



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0140495
(43) 공개일자 2017년12월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3253 (2013.01)

H01L 27/1225 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0072776

(22) 출원일자 2016년06월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이동선

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

김무겸

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

설영국

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

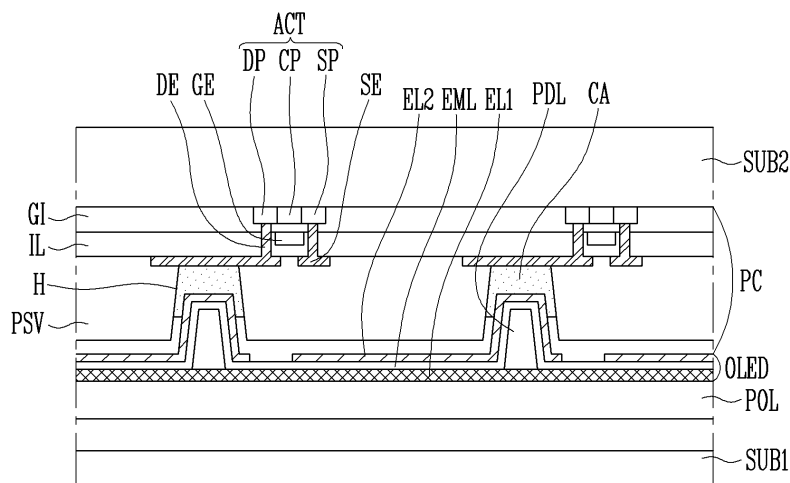
전체 청구항 수 : 총 39 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 배치되며 돌출부를 포함하는 유기 발광 소자부, 상기 유기 발광 소자부 상에 배치된 도전성 접착제, 상기 도전성 접착제 상에 배치되어 상기 돌출부와 결합하는 함몰부를 가지는 보호막을 포함하는 화소 회로부, 및 상기 화소 회로부 상에 제공된 제2 기판을 포함하며, 상기 돌출부는 상기 함몰부와 대응되어 상기 도전성 접착제에 의해 결합한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3211 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
H01L 27/323 (2013.01)
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/0097 (2013.01)
H01L 51/5281 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관;

상기 제1 기관 상에 배치되며 돌출부를 포함하는 유기 발광 소자부;

상기 유기 발광 소자부 상에 배치된 도전성 접착제;

상기 도전성 접착제 상에 배치되어 상기 돌출부와 결합하는 함몰부를 가지는 보호막을 포함하는 화소 회로부;
및

상기 화소 회로부 상에 제공된 제2 기관을 포함하며,

상기 돌출부는 상기 함몰부와 대응되어 상기 도전성 접착제에 의해 결합하는 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 돌출부는 상기 함몰부에 삽입되어 결합하는 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자부는,

상기 제1 기관 상에 제공된 제1 전극;

상기 제1 기관 상에 제공되며 화소 영역을 구획하는 화소 정의막;

상기 제1 전극 상에 제공된 발광층;

상기 발광층 상에 제공된 제2 전극을 포함하며,

상기 돌출부는 상기 화소 정의막인 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 화소 영역은 복수 개로 제공되고, 상기 제2 전극은 각 화소 영역마다 제공되는 표시 장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 제1 전극은 애노드 전극이고, 상기 제2 전극은 캐소드 전극인 표시 장치.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 화소 회로부는,

상기 제2 기관 상에 제공된 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터 상에 제공되며 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극의 일부를 노출하는 컨택홀을 갖는 보호막; 및

상기 보호막 상에 제공되며 상기 컨택홀을 통해 상기 드레인 전극에 연결된 컨택 전극을 포함하는 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는,

상기 제2 기판 상에 제공된 액티브 패턴;

상기 액티브 패턴 상에 제공된 게이트 전극; 및

상기 액티브 패턴에 각각 연결된 소스 전극과 드레인 전극을 포함하며,

상기 액티브 패턴은 산화물 반도체를 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 함몰부는 상기 컨택홀인 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 컨택 전극은 상기 도전성 접착제를 사이에 두고 상기 유기 발광 소자부와 연결되는 표시 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 도전성 접착제는 상기 컨택홀 내에 제공되는 표시 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 도전성 접착제는 상기 제2 기판 전면에 제공되는 표시 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제1 기판 상에 제공되며 터치를 감지하는 터치 감지부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 터치 감지부는 감지 전극들과 상기 감지 전극들에 연결된 연결 배선들을 포함하는 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 터치 감지부는 상기 감지 전극들로부터 이격되며 상기 감지 전극들과 정전 용량을 형성하는 압력 센싱 전극을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 15

제13 항에 있어서,

상기 터치 감지부는 자기 정전 용량식 터치 센서를 포함하는 표시 장치.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 터치 감지부는 상호 정전 용량식 터치 센서를 포함하는 표시 장치.

청구항 17

제13 항에 있어서,

상기 터치 감지부는 상기 감지 전극들 또는 상기 연결 배선들 중 일부와 중첩하는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 18

제13 항에 있어서,

상기 터치 감지부는 각 화소 영역에 대응하여 서로 다른 컬러를 나타내는 컬러 필터들을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 19

제1 항에 있어서,

상기 도전성 접착제는 이방성 도전 필름인 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 도전성 접착제는 유기 고분자 및 상기 유기 고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함하는 표시 장치.

청구항 21

제1 항에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 유기 발광 소자부 사이에 제공된 편광층을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 편광층은 블랙 컬러의 적어도 하나의 금속층과 적어도 하나의 절연층을 포함하는 다중층인 표시 장치.

청구항 23

제1 항에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 중 적어도 하나는 가요성을 갖는 표시 장치.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 제2 기관은 금속층을 포함하는 표시 장치.

청구항 25

제1 기관 상에 유기 발광 소자부를 형성하는 단계;

제2 기관 상에 화소 회로부를 형성하는 단계;

상기 화소 회로부 상에 도전성 접착제를 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광 소자부와 상기 화소 회로부를 상기 도전성 접착제를 사이에 두고 결합시키는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자부는 상기 화소 회로부 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하며, 상기 화소 회로부는 함몰부를 포함하며, 상기 유기 발광 소자부와 상기 화소 회로부의 결합시 상기 돌출부가 상기 함몰부에 삽입되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제26 항에 있어서,

상기 유기 발광 소자부를 형성하는 단계는,

상기 제1 기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계,

상기 제1 기판 상에 화소 영역을 구획하는 화소 정의막을 형성하는 단계,

상기 제1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계, 및

상기 유기 발광층 상에 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하며

상기 돌출부는 상기 화소 정의막인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 화소 영역은 복수 개로 제공되며 상기 제2 전극은 각 화소 영역 마다 제공되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

제26 항에 있어서,

상기 화소 회로부를 형성하는 단계는,

상기 제2 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극의 일부를 노출하는 컨택홀을 갖는 보호막을 형성하는 단계, 및

상기 컨택홀을 통해 상기 드레인 전극에 연결된 컨택 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 함몰부는 상기 컨택홀인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 30

제29 항에 있어서,

상기 도전성 접착제는 상기 컨택홀 내에 제공되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 31

제29 항에 있어서,

상기 도전성 접착제는 상기 제2 기판 전면에서 제공되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 32

제25 항에 있어서,

상기 도전성 접착제는 이방성 도전 필름인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 33

제32 항에 있어서,

상기 도전성 접착제는 유기 고분자 및 상기 유기 고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함하는 표시

장치의 제조 방법.

청구항 34

제25 항에 있어서,

상기 제1 기관 상에 터치 감지부를 형성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 35

제34 항에 있어서,

상기 터치 감지부를 형성하기 전에 상기 제1 기관 상에 편광층을 형성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 36

제35 항에 있어서,

상기 편광층은 블랙 컬러의 적어도 하나의 금속층과 적어도 하나의 절연층을 적층하여 형성되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 37

제34 항에 있어서,

상기 터치 감지부를 형성하는 단계는,

상기 제1 기관 상에 컬러 필터와 블랙 매트릭스를 형성하는 단계, 및

상기 컬러 필터와 상기 블랙 매트릭스 상에 감지 전극들과 연결 배선들을 형성하는 단계를 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 38

제37 항에 있어서,

상기 연결 배선들은 상기 블랙 매트릭스 상에 제공되어 상기 블랙 매트릭스와 일부 중첩되는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 39

제25 항에 있어서,

상기 화소 회로부를 형성하기 전에 상기 제2 기관 상에 압력 센싱 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 상세하게는 박형화를 구현할 수 있는 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보를 표시할 수 다양한 표시장치들이 개발되고 있다. 표시장치는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel device), 전기영동 표시장치(Electrophoretic Display device) 및 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display) 등을 포함한다.

[0003] 일반적으로, 표시장치는 기관에 적층된 구조물들의 층간 유지를 위해 광학용 점착제(optically clear adhesive,

OCA)를 이용한다.

- [0004] 상기 광학용 점착제는 고온 및 저온에서 층간 구조물들의 재료 특성의 차이로 인해 표시 장치의 폴딩(folding) 구현이 용이하지 않을 수 있다. 또한, 상기 광학용 점착제의 두께로 인해 표시 장치의 박형화가 용이하지 않을 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 박형화를 구현할 수 있는 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는, 제1 기판, 상기 제1 기판 상에 배치되며 돌출부를 포함하는 유기 발광 소자부, 상기 유기 발광 소자부 상에 배치된 도전성 점착제, 상기 도전성 점착제 상에 배치되어 상기 돌출부와 결합하는 함몰부를 가지는 보호막을 포함하는 화소 회로부, 및 상기 화소 회로부 상에 제공된 제2 기판을 포함한다. 상기 돌출부는 상기 함몰부와 대응되어 상기 도전성 점착제에 의해 결합한다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 돌출부는 상기 함몰부에 삽입되어 결합한다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 유기 발광 소자부는, 상기 제1 기판 상에 제공된 제1 전극, 상기 제1 기판 상에 제공되며 화소 영역을 구획하는 화소 정의막, 상기 제1 전극 상에 제공된 발광층, 상기 발광층 상에 제공된 제2 전극을 포함할 수 있다. 상기 돌출부는 상기 화소 정의막일 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화소 영역은 복수 개로 제공되며 상기 제2 전극은 각 화소 영역마다 제공될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 전극은 애노드 전극이고, 상기 제2 전극은 캐소드 전극일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 화소 회로부는, 상기 제2 기판 상에 제공된 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터 상에 제공되며 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극의 일부를 노출하는 콘택홀을 갖는 보호막, 및 상기 보호막 상에 제공되며 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극에 연결된 콘택 전극을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 박막트랜지스터는, 상기 제2 기판 상에 제공된 액티브 패턴, 상기 액티브 패턴 상에 제공된 게이트 전극, 및 상기 액티브 패턴에 각각 연결된 소스 전극과 드레인 전극을 포함할 수 있다. 상기 액티브 패턴은 산화물 반도체를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 함몰부는 상기 콘택홀일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 콘택 전극은 상기 도전성 점착제를 사이에 두고 상기 유기 발광 소자부와 연결될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도전성 점착제는 상기 콘택홀 내에 제공될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도전성 점착제는 상기 제2 기판 전면에 제공될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 기판 상에 제공되며 터치를 감지하는 터치 감지부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부는 감지 전극들과 상기 감지 전극들에 연결된 연결 배선들을 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부는 상기 감지 전극들로부터 이격되며 상기 감지 전극들과 정전 용량을 형성하는 압력 센싱 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부는 자기 정전 용량식 터치 센서를 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부는 상호 정전 용량식 터치 센서를 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부는 상기 감지 전극들 또는 상기 연결 배선들 중 일부와 중첩하는 블랙 매트릭스를 더 포함할 수 있다.

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부는 각 화소 영역에 대응하여 서로 다른 컬러를 나타내는 컬러 필터들을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도전성 접착제는 이방성 도전 필름일 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 도전성 접착제는 유기 고분자 및 상기 유기 고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 기판과 상기 유기 발광 소자부 사이에 제공된 편광층을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 편광층은 블랙 컬러의 적어도 하나의 금속층과 적어도 하나의 절연층을 포함하는 다중층일 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 중 적어도 하나는 가요성을 가질 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제2 기판은 금속층을 포함할 수 있다.
- [0030] 상기한 표시 장치는, 제1 기판 상에 유기 발광 소자부를 형성하고, 제2 기판 상에 화소 회로부를 형성하고, 상기 화소 회로부 상에 도전성 접착제를 형성하고, 상기 도전성 접착제를 사이에 두고 상기 유기 발광 소자부와 상기 화소 회로부를 결합함으로써 제조될 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 박형화를 구현하는 표시 장치를 제공한다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 표시 장치를 제조하는 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 표시 장치의 제조 방법을 단계적으로 도시한 흐름도이다.
- 도 4 내지 도 8은 도 3의 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 설명하기 위한 단면도들이다.
- 도 9는 도 2의 제1 기판 상에 도전성 접착제가 배치되는 모습을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 12는 도 11의 표시 장치에서 화소 정의막의 위치를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 15는 본 발명의 제6 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 제7 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 17은 도 16의 표시 장치를 제조하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 18은 본 발명의 제8 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 19는 도 2에 도시된 표시 장치의 하나의 화소에 대응하는 회로도이다.
- 도 20은 도 19의 하나의 화소에 대응하는 평면도이다.
- 도 21는 도 20의 I ~ I'선에 따른 단면도이다.
- 도 22는 도 19의 유기 발광 소자의 단면도이다.
- 도 23은 도 22의 유기발광소자를 상세하게 나타낸 단면도이다.

도 24는 도 10에 도시된 표시 장치의 터치 감지부 중 컬러필터와 블랙 매트릭스를 나타낸 평면도이다.

도 25는 도 24의 II ~ II'선에 따른 단면도이다.

도 26은 도 10의 표시 장치의 터치 감지부가 자기 정전 용량 방식으로 구현되는 경우의 터치 감지부의 일부를 도시한 평면도이다.

도 27은 도 26의 III ~ III'선에 따른 단면도이다.

도 28은 도 10의 표시 장치의 터치 감지부가 상호 정전 용량 방식으로 구현되는 경우의 터치 감지부의 일부를 도시한 평면도이다.

도 29는 도 28의 P1 부분을 확대한 평면도이다.

도 30은 도 29의 IV ~ IV'선에 따른 단면도이다.

도 31는 도 10의 표시 장치의 터치 감지부가 압 저항 방식으로 구현되는 경우의 터치 감지부의 일부를 도시한 평면도이다.

도 32는 도 31의 V ~ V'선에 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0035] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0036] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "상에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 또한, 본 명세서에 있어서, 어느 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 상(on)에 형성되었다고 할 경우, 상기 형성된 방향은 상부 방향만 한정되지 않으며 측면이나 하부 방향으로 형성된 것을 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0037] 본 발명의 일 실시예는 표시 장치에 관한 것으로, "영상" 등을 표시하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치는 휴대폰, 스마트 폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 웨어러블 디바이스(wearable device, 예를 들어, 위치형 단말기 (smartwatch), 안경형 단말기 (smart glass), HMD(head mounted display)) 등을 포함하는 다양한 전자 기기에 적용될 수 있다.

[0038] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0040] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 제1 기관(SUB1), 편광판(POL), 유기 발광 소자부(OLED), 화소 회로부(PC) 및 제2 기관(SUB2)을 포함한다. 여기서, 상기 제1 기관(SUB1)과 상기 제2 기관(SUB2)은 도전성 접착제(CA)에 의해 결합될 수 있다.

[0041] 상기 제1 기관(SUB1)은 투명 절연 물질을 포함하여 광을 투과시킬 수 있는 재질을 포함할 수 있다. 상기 제1 기

판(SUB1)은 경성(rigid) 기판 또는 가요성(flexible) 기판을 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 경성(rigid) 기판은 유리 기판, 석영 기판, 유리 세라믹 기판 및 결정질 유리 기판 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 가요성(flexible) 기판은 고분자로 이루어질 수 있으며, 또는 유리 섬유 강화플라스틱(FRP, Fiber glass reinforced plastic)으로 이루어질 수 있다. 상기 고분자는 폴리스티렌(polystyrene), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate), 폴리에테르술포(polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테리미드(polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(triacetate cellulose), 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate) 등을 포함할 수 있다. 그러나, 상기 제1 기판(SUB1)의 재질은 이에 한정되는 것은 아니다.

[0042] 상기 편광판(POL)은 상기 제1 기판(SUB1) 상에 배치되며 상기 유기 발광 소자부(OLED)에서 발생하는 광을 특정 방향으로 편광시킬 수 있다.

[0043] 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 상기 편광판(POL) 상에 배치되어 광을 발생한다. 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 두 전극과, 두 전극 사이에 배치된 발광층을 포함할 수 있다. 여기서, 발광층은 두 전극을 통해 주입된 전자와 정공에 반응하여, 소정 파장 영역의 광을 발생한다.

[0044] 상기 제2 기판(SUB2)은 상기 제1 기판(SUB1)과 동일한 재질로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 제2 기판(SUB2)은 가요성(Flexibility)을 확보하기 위해 금속 기판으로 구현될 수 있다. 예컨대, 상기 금속 기판의 재료로는 특별히 제한하지 않으나, 철강, 탄소강, 특수강, 스테인레스강(stainless steel), 주철(cast iron), 주강(steel casting), 및 니켈강(Invar) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0045] 상기 화소 회로부(PC)는 상기 제2 기판(SUB2) 상에 배치되며 영상을 제공하기 위한 표시 소자(미도시)들이 마련된 복수의 화소 영역들을 포함할 수 있다. 상기 복수의 화소 영역들은 영상을 제공하기 위한 적어도 1개의 화소를 포함할 수 있다. 상기 화소는 영상을 표시하는 것이라면 특별히 한정되는 것은 아니며, 유기발광소자, 액정 표시소자, 전기습윤소자, 전기영동소자 등 다양한 표시 소자가 사용될 수 있다.

[0046] 상기 도전성 접착제(CA)는 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2) 사이에 배치된다. 구체적으로, 상기 도전성 접착제(CA)의 일측은 유기 발광 소자부(OLED)와 연결되고, 상기 도전성 접착제(CA)의 타측은 상기 화소 회로부(PC)와 연결된다. 그 결과, 상기 유기 발광 소자부(OLED)와 상기 화소 회로부(PC)는 상기 도전성 접착제(CA)를 통해 전기적으로 연결된다.

[0047] 상기 도전성 접착제(CA)는 유기 고분자 및 상기 유기 고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함할 수 있다.

[0048] 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 상기 도전성 접착제(CA)를 이용하여 상기 화소 회로부(PC)와 상기 유기 발광 소자부(OLED)를 전기적으로 연결함으로써, 광학용 점착제를 사용하지 않고 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)을 결합할 수 있다.

[0049] 이로 인해, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치는 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)을 견고하게 연결하면서 광학용 점착제를 사용하지 않아 박형화를 구현할 수 있다.

[0050] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 대해 구체적인 예들을 들어 상세히 설명한다.

[0051] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0052] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기판(SUB1)과 제2 기판(SUB2)을 포함한다. 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 두 기판(SUB1, SUB2) 사이에 배치된 편광판(POL), 유기 발광 소자부(OLED), 및 화소 회로부(PC)를 포함한다.

[0053] 상기 제1 기판(SUB1)은 상기 제1 기판(SUB1) 상에 형성될 수 있는 다양한 구성요소들을 지지한다. 상기 제1 기판(SUB1)은 절연 물질로 구성될 수 있고, 예를 들어, 경성(rigid) 기판 또는 가요성(flexible) 기판을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 물질로 형성될 수 있다.

[0054] 상기 제2 기판(SUB2)은 상기 제1 기판(SUB1)과 동일한 재질로 구현될 수 있다. 또한, 상기 제2 기판(SUB2)은 유연성(flexibility) 확보를 위해 금속 기판으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 금속 기판의 재료로는 특별히 제한하지 않으나, 니켈강(Invar)를 포함하여 구성될 수 있다.

- [0055] 상기 편광판(POL)은 상기 제1 기관(SUB1) 상에 제공되어 상기 유기 발광 소자부(OLED)에서 발생된 광을 특정 방향으로 편광시킬 수 있다.
- [0056] 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 상기 편광판(POL) 상에 배치되고, 두 전극(EL1, EL2)과 상기 두 전극(EL1, EL2) 사이에 제공된 발광층(EML)을 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 화소 회로부(PC)는 상기 제2 기관(SUB2) 상에 제공되며 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터를 포함하는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다. 또한, 상기 화소 회로부(PC)는 박막트랜지스터에 전기적으로 접속된 도전성 접착제(CA)를 더 포함할 수 있다.
- [0058] 이하, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 적층 순서에 따라 설명한다. 편의를 위해, 상기 제1 기관(SUB1)을 우선 설명한 후 상기 제2 기관(SUB2)을 설명한다.
- [0059] 상기 제1 기관(SUB1)이 제공된다.
- [0060] 상기 제1 기관(SUB1) 상에는 도시하지 않았으나 제1 버퍼층이 제공될 수 있다. 상기 제1 버퍼층은 상기 유기 발광 소자부(OLED)에 불순물이 확산되는 것을 막을 수 있다. 상기 제1 버퍼층은 상기 제1 기관(SUB1)의 재료 및 공정 조건에 따라 생략될 수도 있다.
- [0061] 상기 제1 기관(SUB1) 상에 상기 편광판(POL)이 제공된다. 상기 편광판(POL)은 상기 유기 발광 소자부(OLED)에서 발생된 광의 손실을 최소화하며 외부로부터 입사되는 빛을 흡수하여 영상의 가시화를 보다 증대시킬 수 있다. 또한, 상기 편광판(POL)은 상기 유기 발광 소자부(OLED)에서 발생된 광을 특정 방향으로 편광시킬 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 편광판(POL)은 폴리비닐알콜(PVA)계 수지 필름에 이색성 색소의 흡착에 의한 염색 및 일축 연신을 실시하여 그 이색성 색소를 배향시킨 위상 지연층, 선편광층 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 편광판(POL)은 일면 또는 양면에 아세트산셀룰로오스계의 편광 보호막이 적층된 형태로 구성될 수 있다. 여기서, 상기 이색성 색소는 안트라퀴논, 아조 염료, 또는 요오드가 이용될 수 있다. 그러나, 상기 편광판(POL)은 이에 한정되는 것은 아니며, 와이어 그리드 편광자(wire grid polarizer) 등과 같이 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0063] 상기 편광판(POL) 상에 상기 제1 전극(EL1)이 제공된다. 상기 제1 전극(EL1)은 애노드 전극의 기능을 하고, 판형으로 구성될 수 있다. 상기 제1 전극(EL1)은 정공 주입을 위한 전극으로 일함수가 높은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 도면에 있어서 상기 제1 기관(SUB1)의 하부 방향으로 영상을 제공하는 경우, 상기 제1 전극(EL1)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등의 투명 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 제1 전극(EL1) 상에 상기 복수의 화소 영역 각각을 구획하는 상기 화소 정의막(PDL)이 제공된다. 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제1 전극(EL1)의 둘레를 따라 제공되며 상기 제1 전극(EL1)을 외부로 노출시키는 개구부를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제2 기관(SUB2)을 향하여 돌출된 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 제1 전극(EL1)과 상기 화소 정의막(PDL) 상에 상기 발광층(EML)이 제공된다. 상기 발광층(EML)은 적색, 녹색, 및 청색 등의 컬러를 나타내거나 백색 광을 나타내는 유기 발광 물질을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 상기 발광층(EML)은 백색 광을 나타내는 유기 발광 물질을 포함할 수 있다. 상기 발광층(EML)은 단일층으로 이루어진 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 발광층(EML)은 다층막으로 구성될 수 있다.
- [0066] 상기 발광층(EML) 상에 상기 제2 전극(EL2)이 제공된다. 상기 제2 전극(EL2)은 캐소드 전극의 기능을 하고, 상기 제1 전극(EL1)에 비하여 일함수가 낮은 도전 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 전극(EL2)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li 또는 Ca 등의 도전 물질을 포함할 수 있다. 상기 도전 물질은 불투명한 막으로 제공될 수 있으며, 또는 소정 두께 이하의 투명한 막으로 제공될 수 있다. 상기 제2 전극(EL2)은 패터닝되어 상기 복수의 화소 영역 각각에 제공될 수 있다. 또한, 상기 제2 전극(EL2)은 상기 제1 기관(SUB1) 상에서 최외곽에 제공되어 상기 화소 회로부(PC)와 전기적으로 접속된다.
- [0067] 상기 제1 기관(SUB1)의 하부 방향으로 영상이 제공되는 경우, 상기 제2 기관(EL2)은 상기 발광층(EML)에서 발생되는 광을 상기 제1 기관(SUB1)의 방향으로 반사하기 위해 불투명한 도전 물질을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 상기 제2 전극(EL2)은 상기 발광층(EML)으로의 전자 이동을 용이하게 하기 위해 일정 두께 이상을 갖는 금속막을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 금속막은 알루미늄(Al)을 포함할 수 있다.

- [0068] 연속하여, 상기 제2 기관(SUB2)을 적층 순서에 따라 설명한다.
- [0069] 상기 제2 기관(SUB2)이 제공된다. 상기 제2 기관(SUB2)은 상기 제1 기관(SUB1)과 동일한 재질로 구현될 수 있으나, 이에 제한되지 않으며 가요성(flexibility)을 확보하기 위해 금속 기관으로 구현될 수 있다.
- [0070] 상기 제2 기관(SUB2) 상에는 도시하지 않았으나 제2 버퍼층이 제공될 수 있다. 상기 제2 버퍼층은 상기 제2 기관(SUB2) 상에 제공되는 상기 화소 회로부(PC)에 불순물이 확산되는 것을 차단할 수 있다.
- [0071] 상기 제2 기관(SUB2) 상에 액티브 패턴(ACT)이 제공된다. 상기 액티브 패턴(ACT)은 반도체 소재로 형성된다. 상기 액티브 패턴(ACT)은 소스 부(SP), 드레인 부(DP), 및 상기 소스 부(SP)와 상기 드레인 부(DP) 사이에 제공된 채널 부(CP)를 포함한다. 상기 액티브 패턴(ACT)은 도핑되거나 도핑되지 않은 실리콘, 예를 들어, 도핑되거나 도핑되지 않은 폴리 실리콘, 도핑되거나 도핑되지 않은 아몰퍼스 실리콘일 수 있으며, 또는 산화물 반도체 등으로 이루어진 반도체 패턴일 수 있다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 액티브 패턴(ACT)은 산화물 반도체일 수 있다. 상기 산화물 반도체는 금속 산화물을 포함할 수 있다. 상기 금속 산화물의 예로서는, 갈륨(Ga), 인듐(In), 주석(Sn), 아연(Zn) 등을 들 수 있다. 상기 금속 산화물은 리튬(Li), 베릴륨(Be), 나트륨(Na), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 스칸듐(Sc), 티탄(Ti), 바나듐(V), 망간(Mn), 철(Fe), 니켈(Ni), 구리(Cu), 이트륨(Y), 지르코늄(Zr), 니오브(Nb), 루테튬(Ru), 팔라듐(Pd), 카드뮴(Cd), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 붕소(B), 탄소(C), 질소(N), 플루오르(F), 알루미늄(Al), 규소(Si), 인(P), 게르마늄(Ge) 등을 더 포함할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 액티브 패턴(ACT)은 갈륨 산화물(Gallium Oxide), 인듐 산화물(Indium Oxide), 주석 산화물(Tin Oxide), 아연 산화물(Zinc Oxide) 등의 단일 산화물을 포함할 수 있고, 갈륨 인듐 아연 산화물(Gallium Indium Zinc Oxide: Ga2O3-In2O3-ZnO, GIZO), 인듐 갈륨 주석 산화물(Indium Gallium Tin Oxide: In2O3-Ga2O3-SnO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide: In2O3-Zn2O3), 아연 알루미늄 산화물(Zinc Aluminium Oxide: ZnO-Al2O3) 등의 혼합 금속 산화물로 이루어질 수 있다.
- [0073] 상기 액티브 반도체 패턴(ACT)이 상술한 산화물 반도체를 포함한 반도체 패턴일 경우, 상기 액티브 반도체 패턴(ACT)을 구비한 박막트랜지스터의 전기적 특성이 향상될 수 있다. 이로 인해, 상기 표시 장치의 고해상도 및 대형화 구현이 용이해질 수 있다.
- [0074] 상기 액티브 패턴(ACT) 상에 게이트 절연막(GI)이 제공된다.
- [0075] 상기 게이트 절연막(GI) 상에는 게이트 전극(GE)이 제공된다. 상기 게이트 전극(GE)은 상기 액티브 패턴(ACT)의 채널 부(CP)에 대응되는 영역을 커버하도록 형성된다.
- [0076] 상기 게이트 전극(GE) 상에는 상기 게이트 전극(GE)을 덮도록 층간 절연막(IL)이 제공된다.
- [0077] 상기 층간 절연막(IL) 상에는 소스 전극(SE)과 드레인 전극(DE)이 제공된다. 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE)은 상기 게이트 절연막(GI) 및 상기 층간 절연막(IL)에 형성된 개구부에 의해 상기 소스 부(SP)와 상기 드레인 부(DP)에 각각 접촉된다.
- [0078] 여기서, 상기 액티브 패턴(ACT), 상기 게이트 전극(GE), 상기 소스 전극(SE) 및 상기 드레인 전극(DE)은 상기 박막트랜지스터를 구성한다. 상기와 같은 박막트랜지스터의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막트랜지스터의 구조가 적용 가능하다. 예를 들어, 상기 박막트랜지스터는 탑 게이트 구조로 형성된 것이나, 상기 게이트 전극(GE)이 상기 액티브 패턴(ACT) 하부에 배치된 바텀 게이트 구조로 형성될 수도 있다.
- [0079] 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE) 상에는 보호막(PSV)이 제공된다. 상기 보호막(PSV)은 상기 박막트랜지스터를 커버하며 적어도 하나의 막을 포함할 수 있다. 또한, 상기 보호막(PSV)은 하부 구조의 굴곡을 완화시켜 표면을 평탄화시킬 수 있다. 상기 보호막(PSV)은 상기 드레인 전극(DE)의 일부를 외부로 노출시키는 컨택홀(H)을 포함한다. 상기 컨택홀(H)은 상기 화소 정의막(PDL)이 형성된 영역과 대응되도록 상기 보호막(PSV) 상에 배치될 수 있다.
- [0080] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 화소 정의막(PDL)이 돌출된 형태를 갖게 됨에 따라, 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 보호막(PSV)의 컨택홀(H) 내부로 삽입될 수 있다. 상기 컨택홀(H)의 형상은 도면에 도시된 바와 같이 사다리꼴 형태일 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 상기 화소 정의막(PDL)이 삽입될 수 있는 형태로 다양하게 변형이 가능하다.
- [0081] 상기 보호막(PSV)의 컨택홀(H) 내에 도전성 접착제(CA)가 제공된다. 상기 도전성 접착제(CA)는 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)일 수 있다. 또한, 상기 도전성 접착제(CA)는 유기 고분자 및 상기 유기

고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함할 수 있다. 상기 도전성 접촉제(CA)는 인쇄나 노즐을 이용하여 상기 컨택홀(H) 내에 제공될 수 있다.

- [0082] 상기 도전성 접촉제(CA)는 상기 컨택홀(H) 내에 제공되어 그 일측은 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(DE)에 연결되고 타측은 상기 제2 전극(EL2)에 연결된다. 이로 인해, 상기 제1 기판(SUB1)의 유기 발광 소자부(OLED)와 상기 제2 기판(SUB2)의 화소 회로부(PC)는 상기 도전성 접촉제(CA)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 제2 전극(EL2)은 상기 도전성 접촉제(CA)를 통해 상기 화소부(PC)의 박막트랜지스터로부터 구동 신호를 제공받을 수 있다.
- [0083] 이와 같이, 상기 유기 발광 소자부(OLED)가 형성된 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 화소 회로부(PC)가 형성된 상기 제2 기판(SUB2)은 상기 도전성 접촉제(CA)를 통해 서로 전기적으로 연결되고 물리적으로 견고하게 결합될 수 있다.
- [0084] 결국, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 광학용 점착제(OCA) 등을 사용하지 않으며 두 기판(SUB1, SUB2)을 결합함으로써 박형화를 구현할 수 있다.
- [0085] 또한, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 박막트랜지스터의 전기적 특성을 향상시켜 고해상도 및 대형화를 용이하게 구현할 수 있다.
- [0086] 도 3은 도 2에 도시된 표시 장치의 제조 방법을 단계적으로 도시한 흐름도이다.
- [0087] 도 2 및 도 3을 참조하면, 제1 기판(SUB1)을 준비한다. (S10) 상기 제1 기판(SUB1) 상에 편광판(POL)을 형성한다. (S12) 상기 편광판(POL) 상에 유기 발광 소자부(OLED)를 형성한다. (S14)
- [0088] 이후, 제2 기판(SUB2)을 준비한다. (S20) 상기 제2 기판(SUB2) 상에 화소 회로부(PC)를 형성한다. (S22) 상기 화소 회로부(PC) 상에 도전성 접촉제(CA)를 형성한다. (S24)
- [0089] 다음으로, 상기 제1 기판(SUB1)이 상기 제2 기판(SUB2)의 상부에 위치하도록 배치한 후 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)을 결합시킨다. (S30)
- [0090] 이러한 단계(S10 ~ S30)를 통해, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치가 완성되며 보다 구체적으로는 도 4 내지 도 8을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0091] 도 4 내지 도 8은 도 3의 표시 장치의 제조 방법을 순차적으로 설명하기 위한 단면도들이다.
- [0092] 도 4를 참조하면, 제1 기판(SUB1) 상에 편광판(POL)을 형성한다. 이어, 상기 편광판(POL) 상에 유기 발광 소자부(OLED)를 형성한다. 이때, 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 화소 정의막(PDL)은 복수의 화소 영역 각각을 구획하며 상부 방향으로 돌출된 돌출부를 포함하도록 패터닝될 수 있다. 또한, 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 제2 전극(EL2)은 복수의 화소 영역 각각에 대응되도록 패터닝될 수 있다.
- [0093] 도 5를 참조하면, 제2 기판(SUB2) 상에 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터를 커버하는 보호막(PSV)을 형성한다. 상기 보호막(PSV)은 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(DE)의 일부를 외부로 노출하는 컨택홀(H)을 포함한다. 상기 컨택홀(H)은 상기 화소 정의막(PDL)과 대응되는 영역에 위치하고 상기 화소 정의막(PDL)이 삽입될 수 있는 크기를 가질 수 있다.
- [0094] 상기 컨택홀(H) 형성 시, 상기 컨택홀(H) 내에 잔류할 수 있는 상기 보호막(PSV)의 잔막을 제거하기 위해, 플라즈마를 이용한 애싱(ashing) 공정이 수행될 수 있다. 플라즈마를 이용한 애싱(ashing) 공정에서 상기 외부로 노출된 드레인 전극(DE)의 일부는 상기 플라즈마에 의해 식각되어 표면처리가 이루어질 수 있다. 이러한 경우, 상기 드레인 전극(DE)의 전기적 특성이 향상될 수 있다.
- [0095] 이어, 도 6을 참조하면, 상기 컨택홀(H) 내에 도전성 접촉제(CA)를 형성한다. 상기 도전성 접촉제(CA)는 유기 고분자 및 상기 유기 고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함하는 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)일 수 있다. 상기 도전성 접촉제(CA)는 액상의 형태로 인쇄나 노즐을 이용하여 상기 컨택홀(H) 내에 제공될 수 있다.
- [0096] 상기 도전성 접촉제(CA)는 상기 컨택홀(H) 내에 형성되어 그 일측이 상기 드레인 전극(DE)과 접촉된다.
- [0097] 도 7을 참조하면, 상기 제1 기판(SUB1)을 로딩시켜, 상기 제2 기판(SUB2) 상부에 상기 제1 기판(SUB1)을 배치한다. 이때, 상기 제1 기판(SUB1)의 화소 정의막(PDL)이 상기 제2 기판(SUB2)의 컨택홀(H)에 대응되도록 상기 제1 기판(SUB1)을 배치한다.

- [0098] 이어, 상기 제1 기관(SUB1)과 상기 제2 기관(SUB2)을 가압하여 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 두 기관(SUB1, SUB2)을 결합한다. 상기 제1 기관(SUB1)과 상기 제2 기관(SUB2)의 결합 시, 상기 제1 기관(SUB1)의 화소 정의막(PDL)이 상기 제2 기관(SUB2)의 컨택홀(H) 내부에 삽입된다. 이로 인해, 상기 도전성 접착제(CA)의 타측은 상기 제2 기관(SUB2)의 제2 전극(EL2)에 접촉될 수 있다. 여기서, 상기 화소 정의막(PDL)이 상기 컨택홀(H) 내에 삽입될 때, 상기 도전성 접착제(CA)는 상기 화소 정의막(PDL)에 눌러 상기 컨택홀(H)을 구비한 보호막(PSV)의 측벽을 따라 이동할 수 있다.
- [0099] 결국, 상기 제1 기관(SUB1)과 상기 제2 기관(SUB2)은 광학용 점착제(OCA)를 사용하지 않고 상기 도전성 접착제(CA)에 의해 전기적으로 연결되며 물리적으로 결합될 수 있다.
- [0100] 도 9는 도 2의 제1 기관 상에 도전성 접착제가 배치되는 모습을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0101] 도 2 및 도 9를 참조하면, 도전성 접착제(CA)는 제1 기관(SUB1)의 복수의 화소 영역 각각에 제공될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 도전성 접착제(CA)는 특정 화소 영역에만 제공되거나 특정 컬러를 발광하는 화소 영역 또는 미리 설정된 특정 영역에만 제공될 수 있다. 즉, 상기 도전성 접착제(CA)는 상기 표시 장치의 표시 영역에서 규칙적으로 배치되거나 랜덤으로 배치될 수 있다.
- [0102] 또한, 상기 도전성 접착제(CA)는 상기 표시영역을 둘러싸는 비표시영역에서 규칙적으로 배치되거나 랜덤으로 배치될 수 있다.
- [0103] 이와 더불어, 벤딩(bending)이 이루어지는 플렉서블 표시장치에 상기 도전성 접착제(CA)를 적용하는 경우, 상기 도전성 접착제(CA)는 벤딩 영역과 벤딩이 이루어지지 않는 리지드 영역 별로 상이하게 배치될 수 있다. 이로 인해, 상기 벤딩 영역과 상기 리지드 영역에서 상기 도전성 접착제(CA)의 밀도 차이가 발생할 수 있다.
- [0104] 상술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치를 설명함에 있어서, 편의를 위해 터치 감지부를 생략하였으나, 본 발명의 제1 실시예에 따른 표시 장치는 상기 터치 감지부를 포함할 수 있다. 후술하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시 장치들은 터치 감지부를 하나의 구성으로 포함하는 것으로 설명하고자 한다.
- [0105] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치를 상세히 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제2 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.
- [0106] 도 10을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기관(SUB1)과 제2 기관(SUB2)을 포함한다. 또한, 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치는 상기 제1 기관(SUB1)과 상기 제2 기관(SUB2) 사이에 배치된 편광판(POL), 터치 감지부(TSP), 유기 발광 소자부(OLED), 및 화소 회로부(PC)를 포함한다.
- [0107] 상기 제1 기관(SUB1)은 순차적으로 형성된 상기 편광판(POL), 상기 터치 감지부(TSP), 및 상기 유기 발광 소자부(OLED)를 포함한다.
- [0108] 상기 터치 감지부(TSP)는 상기 편광판(POL) 상에 배치되어 사용자의 손이나 별도의 입력 수단을 통해 상기 표시 장치로의 터치 이벤트를 인식할 수 있다. 상기 터치 감지부(TSP)는 감지 전극들을 포함하여 터치 및/또는 압력을 감지할 수 있는 것으로 그 종류가 특별히 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 상기 정전 용량 방식이나 압저항 방식 등으로 구현될 수 있다. 상기 정전 용량 방식은 두 개의 감지 전극들 간의 상호 작용에 의한 정전용량의 변화를 센싱하는 상호 정전 용량(mutual capacitance) 방식과, 감지 전극 자신의 정전용량 변화를 센싱하는 자기 정전 용량(self-capacitance) 방식을 포함한다. 여기서, 상기 터치 감지부(TSP)는 제1 배리어 층(BR1), 컬러 필터(CF), 블랙 매트릭스(BM), 연결 배선(CL), 및 제2 배리어 층(BR2)을 포함할 수 있다.
- [0109] 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 제1 전극(EL1), 제2 전극(EL2), 상기 두 전극(EL1, EL2) 사이에 배치된 발광층(EML)을 포함할 수 있다.
- [0110] 상기 제2 기관(SUB2)은 화소 회로부(PC)를 포함한다. 상기 화소 회로부(PC)는 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터를 포함하는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다.
- [0111] 이하, 적층 순서에 따라 본 발명의 제2 실시예에 따른 표시 장치를 설명한다. 편의를 위해, 상기 제1 기관(SUB1)을 우선 설명한 후 상기 제2 기관(SUB2)을 설명한다.
- [0112] 상기 제1 기관(SUB1)이 제공된다. 상기 제1 기관(SUB1)은 경성(Rigid) 기관일 수 있으며, 가요성(flexible) 기

관일 수도 있다.

- [0113] 상기 제1 기관(SUB1) 상에 편광판(POL)이 제공된다.
- [0114] 상기 편광판(POL) 상에 상기 제1 배리어 층(BR1)이 제공된다. 상기 제1 배리어 층(BR1)은 외부로부터 산소 및 수분이 상기 편광판(POL) 및 상기 제1 기관(SUB1)으로 유입되는 것을 차단하며, 단일막 또는 다층막 형태의 무기물이 유기물에 코팅된 필름 형태로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0115] 상기 제1 배리어층(BR1) 상에 상기 컬러 필터(CF)와 상기 블랙 매트릭스(BM)가 제공된다. 상기 컬러 필터(CF)는 상기 복수의 화소 영역을 투과하는 광에 색상을 부여할 수 있다.
- [0116] 상기 블랙 매트릭스(BM) 상에 상기 연결 배선(CL)이 제공된다. 상기 연결 배선(CL)은 사용자의 터치 및/또는 터치시의 압력을 감지하기 위한 감지 전극들(미도시)과 구동회로(미도시)를 전기적으로 연결할 수 있다. 상기 연결 배선(CL)은 상기 구동회로로부터 감지 입력 신호를 상기 감지 전극들로 전달하거나, 상기 감지 전극들로부터의 감지 출력 신호를 상기 구동회로로 전달할 수 있다. 상기 연결 배선(CL)은 상기 블랙 매트릭스(BM) 상에 직접 배치되어 상기 블랙 매트릭스(BM)와 중첩될 수 있다. 이로 인해, 상기 연결 배선(CL)이 외부로부터 입사되는 광에 의해 시인되는 현상이 방지될 수 있다. 상기 연결 배선(CL) 및 감지 전극들을 포함하는 터치 감지부에 대해서는 후술한다.
- [0117] 상기 연결 배선(CL) 상에 상기 제2 배리어층(BR2)이 제공된다. 상기 제2 배리어층(BR2)은 그 하부에 배치된 구조물들(CF, BM, CL)의 단차를 평탄화시킬 수 있다. 또한, 상기 제2 배리어층(BR2)은 외부로부터 산소 및 수분이 상기 구조물들(CF, BM, CL)에 유입되는 것을 차단할 수 있다. 상기 제2 배리어층(BR2)은 상기 제1 배리어층(BR1)과 동일한 재료로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0118] 상기 제2 배리어층(BR2) 상에 상기 제1 전극(EL1)이 제공된다. 상기 제1 전극(EL1)은 애노드 전극의 기능을 하고, 판형으로 구성될 수 있다. 상기 제1 전극(EL1)은 정공 주입을 위한 전극으로 일함수가 높은 물질을 포함할 수 있다.
- [0119] 상기 제1 전극(EL1) 상에 상기 복수의 화소 영역 각각을 구획하는 화소 정의막(PDL)이 제공된다. 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제1 전극(EL1)의 둘레를 따라 제공되며 상기 제2 기관(SUB2)을 향하여 돌출된 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0120] 상기 제1 전극(EL1)과 상기 화소 정의막(PDL) 상에 상기 발광층(EML)이 제공된다.
- [0121] 상기 발광층(EML) 상에 상기 제2 전극(EL2)이 제공된다. 상기 제2 전극(EL2)은 캐소드 전극의 기능을 하고, 패터닝되어 상기 복수의 화소 영역 각각에 제공될 수 있다. 상기 제2 전극(EL2)은 상기 제1 전극(EL1)에 비하여 일함수가 낮은 도전 물질을 포함할 수 있다. 상기 제2 전극(EL2)은 상기 제1 기관(SUB1) 상에서 최외곽에 제공되어 상기 화소 회로부(PC)와 전기적으로 접속된다.
- [0122] 연속하여, 상기 제2 기관(SUB2)을 적층 순서에 따라 설명한다.
- [0123] 상기 제2 기관(SUB2)이 제공된다.
- [0124] 상기 제2 기관(SUB2) 상에 액티브 패턴(ACT), 게이트 전극(GE), 소스 및 드레인 전극(SE, DE)을 포함한 박막트랜지스터가 제공된다.
- [0125] 상기 박막트랜지스터 상에 보호막(PSV)이 제공된다. 상기 보호막(PSV)은 상기 드레인 전극(DE)의 일부를 외부로 노출하는 컨택홀(H)을 포함한다. 상기 컨택홀(H)은 상기 화소 정의막(PDL)이 형성된 영역과 대응되도록 상기 보호막(PSV) 상에 배치될 수 있다.
- [0126] 상기 보호막(PSV) 상에 컨택 전극(CNE)이 제공된다. 상기 컨택 전극(CNE)은 상기 보호막(PSV)의 컨택홀(H) 내에 배치되어 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(DE)과 전기적으로 접속된다.
- [0127] 상기 컨택 전극(CNE) 상에는 도전성 접착제(CA)가 제공된다. 상기 도전성 접착제(CA)는 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)일 수 있다. 상기 도전성 접착제(CA)는 액상의 형태로 인쇄나 노즐을 이용하여 상기 컨택홀(H) 내에 제공될 수 있다.
- [0128] 상기 도전성 접착제(CA)는 상기 컨택홀(H) 내에 제공되어 그 일측은 상기 컨택 전극(CNE)을 통해 상기 박막트랜지스터에 연결되고 타측은 상기 제2 전극(EL2)에 연결된다. 이로 인해, 상기 제1 기관(SUB1)의 유기 발광 소자부(OLED)와 상기 제2 기관(SUB2)의 화소 회로부(PC)는 상기 도전성 접착제(CA)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.

다.

- [0129] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제3 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.
- [0130] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기판(SUB1)과 제2 기판(SUB2)을 포함한다. 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치는 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2) 사이에 배치된 편광판(POL), 터치 감지부(TSP), 유기 발광 소자부(OLED), 및 화소 회로부(PC)를 포함한다.
- [0131] 상기 제1 기판(SUB1)은 순차적으로 형성된 상기 편광판(POL), 상기 터치 감지부(TSP), 및 상기 유기 발광 소자부(OLED)를 포함한다. 상기 터치 감지부(TSP)는 블랙 매트릭스(BM), 컬러 필터(CF), 감지 전극들(미도시), 및 연결 배선(CL)을 포함할 수 있다. 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 제1 전극(EL1), 제2 전극(EL2), 상기 두 전극(EL1, EL2) 사이에 배치된 발광층(EML)을 포함할 수 있다.
- [0132] 상기 제2 기판(SUB2)은 화소 회로부(PC)를 포함한다. 상기 화소 회로부(PC)는 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터를 포함하는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다.
- [0133] 이하, 적층 순서에 따라 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치를 설명한다. 편의를 위해, 상기 제1 기판(SUB1)을 우선 설명한 후 상기 제2 기판(SUB2)을 설명한다.
- [0134] 상기 제1 기판(SUB1)이 제공된다. 상기 제1 기판(SUB1)은 경성(Rigid) 기판일 수 있으며, 가요성(flexible) 기판일 수도 있다.
- [0135] 상기 제1 기판(SUB1) 상에 상기 편광판(POL)이 제공된다.
- [0136] 상기 편광판(POL) 상에 상기 터치 감지부(TSP)가 제공된다.
- [0137] 상기 터치 감지부(TSP) 상에 상기 제1 전극(EL1)이 제공된다. 상기 제1 전극(EL1)은 애노드 전극의 기능을 하고 정공 주입을 위한 전극으로 높은 일함수를 갖는 물질을 포함할 수 있다.
- [0138] 상기 제1 전극(EL1) 상에 상기 복수의 화소 영역 각각을 구획하는 화소 정의막(PDL)이 제공된다. 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제1 전극(EL1)의 둘레를 따라 제공되며 상기 제2 기판(SUB2)을 향하여 돌출된 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0139] 상기 돌출부는 상기 복수의 화소 영역 각각에 제공될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 일 예로, 상기 돌출부는 도 12에 도시된 바와 같이, 특정 화소 영역에만 제공되거나 특정 컬러(예를 들면, 적색 컬러 등)를 발광하는 화소 영역 또는 미리 설정된 특정 영역에만 제공될 수도 있다. 즉, 상기 돌출부는 상기 표시 장치의 표시 영역에서 규칙적으로 배치되거나 랜덤으로 배치될 수 있다.
- [0140] 다른 예로, 상기 돌출부는 상기 터치 감지부(TSP)의 터치 인식을 위해 상기 표시 영역에서 보다 상기 표시 영역을 둘러싸는 주변 영역에 더 많이 배치될 수 있다.
- [0141] 상기 제1 전극(EL1)과 상기 화소 정의막(PDL) 상에 상기 발광층(EML)이 제공된다.
- [0142] 상기 발광층(EML) 상에 상기 제2 전극(EL2)이 제공된다. 상기 제2 전극(EL2)은 캐소드 전극의 기능을 하고, 상기 복수의 화소 영역 각각에 제공되도록 패터닝될 수 있다. 상기 표시 장치에서 상기 제1 기판(SUB1)의 하부 방향으로 영상이 제공되는 경우에, 상기 제2 전극(EL2)은 불투명한 도전 물질로 구현될 수 있다.
- [0143] 이어, 상기 제2 기판(SUB2)을 적층 순서에 따라 설명한다.
- [0144] 상기 제2 기판(SUB2)이 제공된다. 상기 제2 기판(SUB2)은 투명한 절연 재질로 구현될 수 있으나, 이에 제한되지 않으며, 가요성(flexibility)을 확보하기 위해 금속 재질을 포함할 수 있다.
- [0145] 상기 제2 기판(SUB2) 상에 액티브 패턴(ACT)이 제공된다. 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 액티브 패턴(ACT)은 산화물 반도체로 이루어진 반도체 패턴일 수 있다. 상기 액티브 패턴(ACT)이 산화물 반도체로 이루어짐에 따라, 상기 표시 장치는 고해상도 구현에 유리할 수 있다.
- [0146] 상기 액티브 패턴(ACT) 상에 게이트 절연막(GI)이 제공된다.
- [0147] 상기 게이트 절연막(GI) 상에 게이트 전극(GE)이 제공된다. 상기 게이트 전극(GE)은 상기 액티브 패턴(ACT)의

채널 부(CP)에 대응되는 영역을 커버할 수 있다.

- [0148] 상기 게이트 전극(GE) 상에는 층간 절연막(IL)이 제공된다.
- [0149] 상기 층간 절연막(IL) 상에는 소스 전극(SE)과 드레인 전극(DE)이 제공된다.
- [0150] 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE) 상에는 보호막(PSV)이 제공된다. 상기 보호막(PSV)은 상기 드레인 전극(DE)의 일부를 외부로 노출하는 컨택홀(H)을 포함한다. 상기 컨택홀(H)은 상기 화소 정의막(PDL)이 형성된 영역과 대응되도록 상기 보호막(PSV) 상에 배치될 수 있다.
- [0151] 상기 보호막(PSV) 상에는 컨택 전극(CNE)이 제공된다.
- [0152] 상기 컨택 전극(CNE)과 상기 보호막(PSV) 상에는 도전성 접착제(CA)가 제공된다. 상기 도전성 접착제(CA)는 상기 제2 기판(SUB2)의 전면에 제공된다. 상기 도전성 접착제(CA)는 유기 고분자 및 상기 유기 고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함하는 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)일 수 있다. 여기서, 상기 나노 크기의 도전 입자들은 이방성을 가지며 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2) 사이에서 두 기판 사이의 간격이 좁은 영역, 즉, 상기 컨택 전극(CNE)과 상기 제2 전극(EL2) 사이에서 상기 컨택 전극(CNE)과 상기 제2 전극(EL2)을 전기적으로 연결한다. 상기 유기 고분자는 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)을 결합하는 접착제의 역할을 할 수 있다.
- [0153] 상기 도전성 접착제(CA)가 상기 제2 기판(SUB2)의 전면에 제공되므로, 상기 컨택홀(H) 내에도 상기 도전성 접착제(CA)가 제공될 수 있다. 이로 인해, 상기 도전성 접착제(CA)의 일측은 상기 컨택 전극(CNE)에 연결되고, 그 타측은 상기 제2 전극(EL2)에 연결된다.
- [0154] 이와 같이, 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)은 상기 도전성 접착제(CA)를 통해 서로 전기적으로 연결되고 물리적으로 견고하게 결합될 수 있다.
- [0155] 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치를 상세히 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제4 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.
- [0156] 도 13을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기판(SUB1)과 제2 기판(SUB2)을 포함한다. 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따른 표시 장치는 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2) 사이에 배치된 편광판(POL'), 터치 감지부(TSP), 유기 발광 소자부(OLED), 및 화소 회로부(PC)를 포함한다.
- [0157] 상기 제1 기판(SUB1)은 순차적으로 형성된 상기 편광판(POL'), 상기 터치 감지부(TSP), 및 상기 유기 발광 소자부(OLED)를 포함한다. 상기 터치 감지부(TSP)는 블랙 매트릭스(BM), 컬러 필터(CF), 감지 전극들(미도시), 및 연결 배선(CL)을 포함할 수 있다. 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 제1 전극(EL1), 화소 정의막(PDL), 발광층(EML), 및 제2 전극(EL2)을 포함할 수 있다.
- [0158] 상기 편광판(POL')은 상기 제1 기판(SUB1) 상에 순차적으로 적층된 제1 금속층(ML1), 유전층(DL), 및 제2 금속층(ML2)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 제1 금속층(ML1)과 상기 제2 금속층(ML2)은 블랙 필름의 기능을 위해 상기 제1 금속층(ML1)의 흡광도가 상기 제2 금속층(ML2)의 흡광도보다 상대적으로 낮게 설정될 수 있다. 이는 상기 제2 금속층(ML2)이 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 내부에서 반사된 외부 광을 효과적으로 흡수하기 위함이며 동시에 상기 제1 금속층(ML1)이 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 발광층(EML)에서 발생된 광을 효과적으로 투과하기 위함이다.
- [0159] 이와 같은 특성을 고려하여 상기 제1 금속층(ML1)으로는 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)과 같은 높은 반사도 및 낮은 흡광도를 가지는 금속 물질이 사용될 수 있다. 또한, 상기 제2 금속층(ML2)으로는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 또는 티타늄(Ti)과 같은 낮은 반사도 및 높은 흡광도를 가지는 금속 물질이 사용될 수 있다. 상기 유전층(DL)은 상기 유기 발광 소자부(OLED)로 유입되는 외부 광의 상(phase)을 변화시켜 소멸 간섭을 유도하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0160] 이러한 구성을 갖는 상기 편광판(POL')은 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 전면부에 제공되어 외부 광이 상기 유기 발광 소자부(OLED)에서 반사되어 명실 명암비가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0161] 즉, 상기 편광판(POL')은 상기 유기 발광 소자부(OLED)와 함께 휘도를 증가시키는 마이크로 캐비티(microcavity)와 명실 명암비(ambient contrast)를 향상시키는 블랙 필름(black film)의 기능을 동시에 구현하

는 블랙 마이크로 캐비티로써 기능할 수 있다.

- [0162] 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 발광층(EML)에서 발생된 광은 제2 전극(EL2)과 제1 금속층(ML1)에 의하여 공진된다. 상기 발광층(EML)에서 발생된 광은 상기 제1 기판(SUB1)의 하부 방향(전면)으로 방출되기 전에 상기 제2 전극(EL2)과 상기 제1 금속층(ML1)에서 반사되며 특정 파장대의 광 세기가 강화되어 전면으로 방출된다. 이때, 상기 발광층(EML)에서 방출된 광이 결과적으로 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 전면부로 방출되게 하기 위해서 상기 제1 금속층(ML1)은 광이 투과할 수 있도록 상대적으로 얇은 두께로 형성되어야 하고, 상기 제2 전극(EL2)은 광이 투과할 수 없도록 상대적으로 두꺼운 두께로 형성되어야 한다.
- [0163] 또한, 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 내부로 유입된 외부 광의 대부분은 상기 제1 금속층(ML1) 및 상기 제2 금속층(ML2)에 의해 반사되며 소멸간섭으로 상쇄되고, 상기 제2 전극(EL2)까지 공급된 일부 외부 광도 다시 상기 제1 금속층(ML1)에 의하여 흡수되어 소멸된다. 이와 같이, 외부 광이 상기 편광판(POL')에서 거의 반사되지 못하므로 명실 명암비가 향상될 수 있다.
- [0164] 상기 제2 기판(SUB2)은 화소 회로부(PC)를 포함한다. 상기 화소 회로부(PC)는 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터를 포함하는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다. 또한, 상기 화소 회로부(PC)는 상기 박막트랜지스터를 커버하는 보호막(PSV)을 포함한다.
- [0165] 상기 보호막(PSV)은 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(DE)의 일부를 외부로 노출하는 컨택홀(H)을 포함한다. 상기 컨택홀(H)은 화소 정의막(PDL)이 형성된 영역과 대응되도록 상기 보호막(PSV) 상에 배치될 수 있다.
- [0166] 상기 보호막(PSV) 상에 컨택 전극(CNE)이 제공된다.
- [0167] 상기 컨택 전극(CNE) 내에 도전성 접착제(CA)가 제공된다. 상기 도전성 접착제(CA)는 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)일 수 있다. 또한, 상기 도전성 접착제(CA)는 유기 고분자 및 상기 유기 고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함할 수 있다. 상기 도전성 접착제(CA)는 액상의 형태로 인쇄나 노즐을 이용하여 상기 컨택홀(H) 내에 제공될 수 있다.
- [0168] 상기 도전성 접착제(CA)는 상기 컨택홀(H) 내에 제공되어 그 일측은 상기 컨택 전극(CNE)에 연결되고 타측은 상기 제2 전극(EL2)에 연결된다. 이로 인해, 상기 제1 기판(SUB1)의 유기 발광 소자부(OLED)와 상기 제2 기판(SUB2)의 화소 회로부(PC)는 상기 도전성 접착제(CA)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0169] 도 14는 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치를 상세히 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제5 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.
- [0170] 도 14를 참조 하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기판(SUB1)과 제2 기판(SUB2)을 포함한다. 또한, 본 발명의 제5 실시예에 따른 표시 장치는 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2) 사이에 배치된 편광판(POL), 터치 감지부(TSP), 유기 발광 소자부(OLED), 화소 회로부(PC), 및 압력센싱전극(FSE)을 포함한다.
- [0171] 상기 제1 기판(SUB1)은 순차적으로 형성된 상기 편광판(POL), 상기 터치 감지부(TSP), 및 상기 유기 발광 소자부(OLED)를 포함한다. 상기 터치 감지부(TSP)는 블랙 매트릭스(BM), 컬러 필터(CF), 감지 전극들(미도시), 및 연결 배선(CL)을 포함할 수 있다. 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 상기 제1 전극(EL1), 제2 전극(EL2), 상기 두 전극(EL1, EL2) 사이에 배치된 발광층(EML)을 포함할 수 있다.
- [0172] 상기 제2 기판(SUB2)은 순차적으로 형성된 상기 압력센싱전극(FSE), 버퍼층(BFL), 및 화소 회로부(PC)를 포함한다.
- [0173] 상기 압력센싱전극(FSE)은 상기 터치 감지부(TSP)와 일정 간격 이격되어 사용자가 표시 장치를 터치할 때에 가해지는 압력 크기를 검출할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 표면을 터치 시 압력이 가해지는 경우, 상기 압력센싱전극(FSE)과 상기 터치 감지부(TSP) 사이의 간격이 달라질 수 있다. 따라서, 상기 압력센싱전극(FSE)과 상기 터치 감지부(TSP) 사이의 간격 변화에 따라 정전 용량의 변화량을 측정하여 터치 압력의 크기를 검출할 수 있다.
- [0174] 상기 압력센싱전극(FSE)은 상기 화소 회로부(PC)의 그라운드(ground) 층일 수 있다. 이때, 상기 압력센싱전극(FSE)은 상기 터치 감지부(TSP)의 2차원 평면과 평행한 평면을 가질 수 있다. 또한, 상기 압력센싱전극(FSE)은

상기 터치 감지부(TSP)의 2차원 평면과 평행한 평면상에 특정 패턴으로 형성되는 것도 가능하다.

- [0175] 상기 압력센싱전극(FSE)은 상기 표시 장치의 표시영역을 둘러싼 주변 영역에 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0176] 상기 제2 기관(SUB2)은 상기 압력센싱전극(FSE)과 상기 터치 감지부(TSP) 사이에 배치된 쿠션층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 상기 쿠션층은 외부 압력에 의해 압축되었다가 압력이 사라지면 원래 상태로 복원되는 탄성력을 가진다. 일 예로, 상기 쿠션층은 실리콘(silicone) 계열의 탄성 점착층 또는 탄성 테이프를 포함할 수 있다. 상기 압력센싱전극(FSE)과, 상기 쿠션층, 및 상기 터치 감지부(TSP)의 감지 전극들은 함께 압력 감지 센서를 구성할 수 있다.
- [0177] 상기 압력센싱전극(FSE) 상에 상기 버퍼층(BFL)이 제공된다. 상기 버퍼층(BFL)은 상기 화소 회로부(PC)에 불순물이 확산되는 것을 차단할 수 있다.
- [0178] 상기 버퍼층(BFL) 상에 화소 회로부(PC)가 제공된다. 상기 화소 회로부(PC)는 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터를 포함하는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다. 또한, 상기 화소 회로부(PC)는 상기 박막트랜지스터를 커버하는 보호막(PSV)을 포함한다.
- [0179] 상기 보호막(PSV)은 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(DE)의 일부를 외부로 노출하는 컨택홀(H)을 포함한다. 상기 컨택홀(H)은 화소 정의막(PDL)이 형성된 영역과 대응되도록 상기 보호막(PSV) 상에 배치될 수 있다.
- [0180] 상기 보호막(PSV) 상에 컨택 전극(CNE)이 제공된다.
- [0181] 상기 컨택 전극(CNE) 내에 도전성 접착제(CA)가 제공된다. 상기 도전성 접착제(CA)는 이방성 도전 필름(Anisotropic Conductive Film, ACF)일 수 있다. 또한, 상기 도전성 접착제(CA)는 유기 고분자 및 상기 유기 고분자 내에 제공된 나노 크기의 도전 입자들을 포함할 수 있다. 상기 도전성 접착제(CA)는 액상의 형태로 인쇄나 노즐을 이용하여 상기 컨택홀(H) 내에 제공될 수 있다.
- [0182] 상기 도전성 접착제(CA)는 상기 컨택홀(H) 내에 제공되어 그 일측은 상기 컨택 전극(CNE)에 연결되고 타측은 상기 제2 전극(EL2)에 연결된다. 이로 인해, 상기 제1 기관(SUB1)의 유기 발광 소자부(OLED)와 상기 제2 기관(SUB2)의 화소 회로부(PC)는 상기 도전성 접착제(CA)를 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0183] 도 15는 본 발명의 제6 실시예에 따른 표시 장치를 상세히 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제6 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제6 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.
- [0184] 도 15를 참조 하면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기관(SUB1)과 제2 기관(SUB2)을 포함한다. 또한, 본 발명의 제6 실시예에 따른 표시 장치는 상기 제1 기관(SUB1)과 상기 제2 기관(SUB2) 사이에 배치된 편광판(POL), 터치 감지부(TSP), 유기 발광 소자부(OLED), 화소 회로부(PC)를 포함한다.
- [0185] 상기 제1 기관(SUB1)은 순차적으로 형성된 상기 편광판(POL), 상기 터치 감지부(TSP), 및 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 일부 구성을 포함한다. 상기 터치 감지부(TSP)는 블랙 매트릭스(BM), 컬러 필터(CF), 감지 전극들(미도시), 및 연결 배선(CL)을 포함할 수 있다. 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 제1 전극(EL)과, 복수의 화소 영역 각각을 구획하는 화소 정의막(PDL)을 포함할 수 있다.
- [0186] 상기 제2 기관(SUB2)은 순차적으로 형성된 화소 회로부(PC) 및 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 나머지 구성요소를 포함한다. 상기 화소 회로부(PC)는 상기 복수의 화소 영역에 포함되는 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터를 포함할 수 있다. 상기 유기 발광 소자부(OLED)의 나머지 구성요소는 발광층(EML) 및 상기 발광층(EML) 상에 제공된 제2 전극(EL2)을 포함할 수 있다.
- [0187] 상기 제1 기관(SUB1) 상에 형성된 터치 감지부(TSP) 상에 상기 제1 전극(EL1)이 제공된다. 상기 제1 전극(EL1)은 애노드 전극의 기능을 하고 정공 주입을 위한 전극으로 높은 일함수를 갖는 물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 전극(EL1)은 상기 제1 기관(SUB1)의 하부 방향으로 영상을 표시하도록 하기 위해 투명한 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0188] 상기 제1 전극(EL1) 상에 상기 복수의 화소 영역 각각을 구획하는 화소 정의막(PDL)이 제공된다. 상기 화소 정의막(PDL)은 상기 제1 전극(EL1)의 둘레를 따라 제공되며 상기 제2 기관(SUB2)을 향하여 돌출된 돌출부를 포함할 수 있다. 상기 화소 정의막(PDL)은 유기 절연 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 화소 정의막(PDL)은

폴리스티렌(polystyrene), 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA, polymethylmethacrylate), 폴리아크릴로니트릴(PAN, polyacrylonitrile), 폴리아미드(PA, polyamide), 폴리이미드(PI, polyimide), 폴리아릴에테르(PAE, polyarylether), 헤테로사이클릭 폴리머(heterocyclic polymer), 파릴렌(parylene), 에폭시(epoxy), 벤조시클로부텐(BCB, benzocyclobutene), 실록산계 수지(siloxane based resin) 및 실란계 수지(silane based resin) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 화소 정의막(PDL)은 열처리 공정을 통해 경화될 수 있다.

[0189] 상기 하나 이상의 박막트랜지스터가 형성된 상기 제2 기판(SUB2) 상에 보호막(PSV)이 제공된다. 상기 보호막(PSV)은 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(DE)의 일부를 외부로 노출하는 컨택홀(H)을 포함한다. 상기 컨택홀(H)은 상기 화소 정의막(PDL)이 형성된 영역과 대응되도록 상기 보호막(PSV) 상에 배치될 수 있다.

[0190] 상기 보호막(PSV) 상에 상기 제2 전극(EL2)이 제공된다. 상기 제2 전극(EL2)은 상기 복수의 화소 영역 각각에 제공되도록 패턴될 수 있다. 상기 제2 전극(EL2)은 상기 제1 전극(EL1)에 비하여 일함수가 낮은 불투명한 도전 물질을 포함할 수 있다.

[0191] 상기 제1 전극(EL1)과 상기 제2 전극(EL2) 사이에 발광층(EML)이 제공된다. 상기 발광층(EML)은 백색 광을 나타내는 유기 발광 물질을 포함할 수 있다. 상기 발광층(EML)은 단일층으로 이루어진 것을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 발광층(EML)은 다층막으로 구성될 수 있다.

[0192] 상기와 같은 구성을 갖는 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)은 가압 공정에 의해 상기 컨택홀(H) 내부에 상기 화소 정의막(PDL)을 삽입하여 결합될 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 기판(SUB1)의 화소 정의막(PDL)이 상기 제2 기판(SUB2)의 컨택홀(H)에 대응되도록 상기 제2 기판(SUB2) 상부에 상기 제1 기판(SUB1)을 배치한 후, 가압하여 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)을 결합한다. 이어, 열처리 공정을 진행하여 상기 화소 정의막(PDL)을 경화시켜 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)을 고정시킨다.

[0193] 결국, 상기 제1 기판(SUB1)과 상기 제2 기판(SUB2)은 광학용 점착제(OCA)를 사용하지 않고 물리적으로 결합될 수 있다.

[0194] 도 16은 본 발명의 제7 실시예에 따른 표시 장치를 상세히 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제7 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제7 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.

[0195] 도 16을 참조 하면, 본 발명의 제7 실시예에 따른 표시 장치는 롤투롤(ROLL-TO-ROLL) 방식으로 기판(SUB) 상에 순차적으로 형성된 편광판(POL), 터치 감지부(TSP), 유기 발광 소자부(OLED), 및 화소 회로부(PC)를 포함한다.

[0196] 상기 터치 감지부(TSP)는 박막 형태로 구성되어 상기 편광판(POL) 상에 제공된다. 상기 터치 감지부(TSP)는 컬러 필터(CF), 블랙 매트릭스(BM), 감지 전극들(미도시), 및 연결 배선(CL)을 포함할 수 있다.

[0197] 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 박막 형태로 구성되어 상기 터치 감지부(TSP) 상에 제공된다. 상기 유기 발광 소자부(OLED)는 제1 전극(EL1), 제2 전극(EL2), 상기 두 전극(EL1, EL2) 사이에 배치된 발광층(EML)을 포함할 수 있다.

[0198] 상기 화소 회로부(PC)는 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터를 포함하는 복수의 화소 영역을 포함할 수 있다.

[0199] 이하, 본 발명의 제7 실시예에 따른 표시 장치를 적층 순서에 따라 설명한다.

[0200] 상기 기판(SUB)이 제공된다. 상기 기판(SUB)은 투명 절연 물질을 포함하여 광을 투과시킬 수 있는 재질을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 상기 기판(SUB)은 투명한 폴리이미드(PI, polyimide) 필름으로 구현될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 예로, 상기 기판(SUB)은 사파이어 글라스로 구현될 수 있다.

[0201] 상기 기판(SUB) 상에는 도시하지 않았으나 차광 패턴이 제공될 수 있다. 상기 차광 패턴은 상기 기판(SUB)의 하부 방향으로 영상을 표시할 때, 상기 기판(SUB) 상부에 마련된 구조물들이 외부 광에 의해 시인되는 것을 방지할 수 있다. 상기 차광 패턴은 인쇄법 등을 통해 상기 기판(SUB) 상에 형성될 수 있다.

[0202] 상기 기판(SUB) 상에 상기 편광판(POL)이 제공된다. 상기 편광판(POL)은 액상 형태의 편광 물질이 상기 기판(SUB) 상에 코팅되어 형성될 수 있다.

[0203] 상기 편광판(POL) 상에 제1 배리어 층(BR1)이 제공된다.

[0204] 상기 제1 배리어 층(BR1) 상에 상기 컬러 필터(CF)와 상기 블랙 매트릭스(BM)가 제공된다.

- [0205] 상기 블랙 매트릭스(BM) 상에 연결 배선(CL)이 제공된다. 상기 연결 배선(CL)은 상기 블랙 매트릭스(BM) 상에 직접 배치되어 상기 블랙 매트릭스(BM)와 중첩될 수 있다. 이로 인해, 상기 연결 배선(CL)이 외부로부터 입사되는 광에 의해 시인되는 현상이 방지될 수 있다.
- [0206] 상기 연결 배선(CL) 상에 제2 배리어 층(BR2)이 제공된다.
- [0207] 상기 제2 배리어 층(BR2) 상에 상기 제1 전극(EL1)이 제공된다. 상기 제1 전극(EL1)은 애노드 전극의 기능을 하고, 상기 발광층(EML)으로의 정공 주입을 위한 전극으로 일함수가 높은 물질을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 상기 기관(SUB)의 하부 방향으로 영상이 표시됨에 따라, 상기 제1 전극(EL)은 투명 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0208] 상기 제1 전극(EL1) 상에 상기 복수의 화소 영역 각각을 구획하는 화소 정의막(PDL)이 제공된다. 상기 화소 정의막(DPL)은 상기 화소 회로부(PC)를 향하여 돌출된 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0209] 상기 제1 전극(EL1)과 상기 화소 정의막(PDL) 상에 상기 발광층(EML)이 제공된다.
- [0210] 상기 발광층(EML) 상에 상기 제2 전극(EL2)이 제공된다. 상기 제2 전극(EL2)은 캐소드 전극의 기능을 하고, 상기 복수의 화소 영역 각각에 제공되도록 패터닝될 수 있다. 상기 표시 장치에서 상기 기관(SUB)의 하부 방향으로 영상이 제공되므로, 상기 제2 전극(EL2)은 불투명한 도전 물질로 구현될 수 있다.
- [0211] 상기 제2 전극(EL2) 상에 보호막(PSV)이 제공된다. 상기 보호막(PSV)은 상기 화소 정의막(PDL)이 삽입되어 결합되는 컨택홀(H)을 포함한다.
- [0212] 상기 보호막(PSV) 상에 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터가 제공된다. 여기서, 상기 박막트랜지스터는 상기 컨택홀(H)에 대응되는 영역에 제공된 드레인 전극(DE)과, 상기 드레인 전극(DE)과 일정 간격 이격된 소스 전극(SE), 상기 소스 전극(SE)과 상기 드레인 전극(DE) 하부에 배치된 게이트 전극(GE)을 포함한다. 또한, 상기 박막트랜지스터는 상기 게이트 전극(GE)의 하부에 배치되어 상기 게이트 전극(GE)의 일부와 중첩된 액티브 패턴(ACT)을 포함한다. 상기 액티브 패턴(ACT)은 산화물 반도체로 이루어진 반도체 패턴일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 예로, 상기 액티브 패턴(ACT)은 그래핀 물질로 이루어진 반도체 패턴일 수도 있다.
- [0213] 상기 보호막(PSV) 상에 버퍼층(BFL)이 제공된다. 상기 버퍼층(BFL)은 상기 박막트랜지스터를 커버하며 상기 박막트랜지스터로 불순물이 확산되는 것을 차단할 수 있다.
- [0214] 상기 버퍼층(BFL) 상에 봉지막(SL)이 제공된다.
- [0215] 상술한 바와 같이, 롤투롤 방식을 통해 상기 기관(SUB) 상에 순차적으로 상기 편광판(POL), 상기 터치 감지부(TSP), 상기 유기 발광 소자부(OLED), 및 상기 화소 회로부(PC)를 형성함으로써, 광학용 점착제(OCA)를 생략한 표시 장치가 구현될 수 있다. 또한, 상기 표시 장치는 각 층을 박막 형태로 구성하여 박형화를 구현할 수 있다.
- [0216] 도 17은 도 16의 표시 장치를 제조하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0217] 도 16 및 도 17을 참조하면, 롤투롤 방식으로 기관(SUB)을 준비한다. (S40) 상기 기관(SUB) 상에 액상 형태의 편광 물질을 코팅하여 편광판(POL)을 형성한다. (S42) 상기 편광판(POL) 상에 연결 배선(CL) 및 감지 전극들을 포함한 센싱 패턴들을 인쇄하여 박막 형태의 터치 감지부(TSP)를 형성한다. (S44) 다음으로, 상기 터치 감지부(TSP) 상에 유기 발광 소자부(OLED)를 형성한다. (S46)
- [0218] 다음으로, 상기 유기 발광 소자부(OLED) 상에 화소 회로부(PC)를 형성한다. (S48) 이어, 상기 유기 발광 소자부(OLED)를 봉지하는 봉지막(SL)을 형성한다. (S50)
- [0219] 상술한 단계(S40 ~ S50)를 통해, 본 발명의 제6 실시예에 따른 표시 장치가 완성될 수 있다.
- [0220] 도 18은 본 발명의 제8 실시예에 따른 표시 장치를 상세히 나타낸 단면도이다. 본 발명의 제8 실시예에 따른 표시 장치에 있어서, 중복된 설명을 피하기 위해 상술한 실시예에 따른 표시 장치와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 본 발명의 제8 실시예에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른 표시 장치에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.
- [0221] 도 18을 참조하면, 본 발명의 제8 실시예에 따른 표시 장치는 롤투롤(ROLL-TO-ROLL) 방식으로 기관(SUB) 상에 순차적으로 형성된 편광판(POL), 터치 감지부(TSP), 유기 발광 소자부(OLED), 및 화소 회로부(PC)를 포함한다.
- [0222] 상기 화소 회로부(PC) 상에는 금속층(ML)이 제공될 수 있다. 상기 금속층(ML)은 본 발명의 실시예에 따른 표시

장치의 폴딩(folding) 후 복원을 위한 것으로, 탄성력이 높은 탄소나노튜브, 알루미늄 금속 박막 등을 포함할 수 있다.

- [0223] 상기 금속층(ML) 상에는 봉지막(SL)이 제공된다.
- [0224] 상술한 실시예들에 있어서, 화소들은 다음과 같은 형태로 제공될 수 있다.
- [0225] 도 19는 도 2에 도시된 표시 장치의 하나의 화소에 대응하는 회로도이고, 도 20은 도 19의 하나의 화소에 대응하는 평면도이고, 도 21은 도 20의 I ~ I'선에 따른 단면도이고, 도 22은 도 19의 유기 발광 소자의 단면도이다.
- [0226] 도 2, 도 19 내지 도 22을 참조하면, 상기 표시 장치는 제2 기관(SUB2), 배선부, 및 화소(PXL)를 포함한다. 상기 화소(PXL)는 영상을 표시하며 상술한 바와 같이, 복수 개로 제공되어 매트릭스 형태로 배열될 수 있으나, 도 19 및 도 20에서는 설명의 편의상 하나의 화소(PXL)만 도시하였다. 여기서, 상기 화소(PXL)는 직사각형 모양을 갖는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형상으로 변형될 수 있다.
- [0227] 상기 제2 기관(SUB2)에는 상기 화소(PXL)이 제공된다.
- [0228] 상기 배선부는 상기 화소(PXL)에 신호를 제공하며 스캔 라인(SL), 데이터 라인(DL), 및 구동전압라인(ELVDD)을 포함한다.
- [0229] 상기 스캔 라인(SL)은 일 방향으로 연장된다. 상기 데이터 라인(DL)은 상기 스캔 라인(SL)과 교차하는 타 방향으로 연장된다. 상기 구동전압라인(ELVDD)은 상기 스캔 라인(SL)과 상기 데이터 라인(DL) 중 하나, 예를 들어, 상기 데이터 라인(DL)과 실질적으로 동일한 방향으로 연장될 수 있다. 상기 스캔 라인(SL)은 박막트랜지스터에 주사 신호를 전달하고, 상기 데이터 라인(DL)은 상기 박막트랜지스터에 데이터 신호를 전달하며, 상기 구동전압라인(ELVDD)은 상기 박막트랜지스터에 구동전압을 제공한다.
- [0230] 상기 화소(PXL)는 상기 배선부에 연결된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 연결된 유기 발광 소자(OLED), 및 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0231] 상기 박막트랜지스터는 상기 유기 발광 소자(OLED)를 제어하기 위한 구동 박막트랜지스터(TFT2)와, 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)를 스위칭하는 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 한 화소(PXL)가 두 개의 박막트랜지스터(TFT1, TFT2) 및 하나의 커패시터(Cst)를 포함하는 것을 설명하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예에 있어서, 하나의 화소(PXL)에 하나의 박막트랜지스터 또는 하나의 화소(PXL)에 셋 이상, 예를 들어 7개의 박막트랜지스터들을 구비할 수 있으며, 커패시터의 개수 또한 변경될 수 있다.
- [0232] 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)는 제1 게이트 전극(GE1)과, 제1 소스 전극(SE1), 및 제1 드레인 전극(DE1)을 포함한다. 상기 제1 게이트 전극(GE1)은 상기 스캔 라인(SL)에 연결되며, 상기 제1 소스 전극(SE1)은 상기 데이터 라인(DL)에 연결된다. 상기 제1 드레인 전극(DE1)은 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 게이트 전극(즉, 제2 게이트 전극(GE2))에 연결된다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)는 상기 스캔 라인(SL)에 인가되는 주사 신호에 따라 상기 데이터 라인(DL)에 인가되는 데이터 신호를 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)에 전달한다.
- [0233] 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)는 제2 게이트 전극(GE2)과, 제2 소스 전극(SE2), 및 제2 드레인 전극(DE2)을 포함한다. 상기 제2 게이트 전극(GE2)은 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)에 연결되고, 상기 제2 소스 전극(SE2)은 상기 구동전압라인(ELVDD)에 연결되며, 상기 제2 드레인 전극(DE2)은 상기 유기발광소자(OLED)에 연결된다.
- [0234] 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)와 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2) 각각은 반도체 소재로 형성된 제1 액티브 패턴(ACT1)과 제2 액티브 패턴(ACT2)을 포함한다. 상기 제1 액티브 패턴(ACT1)과 상기 제2 액티브 패턴(ACT2)은 각각 소스 부(SP), 드레인 부(DP), 및 채널 부(CP)를 포함한다. 상기 제1 액티브 패턴(ACT1)과 상기 제2 액티브 패턴(ACT2)은 도핑되거나 도핑되지 않은 실리콘, 예를 들어, 폴리 실리콘, 아몰퍼스 실리콘일 수 있으며, 산화물 반도체 등으로 이루어진 반도체 패턴일 수 있다.
- [0235] 상기 유기발광소자(OLED)는 발광층(EML)과, 상기 발광층(EML)을 사이에 두고 서로 대향하는 제1 전극(EL1) 및 제2 전극(EL2)을 포함한다. 상기 제1 전극(EL1)은 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 제2 드레인 전극(DE2)과 연결된다. 상기 제1 전극(EL1)은 애노드 전극의 기능을 하고, 정공 주입을 위한 전극으로 일함수가 높은 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 전극(EL1)은 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide), ZnO(zinc

oxide), ITZO(indium tin zinc oxide) 등의 투명 도전 물질을 포함할 수 있다.

- [0236] 상기 발광층(EML)은 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 출력 신호에 따라 발광하여, 광을 출사하거나 출하하지 않음으로써 영상을 표시한다. 여기서, 상기 발광층(EML)으로부터 출사되는 광은 상기 발광층(EML)의 재료에 따라 달라질 수 있으며, 컬러광 또는 백색광일 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 상기 발광층(EML)은 백색 광을 나타내는 유기 발광 물질을 포함하는 것으로 한정할 수 있다.
- [0237] 상기 제2 전극(EL2)에는 공통전압이 인가될 수 있으며 상기 화소(PXL)에 대응되도록 배치될 수 있다. 상기 제2 전극(EL2)은 캐소드 전극의 기능을 하고, 상기 제1 전극(EL1)에 비하여 일함수가 낮은 불투명한 도전 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제2 전극(EL2)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li 또는 Ca 등의 불투명한 도전 물질을 포함할 수 있다.
- [0238] 상기 유기발광소자(OLED)는 도 23에 도시된 바와 같이, 상기 제1 전극(EL1)과 상기 발광층(EML) 사이에 배치된 정공 주입층(HIL)과, 상기 정공 주입층(HIL)과 상기 발광층(EML) 사이에 배치된 정공 수송층(HTL)을 더 포함할 수 있다.
- [0239] 상기 정공 주입층(HIL)은 상기 발광층(EML)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 한다. 상기 정공 주입층(HIL)은 정공의 주입 속도를 향상시키기 위한 p형 도펀트를 포함할 수 있다. 상기 p형 도펀트로는 MoO_3 , MoO_2 , WO_2 , V_2O_5 , ReO_3 , NiO , $\text{Mo}(\text{tfd})_3$, HAT-CN 및 $\text{F}_4\text{-TCNQ}$ 중 적어도 1종을 포함할 수 있다. 상기 정공 수송층(HTL)은 상기 정공 주입층(HIL) 상에 배치되어 상기 정공 주입층(HIL)으로부터 정공을 전달받아 상기 발광층(EML)으로 수송하는 역할을 한다.
- [0240] 여기서, 상기 정공 주입층(HIL) 및 상기 정공 수송층(HTL)은 상기 발광층(EML)을 구성하는 물질의 종류에 따라 선택적으로 생략 가능하다.
- [0241] 또한, 상기 유기발광소자(OLED)는 상기 제2 전극(EL2)과 상기 발광층(EML) 사이에 배치된 전자 주입층(EIL)과, 상기 전자 주입층(EIL)과 상기 발광층(EML) 사이에 배치된 전자 수송층(ETL)을 더 포함할 수 있다.
- [0242] 상기 전자 주입층(EIL)은 상기 발광층(EML)으로 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 한다. 상기 전자 수송층(ETL)은 상기 전자 주입층(EIL) 상에 배치되어 상기 전자 주입층(EIL)으로부터 전자를 전달받아 상기 발광층(EML)으로 수송하는 역할을 한다. 여기서, 상기 전자 주입층(EIL) 및 상기 전자 수송층(ETL)은 상기 발광층(EML)을 구성하는 물질의 종류에 따라 선택적으로 생략 가능하다.
- [0243] 상기 커패시터(Cst)는 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 상기 제2 게이트 전극(GE2)과 상기 제2 소스 전극(SE2) 사이에 연결되며, 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)의 상기 제2 게이트 전극(GE2)에 입력되는 데이터 신호를 충전하고 유지한다.
- [0244] 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)와 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2) 상에는 보호막(PSV)이 형성된다. 상기 보호막(PSV)은 상기 스위칭 박막트랜지스터(TFT1)와 상기 구동 박막트랜지스터(TFT2)를 커버하며 적어도 하나의 막을 포함할 수 있다. 상기 보호막(PSV)은 상기 제2 드레인 전극(DE2)의 일부를 외부로 노출시키는 컨택홀(H)을 포함한다.
- [0245] 상기 보호막(PSV) 상에는 컨택 전극(CNE)이 제공된다. 상기 컨택 전극(CNE)은 상기 보호막(PSV)의 컨택홀(H) 내에 배치되어 상기 구동 트랜지스터(TFT2)의 제2 드레인 전극(DE2)과 전기적으로 접속된다.
- [0246] 상술한 실시예들에 있어서, 터치 감지부 중 컬러필터와 블랙 매트릭스는 다음과 같은 형태로 제공될 수 있다.
- [0247] 도 24는 도 10에 도시된 표시 장치의 터치 감지부 중 컬러필터와 블랙 매트릭스를 나타낸 평면도이고, 도 25는 도 24의 II ~ II'선에 따른 단면도이다.
- [0248] 도 10, 도 24 및 도 25를 참조하면, 편광판(POL) 상에 제1 배리어층(BR1), 컬러 필터(CF), 블랙 매트릭스(BM)가 제공된다.
- [0249] 상기 컬러 필터(CF)는 상기 복수의 화소 영역들을 투과하는 광에 색상을 부여할 수 있다. 상기 컬러 필터(CF)는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 청색 컬러 필터 중 하나일 수 있다. 또한, 상기 컬러 필터(CF)는 시안 컬러 필터, 마젠타 컬러 필터, 및 황색 컬러 필터 중 하나일 수도 있다. 상기 블랙 매트릭스(BM)는 상기 제1 배리어층(BR1) 상에서 상기 컬러 필터(CF)의 일측에 제공되어 상기 컬러 필터(CF) 사이를 구분하며 상기 표시 장치가 영상을 구현함에 있어 불필요한 광을 차단할 수 있다.

- [0250] 상술한 실시예들에 있어서, 터치 감지부는 다음과 같은 형태로 제공될 수 있다.
- [0251] 도 26은 도 10의 표시 장치의 터치 감지부가 자기 정전 용량 방식으로 구현되는 경우의 터치 감지부의 일부를 도시한 평면도이고, 도 27은 도 26의 III ~ III'선에 따른 단면도이다.
- [0252] 도 2, 도 26 및 도 27을 참조하면, 터치 감지부(TSP)는 소정 전압이 인가되며 매트릭스 형상으로 배열된 감지 전극들(SEL)을 포함한다. 각 감지 전극(SEL)에는 연결 배선(CL)이 연결되며, 상기 연결 배선(CL)을 통해 소정 전압이 인가된다. 상기 터치 감지부(TSP)에 사용자의 터치가 있을 경우, 터치된 영역의 감지 전극(SEL)의 정전 용량이 변경되며, 이에 따라, 상기 정전 용량 변경에 따른 상기 소정 전압 변화를 수득함으로써 특정 위치에서의 터치 여부를 파악할 수 있다.
- [0253] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 감지부(TSP)의 각 감지 전극(SEL) 및 각 연결 배선(CL)은 제1 배리어 층(BR1) 상에 제공될 수 있다. 상기 연결 배선(CL)은 블랙 매트릭스(BM) 상에 제공될 수 있다. 즉, 상기 연결 배선(CL)은 상기 블랙 매트릭스(BM) 상에 직접 배치되어 상기 블랙 매트릭스(BM)와 중첩되고, 이로 인해 외부로부터 입사되는 광에 의해 시인되는 현상이 방지될 수 있다.
- [0254] 도 28은 도 10의 표시 장치의 터치 감지부가 상호 정전 용량 방식으로 구현되는 경우의 터치 감지부의 일부를 도시한 평면도이고, 도 29는 도 28의 P1 부분을 확대한 평면도이며, 도 30은 도 29의 IV ~ IV'선에 따른 단면도이다.
- [0255] 도 2, 도 28 내지 도 30을 참조하면, 터치 감지부(TSP)는 감지셀(SC)과, 상기 감지셀(SC)에 연결되어 상기 감지셀(SC)을 외부의 구동회로(미도시)에 전기적으로 연결하는 연결 배선(CL)을 포함한다.
- [0256] 상기 감지셀(SC)은 제1 감지셀(SC1)과 제2 감지셀(SC2)을 포함한다. 상기 제1 감지셀(SC1)은 제1 방향으로 연장된 제1 감지 전극들(SEL1)과, 상기 제1 감지 전극들(SEL1)을 서로 연결하는 제1 브릿지 패턴(BP1)을 포함한다. 상기 제2 감지셀(SC2)은 상기 제1 방향과 교차한 제2 방향으로 연장된 제2 감지 전극들(SEL2)과, 상기 제2 감지 전극들(SEL2)을 서로 연결하는 제2 브릿지 패턴(BP2)을 포함한다. 여기서, 상기 제1 감지 전극들(SEL1)을 서로 연결하는 제1 브릿지 패턴(BP1)과 상기 제2 감지 전극들(SEL2)을 서로 연결하는 제2 브릿지 패턴(BP2)은 상기 연결 배선(CL)에 포함될 수 있다.
- [0257] 상기 제1 감지 전극들(SEL1)과 상기 제2 감지 전극들(SEL2)은 서로 연결되지 않는 독립된 패턴으로 형성된다. 상기 제1 감지 전극들(SEL1)이 상기 제1 감지 전극들(SEL1)과 일체로 형성된 상기 제1 브릿지 패턴(BP1)에 의해 서로 연결된 경우, 상기 제2 감지 전극들(SEL2)은 절연층(IL)에 의해 서로 분리되어 형성된 제2 브릿지 패턴(BP2)에 의해 서로 연결될 수 있다.
- [0258] 상기 제1 감지 전극들(SEL1)과 상기 제2 감지 전극들(SEL2) 중의 하나는 구동 전극으로, 나머지 하나는 감지 전극으로 사용될 수 있다.
- [0259] 본 발명의 일 실시예에 따른 터치 감지부(TSP)의 상기 제1 감지 전극들(SEL1), 상기 제2 감지 전극들(SEL2), 및 연결 배선(CL)은 모두 제1 배리어층(BR1) 상에서 제공될 수 있다. 상기 연결 배선(CL)은 블랙 매트릭스(BM) 상에 제공될 수 있다.
- [0260] 도 31은 도 10의 표시 장치의 터치 감지부가 압 저항 방식으로 구현되는 경우의 터치 감지부의 일부를 도시한 평면도이며, 도 32는 도 31의 V ~ V'선에 따른 단면도이다.
- [0261] 도 10, 도 31 및 도 32를 참조하면, 터치 감지부(TSP)는 인가되는 압력에 따라 저항이 변하는 재료로 이루어진 감지 전극들(SEL)을 포함하며, 상기 감지 전극들(SEL)은 매트릭스 형상으로 배열될 수 있다. 상기 감지 전극들(SEL)에는 연결 배선들이 연결되며, 상기 연결 배선들은 상기 감지 전극들(SEL)의 일측에 연결된 제1 연결 배선(CL1)과, 그 타측에 연결된 제2 연결 배선(CL2)을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 터치 감지부(TSP)에 사용자의 터치가 있을 경우, 터치된 영역의 감지 전극(SEL)의 저항이 변경되며, 이에 따라 상기 저항의 변화를 통해 특정 위치에서의 사용자의 터치 여부를 파악할 수 있다.
- [0262] 상기 감지 전극들(SEL)은 제1 배리어층(BR1) 상에 제공될 수 있다. 상기 연결 배선들, 즉, 제1 연결 배선들(CL1)과 상기 제2 연결 배선들(CL2)은 제2 절연층(IL2)에 제공될 수 있으며, 제1 절연층(IL1)과 제2 절연층(IL2)에 형성된 콘택홀을 통해 대응되는 각 감지 전극(SEL)에 연결될 수 있다.
- [0263] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터

벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0264] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0265]

SUB1: 제1 기판 SUB2: 제2 기판

POL, POL': 편광판 TSP: 터치 감지부

BM: 블랙 매트릭스 CF: 컬러 필터

CL: 연결 배선 OLED: 유기 발광 소자부

EL1: 제1 전극 PDL: 화소 정의막

EML: 발광층 EL2: 제2 전극

CA: 도전성 접착제 CNE: 컨택 전극

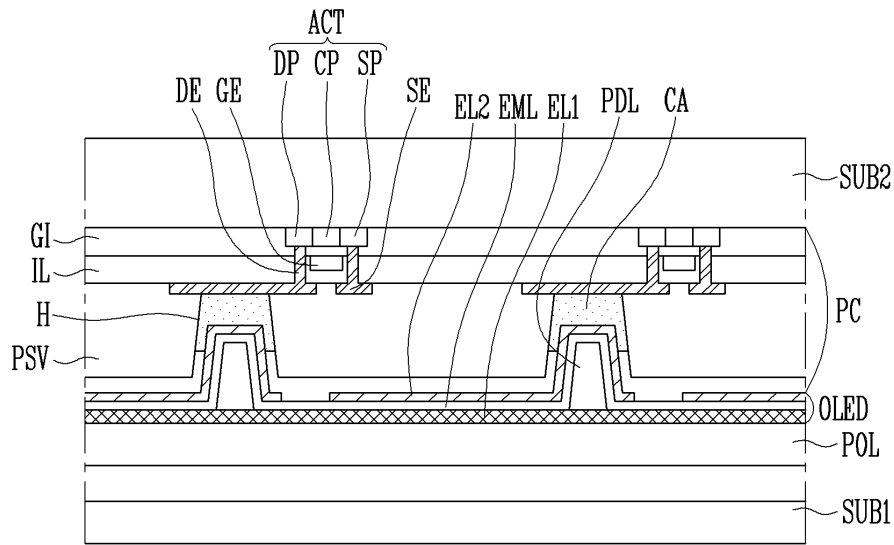
PSV: 보호막 PC: 화소 회로부

도면

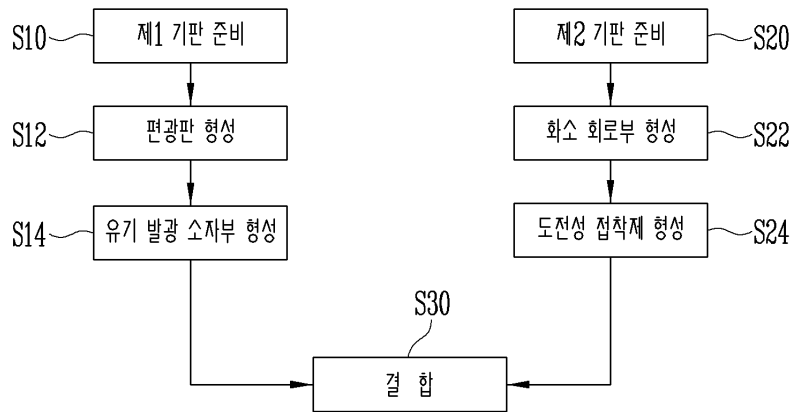
도면1

SUB2
PC
CA
OLED
POL
SUB1

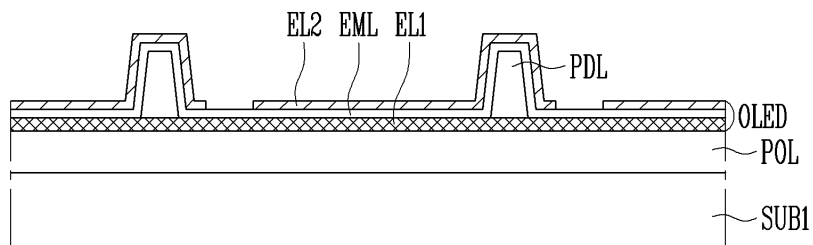
도면2



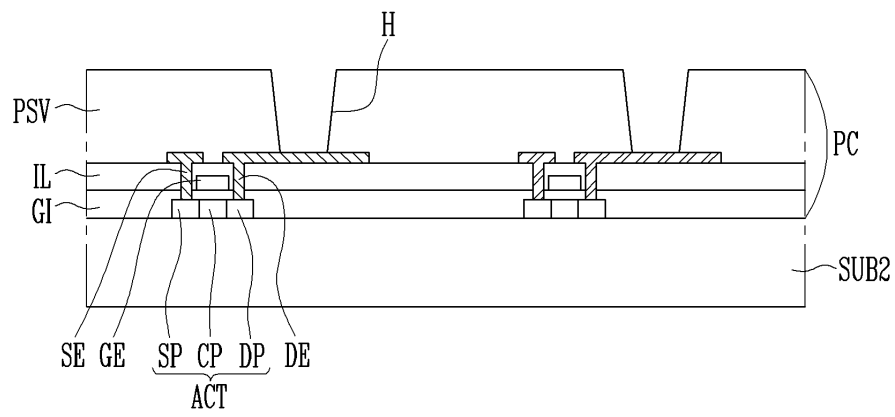
도면3



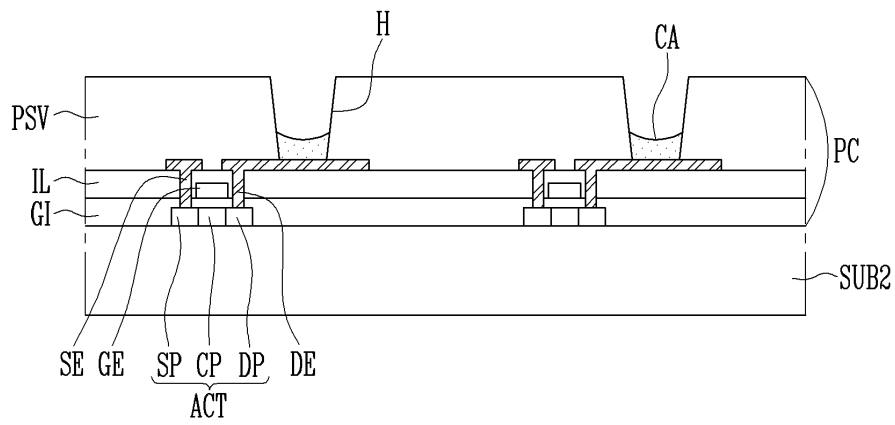
도면4



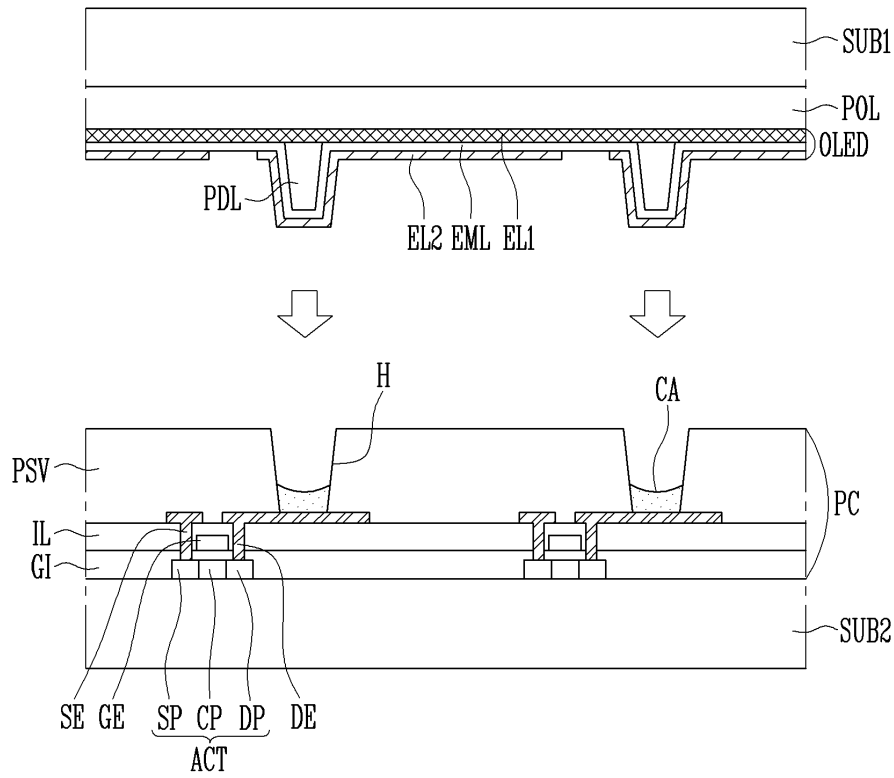
도면5



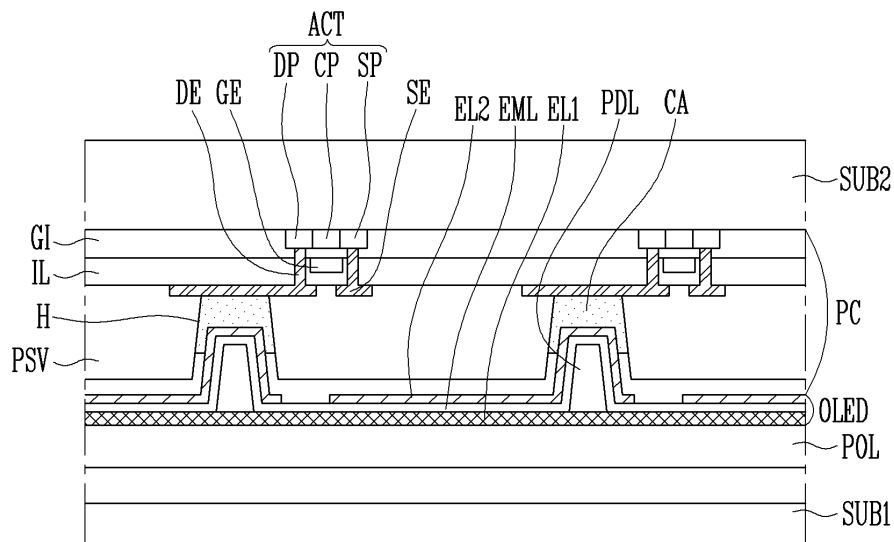
도면6



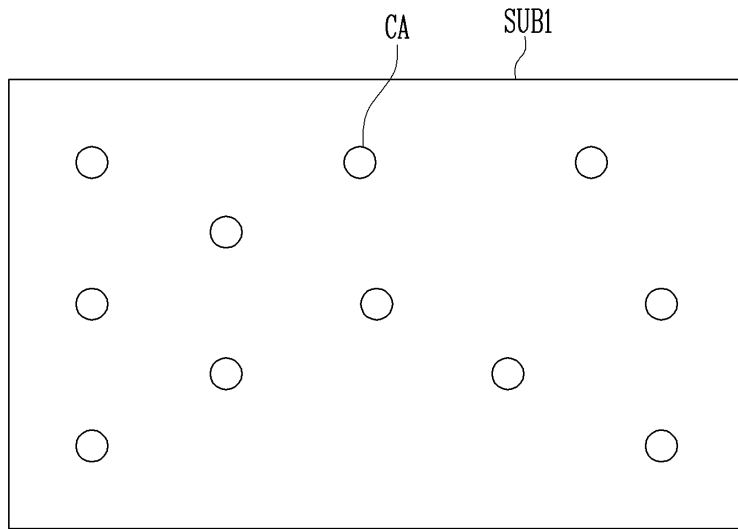
도면7



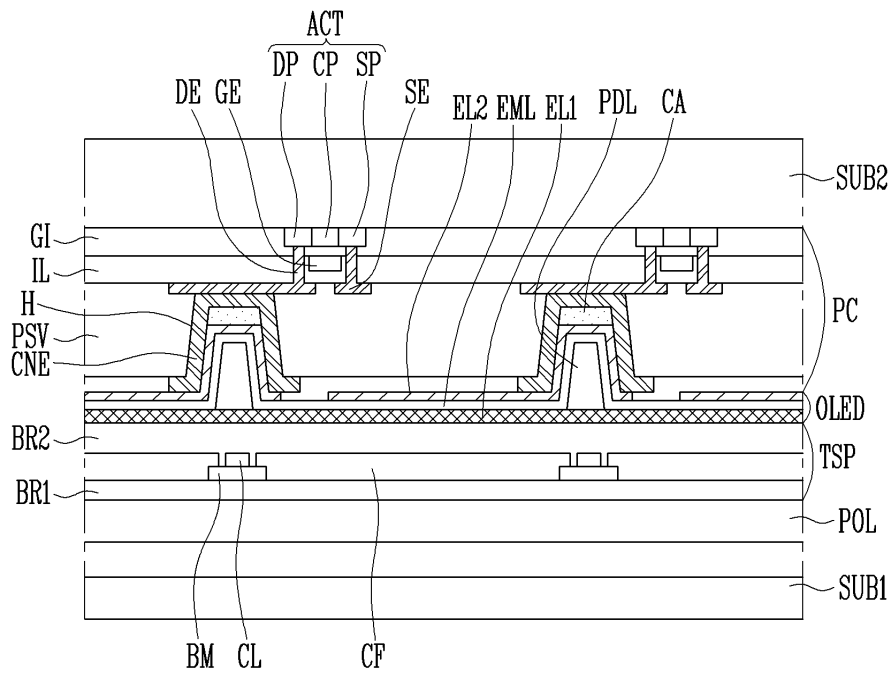
도면8



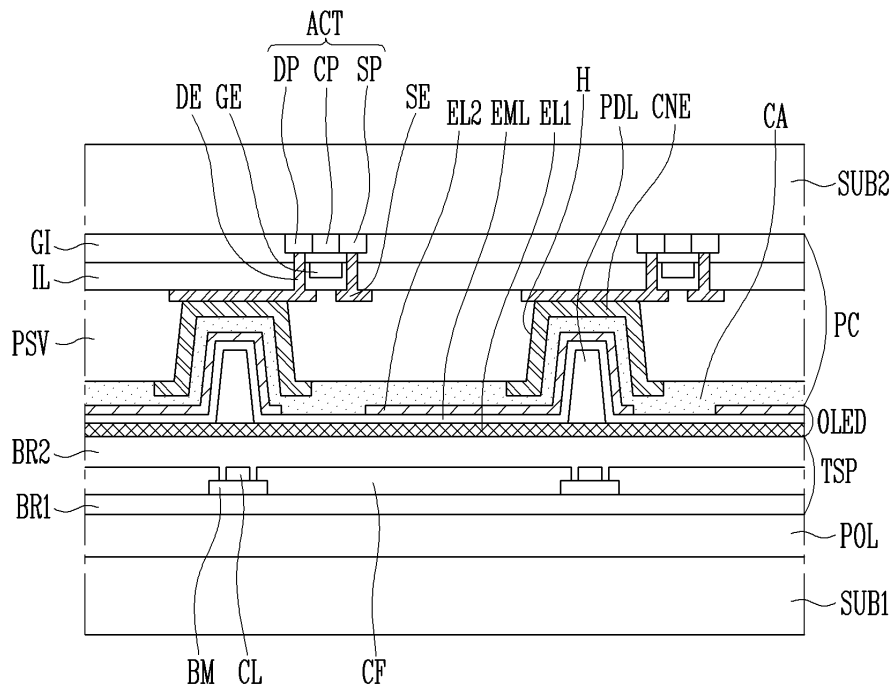
도면9



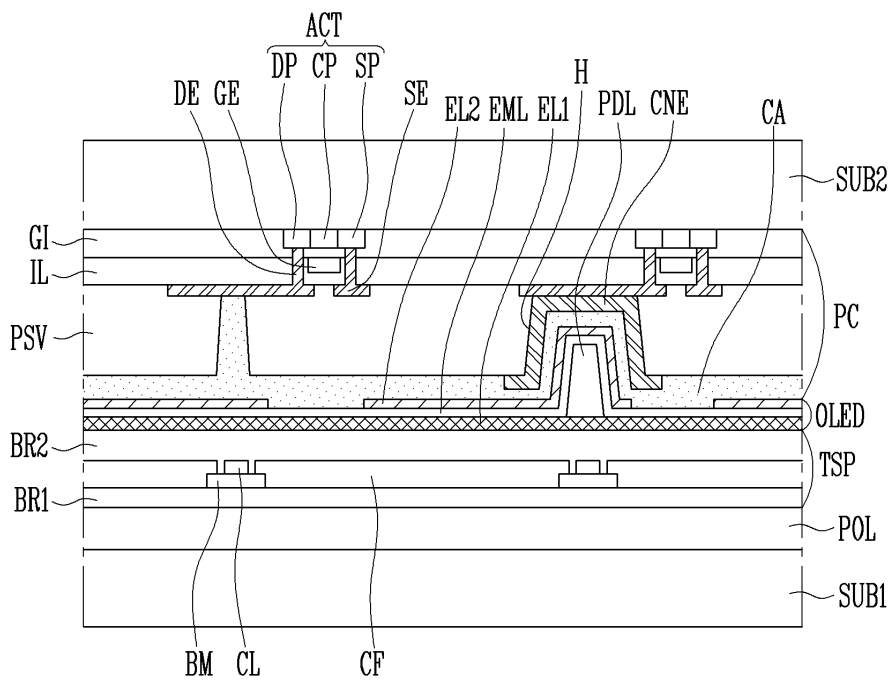
도면10



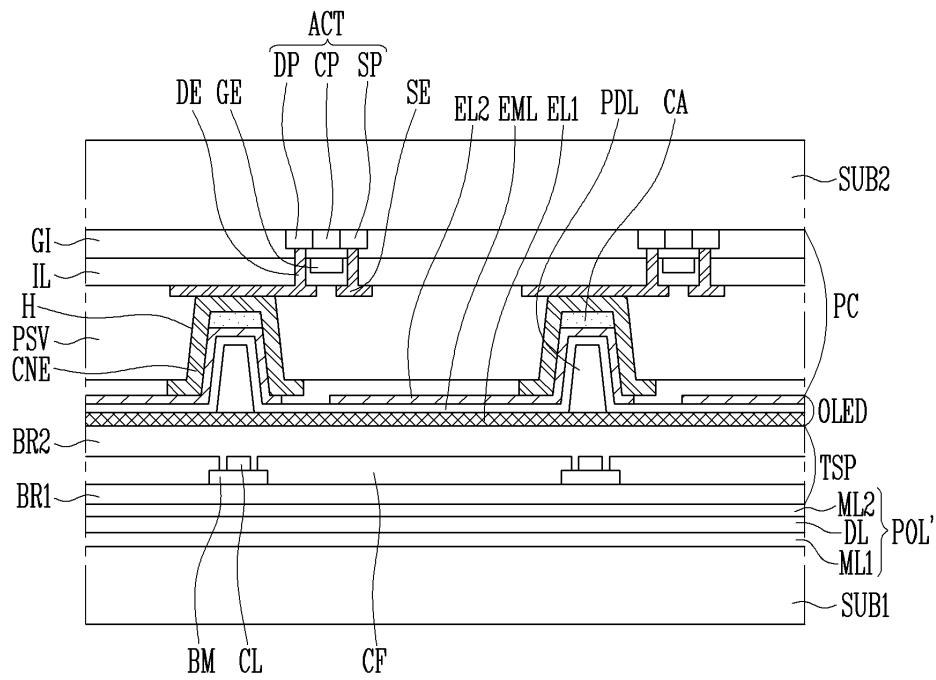
도면11



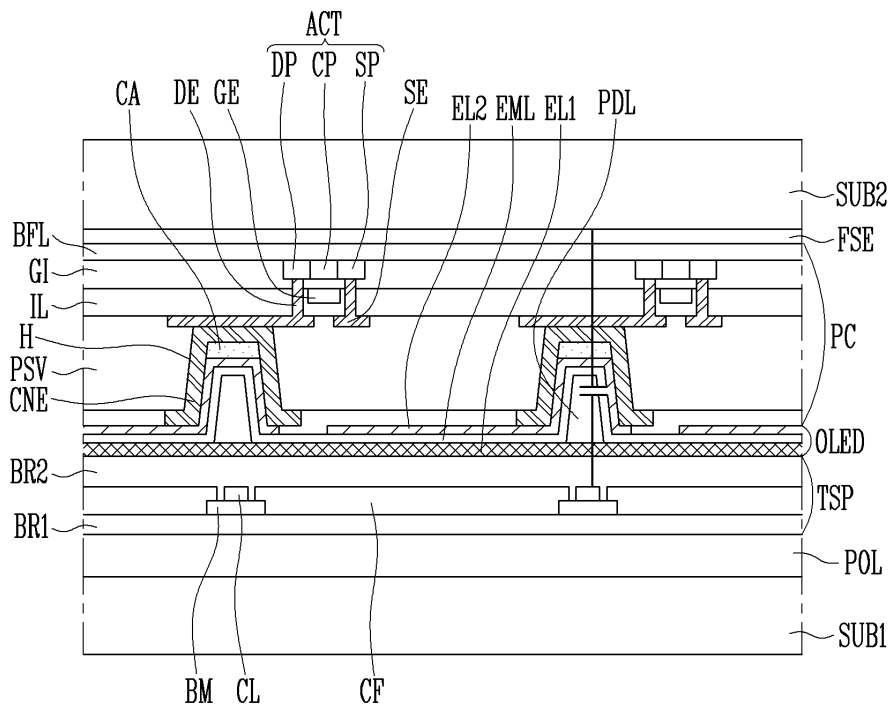
도면12



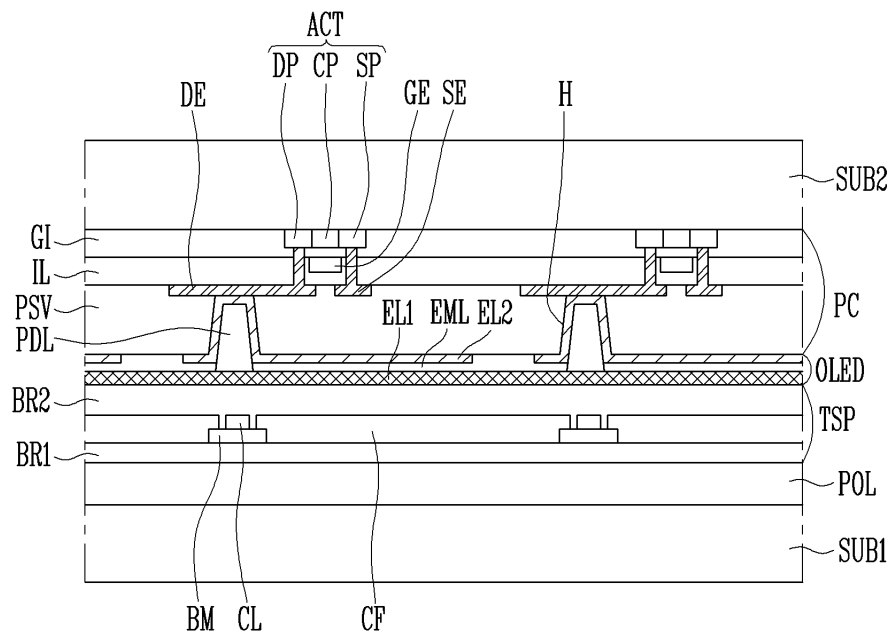
도면13



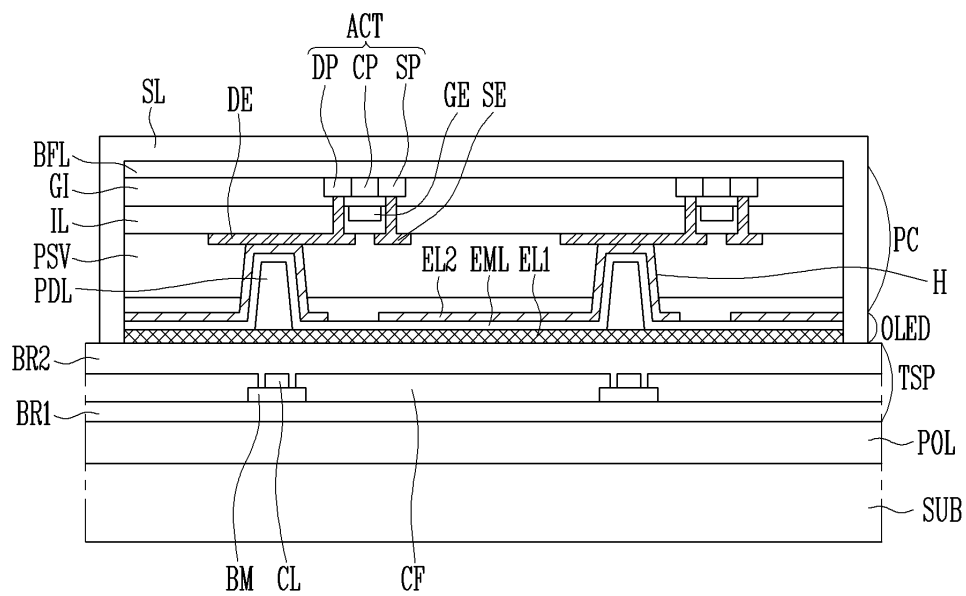
도면14



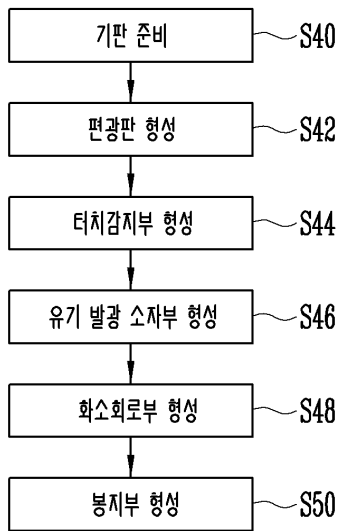
도면15



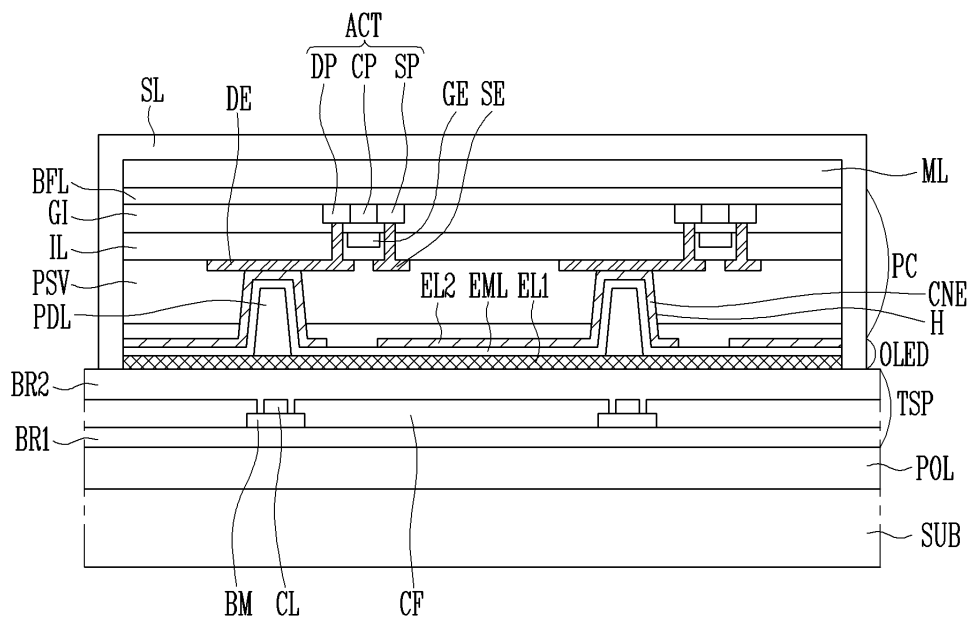
도면16



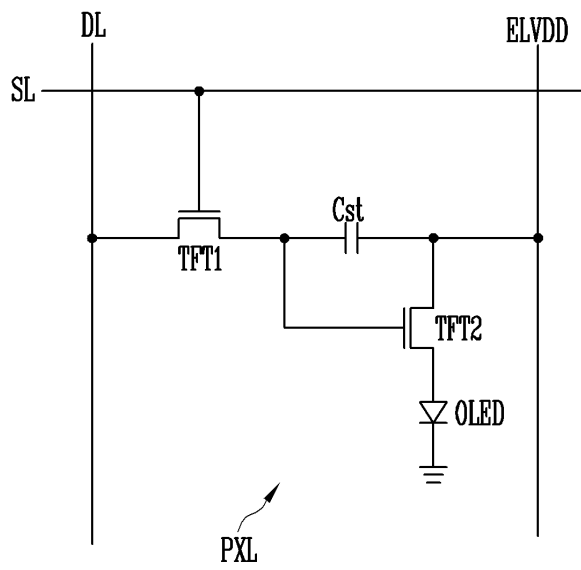
도면17



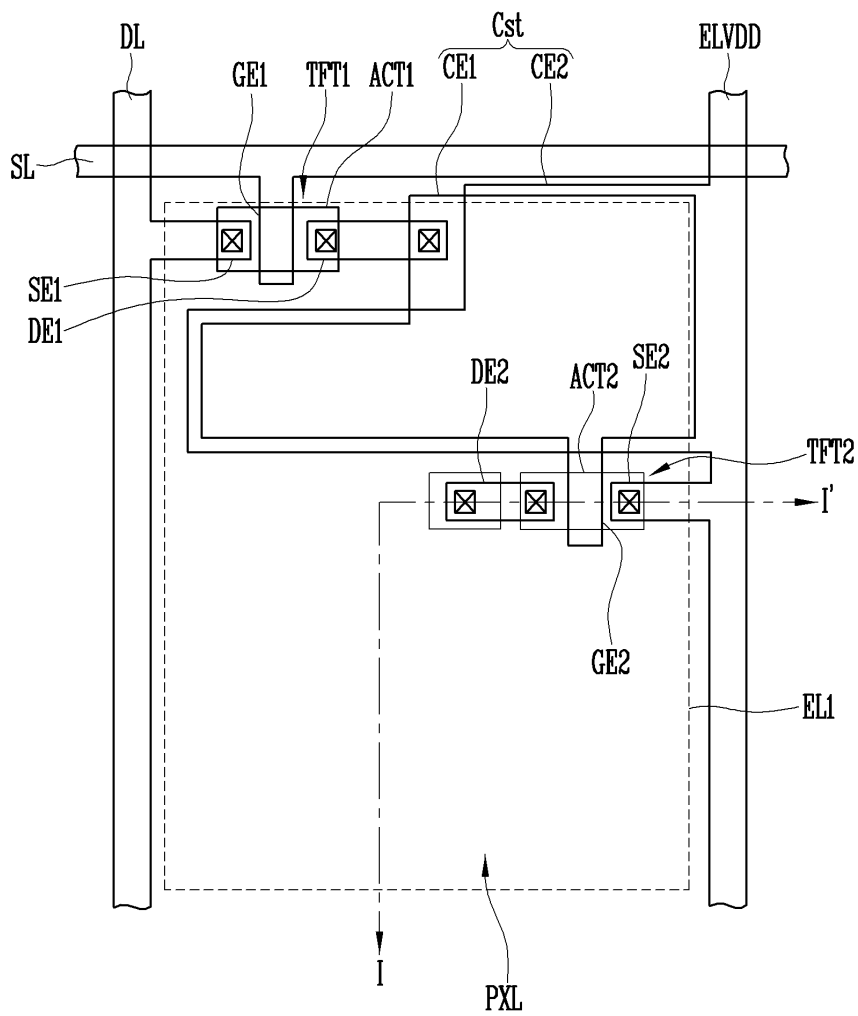
도면18



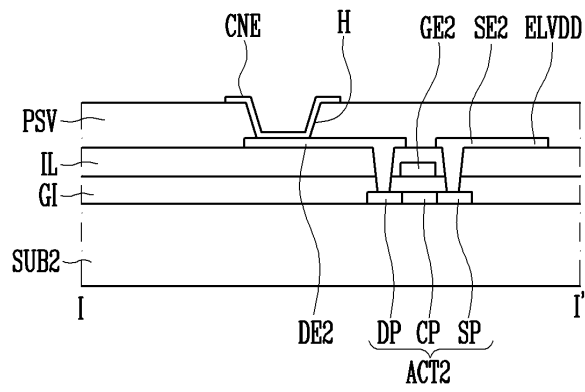
도면19



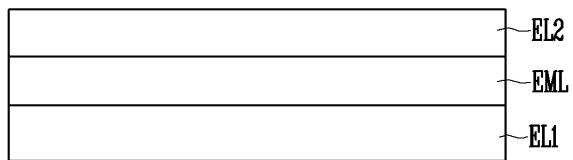
도면20



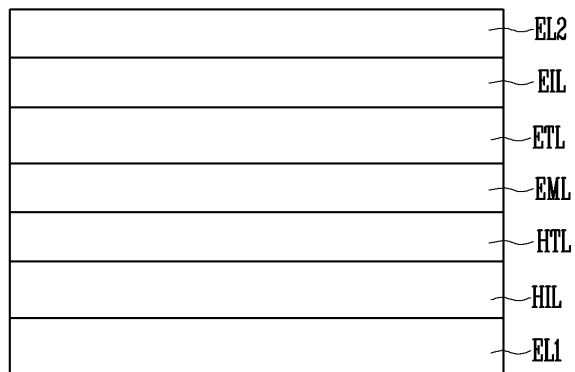
도면21



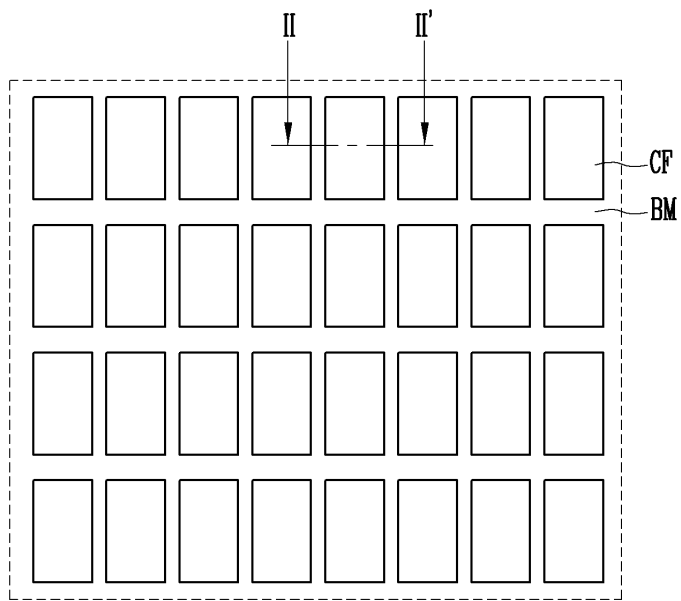
도면22



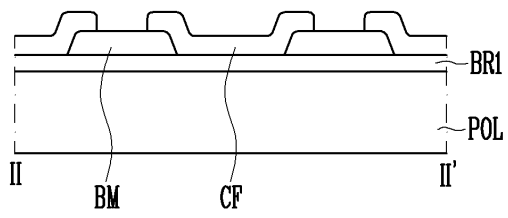
도면23



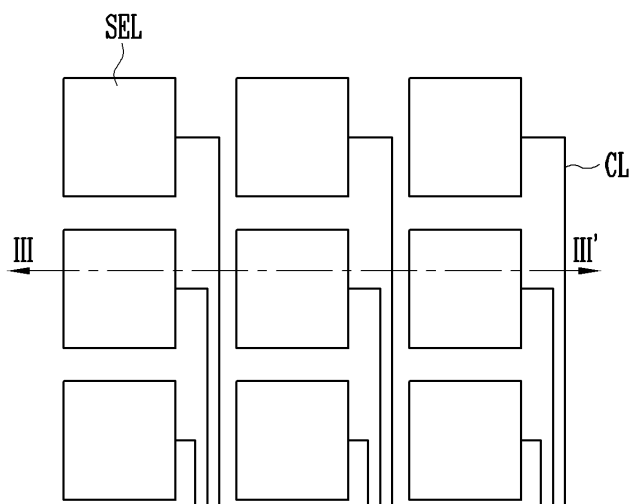
도면24



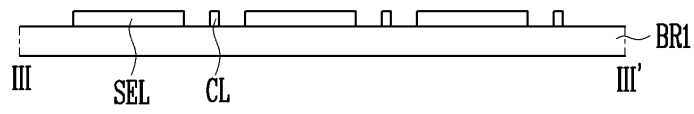
도면25



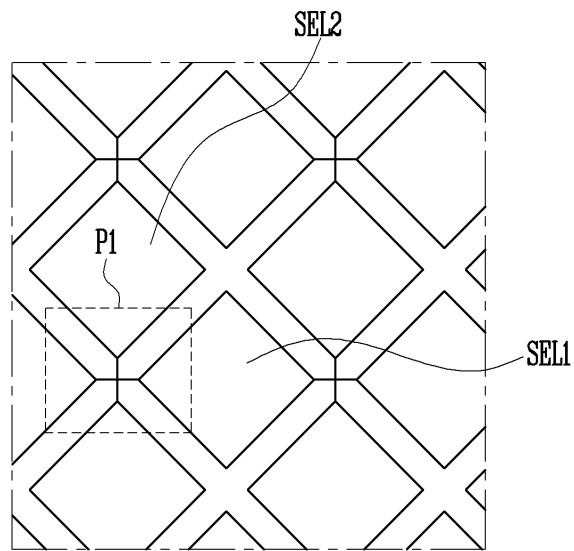
도면26



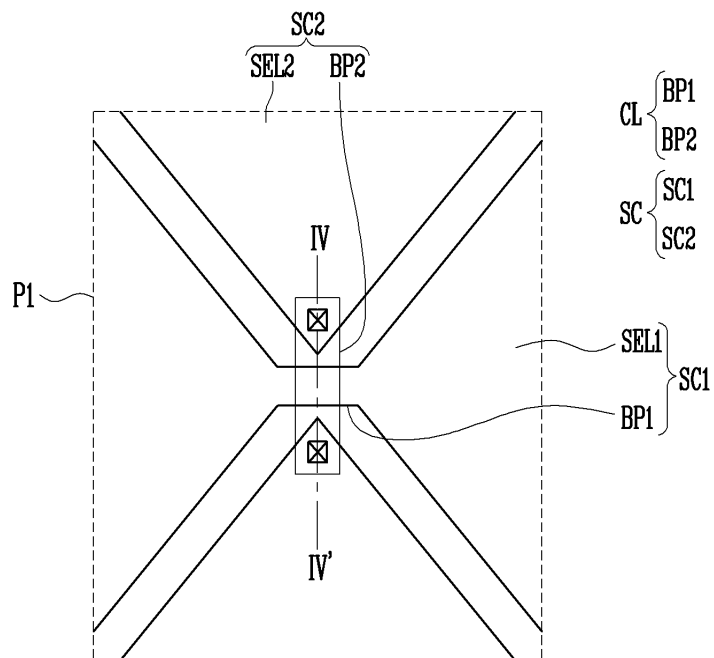
도면27



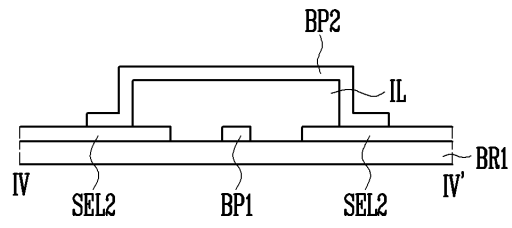
도면28



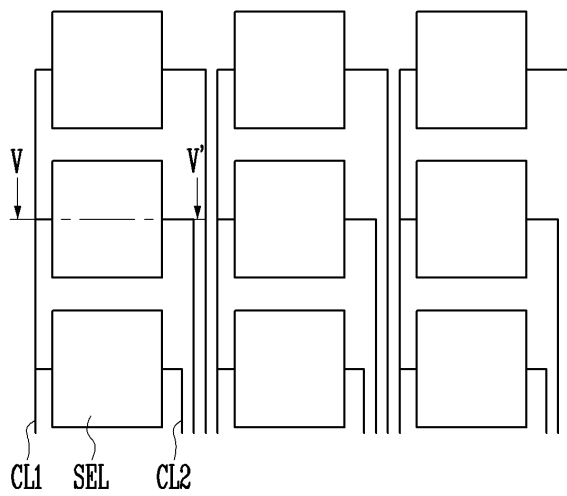
도면29



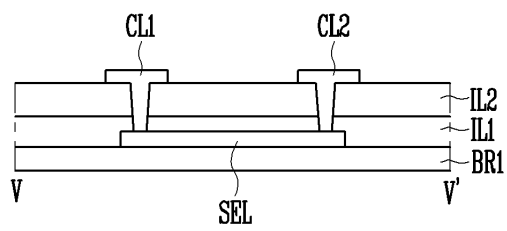
도면30



도면31



도면32



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170140495A	公开(公告)日	2017-12-21
申请号	KR1020160072776	申请日	2016-06-10
[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		
[标]发明人	LEE DONG SUN 이동선 KIM MU GYEOM 김무겸 SEOL YOUNG GUG 설영국		
发明人	이동선 김무겸 설영국		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/12 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3253 H01L27/3248 H01L27/3276 H01L27/3262 H01L27/3246 H01L27/3211 H01L27/1225 H01L27/323 H01L27/322 H01L51/5281 H01L51/0097 G06F3/0412 G06F3/0416 G06F3/044 G06F2203/04103 H01L27/3244 H01L51/56 G06F3/0446 H01L27/3251 G06F2203/04105 H01L2227/323		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该显示装置包括第一基板，设置在第一基板上的有机发光元件部分，包括突起的有机发光元件部分，设置在有机发光元件部分上的导电粘合剂，设置在导电粘合剂上的凹陷部分，以及设置在像素电路部分上的第二基板，其中突起通过导电粘合剂与凹陷相关联。

