



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0116241
(43) 공개일자 2016년10월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3248 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0043298

(22) 출원일자 2015년03월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김한준

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

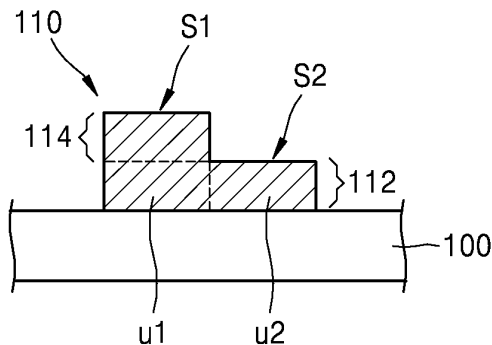
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 박막 형성 방법 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는, 기판 상에, 제1 상면을 구비한 제1 영역과, 상기 제1 상면과 단차를 이루는 제2 상면을 구비한 제2 영역을 포함하는 레지스트부를 형성하는 단계; 상기 레지스트부를 덮는 제1 보호층을 형성하고, 상기 제2 상면보다 더 높은 위치에 위치하는 상기 제1 상면을 노출시키는 단계; 상기 기판 상에 제1 박막을 형성하기 위해, 상기 제1 상면이 노출된 상기 제1 영역을 제거하는 단계; 상기 레지스트부를 덮는 제2 보호층을 형성하고, 상기 제2 상면을 노출시키는 단계; 상기 기판 상에 제2 박막을 형성하기 위해, 상기 제2 상면이 노출된 상기 제2 영역을 제거하는 단계; 및 상기 제2 보호층을 제거하는 단계;를 포함하는 박막 형성 방법을 개시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에, 제1 상면을 구비한 제1 영역과, 상기 제1 상면과 단차를 이루는 제2 상면을 구비한 제2 영역을 포함하는 레지스트부를 형성하는 단계;

상기 레지스트부를 덮는 제1 보호층을 형성하고, 상기 제2 상면보다 더 높은 위치에 위치하는 상기 제1 상면을 노출시키는 단계;

상기 기관 상에 제1 박막을 형성하기 위해, 상기 제1 상면이 노출된 상기 제1 영역을 제거하는 단계;

상기 레지스트부를 덮는 제2 보호층을 형성하고, 상기 제2 상면을 노출시키는 단계;

상기 기관 상에 제2 박막을 형성하기 위해, 상기 제2 상면이 노출된 상기 제2 영역을 제거하는 단계; 및

상기 제2 보호층을 제거하는 단계;를 포함하는 박막 형성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 보호층은, 제거된 상기 제1 영역을 상기 제1 보호층과 동일한 재질로 충전하여 형성하는 박막 형성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 상면은 상기 제1 보호층의 상부가 제거되어 노출되고, 노출된 상기 제1 상면과 상부가 제거된 상기 제1 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치하며,

상기 제2 상면은 상기 제2 보호층의 상부가 제거되어 노출되고, 노출된 상기 제2 상면과 상부가 제거된 상기 제2 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치하는 박막 형성 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 보호층의 상부와 상기 제2 보호층의 상부는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화되는 박막 형성 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 서로 이격되어 형성된 박막 형성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 레지스트부를 형성하는 단계는,

상기 기관 상에, 상기 기관의 상면에서부터 상기 제2 상면까지의 두께를 가지는 제1 층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 층 상에, 상기 제2 상면에서부터 상기 제1 상면까지의 두께를 가지는 제2 층을 형성하는 단계;를 포함하며,

상기 제1 층의 면적은 상기 제2 층의 면적보다 작게 형성되는 박막 형성 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 임프리팅에 의해 일체적으로 형성되는 박막 형성 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 레지스트부는, 상기 기판 상에 상기 레지스트부를 형성하는 재질을 도포하고, 멀티 톤 마스크를 이용하여 상기 제1 영역과 상기 제2 영역을 노광한 다음 에칭하여 형성하는 박막 형성 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 영역을 제거하는 단계 후에, 상기 제1 영역이 제거되어 노출된 상기 기판 상에 상기 제1 박막을 형성하는 물질을 증착 또는 도포하여 상기 제1 박막을 형성하고,

상기 제2 영역을 제거하는 단계 후에, 상기 제2 영역이 제거되어 노출된 상기 기판 상에 상기 제2 박막을 형성하는 물질을 증착 또는 도포하여 상기 제2 박막을 형성하는 박막 형성 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 레지스트부를 형성하는 단계 전에,

상기 기판 상에 제1 박막층과 제2 박막층을 순차적으로 형성하는 단계;를 더 포함하고,

상기 제1 영역을 제거하는 단계에서, 상기 제2 박막층의 일부는 상기 제1 영역과 함께 제거되고, 상기 제1 박막은 상기 제1 박막층의 일부가 노출되어 형성되며,

상기 제2 영역을 제거하는 단계에서, 상기 제2 박막층의 다른 일부가 노출되어 상기 제2 박막을 형성하는 박막 형성 방법.

청구항 11

복수의 화소 전극들이 형성된 기판 상에, 서로 다른 높이를 가지는 적어도 제1 영역, 제2 영역 및 제3 영역을 포함하는 레지스트부를 형성하는 단계;

상기 레지스트부 상에 제1 보호층을 형성하고, 가장 높은 높이를 가지는 상기 제1 영역의 제1 상면을 노출시키는 단계;

상기 제1 상면이 노출된 상기 제1 영역을 제거하여 상기 화소 전극들 중 제1 화소 전극을 노출하고, 상기 제1 화소 전극 상에 제1 중간층을 형성하는 단계;

상기 제1 영역이 제거된 상기 레지스트부 상에 제2 보호층을 형성하고, 두 번째로 높은 높이를 가지는 상기 제2 영역의 제2 상면을 노출시키는 단계;

상기 제2 상면이 노출된 상기 제2 영역을 제거하여 상기 화소 전극들 중 제2 화소 전극을 노출하고, 상기 제2 화소 전극 상에 제2 중간층을 형성하는 단계;

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역이 제거된 상기 레지스트부 상에 제3 보호층을 형성하고, 가장 낮은 높이를 가지는 상기 제3 영역의 제3 상면을 노출시키는 단계;

상기 제3 상면이 노출된 상기 제3 영역을 제거하여 상기 화소 전극들 중 제3 화소 전극을 노출하고, 상기 제3 화소 전극 상에 제3 중간층을 형성하는 단계; 및

상기 제3 보호층을 제거하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 상면은 상기 제1 보호층의 상부가 제거되어 노출되고, 상기 제2 상면은 상기 제2 보호층의 상부가 제거되어 노출되며, 상기 제3 상면은 상기 제3 보호층의 상부가 제거되어 노출되고,

상기 제1 보호층의 상부, 상기 제2 보호층의 상부 및 상기 제3 보호층의 상부는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

노출된 상기 제1 상면과 상부가 제거된 상기 제1 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치하고, 노출된 상기 제2 상면과 상부가 제거된 상기 제2 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치하며, 노출된 상기 제3 상면과 상부가 제거된 상기 제3 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제2 보호층은 제거된 상기 제1 영역을 상기 제1 보호층과 동일한 재질로 충전하여 형성되고,

상기 제3 보호층은 제거된 상기 제2 영역을 상기 제1 보호층과 동일한 재질로 충전하여 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 발광하는 복수의 부화소들을 포함하고,

상기 제1 영역, 상기 제2 영역 및 상기 제3 영역은 상기 복수의 부화소들과 각각 대응하는 위치에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 제1 중간층, 상기 제2 중간층 및 상기 제3 중간층 상에 대향전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 대향전극 상에 박막 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 기판 상에 상기 복수의 화소전극들과 전기적으로 연결된 복수의 박막트랜지스터들을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 박막 형성 방법 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 소자, 표시 장치 및 기타 전자 소자 등은 복수의 박막을 구비한다. 박막을 형성하는 방법은 다양한데,

그 중 하나가 포토 리소그래피 공정을 이용하는 방법이 있다. 포토 리소그래피 공정은, 마스크를 이용한 노광 공정을 포함한다. 따라서, 포토 리소그래피 공정은 마스크와, 노광 공정시 사용되는 장비들이 별도로 필요하며, 노광 공정에 의해 박막 패턴이 형성되는바 미세한 패턴을 가지는 박막을 형성하는데 한계가 있다.

[0003] 한편, 자발광형 표시 장치인 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원이 불필요하므로 저전압으로 구동이 가능하고, 경량의 박형으로 구성할 수 있으며, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트(contrast) 및 빠른 응답 속도 등의 고품위 특성으로 인해 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 실시예들은 박막 형성 방법 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예는, 기판 상에, 제1 상면을 구비한 제1 영역과, 상기 제1 상면과 단차를 이루는 제2 상면을 구비한 제2 영역을 포함하는 레지스트부를 형성하는 단계; 상기 레지스트부를 덮는 제1 보호층을 형성하고, 상기 제2 상면보다 더 높은 위치에 위치하는 상기 제1 상면을 노출시키는 단계; 상기 기판 상에 제1 박막을 형성하기 위해, 상기 제1 상면이 노출된 상기 제1 영역을 제거하는 단계; 상기 레지스트부를 덮는 제2 보호층을 형성하고, 상기 제2 상면을 노출시키는 단계; 상기 기판 상에 제2 박막을 형성하기 위해, 상기 제2 상면이 노출된 상기 제2 영역을 제거하는 단계; 및 상기 제2 보호층을 제거하는 단계;를 포함하는 박막 형성 방법을 개시한다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 보호층은, 제거된 상기 제1 영역을 상기 제1 보호층과 동일한 재질로 충전하여 형성할 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 상면은 상기 제1 보호층의 상부가 제거되어 노출되고, 노출된 상기 제1 상면과 상부가 제거된 상기 제1 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치하며, 상기 제2 상면은 상기 제2 보호층의 상부가 제거되어 노출되고, 노출된 상기 제2 상면과 상부가 제거된 상기 제2 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 보호층의 상부와 상기 제2 보호층의 상부는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 서로 이격되어 형성될 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 레지스트부를 형성하는 단계는, 상기 기판 상에, 상기 기판의 상면에서부터 상기 제2 상면까지의 두께를 가지는 제1 층을 형성하는 단계; 및 상기 제1 층 상에, 상기 제2 상면에서부터 상기 제1 상면까지의 두께를 가지는 제2 층을 형성하는 단계;를 포함하며, 상기 제1 층의 면적은 상기 제2 층의 면적보다 작게 형성될 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 임프리팅에 의해 일체적으로 형성될 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 레지스트부는, 상기 기판 상에 상기 레지스트부를 형성하는 재질을 도포하고, 멀티톤 마스크를 이용하여 상기 제1 영역과 상기 제2 영역을 노광한 다음 에칭하여 형성할 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 영역을 제거하는 단계 후에, 상기 제1 영역이 제거되어 노출된 상기 기판 상에 상기 제1 박막을 형성하는 물질을 증착 또는 도포하여 상기 제1 박막을 형성하고, 상기 제2 영역을 제거하는 단계 후에, 상기 제2 영역이 제거되어 노출된 상기 기판 상에 상기 제2 박막을 형성하는 물질을 증착 또는 도포하여 상기 제2 박막을 형성할 수 있다.

[0014] 본 실시예에 있어서, 상기 레지스트부를 형성하는 단계 전에, 상기 기판 상에 제1 박막층과 제2 박막층을 순차적으로 형성하는 단계;를 더 포함하고, 상기 제1 영역을 제거하는 단계에서, 상기 제2 박막층의 일부는 상기 제1 영역과 함께 제거되고, 상기 제1 박막은 상기 제1 박막층의 일부가 노출되어 형성되며, 상기 제2 영역을 제거하는 단계에서, 상기 제2 박막층의 다른 일부가 노출되어 상기 제2 박막을 형성할 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 실시예는, 복수의 화소 전극들이 형성된 기판 상에, 서로 다른 높이를 가지는 적어도 제1 영역, 제2 영역 및 제3 영역을 포함하는 레지스트부를 형성하는 단계; 상기 레지스트부 상에 제1 보호층을 형성하고, 가장 높은 높이를 가지는 상기 제1 영역의 제1 상면을 노출시키는 단계; 상기 제1 상면이 노출된 상기 제1 영역

을 제거하여 상기 화소 전극들 중 제1 화소 전극을 노출하고, 상기 제1 화소 전극 상에 제1 중간층을 형성하는 단계; 상기 제1 영역이 제거된 상기 레지스트부 상에 제2 보호층을 형성하고, 두 번째로 높은 높이를 가지는 상기 제2 영역의 제2 상면을 노출시키는 단계; 상기 제2 상면이 노출된 상기 제2 영역을 제거하여 상기 화소 전극들 중 제2 화소 전극을 노출하고, 상기 제2 화소 전극 상에 제2 중간층을 형성하는 단계; 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역이 제거된 상기 레지스트부 상에 제3 보호층을 형성하고, 가장 낮은 높이를 가지는 상기 제3 영역의 제3 상면을 노출시키는 단계; 상기 제3 상면이 노출된 상기 제3 영역을 제거하여 상기 화소 전극들 중 제3 화소 전극을 노출하고, 상기 제3 화소 전극 상에 제3 중간층을 형성하는 단계; 및 상기 제3 보호층을 제거하는 단계;를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개시한다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 상면은 상기 제1 보호층의 상부가 제거되어 노출되고, 상기 제2 상면은 상기 제2 보호층의 상부가 제거되어 노출되며, 상기 제3 상면은 상기 제3 보호층의 상부가 제거되어 노출되고, 상기 제1 보호층의 상부, 상기 제2 보호층의 상부 및 상기 제3 보호층의 상부는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 노출된 상기 제1 상면과 상부가 제거된 상기 제1 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치하고, 노출된 상기 제2 상면과 상부가 제거된 상기 제2 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치하며, 노출된 상기 제3 상면과 상부가 제거된 상기 제3 보호층의 상면은 동일평면 상에 위치할 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 보호층은 제거된 상기 제1 영역을 상기 제1 보호층과 동일한 재질로 충전하여 형성되고, 상기 제3 보호층은 제거된 상기 제2 영역을 상기 제1 보호층과 동일한 재질로 충전하여 형성될 수 있다.

[0019] 본 실시예에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치는 서로 다른 색을 발광하는 복수의 부화소들을 포함하고, 상기 제1 영역, 상기 제2 영역 및 상기 제3 영역은 상기 복수의 부화소들과 각각 대응하는 위치에 형성될 수 있다.

[0020] 본 실시예에 있어서, 상기 제1 중간층, 상기 제2 중간층 및 상기 제3 중간층 상에 대향전극을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 본 실시예에 있어서, 상기 대향전극 상에 박막 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0022] 본 실시예에 있어서, 상기 기판 상에 상기 복수의 화소전극들과 전기적으로 연결된 복수의 박막트랜지스터들을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예들에 의하면, 마스크를 사용하지 않고 복수의 박막들을 형성할 수 있다. 또한, 순차적으로 복수의 박막들을 형성할 때, 먼저 형성된 박막이 이후에 형성되는 박막의 형성 과정 중에 손상되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 형성 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 9 내지 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막 형성 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 15 내지 도 22는 도 14의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 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.

[0026] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [0027] 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. 또한 각 도면에서, 구성요소는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0028] 각 구성요소의 설명에 있어서, 상(on)에 또는 하(under)에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(on)과 하(under)는 직접 또는 다른 구성요소를 개재하여 형성되는 것을 모두 포함하며, 상(on) 및 하(under)에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.
- [0029] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0030] 도 1 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 형성 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0031] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 형성 방법은, 기판(100) 상에 적어도 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)을 포함하는 레지스트부(110)를 형성하는 단계, 레지스트부(110)를 덮는 제1 보호층(120)을 형성하고 제1 영역(U1)의 제1 상면(S1)을 노출시키는 단계, 기판(100) 상에 제1 박막(220f)을 형성하기 위해 제1 영역(U1)을 제거하는 단계, 레지스트부(110)를 덮는 제2 보호층(130)을 형성하고 제2 영역(U2)의 제2 상면(S2)을 노출시키는 단계, 기판(100) 상에 제2 박막(220s)을 형성하기 위해, 제2 영역(U2)을 제거하는 단계 및 제2 보호층(130)을 제거하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0032] 레지스트부(110)는 도 1에 도시된 바와 같이, 서로 다른 높이를 가지는 적어도 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)을 포함할 수 있다. 제1 영역(U1)은 제1 상면(S1)을 구비하며, 제2 영역(U2)은 제2 상면(S2)을 구비할 수 있다. 따라서, 제1 상면(S1)과 제2 상면(S2)은 단차를 이룰 수 있다. 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)은 형성되는 박막들(220f, 220s)의 위치와 대응하도록 형성될 수 있다.
- [0033] 레지스트부(110)는, 일 예로 기판(100) 상에 제1 층(112)과 제2 층(114)을 순차적으로 적층하여 형성할 수 있다. 제1 층(112)과 제2 층(114)은 동일한 재질로 형성될 수 있다. 제1 층(112)은 기판(100)의 상면에서부터 제2 상면(S2)까지의 두께를 가질 수 있으며, 제2 층(114)은 제2 상면(S2)에서부터 제1 상면(S1)까지의 두께를 가질 수 있다. 또한, 제2 층(114)은 제1 층(112)의 면적보다 작은 면적을 가질 수 있다.
- [0034] 다른 예로, 임프린팅에 의해 레지스트부(110)의 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)은 일체적으로 형성될 수 있다. 또 다른 예로 기판(100) 상에 레지스트부(110)를 형성하는 재질을 도포하고, 멀티 톤 마스크를 이용하여 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)을 차등 노광한 다음 에칭하여 레지스트부(110)를 형성할 수 있다.
- [0035] 레지스트부(110)를 형성한 다음에는, 도 2와 같이, 레지스트부(110) 상에 제1 보호층(120)을 형성한다. 일 예로, 제1 보호층(120)은 레지스트부(110)를 덮도록 형성될 수 있다. 제1 보호층(120)은 레지스트부(110)와 상이한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 보호층(120)은 전용 스트리퍼에만 용해되는 성질을 가질 수 있다.
- [0036] 이어서, 도 3 및 도 4와 같이 제1 영역(U1)의 제1 상면(S1)을 노출시킨 후, 기판(100) 상에 제1 박막(220f)을 형성하기 위해 제1 영역(U1)을 제거한다.
- [0037] 레지스트부(110)를 덮는 제1 보호층(120)의 상부(121)는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다. 이에 의해, 제1 영역(U1)의 제1 상면(S1)이 노출되며, 제1 상면(S1)과 제1 보호층(120)의 상면(S4)은 동일평면 상에 위치할 수 있다.
- [0038] 제1 영역(U1)은 노출된 제1 상면(S1)으로부터 수직 방향으로 에칭되어 제거될 수 있다. 예를 들어, 제1 영역(U1)은 습식 식각, 건식 식각, 이온 충격(ion bombardment) 등의 방법으로 제거될 수 있다. 제1 영역(U1)의 제거시, 제2 영역(U2)은 제1 보호층(120)에 의해 보호될 수 있다.
- [0039] 한편, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)이 접해있는 경우는, 습식 식각을 이용하여 제1 영역(U1)을 제거할 때, 제2 영역(U2)도 에칭 용액에 의해 손상될 수 있다. 따라서, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)이 접해 있는 경우는, 제2 영역(U2)의 손상을 방지하기 위해, 건식 식각이나 이온 충격(ion bombardment) 등의 방법으로 제1 영역(U1)을 제거하는 것이 바람직하다. 그러나, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)이 서로 이격된 경우는, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2) 사이에 제1 보호층(120)이 형성될 수 있으므로, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)을 차단시킬 수 있다. 따라서, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)이 서로 이격된 경우는, 제1 영역(U1)을 습식 식각을 이용하여 제거할 수 있

다.

- [0040] 제1 영역(U1)이 제거되어 기관(100)의 상면이 노출되면, 제1 박막(220f)을 형성한다. 제1 박막(220f)은 증착, 도포 등과 같은 다양한 방법에 의해 형성할 수 있다. 이때, 제1 박막(220f) 노출된 기관(100) 상면뿐 아니라, 제1 보호층(120)의 상면에도 형성될 수 있다.
- [0041] 다음으로, 도 5 및 도 6과 같이, 제1 영역(U1)이 제거된 레지스트부(110)를 덮는 제2 보호층(130)을 형성하고 제2 영역(U2)의 제2 상면(S2)을 노출시킨다.
- [0042] 제2 보호층(130)은 제1 보호층(120)을 제거한 후, 새로이 형성할 수 있다. 다른 예로, 제2 보호층(130)은 제1 보호층(120)과 동일한 재질로 제1 영역(U1)이 제거된 부위를 충전함으로써 형성될 수 있다. 따라서, 제1 보호층(120)을 제거하기 위한 용제 등에 의해 제1 박막(220f)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0043] 제2 보호층(130)의 상부(131)는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다. 이때, 제1 보호층(120)의 상면에 형성된 제1 박막(220f)은 함께 제거될 수 있다. 따라서, 제2 영역(U2)의 제2 상면(S2)이 노출되며, 제2 상면(S2)과 제2 보호층(130)의 상면(S5)은 동일평면 상에 위치할 수 있다.
- [0044] 다음으로, 도 7 및 도 8과 같이, 제2 영역(U2)을 제거한 후 기관(100) 상에 제2 박막(220s)을 형성한 다음, 잔존하는 제2 보호층(130)을 제거한다.
- [0045] 제2 영역(U2)은, 제1 영역(U1)을 제거하는 방법과 동일한 방법으로 제거 할 수 있다. 또한, 제2 박막(220s)은 제1 박막(220f)의 형성 방법과 동일한 방법으로 형성할 수 있다. 이때, 제2 박막(220s)은 노출된 기관(100)의 상면뿐 아니라, 제2 보호층(130)의 상면에도 형성될 수 있다. 한편, 제2 박막(220s)의 형성 공정 중에, 먼저 형성된 제1 박막(220f)은 제2 보호층(130)에 의해 덮여 보호되므로, 제2 박막(220s)의 형성 공정 중에 제1 박막(220f)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0046] 제2 보호층(130)은 제2 보호층(130)만을 선택적으로 제거할 수 있는 스트리퍼에 의해 제거될 수 있다. 일 예로, 제2 보호층(130)은 전용 스트리퍼를 포함하는 포함하는 용액 형태의 스트리퍼에 기관(100)을 담그는 방식에 의해 제거될 수 있다.
- [0047] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 서로 상이한 높이를 가지는 복수의 영역들(U1,U2)을 포함하는 레지스트부(110)를 기관(100) 상에 1회 형성하고, 높이에 따라 순차적으로 레지스트부(110)의 영역들(U1,U2)을 제거하여, 복수의 박막들(220f,220s)을 기관(100) 상에 형성할 수 있다. 따라서, 노광 공정 및 이에 따른 마스크를 사용하지 않고 미세한 패턴을 가지는 복수의 박막들(220f,220s)들을 기관(100) 상에 형성할 수 있다.
- [0048] 한편, 도 1 내지 도 8은 두 개의 박막들(220f,220s)을 형성하는 예를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한하지 않는다. 본 발명에 따른 박막 형성 방법은 3개 이상의 박막들을 형성할 수 있다. 이때, 레지스트부(110)는 3개 이상의 박막들의 위치와 각각 대응하는 서로 다른 높이를 가지는 3개 이상의 영역들을 포함하고, 상기 영역들을 높이 순으로 순차적으로 제거함으로써, 마스크를 사용하지 않고 3개 이상의 박막들을 형성할 수 있다.
- [0049] 도 9 내지 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 박막 형성 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다. 이하에서는 도 9 내지 도 13을 참조하여 박막 형성 방법을 설명한다.
- [0050] 도 9 내지 도 13에 따른 박막 형성 방법은, 도 1 내지 도 8에서 도시하고 설명한 박막 형성 방법과 비교할 때, 도 9에 도시하는 바와 같이, 레지스트부(110)를 기관(100) 상에 형성하기 전에, 기관(100) 상에 제1 박막층(221f)과 제2 박막층(221s)을 순차적으로 형성하는 단계를 더 포함한다.
- [0051] 제1 박막층(221f)과 제2 박막층(221s)은 각각 제1 박막(220f)과 제2 박막(220s)을 형성하는 층으로, 기관(100) 상에 증착, 도포 등과 같은 다양한 방법에 의해 형성할 수 있다.
- [0052] 레지스트부(110)는 제2 박막층(221s)상에 형성된다. 한편, 제1 박막층(221f)과 제2 박막층(221s)은 기관(100) 전체에 걸쳐 형성될 수 있으며, 레지스트부(110)와 중첩되지 않은 제1 박막층(221f)과 제2 박막층(221s)의 영역들은 레지스트부(110)를 마스크로 사용하여 제거될 수 있다.
- [0053] 이어서, 도 10과 같이 레지스트부(110)를 덮도록 제1 보호층(120)을 형성한 후, 제1 영역(U1)의 제1 상면(S1)을 노출시킨다. 레지스트부(110)를 덮는 제1 보호층(120)의 상부는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다. 이에 의해, 제1 영역(U1)의 제1 상면(S1)이 노출되며, 제1 상면(S1)과 제1 보호층(120)의 상면(S4)은 동일평면 상에 위치할 수 있다.

- [0054] 다음으로, 도 11과 같이 제1 박막층(220f)을 형성하기 위해, 제1 영역(U1)을 제거한다. 제1 영역(U1)은 노출된 제1 상면(S1)으로부터 수직 방향으로 에칭되어 제거될 수 있다. 예를 들어, 제1 영역(U1)은 습식 식각, 건식 식각, 이온 충격(ion bombardment) 등의 방법으로 제거될 수 있다. 제1 영역(U1)의 제거시, 제2 영역(U2)은 제1 보호층(120)에 의해 보호될 수 있다.
- [0055] 한편, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)이 접해있는 경우, 습식 식각을 이용하여 제1 영역(U1)을 제거하면, 제2 영역(U2)이 에칭 용액에 의해 손상될 수 있다. 따라서, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)이 접해 있는 경우는, 제2 영역(U2)의 손상을 방지하기 위해, 건식 식각이나 이온 충격(ion bombardment) 등의 방법으로 제1 영역(U1)을 제거하는 것이 바람직하다. 그러나, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)이 서로 이격된 경우는, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2) 사이에 제1 보호층(120)이 형성될 수 있으므로, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)을 차단시킬 수 있다. 따라서, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2)이 서로 이격된 경우는, 제1 영역(U1)을 습식 식각을 이용하여 제거할 수 있다.
- [0056] 한편, 상기 제1 영역(U1)의 제거시, 제1 영역(U1)과 중첩된 제2 박막층(221s)의 일부가 함께 제거되며, 이에 의해 제1 박막층(221f)의 일부가 노출될 수 있다. 노출된 제1 박막층(221f)의 일부는 제1 박막(220f)을 형성하게 된다.
- [0057] 다음으로, 도 11과 같이, 제1 영역(U1)이 제거된 레지스트부(110)를 덮는 제2 보호층(130)을 형성하고 제2 영역(U2)의 제2 상면(S2)을 노출시킨다.
- [0058] 제2 보호층(130)은 제1 보호층(120)을 제거한 후, 새로이 형성할 수 있다. 다른 예로, 제2 보호층(130)은 제1 보호층(120)과 동일한 재질로 제1 영역(U1)이 제거된 부위를 충전함으로써 형성될 수 있다. 따라서, 제1 보호층(120)을 제거하기 위한 용제 등에 의해 제1 박막(220f)이 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0059] 제2 보호층(130)의 상부(131)는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다. 따라서, 제2 영역(U2)의 제2 상면(S2)이 노출되며, 제2 상면(S2)과 제2 보호층(130)의 상면(S5)은 동일평면 상에 위치할 수 있다.
- [0060] 이어서, 도 13과 같이 제2 박막(220s)을 형성하기 위해 제2 영역(U2)을 제거하고, 잔존하는 제2 보호층(130)을 제거한다.
- [0061] 제2 영역(U2)은, 제1 영역(U1)을 제거하는 방법과 동일한 방법으로 제거 할 수 있다. 이때, 제2 영역(U2)이 제거되며 노출되는 제2 박막층(221s)의 다른 일부는 제2 박막(220s)을 형성할 수 있다.
- [0062] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 15 내지 도 22는 도 14의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도들이다.
- [0063] 먼저, 도 14를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(10)는, 기판(100), 기판(100) 상의 표시부(200) 및 표시부(200)를 보호하는 박막 봉지층(300)을 포함할 수 있다.
- [0064] 기판(100)은 금속재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 경우에 따라서는, SUS(Steel Use Stainless)와 같은 얇은 금속 호일을 이용할 수도 있다.
- [0065] 기판(100) 상에는 박막트랜지스터(TFT)의 활성층(102)으로 불순물 등이 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(101)이 배치될 수 있다. 버퍼층(101)은 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deosition)법, APCVD(atmospheric pressure CVD)법, LPCVD(low pressure CVD)법 등 다양한 증착 방법에 의해 증착될 수 있다.
- [0066] 디스플레이 층(200)은 박막트랜지스터(TFT), 커패시터(CAP) 및 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결되는 유기발광소자를 포함할 수 있다.
- [0067] 박막트랜지스터(TFT)는 비정질실리콘, 다결정실리콘, 산화물반도체 또는 유기반도체물질을 포함하는 활성층(102), 게이트전극(104), 소스전극(106a) 및 드레인전극(106b)을 포함할 수 있다.
- [0068] 활성층(102)은 버퍼층(101) 상에 위치할 수 있다. 활성층(102)의 상부에는 게이트전극(104)이 배치될 수 있다. 게이트전극(104)은 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 표면 평탄성 그리고 가공성 등을 고려하여, 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는

다층으로 형성될 수 있다.

- [0069] 활성층(102)과 게이트전극(104) 사이에는 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성되는 게이트 절연막(103)이 위치할 수 있다.
- [0070] 게이트전극(104)의 상부에는 층간절연막(105)이 배치될 수 있다. 층간절연막(105)은 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0071] 층간절연막(105)의 상부에는 소스전극(106a) 및 드레인전극(106b)이 배치된다. 소스전극(106a) 및 드레인전극(106b)은 층간절연막(105)과 게이트절연막(103)에 형성되는 콘택홀을 통하여 활성층(102)에 각각 전기적으로 연결된다.
- [0072] 소스전극(106a) 및 드레인전극(106b)은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.
- [0073] 소스전극(106a) 및 드레인전극(106b) 상에는 제1 절연막(107)이 배치될 수 있다. 제1 절연막(107)은 박막트랜지스터(TFT) 상부에 유기발광소자가 배치되는 경우 박막트랜지스터(TFT)의 상면을 대체로 평탄화하게 하고, 박막트랜지스터(TFT) 및 각종 소자들을 보호하는 역할을 한다. 이러한 제1 절연막(107)은 아크릴계 유기물 BCB(Benzocyclobutene), 무기물 등으로 형성될 수 있다.
- [0074] 박막트랜지스터(TFT) 상부에는 제2 절연막(108)이 배치될 수 있다. 제2 절연막(108)은 화소정의막일 수 있다. 제2 절연막(108)은 상술한 제1 절연막(107) 상에 위치할 수 있으며, 개구를 가질 수 있다. 이러한 제2 절연막(108)은 기판(100) 상에 화소영역을 정의하는 역할을 한다.
- [0075] 제2 절연막(108)은 예컨대 유기 절연막으로 구비될 수 있다. 유기 절연막으로는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)와 같은 아크릴계 고분자, 폴리스티렌(PS), phenol그룹을 갖는 고분자 유도체, 이미드계 고분자, 아릴에테르계 고분자, 아마이드계 고분자, 불소계고분자, p-자일렌계 고분자, 비닐알콜계 고분자 및 이들의 혼합물 등을 포함할 수 있다.
- [0076] 제2 절연막(108)에 의해 정의된 화소영역에는 적색부화소(250R), 녹색부화소(250G), 청색부화소(250B)를 형성하는 유기발광소자들이 배치될 수 있다. 적색부화소(250R)는 적색발광용 화소전극(210R), 적색발광용 중간층(220R) 및 대향전극(230)을 포함하고, 녹색부화소(250G)는 녹색발광용 화소전극(210G), 녹색발광용 중간층(220G) 및 대향전극(230)을 포함하며, 청색부화소(250B)는 청색발광용 화소전극(210G), 청색발광용 중간층(220B) 및 대향전극(230)을 포함할 수 있다.
- [0077] 화소전극들(210R, 210G, 210B)은 박막 트랜지스터(TFT)들과 각각 연결되며, 투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 화소전극들(210R, 210G, 210B)이 투명 전극으로 형성될 때에는 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성될 수 있다. 또한, 화소전극들(210R, 210G, 210B)이 반사형 전극으로 형성될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 재질로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0078] 적색부화소(250R), 녹색부화소(250G) 및 청색부화소(250B)에 각각 포함된 적색발광용 중간층(220R), 녹색발광용 중간층(220G) 및 청색발광용 중간층(220B)은, 적색, 녹색 및 청색으로 발광하는 발광층(EML: Emission Layer)을 각각 포함하며, 이외에도 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 물론 중간층(220R, 220G, 220B)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다.
- [0079] 대향전극(230)은 적색부화소(250R), 녹색부화소(250G) 및 청색부화소(250B)의 공통전극일 수 있다. 대향전극(230)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다.
- [0080] 대향전극(230)이 투명 전극으로 형성될 때에는 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층과 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 투명 도전층을 가질 수 있다. 대향전극(230)이 반사형 전극으로 형성될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 대향전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

- [0081] 박막봉지층(300)은 디스플레이층(200)을 밀봉하여 외부의 산소 및 수분 등이 디스플레이층(200)으로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 박막봉지층(300)은 다수의 유기막(310, 330)들과 다수의 무기막(320, 340)들을 포함할 수 있다. 일 예로, 다수의 유기막(310, 330)들과 다수의 무기막(320, 340)들은 서로 교번적으로 적층된 다층구조를 이룰 수 있다.
- [0082] 유기막(310, 330)들은 예컨대, 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리이소프렌, 비닐계 수지, 에폭시계 수지, 우레탄계 수지, 셀룰로오스계 수지 및 페릴렌계 수지로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0083] 무기막(320, 340)들은 예컨대, 실리콘 질화물, 알루미늄 질화물, 지르코늄 질화물, 티타늄 질화물, hafnium 질화물, 탄탈륨 질화물, 실리콘 산화물, 알루미늄 산화물, 티타늄 산화물, 주석 산화물, 세륨 산화물 및 실리콘 산화물(SiON)로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0084] 도 15 내지 도 22는 도 14의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 개략적으로 도시한 단면도들으로써, 이하에서는 도 15 내지 도 22와 도 14를 함께 참조하여 도 14의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다.
- [0085] 먼저, 도 15에 도시하는 바와 같이, 복수의 화소 전극들(210R, 210G, 210B)이 형성된 기판(100) 상에 레지스트부(110)를 형성한다. 기판(100) 상에는 복수의 화소 전극들(210R, 210G, 210B)과 연결된 복수의 트랜지스터(TFT)들이 형성된 상태이며, 복수의 화소 전극들(210R, 210G, 210B) 사이에는 제2 절연막(108)이 위치할 수 있다.
- [0086] 레지스트부(110)는 서로 다른 높이를 가지는 복수의 영역들(U1, U2, U3)을 포함할 수 있다. 복수의 영역들(U1, U2, U3)은 형성될 박막들의 위치와 대응하도록 형성될 수 있다. 구체적으로, 형성하고자 하는 박막들이 서로 이격되어 배치된 중간층들(220R, 220G, 220B)인 경우, 레지스트부(110)는 서로 이격 되고, 서로 다른 높이를 가지는 제1 영역(U1), 제2 영역(U2) 및 제3 영역(U3)을 포함할 수 있다. 또한, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2) 사이 및 제2 영역(U2)과 제3 영역(U3) 사이에는 제2 절연막(108)과 대응하는 연결부(CP)가 형성될 수 있다. 다만, 연결부(CP)는 필수적인 구성은 아니며 형성되지 않을 수 있다.
- [0087] 레지스트부(110)를 형성한 다음에는, 도 16과 같이 레지스트부(110)를 덮도록 제1 보호층(120)을 형성한 후, 가장 높은 높이를 가지는 제1 영역(U1)의 제1 상면(S1)을 노출시킨다.
- [0088] 레지스트부(110)를 덮는 제1 보호층(120)의 상부는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다. 이에 의해, 제1 영역(U1)의 제1 상면(S1)이 노출되며, 제1 상면(S1)과 제1 보호층(120)의 상면(S4)은 동일평면 상에 위치할 수 있다.
- [0089] 다음으로, 도 17과 같이, 제1 영역(U1)을 제거하여 제1 화소 전극(210R)을 노출시킨 다음, 제1 화소 전극(210R) 상에 제1 중간층(220R)을 형성한다.
- [0090] 제1 영역(U1)은 습식 식각, 건식 식각, 이온 충격(ion bombardment) 등의 방법으로 제거될 수 있다. 제1 영역(U1)의 제거시, 제2 영역(U2) 및 제3 영역(U3)은 제1 보호층(120)에 의해 보호될 수 있다.
- [0091] 한편, 제1 영역(U1)과 제2 영역(U2) 사이 및 제2 영역(U2)과 제3 영역(U3) 사이에는 제1 보호층(120)이 형성되어 있으므로, 습식 식각에 의해 제1 영역(U1)을 제거하더라도, 제2 영역(U2) 및 제3 영역(U3)이 에칭 용액에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있다. 이때, 제1 보호층(120)과 레지스트부(110)는 선택적 에칭이 가능하도록 서로 다른 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 보호층(120)과 레지스트부(110) 중 어느 하나가 polyvinyl alcohol계와 같은 수용성 재질로 형성된 경우, 다른 하나는 acrylate계와 같은 내용성 재질로 형성될 수 있다.
- [0092] 제1 중간층(220R)은 예를 들어, 적색으로 발광하는 발광층(EML: Emission Layer)을 포함할 수 있으며, 이외에도 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등을 포함할 수 있다.
- [0093] 제1 중간층(220R)은 증착, 도포 등과 같은 다양한 방법에 의해 형성할 수 있다. 제1 중간층(220R)은 제1 화소 전극(210R) 상면뿐 아니라, 제1 보호층(120)의 상면에도 형성될 수 있다.
- [0094] 다음으로, 도 18과 같이, 제1 영역(U1)이 제거된 레지스트부(110)를 덮는 제2 보호층(130)을 형성하고 두 번째로 높은 높이를 가지는 제2 영역(U2)의 제2 상면(S2)을 노출시킨다.
- [0095] 제2 보호층(130)은 일 예로, 제1 영역(U1)이 제거된 부위를 제1 보호층(120)과 동일한 재질로 충전함으로써 형성될 수 있다. 또한, 제2 보호층(130)의 상부는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다. 이때, 제1 보호층(120)의 상면에 형성된 제1 중간층(220R)은 함께 제거될 수 있다. 따라서, 제2 영역(U2)의 제2 상면(S2)

이 노출되며, 제2 상면(S2)과 제2 보호층(130)의 상면(S5)은 동일평면 상에 위치할 수 있다.

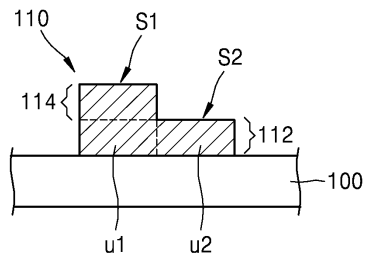
- [0096] 다음으로, 도 19와 같이, 레지스트부(110)의 제2 영역(U2)을 제거한 후 노출된 제2 화소전극(210G) 상에 제2 중간층(220G)을 형성한다.
- [0097] 제2 영역(U2)은, 제1 영역(U1)을 제거하는 방법과 동일한 방법으로 제거 할 수 있다. 또한, 제2 중간층(220G)은 제1 중간층(220R)의 형성 방법과 동일한 방법으로 형성할 수 있다. 이때, 제2 중간층(220G)은 제2 화소전극(210G)의 상면뿐 아니라, 제2 보호층(130)의 상면에도 형성될 수 있다.
- [0098] 다음으로, 도 20과 같이, 제1 영역(U1) 및 제2 영역(U2)이 제거된 레지스트부(110)를 덮는 제3 보호층(140)을 형성하고 가장 낮은 높이를 가지는 제3 영역(U3)의 제3 상면(S3)을 노출시킨다.
- [0099] 제3 보호층(140)은 일 예로, 제2 영역(U2)이 제거된 부위를 제1 보호층(120)과 동일한 재질로 충전함으로써 형성될 수 있다. 또한, 제3 보호층(140)의 상부는 에칭 또는 연마에 의해 제거되어 평탄화될 수 있다. 이때, 제2 보호층(130)의 상면에 형성된 제2 중간층(220G)은 함께 제거될 수 있다. 따라서, 제3 영역(U3)의 제3 상면(S3)이 노출되며, 제3 상면(S3)과 제3 보호층(140)의 상면(S6)은 동일평면 상에 위치할 수 있다.
- [0100] 다음으로, 도 21 및 도 22에 도시된 바와 같이, 제3 영역(U3)을 제거한 후 제3 화소전극(210B) 상에 제3 중간층(220B)을 형성한 다음, 잔존하는 제3 보호층(140)을 제거한다. 또한, 제1 중간층(220R), 제2 중간층(220G) 및 제3 중간층(220B) 상에 대향 전극(230)을 형성하며, 대향 전극(230) 상에 박막 봉지층(300)을 형성할 수 있다.
- [0101] 한편, 잔존하는 제3 보호층(140)을 제거한 후 제2 절연막(108) 상의 연결부(CP)를 제거할 수 있다. 이와는 달리, 화소전극들(210R, 210G, 210B) 간의 절연성의 확보를 위해 연결부(CP)를 제거 하지 않을 수 있으며, 또한, 레지스트막(110)이 흑색을 띠는 재질로 형성된 경우 연결부(CP)는 블랙 매트릭스로 기능할 수 있다. 다른 예로, 연결부(CP)는 레지스트부(110)를 형성한 후, 가장 먼저 제거될 수도 있다.
- [0102] 이상과 같이, 본 실시예에 의하면 서로 상이한 높이를 가지는 복수의 영역들(U1,U2,U3)을 포함하는 레지스트부(110)를 기판(100) 상에 단 1회 형성하고, 높이에 따라 순차적으로 레지스트부(110)의 영역들(U1,U2,U3)을 제거함으로써, 노광 공정 및 이에 따른 마스크를 사용하지 않고 제1 중간층(220R), 제2 중간층(220G) 및 제3 중간층(220B)을 형성할 수 있다.
- [0103] 또한, 제1 중간층(220R), 제2 중간층(220G) 및 제3 중간층(220B)을 순차적으로 형성할 때, 먼저 형성된 박막은 보호층에 의해 보호되므로, 이후에 진행되는 박막 형성 과정 중에 손상되는 것이 방지될 수 있다. 따라서, 제1 중간층(220R), 제2 중간층(220G) 및 제3 중간층(220B)의 손상을 방지되어 유기 발광 표시 장치(10)의 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0104] 한편, 이상에서는 유기 발광 표시 장치의 중간층들(220R,220G,220B)을 형성하는 방법을 예시하고 있으나, 본 발명은 이에 한하지 않으며, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 유기 발광 표시 장치(10)의 다양한 박막들을 형성할 수 있다.
- [0105] 이상에서는 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

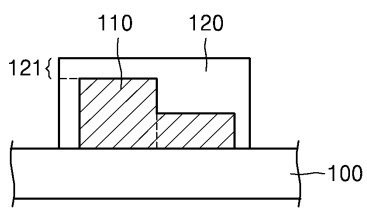
- [0106] 10: 유기 발광 표시 장치
100: 기판
110: 레지스트부
120: 제1 보호층
130: 제2 보호층
140: 제3 보호층
200: 표시부
300: 박막 봉지층

도면

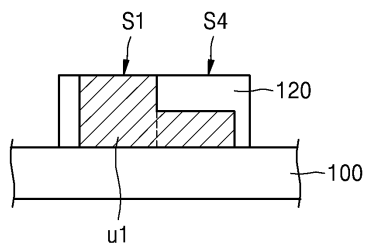
도면1



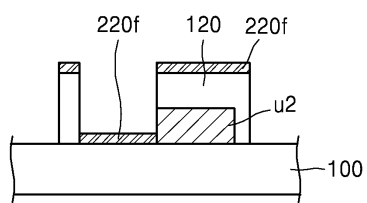
도면2



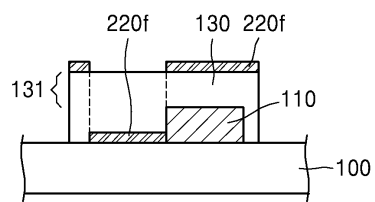
도면3



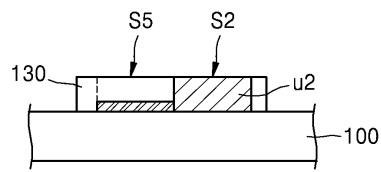
도면4



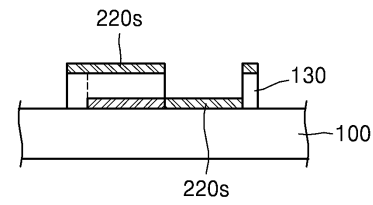
도면5



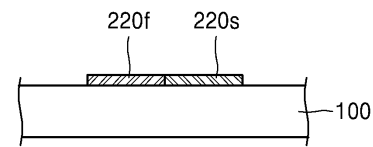
도면6



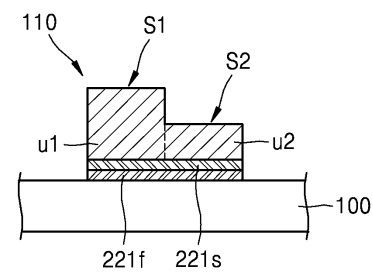
도면7



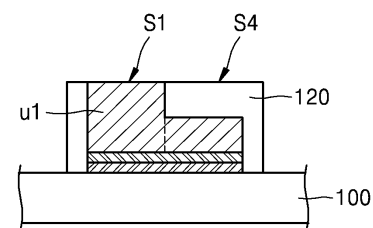
도면8



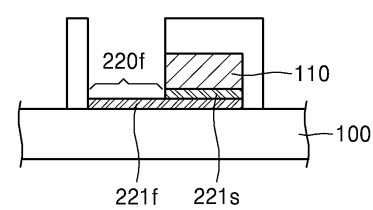
도면9



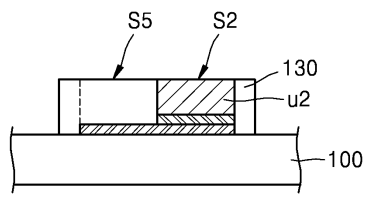
도면10



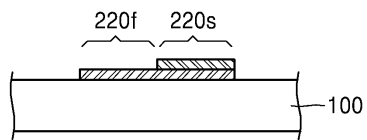
도면11



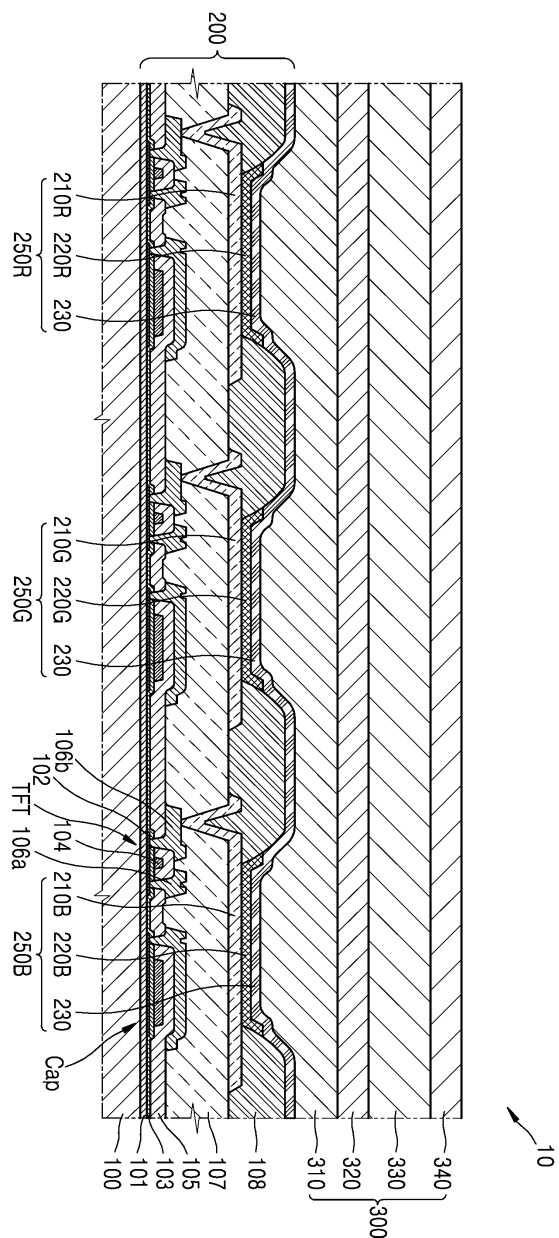
도면12



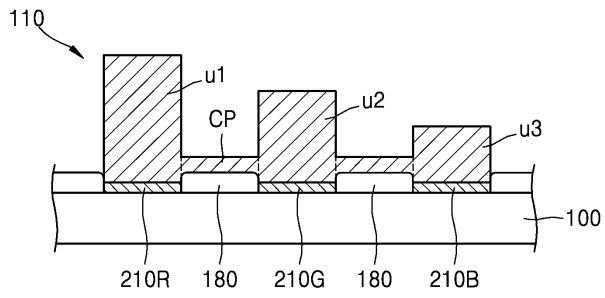
도면13



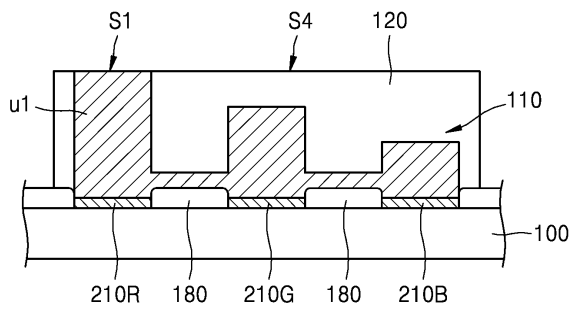
도면14



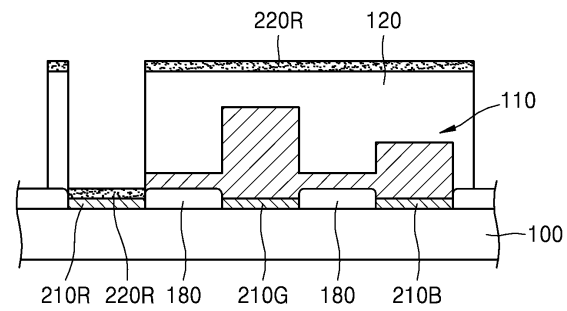
도면15



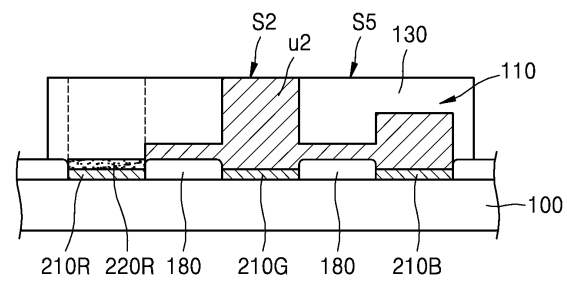
도면16



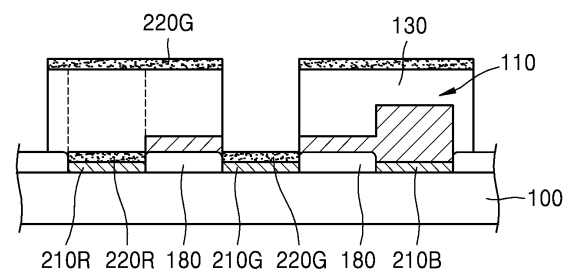
도면17



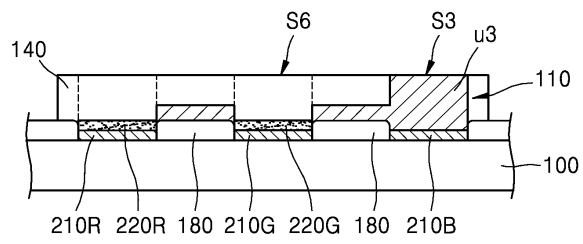
도면18



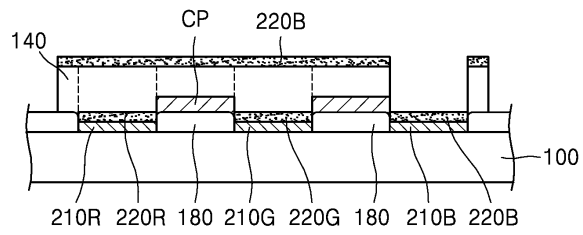
도면19



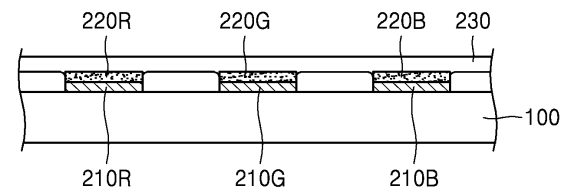
도면20



도면21



도면22



专利名称(译)	标题：薄膜形成方法和使用其的有机发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR1020160116241A	公开(公告)日	2016-10-07
申请号	KR1020150043298	申请日	2015-03-27
[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	KIM HAN JUN 김한준		
发明人	김한준		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3248 H01L2227/32 H01L2251/56 H01L51/56 G03F7/095 G03F7/16 G03F7/2022 H01L27/3244 H01L27/3258 H01L51/0002 H01L51/0014 H01L51/0017 H01L51/5012 H01L51/5237 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例，公开了一种用于形成薄膜的方法，包括以下步骤：形成包括第一区域和第二区域的抗蚀剂部分，所述第一区域包括第一上平面，所述第二区域包括具有台阶的第二上平面。第一上平面，在基板上；形成覆盖抗蚀剂部分的第一保护层，并暴露位于比第二上平面高的位置的第一上平面；去除第一上平面露出的第一区域，以在基板上形成第一薄膜；形成覆盖抗蚀剂部分的第二保护层，并暴露第二上平面；去除第二上平面露出的第二区域，以在基板上形成第二薄膜；并移除第二保护层。本发明的方法可以在不使用掩模的情况下形成多个薄膜。

COPYRIGHT KIPO 2016

