



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월22일
(11) 등록번호 10-0778512
(24) 등록일자 2007년11월15일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0072323

(22) 출원일자 2006년07월31일

심사청구일자 2006년07월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020016599 A

KR1020030085188 A

KR1020030092790 A

KR1020050104151 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

김태형

서울특별시 강남구 수서동 신동아아파트 703동 809호

김의규

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5

한옥

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 최창락

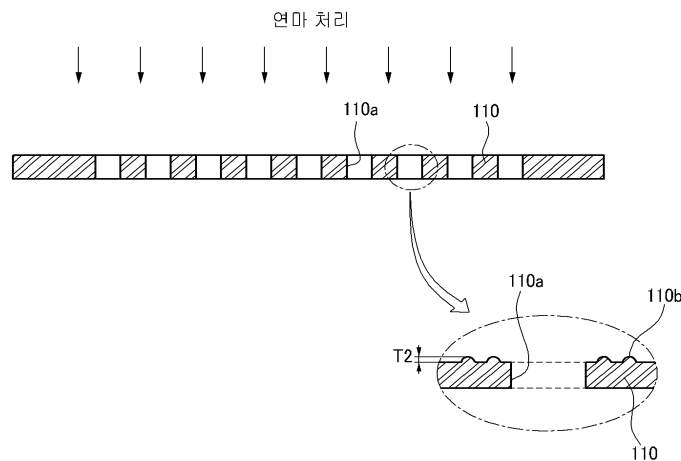
(54) 유기 발광 표시 장치 제조용 마스크 조립체 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기 발광 표시 장치에서 암점이 유발되는 것을 방지할 수 있는 마스크 조립체 및 그 제조 방법을 제공한다.

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 제조용 마스크 조립체는, 기판에 밀착되어 이 기판에 유기 발광층을 증착하며, 복수개의 슬롯들이 형성된 마스크, 및 마스크를 고정하는 마스크 프레임을 포함하고, 마스크가 연마 처리된 표면을 가지며 상기 표면에 존재하는 돌기가 기판 위로 돌출되는 최상부막보다 작은 두께를 가진다.

대표도 - 도4b



특허청구의 범위

청구항 1

기관에 밀착되어 이 기관에 유기 발광층을 증착하며,

복수개의 슬롯들이 형성된 마스크; 및

상기 마스크를 고정하는 마스크 프레임

을 포함하고,

상기 마스크가 연마 처리된 표면을 가지며 상기 표면에 존재하는 돌기가 상기 기관 위로 돌출되는 최상부막보다 작은 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치 제조용 마스크 조립체.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 최상부막이 격벽 또는 화소 정의막인 유기 발광 표시 장치 제조용 마스크 조립체.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 마스크 조립체에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 발광 표시 장치 제조용 마스크 조립체 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <12> 유기 발광 표시 장치는 유기 물질에 양극(anode)과 음극(cathode)을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광형 표시 장치이다. 따라서, 유기 발광 표시 장치는 백라이트와 같은 별도의 광원이 요구되지 않아 소비 전력이 낮을 뿐만 아니라 광시야각 및 빠른 응답속도 확보가 용이하다는 장점이 있어 차세대 표시 장치로서 주목받고 있다.
- <13> 유기 발광 표시 장치는 기관에 화상 표현의 기본 단위인 화소(pixel)가 매트릭스 형태로 배열되고, 각각의 화소마다 적(Red; R), 녹(G; Green), 청(Blue; B)을 내는 각각의 유기 발광층을 사이에 두고 양극의 제1 전극과 음극의 제2 전극이 순차적으로 형성된 발광 소자가 배치되며, 화소 각각에서 발광이 이루어지도록 화소와 화소 사이에 절연물질의 화소 정의막(또는 격벽)이 형성되는 구성을 갖는다.
- <14> 여기서, 유기 발광층을 이루는 유기 물질은 수분 및 산소 등에 매우 취약하여 형성 공정 및 형성 후에도 수분으로부터 철저히 격리시켜야 하기 때문에, 유기 발광층에 대응되는 부분만 개구되어 있는 마스크 조립체를 이용하여 진공 증착법 등에 의해 주로 형성한다. 이때, 마스크 조립체와 기관 사이의 간격이 클 경우 유기 발광층이

증착되어야 할 부분에 증착이 완전하게 이루어지지 않아 백화 현상이 유발되는 이른 바 새도우 효과(shadow effect)가 발생되므로, 이를 최소화하도록 마스크 조립체와 기판을 최대한 밀착시켜 유기 물질의 증착을 수행한다.

<15> 한편, 통상의 마스크 조립체는 개구부를 갖는 프레임에 증착 물질이 관통하기 위한 복수개의 슬롯들이 형성된 마스크가 고정되는 구성을 가지며, 마스크는 얇은 금속판에 식각 등의 공정에 의해 슬롯들을 형성하여 제작할 수 있다.

<16> 그런데, 마스크는 금속판의 특성 상 식각 후 표면에 돌기 등이 형성되어 거친 표면을 가지게 된다(도 8 참조). 따라서, 새도우 효과를 최소화하도록 마스크 조립체를 기판과 밀착시키게 되면 화소 정의막의 손상이 유발될 수 있고, 특히 마스크 표면의 돌기가 화소 정의막보다 큰 두께를 가질 경우 돌기에 의해 화소 정의막 사이에 위치하는 제1 전극 등의 손상이 유발될 수 있다. 이러한 손상들은 항 후 암점(dark spot)을 유발하는 요인으로 작용함으로써(도 9의 "A" 참조), 결국 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 저하시키게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<17> 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 유기 발광 표시 장치에서 암점이 유발되는 것을 방지할 수 있는 마스크 조립체 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<18> 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 기판에 밀착되어 이 기판에 유기 발광층을 증착하며, 복수개의 슬롯들이 형성된 마스크, 및 마스크를 고정하는 마스크 프레임을 포함하고, 마스크가 연마 처리된 표면을 가지며 상기 표면에 존재하는 돌기가 기판 위로 돌출되는 최상부막보다 작은 두께를 가지는 유기 발광 표시 장치 제조용 마스크 조립체를 제공한다.

<19> 여기서, 돌기의 두께는 약 $1\mu\text{m}$ 이내일 수 있다.

<20> 또한, 최상부막은 격벽 또는 화소 정의막일 수 있다.

<21> 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 금속판을 식각하여 복수개의 슬롯들이 구비된 마스크를 형성하고, 마스크의 표면을 연마 처리하고, 마스크 프레임을 준비하고, 마스크 프레임에 연마 처리된 마스크를 고정하는 단계들을 포함하는 유기 발광 표시 장치 제조용 마스크 조립체의 제조 방법을 제공한다.

<22> 여기서, 연마 처리는 황산계 연마액을 이용하여 마스크 표면의 돌기가 약 $1\mu\text{m}$ 이내의 두께를 갖도록 수행한다.

<23> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

<24> 먼저, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 마스크 조립체를 설명한다.

<25> 도 1 및 도 2를 참조하면, 마스크 조립체(100)는 복수개의 슬롯들(110a)이 형성된 마스크(110)와 이 마스크(110)를 고정하는 마스크 프레임(120)을 포함한다.

<26> 마스크(110)는 슬롯들(110a)을 통해 증착 물질이 관통할 수 있도록 슬롯들(110a)이 마스크 프레임(120)의 내측 공간(120a)에 대응 배치되어 마스크 프레임(120)에 고정된다.

<27> 또한, 마스크(110)는 스테인레스 스틸, 니켈, 니켈 합금, 니켈-코발트 합금 등의 얇은 금속판으로 이루어질 수 있다.

<28> 또한, 마스크(110)는 표면이 연마 처리되어 마스크(110) 표면에 존재하는 돌기(도 4b의 110b 참조)가 유기 발광 표시 장치의 기판(300, 도 5 참조) 위로 돌출되는 최상부막, 즉 화소 정의막(도 7의 338 참조) 또는 격벽(도 6의 314 참조)보다 작은 두께, 일례로 약 $1\mu\text{m}$ 이내의 두께를 가져 도 3과 같이 종래(도 8 참조)에 비해 완만한 표면 거칠기를 가질 수 있다.

<29> 이처럼 마스크(110)가 완만한 표면 거칠기를 가지면 유기 발광 표시 장치의 제조 시 상술한 마스크 조립체(100)를 이용하여 기판에 유기 물질을 증착할 때, 기판에 마스크 조립체(100)를 밀착시키더라도 마스크(110) 표면의 돌기에 의해 기판에 형성되어 있는 화소 정의막(또는 격벽) 및 제1 전극 등이 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

<30> 도면에서는 마스크(110)에 형성된 슬롯들(110a)이 직사각형의 평면 형상을 가지는 경우를 나타내었지만 슬롯들

(110a)의 형상은 이에 한정되지 않는다.

- <31> 다음으로, 도 4a 내지 도 4c를 참조하여 상술한 마스크 조립체의 제조 방법을 설명한다.
- <32> 도 4a를 참조하면, 스테인레스 스틸, 니켈, 니켈 합금, 니켈-코발트 합금 등의 얇은 금속판을 준비하고 이를 식각하여 복수개의 슬롯들(110a)이 구비된 마스크(111)를 형성한다. 이때, 마스크(111)의 표면에는 T1 두께, 일례로 3 μ m 정도 두께의 돌기(111a)가 형성되어 마스크(111)가 도 8과 같은 표면 거칠기를 갖는다.
- <33> 도 4b를 참조하면, 마스크(111)의 표면을 황산(H₂SO₄), 암모늄 수소 황산염(NH₄HSO₄), 암모늄 황산염((NH₄)₂SO₄), 포타슘 황산염(K₂SO₄), 텅스텐 황산염 및 이들의 조합물 중 적어도 어느 하나를 포함하는 황산계 연마액을 이용하여 연마 처리한다. 그러면, 마스크(110) 표면의 돌기(110b)가 T1 보다 작은 T2, 일례로 약 1 μ m 이내로 감소된 두께를 가지게 되어 도 3과 같이 마스크(110)가 완만한 표면 거칠기를 가지게 된다.
- <34> 도 4c를 참조하면, 마스크 프레임(120)을 준비하고 마스크(110)의 슬롯들(110a)이 마스크 프레임(120)의 내측 공간(120a)에 대응하여 배치하도록 마스크 프레임(120) 위에 마스크(110)을 정렬시킨 후, 마스크(110)에 균일하게 인장력(F1)을 가하여 용접 등에 의해 마스크(110)를 마스크 프레임(120)에 고정시킨다.
- <35> 다음으로, 도 5 내지 도 7을 참조하여 상술한 마스크 조립체(100)를 이용하여 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 설명한다.
- <36> 도 5를 참조하면, 증착 장치(200)의 진공 챔버(미도시) 내부에 설치된 유기막 증착 용기(crucible; 210)와 대응되는 측에 상술한 마스크 조립체(100)를 설치하고, 마스크 조립체(100) 위로 유기 물질 등의 박막이 형성될 기관(300)을 장착한다.
- <37> 여기서, 유기 발광 표시 장치가 수동 구동형이면, 기관(300)은 도 6같이 상부에 절연막(310), 양극의 제1 전극(312) 및 격벽(314)이 순차적으로 적층되는 구조를 가질 수 있으며, 또한 격벽(314)은 약 1 μ m 정도의 두께를 가질 수 있다.
- <38> 다른 한편으로, 유기 발광 표시 장치가 능동 구동형이면, 기관(300)은 도 7과 같이 상부에 버퍼층(320), 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT), 보호막(332), 평탄화막(334), 제1 전극(336) 및 화소 정의막(338)이 순차적으로 적층되는 구조를 가질 수 있으며, 또한 화소 정의막(330)은 약 1 μ m 정도의 두께를 가질 수 있다. 도 7에서 미설명된 도면부호 322는 액티브층, 324는 게이트 절연막, 326은 게이트 전극, 328은 층간 절연막, 330a 및 330b는 소오스 및 드레인 전극을 각각 나타낸다.
- <39> 그 다음, 기관(300) 위로 진공 챔버 내부에 설치된 자력 장치(magnet unit)를 구동시켜 기관(300)에 마스크 조립체(100)를 최대로 밀착시킨다.
- <40> 이때, 마스크 조립체(100)의 마스크(110) 표면에 존재하는 돌기(110b)가 격벽(314) 또는 화소 정의막(338)보다 작은 1 μ m 이내의 두께를 가지기 때문에, 밀착 시 기관(300)에 형성되는 격벽(314) 또는 화소 정의막(338)과 제1 전극(312, 336) 등의 손상이 최소화될 수 있다.
- <41> 그 다음, 기관(300)에 마스크 조립체(100)를 밀착한 상태에서 유기막 증착 용기(210)를 작동시켜 유기막 증착 용기(210) 내부의 유기 물질을 기관(300) 측으로 기화시켜 기관(300)에 적, 녹, 청 등의 유기 발광층(미도시)을 형성한다.
- <42> 이때, 기관(300)과 마스크 조립체(100)가 최대로 밀착된 상태에서 유기물질의 증착이 이루어짐에 따라 증착 후 새도우 효과(shadow effect) 등이 야기되지 않는다.
- <43> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

발명의 효과

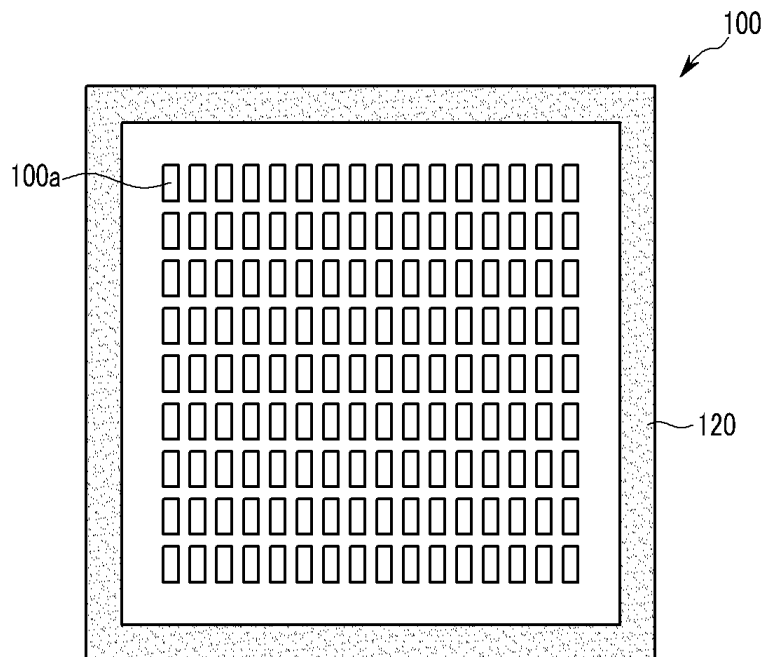
- <44> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 마스크 조립체는 마스크의 표면이 연마 처리되어 완만한 표면 거칠기를 가지므로, 기관과 마스크 조립체를 최대로 밀착한 상태에서 유기 물질 등의 박막 증착을 수행할 수 있어 새도우 효과 등을 방지하면서 동시에 유기 발광 표시 장치에서 암점이 유발되는 것을 방지할 수 있다.
- <45> 그 결과, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

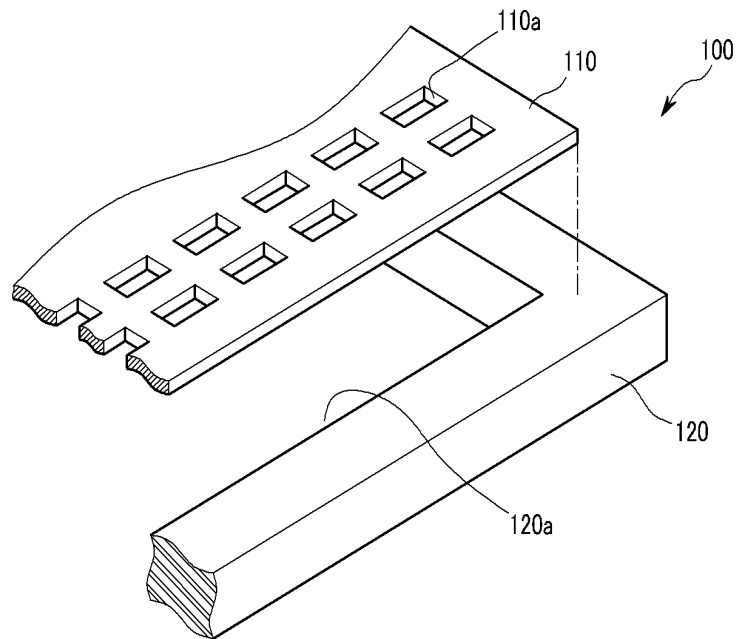
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마스크 조립체를 나타낸 평면도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 마스크 조립체를 나타낸 부분 사시도이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 마스크 조립체의 마스크 표면을 나타낸 도면이다.
- <4> 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 실시예에 따른 마스크 조립체의 제조 방법을 설명하기 위한 순차적 공정 단면도이다.
- <5> 도 5 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 마스크 조립체를 이용하여 유기 발광 표시 장치를 제조하는 방법을 설명하기 위한 도면들로서,
- <6> 도 5는 진공 증착 장치의 내부를 개략적으로 나타낸 단면도이고,
- <7> 도 6은 기판에 형성되는 구조물의 제1 예를 나타낸 단면도이고,
- <8> 도 7은 기판에 형성되는 구조물의 제2 예를 나타낸 단면도이다.
- <9> 도 8은 종래 마스크 조립체의 마스크 표면을 나타낸 도면이다.
- <10> 도 9는 종래 유기 발광 표시 장치에서 암점이 발생된 경우를 나타낸 도면이다.

도면

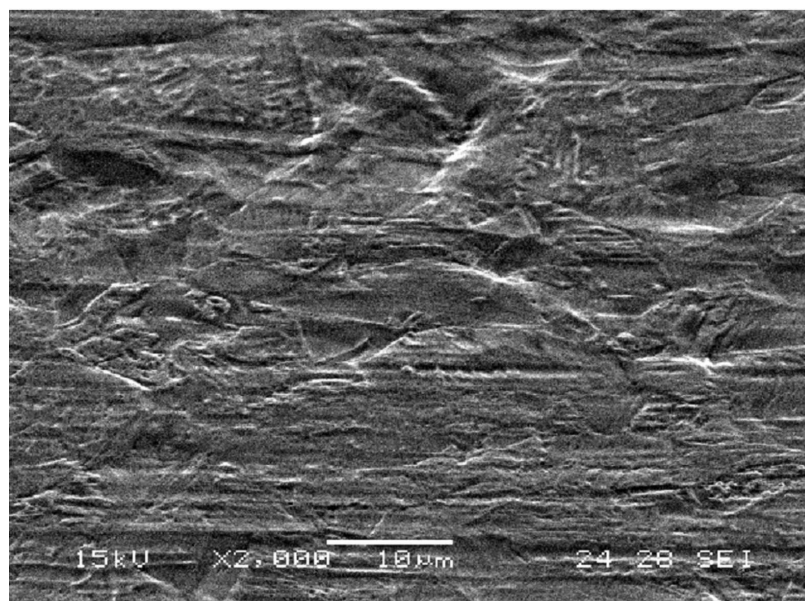
도면1



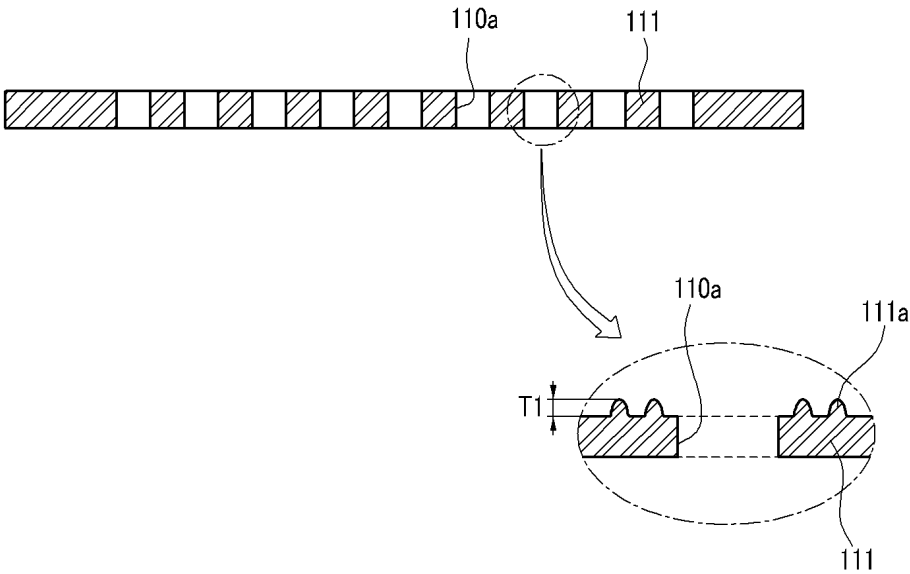
도면2



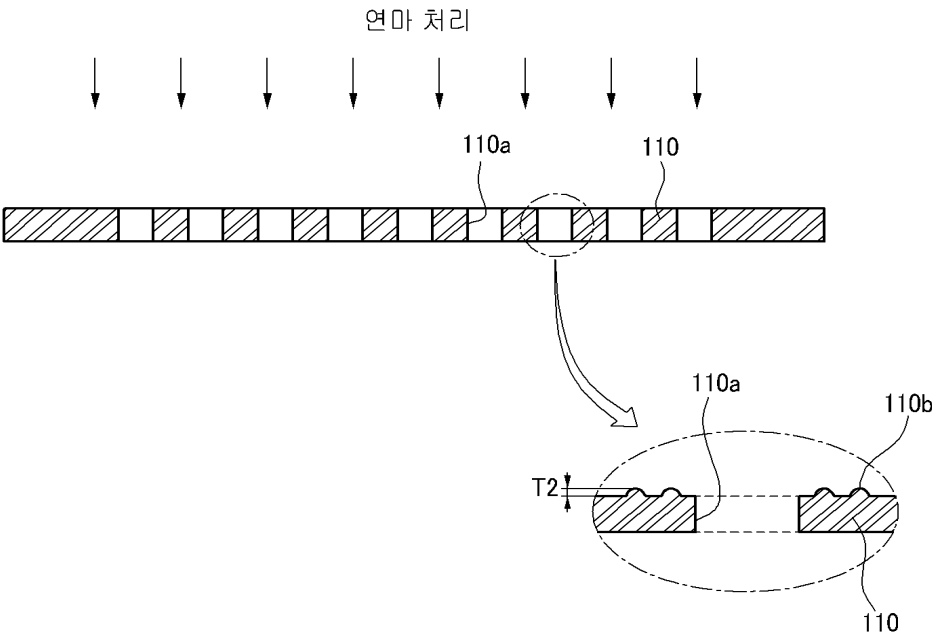
도면3



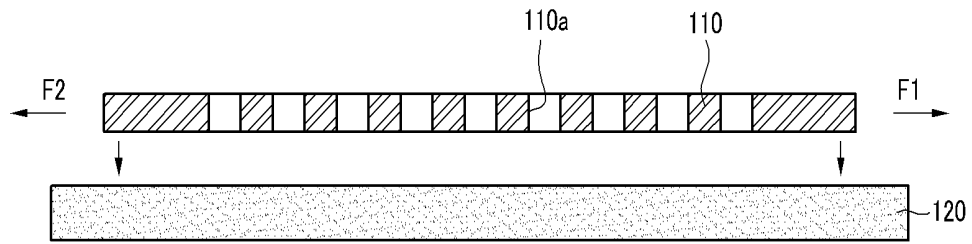
도면4a



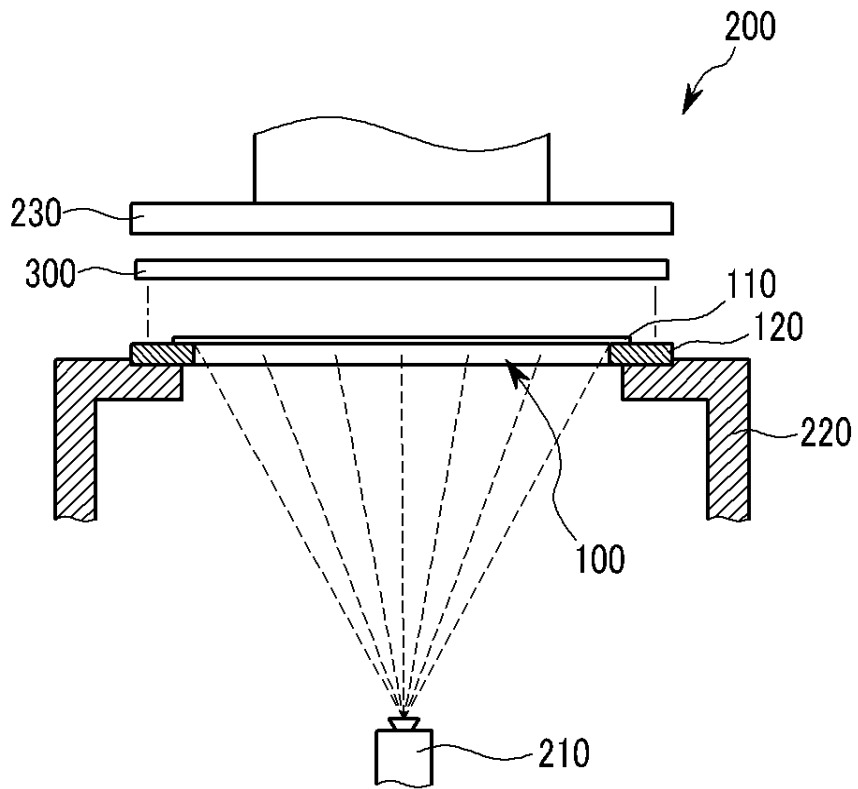
도면4b



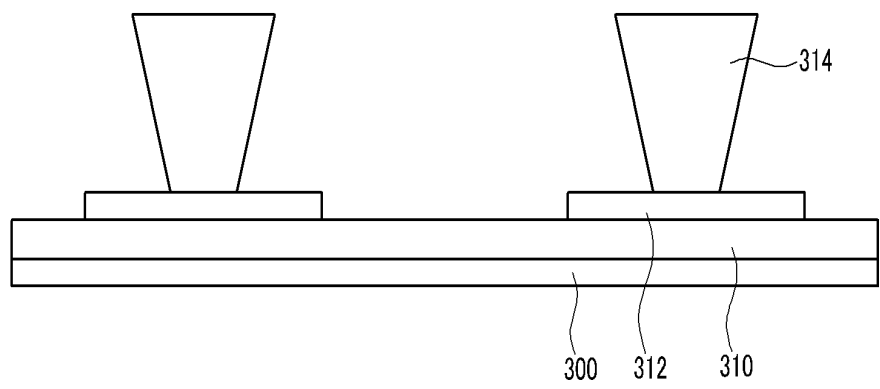
도면4c



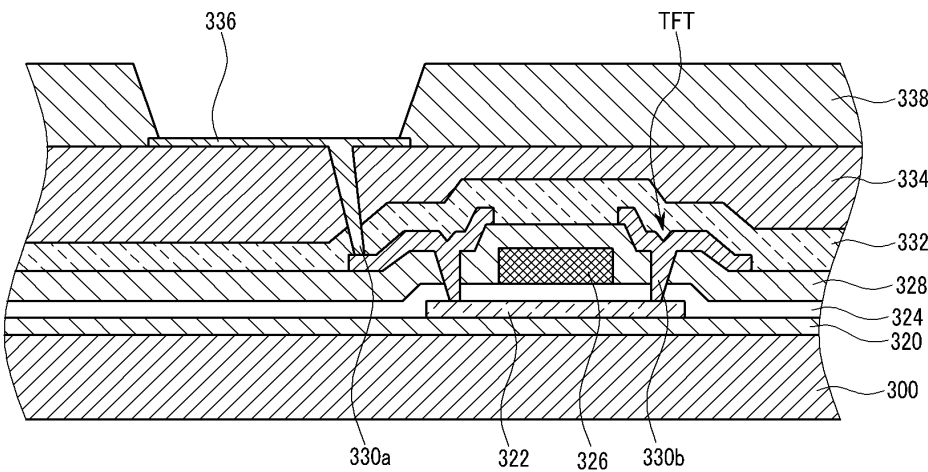
도면5



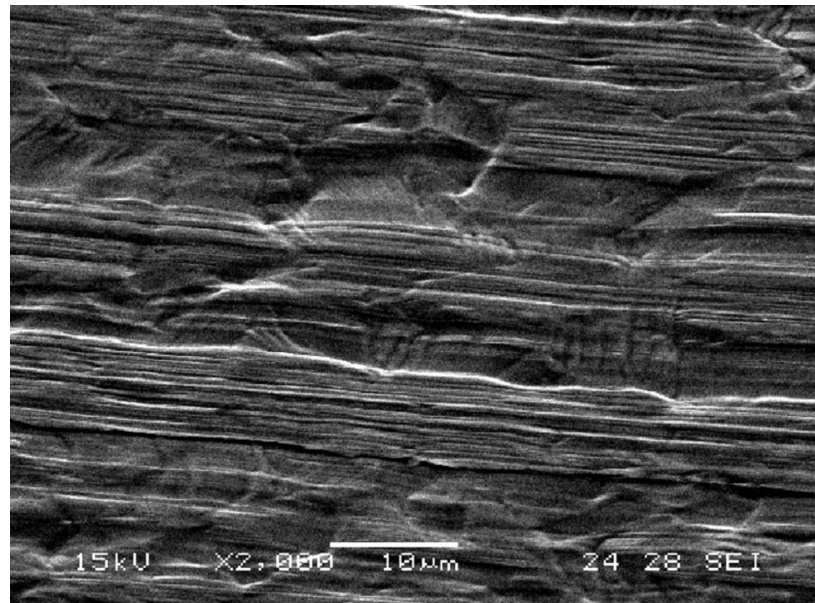
도면6



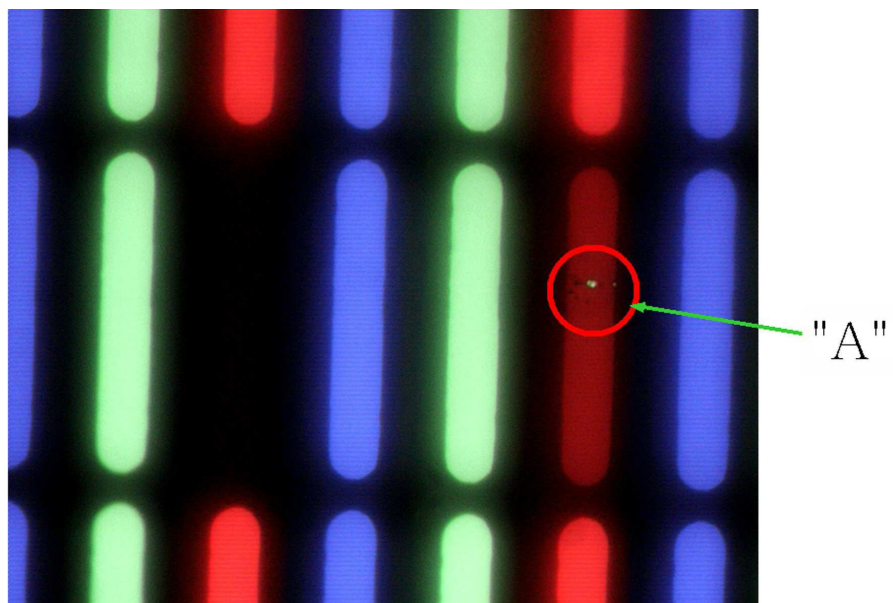
도면7



도면8



도면9



| | | | |
|---------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种用于制造有机发光显示器的掩模组件及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR100778512B1 | 公开(公告)日 | 2007-11-22 |
| 申请号 | KR1020060072323 | 申请日 | 2006-07-31 |
| 申请(专利权)人(译) | 三星SD眼有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星SD眼有限公司 | | |
| [标]发明人 | KIM TAE HYUNG 김태형 KIM EUI GYU 김의규 HAN W 한옥 | | |
| 发明人 | 김태형 김의규 한옥 | | |
| IPC分类号 | H05B33/10 | | |
| CPC分类号 | C23C14/042 C23C14/12 H01L21/0337 H01L51/0011 H01L51/56 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明提供一种掩模组件及其制造方法，其可以防止在有机发光显示器中出现暗点。根据本发明的用于制造有机发光二极管显示器的掩模组件包括：掩模，其具有形成在其中的多个槽；以及掩模框架，用于紧密地粘附到基板上并在基板上沉积有机发光层，并且存在于表面上的突起具有比在基板上方突出的最上面的膜更小的厚度。

