



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

|                                         |                                     |                                          |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| (51) 。 Int. Cl.<br>G02F 1/136 (2006.01) | (45) 공고일자<br>(11) 등록번호<br>(24) 등록일자 | 2007년01월25일<br>10-0674236<br>2007년01월18일 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|

|                                  |                                               |                        |                                |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| (21) 출원번호<br>(22) 출원일자<br>심사청구일자 | 10-2000-0084174<br>2000년12월28일<br>2004년08월27일 | (65) 공개번호<br>(43) 공개일자 | 10-2002-0054909<br>2002년07월08일 |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|

(73) 특허권자                      비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사  
                                         경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자                                      이경하  
                                         경기도이천시부발읍아미리699-7현대3차아파트301동1403호

                                         박광현  
                                         서울특별시송파구잠실동잠실주공5단지아파트526동604호

(74) 대리인                                      강성배

심사관 : 박남현

전체 청구항 수 : 총 6 항

## (54) 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법

### (57) 요약

본 발명은 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로서, 프린지필드구동 액정표시장치의 제조 방법은 게이트 버스라인 및 데이터 버스라인에 의해 한정되는 단위화소 영역에 있어서, 투명성 절연기관을 제공하는 단계, 투명성 절연기관상에 투명성 전도체를 증착한 후 소정부분을 패터닝하여 다수개의 카운터전극을 형성하는 단계, 카운터 전극상에 금속막을 증착한 후 소정부분 패터닝하여 게이트 버스라인 및 카운터 전극과 연결된 공통전극을 형성하는 단계, 카운터전극, 게이트 버스라인 및 공통전극을 포함한 절연기관의 전면을 덮는 게이트절연막을 형성하는 단계, 채널층 및 소오스/드레인 전극을 순차적으로 형성한 후 채널층 및 소오스/드레인 전극을 포함한 절연기관의 전면을 덮는 보호막을 형성하는 단계, 게이트절연막 및 보호막을 패터닝하여 카운터 전극 사이에 대응하는 절연기관을 노출시키는 단계, 보호막의 상면 및 노출된 상기 절연기관을 덮는 투명도전막을 형성하는 단계 및 투명도전막을 패터닝하여 카운터 전극 사이에 노출된 절연기관의 상면에 카운터 전극과 절연된 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다. 따라서, 카운터전극과 화소전극의 중첩에 의해 발생하는 잔상요인을 제거하고, 투과율향상 및 액정의 응답속도를 높일 수 있는 것이다.

### 대표도

도 3

### 특허청구의 범위

## 청구항 1.

게이트 버스라인 및 데이터 버스라인에 의해 한정되는 단위화소 영역에 있어서,

투명성 절연기관을 제공하는 단계;

상기 투명성 절연기관상에 투명성 전도체를 증착한 후 소정부분을 패터닝하여 다수개의 카운터전극을 형성하는 단계;

상기 카운터 전극상에 금속막을 증착한 후 소정부분 패터닝하여 게이트 버스라인 및 상기 카운터 전극과 연결된 공통전극을 형성하는 단계;

상기 카운터전극, 게이트 버스라인 및 공통전극을 포함한 상기 절연기관의 전면을 덮는 게이트절연막을 형성하는 단계;

채널층 및 소오스/드레인 전극을 순차적으로 형성한 후 상기 채널층 및 상기 소오스/드레인 전극을 포함한 상기 절연기관의 전면을 덮는 보호막을 형성하는 단계;

상기 게이트절연막 및 보호막을 패터닝하여 상기 카운터 전극 사이에 대응하는 상기 절연기관을 노출시키는 단계;

상기 보호막의 상면 및 노출된 상기 절연기관을 덮는 투명도전막을 형성하는 단계; 및

상기 투명도전막을 패터닝하여 상기 카운터 전극 사이에 노출된 상기 절연기관의 상면에 상기 카운터 전극과 절연된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극과 소오스전극간의 콘택홀의 형성과 병행하여 상기 게이트절연막과 보호막을 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 게이트절연막과 보호막을 제거함과 병행하여 상기 화소전극과 게이트 라인간에 형성된 게이트절연막과 보호층을 제거하는 것을 특징으로 하는 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 게이트절연막과 보호막이 제거된 카운터전극간의 영역의 폭이  $5\ \mu\text{m}$  이내로 형성되는 것을 특징으로 하는 프린지필드구동 액정표시장치.

## 청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극의 두께를  $200\text{\AA}$  이상으로 형성하는 것을 특징으로 하는 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법.

## 청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 보호막상에 형성된 화소전극은 카운터전극과 중첩되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법.

### 명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프린지필드구동 액정표시장치의 제조 방법에 관한 것으로서, 특히, 픽셀(pixel)에 인가되는 필드를 집중되지 않게 하고 보호막의 열화를 방지하여 잔상(image sticking)을 제거하는 프린지필드구동 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

프린지필드구동 액정표시장치는 인플레인구동 액정표시장치의 낮은 개구율 및 투과율을 개선시키기 위하여 제안되었다.

이러한 프린지필드구동 액정표시장치는 카운터전극과 화소전극을 투명 금속막, 예컨대, ITO(Indium Tin Oxide)로 형성하면서 상기 카운터전극과 화소전극간의 간격을 상부 및 하부기관간의 간격보다 좁게 형성함으로써 카운터전극과 화소전극 상부에 포물선형태의 전계, 즉, 프린지필드가 형성되도록 한 것이다.

이러한 관점에서, 도 1은 종래기술에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 하부 어레이 기판을 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 게이트 버스라인(11)과 데이터 버스라인(13)이 교차배열되어 단위화소가 한정되고, 상기 교차부에는 스위칭소자인 TFT(15)가 배치된다. 투명전도체로 이루어진 카운터전극(17)이 단위화소내에 배치되고 화소전극(19)이 상기 카운터전극(17)과 오버랩되게 단위화소내에 배치된다. 상기 화소전극(19)도 투명전도체로 이루어지며 상기 카운터전극(17)과 전기적으로 절연된다. 상기 화소전극(19)은 상기 데이터 버스라인(13)과 평행하면서 소정의 간격으로 이격 배치되는 빗살형태로 되어있고 화소전극(19)의 일부는 TFT(15)의 드레인 전극(부호 표시안됨)과 연결되어 있다.

도 2는 종래기술에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 하부 어레이 기판을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 프린지필드구동 액정표시장치는, 투명성 절연기관, 예를들어, 하부 유리기관(11)상에 카운터전극(17)이 있고 게이트절연막(16) 및 보호막(18)을 사이에 두고 화소전극(19)이 상기 카운터전극(17)과 오버랩되게 이격 배치되어 있다. 또한, 스위칭소자로서 소오스 및 드레인전극(14a)(14b)을 포함한 TFT(15)가 배치되어 있다.

여기서, 하부 유리기관(10)과 상부 유리기관(20)은 액정층(도시되지 않음)의 개재하에 소정의 거리를 두고 대향배치되어 있다. 이때, 상기 하부유리기관(10)과 상부 유리기관(20)의 간격을 셀갭(cell gap)이라 칭하는데, 이는 상기 카운터전극(17)과 화소전극(19)간의 간격보다 커서 상기 양 전극(17)(19)간에 프린지 필드(2개의 곡선형 점선으로 도시됨)가 형성되게끔 한다.

상기와 같은 종래의 프린지필드구동 액정표시장치는 앞서 말한바와 같이, 상기 카운터전극(17)과 화소전극(19)사이에 프린지필드가 형성되도록 하여 상부 및 하부 양 유리기관(10)(20)사이에 개재하는 음의 유전율 특성을 갖는 액정분자들이 모두 동작되도록하여 편광판(도시되지 않음)을 통과하여 온 빛이 진행하게끔 하여 고휘도 및 광시야각을 실현하도록 만든 구조이다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 프린지필드구동 액정표시장치는 TN(Twisted Nematic) 및 IPS모드 TFT-LCD에 비하여 시야각, 개구율 및 투과율등이 우수하지만 프린지에 의한 필드가 보호막에 집중되어, 그 결과로 보호막에 전하가 과잉집중(열화)하게 된다. 이러한 보호막의 열화로 인하여 잔상이 발생하게 되는 문제점이 있다.

본 발명은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 화소전극의 하부에 위치하는 게이트 절연막과 보호막에 홀(hole)을 형성하여 카운터전극과 화소전극간의 절연막에 인가되는 전계를 감소시킬 수 있는 프린지 필드구동 액정표시장치의 제조방법을 제공함에 있다.

## 발명의 구성

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 제조 방법은 게이트 버스라인 및 데이터 버스라인에 의해 한정되는 단위화소 영역에 있어서, 투명성 절연기관을 제공하는 단계, 투명성 절연기관상에 투명성 전도층을 증착한 후 소정부분을 패터닝하여 다수개의 카운터전극을 형성하는 단계, 카운터 전극상에 금속막을 증착한 후 소정부분 패터닝하여 게이트 버스라인 및 카운터 전극과 연결된 공통전극을 형성하는 단계, 카운터전극, 게이트 버스라인 및 공통전극을 포함한 절연기관의 전면을 덮는 게이트절연막을 형성하는 단계, 채널층 및 소오스/드레인 전극을 순차적으로 형성한 후 채널층 및 소오스/드레인 전극을 포함한 절연기관의 전면을 덮는 보호막을 형성하는 단계, 게이트절연막 및 보호막을 패터닝하여 카운터 전극 사이에 대응하는 절연기관을 노출시키는 단계, 보호막의 상면 및 노출된 상기 절연기관을 덮는 투명도전막을 형성하는 단계 및 투명도전막을 패터닝하여 카운터 전극 사이에 노출된 절연기관의 상면에 카운터 전극과 절연된 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

이하, 본 발명에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법을 첨부한 도면에 의하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도이다.

본 발명에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법은, 도 3에 도시된 바와 같이, 게이트 버스라인 및 데이터 버스라인에 의해 구분되어지는 단위화소영역에 있어서, 먼저 투명성 절연기관, 예를들어, 하부 유리 기판(10)을 준비한다.

그 후, 상기 하부유리기판(10)상에 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 타이타늄(Ti), 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 크롬(Cr) 및 이의 조합 등으로 구성된 그룹중 어느 하나의 금속막을 증착하고, 소정부분 패터닝하여 게이트전극(11)과 공통전극(12)을 형성한다. 그런다음, 카운터전극을 형성하는데, 상기 공통전극(12)은 카운터전극(17)과 콘택되도록 한다. 여기서, 카운터전극(17)을 형성한 후에 게이트전극(11)과 공통전극(17)을 형성하는 단계를 먼저 실시할 수 있다.

이어서, 게이트전극(11), 공통전극(12) 및 카운터전극(17)이 형성된 하부 유리기관(10)상에 게이트절연막(16)을 형성한다.

다음, 상기 게이트절연막(16) 상부 중 게이트 전극(11)에 대응하는 부분에 채널층을 형성하고, 채널층의 상부면에는 드레인 전극(14a) 및 소오스 전극(14b)을 형성한다. 드레인 전극(14a)의 일단은 데이터 라인에 연결되고, 드레인 전극(14a)의 타단은 채널층에 연결된다. 소오스 전극(14b)은 드레인 전극(14a)과 소정간격 이격되고 일측단부가 채널층에 접촉된다. 이후, 소오스 전극(14b) 및 드레인 전극(14a)을 포함한 하부 유리 기판(10)의 전면에 실리콘질화물(SiNx)등을 플라즈마화학기상증착법(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 등의 방법을 사용하여 보호막(18)을 형성한다. 보호막(18)의 형성 후 보호막 중 상기 소오스전극(14b)의 타측단부와 대응되는 부분에 후술될 화소전극(19)이 콘택되도록 홀(hole)을 형성한다. 이때, 도 3에 도시된 바와 같이, 카운터 전극(17) 사이에 대응하는 부분에 위치한 보호막(18) 및 게이트 절연막(16)도 한꺼번에 식각하여 카운트 전극(17) 사이에 하부 유리 기판(10)을 노출시킨다.

다시 말하면, 게이트절연막(16) 및 보호막(19)을 식각과정 등을 통해 소정부분, 카운트 전극 사이와 대응되는부분을 제거하는데, 이 경우 드레인 전극(14b)와 후술될 화소전극(19)을 콘택시키는 홀(hole)을 형성시 동 형상을 패터닝할 수 있기 때문에 부가적인 공정의 추가 및 마스크의 추가가 필요없다. 여기서, 상기 카운터전극(19)과의 동일평면 또는 공간적인 구성을 위해 식각공정시 상기 보호막(18)은 식각하여 제거하고, 상기 게이트절연막(16)은 남기는 구조도 가능하다. 또한, 상기 화소전극(19)과 게이트라인(11) 또는 데이터라인(도면부호 표시안됨)과의 경계에 위치한 게이트절연막(18) 및 보호막(19)도 동시에 제거하여 상기 화소전극(19)과 게이트라인(11) 또는 데이터(도면부호 표시안됨)라인간의 기생용량 인자를 감소시킬 수 있다.

이와 같이 보호막 및 게이트 절연막의 일부분이 시각공정에 의해 제거되면, 카운트 전극(17) 사이에 노출된 하부 유리 기판(10)을 포함하여 보호막(18)의 상면에 투명전도체를 증착한 후, 투명전도체를 패터닝하여 도 3에 도시된 바와 같이 카운트 전극(17)들 사이, 즉 게이트 절연막(16) 및 보호막(18)의 외부 노출된 하부 유리 기판(10) 상에 화소전극(19)을 형성한다. 여기서, 상기 투명전도체로서 일반적으로 ITO(Indium Tin Oxide)를 사용한다.

카운트 전극 사이에 형성되는 화소전극들은 도 1에 도시된 것과 같이 게이트 라인과 대응되는 부분에 게이트 라인과 동일한 방향으로 형성된 부분에 의해 상호 연결된다.

삭제

삭제

프린지필드구동 액정표시장치는, 동일한 하부 유리기판(11)상에 카운터전극(17)과 화소전극(19)을 투명한 전도체로 형성하는데 양 전극(17)(19)간의 간격을 셀갭(cell gap)보다 작게하여 포물선형태의 전계, 즉 프린지 필드(Fringe Field)가 형성되도록 하는 것이다. 따라서, 상기 양 전극(17)(19)사이에 전기장이 인가하는 경우, 양 전극(17)(19)상부에 존재하는 모든 액정분자들(도면에 도시되지 않음)을 동작시켜 종래의 액정표시장치에 비하여 투과율을 크게 개선시킨 것이다.

그러나, 장시간 동안 동일한 형상을 구현하는 경우, 액정에 인가되는 충전량이 비대칭을 이루게 된다. 그 결과로 액정과 각 절연막(16)(18)에 인가되는 직류성분은 게이트전극, 데이터전극 및 화소전극 등에 전하축적으로 나타나게 된다. 이러한 전하축적의 영향으로 액정의 방향성이 초기치보다 비틀리게 나타나게 되어 제품의 품위를 떨어뜨리는 요인으로 작용한다.

따라서, 액정구동시 프린지필드가 집중되는 화소전극(19)의 하부에 위치하는 보호막(18) 및 게이트절연막(16)을 소정부분 제거하여, 특히, 종래의 프린지필드구동 액정표시장치에서와 같이 수직방향의 전계가 인가되어 절연막상에 전하가 집중하게 되는 요인을 현격히 줄일 수 있는 것이다. 즉, 절연막에 인가되는 전계는 수평으로 작용하게 되고, 수직방향에 대비해서 수평방향에 인가되는 전계값은 매우 작게 되는 것이다.

그러므로, 본 명세서에 개시된 본 발명은, 전술한 것처럼 기생용량에 의한 픽셀(pixel)의 열화요인과 종래의 수직전계에 의한 절연막의 열화요인을 제거함으로써 카운터전극(17)과 화소전극(19)의 중첩에 의해 발생하는 잔상요인이 제거되는 방법을 제공하는 것이다.

상기 게이트절연막 및 보호막을 제거하고, 화소전극을 형성한 후, 컬러필터가 부착된 상부 기판을 하부기판과 합착한 다음, 액정을 주입하면 하나의 액정셀을 완성한다. 여기서, 배향막, 컬러필터, 상부기판, 편광판등에 대한 공정에 대해서는 당해 기술분야에 있어서 평균적인 지식을 가진 자, 소위 당업자라면 충분히 예견할 수 있으므로 상세한 설명은 여기서 생략하기로 한다.

한편, 본 발명의 실시예에 따른 프린지필드구동 액정표시장치 및 그 제조방법은 단지 상기한 실시예에 한정되는 것이 아니라 발명의 요지를 이탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

## 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 프린지필드구동 액정표시장치 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

본 발명은 종래 프린지필드구동 액정표시장치에서 적용되던 카운터전극과 화소전극의 중첩에 의해 발생하는 잔상요인을 제거하는 방법을 제공하는 것으로서, 수직방향의 전계에 의한 절연막의 열화요인 및/또는 기생용량에 의한 픽셀의 열화요인을 감소, 제거시켜 잔상이 발생하는 문제점을 해결할 수 있다.

또한, 상기 문제점을 해결하기 위한 구조 형성시 부가적인 공정이나 마스크가 필요없고, 카운터전극과 화소전극이 중첩되는 영역이 감소되므로 투과율 향상 및 액정의 응답속도를 높일 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 평면도.

도 2는 종래기술에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 프린지필드구동 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

10: 하부 유리기관 11: 게이트전극

12: 공통전극 14a: 드레인전극

14b: 소오스전극 15: 박막트랜지스터

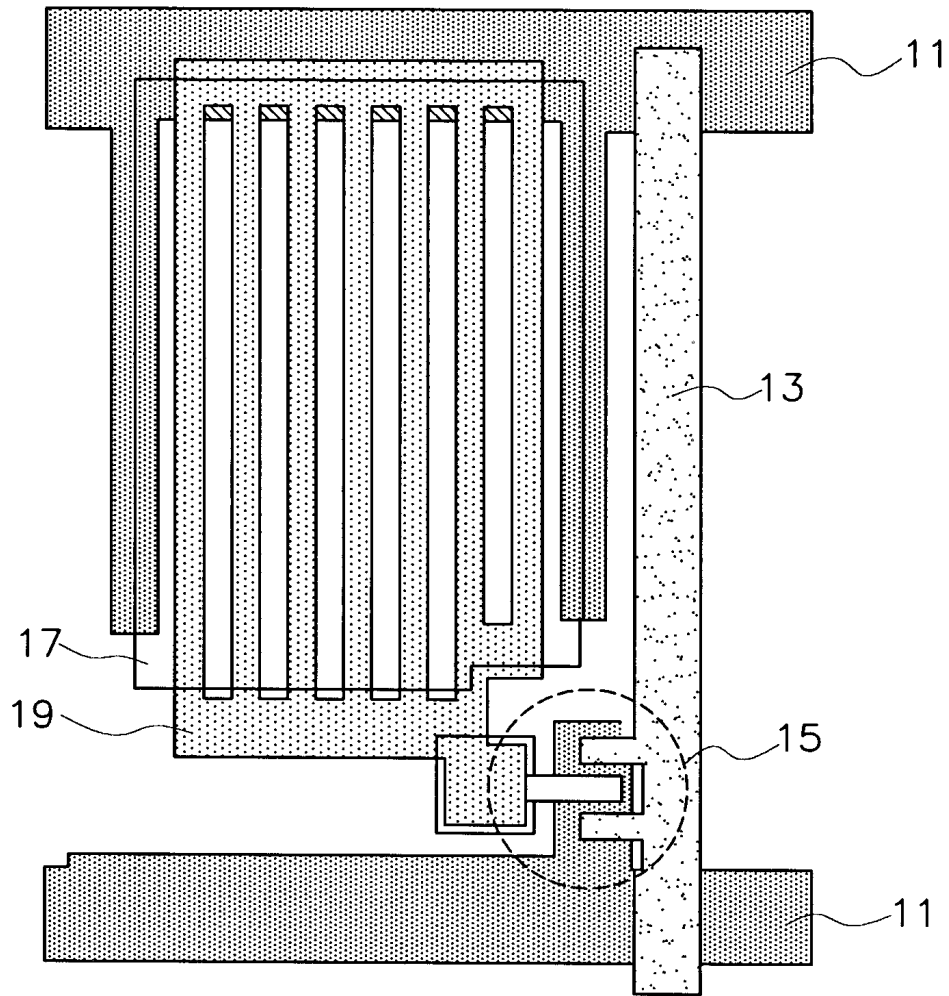
16: 게이트절연막 17: 카운터전극

18: 보호막 19: 화소전극

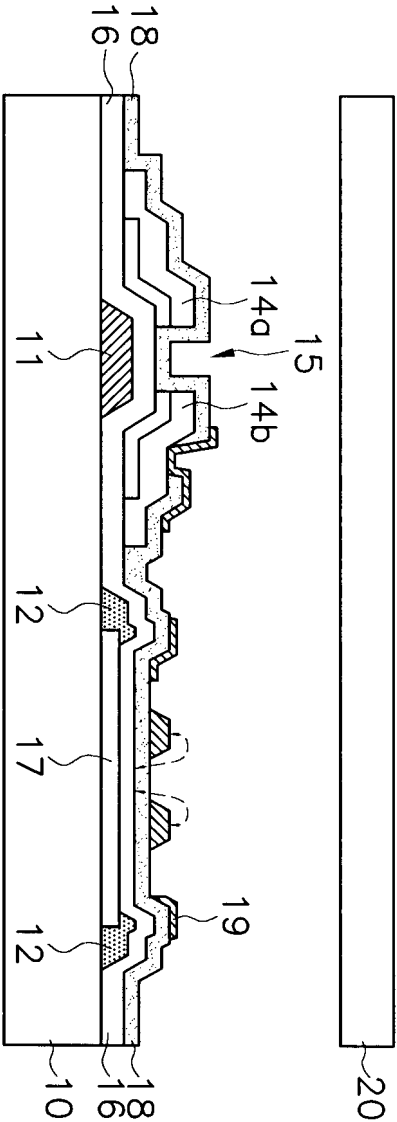
20: 상부 유리기관

도면

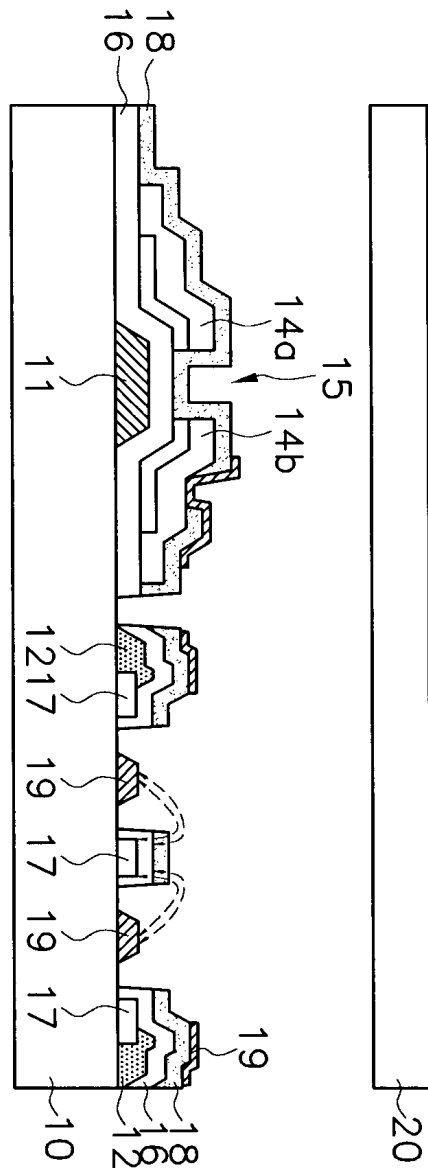
도면1



도면2



도면3



|                |                                             |         |            |
|----------------|---------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 边缘场驱动液晶显示装置的制造方法                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR100674236B1</a>               | 公开(公告)日 | 2007-01-25 |
| 申请号            | KR1020000084174                             | 申请日     | 2000-12-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | HYDIS TECH<br>HYDIS技术有限公司                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 하이디스테크놀로지주식회사                               |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 하이디스테크놀로지주식회사                               |         |            |
| [标]发明人         | LEE KYUNGHA<br>이경하<br>PARK KWANGHYUN<br>박광현 |         |            |
| 发明人            | 이경하<br>박광현                                  |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/136                                   |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020020054909A                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                   |         |            |

#### 摘要(译)

用途：提供边缘场切换液晶显示器和制造液晶显示器的方法，以在栅极绝缘层中形成孔和放置在像素电极下面的钝化层，以减少施加到形成的绝缘层的电场在像素电极和对电极之间。

