



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년04월27일
H05B 33/22 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0712291
H05B 33/10 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년04월20일

(21) 출원번호	10-2005-0035208	(65) 공개번호	10-2006-0114086
(22) 출원일자	2005년04월27일	(43) 공개일자	2006년11월06일
심사청구일자	2005년04월27일		

(73) 특허권자 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김은아
 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

 박진우
 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

 이민규
 경기 용인시 기흥읍 공세리 삼성SDI중앙연구소

(74) 대리인 박상수

(56) 선행기술조사문헌	
JP2003338366 A	JP20040039500 A
JP2004095551 A	JP2004227940 A
KR1020030009580 A	KR1020040104912 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 손희수

전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 대한 것이다. 상기 유기전계발광표시장치는 단위화소 영역들을 구비하는 기관;상기 기관의 단위화소 영역마다 위치하는 유기발광소자; 및 상기 유기발광소자 상에 위치하며, 투명흡습물질을 함유하는 마이크로 렌즈를 구비한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

단위화소 영역들을 구비하는 기관;

상기 기관의 단위화소 영역마다 위치하는 유기발광소자; 및

상기 유기발광소자 상에 위치하고, 투명흡습물질을 함유하는 마이크로 렌즈를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈의 초점거리는 상기 유기발광소자의 발광면으로부터 상기 마이크로 렌즈 표면까지 거리의 1.5배 이하인 것인 유기전계발광표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈는 캡슐형(capsule type)인 유기전계발광표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈는 실린드리칼형(cylindrical type)인 유기전계발광표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈의 하부에는 복수 개의 단위화소들이 위치하는 것을 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 복수 개의 단위화소들은 동일 색상의 단위화소들인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 투명흡습물질은 나노 크기의 입자들 및 상기 나노 크기의 입자들 사이에 형성된 기공들을 포함하는 투명 나노 다공성 물질(transparent nanoporous material)인 유기전계발광표시장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 나노 크기의 입자는 100nm 이하의 평균입경을 가지는 것인 유기전계발광표시장치.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 나노 크기의 입자는 30nm 이상의 평균입경을 가지는 것인 유기전계발광표시장치.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 나노 크기의 입자는 알칼리 금속 산화물, 알칼리토류 금속 산화물, 금속 할로겐화물, 금속 황산염 및 금속 과염소산염으로 이루어진 군에서 선택된 하나 의 것인 유기전계발광표시장치.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 나노 크기의 입자들 사이에는 점점 형성을 위한 바인더가 위치하는 유기전계발광표시장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 유기발광소자와 상기 마이크로 렌즈 사이에 위치하는 패시베이션층을 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈들이 형성된 기판 상에 위치하는 봉지기판을 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 봉지기관의 상기 기관과 대향되는 대향면 상에 위치하고, 투명흡습물질을 함유하는 투명흡습막을 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 15.

단위화소 영역들을 구비하는 기관 상에 상기 단위화소 영역마다 유기발광소자를 형성하는 단계; 및

투명흡습물질을 사용하여 상기 유기발광소자 상에 마이크로 렌즈를 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈를 형성하는 것은 비접촉식 디스펜싱(dispensing)법을 사용하여 상기 투명흡습물질을 렌즈 형태로 도포하는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 비접촉식 디스펜싱법은 제트 디스펜싱(jet dispensing)법인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제 16 항에 있어서

상기 렌즈 형태의 도포 후 상기 투명흡습물질을 건조 또는 열처리하는 것을 더 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 건조 또는 열처리를 하는 것은 250℃ 이하의 온도에서 수행하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 20.

제 15 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈를 형성하는 것은 초점거리가 상기 유기발광소자의 발광면으로부터 상기 마이크로 렌즈 표면까지 거리의 1.5배 이하가 되도록 형성하는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 21.

제 15 항에 있어서,

상기 투명흡습물질은 나노 크기의 입자 및 상기 나노 크기의 입자 사이에 형성된 기공을 포함하는 투명 나노 다공성 물질 (transparent nanoporous material)인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 나노 크기의 입자는 알칼리 금속 산화물, 알칼리토류 금속 산화물, 금속 할로겐화물, 금속 황산염 및 금속 과염소산염으로 이루어진 군에서 선택된 하나 의 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 23.

제 21 항에 있어서,

상기 나노 크기의 입자들 사이에는 점점 형성을 위한 바인더를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 24.

제 21 항에 있어서,

상기 투명흡습물질은 분산제를 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 25.

제 15 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈를 형성하는 것은 캡슐형으로 형성하는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 26.

제 15 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈를 형성하는 것은 실린드리칼형으로 형성하는 것인 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈를 형성하는 것은 상기 마이크로 렌즈의 하부에 복수 개의 단위화소들이 위치하도록 형성하는 것을 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 28.

제 27 항에 있어서,

상기 복수 개의 단위화소들은 동일 색상의 단위화소들인 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 29.

제 15 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈를 형성하기 전에 상기 유기발광소자 상에 패시베이션층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 30.

제 15 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈들이 형성된 기판 상에 봉지기판을 형성하는 것을 더 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 기판과 대향되는 봉지기판의 대향면에는 투명흡습물질을 함유하는 투명흡습막을 형성하는 것을 더 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 투명흡습물질로 이루어진 마이크로 렌즈 어레이를 구비하는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법에 대한 것이다.

유기전계발광표시장치는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야 각에 문제가 없어서, 장치의 크기에 상관없이 동화상 표시 매체로서 장점이 있다. 또한, 저온 제작이 가능하고, 기존의 반도체 공정 기술을 바탕으로 제조 공정이 간단하므로 향후 차세대 평판표시장치로 주목받고 있다.

상기 유기전계발광표시장치의 발광층에서 생성된 빛은 광경로에 위치하는 층들이나 기판으로 인해 굴절 또는 산란을 일으켜 휘도가 감소되는 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 광효율을 높이기 위해 상기 빛의 광경로 상에 마이크로 렌즈 어레이 필름을 부착하는 방식을 채택하기도 한다.

일본특개 제2004-039500호에 "유기전계발광장치, 유기전계발광장치의 제조방법 및 전자기기"이라는 제목으로 유기전계발광소자의 발광면측에 마이크로 렌즈 어레이를 설치한 것에 대한 기술이 개시된 바 있다.

그러나, 상기 발광면측에 마이크로 렌즈 어레이를 설치할 경우, 흡습재를 사용할 공간이 없거나 부족하게 될 수 있다. 따라서, 외부에서 유입가능한 기체나 수분에 대해 발광층이 손상을 입을 수 있으며, 이는 유기전계발광표시장치의 수명을 단축시키는 문제를 야기시킬 수 있다.

또한, 한국특허공개 제 2003-009580호에 "유기EL소자"라는 제목으로 발광층 상에 패시베이션할 수 있는 물질로 렌즈 형태의 보호층을 형성하는 것에 대한 기술이 개시된 바 있다. 그러나 상기의 기술은 마이크로 렌즈 형성 시 발광층의 보호를 위한 층 및 노광 공정으로 형성되는 마이크로 렌즈에 대한 것으로써, 외부 기체 및 습기에 대한 유기층의 보호에는 한계가 있을 수 있으며, 상기 노광공정으로 인해 유기발광소자가 손상받을 위험이 있을 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 외부 기체 및 수분에 대해 유기층을 보호하면서 광효율을 향상시키는 유기전계발광표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 단위화소 영역들을 구비하는 기관; 상기 기관의 단위화소 영역마다 위치하는 유기발광소자; 및 상기 유기발광소자 상에 위치하고, 투명흡습물질을 함유하는 마이크로 렌즈를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

상기 마이크로 렌즈의 초점거리는 상기 유기발광소자의 발광면으로부터 상기 마이크로 렌즈 표면까지 거리의 1.5배 이하일 수 있다. 상기 마이크로 렌즈는 캡슐형일 수 있으며, 나아가서, 상기 마이크로 렌즈는 실린드리칼형일 수 있다. 상기 실린드리칼형 마이크로 렌즈의 하부에는 복수 개의 단위화소들이 위치할 수 있으며, 또한, 상기 복수 개의 단위화소들은 동일 색상의 단위화소들일 수 있다.

상기 투명흡습물질은 나노 크기의 입자들 및 상기 나노 크기의 입자들 사이에 형성된 기공들을 포함하는 투명 나노 다공성 물질(transparent nanoporous material)일 수 있다. 나아가서, 상기 나노 크기의 입자는 100nm 이하의 평균입경을 가질 수 있으며, 또한, 상기 나노 크기의 입자는 30nm 이상의 평균입경을 가질 수 있다.

또한, 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명은 단위화소 영역들을 구비하는 기관 상에 상기 단위화소 영역마다 유기발광소자를 형성하는 단계; 및 투명흡습물질을 사용하여 상기 유기발광소자 상에 마이크로 렌즈를 형성하는 단계 포함하는 유기전계발광표시장치의 제조방법을 제공한다.

상기 마이크로 렌즈를 형성하는 것은 비접촉식 디스펜싱(dispensing)법을 사용하여 상기 투명흡습물질을 렌즈 형태로 도포하는 것일 수 있으며, 나아가서, 상기 비접촉식 디스펜싱법은 제트 디스펜싱(jet dispensing)법일 수 있다.

또한, 상기 마이크로 렌즈를 형성하는 것은 건조 또는 열처리를 하는 것을 포함할 수 있으며, 나아가서, 상기 열처리를 하는 것은 250℃ 이하의 온도에서 수행하는 것일 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 층 및 영역의 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 나타낸 사시도들이다.

도 1a 및 1b를 참조하면, 단위화소 영역(1)들을 구비하는 기관 상에는 상기 단위화소 영역(1) 마다 유기발광소자가 위치한다. 상기 유기발광소자 상에는 투명흡습물질을 함유하는 마이크로 렌즈(5a, 5b)가 배치된다. 상기 마이크로 렌즈(5a, 5b)는 상기 유기전계발광표시장치의 발광층에서 생성된 빛을 집광시켜줌으로써 광로스를 줄이고, 광효율을 상승시키는 역할을 수행한다.

상기 투명흡습물질을 함유하는 마이크로 렌즈(5b) 어레이를 발광면 상에 형성함으로써, 광효율을 향상시킴과 동시에 외부 기체 및 수분에 대해 유기층을 보호할 수 있다. 따라서, 유기전계발광표시장치의 수명 및 성능을 더욱 개선시킬 수 있다.

상기 마이크로 렌즈는 도 1a와 같은 캡슐형(capsule type; 5a)으로 구비될 수 있다. 즉, 각각의 단위화소(1) 마다 그 상부에 캡슐형의 마이크로렌즈(5a)가 구비된다. 이는 인접한 단위화소마다 서로 다른 색상을 가지도록 발광층이 패터닝되는 방식의 유기전계발광표시장치의 제조에 유리한 구조이다.

또한, 상기 마이크로 렌즈는 도 1b와 같은 실린드릭형(cylindrical type; 5b)으로 구비될 수 있다. 상기 실린드릭형의 마이크로 렌즈(5b)의 하부에는 복수 개의 단위화소들이 위치할 수 있다. 나아가서, 상기 복수 개의 단위화소들은 동일 색상의 단위화소들일 수 있다. 따라서, 개개의 단위화소 영역마다 마이크로 렌즈를 형성하는 것보다 공정 시간의 감소효과를 가질 수 있다.

도 5는 도 1b의 절단선 I - I'에 따라 취해진 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 나타낸 단면도이다.

도면을 참조하면, 기판(100) 상에는 각 단위화소 영역마다 박막트랜지스터(A)가 위치한다. 상기 박막트랜지스터(A)는 반도체층(110), 게이트 전극(120), 소스 전극(130a) 및 드레인 전극(130b)을 구비한다.

상기 박막트랜지스터(A)의 상부에는 유기막, 무기막 또는 그들의 이중층으로 이루어진 절연막(141)이 위치한다. 그리고, 상기 절연막(141) 내에는 상기 소스 전극(130a) 또는 또는 드레인 전극(130b)을 일부 노출하는 비아홀이 구비된다.

상기 절연막(141) 상에는 화소전극(145)이 위치하고, 상기 화소전극(145)은 상기 비아홀을 통하여 상기 박막트랜지스터(A)와 전기적으로 접속한다. 상기 화소전극(145)은 화소정의막(150)으로 인해 부분적으로 노출될 수 있으며, 상기 화소전극(145)의 노출된 영역 상에 상기 유기층(155) 중 발광층(152)이 위치할 수 있다. 상기 유기층(155) 상에는 대향전극(160)이 위치하고, 상기 화소전극(145), 유기층(155) 및 상기 대향전극(160)은 유기발광소자를 이룬다.

상기 유기발광소자 상에는 투명흡습물질을 구비하는 마이크로 렌즈(170)가 위치한다.

상기 투명흡습물질은 나노 크기의 입자들 및 상기 나노 크기의 입자들 사이에 형성된 기공들을 포함하는 투명 나노 다공성 물질(transparent nanoporous material)일 수 있다. 또한 상기 투명 나노 다공성 물질은 상기 나노 크기의 입자들 사이의 점점 형성을 위한 바인더를 더 함유할 수 있다. 상기 투명 나노 다공성 물질은 수분을 흡수하기 전이나 후에 투명성은 유지된다.

나아가서, 상기 나노 크기의 입자들은 100nm이하의 평균입경을 가지는 것일 수 있다. 만약 평균입경이 100nm를 초과하게 되면, 흡습특성이 저하되므로 100nm 이하의 평균입경을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 상기 100nm를 초과하게 되면, 상기 발광층(152)에서 발생한 빛은 상기 나노 크기의 입자들에서 레일리 산란(Rayleigh scattering)을 일으켜 색재현에 문제를 일으키게 될 수 있으며, 표시소자가 뿌옇게 보이는 현상(haze)이 발현될 수 있으므로, 상기 크기를 가지는 것이 바람직하다.

또한, 상기 나노 크기의 입자는 30nm 이상의 평균입경을 가지는 것일 수 있다. 이는 최소 입경이 30nm 미만이면 제조과정 시 점도가 상승할 수 있기 때문이다.

상기 나노 크기의 입자는 금속 산화물 또는 금속염일 수 있다. 또한 상기 금속 산화물은 알칼리 금속 산화물 또는 알칼리토류 금속 산화물일 수 있다. 그리고, 상기 금속염은 금속 할로젠화물, 금속 황산염 및 금속 과염소산염으로 이루어진 군에서 선택된 하나의 것일 수 있다.

상기 금속산화물들은 수분과 반응하여 수산화금속을 형성하고, 이러한 과정을 통하여 수분이 제거될 수 있다. 또한, 상기 금속염들은 중심 금속의 채워지지 않은 배위자리에 수분이 위치하게 되어 안정한 화합물을 형성하는 과정으로 인해 수분이 제거된다.

따라서, 흡습 특성을 가지는 나노 크기의 입자 및 상기 입자들 사이에 형성된 기공분포로 인해 흡습제의 비표면적이 증가하고, 그로 인해 흡습속도가 향상된 흡습물질이 형성될 수 있다. 또한, 상기 흡습물질로 구성된 상기 마이크로 렌즈(170)를 구비함으로써, 외부 기체 및 수분에 대해 유기층을 보호하면서, 광효율을 향상시킬 수 있는 장점을 가지게 된다.

보다 효과적인 광효율을 위해 상기 마이크로 렌즈의 초점거리는 상기 유기발광소자의 발광층으로부터 상기 마이크로 렌즈 표면까지 거리(t)의 1.5배 이하인 것이 바람직하다.

상기 유기발광소자와 상기 마이크로 렌즈(170) 사이에는 패시베이션층(165)이 위치할 수 있다. 따라서, 상기 패시베이션층(165)으로 인해 마이크로 렌즈(170) 형성 시 상기 유기발광소자의 유기층(155)과 대향전극(160)을 보호할 수 있다.

또한, 상기 마이크로 렌즈(170)들이 형성된 기판 상에 봉지기판(200)이 위치할 수 있다. 상기 봉지기판(200)이 위치함으로써 외부의 기체 및 수분을 더욱 차단할 수 있고, 외부에서 가해질 수 있는 외력에 대해 유기전계발광표시장치를 보호할 수 있다.

또한, 상기 봉지기판(200)은 상기 기판과 대향되는 대향면 상에 투명흡습물질을 포함하는 흡습막(205)이 위치할 수 있다. 즉, 상기 마이크로 렌즈(170)에 함유된 흡습 물질과 상기 봉지기판(200) 및 상기 투명흡습막(205)을 구비함으로써 외부의 기체 및 수분의 유입을 차단하여 유기층의 수명을 더욱 향상시킬 수 있게 된다.

도 2 내지 도 5는 도 2의 절단선 I - I'에 따라 취해진 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.

먼저 도 2를 참조하면, 기판(100) 상에 박막트랜지스터(A)를 형성한다. 상세히 설명하면, 상기 기판(100) 상에 반도체층(110)을 형성한다. 상기 반도체층(110)을 형성하는 것은 비정질 실리콘막을 패터닝하거나, 상기 비정질 실리콘막을 결정화하여 다결정 실리콘막의 형성 후 패터닝함으로써 형성하는 것일 수 있다.

상기 반도체층(110)을 형성하기 전에 버퍼층(105)을 형성할 수도 있다. 이는 상기 기판(100)으로부터 유입될 수 있는 나트륨 계열의 불순물을 방지하기 위해 형성하는 것이 바람직하다.

상기 반도체층(110) 상에 게이트 절연막(115)을 형성한다. 예를 들어, 상기 게이트 절연막(115)은 실리콘 질화막(SiN_x), 실리콘 산화막(SiO_2) 또는 그들의 이중층으로 형성할 수 있다. 그리고, 상기 게이트 절연막(115) 상에 도전막을 적층 후 패터닝 함으로써 게이트 전극(120)을 형성한다.

상기 게이트 전극(120) 상에 층간 절연막(125)을 형성한다. 그리고, 상기 층간 절연막(125) 내에 상기 반도체층(110)의 소스 영역 및 드레인 영역을 각각 노출하는 콘택홀을 형성한다. 상기 콘택홀이 형성된 층간 절연막(125) 상에 도전막을 적층 후 패터닝하여 상기 반도체층(110)의 소스 영역 및 드레인 영역 각각을 콘택하는 소스전극(130a) 및 드레인 전극(130b)을 형성한다.

따라서, 상기 반도체층(110), 게이트 전극(120), 소스 전극(130a) 및 드레인 전극(130b)을 구비하는 박막트랜지스터(A)를 형성하게 된다. 상기의 과정과 달리 상기 박막트랜지스터(A)를 바텀게이트형의 박막트랜지스터로 형성할 수도 있다. 또한, 상기 박막트랜지스터(A)의 형성과 동시에 상기 박막트랜지스터(A)와 전기적으로 접속하는 배선들, 커패시터들 및 박막트랜지스터들을 형성할 수 있다.

상기 박막트랜지스터(A)가 형성된 기판 상에 절연막(141)을 형성한다. 상기 절연막은 무기막, 유기막 또는 그들의 이중층으로 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 박막트랜지스터(A)상에 무기보호막(135)을 형성한다. 그리고 상기 무기보호막(135) 상에 유기평탄화층(140)을 형성한다.

도 3을 참조하면, 상기 절연막(141) 내에 상기 소스전극(130a) 또는 드레인전극(130b)을 노출하는 비아홀을 형성한다. 그리고 상기 비아홀이 형성된 절연막 상에 도전막을 적층 후 패터닝함으로써 화소전극(145)을 형성한다. 상기 화소전극(145)이 형성된 기판 상에 절연막을 적층하고, 패터닝하여 상기 화소전극(145)을 부분적으로 노출하는 화소정의막(150)을 형성한다. 상기 화소정의막(150)은 무기막 또는 유기막으로 형성할 수 있다.

상기 노출된 화소전극(145) 상에 발광층(152)을 포함하는 유기층(155)을 형성한다. 상기 발광층(152)은 패터닝하여 형성한 것일 수 있으며, 상기 유기층(155)은 상기 발광층(152)의 상부 또는 하부에 형성된 공통층을 포함할 수 있다. 나아가서, 상기 발광층(152)의 상부 또는 하부에 전하주입층 또는 전하수송층을 형성할 수 있다. 예를 들면, 상기 발광층(152)의 하부에는 정공주입층 또는 정공수송층(151)을, 상기 발광층(152)의 상부에는 전자주입층(153) 또는 전자수송층을 형성할 수 있다.

도 4를 참조하면, 상기 유기층(155)의 상부에 대향전극(160)을 형성한다. 그리고, 상기 대향전극(160) 상부에 투명흡수물질을 사용하여 마이크로 렌즈(170)를 형성한다. 이때, 상기 마이크로 렌즈(170)를 형성하기 전에 상기 대향전극(160) 상에 패시베이션층(165)을 형성할 수 있다. 상기 패시베이션층(165)으로 인해 상기 마이크로 렌즈(170) 형성 시 상기 유기 발광소자의 유기층(155)과 대향전극(160)이 손상받는 것을 방지할 수 있다.

상기 투명흡수물질에 대한 자세한 설명은 상술한 바 있으므로, 생략하기로 한다. 상기 마이크로 렌즈(170)를 형성하는 것은 비접촉식 디스펜싱(dispensing)법을 사용하여 형성하는 것일 수 있다. 나아가서, 상기 비접촉식 디스펜싱법을 사용하여 상기 마이크로 렌즈(170)를 형성하는 것은 제트 디스펜싱(jet dispensing)법을 사용하는 것일 수 있다. 상기 투명흡수물질은 상술한 바와 같이 나노 크기의 입자들을 함유할 수 있으며, 상기 투명흡수물질은 상기 나노 크기의 입자들 사이의 점점 형성을 위한 바인더를 포함할 수 있다.

다시 말하면, 금속산화물 또는 금속염 입자를 미세화하여 미립자로 제조한 다음, 상기 미립자를 바인더가 포함된 용매에 분산한다. 상기 분산과정으로 인해 분산안정성을 이루는 졸을 제조할 수 있게되는데, 상기 분산은 정전기적 반발력에 의해 수행될 수 있다. 또한, 다른 방법으로는 분산안정화 물질을 포함한 분산제를 첨가하여 상기 미립자들을 분산시킬 수 있다.

그리고, 상기 금속산화물 또는 금속염 입자가 골고루 분산된 졸 상태의 투명흡수물질을 상기 디스펜싱법을 이용하여 상기 기판 상에 렌즈 형태로 도포함으로써 마이크로 렌즈(170)가 형성되는 것이다.

그리고, 상기 마이크로 렌즈(170)를 구성하는 바인더 또는 용매의 건조 또는 열처리를 수행한다. 나아가서, 상기 열처리를 하는 것은 250℃ 이하의 온도에서 수행하는 것일 수 있다. 상기 열처리 온도가 250℃를 초과하면 입자간의 예비소결(pre-sintering)에 의해 비표면적이 감소된다. 따라서, 흡수특성이 저하될 수 있으므로 250℃ 이하의 온도에서 수행하는 것이 바람직하다. 이로써 상기 바인더는 상기 나노 크기의 입자들 사이의 점점을 형성하는 경우를 제외하고는 제거되어, 상기 나노 크기의 입자들 사이에는 기공이 형성될 수 있다.

상기 마이크로 렌즈(170)를 형성하는 것은 도 1a와 같이 캡슐형으로 형성할 수 있으며, 또한, 도 1b와 같이 실린드리카탈형으로 형성할 수 있다. 상기 실린드리카탈형의 마이크로 렌즈를 형성하는 것은 상기 마이크로 렌즈의 하부에 복수 개의 단위 화소들이 위치하도록 형성하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 상기 복수 개의 단위 화소들은 동일 색상의 단위 화소들일 수 있다. 따라서, 상기 마이크로 렌즈(170)의 형성과정 중 디스펜싱 시간을 감소시킴으로써 공정시간을 감소시킬 수 있으며, 그로 인해 공정비용이 절감될 수 있다.

도 5를 참조하면, 상기 마이크로 렌즈(170)들이 형성된 기판 상에 봉지기관(200)을 위치시키고, 실런트(210)를 사용하여 봉지함으로써 유기전계발광표시장치를 완성한다. 이때, 봉지기관(200)의 대향면에는 상기 투명흡수물질로 이루어진 투명 흡수막(205)을 형성하는 것을 포함할 수 있다. 따라서, 상기 마이크로 렌즈(170)로 인해 향상된 광효율에는 영향을 주지 않으면서, 동시에 봉지능력을 더욱 향상시킬 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 투명흡수물질을 포함하는 마이크로 렌즈를 발광면 상에 형성함으로써, 외부 기체 및 수분에 대해 유기층을 보호함과 동시에 광효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법은 비접촉식 디스펜싱법을 사용하여 단위 화소 상에 직접 마이크로 렌즈를 형성함으로써, 노광 공정을 사용하지 않아 공정과정 중 유기층을 보호할 수 있다. 그리고, 상기 마이크로 렌즈가 실린드리카탈형일 경우, 하부에는 복수 개의 단위 화소가 위치하도록 형성할 수 있으므로, 제조과정 중 공정시간을 감소시킬 수 있으며, 그로 인해 공정비용이 절감되는 효과가 있다.

나아가서, 기관의 대향면에 투명흡수물질로 이루어진 투명흡수막을 형성한 봉지기관을 구비함으로써, 마이크로 렌즈로 인해 향상된 광효율에 영향을 주지 않고, 봉지능력을 더욱 개선시킬 수 있는 장점이 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치를 나타낸 사시도들,

도 2 내지 도 5는 도 1b의 절단선 I-I'에 따라 취해진 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 도면 부호의 설명 *

5a, 5b, 170 : 마이크로 렌즈, 1 : 단위화소,

100 : 기판, 200 : 봉지기관,

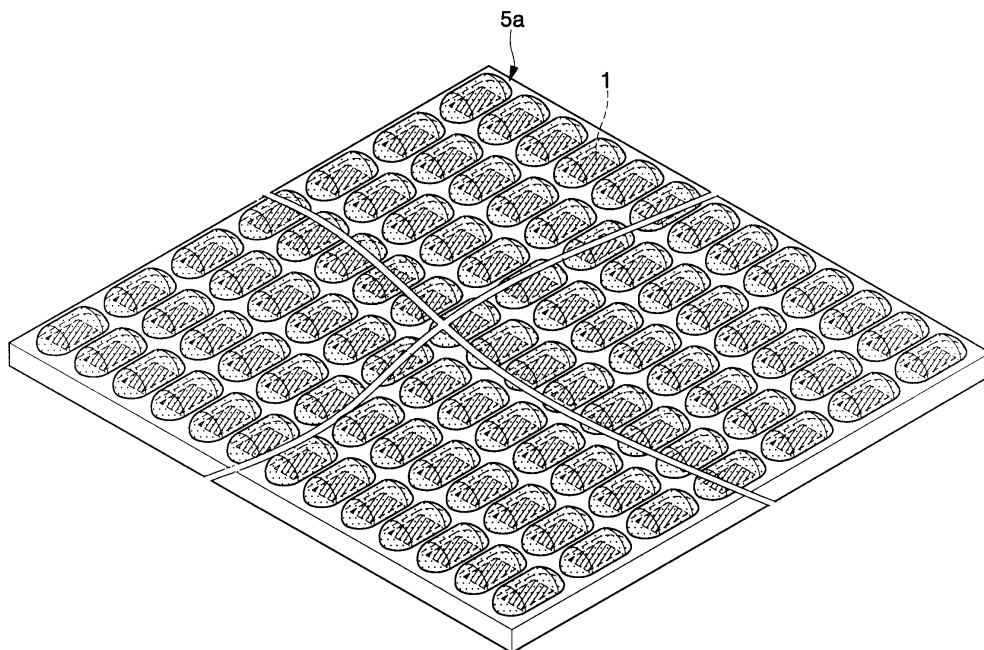
145 : 화소전극, 155 : 유기막,

170 : 마이크로 렌즈, 200 : 봉지기관,

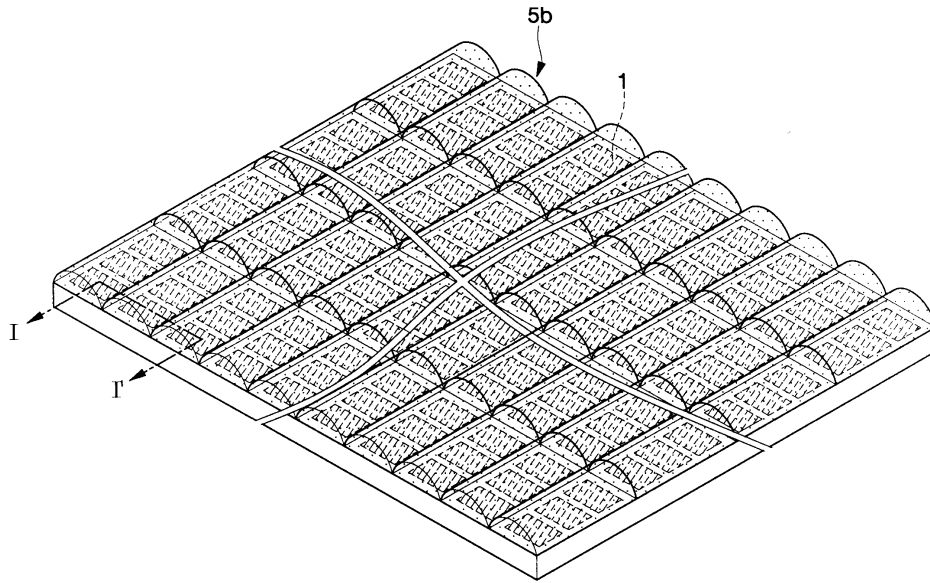
210 : 실런트

도면

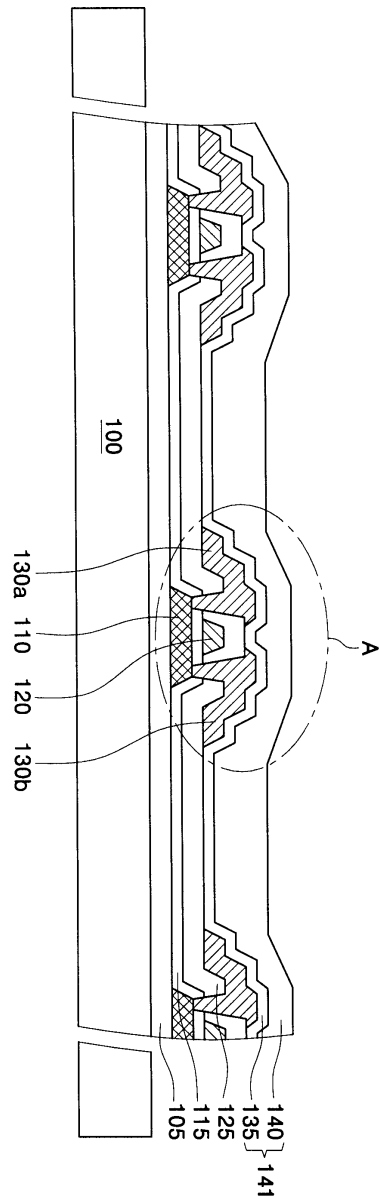
도면1a



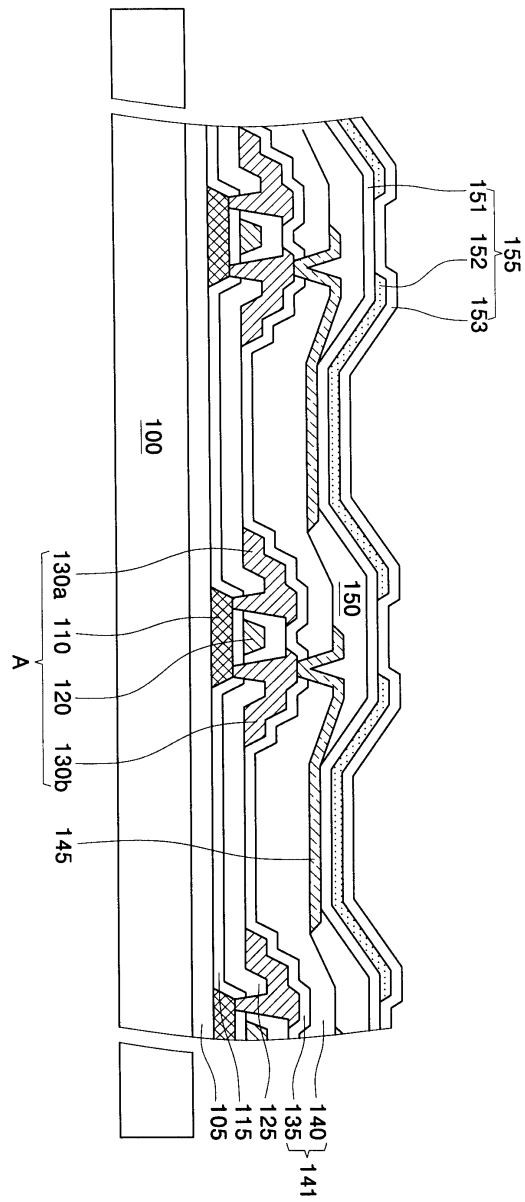
도면1b



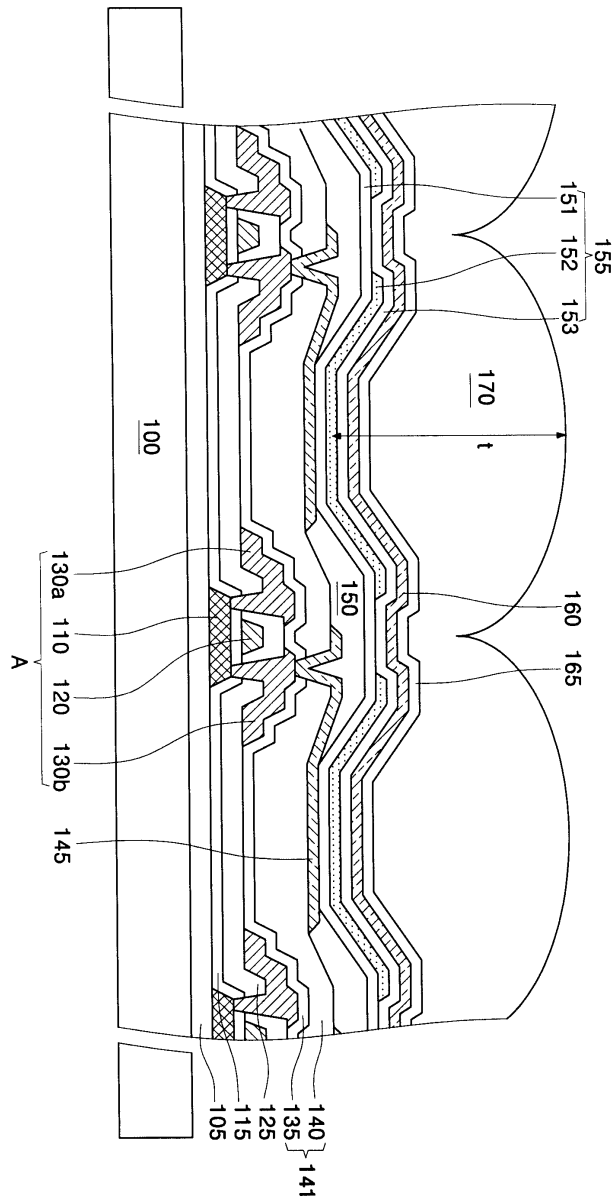
도면2



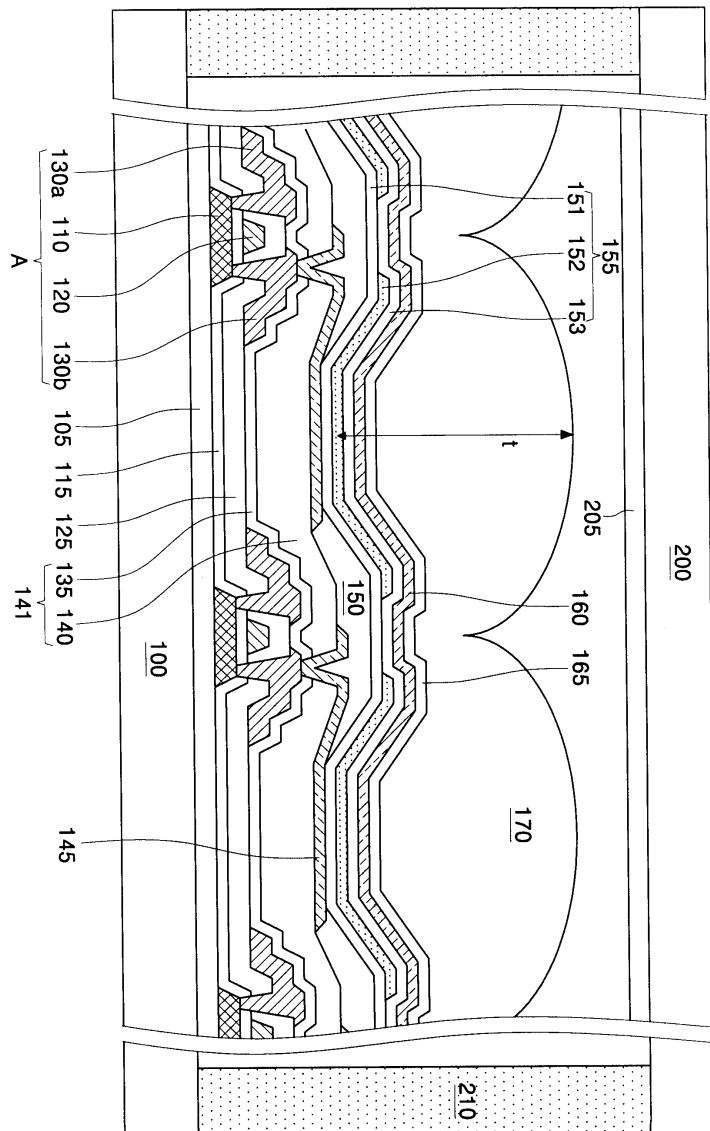
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100712291B1	公开(公告)日	2007-04-27
申请号	KR1020050035208	申请日	2005-04-27
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KIM EUN AH 김은아 PARK JIN WOO 박진우 LEE MIN GYU 이민규		
发明人	김은아 박진우 이민규		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/326 H01L51/5259 H01L51/5275 A61H3/0244 A61H3/0288		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR1020060114086A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以通过在发光表面上形成包含透明的吸湿材料的微透镜来提高光学效率。有机发光显示装置包括基板（100），有机发光元件和微透镜（170）。在基板上形成多个单位像素区域。有机发光元件形成在基板上的各个单位像素区域上。微透镜形成在有机发光元件上并且包含透明的吸湿材料。微透镜的聚焦透镜小于有机发光元件的发光表面与微透镜表面之间的距离的一半和一半。

