



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월25일
(11) 등록번호 10-1322130
(24) 등록일자 2013년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0132460

(22) 출원일자 2006년12월22일

심사청구일자 2011년12월07일

(65) 공개번호 10-2008-0058602

(43) 공개일자 2008년06월26일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006037203 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

유홍우

경북 구미시 형곡1동 신세계타운 1303호

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

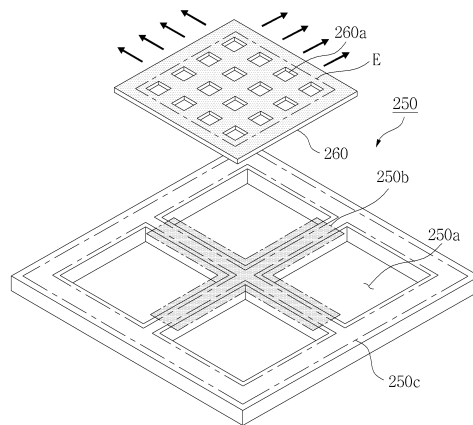
심사관 : 엄인권

(54) 발명의 명칭 대면적 증착용 마스크 및 대면적 증착용 마스크의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 증착 장치에 있어서, 증착 대상이 되는 기판의 증착 영역을 노출시키는 균등 4 분할된 개구부 및 개구부를 상호 간 구분하는 차단부를 포함하는 프레임, 및 프레임의 균등 4 분할된 각 개구부에 대응되어 위치하며, 전체적으로 인장력이 가해진 상태로 각 개구부를 둘러싸는 프레임의 차단부 및 테두리 영역에 말단부가 고정되는 다수 개의 메탈 마스크를 포함하는 대면적 증착용 마스크를 제공한다.

대표도 - 도2c



특허청구의 범위

청구항 1

증착 장치에 있어서,

증착 대상이 되는 기관의 증착 영역을 노출시키는 균등 4 분할된 개구부 및 상기 개구부를 상호 간 구분하는 차단부를 포함하는 프레임; 및

상기 프레임의 균등 4 분할된 각 개구부에 대응되어 위치하며, 전체적으로 인장력이 가해진 상태로 상기 각 개구부를 둘러싸는 상기 프레임의 차단부 및 테두리 영역에 말단부가 고정되는 다수 개의 메탈 마스크를 포함하고;

상기 프레임의 차단부는 증착 대상이 되는 기관의 비증착 영역과 대응되도록 위치하는 대면적 증착용 마스크.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 메탈 마스크는 상기 프레임의 차단부 및 테두리 영역에 용접으로 고정된 대면적 증착용 마스크.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 메탈 마스크는 상기 프레임의 균등 4분할된 각 개구부와 대응되는 영역에 다수개의 개구부 패턴을 포함하는 대면적 증착용 마스크.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 메탈 마스크와 상기 프레임의 균등 4분할된 각 개구부는 $\pm 4\mu\text{m}$ 의 공정 오차범위 내에서 얼라인(align)되는 대면적 증착용 마스크.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 메탈 마스크는 전계발광소자의 픽셀부 증착용인 대면적 증착용 마스크.

청구항 7

증착 대상이 되는 기관의 증착 영역을 노출시키는 균등 4 분할된 개구부 및 상기 개구부를 상호 간 구분하는 차단부를 포함하는 프레임을 제공하는 단계;

상기 프레임의 균등 분할된 각 개구부에 대응되는 메탈 마스크를 제공하는 단계;

상기 메탈 마스크의 말단부의 일부를 상기 프레임의 차단부에 고정시키는 단계; 및

상기 프레임의 차단부에 말단부의 일부가 고정된 상기 메탈 마스크를 그 고정된 차단부로부터 멀어지는 방향으로 인장하여 상기 메탈 마스크가 대응되는 상기 프레임의 개구부를 둘러싸는 상기 프레임의 테두리 영역에 상기 메탈 마스크의 말단부의 나머지를 고정시키는 단계를 포함하고;

상기 프레임의 차단부는 증착 대상이 되는 기관의 비증착 영역과 대응되도록 위치하는 대면적 증착용 마스크의 제조방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 메탈 마스크는 상기 프레임의 차단부 및 테두리 영역에 용접으로 고정된 대면적 증착용 마스크의 제조방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 메탈 마스크는 상기 프레임의 균등 4분할된 각 개구부와 대응되는 영역에 다수개의 개구부 패턴을 포함하는 대면적 증착용 마스크의 제조방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 메탈 마스크와 상기 프레임의 균등 4분할된 각 개구부는 $\pm 4\mu\text{m}$ 의 공정 오차범위 내에서 얼라인(align)되는 대면적 증착용 마스크의 제조방법.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 메탈 마스크는 전계발광소자의 픽셀부 증착용인 대면적 증착용 마스크의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0012] 본 발명은 대면적 증착용 마스크 및 대면적 증착용 마스크의 제조방법에 관한 것이다.

[0013] 최근 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판표시장치들이 대두되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel) 및 전계발광소자(Light Emitting Device)등이 있다. 그 중 전계발광소자는 응답속도가 1ms 이하로서 고속의 응답속도를 가지며, 낮은 소비 전력, 넓은 시야각 및 높은 콘트라스트(Contrast) 등의 특성으로 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0014] 일반적으로 전계발광소자는 기판, 기판 상에 위치한 애노드(anode), 애노드 상에 위치한 발광층(emission layer; EML), 발광층 상에 위치한 캐소드(cathode)로 이루어진다. 이러한 전계발광소자에 있어서, 애노드와 캐소드 간에 전압을 인가하면, 정공과 전자가 발광층 내로 주입되고, 발광층내로 주입된 정공과 전자는 발광층에서 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성하고, 이러한 엑시톤이 여기 상태에서 기저 상태로 전이하면서 빛을 방출하게 된다.

[0015] 상기와 같은 전계발광소자의 발광층을 포함하는 픽셀부는 마스크를 이용한 증착 장치를 통해 증착하여 형성할 수 있었다.

[0016] 도 1a는 종래 기술에 따른 증착 장치의 구조를 도시한 모식도이다. 또한, 도 1b는 도 1a 상의 마스크의 구조를 도시한 평면도이다.

[0017] 도 1a를 참조하면, 챔버(110) 내부에는 증착 재료를 수용하고, 일정 농도로 방출시키는 소스(120)가 위치하였다. 또한, 챔버(110) 내 일측에는 소스(120)와 대향하도록 증착 대상인 기판(130)이 배치되었다. 기판(130)은 고정 수단(140)의 일부인 베이스 기판(140a) 및 고정턱(140b)에 의해 챔버(110) 내 고정 배치되었다. 고정턱(140b)은 베이스 기판(140a)과 원근 조절이 되어 기판(130)을 고정시켰다.

- [0018] 기판(130)과 소스(120) 사이에는 기판(130) 상의 증착 영역을 선택적으로 노출시키는 마스크(M1)가 위치하였다.
- [0019] 도 1b를 참조하여 종래 마스크(M1)의 구조를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0020] 마스크(M1)는 프레임(150)과 메탈 마스크(160)를 포함하였다. 프레임(150)은 기판(도 1a의 130) 상의 증착 영역을 노출시키는 개구부(150a)를 포함하였다. 메탈 마스크(160)는 기판(130) 상의 증착 영역의 패턴에 대응되는 개구부 패턴(160a)을 포함하였다. 또한, 메탈 마스크(160)는 프레임(150)의 개구부(150a)와 메탈 마스크(160)의 개구부 패턴(160a)이 대응되도록 프레임(150)과 얼라인되었다. 이러한 얼라인 과정에서 메탈 마스크(160)에는 인장력이 가해졌고, 프레임(150) 상에 얼라인된 메탈 마스크(160)는 예를 들어, 점 용접에 의해 일부 영역(W1)이 용접되어 프레임(150) 상에 고정될 수 있었다.
- [0021] 이상과 같은 구조의 마스크(M1)는 증착 대상이 되는 기판(130)의 크기가 대면적화될수록 그에 비례하여 그 크기가 커져야 했다. 그러나, 마스크(M1)의 크기가 커짐에 따라 프레임(150)과 메탈 마스크(160)의 얼라인 과정에서 정밀도가 크게 저하되는 문제점이 발생하였다. 이는 마스크(M1)를 이용한 대면적 증착 공정의 수율 저하문제로 이어졌다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0022] 따라서, 본 발명은 마스크를 이용한 대면적 증착 공정의 수율 저하를 방지할 수 있는 대면적 증착용 마스크 및 대면적 증착용 마스크의 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0023] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 증착 장치에 있어서, 증착 대상이 되는 기판의 증착 영역을 노출시키는 균등 4 분할된 개구부 및 개구부를 상호 간 구분하는 차단부를 포함하는 프레임, 및 프레임의 균등 4 분할된 각 개구부에 대응되어 위치하며, 전체적으로 인장력이 가해진 상태로 각 개구부를 둘러싸는 프레임의 차단부 및 테두리 영역에 말단부가 고정되는 다수 개의 메탈 마스크를 포함하는 대면적 증착용 마스크를 제공한다.
- [0024] 메탈 마스크는 프레임의 차단부 및 테두리 영역에 점 용접으로 고정될 수 있다.
- [0025] 프레임의 차단부는 증착 대상이 되는 기판의 비증착 영역과 대응되도록 위치할 수 있다.
- [0026] 메탈 마스크는 프레임의 균등 4분할된 각 개구부와 대응되는 영역에 다수개의 개구부 패턴을 포함할 수 있다.
- [0027] 메탈 마스크와 프레임의 균등 4분할된 각 개구부는 $\pm 4\mu\text{m}$ 의 공정 오차범위 내에서 얼라인(align)될 수 있다.
- [0028] 메탈 마스크는 전계발광소자의 픽셀부 증착용일 수 있다.
- [0029] 다른 측면에서, 본 발명은 증착 대상이 되는 기판의 증착 영역을 노출시키는 균등 4 분할된 개구부 및 개구부를 상호 간 구분하는 차단부를 포함하는 프레임을 제공하는 단계, 프레임의 균등 분할된 각 개구부에 대응되는 메탈 마스크를 제공하는 단계, 메탈 마스크의 말단부의 일부를 프레임의 차단부에 고정시키는 단계, 및 프레임의 차단부에 말단부의 일부가 고정된 메탈 마스크를 그 고정된 차단부로부터 멀어지는 방향으로 인장하여 메탈 마스크가 대응되는 프레임의 개구부를 둘러싸는 프레임의 테두리 영역에 메탈 마스크의 말단부의 나머지를 고정시키는 단계를 포함하는 대면적 증착용 마스크의 제조방법을 제공한다.
- [0030] 메탈 마스크는 프레임의 차단부 및 테두리 영역에 점 용접으로 고정될 수 있다.
- [0031] 프레임의 차단부는 증착 대상이 되는 기판의 비증착 영역과 대응되도록 위치할 수 있다.
- [0032] 메탈 마스크는 프레임의 균등 4분할된 각 개구부와 대응되는 영역에 다수개의 개구부 패턴을 포함할 수 있다.
- [0033] 메탈 마스크와 프레임의 균등 4분할된 각 개구부는 $\pm 4\mu\text{m}$ 의 공정 오차범위 내에서 얼라인(align)될 수 있다.
- [0034] 메탈 마스크는 전계발광소자의 픽셀부 증착용일 수 있다.
- [0035] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 대면적 증착용 마스크 및 대면적 증착용 마스크의 제조방법에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0036] 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 증착 장치의 구조를 도시한 모식도이다. 또한, 도 2b는 도 2a 상의 증착 장

치에 적용된 대면적 증착용 마스크의 구조를 도시한 평면도이다. 도 2c는 도 2a 상의 증착 장치에 적용된 대면적 증착용 마스크의 구조를 도시한 모식도이다.

[0037] 도 2a를 참조하면, 챔버(210) 내부에는 증착 재료를 수용하고, 일정 농도로 방출시키는 소스(220)가 위치할 수 있다. 또한, 챔버(210) 내 일측에는 소스(220)와 대향하도록 증착 대상인 기관(230)이 배치될 수 있다. 기관(230)은 고정 수단(240)의 일부인 베이스 기관(240a) 및 고정턱(240b)에 의해 챔버(210) 내 고정 배치될 수 있다. 고정턱(240b)은 베이스 기관(240a)과 원근 조절이 되어 기관(230)을 고정시킬 수 있다.

[0038] 기관(230)과 소스(220) 사이에는 기관(230) 상의 증착 영역을 선택적으로 노출시키는 마스크(M2)가 위치한다.

[0039] 도 2b 및 도 2c를 참조하여 마스크(M2)의 구조를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0040] 마스크(M2)는 프레임(250)과 메탈 마스크(260)를 포함한다.

[0041] 프레임(250)은 기관(도 2a의 230) 상의 증착 영역을 노출시키는 개구부(250a)를 포함한다. 개구부(250a)는 차단부(250b)에 의해 균등 4분할된다. 이러한 차단부(250b)는 기관(230)의 증착 영역과 구분되는 비증착 영역에 대응되도록 위치한다.

[0042] 메탈 마스크(260)는 기관(230) 상의 증착 영역의 패턴에 대응되는 개구부 패턴(260a)을 포함할 수 있다. 이러한 메탈 마스크(260)는 그 대응되는 프레임(250)의 차단부(250b)를 기준으로 전체적으로 인장력이 가해져, 프레임(250)의 개구부(250a)와 메탈 마스크(260)의 개구부 패턴(260a)이 대응되도록 프레임(250)과 얼라인된다. 얼라인된 메탈 마스크(260)는 프레임(250)의 차단부(250b) 및 테두리 영역(250c)에 대응되는 말단부 영역(W2)이 점 용접되어 프레임(250) 상에 고정될 수 있다. 도 2c를 참조하여 이를 상세히 설명하면, 균등 4분할된 프레임(250)의 개구부(250a) 중 제 2 사분면에 해당하는 좌측 상단의 개구부(250a)에 있어서, 개구부(250a)의 경계가 되는 프레임(250)의 차단부(250b)에 메탈 마스크(260)의 말단부 중 일부가 점 용접으로 고정된 상태로 프레임(250)의 개구부(250a)와 메탈 마스크(260)의 개구부 패턴(260a)이 대응되도록 메탈 마스크(260)에 인장력이 가해져 얼라인된 후, 메탈 마스크(260)의 나머지 말단부가 개구부(250a)의 경계가 되는 프레임(250)의 테두리 영역(250c)에 점 용접으로 고정된다.

[0043] 이상과 같은 메탈 마스크(260)는 개구부 패턴(260a)을 포함하는 영역(E)이 프레임(250)의 개구부(250a)와 $\pm 4 \mu\text{m}$ 의 공정 오차범위 내에서 얼라인(align)될 수 있다. 이는 마스크(M2)가 적용된 증착 공정의 수율이 99% 이상 이 되기 위한 조건이다. 미 도시되었으나, 이상의 메탈 마스크(260)의 인장 공정은 인장기에 의해 수행될 수 있다.

[0044] 이상과 같은 구조를 갖는 본 발명의 일실시예에 따른 마스크(M2)는 적용되는 프레임(250)의 개구부(250a)를 균등 4분할하여, 메탈 마스크(260)를 각 개구부(250a)에 대응되도록 고정하기 때문에, 종래 기술에서 하나의 프레임에 한장의 메탈 마스크가 적용되는 경우보다 메탈 마스크(260)의 크기가 1/4로 축소되고, 그에 따라 메탈 마스크(260)에 적용되는 인장력의 크기 및 메탈 마스크(260)의 인장되는 면적이 감소하므로, 얼라인 공정의 정밀도가 크게 향상되는 효과가 있다. 이러한 효과는 증착 영역을 포함하는 기관이 대면적화될수록 더욱 증대된다. 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 대면적 증착용 마스크가 적용되는 증착 공정의 수율은 크게 향상될 수 있다.

[0045] 도 3a 내지 3c는 본 발명의 일실시예에 따른 대면적 증착용 마스크의 제조과정을 도시한 단계별 상태도이다.

[0046] 이하, 도 3a 및 도 3b를 참조하여 메탈 마스크(260)를 프레임(250) 상에 얼라인하는 단계를 상세히 설명한다.

[0047] 우선, 증착 대상이 되는 기관의 증착 영역을 노출시키는 개구부(250a)를 포함하는 프레임(250)을 제공한다. 프레임(250)의 개구부(250a)는 차단부(250b)에 의해 균등 4분할될 수 있다.

[0048] 프레임(250)의 균등 4분할된 각 개구부(250a)에는 메탈 마스크(260)의 개구부 패턴(260a)이 대응되도록 메탈 마스크(260)를 얼라인하여 고정한다. 도 3b를 참조하여 상세히 설명하면, 제 2 사분면의 개구부(250a) 상에 개구부 패턴(260a)을 포함하는 메탈 마스크(260)를 위치시킨다. 메탈 마스크(260)의 말단부 중 일부(W3)를 제 2 사분면의 개구부(250a)에 대응되는 차단부(250b)에 점 용접으로 고정시킨다. 이후, 메탈 마스크(250)가 고정된 차단부(250b)로부터 멀어지는 방향으로 균일한 인장력을 가해 메탈 마스크(250)를 인장시킨다. 충분히 인장된 메탈 마스크(250)의 나머지 말단부(W4)를 제 2 사분면의 개구부(250a)에 대응되는 프레임(250)의 테두리 영역(250c)에 점 용접으로 고정시킨다.

[0049] 동일한 방법으로 프레임(250)의 제 1 사분면, 제 3 사분면, 제 4사분면에 해당하는 각 개구부(250a)에도 메탈

마스크(260)를 얼라인하여 고정시키면, 도 3c와 같이 균등 4분할된 마스크(M2)가 완성된다.

[0050] 이상과 같은 본 발명의 일실시예에 따른 대면적 증착 마스크의 제조방법은 하나의 프레임에 하나의 메탈 마스크가 적용된 종래 마스크의 경우보다 얼라인의 정밀도가 크게 향상된 마스크를 제공할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 대면적 증착용 마스크의 제조방법은 본 발명의 일실시예에 의해 제공되는 마스크가 적용되는 증착 공정의 수율을 크게 향상시킬 수 있다.

[0051] 이상 본 발명의 일실시예에 의해 제공되는 대면적 증착용 마스크는 적용되는 메탈 마스크가 한가지 유형의 개구부 패턴을 포함하는 경우로 예를 들어 설명하였으나, 본 발명은 이에 국한되지 않는다. 따라서, 본 발명에 의해 제공되는 마스크에 적용되는 메탈 마스크는 대응되는 기관의 크기가 대면적화됨에 따라 다양한 패턴의 개구부 및 차단부를 포함할 수 있다.

[0052] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

[0053] 본 발명은 마스크를 이용한 대면적 증착 공정의 수율 저하를 방지할 수 있는 대면적 증착용 마스크 및 대면적 증착용 마스크의 제조방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1a는 종래 기술에 따른 증착 장치의 구조를 도시한 모식도.

[0002] 도 1b는 도 1a 상의 마스크의 구조를 도시한 평면도.

[0003] 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 증착 장치의 구조를 도시한 모식도.

[0004] 도 2b는 도 2a 상의 증착 장치에 적용된 대면적 증착용 마스크의 구조를 도시한 평면도.

[0005] 도 2c는 도 2a 상의 증착 장치에 적용된 대면적 증착용 마스크의 구조를 도시한 모식도.

[0006] 도 3a 내지 3c는 본 발명의 일실시예에 따른 대면적 증착용 마스크의 제조과정을 도시한 단계별 상태도.

[0007] *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

[0008] 210 : 챔버 220 : 소스(source)

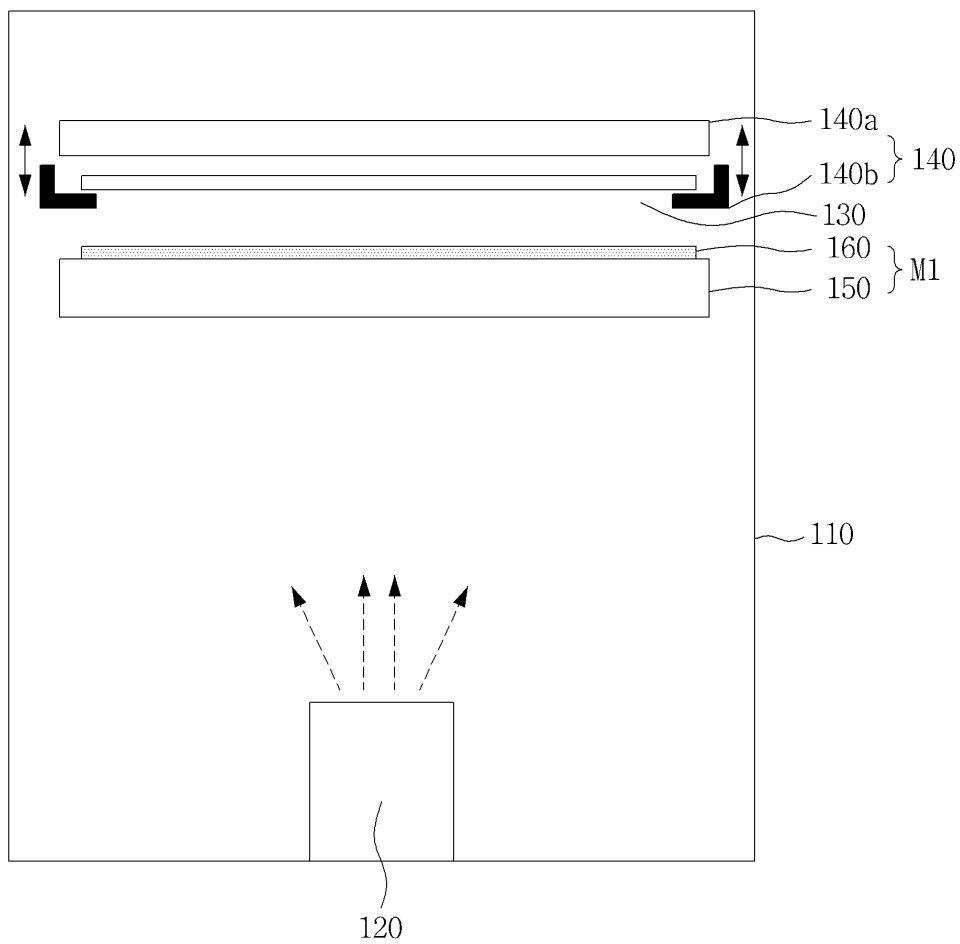
[0009] 230 : 기판 240 : 고정 수단

[0010] 250 : 프레임(frame) 260 : 메탈 마스크

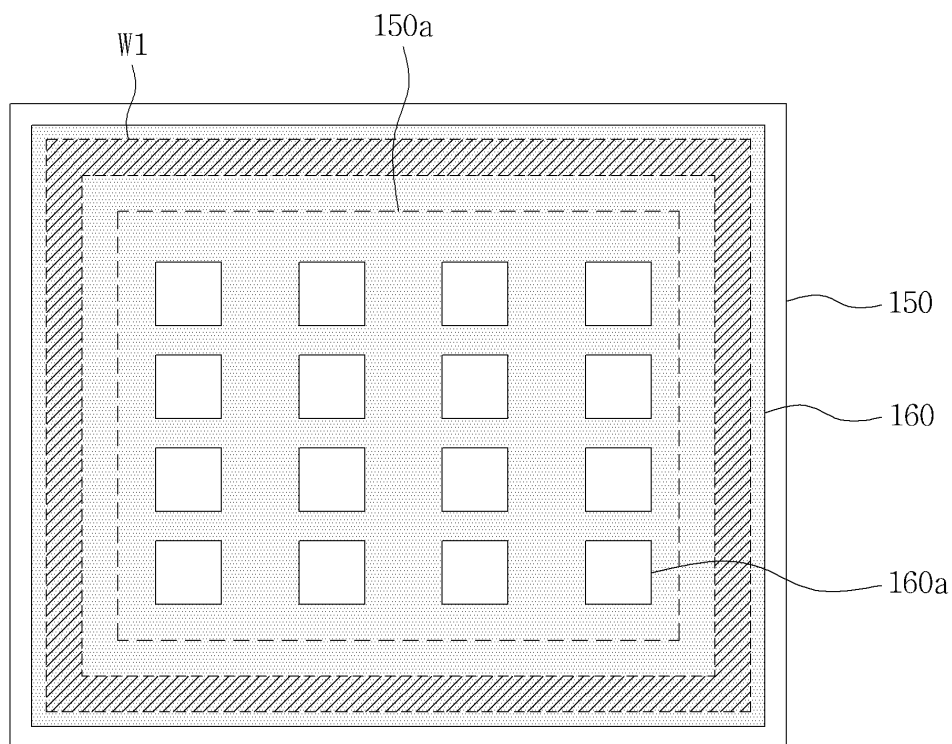
[0011] M2 : 마스크

도면

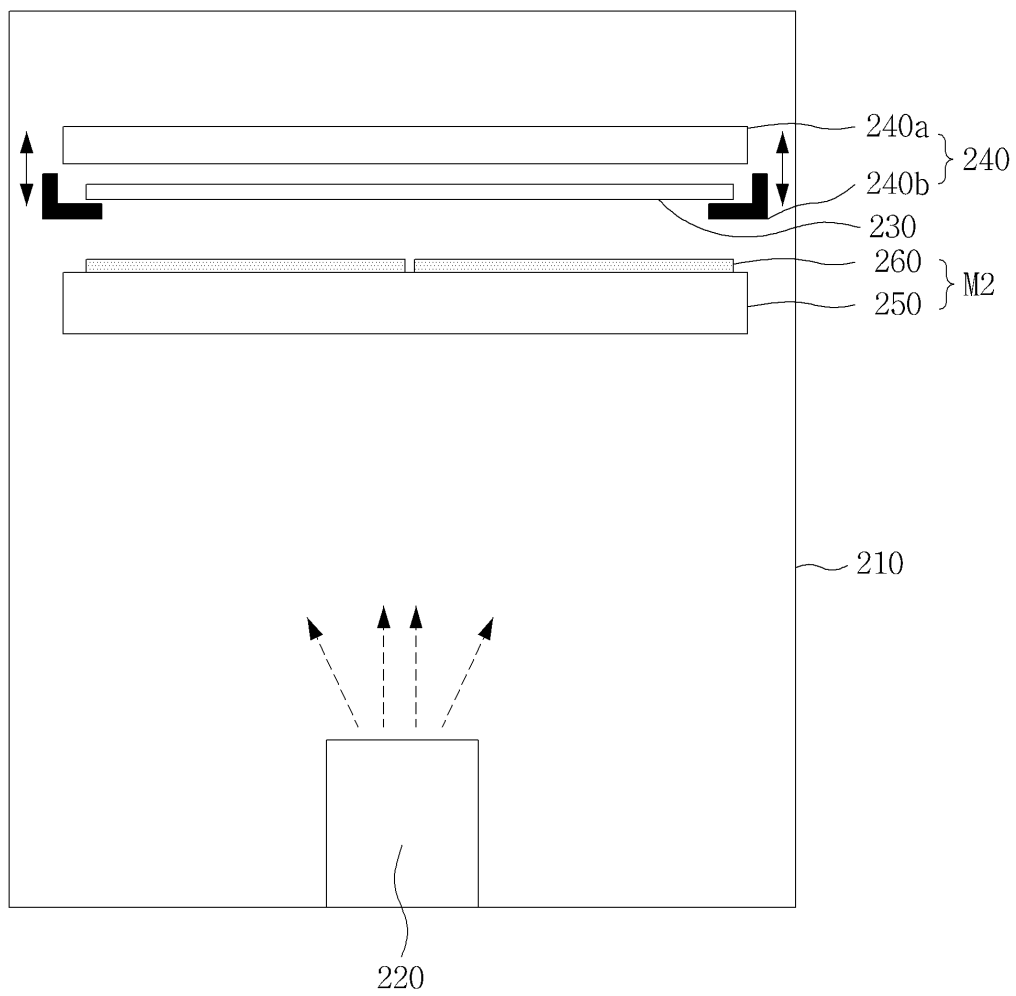
도면1a



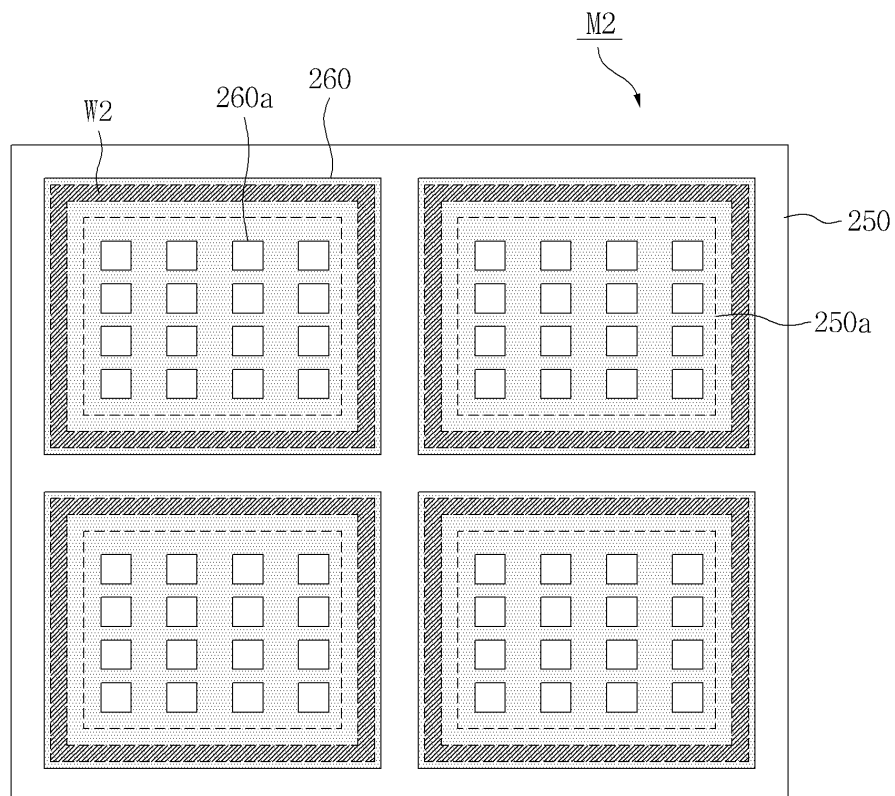
도면1b



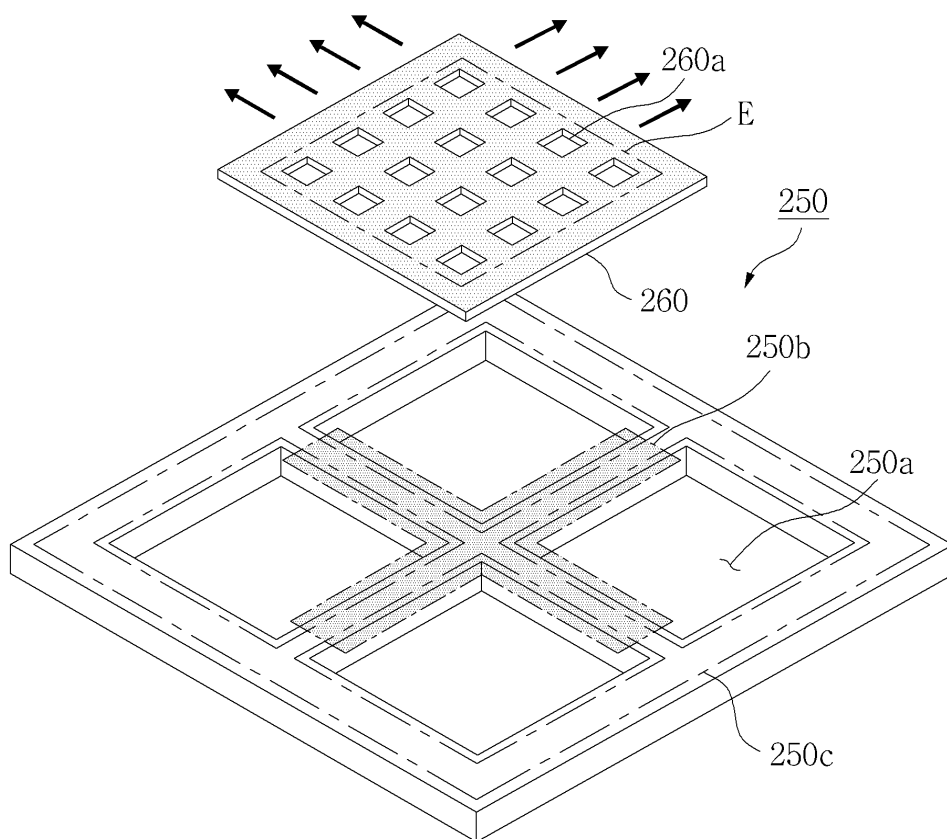
도면2a



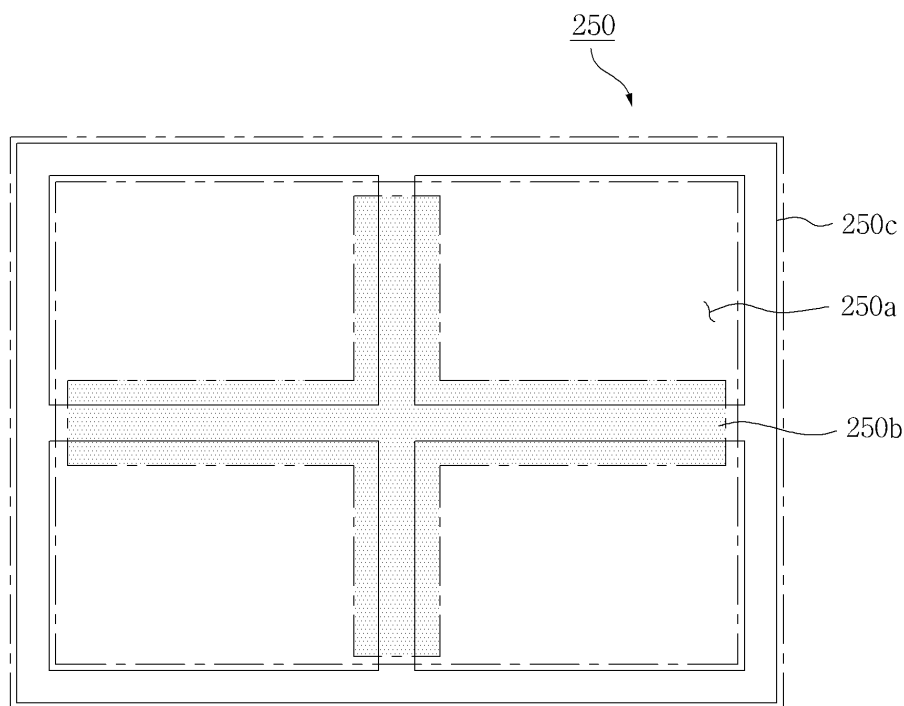
도면2b



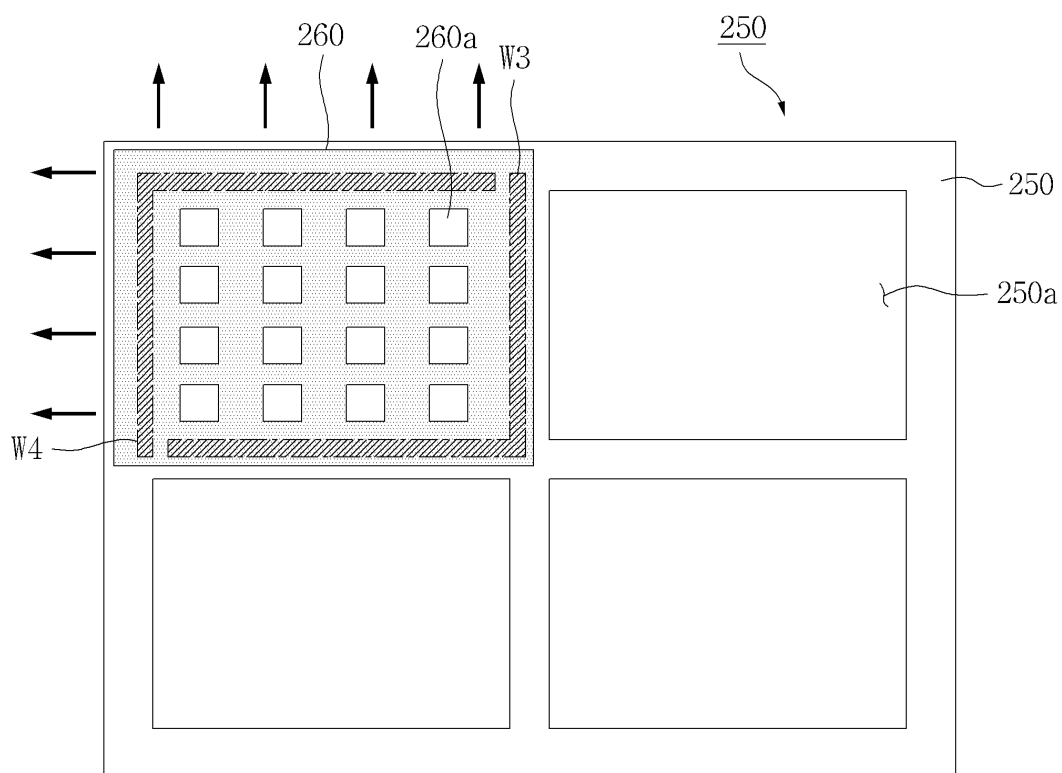
도면2c



도면3a



도면3b



도면3c

