

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0047228
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월18일

(21) 출원번호 10-2005-0032358
(22) 출원일자 2005년04월19일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00218955 2004년07월27일 일본(JP)

(71) 출원인 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 사노 준이치
일본국 나가노켄 스와시 오와 3-3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤내

(74) 대리인 문두현
문기상

심사청구 : 있음

(54) 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치

요약

본 발명은 포토리소그래피의 사용을 줄여서 유기 EL 표시 장치 등의 표시 장치를 제조하는 것을 가능하게 하는 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 표시 장치의 제조 방법은 기관(10) 상에 적어도 제 1 전극막(11), 발광막(13) 및 제 2 전극막(14)을 형성하여 이루어지는 표시 장치의 제조 방법에서, 적어도 어느 하나의 막을 레이저 에칭에 의해서 패터닝하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

색인어

기관, 전극막, 발광막, 음극

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 설명하는 공정도.

도 2는 유기 EL 표시 장치의 화소 부분을 설명하는 설명도.

도 3은 캐소드 세퍼레이터(separator)를 사용한 종래 구성을 설명하는 설명도.

도 4는 종래 구성과의 차이점을 설명하는 비교예.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 기판 11 : 투명 전극막(ITO)

11a : 롤 업(roll up) 부분 12 : 격벽

12a : 격벽의 개구 가장자리 13 : 발광막

14 : 음극(알루미늄) 30 : 캐소드 세퍼레이터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 EL(electro luminescence) 표시 장치 등의 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 에칭 프로세스의 개량에 관한 것이다.

유기 EL 표시 장치는 기판 상에 양극, 발광막 및 음극으로 이루어지는 다수의 화소를 2차원으로 배열한 미세 구조를 갖고 있다. 이 때문에, 유기 EL 표시 장치의 제조 공정에서는 다수의 전극·배선 등의 박막의 패터닝을 위해 가공 정밀도가 높은 포토리소그래피가 복수회 사용되고 있다.

[특허문헌 1] 일본국 특개2001-284609

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 포토리소그래피는 패터닝의 대상을 성막한 후, 포토레지스트 도포, 레지스트의 프리베이킹(pre-bake), 패턴 노광, 현상 전(前) 베이킹, 현상, 포스트 베이킹(post bake), 에칭, 애싱, 레지스트 박리, 세정 등의 다수의 공정을 거쳐서 행해지므로, 공정 수가 많고, 제조 장치 비용이 든다. 또한, 대량의 약품, 순수(純水), 가스 등을 사용하므로 재료나 폐수 처리 등의 러닝 코스트(running cost)도 든다.

따라서, 본 발명은 포토리소그래피의 사용을 줄여서 유기 EL 표시 장치 등의 표시 장치를 제조하는 것을 가능하게 하는 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 적어도 제 1 전극막, 발광막 및 제 2 전극막을 형성하여 이루어지는 표시 장치의 제조 방법에서, 적어도 어느 한의 막을 레이저 에칭에 의해 패터닝하는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성으로 함으로써, 포토리소그래피를 사용하지 않고 전극·배선·발광막 등의 각각 소정의 기능을 담당하는 막의 패터닝을 행하는 것이 가능해진다.

바람직하게는 상기 제 1 및 제 2 전극막의 적어도 어느 하나에 상기 패터닝을 행하여 화소 전극을 형성하는 것을 특징으로 한다. 그에 따라, 2차원 화면의 표시기가 얻어진다. 또한, 한쪽 전극막을 투명 전극, 다른쪽 전극막을 비투명(바람직하게는, 반사) 전극으로 함으로써, 보텀 이미션(bottom emission)형 또는 톱 이미션(top emission)형의 표시기를 형성할 수 있다.

바람직하게는 상기 발광막은 유기 EL막이다. 그에 따라, 유기 EL 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 제 1 전극막을 형성하는 공정과, 상기 기판에 형성된 제 1 전극막을 레이저 에칭에 의해 패터닝하여 복수의 화소 전극을 형성하는 공정과, 상기 화소 전극 상호간을 절연하고, 각 화소 전극의 에지부를 덮는 절연막을 형성하는 절연막 형성 공정과, 각 화소 전극 상에 발광막을 형성하는 공정과, 각 발광막 상에 제 2 전극을 형성하는 공정을 포함한다.

이러한 구성으로 함으로써, 제 1 전극막을 레이저 에칭에 의해 형성하는 것이 가능해진다. 또한, 상기 전극막의 에지부를 절연막으로 덮음으로써 격벽 구조를 형성하고, 잉크젯법에 의한 발광막의 성막을 용이하게 할 수 있다.

바람직하게는 상기 절연막 형성 공정은 상기 레이저 에칭에 의해 상기 화소 전극의 에지부에 발생하는 롤 업(돌출)을 덮도록 상기 절연막을 형성한다. 그에 따라, 발광층의 막 두께의 불균일, 제 1 및 제 2 전극막 상호간의 단락(短絡)을 방지하는 것이 가능해진다.

바람직하게는 상기 절연막은 화소 영역을 획정하는 격벽막이다. 그에 따라, 잉크젯법에 의한 발광막 재료의 액적(液滴) 위치의 위치 결정 구조(바둑판의 눈 형상의 격벽막)를 활용할 수 있다.

바람직하게는 상기 절연막은 포토레지스트 또는 산화실리콘이다. 포토레지스트를 사용하면 패터닝이 용이하다. 또한, 산화실리콘을 사용하면 보다 높은 절연성을 얻을 수 있다.

바람직하게는 상기 발광막은 유기 EL막이다. 그에 따라, 유기 EL 표시 장치가 얻어진다.

이하, 도면을 참조해서 본 발명에 따른 표시 장치의 제조 방법에 대해서 설명한다.

도 1은 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 개략적으로 나타내고 있다. 또한, 도 2는 도중의 제조 공정을 설명하는 평면도이다.

우선, 도 1의 (a)에 나타난 바와 같이, 투광성 기판인 유리 기판(10) 또는 유리 기판 상에 형성된 회로 배선, 구동 회로 등의 위에 형성된 층간 절연막 상의 전면에 투명한 전극막인 ITO(Indium Tin Oxide)막(11)을 스퍼터링법 등에 의해 0.2 μ m 정도의 막 두께로 형성한다.

이어서, 도 1의 (b)에 나타난 바와 같이, ITO막(11)을 패터닝하여 표시기의 화소의 양극(陽極)을 형성한다. 이 패터닝은 레이저 에칭(레이저 어블레이션)에 의해 행해진다. 구체적으로는 레이저빔을 발생하는 레이저 광원, 기판(10)을 탑재하여 이동하는 X-Y 스테이지, 묘화해야 할 패턴에 대응하여 레이저 광원 및 X-Y 스테이지를 제어하는 제어 장치에 의해 에칭이 행해진다. 예를 들면, 레이저 광원은 파장 355nm 또는 532nm, 100kHz의 펄스 레이저를 빔 스폿(spot) 직경 10 μ m, 평균 출력 1.0W로 출력한다. 즉, 펄스 에너지는 10 μ J이 된다. X-Y 스테이지를 500mm/sec로 이동시키고, 빔 스폿을 5 μ m 오버랩시켜 선폭(線幅) 10 μ m의 에칭을 행함으로써, 유기 EL의 양극 전극 그룹을 형성할 수 있다. 에칭으로 제거된 부분은 충분히 큰 절연 저항을 나타낸다.

또한, 레이저에 의해 에칭된 양극(11)의 에지부에는 열에 의해 ITO가 녹아서 돌출된 롤 업 부분(11a)이 발생한다. 예를 들면, 상기 조건의 레이저 에칭의 예에서는 롤 업 부분(11a)의 높이는 0.1 μ m 정도, 폭(도 1의 (b)의 좌우측 방향)은 1 μ m 정도이다.

이어서, 도 1의 (c)에 나타난 바와 같이, 절연 재료에 의해서 양극 그룹의 화소 영역을 획정하기 위한 격벽막(12)을 기판(10) 상에 스핀코팅법 등에 의해 2 μ m 정도의 막 두께로 형성한다. 격벽막(12)으로서, 포토레지스트(감광성 아크릴 수지)나 산화실리콘을 사용할 수 있다.

도 1의 (d)에 나타난 바와 같이, 격벽막(12)을 패터닝하고, 화소 영역을 분리하는 격벽(12)을 형성한다. 예를 들면, 포토레지스트를 격벽 패턴에 의해 노광 현상하여 격벽 부분(12)을 남긴다. 이 때, 격벽 패턴은 상술한 양극(11)의 롤 업(11a)을 격벽부(12) 내에 포함하고, 격벽 외부에 노출되지 않는 패턴이 되도록 고려된다. 절연막인 격벽막(12)에 롤 업 부분(11a)이 덮여짐으로써, 유기 EL의 발광막의 균일성, 양극과 음극 사이의 단락 방지를 도모할 수 있다. 예를 들면, 단면이 사다리꼴 형상인 격벽(12)의 상변은 20 μ m 정도로 형성된다. 격벽 패턴을 형성한 후, 산소 플라즈마를 사용하여 ITO 표면을 친액 처리하고, 불소 플라즈마를 사용하여 격벽 표면을 발액 처리를 행할 수도 있다.

도 2는 도 1의 (d)에 나타내는 기관을 상방으로부터 본 모양을 나타내고 있다. 상기 도면에서, 도 1의 (d)와 대응하는 부분에는 동일한 부호를 첨부하고 있다. 도 2 중에 바둑판 무늬로 영역을 나타내는 격벽부(12)의 개구부에 사선 그룹으로 영역을 나타내는 양극(11)이 노출되어 있다. 양극(11)은 예를 들면, 50×150 μ m 정도로 형성된다. 양극(11) 외주의 롤 업 부분(11a)은 격벽막(12)의 에지(개구 가장자리)(12a)보다도 격벽(12)측에 존재하고, 외부로의 노출이 방지되어 있다.

또한, ITO막(11)과 격벽막(12) 사이에, 친액성 및 절연성의 막을 형성할 수도 있다. 이 막의 재료로서는 예를 들면 산화실리콘막을 들 수 있다. 화소의 개구 가장자리(12a)를 따라서 친액성의 막을 일부 노출시킴으로써 잉크젯법에 의해 화소의 개구부 내에 토출된 고분자 발광 재료의 액적은 화소 전극(11)의 상면 전체에 균일하게 확장되고, 양극과 음극의 단락 방지 가능해진다.

이어서, 도 1의 (e)에 나타낸 바와 같이, 격벽막(12)을 화소 영역의 벽으로서 이용하여 잉크젯법에 의해 발광막 재료가 양극(11) 상에 토출되고, 발광막(13)이 각 화소 영역에 형성된다. 또한, 발광막은 1층 구조(특히, 고분자계 재료), 2층~5층 구조(특히, 저분자계 재료) 등 적당하게 구조가 선정된다.

또한, 발광막(13) 상에 음극막(배면 전극막)(14)을 형성한다. 음극막(14)은 예를 들면 발광막에의 손상이 적은 증착법에 의해 알루미늄을 0.2 μ m 정도의 막 두께로 퇴적하여 형성한다. 이 때, 칼슘이나 불화리튬 등을 사용한 전자 주입층을 알루미늄과 발광막(13) 사이에 삽입시킬 수도 있다.

이어서, 도 1의 (f)에 나타낸 바와 같이, 알루미늄막(14)을 패터닝하여 표시기의 화소의 음극을 형성한다. 이 패터닝은 레이저 에칭에 의해 행해진다. 구체적으로는 ITO막의 패터닝과 동일한 장치를 사용하고, 레이저의 평균 출력이외는 거의 동일한 조건에서 에칭을 행한다. 레이저의 평균 출력은 ITO막 에칭시의 약 1/3 정도가 바람직하다. 왜냐하면, 그 이상의 출력으로 레이저 에칭을 행한 경우, 마지막인 격벽에 손상을 주게 되고, 그 때의 열의 발생이나 배출 가스 등에 의해 발광막에 악영향을 줄 가능성이 있기 때문이다. 구체적으로는 빔 스폿 직경이 10 μ m인 경우, 펄스 에너지는 2~5 μ J 정도로 하면 된다.

또한, 음극의 패터닝은 발광층의 열화를 방지하기 위해서 수분이나 산소를 거의 배제한 불활성 분위기하에서 행해야 한다.

음극의 패터닝에 레이저 에칭을 사용한 경우, 도 3에 나타낸 바와 같은 캐소드 세퍼레이터(30)를 형성할 필요가 없다. 도 3에서, 도 1과 대응하는 부분에는 동일한 부호를 붙이고 있다. 그 때문에 캐소드 세퍼레이터(30)가 주는 발광층(13)에의 다양한 악영향을 회피할 수 있다. 예를 들면, 캐소드 세퍼레이터(30)가 존재함으로써 발광층(13)의 막 두께 불균일이 발생하는 경우가 있다.

또한, 상술한 유기 EL 표시 장치의 제조 공정의 설명에서는 전극 배선, 회로 배선, 구동 회로 등은 특별히 표시하지 않지만, 종래의 화상의 표시 회로와 마찬가지로 형성된다.

도 4는 본 발명의 실시예를 비교예를 사용하여 더욱 설명하는 설명도이다. 도 4의 (a)는 포토리소그래피를 사용하여 표시 장치를 제조한 경우, 도 4의 (b)는 포토리소그래피를 레이저 에칭으로 변경하여 제조 프로세스를 행한 경우, 도 4의 (c)는 화소 전극(11)의 롤 업(11a)을 고려하여 격벽층 및 화소 전극의 형상을 정하도록 한 예를 각각 나타내고 있다.

도 4의 (a)에 나타낸 바와 같이, 포토리소그래피를 사용함으로써, 전극막(ITO)(11)을 정확하게 에칭할 수 있다. 그러나, 상기 도면 (b)에 나타낸 바와 같이, 포토리소그래피를 전제로 하는 전극 패터닝(마스크)에서, 레이저 에칭에 의한 패터닝을 행한 경우에는 롤 업 부분(11a)이 격벽막(12)으로부터 노출될 가능성이 있다. 그래서, 상기 도면 (c)에 나타낸 바와 같이, 미리 롤 업 부분(11a)의 발생을 고려한 화소 전극막의 패터닝을 사용하여 레이저 에칭을 행한다. 그에 따라, 격벽층(12) 내에 롤 업 부분(11a)이 수용되고, 롤 업 부분(11a)의 절연이 확보된다.

이렇게 하여, 레이저 에칭을 사용하여 전극막의 패터닝을 행하는 동시에, 레이저 에칭에 의한 막의 돌출(롤 업)을 절연막에 의해 커버함으로써 포토리소그래피를 사용하지 않거나, 또는 사용 회수를 줄여서 유기 EL 표시 장치를 제조하는 것이 가능해진다.

또한, 상기 실시예에서는 2개의 전극막을 레이저 에칭으로 패터닝하여 단위 화소의 양극 및 음극을 형성하고 있지만, 예를 들면, 음극을 각 화소의 공통 전극으로서 형성하는 경우도 있다. 또한, 전극막을 패터닝하여 단위 화소의 음극을 형성하고, 각 화소의 양극을 공통 전극으로서 형성하는 경우도 있다.

또한, 본 발명의 제조 방법은 투명 전극(ITO)과 금속 전극을 각각 양극 및 음극에 사용함으로써 보텀 이미션형의 유기 EL 표시 장치로 하고 있다. 이것을 투명 전극(ITO)과 금속 전극을 각각 음극 및 양극으로 사용함으로써 탑 이미션형의 유기 EL 표시 장치로 할 수 있다. 이 때, 전극을 복수 종류의 재료의 성막에 의해 형성할 수 있고, 막 사이의 에너지 준위를 보다 적절하게 설정하는 것이 가능해 지는 이점이 있다.

또한, 본 발명의 제조 방법은 패시브형 및 액티브형 유기 EL 표시 장치 중 어느 쪽에도 적용할 수 있다.

또한, 전극의 레이저 에칭 후에 CMP(화학적 기계적 연마)법 등에 의해 전극면을 평탄화하고, 레이저 에칭에 의해 발생한 롤 업 부분을 제거하는 것으로 할 수도 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 표시 장치에서의 박막의 패터닝에서, 레지스트 도포, 패턴 노광, 현상, 에칭 등의 다수의 공정으로 이루어지는 포토리소그래피의 사용을 회피하거나, 또는 사용 회수를 줄이는 것이 가능해진다.

또한, 음극의 패터닝에 레이저 에칭을 사용함으로써, 종래 음극의 패터닝에서 사용하던 후술하는 캐소드 세퍼레이터라고 하는 역(逆) 테이퍼 형상을 한 레지스트막을 사용하지 않아도 되기 때문에, 캐소드 세퍼레이터가 원인이 되는 발광층에의 악영향을 없앨 수 있고, 표시 장치의 성능 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 적어도 제 1 전극막, 발광막 및 제 2 전극막을 형성하여 이루어지는 표시 장치의 제조 방법으로서, 적어도 어느 하나의 막을 레이저 에칭에 의해 패터닝하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 전극막 중 적어도 어느 하나에 상기 패터닝을 실시하여 화소 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 발광막은 유기 EL막인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4.

기판 상에 제 1 전극막을 형성하는 공정과,

상기 기판에 형성된 제 1 전극막을 레이저 에칭에 의해 패터닝하여 복수의 화소 전극을 형성하는 공정과,

상기 화소 전극 상호간을 절연하고, 각 화소 전극의 에지부를 덮는 절연막을 형성하는 절연막 형성 공정과,

각 화소 전극 상에 발광막을 형성하는 공정과,
각 발광막 상에 제 2 전극을 형성하는 공정
을 포함하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 절연막 형성 공정은 상기 레이저 에칭에 의해 상기 화소 전극의 에지부에 발생한 롤 업(rolled-up)을 덮도록 상기 절연막을 형성하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 절연막은 화소 영역을 획정하는 격벽막인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 절연막은 포토레지스트 또는 산화실리콘인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,

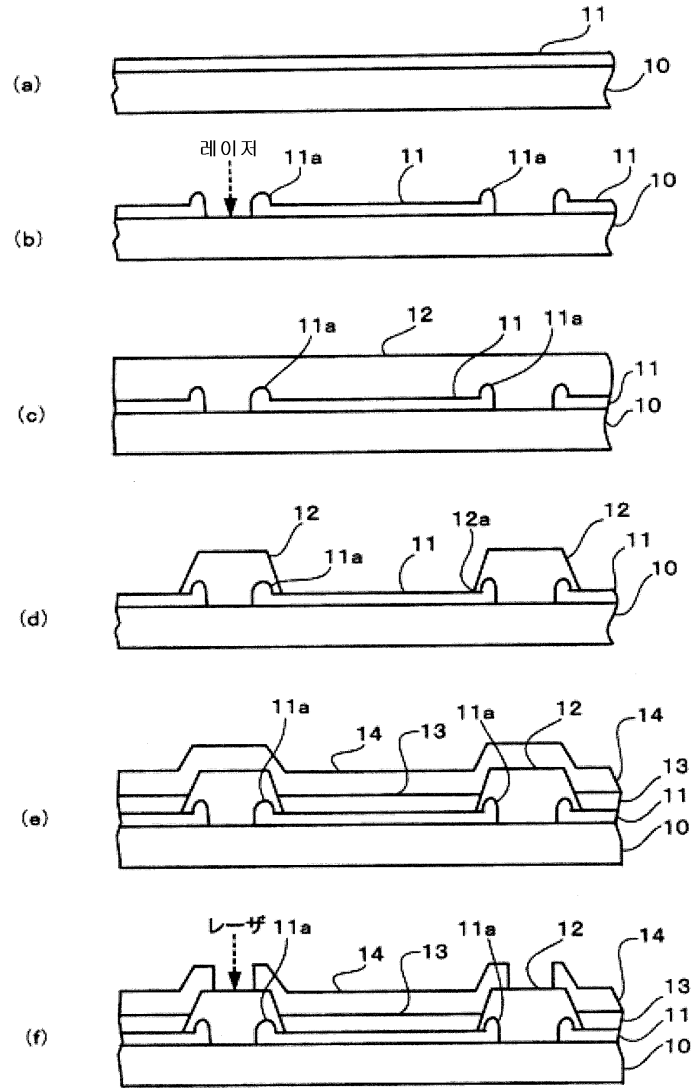
상기 발광막은 유기 EL막인 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

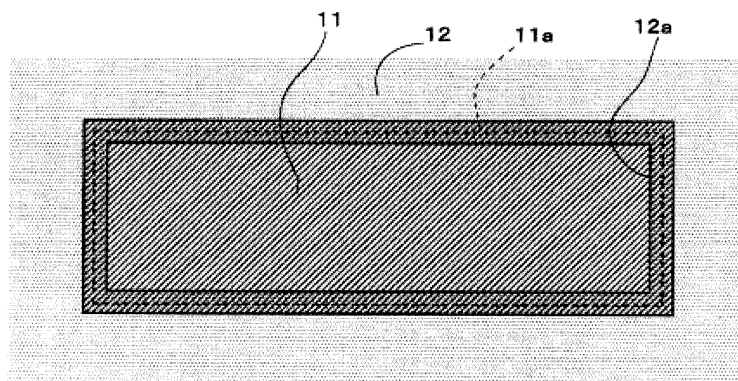
기판 상에 적어도 양극막, 유기 EL막 및 음극막을 갖고, 음극막이 레이저 에칭에 의해 패터닝되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

도면

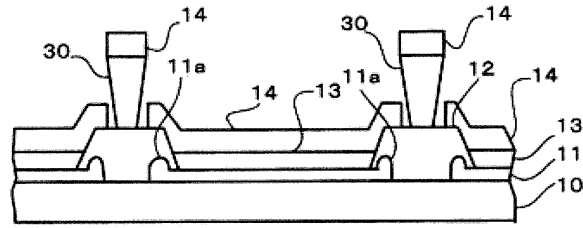
도면1



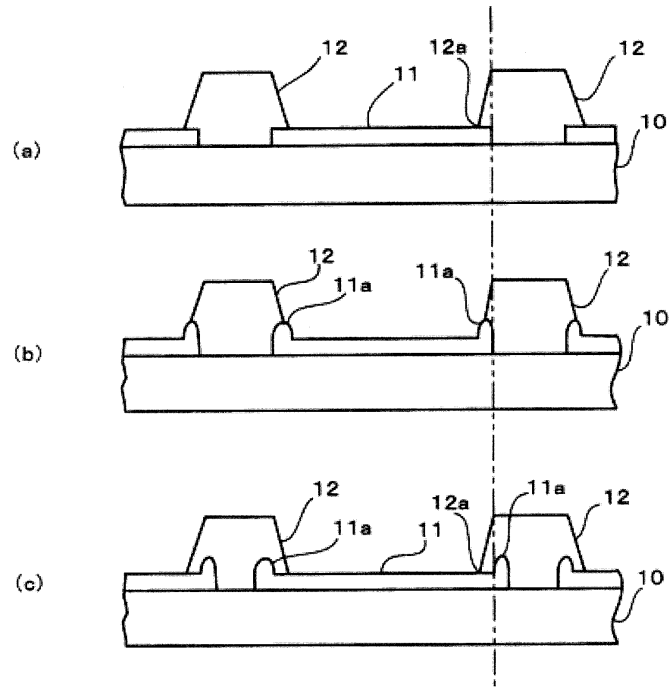
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020060047228A	公开(公告)日	2006-05-18
申请号	KR1020050032358	申请日	2005-04-19
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	SANO JUNICHI		
发明人	사노준이치		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0021 H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/0017 H01L51/0023		
代理人(译)	Munduhyeon Mungisang		
优先权	2004218955 2004-07-27 JP		
其他公开文献	KR100758964B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种显示装置的制造方法，其能够通过减少光刻的使用来制造诸如有机EL显示装置的显示装置。本发明的显示装置的制造方法是显示装置的制造方法，该显示装置至少包括形成在基板上的第一电极膜(11)，发光膜(13)和第二电极膜(14)并且通过激光蚀刻将一个膜图案化。1 指数方面 基板，电极膜，发光膜，阴极

도면2

