



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월07일
 (11) 등록번호 10-1975020
 (24) 등록일자 2019년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0042652
 (22) 출원일자 2012년04월24일
 심사청구일자 2017년03월14일
 (65) 공개번호 10-2013-0119671
 (43) 공개일자 2013년11월01일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2004200027 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
 드미트리 안토넨코프
 경기 용인시 기흥구 삼성로 95, (농서동)
 (74) 대리인
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

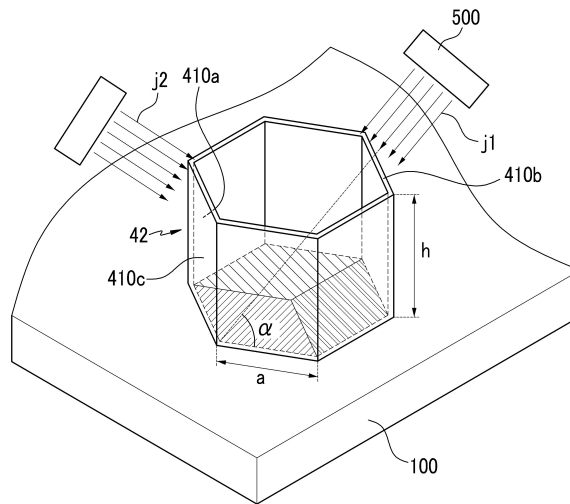
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 박막 트랜지스터 패널을 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터 패널 위에 사진 식각 공정으로 증착 마스크를 형성하는 단계, 선형 증착원에서 상기 증착 마스크에 유기물을 경사지게 분사하여 상기 박막 트랜지스터 패널 위에 유기 발광층을 형성하는 단계, 접착 필름을 이용하여 상기 증착 마스크를 제거하는 단계를 포함하고, 상기 증착 마스크는 차단각 이하로 분사되는 상기 유기물을 차단하는 복수개의 증착벽을 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 사진 식각 공정으로 증착 마스크를 형성하므로 대형 유기 발광 표시 장치를 제조하는 경우에도 증착 마스크의 정렬이 용이하다.

대표도 - 도13



(56) 선행기술조사문헌

KR1020120037882 A*

US20070278933 A1*

KR1020040004755 A

KR1020070080636 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

복수개의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 패널,

상기 박막 트랜지스터 패널 위에 서로 인접하여 형성되어 있는 마름모 형상의 제1색 유기 발광층, 제2색 유기 발광층 및 제3색 유기 발광층

을 포함하고,

상기 제1색 유기 발광층, 제2색 유기 발광층 및 제3색 유기 발광층은 각각 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소와 면적이 동일하고,

상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소는 서로 인접하여 하나의 육각 화소를 이루며,

상기 제1 부화소의 상기 제1 색 유기 발광층의 상기 마름모 형상의 한 변은 상기 제2 부화소의 상기 제2 색 유기 발광층의 상기 마름모 형상의 한 변과 인접하고,

상기 제1 부화소의 상기 제1 색 유기 발광층의 상기 마름모 형상의 또 다른 한 변은 상기 제3 부화소의 상기 제3 색 유기 발광층의 상기 마름모 형상의 한 변과 인접하고,

상기 제2 부화소의 상기 제2 색 유기 발광층의 상기 마름모 형상의 또 다른 한 변은 상기 제3 부화소의 상기 제3 색 유기 발광층의 상기 마름모 형상의 또 다른 한 변과 인접하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

복수개의 상기 육각 화소는 서로 이격되어 형성되어 있으며 벌집 형상으로 배치되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1색 유기 발광층은 적색 유기 발광층, 상기 제2색 유기 발광층은 녹색 유기 발광층, 상기 제3색 유기 발광층은 청색 유기 발광층인 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

박막 트랜지스터 패널을 형성하는 단계,

상기 박막 트랜지스터 패널 위에 사진 식각 공정으로 증착 마스크를 형성하는 단계,

선형 증착원에서 상기 증착 마스크에 유기물을 분사하여 상기 박막 트랜지스터 패널 위에 유기 발광층을 형성하는 단계, 및

접착 필름을 이용하여 상기 증착 마스크를 제거하는 단계

를 포함하고,

상기 증착 마스크는 차단각 이하로 분사되는 상기 유기물을 차단하는 복수개의 증착벽을 포함하며,

상기 복수개의 증착벽은 2개의 상기 증착벽이 서로 평행하게 이격된 평행 증착벽이고,

상기 유기 발광층을 형성하는 단계는

제1 방향에서 제1 유기물을 경사지게 분사하여 상기 평행 증착벽 내부에 제1색 유기 발광층을 형성하는 단계,

상기 제1 방향에서 180도 회전한 제2 방향에서 제2 유기물을 경사지게 분사하여 상기 평행 증착벽 내부에 제2색 유기 발광층을 형성하는 단계, 및

상기 증착벽의 높이 방향과 평행하고 기판에 수직인 제3 방향에서 제3 유기물을 분사하여 상기 평행 증착벽 내부에 제3색 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에서,

상기 증착벽 사이의 간격을 W_p , 상기 증착벽에 의해 상기 유기물이 차단되는 차단각을 α , 상기 평행 증착벽 내부에 상기 유기물이 증착되는 증착 길이를 W_{sp} 라 할 때, 상기 증착벽의 높이 h 는

$$h = (W_p - W_{sp}) \times \tan \alpha$$

인 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제7항에서,

상기 제2색 유기 발광층은 상기 제1색 유기 발광층과 이격되어 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 이러한 유기 발광층을 형성하기 위해서는 유기물을 박막 트랜지스터 패널 위에 증착해야 하며, 이를 위해 유기물이 채워져 있는 증착원을 가열하여 유기물을 증발시켜 박막 트랜지스터 패널 위로 분사시킨다. 이 때, 증발하여 분사된 유기물을 화소 영역에 증착시키기 위하여, 유기물이 통과하는 개구부와 유기물이 차단되는 금속으로 된 차단부를 포함하는 증착 마스크를 사용한다.

[0004] 그러나, 유기 발광 표시 장치가 대형화될수록 금속으로 된 증착 마스크의 정렬이 어려워진다. 이를 해결하기 위해 증착원으로부터 유기물이 경사지게 증착 마스크에 분사되는 방법이 개발되었으나, 이 경우 시차(parallax) 보정을 위해 증착원과 박막 트랜지스터 패널간의 거리가 박막 트랜지스터 패널 크기의 몇배 이상이 되어야 하며, 일반적으로 대형 박막 트랜지스터 패널의 크기는 수 미터(m)이므로 이러한 증착 방법은 구현하기 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 배경 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 정렬이 용이하고 대형 유기 발광 표시 장치의 제조에 적용할 수 있는 증착 마스크를 이용한 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 패널, 상기 박막 트랜지스터 패널 위에 서로 이격되어 형성되어 있는 제1색 유기 발광층 및 제2색 유기 발광층, 상기 박막 트랜지스터 패널, 제1색 유기 발광층 및 제2색 유기 발광층을 덮고 있는 제3색 유기 발광층을 포함하고, 적층된 상기 제1색 유기 발광층 및 제3색 유기 발광층은 제1 부화소에 대응되고, 적층된 상기 제2색 유기 발광층 및 제3색 유기 발광층은 제2 부화소에 대응되며, 상기 제1색 유기 발광층 및 제2색 유기 발광층 사이에 형성되어 있는 상기 제3색 유기 발광층은 제3 부화소에 대응될 수 있다.

[0007] 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소는 하나의 사각 화소를 이룰 수 있다.

[0008] 상기 제1색 유기 발광층은 적색 유기 발광층, 상기 제2색 유기 발광층은 녹색 유기 발광층, 상기 제3색 유기 발광층은 청색 유기 발광층일 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 패널, 상기 박막 트랜지스터 패널 위에 서로 인접하여 형성되어 있는 마름모 형상의 제1색 유기 발광층, 제2색 유기 발광층 및 제3색 유기 발광층을 포함하고, 상기 제1색 유기 발광층, 제2색 유기 발광층 및 제3색 유기 발광층은 각각 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소에 대응되고, 상기 제1 부화소, 제2 부화소 및 제3 부화소는 하나의 육각 화소를 이룰 수 있다.

[0010] 복수개의 상기 육각 화소는 서로 이격되어 형성되어 있으며 별집 형상으로 배치되어 있을 수 있다.

[0011] 상기 제1색 유기 발광층은 적색 유기 발광층, 상기 제2색 유기 발광층은 녹색 유기 발광층, 상기 제3색 유기 발광층은 청색 유기 발광층일 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 박막 트랜지스터 패널을 형성하는 단계, 상기 박막 트랜지스터 패널 위에 사진 식각 공정으로 증착 마스크를 형성하는 단계, 선형 증착원에서 상기 증착 마스크에 유기물을 경사지게 분사하여 상기 박막 트랜지스터 패널 위에 유기 발광층을 형성하는 단계, 집착 필름을 이용하여 상기 증착 마스크를 제거하는 단계를 포함하고, 상기 증착 마스크는 차단각 이하로 분사되는 상기 유기물을 차단하는 복수개의 증착벽을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 증착 마스크는 2개의 상기 증착벽이 서로 평행하게 이격된 평행 증착벽을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 증착벽 사이의 간격을 W_p , 상기 증착벽에 의해 상기 유기물이 차단되는 차단각을 α , 상기 평행 증착벽 내부에 상기 유기물이 증착되는 증착 길이를 W_{sp} 라 할 때, 상기 증착벽의 높이 h 는 $h = (W_p - W_{sp}) \times \tan \alpha$ 일 수 있다.

[0015] 상기 유기 발광층을 형성하는 단계는 제1 방향에서 제1 유기물을 분사하여 상기 평행 증착벽 내부에 제1색 유기

발광층을 형성하는 단계, 상기 제1 방향에서 180도 회전한 제2 방향에서 제2 유기물을 분사하여 상기 평행 증착벽 내부에 제2색 유기 발광층을 형성하는 단계, 상기 증착벽의 높이 방향과 평행한 제3 방향에서 제3 유기물을 분사하여 상기 평행 증착벽 내부에 제3색 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 제2색 유기 발광층은 상기 제1색 유기 발광층과 이격되어 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 증착 마스크는 6개의 증착벽이 서로 연결되어 육각 형상을 이루는 육각 증착벽을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 증착벽의 길이를 a, 상기 증착벽에 의해 상기 유기물이 차단되는 차단각을 α 라 할 때, 상기 증착벽의 높이 h는 $h = a \times \tan \alpha$ 일 수 있다.
- [0019] 상기 유기 발광층을 형성하는 단계는 제1 육각 방향에서 제1 유기물을 분사하여 상기 육각 증착벽 내부에 마름모 형상의 제1색 유기 발광층을 형성하는 단계, 상기 제1 육각 방향에서 120도 회전한 제2 육각 방향에서 제2 유기물을 분사하여 상기 육각 증착벽 내부에 마름모 형상의 제2색 유기 발광층을 형성하는 단계, 상기 제2 육각 방향에서 120도 회전한 제3 육각 방향에서 제3 유기물을 분사하여 상기 육각 증착벽 내부에 마름모 형상의 제3색 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 육각 방향, 제2 육각 방향 및 제3 육각 방향 중 어느 한 방향은 상기 육각 증착벽의 마주보는 모서리를 연결하는 방향과 평행할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 실시예들에 따르면, 사진 식각 공정으로 증착 마스크를 형성하므로 대형 유기 발광 표시 장치를 제조하는 경우에도 증착 마스크의 정렬이 용이하다.
- [0022] 또한, 육각 증착벽을 포함하는 증착 마스크를 이용하여 유기 발광층을 형성하는 경우에는 청색 유기 발광층이 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층과 중첩되지 않으므로 시인성 및 투과율이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일 단계로서, 증착 마스크를 형성하는 단계를 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 3의 다음 단계로서, 제1 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이다.
- 도 5는 도 4에서 증착된 제1 유기물의 증착 평면도를 도시한 도면이다.
- 도 6은 도 4의 다음 단계로서, 제2 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이다.
- 도 7은 도 6에서 증착된 제2 유기물의 증착 평면도를 도시한 도면이다.
- 도 8은 도 6의 다음 단계로서, 제3 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이다.
- 도 9는 도 8에서 증착된 제3 유기물의 증착 평면도를 도시한 도면이다.
- 도 10은 도 8의 다음 단계로서, 접착 필름을 증착 마스크에 접착시키는 단계를 도시한 도면이다.
- 도 11은 도 10의 다음 단계로서, 접착 필름을 이용하여 증착 마스크를 박막 트랜지스터 패널로부터 분리시키는 단계를 도시한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 증착 마스크에 유기물을 분사하는 상태를 도시한 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 제1 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이다.
- 도 15는 도 14의 다음 단계로서, 제2 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이다.

도 16은 도 15의 다음 단계로서, 제3 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이다.

도 17은 도 16의 다음 단계로서, 접착 필름을 증착 마스크에 접착시키는 단계를 도시한 도면이다.

도 18은 도 17의 다음 단계로서, 접착 필름을 이용하여 증착 마스크를 박막 트랜지스터 패널로부터 분리시키는 단계를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0025] 또한, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0026] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0027] 그러면 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1 및 도 2를 참고로 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- [0029] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수개의 박막 트랜지스터(110)가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 패널(100), 박막 트랜지스터 패널(100) 위에 서로 이격되어 형성되어 있는 제1색 유기 발광층(210) 및 제2색 유기 발광층(220), 박막 트랜지스터 패널(100), 제1색 유기 발광층(210) 및 제2색 유기 발광층(220)을 모두 덮고 있는 제3색 유기 발광층(230)을 포함한다.
- [0030] 박막 트랜지스터 패널(100)은 주사 신호를 전달하는 복수의 게이트선, 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선과, 이들에 연결되어 있으며 복수개의 박막 트랜지스터(110)를 포함한다. 복수개의 박막 트랜지스터(110)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor), 유지 축전기(storage capacitor), 구동 박막 트랜지스터의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)(120)를 포함한다.
- [0031] 스위칭 박막 트랜지스터는 게이트선에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터에 전달하며, 구동 박막 트랜지스터는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류를 흘린다.
- [0032] 제3색 유기 발광층(230) 위에는 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)(300)가 형성되어 있다. 애노드(120), 유기 발광층(210, 220, 230) 및 캐소드(300)는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)를 이루어 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0033] 제1색 유기 발광층(210) 및 제3색 유기 발광층(230)은 적층되어 제1 부화소(P1)에 대응되고, 제2색 유기 발광층(220) 및 제3색 유기 발광층(230)은 적층되어 제2 부화소(P2)에 대응되며, 제1색 유기 발광층(210) 및 제2색 유기 발광층(220) 사이에 형성되어 있는 제3색 유기 발광층(230)은 제3 부화소(P3)에 대응된다. 그리고, 제1 부화소(P1), 제2 부화소(P2) 및 제3 부화소(P3)는 하나의 사각 화소(P)를 이루며, 인접하는 사각 화소(P)는 서로 소정 간격만큼 이격되어 배치되어 있다. 인접하는 사각 화소(P) 사이 영역(d)은 제거된 증착 마스크(400)가 형성되어 있었던 영역이다.
- [0034] 제1색 유기 발광층(210)은 적색 유기 발광층, 제2색 유기 발광층(220)은 녹색 유기 발광층, 제3색 유기 발광층(230)은 청색 유기 발광층일 수 있다. 따라서, 제1 부화소에서는 적색(R)이 발광되며, 제2 부화소에서는 녹색(G)이 발광되며, 제3 부화소에서는 청색(B)이 발광된다. 이는 적색 유기 발광층(210)과 청색 유기 발광층(230)이 적층된 제1 부화소(P1)에서는 적색의 시인성이 청색보다 우수하기 때문이고, 녹색 유기 발광층(220)과 청색 유기 발광층(230)이 적층된 제2 부화소(P2)에서는 녹색의 시인성이 청색보다 우수하기 때문이다.
- [0035] 이하에서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 도 3 내지 도 11을 참고로 상세히 설명한다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 일 단계로서, 증착 마스크를 형성하는

단계를 도시한 도면이고, 도 4는 도 3의 다음 단계로서, 제1 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이고, 도 5는 도 4에서 증착된 제1 유기물의 증착 평면도를 도시한 도면이고, 도 6은 도 4의 다음 단계로서, 제2 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이며, 도 7은 도 6에서 증착된 제2 유기물의 증착 평면도를 도시한 도면이고, 도 8은 도 6의 다음 단계로서, 제3 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이고, 도 9는 도 8에서 증착된 제3 유기물의 증착 평면도를 도시한 도면이고, 도 10은 도 8의 다음 단계로서, 접착 필름을 증착 마스크에 접착시키는 단계를 도시한 도면이고, 도 11은 도 10의 다음 단계로서, 접착 필름을 이용하여 증착 마스크를 박막 트랜지스터 패널로부터 분리시키는 단계를 도시한 도면이다.

[0037] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 우선, 박막 트랜지스터 패널(100)을 형성한다. 그리고, 박막 트랜지스터 패널(100) 위에 사진 식각 공정으로 증착 마스크(400)를 형성한다.

[0038] 이러한 증착 마스크(400)는 차단각(α) 이하로 분사되는 유기물(10, 20, 30)을 차단하는 복수개의 증착벽(410)을 포함하며, 2개의 증착벽(410)이 서로 평행하게 이격되어 평행 증착벽(41)을 이룬다. 증착벽(410)은 상단면(410b), 상단면(410b)으로부터 하방으로 연장되는 제1 벽(410a) 및 제2 벽(410c)을 포함한다.

[0039] 이 때, 증착벽(410) 사이의 간격을 W_p , 증착벽(410)에 의해 유기물(10, 20, 30)이 차단되는 차단각을 α , 평행 증착벽(41) 내부에 유기물(10, 20, 30)이 증착되는 증착 길이를 W_{sp} 라 할 때, 증착벽(410)의 높이 h 는 아래 수학적 식 1과 같이 정의된다.

수학적 식 1

$$h = (W_p - W_{sp}) \tan \alpha$$

[0040]

[0041] 다음으로, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 선형 증착원(500)에서 증착 마스크(400)에 제1 유기물(10)을 경사지게 분사하여 박막 트랜지스터 패널(100) 위에 제1색 유기 발광층(210)을 형성한다. 이를 위해 선형 증착원(500)에서 분사되는 제1 유기물(10)의 분사 방향과 박막 트랜지스터 패널(100)의 표면 사이에 차단각(α)이 형성되도록 선형 증착원(500)을 경사지게 설치한다. 그리고, 박막 트랜지스터 패널(100)을 고정하고, 선형 증착원(500)을 수평 방향으로 이동시키며 제1 유기물(10)을 분사하거나, 선형 증착원(500)을 고정하고, 박막 트랜지스터 패널(100)을 수평 방향으로 이동시키며 제1 유기물(10)을 분사한다.

[0042] 이 때, 제1 유기물(10)의 분사 방향인 제1 방향(k_1)에서 제1 유기물(10)을 분사하여 평행 증착벽(41) 내부에 제1색 유기 발광층(210)을 형성한다. 이 때, 제1 방향(k_1)을 바라보는 증착벽(410)의 제1 벽(410a), 증착벽(410)의 상단면(410b), 제1 벽(410a)에 인접한 제1 부화소(P1)에 제1 유기물(10)이 증착되며, 제1 벽(410a)에 인접한 제1 부화소에 증착된 제1 유기물(10)이 제1색 유기 발광층(210)이 된다.

[0043] 다음으로, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 제1 방향(k_1)에서 180도 회전한 제2 방향(k_2)에서 제2 유기물(20)을 분사하여 평행 증착벽(41) 내부에 제2색 유기 발광층(220)을 형성한다. 이 때, 박막 트랜지스터 패널(100)을 고정하고, 선형 증착원(500)을 수평 방향으로 이동시키며 제2 유기물(20)을 분사하거나, 선형 증착원(500)을 고정하고, 박막 트랜지스터 패널(100)을 수평 방향으로 이동시키며 제2 유기물(20)을 분사한다.

[0044] 이 때, 제2 유기물(20)은 증착벽(410)의 상단면(410b), 제2 방향(k_2)을 바라보는 증착벽(410)의 제2 벽(410c), 제2 벽(410c)에 인접한 제2 부화소(P2)에 증착되며, 제2 벽(410c)에 인접한 제2 부화소(P2)에 증착된 제2 유기물(20)이 제2색 유기 발광층(220)이 된다. 제2색 유기 발광층(220)은 제1색 유기 발광층(210)과 이격되어 형성된다.

[0045] 다음으로, 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 증착벽(410)의 높이 방향과 평행한 제3 방향(k_3)에서 제3 유기물(30)을 분사하여 평행 증착벽(41) 내부에 제3색 유기 발광층(230)을 형성한다. 이 때, 박막 트랜지스터 패널(100)을 고정하고, 선형 증착원(500)을 수평 방향으로 이동시키며 제3 유기물(30)을 분사하거나, 선형 증착원(500)을 고정하고, 박막 트랜지스터 패널(100)을 수평 방향으로 이동시키며 제3 유기물(30)을 분사한다.

[0046] 이 때, 제3 유기물(30)은 증착벽(410)의 상단면(410b), 제1 부화소(P1), 제2 부화소(P2) 및 제3 부화소(P3)에 모두 증착되며, 제1 부화소(P1)와 제2 부화소(P2) 사이에 증착된 제3 유기물(3)이 제3색 유기 발광층(230)이 된다.

다.

- [0047] 다음으로, 도 10에 도시한 바와 같이, 접착 필름(600)을 증착 마스크(400)의 상단에 접착시킨다. 그리고, 도 11에 도시한 바와 같이, 접착 필름(600)을 상부로 떼어내며 동시에 증착 마스크(400)를 박막 트랜지스터 패널(100)로부터 분리시킨다. 이는 접착 필름(600)의 접착력에 의해 증착 마스크(400)가 접착 필름(600)에 접착되어 있기 때문이다.
- [0048] 따라서, 도 2에 도시한 바와 같이, 제3색 유기 발광층(230) 위에 캐소드(300)를 형성함으로써, 서로 분리되어 있는 사각 화소(P)가 완성된다. 이와 같이, 사진 식각 공정으로 증착 마스크를 형성하므로 대형 유기 발광 표시 장치를 제조하는 경우에도 증착 마스크의 정렬이 용이하다.
- [0049] 한편, 상기 제1 실시예에서는 평행 증착벽을 이용하여 사각 화소를 형성하였으나, 육각 증착벽을 이용하여 육각 화소를 형성하는 제2 실시예도 가능하다.
- [0050] 이하에서 도 12를 참조하여 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0051] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0052] 도 12에 도시된 제2 실시예는 도 1 및 도 2에 도시된 제1 실시예와 비교하여 육각 화소를 형성한 것만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.
- [0053] 도 12에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수개의 박막 트랜지스터(110)가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 패널(100), 박막 트랜지스터 패널(100) 위에 서로 인접하여 형성되어 있는 마름모 형상의 제1색 유기 발광층(210), 제2색 유기 발광층(220) 및 제3색 유기 발광층(230)을 포함한다.
- [0054] 제1색 유기 발광층(210), 제2색 유기 발광층(220) 및 제3색 유기 발광층(230)은 각각 제1 부화소(Q1), 제2 부화소(Q2) 및 제3 부화소(Q3)에 대응된다. 그리고, 제1 부화소(Q1), 제2 부화소(Q2) 및 제3 부화소(Q3)는 하나의 육각 화소(Q)를 이루며, 인접하는 육각 화소(Q)는 서로 소정 간격만큼 이격되어 벌집 형상으로 배치되어 있다. 인접하는 육각 화소 사이 영역(d2)은 제거된 증착 마스크(400)가 형성되어 있었던 영역이다.
- [0055] 제1색 유기 발광층(210)은 적색 유기 발광층, 제2색 유기 발광층(220)은 녹색 유기 발광층, 제3색 유기 발광층(230)은 청색 유기 발광층일 수 있다. 따라서, 제1 부화소(Q1)에서는 적색(R)이 발광되며, 제2 부화소(Q2)에서는 녹색(G)이 발광되며, 제3 부화소(Q3)에서는 청색(B)이 발광된다. 이 경우, 제1 실시예와 달리 청색 유기 발광층(230)이 적색 유기 발광층(210) 및 녹색 유기 발광층(220)과 중첩되지 않으므로 시인성 및 투과율이 향상된다.
- [0056] 이하에서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 도 13 내지 도 18을 참고로 상세히 설명한다.
- [0057] 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 증착 마스크에 유기물을 분사하는 상태를 도시한 도면이고, 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서, 제1 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이고, 도 15는 도 14의 다음 단계로서, 제2 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이고, 도 16은 도 15의 다음 단계로서, 제3 유기물을 분사하는 단계를 도시한 도면이고, 도 17은 도 16의 다음 단계로서, 접착 필름을 증착 마스크에 접착시키는 단계를 도시한 도면이고, 도 18은 도 17의 다음 단계로서, 접착 필름을 이용하여 증착 마스크를 박막 트랜지스터 패널로부터 분리시키는 단계를 도시한 도면이다.
- [0058] 도 13에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 우선, 박막 트랜지스터 패널(100)을 형성한다. 그리고, 박막 트랜지스터 패널(100) 위에 사진 식각 공정으로 증착 마스크(400)를 형성한다.
- [0059] 이러한 증착 마스크(400)는 차단각(α) 이하로 분사되는 유기물(10, 20, 30)을 차단하는 복수개의 증착벽(410)을 포함하며, 6개의 증착벽(410)이 서로 연결되어 육각 형상을 이루는 육각 증착벽(42)을 이룬다. 증착벽(410)은 상단면(410b), 상단면(410b)으로부터 하방으로 연장되는 제1 벽(410a) 및 제2 벽(410c)을 포함한다.
- [0060] 이 때, 증착벽(410)의 길이를 a, 증착벽(410)에 의해 유기물(10, 20, 30)이 차단되는 차단각을 α 라 할 때, 증착벽(410)의 높이 h는 아래 수학식 2과 같이 정의된다.

수학식 2

$$h = a \tan \alpha$$

[0061]

[0062]

다음으로, 도 13 및 도 14에 도시한 바와 같이, 선형 증착원(500)에서 증착 마스크(400)에 제1 유기물을 경사지게 분사하여 박막 트랜지스터 패널(100) 위에 제1색 유기 발광층(210)을 형성한다. 이를 위해 선형 증착원(500)에서 분사되는 제1 유기물의 분사 방향과 박막 트랜지스터 패널의 표면 사이에 차단각(α)이 형성되도록 선형 증착원(500)을 경사지게 설치한다.

[0063]

이 때, 제1 유기물의 분사 방향인 제1 육각 방향(j1)에서 제1 유기물(10)을 분사하여 육각 증착벽(42) 내부에 제1색 유기 발광층(210)을 형성한다. 이 때, 육각 증착벽(42)에 의해 차단되지 않는 육각 증착벽(42)의 내부에 마름모 형상의 제1색 유기 발광층(210)이 형성된다. 이러한 제1 육각 방향(j1)은 육각 증착벽(42)의 마주보는 모서리를 연결하는 방향과 평행하다.

[0064]

다음으로, 도 13 및 도 15에 도시한 바와 같이, 제1 육각 방향(j1)에서 120도 회전한 제2 육각 방향(j2)에서 제2 유기물을 분사하여 육각 증착벽(42) 내부에 마름모 형상의 제2색 유기 발광층(220)을 형성한다.

[0065]

다음으로, 도 13 및 도 16에 도시한 바와 같이, 제2 육각 방향(j2)에서 120도 회전한 제3 육각 방향(j3)에서 제3 유기물을 분사하여 육각 증착벽(42) 내부에 마름모 형상의 제3색 유기 발광층(230)을 형성한다.

[0066]

다음으로, 도 17에 도시한 바와 같이, 접착 필름(600)을 증착 마스크(400)의 상단에 접착시킨다. 그리고, 도 18에 도시한 바와 같이, 접착 필름(600)을 상방으로 힘을 가하여 떼어내며 동시에 증착 마스크(400)를 박막 트랜지스터 패널(100)로부터 분리시킨다. 이는 접착 필름(600)의 접착력에 의해 증착 마스크(400)가 접착 필름(600)에 접착되어 있기 때문이다.

[0067]

따라서, 도 12에 도시한 바와 같이, 서로 분리되어 있는 육각 화소(Q)가 완성된다.

[0068]

이와 같이, 사진 식각 공정으로 증착 마스크를 형성하므로 대형 유기 발광 표시 장치를 제조하는 경우에도 증착 마스크의 정렬이 용이하다.

[0069]

또한, 육각 증착벽을 포함하는 증착 마스크를 이용하여 유기 발광층을 형성하므로, 청색 유기 발광층이 적색 유기 발광층 및 녹색 유기 발광층과 중첩되지 않으므로 시인성 및 투과율이 향상된다.

[0070]

본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

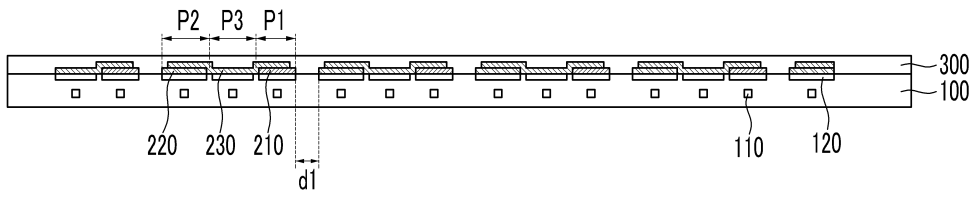
부호의 설명

[0071]

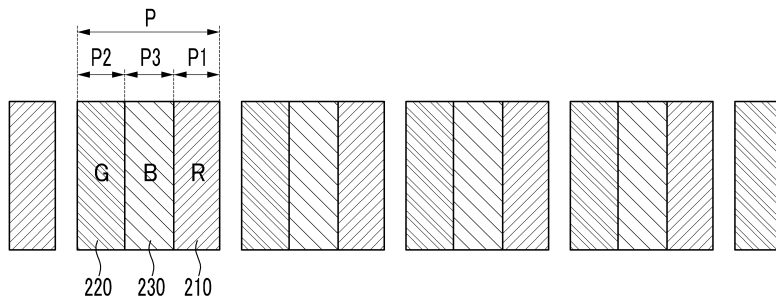
- | | |
|------------------|-----------------|
| 100: 박막 트랜지스터 패널 | 210: 제1색 유기 발광층 |
| 220: 제2색 유기 발광층 | 230: 제3색 유기 발광층 |
| 400: 증착 마스크 | 410: 증착벽 |
| 500: 선형 증착원 | 600: 접착 필름 |

도면

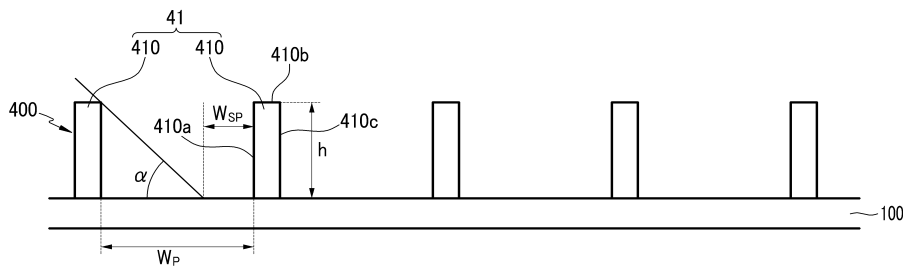
도면1



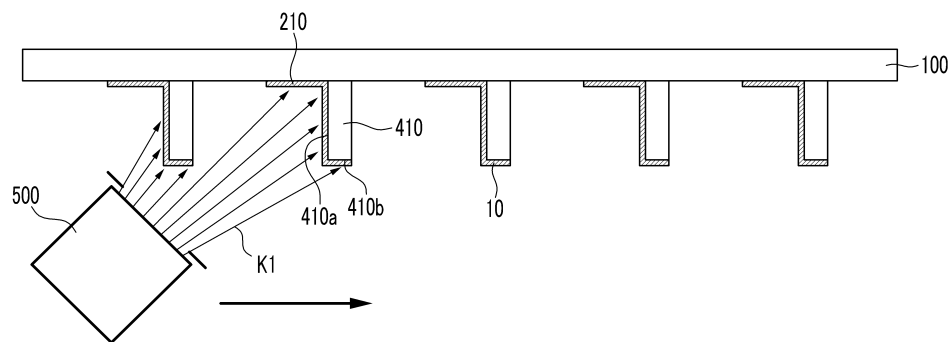
도면2



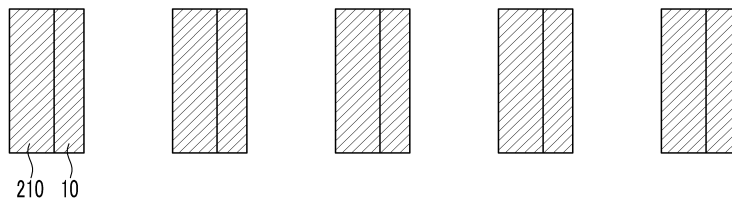
도면3



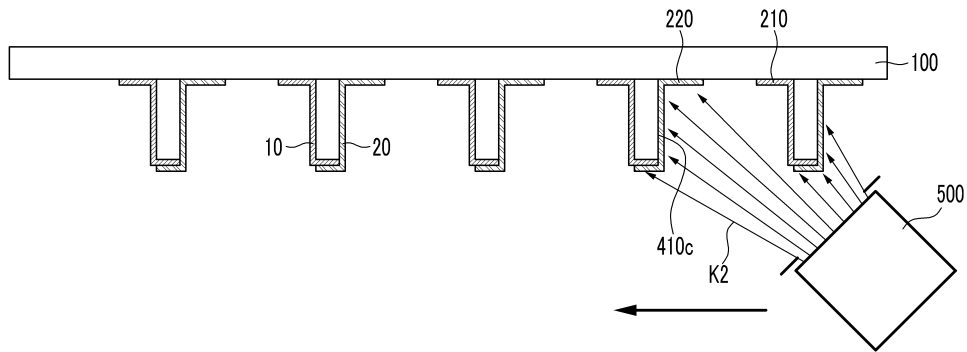
도면4



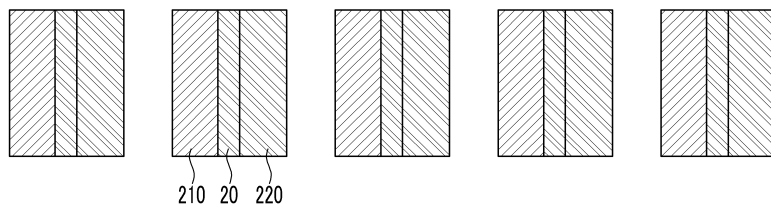
도면5



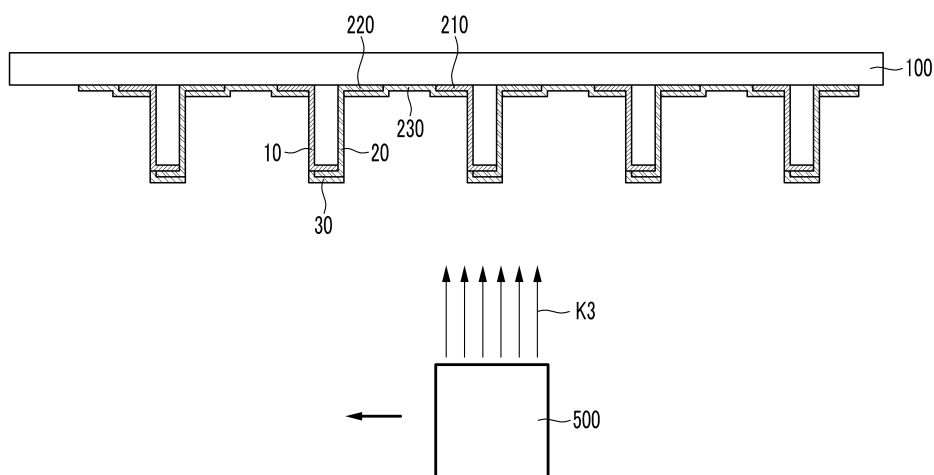
도면6



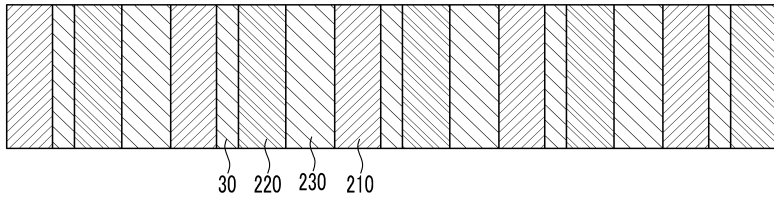
도면7



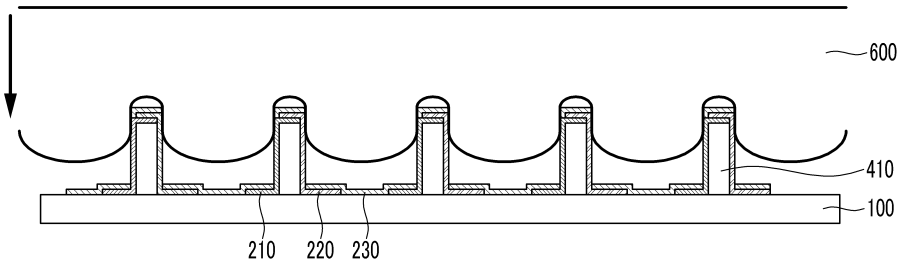
도면8



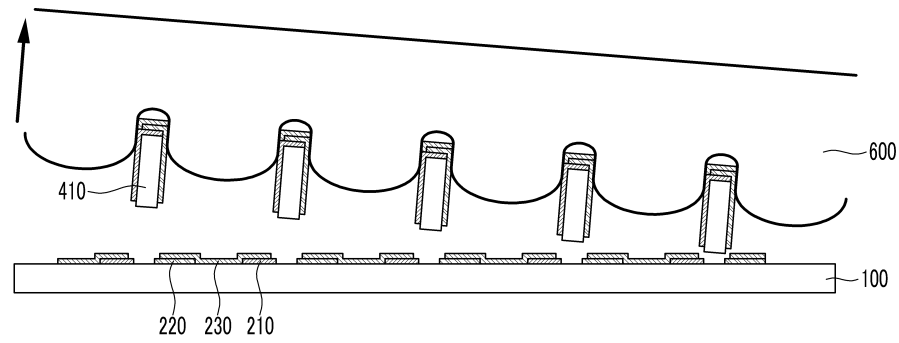
도면9



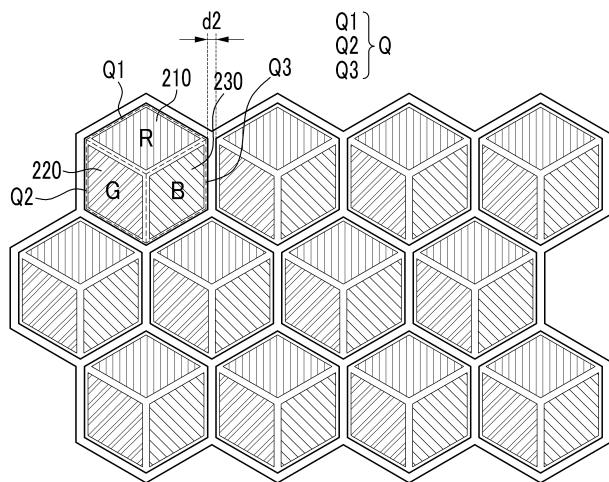
도면10



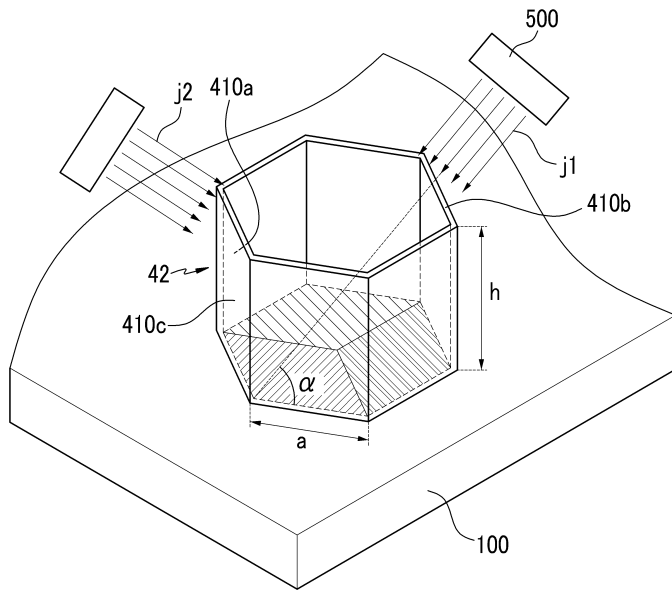
도면11



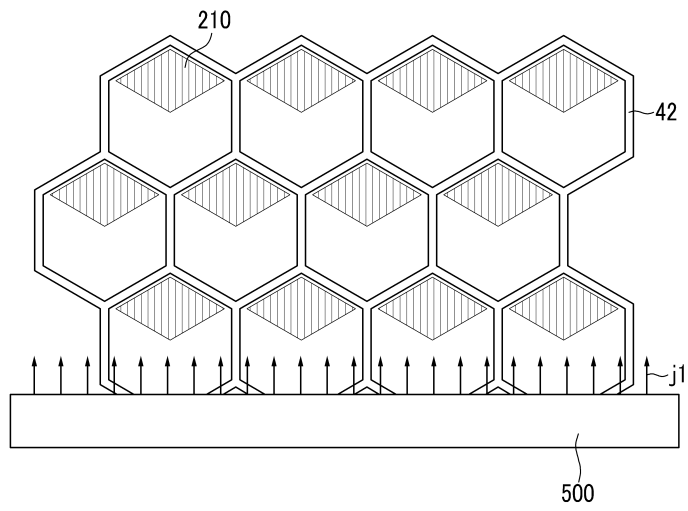
도면12



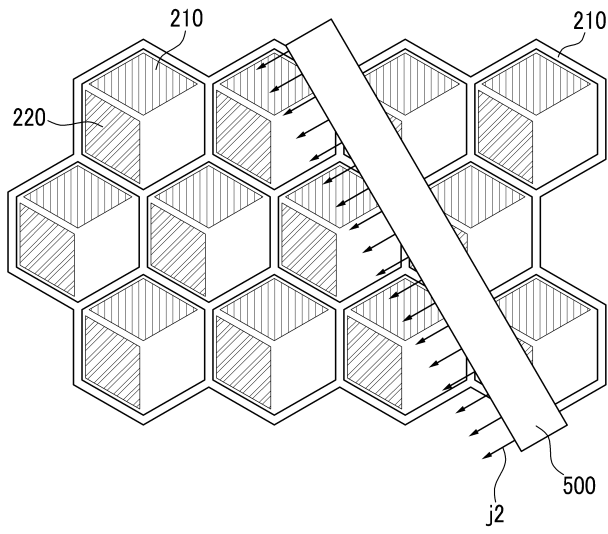
도면13



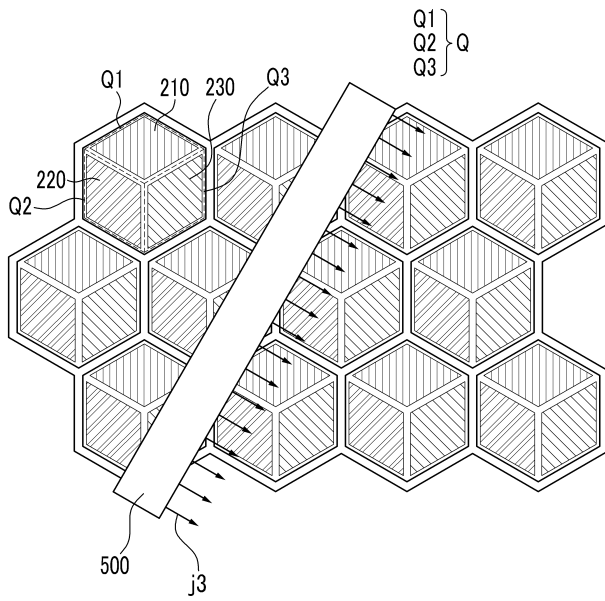
도면14



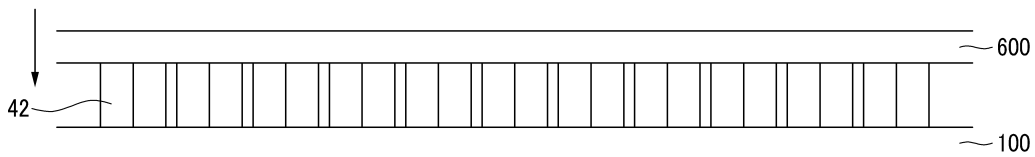
도면15



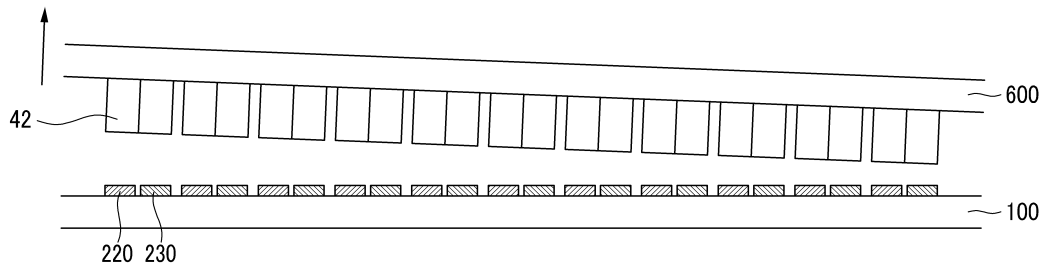
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101975020B1	公开(公告)日	2019-05-07
申请号	KR1020120042652	申请日	2012-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
发明人	드미트리 안토넨코프		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0003 H01L27/3218 H01L51/0011 H01L51/0016 H01L51/504 H01L51/5278 H01L51/56		
审查员(译)	这蓬莱		
其他公开文献	KR1020130119671A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据示例性实施例的有机发光二极管 (OLED) 显示器的制造方法包括：形成薄膜晶体管面板 (100)；以及形成沉积掩模 (400)。通过光刻工艺在薄膜晶体管面板 (100) 上形成沉积掩模 (400)；从线性沉积源 (500) 向沉积掩模 (400) 倾斜地喷射有机材料，以在薄膜晶体管面板 (100) 上形成有机发射层；并通过使用粘附膜 (600) 去除沉积掩模 (400)，其中，沉积掩模 (400) 包括多个沉积壁 (410、420)，该多个沉积壁 (410、420) 构造为阻挡以小于 0° 的角度喷涂的有机材料。堵角 (\pm)。因此，通过光刻工艺形成沉积掩模 (400)，使得当制造大尺寸的有机发光二极管 (OLED) 显示器时，沉积掩模的对准是直接的。

