



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월29일
(11) 등록번호 10-2124040
(24) 등록일자 2020년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) C23C 14/04 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0011982
(22) 출원일자 2013년02월01일
심사청구일자 2018년01월02일
(65) 공개번호 10-2014-0099127
(43) 공개일자 2014년08월11일
(56) 선행기술조사문헌
US20070159048 A1*
JP2007035439 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
강태욱
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

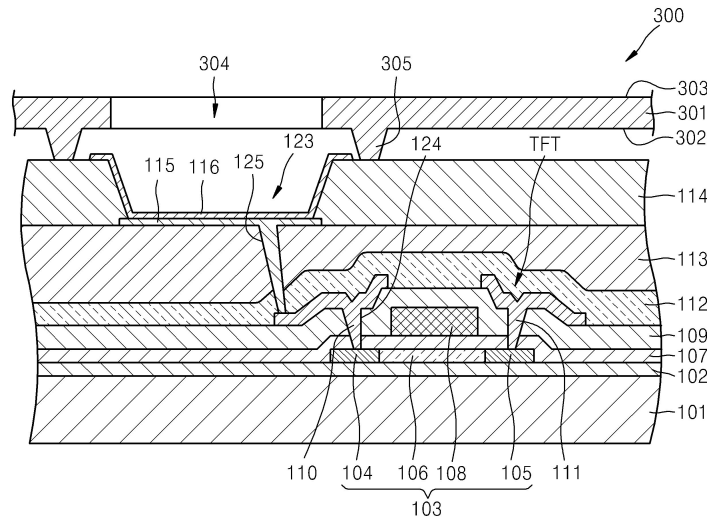
심사관 : 김재경

(54) 발명의 명칭 박막 증착용 마스크, 이의 제조 방법, 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

박막 증착용 마스크, 이의 제조 방법, 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다. 본 발명은 제 1 면과, 제 1 면과 반대되는 면인 제 2 면을 가지며, 복수의 증착공이 형성된 마스크 본체;와, 증착공의 주변에 형성되며, 마스크 본체의 제 1 면으로부터 수직 방향으로 돌출된 스페이서;를 포함하는 것으로서, 마스크와 기판 사이의 간격을 유지할 수 있는 스페이서가 마스크에 형성되므로, 유기 발광 소자를 커버하는 박막 봉지층에 포함되는 유기막의 두께를 줄일 수 있다.

대표도 - 도5b



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 면과, 상기 제 1 면과 반대되는 면인 제 2 면을 가지며, 복수의 증착공이 배치된 마스크 본체; 및
 상기 증착공의 주변에 배치되며, 상기 마스크 본체의 제 1 면으로부터 돌출된 복수의 스페이서;를 포함하며,
 상기 복수의 스페이서는 상기 증착공 주변에 단속적으로 이격 배치되며,
 상기 복수의 증착공은 증착용 원소재가 증착되는 기판 상에 배열된 복수의 서브 픽셀에 대하여 마스크 본체의 수직 방향으로 대응되는 위치에 배치되며,
 상기 스페이서는 상기 서브 픽셀 주변에 위치하는 단속적인 직선형 바아, 사선형 바아, 곡선형 바아, 타원형 바아중 적어도 어느 하나를 포함하는 박막 증착용 마스크.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 마스크 본체의 제 1 면은 상기 기판과 마주보는 면이며,
 상기 스페이서는 상기 기판을 향하여 돌출된 박막 증착용 마스크.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 스페이서는 1 내지 10 마이크로미터의 높이인 박막 증착용 마스크.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 스페이서는 상기 마스크 본체와 일체로 형성된 박막 증착용 마스크.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 마스크는 인바 재질인 박막 증착용 마스크.

청구항 9

증착용 원소재가 증착되는 기판과 마주보는 제 1 면과, 상기 제 1 면과 반대되는 면인 제 2 면을 가지는 마스크 본체를 준비하는 단계;
 상기 마스크 본체의 제 1 면에는 스페이서가 형성되는 부분에 제 1 패턴층이 선택적으로 형성되고, 상기 마스크 본체의 제 2 면에는 제 2 패턴층이 전체적으로 형성되는 것에 의하여 제 1 포토 레지스터 패턴을 형성하는

단계;

상기 마스크 본체를 제 1 차 에칭하는 것에 의하여 복수의 스페이서를 형성하는 단계;

상기 마스크 본체의 제 1 면에는 상기 스페이서를 커버하는 제 3 패턴층을 선택적으로 형성하고, 상기 마스크 본체의 제 2 면에는 제 4 패턴층을 선택적으로 형성하고, 상기 제 3 패턴층이 형성되는 부분 이외의 마스크 본체의 제 1 면에 형성되는 개구홀과, 상기 제 4 패턴층이 형성되는 부분 이외의 마스크 본체의 제 2 면에 형성되는 개구홀은 마스크 본체의 수직 방향으로 서로 대응되는 곳에 위치하도록 패턴화되는 것에 의하여 제 2 포토 레지스터 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 마스크 본체를 제 2 차 에칭하는 것에 의하여 복수의 증착공을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 복수의 스페이서는 상기 증착공 주변에 단속적으로 이격 배치된 박막 증착용 마스크의 제조 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 마스크 본체의 제 1 면으로부터 상기 기관을 향하여 일체로 돌출되는 박막 증착용 마스크의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 스페이서는 상기 마스크 본체의 제 1 면으로부터 1 내지 10 마이크로미터의 높이로 형성되는 박막 증착용 마스크의 제조 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 개구홀은 상기 증착용 원소재가 증착되는 기관 상에 배열된 복수의 서브 픽셀에 대하여 마스크 본체의 수직 방향으로 대응되는 위치에 형성되는 박막 증착용 마스크의 제조 방법.

청구항 15

기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 상기 제 1 전극의 가장자리를 커버하는 절연층을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 복수의 스페이서가 돌출된 마스크를 정렬하고, 상기 스페이서가 상기 절연층 상에 접촉하는 단계;

상기 마스크에 형성된 증착공을 통하여 유기 발광층용 원소재를 통과시켜서, 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 전극 상에 밀봉층을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 복수의 스페이서는 상기 증착공 주변에 단속적으로 이격 배치되며,

상기 스페이서는 상기 유기 발광층이 형성된 서브 픽셀의 주변을 따라 상기 절연층 상에 위치하며, 인접한 서브 픽셀 사이에 배치되는 유기 발광 장치의 제조 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 상기 제 1 전극의 가장자리를 커버하는 절연층을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 복수의 스페이서가 돌출된 마스크를 정렬하고, 상기 스페이서가 상기 절연층 상에 접촉하는 단계;

상기 마스크에 형성된 증착공을 통하여 유기 발광층용 원소재를 통과시켜서, 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 전극 상에 밀봉층을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 복수의 스페이서는 상기 증착공 주변에 단속적으로 이격 배치되며,

상기 스페이서는 상기 유기 발광층이 형성된 서브 픽셀의 주변을 따라 상기 절연층 상에 위치하며, 복수의 서브 픽셀이 서로 교차하는 지점에 선택적으로 배치되는 유기 발광 장치의 제조 방법.

청구항 19

기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 상기 제 1 전극의 가장자리를 커버하는 절연층을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 복수의 스페이서가 돌출된 마스크를 정렬하고, 상기 스페이서가 상기 절연층 상에 접촉하는 단계;

상기 마스크에 형성된 증착공을 통하여 유기 발광층용 원소재를 통과시켜서, 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 전극 상에 밀봉층을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 복수의 스페이서는 상기 증착공 주변에 단속적으로 이격 배치되며,

상기 스페이서는 상기 유기 발광층이 형성된 서브 픽셀의 주변을 따라 상기 절연층 상에 위치하며, 기관의 일 방향이나 타 방향으로 배열된 적어도 2개의 서브 픽셀이 교차하는 지점마다 배치되는 유기 발광 장치의 제조 방법.

청구항 20

기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 상기 제 1 전극의 가장자리를 커버하는 절연층을 형성하는 단계;

상기 기관 상에 복수의 스페이서가 돌출된 마스크를 정렬하고, 상기 스페이서가 상기 절연층 상에 접촉하는 단계;

상기 마스크에 형성된 증착공을 통하여 유기 발광층용 원소재를 통과시켜서, 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 전극 상에 밀봉층을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 복수의 스페이서는 상기 증착공 주변에 단속적으로 이격 배치되며,

상기 스페이서는 상기 유기 발광층이 형성된 서브 픽셀의 주변을 따라 상기 절연층 상에 위치하며, 기관의 일 방향이나 타 방향으로 배열된 서브 픽셀 사이의 지점에 지그재그 패턴으로 배치되는 유기 발광 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관 상에 박막 증착이 용이한 박막 증착용 마스크, 이의 제조 방법, 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 박막 트랜지스터(Thin film transistor, TFT)를 구비한 유기 발광 표시 장치(Organic light emitting display device, OLED)는 디지털 카메라나, 비디오 카메라나, 캠코더나, 휴대 정보 단말기나, 스마트폰 등의 모바일 기기용 표시 장치나, 초박형 텔레비전이나, 초슬림 노트북이나, 태블릿 퍼스널 컴퓨터나, 플렉서블 표시 장치 등의 전자 전기 제품에 적용할 수 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 기관 상에 형성된 제 1 전극, 제 2 전극, 및 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 개재되는 유기 발광층을 포함한다. 상기 전극들과, 유기 발광층은 여러 가지 방법, 예컨대, 포토리소그래피법이나, 증착법에 의하여 형성된다.

[0004] 포토리소그래피법은 기관 상의 일부 영역에 포토 레지스터를 코팅하는 것에 의하여 습식으로 에칭하는 방법이다. 그러나, 포토리소그래피법은 포토 레지스터를 박리하는 과정에서 수분이 유기 발광층에 침투할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치는 시간이 경과됨에 따라 성능과 수명 특성이 현저하게 열화될 수 있다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법 중 하나가 증착법이다.

[0006] 증착법은 기관 상에 형성되는 박막층과 동일한 패턴을 가지는 마스크를 정렬하고, 박막층용 원소재를 기관 상에 증착하는 것에 의하여 소망하는 패턴을 형성한다. 이중, 유기 발광 소자에 구비되는 유기 발광층을 증착하는 동안에는 기관과 마스크 사이의 간격을 유지하는 것이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 증착 공정중 기관과 마스크 사이의 간격을 유지할 수 있는 박막 증착용 마스크, 이의 제조 방법, 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면에 따른 박막 증착용 마스크는,

[0009] 제 1 면과, 상기 제 1 면과 반대되는 면인 제 2 면을 가지며, 복수의 증착공이 형성된 마스크 본체; 및

[0010] 상기 증착공의 주변에 형성되며, 상기 마스크 본체의 제 1 면으로부터 수직 방향으로 돌출된 스페이서;를 포함한다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 증착공은 증착용 원소재가 증착되는 기관 상에 배열된 복수의 서브 픽셀에 대하여 마스크 본체의 수직 방향으로 대응되는 위치에 형성된다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크 본체의 제 1 면은 상기 기관과 마주보는 면이며, 상기 스페이서는 상기 기관을 향하여 돌출된다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 상기 서브 픽셀 주변에 위치하는 단속적인 직선형 바아, 사선형 바아, 곡선형 바아, 타원형 바아중 적어도 어느 하나를 포함한다.

- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 상기 서브 픽셀 둘레를 따라 위치하는 연속적인 선형상이다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 1 내지 10 마이크로미터의 높이이다.
- [0016] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 상기 마스크 본체와 일체로 형성된다.
- [0017] 일 실시예에 있어서, 상기 마스크는 인바 재질이다.
- [0018] 본 발명의 다른 측면에 따른 박막 증착용 마스크의 제조 방법은,
- [0019] 증착용 원소재가 증착되는 기관과 마주보는 제 1 면과, 상기 제 1 면과 반대되는 면인 제 2 면을 가지는 마스크 본체를 준비하는 단계;
- [0020] 상기 마스크 본체 상에 제 1 포토 레지스터 패턴을 형성하는 단계;
- [0021] 상기 마스크 본체를 제 1 차 에칭하는 것에 의하여 스페이서를 형성하는 단계;
- [0022] 상기 마스크 본체 상에 제 2 포토 레지스터 패턴을 형성하는 단계; 및
- [0023] 상기 마스크 본체를 제 2 차 에칭하는 것에 의하여 복수의 증착공을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0024] 일 실시예에 있어서, 상기 제 1 포토 레지스터 패턴을 형성하는 단계에서는, 상기 마스크 본체의 제 1 면에는 상기 스페이서가 형성되는 부분에 제 1 패턴층이 선택적으로 형성되고, 상기 마스크 본체의 제 2 면에는 제 2 패턴층이 전체적으로 형성된다.
- [0025] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 상기 마스크 본체의 제 1 면으로부터 상기 기관을 향하여 일체로 돌출된다.
- [0026] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 상기 마스크 본체의 제 1 면으로부터 1 내지 10 마이크로미터의 높이로 형성된다.
- [0027] 일 실시예에 있어서, 상기 제 2 포토 레지스터 패턴을 형성하는 단계에서는, 상기 마스크 본체의 제 1 면에는 상기 스페이서를 커버하는 제 3 패턴층을 선택적으로 형성하고, 상기 마스크 본체의 제 2 면에는 제 4 패턴층을 선택적으로 형성하고, 상기 제 3 패턴층이 형성되는 부분 이외의 마스크 본체의 제 1 면에 형성되는 개구홀과, 상기 제 4 패턴층이 형성되는 부분 이외의 마스크 본체의 제 2 면에 형성되는 개구홀은 마스크 본체의 수직 방향으로 서로 대응되는 곳에 위치하도록 패턴화된다.
- [0028] 일 실시예에 있어서, 상기 복수의 개구홀은 상기 증착용 원소재가 증착되는 기관 상에 배열된 복수의 서브 픽셀에 대하여 마스크 본체의 수직 방향으로 대응되는 위치에 형성된다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 박막 증착용 마스크를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은,
- [0030] 기관 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;
- [0031] 상기 제 1 기관 상에 상기 제 1 전극의 가장자리를 커버하는 절연층을 형성하는 단계;
- [0032] 상기 기관 상에 복수의 스페이서가 돌출된 마스크를 정렬하고, 상기 스페이서가 상기 절연층 상에 접촉하는 단계;
- [0033] 상기 마스크에 형성된 증착공을 통하여 유기 발광층용 원소재를 통과시켜서, 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;
- [0034] 상기 유기 발광층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및
- [0035] 상기 제 2 전극 상에 밀봉층을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [0036] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 상기 유기 발광층이 형성된 서브 픽셀의 주변을 따라 상기 절연층 상에 위치한다.
- [0037] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 인접한 서브 픽셀 사이에 위치한다.
- [0038] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 복수의 서브 픽셀이 서로 교차하는 지점에 선택적으로 위치한다.
- [0039] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 기관의 일 방향이나 타 방향으로 배열된 적어도 2개의 서브 픽셀이 교차하는 지점마다 위치한다.

[0040] 일 실시예에 있어서, 상기 스페이서는 기관의 일 방향이나 타 방향으로 배열된 서브 픽셀 사이의 지점에 지그재그 패턴으로 위치한다.

발명의 효과

[0041] 이상과 같이, 본 발명의 박막 증착용 마스크, 이의 제조 방법, 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 마스크와 기관 사이의 간격을 유지할 수 있는 스페이서가 마스크에 형성되므로, 유기 발광 소자를 커버하는 박막 봉지층에 포함되는 유기막의 두께를 줄일 수 있다.

[0042] 또한, 박막 봉지를 하지 않는 경우에도, 애노우드 전극을 커버하는 절연층의 두께를 줄일 수 있다. 따라서, 포토 장비의 노광 시간을 줄이는 것이 가능하다.

[0043] 또한, 기관 상에 스페이서를 별도로 형성할 필요가 없으므로, 공정을 단순화시킬 수 있고, 포토 마스크의 비용도 절감 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 서브 픽셀을 도시한 단면도,
- 도 2는 도 1의 유기 발광 소자를 도시한 구성도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착용 마스크를 일부 절제하여 도시한 단면도,
- 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착용 마스크를 제조하기 위한 과정을 단계별로 도시한 것으로서,
- 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착용 마스크 본체의 양면에 제 1 포토 레지스터 패턴층을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,
- 도 4b는 도 4a의 증착용 마스크 본체에 스페이서가 형성된 이후의 상태를 도시한 단면도,
- 도 4c는 도 4b의 증착용 마스크 본체에 제 2 포토 레지스터 패턴층을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,
- 도 4d는 도 4c의 증착용 마스크 본체에 증착공이 형성된 이후의 상태를 도시한 단면도,
- 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 제조하는 과정을 단계별로 도시한 것으로서,
- 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 상에 제 1 전극과, 픽셀 정의막을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,
- 도 5b는 도 5a의 기관 상에 증착용 마스크를 정렬한 이후의 상태를 도시한 단면도,
- 도 5c는 도 5b의 기관 상에 유기 발광층과, 제 2 전극을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,
- 도 5d는 도 5c의 기관 상에 박막 봉지층을 형성한 이후의 상태를 도시한 단면도,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 기관 상에 스페이서의 위치를 도시한 평면도,
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기관 상에 스페이서의 위치를 도시한 평면도,
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기관 상에 스페이서의 위치를 도시한 평면도,
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기관 상에 스페이서의 위치를 도시한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0046] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의하여

한정되어서는 안된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [0047] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, “포함한다” 또는 “가지다” 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0048] 이하, 본 발명에 따른 박막 증착용 마스크, 이의 제조 방법, 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법의 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0049] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 서브 픽셀의 일 예를 도시한 것이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 소자를 도시한 것이다.
- [0050] 여기서, 서브 픽셀들은 적어도 하나의 박막 트랜지스터(TFT)와, 유기 발광 소자(OLED)를 가진다. 상기 박막 트랜지스터는 반드시 도 1의 구조로만 가능한 것은 아니며, 그 수와 구조는 다양하게 변형가능하다.
- [0051] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 유기 발광 표시 장치(100)에는 기관(101)이 마련되어 있다. 상기 제 1 기관(101)은 글래스나, 플라스틱과 같은 절연 기관으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0052] 상기 제 1 기관(101) 상에는 버퍼층(102)이 형성되어 있다. 상기 버퍼층(102)은 유기막이나, 무기막이나, 유기막 및 무기막이 교대로 적층된 구조이다. 상기 버퍼층(102)은 산소나 수분이 유기 발광 소자(OLED)로 침투하는 것을 차단한다.
- [0053] 상기 버퍼층(102) 상에는 소정 패턴의 반도체 활성층(103)이 형성되어 있다. 상기 반도체 활성층(103)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다.
- [0054] 예컨대, 산화물 반도체는 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn), 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge), 하프늄(Hf)과 같은 12, 13, 14족 금속 원소 및 이들의 조합에서 선택된 물질의 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들면, 반도체 활성층(103)은 $G-I-Z-O[In_2O_3]_a(Ga_2O_3)_b(ZnO)_c$ (a, b, c는 각각 $a \geq 0$, $b \geq 0$, $c \geq 0$ 의 조건을 만족시키는 실수)을 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 반도체 활성층(103)에는 N형이나, P형 불순물 이온을 도핑하여 소스 영역(104)과, 드레인 영역(105)이 형성되어 있다. 상기 소스 영역(104)과, 드레인 영역(105) 사이의 영역은 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(106)이다.
- [0056] 상기 반도체 활성층(103) 상에는 게이트 절연막(107)이 형성되어 있다. 상기 게이트 절연막(107)은 SiO_2 로 된 단일층이나, SiO_2 와 SiN_x 의 이중층 구조로 형성된다.
- [0057] 상기 게이트 절연막(107) 상의 소정 영역에는 게이트 전극(108)이 형성되어 있다. 상기 게이트 전극(108)은 박막 트랜지스터의 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 상기 게이트 전극(108)은 단일 금속이나, 다중 금속의 사용이 가능하다. 상기 게이트 전극(108)은 Mo, MoW, Cr, Al 합금, Mg, Ni, W, Au 등의 단층막이나, 이들의 혼합으로 이루어지는 다층막으로 형성될 수 있다.
- [0058] 상기 게이트 전극(107) 상에는 층간 절연막(109)이 형성되어 있다. 상기 층간 절연막(109)의 일부를 제거하여 형성된 콘택 홀을 통하여 상기 소스 영역(104)에 대하여 소스 전극(110)이 전기적으로 연결되고, 상기 드레인 영역(105)에 대하여 드레인 전극(111)이 전기적으로 연결되어 있다. 상기 층간 절연막(109)은 SiO_2 나, SiN_x 등과 같은 절연성 소재로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 소스 전극(110) 및 드레인 전극(111) 상에는 SiO_2 나, SiN_x 등으로 이루어진 패시베이션막(112)이 형성되어 있다. 상기 패시베이션막(112)은 유기 물질로만 형성시킬 수도 있다. 상기 패시베이션막(112) 상에는 아크릴(acryl), 폴리이미드(polyimide), BCB(Benzocyclobutene) 등의 유기 물질로 된 평탄화막(113)이 형성되어 있다.

- [0060] 상기 평탄화막(113) 상에는 상기 평탄화막(113)의 일부를 제거하여 형성된 콘택 홀을 통하여 상기 소스 전극(110)이나, 드레인 전극(111)중 어느 한 전극에 전기적으로 연결되는 유기 발광 소자(OLED)의 제 1 전극(115)이 형성되어 있다.
- [0061] 상기 제 1 전극(115)은 유기 발광 소자에 구비되는 전극들중 애노우드 전극 역할을 하는 것으로서, 다양한 소재로 형성될 수 있다. 상기 제 1 전극(115)은 유기 발광 소자(OLED)의 특성에 따라 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성될 수 있다.
- [0062] 상기 제 1 전극(115)이 투명 전극으로 사용될 경우에는 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃를 포함할 수 있으며, 상기 제 1 전극(115)이 반사형 전극으로 사용될 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 반사막 상에 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃를 형성할 수 있다.
- [0063] 상기 평탄화막(113) 상에는 상기 제 1 전극(115)의 적어도 일부를 외부에 노출시킬 수 있도록 개구부(123)가 형성되며, 상기 개구부(123)의 둘레에는 상기 제 1 전극(115)의 가장자리를 커버하는 픽셀 정의막(Pixel define layer, PDL, 114)이 형성되어 있다. 상기 픽셀 정의막(114)은 절연층으로서, 상기 제 1 전극(115)의 가장자리를 둘러싸는 것에 의하여 각 서브 픽셀의 발광 영역을 정의한다.
- [0064] 상기 픽셀 정의막(114)은 유기물이나, 무기물로 형성하게 된다.
- [0065] 이를테면, 상기 픽셀 정의막(114)은 폴리이미드, 폴리아마이드, 벤조사이클로부텐, 아크릴 수지, 페놀 수지 등과 같은 유기물이나, SiNx와 같은 무기물로 형성가능하다. 상기 픽셀 정의막(114)은 단일막으로 형성되거나, 다중막으로 구성될 수 있는등 다양한 변형이 가능하다.
- [0066] 도 2를 참조하면, 상기 개구부(123)에 의하여 외부로 노출된 제 1 전극(115) 상에는 유기막(116)이 형성되어 있다. 상기 유기막(116)은 증착 공정에 의하여 형성시키는 것이 바람직하다.
- [0067] 본 실시예에서는 상기 유기막(116)은 각 서브 픽셀, 즉, 패터닝된 제 1 전극(115)에만 대응되도록 패터닝된 것으로 도시되어 있으나, 이것은 서브 픽셀의 구성을 설명하기 위하여 편의상 이와 같이 도시한 것이며, 상기 유기막(116)은 인접한 다른 서브 픽셀과 일체로 형성될 수 있음은 물론이다. 또한, 상기 유기막(116)중 일부 층은 각 서브 픽셀별로 형성되고, 다른 층은 인접한 서브 픽셀의 유기막(116)과 일체로 형성될 수 있는등 다양한 변형이 가능하다.
- [0068] 상기 유기막(116)은 저분자 유기물이나, 고분자 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0069] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 유기막(116)이 저분자 유기물을 사용할 경우, 상기 제 1 전극(115)의 표면으로부터 정공 주입층(Hole injection layer, HIL, 118), 정공 수송층(Hole transport layer, HTL, 119), 발광층(Emissive layer, EML, 120), 전자 수송층(Electron transport layer, ETL, 121), 전자 주입층(Electron injection layer, EIL, 122) 등이 단일층이나, 복합층을 형성할 수 있다.
- [0070] 또한, 상기 유기막(116)에 이용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 상기 저분자 유기막은 진공 증착의 방법으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0071] 상기 유기막(116)이 고분자 유기물을 사용할 경우, 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 구비할 수 있다. 정공 수송층으로는 PEDOT를 사용하고, 발광층으로는 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0072] 다시 도 1을 참조하면, 상기 유기막(116) 상에는 제 2 전극(117)을 형성하게 된다. 상기 제 2 전극(117)은 제 1 전극(115)과 마찬가지로 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성할 수 있다.
- [0073] 상기 제 2 전극(117)이 투명 전극으로 사용될 경우, 일 함수가 작은 금속, 예컨대, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물이 유기막(116) 상에 증착된 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃ 등의 투명 전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극을 형성할 수 있다.
- [0074] 상기 제 2 전극(117)이 반사형 전극으로 사용될 경우, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물을 전면 증착하여 형성하게 된다.
- [0075] 한편, 상기 제 1 전극(115)은 투명 전극이나, 반사형 전극으로 형성시 각 서브 픽셀의 개구부(123)에만 형성된

다. 반면에, 상기 제 2 전극(117)은 투명 전극이나, 반사형 전극을 유기 발광 표시 장치(100)의 표시 영역 전체에 전면 증착하여 형성가능하다. 대안으로는 상기 제 2 전극(117)은 반드시 기관(101)에 전면 증착할 필요는 없으며, 다양한 특정 패턴으로 형성될 수 있음은 물론이다. 게다가, 상기 제 1 전극(115)과, 제 2 전극(117)은 위치가 서로 반대로 적층될 수 있음은 물론이다

[0076] 이처럼, 유기 발광 소자(OLED)는 제 1 전극(115), 제 2 전극(117), 및 상기 제 1 전극(115)과 제 2 전극(117) 사이에 개재되는 유기 발광층을 구비한 유기막(116)을 포함한다. 상기 제 1 전극(115)과, 제 2 전극(117)은 유기막(116)에 의하여 서로 절연되어 있으며, 상기 유기막(116)에 서로 다른 극성의 전압을 가하여 유기막(116)에서 발광이 이루어지게 된다.

[0077] 상기 제 2 전극(117) 상에는 봉지층(130)이 형성되어 있다. 상기 봉지층(130)은 유기막이나, 무기막이 각각 적어도 한 층 이상 적층된 구조이다. 예컨대, 상기 봉지층(130)은 에폭시, 폴리이미드, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 폴리아크릴레이트 등과 같은 적어도 하나의 유기막(131)(132)과, 실리콘 옥사이드(SiO₂), 실리콘 나이트 라이드(SiNx), 알루미늄 옥사이드(Al₂O₃), 티타늄 옥사이드(TiO₂), 지르코늄 옥사이드(ZrOx), 징크 옥사이드(ZnO) 등과 같은 적어도 하나의 무기막(133)(134)(135)이 적층된 구조이다. 상기 봉지층(130)은 유기막(131)(132)이 적어도 1층이고, 무기막(133)(134)(135)이 적어도 2층의 구조를 가지는 것이 바람직하다.

[0078] 여기서, 상기 유기 발광 소자(OLED)에 구비된 유기막(116)은 마스크를 이용하여 증착하게 되는데, 마스크와 기관이 직접적으로 접촉하면 서브 픽셀 내부에 마스크에 의한 찍힘이 발생하게 된다.

[0079] 통상적으로, 이러한 현상을 방지하기 위하여, 상기 픽셀 정의막(114) 상에 별도의 스페이서(spacer)을 형성하고, 스페이서 상에 마스크를 정렬하여 마스크와 유기 발광 소자(OLED)와의 간격을 유지하게 된다.

[0080] 그런데, 상기한 방식은 스페이서를 약 1.5 내지 3.0 마이크로미터 정도의 높이로 형성시켜야 마스크와 유기 발광 소자와의 간격을 유지하는 효과가 있다. 상기 유기 발광 소자 상에 유기막(131)(132) 및 무기막(132)(133)(134)이 적층된 구조의 봉지층(130)을 형성하는 경우, 상기 스페이서를 충분하게 커버하기 위한 유기막(131)(132)의 두께가 그만큼 증가하게 된다. 이에 따라, 상기 봉지층(130)을 형성시키는 공정 시간이 증가하고, 챔버의 오염이 증가하고, 챔버 클리닝 주기가 짧아지게 된다.

[0081] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 마스크와 유기 발광 소자의 간격을 유지하기 위하여 마스크에 간격을 유지할 수 있는 스페이서가 형성되어 있다.

[0082] 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0083] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 증착용 마스크(300)를 일부 절제하여 도시한 단면도이다.

[0084] 도면을 참조하면, 상기 증착용 마스크(300)는 마스크 본체(301)를 포함한다. 상기 마스크 본체(301)는 박형의 금속 플레이트이다. 예컨대, 상기 마스크 본체(301)는 스테인레스 스틸(Stainless steel)계 합금이나, 알루미늄 스틸(Aluminum killed steel)계 합금이나, Fe-Ni 합금인 인바(invar) 등을 포함하며, 인바가 용접성이 우수하여 바람직하다. 상기 마스크 본체(301)는 상기 유기 발광 소자(도 1의 OLED)와 마주보는 면인 제 1 면(302)과, 상기 제 1 면(302)과 반대되는 면인 제 2 면(303)을 포함한다.

[0085] 상기 마스크 본체(301)에는 다수의 증착공(304)이 형성되어 있다. 상기 증착공(304)은 상기 마스크 본체(301)의 제 1 면(302)으로부터 제 2 면(303)까지 상기 마스크 본체(301)를 관통하여 형성된다. 상기 증착공(304)을 통하여 유기 발광 표시 장치(도 1의 100)의 소망하는 영역에 증착용 원소재의 증착이 가능하다. 본 실시예에 있어서, 증착용 원소재는 상기 유기 발광 소자(OLED)에 포함되는 유기 발광층의 원소재와 대응된다.

[0086] 상기 마스크 본체(301)에는 증착 공정중 증착용 마스크(300)와, 유기 발광 소자(OLED)와의 간격을 유지하기 위하여 간격 제어 수단이 구비되어 있다. 이를 위하여, 상기 증착용 마스크(300)는 스페이서(305)를 포함한다.

[0087] 상기 스페이서(305)는 상기 마스크 본체(301)의 제 1 면(301)으로부터 상기 유기 발광 소자(OLED)를 향하여 수직 방향으로 돌출되어 있다. 본 실시예에 있어서, 상기 스페이서(305)는 상기 마스크 본체(301)와 일체로 형성되는 것을 예를 들어 설명하지만, 상기 마스크 본체(301)의 제 1 면(301)으로부터 돌출된 형상이라면, 어느 하나의 구조에 한정되는 것은 아니다.

[0088] 이때, 상기 스페이서(305)의 높이는 1 내지 10 마이크로미터이다. 상기 스페이서(305)의 높이가 1 마이크로미터보다 낮으면, 증착용 마스크(300)와 유기 발광 소자(OLED)와의 간격 유지 효과가 없다. 따라서, 증착 공정동안,

기관(도 1의 101) 상에 형성된 박막층의 손상을 초래할 수 있다. 상기 스페이서(305)의 높이가 10 마이크로미터보다 높으면, 새도우 현상으로 인하여 인접한 다른 색상의 서브 픽셀로 증착용 원소재가 침범할 수 있다.

- [0089] 상기와 같은 구성을 가지는 증착용 마스크를 제조하는 과정을 살펴보면 다음과 같다.
- [0090] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 일 실시예에 따른 증착용 마스크를 제조하기 위한 과정을 단계별로 도시한 것이다.
- [0091] 도 4a에 도시된 바와 같이, 박형의 금속 플레이트로 이루어진 마스크 본체(401)를 준비한다. 상기 마스크 본체(401)의 제 1 면(402)과, 상기 제 1 면(402)과 반대되는 면인 제 2 면(403) 상에는 제 1 포토 레지스터 패턴을 형성하게 된다.
- [0092] 상기 제 1 면(402)에는 제 1 패턴층(404)이 선택적으로 형성된다. 상기 제 1 면(402)은 증착 공정시 상기 유기 발광 소자(OLED)와 마주보는 면이다. 상기 제 1 패턴층(404)이 형성되는 영역은 스페이서가 형성되는 부분과 대응된다. 상기 제 1 패턴층(404)이 형성되지 않은 부분은 개구홈(406)이다.
- [0093] 상기 제 2 면(402)에는 상기 마스크 본체(401)를 전체적으로 커버하는 제 2 패턴층(405)이 형성된다.
- [0094] 이어서, 도 4b에 도시된 바와 같이, 상기 마스크 본체(401)를 제 1 차 에칭하게 된다. 상기 마스크 본체(401)를 제 1 차 에칭하게 되면, 상기 마스크 본체(401)의 제 1 면(402)에는 상기 제 1 패턴층(404)이 형성되는 부분 이외의 영역이 소정 두께(D) 제거된다. 에칭되는 마스크 본체(401)의 두께(D)는 상기 마스크 본체(401)의 제 1 면(402)으로부터 돌출되는 스페이서(407)의 높이와 대응된다.
- [0095] 한편, 마스크 본체(401)의 제 2 면(403)은 상기 제 2 패턴층(405)이 완전히 커버하므로, 에칭되지 않는다.
- [0096] 다음으로, 상기 제 1 패턴층(404)과, 제 2 패턴층(405)을 박리하게 되면, 상기 마스크 본체(401)의 제 1 면(402)으로부터 복수의 스페이서(407)가 돌출된다. 이때, 상기 스페이서(407)의 높이는 1 내지 10 마이크로미터이다.
- [0097] 이어서, 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 마스크 본체(401)의 제 1 면(402)과, 상기 제 1 면(402)과 반대되는 면인 제 2 면(403) 상에는 제 2 포토 레지스터 패턴을 형성하게 된다.
- [0098] 상기 제 1 면(401)에는 상기 스페이서(407)를 커버하는 제 3 패턴층(408)이 선택적으로 형성된다. 상기 제 3 패턴층(408)이 형성되지 않은 부분은 개구홈(411)이다. 상기 제 2 면(402)에는 제 4 패턴층(409)이 선택적으로 형성된다. 상기 제 4 패턴층(409)이 형성되지 않은 부분은 개구홈(411)이다.
- [0099] 상기 제 1 면(401)에 형성되는 개구홈(410)과, 상기 제 2 면(402)에 형성되는 개구홈(411)은 마스크 본체(401)의 수직 방향으로 서로 대응되는 곳에 위치하며, 이후, 증착공(412)이 형성되어서 증착용 원소재가 증착되는 통로를 제공하는 부분에 대응된다. 또한, 복수의 개구공(410)(411)은 상기 증착용 원소재가 증착되는 기관(도 1의 101) 상에 배열된 복수의 서브 픽셀에 대하여 마스크 본체(401)의 수직 방향으로 대응되는 위치에 형성된다.
- [0100] 이어서, 도 4d에 도시된 바와 같이, 상기 마스크 본체(401)를 제 2 차 에칭하게 된다. 상기 마스크 본체(401)를 제 2 차 에칭하게 되면, 상기 제 3 패턴층(408) 및 제 4 패턴층(409)에 의하여 커버되지 않은 개구홈(410)(411)을 따라서 에칭이 진행되어서, 증착공(412)이 형성된다. 상기 증착공(412)의 형상은 도트 형상의 슬릿이나, 스트립 형상의 슬릿등 다양한 형상으로 형성할 수 있다.
- [0101] 다음으로, 상기 제 3 패턴층(408) 및 제 4 패턴층(409)을 제거하게 된다.
- [0102] 상기와 같은 공정을 통하여, 상기 마스크 본체(401)에는 유기 발광 소자와 마스크 사이의 간격을 유지하기 위한 스페이서(407)가 형성되고, 또한, 유기 발광 소자(OLED)의 유기 발광층을 증착하기 위한 증착용 원소재가 통과하는 통로를 제공하는 증착공(412)이 형성된다.
- [0103] 한편, 본 실시예에 있어서, 마스크 본체(401) 상에 스페이서(406)를 형성한 이후에 증착공(412)을 형성하는 것을 예를 들어 설명하지만, 이와 반대로, 상기 마스크 본체(401) 상에 증착공(412)을 형성한 이후에 스페이서(407)를 형성할 수 있는등 어느 하나에 한정되는 것은 아니다. 제조 공정상, 본 실시예에서처럼, 마스크 본체(401) 상에 스페이서(407)를 형성한 이후에 증착공(412)을 형성하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0104] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 제조하는 과정을 단계별로 도시한 것이다.
- [0105] 도 5a에 도시된 바와 같이, 상기 기관(101) 상에는 버퍼층(102)을 형성시킨다. 상기 버퍼층(102)의 상부에는 반

도체 활성층(103)을 형성시킨다. 상기 반도체 활성층(103) 상에는 게이트 절연막(107)을 증착하게 된다. 상기 게이트 절연막(107) 상에는 게이트 전극(108)을 형성하게 된다.

- [0106] 상기 반도체 활성층(103) 상에 게이트 전극(107)을 마스크로 하여 N형이나 P형 불순물 이온을 도핑하여 소스 영역(104)과, 드레인 영역(105)을 형성하게 된다. 상기 소스 영역(104)과, 드레인 영역(105) 사이의 영역은 불순물이 도핑되지 않는 채널 영역(106)으로 작용한다.
- [0107] 상기 게이트 전극(107) 상에는 층간 절연막(109)을 형성하게 된다. 에칭에 의하여 상기 게이트 절연막(107)과, 층간 절연막(109)을 선택적으로 제거하여 콘택 홀(124)을 형성하게 된다. 상기 콘택 홀(124)이 형성되는 것으로 인하여, 소스 영역(104)과, 드레인 영역(105)의 일부 표면이 노출된다.
- [0108] 상기 콘택 홀(124)을 통하여 소스 영역(104)에 대하여 전기적으로 연결되는 소스 전극(110)과, 드레인 영역(105)에 대하여 전기적으로 연결되는 드레인 전극(111)을 형성하게 된다. 상기 소스 전극(110)과 드레인 전극(111) 상에는 패시베이션막(112)을 증착하게 된다.
- [0109] 상기 패시베이션막(112) 상에는 평탄화막(113)을 형성하게 된다.
- [0110] 상기와 같은 공정을 통하여 상기 기판(101) 상에는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다.
- [0111] 다음으로, 에칭에 의하여 상기 패시베이션막(112)과 평탄화막(113)을 선택적으로 제거하여 콘택 홀(125)을 형성한다. 상기 콘택 홀(125)이 형성되는 것으로 인하여, 소스 전극(110)이나 드레인 전극(111)중 어느 한 전극의 일부 표면이 노출된다.
- [0112] 상기 콘택 홀(125)을 통하여 상기 소스 전극(110)이나, 드레인 전극(110)중 어느 한 전극에 애노우드 전극인 제 1 전극(115)이 연결되도록 형성한다.
- [0113] 이어서, 상기 평탄화막(113) 상에는 상기 제 1 전극(115)의 적어도 일부를 외부에 노출시킬 수 있도록 개구부(123)를 형성하고, 상기 개구부(123)의 둘레에는 상기 제 1 전극(115)의 가장자리를 커버하는 픽셀 정의막(114)을 형성하게 된다.
- [0114] 이어서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 상기 기판(101) 상에는 증착용 마스크(300)를 정렬하게 된다. 상기 증착용 마스크(300)는 상기 기판(101)과 마주보는 마스크 본체(301)의 제 1 면(302)으로부터 상기 기판(101)을 향하여 스페이서(305)가 수직 방향으로 돌출되어 있다. 상기 스페이서(305)의 하단부는 서브 픽셀 둘레를 따라서 픽셀 정의막(114)에 직접적으로 접촉되어 있다. 상기 스페이서(305)의 높이는 1 내지 10 마이크로미터이다. 이때, 상기 증착용 마스크(301)에 형성된 증착공(304)은 서브 픽셀과 대응되는 부분에 수직 방향으로 대응되게 위치하게 된다.
- [0115] 이어서, 유기 발광층용 원소재를 증착시키게 되면, 상기 증착용 마스크(301)에 형성된 증착공(304)을 통하여 진행하게 되어서, 서브 픽셀에 형성된 제 1 전극(115) 상에 증착하게 된다. 이에 따라, 상기 제 1 전극(115) 상에는 유기막(116)의 증착이 가능하다. 이때, 상기 증착용 마스크(300)와 기판(101)은 스페이서(305)에 의하여 서로 간격을 유지하고 있으므로, 증착용 마스크(300)의 접촉으로 인한 기판(101)의 박막층의 손상을 미연에 방지할 수 있다.
- [0116] 다음으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 상기 기판(101) 상에는 상기 유기막(116)을 커버하도록 캐소우드 전극인 제 2 전극(117)이 전면 증착된다.
- [0117] 이어서, 도 5d에 도시된 바와 같이, 상기 기판(101) 상에는 박막의 봉지층(130)을 형성하게 된다. 상기 봉지층(130)은 상기 유기 발광 소자에 대한 수분의 침투를 방지하기 위하여 적어도 하나의 유기막(131)(132)과, 적어도 하나의 무기막(133)(134)(135)이 적층되어 형성된다.
- [0118] 상기와 같은 공정을 통하여 기판(101) 상에 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED)를 제조할 수 있다.
- [0119] 도 6 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 기판 상에서의 증착용 마스크에 돌출된 스페이서의 위치를 도시한 것이다.
- [0120] 도 6을 참조하면, 기판(601) 상에는 복수의 서브 픽셀(602 내지 604)이 형성되어 있다. 각 서브 픽셀(602 내지 604)은 적, 녹, 청색 등과 같은 소망하는 색상의 유기 발광층 등을 포함하는 서브 픽셀이다. 본 실시예에 있어서, 각 서브 픽셀(602 내지 604)은 직사각형의 형상을 가지지만, 이외에도, 다른 다각형이나, 원형이나, 타원형 등 다양한 형상으로 패턴화시키는 것이 가능하다.

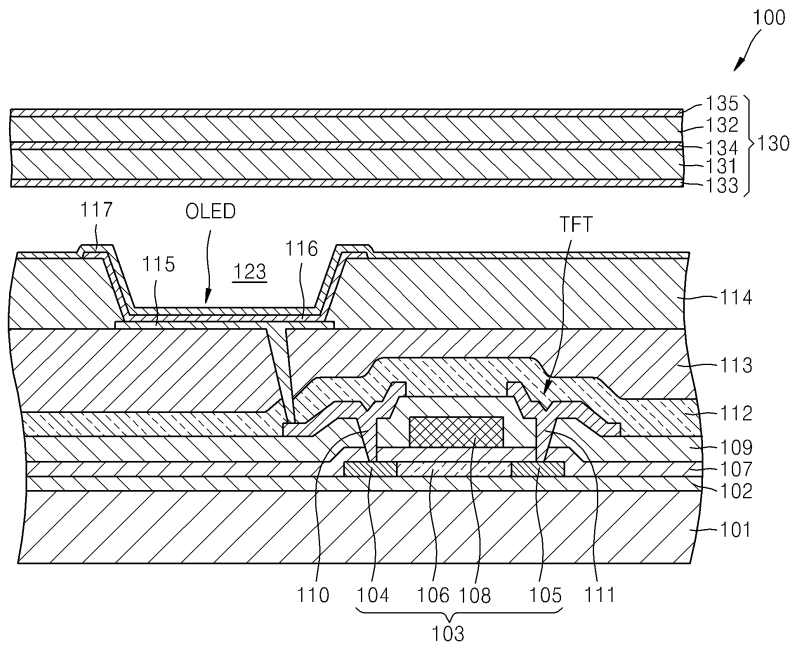
- [0121] 이때, 상술한 증착용 마스크로부터 일체로 돌출한 제 1 스페이서(605) 및 제 2 스페이서(606)는 각 서브 픽셀(602 내지 604) 사이에 위치한다. 즉, Y 방향으로 인접하게 배열된 적, 녹, 청 색 서브 픽셀(602 내지 604) 사이에는 제 1 스페이서(605)가 X 방향을 따라 위치하고, X 방향으로 인접하게 배열된 적, 녹, 청색 서브 픽셀(602 내지 604) 사이에는 제 2 스페이서(606)가 Y 방향을 따라 위치한다.
- [0122] 본 실시예에 있어서, 상기 제 1 스페이서(605) 및 제 2 스페이서(606)는 증착용 마스크로부터 돌출된 직선형의 바아(bar) 형상을 가지지만, 이외에도 사선형 바아, 곡선형 바아, 타원형 바아 등 다양한 형상이 가능하다.
- [0123] 또한, 상기 제 1 스페이서(605) 및 제 2 스페이서(606)는 인접한 각 서브 픽셀(602 내지 603) 사이의 중앙에 위치하나, 그 위치는 어느 하나에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 상기 제 1 스페이서(605) 및 제 2 스페이서(606)는 각 서브 픽셀(602 내지 604)의 주변을 따라서 단속적으로 위치하는 대신에, 각 서브 픽셀(602 내지 604)의 둘레를 따라 연속적인 선형상으로 위치하는 등 어느 하나에 한정되는 것은 아니다. 상기 제 1 스페이서(605) 및 제 2 스페이서(606)는 단속적인 형상으로 형성시키는 것이 상기 기관(601)과의 접촉 면적을 줄일 수 있으므로 보다 바람직하다.
- [0124] 도 7을 참조하면, 기관(701) 상에는 복수의 서브 픽셀(702 내지 704)이 형성되어 있다. 상술한 증착용 마스크로부터 일체로 돌출한 스페이서(705)는 기관(701)의 X 방향 및 Y 방향으로 배열된 복수의 서브 픽셀(702 내지 704)이 서로 교차하는 지점마다 위치한다.
- [0125] 도 8을 참조하면, 기관(801) 상에는 복수의 서브 픽셀(802 내지 804)이 형성되어 있다. 상술한 증착용 마스크로부터 일체로 돌출한 스페이서(805)는 기관(801)의 X 방향 및 Y 방향으로 배열된 인접한 2개의 서브 픽셀(802 내지 804)이 서로 교차하는 지점마다 위치한다. 이에 따라, 상기 증착용 마스크에 형성되는 스페이서(805)의 개수를 더욱 줄일 수 있다.
- [0126] 도 9를 참조하면, 기관(901) 상에는 복수의 서브 픽셀(902 내지 904)이 형성되어 있다. 상술한 증착용 마스크로부터 일체로 돌출한 스페이서(905)는 기관(901)의 X 방향이나 Y 방향으로 배열된 복수의 서브 픽셀(902 내지 904) 사이의 지점에 지그재그 패턴으로 위치한다.
- [0127] 이처럼, 본원의 증착용 마스크로부터 일체로 돌출한 스페이서(605 내지 905)는 인접한 서브 픽셀 사이의 지점이나, 인접한 서브 픽셀이 교차하는 지점 등 특정한 위치로 한정되는 것은 아니며, 서브 픽셀 내부에 증착용 마스크에 의한 찍힘이 발생하지 않도록 증착용 마스크와 기관 사이의 간격을 유지하는 스페이서(605 내지 905)가 서브 픽셀의 주변의 절연층 상에 위치하면 가능하다 할 것이다.

부호의 설명

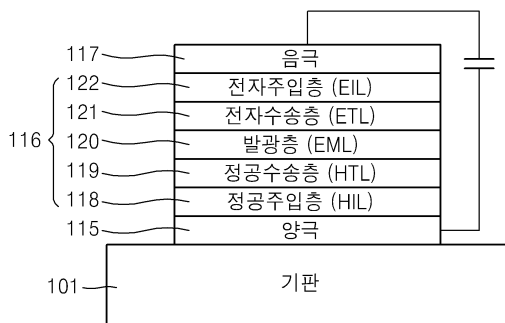
- | | |
|--------------------------|---------------|
| [0128] 100...유기 발광 표시 장치 | 101...기관 |
| 102...버퍼층 | 103...반도체 활성층 |
| 107...게이트 절연막 | 108...게이트 전극 |
| 109...층간 절연막 | 110...소스 전극 |
| 111...드레인 전극 | 112...패시베이션막 |
| 113...평탄화막 | 114...픽셀 정의막 |
| 115...제 1 전극 | 116...유기막 |
| 117...제 2 전극 | 130...봉지층 |
| 300...증착용 마스크 | 301...마스크 본체 |
| 302...제 1 면 | 303...제 2 면 |
| 304...증착공 | 305...스페이서 |

도면

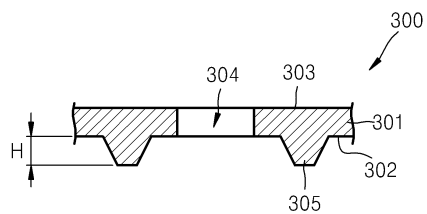
도면1



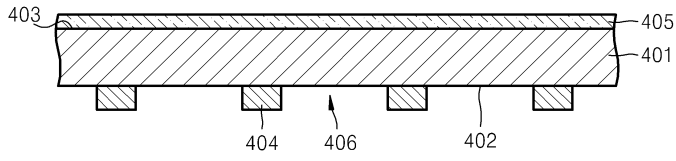
도면2



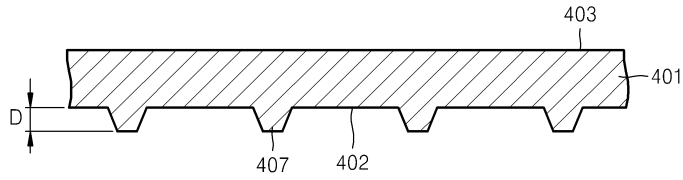
도면3



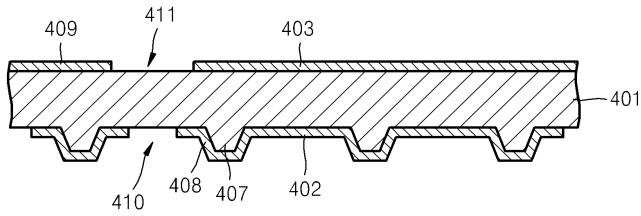
도면4a



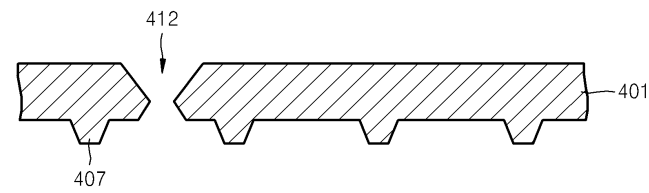
도면4b



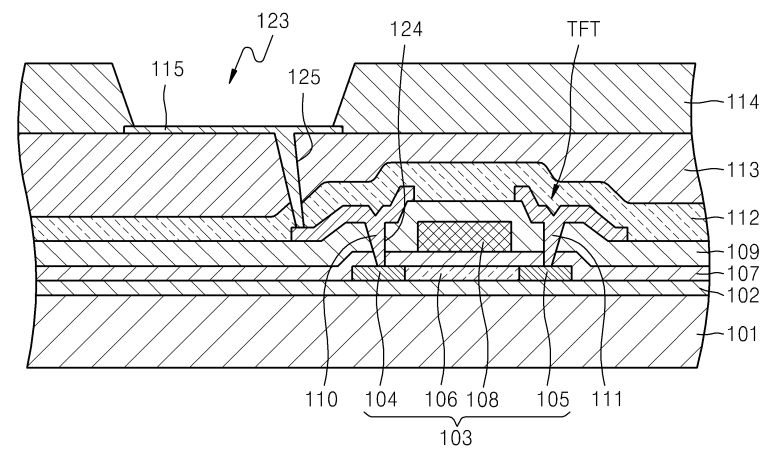
도면4c



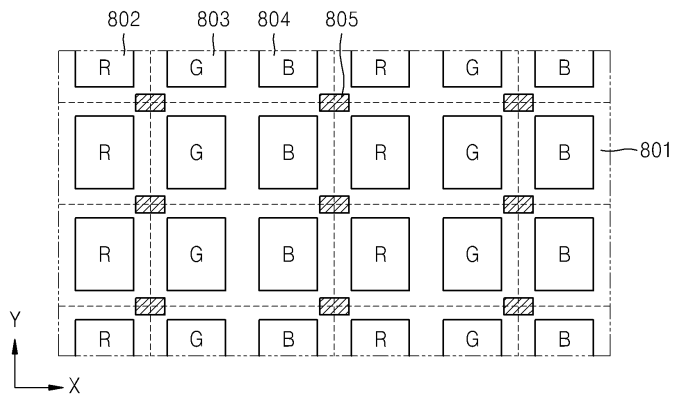
도면4d



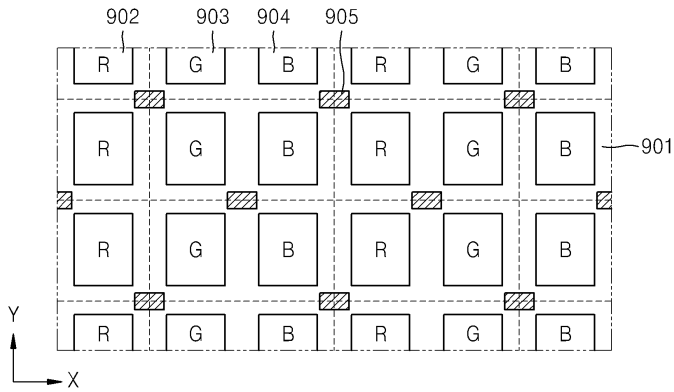
도면5a



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제9항

【변경전】

상기 마스크 본체의 제 1 면에는 상기 스페이서가 형성되는 부분에 제 1 패턴층이 선택적으로 형성되고,

【변경후】

상기 마스크 본체의 제 1 면에는 스페이서가 형성되는 부분에 제 1 패턴층이 선택적으로 형성되고,

专利名称(译)	用于薄膜沉积的掩模,其制造方法以及使用该掩模的有机发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR102124040B1	公开(公告)日	2020-06-29
申请号	KR1020130011982	申请日	2013-02-01
[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		
[标]发明人	강태욱		
发明人	강태욱		
IPC分类号	H01L51/56 C23C14/04 H05B33/10		
CPC分类号	C23C14/042 H01L27/3211 H01L51/0011		
审查员(译)	金栽经		
其他公开文献	KR1020140099127A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

薄膜沉积掩模包括:掩模主体,该掩模主体具有第一表面和第二表面,该第二表面是与该第一表面的相对表面;该掩模主体中具有多个沉积孔;以及在该沉积孔附近的隔离物 间隔物在垂直方向上从掩模主体的第一表面突出。

