



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월20일
(11) 등록번호 10-0786843
(24) 등록일자 2007년12월11일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0101298

(22) 출원일자 2006년10월18일

심사청구일자 2006년10월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050120170 A

KR1020030009324 A

(73) 특허권자

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

한옥

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

김태형

서울특별시 강남구 수서동 신동아아파트 703동 809호

김의규

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 추장희

(54) 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조 방법은 기판 위에 감광막을 형성하는 단계, 감광막을 액침 노광하고 현상하여 패터닝하는 단계, 패터닝된 감광막 위에 전기 도금층을 형성하는 단계, 및 도금층을 기판으로부터 분리하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관 위에 감광막을 형성하는 단계;
상기 감광막을 액침 노광하고 현상하여 패터닝하는 단계;
상기 패터닝된 감광막 위에 전기 도금층을 형성하는 단계; 및
상기 도금층을 상기 기관으로부터 분리하는 단계
를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 패터닝하는 단계에서는 상기 감광막이 테이퍼 형상을 가지도록 하는 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,
상기 도금층을 형성하는 단계는,
전해액 속에 상기 패터닝된 감광막이 형성된 기관과 전주 금속을 침지하는 단계; 및
상기 기관에 음극을 연결하고, 상기 전주 금속에 양극을 연결하여 전원을 인가하는 단계
를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,
상기 도금층의 사이에 남아있는 감광막을 제거하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <4> 본 발명은 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유기 발광 표시 장치의 박막 증착용 증착 마스크 제조 방법에 관한 것이다.
- <5> 유기 발광 표시 장치는 자체 발광형 표시 장치로서, 애노드 전극과 캐소드 전극을 통하여 주입된 전자와 정공이 유기물질에서 재결합(recombination)하여 여기자(exciton)을 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한다.
- <6> 따라서 유기 발광 표시 장치는 백라이트와 같은 별도의 광원이 요구되지 않아 액정 표시 장치에 비해 소비 전력이 낮다. 또한, 광시야각 및 빠른 응답속도를 갖는 장점이 있어 차세대 표시 장치로서 주목 받고 있다.
- <7> 유기 발광 표시 장치의 발광 소자는 정공 주입 전극인 애노드 전극, 유기 박막, 및 전자 주입 전극인 캐소드 전극으로 이루어지고, 유기 박막이 적(Red; R), 녹(G; Green) 및 청(Blue; B)을 내는 각각의 유기 물질로 이루어져 풀 칼라(full color)를 구현한다.
- <8> 유기 발광 표시 장치에서 애노드 전극은 기관 상에 노광 및 에칭 공정을 포함하는 포토 리소그래피(photo

lithography)에 의해 형성된다. 또한, 유기 박막과 캐소드 전극은 금속으로 이루어진 패턴 마스크를 이용하여 애노드 전극이 형성된 기판 상에 증착되어 형성된다.

- <9> 이러한 유기 박막과 캐소드 전극의 미세한 패턴을 형성하기 위해서는 패턴 마스크의 슬롯 패턴이 매우 정교하여야 한다. 그러나 일반적으로, 패턴 마스크의 슬롯 패턴은 포토 리소그래피(photo lithography)에 의해 형성되므로 슬롯의 정밀도가 낮다. 따라서 이러한 패턴 마스크는 유기 발광 표시 장치의 유기 물질과 캐소드 전극의 미세한 패턴을 정교하게 형성하기 어려운 문제점이 있다.
- <10> 이러한 문제점을 해결하기 위해 미국 특허출원공개번호 제2002/0164534A1호는 금속 전주(電鑄, electro-forming)기술을 이용한 방식의 마스크 제작 방법을 개시하고 있다.
- <11> 그런데 이러한 금속 전주기술을 이용한 방법은 기존의 금속 식각 방식에 비해 우수한 정밀도 및 표면조도를 갖는 장점이 있으나, 마스크에 테이퍼를 형성하기 어려우므로 재료가 증착되지 않는 부분인 새도우가 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <12> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 우수한 정밀도 및 표면조도를 가지며, 테이퍼 형상의 단면을 가짐으로써 새도우가 발생하지 않는 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <13> 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조 방법은 기판 위에 감광막을 형성하는 단계, 감광막을 액침 노광하고 현상하여 패터닝하는 단계, 패터닝된 감광막 위에 전주하여 도금층을 형성하는 단계, 및 도금층을 기판으로부터 분리하는 단계를 포함한다.
- <14> 이때, 패터닝하는 단계에서는 감광막이 테이퍼 형상을 가지도록 할 수 있다.
- <15> 도금층을 형성하는 단계는 전해액 속에 패터닝된 감광막이 형성된 기판과 전주 금속을 침지하는 단계, 및 기판에 음극을 연결하고, 전주 금속에 양극을 연결하여 전류를 인가하는 단계를 포함할 수 있다.
- <16> 또한, 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법은 도금층의 사이에 남아있는 감광막을 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <17> 또한, 액침 노광에서 액침액으로 순수(純水)를 사용할 수 있다.
- <18> 이때, 증착 마스크는 유기 발광 표시 장치의 박막 증착용 마스크일 수 있다.
- <19> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <20> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마스크의 제조방법의 순서도이며, 도 2a 내지 도 2d는 공정도이다.
- <21> 이하에서는 각 단계들에 대하여 상세하게 설명하도록 한다.
- <22> 먼저, 기판(10) 위에 감광막(20)을 형성(S100)한다. 이 경우, 감광막(20)이 형성되는 기판(10)은 예컨대 SUS 기판을 포함하는 전도성 금속판일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 감광막(20)은 양성 또는 음성의 감광막을 사용할 수 있다.
- <23> 다음으로 감광막(20)을 노광하고 현상하여 패터닝(S110)한다. 이 경우, 렌즈와 시료 사이에 높은 굴절률을 갖는 액체 즉, 액침액을 채워 노광하는 액침 노광(immersion lithography) 공정을 수행한다.
- <24> 일반적인 노광법에서 해상력 및 초점 심도는 아래의 식과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 1

- <25> (해상력) = $k_1 \cdot (\lambda / NA)$

수학식 2

<26> $(\text{초점 심도}) = \pm k_0 \cdot \lambda / NA^2$

<27> 여기서, λ 는 노광 광원의 파장, NA는 투영 렌즈의 개구수, k_1 및 k_2 는 프로세스에 관계되는 계수이다.

<28> 액침 노광의 경우, λ_0 를 노광광의 공기 중에서의 파장으로 하고, n 을 공기에 대한 액침액의 굴절률, θ 를 광선의 수축 반각으로 하고, $NA_0 = \sin \theta$ 를 렌즈의 개구수라 하면, 액침된 경우, 해상력 및 초점 심도는 다음의 식으로 나타낼 수 있다.

수학식 3

<29> $(\text{해상력}) = k_1 \cdot (\lambda_0/n)/NA_0$

수학식 4

<30> $(\text{초점 심도}) = \pm k_0 \cdot (\lambda_0/n)/NA_0^2$

<31> 이와 같이, 액침에 의해 파장이 $1/n$ 의 노광 파장을 사용하는 것과 등가가 된다. 즉, 동일한 NA의 투영 광학계의 경우, 액침에 의해 초점 심도를 n 배로 할 수 있다. 이와 같이, 액침 노광을 이용함으로써 해상력을 높일 수 있다.

<32> 상기한 액침 노광은 미리 준비된 포토마스크를 감광막(20) 위에 배치한 후, 일정한 파장을 갖는 빛을 조사하여 수행된다.

<33> 테이퍼 형상의 증착 마스크를 제작하기 위해 노광은 감광막(20)에 대하여 비스듬한 방향으로 이루어질 수 있으며, 이 경우 액침액의 굴절률에 의해 전반사가 일어나지 않으므로 빛이 감광막(20)의 내부까지 조사될 수 있다.

<34> 한편, 이러한 액침액으로는 순수(純水)를 사용할 수 있으나, 본 발명이 여기에 한정되는 것은 아니다.

<35> 노광 후, 현상액을 사용하여 선택적으로 감광막(20)을 식각함으로써 정밀한 패터닝된 감광막(30)의 형상을 구현한다. 도 2b는 노광 및 현상을 수행한 상태를 나타낸 단면도이다.

<36> 도 2b에서 보는 바와 같이, 패터닝된 감광막(30)은 비스듬히 조사된 빛에 의해 테이퍼 형상을 갖게 된다.

<37> 다음으로, 패터닝된 감광막(30)에 금속을 전기 도금층(40)을 형성(S120)한다. 도 2c는 도금층(40)이 형성된 상태의 단면도이다.

<38> 도시한 바와 같이, 도금층(40)은 상기한 패터닝된 감광막(30)과 반대 형상의 패턴을 갖게 된다.

<39> 이러한 도금층(40)은 전해액 속에 패터닝된 감광막(30)이 형성된 기관(10)과 전주 금속을 침지하고, 기관(10)에 음극을 연결하고, 전주 금속에 양극을 연결하여 전류를 인가함으로써 형성될 수 있다.

<40> 다음으로, 도금층(40)을 기관(10)으로부터 분리하고, 도금층(40) 사이에 잔류하는 감광막을 제거(S130)한다. 이 경우, 도금층(40)은 증착 마스크(50)를 구성하게 된다. 도 2d는 테이퍼 형상을 갖는 증착 마스크(50)가 형성된 상태의 단면도이다.

<41> 다음으로, 제조된 증착 마스크(50)를 검사하여 불량여부를 판단하게 된다(S140).

<42> 한편, 도 3은 증착 장치(200)를 도시한 개략도이다. 상술한 바와 같이 제조된 증착 마스크(50)는 증착 장치(200)에 장착되어 증착을 행하게 된다.

<43> 도면을 참조하면, 증착 마스크(50)를 이용하여 유기 발광 표시 장치의 박막을 증착하기 위해서는 진공챔버(미도시)에 설치된 증착 용기(crucible, 210)와 대응되는 측에 증착 마스크(50)를 설치하고 이의 상부에 박막이 형성될 유기 발광 표시 장치의 기관(220)을 장착한다.

<44> 그리고 그 상부에는 마스크 프레임(220)에 지지된 증착 마스크(50)를 유기 발광 표시 장치의 기관(220)에 밀착시키기 위한 마그네트 유니트(240)를 구동시켜 증착 마스크(50)가 유기 발광 표시 장치의 기관(220)에 밀착되도록 한다.

<45> 이 상태에서 증착 용기(210)의 작동으로 이에 장착된 증착 물질이 기화되어 유기 발광 표시 장치의 기관(220)에

증착된다.

<46> 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

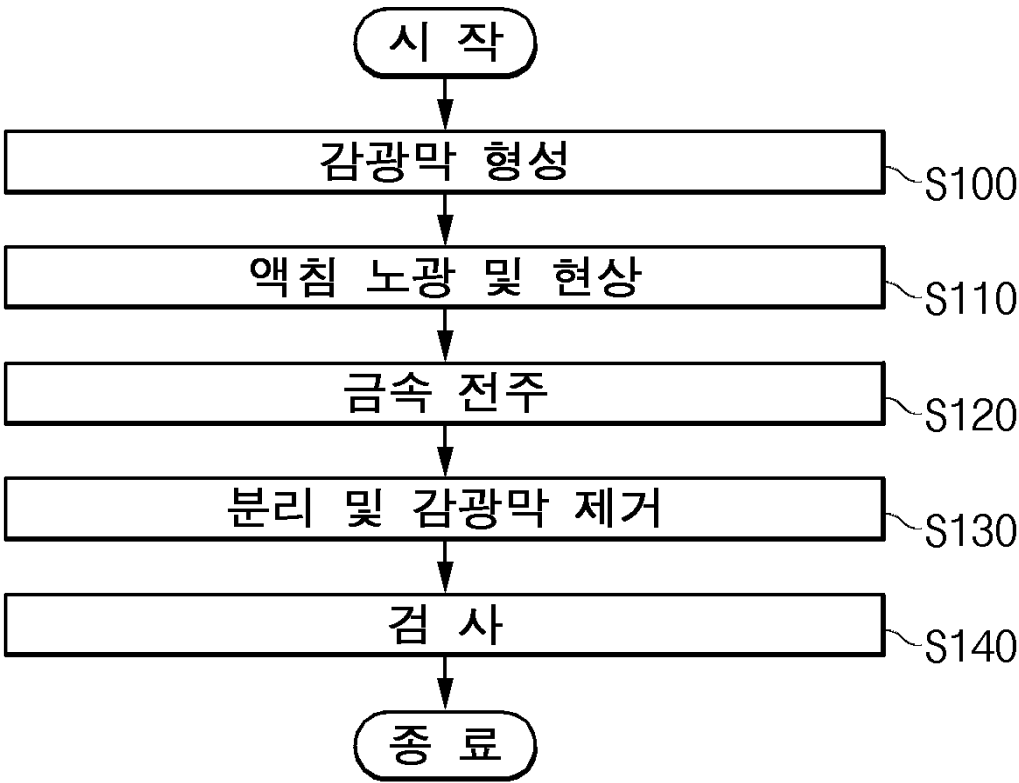
<47> 전술한 바와 같이 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조 방법에 의해 전주 도금과 액침노광 기술을 사용함으로써 정밀한 테이퍼 형상을 갖는 증착 마스크가 제공된다. 이에 따라 정밀하고 새도우가 발생하지 않는 패턴이 형성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

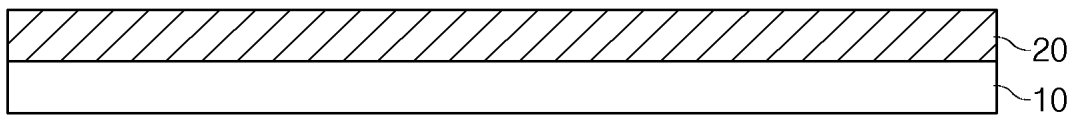
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- <2> 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 증착 마스크 제조방법을 나타낸 단면도이다.
- <3> 도 3은 유기 발광 표시 장치의 박막을 증착하는 공정을 나타낸 개략도이다.

도면

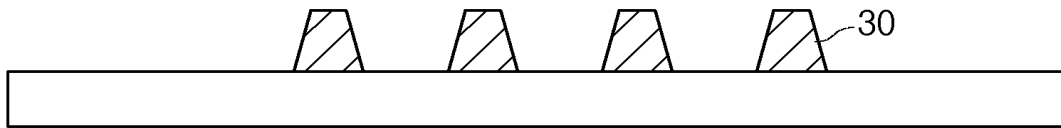
도면1



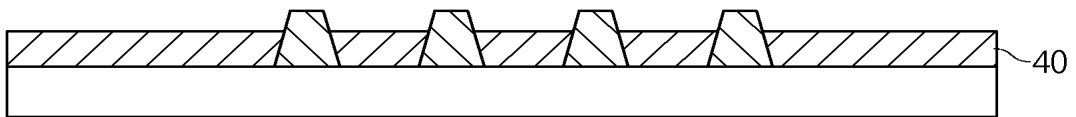
도면2a



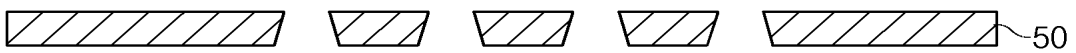
도면2b



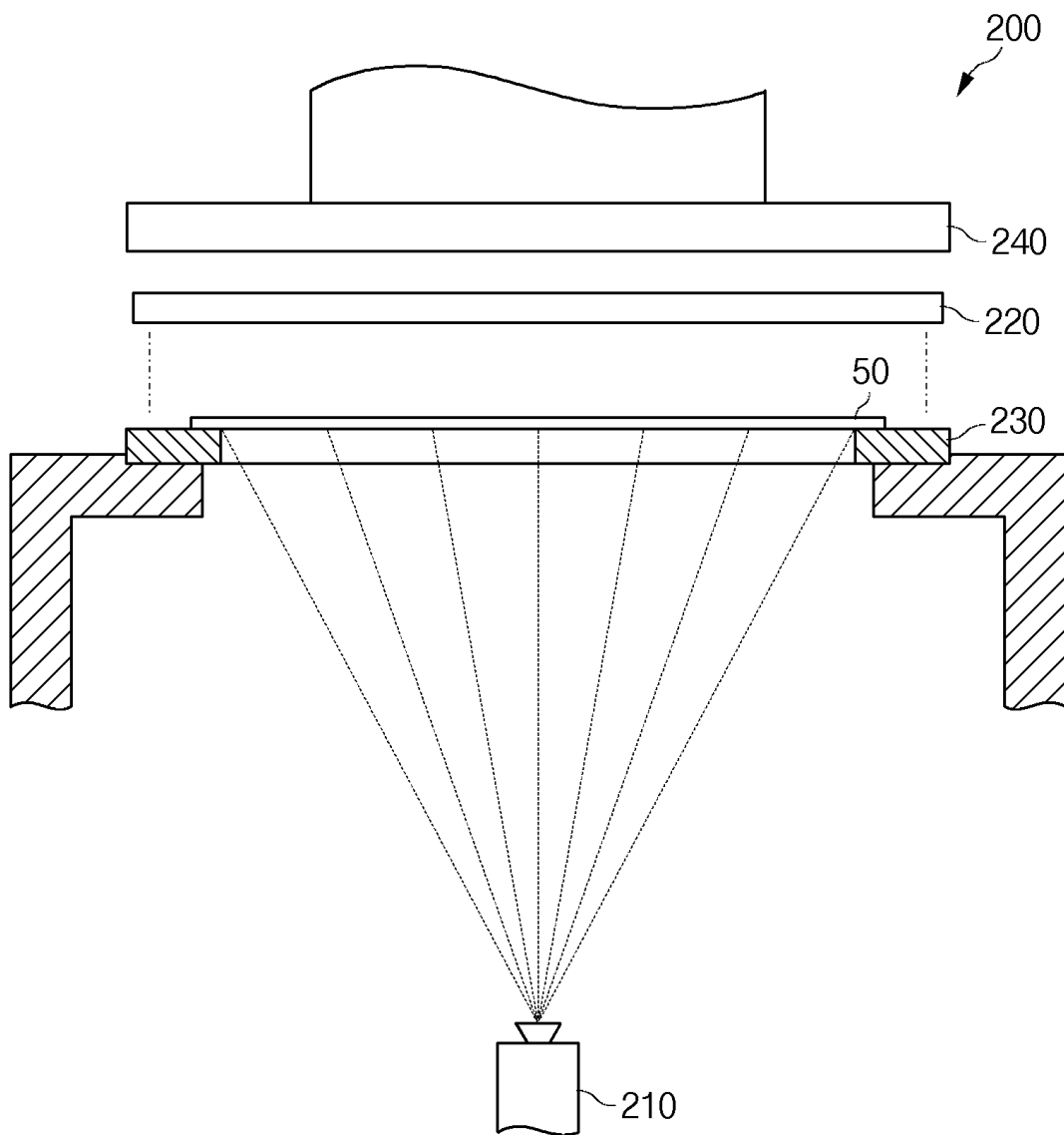
도면2c



도면2d



도면3



专利名称(译)	用于制造有机发光显示器的沉积掩模的方法		
公开(公告)号	KR100786843B1	公开(公告)日	2007-12-20
申请号	KR1020060101298	申请日	2006-10-18
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	HAN W 한옥 KIM TAE HYUNG 김태형 KIM EUI GYU 김의규		
发明人	한옥 김태형 김의규		
IPC分类号	H05B33/10 H01L21/033 H01L51/56 H01L51/00		
CPC分类号	H01L21/0337 H01L51/56 H01L51/0011		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种用于有机发光显示装置的沉积掩模的制造方法，以通过使用精确的锥形形状的沉积掩模来产生没有阴影的精确图案。用于有机发光显示装置的沉积掩模的制造方法包括以下步骤：在基板上形成光敏膜（S100）；通过液浸曝光和显影感光膜来图案化感光膜（S110）；在图案化的光敏膜上形成电镀层（S120）；将电镀层与基板分离（S130）。在图案化步骤中，光敏膜具有锥形形状。

