



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0112480
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/135 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
G02F 1/167 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/135 (2013.01)
G02F 1/1333 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0039559
(22) 출원일자 2016년03월31일
심사청구일자 2016년03월31일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
박원형
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 106동 208호 (신한아파트)
신은재
제주특별자치도 제주시 중앙로12길 14-2 (삼도이동)
김상연
서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호 (도곡동, 도곡렉슬아파트)
(74) 대리인
특허법인우인

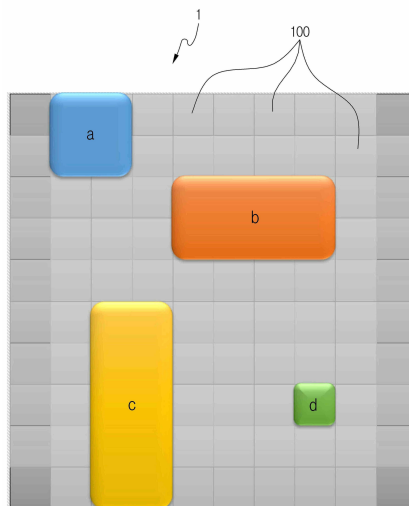
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 자가변형 디지털 월

(57) 요약

본 발명은 전기활성 고분자를 적용하여 자가변형이 가능한 자가변형 디지털 월에 관한 것이다. 본 발명은, 패널 형태로 구비되고, 상기 패널 표면의 수직인 방향으로 변형 가능한 적어도 하나의 셀을 포함하고, 상기 셀은, 전기활성 고분자와 상기 전기활성 고분자에 전압을 인가하는 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월을 제공한다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류

G02F 1/167 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013M3C1A3059588

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 원천기술개발사업 > 미래유망 융합기술 파이오니아사업

연구과제명 대변형 가변 인버터블 렌즈 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2013.09.17 ~ 2019.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

패널 형태로 구비되고,

상기 패널에는 상기 패널 표면의 수직한 방향으로 변형 가능한 적어도 하나의 셀을 포함하고,

상기 셀은, 전기활성 고분자와 상기 전기활성 고분자에 전압을 인가하는 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패널의 일측 표면을 형성하는 얇은 막으로서의 커버 필름,

상기 커버 필름에 평행하게 배치되는 판형상으로 형성된 상기 전기활성 고분자,

상기 커버 필름과 상기 전기활성 고분자의 사이에 배치되는 절연체, 및

상기 커버 필름과 상기 전기활성 고분자의 사이에서 상기 절연체의 둘레에 배치되는 스페이서를 포함하고,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극은 상기 절연체의 둘레에서 상기 전기활성 고분자의 상면과 하면에 부착되는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극에 선택적으로 전기를 공급하는 전원을 포함하고,

상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극에 전압이 인가되면, 상기 판 형상의 전기활성 고분자는 단면의 길이방향으로 팽창되는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극이 부착된 부분의 상기 전기활성 고분자가 단면의 길이방향으로 팽창되면, 상기 스페이서의 전기활성 고분자와 접하는 부분은 팽창됨으로써 상기 절연체는 상기 커버 필름 방향으로 돌출되도록 변형되는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 전기활성 고분자, 상기 절연체, 및 상기 스페이서는 측방향으로 복수로 형성되는 하나의 레이어를 형성하고, 상기 레이어는 상기 커버 필름의 수직한 하방으로 적어도 두 개 구비되며, 어느 하나의 레이어에 구비된 절연체 또는 스페이서는 다른 하나의 레이어에 구비된 절연체 또는 스페이서와 엇갈리게 배치된 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 패널의 일측 표면을 형성하는 얇은 막으로서의 커버 필름이 구비되고,

상기 셀은, 상기 전기활성 고분자와 상기 전기활성 고분자의 상하면에 각각 구비되는 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극을 포함하는 제 1 측벽부재와 제 2 측벽부재를 포함하고,

상기 제 1 측벽부재와 상기 제 2 측벽부재는 서로 이격되어 그 사이에 공간을 형성하고,

상기 공간에는 절연체가 충전되며,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극에 전압을 인가하면 상기 제 1 측벽부재와 상기 제 2 측벽부재가 높이 방향으로 압축되어 상기 공간의 부피가 감소함으로써 상기 절연체가 상기 커버 필름 방향으로 돌출되도록 변형되는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 측벽부재와 상기 제 2 측벽부재 각각은 상기 전기활성 고분자가 복수의 층으로 구비되고, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극은 복수의 층을 이루는 전기활성 고분자의 상하면에 교대로 구비되는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 전기활성 고분자는 하나의 층을 형성하고,

상기 제 2 전극은 상기 전기활성 고분자의 하부면에 구비되며,

상기 제 1 전극은 상기 전기활성 고분자의 상부면에 복수로 구비되며,

상기 복수의 제 1 전극은 전기적으로 상호 절연되는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 복수의 제 1 전극은 다각형 형태로 배치되는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 자가변형 디지털 월은 이미지 또는 상기 이미지를 제공하는 디스플레이 상부에 구비되는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자가변형 디지털 월에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전기활성 고분자를 적용하여 자가변형이 가능한 자가변형 디지털 월에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 디스플레이 장치의 스크린에 영상을 제공하는 디지털 월이 적은 비용으로 큰 광고효과를 얻을 수 있는 장점 때문에 널리 사용되고 있다.

[0003] 하지만, 통상적인 디지털 월은 평면의 영상을 제공함으로써, 정보 전달에 한계가 있을 수 있다. 또한, 통상적인 디지털 월의 획일화된 형태는 몰입에 대한 악영향을 줄 수 있다.

[0004] 한편, 전기가 통하면 수축하는 성질을 갖는 전기활성 고분자(EAP: Electro Active Polymer)가 근육의 움직임이 필요한 장애인용 인공 팔다리, 비행선의 날개, 인공심장판막, 및 물고기 로봇 등의 인공피부에 활용되면서 그 사용영역을 넓혀가고 있다.

[0005] 이에 따라, 이러한 전기활성 고분자를 디스플레이에 적용하는 기술의 개발이 활발히 진행되고 있으나, 디지털 월에 전기활성 고분자를 적용한 디스플레이 기술의 개발은 그 성과가 미흡하다. 일례로 대한민국 특허공개공보 제10-2010-0113869호는 전기활성 폴리머를 이용한 유연 디스플레이를 제시하고 있으나 디스플레이 전체가 유연하게 변형될 수 있을 뿐이어서 그 활용 범위가 제한적이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개공보 제10-2010-0113869호 (2010.10.22. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 전기활성 고분자를 적용하여 입체감을 제공할 수 있는 자가변형이 가능한 자가변형 디지털 월을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 패널 형태로 구비되고, 상기 패널에는 상기 패널 표면의 수직인 방향으로 변형 가능한 적어도 하나의 셀을 포함하고, 상기 셀은, 전기활성 고분자와 상기 전기활성 고분자에 전압을 인가하는 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 자가변형 디지털 월을 제공한다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 자가변형 디지털 월은, 상기 패널의 일측 표면을 형성하는 얇은 막으로서의 커버 필름, 상기 커버 필름에 평행하게 배치되는 판형상으로 형성된 상기 전기활성 고분자, 상기 커버 필름과 상기 전기활성 고분자의 사이에 배치되는 절연체, 및 상기 커버 필름과 상기 전기활성 고분자의 사이에서 상기 절연체의 둘레에 배치되는 스페이서를 포함하고, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극은 상기 절연체의 둘레에서 상기 전기활성 고분자의 상면과 하면에 부착될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 자가변형 디지털 월은 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극에 선택적으로 전기를 공급하는 전원을 포함하고, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극에 전압이 인가되면, 상기 판 형상의 전기활성 고분자는 단면의 길이 방향으로 팽창될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극이 부착된 부분의 상기 전기활성 고분자가 단면의 길이방향으로 팽창되면, 상기 스페이서의 전기활성 고분자와 접하는 부분은 팽창됨으로써 상기 절연체는 상기 커버 필름 방향으로 돌출되도록 변형될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 전기활성 고분자, 상기 절연체, 및 상기 스페이서는 측방향으로 복수로 형성되는 하나의 레이어를 형성하고, 상기 레이어는 상기 커버 필름의 수직인 하방으로 적어도 두 개 구비되며, 어느 하나의 레이어에 구비된 절연체 또는 스페이서는 다른 하나의 레이어에 구비된 절연체 또는 스페이서와 엇갈리게 배치될 수 있다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 패널의 일측 표면을 형성하는 얇은 막으로서의 커버 필름이 구비되고, 상기 셀은, 상기 전기활성 고분자와 상기 전기활성 고분자의 상하면에 각각 구비되는 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극을 포함하는 제 1 측벽부재와 제 2 측벽부재를 포함하고, 상기 제 1 측벽부재와 상기 제 2 측벽부재는 서로 이격되어 그 사이에 공간을 형성하고, 상기 공간에는 절연체가 충전되며, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극에 전압을 인가하면 상기 제 1 측벽부재와 상기 제 2 측벽부재가 높이 방향으로 압축되어 상기 공간의 부피가 감소함으로써 상기 절연체가 상기 커버 필름 방향으로 돌출되도록 변형될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제 1 측벽부재와 상기 제 2 측벽부재 각각은 상기 전기활성 고분자가 복수의 층으로 구비되고, 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극은 복수의 층을 이루는 전기활성 고분자의 상하면에 교대로 구비될 수 있다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 상기 전기활성 고분자는 하나의 층을 형성하고, 상기 제 2 전극은 상기 전기활성 고분자의 하부면에 구비되며, 상기 제 1 전극은 상기 전기활성 고분자의 상부면에 복수로 구비되며, 상기 복수의 제 1 전극은 전기적으로 상호 절연될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 복수의 제 1 전극은 다각형 형태로 배치될 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 자가변형 디지털 월은 이미지 또는 상기 이미지를 제공하는 디스플레이 상부에 구비될 수 있다.

발명의 효과

[0018] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 복수개의 셀들이 각각 자가변형 함으로써 주변 상황에 따른 유동적 변형이 가능하다.

[0019] 또한, 요구되는 디스플레이 정보에 따라 셀들이 각각 변형됨으로써 입체적인 정보전달이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자가변형 디지털 월의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 전기활성 고분자의 작동도이다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 작동도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에서 셀들이 작동된 상태를 보여주는 개략도이다.

도 6은 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 구성도이다.

도 7은 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 자가변형 디지털 월의 구성도이다.

도 8은 본 발명의 바람직한 제 3 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 구성도이다.

도 9는 본 발명의 바람직한 제 4 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 구성도이다.

도 10은 본 발명의 바람직한 제 5 실시예에 따른 자가변형 디지털 월의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 변형되어 다양하게 실시될 수 있음은 물론이다.

[0023] 이하에서 설명될 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 자가변형 디지털 월은 표면의 적어도 일부를 면에 수직한 방향으로 변형시켜 입체감을 제공하는 것을 일 특징으로 한다. 상기 자가변형 디지털 월은 단독으로 사용될 수 있으나 디지털 월의 하부에 이미지가 구비되거나 이미지를 제공할 수 있는 디스플레이 장치가 구비될 수 있다. 또한, 자가변형 디지털 월을 적어도 일부가 투명한 재질로 구성되어 디지털 월의 하부의 이미지가 외부에서 보여질 수 있도록 할 수 있다.

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자가변형 디지털 월의 개략도이다.

[0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 자가변형 디지털 월(1)은 격자로 구획된 복수 개의 셀들(100)이 포함된 패널 형태로 구성될 수 있다. 복수 개의 셀들(100)은 디지털 월(1)의 전체 면에 형성되거나 디지털 월(1)의 일 부분에 형성될 수 있다.

[0026] 상기 자가변형 디지털 월(1)의 복수개의 셀들(100)은 다수 개가 오버랩(overlap)되어 배치될 수 있다. 이러한 자가변형 디지털 월(1)의 셀(100)의 오버랩은 입체적인 표현을 다채롭게 하기 위한 것이다. 나아가, 상기 자가변형 디지털 월(1)은 이미지(미도시) 또는 이미지를 제공하는 디스플레이 장치의 스크린(미도시)의 상부에 구비될 수 있다.

[0027] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 구성도이다.

- [0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 자가변형 디지털 월(1)을 구성하는 복수개의 셀(100)은 각각 커버 필름(110), 전기활성 고분자(140), 절연체(120), 스페이서(130), 제 1 전극(152), 및 제 2 전극(154)을 포함한다. 상기 제 1 전극(152)과 제 2 전극(154)은 각각 양 전극 및 음 전극일 수 있다.
- [0029] 앞에서 설명한 상기 셀(100)의 오버랩은 상기 커버 필름(110), 전기활성 고분자(140), 절연체(120), 스페이서(130), 제 1 전극(152)와 제 2 전극(154)를 포함하는 셀(100)이 적어도 2개 이상 겹쳐지는 것을 의미한다. 예를 들어, 상기 복수개의 셀들(100) 중 일부는 한 겹으로 제공되고, 다른 일부는 두 겹으로 제공되며, 또 다른 일부는 세 겹으로 제공될 수 있다. 실질적으로, 상기 셀(100)이 두 겹 이상으로 오버랩되면, 입체감의 표현이 강해질 수 있다. 다시 말해, 세 겹으로 제공된 셀(100)은 두 겹으로 제공된 셀(100)에 비하여 영상을 더 볼록하게 나타낼 수 있다. 여기서, 상기 셀(100)이 오버랩되는 부분 및 개수는 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, 당업자)에 의해 다양하게 설계될 수 있다.
- [0030] 상기 커버 필름(110)은 상기 자가변형 디지털 월(1)의 표면인 얇은 막이다.
- [0031] 상기 전기활성 고분자(140)는 전기가 통하면 형태가 변형되는 성질을 가지며, 판 형상으로 형성되고, 상기 커버 필름(110)과 평행하게 배치된다. 상기 전기활성 고분자(140)는, 투명 젤(G) 형태로 제조될 수 있다. 이러한 투명 젤(G)은 폴리염화비닐(PVC: Poly Vinyl Chloride) 및 아세틸트리부틸시트레이트(ATBC: Acetyl tributyl citrate) 등의 가소제를 혼합하여 젤 상태로 제조될 수 있다.
- [0032] 일 실시예에 있어서, 상기 가소제는, 프탈레이트(Phthalate)계인 DBP(Di-butyl-phthalate), DEHP(=DOP, Di-2-ethylhexyl phthalate), DOP(Dioctyl phthalate), DOTP(Dioctyl terephthalate), DINP(Di-isononyl phthalate), DIDP(Di-isodecyl phthalate), BBP(Butyl benzyl phthalate), 논프탈레이트(Non-phthalate)계인 ATBC(Acetyl tributyl citrate), 시트레이트(Citrate)계인 TBC(tributyl Citrate), 벤조에이트 (benzoate), 설푸네이트(sulfonate), 싸이클로헥사노에이트(cyclohexanoate), 트리멜리(Trimelli) 중 적어도 하나를 선택하여 사용한다.
- [0033] 또한, 상기 PVC는, PVC 파우더를 THF(Tetrahydrofuran)에 용해시킨 후 알코올로 세척하여 정제하는 제 1 생성 프로세스에 따라 제조되거나, 또는 상기 PVC 파우더를 상기 THF에 용해시킨 후 알코올에 침전시키고 생성된 고체 침전물을 상기 알코올로 세척하여 정제하는 제 2 생성 프로세스에 따라 제조되며, 상기 제 1 생성 프로세스 또는 제 2 생성 프로세스는, 2-10회 반복 수행될 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 알코올은, 각각 노말프로판올, 이소프로판올, 에탄올, 메탄올 중 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 전기활성 폴리머는, 상기 PVC를 THF에 투입하고, 교반시켜 용해한 후, 상기 가소제를 넣어 교반시켜 혼합용액을 수득하는 제 1 방식으로 제조되거나, 상기 가소제를 THF에 투입하고, 교반시켜 분산시킨 후, 상기 PVC를 넣어 교반시켜 혼합용액을 수득하는 제 2 방식으로 제조되거나, 상기 PVC 및 가소제를 THF에 투입한 후, 교반시키고, 용해시켜 혼합용액을 수득하는 제 3 방식으로 제조될 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 PVC 및 가소제는, 1 : 1~25의 비율로 투입되며, 적어도 1시간 동안 200~1000 rpm의 속도로 교반될 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 혼합용액은, 용기에 떨어뜨려 건조하거나 또는 증발 후 건조하되, 적어도 1시간 동안 증발시키고, 적어도 1시간 동안 진공 건조시켜 잔류하는 THF 용매를 제거하여 얻을 수 있다.
- [0038] 상기 절연체(120)는 상기 커버 필름(110)과 상기 전기활성 고분자(140)의 사이에서 상기 커버 필름(110) 및 상기 전기활성 고분자(140)에 접하도록 배치된다. 또한, 상기 절연체(120)는 전기를 절연하는 부도체이다. 일 실시예에 있어서, 상기 절연체(120)는 비전도성 유체(예를 들면, 오일)일 수 있다.
- [0039] 상기 스페이서(130)는 상기 커버 필름(110)과 상기 전기활성 고분자(140)의 사이에서 상기 커버 필름(110) 및 상기 전기활성 고분자(140)에 접하도록 배치된다. 또한, 상기 스페이서(130)는 상기 절연체(120)의 둘레에 배치된다. 여기서, 상기 절연체(120) 및 상기 스페이서(130)는 탄성력을 갖는 재질일 수 있다.
- [0040] 상기 제 1 전극(152)은 상기 전기활성 고분자(140)의 외측에 부착되고, 상기 제 2 전극(154)은 상기 전기활성 고분자(140)의 내측에 즉, 상기 커버 필름(110)과 상기 전기활성 고분자(140)의 사이에서 상기 전기활성 고분자(140)에 부착된다. 또한, 상기 제 1 전극(152) 및 상기 제 2 전극(154)은 상기 스페이서(130)와 같이 상기 절연체(120)의 둘레에 배치된다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 전기활성 고분자의 작동도이다.

- [0042] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 전기활성 고분자(140)의 양측에 부착된 상기 제 1 전극(152) 및 상기 제 2 전극(154)은 스위치(155)의 선택적인 개폐에 따라 전원(150)과 연결된다.
- [0043] 상기 스크린에 디스플레이되는 정보에 따라 상기 전기활성 고분자(140)의 작동이 요구되면, 상기 스위치(155)가 폐쇄됨으로써 상기 제 1 전극(152) 및 상기 제 2 전극(154)이 전원(150)과 연결된다. 또한, 상기 판 형상의 전기활성 고분자(140)는 단면의 길이방향으로 팽창되고, 폭 방향으로 수축된다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 전기활성 고분자의 작동도이다.
- [0045] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 전극(152) 및 상기 제 2 전극(154)이 부착된 부분의 전기활성 고분자(140)가 단면의 길이방향으로 팽창되면, 상기 스페이서(130)의 전기활성 고분자(140)와 접하는 부분은 팽창되고 상기 절연체(120)의 전기활성 고분자(140)와 접하는 부분은 수축된다. 따라서, 상기 절연체(120)의 커버 필름(110)과 접하는 부분이 불록하게 솟아오른다.
- [0046] 이러한 전기활성 고분자(140) 및 셀(100)의 작동에 따라 상기 자가변형 디지털 월(1)을 이용한 입체적인 표현이 가능하다.
- [0047] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에서 셀들이 작동된 상태를 보여주는 개략도이며, 도 5에는 상기 자가변형 디지털 월(1)을 이용한 입체적인 표현에 대한 이해를 돕기 위하여, 상기 자가변형 디지털 월(1)에서 부분적으로 볼록해진 셀들(100)이 a, b, c, d의 돌출된 형상으로 도시되었다.
- [0048] 여기서, a는 한 겹으로 구성된 셀들(100)이 작동된 상태이고, b는 두 겹으로 구성된 셀들(100)이 작동된 상태이고, c는 세 겹으로 구성된 셀들(100)이 작동된 상태이고, d는 네 겹으로 구성된 셀들(100)이 작동된 상태일 수 있다.
- [0049] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 복수개의 셀들(100)이 각각 자가변형 함으로써 필요에 따라 유동적 변형이 가능하다. 또한, 요구되는 디스플레이 정보에 따라 셀들(100)이 각각 변형됨으로써 입체적인 정보전달이 가능하다.
- [0051] 다음으로 본 발명에 따른 자가변형 디지털 월(1)의 구성을 위하여 본 발명에서 다양하게 제안하는 셀(100)의 구성에 대하여 설명한다.
- [0052] 도 6은 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 구성도이고, 도 7은 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 자가변형 디지털 월의 구성도이다.
- [0053] 도 6을 참조하면, 디스플레이(10)의 상부에 자가변형 디지털 월(1)이 구비되고, 디지털 월(1)의 셀(100)이 디스플레이(10)의 상부 적어도 일부에 위치한다. 셀(100)은 전기활성 고분자(140)와, 전기활성 고분자(140)의 양측 상하면에 각각 구비되는 제 1 전극(152)과 제 2 전극(154)을 포함한다. 셀(100)의 상부면에는 미도시된 커버 필름(110)이 구비될 수 있다.
- [0054] 도 6의 (a)와 같이 셀(100)은 전기활성 고분자(140)와 제 1 전극(152) 및 제 2 전극(154)을 포함하는 하나의 레이어로 형성될 수 있다. 제 1 전극(152)과 제 2 전극(154)에 전압을 인가하면 전기활성 고분자(140)가 팽창하여 중앙부를 볼록하게 한다.
- [0055] 한편, 도 6의 (b)와 같이 셀(100)에는 복수의 전기활성 고분자(140)와 제 1 전극(152)과 제 2 전극(154)을 순차적으로 구비할 수 있다. 전기활성 고분자(140)를 복수의 레이어로 구비하는 경우, 제 1 전극(152)과 제 2 전극(154)에 전압을 인가하면 전기활성 고분자의 팽창이 중첩되어 더 큰 입체감을 형성할 수 있다.
- [0056] 이러한 구성에 의하여, 도 7을 참조하면, 디스플레이(10)의 상부에 자가변형 디지털 월(1)을 구비하고, 레이어 형태의 전기활성 고분자(140)에 제 1 전극(152)과 제 2 전극(154)을 각각의 셀(100)마다 구비함으로써 격자 형태의 자가변형 디지털 월(1)을 형성할 수 있다.
- [0057] 도 8은 본 발명의 바람직한 제 3 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 구성도이다.
- [0058] 도 8을 참조하면, 셀(100)은 적어도 하나의 전기활성 고분자(140)와, 상기 전기활성 고분자(140)의 상하면에 구비되는 제 1 전극(152)과 제 2 전극(154)을 포함하는 제 1 측벽부재(200a)와, 제 1 측벽부재(200a)와 동일한 구성을 갖는 제 2 측벽부재(200b)를 구비하고, 상기 제 1 측벽부재(200a)와 제 2 측벽부재(200b)의 사이에 형성된 공간에 충전된 절연체(120) 및 절연체(120) 상부를 커버하는 커버 필름(110)을 포함하여 형성된다. 제 1 전극

((152)과 제 2 전극(154)에 전압을 인가하면 제 1 측벽부재(200a)와 제 2 측벽부재(200b)에 구비된 전기활성 고분자(140)는 높이 방향으로 수축되고 폭 방향으로 팽창된다. 이에 따라 제 1 측벽부재(200a)와 제 2 측벽부재(200b)의 사이에 형성된 공간은 좁아지고 상기 공간의 상부는 위쪽으로 돌출된다.

[0059] 도 9는 본 발명의 바람직한 제 4 실시예에 따른 자가변형 디지털 월에 구비되는 셀의 구성도이다.

[0060] 도 9에 도시된 자가변형 디지털 월(1)의 셀(100)은 도 2에 도시된 구성을 적층하되 스페이서(130) 및 절연체(120)가 상하 방향으로 엇갈리게 배치한 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의하여 복수의 특정 전극(152, 154)에 전압을 인가하면 중첩된 형상 변형에 의해 더 큰 변형을 얻을 수 있다.

[0062] 도 10은 본 발명의 바람직한 제 5 실시예에 따른 자가변형 디지털 월의 구성도이다.

[0063] 도 10을 참조하면, 디스플레이(10) 상부에 자가변형 디지털 월(1)이 구비된다. 자가변형 디지털 월(1)은 하나의 층을 형성하는 전기활성 고분자(140)와 상기 전기활성 고분자(140)의 하부면에 구비된 제 2 전극(154)과 상기 전기활성 고분자(140)의 상부면에 구비된 제 1 전극(152a, 152b, 152c, 152d)을 포함하되, 상기 제 1 전극(152a, 152b, 152c, 152d)을 복수로 구비됨을 특징으로 한다. 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 제 1 전극(152a, 152b, 152c, 152d)은 삼각형이나 사각형 등 다각형 형태로 배치될 수 있고, 복수의 제 1 전극(152a, 152b, 152c, 152d)은 개별적으로 전압이 인가될 수 있다.

[0064] 예를 들어, 제 2 전극(154)에 전압을 인가한 상태에서, 복수의 제 1 전극(152a, 152b, 152c, 152d) 중 어느 하나나 전부, 또는 둘 이상의 조합에 전압을 인가하는 경우 전기활성 고분자(140)의 변형 정도나 형상은 달라질 수 있다.

[0065] 도 10에 도시된 구성에서, 복수의 제 1 전극(152a, 152b, 152c, 152d) 모두에 전압이 인가된 경우 제 1 전극(152a, 152b, 152c, 152d)의 내측에 구비된 전기활성 고분자(140)는 중앙이 솟아오른 구(球)의 일부 형태로 변형될 수 있다. 그러나 제 1 전극(152a)과 제 1 전극(152d)에 전압이 인가된 경우라면 단면이 원호 형태를 이루는 두둑 형상으로 변형될 수 있다.

[0067] 이상으로 본 발명에 관한 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

부호의 설명

[0068] 1: 자가변형 디지털 월

100: 셀

110: 커버 필름

120: 절연체

130: 스페이서

140: 전기활성 고분자

150: 전원

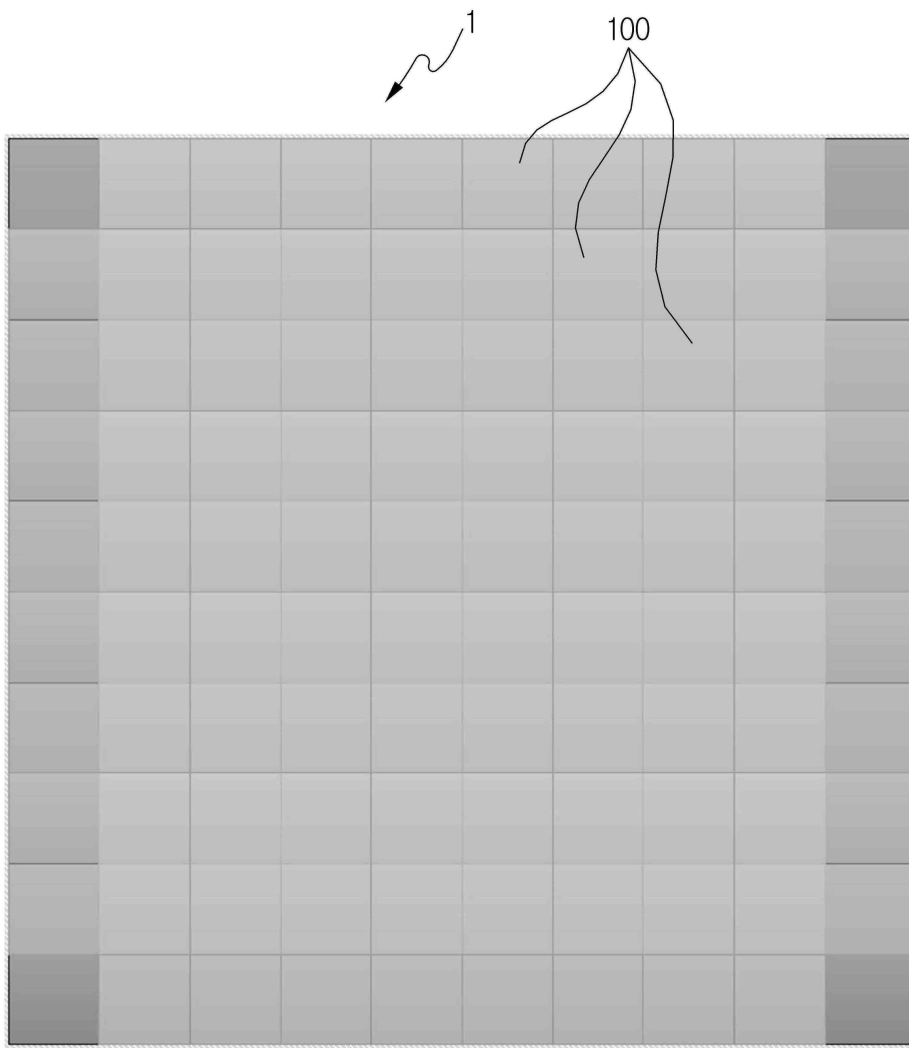
152: 제 1 전극

154: 제 2 전극

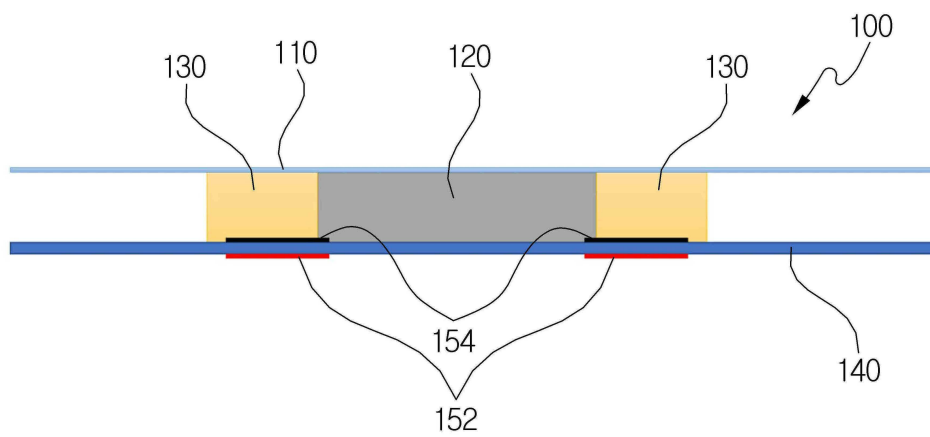
155: 스위치

도면

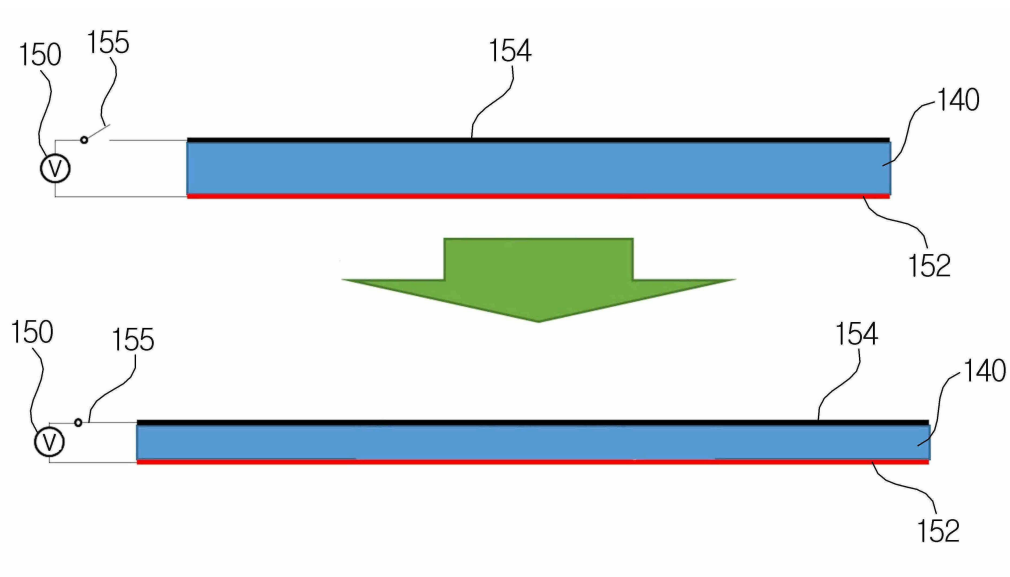
도면1



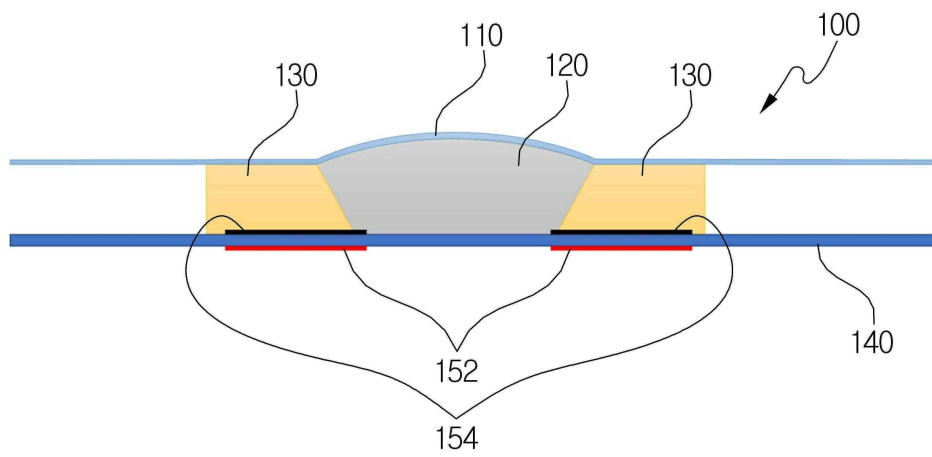
도면2



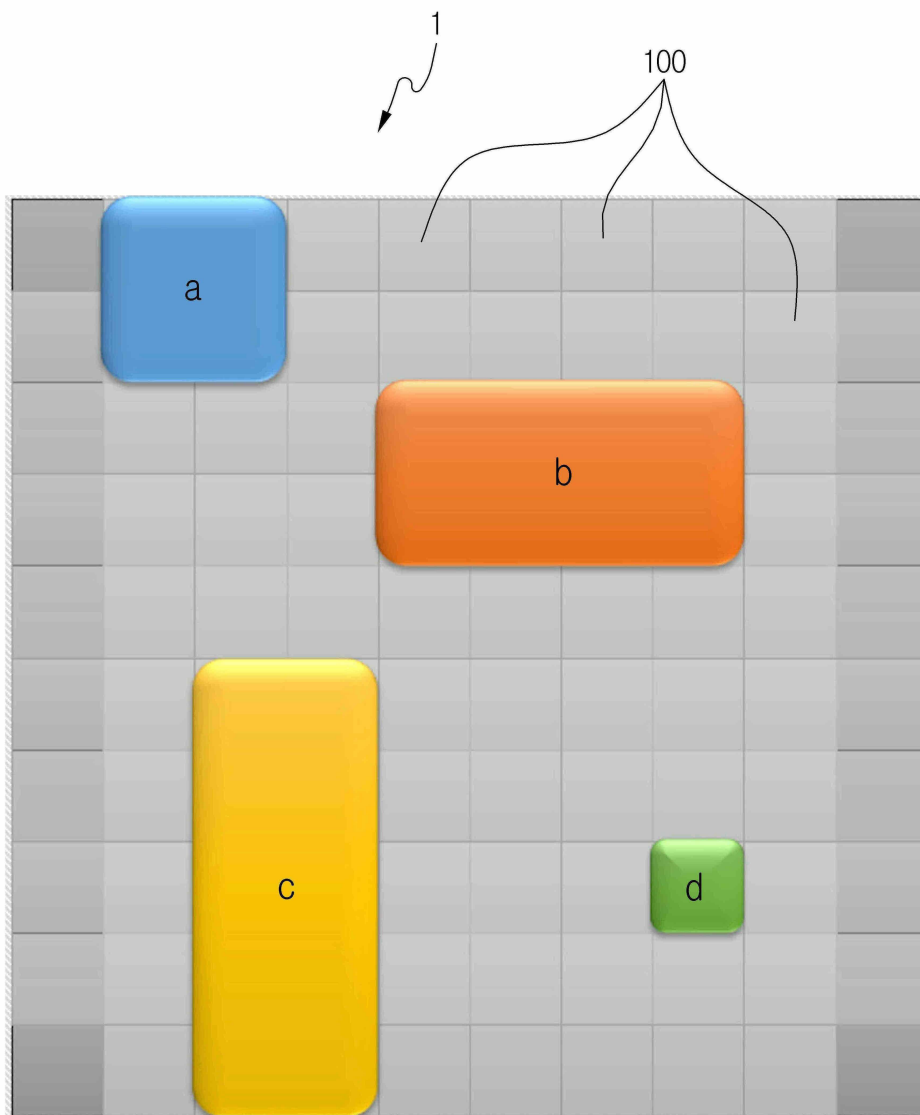
도면3



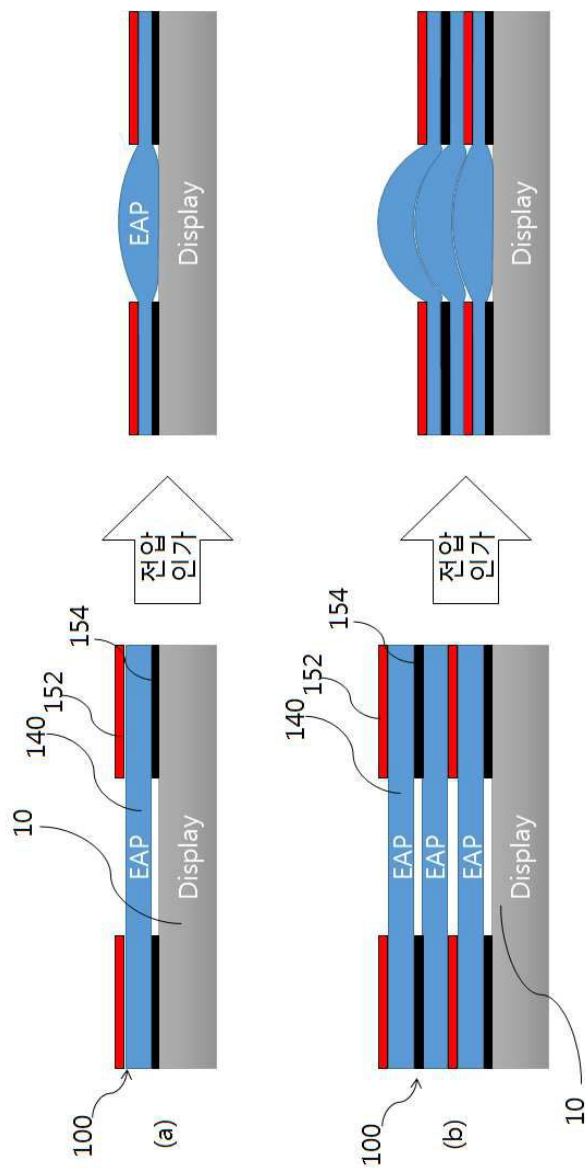
도면4



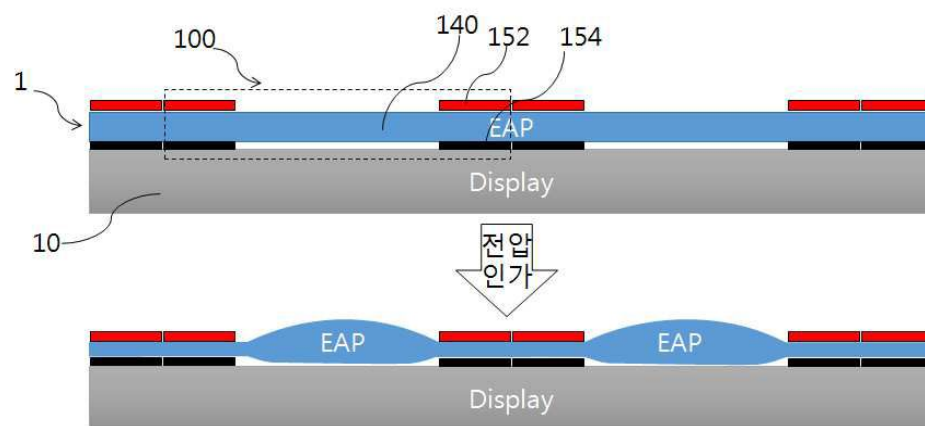
도면5



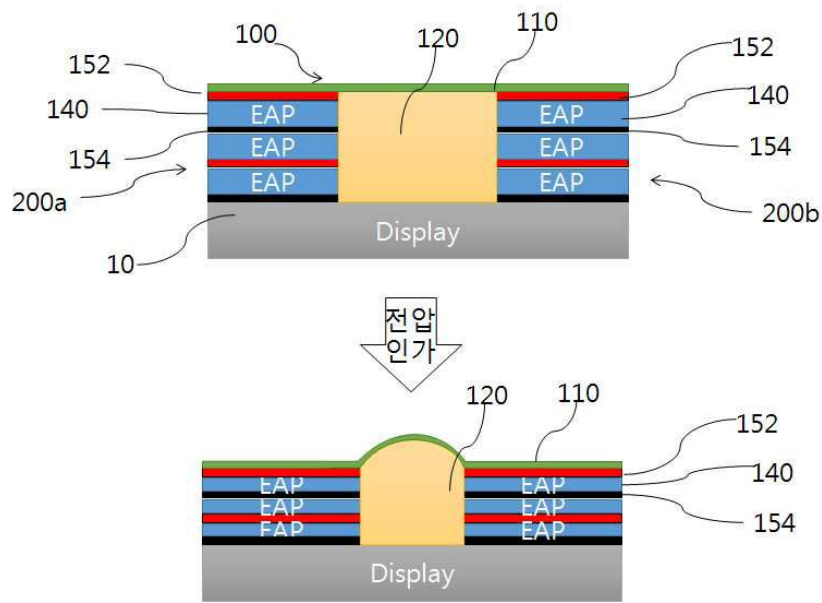
도면6



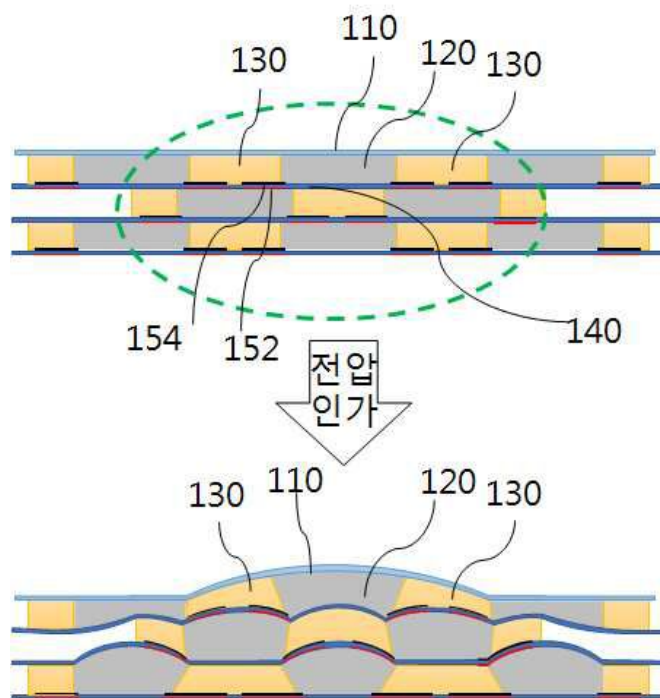
도면7



도면8



도면9



도면10

