



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월16일  
(11) 등록번호 10-2179265  
(24) 등록일자 2020년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A47C 21/04 (2006.01) A47C 21/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A47C 21/048 (2013.01)  
A47C 21/003 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0070730  
(22) 출원일자 2020년06월11일  
심사청구일자 2020년06월11일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP03037838 U\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 소닉월드  
강원도 원주시 문막읍 동화공단로 131  
(72) 발명자  
우철희  
서울특별시 용산구 이촌로 88길 15, 2동 307호 (이촌동, 왕궁아파트)  
최수호  
강원도 원주시 무실로 455, 104동 1003호(무실동, 원주무실 우미리아파트)  
민진영  
강원도 원주시  
(74) 대리인  
이장혁, 강신영

전체 청구항 수 : 총 5 항

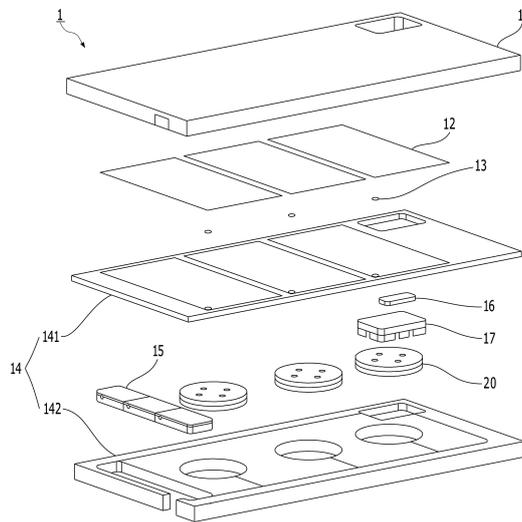
심사관 : 최윤겸

(54) 발명의 명칭 **음파 액추에이터를 이용한 음파진동온열매트**

(57) 요약

음파진동온열매트에 관한 것으로, 사용자의 신체를 떠받치고 적어도 하나의 음파진동기가 삽입되는 쿠션, 쿠션의 상면에 배치되어 열을 발생시키는 전열판, 및 쿠션에 삽입되고 사용자의 신체를 진동시키는 적어도 하나의 음파진동기를 포함하고, 적어도 하나의 음파진동기는 보이스코일에 의해 자기력선의 방향이 가변되는 자기장이 생성됨에 따라, 이러한 자기장 내에 위치하는 영구자석 및 자석고정브라켓이 상하로 움직임으로써 진동을 발생시키는 음파진동방식으로 진동을 발생시킨다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A47C 21/006 (2013.01)

A47C 21/046 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002336785 A\*

KR101607526 B1\*

KR1020100052753 A\*

KR1020130041469 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1422912851
과제번호	S2912851
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	지역특화산업육성+(R&D) - 지역스타기업육성 사업
연구과제명	수면유도 스마트침대의 고도화
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)소닉월드
연구기간	2020.05.01 ~ 2021.04.30

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

사용자의 신체를 떠받치기 위한 쿠션패널(14);

상기 쿠션패널(14)의 상면에 배치되어 열을 발생시키는 전열판(12); 및

상기 쿠션패널(14)에 내장되어 상기 쿠션패널(14)을 진동시키는 적어도 하나의 음파진동기(20)를 포함하고,

상기 적어도 하나의 음파진동기(20)는 보이스코일(219)에 의해 자기력선의 방향이 가변되는 자기장이 생성됨에 따라, 상기 자기장 내에 위치하는 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직임으로써 진동을 발생시키는 음파진동방식으로 상기 쿠션패널(14)의 진동을 발생시키고,

상기 음파진동기(20)는

외주면에 권취홈(2181)이 형성된 원통 형상의 보빈(218);

상기 보빈(218)의 권취홈(2181)에 권취되는 보이스코일(219);

리벳 형태로 형성되어 상기 보빈(218)의 중공에 삽입되는 자석고정브라켓(215);

링 형태로 상기 자석고정브라켓(215)의 바디 부분에 끼워짐으로써 상기 보빈(218)의 내주면과 상기 자석고정브라켓(215)의 외주면 사이에 위치하고 상기 보빈(218)의 중공 내에 자기장을 형성하는 영구자석(217); 및

복수 개의 스포크(2142)가 회오리 형태로 배열된 바퀴 형태로 상기 보빈(218)의 상면 및 하면에 위치하는 복수 개의 회오리형 판스프링(214)을 포함하고,

상기 영구자석(217) 및 상기 자석고정브라켓(215)의 상하 움직임에 의하여 상기 회오리형 판스프링(214)이 상하로 움직이고,

상기 회오리형 판스프링(214)의 상하 움직임의 폭이 상기 복수 개의 스포크(2142)의 회오리 형태에 의하여 상기 각 스포크(2142)의 외측에서 중심축으로 갈수록 증가함으로써 상기 회오리형 판스프링(214)의 진동이 증폭되고,

상기 보빈(218)의 중공의 내주면에 상기 보빈(218)의 상면으로부터 상기 보빈(218)의 하면까지 연결되어 공기가 흐르는 내부홈(2182)이 형성되고,

상기 영구자석(217) 및 상기 자석고정브라켓(215)이 상기 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직일 때 상기 영구자석(217) 및 상기 자석고정브라켓(215) 위아래의 공기가 상기 내부홈(2182)을 통하여 흐르게 됨으로써, 상기 영구자석(217) 및 상기 자석고정브라켓(215)이 상기 보빈(218)의 중공 내에서 공기저항을 받지 않는 것을 특징으로 하는 음파진동온열매트.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 음파진동기(20)의 보이스코일(219)에 입력되는 교류 타입의 전류의 크기 및 주파수를 제어함으로써 상기 적어도 하나의 음파진동기(20)의 진동의 세기 및 주파수를 조절하는 컨트롤박스(15)를 더 포함하고,

상기 컨트롤박스(15)는 음원정보를 수신하고, 상기 수신된 음원정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 음파진동기(20)를 제어하는 것을 특징으로 하는 음파진동온열매트.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 회오리형 판스프링(214)은

링 형태로 상기 보빈(218)과 액추에이터 하우징(212) 사이에서 고정되는 림(2143);

링 형태로 상기 회오리형 판스프링(214)의 중심축에 배치되고 상기 자석고정브라켓(215)과 결합되는 중심링(2141); 및

활꼴 형태로 상기 림(2143)과 상기 중심링(2141)을 연결하고 상기 림(2143)과 중심링(2141) 사이에 회오리 형태로 배열되는 3 개의 스포크(2142)를 포함하고,

상기 3 개의 스포크(2142) 각각은 상기 중심링(2141)과 연결되는 지점과 상기 림(2143)과 연결되는 지점 사이의 각도가 120° 인 것을 특징으로 하는 음파진동온열매트.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 내부홈(2182)은 상기 보빈(218)의 내주면에서 상기 보빈(218)의 상면으로부터 하면까지 나선형으로 형성되고,

상기 나선형으로 형성된 내부홈(2182)은 상기 보빈(218)의 내주면을 한바퀴 회전하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 음파진동온열매트.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 보빈(218)의 측면에 외주면과 내주면을 관통하고, 상기 보빈(218)의 중공을 흐르는 공기가 배출되는 배기구(2183)가 형성되고,

상기 영구자석(217) 및 상기 자석고정브라켓(215)이 상기 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직일 때 상기 영구자석(217) 및 상기 자석고정브라켓(215)에 의해 압축되는 상기 보빈(218)의 중공 내의 공기가 상기 배기구(2183)를 통하여 상기 보빈(218)의 외부로 배출되는 것을 특징으로 하는 음파진동온열매트.

### 발명의 설명

#### 기술분야

[0001] 음파진동온열매트에 관한 것으로, 보다 구체적으로 음파진동기를 갖는 음파진동온열매트에 관한 것이다.

#### 배경기술

[0002] 현대사회는 직장생활 및 일상생활 속의 다양한 스트레스로 인하여 근육 경직, 만성피로, 근육 경련과 같은 다양한 질병에 시달리고 있다. 이러한 근육의 경직 및 신경의 피로를 해소하기 위하여 최근 마사지를 받는 인구가 증가하고 있다. 종래의 마사지는 사람이 직접 손 또는 도구를 이용하여 신체의 일부를 가압하는 방식으로 이루어졌다.

[0003] 마사지를 받는 인구가 점차 증가함에 따라 사람이 아닌 기계를 이용하여 마사지를 수행할 수 있는 다양한 마사지 기계가 개발되고 있다. 마사지 기계의 예로는 안마의자, 종아리 안마기, 발 안마기 등을 포함할 수 있다. 이러한 마사지 기계는 일반적으로 모터 또는 액추에이터에 의한 진동 방식이 사용된다.

[0004] 종래에는 마사지 기계에만 모터 또는 액추에이터가 적용되었으나, 최근에는 침대의 매트릭스에도 마사지 장치가 설치되는 추세이다. 그러나, 종래의 모터 및 액추에이터는 사람의 신체에 충분한 압력 또는 진동을 가하기 위하여 일정 크기 이상으로 제조되었기 때문에, 매트릭스 내에 삽입되기 어려운 문제점이 있었다.

[0005] 또는, 종래의 진동매트장치의 경우 매트릭스에 작은 모터 또는 액추에이터를 삽입하였으나, 작은 모터에 의해

생성되는 진동의 크기가 매우 작은 문제점이 있었다. 작은 모터에 의해 생성된 진동의 경우, 진동의 크기가 세지 않아 매트릭스의 탄성으로 인하여 매트릭스 상에 누워있는 사용자에게 전달되지 않는 문제점이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2003-0073085호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 음파 액추에이터를 포함하는 음파진동온열매트를 제공하는 데에 있다. 또한, 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 이하의 설명으로부터 또 다른 기술적 과제가 도출될 수도 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 음파진동온열매트는 사용자의 신체를 떠받치기 위한 쿠션패널; 상기 쿠션패널의 상면에 배치되어 열을 발생시키는 전열판; 및 상기 쿠션패널에 내장되어 상기 쿠션패널을 진동시키는 적어도 하나의 음파진동기를 포함하고, 상기 적어도 하나의 음파진동기는 보이스코일에 의해 자기력선의 방향이 가변되는 자기장이 생성됨에 따라, 상기 자기장 내에 위치하는 영구자석 및 자석고정브라켓이 상하로 움직임으로써 상기 쿠션패널의 진동을 발생시키는 음파진동방식으로 진동을 발생시킨다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 음파진동온열매트는 상기 적어도 하나의 음파진동기의 보이스코일에 입력되는 교류타입의 전류의 크기 및 주파수를 제어함으로써 상기 적어도 하나의 음파진동기의 진동의 세기 및 주파수를 조절하는 컨트롤박스를 더 포함하고, 상기 컨트롤박스는 음원정보를 수신하고, 상기 수신된 음원정보에 기초하여 상기 적어도 하나의 음파진동기를 제어한다.

[0010] 상기 음파진동기는 외주면에 권취홈이 형성된 원통 형상의 보빈; 상기 보빈의 권취홈에 권취되는 보이스코일; 리벳 형태로 형성되어 상기 보빈의 중공에 삽입되는 자석고정브라켓; 링 형태로 상기 자석고정브라켓의 바디 부분에 끼워짐으로써 상기 보빈의 내주면과 상기 자석고정브라켓의 외주면 사이에 위치하고 상기 보빈의 중공 내에 자기장을 형성하는 영구자석; 및 복수 개의 스포크가 회오리 형태로 배열된 바퀴 형태로 상기 보빈의 상면 및 하면에 위치하는 복수 개의 회오리형 판스프링을 포함하고, 상기 영구자석 및 상기 자석고정브라켓의 상하 움직임을 의하여 상기 회오리형 판스프링이 상하로 움직이고, 상기 회오리형 판스프링의 상하 움직임을 통하여 상기 복수 개의 스포크의 회오리 형태에 의하여 상기 각 스포크의 외측에서 중심축으로 갈수록 증가함으로써 상기 회오리형 판스프링의 진동이 증폭된다.

[0011] 상기 회오리형 판스프링은 링 형태로 상기 보빈과 상기 액추에이터 하우징 사이에서 고정되는 림; 링 형태로 상기 회오리형 판스프링의 중심축에 배치되고 상기 자석고정브라켓과 결합되는 중심링; 및 활꼴 형태로 상기 림과 상기 중심링을 연결하고 상기 림과 중심링 사이에 회오리 형태로 배열되는 3 개의 스포크를 포함하고, 상기 3 개의 스포크 각각은 상기 중심링과 연결되는 지점과 상기 림과 연결되는 지점 사이의 각도가 120° 이다.

[0012] 상기 보빈의 중공의 내주면에 상기 보빈의 상면으로부터 상기 보빈의 하면까지 연결되어 공기가 흐르는 내부홈이 형성되고, 상기 영구자석 및 상기 자석고정브라켓이 상기 보빈의 중공 내에서 상하로 움직일 때 상기 영구자석 및 상기 자석고정브라켓 위아래의 공기가 상기 내부홈을 통하여 흐르게 됨으로써, 상기 영구자석 및 상기 자석고정브라켓이 상기 보빈의 중공 내에서 공기저항을 받지 않는다.

[0013] 상기 내부홈은 상기 보빈의 내주면에서 상기 보빈의 상면으로부터 하면까지 나선형으로 형성되고, 상기 나선형으로 형성된 내부홈은 상기 보빈의 내주면을 한바퀴 회전하도록 형성된다.

[0014] 상기 보빈의 측면에 외주면과 내주면을 관통하고, 상기 보빈의 중공을 흐르는 공기가 배출되는 배기구가 형성되고, 상기 영구자석 및 상기 자석고정브라켓이 상기 보빈의 중공 내에서 상하로 움직일 때 상기 영구자석 및 상기 자석고정브라켓에 의해 압축되는 상기 보빈의 중공 내의 공기가 상기 배기구를 통하여 상기 보빈의 외부로 배출된다.

**발명의 효과**

- [0015] 음파진동온열매트는 적어도 하나의 전열판 및 적어도 하나의 음파진동기를 포함하고, 전열판은 열을 발생시키고 음파진동기는 진동을 발생시킨다. 여기에서, 음파진동온열매트는 모터에 의한 진동이 아닌 음파진동기를 이용하여 진동을 발생시킨다. 음파진동기는 영구자석의 자기장 내에 위치하는 보이스코일에 전류를 인가하여 영구자석의 상하 움직임에 의한 음파 진동으로 변환하는 방식으로 진동을 발생시킨다. 음파진동기에 의해 발생된 진동은 음파진동온열매트 위에 누운 사용자에게 전달되고, 사용자의 심신을 이완시킬 수 있다.
- [0016] 또한, 음파진동온열매트는 상술한 바와 같이 음파진동방식으로 진동을 발생시키는 음파액추에이터를 이용하여 진동을 발생시키고, 이러한 음파액추에이터는 기존의 모터와 비교하여 작은 크기에도 큰 진동을 발생시킬 수 있다. 이에 따라, 얇은 매트에도 음파액추에이터를 삽입할 수 있고, 얇은 매트에서도 매트 위에 누워있는 사용자의 신체를 마사지 할 수 있다. 음파진동온열매트는 음파진동방식으로 진동을 발생시킴에 따라 모터의 회전소리, 기어소리 등과 같은 기계적인 소음 없이 사용자의 신체를 진동시켜 마사지를 할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 소음없이 마사지를 받을 수 있다.
- [0017] 이에 더하여, 음파 액추에이터는 보빈의 중공 내에서 상하로 움직이는 영구자석 및 자석고정브라켓에 따라 상하로 움직이는 회오리형 판스프링을 포함하고, 회오리형 판스프링은 활 형태의 복수 개의 스포크를 포함하고, 복수 개의 스포크가 회오리형 판스프링의 림과 중심링 사이에 회오리 형태로 배열됨으로써, 회오리형 판스프링의 중심링의 최대 가동 거리가 증가된다. 상술한 바와 같이 회오리형 판스프링의 중심링의 최대 가동 거리가 증가됨에 따라 음파 액추에이터가 더 강한 진동을 생성할 수 있고, 판스프링의 내구성이 향상된다.
- [0018] 추가적으로, 음파 액추에이터의 보빈은 외주면에 보이스코일이 권취되는 권취홈이 형성되어 있고, 보빈의 내주면에는 공기가 흐르는 내부홈이 보빈의 상면부터 하면까지 형성된다. 보빈의 중공 내에서 영구자석 및 자석고정브라켓이 상하로 움직일 때 영구자석 및 자석고정브라켓의 상하의 공기가 내부홈을 통하여 흐름으로써 영구자석 및 자석고정브라켓이 공기저항에 영향을 받지 않고, 보빈의 중공 내에서 영구자석 및 자석고정브라켓의 상하 움직임을 속도가 느려지지 않는다. 보빈의 중공 내에서 영구자석 및 자석고정브라켓이 공기저항을 받지 않아 빠르게 움직임에 따라 동일한 전류를 보이스코일에 공급하더라도 종래의 음파 액추에이터보다 강한 진동을 발생시킬 수 있다. 이에 따라, 음파 액추에이터의 에너지 효율이 향상된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음파 액추에이터를 포함하는 음파진동온열매트를 도시한 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 음파진동온열매트의 분해도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 음파진동기의 분해도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 음파 액추에이터의 분해도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 회오리형 판 스프링을 도시한 도면이다.
- 도 6은 도 4에 도시된 보빈을 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시예들은 음파진동기를 포함하는 음파진동온열매트에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예는 종래의 액추에이터보다 진동 세기 및 내구성이 향상된 액추에이터에 관한 것이다. 본 발명의 실시예들이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 이하에서 설명될 “음파 액추에이터”는 스피커와 유사한 방식으로 영구자석, 보이스코일 및 보빈을 이용하여 진동판의 진동을 발생시키는 장치임을 이해할 수 있다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음파 액추에이터를 포함하는 온열진동매트를 도시한 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 음파진동온열매트의 분해도이다. 도 1 및 2를 참고하면, 음파진동온열매트(1)는 커버(11), 적어도 하나의 전열판(12), 온도센서(13), 쿠션패널(14), 적어도 하나의 음파진동기(20) 및 컨트롤박스(15)를 포함한다. 커버(11)는 하면이 개방된 직육면체 케이스로서, 내부에 전열판(12), 온도센서(13), 쿠션패널(14), 적어도 하나의 음파진동기(20), 및 컨트롤박스(15)가 배치된다. 사용자의 신체와 접촉하는 커버(11)의 상면은 인조가죽, 천연가죽 등으로 제조될 수 있다.

- [0022] 전열판(12)은 열을 발생시키는 사각형 평판 형태로 형성된다. 전열판(12)은 사각형 평판과 사각형 평판 내부에 내장된 열선을 포함한다. 열선은 열을 발생시키는 전선이다. 일반적으로 전열판(12)은 열선에서 발생된 열을 잘 전달하기 위하여 열전도도가 높은 금속으로 제조된다. 온도센서(13)는 전열판(12)의 하부에 배치되고, 전열판(12)의 온도를 감지한다.
- [0023] 쿠션패널(14)은 사용자의 신체를 떠받친다. 쿠션패널(14)에는 적어도 하나의 음파진동기(20)가 내장된다. 쿠션패널(14)은 전열판(12)과 음파진동기(20) 사이에 배치되는 상부 쿠션패널(141)과 음파진동기(20)를 감싸는 하부 쿠션패널(142)을 포함한다. 상부 쿠션패널(141)은 직사각형 평판 형태로 형성되고 전열판(12)의 하부에 위치한다. 하부 쿠션패널(142)은 중심부에 적어도 하나의 음파진동기(20)가 삽입되는 적어도 하나의 삽입홈이 형성되고 직사각형 평판 형태로 형성된다. 하부 쿠션패널(142)은 상부 쿠션패널(141)의 하부에 위치한다. 하부 쿠션패널(142)은 중심부의 삽입홈( )에 삽입된 음파진동기(20)를 고정한다. 상부 쿠션패널(141) 및 하부 쿠션패널(142)은 우레탄 폼, 발포 폴리프로필렌(EPP, expanded polypropylene) 등과 같은 소재로 제조될 수 있다.
- [0024] 음파진동기(20)는 원판 형태로 형성되고, 하부 쿠션패널(142)의 삽입홈에 삽입되어 상부 쿠션패널(141)을 진동시킨다. 음파진동기(20)는 영구자석(217)에서 발생된 자계 내에 위치하는 보이스코일(219)에 인가되는 교류 타입의 전기적 신호를 보이스코일(219)의 상하 운동에 의한 진동으로 변환하는 음파진동방식으로 진동을 발생시킨다. 보다 구체적으로, 음파진동기(20)는 음파진동기(20)에 포함된 보이스코일(219)에 교류 타입의 전류를 입력하고, 보이스코일(219)에 교류 타입의 전류가 입력됨에 따라 보이스코일(219)은 자기력선의 방향이 가변되는 자기장을 생성한다. 보이스코일(219)에 의해 생성된 자기장 내에 위치하는 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)은 자기력선의 방향이 가변됨에 따라 자기장 내에서 상하로 반복적으로 움직인다. 상술한 내용을 종합하면, 음파진동기(20)는 보이스코일(219)에 의해 자기력선의 방향이 가변되는 자기장이 생성됨에 따라, 이러한 자기장 내에 위치하는 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직임에 따라 진동을 발생시키는 음파진동방식으로 쿠션패널(14)의 진동을 발생시킨다. 바람직한 실시예에 따르면, 보이스코일(219)에 입력되는 교류 전류의 실효값은 30~50V이고, 주파수는 2~10Hz이다. 음파진동기(20)에 대하여는 이하에서 상세하게 설명하기로 한다.
- [0025] 컨트롤박스(15)는 음파진동온열매트(1)의 동작을 제어한다. 컨트롤박스(15)는 전열판(12)에 내장된 열선의 온오프를 제어하여 음파진동온열매트(1)의 온도를 제어함과 동시에, 음파진동기(20)의 보이스코일(219)에 공급되는 전류의 세기 및 주파수를 제어하여 음파진동기(20)가 발생시키는 진동의 세기 및 진동 주파수를 제어한다.
- [0026] 보다 구체적으로, 컨트롤박스(15)는 온도센서(13)에 의해 감지된 온도 값을 수신하고, 수신된 온도 값에 기초하여 전열판(12)의 열선의 온오프를 제어한다. 컨트롤박스(15)는 음파진동기(20)의 보이스코일(219)에 입력되는 교류 타입의 전류의 크기 및 주파수를 제어한다. 컨트롤박스(15)는 조절하여 음파진동기(20)가 생성하는 진동의 세기 및 진동 주파수를 조절할 수 있다. 컨트롤박스(15)는 리모트 컨트롤러(16) 또는 입력모듈을 통하여 입력된 명령에 따라 전열판(12)의 온도 및 음파진동기(20)가 발생시키는 진동의 세기 및 진동 주파수를 제어한다.
- [0027] 컨트롤박스(15)는 입력모듈 또는 통신모듈을 통하여 음원정보를 수신할 수 있다. 컨트롤박스(15)는 수신된 음원정보에 기초하여 음파진동기(20)의 동작을 제어하는 제어신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤박스(15)는 수신된 음원정보로부터 음원의 주파수 및 음원의 소리 크기를 추출하고, 추출된 음원의 주파수와 동일한 주파수의 주파수와 음원의 소리 크기와 비례하는 세기를 갖는 교류 전류를 생성한다. 컨트롤박스(15)는 생성된 교류 전류를 음파진동기(20)의 보이스코일(219)에 입력함으로써, 음파진동기(20)가 수신된 음원정보와 연계된 주파수 및 세기를 갖는 진동을 생성하게 한다. 이에 따라, 음파진동온열매트(1) 상에 누워있는 사용자에게 음악과 마사지를 제공할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 음파진동온열매트(1)는 상술한 구성요소 외에 음파진동온열매트(1)의 온도 및 진동을 입력하기 위한 리모트 컨트롤러(16), 리모트 컨트롤러(16)가 보관되는 리모트 컨트롤러 거치대(17), 음원정보, 진동의 세기 및 주파수 등을 입력할 수 있는 입력모듈, 스마트폰과 같은 사용자 디바이스와 무선 통신할 수 있는 통신모듈 등을 더 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 도면에 도시되어 있지 않으나, 음파진동온열매트(1)의 각 구성요소에 구동전원을 공급하는 전원부(미도시)를 더 포함한다. 이와 같이, 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 구성요소에 대한 상세한 설명은 본 실시예의 특징이 흐려지는 것을 방지하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0029] 도 3은 도 2에 도시된 음파진동기의 분해도이다. 도 3을 참고하면, 본 실시예에 따른 음파진동온열매트(1)에 포함된 음파진동기(20)는 케이스(22), 및 음파 액추에이터(21)를 포함한다. 음파진동기(20)의 케이스(22)는 내부에 수용공간이 형성된 원판 형상으로, 상부 케이스(22) 및 하부 케이스(22)로 구성된다. 상부 케이스(22)는 하면이 개방된 원판 형상으로 내부에 음파 액추에이터(21)가 위치된다. 상부 케이스(22)는 내부에 위치한 음파 액

추에이터(21)의 진동에 따라 상부 케이스(22)의 상면이 위아래로 움직이면서 진동을 증폭시킨다.

- [0030] 하부 케이스(22)는 상면이 개방된 원판 형상으로 내부에 음파 액추에이터(21)가 위치된다. 하부 케이스(22) 내부에는 음파 액추에이터(21)가 고정되는 복수 개의 돌기( )들을 포함한다. 하부 케이스(22)는 하부 케이스(22)의 개방된 상면이 위로 향한 상태로 상부 케이스(22)의 개방된 하면으로 삽입되는 방식으로 결합된다. 상부 케이스(22)와 하부 케이스(22)는 결합되어 상면과 하면이 폐쇄된 원판이 된다.
- [0031] 음파진동기(20)의 상부 케이스(22)의 상면과 하부 케이스(22)의 하면이 스피커의 진동판처럼 음파 액추에이터(21)의 회오리형 판스프링(214)의 상하 움직임에 따라 진동한다.
- [0032] 도 4는 도 3에 도시된 음파 액추에이터의 분해도이다. 도 4를 참고하면, 음파 액추에이터(21)는 스펀지(211), 액추에이터 하우징(212), 고무패킹(213), 회오리형 판스프링(214), 자석고정브라켓(215), 자석 보호 플레이트(216), 영구자석(217), 보빈(218), 및 보이스코일(219)을 포함한다. 본 발명의 실시예들에 따른 음파 액추에이터(21)는 상술한 구성요소 외에 볼트, 너트, 와셔, 패킹 등과 같이 액추에이터를 구성하는 일반적인 구성요소를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 스펀지(211)는 음파진동기(20)의 케이스(22) 및 음파 액추에이터(21)의 액추에이터 하우징(212) 사이에 배치되고, 음파 액추에이터(21)가 진동할 때 케이스(22) 및 액추에이터 하우징(212) 사이에서 충격을 완화한다. 스펀지(211)는 상부 케이스(22)의 하면과 액추에이터 하우징(212)의 상면 사이에 배치되는 상면 스펀지 및 하부 케이스(22)의 상면과 액추에이터 하우징(212)의 하면 사이에 배치되는 하면 스펀지를 포함한다. 상술한 바와 같이, 스펀지(211)는 액추에이터 하우징(212)의 상면과 하면에 배치되어 음파 액추에이터(21)가 음파진동기(20) 내부에서 수직 방향으로 진동할 때 액추에이터 하우징(212)과 음파진동기(20)의 케이스(22) 사이에서 충격을 완충하여 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0034] 액추에이터 하우징(212)은 내부에 수용공간이 구비된 원기둥 형태로서, 원형인 밑면의 반지름이 원기둥의 높이보다 길다. 액추에이터 하우징(212) 내부에 음파 액추에이터(21)의 주요 구성요소인 고무패킹(213), 회오리형 판스프링(214), 자석고정브라켓(215), 자석 보호 플레이트(216), 영구자석(217), 보빈(218), 및 보이스코일(219)이 위치한다. 액추에이터 하우징(212)은 상면이 개방된 원통 형태의 액추에이터 바디(2122) 및 원판 형태로서 액추에이터 바디(2122)의 개방된 상면에 결합되는 액추에이터 캡(2121)으로 구성된다.
- [0035] 고무패킹(213)은 링 형태로 형성되고, 액추에이터 하우징(212)과 회오리형 판스프링(214) 사이에 위치한다. 고무패킹(213)은 고무 소재로 제조된다. 고무패킹(213)은 액추에이터 하우징(212)과 회오리형 판스프링(214) 사이에 배치되어 회오리형 판스프링(214)의 림(2143)이 파손되는 것을 방지한다. 음파 액추에이터(21)는 2개의 고무패킹(213)을 포함한다. 하나의 고무패킹(213)은 상부 회오리형 판스프링(214)과 액추에이터 캡(2121) 사이에 위치되고, 다른 하나의 고무패킹(213)은 하부 회오리형 판스프링(214)과 액추에이터 바디(2122) 사이에 위치한다.
- [0036] 회오리형 판스프링(214)은 바퀴 형태로 형성되고, 회오리 형상으로 배치된 스포크(spoke)(2142)를 포함한다. 보다 구체적으로, 회오리형 판스프링(214)은 링 형태의 림(2143), 중심축에 위치한 링 형태의 중심링(2141), 및 림(2143)과 중심링(2141)을 연결하는 스포크(2142)로 구성된다. 중심링(2141)과 림(2143)은 동심원이다. 일반적으로, 회오리형 판스프링(214)은 고무 소재로 제조된다. 회오리형 판스프링(214)은 보빈(218)의 상면과 하면에 각각 결합된다.
- [0037] 회오리형 판스프링(214)의 림(2143)은 액추에이터 하우징(212)에 의해 고정된다. 회오리형 판스프링(214)의 중심링(2141)은 보빈(218) 내에 위치하는 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)의 상하 움직임에 따라 상하로 함께 움직인다. 액추에이터 하우징(212)의 상면과 하면에 위치한 2개의 회오리형 판스프링(214)은 고무 소재로 제조되어 탄성력을 가지고 있기 때문에 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)에 의해 발생된 상하 움직임을 증폭시킨다. 회오리형 판스프링(214)은 회오리 형태로 배열된 복수 개의 스포크(2142)를 포함한다. 회오리형 판스프링(214)의 상하 움직임은 중심링(2141)과 림(2143)을 연결하는 복수 개의 스포크(2142)의 회오리 형태에 의하여 각 스포크(2142)의 외측에서 중심축으로 갈수록 상하 움직임의 폭이 증가됨에 따라 회오리형 판스프링(214)의 진동이 증폭된다. 회오리형 판스프링(214)의 추가적인 설명에 대하여는 이하에서 상세하게 설명하기로 한다.
- [0038] 자석고정브라켓(215)은 중심이 관통된 리벳 형태로서 보빈(218)의 내에 설치된다. 자석고정브라켓(215)은 보빈(218) 내에서 링 형태의 영구자석(217)을 고정한다. 자석고정브라켓(215)은 원판 형태의 머리와 원판보다 작은 반지름을 갖는 원기둥 형태의 바디로 구성된다. 자석고정브라켓(215)의 바디 부분에 링 형태의 영구자석(217)이 끼워지는 방식으로 고정된다. 자석고정브라켓(215)은 링 형태의 영구자석(217)이 보이스코일(219)에 의해 발생된 자기장 내에서 움직일 때, 영구자석(217)과 함께 움직인다.

- [0039] 자석 보호 플레이트(216)는 링 형태로 형성되어 영구자석(217)의 상면과 하면 각각에 삽입된다. 자석 보호 플레이트(216)는 영구자석(217)의 상면과 상부 회오리형 판스프링(214) 사이에 그리고 영구자석(217)의 하면과 하부 회오리형 판스프링(214) 사이에 삽입된다. 자석 보호 플레이트(216)는 영구자석(217)이 상하로 움직일 때 영구자석(217)이 파손되는 것을 방지한다.
- [0040] 영구자석(217)은 링 형상으로 형성되고, 보빈(218)의 중공 내에 위치된다. 영구자석(217)은 자석고정브라켓(215)의 바디 부분에 끼워지고, 자석고정브라켓(215)과 함께 보빈(218)의 중공에 삽입된다. 영구자석(217)은 보빈(218)의 내주면과 자석고정브라켓(215)의 바디 부분의 외주면 사이에 위치한다. 영구자석(217)은 보빈(218)의 중공 내에서 지속적으로 자기장을 형성한다. 영구자석(217)은 자석고정브라켓(215)의 원기둥 형태의 바디 부분에 끼워진다. 보빈(218)의 외주면을 둘러싸는 보이스코일(219)에 전류가 흐름에 따라 보이스코일(219)에 의해 자기장이 형성되고 영구자석(217)은 플레밍의 왼손법칙에 의해 수직방향으로 힘을 받고 뒀에 따라 보빈(218)의 중공 내에서 수직방향으로 움직인다.
- [0041] 보빈(218)은 중심이 관통되고 외주면에 보이스코일(219)이 삽입되는 권취홈(2181)이 형성된 원통 형상으로 형성된다. 보빈(218)은 외주면에 보이스코일(219)이 권취되는 적어도 하나의 권취홈(2181)이 형성된다. 보빈(218) 외주면의 적어도 하나의 권취홈(2181)에는 보이스코일(219)이 권취된다. 보빈(218)의 중심에 형성된 중공에 자석고정브라켓(215) 및 영구자석(217)이 삽입된다. 영구자석(217)은 보빈(218)의 중공 내에서 보빈(218)의 상면과 하면 사이의 수직방향으로 상하로 움직인다. 보빈(218)에 대한 추가적인 설명은 이하에서 상세하게 설명하기로 한다.
- [0042] 보이스코일(219)은 전류가 흐르는 얇은 금속 선으로, 일반적으로 구리로 제조된다. 보이스코일(219)은 보빈(218)의 외주면에 형성된 적어도 하나의 권취홈(2181)에 권취된다. 보빈(218)에 권취된 보이스코일(219)에 전류가 공급되면 보이스코일(219)은 자기장을 형성한다. 보이스코일(219)에 의해 형성된 자기장의 자기력선은 보빈(218)의 중공을 관통한다.
- [0043] 보빈(218)의 외주면에 권취된 보이스코일(219)에 전류가 흐르면 보이스코일(219)은 자기장이 형성한다. 보이스코일(219)에 의해 형성된 자기장은 보빈(218) 중공 내에 위치하는 영구자석(217)에 영향을 미친다. 보이스코일(219)에 의해 형성된 자기장에 의하여 영구자석(217)은 보빈(218)의 중공 내에서 보빈(218)의 상면과 하면 사이에서 상하로 움직인다. 영구자석(217)이 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직임에 따라, 영구자석(217)을 고정하는 자석고정브라켓(215)도 함께 상하로 움직인다. 자석고정브라켓(215) 및 영구자석(217)의 상하 움직임은 보빈(218)의 상면과 하면에 배치된 회오리형 판스프링(214)으로 전달됨에 따라, 회오리형 판스프링(214)의 중심축이 상하로 움직인다. 상술한 방식으로, 음파 액추에이터(21)는 음파진동기(20) 상면과 하면 사이의 상하 움직임을 발생시킨다.
- [0044] 여기서, 자석고정브라켓(215) 및 영구자석(217)의 상하 움직임을 전달하는 회오리형 판스프링(214)의 림은 액추에이터 하우징(212)과 보빈(218)에 의하여 고정되고 회오리형 판스프링(214)의 중심축에 위치한 중심링(2141)은 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)의 움직임에 따라 상하로 움직인다.
- [0045] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 음파 액추에이터(21)는 보이스코일(219)에 공급되는 전류에 따라 보빈(218)의 중공 내에서 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직이고, 이러한 상하 움직임을 음파진동기(20)의 상면으로 전달된다. 상술한 방식으로, 음파진동기(20)는 진동을 발생시킨다.
- [0046] 도 5는 도 4에 도시된 회오리형 판 스프링을 도시한 도면이다. 도 5를 참고하면, 회오리형 판스프링(214)은 외측의 림(rim)(2143), 중심축의 중심링(2141)과 복수 개의 스포크(spoke)(2142)로 구성되는 바퀴 형태로 형성된다. 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직일 때 회오리형 판스프링(214)의 림(2143)은 액추에이터 하우징(212)에 의해 고정되는 데에 반하여, 중심링(2141)은 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)과 함께 상하로 움직인다. 종래의 판스프링은 판스프링의 중심부와 림을 연결하는 스포크가 강한 진동으로 인하여 빈번하게 파손되는 문제점이 있었다.
- [0047] 회오리형 판스프링(214)의 림(2143)은 링 형태로 형성되고 보빈(218)과 액추에이터 하우징(212) 사이에 삽입되고 고정된다. 회오리형 판스프링(214)의 림(2143)은 보빈(218)과 액추에이터 하우징(212)에 의해 고정됨에 따라 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직이더라도 움직이지 않는다.
- [0048] 회오리형 판스프링(214)의 중심링(2141)은 링 형태로 형성되고 회오리형 판스프링(214)의 중심축에 위치한다. 회오리형 판스프링(214)의 중심링(2141)의 구멍은 자석고정브라켓(215)의 중심부의 구멍과 동심원으로 배치되고, 하나의 볼트에 의해 자석고정브라켓(215)과 결합된다. 회오리형 판스프링(214)의 중심링(2141)과 자

석고정브라켓(215)의 중심부가 결합됨에 따라 회오리형 판스프링(214)의 중심링(2141)은 자석고정브라켓(215)과 함께 상하로 움직인다. 보빈(218)의 외주면에 권취된 보이스코일(219)에 의해 발생된 자기장으로 인하여 영구자석(217) 및 자석 고정 브라켓(215)이 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직일 때, 회오리형 판스프링(214)의 중심링(2141)은 자석고정브라켓(215)에 의하여 상하로 움직인다. 음파 액추에이터(21)는 회오리형 판스프링(214)의 중심링(2141)이 상하 움직임에 의하여 진동을 발생시키고, 이러한 진동은 음파진동기(20)의 케이스의 상면 및 하면으로 전달된다.

[0049] 회오리형 판스프링(214)의 복수 개의 스포크(2142) 각각은 활형으로 휘어진 형태로 형성되고, 회오리형 판스프링(214)의 중심을 기준으로 회오리 형태로 배열되고, 중심링(2141)과 림(2143)을 연결한다. 상술한 바와 같이, 회오리형 판스프링(214)의 림(2143)은 보빈(218)과 액추에이터 하우징(212) 사이에서 고정되고, 중심링(2141)은 자석고정브라켓(215)에 결합되어 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)의 상하 움직임에 따라 상하로 움직인다. 회오리형 판스프링(214)의 스포크(2142)는 회오리형 판스프링(214)의 중심링(2141)이 상하로 움직이더라도 중심링(2141)과 림(2143)을 연결한다. 중심링(2141)이 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)의 상하 움직임에 따라 상하로 움직일 때, 림(2143)과 중심링(2141)을 연결하는 복수 개의 스포크(2142)가 회오리 형태로 배열됨에 따라 각 스포크(2142)의 외측에서 중심축으로 갈수록 회오리형 판스프링(214)의 상하 움직임의 폭이 증가한다. 회오리형 판스프링(214)은 중심축에서 가장 크게 상하로 움직인다.

[0050] 본 발명의 실시예에 따른 회오리형 판스프링(214)은 2개, 3개, 4개 또는 5개의 스포크(2142)를 포함하고, 가장 바람직 실시예에 따르면 회오리형 판스프링(214)은 3개의 스포크(2142)를 포함한다. 회오리형 판스프링(214)이 2개의 스포크(2142)를 포함하는 경우, 림(2143)으로부터 중심링(2141)의 최대 가동 거리가 증가되는 데에 반하여 내구성이 약한 문제점이 있다. 반면에, 회오리형 판스프링(214)이 4개 이상의 스포크(2142)를 포함하는 경우 회오리형 판스프링(214)의 내구성이 향상되나 중심링(2141)의 최대 가동 거리가 감소되는 문제점이 있다. 회오리형 판스프링(214)이 3개의 스포크(2142)를 포함하는 경우 중심링(2141)의 최대 가동 범위가 종래의 판스프링보다 증가되고 동시에 내구성 또한 향상된다.

[0051] 본 발명의 도 5에 도시된 실시예에 따른 회오리형 판스프링(214)은 3개의 스포크(2142)를 포함한다. 스포크(2142)와 림(2143)이 연결되는 지점과 스포크(2142)와 중심링(2141)이 연결되는 지점 사이의 각도 차이는 중심링(2141) 및 림(2143)의 중심을 기준으로 120° 이다.

[0052] 상술한 바와 같이, 회오리형 판스프링(214)의 스포크(2142)는 활꼴 형태로 형성되고, 림(2143)과 중심링(2141) 사이에서 회오리형으로 배열된다. 종래의 판스프링의 스포크는 방사형으로 배열되고 직선으로 형성된다. 본 발명의 실시예에 따른 회오리형 판스프링(214)의 스포크(2142)는 종래의 판스프링의 스포크와 비교하여 더 길다. 이에 따라, 림(2143)과 중심링(2141)을 연결하는 복수 개의 스포크(2142)가 회오리 형태로 배열된 회오리형 판스프링(214)은 복수 개의 스포크(2142)가 방사형으로 배열된 종래의 판스프링과 비교하여, 중심링(2141)의 수직 방향의 상하 움직임이 더 커지고, 종래의 판스프링보다 더 강한 진동을 생성할 수 있다.

[0053] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 회오리형 판스프링(214)의 스포크(2142)는 휘어진 활꼴 형태로 형성되고 스포크(2142)의 길이가 길어짐에 따라 종래의 판스프링의 스포크보다 내구성이 증가된다.

[0054] 본 발명의 다른 실시예에 따른 회오리형 판스프링(214)의 각 스포크(2142)는 휘어진 활꼴 형태로 형성되고 중심축에서 외측으로 갈수록 스포크(2142)의 폭이 넓어진다. 회오리형 판스프링(214)에서 중심링(2141)이 상하로 움직일 때 스포크(2142)의 움직임에 있어서 림(2143)에 가까운 부분의 움직임이 중심링(2141)에 가까운 부분의 움직임보다 더 크다. 이로 인하여, 회오리형 판스프링(214)에서 스포크(2142)가 림(2143)에 가까울수록 더 강한 힘을 받게 되고 파손이 자주 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 회오리형 판스프링(214)의 스포크(2142)는 중심축에서 외측으로 갈수록 스포크(2142)의 폭을 넓게 형성하여 림(2143)에 가까운 부분에서 발생할 수 있는 파손을 방지한다.

[0055] 도 6은 도 4에 도시된 보빈을 도시한 도면이다. 도 6을 참고하면, 보빈(218)은 중심이 관통되고 외주면에 권취홈(2181)이 형성된 원통형상으로 형성된다. 보빈(218)의 외주면에는 적어도 하나의 보이스코일(219)이 권취되는 적어도 하나의 권취홈(2181)이 형성되고, 원통의 중공 내주면에는 공기가 흐르는 내부홈(2182)이 형성된다.

[0056] 위에서 설명한 바와 같이, 보빈(218)의 중공 내에 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 끼워지고, 중공 내에서 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직인다. 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)은 보빈(218)의 중공에 끼워진다. 리벳 형태의 자석고정브라켓(215)의 머리 부분의 반지름이 보빈(218) 중공의 반지름보다 작거나 동일하다. 이에 따라, 보빈(218)의 내주면과 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215) 사이의 틈이

매우 작다. 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)은 보빈(218)의 중공에 끼워짐에 따라 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직일 때 공기저항에 의하여 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 빠르게 움직일 수 없다.

[0057] 본 발명의 실시예들에 따른 음과 액추에이터(21)의 보빈(218)은 중공의 내주면에 내부홈(2182)을 형성한다. 보빈(218)의 내부홈(2182)은 보빈(218)의 상면으로부터 하면까지 연결된다. 보빈(218) 중공의 내주면에 형성된 내부홈(2182)이 보빈(218)의 상면으로부터 하면까지 이어지도록 형성됨으로써 보빈(218)의 중공 내에서 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 움직일 때 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)의 위의 공기와 아래의 공기가 내부홈(2182)을 통해 순환된다. 이에 따라, 보빈(218)이 중공 내에서 자석고정브라켓(215)의 움직임이 공기저항을 받지 않게 된다. 보빈(218) 중공 내에서 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 용이하게 움직인다. 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)의 상하 움직임이 공기저항을 받지 않음에 따라, 종래의 액추에이터와 비교하여 적은 전류에너지로 동일한 크기의 진동을 발생시킬 수 있다.

[0058] 도 6에 도시된 실시예에 따르면, 보빈(218)의 내주면에 형성된 내부홈(2182)은 보빈(218)의 상면으로부터 하면까지 나선형으로 형성된다. 보빈(218)의 내주면에 나선형으로 형성된 내부홈(2182)은 보빈(218)의 내주면을 한 바퀴 회전하도록 형성된다. 내부홈(2182)이 보빈(218)의 내주면을 둘러싸도록 형성된다. 내부홈(2182)이 보빈(218)의 상면과 만나는 지점과 내부홈(2182)이 보빈(218)의 하면과 만나는 지점은 보빈(218)의 높이와 평행하게 연장되는 동일 직선상에 위치한다. 내부홈(2182)이 보빈(218)의 내주면을 한 바퀴 회전하게 형성됨으로써 보빈(218)의 내주면의 어느 부분에서도 공기가 내부홈(2182)으로 원활하게 흐를 수 있다.

[0059] 내부홈(2182)이 보빈(218)의 높이 방향과 평행한 방향으로 보빈(218)의 내주면 일측에 형성되는 경우, 내부홈(2182)이 형성되지 않은 부분의 내주면과 마주하는 자석고정브라켓(215)의 일측은 공기저항을 받게 된다. 이러한 경우, 보빈(218)의 중공 내에서 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직일 때, 내부홈(2182)과 인접한 자석고정브라켓(215)의 부분은 공기저항의 영향을 받지 않는 데에 반하여 내부홈(2182)과 인접하지 않은 자석고정브라켓(215)의 부분은 공기저항을 받게 된다. 이에 따라, 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직일 때 뒤틀리는 문제가 발생할 수 있다.

[0060] 그러나, 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 음과 액추에이터(21)는 내부홈(2182)이 보빈(218)의 내주면 전체를 회전하도록 형성됨으로써, 자석고정브라켓(215)의 전체가 공기저항에 영향을 받지 않는다. 이에 따라, 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218) 내에서 상하로 움직일 때 자석고정브라켓(215)이 뒤틀리지 않는다.

[0061] 보빈(218)은 원통의 측면에 외주면과 내주면을 관통하는 배기구(2183)가 형성된다. 배기구(2183)를 통해 보빈(218)의 중공의 공기가 보빈(218)의 외부로 배출된다. 보빈(218)의 측면에 배기구(2183)가 형성됨에 따라 보빈(218)의 중공 내에서 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직일 때, 보빈(218)의 중공 내의 공기가 배기구(2183)를 통하여 보빈(218)의 외부로 배출된다. 이에 따라, 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218) 내에서 상하로 움직일 때 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 공기저항을 받지 않고, 상하로 빠르게 움직일 수 있다.

[0062] 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직일 때 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 내부홈(2182)과 먼 부분은 내부홈(2182)과 가까운 부분에 비하여 상대적으로 공기저항을 많이 받게 된다. 이로 인하여, 보빈(218)의 중공 내에서 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 상하로 움직일 때 내부홈(2182)과 가까운 부분이 먼저 내려가고 내부홈(2182)과 먼 부분은 공기저항에 의하여 천천히 내려가게 됨에 따라, 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 뒤틀리는 문제점이 있다. 이러한 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)의 뒤틀림으로 인하여 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218)의 내주면과 충돌하게 되어 보빈(218) 및/또는 영구자석(217)이 파손될 수 있다.

[0063] 배기구(2183)는 보빈(218)의 내주면에 내부홈(2182)과 마주하는 위치에 형성된다. 배기구(2183)가 내부홈(2182)과 마주하는 위치에 형성됨에 따라, 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직일 때 가압된 공기가 내부홈(2182)을 통해 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 흐르고, 그리고 내부홈(2182)의 반대편에 형성된 배기구(2183)를 통해 보빈(218)의 외부로 배출된다. 상술한 바와 같이, 배기구(2183)와 내부홈(2182)이 보빈(218)의 내주면에 서로 마주보는 위치에 형성됨에 따라, 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218)의 중공 내에서 상하로 움직일 때 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 내부홈(2182)과 대칭하는 위치에 형성된 배기구(2183)에 의하여 공기가 보빈(218)의 외부로 배출됨으로써, 영구자석(217) 및 자석고정브라켓(215)이 보빈(218)의 중공 내에서 뒤틀리지 않고 보빈(218)의 상면 및 하면과 평행을 유지하

는 평형상태로 상하로 움직인다.

[0064] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 음파진동온열매트는 적어도 하나의 전열판 및 적어도 하나의 음파진동기를 포함하고, 전열판은 열을 발생시키고 음파진동기는 진동을 발생시킨다. 여기에서, 음파진동온열매트는 모터에 의한 진동이 아닌 음파진동기를 이용하여 진동을 발생시킨다. 음파진동기는 영구자석의 자기장 내에 위치하는 보이스코일에 전류를 인가하여 영구자석의 상하 움직임에 의한 음파 진동으로 변환하는 방식으로 진동을 발생시킨다. 음파진동기에 의해 발생된 진동은 음파진동온열매트 위에 누운 사용자에게 전달되고, 사용자의 심신을 이완시킬 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명의 실시예들에 따른 음파진동온열매트는 상술한 바와 같이 음파진동방식으로 진동을 발생시키는 음파액추에이터를 이용하여 진동을 발생시키고, 이러한 음파액추에이터는 기존의 모터와 비교하여 작은 크기로도 큰 진동을 발생시킬 수 있다. 이에 따라, 얇은 매트에도 음파액추에이터를 삽입할 수 있고, 얇은 매트에서도 매트 위에 누워있는 사용자의 신체를 마사지 할 수 있다. 음파진동온열매트는 음파진동방식으로 진동을 발생시킴에 따라 모터의 회전소리, 기어소리 등과 같은 기계적인 소음 없이 사용자의 신체를 진동시켜 마사지를 할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 소음없이 마사지를 받을 수 있다.

[0066] 이에 더하여, 음파 액추에이터는 보빈의 중공 내에서 상하로 움직이는 영구자석 및 자석고정브라켓에 따라 상하로 움직이는 회오리형 판스프링을 포함하고, 회오리형 판스프링은 활 형태의 복수 개의 스포크를 포함하고, 복수 개의 스포크가 회오리형 판스프링의 림과 중심링 사이에 회오리 형태로 배열됨으로써, 회오리형 판스프링의 중심링의 최대 가동 거리가 증가된다. 상술한 바와 같이 회오리형 판스프링의 중심링의 최대 가동 거리가 증가됨에 따라 음파 액추에이터가 더 강한 진동을 생성할 수 있고, 판스프링의 내구성이 향상된다.

[0067] 추가적으로, 음파 액추에이터의 보빈은 외주면에 보이스코일이 권취되는 권취홈이 형성되어 있고, 보빈의 내주면에는 공기가 흐르는 내부홈이 보빈의 상면부터 하면까지 형성된다. 보빈의 중공 내에서 영구자석 및 자석고정브라켓이 상하로 움직일 때 영구자석 및 자석고정브라켓의 상하의 공기가 내부홈을 통하여 흐름으로써 영구자석 및 자석고정브라켓이 공기저항에 영향을 받지 않고, 보빈의 중공 내에서 영구자석 및 자석고정브라켓의 상하 움직임의 속도가 느려지지 않는다. 보빈의 중공 내에서 영구자석 및 자석고정브라켓이 공기저항을 받지 않아 빠르게 움직임에 따라 동일한 전류를 보이스코일에 공급하더라도 종래의 음파 액추에이터보다 강한 진동을 발생시킬 수 있다. 이에 따라, 음파 액추에이터의 에너지 효율이 향상된다.

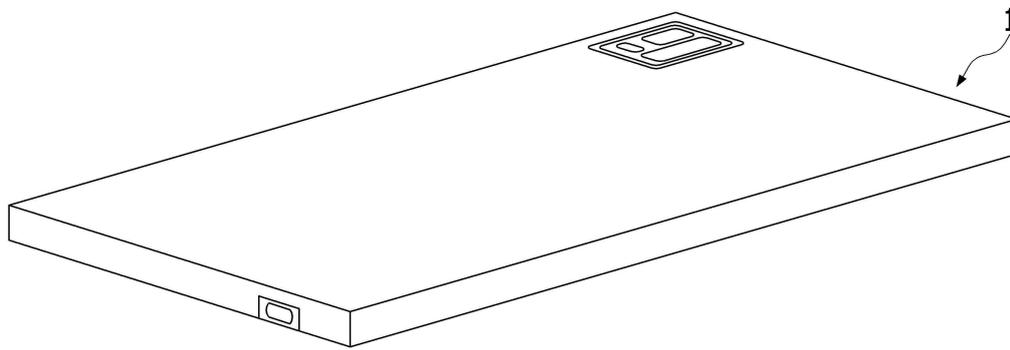
[0068] 이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

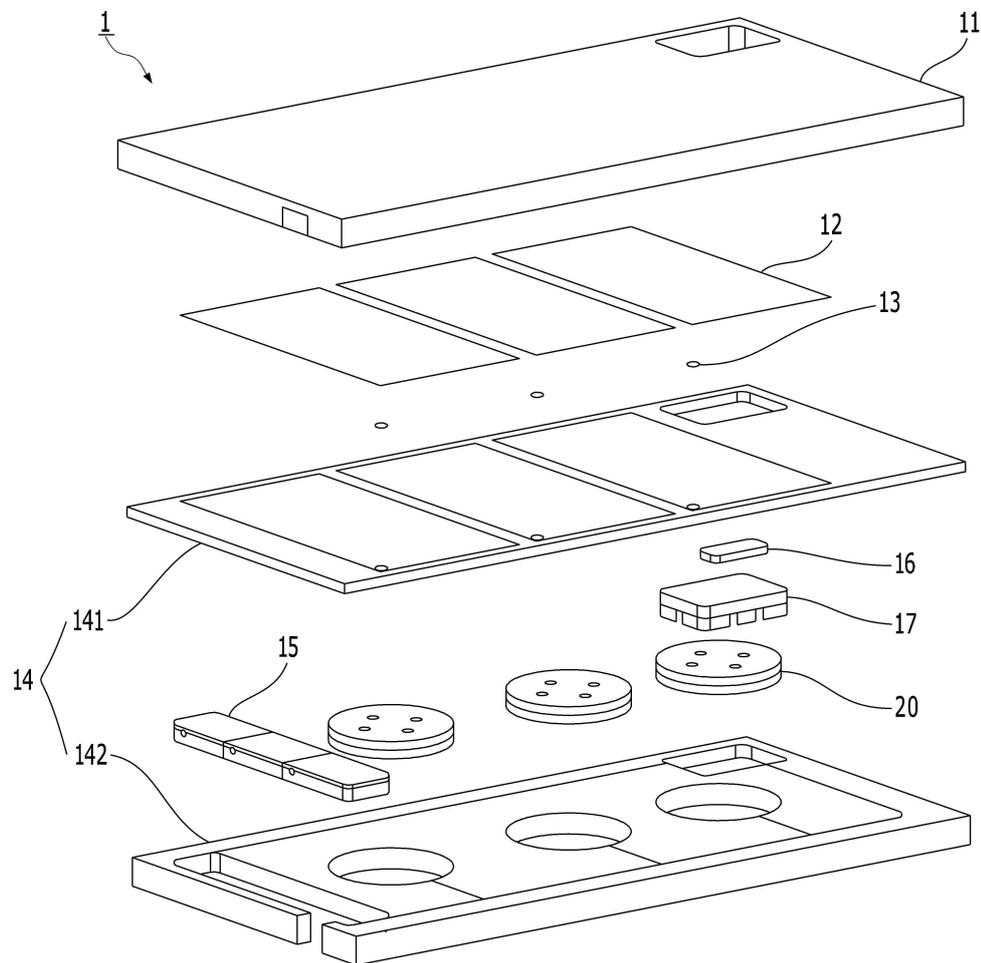
- [0069] 1: 음파진동온열매트
- 11: 커버
  - 12: 전열판
  - 13: 온도센서
  - 14: 쿠션패널
  - 15: 컨트롤박스
  - 16: 리모트 컨트롤러
  - 17: 리모트 컨트롤러 거치대
  - 20: 음파진동기
  - 21: 음파 액추에이터
  - 22: 케이스
  - 211: 스펀지
  - 212: 액추에이터 하우징
  - 213: 고무패킹
  - 214: 회오리형 판스프링
  - 215: 자석고정브라켓
  - 216: 자석 보호 플레이트
  - 217: 영구자석
  - 218: 보빈
  - 219: 보이스코일

도면

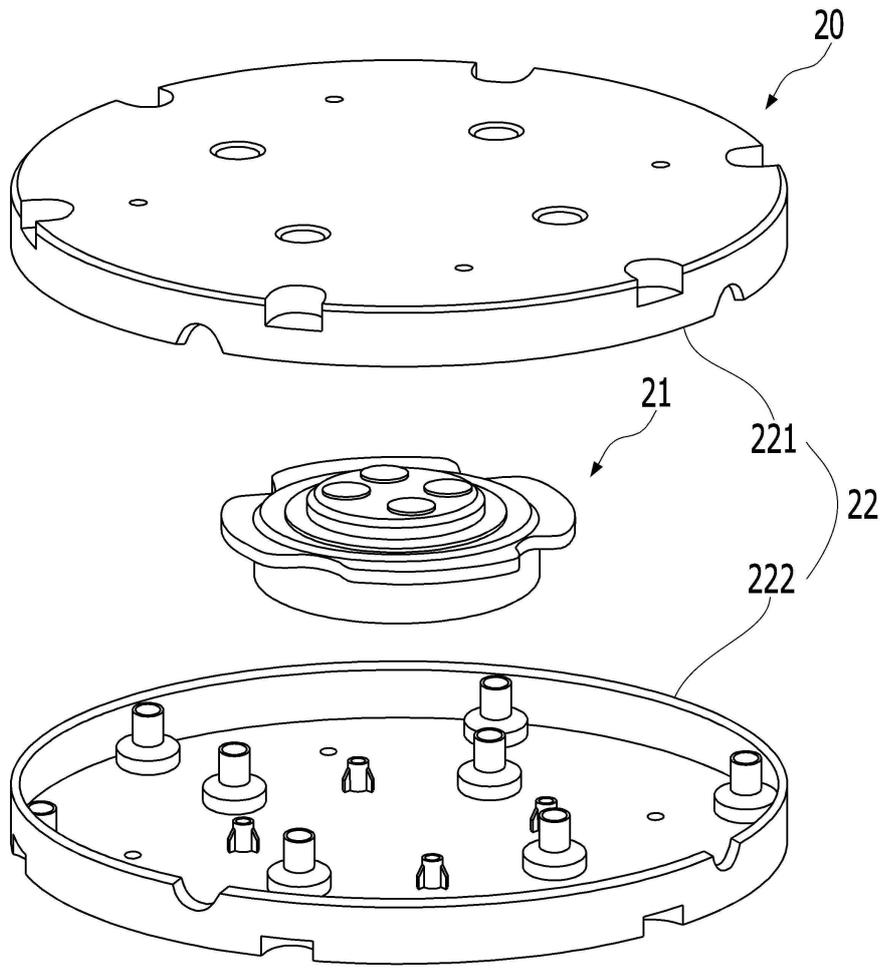
도면1



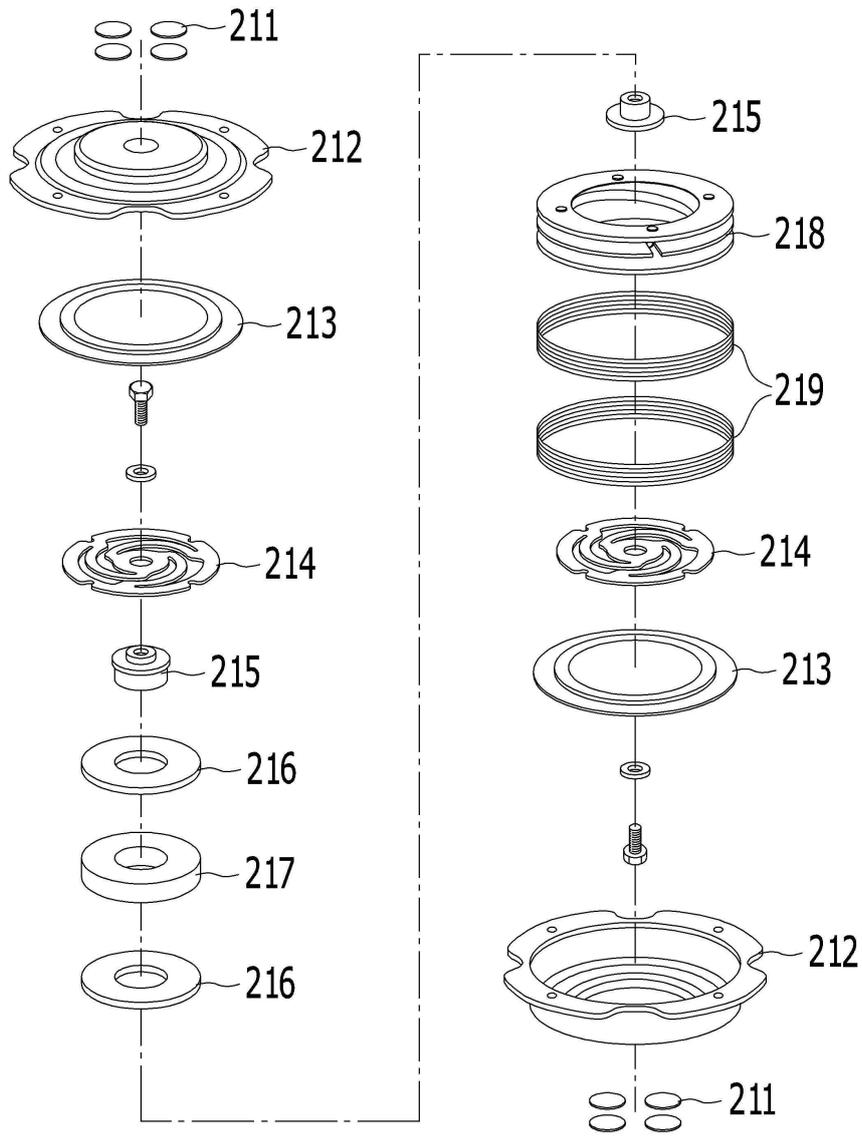
도면2



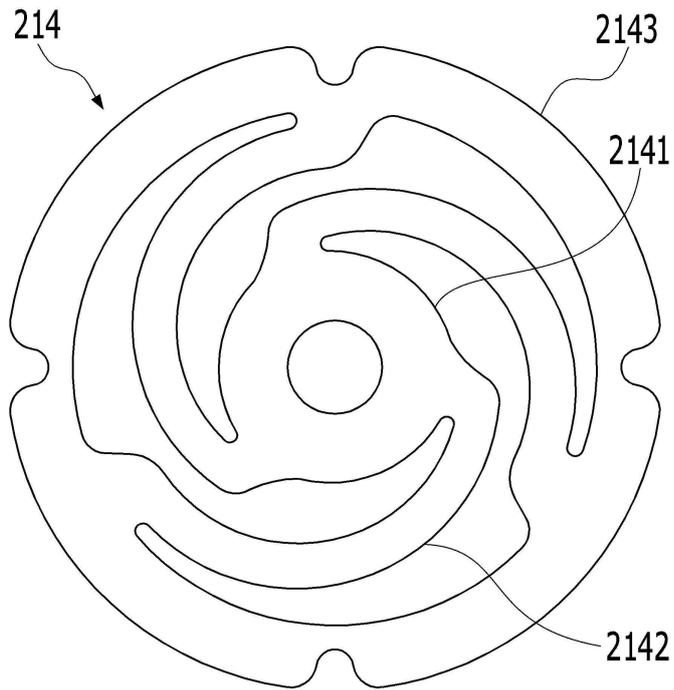
도면3



도면4



도면5



도면6

