

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
G02F 1/1333(11) 공개번호 10-2005-0027308  
(43) 공개일자 2005년03월21일(21) 출원번호 10-2003-0063532  
(22) 출원일자 2003년09월15일(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
서울 영등포구 여의도동 20번지(72) 발명자 이상민  
서울특별시마포구공덕1동111-40  
정진관  
경상남도양산시웅상읍심호리499-4

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

## (54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

## 요약

본 발명은 화상 표시 장치에 관한 것으로 특히, 고 화질을 구현하기 위한 횡전계 방식(In-Plane Switching mode) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 액정 표시 장치용 어레이 기판은 화소 전극 내에 전극 패턴을 형성하고 있는 액정 표시 장치에서 전극 모서리 부분에서의 단차로 인해 액정 정렬시에 액정 비균일층이 발생하게 되고 여기서 발생하는 빛샘 현상을 감소시키기 위하여 어레이 기판을 상판으로 하고 컬러 필터 기판을 하판으로 하여 고화질을 구현할 수 있다.

또한, 액정 비균일층에서의 위상 지연 영역을 최소로 함으로써 색대비비를 향상시키고 고화질을 구현하여 제품의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

## 대표도

도 3

## 색인어

전극 패턴, 외상 지연, 색대비비, 노멀리 블랙

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 개략적으로 도시한 평면도.

도 2는 도 1의 절단면 I-I'을 나타낸 단면도로서 액정 셀 구조를 보여주는 도면.

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서, 액정 셀에서 화소 영역 내의 일부분을 개략적으로 도시한 단면도.

&lt;도면의 주요부분에 대한 부호 설명&gt;

209 : 게이트전극 210 : 데이터배선  
 211 : 게이트배선 213 : 공통전극  
 214 : 데이터전극 215 : 반도체층  
 216 : 소스전극 217 : 드레인전극  
 218 : 제 2기관 219 : 제 1기관  
 220 : 게이트 절연막 221 : 블랙매트릭스  
 222 : 칼라필터층 223 : 오버코트층  
 226 : 제 1배향막 228 : 보호막  
 229 : 제 2배향막 230 : 액정층  
 231 : 액정 비균일층 232 : 액정 균일층

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상 표시 장치에 관한 것으로 특히, 고 화질을 구현하기 위한 횡전계 방식(In-Plane Switching mode) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 화상 정보를 화면에 나타내는 디스플레이 장치들 중에서 브라운관 표시 장치(혹은 CRT:Cathode Ray Tube)가 지금까지 가장 많이 사용되어 왔는데, 이것은 표시 면적에 비해 부피가 크고 무겁기 때문에 사용하는데 많은 불편함이 있었다.

그리고, 오늘날에는 전자산업의 발달과 함께 TV 브라운관 등에 제한적으로 사용되었던 디스플레이 장치가 개인용 컴퓨터, 노트북, 무선 단말기, 자동차 계기판, 전광판 등에 까지 확대 사용되고, 정보통신 기술의 발달과 함께 대용량의 화상정보를 전송할 수 있게 됨에 따라 이를 처리하여 구현할 수 있는 차세대 디스플레이 장치의 중요성이 커지고 있다.

이와 같은 차세대 디스플레이 장치는 경박단소, 고휘도, 대화면, 저소비전력 및 저가격화를 실현할 수 있어야 하는데, 그 중 하나로 최근에 액정 표시 장치가 주목을 받고 있다.

상기 액정 표시 장치(LCD:Liquid Crystal Display)는 표시 해상도가 다른 평판 표시 장치보다 뛰어나고, 동화상을 구현할 때 그 품질이 브라운관에 비할 만큼 응답 속도가 빠른 특성을 나타내고 있다.

현재 주로 사용되고 있는 액정 표시 장치 중 하나로 트위스트 네마틱(TN : twisted nematic) 방식의 액정 표시 장치를 들 수 있다. 상기 트위스트 네마틱 방식은 두 기관에 각각 전극을 설치하고 액정 방향자가 90°트위스트 되도록 배열한 다음 전극에 전압을 가하여 액정 방향자를 구동하는 방식이다.

그러나, 상기 TN방식(twisted nematic mode) 액정 표시 장치는 시야각이 좁다는 큰 단점이 있다.

그래서, 최근에 상기 협소한 시야각 문제를 해결하기 위하여 여러 가지 새로운 방식을 채용한 액정 표시 장치에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는데, 상기 방식으로 횡전계방식(IPS:in-plane switching mode) 또는 OCB방식(optically compensated birefringence mode) 등이 있다.

이 가운데 상기 횡전계방식 액정 표시 장치는 액정 분자를 기관에 대해서 수평을 유지한 상태로 구동시키기 위하여 2개의 전극을 동일한 기관 상에 형성하고, 상기 2개의 전극 사이에 전압을 인가하여 기관에 대해서 수평방향으로 전계를 발생시킨다. 즉, 액정 분자의 장축이 기관에 대하여 일어서지 않게 된다.

이 때문에, 시각방향에 대한 액정의 복굴절율의 변화가 작아 종래의 TN방식 액정 표시 장치에 비해 시야각 특성이 월등하게 우수하다.

이하, 도면을 참조하여 종래의 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관과 그 제조방법에 대해 설명한다.

도 1은 종래의 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 절단면 I-I'을 나타낸 단면도로서 액정 셀 구조를 보여주고 있다.

도 1에 도시한 바와 같이, 종래의 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판(100)은 소정간격 이격되어 평행하게 일 방향으로 구성된 다수의 게이트배선(112)과 상기 게이트 배선(112)과 교차하며 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(124)이 구성된다.

상기 게이트배선(112)과 데이터배선(124)의 교차지점에는, 상기 게이트 배선(112)의 일부인 게이트 전극(114)과, 상기 게이트 전극(114)의 상부에 구성된 액티브층(120)과 소스 전극(126) 및 드레인 전극(128)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 구성되며, 상기 소스 전극(126)은 상기 데이터배선(124)과 연결되고, 상기 게이트 전극(114)은 상기 게이트배선(112)과 연결된다.

상기 화소영역(P)에는 상기 드레인 전극(128)과 연결되는 화소전극(130)과, 상기 화소전극(130)과 평행하게 구성되는 공통전극(117)이 구성된다.

상기 화소전극(130)은 상기 드레인 전극(128)에서 연장되고 서로 소정간격 이격된 다수의 수직부(130a)와, 상기 수직부(130a)를 하나로 연결하는 수평부(130b)로 구성된다.

상기 공통전극(117)은 화소영역(P)으로 연장되어 상기 화소전극의 수직부(130a)와 엇갈려 구성되는 다수의 수직부(117b)와, 상기 각 수직부(117b)를 하나로 연결하는 수평부(117a)로 구성된다.

상기 화소영역(P)에 구성되는 공통전극(117)의 수직부(117b)는 상기 데이터배선(124)과 소정간격 이격되도록 구성되었다.

상기와 같은 구성을 가지는 횡전계 방식 액정 표시 장치는 화소 영역에 화소 전극 및 공통 전극과 같은 전극 패턴을 형성하고 있으므로, 이에 대한 단차가 발생하게 된다.

도 2에 도시된 바와 같이, 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 하판 상에 패터닝되어 있는 화소 전극(130) 상에 배향막(151)을 형성하고 있으며, 상기 화소 전극(130) 모서리(edge) 부분에는 단차가 형성되어 있다.

그리고, 상기 하판과 대향하는 상판에는 컬러 필터층(160)과 배향막(152)이 형성되어 있으며, 상판과 하판 사이에 액정층(190)이 형성되어 있다.

이와 같이 화소 영역 내의 전극 패턴의 모서리 부분에 발생하는 단차는 액정 구동시에 문제점을 발생시킨다.

먼저, 상기 액정이 노멀리 블랙모드(Normally black mode)인 경우, 전압을 인가하지 않은 상태일 때는 블랙으로 표시된다.

그러나, 상기 도 2에서 나타낸 A영역은 게이트 전압이 오프 상태(off state)일 때 빛샘 현상을 발생하게 된다.

즉, 전압이 인가되지 않을 경우, 액정은 배향막(151, 152)의 러빙(rubbing) 방향과 평행한 상태로 정렬해야만 한다.

그러나, A영역에서는 전극 패턴의 모서리(edge) 부분에서의 단차로 인해 액정 비균일층(191)에서 액정들이 러빙 방향과 일치하지 않는 뒤틀림 현상이 나타나게 되고, 이어서 액정 균일층(192)에서도 뒤틀림 현상이 나타나게 된다.

따라서, 상기 전극의 모서리부에서의 불균일하게 형성되어 있는 액정들에 의해 빛의 위상 지연(retardation)이 발생하게 되고, 이 위상 지연에 의해서 투과되는 선편광을 타원 편광으로 변화시키고, 이 타원 편광은 컬러 필터 쪽에 근접하게 형성되어 있는 균일한 액정 층에서도 위상 지연을 발생시켜 더 큰 위상 지연을 발생시키게 된다.

결과적으로, 노멀리 블랙모드에서 전압이 인가되지 않을 때, 백라이트의 빛이 상기 A영역을 그대로 통과하게 되고 이로 인하여 다크(dark) 상태에서 빛샘 현상이 발생하게 되어 색대비비(contrast ratio)를 감소시키므로 고화질을 구현하기 힘들다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 화소 전극 내에 전극 패턴을 형성하고 있는 액정 표시 장치에서 전극 모서리 부분에서의 단차로 인해 발생하는 빛샘 현상을 감소시키기 위하여 어레이 기판과 컬러 필터 기판의 위치를 맞바꾸어 고화질을 구현할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 컬러 필터층을 포함하고 있는 제 1 기판과; 화소 영역 내에 전극 패턴을 형성하고 있는 제 2 기판과; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성되는 액정층과; 상기 제 1 기판 배면에 위치하는 백라이트;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 기판 상에 서로 수직하게 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터배선과; 상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하는 지점에 구성되고, 게이트 전극과 액티브층과 소스 전극 및 드레인 전극으로 구성된 박막트랜지스터와; 상기 화소영역 내에 형성되는 화소 전극과 공통 전극;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 전극 패턴은 화소 전극 또는 공통 전극인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은, 컬러 필터층을 포함하는 제 1 기판 및 화소 영역 내에 전극 패턴을 가지고 있는 제 2 기판을 준비하는 단계와; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 액정을 형성하는 단계와; 상기 제 1 기판 배면에 백라이트를 위치시키는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조로 하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법의 구체적인 실시예를 들어 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 단면도를 보여주고 있다.

도 3에 나타난 바와 같이, 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 제 1 기판(219)은 컬러 필터층(222)을 포함하고 있으며, 제 2 기판(218)은 박막 트랜지스터(T)를 포함하고 있다.

상기 횡전계방식 액정 표시 장치는 제 1 기판(218)을 하판으로 하고 제 2 기판(219)을 상판으로 하여, 상기 상,하판을 대향 합착하여 상기 두 기판 사이에 액정층(230)을 형성한다.

먼저, 상기 제 1 기판(219) 상에는 빛의 누설을 방지하는 블랙 매트릭스(221)을 형성하고, 상기 블랙 매트릭스(221) 사이에 적색(Red), 녹색(Green) 및 청색(Blue)의 컬러 필터 패턴으로 이루어진 컬러필터층(222)을 형성한다.

그리고, 상기 컬러필터층(222) 상부에는 표면을 평탄화하고 컬러필터층(222)을 보호하는 오버코트층(223)을 형성한다. 상기 오버코트층(223)은 형성하지 않을 수도 있다.

다음으로, 상기 오버코트층(223) 상부에 제 1 배향막(226)을 형성한다.

한편, 상기 제 2 기판(218) 상에 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo 합금(Alloy), Al 합금 등의 금속을 증착한 후 패터닝하여 복수개의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선에서 분기되어 박막트랜지스터(T) 위치에 게이트전극(209)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트 전극(209)을 포함한 전면에 산화실리콘(SiOx) 또는 질화실리콘(SiNx) 등을 이용하여 게이트 절연막(220)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(220) 상부에 액티브층(215a)과 오믹콘택층(215b)을 이루는 반도체층(215)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트 절연막(220) 상부에 상기 게이트 배선과 매트릭스 구조를 이루도록 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo 합금(Alloy), Al 합금 등의 금속으로 데이터 배선(210)을 형성한다.

이 때, 상기 데이터배선(210) 형성시, 박막트랜지스터의 소스/드레인 전극(216/217)을 동시에 형성한다.

그리고, 상기 게이트 배선에 평행하도록 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo 합금(Alloy), Al 합금 등의 금속을 이용하여 공통배선과 공통전극(213)을 형성한다.

그리고, 상기와 같이 형성된 제 2 기판(218) 상의 전면에 산화실리콘(SiOx) 또는 질화실리콘(SiNx), BCB(BenzoCycloButene), 아크릴(Acryl) 등을 이용하여 보호막(228)을 형성시킨다.

이후, 상기 드레인 전극(217)과 전기적으로 연결되며 상기 데이터 배선(210)에 평행하도록 Al, Cu, Ta, Ti, Mo, Mo 합금(Alloy), Al 합금 등의 금속을 이용하여 화소 전극(214)을 형성한다.

그리고, 상기와 같이 형성된 제 2 기판(218) 상의 전면에 폴리이미드(polyimide) 등을 이용하여 제 2 배향막(229)을 형성한다.

이와 같이 컬러 필터층(222)을 형성하고 있는 제 1 기판(219)과, 박막 트랜지스터를 포함하고 있는 제 2 기판(218)을 포함하여 이루어지는 횡전계 방식 액정 표시 장치에서는 상기 제 1 기판(219) 배면에 백라이트(back light)가 형성되어 있다.

따라서, 상기 횡전계방식 액정 표시 장치는 인가되는 신호 전압에 의해서 상기 백라이트에서 발생하는 빛이 컬러 필터층(222)이 포함되어 있는 제 1 기판(219)과 액정층(230)과 박막트랜지스터가 포함되어 있는 제 2 기판(218)을 순차적으로 통과하여 화상을 표현하게 된다.

상기 공통전극(213)과 화소전극(214)은 상기 게이트 절연막(220) 또는 보호막(228)상의 동일층에 형성할 수도 있고, 상기 공통전극(213)과 화소전극(214)은 상기 게이트 전극 또는 소스/드레인 전극과 동일한 금속으로 동일공정으로 형성할 수도 있으며, 투명도전물질인 ITO 또는 IZO 등의 물질로 형성하여 개구율을 향상시킬 수 있다.

도 4는 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서, 액정 셀에서 화소 영역 내의 일부분을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정 표시 장치에서 제 1 기관(219)은 컬러 필터층(222)과 배향막(226)을 포함하고 있으며, 제 2 기관(218)은 박막 트랜지스터(T)를 포함하고 있으며, 상기 제 1 기관(219) 배면에서 백라이트(도시되지 않음)가 위치한다.

상기 제 2 기관(218)에는 층간 절연막(220)과 보호막(228) 상에 화소 전극(214)이 형성되어 있으며 전면에서 제 2 배향막(229)을 형성하고 있다.

여기서, 상기 백라이트에서 발생하는 빛은 제 1 기관(219)에서 컬러필터층(222)과 오버코트층(223) 및 배향막(226)을 통과하면서 편광자(도시되지 않음)에 의해 선편광된 광으로 액정층(230)을 통과하게 된다.

상기 액정층(230)은 제 1 기관(219)에 인접하게 형성되어 있으며 액정의 방향이 균일하게 배열되어 있는 액정 균일층(232)과 제 2 기관(218) 상의 화소 전극(214) 패턴으로 인해 전극 모서리 부분에 배향이 뒤틀려 있는 액정 비균일층(231)으로 구분지을 수 있다.

따라서, 상기 백라이트에서 나온 선편광은 액정 균일층(232)을 통과하고 난 후에 액정 비균일층(231)을 통과하게 되므로 상기 액정 균일층(232)에서는 위상 지연이 발생하지 않고 액정 비균일층의 B 영역에서만 발생하게 된다.

즉, 액정층(230)의 액정 비균일층(231)에서만 위상 지연 영역(B)이 발생하므로 상기 액정이 노멀리 블랙모드(Normally black mode)인 경우, 신호 전압을 인가하지 않은 상태일 때는 블랙으로 표시된다.

결과적으로, 상기와 같은 구조를 가지는 액정 표시 장치에서 노멀리 블랙모드에서 전압이 인가되지 않을 때, 휘도를 감소시켜 색대비비(contrast ratio)를 향상시킬 수 있다.

여기서, 횡전계방식 액정 표시 장치를 실시예로 들어 설명하였으나, VA(Vertical Alignment : 수직배향)방식 액정 표시 장치에도 적용될 수 있다.

이상 기술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

## 발명의 효과

본 발명은 화소 영역 내에 전극 패턴을 형성하고 있는 액정 표시 장치에서 박막트랜지스터를 포함하고 있는 기관을 상판으로 하고 컬러 필터층을 포함하고 있는 기관을 하판으로 하여 위상 지연 영역을 최소로 함으로써 색대비비를 향상시키고 고화질을 구현하여 제품의 신뢰성을 향상시키는 효과가 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

컬러 필터층을 포함하고 있는 제 1 기관과;

화소 영역내에 전극 패턴을 형성하고 있는 제 2 기관과;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성되는 액정층과;

상기 제 1 기관 배면에 위치하는 백라이트;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 기관 상에 서로 수직하게 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터배선과;

상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하는 지점에 구성되고, 게이트 전극과 액티브층과 소스 전극 및 드레인 전극으로 구성된 박막트랜지스터와;

상기 화소영역 내에 형성되는 화소 전극과 공통 전극;을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 전극 패턴은 화소 전극 또는 공통 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

### 청구항 4.

컬러 필터층을 포함하는 제 1 기관 및 화소 영역 내에 전극 패턴을 가지고 있는 제 2 기관을 준비하는 단계와;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 액정을 형성하는 단계와;

상기 제 1 기관 배면에 백라이트를 위치시키는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

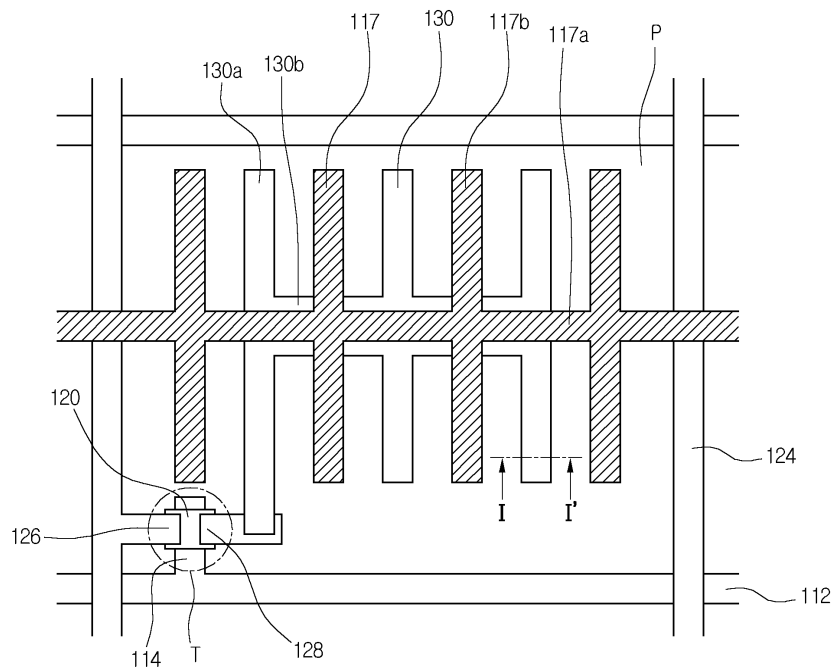
## 청구항 5.

제 4항에 있어서,

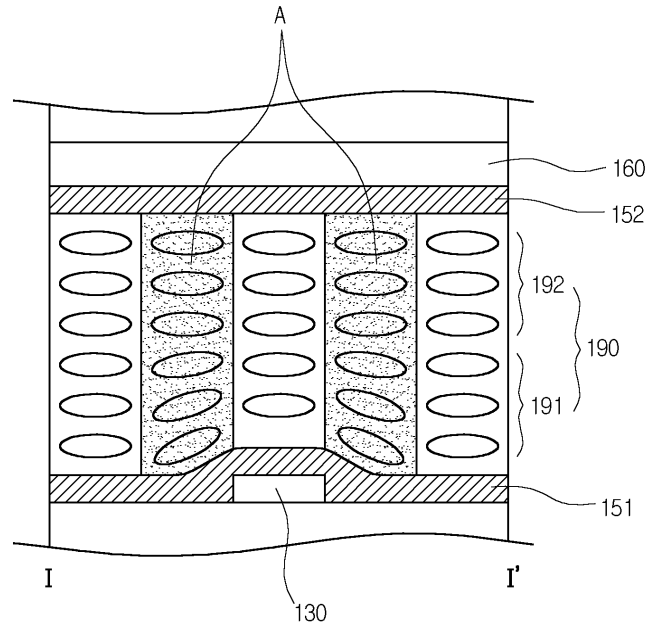
상기 전극 패턴은 화소 전극 또는 공통 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

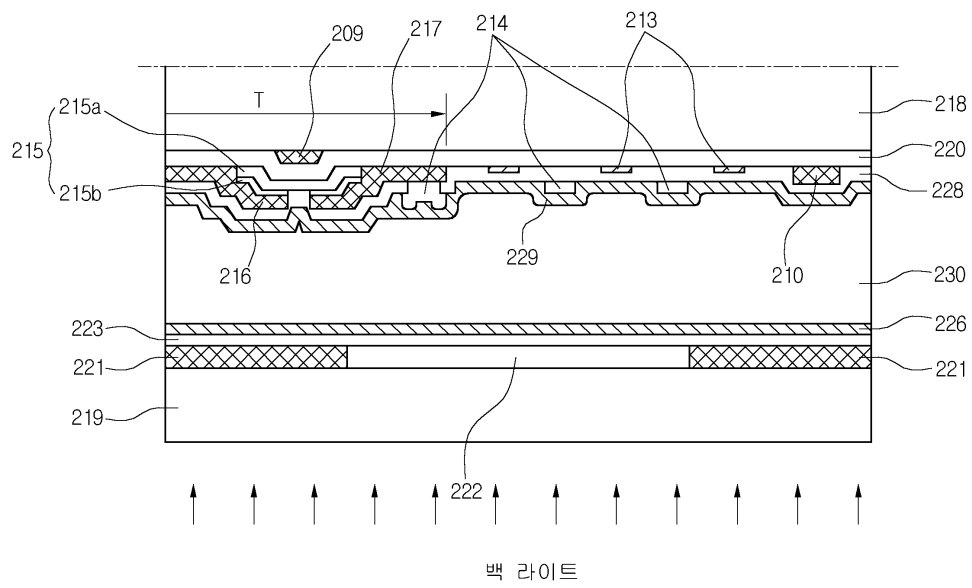
도면1



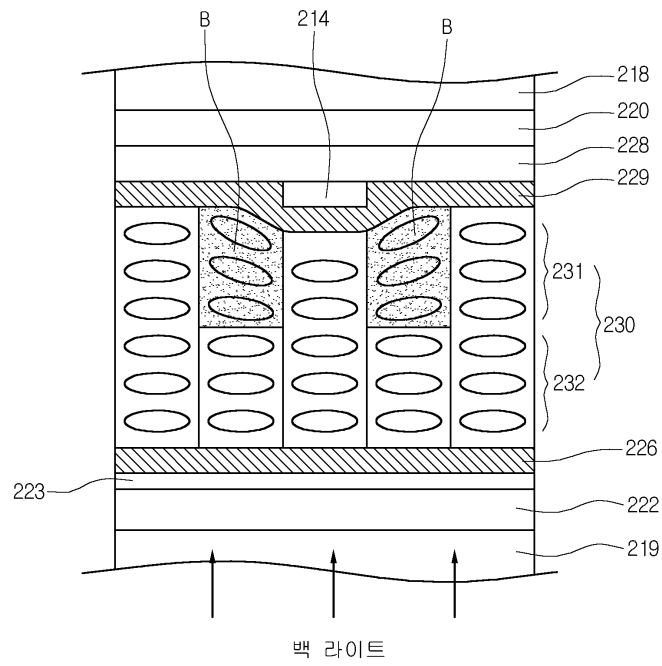
도면2



도면3



도면4



|                |                                            |         |            |
|----------------|--------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其制造方法                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020050027308A</a>           | 公开(公告)日 | 2005-03-21 |
| 申请号            | KR1020030063532                            | 申请日     | 2003-09-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG显示器有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | LEE SANGMIN<br>이상민<br>JEONG JINKWAN<br>정진관 |         |            |
| 发明人            | 이상민<br>정진관                                 |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                  |         |            |

#### 摘要(译)

图像显示装置及其制造方法技术领域本发明涉及图像显示装置，更具体地，涉及用于实现高图像质量的面内切换模式的液晶显示装置及其制造方法。根据本发明，在像素电极中形成电极图案的液晶显示装置中，由于液晶显示装置用阵列基板中的电极端部的台阶，在液晶取向时产生液晶不均匀层，通过使用阵列基板作为上板并将滤色器基板用作下板，可以实现高质量。此外，通过最小化液晶非均匀层中的相位延迟区域，可以提高颜色对比度并且可以提高图像质量以提高产品的可靠性。3 指数方面 电极图案，创伤延迟，颜色对比度，

