

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ H05B 33/10	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년06월23일 10-0497088 2005년06월15일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2002-0051818 2002년08월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2003-0019233 2003년03월06일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00264694 2001년08월31일 일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 니시카와류지
일본기후켄기후시히노미나미8-41-7

야마다쯔토무
일본기후켄모토스군호즈미쵸바바-마에하따마찌3쵸메112-3

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사관 : 박재훈

(54) 일렉트로 루미네센스 표시 패널의 제조 방법 및 증착 마스크

요약

EL 표시 패널의 증착 패터닝 정밀도를 향상시킨다. 유리 기판 위에 증발원으로부터의 증발 물질을 선택적으로 통과시켜 일렉트로 루미네센스 소자의 증착층을 소망 패턴으로 형성하기 위한 개구부를 갖는 증착 마스크를 증발원과 유리 기판 사이에 배치하여 증착을 행한다. 그리고, 이 증착 마스크의 재료로서, 열팽창 계수가 유리의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하, 30% 이상의 재료를 채용함으로써, 증착원에 가까운 고온으로 되는 증착 마스크의 열 변형을 최소한으로 할 수 있어, 증착 패터닝 정밀도를 향상시킬 수 있다.

대표도

도 1

색인어

증착, 증발원, EL 소자, 마스크, 패터닝 정밀도

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 증착 공정을 설명하는 도면.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 증착 마스크의 평면 구조의 일례를 도시하는 도면.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 방법에 의해 제조되는 유기 EL 표시 패널의 각 화소의 회로 구성을 도시하는 도면.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 방법에 의해 제조되는 유기 EL 표시 패널의 화소의 일부 단면 구조를 도시하는 도면.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

- 10 : 유리 기판
- 12 : 증착 마스크
- 14 : 지지 기구
- 16 : 증발원
- 18 : 마그네트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유리 기판 위에 일렉트로 루미네센스(EL) 소자를 형성할 때에 행해지는 증착에 관한 것이다.

각 화소에 발광 소자로서 유기 EL 소자 등을 채용한 EL 표시 패널이 알려져 있으며, 자발광의 플랫 패널로서, 그 보급이 기대되고 있다.

유기 EL 소자로는 유리 기판 위의 ITO 등의 투명 전극으로 이루어지는 양극과 Al이나 마그네슘 합금 등의 금속 전극으로 이루어지는 음극 사이에 발광층을 포함하는 유기층이 적층된 구조가 알려져 있다.

이러한 유기 EL 소자의 제조에 있어서, 유기층이나 금속 전극의 형성에는 증착 방법이 채용되고 있으며, 증착에 있어서는 각층에 요구되는 소정 패턴에 대응한 개구부를 포함한 증착 마스크가 이용된다. 예를 들면, 저분자계 유기 EL 소자에 이용되는 유기층 재료는 수분에 대하여 친화성이 없기 때문에, 기판 전면에서 유기층을 형성한 후에 에칭하여 소정 형상으로 패턴닝하는 등의 방법을 채용할 수 없으므로, 증착 마스크에 의해 사전에 증착 영역을 한정함으로써 증착과 동시에 유기층의 패턴닝이 행해지고 있다.

증착은, 진공 챔버 내에 처리 대상인 기판(유리 기판)을 그 증착면을 아래로 향하여 세트하고, 증착 마스크는 기판의 증착면과 증발원 사이에 배치한 후, 증발원을 가열하여 증착 재료를 증발시켜, 마스크의 개구부를 통해 기판 표면에 부착시킴으로써 행해진다.

증착 마스크로는 니켈로 이루어지는 마스크가 통상적으로 이용되고 있다. 이것은 스테인리스 기재 등의 상에 소정 패턴의 레지스트를 형성하고, 전착 방법에 의해 니켈 마스크를 형성하는 방법이 확립되어 있어, 양호한 정밀도의 마스크를 안정적으로 제조할 수 있기 때문이다. 또한, 증착 마스크는 가열되는 증발원의 비교적 근처에 배치되고, 또한 증발 물질은 비교적 고온인 상태로 날아오므로, 증발물을 차단하는 증착 마스크는 이들 온도에는 견딜 필요가 있는데, 니켈 마스크는 이에 필요한 내열성을 갖고 있기 때문이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 실제로 니켈 마스크를 이용하여 증착을 행한 경우, 충분한 정밀도의 패턴닝을 행할 수 없는 문제가 분명하게 되었다. 본 발명자들은 이 문제에 대하여, 반복 실험을 행하여 검토한 결과, 니켈 마스크의 열 변형이 원인인 것을 밝혀내었다.

1기판 내에서의 화소 수가 적고, 각 화소당 발광 면적이 충분히 크면, 증착 시에, 증착 마스크가 다소 변형되어 유기층, 특히 발광층 형성 영역에 다소의 위치 어긋남이 생겨도 표시 장치의 품질이 현저하게 저하는 되지 않는다. 그러나, 고정밀한 표시 패널에서는 각 화소 면적이 작기 때문에, 유기층 패턴닝 정밀도에의 요구는 엄격하고, 마스크 변형에 의한 유기층의 패턴 어긋남은 매우 큰 문제로 된다. 또한, 표시 패널의 대형화나, 대면적의 마더 기판을 이용하여 복수의 표시 패널을 형성하는 등의, 소위 다면 처리를 채용한 제조 프로세스에 있어서는, 증착면이 넓어 증착 마스크에도 대형 마스크가 채용되게 된다. 증착 마스크의 면적이 커지면, 마스크의 자기 중량에 의한 변형량의 증대 외에 열 변형이 발생함으로써, 위치 어긋남의 문제는 현저하게 된다.

본 발명은 증착에 있어서 고정밀도의 패턴닝을 행할 수 있는 EL 표시 패널의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해서 이루어진 것으로, 유리 기판 위에 EL 소자가 매트릭스 형성으로 배치되는 EL 표시 패널의 제조 방법으로서, EL 소자의 증착 소자층을 형성하기 위해서 증발원에서 증착 소자 재료를 증발시켜, 유리 기판 위에 증착할 때에, 열팽창 계수가 유리와 동등하거나 그 이하의 재료를 이용한 증착 마스크를 이용하고, 상기 증착 마스크를 상기 증발원과 상기 유리 기판 사이에 배치하여, 상기 증착 소자 재료의 증착과 동시에 상기 증착 소자층을 패턴닝하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 양태는, 유리 기판 위에 증발원에서의 증발 물질을 선택적으로 통과시켜 일렉트로 루미네센스 소자의 증착 소자층을 소망 패턴으로 형성하기 위한 개구부를 포함하고, 상기 유리 기판 위에 상기 증착 소자층을 형성할 때, 상기 증발원과 상기 유리 기판 사이에 배치되는 증착 마스크로서, 그 열팽창 계수가 유리의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하, 30% 이상의 재료로 구성되어 있다.

또한, 본 발명의 다른 양태에 있어서, 상기 증착 마스크의 재료는 철과 니켈을 포함하는 합금이다.

소자의 기판에 이용되는 유리와 같은 정도이거나 그 이하인 열팽창 계수를 갖는 재료를 이용하여 증착 마스크를 구성함으로써, 증발원에 의해 가열되는 것에 의해 증착 마스크의 열 변형이 저감되어, 유리 기판 위에 증착 소자층을 양호한 정밀도로 패턴링할 수 있다. 따라서, 고품질의 EL 표시 패널을 얻을 수 있다.

본 발명의 다른 양태에서는, 유리 기판 위에 일렉트로 루미네센스 소자가 매트릭스 형상으로 배치되는 일렉트로 루미네센스 표시 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 일렉트로 루미네센스 소자의 증착 소자층을 형성하기 위해서 증발원에서 증착 소자 재료를 증발시켜, 유리 기판 위에 증착할 때에, 열팽창 계수가 유리의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하, 30% 이상의 재료를 이용한 증착 마스크를 이용하고, 적어도 마스크 파지부에 유리의 열팽창 계수에 대하여, 160% 이하, 30% 이상의 열팽창 계수를 갖는 재료가 이용된 마스크 지지 기구에 의해, 상기 증착 마스크를 상기 증발원과 상기 유리 기판 사이에 배치하여, 상기 증착 소자 재료의 증착과 동시에 상기 증착 소자층을 패턴링한다.

또한, 상기 증착 마스크 및 상기 마스크 파지부의 재료는, 철과 니켈을 포함하는 합금을 이용할 수 있다.

이와 같이, 마스크 파지부로서, 증착 마스크와 동시에 유리 기판과 마찬가지로 열팽창 계수를 가진, 즉 증착 마스크와 마찬가지로 열팽창 계수를 가진 재료를 채용함으로써, 증착 시에 파지부의 온도가 상승해도 이 파지부와 증착 마스크 사이의 열 응력이 작아, 과대한 응력이 증착 마스크에 걸리는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 다른 양태에서는, 유리 기판 위에 일렉트로 루미네센스 소자가 매트릭스 형상으로 배치되는 일렉트로 루미네센스 표시 패널의 제조 방법에 있어서, 상기 일렉트로 루미네센스 소자의 증착 소자층을 형성하기 위해서 증발원에서 증착 소자 재료를 증발시켜, 유리 기판 위에 증착할 때에, 적어도 마스크 파지부에 유리의 열팽창 계수에 대하여, 160% 이하, 30% 이상의 열팽창 계수를 갖는 재료가 이용된 마스크 지지 기구에 의해, 상기 증착 마스크를 상기 증발원과 상기 플라스틱 기판 사이에 배치하여, 상기 증착 소자 재료의 증착과 동시에 상기 증착 소자층을 패턴링한다.

이와 같이, 마스크 파지부에 대해서, 유리 기판과 마찬가지로 열팽창 계수 즉, 종래의 니켈 마스크 등과 비교하여 열팽창이 작은 재료를 채용함으로써, 열전도 등에 의해 파지부의 온도가 상승해도, 열 변형이 적기 때문에 증착 마스크의 지지 기능의 유지가 용이하게 된다.

<실시예>

이하, 본 발명의 바람직한 실시의 형태(이하, 실시예)에 대하여, 도면에 기초하여 설명한다. 도 1은 실시예에 따른 유기 EL 패널의 유기층 등의 증착 공정을 설명하기 위한 도면이다.

진공 증착 장치의 증착실 내에 배치된 EL 패널용 유리 기판(10)은 그 증착면측을 아래로 향하여 세트되고, 이 유리 기판(10)의 하방에는 유리 기판(10)보다 큰 증착 마스크(12)가 배치된다. 도 1에서는 유리 기판(10)으로부터 증착 마스크(12)가 떨어져 있도록 도시하고 있지만, 유리 기판(10)과 증착 마스크(12)는, 실제로는 거의 간극없이 전면에서 접하도록 배치되어 있다. 또한, 증착 마스크(12)의 단부는 지지 기구(14)에 의해 지지되어 있다.

증착 마스크(12)의 하방에는 증발 재료를 가열(예를 들면 300℃ 정도)하는 증발원(16)이 배치되어 있다. 본 예에서는 이 증발원(16)은 도면의 길이 방향으로 긴 라인 형상 증착원(16)으로서, 좌우 방향 및 전후 방향으로 이동 가능하게 되어 있다. 그리고, 가열하여 재료를 증발시키면서 증발원(16)을 이동함으로써 증착이 행해진다.

유리 기판(10)의 상방에는 마그네트(18)가 배치되어 있으며, 후술하는 바와 같은 자성체 재료를 이용하여 구성되는 증착 마스크(12)를 흡착함으로써 마스크가 그 자기 중량에 의해, 중심부가 하방을 향하여 휘어지는 것을 방지하고 있다.

이러한 장치에 있어서, 소정의 증발 재료를 증발원(16)에 세트함과 함께, 대응하는 마스크(12)를 증착원(16)과 유리 기판(10) 사이에 세트하여, 증발원(16)을 주사한다. 이에 의해, 유리 기판(10)의 전면에서 증착 마스크(12)의 개구부를 통해 증발물이 부착되어, 개구부 패턴에 대응한 기판(12)의 소정 위치에 유기층 등의 증착층이 형성된다. 즉, 이러한 증착 마스크(12)를 이용함으로써, 증착과 동시에 증착층의 패턴링이 행해진다.

도 2는 증착 마스크(12)의 평면 구조의 예를 도시하고 있다. 이 마스크(12)는 유기 EL 소자의 발광층 등의 유기층을 형성하기 위한 마스크의 일례이다. 또, 유기 EL 소자의 구조에 대해서는 후술한다. 마스크(12)에는 유리 기판에 매트릭스 배치되는 R, G, B용 유기 EL 소자의 대응 발광 영역 중, 동일 색의 발광 영역에만 개구부가 형성되어 있다. 이 마스크(12)는 유기 EL 소자를 R, G, B마다 각각 다른 유기 발광 재료 등으로 형성하는 경우에 이용할 수 있고, 하나의 색의 유기층 또는 발광층을 형성할 때에, 도 1과 같이 유리 기판(10)의 하방에 배치하여 증착하고, 증발원(16)의 증발 재료를 변경하고, 또한 증착 마스크(12)는 다른 색용으로 변경하거나, 또는 마스크 개구부가 유리 기판(10)과의 상대 관계에서 도 2의 일점쇄선의 위치가 되도록 이동시켜, 다른 색의 유기층을 순차적으로 증착 형성한다.

상술한 바와 같은 증착 마스크(12)의 재료로는, 본 실시예에서는 열팽창 계수가 순수 Ni와 비교하여 1/3 정도로 낮은 유리와 같은 정도이거나 그 이하인 재료를 이용한다. 일례로는 철과 니켈을 포함하는 합금으로서, 열팽창 계수가 유리에 가까운 것 또는 그보다 더 낮은 것을 채용할 수 있다.

즉,

(i) 42 ALLOY: Fe+ 42% Ni의 합금→열팽창 계수 $35 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C} \sim 55 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$

(ii) 인버재: Fe+ 36% Ni→열팽창 계수 $17.5 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$

(iii) 수퍼 인버재: Fe+ 31% Ni+ 5% Co→열팽창 계수 $6.9 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 등이 이용된다.

유리의 열팽창 계수는 38×10^{-7} 정도이고, 종래 마스크의 재료로서 이용되고 있던 니켈의 열팽창 계수는 130×10^{-7} 정도이다. 따라서, 상기 재료는 비교적 유리에 열팽창율이 가깝다고 할 수 있다. 그리고, 이들 재료를 이용하여 마스크(12)를 형성함으로써, 증착 시에서의 마스크(12)의 열팽창과 유리 기판(10)의 열팽창이 같은 정도로 되어 마스크(12)의 변형이 기판(10)의 같은 정도의 변형에 의해 상쇄되어, 온도 상승의 영향을 배제하여, 정확한 패터닝을 행할 수 있다.

또한, 증착 마스크는 증착 대상인 유리 기판(10)보다 고온인 증착원(16)의 근처에 배치되기 때문에, 증착원(16)과의 거리에 의하지만, 마스크 온도는 유리 기판(10)보다 $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 가까이 높은 온도로 된다. 따라서, 증착 마스크(12)로서 유리보다 열팽창 계수가 낮은 것을 사용하면, 마스크(12)의 열 변형을 보다 작게 하여, 패터닝 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

증착 마스크에 Ni를 이용한 경우를 예로 들어 설명한다. 증착 시에 기판과 증착 마스크의 온도가 각각 10°C 높아진 경우, 400mm 폭의 증착 마스크 및 유리 기판(10)을 비교하면,

$$(130-38) \times 10^{-7} \times 10^{\circ}\text{C} = 9.2 \times 10^{-5}$$

(유리의 열팽창 계수 : 38×10^{-7} , Ni의 열팽창 계수 : 130×10^{-7})이다. 따라서, $400\text{mm} \times 9.2 \times 10^{-5} = 36$ 이 되고, $36\mu\text{m}$ 의 차이가 생기게 된다.

실용적으로는, 열팽창에 따른 유리 기판(10)과 증착 마스크(12)와의 위치 차이를 $10\mu\text{m}$ 이내로 억제할 필요가 있다. 그래서, 400mm 폭인 경우, 열 팽창 계수가, $60 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ (유리의 열팽창 계수에 대하여 157%)~ 13×10^{-7} (마찬가지로, 34%)의 범위로 하는 것이 바람직하다.

즉, 유리의 열팽창 계수에 대하여, 증착 마스크의 열팽창 계수는 160%~30%의 범위이면 된다. 증착 마스크로서 이러한 조건을 만족하는 열팽창 계수의 재료를 이용함으로써, 증착 시에 증착 마스크에 유리 기판과 차이가 큰 열 변형이 일어나지 않고, 정밀도 있게 유기층 등을 유리 기판 위에 증착할 수 있다.

다음으로, 증착 마스크(12)는 너무 두꺼우면, 증착원(16)으로부터 경사 방향으로 날아오는 비래하는 증착 물질이 마스크 개구부를 통과할 수 없어 증착 효율 및 증착 정밀도의 저하로 이어진다. 이 때문에 증착 마스크(12)의 두께는 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 로서, 두께 0.7mm 정도의 유리 기판(10)과 비교하여 매우 얇게 설계된다. 따라서, 마스크 재료로는 이들의 두께에 있어서도 충분한 강도를 구비할 필요가 있는데, 상기 재료에 따르면, 이 조건을 충족시킬 수 있다. 또한, 상기 재료는 자성체이기 때문에, 도 1에 도시한 바와 같은 마그네트(18)에 의해 마스크 중앙부의 하방으로의 굴곡을 완화시킬 수 있어 바람직하다. 또, 마스크 재료로서 자성체 재료가 아니고, 비교적 강성이 작은 재료를 이용하는 경우에는, 마스크를 정전적으로 흡착하는 기구를 도 1의 마그네트(18) 대신에 사용함으로써 마스크의 자기 중량에 의한 굴곡을 방지할 수 있다.

또, 상술한 예에서는 철 및 니켈을 포함하는 합금을 마스크(12)의 재료로 이용하였지만, 유리에 열팽창율이 근사하거나 그 이하이고, 충분한 내열성을 구비한 재료이면 상술한 재료에 한정되지 않는다. 예를 들면, 마스크(12)를 유리로 형성하는 것도 바람직하다. 이에 의해, 유리 기판(10)과 마스크(12)의 열팽창 계수를 거의 동일하게 할 수 있어, 정확한 패터닝을 실시할 수 있다.

또한, 마스크 지지 기구(마스크 프레임)(14)에 대해서는 이 지지 기구(14)가 증착 마스크(12)의 단부를 과지하는 구성인 경우에, 지지 기구(14)의 적어도 마스크 파지부(20)를 증착 마스크(12)와 동등한 열팽창율을 구비한 재료로 구성하는 것이 바람직하다. 즉, 예를 들면, 42 Alloy(열팽창 계수 $35 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C} \sim 55 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$), 인버재(열팽창 계수 $17.5 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$), 수퍼 인버재(열팽창 계수 $6.9 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 등, 상술한 바와 같이 유리 기판의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하, 30% 이상의 열팽창 계수를 갖는 재료가 마스크 파지부(20)에 이용된 마스크 지지 기구가 바람직하다. 이러한 재료를 이용함으로써, 열전도 등에 의해 파지부 온도가 상승한 경우에 증착 마스크(12)에 과대한 응력이 가해지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 증착 마스크의 재료에 관계없이 마스크 지지 기구(14)의 마스크 파지부(20)에 유리 기판의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하, 30% 이상의 열팽창 계수를 갖는 재료를 이용함으로써, 종래의 Ni 등의 열팽창 계수가 큰 재료와 비교하여 변형이 작고, 고온으로 되었을 때에도, 증착 마스크(12)의 파지력을 쉽게 잃지 않아, 확실한 지지가 가능하게 된다.

도 3은 상술한 바와 같은 증착 방법을 이용하여 형성되는 유기 EL 표시 패널의 화소의 등가 회로의 예를 도시하고 있다. 각 화소는 제1 및 제2 TFT, 보유 용량 Csc 및 유기 EL 소자를 구비한다. 도 4는 유기 EL 표시 패널의 각 화소 중, 제2 TFT 및 유기 EL 소자의 단면 구조를 도시한다.

제1 TFT는 선택(주사) 라인에 게이트 전극이 접속되어, 선택 신호에 따라 온 상태로 되고, 이 때 데이터 라인에 출력되고 있는 표시 데이터에 대응한 전하가 제1 TFT의 소스·드레인을 통해 보유 용량 Csc에 축적된다. 제2 TFT의 소스(또는 드레인)는 전원 라인(82)에 접속되고, 드레인(또는 소스)은 유기 EL 소자의 양극(90)이 접속되어 있다. 또한, 제2 TFT의 게이트 전극(80)은 보유 용량 Csc에 접속되고, 소스·드레인은 전원(Pvdd) 라인과 유기 EL 소자의 양극(제1 전극) 사이에 접

속되어 있으며, 보유 용량 Csc에 의해 게이트에 인가되는 전압에 따라 유기 EL 소자의 양극에 전원으로부터의 전류를 공급한다. 유기 EL 소자는 도 4에 도시한 바와 같은 단면 구조를 구비하고, 제1 전극(90)과 제2 전극(92) 사이에 발광층을 포함하는 유기층(100)이 형성되어 구성되어 있다.

유기 EL 소자를 구동하는 제2 TFT 및 도 4에 도시하지 않는 제1 TFT는 서로 근사한 구성을 갖고, 유리 등의 투명 기판(70) 위에 형성되고, 레이저 어닐링에 의해 다결정화된 폴리 Si 등으로 이루어지는 능동층(72)이 형성되고 이것을 덮어 게이트 절연막(74), 게이트 전극(80)을 구비한다. 제2 TFT의 소스(또는 드레인)는 TFT 전체를 덮어 형성된 층간 절연막(76)과 게이트 절연막(74)을 관통하여 형성된 콘택트홀을 통해 전원 라인(82)에 접속되고, 전원 라인(82)을 덮어 기판 전면 제1 평탄화 절연막(78)이 형성되어 있다. 이 제1 평탄화 절연막(78) 위에 에칭에 의해 화소마다 개별적으로 패터닝된 ITO로 이루어지는 제1 전극(90)이 형성되고, 이 제1 전극(90)은 제1 평탄화 절연막(78), 층간 절연막(76) 및 게이트 절연막(74)을 관통하여 형성된 콘택트홀을 통해 제2 TFT의 드레인(또는 소스)과 접속되어 있다.

유기 EL 소자는 이것을 구동하기 위한 제2 TFT 및 도 4에는 도시하지 않는 제1 TFT 및 보유 용량을 유리 기판(70) 위에 형성하고, 또한 평탄화 절연막(78)을 형성한 후, 이 평탄화 절연막(78) 위에 형성한다. 유기 EL 소자의 제1 전극(90)은 ITO 등을 이용한 투명 전극으로서, 양극으로 기능한다. 제2 전극(92)은 예를 들면 알루미늄이나 그 합금 등이 이용된 금속 전극으로서, 음극으로 기능한다. 유기층(100)은 예를 들면 제1 전극(90)측으로부터 정공 수송층(110), 발광층(120) 및 전자 수송층(130)이 이 순서대로 적층되어 구성되어 있다. 그리고, 이들 유기 EL 소자를 구성하는 층 중, 유기층(100), 제2 전극(92)이 상술한 바와 같은 증착 방법에 의해 형성된다. 도 4의 예에서는 유기층(100) 중 발광층(120)은 제1 전극(90)과 마찬가지로(제1 전극(90)보다 다소 크지만) 화소별로 독립 패턴을 구비하고, 정공 수송층(110) 및 전자 수송층(130)은 전체 화소 공통의 패턴을 구비하고 있다. 또한, 음극인 제2 전극(92)도 전체 화소 공통의 패턴을 구비하고 있다. 이러한 유기층(100)의 발광층(120)은 기판의 거의 전면에 정공 수송층(110)을 증착 형성한 후, 도 2에 도시한 바와 같은 동색 소자 발광 영역만 개구한 증착 마스크(12)를 기판 앞에 배치하고, 대응하는 발광 재료를 증발원(16)으로 증발시킴으로써, 증착과 동시에 화소마다 독립된 패턴을 얻는다. 이 때 증착 마스크(12)로는 열팽창율이 유리와 같은 정도이거나 그 이하인 재료로 이루어지는 마스크를 이용하기 때문에, 증착 시의 변형이 적어, 도 4의 예에서는 발광층(120)의 형성 영역이 대응하는 제1 전극(90)의 형성 영역에 대하여 어긋남없이 정확하게 패터닝할 수 있다. 또, 정공 수송층(110)이나 전자 수송층(130)에 대해서도 발광층(120)과 마찬가지로 화소마다 개별 패턴으로 하는 경우에는, 발광층(120)과 마찬가지로 도 2에 도시한 바와 같은 개구 패턴을 구비하고, 또한 열팽창율이 상술한 바와 같은 재료로 이루어지는 증착 마스크(12)를 이용한다.

각 화소에 유기 EL 소자 및 이것을 구동하는 스위치를 구비한 액티브 매트릭스형 표시 패널에서는, 각 화소에 데이터 라인 DL을 통해 표시 데이터가 공급되면, 그 데이터에 대응한 전압이 제1 TFT 및 보유 용량 Csc를 통해 제2 TFT의 게이트 전극에 인가되고, 유기 EL 소자의 제1 전극(90)에 전원 Pvdd로부터 표시 데이터에 대응한 전류가 공급된다. 이에 따라, 발광층(120)에는 제1 전극(90)으로부터 정공 수송층(110)을 통해 정공이 주입되고, 제2 전극(92)으로부터 전자 수송층(130)을 통해 전자가 주입되고, 발광층(120) 내에서 정공과 전자의 재결합이 발생하여, 유기 발광 분자가 여기되어 기저 상태로 되돌아감으로써 그 발광 분자 고유의 색의 광이 방사된다. 그리고, 유기 EL 소자는 제1 전극(90)과 제2 전극(92)에 끼워진 영역에 위치하는 유기층이 발광하므로, 본 실시예와 같은 증착 마스크(12)를 이용함으로써, 유기 EL 소자의 유기층을 제1 전극(90)에 대하여 양호한 위치 정밀도로 형성함으로써, 각 화소의 발광 면적, 발광 휘도를 패널 내에서 균일하게 할 수 있다.

발명의 효과

이상 본 발명에 따르면, 증착 마스크의 개량에 의해 이 마스크를 이용한 유기 EL 소자의 유기층 등의 증착 패턴 정밀도를 향상시킬 수 있어, 고품질의 EL 표시 패널을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유리 기판 위에 일렉트로루미네센스 소자가 매트릭스 형상으로 배치되는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법에 있어서,

상기 일렉트로루미네센스 소자의 증착 소자층을 형성하기 위해서 증발원에서 증착 소자 재료를 증발시켜, 유리 기판 위에 증착할 때, 열팽창 계수가 유리의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하 30% 이상인 재료를 이용한 증착 마스크를 사용하고,

상기 증착 마스크를 상기 증발원과 상기 유리 기판 사이에 배치하여, 상기 증착 소자 재료의 증착과 동시에 상기 증착 소자층을 패터닝하는 것을 특징으로 하는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법.

청구항 2.

유리 기판 위에 증발원으로부터의 증발 물질을 선택적으로 통과시켜 일렉트로루미네센스 소자의 증착 소자층을 소망 패턴으로 형성하기 위한 개구부를 포함하고, 상기 유리 기판 위에 상기 증착 소자층을 형성할 때, 상기 증발원과 상기 유리 기판 사이에 배치되는 증착 마스크에 있어서,

열팽창 계수가 유리의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하 30% 이상인 재료로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 증착 마스크의 재료는 철과 니켈을 포함하는 합금인 것을 특징으로 하는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법.

청구항 4.

유리 기판 위에 일렉트로루미네센스 소자가 매트릭스 형상으로 배치되는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법에 있어서,

상기 일렉트로루미네센스 소자의 증착 소자층을 형성하기 위해서 증발원에서 증착 소자 재료를 증발시켜, 유리 기판 위에 증착할 때에, 열팽창 계수가 유리의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하 30% 이상인 재료를 이용한 증착 마스크를 이용하고,

적어도 마스크 파지부에 유리의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하 30% 이상의 열팽창 계수를 갖는 재료가 이용된 마스크 지지 기구에 의해, 상기 증착 마스크를 상기 증발원과 상기 플라스틱 기판 사이에 배치하여, 상기 증착 소자 재료의 증착과 동시에 상기 증착 소자층을 패터닝하는 것을 특징으로 하는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 증착 마스크 및 상기 마스크 파지부의 재료는, 철과 니켈을 포함하는 합금인 것을 특징으로 하는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법.

청구항 6.

유리 기판 위에 일렉트로루미네센스 소자가 매트릭스 형상으로 배치되는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법에 있어서,

상기 일렉트로루미네센스 소자의 증착 소자층을 형성하기 위해서 증발원에서 증착 소자 재료를 증발시켜, 유리 기판 위에 증착할 때에, 적어도 마스크 파지부에 유리의 열팽창 계수에 대하여 160% 이하 30% 이상의 열팽창 계수를 갖는 재료가 이용된 마스크 지지 기구에 의해, 상기 증착 마스크를 상기 증발원과 상기 유리 기판 사이에 배치하여, 상기 증착 소자 재료의 증착과 동시에 상기 증착 소자층을 패터닝하는 것을 특징으로 하는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 마스크 파지부의 재료는 철과 니켈을 포함하는 합금인 것을 특징으로 하는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법.

청구항 8.

제2항에 있어서,

상기 증착 마스크의 재료는 철과 니켈을 포함하는 합금인 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

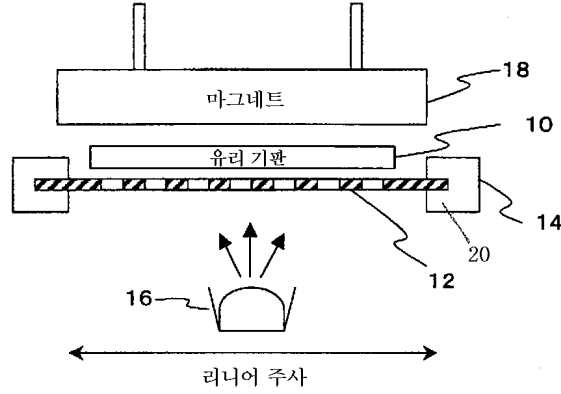
청구항 9.

제3항에 있어서,

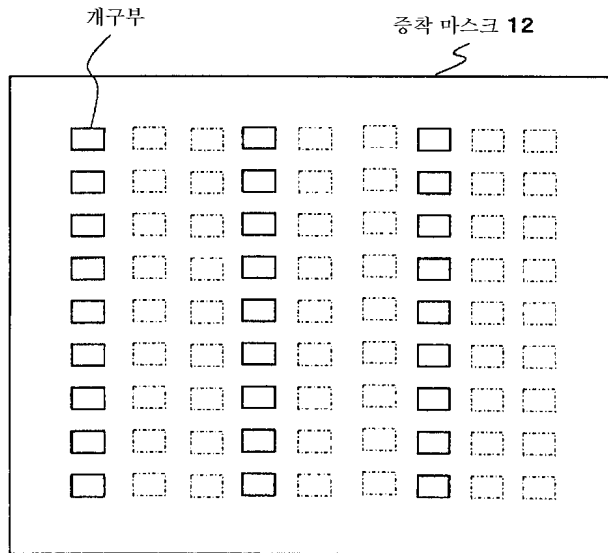
상기 증착 마스크에 대하여, 기관의 상방에 자석에 의한 마스크 흡착 기구를 갖고, 상기 증착 마스크를 흡착하면서 상기 증착 소자 재료의 증착을 행하는 것을 특징으로 하는 일렉트로루미네센스 표시 패널의 제조 방법.

도면

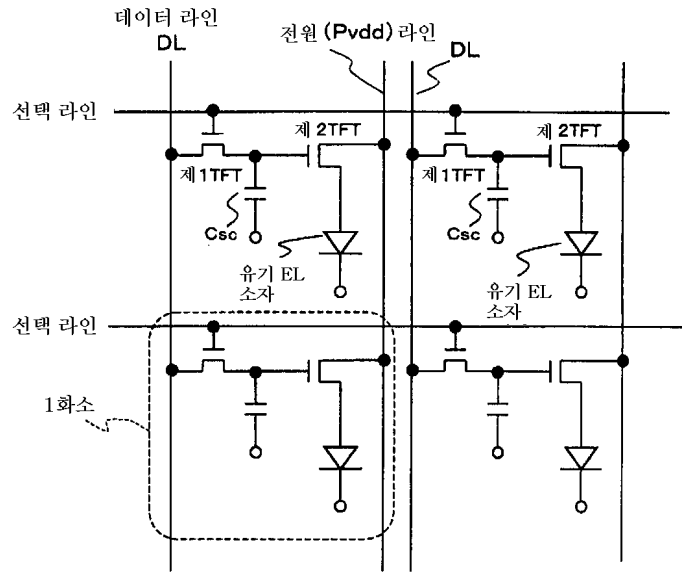
도면1



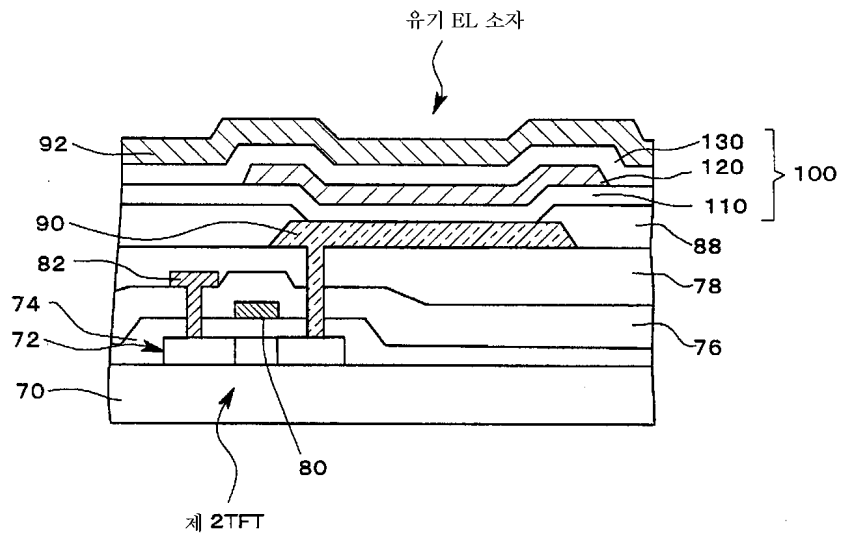
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	用于制造电致发光显示板和模塑掩模的方法		
公开(公告)号	KR100497088B1	公开(公告)日	2005-06-23
申请号	KR1020020051818	申请日	2002-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	NISHIKAWA RYUJI 니시카와류지 YAMADA TSUTOMU 야마다쯔또무		
发明人	니시카와류지 야마다쯔또무		
IPC分类号	H01L51/40 H05B33/10 C23C14/04 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/001 C23C14/042 H01L27/3211		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2001264694 2001-08-31 JP		
其他公开文献	KR1020030019233A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

EL显示面板的沉积图案化精度得到改善。通过在蒸发源和具有开口的玻璃基板之间放置沉积掩模来执行气相沉积，该开口用于选择性地使蒸发材料从蒸发源传递到玻璃基板上，以形成所需图案的电致发光元件的沉积层。并且，作为该蒸镀掩模的材料，通过采用相对于玻璃的热膨胀系数为160%以下且30%以上的材料，可以在蒸镀源附近成为高温的蒸镀掩模的热变形最小化，进行蒸镀。可以提高图案化精度。1 指数方面 蒸发，蒸发源，EL元件，掩模，图案精度

