(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2004-0097918
(43) 공개일자 2004년11월18일

(21) 출원번호 10-2004-0033019
(22) 출원일자 2004년05월11일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00132791 2003년05월12일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 야마구치마사루
일본,토쿄,시나가와-구,키타시나가와6-쵸메,7-35소니가부시키가이샤내

(74) 대리인 문경진
김학수

심사청구 : 없음

(54) 증착 마스크, 이 증착 마스크를 사용하여 디스플레이유닛을 제조하는 방법, 및 디스플레이 유닛

요약

본 발명은, 디스플레이 유닛의 개구 비(aperture ratio)를 개선시킬 수 있는 증착 마스크, 상기 증착 마스크를 사용하여 디스플레이 유닛을 제조하는 방법, 및 디스플레이 유닛을 제공한다. 적색 연속 유기 층(continuous organic layer), 녹색 연속 유기 층, 및 청색 연속 유기 층이 유기 발광 디바이스(organic light emitting device)의 매트릭스 형상(matrix configuration)의 2개 이상의 라인에 걸쳐 공통으로 제공된다. 유기 층이 각 유기 발광 디바이스에 대응하게 형성되는 종래의 경우와는 달리, 적색 연속 유기층과, 녹색 연속 유기층과, 청색 연속 유기 층의 연장 방향으로 막의 두께 분포는 해소(dissolved)되며, 개구 비가 바로 그만큼 개선될 수 있다. 적색 연속 유기층과, 녹색 연속 유기층과, 청색 연속 유기 층을 위한 노치 부분(notch part)이 제공된다. 이들 노치 부분에서, 제 2 전극과 보조 전극 사이에 접촉 부분(contact part)이 형성된다. 그러므로, 제 2 전극의 전압 강하(voltage drop)가 효과적으로 방지될 수 있다.

대표도

도 19

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래의 디스플레이 유닛을 제조하는 방법을 예시하는 평면도.

도 2 는 도 1의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 3 은 도 2의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 4 는 도 3의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 5 는 도 4의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 6 은 도 5의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 7 은 도 6의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 8 은 종래의 디스플레이 유닛을 제조하는데 사용되는 증착 마스크의 문제 영역을 설명하는 단면도.

도 9 는 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 유닛의 아웃라인(outline) 구성을 보여주는 평면도.

도 10 은 도 9에 도시된 디스플레이 유닛의 제조 공정을 설명하는 단면도.

도 11 은 도 10의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 12 는 도 11의 라인 Ⅳ-Ⅳ을 따라 취한 단면도.

도 13 은 도 11 및 도 12의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 14 는 도 13의 라인 Ⅵ-Ⅵ을 따라 취한 단면도.

도 15 는 도 13 및 도 14의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 16 은 도 15의 라인 Ⅷ-Ⅷ을 따라 취한 단면도.

도 17 은 도 15 및 도 16의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 단면도.

도 18 은 도 17에 도시된 증착 마스크의 구성을 보여주는 평면도.

도 19 는 도 17 및 도 18에 도시된 증착 마스크를 사용하는 것에 의해 녹색 연속 유기 층이 형성되는 상태를 보여주는 평면도.

도 20 은 도 18에 도시된 증착 마스크의 변형예를 도시하는 평면도.

도 21 은 도 18에 도시된 증착 마스크의 다른 변형예를 보여주는 평면도.

도 22 는 도 17 및 도 19의 공정에 사용되는 증착 장치의 아웃라인 구성을 설명하는 도면.

도 23 은 도 17 및 도 19의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 24 는 도 23의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 25 는 도 24의 라인 ⅩⅦ-ⅩⅦ을 따라 취한 단면도.

도 26 은 도 24의 라인 ⅩⅧ-ⅩⅧ를 따라 취한 단면도.

도 27 은 도 24의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 평면도.

도 28 은 도 27의 라인 XX-XX를 따라 취한 단면도.

도 29 는 도 27의 라인 ⅩⅩⅠ-ⅩⅩⅠ를 따라 취한 단면도.

도 30 은 도 27의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 단면도.

도 31a 및 도 31b 는 도 30의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 단면도.

도 32 는 도 31a 및 도 31b의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 단면도.

도 33 은 도 32의 공정 이후의 제조 공정을 설명하는 단면도.

도 34 는 도 33에 도시된 디스플레이 유닛의 동작을 설명하는 도면.

도 35 는 도 18에 도시된 증착 마스크의 또 다른 변형예를 도시하는 평면도.

<도면 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10R, 10G, 10B : 유기 발광 디바이스 11 : 기판

12 : TFT 12A, 15 : 절연막

12B : 배선 13 : 평탄화 층

13A : 접촉 홀 14 : 제 1 전극

15A : 개구 16 : 제 2 전극

16A : 보조 전극 16B : 트렁크형상의 보조전극

16C : 인출 전극 17A : 반타원형노치(노치부분)

17R, 17G, 17B : 연속 유기층 18 : 접촉 부분

21 : 밀봉 기판 22R, 22G, 22B : 색 필터

30 : 접착제 층 40 : 증착 마스크

40A : 평판 형상의 바디 부분 41 : 스트라이프 형상의 개구

41A, 41C : 돌기부 50 : 증착 장치

51 : 진공 챔버 52 : 증착 소스

54 : 마스크 홀더 55 : 시트 자석

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 증착 마스크, 이 증착 마스크를 사용하여 디스플레이 유닛(dispaly unit)을 제조하는 방법, 및 디스플레이 유닛에 관한 것이며, 보다 상세하게는 유기 발광 디바이스(organic light emitting device)를 사용하여 디스플레이 유닛을 제조하는데 적합한 증착 마스크, 이 증착 마스크를 사용하여 디스플레이 유닛을 제조하는 방법, 및 디스플레이 유닛에 관한 것이다.

최근에 액정 디스플레이(liquid crystal display)를 대신하는 디스플레이 유닛으로서, 유기 발광 디바이스(organic light emitting device)를 사용하는 유기 발광 디스플레이가 주목받고 있다. 이 유기 발광 디스플레이는, 이것이 자가 발광 타입의 디스플레이(self-luminous type display)이기 때문에, 시야각(viewing angle)이 넓고 전력 소비가 낮은 특성을 갖는다. 이 유기 발광 디바이스는 또한 고선명의 고속(high-definition high-speed) 비디오 신호에 대해 충분한 응답을 갖는 디스플레이로 생각되며 실제 사용할 수 있게 개발되고 있다.

종래의 유기 발광 디스플레이는 도 1 내지 도 7의 공정을 통해 제조된다. 먼저, 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 제 1

전극(114)이 기판(111) 위에 형성된다. 이들 제 1 전극(114)은 각 유기 발광 디바이스를 위해 패터닝(patterned)되며 도시되지 않은 평탄화 층(planarizing layer)이 그 사이에 있는 각 유기 발광 디바이스에 대응하게 제공되는 도시되지 않은 TFT(Thin Film Transistor : 박막 트랜지스 터)에 전기적으로 연결된다.

그 다음으로, 도 2에 도시된 바와 같이, 절연 막(115)이 복수의 제 1 전극(114) 사이의 영역에 형성된다. 이 절연막(115)에는 제 1 전극(114)에 대응하는 개구(opening)(115A)가 제공된다.

이후, 도 3에 도시된 바와 같이, 보조 전극(116A)이 절연막(115) 위에 화상의 내부에 대응하는 위치에 형성되며, 보조 전극(116A)을 위한 버스 라인(bus line)으로 되는 트렁크 형상(trunk-shaped)의 보조 전극(116B)이 기판(111)의 주변 영역(peripheral area)에 형성된다. 이 보조 전극(116A)은 전력 소스(power source)(미도시)와 각 발광 부분(light emitting parts) 사이의 배선 저항(wiring resistance)을 균일하게 하기 위하여 제공되며 그리고 전압 강하(voltage drop)의 차이로 인해 발광 불균일(emission unevenness)(특히, 화상 내의 중앙 부분과 주변 부분 사이의 발광 불균일)의 발생을 막아준다. 나아가, 트렁크 형상의 보조 전극 (116B)의 단부 위에는, 인출 전극(extraction electrode)(116C)이 전력 소스에 제 2 전극(116)을 연결하기 위해 제공된다.

이 후, 예를 들어, 녹색광을 생성하는 유기 발광 디바이스(110G)의 유기층 (117)이 도 4에 도시된 바와 같은 각 유기 발광 디바이스에 대응하는 개구(141)를 갖는 증착 마스크(deposition mask)(140)를 사용하는 것에 의해 도 5에 도시된 바와 같이 형성된다.

다음으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 적색광을 생성하는 유기 발광 디바이스 (110R)의 유기층(117)은 증착 마스크(140)를 이동시키는 것에 의해 형성되며, 도 5 에 도시된 바와 같이, 청색 광을 생성하는 유기 발광 디바이스(110B)의 유기층 (117)이 증착 마스크(140)를 다시 이동시켜서 유사하게 형성된다.

이후, 도 7에 도시된 바와 같이, 제 2 전극(116)은 증착법에 의해 기판(111)의 거의 전체 영역에 걸쳐 형성된다. 제 2 전극(116)과 보조 전극(116A)은 이에 의해 접촉 부분(contact part)(118)에 전기적으로 연결된다.

종래 방식으로, 예를 들어, 유기 층을 형성하기 위해 증착 마스크에 대한 스페이서(spacer) 역할을 하는 리브(rib)가 각 유기 발광 디바이스 사이에 제공되며, 보조 전극이 이 리브 위에 형성되어 있는 경우가 제안되어 있다(예를 들어, 일본 미심사 특허 출원 공개 번호 2001-195008 참조).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 증착 마스크(140)에서, 개구(141)는 각 유기 발광 디바이스에 대응하게 제공된다(도 4). 이런 증착 마스크(140)를 사용하여 증착이 수행될 때, 막의 두께 분포가 도 8에 도시된 바와 같이 증발 소스(evaporation source)(152)로부터 증착 조건에 따라 유기 층(117)에 생성될 수 있다. 이러한 막의 두께 분포는 판(plate)의 두께 또는 증착 마스크(140)의 단면 형상, 또는 증착 마스크(140)의 개구(141)와 증발 소스(152) 사이의 물리적 관계에 따라 변한다. 특히, 막의 두께 분포는 증발 소스(152)의 특성에 의해 영향을 받는다. 발광 색, 즉 유기 발광 디바이스의 발광 파장은 유기층(117)의 막의 두께에 따라 달라진다. 그러므로, 픽셀 내의 색의 불균일(color unevenness)을 방지하기 위해, 유효 발광 영역(effective light emitting region)(117A)으로서 균일한 막의 두께를 갖는 유기 층(117)의 중 심 부근의 영역만을 사용할 필요가 있다. 그러므로, 종래의 증착 마스크(140)를 사용할 때에는, 유효 발광 영역(117A)이 제한되어, 개구 비(aperture ratio)가 낮아지게 되는 문제점이 있었다.

발명의 구성 및 작용

전술된 점에서, 본 발명의 제 1 목적은 디스플레이 유닛의 개구 비(aperture ratio)를 개선시킬 수 있는 증착 마스크(deposition mask)와, 이 증착 마스크를 사용하여 디스플레이 유닛(display unit)을 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 제 2 목적은 본 발명의 증착 마스크를 사용하여 제조되며 그 개구 비가 개선되는 디스플레이 유닛을 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 증착 마스크는 증착법에 의하여 기판 위에 복수의 유기 발광 디바이스의 복수의 라인(line)과 열(column)에 의해 구성된 매트릭스 형상(matrix configuration)을 갖는 디스플레이 유닛의 유기 발광 디바이스에 공통인 연속 유기 층(continuous organic layer)을 형성하도록 제공된다. 본 발명에 따른 증착 마스크는, 이 매트릭스 형상의 적어도 2개의 라인에 공통인 연속 유기 층을 형성하기 위해 하나 이상의 스트라이프 형상의 개구(stripe-shaped opening)를 갖는 바디 부분(body part)과, 이 개구 내로 부분적으로 돌출하도록 이 바디 부분 위에 제공되는 돌기부(protrusion)를 포함한다.

본 발명에 따른 디스플레이 유닛을 제조하는 방법은 기판 위에 복수의 유기 발광 디바이스의 복수의 라인과 열에 의해 구성된 매트릭스 형상을 갖는 디스플레이 유닛을 제조하는 방법이다. 본 발명에 따른 디스플레이 유닛을 제조하는 방법 은, 복수의 유기 발광 디바이스 각각에 대응하는 매트릭스 형상의 복수의 제 1 전극을 기판 위에 형성하는 단계와; 복수의 제 1 전극의 라인과 열 사이의 영역에 절연막을 형성하는 단계와; 이 절연막 위에 복수의 제 1 전극의 라인들 또는 열들 사이의 영역에 보조 전극을 형성하는 단계와; 증착에 의해 스트라이프 형상으로 복수의 제 1 전극의 적어도 2개에 공통인 연속 유기층을 형성하고, 이 스트라이프 형상의 연속 유기 층의 제 1 전극의 라인들 사이의 영역에 대응하는 위치에 노치 부분을 형성하는 단계와; 노치 부분(notch part)을 갖는 연속 유기층이 형성되고, 연속 유기 층의 노치 부분에 접촉 부분이 형성된 후 기판의 거의 전체 영역을 커버 (cover)하는 제 2 전극을 형성하며 이 제 2 전극과 보조 전극을 전기적으로 연결하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 디스플레이 유닛은 기판 위에 복수의 유기 발광 디바이스의 복수의 라인과 열에 의해 구성된 매트릭스 형상을 갖는다. 본 발명에 따른 디스플레이 유닛은, 복수의 유기 발광 디바이스 각각에 대응하는 기판 위에 제공된 복수의 제 1 전극과; 상기 복수의 제 1 전극의 라인들 또는 열들 사이의 영역에 제공되는 절연막과; 상기 절연막의 표면 위에 복수의 제 1 전극의 라인들 또는 열들 사이의 영역에 제공되는 보조 전극과; 복수의 제 1 전극을 포함하는 기판의 표면 위에 공통으로 복수의 유기 발광 디바이스의 매트릭스 형상의 적어도 2개의 라인에 걸쳐 제공되며, 상기 복수의 제 1 전극의 라인들 사이의 영역에 대응하는 측벽 부분 (side wall part) 위에 노치 부분(notch part)을 구비하는, 스트라이프 형상의 연속 유기 층과; 상기 연속 유기 층을 포함하는 기판의 거의 전체 영역을 커버하며 상기 연속 유기 층의 노치 부분에 형성된 접촉 부분(contact part)을 통해 보조 전극에 전기적으로 연결된 제 2 전극을 포함한다.

본 발명에 따른 증착 마스크에서, 복수의 유기 발광 디바이스의 복수의 라인과 열에 의해 구성된 매트릭스 형상의 적어도 2개의 라인에 공통인 연속 유기 층이 증착 마스크의 바디 부분(body part) 위에 제공된 스트라이프 형상의 개구(stripe-shaped opening)를 통해 형성된다. 그러므로, 막의 두께 분포는 연속 유기 층의 연장 방향(extensional direction)으로 감소된다. 나아가, 개구(opening) 내부로 부분적으로 돌출하도록 돌기부(protrusion)가 제공되기 때문에, 보조 전극과 제 2 전극 사이의 접촉 부분(contact part)으로 되는 노치 부분(notch part)이 연속 유기 층 위에 형성된다.

본 발명에 따른 디스플레이 유닛을 제조하는 방법에 있어서, 복수의 제 1 전극은 복수의 유기 발광 디바이스 각각에 대응하는 매트릭스 형상의 기판 위에 형성된다. 다음으로, 복수의 제 1 전극의 라인과 열 사이의 영역에 절연막이 형성된 후, 보조 전극이 이 절연막 위에 형성된다. 이후, 복수의 제 1 전극의 적어도 2 개에 공통인 연속 유기 층이 증착에 의해 스트라이프 형상으로 형성되며, 노치 부분은 이 스트라이프 형상의 연속 유기 층의 제 1 전극의 라인들 사이의 영역에 대응하는 위치에 형성된다. 그 후, 기판의 거의 전체 영역을 커버하는 제 2 전극이 형성되고, 연속 유기 층의 노치 부분에 접촉 부분이 형성되며, 그리고 제 2 전극과 보조 전극이 전기적으로 연결된다.

본 발명에 따른 디스플레이 유닛에 있어서, 스트라이프 형상의 연속 유기 층 은 복수의 유기 발광 요소(element)의 매트릭스 형상의 적어도 2개의 라인에 걸쳐 공통으로 제공된다. 그러므로, 막의 두께 분포는 연속 유기 층의 연장 방향으로 감소된다. 나아가, 복수의 제 1 전극의 라인들 사이의 영역에 대응하는 연속 유기 층의 측벽 부분 위에 노치 부분이 제공되며, 보조 전극과 제 2 전극이 이들 노치 부분에 형성된 접촉 부분을 통해 전기적으로 연결된다. 그러므로, 전력 소스와 각 유기 발광 디바이스 사이의 배선 저항(wiring resistance)의 차이가 감소된다.

본 발명의 다른 목적과 추가 목적, 특징과 잇점은 이후 상세한 설명으로부터 보다 충분히 설명될 것이다.

[실시예]

본 발명의 실시예가 도면을 참조하여 이하 상세히 기술된다.

도 9 내지 도 31b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 유닛과 이 디스플레이 유닛에 사용되는 증착 마스크를 제조하는 방법이 기술된다. 이 디스플레이 유닛은, 예를 들어, 초박막 유기 발광 디스플레이(ultrathin organic light emitting device)로서 사용된다. 도 9에 도시된 바와 같이, 많은 픽셀 (pixel)은, 기판(11) 위에 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)의 복수의 라인과 열로 구성된 매트릭스 형상을 구성하고, 적색광을 생성하는 유기 발광 디바이스(10R)와, 녹색광을 생성하는 유기 발광 디바이스(10G)와, 청색광을 생성하는 유기 발광 디바이스(10B)로 된 3원색 디바이스(three primary color device)를 하나의 픽셀 단위로 설정하는 것에 의해 전체적으로 매트릭스 형상으로 배열된다.

이 실시예에서, 이러한 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)가 형성되기 전 에, 먼저 도 10에 도시된 바와 같이, TFT(12)가 유리와 같은 절연 물질로 이루어진 기판(11) 위에 형성되며, 이후, 예를 들어 실리콘 산화물이나 PSG(Phospho- Silicate Glass)로 이루어진 층간 절연막(12A)이 형성된다. 그후, 예를 들어, 알루미늄(Al)이나 알루미늄(Al)-구리(Cu) 합금으로 이루어진 배선(12B)이 신호 라인으로 형성된다. TFT(12)의 게이트 전극(미도시)은 미도시된 스캐닝 회로에 연결된다. 소스와 드레인(둘 다 미도시)은 층간 절연막(12A) 위에 제공된 미도시된 접촉 홀(contact hole)을

통해 배선(12B)에 연결된다. TFT(12)의 구성은 특히 제한되는 것이 아니며 예를 들어 바텀 게이트 타입(bottom gate type)이나 탑 게이트 타입 (top gate type) 중 어느 것도 될 수 있다.

다음으로, 도 10에 또한 도시된 바와 같이 폴리이미드(polyimid)와 같은 유기 물질로 이루어진 평탄화 층(planarizing layer)(13)이 예를 들어 스핀 코팅 법(spin coat method)에 의해 기판(11)의 전체 영역에 형성된다. 이 평탄화 층(13)은 노출(exposure)과 현상(development)에 의해 소정의 형상으로 패터닝 (patterned)되며 접촉 홀(13A)이 형성된다. 평탄화 층(13)은 TFT(12)가 형성되는 기판(11)의 표면을 평탄화하며 후속적인 공정으로 형성되는 유기 발광 디바이스 (10R, 10G, 10B)의 각 층들의 층의 방향으로의 막의 두께(이하 '두께'라고 칭한다)를 균일하게 형성하기 위해 제공된다. 평탄화 층(13)은 미세한 접촉 홀(13A)이 형성되기 때문에 우수한 패턴 정밀도를 갖는 물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 평탄화 층(13)을 위한 물질로서, 실리콘 산화물(SiO_2)과 같은 무기 물질(inorganic material)이 폴리이미드와 같은 유기 물질 대신에 사용될 수 있다.

이후, 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 제 1 전극(개별 전극)(14)이 예를 들어 스퍼터링(sputtering)과 리소그래피(lithography) 기술에 의하여 각 디바이스에 대응하는 평탄화 층(13) 위에 매트릭스 형상으로 형성된다. 제 1 전극(14)은 접촉 홀(13A)을 통해 배선(12B)에 연결된다. 제 1 전극(14)은 또한 반사층으로서의 기능을 갖는다. 예를 들어, 제 1 전극(14)은 바람직하게는 약 200㎚의 두께를 가지며 그리고 백금(Pt), 금(Au), 은(Ag), 크롬(Cr), 및 텅스텐(W)과 같은 높은 일함수(work function)를 갖는 단체(simple substance) 또는 금속 원소의 합금으로 만들어진다.

그후, 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 절연막(15)은 예를 들어 CVD(Chemical Vapor Deposition : 화학 진공 증착) 방법, 리소그래피 기술에 의하여 제 1 전극(14)의 라인과 열 사이의 영역에 형성되며, 그리고 개구(15A)는 발광 영역에 대응하게 형성된다. 절연막(15)은, 이후에 기술되는 제 2 전극(16)과 제 1 전극(14) 사이에 전기적 절연을 확보하기 위해 그리고 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)내에 발광 영역의 원하는 형상을 정밀하게 얻기 위해 제공된다. 예를 들어, 절연막(15)은 약 600㎚의 두께를 가지며 실리콘 산화물과 폴리이미드와 같은 절연 물질로 만들어진다.

다음으로, 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이, 보조 전극(16A)은 예를 들어, 스퍼터링과 리소그래피 기술에 의하여 절연막(15) 위에 매트릭스 형상으로 형성된다. 보조 전극(16A)은 전력 소스(미도시)와 각 발광 부분 사이의 배선의 저항을 균일하게 하기 위해 그리고 전압 강하(voltage drop)의 차이로 인한 발광 불균 일(emission unevenness){특히 화상 내의 중앙 부분(central part)과 주변 부분(peripheral part) 사이의 발광 불균일}의 발생을 방지하기 위해 제공된다. 예를 들어, 보조 전극(16A)은 알루미늄(Al)과 크롬(Cr)과 같은 낮은 저항을 갖는 도전성 물질(conductive material)의 적층된 구조 또는 단층 구조를 갖는다. 나아가, 도 15 및 도 16에 또한 도시된 바와 같이, 보조 전극(16A)의 버스 라인(bus line)으로 되는 트렁크 형상(trunk-shaped)의 보조 전극(16B)이, 예를 들어, 스퍼터링과 리소그래피 기술에 의하여 기판(11)의 주변 영역(peripheral area)에 형성된다. 트렁크 형상의 보조 전극(16B)은 예를 들어 보조 전극(16A)과 유사한 물질로 만들어진다. 그러나, 트렁크 형상의 보조 전극(16B)은 기판(11)의 주변 영역에 형성되기 때문에, 그 두께와 폭은 보조 전극(16A)의 것보다 더 크게 만들어질 수 있다. 즉, 배선의 저항을 더 낮출 수 있다. 트렁크 형상의 보조 전극(16B)과 보조 전극(16A)은, 예를 들어, 보조 전극(16A)의 단부가 트렁크 형상의 보조 전극(16B)과 접촉하도록 형성하는 것에 의해 전기적으로 연결된다. 트렁크 형상의 보조 전극(16B)은 동일한 공정에서 보조 전극(16A)과 일체로 형성될 수도 있으며 또는 다른 공정에서 형성될 수도 있다. 추가로, 트렁크 형상의 보조 전극(16B)은 기판(11) 위에 형성될 수 있다. 이 경우에, 트렁크 형상의 보조 전극(16B)과 보조 전극(16A) 사이의 전기적 연결은 접촉 홀(contact hole)을 통해 평탄화 층(13)을 그 사이에 두고 이루어질 수 있다.

인출 전극(extraction electrode)(16C)은, 제 2 전극(16)을 파워 소스(미도시)에 연결하기 위해 트렁크 형상의 보조 전극(16B)의 단부에 제공된다. 이 인출 전극(16C)은, 예를 들어, 티타늄(Ti), 알루미늄(Al)으로 만들어질 수 있다.

이후, 도 17 및 도 18에 도시된 바와 같이, 유기 발광 디바이스(10G)에 공통인 녹색 연속 유기층(17G)은 스트라이프 형상의 개구(41)를 갖는 증착 마스크(40)를 사용하여 증착법에 의해 형성된다. 도 19에 도시된 바와 같이, 유기 발광 디바이스(10G) 사이의 영역에 예를 들어 반타원형의 노치(semioval notch)(17A)를 갖는 녹색 연속 유기층(17G)이 이에 의해 형성된다.

녹색 연속 유기층(17G)으로서, 예를 들어, 전자 홀 전달 층(electron hole transport layer)과 발광 층(light emitting layer)은 제 1 전극(14) 측(side)으로부터 이 순서대로 적층된다. 전자 홀 전달 층은 발광 층에 대한 전자 홀 주입 효율(electron hole injection efficiency)을 증가시키기 위해 제공된다. 발광 층은, 전자와 전자 홀을 재연결시키며 전계(electric field)를 인가하는 것에 의해 광을 생성하도록 제공된다. 녹색 연속 유기층(17G)의 전자 홀 전달 층을 위한 구성 물질(component material)의 예는 alpha -NPD를 포함한다. 녹색 연속 유기층(17G)의 발광 층을 위한 구성 물질의 예는, 1체적%의 쿠마린(Coumarin) 6 (C6)이 Alq_3와 혼합되어 있는 물질을 포함한다.

도 17 및 도 18에 도시된 증착 마스크(40)는 니켈(Ni)과 니켈을 포함하는 합금과 같은 자기 특성(magnetic characteristics)을 갖는 물질로 만들어진 평판 형상의 바디 부분(flat plate-shaped body part)(40A)과, 하나 이상의 (이 경우에 2개의) 스트라이프 형상의 개구(41)를 포함한다. 이 개구(41)는, 발광 색이 동일한 유기 발광 디바이스(10R, 10G,

또는 10B)의 복수의 디바이스가 동시에 형성될 수 있도록 배열되고 형성된다. 예를 들어, 도 17 및 도 18에 도시된 바와 같이, 유기 발광 디바이스(10G)에 공통인 녹색 연속 유기층(17G)은, 유기 발광 디바이스(10G)가 형성되어야 하는 위치와 이 개구(41)를 정렬하는 것을 통해 증착에 의해 형성될 수 있다. 이 실시예에서, 녹색 연속 유기 층(continuous organic layer)(17G)은 종래의 경우와는 달리, 공통인 복수의 (이 경우에는 3개의) 유기 발광 디바이스(10G)를 위해 형성되며, 여기서 유기 층은 각 유기 발광 디바이스(10G)를 위해 형성된다. 그러므로, 녹색 연속 유기 층(17G)의 연장 방향으로 막의 두께 분포의 생성이 해소된다(dissolved). 그 결과, 발광 영역이 바로 그 만큼 확장될 수 있으며, 그 개구 비(aperture ratio)가 증가될 수 있다.

이 실시예에서, 이 바디 부분(40A)은 개구(41) 내로 돌출하도록 돌기부(protrusion)(41A)를 포함한다. 이 돌기부(41A)는, 인접한 유기 발광 디바이스(10G)의 라인들 사이의 영역에 대응하는 녹색 연속 유기 층(17G) 위에, 이후에 기술되는, 노치 부분(17A)을 제공하도록 제공된다. 이 돌기부(41A)는, 예를 들어, 개구(41)의 폭 방향으로 양 측면 위의 상대적 위치에 한 쌍(pair)으로 제공된다. 여기에는 이들 쌍이 유기 발광 디바이스(10G)의 라인들 사이의 각 위치에 대응할 수 있도록 복수의 돌기부(41A) 쌍(이 경우에 2개의 쌍)이 있다.

돌기부(41A)의 형상은 바람직하게는 발광 영역인, 절연막(15)의 개구(15A)를 차단(block)하지 않도록 설정된다. 만일 위와 같이 설정되면, 보조 전극(16A)과 제 2 전극(16) 사이의 후술된 접촉 부분(18)은 개구 비의 개선을 방해하지 않고 제공될 수 있다. 돌기부(41A)의 형상의 구체적 예는 도 18에 도시된 반타원형 형상, 반 원형(미도시)과 같은 둥근 형상, 도 20에 도시된 바와 같은 삼각형 및 도 21에 도시된 바와 같은 직사각형과 같은 비원형 형상(non-circular shape)을 포함한다. 돌기부(41A)의 크기는, 증착 마스크(40)의 판 두께, 발광 영역과의 위치 관계, 접촉 부분(18)의 크기 등을 고려함으로써 적절하게 설정된다. 이 실시예에서, 돌기부(41A)의 크기는, 예를 들어, 다음과 같이 설정된다 : 즉 개구(41)의 연장 방향의 크기, 즉 d1 은 약 40㎚이며, 개구(41)의 연장 방향에 수직인 방향으로의 크기(폭), 즉 d2 는 약 30㎚이다. 개구(41)와 돌기부(41A)는, 예를 들어, 에칭 또는 전기 주조법(etching or electroforming method)에 의해 형성될 수 있다.

도 22 는 이러한 증착 마스크(40)를 사용하는 것에 의해 녹색 연속 유기 층(17G)을 형성하기 위한 증착 장치의 아웃라인 구성을 도시한다. 이 증착 장치(50)는 진공 챔버(vacuum chamber)(51) 내의 녹색 연속 유기 층(17G)을 위한 구성 물질인 유기 물질을 수용하는 증착 소스(52)를 포함한다. 증착 마스크(40)가 기판(11)에 부착되는 워크(work)(53)는 증착 소스(52)와 마주보게 배열된다. 미도시되어 있지만, 워크(53)를 위한 운송 입구(carry-in entrance) 및 배출구(vent)가 진공 챔버(51)에 제공된다.

증착 소스(52)의 구성은 특히 제한되어 있는 것이 아니며 포인트 소스(point source) 또는 라인 소스(line source) 중 어느 하나일 수 있다. 증착 소스(52)로서, 저항 증착 소스, EB(Electron Beam) 증착 소스 등이 사용될 수 있다. 증착 소스(52)는 전자 홀 전달 층과 발광 층, 녹색 연속 유기 층(17G)을 위한 구성에 각각 제공될 수 있다.

워크(53)는 증착 소스(52) 위 고정된 위치에서 회전가능하거나 또는 증착 소스(52)에 대해 상대적으로 이동될 수 있다. 증착 마스크(40)는 기판(11) 위 증착 소스(52) 측에 부착되며, 마스크 홀더(mask holder)(54)에 의해 홀딩되며 기판(11)의 배면(rear side) 측에 제공된 시트 자석(sheet magnet)(55)에 의해 고정되어 있다.

녹색 연속 유기 층(17G)이 위와 같이 형성된 후, 증착 마스크(40)는 유기 발광 디바이스(10R)가 형성되어야 하는 위치와 정렬되며, 노치 부분(17A)을 가지며 유기 발광 디바이스(10R)에 공통인 적색 연속 유기 층(17R)이 도 23에 도시된 바와 같이 형성된다. 적색 연속 유기 층(17R)을 형성하는 방법 및 이에 사용되는 증착 장치는 유기 발광 디바이스(10G)의 녹색 연속 유기 층(17G)의 경우에서와 유사하다. 그 결과, 녹색 연속 유기 층(17G)의 노치 부분(17A)과 적색 연속 유기 층(17R)의 노치 부분(17A)이 정렬되며, 이 정렬된 영역에서, 보조 전극(16A)이 노출된다.

적색 연속 유기 층(17R)으로서 예를 들어 전자 홀 전달 층, 발광 층, 전자 전달 층은 제 1 전극(14) 측으로부터 이 순서대로 적층된다. 전자 전달 층은 발광 층에 대한 전자 주입 효율을 증가시키도록 제공된다. 적색 연속 유기 층(17R)의 전자 홀 전달 층을 위한 구성 물질로서, 예를 들어, bis[(N-naphthyl)-N-phenyl] benzidine (alpha -NPD)이 언급될 수 있다. 적색 연속 유기 층(17R)의 발광 층을 위한 구성 물질로서, 예를 들어, 2,5-bis[4-[N-(4-methoxy phenyl)-N-phenyl amino]] styryl benzene-1,4-dicarbonitrile (BSB)이 언급될 수 있다. 적색 연속 유기 층(17R)의 전자 전달 층을 위한 구성 물질로서, 예를 들어, 8-quinolinol aluminum complex (Alq_3)가 언급될 수 있다.

그후, 증착 마스크(40)가 다시 이동되고, 노치 부분(17A)을 가지며 유기 발광 디바이스(10B)에 공통인 청색 연속 유기 층(17B)이 도 24, 도 25, 및 도 26에 도시된 바와 같이 형성된다. 청색 연속 유기 층(17B)을 형성하는 방법과 이에 사용되는 증착 장치는 유기 발광 디바이스(10G)의 녹색 연속 유기 층(17G)의 경우에서와 유사하다. 그 결과, 청색 연속 유기 층(17B)의 노치 부분(17A)과 녹색 연속 유기 층(17G)의 노치 부분(17A)은 정렬되며 이 정렬된 영역에서 보조 전극(16A)이 노출된다. 나아가, 청색 연속 유기 층(17B)의 노치 부분(17A)과 적색 연속 유기 층(17R)의 노치 부분(17A)이 정렬되며, 이 정렬된 영역에서 보조 전극(16A)이 노출된다.

청색 연속 유기 층(17B)으로서, 예를 들어, 전자 홀 전달 층, 발광 층, 및 전자 전달 층이 제 1 전극(14) 측으로부터 이 순서대로 적층된다. 청색 연속 유기 층(17B)의 전자 홀 전달 층을 위한 구성 물질로서, 예를 들어, alpha -NPD가 언급될 수 있다. 청색 연속 유기 층(17B)의 발광 층을 위한 구성 물질로서, 예를 들어, 4,4'-bis(2,2'-diphenyl vinyl) biphenyl (DPVBi)가 언급될 수 있다. 청색 연속 유기 층(17B)의 전자 전달 층을 위한 구성 물질로서, 예를 들어, Alq_3가 언급될 수 있다.

도 27, 도 28, 및 도 29에 도시된 바와 같이, 적색 연속 유기 층(17R), 녹색 연속 유기 층(17G), 및 청색 연속 유기 층(17B)이 형성된 후에, 기판(11)의 거의 전체 영역을 커버(cover)하는 제 2 전극(16)이, 예를 들어, 증착 법에 의해 형성된다. 제 2 전극(16)은 반투명 전극으로 만들어지며, 발광층에서 생성된 광은 제 2 전극(16) 측으로부터 인출된다(extracted). 예를 들어, 제 2 전극(16)은 약 10㎚의 두께를 가지며, 그리고 은(Ag), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 및 나트륨 (Na) 또는 이들의 합금과 같은 금속으로 만들어진다. 이 실시예에서, 예를 들어, 제 2 전극(16)은 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금(MgAg 합금)으로 만들어진다.

기판(11)의 거의 전체 영역을 커버하도록 제 2 전극(16)을 형성하는 것에 의해, 보조 전극(16A)과 제 2 전극(16) 사이의 접촉 부분(18)이 노치 부분(17A)에 형성되며, 보조 전극(16A)과 제 2 전극(16)이 전기적으로 연결된다. 나아가, 제 2 전극(16)은, 제 2 전극(16)과 트렁크 형상의 보조 전극(16B)이 전기적으로 연결되도록 트렁크 형상의 보조 전극(16B)의 적어도 일부를 커버하도록 형성된다. 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)는 이에 의해 형성된다.

다음으로, 도 30에 도시된 바와 같이, 보호 막(19)은, 예를 들어, 증착 방법, CVD 방법, 또는 스퍼터링 방법에 의해 제 2 전극(16) 위에 형성된다. 예를 들어, 보호 막(19)은 500㎚ 내지 10,000㎚의 두께를 가지며 그리고 실리콘 산화물 (SiO_2)과 실리콘 질화물(SiN)과 같은 투명 유전체로 만들어진다.

도 31a에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)에서 생성된 광에 투명한 유리와 같은 물질로 만들어진 밀봉 기판(sealing substrate)(21) 위에는, 스핀 코팅(spin coat) 등에 의해 적색 필터(22R)의 물질을 도포하며, 포토리소그래피(photolithography) 기술로 패터닝(patterning)하고 파이 어링(firing)하는 것에 의해 적색 필터(22R)가 형성된다. 이후, 도 31b에 도시된 바와 같이, 청색 필터(22B)와 녹색 필터(22G)는 적색 필터(22R)에서와 유사한 방식으로 순차적으로 형성된다. 색 필터(color filter)(22)는 이에 의해 밀봉 기판(21) 위에 형성된다. 색 필터(22)는, 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)에서 생성된 광을 인출하며, 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)와 그 사이의 배선에서 반사된 외부 광을 흡수하며, 그 콘트라스트(contrast)를 개선시키도록 제공된다.

이후, 도 32에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 열경화성 수지(thermosetting resin)로 만들어진 접착제 층(30)은 기판(11)의 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)가 형성된 측면 위에 코팅에 의해 형성된다. 코팅은, 예를 들어, 슬릿 노즐 타입의 디스펜서(slit nozzle type dispenser), 롤 코팅(roll coating), 또는 스크린 프린팅(screen printing)으로부터 수지를 방출시켜서 이루어질 수 있다. 다음으로, 도 33에 도시된 바와 같이, 기판(11)과 밀봉 기판(21)은 그 사이의 접착층(30)과 함께 결합된다. 이 점에서, 색 필터(22)가 형성되는 밀봉 기판(21)의 측면이 기판(11)과 마주하게 배열되는 것이 바람직하다. 공기 방울 등이 접착제 층(30) 내로 들어가지 않는 것이 바람직하다. 그 후, 밀봉 기판(21)의 색 필터(22)와 기판(11)의 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)의 상대적 위치가 정렬된다. 이때 접착제 층(30)의 열경화성 수지는 소정의 온도에서 소정의 시간 동안 열 처리에 의해 경화된다. 이 실시예에 따른 디스플레이 유닛은 이에 의해 완료된다.

위와 같이 제조된 디스플레이 유닛에서, 소정의 전압이 제 1 전극(14)과 제 2 전극(16) 사이에 인가될 때, 연속 유기 층(17)의 발광 층에 전류가 주입되며, 전 자 홀과 전자가 재결합된다. 그 결과 발광이 생성된다. 이 광은 밀봉 기판(21) 측으로부터 인출된다. 이 경우에, 적색 연속 유기 층(17R)은 공통인 복수의 (도 19에서 3개의) 유기 발광 디바이스(10R)를 위해 제공되며, 녹색 연속 유기 층(17G)은 공통인 복수의 유기 발광 디바이스(10G)를 위해 제공되며, 청색 연속 유기 층(17B)은 공통인 복수의 유기 발광 디바이스(10B)를 위해 각각 제공된다. 그러므로, 각 유기 발광 디바이스에 대응하는 유기 층을 형성하는 종래의 경우와는 달리, 각 디바이스는 적색 연속 유기 층(17R) 등의 연장 방향으로 막의 두께분포가 없어져서 균일한 두께를 갖는다.

나아가, 적색 연속 유기 층(17R), 녹색 연속 유기층(17G), 및 청색 연속 유기 층(17B)의 비발광 영역(non-light emitting region)(즉, 매트릭스 형상의 라인들 사이의 영역)에 대응하는 위치에는 노치 부분(17A)이 제공된다. 그러므로, 제 2 전극(16)과 보조 전극(16A) 사이의 접촉 부분(18)이 개구 비(aperture ratio)를 낮추지 않고 각 디바이스에 형성된다.

도 34는 각 디바이스와 인출 전극(16C) 사이의 연결 회로 부분과 균등한 회로도를 보여준다. 제 2 전극(16)이 박막 공통 전극(thin film common electrode)이므로, 인출 전극(16C)과 이 인출 전극(16C)에 가장 가까운 디바이스 사이의 저항 성분(R1)과, 디바이스들 사이의 저항 성분(R2, R3)이 높으며, 각 디바이스와 인출 전극(16C) 사이의 거리의 차이에 따라 전압 강하(voltage drop)가 변하며, 이로 디스플레이 스크린의 중앙 부분(central part)과 주변 부분(peripheral part) 사이에 휘도(luminance)가 변한다. 이 실시예에서, 제 2 전극(16)은, 각 디바이스에 대응 하는 위치에 접

촉 부분(18)을 통해 보조 전극(16A)에 전기적으로 연결된다. 보조 전극(16A)은 후막(thick film) 두께를 가지며, 인출 전극(16C)과 이 인출 전극 (16C)에 가장 가까운 디바이스 사이의 저항 성분(R4)과, 디바이스들 사이의 저항 성분(R5, R6)이 저항 성분(R1 내지 R3)에 비해 볼 때 상대적으로 작다. 즉, 보조 전극(16A)과 접촉 부분(18)을 통한 인출 전극(16C)으로부터 각 디바이스로의 경로에서, 이 인출 전극(16C)과 각 디바이스 사이의 배선 저항의 차이가 감소하며 균일하게 된다. 그러므로, 전력 소스(미도시)로부터 송신되며 전극(16C)을 통해 공급되는 전류는, 전압 강하에 있어 어떠한 큰 차이도 일으키지 않고 보조 전극(16A)과 접촉 부분(18)을 통해 각 디바이스로 인가된다. 그 결과, 디스플레이는 전체 스크린에 걸쳐 균일한 휘도를 갖도록 실현된다.

상기와 같이, 이 실시예에서, 적색 연속 유기 층(17R), 녹색 연속 유기 층(17G), 및 청색 연속 유기 층(17B)이 복수의 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)에 공통으로 각각 제공된다. 그러므로, 막의 두께 분포는 적색 연속 유기 층(17R), 녹색 연속 유기 층(17G), 및 청색 연속 유기층(17B)의 연장 방향으로 해소되며 (dissolved), 바로 그 만큼 개구 비(aperture ratio)가 개선될 수 있다. 나아가, 제 2 전극(16)과 보조 전극(16A) 사이의 접촉 부분(18)은 각 연속 유기 층의 비 발광 영역에 형성된 노치 부분(17A)에 형성된다. 그러므로, 접촉 부분(18)은 패널 내의 각 디바이스에 대응하게 형성될 수 있으며, 인출 전극(18C)과 각 디바이스 사이의 배선 저항의 차이는 감소되고 균일하게 될 수 있다. 그 결과, 디스플레이 스크린에서의 중앙 부분과 주변 부분 사이의 휘도 변동이 제거될 수 있다.

본 발명이 이 실시예를 참조하여 기술되었지만, 본 발명은 전술된 실시예로 제한되는 것은 아니며 여러 변형이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 전술된 실시예에서, 돌기부(41A)가 개구(41)의 폭 방향으로 두 측면 위의 상대적 위치에서 한 쌍을 이루도록 돌기부(41A)가 제공되며, 노치 부분(17A)이 서로 인접하게 위치된 경우가 기술되어 있다. 그러나, 도 35에 도시된 바와 같이, 개구(41)의 폭 방향으로의 한 측면에서만 폭 방향으로 긴 돌기부(41C)가 제공되며 접촉 부분(18)이 노치 부분(17A)을 서로 인접하게 위치시키지 않고 형성되는 것도 가능하다. 그러나, 전술한 실시예가 바람직한데, 그 이유는 적색 연속 유기 층(17R), 녹색 연속 유기 층(17G), 및 청색 연속 유기 층(17B)의 연장 방향으로 막의 두께 분포를 감소시키는 것에 의해 개구 비를 개선하는 효과를 확실히 얻을 수 있기 때문이다. 돌기부(41C)가 개구(41)의 폭 방향으로의 한 측면에만 제공될 때, 개구(41)의 폭 방향으로 항상 동일한 측에만 돌기부(41)를 제공할 필요는 없다.

전술한 실시예에서, 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)가 각각 라인으로 배열되어 있으며, 적색 연속 유기 층(17R), 녹색 연속 유기 층(17G), 청색 연속 유기 층(17B)이 직선 스트라이프의 형태로 형성되어 있는 경우가 기술되어 있다. 그러나, 적색 연속 유기층(17R), 녹색 연속 유기층(17G), 청색 연속 유기 층(17B)이 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)의 2개 이상의 라인에 공통으로 형성되는 한, 문제는 없다. 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)가 각각 라인으로 배열되어야 할 필요도 없다. 예를 들어, 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)가 지그재그 형상 (staggered shape)으로 배열될 수도 있다.

전술된 실시예에서, 보조 전극(16A)이 절연 막(15) 위에 제 1 전극(14)의 라인과 열 사이의 영역에 매트릭스 형상으로 형성되어 있는 경우가 기술되어 있다. 그러나, 이 보조 전극(16A)은 제 1 전극(14)의 라인들 사이의 영역에만 제공될 수도 있으며 또는 제 1 전극(14)의 열들 사이의 영역에만 제공될 수도 있다.

각 층의 물질, 두께, 증착 방법, 증착 조건 등은 전술한 실시예에 기술되어 있는 것으로만 제한되지 않는다. 다른 물질, 두께, 증착 방법, 및 증착 조건이 적용될 수 있다. 예를 들어, 적색 연속 유기 층(17R), 녹색 연속 유기 층(17G), 청색 연속 유기 층(17B)의 막 형성 순서는 전술된 실시예에 기술된 순서로 제한되는 것은 아니다.

예를 들어, 전술된 실시예에서, 제 1 전극(14), 연속 유기 층(17), 제 2 전극(16)은 기판(11) 측으로부터 이 순서대로 적층되며 밀봉 기판(21) 측으로부터 광이 인출되는 경우가 기술되어 있다. 그러나, 이 기판(11) 측으로부터 광이 인출될 수도 있다. 그러나, 전술한 실시예에서, TFT(12)는 각 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)에 대응하는 기판(11) 위에 제공되며, 이 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)는 이들 TFT(12)에 의해 구동된다. 그러므로, TFT(12)가 제공되지 않는 경우에는 개구 비(aperture ratio)가 커지고 본 발명의 효과가 더 개선될 수 있기 때문에 밀봉 기판(21) 측으로부터 광을 인출하는 것이 보다 더 유리하다.

예를 들어, 전술한 실시예에서, 제 1 전극(14)은 아노드(anode)로 설정되고 제 2 전극(16)은 캐소드(cathode)로 설정되는 경우가 기술되어있다. 그러나, 아노드와 캐소드가 역으로 되는 것도 가능한데, 즉 제 1 전극(14)이 캐소드로 설정되고 제 2 전극(16)이 아노드로 설정될 수 있다. 나아가, 제 1 전극(14)을 캐소드로 설정하며 제 2 전극(16)을 아노드로 설정함과 함께 기판(11) 측으로부터 광을 인출하는 것도 가능하다.

전술한 실시예에서, 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)의 구성의 구체적인 예가 기술되어 있다. 그러나, 모든 층이 제공되어야 할 필요는 없다. 추가로, 다른 층이 더 제공될 수 있다. 유기 발광 디바이스(10R, 10G, 10B)의 적색 연속 유기층 (17R), 녹색 연속 유기층(17G), 청색 연속 유기 층(17B)을 위한 층의 구성 및 구성 물질은 전술된 실시예에서의 경우로 제한되는 것이 아니다.

전술한 실시예에서, 본 발명이 컬러 디스플레이(color display)에 적용되는 경우가 기술되어 있다. 그러나, 본 발명은 흑백 디스플레이(mono-color display)의 경우에도 적용될 수 있다.

발명의 효과

전술된 바와 같이, 본 발명의 증착 마스크와 본 발명의 디스플레이 유닛을 제조하는 방법에 따르면, 복수의 유기 발광 디바이스의 매트릭스 형상의 적어도 2 개의 라인에 공통인 연속 유기 층이 증착 마스크의 바디 부분 위에 제공된 스트라이프 형상의 개구를 통해 형성된다. 그러므로, 연속 유기 층의 연장 방향으로 막의 두께 분포는 해소(dissolved)될 수 있으며 그리고 개구 비가 바로 그 만큼 개선될 수 있다. 나아가, 증착 마스크에서, 돌기부가 개구 내로 부분적으로 돌출하도록 제공된다. 그러므로, 보조 전극과 제 2 전극(공통 전극) 사이의 접촉 부분으로 되는 노치 부분이 연속 유기 층 위에 형성될 수 있으며, 전력 소스와 각 디바이스 사이 의 배선의 저항 차이는 감소되고 균일하게 될 수 있다. 그 결과, 디스플레이 스크린의 중앙 부분과 주변 부분 사이의 휘도 변동이 개선될 수 있다.

본 발명의 디스플레이 유닛에 따라, 보조 전극과 제 2 전극은 연속 유기 층의 노치 부분에 형성된 접촉 부분을 통해 전기적으로 연결된다. 그러므로, 전력 소스로부터 공급된 전류는, 전압 강하에 있어 큰 차이를 생성하지 않고 보조 전극과 접촉 부분을 통해 각 디바이스에 인가될 수 있다. 그 결과, 디스플레이 스크린의 중앙 부분과 주변 부분 사이의 휘도 변동이 개선될 수 있으며 디스플레이는 스크린의 전체 영역에 걸쳐 균일한 휘도를 갖도록 실현될 수 있다.

본 발명의 많은 변형과 변경이 전술된 내용으로부터 명백히 가능할 것이다. 그러므로, 첨부된 청구범위의 범주 내에서 본 발명이 구체적으로 기술된 것과는 달리 실시될 수도 있다는 것을 이해하여야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
증착 방법에 의하여 기판 위에 복수의 유기 발광 디바이스(organic light emitting device)의 복수의 라인(line)과 열(column)에 의해 구성된 매트릭스 형상 (matrix configuration)을 가지는 디스플레이 유닛(display unit)의 유기 발광 디바이스에 공통인 연속 유기 층(continuous organic layer)을 형성하기 위한 증착 마스크로서,

상기 매트릭스 형상의 적어도 2개의 라인에 공통인 연속 유기 층을 형성하기 위해 하나 이상의 스트라이프 형상의 개구(stripe-shaped opening)를 가지는 바디 부분(body part)과,

상기 개구 내로 부분적으로 돌출하도록 상기 바디 부분 위에 제공된 돌기부(protrusion)

를 포함하는, 증착 마스크.

청구항 2.
제 1 항에 있어서, 상기 돌기부는 상기 유기 발광 디바이스의 라인들 사이의 영역에 대응하여 제공되는, 증착 마스크.

청구항 3.
제 1 항에 있어서, 상기 돌기부는 반원형(semicircle), 반타원형 (semiellipse), 또는 다각형(polygon)의 형상으로 되어 있는, 증착 마스크.

청구항 4.
제 1 항에 있어서, 상기 돌기부는 상기 개구의 폭 방향으로 양 측면 위의 상대적 위치에서 쌍(pair)으로 제공되는, 증착 마스크.

청구항 5.
제 4 항에 있어서, 상기 돌기부의 수 개의 쌍이 상기 유기 발광 디바이스의 라인들 사이의 각 위치에 대응하여 제공되는, 증착 마스크.

청구항 6.
제 1 항에 있어서, 상기 개구는 에칭이나 전기주조법(etching or electroforming)에 의하여 형성되는, 증착 마스크.

청구항 7.
제 1 항에 있어서, 상기 바디 부분은 자기 특성(magnetic charateristics)을 갖는 물질로 만들어지는, 증착 마스크.

청구항 8.
기판 위에 복수의 유기 발광 디바이스의 복수의 라인과 열로 구성된 매트릭스 형상을 갖는 디스플레이 유닛(display unit)을 제조하는 방법으로서,

상기 기판 위에 각 복수의 유기 발광 디바이스에 대응하는 매트릭스 형상으로 복수의 제 1 전극을 형성하는 단계와,

상기 복수의 제 1 전극의 라인과 열 사이의 영역에 절연막을 형성하는 단계와,

상기 절연막 위에 상기 복수의 제 1 전극의 라인들 또는 열들 사이의 영역에 보조 전극을 형성하는 단계와,

증착에 의하여 스트라이프 형상으로 상기 복수의 제 1 전극 중 적어도 2개에 공통인 연속 유기 층과, 상기 스트라이프 형상의 연속 유기 층의 상기 제 1 전극의 라인들 사이의 영역에 대응하는 위치에 노치 부분(notch part)을 형성하는 단계와,

상기 노치 부분을 갖는 상기 연속 유기 층이 형성되며 상기 연속 유기 층의 상기 노치 부분에 접촉 부분(contact part)이 형성된 후, 상기 기판의 거의 전체 영역을 커버(covering)하는 제 2 전극을 형성하며 상기 제 2 전극과 상기 보조 전극을 전기적으로 연결하는 단계

를 포함하는, 디스플레이 유닛 제조 방법.

청구항 9.
제 8 항에 있어서, 상기 노치 부분을 갖는 상기 연속 유기 층은 하나 이상의 스트라이프 형상의 개구(stripe-shaped openings)를 갖는 바디 부분(body part)과 상기 개구 내로 부분적으로 돌출하도록 상기 바디 부분 위에 제공된 돌기부 (protrusion)를 포함하는 증착 마스크를 사용하는 것에 의해 형성되는, 디스플레이 유닛 제조 방법.

청구항 10.
제 8 항에 있어서, 상기 노치 부분은, 반원형, 반타원형, 또는 다각형의 형상으로 되어 있는, 디스플레이 유닛 제조 방법.

청구항 11.
제 8 항에 있어서, 상기 보조 전극을 위한 버스 라인(bus line)으로 되는 트렁크 형상(trunk-shaped)의 보조 전극은 상기 기판의 주변 영역(peripheral area) 에 형성되는, 디스플레이 유닛 제조 방법.

청구항 12.
기판 위에 복수의 유기 발광 디바이스의 복수의 라인과 열로 구성된 매트릭스 형상을 구비하는 디스플레이 유닛으로서,

상기 각 복수의 유기 발광 디바이스에 대응하여 상기 기판 위에 제공된 복수의 제 1 전극과,

상기 복수의 제 1 전극의 라인과 열 사이의 영역에 제공된 절연막과,

상기 절연막의 표면 위에 상기 복수의 제 1 전극의 라인들 또는 열들 사이의 영역에 제공된 보조 전극과,

상기 복수의 제 1 전극을 포함하는 상기 기판의 표면 위에 상기 복수의 유기 발광 디바이스의 매트릭스 형상의 적어도 2개의 라인에 걸쳐 공통으로 제공되며, 상기 복수의 제 1 전극의 라인들 사이의 영역에 대응하여 그 측벽 부분(side wall part) 위에 노치 부분을 구비하는 스트라이프 형상의 연속 유기 층과,

상기 연속 유기 층을 포함하는 상기 기판의 거의 전체 영역을 커버하며 상기 연속 유기 층의 상기 노치 부분에 형성된 접촉 부분을 통해 상기 보조 전극에 전기적으로 연결되는 제 2 전극

을 포함하는, 디스플레이 유닛.

청구항 13.
제 12 항에 있어서, 상기 노치 부분을 구비하는 상기 연속 유기 층은 하나 이상의 스트라이프 형상의 개구를 갖는 바디 부분과 상기 개구 내로 부분적으로 돌 출하도록 상기 바디 부분 위에 제공된 돌기부를 포함하는 증착 마스크를 사용하는 것에 의해 형성되는, 디스플레이 유닛.

청구항 14.
제 12 항에 있어서, 상기 노치 부분은 반원형, 반타원형, 또는 다각형의 형상으로 되어 있는, 디스플레이 유닛.

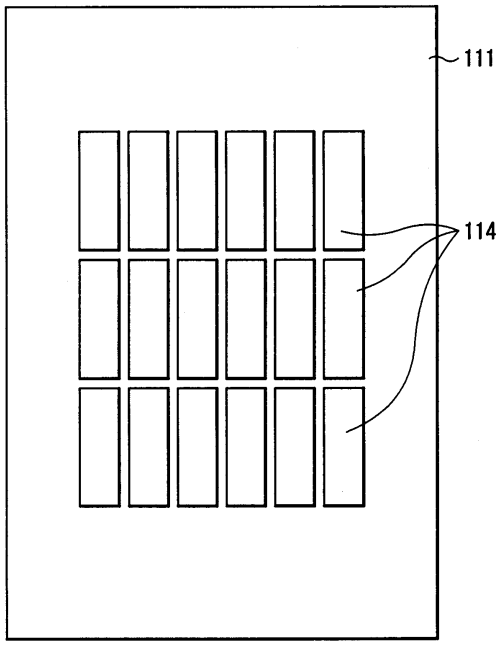
청구항 15.
제 12 항에 있어서, 상기 보조 전극을 위한 버스 라인으로 되는 트렁크 형상의 보조 전극이 상기 기판의 주변 영역에 형성되어 있는, 디스플레이 유닛.

청구항 16.
제 12 항에 있어서, 상기 유기 발광 디바이스는 상기 제 2 전극 측으로부터 상기 연속 유기 층에서 생성된 광을 인출(extract)하는, 디스플레이 유닛.

청구항 17.
제 12 항에 있어서, 상기 기판의 복수의 유기 발광 디바이스의 측 위에 상기 기판과 마주하게 밀봉 기판(sealing substrate)이 제공되며, 상기 기판과 밀봉 기판은 접착제 층을 그 사이에 두고 그 전체 영역에 걸쳐 서로 결합되는, 디스플레이 유닛.

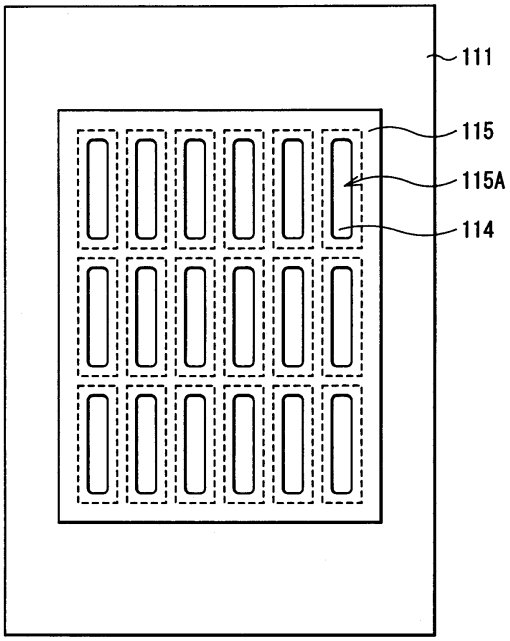
도면

도면1



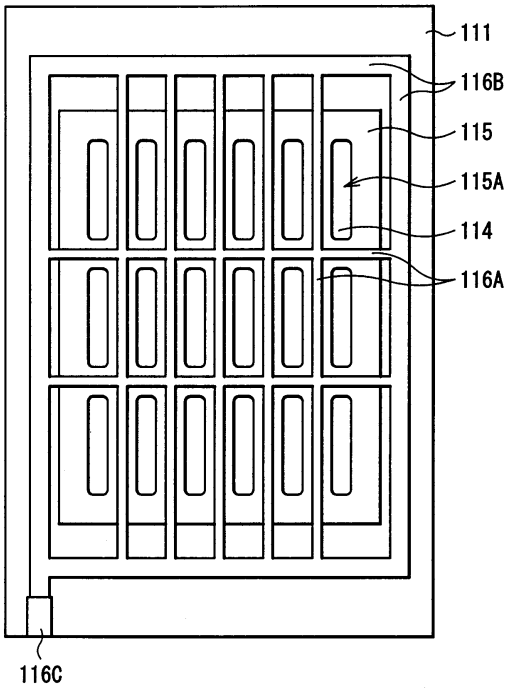
종래기술

도면2



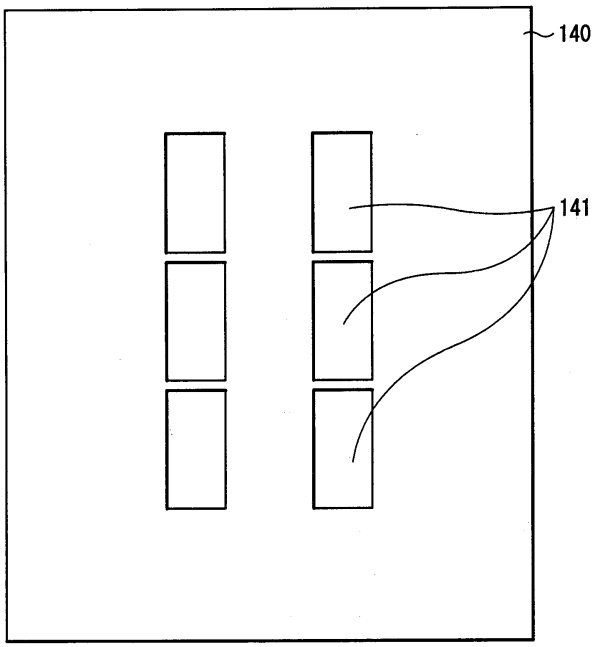
종래기술

도면3



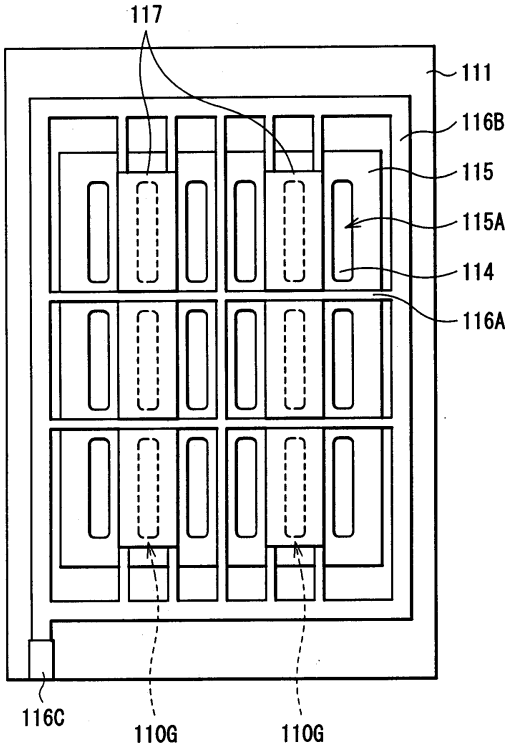
종래기술

도면4



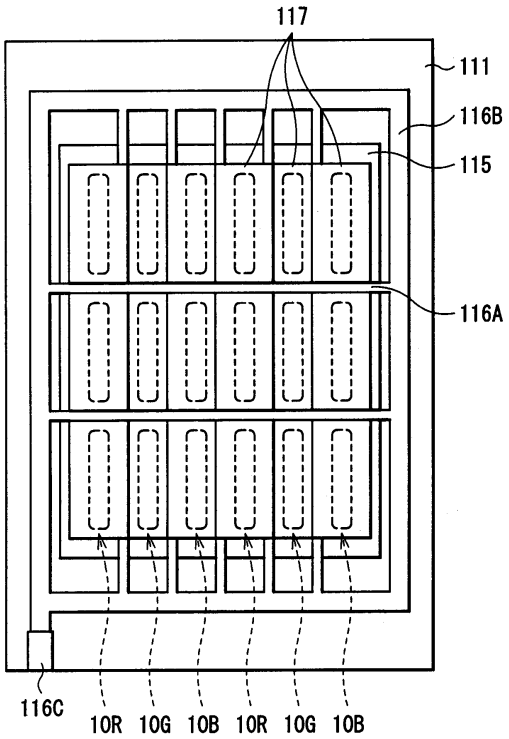
종래기술

도면5



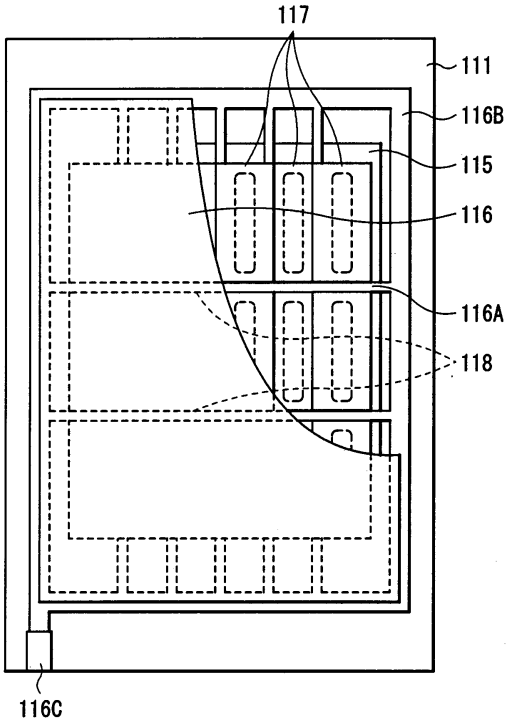
종래기술

도면6



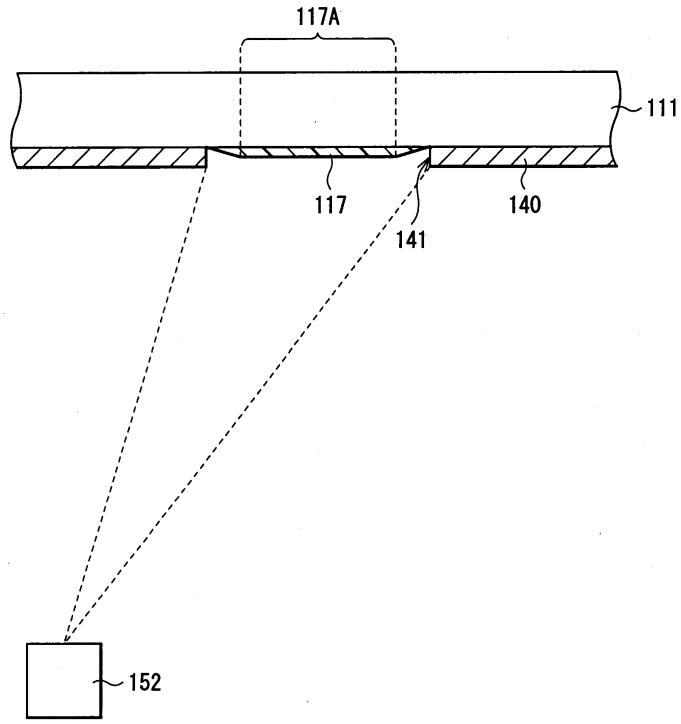
종래기술

도면7



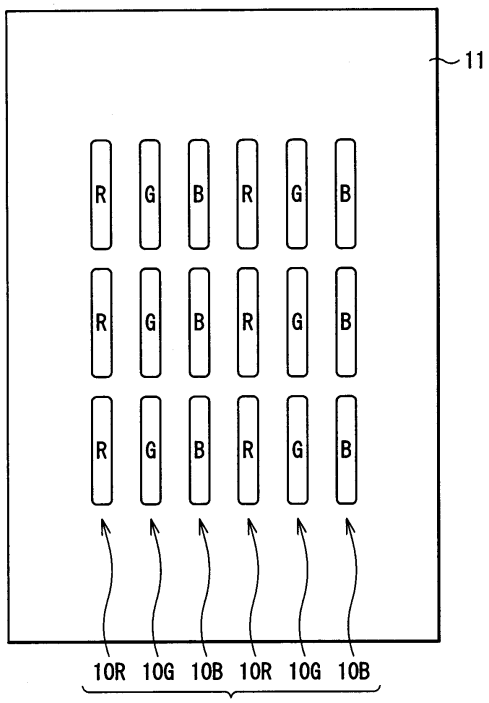
종래기술

도면8



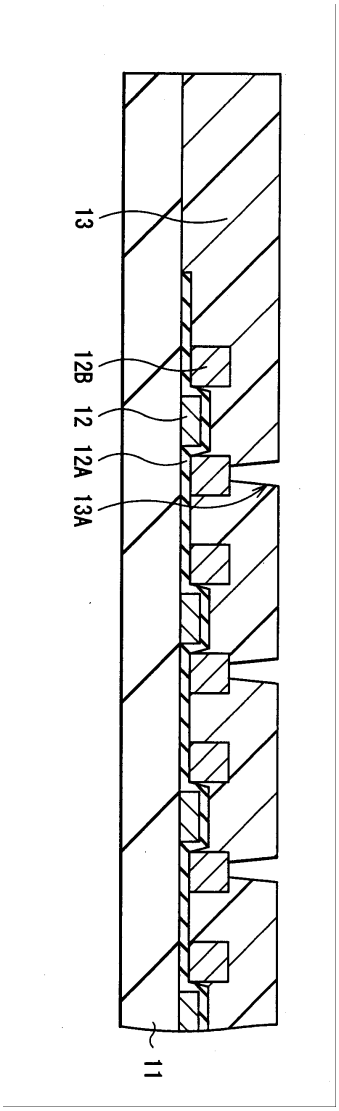
종래기술

도면9

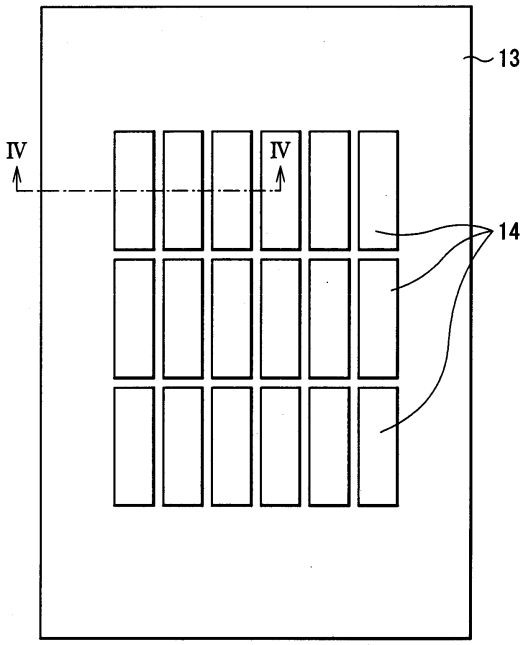


유기 발광 디바이스

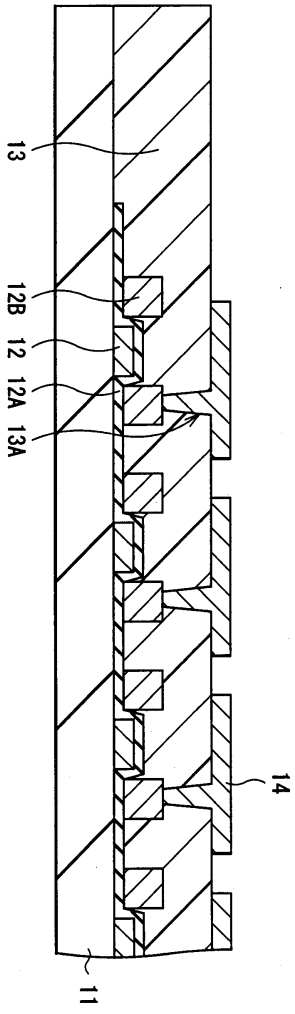
도면10



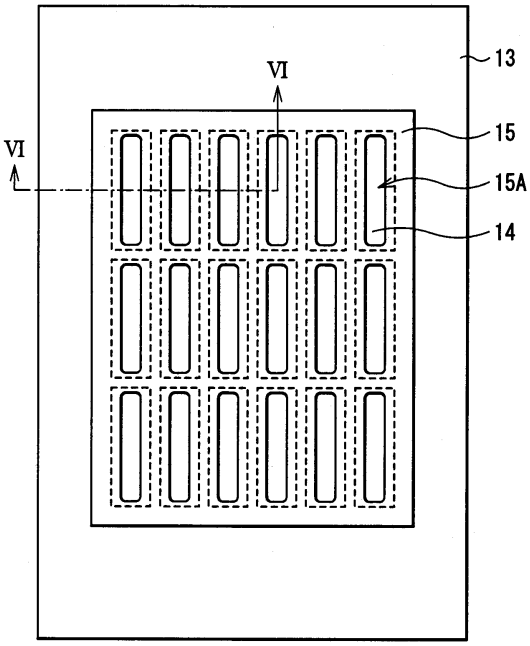
도면11



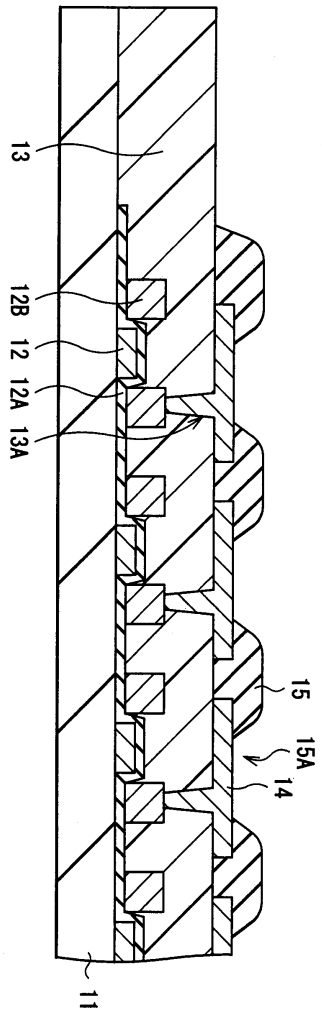
도면12



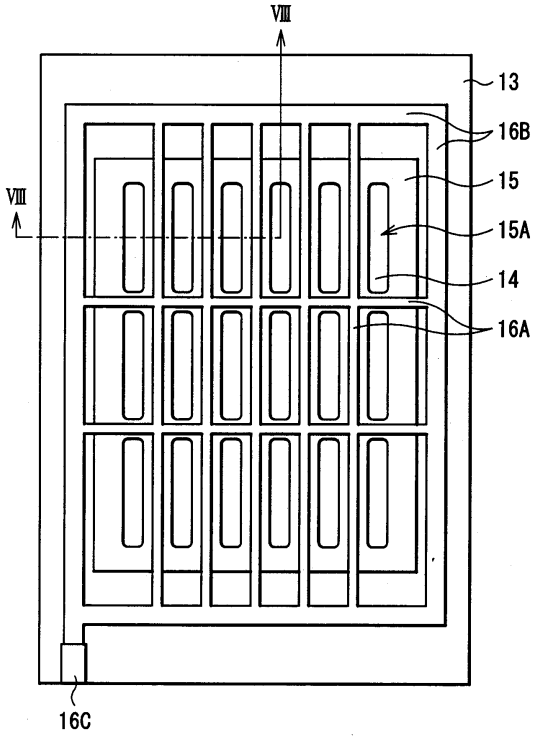
도면13



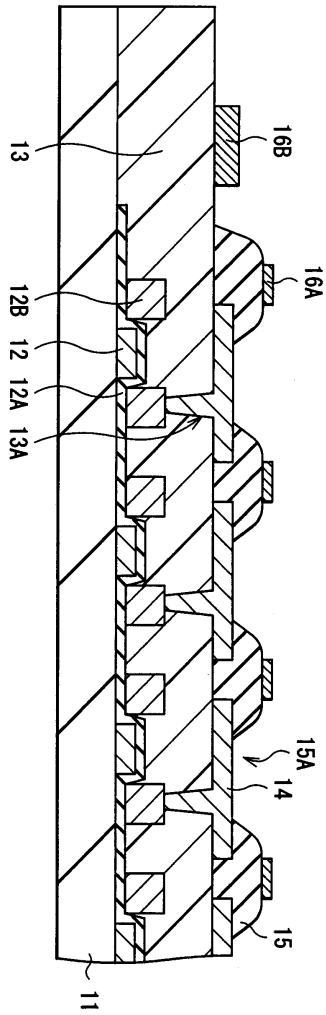
도면14



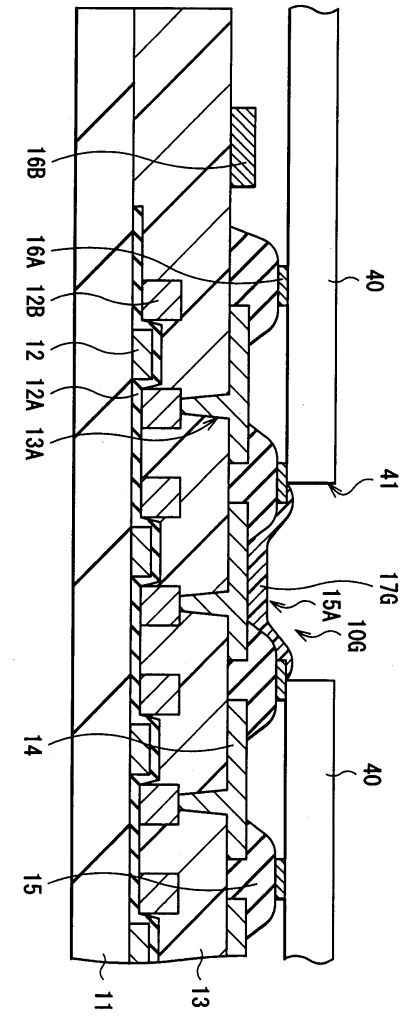
도면15



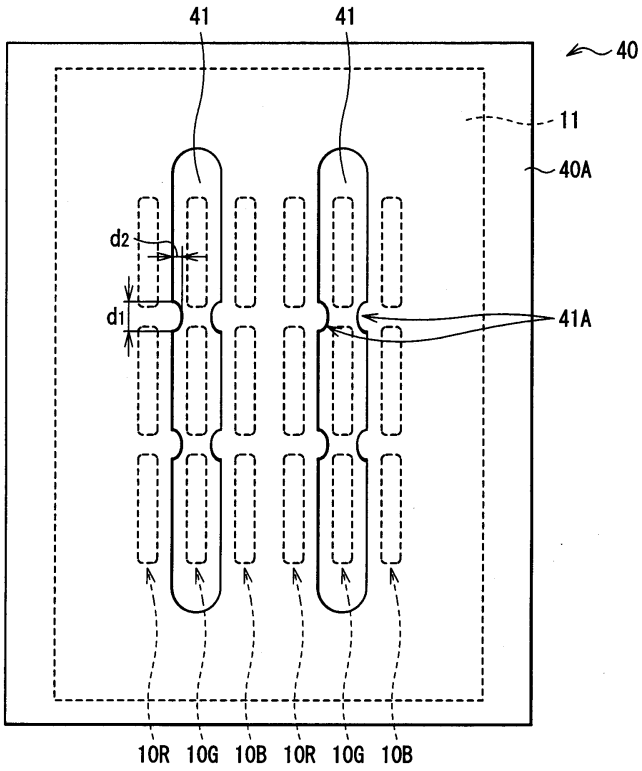
도면16



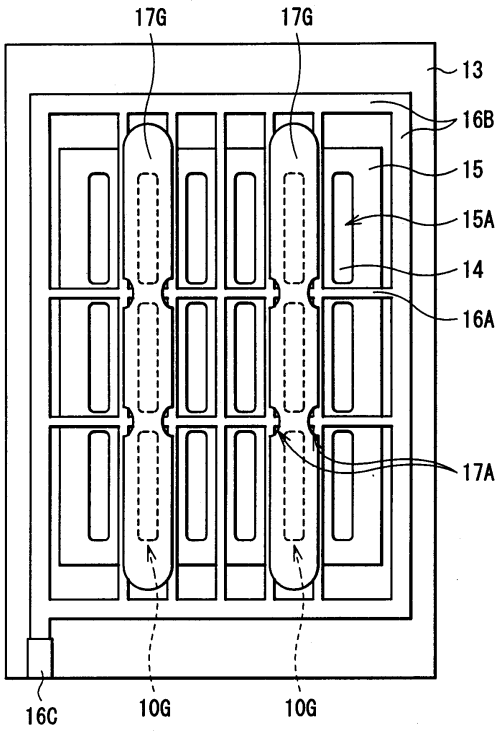
도면17



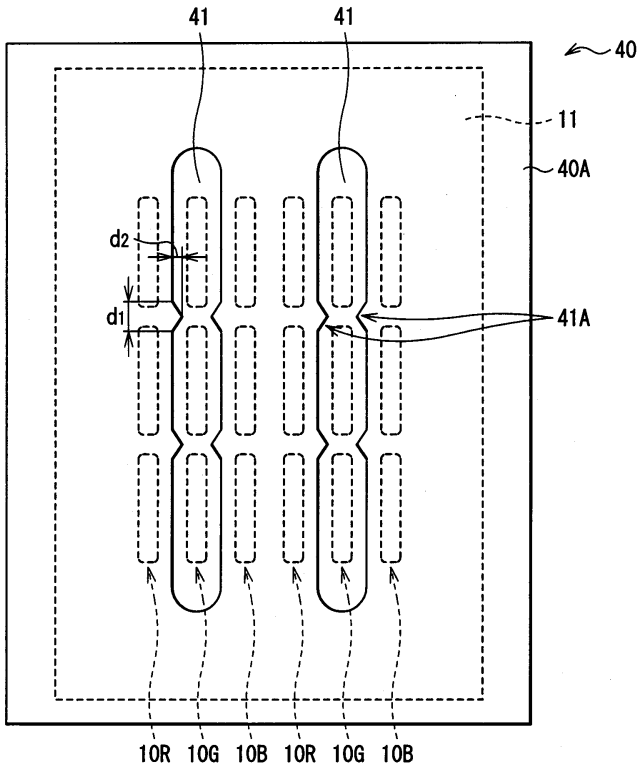
도면18


41
41
40
11
40A
d2
d1
41A
10R
10G
10B
10R
10G
10B

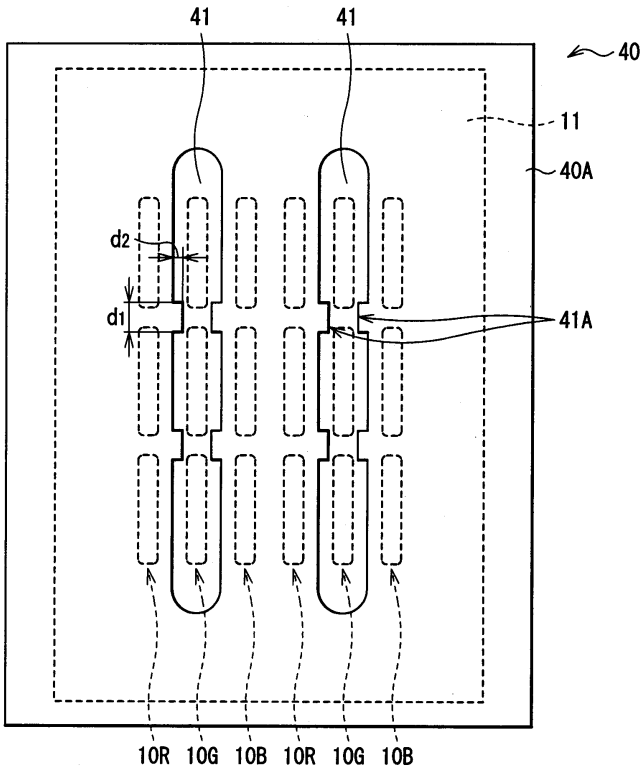
도면19


17G
17G
13
16B
15
15A
14
16A
17A
16C
10G
10G

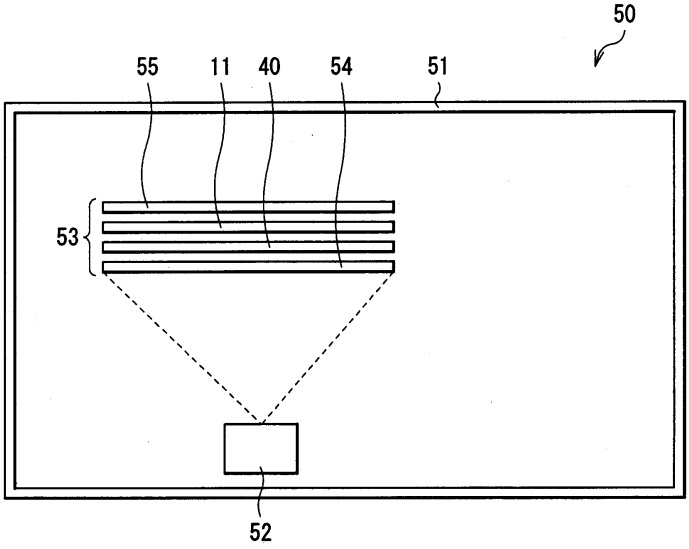
도면20


41
41
40
11
40A
d2
d1
41A
10R
10G
10B
10R
10G
10B

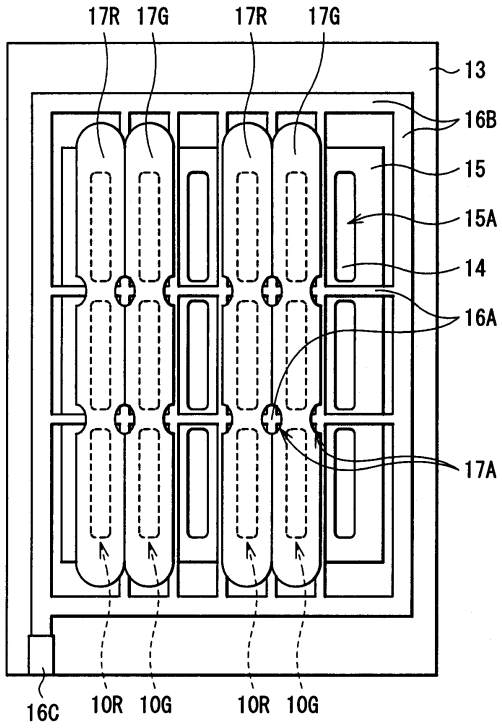
도면21


41
41
40
11
40A
d2
d1
41A
10R
10G
10B
10R
10G
10B

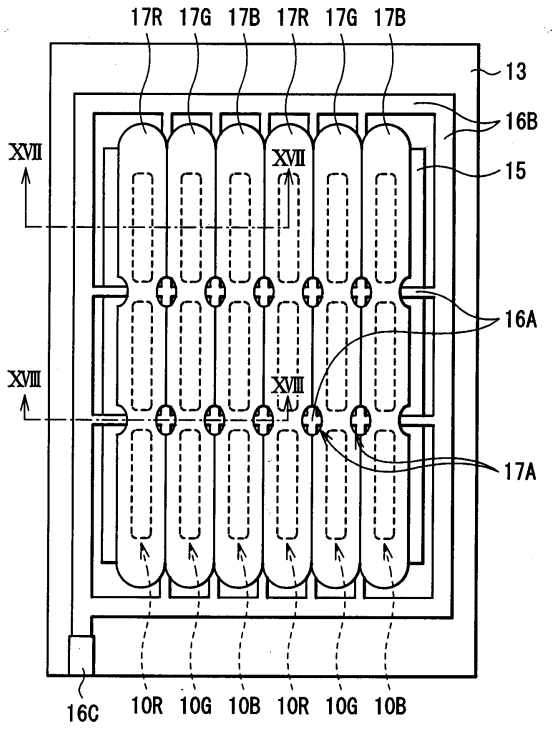
도면22


50
55
11
40
54
51
53
52

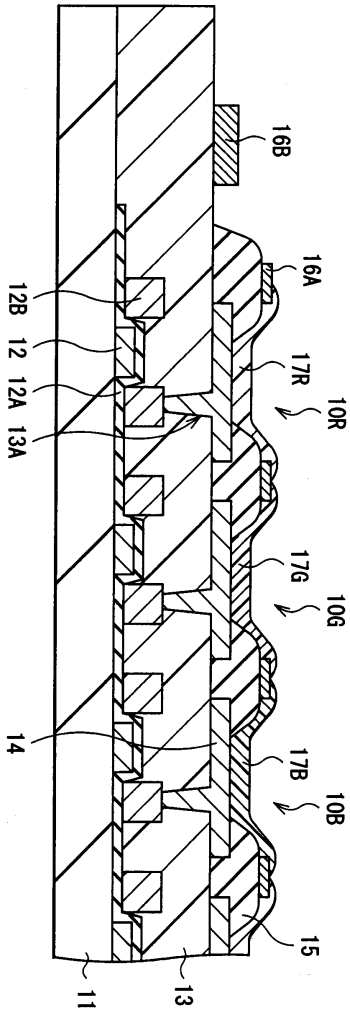
도면23


17R
17G
17R
17G
13
16B
15
15A
14
16A
17A
16C
10R
10G
10R
10G

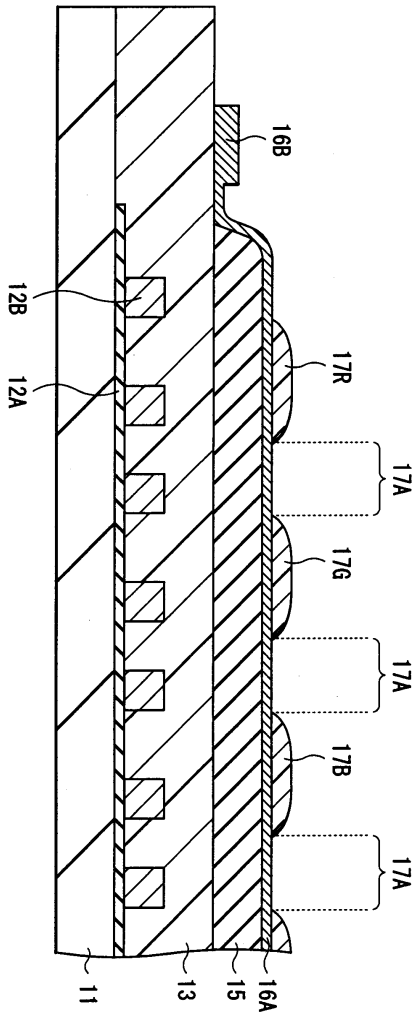
도면24


17R
17G
17B
17R
17G
17B
13
16B
15
XVII
XVII
16A
XVIII
XVIII
17A
16C
10R
10G
10B
10R
10G
10B

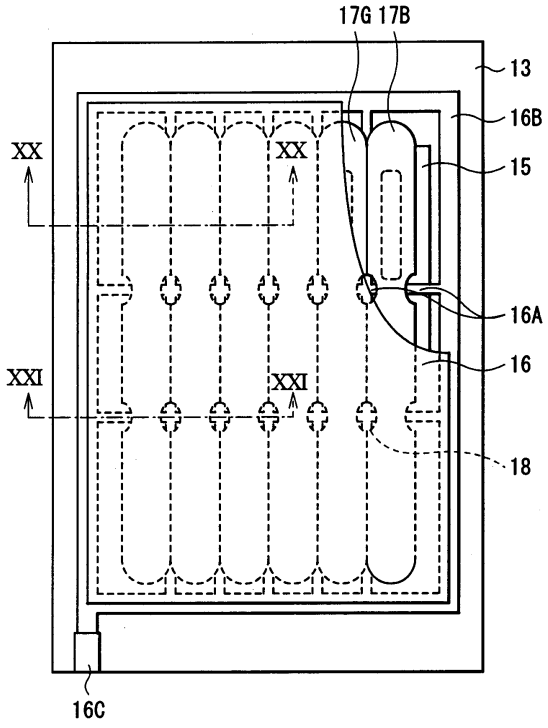
도면25



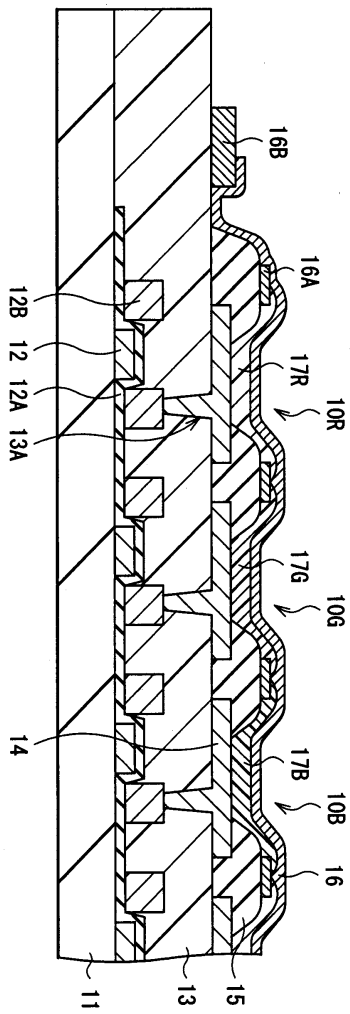
도면26


16B
12B
12A
17R
17A
17G
17A
17B
17A
11
13
15
16A

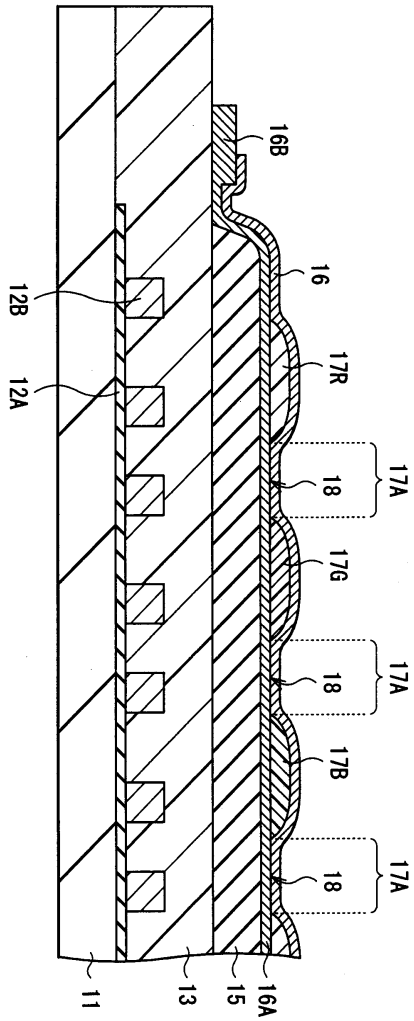
도면27


17G 17B
13
16B
15
XX
XX
16A
16
XXI
XXI
18
16C

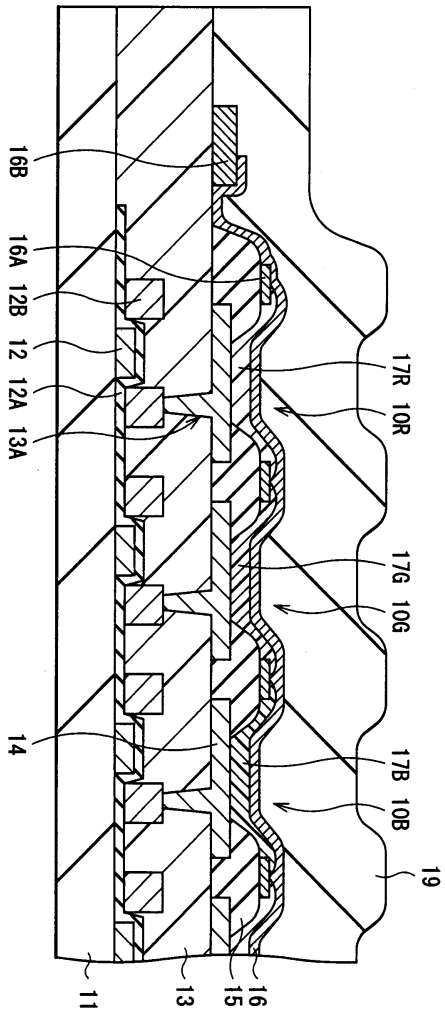
도면28



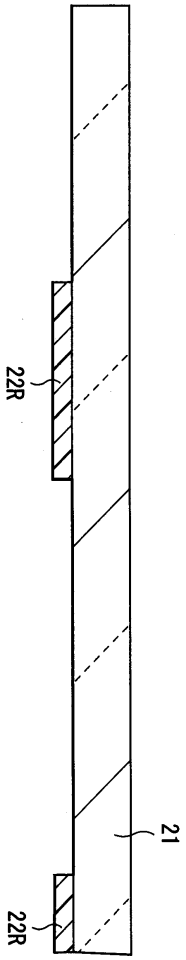
도면29



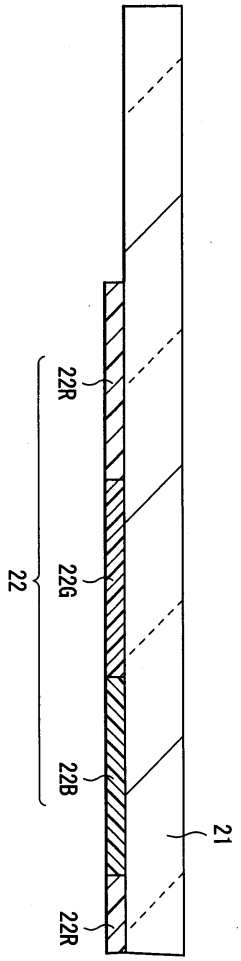
도면30



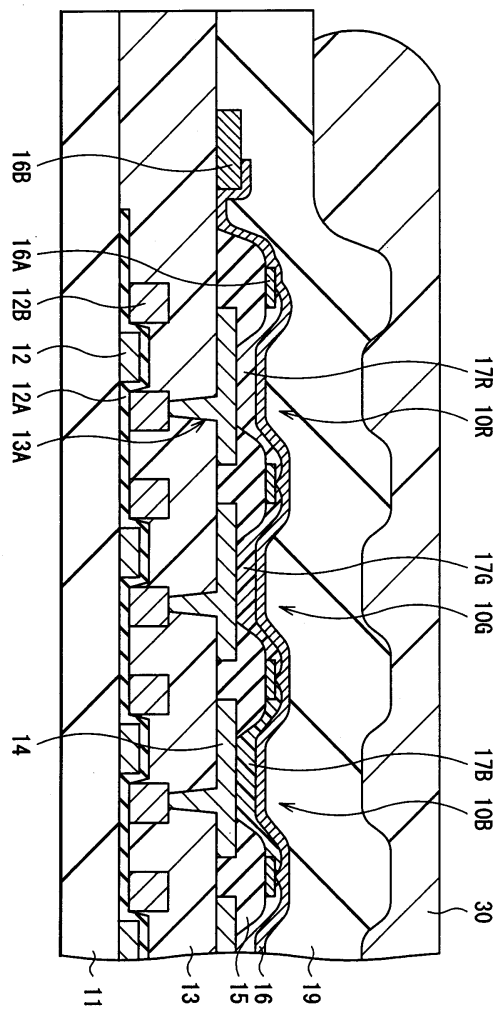
도면31a



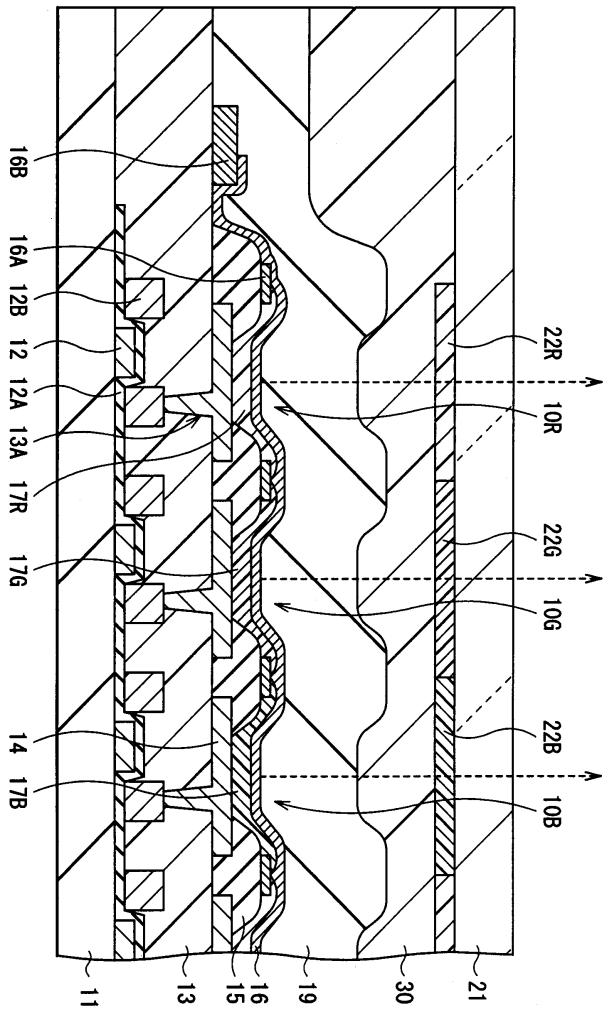
도면31b



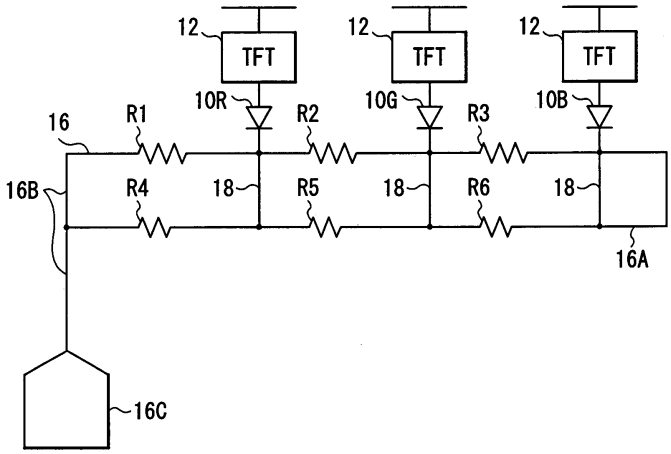
도면32



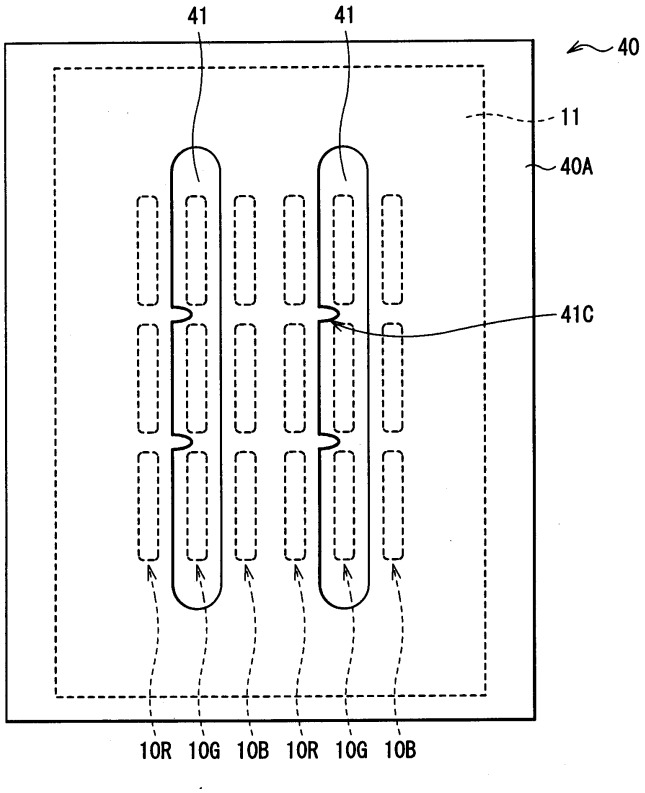
도면33


16B
16A
12B
12
12A
13A
17R
17G
14
17B
22R
10R
22G
10G
22B
10B
11
13
15
16
19
30
21

도면34


12
TFT
10R
10G
10B
16
R1
R2
R3
16B
R4
18
R5
R6
16A
16C

도면35



专利名称(译)	沉积掩模，使用沉积掩模制造显示单元的方法，		
公开(公告)号	KR1020040097918A	公开(公告)日	2004-11-18
申请号	KR1020040033019	申请日	2004-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼有限公司		
[标]发明人	YAMAGUCHI MASARU		
发明人	YAMAGUCHI,MASARU		
IPC分类号	H01L51/40 H01L51/30 H01L51/50 H01L27/32 H01L51/00 H05B33/10 H05B33/06 H05B33/04 H01L51/52 H01L51/56 C23C14/04		
CPC分类号	H01L51/005 H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L27/3211 H01L51/0081 H01L51/0062 H01L51/5203 H01L51/0008 C23C14/042 H01L51/0059 H01L51/56 H01L27/3276 H01L51/0035 H01L51/5221 H01L51/5253 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/558 H01L27/32 H01L51/0011 H01L51/0012 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5212 H01L51/5228 H01L51/5262 H01L2227/323		
代理人(译)	MOON，KYOUNG金 KIM，HAK SOO		
优先权	2003132791 2003-05-12 JP		
其他公开文献	KR101021542B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供适合于使用有机发光器件制造显示单元的沉积掩模，使用该沉积掩模的显示单元的制造方法，以及显示单元，以制造能够通过使用改善显示单元的孔径比的沉积掩模沉积掩模。组成：沉积掩模形成显示单元的有机发光器件共有的连续有机层。显示单元具有矩阵结构，并且根据沉积方法在基板（11）上包括多个有机发光器件（10R，10G，10B）的多个线和列。沉积掩模包括主体部分和突起。主体部分包括一个或多个条形开口，用于形成与矩阵结构的至少两条线共用的连续有机层。并且突起设置在主体部分上，以便部分地突出到开口中。