



등록특허 10-2235905



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월02일
(11) 등록번호 10-2235905
(24) 등록일자 2021년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) G08B 6/00 (2014.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/016 (2013.01)
G08B 6/00 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2019-0168027
(22) 출원일자 2019년12월16일
심사청구일자 2019년12월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR101937646 B1*
KR1020090122516 A*
KR1020130068521 A*
KR1020170112480 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
최동수
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 104동 106호
이석한
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 104동 107호
김상연
서울시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호
(74) 대리인
정충곤

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이상현

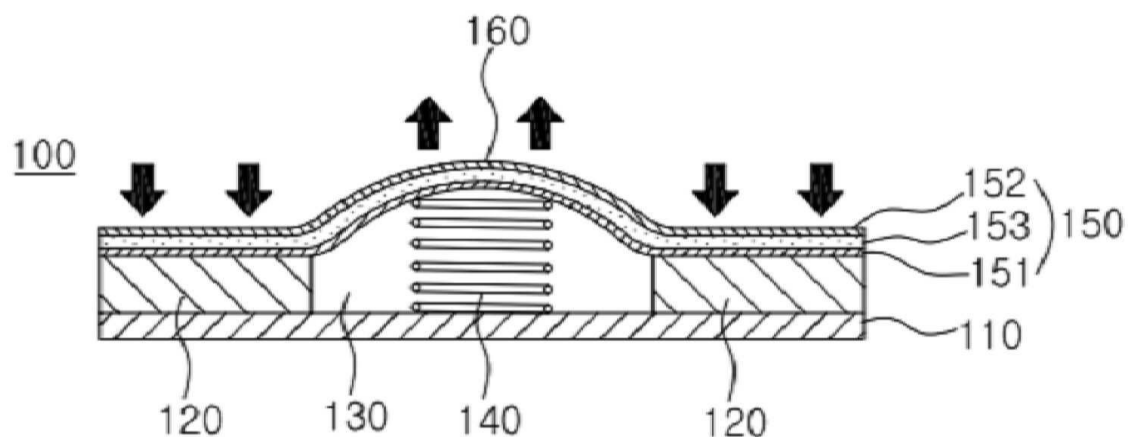
(54) 발명의 명칭 전기활성고분자 기반 형상 변형 컨트롤 패널

(57) 요약

본 발명은 표면에 입체 형상을 표현할 수 있는 형상 변형 컨트롤 패널을 개시한다. 본 발명에 따른 형상 변형 컨트롤 패널은, 베이스; 상기 베이스의 상부에 결합되며, 내측에 홈이 형성된 스페이서; 상기 홈에 삽입되는 탄성 수단; 상기 탄성수단을 압축시킨 상태에서 상기 스페이서의 상부에 결합되는 것으로서, 전기활성폴리머층과, 상기 전기활성폴리머층의 양면에 각각 결합되는 제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 가동부를 포함한다.

본 발명에 따르면, 가동부의 상승폭이 크게 증가함에 따라 종래에 비해 훨씬 입체적인 표면 형상을 구현함으로써 촉각 피드백의 강도 및 만족도를 개선할 수 있다. 또한 종래에 비하여 훨씬 선명한 표면 형상을 구현할 수 있으므로 사용자가 느끼는 시인성과 촉감 감도를 크게 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415151648
과제번호	10077367
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	우수기술연구센터(ATC)
연구과제명	필름형 투명($\geq 90\%$) · 고신축성($\geq 500\%$) 3D 터치 센서(1kPa~100kPa) 햅틱 액추에이터
(~250hz, 최대1N) 모듈 및 신개념 UI/UX 개발	
기 여 율	1/2
과제수행기관명	(주)이미지스테크놀로지
연구기간	2017.04.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345295619
과제번호	2018R1A6A1A03025526
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야 대학중점 연구소 지원사업
연구과제명	상호작용 가상현실 기반 몰입형 교육 훈련 플랫폼
기 여 율	1/2
과제수행기관명	한국기술교육대학교 산학협력단
연구기간	2018.06.01 ~ 2027.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

베이스;

상기 베이스의 상부에 결합되며, 내측에 홈이 형성된 스페이서;

상기 홈에 삽입되는 탄성수단;

상기 탄성수단의 상단을 눌러 압축시킨 상태에서 상기 스페이서의 상부에 결합되는 것으로서, 전기활성폴리머층과, 상기 전기활성폴리머층의 양면에 각각 결합되는 제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 가동부

를 포함하며, 상기 제1 전극과 제2 전극 사이에 전압이 인가되면 상기 탄성수단이 늘어나면서 상기 가동부의 상면에 돌출부가 형성되는 것을 특징으로 하는 형상 변형 컨트롤 패널

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 탄성수단과 상기 가동부의 사이에는 승강부재가 개재된 것을 특징으로 하는 형상 변형 컨트롤 패널

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 승강부재는 상기 홈에 대응하는 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 형상 변형 컨트롤 패널

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 탄성수단은 스프링이고, 상기 승강부재의 하부에는 상기 스프링이 삽입되는 스프링가이드관이 형성된 것을 특징으로 하는 형상 변형 컨트롤 패널

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 탄성수단은, 탄성층의 상부에 경질층이 결합된 탄성블록인 것을 특징으로 하는 형상 변형 컨트롤 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 형상 변형 컨트롤 패널에 관한 것으로서, 구체적으로는 전기활성폴리머를 이용하여 사용자에게 촉감 피드백을 제공하거나 입체적인 형상을 표현할 수 있는 형상 변형 컨트롤 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 휴대용 전자기기, 가상현실 기기, 원격조종용 매니퓰레이터(manipulator), 훈련용 시뮬레이터 등의 분야에서는 사용자가 실제와 비슷한 촉감과 역감을 느낄 수 있도록 다양한 햅틱 피드백을 제공하고 있다.

[0003] 또한 이들 기기에는 햅틱 피드백을 제공하기 위하여 편심 모터 액츄에이터(ERM: Eccentric Rotating Mass), 선형 공진 액츄에이터(LRA: Linear Resonant Actuator), 압전소자 액츄에이터, 전기활성고분자 액츄에이터(Electroactive Polymer Actuator) 등의 햅틱 액츄에이터가 설치된다.

[0004] 그런데 종래의 햅틱 피드백은 액츄에이터의 진동을 통해 사용자에게 자극을 주는 방식이므로 실물을 만질 때 느낄 수 있는 입체감을 제공하는 데는 한계가 있다.

- [0005] 특허문헌 1은 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로서, 전기활성폴리머를 이용하여 터치스크린 상에 그림이나 문자 등을 표현할 수 있는 터치패널의 구조를 소개하고 있다.
- [0006] 특허문헌 1에서는 전기활성폴리머로 다수의 단위셀을 구성하고, 다수의 단위셀을 동시에 구동하여 문자 등을 표현하는 방법을 소개하고 있다.
- [0007] 그런데 특허문헌 1에 따르면, 단위셀에 전압을 인가하여 전기활성폴리머가 팽창할 때 탄성력이 약해져 처지는 현상이 나타나고 이로 인해 전기활성폴리머의 상승폭이 제한되는 단점이 있다.
- [0008] 또한 다수의 단위셀을 동시에 구동시키면 터치패널의 해당 영역이 전체적으로 평탄하게 상승하는 것이 아니라 다수의 단위셀이 각각 돔 형태로 상승함에 따라 전체적으로 엠보싱 구조로 표현되므로 입체 형상을 전체적으로 선명하게 표현하기가 쉽지 않은 문제도 있다.
- [0009] 또한 다수의 단위셀을 이용하여 터치패널의 표면에 입체적인 형상을 표현하려면 각 단위셀이 동일한 높이로 승강해야 하는데 각각의 높이를 정밀하게 제어하기가 쉽지 않으므로 원하는 형상을 정확하게 표현하기 어려운 문제도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 공개특허 제10-2010-0121801호(2010. 11. 19 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위한 것으로서, 표면에 입체 형상을 보다 선명하고 입체적으로 구현할 수 있는 형상 변형 컨트롤 패널을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 양상은, 베이스; 상기 베이스의 상부에 결합되며, 내측에 홈이 형성된 스페이서; 상기 홈에 삽입되는 탄성수단; 상기 탄성수단을 압축시킨 상태에서 상기 스페이서의 상부에 결합되는 것으로서, 전기활성폴리머층과, 상기 전기활성폴리머층의 양면에 각각 결합되는 제1 전극 및 제2 전극을 구비하는 가동부를 포함하는 형상 변형 컨트롤 패널을 제공한다.
- [0013] 본 발명의 일 양상에 따른 형상 변형 컨트롤 패널에서, 상기 탄성수단은 스프링 또는 탄성블록일 수 있다.
- [0014] 또한 본 발명의 일 양상에 따른 형상 변형 컨트롤 패널에서, 상기 탄성수단과 상기 가동부의 사이에는 승강부재가 개재될 수 있다. 이 경우, 상기 승강부재는 상기 홈에 대응하는 형상을 가질 수 있다. 또한 상기 탄성수단은 스프링이고, 상기 승강부재의 하부에는 상기 스프링이 삽입되는 스프링가이드관이 형성될 수 있다. 또한 상기 탄성수단은, 탄성층의 상부에 경질층이 결합된 탄성블록일 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 가동부의 상승폭이 크게 증가함에 따라 종래에 비해 훨씬 입체적인 표면 형상을 구현함으로써 촉감 피드백의 강도 및 만족도를 개선할 수 있다.
- [0016] 또한 종래에 비하여 훨씬 선명한 표면 형상을 구현할 수 있으므로 사용자가 느끼는 시인성과 촉각의 감도를 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 사시도
 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 단면도
 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 동작을 나타낸 도면

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 일 예를 나타낸 분해 사시도
 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 단면도
 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 동작을 나타낸 도면
 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 일 예를 나타낸 분해 사시도
 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널로 문자를 표현한 모습을 예시한 도면
 도 9는 본 발명의 제3 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 단면도
 도 10은 본 발명의 제3 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 동작을 나타낸 도면
 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 일 예를 나타낸 분해 사시도
 도 12는 본 발명의 제4 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널의 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0019] 참고로 본 명세서에 첨부된 도면에는 실제와 다른 치수 또는 비율로 표시된 부분이 있으나 이는 설명과 이해의 편의를 위한 것이므로 이로 인해 본 발명의 범위가 제한적으로 해석되어서는 아니됨을 미리 밝혀 둔다. 또한 본 명세서에서 하나의 구성요소(element)가 다른 구성요소와 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우는 다른 구성요소와 직접적으로 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우뿐만 아니라 중간에 다른 요소를 사이에 두고 간접적으로 연결, 결합 또는 전기적으로 연결되는 경우도 포함한다. 또한 하나의 구성요소(element)가 다른 구성요소와 직접 연결 또는 결합되는 경우는 중간에 다른 요소 없이 연결 또는 결합되는 것을 의미한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함하는 것은 특별히 반대되는 기재가 없다면 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한 본 명세서에서 전, 후, 좌, 우, 위, 아래 등의 표현은 보는 위치에 따라 달라질 수 있는 상대적인 개념이므로 본 발명의 범위가 반드시 해당 표현으로 제한되어서는 아니된다.
- [0020] 제1 실시예
- [0021] 본 발명의 제1 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널(100)은, 도 1의 사시도 및 도 2의 단면도에 예시한 바와 같이, 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 결합되고 내측의 홈(130)을 둘러싸는 스페이서(120)와, 홈(130)에 삽입되는 스프링(140)과, 스페이서(120)와 스프링(140)의 상부에 결합되는 가동부(150)를 포함한다.
- [0022] 베이스(110)는 차량용 컨트롤패널, 전자기기, 가전기기 등의 디스플레이, 터치스크린 등의 표면에 결합되는 부분으로서, 투명재질인 것이 바람직하지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 디스플레이, 터치스크린 등의 표면이 베이스(110)로 사용될 수도 있다.
- [0023] 스페이서(120)는 베이스(110)에 고정되며 일정한 높이를 갖는다. 베이스(110)와 마찬가지로 투명재질인 것이 바람직하지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0024] 홈(130)은 표현하고자 하는 입체 형상에 대응하는 형상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0025] 스프링(140)은 홈(130)의 바닥과 가동부(150)의 사이에서 압축된 상태로 설치된다. 스프링(140)은 가동부(150)에 전압이 인가되지 않은 상태에서는 가동부(150)에 눌러져 압축상태를 유지하고, 가동부(150)에 전압이 인가되어 가동부(150)의 탄성력이 저하되면 상부의 가동부(150)를 밀어 올릴 수 있을 정도의 탄성계수를 가져야 한다.
- [0026] 가동부(150)는, 전기활성폴리머 층(153)과 전기활성폴리머 층(153)의 양면에 각각 결합되는 제1 전극(151) 및 제2 전극(152)을 포함할 수 있다.
- [0027] 전기활성폴리머(Electroactive Polymer, EAP)는 전기장이 인가되면 전극 쪽으로 변형됨에 따라 두께가 얇아지면서 전기장에 수직한 방향으로 늘어나고, 전기장이 제거되면 자체 탄성에 의해 본래 형상으로 복원되는 특성을 가진 고분자 물질이다.
- [0028] 따라서 가동부(150)의 제1 전극(151)과 제2 전극(152)을 전원에 연결하여 전계를 형성하면, 도 3의 단면도에 나타낸 바와 같이, 전기활성폴리머 층(153)이 전기장에 수직한 방향으로 늘어남에 따라 스프링(140)을 누르던 탄성력이 약해진다. 이로 인해 스프링(140)이 신장되면서 전기활성폴리머 층(153)을 상부로 밀어 올림에 따라 컨

트롤 패널(100)의 표면에는 소정 형상의 돌출부(160)가 나타나게 된다.

- [0029] 제1 전극(151)과 제2 전극(152)은 전기활성폴리머 층(153)이 늘어날 때 함께 늘어날 수 있는 유연성 재질인 것이 바람직하다.
- [0030] 도 4는 본 발명의 제1 실시예가 적용된 형상 변형 컨트롤 패널(100)의 일 예를 나타낸 분해 사시도로서, 스페이서(120) 내측의 홈(130)이 V자 형상이고, 홈(130)의 내부에 다수의 스프링(140)이 설치된 모습을 나타낸 것이다.
- [0031] 이러한 컨트롤 패널(100)에서 가동부(150)의 제1 및 제2 전극(151, 152)에 전원을 연결하면, 다수의 스프링(140)이 동시에 신장하여 가동부(150)의 표면을 밀어 올리게 되므로 컨트롤 패널(100)의 바깥쪽 표면에는 양각 형태의 V자가 나타나게 된다.
- [0032] 이러한 표현 방식을 적용하면 스페이서(120)에 형성된 홈(130)의 형상에 대응하는 문자, 도형 등을 다양하게 표현할 수 있다.
- [0033] 또한 본 발명의 제1 실시예에 따르면, 전기장에 의해 변형된 전기활성폴리머 층(153)이 자체 변형력 뿐만 아니라 압축된 스프링(140)의 복원력에 의해 상승하므로 자체 변형력에만 의존하던 종래의 방식에 비하여 가동부(150)가 훨씬 높게 상승함으로써 촉각 피드백의 감도를 높일 수 있을 뿐만 아니라 컨트롤 패널(100)의 표면을 통해 표현되는 입체 형상의 선명도를 크게 향상시킬 수 있다.
- [0034] 제2 실시예
- [0035] 본 발명의 제2 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널(100a)은, 도 5의 단면도에 예시한 바와 같이, 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 결합되고 내측의 홈(130)을 둘러싸는 스페이서(120)와, 홈(130)에 삽입되는 스프링(140)과, 스프링(140)의 상단에 설치된 승강부재(170)와, 스페이서(120)와 승강부재(170)의 상부에 결합되는 가동부(150)를 포함한다.
- [0036] 가동부(150)는 승강부재(170)의 상면에 접촉한 상태에서 승강부재(170)를 눌러서 하부의 스프링(140)이 압축되도록 설치된다.
- [0037] 베이스(110), 스페이서(120), 홈(130), 가동부(150)의 구성 및 기능은 제1 실시예와 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0038] 본 발명의 제2 실시예에서는 스프링(140)의 상단에 승강부재(170)가 설치되는 점에서 제1 실시예와 차이가 있다.
- [0039] 본 발명의 제1 실시예에서는 스프링(140)이 직접 가동부(150)를 밀어 올려서 입체 형상을 표현하게 되는데, 도 4에 예시한 바와 같이 비교적 큰 형상을 표현하는 경우에는 홈(130)에 설치할 스프링(140)의 개수가 늘어날 뿐만 아니라 각 스프링(140)의 상단이 더 높게 상승하여 상승면이 울퉁불퉁해지는 문제가 발생할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 제2 실시예는 이러한 문제를 개선하기 위한 것으로서, 소정 형상을 갖는 승강부재(170)를 스프링(140)으로 밀어 올려서 원하는 형상을 표현하는 방식이다.
- [0041] 도 6의 단면도에 예시한 바와 같이, 가동부(150)의 돌출부(160)는 승강부재(170)에 의해 평탄해지므로 제1 실시예에 비하여 훨씬 평탄하고 선명한 입체 형상을 구현할 수 있다.
- [0042] 또한 승강부재(170)를 사용하면 스프링(140)의 사용 개수도 줄일 수 있는 이점이 있다. 또한 승강부재(170)의 저면에 스프링가이드관(172)을 형성하고 스프링(140)을 삽입하면, 승강부재(170)가 보다 안정적으로 승강할 수 있을 뿐만 아니라 스프링(140)의 이탈을 방지할 수도 있다.
- [0043] 도 7은 본 발명의 제2 실시예가 적용된 형상 변형 컨트롤 패널(100a)의 일 예를 나타낸 분해 사시도로서, 스페이서(120)에 형성된 홈(130)이 V자 형상이고 승강부재(170)도 V자 형상으로서 홈(130)의 내부에 삽입된다.
- [0044] 이러한 컨트롤 패널(100a)에서 가동부(150)의 제1 및 제2 전극(151, 152)에 전원을 연결하면, 스프링(140)에 의해 승강부재(170)가 상승함에 따라 도 8의 사시도에 나타난 바와 같이, 컨트롤 패널(100a)의 표면에 양각 형태의 V자가 매우 선명하고 입체적으로 나타나게 된다.
- [0045] 한편 본 발명의 제2 실시예에서는 승강부재(170)와 홈(130)이 서로 대응되는 형상인 것으로 나타내었으나 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

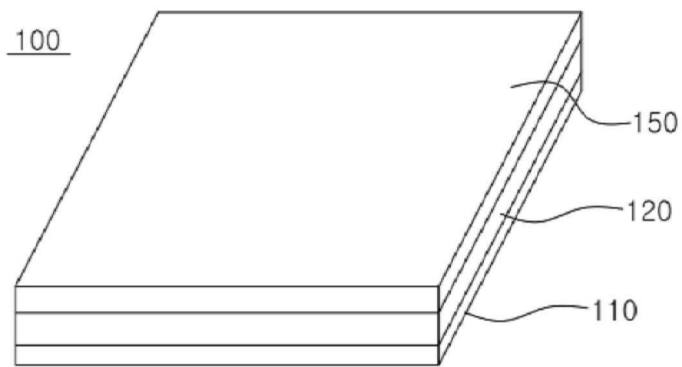
- [0046] 제3 실시예
- [0047] 본 발명의 제3 실시예에 따른 형상 변형 컨트롤 패널(100b)은, 도 9의 단면도에 예시한 바와 같이, 베이스(110)와, 베이스(110)의 상부에 결합되고 내측의 홈(130)을 둘러싸는 스페이서(120)와, 홈(130)에 삽입되는 탄성블록(180)과, 스페이서(120)의 상부에 결합되는 가동부(150)를 포함한다.
- [0048] 베이스(110), 스페이서(120), 홈(130), 가동부(150)의 구성 및 기능은 제1 실시예와 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0049] 탄성블록(180)은 홈(130)의 바닥과 가동부(150)의 사이에서 압축된 상태로 설치된다. 탄성블록(180)은 가동부(150)에 전압이 인가되지 않은 상태에서는 가동부(150)에 눌러서 압축상태를 유지하고, 가동부(150)에 전압이 인가되어 가동부(150)의 탄성력이 저하되면 상부의 가동부(150)를 밀어 올릴 수 있을 정도의 탄성계수를 가져야 한다.
- [0050] 탄성블록(180)의 재질은 특별히 한정되지 않으며, 스펀지, 고무, 실리콘 등의 압축 및 복원이 가능한 소재이면 된다.
- [0051] 또한 탄성블록(180)은 압축 및 복원이 가능한 탄성층(181)과, 탄성층(181)의 상부에 결합된 경질층(183)을 포함할 수 있다. 경질층(183)은 탄성층(181)에 비해 경도가 높은 재질로서 컨트롤 패널(100b)을 통해 표현하고자 하는 형상에 대응하는 형상을 가지는 것이 바람직하다.
- [0052] 탄성블록(180)의 경질층(183)은 탄성층(181)의 수축과 신장에 따라 승강하고 가동부(150)를 밀어 올려서 패널의 표면에 입체형상을 표현하는 역할을 한다.
- [0053] 탄성블록(180)을 이와 같이 2층 구조로 형성하는 대신, 탄성블록(180)과 가동부의 사이에 제2 실시예에서 소개한 승강부재(170)를 설치할 수도 있다.
- [0054] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나 본 발명은 전술한 실시예에 한정되지 않고 다양한 형태로 변형 또는 수정되어 실시될 수 있다.
- [0055] 예를 들어 전술한 실시예 및 도면에 소개된 컨트롤 패널(100, 100a, 100b)은 가동부(150)의 제1 및 제2 전극(151, 152)이 전기활성폴리머 층(153)과 같은 면적을 갖는 것으로 나타내었으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0056] 즉, 도 12에 나타난 형상 변형 컨트롤 패널(100c)의 경우처럼, 전기활성폴리머 층(153)의 주변부에만 제1 및 제2 전극(151, 152)이 결합될 수도 있다. 이 경우 제1 및 제2 전극(151, 152)은 스페이서(120)에 대응하는 면적을 가질 수도 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0057] 이와 같이 본 발명은 구체적인 적용 과정에서 다양한 형태로 변형 또는 수정되어 실시될 수 있으며, 변형 또는 수정된 실시예도 후술하는 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상을 포함한다면 본 발명의 권리범위에 속함은 당연하다 할 것이다.

부호의 설명

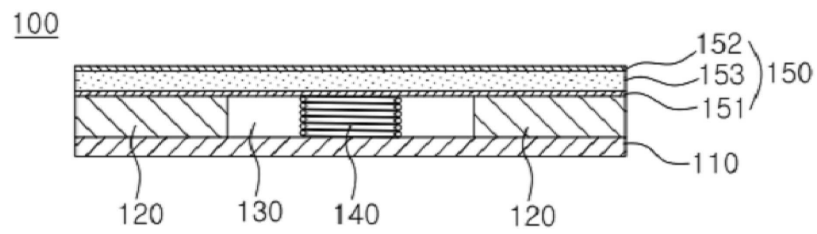
- [0058] 100: 형상 변형 컨트롤 패널 110: 베이스 120: 스페이서
- 130: 홈 140: 스프링 150: 가동부
- 151: 제1 전극 152: 제2 전극 153: 전기활성폴리머 층
- 160: 돌출부 170: 승강부재 172: 스프링가이드관
- 180: 탄성블록 181: 탄성층 183: 경질층

도면

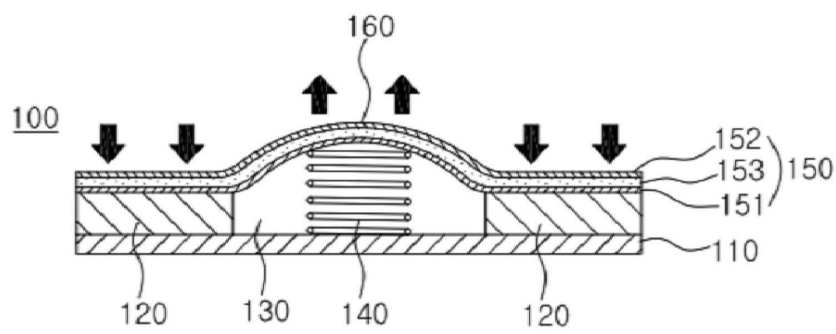
도면1



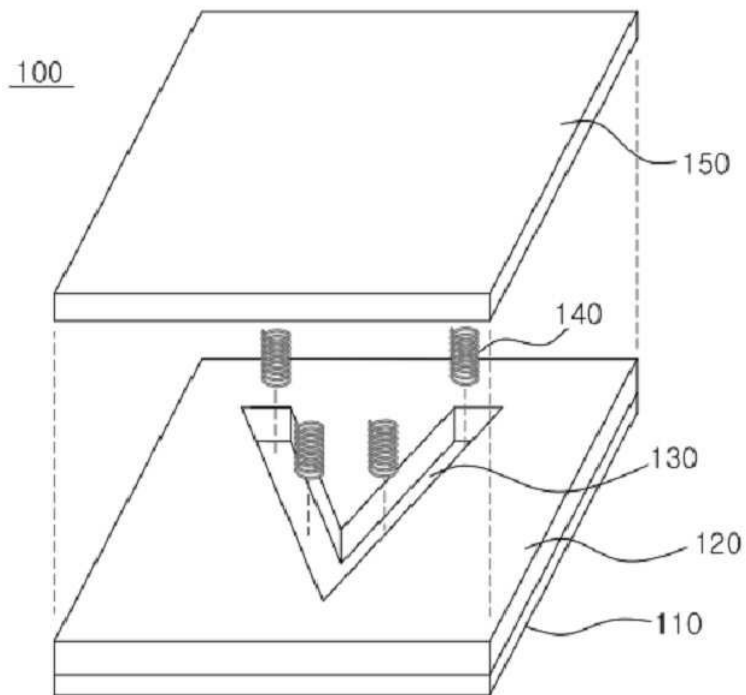
도면2



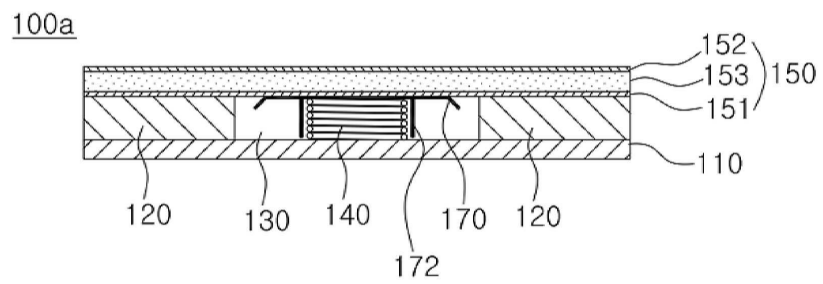
도면3



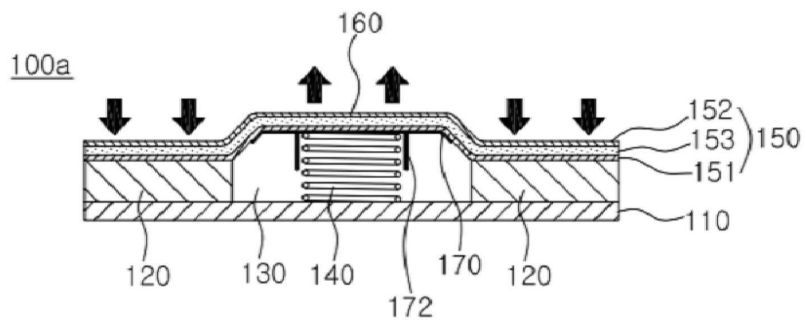
도면4



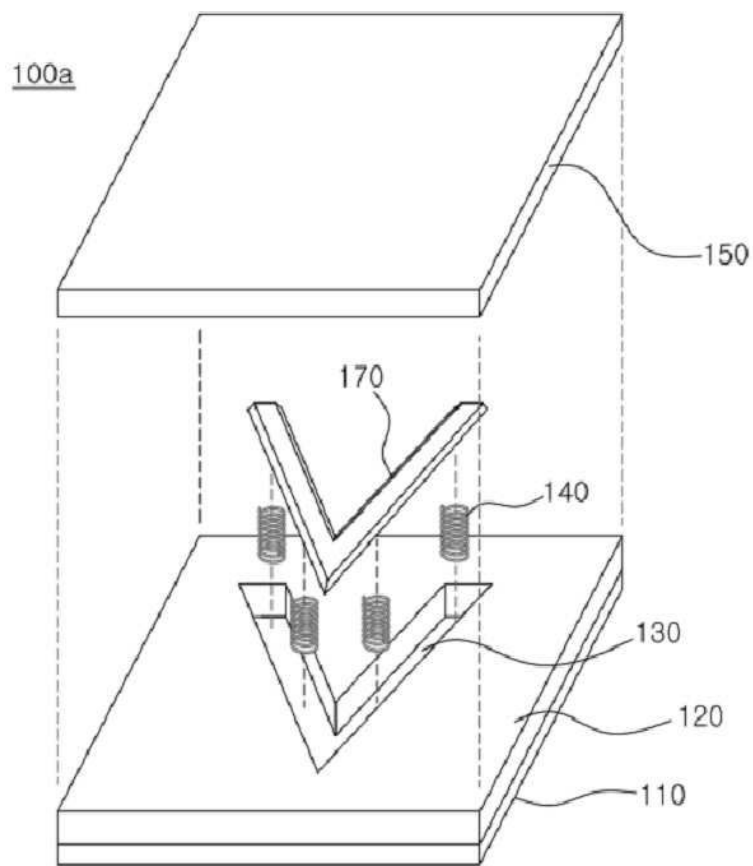
도면5



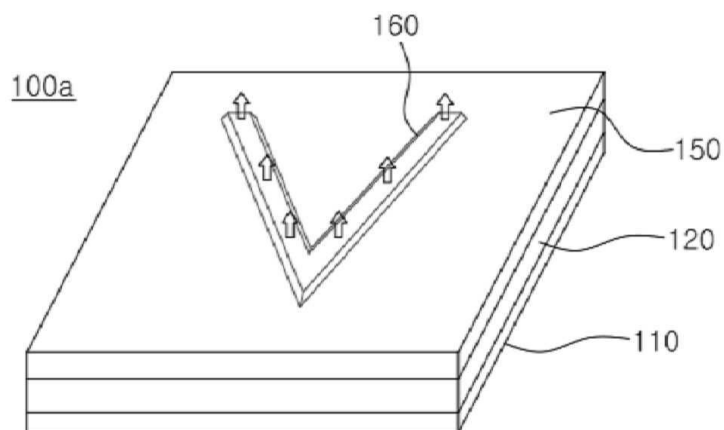
도면6



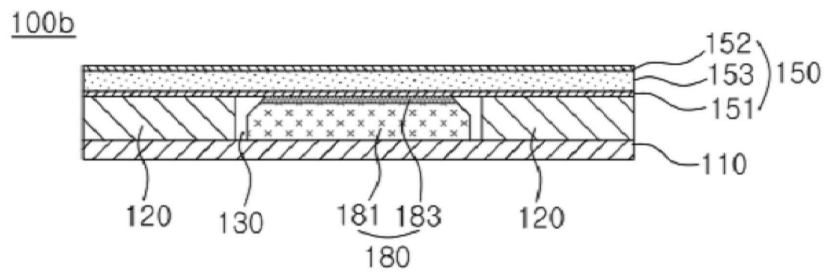
도면7



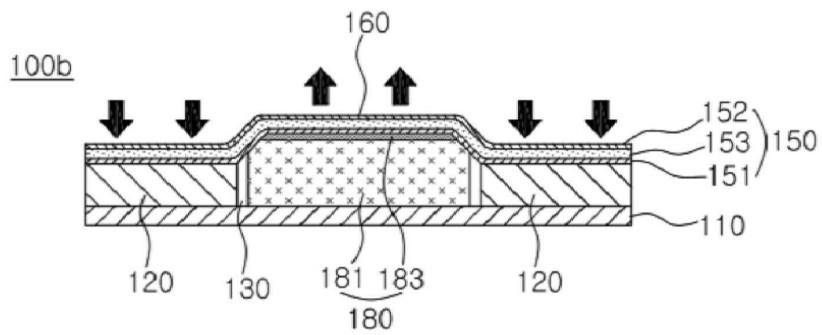
도면8



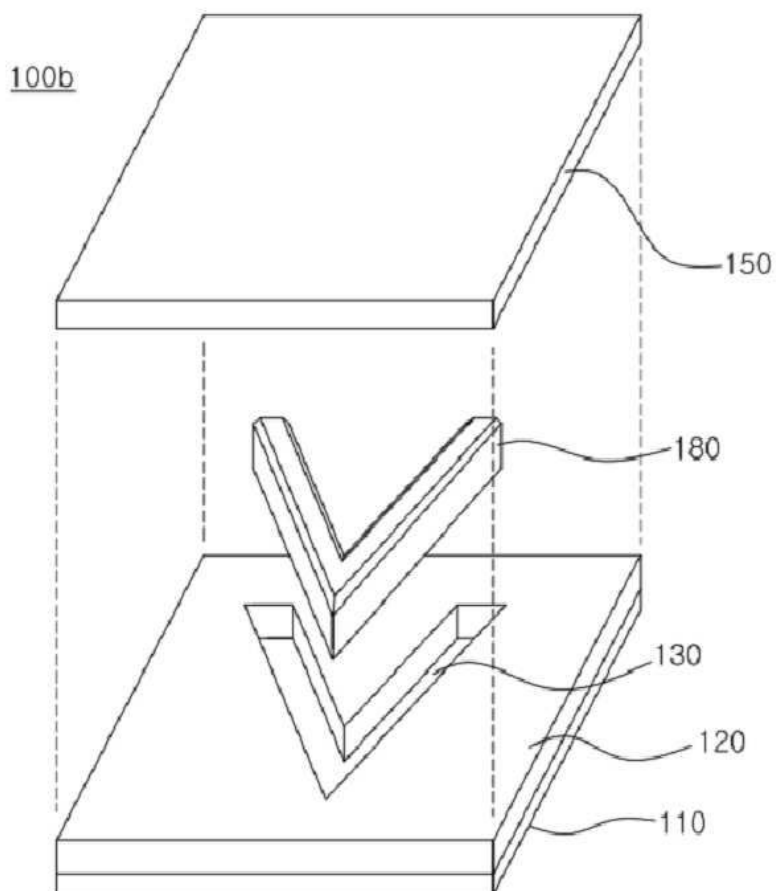
도면9



도면10



도면11



도면12

100c

