



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월17일
(11) 등록번호 10-1908501
(24) 등록일자 2018년10월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0130621
(22) 출원일자 2011년12월07일
심사청구일자 2016년11월29일
(65) 공개번호 10-2013-0063971
(43) 공개일자 2013년06월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110037337 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이재도
경상북도 구미시 금오대로18길 26 110동 402호 (오태동, 우원빌라트)
최호원
대구광역시 달서구 이곡공원로 83, 105동 1109호 (용산동, 성서2차영남우방타운)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 18 항

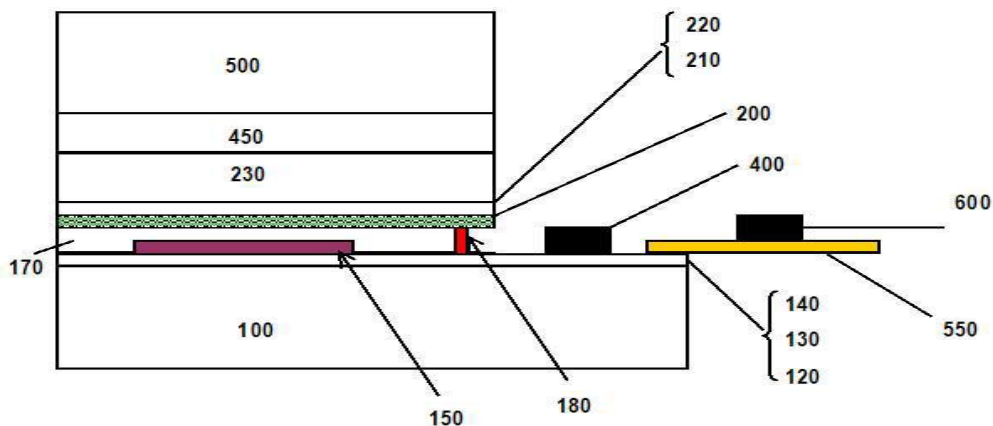
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 박막 가능하며 플렉서블한 형태로 구현이 가능한 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 필름 기판;과, 상기 필름 기판 상에 차례로 형성된 제 1 에치 스토퍼층 및 제 1 버퍼층;과, 상기 제 1 버퍼층 상에 매트릭스 상으로 화소가 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이;와, 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드;와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 다이오드를 덮는 보호층;과, 상기 보호층과 접한 터치 전극층;과, 상기 터치 전극층 상에 차례로 형성된 제 2 버퍼층 및 제 2 에치 스토퍼층; 및 상기 제 2 에치 스토퍼층 상에 형성된 편광판을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

KR1020110106678 A*

KR1020100007717 A*

KR1020110003201 A*

KR1020070077493 A*

KR1020110048686 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 크기의 필름 기관;

상기 필름 기관 상에, 차례로 상기 제 1 크기로 형성된 제 1 에치 스톱퍼층 및 제 1 버퍼층;

상기 제 1 버퍼층 상에 매트릭스 상으로 화소들이 정의되며 상기 화소들 외측 일부에 패드부를 갖고, 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이;

상기 박막 트랜지스터 어레이와 동일층으로 상기 제 1 버퍼층 상에, 상기 상기 화소들 외측에 위치한 더미 금속;

상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드;

상기 유기 발광 다이오드를 덮고, 상기 더미 금속을 노출시키는 보호층;

상기 보호층보다는 크며, 상기 제 1 크기보다 작은 제 2 크기로 구비되고, 상기 보호층과 접하며 서로 교차하는 형상의 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과, 상기 더미 금속에 대응하여 위치하고 상기 제 1 및 제 2 터치 전극에 각각 신호를 전달하는 터치 패드 전극을 포함한 터치 전극층;

금속 도전성 볼을 포함하며, 상기 보호층 외측에서 상기 터치 패드 전극과 상기 더미 금속을 접속하는 쉘재;

상기 터치 전극층 상에 차례로, 상기 제 2 크기로 상기 보호층 및 터치 패드 전극을 중첩하되 상기 패드부를 노출시키도록 형성된 제 2 버퍼층 및 제 2 에치 스톱퍼층; 및

상기 제 2 에치 스톱퍼층 상에 형성된 편광판을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 필름 기관은 플라스틱 절연성 필름인 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 에치 스톱퍼층 및 제 2 에치 스톱퍼층은 폴리 이미드 또는 포토 아크릴인 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층은 복수층의 무기막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 복수층의 무기막은 SiNx 또는 SiO_2 의 연속 적층 또는 교번 적층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 금속 도전성 볼은 Au 또는 Ag를 포함한 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층의 상기 터치 전극층보다 돌출된 외측에 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과 신호를 주고 받는 터치 구동 IC와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드에 신호를 전달하는 OLED IC를 갖는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 터치 구동 IC와 상기 OLED IC은, 상기 제 1 버퍼층의 상기 터치 전극층보다 돌출된 외측 가장자리에 형성된 플렉서블 인쇄회로 기판과 연결된 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 편광판 상에 커버 윈도우를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 커버 윈도우는 절연성 투명 필름인 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 1 크기를 갖는 제 1 기판 상에, 상기 제 1 크기로 제 1 에치 스톱층 및 제 1 버퍼층을 형성하는 단계;

상기 제 1 버퍼층 상에 매트릭스 상으로 화소들이 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 박막 트랜지스터 어레이와 동일층에, 상기 제 1 버퍼층 상에 형성된 더미 금속 및 상기 화소들 외측 일부에 패드부를 형성하는 단계;

상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드를 형성하는 단계;

상기 더미 금속을 노출시키며 상기 유기 발광 다이오드를 덮는 보호층을 형성하는 단계;

상기 보호층보다 크며 상기 제 1 기판보다는 작은 제 2 크기로, 제 2 기판을 마련 후, 상기 제 2 기판 상에 상

기 제 2 크기로, 제 2 에치 스톱층 및 제 2 버퍼층을 차례로 형성하는 단계;

상기 제 2 버퍼층 상에 상기 매트릭스 상의 화소들에 대응하여, 서로 교차하는 형상의 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과, 상기 더미 금속에 대응되는 위치에 상기 제 1 및 제 2 터치 전극에 각각 신호를 전달하는 터치 패드 전극을 포함한 터치 전극층을 차례로 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 터치 전극을 포함한 터치 전극층을 상기 보호층에 대면하여 부착하고, 상기 보호층 외측에서 상기 터치 패드 전극과 상기 더미 금속 사이에 금속 도전성 볼을 개재하여 접속시키되, 상기 제 2 기관으로부터 상기 제 1 기관의 패드부를 노출시키는 단계;

상기 제 1 기관 및 제 2 기관을 제거하는 단계;

상기 제 1 에치 스톱층의 노출된 면에 필름 기관을 부착하는 단계; 및

상기 제 2 에치 스톱층의 노출된 면에 편광판을 부착하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

제 16항에 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 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 16항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층의 형성은 SiNx 또는 SiO_2 의 연속 적층 또는 교번 적층하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 16항에 있어서,

상기 제 1 기관이 상기 제 2 기관보다 외측으로 더 돌출되어 있는 크기인 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

제 16항에 있어서,

상기 제 1 에치 스톱층의 노출된 면에 필름 기관을 부착하는 단계는 상기 제 1 에치 스톱층과 상기 필름 기관 사이에 접착층을 개재하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제 16항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층의 상기 터치 전극층보다 돌출된 외측에, 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과 신호를 주고 받는 터치 구동 IC와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드에 신호를 전달하는 OLED IC를 접속시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 터치 구동 IC와 상기 OLED IC와 접속되도록, 상기 제 1 버퍼층의 상기 터치 전극층보다 돌출된 외측 가장자리에 플렉서블 인쇄회로 기판을 형성하는 단계를 더 포함하는 것과 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제 16항에 있어서,

상기 편광판 상에 커버 윈도우를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히, 박막 가능하며 플렉서블한 형태로 구현이 가능한 터치 스크린 일체형 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 증대되고 있는데, 이러한 평면표시소자 중 하나로서 유기발광다이오드(organic light emitting diode: OLED)라고도 불리는 유기 전계 발광 소자의 기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 이미 여러 시제품들이 발표된 바 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 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 표시 장치에, 사람의 손이나 별도의 입력 수단을 통해 터치 부위를 인식하고 이에 대응하여 별도의 정보를 전달할 수 있는 터치 스크린을 부가하는 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(10), 터치 스크린(20) 및 커버 윈도우(30)에 적층되어 있으며, 각 층 사이에 제 1, 제 2 접착층(15, 25)이 구비된다.

[0011] 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 다이오드의 상부를 덮도록 보호막 및 편광층이 구비된다. 이 경우, 상기 편광층 상에 제 1 접착층(15)이 대응되는 것이다.

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, 터치 스크린의 보호를 위해 커버 글래스가 요구되며, 커버 글래스를 포함한 터치 스크린 및 유기 발광 표시 패널의 총 적층 두께가 두꺼워 박막화 및 플렉서블한 형태로 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, 완성된 유기 발광 표시 패널의 상부측에는 광학적으로 외부광을 차단하는 편광판이 구비되는 데, 이로 인해 그 상부에 터치 스크린 형성시 터치 스크린 내의 전극 패턴이 시인되는 문제점이 있다.

[0016] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 박막 가능하며 플렉서블한 형태로 구현이 가능한 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 필름 기판;과, 상기 필름 기판 상에 차례로 형성된 제 1 에치 스톱층 및 제 1 버퍼층;과, 상기 제 1 버퍼층 상에 매트릭스 상으로 화소가 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이;와, 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드;와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 다이오드를 덮는 보호층;과, 상기 보호층과 접한 터치 전극층;과, 상기 터치 전극층 상에 차례로 형성된 제 2 버퍼층 및 제 2 에치 스톱층; 및 상기 제 2 에치 스톱층 상에 형성된 편광판을 포함하여 이루어진 것에 그 특징이 있다.

[0018] 여기서, 상기 필름 기판은 플라스틱 절연성 필름이다.

[0019] 상기 제 1 에치 스톱층 및 제 2 에치 스톱층은 폴리 이미드 또는 포토 아크릴이다.

[0020] 그리고, 상기 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층은 복수층의 무기막으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 복수층의 무기막은 SiNx 또는 SiO₂의 연속 적층 또는 교번 적층으로 이루어질 수 있다.

[0021] 또한, 상기 터치 전극층은 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 전극을 포함한다. 상기 터치 패드 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이와 동일층에 형성된 더미 금속과 접속될 수 있다. 이 경우, 상기 터치 패드 전극과 상기 더미 금속과의 접속은 금속 도전성 볼을 통해 이루어진다. 또한, 상기 금속 도전성 볼은 Au 또는 Ag를 포함한 것일 수 있다.

[0022] 한편, 상기 제 1 버퍼층은 상기 터치 전극층보다 외측으로 돌출된다. 상기 제 1 버퍼층의 상기 터치 전극층보다 돌출된 외측에 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과 신호를 주고 받는 터치 구동 IC와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드에 신호를 전달하는 OLED IC를 갖는다.

[0023] 여기서, 상기 터치 구동 IC와 상기 OLED IC은, 상기 제 1 버퍼층의 상기 터치 전극층보다 돌출된 외측 가장자리에 형성된 플렉서블 인쇄회로 기판과 연결된다.

[0024] 또한, 상기 편광판 상에 커버 윈도우를 더 포함한다. 이 경우, 상기 커버 윈도우는 절연성 투명 필름인 것이 바람직하다.

[0025] 상기 제 1 버퍼층, 상기 제 1 에치 스톱층 및 상기 필름 기판은 동일한 제 1 크기이며, 상기 터치 전극층, 상

기 제 2 버퍼층 및 상기 제 2 에치 스톱퍼층은 동일한 제 2 크기이며, 상기 제 1 크기가 제 2 크기보다 큰 것이 바람직하다.

[0026] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제 1 기판 상에 제 1 에치 스톱퍼층 및 제 1 버퍼층과, 상기 제 1 버퍼층 상에 매트릭스 상으로 화소가 정의되며 각 화소별로 박막 트랜지스터를 갖는 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 다이오드를 덮는 보호층을 차례로 형성하는 단계;와, 제 2 기판 상에 제 2 에치 스톱퍼층 및 제 2 버퍼층과, 상기 제 2 버퍼층 상에 터치 전극층을 차례로 형성하는 단계;와, 상기 터치 전극층을 상기 보호층에 대면하여 부착하는 단계;와, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 제거하는 단계; 및 상기 제 1 에치 스톱퍼층의 노출된 면에 필름 기판을 부착하는 단계를 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.

[0027] 또한, 상기 제 2 기판의 제거 후 노출된 상기 제 2 에치 스톱퍼층의 면에 편광판을 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0028] 그리고, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 제거하는 단계는 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 식각하거나 레이저를 조사하여 이루어질 수 있다.

[0029] 상기 제 1 버퍼층 및 제 2 버퍼층의 형성은 SiNx 또는 SiO_2 의 연속 적층 또는 교번 적층하여 이루어진다.

[0030] 한편, 상기 제 1 기판이 상기 제 2 기판보다 외측으로 더 돌출되어 있는 크기이다.

[0031] 상기 터치 전극층을 형성하는 단계는, 상기 제 2 버퍼층 상에, 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 전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 터치 전극층을 상기 보호층에 대면하여 부착하는 단계에서, 상기 터치 패드 전극과 상기 박막 트랜지스터 어레이와 동일층에 형성된 더미 금속과 접속한다. 그리고, 상기 터치 패드 전극과 상기 더미 금속과의 접속은 금속 도전성 볼을 이용하여 본딩할 수 있다.

[0032] 상기 제 1 에치 스톱퍼층의 노출된 면에 필름 기판을 부착하는 단계는 상기 제 1 에치 스톱퍼층과 상기 필름 기판 사이에 접착층을 개재하여 이루어질 수 있다.

[0033] 그리고, 상기 제 1 버퍼층의 상기 터치 전극층보다 돌출된 외측에, 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과 신호를 주고 받는 터치 구동 IC와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드에 신호를 전달하는 OLED IC를 접속시키는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 터치 구동 IC와 상기 OLED IC와 접속되도록, 상기 제 1 버퍼층의 상기 터치 전극층보다 돌출된 외측 가장자리에 플렉서블 인쇄회로 기판을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0034] 상기와 같은 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0035] 첫째, 박막 트랜지스터 어레이 및 유기 발광 표시 어레이를 제 1 글래스 기판 상에 형성하고, 터치 전극을 제 2 글래스 기판 상에 형성한 후, 상기 유기 발광 표시 어레이와 터치 전극이 대향하도록 하여 합착한 후, 양측의 글래스 기판을 제거하고 노출된 표면 일측에 플라스틱 필름을 부착하여, 표시 장치의 박막화 및 유연화(flexibility)를 가능하게 한다. 실질적으로 가장 큰 두께를 차지하는 글래스 기판의 생략에 의해 표시 장치를 휘 수 있을 정도로 두께 저감이 가능하며 또한 플렉서블 표시 장치로의 구현이 가능하다.

[0036] 둘째, 플라스틱 필름은 제 1 글래스 기판이 제거된 박막 트랜지스터 어레이측에 부착시키며, 제 2 글래스 기판이 제거된 터치 전극 형성부에는 편광판을 형성시켜 외부에서 터치 전극이 시인되지 않게 된다.

[0037] 셋째, 각각 제 1 글래스 기판과 제 2 글래스 기판 상에는 박막 트랜지스터 어레이나 터치 전극 형성 전에 에치 스톱퍼 및 버퍼층을 두어 글래스 기판의 제거시 약액 등에 의해 박막 트랜지스터 어레이나 유기 발광층 또는 터치 전극이 침식됨을 방지할 수 있다.

[0038] 넷째, 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는, 터치 스크린이 표시 장치 내부에 포함되는 형태가 되어 인셀형으로 표시 장치 구현이 가능하다.

[0039] 다섯째, 터치 스크린이 표시 장치 내부에 포함되며, 터치 전극의 구동을 위한 터치 구동 IC를 상대적으로 외측

으로 나온 제 1 글래스 기판 상의 박막 트랜지스터 어레이 상에 두어, 터치 구동 IC와 유기 발광 표시 패널 구동 IC를 동일 기판에 실장하여 이를 하나의 플렉서블 PCB에 연결시켜 회로 구성을 간소화할 수 있다.

[0040] 여섯째, 궁극적으로 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 장치의 구성 및 제조 단계의 스텝을 간소화하여 수율을 향상시키고 가격 경쟁력을 상승시키는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 종래의 터치 스크린 부착형 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도

도 2는 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도

도 4는 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 회로부 실장을 나타낸 단면도

도 5는 도 4의 평면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0043] 도 2는 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0044] 도 2와 같이, 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는 필름 기판(100)과, 상기 필름 기판(100) 상에 차례로 형성된 제 1 에치 스톱층(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 다이오드(150)와, 상기 박막 트랜지스터 어레이(140) 및 유기 발광 다이오드를 덮는 보호층(170)과, 상기 보호층(170)과 접한 터치 전극층(200)과, 상기 터치 전극층(200) 상에 차례로 형성된 제 2 버퍼층(210) 및 제 2 에치 스톱층(220) 및 상기 제 2 에치 스톱층(220) 상에 형성된 편광판(230)을 포함하여 이루어진다.

[0045] 이러한 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치에 있어서는, 약 0.7mm 정도로 표시 장치에서 가장 큰 두께를 갖는 글래스 기판의 사용을 완성된 장치에서 생략하여 박막화가 가능하고, 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 다이오드(150) 및 터치 전극층(200) 등을 지지하는 기능을 갖는 기판으로서 플라스틱 절연성 필름인 필름 기판(100)을 이용함으로써, 휘거나 구부릴 수 있는 유연성 있는 표시 장치 구현이 가능하다.

[0046] 또한, 박막 트랜지스터 어레이(140), 유기 발광 다이오드(150) 및 터치 전극층(200) 등의 어레이 형성 공정시에는 바로 필름 기판 상에 형성시 증착, 패터닝 등을 위한 장비에서 가해지는 열 등의 조건에서 기판이 말려 공정이 정상적으로 이루어질 수 없으므로, 이를 방지하기 위해 상기 박막 트랜지스터 어레이(140) 형성 전과 터치 전극층(200) 형성 전 그 하부에 각각 버퍼층(130, 210)과 에치 스톱층(120, 220)을 글래스 기판 상에 형성한 후, 실질적으로 어레이 형성은 글래스 기판을 증착 또는 패터닝 장비로 로딩하여 이루어진다.

[0047] 여기서, 상기 제 1, 제 2 에치 스톱층(120, 220)은 어레이 형성 후 이후의 글래스 기판의 제거 공정시 상부로 글래스 기판 제거를 위한 식각액이나 레이저 조사로 인한 데미지를 방지하기 위해 구비된다. 그리고, 상기 제 1 에치 스톱층(120) 및 제 2 에치 스톱층(220)은 예를 들어, 폴리 이미드(polyimide) 또는 포토 아크릴(photo acryl) 등일 수 있다.

[0048] 상기 제 1, 제 2 에치 스톱층(120, 220)은 대략 1 μ m 내지 10 μ m의 범위의 두께로 형성한다.

[0049] 그리고, 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(210)은 유기 발광 다이오드에 구비된 유기막들에 산소나 수분 침투가 일어남을 방지하기 위해 구비된 것으로, 일종의 하부에서 들어오는 외기 또는 수분의 배리어 기능을 하는 것이다.

[0050] 그리고, 상기 제 1 버퍼층(130) 및 제 2 버퍼층(210)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, 210)으로서 2층 이상으로 약 5000 Å 내지 6500 Å의 두께로 적층시 외기 또는 수분의 침투가 방지됨을 확인할 수 있었다. 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 210)의 각각의 총 두께는 1 μ m 이하로 하여 터치 스크린 일체형 표시 장치의 두께를 늘리지 않도록 한다.

- [0051] 상기 터치 전극층(200)은 서로 교차하는 형상의 제 1 터치 전극(미도시) 및 제 2 터치 전극(미도시)과, 상기 제 1 및 제 2 터치 전극에 각각 신호를 전달하는 터치 패드 전극(미도시)을 포함한다. 상기 터치 패드 전극은 상기 박막 트랜지스터 어레이에 형성되는 더미 금속과 접속될 수 있다. 도면 상에는 상기 더미 금속을 포함하도록 박막 트랜지스터 어레이가 층상으로 도시되어 있고, 상기 터치 패드 전극, 제 1, 제 2 터치 전극을 포함하도록 하여 하나의 층상으로 터치 전극층이 도시되어 있으나, 이들 층은 각 전극별로 나누어 패터닝되어 있다.
- [0052] 여기서, 상기 제 1, 제 2 터치 전극은 투명 전극으로 이루어지며, 상기 패드 전극은 전도율이 좋은 차광성의 금속으로 이루어질 수 있다. 그리고, 제 1, 제 2 터치 전극은 동일층에 위치할 수도 있고, 서로 다른 층에 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1, 제 2 터치 전극이 동일층에 있을 경우, 제 1, 제 2 터치 전극의 교차부에서는 다른 층에 인접한 제 1 터치 전극간 또는 제 2 터치 전극간 콘택된 별도의 연결패턴을 두어 제 1, 제 2 터치 전극간 쇼트됨을 방지한다.
- [0053] 상기 박막 트랜지스터 어레이는 화소 영역을 정의하며 서로 교차하는 게이트 라인과 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하는 데, 이러한 화소 영역들이 매트릭스 상으로 배치된다. 상기 더미 금속은 상기 화소 영역 외곽의 OLED 패드부측에 게이트 라인 또는 데이터 라인을 이루는 금속과 동일층에 형성하는 것이다.
- [0054] 그리고, 상기 터치 패드 전극은 터치 전극층 가장 자리에 위치하는 것으로, 터치 패드 전극과 상기 더미 금속이 상하에서 서로 대응위치에 형성되어 금속 도전성 볼(180)을 포함한 절재에 의해 접속되는 것이다.
- [0055] 여기서, 상기 금속 도전성 볼은 Au 또는 Ag를 포함한 것일 수 있다.
- [0056] 상기 편광판(230)은 상기 제 2 에치 스톱층(220) 측의 글래스 기판 제거 후 노출된 표면에 부착되는 것으로, 별도의 접착층(미도시)을 개재하여 부착될 수 있거나 혹은 상기 편광판(230)의 대응면이 접착면을 가질 경우, 접착층을 생략하여 바로 상기 제 2 에치 스톱층(220)과 접하여 형성될 수 있다.
- [0057] 이 경우, 상기 편광판(230)은 상기 터치 전극층(200)을 덮도록 그 상부에 위치함으로써, 외부에서 바라볼 때, 편광판(230)으로 터치 전극층(200)이 가려져 터치 전극층(200) 내부의 전극 패턴이 시인되는 현상을 방지할 수 있다.
- [0058] 또한, 상기 필름 기판(100)은 상기 제 1 에치 스톱층(120) 측의 글래스 기판 제거 후 노출된 표면에 부착되며, 도시된 바와 같이, 접착층(110)을 개재하여 이격없이 상기 제 1 에치 스톱층(120) 배면에 형성될 수 있다.
- [0059] 여기서, 상기 필름 기판(100)은 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치가 충분히 휘거나 구부러질 정도로 200 μm 이하의 두께로 마련한다.
- [0060] 한편, 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)과 유기 발광 다이오드(150)를 덮는 보호층(170)은 상기 박막 트랜지스터 어레이(140)의 패드부를 오픈하여 형성한다.
- [0061] 상기 유기 발광 다이오드(150)는 서로 대향되는 제 1 전극과 제 2 전극 및 제 1, 제 2 전극 사이에 발광층을 포함하며, 경우에 따라, 각 전극과 발광층 사이에 유기물 성분의 공통층이 더 포함될 수 있다. 이 때, 상기 제 1 전극은 상기 박막 트랜지스터와 접속되며, 상기 제 2 전극은 상기 패드부측으로 신호를 인가받을 수 있다.
- [0062] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0063] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0064] 이하의 설명에서, 각 층의 성분 및 두께는 상술한 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치와 동일하므로 생략한다.
- [0065] 도 3a와 같이, 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치는, 먼저 제 1 기판(300) 상에 제 1 에치 스톱층(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) 및 상기 각 화소의 박막 트랜지스터와 접속된 유기 발광 다이오드(150), 상기 박막 트랜지스터 어레이(130) 및 유기 발광 다이오드(150)를 덮는 보호층(170)을 차례로 형성한다.
- [0066] 여기서, 상기 제 1 기판(300)은 글래스 기판으로 박막 트랜지스터 어레이(130) 및 유기 발광 다이오드(150) 형

성시 진입되는 증착 또는 패터닝 장비에서 패턴이 정확한 위치에 형성되도록 제 1 에치 스톱층(120) 및 제 1 버퍼층(130)이 휘거나 말리지 않고 지지하는 기능을 담당한다.

- [0067] 한편, 상기 박막 트랜지스터 어레이 형성시 상기 제 1 버퍼층(130)에 가장자리에 상당한 패드부에 더미 금속(미도시)를 더 형성한다.
- [0068] 이어, 도 3b와 같이, 글래스 성분의 제 2 기판(350) 상에 제 2 에치 스톱층(220) 및 제 2 버퍼층(210)과, 상기 제 2 버퍼층(210) 상에 터치 전극층(200)을 차례로 형성한다. 여기서, 상기 터치 전극층(200)은 상기 제 2 버퍼층 상에, 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 전극을 포함할 수 있다. 경우에 따라, 상기 제 1 터치 전극과 제 2 터치 전극을 서로 다른 층에 형성할 경우 층간에 절연막을 더 구비할 수 있다.
- [0069] 한편, 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 210)은 각각 산화막(SiO_2) 또는 질화막(SiN_x)을 연속 적층 또는 교번 적층하여 이루어진다. 상기 제 1, 제 2 버퍼층(130, 210)은, 상기 제 1 기판(300) 상에 상기 제 2 기판(350)을 합착하는 이후의 공정에서 상기 유기 발광 다이오드(150)로 수분이나 외기가 투습됨을 방지하는 배리어로 기능하게 한다.
- [0070] 그리고, 공정 도면에는 일부분만을 도시하여 상기 제 1 기판(300)과 제 2 기판(350)이 동일 크기로 도시되어 있으나, 실제 상기 제 1 기판(300)이 상기 제 2 기판(350)보다 외측으로 더 돌출되어 있는 크기이다. 그리고, 제 1 기판(300)이 돌출된 부분에는 구동 IC와 이와 전기적으로 연결된 플렉서블 인쇄회로 기판이 이후의 회로 실장에서 접속된다(도 4 및 도 5 참조).
- [0071] 이어, 도 3c와 같이, 상기 터치 전극층(200)을 상기 보호층(170)에 대면하여 부착하며, 동시에 상기 더미 금속 또는 상기 터치 패드 전극에 금속 도전성 볼(180)을 포함한 셀재를 형성하여, 상기 더미 금속과 상기 터치 패드 전극이 서로 본딩 접속되도록 한다. 한편, 상기 터치 전극층(200)을 상기 보호층(170)에 대면 부착시 상기 보호층(170)이 갖는 접착성을 이용할 수도 있고, 별도의 접착층 또는 접착재를 더 개재하여 부착이 이루어질 수도 있다.
- [0072] 이어, 도 3d와 같이, 식각 또는 레이저 조사에 의해 상기 제 1 기판(300)을 제거한 후, 노출된 제 1 에치 스톱층(120)의 배면에 필름 기판(100)을 부착한다. 이 경우, 상기 필름 기판(100)과 상기 제 1 에치 스톱층(120) 사이에 접착층(110)을 더 개재할 수 있다.
- [0073] 이어, 도 3e와 같이, 제 1 기판의 제거와 같은 방식으로 상기 제 1 기판(350)을 제거한다.
- [0074] 그리고, 도 2와 같이 노출된 제 2 에치 스톱층(220)의 배면에 편광판(230)을 부착한다.
- [0075] 경우에 따라, 상기 도 3d와 공정까지 마친 후, 상기 제 2 기판(350)을 제거하지 않고 유지하거나 일부 두께 남겨 이를 커버 윈도우(cover window)로 이용할 수도 있다. 이 경우에는 상기 제 2 기판(350) 상에 편광판을 더 형성할 수 있다.
- [0076] 이하, 도면을 참조하여 구체적으로 터치 전극층 및 박막 트랜지스터 어레이 또는 유기 발광 다이오드의 회로부 실장을 참조한다.
- [0077] 도 4는 본 발명의 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 회로부 실장을 나타낸 단면도이며, 도 5는 도 4의 평면도이다.
- [0078] 도 4 및 도 5와 같이, 터치 전극층(200) 및 박막 트랜지스터 어레이(140) 또는 유기 발광 다이오드(150)의 구동 회로 구비를 위해 상기 제 1 버퍼층(130), 제 1 에치 스톱층(120) 및 필름 기판(100)은 상기 터치 전극층(200)보다 외측으로 돌출된다.
- [0079] 그리고, 상기 제 1 버퍼층(130)의 상기 터치 전극층(200)보다 돌출된 외측에 상기 제 1 터치 전극 및 제 2 터치 전극과 신호를 주고 받는 터치 구동 IC(400)와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 및 상기 유기 발광 다이오드에 신호를 전달하는 OLED IC(400)를 갖는다. 도시된 도면은 터치 구동 IC와 OLED IC가 하나의 IC로 집적화하여 형성된 것을 나타낸 것으로, 경우에 따라 별개의 IC로 나누어 형성할 수도 있다.
- [0080] 이와 같이, 상기 터치 구동 IC를 상기 제 1 버퍼층(130) 상에 구비할 경우, 터치 전극층에서 구동 IC 및 회로 실장을 생략할 수 있어, 터치 전극층 구성을 간소화할 수 있으며, 회로 기판을 하나 생략할 수 있어, 모듈 공정이 간소화된다는 점에 유의할 수 있다.

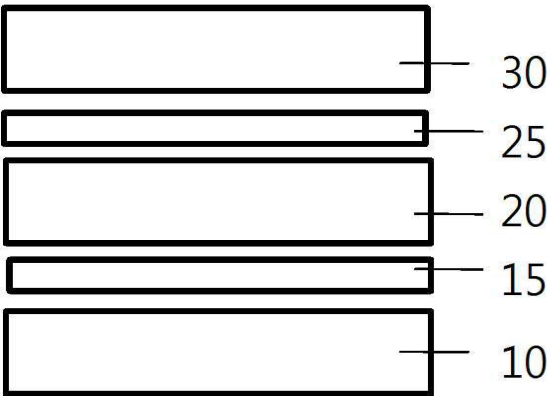
- [0081] 여기서, 상기 터치 구동 IC와 OLED IC(400)은, 상기 제 1 버퍼층(130)의 상기 터치 전극층(200)보다 돌출된 외측 가장자리에 형성된 플렉서블 인쇄회로 기판(FPCB)(550)과 연결된다.
- [0082] 한편, 상기 편광판(230) 상에 커버 윈도우(500)를 터치면 보호를 위해 접착층(450)을 더 개재하여 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 커버 윈도우는 절연성 투명 필름으로 형성하여, 전체 터치 스크린 일체형 유기 발광 표시 장치의 총 두께를 늘리지 않도록 하는 것이 보다 바람직할 수 있다. 상기 커버 윈도우는 생략할 수도 있다. 그 경우에는, 상기 편광판(230)이 터치면의 보호 기능을 담당할 수 있다. 그리고, 보호 기능을 위해 상기 편광판(230)의 두께를 조절하거나 외부광 난반사를 방지하기 위해 편광 기능 외의 별도의 광학층을 더 편광판(230) 내에 더 포함할 수도 있다.
- [0083] 도시된 바와 같이, 상기 제 1 버퍼층(130), 상기 제 1 에치 스톱층(120) 및 상기 필름 기판(100)은 동일한 제 1 크기이며, 상기 터치 전극층(200), 상기 제 2 버퍼층(210) 및 제 2 에치 스톱층(220)은 동일한 제 2 크기이며, 상기 제 1 크기가 제 2 크기보다 크다.
- [0084] 한편, 설명하지 않은 도면 부호 420은 상기 플렉서블 인쇄 회로 기판(550)과 상기 터치 구동 IC와 OLED IC(400)와의 연결을 위한 접속부로, 상기 제 1 버퍼층(130) 상에 상기 박막 트랜지스터 어레이에 패드 전극 및 이와 연결된 배선이 형성되어, 상기 터치 구동 IC와 OLED IC(400)의 전기적 연결이 이루어진다.
- [0085] 그리고, 설명하지 않은 도면 부호 600은 상기 플렉서블 인쇄 회로 기판(550) 상에 형성되는 제어부로 상기 터치 구동 IC 및 OLED IC(400)로 전달하는 신호를 생성하고 터치 구동 IC 및 OLED IC(400)로부터 센싱되는 신호를 저장/분석한다.
- [0086] 그리고, 상기 플렉서블 인쇄회로 기판(550)은 상기 필름 기판(100)의 하부면으로 접혀져 부착될 수 있다.
- [0087] 한편, 상기 점선 영역은 터치 센싱 영역이나 표시 영역으로 박막 트랜지스터 어레이의 화소들을 매트릭스 상으로 상기 점선 영역 내에 위치하며, 패드부는 그 외측에 정의된다.
- [0088] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

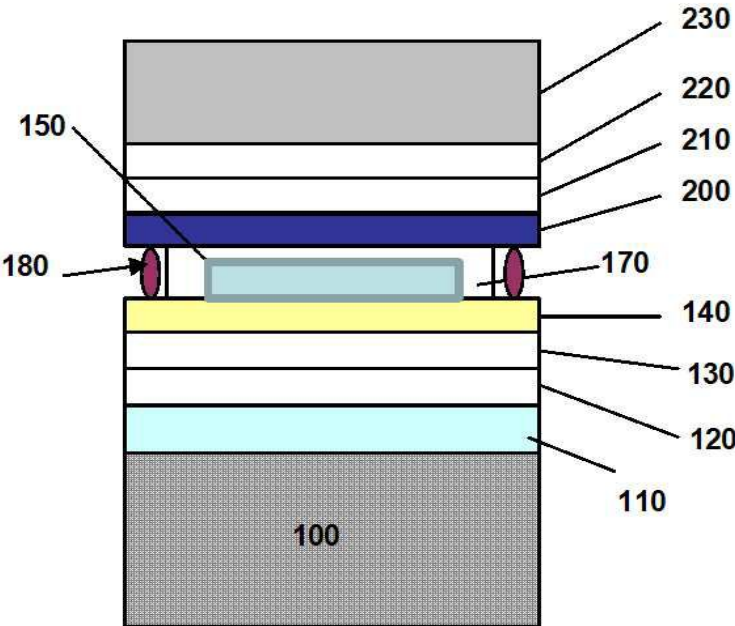
- | | | |
|--------|-------------------------|--------------------|
| [0089] | 100: 필름 기판 | 110: 접착층 |
| | 120: 제 1 에치 스톱층 | 130: 제 1 버퍼층 |
| | 140: 박막 트랜지스터 어레이 | 150: 유기 발광 다이오드 |
| | 170: 보호층 | 180: 금속 도전성 볼 |
| | 200: 터치 전극층 | 210: 제 2 버퍼층 |
| | 220: 제 2 에치 스톱층 | 230: 편광판 |
| | 300: 제 1 기판 | 350: 제 2 기판 |
| | 400: 터치 구동 IC 및 OLED IC | 450: 접착층 |
| | 500: 커버 윈도우 | 550: 플렉서블 인쇄 회로 기판 |
| | 600: 제어부 | |

도면

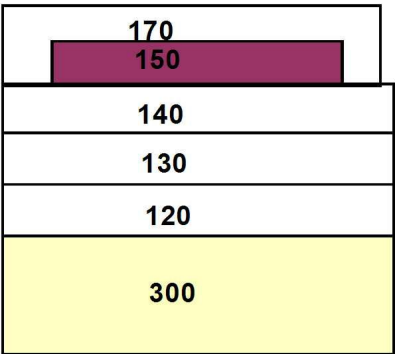
도면1



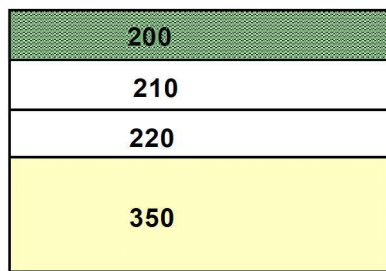
도면2



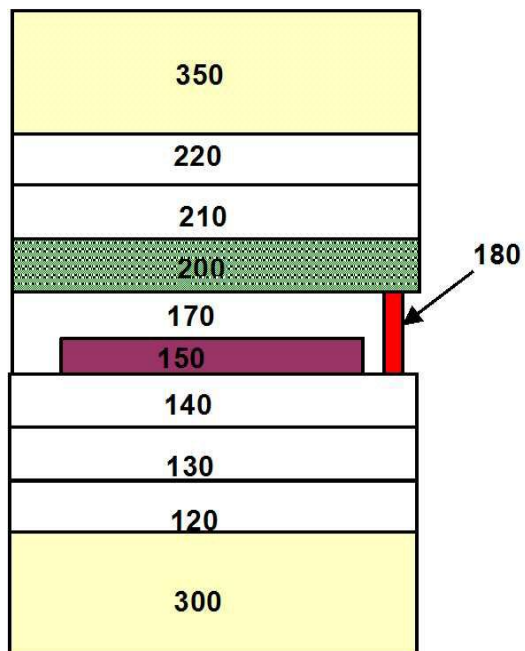
도면3a



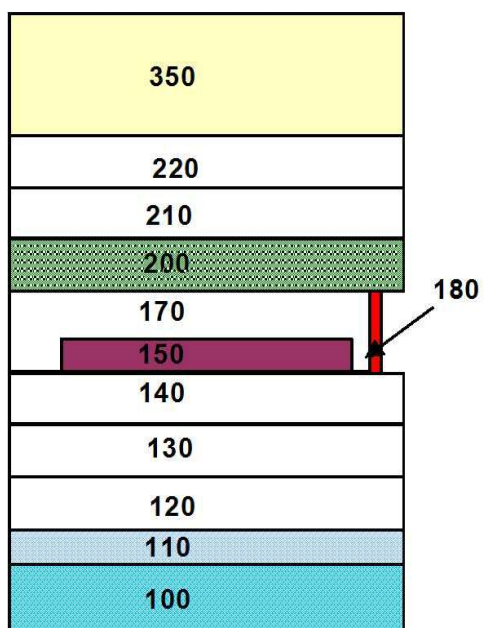
도면3b



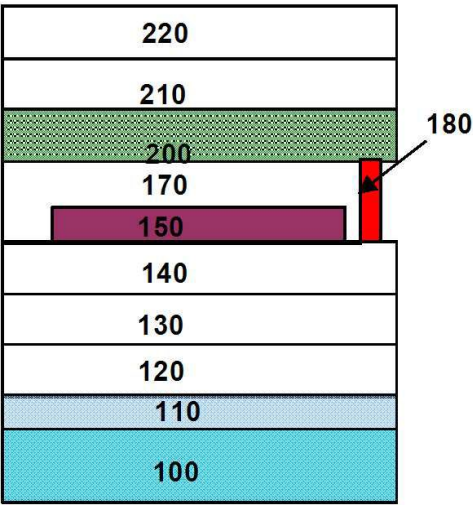
도면3c



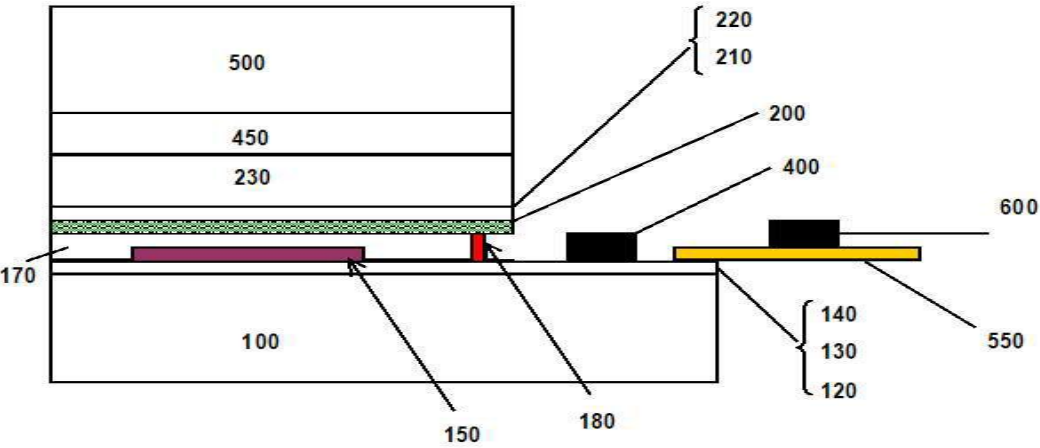
도면3d



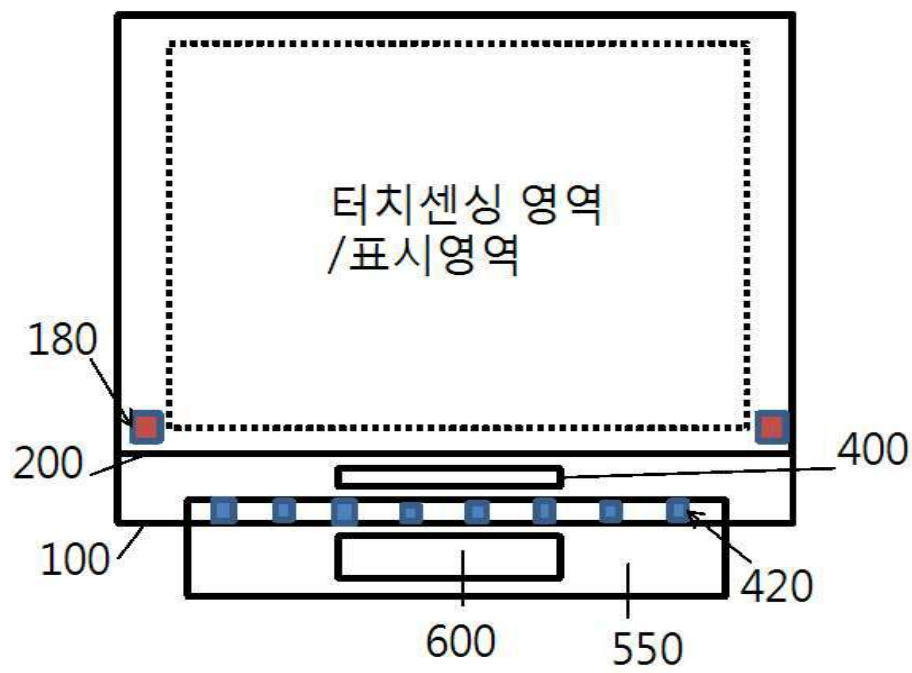
도면3e



도면4



도면5



专利名称(译)	集成触摸屏型有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101908501B1	公开(公告)日	2018-10-17
申请号	KR1020110130621	申请日	2011-12-07
[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 JAE DO 이재도 CHOI HO WON 최호원		
发明人	이재도 최호원		
IPC分类号	H01L51/50 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/0412 H01L27/323 G02F1/13338 G06F2203/04103 H01L51/56 H01L27/3244		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020130063971A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供具有有机发光显示装置的集成触摸屏及其制造方法，以简化制造工艺和装置配置，并提高产量。组织：第一蚀刻停止层（120）和第一缓冲层（130）依次形成在薄膜基材（100）上。薄膜晶体管阵列（140）具有形成在每个像素中的薄膜晶体管。有机发光二极管（150）连接到薄膜晶体管。保护层（170）覆盖薄膜晶体管阵列和有机发光二极管。触摸电极层（200）与保护层接触。在触摸电极层上依次形成第二缓冲层（210）和第二蚀刻阻止层（220）。

