



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0030551
(43) 공개일자 2014년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0096740
(22) 출원일자 2012년08월31일
심사청구일자 2013년04월25일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최호원
대구 달서구 이곡공원로 83, 105동 1109호 (용산동, 성서2차영남우방타운)
이재도
경상북도 구미시 오태동 759-2번지 우원빌라 110동 402호
(74) 대리인
박영복, 김용인

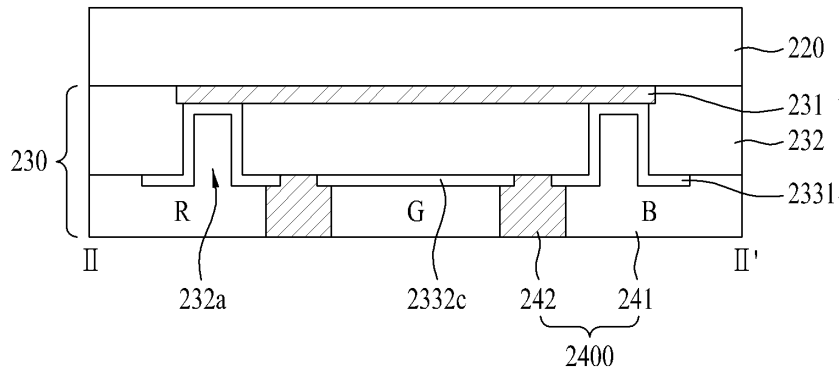
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 구성상 편광판을 생략할 수 있고, 플렉서블하며 동시에 시인성을 개선한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 서로 대향된 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층;과, 상기 제 1 버퍼층 상에 복수개의 화소가 매트릭스 형태로 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이;와, 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드;와, 상기 제 2 버퍼층 상에, 상기 유기 발광 다이오드과 대향하여 형성된, 서로 교차하는 제 1, 제 2 터치 전극 및 적어도 컬러 필터층을 포함한 외부광 시인 방지층으로 이루어진 터치 전극 어레이;와, 상기 유기 발광 다이오드와 상기 터치 전극 어레이 사이에 형성된 접촉층;과, 상기 제 2 버퍼층의 배면에 형성된 커버 글래스; 및 상기 제 1 버퍼층의 배면에 형성된 필름 기판을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

서로 대향된 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층;

상기 제 1 버퍼층 상에 복수개의 화소가 매트릭스 형태로 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이;

상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드;

상기 제 2 버퍼층 상에, 상기 유기 발광 다이오드과 대향하여 형성된, 서로 교차하는 제 1, 제 2 터치 전극 및 적어도 컬러 필터층을 포함한 외부광 시인 방지층으로 이루어진 터치 전극 어레이;

상기 유기 발광 다이오드와 상기 터치 전극 어레이 사이에 형성된 접착층;

상기 제 2 버퍼층의 배면에 형성된 커버 글래스; 및

상기 제 1 버퍼층의 배면에 형성된 필름 기판을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 외부광 시인 방지층은 블랙 매트릭스층을 더 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극 상부에 위치한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극 하부에 위치한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 3항 또는 제 4항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층과 컬러 필터층은 동일 층상에 위치한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층과 컬러 필터층은 서로 다른 층 상에 위치한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층은 복수개의 무기막의 적층체인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층의 배면과 상기 필름 기판 사이, 상기 제 2 버퍼층의 배면과 상기 커버 글래스 사이에는 각각

의 제 1, 제 2 식각 방지막이 더 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 1 식각 방지막 및 제 2 식각 방지막은 폴리 이미드 또는 포토 아크릴인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 2항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층은 상기 복수개의 화소 각각의 에지에 대응하여 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드는 각 화소 에지에 대응하여 형성된 블랙 매트릭스로 이루어진 बैं크를 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 2항에 있어서,

상기 제 1 터치 전극은 제 1 방향으로, 섬상의 제 1 전극 패턴과, 상기 제 1 전극 패턴과 다른 층에 인접한 제 1 전극 패턴을 전기적으로 연결하는 금속 브리지를 포함하여 이루어지며,

상기 제 2 터치 전극은 제 1 방향에 교차하는 방향으로 배치되며, 상기 제 1 전극 패턴과 동일 형상의 제 2 전극 패턴과, 상기 제 2 전극 패턴과 일체형으로 인접한 제 2 전극 패턴들을 연결하는 연결 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴은 동일한 투명 전극으로 제 1 층에 형성되며,

상기 금속 브리지는 상기 제 1 층과 사이에, 제 1 층간 절연막을 개재한 제 2 층에 형성되며,

상기 제 1 층간 절연막은 상기 금속 브리지와 상기 제 2 전극 패턴들의 오버랩 부위에 대응하여 콘택홀을 구비한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴을 포함한 상기 제 1 층간 절연막 상부에 제 2 층간 절연막 및 상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴을 덮는 공통 투명 전극 패턴을 더 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 1 층간 절연막인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 14항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 2 층간 절연막인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층 어느 하나는 제 1 층간 절연막에 포함되며, 나머지 하나는 제 2 층간 절연막에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 13항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 금속 브리지 하부에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 14항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 공통 투명 전극 패턴 상에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 1항에 있어서,

상기 유기 발광 다이오드는, 서로 대향된 제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 제 2 전극간 층간에 형성된 발광층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 각 화소별 컬러 필터층은 상기 각 화소별 발광층이 발광하는 발광색과 동일 색상의 광을 투과하는 컬러 필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제 1 기관 상에 제 1 식각 방지막 및 제 1 버퍼층과, 상기 제 1 버퍼층의 액티브 영역에 매트릭스 형태로 복수 개의 화소를 정의하며 각 화소별로 박막 트랜지스터 어레이 및 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 형성하는 단계;

제 2 기관 상에 제 2 식각 방지막 및 제 2 버퍼층을 형성하는 단계;

상기 제 2 버퍼층 상에, 서로 교차하는 제 1, 제 2 터치 전극, 적어도 컬러 필터층을 포함한 외부광 시인 방지층을 포함하여 이루어진 터치 전극 어레이를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 다이오드와 상기 터치 전극 어레이 사이에 접착층을 개재하여 합착하는 단계;

상기 제 1 기관 및 제 2 기관을 제거하는 단계; 및

상기 노출된 제 1 식각 방지막에 필름 기관을 부착하고, 상기 노출된 제 2 식각 방지막을 커버 글래스로 덮는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 외부광 시인 방지층은 블랙 매트릭스층을 더 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제 23항에 있어서,

상기 터치 전극 어레이를 형성하는 단계는,

상기 제 2 버퍼층 상에, 금속 브리지를 형성하는 제 1 단계;

상기 금속 브리지를 포함한 제 2 버퍼층 상에, 상기 금속 브리지 양단에 대응하여 콘택홀을 갖는 제 1 층간 절연막을 형성하는 제 2 단계;

상기 제 1 층간 절연막 상에 투명 전극을 패터닝하여, 상기 콘택홀을 통해 상기 금속 브리지와 접속되며 제 1 방향으로 배치된 섬상의 제 1 전극 패턴을 형성하고, 상기 제 1 전극 패턴과 동일 형상의 제 2 전극 패턴과, 상기 제 2 전극 패턴과 일체형으로 인접한 제 2 전극 패턴들을 연결하는 연결 패턴을 형성하는 제 3 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴을 포함한 상기 제 1 층간 절연막 상에 제 2 층간 절연막을 형성하는 제 4 단계; 및

상기 제 2 층간 절연막 상에, 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴을 덮는 공통 투명 전극 패턴을 형성하는 제 5 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제 24항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 2 단계에서 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제 25항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 4 단계에서 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제 25항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층 어느 하나는 제 2단계에서 형성하고, 나머지 하나는 제 4 단계에서 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

제 24항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은, 상기 제 1 단계 전, 상기 제 2 버퍼층 바로 위에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 30

제 25항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 5 단계 후, 상기 공통 투명 전극 패턴 상부에 형성된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 31

제 22항에 있어서,

상기 제 1 기관 및 제 2 기관을 제거하는 단계는 상기 제 1 기관과 제 2 기관을 식각하거나 레이저를 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히, 구성상 편광판을 생략할 수 있고, 플렉서블하며 동시에 시인성을 개선한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[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] 최근 표시장치의 대형화에 따라 공간 점유가 적은 평면표시소자로서의 요구가 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기 발광 표시 장치에 관한 기술이 빠른 속도로 발전하고 있다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원을 요구치 않고, 내부에 픽셀 단위로 자발광의 유기 발광 다이오드를 포함하여 표시가 이루어지는 것으로, 광원 및 이를 표시 패널과 조립하기 위한 구조물이 생략되는 이점이 있어 박형경량화의 이점이 커 차세대 표시 장치로 고려되고 있다.

[0005] 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.

[0006] 한편, 이러한 유기 발광 표시 장치에, 사람의 손이나 별도의 입력 수단을 통해 터치 부위를 인식하고 이에 대응하여 별도의 정보를 전달할 수 있는 터치 스크린을 추가하는 요구가 늘고 있다. 현재 이러한 터치 스크린은 표시 장치의 외부 표면에 부착하는 형태로 적용되고 있다.

[0007] 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.

[0008] 이하, 도면을 참조하여 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치를 살펴본다.

[0009] 도 1은 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0010] 도 1과 같이, 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치는 아래에서부터 차례로, 유기 발광 표시 패널(1), 터치 스크린(2) 및 커버 윈도우(3)로 적층되어 있으며, 각 층 사이에 제 1, 제 2 접착층(15, 25)이 구비된다.

[0011] 여기서, 상기 유기 발광 표시 패널(1)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 다이오드의 상부를 덮도록 보호막 및 편광층이 구비된다. 이 경우, 상기 유기 발광 표시 패널(1)의 편광층 상에 제 1 접착층(15)이 대응되는 것이다. 그리고, 터치 스크린(2)과 커버 윈도우(3) 사이에 이들을 접착하는 제 2 접착층(25)이 형성된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 상기와 같은 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0013] 첫째, 각각 독립적으로 유기 발광 표시 패널과 터치 스크린을 형성 후 터치 스크린을 상기 유기 발광 표시 패널에 부착하는 경우, 유기 발광 표시 패널과 터치 스크린 각각의 글래스가 요구되어, 글래스 구비에 의한 경도가 높고 두께가 두꺼워 박막화 및 플렉서블한 형태의 구현이 불가능하다.

[0014] 둘째, 유기 발광 표시 패널과 터치 스크린이 모두 개별적인 패널 형태를 가지기 때문에, 이를 형성하기 위한 공정이 복잡하고 이로 인해 수율이 저하되고 가격 경쟁력이 떨어진다.

[0015] 셋째, 유기 발광 표시 패널의 외부광 시인을 방지하기 위해 편광판이 구비되는데, 편광판은 약 150 μ m 이상의 두께를 가지며 고가이며, 또한, 투과율을 저하시키는 요소이다. 따라서, 편광판은 표시 장치에 이용될 경우 장치의 유연성을 저하시키는 구성 요소일 뿐만 아니라 비용 부담이 커서, 시인성 저하를 방지할 수 있는 다른 구성으로의 대체 요구가 있다.

[0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 구성상 편광판을 생략할 수 있고, 플렉서블하며 동시에 시인성을 개선한 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 서로 대향된 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층;과, 상기 제 1 버퍼층 상에 복수개의 화소가 매트릭스 형태로 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이;와, 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접촉된 유기 발광 다이오드;와, 상기 제 2 버퍼층 상에, 상기 유기 발광 다이오드과 대향하여 형성된, 서로 교차하는 제 1, 제 2 터치 전극 및 적어도 컬러 필터층을 포함한 외부광 시인 방지층으로 이루어진 터치 전극 어레이;와, 상기 유기 발광 다이오드와 상기 터치 전극 어레이 사이에 형성된 접촉층;과, 상기 제 2 버퍼층의 배면에 형성된 커버 글래스; 및 상기 제 1 버퍼층의 배면에 형성된 필름 기판을 포함하여 이루어진 것에 그 특징이 있다.

[0018] 또한, 상기 외부광 시인 방지층은 블랙 매트릭스층을 더 포함할 수도 있다.

[0019] 이 경우, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극 상부에 위치한 것일 수 있다.

[0020] 혹은 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극 하부에 위치할 수도 있다.

[0021] 혹은 상기 블랙 매트릭스층과 컬러 필터층은 동일 층상에 위치할 수도 있다. 또는 상기 블랙 매트릭스층과 컬러 필터층은 서로 다른 층 상에 위치할 수도 있다.

[0022] 한편, 상기 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층은 복수개의 무기막의 적층체일 수 있다.

[0023] 또한, 상기 제 1 버퍼층의 배면과 상기 필름 기판 사이, 상기 제 2 버퍼층의 배면과 상기 커버 글래스 사이에는 각각의 제 1, 제 2 식각 방지막이 더 형성될 수도 있다. 이 경우, 상기 제 1 식각 방지막 및 제 2 식각 방지막은 폴리 이미드 또는 포토 아크릴일 수 있다.

[0024] 그리고, 상기 블랙 매트릭스층은 상기 복수개의 화소 각각의 에지에 대응하여 형성되는 것이 바람직하다.

[0025] 경우에 따라, 상기 유기 발광 다이오드는 각 화소 에지에 대응하여 형성된 블랙 매트릭스로 이루어진 बैं크를 포함할 수도 있으며, 이 경우 터치 전극 어레이 내에 블랙 매트릭스층은 생략된다.

[0026] 또한, 상기 제 1 터치 전극은 제 1 방향으로, 섬상의 제 1 전극 패턴과, 상기 제 1 전극 패턴과 다른 층에 인접한 제 1 전극 패턴을 전기적으로 연결하는 금속 브리지를 포함하여 이루어지며, 상기 제 2 터치 전극은 제 1 방향에 교차하는 방향으로 배치되며, 상기 제 1 전극 패턴과 동일 형상의 제 2 전극 패턴과, 상기 제 2 전극 패턴과 일체형으로 인접한 제 2 전극 패턴들을 연결하는 연결 패턴으로 이루어질 수 있다.

[0027] 이 경우, 상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴은 동일한 투명 전극으로 제 1 층에 형성되며, 상기 금속 브리지는 상기 제 1 층과 사이에, 제 1 층간 절연막을 개재한 제 2 층에 형성되며, 상기 제 1 층간 절연막은 상기 금속 브리지와 상기 제 2 전극 패턴들의 오버랩 부위에 대응하여 콘택홀을 구비할 수 있다.

[0028] 여기서, 상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴을 포함한 상기 제 1 층간 절연막 상부에 제 2 층간 절연막 및 상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴을 덮는 공통 투명 전극 패턴을 더 포함할 수도 있다.

[0029] 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 1 층간 절연막이거나 혹은 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 2 층간 절연막일 수 있다.

[0030] 경우에 따라, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층 어느 하나는 제 1 층간 절연막에 포함되며, 나머지 하나는 제 2 층간 절연막에 포함될 수 있다.

[0031] 또는 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 금속 브리지 하부에 형성될 수도 있다.

- [0032] 그 외로 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 공통 투명 전극 패턴 상에 형성되는 경우도 있다.
- [0033] 한편, 상기 유기 발광 다이오드는, 서로 대향된 제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 제 2 전극간 층간에 형성된 발광층을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0034] 그리고, 상기 각 화소별 컬러 필터층은 상기 각 화소별 발광층이 발광하는 발광색과 동일 색상의 광을 투과하는 컬러 필터를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제 1 기판 상에 제 1 식각 방지막 및 제 1 버퍼층과, 상기 제 1 버퍼층의 액티브 영역에 매트릭스 형태로 복수개의 화소를 정의하며 각 화소별로 박막 트랜지스터 어레이 및 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 형성하는 단계;와, 제 2 기판 상에 제 2 식각 방지막 및 제 2 버퍼층을 형성하는 단계;와, 상기 제 2 버퍼층 상에, 서로 교차하는 제 1, 제 2 터치 전극, 적어도 컬러 필터층을 포함한 외부광 시인 방지층을 포함하여 이루어진 터치 전극 어레이를 형성하는 단계;와, 상기 유기 발광 다이오드와 상기 터치 전극 어레이 사이에 접착층을 개재하여 합착하는 단계;와, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 제거하는 단계; 및 상기 노출된 제 1 식각 방지막에 필름 기판을 부착하고, 상기 노출된 제 2 식각 방지막을 커버 글래스로 덮는 단계를 포함하는 것에 또 다른 특징이 있다.
- [0036] 또한, 상기 외부광 시인 방지층은 블랙 매트릭스층을 더 포함할 수도 있다.
- [0037] 여기서, 상기 터치 전극 어레이를 형성하는 단계는, 상기 제 2 버퍼층 상에, 금속 브리지를 형성하는 제 1 단계;와, 상기 금속 브리지를 포함한 제 2 버퍼층 상에, 상기 금속 브리지 양단에 대응하여 콘택홀을 갖는 제 1 층간 절연막을 형성하는 제 2 단계;와, 상기 제 1 층간 절연막 상에 투명 전극을 패터닝하여, 상기 콘택홀을 통해 상기 금속 브리지와 접속되며 제 1 방향으로 배치된 섬상의 제 1 전극 패턴을 형성하고, 상기 제 1 전극 패턴과 동일 형상의 제 2 전극 패턴과, 상기 제 2 전극 패턴과 일체형으로 인접한 제 2 전극 패턴들을 연결하는 연결 패턴을 형성하는 제 3 단계를 포함할 수 있다.
- [0038] 여기에, 상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴을 포함한 상기 제 1 층간 절연막 상에 제 2 층간 절연막을 형성하는 제 4 단계; 및 상기 제 2 층간 절연막 상에, 상기 제 1 전극 패턴, 제 2 전극 패턴 및 연결 패턴을 덮는 공통 투명 전극 패턴을 형성하는 제 5 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0039] 예를 들어, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 2 단계에서 형성할 수 있다. 혹은 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 제 4 단계에서 형성할 수도 있다. 또 다른 경우에는, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층 어느 하나는 제 2단계에서 형성하고, 나머지 하나는 제 4 단계에서 형성할 수도 있다.
- [0040] 그 밖의 경우에, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은, 상기 제 1 단계 전, 상기 제 2 버퍼층 바로 위에 형성할 수도 있다. 혹은 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 상기 5 단계 후, 상기 공통 투명 전극 패턴 상부에 형성될 수도 있다.
- [0041] 한편, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 제거하는 단계는 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 식각하거나 레이저를 조사하여 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0042] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0043] 첫째, 어레이 형성 공정으로 형성되는 블랙 매트릭스층은 1 μ m 내지 3 μ m의 두께로 그 두께를 얇게 형성 가능하다. 종래 유기 발광 표시 장치에 요구되며 큰 두께를 차지하던 원형 편광판 혹은 선형 편광판 및 위상지연층의 조합 구조를 생략할 수 있어, 보다 유기 발광 표시 장치의 플렉서블화 및 박막화를 용이하게 할 수 있다. 기존 이용되는 편광판을 적어도 약 150 μ m 이상이었는데, 이러한 두께 생략이 가능하여, 투과율 향상과 두께 저감에서 큰 효과가 있다.
- [0044] 둘째, 마스크를 요하지 않고 인쇄 공정만으로 소정 영역에 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층 형성이 용이하다.
- [0045] 셋째, 공정이 용이할 뿐만 아니라 파장별 발광색의 흡수 기능이 있어, 유기 발광 표시 장치에 입사된 외부광이 내부의 유기 발광 다이오드의 전극에 의해 반사되어 시인되는 점을 방지할 수 있다. 이는 실험시 편광판을 이용하는 구조 대비 반사율을 유사한 수준을 유지하며, 유기 발광 다이오드의 투과율은 오히려 향상된 것으로, 광학적 효율 또한 향상됨을 예상할 수 있다.
- [0046] 넷째, 원형 편광판 등을 구비시 시야각 보상 등을 위해 식각 방지층 등에 광등방성이 요구되는 유기막을 사용하

였는데, 이러한 요구가 없어, 광학 보상 기능없는 일반 유기막 또는 필름의 사용이 가능하다. 따라서, 고가의 광학 필름을 생략하여 비용 절감할 수 있다.

[0047] 다섯째, 상기 외부광 시인 방지층에 이용되는 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층으로 층간 절연막 기능을 대체할 수 있어, 추가 두께를 요구하지 않고, 터치 전극 어레이를 형성할 수 있고, 공정 추가의 부담도 없다.

[0048] 여섯째, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 터치 전극 어레이가, 커버 글래스 내부에 포함되는 형태가 되어 인셀형으로, 별도의 터치 스크린의 부착 공정이 요구되지 않아, 슬림화 가능하며, 제조 공정이 단순화된 표시 장치 구현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0049] 도 1은 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도

도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 평면도

도 3은 도 2의 I-I' 선상의 단면도

도 4는 도 2의 A 부분을 확대한 평면도

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도 4의 II~II' 선상의 단면도

도 6은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이 공정도

도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 다른 실시예에 따른 터치 전극 어레이를 나타낸 단면도

도 8은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 변형예를 나타낸 단면도

도 9는 본 발명의 유기 발광 표시 장치와 시인성을 비교하기 위한 비교예

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0050] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0051] 최근 유기 발광 표시 장치는 터치 인식의 요구와 함께 박막화 및 플렉서블화의 요구가 급증하고 있다. 이에 박막 트랜지스터 및 유기 발광 어레이를 제 1 기판에 형성하고, 터치 전극 어레이를 제 2 기판에 형성한 후, 이들을 합착한 후, 재질이 단단하며 두꺼운 제 1, 제 2 기판을 레이저 또는 식각 방식으로 제거하여 박막화 및 플렉서블화를 꾀하는 방식이 소개되고 있다. 이 경우, 터치 전극 어레이의 패드부는 상기 유기 발광 어레이의 패드부와 마주보며, 도전성 볼을 통해 접속되어 터치 전극 어레이로의 신호 전달 및 터치 전극 어레이로부터의 신호 검출이 가능하다.

[0052] 이하, 터치 전극 어레이를 커버 글래스의 내측에 구현한 인셀(In-cell)형의 유기 발광 표시 장치를 설명한다.

[0053] 도 2는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 3은 도 2의 I-I' 선상의 단면도이다.

[0054] 도 2 및 도 3과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 크기의 필름 기판(1000)과 커버 글래스(3000)의 각각의 내측면에 형성된 유기 발광 어레이(150)와 터치 전극 어레이(230)가 접착층(400)에 의해 합착되어 있다.

[0055] 또한, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 상기 커버 글래스 하측에는 편광판을 생략하고, 편광판의 외부광 시인성 방지 기능을 대체하도록 터치 전극 어레이 내에 블랙 매트릭스층(도 5의 242 참조)과, 컬러 필터층(도 5의 241 참조)으로 이루어진 외부광 시인 방지층(2400)을 더 구비한 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층은 유기 발광 표시 장치에 입사된 외부의 광이 반사되어 시청자에게 시인됨을 방지하도록, 입사된 반사광이 출사됨을 방지하는 기능을 한다. 이러한 구성의 터치 전극 어레이는 도 5 이하의 설명에서 보충한다.

[0056] 여기서, 이들 어레이들은 각각 필름 기판(1000)이나 커버 글래스(3000)에 직접 형성되는 것이 아니라, 별도의 글래스 소재의 제 1 기판(미도시), 제 2 기판(미도시)을 마련한 후, 이들 기판 상에 형성한 후 유기 발광 어레이(150)와 터치 전극 어레이(230)간 접착층에 의해 합착(즉, 제 1, 제 2 기판을 유지한 상태로 합착 공정이 이루어짐)한 후에 박막화 및 플렉서블화를 위해 레이저 조사 또는 식각 등에 방법에 의해 제 1, 제 2 기판을 제거한 것이다. 이 경우, 도 2에 도시된 도면은 글래스 성분의 제 1, 제 2 기판이 제거되고 노출된 어레이의 배면측

에 보호를 위해 필름 기판(1000)과 커버 글래스(3000)를 부착 대응한 것을 나타낸 것이다.

- [0057] 여기서, 상기 필름 기판(1000) 상에는 필름 접착층(110), 제 1 식각 방지층(120), 제 1 버퍼층(130) 및 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 어레이(150)가 차례로 형성되고, 상기 유기 발광 어레이(150)를 덮도록 보호층(160)이 형성되어 있다. 상기 커버 글래스(3000) 상에는 제 2 식각 방지층(210), 제 2 버퍼층(220) 및 터치 전극 어레이(230)가 배치된다. 여기서, 상기 터치 전극 어레이(230)가 상기 유기 발광 어레이(150)를 마주보도록 위치한다. 이 때, 상기 접착층(400)에 의해 직접 접하는 면은 각각 하부에서는 보호층(160)이며, 상부에서는 터치 전극 어레이(230)이다.
- [0058] 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 각각 액티브 영역과 데드 영역이 정의되어 있으며, 터치 전극 어레이(230), 유기 발광 어레이(150) 및 패드부를 제외한 박막 트랜지스터 어레이(140) 내 박막 트랜지스터들은 상기 액티브 영역 내에 형성된다. 그리고, 데드 영역 중 일부에 터치 전극 패드부(2350) 및 박막 트랜지스터 어레이의 패드부가 정의된다.
- [0059] 여기서, 제 1 식각 방지층(120) 및 제 2 식각 방지층(210)은 레이저 조사나 식각 공정에서 제 1, 제 2 기판의 글래스 소재 외에 내부 어레이의 손상을 방지하기 위해 구비되는 층이다. 경우에 따라, 상기 제 1, 제 2 기판의 제거시 하부에 위치한 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)의 손상이 없는 수준으로 유지된다면 상기 제 1 또는/및 제 2 식각 방지층(120, 210)은 생략될 수도 있다.
- [0060] 그리고, 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 각각 산화막(SiO₂) 또는 질화막(SiN_x)과 같은 무기막을 동일 종류로 연속 적층하거나 혹은 서로 다른 무기막을 교번 적층하여 이루어진다. 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)은, 상기 제 1 기판 상에 상기 제 2 기판을 합착하는 이후의 공정에서 상기 유기 발광 어레이(150)로 수분이나 외기가 투습됨을 방지하는 배리어로 기능하게 한다.
- [0061] 그리고, 상기 터치 전극 어레이(230)와 함께 터치 패드부(2350)가 제 2 버퍼층(220)의 동일면에 형성된다.
- [0062] 상기 터치 패드부(2350)는 상기 접착층(400)에 의한 상하 합착 과정에서, 도전성 볼(455)을 포함한 쉘(450)에 의해 박막 트랜지스터 어레이(140)의 패드부에 접속된다. 상기 접착층(400)은 투습 방지 기능을 갖고, 상기 유기 발광 어레이(150)를 덮는 보호층(160)과 직접 대면하여 접하여, 상기 보호층(160)이 갖는 기능에 더하여 유기 발광 어레이(150)로 외기가 들어감을 방지하고 수분 투습을 보다 확실하게 막아준다.
- [0063] 여기서, 상기 패드부를 포함한 박막 트랜지스터 어레이(140)는 상기 터치 전극 어레이(230)보다 일측이 돌출되도록 형성되며, 이는 돌출된 부분에서 상기 터치 전극 어레이 및 박막 트랜지스터 어레이와 유기 발광 어레이를 함께 구동하기 위한 신호를 전달하는 IC(500)를 구비하기 위함이다. 도시되지는 않았지만, 상기 IC(500)와 박막 트랜지스터 어레이 구동 패드, 더미 패드들은 상기 IC(500)와 제 1 버퍼층(130)에 형성된 배선(미도시)에 의해 연결된다. 그리고, 상기 IC(500)는, FPCB(Flexible Printed Circuit Board)(미도시)와 본딩되어 연결되어, FPCB에 구비된 컨트롤러(미도시)에 의해 제어될 수 있다. 상기 더미 패드는 액티브 영역 외곽의 데드 영역 중 상기 터치 패드부와 대응되는 영역에 게이트 라인 또는 데이터 라인을 이루는 금속과 동일층에 형성하는 것이다.
- [0064] 상기 터치 패드부(2350)는, 상기 제 2 버퍼층(220) 상에 형성되며, 상기 제 1 버퍼층(130)이 제 2 버퍼층(220)에 비해 상대적으로 돌출된 부분과 인접한 변의 양 외곽에 나누어 형성된다. 그리고, 나누어 형성된 터치 패드부(2350)들에 있어서, 양 외곽 중 하나는 터치 전극 어레이 중 X축 방향의 제 1 전극들의 전압 인가 또는 검출을 위한 복수개의 패드 전극으로 구분되어 형성되며, 나머지 하나는 Y축 방향의 방향의 제 2 전극들의 전압 인가 또는 검출을 위한 복수개의 패드 전극으로 구분되어 형성된다.
- [0065] 상기 터치 패드부(2350)와 접속되는 도전성 볼(455)은 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)의 외곽쪽에 형성된 더미 전극(미도시)에 전기적으로 접속된다.
- [0066] 여기서, 실제 공정시 각각 접착층(160)과 쉘(450)은 서로 영역을 구분하여 도포하여 형성한다.
- [0067] 도 2와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 필름 기판(1000)과, 상기 필름 기판(1000) 상에 차례로 형성된 제 1 식각 방지막(120) 및 제 1 버퍼층(130)과, 상기 제 1 버퍼층(130) 상에 매트릭스 상으로 화소가 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이(140)와, 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 어레이(150)와, 패드부를 제외한 상기 박막 트랜지스터 어레이(140) 및 유기 발광 어레이(150)를 덮는 보호층(160)과, 상기 보호층(160)과의 사이에 접착층(400)을 개재하여 접착된 터치 전극 어레이(230)와, 상기 터치 전극 어레이(230) 상에 차례로 형성된 제 2 버퍼층(220) 및 제 2 식각 방지막(210)을 포함하여, 상기

제 2 식각 방지막(210) 상층에 위치하는 커버 글래스(3000)를 포함하여 이루어진다.

- [0068] 여기서, 상기 커버 글래스(3000)는 상기 제 2 식각 방지막(210)과의 사이에 별도의 접착층을 개재하여 부착될 수도 있고, 혹은 기구적인 방법 혹은 그 밖의 다른 방법을 사용하여 상기 제 2 식각 방지막(210) 상층에 놓여지거나 할 수도 있다. 이러한 커버 글래스(3000)는 사용자의 직접적인 터치 동작으로부터 내부 어레이의 손상이 일어남을 방지하고 보호하는 기능을 한다.
- [0069] 이러한 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서는, 약 0.7mm 정도로 표시 장치에서 가장 큰 두께를 갖는 글래스 기관의 사용을 완성된 장치에서 생략하여 박막화가 가능하고, 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 어레이(150) 및 터치 전극 어레이(230) 등을 지지하는 기능을 갖는 기관으로서 플라스틱 절연성 필름인 필름 기관(1000)을 이용함으로써, 휘거나 구부릴 수 있는 유연성 있는 표시 장치 구현이 가능하다.
- [0070] 또한, 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 어레이(150) 및 터치 전극 어레이(230) 등의 어레이 형성 공정 시에는 바로 필름 기관 상에 형성시 증착, 패터닝 등을 위한 장비에서 가해지는 열 등의 조건에서 필름 기관의 열팽창이 일어나서, 공정이 정상적으로 이루어질 수 없으므로, 이를 방지하기 위해 상기 박막 트랜지스터 어레이(140) 형성 전과 터치 전극 어레이(230) 형성 전 그 하부에 각각 식각 방지막(120, 210)과 버퍼층(130, 220)을 글래스 기관 상에 형성한 후, 실질적으로 어레이 형성은 글래스 기관을 증착 또는 패터닝 장비로 로딩하여 이루어진다.
- [0071] 한편, 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)는 서로 교차하여 화소를 정의하는 게이트 라인과 데이터 라인, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하여 형성되며, 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)의 패드부는 상기 게이트 라인 및 데이터 라인 형성 공정에서 패드부 금속을 형성한다.
- [0072] 그리고, 상기 유기 발광 어레이(150)는 적어도 상기 화소에 형성된 제 1 전극과, 이와 이격된 상부층에 형성된 제 2 전극과, 상기 제 1, 제 2 전극 사이의 층간에 형성된 유기 발광층을 포함한다. 여기서, 상기 제 1 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속될 수 있다.
- [0073] 또한, 상기 제 1 식각 방지막(120) 및 제 2 식각 방지막(210)은 예를 들어, 폴리 이미드(polyimide) 또는 포토 아크릴(photo acryl) 등일 수 있다.
- [0074] 상기 제 1, 제 2 식각 방지막(120, 210)은 대략 1 μ m 내지 20 μ m의 범위의 두께로 형성한다.
- [0075] 그리고, 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 유기 발광 어레이에 구비된 유기막들에 산소나 수분 침투가 일어남을 방지하기 위해 구비된 것으로, 일종의 하부에서 들어오는 외기 또는 수분의 투습을 방지하는 배리어 기능을 하는 것이다.
- [0076] 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(220)은 복수층의 무기막으로 형성한다. 예를 들어, 상기 복수층의 무기막은 SiNx 또는 SiO₂의 연속 적층 또는 교번 적층으로 이루어질 수 있다. 실험상 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)으로서 2층 이상으로 약 5000 Å 내지 6500 Å 의 두께로 적층시 외기 또는 수분의 침투가 방지됨을 확인할 수 있었다. 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220)의 각각의 총 두께는 1 μ m 이하로 하여 터치 스크린 일체형 표시 장치의 두께를 늘리지 않도록 한다.
- [0077] 이하, 본 발명의 터치 전극 어레이의 구체적인 구성을 살펴보면 다음과 같다.
- [0078] 도 4는 도 2의 A 부분을 확대한 평면도이며, 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도 4의 II~II' 선상의 단면도이다.
- [0079] 도 4 및 도 5와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치 전극 어레이(230)는, 서로 교차하는 형상의 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과, 상기 제 1 및 제 2 터치 전극에 각각 신호를 전달하는 터치 패드(2351b)(터치 패드부(2350)에 구비)을 포함한다. 상기 터치 패드(2351b)는 상기 박막 트랜지스터 어레이의 데드 영역에 형성되는 더미 패드(미도시)와 접속될 수 있다. 도 3에는 상기 더미 패드를 포함하도록 박막 트랜지스터 어레이(140)가 도시되어 있고, 상기 터치 패드, 제 1, 제 2 터치 전극(2331, 2332)을 포함하도록 하여 하나의 층상으로 터치 전극층이 도시되어 있으나, 이들 층은 각 전극별로 나누어 패터닝되어 있다.
- [0080] 여기서, 상기 제 1, 제 2 터치 전극은 제 1 방향으로, 섬상의 제 1 전극 패턴(2331)과, 상기 제 1 전극 패턴(2331)과 다른 층에 인접한 제 1 전극 패턴(2331)을 전기적으로 연결하는 금속 브리지(231)를 포함하여 이루어지며, 상기 제 2 터치 전극은 제 1 방향에 교차하는 방향으로 배치되며, 상기 제 1 전극 패턴(2331)과 동일 형상의 제 2 전극 패턴(2332)과, 상기 제 2 전극 패턴(2332)과 일체형으로 인접한 제 2 전극 패턴들(2332)을 연결

하는 연결 패턴(2332c)으로 이루어질 수 있다.

- [0081] 여기서, 상기 제 1 전극 패턴(2331), 제 2 전극 패턴(2332) 및 연결 패턴(2332c)은 동일한 투명 전극으로 제 1 층에 형성되며, 상기 금속 브리지(231)는 상기 제 1 층과 사이에, 제 1 층간 절연막(232)을 개재한 제 2 층에 형성되며, 상기 제 1 층간 절연막은 상기 금속 브리지(231)와 상기 제 2 전극 패턴들의 오버랩 부위에 대응하여 콘택홀(232c)을 구비할 수 있다.
- [0082] 도 5의 도면 상에는 제 1 층이 상기 제 1 층간 절연막(232)의 표면, 제 2 층이 상기 제 2 버퍼층(220)에 해당한다. 이는 순서상 금속 브리지(231)가 상기 제 2 버퍼층(220) 상에 먼저 형성되고, 이어, 콘택홀(232a)을 구비한 제 1 층간 절연막(232)을 형성한 후, 제 1 전극 패턴(2331), 제 2 전극 패턴(2332) 및 연결 패턴(2332c)을 형성한 예를 나타내며, 반드시 이에 한하는 것은 아니다. 경우에 따라, 금속 브리지(231)와 상기 제 1, 제 2 전극 패턴(2331, 2332) 및 연결 패턴(2332c)의 형성 순서를 바꿀 수도 있다.
- [0083] 그리고, 상기 제 1 전극 패턴(2331, 2332) 및 연결 패턴(2332c)을 포함한 상기 제 1 층간 절연막(232) 상에, 블랙 매트릭스층(242) 및 컬러 필터층(241)으로 이루어진 외부광 시인방지층(2400)이 형성된다.
- [0084] 여기서, 상기 블랙 매트릭스층(242)은 광을 흡수하며, 투과를 차단하는 것으로, 상기 터치 전극 어레이(230)에 대항되는 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 다이오드의 복수개의 화소 각각의 에지에 대응하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0085] 그리고, 상기 컬러 필터층(241)을 이루는 적색 안료층(R), 녹색 안료층(G) 및 청색 안료층(B)은 각 해당 화소에 상기 유기 발광 다이오드의 발광층이 발광하는 발광색과 동일한 광을 투과시키는 안료층을 대응시킨다. 예를 들어, 유기 발광 다이오드의 발광층이 적색 발광층인 화소에 대해서는 적색 안료층(R)이 대응되어 형성되고, 녹색 발광층인 화소에 대해서는 녹색 안료층(G)이 대응되어 형성되고, 청색 발광층인 화소에 대해서는 청색 안료층(B)이 대응되어 형성된다.
- [0086] 한편, 도 4에는, 상기 터치 패드부(2350) 내의 터치 패드(2351b) 주변부에는 제 1 층간 절연막(232)이 노출된 점이 도시되어 있다. 이는 전극 및 투명 전극 등을 적층하여 구비한 터치 패드(2351b)에 비해 낮은 단차를 갖는 것을 의미한다. 이러한 영역별 높이차는 상대적으로 터치 패드(2351b)에 해당하는 영역이 높게 하여 본딩 과정에서 도전성 볼(455)이 눌러져 터치 패드(2351b)와 도전성 볼(455)간 접촉이 잘 되게 하기 위함이다.
- [0087] 도 6은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이 공정도이다.
- [0088] 도 6과 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이(230)은 실제 어레이 형성 공정은 제 2 기관(200) 상에 제 2 식각 방지막(210) 및 제 2 버퍼층(220)을 차례로 형성한 후에, 상기 제 2 버퍼층(220) 상에 이루어진다.
- [0089] 앞에서 설명한 바와 같이, 제 2 버퍼층(220)은 1 μ m 이하의 복수개의 무기막 적층체인 것으로, 어레이 형성시에 가해지는 열, 식각액 등에 대해 손상받을 수 있으므로, 바로 제 2 버퍼층(220) 위에 어레이 형성 공정을 진행하는 것이 아니라 글래스 성분의 제 2 기관(200) 상에 어레이 형성 공정을 진행한다.
- [0090] 여기서, 제 2 식각 방지막(210)은 상기 터치 전극 어레이(230)와 유기 발광 어레이(150)와 대면 합착 과정을 진행한 후, 양 기관의 글래스 성분의 제 1 기관(미도시), 제 2 기관(200)을 제거할 때, 식각액을 이용하거나 레이저 조사를 진행한다. 이 과정에서, 제 1, 제 2 버퍼층(130, 220) 및 그 상부에 어레이에 손상이 가해짐을 방지하기 위해 구비된다. 앞에서 설명한 바와 같이, 상기 제 1, 제 2 식각 방지막(120, 210)은 각각 식각액이나 레이저 조사에 내성이 있는 유기막 성분일 수 있다. 그러나, 이러한 제 1, 제 2 식각 방지막(120, 210)은 그 두께가 20 μ m 이하로 장치의 두께를 늘리거나 유연성을 떨어뜨리지는 않는다.
- [0091] 한편, 상기 블랙 매트릭스층(242) 및 컬러 필터층(241)으로 이루어진 외부광 시인 방지층(2400)은 다른 형태로도 형성될 수 있다.
- [0092] 이하, 외부광 시인 방지층의 다른 형태를 적용한 터치 전극 어레이의 다른 실시예에 대해 살펴본다.
- [0093] 도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 다른 실시예에 따른 터치 전극 어레이를 나타낸 단면도이다.
- [0094] 도 7a는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이의 제 2 실시예에 대한 것으로, 제 1 실시예와 비교하여, 상기 제 1 전극 패턴(2331), 제 2 전극 패턴(2332) 및 연결 패턴(2332c)을 포함한 상기 제 1 층간 절연막(232) 상부에, 제 2 층간 절연막(234) 및 상기 제 1 전극 패턴(2331), 제 2 전극 패턴(2332) 및 연결 패턴

(2332c)을 덮는 공통 투명 전극 패턴(235a, 235b)을 더 포함한 것이다.

- [0095] 여기서, 제 1 전극 패턴(2331)은 제 1 공통 투명 전극 패턴(235a)에 의해 덮혀지고, 서로 일체형의 제 2 전극 패턴(2332) 및 연결 패턴(2332c)은 제 2 공통 투명 전극 패턴(235b)에 의해 덮혀진다.
- [0096] 그리고, 블랙 매트릭스층(342) 및 컬러 필터층(341)로 이루어지는 외부광 시인 방지층(3400)은 상기 공통 투명 전극 패턴(235a)을 포함한 제 2 층간 절연막(234) 상에 형성된다.
- [0097] 여기서, 상기 공통 투명 전극 패턴(235a)은 도 2와 같이, 접촉층(400)을 개재하여 터치 전극 어레이(230)가 유기 발광 어레이(150)을 덮는 보호막(160)과 접촉 때, 하층의 유기 발광 어레이(150) 혹은 박막 트랜지스터 어레이(140) 층에서 나오는 신호가 터치 전극 어레이(230) 내 구동에 영향을 주는 것을 차폐하기 위해 구비된다. 상기 공통 투명 전극 패턴(235a)은 플로팅 상태로, 외부로부터 전압의 인가 없이 그 내층의 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극의 구동 안정화를 꾀한다.
- [0098] 도 7b는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이의 제 3 실시예에 대한 것으로, 제 2 실시예와 비교하여, 제 2 층간 절연막(234)을 대체하여, 블랙 매트릭스층(242) 및 컬러 필터층(241)으로 이루어진 시인 방지층(2400)이 형성된 것이다. 이 경우, 제 2 층간 절연막(234)의 생략이 가능한 것으로, 제 2 실시예 대비 공정상 절감의 효과를 얻을 수 있을 것이다.
- [0099] 도 7b는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이의 제 3 실시예에 대한 것으로, 제 2 실시예와 비교하여, 제 2 층간 절연막(234)을 대체하여, 블랙 매트릭스층(242) 및 컬러 필터층(241)으로 이루어진 시인 방지층(2400)이 형성된 것이다. 이 경우, 제 2 층간 절연막(234)의 생략이 가능한 것으로, 제 2 실시예 대비 공정상 절감의 효과를 얻을 수 있을 것이다.
- [0100] 도 7c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이의 제 4 실시예에 대한 것으로, 제 2 실시예와 비교하여, 제 1 층간 절연막(232)을 대체하여, 블랙 매트릭스층(442) 및 컬러 필터층(441)으로 이루어진 시인 방지층(4400)이 형성된 것이다. 이 경우, 제 1 층간 절연막(232)의 생략이 가능한 것으로, 제 3 실시예와 유사한 공정상 절감의 효과를 얻을 수 있을 것이다.
- [0101] 도 7d는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이의 제 5 실시예에 대한 것으로, 제 2 실시예와 비교하여, 상기 제 1 층간 절연막(232)을 대체하여 적색 안료(R), 녹색 안료(G) 및 청색 안료(B)를 포함한 컬러 필터층(541)을 형성한다.
- [0102] 이러한 제 5 실시예는, 상기 컬러 필터층(541)에 콘택홀(232a)을 형성하여, 콘택홀(232a)을 통해 금속 브리지(231)와 접촉된 제 1 전극 패턴(2331)과, 상기 제 1 전극 패턴(2331)과 이격되며 상기 제 1 전극 패턴(2331)의 진행 방향과 교차하는 방향으로 동일 형상의 제 2 전극 패턴(2332)과 이와 일체형의 연결 패턴(2332c)을 상기 컬러 필터층(541) 상에 형성한다. 그리고, 합착시 대향될 유기 발광 어레이 및 박막 트랜지스터 어레이의 화소 외곽에 대응하여 블랙 매트릭스층(542)을 상기 컬러 필터층(541)을 포함한 제 1 전극 패턴(2331), 제 2 전극 패턴(2332) 및 연결 패턴(2332c)의 투명 전극층 상에 형성한다. 이러한 제 5 실시예 역시 제 2 실시예 대비 제 1 층간 절연막이 생략이 가능할 것이다.
- [0103] 그리고, 서로 다른 층에 형성된 블랙 매트릭스층(542) 및 컬러 필터층(541)이 함께 외부광 시인 방지층(5400)으로 기능한다.
- [0104] 도 7e는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 터치 전극 어레이의 제 6 실시예에 대한 것으로, 제 2 실시예와 비교하여, 상기 금속 브리지(231) 하부에, 블랙 매트릭스층(642) 및 컬러 필터층(641)으로 이루어지는 외부광 시인 방지층(6400)을 형성한 것이다.
- [0105] 한편, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 터치 전극 어레이 형성 중에 블랙 매트릭스층과 컬러 필터층으로 외부광 시인 방지층을 형성한 이유는 다음과 같다.
- [0106] 어레이 형성 공정으로 형성되는 블랙 매트릭스층은 1 μ m 내지 3 μ m의 두께로 그 두께를 얇게 형성 가능하며, 또한, 마스크를 요하지 않고 인쇄 공정만으로 소정 영역에 형성이 용이하다. 따라서, 공정이 용이할 뿐만 아니라 파장별 발광색의 흡수 기능이 있어, 유기 발광 표시 장치에 입사된 외부광이 내부의 유기 발광 다이오드의 전극에 의해 반사되어 시인되는 점을 방지할 수 있다. 또한, 종래 유기 발광 표시 장치에 요구되며 큰 두께를 차지하던 원형 편광판 혹은 선형 편광판 및 위상지연층의 조합 구조를 생략할 수 있어, 보다 유기 발광 표시 장치의 플렉서블화 및 박막화를 용이하게 할 수 있다. 기존 이용되는 편광판을 적어도 약 150 μ m 이상이었는데, 이

러한 두께 생략이 가능하여, 투과율 향상과 두께 저감에서 큰 효과가 있다.

- [0107] 또한, 원형 편광판 등을 구비시 시야각 보상 등을 위해 식각 방지층 등에 광등방성이 요구되는 유기막을 사용하였는데, 이러한 요구가 없어, 광학 보상 기능없는 일반 유기막 또는 필름의 사용이 가능하다. 따라서, 고가의 광학 필름을 생략하여 비용 절감할 수 있다.
- [0108] 또한, 상기 외부광 시인 방지층에 이용되는 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층으로 층간 절연막 기능을 대체할 수 있어, 추가 두께를 요구하지 않고, 터치 전극 어레이를 형성할 수 있고, 공정 추가의 부담도 없다.
- [0109] 한편, 상술한 실시예 외에 도 8과 같은 변형예도 가능할 것이다.
- [0110] 도 8은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 변형예를 나타낸 단면도이다.
- [0111] 도 8에 따른 변형예는, 제 5 실시예에 대비하여, 블랙 매트릭스층(701)을 대향되는 제 1 버퍼층(130) 및 박막 트랜지스터 어레이(140) 상에 형성하는 유기 발광 어레이(150)의 각 화소를 구분하는 बैं크를 대체하여 형성한 것이다. 이 경우, 외부광 시인 방지를 위해 별도로 블랙 매트릭스층을 더 구비하는 것이 아니라 बैं크 부위에 블랙 매트릭스층(701)을 배치하는 것으로, 보다 공정 단순화의 이점이 있다.
- [0112] 이 경우에는 외부광 시인 방지 기능을 갖기 위해, 상기 블랙 매트릭스층(701)은 박막 트랜지스터 어레이(140) 상에, 컬러 필터층(541)은 터치 전극 어레이(230) 내에 형성한다.
- [0113] 여기서, 설명하지 않은 부호 703은 유기 발광 어레이(150)의 제 2 전극을 나타내며, 702(702a, 702b, 702c)는 각 화소에 구비된 발광층을 나타낸다.
- [0114] 이 경우, 유기 발광 다이오드의 나머지 제 1 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)의 상부에 형성될 수 있다.
- [0115] 도 9는 본 발명의 유기 발광 표시 장치와 시인성을 비교하기 위한 비교예이다.
- [0116] 도 9의 비교예는 도 3의 구조 대비 편광판(2000)을 커버 글래스(3000) 내측에 더 부가하고, 터치 전극 어레이(230)에 외부광 시인 방지층이 생략된 구조이다. 나머지 도 3과 동일 부호에 대해서는 동일 구성으로 구체적인 설명은 생략한다.
- [0117] 도 3과 도 9의 구조에 대해 각각 반사율, 투과율을 시뮬레이션하여 계산한 값과, 외부광의 조건 32000cd에서의 반사율과, 유기 발광 다이오드의 투과율 500nit으로 하였을 때, 실제 투과되는 투과율을 실측한 값을 표 1에 나타내었다.

표 1

		비교예	본 발명
[0118] 시뮬레이션	반사율	0%	3.3%
	투과율	40%	90%
실측	반사율(under 32000cd)	측정 데이터: 20777cd 6.5%	측정 데이터: 26755cd 8.4%
	투과율(under 500nit)	측정 데이터:190nit 38%	측정 데이터: 440nit 88%

- [0119] 표 1을 검토해보면, 시뮬레이션에서, 각각 개구율이 10%라 할 때, 비교예는 개구율과 관계없이, 편광판의 특성에 의해서만 반사율과 투과율이 각각 0%와 40%로 결정됨을 알 수 있다. 또한, 본 발명에 있어서는, 컬러 필터층이 대응되는 부위에서 반사율로 결정되는 것으로, (10% * 1/3)인 약 3.3%에 해당한다. 그리고, 본 발명의 시뮬레이션에서 투과율은 각 컬러 필터층이 해당 색상의 발광층과 대응된 것으로, 약 90%의 양을 투과시킴을 알 수 있다.
- [0120] 위의 시뮬레이션된 값은 이상적인 값으로 실측에서는 약간 상이한 값을 취한다.
- [0121] 즉, 외부광을 32000cd 의 조건으로 할 때, 비교예는 반사량이 20777cd로, 시뮬레이션된 0%보다는 큰 6.5%임을 알 수 있고, 본 발명 역시 26755cd로 외부광 대비 8.4%로, 위의 시뮬레이션의 3.3%보다는 약간 상회하는 값을 취함을 알 수 있다. 이는 터치 전극 어레이 외에 실제 다른 층들에서 반사하는 현상에 의해 상이한 값을 갖는 것으로, 모두 10% 이하로, 시청자가 외부광을 시인할 수준은 아님을 알 수 있으며, 비교예와 본 발명 모두 실측

2332c: 연결 패턴

2334: 제 2 층간 절연막

235a, 235b: 공통 투명 전극 패턴

1000: 필름 기판

1100: 접착층

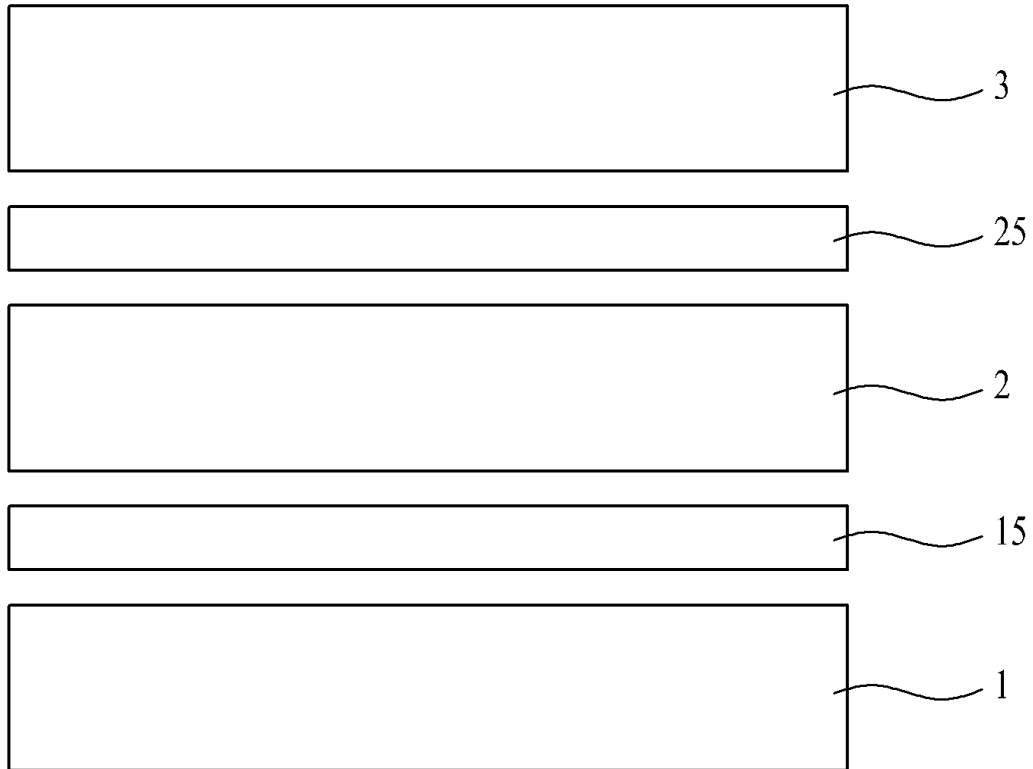
2350: 터치 패드부

2351b: 터치 패드

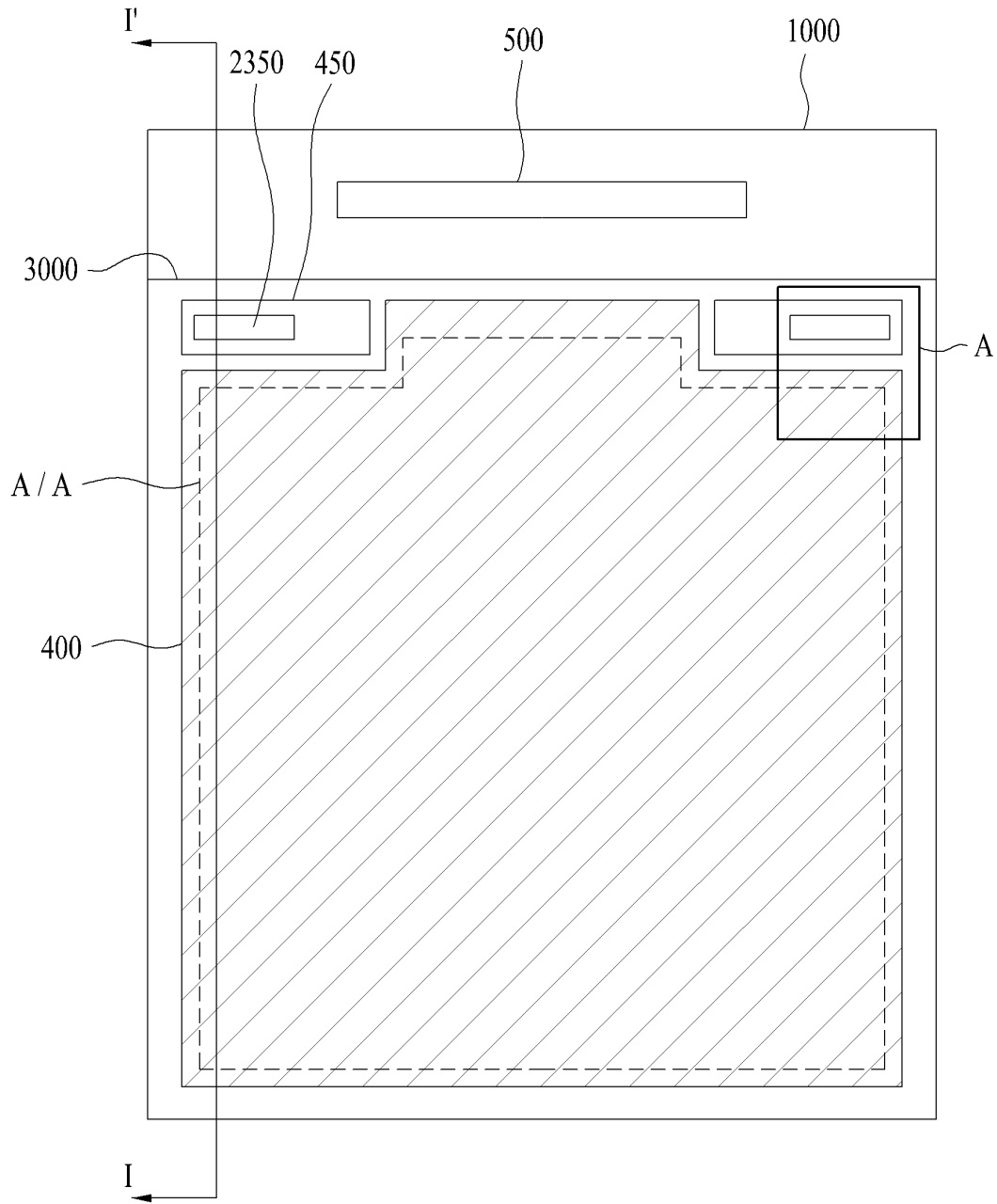
3000: 커버 글래스

도면

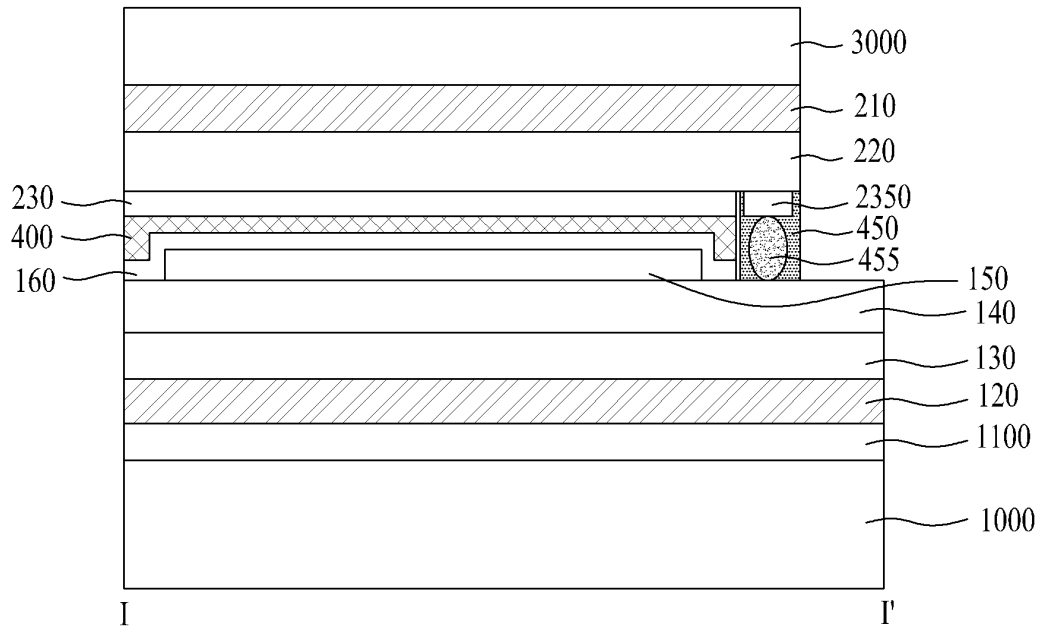
도면1



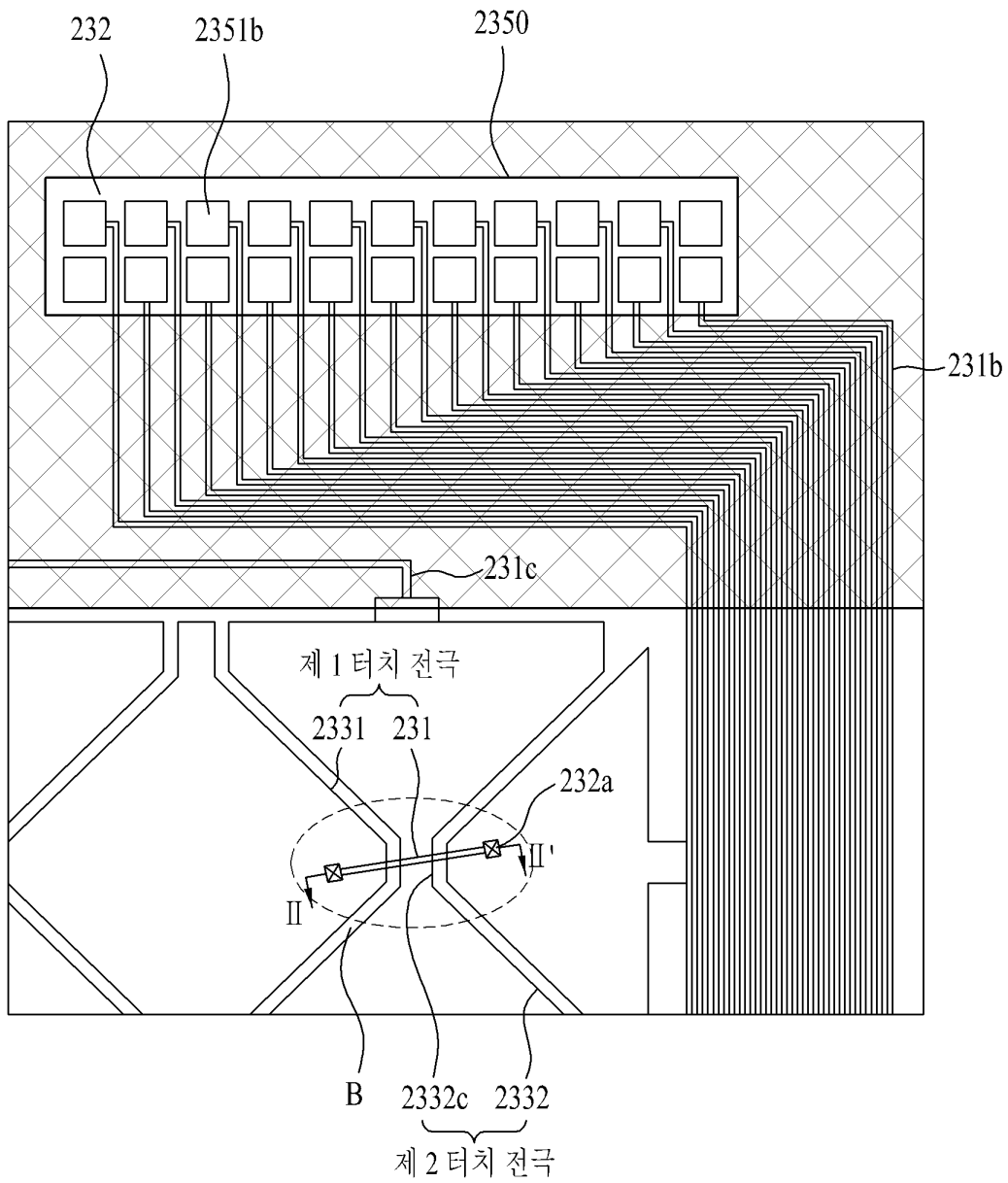
도면2



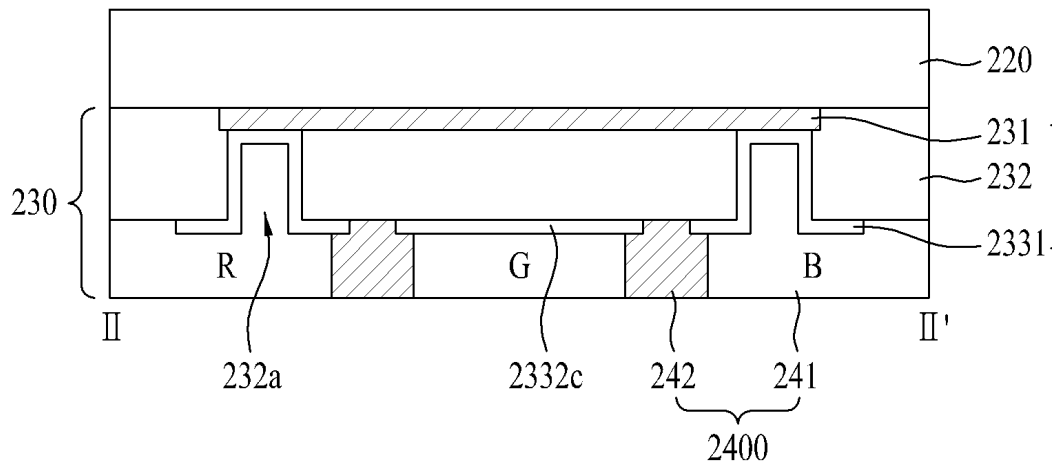
도면3



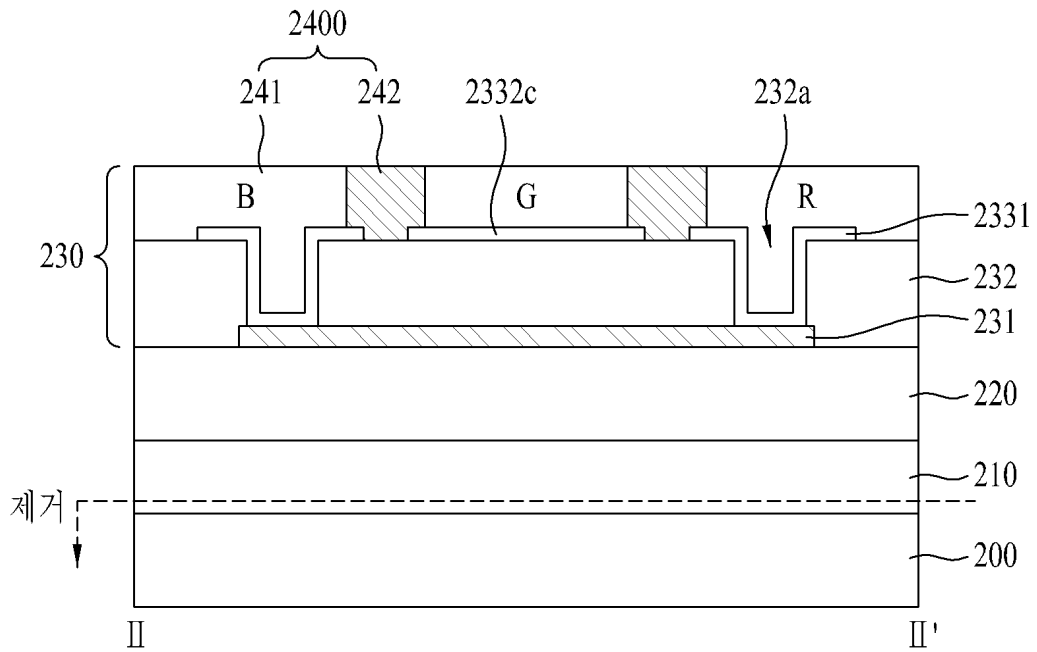
도면4



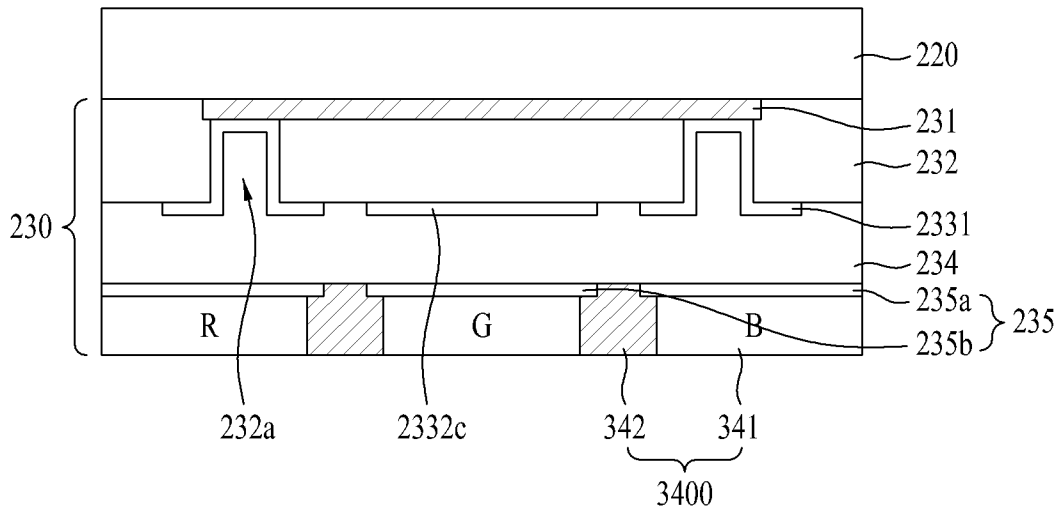
도면5



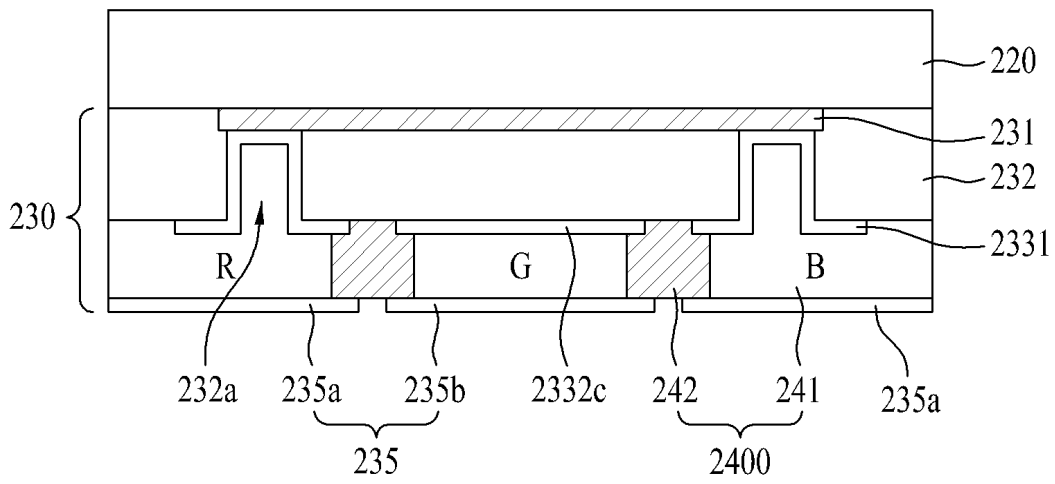
도면6



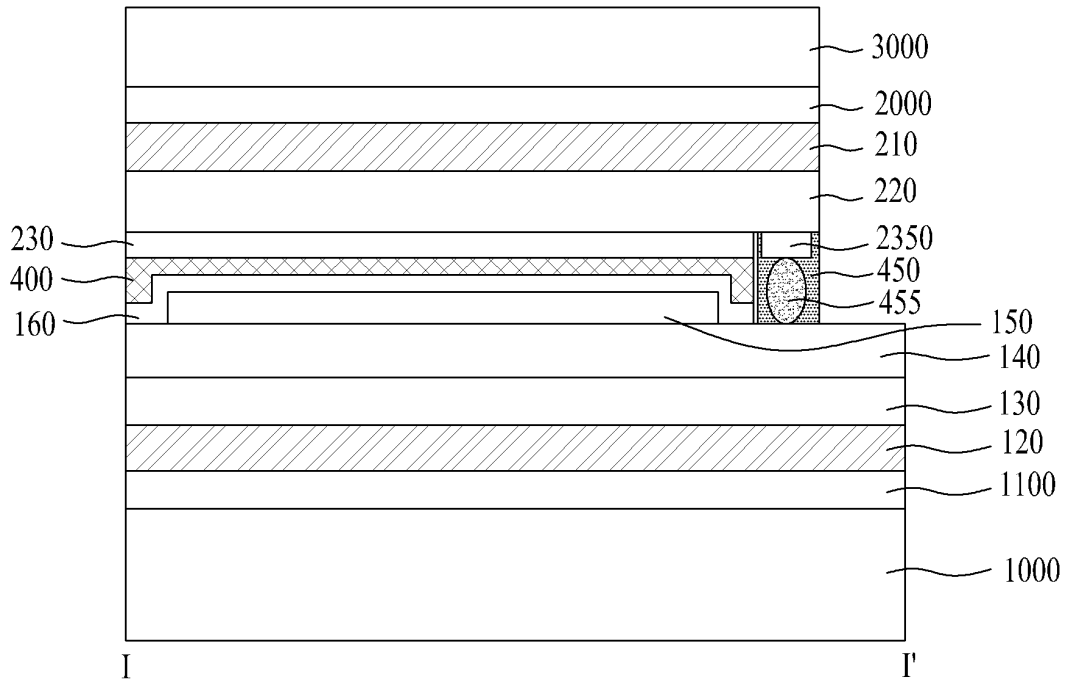
도면7a



도면7b



도면9



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020140030551A	公开(公告)日	2014-03-12
申请号	KR1020120096740	申请日	2012-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO., LTD.		
当前申请(专利权)人(译)	LG DISPLAY CO., LTD.		
[标]发明人	CHOI HO WON LEE JAE DO		
发明人	CHOI, HO WON LEE, JAE DO		
IPC分类号	H01L51/50 G06F3/041 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0001 H01L51/447 H01L51/5284 H01L27/323 G06F3/0412 G06F3/044 G06F2203/04103 G06F2203/04111 H01L27/322 H01L51/003 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2227/323 H01L2227/326 B32B2457/206		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR101552994B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及一种能够省略偏振片，具有柔性并提高可视性的有机发光显示装置及其制造方法。本发明的有机发光显示装置包括彼此相对的第一缓冲层和第二缓冲层；薄膜晶体管阵列，具有多个像素，所述多个像素以矩阵形式限定在第一缓冲层上，并且每个像素具有薄膜晶体管；连接到每个像素的薄膜晶体管的有机发光二极管；触摸电极阵列，包括：第一触摸电极和第二触摸电极，形成彼此交叉并面对第二缓冲层上的有机发光二极管；以及外部光防观察层，其至少具有滤色器层；在有机发光二极管和触摸电极阵列之间形成的粘合层；盖玻璃形成在第二缓冲层的后表面上；以及在第一缓冲层的背表面上形成的薄膜基板。

