



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0029162
(43) 공개일자 2017년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/323 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0126133
(22) 출원일자 2015년09월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이종균
경기도 고양시 일산서구 일현로 97-11, 102동 90
7호 (탄현동, 일산 위브더제니스)
최낙봉
경기도 고양시 일산동구 위시티1로 7, 503동 110
1호 (식사동, 위시티블루밍5단지아파트)
한명우
서울특별시 강동구 양재대로91가길 18-4, 401호
(성내동)
(74) 대리인
박영복

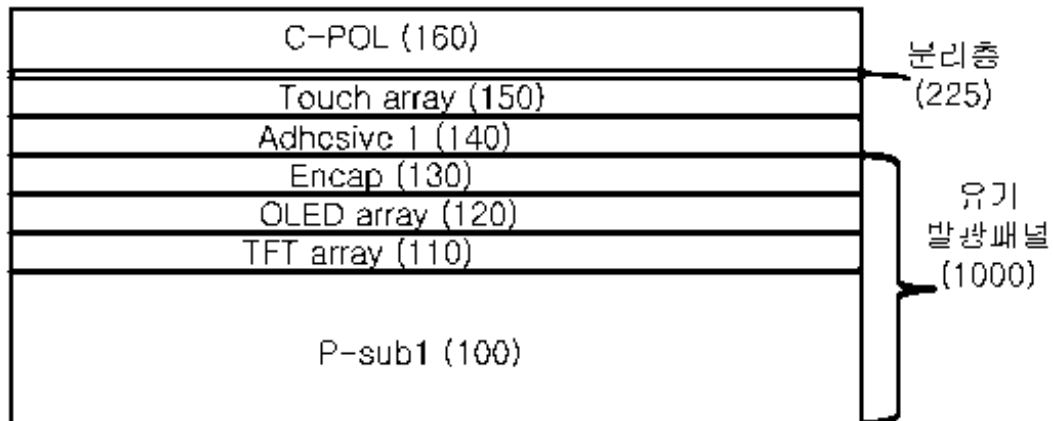
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 슬림화 및 유연성을 갖고, 외부광을 효과적으로 해결한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 유기 발광 패널과, 상기 유기 발광 패널 상의 제 1 접착층과, 상기 제 1 접착층과 접한 터치 전극 어레이와, 상기 터치 전극 어레이 상의 분리층 및 상기 분리층 상의 커버 필름을 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 27/3232 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/5237 (2013.01)
H01L 51/5281 (2013.01)
H01L 51/5293 (2013.01)
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)
H01L 2251/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

플라스틱 기재 상에 박막 트랜지스터 어레이, 상기 박막 트랜지스터 어레이와 연결된 유기 발광 다이오드 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드 어레이를 덮는 봉지층을 포함한 유기 발광 패널;

상기 유기 발광 패널 상의 제 1 접착층;

상기 제 1 접착층과 접한 터치 전극 어레이;

상기 터치 전극 어레이 상의 분리층; 및

상기 분리층 상의 커버 필름을 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 분리층은 100Å 이하의 두께를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 분리층은 실리콘 계열의 물질이거나 금속 산화막인 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 터치 전극 어레이와 상기 분리층 사이에,

상기 터치 전극 어레이에 접한 배리어층 및 상기 분리층에 접한 버퍼층을 더 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 배리어층은 500Å 내지 3000Å의 두께의 무기막이며, 상기 버퍼층은 1 μ m 내지 8 μ m의 두께의 유기막인 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 배리어층은 산화막 또는 질화막의 단일막이거나, 상기 산화막 또는 질화막의 복수막 또는 상기 산화막과 질화막의 교번 적층막인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 버퍼층은 아크릴계, 에폭시계, 폴리이미드계 및 폴리아미드계 중 적어도 어느 하나를 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 커버 필름은 원형 편광판인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,
 상기 원형 편광판은 상기 분리층에 접한 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,
 상기 분리층과 상기 커버 필름 사이에 제 2 접착층을 더 구비한 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,
 상기 분리층과 상기 커버 필름은 각각 상기 제 2 접착층의 하면과 상면에 접한 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,
 상기 제 2 접착층과 상기 커버 필름 사이에 원형 편광판을 더 구비한 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 4항에 있어서,
 상기 터치 전극 어레이는
 액티브 영역에 서로 교차하는 복수개의 제 1, 제 2 터치 전극과, 상기 제 1, 제 2 터치 전극을 덮는 보호막과,
 상기 액티브 영역 외곽에 상기 제 1, 제 2 터치 전극들과 대응된 복수개의 터치 패드 전극 및 상기 터치 패드 전극에서 상기 제 1, 제 2 터치 전극들에 신호를 인가하는 라우팅 배선을 포함하며,
 상기 제 1 및 제 2 터치 전극과, 상기 라우팅 배선 및 터치 패드 전극 중 적어도 하나는 상기 배리어층에 접하며,
 상기 보호막은 상기 제 1 접착층에 접한 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,
 상기 터치 전극 어레이 내에,
 상기 배리어층과 상기 보호막 사이에 컬러 필터층 및 블랙 매트릭스층의 적층으로 이루어지는 광차폐층을 더 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 1 기재 상에 박막 트랜지스터 어레이, 상기 박막 트랜지스터 어레이와 연결된 유기 발광 다이오드 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드 어레이를 덮는 봉지층을 포함한 유기 발광 패널을 준비하는 단계;
 제 2 기재 상에, 분리층 및 터치 전극 어레이를 차례로 구비하는 단계;
 상기 봉지층과 상기 터치 전극 어레이가 대향하도록 하며, 그 사이에 제 1 접착층을 개재하여 부착하는 단계;
 상기 제 2 기재를 제거하여, 상기 분리층을 노출시키는 단계; 및
 상기 노출된 분리층 상에 제 2 접착층을 개재하여 커버 필름을 부착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 제 2 기재를 제거하는 단계는 레이저를 조사하여 이루어지는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 제 2 기재의 제거시 상기 분리층은 일부 두께 제거되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 분리층의 일부 두께 제거 후 남아있는 분리층의 두께는 100Å 이하인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 15항에 있어서,

상기 터치 패널을 준비하는 단계에,

상기 분리층과 터치 전극 어레이 사이에, 차례로 버퍼층 및 배리어층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 15항에 있어서,

상기 제 2 기재는 플라스틱 기재 또는 글래스 기재와 플라스틱 기재의 적층체인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

플라스틱 기재 상에 박막 트랜지스터 어레이, 상기 박막 트랜지스터 어레이와 연결된 유기 발광 다이오드 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드 어레이를 덮는 봉지층을 포함한 유기 발광 패널을 준비하는 단계;

유리 기판 상에, 분리층, 버퍼층, 배리어층 및 터치 전극 어레이를 차례로 구비하는 단계;

상기 봉지층과 상기 터치 전극 어레이가 대향하도록 하며, 그 사이에 제 1 접착층을 개재하여 부착하는 단계;

상기 유리 기판 및 상기 분리층을 제거하는 단계; 및

상기 노출된 버퍼층 표면 상에 제 2 접착층을 개재하여 커버 필름을 부착하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 슬림화 및 유연성을 갖고, 장치 내부의 복굴절률의 큰 변화를 방지하여 외부광을 효과적으로 해결한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 유기 발광 표시 장치(Organic Emitting Display Device), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 양자점 표시 장치(Quantum Dot Display Device), 전계방출표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기영동 표시장치(Electrophoretic Display Device: EPD) 등을 들 수 있는데, 이들은 공통적으로 화상을 구현하는 평판 표시패널을 필수적인 구성요소로 하는 바, 평판 표시패널은 고유의 발광 또는 편광 혹은 그 밖의 광학 물질층을 사이에 두고 한 쌍의 투명 절연기판을 대면 합착시킨 구성을 갖는다.

[0003] 이 중 유기 발광 표시장치는 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자의 요구가 충족하는

것으로, 별도의 광원을 요구치 않고, 내부에 픽셀 단위로 자발광의 유기 발광 다이오드 (organic light emitting diode: OLED)를 포함하여 표시가 이루어지는 것으로, 광원 및 이를 표시 패널과 조립하기 위한 구조물이 생략되는 이점이 있어 차세대 표시 장치로 고려되고 있다.

- [0004] 상기 유기 발광 다이오드는 전자 주입 전극(음극) 과 정공 주입 전극(양극) 사이에 형성된 유기막에 전하를 주입하면 전자와 정공이 쌍을 이룬 후 소멸하면서 빛을 내는 소자이다.
- [0005] 한편, 이러한 표시 장치에, 사람의 손이나 별도의 입력 수단을 통해 터치 부위를 인식하고 이에 대응하여 별도의 정보를 전달할 수 있는 터치 패널을 추가하는 요구가 늘고 있다. 현재 이러한 터치 패널은 표시 장치의 외부 표면에 부착하는 형태로 적용되고 있다.
- [0006] 그리고, 터치 감지 방식에 따라, 저항 방식, 정전 용량 방식, 적외선 감지 방식 등으로 나뉘며, 제조 방식의 편이성 및 센싱력 등을 감안하여 소형 모델에 있어서는 최근 정전 용량 방식이 주목받고 있다.
- [0007] 이하, 도면을 참조하여 종래의 터치 패널 부착형 유기 발광 표시 장치를 살펴본다.
- [0008] 도 1은 종래의 터치 패널 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- [0009] 도 1과 같이, 종래의 터치 패널 부착형 유기 발광 표시 장치는 아래에서부터 차례로, 유기 발광 표시 패널(10), 터치 패널(20) 및 커버 윈도우(30)에 적층되어 있으며, 각 층 사이에 제 1, 제 2 접착층(15, 25)이 구비된다.
- [0010] 여기서, 상기 유기 발광 표시 패널(10)은 기판과, 기판 상의 매트릭스 상의 배열을 갖는 박막 트랜지스터 어레이 및 박막 트랜지스터 어레이의 각 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 포함하며, 유기 발광 다이오드를 봉지하는 봉지 기판 및 편광층이 구비된다. 이 경우, 상기 편광층 상에 제 1 접착층(15)이 대응되는 것이다.
- [0011] 또한, 터치 패널(20)은 터치용 기판 상에 터치 감지 기능을 갖는 전극이 배치된다.
- [0012] 상기 유기 발광 표시 패널(10)의 기판 및 봉지 기판, 터치 패널(20)의 터치용 기판 및 커버 윈도우(30)는 글래스와 같은 딱딱한 기재로 형성하는데, 이의 두께는 약 0.5mm 이상으로, 종래 터치 패널 부착형 유기 발광 표시 장치의 슬림화 및 유연성을 저해하는 요소이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 슬림화 및 유연성을 갖고, 장치 내부의 복굴절률의 큰 변화를 방지하여 외부광을 효과적으로 해결한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 터치 전극 어레이의 형성시 이용되는 플라스틱 혹은 글래스 기판의 지지 기재를, 터치 전극 어레이 형성 후, 삭제하는 것으로, 터치 전극 어레이를 유기 발광 패널 상에 대응시 전체 두께를 낮추고, 외광 반사와 같은 시인 불량을 야기하는 재료를 제거함으로써, 시인성 향상을 특징으로 한다.
- [0015] 따라서, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 플라스틱 기재 상에 박막 트랜지스터 어레이, 상기 박막 트랜지스터 어레이와 연결된 유기 발광 다이오드 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드 어레이를 덮는 봉지층을 포함한 유기 발광 패널과, 상기 유기 발광 패널 상의 제 1 접착층과, 상기 제 1 접착층과 접한 터치 전극 어레이와, 상기 터치 전극 어레이 상의 분리층 및 상기 분리층 상의 커버 필름을 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 분리층은 100Å 이하의 매우 얇은 두께로, 터치 전극 어레이의 형성면으로 기능하는 상부 기재를 제거시 그 경계가 되는 층으로, 터치 전극 어레이 상의 20 μ m 이상의 두께를 갖는 상부 기재가 제거되며 그 상부가 노출되거나 일부 두께 제거된 상태이다.
- [0017] 또한, 상기 분리층은 실리콘 계열의 물질이거나 금속 산화막으로, 금속 배선을 포함하는 터치 전극 어레이를 보호하는 최소의 기능층일 수 있으며, 경우에 따라, 상기 터치 전극 어레이와 상기 분리층 사이에, 상기 터치 전극 어레이에 접한 배리어층 및 상기 분리층에 접한 버퍼층을 더 포함할 수 있다. 후자의 경우에도, 상기 배리어층은 500Å 내지 3000Å의 두께의 무기막이며, 상기 버퍼층은 1 μ m 내지 8 μ m의 두께의 유기막으로, 배리어층, 버

퍼층 및 분리층의 합산 두께가 총 10 μ m가 넘지 않도록 하여, 시인 방지를 위한 원형 편광판을 외부면으로 할 때, 외부면과 터치 전극 어레이 사이의 복굴절을 유발하는 요소를 최소로 한다.

- [0018] 한편, 상기 커버 필름은 그 자체가 원형 편광판일 수 있고, 경우에 따라 원형 편광판과 커버 윈도우의 적층일 수 있으며, 이들은 모두 유연성 및 투명성을 갖는다.
- [0019] 상기 터치 전극 어레이는 액티브 영역에 서로 교차하는 복수개의 제 1, 제 2 터치 전극과, 상기 제 1, 제 2 터치 전극을 덮는 보호막과, 상기 액티브 영역 외곽에 상기 제 1, 제 2 터치 전극들과 대응된 복수개의 터치 패드 전극 및 상기 터치 패드 전극에서 상기 제 1, 제 2 터치 전극들에 신호를 인가하는 라우팅 배선을 포함하는 것으로, 기본적으로 터치 감지에 필요한 전극 배선을 가지며, 이 중 상기 제 1 및 제 2 터치 전극과, 상기 라우팅 배선 및 터치 패드 전극 중 적어도 하나는 상기 배리어층에 접하며, 상기 보호막은 상기 제 1 접착층에 접할 수 있다. 또한, 상기 터치 전극 어레이 내에, 상기 배리어층과 상기 보호막 사이에 컬러 필터층 및 블랙 매트릭스층의 적층으로 이루어지는 광차폐층을 더 포함시킬 수 있는데, 이 경우에는, 상층의 원형 편광판을 생략할 수도 있다.
- [0020] 한편, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 제 1 기재 상에 박막 트랜지스터 어레이, 상기 박막 트랜지스터 어레이와 연결된 유기 발광 다이오드 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드 어레이를 덮는 봉지층을 포함한 유기 발광 패널을 준비하는 단계와, 제 2 기재 상에, 분리층 및 터치 전극 어레이를 차례로 구비하는 단계와, 상기 봉지층과 상기 터치 전극 어레이가 대향하도록 하며, 그 사이에 제 1 접착층을 개재하여 부착하는 단계와, 상기 제 2 기재를 제거하여, 상기 분리층을 노출시키는 단계 및 상기 노출된 분리층 상에 제 2 접착층을 개재하여 커버 필름을 부착하는 단계를 포함한다.
- [0021] 여기서, 상기 제 2 기재를 제거하는 단계는 레이저를 조사하여 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제 2 기재의 제거 시 상기 분리층은 일부 두께 제거될 수 있으며, 상기 분리층의 일부 두께 제거 후 남아있는 분리층의 두께는 100Å 이하일 수 있다.
- [0022] 그리고, 상기 터치 패널을 준비하는 단계에, 상기 분리층과 터치 전극 어레이 사이에, 차례로 버퍼층 및 배리어층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제 2 기재는 플라스틱 기재이거나 글래스 기재와 플라스틱 기재의 적층체일 수 있다.
- [0024] 만일, 제 2 기재가 글래스 기판의 단일일 경우, 상기 글래스 기판에 접한 분리층과 상기 터치 전극 어레이 사이에는 버퍼층과 배리어층을 구비하며, 이 경우, 분리층은 제거하는 과정에서 완전히 제거될 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0026] 첫째, 유기 발광 표시 장치에는, 원형 편광판이 구비되어, 비편광된 외부광이 원형 편광판을 통해 입사시 특정 투과축에 대해 좌원 또는 우원 편광되어 들어간 광이 반사되어 반대방향으로 우원 또는 좌원 편광되어 나오도록 하여, 원형 편광판의 흡수축에 걸리게 하여, 외부광을 시인 방지할 수 있다. 그런데, 장치의 유연성을 위해 하층의 유기 발광 패널과 상층의 터치 패널에 플라스틱 기재를 두어 각각의 박막 트랜지스터 어레이/유기 발광 다이오드 어레이 및 터치 전극 어레이 형성시, 광경로 측면에서 상부 플라스틱 기재에서 복굴절이 발생되어, 광경로가 틀어져 외부광이 완전히 원편광판의 흡수축에 의해 차단될 수가 없다. 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 이를 방지하기 위해, 상부 플라스틱 기재를 제거하여, 터치 전극 어레이 상의 얇은 분리층이 노출되도록 하고, 이를 커버 필름이나 혹은 원형 편광판과 부착한 것이다. 즉, 장치 내부에서의 의도하지 않은 복굴절 또는 반사를 방지할 수 있어, 외부광 시인 방지의 효과가 좋아 시감 향상을 기대할 수 있다.
- [0027] 둘째, 유기 발광 다이오드 어레이 상층에서 상대적으로 두꺼운 상부 플라스틱 기재를 제거하여, 장치의 유연성을 더욱 향상시킬 수 있어, 플렉서블 디스플레이로서 더욱 활용이 기대된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 일반적인 터치 패널 부착형 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도
- 도 2는 플렉서블 디스플레이로 구현된 유기 발광 표시 장치의 일예를 나타낸 단면도
- 도 3은 도 2의 외부광 입사시 광경로를 나타낸 도면

- 도 4는 도 2의 제 2 플라스틱 기재의 종류별 복굴절 변화를 나타낸 그래프
- 도 5는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도
- 도 6은 도 5의 외부광 입사시 광경로를 나타낸 도면
- 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 상부 기재의 제거 방법의 제 1 실시예를 나타낸 공정 단면도
- 도 8a 내지 도 8b는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 상부 기재의 제거 방법의 제 2 실시예를 나타낸 공정 단면도
- 도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 상부 기재의 제거 방법의 제 3 실시예를 나타낸 공정 단면도
- 도 10은 도 9a 내지 도 9c의 방법으로 유기 발광 표시 장치의 상부 기재 제거 후, 도 9c의 상부의 표면을, 측정 장비로 찍은 사진
- 도 11은 도 9a 내지 도 9c의 방법으로 유기 발광 표시 장치의 상부 기재 제거 후, 도 9c의 상부의 표면을 레이저 에너지 밀도 대 실리콘 비율을 측정한 그래프
- 도 12는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도
- 도 13은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 나타낸 단면도
- 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도
- 도 15는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 나타낸 단면도
- 도 16은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제 2 실시예를 적용시의 SEM도
- 도 17은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도
- 도 18은 상부 기재 유지시와 제거시, 상부, 측면 및 정면에서 유기 발광 표시 장치를 바라본 사진
- 도 19는 상부 기재 유지시와 제거시의 파장에 따른 반사율 특성을 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.
- [0030] 도 2는 플렉서블 디스플레이로 구현된 유기 발광 표시 장치의 일 예를 나타낸 단면도이며, 도 3은 도 2의 외부광 입사시 광경로를 나타낸 도면이다.
- [0031] 도 2는 일예에 따른 플렉서블 디스플레이로 구현된 유기 발광 표시 장치는, 장치의 슬립화를 위해 도 1에서 설명한 터치 패널 부착형 유기 발광 표시 장치의 기관 및 터치용 기관을 각각 제 1, 제 2 플라스틱 기재(41, 52)로 대체하고, 커버 윈도우를 원형 편광판(60)으로 대체한 것을 나타낸다.
- [0032] 이 경우, 하층의 유기 발광 표시 패널(40)은 아래에서부터 차례로, 제 1 플라스틱 기재(41), 박막 트랜지스터 어레이(42), 유기 발광 어레이(43) 및 봉지층(44)이 형성되고, 이에 대항하는 터치 패널(50)은 제 2 플라스틱 기재(52)와 제 2 플라스틱 기재(52) 상에 형성된 터치 전극 어레이(51)를 포함하여 이루어진다.
- [0033] 그리고, 상기 유기 발광 표시 패널(40) 및 터치 패널(50) 사이에는 제 1 접착층(45)이 구비되고, 상기 터치 패널(50)과 원형 편광판(60) 사이에는 제 2 접착층(55)이 구비된다.
- [0034] 이 경우, 유기 발광 표시 패널(40)에서는 편광판이 생략되고, 원형 편광판(60)이 가장 외층에 위치하여, 상기 원형 편광판(60)이 외부광 반사 방지 기능과 더불어 장치의 표면 보호 기능을 겸한다.
- [0035] 이에 따라, 도 2의 유기 발광 표시 장치는 종래 두꺼운 글래스 성분을 각각 200 μ m 이하의 플라스틱 기재 및 원

형 편광판으로 대체하여, 전체 장치의 두께를 줄여 연성 가능한 정도로 줄일 수 있게 되었다.

- [0036] 한편, 상기 제 1, 제 2 플라스틱 기재(41, 51)는 각각 박막 트랜지스터 어레이(42) 및 터치 전극 어레이(52)를 형성시 단일로 적용하게 되면, 기제가 얇고 말림성이 있어, 그 하층에 글래스 기판과 같은 지지 기판을 두어, 지지 기능을 주고, 각각의 어레이 공정을 적용하고, 유기 발광 표시 패널(40)과 터치 패널(50)과의 합착 후에는 지지 기판을 제거하도록 한다.
- [0037] 그런데, 도 2의 유기 발광 표시 장치는 연성화의 이점은 있으나, 적용 결과, 외부광에 의해 반사 성분이 일부 관찰되는 현상이 있었다.
- [0038] 이를 도 3을 통해 참조하면, 도 3과 같이, 상기 원형 편광판(60)을 통해 비편광 상태의 외부광이 특정 축으로 입사하여 원편광하여 제 2 접착층(55) 및 터치 패널(50) 및 제 1 접착층(45) 및 유기 발광 표시 패널(40)을 통과할 때, 상기 터치 패널(50)의 제 2 플라스틱 기재(52)에서 복굴절에 기인한 광경로 변화가 발생하는 문제가 있다. 이 경우, 입사된 외부광이 유기 발광 표시 패널(40) 내의 유기 발광 어레이(43)의 반사 전극에서 반사 후 다시 제 1 접착층(45), 터치 패널(50) 및 제 2 접착층(55)을 통해 원형 편광판(60)에 도달했을 때, 진행된 광이 상기 원형 편광판(60)의 특정 축에 교차하는 방향에만 있지 않고, 상기 제 2 플라스틱 기재(52)의 복굴절에 의해 틀어진 성분이 있어, 이로 인해 광누설이 발생한다.
- [0039] 본 발명의 발명자들은 도 3의 원리를 고려하여, 제 2 플라스틱 기재(52)의 성분을 변경하여, 각각의 복굴절률이 두께 변화에 따라 나타나지 않도록 실험하였다.
- [0040] 도 4는 도 2의 상부 플렉서블 기재의 종류별 복굴절 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0041] 도 4에서 실험한 상기 제 2 플라스틱 기재(52)는 투명한 폴리 이미드계 필름으로, 포함되는 성분에 따라 A 내지 D의 재료별로 차이가 있지만, 모두 두께가 늘어나면 복굴절 변화가 커지는 공통의 현상이 나타난다. 그리고, 복굴절에 비례하여 외부광 반사가 시인되게 된다.
- [0042] 대략 5 μm 내지 20 μm 의 두께로 제 2 플라스틱 기재(52)를 구비시 복굴절(Rth)은 실험된 어느 재료의 제 2 플라스틱 기재나 약 40nm 가 넘게 된다. 이 경우, 슬립화를 위해 제 2 플라스틱 기재(52)를 구비시 이의 복굴절성으로 원편광판(60)을 구비하여도 외부광의 반사 문제를 완전히 해결하기 힘들다.
- [0043] 이러한 제 2 플라스틱 기재(52)로 인한 외부광 시인을 해결하기 위해 장치 내에 복굴절을 보상하는 C+ 플레이트와 같은 광학 보상 필름을 더 구비하는 방법도 있으나, 이 경우, 이러한 광학 보상 필름은 두께가 150 μm 이상으로 장치의 연성화를 저해하는 다른 문제점을 야기한다.
- [0044] 이에 본 발명의 발명자들은 광학 보상 필름을 이용하지 않으며, 동시의 장치의 슬립화 및 연성화를 확보한 유기 발광 표시 장치를 제안한다.
- [0045] 도 5는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이며, 도 6은 도 5의 외부광 입사시 광경로를 나타낸 도면이다.
- [0046] 도 5 및 도 6과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 제 1 플라스틱 기재(100) 상에 박막 트랜지스터 어레이(110), 상기 박막 트랜지스터 어레이(110)와 연결된 유기 발광 다이오드 어레이(120) 및 상기 유기 발광 다이오드 어레이(120)를 덮는 봉지층(130)을 포함한 유기 발광 패널(1000)과, 상기 유기 발광 패널(1000) 상의 제 1 접착층(140)과, 상기 제 1 접착층(140)과 접한 터치 전극 어레이(150)와, 상기 터치 전극 어레이 상의 분리층(225) 및 상기 분리층(225) 상의 커버 필름(160)을 포함한다.
- [0047] 상기 분리층(225)은 100Å 이하의 두께를 갖는 것으로, 제 2 플라스틱 기재(도 7a의 210 참조)를 제거 후에 노출된다. 즉, 상기 터치 전극 어레이(150)를 증착 및 패터닝하는 제조시에, 분리층(225) 배면측에 제 2 플라스틱 기재(210)를 유지한 상태로 하되, 터치 전극 어레이(150)를 유기 발광 패널(1000)과 합착 후에는 이를 제거하여 제 2 플라스틱 기재(210)로 인한 외부광 시인을 방지한다.
- [0048] 상기 분리층(225)은 표면이 평탄하지 않을 수 있으며, 그 성분에 따라 약간의 불균일한 표면을 갖거나, 상기 터치 전극 어레이(150)의 상부 일부에서는 제거되고 나머지 부위에 일부 남아 있는 형태로 존재할 수 있다.
- [0049] 여기서, 상기 분리층(225)은 비정질 실리콘(amorphous silicon)의 단일 실리콘 물질이거나, 혹은 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx)과 같은 실리콘 계열 화합물일 수 있다. 또는 분리층(225)은 Al₂O₃, MOx, TiO₂ 등의 금속 산화막(metal oxide)일 수 있다.

- [0050] 또한, 상기 분리층(225)은 유기 발광 패널(1000)과 터치 전극 어레이(150)를 합착 후 터치 전극 어레이 상부에 위치하는 제 2 플라스틱 기재 제거시 상기 터치 전극 어레이(150)를 보호하는 역할을 하며, 제거 공정에서, 제 2 플라스틱 기재 측에 가까운 일부 두께가 함께 제거될 수 있다. 상기 분리층(225)을 구비하는 이유는, 상기 터치 전극 어레이(150)가 직접 외부에 노출시 구비된 금속 성분의 터치 전극이 부식 또는 산화와 같이 손상됨을 방지하기 위함이다.
- [0051] 상기 제 2 플라스틱 기재는 레이저 릴리싱(laser releasing) 과정을 통해 제거될 수 있는데, 이 때, 플라스틱 필름 성분의 제 2 플라스틱 기재와, 기재 상의 성막면에 가까운 측의 실리콘 계열의 물질 또는 금속 산화막이 일부 제거되는 것이다.
- [0052] 한편, 상기 봉지층(130)은 유기 발광 다이오드 어레이(120)를 덮는 페이스 씸(face seal)이거나 혹은 무기막, 유기막이 한쌍 이상 교번 적층된 배리어 적층체일 수 있다.
- [0053] 상기 커버 필름(160)은 가장 기본적으로 원형 편광판을 포함할 수 있다.
- [0054] 이 경우, 상기 커버 필름(160) 자신이 원형 편광판일 수 있으며, 이 경우, 노출된 분리층(225) 표면 상에 직접 코팅되거나 혹은 별도 원형 편광판의 필름 형상으로 부착할 수 있다. 전자의 공정은 상기 분리층(225) 표면에 위상지연층과 선형 편광층을 성막하여 형성하는 것으로, 후자의 공정은 필름 형상의 원형 편광판을 준비하여, 분리층(225)에 대응하여 원형 편광판의 보호면을 노출시켜 접착면이 대응되도록 하여, 상기 접착면이 직접 분리층(225)에 오도록 하여 라미네이션(lamination)하여 형성할 수 있다. 또한, 상기 커버 필름(160) 자신이 단일의 원형 편광판일 경우, 원형 편광판이 외부의 충격으로부터 유기 발광 표시 장치를 보호하는 기능도 겸한다. 상기 커버 필름(160)의 두께는 10 μ m 내지 80 μ m으로 하여, 유기 발광 표시 장치의 두께를 유연성을 저해하지 않는 수준으로 하며, 외부광의 반사 방지 외에는 하부 유기 발광 다이오드 어레이(120)로부터 나오는 광이 모두 출사되도록 한다.
- [0055] 경우에 따라, 상기 커버 필름(160)은 원형 편광판과 커버 윈도우의 이층 구성일 수 있다. 이 경우는, 커버 윈도우가 시정면에 해당하도록 외측에 위치하도록 하며, 상기 커버 윈도우는 글래스와 같은 딱딱한 재질이 아닌 연성의 투명 필름으로, 예를 들어, 폴리에틸렌계 수지 (polyethylene group resin), 폴리프로필렌계 수지 (polypropylene group resin), 폴리에틸렌테레프탈레이트계 수지(polyethylene terephthalate group resin), 폴리비닐알코올계 수지(polyvinylalcohol group resin), 나일론계 수지(nylon group resin), 폴리아크릴로니트릴계 수지 (polyacrylonitril group resin) 및 폴리메타크릴산계 수지(polymethacryl acid group resin)로 이루어진 그룹에서 선택될 수 있다. 그리고, 이 경우 상기 커버 필름은 유기 발광 표시 장치의 표면 상에 위치하여 장치를 외부의 충격으로부터 보호하는 기능을 하며, 하측의 원형 편광판은 외부 광 시인 방지의 광학 기능을 한다.
- [0056] 상기 커버 필름(160)이 원형 편광판을 포함시, 도 6과 같이, 비편광 상태의 외부광은 상기 원형 편광판을 통과하며 일축성의 투과축에 대해 우원 편광하여 터치 전극 어레이(150), 접착층(140) 및 봉지층(130) 및 유기 발광 다이오드 어레이(120)로 입사되며, 상기 유기 발광 다이오드 어레이(120)의 구비된 반사 전극에서 반사되어 좌원 편광으로 되돌아가며, 이 때, 반사된 광은 원형 편광판의 상기 투과축에 교차하는 방향으로 흡수축을 따라 광이 진행하므로, 원형 편광판을 통과하지 못하고 차단된다. 따라서, 도 5와 같은 구조의 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 외부 광 시인 방지가 정상적으로 기능하게 된다. 이러한 구조에서는, 터치 전극 어레이(150)과 접하여 커버 필름(160)과의 사이에 0.01 μ m (=100Å) 이하로 얇은 분리층(225)만 남겨두어, 유기 발광 표시 장치 내 외부광의 원편광판 입사 후 반사 전후에 플라스틱 필름을 통과하며 나타나는 광 진행시 투과축 이동을 방지하여, 유기 발광 다이오드 어레이의 반사 전극에서 반사되었을 때, 반사된 광이 원형 편광판의 흡수축에 모두 차단될 수 있게 된다.
- [0057] 이하, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 살펴본다. 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서는, 제 2 플라스틱 기재 또는/및 제 2 글래스 기판과 같은 상부 기재의 제거 공정을 적용한 것에 특징이 있다.
- [0058] 도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 상부 기재 제거 방법의 제 1 실시예를 나타낸 공정 단면도이다.
- [0059] 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어, 먼저, 도 5와 같이, 제 1 플라스틱 기재(100) 상에 박막 트랜지스터 어레이(110), 상기 박막 트랜지스터 어레이(110)와 연결된 유기 발광 다이오드 어레이(120) 및 상기 유기 발광 다이오드 어레이(120)를 덮는 봉지층(130)을 포함한 유기 발광 패널(1000)을 준비한다. 이 과정에서, 상기 제 1

플라스틱 기재(100)는, 스퍼터링 등의 증착에 내성이 있고, 결정화 등의 고열 공정에 충분한 내성이 있다면 박막 트랜지스터 어레이(110) 등의 형성을 직접 진행할 수도 있고, 그렇지 않다면 도 7a의 제 1 글래스 기판(250)을 제 1 플라스틱 기재(100) 하측에 구비한 상태에서, 박막 트랜지스터 어레이(110), 유기 발광 다이오드 어레이(120)를 형성한 후, 상기 유기 발광 다이오드 어레이(120)의 상면과 주변을 덮도록 봉지층(130)을 형성할 수 있다.

- [0060] 이어, 도 7a와 같이, 터치 전극 어레이(150)도 그 형성면으로 제 2 플라스틱 기재(210)으로 하되, 상기 제 2 플라스틱 기재(210)의 제거시 터치 전극 어레이(150)의 최소 보호를 위해, 터치 전극 어레이(150) 형성 전 분리층(225)을 구비한다. 상기 분리층(225)은 0.01 μ m (=100Å) 이하의 얇은 무기막으로 실리콘 계열의 물질 또는 금속 산화막일 수 있다. 만일 분리층(225)의 두께가 0.01 μ m 보다 두껍다면, 후술하는 도 7d의 상기 제 2 플라스틱 기재(210)의 제거시 상기 분리층(225)의 일부 두께도 레이저 릴리싱(releasing)에 요구되는 레이저 에너지 밀도를 조절하여, 제 2 플라스틱 기재(210)와 함께 제거할 수 있다. 또한, 상기 제 2 플라스틱 기재(210)의 하측에는 제 2 글래스 기판(200)을 더 구비하여, 터치 전극 어레이(150)의 제 1, 제 2 터치 전극을 스퍼터링 공정으로 형성시 제 2 플라스틱 기재(210)의 충분한 지지 기능을 갖도록 할 수 있다.
- [0061] 이후, 상기 봉지층(130)과 상기 터치 전극 어레이(15)가 대향하도록 하며, 그 사이에 제 1 접착층(도 5의 140)을 개재하여 합착한다
- [0062] 한편, 상기 제 1, 제 2 글래스 기판(250, 200)은 두께가 0.5mm 이상으로, 장치의 두께를 두껍게 하며, 장치의 유연성을 저해하는 요소로 제거 공정을 진행한다. 먼저, 제 2 글래스 기판(200)을 제거 후, 이후에 제 1 글래스 기판(250)을 제거하며, 이는 후술한다.
- [0063] 도 7b와 같이, 먼저, 제 2 글래스 기판(200)을 레이저로 릴리싱(releasing)하여 도 7c와 같이, 제거한다.
- [0064] 이어, 도 7d와 같이, 노출된 제 2 플라스틱 기재(210)를 분리층(225)을 경계로 제거한다. 상기 제 2 플라스틱 기재(210)는 얇고 투명하여, 분리층(225)의 모서리로부터 들어올려 벗겨낼 수 있다.
- [0065] 도면에 도시되지 않았지만, 제 2 글래스 기판(200) 및 제 2 플라스틱 기재(210) 제거 후에, 하측의 제 1 글래스 기판(250)도 레이저를 이용하여 제거한다.
- [0066] 한편, 본 발명에서 제거하는 상기 제 2 플라스틱 기재(210)의 그 성분은 폴리에스테르(polyester) 또는 폴리에스테르를 포함하는 공중합체, 폴리이미드(polyimide) 또는 폴리 이미드를 포함하는 공중합체, 올레핀계 공중합체, 폴리아크릴산(polyacrylic acid) 또는 폴리아크릴산을 포함하는 공중합체, 폴리스티렌(polystyrene) 또는 폴리스테렌을 포함하는 공중합체, 폴리설페이트(polysulfate) 또는 폴리설페이트를 포함하는 공중합체, 폴리카보네이트(polycarbonate) 또는 폴리 카보네이트를 포함하는 공중합체, 폴리아믹산(polyamic acid) 또는 폴리아믹산을 포함하는 공중합체, 폴리아민(polyamine) 및 폴리아믹산을 포함하는 공중합체, 폴리비닐 알콜(polyvinylalcohol), 폴리 알릴아민(polyallyamine)으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 고분자 화합물을 포함할 수 있으며, 제거하는 플라스틱 기재의 두께는 약 20 μ m 내지 100 μ m일 수 있다.
- [0067] 도 8a 내지 도 8b는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 상부 기재 제거 방법의 제 2 실시예를 나타낸 공정 단면도이다.
- [0068] 한편, 제 2 플라스틱 기재의 제거 방법의 제 2 실시예에 따르면 도 8a와 같이, 제 2 플라스틱 기재(210)에 직접 레이저로 조사하여, 도 8b와 같이, 분리층(225)으로부터 들어올려 벗겨낼 수도 있다.
- [0069] 이러한 상기 제 2 플라스틱 기재(210)의 제거 공정을 거치면, 분리층(225)은 매우 얇은 층이며, 투명하기 때문에, 하측의 터치 전극 어레이(150)가 육안 관찰될 수 있다.
- [0070] 도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 상부 기재 제거 방법의 제 3 실시예를 나타낸 공정 단면도이다.
- [0071] 또한, 제 3 실시예에 따른 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 상부 기재 제거 방법은, 제 2 플라스틱 기재(210) 없이, 도 9a와 같이, 제 2 글래스 기판(200) 상에 바로 희생층(220), 버퍼층(170), 배리어층(165)을 차례로 형성 후 터치 전극 어레이(150)를 형성한 방식에 적용되는 것이다. 제 2 플라스틱 기재(210)를 이용하지 않기 때문에, 터치 전극 어레이(150)의 보호를 위해, 버퍼층(170)과 배리어층(165)이 더 구비될 수 있는 것이다.
- [0072] 제 3 실시예에 따른 제거 공정을 살펴보면, 상기 희생층(220)은 비정질 실리콘 또는 실리콘 질연막 또는 금속 산화막으로 형성하고, 상기 버퍼층(170)은 유기막으로 1 μ m 내지 8 μ m의 두께로 형성하고, 상기 배리어층(165)은

무기막으로 500 Å 내지 3000Å의 두께로 형성한다. 이 경우, 상기 터치 전극 어레이(150) 형성시 터치 전극 어레이(150)의 적어도 하나의 전극은 상기 배리어층(165)의 직접 닿아 형성되어 있다.

- [0073] 그리고, 이러한 적층 상태를 유지하여, 하층에 제 1 글래스 기판(250)을 구비한 상태의 유기 발광 표시 패널(1000)과 합착 공정을 진행할 수 있다.
- [0074] 이 경우, 먼저, 도 9b와 같이, 상기 제 2 글래스 기판(200) 상에 레이저를 조사하여 도 9c와 같이, 상기 제 2 글래스 기판(200)과 함께 희생층의 일부(220a)를 제거한다. 제거 과정에서, 도 9c와 같이, 상기 희생층(220) 중 일부 잔류하여 분리층(225)이 남아있을 수 있으며, 이 두께는 상술한 바와 같이, 100Å 이하일 수 있다.
- [0075] 그리고, 상기 분리층(225)의 두께는 아주 얇기 때문에, 완전히 균일한 표면을 갖지 않을 수 있으며, 경우에 따라, 일부 영역은 제거되어 상기 버퍼층(170)이 노출되고, 나머지 영역에서는 아주 얇은 두께로 남아있을 수 있다.
- [0076] 한편, 도 9c의 과정에서, 분리층(225)을 완전히 제거하는 것을 타겟으로 하는 경우가 있다. 이 경우, 분리층(225) 제거시 상기 버퍼층(170)이 일부 제거되어 노출될 수 있으며, 이 과정에서, 상기 버퍼층(170)의 레이저 조사와 같은 물리적 충격에 대한 보호 기재로 작용하는 것이다.
- [0077] 제 3 실시예의 경우에도, 상기 터치 전극 어레이(150) 상에는 복굴절률을 유발하는 요소의 플라스틱 기재가 생략되어, 앞서 상술한 제 1, 제 2 실시예의 제 2 플라스틱 기재의 제거와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0078] 또한, 상술한 제 1 내지 제 3 실시예의 상부 기재를 제거하는 공정 후에, 제 2 글래스 기판 또는 제 2 플라스틱 기재를 제거하는 방식과 유사하게 레이저를 이용하여, 하층의 제 1 글래스 기판(250)을 제거할 수 있다.
- [0079] 한편, 상기 제 2 플라스틱 기재(210) 및/또는 제 2 글래스 기판(200)을 제거하여, 상기 분리층(225)을 노출시킨 후에는, 상기 노출된 분리층(225) 상에 제 2 접촉층(도 10의 320)을 개재하여 커버 필름(160)을 부착하는 단계를 진행할 수 있다.
- [0080] 이하, 상술한 유기 발광 표시 장치에서 터치 전극 어레이의 지지 기재 혹은 형성 기재로 이용한 제 2 글래스 기판 또는 제 2 플라스틱 기판을 제거한 후의 노출된 상부를 찍은 사진의 그 성분비의 분석한 데이터를 통해 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법이 유효한지에 대해 살펴본다.
- [0081] 도 10은 도 9a 내지 도 9c의 방법으로 유기 발광 표시 장치의 상부 기재 제거 후, 도 9c의 상부의 표면을, 측정 장비로 찍은 사진이며, 도 11은 도 9a 내지 도 9c의 방법으로 유기 발광 표시 장치의 상부 기재 제거 후, 도 9c의 상부의 표면을 레이저 에너지 밀도 대 실리콘 비율을 측정한 그래프이다.
- [0082] 도 10의 사진은, 제 2 플라스틱 기재(210) 또는 제 2 글래스 기판(200)을 제거한 후, 분리층(225)을 노출하였을 때, ToF-SIMS 측정 장비를 이용하여, 표면 성분비를 찍은 영상 사진이다.
- [0083] 도 10에서는 각각 분리층의 두께를 100 Å으로 하고, 레이저 에너지 밀도를 200mJ/cm², 180mJ/cm²로 하는 조건에서 각각 2회씩 실험한 것으로, 레이저 에너지 밀도가 200mJ/cm²였을 때를 #1, #2에서, 레이저 에너지 밀도를 180mJ/cm²로 하였을 때를, #3, #4로 하였다. 그리고, 각 경우의 측정된 성분의 성분비를 함께 나타낸 것으로, 영상 사진에서 밝게 관찰되는 것이 많은 양으로 나타나는 것이고, 점차 블랙에 가까울수록 그 성분이 소량임을 의미한다.
- [0084] 여기서, 성분 중 H, CH, O 성분은 분리층이 매우 얇은 두께일 때, 상부 기재의 제거 과정에서, 일부 제거된 분리층에 의해 노출된 버퍼층의 성분이다.
- [0085] 그리고, 실리콘 계열의 단일 원소 Si이거나 SiH과 같은 수소결합된 실리콘 화합물의 성분이 분리층의 성분이다.
- [0086] #1 내지 #4의 실험 조건에서, 분리층의 성분인 Si 또는 SiH가 상대적으로 버퍼층의 재료인 H, CH, O의 성분 대비 약 0.01%~0.2% (169/967,379)의 수준으로 나타낸 것으로, 남아있는 분리층 성분이 극히 미량임을 알 수 있으며, 이는 유기 발광 표시 장치에서, 광학적으로나 전기적으로 다른 소자에 영향을 미치지 않는 수준임을 예상할 수 있다.
- [0087] 도 11의 그래프는, 분리층의 두께가 100Å인 경우와, 500Å인 경우에, 분리층의 주성분인 타 성분 C-H (버퍼층 주성분) 대비 Si (분리층 주성분) 성분비를 나타낸 것으로, 얇은 두께의 100 Å의 경우에는 Si 비율이 0.1%이며, 와, 500Å인 경우는 1%인 것을 나타낸다. 이는, 분리층의 두께가 두꺼울수록 Si의 잔류량이 많음을 나타낸

다.

- [0088] 본 발명에서 이용하는 분리층은, 터치 전극 어레이 상부 기재를 제거하기 위한 용도로, 삽입되는 층으로, 실질적으로 장치 내에서, 광학적으로나 전기적으로 기능하는 층이 아니다. 따라서, 그 두께는 100 Å 이하로 낮게 하여, 장치 내부에서, 다른 층에 영향을 미치지 않는 수준으로 유지한다.
- [0089] 또한, 분리층이 실리콘 성분이나 금속 산화막일 경우, 반도체 성분이나 전도성을 가질 수 있으므로, 경우에 따라, 아주 민감한 터치 전극 어레이의 동작을 위해, 분리층의 완전 제거를 타겟으로 할 수 있다. 이 경우에는, 상기 분리층이 제거되어도 바로 터치 전극 어레이가 노출되면 안 되므로, 도 9a와 같이, 터치 전극 어레이(150) 상에 배리어층(165)과 버퍼층(170)을 반드시 더 구비하여, 분리층 제거에 대한 외부 물리적 스트레스로부터 터치 전극 어레이(150)를 보호하도록 한다.
- [0090] 이하, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 여러 실시예를 구체적으로 살펴본다. 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 상술한 도 5의 구조를 기본 형태로 하여, 다음과 같은 여러 실시예로 변경될 수 있다.
- [0091] 도 12는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이며, 도 13은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 나타낸 단면도이다.
- [0092] 도 12와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 상기 터치 전극 어레이와 상기 분리층 사이에, 제 1 플라스틱 기재(100) 상에 박막 트랜지스터 어레이(110), 상기 박막 트랜지스터 어레이(110)와 연결된 유기 발광 다이오드 어레이(120) 및 상기 유기 발광 다이오드 어레이(120)를 덮는 봉지층(130)을 포함한 유기 발광 패널(1000)과, 상기 유기 발광 패널(1000) 상의 제 1 접착층(140)과, 상기 제 1 접착층(140)과 접한 터치 전극 어레이(150)와, 상기 터치 전극 어레이 상에 차례로 형성된 배리어층(165), 버퍼층(170) 및 분리층(225)과, 상기 분리층(225) 상의 커버 필름(160)을 포함한다.
- [0093] 여기서, 위에서부터 차례로 분리층(225), 버퍼층(170), 배리어층(165) 및 터치 전극 어레이(150)는 유기 발광 패널(1000)과 터치 전극 어레이(150)를 합착하기 전, 제 2 글래스 기판(도 7a의 200 참조) 또는 제 2 플라스틱 기재(210) 상에 형성된 구성들로, 이들의 제거 후 분리층(225)이 노출된 상태로, 제 2 접착층(320)을 개재하여 커버 필름(160)과 부착된다. 이 경우, 상기 분리층(225)과 커버 필름(160) 사이는 제 2 접착층(320)만 존재하는 것으로, 각각 상기 분리층(225)과 상기 커버 필름(160)은 각각 상기 제 2 접착층(320)의 하면과 상면에 접한다.
- [0094] 또한, 상술한 도 5의 기본 구성과 갖는 차이는, 분리층(225) 외에 터치 전극 어레이(150)의 보호 기능을 겸할 수 있는 구성요소로 버퍼층(170)과 배리어층(165)을 더 갖고 있다.
- [0095] 상기 배리어층(165)은 500 Å 내지 3000 Å의 두께의 무기막이며, 상기 버퍼층(170)은 1 μm 내지 8 μm의 두께의 유기막으로 구성하여, 상대적으로 분리층(225)에 가까운 측에 레이저 등의 물리력에 대한 완충기능을 갖는 유기막의 버퍼층(170)을 구비한다. 또한, 상기 배리어층(165)은 터치 전극 어레이(150)에 직접 접하는 구성으로, 제 2 플라스틱 기재나 제 2 글래스 기판 제거 과정에서, 터치 전극 혹은 라우팅 배선 또는 터치 패드 전극이 직접 외기에 노출되지 않게 하는 기능을 하며, 그 성분은 터치 전극 어레이에 구성되는 절연막과 동종의 종류를 이용할 수 있다. 보다 구체적으로는 버퍼층(170)은 아크릴계, 에폭시계, 폴리이미드계 및 폴리아미드계 중 적어도 어느 하나의 유기막으로 이루어지며, 상기 배리어층(165)은 산화막 또는 질화막의 단일막이거나, 상기 산화막 또는 질화막의 복수막 또는 상기 산화막과 질화막의 교번 적층막으로 이루어진다. 상기 버퍼층(170) 및 상기 배리어층(165)은 모두 투명하며 반사율이 5% 이내로, 유기 발광 다이오드 어레이(120)에서 발광된 광이 손실없이 거의 출사될 수 있게 한다. 또한, 상기 버퍼층(170)이 상술한 1 μm 내지 8 μm의 두께 제한을 갖는 이유는, 외부광이 유입시 복굴절률이 거의 없거나 혹은 있더라도 인지할 수 없는 수준을 유지하기 위함이다.
- [0096] 한편, 제 1 실시예에 있어서, 커버 필름(160)은 그 자체가 원형 편광판으로, 비편광된 외부광이 원형 편광판의 특정 투과축으로 입사시 이를 좌원 편광 또는 우원 편광시키며, 유기 발광 다이오드 어레이(120)의 반사 전극 성분의 제 1 전극(도 13의 121 참조)에서 반사시 반대 방향으로 우원 편광 또는 좌원 편광되어 다시 원형 편광판축으로 광이 진행할 때, 광의 진행이 원형 편광판이 흡수축에 의해 차단되어, 외부 광에 의한 반사가 방지될 수 있다.
- [0097] 구체적으로 도 13을 통해 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 내부 구성을 살펴보면 다음과 같다.
- [0098] 도 13과 같이, 제 1 플라스틱 기재(100) 상에 복수층의 무기막으로 이루어진 TFT 버퍼층(105)을 더 구비할 수

있다. 상기 TFT 버퍼층(105)은 제 1 플라스틱 기재(100) 상에 직접 배선이나 액티브층을 성막시 성막되는 표면을 고르게 하기 위함이다.

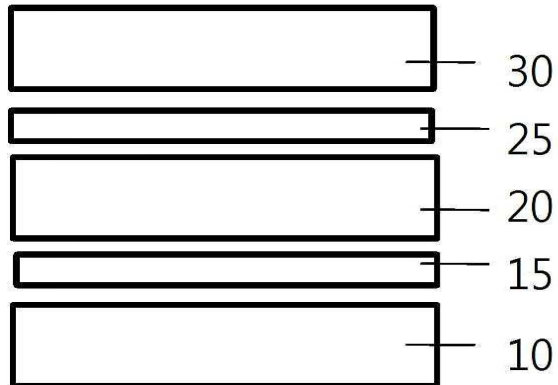
- [0099] 상기 박막 트랜지스터 어레이(110), 유기 발광 다이오드 어레이(120) 및 터치 전극 어레이(150)는 각각 동일 대응 위치에 액티브 영역과 외곽 영역을 구비한다. 그리고, 액티브 영역에는 평면적으로, 복수의 화소를 매트릭스 상으로 구비하며, 각각 박막 트랜지스터 어레이(110)는 화소별로 나누는 서로 교차하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 화소별로 하나 이상의 박막 트랜지스터(TFT)를 구비하고, 유기 발광 다이오드 어레이(120)는 유기 발광 다이오드(OLED)를 구비한다. 상기 터치 전극 어레이(150)는 액티브 영역에 복수개의 서로 교차하는 제 1 터치 전극(151) 및 제 2 터치 전극(152)을 구비한다. 상기 제 1, 제 2 터치 전극(151, 152)의 배치는 복수의 화소에 대응할 수 있으나, 화소의 배열에 무관하게 배치될 수도 있다.
- [0100] 또한, 박막 트랜지스터 어레이(110)의 외곽 영역에는 패드부가 구비되며, 상기 터치 전극 어레이(150)는 상기 박막 트랜지스터 어레이(110)의 패드부의 일부와 연결되는 터치 패드부를 구비한다. 여기서, 상기 터치 패드부가 상기 박막 트랜지스터 어레이(110)의 패드부와 연결되는 이유는 터치 전극 어레이(150) 측에 별도의 FPC 연결을 피하고, 터치 제어를 위한 신호 인가를 박막 트랜지스터 어레이(110)로부터 받기 위함이다. 이는 공정 단 순화와 FPC 연결 최소를 위함이기도 하다.
- [0101] 상기 박막 트랜지스터 어레이(110)의 화소 내 박막 트랜지스터(TFT)는, TFT 버퍼층(105) 상의 액티브층(111)과, 상기 액티브층(111)을 덮으며 TFT 버퍼층(105) 상에 형성된 게이트 절연막(112)과, 상기 액티브층(111)과 중첩하는 게이트 전극(113)과, 상기 게이트 전극(113)과 상기 게이트 절연막(112) 상에 형성된 층간 절연막(114)과, 상기 층간 절연막(114), 게이트 절연막(112)을 관통하여 상기 액티브층(112)의 양단과 접속한 소오스 전극(115) 및 드레인 전극(116)을 포함한다. 여기서, 상기 게이트 전극(113)은 게이트 라인과 동일층에 위치할 수 있으며, 소오스 전극(115) 및 드레인 전극(116)은 상기 데이터 라인과 동일층에 위치할 수 있다.
- [0102] 상기 박막 트랜지스터 어레이의 외곽 영역에는 게이트 라인 및 데이터 라인용 패드 전극과 유기 발광 다이오드 어레이의 제 2 전극을 접지시키거나 혹은 일정한 전압을 인가하는 제 2 전극 패드 전극을 구비하며, 또한, 도시된 바와 같이, 상층의 터치 패드 전극 어레이(150)의 터치 패드 전극(155)과 접속되는 터치 보조 전극(117)을 구비할 수 있다.
- [0103] 유기 발광 다이오드(OLED)는 상기 드레인 전극(116)과 접속되는 제 1 전극(121)과, 발광 영역을 정의하는 बैं크(122a) 내에 형성된 유기 발광층(123) 및 상기 유기 발광층(123)을 덮는 제 2 전극(124)을 포함한다.
- [0104] 경우에 따라 상기 बैं크(122a) 상에 बैं크(122a)의 일부 폭에 대응하여 일정 높이의 스페이서(122b)가 구비될 수 있다. 상기 스페이서(122b)는 유기 발광층(123)의 형성시 소정의 개구부를 통해 유기물을 투과시키는 금속 마스크를 제 1 플라스틱 기재(100)의 상층에 대응하여 유기물 증착 공정을 진행하는데, 이 과정에서 금속 마스크 처짐이 있어, बैं크(122a)가 무너지거나 발광 영역 내부에 영향을 주는 점을 방지하기 위해, बैं크(122a) 상에 규칙적으로 스페이서(122b)를 더 구비하는 것이다. 한편, 상기 제 1 전극(121)은 반사 전극이며, 상기 제 2 전극(124)은 투명 전극으로, 외부광이 입사시 반사는, 유기 발광 다이오드(OLED)를 통과하여 상기 제 1 전극(121)에서 이루어지며, 반사시 투명한 제 2 전극(124)을 통광하여 광이 진행되게 된다.
- [0105] 그리고, 상기 유기 발광 다이오드 어레이(120) 상에는 내부 유기 발광 다이오드(OLED)를 상부 및 측부에서 모두 덮도록 봉지층(130)을 형성한다.
- [0106] 상기 터치 전극 어레이(150)는 액티브 영역에 서로 교차하는 복수개의 제 1, 제 2 터치 전극(151, 152)과, 상기 제 1, 제 2 터치 전극(151, 152)을 덮는 보호막(156)과, 상기 외곽 영역에 상기 제 1, 제 2 터치 전극들(151, 152)과 대응된 복수개의 터치 패드 전극(155) 및 상기 터치 패드 전극(155)에서 상기 제 1, 제 2 터치 전극들(151, 152)에서 신호를 전달하는 라우팅 배선(154)을 포함한다.
- [0107] 도시된 예에서, 제 1, 제 2 터치 전극(151, 152)과, 상기 라우팅 배선(154) 및 터치 패드 전극(155)은 각각 하층에 금속 메쉬 패턴(151a, 152a, 154a, 155a)을 구비하고, 상층에 투명 전극(151b, 152b, 154b, 155b)를 구비한 이층형 전극 구조이며, 이를 통해 전계 안정화와 저저항을 꾀한다. 그런데, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 터치 전극 어레이는 이러한 금속 메쉬 패턴을 포함하는 전극 구조에 한할 필요는 없고, 한층의 전극 구조로도 구현 가능하다.
- [0108] 또한, 제 1 터치 전극(151)과 제 2 터치 전극(152)은 도시된 예에서, 동일 표면에 위치하기에, 둘 간의 쇼트를 방지하기 위해, 제 1 전극(151)은 보호막(140) 내 구비된 콘택홀을 통해 브리지 패턴(151c)을 두어, 교차하는

제 2 전극(152)과 전기적으로 절연되도록 한다.

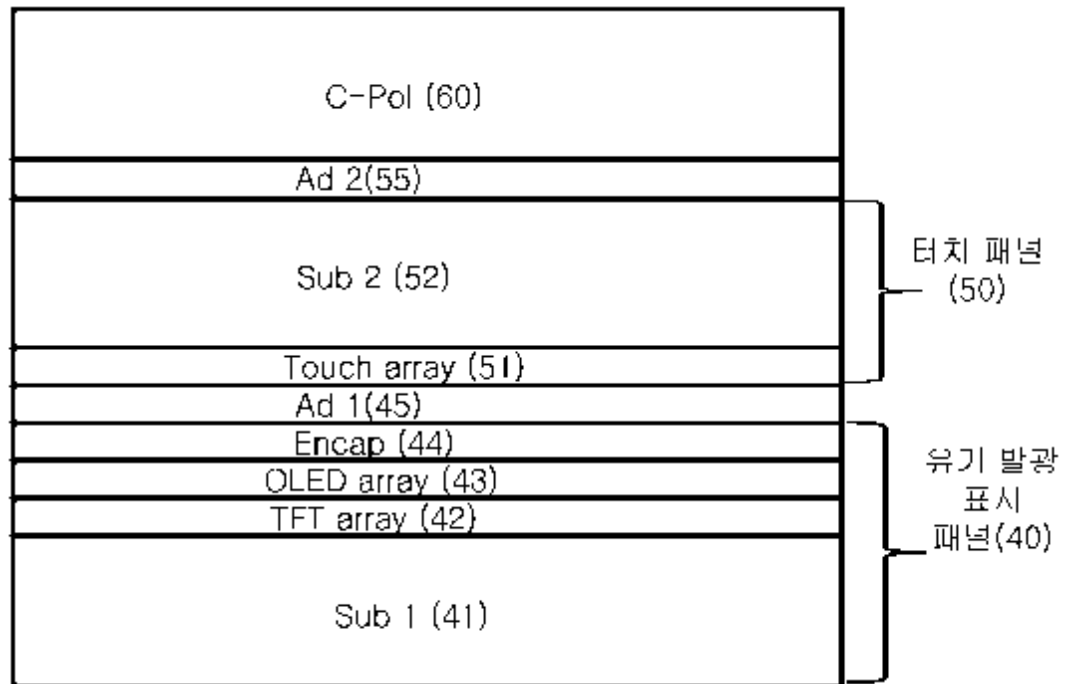
- [0109] 도시된 바와 같이, 제 1, 제 2 터치 전극(151, 152)과, 상기 라우팅 배선(154) 및 터치 패드 전극(155)은 상기 배리어층(165)에 접하며, 상기 보호막(156)은, 상기 봉지층(130)과 터치 전극 어레이(150)를 합착하는 제 1 접착층(140)에 접할 수 있다.
- [0110] 상기 배리어층(165)은 유기막의 버퍼층(170)에 접하며, 상기 버퍼층(170)은 실리콘 계열의 물질 또는 금속 산화막으로 이루어지는 분리층(225)에 접하며, 상기 분리층(225)에 원형 편광판으로 기능하는 커버 필름(160)이 부착되어 있다. 상기 커버 필름(160)과 분리층(225) 사이에는 제 2 접착층(32)이 구비되거나 생략될 수 있다. 후자의 경우, 원형 편광판은 자체적으로 분리층(225) 대응면에 접착면을 갖고 있다.
- [0111] 한편, 상기 외곽 영역 중 상기 터치 패드 전극(154)은 하층의 터치 보조 패드 전극(117)의 대응 부위에는 서로 접촉하도록 상하를 전기적으로 연결하는 도전성 비드(271)를 포함한 쉘재(272)가 구비된다.
- [0112] 또한, 상기 제 1 플라스틱 기재(100)의 성분은 폴리에스테르(polyester) 또는 폴리 에스테르를 포함하는 공중합체, 폴리이미드(polyimide) 또는 폴리 이미드를 포함하는 공중합체, 올레핀계 공중합체, 폴리아크릴산(polyacrylic acid) 또는 폴리아크릴산을 포함하는 공중합체, 폴리스티렌(polystyrene) 또는 폴리스테렌을 포함하는 공중합체, 폴리설페이트(polysulfate) 또는 폴리설페이트를 포함하는 공중합체, 폴리카보네이트(polycarbonate) 또는 폴리 카보네이트를 포함하는 공중합체, 폴리아미산(polyamic acid) 또는 폴리아미산을 포함하는 공중합체, 폴리아민(polyamine) 및 폴리아미산을 포함하는 공중합체, 폴리비닐 알콜(polyvinylalcohol), 폴리 알릴아민(polyallyamine)으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 고분자 화합물을 포함할 수 있으며, 상대적으로 제 2 플라스틱 기재(210) 대비 내열성을 갖도록 하며, 그 두께는 5 μ m 내지 100 μ m일 수 있다.
- [0113] 또한, 상기 제 1 플라스틱 기재(100)의 하측에는 하면 보호를 위해, 상기 제 1 플라스틱 기재(100)보다 두껍고 경도가 높은 백 커버 필름(190)이 더 구비된다.
- [0114] 도 14는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이며, 도 15는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 구체적으로 나타낸 단면도이며, 도 14는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제 2 실시예를 적용시의 SEM도이다.
- [0115] 도 14 및 도 15와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 상술한 제 1 실시예와 비교하여, 최외측에서 원형 편광판을 구비하지 않고, 터치 전극 어레이(150)측에 컬러 필터층(159a) 및 블랙 매트릭스층(159b)으로 이루어진 외부광 차광 패턴(159)을 통해 외부광 시인을 방지한 것이다. 이 경우, 상기 외부광 차광 패턴(159)은 액티브 영역 전체와 터치 패드부를 제외하여 외곽 영역 일부에 구비되며, 외측 표면 보호를 위해 커버 윈도우 (230)는 투명한 단순 보호 필름으로 구비한다. 여기서, 상기 컬러 필터층(159a)은 유기 발광 다이오드 어레이(120)의 유기 발광층의 발광 색상에 따라 대응 색상의 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터가 배치될 수 있다.
- [0116] 한편, 본 발명의 제 2 실시예에 있어서는, 배리어층(165)에 상기 라우팅 배선(154) 및 패드 전극(155)이 접하고, 제 1, 제 2 터치 전극(151, 152)은 차광 패턴(159)을 배리어층(165)과의 사이에 삽입하고 있다. 그러나, 이러한 차광 패턴(159)의 배치는 일예에 한하며, 상기 제 1, 제 2 터치 전극(151, 152)이 배리어층(165)에 접하게 하고, 차광 패턴(159)을 배리어층(165)으로부터 먼쪽에 배치시킬 수도 있고, 혹은 경우에 따라 상기 차광 패턴(159)의 컬러필터층(159a)과 블랙 매트릭스층(159b)을 상기 제 1, 제 2 터치 전극(151, 152)의 상하와 같이 서로 이격된 층에 삽입시켜 나누어 형성할 수도 있다.
- [0117] 도 13과 동일 부호에 대해서는, 동일한 기능을 가지며, 따라서, 그 설명을 생략한다.
- [0118] 도 16과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상부 기재 제거 후 분리층(225) 노출시를 나타낸 것으로, 실제 분리층(225)은 버퍼층(170)이나 터치 전극 어레이(150) 내의 컬러 필터층(159a) 대비 두께가 1/150~1/20 수준으로 매우 얇으며, 분리층(225)을 경계로 상부 기재가 제거되어, 내부의 터치 전극 어레이(150) 보호가 가능하다.
- [0119] 제 2 실시예 경우에도 상기 상부 기재를 제거하게 되면, 상부 기재로 유발되는 복굴절 성분을 제거할 수 있어 외부광 시인 정도가 줄어들게 되어 광학적 특성이 향상됨을 예상할 수 있으며, 또한, 전체 장치의 두께가 상부 기재 제거로 20~100 μ m 얇아짐을 확보할 수 있어, 장치의 슬림성이 향상됨을 예상할 수 있다.
- [0120] 도 17은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도면

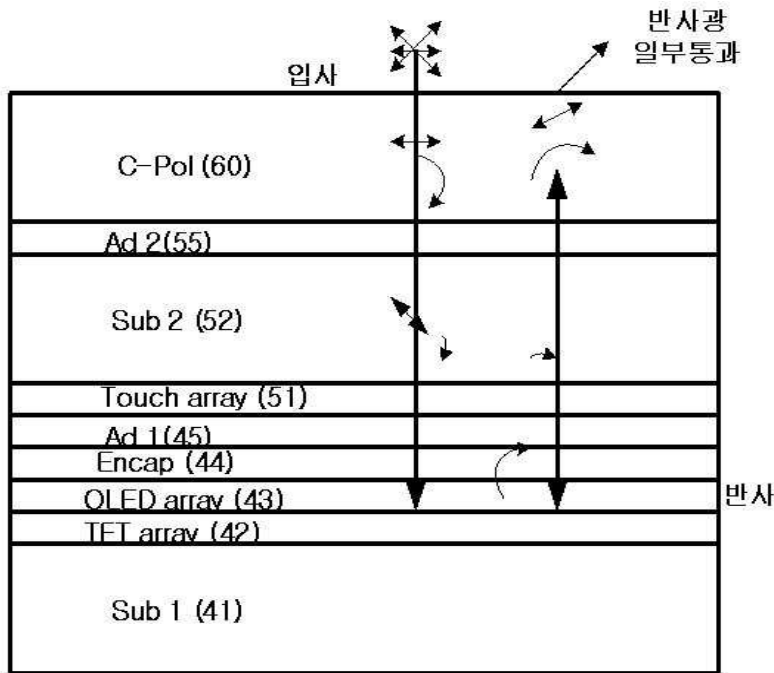
도면1



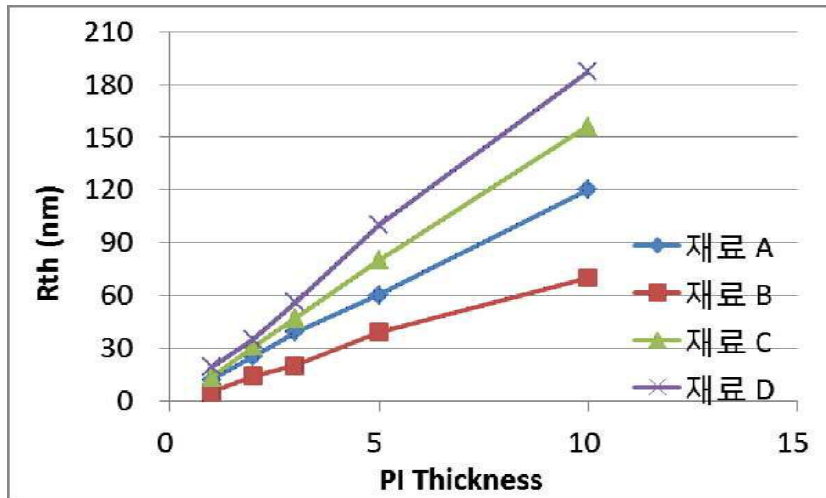
도면2



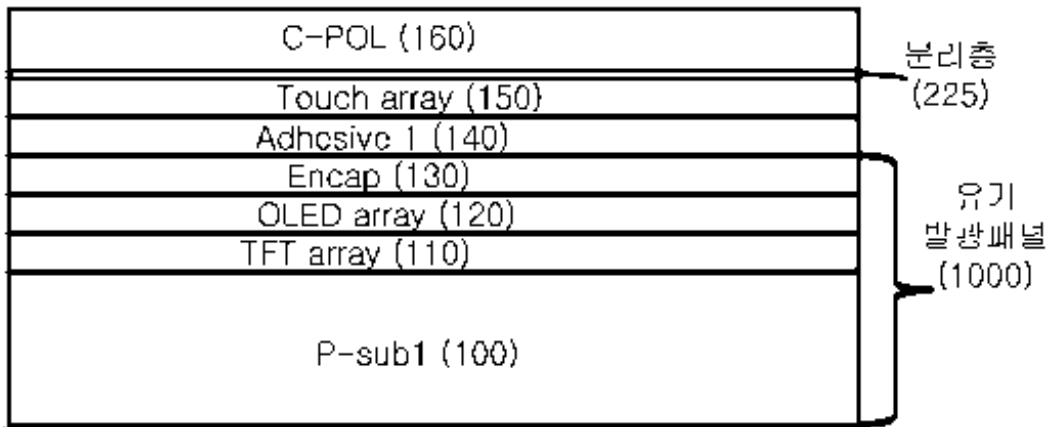
도면3



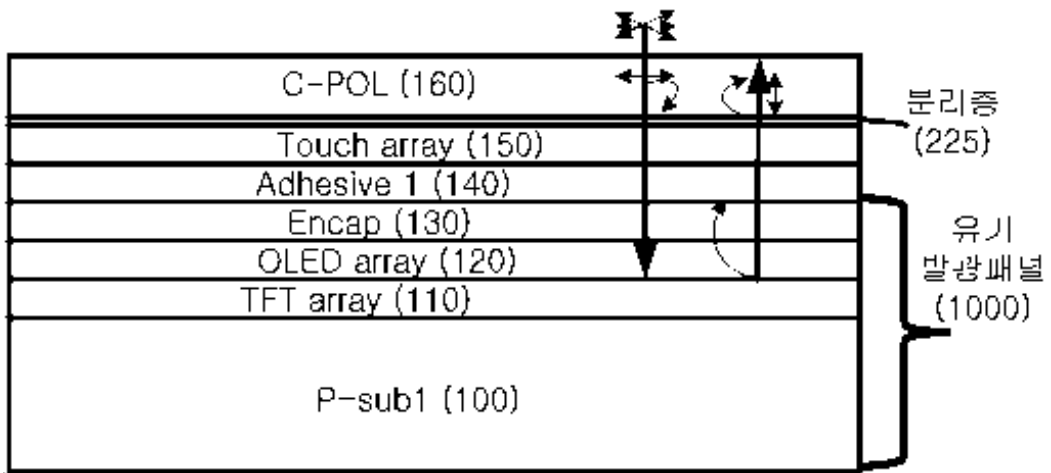
도면4



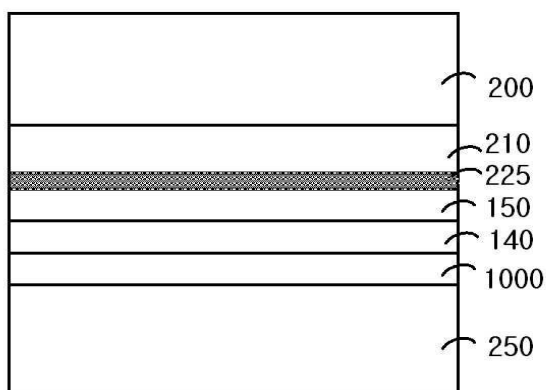
도면5



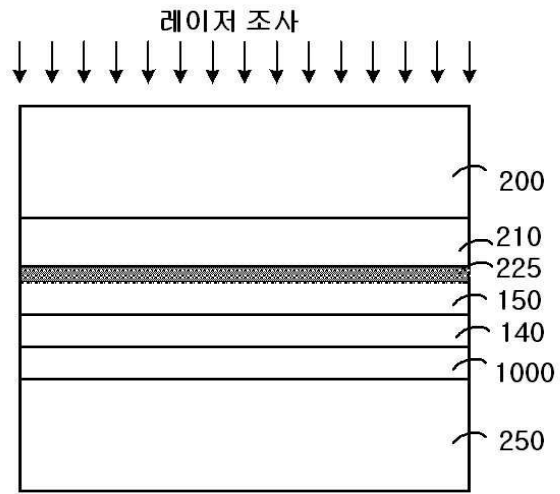
도면6



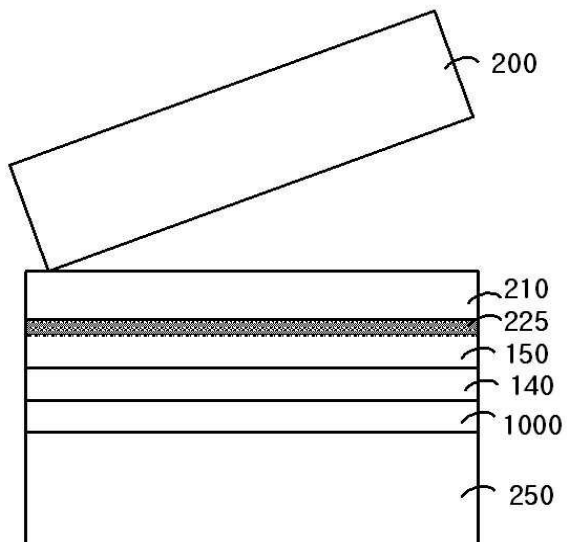
도면7a



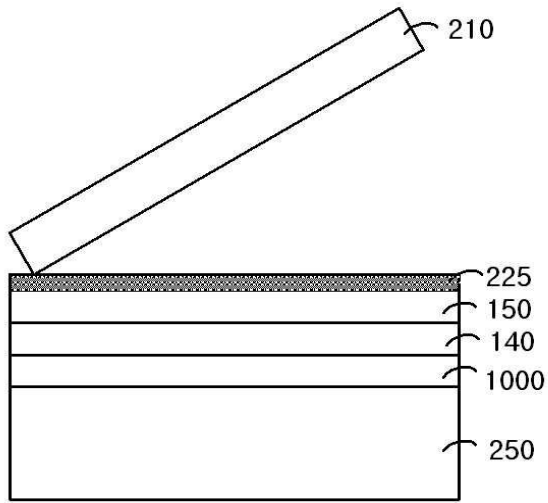
도면7b



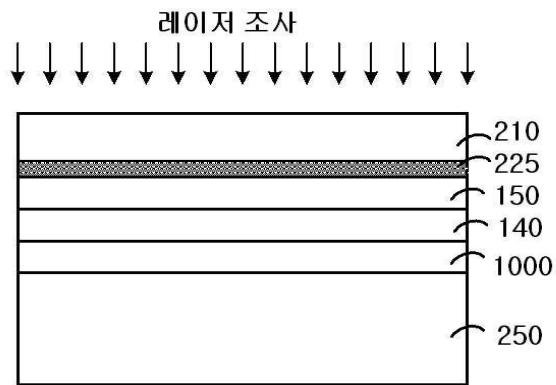
도면7c



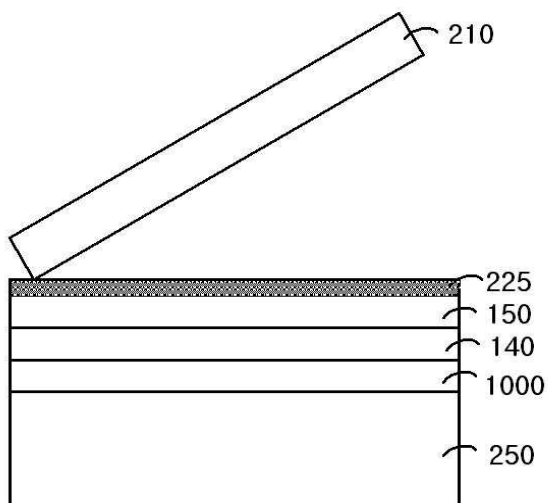
도면7d



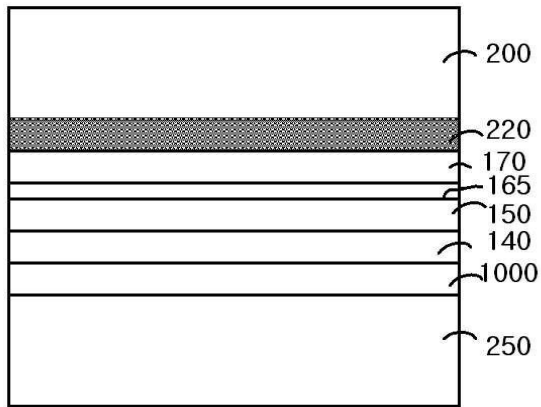
도면8a



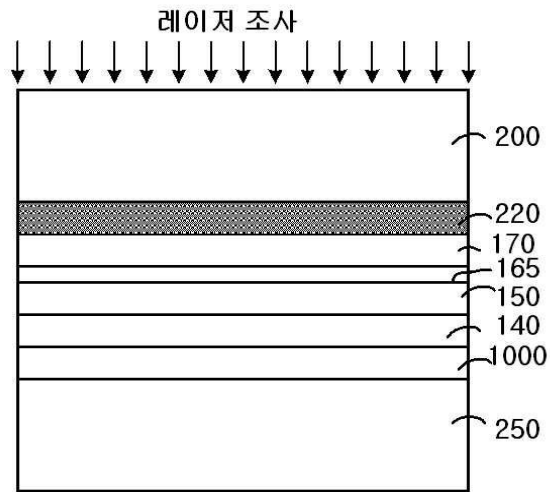
도면8b



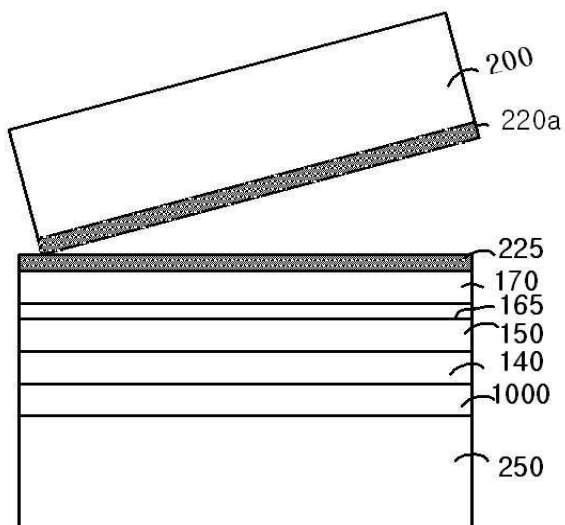
도면9a



도면9b



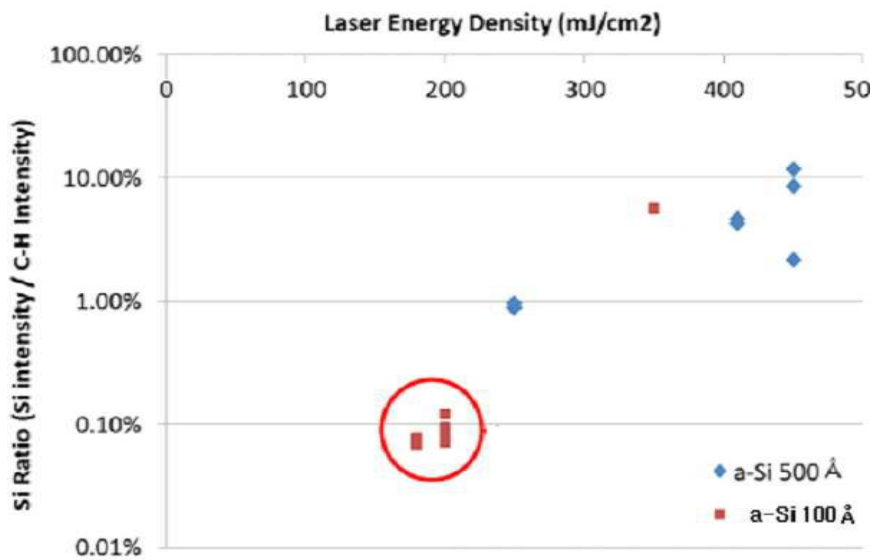
도면9c



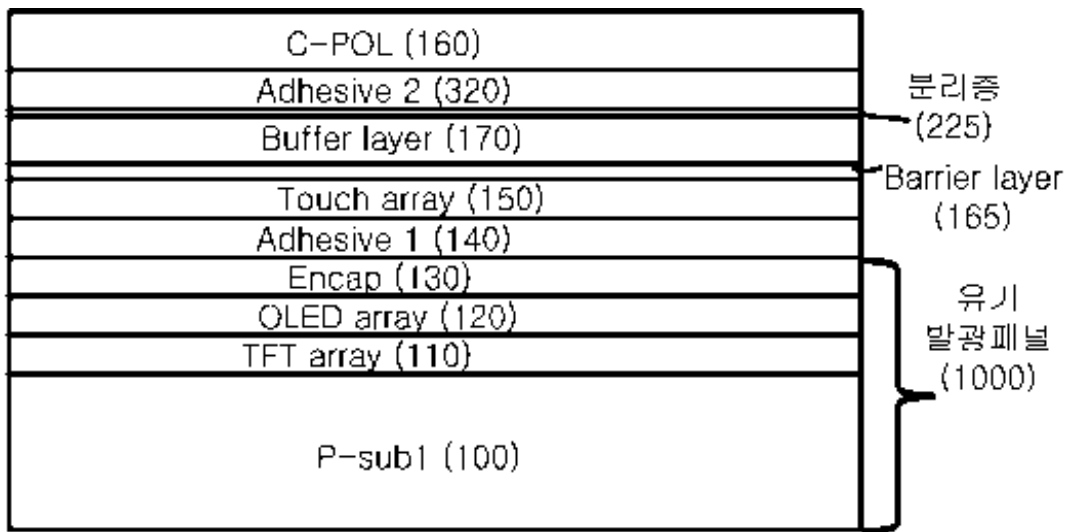
도면10

| Sample | H | CH(PAC) | O | Si | -분리층 | SiH | -분리층 |
|---|----|------------------|----------------|----------------|------------|------------|------|
| 분리층 100 Å Laser E/D 200 mJ/cm ² | | | | | | | |
| Intensity (Ratio) | #1 | 967,379 (1.00) | 181,117 (1.00) | 235,500 (1.00) | 169 (1.00) | 108 (1.00) | |
| | #2 | 959,300 (0.99) | 176,734 (0.96) | 235,648 (1.00) | 126 (0.74) | 106 (0.98) | |
| 분리층 100 Å Laser E/D 180 mJ/cm ² | | | | | | | |
| Intensity (Ratio) | #3 | 1,048,208 (1.08) | 179,342 (0.99) | 249,159 (1.06) | 137 (0.81) | 107 (0.99) | |
| | #4 | 984,231 (1.02) | 183,626 (1.01) | 254,811 (1.08) | 124 (0.73) | 103 (0.96) | |

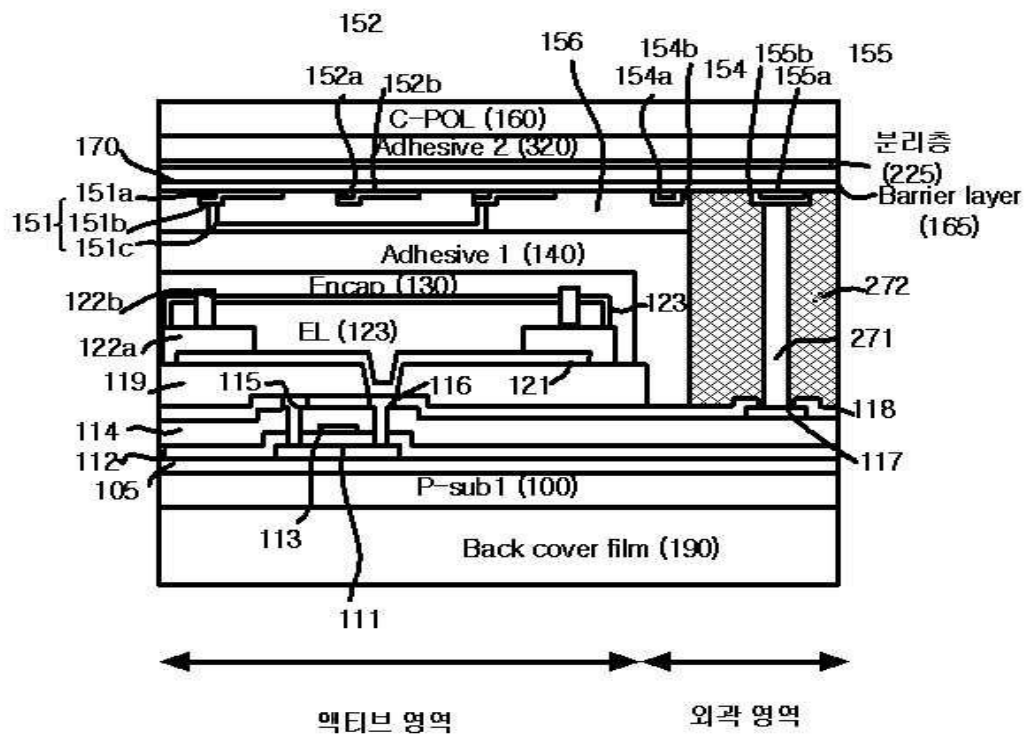
도면11



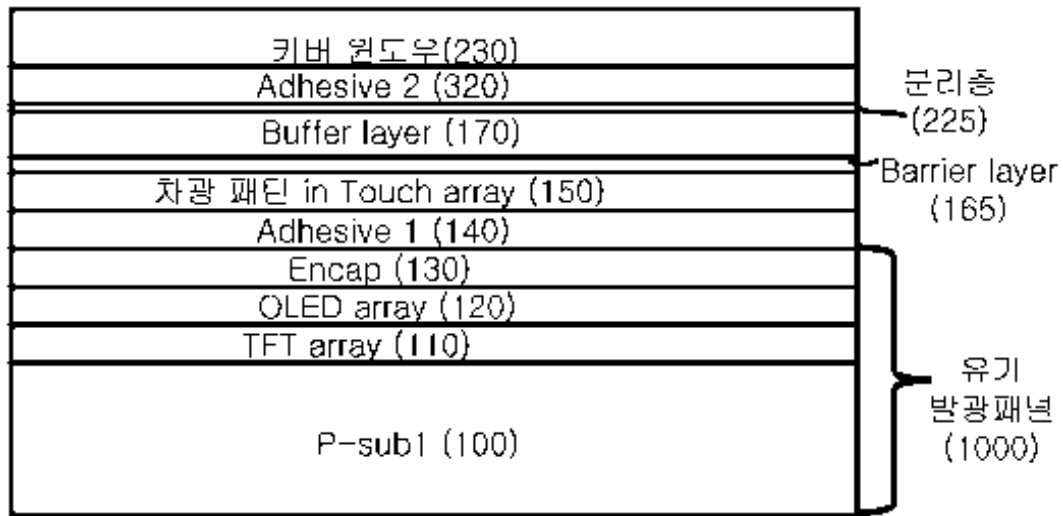
도면12



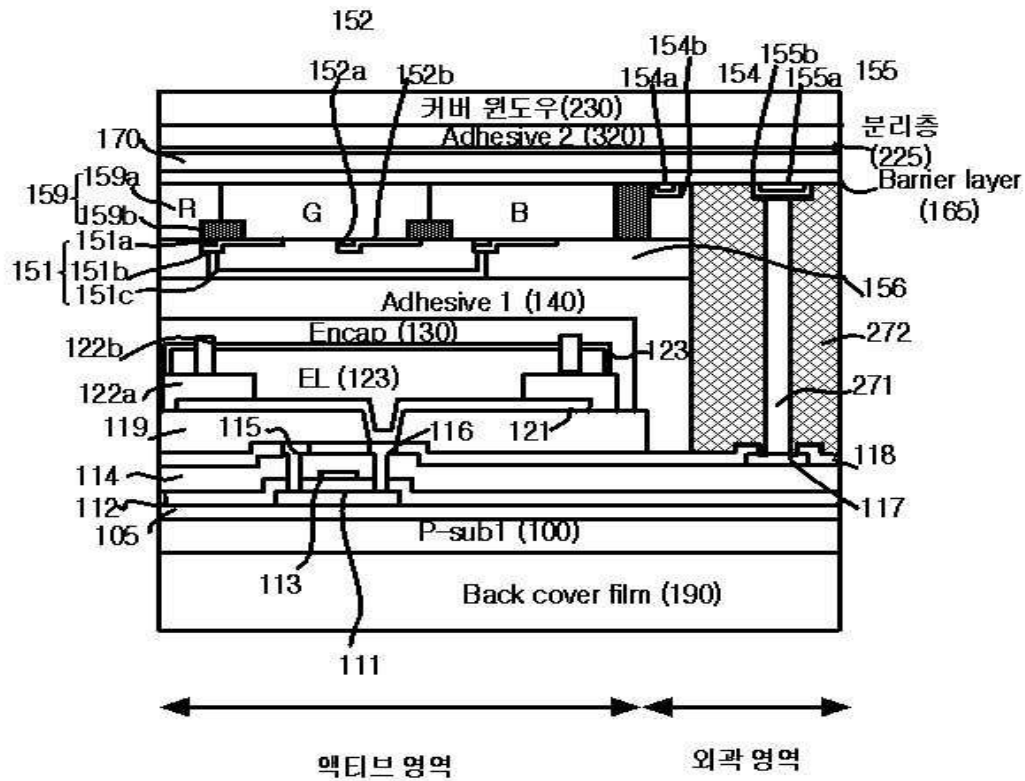
도면13



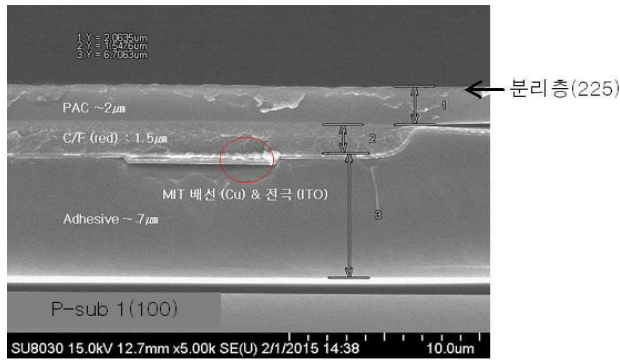
도면14



도면15



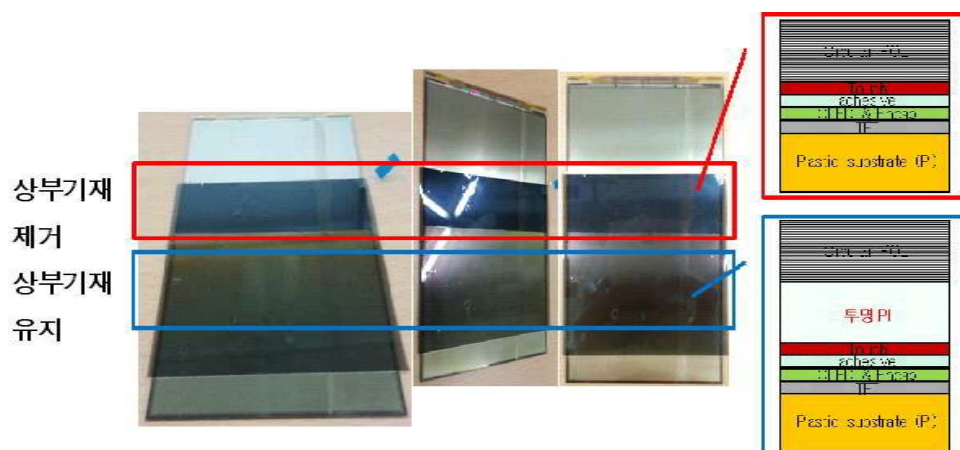
도면16



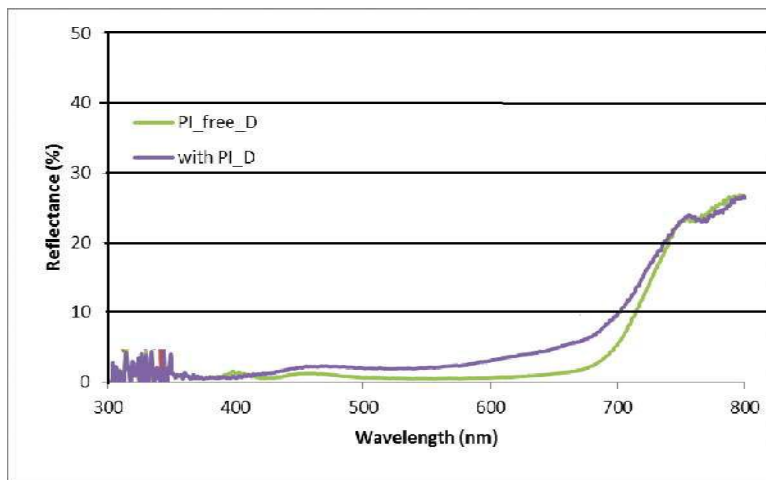
도면17



도면18



도면19



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 标题 : OLED显示器及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020170029162A | 公开(公告)日 | 2017-03-15 |
| 申请号 | KR1020150126133 | 申请日 | 2015-09-07 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| [标]发明人 | LEE JONG KYUN 이종균 CHOI NACK BONG 최낙봉 HAN MYUNG WOO 한명우 | | |
| 发明人 | 이종균 최낙봉 한명우 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 | | |
| CPC分类号 | H01L27/323 H01L27/3262 H01L51/5237 H01L27/3232 H01L51/5281 H01L51/5293 H01L27/322 H01L51/56 H01L2227/32 H01L2251/56 G09F9/33 G09G3/3208 G09G3/3225 H01L27/32 H01L27/3244 H01L27/3276 G06F3/0412 G06F3/044 G06F2203/04102 G06F2203/04103 G06F2203/04111 H01L27 /3272 H01L51/003 H01L51/5246 H01L51/5253 H01L2227/323 H01L2227/326 H01L2251/5338 | | |
| 代理人(译) | Bakyoungbok | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)
 本发明涉及一种有机发光显示装置和其制造方法，解决了苗条和有效地具有柔性，外部光，该有机发光在本发明的显示装置中，有机发光

