



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년05월02일
H05B 33/12 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0713048
H05B 33/10 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년04월24일

(21) 출원번호	10-2005-7005081	(65) 공개번호	10-2005-0060075
(22) 출원일자	2005년03월24일	(43) 공개일자	2005년06월21일
심사청구일자	2005년03월24일		
변역문 제출일자	2005년03월24일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/001464	(87) 국제공개번호	WO 2004/073356
국제출원일자	2003년02월13일	국제공개일자	2004년08월26일

(73) 특허권자 후지필름 가부시킴가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 니시 아자부 2초메 26방 30고

(72) 발명자 사카모토, 요시아끼
일본 211-8588 가나가와현 가와사끼시 나카하라구 가미코다나카4조메
1-1 후지즈 가부시킴가이샤 내

(74) 대리인 장수길
주성민

(56) 선행기술조사문헌
JP14221917 * JP14215063
WO99/20080 JP60218626
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

각 화소(21)는 유기 EL층(3)을 갖는 복수의 발광 영역이고, R, G, B에 대응하는 발광 영역(11R, 11G, 11B)과, 발광 영역마다 대응하여 설치되고, 각 발광 영역의 발광을 제어하는 복수의 TFT 소자(12)를 포함하고, 각 발광 영역은 지그재그 형상으로 배치되어 있으며, 인접하는 발광 영역과 서로 비접촉 상태로 되어 있다. 각 화소(21)는 6개의 구획(22a~22c, 23a~23c)으로 분할되어 있으며, 지그재그 형상의 3개의 구획(22a~22c)에 각 발광 영역이 배치된다. 이 구성에 의해, 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 디스플레이에 있어서, 충분한 개구율을 효율적으로 확보하고, 고선명화를 도모하는 경우에도 개구율을 거의 희생하는 일이 없는 화소 배치를 실현하고, 이에 따라 필요한 휘도를 얻기 위한 소비 전력을 억제하여, 구동 회로 및 장치 전체의 소형화에 기여한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성된 유기 EL 발광층을 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 패널을 구비한 표시 장치로서,

상기 유기 EL 발광층의 발광은 제1 전극 및 기관을 투과하여 외부로 출력되는 보텀 에미션이고,

액티브 매트릭스를 구성하는 복수의 화소가 발광 영역을 포함하고, 복수의 상기 각 발광 영역이 지그재그 형상으로 배치되며, 인접하는 상기 발광 영역과 서로 비접촉 상태로 되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

R, G, B에 대응하는 3종의 상기 발광 영역과, 3종의 상기 발광 영역에 대응한 3개의 스위칭 회로가 복수 매트릭스 형상으로 배치되어 이루어지고,

종방향 2분할, 횡방향 3분할한 6개의 구획에 있어서, 지그재그 형상의 3개의 상기 구획에 상기 각 발광 영역이 배치됨과 함께, 나머지 3개의 상기 구획에 상기 각 스위칭 회로가 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

동일색의 상기 발광 영역이 상기 스위칭 회로를 통하여 1열로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 유기 EL 발광층의 면적이 상기 제1 전극의 면적보다도 큰 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 발광 영역의 각(角)부위에 비발광 영역이 형성되어 있고, 상기 비발광 영역에 의해 인접하는 상기 발광 영역간이 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6.

제2항에 있어서,

상기 발광 영역의 면적이 상기 스위칭 회로의 면적보다도 큰 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7.

제2항에 있어서,

상기 각 발광 영역은 그 면적이 상기 스위칭 회로의 면적보다도 작고, 상기 스위칭 회로를 통하여 인접하는 상기 발광 영역과 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8.

기관 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과,

상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 형성된 유기 EL 발광층을 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 패널을 구비한 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 유기 EL 발광층의 발광은 제1 전극 및 기관을 투과하여 외부로 출력되는 보텀 에미션이고,

액티브 매트릭스를 구성하는 복수의 화소가 발광 영역을 포함하여 이루어지고, 상기 각 발광 영역을 복수 포함하도록 형성할 때에,

마스크 증착법에 의해, 상기 각 발광 영역에 대응하는 상기 유기 EL 발광층을 지그재그 형상으로 또한 인접하는 상기 발광 영역과 서로 비접촉 상태가 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

동일한 마스크를 순차 이동시켜, 상기 각 발광 영역에 대응하는 상기 유기 EL 발광층을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제8항에 있어서,

R, G, B에 대응하는 3종의 상기 발광 영역과, 3종의 상기 발광 영역에 대응한 3개의 스위칭 회로를 복수 매트릭스 형상으로 배치하고,

종방향 2분할, 횡방향 3분할한 6개의 구획에 있어서, 지그재그 형상의 3개의 상기 구획에 상기 각 발광 영역을 배치함과 함께, 나머지 3개의 상기 구획에 상기 각 스위칭 회로를 배치하도록 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서,

동일색의 상기 발광 영역을 상기 스위칭 회로를 통하여 1열로 배치하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제8항에 있어서,

상기 유기 EL 발광층의 면적을 상기 제1 전극의 면적보다도 크게 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제8항에 있어서,

상기 발광 영역을 그 각(角)부위가 비발광 영역으로 되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제10항에 있어서,

상기 발광 영역의 면적을 상기 스위칭 회로의 면적보다도 크게 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15.

제10항에 있어서,

상기 각 발광 영역을, 그 면적이 상기 스위칭 회로의 면적보다도 작고, 상기 스위칭 회로를 통하여 인접하는 상기 발광 영역과 이격되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 유기 EL(Electro-Luminescence)을 이용한 표시 장치에 관한 것으로, 특히 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 패널에 적용하는 것이다.

배경기술

최근, 자발광형의 디스플레이로서, 유기 고체에 전극으로부터 캐리어를 주입하여, 면형상 발광하게 하는 유기 EL을 이용한 유기 EL 디스플레이의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 이 유기 EL 디스플레이는, 예를 들면, 구동 방법의 상위함에 의해 패시브 매트릭스형과 액티브 매트릭스형으로 분류된다. 전자는 매트릭스 형상으로 배치된 화소를 선 순차 구동에 의해 발광시키는 형태를 취하고, 후자는 매트릭스 형상의 화소마다 스위칭 소자가 배치되고, 스위칭 소자의 구동 제어에 의해 개개의 화소마다 발광시키는 형태를 취한다.

액티브 매트릭스형의 유기 EL 디스플레이는 각 스위칭 회로에 의해 개개의 화소마다 발광 제어하는 구동 방법을 채택하므로, 특히 동화상의 표시에 최적인 디스플레이로서 주목받고 있으며, 글래스 기판측으로 발광하게 하는 보텀 에미션형과, 글래스 기판의 반대측으로 발광하게 하는 탑 에미션형의 것이 있다.

보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 패널은 화소 마다 스위칭 회로를 설치하고, 게다가 글래스 기판측으로 발광하므로, 화소의 절반을 차지하는 스위칭 회로의 부분이 필연적으로 비발광 영역으로 된다. 아울러, 풀 컬러 표시하기 위해 필요한 R(적), G(녹), B(청)의 3가지 발광 영역은 각 색에 대응하여 유기 EL 발광층을 독립적으로 구분 도포하여 형성되므로, 인접하는 발광 영역간에는 구분 도포하기 위한 위치 정렬 마진(dm)이 필요하며, 이 dm부위도 비발광 영역이 된다.

종래 R, G, B의 3가지의 발광 영역의 발광 영역과 스위칭 회로부의 배치는 각 색에서 연속되어 있다(도 4(가로(X방향) 배열 배치) 참조). 화소 성막 장치의 위치 정렬 정밀도와 패터닝용 마스크의 가공 정밀도에 의존하므로, 위치 정렬 마진(dm)의 억제에는 한계가 있으며, 현 상황에서는 일반적으로 $dm=20\mu m(\pm 10\mu m \text{ 상당})$ 가 최소치이다. 여기에서, 고선명화를 도모할수록 각 발광 영역폭은 가늘어 지지만, dm의 최소치는 일정하므로, 고선명화에 있어서는 화소에 차지하는 dm의 비율이 증가하여, 발광 영역이 차지하는 비율(개구율)이 축소되어 버린다. 개구율이 작아지면 발광 휘도가 저하되므로, 발광에 기여하는 전류량을 증대하여 필요 휘도를 확보할 필요가 있으며, 이에 따라 소비 전력의 증가를 초래한다는 문제가 있었다.

본 발명은 상기의 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 충분한 개구율을 효율적으로 확보하고, 고선명화를 도모하는 경우에도 개구율을 거의 희생하는 일이 없는 화소 배치를 실현하고, 이로써 필요한 휘도를 얻기 위한 소비 전력을 억제할 수 있어, 구동 회로 및 장치 전체의 소형화에 기여하는 것을 가능하게 하는 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 패널을 구비한 표시 장치, 및 그 표시 장치의 구성을 용이하고 확실하게 실현하는 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 표시 장치는 기판 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극의 사이에 형성된 유기 EL 발광층을 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 패널을 구비한 표시 장치로서, 상기 유기 EL 발광층은 발광 영역을 포함하고, 복수의 상기 각 발광 영역이 지그재그 형상으로 배치되고, 인접하는 상기 발광 영역과 서로 비접촉 상태로 되어 있다.

본 발명의 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 형성된 제1 전극 및 제2 전극과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극의 사이에 형성된 유기 EL 발광층을 갖는 액티브 매트릭스 유기 EL 패널을 구비한 표시 장치의 제조 방법으로서, 상기 유기 EL 발광층은 발광 영역을 포함하여 이루어지고, 상기 각 발광 영역을 복수 포함하도록 형성할 때에, 마스크 증착법에 의해, 상기 각 발광 영역에 대응하는 상기 유기 EL 발광층을 지그재그 형상으로 또한 인접하는 상기 발광 영역과 서로 비접촉 상태로 되도록 형성한다.

실시예

이하, 본 발명을 적용한 구체적인 실시 형태에 대해서 도면을 참조하면서 상세히 설명한다.

이하, 본 발명을 적용한 바람직한 실시 형태에 대해서 도면을 참조하면서 상세히 설명한다. 이 실시 형태에서는 주로 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 패널을 구비한 표시 장치(보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 디스플레이)를 대상으로 한다.

-유기 EL 디스플레이의 구체적 구성-

도 1은 본 실시 형태에 따른 유기 EL 디스플레이의 패널 구성을 도시한 개략 단면도이며, 도 2는 본 실시 형태에 따른 유기 EL 디스플레이의 주요 구성을 이루는 유기 EL 발광층의 표면을 확대하여 도시한 개략 평면도, 도 3은 도 2의 화소를 확대하여 도시한 개략 평면도이다. 여기에서, 도 1은 도 3의 I-I'선을 따라 취한 단면에 대응되어 있다.

이 유기 EL 디스플레이는, 도 1에 도시한 바와 같이, 투명 기판으로서, 예를 들면, 글래스 기판(1) 상에 발광을 제어하는 스위칭 회로로서 TFT(Thin Film Transistor) 소자(12)를 구성하고, 평탄화막(10)에 의해 TFT 소자(12) 및 배선의 절연 보호를 함과 함께, 유기 EL 소자를 적층하기 위한 평탄한 면을 형성한다. 동일 면 상에 투명 전극으로서, 예를 들면, 산화 인듐-주석 합금(ITO) 등을 포함하는 재료로 이루어지는 복수의 제1 전극(2)과, 각 제1 전극(2)에 대응하는 복수의 유기 EL 층(3)과, 알루미늄 등을 포함하는 재료로 이루어지고 전면을 덮는 제2 전극(4)이 적층되어 이루어지며, 각 제1 전극(2)과 제2 전극(4) 사이에 각 유기 EL 층(3)이 협지되고, 평탄화막(10)의 일부에 형성한 스루홀에 의해 제1 전극(2)과 TFT 소자(12)가 접속되도록 구성되어 있다. 여기에서, 유기 EL 층(3)의 면적이 제1 전극(2)의 면적보다도 커지도록 형성되어 있다. 구동시에는 유기 EL 층(3)으로부터 제1 전극(2) 및 글래스 기판(1)을 거쳐 발광이 이루어지게 된다.

도 2에 도시한 바와 같이, 복수의 화소(21)가 매트릭스 형상으로 배치되어 있으며, 각 화소(21)는 복수의 발광 영역으로서, R, G, B에 대응하는 발광 영역(11R, 11G, 11B)과, 발광 영역마다 대응하여 설치되어, 각 발광 영역의 발광을 제어하는 스위칭 회로로 되는 복수의 TFT 소자(12)를 포함한다. 여기에서는, 제1 전극(2)과 유기 EL층(3)의 중첩 부분이 각각 발광 영역(11R, 11G, 11B)으로 된다. 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)은 지그재그 형상으로 배치되어 있으며, 각 발광 영역의 각(角)부위에 형성된 비발광 영역(13)에 의해 인접하는 발광 영역(11R, 11G, 11B)과 서로 비접촉 상태로 되어 있다. 하나의 화소(21)는 $P \times P$ 의 정방형상으로 된다. 각 화소(21)는 종방향 2분할, 횡방향 3분할한 6개의 구획(22a~22c, 23a~23c)으로 분할되어 있으며, 지그재그 형상의 3개의 구획(22a)~22c에 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)이 배치됨과 함께, 나머지 3개의 구획 23a~23c에 각 TFT 소자(12)가 배치되어 구성된다. 여기에서는 동일색의 발광 영역이 TFT 소자(12)를 통하여 세로(Y방향) 1열로 배치되어 있다.

여기에서, 본 실시 형태의 비교예로서, 종래의 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 디스플레이에서의 화소 배치의 일례를 도 4에 도시한다.

이와 같이 종래에는 화소(111)의 구성 요소인 발광 영역(101R, 101G, 101B)은 가로(X방향) 1열로 배치되어 있으므로, 인접하는 발광 영역은 서로 해당 발광 영역의 세로 일변 부위에 형성된 비발광 영역(103) 및 TFT 소자(102)에 의해 이격되어 있다. 이 비발광 영역(103)의 면적을 작게 하려면 필연적으로 한계가 있다.

이에 비하여, 본 실시 형태에서는 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)에는 각각 4개의 각부위에 비발광 영역(13)으로서 절결하고, 여기에서는 C 면취 형상(R형상이어도 된다)의 절결이 형성되어 있으며, 이 비발광 영역(13) 및 TFT 회로(12)에 의해 인접하는 발광 영역끼리가 서로 비접촉 상태로 유지된다. 비발광 영역(13)은 발광 영역의 각부위에 형성되므로 극히 작은 면적을 확보하면 충분하여, 도 4에 비하여 현저히 개구율을 향상시킬 수 있게 된다.

이 화소 배치 구성을 기본으로 하여, 일례로서 선명도 160ppi의 치수에 대해서 도 3을 이용하여 설명한다. 또한, 이 치수는 어디까지나 일례로서, 본 발명이 이에 한정되지 않음은 물론이다.

선명도 160ppi일 때, $P=159\mu\text{m}$ 이므로, R, G, B의 각 색에 각각 차지하는 영역을 부여하면, 그 면적은 $159\mu\text{m} \times 53\mu\text{m}$ 이며, 이 중 각 절반의 $79.5\mu\text{m} \times 53\mu\text{m}$ 가 TFT 소자(12)가 차지하는 영역, 나머지의 절반의 $79.5\mu\text{m} \times 53\mu\text{m}$ 이 각 발광 영역이 차지하는 영역이 된다. 이 발광 영역이 차지하는 영역의 각부위에 있어서, 3색의 구분 도포에 필요한 위치 정렬 마진 및 스위칭 회로의 각종 배선 스페이스를 확보하기 위해, 비발광 영역(13)으로서 소위 C 면취를 형성한다. 구분 도포에 필요한 위치 정렬 마진은 $dm=20\mu\text{m}$ (화소 성막 장치의 위치 정렬 정밀도 $\pm 5\mu\text{m}$ + R, G, B 패터닝용 마스크의 가공 정밀도 $\pm 5\mu\text{m}$)이다. 배선은 데이터선(31), 주사선(32), 전원선(33), 보유 용량선(34)이 필요하며, 각각 $5\mu\text{m} \sim 15\mu\text{m}$ 폭으로 한다. 데이터선(31)을 Y방향으로 배선하고, 주사선(32), 전원선(33) 및 보유 용량선(34)을 X방향으로 배선한다. TFT 소자(12)에서의 이들 배선은 다층막 형성에 의해 각각 서로 다른 층으로 구성되고, 배선간의 접촉은 층간 절연막에 형성한 스톱홀(35)을 통하여 이루어진다. 따라서, 각 색발광 영역의 각부위에 있어서 $C15\mu\text{m}$ 의 면취를 형성함으로써, 위치 정렬 마진과 배선 스페이스를 확보할 수 있다.

각 발광 영역을 형성하는 데에는, 글래스 기판상의 투명 전극인 제1 전극(2)의 형상을 $79.5\mu\text{m} \times 53\mu\text{m}$ 의 직사각형상으로 하고, 각 각부위의 면취를 $C15\mu\text{m}$ 로 한다. 따라서, 각 색의 구분의 면적이 $159\mu\text{m} \times 53\mu\text{m} = 8427\mu\text{m}^2$ 로 되는 것에 대해서, 실효적인 발광 영역의 면적이 $79.5\mu\text{m} \times 53\mu\text{m} - C15\mu\text{m} \times 4 = 3763.5\mu\text{m}^2$ 로 되어, 개구율은 $(3763.5/8427) \times 100 = 44.7\%$ 로 된다.

이에 대해서, 도 4의 비교예에서는 화소의 피치 P에서의 각 R, G, B의 발광 영역의 구획 폭은 $P/3$ 이며, 색별 구분 도장용의 위치 정렬 마진 dm을 확보함으로써 발광 영역의 폭은 $P/3 - dm$ 으로 된다. 구분 도포용의 위치 정렬 마진 dm을 하한치로 설계하여 고선명화를 도모하면, 피치 P를 작게할수록 dm에 의한 발광 영역폭의 감소 비율이 커져서, 개구율이 작아지게 된다.

예를 들면, $P=318\mu\text{m}$ (선명도 80ppi), $dm=20\mu\text{m}$ 일 때, 발광 영역의 치수 $L \times W = 159\mu\text{m} \times 86\mu\text{m}$, 개구율 40.6%이지만, $P=159\mu\text{m}$ (선명도 160ppi), $dm=20\mu\text{m}$ 일 때, $L \times W = 79.5\mu\text{m} \times 33\mu\text{m}$, 개구율 31.1%로 되어, 고선명화함에 따라 위치 정렬 마진 dm에 의해 개구율을 크게 손실하게 된다.

또한, 전술한 구성의 본 실시 형태에 따른 유기 EL 디스플레이에 있어서, 화소의 고선명화와 개구율의 관계에 대해서, 종래예(상기 비교예)와의 비교에 근거하여 조사했다. 결과를 도 5에 나타낸다. 이와 같이, 색별 구분 도장에 필요한 위치 정

렬 마진 $dm=20\mu m$ 의 경우에 있어서, 선명도의 대소에 상관없이 본 실시 형태의 구성에서의 개구율은 종래의 구성에서의 개구율을 크게 상회한다. 따라서, 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 패널에 있어서는, 본 실시 형태의 구성이 개구율을 향상시키기 위해서 극히 유효함을 알 수 있었다.

이와 같이, 본 실시 형태에서는 당해 비교예에 비하여 개구율을 13.6% 향상시킬 수 있다. 따라서, 본 실시 형태에 따르면, 충분한 개구율을 효율적으로 확보하고, 고선명화를 도모하는 경우에도 개구율을 거의 희생하는 일 없는 화소 배치를 실현하고, 이로써 필요한 휘도를 얻기 위한 소비 전력을 억제할 수 있어, 구동 회로 및 장치 전체의 소형화에 기여하는 것을 가능하게 하는 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 디스플레이가 실현된다.

-유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 구체예-

도 6A~도 6G는 본 실시 형태의 유기 EL 디스플레이를 제조할 때의 주요 공정을 차례로 나타낸 개략 단면도이다. 여기에서 도 6A~도 6G의 각 도면에 있어서, 지면 상에서 좌측이 도 3의 II-II'선을 따라 취한 단면을, 우측이 도 3의 III-III'선을 따라 취한 단면을 각각 나타낸다.

우선, 도 6A에 도시한 바와 같이, 투명 기판으로서, 예를 들면, 글래스 기판 (1)의 표면에 스위칭 회로로 되는 TFT 소자 (12)와, 데이터선(31), 주사선(32), 전원선(33), 보유 용량선(34) 등의 각종 배선을 형성한 후, 이들을 덮도록 투명 수지로 이루어지는 평탄화막(10)을 형성한다. 여기에서, TFT 소자(12)는 전술한 바와 같이 화소(21)의 구획(23a~23c)에 상당하는 부위에 형성된다.

이어서, 도 6B에 도시한 바와 같이, 전술한 실효적인 발광 부분에 투명 전극인 산화 인듐 주석 합금(ITO)을 성막하여, 제1 전극(2)을 형성한다.

이어서, 각 화소(21)를 구성하는 발광 영역(11R, 11G, 11B)을 순차 형성한다.

구체적으로는, 우선 도 6C에 도시한 바와 같이, 발광 영역의 형성 영역에 대응하여 개구(5a)가 형성된 증착 마스크(5)를 이용하여, 개구(5a)가 발광 영역(11R)에 대응하는 유기 EL층(3)의 형성 위치에만 위치하도록 증착 마스크(5)를 글래스 기판(1)의 표면에 중첩하여, 증착법에 의해 발광 영역(11R)에 대응하는 유기 EL층(3)을 구획(22a)에 형성한다. 이 때, 제1 전극(2)은 발광 영역(11R)의 유기 EL층(3)에 의해 완전히 덮여져, 다른색의 제1 전극(2)에는 이 유기 EL층(3)은 중첩되지 않는다.

이어서, 도 6D에 도시한 바와 같이, 동일한 증착 마스크(5)를 이용하여, 개구(5a)가 발광 영역(11G)에 대응하는 유기 EL층(3)의 형성 위치에만 위치하도록 증착 마스크(5)를 이동시켜 글래스 기판(1)의 표면에 중첩하고, 증착법에 의해 발광 영역(11G)에 대응하는 유기 EL층(3)을 구획(22b)에 형성한다. 이 때, 제1 전극(2)은 발광 영역(11G)의 유기 EL층(3)에 의해 완전히 덮여져, 다른색의 제1 전극(2)에는 이 유기 EL층(3)은 중첩되지 않는다.

이어서, 도 6E에 도시한 바와 같이, 동일한 증착 마스크(5)를 이용하여, 개구(5a)가 발광 영역(11B)에 대응하는 유기 EL층(3)의 형성 위치에만 위치하도록 증착 마스크(5)를 이동시켜 글래스 기판(1)의 표면에 중첩하여, 증착법에 의해 발광 영역(11B)에 대응하는 유기 EL층(3)을 구획(22c)에 형성한다. 이 때, 제1 전극(2)은 발광 영역(11B)의 유기 EL층(3)에 의해 완전히 덮여져, 다른색의 제1 전극(2)에는 이 유기 EL층(3)은 중첩되지 않는다.

이상, 도 6C~도 6E의 각 공정을 거쳐, 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)에는 각각 4개의 각부위에 비발광 영역(13), 여기에서는 C 면취 형상(R형상이어도 된다)의 비발광 영역(13)이 형성되고, 이들 비발광 영역(13)이 TFT 소자(12)의 구획(23a~23c)과 함께 비발광 영역으로 되어 있으며, 인접하는 발광 영역끼리가 서로 비접촉 상태로 유지되어 이루어지는 화소(21)를 매트릭스 형상으로 복수 가지도록, 각 유기 EL층(3)을 형성한다. 여기에서, 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)에 대응하는 유기 EL층(3)을 각각 제1 전극(2)보다도 면적을 크게 이를 덮도록 형성함으로써, 각 발광 영역을 형성할 때의 위치 정렬 마진을 확보할 수 있고, 더욱이 TFT 소자 영역을 고선명화에서의 위치 정렬 마진의 확보에 이용함으로써, 개구율을 향상시킬 수 있게 된다.

또한, 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)이 서로 근접하는 일 없이 면내에 균일하게 배치하므로, 동일색의 발광 영역을 TFT 소자(12)를 통하여 1열로 배치하도록 형성한다.

이어서, 도 6F에 도시하는 바와 같이, 전체 발광 영역을 노출시키도록 개구(6a)가 형성된 증착 마스크(6)를 이용하여, 이를 글래스 기판(1)의 표면에 증착하여 증착법에 의해 알루미늄 합금막을 성막하여, 전체 발광 영역을 덮도록 제2 전극(4)을 형성한다.

그리고, 도 6G에 도시한 바와 같이, 제2 전극(4)을 덮도록 글래스 등으로 이루어지는 불투습판(7)을, 예를 들면, 접착제(8)에 의해 접착 고정하여, 형성한 유기 EL층(3)이 수분 등에 의해 열화되는 것을 방지한다. 글래스 기판(1) 상에 형성된 각종 도전 부재는 FPC(Flexible Printed Circuit)의 배선(9)을 통하여 구동 회로(미도시)와 접속된다.

그런 다음, 모든 후공정을 거쳐, 예를 들면, 선명도 160ppi이고 개구율 44.7%인 보텀 에미션형 액티브 매트릭스 유기 EL 디스플레이를 완성시킨다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시 형태에 따르면, 전술한 구성의 유기 EL 디스플레이를 제조할 때에, 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)에 대응하는 유기 EL층(3)의 형성에 마스크 증착법을 이용하여, 동일한 증착 마스크(5)를 순차 이동시켜 각 발광 영역을 형성하는 기법을 채택함으로써, 단일의 증착 마스크(5)를 단일의 성막실에서 용이하게 형성할 수 있어, 저분자 유기 EL의 증착 형성이 가능하게 되어, 용이하고 확실하게 전술한 구성의 유기 EL 디스플레이를 실현할 수 있다.

-본 실시 형태의 각 변형예-

이하, 본 실시 형태의 몇가지 변형예에 대해서 설명한다.

(제1 변형예)

도 7은 제1 변형예에 따른 유기 EL 디스플레이의 주요 구성을 이루는 유기 EL 발광층의 표면을 확대하여 나타낸 개략 평면도이다.

이 유기 EL 디스플레이에서는, 각 화소(21)에 있어서, 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)의 면적이 각각 TFT 소자(12)의 면적보다도 크게 형성되어 있다. 이 경우도, 3색의 색별 구분 도장에 필요한 위치 정렬 마진을 TFT 소자(12)의 구획에 흡수시킬 수 있어, 개구율을 높일 수 있다.

(제2 변형예)

도 8은 제2 변형예에 따른 유기 EL 디스플레이의 주요 구성을 이루는 유기 EL 발광층의 표면을 확대하여 나타낸 개략 평면도이다.

이 유기 EL 디스플레이에서는 각 화소(21)에 있어서, 각 발광 영역(11R, 11G, 11B)의 면적이 각각 TFT 소자(12)의 면적보다도 작게 형성되어 있다. 이 경우, 인접(도시한 예에서는 TFT 소자(12)의 구획은 접촉되어 있다)하는 TFT 소자(12)에 의해, 인접하는 발광 영역간이 이격되므로, 각 발광 영역에 부수한 비발광 영역을 형성할 필요가 없고, 따라서 개구율을 높일 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 따르면, 충분한 개구율을 효율적으로 확보하고, 고선명화를 도모할 경우에도 개구율을 거의 희생하는 일 없는 화소 배치를 실현하고, 이로써 필요한 휘도를 얻기 위한 소비 전력을 억제할 수 있어, 구동 회로 및 장치 전체의 소형화에 기여하는 것을 가능하도록 하는 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 패널을 구비한 표시 장치, 및 그 표시 장치의 구성을 용이하고도 확실하게 실현하는 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 실시 형태에 따른 유기 EL 디스플레이의 유기 EL층을 도시한 개략 단면도이다.

도 2는 본 실시 형태에 따른 유기 EL 디스플레이의 주요 구성을 나타낸 유기 EL 발광층의 표면을 확대하여 도시한 개략 평면도이다.

도 3은 도 2의 화소 유닛을 확대하여 도시한 개략 평면도이다.

도 4는 종래의 보텀 에미션형의 액티브 매트릭스 유기 EL 디스플레이에서의 화소 배치의 일예를 도시한 개략 평면도이다.

도 5는 화소의 고선명화와 개구율의 관계에 대해서, 종래예(상기 비교예)와의 비교에 근거하여 조사한 결과를 도시한 특성도이다.

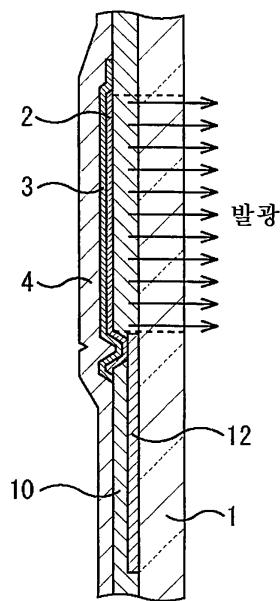
도 6A~도 6G는 본 실시 형태의 유기 EL 디스플레이를 제조할 때의 주요 공정을 차례로 도시한 개략 단면도이다.

도 7은 제1 변형예에 따른 유기 EL 디스플레이의 주요 구성을 이루는 유기 EL 발광층의 표면을 확대하여 도시한 개략 평면도이다.

도 8은 제2 변형예에 따른 유기 EL 디스플레이의 주요 구성을 이루는 유기 EL 발광층의 표면을 확대하여 도시한 개략 평면도이다.

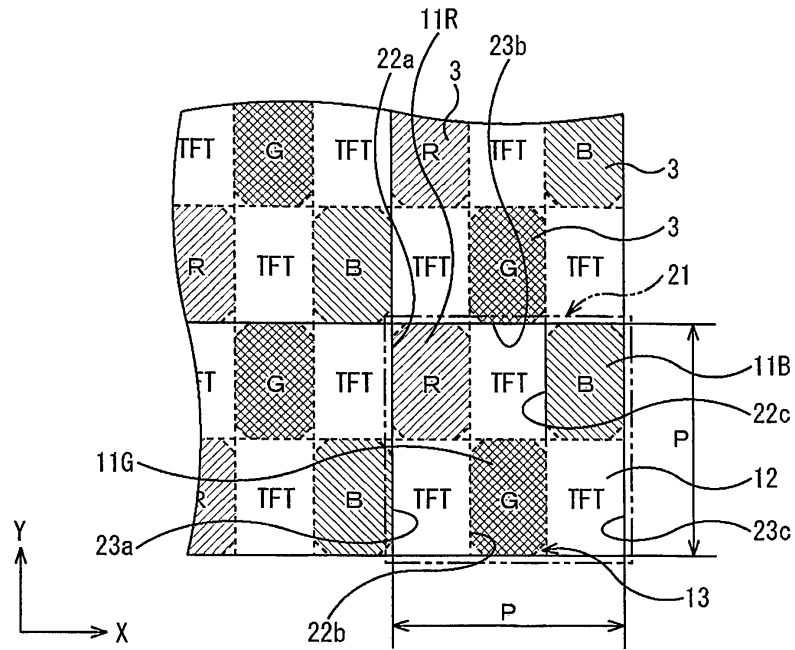
도면

도면1

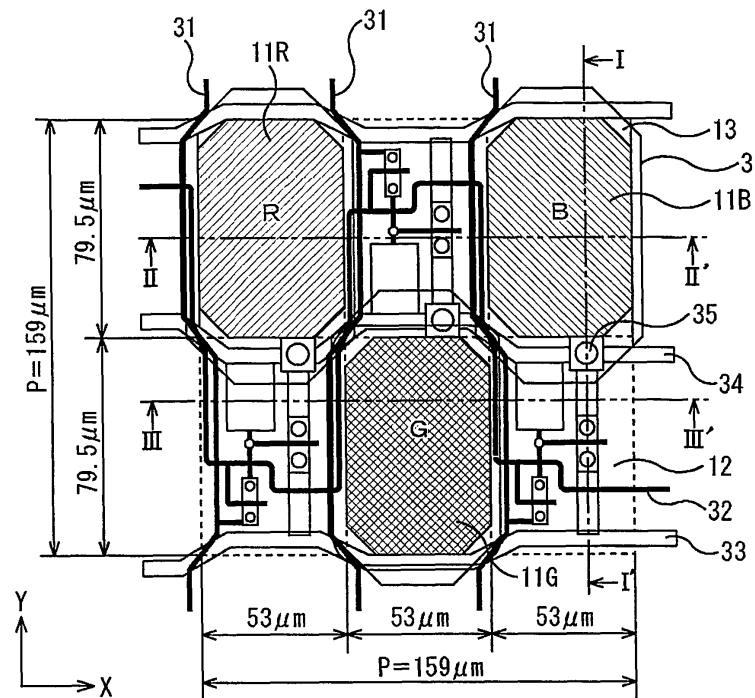


I-I' 단면

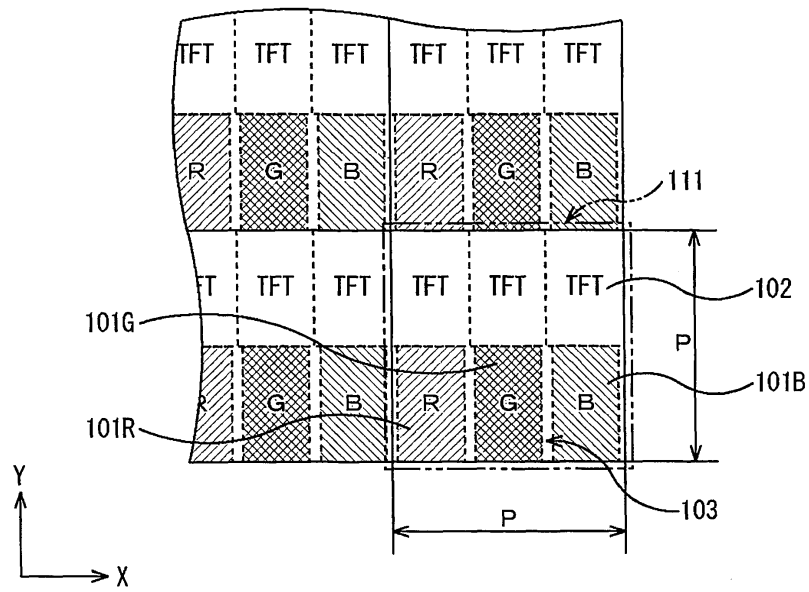
도면2



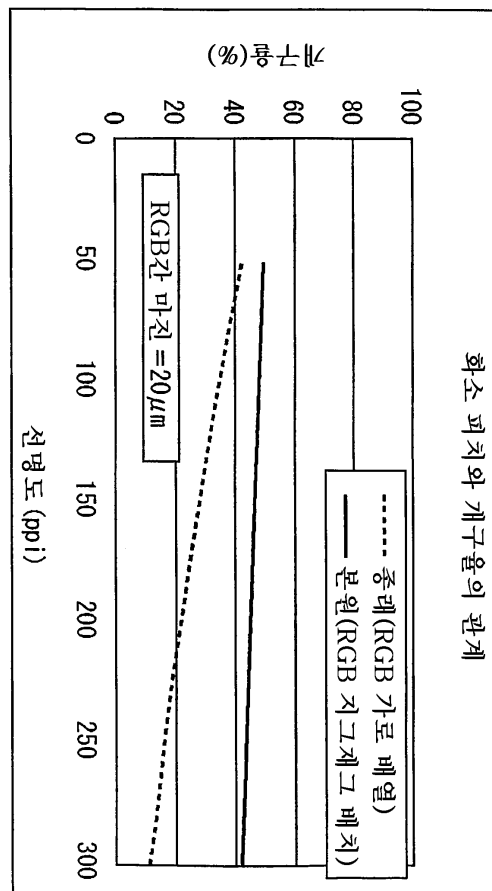
도면3



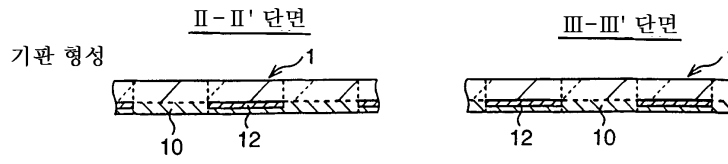
도면4



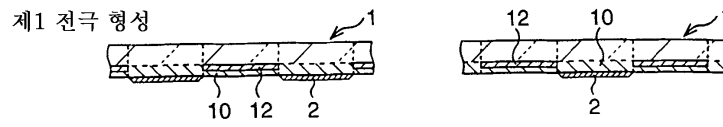
도면5



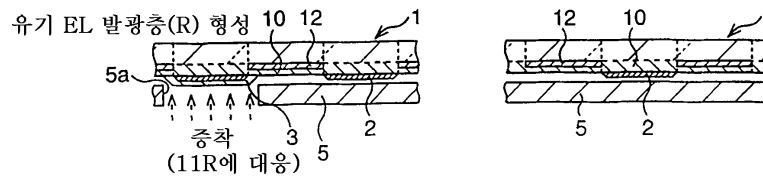
도면6A



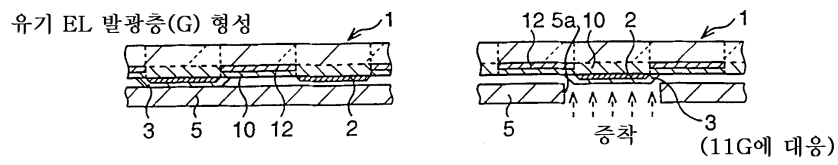
도면6B



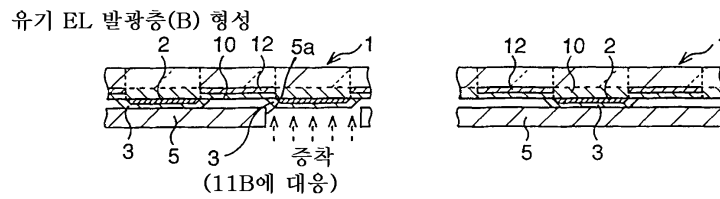
도면6C



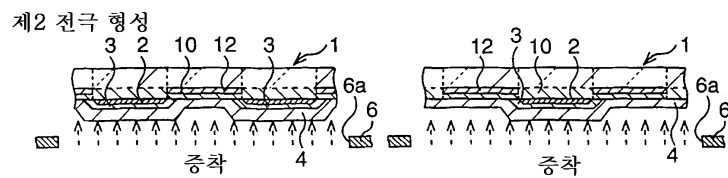
도면6D



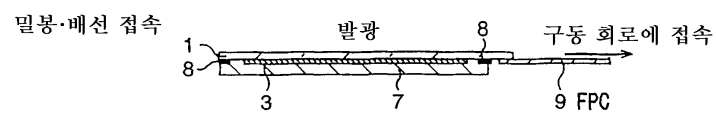
도면6E



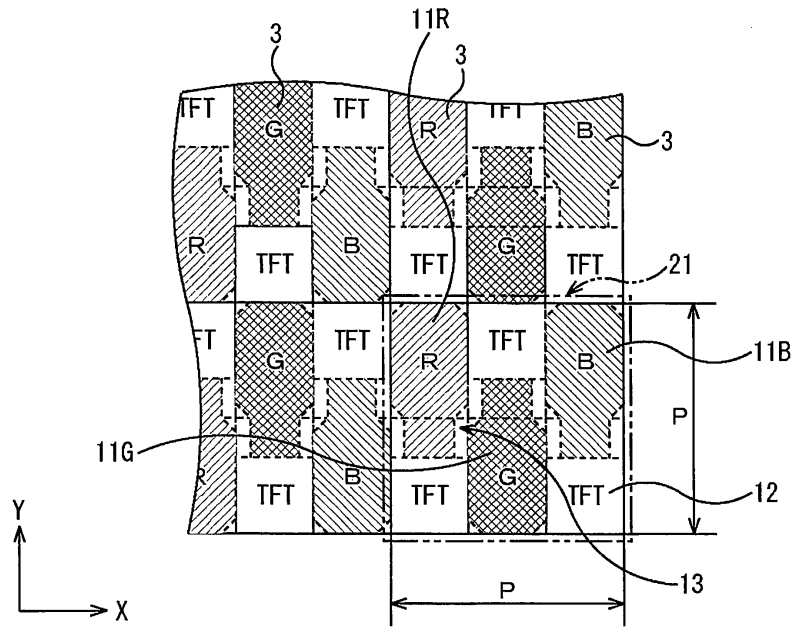
도면6F



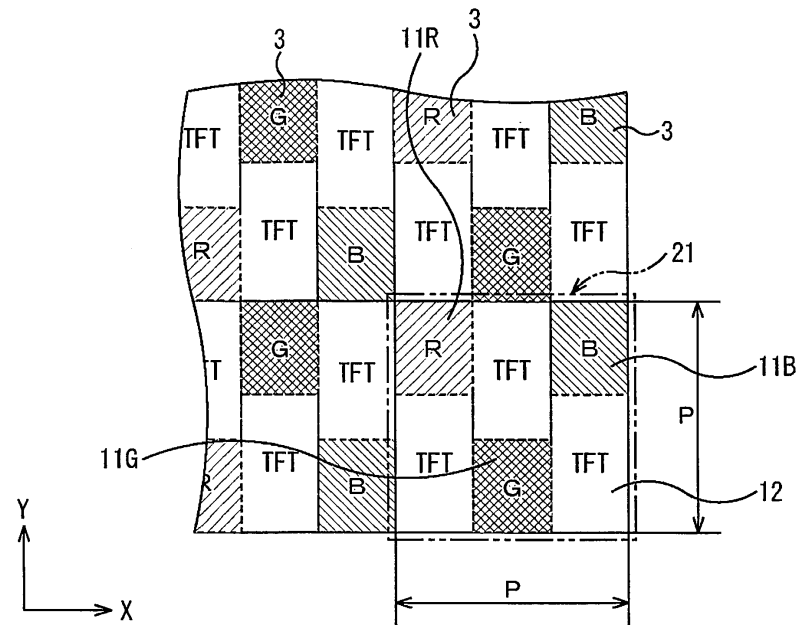
도면6G



도면7



도면8



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100713048B1	公开(公告)日	2007-05-02
申请号	KR1020057005081	申请日	2003-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	SAKAMOTO YOSHIAKI		
发明人	SAKAMOTO, YOSHIAKI		
IPC分类号	H05B33/12 H05B33/10		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL CHU, 晟敏		
其他公开文献	KR1020050060075A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有每个像素 (21) 的多个发光区域是对应于R, G和B的发光区域 (11R, 11G, 11B) 的有机电子发光层 (3), 以及多个薄膜晶体管元件 (12) 对应于发光区域并且安装和控制每个发光区域的辐射被包括在内。每个发光区域布置为Z字形。并且它与相邻发光区域的非接触状态组成。每个像素 (21) 被分成6个部分 (22a~22c, 23a~23c)。并且每个发光区域布置在Z字形3的部分 (22a~22c) 中。使用这种配置, 对于底部发射型的有源矩阵有机显示器, 有效地确保了足够的孔径比。即使在规划高清晰度的情况下, 也实现了没有任务几乎牺牲了孔径比的像素阵列。用于获得相应所需亮度的功耗被抑制。它有助于整个装置和驱动电路的小型化。有机EL显示器, 薄膜晶体管元件, 发光区域, 开口率, 小型化。

