



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0020675  
(43) 공개일자 2014년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0087984

(22) 출원일자 2012년08월10일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자  
김병결

경기도 파주시 책향기로 441, 1007동 702호 (동패동, 책향기마을동문굿모닝힐)

김진욱

경기도 고양시 일산서구 강선로 169, 1507동 801호 (일산동, 후곡마을15단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
박장원

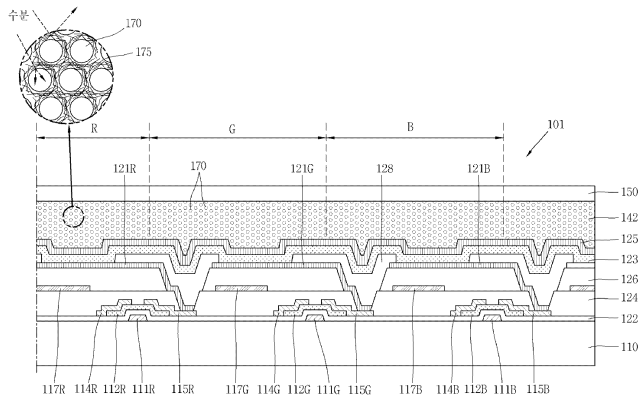
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **내투습 강화용 입자와 이를 포함하는 유기전계발광 표시소자**

**(57) 요약**

본 발명은 수분의 침투를 효과적으로 방지하기 위한 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로, 복수의 화소를 포함하는 제1기판 및 제2기판; 상기 제1기판의 각 화소에 형성된 박막트랜지스터; 상기 각 화소에 형성된 화소전극; 상기 화소전극 위에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성된 공통전극; 상기 공통전극 위에 적층되어 제1기판 및 제2기판을 합착하는 접착층; 및 상기 접착층 또는 제2기판에 포함되며, 내투습특성을 갖는 무기물질로 이루어진 내부가 텅빈 코어와 상기 코어의 외부에 형성된 고분자로 구성된 내투습 강화용 입자로 구성된다.

**대표도**



(72) 발명자

**김성우**

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 241번길 8-9, 209호

**유경열**

인천광역시 서구 원당대로839번길 34, 703동 1703호 (원당동, 원당자이아파트)

**전창우**

충청남도 천안시 서북구 시청로 73, 312동 703호 (불당동, 동일3차아파트)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

내투습특성을 갖는 무기물질로 이루어진 내부가 텅빈 코어; 및  
 상기 코어의 외부에 형성된 고분자로 구성되며,  
 상기 고분자는 인접하는 코어의 고분자와 결합하여 코어를 정렬하는 것을 특징으로 하는 내투습 강화용 입자.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 무기물질은  $Al_2O_3$ 로 이루어진 것을 특징으로 하는 내투습 강화용 입자.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 고분자는 에폭시수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 내투습 강화용 입자.

**청구항 4**

제3항에 있어서, 상기 에폭시수지는 일반 비스페놀 A형 에폭시, 비스페놀 F형 에폭시, 노볼락(novolac)형 에폭시, 난연성 에폭시(brominated epoxy), 사이클로알리파틱 에폭시(cycloaliphatic epoxy), 고무변성 에폭시(Rubber Modified Epoxy), 알리파틱 폴리글리시딜 에폭시(Aliphatic Polyglycidyl Type Epoxy), 글리시딜 아민 에폭시(Glycidyl Amine Type Epoxy)를 포함하는 것을 특징으로 하는 내투습 강화용 입자.

**청구항 5**

복수의 화소를 포함하는 제1기판 및 제2기판;  
 상기 제1기판의 각 화소에 형성된 박막트랜지스터;  
 상기 각 화소에 형성된 화소전극;  
 상기 화소전극 위에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부;  
 상기 유기발광부 위에 형성된 공통전극;  
 상기 공통전극 위에 적층되어 제1기판 및 제2기판을 합착하는 접착층; 및  
 상기 접착층에 포함되며, 내투습특성을 갖는 무기물질로 이루어진 내부가 텅빈 코어와 상기 코어의 외부에 형성된 고분자로 구성된 내투습 강화용 입자로 구성된 유기전계발광 표시소자.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 유기발광부와 접착층 사이에 배치되어 수분침투를 방지하는 적어도 일층의 유기절연층 및 무기절연층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

**청구항 7**

복수의 화소를 포함하는 제1기판 및 제2기판;  
 상기 제1기판의 각 화소에 형성된 박막트랜지스터;  
 상기 각 화소에 형성된 화소전극;  
 상기 화소전극 위에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부;  
 상기 유기발광부 위에 형성된 공통전극;  
 상기 공통전극 위에 적층되어 제1기판 및 제2기판을 합착하는 접착층; 및  
 상기 제2기판에 포함되며, 내투습특성을 갖는 무기물질로 이루어진 내부가 텅빈 코어와 상기 코어의 외부에 형성된 고분자로 구성된 내투습 강화용 입자로 구성된 유기전계발광 표시소자.

**청구항 8**

제7항에 있어서, 상기 유기발광부와 접촉층 사이에 배치되어 수분침투를 방지하는 적어도 일층의 유기절연층 및 무기절연층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

**청구항 9**

제7항에 있어서, 상기 제2기판은 PS(Polystyrene)필름, PE(Polyethylene)필름 또는 PEN(Polyethylene Naphthalate)필름으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 내투습 강화용 입자는 제2기판 내부에 포함되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 내투습 강화용 입자는 제2기판 적어도 일면에 적층된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

**청구항 12**

제5항 또는 제7항에 있어서, 상기 코어는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 이루어진 것을 특징으로 하는 내투습 강화용 유기전계발광 표시소자

**청구항 13**

제5항 또는 제7항에 있어서, 상기 고분자는 에폭시수지를 포함하는 것을 특징으로 하는 내투습 강화용 유기전계발광 표시소자

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 에폭시수지는 일반 비스페놀 A형 에폭시, 비스페놀 F형 에폭시, 노볼락(novolac)형 에폭시, 난연성 에폭시(brominated epoxy), 사이클로알리파틱 에폭시(cycloaliphatic epoxy), 고무변성 에폭시(Rubber Modified Epoxy), 알리파틱 폴리글리시딜 에폭시(Aliphatic Polyglycidyl Type Epoxy), 글리시딜 아민 에폭시(Glycidyl Amine Type Epoxy)를 포함하는 것을 특징으로 하는 내투습 강화용 유기전계발광 표시소자.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로, 특히 습기의 침투를 용이하게 방지할 수 있으며 구조가 간단하고 제조비용을 절감할 수 있는 내투습 강화용 입자 및 이를 포함하는 유기전계발광 표시소자에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 근래, 공액고분자(conjugate polymer)의 하나인 폴리(p-페닐렌비닐린)(PPV)을 이용한 유기전계 발광소자가 개발된 이래 전도성을 지닌 공액고분자와 같은 유기물에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 유기물을 박막트랜지스터(Thin Film Transistor), 센서, 레이저, 광전소자 등에 응용하기 위한 연구도 계속 진행되고 있으며, 그 중에서도 유기전계발광 표시소자에 대한 연구가 가장 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 인광물질(phosphors) 계통의 무기물로 이루어진 전계발광소자의 경우 작동전압이 교류 200V 이상 필요하고 소자의 제작 공정이 진공증착으로 이루어지기 때문에 대형화가 어렵고 특히 청색발광이 어려울 뿐만 아니라 제조가 격이 높다는 단점이 있다. 그러나, 유기물로 이루어진 전계발광소자는 뛰어난 발광효율, 대면적화의 용이화, 공정의 간편성, 특히 청색발광을 용이하게 얻을 수 있다는 장점과 함께 휘 수 있는 전계발광소자의 개발이 가능하다는 점등에 의하여 차세대 표시장치로서 각광받고 있다.

[0004] 특히, 현재에는 액정표시장치와 마찬가지로 각 화소(pixel)에 능동형 구동소자를 구비한 액티브 매트릭스(Active Matrix) 유기전계발광 표시소자가 평판표시장치(Flat Panel Display)로서 활발히 연구되고 있다.

[0005] 이러한 유기전계발광 표시소자는 애노드와 캐스트 및 그 사이의 유기발광부를 포함하는데, 상기 유기발광부는 백색광을 발광한다. 이와 같이, 백색을 발광하는 경우 유기발광부는 적색, 녹색, 청색을 발광하는 발광재료들을 적층하여 합성광이 백색이 되도록 한다.

[0006] 그러나, 이러한 유기전계발광 표시소자는 다음과 같은 문제가 있다. 일반적으로 유기발광물질은 수분에 민감하여 유기전계발광 표시소자에 수분이 침투하게 되면, 표시소자의 수명이 단축되는 문제가 있었다.

[0007] 이러한 문제를 해결하기 위해, 종래 유기발광층을 봉지하기 위한 유기층 또는 무기층을 복수의 층으로 적층하는 구조가 제안되고 있지만, 이러한 구조에서는 유기층 및 무기층을 형성하기 위한 제조공정이 추가되므로, 제조공정이 복잡하게 될 뿐만 아니라 제조비용이 증가한다. 아울러, 제조공정의 증가에 따른 공정의 불량이나 택타임 (tact time) 증가라는 문제점도 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 상기한 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 내투습 강화용 입자를 접착층 또는 커버필름에 포함시킴으로써 별도의 수분침투 방지용 절연층을 형성할 필요가 없는 유기전계발광 표시소자용 내투습 강화용 입자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명이 다른 목적은 상기와 같은 내투습 강화용 입자가 포함된 유기전계발광 표시소자를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 내투습 강화용 입자는 내투습특성을 갖는 무기물질로 이루어진 내부가 텅빈 코어; 및 상기 코어의 외부에 형성된 고분자로 구성되며, 상기 고분자는 인접하는 코어의 고분자와 결합하여 코어를 정렬하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 코어는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>로 이루어지며, 고분자는 일반 비스페놀 A형 에폭시, 비스페놀 F형 에폭시, 노볼락(novolac)형 에폭시, 난연성 에폭시(brominated epoxy), 사이클로알리파틱 에폭시(cycloaliphatic epoxy), 고무변성 에폭시(Rubber Modified Epoxy), 알리파틱 폴리글리시딜 에폭시(Aliphatic Polyglycidyl Type Epoxy), 글리시딜 아민 에폭시(Glycidyl Amine Type Epoxy) 등과 같은 에폭시 수지를포함한다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자는 복수의 화소를 포함하는 제1기판 및 제2기판; 상기 제1기판의 각 화소에 형성된 박막트랜지스터; 상기 각 화소에 형성된 화소전극; 상기 화소전극 위에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성된 공통전극; 상기 공통전극 위에 적층되어 제1기판 및 제2기판을 합착하는 접착층; 및 상기 접착층 또는 제2기판에 포함되며, 내투습특성을 갖는 무기물질로 이루어진 내부가 텅빈 코어와 상기 코어의 외부에 형성된 고분자로 구성된 내투습 강화용 입자로 구성된다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명의 유기전계발광 표시소자에서는 내투습 강화용 입자를 접착층 또는 커버필름에 포함시키므로 외부로부터 수분이 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

[0014] 또한, 수분의 침투를 방지하기 위한 별도의 무기층 또는/및 유기층이 필요없게 되어, 얇은 면적의 유기전계발광 표시소자의 구현이 가능하게 되며, 수분 침투 방지용 무기층 또는/및 유기층을 형성할 필요가 없게 되어 제조공정을 단순화할 수 있게 된다.

[0015] 그리고, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>과 같은 저반사 무기물질로 이루어진 입자가 접착층 또는 커버필름에 포함되므로, 외부광의 반사에 의한 화질저하도 방지할 수 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자에 적용되는 내투습 강화용 입자를 나타내는 도면.

도 2는 본 발명에 따른 내투습 강화용 입자의 제조방법을 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 도면.

도 4a-도 4f는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면.

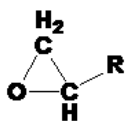
도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0018] 본 발명에서는 유기전계발광 표시소자로 수분이 침투하는 것을 방지하기 위해, 별도의 수분방어용 유기막이나 무기막을 형성하지 않고 접착제를 내투습성의 물질로 형성함으로써 구조가 증가하고 공정이 복잡해지는 않으면서도 수분의 침투를 용이하게 방지할 수 있게 된다.
- [0019] 일반적으로 유기전계발광 표시소자에서 수분투습율(Water Vapor Transmission Ratio)은 약  $10^{-6} \text{ g/m}^2/\text{day}$ 이다. 그러나, 현재 유기전계발광 표시소자의 접착제로서 사용되는 OCA(Optically Clear Adhesive)는 우레탄아크릴레이트계열로 높은 수분율을 갖고 있기 때문에, 수분침투 방어용 유기막이나 무기막을 형성하는 경우에도 수분의 침투를 방지하는데에는 한계가 있었다.
- [0020] 본 발명에서는 내투습 강화용 물질을 제안한다. 이러한 내투습 강화용 물질은 수분투습율이 낮기 때문에, 유기전계발광 표시소자의 일 구성으로 적용될 경우 유기전계발광 표시소자로 수분이 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다. 이러한 내투습 강화용 물질은 접착제에 포함될 수도 있고 필름형태로 제작되어 유기전계발광 표시소자의 보호필름(또는 기판)으로 사용할 수도 있다.
- [0021] 이와 같이, 본 발명에서는 내투습 강화용 물질을 접착제나 필름에 적용하므로, 별도의 유기막이나 무기막의 형성없이 높은 수분율을 갖는 OCA로 이루어진 접착층을 수분율이 낮은 물질로 대체하거나 필름을 수분율이 낮은 물질로 형성함으로써 별도의 유기막이나 무기막 없이도 유기전계발광 표시소자 내부로의 수분의 침투를 용이하게 방지할 수 있게 된다.
- [0022] 도 1에 본 발명의 유기전계발광 표시소자에 적용되는 내투습 강화용 입자(70)를 나타내는 도면이다.
- [0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자용 내투습 강화용 입자(70)는 내부가 빈공간(73)으로 이루어진 미세캡슐과 같은 공동(空洞)의 코어(core;72)로 이루어지며, 상기 코어(72)의 외부에는 에폭시수지와 같은 고분자(75)가 형성된다.
- [0024] 상기 코어(72)는  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 과 같은 무기물질로 이루어질 수 있다. 상기 코어(72)는 내투습특성을 갖고 있기 때문에, 외부에서 수분이 침투하는 것을 방지한다. 또한, 입자(70) 내부의 빈공간(73)은 수분이 침투할 경우, 수분을 가두어 두는 역할을 한다. 즉, 코어(72) 자체가 내투습특성을 갖고 있기 때문에, 그 자체로 수분침투를 방지하지만 과도한 수분의 침투 등과 같은 극한상황에서 수분의 일부가 침투하는 경우 입자(70) 내부의 빈공간(73)에 수분이 채워지며, 이때 코어(72)가 내투습특성을 갖고 있기 때문에, 빈공간(73)에 채워진 수분은 다시 외부로 배출되지 않고 빈공간(73)에 유지된다. 또한, 내투습 강화용 입자(70) 내부의 빈공간(73)에 채워진 수분은  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 로 이루어진 코어(72)와 수소결합함으로써 빈공간(73)의 수분이 외부로 빠져나가지 않게 된다.
- [0025] 고분자(75)는 복수의 내투습 강화용 입자(70)를 정렬시킨다. 즉, 에폭시수지로 이루어진 고분자(75)가 인접하는 다른 내투습 강화용 입자(70)의 고분자와 결합함으로써 복수의 내투습 강화용 입자(70)가 적층 또는 배열됨으로써 외부로부터 침투하는 수분을 효과적으로 방지하는 것이다.
- [0026] 상기 고분자는 다음의 화학식1과 같은 에폭시수지로 이루어진다.

**화학식 1**



- [0027]
- [0028] 이때, 기능기 R은 일반 비스페놀 A형 에폭시, 비스페놀 F형 에폭시, 노볼락(novolac)형 에폭시, 난연성 에폭시

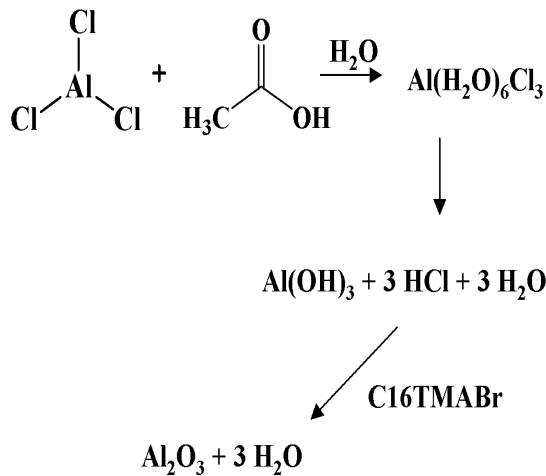
(brominated epoxy), 사이클로알리파틱 에폭시(cycloaliphatic epoxy), 고무변성 에폭시(Rubber Modified Epoxy), 알리파틱 폴리글리시딜 에폭시(Aliphatic Polyglycidyl Type Epoxy), 글리시딜 아민 에폭시(Glycidyl Amine Type Epoxy) 등의 에폭시수지가 사용될 수 있다.

[0029] 도 2를 참조하여 상기와 같은 구조의 내투습 강화용 입자를 형성하는 방법을 설명하면 다음과 같다.

[0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 우선, 졸형태의  $Al_2O_3$ 와 구형상의 PMMA(polymethylmethacrylate)비드(80)를 준비한다. 상기 졸형태의  $Al_2O_3$ 는 화학식 2에 화학반응식에 따라 형성된다.

[0031] 화학식 2에 기재된 바와 같이, 염화알루미늄( $AlCl_3$ )을 아세트산과 혼합한 후 물을 첨가하여 반응을 일으키면,  $Al(H_2O)_6Cl_3$ 가 형성되며, 이  $Al(H_2O)_6Cl_3$ 이 분해되어  $Al(OH)_3$ ,  $HCl$ , 물( $H_2O$ )로 된다. 이후, 계면활성제인 C16TMABr(TMA: Tri Methyl Amonium)을 첨가하면  $Al_2O_3$ 과 물로 분해되어  $Al_2O_3$ 졸이 완성된다.

**화학식 2**



[0032]

[0033] 이어서, 도 2에 도시된 바와 같이, 구형상의 PMMA비드(80)의 표면을 BMBI(Butyl Methyllimidazolium Bromide)에 의해 표면처리를 실시하고 표면처리된 PMMA비드에  $Al_2O_3$ 졸(72a)을 도포한다.

[0034] 그 후,  $Al_2O_3$ 졸(12a)이 도포된 PMMA비드(80)를  $NH_4OH$ 를 이용하여 가수분해하면,  $Al_2O_3$ 졸(72a)의 용매성분이 제거되어 PMMA비드(80)의 표면에는  $Al_2O_3$ 층(72)이 형성되며, 이어서 PMMA비드(80)를 하소(calcination)하면  $Al_2O_3$ 층(72)에 의해 둘러싸인 PMMA비드(80)가 모두 열분해되어 제거되어, 내부가 텅빈  $Al_2O_3$ 코어(72)이 남아 있게 된다.

[0035] 이어서,  $Al_2O_3$ 코어(72)를 일반 비스페놀 A형 에폭시, 비스페놀 F형 에폭시, 노볼락(novolac)형 에폭시, 난연성 에폭시(brominated epoxy), 사이클로알리파틱 에폭시(cycloaliphatic epoxy), 고무변성 에폭시(Rubber Modified Epoxy), 알리파틱 폴리글리시딜 에폭시(Aliphatic Polyglycidyl Type Epoxy), 글리시딜 아민 에폭시(Glycidyl Amine Type Epoxy) 등의 에폭시 수지에 반응시키면,  $Al_2O_3$ 가 에폭시수지와 결합하여  $Al_2O_3$ 코어(72)의 표면에는 에폭시수지가 분포하게 되어 내투습 강화용 입자(70)를 형성한다.

[0036] 상기와 같이 제작된 내투습 강화용 입자(70)는 유기전계발광 표시소자의 접착층이나 커버필름에 적용될 수 있는데, 이하에서는 내투습 강화용 입자(70)가 적용된 유기전계발광 표시소자의 구조를 구체적으로 설명한다.

[0037] 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시소자(101)의 실제 구조를 나타내는 단면도이다.

[0038] 도 3에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시소자는 적색광을 출력하는 R화소, 녹색광을 출력하는 G화소 및 청색광을 출력하는 B화소로 이루어진다. 도면에는 도시하지 않았지만, 본 발명의 유기전계발광 표시소자는 백색광을 출력하는 W화소를 포함할 수도 있다. 이때, 상기 W화소에서는 백색광을 출력하여 유기전계발광 표시소자의

전체 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.

- [0039] 각각의 R,G,B화소에는 컬러필터층이 형성되어 유기발광부로부터 출력되는 백색광을 특정 컬러의 광으로 출력하지만, W화소가 배치된 경우 상기 W화소에는 이러한 컬러필터층이 필요없이 발광된 백색광이 그대로 출력된다.
- [0040] 도 3에 도시된 바와 같이, 유리나 플라스틱과 같은 투명한 물질로 이루어진 제1기판(110)은 R,G,B 화소로 분할되며, 각각의 R,G,B화소에는 구동박막트랜지스터가 형성된다.
- [0041] 상기 구동박막트랜지스터는 제1기판(110) 위의 R,G,B화소에 각각 형성된 게이트전극(111R,111G,111B)와, 상기 게이트전극(111R,111G,111B)이 형성된 제1기판(110) 전체에 걸쳐 형성된 게이트절연층(122), 상기 게이트절연층(122) 위에 형성된 반도체층(112R,112G,112B)과, 상기 반도체층(112R,112G,112B) 위에 형성된 소스전극(114R,114G,114B) 및 드레인전극(115R,115G,115B)으로 이루어진다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 반도체층(112R,112G,112B)의 상면 일부에는 에칭스토포퍼가 형성되어 소스전극(114R,114G,114B) 및 드레인전극(115R,115G,115B)의 식각공정중 상기 반도체층(112R,112G,112B)이 식각되는 것을 방지할 수도 있다.
- [0042] 상기 게이트전극(111R,111G,111B)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금 등의 금속으로 형성될 수 있으며, 상기 게이트절연층(122)은 SiO<sub>2</sub>나 SiN<sub>x</sub>와 같은 무기절연물질로 이루어진 단일층 또는 SiO<sub>2</sub> 및 SiN<sub>x</sub>으로 이루어진 이중의 층일 수도 있다. 반도체층(112R,112G,112B)은 비정질실리콘(a-Si)나 결정질반도체 또는 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)와 같은 투명산화물반도체로 형성할 수 있다. 또한, 소스전극(114R,114G,114B) 및 드레인전극(115R,115G,115B)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금으로 형성할 있다.
- [0043] 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 제1기판(110)에는 제1절연층(124)이 형성된다. 상기 제1절연층(124)은 SiO<sub>2</sub>와 같은 무기절연물질로 약 4500Å의 두께로 형성될 수 있다. 상기 제1절연층(124)의 R,G,B화소에는 각각 R-컬러필터층(117R), G-컬러필터층(117G), B-컬러필터층(117B)이 형성된다.
- [0044] 상기 R-컬러필터층(117R), G-컬러필터층(117G), B-컬러필터층(117B) 위에는 제2절연층(126)이 형성된다. 상기 제2절연층(126)은 제1기판(110)을 평탄화시키기 위한 오버코트층(overcoat layer)으로서, 포토아크릴과 같은 유기절연물질이 약 3 $\mu$ m의 두께로 형성될 수 있다.
- [0045] 상기 제2절연층(126) 위의 각각의 R,G,B화소에는 화소전극(121R,121G,121B)이 형성된다. 이때, R,G,B화소에 각각 형성되는 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115R,115G,115B)의 상부 제1절연층(124)과 제2절연층(126)에는 컨택홀(129)이 형성되어, 화소전극(121R,121G,121B)이 각각 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115R,115G,115B)과 전기적으로 접속된다.
- [0046] 상기 화소전극(121R,121G,121B)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 산화금속물질로 이루어지는데, 본 발명에서는 이러한 화소전극(121R,121G,121B)을 각각의 R,G,B화소에 약 500Å의 두께로 형성할 수 있다.
- [0047] 또한, 상기 제2절연층(126) 위의 각 화소 경계 영역에는 뱅크층(bank layer;128)이 형성된다. 상기 뱅크층(128)은 일종의 격벽으로서, 각 화소를 구획하여 인접하는 화소에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하기 위한 것이다. 또한, 상기 뱅크층(128)은 컨택홀(129)의 일부를 채우기 때문에 단차를 감소시키며, 그 결과 유기발광부(123)의 형성시 과도한 단차에 의한 유기발광부(123)에 불량이 발생하는 것을 방지한다.
- [0048] 화소전극(121R,121G,121B) 및 뱅크층(128) 위에는 유기발광부(123)이 형성된다. 상기 유기발광부(123)는 백색광을 발광하는 백색 유기발광층을 포함하여, 이 백색 유기발광층은 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 유기물질이 혼합되어 형성되거나 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 발광층이 적층되어 형성될 수 있다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 유기발광부(123)에는 유기발광층 뿐만 아니라 유기발광층에 전자 및 정공을 각각 주입하는 전자주입층 및 정공주입층과 주입된 전자 및 정공을 유기발광층으로 각각 수송하는 전자수송층 및 정공수송층이 형성될 수도 있을 것이다.
- [0049] 또한, 상기 유기발광층은 복수의 유기발광층으로 이루어질 수 있다. 이 경우, 상기 유기발광층 사이에는 전하를 생성하여 각각의 유기발광층에 전하를 공급하는 전하생성층(charge generation layer)이 배치된다. 예를 들어, 2개의 유기발광층이 형성되는 경우 전하생성층은 2개의 유기발광층 사이에 1층만이 배치되며, 3개의 유기발광층이 형성되는 경우, 2개의 전하생성층이 각각의 유기발광층 사이에 형성된다.
- [0050] 이때, 전자주입층, 전자수송층, 정공수송층 및 정공주입층은 복수의 유기발광층 사이가 아니라 그 외곽에 형성

된다. 예를 들면, 전자주입층, 전자수송층, 제1유기발광층, 전하생성층, 제2유기발광층, 정공수송층, 정공주입층의 순서로 유기발광부가 형성된다.

- [0051] 이와 같이, 복수의 유기발광층이 형성됨에 따라 전하생성층에 의해 유기발광층과 유기발광층 사이의 전하의 주입이 원활하게 이루어져 유기발광층의 발광효율을 향상시킬 수 있게 된다.
- [0052] 이때, 상기 전하생성층은 n타입 전하(n-type charge)를 생성하는 n-타입 전하생성층 및 p타입 전하(p-type charge)를 생성하는 p-타입 전하생성으로 구성될 수 있다.
- [0053] 상기 유기발광부(123) 위에는 제1기판(110) 전체에 걸쳐 공통전극(125)이 형성된다. 상기 공통전극(125)은 Ca, Ba, Mg, Al, Ag 등으로 이루어진다.
- [0054] 이때, 상기 공통전극(125)이 유기발광부(123)의 캐소드이고 화소전극(121R, 121G, 121B)이 애노드로서, 공통전극(125)과 화소전극(121R, 121G, 121B)에 전압이 인가되면, 상기 공통전극(125)으로부터 전자가 유기발광부(123)로 주입되고 화소전극(121R, 121G, 121B)으로부터는 정공이 유기발광부(123)로 주입되어, 유기발광층내에는 여기자(exciton)가 생성되며, 이 여기자가 소멸(decay)함에 따라 발광층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)와 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)의 에너지 차이에 해당하는 광이 발생하게 되어 외부(도면에서 제1기판(110)쪽으로)로 발산하게 된다. 이때, 유기발광층에 포함되는 R,G,B 발광층에서는 각각 적색광, 녹색광, 청색광이 발광하며, 이 광들이 혼합되어 백색광으로 발산하게 되는 것이다. 발산된 백색광은 각각 R,G,B-컬러필터층(117R, 117G, 117B)을 투과하면서 해당 화소에 대응하는 컬러의 광만을 출력하게 된다.
- [0055] 상기 공통전극(125)의 상부에는 접착제가 도포되어 접착층(142)이 형성되며, 그 위에 제2기판(150)이 배치되어, 상기 접착층(142)에 의해 제2기판(150)이 제1기판(110)에 부착된다.
- [0056] 상기 접착제로는 부착력이 좋고 내열성 및 내수성이 좋은 물질이라면 어떠한 물질을 사용할 수 있지만, 본 발명에서는 주로 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 러버와 같은 열경화성 수지를 사용한다. 이때, 상기 접착층(142)은 약 5-100 $\mu$ m의 두께로 도포되며, 약 80-170도의 온도에서 경화된다. 상기 접착층(142)은 제1기판(110) 및 제2기판(150)을 합착할 뿐만 아니라 상기 유기전계발광 표시소자 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하기 위한 봉지제의 역할도 한다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에서 도면부호 142의 용어를 접착제라고 표현하고 있지만, 이는 편의를 위한 것이며, 이 접착층을 봉지제라고 표현할 수도 있을 것이다.
- [0057] 특히, 본 발명에서는 접착제에 도 1에 도시된 구조의 내투습 강화용 입자(170)가 포함된다. 이미 설명한 바와 같이, 상기 내투습 강화용 입자(170)는 내투습특성을 가진 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>과 같은 무기물질로 이루어진 공동(空洞)의 코어와 상기 코어 외부의 고분자로 이루어진다.
- [0058] 이때, 에폭시수지와 같은 고분자는 내투습 강화용 입자(170)가 접착제 내부에 함유될 때, 다른 내투습 강화용 입자(170)의 고분자와 결합하여 복수의 입자(170)가 서로 인접하게 배열된다. 즉, 복수의 내투습 강화용 입자(170)가 일렬로, 그리고 복수의 층으로 배열된다.
- [0059] 이와 같이, 접착층(142)에 내투습 강화용 입자(170)가 복수의 층으로 배열됨에 따라 내투습성이 강한 무기물질에 의해 수분의 침투가 저지되며, 일부의 수분이 침투하는 경우에는 내투습 강화용 입자(170) 내부의 빈공간에 침투한 수분이 함유한 후 이를 내투습 강화용 입자(170) 외부로 배출되지 않으므로, 수분의 침투를 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [0060] 제2기판(150)은 상기 접착층(142)을 봉지하기 위한 봉지캡(encapsulation cap)으로서, PS(Polystyrene)필름, PE(Polyethylene)필름, PEN(Polyethylene Naphthalate)필름 또는 PI(Polyimide)필름 등과 같은 보호필름으로 이루어질 수 있다. 따라서, 상기 제2기판(150)을 유기전계발광 표시소자를 덮는 커버필름이라고 칭할 수도 있을 것이다.
- [0061] 상기 제2기판(150)은 플라스틱이나 유리로 이루어질 수도 있으며, 상기 제1기판(110)에 형성된 구성물을 보호할 수 있다면 어떠한 물질도 가능할 것이다.
- [0062] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자에서는 내투습 강화용 입자(170)를 접착제에 포함시켜 접착층(142)을 형성하므로, 외부로부터 수분이 침투하는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다. 따라서, 수분의 침투를 방지하기 위한 별도의 무기층 또는/및 유기층이 필요없게 되어, 얇은 면적의 유기전계발광 표시소자의 구현이 가능하게 되며, 수분 침투 방지용 무기층 또는/및 유기층을 형성할 필요가 없게 되어 제조공정을 단순화할 수 있게 된다.

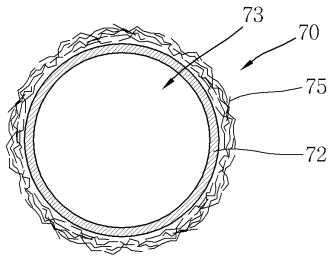
- [0063] 또한,  $Al_2O_3$ 과 같은 무기물질로 이루어진 코어(12)는 외부로부터 광이 입사될 때 내부의 빈공간의 공기층과의 굴절률 차이로 인해, 입력된 광이 내투습 강화용 입자(170) 내부의 빈공간에서 코어(12)에 의해 수차례 반사되고, 외부로 반사되지 않게 된다. 즉, 내투습 강화용 입자(170)를 포함하는 접착층(142)은 외부로부터 입사되는 광이 거의 반사되지 않는 저반사층으로서 작동을 하게 된다. 따라서, 내투습 강화용 입자(170)를 접착체에 포함시켜 접착층(142)을 적용함으로써 외부광 반사에 의한 화질저하도 방지할 수 있게 된다.
- [0064] 도 4a-4e는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자를 제조하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0065] 우선, 도 4a에 도시된 바와 같이, 유리나 플라스틱과 같은 투명한 물질로 이루어진 제1기판(110)을 준비한 후, 그 위에 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법(sputtering process)에 의해 적층한 후 사진식각방법(photolithography process)에 의해 식각하여 게이트전극(111R, 111G, 111B)을 형성한다.
- [0066] 그 후, 상기 게이트전극(111R, 111G, 111B)이 형성된 제1기판(110) 전체에 걸쳐 CVD(Chemical Vapor Deposition)법에 의해 무기절연물질을 적층하여 게이트절연층(212)을 형성한다. 이때, 상기 게이트절연층(212)은  $SiN_x$ 를 약 2000Å의 두께로 형성할 수 있다.
- [0067] 이어서, 제1기판(110) 전체에 걸쳐 비정질실리콘(a-Si)과 같은 반도체물질 또는 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)와 같은 투명산화물반도체를 CVD법에 의해 적층한 후 식각하여 반도체층(112R, 112G, 112B)을 형성한다. 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 반도체층(112R, 112G, 112B)의 일부에 불순물을 도핑하거나 불순물이 첨가된 비정질실리콘을 적층하여 오믹컨택층(ohmic contact layer)을 형성할 수 있다.
- [0068] 그 후, 제1기판(110) 상에 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법에 의해 적층한 후 식각하여 반도체층(112R, 112G, 112B) 위, 엄밀하게 말해서 오믹컨택층 위에 소스전극(114R, 114G, 114B) 및 드레인전극(115R, 115G, 115B)을 형성한다.
- [0069] 그 후, 도 4b에 도시된 바와 같이, 상기 소스전극(114R, 114G, 114B) 및 드레인전극(115R, 115G, 115B)이 형성된 제1기판(110) 전체에 걸쳐 무기절연물질을 적층하여 제1절연층(124)을 형성하고 일부 영역을 식각하여 컨택홀(129)을 형성한다. 이때, 상기 제1절연층(124)은  $SiO_2$ 를 약 4500Å의 두께로 형성할 수 있으며 상기 컨택홀(129)에 의해 박막트랜지스터의 드레인전극(115R, 115G, 115B)이 외부로 노출된다. 이어서, 상기 제1절연층(124) 위의 R, G, B화소 위에 각각 R-컬러필터층(117R), G-컬러필터층(117G), B-컬러필터층(117B)을 형성한다.
- [0070] 이어서, 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 R-컬러필터층(117R), G-컬러필터층(117G), B-컬러필터층(117B)이 형성된 제1기판(110) 전체에 걸쳐 포토아크릴과 같은 유기절연물질을 도포하여 컨택홀(129)이 형성된 제2절연층(126)을 적층한다. 이때, 상기 제2절연층(126)은 약  $3\mu m$ 의 두께로 형성될 수 있으며, 컨택홀(129)이 형성된 영역의 제2절연층(126) 역시 식각되어 드레인전극(115R, 115G, 115B)이 외부로 노출된다.
- [0071] 한편, 상술한 설명에서는 제1절연층(124)과 제2절연층(126)이 별도의 공정에 의해 컨택홀(129)이 형성되지만, 상기 컨택홀(129)은 동시에 형성될 수 있다. 즉, 제1절연층(124)과 제2절연층(126)을 적층한 후, 이들 적층된 층을 한번의 식각공정에 의해 식각함으로써 컨택홀(129)을 형성할 수도 있을 것이다.
- [0072] 이어서, 상기 제2절연층(126) 위에 ITO나 IZO와 같은 투명한 도전물질을 스퍼터링법에 의해 적층하고 식각하여 화소전극(121R, 121G, 121B)을 형성한다. 이때, 상기 화소전극(121R, 121G, 121B)은 컨택홀(129)의 내부로 연장되어 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115R, 115G, 115B)과 전기적으로 연결된다. 또한, 해당 화소의 화소전극(121R, 121G, 121B)은 인접하는 화소의 화소전극(121R, 121G, 121B)과는 전기적으로 절연된다.
- [0073] 그 후, 도 4d에 도시된 바와 같이, 화소와 화소 사이에 बैं크층(128)을 형성한다. 상기 बैं크층(128)은 각 화소를 구획하여 인접하는 화소에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하며 컨택홀(129)의 일부를 채워 단차를 감소시킨다. 상기 बैं크층(128)은 무기절연물질 CVD법에 적층하고 식각하여 형성할 수도 있고 유기절연물질을 적층한 후 식각하여 형성할 수도 있을 것이다.
- [0074] 이어서, 상기 बैं크층(128) 및 화소전극(121R, 121G, 121B)이 형성된 제1기판(110) 전체에 걸쳐 유기발광부(123)를 형성한다. 상기 유기발광부(123)는 전자주입층, 전자수송층, 백색 유기발광층, 정공수송층 및 정공주입층으로 이루어지며, 상기 백색 유기발광층은 R-유기발광물질, G-유기발광물질, G-유기발광물질이 혼합된 층일 수도 있으며, R-유기발광층, G-유기발광층, G-유기발광층이 적층된 구조일 수도 있다. 상기 전자주입층, 전자수송층, 유기발광층, 정공수송층 및 정공주입층으로는 현재 사용되는 다양한 물질로 적층하여 형성될 수 있다.

- [0075] 그 후, 상기 유기발광부(123) 위에 Ca, Ba, Mg, Al, Ag와 같은 금속을 적층하여 공통전극(125)을 형성한다.
- [0076] 이어서, 도 2에 도시된 방법에 의해 내투습 강화용 입자(170)를 형성한 후, 이 내투습 강화용 입자(170)를 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 러버과 같은 열경화성 수지에 포함시킨다.
- [0077] 내투습 강화용 입자(170)가 열경화성 수지에 포함되면, 내투습 강화용 입자(170)의 표면에 형성된 에폭시수지에 의해 내투습 강화용 입자(170)가 접착층(142) 전체에 걸쳐서 복수의 층으로 정렬하게 된다.
- [0078] 도 4e에 도시된 바와 같이, 제1기판(110) 전체에 걸쳐 내투습 강화용 입자(170)가 포함된 접착층(142)을 약 5-100 $\mu$ m의 두께로 형성한다.
- [0079] 그 후, 도 4f에 도시된 바와 같이, 상기 제2기판(150)을 제1기판(110) 위치시킨 후 제1기판(110) 및 제2기판(150)에 압력을 인가하여 상기 제1기판(110) 및 제2기판(150)을 합착한다.
- [0080] 상기 제2기판(150)은 유리나 플라스틱을 사용할 수도 있고 PS(Polystyrene)필름, PE(Polyethylene)필름, PEN(Polyethylene Naphthalate)필름 또는 PI(Polyimide)필름 등과 같은 보호필름을 사용할 수도 있다.
- [0081] 상기와 같이 제1기판(110) 및 제2기판(150)을 합착한 후, 상기 접착층(142)을 약 80-170도의 온도로 가열하여 접착층(142)을 경화시킨다.
- [0082] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시소자(201)의 구조를 나타내는 도면이다. 이때, 이 실시예의 유기전계발광 표시소자는 도 3에 도시된 제1실시예의 유기전계발광 표시소자와는 그 구조가 유사하므로, 동일한 구조에 대해서는 설명을 간략하게 하고 다른 구조에 대해서만 자세히 설명한다.
- [0083] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1기판(210)은 R,G,B 화소로 분할되며, 각각의 R,G,B화소에는 게이트전극(211R,211G,211B)와, 상기 게이트전극(211R,211G,211B)이 형성된 제1기판(210) 전체에 걸쳐 형성된 게이트절연층(222)과, 상기 게이트절연층(222) 위에 형성된 반도체층(212R,212G,212B)과, 상기 반도체층(212R,212G,212B) 위에 형성된 소스전극(214R,214G,214B) 및 드레인전극(215R,215G,215B)으로 이루어진 구동박막트랜지스터가 형성된다.
- [0084] 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 제1기판(210)에는 제1절연층(224)이 형성되고 상기 제1절연층(224) 위의 R,G,B화소에는 각각 R-컬러필터층(217R), G-컬러필터층(217G), B-컬러필터층(217B)이 형성된다.
- [0085] 상기 R-컬러필터층(217R), G-컬러필터층(217G), B-컬러필터층(217B) 위에는 오버코트층인 제2절연층(226)이 형성된다.
- [0086] 상기 제2절연층(226) 위의 각각의 R,G,B화소에는 화소전극(221R,221G,221B)이 형성되어 제1절연층(224)과 제2절연층(226)에 형성된 컨택홀(229)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215R,215G,215B)과 전기적으로 접속된다.
- [0087] 상기 제2절연층(226) 위의 각 화소 경계 영역에는 बैं크층(228)이 형성된다. 상기 बैं크층(228)은 각 화소를 구획하여 인접하는 화소에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하고 단차를 감소시켜 유기발광부(223)의 형성시 과도한 단차에 의한 유기발광부(223)에 불량이 발생하는 것을 방지한다.
- [0088] 화소전극(221R,221G,221B) 및 बैं크층(228) 위에는 유기발광부(223)가 형성된다. 상기 유기발광부(223)는 백색광을 발광하는 백색 유기발광층을 포함하여, 이 백색 유기발광층은 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 유기물질이 혼합되어 형성되거나 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 발광층이 적층되어 형성될 수 있다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 유기발광부(223)에는 유기발광층 뿐만 아니라 유기발광층에 전자 및 정공을 각각 주입하는 전자주입층 및 정공주입층과 주입된 전자 및 정공을 유기발광층으로 각각 수송하는 전자수송층 및 정공수송층이 형성될 수도 있을 것이다.
- [0089] 상기 유기발광부(223) 위에는 제1기판(210) 전체에 걸쳐 공통전극(225)이 형성된다. 상기 공통전극(225)의 상부에는 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 러버와 같은 접착제가 도포되어 접착층(242)이 형성되며, 그 위에 제2기판(250)이 배치되어, 상기 접착층(242)에 의해 제2기판(250)이 제1기판(210)에 부착된다.
- [0090] 제2기판(250)은 PS(Polystyrene)필름, PE(Polyethylene)필름, PEN(Polyethylene Naphthalate)필름 또는 PI(Polyimide)필름 등과 같은 보호필름에 도 1에 도시된 구조의 내투습 강화용 입자가 포함된다. 상기 내투습 강화용 입자는 필름이 제작될 때 내부에 포함되어 형성될 수도 있고, 필름의 상하면에 박막형태로 적층됨으로써 형성될 수도 있다. 상기 내투습 강화용 입자의 고분자는 내투습 강화용 입자가 제2기판(250)의 내부에 함유될

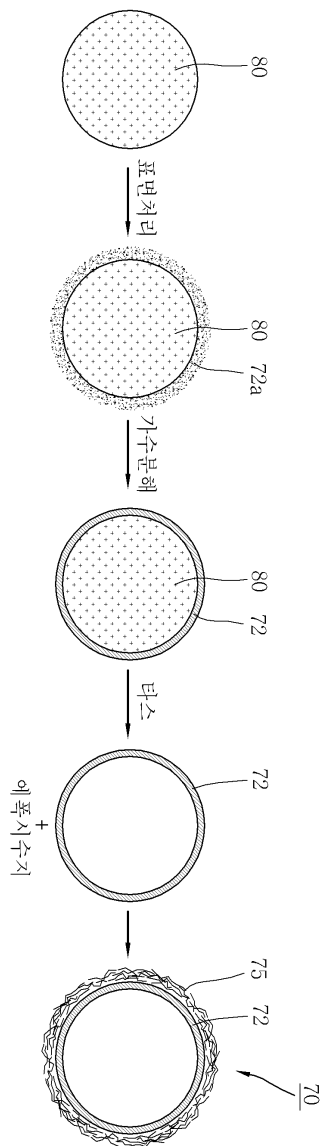


도면

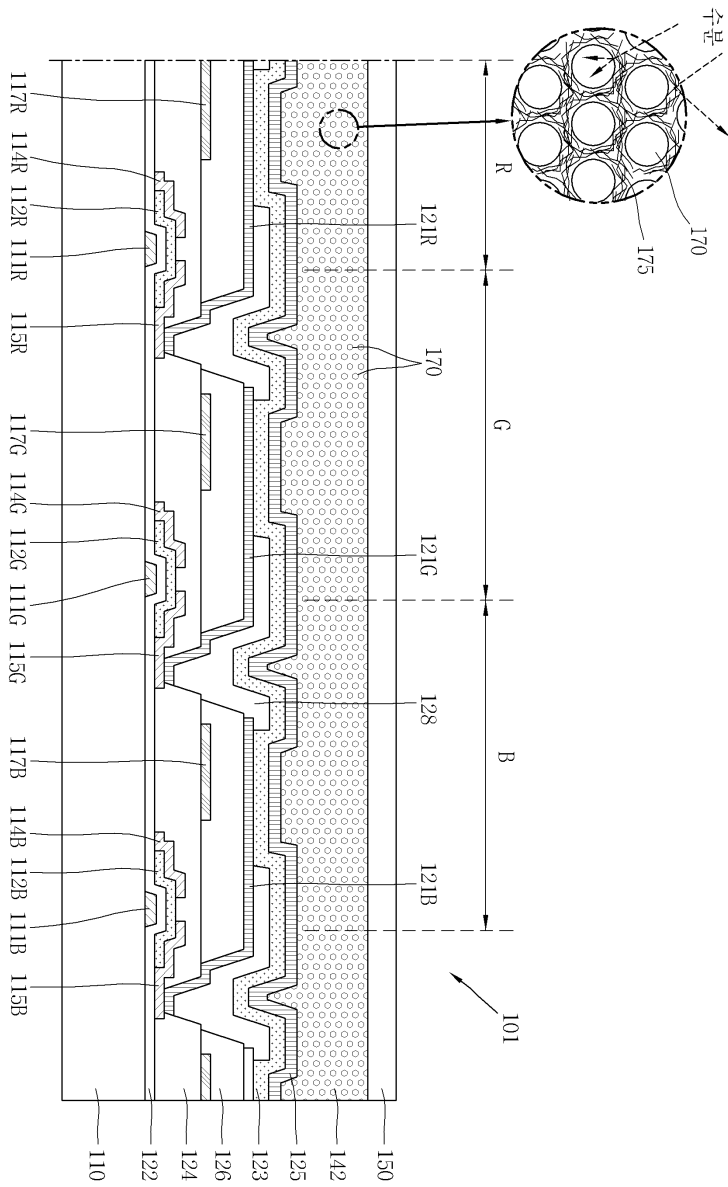
도면1



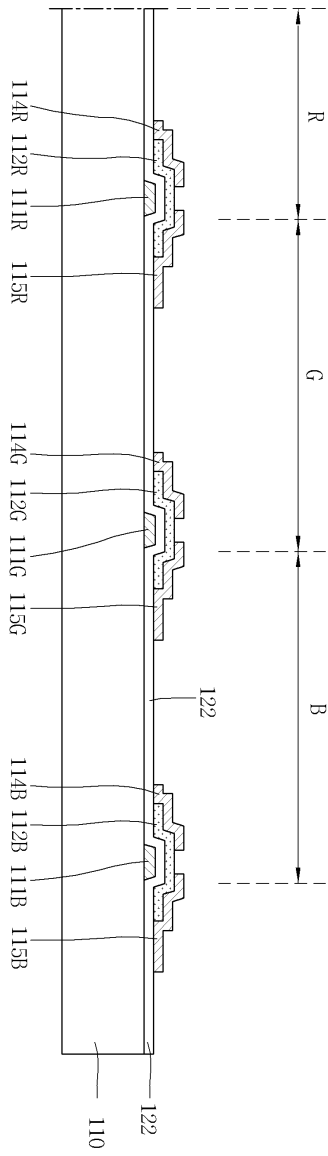
도면2



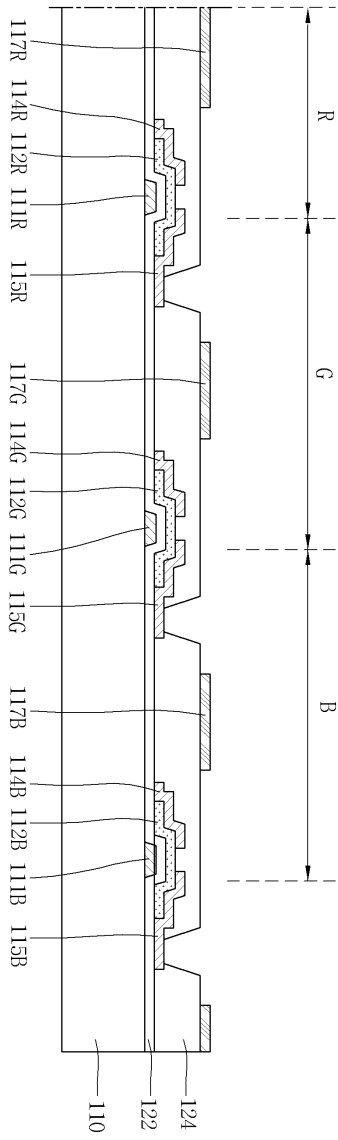
도면3



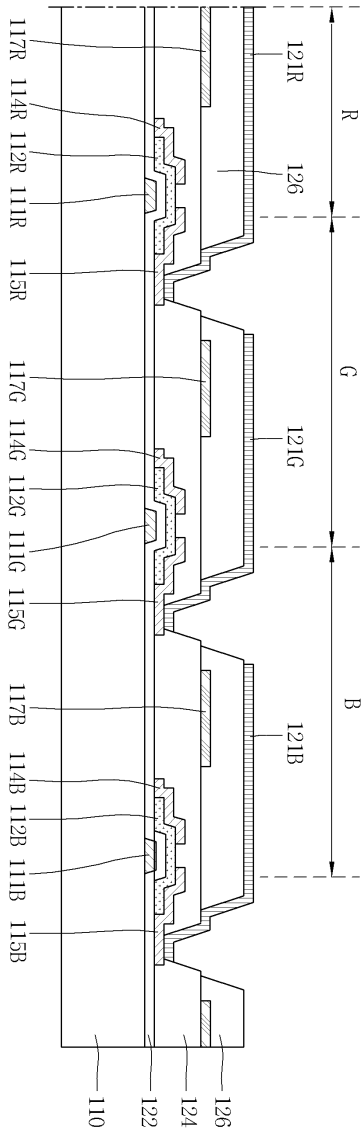
도면4a



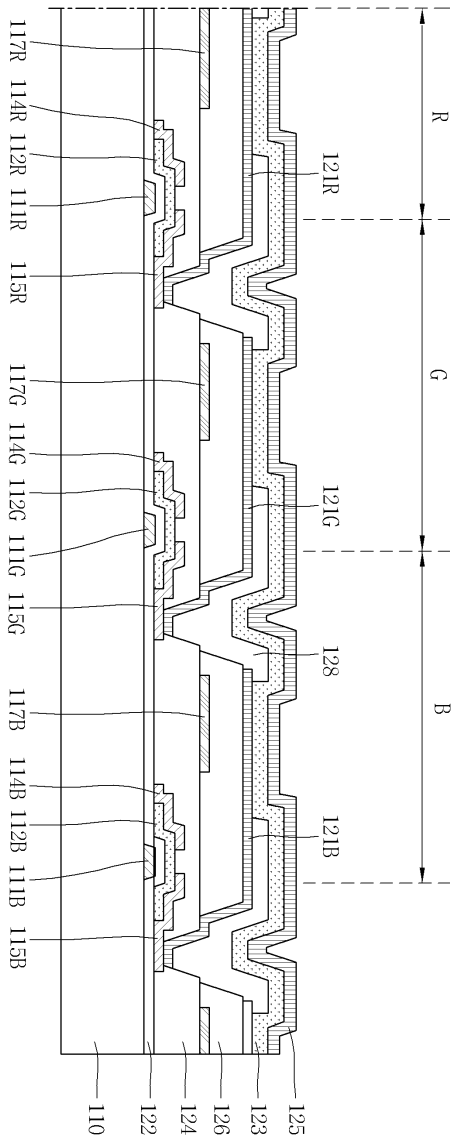
도면4b



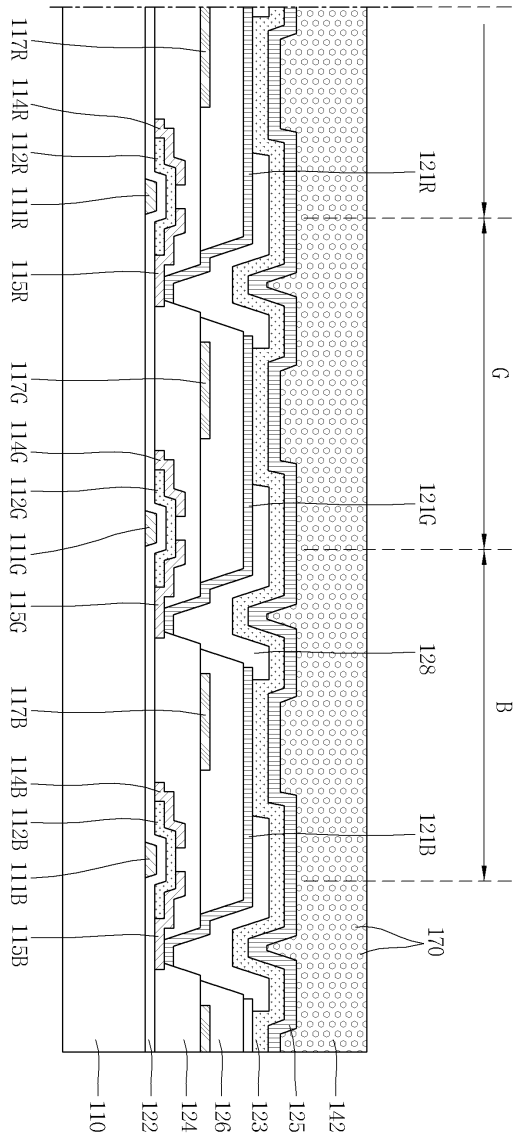
도면4c



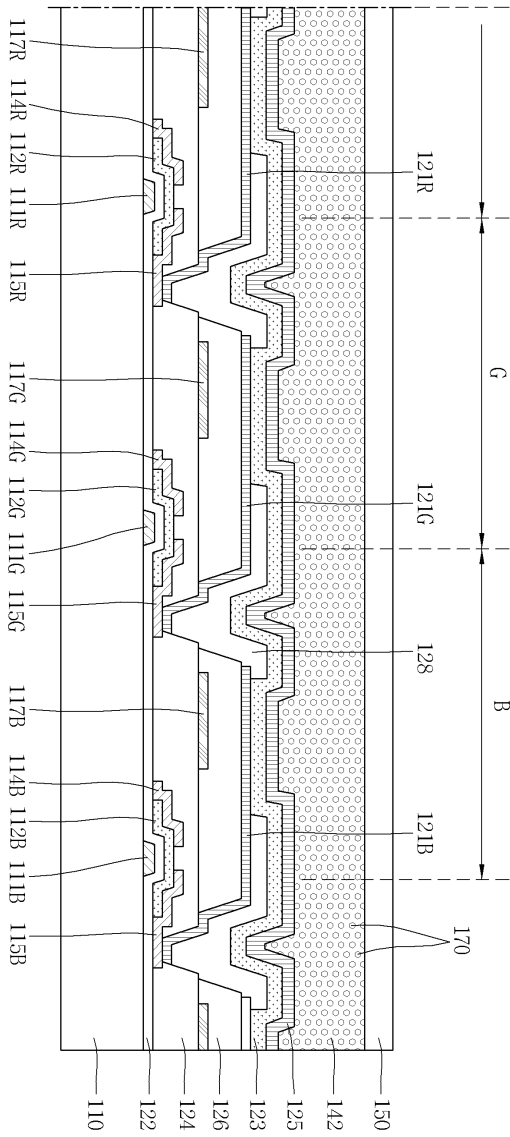
도면4d



도면4e



도면4f







专利名称(译)	以及包括其的有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020140020675A</a>	公开(公告)日	2014-02-19
申请号	KR1020120087984	申请日	2012-08-10
[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	KIM BYUNG GEOL 김병걸 KIM JIN WUK 김진욱 KIM SUNG WOO 김성우 RYU KYUNG YEOL 유경열 CHUN CHANG WOO 전창우		
发明人	김병걸 김진욱 김성우 유경열 전창우		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/5253 H01L51/5259 H01L51/5203 H01L2251/30		
代理人(译)	박장원		
其他公开文献	KR101948053B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种有效防止水分渗透的有机电致发光显示装置，包括：第一基板和包括多个像素的第二基板；薄膜晶体管形成在第一基板的每个像素上；形成在每个像素上的像素电极，形成在像素电极上并发光的有机发光单元，形成在有机发光部分上的公共电极；粘层层叠在公共电极上以粘合第一基板和第二基板；并且，内部防潮强化颗粒包括由具有透湿性的无机材料制成的内部中空芯和形成在芯的外表面上的聚合物，该聚合物包含在粘合剂层或第二基板中。

