(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월24일
(11) 등록번호 10-2083947
(24) 등록일자 2020년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) *G03F 7/20* (2006.01)
H01L 21/027 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
G03F 7/2063 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0061079
(22) 출원일자 2019년05월24일
심사청구일자 2019년05월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100010251 A*
KR1020180087824 A*
KR1020190025433 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 케이피에스
경기도 화성시 동탄면 동탄산단10길 52
(72) 발명자
김정호
경기도 화성시 동탄순환대로21길 53, 1307동 1701호 (청계동, 롯데캐슬알바트로스)
(74) 대리인
이여진

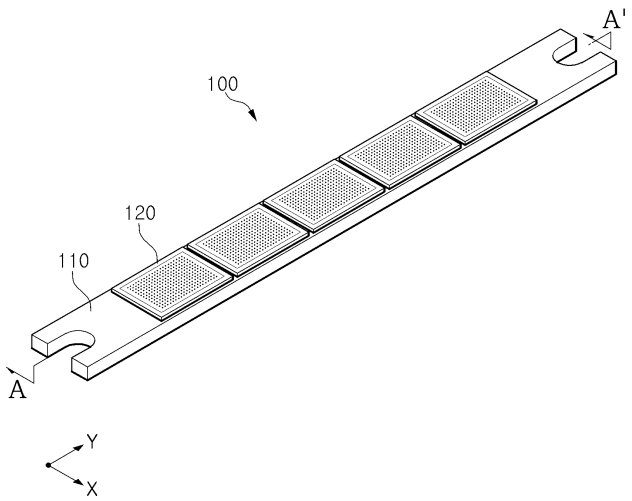
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 **하이브리드 스틱 마스크와 이의 제조 방법, 하이브리드 스틱 마스크를 포함하는 마스크 조립체 및 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치**

(57) 요 약

하이브리드 스틱 마스크와 이의 제조 방법, 하이브리드 스틱 마스크를 포함하는 마스크 조립체 및 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치가 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크는, 제1 방향으로 복수개의 개구부가 형성되고 상기 개구부의 둘레를 따라 마련된 제1 접합영역을 가지며, 인장력이 가해진 상태에서 프레임에 고정되도록 상기 제1 방향의 양 단부에 인장 고정부가 마련된 구조용 스틱 마스크; 및 상기 개구부에 대응되는 증착영역과 상기 증착영역의 둘레를 따라 마련되고 상기 제1 접합영역에 접합되는 제2 접합영역을 가지는 셀 단위 마스크를 포함하며; 각각의 상기 셀 단위 마스크는 개별적으로 상기 구조용 스틱 마스크에 결합될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01L 21/027 (2013.01)
H01L 51/0011 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 방향으로 복수개의 개구부가 형성되고 상기 개구부의 둘레를 따라 마련된 제1 접합영역과 상기 제1 접합영역의 일 단부를 포함하며 각각의 상기 개구부를 구획하는 리브(rib)가 마련되고, 인장력이 가해진 상태에서 상호 독립적으로 프레임에 고정되도록 상기 제1 방향의 양 단부에 인장 고정부가 마련된 구조용 스틱 마스크; 및

상기 개구부에 대응되는 증착영역과 상기 증착영역의 둘레를 따라 마련되고 상기 제1 접합영역에 접합되는 제2 접합영역을 가지는 셀 단위 마스크를 포함하며;

각각의 상기 셀 단위 마스크는 제1 방향 또는 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 인장력이 가해진 상태에서 개별적으로 상기 구조용 스틱 마스크에 결합되고,

상기 리브에 각각 용접 접합된 제1 셀 단위 마스크 제2 접합영역의 일 단부와 제2 셀 단위 마스크 제2 접합영역의 일 단부는 일정 간격을 두고 서로 나란히 배치되고,

상기 구조용 스틱 마스크에는 상기 셀 단위 마스크와의 접합면의 이면(裏面)에 용접 돌기가 돌출 형성되고,

상기 용접 돌기가 형성된 영역에서 상기 구조용 스틱 마스크의 용접 용융량이 상기 셀 단위 마스크의 용접 용융량보다 많은, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구조용 스틱 마스크는,

TFT 글라스의 TFT 위치를 기준으로 상기 증착영역의 위치 틀어짐을 잡아주기 위해 상기 셀 단위 마스크와의 접합면의 이면(裏面)에 마련된 보강대를 더 포함하고,

상기 보강대는 상기 프레임에 형성된 제1 지지홈에 수용된 제1 지지부 및 상기 제1 지지홈과 이격 배치된 제2 지지홈에 수용된 제2 지지부 사이에 개재되어 위치 변형이 최소화되는, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 보강대는, 복수개가 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 나란하게 배열된, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 보강대는 상기 셀 단위 마스크와 상기 구조용 스틱 마스크 간의 용접 포인트를 둘러싸는 수직 방향의 보강벽으로 이루어진, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 셀 단위 마스크는 상기 구조용 스틱 마스크와 서로 다른 열팽창계수를 가지는, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 셀 단위 마스크는 상기 구조용 스틱 마스크와 서로 다른 두께를 가지는, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 증착영역은 증착 물질을 통과시키는 위치정렬 홀을 포함하며,

상기 위치정렬 홀은 TFT 글라스의 TFT 위치를 기준으로 상기 셀 단위 마스크를 위치정렬하고, 상기 셀 단위 마스크의 용접 위치를 결정하는, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 증착영역은 습식 에칭, 전주 도금 및 레이저 가공 중 어느 하나에 의하여 홀 가공된, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 12

제1 방향에서 각각의 셀 단위 마스크의 증착영역에 대응하는 복수개의 개구부를 구획 형성하는 리브와 인장력이 가해진 상태에서 상호 독립적으로 프레임에 고정되도록 상기 제1 방향의 양단에 마련된 인장 고정부가 마련된 구조용 스틱 마스크를 포함하되,

각각의 상기 셀 단위 마스크가 제1 방향 또는 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 인장력이 가해진 상태에서 개별적으로 상기 구조용 스틱 마스크에 결합되고,

상기 리브는

제1 셀 단위 마스크에 용접 접합 가능한 제1 용접 접합부;

상기 제1 셀 단위 마스크와 인접 마련된 제2 셀 단위 마스크에 용접 접합 가능한 제2 용접 접합부; 및

상기 제1 용접 접합부와 상기 제2 용접 접합부를 서로 이격시켜, 상기 제1 셀 단위 마스크의 용접 접합시 상기 제 2 셀 단위 마스크와의 간섭을 최소화하는 셀 단위 이격부를 포함하고,

상기 구조용 스틱 마스크에는 상기 셀 단위 마스크와의 접합면의 이면(裏面)에 용접 돌기가 돌출 형성되고,

상기 용접 돌기가 형성된 영역에서 상기 구조용 스틱 마스크의 용접 용융량이 상기 셀 단위 마스크의 용접 용융량보다 많은, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 구조용 스틱 마스크는 상기 제1 방향으로의 TFT 위치를 기준으로 상기 증착영역의 위치 틀어짐을 잡아주기 위해 상기 셀 단위 마스크와의 접합면의 이면(裏面)에 마련된 보강대를 더 포함하고,

상기 보강대는 상기 프레임에 형성된 제1 지지홈에 수용된 제1 지지부 및 상기 제1 지지홈과 이격 배치된 제2 지지홈에 수용된 제2 지지부 사이에 개재되어 위치 변형이 최소화되는, 하이브리드 스틱 마스크.

청구항 14

구조용 스틱 마스크에 형성되고, 제1 방향 및 제2 방향으로 셀 단위 마스크의 증착영역보다 더 넓은 영역을 가지는 복수개의 개구부가 상기 증착영역에 대응되도록 구조용 스틱 마스크를 인장하는 구조용 스틱 마스크 인장 단계;

상기 제1 방향 또는 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 상기 셀 단위 마스크를 인장하는 셀 단위 마스크 인장 단계;

상기 구조용 스틱 마스크의 개구부마다 상기 증착영역이 대응되도록 상기 셀 단위 마스크를 위치정렬하는 셀 단위 마스크 정렬 단계; 및

상기 구조용 스틱 마스크에 상기 셀 단위 마스크를 고정하는 셀 단위 마스크 고정 단계를 포함하며,

상기 셀 단위 마스크 인장 단계와 상기 셀 단위 마스크 고정 단계에서는 각각의 상기 셀 단위 마스크마다 개별적으로 상기 구조용 스틱 마스크에 인장 및 고정시키고,

상기 셀 단위 마스크 고정 단계에서는,

하부에서 조사한 레이저 빔에 의해 상기 구조용 스틱 마스크에 상기 셀 단위 마스크가 결합시 상기 구조용 스틱 마스크의 하면에 용접 돌기가 돌출 형성되고,

상기 용접 돌기가 형성된 영역에서 상기 구조용 스틱 마스크의 용접 용융량이 상기 셀 단위 마스크의 용접 용융량보다 많은, 하이브리드 스틱 마스크의 제조 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

개구부가 형성되고 상기 개구부의 둘레를 따라 마련된 제3 접합영역을 가지는 프레임; 및

제1 방향으로 인장력이 가해진 상태에서 양 단부가 상기 제3 접합영역에 상호 독립적으로 고정된 복수개의 하이브리드 스틱 마스크를 포함하고,

상기 하이브리드 스틱 마스크는 제1항 내지 제4항 또는 제8항 내지 제13항 중 어느 한 항의 하이브리드 스틱 마스크를 이용하여 형성된, 마스크 조립체.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제1 방향으로 상기 프레임의 양단에 형성된 지지홈에 수용되어, 상기 하이브리드 스틱 마스크의 리브를 지지하며, 상기 하이브리드 스틱 마스크의 처짐을 방지하고 상기 하이브리드 스틱 마스크 사이의 틈새를 막아주는 지지부를 더 포함하는, 마스크 조립체.

청구항 19

TFT 글라스;

상기 TFT 글라스 상에 배치된, 복수 개의 박막트랜지스터들;

상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결된 복수 개의 화소전극들;

상기 화소전극들 상에 배치된 증착층들; 및

상기 증착층들 상에 배치된 대향 전극을 포함하고,

상기 박막트랜지스터, 상기 화소전극, 상기 증착층 그리고 상기 대향 전극 중 적어도 어느 하나는 제1항 내지 제4항 또는 제8항 내지 13항 중 어느 한 항의 하이브리드 스틱 마스크를 이용하여 형성된, 유기발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하이브리드 스틱 마스크와 이의 제조 방법, 하이브리드 스틱 마스크를 포함하는 마스크 조립체 및 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치에 관련된 것으로, 보다 상세하게는 TFT 글라스 상에 증착물질을 증착하기 위한 하이브리드 스틱 마스크와 이의 제조 방법, 하이브리드 스틱 마스크를 포함하는 마스크 조립체 및 이를 이용한 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 디스플레이 장치들 중에서도 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Device, OLED)는 시야각이 넓고, 콘트라스트(contrast)가 우수할 뿐만 아니라, 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있다. 그에 따라 유기발광표시장치(OLED)의 사용 영역이 점차 확대되어 가는 추세이다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치(OLED)의 전극들과 발광층을 포함한 중간층은 여러 가지 방법에 의하여 형성 가능한데, 이 중 하나의 방법이 증착법(deposition)이다.

[0005] 중소형 유기발광표시장치(OLED) 제품에서의 고해상도 유기발광표시장치(OLED)를 제조하는 데에 가장 큰 난관은 유기발광표시장치(OLED) 제조 공정에서 RGB 픽셀을 만드는 데 핵심인 유기물 증착 공정(deposition)에 있다. TFT 글라스 상에 형성될 박막 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 파인 메탈 마스크(Fine Metal Mask, 이하 '마스크'라 한다)를 위치정렬하고 박막의 원 소재를 증착하여 원하는 패턴의 박막을 형성한다. 이러한 증착 공정은 챔버(chamber) 하부에 위치한 증착 소스에서 유기물을 가열하고, 가열된 유기물을 승화시켜 상부에 위치한 마스크를 통과해 TFT 글라스에 증착하는 방법을 취한다.

[0006] TFT 글라스에 원하는 증착 패턴을 형성하기 위해서는, 마스크를 TFT 글라스와 이격이 없도록 밀착시키는 것이 중요하다. 이를 위해 마스크 상의 증착물질을 통과시키는 복수개의 홀 간 위치 정밀도를 엄격하게 재현해 고정시켜야 한다. 현재 마스크의 두께가 5㎛ ~ 30㎛로 매우 얇아, 마스크를 인장하지 않고 고정시킬 경우 중력방향으로 처짐이 발생해 홀의 위치를 정밀하게 재현하기 어렵다. 결국 증착 공정 상 TFT 글라스와 이격되게 되고, 결과적으로 혼색 불량을 발생시키게 된다.

[0007] 따라서 TFT 글라스와 편평도가 유지되도록, 마스크에 인장력을 가해 팽팽하게 잡아당겨 탄력이 유지된 상태가 되어야 한다. 마스크를 팽팽하게 유지하기 위하여 마스크의 가장자리에 인장을 위한 추가적인 날개를 만들고 인장력을 가할 수 있는 클램프로 날개부분을 잡고 인장한다. TFT 글라스 상에 형성될 박막 등의 패턴과 일치하도록 마스크의 홀들을 위치정렬한 후, 프레임에 마스크 가장자리의 겹치는 부분을 용접하여 마스크 조립체를 만든다.

[0008] AMOLED(Active Matrix OLED) 패널의 경우, 양산용으로 6세대 하프 크기까지 와 있으나, 7세대, 8세대 등의 대면

적화가 불가피하다. 이러한 대면적화가 이루어져야만 다면취 제작에 의한 대형 AMOLED 패널의 동시 제조가 가능하기 때문이다.

[0009] 최근 다양한 전자기기에서 대면적의 고해상도 표시 장치가 요구된다. 초고해상도(UHD)의 패턴 형성을 위해 더 미세한 홀의 크기와 조밀한 홀 간 간격이 요구되는 실정이다. 고해상도의 패턴 형성을 위한 화소 미세화와 쉐도우(shadow) 방지를 위해 마스크의 두께 또한 얇아져야 하나, 현재 상용화된 기술로는 일정 두께 이하로 구현하기 어려운 문제점이 있었다.

[0010] 고해상도의 정밀 홀 가공을 위하여 마스크를 얇게 제작할 경우, 마스크 자체에 웨이브가 생기고, 중력방향으로의 처짐에 의해 TFT 글라스의 증착 위치와 마스크의 홀 위치를 일치시키기 어렵다. 또한 증착 공정 상 TFT 글라스와 밀착되지 않는 문제점을 낳는다. 이를 보완하기 위해 마스크를 팽팽하게 인장한 채로, 용접 등으로 프레임에 고정시켜야 한다.

[0011] 종래 TFT 글라스 원장 크기의 마스크에서, 현재는 여러 장의 스틱 마스크를 프레임에 인장, 고정하여 풀(full) 마스크 조립체 형태로 사용하고 있다. 스틱 마스크의 경우 500ppi ~ 600ppi 수준으로 상용화하고 있으나 그 이상은 기술적 한계로 구현하기 어려운 실정이다.

[0012] 6세대 하프 크기를 구현하기 위해 두께 10㎛, 길이 약 1,100㎜의 스틱 마스크를 길이 방향으로 인장할 경우 위치 정밀도를 맞추기가 어렵고, 인장으로 인해 찢기거나, 용접 고정시 용접되지 않는 문제점이 있었다. 또한 스틱 마스크의 재질인 인바를 이용해 압연 방식으로 얇게 제작하기도 어렵고 두께 정밀도도 떨어지는 등 기술적인 제약이 존재한다.

[0013] 현재까지 스틱 마스크는 습식 에칭(wet etching) 방식으로 제작되고 있고, 고해상도의 정밀 홀가공을 위한 박막화를 위해 전주 도금 또는 레이저 가공 방식 등이 시도 중에 있다. 하지만 종래 스틱 마스크 형태로는 스틱 마스크 자체 크기와 박막의 인장과 용접의 어려움이 해결하기 어려운 과제로 남아 있다.

[0014] 반복적 증착시 잔존하는 증착물질에 의해 증착 효율이 떨어져 수회 사용에 따른 세척과 용접부 손상으로 인한 스틱 마스크 교체는 유기발광 다이오드 발광장치 제조시 필수 공정에 해당한다. 기존 스틱 마스크의 개보수시 스틱 마스크 전체를 교체해야 하는 문제점이 있었다. 또한 이러한 교체시 정밀한 위치정렬을 요하나 이 또한 용이하지 않은 문제점이 있었다.

[0015] 등록특허공보 제10-0534580호는, 하나 이상의 개구부를 구비하는 프레임 마스크에 하나 이상의 패턴 마스크가 개구부에 대응하여 개별적으로 고정되는 증착 마스크에 관한 기술로, 제1 방향으로 복수개의 개구부가 형성되고 상기 개구부의 둘레를 따라 마련된 제1 접합영역을 가지며, 인장력이 가해진 상태에서 프레임에 고정되도록 상기 제1 방향의 양 단부에 인장 고정부가 마련된 구조용 스틱 마스크는 개시되어 있지 않다. 각각의 단위 마스크 교체시 인접한 다른 단위 마스크에 영향을 끼쳐 추가로 개보수해야 하는 마스크 수가 늘어나는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0017] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-0534580호(2005.12.07.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명이 해결하고자 하는 일 기술적 과제는, 기존 스틱 마스크를 이원화하되 일체형으로 제작한 하이브리드 스틱 마스크를 제공하는데 있다.

[0019] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는, 기존 마스크의 제조 한계 및 마스크 대면적화의 기술적 한계를 극복하고, 마스크의 정밀도 및 기계적인 강도를 향상시킨 하이브리드 스틱 마스크를 제공하는데 있다.

[0020] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 대면적화된 마스크에 의해서도 고해상도의 정밀한 증착 패턴을 구현할 수 있는 하이브리드 스틱 마스크를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0022] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 하이브리드 스틱 마스크를 제공한다.

[0023] 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크는, 제1 방향으로 복수개의 개구부가 형성되고 상기 개구부의 둘레를 따라 마련된 제1 접합영역을 가지며, 인장력이 가해진 상태에서 프레임에 고정되도록 상기 제1 방향의 양 단부에 인장 고정부가 마련된 구조용 스틱 마스크; 및 상기 개구부에 대응되는 증착영역과 상기 증착영역의 둘레를 따라 마련되고 상기 제1 접합영역에 접합되는 제2 접합영역을 가지는 셀 단위 마스크를 포함하며; 각각의 상기 셀 단위 마스크는 개별적으로 상기 구조용 스틱 마스크에 결합될 수 있다.

[0024] 일 실시 예에 따르면, 상기 구조용 스틱 마스크는, TFT 글라스의 TFT 위치를 기준으로 상기 증착영역의 위치 틀어짐을 잡아주기 위해 상기 셀 단위 마스크와의 접합면의 이면(裏面)에 마련된 보강대를 더 포함할 수 있다.

[0025] 일 실시 예에 따르면, 상기 보강대는, 복수개가 상기 제1 방향을 따라 서로 이격되어 나란하게 배열될 수 있다.

[0026] 일 실시 예에 따르면, 상기 보강대는 상기 셀 단위 마스크와 상기 구조용 스틱 마스크 간의 용접 포인트를 둘러싸는 수직 방향의 보강벽으로 이루어질 수 있다.

[0027] 일 실시 예에 따르면, 상기 구조용 스틱 마스크에는 상기 셀 단위 마스크와의 접합면의 이면(裏面)에 용접 돌기가 돌출 형성될 수 있다.

[0028] 일 실시 예에 따르면, 상기 셀 단위 마스크에는 TFT 글라스와의 접촉면으로부터 일정 깊이를 가지는 용접 홈이 단차 형성될 수 있다.

[0029] 일 실시 예에 따르면, 상기 용접 홈의 기저면에 용접 돌기가 돌출 형성되고, 상기 용접 돌기의 상단부는 상기 접촉면보다 낮게 형성될 수 있다.

[0030] 일 실시 예에 따르면, 상기 셀 단위 마스크는 상기 구조용 스틱 마스크와 서로 다른 열팽창계수를 가질 수 있다.

[0031] 일 실시 예에 따르면, 상기 셀 단위 마스크는 상기 구조용 스틱 마스크와 서로 다른 두께를 가질 수 있다.

[0032] 일 실시 예에 따르면, 상기 증착영역은 증착 물질을 통과시키는 위치정렬 홀을 포함하며, 상기 위치정렬 홀은 TFT 글라스의 TFT 위치를 기준으로 상기 셀 단위 마스크를 위치정렬하고, 상기 셀 단위 마스크의 용접 위치를 결정할 수 있다.

[0033] 일 실시 예에 따르면, 상기 증착영역은 습식 에칭, 전주 도금 및 레이저 가공 중 어느 하나에 의하여 홀 가공될 수 있다.

[0034] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크는, 제1 방향에서 각각의 셀 단위 마스크의 증착영역에 대응되도록 형성된 복수개의 개구부와 인장력이 가해진 상태에서 프레임에 고정되도록 상기 제1 방향의 양단에 마련된 인장 고정부를 가지는 구조용 스틱 마스크를 포함하되, 각각의 상기 셀 단위 마스크가 개별적으로 상기 구조용 스틱 마스크에 결합될 수 있다.

[0035] 일 실시 예에 따르면, 상기 구조용 스틱 마스크는, 상기 제1 방향으로의 TFT 위치를 기준으로 상기 증착영역의 위치 틀어짐을 잡아주기 위해 상기 셀 단위 마스크와의 접합면의 이면(裏面)에 마련된 보강대를 더 포함할 수 있다.

[0036] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 하이브리드 스틱 마스크의 제조 방법을 제공한다.

[0037] 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크의 제조 방법은, 제1 방향으로 구조용 스틱 마스크를 인장하는 구조용 스틱 마스크 인장 단계; 상기 제1 방향 또는 상기 제1 방향 및 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 상기 셀 단위 마스크를 인장하는 셀 단위 마스크 인장 단계; 상기 구조용 스틱 마스크의 개구부마다 셀 단위 마스크의 증착영역이 대응되도록 상기 셀 단위 마스크를 위치정렬하는 셀 단위 마스크 정렬 단계; 및 상기 구조용 스틱 마스크에 상기 셀 단위 마스크를 고정하는 셀 단위 마스크 고정 단계를 포함하며, 상기 셀 단위 마스크 인장 단계와 상기 셀 단위 마스크 고정 단계에서는 각각의 상기 셀 단위 마스크마다 개별적으로 상기 구조용 스틱 마스크에 인장 및 고정시킬 수 있다.

[0038] 일 실시 예에 따르면, 상기 셀 단위 마스크 고정 단계에서는, 하부에서 조사한 레이저 빔에 의해 상기 구조용 스틱 마스크에 상기 셀 단위 마스크가 결합시 상기 구조용 스틱 마스크의 하면에 용접 돌기가 돌출 형성될 수

있다.

[0039] 일 실시 예에 따르면, 상기 셀 단위 마스크 고정 단계에서는, 상부에서 조사한 레이저 빔에 의해 상기 구조용 스틱 마스크에 상기 셀 단위 마스크가 결합시 상기 셀 단위 마스크의 용접 홈 기저면에 용접 돌기가 돌출 형성되고, 상기 용접 홈은 상기 셀 단위 마스크의 일면으로 TFT 글라스와의 접촉면으로부터 일정 깊이를 갖도록 단차 형성될 수 있다.

[0040] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 하이브리드 스틱 마스크를 이용한 마스크 조립체를 제공한다.

[0041] 본 발명의 일 실시 예에 따른 마스크 조립체는, 개구부가 형성되고 상기 개구부의 둘레를 따라 마련된 제3 접합영역을 가지는 프레임; 및 제1 방향으로 인장력이 가해진 상태에서 양 단부가 상기 제3 접합영역에 고정된 복수개의 하이브리드 스틱 마스크를 포함하고, 상기 하이브리드 스틱 마스크는 제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항의 하이브리드 스틱 마스크를 이용하여 형성될 수 있다.

[0042] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 방향으로 상기 프레임과 상기 하이브리드 스틱 마스크 사이에 마련되어 상기 하이브리드 스틱 마스크를 지지 고정하며, 서로 인접한 상기 하이브리드 스틱 마스크 사이의 틈새를 막아주는 지지부를 더 포함할 수 있다.

[0043] 상기 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 하이브리드 스틱 마스크를 이용하여 형성된 유기발광 디스플레이 장치를 제공한다.

[0044] 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는, TFT 글라스; 상기 TFT 글라스 상에 배치된, 복수 개의 박막트랜지스터들; 상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결된 복수 개의 화소전극들; 상기 화소전극들 상에 배치된 증착층들; 및 상기 증착층들 상에 배치된 대향 전극을 포함하고, 상기 박막트랜지스터, 상기 화소전극, 상기 증착층 그리고 상기 대향 전극 중 적어도 어느 하나는 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항의 하이브리드 스틱 마스크를 이용하여 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0046] 본 발명의 실시 예에 따르면, 하이브리드 스틱 마스크로 기존 스틱 마스크 방식의 프레임과 스틱 마스크 타입의 인장 시스템을 그대로 활용 가능한 이점이 있다.

[0047] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 기존 스틱 마스크를 구조용 스틱 마스크와 셀 단위 마스크로 이원화함으로써, 구조용 스틱 마스크와 셀 단위 마스크 간 제조 오차를 달리 가져가 제작의 편의성과 제작비용을 절감, 생산성 및 품질을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0048] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 기존 스틱 마스크를 구조용 스틱 마스크와 셀 단위 마스크로 이원화함으로써, 셀 단위 마스크 단위로 작고 얇게 제작이 가능해져 기존의 습식 에칭은 물론 전주도금이나 레이저 가공 등에 의해 제작이 가능해, 고해상도의 마스크를 통한 디스플레이 장치를 만들 수 있는 이점이 있다.

[0049] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 구조용 스틱 마스크와 셀 단위 마스크 간의 두께 차이에 따라, 셀 단위 마스크의 증착영역 두께를 얇게 해 고해상도의 홀 가공이 가능하며 쉐도우 현상을 최소화하면서도, 지지하는 구조용 스틱 마스크를 두껍게 하여 인장 및 용접시 파손을 방지하고, 고해상으로 대면적의 유기발광 디스플레이 장치 구현이 손쉬워진 이점이 있다.

[0050] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 구조용 스틱 마스크의 두께를 두껍게 하거나 별도 보강대를 마련함으로써, 인장력이 가해진 셀 단위 마스크의 결합시에도 구조용 스틱 마스크의 리브(rib)가 인장력에 의해 휘어지지 않고 셀 단위 마스크의 위치 변형을 최소화할 수 있어 대면적의 마스크 조립체를 구현할 수 있는 이점이 있다.

[0051] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 구조용 스틱 마스크의 두께를 두껍게 하거나 별도 보강대를 마련함으로써, TFT 글라스와 하이브리드 스틱 마스크 간 밀착력을 높여 쉐도우(shadow) 현상을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0052] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 구조용 스틱 마스크와 셀 단위 마스크 간 열팽창계수를 달리함으로써, 하이브리드 스틱 마스크 및 마스크 조립체의 제작 공정과 증착 기내부에서의 증착 공정 상 가해지는 열에 의한 셀 단위 마스크의 변위 발생을 상대적으로 최소화할 수 있다.

[0053] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 구조용 스틱 마스크와 셀 단위 마스크 간 두께를 달리함으로써, 기존 스

틱 마스크보다 박막화된 셀 단위 마스크의 구현이 가능해 대면적의 고해상도 정밀한 증착 패턴의 생성성과 신뢰성을 높일 수 있는 이점이 있다.

[0054] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 복수개의 셀 단위 마스크를 포함하는 하이브리드 스틱 마스크에서 일부 셀 단위 마스크를 교체할 경우, 일 방향의 다른 셀 단위 마스크만 고려하면 되고 인접한 다른 하이브리드 스틱 마스크의 셀 단위 마스크와의 간섭 현상을 고려하지 않을 수 있어 유지 보수가 수월해진 이점이 있다.

[0055] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, TFT 글라스와의 접촉면에 대한 이면인 구조용 스틱 마스크의 하면에서 용접에 의한 용접 돌기가 발생함으로써, TFT 글라스가 하이브리드 스틱 마스크에 들뜸이 없이 밀착되어 증착 불량을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0056] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 접촉면으로부터 일정 깊이로 함몰 형성된 용접 홈이 마련되고, 용접 홈의 기저면에 용접 돌기가 형성되나, 용접 돌기의 상단부가 접촉면보다 낮게 형성됨으로써, TFT 글라스와의 접촉면에서 TFT 글라스와의 들뜸이 없는 밀착되어 증착 불량을 줄일 수 있는 이점이 있다.

[0057] 또한 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 각각의 셀 단위 마스크 단위로 구현함으로써, 제1 방향은 물론 제2 방향으로 셀 단위 마스크에 인장력을 가할 수 있어, 마스크의 토탈 피치를 더욱 정밀하게 제어할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0059] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 사시도이다.

도 2는 도 1의 A-A' 부분 확대단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크에 인장 접합되는 셀 단위 마스크를 보여주는 제조공정도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크를 보여주는 평면도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 셀 단위 마스크를 보여주는 평면도이다.

도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 사시도이다.

도 7은 도 6의 A-A' 부분 확대단면도이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크에 인장 접합되는 셀 단위 마스크를 보여주는 제조공정도이다.

도 9a와 도 9b는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 셀 단위 마스크를 보여주는 평면도이다.

도 10은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 사시도이다.

도 11은 도 10의 A-A' 단면도이다.

도 12는 본 발명의 제3 실시 예에 따라 하면에서 조사된 레이저 빔에 의해 접합된 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 A-A' 부분 확대단면도이다.

도 13은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크에 인장 접합되는 셀 단위 마스크를 보여주는 제조공정도이다.

도 14는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크를 보여주는 저면도이다.

도 15a 내지 도 15c는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 보강대의 작용효과를 설명하기 위한 개략도이다.

도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 보강대의 결합과정을 설명하기 위한 개략도이다.

도 17은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 사시도이다.

도 18은 본 발명의 제4 실시 예에 따라 하면에서 조사된 레이저 빔에 의해 접합된 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 A-A' 부분 확대단면도이다.

도 19은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크에 인장 접합되는 셀 단위 마스크를 보여주는 제조공정도이다.

도 20은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크를 보여주는 저면도이다.

도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크의 제조 방법을 보여주는 순서도이다.

도 22는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이다.

도 23은 도 22에서 B-B' 부분의 정단면도이다.

도 24는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이다.

도 25는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이다.

도 26은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이다.

도 27은 도 26에서 B-B' 부분의 정단면도이다.

도 28은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이다.

도 29는 본 발명의 제6 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이다.

도 30은 본 발명의 일 실시 예에 따른 프레임을 보여주는 사시도이다.

도 31은 도 1 내지 도 20의 하이브리드 스틱 마스크를 이용하여 제조된 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0060] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세히 설명할 것이다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 여기서 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예는 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0061] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 형상 및 크기는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0062] 또한, 본 명세서의 다양한 실시 예들에서 제1, 제2, 제3 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 따라서 어느 한 실시 예에 제 1 구성요소로 언급된 것이 다른 실시 예에서는 제 2 구성요소로 언급될 수도 있다. 여기에 설명되고 예시되는 각 실시 예는 그것의 상보적인 실시 예도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 '및/또는'은 전후에 나열한 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용되었다.

[0063] 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 또한, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 또한, 본 명세서에서 "연결"은 복수의 구성 요소를 간접적으로 연결하는 것, 및 직접적으로 연결하는 것을 모두 포함하는 의미로 사용된다.

[0064] 또한, 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다.

[0066] 이하에서는 설명의 편의를 위하여 하이브리드 스틱 마스크가 수평형 증착 시스템에 사용되는 것을 상정하나, 이에 한정하는 것은 아니다. 수평형 증착 시스템에서 제1 방향은 하이브리드 스틱 마스크의 길이방향으로 직교 좌표계의 Y축을 지칭하고, 제2 방향은 하이브리드 스틱 마스크의 폭 방향으로 직교 좌표계의 X축을 지칭하며, Z축에서는 수직 방향에서 차례대로 증착원, 하이브리드 스틱 마스크를 포함한 마스크 조립체와 피증착체인 TFT 글라스가 위치한다.

[0068] 이하, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)를 설명하기로 한다.

[0069] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)를 보여주는 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A' 부분 확대단면도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크(110)에 인장 접합되는 셀

단위 마스크(120)를 보여주는 제조공정도이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크를 보여주는 평면도이며, 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 셀 단위 마스크를 보여주는 평면도이다.

[0070] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)는, TFT 글라스(미도시)에 증착물질을 증착하는 증착 공정에 이용될 수 있다. 기판(S)은, 투명한 소재, 예컨대 글라스재, 플라스틱재, 또는 금속재일 수 있으나, 본 발명에서는 여러 다양한 종류의 기판(S) 중에서 TFT 글라스(미도시)를 예로 들어 설명하기로 한다. 따라서 이에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 하이브리드 스틱 마스크(100)는, 구조용 스틱 마스크(110)와 복수개의 셀 단위 마스크(120)를 포함할 수 있다. 수평형 증착 시스템에 의할 경우 하이브리드 스틱 마스크(100)는, 구조용 스틱 마스크(110)와 그 상면에 셀 단위 마스크(120)가 수직 방향으로 적층된 구조일 수 있다. 하이브리드 스틱 마스크(100)는, 후술할 셀 단위 마스크(120) 또는 구조용 스틱 마스크(110) 단위로 교체가 가능하다.

[0074] **구조용 스틱 마스크(110)**

[0075] 도 1 내지 도 5, 도 22 내지 도 25를 참조하면 본 발명의 제1 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크(110)는, 후술할 셀 단위 마스크(120)의 제작공차인 토탈 피치(total pitch)를 일정하게 유지시킬 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)는, 인장력이 가해진 상태에서 프레임(200)에 고정되어 셀 단위 마스크(120)를 지지할 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)에는 제1 방향으로 복수개의 개구부(111)가 형성될 수 있다. 또한 구조용 스틱 마스크(110)는, 제1 접합영역(112)과 인장 고정부(113)를 가질 수 있다. 나아가 용접 돌기(115)를 더 포함할 수 있다.

[0076] 다시 도 2 내지 도 5를 참조하면 개구부(111)는, 셀 단위 마스크(120)의 증착영역(121)을 Z방향으로 노출시킬 수 있다. 개구부(111)는, 수직 관통된 형상일 수 있다. 복수의 개구부(111)는, 서로 리브(rib)만큼 이격될 수 있다. 개구부(111)는, 셀 단위 마스크(120)의 증착영역(121)에 대응되는 크기와 형상으로 형성될 수 있다. 하나의 개구부(111)는, 각각의 셀 단위 마스크(120)에 대응될 수 있다. 각각의 개구부(111)는 제1 방향을 따라 대칭되는 배열을 이룰 수 있다. 개구부(111)는, 셀 단위 마스크(120)의 증착영역(121)보다 낮은 정밀도로 가공될 수 있다.

[0077] 개구부(111)는, 제조 및 가공의 편의성 때문에 사각 형상을 가지나, 크기가 각기 다르거나 불규칙한 경우와 같이 반드시 사각 형상일 필요는 없다. 또한 개구부(111)를 감싸는 개구부 테두리는, 제1 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크(110)의 일정 두께에 따른 면취율을 높이기 위하여, Z+방향으로 갈수록 좁아지는 경사면을 가질 수 있다.

[0079] 다시 도 4와 도 5를 참조하면 제1 접합영역(112)은, 셀 단위 마스크(120)를 지지하고 셀 단위 마스크(120)의 제2 접합영역(123)과 접합되는 영역을 제공할 수 있다. 제1 접합영역(112)은, 개구부(111)의 둘레를 따라 마련될 수 있다. 제1 접합영역(112)은, 후술할 제2 접합영역(123)과 면접촉하여 셀 단위 마스크(120)를 지지할 수 있다. 제1 접합영역(112)과 제2 접합영역(123) 간 용접에 의해 구조용 스틱 마스크(110)와 셀 단위 마스크(120)를 접합시킬 수 있다. 제1 접합영역(112)은 사각 형상을 가질 수 있다. 일 실시 예에 따른 제1 접합영역(112)은, 제1 방향과 제2 방향에서 각기 다른 폭을 가질 수 있다.

[0081] 다시 도 4를 참조하면 인장 고정부(113)는, 구조용 스틱 마스크(110)의 가장자리 양단 돌출 연장된 영역일 수 있다. 인장 고정부(113)는, 구조용 스틱 마스크(110)에 인장력을 가하기 위해 제1 방향 양단에 마련된 클램프 장치(미도시)가 물리는 영역일 수 있다. 인장 고정부(113)에서 클램프 장치(미도시)가 물리는 영역은, 가장자리 서로 대칭적으로 날개 형상을 가질 수 있다. 인장 고정부(113)는, Z방향으로 상부에 마련된 레이저 용접기(미도시)의 레이저 빔에 의해 용접되는 영역을 포함할 수 있다. 인장 고정부(113)는, 인장력이 가해진 상태에서 용접에 의해 프레임(200)에 고정될 수 있다.

[0082] 이 경우, 구조용 스틱 마스크(110)를 인장시키기 위해 인장 고정부(113) 각각에 클램프 장치(미도시)가 마련될 수 있다. 클램프 장치(미도시)가 제1 방향으로 인장 고정부(113)에 인장력을 가함으로써, 구조용 스틱 마스크(110)를 팽팽하게 잡아당긴 상태에서 프레임(200)에 고정시킬 수 있다. 인장 고정부(113)는, 프레임(200)과 결합되는 고정 영역을 포함할 수 있다. 이 때 용접 등의 방법으로 프레임(200)에 고정될 수 있다.

[0084] 다시 도 2와 도 3을 참조하면 용접 돌기(115)는, 셀 단위 마스크(120)와 TFT 글라스(미도시) 사이의 밀착력을 높이기 위해 구조용 스틱 마스크(110)의 하면, 즉 구조용 스틱 마스크(110) 중 셀 단위 마스크(120)와의 접합면의 이면(裏面)에 돌출 형성될 수 있다. 이를 위해서 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)를 결합시, 셀 단위 마스크(120)와의 접합면의 이면(裏面), 도 2와 도 3에 도시된 대로 하면에서 Z+방향으로 레이저 빔을 조사할 수 있다. 용접 돌기(115)는, 용접 포인트에 형성될 수 있다. 이 경우 용접 포인트는, 각각의 셀 단위 마

스크(120)와 구조용 스틱 마스크(110)를 결합하기 위해 레이저 빔에 의해 용접 돌기(115)가 형성되는 영역을 의미한다. 복수개의 용접 돌기(115)가 용접 포인트에 일정 간격으로 마련될 수 있다.

[0085] 레이저 용접 장치(미도시)는 구조용 스틱 마스크(110)의 하부에 마련될 수 있다. 레이저 용접 장치(미도시)에서 조사된 레이저 빔에 의해 셀 단위 마스크(120)와의 접합면의 이면(裏面)에 용접 돌기(115)가 형성될 수 있다. 그에 따라 TFT 글라스(미도시)와 마주보는 셀 단위 마스크(120)의 TFT 글라스와의 접촉면(124)에는 별도 용접에 의한 요철을 발생시키지 않는다. 이에 따라 용접 공정을 거치더라도 증착 공정에서 TFT 글라스(미도시)와 하이브리드 스틱 마스크(100) 간 밀착시켜 부착해 들뜸이 발생하지 않아 쉐도우(shadow) 현상을 최소화할 수 있다.

[0087] 다시 도 1과 도 3, 도 4를 참조하면 구조용 스틱 마스크(110)는, 제1 방향으로 일정한 길이를 가지는 스틱 형상일 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)는, 셀 단위 마스크(120)보다 낮은 제작 오차로 제작될 수 있다. 또한 구조용 스틱 마스크(110)는, 기존의 스틱 마스크 대비 낮은 제작 오차로 제작할 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)는, 셀 단위 마스크(120)에 균일한 인장력을 가할 수 있도록, 폭(너비)과 형태, 크기 등이 서로 대칭적일 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)는, 자성체에 인력이 작용하는 스틸 성분이 포함된 금속 재질일 수 있다.

[0088] 구조용 스틱 마스크(110)는 자성을 가질 수 있다. 이에 따라, 하이브리드 스틱 마스크(100)를 TFT 글라스(미도시)에 밀착시 상부에 마련된 자성체에 의해 하이브리드 스틱 마스크(100)에 Z+방향으로 인력을 작용시켜 TFT 글라스(미도시)와 하이브리드 스틱 마스크(100) 간 밀착력을 높일 수 있다.

[0089] 일 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크(110)는, 셀 단위 마스크(120)와 서로 다른 열팽창계수를 가질 수 있다. 보다 구체적으로 구조용 스틱 마스크(110)는, 셀 단위 마스크(120)에 비해 상대적으로 작은 열팽창계수를 가질 수 있다. 이에 따라 구조용 스틱 마스크(110)는 열팽창계수가 작으므로, 증착 공정 중에 발생하는 열에 의함 뒤틀림을 최소화할 수 있다.

[0090] 일 실시 예에 따르면 구조용 스틱 마스크(110)는, 셀 단위 마스크(120)와 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 보다 구체적으로 구조용 스틱 마스크(110)는, 셀 단위 마스크(120)에 비해 상대적으로 일정 두께 이상으로의 두께를 가질 수 있다. 셀 단위 마스크(120)와 달리 상대적으로 구조용 스틱 마스크(110)의 두께를 두껍게 함으로써, 인장 및 용접시 위치 틀어짐은 물론 인장 및 용접에 따른 파손을 방지할 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)는, 100㎛ 내지 200㎛의 두께를 가질 수 있다.

[0092] 하이브리드 스틱 마스크(100)의 다른 구성인 셀 단위 마스크(120)에 대해 설명하기로 한다.

[0093] **셀 단위 마스크(120)**

[0094] 도 1 내지 5를 참조하면 셀 단위 마스크(120)는, 증착 공정 단계에서 증착 물질이 증착영역(121)을 통과해 TFT 글라스(미도시) 상에 증착되어 원하는 모양의 박막(금속층 또는 유기발광층 등)을 형성시키게 한다. 도 5와 같이 셀 단위 마스크(120)는, 증착영역(121)과 제2 접합영역(123)을 포함할 수 있다. 나아가 위치정렬 홀(122)을 더 포함할 수 있다.

[0095] 다시 도 1 내지 도 3을 참조하면 셀 단위 마스크(120)는, 각각이 개별적으로 구조용 스틱 마스크(110)에 결합될 수 있다. 이 경우 각각의 셀 단위 마스크(120)는, 서로 단속적으로 제1 방향에서 구조용 스틱 마스크(110)에 배치될 수 있다. 즉, 복수개의 셀 단위 마스크(120) 간에는 서로 제1 방향에서 리브(rib) 만큼 이격된 채로 구조용 스틱 마스크(110)에 접합될 수 있다. 셀 단위 마스크(120)는, 판상의 박막 형태를 가질 수 있다. 셀 단위 마스크(120)는, 5㎛ 내지 25㎛의 두께를 가질 수 있다. 셀 단위 마스크(120)는, 일면이 TFT 글라스(미도시)와 면접촉하고, 타면이 구조용 스틱 마스크(110)에 접합되어 지지될 수 있다. 일 실시 예에 따르면 수평형 증착 시스템에서 셀 단위 마스크(120)는, Z방향에서 구조용 스틱 마스크(110)의 상면에 마련될 수 있다.

[0097] 다시 도 1과 도 2, 도 5를 참조하면 증착영역(121)은, 증착물질을 통과시키는 복수개의 패턴 홀로 이루어질 수 있다. 증착영역(121)은, 개구부(111)에 대응되는 위치와 크기, 형상을 가질 수 있다. 증착영역(121)은, 제1 방향 및 제2 방향에서 개구부(111)보다 작은 영역을 가질 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)의 개구부(111)는, 증착영역(121)보다 크지만 셀 단위 마스크(120)보다는 작게 형성될 수 있다. 증착영역(121)은, 복수개의 홀들의 배열로 제시되어 있으나, 이외 복수 개의 슬릿형상을 가질 수 있다. 증착영역(121)은, 위치정렬 홀(122)을 포함할 수 있다.

[0098] 증착영역(121)은 습식 에칭, 전주 도금 및 레이저 가공 중 어느 하나에 의하여 홀 가공될 수 있다. 즉, 셀 단위 마스크(120)를 작게 얇게 제작할 수 있게 됨으로써, 습식 에칭, 전주도금 방식, 레이저 가공에 의해 정밀한 증착영역(121)을 가지는 셀 단위 마스크(120)의 가공이 가능한 이점이 있다.

[0099] 다시 도 5를 참조하면 제2 접합영역(123)은, 구조용 스틱 마스크(110)에 접합되는 영역을 제공할 수 있다. 제2 접합영역(123)은, 증착영역(121)의 둘레를 따라 마련될 수 있다. 제2 접합영역(123)은, 셀 단위 마스크(120)에서 증착영역(121)을 제외한 영역일 수 있다. 다시 도 3 내지 도 5를 참조하면 제2 접합영역(123)은, 제1 접합영역(112)과 면접촉하는 영역일 수 있다.

[0100] 제2 접합영역(123)은, 제1 접합영역(112)에 의해 지지될 수 있다. 제1 접합영역(112)과 제2 접합영역(123) 간 용접에 의해 구조용 스틱 마스크(110)와 셀 단위 마스크(120)를 접합시킬 수 있다. 제2 접합영역(123)역은, 사각 형상을 가질 수 있다. 일 실시 예에 따른 제2 접합영역(123)은, 제1 방향과 제2 방향에서 각기 다른 폭을 가질 수 있다.

[0102] 다시 도 5를 참조하면 위치정렬 홀(122)은, 증착 물질을 통과시키기 위한 유기발광표시장치(OLED)의 R, G, B 픽셀 중 선택된 홀들로 이루어질 수 있다. 또한 위치정렬 홀(122)은, TFT 글라스(미도시)의 TFT 위치를 기준으로 셀 단위 마스크(120)를 위치 정렬시키기 위한 기준이 될 수 있다. 위치정렬 홀(122)은, 셀 단위 마스크(120)의 용접 위치를 결정할 수 있다. 셀 단위 마스크(120)의 위치정렬 홀(122)은, TFT 글라스(미도시)의 TFT 위치에 대응되므로, TFT 위치의 절대 좌표값을 토대로 각각의 셀 단위 마스크(120)의 위치를 정렬시킬 수 있다.

[0104] 일 실시 예에 따르면 셀 단위 마스크(120)는, 구조용 스틱 마스크(110)와 서로 다른 열팽창계수를 가질 수 있다. 보다 구체적으로 셀 단위 마스크(120)는, 구조용 스틱 마스크(110)에 비해 상대적으로 높은 열팽창계수를 가질 수 있다. 이에 따라 구조용 스틱 마스크(110)에 제1 방향으로 인장력이 가해질 경우 셀 단위 마스크(120)에 비해 구조용 스틱 마스크(110)에 가해지는 변형이 상대적으로 적을 수 있다. 이에 따라 구조용 스틱 마스크(110)가 각각의 셀 단위 마스크(120)를 지지한 상태에서 열팽창계수가 큰 셀 단위 마스크(120)의 위치 변이도 최소화할 수 있다.

[0105] 일 실시 예에 따르면 셀 단위 마스크(120)는, 구조용 스틱 마스크(110)와 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 보다 구체적으로 셀 단위 마스크(120)는, 구조용 스틱 마스크(110)에 비해 상대적으로 얇은 두께를 가질 수 있다.($t2 < t1$) 이에 따라 더 강한 힘의 인장력을 가해 구조용 스틱 마스크(110)를 잡아당길 수 있고, 상대적으로 셀 단위 마스크(120)에 비해 구조용 스틱 마스크(110)의 처짐을 줄일 수 있다. 결과적으로 구조용 스틱 마스크(110)가 각각의 셀 단위 마스크(120)를 지지하고 있음으로, 셀 단위 마스크(120)의 자중에 의한 처짐도 최소화할 수 있다. 이 경우 셀 단위 마스크(120)는, 5㎛ 내지 25㎛의 두께를 가질 수 있다.

[0107] 이하에서는, 본 발명의 제1 실시 예의 하이브리드 스틱 마스크(100)와의 차이점을 중심으로 본 발명의 제2 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)를 설명하기로 한다. 생략된 설명은 위 도 1 내지 도 5에서 설명한 제1 실시 예의 하이브리드 스틱 마스크(100)의 내용으로 대체될 수 있다.

[0108] 본 발명의 제2 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)는, 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)를 결합시 레이저빔이 상부에서 조사되어 용접 돌기(126)가 셀 단위 마스크(120)의 용접 홈(125)의 저면부에 형성되는 특징을 가질 수 있다.

[0109] 도 6은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 사시도이고, 도 7은 도 6의 A-A' 부분 확대단면도이고, 도 8은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크에 인장 접합되는 셀 단위 마스크를 보여주는 제조공정도이며, 도 9a와 도 9b는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 셀 단위 마스크를 보여주는 평면도이다.

[0111] **셀 단위 마스크(120)**

[0112] 도 6 내지 도 9b에 도시된 대로 제2 실시 예에 따른 셀 단위 마스크(120)는, 용접 홈(125)이 형성될 수 있다.

[0113] 제2 실시 예에 따른 셀 단위 마스크(120)는, 제1 실시 예에 따른 셀 단위 마스크(120)에 비하여 두꺼운 두께를 가진 경우이다. 즉, 제2 실시 예에 따른 셀 단위 마스크(120)는, 용접 홈(125)을 형성하여도 셀 단위 마스크(120)의 내구성에 영향을 끼치지 않을 정도로 일정 두께 이상의 두께를 가질 수 있다.

[0114] 다시 도 7과 도 8을 참조하면 용접 홈(125)은, 셀 단위 마스크(120)와 구조용 스틱 마스크(110) 간의 결합시 용접에 의해 형성된 용접 돌기(126)로 인해 셀 단위 마스크(120)와 TFT 글라스(미도시) 간 이격이 생기는 것을 막을 수 있다. 즉, 용접 홈(125)은, 상부에서 조사된 레이저빔에 의한 용접 결합시에도 증착 공정에서 셀 단위 마스크(120)를 TFT 글라스(미도시)와 이격이 없도록 밀착시키기 위해 마련될 수 있다. 용접 홈(125)은, 셀 단위 마스크(120)의 일면인 TFT 글라스와의 접촉면(124)으로부터 일정 깊이로 단차 형성될 수 있다.

[0115] 도 7에 도시된 대로 용접 홈(125)은, TFT 글라스와의 접촉면(124)으로부터 일정 깊이를 갖으며, 후술할 용접 돌

기(126)가 형성될 영역일 수 있다. 도 9a 내지 도 9b에 도시된 대로 단차를 가지는 용접 홈(125)은, TFT 글라스(미도시)와의 접촉면(124)의 상부에 다양한 형상으로 제작될 수 있다.

[0117] 다시 도 7을 참조하면 용접 돌기(126)는, 용접 홈(125)의 기저면에 돌출 형성될 수 있다. 셀 단위 마스크(120)와 TFT 글라스(미도시) 사이의 밀착력을 높이기 위해 용접 돌기(126)의 상단부는 TFT 글라스와의 접촉면(124)보다 낮게 형성될 수 있다. Z방향에서 TFT 글라스와의 접촉면(124)은 용접 돌기(126) 상단부보다 t3만큼 Z+방향에 있다.

[0119] 이하에서는, 본 발명의 제1 실시 예의 하이브리드 스틱 마스크(100)와의 차이점을 중심으로 본 발명의 제3 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)를 설명하기로 한다. 생략된 설명은 위 도 1 내지 도 5에서 설명한 제1 실시 예의 하이브리드 스틱 마스크(100)의 내용으로 대체될 수 있다.

[0120] 본 발명의 제3 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)에서는, 보강대(114a)가 마련된 구조용 스틱 마스크(110)인 것을 특징으로 한다.

[0122] 도 10은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)를 보여주는 사시도이고, 도 11은 도 10의 A-A' 단면도이고, 도 12는 본 발명의 제3 실시 예에 따라 하면에서 조사된 레이저 빔에 의해 접합된 하이브리드 스틱 마스크(100)를 보여주는 A-A' 부분 확대단면도이고, 도 13은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크(110)에 인장 접합되는 셀 단위 마스크(120)를 보여주는 제조공정도이고, 도 14는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크(110)를 보여주는 저면도이고, 도 15a 내지 도 15c는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 보강대의 작용효과를 설명하기 위한 개략도이며, 도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 보강대의 결합과정을 설명하기 위한 개략도이다.

[0124] **구조용 스틱 마스크(110)**

[0125] 도 10 내지 도 16을 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크(110)는, 제1 접합영역(112)과 인장 고정부(113)를 가질 수 있다. 나아가 보강대(114a)와 용접 돌기(115)를 더 포함할 수 있다.

[0126] 제3 실시 예에 따르면 구조용 스틱 마스크(110)는, 셀 단위 마스크(120)와 서로 다른 두께를 가질 수 있다. 보다 구체적으로 구조용 스틱 마스크(110)는, 셀 단위 마스크(120)에 비해 상대적으로 일정 두께 이상으로의 두께를 가질 수 있다. 셀 단위 마스크(120)와 달리 상대적으로 구조용 스틱 마스크(110)의 두께를 두껍게 함으로써, 인장 및 용접시 위치 틀어짐은 물론 인장 및 용접에 따른 파손을 방지할 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)는, 30㎛ 내지 100㎛의 두께를 가질 수 있다.

[0128] 다시 도 11과 도 12, 도 14를 참조하면 보강대(114a)는, 후술할 셀 단위 마스크(120), 특히 증착영역(121)의 위치 틀어짐을 잡아줄 수 있다. 이로써 증착영역(121)은, TFT 글라스(미도시)의 TFT 위치에 대응되는 좌표값을 가질 수 있다. 보강대(114a)는, 셀 단위 마스크(120)와의 접합면의 이면(裏面)에 마련될 수 있다. 보강대(114a)는, 복수개가 제1 방향을 따라 서로 이격되어 나란하게 배열될 수 있다. 보강대(114a)는, 셀 단위 마스크(120)의 위치 틀어짐을 잡아줄 수 있도록 일정 두께 이상의 두께를 가질 수 있다.

[0129] 보강대(114a)는, 셀 단위 마스크(120)와의 결합시 휘어지지 않도록 일정한 강도를 가질 수 있다. 보강대(114a)는, Z방향으로 자중에 의한 처짐이 발생하지 않도록 저중량의 재질을 가질 수 있다. 바람직하게 보강대(114a)는, 자성체에 인력이 작용하는 스틸 성분이 포함된 금속 재질일 수 있다.

[0130] 구조용 스틱 마스크(110)와 보강대(114a)가 자성을 가짐으로써, 하이브리드 스틱 마스크(100)를 TFT 글라스(미도시)에 밀착시 상부에 마련된 자성체에 의해 하이브리드 스틱 마스크(100)를 Z+방향으로 인력을 작용시켜 TFT 글라스(미도시)와 하이브리드 스틱 마스크(100) 간 밀착력을 높일 수 있다.

[0131] 도 16에 도시된 대로 보강대(114a)는, 구조용 스틱 마스크(110)의 접합면의 이면(裏面), 즉 구조용 스틱 마스크(110)의 하부에 마련된 레이저 용접기(미도시)에서 조사된 레이저 빔에 의해 구조용 스틱 마스크(110)에 용접 결합될 수 있다.

[0132] 제1 실시 예에 따른 보강대(114a)는, 보강벽일 수 있다. 보강벽은, 용접 포인트를 둘러싸는 수직 방향의 벽으로 이루어질 수 있다. 셀 단위 마스크(120)와의 접합을 위한 용접 조인트와의 간섭을 피하기 위해 보강벽을 따라 보강벽의 하면에 일정 간격으로 용접 돌기가 형성될 수 있다.

[0133] 용접 포인트는, 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)를 결합하기 위한 용접에 의한 결합 영역을 제공할 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110) 하면, 즉 셀 단위 마스크(120)와의 접합면의 이면으로 레이저 빔을 조

사시, 구조용 스틱 마스크(110)와 셀 단위 마스크(120) 간 결합력을 높이기 위해 해당 용접 포인트의 영역을 배제하여 마련될 수 있다.

[0135] 제1 방향으로 구조용 스틱 마스크(110)에 인장력이 가해질 경우, 제1 방향에서 가장자리로만 인장력이 가해져 팽팽해지고 가장자리 사이 영역인 제2 방향으로 마련된 리브(rib)에는 인장력이 가해지지 않는다.

[0136] 도 15b와 도 15c는 구조용 스틱 마스크(110)에 보강대(114a)가 없는 경우 각각의 셀 단위 마스크(120)를 구조용 스틱 마스크(110)의 첫 번째, 두 번째 개구부(111) 마다 인장, 정렬 및 용접시키는 경우를 상정한 도면이다.

[0137] 구조용 스틱 마스크(110)의 두 번째 개구부(111)에 제1 방향 또는 제1 방향 및 제2 방향으로 인장력이 가해진 셀 단위 마스크(120)를 결합시킬 수 있다. 이때 특히 셀 단위 마스크(120)에 제1 방향으로 가해지던 인장력이 결합과 동시에 해제되면, 인장력이 전달되지 않는 리브(rib)에 도 15b에 도시된 대로 제1 방향의 (-) 방향으로 변형이 일어날 수 있다.

[0138] 도 15c에 도시된 대로 구조용 스틱 마스크(110)의 첫 번째 개구부(111)에 제1 방향 또는 제1 방향 및 제2 방향으로 인장력이 가해진 셀 단위 마스크(120)를 결합시키는 경우, 결합과 동시에 셀 단위 마스크(120)에 가해지던 인장력이 해제되고 제1 방향의 가장자리를 제외한 리브(rib)가 도 15b와 반대 방향의 제1 방향의 (+) 방향으로 변형이 일어날 수 있다.

[0139] 따라서 도 15a에 도시된 대로 보강대(114a)는 인장력이 가하여진 각각의 셀 단위 마스크(120)를 구조용 스틱 마스크(110)에 결합시 가해지는 인장력 유무에 무관하게 구조용 스틱 마스크의 리브(rib)가 변형이 일어나지 않도록 지지하는 역할을 할 수 있다.

[0141] 용접 돌기(115)는, 도 11과 도 12, 도 16과 같이 보강벽 내부영역인 용접 포인트에 형성될 수 있다. 보강대(114a) 내측에 용접 돌기(115)를 마련함으로써, 구조용 스틱 마스크(110)와 보강대(114a) 간의 결합력은 물론, 구조용 스틱 마스크(110)와 셀 단위 마스크(120) 간의 결합력까지도 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0142] 구조용 스틱 마스크(110)의 하부에 마련된 레이저 용접 장치(미도시)에 의해, 보강대(114a) 내부 용접 포인트에 용접 돌기(115)를 형성할 수 있다.

[0144] 이하에서는, 본 발명의 제2 및 제3 실시 예의 하이브리드 스틱 마스크(100)와의 차이점을 중심으로 본 발명의 제4 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)를 설명하기로 한다. 생략된 설명은 위 도 1 내지 도 16에서 설명한 제1 내지 제3 실시 예의 하이브리드 스틱 마스크(100)의 내용으로 대체될 수 있다.

[0145] 본 발명의 제4 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)에서는, 보강대(114b)가 마련된 구조용 스틱 마스크(110)인 것을 특징으로 한다.

[0146] 도 17은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 사시도이고, 도 18은 본 발명의 제4 실시 예에 따라 하면에서 조사된 레이저 빔에 의해 접합된 하이브리드 스틱 마스크를 보여주는 A-A' 부분 확대 단면도이고, 도 19은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크에 인장 접합되는 셀 단위 마스크를 보여주는 제조공정도이며, 도 20은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크를 보여주는 저면도이다.

[0148] **구조용 스틱 마스크(110)**

[0149] 도 17 내지 도 20에 도시된 대로 제4 실시 예에 따른 보강대(114b)는, 직육면체 형상으로 구조용 스틱 마스크(110)의 리브(rib)에 대응되는 일정 두께와 폭을 가질 수 있다. 제4 실시 예에 따른 구조용 스틱 마스크(110)는, 보강대(114b)와의 결합을 위해 셀 단위 마스크(120)와의 접합면의 이면에 용접 돌기(126)가 형성될 수 있다. 이 경우 보강대(114b)의 하부에 마련된 레이저 빔에 의해 보강대(114b)와 구조용 스틱 마스크(110)를 결합시킬 수 있다.

[0151] **셀 단위 마스크(120)**

[0152] 다시 도 17 내지 도 20에 도시된 대로 제4 실시 예에 따른 셀 단위 마스크(120)는, 용접 홈(125)이 형성될 수 있다.

[0153] 제4 실시 예에 따른 셀 단위 마스크(120)는, 제1 또는 제3 실시 예에 따른 셀 단위 마스크(120)에 비하여 두꺼운 두께를 가진 경우이다. 즉, 제4 실시 예에 따른 셀 단위 마스크(120)는, 용접 홈(125)을 형성하여도 셀 단위 마스크(120)의 내구성에 영향을 끼치지 않을 정도로 일정 두께 이상의 두께를 가질 수 있다.

[0154] 용접 홈(125)은, 셀 단위 마스크(120)와 구조용 스틱 마스크(110) 간의 결합시 용접에 의해 형성된 용접 돌기

(126)로 인해 셀 단위 마스크(120)와 TFT 글라스(미도시) 간 이격이 생기는 것을 막을 수 있다. 즉, 용접 홈(125)은, 상부에서 조사된 레이저빔에 의한 용접 결합시에도 증착 공정에서 셀 단위 마스크(120)를 TFT 글라스(미도시)와 이격이 없도록 밀착시키기 위해 마련될 수 있다. 용접 홈(125)은, 셀 단위 마스크(120)의 일면인 TFT 글라스와의 접촉면(124)으로부터 일정 깊이로 단차 형성될 수 있다.

[0156] 이하에서는, 도 2와 도 3, 도 7, 도 8, 도 12, 도 13, 도 18, 도 19를 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)의 제조 방법에 대해 설명하기로 한다.

[0157] 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크의 제조 방법을 보여주는 순서도이다.

[0158] 도 21에 도시된 대로, 하이브리드 스틱 마스크(100)의 제조 방법은, 구조용 스틱 마스크 인장 단계(s10)와 셀 단위 마스크 인장 단계(s20), 셀 단위 마스크 정렬 단계(s30), 셀 단위 마스크 고정 단계(s40)를 포함할 수 있다.

[0159] 구조용 스틱 마스크 인장 단계(s10)에서는, 클램프 장치(미도시)를 이용해 구조용 스틱 마스크(110)를 제1 방향으로 인장시킬 수 있다. 구조용 스틱 마스크(110)에서 각각의 인장 고정부(113)를 클램프 장치(미도시)에 물린 채 서로 반대방향으로 잡아당김으로써, 구조용 스틱 마스크(110)에 인장력을 가할 수 있다.

[0160] 셀 단위 마스크 인장 단계(s20)에서는, 셀 단위 마스크(120)를 제1 방향 또는 제1 방향 및 제2 방향으로 인장할 수 있다. 셀 단위 마스크 인장 단계(s30)에서는, 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)가 각각의 셀 단위 마스크(120)에 인장력을 가할 수 있다. 즉, 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)가 수직 방향에서 셀 단위 마스크(120)의 일면을 지지한 채로 제1 방향 또는 제1 방향 및 제2 방향으로 셀 단위 마스크(120)를 인장시킬 수 있다.

[0161] 도 3과 도 8, 도 13, 도 19에서는, 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)가 수직 방향에서 셀 단위 마스크(120)의 일면을 지지한 채로 제1 방향에서 셀 단위 마스크(120)를 인장시키는 것을 예로 들고 있다.

[0162] 셀 단위 마스크 정렬 단계(s30)에서는, 셀 단위 마스크(120)의 증착영역(121)이 구조용 스틱 마스크(110)의 개구부(111)에 대응되도록 셀 단위 마스크(120)를 이동하고 셀 단위 마스크(120)를 TFT 글라스(미도시)의 TFT 위치에 정렬시킬 수 있다.

[0163] 보다 구체적으로 셀 단위 마스크 정렬 단계(s30)에서는, 증착영역(121)이 개구부(111)에 대응되도록 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)가 각각의 셀 단위 마스크(120)를 이동시킬 수 있다. 즉 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)가 인장력을 가해 셀 단위 마스크(120)를 지지한 채로 개구부(111)에 대응되도록 제1 위치정렬 시킬 수 있다.

[0164] 셀 단위 마스크 정렬 단계(s30)에서는, 제2 위치정렬을 위해 카메라(미도시)를 이용해 제2 위치정렬 시킬 수 있다. 카메라(미도시)는, 하이브리드 스틱 마스크(100)의 하부에 위치할 수 있다. 즉, 카메라(미도시)를 이용해 위치정렬 홀(122)의 중심이 TFT 글라스(미도시)의 TFT 위치 중심과 1um 이내로 일치되는지 여부를 확인할 수 있다. 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)의 위치를 제1 방향 또는 제2 방향에서 미세 조정하여 셀 단위 마스크(120)를 TFT 글라스(미도시)의 TFT 위치로 제2 위치정렬시킬 수 있다.

[0165] 셀 단위 마스크 고정 단계(s40)에서는, 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)를 고정시킬 수 있다. 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)를 Z- 방향으로 이동해 제1 접합영역(112)에 제2 접합영역(123)을 안착 후 접합시킬 수 있다. 이 경우 용접에 의해 접합할 수 있다. 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)가 셀 단위 마스크(120)를 구조용 스틱 마스크(110)에 밀착시킨 상태에서, 레이저 용접기(미도시)에 의해 제1 접합영역(112)과 제2 접합영역(123)에 용접 돌기(115 또는 126)를 형성하며 접합시킬 수 있다.

[0166] 즉, 셀 단위 마스크 정렬 단계(s30)에서는, 제1 방향 또는 제1 방향 및 제2 방향으로 셀 단위 마스크(120)를 위치 정렬하고, 셀 단위 마스크 고정 단계(s40)에서는, Z 방향으로 위치 정렬해, 각각의 셀 단위 마스크(120)를 위치 정렬시킬 수 있다.

[0167] 도 2와 도 3, 도 12와 도 13에 도시된 대로 제1 또는 제3 실시 예에 따른 셀 단위 마스크 고정 단계(s40)에서는, 하부에서 조사한 레이저 빔에 의해 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)가 결합시, 구조용 스틱 마스크(110)의 하면에 용접 돌기(115)가 돌출 형성될 수 있다.

[0168] 도 7과 도 8, 도 18, 도 19에 도시된 대로 제2 또는 제4 실시 예에 따른 셀 단위 마스크 고정 단계(s40)에서는, 상부에서 조사한 레이저 빔에 의해 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)가 결합시, 용접 홈(125)의 기저면에 용접 돌기(126)가 돌출 형성될 수 있다. 이 때 용접 홈(125)은, 셀 단위 마스크(120)의 일면 중, TFT 글라스와의 접촉면(124)으로부터 일정 깊이를 갖도록 단차 형성될 수 있다.

[0170] 이하에서는 하이브리드 스틱 마스크(100)를 포함하는 마스크 조립체(10)에 대해 설명하기로 한다.

[0171] 도 22는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이고, 도 23은 도 22에서 B-B' 부분의 정단면도이고, 도 24는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이고, 도 25는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이고, 도 26은 본 발명의 제4 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이고, 도 27은 도 26에서 B-B' 부분의 정단면도이고, 도 28은 본 발명의 제5 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이고, 도 29는 본 발명의 제6 실시 예에 따른 마스크 조립체의 제조 공정을 보여주는 사시도이며, 도 30은 본 발명의 일 실시 예에 따른 프레임을 보여주는 사시도이다.

[0173] **마스크 조립체(10)**

[0174] 도 22 내지 도 29를 참조하면 마스크 조립체(10)는, 증착 공정 중 증착 물질이 TFT 글라스(미도시)의 특정 위치에 증착될 수 있도록 증착패턴을 제공할 수 있다. 마스크 조립체(10)는, 프레임(200)과 하이브리드 스틱 마스크(100)를 포함할 수 있다.

[0176] **프레임(200)**

[0177] 도 22 내지 도 30을 참조하면 본 발명의 일 실시 예에 따른 프레임200)은, 하이브리드 스틱 마스크(100)를 지지할 수 있다. 프레임(200)은, 중앙에 개구부(210)가 형성될 수 있다. 또한 프레임(200)은, 제3 접합영역(220)을 가질 수 있다. 프레임(200)은, 하이브리드 스틱 마스크(100)의 인장방향으로 작용하는 압축력에 의한 변형이 일어나지 않도록 강성이 큰 금속 재질을 가질 수 있다. 프레임(200)은, 일정 두께를 가지며, 사각 형상을 가질 수 있다.

[0179] 다시 도 22 내지 도 30을 참조하면 개구부(210)는, 하이브리드 스틱 마스크(100)를 Z방향으로 노출시킬 수 있다. 개구부(210)는, 수직 관통된 형상일 수 있다. 개구부(210)는, 하이브리드 스틱 마스크(100)마다 각각의 증착영역(121)을 Z방향으로 간섭을 일으키지 않도록, 제1 방향 및 제2 방향으로 각각의 증착영역(121)들보다 더 넓은 영역을 갖도록 형성될 수 있다. 따라서 개구부(210)는, 낮은 정밀도로 가공될 수 있다. 개구부(210)는, 제조 및 가공의 편의성 때문에 사각 형상을 가질 수 있다.

[0181] 다시 도 22 내지 도 30을 참조하면 제3 접합영역(220)은, 개구부(210)를 둘러싸는 형상으로, 하이브리드 스틱 마스크(100)의 일면을 지지하고 하이브리드 스틱 마스크(100)와의 접합영역을 제공할 수 있다. 하이브리드 스틱 마스크의 접합영역은, 제1 방향에서 하이브리드 스틱 마스크(100)의 양단, 즉 인장 고정부(113)와 면접촉하여 접합되는 영역을 포함할 수 있다. 제3 접합영역(220)에는, 하이브리드 스틱 마스크의 접합영역과 교차하는 제2 방향으로 복수개의 지지홈이 형성될 수 있다. 한 쌍의 지지홈은, 제1 방향으로 나란하게 형성될 수 있다. 양단의 지지홈은, 지지부(230)를 수용할 수 있다.

[0183] 다시 도 22 내지 도 30을 참조하면 지지부(230)는, 하이브리드 스틱 마스크(100)의 리브(rib)를 지지하며, 하이브리드 스틱 마스크(100)의 처짐을 방지할 수 있다. 나아가 서로 인접한 하이브리드 스틱 마스크(100) 사이의 틈새를 막아줄 수 있다.

[0184] 지지부(230)는, 하이브리드 스틱 마스크(100)와 나란하게 각각의 리브(rib) 가장자리를 지지할 수 있다. 지지부(230)는, 프레임(200)과 하이브리드 스틱 마스크(100) 사이에 개재될 수 있다. 지지부(230)는, 제1 방향으로 마련될 수 있다. 지지부(230)는, 마주보는 지지홈 내 일단과 타단이 삽입될 수 있다. 지지부(230)의 높이는, 지지홈이 형성된 두께와 같을 수 있다. 따라서 지지부(230)는, 제3 접합영역(220)과 Z방향에서 동일 높이로 하이브리드 스틱 마스크(100)를 지지할 수 있다.

[0185] 지지부(230)는, 증착 공정시 승화되는 물질의 이동 경로를 간섭하지 않기 위하여, Z+방향으로 갈수록 너비가 넓어지는 사다리꼴 형상을 가질 수 있다.

[0187] **하이브리드 스틱 마스크(100)**

[0188] 생략된 설명은 위 도 1 내지 도 20에서 설명한 본 발명의 제1 내지 제4 실시 예에 따른 하이브리드 스틱 마스크(100)에 관한 내용을 원용하기로 한다.

[0189] 하이브리드 스틱 마스크(100)는, 제1 방향으로 인장력이 가해진 상태에서 인장 고정부(113)가 제3 접합영역(220)에 고정될 수 있다. 하이브리드 스틱 마스크(100)는, 구조용 스틱 마스크(110)의 인장 고정부(113)에 의해 프레임(200)에 고정될 수 있다. 하이브리드 스틱 마스크(100)는, Z방향으로 상부에 마련된 레이저 용접기(미도

시)의 레이저 빔에 의해 프레임(200)에 용접될 수 있다.

[0191] 아래에서는 마스크 조립체(10)에서 프레임(200)과 하이브리드 스틱 마스크(100)의 결합구조를 설명하기로 한다.

[0192] 도 22, 도 23, 도 26 및 도 27에 도시된 대로 본 발명의 제1 실시 예 및 제4실시 예에 따른 마스크 조립체(10)에서는, 하이브리드 스틱 마스크(100)를 정렬하여, 프레임(200)에 고정시킬 수 있다.

[0193] 셀 단위 마스크(120)를 인장하여 구조용 스틱 마스크(110)에 정렬시킨 뒤 고정시켜 하이브리드 스틱 마스크(100)를 제조할 수 있다.

[0194] 클램프 장치(미도시)가 인장 고정부(113)에 인장력을 가하여 TFT 글라스(미도시)의 TFT 위치에 증착영역(121)이 오도록 하이브리드 스틱 마스크(100)를 정렬시킬 수 있다. 정렬된 하이브리드 스틱 마스크(100)를 Z방향으로 이동시켜 프레임(200)의 제3 접합영역(220)에 안착시킬 수 있다. Z방향으로 상부에 마련된 레이저 용접기(미도시)의 레이저 빔에 의해 하이브리드 스틱 마스크(100)를 프레임(200)에 용접해 결합시킬 수 있다.

[0196] 도 24와 도 25, 도 28, 도 29에 도시된 대로 본 발명의 제2 실시 예, 제3 실시 예, 제5 실시 예 및 제6 실시 예에 따른 마스크 조립체(10)는, 프레임(200)에 구조용 스틱 마스크(110)를 정렬하여 고정시킨 뒤, 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)를 정렬하여 고정시킬 수 있다. 도 24와 도 28 또는 도 25와 도 29는 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)를 결합시 용접 방향의 차이를 보여준다. 도 24와 도 28에 도시된 본 발명의 제2 실시 예 및 제5 실시 예에 따른 마스크 조립체(10)는 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)를 상면에서 용접하는 경우이며, 도 25와 도 29에 도시된 본 발명의 제3 실시 예 및 제6 실시 예에 따른 마스크 조립체(10)는 구조용 스틱 마스크(110)에 셀 단위 마스크(120)를 하면에서 용접하는 경우이다.

[0197] 도 24 및 도 28과 같은 본 발명의 제2 실시 예 및 제5 실시 예에 따른 마스크 조립체(10)의 제조 방법은 아래와 같다.

[0198] 클램프 장치(미도시)가 인장 고정부(113)에 인장력을 가하여 구조용 스틱 마스크(110)의 개구부(111)가 모두 프레임(200)의 개구부(210) 안에 들어오도록 구조용 스틱 마스크(110)를 정렬시킬 수 있다. 정렬된 구조용 스틱 마스크(110)를 Z방향으로 이동시켜 프레임(200)의 제3 접합영역(220)에 안착시킬 수 있다. Z방향으로 상부에 마련된 레이저 용접기(미도시)의 레이저 빔에 의해 구조용 스틱 마스크(110)를 프레임(200)에 용접해 결합시킬 수 있다.

[0199] 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)가 수직 방향에서 셀 단위 마스크(120)의 일면을 지지한 채로 제1 방향 또는 제1 방향 및 제2 방향으로 인장력을 가하여 구조용 스틱 마스크(110)의 개구부(111)에 증착영역(121)이 오도록 정렬시킬 수 있다.

[0200] Z방향으로 상부에 마련된 레이저 용접기(미도시)의 레이저 빔에 의해 구조용 스틱 마스크(110)의 제1 접합영역(112)와 셀 단위 마스크(120)의 제2 접합영역(123)을 용접해 구조용 스틱 마스크(110)에 각각의 셀 단위 마스크(120)를 결합시킬 수 있다. 이 경우 용접돌기(126)는, 셀 단위 마스크(120)의 TFT 글라스와의 접촉면(124) 중 용접 홈(125) 내부에 형성될 수 있다.

[0202] 도 25와 도 29에 도시된 본 발명의 제3 실시 예 및 제6 실시 예에 따른 마스크 조립체(10)의 제조 방법은 아래와 같다.

[0203] 클램프 장치(미도시)가 인장 고정부(113)에 인장력을 가하여 구조용 스틱 마스크(110)의 개구부(111)가 모두 프레임(200)의 개구부(210) 안에 들어오도록 구조용 스틱 마스크(110)를 정렬시킬 수 있다. 정렬된 구조용 스틱 마스크(110)를 Z방향으로 이동시켜 프레임(200)의 제3 접합영역(220)에 안착시킬 수 있다. Z방향으로 상부에 마련된 레이저 용접기(미도시)의 레이저 빔에 의해 구조용 스틱 마스크(110)를 프레임(200)에 용접해 결합시킬 수 있다.

[0204] 셀 단위 마스크 그리퍼(미도시)가 수직 방향에서 셀 단위 마스크(120)의 일면을 지지한 채로 제1 방향 또는 제1 방향 및 제2 방향으로 인장력을 가하여 구조용 스틱 마스크(110)의 개구부(111)에 증착영역(121)이 오도록 정렬시킬 수 있다.

[0205] Z방향으로 하부에 마련된 레이저 용접기(미도시)의 레이저 빔에 의해 구조용 스틱 마스크(110)의 제1 접합영역(112)와 셀 단위 마스크(120)의 제2 접합영역(123)을 용접해 구조용 스틱 마스크(110)에 각각의 셀 단위 마스크(120)를 결합시킬 수 있다. 이 경우 용접 돌기(115)는, 구조용 스틱 마스크(110)에서 셀 단위 마스크의 접합면의 이면(裏面)에 형성될 수 있다.

[0207] 위에서 살펴본 하이브리드 스틱 마스크(100)를 이용하여 제조된, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 유기발광 디스플레이 장치(1)를 설명하면 다음과 같다.

[0208] 도 31은 도 1 내지 도 20의 하이브리드 스틱 마스크를 이용하여 제조된 유기발광 디스플레이 장치(1)를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0209] 도 31을 참조하면, 유기발광 디스플레이 장치(1)의 각종 구성요소는 기판(S) 상에 형성될 수 있다. 이 경우 기판(S)은 기판 자체이거나 기판의 절단된 일부일 수도 있다.

[0210] 버퍼층(1100), 게이트절연막(1300), 층간절연막(1500) 등과 같이 공통층이 기판(S)의 전면에 형성될 수 있다. 나아가 채널 영역(1210), 소스컨택영역(1220) 및 드레인컨택영역(1230)을 포함하는 패터닝된 반도체층(1200)이 형성될 수도 있다. 이러한 패터닝된 반도체층(1200)과 함께 박막트랜지스터(TFT)의 구성요소가 되는 게이트전극(1400), 소스전극(1600) 및 드레인전극(1700)이 형성될 수 있다.

[0211] 또한, 이러한 박막트랜지스터(TFT)를 덮는 보호막(1800)과 보호막(1800) 상에 위치하며 그 상면이 대략 평탄한 평탄화막(1900)이 기판(S)의 전면에 형성될 수 있다. 이러한 평탄화막(1900) 상에는 패터닝된 화소전극(2100), 기판(S)의 전면에 대략 대응하는 대향 전극(2300), 그리고 화소전극(2100)과 대향 전극(2300) 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 다층 구조의 중간층(2200)을 포함하는, OLED가 위치하도록 형성될 수 있다. 물론 중간층(2200)은 도시된 것과 달리 일부 층인 기판(S)의 전면에 대략 대응하는 공통층일 수 있고, 다른 일부 층은 화소전극(2100)에 대응하도록 패터닝된 패턴층일 수 있다. 화소전극(2100)은 비아홀을 통해 박막트랜지스터(TFT)에 전기적으로 연결될 수 있다. 물론 화소전극(2100)의 가장자리를 덮으며 각 화소영역을 정의하는 개구를 갖는 화소정의막(2000)이 기판(S)의 전면에 대략 대응하도록 평탄화막(1900) 상에 형성될 수 있다.

[0212] 이와 같은 유기발광 디스플레이 장치(1)의 경우, 상술한 실시 예들에 따른 하이브리드 스틱 마스크 또는 하이브리드 스틱 마스크의 제조 방법을 이용하여 각 구성요소들 중 적어도 일부가 형성될 수 있다.

[0213] 상술한 실시 예들에 따른 하이브리드 스틱 마스크 또는 마스크 조립체를 이용하여 중간층(2200)을 형성할 수 있다. 예컨대, 중간층(2200)이 포함할 수 있는 홀 주입층(HIL, Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL, Hole Transport Layer), 발광층(EML, Emission Layer), 전자 수송층(ETL, Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL, Electron Injection Layer) 등을 전술한 실시 예들에 따른 하이브리드 스틱 마스크 또는 하이브리드 스틱 마스크의 제조 방법을 이용하여 형성할 수 있다.

[0215] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 사용하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

부호의 설명

[0217] 1 : 유기발광 디스플레이 장치

10 : 마스크 조립체

100 : 하이브리드 스틱 마스크

110 : 구조용 스틱 마스크

111 : 개구부

112 : 제1 접합영역

113 : 인장 고정부

114a, 114b : 보강대

115 : 용접 돌기

120 : 셀 단위 마스크

121 : 증착영역

122 : 위치정렬 홀

123 : 제2 접합영역

124 : TFT 글라스와의 접촉면

125 : 용접 홈

126 : 용접 돌기

200 : 프레임

210 : 개구부

220 : 제3 접합영역

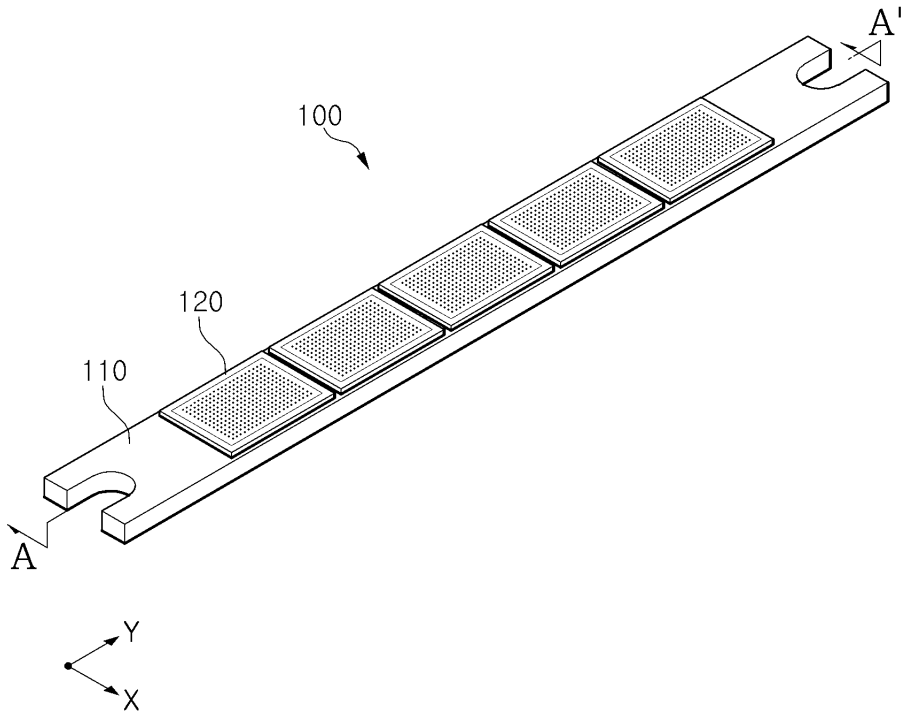
230 : 지지부

t1 : 구조용 스틱 마스크 두께　　t2 : 셀 단위 마스크 두께

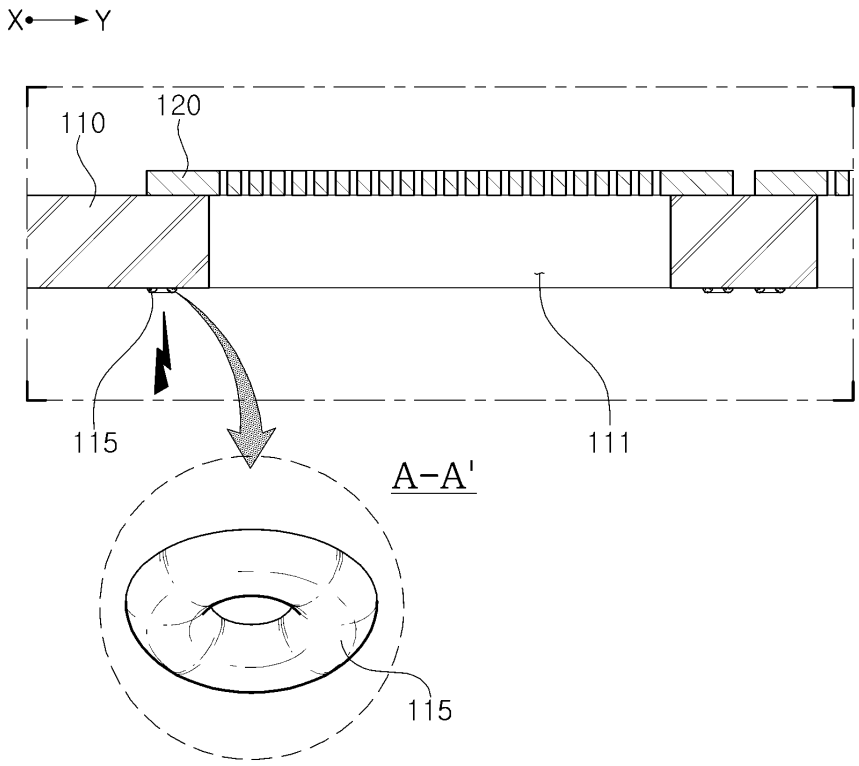
t3 : 접촉면과 용접 돌기 상단부 사이의 단차

도면

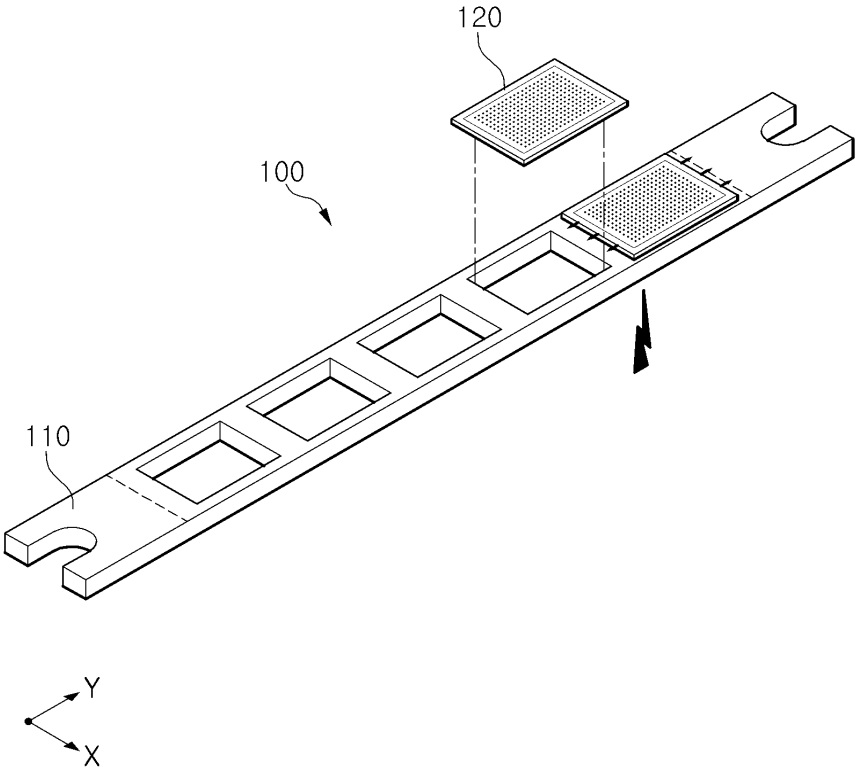
도면1



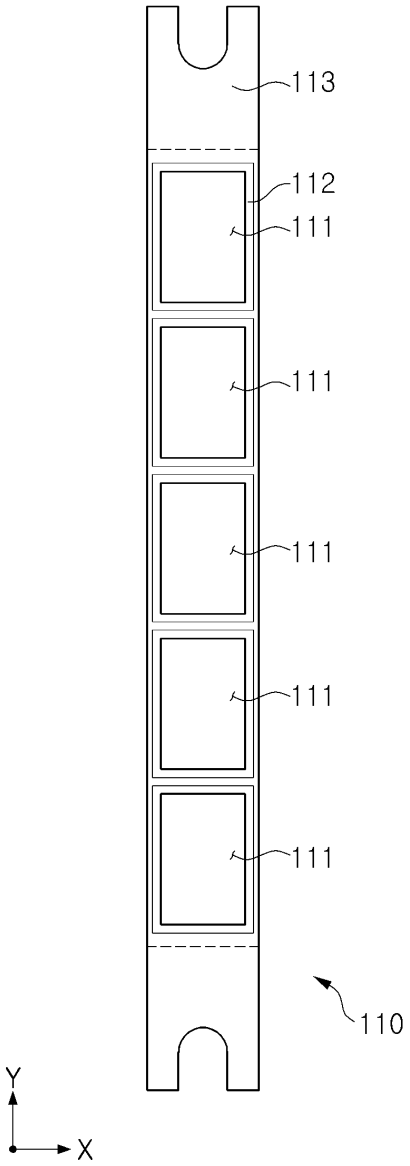
도면2



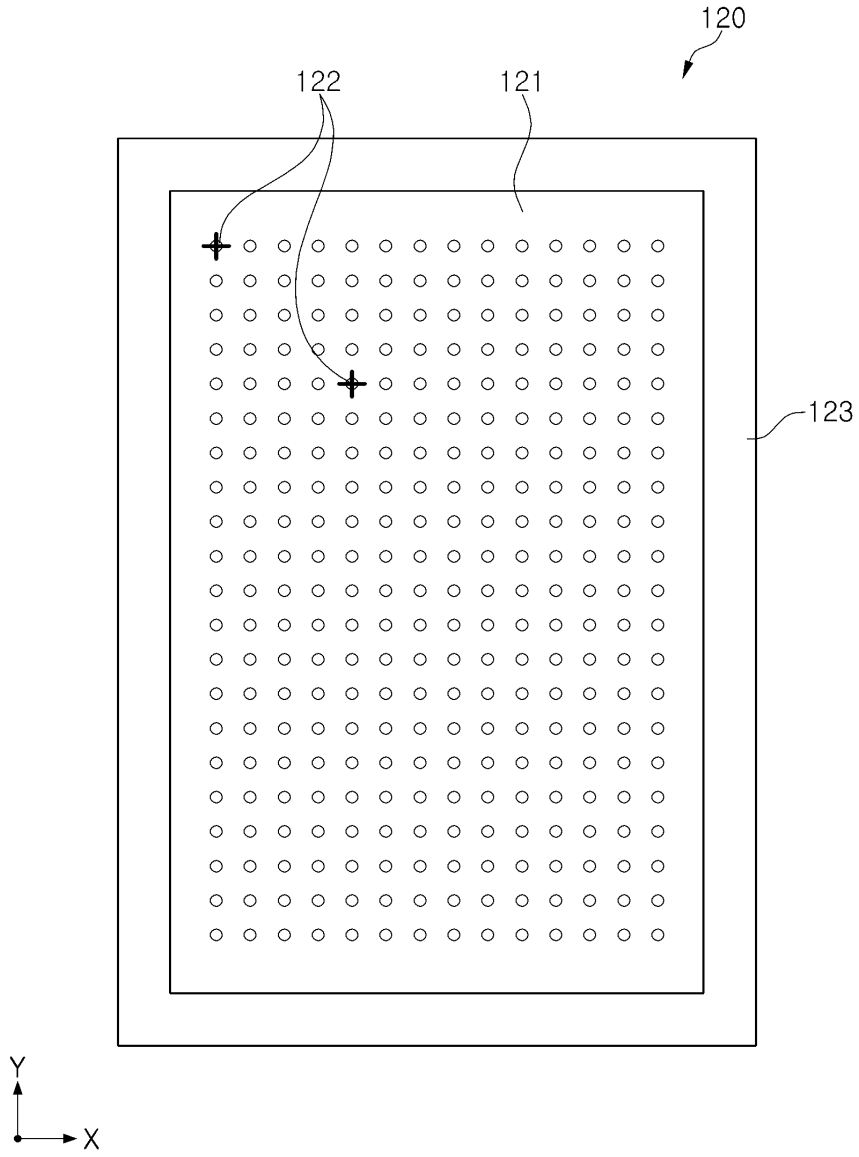
도면3



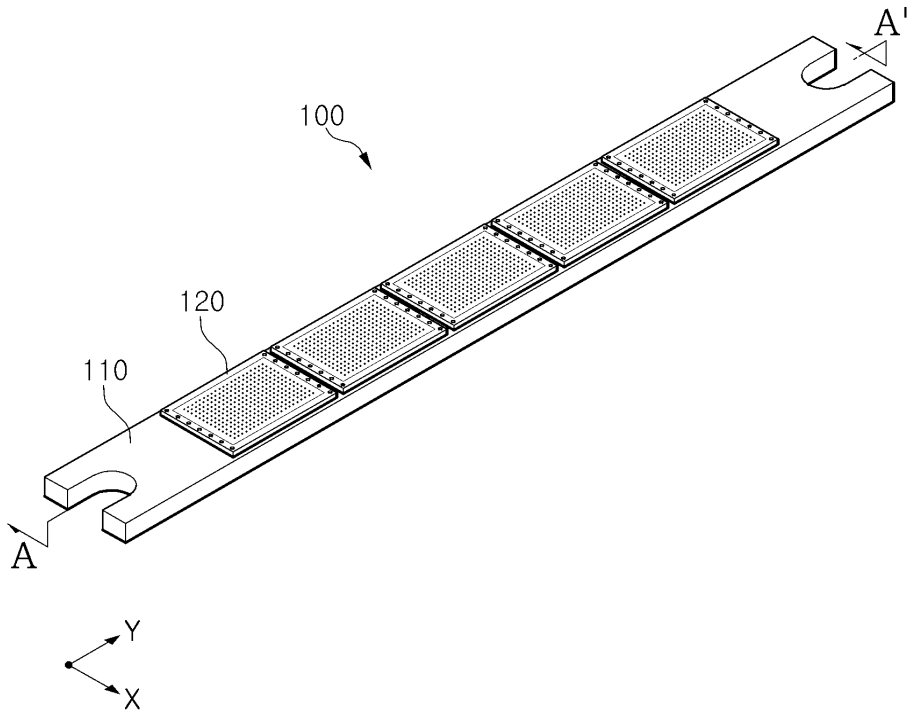
도면4



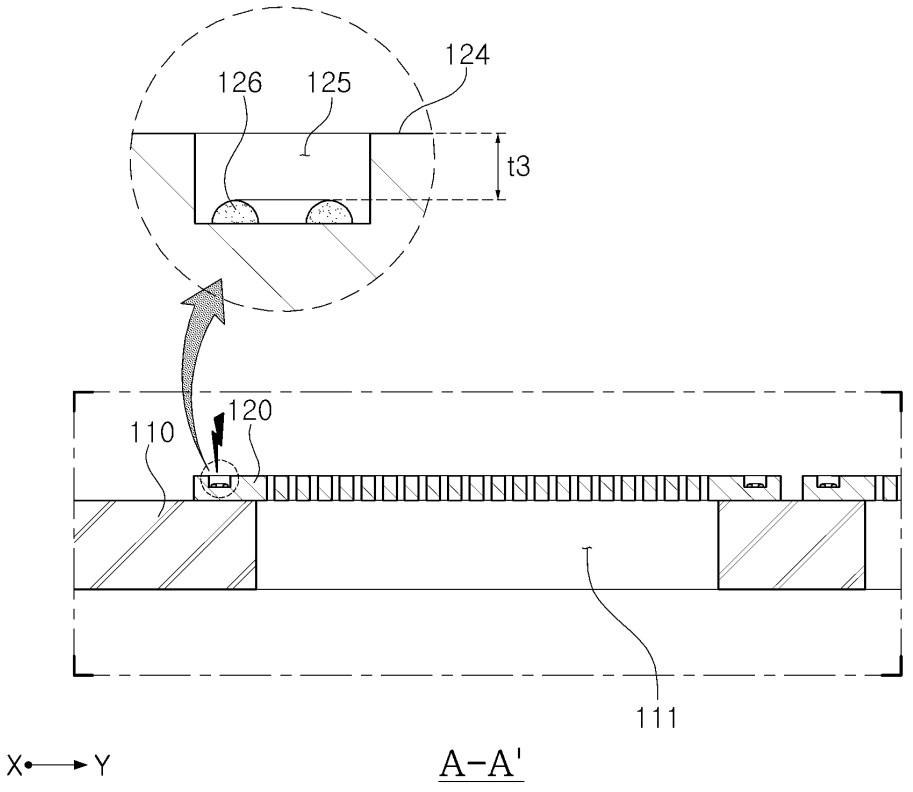
도면5



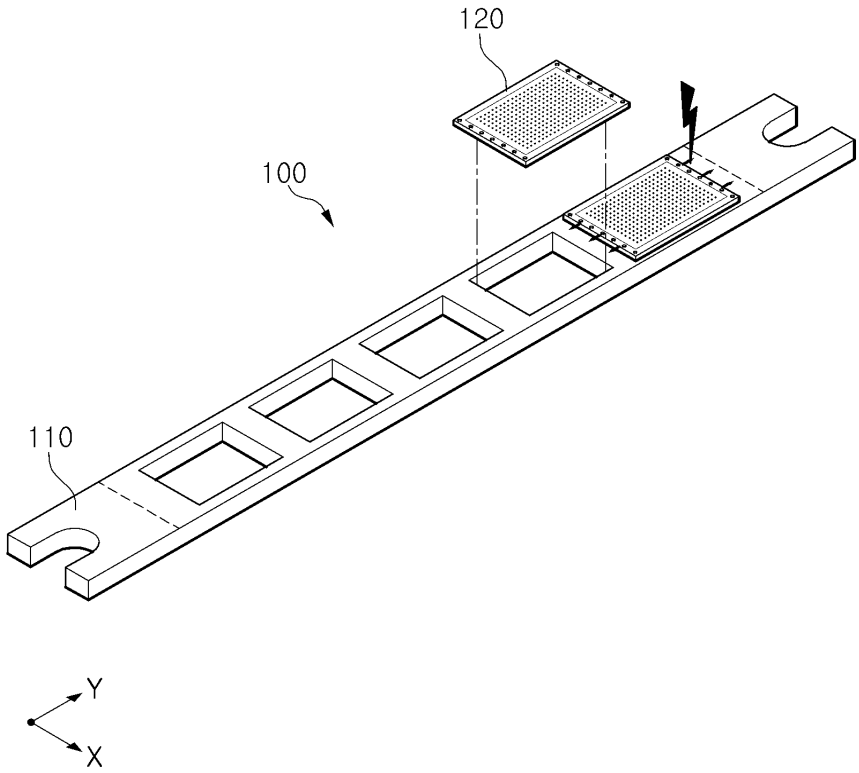
도면6



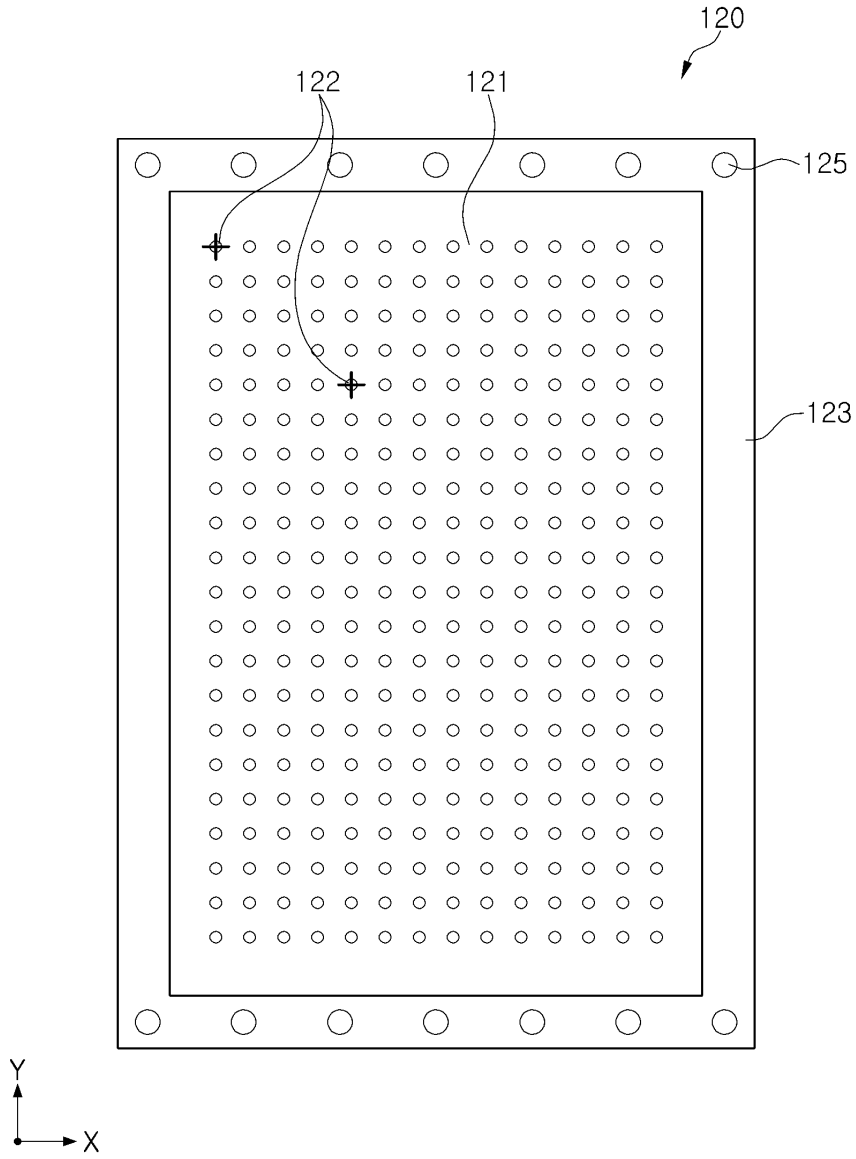
도면7



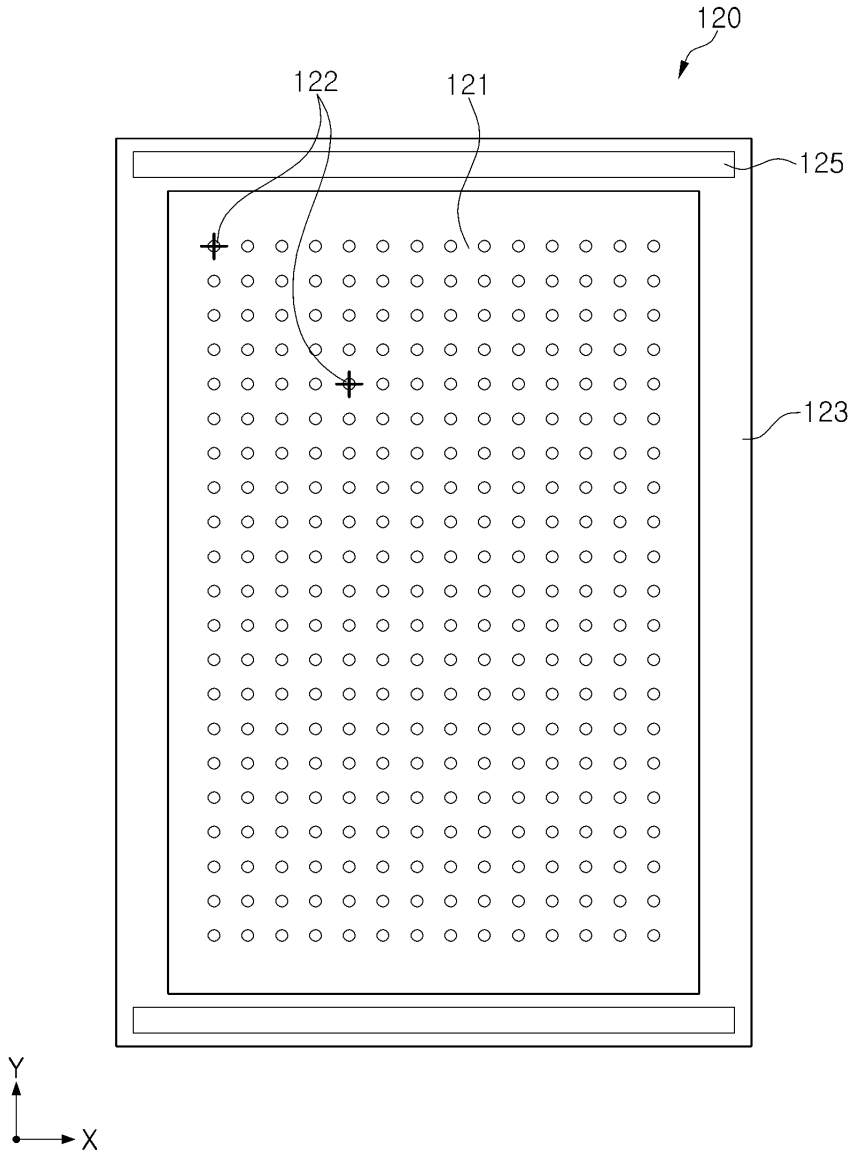
도면8



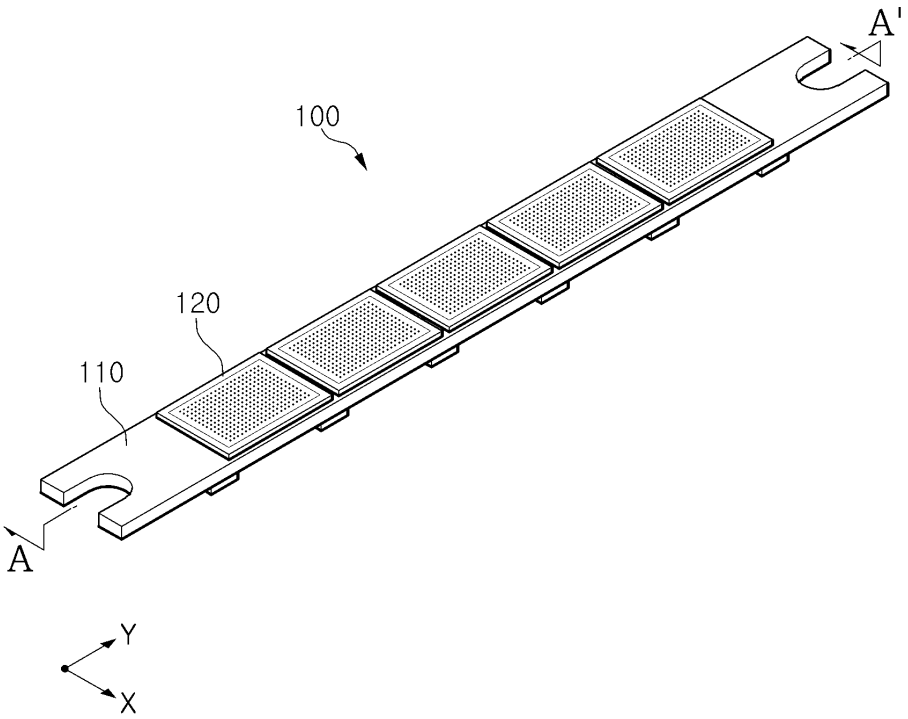
도면9a



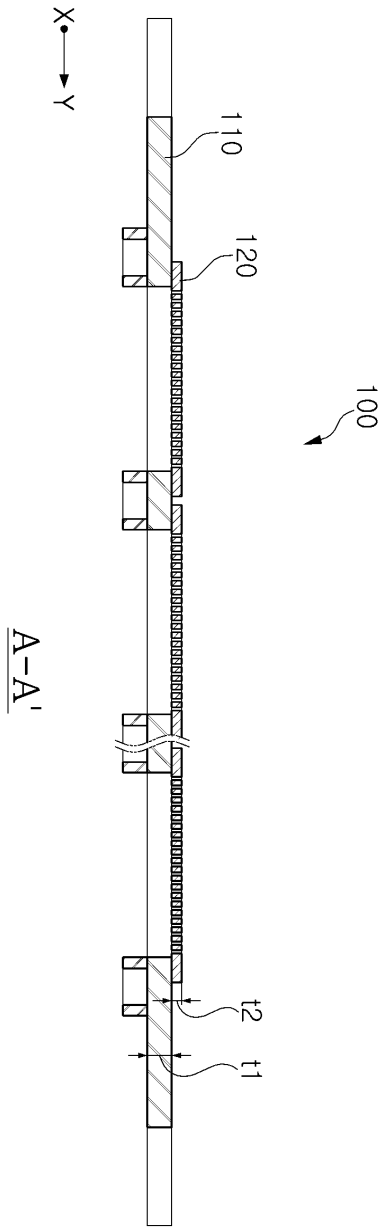
도면9b



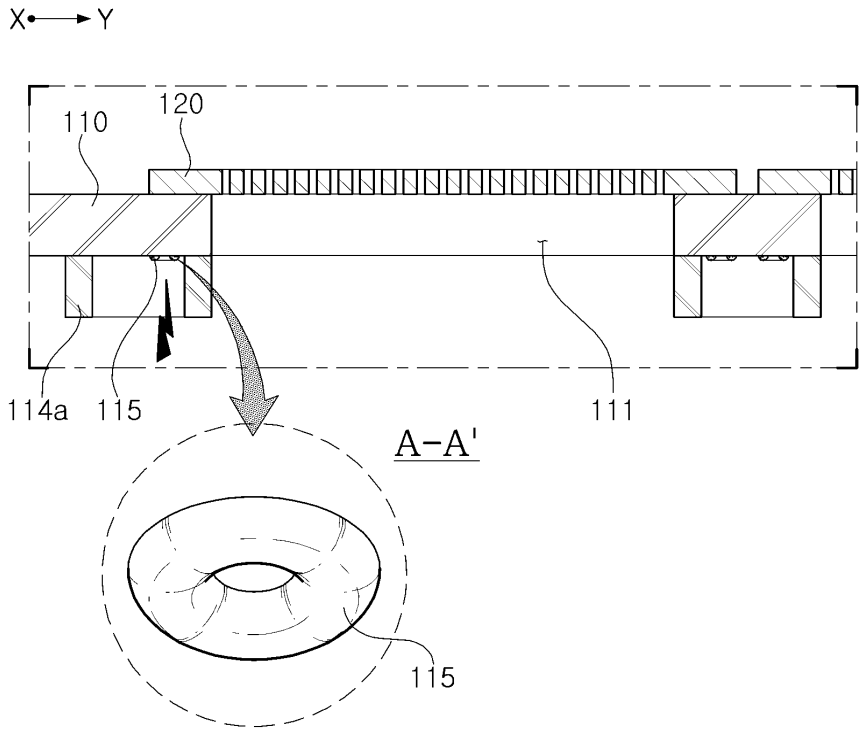
도면10



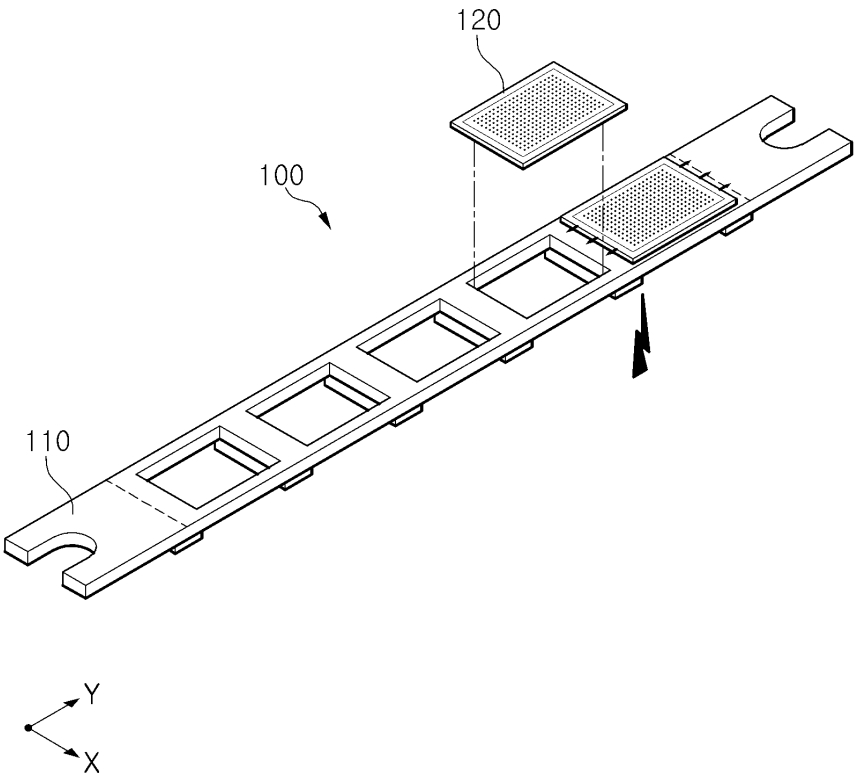
도면11



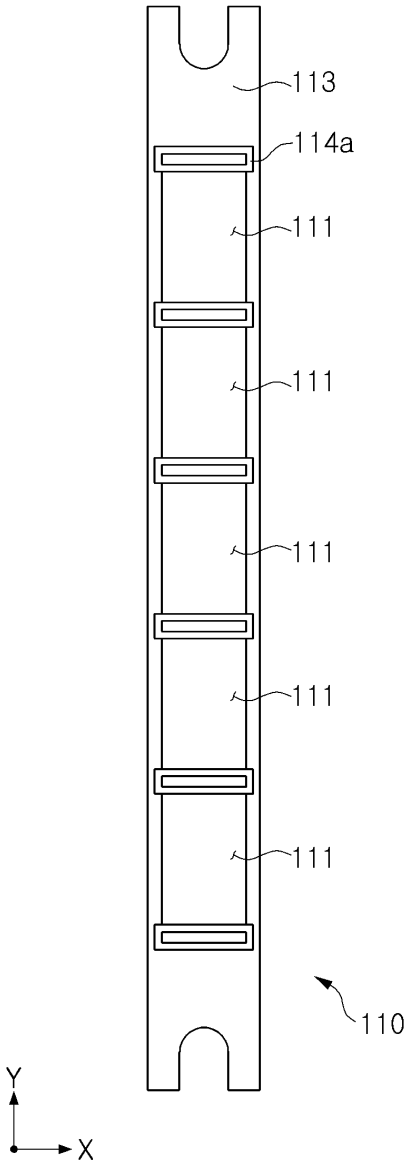
도면12



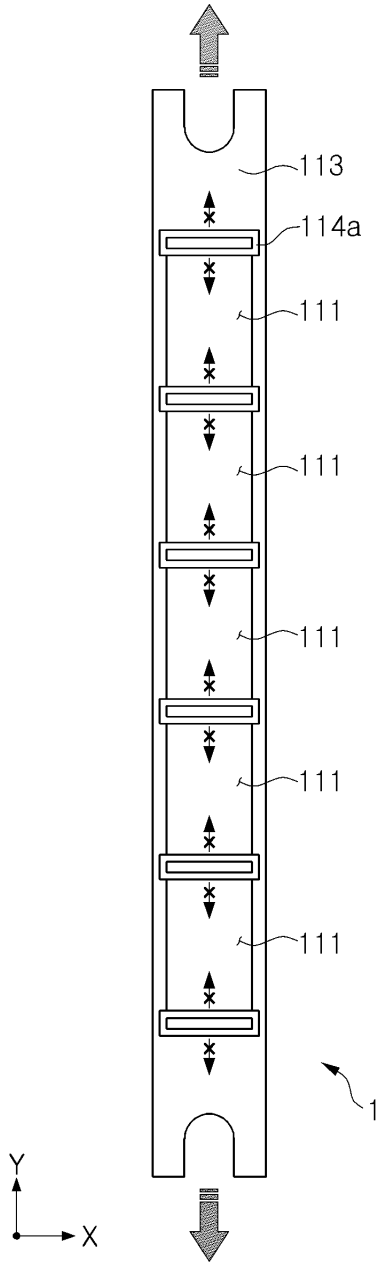
도면13



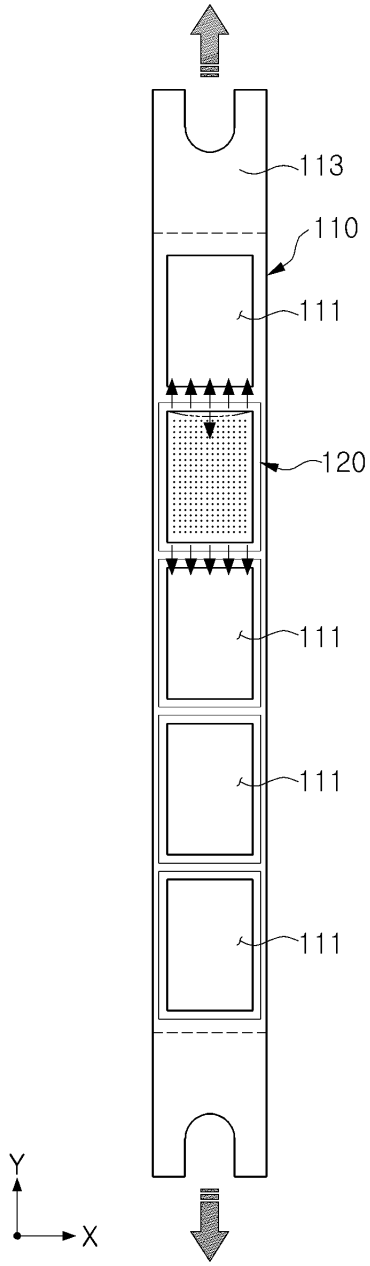
도면14



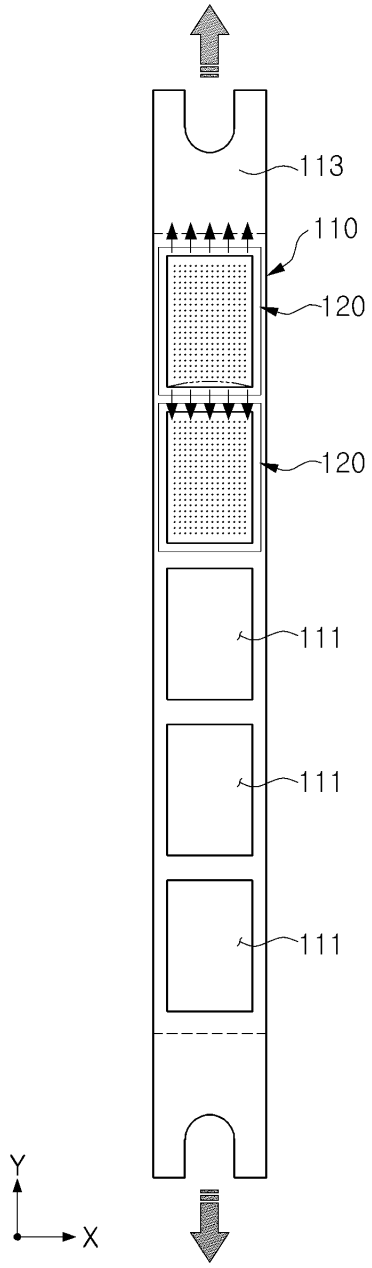
도면15a



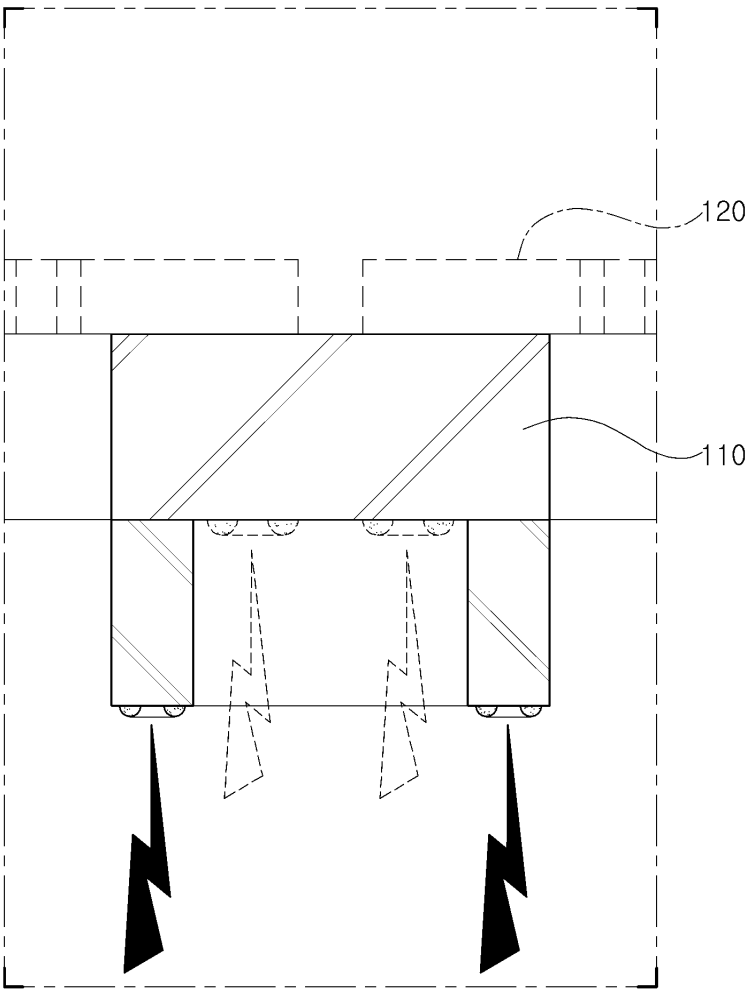
도면15b



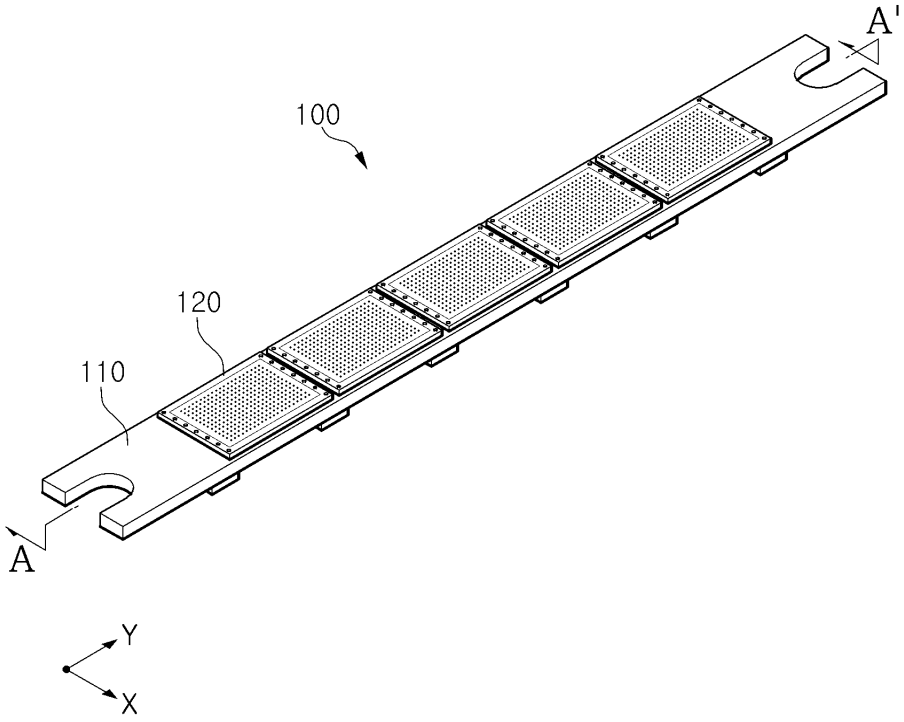
도면15c



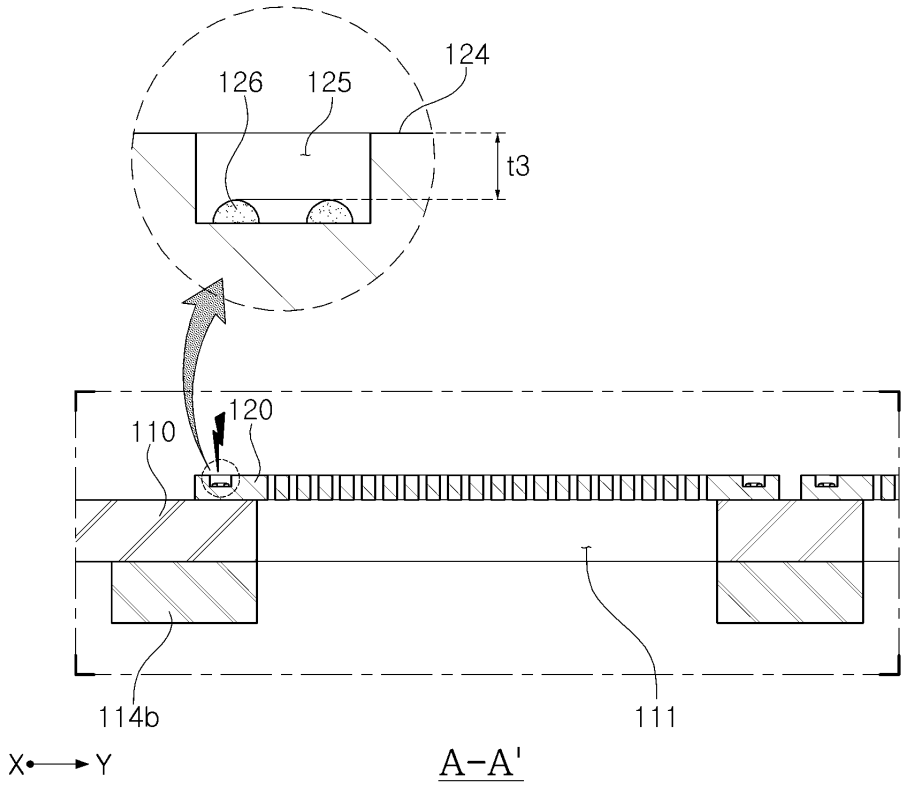
도면16



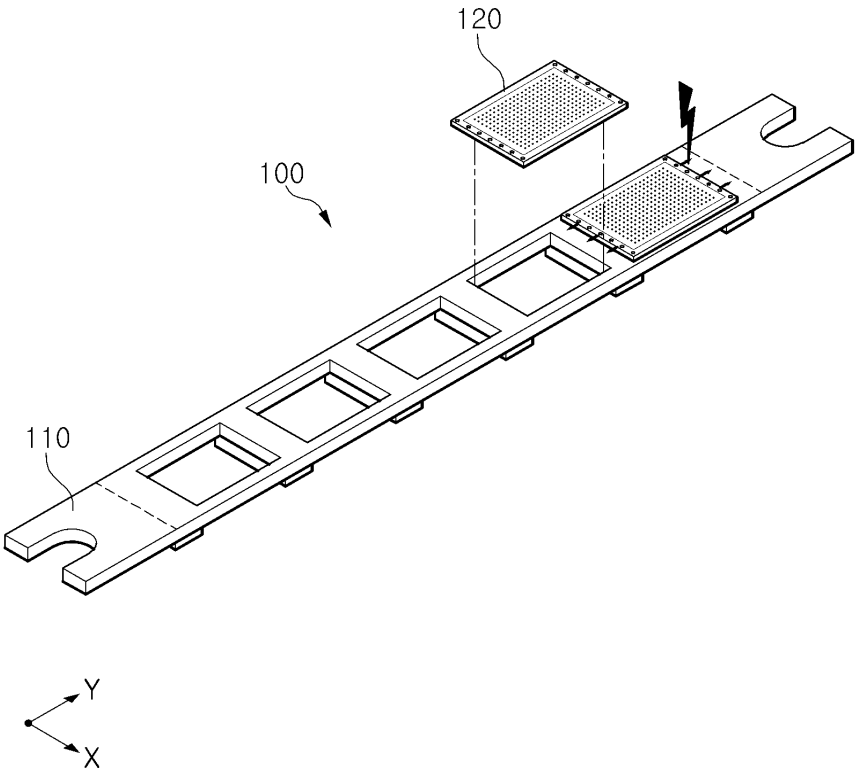
도면17



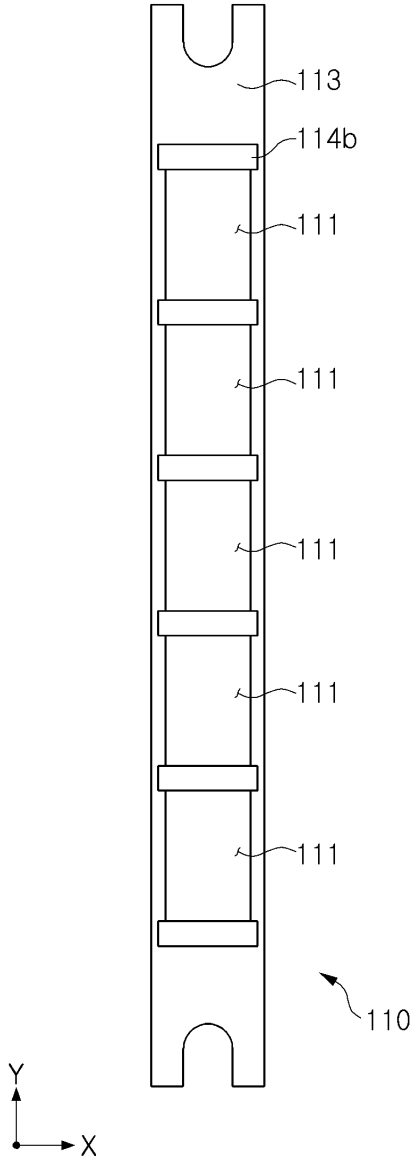
도면18



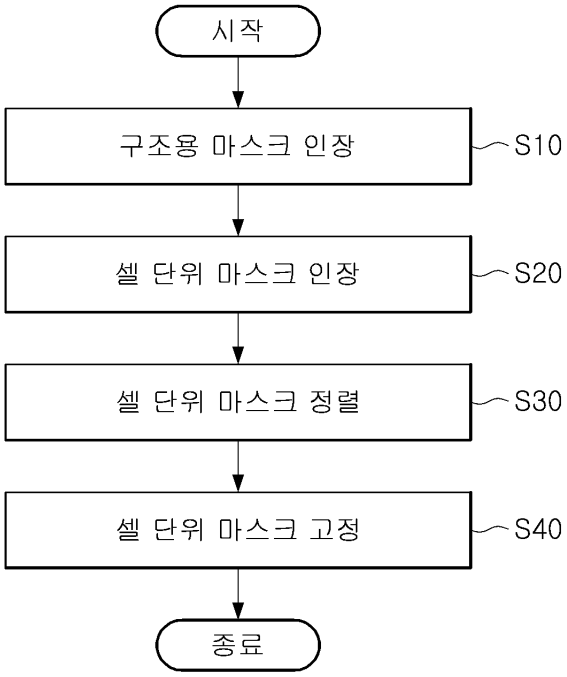
도면19



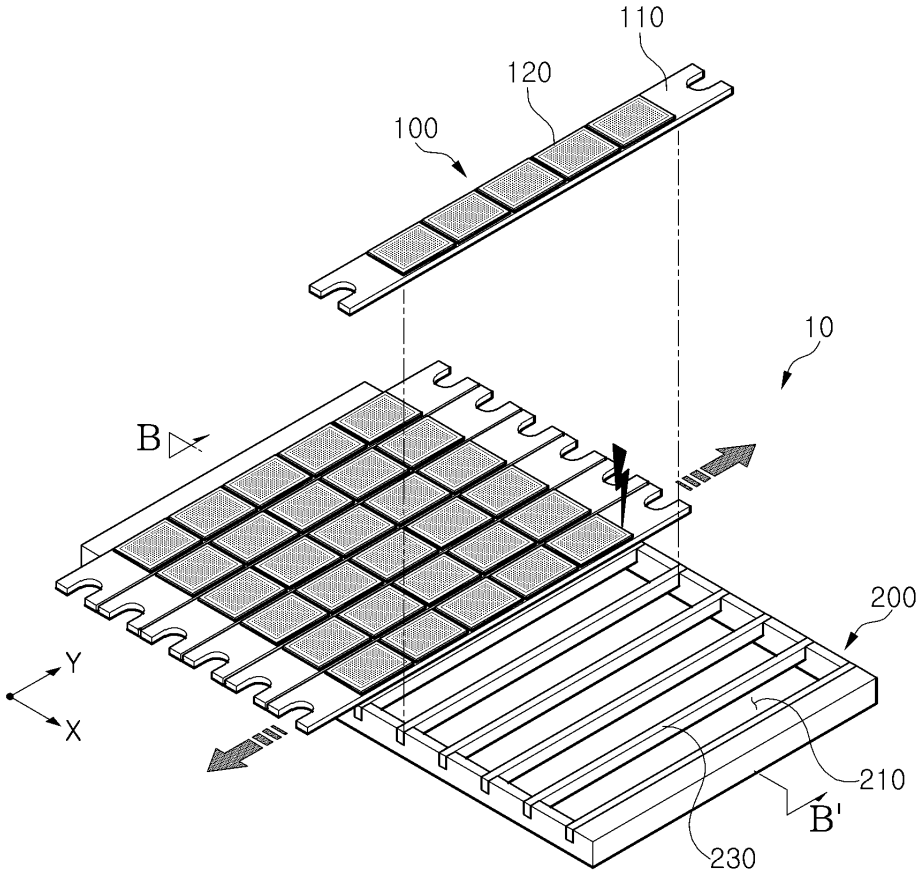
도면20



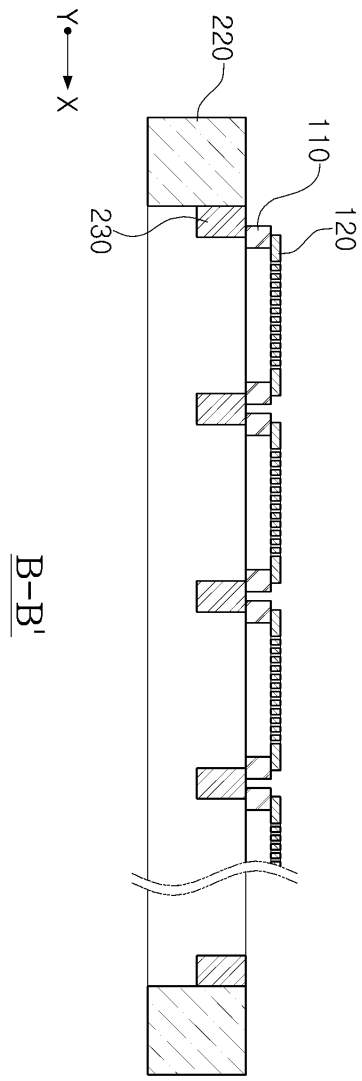
도면21


시작
구조용 마스크 인장
S10
셀 단위 마스크 인장
S20
셀 단위 마스크 정렬
S30
셀 단위 마스크 고정
S40
종료

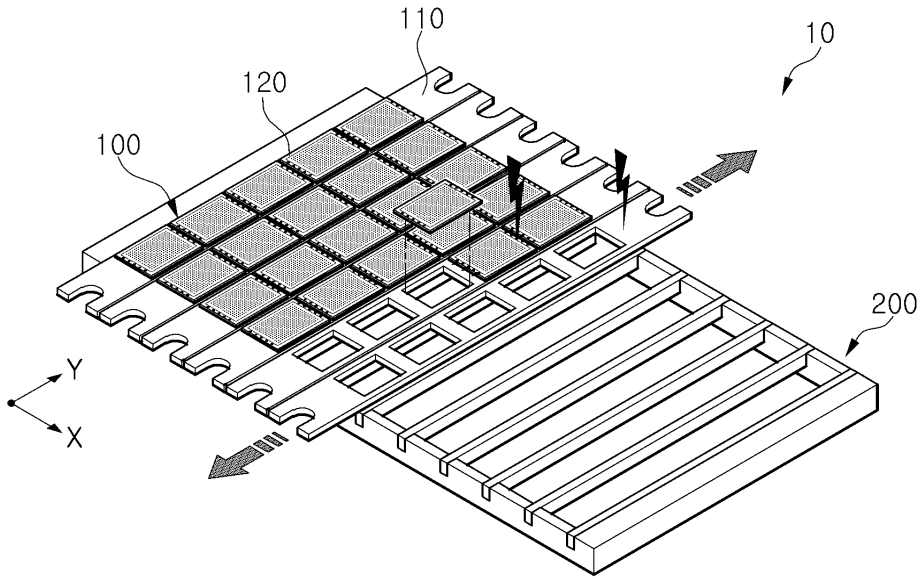
도면22


110
120
100
10
B
200
Y
X
210
B'
230

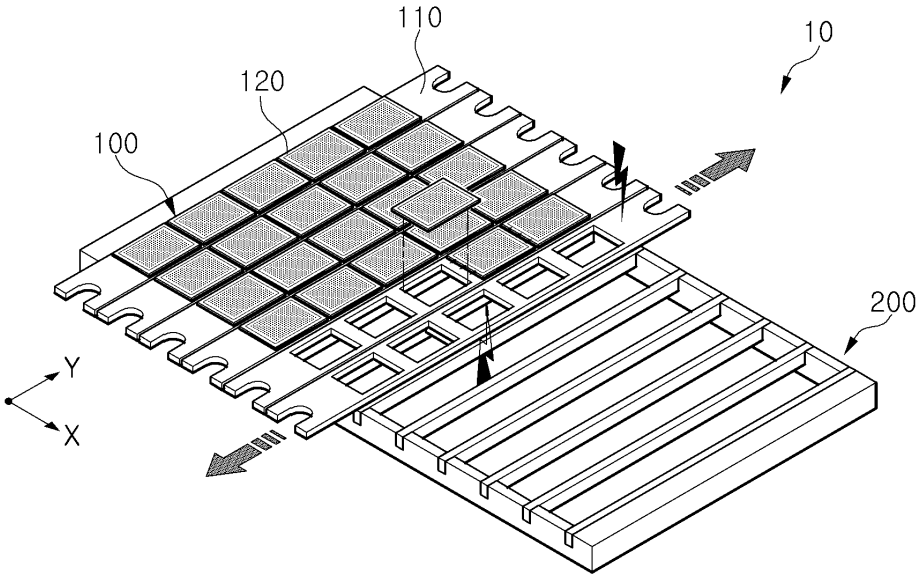
도면23



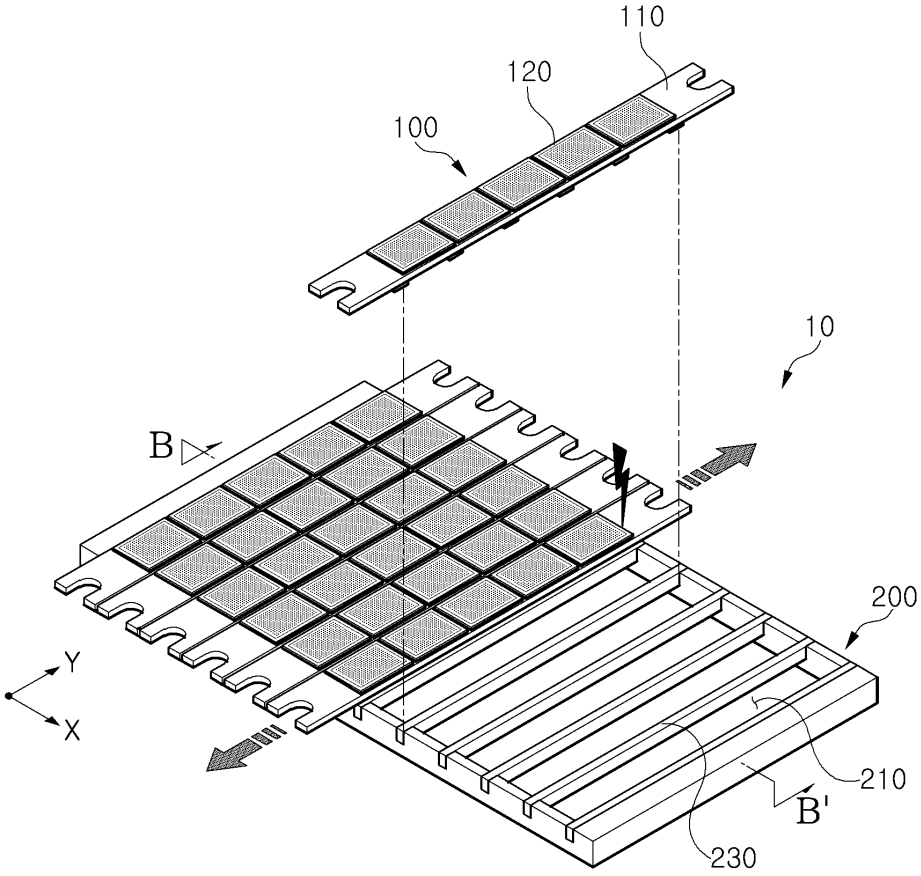
도면24



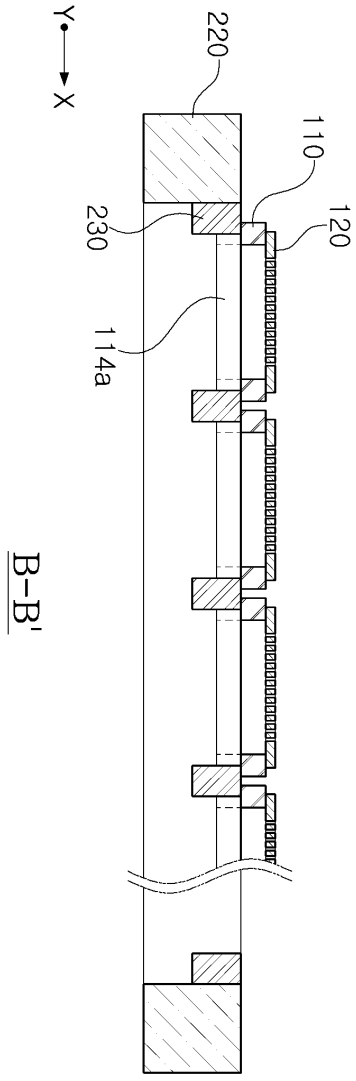
도면25



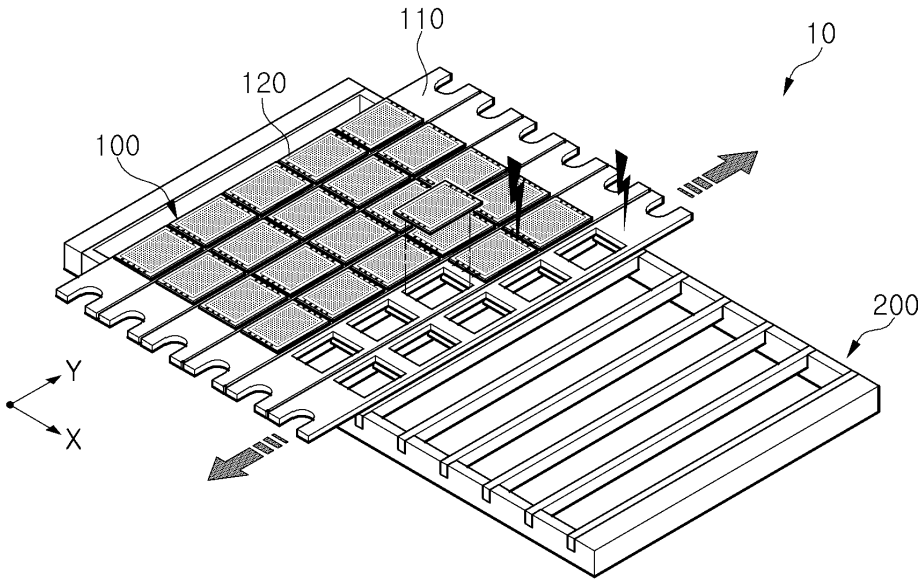
도면26



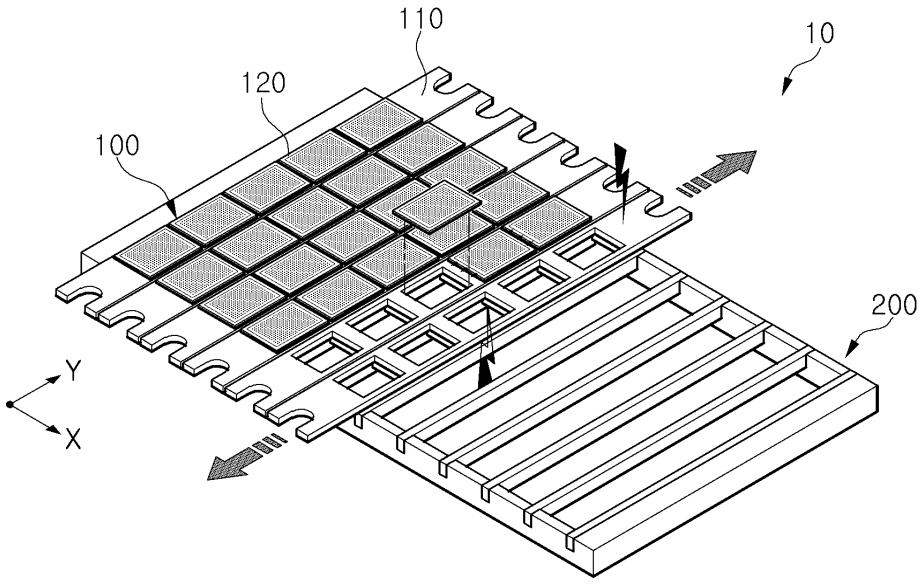
도면27



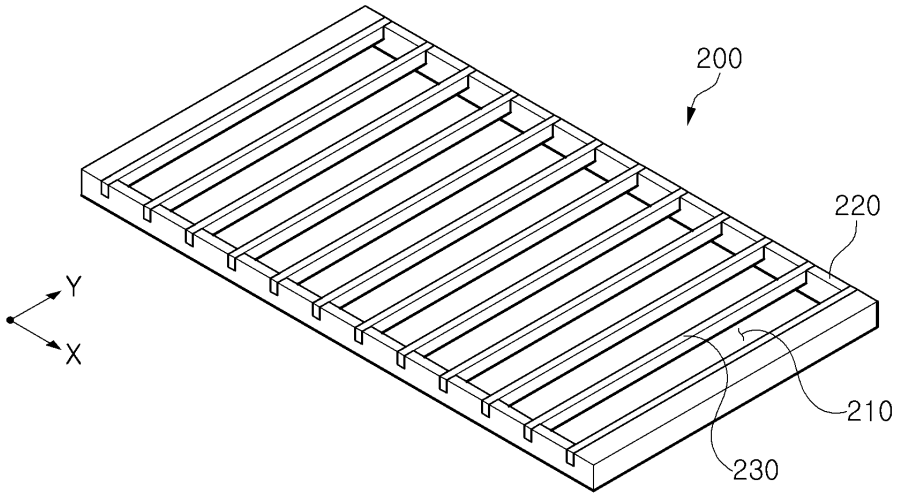
도면28



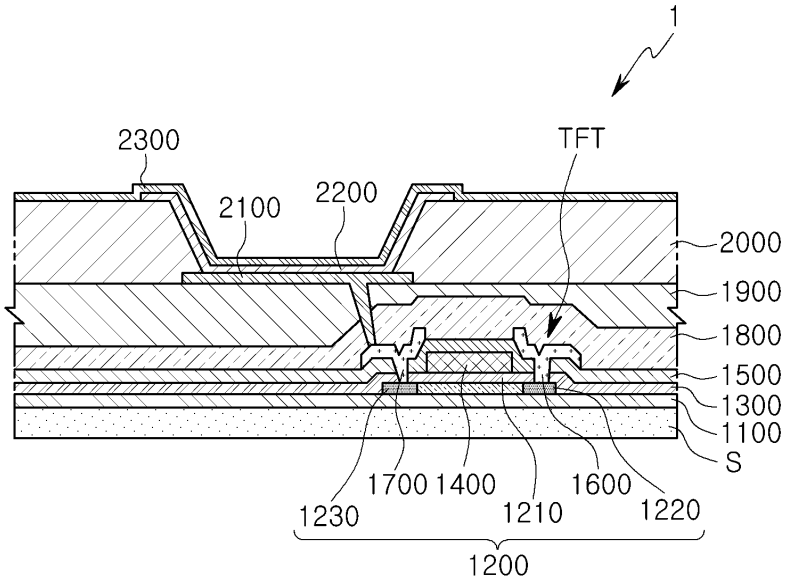
도면29



도면30



도면31



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 19항

【변경전】

제1항 내지 제13항 중

【변경후】

제1항 내지 제4항 또는 제8항 내지 13항 중

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 17항

【변경전】

제1항 내지 제13항 중

【변경후】

제1항 내지 제4항 또는 제8항 내지 제13항 중

专利名称(译)	混合棒状掩模及其制造方法，包括该掩模的掩模组件，使用该掩模组件的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR102083947B1	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	KR1020190061079	申请日	2019-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	KPS		
申请(专利权)人(译)	PSI有限公司凯		
当前申请(专利权)人(译)	PSI有限公司凯		
[标]发明人	김정호		
发明人	김정호		
IPC分类号	H01L51/56 G03F7/20 H01L21/027 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 G03F7/2063 H01L21/027 H01L51/0011		
代理人(译)	这激励		
审查员(译)	Yuchanghun		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种混合式棒状掩模及其制造方法，包括该混合式棒状掩模的掩模组件以及使用其的有机发光显示装置。 根据本发明实施例的混合棒状掩模，多个开口在第一方向上形成并且具有沿着开口的外围设置的第一结合区域，在拉伸状态下将第一方向固定到框架上 结构防毒面具的两端设有张力固定部分； 单元单元掩模具有与开口对应的沉积区域和沿着沉积区域的圆周设置并结合到第一接合区域的第二接合区域； 每个单元单元掩模可以单独地耦合到结构棒状掩模。

