때 다른 진동부는 매우 작게 진동(상대측 진동의 -15dB 이하 수준으로 진동)함을 알 수 있다. 결국, 단일의 코일부(50)를 이용하여, 제1진동자(31) 및 제2진동자(35)를 동시에 진동 시킬 수 있고, 그 응답 특성은 각각 고유한 공명 주파수에서 응답이 최대가 될 수 있도록 구현가능하다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 진동 모터는 본 발명의 제1 실시예에 따른 진동 모터와 동일하게 구성된다. 다만, 제2진동자(35)가 코일이 장착되는 일 면에 가이드부(37)를 더 구비하는 것이 다르다. 가이드부(37)는 환형으로 이루어지며, 그 외경이 코일부(50)의 내경에 대응하는 크기로 구비될 수 있다.
- [0041] 가이드부(37)는 환형으로 이루어지는 것을 예시하였으나, 본 발명이 이를 한정하는 것은 아니며, 가이드부(37)는 코일부(50)를 고정할 수 있는 형태로 마련되면 충분하다. 예컨대, 상기 가이드부(37)는 코일부(50)의 내면에 밀착되는 복수의 바 형태로 구비될 수도 있다.
- [0042] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 진동 모터에서, 댐핑(damping)을 다르게 설정하면, 동일한 공명 주파수 내에서의 응답특성을 제어하는 것이 가능하다. 결국, 진동 모터의 댐핑(damping)을 조절함으로써, 본 발명의 진동 모터가 다양한 햅틱 피드백을 생성할 수 있다. 본 발명의 제3 및 제4 실시예에는 댐핑(damping)을 다르게 설정하여 다양한 햅틱 피드백을 생성하는 진동 모터를 예시한다.
- [0043] 도 5a는 본 발명의 제3 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도이고, 도 5b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도이다. 도 5a 및 5b를 참조하면, 본 발명의 제3 및 제4 실시예에 따른 진동 모터는 본 발명의 제1 실시예에 따른 진동 모터와 동일하게 구성된다.
- [0044] 다만, 본 발명의 제3 실시예에 따른 진동 모터는 제1 및 제2진동자(31,35)와 하우징(10)의 내벽 사이의 간격을 다르게 설정하여, 제1 및 제2진동자(31,35)의 댐핑(damping)을 조절한다.
- [0045] 제1진동자(31)와 하우징(10)의 내벽 사이의 간격(gap1)은 제2진동자(35)와 하우징(10)의 내벽 사이의 간격(gap2)에 비하여 상대적으로 좁다. 상기 간격들(gap1, gap2)사이에 존재하는 공기가 제1진동자(31) 및 제2진동자(35)의 이동을 방해하여 댐핑(damping)으로 작용한다. 따라서, 제1진동자(31)에 상대적으로 더 큰 댐핑(damping)이 작용하게 되고, 제1진동자(31)의 응답 특성이 상대적으로 빠르게 작용한다.
- [0046] 한편, 본 발명의 제4 실시예에 따른 진동 모터는 제1 및 제2탄성부(21,25)에 각각 서로 다른 값을 갖는 자성유체(magnetic fluid)(61,65)를 더 구비한다. 서로 다른 댐핑(damping) 값을 갖는 자성유체들(61,65)에 의해 제1진동자(31) 및 제2진동자(35)에 각각 다른 댐핑(damping)이 작용하고, 그 응답 특성이 서로 다르게 적용된다. 예컨대, 제1탄성부(21)에 구비된 자성유체(61)가 제2탄성부(25)에 구비된 자성유체(65)에 비해 상대적으로 더 큰 값을 갖는 경우, 제1진동자(31)에 상대적으로 더 큰 댐핑(damping)이 작용하게 되고, 제1진동자(31)의 응답 특성이 상대적으로 빠르게 작용한다.
- [0047] 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도이다. 도 6을 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 진동 모터는 하우징(10), 제1 및 제2탄성부(21,25), 제1 및 제2진동자(33,39), 자성체(45), 및 코일부(50)를 포함한다.
- [0048] 제1 및 제2탄성부(21,25)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 진동 모터에 구비된 것과 동일하다.
- [0049] 제1 및 제2진동자(33,39)는 제1 및 제2탄성부(21,25)의 볼록하게 형성된 부분에 각각 결합된다. 상기 진동자(33,39)와 탄성부(21,25)는 접촉부재를 통해 결합되거나, 결합부재를 통해 기계적으로 결합될 수 있다.
- [0050] 자성체(45)는 제1진동자(33)의 상단에 부착되어 제1진동자(33)가 위치한 주변 영역에 자기장을 형성한다. 상기 자성체(45)는 중심방향으로 균일한 자속분포를 형성하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 자성체(45)는 환형으로 이



루어지며, 상부는 N극, 하부는 S극으로 마련될 수 있다.

- [0051] 코일부(50)는 환형의 자성체(45)의 내경보다 상대적으로 작은 외경의 환형 코일로 이루어진다. 그리고, 코일부(50)는 환형의 자성체(45) 내 측에 형성되는 공간에 고정된다. 또한, 상기 코일부(50)의 고정을 위해 하우징(10)은 코일부 고정대(15)를 더 포함한다. 본 발명의 실시예에서 코일부 고정대(15)는 원뿔형으로 이루어진 것을 예시하고 있으나, 본 발명이 이를 한정하는 것은 아니다. 상기 코일부 고정대(15)는 상기 코일부(50)를 고정할 수 있으면 충분하다.
- [0052] 나아가, 상기 제1진동자(33)는 환형의 자성체(45)가 결합될 수 있는 크기로 구비되며, 평판의 형태 또는 평판에 환형의 돌기를 구비한 형태일 수 있다.
- [0053] 한편, 제2진동자(39)는 코일부(50)의 내경보다 상대적으로 적은 외경을 구비하며, 코일부(50)의 내 측에 마련되는 공간에서 자유롭게 이동할 수 있도록 위치한다. 특히, 제2진동자(39)는 철심(鐵心)으로서 기능하고, 코일부(50)에 전류가 인가되는 경우 코일부(50) 및 제2진동자(39)는 전자석으로서 기능하게 된다. 따라서, 본 발명의 제5 실시예에서는, 본 발명의 제1 실시예와는 다르게 상기 제1진동자(33) 및 제2진동자(39)가 플래밍의 법칙에 기초한 힘으로 구동되지 않으며, 제2진동자(39)가 전자석으로서 기능함으로써 형성되는 자기장과 자성체(45)에서 형성되는 자기장의 척력 및 인력에 의해 구동된다.
- [0054] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 진동 모터가 적용되는 이동통신단말의 구조를 예시하는 블록도이다. 도 7을 참조하면, 이동통신단말(100)은 액정 디스플레이 또는 발광 다이오드(LED) 디스플레이일 수 있는 디스플레이 모듈(133)과, 외부입력 인터페이스(135)를 포함한다.
- [0055] 또한, 이동통신단말(100)은 디지털 베이스밴드 및 어플리케이션 프로세서(DBAP)(130)를 포함한다. DBAP(130)는 종래의 방식으로 입력을 처리하고 디스플레이 데이터를 준비하며 DBAP(130)를 제어하는 소프트웨어 프로그램(예컨대, 운영체제 프로그램, UI 프로그램)을 실행한다. 즉, DBAP(130)가 실행하는 소프트웨어 프로그램은 이동통신단말(100)의 기능에 따른 모드를 디스플레이 모듈(133)을 통해 제공한다. 그리고, DBAP(130)는 외부입력 인터페이스(135)로부터 입력되는 신호를 이용하여, 사용자로부터 어느 하나의 모드를 선택 받기 위한 로직을 제공한다. 예컨대, 외부입력 인터페이스(135)는 키패드 모듈이거나, 고주파의 변화, 저항이나 전압의 변화, 초음파의 변화 등을 이용하여 사용자가 접촉하는 영역의 위치를 확인하고, 접촉된 영역의 위치정보(예컨대, 좌표)를 생성하는 터치스크린 모듈일 수 있다.
- [0056] 상기 소프트웨어 프로그램은 DBAP(130) 내의 메모리에 저장될 수 있고, 또한 DBAP(130)와 결합되는 메모리(141)(예컨대, 플래시 메모리)에 저장될 수도 있다. 메모리(141)는 사용자 데이터(예컨대, 동영상 파일, 음성 파일, 전화 번호 등)를 저장할 수도 있다. DBAP(130)는 또한 확장 모듈(143)(예컨대, 스마트 디지털 카드 등)용 포트 및 외부 인터페이스(145)(예컨대, USB 인터페이스)와도 연결된다. 확장 모듈(143)은 (예컨대, 게임 또는 사전 또는 다른 유용한 특징용 모듈 상에 소프트웨어 또는 데이터를 저장함으로써)시스템에 부가적인 기능을 추가할 수 있고, 외부 인터페이스(145)는 다른 시스템과 프로그램 및/또는 데이터를 교환할 수 있게 해준다.
- [0057] DBAP(130)은 아날로그 베이스밴드 제어기(ABC)(110)에 연결되어, ABC(110)와 데이터 및 명령을 교환한다. ABC(110)는 종래의 휴대 전화기능을 제공하기 위하여, 셀룰러 폰 신호로부터의 데이터 또는 셀룰러 폰 신호용의 데이터를 처리하며, 스피커(123)를 구동하기 위한 오디오 신호를 생성하며, 마이크로폰(125)으로부터의 오디오 입력을 부호화한다. 또한, ABC(110)는 블루투스 통신 프로토콜에 기초하여 구동되는 블루투스 모듈(13)과 결합되며, 블루투스 모듈(113)로부터 전송되는 데이터를 DBAP(130)로 전송하거나, DBAP(130)로부터 제공받는 데이터를 블루투스 모듈(113)로 전송한다.
- [0058] 배터리(129)는 전력을 제공하기 위해 장치(1354)에 있는 모든 요소와 결합된다. 통상적으로 배터리(129)는 재충전 가능하며 충전되기 위한 입력을 구비한다.
- [0059] ABC(110)는 RF(무선 주파수) 트랜시버(115)와 결합되어 안테나(120)를 통해 수신된 데이터를 양방향으로 교환한다. RF 트랜시버(115) 및 전력 증폭기(PA)(117) 및 스위치(SW)(119) 및 안테나(120)는 종래의 셀룰러 전화 요소일 수 있다.
- [0060] 또한, ABC(110)는 진동모터(121)에 결합되며, RF 트랜시버(115)로부터 수신되는 신호 또는 DBAP(130)로부터 수신되는 신호에 기초하여 진동모터(121)의 동작을 제어한다.
- [0061] 예컨대, ABC(110)는 안테나(120) 및 RF 트랜시버(115)를 통해, 이동통신단말의 통화 요청 신호 또는 문자 메시지 전송 신호를 수신하고, 이를 사용자에게 경고하기 위하여 진동모터(121)의 동작을 지시한다. 구체적으로, 이



동통신단말의 통화 요청 신호를 수신함에 대응하여, ABC(110)는 제1진동자(31)가 진동할 수 있는 미리 설정된 공명 주파수의 전류를 진동 모터(121)에 전송하고, 문자 메시지 전송 신호를 수신함에 대응하여, 제2진동자(35)가 진동할 수 있는 미리 설정된 공명 주파수의 전류를 진동 모터(121)에 전송할 수 있다.

[0062] 또한, DBAP(130)는 다양한 소프트웨어 프로그램(예컨대, 운영체제 프로그램, UI 프로그램, 게임 프로그램 등)을 실행하여, 사용자에게 다양한 메뉴 또는 콘텐츠를 제공한다. 그리고, 사용자는 이동통신단말이 제공하는 메뉴 또는 콘텐츠를 선택하여 입력한다. 사용자로부터 복수의 메뉴 또는 콘텐츠 중, 어느 하나를 입력받으면, DBAP(130)는 입력에 대응하는 신호를 ABC(110)로 전송한다. ABC(110)는 DBAP(130)로부터 수신한 신호에 대응하여 진동모터(121)의 동작을 지시한다. 예컨대, ABC(110)는 제1진동자(31) 또는 제2진동자(35)가 진동할 수 있는 미리 설정된 공명 주파수의 전류를 진동 모터(121)에 전송할 수 있다. 나아가, ABC(110)는 제1진동자(31) 및 제2진동자(35)가 진동할 수 있는 미리 설정된 공명 주파수의 전류를 소정의 횟수(예컨대 3회) 교차 반복하여 전송하거나, 제1진동자(31) 또는 제2진동자(35)가 진동할 수 있는 미리 설정된 공명 주파수의 전류를 소정시간(예컨대, 500ms)동안 전송할 수 있다.

[0063] 본 발명의 실시예에서 ABC(110)는 진동 모터(121)를 제어하는 방법을 대략적으로 예시하였으나, 본 발명이 이를 한정하는 것은 아니며, 다양하게 변경되어 적용될 수 있음은 물론이다.

[0064] 본 발명의 실시예에 따른 진동 모터에 따르면, 사용자가 자기 취향에 따라 공진주파수를 설정하는 것이 가능하며, 두 개의 주파수에 의한 진동의 조합으로 다양한 터치스크린 드백을 제공 가능하게 되며, 두 개의 공명 주파수가 하나의 액추에이터에서 발생하므로 본체 내 실장시 추가의 공간 필요없이 다양한 기능 수행이 가능해진다.

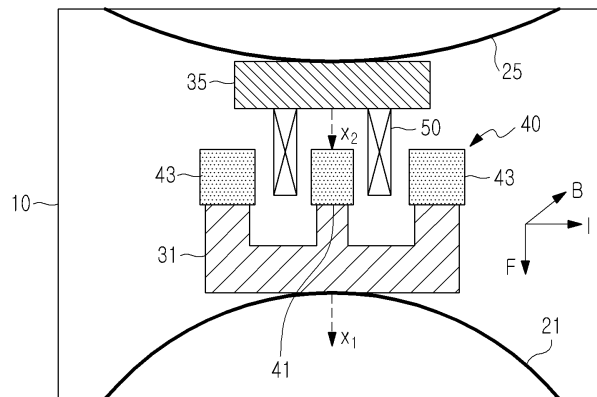
[0065] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

**도면의 간단한 설명**

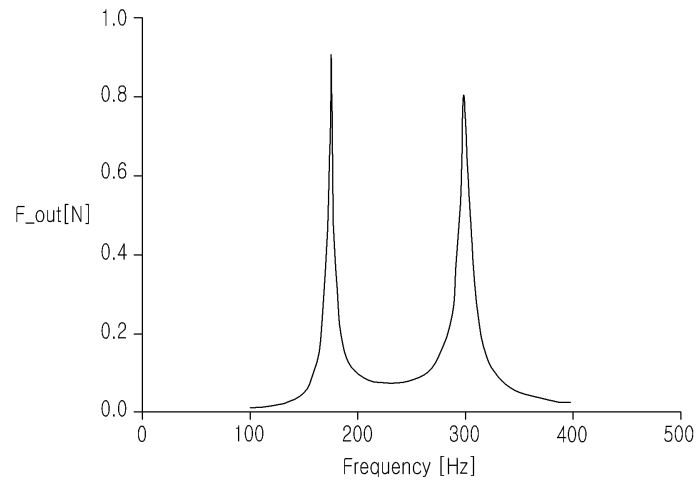
- [0066] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도,
- [0067] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1진동자 및 제2진동자 고유의 공명 주파수를 도시하는 그래프,
- [0068] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제1진동자 및 제2진동자의 변위를 도시하는 그래프,
- [0069] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도,
- [0070] 도 5a는 본 발명의 제3 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도,
- [0071] 도 5b는 본 발명의 제4 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도,
- [0072] 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 진동 모터의 개략적인 구성을 도시하는 단면도,
- [0073] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 진동 모터가 적용되는 이동통신단말의 구조를 예시하는 블록도.

**도면**

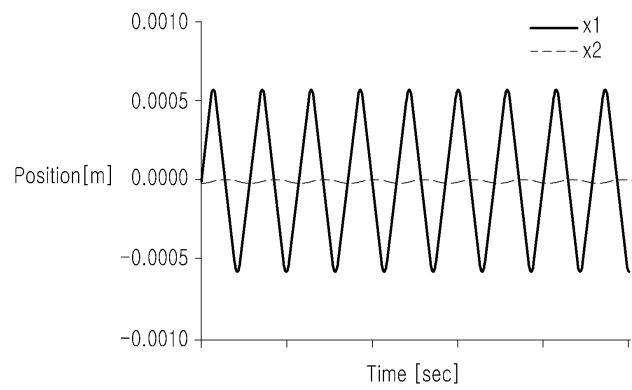
**도면1**



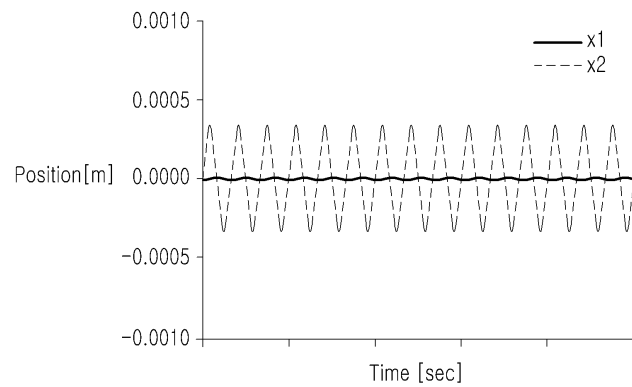
도면2



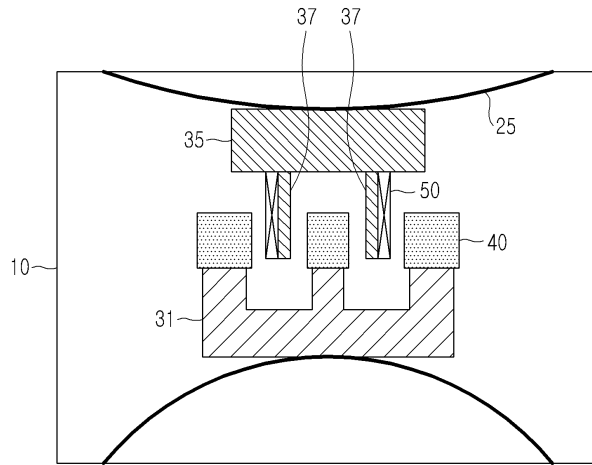
도면3a



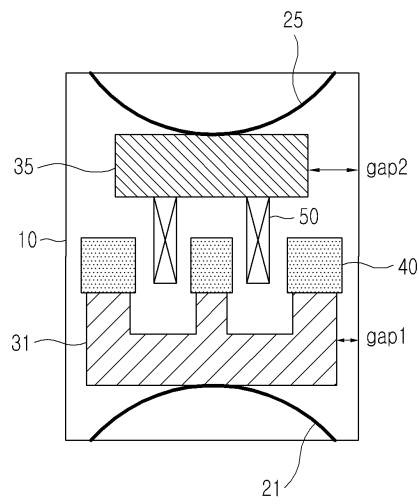
도면3b



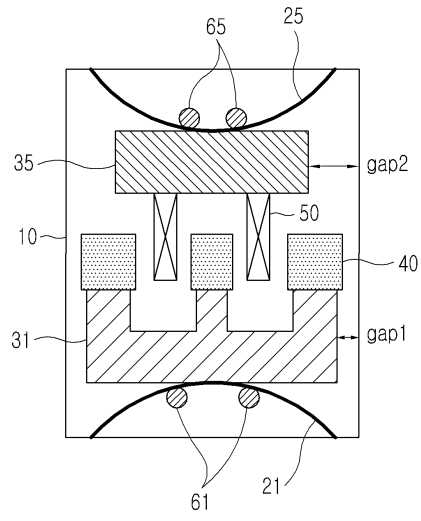
도면4



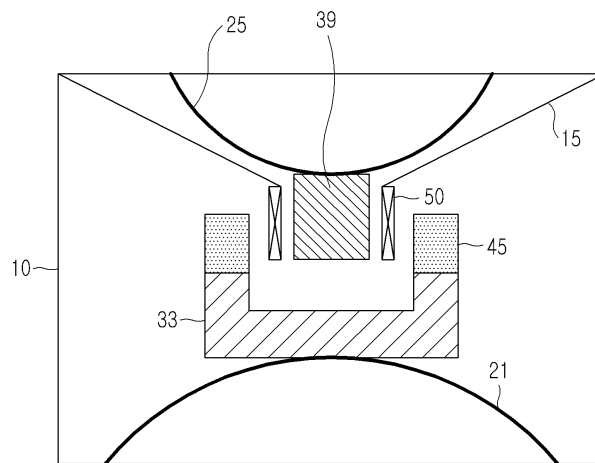
도면5a



도면5b



도면6



도면7

