



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월03일
(11) 등록번호 10-1627155
(24) 등록일자 2016년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 3/01 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06F 3/016 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0032136

(22) 출원일자 2015년03월08일

심사청구일자 2015년03월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR100901381 B1*

KR100924087 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

김상연

서울특별시 강남구 선릉로 221 도곡렉슬아파트
209동 1502호

박원형

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638 신한
아파트 106동 208호

(74) 대리인

김건우

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 문영재

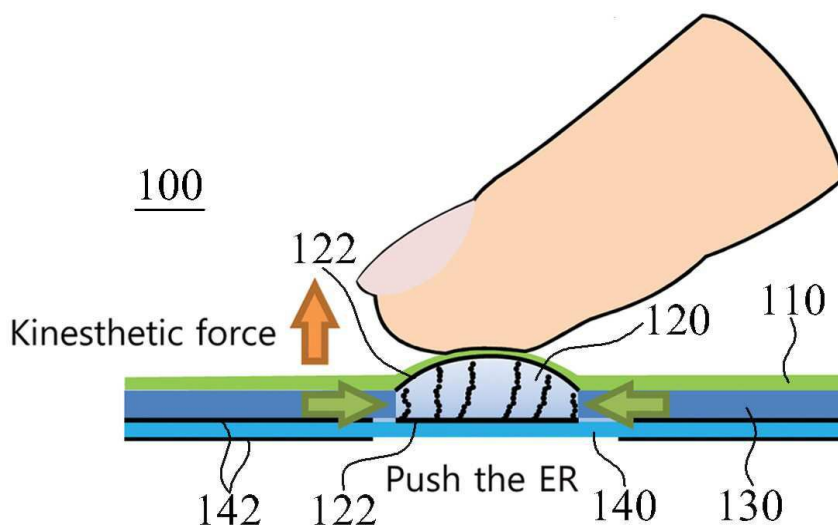
(54) 발명의 명칭 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼

(57) 요약

본 발명은, 햅틱 버튼에 재질감을 나타낼 수 있도록 한 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 관한 것으로서, 구체적으로는, 상부 및 하부에 제1 전극(142)을 구비하고 상기 각각의 제1 전극(142)에 인가된 전압에 의해 변형되는 폴리머(140); 및 상기 폴리머(140)의 상부에 배치되며 상기 폴리머(140)의 변형에 대응하여 변형

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



되고 상부 및 하부에 제2 전극(122)을 구비하며 상기 제2 전극(122)에 인가된 전압에 의해 상태가 변화되는 유체(120)를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 따르면, 상부 및 하부에 제1 전극을 구비하고 상기 각각의 제1 전극에 인가된 전압에 의해 변형되는 폴리머 및 상기 폴리머의 상부에 배치되며 상기 폴리머의 변형에 대응하여 변형되고 상부 및 하부에 각각 접촉된 제2 전극을 구비하며 상기 제2 전극에 인가된 전압에 의해 상태가 변화되는 유체를 포함하는 포함하여 구성되어 유체에 인가되는 전압에 따라 햅틱 버튼에 질감을 조절할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

상부 및 하부에 제1 전극(142)을 구비하고 상기 각각의 제1 전극(142)에 인가된 전압에 의해 변형되는 폴리머(140); 및

상기 폴리머(140)의 상부에 배치되며 상기 폴리머(140)의 변형에 대응하여 변형되고 상부 및 하부에 제2 전극(122)을 구비하며 상기 제2 전극(122)에 인가된 전압에 의해 상태가 변화되는 유체(120)를 포함하되,

상기 제1 전극(142)은, 내부가 통공된 환 형태의 박막인 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 햅틱 버튼은,

상기 유체(120)를 수용하도록 원통형으로 형성되어 그 내부에 상기 유체(120)를 수용하는 스페이서(130); 및

상기 스페이서(130)에 수용된 상기 유체(120)의 상부에 구성되며, 상기 유체(120)를 기밀적으로 유지하기 위한 박막(110)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유체(120)는,

상기 제2 전극(122)에 전압이 인가되면 고체로 변이하고, 상기 제2 전극(122)에 전압이 사라지면 액체로 변이되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 제2 전극(122)은,

원형의 박막으로 구성하되, 상기 유체(120)의 하부에 배치된 상기 제2 전극(122)이 상기 폴리머(140)의 상부에 배치된 상기 제1 전극(142)의 내측에 배치하는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 전극에 인가되는 전압은,

교류 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제2 전극에 인가되는 전압은,

구형과 전압(square wave voltage)이 인가되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제2 전극에 인가되는 전압은,

삼각파 전압(triangular wave voltage)이 인가되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제2 전극에 인가되는 전압은,

직류 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 햅틱 버튼에 재질감을 나타낼 수 있도록 한 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인간과 컴퓨터가 정보를 주고받는 데에 주로 시각 또는 청각 정보가 이용된다. 그러나 사용자가 가상 현실을 통해 더욱 구체적이고 실감나는 정보를 원하게 됨에 따라, 이를 충족시키기 위해 개발된 것이 촉각과 힘까지 전달하는 햅틱 기술이다. ‘햅틱(haptic)’은 일반적으로 컴퓨터 촉각 기술을 일컫는 용어로서, 그리스어로 ‘만지는’이라는 뜻의 형용사 ‘haptesthai’에서 유래되었다.

[0003] 통상적인 햅틱을 제공하는 전자 디바이스에서는 진동 모터를 이용하여 전자 디바이스에서 발생하는 시청각 이벤트와 함께 진동 모터를 구동시켜 진동을 전달할 수 있다. 이러한 햅틱 기술은 게임 시뮬레이터, 의료 시뮬레이터를 비롯하여 인간이 직접 경험하기에는 과도한 비용, 시간, 또는 위험이 수반되는 다양한 분야에서 폭넓게 응용될 수 있다.

[0004] 특히, 최근에는 디지털 기기에도 햅틱 기술을 도입하여 적용시키기위한 노력을 하고 있다. 이와 같은 디지털 기기에는 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), PMP(Portable Multimedia Player), 디지털 카메라, 휴대용 게임기, MP3 플레이어 및 스마트TV 등과 같이 편리성이 강조된 기기들이 있다.

[0005] 한편, 폴리머(polymer; 중합체)는 분자가 중합하여 생기는 화합물을 말하는 것으로서, 모노머(monomer; 단위체)에 대응한다. 중합 반응에는 중합체의 분자량이 단위체의 배수가 되는 중첩가나, 간단한 분자를 탈리하여 배수의 분자량이 되지 않는 중축합 등의 반응이 있다. 폴리머 구조에는 사슬 모양의 폴리머, 다리걸침 폴리머(사슬모양 폴리머가 간단한 분자에 의하여 결합된 것), 그물 모양 폴리머 등이 있다. 합성폴리머(합성고분자), 천연폴리머(고무, 녹말, 단백질 등) 등도 중요한 폴리머들이다.

[0006] 이 중 전기활성폴리머(electro-active polymer; EAP)는 넓은 범위의 물리적, 전기적 특성을 잘 나타내도록 제조되었다. 이와 같은 전기활성폴리머(EAP)는 상부 및 하부에 배치된 한 쌍의 전극을 포함하며, 전극에 전압이 인가되면 전기활성 폴리머가 변형, 예컨대 신장되게 되는데, 이때 양 끝에 고정부를 설치하면 전기활성 폴리머는 상하 방향으로 돌출하게 된다.

[0007] 본 명세서에 개시되는 발명의 발명자 중 하나인 김상연이 발명자로서 제출한 특허출원 제10-2006-0000672호에서는 전술한 전기활성폴리머의 원리를 이용한 햅틱 버튼을 제안한 바 있다. 제안된 특허발명은, 사용자에게 역감 자극을 제공할 수 있다. 하지만, 제안된 발명에 개시된 상기 햅틱 버튼은 그 구조에 있어서, 전기활성폴리머의 상부에 겔(gel)을 사용하므로 질감을 변형할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 상부 및 하부에 제1 전극을 구비하고 상기 각각의 제1 전극에 인가된 전압에 의해 변형되는 폴리머 및 상기 폴리머의 상부에 배치되며 상기 폴리머의 변형에 대응하여 변형되고 상부 및 하부에 제2 전극을 구비하며 상기 제2 전극에 인가된 전압에 의해 상태가 변화되는 유체를 포함하여 구성되어 유체에 인가되는 전압에 따라 햅틱 버튼에 질감을 조절할 수 있는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼(100)은,

[0010] 상부 및 하부에 제1 전극(142)을 구비하고 상기 각각의 제1 전극(142)에 인가된 전압에 의해 변형되는 폴리머(140); 및

[0011] 상기 폴리머(140)의 상부에 배치되며 상기 폴리머(140)의 변형에 대응하여 변형되고 상부 및 하부에 제2 전극(122)을 구비하며 상기 제2 전극(122)에 인가된 전압에 의해 상태가 변화되는 유체(120)를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0012] 바람직하게는, 상기 햅틱 버튼(100)은,

[0013] 상기 유체(120)를 수용하도록 원통형으로 형성되어 그 내부에 상기 유체(120)를 수용하는 스페이서(130), 및

[0014] 상기 스페이서(130)에 수용된 상기 유체(120)의 상부에 구성되며, 상기 유체(120)를 기밀적으로 유지하기 위한 박막(110)을 더 포함할 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 유체(120)는,

[0016] 상기 제2 전극(122)에 전압이 인가되면 고체로 변이하고, 상기 제2 전극(122)에 전압이 사라지면 액체로 변이될 수 있다.

[0017] 바람직하게는, 제1 전극(142)은,

[0018] 내부가 통공된 환 형태의 박막일 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 제2 전극(122)은,

[0020] 원형의 박막으로 구성하되, 상기 유체(120)의 하부에 배치된 상기 제2 전극(122)이 상기 폴리머(140)의 상부에 배치된 상기 제1 전극(142)의 내측에 배치될 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 상기 제2 전극에 인가되는 전압은,

[0022] 교류 전압이 인가될 수 있다.

- [0023] 바람직하게는, 상기 제2 전극에 인가되는 전압은,
[0024] 구형파 전압(square wave voltage)이 인가될 수 있다.

- [0025] 바람직하게는, 상기 제2 전극에 인가되는 전압은,
[0026] 삼각파 전압(triangular wave voltage)이 인가될 수 있다.

- [0027] 바람직하게는, 상기 제2 전극에 인가되는 전압은,
[0028] 직류 전압이 인가될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명에서 제안하고 있는 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 따르면, 상부 및 하부에 제1 전극을 구비하고 각각의 제1 전극에 인가된 전압에 의해 변형되는 폴리머 및 폴리머의 상부에 배치되며 폴리머의 변형에 대응하여 변형되고 상부 및 하부에 제2 전극을 구비하며 제2 전극에 인가된 전압에 의해 상태가 변화되는 유체를 포함하여 구성되어 유체에 인가되는 전압에 따라 햅틱 버튼에 질감을 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 적층 상태를 나타낸 사시도.
도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 연결 상태를 나타낸 구성도.
도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 작동 상태를 나타낸 도면.
도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 작동 상태를 나타낸 또 다른 도면.
도 5는 본 발명의 도 3 및 도 4에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 인가되는 전압을 나타낸 도면.
도 6은 본 발명의 도 3 및 도 4에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 인가되는 전압을 나타낸 또 다른 도면.
도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 작동 상태를 나타낸 도면.
도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 작동 상태를 나타낸 또 다른 도면.
도 9는 본 발명의 도 7 및 도 8에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 인가되는 전압을 나타낸 도면.
도 10은 본 발명의 도 7 및 도 8에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 인가되는 전압을 나타낸 또 다른 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

- [0032] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다.

또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’ 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 적층 상태를 나타낸 사시도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 연결 상태를 나타낸 구성도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 햅틱 버튼(100)은 전기활성폴리머(140), 스페이서(130), 유체(120) 및 박막(110)을 포함하여 구성된다.

[0034] 전기활성폴리머(140)는 특정 영역의 변형을 제어하기 위한 적어도 한 쌍의 제1 전극(142)을 갖는다. 제1 전극(142)에는 제1 전압공급부(144)가 연결되며, 일반적으로 직류 전압이 인가된다. 제1 전극(142)에 가해지는 전압을 제어하여 햅틱 버튼(100)을 생성하거나 또는 햅틱 버튼(100)을 원래의 상태로 복원시킬 수 있다. 제1 전극(142)에 가해지는 전압을 제어하여 생성되는 햅틱 버튼(100)의 돌출하는 정도를 조절할 수 있다. 그러나, 햅틱 버튼(100)을 생성하는 가상환경에 대응하여 교류 전압(AC voltage), 구형파 전압, 삼각파 전압(triangular wave voltage), 또는 기타 파형의 전압을 인가할 수 있으며, 대응하여 생성되는 햅틱 버튼(100)의 크기를 조절하고, 햅틱 버튼(100)에 입체감을 조절 할 수 있다.

[0035] 전기활성폴리머(140)의 형태는 기판(substrate)일 수 있다. 전기활성폴리머(140)는 제1 전극(142)에 가해진 전압에 대응하여 변형되며, 일반적으로는 상부로 돌출하는 형태로 변형된다. 전기활성폴리머(140)의 상부에는 스페이서(130) 및 유체(120)가 구성된다.

[0036] 유체(120)는 전기활성폴리머(140)의 변형에 대응하여 변형한다. 예컨대, 전기활성폴리머(140)가 상부로 돌출하게 되면 대응하여 상부로 돌출된다. 또한, 유체(120)는 가해지는 전압에 대응하여 점성이 변하는 ER 유체(Electro-Rheological fluid)를 사용하며, 상부 및 하부에 제2 전극(122)이 접촉하도록 구성한다. 제2 전극(122)에는 제2 전압공급부(124)가 연결되어 제2 전극(122)에 전압을 인가하여 점성을 변이시킨다. 제2 전압공급부(120)는 제2 전극(122)에 인가되는 전압을 제어하여 유체(120)의 점성을 조절할 수 있다. 예컨대, 유체(120)에 전압이 인가되면 유체의 점성이 증가하고, 사용자는 유체가 고체로 변화된 것으로 느끼게 된다. 따라서, 편의상 유체(120)에 전압이 인가된 경우 고체로 변이된 것으로 설명하기로 한다.

[0037] 한편, 설명의 편의상 유체는 ER 유체를 사용하는 것으로 설명하였으나, 작동 결과와 유사한 MR 유체(Magneto-rheological Fluid)가 ER 유체를 대체하여 사용될 수 있다. 설명의 편의를 위하여 제1 전압공급부(144)와 제2 전압공급부(124)로 구분하여 설명하였으나, 실제 구성에 있어서는 하나의 전압공급부가 제공되고 제공된 하나의 전압공급부를 통해 각각의 제1 전극(142) 및 제2 전극(122)에 각각 동일하거나, 다른 전압을 제공할 수 있음을 당업자라면 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

[0038] 스페이서(130)는 전기활성폴리머(140)의 상부에 구성되어 유체(120)를 수용한다. 유체(120)를 수용하기 위하여 스페이서(130)는 원통형으로 형성하고 그 통공된 내부에 유체(120)를 수용한다. 스페이서(130)는 전기가 통하지 않는 유전체 또는 폴리머 등으로 제조될 수 있다.

[0039] 박막(110)은 스페이서(130) 및 스페이서(130)가 수용하고 있는 유체(120)의 상부에 구성되어 유체(120)의 변형에 대응하여 신축성을 갖고 변형될 수 있도록 신축성을 갖는 재료로 구성한다. 박막(110)은 스페이서(130) 및 유체(120)를 기밀적으로 유지할 수 있도록 구성한다.

[0040] 전극(122, 142)은 전기활성폴리머(140)를 변형시키기 위한 제1 전극(142)과, 유체(120)의 점성을 변이시키기 위

한 제2 전극(122)으로 구성된다. 이때, 전기활성폴리머(140)의 상부 및 하부에 전기활성폴리머(140)에 접촉되도록 배치되는 제1 전극(142)은 내부가 통공된 환 형태의 박막으로 구성하고, 유체(120)의 상부 및 하부에 접촉되도록 배치되는 제2 전극(122)은 원형의 박막으로 구성한다. 예컨대, 하부에 배치된 제2 전극(122)이 상부에 배치된 제1 전극(142)의 내부에 배치하며 상호 합선되지 않도록 구성한다.

[0041] 전기활성폴리머(140)의 상부 및 하부면에 배치된 제1 전극(142)에 전압이 인가되면, 전기활성폴리머(140)가 변형된다. 전기활성폴리머(140)의 변형은 상부로 돌출되는 방향으로 발생하는 데, 이는 도시하지는 않았지만 전기활성폴리머(140)의 하부면에 배치된 강성물체(Rigid Material)에 의한 것이다. 즉, 전기활성폴리머(140)는 강성물체가 있는 방향으로 변형되지 않으므로 전술한 바와 같이 상부로 돌출하게 된다. 이 때, 강성물체에 전기활성폴리머(140)가 붙어 구동이 잘 안될 수 있으므로, 강성물체와 전기활성폴리머(140)가 맞닿는 부분에 붙는 것을 방지하는 유류성 스프레이(spray)를 뿌려서 구성할 수도 있다.

[0042] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 작동 상태를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 작동 상태를 나타낸 또 다른 도면이며, 도 5는 본 발명의 도 3 및 도 4에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 인가되는 전압을 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 도 3 및 도 4에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 인가되는 전압을 나타낸 또 다른 도면이다.

[0043] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 전기활성폴리머(140) 및 유체(120)에 각각 연결된 제1 전극(142) 및 제2 전극(122)에 각각 도 5 및 도 6에서와 같은 직류를 인가하면, 전기활성폴리머(140)와 유체(120)는 각각 돌출하게 되고, 유체(120)는 고체상태가 된다. 이와 같이 햅틱 버튼(100)이 돌출하게 되고 햅틱 버튼(100)을 누르는 사용자는 딱딱한 질감의 근감각적인 힘(Kinesthetic force)을 느끼게 된다.

[0044] 또는 제1 전극(142)에는 전압을 인가하고, 제2 전극(122)에는 전압을 인가하지 않아도 햅틱 버튼(100)은 생성되며, 유체(120)는 유체 상태를 유지한다. 햅틱 버튼(100)이 돌출되면, 햅틱 버튼(100)을 누르는 사용자는 부드러운 질감의 근감각적인 힘을 느끼게 된다.

[0045] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 작동 상태를 나타낸 도면이고, 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼의 작동 상태를 나타낸 또 다른 도면이며, 도 9는 본 발명의 도 7 및 도 8에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 인가되는 전압을 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명의 도 7 및 도 8에 따른 햅틱 액추에이터 구조를 갖는 햅틱 버튼에 인가되는 전압을 나타낸 또 다른 도면이다.

[0046] 도 7 내지 도 10을 참조하면, 전술한 바와 같이 제2 전극(122)에 제2 전압공급부(124)로부터 전압이 인가되면 유체(120)는 고체로 변이되고, 제2 전극(122)에 전압을 인가하지 않으면, 다시 유체의 성질을 가지게 된다. 따라서, 도 7에서와 같이 제2 전극(122)에 가해지는 전압을 직류 전압이 아닌 도 10에서와 같은 구형파 전압을 인가하면, 유체(120)는 유체와 고체의 성질로 반복적으로 변이된다.

[0047] 이와 같이 제1 전극에 도 9에서와 같은 전압을 인가하여 햅틱 버튼(100)이 돌출하게 하고, 제2 전극(122)에 도 10에서와 같은 구형파를 인가하면 햅틱 버튼(100)을 누르는 사용자는 돌출된 햅틱 버튼(100)으로부터 유체(120)의 변이에 대응하는 재질감(Tactile Feeling)을 느끼게 된다.

[0048] 또한, 유체(120)에 가해지는 전압의 파형을 달리하여 그 재질감을 달리 제공할 수 있다. 유체(120)에 접촉된 제2 전극(122)에 삼각파 전압을 인가하면, 유체(120)는 인가된 전압에 따라 유동성이 변하므로 구형파를 인가하

여 느끼는 재질감과는 다른 재질감을 느낄 수 있다.

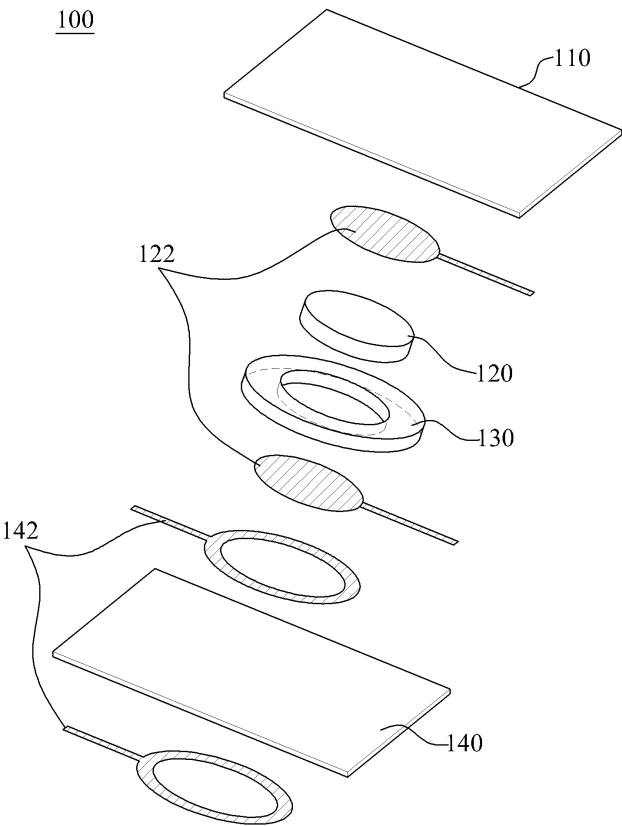
- [0049] 또는 교류 전압을 인가하는 경우에도 유체의 유동성 변화에 따른 다른 재질감을 제공할 수 있다. 기타 특성에 맞게 파형을 형성하여 유체(120)에 접촉된 제2 전극(122)에 인가함으로써 햅틱 버튼(100)에 다양한 재질감을 제공할 수 있다. 예컨대, 물결 느낌의 재질감, 딱딱한 느낌의 재질감 등을 제공할 수 있다.
- [0050] 이와 같은 햅틱 버튼(100)은 다음과 같은 일실시예에 따라서 작동할 수 있다. 가상환경에서 버튼을 생성하고자 하는 경우, 제1 전극(142)에 전압이 인가되면, 전술한 작용에 의해 햅틱 버튼(100)이 생성된다. 햅틱 버튼(100)이 생성된 상태, 즉 제1 전극(142)에 전압이 인가된 상태에서 햅틱 버튼(100)에 딱딱한 질감을 주고자 하는 경우, 제2 전극(122)에 직류 전압이 인가되면, 햅틱 버튼(100)은 딱딱한 재질감을 가지게 된다.
- [0051] 또는, 제1 전극(142)에 직류 전압이 인가된 상태에서 제2 전극(122)에 구형파의 전압을 인가하면 햅틱 버튼(100)이 고체 질감과 액체 질감을 번갈아 나타내게 되어 사용자는 햅틱 버튼(100)이 진동하는 듯한 느낌을 받을 수 있다.
- [0052] 또는, 제1 전극(142)에 직류 전압이 인가된 상태에서 제2 전극(122)에 삼각파의 전압을 인가하면, 유체(120)의 유동성 변화에 따라 사용자는 햅틱 버튼(100)이 물결치는 듯한 느낌을 받을 수 있다.
- [0053] 또는, 가상환경에 대응하는 파형을 생성할 수 있다. 예컨대, 가상현실 체험하는 경우, 사용자의 작동에 대응하여 가상현실 상에서 보여지는 물체의 질감을 재현하여 나타낼 수 있다.
- [0054] 이 때, 제1 전극(142)에 가해지는 전압에 변동을 줌으로써 생성되는 햅틱 버튼의 크기도 조절 가능하다. 예컨대, 제1 전압공급부(144)는 제1 전극(142)에 교류 전압 또는 기타 사용자가 설정한 파형의 전압을 인가하여 햅틱 버튼의 크기가 전압의 변화에 대응하여 변동하도록 할 수 있다.
- [0055] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

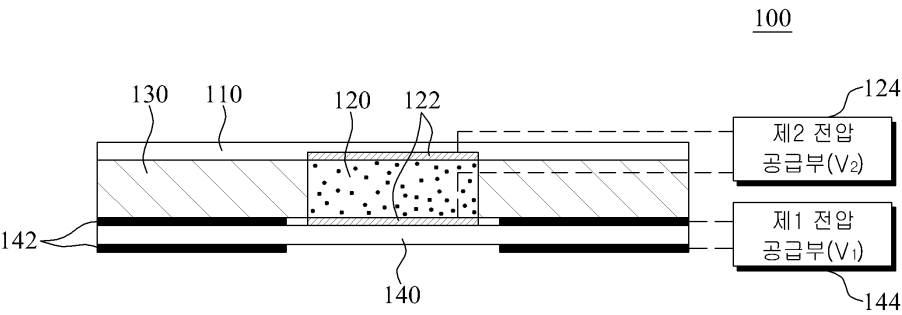
- [0056] 100: 햅틱 버튼
110: 박막
120: 유체
122, 142: 전극
124, 144: 전원공급부
130: 스페이서
140: 전기활성폴리머

도면

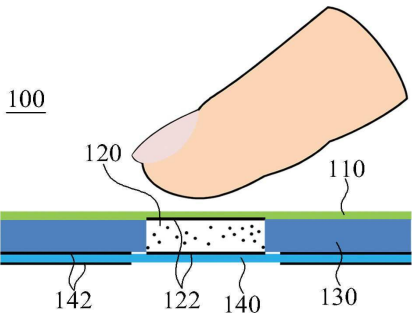
도면1



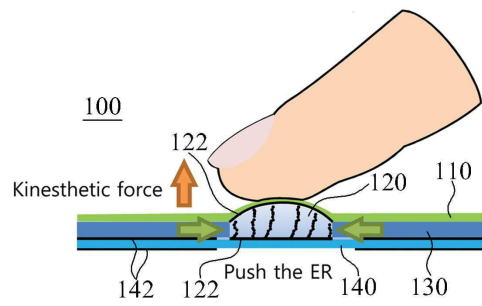
도면2



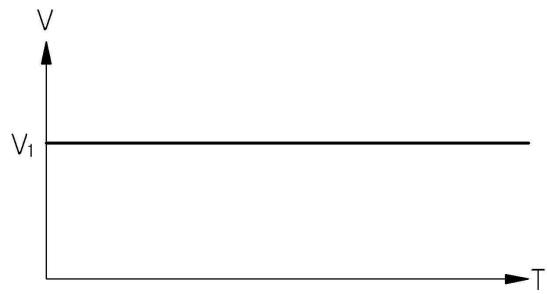
도면3



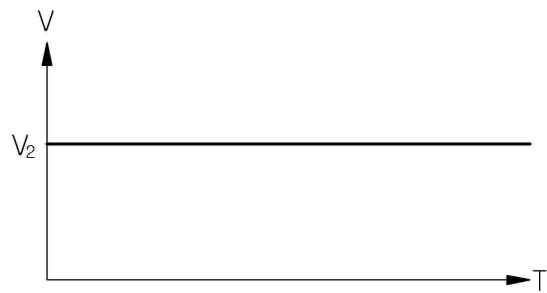
도면4



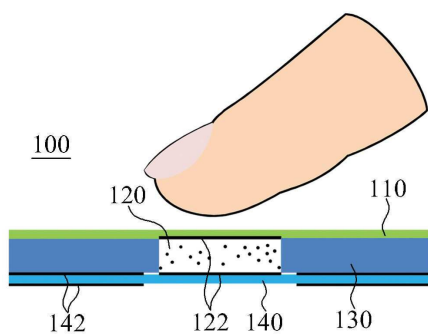
도면5



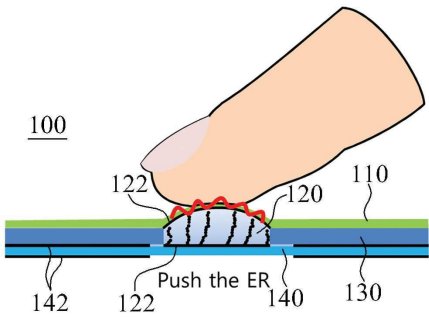
도면6



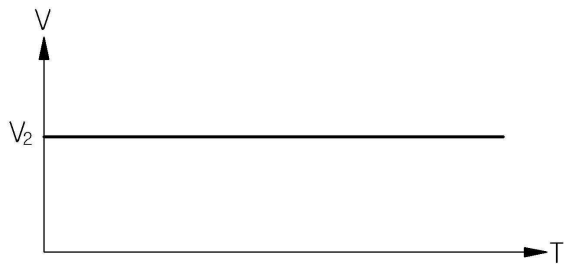
도면7



도면8



도면9



도면10

