



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0000778
(43) 공개일자 2015년01월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0073315
(22) 출원일자 2013년06월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
장철
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
송승용
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

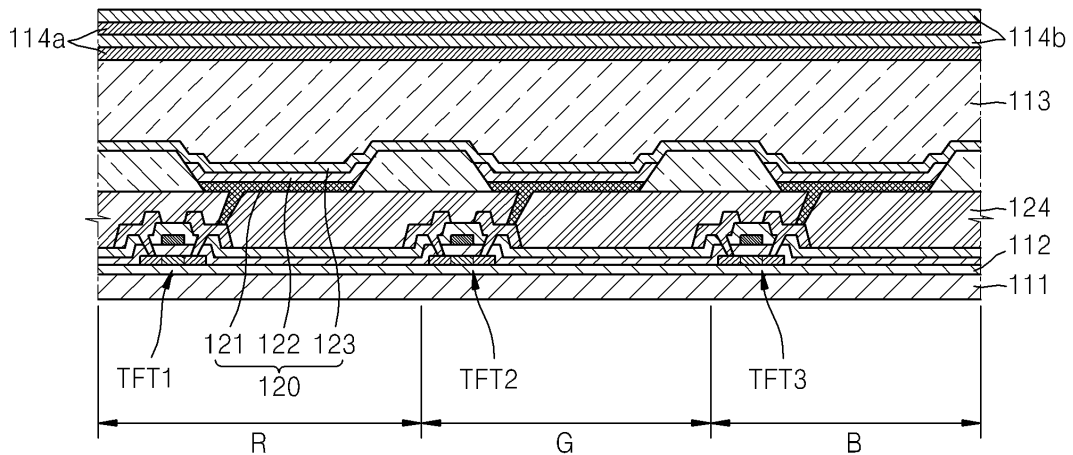
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 가요성 표시 패널 및 상기 가요성 표시 패널의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 가요성 표시 패널 및 상기 가요성 표시 패널의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광 소자를 포함하는 표시 영역 및 비표시 영역을 포함하는 가요성 패널; 상기 가요성 패널 상에 구비된 평탄화층; 및 상기 평탄화층 상에 구비되고 금속층 및 유전체층을 포함하는 금속/유전체층; 을 포함하는 가요성 표시 패널이 제공된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

조상환

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김승훈

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

최충석

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김현호

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

김수연

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

박상현

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 소자를 포함하는 표시 영역 및 비표시 영역을 포함하는 가요성 패널;
상기 가요성 패널 상에 구비된 평탄화층; 및
상기 평탄화층 상에 구비되고 금속층 및 유전체층을 포함하는 금속/유전체층;
을 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 금속/유전체층은 교번하여 구비된 상기 금속층 및 유전체층을 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 금속/유전체층은 두께가 기준치 이상인 금속 패턴층을 포함하고,
상기 금속 패턴층은 상기 평탄화층에 접하도록 상기 평탄화층 상에 형성되는 가요성 표시 패널.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 금속 패턴층은 상기 표시 영역 내의 비발광 영역에 대응되도록 구비되는 가요성 표시 패널.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 금속/유전체층 상에 구비된 블랙 매트릭스층을 추가적으로 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 블랙 매트릭스층은 상기 표시 영역 내의 비발광 영역에 대응되도록 형성되는 가요성 표시 패널.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 금속/유전체층 상부에 형성된 터치 스크린 패널 및 윈도우층을 추가적으로 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 평탄화층은 SiO_2 , TiO_2 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , HfO_2 , Al_2O_3 , ZnO , Y_2O_3 , BeO , MgO , PbO_2 , WO_3 , VOX , SiNx , AlNx , ZnS , CdS , SiC , SiCN , LiF , CaF_2 , MgF_2 , NaF , BaF_2 , PbF_2 , LaF_3 및 GaP 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 평탄화층은 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 페릴렌계 수지, 및 폴리이미드 수지로 이루어진 군으로부터 선

택된 하나 이상의 물질을 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 금속층은 Al, Ag, Mg, Cr, Ti, Ni, Au, Ta, Cu, Ca, Co, Fe, Mo, W, Pt 및 Yb 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 유전체층은 은 SiO₂, TiO₂, ZrO₂, Ta₂O₅, HfO₂, Al₂O₃, ZnO, Y₂O₃, BeO, MgO, PbO₂, WO₃, VOX, SiN_x, AlN_x, ZnS, CdS, SiC, SiCN, LiF, CaF₂, MgF₂, NaF, BaF₂, PbF₂, LaF₃, 및 GaP 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 유전체층은 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 페릴렌계 수지, 및 폴리이미드 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 표시 영역은 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 서로 대향하는 제1 전극층과 제2 전극층, 및 상기 제1 전극층과 제2 전극층 사이에 개재된 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자;

를 포함하는 가요성 표시 패널.

청구항 14

기판을 형성하는 단계;

상기 기판 상에 활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계;

제1 전극 및 상기 제1 전극에 대향하는 제2 전극, 화소 정의막의 개구에 대응하여 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 소자 상에 평탄화층을 형성하는 단계; 및

금속층 및 유전체층을 포함하는 반사 방지층을 형성하는 단계;

을 포함하는 가요성 표시 패널의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 반사 방지층을 형성하는 단계는,

상기 유기 발광 소자 상부에 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 평탄화층 상부에 상기 금속층 및 유전체층을 교번하여 금속/유전체층을 형성하는 단계;

을 포함하는 가요성 표시 패널의 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 반사 방지층을 형성하는 단계는,
상기 화소 정의막에 대응하는 영역에 금속 패턴층을 형성하는 단계를 포함하는 가요성 표시 패널의 제조 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,
상기 반사 방지층을 형성하는 단계 후에,
상기 반사 방지층 상부의 상기 화소 정의막에 대응하는 영역에 금속 패턴층을 형성하는 단계;
를 더 포함하는 가요성 표시 패널의 제조 방법.

청구항 18

제14항에 있어서,
반사 방지층을 형성하는 단계 후에,
터치 스크린 패널을 형성하는 단계;
상기 터치 스크린 패널 상에 윈도우층을 형성하는 단계;
를 더 포함하는 가요성 표시 패널의 제조 방법.

청구항 19

기판 상에 구비된 유기 발광 소자를 포함하는 가요성 패널;
상기 가요성 패널 상에 형성되고 편광 특성을 갖는 반사 방지층;
을 포함하고,
상기 반사 방지층은 금속층 및 유전체층이 교번하여 형성되는 구조를 포함하는 가요성 표시 패널.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가요성 표시 패널 및 상기 가요성 표시 패널의 제조 방법에 관한 발명이다.

배경기술

[0002] 표시 장치란 영상 신호를 표시하는 장치를 의미한다. 이러한 표시 장치는 텔레비전, 컴퓨터 모니터, PDA, 및 최근 폭발적으로 수요가 증가한 스마트 기기 등을 포함하여, 외부에서 입력되는 영상 신호를 표시하는 모든 장치를 포함하는 개념이다.

[0003] 근래에 표시 장치는 휴대가 가능한 박형의 평판 표시 장치로 대체되는 추세이다. 평판 표시 장치 중에서도, 자발광형 표시 장치인 유기 또는 무기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지므로 차세대 표시 장치로 주목받고 있다. 또한, 발광층의 형성 물질이 유기물로 구성되는 유기 발광 표시 장치는 무기 발광 표시 장치에 비해 휘도, 구동 전압 및 응답속도 특성이 우수하고 컬러 영상의 구현이 가능하다는 장점을 가지고 있다. 최근에는 상기 유기 발광 표시 장치 가요성 부재를 적용함으로써 구부릴 수 있는 특성(flexible)을 갖는 가요성 표시 장치가 연구되고 있다.

[0004] 이러한 가요성 표시 장치의 발광 소자들을 보호하기 위한 패키징 기술 중 박막 봉지(thin film encapsulation) 기술이 알려져 있다. 박막 봉지 기술은 발광 소자들 위로 무기막과 유기막을 한층 이상 교대로 적층하여 기판의 표시 영역을 박막 봉지층으로 덮는 기술이다

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전체 패널의 두께를 감소시켜 구부림 특성이 향상된 가요성 표시 패널을 제공하는 것을 일 목적으로

한다.

[0006] 또한, 본 발명은 가요성 표시 패널의 시인성을 향상시키는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유기 발광 소자를 포함하는 표시 영역 및 비표시 영역을 포함하는 가요성 패널; 상기 가요성 패널 상에 구비된 평탄화층; 및 상기 평탄화층 상에 구비되고 금속층 및 유전체층을 포함하는 금속/유전체층; 을 포함하는 가요성 표시 패널이 제공된다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 금속/유전체층은 교번하여 구비된 상기 금속층 및 유전체층을 포함한다.

[0009] 본 발명에 있어서, 상기 금속/유전체층은 두께가 기준치 이상인 금속 패턴층을 포함하고, 상기 금속 패턴층은 상기 평탄화층에 접하도록 상기 평탄화층 상에 구비된다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 금속 패턴층은 상기 표시 영역 내의 비발광 영역에 대응되도록 구비된다.

[0011] 본 발명에 있어서, 상기 금속/유전체층 상에 형성된 블랙 매트릭스층을 추가적으로 포함한다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 블랙 매트릭스층은 상기 표시 영역 내의 비발광 영역에 대응되도록 구비된다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 금속/유전체층 상부에 구비된 터치 스크린 패널 및 윈도우층을 추가적으로 포함한다.

[0014] 본 발명에 있어서, 상기 평탄화층은 SiO₂, TiO₂, ZrO₂, Ta₂O₅, HfO₂, Al₂O₃, ZnO, Y₂O₃, BeO, MgO, PbO₂, WO₃, VOX, SiNx, AlNx, ZnS, CdS, SiC, SiCN, LiF, CaF₂, MgF₂, NaF, BaF₂, PbF₂, LaF₃ 및 GaP 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다.

[0015] 본 발명에 있어서, 상기 평탄화층은 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 페틸렌계 수지, 폴리이미드 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다.

[0016] 본 발명에 있어서, 상기 금속층은 Al, Ag, Mg, Cr, Ti, Ni, Au, Ta, Cu, Ca, Co, Fe, Mo, W, Pt 및 Yb 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다.

[0017] 본 발명에 있어서, 상기 유전체층은 은 SiO₂, TiO₂, ZrO₂, Ta₂O₅, HfO₂, Al₂O₃, ZnO, Y₂O₃, BeO, MgO, PbO₂, WO₃, VOX, SiNx, AlNx, ZnS, CdS, SiC, SiCN, LiF, CaF₂, MgF₂, NaF, BaF₂, PbF₂, LaF₃, GaP 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다.

[0018] 본 발명에 있어서, 상기 유전체층은 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 페틸렌계 수지, 폴리이미드 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함한다.

[0019] 본 발명에 있어서, 상기 표시 영역은 적어도 하나 이상의 박막 트랜지스터; 및 상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되고, 서로 대향하는 제1 전극층과 제2 전극층, 및 상기 제1 전극층과 제2 전극층 사이에 개재된 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자; 를 포함한다.

[0020] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 기관을 형성하는 단계; 상기 기관 상에 활성층, 게이트 전극 및 소스/드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 제1 전극 및 상기 제1 전극에 대향하는 제2 전극, 화소 정의막의 개구에 대응하여 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자를 형성하는 단계; 상기 유기 발광 소자 상에 평탄화층을 형성하는 단계; 및 금속층 및 유전체층을 포함하는 반사 방지층을 형성하는 단계; 을 포함하는 가요성 표시 패널의 제조 방법이 제공된다.

[0021] 본 발명에 있어서, 상기 반사 방지층을 형성하는 단계는, 상기 유기 발광 소자 상부에 평탄화층을 형성하는 단계; 상기 평탄화층 상부에 상기 금속층 및 유전체층을 교번하여 금속/유전체층을 형성하는 단계; 을 포함한다.

[0022] 본 발명에 있어서, 상기 반사 방지층을 형성하는 단계는, 상기 화소 정의막에 대응하는 영역에 금속 패턴층을 형성하는 단계를 포함한다.

[0023] 본 발명에 있어서, 상기 반사 방지층을 형성하는 단계 후에, 상기 반사 방지층 상부의 상기 화소 정의막에 대응하는 영역에 금속 패턴층을 형성하는 단계; 를 더 포함한다.

[0024] 본 발명에 있어서, 반사 방지층을 형성하는 단계 후에, 터치 스크린 패널을 형성하는 단계; 상기 터치 스크린 패널 상에 윈도우층을 형성하는 단계; 를 더 포함한다.

[0025] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 기관 상에 구비된 유기 발광 소자를 포함하는 가요성 패널; 상기 가요성 패널 상에 형성되고 편광 특성을 갖는 반사 방지층; 을 포함하고, 상기 반사 방지층은 금속층 및 유전체층이 교번하여 형성되는 구조를 포함하는 가요성 표시 패널이 제공된다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 의하면, 가요성 표시 패널의 두께가 감소되어 구부림 특성이 향상되고, 시인성이 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1는 기존의 가요성 표시 패널의 단면 및 그 단면을 구부린 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
 도 2는 본 발명의 가요성 표시 패널의 일 예를 개략적으로 도시한 평면도이다.
 도 3은 도 2의 가요성 표시 패널의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 가요성 표시 패널의 단면 중 표시 영역(D) 영역을 간략히 나타낸 도면이다.
 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따라 가요성 표시 패널의 단면 중 표시 영역(D) 영역을 간략히 나타낸 도면이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 금속 패턴층(114c)이 형성된 모양을 도시한 도면이다.
 도 7은 본 발명의 다른 일 실시예에 따라 가요성 표시 패널의 단면 중 표시 영역(D) 영역을 간략히 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이러한 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 일 실시예로부터 다른 실시예로 변경되어 구현될 수 있다. 또한, 각각의 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치도 본 발명의 정신과 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 행하여지는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 특허청구범위의 청구항들이 청구하는 범위 및 그와 균등한 모든 범위를 포괄하는 것으로 받아들여져야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 구성요소를 나타낸다.

[0029] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 여러 실시예에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0030] 도 1는 기존의 가요성 표시 패널의 단면 및 그 단면을 구부린 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 기존의 가요성 표시 패널의 단면은 가요성 기관(11) 상에 유기 발광층(16), 박막 봉지층(12), 편광층(13), 터치층(14, Touch Screen Panel) 및 윈도우층(15)이 형성된다. 가요성 표시 패널에서는 각 층이 플렉서블한 가요성 물질로 형성될 수 있다.

[0032] 유기 발광층(16)은 복수개의 박막 트랜지스터와 복수개의 발광 소자를 포함할 수 있다. 유기 발광층(16) 상에는 유기 발광층(16)을 밀봉하는 박막 봉지층(12)이 제공된다. 박막 봉지층(12)은 유기막과 무기막이 반복적으로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 외부에서 수분이 침투하는 것을 방지할 수 있다. 유기 발광층(16)을 보호하기 위한 수단으로 통상적으로 사용되는 밀봉 기관을 사용하지 않고 박막 봉지층(12)을 이용함으로써 표시 장치의 박형화가 가능할 수 있다.

[0033] 박막 봉지층(12) 상에는 편광층(polarizer, 13)이 배치된다. 상기 편광층(13)은 유기 발광층(16)으로부터 발광되는 빛의 직진성을 향상시켜 산란 또는 간섭을 방지하고 색감을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 편광층(13)은 외부의 빛을 선별하여 투과시키는 기능을 할 수 있으며, 외부 광의 반사를 방지함으로써 표시 장치의 화상 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0034] 마지막으로, 박막 봉지층(12) 상에 터치층(14) 및 윈도우층(15)이 배치된다. 터치 스크린 패널(14)은 사용자의 터치를 감지하여 전기 신호로 변환하고, 윈도우층(15)은 가요성 표시 패널이 외부와 직접 접촉하는 최외각 배리

어의 역할을 한다.

- [0035] 정리하자면, 도 1과 같은 종래의 가요성 표시 패널은 콘텐츠 표시에 필요한 빛을 발광하는 유기 발광층(16) 외에도 유기 발광층(16)을 보호하기 위한 박막 봉지층(12)을 구비하고, 편광층(13), 터치층(14), 윈도우층(15)과 같은 필름을 부착하게 된다. 이중 필름(편광층, 터치층, 윈도우층)의 두께가 전체 가요성 표시 패널의 대부분을 차지한다. 특히, 편광층(13)은 두께도 두껍고 단단한 PC(폴리카보네이트) 필름을 포함하기 때문에 가요성 표시 패널에 적용이 부적합하다.
- [0036] 도 1의 아래 그림에서는 종래의 가요성 표시 패널을 구부린 경우 각 층이 변형되는 모양을 표시하고 있다. 상술한 바와 같이, 가요성 표시 패널에서는 필름(편광층, 터치층, 윈도우층)의 두께가 전체 패널 두께의 대부분을 차지하며, 따라서 필름의 두께가 가요성 표시 패널이 구부러질 수 있는 정도를 결정하는 요인이 된다. 즉, 구부러지는 중심 각도를 θ 라 할 때, 두께에 따라 가요성 표시 패널을 구부릴 경우 표시 패널의 상층에 위치한 윈도우층(15)에 가해지는 장력은 $R\theta$ 에 비례하고 하층에 위치한 가요성 기관(11)에 가해지는 장력은 $r\theta$ 에 비례하여 ($R-r$)이 커질수록 두 층에 가해지는 장력의 차이는 증가하여 내구성이 약화되는 원인이 된다. 또한, r 이 고정된 값이라 할 때, R 의 크기가 작을수록 구부릴 수 있는 각도 θ 가 커질 수 있다. 따라서, 가요성 표시 패널은 패널 두께를 줄이는 기술이 필요하다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 가요성 표시 패널(100)의 일 예를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 가요성 표시 패널(100)은 표시 영역(D)과 표시 영역의 외곽에 위치하는 비표시 영역(N)을 구비한다. 표시 영역(D)은 표시 영역(D)은 영상 신호가 표시되는 영역으로서, 유기 발광 소자, 액정 표시 소자, 전기 영동 소자 등 다양한 표시 소자가 배치될 수 있다. 표시 영역(D)에 대해서는 아래에서 상세히 살펴보기로 한다. 또한, 아래의 본 발명의 일 실시예에서는 가요성 표시 패널로 능동 구동형(active matrix type: AM)을 예시하고 있으나 본 발명은 이에 한정되지 않고 수동 구동형(passive matrix type: PM)에도 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0039] 비표시 영역(N)은 표시 영역(D)에 위치하는 표시 소자에 영상 신호를 공급하기 위한 각종 회로부(미도시)와 배선(미도시) 등이 배치될 수 있다.
- [0040] 도 2를 참조하면, 비표시 영역(N)에는 후술할 제2 전극(123)에 전원을 공급하는 전극전원공급라인(131) 및 그 단자부(132)가 배치되어 있다. 또한, 비표시 영역(N)에는 표시 영역(D)에 구동 신호를 전달하는 주사 회로부(133) 및 그 단자부(134)가 배치되어 있으며, 표시 영역(D)에 데이터 신호를 전달하는 데이터 회로부(135) 및 그 단자부(136)가 배치되어 있다. 추가적으로, 비표시 영역(N)에는 표시 영역(D)에 구동전원을 공급하는 구동전원 배선부(137) 및 그 단자부(138)가 배치되어 있다. 비표시 영역(N2)에는 상기 단자부(132, 134, 136, 138)들이 배치된 패드부(P)가 배치되어 있다.
- [0041] 도 2에 도시된 각종 회로, 배선, 및 단자부들은 비표시 영역(N)을 구성하는 일 예시를 도시한 것에 지나지 않는다. 즉, 비표시 영역(N)을 구성하는 각종 회로, 배선, 및 단자부들은 도 2에 도시된 구성과 다르게 할 수 있음은 물론이다.
- [0042] 도 3은 도 2의 가요성 표시 패널(100)의 단면을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0043] 도 3은 도 2의 가요성 표시 패널(100)을 A-B 선을 따라 취한 단면도로서, 본 발명과 직접적인 관련이 없는 구성은 간략하게 표시되거나 생략될 수 있다.
- [0044] 먼저, 가요성 표시 패널(100)은 가요성 기관(111), 가요성 기관(111) 상에 배치된 베리어막(112), 베리어막(112) 상에 배치된 표시 영역(D) 및 비표시 영역(N), 평탄화층(113) 및 금속/유전체층(114)를 포함하는 반사 방지층(115), 터치 스크린 패널(116) 및 윈도우 층(117)을 구비한다.
- [0045] 가요성 기관(111)은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르이미드, 폴리에테르술폰, 및 폴리이미드 등과 같이 내열성 및 내구성이 우수한 플라스틱을 소재로 만들어 질 수 있다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 가요성 있는 다양한 소재가 사용될 수 있다.
- [0046] 가요성 기관(111) 상에 베리어막(112)이 구비될 수 있다. 베리어막(112)은 무기막 및 유기막 중 하나 이상의 막으로 형성될 수 있다. 베리어막(112)은 불필요한 성분이 가요성 기관(111)을 투과해 표시 영역(D)에 침투하는 것을 방지한다.
- [0047] 베리어막(112) 상에 표시 영역(D) 및 상기 표시 영역(D) 외곽에 위치하는 비표시 영역(N)이 구비될 수 있다. 표

시 영역(D)은 상술한 바와 같이 영상 신호가 표시되는 영역으로서, 유기 발광 소자, 액정 표시 소자, 전기 영동 소자 등 다양한 표시 소자(미도시)가 배치될 수 있다. 본 실시예에서는 유기 발광 소자(120)를 예로 설명하기로 한다. 또한, 표시 영역(D)에는 상기 표시 소자를 구동하기 위한 박막트랜지스터(미도시), 커패시터(미도시) 등과 같은 다양한 소자가 더 배치될 수 있다.

[0048] 표시 영역(D)에 적어도 하나 이상의 유기 발광 소자(120)가 구비된다. 유기 발광 소자(120)는 화소 전극(121)과, 공통층인 대향 전극(123)과, 그 사이에 구비된 유기 발광층(122)을 포함한다. 화소 전극(121)은 가요성 기판(111) 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2, TFT3)와 전기적으로 연결된다. 도 4에는 도시되어 있지 않으나 유기 발광 소자(120)는 적어도 하나의 스위칭 박막트랜지스터 및 스토리지 커패시터에 전기적으로 연결되어 표시 영역(D)에서 광을 방출한다.

[0049] 유기 발광층(122)에서 방출되는 광은 가요성 기판(111) 측으로 방출되거나, 또는 평탄화층(113) 측으로 방출될 수 있다. 본 실시예에서는 평탄화층(113) 측으로 영상이 구현되는 전면 발광형 표시 소자를 예로 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 가요성 기판(111) 측으로 영상이 구현되는 배면 발광형 표시 소자에도 적용될 수 있다.

[0050] 비표시 영역(N)은 상술한 바와 같이 표시 영역(D)에 위치하는 표시 소자에 영상 신호를 공급하기 위한 각종 회로부(미도시)와 배선(미도시) 등이 배치될 수 있다. 비록 도 3에서는 표시 영역(D)이 비표시 영역(N)의 높이가 균등하게 개시되어 있지만, 각 영역을 구성하는 소자에 따라 높이가 달라질 수 있음은 물론이다.

[0051] 표시 영역(D) 및 비표시 영역(N) 상에 적어도 표시 영역(D)을 봉지하는 평탄화층(113)이 구비될 수 있다. 평탄화층(113)은 하부 소자들을 메꾸어 상부 면을 평탄하게 만드는 층으로서, 복수의 무기 절연막들, 또는 무기 절연막과 유기 절연막이 혼합된 구조로 형성될 수 있다.

[0052] 보다 상세하게, 평탄화층(113)은 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 페릴렌계 수지, 폴리이미드 수지로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는. 또한, 평탄화층(113)은 SiO₂, TiO₂, ZrO₂, Ta₂O₅, HfO₂, Al₂O₃, ZnO, Y₂O₃, BeO, MgO, PbO₂, WO₃, VOX, SiNx, AlNx, ZnS, CdS, SiC, SiCN, LiF, CaF₂, MgF₂, NaF, BaF₂, PbF₂, LaF₃, GaP 가운데 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.

[0053] 평탄화층(113) 상에는 금속/유전체층(114)이 형성된다. 금속/유전체층(114)은 금속층(114a) 및 유전체층(114b)이 교번하여 형성된 구조를 가질 수 있다. 금속/유전체층(114)은 금속층(114a)과 유전체층(114b)을 수 nm에서 수십 nm 정도의 두께로 교번하여 형성한다. 도 3에 따른 실시예에서는 금속층(114a), 유전체층(114b)을 각각 2번씩 교번한 구조만을 개시하였으나 반드시 이에 한정되지 않고 교번 횟수는 변경될 수 있다.

[0054] 금속층(114a)은 Al, Ag, Mg, Cr, Ti, Ni, Au, Ta, Cu, Ca, Co, Fe, Mo, W, Pt, Yb 중에서 선택된 하나 이상의 금속 혹은 금속의 조합을 포함할 수 있다. 유전체층(114b)은 SiO₂, TiO₂, ZrO₂, Ta₂O₅, HfO₂, Al₂O₃, ZnO, Y₂O₃, BeO, MgO, PbO₂, WO₃, VOX, SiNx, AlNx, ZnS, CdS, SiC, SiCN, LiF, CaF₂, MgF₂, NaF, BaF₂, PbF₂, LaF₃, GaP 중에서 선택된 하나 이상의 유전체 물질 혹은 유전체 물질의 조합을 포함할 수 있다. 또한, 유전체층(114b)은 에폭시계 수지, 아크릴계 수지 페릴렌계 수지, 폴리이미드 수지로 이루어진 균으로부터 선택된 하나 이상의 물질이나 유전체 특성을 갖는 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0055] 도 3의 실시예에서는 비록 금속/유전체층(114)이 금속층(114a) 및 유전체층(115)이 교번하여 일정한 두께로 형성된 형태를 예시하고 있지만, 반드시 이에 한정되지 않고 일부 영역에만 금속층(114a) 및 유전체층(115)이 형성되거나 다른 물질이 추가적으로 형성될 수 있다.

[0056] 상기 평탄화층(113) 및 금속/유전체층(114)은 반사 방지층(115)을 형성한다. 상기 반사 방지층(115)은 도 1의 기존의 표시 패널에서 박막 봉지층(12) 및 편광층(13)을 대체할 수 있다. 상술한 바와 같이, 기존에 두께의 많은 비율을 차지하던 편광층(13)을 없애고, 박막 봉지층(12) 및 편광층(13)의 역할을 할 수 있는 반사 방지층(115)을 형성하여 가요성 표시 패널(100)의 전체 두께를 감소시킬 수 있다.

[0057] 즉, 금속층(114a)과 유전체층(114b)을 교번하여 배치하는 본 발명의 반사 방지층(115) 구조를 적용할 경우 기존의 편광층(13)을 제거할 수 있기 때문에 최소 100 um 이상 모듈 두께를 줄여 가요성이 향상되는 효과를 얻을 수 있다. 본 발명의 반사 방지층(115)은 금속층(114a)에 의한 기존의 편광층(13)의 특성 및 유전체층(114a)에 의한 베리어의 특성도 가질 수 있다.

[0058] 반사 방지층(115) 상에는 터치 스크린 패널(140)이 배치된다. 상기 터치 스크린 패널(116)은 정전용량 방식을

사용할 수 있다. 상기 터치 스크린 패널(140)은 감지 패턴들(미도시) 및 메탈 배선(미도시)을 포함하며, 감지 패턴들의 정전 용량 변화가 메탈 배선을 통하여 집적 회로에 전달될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 터치 스크린 패널(116)을 별도의 기관에 형성하지 않고, 상기 기관(111) 상에 일체형으로 형성함으로써, 표시장치의 전체 두께를 감소시킬 수 있다.

- [0059] 상기 터치 스크린 패널(116) 상에 윈도우층(117)이 배치된다. 상기 윈도우층(117)은 사람의 손 또는 물체가 접촉하는 부분일 수 있다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 가요성 표시 패널의 단면 중 표시 영역(D) 영역을 간략히 나타낸 도면이다.
- [0061] 아래에서는 도 4를 참조하여 표시 영역(D)의 제조 공정 및 반사 방지층(115)을 간략히 설명하기로 한다. 세부적인 공정에 따른 도면은 생략되었다.
- [0062] 먼저, 가요성 기관(111)은 상술한 바와 같이 가요성 있는 재질로 형성할 수 있다. 다음으로, 가요성 기관(111)의 상면에 전면적으로 베리어막(112)을 형성한다.
- [0063] 베리어막(112) 상에는 박막 트랜지스터(Thin Film Transister: TFT1, TFT2, TFT3)가 형성되어 있다. 이 박막 트랜지스터들(TFT1, TFT2, TFT3)은 각 서브 화소(R, G, B)별로 적어도 하나씩 형성되어, 유기 발광 소자(120)에 전기적으로 연결된다.
- [0064] 보다 상세히, 베리어막(112) 상에 소정 패턴의 반도체층이 형성된다. 반도체층은 비정질 실리콘(amorphous silicon) 또는 폴리 실리콘(poly-silicon)과 같은 무기 반도체, 또는 유기 반도체 등으로 형성될 수 있으며, 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역을 포함할 수 있다.
- [0065] 다음으로, 반도체층의 상부에는 SiO₂, SiN_x 등으로 형성되는 게이트 절연막이 형성되고, 게이트 절연막 상부의 소정 영역에는 게이트 전극이 형성된다. 게이트 전극 박막 트랜지스터의 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인과 연결될 수 있다.
- [0066] 게이트 전극의 상부로는 층간 절연막이 형성되고, 콘택홀을 통하여 소스 전극 및 드레인 전극이 각각 반도체층의 소스 및 드레인 영역에 접하도록 형성된다. 이렇게 형성된 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2, TFT3)는 패시베이션막으로 덮여 보호된다.
- [0067] 패시베이션막은 무기 절연막 및/또는 유기 절연막을 사용할 수 있다. 무기 절연막으로는 SiO₂, SiN_x, SiON, Al₂O₃, TiO₂, Ta₂O₅, HfO₂, ZrO₂, BST, PZT 등이 포함되도록 할 수 있고, 유기 절연막으로는 일반 범용고분자(PMMA, PS), 페놀계 그룹을 갖는 고분자 유도체, 아크릴계 고분자, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아미드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 블렌드 등이 포함되도록 할 수 있다. 또한, 패시베이션막은 무기 절연막과 유기 절연막의 복합 적층체로도 형성될 수 있다.
- [0068] 상기와 같이 본 실시예에서는 탑 게이트 방식의 박막 트랜지스터(TFT1, TFT2, TFT3)가 개시되었지만, 본 발명은 상기 도면에 개시된 박막 트랜지스터의 형상 또는 개수에 한정되지 않고 다양한 방식의 박막 트랜지스터가 채용될 수 있음은, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 당연히 이해할 수 있을 것이다.
- [0069] 다음으로, 패시베이션막 상부에는 유기 발광 소자(120)를 형성한다. 상기 유기 발광 소자(120)는 서로 대향된 제1 전극층(121)과 제2 전극층(123)을 구비하고, 이 사이에 개재된 유기 발광층(122)을 구비한다.
- [0070] 본 실시예와 같이 전면 발광형 가요성 표시 패널(100)의 제1 전극층(121)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물로 형성된 반사막과, 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등으로 형성된 투명막을 포함할 수 있다. 이와 같은 제1 전극층(121)은 수동 구동형의 경우에는 소정 간격으로 서로 떨어진 스트라이프 상의 라인들로 형성될 수 있으나, 본 실시예와 같이 능동 구동형의 경우에는 각 화소에 대응하는 형태로 패턴닝되어 형성될 수 있다. 또한 제1 전극층(121)은 상기 도면에 도시되지 않은 외부 단자와 연결되어 애노드(anode) 전극으로서 작용될 수 있다.
- [0071] 한편, 제1 전극층(121) 상에는 이를 덮는 절연물인 화소 정의막(124)(pixel define layer:PDL)이 형성된다. 화소 정의막(124) 상에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역에 후술할 유기 발광 소자(120)의 유기 발광층(122)이 형성된다.
- [0072] 제2 전극층(123)는 투과형 전극으로 구비되는 것이 바람직하며, 일함수가 작은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag 등의 금속을 얇게 형성한 반투과막 일수 있다. 물론, 이러한 금속 반투과막 상에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명도전막을 형성하여, 얇은 금속 반투과막의 두께에서 기인하는 고저항의 문제를 보완할 수 있다.

이와 같은 제2 전극층(123)은 수동 구동형의 경우에는 제1 전극층(121)의 패턴에 직교하는 스트라이프 형상일 수 있으나, 본 실시예와 같이 능동 구동형의 경우에는 화상이 구현되는 액티브 영역 전체에 걸쳐 형성될 수 있다. 또한, 이와 같은 제2 전극층(123)은 도면에 도시되지 않은 외부 단자와 연결되어 캐소드(cathode) 전극으로서 작용될 수 있다.

- [0073] 상기와 같은 제1 전극층(121)과 제2 전극층(123)은 그 극성이 서로 반대가 되어도 무방하다.
- [0074] 상기 유기 발광층(122)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 사용할 수 있다. 상기 유기 발광층(122)이 저분자 유기물로 형성된 저분자 유기층인 경우에는 유기 발광층(122)을 중심으로 제1 전극층(121)의 방향으로 홀 수송층(hole transport layer: HTL) 및 홀 주입층(hole injection layer: HIL) 등이 적층되고, 제 2 전극층(33)의 방향으로 전자 수송층(electron transport layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL) 등이 적층된다. 물론, 이들 홀 주입층, 홀 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 외에도 다양한 층들이 필요에 따라 적층되어 형성될 수 있다.
- [0075] 한편, 고분자 유기물로 형성된 고분자 유기층의 경우에는 유기 발광층(122)을 중심으로 제1 전극층(121)의 방향으로 홀 수송층만이 구비될 수 있다. 상기 고분자 홀 수송층은 폴리에틸렌 디히드록시티오펜 (PEDOT: poly-(2,4)-ethylene-dihydroxy thiophene)이나, 폴리아닐린(PANI: polyaniline) 등을 사용하여 잉크젯 프티팅이나 스핀 코팅의 방법에 의해 상기 제1 전극층(121) 상부에 형성된다.
- [0076] 다음으로, 제2 전극층(123) 상에는 전면적으로 평탄화층(113)이 형성된다. 상술한 바와 같이, 평탄화층(113)은 유기막 혹은 무기막을 사용하여 형성할 수 있다. 평탄화층(113)은 유기 발광 소자(120)를 포함한 소자를 덮어 편평하게 형성될 수 있다.
- [0077] 평탄화층(113) 상에는 교번하여 형성된 금속층(114a) 및 유전체층(114b)을 포함하는 금속/유전체층(114)이 형성된다. 도 4에 따른 실시예에서, 금속/유전체층(114)은 기판(111) 상에 전면적으로 교번하여 형성될 수 있다.
- [0078] 평탄화층(113) 및 금속/유전체층(114)을 포함하는 반사 방지층(115) 상에는 도 3과 같이 터치 스크린 패널(116)과 윈도우층(117)이 형성된다. 윈도우층(117)은 본 발명의 가요성 표시 장치에서 외기와 접하는 면일 수 있다.
- [0079] 이상의 도 2 내지 도 4에 따른 가요성 표시 패널(100)의 각 구성들은 전체 혹은 일부가 가요성 부재를 포함하여 가요성 표시 패널(100)이 플렉서블한 특성을 갖도록 할 수 있다.
- [0080] 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따라 가요성 표시 패널의 단면 중 표시 영역(D) 영역을 간략히 나타낸 도면이다.
- [0081] 도 5는 도 4에 따른 실시예의 변형 예로써, 유사한 구성에 대해서는 설명을 생략하고 도 5의 특징적인 구성을 중점적으로 설명하기로 한다.
- [0082] 도 5의 실시예에서는 평탄화층(113) 상에 금속 패턴층(114c)이 형성된다. 금속 패턴층(114c)은 상기 금속층(114a)과 동일한 물질로 형성될 수 있다. 금속 패턴층(114c)은 평탄화층(113) 상에 도전 물질을 증착한 후 마스크를 이용하여 패터닝되어 형성될 수 있다. 금속 패턴층(114c)을 형성하기 위해 증착하는 도전 물질은 금속층(114a) 및 유전체층(114b)보다 두껍게 형성될 수 있다.
- [0083] 또한, 금속 패턴층(114c) 각 서브 픽셀(R, G, B)의 유기 발광층(122)이 없는 영역에 대응되도록 패터닝된다. 즉, 금속 패턴층(114c)은 각 서브 픽셀(R, G, B)의 화소 정의막(124)에 대응하는 영역에 형성될 수 있다. 도 5와 같은 실시예에서 발광 영역을 제외한 화소 정의막(124)에 대응하는 영역에 두꺼운 금속 패턴층(114c)이 형성됨으로써, 시인성이 향상될 수 있다.
- [0084] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 금속 패턴층(114c)이 형성된 모양을 도시한 도면이다.
- [0085] 도 6을 참조하면, 서브 픽셀(R, G, B)의 비발광 영역, 즉 화소 정의막(124)에 해당하는 영역에 금속 패턴층(114c)이 형성된 것을 알 수 있다. 각 서브 픽셀(R, G, B)는 도 6에서 나타난 바와 같이 색상의 휘도 및 특성에 따라 크기가 상이할 수 있으며, 금속 패턴층(114c)은 상이한 발광 영역 주변의 비발광 영역에 형성된다. 따라서, 금속 패턴층(114c)은 패터닝 될 때 도 6에 나타난 바와 같이 유기 발광층(122) 상부 영역은 뚫려 있고 그 외의 부분은 막힌 구조로 패터닝 될 수 있다.
- [0086] 도 5의 예에서는 비록 금속 패턴층(114c) 상의 금속층(114a) 및 유전체층(114b) 등이 평면적으로 증착된 것으로 도시하였지만, 증착 방식의 특성에 따라 금속 패턴층(114c)이 없는 영역은 기판(111) 방향으로 오목하게 증착될

133: 주사 회로부

135: 데이터 회로부

137: 구동전원 배선부

132, 134, 136, 138: 단자부

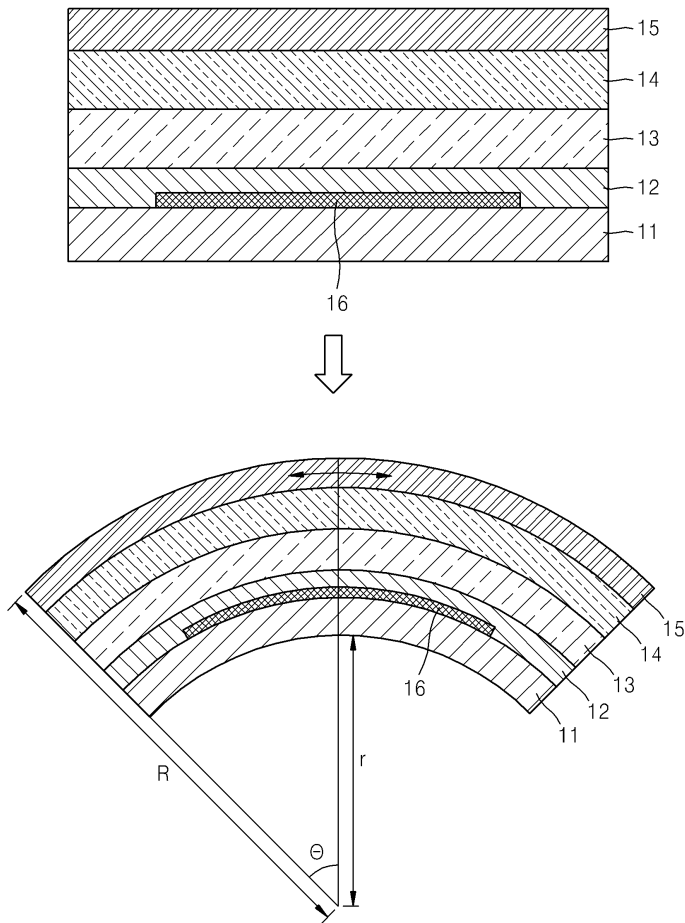
D: 표시 영역

N: 비표시 영역

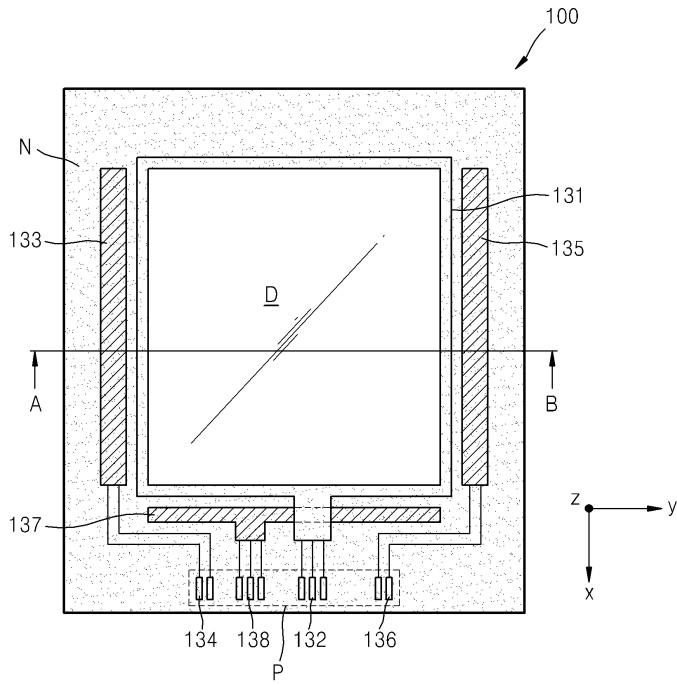
R, G, B: 서브 화소

도면

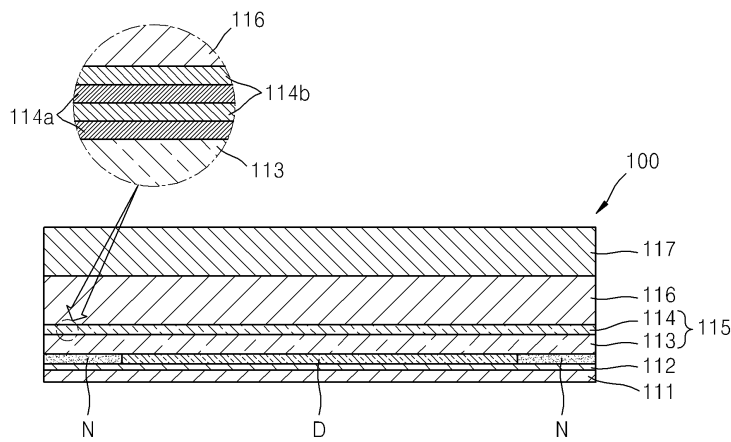
도면1



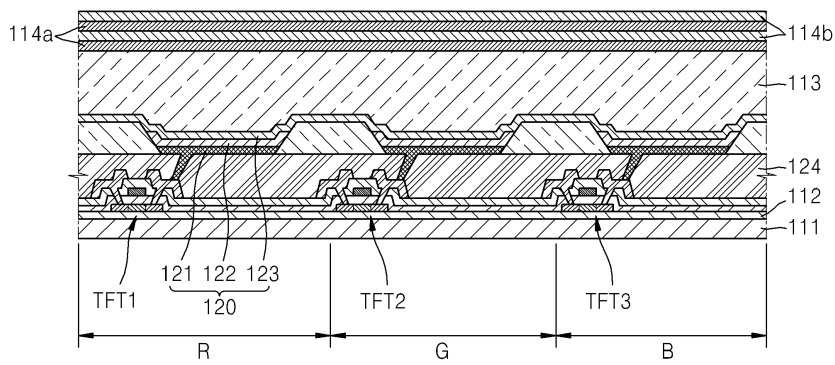
도면2



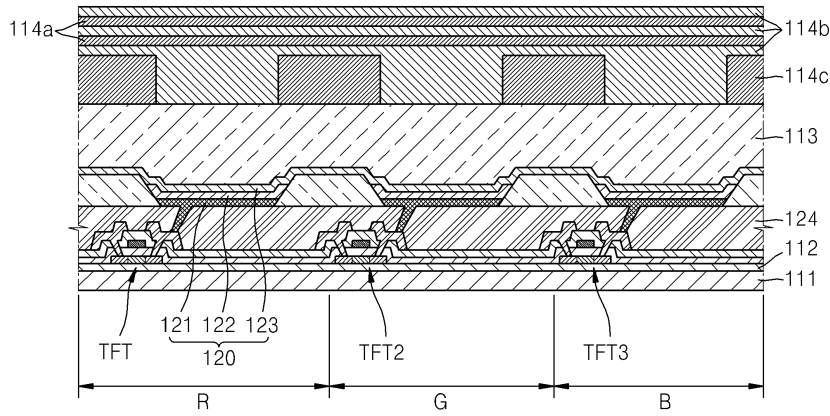
도면3



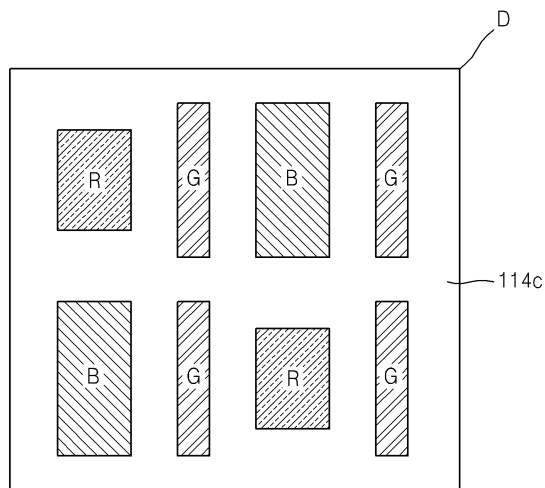
도면4



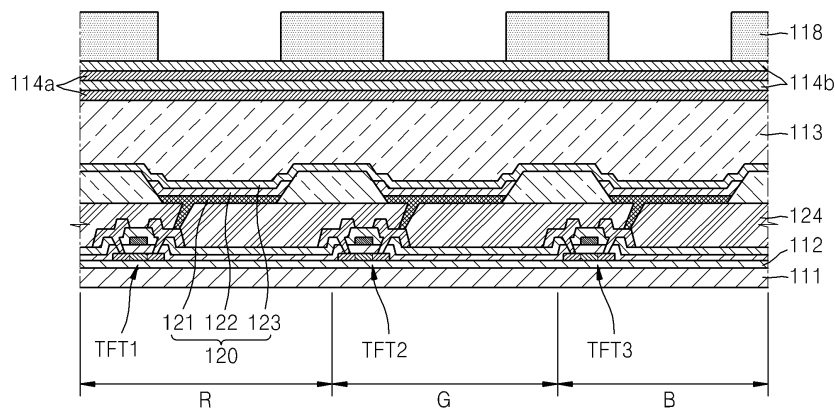
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：柔性显示面板和制造柔性显示面板的方法		
公开(公告)号	KR1020150000778A	公开(公告)日	2015-01-05
申请号	KR1020130073315	申请日	2013-06-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JANG CHEOL 장철 SONG SEUNG YONG 송승용 CHO SANG HWAN 조상환 KIM SEUNG HUN 김승훈 CHOI CHUNG SOCK 최충석 KIM HYUN HO 김현호 KIM SOO YOUN 김수연 PARK SANG HYUN 박상현		
发明人	장철 송승용 조상환 김승훈 최충석 김현호 김수연 박상현		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/56 H01L27/323 H01L51/5262 H01L51/0097 H01L27/3246 H01L51/5253 H01L51/5256 H01L51/5281 H01L51/5284 H01L2251/5338 Y02E10/549 Y02P70/521 G09F9/00 H01L27/3237 H01L27/3248 H05B33/10		
其他公开文献	KR102090713B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

柔性显示面板和制造柔性显示面板的方法技术领域本发明涉及柔性显示面板和制造柔性显示面板的方法。根据本发明的实施例，柔性面板包括显示区域和包括有机发光元件的非显示区域。设置在柔性面板上的平坦化层；并且，金属/电介质层设置在平坦化层上并包括金属层和电介质层；和灵活的显示面板。

