



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0114488
(43) 공개일자 2009년11월04일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0040148
(22) 출원일자 2008년04월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

원대영

서울 강남구 대치동 506 선경아파트 7-504

양승수

인천 남구 용현동 15-2번지 성심빌리지 204호

(뒷면에 계속)

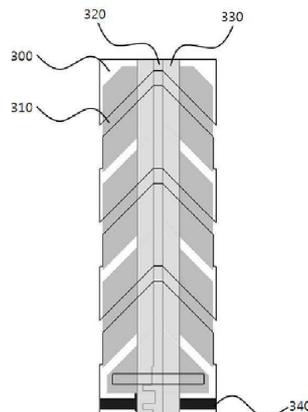
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 개구율이 향상된 피브이에이 모드 반투과형 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 PVA 모드 반투과형 액정표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정 표시장치는 종래의 PVA 모드 액정 디스플레이에의 단위 화소상의 공통전극과 화소 전극의 배열을 수직 방향으로 90도 회전시킴으로써 데이터 라인을 액정표시장치 단위 화소의 중앙으로 이동시킬 수 있도록 하고, 중앙으로 이동시킨 데이터 라인 위에 반사영역을 배치함으로써, 단위 화소 전체의 개구율 향상과 더불어 광 효율을 개선할 수 있다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

이완인

서울 양천구 목동 934 목동금호아파트 101-2001

김용주

인천광역시 남구 용현동 253번지

특허청구의 범위

청구항 1

반투과형 액정 표시장치를 형성하는 부분에 있어서, 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 단위 화소내의 공통 전극과 화소 전극을 90회전 시켜 배치함으로써 종래의 PVA 모드의 장점을 유지한 채로 데이터 라인을 단위 화소내의 중앙으로 이동 시킬 수 있게 배치하여 형성하는 방법과 이에 따른 공통 전극 및 화소 전극이 갖는 슬릿 모양을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 반투과형 액정 표시장치의 반사영역을 형성하기 위해 데이터 라인위에 반사판을 형성하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 반투과형 액정 표시장치를 구현하기 위해 액정 표시장치의 편광판에 사분과장판과 반과장판을 이용하여 광대역 반과장판을 형성하여 반사영역과 투과영역의 ON/OFF 상태를 일치 시키는 액정 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 PVA(Patterned Vertical Alignment) 모드 반투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로 액정표시장치의 구동원리는 광학적 이방성을 갖는 액정의 분극성질을 이용하게 된다. 액정은 구조적 특성상 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 액정에 전기장을 인가하여 인위적으로 액정 분자 배열의 방향을 제어할 수 있다. 따라서 액정의 분자 배열을 조절함으로써, 빛이 굴절하는 성질을 통하여 화상 정보를 표현 가능하다. 액정표시장치는 화상을 표현하기 위해 화소 전극과 공통 전극의 전압차를 통하여 액정에 전기장을 인가함으로써 구동하게 된다. 최근의 기술은 능동행렬 액정표시장치(Activematrix LCD: AM-LCD)가 큰 흐름을 이루고 있는데 이는 박막트랜지스터와 박막트랜지스터에 연결되는 화소전극이 행렬 방식으로 배열되어가 해상도 및 동영상 구현능력이 기존의 수동형 액정표시 장치보다 우수하여 일반적으로 쓰이고 있다. 일반적인 TN 모드 액정표시장치는 화소 전극이 구성되어 있는 하부 기관 층과, 컬러 필터층 및 공통전극이 구성되어 있는 상부 기관 층 그리고 두 기관 사이에 채워진 액정 층으로 구성되어 지며, 하부 기관의 화소 전극과 상부 기관의 공통전극 사이에 전압이 인가될 때 형성되는 수직 전계에 의해 액정 분자가 거동하는 방법에 의해 액정표시 장치를 구동하는 방식으로, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하지만 그에 반해, 광시야각 특성이 좋지 않은 단점이 있다. 그리하여 특히, 이러한 단점을 개선하고자 PVA(Patterned Vertical Alignment)모드의 액정표시장치가 제안되었으며, 이는 광시야각을 구현할 수 있는 방안으로 현재 많이 사용되고 있다.

<3> 도1은 일반적인 8개의 도메인을 가지는 PVA 모드 액정표시장치의 단면도이다. 도1에 도시된 바와 같이, PVA 모드 액정표시장치는 하부기관 및 상부 기관 사이에 액정 층(550)이 개재되어 있고, 여기에 전압이 인가될 경우 상기 화소 전극(110) 및 공통전극(100) 사이에 생성되는 전계는 상기 화소 전극(110) 패턴 및 공통전극(100) 패턴에 의하여 왜곡되어 수직방향에서 좌우로 기울어진 경사 전계를 이루게 되고, 이에 따라 액정 층(550)이 8 방향으로 구동되어 8도메인 구조를 이루게 된다. 따라서 시야각이 개선되어 광시야각 실현이 가능해진다. 한편, 일반적인 액정표시장치는 백라이트라는 광원의 빛에 의해 영상을 표현하는 방식을 써 왔으며 이러한 액정표시장치를 투과형(transmissive type) 액정 표시 장치라 부른다. 이러한 투과형 액정표시장치의 단점은 백라이트에 의해 입사된 빛의 3 ~ 8% 만 투과하는 매우 비효율적인 광변조기이므로, 고휘도의 투과형 액정표시장치를 제조하기 위해서는 백라이트의 밝기가 밝아야 하고, 이에 따라 상기 백라이트에 의한 전력 소모가 점이다. 상술한 투과형 액정표시장치의 문제점을 해결하기 위해 최근에 백라이트를 사용하지 않는 반사형(reflective type) 액정표시장치가 제안되었다. 이러한 반사형 액정표시장치는 기존의 투과형 액정표시장치에서 투명 도전성 물질로 형성된 화소전극을 불투명의 반사특성이 있는 물질로 형성함으로써, 외부의 자연광 또는/그리고 인조

광을 반사시키는 구조로 되어있다. 그러나 외부의 자연광 또는 인조 광이 존재하지 않는다면, 상기 반사형 액정 표시 장치는 자연광이나 인조 광이 존재하지 않는, 즉 반사시킬 빛이 존재하지 않는 환경에서는 사용할 수 없는 단점이 있다. 따라서 위에서 기술한 반사형 액정표시장치의 단점을 해결하고 투과형 액정표시 장치와 반사형 액정 표시 장치의 장점들을 접목시켜 이용하기 위하여 최근에는 외부 광을 사용하는 반사형 액정표시장치와 백라이트를 사용하는 투과형 액정표시장치를 하나의 장치에 모두 구현한 반투과형(transflective type) 액정표시장치가 연구/개발되었다. 상기 반투과형 액정표시장치는 화소 영역에 투과부와 반사 부를 함께 형성함으로써, 사용 환경을 고려한 사용자의 의지에 따라 반사모드 내지는 투과모드로의 전환이 자유롭다. 이러한 반투과형 액정표시장치에서의 시야각을 개선하기 위한 목적으로 VA모드 액정 표시장치에 반투과형 액정표시장치의 특성을 구현한 반투과형 액정표시장치가 연구 개발되고 있다. 그러나 이러한 VA모드 반투과형 액정표시장치의 반사부의 경우, 외부 광에 의존하므로 휘도가 낮아질 가능성이 높으며, 게다가 광시야각을 위하여 VA모드를 멀티도메인(multi domain)으로 구성하는 경우에는 도메인 사이의 전경이 차지하는 면적이 넓어지므로 휘도가 더욱 낮아지고 그에 따라 광효율이 악화되는 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<4> 따라서 본 발명은 기존의 PVA 액정 표시장치의 공통 전극 및 화소 전극을 종래의 장점을 유지한 상태로 90도 회전시킨 후 단위 화소 내의 데이터 라인을 화소의 중앙으로 배치시키고 데이터 상기 데이터 라인 위에 반사영역을 설정함으로써 광효율을 개선하여 전체적인 영상의 휘도가 높아지는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<5> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 반투과형 액정 표시장치를 형성하는 부분에 있어서, 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 단위 화소내의 공통 전극과 화소 전극을 90회전 시켜 배치함으로써 종래의 PVA 모드의 장점을 유지한 채로 데이터 라인을 단위 화소내의 중앙으로 이동 시킬 수 있게 배치하여 형성하는 방법과 이에 따른 공통 전극 및 화소 전극이 갖는 슬릿 모양을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.

효과

<6> 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 하나의 단위 화소 공간에 안에서 데이터라인의 위치 변경을 통하여 데이터 라인위에서 반사 영역이 동작 하도록 구성함으로써 단위 화소 전체적으로 개구율이 향상되고, 이에 따라, 액정 표시 장치의 광효율이 좋아지며 PVA 모드를 사용한 단일 셀계를 가지는 PVA 모드 반투과형 액정표시 장치를 통하여 PVA 모드의 광시야각 특성을 유지 할 수 있는 효과를 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<7> 본 발명은, 도 1의 종래의 PVA 액정표시장치의 데이터라인(130)을 단위 화소 셀의 중앙에 위치하도록, 본 발명에 따른 단위 화소 셀의 하부 기판상의 화소전극(410) 아래에 위치하도록 배치시킨다. 하부 기판의 중앙에 위치하도록 배치된 데이터라인은 종래의 단위 화소 셀에서 데이터라인 부분에 Black Matrix에 의해서 셀의 개구율이 좁아지던 단점을 보완할 수 있게 된다. 또한 이러한 방법은 종래의 PVA 액정표시 장치를 제작하던 공정상에서의 데이터라인을 형성하는 방법을 동일하게 이용할 수 있는 장점이 있으며 본 발명에서 제안하는 바와 같이 이와 같은 구조를 반투과 모드에 적용시킬 경우 데이터 라인위의 화소전극(410) 아래 반사판(440)을 설치함으로써 데이터라인을 중앙으로 배치 시킴으로써 중앙에 위치한 데이터라인 영역에서 빛이 투과되지 않는 부위를 반사영역으로 사용할 수 있게 됨에 따라 데이터 라인을 중앙으로 옮기는 방법의 장점을 배가시킬 수 있게 된다. 또한, 본 발명은 종래의 투과형 PVA 액정표시장치의 액정 배향 및 액정 거동 매커니즘을 그대로 사용할 수 있도록 하기 위하여 본 발명에 따른 단위 화소 셀의 기판상에 반과장판과 사분과장판의 합성으로 얻을 수 있는 광대역 사분과장판을 이용하여 투과 영역과 반사 영역의 ON/OFF 동작을 일치시킴으로써 종래의 PVA 액정 표시 장치 공정을 최대한 이용할 수 있는 장점이 있다. 이러한 위상지연 층은 편광층과 60도의 각도를 이루고 배치되어 있다. 반사영역과 투과영역의 ON/OFF 동작에 따른 광경로를 분석해 보면 투과영역의 경우 OF상태를 표현하기 전압이 인가되지 않은 상태에서 액정층은 거동 없이 초기의 수직배향을 유지한 상태에서 하부기판 아래의 광원으로 부터의 빛이 하부기판의 편광판을 통과하고 선편광 된 빛은 광대역 사분과장판을 통과하며 원편광 되어 액정 층으로 입사된다. 이렇게 입사된 빛은 액정 층을 변화없이 통과하여 다시 광대역 사분과장판에 의해 다시

선편광이 되고 이 빛은 마지막 상부기판상의 편광판과 직각을 이루면 통과하지 못하게 된다. OFF 상태의 반사 영역에서는 외부에서 화소 셀 안으로 입사된 빛은 상부편광판을 지나며 선편광 되고 다시 상부기판 상의 광대역 사분과장판을 지나면서 원편광 된 상태로 액정 층에 입사된다. 이렇게 입사된 빛은 액정층에 의해 영향을 받지 않고 반사판에 도달하며 반사판에 의해 반사되며 회전 방향이 바뀐 빛은 다시 상부기판의 광대역 사분과장판에 의해 선편광 되며 이 빛은 상부 편광판과 직각을 이루게 되어 OFF 상태를 표현하게 된다. 한편 투과영역의 ON 상태를 표현하기 위하여 전압이 인가되면, 액정 층은 패턴에 따라 액정거동을 일으키며 이 상태에서 하부기판상의 광원에 의한 빛이 하부기판 상의 편광판에 입사되어 선편광 된 빛은 광대역 사분과장판에 의해 원편광 되고 이 빛은 액정 층에 입사되어 타원편광으로 바뀌어 ON 상태를 표현하게 된다. 반사영역의 ON 상태 표현 또한 투과영역에서의 액정거동에 따라 표현된다.

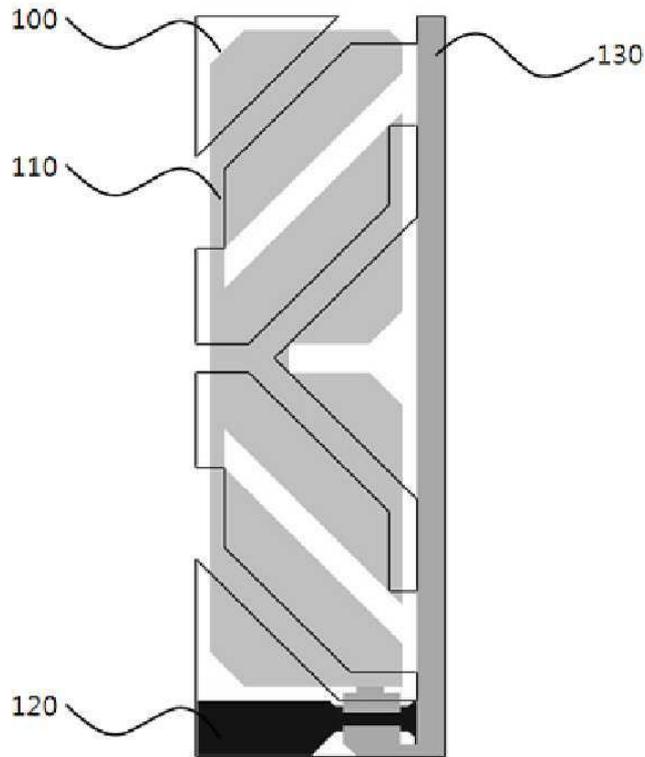
도면의 간단한 설명

- <8> 도1a는 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 하나의 단위 화소 내 공통 전극, 화소 전극 및 데이터 라인, 게이트 라인을 도시한 도면,
- <9> 도1b는 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 단면을 나타낸 도면.
- <10> 도2a는 본 발명에 따른 반투과형 PVA 모드 액정표시장치의 하나의 단위 화소 내 공통 전극, 화소 전극 및 데이터 라인, 게이트 라인을 도시한 도면.
- <11> 도2b는 본 발명에 따른 반투과형 PVA 모드 액정표시장치의 단면을 나타낸 도면.
- <12> 도3은 본 발명에 따른 반투과형 PVA 모드 액정표시장치의 편광 필름, 보상 필름 및 위상 지연 필름을 포함한 단위 화소의 전극을 전계가 인가되지 않은 액정의 초기 배향 상태와 함께 도시한 도면.
- <13> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <14> 100 : 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 공통 전극
- <15> 110 : 종래의 PVA모드 액정표시장치의 화소 전극
- <16> 120 : 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 게이트 라인
- <17> 130 : 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 데이터 라인
- <18> 200 : 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 단면상 데이터 라인
- <19> 210 : 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 단면상 화소 전극
- <20> 220 : 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 단면상 Black Matrix
- <21> 230 : 종래의 PVA 모드 액정표시장치의 개구 부분
- <22> 300 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 공통 전극
- <23> 310 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 화소 전극
- <24> 320 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 데이터 라인
- <25> 330 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 반사 영역
- <26> 340 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 게이트 라인
- <27> 400 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 단면상 데이터 라인
- <28> 410 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 단면상 화소 전극
- <29> 420 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 단면상 Black Matrix
- <30> 430 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 투과 영역
- <31> 440 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 반사판 및 반사 영역
- <32> 500 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 상부 편광판
- <33> 510 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 반과장판

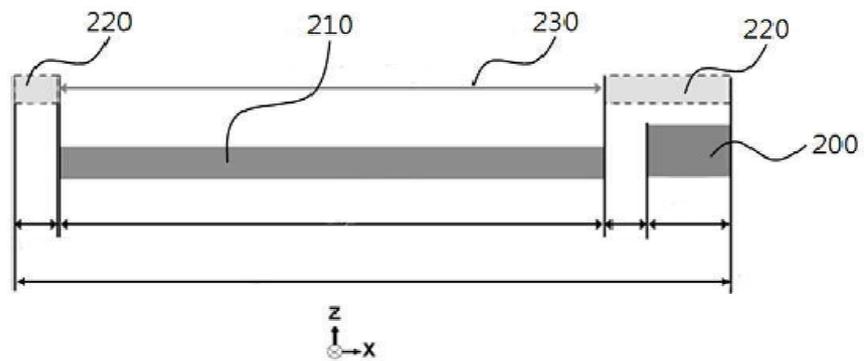
- <34> 520 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 사분과장판
- <35> 530 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 C-형 보상필름
- <36> 540 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 상부 편광판
- <37> 550 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 초기 액정 분자
- <38> 560 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 반사판
- <39> 570 : 본 발명에 따른 반투과 PVA 액정표시장치의 하부 편광판

도면

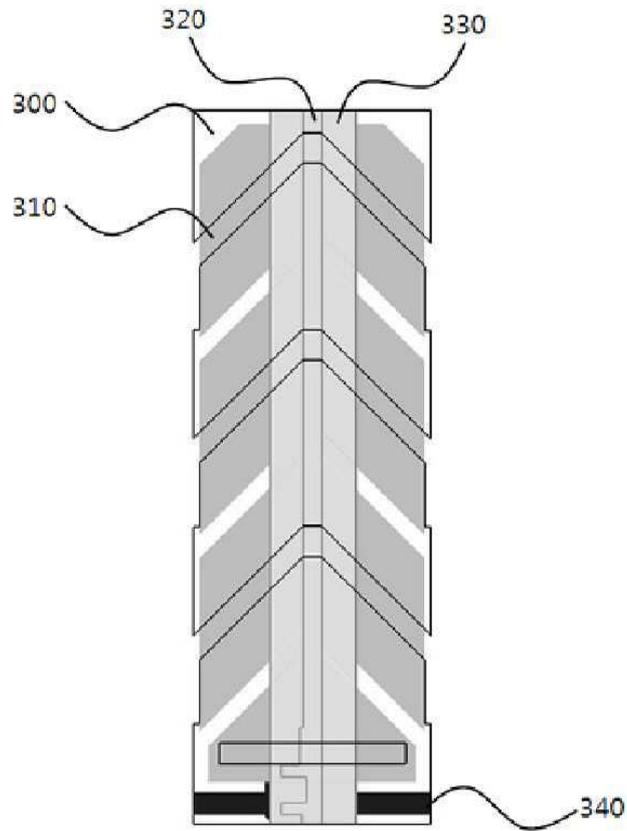
도면1a



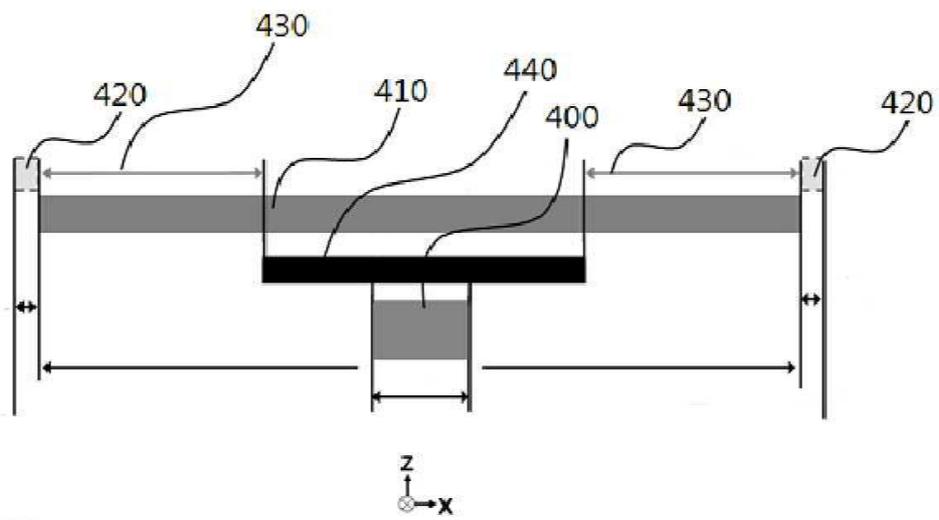
도면1b



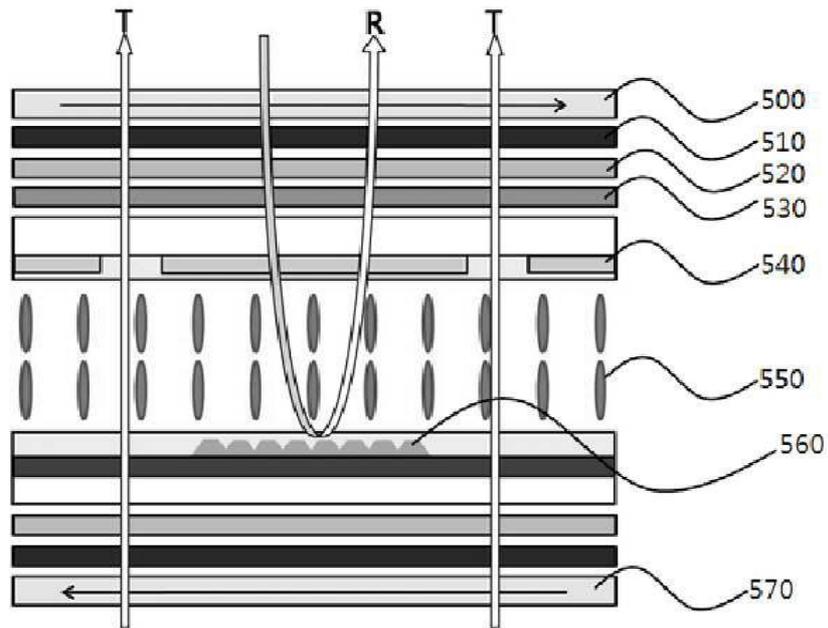
도면2a



도면2b



도면3



专利名称(译)	PIVO模式半透射型液晶显示装置，具有改进的孔径比		
公开(公告)号	KR1020090114488A	公开(公告)日	2009-11-04
申请号	KR1020080040148	申请日	2008-04-30
[标]申请(专利权)人(译)	仁荷大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	仁荷大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	仁荷大学产学合作基金会		
[标]发明人	WON TAE YOUNG 원태영 YANG SEUNG SU 양승수 LEE WAN IN 이완인 KIM YONG JOO 김용주		
发明人	원태영 양승수 이완인 김용주		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133528 G02F1/1343 G02F1/136286 G02F2001/133638		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置，更具体地说，涉及一种PVA模式的半透半反液晶显示装置。通过将传统PVA模式液晶显示器中的单位像素上的公共电极和像素电极的布置在垂直方向上旋转90度，根据本发明的液晶显示器可以将数据线移动到液晶显示装置的单位像素的中心。并且，通过将数据线上的反射区域布置成偏移到中心，可以提高整个单位像素的孔径效率并且可以提高光效率。

