(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/26

(11) 공개번호 특2003-0067547
(43) 공개일자 2003년08월14일

(21) 출원번호 10-2003-0007459
(22) 출원일자 2003년02월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00029894 2002년02월06일 일본(JP)
JP-P-2002-00274254 2002년09월20일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4쪼메 6반치

(72) 발명자 이시하라신고
일본지바껭모바라시하야노3550하야노씨하우스22고

오우찌다까유끼
일본이바라끼껭히따찌시고꾸부쪼3-8-12

미까미요시로
일본이바라끼껭히따찌오따시하따쪼1966-1

마스다가즈히또
일본이바라끼껭히따찌시이시나자가쪼1-19-3-202

아라따니스께까즈
일본이바라끼껭히따찌오따시하따조1963-8

(74) 대리인 주성민
구영창

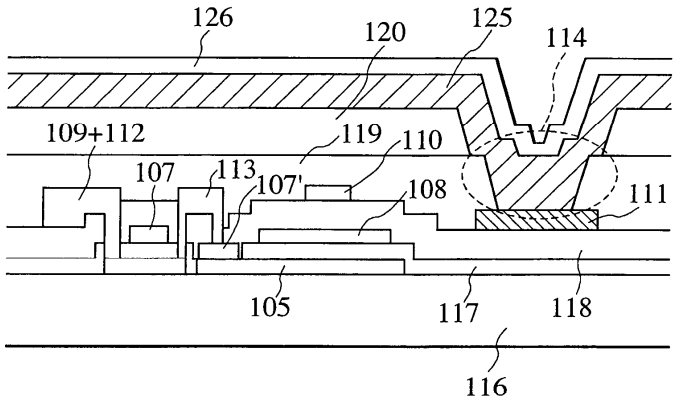
심사청구 : 있음

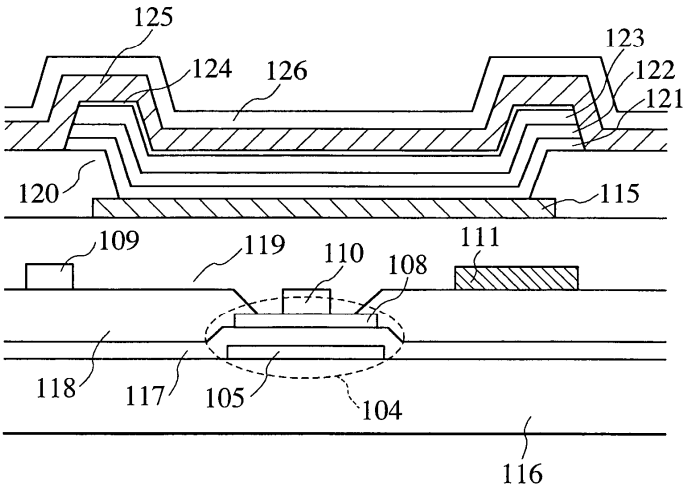
(54) 유기 발광 표시 장치

요약

유리 기판 상에 주사선, 신호선, 제1 전류 공급선, 제2 전류 공급선을 형성하고, 이들 부재를 포함하는 배선층 상에 제1 전극을 형성하며, 제1 전극 상에, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층을 포함하는 유기층을 형성하고, 전자 주입층 상에 제2 전극을 캐소드로서 형성하며, 애노드인 제1 전극을, 구동 소자 및 제1 전류 공급선을 통해 전원의 플러스 단자에 접속하고, 제2 전극을 캐소드로 하여, 전원의 마이너스 단자에 접속하며, 각 화소의 표시 영역에서 컨택트홀을 급전점으로서 제2 전류 공급선에 접속하고, 제2 전극에 의한 배선 저항을 작게 하여 패널 내 휘도의 변동을 저감한다.

대표도





색인어

유기 발광, 배선 저항, 전자 수송층, 전자 주입층, 표시 장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 2a는 도 1에 도시한 화소 영역 A-A'를 따라 얻어진 단면도이고, 도 2b는 도 1에 도시한 화소 영역 B-B'의 단면도.

도 3a는 종래의 유기 발광 표시 장치에서의 제2 전류 공급선과 급전점과의 관계를 도시한 모식도이고, 도 3b는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에서의 제2 전류 공급선과 급전점과의 관계를 도시한 모식도.

도 4는 본 발명의 제2 실시 형태를 도시한 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 5는 도 4에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 6은 본 발명의 제3 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 7은 도 6에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 8은 본 발명의 제4 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 9는 도 8에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 10은 본 발명의 제5 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 11은 도 10에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 12는 본 발명의 제6 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 13은 도 12에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 14는 본 발명의 제7 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 15는 도 14에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 16은 본 발명의 제8 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 17은 도 16에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 18은 본 발명의 제9 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치에서의 화소 영역의 평면도.

도 19는 도 18에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 20은 본 발명의 제1 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치의 화소 회로도.

도 21은 본 발명의 제10 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치의 화소 영역의 평면도.

도 22는 도 21에 도시한 화소 영역의 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 23은 본 발명의 제11 실시 형태를 나타내는 유기 발광 표시 장치의 화소 영역의 평면도.

도 24는 도 23에 도시한 화소 영역의 A-A'선을 따라 얻어진 단면도.

도 25는 제12 실시 형태의 평면도.

도 26은 도 25의 A-A' 단면도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

101 : 제1 트랜지스터

102 : 제2 트랜지스터

103, 103' : 활성층

104 : 캐패시턴스

106, 106' : 주사선

107, 107' : 게이트 전극

109, 109', 109' : 신호선

110, 110', 110' : 제1 전류 공급선

111 : 제2 전류 공급선

112, 112' :소스 전극

113, 113' : 드레인 전극

114 : 컨택트홀

115 : 제1 전극

116 : 유리 기판

117 : 게이트 절연막

118 : 제1 층간 절연막

119 : 제2 층간 절연막

120 : 제3 층간 절연막

121 : 정공 수송층

122 : 발광층

123 : 전자 수송층

124, 307, 307', 307' : 전자 주입층

125, 308' : 제2 전극

126 : 보호층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 유기 발광 소자를 이용하여 화상을 표시하기에 적합한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

본격적인 멀티미디어 시대의 도래에 수반하여, 맨 머신 인터페이스(man-machine interface)로서 이용되는 평면형 표시 장치가 주목받고 있다.

평면형 표시 장치로서는, 종래, 액정 디스플레이가 이용되고 있다. 그러나 액정 표시 장치에는, 협 시야각, 저속 응답성 등의 문제점을 예로 들 수 있다.

최근, 유기 발광 표시 장치가 차세대 평면형 표시 장치로서 주목받고 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치는, 자발광, 광 시야각, 고속 응답 특성 등의 우수한 특성을 갖고 있다.

이러한 종류의 유기 발광 표시 장치에서는, 유기 발광 소자를 이용하여 화소가 구성되어 있으며, 유기 발광 소자는, 유리 기판 상에, ITO 등의 제1 전극과, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 등으로 이루어지는 유기층, 및 낮은 일함수를 갖는 제2 전극이 형성된 구조로 되어 있다.

상기한 양 전극 사이에 수V 정도의 전압을 인가하면, 제1 전극에 정공이 주입되고, 제2 전극에 전자가 주입되며, 정공과 전자가 각각 정공 수송층 또는 전자 수송층을 경유하여 발광층에서 결합하여, 여기자(exciton)가 생성된다. 이 여기자가 기저 상태로 되돌아갈 때 발광한다. 발광광은 투명성을 갖는 제1 전극을 투과하여 기판측 이면으로부터 추출된다.

유기 발광 소자를 화소에 이용한 표시 장치에는, 단순 매트릭스 유기 발광 표시 장치와 액티브 매트릭스 유기 발광 표시 장치가 있다.

단순 매트릭스 유기 발광 표시 장치는, 복수의 애노드 라인과 캐소드 라인이 교차한 위치에 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 등으로 이루어진 유기층을 포함하며, 각 화소는 1 프레임 기간 중, 선택 시간만 점등한다. 선택 시간은, 1 프레임 기간을 애노드 라인 수로 나눈 시간 폭이다.

단순 매트릭스 유기 발광 표시 장치는 구조가 단순하다는 이점을 갖는다.

그러나, 화소 수가 많아지면 선택 시간이 짧아지기 때문에, 구동 전압을 높게 하고, 선택 시간 중 순간 휘도를 높게 하여 1 프레임 기간 중의 평균 휘도를 소 정의 값으로 할 필요가 있다. 그 때문에, 유기 발광 소자의 수명이 짧아지는 문제가 있다. 또한, 유기 발광 소자는 전류 구동이기 때문에, 특히 대화면의 경우에, 배선 저항에 의한 전압 강하가 생겨, 각 화소에 균일하게 전압을 인가할 수 없어, 그 결과 표시 장치 내에서 휘도 변동이 발생한다. 따라서, 단순 매트릭스 유기 발광 표시 장치는 해상도 및 대화면화에 한계가 있다.

한편, 액티브 매트릭스 유기 발광 표시 장치에서는, 각 화소를 구성하는 유기 EL(발광) 소자에, 2 4개의 박막 트랜지스터의 스위칭 소자 및 캐패시턴스로 구성되는 구동 소자가 접속되어 있으며, 1 프레임 기간 중의 모든 점등이 가능해진다. 그 때문에, 휘도를 높게 할 필요가 없어, 유기 발광 소자의 수명을 길게 하는 것이 가능해진다. 따라서, 해상도 및 대화면화의 관점에서, 액티브 매트릭스 유기 발광 표시 장치가 유리하다.

종래의 유기 발광 표시 장치에서는, 발광광을 기판 이면측으로부터 추출하게 되어 있으므로, 기판과 유기 발광 소자 사이에 구동부를 설치한 액티브 매트릭스 유기 발광 표시 장치에서는 개구율이 제한된다.

이상의 문제점을 해결하기 위해, 상부 제2 전극을 투명하게 하고, 상부 전극측으로부터 발광광을 추출하는 시도가 있다.

예를 들면, US 특허 제5,703,436호 공보에는, 상부 전극을 2층 구성으로 하고, 제1층에 Mg, Ag 등의 주입층, 제2층에 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 전극을 이용하여, 상부 전극으로부터 광을 추출하는 유기 EL 소자가 개시되어 있다.

또한, 일본 특개평6-163158호 공보(1994)에는, 투명한 알칼리토류 금속 산화 물로 구성된 전자 주입층과, 투명 캐소드 재료로 이루어지는 유기 EL 소자가 개시되어 있다.

또한, 일본 특개2001-148291호 공보에는, 액티브 매트릭스 유기 발광 표시 장치에서, 구동 소자의 전극과, 화소를 구성하는 유기 발광 소자의 하부 전극이 접속되는 위치의 상부에 격벽을 형성한 화소 구조가 개시되어 있다. 또한, 이 구조는 상부 전극측에서 광을 추출하는 표시 장치에도 적용 가능하다는 것도 개시되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 종래 기술에서는, 상부 전극측으로부터 광을 추출함에 있어서, 제2 전극에 투명 도전막을 이용하고 있다. 이 경우, 기초층(underlying layer)이 되는 유기층에 손상을 주지 않기 위해서는 저온 성막이 필수이다. 그 결과, 막의 저항은 Al 등의 금속막에 비해, 저항율이 300배 이상 높다. 또한 제2 전극을 금속막으로 한 경우에도, 기초층이 되는 유기층에 대한 손상을 줄이기 위해서, 금속막의 막 두께를 두껍게 하는 것은 불가능하다. 그 때문에, 패널의 대형화에 수반하여, 전극의 고저항이 문제가 된다.

또한, 종래의 액티브 매트릭스 유기 발광 표시 장치에서는, 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 제1 전극(애노드)과 제2 전극(캐소드)을 전원에 접속하기 위한 전류 공급선이 구동층의 금속막을 이용하여 형성되어 있다. 이 경우, 전원의 마이너스 단자에 접속된 전류 공급선과 유기 발광 소자의 제2 전극(캐소드)과의 접속은, 화소가 없는 영역, 예를 들면, 패널 엣지 부근의 층간 절연막에 형성한 컨택트홀을 통해 수행된다.

즉, 각 화소에 속하는 유기 발광 소자의 제2 전극과 전류 공급선을 컨택트홀을 통해 접속하도록 되어 있다. 이 경우, 컨택트홀이 급전점으로서, 급전점과 각 유기 발광 소자의 제2 전극이 전류 공급선에 의해 접속되기 때문에, 컨택트홀로부터 화소까지의 거리에 따라서 배선 저항값이 변화한다. 그 때문에, 화소를 구성하는 유기 발광 소자에 인가되는 실효 전압은 배선 저항값에 따라서 변화되고, 화소의 위치에 따라 휘도값이 변화된다.

따라서, 본 발명의 목적은, 유기 발광 소자의 전극에 접속되는 배선의 저항에 의한 휘도의 변동을 저감시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 배선의 저항에 의한 화질 열화를 저감시킬 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 한 특징에 따르면, 화상의 최소 단위인 화소를 복수개 구비하고 있으며, 상기 각 화소로서 복수의 유기 발광 소자를 구비하고, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 적어도 상기 각 화소에 속하는 하나의 유기 발광 소자의 한쪽의 전극은 각 화소의 표시 영역에서 전류 공급선에 접속되는 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

상기 유기 발광 표시 장치를 구성함에 있어서는, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 한쪽의 전극을 각 화소의 표 시 영역에서 전류 공급선에 접속하거나, 복수의 발광 소자로서 발광색이 상이한 발광 소자를 이용하여 컬러 화상을 형성할 수도 있다.

또한, 발광색이 상이한 복수의 유기 발광 소자를 이용하여 컬러 화상을 형성하는 경우에는, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 상기 각 화소의 특정한 발광색의 유기 발광 소자의 한쪽의 전극을 각 화소의 표시 영역에서 전류 공급선에 접속할 수 있다.

또한, 각 화소를 포함하는 표시 영역 내에 적어도 1개의 전류 공급선을 구비하고, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 적어도 상기 각 화소에 속하는 하나의 유기 발광 소자의 한쪽의 전극을 각 화소의 표시 영역에서 상기 전류 공급선에 접속할 수도 있다.

상기 각 유기 발광 표시 장치를 구성함에 있어서는, 이하의 요소 (1) 내지 (11)를 부가할 수 있다.

(1) 기판 상에 상기 유기층을 구동하기 위한 구동 소자를 포함하는 구동층이 적층되어 있으며, 상기 구동 소자에 접속된 신호선 및 주사선을 포함하는 배선층이 적층되고, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층은, 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극과 함께 각 화소마다 상기 배선층 상에 적층되며, 상기 전류 공급선은, 상기 배선층에 배치되어 층간 절연막을 통해 상기 한쪽의 전극에 접속된다.

(2) 기판 상에 상기 유기층을 구동하기 위한 구동 소자를 포함하는 구동층이 적층되어 있으며, 상기 구동 소자에 접속된 신호선 및 주사선을 포함하는 배선층이 적층되고, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층은, 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극과 함께 각 화소마다 상기 배선층 상에 적층되며, 상기 전류 공급선은, 상기 배선층과 상기 유기층 사이의 층에 배치되어 층간 절연막을 통해 상기 한쪽의 전극에 접속된다.

(3) 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 한쪽의 전극은, 기판 상의 유기층 하부에 형성된 제1 전극에 대하여, 제2 전극으로서 기판 상의 유기층 상부에 형성되고, 상기 제2 전극 상부에 전류 공급선이 접속된다.

(4) 기판 상에 상기 유기층을 구동하는 구동 소자를 포함하는 구동층이 적층되어 있으며, 상기 구동 소자에 접속된 신호선 및 주사선을 포함하는 배선층이 적층되고, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층은, 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극과 함께 각 화소마다 상기 배선층 상에 적층되며, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극중 한쪽의 전극은, 기판 상의 유기층 하부에 형성된 제1 전극에 대하여, 제2 전극으로서 기판 상의 유기층 상부에 형성되고, 상기 제2 전극 상부에 전류 공급선이 형성된다.

(5) 상기 전류 공급선은, 각 화소에 따라서 메쉬형상으로 형성된다.

(6) 상기 전류 공급선은, 상기 각 화소의 각 유기 발광 소자에 대응하여 복수 라인으로 분할되고, 분할된 복수 라인의 전류 공급선은 각각 전용 전류 공급선으로서 상기 각 화소의 각 유기 발광 소자에 접속된다.

(7) 상기 전류 공급선은, 상기 화소들간의 간격을 따라서 형성된다.

(8) 상기 전류 공급선은, 상기 각 화소에 중첩하여 형성된다.

(9) 상기 특정한 발광색의 유기 발광 소자는 다른 발광색의 유기 발광 소자의 재료에 비해 고효율 혹은 긴 수명을 갖는 재료로 구성된다.

(10) 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 한쪽의 전극은, 기판 상의 유기층 하부에 형성된 제1 전극에 대하여, 제2 전극으로서 기판 상의 유기층 상부에 형성되고, 상기 제1 전극은 애노드로서 전원의 플러스 단자에 접속되며, 상기 제2 전극은 캐소드로서 상기 전원의 마이너스 단자에 접속된다.

(11) 상기 제2 전극은, 광을 투과하는 투명성 재료로 구성된다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따르면, 기판 상에 복수의 유기 발광 소자를 포함하는 유기층을 형성하는 공정과, 상기 복수의 유기 발광 소자를 구동하기 위한 구동 소자를 포함하는 구동층을 형성하는 공정과, 상기 구동 소자에 접속되는 신호선 및 주사선을 포함하는 배선층을 형성하는 공정과, 상기 유기층 상부측 또는 상기 유기층 하부측에 전류 공급선을 형성하는 공정과, 상기 전류 공급선의 주위에 형성된 층간 절연막에 컨택트홀을 형성하는 공정과, 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 한쪽의 전극과 상기 전류 공급선을 상기 컨택트홀을 통해 접속하는 공정을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 채용한 것이다.

상기한 수단에 따르면, 적어도 각 화소에 속하는 하나의 유기 발광 소자의 한쪽의 전극을 각 화소의 표시 영역에서 전류 공급선에 접속하였기 때문에, 유기 발광 소자의 한쪽의 전극과 전원을 연결하는 전류 공급선의 배선 저항은 각 화소에서 균일하게 되어, 더구나 각 화소에서의 배선 저항값은 무시할 수 있을 만큼작아지므로, 유기 발광 소자의 전극과 전원을 연결하는 배선 저항에 의한 휘도의 변동을 저감할 수가 있어, 표시 영역 내의 휘도의 변동을 억제할 수 있다.

여기서 화소는, 표시 장치의 화면에 매트릭스 형태로 다수 배치되어, 표시 영역에서 문자나 그래픽을 표시하는 최소 단위를 의미한다. 또한, 서브 화소는, 컬러 표시를 행하는 표시 장치에서, 화소를 더욱 분할하는 최소 단위를 의미한다. 컬러 화상에서는, 녹, 적, 청의 3색의 서브 화소로 구성된다. 또한, 표시 영역이는, 표시 장치에서, 화상이 표시되는 영역을 의미한다.

여기서 유기 발광 소자는, 기판 상에 제1 전극, 제1 주입층, 제1 수송층, 발광층, 제2 수송층, 제2 주입층, 제2 전극, 및 보호층 혹은 밀봉(대향) 기판이 형성된 구조를 갖는 소자를 의미한다.

상기 유기 발광 소자로서는, 크게 나누어 이하의 2가지의 구조를 취한다.

먼저, 제1 구조는, 제1 전극이 애노드이고, 제2 전극이 캐소드인 구성이다. 이 경우, 제1 주입층 및 제1 수송층은, 각각, 정공 주입층, 정공 수송층이다. 또한, 제2 수송층, 제2 주입층은, 각각, 전자 수송층, 전자 주입층이다.

다음의 구성은, 제1 전극이 캐소드, 제2 전극이 애노드의 구성이다. 이 경우, 제1 주입층, 제1 수송층은, 각각, 전자 주입층, 전자 수송층이다. 또한, 제2 수송층, 제2 주입층은, 각각, 정공 수송층, 정공 주입층이다.

상기 구성에서, 제1 주입층, 혹은 제2 주입층을 갖지 않는 구조도 고려될 수 있다. 또한, 발광층이 제1 수송층, 혹은 제2 수송층 기능을 하는 구조를 갖는다.

여기서 애노드는, 정공의 주입 효율을 높이는 높은 일함수를 갖는 도전막이 바람직하다. 구체적으로는, 금, 백금을 예로 들 수 있지만, 이들 재료에 한정되는 것은 아니다.

또한, 애노드로서, 산화인듐주석(ITO), 산화인듐아연(IZO), 산화인듐게르마늄 등의 2원계, 혹은 산화 인듐주석아연 등의 3원계일 수도 있다. 또한, 산화 인듐을 주성분으로 함유하는 조성이 아닌, 산화주석, 산화아연 등을 주성분으로 함유하는 조성이 사용될 수도 있다. 또한, ITO인 경우, 산화 인듐에서 5-10wt%의 산화주석을 포함하는 조성이 종종 이용된다. 산화물 반도체의 제조법은, 스퍼터법, EB 증착법, 이온 플레이팅법 등을 예로 들 수 있다.

In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막, In_2O_3-ZnO계 투명 도전막의 일함수는, 각각, 4.6eV, 4.6eV이지만, UV 오존 조사, 산소 플라즈마 처리 등에 의해, 5.2eV 정도까지 증대시키는 것이 가능하다.

In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막을, 스퍼터법으로 기판 온도를 200℃ 정도까지 높인 조건으로 제작하면 다결정 상태인 도전막이 얻어진다. 다결정 상태에서는, 결정립에 의해, 표면 평탄성이 나쁘기 때문에, 표면을 연마한 것이 바람직하다. 또한, 다른 방법으로서, 비정질 상태의 투명 도전막을 형성한 후 가열하여 다결정 상태로 하는 것이 바람직하다.

또한, 애노드는, 상기 정공 주입층을 설치함으로써, 일함수가 큰 재료를 이 용할 필요가 없어져서, 통상의 도전막으로 구성될 수도 있다.

도전막의 재료의 구체적인 예로는, 알루미늄, 인듐, 몰리브덴, 니켈, 등의 금속이나, 이들 금속을 이용한 합금이나, 폴리실리콘, 비정질 실리콘, 주석 산화물, 산화인듐, 인듐 · 주석 산화물(ITO) 등의 무기 재료를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 도전막의 형성 프로세스로서 간편한 도포법을 이용한 폴리아닐린, 폴리티오펜 등의 유기 재료 및 도전성 잉크가 바람직하다. 또한, 이들 재료에 한정되는 것은 물론 아니며, 또한, 이들 재료를 2종 이상 조합하여 사용할 수도 있다.

여기서 정공 주입층은, 애노드와 정공 수송층의 주입 장벽을 저감시키기 위해서, 적당한 이온화 전위를 갖는 재료가 바람직하다. 또한, 기초층의 표면 요철을 매립하는 역할을 수행하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 구리 프타로시아닌, 스타버스토아민 화합물, 폴리아닐린, 폴리티오펜, 산화바나듐, 산화몰리브덴, 산화루테늄, 산화알루미늄 등을 예로 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

여기서 정공 수송층은, 정공을 수송하며, 정공을 발광층으로 주입하는 역할을 한다. 따라서, 정공 수송층은 정공 이동도가 높은 것이 바람직하다. 또한, 정공 주입층은 화학적으로 안정된 것이 바람직하다. 또한, 정공 주입층은 이온화 전위가 작은 것이 바람직하다. 또한, 전자 친화력이 작은 것이 바람직하다. 또한, 정공 수송층은 유리 전이 온도가 높은 것이 바람직하다. 구체적으로는, N, N'-비스(3-메틸페닐)-N, N'-디페닐-[1, 1'-비페닐]-4, 4' 디아민(TPD), 4, 4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(α-NPD), 4, 4', 4'-트리(N-카르바조릴) 트리페닐 아민(TCTA), 1, 3, 5-트리스[N-(4-디페닐아미노페닐)페닐아미노]벤젠(p-DPA-TDAB)이 바람직하다. 또한, 물론 이들 재료에 한정되는 것은 아니며, 또한, 이들 재료를 2종 이상 조합하여 사용할 수도 있다.

여기서 발광층은, 주입된 정공, 전자가 서로 결합되고, 재료 고유의 파장으로 발광하는 층을 의미한다. 발광층을 형성하는 호스트 재료 자체가 발광하는 경우와 호스트에 미량 첨가한 도우펀트 재료가 발광하는 경우가 있다. 구체적인 호스트 재료로서는, 디스티릴아릴렌 유도체(DPVBi), 골격에 벤젠환을 갖는 시롤유도체(2PSP), 트리페닐아민 구조를 양단에 갖는 옥시디아졸 유도체(EM2), 페난트렌기를 갖는 페리논 유도체(P1), 트리페닐아민 구조를 양단에 갖는 올리고티오펜 유도체(BMA-3T), 페릴렌 유도체(tBu-PTC), 트리스(8-퀴놀리놀) 알루미늄, 폴리파라페닐렌비닐렌 유도체, 폴리티오펜 유도체, 폴리파라페닐렌 유도체, 폴리실란 유도체, 폴리아세틸렌 유도체가 바람직하다. 물론, 이들 재료에 한정되는 것은 아니며, 또한, 이들의 재료를 2종 이상 조합하여 사용할 수도 있다.

다음에, 구체적인 도우펀트 재료로서는, 퀴나크리돈, 쿠마린6, 나일 레드, 루브렌, 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(파라디메틸아미노스티릴)-4H-피란(DCM), 디카르바졸 유도체가 바람직하다. 또한, 이들 재료에 한정되는 것은 물론 아니며, 또한, 이들 재료를 2종 이상 조합하여 사용할 수도 있다.

여기서 전자 수송층은, 전자를 수송하고, 전자를 발광층으로 주입하는 역할을 한다. 그 때문에, 전자 수송층은 전자 이동도가 높은 것이 바람직하다. 전자 수송층의 재료의 구체적 예로는, 트리스(8-퀴노리놀) 알루미늄, 옥사디아졸 유도체, 실롤 유도체, 아연 벤조티아졸 복합물이 바람직하다. 또한, 이들 재료에 한정되는 것은 물론 아니며, 또한, 이들 재료를 2종 이상 조합하여 사용할 수도 있다.

정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 및 전자 수송층의 형성 방법의 예로서, 진공 증착법, 전자 빔(EB) 증착법, 스퍼터법, 스핀 코팅법, 캐스트법, 잉크젯트법을 예로 들 수 있다.

증착법에서의 각층의 패터닝은 이하와 같이 행하는 것이 바람직하다. 즉, 기판에 패턴 형상에 대응한 개구부를 갖는 마스크를 밀착 혹은 근접시킨 배치를 취하고, 증발원으로부터 재료를 증착하여, 패턴 형상을 형성한다.

스핀 코팅법, 캐스트법에서의 패터닝은 이하와 같이 행하는 것이 바람직하다. 즉, 기판 전면에 형성된 박막 중, 기판상에 패턴으로서 남기는 부분 이외의 부분을 레이저 어블레이션(laser ablation) 등으로 박리시킨다.

잉크젯트법에서의 각층의 패터닝은 이하와 같이 행하는 것이 바람직하다. 즉, 가용성의 유기 재료를 용매에 녹여, 얻어진 용액을 이동 노즐로부터 토출함으로써, 기판 상에, 패턴 형상을 형성한다.

여기서 전자 주입층은, 캐소드로부터 전자 수송층으로의 전자 주입 효율을 향상시키기 위해 이용한다. 전자 주입층의 구체적 예로는, 불화리튬, 불화마그네슘, 불화칼슘, 불화스트론튬, 불화바륨, 산화마그네슘, 산화알루미늄이 바람직하다. 또한, 이들 재료에 한정되는 것은 물론 아니며, 또한, 이들 재료를 2종 이상 조합하여 사용할 수도 있다.

여기서 캐소드는, 전자의 주입 효율을 높이는 일함수가 작은 도전막이 바람 직하다. 캐소드의 재료의 구체적 예로는, 마그네슘-은 합금, 알루미늄-리튬 합금, 알루미늄-칼슘 합금, 알루미늄-마그네슘 합금, 금속 칼슘을 예로 들 수 있지만, 이들 재료에 한정되는 것은 아니다.

또한, 상술한 전자 주입층을 설치하면, 캐소드에, 낮은 일함수의 재료를 이용할 필요가 없어져, 일반적인 금속 재료를

이용하는 것이 가능해진다. 바람직한 구체적 예로는, 알루미늄, 인듐, 몰리브덴, 니켈 등의 금속이나, 이들 금속을 이용한 합금이나, 폴리실리콘, 비정질 실리콘이 포함된다.

또한, 본 발명에서, 캐소드를 제2 전극(투명 전극)으로서 이용하는 경우, 캐소드 하부에 전자 주입층을 설치하는 것이 바람직하다. 전자 주입층을 설치함으로써, 높은 일함수를 갖는 투명 도전막을 캐소드에 이용하는 것이 가능해진다. 구체적으로는, In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막, In_2O_3-ZnO계 투명 도전막을 예로 들 수 있다. 특히, In_2O_3-SnO_2계 투명 도전막은 액정 표시 장치의 화소 전극에 이용되고 있다.

여기서 보호층은, 제2 전극 상에 형성되며, 대기 내 H_2O, O_2가 제2 전극, 혹은 그 아래의 유기층에 들어가는 것을 방지하는 것을 목적으로 한다.

보호층의 구체적 예로는, SiO_2, SiNx, Al_2O_3 등의 무기 재료나 폴리클로로피렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리옥시메틸렌, 폴리비닐클로라이드, 폴리불화비닐리덴, 시아노에틸-플루란, 폴리메틸 메타크릴레이트, 폴리술폰, 폴리카보네이트, 폴리이미드 등의 유기 재료를 예로 들 수 있지만, 이들 재료에 한정되는 것은 아니다.

[제1 실시 형태]

이하, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제1 실시 형태를 도면을 참조하여 설명한다. 도 1은 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도이며, 도 2a는 도 1의 A-A'선을 따라 얻어진 단면도, 도 2b는 도 1의 B-B'선을 따라 얻어진 단면도이다. 도 1 및 도 2a, 2b에서, 유리 기판(116) 상에는, 복수의 주사선(106, 106')이 일정한 간격으로 배치되어 있으며, 각 주사선에 대하여 직교하는 방향으로, 화상 데이터를 전송하기 위한 신호선(109, 109', 109') 등이 일정한 간격으로 배치되어 있다. 즉, 각 주사선과 각 신호선은 격자 형상으로 배치되고, 각 주사선과 각 신호선으로 둘러싸인 영역이 1 화소분의 표시 영역을 구성한다. 또한 유리 기판(116) 상에는, 전원의 플러스 단자에 접속된 복수의 제1 전류 공급선(110)이 신호선(109)과 평행하게 되어 배치되어 있으며, 전원의 마이너스 단자에 접속된 복수의 제2 전류 공급선(111)이 신호선(109) 및 제1 전류 공급선(110)과 평행하게 배치되어 있다. 각 주사선(106), 신호선(109), 제1 전류 공급선(110) 및 제2 전류 공급선(111)은 배선층에 속하는 배선으로서 층간 절연막을 개재하여 유리 기판(116) 상에 형성되어 있다.

배선층의 상부측에는 컬러 화상의 최소 단위인 화소를 구성하는 복수의 유기 발광 소자가 배치되어 있다. 각 유기 발광 소자는 서브 픽셀(서브 화소)로서, 정공 수송층(121), 발광층(122), 전자 수송층(123), 전자 주입층(124)을 포함하는 유기층과, 유기층을 사이에 두고 배치되는 제1 전극(애노드)(115), 제2 전극(캐소드)(125)을 포함하여 구성되어 있다. 각 화소에 속하는 유기 발광 소자 의 제1 전극(115)은 구동 소자로서 기능하는 트랜지스터를 통해 제1 전류 공급선(110)에 접속되고, 각 화소에 속하는 유기 발광 소자의 제2 전극(125)은, 각 화소의 표시 영역에서, 제2 층간 절연막(119), 제3 층간 절연막(120)에 형성된 컨택트홀(114)을 통해 제2 전류 공급선(111)에 접속되어 있다. 즉, 각 화소에 속하는 유기 발광 소자의 제2 전극(125)은 컨택트홀(114)이 급전점으로서 기능하는 제2 전류 공급선(111)에 접속되어 있다.

또한, 유리 기판(116) 상에는, 각 화소의 유기층을 구동하기 위한 구동층이 형성되어 있다. 이 구동층은 구동 소자로서 제1 트랜지스터(101), 제2 트랜지스터(102) 및 캐패시턴스(104)를 포함한다. 제1 트랜지스터(101)의 게이트는 주사선(106)에 접속되고, 소스는 신호선(109)에 접속되며, 드레인은 제2 트랜지스터의 게이트와 캐패시턴스(104)의 상부 전극(108)에 접속되어 있다. 제2 트랜지스터(102)의 드레인은 캐패시턴스(104)의 하부 전극(105)과 제1 전류 공급선(110)에 접속되고, 소스는 제1 전극(115)에 접속되어 있다. 또, 도 1 및 도 2a, 2b에서는 1 화소분의 구성만을 나타내고 있다.

다음에, 상기 구성에 의한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한다. 먼저, 유리 기판(116) 상에 감압 화학 기상 성장법(LPCVD법)을 이용하여, 막 두께 50㎚의 비정질 실리콘(a-Si)막을 형성한다. 재료는 Si_2H_6이고, 기판 온도는 450℃로 설정되어 있다. 다음에, XeCl 엑시머 레이저를 이용하여, 막 전면을 레이저 어닐링 처리한다. 이 레이저 어닐링 처리는 2단계로 나누어 행하고, 1회 째, 2회째의 조사 에너지는, 각각 188mJ/㎠, 290mJ/㎠였다. 이에 따라, 비정질 실리콘이 결정화되어, 다결정 실리콘(p-Si)으로 되었다. 다음에, 다결정 실리콘을, CF_4을 이용한 드라이 에칭으로 패턴화하고, 제1 트랜지스터(101)의 활성층(103), 제2 트랜지스터(102)의 활성층(103'), 및 캐패시턴스 하부 전극(105)을 형성한다.

다음에, 게이트 절연막(117)으로서, 막 두께 100㎚의 SiO_2막을 형성한다. SiO_2막은 테트라엑실란(TEOS)을 재료로 하여, 플라즈마 증강 화학 기상 성장법(PECVD법)으로 형성하였다.

다음에, 막 두께 50㎚의 TiW막을 스퍼터링법에 의해 형성하여 게이트 전극(107, 107')을 패터닝하였다. 이와 함께, 주사선(106) 및 캐패시턴스의 상부 전극(108)도 패터닝하였다.

다음에, 이온 주입법에 의해, 게이트 절연막(117)의 상부로부터, 패턴화된 다결정 실리콘층에 4×10 ^{15} 이온/㎠, 에너지 80keV 조건하에 P이온을 주입한다. 이 때, 상부에 게이트 전극(107, 107')이 존재하는 영역에는 P이온이 주입되지 않고, 이 영역이 활성층(103, 103')이 된다.

다음에, 기판(116)을 불활성 N_2 가스 분위기 하에서, 300℃호, 3시간 동안 가열하여, 이온을 활성화시켜 도핑이 유효하게 행해지도록 한다. 다결정 실리콘(P-Si)의 이온 주입된 영역은 2kΩ/□의 시트 저항값을 갖게 된다. 그 위에, 제1 층간 절연막(118)으로서, 막 두께가 200㎚인 질화 실리콘(SiNx)막을 성막 한다.

다음에, 활성층(103, 103')의 양단 상부의 게이트 절연막(117) 및 제1 층간 절연막(118)에, 컨택트홀(도시 생략)을 형성한다. 또한, 제2 트랜지스터(102)의 게이트 전극(107') 상부의 제1 층간 절연막(118)에 컨택트홀(도시 생략)을 형성한다.

그 위에, 스퍼터링법에 의해, 막 두께 500㎚의 Al막을 형성한다. 포토리소그래피 공정에 의해, 신호선(109), 제1 전류 공급선(110) 및 제2 전류 공급선(111)을 형성한다. 또한, 제2 트랜지스터(102)의 소스 전극(112') 및 드레인 전극(113') 외에도 제1 트랜지스터(101)의 소스 전극(112) 및 드레인 전극(113)을 형성한다.

다음에, 캐패시턴스의 하부 전극(105)과 제1 트랜지스터(101)의 드레인 전극(113)을 접속하고, 제1 트랜지스터(101)의 소스 전극(112)과 신호선(109)을 접속한다. 또한 제1 트랜지스터(101)의 드레인 전극(113)을 제2 트랜지스터(102)의 게이트 전극(107')에 접속하고, 제2 트랜지스터(102)의 드레인 전극(113')을 제1 전류 공급선(110)에 접속한다. 또한 캐패시턴스(104)의 상부 전극(108)을 제1 전류 공급선(110)에 접속한다.

다음에, 제2 층간 절연막(119)을 통하여 SiNx막을 성막한다. 이 SiNx막의 막 두께는 500㎚이다. 제2 트랜지스터(102)의 드레인 전극(113') 상부에 컨택트홀(도시 생략)을 형성하고, 그 위에 스퍼터링법을 이용하여, 두께 150㎚의 ITO막을 형성하고, 포토리소그래피법을 이용하여 제1 전극(115)을 형성한다.

다음에, 제3 층간 절연막(120)으로서, JSR사가 제조한 포지티브형 감광성 보호막(PC452)을 형성한다. 이 경우, 스핀 코팅법으로 1000rpm으로 30초의 도포 조건으로 성막하고, 핫 플레이트 상에 기판(116)을 놓고, 90℃에서 2분간의 조건으로 프리베이킹하였다.

다음에, 포토마스크를 이용하여 ghi선 혼합으로 노광하고, 스트라이프 형상으로 컨택트홀(114)을 형성한다. 그 후, JSR사가 제조한 현상액 PD-523을 이용하여, 실온에서 40초 동안 현상하고, 현상 후, 실온에서 60초 동안 순수물로 린스한다. 이러한 린스 후, 파장 365㎚에서, 300mJ/㎠로 되는 강도로 포스트 노광하고, 크린 오븐에서 220℃에서 1시간 동안 포스트베이킹을 행하였다.

PC452에서 형성된 제3 층간 절연막(120)의 막 두께 2㎛로, 제1 전극(115)의 엣지를 6㎛로 덮었다.

다음에, 화소를 구성하는 유기 발광 소자의 구조를 도 2b에 따라서 설명한다. 제1 전극(115)까지 형성한 유리 기판(116)을, 아세톤, 순수물의 순서로 각각 초음파 세정을 3분간 행하고, 초음파 세정 후, 스핀 건조시킨 후, 120℃의 오븐에서 30분간 건조시킨다.

다음에, O_2 플라즈마 클리닝을 행한다. 플라즈마 클리닝실의 진공도는 3Pa, O_2 의 유입량은 22ml/분, RF 파워는 200W, 클리닝 시간은 3분이다. O_2 플라즈마 클리닝 후, 기판(116)을 대기에 노출시키지 않고, 진공 증착 챔버에 세트한다.

다음에, 제1 전극(115) 상에, 진공 증착법에 의해 막 두께 50㎚의 4, 4-비스 〔N-(1-나프틸)-N-페닐아미노〕 비페닐막(이하, α-NPD막이라 함)을 형성한다.

Mo제 승화 보우트(boat)에 재료를 약 60mg 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착한다. 이 때의 패턴은 샤도우 마스크를 이용하여 형성하였다. 또한 증착 영역은 제1 전극(115)의 각 변의 1.2배로 하였다. 이러한 α-NPD막은 정공 수송층(121)으로서 기능한다.

또한, 2원 동시 진공 증착법에 의해, 막 두께 20㎚의 트리스(8-퀴놀리놀) 알루미늄과 퀴나크리돈의 공증착막(co-vapor deposition film)(이하, 각각 Alq, Qc라 함)을 형성한다.

2개의 Mo제 승화 보우트에 Alq, Qc의 재료를, 각각 약 40mg, 약 10mg씩 넣고, 증착 속도를, 각각 0.40±0.05㎚/sec, 0.01±0.005㎚/sec로 제어하여 증착하였다. Alq+Qc의 공증착막은 발광층(122)으로서 기능한다. 그 위에 진공 증착법에 의해 막 두께 20㎚의 Alq막을 형성한다. 이 때, Mo제 승화 보우트에 재료를 약 40mg 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다. Alq막은 전자 수송층(123)으로서 기능한다.

전자 수송층(123) 상에, 전자 주입층(124)으로서 Mg과 Ag의 혼합막을 형성한다. 이 경우, 증착 속도를 각각 0.14±0.05㎚/s, 0.01±0.005㎚/s로 설정한 2원 동시 진공 증착법을 이용하여 막 두께가 10㎚의 막을 증착하였다.

다음에, 스퍼터링법에 의해, 막 두께 50㎚의 In-Zn-O막(이하, IZO막이라 함)을 형성한다. 이 막은 제2 전극(125)으로서 기능하고, 비정질 산화막이다. 이 때 의 타깃에는, In/(In+ Zn)=0.83인 타깃을 이용하였다. 성막 조건은, Ar:O_2 혼합 가스를 분위기로 하여, 진공도 0.2Pa, 스퍼터링 출력을 2W/㎠로 하였다. Mg:Ag/In-Zn-O 적층막으로 이루어지는 제2 전극(125)은, 캐소드로서 기능하며, 그 투과율은 65%였다. 이 경우, 제2 전극(125)은, 도 2a에 도시한 바와 같이, 제2 층간 절연막(119) 및 제3 층간 절연막(120)에 형성된 컨택트홀(114)을 급전점으로서 제2 전류 공급선(111)에 접속된다. 즉, 각 화소의 유기 발광 소자의 제2 전극(125)은 컨택트홀(114)을 급전점으로서 각 화소의 영역에서 제2 전류 공급선(111)에 접속된다.

다음에, 열 CVD법에 의해, 막 두께 50㎚의 SiNx막을 제2 전극(125) 상에 형성한다. 이 막은 보호층(126)으로서 기능한다.

본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치에서는, 보호층(126) 측으로부터 발광광을 추출하도록 하고 있기 때문에, 제2 전극(125)에 IZO막을 이용하고 있다. 이 IZO막은, 시트 저항이 80Ω/□이다.

제2 전극(125)에 IZO막을 이용하여, 이 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(111)을 접속함에 있어서, 도 3a에 도시한 바와 같이, 각 화소의 제2 전극(125)에 대한 급전점을 패널의 표시 영역의 단부에 설치하고, 이 급전점이 제2 전류 공급선(111)을 통해 각 화소의 제2 전극(125)에 접속되면, 패널의 표시 영역의 단부에 배치된 것과 패널의 표시 영역의 중앙부에 배치된 화소에서는 IZO막에 의한 배선 저항값에 차가 생기고, 각 화소에 인가되는 전압에 변동이 생겨, 패널 내의 휘도에 변동이 생기게 된다.

이것에 대하여, 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치에서는, 도 2a, 도 2b 및 도 3b에 도시한 바와 같이, 각 화소의 유기 발광 소자의 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(111)이 컨택트홀(114)을 급전점으로서 각 화소의 표시 영역에서 서로 접속된다. 따라서, 각 화소에서의 IZO막에 의한 배선 저항값이 균일하게 되어, 각 화소에 인가되는 전압에 변동이 생기는 것을 방지할 수가 있어, 패널 내의 휘도의 변동이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에서의 제2 전류 공급선(111)은, 전체 배선 저항이 약 0.2Ω이기 때문에, 각 화소에서의 배선 저항값은 무시할 수 있는 정도로 작아, 패널 내에 휘도의 변동이 발생하는 것을 억제할 수 있다.

[제2 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 풀컬러 유기 발광 표시 장치를 도 4 및 도 5에 따라서 설명한다. 이러한 표시 장치는 고효율성과 긴 수명을 갖는 녹색 발광 화소 영역 하부에 제2 전류 공급선 및 급전점을 포함한다. 도 4는 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도, 도 5는 도 4에 도시한 화소 영역 A-A'선을 따라 얻어진 단면도이다.

본 실시 형태는, 컬러 화상을 표시함에 있어서, 컬러 화상의 최소 단위인 화소를 복수개 구비하고 있으며, 각 화소를 구성하는 서브 픽셀로서, 녹색용, 적색용, 청색용의 유기 발광 소자를 구비하고, 각 화소의 유기 발광 소자의 제2 전극(125)을, 녹색용의 유기 발광 소자의 표시 영역에서 제2 전류 공급선(111)에 접속하였으며, 다른 구성은 제1 실시 형태와 거의 동일하다.

구체적으로는, 제1 실시 형태와 동일한 방법을 이용하여, 유리 기판(116) 상에, 녹색 화소용 제1 트랜지스터(204), 녹색용 캐패시턴스(205), 녹색용 제2 트랜지스터(206), 적색 화소용 제1 트랜지스터(207), 적색용 캐패시턴스(208), 적색용 제2 트랜지스터(209), 청색 화소용 제1 트랜지스터(210), 청색용 캐패시턴스(211), 청색용 제2 트랜지스터(212), 신호선(109, 109', 109'), 주사선(106, 106'), 제1 전류 공급선(110, 110', 110'), 제2 전류 공급선(111), 제1 층간 절연막(118), 제2 층간 절연막(119) 및 컨택트홀(114)이 형성된다.

녹색 화소, 적색 화소 및 청색 화소를 구성하는 유기 발광 소자는 이하의 방법으로 형성된다.

구체적으로는, 제2 층간 절연막(119) 상에 녹색 화소용 제1 전극(201), 적색 화소용 제1 전극(202) 및 청색 화소용 제1 전극(203)을 형성한다. 이 형성 방법은 제1 실시 형태에서 제1 전극(115)을 형성할 때와 동일하다. 각 제1 전극(201, 202, 203)은 제2 층간 절연막(119)에 형성된 컨택트홀(도시 생략)을 통해, 제2 트랜지스터(206, 209, 212)의 소스 전극에 접속되며, 녹색 화소용 제1 전극(201)은 컨택트홀(114)로 구성된 급전점으로 커버되지 않는다.

다음에, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 제3 층간 절연막(120)을 형성하고, 이 제3 층간 절연막(120)도, 컨택트홀(114)로 구성된 급전점으로 커버되지 않는다.

다음에, 제1 전극(201, 202, 203) 상에 각 화소 공통의 정공 수송층(121)으로서 α-NPD층을 형성한다. 형성 조건은 제1 실시 형태와 마찬가지이며, 막 두께 를 50㎚, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하였다. 또한, 급전점을 정공 수송층(121)이 덮지 않도록, 마스크 증착을 행하였다.

다음에, 각 화소의 발광층(213, 214, 215)을 형성하였다. 녹색 화소의 발광층(213)으로서 Alq와 Qc의 공증착층을 형성하였다. 형성 조건은 제1 실시 형태와 동일하다.

다음에, 적색 화소의 발광층(214)을 형성하였다. 이원 동시 진공 증착법에 의해, 막 두께 40㎚의 Alq와 나일레드의 공증착막(이하, Nr라 약기함)을 형성하였다.

2개의 Mo제 승화 보우트에 Alq, Nr의 재료를, 각각 약 10mg, 약 5mg 넣고, 증착 속도를 각각 0.40±0.05㎚/sec, 0.01±0.005㎚/sec로 제어하여 증착하였다.

다음에, 청색 화소의 발광층(215)을 형성하였다. 즉, 진공 증착법에 의해, 막 두께 40㎚의 디스티릴아릴렌 유도체막(이하, DPVBi라 약기함)을 형성하였다. Mo제승화 보우트에 DPVBi의 재료를, 각각 약 40mg 넣고, 증착 속도를 각각 0.40±0.05 ㎚/sec로 제어하여 증착하였다.

다음에, 각 화소의 공통의 전자 수송층(123)을 형성하였다. 진공 증착법에 의해 막 두께 20㎚의 Alq막을 형성하였다. 이 때 Mo제 승화 보우트에 재료를 약 40mg 넣고, 증착 속도를 0.15±0.05㎚/sec로 제어하여 증착하였다.

다음에, 전자 수송층(123) 상에, 전자 주입층(124)으로서 Mg과 Ag의 합금막을 형성하였다. 형성 조건은 제1 실시 형태와 동일하다. 그 위에, 제2 전극(125)으로서 IZ0막을 형성하였다. 형성 조건은 제1 실시 형태와 동일하다.

제2 전극(125)은 제2 층간 절연막(119) 및 제3 층간 절연막(120)에 형성된 컨택트홀(114)을 급전점으로서 제2 전류 공급선(111)에 접속된다.

다음에, 열 CVD법에 의해, 막 두께 50㎚의 SiNx막을 형성하였다. 이 SiNx막은 보호층(126)으로서 기능한다.

본 실시 형태에서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 각 화소의 표시 영역에서, 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(111)을 접속하기 위한 컨택트홀(114)을 갖기 때문에, 제2 전극(125)에 의한 배선 저항의 변동이 억제되고, 패널 내 휘도의 변동을 저감할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에서는, 제2 전류 공급선(111)을 녹색 화소 영역에 형성하고, 적색 화소 및 청색 화소 영역에는 형성하지 않기 때문에, 녹색 화소 영역에서는 개구율의 저하가 발생하지만, 적색 화소, 청색 화소의 영역에서는 컨택트홀(114)의 형성에 의한 개구율의 저하는 생기지 않는다. 이 경우, 녹색 화소 영역에서의 개구율의 저하를 10%로 하면, 휘도값을 10% 증가시킴으로써 개구율의 저하에 대응시킬 수 있다. 즉, 전류 밀도와 휘도값은 비례 관계에 있기 때문에, 전류 밀도를 10% 증가시킴으로써, 개구율의 저하에 대응할 수 있다. 단, 전류 밀도를 10% 증가시키더라도 개구율이 10% 저하하기 때문에, 녹색 화소에 흐르는 전류값은 변화하지 않는다.

한편, 전압과 비선계의 관계에 있는 휘도값을 10% 증가시킨 경우, 전압은 1 2% 증대한다. 따라서, 휘도값을 10% 증가시킨 경우에는 전력은 1 2%의 증대로 된다. 또, 녹색 화소에 이용하는 유기 발광 소자는 효율이 다른 적색, 청색의 소 자의 재료에 비하여 수배 크기 때문에, 풀컬러 패널에서는, 전력 상승은 문제가 되지 않는다.

따라서, 본 실시 형태에서의 구조를 채용함으로써, 풀컬러 패널의 효율을 저하시키지 않고서, 패널 내 휘도의 변동을 억제할 수 있다.

[제3 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 풀컬러 유기 발광 표시 장치를 도 6 및 도 7에 따라서 설명한다. 이러한 표시 장치는 고효율성과 긴 수명을 갖는 녹색 발광 화소 영역 하부에 제2 전류 공급선 및 급전점을 포함하며, 기판 이면으로부터 광을 추출하도록 구성되어 있다. 도 6은 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도, 도 7은 도 6에 도시한 A-A'을 따라 얻어진 단면도이다.

본 실시 형태는, 각 화소의 제2 전극(125)의 상부측에, 대기 중의 물, 산소 등의 가스가 제2 전극(125), 제2 전극 하부의 유기층, 혹은 제2 전극과 유기층과의 계면에 침입하는 것을 방지할 목적의 밀봉 기판(309)을 형성한 것으로, 다른 구성은 제2 실시 형태와 거의 동일하다.

구체적으로는, 제2 실시 형태와 동일한 방법을 사용하여 유리 기판(116) 상에, 녹색 화소용 제1 트랜지스터(204), 녹색용 캐패시턴스(205), 녹색용 제2 트랜지스터(206), 적색 화소용 제1 트랜지스터(207),적색용 캐패시턴스(208), 적색용 제2 트랜지스터(209), 청색 화소용 제1 트랜지스터(210) , 청색용 캐패시턴스(211), 청색용 제2 트랜지스터(212), 신호선(109, 109', 109'), 주사선(106, 106'), 제1 전류 공급선(110, 110', 110'), 제2 전류 공급선(111), 제1 층간 절연막(118), 및 제2 층간 절연막(119)을 형성한다.

다음에, 제2 층간 절연막 상에, 녹색 화소, 적색 화소, 청색 화소의 제1 전극(301, 302, 303)을 형성한다. 형성 조건은, 제2 실시 형태와 동일하다. 제2 실시 형태와의 상위점은, 녹색 화소용 제1 전극(301)이 캐패시턴스(205)과 제1 전류 공급선(110) 및 제2 전류 공급선(111)과 중첩되지 않은 사이즈로 작게 한 것이다.

다음에, 제2 실시 형태와 마찬가지로 제2 층간 절연막(119), 및 제3 층간 절연막(120)에 컨택트홀(114)을 형성하고, 이 컨택트홀(114)을 급전점으로 한다.

또한, 제2 실시 형태와 동일한 형성 방법으로, 녹색, 적색, 청색 화소 공통의 정공 수송층(121)을 형성한다.

다음에, 제2 실시 형태와 동일한 방법으로, 각 화소의 발광층(304, 305, 306)을 형성한다.

제2 실시 형태와 동일항 형성 방법으로, 각 화소의 발광층(304, 305, 306) 상에, 녹색, 적색, 청색 화소 공통의 전자 수송층(123)을 형성한다.

다음에, 전자 수송층(123) 상에, 전자 주입층(124)으로서 LiF막을 형성한다. 진공 증착법을 이용하여 증착 속도를 0.05±O.O1㎚/s로 설정하고, 막 두께 0.5㎚를 증착하였다.

다음에, 전자 주입층(124) 상에, 제2 전극(125)으로서 Al막을 형성한다. 진공 증착법을 이용하여, 증착 속도를 1±0.05㎚/s로 설정하고, 막 두께 150㎚를 증착하였다.

제2 전극(125)은 제2 층간 절연막(119) 및 제3 층간 절연막(120)에 형성된 컨택트홀(114)을 급전점으로서 제2 전류 공급선(111)에 접속된다.

다음에, 구동부 및 유기 발광 소자를 형성한 기판(유기 EL 기판)(116)을 대기에 노출시키지 않고, 건조 질소 가스를 순환시켜, 노점(dew point)을 -90℃ 이하로 유지한 밀봉실로 이동시킨다.

다음에, 밀봉실에 유리 기판을 도입하였다. 이 유리 기판은 밀봉 기판(대향 기판)(309)으로 된다. 유리 기판으로 구성된 밀봉 기판(309)의 엣지 부분에, 밀봉 디스펜서 장치를 이용하여 광 경화 수지를 도포하였다.

광 경화 수지의 시일 폭은 200㎛로 하였다. 광 경화 수지 중에는, 직경 10㎛의 글래스 비드를 1중량% 혼입시켰다. 이 밀봉 기판(309)과 유기 EL 기판(310)을 밀봉실 내에서 접합하고, 0.5㎏w/㎠의 하중으로 압착시켰다. 밀봉 기판(309) 외측에, 표시 영역 전체에 UV 광이 닿지 않도록 차광판을 놓고, 밀봉 기판(309) 측으로부터 UV 광을 조사시켜 광 경화 수지를 경화시켰다.

UV 광에는, 알칼리 메터할로겐 램프를 이용하고, 조사 강도는 4000mJ/㎠, 조사 시간은 4분이다.

유기 EL 기판(310)과 밀봉 기판(309)의 갭 길이는, 광 경화 수지에 함유된 글래스 비드의 직경으로 규정되어 있으며 10㎛이다.

본 실시 형태에서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로 화소 내부에 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(111)을 접속하는 급전점을 갖기 때문에, 제2 전극(125)의 저항에 의한 배선 저항 변동이 억제되고, 패널 내 휘도 변동이 저감되었다.

또한, 본 실시 형태에서는, 제2 실시 형태와 마찬가지로, 제2 전류 공급선(111)을 녹색 화소 영역 하부에만 형성하였으므로, 녹색 화소의 개구율이 50% 정도가 된 경우에도, 화소당 전류는 변하지 않는다. 한편, 전압 상승은 7% 정도 증가한다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 전력은 7% 정도 증가하지만, 제2 실시 형태와 마찬가지로 풀컬러 패널의 성능을 저하시키지는 않는다.

[제4 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제4 실시 형태로서, 풀컬러 유기 발광 표시 장치를 도 8 및 도 9에 참조하여 설명한다. 이러한 표시 장치는 제2 전극 상부측에 제2 전류 공급선을 포함한다. 도 8은 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도, 도 9는 도 8에 도시한 A-A'선을 따라 얻어진 단면도이다.

본 실시 형태는, 제2 전류 공급선(111)을 신호선(109)과 동일한 층에 형성하는 대신에, 각 화소에 속하는 유기 발광 소자의 제2 전극(125)을 덮는 보호층(126)의 상부측에 제2 전류 공급선으로서의 Al막(402)을 형성하고, 발광광을 기판 이면측으로부터 추출하도록 한 것으로, 다른 구성은 제1 실시 형태와 거의 동일하다.

구체적으로는, 제1 실시 형태와 동일한 방법을 사용하여, 유리 기판(116) 상에, 제1 트랜지스터(101), 캐패시턴스(104), 제2 트랜지스터(102), 신호선(109, 109'), 주사선(106, 106'), 제1 전류 공급선(110, 110'), 제2 층간 절연막(119), 제1 전극(115), 및 제3 층간 절연막(120)을 형성한다.

그 위에, 제1 실시 형태와 동일한 형성 방법으로, 정공 수송층(121), 발광층(122), 전자 수송층(123)을 형성한다.

다음에, 전자 수송층(123) 상에, 전자 주입층(124)으로서 LiF막을 형성한다. 형성 조건은 제3 실시 형태와 동일하다.

다음에, 전자 주입층(124) 상에, 제2 전극(125)으로서 Al막을 형성한다. 형성 조건은 제3 실시 형태와 동일하다.

다음에, 열 CVD법에 의해, 막 두께 100㎚의 SiNx막을 형성한다. 포토리소그래피법을 이용하여, 제1 전극(115)과 제2 전극(125)이 중첩되는 화소 영역의 상부를 남겨 제거한다. 도 8 및 도 9에서는, 제거된 영역(401, 401')로 된다. 이 경우 SiNx막은 화소 영역의 보호층(126)으로서 기능하게 된다.

보호층(126) 상에, 스퍼터법에 의해 막 두께가 500㎚인 Al막을 형성한다. 이러한 층은 제2 전류 공급선으로서 기능한다. 또한, 화소 영역에 보호층(126)이 있음으로써, 하층의 전자 수송층(123), 발광층(122), 정공 수송층(121)에 대한 Al막 형성으로 인한 손상이 저감된다.

본 실시 형태의 유기 발광 표시 장치는, 각 화소의 제2 전극(125) 상부에 형성한 제2 전류 공급선과 제2 전극(125)을, 각 화소 근방의 보호층(126)과 영역(401, 401')에 형성된 컨택트홀(도시 생략)로 접속하기 때문에, 제2 전극(125)의 배선 저항 변동이 적어져서, 그 결과, 패널면 내에서의 휘도 변동을 저감할 수 있다.

또한, 보호층(126) 상에 형성한 제2 전류 공급선이 보호 기능을 가지므로, 유기 발광 장치의 수명이 길어진다.

[제5 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제5 실시 형태로서, 제2 전류 공급선이 메쉬형상(격자형상)으로 형성된 구조의 유기 발광 표시 장치를 도 10 및 도 11에 따라서 설명한다. 도 10은 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 소자의 화소의 평면도, 도 11은 도 10에 도시한 A-A'를 따라 얻어진 단면도이다.

본 실시 형태는, 제2 전류 공급선을 메쉬형상으로 형성함에 있어서, 제2 전류 공급선(501, 501')을 신호선(109, 109')과 평행하게 형성하며, 제2 전류 공급선(502)을 주사선(106, 106')과 평행하게 형성하고, 제2 전류 공급선 전체의 면적을 증대시켜, 제2 전류 공급선의 저저항화를 도모하도록 한 것으로, 다른 구성은 제1 실시 형태 및 제3 실시 형태와 거의 동일하다.

구체적으로는, 유리 기판(116) 상에, 제1 트랜지스터(101)의 활성층(103), 제2 트랜지스터(102)의 활성층(103'), 및 캐패시턴스 하부 전극(105)을 형성한다. 제작 방법은 제1 실시 형태와 동일하다.

다음에, 제1 실시 형태와 동일한 방법으로, 게이트 절연막(117)을 형성한다. 그 위에, 게이트 전극(107), 주사선(106, 106'), 및 캐패시턴스 상부 전극(108)도 패터닝하였다. 이러한 층에, 제2 전류 공급선(502)을 형성한다.

그 위에, 제1 실시 형태와 동일한 형성 조건으로, 제1 층간 절연층(118)을 형성한다.

다음에, 활성층(103 및 103)'의 양단 상부의 게이트 절연막(117) 및 제1 층간 절연막(118)에 컨택트홀을 형성한다. 또한, 제2 트랜지스터(102)의 게이트 전극(121)의 상부의 제1 층간 절연막(127)에 컨택트홀을 형성하였다. 또한 제2 전류 공급선(502) 상에 컨택트홀(504')을 형성한다.

그 위에, 제1 실시 형태와 마찬가지로 신호선(109), 제1 전류 공급선(110), 및 제2 전류 공급선(501, 501')을 형성한다. 제2 전류 공급선(502)은 급전점(504')에서, 제2 전류 공급선(501')에 접속된다.

또한, 제1 트랜지스터(101)의 소스 전극(112) 및 드레인 전극(113), 제2 트랜지스터(102)의 소스 전극(112') 및 드레인 전극(113')을 형성한다.

캐패시턴스 하부 전극(105)과 제1 트랜지스터(101)의 드레인 전극(113)을 접속하고, 제1 트랜지스터(101)의 소스 전극(112)과 신호선(109)을 접속하고, 제1 트랜지스터의 드레인 전극(113)을 제2 트랜지스터의 게이트 전극(107')에 접속한다. 또한, 제2 트랜지스터의 드레인 전극(113')을 제1 전류 공급선(110)에 접속하고, 캐패시턴스의 상부 전극(108)을 제1 전류 공급선(110)에 접속한다.

다음에, 제1 실시 형태와 마찬가지로 제2 층간 절연막층(119), 제1 전극(115), 및 제3 층간 절연막(120)을 형성한다. 그 위에, 제1 실시 형태와 동일한 방법으로, 정공 수송층(121), 발광층(122), 전자 수송층(123), 전자 주입층(124), 및 제2 전극(125)을 형성한다.

제2 전극(125)은 급전점(503', 504')에서 제2 전류 공급선(501')과 접속된다.

이 후, 제3 실시 형태와 마찬가지로 구동층, 유기 발광 소자를 형성한 기판과 밀봉 기판(309)을 접착시킨다.

본 실시 형태의 유기 발광 표시 장치는, 각 화소의 표시 영역에서 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(501', 502')을 접속하도록 하였기 때문에, 제2 전극(125)의 배선 저항의 변동이 적어진다. 특히, 제2 전류 공급선(501', 502')이 메쉬 형상으로 형성되어 있기 때문에, 제2 전류 공급선의 배선 저항이 더욱 저감되어, 그 결과, 패널면 내에서의 휘도 변동을 보다 저감할 수 있다.

본 실시 형태에서는, 서브 화소마다, 제2 전류 공급선이 신호선의 방향(세로 방향)과 주사선의 방향(가로 방향)으로 배치된 메쉬형상 구조를 취하고 있다. 배선 저항의 변동을 저감하기 위해서는, 모든 서브 화소에서 제2 전류 공급선을 세로 방향 및 가로 방향으로 배치할 필요는 없다. 예를 들면, 본 실시 형태와 마찬가지로 서브 화소마다 세로 방향으로 제2 전류 공급선을 배치하고, 표시 영역 중앙부의 서브 화소에 대해서만 가로 방향의 제2 전류 공급선을 배치하도록 한다. 이 배치에서는, 세로 방향만의 제2 전류 공급선을 배치한 형태와 비교하여, 배선 저항의 변동이 저감된다. 또한, 본 실시 형태와 비교한 경우, 배선 저항의 변동은 증대하지만, 세로 방향 제2 전류 공급선과 가로 방향 제2 전류 공급선을 접속하는 컨택트홀의 수가 감소하여, 프로세스 불량율이 저하한다.

가로 방향으로 배치된 제2 전류 공급선은, 서브 화소 2개씩, 3개씩, 혹은 4개씩 형성될 수 있다. 또한, 가로 방향과 세로 방향의 제2 전류 공급선의 배치를 바꾸더라도 효과는 동일하다.

[제6 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제6 실시 형태에 따른 풀컬러 유기 발광 표시 장치를 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한다. 이러한 표시 장치는, 화소를 형성하는 복수의 서브 픽셀에 제2 전류 공급선으로의 급전점을 포함한다. 도 12는 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도, 도 13은 도 12에 도시한 화소 영역 A-A'을 따라 얻어진 단면도이다.

본 실시 형태는, 각 컬러 화상의 각 화소를 형성하는 서브 픽셀마다 제2 전류 공급선(111, 111', 111')으로의 급전점을 형성하기 위해, 적색 화소, 녹색 화소, 청색 화소의 표시 영역에 각각 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 형성하고, 각 서브 픽셀의 표시 영역에 있어서 컨택트홀(114, 114', 114')을 통해 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 접속한 것으로, 다른 구성은 제2 실시 형태와 동일하다.

구체적으로는, 유리 기판(116) 상에, 녹색 화소용 제1 트랜지스터(204), 녹색용 캐패시턴스(205), 녹색용 제2 트랜지스터(206), 적색 화소용 제1 트랜지스터(207), 적색용 캐패시턴스(208), 적색용 제2 트랜지스터(209), 청색 화소용 제1 트랜지스터(210), 청색용 캐패시턴스(211), 청색용 제2 트랜지스터(212), 신호선(109, 109', 109'), 주사선(106, 106'), 제1 전류 공급선(110, 110', 110'), 제2 전류 공급선(111, 111', 111'), 제1 층간 절연막(118) 및 제2 층간 절연막(119)을 제2 실시 형태와 마찬가지의 방법으로 형성한다.

다음에, 제2 전류 공급선(111, 111', 111')의 상부의 제1 층간 절연막(118) 및 제2 층간 절연막(119)에 컨택트홀(114, 114', 114')을 형성하고, 각 컨택트홀(114, 114', 114')을 급전점으로 한다.

다음에, 녹색 화소용, 적색 화소용, 청색 화소용의 제1 전극(201, 202, 203) 을 형성한다. 이 형성 조건은 제2 실시 형태와 마찬가지로서, 각 제1 전극(201, 202, 203)의 형상을 도 12에 도시한다.

다음에, 제2 실시 형태와 동일한 방법으로, 제3 층간 절연막(120)을 형성한다.

다음에, 각 서브 픽셀의 제1 전극(201, 202, 203) 상에, 정공 수송층(601, 603, 605)을 형성한다. 이 형성 조건은 제2 실시 형태와 동일하다. 정공 수송층(601, 603, 605)은 급전점으로서의 컨택트홀(114, 114', 114')을 덮지 않은 패턴으로 한다.

다음에, 제2 실시 형태와 동일한 방법으로, 정공 수송층(601, 603, 605) 상에 각각 발광층(213, 214, 215)을 형성한다.

다음에, 제2 실시 형태와 동일한 방법으로, 발광층(213, 214, 215) 상에 전자 수송층(602, 604, 605)을 형성한다.

다음에, 제2 실시 형태와 동일한 형성 조건으로, 각 전자 수송층(602, 604, 605) 상에, 전자 주입층(124)으로서 Mg과 Ag의 합금막을 형성한다. 제2 실시 형태와 동일한 형성 조건으로, 전자 주입층(124) 상에, 제2 전극(125)으로서 IZO막을 형성한다.

제2 전극(125)은, 제1 층간 절연막(118) 및 제2 층간 절연막(119)에 형성된 컨택트홀(114, 114', 114')을 통해 제2 전류 공급선(111, 111', 111')에 접속된다. 즉, 각 서브 픽셀의 제2 전극(125)은 각 서브 픽셀의 표시 영역에서 컨택트홀(114, 114', 114')을 급전점으로서 제2 전류 공급선(111, 111', 111')에 접속된다.

다음에, 열 CVD법에 의해 막 두께 50㎚의 SiNx막을 형성한다. 이 막은 보호층(126)으로서 기능한다.

본 실시 형태에 따르면, 각 화소의 서브 픽셀의 표시 영역에서 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(111, 111', 111')과 접속되기 때문에, 각 화소의 제2 전극(125)의 저항에 의한 배선 저항의 변동을 억제할 수가 있어, 패널 내 휘도의 변동을 저감할 수 있다.

[제7 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제7 실시 형태에 따른 풀컬러 유기 발광 표시 장치를 도 14 및 도 15에 따라서 설명한다. 이러한 표시 장치는, 유기층을 포함하는 구동층에 새로운 금속층 및 층간 절연막을 설치하고, 새로운 금속층에서 제2 전류 공급선을 형성하는 구성을 갖는다. 도 14는 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도, 도 15는 도 14에 도시한 화소 영역 A-A'를 따라 얻어진 단면도이다.

본 실시 형태는, 신호선(109, 109', 109'), 제1 전류 공급선(110, 110', 110')을 포함하는 배선층과, 유기층을 포함하는 구동층 사이에 금속층 및 층간 절연층을 설치하고, 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 형성하였으며, 다른 구성은 제6 실시 형태와 동일하다.

구체적으로는, 유리 기판(116) 상에 제2 층간 절연막(119)을 형성하기까지의 공정은, 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 신호선(109, 109', 109') 및 제1 전류 공급선(110, 110', 110')을 포함하는 배선층과는 다른 층에 형성하는 것 외에는 제6 실시 형태와 동일하다.

다음에, 제6 실시 형태와 동일한 방법으로, 제2 층간 절연막(119) 상에, 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 형성한다.

다음에, 제2 전류 공급선(111, 111', 111') 상에, 제4 층간 절연막(701)으로서, 폴리이미드 도포막을 형성한다. 폴리이미드막은 Hitachi Chemical Dupont MicroSystem사가 제조한 자기(박막) 비감광성 폴리이미드(코드 번호: PIX-1400)를 이용하여 형성하였다. 막은, 스핀 코팅법을 이용하여, NMP를 용매로 하여 2배 희석한 용액을 이용하여 형성된다. 처음에 500rpm, 회전 시간 10초의 조건으로 용액을 기판 전면에 확산시킨 후, 실제로 회전 수 6000rpm, 회전 시간 30초의 조건으로 폴리이미드막을 형성하였다. 그 후, 기판을 대기중에 핫 플레이트상에 놓고, 베이킹 온도(베이킹 시간)를, 110℃(3분), 190℃(3분), 270℃(3분), 350℃(5분)의 순서로 변화시켜 베이킹 처리를 하였다. 폴리이미드막의 막 두께는 500㎚였다. 제4 층간 절연막(701)에도 급전점으로서의 컨택트홀(114, 114', 114')을 형성한다.

다음에, 제6 실시 형태와 동일한 방법으로, 제4 층간 절연막(701) 상에, 녹색 화소, 적색 화소, 청색 화소의 제1 전극(205, 208, 211), 제3 층간 절연막(120), 정공 수송층(601, 603, 605), 발광층(213, 214, 215), 전자 수송층(602, 604, 606), 전자 주입층(124), 제2 전극(125), 보호층(126)을 형성한다.

본 실시 형태에 따르면, 각 서브 픽셀의 표시 영역에서 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(111, 111', 111')과 컨택트홀(114, 114', 114')을 급전점으로서 접속 되어 있기 때문에, 제2 전극(125)에 의한 배선 저항의 변동을 억제 할 수 있음 과 함께, 패널 내 휘도의 변동을 저감할 수 있다.

또한 본 실시 형태에 따르면, 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 제1 전류 공급선(110, 110', 110')과는 다른 층에 형성하기 때문에, 배선 폭을 넓게 하는 것이 가능하게 되어, 제2 전류 공급선(111, 111', 111')의 저저항화를 도모할 수 있다.

[제8 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제8 실시 형태에 따른 풀컬러 유기 발광 표시 장치를 도 16 및 도 17을 참조하여 설명한다. 이러한 화상 표시 장치는 유기층을 포함하는 구동층에 금속층 및 층간 절연층을 설치하고, 금속층에서 제2 전류 공급선을 형성하는 구성을 갖는다. 도 16은 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도, 도 17은 도 16에 도시한 화소 영역 A-A'를 따라 얻어진 단면도이다.

본 실시 형태는, 신호선(109, 109', 109'), 제1 전류 공급선(110, 110', 110')을 포함하는 배선층과 유기층을 포함하는 구동층 사이에 금속층 및 층간 절연층을 설치하고, 이 금속층에서 제2 전류 공급선을 형성함에 있어서, 제7 실시 형태에서는 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 신호선(109, 109', 109')과 평행하게 형성하고 있는 데 반해, 본 실시 형태에서는, 제2 전류 공급선(801)을 주사선(106, 106')과 평행하게 형성하고, 제2 전류 공급선(801)에 컨택트홀(114, 114', 114')을 형성한 것 외에는 제7 실시 형태와 동일한 구성이다.

구체적으로는, 유리 기판(116) 상에, 제2 층간 절연막(119)을 형성할 때까지 공정은 제7 실시 형태와 동일하다.

다음에, 제2 층간 절연막(119) 상에, 제2 전류 공급선(801)을 형성한다. 제2 전류 공급선(801)은 주사선(106, 106')과 평행한 방향에 형성한다. 이 형성 방법은 제7 실시 형태와 동일하다. 이 이후의 공정은 제7 실시 형태와 동일하다.

본 실시 형태에 따르면, 각 서브 픽셀마다 제2 전극(125)과 제2 전류 공급선(801)이 컨택트홀(114, 114', 114')을 급전점으로서 접속되어 있기 때문에, 제2 전극(125)에 의한 배선 저항의 변동을 억제 할 수 있으며, 패널 내 휘도의 변동을 저감할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에 따르면, 제2 전류 공급선(801)을 제1 전류 공급선(110, 110', 110')의 층과는 다른 층에 형성하고 있기 때문에, 제2 전류 공급선(801)의 배선 폭을 넓게 하는 것이 가능하게 되어, 제2 전류 공급선의 저저항화를 도모할 수 있다.

[제9 실시 형태]

다음에, 본 발명의 제9 실시 형태에 따른 풀컬러 유기 발광 표시 장치를 도 18 및 도 19를 참조하여 설명한다. 이러한 표시 장치는, 각 색상의 서브 픽셀에 각 서브 픽셀 전용의 제2 전류 공급선을 접속한 구성을 갖는다. 도 18은 본 실시 형태에 있어서의 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도, 도 19는 도 18에 도시한 화소 영역 A-A'를 따라 얻어진 단면도이다.

본 실시 형태는, 각 화소의 서브 픽셀마다 신호선과 평행한 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 형성하고, 각 서브 픽셀의 표시 영역에서 각 서브 픽셀 의 제2 전극(901, 902, 903)과 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 컨택트홀(114, 114', 114')을 급전점으로서 접속한다. 또한, 녹색 화소, 적색 화소, 청색 화소를 각각 1열로 배열한 스트라이프 형상으로 형성하며, 제2 전극(901, 902, 903)의 상부측에, 대기 중의 물, 산소 등의 가스가 제2 전극 혹은 제2 전극 하부의 유기층, 혹은 제2 전극과 유기층과의 계면에 침입하는 것을 방지할 목적의 밀봉 기판(309)을 설치한다. 그 외의 구성은 제6 실시 형태와 동일하다.

구체적으로는, 유리 기판(116) 상에, 제1 트랜지스터(204, 207, 210)로부터 전자 주입층(307, 307', 307')까지를 형성하는 공정은 제6 실시 형태와 동일하므로, 녹색 화소, 적색 화소, 청색 화소는 각각 1열로 배열한 스트라이프 형상으로 형성되어 있다.

제6 실시 형태와 동일한 방법으로, 전자 주입층(307, 307', 307') 상에, 메탈 마스크를 이용하여, 스트라이프형의 제2 전극(901, 902, 903)을 형성한다.

제2 전극(901, 902, 903)을 형성함에 있어서는, 패터닝으로 메탈 마스크를 이용하고 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제3 층간 절연막(120)의 엣지 부분을 역테이퍼 형상으로 형성하여 마스크를 이용하지 않고, 제2 전극(901, 902, 903)을 절단 상태로 함으로써, 스트라이프 형상으로 형성하는 것도 가능하다.

다음에, 제3 실시 형태와 마찬가지로 밀봉 기판(309)을 이용하여 밀봉을 행한다.

본 실시 형태에 따르면, 각 화소의 서브 픽셀의 표시 영역에서 제2 전극(901, 902, 903)과 제2 전류 공급선(111, 111', 111')과 컨택트홀(114, 114', 114')을 급전점으로서 접속되어 있기 때문에, 제2 전극(901, 902, 903)에 의한 배선 저항의 변동을 억제할 수가 있어, 패널 내 휘도의 변동을 저감할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에 따르면, 각 화소의 서브 픽셀을 구성하는 녹색 화소, 적색 화소, 청색 화소가 전용의 제2 전류 공급선(111, 111', 111')을 통해 컨택트홀(114, 114', 114')을 급전점으로서 접속되어 있기 때문에, 각 서브 픽셀에 인가되는 전압 혹은 전류값을 독립적으로 제어할 수 있다.

본 발명에 따르면, 각 화소의 표시 영역에서 적어도 각 화소에 속하는 유기 발광 소자의 한 측의 전극이 전류 공급선에 접속되어, 유기 발광 소자의 전극과 전원을 접속하는 배선의 저항으로 인한 휘도의 분산이 저감될 수 있으며, 표시 영역에서의 휘도 분산이 억제될 수 있다.

[제10 실시 형태]

다음에, 제1 전류 공급선 및 제2 전류 공급선을 메쉬형상으로 배치한 제10 실시 형태에 대해, 도 21 및 도 22를 참조하여 설명한다. 도 21은 본 실시 형태에서의 유기 발광 표시 장치의 화소의 평면도를 도시한다. 도 22는 도 21에 도시한 화소 영역 A-A'을 따라 얻어진 단면도이다. 신호선(109, 109')이 또한 형성되어 있는 배선층에서 제1 전류 공급선(110', 110) 및 제2 전류 공급선(501', 501)이 세로 방향으로 형성되고, 게이트 배선(503')이 형성된 배선층에서 제1 전류 공급선(603) 및 제2 전류 공급선(604)이 가로 방향으로 형성된다. 각 교차부에서, 각각 컨택트홀(601', 601)을 통해 제1 전류 공급선(110', 110)이 제1 가로 방향 전 류 공급선(603)에 접속된다. 각 교차부에서, 각각 컨텍트홀(602, 602')을 통해 제2 세로 방향 전류 공급선(501', 501)이 제2 가로 방향 전류 공급선(604)에 접속된다. 따라서, 제1 및 제2 전류 공급선은 각각 메쉬형상으로 형성된다. 또 제2 전극은 컨택트홀(606, 606')을 급전점으로서 제2 전류 공급선(501', 501)과 접속된다. 이 부분 외에는 제5 실시 형태와 동일하다.

이 구성을 취함으로써 제1 전류 공급선 및 제2 전류 공급선의 저항이 저감될 수 있기 때문에, 배선 저항의 변동을 억제할 수가 있어, 패널 내 휘도의 변동을 보다 효율적으로 저감할 수 있다. 특히 제1 전류 공급선에서의 전압 강하는 화소의 표시 휘도를 결정하는 제2 트랜지스터(102, 102')의 기준 전압을 변동시키게 되어, 미세한 전압 변동이 큰 전류 변동을 야기한다. 제1 전류 공급선에서의 전압 강하의 변동을 억제하는 것은 패널면 내 휘도 변동에 의해 효과적이다.

예를 들면, 제1 전류 공급선에서의 0.5V의 전압 변동은 트랜지스터의 게이트 바이어스 전압의 변동에 대체로 상당하다. 따라서, 트랜지스터의 S값이 0.5V/dec이면, 10배쯤의 전류 변동을 야기한다. 또한, 제2 전류 공급선에서의 0.5V 변동은, EL 구동 전압의 변동에 상당하여 휘도에 영향을 미친다. 따라서, VDS=8V에서, 전압-전류 특성이 지수 함수이며, 지수가 I=Ioe $^{o.8v}$ 라고 하면 전류비는 1.5배이며, 휘도도 거의 1.5배 변동한다. 따라서, 제1 전류 공급선, 제2 전류 공급선의 1V 이하의 미소한 전압 강하에서도, 모든 경우에 큰 휘도 변동이 발생된다. 특히 제1 전류 공급선의 전압 변동은 보다 큰 휘도 변동의 원인이 된다. 본 실시예와 같이 저항 변동이 저감되면 휘도 변동이 저감되는 효과를 얻을 수 있다.

또한, 이렇게 구성된 메쉬형상의 배선으로 인해, 가로 방향의 인접하는 화소 또는 서브 픽셀 사이의 전압 변동을 낮게 할 수가 있어, 스미어(smear)를 저감할 수 있다. 스미어는 다음과 같은 방식으로 생성된다. 지금까지의 실시 형태로 설명한 바와 같이, 제1 전류 공급선을 신호선과 평행하게 스트라이프 형상으로 배열한 경우에는, 대응하는 제1 전류 공급선에 접속한 세로 방향 배치된 서브 픽셀의 평균 휘도에 따라서 제1 전류 공급선의 전류가 변화하여, 전압 강하가 세로 방향 선마다 임의로 변한다. 따라서, 일반적으로 패널의 중앙부에서 동일 휘도의 패턴을 표시하여도, 각각의 세로 방향의 패널 주변부의 대응하는 표시 패턴에 따라서 중앙부의 패턴의 휘도 변동이 생긴다.

본 실시 형태에서, 가로 방향 전류 공급선이 세로 방향 전류 공급선에 접속되기 때문에, 세로 및 가로 방향 모두에서 전압 변동이 경감되어, 스미어의 발생을 방지할 수 있다.

[제11 실시 형태]

다음에, 제11 실시 형태에 대하여 도 23 및 도 24를 참조하여 설명한다. 본 실시 형태에서는 저저항의 알루미늄 배선층 및 층간 절연층을 격자 형상으로 추가로 형성하며, 이들 층을 제1 전류 공급선층으로서 이용한다. 도 23은 평면도, 도 24는 단면 구조이다. 추가되는 알루미늄 배선(605) 및 층간 절연막(610)은 제3 실시 형태와 마찬가지의 프로세스를 이용하여 형성하였다. 제2 층간 절연막(119)을 형성하고, 제2 전류 배선 컨택트(602, 602') 및 제1 전류 배선 컨택트(614, 614') 를 형성한다. 그 후, 알루미늄 배선층(605) 및 추가 층간 절연막(610)을 형성하고, 컨택트홀(608)을 형성하였다. 그 후, EL 소자를 형성하며, 최상층으로서 제2 전극(125)을 형성하였다.

알루미늄 배선층(605)에는 각 화소마다 개구부(611)를 설치하여 기판면으로부터의 발광을 추출할 수 있다. 최상층에 형성한 제2 전극(125)은, 각각의 컨택트 개구부(612, 612') 아래의 각각의 컨택트(602, 602')를 통해 제2 전류 공급선(501, 501')에 접속된다. 한편, 제1 전류 공급선으로서의 알루미늄 배선층(615)은 각각의 제1 전류 공급선 컨택트(614, 614')를 통해 제2 트랜지스터(102, 102')에 접속된다.

이 구성을 이용함으로써 휘도 변동에 영향이 큰 제1 전류 공급선의 면적을 비약적으로 증대시켜, 전압 강하를 저감하고, 휘도의 변동을 저감할 수 있다. 또한, 이러한 구성은, 스미어 저감에도 큰 효과가 있다. 이것은 저저항의 알루미늄 배선을 격자 형상으로 이용하였기 때문이다. 특히 전류 구동 소자인 유기 EL 패널에서는 격자형 배선에 의한 화질 향상 효과는 액정 표시에서보다도 매우 크다. 또한, 액정 표시 장치에서도 각 화소를 공통으로 동일 전위를 공급하는 배선이 제공된다. 그러나, 액정은 동작 원리가 전압 구동이며 소자의 구동은 전기적으로는 캐패시턴스성 부하이므로 화

소의 선택 기간과, 배선의 과도 응답의 시상수를 정합시킴으로써, 표시 화질을 향상시킬 필요가 있다. 유기 EL 등의 전류 구동 소자에서는, 주사 기간 후의 표시 기간 중에 전류가 정상적에 흐르기 때문에, 배선 저항 그 자체에 의한 전압 강하를 억제하여 표시 휘도의 변동을 억제하는 것이 필요하다. 따라서, 이러한 점에서 배선 저항 효과가 나타나는 방법이 크게 다르다. 전류 배선층을 저항률이 낮은 알루미늄으로 제조하고, 격자 형상으로 형성함으로써 저저항화할 수가 있어, 본 실시예에서는 휘도 변동, 스미어를 해소할 수 있는 이점이 있다.

[제12 실시 형태]

다음에 제12 실시 형태에 대하여 도 25 및 도 26을 참조하여 설명한다. 본 실시 형태에서는 제1 및 제2 세로 방향 전류 공급선을 각각 신호선과 평행하게 배치하며, 제1 및 제2 가로 방향 전류 공급선을 주사선과 평행하게 배치한다. 제1 및 제2 세로 방향 전류 공급선은 제1 및 제2 가로 방향 전류 공급선과 격자 형상으로 접속된다. 특히, 신호선과 평행하게 배치된 세로 방향 전류 공급선에는 제11 실시 형태와 마찬가지로 새롭게 추가한 저저항의 알루미늄 배선층 및 층간 절연층을 사용한다. 이 구성에 의해, 제1 및 제2 세로 방향 전류 공급선 각각의 배선 폭이 넓어져서, 저항이 저감되어, 스미어를 저감할 수 있는 효과가 있다.

제조 공정은 제11 실시 형태와 마찬가지다. 제1 전류 공급선(110, 110') 및 제2 전류 공급선(501, 501')은 알루미늄 배선으로 형성하고, 신호선(109, 109')과 평행하게 배치하였다. 한편, 제1 및 제2 가로 방향 전류 공급선(603, 604)은 주사선과 평행하게 배치하고, 주사선층에 형성된다. 제1 세로 방향 전류 공급선(110, 110')은 컨텍트홀(601, 601')을 통해 제1 가로 방향 전류 공급선(603)에 접속되며, 제2 세로 방향 전류 공급선(501, 501')은 컨택트홀(602, 602')을 통해 제2 가로 방향 전류 공급선(604)에 접속된다. 또, 제2 전극(125)은 컨택트홀(606)을 통해 제2 전류 공급선(501, 501')에 접속되며, 급전점으로서 작용한다. 또한, 제1 전류 공급선(110)은 접속 패턴(609) 및 컨택트홀(607)을 통해 제2 트랜지스터(102)에 접속되며, 제1 전류 공급선(110')은 접속 패턴(609') 및 컨택트홀(607')을 통해 제2 트랜지스터(102')에 접속된다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 유기 발광 소자의 전극과 전원을 연결하는 배선 저항에 의한 휘도의 변동을 저감할 수가 있어, 표시 영역 내의 휘도의 변동을 억제할 수 있다.

본 발명은 양호한 실시예로 설명하였지만, 상세한 설명에 사용된 용어는 한정의 의미가 아니라 설명을 위한 것이며, 본 발명의 실제 범위 및 사상에서 벗어나지 않고, 첨부된 청구범위 내에서 변경될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기 발광 표시 장치에 있어서,

각각이 화상의 최소 단위인 복수개의 화소; 및

상기 각 화소로서 복수의 유기 발광 소자

를 포함하며,

상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 전극 쌍들 중 적어도 상기 각 화소에 속하는 하나의 유기 발광 소자의 한쪽의 전극은 상기 각 화소의 표시 영역에서 전류 공급선에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2.

유기 발광 표시 장치에 있어서,

각각이 화상의 최소 단위인 복수의 화소; 및

상기 각 화소로서 복수의 유기 발광 소자

를 포함하며,

상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 한쪽의 전극은 상기 각 화소의 표시 영역에서 전류 공급선에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3.
유기 발광 표시 장치에 있어서,

각각이 컬러 화상의 최소 단위인 복수의 화소; 및

상기 각 화소로서 발광색이 상이한 복수의 유기 발광 소자

를 포함하며,

상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 적어도 상기 각 화소에 속하는 하나의 유기 발광 소자의 한쪽의 전극은 상기 각 화소의 표시 영역에서 전류 공급선에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4.
유기 발광 표시 장치에 있어서,

각각이 컬러 화상의 최소 단위인 복수의 화소; 및

상기 각 화소로서 발광색이 상이한 복수의 유기 발광 소자

를 포함하며,

상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극중 한쪽의 전극은 각 화소의 표시 영역에서 전류 공급선에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5.
유기 발광 표시 장치에 있어서,

각각이 컬러 화상의 최소 단위인 복수의 화소; 및

상기 각 화소로서 발광색이 상이한 복수의 유기 발광 소자

를 포함하며,

상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 상기 각 화소의 특정한 발광색의 상기 유기 발광 소자의 한쪽의 전극은 상기 각 화소의 표시 영역에서 전류 공급선에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6.
유기 발광 표시 장치에 있어서,

각각이 화상의 최소 단위인 복수의 화소;

상기 각 화소로서 복수의 유기 발광 소자; 및

상기 각 화소를 포함하는 표시 영역 내에 적어도 1개의 전류 공급선

을 포함하며,

상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 적어도 상기 각 화소에 속하는 하나의 유기 발광 소자의 한쪽의 전극은 상기 각 화소의 표시 영역에서 상기 전류 공급선에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7.
제1항에 있어서,

기판 상에 상기 유기층을 구동하기 위한 구동 소자를 포함하는 구동층이 적층되며, 상기 구동 소자에 접속된 신호선 및 주사선을 포함하는 배선층이 적층되고, 상기 복수의 유기 발광 소자의 유기층은, 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극과 함께 각 화소마다 상기 배선층 상에 적층되며, 상기 전류 공급선은, 상기 배선층에 배치되어 층간 절연막을 통해 상기 한쪽의 전극에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8.
제1항에 있어서,

기판 상에 상기 유기층을 구동하기 위한 구동 소자를 포함하는 구동층이 적층되며, 상기 구동 소자에 접속된 신호선 및 주사선을 포함하는 배선층이 적층되고, 상기 복수의 유기 발광 소자의 상기 유기층은, 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극과 함께 각 화소마다 상기 배선층상에 적층되며, 상기 전류 공급선은, 상기 배선층과 상기 유기층 사이의 층에 배치되어 층간 절연막을 통해 상기 한쪽의 전극에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9.
제1항에 있어서,

상기 복수의 유기 발광 소자의 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 한쪽의 전극은, 기판 상의 상기 유기층의 하부에 형성된 제1 전극에 대하여, 제2 전극으로서 상기 기판 상의 상기 유기층의 상부에 형성되며, 상기 제2 전극의 상부에 상기 전류 공급선이 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10.
제1항에 있어서,

기판 상에 상기 유기층을 구동하는 구동 소자를 포함하는 구동층이 적층되며, 상기 구동 소자에 접속된 신호선 및 주사선을 포함하는 배선층이 적층되고, 상기 복수의 유기 발광 소자의 상기 유기층은, 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극과 함께 각 화소마다 상기 배선층상에 적층되며, 상기 복수의 유기 발광 소자의 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극중 한쪽의 전극은, 기판 상의 상기 유기층의 하부에 형성된 제1 전극에 대하여, 제2 전극으로서 상기 기 판 상의 상기 유기층의 상부에 형성되고, 상기 제2 전극 상부에 상기 전류 공급선이 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11.
제1항에 있어서,

적어도 2개의 상기 전류 공급선은 서로 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12.
제1항에 있어서,

상기 전류 공급선은, 상기 각 화소의 상기 각 유기 발광 소자에 대응하여 복수개의 전류 공급선으로 분할되고, 이렇게 분할된 상기 복수개의 전류 공급선은 각각 전용 전류 공급선으로서 상기 각 화소의 상기 각 유기 발광 소자에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13.
제1항에 있어서,

상기 전류 공급선은, 상기 화소 사이의 각각의 간격을 따라 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14.
제1항에 있어서,

상기 전류 공급선은, 상기 각 화소와 중첩되어 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15.
제5항에 있어서,

상기 특정한 발광색의 상기 유기 발광 소자는 다른 발광색의 상기 유기 발광 소자에 비해 고효율 혹은 긴수명을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16.
제1항에 있어서,

상기 복수의 유기 발광 소자의 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극중 한쪽의 전극은, 기판 상의 상기 유기층의 하부에 형성된 제1 전극에 대하여, 제2 전극으로서 상기 기판 상의 유기층의 상부에 형성되고, 상기 제1 전극은 애노드로서 전원의 플러스 단자에 접속되며, 상기 제2 전극은 캐소드로서 상기 전원의 마이너스 단자에 접속되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17.
제16항에 있어서,

상기 제2 전극은, 광을 투과하는 투명성 재료로 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18.
제1항에 기재된 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

기판 상에 복수의 유기 발광 소자를 포함하는 유기층을 형성하는 단계와,

상기 복수의 유기 발광 소자를 구동하기 위한 구동 소자를 포함하는 구동층을 형성하는 단계와,

상기 구동 소자에 접속되는, 신호선 및 주사선을 포함하는 배선층을 형성하 는 단계와,

상기 유기층의 상부측 또는 상기 유기층의 하부측에 전류 공급선을 형성하는 단계와,

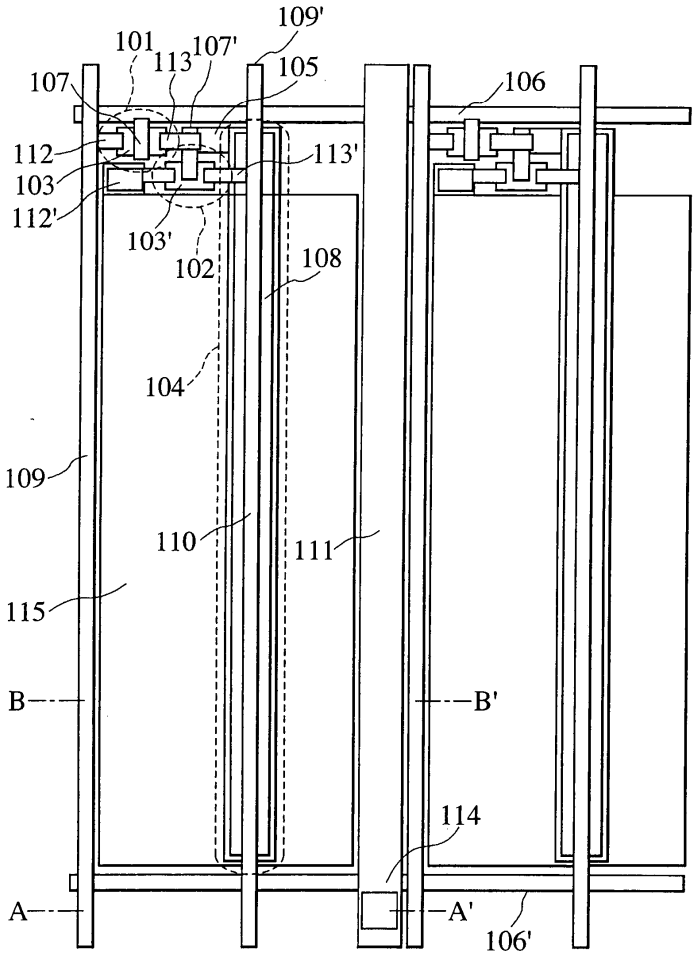
상기 전류 공급선의 주위에 형성되는 층간 절연막에 컨택트홀을 형성하는 단계와,

복수의 유기 발광 소자의 상기 유기층을 사이에 두고 배치되는 한쌍의 전극 중 한쪽의 전극과 상기 전류 공급선을 상기 컨택트홀을 통해 접속하는 단계

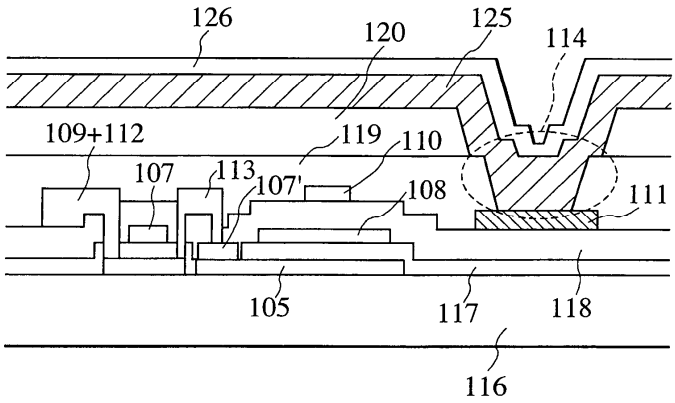
를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

도면

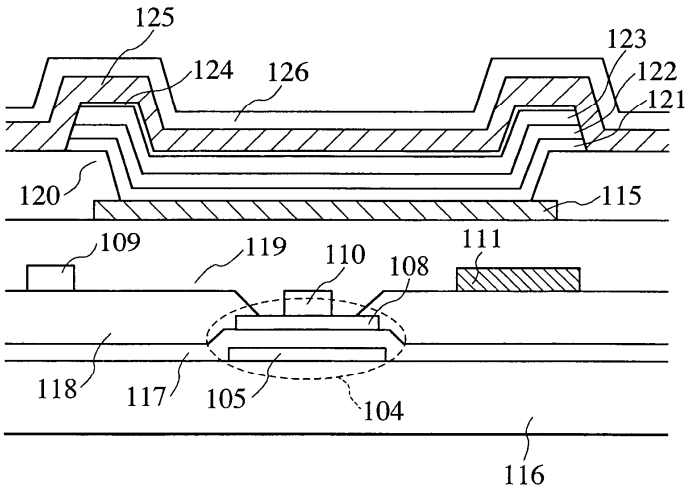
도면1


109'
101
113
107'
105
107
106
112
113'
103
112'
103'
102
108
104
109
110
111
115
B
B'
114
A
A'
106'

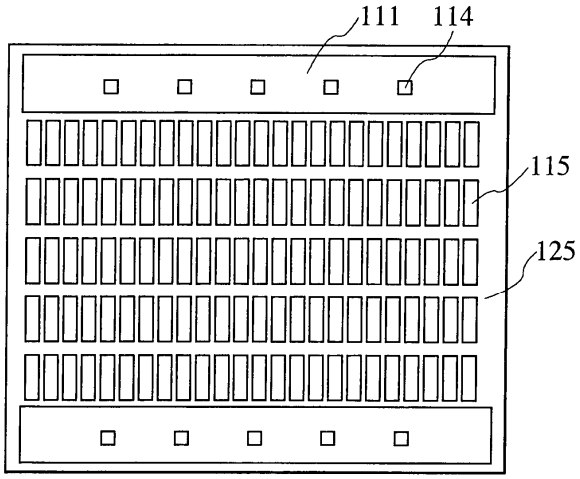
도면2a


126
120
125
114
109+112
119
110
107
113
107'
108
111
105
117
118
116

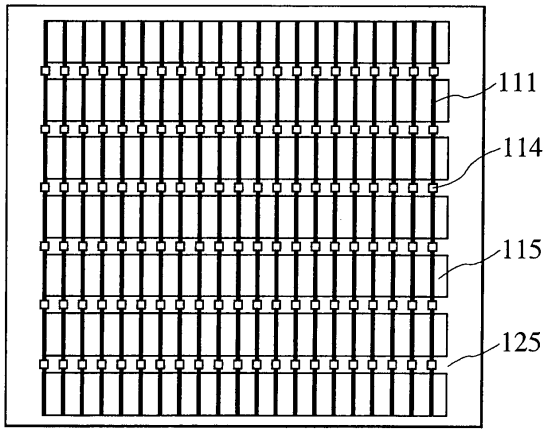
도면2b



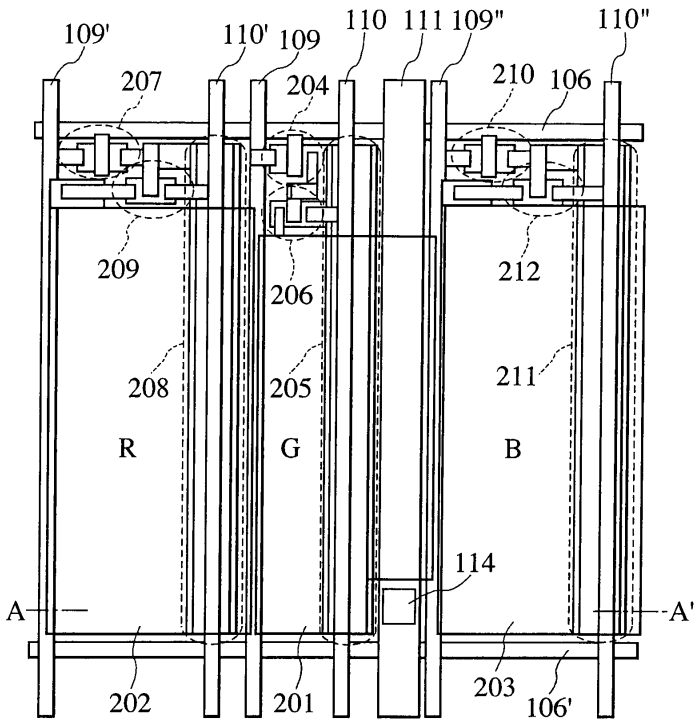
도면3a



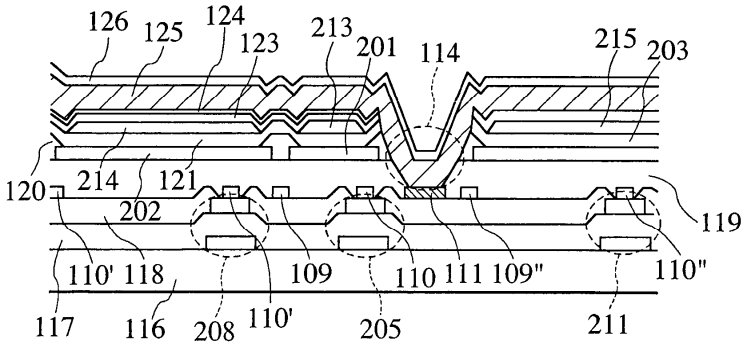
도면3b



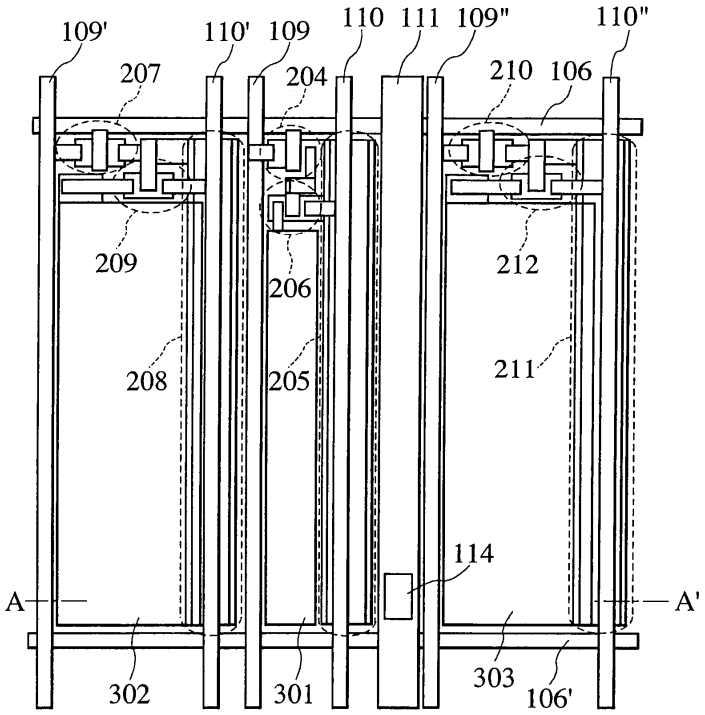
도면4


109'
110'
109
110
111
109"
110"
207
204
210
106
209
206
212
208
205
211
R
G
B
114
A
A'
202
201
203
106'

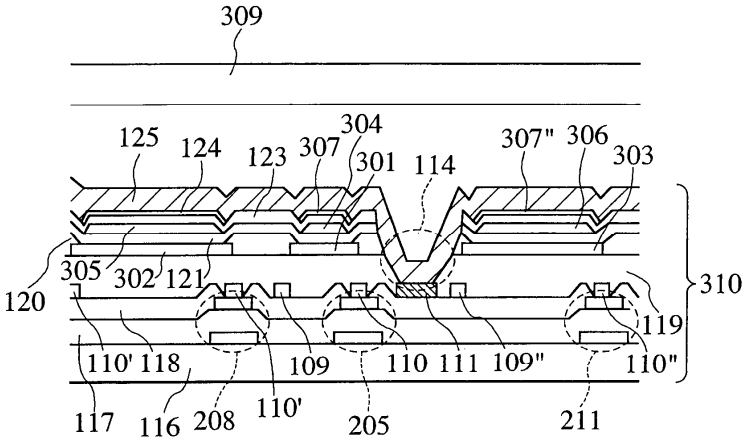
도면5


126
125
124
123
213
201
114
215
203
120
214
121
202
119
110'
118
109
110
111
109"
110"
117
116
208
110'
205
211

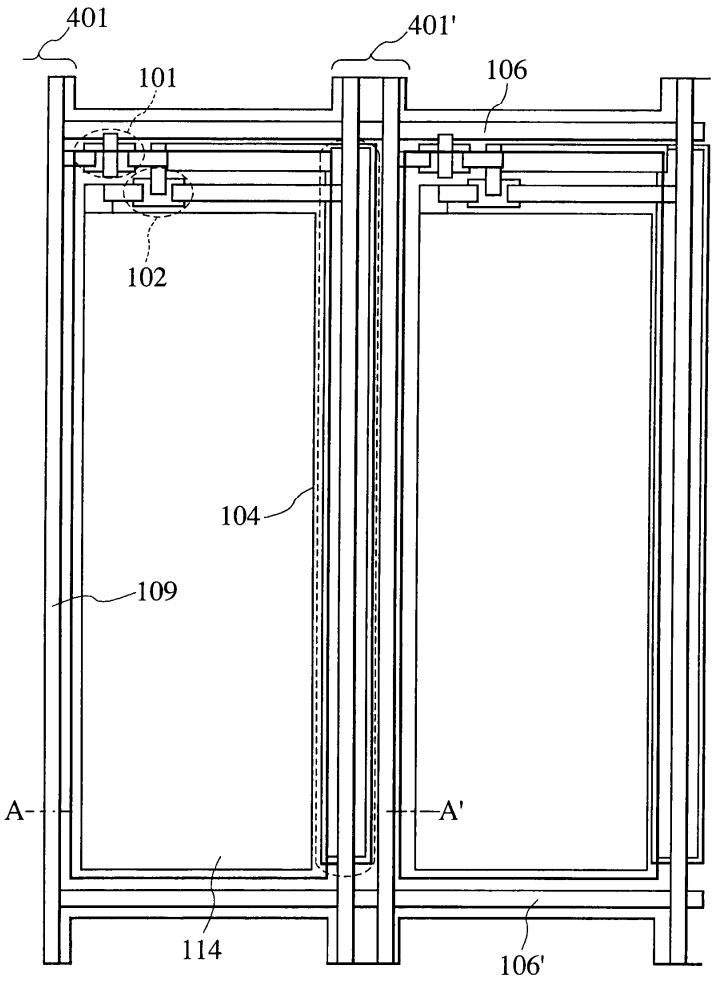
도면6


109'
110'
109
110
111
109"
110"
207
204
210
106
209
206
212
208
205
211
114
A
A'
302
301
303
106'

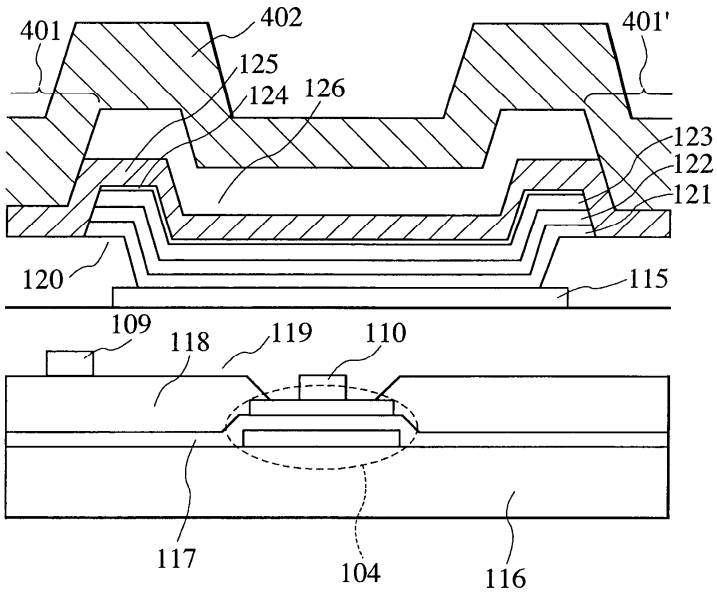
도면7


309
125
124
123
307
304
301
114
307"
306
303
305
302
121
120
310
119
110'
118
109
110
111
109"
110"
117
116
208
110'
205
211

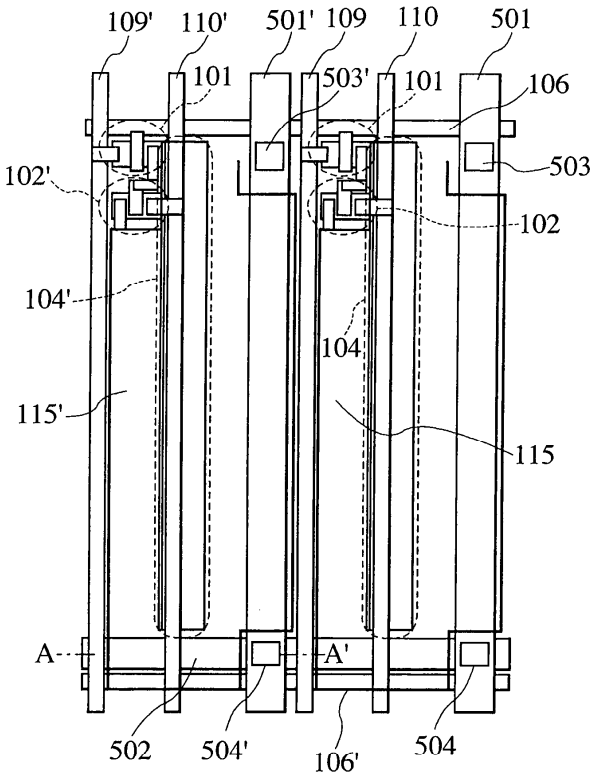
도면8


401
401'
101
106
102
104
109
A
A'
114
106'

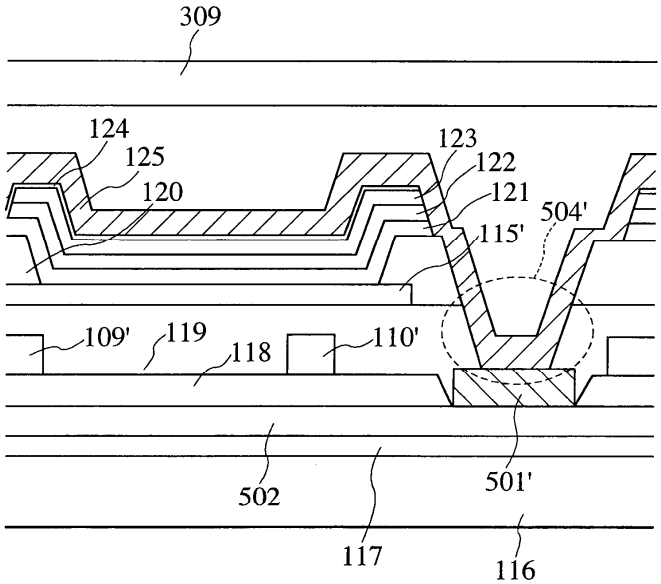
도면9


401
402
401'
125
124
126
123
122
121
120
115
109
118
119
110
117
104
116

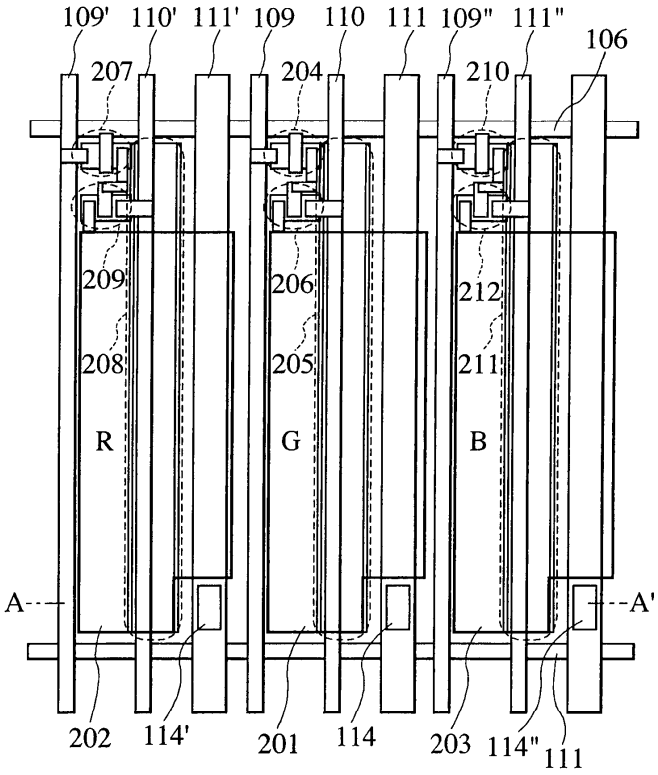
도면10


109'
110'
501'
109
110
501
101
503'
101
106
503
102'
102
104'
104
115'
115
A
A'
502
504'
106'
504

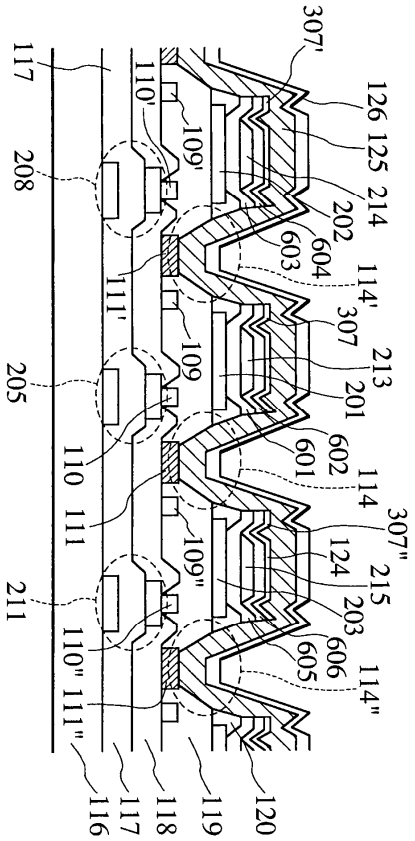
도면11


309
124
125
120
123
122
121
504'
115'
109'
119
118
110'
502
501'
117
116

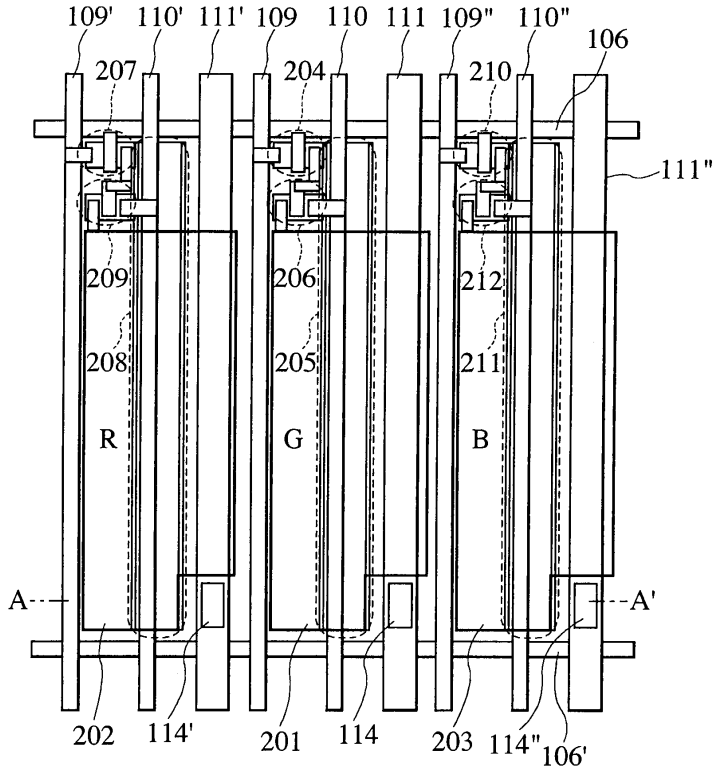
도면12


109'
110'
111'
109
110
111
109"
111"
106
207
204
210
209
206
212
208
205
211
R
G
B
A
A'
202
114'
201
114
203
114"
111

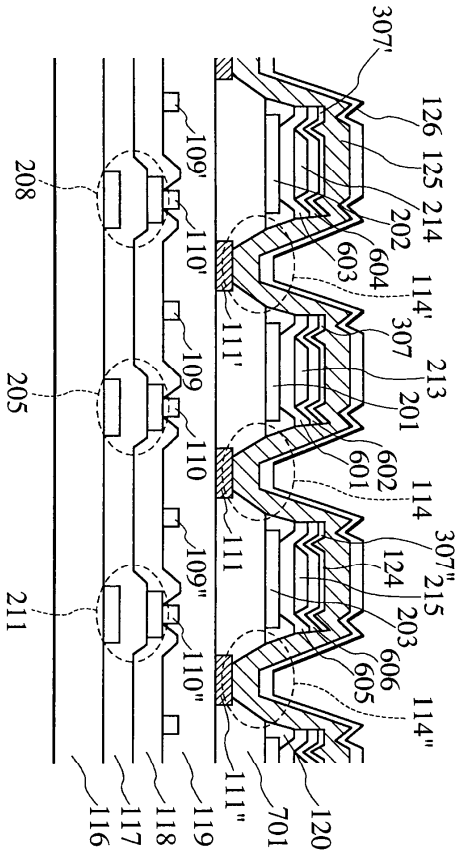
도면13


307'
126
125
214
202
603
604
114'
307
213
201
601
602
114
307"
124
215
203
606
605
114"
117
208
110'
109'
111'
109
205
110
111
211
109"
110"
111"
116
117
118
119
120

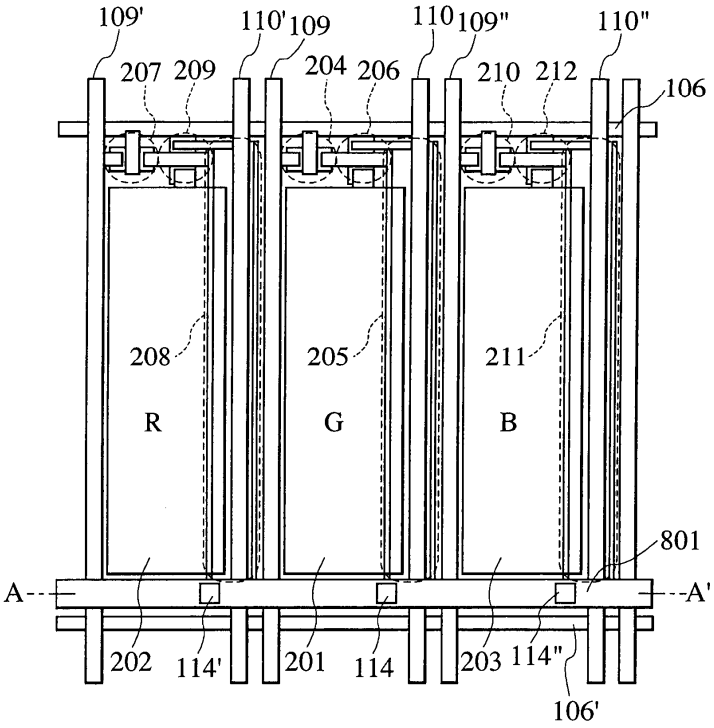
도면14


109'
110'
111'
109
110
111
109"
110"
106
207
204
210
111"
209
206
212
208
205
211
R
G
B
A
A'
202
114'
201
114
203
114"
106'

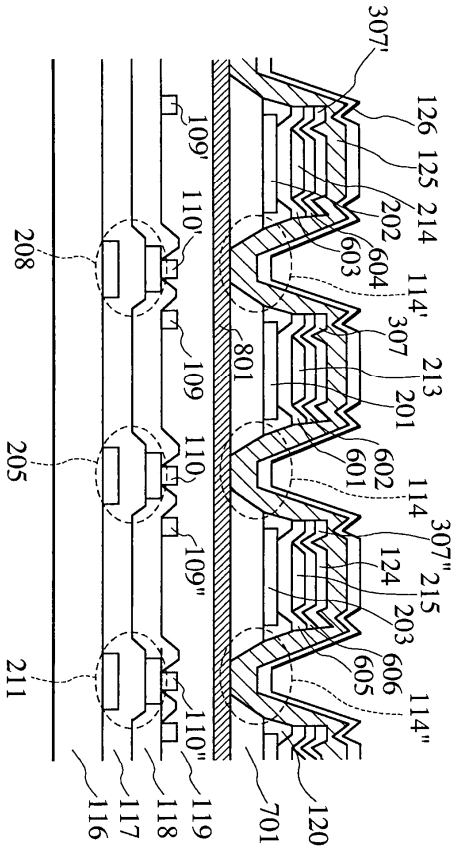
도면15


307'
126
125
214
202
603
604
114'
307
213
201
601
602
114
307"
124
215
203
606
605
114"
208
205
211
109'
110'
111'
109
110
111
109"
110"
111"
116
117
118
119
701
120

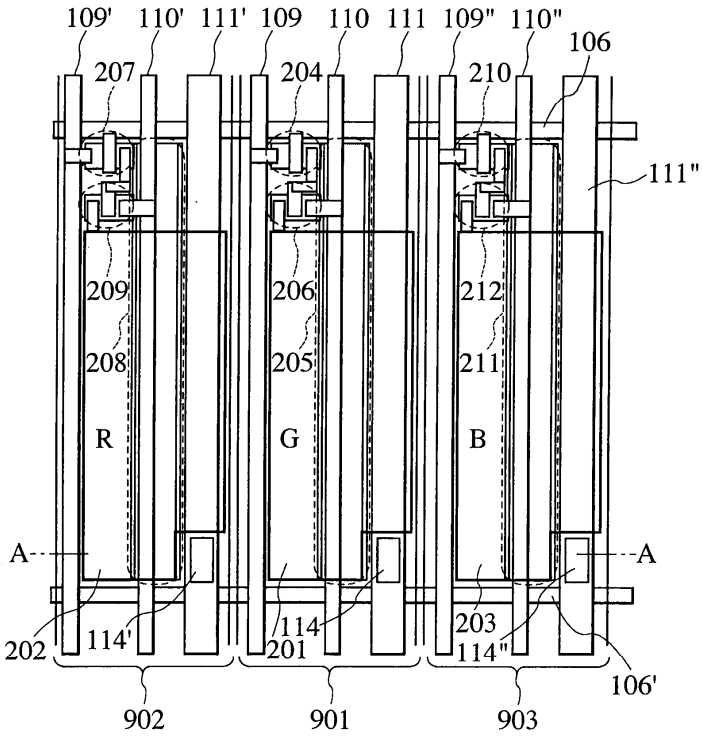
도면16


109'
110'
109
110
109"
110"
207
209
204
206
210
212
106
208
205
211
R
G
B
801
A
A'
202
114'
201
114
203
114"
106'

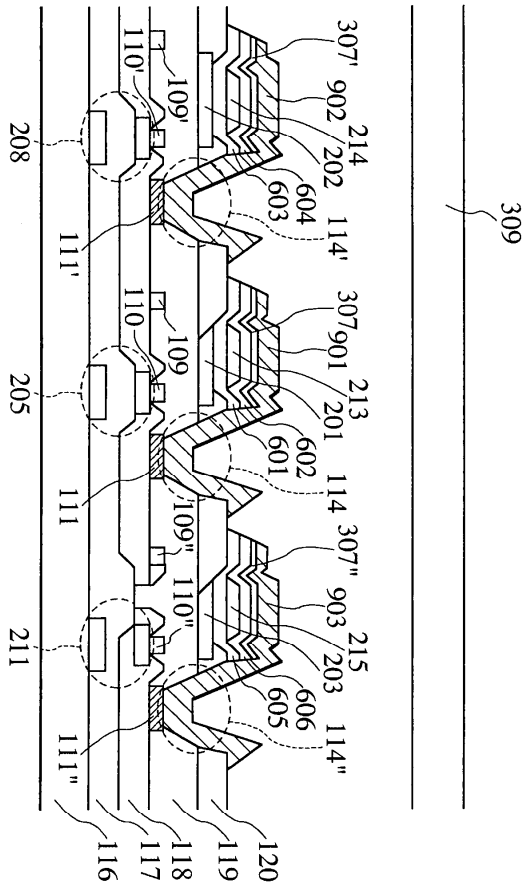
도면17


307'
126
125
214
202
603
604
114'
307
213
201
801
109'
110'
109
110
601
602
114
307"
124
215
203
606
605
114"
110"
208
205
211
116
117
118
119
701
120

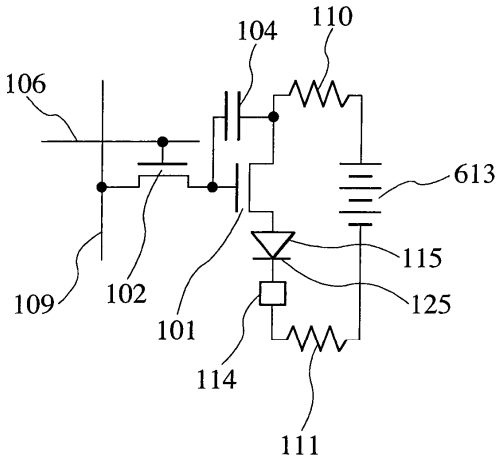
도면18


109'
110'
111'
109
110
111
109"
110"
106
207
204
210
111"
209
206
212
208
205
211
R
G
B
A
A
202
114'
114
201
203
114"
106'
902
901
903

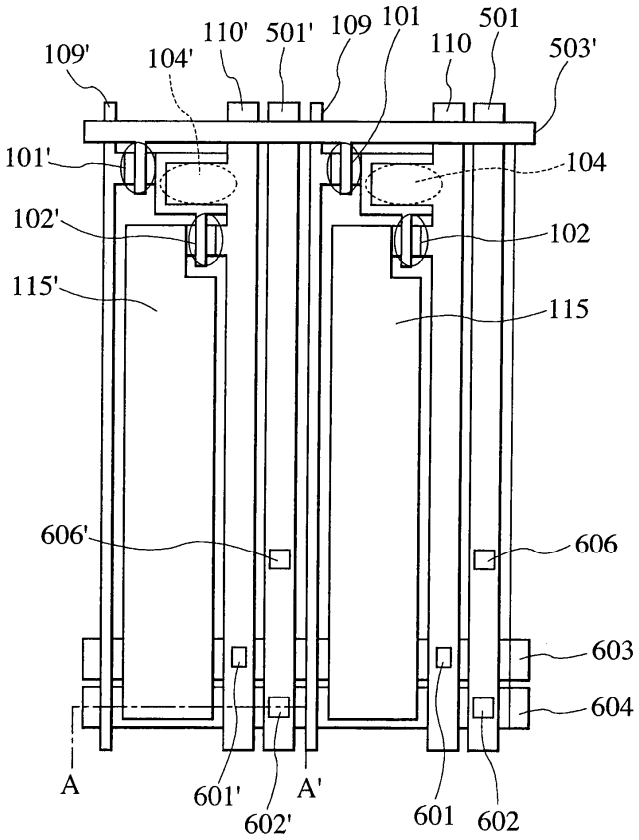
도면19


307'
902
214
202
603
604
114'
309
110'
109'
208
111'
307
901
213
201
601
602
114
110
109
205
111
307"
903
215
203
605
606
114"
109"
110"
211
111"
116
117
118
119
120

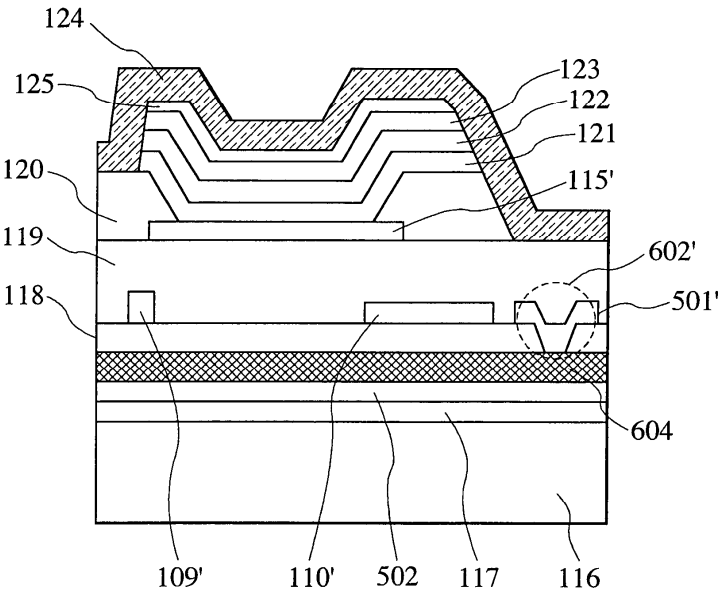
도면20


104
110
106
613
115
125
109
102
101
114
111

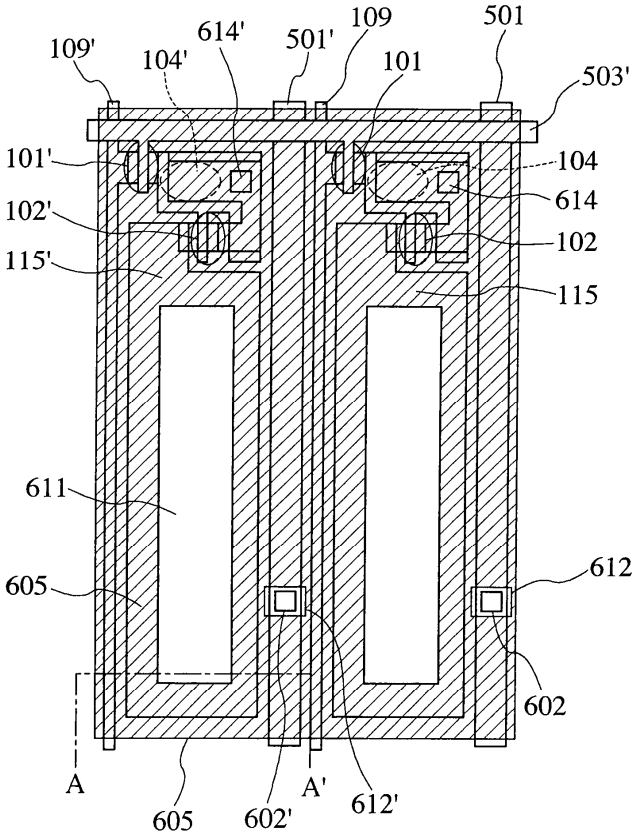
도면21


109'
104'
110'
501'
109
101
110
501
503'
101'
104
102'
102
115'
115
606'
606
603
604
A
601'
602'
A'
601
602

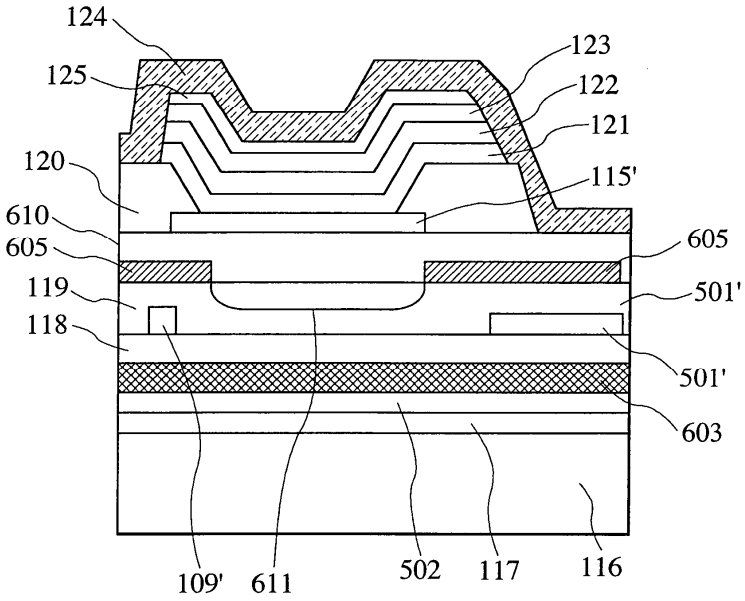
도면22


124
125
123
122
121
120
115'
119
602'
118
501'
604
109'
110'
502
117
116

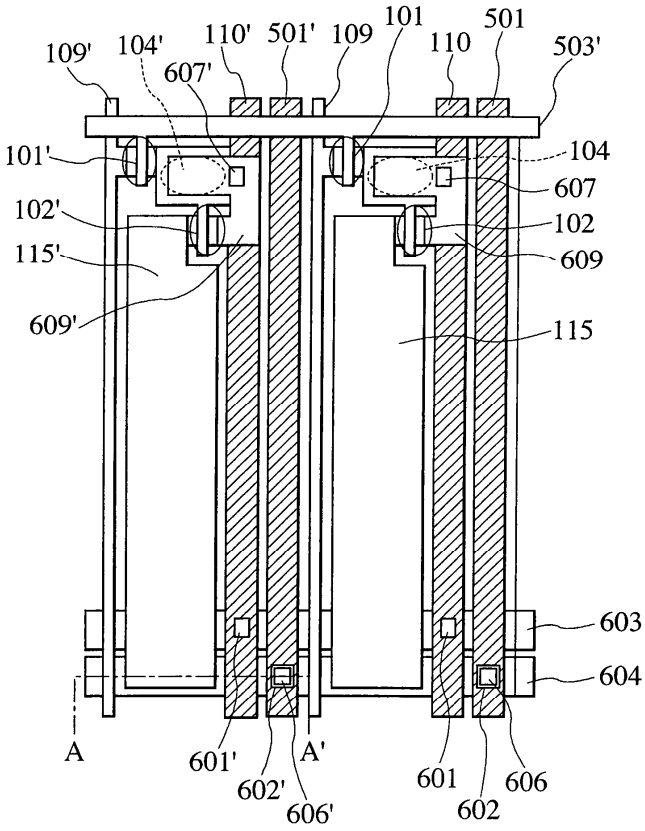
도면23


109'
614'
501'
109
501
104'
101
503'
101'
104
614
102'
102
115'
115
611
612
605
602
A
605
602'
A'
612'

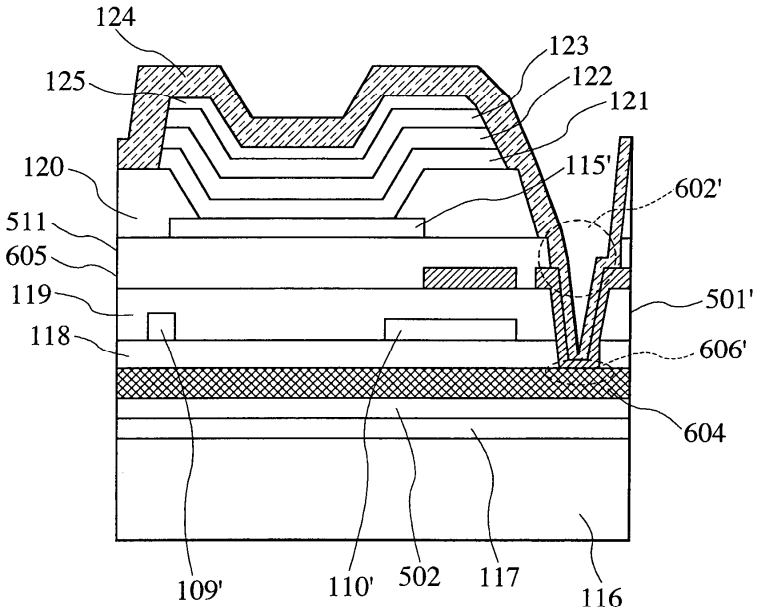
도면24


124
125
123
122
121
120
115'
610
605
605
119
501'
118
501'
603
109'
611
502
117
116

도면25


109'
104'
607'
110'
501'
109
101
110
501
503'
101'
104
607
102'
102
115'
609
609'
115
603
604
A
601'
602'
606'
A'
601
602
606

도면26


124
123
125
122
121
120
115'
602'
511
605
119
501'
118
606'
604
109'
110'
502
117
116

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020030067547A	公开(公告)日	2003-08-14
申请号	KR1020030007459	申请日	2003-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	ISHIHARA SHINGO 이시하라신고 OOUCHI TAKAYUKI 오우찌다까유끼 MIKAMI YOSHIROU 미까미요시로 MASUDA KAZUHITO 마스다가즈히또 ARATANI SUKEKAZU 아라따니스께까즈		
发明人	이시하라신고 오우찌다까유끼 미까미요시로 마스다가즈히또 아라따니스께까즈		
IPC分类号	H05B33/26 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 G09F9/30 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5234 H01L2251/5315 H01L51/5237 H01L27/3211		
代理人(译)	CHU，晟敏		
优先权	2002029894 2002-02-06 JP 2002274254 2002-09-20 JP		
其他公开文献	KR100540416B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一电极称为阳极，第二电极形成在电子注入层上作为阴极，扫描线，信号线，第一电流供应线，第二电流供应线形成在玻璃基板上，第一电极形成在电极上。包括这些构件的布线层和包括空穴传输层的有机层，在第一电极上形成的发光层，电子传输层，电子注入层通过驱动器组件连接到电源的正端子，并且第一条电流供应线。第二电极是阴极。它连接到电源的负端子。并且接触孔连接到每个像素的显示区域中的第二电流供应线作为馈电点。它使第二电极的布线电阻小，并且面板内部的变化降低了亮度。有机电致发光，布线电阻，电子传输层，电子注入层，显示装置。