

특허청구의 범위

청구항 1

하부 기판 상에 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터 상에 반사율이 높은 반사막과;

상기 반사막 상에 적색, 청색, 녹색 서브 화소 별로 서로 다른 두께를 가지는 유전체와;

상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속된 제1 전극과;

상기 제1 전극 상에 발광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극과;

상기 적색, 청색, 녹색 서브 화소 별로 다른 두께를 가지는 유전체 각각과 대응되도록 형성된 적색, 청색, 녹색 칼라 필터가 형성된 상부 기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유전체의 두께는 청색 서브 화소 영역의 유전체의 두께 $\leq$ 녹색 서브 화소 영역의 유전체의 두께 $\leq$ 적색 서브 화소 영역의 유전체 두께의 관계로 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유전체는 SiNx , SiOx , SiNO 와 같은 무기 절연 물질 또는 폴리이미드, 포토아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 유전체의 균일도는 1~5%로 형성하는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널.

청구항 5

상부 기판 상에 적색, 청색, 녹색 칼라 필터를 형성하는 단계와;

상기 상부 기판과 마주보는 하부 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터 상에 반사막을 형성하는 단계와;

상기 반사막 상에 상기 적색, 청색, 녹색 칼라 필터 각각에 대응되는 유전체의 두께를 서로 다르게 형성하는 단계와;

상기 유전체 상에 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 접속되도록 제1 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 전극 상에 발광층을 포함하는 유기층, 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 유전체의 두께는 청색 칼라 필터와 대응되는 유전체의 두께 $\leq$ 녹색 칼라 필터와 대응되는 유전체의 두께 $\leq$ 적색 칼라 필터와 대응되는 유전체 두께의 관계로 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 유전체는 $100\text{\AA}$ ~ $5\mu\text{m}$ 의 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 유전체는 SiNx , SiOx , SiNO 와 같은 무기 절연 물질 또는 폴리이미드, 포토아크릴과 같은 유기 절연 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널의 제조 방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 유전체의 서로 다른 두께는 슬릿 마스크 또는 반투과 마스크를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 발광 표시 패널의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 공정을 단순화하여 색재현율과 시야각을 개선할 수 있는 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기 전계 발광 표시 장치(OLED) 등이 각광 받고 있다. OLED는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 종이와 같이 박막화가 가능하다는 장점을 갖고 있다.
- <3> 액티브 매트릭스 OLED(AMOLED)는 3색(R, G, B) 서브 화소로 구성된 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 각 서브 화소는 유기 전계 발광(OEL) 셀과, 그 OEL 셀을 독립적으로 구동하는 셀 구동부를 구비한다. 셀 구동부는 스캔 신호를 공급하는 게이트 라인과, 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 라인과, 공통 전원 신호를 공급하는 공통 전원 라인 사이에 접속된 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터로 구성되어 OEL 셀의 제1 전극을 구동한다. OEL 셀은 셀 구동부와 접속된 제1 전극과, 제1 전극 위에 유기층과, 유기층 위에 제2 전극으로 구성된다.
- <4> 이때, OLED는 마이크로 캐비티(micro cavity)의 효과를 얻기 위해 제1 전극 및 제2 전극 사이의 적색, 청색, 녹색 서브 화소 영역별로 유기층의 두께를 다르게 하여 형성하거나, 제1 전극 또는 제2 전극의 두께를 다르게 하여 형성한다. 이와 같이, 유기층의 두께를 조절하여 형성하는 방법은 파인 메탈 마스크(fine metal mask)를 이용함으로써 패널의 대형화가 될수록 마스크 및 기판의 처짐으로 인한 불량, 마스크 프레임의 무게에 의한 작업이 어렵게 됨으로써 패널의 대형화가 불가능해진다.
- <5> 제1 전극 또는 제2 전극의 두께를 조절하는 방법은 전극 두께를 다르게 하기 위한 포토 공정 증가로 인해 비용이 증가하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 상기와 같은 문제점을 위하여, 본 발명은 공정 단순화하여 색재현율과 시야각을 개선할 수 있는 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <7> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 발광 표시 패널은 하부 기판 상에 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터 상에 반사율이 높은 반사막과, 상기 반사막 상에 적색, 청색, 녹색 서브 화소 별로 서로 다른 두께를 가지는 유전체와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 접속된 제1 전극과, 상기 제1 전극 상에 발

광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극과, 상기 적색, 청색, 녹색 서브 화소 별로 다른 두께를 가지는 유전체 각각과 대응되도록 형성된 적색, 청색, 녹색 칼라 필터가 형성된 상부 기판을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <8> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 발광 표시 패널의 제조 방법은 상부 기판 상에 적색, 청색, 녹색 칼라 필터를 형성하는 단계와, 상기 상부 기판과 마주보는 하부 기판 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 상에 반사막을 형성하는 단계와, 상기 반사막 상에 상기 적색, 청색, 녹색 칼라 필터 각각에 대응되는 유전체의 두께를 서로 다르게 형성하는 단계와, 상기 유전체 상에 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극 접속되도록 제1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제1 전극 상에 발광층을 포함하는 유기층, 제2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <9> 본 발명에 따른 발광 표시 패널 및 그의 제조 방법은 박막 트랜지스터 상에 각 적색, 청색, 녹색 서브 화소 영역별로 서로 다른 두께를 가지는 유전체를 형성한다. 이때, 각 적색, 청색, 녹색, 서브 화소 영역별로 형성된 서로 다른 유전체의 두께는 적색, 청색, 녹색 서브 화소 영역 별로 서로 다른 투과율을 고려하여 형성한다. 이에 따라, 색 재현성 및 시약각을 개선할 수 있다.
- <10> 이때, 각 적색, 청색, 녹색 서브 화소 영역 별로 서로 다른 유전체는 슬릿 마스크 또는 반투과 마스크를 이용하여 형성함으로써 공정을 단순화할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <11> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 1 내지 도 3f를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- <12> 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시 패널의 단면도이다. 그리고, 도 2a 적색, 청색, 녹색에 따른 투과율에 대한 그래프이며, 도 2b는 본 발명에 따른 발광 표시 패널의 적색, 청색, 녹색에 따른 투과율에 대한 그래프이다.
- <13> 발광 표시 패널의 한 화소는 게이트 라인, 데이터 라인 및 전원 라인과 접속된 셀 구동부와, 셀 구동부와 전원 라인과 접속된 유기 전계 발광(OEL) 셀을 포함한다.
- <14> 셀 구동부는 게이트 라인 및 데이터 라인과 접속된 스위치 박막 트랜지스터와, 스위치 박막 트랜지스터 및 전원 라인과 OEL 셀의 제1 전극 또는 제2 전극 중 어느 사이에 접속된 구동 박막 트랜지스터와, 전원 라인과 스위치 박막 트랜지스터의 드레인 전극 사이에 접속된 스토리지 커패시터를 구비한다.
- <15> 스위치 박막 트랜지스터는 게이트 라인에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인에 공급된 데이터 신호를 스토리지 캐패시터 및 구동 박막 트랜지스터의 게이트 전극으로 공급한다. 구동 박막 트랜지스터는 게이트 전극으로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 전원 라인으로부터 OEL 셀로 공급되는 전류(I)를 제어함으로써 OEL 셀의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위치 박막 트랜지스터가 턴-오프되더라도 스토리지 캐패시터에 충전된 전압에 의해 구동 박막 트랜지스터는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 일정한 전류(I)를 공급하여 OEL 셀이 발광을 유지하게 한다.
- <16> 구동 박막 트랜지스터는 도 1에 도시된 바와 같이 절연 기판(120) 위에 형성된 게이트 전극(122)과, 게이트 전극(122)을 덮는 게이트 절연막(124)과, 게이트 절연막(124) 위에 형성된 반도체층(126)과, 반도체층(126)을 덮는 층간 절연막(128)과, 층간 절연막(128)을 관통하는 제1 및 제2 콘택홀(130, 132)을 통해 반도체층(126)의 소스 영역(126S) 및 드레인 영역(126D)과 각각 접속된 소스 전극(134) 및 드레인 전극(136)을 구비한다. 반도체층(126)은 LTPS 박막으로 형성되고 게이트 전극(122)과 중첩된 채널 영역(126C)과, 채널 영역(126C)을 사이에 두고 게이트 전극(122)과 비중첩되며 불순물이 주입된 소스 영역(126S) 및 드레인 영역(126D)으로 구성된다. 또한, 하부 기판(101) 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터 상에 유기 절연 물질로 형성된 유기 보호막(138)을 형성할 수 있다.
- <17> 그리고, 하부 기판(120) 상에 형성된 유기 보호막(138) 상에 반사막(144)이 형성되며, 각 적색(R), 청색(B), 녹색(G) 서브 화소 별로 서로 두께가 다른 유전체를 형성한다. 유전체(150, 152, 154)는 청색 서브 화소 셀에서 제1 두께(d1)로 형성되고, 녹색 서브 화소 셀에서 제2 두께(d2)로 형성되고, 적색 서브 화소 셀에서 제3 두께(d3)로 형성된다. 유전체의 두께는 청색 서브 화소 셀의 투명 유전체 두께(150) ≤ 녹색 서브 화소 셀의 투명 유전체의 두께(152) ≤ 적색 서브 화소 셀의 투명 유전체의 두께(154)의 관계로 형성된다.
- <18> 이때, 적색(R), 청색(B), 녹색(G) 각각은 도 2a에 도시된 바와 같이 서로 다른 투과율을 가진다. 다시 말하여,

적색(R), 청색(B), 녹색(G) 서브 화소 별로 투과율을 볼 경우에 투과율이 가장 높은 적색 서브 화소 셀의 투명 유전체(154)의 두께를 가장 두껍게 형성하여 보상하며, 투과율이 가장 낮은 청색 서브 화소 셀의 투명 유전체(150)의 두께를 가장 얇게 형성하여 투과율을 보상함으로써 도 2b에 도시된 바와 같이 적색(R), 청색(B), 녹색(G) 서브 화소 셀의 투과율이 동일하게 된다.

- <19> OEL 셀은 적색(G), 청색(B), 녹색(G) 서브 화소 별로 서로 다른 두께를 가지는 유전체(150,152,154) 상에 구동 박막 트랜지스터의 드레인 전극(136)과 접속된 제1 전극(142)과, 제1 전극(142)과 유기층(146)을 사이에 두고 형성된 제2 전극(148)을 포함한다.
- <20> 제1 전극(142)은 투명 도전 물질로 ITO(Indium Tin Oxide; 이하,ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하,IZO)로 형성되며, 제2 전극(148)은 불투명 도전 물질로 박막 형태로 유기층(146) 상에 형성된다. 따라서, 유기층(146)은 제1 전극(142) 상에 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층으로 순차적으로 형성된다. 이러한, 유기층(146)에 포함된 발광층은 제1 전극(142)을 통하여 정공과 제2 전극(148)을 통하여 전자가 재결합되어 생성된 여기자가 바닥상태로 되돌아가면서 특정 파장의 빛을 상부 기관(160) 방향으로 전면 발광하게 된다.
- <21> 도 3a 내지 도 3f는 본 발명에 따른 발광 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- <22> 도 3a를 참조하면, 하부 기관(120) 상에 게이트 전극(122), 게이트 절연막(124), 채널 영역(126C) 및 소스/드레인 영역(126S,126D)을 포함하는 반도체층(126), 제1 및 제2 컨택홀(130,132)을 포함하는 중간 절연막(128), 소스/드레인 전극(134,136) 등이 포함된 박막 트랜지스터가 형성되며, 박막 트랜지스터의 드레인 전극(136)이 노출되도록 화소 홀(140)이 포함된 유기 보호막(138)이 형성된다.
- <23> 도 3b를 참조하면, 박막 트랜지스터가 형성된 하부 기관(120) 상에 반사막(144)이 형성된다.
- <24> 구체적으로, 박막 트랜지스터가 형성된 하부 기관(120) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법을 통해 반사층이 증착된다. 반사층으로는 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 은(Ag), 은 합금, 크롬(Cr), 크롬 합금 등으로 이용된다. 반사층은 포토리소그래프 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 반사막(144)이 형성된다.
- <25> 도 3c를 참조하면, 반사막(144)이 형성된 하부 기관(120) 상에 적색(R), 청색(B), 녹색(G) 서브 화소 영역별로 서로 다른 두께를 가지는 유전체(150,152,154)를 형성한다. 이때, 유전체(150,152,154)는 100Å ~ 5μm의 두께로 형성되며, 균일도는 1%~5% 범위로 형성된다.
- <26> 구체적으로, 도 4에 도시된 바와 같이 반사막(144)이 형성된 하부 기관(120) 상에 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition), 스핀 코팅(Spin Coating), 스핀리스 코팅(Spinless Coating) 등의 방법으로 무기 또는 유기 절연 물질이 증착된다. 이때, 무기 절연 물질로는 SiNx, SiOx, SiNO 등으로 형성할 수 있으며, 유기 절연 물질로는 폴리이미드(PI), 포토아크릴(PA) 등으로 형성할 수 있다.
- <27> 이어서, 반사막(144) 위에 포토레지스트가 도포된 다음, 반투과 마스크 또는 슬릿 마스크(170)를 이용한 포토리소그래피 공정으로 포토레지스트가 노광 및 현광됨으로써 서로 다른 두께를 가지는 제1 내지 제3 포토레지스트 패턴이 형성된다.
- <28> 구체적으로, 슬릿 마스크(170)는 석영 기관(172) 상에 다수개의 슬릿들(174)이 형성된 제1 내지 제2 슬릿 영역(S1, S2)과, 석영 기관(172)만 존재하는 투과 영역(S4)과, 석영 기관(172) 상에 차단층(176)이 형성된 차단 영역(S3)을 구비한다. 차단 영역(S3)은 적색 서브 화소 셀이 형성될 영역에 위치하여 노광 공정시 자외선을 차단함으로써 현상 공정 후 제3 포토레지스트 패턴이 남게 된다. 제1 슬릿 영역(S1)은 제2 슬릿 영역(S2)보다 슬릿들(174)이 많이 형성된다. 제1 슬릿 영역(S1)은 녹색 서브 화소 셀이 형성될 영역에 위치하여 노광 공정시 자외선을 회절시킴으로써 현상 공정 후 제3 포토레지스트 패턴보다 두께가 얇은 제2 포토레지스트 패턴이 남게 된다. 또한, 제2 슬릿 영역(S2)은 청색 서브 화소 셀이 형성될 영역에 위치하여 노광 공정시 자외선을 회절시킴으로써 현상 공정 후 제2 포토레지스트 패턴보다 두께가 얇은 제1 포토레지스트 패턴이 남게 된다. 그리고, 투과 영역(S4)은 자외선을 모두 투과시킴으로써 현상 후 포토레지스트가 제거된다. 이와 같이 형성된 제1 내지 제3 포토레지스트 패턴을 마스크로 이용한 식각 공정, 산소 플라즈마를 이용한 애싱 공정, 스트립 공정으로 청색 서브 화소 셀이 형성되어질 영역에는 제1 두께(d1)를 가지는 유전체(150)가 형성되며, 녹색 서브 화소 셀이 형성되어질 영역에는 제2 두께(d2)를 가지는 유전체(152)가 형성되며, 적색 서브 화소 셀이 형성되어질 영역에는 제3 두께(d3)를 가지는 유전체(154)가 형성된다. 이때, 제1 두께(d1) ≤ 제2 두께(d2) ≤ 제3 두께(d3)의 크기를 가진다.

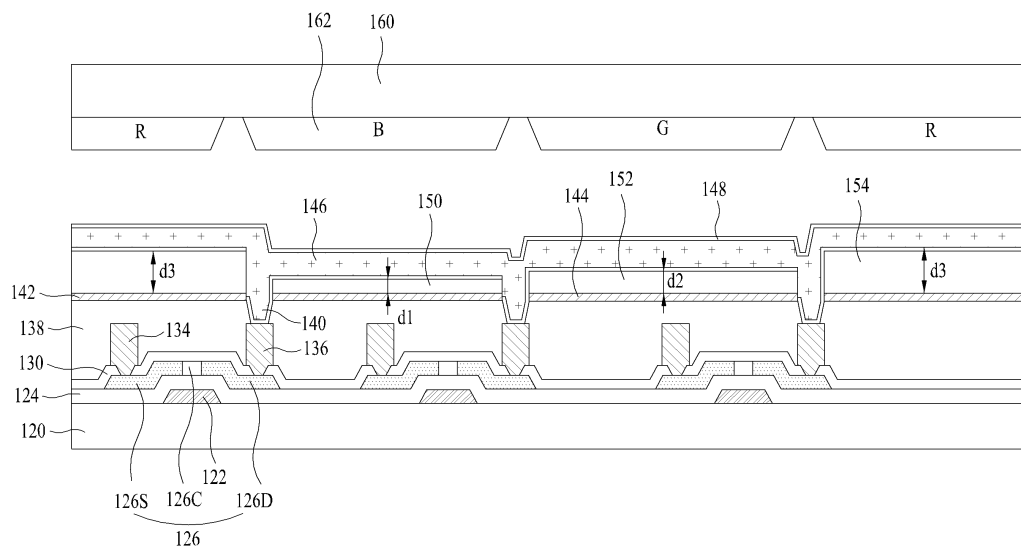
- <29> 도 3d를 참조하면, 박막 트랜지스터의 드레인 전극(136)과 화소홀(140)을 통해 접속된 제1 전극(142)이 형성된다. 제1 전극(142)은 투명 도전 물질으로는 ITO(Indium Tin Oxide; 이하, ITO), IZO(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO) 등으로 이용된다.
- <30> 도 3e를 참조하면, 제1 전극(142)이 형성된 하부 기관(120) 상에 발광층이 포함된 유기층(146) 및 제2 전극(148)이 형성된다. 유기층(146)은 제1 전극(142)으로부터 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층으로 순차적으로 형성된다. 제2 전극(148)은 금속층으로 박막 형태로 형성된다.
- <31> 도 3f를 참조하면, 도 3a 내지 도 3e에 도시된 바와 같이 박막 트랜지스터, 반사막(144), 유전체(150, 152, 154), 유기층(146), 제1 및 제2 전극(142, 148)이 형성된 하부 기관(120)과 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 칼라 필터(162)가 형성된 상부 기관(160)이 합착되어 발광 표시 패널이 형성된다.
- <32> 이상에서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술 될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 자명하다.

도면의 간단한 설명

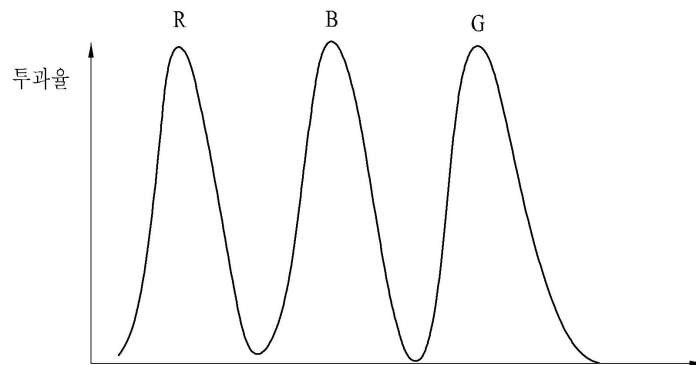
- <33> 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 발광 표시 패널의 단면도이다.
- <34> 도 2a 적색, 청색, 녹색에 따른 투과율에 대한 그래프이며, 도 2b는 본 발명에 따른 발광 표시 패널의 적색, 청색, 녹색에 따른 투과율에 대한 그래프이다.
- <35> 도 3a 내지 도 3f는 본 발명에 따른 발광 표시 패널의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도들이다.
- <36> 도 4a 및 도 4b는 도 3c에 도시된 본 발명에 따른 각 적색, 청색, 녹색 서브 화소 영역별에 따른 유전체를 설명하기 위한 단면도이다.
- <37> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|--------------------------|--------------|
| <38> 120 : 하부 기관 | 122 : 게이트 전극 |
| <39> 124 : 게이트 절연막 | 126 : 반도체층 |
| <40> 130 : 제1 컨택홀 | 132 : 제2 컨택홀 |
| <41> 138 : 유기 보호막 | 142 : 제1 전극 |
| <42> 146 : 유기층 | 148 : 제2 전극 |
| <43> 150, 152, 154 : 유전체 | 162 : 칼라 필터 |

도면

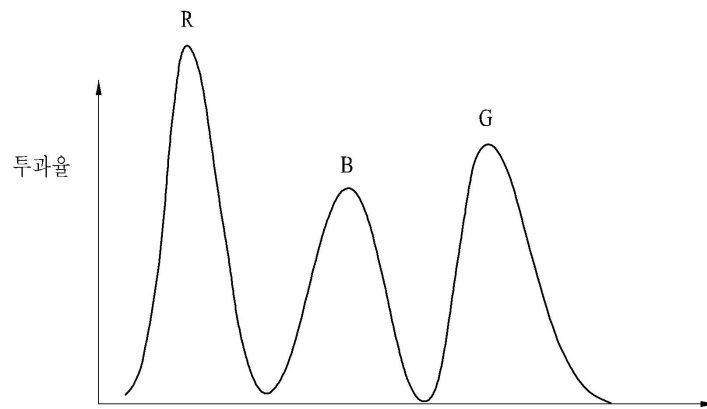
도면1



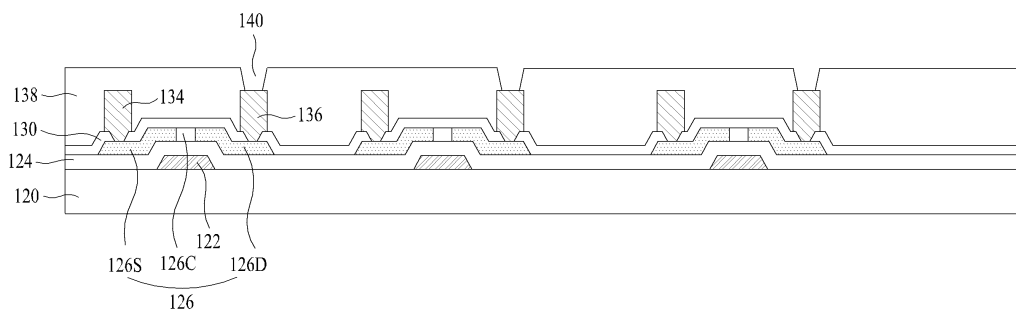
도면2a



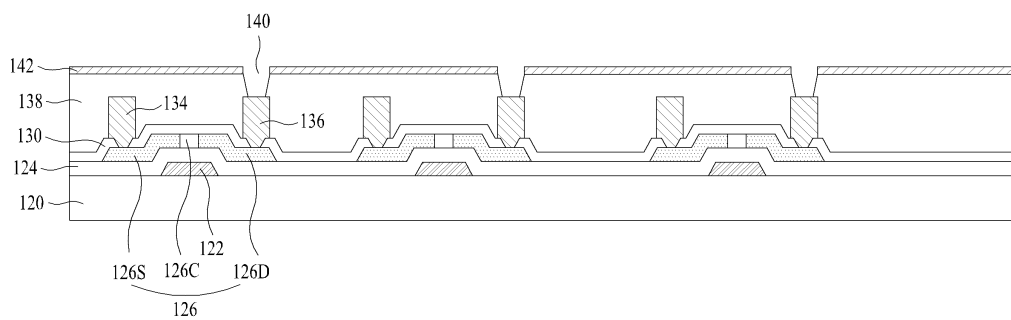
도면2b



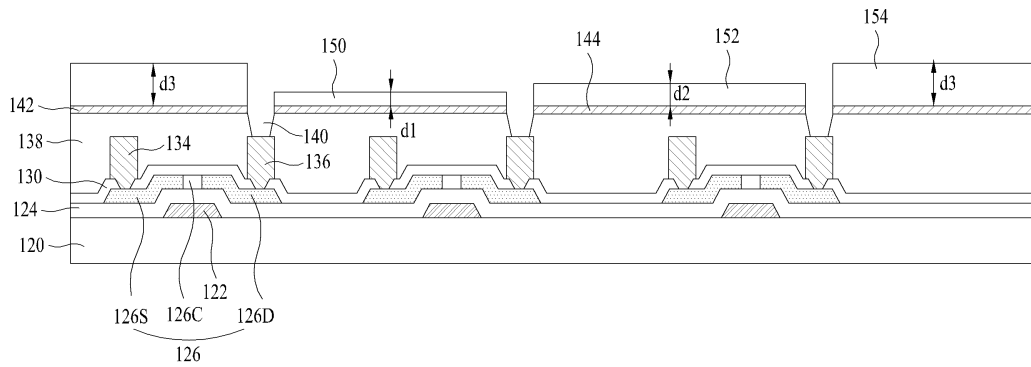
도면3a



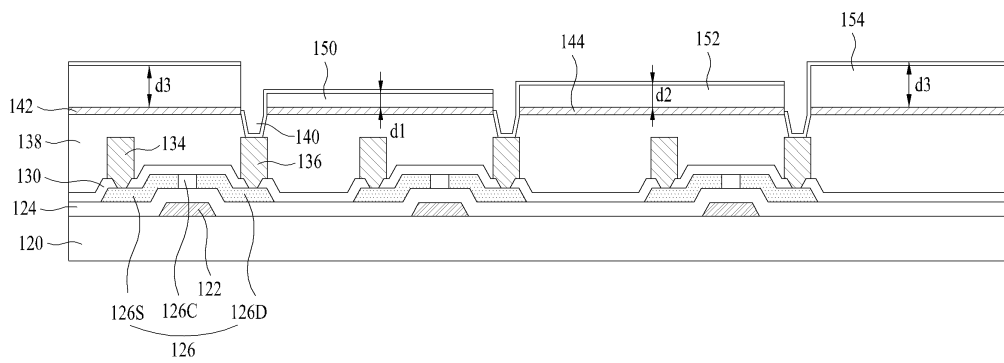
도면3b



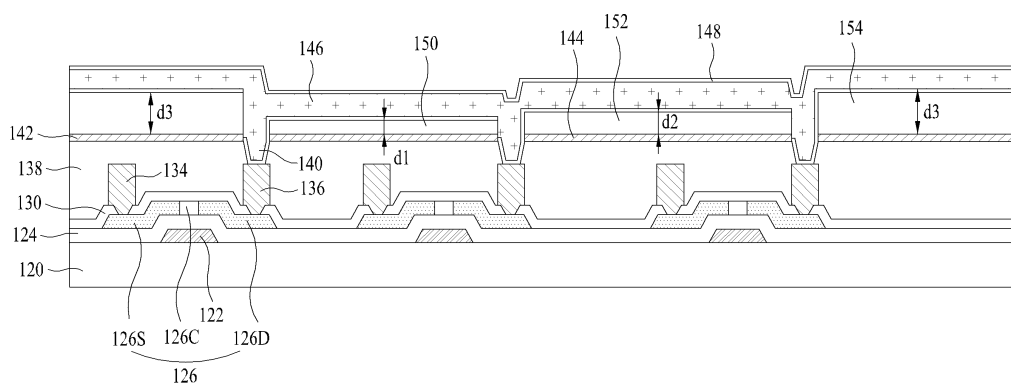
도면3c



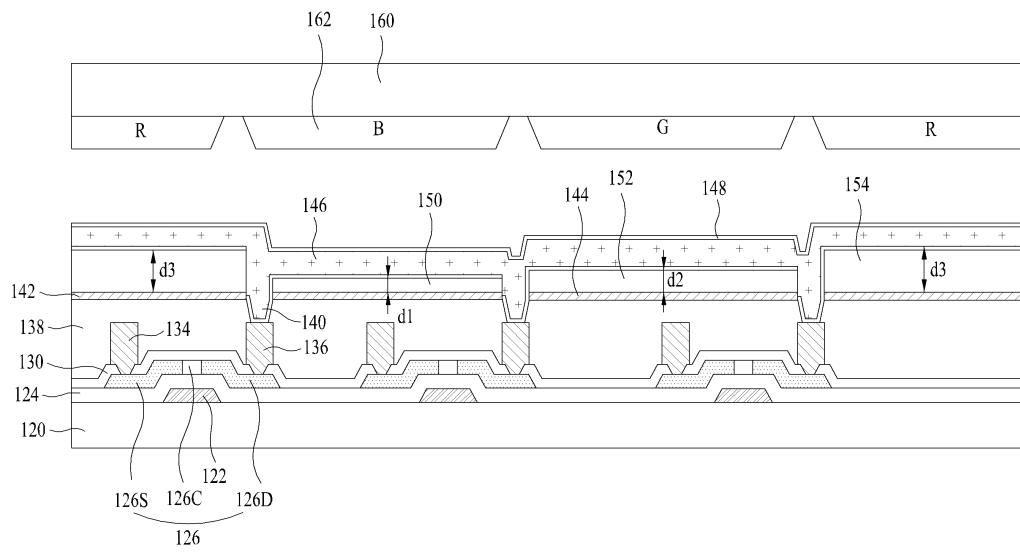
도면3d



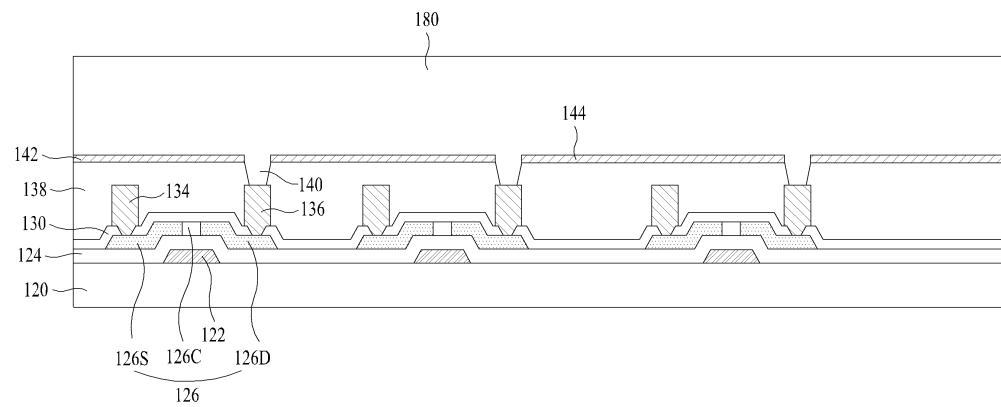
도면3e



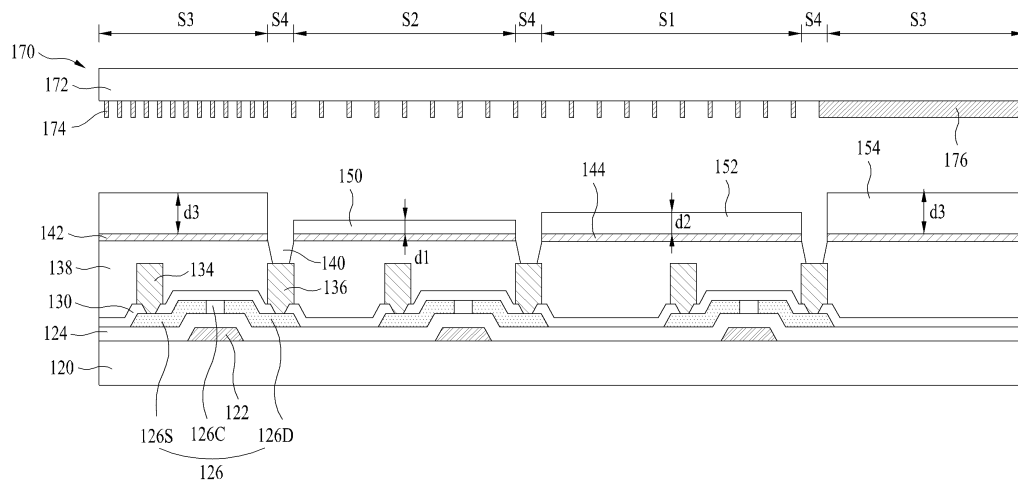
도면3f



도면4a



도면4b



专利名称(译)	发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020100000405A	公开(公告)日	2010-01-06
申请号	KR1020080059892	申请日	2008-06-24
[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	PANG HEE SUK 방희석 CHOI HONG SEOK 최홍석 YANG JOONG HWAN 양중환		
发明人	방희석 최홍석 양중환		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/14627 H01L21/565 H01L21/6715 H01L51/102 H01L2924/13069		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种发光显示面板及其制造方法，其可以简化工艺并改善颜色再现率和视角。根据本发明的发光显示板包括在下基板上的薄膜晶体管，在薄膜晶体管上具有高反射率的反射膜，在反射膜上具有不同厚度的红色，蓝色和绿色子像素的电介质，连接到红色，蓝色和绿色子像素的漏电极的第一电极，有机层和包括第一电极上的发光层的第二电极，并且上基板上形成有绿色滤色器。

