(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/04

(11) 공개번호 10-2005-0068469
(43) 공개일자 2005년07월05일

(21) 출원번호 10-2003-0099919
(22) 출원일자 2003년12월30일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박재용
경기도안양시동안구평촌동933-7꿈마을건영아파트305동701호
김관수
경기도수원시장안구율전동518삼호진덕203-1104

(74) 대리인 특허법인네이트

심사청구 : 있음

(54) 듀얼패널타입 유기전계발광 소자 및 그 제조방법

요약

본 발명에서는 생산수율이 향상된 고해상도/고개구율 구조 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자를 제공하기 위하여, 픽셀 구동부(박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자층)와 발광부(유기전계발광 다이오드 소자)를 서로 다른 기판 상에 구성하고, 발광부에 전류를 공급하기 위해, 픽셀 구동부에 두 소자를 연결하기 위한 전기적 연결패턴을 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자를 제공하고, 특히 기판 내부의 수분 및 기체를 흡습할 수 있는 흡습막을 포함하는 구조의 듀얼패널타입 유기전계발광 소자를 제공함으로써, 첫째, 어레이 소자와 유기전계발광 다이오드 소자를 서로 다른 기판 상에 형성하기 때문에 생산수율 및 생산관리 효율을 향상시킬 수 있고, 제품수명을 늘릴 수 있으며, 둘째, 상부발광방식이기 때문에 박막트랜지스터 설계가 용이해지고 고개구율/고해상도 구현이 가능하고, 세째 전기적 연결부를 제외한 어레이 기판 전면에 흡습막을 형성함으로써, 별도의 흡습제 실장 공간을 구성하지 않아도, 제품의 흡습 능력을 향상시킬 수 있는 장점을 가진다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 유기전계발광 소자 패널에 대한 단면도.

도 2a, 2b는 종래의 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자의 한 화소 영역에 대한 도면으로서, 도 2a는 평면도이고, 도 2b는 상기 도 2a의 절단선 "IIb-IIb"에 따라 절단된 단면을 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 대한 단면도.

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 단면도.

도 5는 상기 도 4에 따른 하부 기판의 어느 한 화소 영역에 대한 평면도.

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 단면도.

도 7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 제조 공정을 단계별로 나타낸 공정 흐름도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

210 : 제 1 기판 240 : 전기적 연결패턴

242 : 흡습막 250 : 제 2 기판

270 : 씰패턴

T : 박막트랜지스터 A : 어레이 소자층

E : 유기전계발광 다이오드 소자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전계발광 소자(Organic Electroluminescent Device)에 관한 것이며, 특히 듀얼패널타입 유기전계발광 소자(Active-Matrix Organic Electroluminescent Device) 및 그 제조방법에 관한 것이다.

새로운 평판디스플레이 중 하나인 유기전계발광 소자는 자체발광형이기 때문에 액정표시장치에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고 직류저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 고체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

특히, 상기 유기전계발광 소자는 액정표시장치나 PDP(Plasma Display Panel)와 달리 공정이 매우 단순하기 때문에 증착 및 봉지(encapsulation) 장비가 전부라고 할 수 있다.

이하, 도 1은 종래의 유기전계발광 소자 패널에 대한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 제 1, 2 기판(10, 60)이 서로 대향되게 배치되어 있고, 제 1 기판(10) 상에는 화면을 구현하는 최소 단위인 화소 영역(P)별로 박막트랜지스터(T)를 포함하는 어레이 소자층(AL)이 형성되어 있으며, 상기 어레이 소자층(AL) 상부에는 제 1 전극(48), 유기발광층(54), 제 2 전극(56)이 차례대로 적층된 구조의 유기전계발광 다이오드 소자(E)가 형성되어 있다. 유기발광층(54)으로부터 발광된 빛은 제 1, 2 전극(48, 56) 중 투광성을 가지는 전극 쪽으로 발광되어, 상부발광 또는 하부발광 방식으로 분류할 수 있으며, 한 예로 제 1 전극(48)이 투광성 물질에서 선택되어 유기발광층(54)에서 발광된 빛이 제 1 전극(48)쪽으로 발광되는 하부발광 방식 구조를 제시하였다.

그리고, 상기 제 2 기판(60)은 일종의 인캡슐레이션 기판으로서, 그 내부에는 오목부(62)가 형성되어 있고, 오목부(62) 내에는 외부로부터의 수분흡수를 차단하여 유기전계발광 다이오드 소자(E)를 보호하기 위한 흡습제(64)가 봉입되어 있다.

상기 제 1, 2 기판(10, 60)의 가장자리부는 씰패턴(70)에 의해 봉지되어 있다.

이하, 도 2a, 2b는 종래의 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자의 한 화소 영역에 대한 도면으로서, 도 2a는 평면도이고, 도 2b는 상기 도 2a의 절단선 "IIb-IIb"에 따라 절단된 단면을 도시한 단면도이며, 주요 구성요소를 중심으로 간략하게 설명한다.

도시한 바와 같이, 제 1 기판(10) 상에 버퍼층(12)이 형성되어 있고, 버퍼층(12) 상부에는 반도체층(14)과 커패시터 전극(16)이 서로 이격되게 형성되어 있으며, 상기 반도체층(14) 중앙부에는 게이트 절연막(18), 게이트 전극(20)이 차례대로 형성되어 있다. 상기 반도체층(14)은 게이트 전극(20)과 대응되는 활성 영역(IIc)과, 활성 영역(IIc)의 좌, 우 양측 영역은 드레인 영역(IId) 및 소스 영역(IIe)으로 각각 정의된다.

상기 게이트 전극(20) 및 커패시터 전극(16)을 덮는 영역에는 제 1 보호층(24)이 형성되어 있으며, 제 1 보호층(24) 상부의 커패시터 전극(16)과 대응된 위치에는 파워 전극(26)을 포함하고, 상기 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 형성된 전력공급 배선(28)에서 분기되어 있다.

상기 파워 전극(26)을 덮는 기판 전면에는 제 2 보호층(30)이 형성되어 있고, 상기 제 1, 2 보호층(24, 30)에는 공통적으로 반도체층(14)의 드레인 영역(IId)과 소스 영역(IIe)을 노출시키는 제 1, 2 콘택홀(32, 34)을 가지고 있고, 제 2 보호층(30)은 파워 전극(26)을 일부 노출시키는 제 3 콘택홀(36)을 가지고 있다.

상기 제 2 보호층(30) 상부에는, 제 1 콘택홀(32)을 통해 반도체층(14)의 드레인 영역(IId)과 연결되는 드레인 전극(40)과, 일측에서는 제 2 콘택홀(34)을 통해 반도체층(14)의 소스 영역(IIe)과 연결되고, 또 다른 일측에서는 제 3 콘택홀(36)을 통해 파워 전극(26)과 연결되는 소스 전극(38)이 형성되어 있다.

상기 드레인 전극(40) 및 소스 전극(38)을 덮는 영역에는, 드레인 전극(40)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(46)을 가지는 제 3 보호층(44)이 형성되어 있다.

상기 제 3 보호층(44) 상부에는 발광부(EA)가 정의되어 있고, 발광부(EA)에는 드레인 콘택홀(46)을 통해 드레인 전극(40)과 연결되는 제 1 전극(48)이 형성되어 있으며, 제 1 전극(48) 상부에는 제 1 전극(48)의 주 영역을 노출시키며 그외 영역을 덮는 위치에 층간 절연막(50)이 형성되어 있고, 상기 층간 절연막(50) 상부의 발광부(EA)에는 유기발광층(54)이 형성되어 있고, 유기발광층(54) 상부 전면에는 제 2 전극(56)이 형성되어 있다.

상기 반도체층(14), 게이트 전극(20), 소스 전극(38) 및 드레인 전극(40)은 박막트랜지스터(T)를 이루며, 상기 박막트랜지스터(T)는 상기 게이트 배선(22) 및 데이터 배선(42)이 교차되는 지점에 위치하는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)와, 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)와 전력공급 배선(28)이 교차되는 지점에 위치하는 구동 박막트랜지스터(Td)로 이루어진다.

상기 도 2b에서 제시한 박막트랜지스터(T)는 구동 박막트랜지스터(Td)에 해당된다.

즉, 전술한 게이트 전극(20)은 스위칭 박막트랜지스터(Ts)과 연결되고, 전술한 드레인 전극(40)은 아일랜드 패턴 구조로 이루어지며, 상기 게이트 배선(22) 및 데이터 배선(42)에서 분기되는 게이트 전극(20) 및 소스 전극(38)은 스위칭 박막트랜지스터(Ts)를 이룬다.

상기 파워 전극(26)을 포함하여 전력공급 배선(28)과 커패시터 전극(16)이 중첩되는 영역은 스토리지 커패시턴스(Cst)를 이룬다.

상기 도 1, 도 2a, 2b를 통해 살펴본 바와 같이, 기존의 하부발광방식 유기전계발광 소자는 어레이 소자 및 유기전계발광 다이오드가 형성된 기판과 별도의 인캡슐레이션용 기판의 합착을 통해 소자를 제작하였다. 이런 경우, 어레이 소자의 수율과 유기전계발광 다이오드의 수율의 곱이 유기전계발광 소자의 수율을 결정하기 때문에, 기존의 유기전계발광 소자 구조에서는 후반 공정에 해당되는 유기전계발광 다이오드 공정에 의해 전체 공정 수율이 크게 제한되는 문제점이 있었다. 예를 들어, 어레이 소자가 양호하게 형성되었다 하더라도, 1,000 Å 정도의 박막을 사용하는 유기발광층의 형성시 이물이나 기타 다른 요소에 의해 불량이 발생하게 되면, 유기전계발광 소자는 불량 등급으로 판정된다.

이로 인하여, 양품의 어레이 소자를 제조하는데 소요되었던 제반 경비 및 재료비 손실이 초래되고, 생산수율이 저하되는 문제점이 있었다.

그리고, 하부발광방식은 인캡슐레이션에 의한 안정성 및 공정이 자유도가 높은 반면 개구율의 제한이 있어 고해상도 제품에 적용하기 어려운 문제점이 있고, 상부발광방식은 박막트랜지스터 설계가 용이하고 개구율 향상이 가능하기 때문에 제품수명 측면에서 유리하지만, 기존의 상부발광방식 구조에서는 유기발광층 상부에 통상적으로 음극이 위치함에 따라 재료선택폭이 좁기 때문에 투과도가 제한되어 광효율이 저하되는 점과, 광투과도의 저하를 최소화하기 위해 박막형 보호막을 구성해야 하는 경우 외기를 충분히 차단하지 못하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 생산수율이 향상된 고해상도/고개구율 구조 액티브 매트릭스형 유기전계발광 소자를 제공하고자 한다.

이를 위하여, 본 발명에서는 어레이 소자와 유기전계발광 다이오드 소자를 서로 다른 기판 상에 형성하고, 어레이 소자의 구동 박막트랜지스터와 유기전계발광 다이오드 소자의 제 2 전극을 별도의 전기적 연결패턴을 통해 연결하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자를 제공하고자 한다.

본 발명의 또 다른 목적에서는, 듀얼패널타입 유기전계발광 소자 내부의 수분을 제거하기 위한 흡습 물질을 이용하여, 두 기판에 형성되는 소자 간의 전기적 연결부 이외의 영역에 형성하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제 1 특징에서는, 제 1 기판 상에 형성되며, 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자층과; 상기 어레이 소자층 상부에 형성되며, 상기 박막트랜지스터와 연결되는 전기적 연결패턴과; 상기 전기적 연결패턴 형성부 이외의 어레이 소자층을 덮는 영역에 형성되는 흡습막과; 상기 제 2 기판 하부에 형성되며, 상기 전기적 연결패턴과 전기적으로 연결되는 유기전계발광 다이오드 소자와; 상기 제 1, 2 기판의 테두리부에 형성된 씰패턴을 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자를 제공한다.

상기 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 씰패턴 내부는 진공상태를 가지고, 상기 흡습막은 수분 또는 기체에 대해서 흡습성을 가지는 절연 물질에서 선택되며, 상기 절연물질은 산화계 물질이고, 상기 산화계 물질은 산화칼슘(CaO), 산화바륨(BaO) 중 어느 하나에서 선택되며, 상기 흡습막은 씰패턴 내부에 위치하는 것을 특징으로 한다.

그리고, 상기 유기전계발광층은 적, 녹, 청 발광층으로 이루어지고, 상기 유기전계발광층은 단색 발광층으로 이루어지고, 상기 제 2 기판과 유기전계발광 다이오드 소자 사이에 적, 녹, 청 컬러필터로 이루어지는 컬러필터층을 추가로 포함하며, 상기 유기전계발광층은 단색 발광층으로 이루어지고, 상기 제 2 기판과 유기전계발광 다이오드 소자 사이에 적, 녹, 청 컬러필터로 이루어지는 컬러필터층과 CCM을 추가로 포함하며, 상기 제 1 전극은, 상기 제 2 기판 전면에 형성되고, 상기 제 1 전극 하부에는 역테이퍼 구조로 일정 두께를 갖는 격벽이 위치하여, 상기 격벽에 의해 자동패터닝된 구조로 유기발광층 및 제 2 전극이 차례대로 형성되며, 상기 박막트랜지스터는, 상기 유기전계발광 다이오드 소자에 전류를 공급하는 구동용 박막트랜지스터인 것을 특징으로 한다.

상기 어레이 소자층에는, 제 1 방향으로 형성된 다수 개의 게이트 배선과, 상기 제 1 방향과 교차되며 서로 이격되게 형성된 다수 개의 데이터 배선 및 파워 배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성된 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극 및 파워 배선과 연결되는 구동 박막트랜지스터로 이루어지고, 상기 전기적 연결패턴은 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되며, 상기 흡습막은 상기 다수 개의 배선 및 박막트랜지스터를 덮는 영역에 형성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 2 특징에서는, 기판 상에 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자층을 형성하고, 상기 어레이 소자층 상부에 박막트랜지스터와 연결되는 전기적 연결패턴을 형성하는 단계와; 상기 전기적 연결패턴 이외의 영역에 흡습막을 형성하는 단계와; 상기 제 2 기판 상에 유기전계발광 다이오드 소자를 형성하는 단계와; 상기 제 1, 2 기판 중 어느 한 기판의 테두리부에 씰패턴을 형성하여, 상기 제 1, 2 기판을 합착시키는 단계를 포함하며, 상기 합착 단계에서, 상기 전기적 연결패턴은 유기전계발광 다이오드 소자와 전기적으로 연결되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 제조 방법을 제공한다.

상기 합착 단계에서, 상기 씰패턴 내부 제 1, 2 기판 사이 구간은 진공 상태를 가지고, 상기 흡습막을 형성하는 단계에서, 수분 또는 기체에 대해서 흡습성을 가지는 물질과 용제를 혼합하여 용액 타입으로 상기 기판 상에 도포하는 단계를 포함하며, 상기 도포하는 단계에서는, 잉크 젯(ink jet), 롤 프린팅(roll printing), 스크린 프린팅(screen printing), 바 코팅(bar coating) 중 어느 한 방법을 이용하여 이루어지고, 상기 도포 단계에서는, 상기 전기적 연결패턴 형성부 이외의 영역을 오픈부로 가지는 마스크를 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 하나의 실시예는, 독립적인 발광방식의 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 적용되는 흡습막 구조에 대한 실시예이다.

유기전계발광 소자에서 풀컬러 구현을 위해서는, 별도의 컬러필터층으로 이루어진 단일 구조 또는, 컬러필터층 및 색변환층인 CCM(Color-changing Mediums)으로 이루어진 이중 구조와, 단색 발광물질로 이루어진 유기발광층을 포함하거나, 또는 유기발광층을 적, 녹, 청 발광층으로 구성하여 독립적인 발광방식으로 구동될 수도 있다.

-- 제 1 실시예 --

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 대한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 제 1, 2 기판(110, 130)이 서로 대향되게 배치되어 있고, 제 1 기판(110) 상부에는 박막트랜지스터(T)를 포함하는 어레이 소자층(A)이 형성되어 있으며, 어레이 소자층(A) 상부에는 박막트랜지스터(T)와 연결되며, 일정 두께를 갖는 전기적 연결패턴(120)이 형성되어 있다.

실질적으로, 상기 박막트랜지스터(T)는 유기전계발광 소자에 전류를 인가하는 구동 박막트랜지스터에 해당되며, 비정질 실리콘 물질을 이용한 역스태거형 박막트랜지스터 구조를 이루고 있다.

그리고, 상기 제 2 기판(130) 하부 전면에는 제 1 전극(132)이 형성되어 있고, 제 1 전극(132) 하부의 화소 영역(P)간 경계부에는 층간절연막(138), 역테이퍼 구조로 일정 두께를 갖는 격벽(140)이 차례대로 형성되어 있으며, 격벽(140) 간 사이 구간에는 격벽(140)에 의해 자동패터닝된 구조로 유기발광층(142), 제 2 전극(144)이 차례대로 형성되어 있다.

상기 유기발광층(142)은, 적, 녹, 청 발광층(142a, 142b, 142c)이 화소 영역(P) 단위로 차례대로 형성된 구조로 이루어지고, 상기 제 1, 2 전극(136, 144)과, 제 1, 2 전극(136, 144) 사이에 개재된 유기발광층(142)은 유기전계발광 다이오드 소자(E)를 이룬다.

그리고, 상기 제 1 전극(132)은 투광성을 가지는 물질에서 선택되어, 유기발광층(142)에서 발광된 빛은 제 1 전극(132) 쪽으로 발광되는 상부발광 방식으로 화면을 구현하는 것을 특징으로 한다. 한 예로, 상기 제 1 전극(132)이 양극(anode electrode), 제 2 전극(144)이 음극(cathode electrode)으로 이루어질 경우, 제 1 전극(132)은 투명 도전성 물질에서 선택되고, 대표적인 예로 ITO(indium tin oxide)에 선택된다.

그리고, 상기 제 1, 2 기판(110, 130)은, 두 기판의 가장자리부에 위치하는 씰패턴(150)에 의해 합착되어 있다.

본 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자 구조에 의하면, 첫째, 어레이 소자와 유기전계발광 다이오드 소자를 서로 다른 기판 상에 형성하기 때문에 생산수율 및 생산관리 효율을 향상시킬 수 있고, 제품수명을 늘릴 수 있으며, 둘째, 상부발광방식이기 때문에 박막트랜지스터 설계가 용이해지고 고개구율/고해상도 구현이 가능한 장점을 가진다.

그러나, 종래의 유기전계발광 소자와 비교해서, 듀얼패널타입 유기전계발광 소자 패널의 단점은 패널 내부의 수분을 흡수하는 흡습패턴을 실장할 공간을 별도로 구비할 수 없다는 것이다.

좀 더 구체적으로 설명하면, 종래의 유기전계발광 소자에서는 상부 기판에 별도의 소자가 형성되지 않기 때문에, 상부 기판의 내부면에 흡습제를 인입하는 구조로 흡습 기능이 갖추어졌으나, 듀얼패널의 경우 상부 및 하부 기판에 각각 소자 들이 형성되기 때문에 별도로 흡습제를 구비할 여유 공간을 갖추지 못하는 단점이 있다.

이하, 본 발명의 또 하나의 실시예에서는, 흡습제를 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 실시예이다.

-- 제 2 실시예 --

도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 단면도로서, 상기 제 1 실시예와 구별되는 구조를 중심으로 설명한다.

도시한 바와 같이, 제 1, 2 기판(210, 250)이 서로 대향되게 배치되어 있고, 제 1 기판(210) 상에는 박막트랜지스터(T)를 포함하는 어레이 소자층(A)이 형성되어 있으며, 상기 어레이 소자층(A) 상부에는, 상기 박막트랜지스터(T)와 연결되는 전기적 연결패턴(240)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 제 2 기판(250) 하부에는, 상기 전기적 연결패턴(240)과 전기적으로 연결되는 유기전계발광 다이오드 소자(E)가 형성되어 있고, 상기 제 1, 2 기판(210, 250)의 테두리부에는 씰패턴(270)이 형성되어 있다.

종래의 유기전계발광 소자는 내부가 질소(N_2) 분위기로 이루어지지만, 본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자는 한 예로 진공 상태를 이루고 있다.

상기 제 1 기판(210) 상에는, 상기 전기적 연결패턴(240) 이외의 영역을 덮는 영역에 흡습막(242)이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다. 특히, 상기 흡습막(242)은 씰패턴(270) 내부에 위치한다.

상기 흡습막(242)을 이루는 물질은, 수분 또는 기체에 대해서 흡습성을 가지는 절연 물질에서 선택되는 것을 특징으로 한다.

한 예로, 상기 산화계 물질은 산화칼슘(CaO), 산화바륨(BaO) 중 어느 하나에서 선택될 수 있다.

또한, 상기 흡습막(242) 형성 방법은, 잉크 젯(ink jet), 롤 프린팅(roll printing), 스크린 프린팅(screen printing), 바 코팅(bar coating) 등 기타 모든 막형성이 가능한 공정을 이용할 수 있다.

상기 유기전계발광 다이오드 소자(E)를 이루는 구성 요소 및 적층 구조는 상기 제 1 실시예 구조를 적용할 수 있다.

전술한 전기적 연결패턴(240)을 제외한 영역은, 전기적 연결패턴(240)과 유기전계발광 다이오드 소자 간의 전기적 연결을 방해하지 않는 영역 범위를 의미한다.

도 5는 상기 도 4에 따른 하부 기판의 어느 한 화소 영역에 대한 평면도로서, 흡습막의 형성범위를 중심으로 설명한다.

도시한 바와 같이, 제 1 기판(210) 상에 제 1 방향으로 게이트 배선(212)이 형성되어 있고, 제 1 방향과 교차되는 제 2 방향으로 데이터 배선(220) 및 파워 배선(232)이 서로 이격되게 형성되어 있으며, 게이트 배선(212)과 데이터 배선(220)의 교차하는 지점에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 형성되어 있으며, 이하 설명의 편의상 스위칭 박막트랜지스터를 이루는 구성 요소에는 스위칭용이라는 명칭을 부가한다.

상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)는, 게이트 배선(212)에서 분기된 스위칭용 게이트 전극(214)과, 데이터 배선(220)에서 분기된 스위칭용 소스 전극(222)과, 스위칭용 소스 전극(222)과 이격되게 위치하는 스위칭용 드레인 전극(224)과, 상기 스위칭용 게이트 전극(214), 스위칭용 소스 전극(222), 스위치용 드레인 전극(224)을 덮는 영역에 아일랜드 패턴 구조로 이루어진 스위칭용 반도체층(218)으로 이루어진다.

상기 스위칭용 드레인 전극(224)과 연결되어, 게이트 전극(228)이 형성되어 있고, 게이트 전극(228)을 덮는 영역에는 반도체층(230)이 형성되어 있으며, 반도체층(230) 상부에는 서로 이격되게 아일랜드 패턴 구조의 소스 전극(234) 및 드레인 전극(238)이 형성되어 있고, 파워 배선(232)에서는 소스 전극(234)과 연결되는 파워 전극(233)이 분기되어 있다. 상기 게이트 전극(228), 반도체층(230), 소스 전극(234), 드레인 전극(238)은 구동용 박막트랜지스터(Td)를 형성한다.

그리고, 상기 스위칭용 드레인 전극(224)에서는 제 1 커패시터 전극(226)이 연장형성되어 있고, 파워 배선(232)에서는 제 1 커패시터 전극(226)과 중첩되게 제 2 커패시터 전극(236)이 분기되어 있어, 제 1, 2 커패시터 전극(226, 236)이 중첩된 영역은 절연체가 개재된 상태에서 스토리지 커패시터(Cst)를 이룬다.

상기 드레인 전극(238)과 연결되어 전기적 연결패턴(240)이 형성되어 있고, 상기 전기적 연결패턴(240)을 제외한 빗금친 영역에는 흡습막(242)이 전면 형성되어 있다.

도면으로 상세히 제시하지 않았지만, 상기 흡습막(242)은 전기적 연결패턴(240)이 형성된 기판 상에 형성되는 구조이므로, 상기 흡습막(242)은 전기적 연결패턴(240)와 드레인 전극(238) 간의 연결부를 덮는 영역을 포함할 수 있다.

전술한 바와 같이, 상기 흡습막(242)은 산화칼슘이나 산화바륨과 같은 산화계 물질 또는 용액 타입의 흡습성을 가지는 절연 물질로 형성됨에 따라, 게이트 배선(212), 데이터 배선(220), 파워 배선(232), 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동 박막트랜지스터(Td)를 덮는 영역을 포함하여 흡습막(242)을 형성해도 무방하다.

상기 흡습막(242)의 형성범위는 흡습 능력과 비례하므로, 본 실시예에서와 같이 전기적 연결패턴(240)을 제외한 기판 전면에 형성함으로써, 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에서의 흡습 능력을 높일 수 있다.

이하, 본 발명의 또 하나의 실시예에서는 별도의 풀컬러 구현소자를 포함하고, 유기발광 다이오드 소자는 단색 발광물질로 이루어진 유기발광층을 포함하는 실시예에 대해서 제시한다.

-- 제 3 실시예 --

도 6은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자에 대한 단면도로서, 풀컬러 구현소자로서 컬러필터층을 포함하는 구조를 일 예로 제시한다.

도시한 바와 같이, 제 1, 2 기판(310, 350)이 대향되게 배치되어 있고, 제 2 기판(350) 하부에는 적, 녹, 청 컬러필터(352a, 352b, 352c)와, 컬러필터(352)의 컬러별 경계부에 위치하는 블랙매트릭스(354)로 이루어지는 컬러필터층(356)이 형성되어 있고, 컬러필터층(356) 하부에는 평탄화층(358), 베리어층(360)이 차례대로 형성되어 있으며, 베리어층(360) 하부에는 제 1 전극(362)이 형성되어 있고, 제 1 전극(362) 하부의 비화소 영역에는 층간절연막(364), 역테이퍼 구조로 일정 두께를 갖는 격벽(366)이 형성되어 있으며, 격벽(366) 하부에는 자동 패터닝된 구조로 유기발광층(368), 제 2 전극(370)이 차례대로 형성되어 있다.

상기 평탄화층(358)은 컬러필터층(356)의 평탄화를 목적으로 형성되고, 베리어층(360)은 컬러필터층(356)으로부터의 탈기체(out-gassing) 현상을 방지하기 위한 목적으로 형성된다.

상기 유기발광층(368)은 단색 발광물질로 이루어지며, 한 예로 백색 발광물질로 이루어질 수 있다.

상기 제 1, 2 전극(362, 370)과, 상기 제 1, 2 전극(362, 370) 사이에 개재된 유기발광층(368)은 유기전계발광 다이오드 소자(E)를 이룬다.

상기 제 1 기판(310) 상에는 박막트랜지스터(T)를 포함하는 어레이 소자층(A)이 형성되어 있고, 어레이 소자층(A) 상부에는 박막트랜지스터(T)와 연결되어 전기적 연결패턴(340)이 형성되어 있다. 상기 전기적 연결패턴(340)은 전술한 제 2 전극(370)과 접촉되게 위치한다.

그리고, 상기 제 1 기판(310)의 최상부면에는, 전기적 연결패턴(340)외 씰패턴(371) 내의 어레이 소자층(A)을 덮는 영역에 흡습막(342)이 형성되어 있다.

도면으로 제시하지 않았지만, 풀컬러 구현수단으로는 컬러필터층 및 CCM을 포함하는 구조를 포함하며, 이 경우 유기발광층은 단색 발광물질, 한 예로 청색 발광물질로 이루어질 수 있다.

-- 제 4 실시예 --

도 7은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 제조 공정을 단계별로 나타낸 공정 흐름도로서, 흡습막의 제조 공정을 중심으로 설명한다.

ST1은, 제 1 기판 상에 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자층을 형성하는 단계와, 어레이 소자층 상부에 박막트랜지스터와 연결되는 전기적 연결패턴을 형성하는 단계이다. 상기 박막트랜지스터는 구동 박막트랜지스터를 포함한다.

상기 어레이 소자층은, 상기 구동 박막트랜지스터외에도 상기 도 5에서 언급된 구성요소(게이트 배선, 데이터 배선, 파워배선, 스위칭 박막트랜지스터, 스토리지 커패시터 등)를 포함한다.

다음, ST2는, 상기 전기적 연결패턴이 형성된 기판 상에, 상기 전기적 연결패턴 이외의 영역을 오픈부로 가지는 마스크를 배치한 다음, 한 예로 잉크젯을 이용하여 흡습 용액을 오픈부 영역에 도포하는 단계이고, ST3은 상기 도포된 흡습 용액을 흡습막으로 형성하는 단계이다.

이 단계에서는, 도포된 흡습 용액을 경화하는 단계를 포함할 수 있다.

또한, 상기 흡습 용액이 도포되는 영역 범위는 씰패턴 영역 내에 해당된다.

상기 흡습막은, 잉크젯 방법외에도 롤 프린팅, 스크린 프린팅, 바 코팅 등 기타 막형성 가능한 공정을 이용할 수 있다.

그리고, ST4는 또 하나의 제 2 기판 상에 유기전계발광 다이오드 소자를 형성하는 단계이고, ST5는 상기 제 1, 2 기판 중 어느 한 기판의 테두리부에 씰패턴을 형성하여, 상기 제 1, 2 기판을 합착시키는 단계이다.

이 단계에서는, 상기 전기적 연결패턴은 유기전계발광 다이오드 소자와 전기적으로 연결되며, 상기 씰패턴 내부 제 1, 2 기판 사이 구간이 진공 상태를 가지는 단계를 포함한다.

그러나, 본 발명은 상기 실시예 들로 한정되지 않고, 본 발명의 취지에 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

예를 들어, 본 발명에서는 비정질 실리콘 물질을 이용한 역스태거드형 박막트랜지스터외에 폴리실리콘을 이용한 탑게이트형 박막트랜지스터 구조를 적용할 수 있다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 따른 듀얼패널타입 유기전계발광 소자 및 그 제조방법에 의하면, 첫째, 어레이 소자와 유기전계발광 다이오드 소자를 서로 다른 기판 상에 형성하기 때문에 생산수율 및 생산관리 효율을 향상시킬 수 있고, 제품수명을 늘릴 수 있으며, 둘째, 상부발광방식이기 때문에 박막트랜지스터 설계가 용이해지고 고개구율/고해상도 구현이 가능하고, 세째 전기적 연결부를 제외한 어레이 기판 전면에 흡습막을 형성함으로써, 별도의 흡습제 실장 공간을 구성하지 않아도, 제품의 흡습 능력을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 기판 상에 형성되며, 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자층과;

상기 어레이 소자층 상부에 형성되며, 상기 박막트랜지스터와 연결되는 전기적 연결패턴과;

상기 전기적 연결패턴 형성부 이외의 어레이 소자층을 덮는 영역에 형성되는 흡습막과;

상기 제 2 기판 하부에 형성되며, 상기 전기적 연결패턴과 전기적으로 연결되는 유기전계발광 다이오드 소자와;

상기 제 1, 2 기판의 테두리부에 형성된 씰패턴

을 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 씰패턴 내부는 진공상태를 가지는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 흡습막은 수분 또는 기체에 대해서 흡습성을 가지는 절연 물질에서 선택되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 절연물질은 산화계 물질인 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 산화계 물질은 산화칼슘(CaO), 산화바륨(BaO) 중 어느 하나에서 선택되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 흡습막은 씰패턴 내부에 위치하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광층은 적, 녹, 청 발광층으로 이루어지는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광층은 단색 발광층으로 이루어지고, 상기 제 2 기판과 유기전계발광 다이오드 소자 사이에 적, 녹, 청 컬러필터로 이루어지는 컬러필터층을 추가로 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 유기전계발광층은 단색 발광층으로 이루어지고, 상기 제 2 기판과 유기전계발광 다이오드 소자 사이에 적, 녹, 청 컬러필터로 이루어지는 컬러필터층과 CCM을 추가로 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은, 상기 제 2 기판 전면에 형성되고, 상기 제 1 전극 하부에는 역테이퍼 구조로 일정 두께를 갖는 격벽이 위치하여, 상기 격벽에 의해 자동패터닝된 구조로 유기발광층 및 제 2 전극이 차례대로 형성되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는, 상기 유기전계발광 다이오드 소자에 전류를 공급하는 구동용 박막트랜지스터인 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 어레이 소자층에는, 제 1 방향으로 형성된 다수 개의 게이트 배선과, 상기 제 1 방향과 교차되며 서로 이격되게 형성된 다수 개의 데이터 배선 및 파워 배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성된 스위칭 박막트랜지스터와, 상기 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극 및 파워 배선과 연결되는 구동 박막트랜지스터로 이루어지고, 상기 전기적 연결패턴은 상기 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되며, 상기 흡습막은 상기 다수 개의 배선 및 박막트랜지스터를 덮는 영역에 형성되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자.

청구항 13.

기판 상에 박막트랜지스터를 포함하는 어레이 소자층을 형성하고, 상기 어레이 소자층 상부에 박막트랜지스터와 연결되는 전기적 연결패턴을 형성하는 단계와;

상기 전기적 연결패턴 이외의 영역에 흡습막을 형성하는 단계와;

상기 제 2 기판 상에 유기전계발광 다이오드 소자를 형성하는 단계와;

상기 제 1, 2 기판 중 어느 한 기판의 테두리부에 씰패턴을 형성하여, 상기 제 1, 2 기판을 합착시키는 단계

를 포함하며, 상기 합착 단계에서, 상기 전기적 연결패턴은 유기전계발광 다이오드 소자와 전기적으로 연결되는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 제조 방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 합착 단계에서, 상기 씰패턴 내부 제 1, 2 기판 사이 구간은 진공 상태를 가지는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 제조 방법.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 흡습막을 형성하는 단계에서, 수분 또는 기체에 대해서 흡습성을 가지는 물질과 용제를 혼합하여 용액 타입으로 상기 기판 상에 도포하는 단계를 포함하는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 제조 방법.

청구항 16.

제 13 항에 있어서,

상기 도포하는 단계에서는, 잉크 젯(ink jet), 롤 프린팅(roll printing), 스크린 프린팅(screen printing), 바 코팅(bar coating) 중 어느 한 방법을 이용하여 이루어지는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 제조 방법.

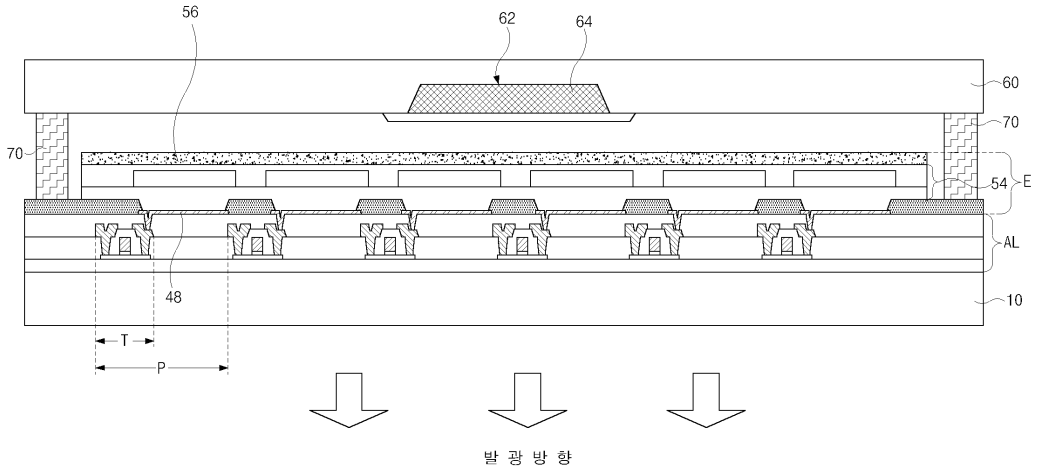
청구항 17.

제 16 항에 있어서,

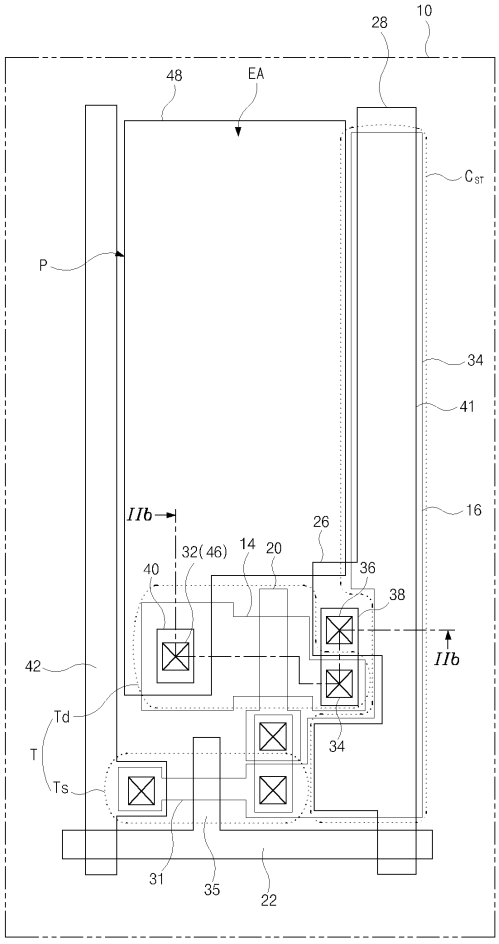
상기 도포 단계에서는, 상기 전기적 연결패턴 형성부 이외의 영역을 오픈부로 가지는 마스크를 이용하여 이루어지는 듀얼패널타입 유기전계발광 소자의 제조 방법.

도면

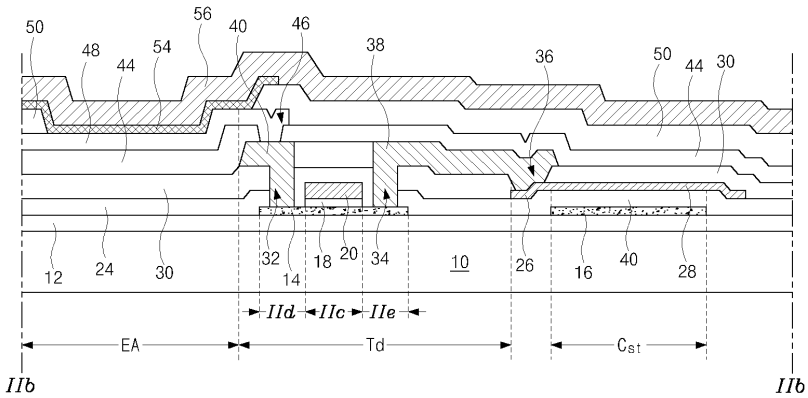
도면1



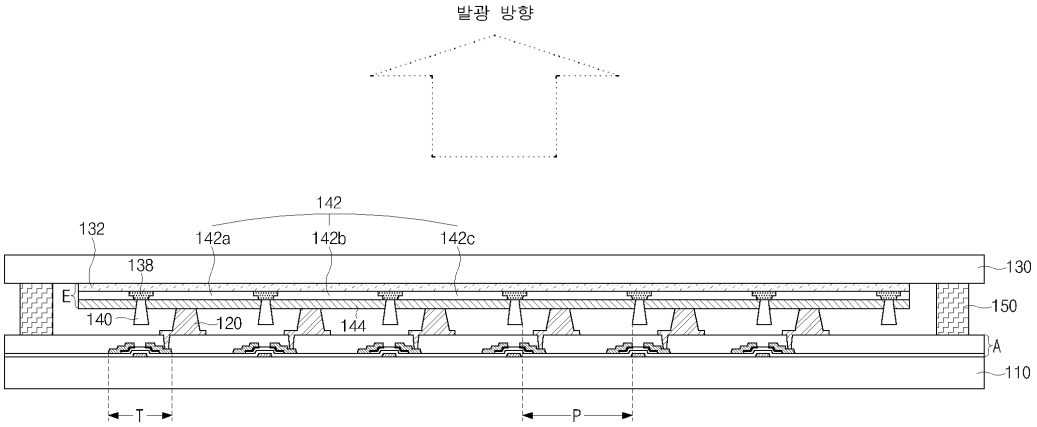
도면2a


28
10
48
EA
C_{ST}
P
34
41
IIb
26
16
32(46)
14
20
40
36
38
IIb
42
Td
T
Ts
34
31
35
22

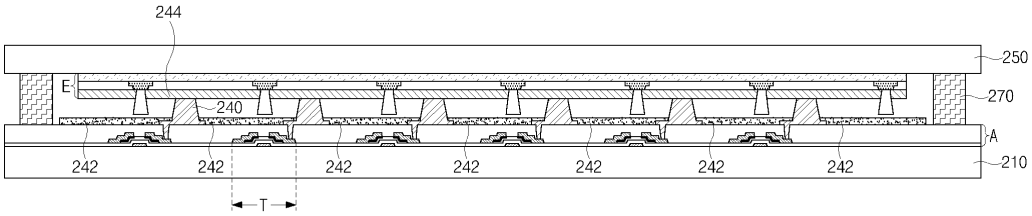
도면2b


50
48
44
54
56
40
46
38
36
50
44
30
12
24
30
32
14
18
20
34
10
26
16
40
28
IId
IIc
IIe
EA
Td
Cst
IIb
IIb

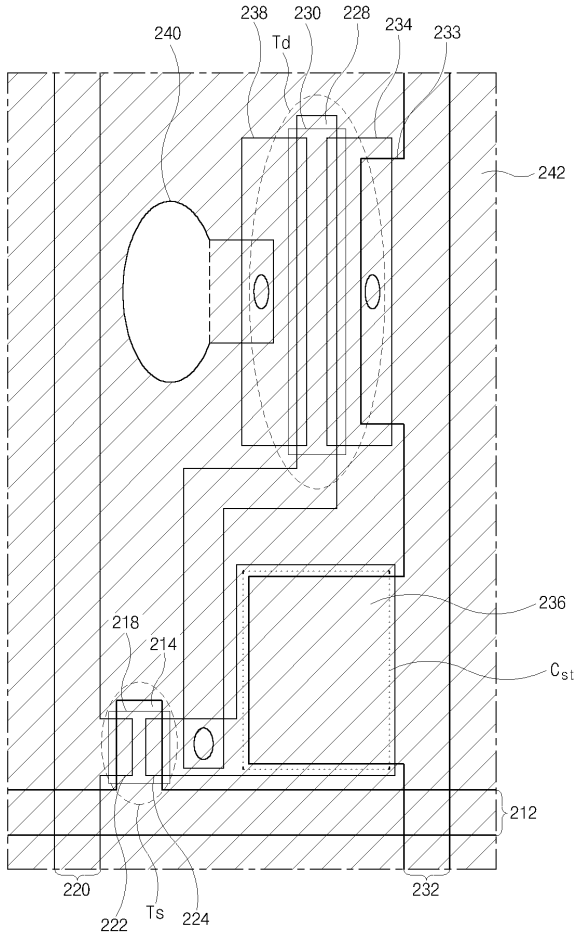
도면3


발광 방향
142
132
142a
142b
142c
138
130
E
150
140
120
144
A
110
T
P

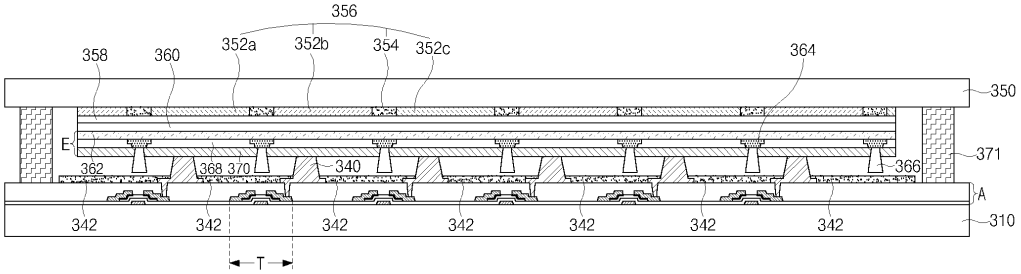
도면4


244
250
E
270
240
A
242
242
242
242
242
242
242
210
T

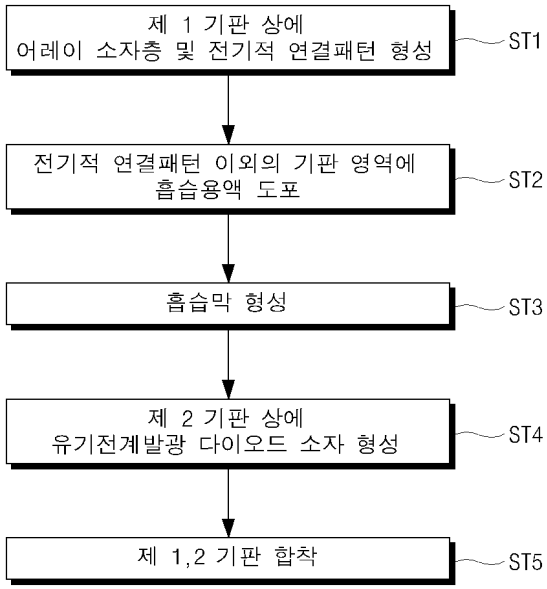
도면5


238
230
228
234
233
240
Td
242
236
218
214
Cst
212
220
232
222
Ts
224

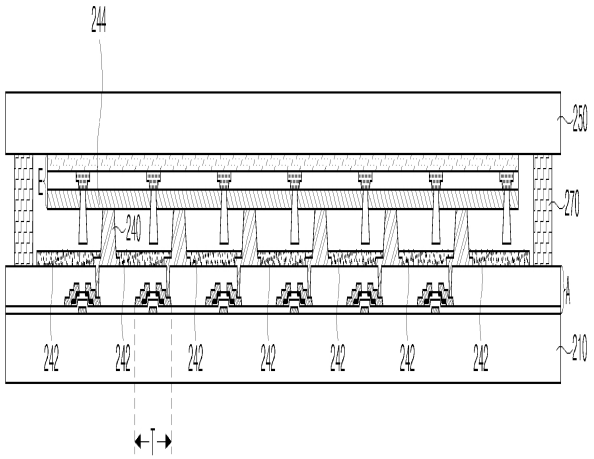
도면6


356
358
360
352a
352b
354
352c
364
350
371
362
368
370
340
366
A
342
342
342
342
342
342
342
310
T

도면7


제 1 기판 상에
어레이 소자층 및 전기적 연결패턴 형성
ST1
전기적 연결패턴 이외의 기판 영역에
흡습용액 도포
ST2
흡습막 형성
ST3
제 2 기판 상에
유기전계발광 다이오드 소자 형성
ST4
제 1,2 기판 합착
ST5

专利名称(译)	双面板型有机电致发光器件及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050068469A	公开(公告)日	2005-07-05
申请号	KR1020030099919	申请日	2003-12-30
[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	PARK JAEYONG 박재용 KIM KWANSOO 김관수		
发明人	박재용 김관수		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	Y02B20/325		
其他公开文献	KR100557237B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明中，通过提供具有特别包括内部基板的湿气的双面板型有机电致发光器件，提供了包括用于将两个器件连接到像素驱动器的电接触图案的双面板型有机电致发光器件，其包括和电流被提供给发光单元和吸湿层，吸湿不同基板上的气体，像素驱动器（包括薄膜晶体管的阵列元件层）和发光单元（有机发光二极管器件）高提供了具有提高的产量的分辨率/高孔径比结构的有源矩阵型有机电致发光元件。首先，由于在不同基板上形成阵列器件和有机发光二极管器件，可以提高产量和生产管理效率。它可以增加产品周期，其次，它具有提高产品吸湿能力的优点，单独的吸湿剂安装空间没有组织，因为顶部发射型薄膜晶体管设计便利和高孔径比率/高分辨率实现是可能的，并且除了第三电连接器之外，在阵列面板正面上形成吸湿层。