



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년03월28일
H05B 33/10 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0700466
C23C 14/04 (2006.01)	(24) 등록일자	2007년03월21일

(21) 출원번호	10-2004-0098611	(65) 공개번호	10-2005-0078637
(22) 출원일자	2004년11월29일	(43) 공개일자	2005년08월05일
심사청구일자	2004년11월29일		

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00025596 2004년02월02일 일본(JP)

(73) 특허권자 후지필름 가부시킴가이샤
일본 도쿄도 미나토구 니시 아자부 2초메 26방 30고

(72) 발명자 사카모토요시아끼
일본 가나가와현 가와사키시 나카하라구 가미코다나카 4조메 1-1 후지
즈 가부시킴가이샤 내

(74) 대리인 장수길
주성민

심사관 : 최창락

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 증착 마스크 및 유기 E L 표시 디바이스의 제조 방법

(57) 요약

증착 마스크 및 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법에 관한 것으로, 기관 구조를 변경하지 않고, 개구부 등에서의 패턴 정밀도가 높은 증착 마스크 구조를 제공한다. 평판 부재(2)의 한쪽의 주면측에 형성된 제1 오목부 패턴(6)과 주면의 이면에 해당하는 제2 주면측에 형성된 제2 오목부 패턴(7)의 중첩 부분을 관통 개구 패턴(8)으로 함과 함께, 관통 개구 패턴(8)의 형상을 제1 오목부 패턴(6) 및 제2 오목부 패턴(7) 중 어느 것과도 다른 형상으로 한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

증착 마스크에 있어서,

평판 부재의 한쪽의 주면측에 형성된 제1 오목부 패턴과 상기 주면의 이면에 해당하는 제2 주면측에 형성된 제2 오목부 패턴의 중첩 부분을 관통 개구 패턴으로 함과 함께, 상기 관통 개구 패턴의 형상이 상기 제1 오목부 패턴 및 제2 오목부 패턴 중 어느 것과도 다른 형상인 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 평판 부재가, 2~6 종류의 에칭 특성이 서로 다른 재료를 적층하여 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제2 주면이 피 증착물을 성막하는 피 성막면에 대향하는 면이고, 또한 상기 제2 오목부 패턴의 깊이가 상기 제1 오목부 패턴의 깊이보다 얕은 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

청구항 4.

유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법에 있어서,

기관이 피 성막면 상에 복수의 화소를 구성하는 전극 패턴군을 형성한 후, 상기 전극 패턴군을 구성하는 개개의 전극에 대응하는 유기 발광층을, 제1항 또는 제2항 기재의 증착 마스크를 이용하여 성막하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 증착 마스크에서의 상기 제2 오목부 패턴을 구분하는 영역을, 상기 기관의 피 성막면의 화소 사이 및 근접하는 동일 색 화소 사이 중 어느 하나에서 상기 피 성막면에 대하여 접촉시키는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법.

청구항 6.

유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법에 있어서,

기관의 피 성막면 상에 복수의 화소를 구성하는 전극 패턴군을 형성한 후, 상기 전극 패턴군을 구성하는 개개의 전극에 대응하는 유기 발광층을, 제3항 기재의 증착 마스크를 이용하여 성막하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 증착 마스크 및 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법에 관한 것으로, 특히, 패턴 정밀도가 높은 개구부를 구비함과 함께, 증착 패턴 불선명을 방지하기 위한 구성에 특징이 있는 증착 마스크 및 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법에 관한 것이다.

최근, 휴대 전화나 모바일 PC 등의 휴대 정보 기기 단말기의 표시 디바이스에서, 액정 표시 장치를 대체하는 표시 디바이스로서 유기 EL(일렉트로 루미네센스) 표시 디바이스가 주목을 모으고 있다.

이 유기 EL 표시 디바이스에서는, 화소 자체가 일렉트로 루미네센스 현상을 이용한 자기 발광 방식의 표시 디바이스이기 때문에 투과형 액정 표시 장치에서는 필수였던 백 라이트가 불필요함과 함께, 편광을 이용하지 않기 때문에 액정 표시 장치에 비해 넓은 시야각 특성을 갖는다고 하는 특징점이 있다.

또한, 액정 표시 장치에서의 컬러 표시가 컬러 필터를 이용하는 방식인 데 대하여, 유기 EL 표시 디바이스에서는, 발광 파장이 서로 다른 유기 재료를 이용하여 R, G, B를 자기 발광으로 표시하는 방식이기 때문에 컬러 필터가 불필요하게 되어, 우수한 색 재현성을 갖는다고 하는 특징점이 있다.

이와 같은 유기 EL 표시 디바이스에서의 표시부, 특히 저 분자형의 유기 EL 소자는 진공 증착법에 의해 형성되고 있고, 풀 컬러 표시 가능한 디스플레이로 하기 위해서는, 다수의 화소로 이루어지는 화면 영역에서, 각 화소의 발광층을 RGB색마다 분할하여 도포하고 있다.

구체적으로는, 증착원과 피 성막면 사이에 메탈 마스크를 배치하고, 소정의 화소에 대응한 메탈 마스크의 개구를 증착 가스가 통과하여 피 성막면에 유기 EL 막으로 이루어지는 발광층이 성막되게 된다.

이 경우, 메탈 마스크를 피 성막면에 접촉시킴으로써 성막 형상의 치수 정밀도를 확보하고 있고, 이와 같은 공정을 RGB색마다 반복하여 행함으로써 원하는 발광 화소를 형성하고 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

이 때, 기관 상의 피 성막면은 메탈 마스크와의 접촉을 반복하게 되어, 앞 공정의 성막면 상에 다음 공정에서 이용하는 메탈 마스크가 접촉되어서, 앞 공정에서 성막된 유기 EL막을 긁어 당기거나 혹은 박리하거나 하는 손상을 생길도록 하게 된다.

이와 같은 문제를 해결하기 위해서, 피 성막면측 즉, 기관측에 돌기 구조 등을 형성하여 메탈 마스크와 피 성막면이 접촉하지 않도록 한 기관 구조가 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 2 내지 4 참조).

혹은, 메탈 마스크의 마스크 개구부의 단부에, 메탈 마스크와 피 증착 부재 사이에 일정한 간격을 유지할 수 있는 기둥 형상의 돌기를 적어도 복수 형성함으로써 피 성막면과 접촉하지 않도록 한 마스크 구조가 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 5 참조).

[특허 문헌 1] 일본특허공개 2001-185350호 공보

[특허 문헌 2] 일본특허공개 평08-315981호 공보

[특허 문헌 3] 일본특허공개 평11-167987호 공보

[특허 문헌 4] 일본특허공개 2003-059671호 공보

[특허 문헌 5] 일본특허공개 2003-123969호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상술한 특허 문헌 2 내지 4 등의 피 성막면에 돌기 구조 등을 형성하는 기관 구조의 경우에는, 기관 상에 돌기 구조를 형성하기 위한 공정을 필요로 하여, 기관의 제조 단가가 높게 된다고 하는 문제가 있다.

한편, 상술한 특허 문헌 5에서의 마스크층에 돌기 구조를 형성하는 기판 구조의 경우에는, 기판 구조를 바꿀 필요는 없지만, RGB색의 각 색 화소가 일렬로 나열되는 매트릭스 화소 구성에서는, 마스크의 개구 패턴을 단순히 스트라이프 형상으로 하면 휨·왜곡 등에 의해 마스크의 형상 유지가 곤란하며 각 색의 분할 도포가 불가능하다고 하는 문제가 있다.

또한, 마스크의 개구를 화소마다 구획한 그리드 형상으로 하면, 에칭 제법에서는 개구의 각부가 R 형상으로 되어, 그 면적 분만큼 화소의 발광 영역이 축소되어 개구율을 감소시킨다고 하는 문제가 있다.

따라서, 본 발명은, 기판 구조를 변경하지 않고, 개구부 등에서의 패턴 정밀도가 높은 증착 마스크 구조를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

도 1은 본 발명의 원리적 구성도로서, 여기서 도 1을 참조하여, 본 발명에서의 과제를 해결하기 위한 수단을 설명한다.

도 1 참조

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은, 증착 마스크(1)에서, 평판 부재(2)의 한쪽의 주면측에 형성된 제1 오목부 패턴(6)과 주면의 이면에 해당하는 제2 주면측에 형성된 제2 오목부 패턴(7)의 중첩 부분을 관통 개구 패턴(8)으로 함과 함께, 관통 개구 패턴(8)의 형상이 제1 오목부 패턴(6) 및 제2 오목부 패턴(7) 중 어느 것과도 다른 형상인 것을 특징으로 한다.

이와 같이, 제1 오목부 패턴(6)과 제2 오목부 패턴(7)의 중첩 부분을 관통 개구 패턴(8)으로 함으로써, 개구의 각부가 R 형상으로 되지 않은 사각형상으로 이루어지는 패턴 정밀도가 높은 증착 마스크(1)를 실현할 수 있음과 함께, 화소 면적을 최대로 확보할 수 있다.

특히, 제1 오목부 패턴(6) 및 제2 오목부 패턴(7) 중 적어도 한쪽이, 스트라이프 형상 패턴으로 함으로써, 화소 형성에 적합한 사각형상의 관통 개구 패턴(8)을 구성할 수 있다.

또한, 평판 부재(2)를, 적어도 2 종류 이상의 에칭 특성이 서로 다른 재료를 적층하여 구성하는 것이 바람직하고, 그것에 의해서, 제1 오목부 패턴(6) 및 제2 오목부 패턴(7)을 정밀도 좋게 형성할 수 있다.

특히, 평판 부재(2)를, 제1 오목부 패턴(6)을 형성하는 제1 평판(3)과, 제2 오목부 패턴(7)을 형성하는 제2 평판(4)과, 제1 평판(3)과 제2 평판(4) 사이에 형성됨과 함께, 제1 평판(3) 및 제2 평판(4) 중 어느 것과도 에칭 특성이 다른 제3 평판(5)으로 구성하는 것이 바람직하고, 그것에 의해서, 제3 평판(5)을 에칭 스톱퍼로 함으로써, 제1 오목부 패턴(6) 및 제2 오목부 패턴(7)의 깊이를 에칭 시간에 의존하지 않고, 제1 평판(3) 및 제2 평판(4)의 두께로 규정할 수 있다.

또한, 제2 주면을 피 증착물을 성막하는 피 성막면(10)에 대향하는 면으로 하는 경우에는, 제2 오목부 패턴(7)의 깊이를 제1 오목부 패턴(6)의 깊이보다 얇게 하는 것이 바람직하고, 그것에 의하여, 퇴적시키는 유기 발광층의 성막 치수의 정밀도를 높일 수 있다.

상술한 증착 마스크(1)를 이용하여 복수의 화소를 구성하는 전극 패턴군에 대하여 개개의 전극에 대응하는 유기 발광층을 증착함으로써, 개구율이 높으면서 패턴 정밀도가 높은 유기 EL 표시 디바이스를 구성할 수 있다.

이 경우, 증착 마스크(1)에서의 제2 오목부 패턴(7)을 구분하는 영역을, 기판(9)의 피 성막면(10)의 화소 사이 및 근접하는 동일 색 화소 사이 중 어느 하나에서 피 성막면(10)에 대하여 접촉시키는 것이 바람직하고, 그것에 의하여, 각 발광색의 성막마다 증착 마스크(1)의 접촉을 반복하여도, 성막 완료한 화소 상에 증착 마스크(1)가 접촉되지 않는다.

<실시예>

본 발명은, RGB색 분할 도포에 이용하는 증착 마스크를, 중간에 에칭 스톱퍼로 되는 에칭 특성이 서로 다른 재료층을 협정한 3층 구조의 마스크 재료를 표리면 각각에 스트라이프 형상의 개구 패턴을 형성하고, 이들 패턴의 상호의 개구가 중첩되는 부분을 증착 가스가 통과하는 관통 개구 패턴으로 한 것이다.

또한, 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법으로서, 발광층 증착 공정에서, 피 성막면과 접촉하는 증착 마스크면의 스트라이프 패턴을 RGB색의 배열 방향에 일치시켜, 개구 패턴 사이에 존재하는 스트라이프를 화소 사이에 접촉시키는 것이다.

(실시예 1)

여기서, 도 2 및 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시예 1의 증착 마스크를 설명한다.

도 2 참조

우선, 두께가 예를 들면 $40\mu\text{m}$ 인 42엘로이층(42Ni-Fe)층(11) 상에, 두께가 예를 들면 $1\mu\text{m}$ 인 Ti층(12), 및 두께가 예를 들면 $10\mu\text{m}$ 인 42엘로이층(13)을 순차적으로 적층하여, 메탈재를 준비한다.

계속해서, 표리 전면에 레지스트(14)를 도포한 후, 42엘로이층(11)에 화소의 열 방향의 개구 패턴에 대응하는 스트라이프 형상의 홈을 형성하기 위해서, 폭이 예를 들면 $100\mu\text{m}$ 인 개구부(15)를 피치 $360\mu\text{m}$ 로 복수 형성하고, 계속해서, 개구부(15)를 형성한 레지스트(14)를 마스크로 하여 염화제2철 용액(액온 50°C , 47 보메[보메 비중])을 이용하여 에칭을 실시함으로써, 스트라이프 형상 홈(16)을 형성한다.

이 때, 증착 마스크용 평판 부재에서의 Ti층(12)이 에칭 스톱퍼로서 기능하기 때문에, Ti층(12)이 노출될 때까지 에칭함으로써, 스트라이프 형상 홈(16)의 깊이는 42엘로이층(11)의 두께와 동일한 $40\mu\text{m}$ 로 되고, Ti층(12)측의 폭은 $100\mu\text{m}$ 정도, 레지스트(14)측의 폭은 $180\mu\text{m}$ 정도로 된다.

계속해서, 레지스트(14)를 제거한 후, 새로운 레지스트(17)를 표리 전면에 도포하고 노광·현상함으로써 42엘로이층(13)에 화소의 행 방향의 개구 패턴에 대응하는 스트라이프 형상의 홈을 형성하기 위해서, 폭이 예를 들면 $300\mu\text{m}$ 인 개구부(18)를 피치 $360\mu\text{m}$ 로 복수 형성하고, 계속해서, 개구부(18)를 형성한 레지스트(17)를 마스크로 하여 염화제2철 용액(액온 50°C , 47 보메[보메 비중])을 이용하여 Ti층(12)이 노출될 때까지 에칭함으로써, 스트라이프 형상 홈(19)을 형성한다.

계속해서, 레지스트(17)를 제거한 후, 불산 용액에 침지하여, 노출되어 있는 Ti층(12)을 에칭 제거함으로써, 스트라이프 형상 홈(16)과 스트라이프 형상 홈(19)의 교차부를 관통한 증착용 개구부(20)가 형성되어, R색 발광층용의 증착 마스크(22)가 완성된다.

도 3 참조

도 3은 완성된 본 발명의 실시예 1의 증착 마스크의 구성 설명도로서, 피 성막면측의 42엘로이층(13)의 스트라이프 형상 홈(19)과의 사이에는 볼록부(21)가 남게 되고, 이 볼록부(21)가 후술하는 발광층의 형성 공정에서 피 성막 기판측에 접촉된 상태에서 증착하게 된다.

이와 같은 증착 마스크에서의 증착용 개구부를, R색용의 증착용 개구부(20)에 대하여, 예를 들면 $120\mu\text{m}$, $240\mu\text{m}$ 벗어나게 함으로써, G색 발광층용의 증착 마스크, B색 발광층용의 증착 마스크로 된다.

이러한 본 발명의 실시예 1의 증착 마스크에서는, 3층 구조의 적층 메탈재를 이용하여 중간의 Ti층(12)을 에칭 스톱퍼로 하고 있기 때문에 에칭 시간을 고 정밀도로 제어하지 않고 정밀도가 높은 깊이의 홈을 형성할 수가 있고, 또한 상호 직교하는 스트라이프 홈(16, 19)의 교차부를 증착용 개구부(20)로 하고 있기 때문에 증착용 개구부(20)의 각부가 R 형상으로 되지 않아, 종래의 그리드 형상 마스크보다 개구율을 크게 할 수 있다.

(실시예 2)

다음에, 도 4 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 실시예 2의 유기 EL 표시 디바이스의 제조 공정을 설명한다.

도 4 참조

우선, 두께가 예를 들면 0.7mm 인 글래스 기판(31) 상에, 두께가 예를 들면 150nm 인 ITO막을 성막한 후, 통상의 포토 에칭 공정에 의해서, 폭이 예를 들면 $80\mu\text{m}$ 이며 피치가 $120\mu\text{m}$ 인 양극(32)을 형성한다.

이 경우의 글래스 기판(31)으로서는, 증착 마스크에 이용하는 42얼로이에 의해 열팽창 계수가 근사한 무알카리 글래스가 바람직하다.

계속해서, 글래스 기판(31)의 피 성막면에 정공층용 증착 마스크(33)를 위치 정렬함과 함께, 글래스 기판(31)의 이면측으로부터 마스크 흡착용 마그네트(34)에 의해 흡착하여, 정공층용 증착 마스크(33)를 글래스 기판(31)의 성막면에 밀착시킨 후, 진공 증착 장치를 이용하여 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa에서 두께가 예를 들면 100nm인 α -NPD(디페닐나프틸 디아민)으로 이루어지는 정공 수송층(35)을 증착한다.

또, 정공 수송층(35)은 표시면 전면에 균일하게 형성한다.

계속해서, 정공층용 증착 마스크(33)를 떼어낸 후, 예를 들면, R색용의 제1 증착 마스크(22)를 그 블록부(21)가 정공 수송층(35)의 표면에 맞닿도록 마스크 흡착용 마그네트(34)로 밀착시킨 후, 진공 증착 장치를 이용하여 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa에서 두께가 예를 들면 50nm인 R색 발광층(36)을 형성한다.

또, R색 발광층(36)은, 예를 들면, 호스트로 알루미늄키놀린착체(Alq3), 게스트로 DCJTB(4-dicyanomethylene-6-cp--julolidinostyryl-2-tert-butyl-4H-pyran) 1%를 이용한다.

도 5 참조

다음에, 증착 마스크(22)를 떼어낸 후, G색용의 제2 증착 마스크(23)를 그 블록부(24)가 정공 수송층(35)의 표면에 맞닿도록 마스크 흡착용 마그네트(34)로 밀착시킨 후, 진공 증착 장치를 이용하여 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa에서 두께가 예를 들면 50nm인 G색 발광층(37)을 R색 발광층(36)으로부터 120 μ m 벗어난 위치에 형성한다.

또, G색 발광층(37)은, 예를 들면, 호스트로 알루미늄키놀린착체(Alq3)를 이용하고, 게스트로 디메틸키나크드린 1%를 이용한다.

계속해서, 증착 마스크(23)를 떼어낸 후, B색용의 제3 증착 마스크(25)를 그 블록부(26)가 정공 수송층(35)의 표면에 맞닿도록 마스크 흡착용 마그네트(34)로 밀착시킨 후, 진공 증착 장치를 이용하여 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa에서 두께가 예를 들면 50nm인 B색 발광층(38)을 G색 발광층(37)으로부터 120 μ m 벗어난 위치에 형성한다.

또, B색 발광층(38)은, 예를 들면, 호스트로 4, 4'-비스(9-카바졸릴)-비페닐(CBP)을 이용하고, 게스트로 1, 3, 6, 8-테트라페닐피렌 10%를 이용한다.

도 6 참조

도 6은 각 발광층의 증착 상태를 나타내는 분해 사시도로서, RGB색 발광층의 성막에서 상술한 바와 같이, 글래스 기판(31)의 성막면에 대하여 발광층용의 증착 마스크(22)를 배치하고, 글래스 기판(31)의 이면으로부터 마스크 흡착용 마그네트(34)에 의해 증착 마스크(22)를 글래스 기판(31)의 성막면에 흡착시키고, 증착 마스크(22)의 아래쪽의 증착원(50)으로부터 발광색에 따른 증착 가스(51)를 생성하고, 증착 마스크(22)에 형성된 증착용 개구부(20)를 통과하여 글래스 기판(31)상에 RGB색 발광층이 순차적으로 성막된다.

이 경우, 깊이가 얇은 스트라이프 형상 홈(19)을 형성한 측을 기판과의 접촉면측으로 하여 증착 마스크(22, 23, 25)의 개구부를 보다 기판 성막면에 근접시키고 있기 때문에, 증착 패턴 불선명을 억제할 수 있다.

또한, 증착 마스크(22, 23, 25)와 글래스 기판(31)과의 접촉부를, 증착 마스크(22, 23, 25)의 얇은 42얼로이층(13)측에 잔존한 블록부(21, 24, 26)로 하고, 이들 블록부(21, 24, 26)의 위치를 동일 색 화소 사이로 함으로써 증착용 개구부(20)의 외주부가 각 발광층에 직접 접촉되지 않게 되어, 이미 성막되어 있는 발광층이 손상되지 않는다.

도 7 참조

다음에, 증착 마스크(25)를 떼어낸 후, 음극용 증착 마스크(39)를 각 발광층에 맞닿도록 마스크 흡착용 마그네트(34)로 밀착시킨 후, $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Pa에서 두께가 예를 들면 100nm인 Al-Li 합금을 진공 증착함으로써, 양극(32)과 직교하는 방향으로 신장하는 스트라이프 형상의 음극(40)을 형성한다.

계속해서, 음극용 증착 마스크(39)를 떼어낸 후, 대기압의 N_2 분위기 하에서, 자외선 경화형 접착제(41)를 이용하여 글래스로 이루어지는 밀봉관(42)을 접착함으로써 글래스 기판(31) 상에 성막된 유기 EL 막을 외기(수분, 산소) 등으로부터 보호하여, 소자 열화를 억제한다.

이 때, 화소를 발광시키기 위한 양극(32) 및 음극(40)의 배선 단자는 밀봉관(42)의 밖에 위치하는 구성으로 한다.

이상의 구성에서, 양극(32)과 음극(40)의 배선 단자를 구동 회로에 접속하여, 순차 주사 구동 방식(패시브 매트릭스 구동)에 의해 화면 내의 복수 RGB색 화소의 발광을 제어하여 화상 표시를 얻는다.

상세히는, 양극층을 데이터선, 음극층을 스캔선으로 하여, 상호 교차하는 화소에서 양극으로부터 음극으로의 정방향으로 전압이 인가되었을 때 발광한다.

(실시예 3)

다음에, 도 8 및 도 9를 참조하여, 본 발명의 실시예 3의 증착 마스크를 설명하지만, 제조 공정 자체는 상술한 실시예 1의 증착 마스크와 전부 마찬가지로 하기 때문에 구성만을 설명한다.

도 8 참조

도 8은 본 발명의 실시예 3의 증착 마스크의 구성 설명도로서, 관통한 증착용 개구부(53)를, 행마다 1색 화소 피치분만큼 벗어나게 한 것이다.

도 9 참조

도 9는 각 발광층의 증착 상태를 나타내는 분해 사시도로서, RGB색 발광층의 성막에서, 글래스 기판(31)의 성막면에 대하여 발광층용의 증착 마스크(52)를 배치하고, 글래스 기판(31)의 이면으로부터 마스크 흡착용 마그네트(34)에 의해 증착 마스크(52)를 글래스 기판(31)의 성막면에 흡착시키고, 증착 마스크(52)의 아래쪽의 증착원(50)으로부터 발광색에 따른 증착 가스(51)를 생성하고, 증착 마스크(52)에 형성된 증착용 개구부(53)를 통과하여 글래스 기판(31) 상에 성막한다.

이 경우, 결과로서의 RGB색 발광 화소는 도면에 도시하는 바와 같이 델타 배열로 구성된 풀 컬러 표시 디바이스로 된다.

이상, 본 발명의 각 실시예를 설명하였지만, 본 발명은 각 실시예에 기재된 조건·구성에 한정되지 않고, 각종 변경이 가능하며, 예를 들면 각 실시예에 기재된 폭, 길이, 깊이, 두께 등의 수치는 기재된 수치에 한정되지 않는다.

또한, 상술한 각 실시예에서는, 증착 마스크를 3층 구조의 적층 메탈재로 형성하고, 표리의 42알로이를 별도의 공정에서 에칭하고 있지만, 중간에 에칭 스톱퍼로 되는 Ti층을 형성하고 있기 때문에, 레지스트의 표리에 개구부 패턴을 형성하고, 동시에 에칭하여도 된다.

또한, 상술한 각 실시예에서는, 증착 마스크의 표리를 동일한 42알로이로 하고 있지만, 이러한 구성에 한정되지 않고, 상호 에칭 특성이 다른 자성 재료로 구성이어도 된다.

또, 이 경우에는, 에칭 스톱퍼로 되는 Ti 등의 중간층은 반드시 필요하지 않다.

또한, 상술한 각 실시예에서는, 증착 마스크를 3층 구조의 적층 메탈재로 형성하고 있지만, 적층 메탈재에 한정되지 않고, 단일 메탈재를 이용하여도 된다.

예를 들면, 단일 메탈재에 대하여 양면으로부터 원하는 패턴을 에칭으로 형성하고, 양면의 에칭 패턴이 중첩되는 부분을 관통 구멍이라고 하여도 되며, 이 경우, 단일 메탈재에 대하여, 한 면씩 에칭을 실시하여, 에칭 깊이를 에칭 레이트와 에칭 시간의 제어에 의해 조정하여 관통 구멍을 형성하면 된다.

또, 단일 메탈재를 이용한 경우에도, 표리 양면으로부터 동시에 에칭을 실시하여 관통 구멍을 형성하여도 된다.

또한, 상술한 각 실시예에서는 증착 마스크의 주요부를 42알로이로 구성하고 있지만, 다른 조성의 알로이이어도 되고, 또는 다른 자성 금속 재료를 이용하여도 된다.

또한, 상술한 각 실시예에서는 마그네트를 이용하여 증착 마스크를 밀착시키고 있기 때문에, 증착 마스크의 주요부를 자성 재료로 구성하고 있지만, 증착 마스크를 기계적 바인딩 수단 등의 자기 수단 이외의 수단으로 밀착시키는 경우에는 자성 재료일 필요 없이, 비자성 금속, 혹은 세라믹스 등의 비금속 재료로 구성하여도 된다.

또한, 상술한 실시예 2에서는 밀봉판을 글래스로 구성하고 있지만, 글래스에 한정되지 않고, 금속제 밀봉판이어도 되고, 또는 플라스틱제 밀봉판을 이용하여도 된다.

또한, 상술한 실시예 2에서는, 밀봉판의 접착 시에 접착 경화에 수반하는 소자 열화를 방지하기 위해서 자외선 경화형 접착제를 이용하고 있지만, 반드시 자외선 경화형 접착제에 한정되지 않고, 통상의 열 경화형 접착제를 이용하여도 된다.

또한, 상술한 실시예의 증착 마스크에서는, 유기 EL층의 증착용을 전제로 하여 설명하고 있지만, 유기 EL층 증착용에 한정되지 않고, 각종 사각형상 패턴을 밀접시켜 증착하는 경우에 적용되는 것으로, 예를 들면 액정 표시 장치의 컬러 필터를 증착하여 형성하는 경우에도 적용된다.

또한, 본 발명의 실시예에서는, RGB의 3개의 발광층을 교대로 성막하여 풀 컬러 표시로 하고 있지만, 풀 컬러 표시에 한정되지 않고, 2색의 발광층에 의한 컬러 표시 장치를 구성하는 경우에도 적용된다.

또한, 상술한 실시예 2에 설명한 정공 수송층, 발광 재료, 및, 전극 재료는 단순한 일례에 지나지 않고, 유기 EL 표시 디바이스에서 공지의 각종 정공 수송층, 발광 재료, 및 전극 재료를 이용하여도 되는 것은 물론이다.

여기서, 다시 도 1을 참조하여, 본 발명의 상세한 특징을 재설명한다.

다시, 도 1 참조

(부기 1) 평판 부재(2)의 한쪽의 주면측에 형성된 제1 오목부 패턴(6)과 상기 주면의 이면에 해당하는 제2 주면측에 형성된 제2 오목부 패턴(7)의 중첩 부분을 관통 개구 패턴(8)으로 함과 함께, 상기 관통 개구 패턴(8)의 형상이 상기 제1 오목부 패턴(6) 및 제2 오목부 패턴(7) 중 어느 것과도 다른 형상인 것을 특징으로 하는 증착 마스크.

(부기 2) 상기 제1 오목부 패턴(6) 및 제2 오목부 패턴(7) 중 적어도 한쪽이 스트라이프 형상 패턴인 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 증착 마스크.

(부기 3) 상기 평판 부재(2)가, 적어도 2 종류 이상의 에칭 특성이 서로 다른 재료를 적층하여 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 부기 1 또는 2에 기재된 증착 마스크.

(부기 4) 상기 평판 부재(2)가, 상기 제1 오목부 패턴(6)을 형성하는 제1 평판(3)과, 상기 제2 오목부 패턴(7)을 형성하는 제2 평판(4)과, 상기 제1 평판(3)과 제2 평판(4) 사이에 형성됨과 함께, 상기 제1 평판(3)과 제2 평판(4) 중 어느 것과도 에칭 특성이 다른 제3 평판(5)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 부기 3에 기재된 증착 마스크.

(부기 5) 상기 제2 주면이 피 증착물을 성막하는 피 성막면(10)에 대향하는 면이고, 또한 상기 제2 오목부 패턴(7)의 깊이가 상기 제1 오목부 패턴(6)의 깊이보다 얕은 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 4 중 어느 하나에 기재된 증착 마스크.

(부기 6) 기판(9)의 피 성막면(10) 상에 복수의 화소를 구성하는 전극 패턴군을 형성한 후, 상기 전극 패턴군을 구성하는 개개의 전극에 대응하는 유기 발광층을, 부기 1 내지 5 중 어느 하나에 기재된 증착 마스크(1)를 이용하여 성막하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법.

(부기 7) 상기 증착 마스크(1)에서의 상기 제2 오목부 패턴(7)을 구분하는 영역을, 상기 기관(9)의 피 성막면(10)의 화소 사이 및 근접하는 동일 색 화소 사이 중 어느 하나에서 상기 피 성막면(10)에 대하여 접촉시키는 것을 특징으로 하는 부기 6에 기재된 유기 EL 표시 디바이스의 제조 방법.

본 발명의 활용예로서는 유기 EL 표시 디바이스용이 전형적인 것이지만, 유기 EL 표시 디바이스용에 한정되는 것이 아니고, 각종 사각형 증착 패턴의 형성 공정에 적용되는 것이다.

발명의 효과

본 발명에서는, 증착 마스크의 패턴 정밀도를 확보하면서, 기관 성막면의 각 화소를 구성하는 발광층 상에 증착 마스크를 직접 접촉시키지 않는 구성을 실현할 수 있어, 유기 EL 성막 공정 중에서의 증착 마스크 접촉에 의한 소자 손상을 방지할 수 있다.

또한, 이 때 필요로 하는 구조물은 증착 마스크측에 구성하기 때문에, 기관측에는 여분의 제조 코스트가 들지 않아 염가이고, 또한 RGB색 발광층용의 증착 마스크의 증착용 개구부는 화소마다 독립된 구멍으로 구성되기 때문에, 증착 마스크의 강성이 높아져, 취급이 용이하게 된다.

특히, 종래, RGB색 발광층용의 증착 마스크를 동일 색의 화소 열마다 개구시킨 스트라이프 형상에서는, 패턴의 형상 유지를 위한 증착 마스크 주위에 텐션을 가하여 용접 고정하였지만, 이 텐션 용접 고정이 필요가 없어, 염가로 제작할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 원리적 구성의 설명도.

도 2는 본 발명의 실시예 1의 증착 마스크의 제조 공정의 설명도.

도 3은 본 발명의 실시예 1의 증착 마스크의 구성 설명도.

도 4는 본 발명의 실시예 2의 유기 EL 표시 디바이스의 도중까지의 제조 공정의 설명도.

도 5는 본 발명의 실시예 2의 유기 EL 표시 디바이스의 도 4 이후의 도중까지의 제조 공정의 설명도.

도 6은 본 발명의 실시예 2에서의 각 발광층의 증착 상태를 나타내는 분해 사시도.

도 7은 본 발명의 실시예 2의 유기 EL 표시 디바이스의 도 6 이후의 제조 공정의 설명도.

도 8은 본 발명의 실시예 3의 증착 마스크의 구성 설명도.

도 9는 본 발명의 실시예 3에서의 각 발광층의 증착 상태를 나타내는 분해 사시도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 증착 마스크

2 : 평판 부재

3 : 제1 평판

4 : 제2 평판

5 : 제3 평판

- 6 : 제1 오목부 패턴
- 7 : 제2 오목부 패턴
- 8 : 관통 개구 패턴
- 9 : 기판
- 10 : 피 성막면
- 11 : 42얼로이층
- 12 : Ti층
- 13 : 42얼로이층
- 14 : 레지스트
- 15 : 개구부
- 16 : 스트라이프 형상 홈
- 17 : 레지스트
- 18 : 개구부
- 19 : 스트라이프 형상 홈
- 20 : 증착용 개구부
- 21 : 블록부
- 22 : 증착 마스크
- 23 : 증착 마스크
- 24 : 블록부
- 25 : 증착 마스크
- 26 : 블록부
- 31 : 글래스 기판
- 32 : 양극
- 33 : 정공층용 증착 마스크
- 34 : 마스크 흡착용 마그네트
- 35 : 정공 수송층
- 36 : R색 발광층

37 : G색 발광층

38 : B색 발광층

39 : 음극용 증착 마스크

40 : 음극

41 : 자외선 경화형 접착제

42 : 밀봉판

50 : 증착원

51 : 증착 가스

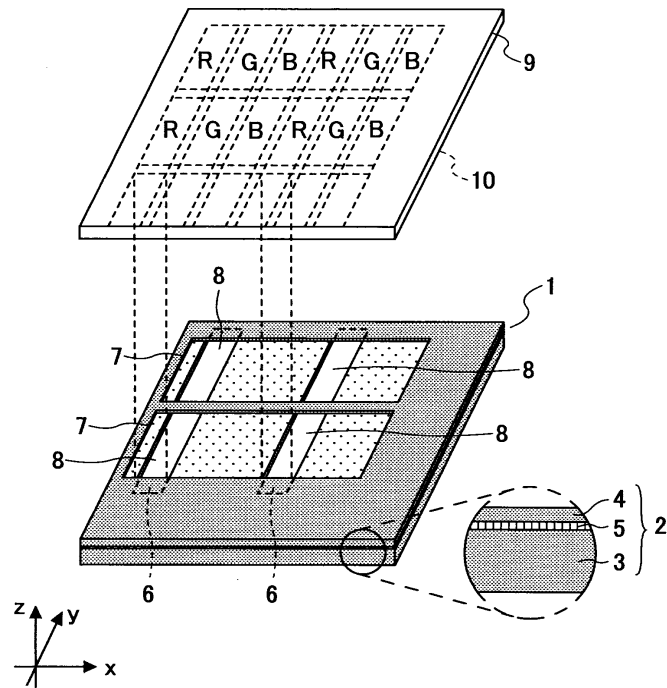
52 : 증착 마스크

53 : 증착용 개구부

도면

도면1

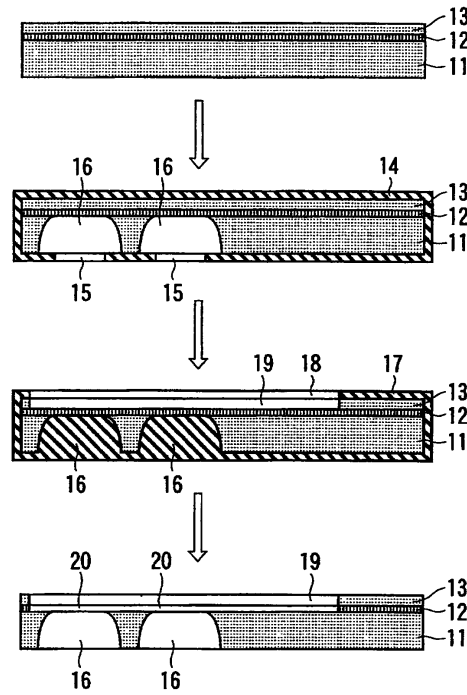
본 발명의 원리적 구성의 설명도



- 1 : 증착 마스크
- 2 : 평판 부재
- 3 : 제1 평판
- 4 : 제2 평판
- 5 : 제3 평판
- 6 : 제1 오목부 패턴
- 7 : 제2 오목부 패턴
- 8 : 관통 개구 패턴
- 9 : 기판
- 10 : 회성막면

도면2

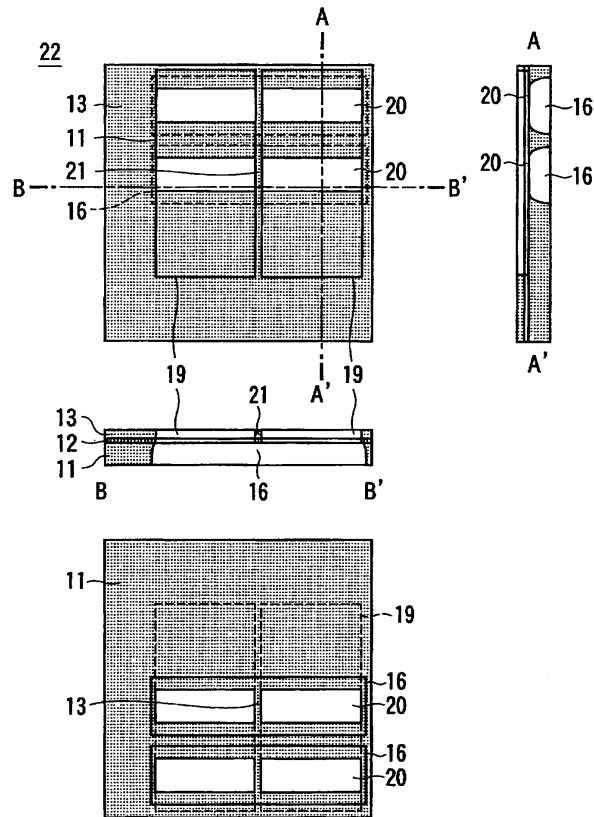
본 발명의 실시예 1의 증착 마스크의 제조공정의 설명도



- 11 : 42 열로이층
- 12 : Ti층
- 13 : 42 열로이층
- 14 : 레지스트
- 15 : 개구부
- 16 : 스트라이프 형상 홈
- 17 : 레지스트
- 18 : 개구부
- 19 : 스트라이프 형상 홈
- 20 : 증착용 개구부

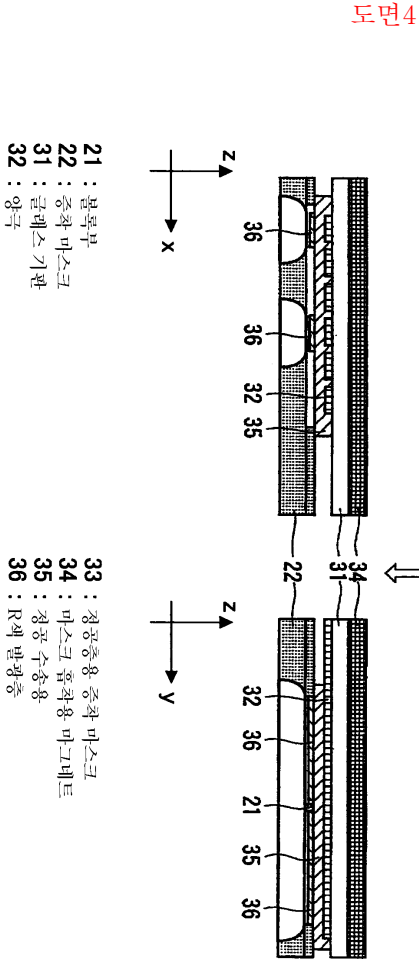
도면3

본 발명의 실시예 1의 증착 마스크의 구성 설명도



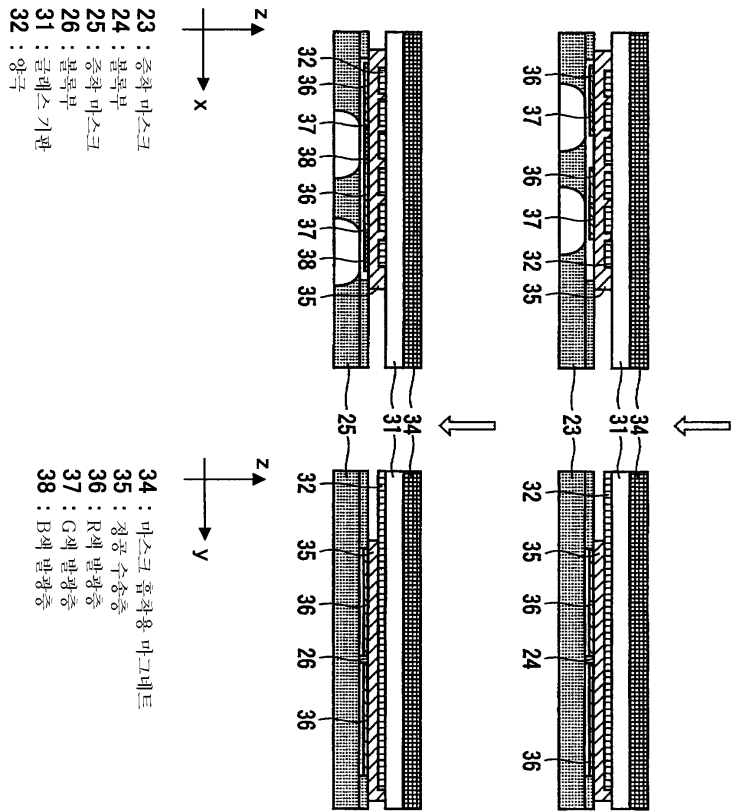
- 11 : 42 엘로이층
- 12 : Ti층
- 13 : 42 엘로이층
- 16 : 스트라이프 형상 홈
- 19 : 스트라이프 형상 홈
- 20 : 증착용 개구부
- 21 : 블록부
- 22 : 증착 마스크

본 발명의 실시예 2의 유기 EL 표시 디바이스의
도중까지의 제조 공정의 설명도



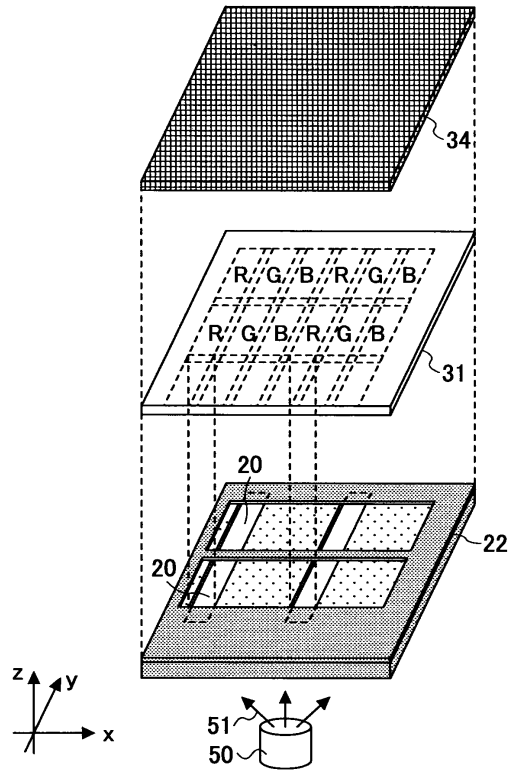
본 발명의 실시예 2의 유기 EL 표시 디바이스의
도4 이후의도중까지의 제조 공정의 설명도

도면5



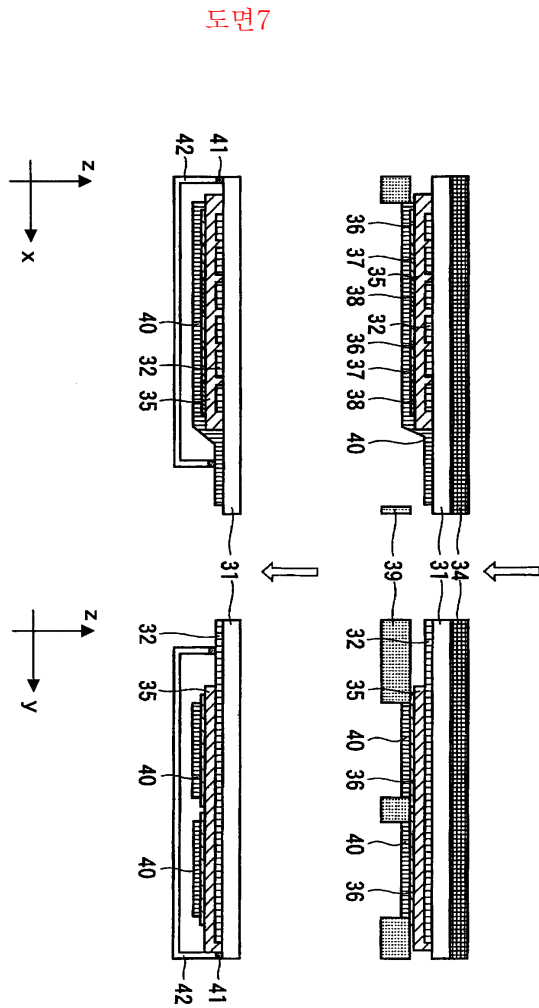
도면6

본 발명의 실시예 2에서의 각 발광층의 증착 상태를 나타내는 분해 사시도



- 20 : 증착용 개구부
- 22 : 증착 마스크
- 31 : 글래스 기판
- 34 : 마스크 흡착용 마그네트
- 50 : 증착원
- 51 : 증착 가스

본 발명의 실시예 2의 유기 EL 표시 디바이스의 도6 이후의 제조공정의 설명도

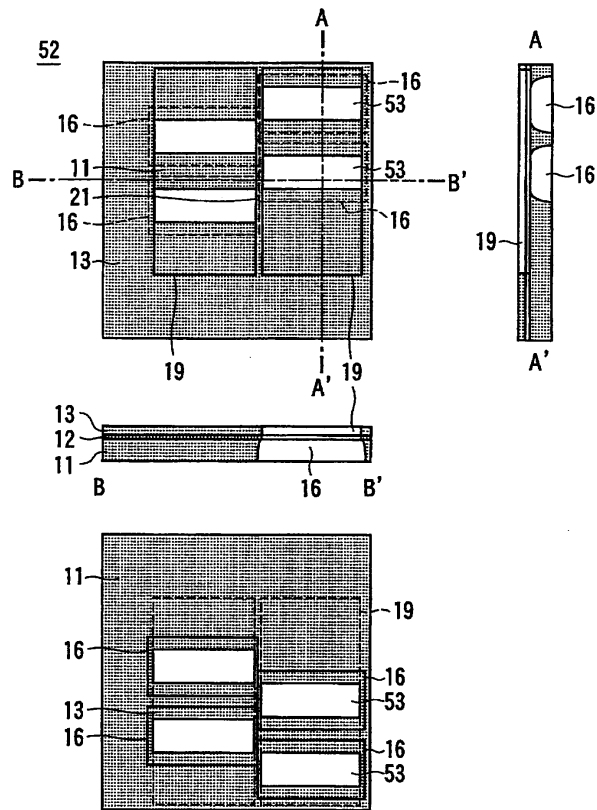


31 : 클래스기판
32 : 양극
34 : 마스크 합착용 마그네트
35 : 정공 수송층
36 : R색 발광층
37 : G색 발광층

38 : B계 발광층
39 : 음극용 증착 마스크
40 : 음극
41 : 저외선 경화형 접착제
42 : 밀봉판

도면8

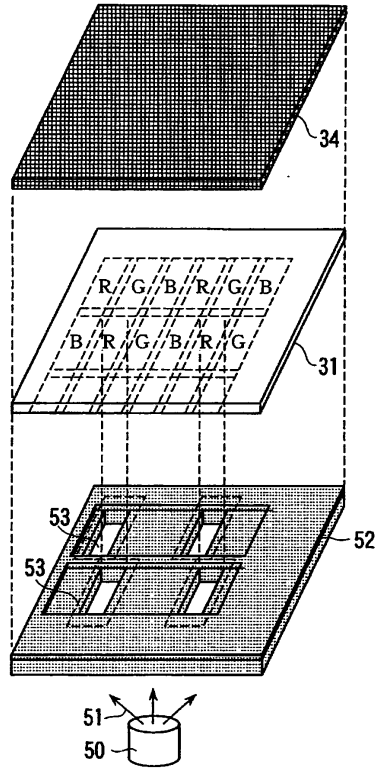
본 발명의 실시예 3의 증착 마스크의 구성 설명도



- 11 : 42 알루미늄층
- 12 : Ti층
- 13 : 42 알루미늄층
- 16 : 스트라이프 형상 홈
- 19 : 스트라이프 형상 홈
- 21 : 블록층
- 52 : 증착 마스크
- 53 : 증착용 개구부

도면9

본 발명의 실시예 3에서의 각 발광층의 증착 상태를 나타내는 분해 사시도



- 31 : 글래스 기판
- 34 : 마스크 흡착용 마그네트
- 50 : 증착원
- 51 : 증착 가스
- 52 : 증착 마스크
- 53 : 증착용 개구부

专利名称(译)	沉积掩模和有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100700466B1	公开(公告)日	2007-03-28
申请号	KR1020040098611	申请日	2004-11-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	SAKAMOTO YOSHIAKI		
发明人	SAKAMOTO,YOSHIAKI		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 B05D5/06 B05D5/12 C23C14/12 C23C14/24 C23C16/00 C23C16/04 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	C23C14/12 H01L51/0011 C23C14/042 H01L27/3211 C23F1/02 G03F7/12		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL CHU, 晟敏		
优先权	2004025596 2004-02-02 JP		
其他公开文献	KR1020050078637A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

特别是在气相沉积开口处具有高图案精度的气相沉积掩模在不改变基板结构的情况下实现。气相沉积掩模包括板构件，设置在板构件的第一表面处的第一凹形图案，设置在板构件的相对侧的板构件的第二表面处的第二凹形图案，以及通孔图案设置在第一凹形图案和第二凹形图案的相交或交叉部分处。通孔图案的形状布置成与第一凹形图案的形状和第二凹形图案的形状不同。

