



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0048165
 (43) 공개일자 2008년06월02일

(51) Int. Cl.

C09K 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0118176

(22) 출원일자 2006년11월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

한양대학교 산학협력단

서울 성동구 행당동 17 한양대학교 내

(72) 발명자

김대환

서울 마포구 성산동 181-7

추동철

서울 중랑구 면목2동 180-101

(74) 대리인

팬코리아특허법인

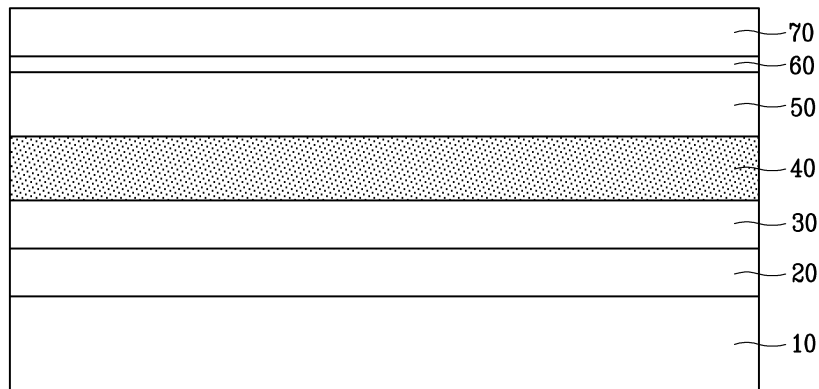
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하며 제1 에너지 띠 간격을 가지는 제1 물질에 상기 제1 에너지 띠 간격보다 큰 제2 에너지 띠 간격을 가지는 제2 물질이 도핑되어 있는 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극,

상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 그리고

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하며 제1 에너지 띠 간격을 가지는 제1 물질에 상기 제1 에너지 띠 간격보다 큰 제2 에너지 띠 간격을 가지는 제2 물질이 도핑되어 있는 발광층

을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 에너지 띠 간격은 제1 HOMO 준위와 제1 LUMO 준위의 에너지 차이이며,

상기 제2 에너지 띠 간격은 제1 HOMO 준위보다 낮은 제2 HOMO 준위와 상기 제1 LUMO보다 높은 제2 LUMO 준위의 에너지 차이인

유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 물질은 AlQ_3 (tris(8-hydroxyquinolino)aluminum) 및 GaQ_3 (tris(8-hydroxyquinoline)-gallium)에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있고,

상기 제2 물질은 DPVBi(4,4'-bis(2,2'-diphenyl-ethen-1-yl)-biphenyl), Bphen (4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 및 TADN (9,10-di-(2-naphthyl)-2-terbutylanthracene)에서 선택된 적어도 하나를 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 발광층은 상기 제1 물질에 상기 제2 물질이 균일하게 도핑되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,

상기 발광층은 상기 제1 물질에 상기 제2 물질이 위치에 따라 다른 농도로 도핑되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제3항에서,

상기 발광층은 상기 제1 물질에 상기 제2 물질이 도핑되어 있는 제1 서브 발광층과 상기 제1 물질에 상기 제2 물질이 도핑되어 있지 않은 제2 서브 발광층이 교대로 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제3항에서,

상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 정공 전달층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 전자 전달층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 기관과 상기 제1 전극 사이에

서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선,

상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 그리고

상기 제1 박막 트랜지스터 및 상기 제1 전극과 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터

를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <35> 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.
- <36> 최근 모니터 또는 텔레비전 등의 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)로 대체되고 있다.
- <37> 그러나, 액정 표시 장치는 수발광 소자로서 별도의 백라이트(backlight)가 필요할 뿐만 아니라, 응답 속도 및 시야각 등에서 한계가 있다.
- <38> 최근 이를 극복할 수 있는 표시 장치로서, 유기 발광 표시 장치(organic light emitting device)가 주목받고 있다.
- <39> 유기 발광 표시 장치는 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 두 전극 사이에 위치하는 발광층에서 결합하여 엑시톤(exciton)을 생성하고, 엑시톤이 에너지를 방출하면서 발광한다.
- <40> 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형으로 별도의 광원이 필요 없으므로 소비 전력이 낮다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <41> 유기 발광 표시 장치는 발광 효율을 높이고 발광 수명을 늘리는 것이 중요하다. 이를 위하여 발광층에 불순물을 첨가하는 방안이 제안되었지만 도핑 농도에 따라 발광 효율의 변화가 크고 색 순도가 떨어질 수 있다.
- <42> 또한 발광 효율은 발광층에서 생성된 엑시톤의 개수에 비례하므로 발광층에 도달하는 전자와 정공을 균형있게 전달해줄 필요가 있는데, 일반적으로 정공의 이동도와 전자의 이동도가 다르므로 발광층 이외의 영역에서 엑시톤이 생성될 수 있다. 이 경우 전류 및 휘도 특성이 저하될 수 있다.
- <43> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 유기 발광 표시 장치의 발광 효율을 높이면서도 안정된 전류 및 휘도 특성을 얻는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <44> 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극과 마주하는 제2 전극, 그리고 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 위치하며 제1 에너지 띠 간격을 가지는 제1 물질에 상기 제1 에너지 띠 간격보다 큰 제2 에너지 띠 간격을 가지는 제2 물질이 도핑되어 있는 발광층을 포함한다.
- <45> 상기 제1 에너지 띠 간격은 제1 HOMO 준위와 제1 LUMO 준위의 에너지 차이이며, 상기 제2 에너지 띠 간격은 제1

HOMO 준위보다 낮은 제2 HOMO 준위와 상기 제1 LUMO보다 높은 제2 LUMO 준위의 에너지 차이일 수 있다.

- <46> 상기 제1 물질은 Alq₃ (tris(8-hydroxyquinolino)aluminum) 및 Gaq₃ (tris(8-hydroxyquinoline)-gallium)에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있고, 상기 제2 물질은 DPVBi(4,4'-bis(2,2'-diphenyl-ethen-1-yl)-biphenyl), Bphen (4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) 및 TADN (9,10-di-(2-naphthyl)-2-terbutylanthracene)에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- <47> 상기 발광층은 상기 제1 물질에 상기 제2 물질이 균일하게 도핑되어 있을 수 있다.
- <48> 상기 발광층은 상기 제1 물질에 상기 제2 물질이 위치에 따라 다른 농도로 도핑되어 있을 수 있다.
- <49> 상기 발광층은 상기 제1 물질에 상기 제2 물질이 도핑되어 있는 제1 서브 발광층과 상기 제1 물질에 상기 제2 물질이 도핑되어 있지 않은 제2 서브 발광층이 교대로 형성되어 있을 수 있다.
- <50> 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에 위치하는 정공 전달층을 더 포함할 수 있다.
- <51> 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 발광층과 상기 제2 전극 사이에 위치하는 전자 전달층을 더 포함할 수 있다.
- <52> 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 기판과 상기 제1 전극 사이에 서로 교차하는 제1 신호선 및 제2 신호선, 상기 제1 신호선 및 상기 제2 신호선과 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 그리고 상기 제1 박막 트랜지스터 및 상기 제1 전극과 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- <53> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <54> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <55> 그러면 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 및 도 2를 참고하여 상세하게 설명한다.
- <56> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 수동형 유기 발광 표시 장치(passive matrix OLED display)의 평면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <57> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(10) 위에 복수의 애노드(anode)(20)와 복수의 캐소드(cathode)(70)가 교차하게 형성되어 있다.
- <58> 애노드(20)는 소정 간격을 두고 형성되어 있으며 절연 기판(10)의 한 방향을 따라 뻗어 있다. 애노드(20)는 정공(hole)이 주입되는 전극으로, 일 함수(work function)가 높고 발광된 빛이 외부로 나올 수 있는 투명 도전 물질로 만들어지며, 예컨대 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위일 수 있다.
- <59> 캐소드(70) 또한 소정 간격을 두고 형성되어 있으며 절연 기판(10)의 다른 방향을 따라 뻗어 있어 애노드(20)와 교차한다. 캐소드(70)는 전자(electron)가 주입되는 전극으로, 일 함수가 낮고 유기 물질에 영향을 미치지 않는 도전 물질로 만들어지며, 예컨대 알루미늄(Al), 칼슘(Ca) 및 바륨(Ba) 등에서 선택될 수 있다.
- <60> 애노드(20)와 캐소드(70) 사이에는 유기 발광 부재(organic light emitting member)가 형성되어 있다.
- <61> 유기 발광 부재는 발광층(emitting layer)(40) 및 이것의 발광 효율을 높이기 위한 복수의 부대층(auxiliary layer)을 포함한다.
- <62> 부대층은 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 정공 전달층(hole transport layer)(30), 전달 전달층(electron transport layer)(50) 및 전자 주입층(electron injection layer)(60)을 포함한다.
- <63> 정공 전달층(30)은 애노드(20)와 발광층(40) 사이에 위치하며, 정공이 애노드(20)에서 발광층(40)으로 용이하게 전달되도록 한다. 정공 전달층(30)은 애노드(20)의 일 함수와 발광층(40)의 HOMO(highest orbital molecular orbital) 준위 사이의 HOMO 준위를 가지는 물질로 만들어지며, 예컨대 NPB(N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine), TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine), PPD(p-phenylenediamine), 프탈로시아닌(phthalocyanine), CuPc, m-MTDATA, 폴리아닐린

(polyaniline) 및 폴리티오펜(polythiophene)에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.

- <64> 전자 전달층(50) 및 전자 주입층(60)은 발광층(40)과 캐소드(70) 사이에 위치하며, 전자가 캐소드(70)로부터 발광층(40)으로 용이하게 주입되도록 한다. 전자 전달층(50) 및 전자 주입층(60)은 캐소드(70)의 일 함수(work function)와 발광층(40)의 LUMO(lowest unoccupied molecular orbital) 준위 사이의 LUMO 준위를 가지는 물질로 만들어지며, 예컨대 Alq_3 , LiF(litium fluoride), Liq(lithium quinolate), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole) 및 트리아진(triazine) 중에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- <65> 발광층(40)은 호스트(host) 발광 물질에 불순물 발광 물질이 도핑된 혼합물을 포함한다. 호스트(host) 발광 물질과 불순물 발광 물질은 HOMO 준위와 LUMO 준위의 에너지 차이인 에너지 띠 간격(energy band gap)이 다르며, 구체적으로는 불순물 발광 물질의 HOMO 준위가 호스트 발광 물질의 HOMO 준위보다 낮으며 불순물 발광 물질의 LUMO 준위가 호스트 발광 물질의 LUMO 준위보다 높으므로 불순물 발광 물질의 에너지 띠 간격이 호스트 발광 물질의 에너지 띠 간격보다 크다.
- <66> 호스트 발광 물질은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 예컨대 Alq_3 및 Ga_q_3 중에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <67> 불순물 발광 물질은 호스트 발광 물질보다 HOMO 준위는 낮고 LUMO 준위는 높은 물질을 포함하며, 예컨대 DPVBi, Bphen 및 TADN 중에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <68> 이러한 유기 발광 표시 장치의 엑시톤 생성에 대하여 도 3을 도 1 및 도 2와 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- <69> 도 3은 도 1 및 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 각 층의 에너지 준위를 보여주는 개략도이다.
- <70> 도 3에서, 왼쪽에서 오른쪽으로 차례로 애노드(20)의 에너지 준위(2), 정공 전달층(30)의 HOMO 준위(3H) 및 LUMO 준위(3L), 발광층(40)의 HOMO 준위(4H, 4H') 및 LUMO 준위(4L, 4L'), 전자 전달층(50)의 HOMO 준위(5H) 및 LUMO 준위(5L), 전자 주입층(60)의 HOMO 준위(6H) 및 LUMO 준위(6L), 캐소드(70)의 에너지 준위(7)를 나타낸다. 여기서, 각 층의 HOMO 준위와 LUMO 준위 사이의 간격은 에너지 띠 간격이다.
- <71> 또한, 세로축은 에너지 준위(eV)를 나타내는 것으로, 에너지 준위는 페르미 준위에 존재하는 전하를 진공 준위(vacuum level)로 옮기는데 필요한 에너지 준위의 절대값인 일 함수와 같다.
- <72> 먼저, 애노드(20)로부터 주입되는 정공의 이동을 설명한다.
- <73> 정공은 약 -4.0 내지 -5.0eV의 에너지 준위(2)를 가지는 애노드(20)에서 주입되어 정공 전달층(30)의 HOMO 준위(3H)를 통과하여 발광층(40)의 HOMO 준위(4H, 4H')에 도달한다.
- <74> 이 때 발광층(40)은 전술한 바와 같이 호스트 발광 물질에 불순물 발광 물질이 도핑되어 있는 혼합물로 만들어지며, 도핑 농도는 일정하다.
- <75> 이러한 도핑에 의해 발광층(40)의 HOMO 준위는 불순물 발광 물질의 HOMO 준위(4H)와 호스트 발광 물질의 HOMO 준위(4H')로 나누어지며, 불순물 발광 물질의 HOMO 준위(4H)가 호스트 발광 물질의 HOMO 준위(4H')보다 낮다. 또한 발광층(40)의 LUMO 준위는 불순물 발광 물질의 LUMO 준위(4L)와 호스트 발광 물질의 LUMO 준위(4L')로 나누어지며, 불순물 발광 물질의 LUMO 준위(4L)가 호스트 발광 물질의 LUMO 준위(4L')보다 높다. 즉 불순물 발광 물질의 에너지 띠 간격(G1)은 호스트 발광 물질의 에너지 띠 간격(G2)보다 크다.
- <76> 일반적으로 두 개의 발광 물질이 혼합되어 있는 경우 에너지 띠 간격이 큰 발광 물질에서 생성된 엑시톤이 에너지 띠 간격이 작은 발광 물질로 에너지가 전이되면서 에너지 띠 간격이 작은 발광 물질에서 발광하는 확률이 높다.
- <77> 이에 따라, 불순물 발광 물질의 에너지 띠 간격이 호스트 발광 물질의 에너지 띠 간격보다 작은 경우에는 호스트 발광 물질에서 생성된 엑시톤이 불순물 발광 물질로 에너지 전이되면서 호스트 발광 물질은 발광에 직접 기여하지 못하고 불순물 발광 물질만이 발광에 기여하게 된다. 이 경우 발광 영역이 불순물 발광 물질의 에너지 띠 간격으로 한정되므로 호스트 발광 물질의 에너지 띠 간격 영역에서 발광하는 소자를 제작할 수 없다.
- <78> 본 발명의 실시예에 따르면, 이와는 반대로 호스트 발광 물질에 이보다 에너지 띠 간격이 큰 불순물 발광 물질을 도핑함으로써 호스트 발광 물질이 직접 발광에 기여하고 불순물 발광 물질은 직접 발광에 기여하지 않는다. 따라서 호스트 발광 물질의 에너지 띠 간격 영역에서 발광하는 소자를 제작할 수 있다.

- <79> 또한 발광에 기여하지 않는 불순물 발광 물질은 호스트 발광 물질보다 낮은 HOMO 준위를 가짐으로써 정공 전달층(30)의 HOMO 준위(3H)와 발광층(4H)의 HOMO 준위(4H)의 에너지 차이만큼 정공이 이동하는데 장벽(barrier)으로 작용하여 정공의 이동도를 낮출 수 있다.
- <80> 한편, 캐소드(70)로부터 주입되는 전자의 이동을 살펴보면, 전자는 약 -4.2 내지 -4.3eV의 일 함수(7)를 가지는 캐소드(70)에서 주입되어 전자 주입층(60)의 LUMO 준위(6L) 및 전자 전달층(50)의 LUMO 준위(5L)를 통과하여 발광층(40)의 LUMO 준위(4L)에 도달한다.
- <81> 이러한 전자는 상술한 경로를 따라 발광층(40)에 도달한 정공과 재결합하여 엑시톤을 형성하고 이것이 에너지를 방출하면서 발광한다.
- <82> 이 때 전술한 바와 같이 불순물 발광 물질의 LUMO 준위(4L)가 호스트 발광 물질의 LUMO 준위(4L')보다 높으므로 전자 전달층(50)에서 발광층(40)으로 전자가 이동하는데 장벽으로 작용할 수 있다. 이로써 발광층(40)과 전자 전달층(50)의 계면에 모여있는 전자의 개수가 늘어나서 엑시톤 생성 개수를 높이는 동시에 엑시톤 생성 위치를 한정할 수 있다.
- <83> 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 대하여 도 4 및 도 5를 도 1과 함께 참고하여 설명한다.
- <84> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이고, 도 5는 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 각 층의 에너지 준위를 보여주는 개략도이다.
- <85> 전술한 실시예와 중복되는 내용은 생략한다.
- <86> 절연 기판(10) 위에 복수의 애노드(20)와 복수의 캐소드(70)가 교차하게 형성되어 있으며, 애노드(20)와 캐소드(70) 사이에는 정공 전달층(30), 발광층(40), 전자 전달층(50) 및 전자 주입층(60)이 차례로 형성되어 있다.
- <87> 발광층(40)은 전술한 실시예와 마찬가지로 호스트 발광 물질에 불순물 발광 물질이 도핑된 혼합물을 포함한다. 그러나 전술한 실시예와 달리, 발광층(40)은 호스트 발광 물질에 불순물 발광 물질이 위치에 따라 다른 농도로 도핑되어 있다. 즉 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이 발광층(40) 중 정공 전달층(30)에 가까운 부분에는 불순물 발광 물질이 고농도로 도핑되어 있으며 전자 전달층(50) 측으로 갈수록 점차적으로 불순물 발광 물질의 도핑 농도가 낮아진다.
- <88> 이 경우 정공 전달층(30)으로부터 발광층(40)으로 이동하는 정공에는 에너지 장벽의 영향이 크고 전자 전달층(50)으로부터 발광층(40)으로 이동하는 전자에는 에너지 장벽의 영향이 비교적 적다. 일반적으로 정공의 이동도가 전자의 이동도보다 높은 것을 고려할 때 이와 같은 구조에 의해 발광층(40)에서 정공과 전자가 재결합하여 엑시톤의 생성 비율을 높일 수 있다. 또한 발광층(40)에서 결합하지 못하고 남은 잉여 정공의 수가 감소함으로써 발광 안정성이 증가하고 소자의 수명을 증가시킬 수 있다.
- <89> 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 대하여 도 6 및 도 7을 도 1과 함께 참고하여 설명한다.
- <90> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이고, 도 7은 도 6에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 각 층의 에너지 준위를 보여주는 개략도이다.
- <91> 전술한 실시예와 마찬가지로, 절연 기판(10) 위에 복수의 애노드(20)와 복수의 캐소드(70)가 교차하게 형성되어 있으며, 애노드(20)와 캐소드(70) 사이에는 정공 전달층(30), 발광층(40), 전자 전달층(50) 및 전자 주입층(60)이 차례로 형성되어 있다.
- <92> 발광층(40)은 전술한 실시예와 마찬가지로 호스트 발광 물질에 불순물 발광 물질이 도핑된 혼합물을 포함한다. 그러나 전술한 실시예와 달리, 발광층(40)은 호스트 발광 물질에 불순물 발광 물질이 도핑되어 있는 제1 서브 발광층(40a)과 불순물 발광 물질이 도핑되어 있지 않은 제2 서브 발광층(40b)이 교대로 적층되어 있다.
- <93> 이 경우 발광층(40)은 제1 서브 발광층(40a)의 HOMO 준위(4aH)와 제2 서브 발광층(40b)의 HOMO 준위(4bH) 사이의 에너지 장벽이 반복적으로 형성됨으로써 정공의 이동도를 감소시킬 수 있다. 따라서 발광층에 정공과 전자의 개수가 균형있게 전달되어 엑시톤의 생성 비율을 높일 수 있고, 정공과 전자의 이동도 차이에 의해 발광층(40) 이외의 영역에서 엑시톤이 생성되는 것을 감소시킬 수 있다.
- <94> 아래와 같이 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치와 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제작하여 전류 특성 및 발광 특성을 확인하였다.
- <95> [실시예]

- <96> 본 실시예에서는 도 1 및 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치를 제작하였다.
- <97> 절연 기판(10) 위에 ITO를 스퍼터링으로 적층하여 애노드(20)를 형성하였다.
- <98> 이어서 아세톤 또는 이소프로필알코올(isopropyl alcohol) 등이 채워져 있는 챔버(chamber)에 기판을 넣고 초음파 세척한 후 산소 플라즈마 처리를 하여 애노드(20)의 계면 특성을 좋게 하였다.
- <99> 다음 애노드(20) 위에 NPB를 약 40nm 정도 적층하여 정공 전달층(30)을 형성하였다. 이어서 Alq₃에 Alq₃보다 에너지 띠 간격이 큰 DPVBi를 약 0.5중량% 도핑하여 약 30nm 정도의 발광층(40)을 형성하고 그 위에 전자 전달층(50)으로서 Alq₃를 약 30nm 정도 적층하고 그 위에 전자 주입층(60)으로서 Liq를 약 2nm 정도 적층하였다.
- <100> 다음 전자 주입층(60) 위에 알루미늄(A1)을 적층하여 캐소드(70)를 형성하였다.
- <101> 이로써 기판 위에 ITO/NPB/Alq₃+DPVBi/Alq₃/Liq/A1이 차례로 적층되어 있는 유기 발광 표시 장치를 제작하였다.
- <102> [비교예]
- <103> 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 상술한 실시예와 달리 발광층이 도핑되어 있지 않고 단일 물질로 이루어져 있다. 즉 애노드 위에 NPB를 약 40nm 정도 적층하여 정공 전달층을 형성한 후, 그 위에 발광층 및 전자 전달층으로서 Alq₃를 약 60nm 정도 적층하고, 그 위에 전자 주입층으로서 Liq를 약 2nm 정도 및 A1을 적층하여 ITO/NPB/Alq₃/Liq/A1이 차례로 적층되어 있는 유기 발광 표시 장치를 제작하였다.
- <104> 이하, 상술한 실시예 및 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전류 특성 및 발광 특성에 대하여 도 8 내지 도 12를 참고하여 설명한다.
- <105> 도 8은 전압에 따른 전류 밀도를 보여주는 그래프이고, 도 9는 전압에 따른 발광 세기를 보여주는 그래프이고, 도 10은 전류 밀도에 따른 발광 효율을 보여주는 그래프이고, 도 11은 전류 밀도에 따른 전력 효율을 보여주는 그래프이고, 도 12는 시간에 따른 휘도 비를 보여주는 그래프이다.
- <106> 먼저, 상술한 실시예 및 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 KEITHELY(model: 236 SOURCE MEASURE UNIT) 장치를 이용하여 0 내지 15V까지 0.5V 단위로 전압을 인가하면서 전류 밀도(current density)를 측정하였다.
- <107> 그 결과 도 8을 참고하면, 약 5V까지는 실시예 및 비교예에 따른 전류 밀도가 비슷하였지만 약 5V 이상에서는 차이가 나타났으며, 약 15V에서는 실시예의 유기 발광 표시 장치는 약 650mA/cm²의 전류 밀도를 나타내는 반면 비교예의 유기 발광 표시 장치는 약 450mA/cm²의 전류 밀도를 나타내었다. 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예의 유기 발광 표시 장치에 비하여 전류 밀도가 크게 증가하는 것을 알 수 있다.
- <108> 또한 도 9를 참고하면, 실시예의 유기 발광 표시 장치가 비교예의 유기 발광 표시 장치에 비하여 높은 발광 세기를 나타냄을 알 수 있다.
- <109> 또한 도 10을 참고하면, 상기에서 얻은 전류 밀도 값을 기초로 전류 밀도 대 발광 효율 및 전류 밀도 대 전력 효율을 살펴보았다. 그 결과, 실시예의 유기 발광 표시 장치는 전류 밀도의 변화에 따라 약 1.1 내지 1.3 cd/A의 발광 효율을 나타내는 반면, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전류 밀도의 변화에 따라 약 0.8 내지 1.0cd/A의 발광 효율을 나타냄을 알 수 있다.
- <110> 이와 마찬가지로 도 11을 참고하면, 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치에 비하여 높은 전력 효율을 나타냄을 알 수 있다.
- <111> 또한 도 12를 참고하면, 도 12의 그래프에서 가로축은 시간이며 세로축은 정규화된 휘도 비(normalized luminance ratio)이다. 본 실험은 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(A)와 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치(B)에 전압을 인가하여 초기 휘도를 측정된 후 시간 경과에 따라 초기 휘도 대비 얼마만큼 휘도가 저하되는지를 보여주는 것이다.
- <112> 그 결과, 비교예의 유기 발광 표시 장치는 시간 경과에 따라 휘도 비가 급격하게 낮아지는 반면, 실시예의 유기 발광 표시 장치는 시간 경과에 따라 휘도 비가 서서히 낮아지는 것을 알 수 있다. 이에 따라 본 실시예의 유기 발광 표시 장치가 비교예의 유기 발광 표시 장치에 비하여 휘도 비가 높은 것을 알 수 있다.
- <113> 또한 실시예 및 비교예의 유기 발광 표시 장치의 수명 특성 또한 측정하였다. 수명 특성은 초기 밝기 1000cd/cm²로부터 시작하여 밝기가 100cd/cm²로 될 때까지의 시간으로 측정하였는데, 실시예의 유기 발광 표시 장치는

약 2020시간인데 반하여 비교예의 유기 발광 표시 장치는 약 730시간으로 확인되었다. 이에 따라 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 우수한 수명 특성을 가지는 것을 알 수 있다.

- <114> 이와 같은 결과를 종합해볼 때, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전류 특성, 발광 특성, 휘도 및 수명 특성이 개선되는 것으로 확인되었다.
- <115> 이하, 본 발명의 다른 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 13 내지 도 16을 참고하여 설명한다. 본 실시예에서는 전술한 실시예와 달리 능동형 유기 발광 표시 장치(active matrix organic light emitting device)에 대하여 설명한다.
- <116> 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- <117> 도 13을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.
- <118> 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- <119> 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- <120> 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- <121> 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(I_{LD})를 흘린다.
- <122> 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- <123> 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(V_{ss})에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(I_{LD})에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- <124> 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- <125> 그러면 도 13에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 14 내지 도 16을 도 13과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- <126> 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고, 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치를 XV-XV 선을 따라 자른 단면도이고, 도 16은 도 15의 유기 발광 표시 장치에서 'A'부분을 확대하여 표시한 확대도이다.
- <127> 절연 기판(110) 위에 제1 제어 전극(control electrode)(124a)을 포함하는 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 제2 제어 전극(124b)을 포함하는 복수의 게이트 도전체(gate conductor)가 형성되어 있다.
- <128> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함하며, 제1 제어 전극(124a)은 게이트선(121)

으로부터 위로 뺀어 있다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 게이트 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.

- <129> 제2 제어 전극(124b)은 게이트선(121)과 분리되어 있으며 어느 한쪽으로 길게 뺀은 유지 전극(storage electrode)(127)을 포함한다.
- <130> 게이트 도전체(121, 124b)는 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다.
- <131> 게이트 도전체(121, 124b)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <132> 게이트 도전체(121, 124b) 위에는 질화규소(SiN_x) 또는 산화규소(SiO₂) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- <133> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 제1 반도체(154a)와 제2 반도체(154b)가 형성되어 있다. 제1 반도체(154a)는 제1 제어 전극(124a)과 중첩하며 제2 반도체(154b)는 제2 제어 전극(124b)과 중첩한다.
- <134> 제1 및 제2 반도체(154a, 154b) 위에는 각각 복수 쌍의 제1 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163a, 165a)와 복수 쌍의 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 섬 모양이며, 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어 지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 제1 저항성 접촉 부재(163a, 165a)는 쌍을 이루어 제1 반도체(154a) 위에 배치되어 있고, 제2 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 또한 쌍을 이루어 제2 반도체(154b) 위에 배치되어 있다.
- <135> 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 구동 전압선(172)과 복수의 제1 및 제2 출력 전극(output electrode)(175a, 175b)을 포함하는 복수의 데이터 도전체(data conductor)가 형성되어 있다.
- <136> 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뺀어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 제어 전극(124a)을 향하여 뺀은 복수의 제1 입력 전극(input electrode)(173a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 데이터 구동 회로와 직접 연결될 수 있다.
- <137> 구동 전압선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뺀어 게이트선(121)과 교차한다. 각 구동 전압선(172)은 제2 제어 전극(124b)을 향하여 뺀은 복수의 제2 입력 전극(173b)을 포함하며, 유지 전극(127)과 중첩된 부분을 포함한다.
- <138> 제1 및 제2 출력 전극(175a, 175b)은 서로 분리되어 있고 데이터선(171) 및 구동 전압선(172)과도 분리되어 있다. 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a)은 제1 제어 전극(124a)을 중심으로 서로 마주보고, 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b)은 제2 제어 전극(124b)을 중심으로 서로 마주본다.
- <139> 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)는 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 이루어진 다중막 구조를 가질 수 있다.
- <140> 게이트 도전체(121, 124b)와 마찬가지로 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- <141> 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 그 아래의 반도체(154a, 154b)와 그 위의 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154a, 154b)에는 입력 전극(173a, 173b)과 출력 전극(175a, 175b) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b)로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.

- <142> 데이터 도전체(171, 172, 175a, 175b) 및 노출된 반도체(154a, 154b) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다.
- <143> 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 제1 및 제2 출력 전극(175b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185a, 185b)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)과 제2 입력 전극(124b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184)이 형성되어 있다.
- <144> 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 부재(connecting member)(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- <145> 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 제2 출력 전극(175b)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.
- <146> 연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 제2 제어 전극(124b) 및 제1 출력 전극(175a)과 연결되어 있다.
- <147> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝 부분(129, 179)과 외부 장치와의 접착성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <148> 보호막(180) 위에는 격벽(partition)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둘러싸서 개구부(opening)(365)를 정의하며 유기 절연물 또는 무기 절연물로 만들어진다. 격벽(361)은 또한 검정색 안료를 포함하는 감광재로 만들어질 수 있는데, 이 경우 격벽(361)은 차광 부재의 역할을 하며 그 형성 공정이 간단하다.
- <149> 개구부(365)에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다.
- <150> 유기 발광 부재(370)는 정공 전달층(371), 발광층(372) 및 전자 주입층(373)을 포함한다.
- <151> 정공 전달층(371)은 예컨대 NPB(N,N'-bis(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine), TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-biphenyl-4,4'-diamine), PPD(p-phenylenediamine), 프탈로시아닌(phthalocyanine), CuPc, m-MTDATA, 폴리아닐린(polyaniline) 및 폴리티오펜(polythiophene)에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <152> 발광층(372)은 호스트 발광 물질에 불순물 발광 물질이 도핑되어 있는데, 호스트 발광 물질은 적색, 녹색, 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 어느 하나의 빛을 고유하게 내는 유기 물질 또는 유기 물질과 무기 물질의 혼합물로 만들어지며, 예컨대 Alq₃ 및 Gaq₃ 중에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으며, 불순물 발광 물질은 호스트 발광 물질보다 HOMO 준위는 낮고 LUMO 준위는 높은 물질을 포함하며, 예컨대 DPVBi, Bphen 및 TADN 중에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있다.
- <153> 발광층(372)에 대한 상세한 설명은 전술한 바와 같다.
- <154> 전자 주입층(373)은 예컨대 LiF(lithium fluoride), Liq(lithium quinolate), 옥사디아졸(oxadiazole), 트리아졸(triazole) 및 트리아진(triazine) 중에서 선택된 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- <155> 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다.
- <156> 공통 전극(270) 위에는 밀봉층(encapsulation layer)(도시하지 않음)이 형성될 수 있다. 밀봉층은 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)을 밀봉(encapsulation)하여 외부로부터 수분 및/또는 산소가 침투하는 것을 방지할 수 있다.
- <157> 이러한 유기 발광 표시 장치에서, 게이트선(121)에 연결되어 있는 제1 제어 전극(124a), 데이터선(171)에 연결되어 있는 제1 입력 전극(173a) 및 제1 출력 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 스위칭 박막 트랜지스터(switching TFT)(Qs)를 이루며, 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)의 채널(channel)은 제1 입력 전극(173a)과 제1 출력 전극(175a) 사이의 제1 반도체(154a)에 형성된다. 제1 출력 전극(175a)에 연결되어 있는 제2 제어 전극(124b), 구동 전압선(172)에 연결되어 있는 제2 입력 전극(173b) 및 화소 전극(191)에 연결되어 있는 제2 출력 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 구동 박막 트랜지스터(driving TFT)(Qd)를 이루며, 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널은 제2 입력 전극(173b)과 제2 출력 전극(175b) 사이의 제2 반도체(154b)에 형성된다. 구동 전류

를 크게 하기 위하여 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 채널의 폭을 크게 하거나 채널 길이를 짧게 할 수 있다.

- <158> 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드(anode), 공통 전극(270)이 캐소드(cathode)가 되거나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 된다. 또한 서로 중첩하는 유지 전극(127)과 구동 전압선(172)은 유지 축전기(storage capacitor)(Cst)를 이룬다.
- <159> 한편, 반도체(154a, 154b)가 다결정 규소인 경우에는, 제어 전극(124a, 124b)과 마주보는 진성 영역(intrinsic region)(도시하지 않음)과 그 양쪽에 위치한 불순물 영역(extrinsic region)(도시하지 않음)을 포함한다. 불순물 영역은 입력 전극(173a, 173b) 및 출력 전극(175a, 175b)과 전기적으로 연결되며, 저항성 접촉 부재(163a, 163b, 165a, 165b)는 생략할 수 있다.
- <160> 또한, 제어 전극(124a, 124b)을 반도체(154a, 154b) 위에 둘 수 있으며 이때에도 게이트 절연막(140)은 반도체(154a, 154b)와 제어 전극(124a, 124b) 사이에 위치한다. 이때, 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)는 게이트 절연막(140) 위에 위치하고 게이트 절연막(140)에 뚫린 접촉 구멍(도시하지 않음)을 통하여 반도체(154a, 154b)와 전기적으로 연결될 수 있다. 이와는 달리 데이터 도전체(171, 172, 173b, 175b)가 반도체(154a, 154b) 아래에 위치하여 그 위의 반도체(154a, 154b)와 전기적으로 접촉할 수 있다.
- <161> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

- <162> 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 전류 특성, 발광 특성, 휘도 및 수명 특성이 개선된다.

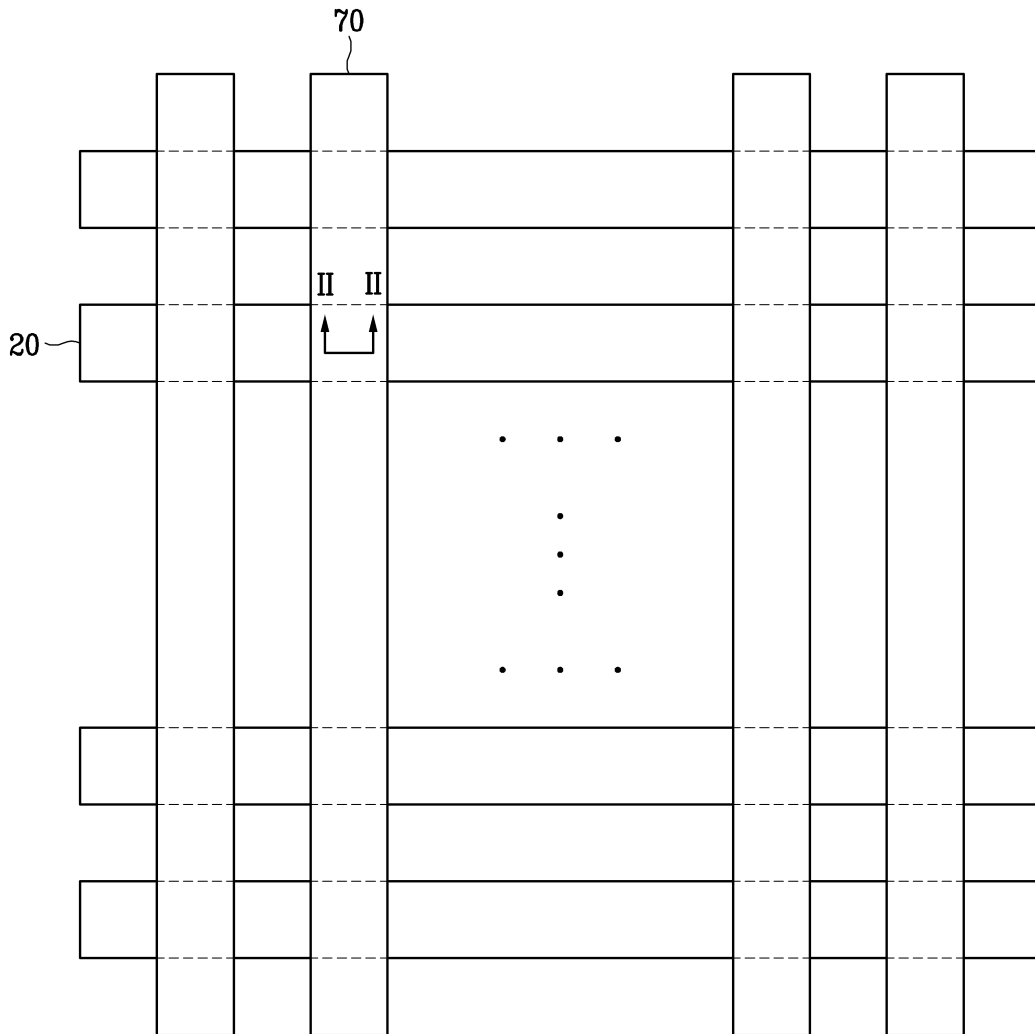
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이고,
- <2> 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- <3> 도 3은 도 1 및 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 각 층의 에너지 준위를 보여주는 개략도이고,
- <4> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이고,
- <5> 도 5는 도 4에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 각 층의 에너지 준위를 보여주는 개략도이고,
- <6> 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이고,
- <7> 도 7은 도 6에 도시한 유기 발광 표시 장치에서 각 층의 에너지 준위를 보여주는 개략도이고,
- <8> 도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전압에 따른 전류 밀도를 보여주는 그래프이고,
- <9> 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전압에 따른 발광 세기를 보여주는 그래프이고,
- <10> 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전류 밀도에 따른 발광 효율을 보여주는 그래프이고,
- <11> 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 전류 밀도에 따른 전력 효율을 보여주는 그래프이고,
- <12> 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 시간에 따른 휘도 비를 보여주는 그래프이고,
- <13> 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이고,
- <14> 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이고,
- <15> 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치를 XV-XV 선을 따라 자른 단면도이고,
- <16> 도 16은 도 15의 유기 발광 표시 장치에서 'A'부분을 확대하여 표시한 확대도이다.
- <17> <도면 부호의 설명>

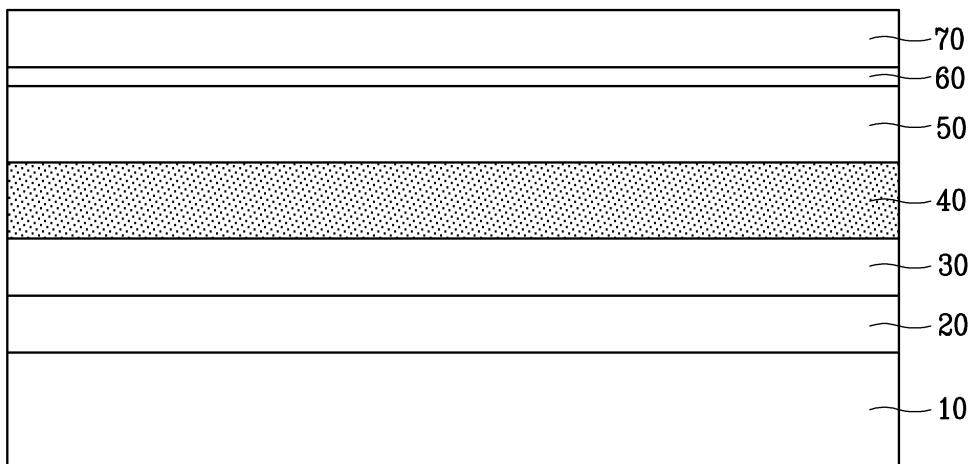
<18>	10, 110: 기관	20: 애노드
<19>	30, 371: 정공 전달층	40, 372: 발광층
<20>	50: 전자 전달층	60, 373: 전자 주입층
<21>	70: 캐소드	81, 82: 접촉 보조 부재
<22>	370: 발광 부재	121: 게이트선
<23>	124a: 제1 제어 전극	124b: 제2 제어 전극
<24>	127: 유지 전극	129: 게이트선의 끝 부분
<25>	140: 게이트 절연막	154a, 154b: 반도체
<26>	171: 데이터선	172: 구동 전압선
<27>	173a: 제1 입력 전극	173b: 제2 입력 전극
<28>	175a: 제1 출력 전극	175b: 제2 출력 전극
<29>	179: 데이터선의 끝 부분	191: 화소 전극
<30>	181, 182, 184, 185a, 185b: 접촉 구멍	
<31>	270: 공통 전극	361: 격벽
<32>	Qs: 스위칭 트랜지스터	Qd: 구동 트랜지스터
<33>	LD: 유기 발광 다이오드	Vss: 공통 전압
<34>	Cst: 유지 축전기	

도면

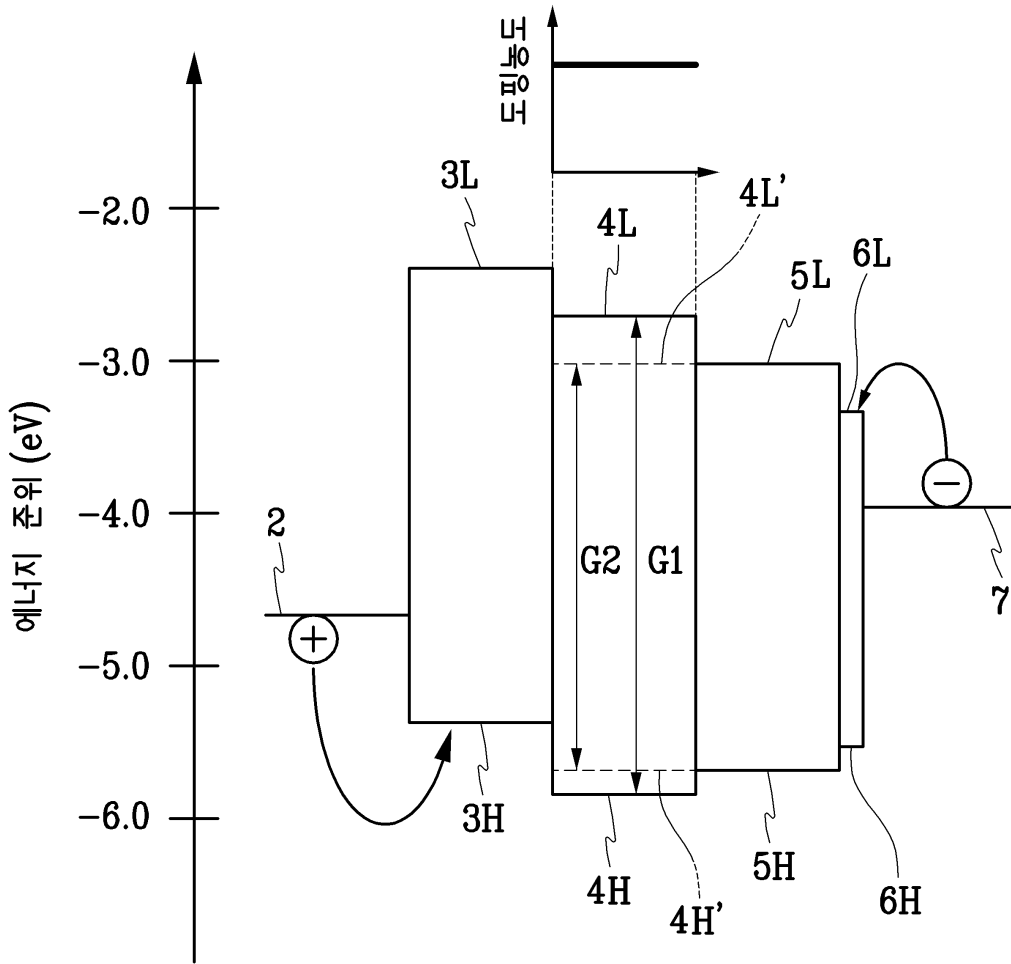
도면1



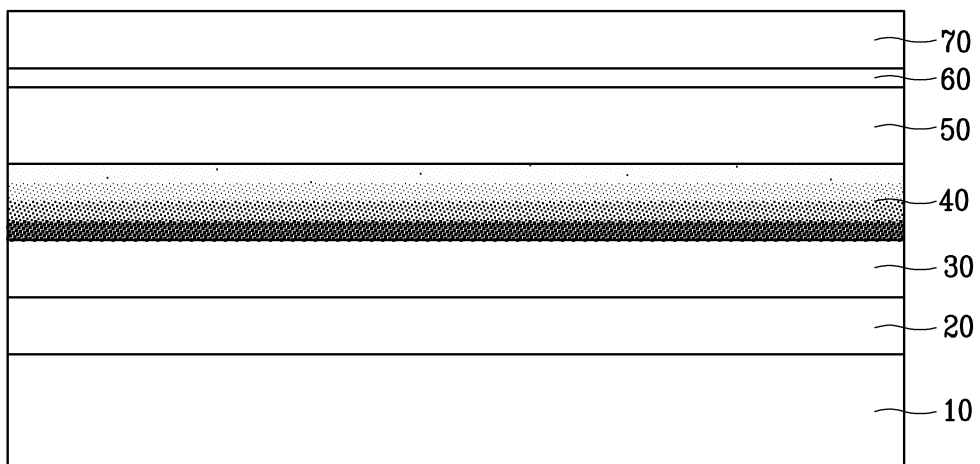
도면2



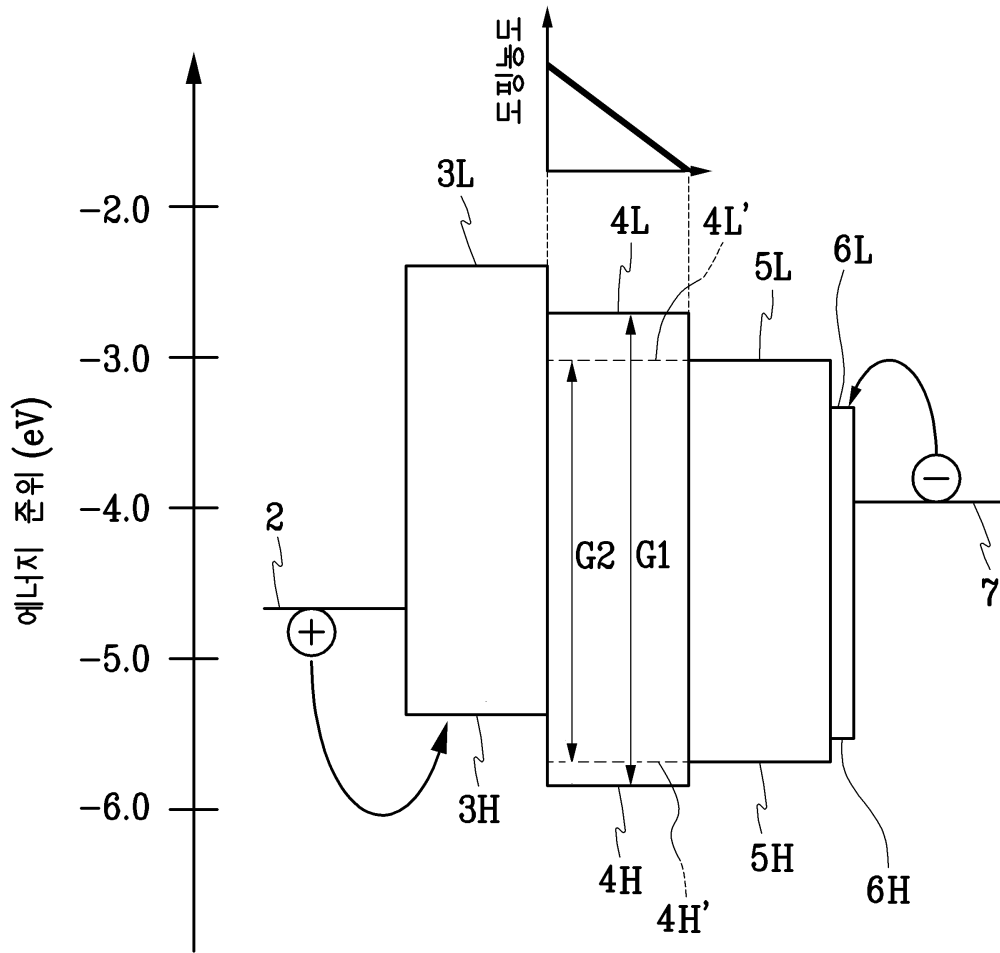
도면3



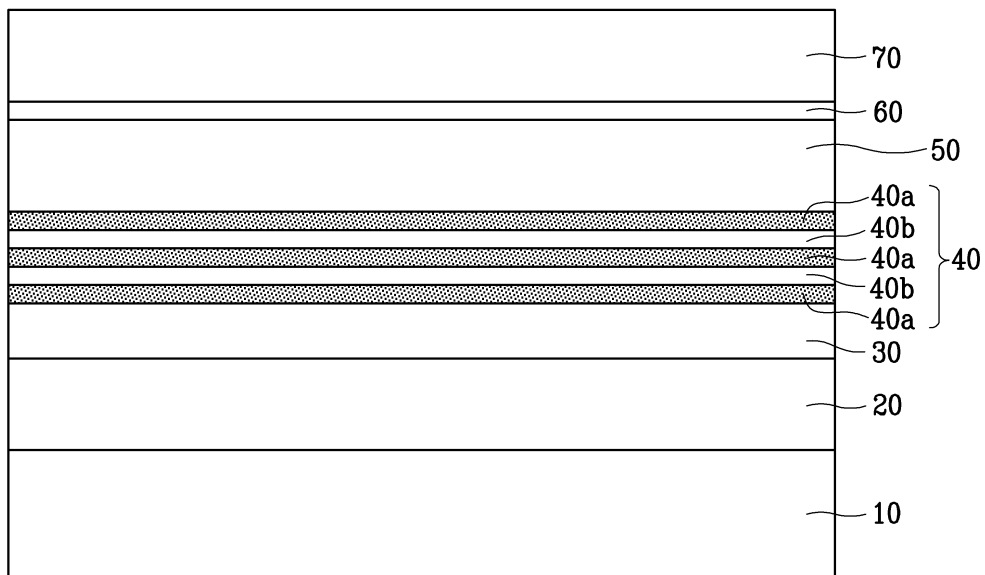
도면4



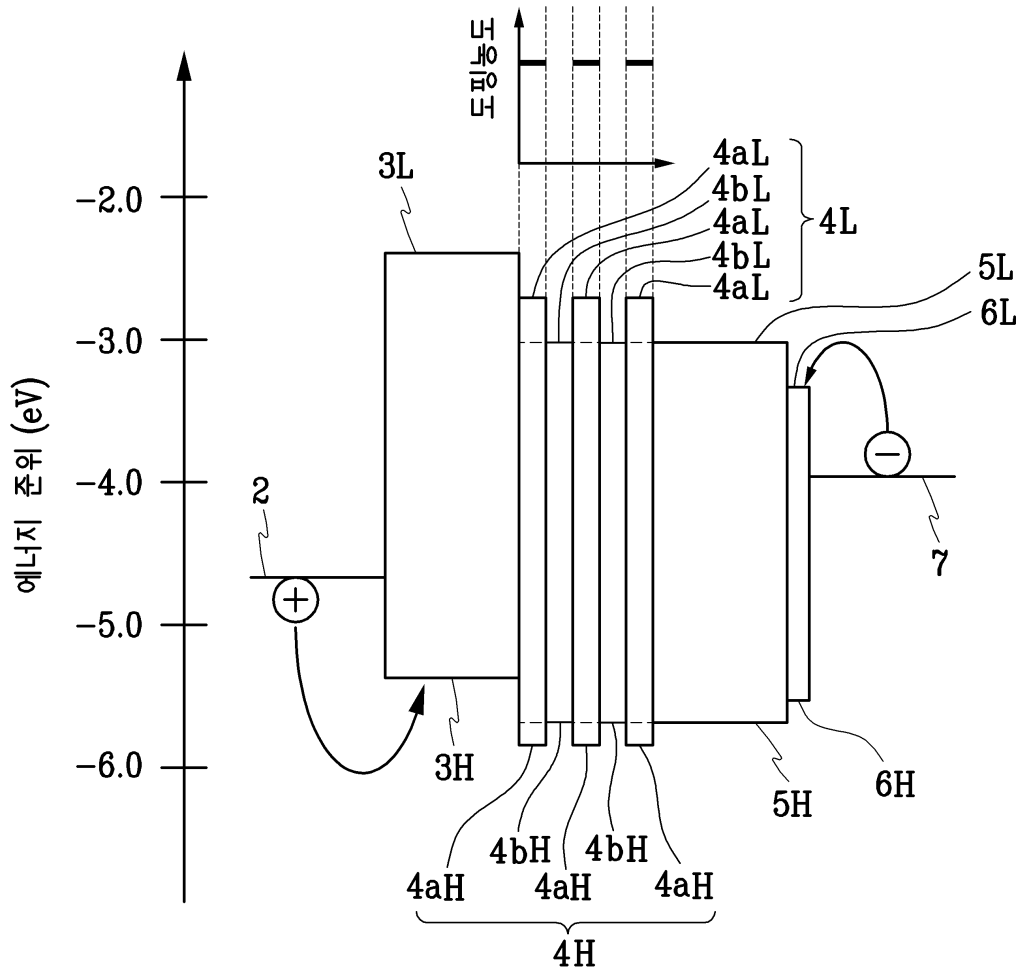
도면5



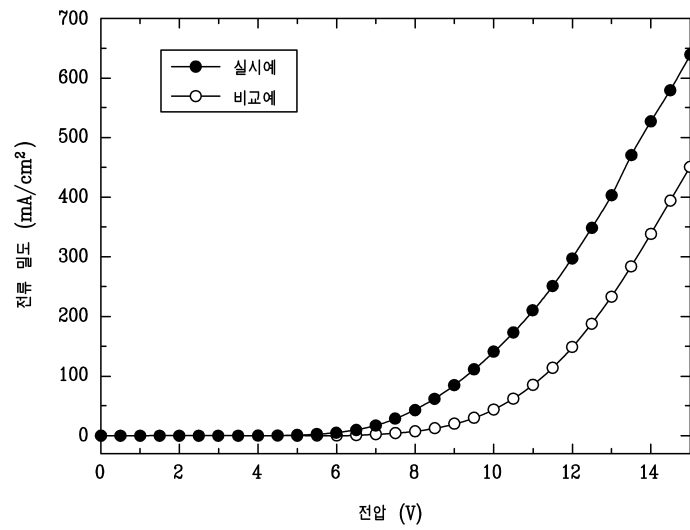
도면6



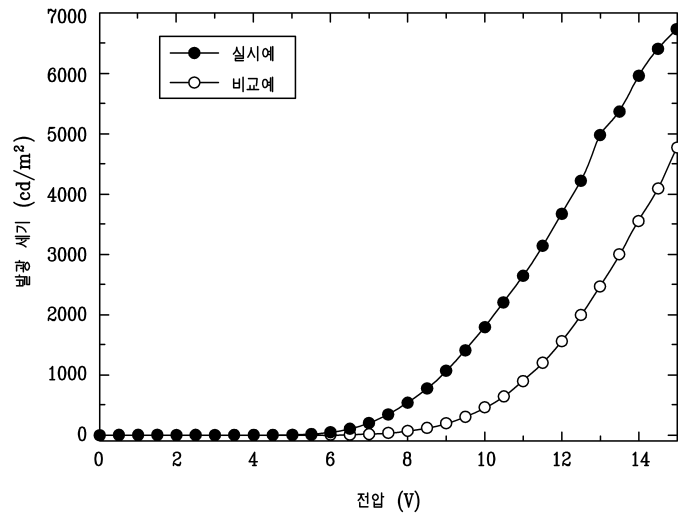
도면7



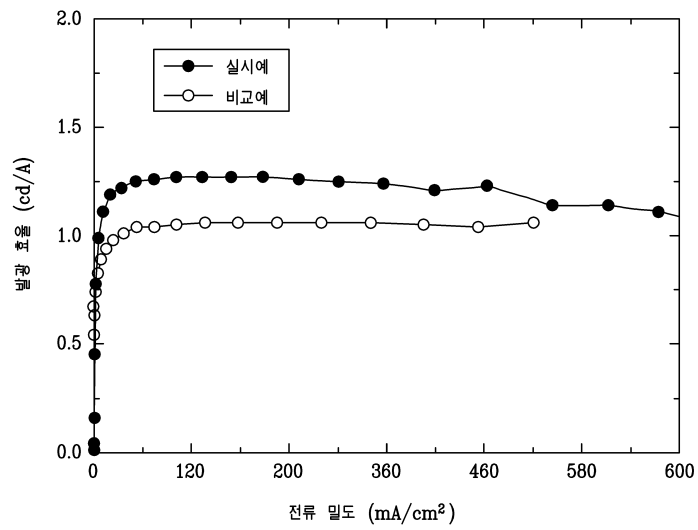
도면8



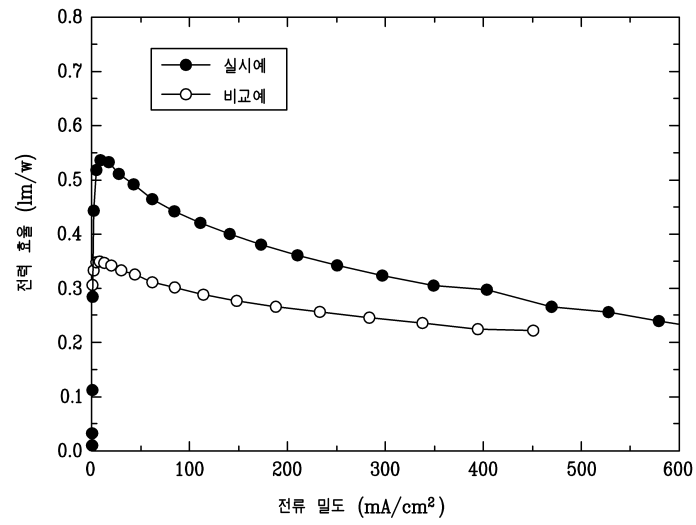
도면9



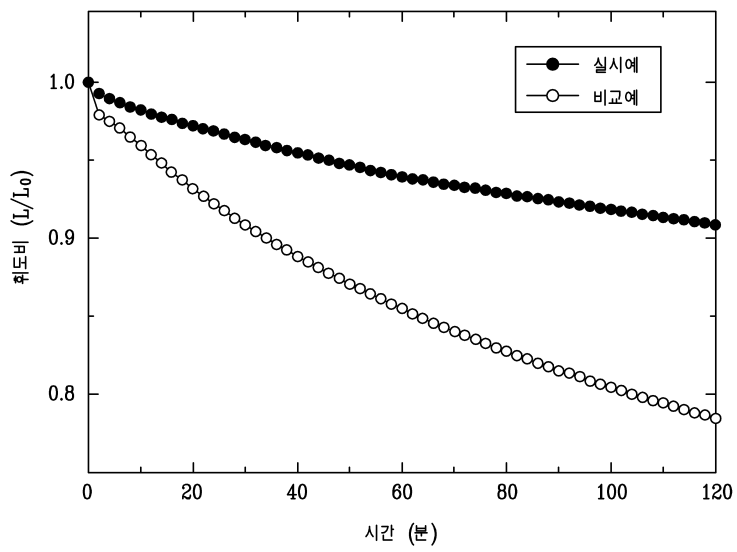
도면10



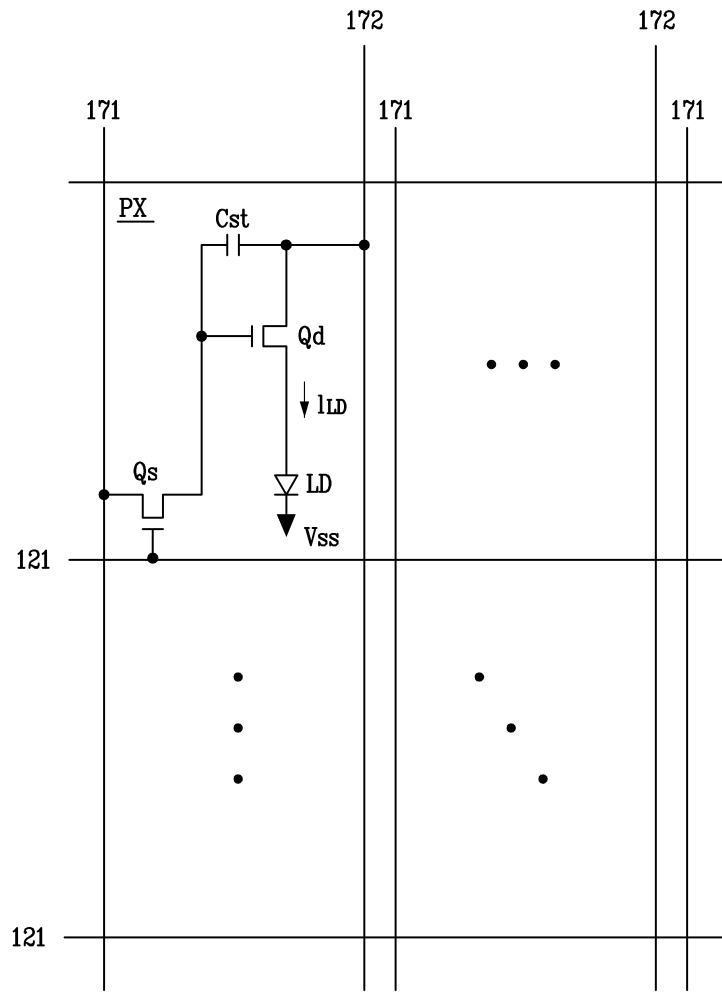
도면11



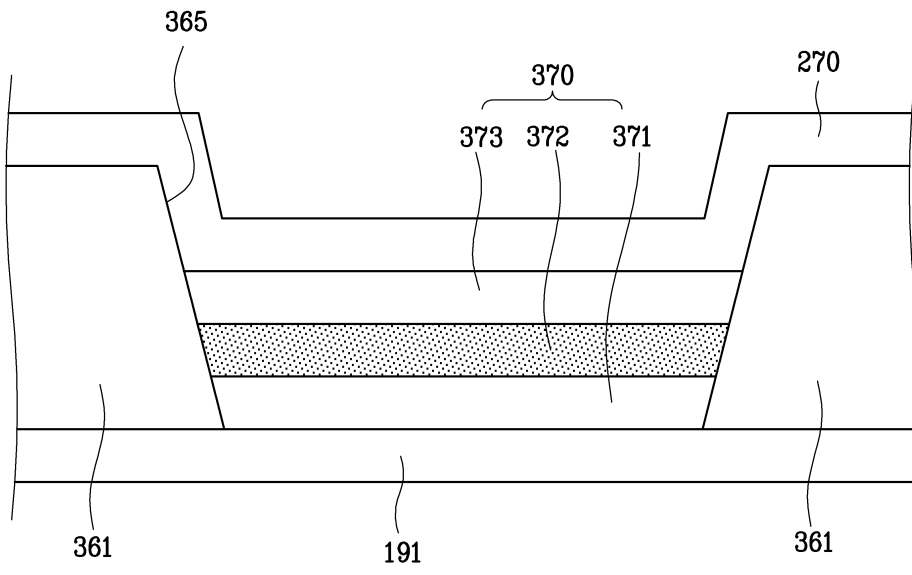
도면12



도면13



도면16



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020080048165A	公开(公告)日	2008-06-02
申请号	KR1020060118176	申请日	2006-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司 汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 汉阳大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司 汉阳大学产学合作基金会		
[标]发明人	KIM TAE WHAN 김태환 CHOO DONG CHUL 추동철		
发明人	김태환 추동철		
IPC分类号	C09K11/06		
其他公开文献	KR101359914B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光显示装置，其包括具有掺杂的发光层的第二材料，所述第二材料具有比第一物质中的第一能带隙大的第二能带隙，所述第一能带隙具有位于所述基板上的第一能带隙，并且所述基板位于所述基板上。形成的第一电极和第二电极，其与第一电极和第一电极的方向相反。发光层，发光效率，能级，掺杂。

