



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년05월19일  
(11) 등록번호 10-0958908  
(24) 등록일자 2010년05월12일

(51) Int. Cl.

G06F 3/00 (2006.01) H04Q 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0093758

(22) 출원일자 2008년09월24일

심사청구일자 2008년09월24일

(65) 공개번호 10-2010-0034556

(43) 공개일자 2010년04월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP06018341 A\*

JP2007041895 A

JP07113703 A

JP2002169462 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국과학기술연구원

서울 성북구 하월곡동 39-1

(72) 발명자

강성철

서울특별시 서초구 잠원동 56-3 잠원한신아파트  
6동 201호

류동석

서울특별시 중랑구 북1동 신도아파트 103동 1004  
호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김 순 영, 김영철

전체 청구항 수 : 총 7 항

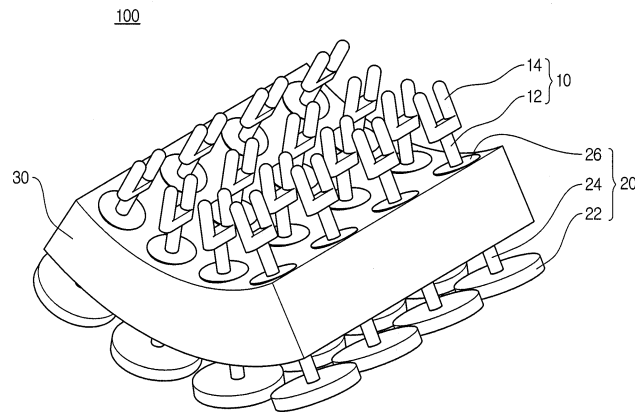
심사관 : 김건수

(54) 촉감 제시 장치 및 이를 이용한 촉감 제시 방법

(57) 요약

본 발명은 촉감 제시 장치에 관한 것으로서, 피부와 접촉하는 복수 개의 자극핀; 상기 자극핀을 상하로 이동시키는 구동부; 및 상기 자극핀과 상기 구동부를 수용하며, 상기 자극핀이 외부로 돌출될 수 있도록 일면에 개구부가 형성된 하우징을 포함한다. 여기서, 상기 복수 개의 자극핀은 피부와 직접 접촉하는 상기 각 자극핀의 선단들이 모여 이루어지는 접촉 면적이 상기 각 자극핀의 후단들이 모여 이루어지는 면적보다 작게 배열된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**이용권**

경상남도 마산시 월영동 동아2차 아파트 207동  
1503호

**권동수**

대전광역시 유성구 지족동 992번지  
반석마을아파트3단지 311동 104호

**김승찬**

경기도 화성시 안녕동 162번지

**양태현**

충청남도 연기군 조치원읍 신흥리 70-8

**김중희**

대전광역시 중구 중촌동 금호아파트 6동 806호

**양기훈**

충청남도 공주시 신관동 현대 홈타운 505동 1302호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

피부와 접촉하는 복수 개의 자극핀;

상기 자극핀을 상하로 이동시키는 구동부; 및

상기 자극핀과 상기 구동부를 수용하며, 상기 자극핀이 외부로 돌출될 수 있도록 일면에 개구부가 형성된 하우징을 포함하며,

상기 복수 개의 자극핀은,

피부와 직접 접촉하는 상기 각 자극핀의 선단들이 모여 이루어지는 접촉 면적이 상기 각 자극핀의 후단들이 모여 이루어지는 면적보다 작게 배열되며,

상기 구동부는,

전기신호에 의해 굴곡 운동하는 압전 소자;

상기 압전 소자의 일면에 부착되는 고정자; 및

상기 고정자의 상부에 장착되어 상기 압전 소자의 굴곡 운동에 따라 관성력에 의해 이동하여 상기 자극핀을 구동시키는 이동자를 포함하는 것을 특징으로 하는 촉감 제시 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 자극핀은 단일 지점 또는 선분을 향하여 집중되게 배열되는 것을 특징으로 하는 촉감 제시 장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 자극핀은,

상기 구동부와 연결되는 핀부; 및

상기 핀부의 끝단에 분기되는 복수 개의 접촉자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 촉감 제시 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 접촉자는 상기 핀부로부터 수직으로 절곡되어 형성되는 것을 특징으로 하는 촉감 제시 장치.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자극핀이 돌출되는 하우징의 일면이 곡면으로 이루어지고, 상기 자극핀은 상기 곡면의 곡률 중심 방향을 향하여 배열되는 것을 특징으로 하는 촉감 제시 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

인접한 상기 자극핀 간의 간격이 2 mm로 형성되는 것을 특징으로 하는 촉감 제시 장치.

**청구항 8**

피부와 접촉하는 복수 개의 자극핀을 구동하여 질감을 재현하는 촉감 제시 방법에 있어서,

재현하여야 할 재질에 따라 상기 자극핀에 의한 각 자극점의 높이 또는 힘을 결정하는 단계;

상기 자극점의 높이 또는 힘에 대응하는 전기신호를 생성하는 단계; 및

상기 전기신호에 따라 상기 복수 개의 자극핀을 일 지점을 향하도록 이동시켜 상기 자극점의 높이 또는 힘을 유지하는 단계를 포함하며,

상기 자극핀은 구동부에 의해 구동되고,

상기 구동부는,

전기신호에 의해 굴곡 운동하는 압전 소자;

상기 압전 소자의 일면에 부착되는 고정자; 및

상기 고정자의 상부에 장착되어 상기 압전 소자의 굴곡 운동에 따라 관성력에 의해 이동하여 상기 자극핀을 구동시키는 이동자를 포함하는 것을 특징으로 하는 촉감 제시 방법.

**청구항 9**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 촉감 제시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 피부에 접촉하는 자극핀을 구동하여 촉감을 제공하는 촉감 제시 장치 및 이를 이용한 촉감 제시 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 햅틱(haptic) 장치는 사람에게 역감(kinesthetic feedback) 또는 질감(tactile feedback)을 제시하기 위한 장치이다. 촉감은 크게 역감과 질감으로 나뉘어, 역감은 물체의 모양과 굳기 정보를 나타내고, 질감은 표면 거칠기와 재질감을 나타낸다.

[0003] 개발 초기에는 주로 역감을 구현하는 햅틱 장치가 개발되었으나, 최근에는 촉감을 제시하는 장치에 대한 개발이 활발하다.

[0004] 촉각 정보의 전달은 기존에 없던 새로운 정보 전달이라는 측면과 동시에 사람과 컴퓨터의 상호작용이라는 측면에서 큰 의의를 가지며, 인간-컴퓨터 상호작용(Human-Computer Interaction; HCI) 혹은 인간-로봇 상호작용(Human-Robot Interaction; HRI)에서 중요한 인터페이스 수단으로 활용될 수 있다.

[0005] 역감을 구현하는 햅틱 장치는 주로 로봇의 원격제어나 가상 현실에서의 작업을 위한 근각각을 제시한다. 대표적인 역감을 구현하는 햅틱 장치로는 시각 장애인들을 위해서 개발된 것으로서, 일반마우스의 버튼부분에 격자 형태의 핀들이 배열되어 있어 모니터상의 그림이나 글자를 점자형태로 바꾸어 주는 장치가 있다. 그러나, 이러한 햅틱 장치는 가상 현실이나 원격지 물체의 표면 촉감 정보를 구현하기에는 적합하지 않다.

- [0006] 이에 따라 기존의 촉감 전달 장치의 한계를 극복하고 사람에게 피부의 촉감을 구현하고자 많은 연구가 수행되어 왔다. 피부의 촉감 구현을 위해 사용되는 피부 자극 방법에는 크게 기계적 자극 방법과 전기적 자극 방법이 있다.
- [0007] 우선, 전기적 자극 방법은 에너지 소비가 적고, 빠른 응답과 부피의 소형화 및 피부와의 지속적 접촉을 유지할 수 있으며, 움직이는 부분이 없어 오작동이 비교적 적은 장점이 있다. 그러나, 전기적 방법은 전기적인 자극만으로 정교한 피부의 촉감을 구현하기가 어렵고, 사용자에게 불쾌감과 국부적인 통증을 유발하는 문제점이 있다.
- [0008] 기계적 자극 방법은 선형 액추에이터(linear actuator)를 이용하여 각 핀을 구동시켜 피부를 자극하는 것이다. 그러나, 종래의 기계적인 자극 방법은 정밀한 촉감을 위해 가능한 많은 핀들을 구비해야하므로, 부피가 커져 소형화를 이루기 어려운 문제점이 있다. 또한, 종래 기계적인 자극 방법은 선형 액추에이터를 설치함에 따라 각 핀간의 간격을 최소화하는 것이 어려워, 보다 정밀한 질감을 나타내는데 한계가 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자 하는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 사용자에게 불쾌감을 유발하지 않고, 신체의 접촉이 용이할 뿐만 아니라 부피를 최소화하면서 질감의 정밀도를 최대화할 수 있는 촉감 제시 장치 및 이를 이용한 촉감 제시 방법을 제공함에 있다.

### 과제 해결수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치는 피부와 접촉하는 복수 개의 자극핀; 상기 자극핀을 상하로 이동시키는 구동부; 및 상기 자극핀과 상기 구동부를 수용하며, 상기 자극핀이 외부로 돌출될 수 있도록 일면에 개구부가 형성된 하우징을 포함한다. 여기서, 상기 복수 개의 자극핀은 피부와 직접 접촉하는 상기 각 자극핀의 선단들이 모여 이루어지는 접촉 면적이 상기 각 자극핀의 후단들이 모여 이루어지는 면적보다 작게 배열된다.
- [0011] 또한, 상기 자극핀은 일 지점 또는 선분을 향하여 집중되게 배열될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 자극핀은, 상기 구동부와 연결되는 핀부; 및 상기 핀부의 끝단에 분기되는 복수 개의 접촉자로 이루어질 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 접촉자는 상기 핀부로부터 수직으로 절곡되어 형성될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 구동부는, 전기신호에 의해 굴곡 운동하는 압전 소자; 상기 압전 소자의 일면에 부착되는 고정자; 및 상기 고정자의 상부에 장착되어 상기 압전 소자의 굴곡 운동에 따라 관성력에 의해 이동하여 상기 자극핀을 구동시키는 이동자를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 자극핀은 돌출되는 하우징의 일면이 곡면으로 이루어지고, 상기 자극핀은 상기 곡면의 곡률 중심 방향을 향하여 배열될 수 있다.
- [0016] 또한, 인접한 상기 자극핀 간의 간격은 2 mm로 형성될 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 상기한 목적으로 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 방법은, 피부와 접촉하는 복수 개의 자극핀을 구동하여 질감을 재현하는 촉감 제시 방법에 있어서, 재현하여야 할 재질에 따라 상기 자극핀에 의한 각 자극점의 높이 또는 힘을 결정하는 단계; 상기 자극점의 높이 또는 힘에 대응하는 전기신호를 생성하는 단계; 및 상기 전기신호에 따라 상기 복수 개의 자극핀을 일 지점을 향하도록 이동시켜 상기 자극점의 높이 또는 힘을 유지하는 단계를 포함한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위하여, 상기 촉감 제시 장치를 이용한 촉감 제시 시스템을 제공한다. 촉감 제시 시스템은 화면을 표시하는 디스플레이; 상기 디스플레이에 접촉하여 화면의 위치를 제시하는 포인터를 구비하며, 인체의 일부가 끼워질 수 있는 기구부; 및 상기 기구부에 장착되어 상기 포인터가 접촉하는 위치

에서의 화면의 촉감을 제시하는 상기 촉감 제시 장치를 포함한다.

**효 과**

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치에 의하면, 자극핀의 배열을 최적화하여 촉감 제시 장치의 부피를 감소시키고, 자극핀 간의 간격을 조밀하게 구성할 수 있어 보다 정밀한 촉감을 제공할 수 있는 효과를 제공한다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0020] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치에 대하여 첨부한 도면을 참고하여 상세히 설명한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치를 나타낸 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 촉감 제시 장치 중 자극핀과 구동부를 나타낸 사시도이며, 도 3은 압전 소자의 굴곡 운동을 나타낸 도면이다.

[0022] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치(100)는 피부와 접촉하는 복수 개의 자극핀(10), 자극핀(10)을 움직이게 하는 구동부(20) 및 자극핀(10)과 구동부(20)를 지지하는 프레임(30)을 포함한다.

[0023] 상기 자극핀(10)은 프레임(30)의 횡방향 및 종방향으로 일정한 간격을 가지면서 배열되고, 일 지점을 향하여 집중되도록 배열된다. 여기서, 일 지점을 향한다는 것은 각 자극핀의 연장선이 일 지점을 통과하는 것을 포함하는 것은 물론, 일 지점의 근방을 통과하는 것도 포함된다. 일례로, 자극핀(10)은 방사형으로 배열될 수 있다.

[0024] 요컨대, 피부와 직접 접촉하는 상기 각 자극핀(10)의 선단들이 모여 이루어지는 접촉 면적은 상기 각 자극핀(10)의 후단들이 모여 이루어지는 면적보다 작게 배열된다.

[0025] 또한, 자극핀(10)은 핀부(12) 및 핀부(12)에서 분기되는 복수 개의 접촉자(14)를 포함한다. 핀부(12)로부터 분기된 복수 개의 접촉자(14)로 인하여, 하나의 자극핀(10)을 구동함으로써, 복수 개의 접촉점을 형성하여 보다 정밀한 질감을 구현할 수 있다. 본 실시예에서는 접촉자(14)가 핀부(12)로부터 수직으로 절곡되어 2개로 분기되었으나, 접촉자의 개수 및 배열은 다양하게 변경될 수 있다.

[0026] 구동부는 피부를 자극할 수 있도록 자극핀(10)을 상하로 이동하여 2 내지 5 mm 정도의 직선운동을 유발한다. 구동부는 회전형 액추에이터 또는 직선형 액추에이터를 이용할 수 있다. 회전형 액추에이터의 경우, 직선운동으로 바꿔주기 위해서, 스크류 및 너트와 같은 별도의 메커니즘을 구성하여야 하나, 직선형 액추에이터는 상기와 같은 직선운동으로 변화하기 위한 별도의 메커니즘이 필요없다. 직선형 액추에이터로는 보이스코일 모터, 압전 소자 등이 있다.

[0027] 본 발명의 실시예에 따른 구동부(20)는 압전소자를 이용한다. 더욱 구체적으로, 구동부(20)는 전기 신호에 의해 굴곡 운동을 하는 원판형 압전 소자(22), 압전 소자(22)의 상부에 부착되는 고정자(24) 및 고정자(24)에서 슬라이딩 가능하게 장착되는 이동자(26)를 포함한다.

[0028] 압전 소자(22)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 전기 신호에 따라 위로 볼록(up) 또는 아래로 볼록(down)하게 빠르게 굴곡 운동을 한다. 예를 들어, 압전 소자(22)가 아래로 볼록하게 되면, 압전 소자(22)에 부착된 고정자(24)도 함께 아래로 같이 움직인다. 이때, 이동자(26)는 고정자(24)가 아래 움직임으로 인하여 발생하는 관성력에 의해 위로 움직이며, 이동자(26)가 위로 움직임에 따라 이동자(26)에 고정된 자극핀(10)도 함께 위로 이동하여 피부를 자극하게 된다. 반대로, 압전 소자(22)가 위로 볼록하게 되면, 상기와 같은 원리에 의해 자극핀(10)은 아래로 이동한다.

[0029] 상기와 같은 원리를 기초로 하여, 압전 소자(22)는 전기 신호를 적절히 조절하여 위로 볼록하게 진동하는 시간과 아래로 볼록하게 진동하는 시간을 조절함으로써, 자극핀(10)의 상하 운동을 조절할 수 있다. 예를 들어, 압전소자에 +5V의 전압과 -5V의 전압을 주기적으로 인가하는 경우, +5V의 전압이 인가되는 시간과 -5V의 전압이 인가되는 시간을 조절하면 자극핀(10)의 상하 운동을 조절할 수 있다.

[0030] 상기와 같은 촉감 제시 장치(100)는 전체적으로 하우징(40, 도 4 참조) 내에 수용된다. 하우징(40)의 일면에는 자극핀(10)의 접촉자(14)가 외부로 돌출될 수 있도록 개구부가 형성된다.

[0031] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치의 개략적인 측면도이고, 도 5는 평행하게 배열된 자극핀을 구비한 촉감 제시 장치의 개략적인 측면도이다.

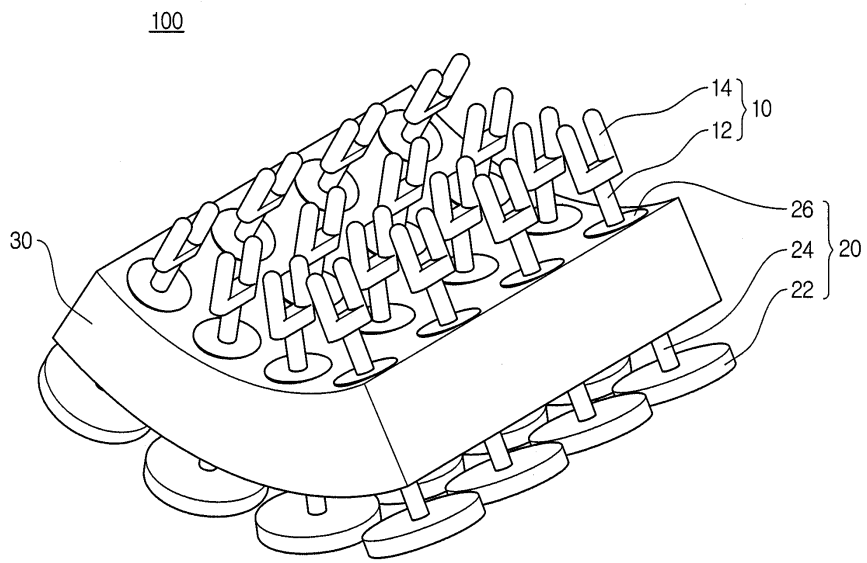
- [0032] 도 4를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치(100)는 자극핀(10)이 일 지점을 향하여 집중되도록 배치되어 있으므로, 자극핀(10) 간의 간격(D1)을 감소시킬 수 있다. 도 5에 도시된 평행하게 배열된 자극핀(10)의 간격(D2)과 비교하면, 본 발명의 실시예에 따른 자극핀(10)의 간격(D1)이 비교예에 따른 간격(D2) 보다 작은 것을 확인할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치(100)의 자극핀(10)은 조밀하게 배치되어 정밀한 촉감을 구현할 수 있다.
- [0033] 자극핀(10)의 간격(D1)은 2 mm로 형성될 수 있다. 2 mm 이하로 형성되면, 사람이 이를 구분할 수 없으므로 최적 간격인 2 mm가 바람직하다.
- [0034] 그리고, 자극핀(10)이 외부로 돌출하는 하우징(40)의 일면(42)은 곡면으로 이루어진다. 이때, 자극핀(10)은 하우징의 일면(42)의 곡률 중심을 향하여 배열될 수 있다. 이에 따라, 자극핀(10)은 사람의 손가락의 표면에 수직인 방향으로 배열되어 피부를 자극할 수 있는 장점이 있다.
- [0035] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치의 구동 블록도이다.
- [0036] 도 6을 참고하면, 제어부는 데이터 버스(data bus), 어드레스 버스(address bus) 및 콘트롤 신호를 생성하여 액추에이터 드라이버에 전달하여 드라이버 액추에이터의 제어를 수행한다. 액추에이터 드라이버는 제어부로부터의 데이터 버스(data bus), 어드레스 버스(address bus) 및 콘트롤 신호를 받아 구동부(20)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하여 압전 소자(22)를 구동한다. 제어부는 PC 및 블루투스(bluetooth)를 통해 무선 통신으로 데이터를 주고 받는다.
- [0037] 그리고, 자극핀(10)의 높이 또는 힘은 재현하여 할 재질에 따라 결정되는데, 이러한 정보는 제어부에 입력된다. 제어부는 재현하여야 할 재질이 입력되면 높이 또는 힘에 대응하는 신호를 생성하여 액추에이터 드라이버에 전달한다. 액추에이터 드라이버는 제어부로부터 신호를 전달받아 자극핀(10)을 일 지점을 향하도록 이동시켜 상기 자극점의 높이 또는 힘을 유지시켜 촉감을 구현한다.
- [0038] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

**도면의 간단한 설명**

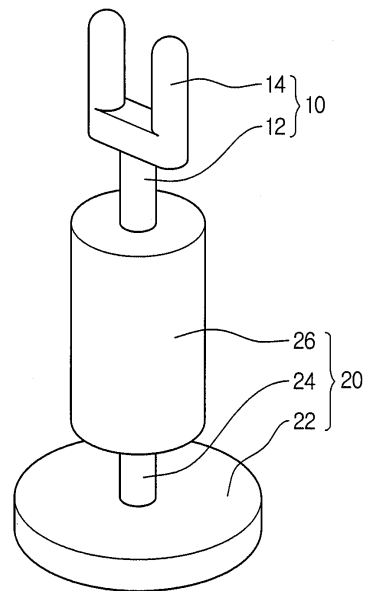
- [0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치를 나타낸 사시도이다.
- [0040] 도 2는 도 1에 도시된 촉감 제시 장치 중 자극핀과 구동부를 나타낸 사시도이다.
- [0041] 도 3은 압전 소자의 굴곡 운동을 나타낸 도면이다.
- [0042] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치의 개략적인 측면도이다.
- [0043] 도 5는 평행하게 배열된 자극핀을 구비한 촉감 제시 장치의 개략적인 측면도이다.
- [0044] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 촉감 제시 장치의 구동 블록도이다.

도면

도면1

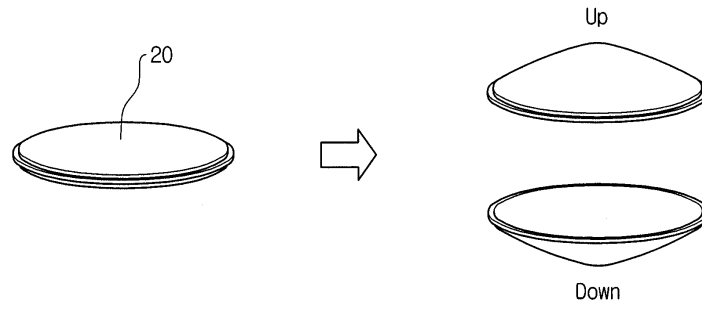


도면2

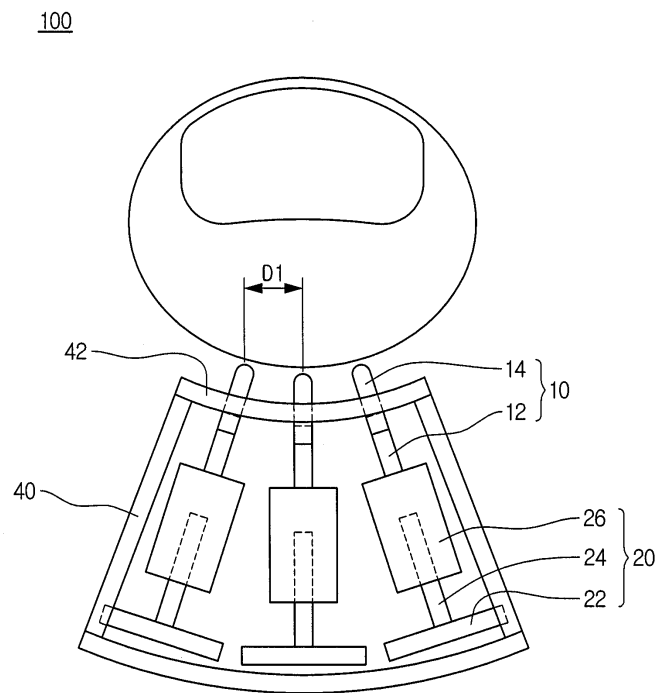




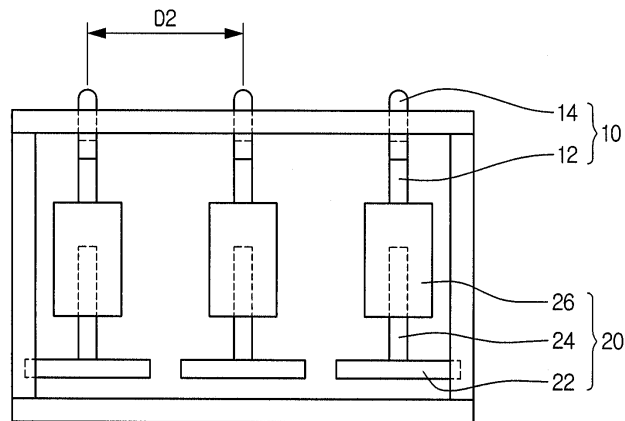
도면3



도면4



도면5



도면6

