



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0070663
(43) 공개일자 2015년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)

G09F 9/33 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0157135

(22) 출원일자 2013년12월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이충훈

경기 파주시 가람로116번길 130, 708동 1203호 (와동동, 가람마을7단지한라비발디)

류중호

서울 강남구 남부순환로 3032, 103동 1206호 (대치동, 미도아파트)

(74) 대리인

특허법인네이트

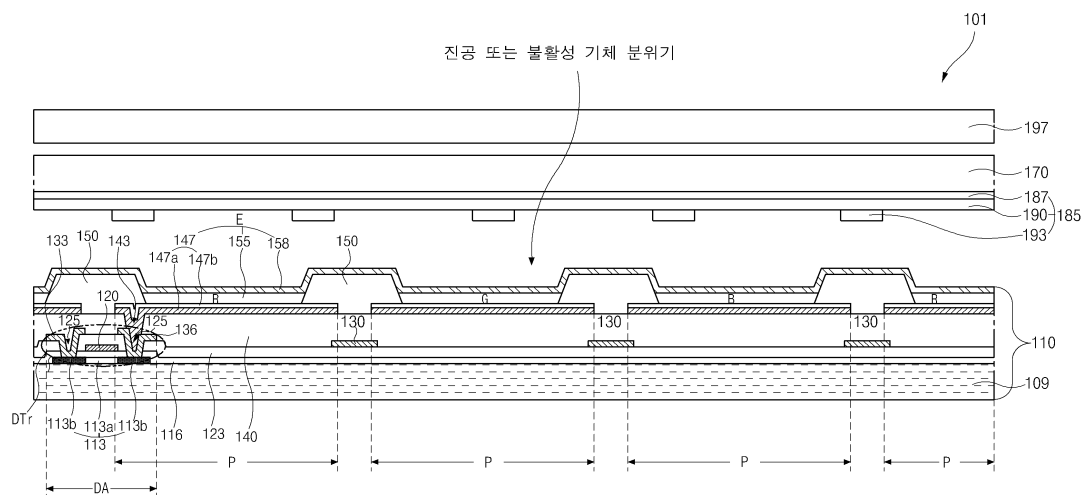
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 터치스크린 구현 유기전계 발광소자 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, 다수의 화소영역이 정의된 소자기관과; 상기 소자기관 상의 상기 각 화소영역에 형성된 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와; 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되며 형성된 유기전계 발광 다이오드와; 상기 소자기관과 마주하며, SiO_2 55 내지 65wt%, Al_2O_3 13 내지 18wt%, B_2O_3 8 내지 13wt%, 그리고 부가물로서 MgO , CaO , SrO 및 BaO 를 합한 함량은 10 내지 20wt%인 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질로 이루어지며 제 1 두께를 갖는 대향기관과; 상기 소자기관 및 대향기관의 가장자리를 따라 구비된 프릿 셀과; 상기 대향기관의 외측면 또는 내측면에 구비된 터치스크린을 포함하는 터치스크린 구현 유기전계 발광소자 및 이의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 화소영역이 정의된 소자기판과;

상기 소자기판 상의 상기 각 화소영역에 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와;

상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되며 형성된 유기전계 발광 다이오드와;

상기 소자기판과 마주하며, SiO_2 55 내지 65wt%, Al_2O_3 13 내지 18wt%, B_2O_3 8 내지 13wt%, 그리고 부가물로서 MgO , CaO , SrO 및 BaO 를 합한 함량은 10 내지 20wt%인 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질로 이루어지며 제 1 두께를 갖는 대향기판과;

상기 소자기판 및 대향기판의 가장자리를 따라 구비된 프릿 셀과;

상기 대향기판의 외측면 또는 내측면에 구비된 터치스크린

을 포함하는 터치스크린 구현 유기전계 발광소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 소자기판은 플라스틱 재질의 기판으로 이루어진 것이 특징인 터치스크린 구현 유기전계 발광소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 소자기판은 SiO_2 55 내지 65wt%, Al_2O_3 13 내지 18wt%, B_2O_3 8 내지 13wt%, 그리고 부가물로서 MgO , CaO , SrO 및 BaO 를 합한 함량은 10 내지 20wt%인 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질로 이루어지며, 제 1 두께를 갖는 것이 특징인 터치스크린 구현 유기전계 발광소자.

청구항 4

제 1 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제 1 두께는 30 내지 $80\mu\text{m}$ 인 것이 특징인 터치스크린 구현 유기전계 발광소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 터치스크린은 일방향으로 연장하는 센싱전극과, 상기 센싱전극을 덮으며 상기 대향기판 전면에서 형성된 절연층과, 상기 절연층 위로 상기 센싱전극과 교차하며 형성된 구동전극을 포함하는 터치스크린 구현 유기전계 발광소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 소자기관에는 각 화소영역의 경계를 따라 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선이 구비되며,

상기 게이트 배선 또는 데이터 배선과 나란하게 이격하며 전원배선이 구비되며,

상기 게이트 배선은 상기 스위칭 박막트랜지스터의 게이트 전극과 연결되며, 상기 데이터 배선은 상기 스위칭 박막트랜지스터의 소스 전극과 연결되며, 상기 전원배선은 상기 구동 박막트랜지스터의 소스 전극과 연결되도록 형성된 것이 특징인 터치스크린 구현 유기전계 발광소자.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 대향기관의 외측면에는 편광판이 더 구비된 것이 특징인 터치스크린 구현 유기전계 발광소자.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 대향기관의 내측면 및 외측면 중 적어도 하나면에는 산화알루미늄(Al_2O_3) 재질의 제 1 투습 방지막이 더 구비되며, 상기 구동전극 위로 상기 대향기관 전면에 산화알루미늄(Al_2O_3) 재질의 제 2 투습 방지막이 더 구비된 것이 특징인 터치스크린 구현 유기전계 발광소자.

청구항 9

다수의 화소영역이 정의된 소자기관과; 상기 소자기관 상의 상기 각 화소영역에 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와; 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되며 형성된 유기전계 발광 다이오드와; 상기 소자기관과 마주하며, SiO_2 55 내지 65wt%, Al_2O_3 13 내지 18wt%, B_2O_3 8 내지 13wt%, 그리고 부가물로서 MGO , CaO , SrO 및 BaO 를 합한 함량은 10 내지 20wt%인 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질로 이루어지며 제 1 두께를 갖는 대향기관과; 상기 소자기관 및 대향기관의 가장자리를 따라 구비된 프릿 셀과; 상기 대향기관의 외측면 또는 내측면에 구비된 터치스크린을 포함하는 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 제조 방법이 있어서,

상기 소자기관 상에 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와, 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 유기전계 발광 다이오드를 형성하는 단계와;

상기 대향기관 상에 센싱전극과 절연층과 상기 센싱전극과 교차하는 구동전극을 형성하는 단계와;

상기 소자기관과 대향기관을 마주하도록 한 후, 상기 두 기관의 가장자리를 따라 프릿 셀을 도포한 후, 진공 또는 불활성 가스 분위기에서 상기 두 기관을 합착하는 단계

를 포함하는 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 대향기관의 외측면에 편광판을 부착하는 단계를 더 포함하는 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 제조 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 센싱전극을 형성하기 전에 상기 대향기관의 내측면 또는 외측면에 산화알루미늄(Al_2O_3) 재질의 제 1 투습 방지막을 형성하는 단계를 더 포함하며,

상기 구동전극을 형성한 후 상기 구동전극 위로 상기 대향기관 전면면에 산화알루미늄(Al_2O_3) 재질의 제 2 투습 방지막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것이 특징인 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(Organic electroluminescent device)에 관한 것이며, 특히 수분 및 산소 침투를 억제하여 수명을 향상시킬 수 있으며, 벤더블한 특성을 갖는 경량 박형의 터치스크린 구현 유기전계 발광소자 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 디스플레이(FPD: Flat Panel Display)중 하나인 유기전계 발광소자는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 갖는다.

[0003] 또한, 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(contrast ratio)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 가능하며, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이고, 직류 5V 내지 15V의 낮은 전압으로 구동하므로 구동회로의 제작 및 설계가 용이하다.

[0004] 따라서 전술한 바와 같은 장점을 갖는 유기전계 발광소자는 최근에는 TV, 모니터, 핸드폰 등 다양한 IT기기에 이용되고 있다.

[0005] 한편, 근래들어 표시소자의 입력 장치로서 가장 일반적으로 적용되었던 마우스나 키보드를 대체하여 사용자가 손가락 등을 이용하여 화상을 표시하는 화소영역에 직접 정보를 입력할 수 있는 터치스크린이 적용되고 있다.

[0006] 이러한 터치스크린은 누구나 쉽게 조작할 수 있는 장점으로 인해 최근에는 네비게이션, 산업용 단말기, 노트북 컴퓨터, 금융 자동화기기와 개인용 휴대폰 및 태블릿 PC 등에 확대 적용되고 있다.

[0007] 따라서 표시장치의 주류인 유기전계 발광소자에 있어서도 터치스크린이 구비되고 있다.

[0008] 이하, 터치스크린이 구비된 유기전계 발광 소자의 기본적인 구조에 대해서 조금 더 상세히 설명한다.

[0009] 도 1은 종래의 터치스크린이 구비된 유기전계 발광소자의 개략적인 단면도이다.

[0010] 종래의 터치스크린이 구비된 유기전계 발광소자(1)는, 어레이 소자(미도시)와 유기전계 발광 다이오드(E)가 구비되는 소자기관(10)과, 인캡슐레이션을 위한 배리어 필름(40)과, 편광판(45)과, 센싱전극(52)과 절연층(53) 및 구동전극(54) 등의 터치센서를 구비한 터치스크린(55) 및 상기 터치스크린(55) 보호를 위해 커버기관(70)을 포함하여 구성되고 있다.

[0011] 상기 소자기관(10)에는 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 게이트 및 데이터 배선(미도시, 12)과, 이들 두 배선(미도시, 12) 중 어느 하나의 배선(미도시)과 나란하게 이격하는 전원배선(미도시)과, 각 화소영역(P)에 구비되는 어레이 소자와, 상기 어레이 소자 중 일부와 연결되며 각 화소영역(P)에 형성되어 각각 적, 녹, 청색을 발광하는 유기전계 발광 다이오드(E)가 구비되고 있다.

[0012] 상기 소자 기관(10)에 있어서 상기 어레이 소자(미도시)는 도면에 나타내지 않았지만, 게이트 및 데이터 배선(미도시, 12)과 연결된 스위칭 박막트랜지스터(미도시)와, 상기 유기전계 발광 다이오드(E)와 연결된 구동 박막트랜지스터(미도시)로 이루어고 있다.

[0013] 그리고 상기 유기전계 발광 다이오드(E)는 상기 구동 박막트랜지스터(미도시)와 연결된 제 1 전극(15)과 유기 발광층(20) 및 제 2 전극(25)으로 이루어지고 있다.

- [0014] 한편, 이러한 구성을 갖는 소자기관(10)과 마주하도록 위치하는 상기 배리어 필름(40)은 그 자체로 상기 유기전계 발광 다이오드(E)로 수분 및 산소 등이 침투하는 것을 방지하기 위한 역할을 하는 것으로 통상 어떠한 구성 요소가 형성되지 않고 있다.
- [0015] 이때, 상기 배리어 필름(40)은 상기 소자기관(10)에 구비되는 유기전계 발광다이오드(E)로의 수분 및 산소 침투를 억제하기 위해 다중층 구조로 이루어지고 있다.
- [0016] 즉, 상기 배리어 필름(40)은 PET, PEN, PVA 등의 고분자 유기물질로 이루어진 유기 고분자막(40a)과, 무기절연 물질로 이루어진 무기막(40b), 이들 구성요소 사이에 개재된 다수의 접착층(40c, 40d) 및 보호필름(40e)을 포함하여 구성되고 있다.
- [0017] 나아가 이러한 배리어 필름(40)과 소자기관(10) 사이에는 더욱더 수분 및 산소 침투를 억제하기 위해 다중층의 유기막과 무기막을 포함하는 보호막(30)이 구비되고 있으며, 상기 소자기관(10)과 배리어 필름(40)의 합착을 위해 페이스 썸(35)이 구비되고 있다.
- [0018] 또한, 상기 편광판(45)과 상기 터치스크린(55) 사이에는 이들 구성요소의 합착을 위해 접착층(미도시)이 구비되고 있다.
- [0019] 하지만, 전술한 구성을 갖는 종래의 터치스크린이 구비된 유기전계 발광소자(1)는, 소자기관(10)에 대해 페이스 썸(35)을 개재하여 다중층 구조를 갖는 배리어 필름(40)을 부착하는 단계에서 상기 배리어 필름(40) 자체의 늘어남, 구겨짐 또는 주름 등의 문제로 재단 공차에 따른 부착 공차에 의한 네로우 베젤 구현의 제약이 발생하며, 페이스 썸(35)과의 접착하는 과정에서의 구겨짐 또는 주름 등에 의해 기포 등이 발생하는 문제가 발생되고 있다.
- [0020] 나아가 상기 배리어 필름(40)은 다중층 구조를 이룸으로서 이를 제조하는데 복잡한 공정 진행에 의해 제조 비용이 상승되며, 다중층 구조 구성에 의해 광 투과도가 저하되고 있다.
- [0021] 또한, 상기 배리어 필름(40)은 이렇게 다중층 구조를 이룬다 하더라도 수분 및 산소가 미세하게 침투하게 됨으로서 수분 및 산소 침투 억제력 저감에 의해 상기 소자 기관에는 상기 배리어 필름(40)을 통해 침투 될 수 있는 수분 및 산소가 상기 유기전계 발광소자(1) 내부로 영향을 미치는 것을 억제시키고자 상기 유기전계 발광 다이오드(E)의 상부에 무기막과 유기막이 교대하며 적층된 것을 특징으로 하는 다중층 구조의 보호막(30)이 더욱 구비되고 있다.
- [0022] 한편, 전술한 바와같은 구성을 갖는 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(1)는 배리어 필름(40)의 복잡한 다중층 구성과, 이들 다중층 구조를 갖는 배리어 필름(40) 제조 시 상기 다중층 구현을 위한 고분자 유기막(40a) 및 무기막(40b)과 제 1 접착층(40c, 40d)을 형성하는 과정에서 불량 발생됨으로서 제조 단가를 상승시켜, 최종적으로 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(1)의 제조 비용을 상승시키고 있다.
- [0023] 나아가 터치스크린(55)을 추가적으로 부착하고 상기 터치스크린(55) 보호를 위한 커버기판(70)을 더욱 구비해야 하며, 이 경우 또 다시 상기 배리어 필름(40) 또는 편광판(45)과 상기 터치스크린의 합착을 위해 접착층(미도시)을 개재하여 합착 공정을 진행해야 하므로 그 제조 공정이 복잡하고 재료비가 추가 상승됨으로서 제조 비용이 더욱 상승시켜 제품의 가격 경쟁력을 저하시키고 있는 실정이다.
- [0024] 또한, 전술한 구조를 갖는 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(1)는 페이스 썸(35)을 개재하여 상기 배리어 필름(40)을 소자기관(10)에 부착시키는 과정에서 기포가 발생됨으로서 이렇게 발생된 기포를 제거하기 위한 탈포 공정을 별도로 진행해야 하므로 제조 공정 수를 증가시키는 요인이 되고 있다.
- [0025] 그리고 전술한 구조를 갖는 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(1)는 상기 터치스크린의 보호를 위해 별도의 커버기판(70)이 더욱 구비되고 있는데, 이는 제품의 비용을 상승시키는 요인이 되며 최근 표시소자의 트렌드인 경량 박형의 구현을 저해하는 동시에 최근 표시장치의 또 다른 트렌드인 벤딩 즉 휘는 표시장치 구현을 방해하는 요인이 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0026] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 현 표시장치의 트렌드인 경량 박형과 벤딩 특성을 가

지면서도 외부의 수분 및 산소에 대한 침투 방지력이 우수하며 그 자체를 이용하여 터치스크린 구현이 가능한 대향기관을 구비한 것을 특징으로 하는 터치스크린 구현 유기전계 발광소자를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0027] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자는, 다수의 화소영역이 정의된 소자기관과; 상기 소자기관 상의 상기 각 화소영역에 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와; 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되며 형성된 유기전계 발광 다이오드와; 상기 소자기관과 마주하며, SiO_2 55 내지 65wt%, Al_2O_3 13 내지 18wt%, B_2O_3 8 내지 13wt%, 그리고 부가물로서 MGO , CaO , SrO 및 BaO 를 합한 함량은 10 내지 20wt%인 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질로 이루어지며 제 1 두께를 갖는 대향기관과; 상기 소자기관 및 대향기관의 가장자리를 따라 구비된 프릿 셀과; 상기 대향기관의 외측면 또는 내측면에 구비된 터치스크린을 포함한다.
- [0028] 이때, 상기 소자기관은 플라스틱 재질의 기관으로 이루어지거나, 또는 SiO_2 55 내지 65wt%, Al_2O_3 13 내지 18wt%, B_2O_3 8 내지 13wt%, 그리고 부가물로서 MGO , CaO , SrO 및 BaO 를 합한 함량은 10 내지 20wt%인 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질로 이루어지며, 제 1 두께를 갖는 것이 특징이다.
- [0029] 그리고 상기 제 1 두께는 30 내지 $80\mu\text{m}$ 인 것이 특징이다.
- [0030] 또한, 상기 터치스크린은 일방향으로 연장하는 센싱전극과, 상기 센싱전극을 덮으며 상기 대향기관 전면에 형성된 절연층과, 상기 절연층 위로 상기 센싱전극과 교차하며 형성된 구동전극을 포함한다.
- [0031] 한편, 상기 소자기관에는 각 화소영역의 경계를 따라 서로 교차하여 상기 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선이 구비되며, 상기 게이트 배선 또는 데이터 배선과 나란하게 이격하며 전원배선이 구비되며, 상기 게이트 배선은 상기 스위칭 박막트랜지스터의 게이트 전극과 연결되며, 상기 데이터 배선은 상기 스위칭 박막트랜지스터의 소스 전극과 연결되며, 상기 전원배선은 상기 구동 박막트랜지스터의 소스 전극과 연결되도록 형성된 것이 특징이다.
- [0032] 또한, 상기 대향기관의 외측면에는 편광판이 더 구비될 수 있으며, 나아가 상기 대향기관의 내측면 및 외측면 중 적어도 하나면에는 산화알루미늄(Al_2O_3) 재질의 제 1 투습 방지막이 더 구비되며, 상기 구동전극 위로 상기 대향기관 전면에 산화알루미늄(Al_2O_3) 재질의 제 2 투습 방지막이 더 구비될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 제조 방법은, 다수의 화소영역이 정의된 소자기관과; 상기 소자기관 상의 상기 각 화소영역에 형성된 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와; 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되며 형성된 유기전계 발광 다이오드와; 상기 소자기관과 마주하며, SiO_2 55 내지 65wt%, Al_2O_3 13 내지 18wt%, B_2O_3 8 내지 13wt%, 그리고 부가물로서 MGO , CaO , SrO 및 BaO 를 합한 함량은 10 내지 20wt%인 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질로 이루어지며 제 1 두께를 갖는 대향기관과; 상기 소자기관 및 대향기관의 가장자리를 따라 구비된 프릿 셀과; 상기 대향기관의 외측면 또는 내측면에 구비된 터치스크린을 포함하는 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 제조 방법에 있어서, 상기 소자기관 상에 스위칭 박막트랜지스터 및 구동 박막트랜지스터와, 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 유기전계 발광 다이오드를 형성하는 단계와; 상기 대향기관 상에 센싱전극과 절연층과 상기 센싱전극과 교차하는 구동전극을 형성하는 단계와; 상기 소자기관과 대향기관을 마주하도록 한 후, 상기 두 기관의 가장자리를 따라 프릿 셀을 도포한 후, 진공 또는 불활성 가스 분위기에서 상기 두 기관을 합착하는 단계를 포함한다.
- [0034] 이때, 상기 대향기관의 외측면에 편광판을 부착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 나아가, 상기 센싱전극을 형성하기 전에 상기 대향기관의 내측면 또는 외측면에 산화알루미늄(Al_2O_3) 재질의 제 1 투습 방지막을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 구동전극을 형성한 후 상기 구동전극 위로 상기 대향기관 전면에 산화알루미늄(Al_2O_3) 재질의 제 2 투습 방지막을 형성하는 단계를 더 포함하는 것이 특징이다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명에 따른 일 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자는, 일 구성요소인 대향기관이 30 내지 80 μm 정도의 두께를 가짐으로서 수 백 μm 정도의 두께를 갖는 배리어 필름을 포함하는 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자 대비 경량 박형을 구현할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0037] 나아가 본 발명의 일 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자는 특정 조성물질 및 조성비를 갖는 유리재질의 대향기관이 구비됨으로서 산소 및 수분 침투 억제 측면에서 종래의 접착재와 고분자 유기물질로 이루어진 유기막과 무기절연물질로 이루어진 무기막 및 접착층을 포함하는 배리어 필름 대비 월등히 우수한 효과가 있다.
- [0038] 본 발명의 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자는 대향기관이 특정 조성물 및 조성비를 갖는 유리기관으로 이루어지며 상기 배리어 필름 대비 박형을 구현하면서도 벤더블 특성이 우수하므로 이러한 대향기관을 그 자체로 베이스 기관으로 이용하여 터치 인식을 위한 터치스크린을 구현함으로써 별도의 터치스크린을 생략하고 이러한 터치스크린 보호를 위한 보호기관을 생략함으로써 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자 대비 더욱더 경량박형을 구현할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0039] 나아가 대향기관이 유리재질로 이루어짐으로서 배리어 필름대비 우수한 투습 방지 및 산소 침투 방지의 효과를 가지므로 유기전계 발광 다이오드 위로 별도의 다중층 구조를 보호막을 구비할 필요가 없으며, 나아가 페이스 셀 또한 구성할 필요가 없으므로 재료비 절감에 의해 제조 비용을 저감시키는 효과가 있다.
- [0040] 또한 사용되는 기관의 개수를 줄임으로서 이를 합착하기 위한 접착층 형성 및 합착 공정을 생략할 수 있으므로 제조 공정을 단순화하여 단위 시간당 생산성을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자의 개략적인 단면도.
- 도 2는 유기전계 발광소자의 하나의 화소영역에 대한 회로도.
- 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 표시영역 일부에 대한 단면도.
- 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자에 구비되는 대향기관과 더불어 비교 예로서 배리어 필름을 이루는 여러 유기 물질의 산소 및 수분 침투율을 측정한 그래프.
- 도 5는 본 발명의 제 1 실시예의 변형예에 따른 유기전계 발광소자의 표시영역 일부에 대한 단면도.
- 도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 표시영역 일부에 대한 단면도.
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 표시영역 일부에 대한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0043] 우선, 유기전계 발광소자의 구성 및 동작에 대해서 유기전계 발광소자의 하나의 화소영역에 대한 회로도인 도 2를 참조하여 간단히 설명한다.
- [0044] 도시한 바와 같이 액티브 매트릭스형 유기전계 발광소자의 하나의 화소영역은 스위칭 박막트랜지스터(STr)와 구동 박막트랜지스터(DTr), 스토리지 커패시터(StGc), 그리고 유기전계 발광 다이오드(E)로 이루어진다.
- [0045] 제 1 방향으로 게이트 배선(GL)이 형성되어 있고, 이 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 배치되어 상기 게이트 배선(GL)과 더불어 화소영역(P)을 정의하며 데이터 배선(DL)이 형성되어 있으며, 상기 데이터 배선(DL)과 이격하며 전원전압을 인가하기 위한 전원배선(PL)이 형성되어 있다.
- [0046] 또한, 상기 데이터 배선(DL)과 게이트 배선(GL)이 교차하는 부분에는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 형성되어 있으며, 상기 각 화소영역(P) 내부에는 상기 스위칭 박막트랜지스터(STr)와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성되어 있다.

- [0047] 이때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)는 유기전계 발광 다이오드(E)와 전기적으로 연결되고 있다. 즉, 상기 유기전계발광 다이오드(E)의 일측 단자인 제 1 전극은 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극과 연결되고, 타측 단자인 제 2 전극은 전원배선(PL)과 연결되고 있다. 이때, 상기 전원배선(PL)은 전원전압을 상기 유기전계 발광 다이오드(E)로 전달하게 된다. 또한, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극과 소스 전극 사이에는 스토리지 커패시터(StgC)가 형성되고 있다.
- [0048] 따라서 상기 게이트 배선(GL)을 통해 신호가 인가되면 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 온(on) 되고, 상기 데이터 배선(DL)의 신호가 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전극에 전달되어 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on) 되므로 유기전계발광 다이오드(E)를 통해 빛이 출력된다. 이때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)가 온(on) 상태가 되면, 전원배선(PL)으로부터 유기전계발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨이 정해지며 이로 인해 상기 유기전계 발광 다이오드(E)는 그레이 스케일(gray scale)을 구현할 수 있게 되며, 상기 스토리지 커패시터(StgC)는 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 되었을 때, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 게이트 전압을 일정하게 유지시키는 역할을 함으로써 상기 스위칭 박막트랜지스터(STr)가 오프(off) 상태가 되더라도 다음 프레임(frame)까지 상기 유기전계 발광 다이오드(E)에 흐르는 전류의 레벨을 일정하게 유지할 수 있게 된다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 표시영역 일부에 대한 단면도이다. 이때, 설명의 편의를 위해 각 화소영역(P) 내에 스위칭 박막트랜지스터(미도시) 및 구동 박막트랜지스터(DTr)가 형성될 영역을 소자영역(DA)이라 정의하였으며, 구동 박막트랜지스터(DTr)는 각 화소영역(P)별로 형성되지만, 도면에 있어서는 하나의 화소영역(P)에 대해서만 나타내었다.
- [0050] 도시한 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자(101)는 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)와 유기전계 발광 다이오드(E)가 구비된 소자기판(110)과, 상기 유기전계 발광 다이오드(E)의 보호 및 터치스크린(185)이 구현된 대향기판(170)과 편광판(197)으로 구성되고 있다.
- [0051] 이때, 상기 소자기판(110)과 대향기판(170)은 그 가장자리의 소정폭에 대해 프릿 셀(미도시)이 구비되어 진공 또는 불활성 기체 분위기에서 합착된 상태를 이루고 있는 것이 특징이다.
- [0052] 우선, 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)와 유기전계 발광 다이오드(E)가 구비된 소자기판(110)의 구성에 대해 설명한다.
- [0053] 상기 소자기판(110)은 베이스를 이루는 투명한 절연기판인 플라스틱 재질 예를들면 고분자 물질인 폴리이미드로 이루어진 베이스 기판(109) 상에 각 화소영역(P) 내에 순수 폴리실리콘으로 이루어지며 그 중앙부는 채널이 형성되는 제 1 영역(113a), 그리고 상기 제 1 영역(113a) 양측면으로 고농도의 불순물이 도핑된 제 2 영역(113b)으로 구성된 반도체층(113)이 형성되어 있다.
- [0054] 상기 반도체층(113)과 상기 베이스 기판(109) 사이에는 전면에 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiN_x)으로 이루어진 버퍼층(미도시)이 더욱 형성될 수도 있다.
- [0055] 상기 버퍼층(미도시)은 상기 반도체층(113)의 결정화시 상기 베이스 기판(109) 내부로부터 나오는 알칼리 이온의 방출에 의한 상기 반도체층(113)의 특성 저하를 방지하기 위함이다.
- [0056] 또한, 상기 반도체층(113)을 덮으며 전면에 게이트 절연막(116)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 절연막(116) 위로는 상기 반도체층(113)의 제 1 영역(113a)에 대응하여 게이트 전극(120)이 형성되어 있다.
- [0057] 그리고 상기 게이트 절연막(116) 위로는 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 게이트 전극(미도시)과 연결되며 일 방향으로 연장하며 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있다.
- [0058] 이때, 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)를 이루는 게이트 전극(120, 미도시)과 게이트 배선(미도시)은 저저항 특성을 갖는 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금, 몰리브덴(Mo), 몰리브덴합금(MoTi) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질로 이루어져 단일층 또는 다중층 구조를 이룬다.
- [0059] 또한, 상기 게이트 전극(120, 미도시)과 게이트 배선(미도시) 위로 전면에 층간절연막(123)이 형성되어 있다.
- [0060] 이때, 상기 층간절연막(123)과 그 하부의 게이트 절연막(116)은 상기 제 1 영역(113a) 양측면에 위치한 상기 제 2 영역(113b) 각각을 노출시키는 반도체층 콘택홀(125)이 형성되어 있다.

- [0061] 다음, 상기 반도체층 콘택홀(125)을 포함하는 층간절연막(123) 상부에는 상기 게이트 배선(미도시)과 교차하여 각 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(130)이 형성되고 있다.
- [0062] 또한, 상기 층간절연막(123) 위로 각 구동영역(DA) 및 스위칭 영역(미도시)에는 각각 서로 이격하며 상기 반도체층 콘택홀(125)을 통해 노출된 제 2 영역(113b)과 각각 접촉하며 소스 및 드레인 전극(133, 136)이 형성되어 있다.
- [0063] 이때, 상기 소스 및 드레인 전극(133, 136)과, 이들 전극(133, 136)과 접촉하는 제 2 영역(113b)을 포함하는 반도체층(113)과, 상기 반도체층(113) 상부에 형성된 게이트 절연막(116) 및 게이트 전극(120)은 각각 구동 박막트랜지스터(DTr) 및 스위칭 박막트랜지스터(미도시)를 이룬다.
- [0064] 상기 데이터 배선(130)과 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136) 또한 저저항 특성을 갖는 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금, 몰리브덴(Mo), 몰리브덴합금(MoTi) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질로 이루어져 단일층 또는 다중층 구조를 이룬다.
- [0065] 한편, 상기 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)와 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(130)과 전기적으로 연결되고 있으며, 상기 데이터 배선(130)은 상기 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 소스 전극(미도시)과 연결되며, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)는 상기 전원배선(미도시)과 유기전계 발광 다이오드(E)와 연결되고 있다.
- [0066] 본 발명의 실시예에 따른 유기전계 발광소자(101)에 있어서는 상기 구동 박막트랜지스터(DTr) 및 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 폴리실리콘의 반도체층(113)을 가지며 탑 게이트 타입(Top gate type)으로 구성된 것을 일례로 보이고 있지만, 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)는 도면에 나타내지 않았지만, 비정질 실리콘의 반도체층 또는 산화물 반도체 물질로 이루어진 반도체층을 갖는 보텀 게이트 타입(Bottom gate type)으로 구성될 수도 있다.
- [0067] 상기 구동 및 스위칭 박막트랜지스터가 보텀 게이트 타입으로 구성되는 경우, 게이트 전극과, 게이트 절연막과, 순수 비정질 실리콘의 액티브층과 서로 이격하며 불순물 비정질 실리콘의 오믹콘택층으로 이루어진 반도체층과, 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극의 적층구조를 갖거나, 또는 게이트 전극과, 게이트 절연막과, 산화물 반도체층과, 에치스토퍼와, 상기 에치스토퍼 상에서 서로 이격하며 각각 상기 산화물 반도체층과 접촉하는 소스 및 드레인 전극의 적층구조를 갖는다.
- [0068] 이러한 보텀 게이트 타입의 구동 및 스위칭 박막트랜지스터가 형성된 제 1 기판의 경우, 상기 게이트 배선은 상기 게이트 전극이 형성된 동일한 층에 상기 스위칭 박막트랜지스터의 게이트 전극과 연결되도록 형성되며, 상기 데이터 배선은 상기 스위칭 박막트랜지스터의 소스 전극이 형성된 동일한 층에 상기 소스 전극과 연결되도록 형성된 구성을 이루게 된다.
- [0069] 한편, 도면에 나타나지 않았지만, 상기 게이트 배선(미도시)이 형성된 동일한 층 또는 상기 데이터 배선(130)이 형성된 동일한 층에는 전원배선(미도시)이 형성되고 있으며, 이러한 전원배선(미도시)은 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일 전극과 연결되고 있다.
- [0070] 다음, 상기 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(미도시, DTr) 위로는 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(143)을 갖는 보호층(140)이 형성되어 있다.
- [0071] 이때, 상기 보호층(140)은 하부 구성요소의 단차에 영향을 거의 받지 않고 평탄한 표면을 이룰 수 있도록 유기 절연물질 예를들면 포토아크릴(photo acryl)로 이루어지는 것이 특징이다.
- [0072] 한편, 평탄한 표면을 갖는 상기 보호층(140) 상부에는 상기 드레인 콘택홀(143)을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극(136)과 접촉하는 제 1 전극(147)이 형성되어 있다.
- [0073] 한편, 상기 제 1 전극(147)은 일함수 값이 큰 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 이루어진 단일층 구성을 이룰 수도 있고, 또는 유기전계 발광 다이오드(E)의 상부로의 발광효율 증대를 위해 반사율이 우수한 금속 물질인 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd) 중 어느 하나로 이루어진 하부층(147a)이 더욱 구비되어 하부층(147a)과 상부층(147b)의 이중층 구조를 이룰 수도 있다.
- [0074] 이렇게 상기 제 1 전극이 이중층 구조를 이루는 경우, 상기 제 1 전극(147)의 상부에 형성되는 유기 발광층(155)으로부터 발광된 빛이 상기 제 1 전극(147)의 하부층(147a)을 통해 반사되어 상부로 반사시킴으로서 발광된 빛의 이용 효율을 증대시켜 최종적으로 휘도 특성을 향상시키는 효과를 갖게 된다.

- [0075] 도면에 있어서는 상기 제 1 전극(147)은 이중층 구조를 이루는 것을 일례로 나타내었다.
- [0076] 다음, 상기 이중층 구조를 갖는 제 1 전극(147) 위로 각 화소영역(P)의 경계에는 각 화소영역(P)을 둘러싸는 형태로 상기 제 1 전극(147)의 테두리와 중첩하도록 상기 제 1 전극(147)의 중앙부를 노출시키며 뱅크(150)가 형성되어 있다.
- [0077] 이때, 상기 뱅크(150)는 일반적인 투명한 유기절연물질 예를들면 폴리이미드(poly imide), 포토아크릴(Photo acryl), 벤조사이클로뷰텐(BCB) 중 어느 하나로 이루어질 수도 있으며, 또는 블랙을 나타내는 물질 예를들면 블랙수지로 이루어질 수도 있다.
- [0078] 또한, 상기 뱅크(150)로 둘러싸인 각 화소영역(P)에 있어 상기 제 1 전극(147) 위로는 적, 녹, 청색 중 어느 하나의 색을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기 발광층(155)이 형성되고 있다.
- [0079] 이때, 상기 유기 발광층(155)은 전술한 적, 녹, 청색을 발광하는 발광 물질 이외에 화이트를 발광하는 물질로 이루어진 것을 더욱 포함하여 적, 녹, 청 및 화이트를 발광하는 구성을 이룰 수도 있다.
- [0080] 도면에 있어서는 일례로 적, 녹, 청색을 발광하는 유기 발광층(155)이 형성된 것을 도시하였다.
- [0081] 상기 유기 발광층(155) 상부에는 표시영역 전면에는 캐소드 전극의 역할을 하며 투명성을 유지하는 것을 특징으로 하는 제 2 전극(158)이 형성되어 있다. 이때, 상기 제 1, 2 전극(147, 158)과 그 사이에 형성된 유기 발광층(155)은 유기전계 발광 다이오드(E)를 이루게 된다.
- [0082] 한편, 도면에 나타나지 않았지만, 상기 제 1 전극(147)과 유기 발광층(155) 사이 및 상기 유기 발광층(155)과 제 2 전극(158) 사이에는 각각 상기 유기 발광층(155)의 발광 효율 향상을 위해 다층 구조의 제 1 발광보상층(미도시)과 제 2 발광보상층(미도시)이 더욱 형성될 수도 있다.
- [0083] 이때, 다층의 상기 제 1 발광보상층(미도시)은 상기 제 1 전극(147)으로부터 순차 적층되며 정공주입층(hole injection layer) 및(또는) 정공수송층(hole transporting layer)으로 이루어질 수 있으며, 상기 제 2 발광보상층(미도시)은 상기 유기 발광층(155)으로부터 전자수송층(electron transporting layer) 및(또는) 전자주입층(electron injection layer)으로 이루어질 수 있다.
- [0084] 나아가 상기 유기 발광층(155)과 상기 제 1 발광보상층(미도시) 사이에는 전자 블록킹층(electron blocking layer)(미도시)이 더 구비될 수도 있으며, 상기 유기 발광층(155)과 상기 제 2 발광보상층(미도시) 사이에는 정공 블록킹층(hole blocking layer)(미도시)이 더 구비될 수도 있다.
- [0085] 한편, 상기 유기 발광층(155) 상부에 형성된 상기 제 2 전극(158)은 캐소드 전극의 역할을 하도록 일함수 값이 비교적 낮은 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 알루미늄 마그네슘 합금(AlMg) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질로 이루어지고 있다.
- [0086] 이때, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계 발광소자(101)가 상부발광 방식으로 구동되는 경우, 상기 제 2 전극(158)은 상기 유기 발광층(155)으로부터 나온 빛의 투과가 원활하게 이루어져 투광성이 유지되는 두께인 10 Å 내지 200 Å 정도가 되는 것이 바람직하다.
- [0087] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)의 경우 대향기관(170) 자체가 수분 및 산소 침투 억제 측면에서 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(도 1의 1) 대비 월등히 우수한 재질로 이루어짐으로서 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(도 1의 1)의 유기전계 발광 다이오드(도 1의 E) 상부에 구비되는 다중층 구조의 보호막(도 1의 30)은 생략되는 것이 특징이다.
- [0088] 한편, 이러한 구성을 갖는 소자기관(110)에 대응하여 위치하는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)에 있어서, 가장 특징적인 구성을 갖는 대향기관(170)을 살펴보면, 상기 대향기관(170)은 그 자체가 다음과 같은 조성 물질 및 조성비를 갖는 유리기관으로 이루어지고 있는 것이 특징이다.
- [0089] 즉, 상기 대향기관(170)은 SiO₂와, Al₂O₃, B₂O₃와 부가물 예를들면 MgO, CaO, SrO 및 BaO 로 이루어진 유리기관이 되고 있다.
- [0090] 이때, 상기 유리재질의 상기 대향기관(170)을 이루는 각 조성물의 함량비는,
- [0091] SiO₂ 는 55 내지 65wt%

- [0092] Al_2O_3 는 13 내지 18wt%
- [0093] B_2O_3 는 8 내지 13wt%
- [0094] 그리고 부가물 즉, MgO, CaO, SrO 및 BaO를 합한 함량은 10 내지 20wt%가 되는 것이 특징이다.
- [0095] 전술한 조성물질 및 함량비를 갖는 유리재질의 대향기판(170)의 경우, 30 내지 80 μm 의 두께를 이룰 경우 벤딩 특성이 매우 우수하여 10cm * 15cm의 면적에 대해 그 길이방향으로 양 끝단이 서로 접촉하도록 구부러도 절단되거나, 또는 크랙 발생이 전혀 없었다.
- [0096] 또한, 전술한 구성물질 및 함량비를 갖는 유리재질의 대향기판(170)은 그 두께가 30 μm 인 경우, 산소 및 수분 침투 억제력이 배리어 필름(도 1의 40)대비 월등함을 실험적으로 알 수 있었다.
- [0097] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자에 구비되는 유리재질의 대향기판과 더불어 비교예로서 배리어 필름을 이루는 여러 유기 고분자물질의 산소 및 수분 침투율을 측정한 그래프이다. 이때, 그래프에 있어서 0A-10G라고 기재된 것이 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자에 구비되는 유리재질의 대향기판이 되고 있다.
- [0098] 도시한 바와같이, 전술한 조성물질 및 함량비를 갖는 대향기판은 그 두께가 30 μm 인 경우, 산소 투과율은 $1.E-02(cc/m^2 \cdot day)$, 수분 투과율은 $7*1.E-06(g/m^2 \cdot day)$ 가 되고 있음을 알 수 있다.
- [0099] 반면, 고분자 유기물질 중 하나인 PEN은 그 두께가 100 μm 인 경우 산소 투과율은 $5*1.E+00(cc/m^2 \cdot day)$, 수분 투과율은 $4*0.1(g/m^2 \cdot day)$ 이 되며, 또 다른 고분자 유기 물질인 PET은 그 두께가 100 μm 인 경우 산소 투과율은 $4*1.E+01(cc/m^2 \cdot day)$, 수분 투과율은 $1(g/m^2 \cdot day)$ 이 되고 있음을 알 수 있다.
- [0100] 또한, 또 다른 고분자 유기 물질인 PVA는 그 두께가 20 μm 인 경우 산소 투과율은 $6*1.E+01(cc/m^2 \cdot day)$, 수분 투과율은 $80(g/m^2 \cdot day)$ 이 됨을 알 수 있다.
- [0101] 따라서 산소 및 수분 침투 억제 측면에서 전술한 조성물질 및 조정비를 갖는 유리 재질의 대향기판(170)이 종래의 접촉층(도 1의 40c, 40d)과 고분자 유기물질로 이루어진 유기막(도 1의 40a)과 무기절연물질로 이루어진 무기막(도 1의 40b) 및 보호필름(도 1의 4e)을 포함하는 배리어 필름(도 1의 40)대비 산소 및 수분 침투에 대해 월등히 우수한 장점을 가짐을 알 수 있다.
- [0102] 나아가 종래의 배리어 필름(도 1의 40)은 필수적으로 다중층 구조를 이루어져야 하므로 그 두께가 수 백 μm 정도가 되었다.
- [0103] 하지만, 도 3을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)의 일 구성요소인 대향기판(170)은 30 내지 80 μm 정도의 두께를 가짐으로서 수 백 μm 정도의 두께를 갖는 배리어 필름(도 1의 40)을 포함하는 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(도 1의 1) 대비 경량 박형을 구현할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0104] 나아가 배리어 필름(도 1의 40)은 다중층 구조를 이룸으로서 이로 입사되는 빛은 각 층 내부에서 일부 흡수되며, 각 층의 경계에서 굴절율 차이에 의해 전반사 조건을 만족하는 경우 상기 배리어 필름(도 1의 40)의 측면으로 유도되어 사라지게 됨으로서 빛의 투과율 측면에서 단일층 구조를 갖는 본 발명에 따른 유리재질의 대향기판(170) 대비 저하됨을 알 수 있다.
- [0105] 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)에 있어 상기 대향기판(170)이 30 내지 80 μm 의 두께를 갖도록 한 것은 벤딩 특성을 극대화하기 위함이다.
- [0106] 산수 및 수분 침투 억제를 위해서는 상기 대향기판(170)의 두께를 더욱 두껍게 하는 것이 유리하지만, 상기 대향기판(170)의 두께가 두꺼워지면 그 내부로 입사된 빛이 일부 흡수됨으로서 투과율이 저하되며, 나아가 벤딩 특성 또한 저감되기 때문이다.
- [0107] 최근의 표시소자는 평면표시에서 곡면 형태의 표시를 할 수 있도록 진화되고 있으며, 나아가 표시장치는 휴대의 간편화 및 디자인 측면에서 벤딩 특성이 요구되고 있다.
- [0108] 따라서 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)는 내부로의 산소 및 수분 침투를 효과적으로 억제하여 장 수명을 갖도록 하는 동시에 최근의 표시장치의 트렌드에 부응하고자 30 내지 80 μm 의 두께를 가지며, 특정 조성물 및 조정비를 가져 깨짐 또는 크랙 발생없이 벤딩 특성이 극대화된 것을 특징으로

하는 유리기관을 대향기관(170)으로 구성한 것이다.

- [0109] 이때, 상기 대향기관은 그 내측면 또는 외측면(혹은 내측면 및 외측면 모두)에 수분 및 산소 침투를 더욱 억제시키기 위해 절연성 특성을 갖는 산화알루미늄(Al_2O_3)으로 이루어진 투습 방지막이 더욱 구비될 수도 있다. 이러한 투습 방지막은 반드시 형성될 필요는 없으며 생략할 수 있다.
- [0110] 한편, 전술한 30 내지 80 μm 의 두께를 가지며 벤딩 특성이 우수한 유리재질의 대향기관(170)은 유리재질로 이루어지는 특성 그 자체로 상온에서 늘어나거나 또는 변색되는 일이 거의 없으며, 그 자체로 구부러지거나 주름이 발생하는 일이 없으므로 재단 오차 등이 거의 발생되지 않는다.
- [0111] 따라서 이러한 특성을 갖는 유리재질의 대향기관(170)을 프릿(frit) 썰(190)을 가장자리의 소정폭에 개재하여 상기 소자기관(110)과 합착 시에도 종래의 배리어 필름(도 1의 40)을 페이스 썰(도 1의 35)을 개재하여 소자기관(도 1의 10)과 합착하는 과정에서 발생하는 기포 발생에 의한 불량 등이 전혀 발생되지 않으므로 배리어 필름(도 1의 40) 부착 후 별도 진행하는 탈포 공정은 진행할 필요가 없으므로 제조 공정 단순화하는 효과를 갖는다.
- [0112] 또한, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치 스크린 구현 유기전계 발광소자(101)는 산소 및 수분 침투 방지력이 배리어 필름(도 1의 40)을 구비한 종래의 유기전계 발광소자(도 1의 1) 대비 월등히 우수하므로 최종 제품화시 별도의 커버기관(도 1의 70)을 구비할 필요가 없으며, 다중층 구조를 갖는 배리어 필름(도 1의 40) 대비 저가인 유리재질의 대향기관(170)이 구비됨에 의해 제조 비용을 저감시키는 효과가 있다.
- [0113] 한편, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)는 대향기관(170)이 투습 및 산소 침투 억제력이 우수하며 벤딩 특성이 우수한 특정 조성물 및 조성비를 갖는 유리기관으로 이루어짐으로서 이러한 대향기관(170) 자체를 베이스 기관으로 이용하여 이의 상면 또는 하면에 대해 터치스크린(185)을 구현한 구성을 이루는 것이 또 다른 특징이 되고 있다.
- [0114] 종래의 터치스크린이 구비된 유기전계 발광소자(도 1의 1)는 다중층 구조를 갖는 배리어 필름(도 1의 40)이 대향기관의 역할을 함으로서 수분 및 산소 침투 억제를 위해 상기 배리어 필름(도 1의 40)과 소자기관(도 1의 10) 사이의 전면에 페이스 썰(도 1의 35)이 개재된 구성을 이룸으로서 그 자체로 터치스크린을 구현하는 것은 불가능했다.
- [0115] 따라서 종래의 터치스크린이 구비된 유기전계 발광소자(도 1의 1)는 별도의 터치스크린(도 1의 55)을 배리어 필름(도 1의 40) 외측에 위치하는 편광판(도 1의 45)의 외측면에 접착층(미도시)을 개재하여 합착함으로써 구비하였다.
- [0116] 하지만, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)는 대향기관(170)이 그 자체로 수분 및 산소 침투 방지력이 매우 우수함으로써 페이스 썰을 이용하지 않고 가장자리의 소정폭에 대해 프릿 썰(미도시)을 개재하여 소자기관(110)과 대향기관(170)의 합착이 가능하다.
- [0117] 따라서 이러한 구성적 특징에 의해 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)는 상기 대향기관(170)의 내측면에 터치기능 수행이 가능하도록 터치스크린(185) 구현을 위한 구성요소(187, 190, 193)를 형성한 것이 특징이다.
- [0118] 한편, 터치 기능 수행을 위한 구성요소는 절연층(190)과 상기 절연층(190)을 사이에 두고 이의 상부 및 하부에서 교차하는 형태로 배치된 센싱전극(187)과 구동전극(193)이 되고 있다.
- [0119] 이때, 도면에 나타나지 않았지만, 상기 대향기관(170)의 화상을 표시하는 표시영역 외측의 비표시영역에는 상기 구동전극(193) 및 센싱전극(187)과 연결되며 X방향 센싱회로(미도시) 및 Y방향 센싱회로(미도시)가 구비되고 있다.
- [0120] 이렇게 센싱전극(187)과 구동전극(193)이 절연층(190)을 사이에 두고 서로 교차하는 구성을 갖는 대향기관(170)은 사용자가 손가락 등을 이용하여 상기 대향기관(170)의 외측면(또는 대향기관 외측면에 구비된 편광판(197)의 표면)을 터치하게 되면, 상기 손가락이 접촉된 부분에서는 상기 센싱전극(187)과 이외 이웃하여 형성된 구동전극(193) 간에 발생된 커패시터의 용량 변화가 발생되며, 이러한 커패시터의 용량 변화가 발생 하게되면, 이와 연결된 X방향 및 Y방향 센싱회로(미도시)에 의해 터치가 발생된 부분의 위치가 자동적으로 인식되며, 상기 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)는 터치가 발생된 부분에 대응하는 동작을 실시하게 된다.
- [0121] 도면에 있어서는 상기 터치 인식을 위한 구성요소(187, 190, 193)가 상기 대향기관(미도시)170의 내측면에 구비된 것을 일례로 보이고 있지만, 그 변형예로서 도 5(본 발명의 제 1 실시예의 변형예에 따른 터치스크린 구현

유기전계 발광소자의 단면도)에 도시한 바와같이 상기 터치스크린(185) 구현을 위한 구성요소(187, 190, 193)는 상기 대향기관(170)의 외측면에 구비될 수도 있다.

- [0122] 한편, 도 3을 참조하면, 상기 대향기관(170)은 상기 터치 인식을 위한 구성요소(187, 190, 193) 중 최상층에 위치하는 구성요소 도면에 있어서는 구동전극(193)이 되며 이의 상부로 상기 대향기관(170) 전면에는 투습 및 산소 침투 억제층을 위해 절연성 특성을 갖는 산화알루미늄(Al_2O_3)으로 이루어진 제 2 투습 방지막(미도시)이 더욱 구비될 수도 있다. 이러한 제 2 투습 방지막(미도시)은 반드시 형성될 필요는 없으며 생략할 수 있다.
- [0123] 다음, 전술한 구성을 갖는 대향기관(170)의 외측면에는 편광판(197)이 부착되고 있다. 이러한 편광판(197)은 외부광에 의한 반사에 의해 외부 환경에서의 시인성이 저하되는 것을 억제하기 위해 구비한 것으로 외부광이 반사되어 사용자의 눈으로 입사되는 빛을 줄여 외부 시인성을 향상시키는 역할을 한다.
- [0124] 이러한 편광판(197)은 반드시 구비될 필요는 없으며 생략될 수 있다.
- [0125] 이러한 구성을 갖는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)는 편광판(197)까지 포함하여 소자기관(110), 터치 인식을 위한 구성요소를 구비한 대향기관(170) 및 편광판(197)의 총 3개의 기관으로 구성됨으로서 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(도 1의 1) 대비 기관의 개수를 줄임으로서 경량박형을 구현하는 효과를 갖는다.
- [0126] 즉, 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(도 1의 1)는 소자기관(도 1의 10), 배리어 필름(도 1의 40), 편광판(도 1의 45), 터치스크린(도 1의 55) 및 커버기관(도 1의 70)의 5개의 기관으로 이루어지며, 상기 편광판(도 1의 10)과 터치스크린(도 1의 55) 사이에는 접착층이 더욱 구비되며, 상기 배리어 필름(도 1의 40)과 소자기관(도 1의 10) 사이에는 다중층 구조의 보호막(도 1의 130과 페이스 셸(도 1의 35)이 더욱 구비된 구성을 가짐으로서 경량박형을 구현할 수 없었다.
- [0127] 하지만, 본 발명의 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)는 대향기관(170)이 전술한 바와같은 특정 조성물 및 조성비를 갖는 유리기관으로 이루어지며 상기 베리어 필름(도 1의 40) 대비 박형을 구현하면서도 벤더블 특성이 우수하므로 이러한 대향기관(170)을 그 자체로 베이스 기관으로 이용하여 터치 인식을 위한 터치스크린(185)을 구현함으로써 별도의 터치스크린(도 1의 55)을 생략하고 이러한 터치스크린(도 1의 55) 보호를 위한 커버기관(도 1의 70)을 생략함으로써 종래의 터치스크린을 구비한 유기전계 발광소자(도 1의 1) 대비 경량박형을 구현할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0128] 나아가 대향기관(170)이 유리재질로 이루어짐으로서 배리어 필름(도 1의 40)대비 우수한 투습 방지 및 산소 침투 방지의 효과를 가지므로 유기전계 발광 다이오드(E) 위로 별도의 다중층 구조를 보호막(도 1의 30)을 구비할 필요가 없으며, 나아가 페이스 셸(도 1의 35) 또한 구성할 필요가 없으므로 재료비 절감에 의해 제조 비용을 저감시키는 효과가 있다.
- [0129] 또한 사용되는 기관의 개수를 줄임으로서 이를 합착하기 위한 접착층 형성 및 합착 공정을 생략할 수 있으므로 제조 공정을 단순화하여 단위 시간당 생산성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0130] 이후에는 간단히 전술한 구성을 갖는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 제조 방법에 대해 설명한다.
- [0131] 도 6a 내지 도 6g는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자의 제조 단계별 공정 단면도이다.
- [0132] 도 6a에 도시한 바와같이, 액상의 고분자 물질 예를들면 폴리이미드를 투명한 절연재질 일례로 유리재질 이루어진 캐리어 기관(CP)에 도포한 후 경화시켜 상기 플라스틱 재질의 베이스 기관(109)을 형성한다.
- [0133] 이때, 상기 플라스틱 재질의 베이스 기관(109)을 형성하기 이전에 상기 캐리어 기관(CP) 상에 비정질 실리콘을 증착하여 희생층(199)을 더욱 형성하는 것이 바람직하다.
- [0134] 이는 캐리어 기관(CP)의 상부에 폴리이미드를 도포하고 경화시켜 형성된 상기 플라스틱 재질의 베이스 기관(109)을 탈착시키는 경우, 이들 두 기관 즉 캐리어 기관(CP)과 플라스틱 재질의 베이스 기관(109)간의 접착력이 강해 탈착 시 상기 플라스틱 재질의 베이스 기관(109)이 뜯김이 발생되거나 찢어지는 등의 손상이 발생되며 이를 방지하기 위함이다.

- [0135] 다음, 도 6b에 도시한 바와같이, 상기 플라스틱 재질의 베이스 기판(109) 위로 일반적인 제조 방법을 진행하여 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)를 형성하고, 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인 전극과 (136) 연결된 제 1 전극(147)과 유기 발광층(155) 및 제 2 전극(158)의 적층 구성을 갖는 유기전계 발광 다이오드(E)를 형성함으로써 소자기판(110)을 완성한다.
- [0136] 다음, 도 6c에 도시한 바와같이, 특정 두께와 특정 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질의 대향기판(170)(대향기판을 이루는 특정 두께와 특정 조성물 및 조성비는 도 3을 통해 상세히 설명했으므로 생략함)의 일면에 대해 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 증착하고 이를 패터닝함으로써 일방향으로 연장하며 일정간격 이격하는 다수의 센싱전극(187)을 형성한다.
- [0137] 이후 상기 센싱전극(187) 위로 전면에 절연층(190)을 형성하고, 상기 절연층(190) 위로 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 증착하고 이를 패터닝함으로써 상기 센싱전극(187)과 교차하는 방향으로 연장하며 일정간격 이격하는 구동전극(193)을 형성함으로써 터치인식을 위한 구성요소(187, 190, 193)를 구비한 대향기판(187)을 완성한다.
- [0138] 한편, 상기 센싱전극(187)을 형성하기 전에 상기 대향기판(187)의 일면 또는 양면에 대해 절연특성을 갖는 산화알루미늄(Al_2O_3)을 증착함으로써 제 1 투습 방지막(미도시)을 더욱 형성할 수도 있으며, 상기 구동전극(193)을 형성한 후, 상기 구동전극(193) 위로 전면에 산화알루미늄(Al_2O_3)을 증착함으로써 제 2 투습 방지막(미도시)을 더욱 형성할 수도 있다.
- [0139] 다음, 도 6d에 도시한 바와같이, 상기 소자기판(110)과 대향기판(170)을 서로 마주하도록 위치시킨 후, 상기 대향기판(170) 또는 소자기판(110)의 가장자리의 소정폭에 대해 프릿 썬(미도시)미를 도포하고, 진공의 분위기 또는 불활성 가스 분위기에서 상기 두 기판(109, 170)을 합착하여 패널상태를 이루도록 한다.
- [0140] 다음, 도 6e에 도시한 바와같이, 상기 대향기판(170)의 외측면에 대해 편광판(197)을 부착한다.
- [0141] 다음, 도 6f에 도시한 바와같이, 상기 캐리어 기판(CP)의 저면에서 레이저 장치(LD)를 통해 레이저 빔(LB)을 조사한다.
- [0142] 레이저 빔(LB)이 상기 캐리어 기판(CP)을 통해 상기 회생층(197)에 도달하게 되면, 상기 회생층(197)으로부터 수소(H) 기체가 발생하며, 이로 인해 상기 캐리어 기판(CP)과 플라스틱 재질의 베이스 기판(109) 간에 계면에서 상기 수소(H) 기체에 의해 접착력이 약화되며, 이렇게 접착력이 약화된 상태에서 상기 플라스틱 재질의 베이스 기판(109)에서 캐리어 기판(CP)을 용이하게 탈착시킬 수 있게 된다.
- [0143] 이러한 캐리어 기판(CP)의 탈착 과정을 통해 도 6g에 도시한 바와같이, 상기 소자기판(110)에서 캐리어 기판(CP)을 탈착시킴으로써 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치 인식 유기전계 발광소자(101)를 완성하고 있다.
- [0144] 한편, 진술한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(101)의 경우, 배리어 필름(도 1의 40)을 대신하여 특정 조성비를 갖는 조성물질로 이루어진 유리재질의 기판이 대향기판(170)만을 이루고 있음을 일례로 보이고 있다.
- [0145] 하지만, 도 7(본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계 발광소자의 표시영역 일부에 대한 단면도)에 도시한 바와같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(201)는 소자기판(110)의 베이스 기판(209)까지 SiO_2 55 내지 65wt%, Al_2O_3 13 내지 18wt%, B_2O_3 8 내지 13wt%, 그리고 부가물로서 MGO, CaO, SrO 및 BaO를 포함한 함량은 10 내지 20wt%로 이루어진 것을 특징으로 하는 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질의 기판으로 이루어 질수도 있다.
- [0146] 이때, 이러한 특정 조성물 및 조성비를 갖는 유리재질의 베이스 기판(209) 상부에 구비되는 어레이 소자(DTr, 미도시) 및 유기전계 발광 다이오드(E)를 포함하는 구성요소와 대향기판 및 편광판의 구성은 본 발명의 제 1 실시예 또는 그 변형예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(도 3의 101 또는 도 5의 101)와 동일한 구성을 가지므로 이들 구성요소의 구조에 대한 설명은 생략한다.
- [0147] 이렇게 특정 조성비를 갖는 조성물질로 이루어진 유리기판을 소자기판(110)의 베이스 기판(209)과 대향기판(170)으로 구비한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 터치스크린 구현 유기전계 발광소자(201)의 경우, 비록 유리기판이 구비되고 있지만, 상기 유리기판은 30 내지 80 μm 의 두께를 갖는 경우, 깨짐 또는 크랙 발생없이 벤딩 특성

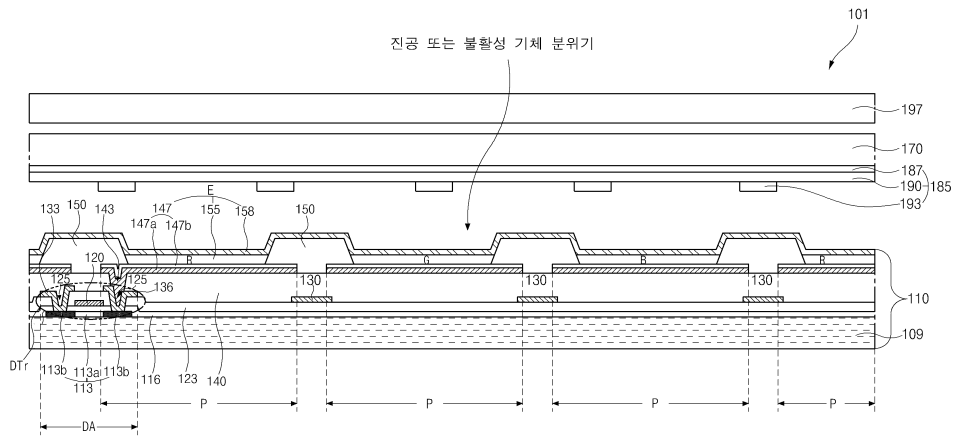
이 매우 우수하게 됨으로서 플렉서블 표시장치를 구현하는데 전혀 문제되지 않는다.

[0148] 본 발명은 전술한 실시예 및 변형예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

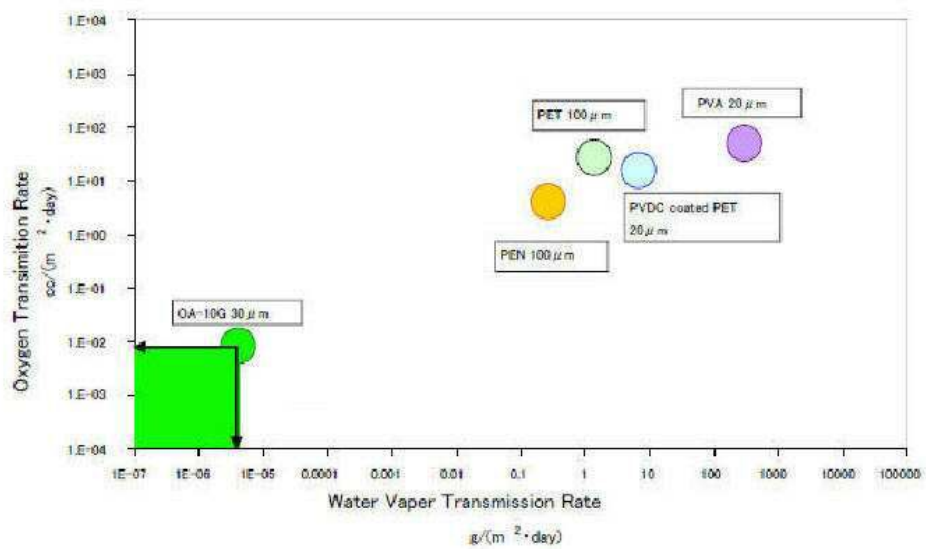
부호의 설명

[0149] 101 : 유기전계 발광소자
 109 : 베이스 기관
 110 : 소자기관
 113 : 폴리실리콘의 반도체층
 113a, 113b : 제 1, 2 영역
 116 : 게이트 절연막
 120 : 게이트 전극
 123 : 층간절연막
 125 : 반도체층 콘택홀
 133 : 소스 전극
 136 : 드레인 전극
 140 : 보호층
 143 : 드레인 콘택홀
 147 : 제 1 전극
 150 : 뱅크
 155 : 유기 발광층
 158 : 제 2 전극
 170 : 대향기관
 185 : 터치스크린
 187 : 센싱전극
 190 : 절연층
 193 : 구동전극
 197 : 편광판
 DA : 소자영역
 DTr : 구동 박막트랜지스터
 P : 화소영역

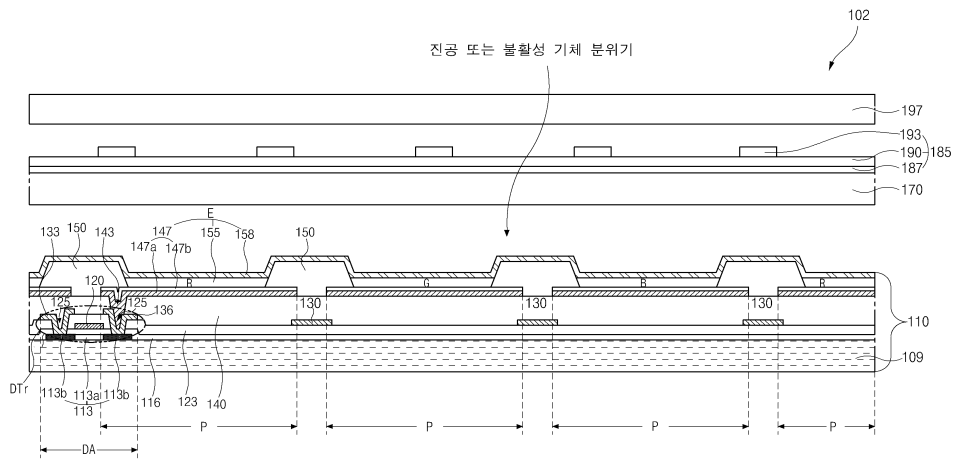
도면3



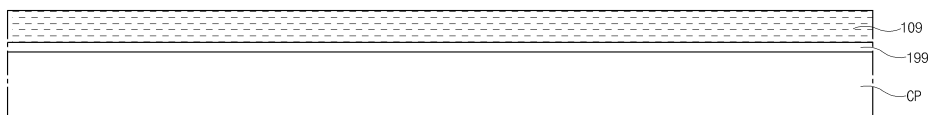
도면4



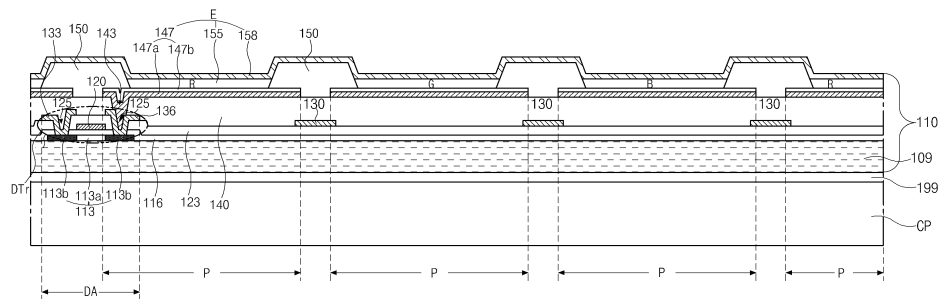
도면5



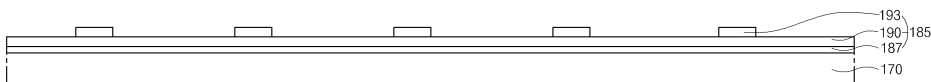
도면6a



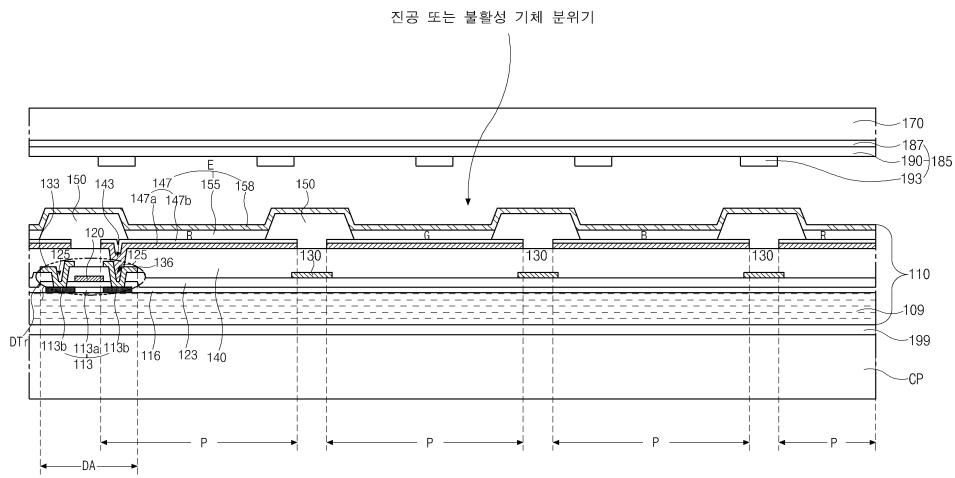
도면6b



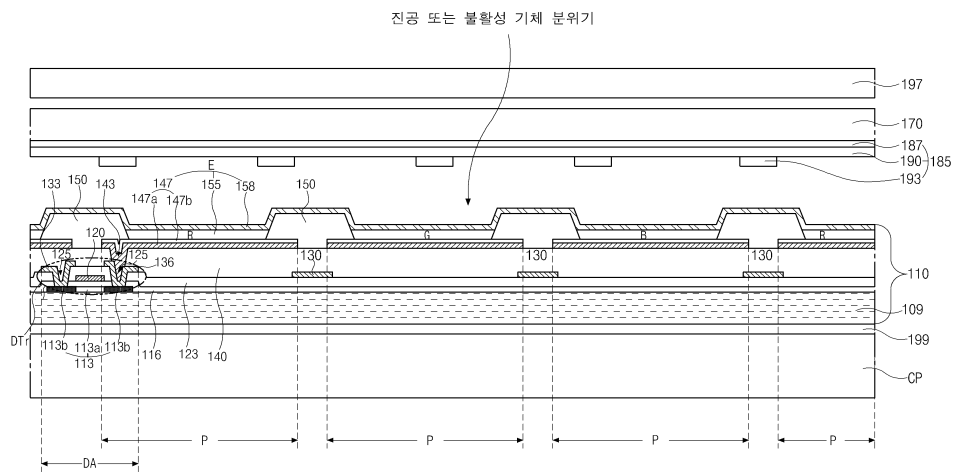
도면6c



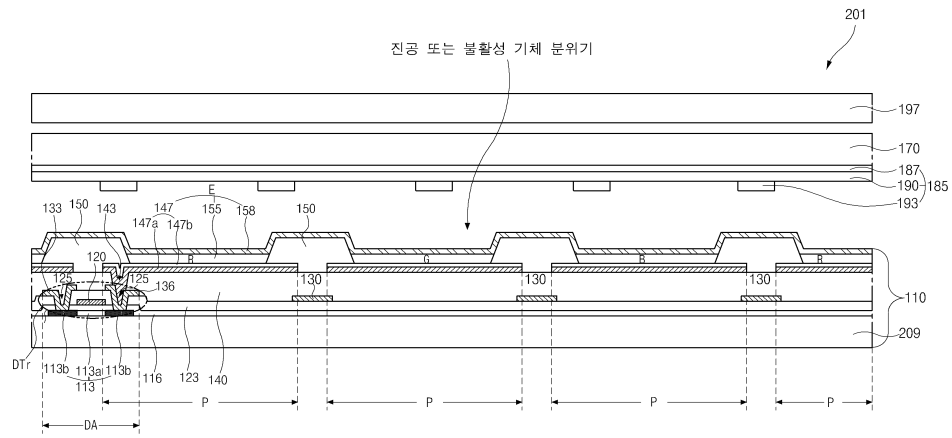
도면6d



도면6e



도면7



专利名称(译)	标题：触摸屏实现方法和用于制造该屏幕的设备		
公开(公告)号	KR1020150070663A	公开(公告)日	2015-06-25
申请号	KR1020130157135	申请日	2013-12-17
[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 CHOONG HOON 이충훈 RYU JOUNG HO 류중호		
发明人	이충훈 류중호		
IPC分类号	H01L27/32 G06F3/041 G09F9/33		
CPC分类号	H01L27/323 G06F2203/04111 H01L27/3276 H01L51/0096 H01L51/5253		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有触摸屏的有机电致发光器件及其制造方法技术领域本发明涉及具有触摸屏的有机电致发光器件及其制造方法。该器件包括:具有限定的多个像素域的器件衬底;以及在器件基板上的每个像素域中形成的开关薄膜晶体管和工作薄膜晶体管;与工作薄膜晶体管的漏极连接形成的有机电致发光二极管;对向基板,其与器件基板相对设置,并且由复合玻璃材料构成,该复合玻璃材料具有以下组成比:SiO₂ 55至65wt%,Al₂O₃ 13至18wt%,B₂O₃ 8至13wt%的总和。MGO,CaO,SrO和BaO的添加量为10至20wt%,并且具有第一厚度。沿器件基板和相对基板的边缘布置的玻璃料密封件;触摸屏设置在相对基板的外表面或内表面上。

