(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/136

(11) 공개번호 10-2004-0005807
(43) 공개일자 2004년01월16일

(21) 출원번호 10-2003-0099670 (분할)
(22) 출원일자 2003년12월30일
(62) 원출원 특허 10-2003-0044155
원출원일자 : 2003년07월01일 심사청구일자 2003년07월01일

(30) 우선권주장 JP-P-1999-00303823 1999년10월26일 일본(JP)
JP-P-2000-00257232 2000년08월28일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시키가이샤
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고

(72) 발명자 코쿠라마사후미
일본나라켄카시바시카와라구치2112-304

카타오카요시하루
일본오사카후스이타시야마다니시3-13-1

시마다타카유키
일본나라켄야마토코리야마시쿠조초231-1-303

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치

요약

TFT(43)를 절연 기판(42)상에 형성하고 이 TFT(43)를 피복하기 위하여 층간 절연막인 감광성 수지(44) 막을 형성한다. 산재된 원형 차광부가 제공된 제1 포토마스크 및 제2 포토마스크를 이용하여 2회 노출을 실시하여 감광성 수지(44) 및 TFT(43) 이외의 영역에 있는 매끄러운 오목부 및 볼록부에 접촉공(66)을 형성한다. 또한 감광성 수지(44)상에 MoN 막(45) 및 반사 전극(46)을 연속해서 적층한다. MoN 막(45)중의 N_2 함량을 총 5원자% 내지 30 원자%로 만들어서 MoN 막(45)이 감광성 수지(44)에 대하여 강한 접착력을 수득할 수 있고 에칭 속도 감소를 방지할 수 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 액정표시장치인 반사형 액정표시장치의 화소 영역을 도시하는 평면도;

도 2a는 도 1의 반사 기판의 종단면도;

도 2b는 신호 입력 단자의 종단면도;

도 3은 MoN 막을 형성하는 동안 접착력 및 N_2 의 유동속도간의 관계를 도시하는 표;

도 4a 내지 도 4k는 반사 기판을 제조하기 위한 방법을 도시하는 단면도;

도 5는 도 4b에서 제1 포토마스크를 도시하는 평면도;

도 6은 도 4c의 제2 포토마스크를 도시하는 평면도;

도 7은 본 발명의 액정표시장치인 투과형/반사형 액정표시장치의 화소 영역을 도시하는 평면도;

도 8은 도 7에서 A-A'선을 따른 단면도;

도 9a 내지 도 9d는 도 8에서 투과/반사 기판을 제조하기 위한 방법을 도시하는 단면도;

도 10은 도 9a에서 제1 포토마스크를 도시하는 평면도;

도 11은 도 9b에서 제2 포토마스크를 도시하는 평면도;

도 12는 본 발명의 패터닝된 기판의 부분적 평면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 패터닝된 기판 및 그를 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다. 본 명세서에서 패터닝된 기판이란 전도성 물질이 패터닝된 기판을 의미한다.

개인용 컴퓨터 등과 같은 사무 자동화 기기가 최근 들어 휴대가능하도록 제조됨에 따라서, 이러한 사무 자동화 기기에 사용되는 표시장치를 저가로 제조하는 것이 중요해졌다. 이 표시장치는 그 위에 전극이 형성되어 있는 한쌍의 기판 사이에 전기광학적 특성을 갖는 표시 매체를 삽입하여 제조된다. 이들 전극 사이에 전압을 인가하여 표시 매체의 전기광학적 특성을 변화시킴으로써 표시가 행해진다.

액티브 매트릭스 유형의 표시장치는 그 표시 성능으로 인하여 주류가 되고 있다. 액티브 매트릭스 유형의 표시장치에서는, 각 화소에 주사 선의 개수를 증가시킬 수 있는 스위칭 소자가 제공되어 있다. 상술한 주사선의 개수를 증가시킬 수 있는 기술에 의해, 고해상력, 고 광학적 콘트라스트, 더욱 우수한 계조 및 더 넓은 시야각을 얻을 수 있다.

액티브 매트릭스 유형의 액정표시장치에 있어서, 화소 전극은 액티브 소자 (상술한 스위칭 소자)를 통하여 전기적으로 접속된다. 이러한 액티브 소자는 2-단자 비선형 소자(MIM) 및 3-단자 비선형 소자를 포함한다. 현재 통상적으로 사용되는 액티브 소자는 3-단자 비선형 소자인 박막 트랜지스터(TFT)이다.

최근 전력 소비가 낮은 전극에 대한 요구가 증가함에 따라서, 통상적으로 백라이트를 필요로 하는 투과형 액정표시장치 대신 반사형 액정표시장치 및 반사형/투과형 액정표시장치 개발이 증가일로에 있다.

반사형 액정표시장치에서 밝은 표시를 얻기 위하여, 반사 전극 영역이 커지게 된다. 또한 반사 전극으로서 Al 막을 복수의 오목부 및 볼록부가 그 위에 형성된 수지막상에 형성하여 입사 광을 산란시킨다. 또한 후-공정 동안 산화에 의해 저항이 높아지는 것을 방지하기 위하여 투명 전극부 등에 사용되는 ITO(인듐-주석 산화물)를 사용하여 화상 신호를 전송하기 위한 배선 및 액정표시장치를 구동하기 위한 드라이버를 접속한다.

그러나, 상술한 종래기술의 액정표시장치는 다음과 같은 문제점을 갖고 있다. 즉, 상술한 바와 같이 그 위에 복수의 오목부 및 볼록부가 형성된 수지막상에 Al 금속막을 형성하여 반사 전극을 형성할 때, 마스크 퇴적법 등과 같은 특수한 막 형성법을 이용하지 않는 한, 특히 대량 생산법으로 Al 금속막을 부분적으로 형성할 수 없다. 따라서, Al 금속 막은 배선과 드라이버를 접속하기 위한 단자부, 투명 전극 등과 같은 ITO 부분을 포함하는 액정표시장치 패널의 전면에 걸쳐 형성된다. 그러나, 이러한 반사 전극막(Al 금속막)을 패터닝하는 경우 이하의 문제가 생길 수 있다.

ITO 막 및 Al 막이 적층된 상태로 Al 막을 소정 형태로 에칭하는 경우, 포토리소그래피법을 실시한다. 이 경우, 노광 및 현상을 실시하여 레지스트 막을 형성 하면, 알칼리성 현상제가 사용되기 때문에 ITO 막과 Al 막 사이에 전지(battery)가 형성된다. 그 결과, Al 막과 ITO 막이 부식 용융되어 수율을 감소시킨다. 전기분해 부식이라 불리는 이 현상은 ITO 막과 Al 막이 조합한 경우뿐만 아니라 알칼리성 현상제를 사용함으로써 전지 반응을 유발하는 임의 조합의 경우에도 발생한다.

상술한 전기분해 부식 문제를 해결하기 위하여, Al 등과 같은 금속 막을 형성하기 전에 Mo (몰리브덴) 막을 형성하여 2층 구조를 만드는 방법이 제시되어 있다. 이 수법에 따르면, Al 층 및 Mo 층이 연속하여 형성될 수 있다. 또한 상기 2층은 인산, 질산, 아세트산 및 물로 구성된 액체 혼합물을 사용하여 동시에 에칭될 수 있기 때문에, 반사 전극 막(Al 막)이 공정 수의 증가 또는 전기분해 부식 문제를 유발함없이 패터닝될 수 있다.

그런데, 반사 전극 또는 투명 도전 막으로서 수지막상에 형성된 Al 등과 같은 금속 막을 패터닝하는 경우, 레지스트 제거제에 의해 수지 막이 팽윤되는 것에 의해 수지 막과 금속 막 사이의 접착이 약화되기 때문에 금속 막이 종종 박리된다. Mo 막을 아크릴 수지상에 형성하고 패터닝한 후 박리 시험을 하게 되면 상술한 Mo 층은 또한 수지막으로부터 박리된다.

일반적으로, 고분자 막 등과 같은 절연체상에 금속 배선을 제공한 경우, 고분자 막과 금속 막 사이의 접착력이 약해지는 문제가 있다. 따라서, 종래에는 다양한 시도를 실시하여 왔다. 예컨대, 금속 막을 형성하는 경우 강한 접착력을 얻기 위해서는 증기 증착법에 비하여 스퍼터링법이 더 효과적이라는 것을 알아내었다. 그러나, 상술한 Mo 막을 형성할 때 스퍼터링에 의해서도 충분한 접착력을 얻을 수 없는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 절연막상에 형성된 금속 막의 절연막과의 접착력을 향상시킴으로써 생산 수율과 신뢰성이 높은 패터닝된 기판 및 그를 포함하는 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 금속막, 상기 금속막에 인접한 절연막 및 상기 절연막과 접촉하는 금속막의 측면상에 적어도 형성된 질화 몰리브덴 막을 포함하는 패터닝된 기판을 제공한다.

상기 구성에 따르면, Mo를 질화반응시키는 것에 의해 Mo의 결정 구조를 변경시킬 때, 고분자 수지 등으로 구성된 절연막과의 접착력이 향상된다. MoN 막은 절연막과 접촉하게된 전극 또는 배선을 구성하는 금속 막의 적어도 측면상에 형성된다. 따라서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 막을 절연막으로 사용한 경우, PET 막과 금속막(배선) 간의 접착력이 향상되게되어 생산 수율과 신뢰성도 향상된다.

본 발명의 일개 실시예에 따르면, 질화 몰리브덴 막은 총 5원자% 내지 30 원자%의 질소 함량을 갖는다.

상기 구성에 따르면, MoN 막중의 질소 함량이 5원자% 이상이기 때문에, 절연막과 금속 막간의 접착력이 충분히 향상된다. 상기 질소 함량이 30 원자% 이하이면, MoN 막의 에칭 속도가 감소되지 않는다. 그러므로, 금속 막을 에칭하는 시간 소모적인 공정으로 인한 패터닝 공정 전체의 열화를 방지할 수 있다.

본 발명의 일개 실시예는 상기 패터닝된 기판을 갖는 액정표시장치를 제공한다.

상기 구성에 따르면, 배선이 바람직한 접착력을 갖는 절연막상에 형성되기 때문에 액정표시장치의 생산 수율과 신뢰성이 향상된다.

본 발명은 또한,

한쌍의 기판, 상기 한쌍의 기판 사이에 개재된 액정층 및 기판의 한쪽 또는 양면에 제공된 적층층을 포함하는 액정표시장치에 있어서,

상기 적층층은 절연막, 기판상의 질화몰리브덴 막 및 광 반사 작용을 갖는 반사 금속막을 적층하는 것에 의해 형성되어, 액정층을 복수의 세그먼트(segment)로 나누는 것에 의해 수득한 화소 영역에 제공되며;

상기 반사 금속 막은 상기 적층층상에 형성되어 있는 것을 특징으로하는, 액정표시장치를 제공한다.

본 발명에 따르면, 고분자 등으로 구성된 절연막과 Mo 막 사이의 접착력은 Mo를 질화시키는 것에 의해 향상된다. MoN 막 및 반사 금속 막을 연속적으로 절연막상에 적층한다. 따라서, 아크릴 수지를 절연 막으로 사용한 경우에도 아크릴 수지와 반사 금속 막 간의 접착력이 향상되며 그에 의해 생산 수율과 신뢰성도 향상된다.

본 발명의 일개 실시예에서, 질화 몰리브덴 막은 총 5원자% 내지 30 원자%의 질소 함량을 갖는다.

상기 구성에 따르면, MoN 막에서 질소 함량이 5원자% 이상이기 때문에 절연 막과 반사 금속 막간의 접착력이 충분히 향상된다. 상기 질소 함량이 30 원자% 이하이면, 에칭 속도는 감소되지 않는다. 따라서, MoN 막과 반사 금속 막의 시간 소모적인 에칭 공정으로 인한 패터닝 공정 전체의 열화를 방지할 수 있다.

본 발명의 일개 실시예에서, 반사 금속 막은 전압을 액정층에 인가하기 위한 전극으로 작용한다.

상기 구성에 따르면, 절연막과 반사/화소 전극간의 접착력이 향상되기 때문에, 높은 생산 수율과 신뢰성을 갖는 반사형 액정표시장치를 수득할 수 있다.

본 발명의 일개 실시예에서, 인듐-주석 산화물 막은 반사 금속 막이 형성된 기판의 측면에 형성된다.

상기 구성에 따르면, Al 금속 막은 반사 금속 막으로 사용되고 또 드라이버와 투명 전극을 접속하기 위한 단자로 작용하는 인듐-주석 산화물(ITO) 막은 기판상에 형성된다. ITO 막상에 형성된 Al 금속 막을 패터닝하는 경우에도, Al 금속 막과 ITO 막 사이에 Mo 막이 형성되기 때문에 Al 금속 막 및 ITO 막 간의 전기분해 부식이 방지될 수 있다.

이하 첨부한 도면에 개시된 실시예를 들어 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 이하에 개시된 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[제1 실시예]

도 1은 본 발명의 액정표시장치인 반사형 액정표시장치의 화소 영역을 도시하는 평면도이다. 도 2a는 도 1의 반사 기판의 종단면도이다.

도 2a에 도시된 바와 같은 본 실시예의 반사형 액정표시장치에서, 스위칭 소 자용 박막 트랜지스터(TFT)(43)는 유리 등으로 구성된 절연 기판(42)상에 형성한다. 또한 감광성 수지(44), MoN 막(45) 및 반사 전극(46)을 상기 TFT를 포함하는 절연 기판(42)상에 연속해서 형성하여 매끄러운 오목부 및 볼록부를 갖는 반사 기판(41)을 구성한다. 감광성 수지(44)는 오목부 및 볼록부들을 갖는 층간절연막으로서의 기능을 갖는다. MoN층(45)은 접착력 및 전기분해 부식 방지작용을 갖는다. Al은 반사 전극(46)을 형성한다.

TFT(43)는 도 2a에 도시한 바와 같이 게이트 전극(48), 게이트 절연층(49), 반도체층(50), n-형 반도체층(51), 데이터 버스선(52)(도시되지 않음), 소스 전극(53) 및 드레인 전극(54)을 유리 등의 절연 기판(42)상에 연속해서 적층하여 형성한다.

게이트 전극(48)은 Ta(탄탈)로 구성되며 주사 신호선인 게이트 버스선(47)으로부터 분지된다. 게이트 절연층(49)은 SiNx로 구성된다. 반도체층(50)은 a-Si(비정질 실리콘)으로 구성된다. n-형 반도체층(51)은 n-형 a-Si로 구성된다. 소스 전극(53)은 ITO로 구성되며 데이터 버스선(52)으로부터 분지된다. 드레인 전극(54)은 Ti(티탄) 등으로 구성된다. 참조번호 55는 에칭 스토퍼(stopper)를 나타낸다.

도 2b에 도시한 바와 같이, 게이트 버스선(도시되지 않음) 및 소스 버스선(도시되지 않음)에 신호를 제공하기 위한 신호 입력 단자(56)는 단자 전극(57)과 단자 접속 전극(58)의 2개 층으로 구성된다. 단자 전극(57)은 Ta로 구성되며 게이트 버스선(47) 및 게이트 전극(48)과 동시에 패터닝된다. 단자 접속 전극(58)은 ITO로 구성된다.

MoN 층(45)의 구조를 다음에 설명한다. 도 3은 MoN 막(45)이 아크릴 수지의 감광성 수지(44)상에 형성될 때 N_2 (질소) 가스 및 Ar (아르곤) 가스의 성분비, 즉 N_2/Ar과 접착력 간의 관계를 도시한다.

100 sccm(분당 표준 입방 센티미터)의 유동 속도로 Ar만을 이용하여 감광성 수지(44)상에 Mo 막을 형성할 때, 하기 설명한 박리 시험의 결과로서 100개의 정사각형당 100개의 정사각형이 박리되었다. 그러나, N_2를 20 sccm의 유동속도로 Ar에 부가한 경우, 48개의 정사각형만이 박리되었는데, 이는 접착력이 현저히 향상되었음을 나타낸다. 또한 N_2를 증가시켜 40 sccm의 유동속도로 부가하면, 어떤 정사각형도 박리되지 않았다. 이 경우, 오이거 분광계를 이용하여 N_2 함량(원자 %)을 확인한 결과, N_2 함량은 약 10% 이었다.

N_2를 60 sccm, 80 sccm 및 100 sccm의 유동속도로 Ar에 부가한 경우, N_2를 40 sccm의 유동속도로 부가한 경우와 마찬가지로 정사각형 박리가 없었다. N_2의 유동속도가 80 sccm 및 100 sccm인 경우, N_2 함량(원자%)는 각각 약 25% 및 30% 이었다.

상술한 박리 시험은 점도를 갖는 접착 테이프를 기판상의 박막에 접착시키고 접착 테이프를 박리할 때 박막이 기판측상에 그대로 존재하는지 또는 접착 테이프에 접착되는지 확인함으로써 기판에 대한 박막의 접착 강도를 측정하는 시험으로 정의된다. 특히,

(1) JIS 표준(JIS K-5400)에 따르면, 시험 막이 형성되어 있는 수지 막을 커터 나이프를 이용하여 절단하여 1 x 1 mm 크기의 정사각형 100개를 만든다.

(2) 접착 테이프를 정사각형으로 절단된 시험막상에 접착시킨 후, 그 테이프를 특정 박리 각도로 박리한다.

(3) 이어, 시험 막과 수지 막 사이의 접착력은 100개의 정사각형 시험 막중 얼마나 많은 정사각형이 박리되는가를 확인하는 것에 의해 평가한다. 즉, 100개의 정사각형이 박리되면, 접착력이 약한 것으로 평가하는 반면, 정사각형이 전혀 박리되지 않으면 접착력이 충분한 것으로 평가한다.

오이거 분광계를 사용하여 N_2 함량을 측정하는 조건은 다음과 같다:

- 오이어 분광계: SAM 670 (퍼킨 엘머 인스트루먼트 인코포레이티드 제조)

- 전자 빔 가속 전압: 3 kV

- 전자 빔 전류: 22 nA

- 전자 빔 직경: 1600 Å

- 전자 빔 입사각: 60。

상기 결과로부터 감광성 수지(아크릴수지)(44)와 MoN 층(45) 간의 접착력은 감광성 수지(44)상에 형성된 Mo 막을 질화시킴으로써 향상될 수 있음을 알 수 있다. 이 경우, 에칭 속도는 Mo 막을 질화시킴으로써 감소한다. 도 3에 도시한 바와 같이, Mo 막의 에칭 속도는 N_2의 유동 속도가 0 sccm일 때 최대이다. N_2의 유동 속도가 증가함에 따라서, 에칭 속도는 감소한다. N_2의 유동 속도가 100 sccm이면, 에 칭 속도는 유동속도가 0 sccm일 때의 에칭 속도의 1/3이다. 에칭 속도가 낮을수록, 에칭하는 시간이 더 많이 소요되므로 처리량이 감소한다. 따라서, 본 발명에서는, 처리량이 1/3로 감소되는 것을 한계로 하며 MoN 층중의 N_2 함량은 총 5원자% 내지 30원자% 이다.

상술한 바와 같이, Mo 층이 질화되어 감광성 수지(44)상에 형성된 Mo층의 접착력을 향상시킨다. 이 경우, MoN 막(45)상에 형성된 반사 전극(46)인 Al 막과 MoN 막간의 접착력은 Al 막과 Mo 막간의 접착력에 비하여 약화되지 않는다.

본 발명의 반사형 액정표시장치에서 반사 기판(41)을 제조하기 위한 방법, 특히 감광성 수지(44)상에 MoN 층(45)(접착력을 얻기 위해 오목부 및 볼록부를 갖는 전기분해 부식 억제 막) 및 Al로 구성된 반사 전극(46)을 형성하기 위한 방법을 이하에 설명한다. 도 4a 내지 도 k는 도 2a에서 반사 기판(41)을 제조하기 위한 방법을 도시하는 단면도이다. 화소 영역을 형성하기 위한 공정을 도시하는 단면도는 도면의 좌측에 도시하고 신호 입력 단자 영역을 형성하기 위한 공정을 도시하는 단면도는 우측에 도시한다.

도 4a에 도시한 바와 같이, 두께 1 내지 5 ㎛의 층간 절연막으로서 포지티브 감광성 수지(44)(상표명: OFPR-800; 도쿄 오카 고교 컴패니 리미티드 제조)를 상술한 TFT(43)(도 4a 내지 도 4k에 도시되지 않음)가 형성되어 있는 유리 등과 같은 절연 기판(42)상에 피복한다. 포지티브 감광성 수지(44)는 본 실시예에서 3 ㎛ 두께로 피복한다. 이어, 도 4b에 도시한 바와 같이, 도 5에 도시된 원형 차광부(62) 가 20 내지 40% 범위의 영역 점유 비율로 형성된 제1 포토마스크(61)를 제거하여 낮은 조도의 자외선(64)을 이용하여 균일하게 제1 노출을 실시한다. 이어, 도 4c에 도시한 바와 같이, 도 6에 도시된 제2 포토마스크(65)를 제거하여 높은 조도의 자외선(64)을 이용하여 접촉공(66) 형성부의 제2 노

출을 실시한다.

제1 포토마스크(61)는 TFT(43)의 위치에 상응하는 차광부(도 5에 도시되지 않음) 및 접촉공(66)의 위치에 상응하는 개구부(도 5에 도시되지 않음)를 갖는다. 또한, 원형 차광부(62)를 인접하는 원형 차광부들(62) 사이의 중심 거리가 5 ㎛ 내지 50 ㎛, 바람직하게는 10 ㎛ 내지 20 ㎛이도록 임의로 배치한다. 참조번호 63은 도 5에서 투명부를 나타낸다. 도 6에 도시한 바와 같이, 제2 포토마스크(65)는 접촉공(66)의 위치에 상응하는 개구된 투과부(67)를 갖는다. 포토마스크(61, 65)는 모두 신호 입력 단자(56)의 위치가 투과부와 일치하도록 하는 방식으로 구성된다. 따라서, 신호 입력 단자(56)는 접촉공(66)의 노출과 동시에 자외선(64)에 의해 노출될 수 있다.

이어, 도 4d에 도시한 바와 같이, 상술한 높은 조도로 노출된 부분(상술한 바와 같이 2회 노출된 접촉공(66) 및 신호 입력 단자(56) 부분)의 감광성 수지(44)가 완전히 제거되도록 도쿄 오카 고교 컴패니 리미티드가 제조한 TMAH(테트라메틸암모늄 수산화물)를 현상제로 사용하여 현상을 실시한다. 낮은 조도로 노출된 부분(68)(상기 제1 노출에 의해 1회 노출된 투명부(63))의 감광성 수지(44)는 초기 막 두께의 약 40% 두께로 남는다. 비노출부(TFT(43) 부분 및 원형 차광부(62))의 감광성 수지(44)는 초기 막 두께의 약 80% 두께로 남는다.

이어, 200℃에서 60분간 열처리를 실시하여 열처짐(heat sagging)(에 의해 감광성 수지(44)를 변형시킴으로써 도 4e에 도시한 바와 같은 매그러운 오목부 및 볼록부를 표면상에 형성한다. 이어, 각기 500Å 및 1000Å 두께의 MoN 막(45) 및 Al 막(46)을 도 4f에 도시한 바와 같이 스퍼터링에 의해 절연 기판(42)상에 형성한다. DC 마그네트론 스퍼터링에 의해 100 sccm의 Ar 및 40 sccm의 N_2를 이용하여 0.5 Pa의 가스 압력을 갖는 기압하에서 MoN 막(45)을 형성한다. Al 막(46)은 100 sccm의 Ar을 이용하여 0.4 Pa의 가스 압력을 갖는 기압하에서 형성한다.

이어 도 4g 내지 도 4k에 도시한 바와 같이, 1개의 반사 전극(46)이 1개 TFT(43)에 제공되도록 패터닝을 실시한다. 특히, MoN 막(45) 및 반사 전극(46)이 적층된 막을 패터닝하기 위하여, 도 4g에 도시한 바와 같이 포토레지스트(69)를 도포한다. 이어, 각 화소 전극과 신호 입력 단자(56)를 분리하기 위한 관통부를 도 4h의 우측부에 도시된 바와 같이 자외선(64)에 노출시킨다. 이어, 현상 공정, 에칭 공정 및 제거 공정을 도 4i 내지 도 4k에 도시한 바와 같이 실시한다.

매끄러운 오목부 및 볼록부를 고밀도로 갖는 반사 전극(46)이 상술한 공정에 의해 형성될 수 있다. 이러한 반사 전극(46)은 평면성이 덜한 부분을 갖고 있기 때문에, 거울반사성분이 덜한 이상적인 반사 특성을 달성할 수 있다. 또한 감광성 수지(44)에 대한 광 공정의 수를 절감할 수 있고 반사 전극(46)을 제조하는데 필요한 비용도 절감할 수 있다.

마지막으로, 상술한 바와 같이 형성된 반사 기판(41)(도 4a 내지 도 4k에 도 시되지 않음) 및 투명 전극을 지지하기 위한 칼러 필터 기판(도 4a 내지 도 4k에 도시되지 않음)을 스페이서를 매개로 적층하고 이들 기판사이에 액정을 주입한다. 이어, 위상차 판 및 편광 판을 칼러 필터 기판과 함께 적층하여 반사형 액정 표시장치를 완성한다.

상술한 바와 같이, 반사형 액정표시장치를 제조할 때, 본 실시예에서 TFT(43)는 절연 기판(42)상에 형성되며 TFT(43)를 피복하는 층간 절연막으로서 감광성 수지(44) 막을 더 형성한다. 이어, 산란된 원형 차광부(62)를 갖는 제1 포토마스크(61) 및 제2 포토마스크(65)를 이용하여 2회 노출을 실시하여 감광성 수지(44)에 접촉공(66)을 형성하고 또 TFT(43) 이외의 영역에는 매끄러운 오목부 및 볼록부를 형성한다. 이어, 오목부 및 볼록부가 형성되어 있는 감광성 수지(44)상에 MoN 막(45) 및 반사 전극(46)을 연속해서 적층한 다음 매끄러운 오목부 및 볼록부를 고밀도로 갖는 반사 전극(46)을 형성한다.

따라서, 거울 반사 성분을 거의 갖지 않으며 1개의 화소 영역에서 종이처럼 하얀 표시를 달성할 수 있는 반사전극(46)을 갖는 반사 기판(41)을 형성할 수 있다.

이때에, 도 4f에 도시한 바와 같이, 절연 기판(42)의 전면상에 형성된 반사 전극(46) 막을 MoN 막(45)상에 형성한다. 결과적으로, 도 4g에 도시한 바와 같이, Al 막으로 구성된 반사 전극(46)과 신호 입력 단자(56)을 구성하는 ITO로 구성된 단자 접속 전극(58) 사이에는 MoN 막(45)이 존재한다. 따라서, MoN 층(45) 및 반사 전극(46)으로 형성된 적층막을 패터닝할 때, 포토리소그래피에 의해 레지스트 막 을 형성하기 위해 알칼리성 현상제를 사용하더라도 그 사이에 MoN 층(45)의 존재로 인하여 ITO 막과 Al 막 사이에서 전기분해 부식은 일어나지 않는다.

도 3을 참조하여 상술한 바와 같이, N_2 함량이 감광성 수지(44)상에 MoN 막(45)을 형성하는 동안 5원자% 미만이면, 감광성 수지(44)(아크릴 수지)에 대한 MoN 층(45)의 접착력이 약해서 실용적이지 않다. 한편, 상기 N_2 함량이 30 원자%이상이면, 에칭 속도가 감소하여 에칭하는데 필요한 시간이 길어진다. 이 경우, MoN 층(45) 및 반사 전극(46)을 패터닝하기 위한 공정의 처리량이 악화된다. 즉, 본 실시예에서 N_2 함량을 총 5원자% 내지 30원자%로 함으로써 에칭 속도의 감소를 방지하여 MoN 층(45)은 감광성 수지(44)에 대하여 강한 접착력을 얻을 수 있고 또 패터닝 공정의 처리량의 열화를 방지할 수 있다.

[제2 실시예]

도 7은 본 실시예의 액정 표시장치인 투과형/반사형 액정표시장치의 화소 영역을 도시하는 평면도이다. 도 8은 도 7의 선 A-A'을 따라 취한 횡단면도이다.

도 8에 도시한 바와 같이 본 실시예의 투과형/반사형 액정표시장치에서, 스위칭 소자인 TFT(3)는 절연 기판(2)상에 형성한다. 오목부 및 볼록부를 갖는 층간 절연막인 감광성 수지(4), MoN 막(5) 및 반사 전극(6)을 상기 TFT(3)를 포함하는 절연 기판(2)상에 연속해서 형성하여 투과/반사 기판(1)을 형성한다. 또한 절연 기판(2)상에 투명 전극(7)을 형성한다. MoN 층(5)은 접착력과 전기분해 부식 억제 작용을 갖는다. 반사 전극(6)은 Al로 형성하고 또 투명 전극(7)은 ITO로 형성한다. 반사 전극(6) 및 투명 전극(7)은 화소 영역의 반사부와 투과부를 형성한다.

칼러 필터 층(9) 및 투명 전극(10)을 투과 및 반사 기판(1)과 대향하여 칼러 필터 기판(8)상에 연속해서 형성한다. 이어, 액정 층(11)을 투과/반사 기판(1) 및 반사 전극(6)과 면하는 투명 전극(10)과 서로 대향되는 칼러 필터 기판(8) 사이에 제공한다. 위상차 판(12, 12) 및 편광판(13,13)을 기판(1,8)의 외부에 배치한다. 이어, 백라이트(14)를 투과/반사 기판(1)의 최외측에 배치한다.

본 실시예에서 액정표시 모드로서는 편광 모드를 이용하지만, 본 발명은 이 모드에 한정되는 것은 아니다. 예컨대, 게스트 호스트 모드를 이용하면, 위상차 판(12) 및 편광판(13)은 생략할 수 있다.

상술한 바와 같이, TFT(3)를 도 7 및 8에 도시된 바와 같이 유리 등으로 구성된 절연 기판(2)상에 형성한다. 이 TFT(3)는 절연 기판(2)상에 주사 신호선인 게이트 버스 선(15), 상기 게이트 버스 선(15)으로부터 분지된 Ta로 구성된 게이트 전극(17), SiNx로 구성된 게이트 절연층(18), a-Si로 구성된 반도체 층(19), n-형 a-Si로 구성된 n-형 반도체층(20), 데이터 버스 선(16), 상기 데이터 버스선(16)으로부터 분지된 Ta 및 ITO의 적층 막으로 구성된 소스 전극(21), Ta 및 ITO 등의 적층 막으로 구성된 드레인 전극(22)을 연속적으로 형성하는 것에 의해 구성된다. 상기 TFT(3)는 드레인 전극(22)을 데이터 버스선(16)에 접속하기 위한 스위칭 소자로 작용한다. 참조번호 23은 반도체층(19)에 형성된 채널 영역을 나타낸다.

드레인 전극(22)의 연장부는 ITO만으로 형성된다. 이 ITO부는 화소 전극의 일부를 구성하는 투명 전극(7)이다. 상술한 바와 같이, 화소 전극의 일부를 구성하 는 반사 전극(6)은 MoN 층(5) 및 접촉공(24)을 통하여 드레인 전극(22)에 접속되어 있다. 반사 전극(6)은 층간 절연막인 감광성 수지(4)를 통하여 투명 전극(7) 위로 뻗어있다. MoN 층(5)에서 N_2 함량은 제1 실시예에서와 마찬가지로 총 5% 내지 30% 범위이다.

본 발명의 투과형/반사형 액정표시장치에서 투과/반사 기판(1)을 제조하기 위한 방법, 특히 MoN 층(5)(접착력을 얻기 위하여 오목부 및 볼록부를 갖는 전기분해 부식 방지 막) 및 반사 전극(6)을 감광성 수지(4)에 형성하기 위한 방법을 이하에 설명한다. 도 9a 내지 도 9d는 도 8에 도시된 투과/반사 기판(1)의 제조방법을 도시하는 단면도이다. 이 실시예는 제1 실시예의 경우에서와 같이 ITO로구성된 단자 접속 전극 및 단자전극으로 이루어진 2층 구조를 갖는 신호 입력 단자를 제공한다. 그러나, 그 공정이 제1 실시예의 경우와 동일하기 때문에 도 9a 내지 도 9d에서는 화소영역만을 도시하고 상기 신호 입력 단자를 제조할 수 있는 방법을 생략한다.

도 9a에 도시한 바와 같이, TFT(3) 및 투명 전극(7)이 형성되어 있는 절연기판(2)의 표면에 층간 절연막인 감광성 수지(4)를 1 내지 5㎛ 두께로 도포한다. 이 실시예에서는 4 ㎛ 두께의 막을 형성한다. 이 상태에서, 도 10에 도시된 바와 같은 제1 포토마스크(25)를 배치하여 52 밀리주울로 제1 노출을 실시한다. 이어, 도 11에 도시한 바와 같이 제2 포토마스크를 배치하여 도 9b에 도시된 바와 같이 제2 노출을 실시한다.

도 10에 도시된 바와 같이, 제1 포토마스크(25)는 TFT(3)에 상응하는 영역(27)에서 완전히 차광하고 또 접촉공(24)에 상응하는 영역(28) 및 투과 영역에 상응하는 영역(29)에서 완전히 열린다. 상술한 영역(27, 28, 29) 이외의 제1 포토마스크(25) 부분에는 원형의 차광부(30)가 산재되어 있다. 제2 포토마스크(26)는 도 11에 도시된 바와 같이 접촉공(24)에 상응하는 영역(31) 및 투과 영역에 상응하는 영역(32)에서만 완전히 열린다.

이어, 절연 기판(2)상의 감광성 수지(4)를 현상한다. 이때, 제1 노출에 의해 광에 조사된 영역의 감광성 수지(4)는 오직 1회 노출 때문에 약하게 노출된다. 따라서, 감광성 수지(4)는 불완전하게 제거되어 전혀 노출되지 않은 영역(TFT(3)상의 영역)에 비하여 막 두께의 10% 내지 50%가 감소되는데, 그 이유는 포토마스크(25, 26)로 피복되어 있기 때문이다. 그 결과, 도 9c에 도시된 바와 같이 표면상에 오목부 및 볼록부가 형성된다.

한편, 제1 및 제2 노출에 의해 광에 조사된 영역(접촉공(24) 형성부 및 투과부 형성부의 영역)의 감광성 수지(4)는 강하게 노광되어 도 9c에 도시한 바와 같이 2회 노출이 실시된 이후 완전히 제거된다.

이어, 도 9d에 도시한 바와 같이, 상술한 바와 같이 매끄러운 오목부 및 볼록부를 갖는 감광성 수지(4)상에 스퍼터링

에 의해 MoN 막 및 Al 막을 약 500Å 및 1000 Å의 두께로 연속적으로 형성한다. 이어, MoN 층(5) 및 반사 Al 전극(6)으로 구성된 적층막을 형성하기 위하여 1개의 TFT(3)상에 1개의 반사 전극(6)이 제공되도록 패터닝을 실시한다.

MoN 막은 100 sccm의 Ar 및 40 sccm의 N_2를 이용하여 0.5 Pa의 가스 압력을 갖는 기압하에서 DC 마그네트론 스퍼터링에 의해 형성한다. Al 막은 100 sccm의 Ar을 이용하여 0.4 Pa의 가스 압력을 갖는 기압하에서 형성한다. 포토리소그래피로 마스크 패턴을 형성한 다음 인산, 질산, 아세트산 및 물로 구성된 혼합물 액체에 의해 MoN 막과 Al 막 2개층을 동시에 에칭하여 패터닝을 실시한다.

반사 전극(6)은 접촉공(24)을 통하여 TFT(3)의 드레인 전극(22)에 접속되며 그리고 감광성 수지(4)상에 형성된 매끄러운 오목부 및 볼록부를 따라 형성된다. 따라서, 표시에 기여하는 반사 전극(6)의 표면도 감광성 수지(4)의 오목부 및 볼록부에 따라 불규칙한 원형 돌부 및 오목부를 갖는다.

상술한 바와 같이, 투과형/반사형 액정표시장치를 본 실시예에 따라 제조하는 경우, TFT(3)와 투명 전극(7)을 절연 기판(2)상에 형성하고 TFT(3)를 피복하는 층간 절연막으로서 감광성 수지막(4)을 더 형성한다. 이어, 복수의 원형 차광부(30)가 산재되어 있는 제1 포토마스크(25) 및 제2 포토마스크(26)를 이용하여 2회 노출을 실시해서 감광성 수지(4) 및 투과 영역에 접촉공(24)을 형성하고 TFT(3) 이외의 영역에 매끄러운 오목부 및 볼록부를 형성한다. 이어, 오목부 및 볼록부가 형성되어 있는 감광성 수지(4)상에 MoN 막(5) 및 반사 전극(6)을 연속해서 적층하여 매끄러운 오목부 및 볼록부를 고밀도로 갖는 반사 전극(6)을 형성한다.

따라서, 상기 투과/반사 기판(1)은 거울 반사 성분을 거의 갖지 않고 1개의 화소 영역에서 종이처럼 하얀 표시를 달성할 수 있는 반사 전극(6)을 갖도록 형성 된다.

이때, Al 막으로 된 반사 전극(6)은 층간 절연막인 감광성 수지(4) 및 MoN 막(5)를 매개로 ITO 막으로 된 투명 전극(7)과 소스 전극(21) 및 드레인 전극(22)과 대향하는데, 여기서 참조번호 21과 22는 ITO 및 Ta로 된 2층 막으로 제조된다. 따라서, MoN 층(5) 및 반사 전극(6)의 적층 막을 패터닝할 때, 포토리소그래피에 의해 레지스트 막을 형성하기 위하여 알칼리성 현상제를 사용하더라도 MoN 층(5)의 존재로 인하여 ITO 막과 Al 막 사이에 전기분해 부식이 생기지 않는다.

Al 막으로 된 반사 전극(6)을 감광성 수지(4)상에 형성할 때, MoN 막(5)을 매개로 감광성 수지(4)상에 반사 전극(6)을 형성한다. 따라서, 상술한 바와 같이 ITO로 구성된 단자 접속 전극상에 반사 전극(6)을 형성하면, MoN 막이 단자 접속 전극(ITO) 및 Al 막(반사 전극(6)) 사이에 존재한다. 따라서, MoN 층(5)과 반사 전극(6)의 적층 막을 패터닝하는 경우, 포토리소그래피에 의해 레지스트 막을 형성하기 위하여 알칼리성 현상제를 사용하더라도 MoN 층(5)의 존재로 인하여 ITO 막(단자 접속 전극) 및 Al 막(반사 전극(6)) 사이에 전기분해 부식이 생기지 않는다.

본 실시예에서, N_2 함량을 총합적으로 5원자% 내지 30원자%로 함으로써 에칭 속도의 감소를 방지함으로써 MoN 층(5)은 감광성 수지(4)에 대하여 강한 접착력을 얻을 수 있고 패터닝 공정의 처리량의 열화를 방지할 수 있다.

[제3 실시예]

본 실시예는 MoN의 이점을 이용함으로써 수지상에 MoN 접속 패턴을 형성하여 얻어진 패터닝된 기판에 관한 것이다.

도 12는 본 실시예의 패터닝된 기판의 부분적 단면도이다. 참조번호 71은 PET 막을 나타낸다. 참조번호 72는 MoN 배선을 나타낸다. 참조번호 73은 Mo 배선을 나타낸다. 상술한 바와 같이 구성된 패터닝된 기판은 이하에 기술한 바와 같이 형성한다.

먼저, 유동속도 100 sccm의 Ar 가스 및 유동속도 40 sccm의 N_2 가스를 사용하여 0.5 Pa의 진공도를 갖는 기압하에서 PET 막(71)상에 MoN 막을 형성한다. 이 Mo 막은 유동속도 100 sccm의 Ar 가스를 이용하여 0.5 Pa의 진공도를 갖는 기압하에서 1000Å 두께로 형성한다. 이어, 포토리소그래피 및 에칭을 실시하여 MoN 막 및 Mo 막을 소정 회로 패턴으로 패터닝을 한다.

MoN 배선(72) 및 Mo 배선(73)의 2층 구조를 형성하는데 이는 MoN 배선(72)만을 사용하면 고 저항을 초래하여 바람직하지 않기 때문이다. MoN 막이 상기 실시예에서 형성될 때 N_2 가스 유동 속도는 40 sccm에 한정되는 것은 아니며 제1 및 제2 실시예에서와 같이 20 sccm 내지 100 sccm 범위일 수 있다. 따라서, MoN 막에서 N_2 함량은 총 5원자% 내지 30원자% 범위로 될 수 있다. 그 결과, MoN 배선(72)은 PET 막(71)에 대하여 강한 접착력을 얻을 수 있고 에칭 속도의 감소 방지에 의해 패터닝 공정의 처리량 악화도 방지할 수 있다. 또한 PET와 같은 고분자 막상에 형성된 MoN 접속 패턴은 상기 막을 계속 얇고 가볍고 유연하게 유지시킨다. 또한 얻어진 패터닝된 기판의 용도는 특별히 제한되지 않지만, 제1 또는 제2 실시예의 액정표시 장치에 적용될 수 있다.

상술한 바와 같은 본 발명은 다양한 방식으로 변형될 수 있음이 명백하다. 이러한 변형은 본 발명의 정신과 범위로부터 벗어나지 않는 것이며 이러한 모든 변형은 이하에 첨부한 특허청구범위내에 포함되는 것을 당업자라면 숙지하고 있을 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따른 패터닝된 기판은 절연막상에 형성된 금속 막의 절연막과의 접착력을 향상시키는 것에 의해 생산 수율과 신뢰성이 높은 이점을 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
액정표시장치로서,

적어도 하나의 박막트랜지스터(TFT),

층간절연막, 및

상기 액정표시장치의 화소중 적어도 일부분을 규정하며 또한 기판에 의해 지지되는 적어도 하나의 반사 화소전극을 구비하고,

상기 층간절연막은 상기 반사 화소전극과 상기 기판 사이에 적어도 부분적으로 위치하며,

또한 상기 반사 화소전극에 접촉하며 바로 아래에 그리고 층간절연막과 접촉하며 그 위에 형성된 질화몰리브덴 막을 구비하여, 상기 질화몰리브덴막의 하부면이 층간절연막의 상부면에 접촉하며 그 위에 위치하고 상기 질화몰리브덴막의 상부면이 반사화소전극과 접촉하며 그 아래에 위치하도록 상기 질화몰리브덴막이 반사화소전극과 층간절연막 각각에 접촉하며 그 사이에 적어도 부분적으로 위치하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.
제1항에 있어서,

상기 반사화소전극이 알루미늄으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.
제1항에 있어서,

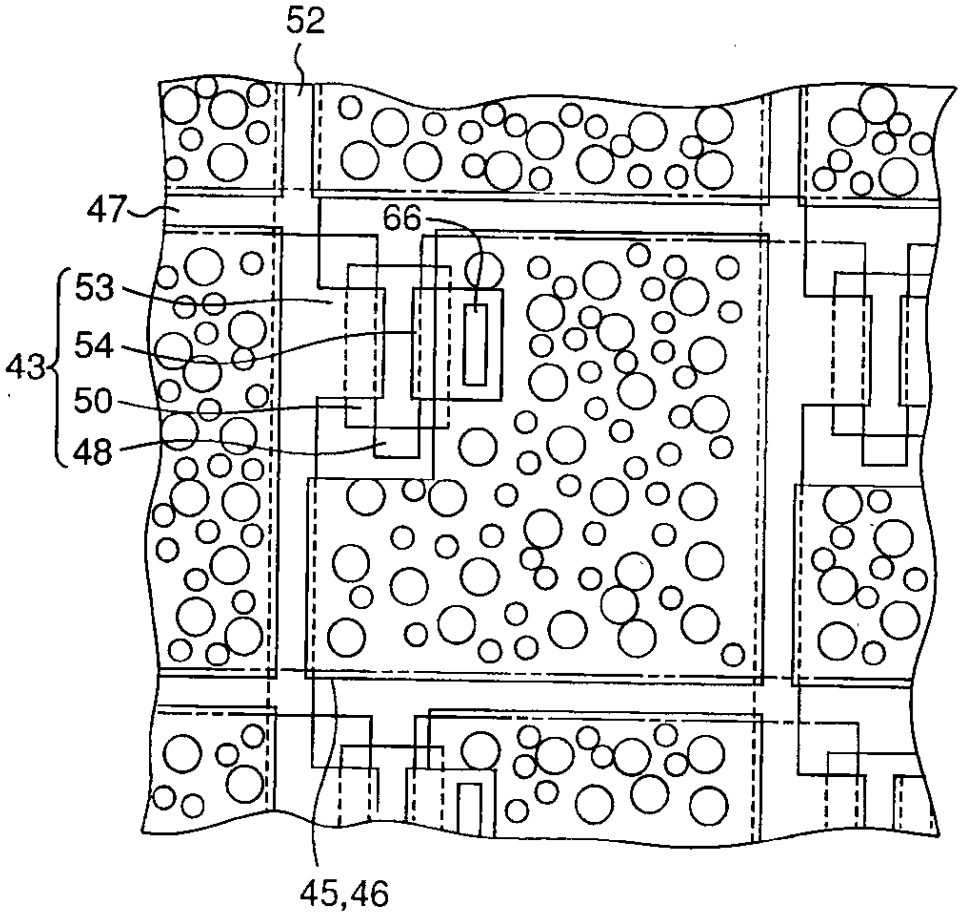
상기 질화몰리브덴막이 5원자% 내지 30원자%의 질소 함유량을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.
제1항에 있어서, 상기 층간절연막이 감광성 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.
제1항에 있어서, 상기 절연막이 고분자 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

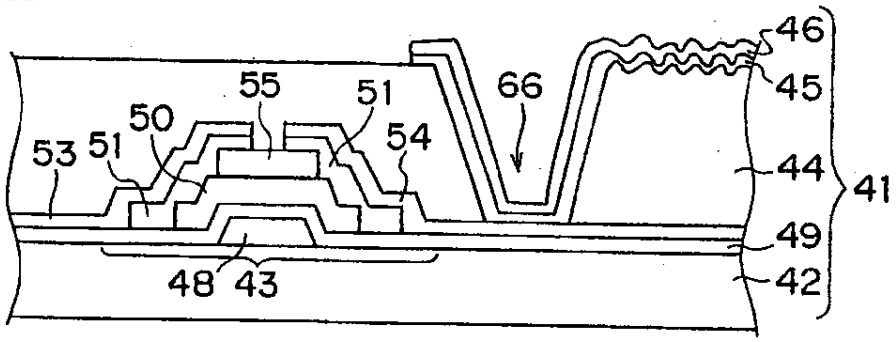
도면

도면1

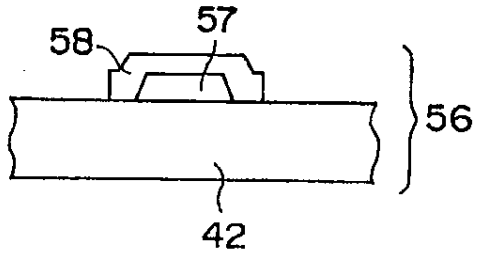


도면2

도 2a



도 2b

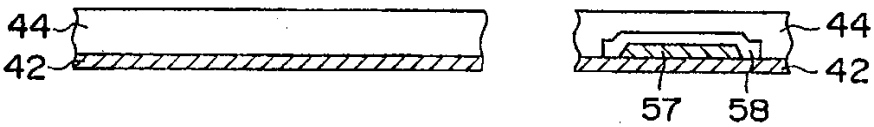


도면3

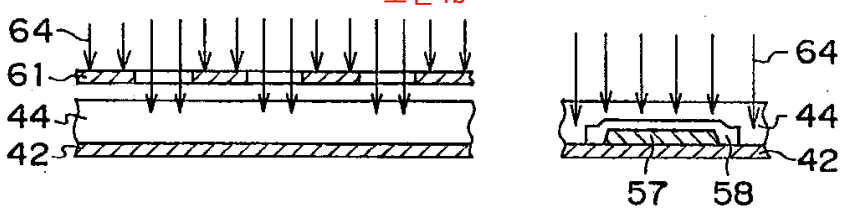
	Ar 유동속도	N_2 유동속도	에칭속도 (nm/분)	박리 시험 결과	접착력	오이거 분광계에 의한 N_2원자%
조건 1	100	0	754	100/100	×	
조건 2	100	20	648	48/100	△	5
조건 3	100	40	562	0/100	○	10
조건 4	100	60	476	0/100	○	
조건 5	100	80	319	0/100	○	25
조건 6	100	100	257	0/100	○	30

× 모두 박리됨
△ 약간 박리됨
○ 전혀 박리되지 않음

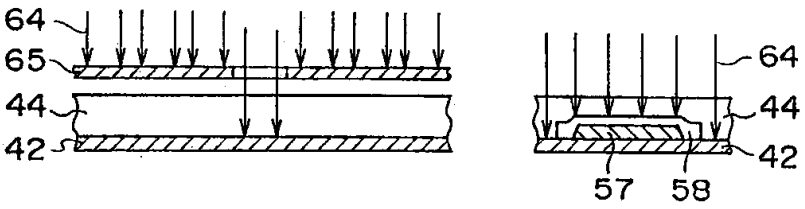
도면4a



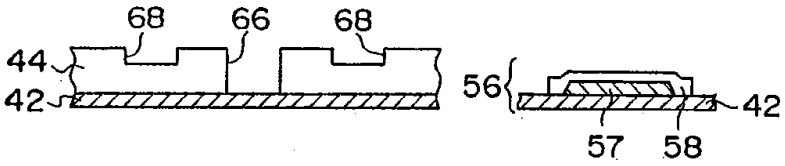
도면4b



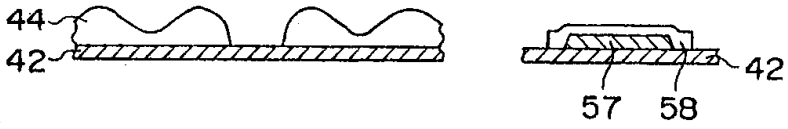
도면4c



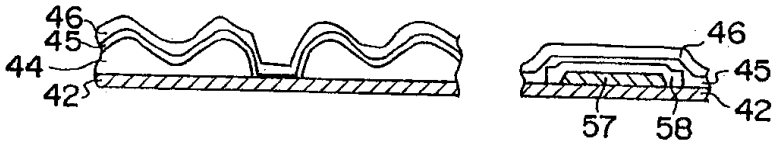
도면4d



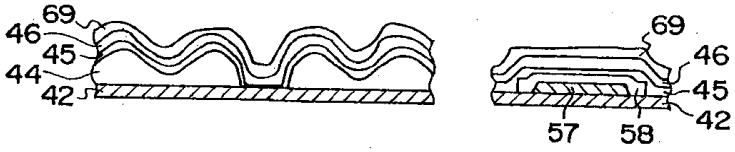
도면4e



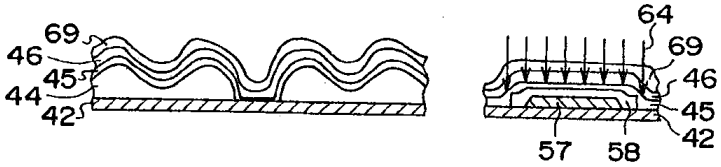
도면4f



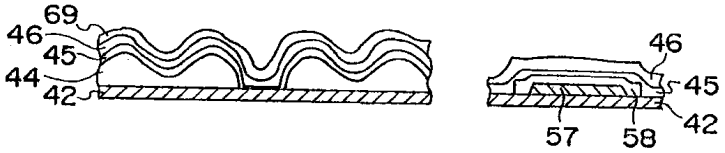
도면4g



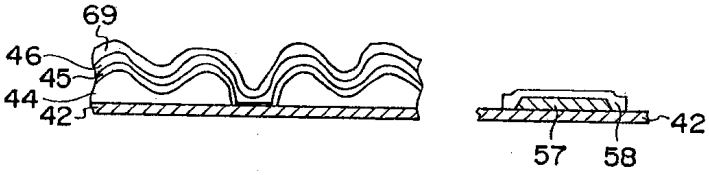
도면4h



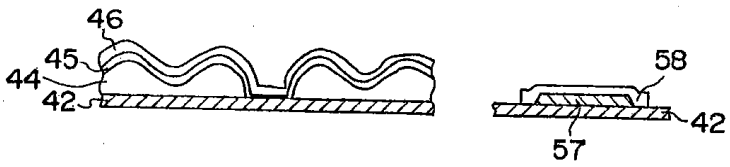
도면4i



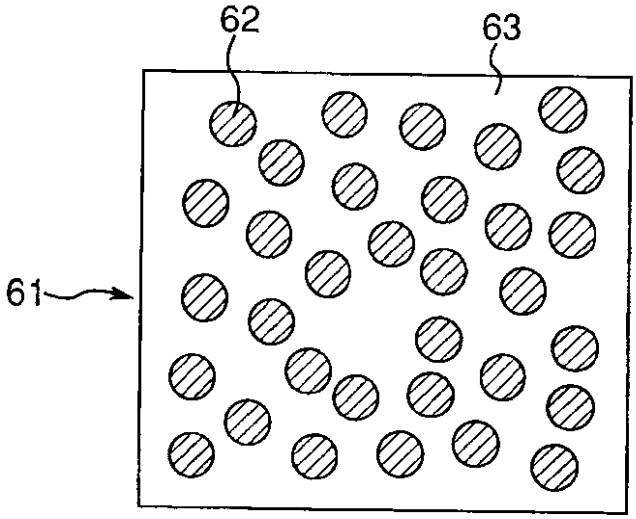
도면4j



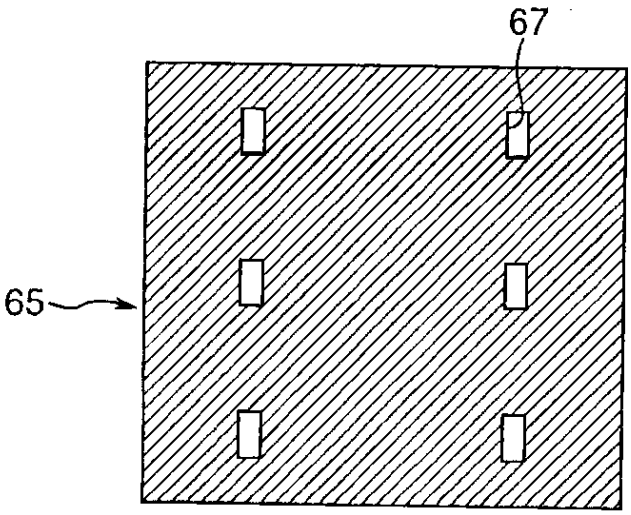
도면4k



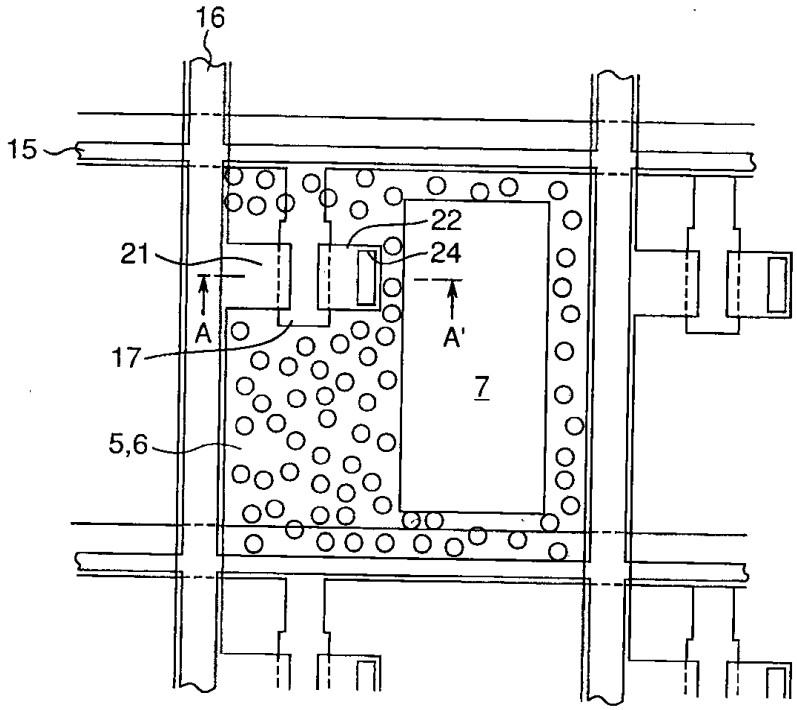
도면5



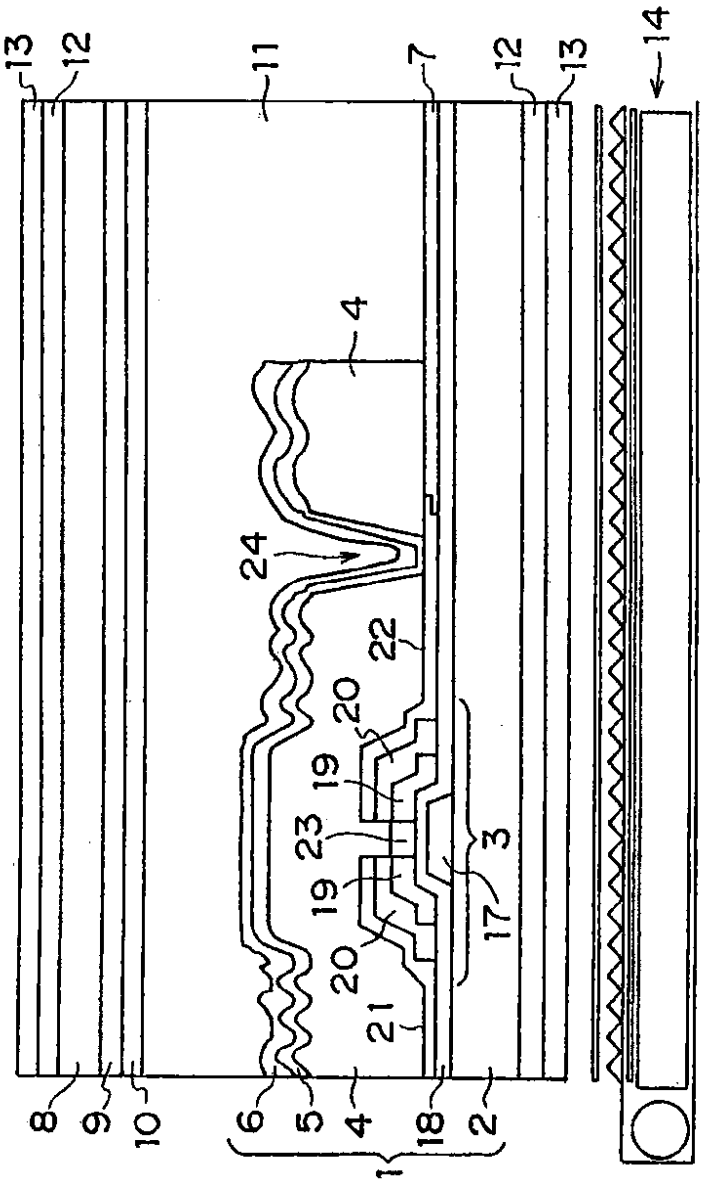
도면6



도면7

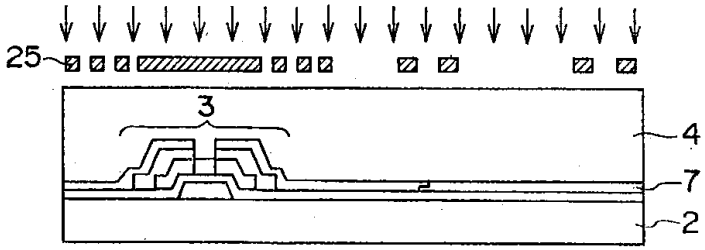


도면8

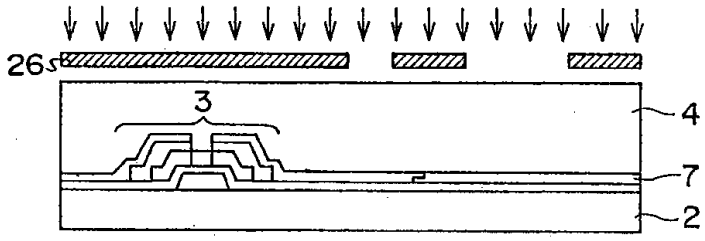


도면9

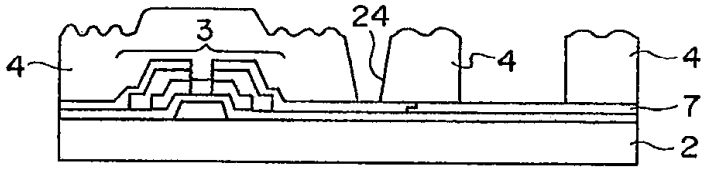
도 9a



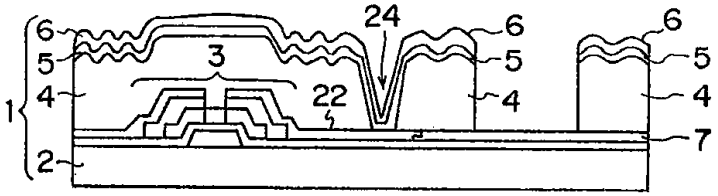
도 9b



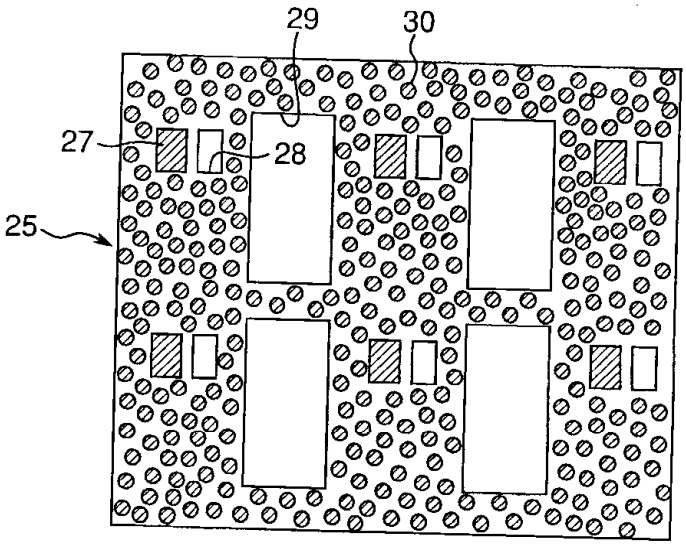
도 9c



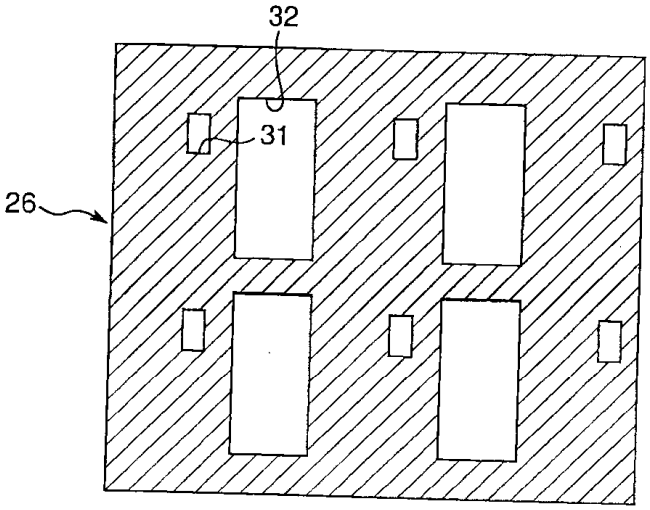
도 9d



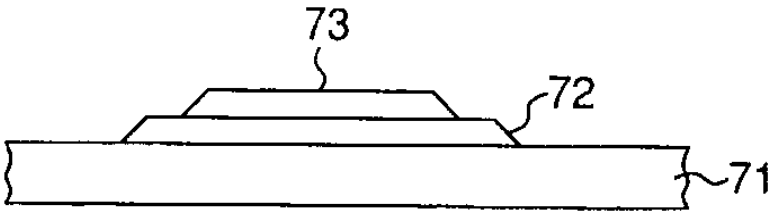
도면10



도면11



도면12

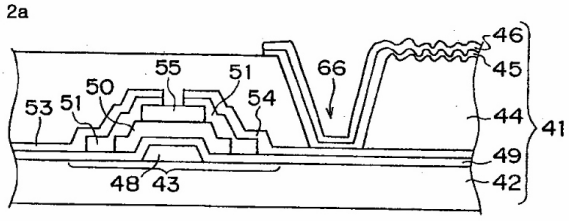


专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020040005807A	公开(公告)日	2004-01-16
申请号	KR1020030099670	申请日	2003-12-30
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	KOKURA MASAFUMI 코쿠라마사후미 KATAOKA YOSHIHARU 카타오카요시하루 SHIMADA TAKAYUKI 시마다타카유키		
发明人	코쿠라마사후미 카타오카요시하루 시마다타카유키		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/00 G09F9/35 H01L27/12 G02F1/1333 G02F1/136 C09K19/00 G02F1/1362 G09F9/30 H01L21/77 G02F1/1343		
CPC分类号	H01L27/1214 G02F1/136286 G02F2201/07 G02F1/13439 G02F2202/28 G02F2203/02 H01L27/12 G02F2001/13629 G02F2001/136295 H01L27/124 Y10T428/10 Y10T428/1059 Y10T428/1064 Y10T428/1086 Y10T428/1095 Y10T428/31678		
代理人(译)	LEE，金泰熙		
优先权	1999303823 1999-10-26 JP 2000257232 2000-08-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在绝缘基板（42）上形成称为层间绝缘膜的光敏树脂（44）膜，TFT（43）形成并涂覆该TFT（43）。接触孔（66）形成在凹槽上，并且使用第一光掩模进行两次曝光的光滑凸部和其中设置有散射圆形遮光部的第二光掩模在除了光预算（44）之外的区域中。 TFT（43）。此外，MoN膜（45）和反射电极（46）依次层叠在光敏树脂（44）上。 MoN膜（45）中的N 2含量为5原子%~30原子%，MoN膜（45）可以得到对感光性树脂（44）的强力附着力，可以降低蚀刻速度。预防。

도 2a



도 2b