



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0138219
(43) 공개일자 2010년12월31일

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01) G06F 1/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0056643

(22) 출원일자 2009년06월24일

심사청구일자 2009년06월24일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

이철희

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 2북 269A

장민규

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 2북380 첨단
수송기계설계 및 제어연구실

김찬기

인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 2북380 첨단
수송기계설계 및 제어연구실

(74) 대리인

김국진

전체 청구항 수 : 총 5 항

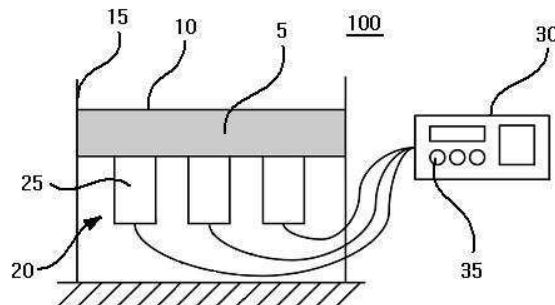
(54) 엠알유체를 이용한 통합 질감제시장치

(57) 요약

본 발명은 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 MR(Magneto-Rheological) 유체와 솔레노이드 기반의 모듈을 사용하여 표면의 거친 정도, 표면의 단단한 정도 및 표면의 구조 형상을 동시에 3차원적으로 제시할 수 있도록 함으로써, 각종 IT산업, 초정밀 기계분야, 의료 산업, 바이오 산업, MEMS 등의 햅틱 이용 가능 분야에 다양하게 적용이 가능한 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치에 관한 것이다.

본 발명은 MR유체에 가해지는 자기장의 세기에 따라서 3차원적인 표면형상 및 질감을 느낄 수 있도록 하는 질감제시장치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

MR유체에 가해지는 자기장의 세기에 따라서 3차원적인 표면형상 및 질감을 느낄 수 있도록 하는 질감제시장치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 질감제시장치는,

내부에 MR유체가 수용되는 비철재질의 케이스와,

상기 케이스의 하부에 설치되고, 다수의 솔레노이드가 구비된 솔레노이드 모듈 및

상기 솔레노이드 모듈에 전력을 공급하는 전력공급장치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 질감제시장치는,

다수의 솔레노이드가 구비된 솔레노이드 모듈과,

상기 솔레노이드 모듈의 상부에 구비되는 MR유체와,

상기 MR유체의 상부에 설치되는 코팅커버 및

상기 솔레노이드 모듈에 전력을 공급하는 전력공급장치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치.

청구항 4

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 솔레노이드 모듈에 설치되는 솔레노이드의 개수는 3×3 , 6×6 및 9×9 중의 어느 하나인 것을 특징으로 하는 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치.

청구항 5

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 전력공급장치에는 솔레노이드 모듈에 구비되는 다수의 솔레노이드에 가해지는 전력의 세기를 선택적으로 조절하는 컨트롤러가 구비된 것을 특징으로 하는 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 MR(Magneto-Rheological) 유체와 솔레노이드 기반의 모듈을 사용하여 표면의 거친 정도, 표면의 단단한 정도 및 표면의 구조 형상을 동시에 3차원적으로 제시할 수 있도록 함으로써, 각종 IT산업, 조정밀 기계분야, 의료 산업, 바이오 산업, MEMS 등의 햅틱 이용 가능 분야에 다양하게 적용이 가능한 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어, 국내외의 많은 연구자들이 다양한 종류의 핀, 진동기 등을 이용하여 3차원적인 표면형상, 세밀한 촉감 등 햅틱 가상 현실을 느낄 수 있도록 하는 질감제시장치에 대해서 연구하고 있다. 이러한 질감 제시장치들은 많은 방법의 작동 기술과 더불어 발전해오고 있는데, 그 예로는 형상기억합금, 압전 세라믹, ER 유체(Electro-Rheological Fluid), MR 유체(Magneto-Rheological Fluid)와 같은 지능 재료(Smart Materials) 작동기와 초소형 전기모터 등을 들 수 있다.

[0003] 이러한 선행기술로 대한민국 공개특허 제10-2006-0075135호에는 촉감장치와 그를 이용한 촉감마우스가 게시되어 있는데, 그 주요 구성은 촉각부를 통해 접촉 느낌을 표현하기 위한 촉감 장치에 있어서, 케이스, 케이스 내에 절연 밀봉 설치되어 유체의 변화에 의해 촉감을 표현하는 촉감표현부 및 상기 촉감표현부를 구동시키는 구동회로부로 구성되고, 상기 촉감표현부에 설치되는 유체로는 ER유체 또는 MR유체를 사용하는 것을 특징으로 한다.

[0004] 하지만, 상기 구성은 단순히 물체의 접촉 느낌만을 표현할 수 있을 뿐, 일반적인 촉감의 주요 구성 요소인 표면의 거친 정도, 표면의 단단한 정도 및 표면의 구조 형상의 제시를 동시에 할 수는 없다는 문제점이 있다.

[0005] 한편, 차세대 컴퓨터의 햅틱스 기술은 촉각 피드백을 통한 명령어 확인 및 제어, 각종 실감 게임, 네비게이션, 메시지 및 의사 전달, 시각 장애인용 모바일 기기 등에 적용되어 갈 것이다. 또한, 네트워크 기반의 상호작용 햅틱 기술이 본격화되면 시각/청각만을 느끼던 전달 정보의 개념이 크게 변화될 것이다. 특히 촉감의 전달은 원거리 환경 혹은 가상 환경의 사실성을 크게 증대시킬 수 있으므로 네트워크 기반의 환경에서 영향력을 발휘하게 될 것이다.

[0006] 또한, 촉각은 시각, 청각에 비하여 반응이 빠르면서도 높은 집중력을 요구하지 않으므로 사용자의 높은 직관력을 활용하는 분야에도 질감제시장치가 적용될 수 있는데, 현재는 표면의 거친 정도, 표면의 단단한 정도 및 3차원적인 표면의 구조 형상을 동시에 제시할 수 있는 통합 질감제시장치가 존재하고 있지 않은 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 MR(Magneto-Rheological) 유체와 솔레노이드 기반의 모듈을 사용하여 표면의 거친 정도, 표면의 단단한 정도 및 표면의 구조 형상을 동시에 제시할 수 있는 통합 질감 구현장치를 개발함으로써 의료용 햅틱 인터페이스 등 다양한 분야에 적용시켜 보다 정확한 질감을 제시할 수 있도록 하는 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

[0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은,

[0009] MR유체에 가해지는 자기장의 세기에 따라서 3차원적인 표면형상 및 질감을 느낄 수 있도록 하는 질감제시장치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0010] 이때, 상기 질감제시장치는, 내부에 MR유체가 수용되는 비철재질의 케이스와, 상기 케이스의 하부에 설치되고, 다수의 솔레노이드가 구비된 솔레노이드 모듈 및 상기 솔레노이드 모듈에 전력을 공급하는 전력공급장치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 질감제시장치는, 다수의 솔레노이드가 구비된 솔레노이드 모듈과, 상기 솔레노이드 모듈의 상부에 구비되는 MR유체와, 상기 MR유체의 상부에 설치되는 코팅커버 및 상기 솔레노이드 모듈에 전력을 공급하는 전력공급장치를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

- [0012] 여기서, 상기 솔레노이드 모듈에 설치되는 솔레노이드의 개수는 3×3 , 6×6 및 9×9 중의 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 전력공급장치에는 솔레노이드 모듈에 구비되는 다수의 솔레노이드에 가해지는 전력의 세기를 선택적으로 조절하는 컨트롤러가 구비된 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0014] 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치에 의하면, MR(Magneto-Rheological) 유체와 솔레노이드 기반의 모듈을 사용하여 단순한 구성으로 일반적인 촉감의 주요 구성 요소인 표면의 거친 정도, 표면의 단단한 정도 및 표면의 구조 형상의 제시를 동시에 할 수 있는 뛰어난 효과를 갖는다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따르면 단순한 구성으로 현실적인 질감을 세밀하게 느낄 수 있도록 함으로써 각종 IT산업, 초정밀 기계분야, 의료 산업, 바이오 산업, MEMS 등의 햅틱 이용 가능 분야에 다양한 적용이 가능한 효과를 추가로 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부된 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치를 나타낸 정면도이고, 도 2는 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치의 일 실시예를 나타낸 사용상태도이며, 도 3은 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치가 마우스에 적용되어 사용되는 상태를 나타낸 사용상태도이고, 도 4는 도 3에 나타낸 마우스를 도시한 사시도이다.
- [0018] 본 발명은 MR(Magneto-Rheological) 유체(5)와 솔레노이드 기반의 모듈(20)을 사용하여 표면의 거친 정도, 표면의 단단한 정도 및 표면의 구조 형상을 동시에 3차원적으로 제시할 수 있도록 함으로써, 각종 IT산업, 초정밀 기계분야, 의료 산업, 바이오 산업, MEMS 등의 햅틱 이용 가능 분야에 다양하게 적용이 가능한 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치(100)에 관한 것으로, MR유체(5)에 가해지는 자기장의 세기에 따라서 사용자가 3차원적인 표면형상 및 촉감을 포함하는 통합적인 질감을 느낄 수 있도록 구성되어 있다.
- [0019] 보다 상세히 설명하면, MR 유체(5)는 자기장 부하시 유체 흐름의 저항이 증가하는 MR 효과를 가진 유체를 뜻하는 것으로 Jacob Rabinow가 최초로 발견 개발하였으며, Winslow의 ER(Electro-Rheological) 효과와 유사한 현상을 보인다.
- [0020] 즉, MR 유체(5)는 낮은 투자율(permeability)의 용매에 상자성(paramagnetic) 입자를 분산시킨 유체로, 자기장 무부하 시에는 입자가 자유롭게 운동하는 뉴토니안(Newtonian) 유체와 같은 거동을 보이지만 자기장 부하 시에는 입자가 대전되어 체인 구조를 형성하여 항복응력을 갖는 빙햄(Bingham)유체의 거동을 보이므로 일반적인 촉감의 주요구성요소를 통합적으로 판단하기에 적합하기 때문에 본 발명에서는 MR 유체(5)를 사용하여 MR 유체(5)에 가해지는 자기장의 세기에 따라 사용자가 3차원적인 통합 질감을 느낄 수 있도록 구성하였다.
- [0021] 이와 같은 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치(100)는, 도 1에 나타낸 바와 같이 크게 케이스(10)와 솔레노이드 모듈(20) 및 전력공급장치(30)를 포함하여 구성된다.
- [0022] 보다 상세히 설명하면, 상기 케이스(10)는 내부에 MR 유체(5)가 수용되는 것으로 그 형상은 각종 IT산업, 초정밀 기계분야, 의료 산업, 바이오 산업, MEMS 등 질감제시장치(100)의 사용 목적에 따라 다양하게 제조할 수 있다. 상기 케이스(10)는 사용 목적에 따라 별도의 지지대(15)에 의해 지지될 수도 있는데, 이때, 상기 케이스(10)와 지지대(15)는 자기장에 영향을 받지 않는 비철재질로 이루어지도록 한다.
- [0023] 다음, 상기 솔레노이드 모듈(20)은 케이스(10)의 하부에 설치되어 후술할 전력공급장치(30)로부터 공급되는 전력에 의해 자기장을 발생시켜 MR 유체(5)로 전달하는 역할을 하는 것으로, 그 형상에는 제한이 없으나 보다 세밀한 질감 표현을 위해 다수의 솔레노이드(25)를 포함하도록 구성되어 있다. 즉, 상기 솔레노이드 모듈(20)은

다수의 솔레노이드(25)가 밀집된 상태로 구성하여 사용자가 보다 세밀한 질감을 느낄 수 있도록 구성되어 있는데, 도 2에 나타난 바와 같이 솔레노이드(20)가 9개 설치된 3×3 형상을 기본으로 하여 후술할 컨트롤러(35)에 의한 부분적인 자기장 형성이 용이하도록 구성한다.

[0024] 이때, 질감제시장치(100)의 사용 목적에 따라 상기 솔레노이드 모듈(20)을 6×6 형상이나, 9×9 형상으로 구성할 수도 있고, 도 2에 나타난 정사각 형상이 아니더라도 상기 케이스(10)의 형상에 대응되도록 하여 솔레노이드(25)를 다양한 배열로 구성할 수도 있음은 물론이다.

[0025] 또한, 상기 솔레노이드 모듈(20)은 상기 케이스(10)의 하부에 최대한 밀착되도록 함으로써 솔레노이드(25)에서 형성되는 자기장이 케이스(10)의 내부에 수용되는 MR 유체(5)에 정확히 전달되도록 하여 사용자가 정확한 질감을 느낄 수 있도록 구성되어 있다.

[0026] 다음, 상기 전력공급장치(30)는 상기 솔레노이드 모듈(20)에 연결 설치되어 전력을 공급함으로써 솔레노이드 모듈(20)에서 자기장을 발생시킬 수 있도록 하는 역할을 하는 것이다. 이때, 상기 전력공급장치(30)는 솔레노이드 모듈(20)로부터 일정 거리 이상 이격되도록 하여 솔레노이드(25)에서 발생하는 자기장에 영향을 미치지 않도록 한다.

[0027] 이때, 상기 전력공급장치(30)에는 컨트롤러(35)가 일체로 구비되어 있는데, 상기 컨트롤러(35)는 솔레노이드 모듈(20)에 구비되는 다수의 솔레노이드(25)에 가해지는 전력의 세기를 선택적으로 조절함으로써 MR 유체(5)가 다양한 형상을 표현함과 동시에 세밀한 질감을 표현할 수 있도록 하는 역할을 한다.

[0028] 한편, 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치(100)를 마우스(50)에도 적용시킬 수 있는데, 그 구성은 크게 솔레노이드 모듈(20')과, MR유체(5'), 코팅커버(40) 및 전력공급장치(30')를 포함하여 구성된다.

[0029] 보다 상세히 설명하면, 상기 솔레노이드 모듈(20')은 다수의 솔레노이드(25')를 포함하여 구성되고, 마우스(50)의 본체 내부에 설치되어 전력공급장치(30')로부터 공급되는 전력에 의해 자기장을 발생시켜 MR 유체(5')로 전달하는 역할을 하는 것으로, 그 주요 구성은 전술한 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0030] 다음, 상기 MR유체(5')는 솔레노이드 모듈(20')의 상부에 설치되어 전력공급장치(30')로부터 공급되는 전력에 의해 솔레노이드 모듈(20')에서 발생하는 자기장의 세기에 따라 사용자가 3차원적인 통합 질감을 느낄 수 있도록 하는 역할을 하는 것이다.

[0031] 이때, 상기 MR유체(5')의 상부에는 코팅커버(40)가 설치되어 MR유체(5')가 마우스(50)의 외부로 유출되지 않도록 함과 동시에 사용자가 MR유체(5')에 의해 구현되는 질감을 보다 사실적으로 느낄 수 있도록 구성되어 있다.

[0032] 다음, 상기 전력공급장치(30')는 솔레노이드 모듈(20')과 컴퓨터(60)의 사이에 연결 설치되어 컴퓨터(60)로부터 전송되는 신호에 따라 솔레노이드 모듈(20')에 전력을 공급함으로써 솔레노이드 모듈(20')에서 컴퓨터(60)로부터 전송되는 신호에 따른 자기장을 발생시킬 수 있도록 하는 역할을 하는 것으로, 컨트롤러(35)를 포함한 그 주요 구성은 전술한 실시예와 동일하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0033] 즉, 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치(100)는 촉감을 느낄 수 있는 게임, 반력을 느낄 수 있는 자동차나 비행기 시뮬레이터, 가상의 환자를 수술하거나 촉진(palpation)해보는 의료용 시뮬레이터, 각종 물리적 특성을 임의로 변경할 수 있는 환자용 재활 훈련기기 등에 사용될 수 있고, 의료 산업의 경우 의료 시술기, 의료 시술 시뮬레이션 장비 등과 같은 햅틱 인터페이스에 제안된 통합 질감제시장치(100)를 적용하여 기존 외국 기술의 기술료로 인한 외화 지출을 절감시킬 수 있을 뿐만 아니라, 바이오산업 분야에서 난소핵 추출이나 줄기 세포 이식 연구용 장비에도 적용하여 연구의 정확성과 성공률의 향상을 가져올 수 있는 등의 다양한 장점을 갖는 것이다.

[0034] 전술한 실시예들은 본 발명의 가장 바람직한 예에 대하여 설명한 것이지만, 상기 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 있어서 명백한 것이다.

산업이용 가능성

[0035] 본 발명은 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 MR(Magneto-Rheological) 유체와 솔레노이드 기반의 모듈을 사용하여 표면의 거친 정도, 표면의 단단한 정도 및 표면의 구조 형상을 동시에 3차원적으로 제시할 수 있도록 함으로써, 각종 IT산업, 초정밀 기계분야, 의료 산업, 바이오 산업, MEMS 등의 헵틱 이용 가능 분야에 다양하게 적용이 가능한 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0036] 도 1은 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치를 나타낸 정면도.

[0037] 도 2는 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치의 일실시예를 나타낸 사용상태도.

[0038] 도 3은 본 발명에 따른 MR유체를 이용한 통합 질감제시장치가 마우스에 적용되어 사용되는 상태를 나타낸 사용상태도.

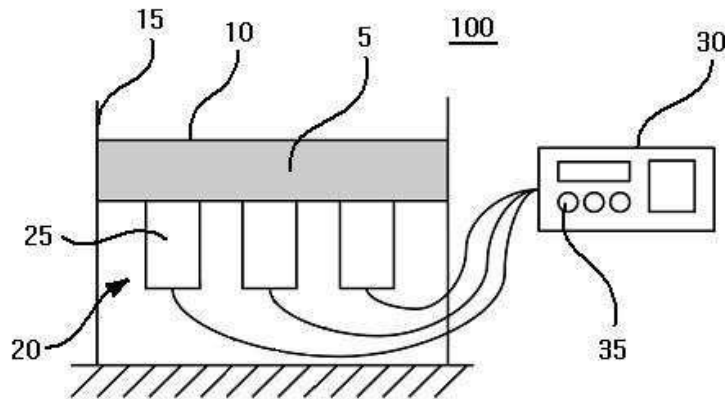
[0039] 도 4는 도 3에 나타낸 마우스를 도시한 사시도.

[0040] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

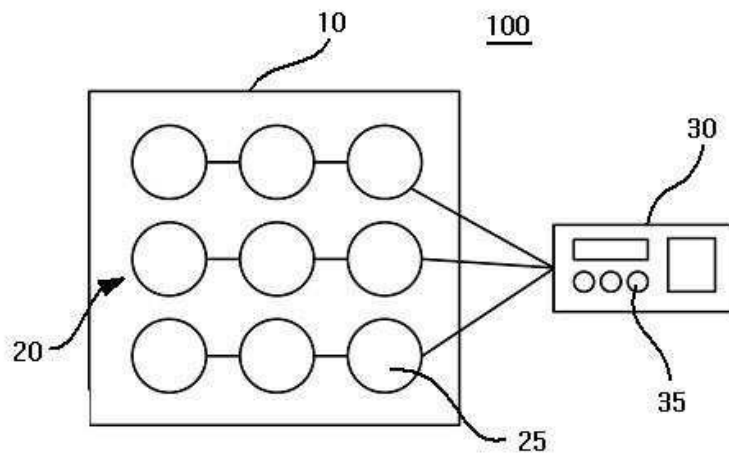
- | | |
|------------------------|--------------------|
| [0041] 5, 5' : MR유체 | 10 : 케이스 |
| [0042] 15 : 지지대 | 20, 20' : 솔레노이드 모듈 |
| [0043] 25, 25' : 솔레노이드 | 30, 30' : 전력공급장치 |
| [0044] 35 : 컨트롤러 | 40 : 코팅커버 |
| [0045] 50 : 마우스 | 60 : 컴퓨터 |
| [0046] 100 : 질감제시장치 | |

도면

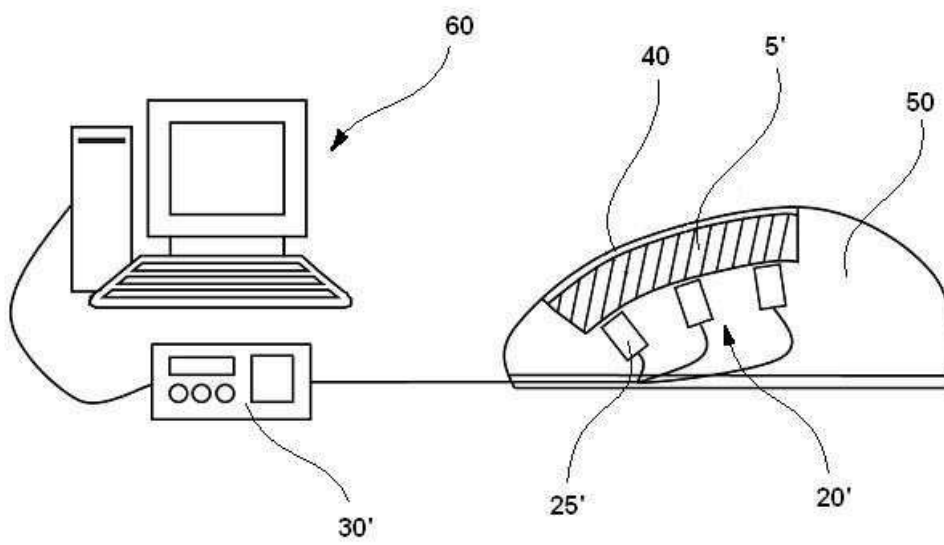
도면1



도면2



도면3



도면4

