



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0064997
(43) 공개일자 2021년06월03일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) C23C 16/04 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
C23C 16/042 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0171369
(22) 출원일자 2019년12월20일
심사청구일자 2019년12월20일</p> <p>(30) 우선권주장
1020190153525 2019년11월26일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
주식회사 오림머티리얼
경기도 용인시 기흥구 공세로 140-11 (공세동)</p> <p>(72) 발명자
이유진
경기도 용인시 기흥구 공세로 140-11</p> <p>(74) 대리인
김한</p> |
|---|--|

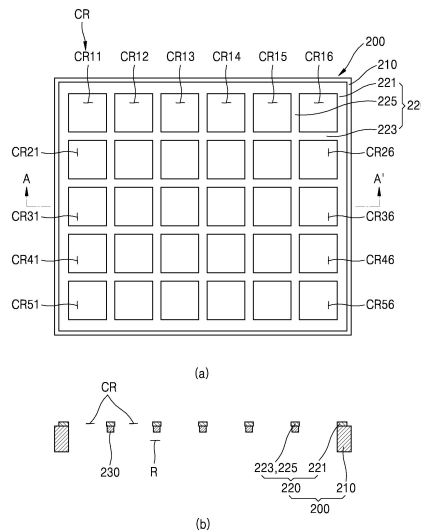
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 프레임 일체형 마스크 및 프레임

(57) 요약

본 발명은 프레임 일체형 마스크 및 프레임에 관한 것이다. 본 발명에 따른 프레임 일체형 마스크는, 복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 OLED 화소 형성용 프레임 일체형 마스크로서, 프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 테두리 프레임부에 적어도 양단이 연결되는 복수의 그리드 바; 및 제1 방향 및 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비하며, 테두리 프레임부에 연결되는 마스크 셀 시트부를 포함하고, 각각의 마스크는 마스크 셀 시트부의 상부에 연결되며, 마스크 셀 시트부의 적어도 하부 일부에 그리드 바가 배치되어 마스크 셀 시트부를 지지하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G03F 7/2063 (2013.01)

H01L 51/0011 (2013.01)

G03F 2007/2067 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20003622
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	소재부품기술개발
연구과제명	800ppi급 모바일용 및 3,000ppi급 AR/VR용 OLED FMM(Fine Metal Mask)과 초정밀급
측정/조립/검사기 개발	
기여율	1/1
과제수행기관명	(주)티지오테크
연구기간	2019.06.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 OLED 화소 형성용 프레임 일체형 마스크로서, 프레임은,

중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부;

테두리 프레임부에 적어도 양단이 연결되는 복수의 그리드 바; 및

제1 방향 및 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비하며, 테두리 프레임부에 연결되는 마스크 셀 시트부

를 포함하고,

각각의 마스크는 마스크 셀 시트부의 상부에 연결되며,

그리드 바는 마스크 셀 시트부의 적어도 하부 일부에 배치되어 마스크 셀 시트부를 지지하는, 프레임 일체형 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서,

마스크 셀 시트부는, 테두리 시트부; 제1 방향으로 연장 형성되고, 양단이 테두리 시트부에 연결되는 적어도 하나의 제1 그리드 시트부; 및 제1 방향에 수직인 제2 방향으로 연장 형성되어 제1 그리드 시트부와 교차되고, 양단이 테두리 시트부에 연결되는 적어도 하나의 제2 그리드 시트부;를 포함하고,

그리드 바는 제1 그리드 시트부, 제2 그리드 시트부 중 적어도 어느 하나에 대응하는 형상을 가지고 마스크 셀 시트부의 하부를 지지하는, 프레임 일체형 마스크.

청구항 3

제1항에 있어서,

복수의 그리드 바가 교차되고,

각각의 그리드 바의 양단은 테두리 프레임부에 부착되는, 프레임 일체형 마스크.

청구항 4

제3항에 있어서,

테두리 프레임부에 복수의 삽입홈이 형성되고, 삽입홈에 그리드 바의 양단이 끼워지는, 프레임 일체형 마스크.

청구항 5

제2항에 있어서,

그리드 바는, 마스크 셀 시트부의 두께보다 두껍고, 제1 그리드 시트부 또는 제2 그리드 시트부의 폭보다 좁은, 프레임 일체형 마스크.

청구항 6

제2항에 있어서,

제1 그리드 시트부, 제2 그리드 시트부 중 적어도 어느 하나의 길이 방향에 수직하는 단면 형상은 삼각형, 사다리꼴이거나, 또는, 단면 형상의 변, 모서리 중 적어도 하나가 라운딩진 삼각형, 사다리꼴이고,

그리드 바의 길이 방향에 수직하는 단면 형상은 삼각형, 사다리꼴이거나, 또는, 단면 형상의 변, 모서리 중 적어도 하나가 라운딩된 삼각형, 사다리꼴인, 프레임 일체형 마스크.

청구항 7

제1항에 있어서,

각각의 마스크는 각각의 마스크 셀 영역에 대응되게 마스크 셀 시트부의 상부에 연결되는, 프레임 일체형 마스크.

청구항 8

복수의 OLED 화소 형성용 마스크를 지지하기 위한 프레임으로서,

중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부;

테두리 프레임부에 적어도 양단이 연결되는 복수의 그리드 바; 및

제1 방향 및 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비하며, 테두리 프레임부에 연결되는 마스크 셀 시트부

를 포함하고,

그리드 바는 마스크 셀 시트부의 적어도 하부 일부에 배치되어 마스크 셀 시트부를 지지하는, 프레임.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 프레임 일체형 마스크 및 프레임에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 프레임 일체형 마스크를 제조할 때, 마스크 셀 시트부가 처지는 것을 방지할 수 있는 프레임 일체형 마스크 및 프레임에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] OLED 제조 공정에서 화소를 형성하는 기술로, 박막의 금속 마스크(Shadow Mask)를 기판에 밀착시켜서 원하는 위치에 유기물을 증착하는 FMM(Fine Metal Mask) 법이 주로 사용된다.

[0003] 기존의 OLED 제조 공정에서는 마스크를 스틱 형태, 플레이트 형태 등으로 제조한 후, 마스크를 OLED 화소 증착 프레임에 용접 고정시켜 사용한다. 마스크 하나에는 디스플레이 하나에 대응하는 셀이 여러개 구비될 수 있다. 또한, 대면적 OLED 제조를 위해서 여러 개의 마스크를 OLED 화소 증착 프레임에 고정시킬 수 있는데, 프레임에 고정하는 과정에서 각 마스크가 평평하게 되도록 인장을 하게 된다. 마스크의 전체 부분이 평평하게 되도록 인장력을 조절하는 것은 매우 어려운 작업이다. 특히, 각 셀들을 모두 평평하게 하면서, 크기가 수 내지 수십 μm 에 불과한 마스크 패턴을 정렬하기 위해서는, 마스크의 각 측에 가하는 인장력을 미세하게 조절하면서, 정렬 상태를 실시간으로 확인하는 고도의 작업이 요구된다.

[0004] 그럼에도 불구하고, 여러 개의 마스크를 하나의 프레임에 고정시키는 과정에서 마스크 상호간에, 그리고 마스크 셀들의 상호간에 정렬이 잘 되지 않는 문제점이 있었다. 또한, 마스크를 프레임에 용접 고정하는 과정에서 마스크 막의 두께가 너무 얇고 대면적이기 때문에 하중에 의해 마스크가 처지거나 뒤틀어지는 문제점, 용접 과정에서 용접 부분에 발생하는 주름, 번짐(burr) 등에 의해 마스크 셀의 정렬이 엇갈리게 되는 문제점 등이 있었다.

[0005] 초고화질의 OLED의 경우, 현재 QHD 화질은 500~600 PPI(pixel per inch)로 화소의 크기가 약 30~50 μm 에 이르며, 4K UHD, 8K UHD 고화질은 이보다 높은 ~860 PPI, ~1600 PPI 등의 해상도를 가지게 된다. 이렇듯 초고화질의 OLED의 화소 크기를 고려하여 각 셀들간의 정렬 오차를 수 μm 정도로 감축시켜야 하며, 이를 벗어나는 오차는 제품의 실패로 이어지게 되므로 수율이 매우 낮아지게 될 수 있다. 그러므로, 마스크가 처지거나 뒤틀리는 등의 변형을 방지하고, 정렬을 명확하게 할 수 있는 기술, 마스크를 프레임에 고정하는 기술 등의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 프레임 일체형 마스크를 제조할 때, 마스크 셀 시트부가 처지는 것을 방지할 수 있는 프레임 일체형 마스크 및 프레임을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명은, 프레임에서 마스크 셀 시트부의 정렬을 명확하게 하여 마스크를 프레임에 부착할 때 변형이 발생하는 것을 방지할 수 있는 프레임 일체형 마스크 및 프레임을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 상기의 목적은, 복수의 마스크와 마스크를 지지하는 프레임이 일체로 형성된 OLED 화소 형성용 프레임 일체형 마스크로서, 프레임은, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 테두리 프레임부에 적어도 양단이 연결되는 복수의 그리드 바; 및 제1 방향 및 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비하며, 테두리 프레임부에 연결되는 마스크 셀 시트부를 포함하고, 각각의 마스크는 마스크 셀 시트부의 상부에 연결되며, 그리드 바는 마스크 셀 시트부의 적어도 하부 일부에 배치되어 마스크 셀 시트부를 지지하는, 프레임 일체형 마스크에 의해 달성된다.
- [0009] 마스크 셀 시트부는, 테두리 시트부; 제1 방향으로 연장 형성되고, 양단이 테두리 시트부에 연결되는 적어도 하나의 제1 그리드 시트부; 및 제1 방향에 수직인 제2 방향으로 연장 형성되어 제1 그리드 시트부와 교차되고, 양단이 테두리 시트부에 연결되는 적어도 하나의 제2 그리드 시트부;를 포함하고, 그리드 바는 제1 그리드 시트부, 제2 그리드 시트부 중 적어도 어느 하나에 대응하는 형상을 가지고 마스크 셀 시트부의 하부를 지지할 수 있다.
- [0010] 복수의 그리드 바가 교차되고, 각각의 그리드 바의 양단은 테두리 프레임부에 부착될 수 있다.
- [0011] 테두리 프레임부에 복수의 삼입홈이 형성되고, 삼입홈에 그리드 바의 양단이 끼워질 수 있다.
- [0012] 그리드 바는, 마스크 셀 시트부의 두께보다 두껍고, 제1 그리드 시트부 또는 제2 그리드 시트부의 폭보다 좁을 수 있다.
- [0013] 제1 그리드 시트부, 제2 그리드 시트부 중 적어도 어느 하나의 길이 방향에 수직하는 단면 형상은, 삼각형, 사다리꼴이거나, 또는, 단면 형상의 변, 모서리 중 적어도 하나가 라운딩진 삼각형, 사다리꼴이고, 그리드 바의 길이 방향에 수직하는 단면 형상은, 삼각형, 사다리꼴이거나, 또는, 단면 형상의 변, 모서리 중 적어도 하나가 라운딩진 삼각형, 사다리꼴일 수 있다.
- [0014] 각각의 마스크는 각각의 마스크 셀 영역에 대응되게 마스크 셀 시트부의 상부에 연결될 수 있다.
- [0015] 그리고, 본 발명의 상기의 목적은, 복수의 OLED 화소 형성용 마스크를 지지하기 위한 프레임으로서, 중공 영역을 포함하는 테두리 프레임부; 테두리 프레임부에 적어도 양단이 연결되는 복수의 그리드 바; 및 제1 방향 및 제2 방향 중 적어도 하나의 방향을 따라 복수의 마스크 셀 영역을 구비하며, 테두리 프레임부에 연결되는 마스크 셀 시트부를 포함하고, 마스크 셀 시트부의 적어도 하부 일부에 그리드 바가 배치되어 마스크 셀 시트부를 지지하는, 프레임에 의해 달성된다.

발명의 효과

- [0016] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따르면, 프레임 일체형 마스크를 제조할 때, 마스크 셀 시트부가 처지는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 또한, 본 발명에 따르면, 프레임에서 마스크 셀 시트부의 정렬을 명확하게 하여 마스크를 프레임에 부착할 때 변형이 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 마스크를 프레임에 부착하는 과정을 나타내는 개략도이다.
- 도 2는 종래의 일 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크를 나타내는 정면도 및 측단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크를 나타내는 정면도 및 측단면도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임을 나타내는 정면도 및 측단면도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임의 제조 과정을 나타내는 개략도이다.

도 7은 본 발명의 여러 실시예에 따른 마스크가 프레임에 부착된 형태를 나타내는 부분 확대 단면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크를 이용한 OLED 화소 증착 장치를 나타내는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭하며, 길이 및 면적, 두께 등과 그 형태는 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다.
- [0020] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0021] 도 1은 종래의 마스크(10)를 프레임(20)에 부착하는 과정을 나타내는 개략도이다.
- [0022] 종래의 마스크(10)는 스틱형(Stick-Type) 또는 판형(Plate-Type)이며, 도 1의 스틱형 마스크(10)는 스틱의 양측을 OLED 화소 증착 프레임에 용접 고정시켜 사용할 수 있다. 마스크(10)의 바디(Body)[또는, 마스크 막(11)]에는 복수의 디스플레이 셀(C)이 구비된다. 하나의 셀(C)은 스마트폰 등의 디스플레이 하나에 대응한다. 셀(C)에는 디스플레이의 각 화소에 대응하도록 화소 패턴(P)이 형성된다.
- [0023] 도 1의 (a)를 참조하면, 스틱 마스크(10)의 장축 방향으로 인장력(F1-F2)을 가하여 편 상태로 사각틀 형태의 프레임(20) 상에 스틱 마스크(10)를 로딩한다. 스틱 마스크(10)의 셀(C1-C6)들은 프레임(20)의 틀 내부 빈 영역 부분에 위치하게 된다.
- [0024] 도 1의 (b)를 참조하면, 스틱 마스크(10)의 각 측에 가하는 인장력(F1-F2)을 미세하게 조절하면서 정렬을 시킨 후, 스틱 마스크(10) 측면의 일부를 용접(W)함에 따라 스틱 마스크(10)와 프레임(20)을 상호 연결한다. 도 1의 (c)는 상호 연결된 스틱 마스크(10)와 프레임의 측단면을 나타낸다.
- [0025] 스틱 마스크(10)의 각 측에 가하는 인장력(F1-F2)을 미세하게 조절함에도 불구하고, 마스크 셀(C1-C3)들의 상호간에 정렬이 잘 되지 않는 문제점이 나타난다. 가령, 셀(C1-C6)들의 패턴 간에 거리가 상호 다르게 되거나, 패턴(P)들이 비뚤어지는 것이 그 예이다. 스틱 마스크(10)는 복수의 셀(C1-C6)을 포함하는 대면적이고, 수십 μm 수준의 매우 얇은 두께를 가지기 때문에, 하중에 의해 쉽게 처지거나 뒤틀어지게 된다. 또한, 각 셀(C1-C6)들을 모두 평평하게 하도록 인장력(F1-F2)을 조절하면서, 각 셀(C1-C6)들간의 정렬 상태를 현미경을 통해 실시간으로 확인하는 것은 매우 어려운 작업이다. 크기가 수 내지 수십 μm 인 마스크 패턴(P)이 초고화질 OLED의 화소 공정에 악영향을 미치지 않도록 하기 위해서는, 정렬 오차가 3 μm 를 초과하지 않는 것이 바람직하다. 이렇게 인접하는 셀 사이의 정렬 오차를 PPA(pixel position accuracy)라 지칭한다.
- [0026] 이에 더하여, 복수의 스틱 마스크(10)들을 프레임(20) 하나에 각각 연결하면서, 복수의 스틱 마스크(10)들간에, 그리고 스틱 마스크(10)의 복수의 셀(C-C6)들간에 정렬 상태를 명확히 하는 것도 매우 어려운 작업이고, 정렬에 따른 공정 시간이 증가할 수밖에 없게 되어 생산성을 감축시키는 중대한 이유가 된다.
- [0027] 한편, 스틱 마스크(10)를 프레임(20)에 연결 고정시킨 후에는, 스틱 마스크(10)에 가해졌던 인장력(F1-F2)이 프레임(20)에 역으로 장력(tension)을 작용할 수 있다. 이러한 장력이 프레임(20)을 미세하게 변형시킬 수 있고, 복수의 셀(C-C6)들간에 정렬 상태가 틀어지는 문제가 발생할 수 있다.
- [0028] 이에, 본 발명은 마스크(100)가 프레임(200)과 일체형 구조를 이룰 수 있게 하는 프레임(200) 및 프레임 일체형 마스크를 제안한다. 프레임(200)에 일체로 형성되는 마스크(100)는 처지거나 뒤틀리는 등의 변형이 방지되고,

프레임(200)에 명확히 정렬될 수 있다.

- [0029] 도 2는 종래의 일 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크를 나타내는 정면도 및 측단면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크를 나타내는 정면도[도 3의 (a)] 및 측단면도[도 3의 (b)]이다. 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임을 나타내는 정면도[도 4의 (a)] 및 측단면도[도 4의 (b)]이다.
- [0030] 본 명세서에서는 아래에서 프레임 일체형 마스크의 구성을 간단히 설명하나, 프레임 일체형 마스크의 구조, 제조 과정은 한국특허출원 제2018-0016186호의 내용이 전체로서 산입된 것으로 이해될 수 있다.
- [0031] 도 2 내지 도 4을 참조하면, 프레임 일체형 마스크는, 복수의 마스크(100) 및 하나의 프레임(200)을 포함할 수 있다. 다시 말해, 복수의 마스크(100)들을 각각 하나씩 프레임(200)에 부착한 형태이다. 이하에서는, 설명의 편의상 사각 형태의 마스크(100)를 예로 들어 설명하나, 마스크(100)들은 프레임(200)에 부착되기 전에는 양측에 클램핑되는 돌출부를 구비한 스틱 마스크 형태일 수 있으며, 프레임(200)에 부착된 후에 돌출부가 제거될 수 있다.
- [0032] 각각의 마스크(100)에는 복수의 마스크 패턴(P)이 형성되며, 하나의 마스크(100)에는 하나의 셀(C)이 형성될 수 있다. 하나의 마스크 셀(C)은 스마트폰 등의 디스플레이 하나에 대응할 수 있다.
- [0033] 마스크(100)는 인바(invar), 슈퍼 인바(super invar), 니켈(Ni), 니켈-코발트(Ni-Co) 등의 재질일 수도 있다. 마스크(100)는 압연(rolling) 공정 또는 전주 도금(electroforming)으로 생성한 금속 시트(sheet)를 사용할 수 있다.
- [0034] 프레임(200)은 복수의 마스크(100)를 부착시킬 수 있도록 형성된다. 프레임(200)은 열변형을 고려하여 마스크와 동일한 재질로 구성되는 것이 바람직하다. 프레임(200)은 대략 사각 형상, 사각틀 형상의 테두리 프레임부(210)를 포함할 수 있다. 테두리 프레임부(210)의 내부는 중공 형태일 수 있다.
- [0035] 이에 더하여, 프레임(200)은 복수의 마스크 셀 영역(CR)을 구비하며, 테두리 프레임부(210)에 연결되는 마스크 셀 시트부(220)를 포함할 수 있다. 마스크 셀 시트부(220)는 테두리 시트부(221) 및 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)로 구성될 수 있다. 테두리 시트부(221) 및 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)는 동일한 시트에서 구획된 각 부분을 지칭하며, 이들은 상호간에 일체로 형성된다.
- [0036] 테두리 프레임부(210)의 두께는 마스크 셀 시트부(220)의 두께보다 두꺼운 수mm 내지 수cm의 두께로 형성될 수 있다. 마스크 셀 시트부(220)는 테두리 프레임부(210)의 두께보다는 얇지만, 마스크(100)보다는 두꺼운 약 0.1mm 내지 1mm 정도로 두께일 수 있다. 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)의 폭은 약 1~5mm 정도로 형성될 수 있다.
- [0037] 평면의 시트에서 테두리 시트부(221), 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)가 점유하는 영역을 제외하여, 복수의 마스크 셀 영역(CR: CR11~CR56)이 제공될 수 있다.
- [0038] 프레임(200)은 복수의 마스크 셀 영역(CR)을 구비하고, 각각의 마스크(100)는 각각 하나의 마스크 셀(C)이 마스크 셀 영역(CR)에 대응되도록 부착될 수 있다. 마스크 셀(C)은 프레임(200)의 마스크 셀 영역(CR)에 대응하고, 더미의 일부 또는 전부가 프레임(200)[마스크 셀 시트부(220)]에 부착될 수 있다. 이에 따라, 마스크(100)와 프레임(200)이 일체형 구조를 이룰 수 있게 된다.
- [0039] 하지만, 보다 많은 마스크 셀 영역(CR)을 구비할 수 있도록, 마스크 셀 시트부(220)가 대면적화 됨에 따라, 마스크 셀 영역(CR)이 하중에 의해 처지게 되는 문제점이 발생한다. 도 2의 (c)를 참조하면, 이상적인 마스크 셀 시트부(220)는 점선 L1에 맞도록 팽팽하게 수평 상태를 유지하여야 한다. 하지만, 마스크 셀 시트부(220)[또는, 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)]의 부분이 하중에 의해 처지게 되어 점선 L2와 같이 되는 문제점이 나타날 수 있다. 마스크 셀 시트부(220)의 테두리 부분에서 중심 부분으로 갈수록 하중에 의한 변형은 더욱 커질 수 있다. 따라서, 프레임(200)의 정렬 오차에 의해 마스크(100)가 부착된 후에 마스크 셀(C) 및 마스크 패턴(P)들의 정렬 오차는 더욱 커지게 된다.
- [0040] 따라서, 본 발명은 마스크 셀 시트부(220)의 처짐 감소를 위해 마스크 셀 시트부(220)의 하부에 그리드 바(230)를 적용한 것을 특징으로 한다.
- [0041] 도 3 및 도 4를 다시 참조하면, 프레임(200)은 복수의 그리드 바(230: 231, 232)가 연결될 수 있다. 그리드 바(230)는 각각이 프레임(200)의 테두리 프레임부(210)에 적어도 양단이 연결될 수 있다. 또는 복수의 그리드 바(230)가 일체로 연결된 하나의 결합체가 테두리 프레임부(210)에 연결될 수도 있다. 그리드 바(230)의 재질은

프레임(200) 및 마스크(100)와 동일한 인바, 슈퍼 인바 등을 채용할 수 있다. 그리하여, 그리드 바(230)가 프레임(200), 마스크(100) 등의 프레임 일체형 마스크의 각 구성요소와 동일한 열적 거동을 할 수 있어 변형을 방지하게 된다.

- [0042] 그리드 바(230)는 마스크 셀 시트부(220)의 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)에 대응하는 형태로 형성될 수 있다. 이에 따라, 복수의 그리드 바(230)가 상호 교차하고, 교차한 그리드 바(230)에 의해서도 마스크 셀 영역(CR)이 제공될 수 있다. 한편, 그리드 바(230)는 마스크 셀 시트부(220)의 하부를 지지하는 목적의 범위 내에서는 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)와 반드시 대응하는 형태로 형성되지 않고, 제1 그리드 시트부(223), 제2 그리드 시트부(225) 중 하나와 대응하는 형태로 형성될 수도 있다.
- [0043] 또한, 그리드 바(230)는 마스크 셀 시트부(220)가 하중으로 인해 처지는 것을 방지할 수 있도록, 마스크 셀 시트부(220)보다 강성이 높은 것이 바람직하다. 또한, 강성 보완을 위해 마스크 셀 시트부(220)보다 두꺼운 것이 바람직하며, 탄성률이 높은 상태를 가지도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 그리드 바(230)의 폭은, 마스크 셀 시트부(220)의 하부에서 마스크 셀 시트부(220)를 지지하면서도 유기물 소스(600)가 통과하는 경로를 방해하지 않기 위해서, 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)의 폭보다 좁게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0044] 도 3 및 도 4에서는 그리드 바(230)에 수직하는 단면 형상이 사각형인 것으로 도시되어 있으나, 사각형 외에, 삼각형, 사다리꼴 또는 또는 변, 모서리 중 적어도 하나가 라운딩된 삼각형, 사다리꼴 형상을 가질 수 있다. 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)도 수직하는 단면 형상이 그리드 바(230)와 동일할 수 있다. 이에 따라, 테이퍼(역테이퍼) 형상의 마스크 패턴(P)과 더불어, 제1, 2 그리드 시트부(223, 225) 및 그리드 바(230)의 형상까지 유기물 소스(600)의 새도우 이펙트(Shadow Effect)를 방지하는데 기여할 수 있는 효과가 있다.
- [0045] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임(200)의 제조 과정을 나타내는 개략도이다.
- [0046] 먼저, 도 5의 (a)를 참조하면, 테두리 프레임부(210)를 준비한다. 테두리 프레임부(210)는 중공 영역(R)을 포함한 사각 틀 형상일 수 있다.
- [0047] 다음으로, 도 5의 (b)를 참조하면, 테두리 프레임부(210)에 복수의 삽입홈(211, 212)을 형성할 수 있다. 삽입홈(211, 212)은 테두리 프레임부(210)를 기계 가공, 워터 젯 등의 공지의 가공 방식을 사용하여 형성할 수 있다. 다만, 삽입홈(211, 212)은 그리드 바(230: 231, 232)의 양단이 딱 맞게 끼워질 수 있는 폭, 깊이로 형성하는 것이 바람직하다. 경우에 따라서, 그리드 바(230: 231, 232)가 테두리 프레임부(210)에 바로 연결이 가능하면, 삽입홈(211, 212)을 형성하는 과정은 생략할 수도 있다. 또한, 제1 방향의 그리드 바(231) 또는 제2 방향의 그리드 바(232)만을 테두리 프레임부(210)에 연결되는 경우라면, 이에 대응하는 삽입홈(211, 212)만을 형성할 수도 있다.
- [0048] 다음으로, 도 5의 (c)를 참조하면, 그리드 바(230: 231, 232)를 제공할 수 있다. 각각의 그리드 바(231, 232)를 테두리 프레임부(210)에 연결할 수 있다.
- [0049] 또는, 제1 방향 및 이에 수직하는 제2 방향의 그리드 바(231, 232)들이 교차된 구성체를 제공할 수 있다. 복수의 그리드 바(230: 231, 232)를 서로 수직하게 교차되도록 연결한 구성체를 만든 후에 테두리 프레임부(210)에 연결할 수도 있고, 각각의 그리드 바(230: 231, 232)를 순차적으로 테두리 프레임부(210)에 연결할 수도 있다.
- [0050] 일 실시예에 따르면, 그리드 바(230: 231, 232)를 상호 용접하여 교차점을 형성하고, 이들을 연결한 구성체를 제조할 수 있다. 용접 후, 마스크 셀 시트부(220)가 지지될 그리드 바(230)의 상부면은 소정의 면삭 공정이 수행될 수 있다.
- [0051] 다른 실시예에 따르면, 그리드 바(230: 231, 232)의 중간에 홈을 형성할 수 있다. 홈의 개수는 교차점의 개수에 대응할 수 있다. 그리드 바(231) 또는 그리드 바(232)의 하나에 홈이 형성되고, 나머지 그리드 바(230)를 홈에 끼워서 상호 연결을 할 수 있다.
- [0052] 다음으로, 도 5의 (d)를 참조하면, 그리드 바(230)의 양단을 테두리 프레임부(210)에 연결할 수 있다. 테두리 프레임부(210)의 삽입홈(211, 212)에 그리드 바(230)를 끼워서 연결할 수 있다. 또는, 삽입홈(211, 212)에 그리드 바(230)를 끼운 후 용접을 통해 일체로 연결할 수 있다. 또는, 삽입홈(211, 212)을 형성함이 없이, 테두리 프레임부(210)에 곧바로 그리드 바(230)의 양단을 용접하여 연결할 수도 있다. 테두리 프레임부(210)와 그리드 바(230)는 동일한 재질을 가지고 일체로 연결될 수 있다.
- [0053] 다음으로, 도 6의 (a)를 참조하면, 도 5의 (d)에서 테두리 프레임부(210)와 그리드 바(230)를 연결한 상태에서, 그리드 바(230)는 마스크 셀 시트부(220)의 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)와 대응하는 형상을 가질 수 있다.

이에 따라, 그리드 바(230)에 의해서도 복수의 마스크 셀 영역(CR)이 구비될 수 있다.

- [0054] 다음으로, 도 6의 (b)를 참조하면, 마스크 셀 시트부(220)를 제조할 수 있다. 마스크 셀 시트부(220)는 압연, 전주도금 또는 그 외의 막 형성 공정을 사용하여 평면의 시트를 제조한 후, 레이저 스크라이빙, 에칭 등을 통해 마스크 셀 영역(CR) 부분을 제거함에 따라 제조할 수 있다.
- [0055] 이어서, 마스크 셀 시트부(220)를 테두리 프레임부(210) 및 그리드 바(230)에 대응할 수 있다. 대응시키는 과정에서, 마스크 셀 시트부(220)의 모든 측을 인장(F1~F4)하여 마스크 셀 시트부(220)를 평평하게 편 상태로 테두리 시트부(221)를 테두리 프레임부(210)에 대응하고, 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)를 그리드 바(230)에 대응할 수 있다. 한 측에서도 여러 포인트[도 6의 (b)의 예로, 1~3포인트]로 마스크 셀 시트부(220)를 잡고 인장할 수 있다. 한편, 모든 측이 아니라, 일부 측 방향을 따라 마스크 셀 시트부(220)를 인장(F1, F2) 할 수도 있다.
- [0056] 다음으로, 마스크 셀 시트부(220)를 테두리 프레임부(210) 및 그리드 바(230)에 대응하면, 마스크 셀 시트부(220)의 테두리 시트부(221)를 용접(W)하여 부착할 수 있다. 마스크 셀 시트부(220)가 테두리 프레임부(210)에 견고하게 부착될 수 있도록, 모든 측을 용접(W)하는 것이 바람직하다. 또한, 그리드 바(230)에 대응하는 제1, 2 그리드 시트부(223, 225)의 부분도 용접(W)하여 부착할 수 있다. 용접(W) 부분은 라인(line) 또는 스팟(spot) 형태로 생성될 수 있으며, 마스크 셀 시트부(220)와 동일한 재질을 가지고 테두리 프레임부(210)와 마스크 셀 시트부(220)를 일체로 연결하는 매개체가 될 수 있다.
- [0057] 한편, 테두리 프레임부(210)에 평면의 시트를 대응하고, 인장/부착한 후에 평면의 시트에 마스크 셀 영역(CR)을 형성하는 공정을 수행하여 프레임(200)의 제조를 완료할 수도 있다.
- [0058] 이처럼, 그리드 바(230)는 마스크 셀 시트부(220)보다 뛰어난 강성을 가지면서 마스크 셀 시트부(220)의 하부를 지지하므로, 마스크 셀 시트부(220)가 하중에 의한 처짐없이 팽팽한 상태를 유지하며 테두리 프레임부(210)[및 그리드 바(230)] 상에 부착되도록 할 수 있는 효과가 있다.
- [0059] 도 7은 본 발명의 여러 실시예에 따른 마스크가 프레임에 부착된 형태를 나타내는 부분 확대 단면도이다.
- [0060] 일 예로, 도 7의 (a)를 참조하면, 제1 그리드 시트부(223)의 단면은 사각형, 그리드 바(231)의 단면은 사다리꼴로 도시되어 있다. 그리드 바(231)는 측면이 기울어지게 형성됨에 따라, 유기물 소스가 대각선 방향으로 마스크(100)에 진입(OP)할 수 있도록 유도할 수 있다. 이에 따라, 새도우 이펙트에 의한 화소의 불균일 증착을 방지할 수 있다.
- [0061] 다른 예로, 도 7의 (b)를 참조하면, 제1 그리드 시트부(223)의 단면은 사다리꼴, 그리드 바(231)의 단면은 삼각형으로 도시되어 있다. 제1 그리드 시트부(223)뿐만 아니라 그리드 바(231)까지 측면이 기울어지게 형성됨에 따라, 유기물 소스가 대각선 방향으로 마스크(100)에 진입(OP)하기가 더 용이하도록 유도할 수 있다. 이에 따라, 새도우 이펙트에 의한 화소의 불균일 증착을 더욱 방지할 수 있다. 새도우 이펙트를 방지하는 목적의 범위 내에서는, 제1 그리드 시트부(223) 및 그리드 바(231)의 단면 형상은 삼각형, 사다리꼴, 사각형을 조합하여 구성할 수 있다.
- [0062] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 프레임 일체형 마스크(100, 200)를 이용한 OLED 화소 증착 장치(1000)를 나타내는 개략도이다.
- [0063] 도 8을 참조하면, OLED 화소 증착 장치(1000)는, 마그넷(310)이 수용되고, 냉각수 라인(350)이 배설된 마그넷 플레이트(300)와, 마그넷 플레이트(300)의 하부로부터 유기물 소스(600)를 공급하는 증착 소스 공급부(500)를 포함한다.
- [0064] 마그넷 플레이트(300)와 소스 증착부(500) 사이에는 유기물 소스(600)가 증착되는 유리 등의 대상 기관(900)이 개재될 수 있다. 대상 기관(900)에는 유기물 소스(600)가 화소별로 증착되게 하는 프레임 일체형 마스크(100, 200)[또는, FMM]이 밀착되거나 매우 근접하도록 배치될 수 있다. 마그넷(310)이 자기장을 발생시키고 자기장에 의해 대상 기관(900)에 밀착될 수 있다.
- [0065] 증착 소스 공급부(500)는 좌우 경로를 왕복하며 유기물 소스(600)를 공급할 수 있고, 증착 소스 공급부(500)에서 공급되는 유기물 소스(600)들은 프레임 일체형 마스크(100, 200)에 형성된 패턴(P)을 통과하여 대상 기관(900)의 일측에 증착될 수 있다. 프레임 일체형 마스크(100, 200)의 패턴(P)을 통과한 증착된 유기물 소스(600)는 OLED의 화소(700)로서 작용할 수 있다.

[0066] 새도우 이펙트(Shadow Effect)에 의한 화소(700)의 불균일 증착을 방지하기 위해, 프레임 일체형 마스크(100, 200)의 패턴은 경사지게 형성(S)[또는, 테이퍼 형상(S)으로 형성]될 수 있다. 경사진 면을 따라서 대각선 방향으로 패턴을 통과하는 유기물 소스(600)들도 화소(700)의 형성에 기여할 수 있으므로, 화소(700)는 전체적으로 두께가 균일하게 증착될 수 있다.

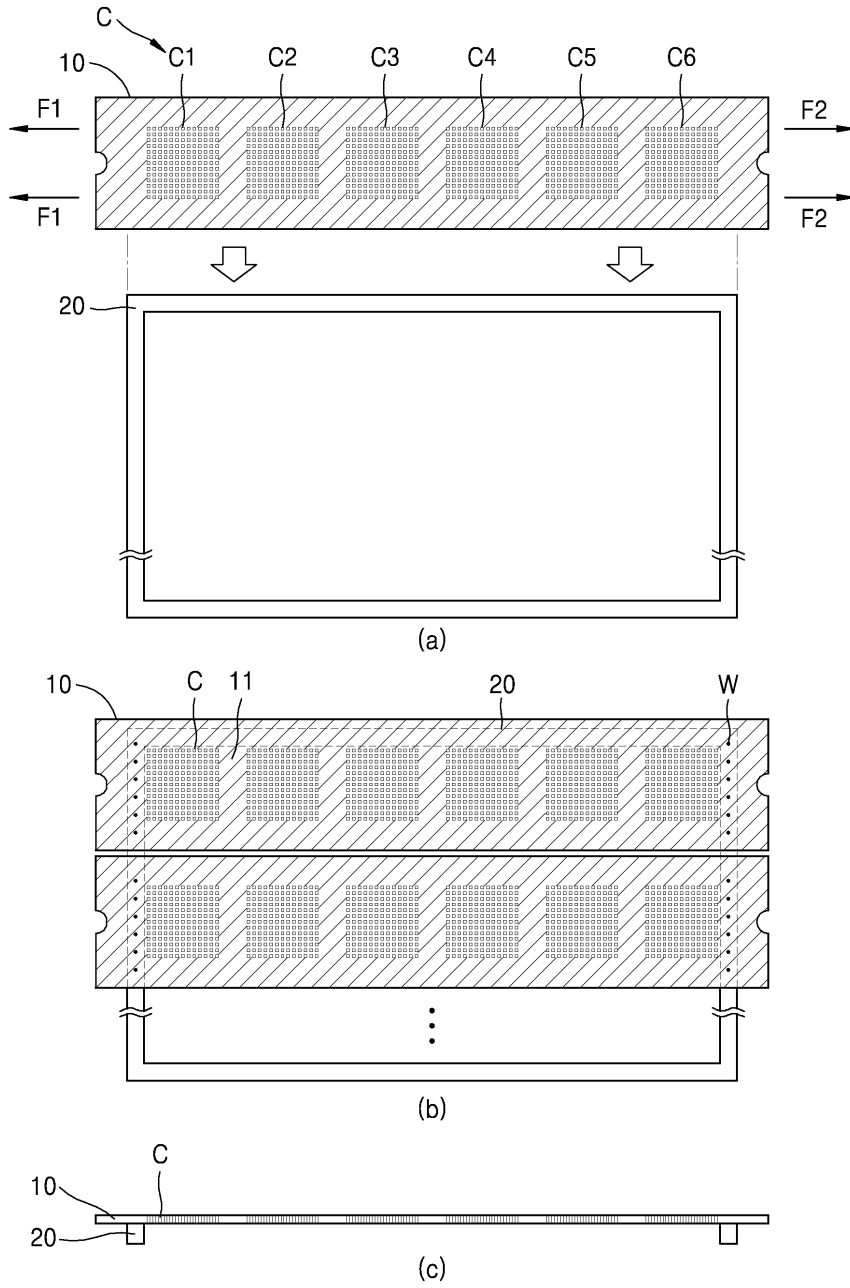
[0067] 본 발명은 상술한 바와 같이 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형과 변경이 가능하다. 그러한 변형예 및 변경예는 본 발명과 첨부된 특허청구범위의 범위 내에 속하는 것으로 보아야 한다.

부호의 설명

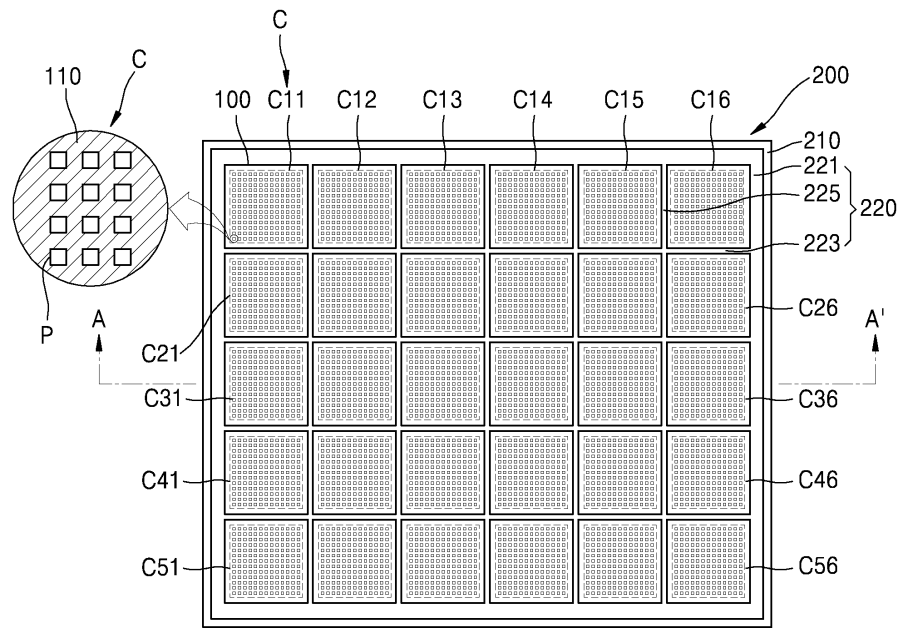
- [0068]
- 100: 마스크
 - 110: 마스크 막, 마스크 금속막
 - 200: 프레임
 - 210: 테두리 프레임부
 - 220: 마스크 셀 시트부
 - 221: 테두리 시트부
 - 223: 제1 그리드 시트부
 - 225: 제2 그리드 시트부
 - 230: 그리드 바
 - C: 셀, 마스크 셀
 - CR: 마스크 셀 영역
 - P: 마스크 패턴

도면

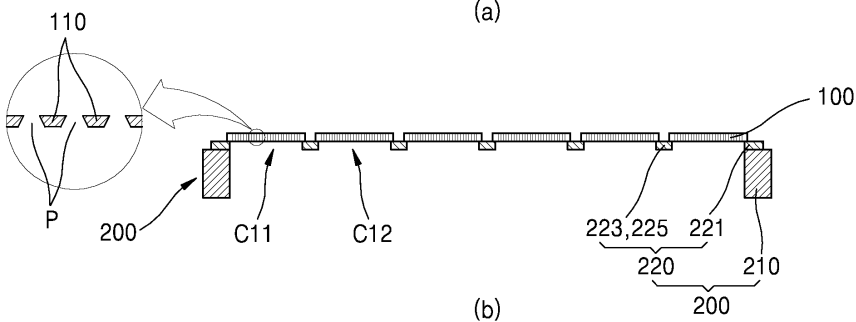
도면1



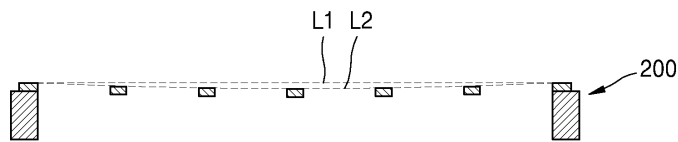
도면2



(a)

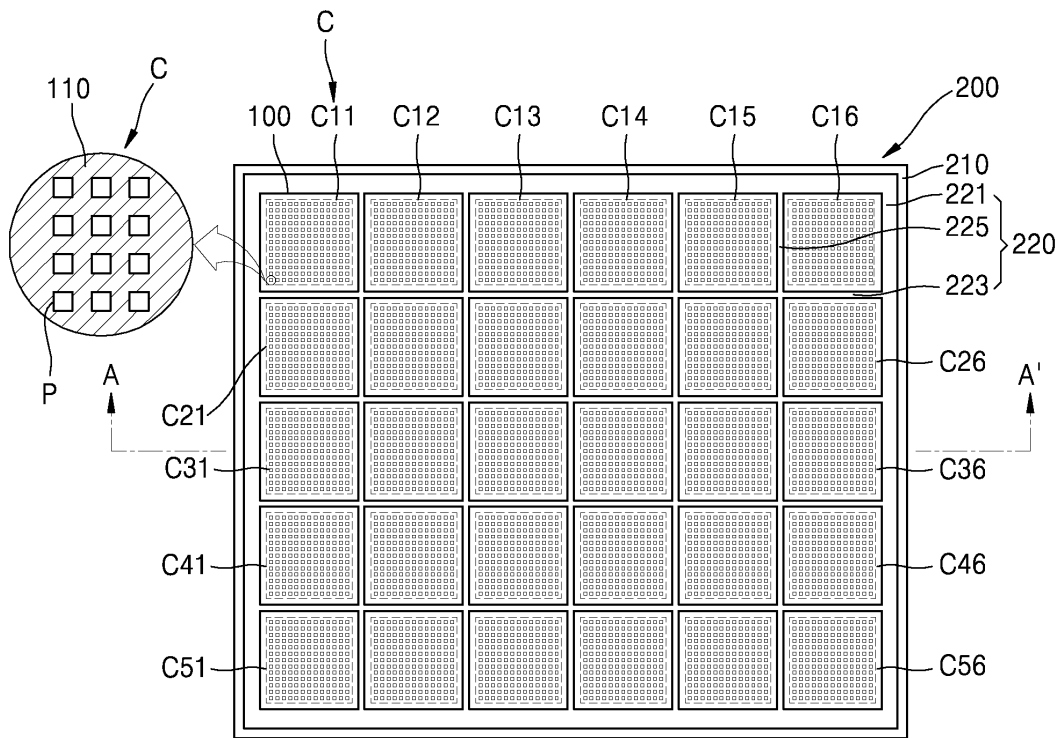


(b)

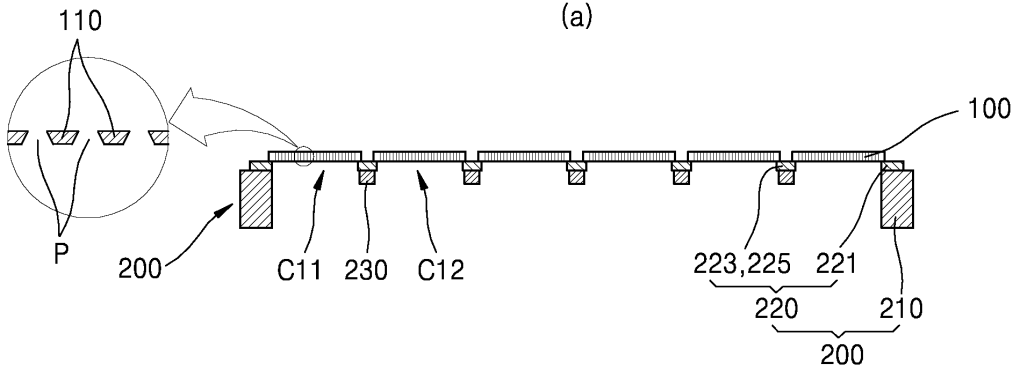


(c)

도면3

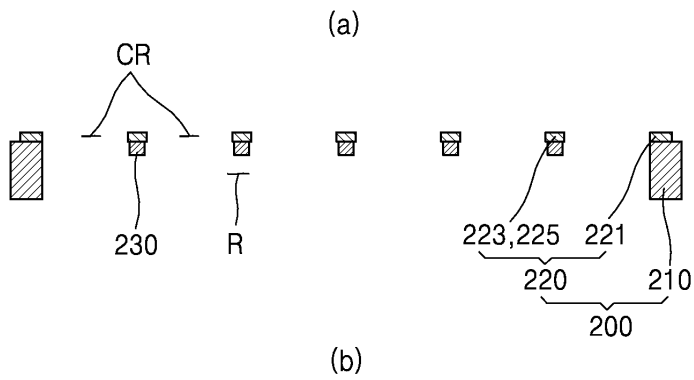
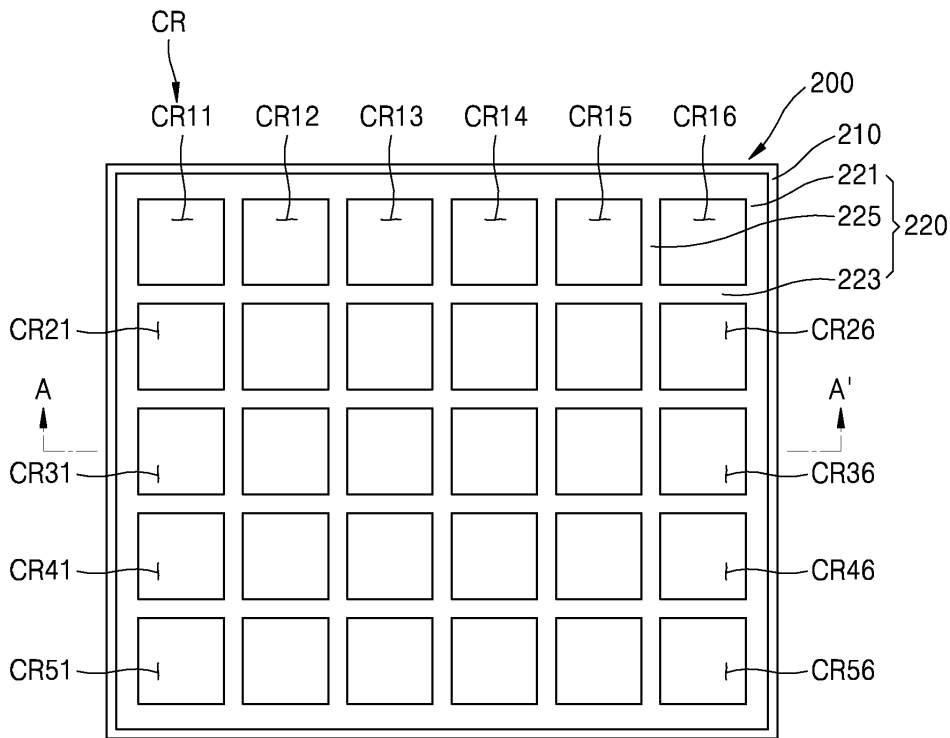


(a)

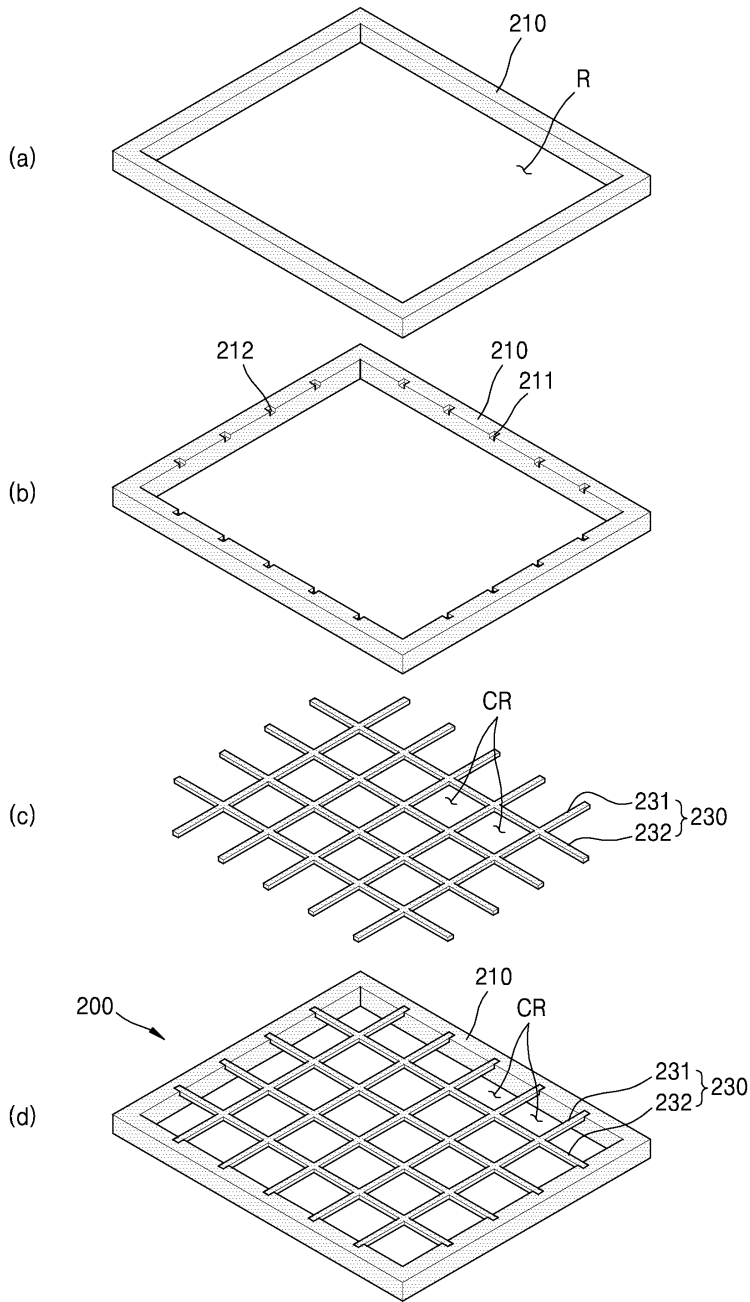


(b)

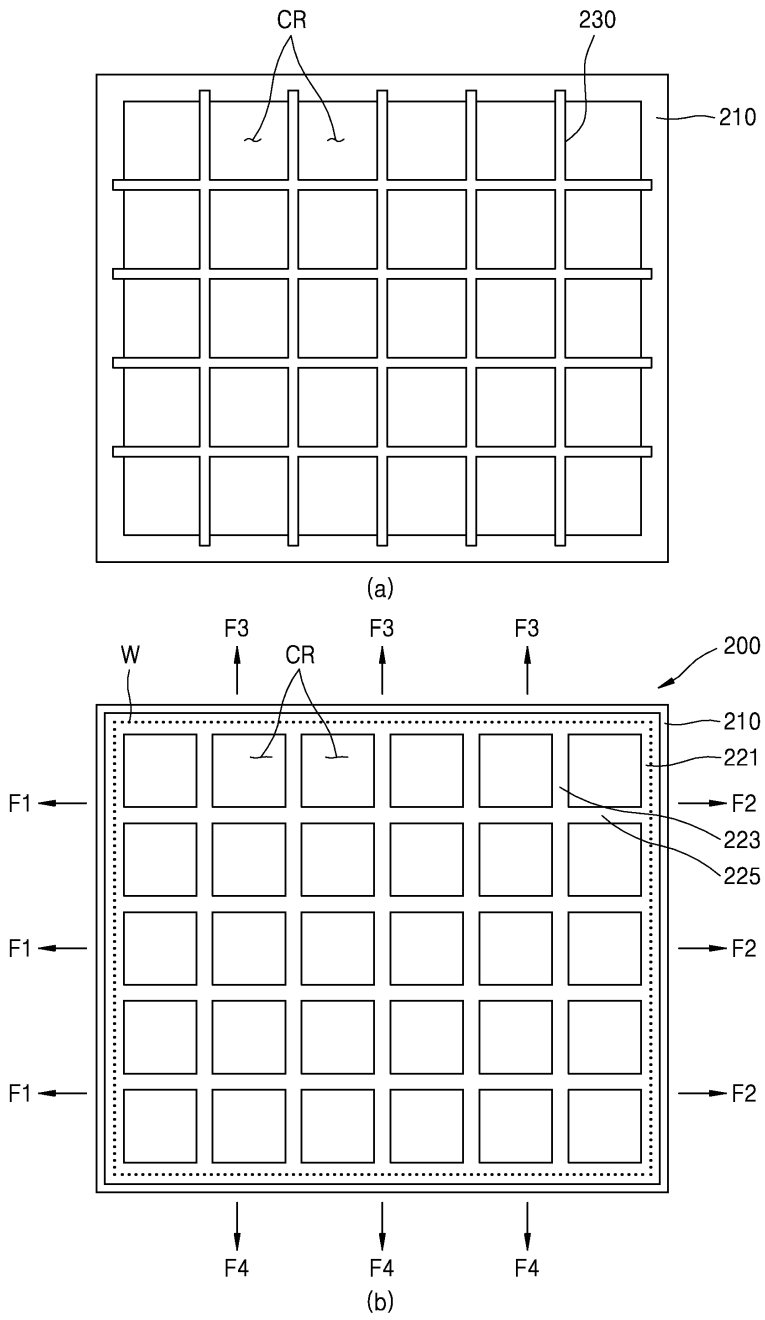
도면4



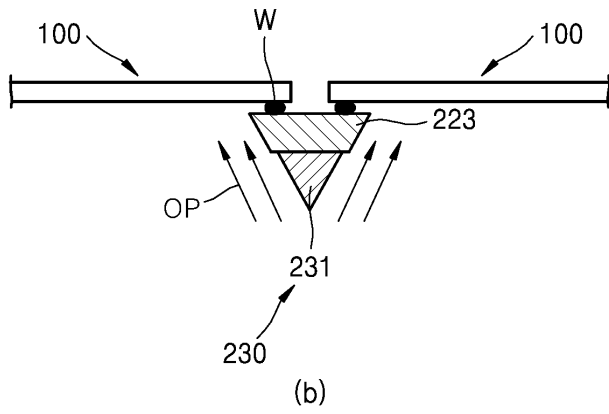
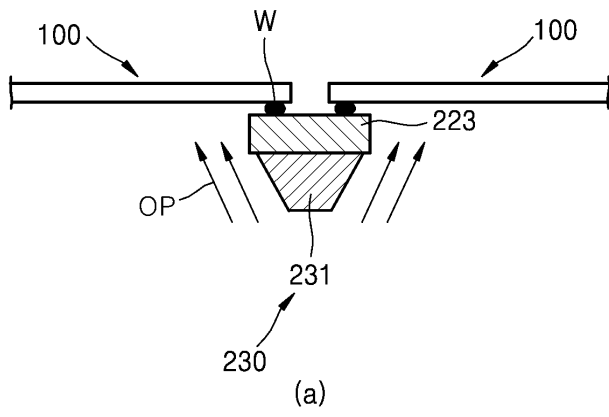
도면5



도면6



도면7



도면8

