(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월12일
(11) 등록번호 10-1232181
(24) 등록일자 2013년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *C23C 14/04* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0009849
(22) 출원일자 2010년02월03일
심사청구일자 2011년11월07일
(65) 공개번호 10-2011-0090200
(43) 공개일자 2011년08월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090021094 A
KR1020080048653 A
KR1020030093959 A
KR1020060055613 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박종현
대구광역시 북구 팔거천동로 70, 금빛아파트 103동 905호 (구암동)
김태형
대구광역시 북구 중앙대로 570, 삼정그린코아 101동 105호 (침산동)
이일현
경기도 시흥시 군자로533번길 3-11, 이림빌라 나동 202 (거모동)
(74) 대리인
김용인, 박영복

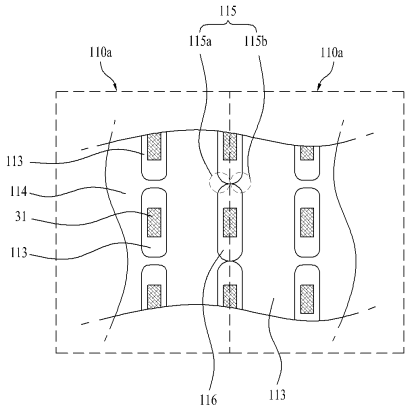
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 **마스크 어셈블리**

(57) 요 약

본 발명은 유기발광표시소자의 유기층을 형성하는 공정에서, 유기물 증착 효율 및 완성된 유기발광표시장치의 특성 균일도가 향상될 수 있는 마스크 어셈블리에 관한 것이다. 이러한 본 발명에 따른 마스크 어셈블리는, 유기물 질이 투과되는 개구영역과 상기 개구영역의 외곽에 해당되는 차단영역으로 각각 정의되고, 양단 중 적어도 일단이 복수의 돌기부를 포함하는 패턴으로 각각 형성되는 복수의 증착마스크; 및 연속하여 배열되는 상기 복수의 증착마스크와 결합되는 프레임을 포함하고, 상기 복수의 돌기부에 의해, 상기 복수의 증착마스크 중 이웃한 두 개의 증착마스크 간의 경계면에서 형성되는 적어도 하나의 경계 개구영역을 포함한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

유기물질이 투과되는 개구영역과 상기 개구영역의 외곽에 해당되는 차단영역으로 각각 정의되고, 양단 중 적어도 일단이 복수의 돌기부를 포함하는 패턴으로 각각 형성되는 복수의 증착마스크; 및

연속하여 배열되는 상기 복수의 증착마스크와 결합되는 프레임을 포함하고,

상기 복수의 돌기부에 의해, 상기 복수의 증착마스크 중 이웃한 두 개의 증착마스크 간의 경계면에서 형성되는 적어도 하나의 경계 개구영역을 포함하는 마스크 어셈블리.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 돌기부 각각은,

대향하고 하나의 접점에서 접하는 두 개의 곡선을 포함하고, 상기 두 개의 곡선 사이의 폭이 상기 하나의 접점에 인접할수록 좁아지는 형태를 가지는 마스크 어셈블리.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 패턴은,

부채꼴 형상으로 오목한 복수의 요부가 나란히 배열되는 형태를 가지고, 상기 복수의 요부 중 이웃한 두 개의 요부가 접하는 부분에서 각각 형성되는 상기 복수의 돌기부를 포함하는 마스크 어셈블리.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 패턴은,

둥근 사각형 형상으로 오목한 복수의 요부가 나란하게 배열되는 형태를 가지고, 상기 복수의 요부 중 이웃한 두 개의 요부가 접하는 부분에서 각각 형성되는 상기 복수의 돌기부를 포함하는 마스크 어셈블리.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 복수의 증착마스크 중 제1 증착마스크의 일단에 형성되는 복수의 돌기부와, 상기 제1 증착마스크에 이웃한 제2 증착마스크의 일단에 형성되는 복수의 돌기부는 서로 대향되도록 정렬되어, 상기 적어도 하나의 경계 개구영역을 형성하는 마스크 어셈블리.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 증착마스크의 일단에 형성되는 복수의 돌기부와 상기 제2 증착마스크의 일단에 형성되는 복수의 돌기부는, 상기 제1 증착마스크와 제2 증착마스크 사이의 경계면을 대칭축으로, 대칭되도록 배치되는 마스크 어셈블리.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 복수의 증착마스크 중 제1 증착마스크의 일단에 형성되는 제1 돌기부의 접점은, 상기 제1 증착마스크의 일단에 이웃한 제2 증착마스크의 일단에 형성되고 상기 제1 돌기부에 대향되는 제2 돌기부의 접점과 소정 오차 이

내의 간격으로 인접하게 배치되는 마스크 어셈블리.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 돌기부와 상기 제2 돌기부는 서로 접하는 마스크 어셈블리.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 마스크 어셈블리에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 유기발광표시장치의 유기층을 형성하는 공정에서, 유기물 증착 효율 및 완성된 유기발광표시장치의 특성 균일도가 향상될 수 있는 마스크 어셈블리에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 본격적인 정보화 시대로 접어듦에 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display)분야가 급속도로 발전하고 있다. 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 표시장치(Field Emission Display device: FED), 전기발광표시장치(Electro luminescence Display Device: ELD), 전기습윤 표시장치(Electro-Wetting Display: EWD) 및 유기전계발광 표시장치(Organic Light Emitting Display: OLED) 등을 들 수 있다.

[0004] 이 중, 유기전계발광표시장치(이하, "OLED"로 지칭함)는, 자발광 소자인 유기 발광 다이오드를 이용하여 화상 표시를 구현한다. 여기서, 유기 발광 다이오드는, 전자(electron)와 정공(hole)이 재결합(recombination)하여 발생된 여기자(exciton)로부터 비롯된 에너지에 의해 특정한 파장의 빛을 발생시키는 소자이다. 이러한 OLED는, 콘트라스트 비(Contrast Ratio)와 응답속도(response time) 등의 표시 특성이 우수하다는 장점과, 플렉서블 디스플레이(Flexible Display)의 구현이 용이하다는 장점이 있어, 이상적인 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0005] 일반적인 OLED는 복수의 서브픽셀이 매트릭스 형태로 배열되는 액티브 영역과 액티브 영역 외에 나머지인 비액티브 영역으로 정의된다. 각 서브필셀은 박막 트랜지스터와 유기 발광 다이오드를 포함하여 이루어진다. 유기 발광 다이오드는 제1 전극, 유기층 및 제2 전극으로 이루어지고, 유기층은 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하여 이루어진다. 이와 같이 구성되는 OLED는, 제1 전극과 제2 전극에 수 볼트의 전압을 인가하여, 유기층을 통해 흐르는 전류에 의해 발광 현상을 발생시켜, 화상을 표시한다. 즉, OLED는, 전류가 주입되면, 유기 분자가 여기 상태(excited state)로 들떴다가, 다시 원래의 기저 상태(ground state)로 돌아오면서 여분의 에너지를 빛으로 방출하는 원리를 이용하여 화상을 표시한다.

[0006] 한편, 유기층을 형성하는 공정에서, 서브픽셀에 대응되어 발광영역이 발생되도록, 마스크 어셈블리가 이용된다. 이때, 마스크 어셈블리는 액티브 영역에 대응하는 개구영역과 개구영역 외곽의 차단영역을 포함하는 금속 또는 플라스틱의 박막으로 구비되는 증착마스크 및 증착마스크와 결합되는 프레임을 포함하여 이루어진다. 이러한 마스크 어셈블리에 있어서, 증착마스크는 평평하게 펼쳐진 상태에서, 용접 등을 통해 프레임과 결합하고, 프레임은 증착마스크의 평평한 상태가 유지되도록 한다.

[0007] 그런데, 복수의 OLED를 한번에 제조함으로써, 수율을 향상시키기 위하여, 또는 OLED를 대형화하기 위하여, 기판(substrate)이 점차 큰 사이즈(size, 크기)로 마련되고 있다. 이에 따라, 마스크 어셈블리도 기판에 대응되도록 큰 사이즈로 마련되어야 한다.

[0008] 이와 같이, 하나의 증착마스크로 큰 사이즈의 마스크 어셈블리를 구성하는 경우, 증착마스크도 큰 사이즈로 구비되어야 한다. 이러한 이유로, 증착마스크가 팽팽하게 스트레칭된 상태에서 프레임에 결합되더라도, 증착마스크의 자중에 의해 증착마스크가 아래로 처지는 처짐현상이 발생된다. 이러한 처짐현상에 의해, 증착마스크가 기판에 밀착되지 못하므로, 설계된 패턴에 따라 유기물질 증착이 수행되는 것이 어렵다. 또한, 처짐현상을 방지하기 위하여 증착마스크에 과도한 인장력을 가한다면, 인장력에 의해 증착마스크의 패턴이 변형되어, 유기물질 증

착이 설계대로 실시되는 것이 어려워진다.

[0009] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 큰 사이즈의 기판에 대응하는 큰 사이즈의 마스크 어셈블리가 복수의 증착마스크(이하, "분할 증착마스크"로 지칭함)를 포함하여 이루어지는 방안이 제시되었다. 즉, 마스크 어셈블리는, 나란하게 연속하는 복수의 분할 증착마스크를 평평하게 배치하고, 용접 등을 통해 프레임과 결합하여 구비된다. 이때, 복수의 분할 증착마스크는 비교적 작은 사이즈를 가지므로, 자중에 의한 처짐현상이 방지될 수 있다. 그러나, 이웃한 증착마스크 간의 경계면에서 소정의 틈이 발생되고, 이러한 틈을 통해 유기물질이 통과되어, 설계와 달리, 발광 영역이 아닌 영역에도 유기물질이 증착되는 공정오류가 발생될 수 있다. 이러한 공정 오류로 인해, 유기물질 증착 공정에서, 유기물 증착 효율이 떨어지고, OLED의 특성 균일도가 낮아지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 이에 따라, 본 발명은 복수의 증착마스크 사이의 경계면을 개구영역으로 설계하여, 복수의 증착마스크 사이의 경계면에서 발생되는 틈에 관계없이, 유기물질 증착 공정 시에 유기물질이 설계대로 증착될 수 있어, 유기물 증착 효율의 감소 및 완성된 유기발광표시장치의 특성 균일도의 감소를 방지할 수 있는 마스크 어셈블리를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0011] 이와 같은 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은, 유기물질이 투과되는 개구영역과 상기 개구영역의 외곽에 해당되는 차단영역으로 각각 정의되고, 양단 중 적어도 일단이 복수의 돌기부를 포함하는 패턴으로 각각 형성되는 복수의 증착마스크; 및 연속하여 배열되는 상기 복수의 증착마스크와 결합되는 프레임을 포함하고, 상기 복수의 돌기부에 의해, 상기 복수의 증착마스크 중 이웃한 두 개의 증착마스크 간의 경계면에서 형성되는 적어도 하나의 경계 개구영역을 포함하는 마스크 어셈블리를 제공한다.

발명의 효과

[0012] 이상과 같이, 본 발명에 따른 마스크 어셈블리는, 양단 중 적어도 일단이 복수의 돌기부를 포함하는 패턴으로 각각 형성되는 복수의 증착마스크를 포함하고, 복수의 돌기부에 의해 복수의 증착마스크 중 이웃한 두 개의 증착마스크 간의 경계면에서 복수의 경계 개구영역이 각각 형성되도록 한다. 이에 따라, 복수의 증착마스크 간의 경계면이 개구영역으로 설계될 수 있다. 그러므로, 복수의 증착마스크 간의 경계면에서 발생되는 틈에 관계없이, 유기물질 증착 공정 시에 유기물질이 설계대로 증착될 수 있어, 유기물 증착 효율의 감소 및 완성된 유기발광표시장치의 특성 균일도의 감소를 방지할 수 있다.

[0013] 또한, 복수의 증착마스크 중 이웃한 두 개의 증착마스크를 나란히 배열할 때, 두 개의 증착마스크 간의 경계면에 대응하여 두 개의 증착마스크 각각에 포함되는 복수의 돌기부가 서로 대향되도록 정렬한다. 이에, 복수의 증착마스크가 설계대로 정렬되었는지 여부가 수치상으로 또는 시각상으로 확인될 수 있으므로, 증착마스크를 정렬하는 과정이 보다 용이해져서, 공정오류가 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기물질 증착 공정을 실시하는 장비의 예시를 나타낸 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 마스크 어셈블리를 나타낸 평면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 마스크 어셈블리의 증착마스크를 나타낸 평면도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 마스크 어셈블리의 증착마스크를 나타낸 평면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 이웃한 증착마스크 간의 경계면을 위에서 내려다본 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 마스크 어셈블리에 대하여, 첨부한 도면을 참고로 하여, 상세히 설명하기로 한다.

[0016] 먼저, 마스크 어셈블리가 적용되는 유기물질 증착 공정에 대해 설명한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기물질 증착 공정을 실시하는 장비의 예시도이다.

[0018] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기물질 증착 장비는, 내부를 진공상태로 유지하는 챔버(10), 챔버 내부에 배치되어, 유기물질을 배출하는 증착원(20), 증착원(20) 상부에 배치되는 마스크 어셈블리(100), 마스크 어셈블리(100) 상부에 배치되는 기판(30), 기판(30)을 사이에 두고 마스크 어셈블리(100)와 대향하여 배치되는 마그넷 유닛(40, magnet unit)을 포함하여 이루어진다.

[0019] 기판(30)에 유기물질이 증착되는 동안, 챔버(10)의 내부는 높은 진공도 및 높은 온도로 유지된다. 이때, 챔버(10) 내부의 높은 진공도를 유지하기 위하여, 별도로 도시되진 않았으나, TMP(Turbo Molecular Pump)와 같은 진공펌프가 챔버(10) 내부에 배치될 수 있다. 그리고, 별도로 도시되진 않았으나, 유기물질 증착 장비는, 유기물질의 증착된 두께를 측정하는 두께 센서(thickness monitoring sensor), 측정된 유기물질의 두께에 따라 증착원(20)의 구동을 제어하는 컨트롤러(hickness controller), 증착원으로부터 배출된 유기물질을 차단하는 셔터(shutter) 등을 더 포함하여 이루어질 수 있다.

[0020] 증착원(20)은 챔버(10) 내의 하부에 배치되고, 유기물질에 열을 가하여 유기물질을 증발시켜 배출하는 가열용기(crucible) 형태로 마련된다.

[0021] 마스크 어셈블리(100)는 선택적으로 증착물질을 통과시키는 복수의 증착마스크(110) 및 연속하여 배열되는 복수의 증착마스크(110)와 결합되는 다각형 형태의 틀로 이루어지는 프레임(120)을 포함하여 이루어진다. 본 발명의 실시예에 따른 마스크 어셈블리(100)에 대해서는 이하에서 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

[0022] 기판(30)은 복수의 셀이 매트릭스 형태로 배열되고 유기 물질이 증착되는 액티브 영역과, 액티브 영역의 외곽에 해당되는 더미 영역을 포함한다. 이때, 마스크 어셈블리(100)의 증착마스크(110)는 기판(30)의 액티브 영역에 배치된 복수의 셀에 각각 대응하여 도트 단위의 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 개구영역을 포함한다. 이러한 증착마스크(110)에 구비된 복수의 개구영역을 통해, 기판(30)의 액티브 영역에 도트 단위의 매트릭스 형태로 유기물질이 증착되어 발광 영역이 형성된다. 그리고, 별도로 도시되진 않았으나, 유기물질 증착 장비는, 챔버(10) 내부에, 기판(30)과 마스크 어셈블리(100)를 정렬하는 정렬기(aligner)를 더 포함하여 이루어질 수 있다.

[0023] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 마스크 어셈블리를 나타낸 평면도이다.

[0024] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 마스크 어셈블리(100)는, 복수의 증착마스크(110)와 프레임(120)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 복수의 증착마스크(110) 각각은, 기판(30)의 액티브 영역에 대응하는 마스크 영역(111)과 마스크 영역(111)의 외곽에 해당되는 외곽 영역(112)으로 정의된다.

[0025] 그리고, 프레임(120)은 다각형(도 2에서는 직사각형으로 도시)의 틀로 형성되어, 복수의 증착마스크(110)와 결합된다. 이때, 평평하게 연속하여 배열되는 복수의 증착마스크(110)의 양단(도 2에서는 "증착마스크(110)의 상·하단"으로 도시됨)은, 용접 등을 통해, 프레임(120)에 부착된다. 즉, 복수의 증착마스크(110)는 소정의 인장력을 받아 스트레칭된 상태에서 프레임(120)과 결합하고, 이러한 프레임(120)과의 결합에 의해, 복수의 증착마스크(110)에 가해지는 인장력이 유지되어, 복수의 증착마스크(110)가 평평한 상태로 유지될 수 있다.

[0026] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 복수의 증착마스크(110)의 양단(도 2에서는 증착마스크(110)의 좌·우단으로 도시됨) 중 적어도 일단은 복수의 돌기부를 포함하는 패턴으로 형성된다. 이때, 패턴이 형성되는 일단은 이웃한 다른 증착마스크(110)의 일단에 접한다. 그리고, 복수의 돌기부 각각은 대향하는 두 개의 곡선을 포함하고, 두 개의 곡선이 접하는 접점에 인접할수록 두 개의 곡선 사이의 폭이 좁아지는 형태를 갖는다. 이러한 복수의 돌기부에 의해, 복수의 증착마스크(110) 중 이웃한 두 개의 증착마스크 간의 경계면에서 적어도 하나의 경계 개구영역이 형성된다.

[0027] 이하에서는, 첨부한 도 3을 참고하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 마스크 어셈블리(100)에 대해 설명한다.

[0028] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 마스크 어셈블리의 증착마스크를 나타낸 평면도로써, 도 2에 도시된 A영역을 확대하여 나타낸 것이다.

[0029] 본 발명의 제1 실시예에 따른 마스크 어셈블리(100)는, 복수의 증착마스크(110)와 프레임(120)을 포함하여 구성된다. 여기서, 복수의 증착마스크(110)는 기판(30)의 액티브 영역에 대응하는 마스크 영역(111)과, 마스크 영역(111)의 외곽에 해당되는 외곽 영역(112)으로 정의된다. 그리고, 마스크 영역(111)은, 기판(30)의 액티브 영역에 배치되는 복수의 셀(31)에 각각 대응하여 도트 단위의 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 개구영역(113)과, 개구영역(113)의 외곽에 해당되는 차단영역(114)을 포함하여 이루어진다.

[0030] 복수의 증착마스크(110)는, 프레임(120)과 결합시에, 평평한 상태로 연속하여 배열되므로, 다른 증착마스크(110)와 이웃하게 된다. 그리고, 이웃한 증착마스크(110)와의 경계면을 형성하는 복수의 증착마스크(110) 각각의 일단은, 복수의 돌기부(115)를 포함하는 패턴으로 형성된다. 이때, 복수의 돌기부(115)는, 이웃한 증착마스크(110)와의 경계면을 따라, 소정 간격으로 이격되어 배치된다. 그리고, 복수의 돌기부(115) 각각은, 대향하고 하나의 접점에서 접하는 두 개의 곡선을 포함하고, 두 개의 곡선 사이의 폭이 접점에 인접할수록 좁아지는 형태를 갖는다. 즉, 복수의 돌기부(115) 각각은, 두 개의 곡선이 접하는 접점이 꼭지점으로 되고, 두 개의 곡선이 대칭하는 양변이 되는 뾰족한 뿔 형태를 갖는다.

[0031] 특히, 제1 실시예에 따르면, 증착마스크(110)의 일단에 형성되는 패턴은, 도 3에 도시된 바와 같이, 부채꼴 형상으로 오목한 복수의 요부가 나란히 배열되는 형태를 갖는다. 이때, 복수의 요부는 다른 증착마스크(110)와의 경계면과 동일한 방향으로 나란하게 배열된다. 그리고, 패턴에 포함되는 복수의 돌기부(115)는 복수의 요부 중 이웃한 두 개의 요부가 접하는 부분에서 각각 형성된다. 한편, 복수의 요부 각각의 형상은 동일한 반지름 및 동일한 중심각을 가지는 합동의 부채꼴로 이루어질 수 있고, 또는 설계자의 임의에 따라, 닮은 꼴의 부채꼴로 이루어질 수도 있다.

[0032] 이러한 복수의 돌기부(115)를 포함하는 패턴에 의해, 이웃한 두 개의 증착마스크(110) 사이의 경계면에서, 복수의 경계 개구영역(116)이 형성된다.

[0033] 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 증착마스크(110) 중 하나인 제1 증착마스크(110a, 도 3에서 좌측에 도시됨)는 복수의 제1 돌기부(115a)를 포함하는 패턴으로 형성되는 우(右)단을 포함한다. 그리고, 복수의 증착마스크(110) 중 하나인 제2 증착마스크(110b)는 제1 증착마스크(110a)의 우측에, 제1 증착마스크(110a)와 이웃하여 배치되고, 복수의 제2 돌기부(115b)를 포함하는 패턴으로 형성되는 좌(左)단을 포함한다. 이때, 제1 증착마스크(110a)의 우단에 형성되는 복수의 제1 돌기부(115a)와, 제2 증착마스크(110b)의 좌단에 형성되는 복수의 제2 돌기부(115b)는, 서로 대향되도록 정렬되어, 복수의 경계 개구영역(116)을 형성한다.

[0034] 즉, 제1 증착마스크(110a)와 제2 증착마스크(110b)를 정렬하는 공정에서, 서로 대향되는 두 개의 돌기부(115a, 115b) 각각의 접점이 소정 오차 이내의 간격으로 인접하게 배치되도록 한다. 이에, 복수의 증착마스크(110)를 연속하여 배열하는 공정에서, 복수의 돌기부(115) 간의 간격을 이용하므로, 공정이 보다 용이해질 수 있어, 복수의 증착마스크(110)를 정렬하는 공정에서의 공정오류가 감소될 수 있다.

[0035] 특히, 복수의 제1 돌기부(115a)와 복수의 제2 돌기부(115b)는, 제1 증착마스크(110a)와 제2 증착마스크(110b) 사이의 경계면을 대칭축으로 하여, 서로 대칭되도록 정렬될 수 있다. 즉, 복수의 제1 돌기부(115a)와 복수의 제2 돌기부(115b) 각각의 접점이 서로 대향되는 것끼리 접하도록 하여, 복수의 경계 개구영역(116)이 폐곡선으로 형성되도록 한다.

[0036] 다음, 첨부한 도 4 내지 도 6을 참고하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 마스크 어셈블리(100)에 대해 설명한다.

[0037] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 마스크 어셈블리의 증착마스크를 나타낸 평면도로써, 도 2에 도시된 A영역을 확대하여 나타낸 것이다. 그리고, 도 5는 도 4에 도시된 이웃한 증착마스크 간의 경계면을 위에서 내려다본 사진이다.

[0038] 본 발명의 제2 실시예에 따른 마스크 어셈블리(100)는, 복수의 증착마스크(110)의 일단에 형성되는 패턴이, 부채꼴 형상 대신, 둥근 사각형 형상으로 오목한 복수의 요부가 나란히 배열되는 형태를 갖는다는 점을 제외하면, 제1 실시예에 따른 마스크 어셈블리(100)와 동일하므로, 이하에서 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0039] 즉, 제2 실시예에 따른 마스크 어셈블리(100)는 복수의 증착마스크(110)와 프레임(120)을 포함하여 구성된다.

[0040] 복수의 증착마스크(110)는 기판(30)의 액티브 영역에 대응하는 마스크 영역(111)과, 마스크 영역(111)의 외곽에 해당되는 외곽 영역(112)으로 정의된다. 그리고, 마스크 영역(111)은, 기판(30)의 액티브 영역에 배치되는 복수의 셀(31)에 각각 대응하여 도트 단위의 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 개구영역(113)과, 개구영역(113)의 외곽에 해당되는 차단영역(114)을 포함하여 이루어진다.

[0041] 복수의 증착마스크(110)는, 프레임(120)과 결합시에, 평평한 상태로 연속하여 배열된다. 그리고, 이웃한 증착마스크(110)와의 경계면을 형성하는 복수의 증착마스크(110) 각각의 일단은, 복수의 돌기부(117)를 포함하는 패턴으로 형성된다. 이때, 복수의 돌기부(117)는, 이웃한 증착마스크(110)와의 경계면을 따라, 소정 간격으로 이격되어 배치된다. 그리고, 복수의 돌기부(117) 각각은, 대향하고 하나의 접점에서 접하는 두 개의 곡선을 포함하

고, 두 개의 곡선 사이의 폭이 접점에 인접할수록 좁아지는 형태를 갖는다. 즉, 복수의 돌기부(117) 각각은, 두 개의 곡선이 접하는 접점이 꼭지점으로 되고, 두 개의 곡선이 대칭하는 양변이 되는 뾰족한 뿔 형태를 갖는다.

[0042] 특히, 제2 실시예에 따르면, 증착마스크(110)의 일단에 형성되는 패턴은, 도 4에 도시된 바와 같이, 둥근 사각형 형상으로 오목한 복수의 요부가, 다른 증착마스크(110)와의 경계면과 동일한 방향으로 나란히 배열되는 형태를 갖는다. 이때, 둥근 사각형 형상이란, 서로 대향하는 꼭지점이 둥글게 곡선처리된 사각형을 의미한다. 한편, 복수의 요부 각각의 형상은 설계자의 임의에 따라, 합동 또는 닮은 꼴의 둥근 사각형으로 이루어질 수 있다.

[0043] 이러한 복수의 돌기부(117)를 포함하는 패턴에 의해, 이웃한 두 개의 증착마스크(110) 사이의 경계면에서, 복수의 경계 개구영역(118)이 형성된다.

[0044] 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 증착마스크(110) 중 하나인 제1 증착마스크(110a, 도 4에서 좌측에 도시됨)는 복수의 제3 돌기부(117a)를 포함하는 패턴으로 형성되는 우(右)단을 포함한다. 그리고, 복수의 증착마스크(110) 중 하나인 제2 증착마스크(110b)는 제1 증착마스크(110a)의 우측에, 제1 증착마스크(110a)와 이웃하여 배치되고, 복수의 제4 돌기부(117b)를 포함하는 패턴으로 형성되는 좌(左)단을 포함한다. 이때, 제1 증착마스크(110a)의 우단에 형성되는 복수의 제3 돌기부(117a)와, 제2 증착마스크(110b)의 좌단에 형성되는 복수의 제4 돌기부(117b)는, 서로 대향되도록 정렬되어, 복수의 경계 개구영역(118)을 형성한다.

[0045] 즉, 제1 증착마스크(110a)와 제2 증착마스크(110b)를 정렬하는 공정에서, 서로 대향되는 두 개의 돌기부(117a, 117b) 각각의 접점이 소정 오차 이내의 간격으로 인접하게 배치되도록 한다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 돌기부(117)가 대향하는 다른 돌기부(117)와 인접하도록, 복수의 증착마스크(110)를 배열함으로써, 복수의 돌기부(117)는 복수의 증착마스크(110)가 나란히 배열될 수 있도록 하는 기준으로 사용된다. 이에 따라, 복수의 돌기부(117)의 인접도를 이용하여, 증착마스크(110)가 설계대로 정렬되었는지 여부가 수치상으로 또는 시각상으로 검증될 수 있으므로, 증착마스크(110)를 정렬하는 공정에서의 공정오류가 감소될 수 있다.

[0046] 특히, 복수의 제3 돌기부(117a)와 복수의 제4 돌기부(117b)는, 제1 증착마스크(110a)와 제2 증착마스크(110b) 사이의 경계면을 대칭축으로 하여, 서로 대칭되도록 정렬될 수 있다. 즉, 복수의 제3 돌기부(117a)와 복수의 제4 돌기부(117b) 각각의 접점이 서로 대향되는 것끼리 접하도록 하여, 복수의 경계 개구영역(118)이 폐곡선으로 형성되도록 한다.

[0047] 이상과 같이, 제1 및 제2 실시예에 따르면, 복수의 증착마스크(110) 각각은, 다른 증착마스크(110)의 일단과 이웃하는 일단에, 부채꼴 또는 둥근 사각형 형상으로 오목한 복수의 요부가 나란히 배열되는 형태를 가지는 패턴을 형성하여, 소정간격으로 이격되어 배치되는 복수의 돌기부(115, 117)가 형성되도록 한다. 이러한 복수의 돌기부(115, 117)에 의해, 이웃한 두 개의 증착마스크(110) 간의 경계면에, 타원형, 나뭇잎형 또는 둥근 사각형의 형태를 가지는 복수의 경계 개구영역(116, 118)이 형성된다. 이와 같이, 이웃한 증착마스크(110) 사이에 복수의 경계 개구영역(116, 118)을 형성되어, 이웃한 증착마스크(110) 간의 틈에 관계없이, 유기물질이 설계대로 증착될 수 있다. 또한, 복수의 돌기부(115, 117)를 이용하여, 복수의 증착마스크(110)를 정렬함에 따라, 복수의 증착마스크(110)를 정렬하는 과정이 보다 용이해지므로, 공정오류가 감소될 수 있다.

[0048] 한편, 복수의 돌기부(115, 117)를 형성하는 복수의 요부는 부채꼴 또는 둥근 사각형의 형상을 가지는 것으로 도시 및 설명되었으나, 이는 단지 예시일 뿐이며, 대칭하는 두 개의 곡선에 의해 돌기부(115, 117)를 형성할 수 있다면, 복수의 요부는 어떤 형상으로든 형성될 수 있다.

[0049] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다.

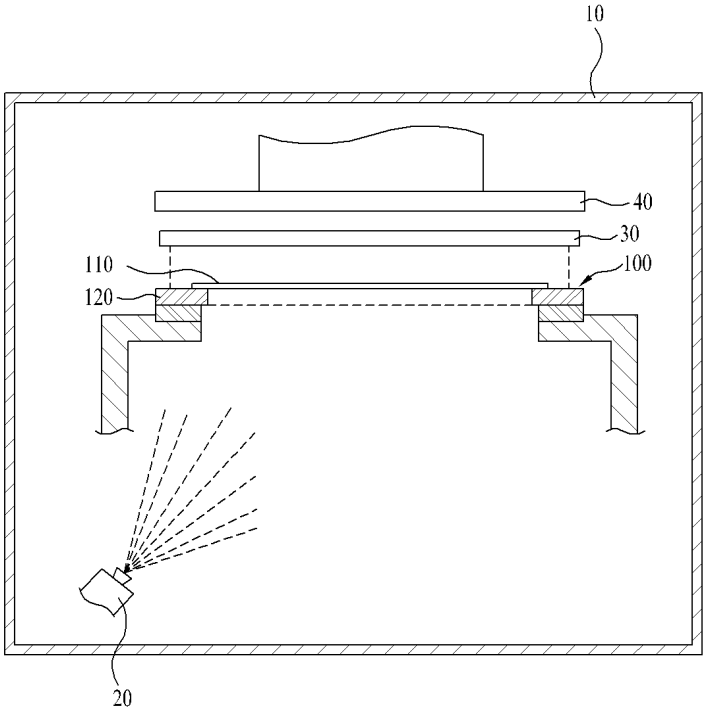
부호의 설명

[0050]

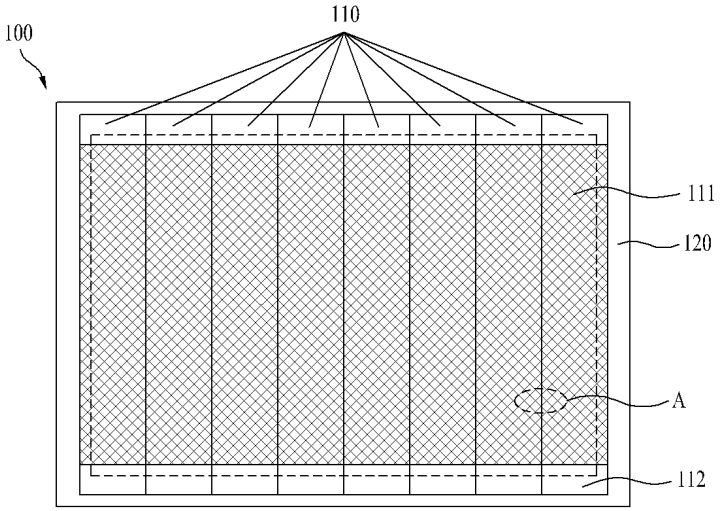
10: 챔버	20: 증착원
30: 기판	100: 마스크 어셈블리
110: 증착마스크	111: 마스크영역
112: 외곽영역	113: 개구영역
114: 차단영역	115, 117: 돌기부
116, 118: 경계 개구영역	120: 프레임

도면

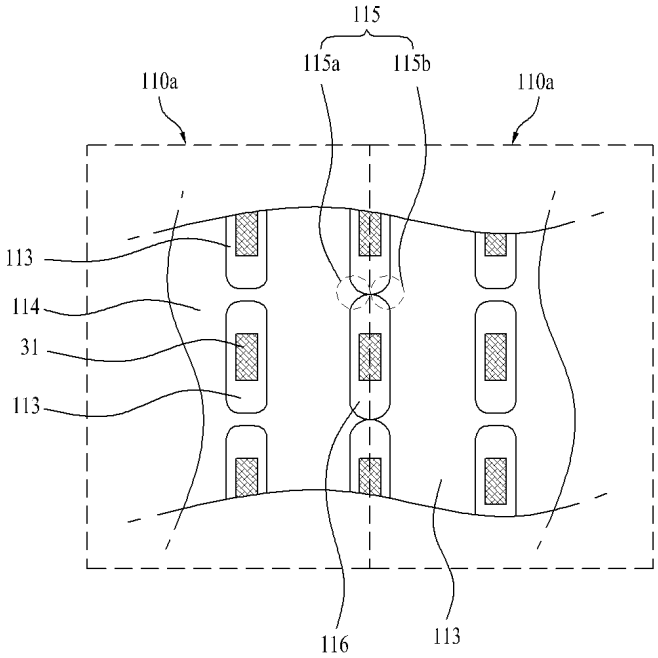
도면1



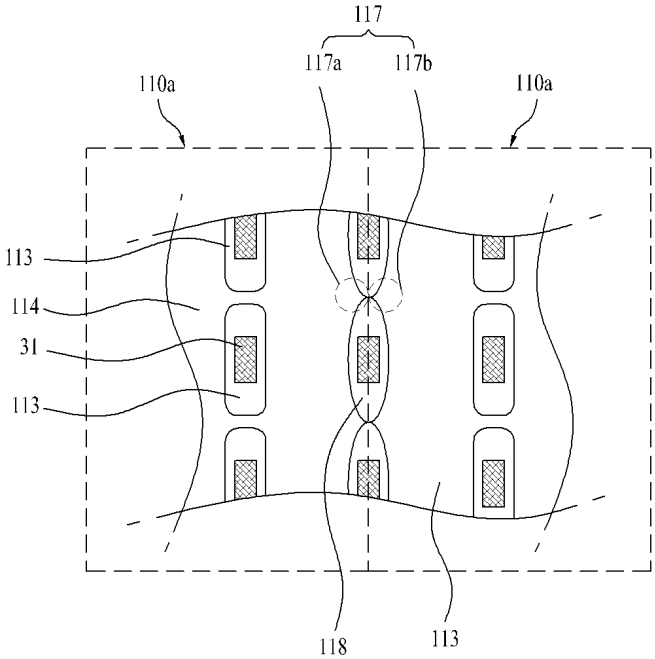
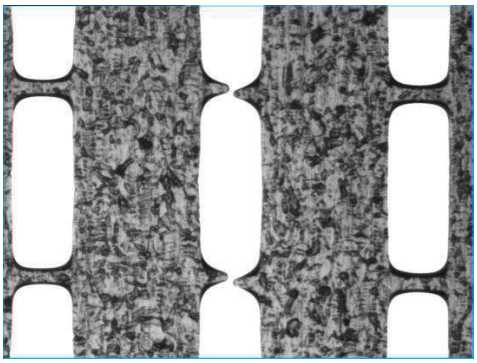
도면2



도면3


115
115a
115b
110a
110a
113
114
31
113
116
113

도면4


117
117a
117b
110a
110a
113
114
31
113
118
113

도면5