



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월07일
(11) 등록번호 10-0951128
(24) 등록일자 2010년03월29일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0088341
(22) 출원일자 2002년12월31일
심사청구일자 2007년12월03일
(65) 공개번호 10-2004-0062029
(43) 공개일자 2004년07월07일

(56) 선행기술조사문헌
KR1019980080087 A
KR1019990016189 A

전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

정진희

경상북도구미시진평동엘지LCD

(74) 대리인

특허법인네이트

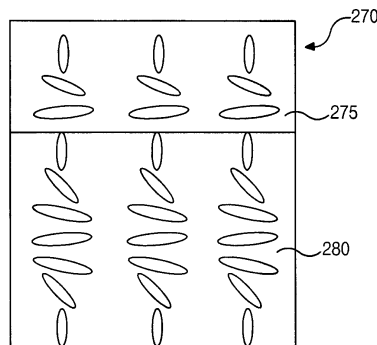
심사관 : 반성원

(54) 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 공통전극과 배향막이 형성되어 있는 상부기판과; 화소전극과 배향막이 형성되어 있는 하부기판과; 상기 상부기판과 하부기판의 사이에 형성된 액정층을 포함하여 형성된 액정표시소자와; 상기 액정표시소자의 상면과 하면에 부착된 편광판과; 상기 액정표시소자와 상기 상면 또는 하면의 편광판 사이의 적어도 한 곳에 위치하며, 상기 액정과 배향막 근처에서 서로 수직배열 되고 상기 편광판 근처에서는 상기 편광판과 수직하며 그 사이 영역에서는 틸트 배열을 이루도록 형성되는 디스크틱액정 위상판을 포함하는 것을 특징으로 하여, TN 모드의 반대구조로 되어 있는 VAC 모드의 위상 지연을 보상해 주어 종래에 발생했던 화이트 인버전(White Inversion)등의 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 측면 전극(Side Electrode)의 역효과를 방지할 수 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

공통전극과 배향막이 형성되어 있는 상부기판과;

화소전극과 배향막이 형성되어 있는 하부기판과;

상기 상부기판과 하부기판의 사이에 형성된 액정층을 포함하여 형성된 액정표시소자와;

상기 액정표시소자의 상면과 하면에 부착된 편광판과;

상기 액정표시소자와 상기 상면 또는 하면의 편광판 사이의 적어도 한 곳에 위치하며, 상기 액정층과 배향막 근처에서 서로 수직배열 되고 상기 편광판 근처에서는 상기 편광판과 수직하며, 그 사이 영역에서는 틸트 배열을 이루도록 형성되는 디스코틱 액정 위상판을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액정층의 초기 배열상태는 배향막 근처에서는 상기 상부기판 또는 하부기판에 수직하게 배열되고, 상기 액정층의 중앙부 영역에서는 상기 상부기판 또는 하부기판에 수평하게 배열되고, 그 사이 영역에서는 틸트 배열을 이루는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0007] 본 발명은 액정표시장치(LCD ; Liquid Crystal Display)에 관한 것으로, 좀더 상세하게는 광시야각을 구현할 수 있는 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.
- [0008] 시야각을 넓히는 방법에는 한 화소를 여러 영역으로 나누어 각 영역마다 액정분자의 배향을 다르게 하여 화소의 특성이 그 속에 들어있는 여러 영역의 특성의 평균값이 되게 하는 다중영역(Multidomain)기술, 위상차 필름을 써서 시야방향의 변화에 대한 위상차의 변화를 줄이는 위상보상 기술, 수평방향 전기장(Lateral electric field)을 걸어주어 액정의 방향자가 배향막에 나란한 평면에 꼬이게 하는 IPS(In Plane Switch) 모드, 수직배향막과 유전율 이방성이 음인 액정을 쓰는 수직정렬(Vertical Alignment) 모드, 백라이트에서 나온 빛을 액정셀에 수직방향으로 지나게 하고 검광판을 지나서 여러 방향으로 퍼지게 하는 광경로 조절 기술 등이 사용되고 있다.
- [0009] 이를 상세히 하면, 90° TN(Twisted Nematic)의 다중영역 기술은 한 화소를 두 개 이상으로 각 영역마다 액정분자의 배향을 달리하는 방법인데, 각 영역마다 배향을 다르게 만드는 공정이 복잡하다. 또한 두 영역이 맞닿는 경계에서는 액정분자배향을 제어 할 수 없어 그 부분으로 빛이 새어 나오므로 블랙매트릭스나 박막트랜지스터의 배선으로 가려 누설광을 차단한다.
- [0010] 위상보상기술은 액정셀을 지나오는 빛의 진행방향의 변화에 따른 위상차 ($\Delta n d$)의 변화는 위상판을 써도 어느 정도 보상할 수 있다. 위상판의 규격은 화소가 어두운 상태에서의 액정분자의 배향분포를 바탕으로 결정된다. 액정셀에 위상판을 붙여 시야각을 넓히려면, 음성 위상판과 같이 빛이 수직방향으로 지나갈 때 위상차가 생기지 않는 것을 조합해야 투과율의 손실이 없다.
- [0011] 도 1은 종래 기술에 따른 네마틱 액정과 디스코틱 액정을 사용하여 방향에 따른 위상차 변화를 줄이는 방법도이다.
- [0012] 네마틱 액정분자와 디스코틱액정(Discotic Liquid Crystal)이 도 1과 같이 광축(Optic axis)이 나란하게 배열 하면, 빛의 진행방향(1)에 대한 위상차의 변화를 어느 정도 보상할 수 있다. 네마틱 액정(1)은 양성 단축매질(Positive uniaxial)로서 이상굴절률(extraordinary refractive index)이 정상 굴절률(ordinary refractive index) 보다 크고, 디스코틱액정(5)은 음성 단축매질(negative uniaxial)로서 이상굴절률이 정상굴절률 보다 작

다. 편광판과 검광판을 NW(Normal White)로 붙이는 90° TN 액정셀은 전압을 걸지 않았을 때에 액정셀이 선광판과 같은 구실을 하여, 액정셀에 직선편광이 들어와야 투과율이 높다. 90° TN 액정셀에 전압을 걸었을 때의 액정분자의 방향자를 러빙방향으로 일정한 경사각을 갖는 위아래와 수직인 가운데의 세 부분으로 나누어, 액정셀 가운데 부분은 음성 위상을 갖는 필름, 밖의 두 부분은 경사지게 배열된 상하 디스코틱액정으로 만든 필름이 위상을 보상한다.

- [0013] 도 2는 종래 기술에 따른 90° TN 액정셀(12)에 붙인 광시야각 위상판의 구조도이다.
- [0014] 도 2와 같이 디스코틱액정(7)이 경사지게 배열된 위상판(10a, 10b) 두 장을 각각 상/하 기관의 액정(13)의 광축과 디스코틱 액정(7)의 광축이 서로 수직(점선부분)을 이루게 붙여 시야각을 넓힌다. 여기서, Δn_d 는 빛이 매질을 지나오는 길이 d 와 굴절률 이방성 Δn 을 곱한값이다. 액정셀(12)의 조건은 Δn_d 와 편광판의 투과축 방향을 빼고는 모두 같다. 일반 TN의 Δn_d 는 0.45~0.48 μm 이고 E모드로 편광판을 붙였다. 위상판이 부착한 TN에서는 어두운 계조에서 위쪽으로 빛이 많이 새어 나오지만, 광시야각 필름을 붙인 TN은 누설광이 많이 줄어든 것을 알 수 있다. 좌우 방향에서 TN은 어두운 계조에서 누설광이 있으나, 광시야각 필름을 붙인 TN은 좌우 60° 범위에서 계조반전이 없는 것을 알 수 있다. 그런데, 광시야각 필름이 빛을 일부 흡수하고, 액정셀의 Δn_d 가 작아서 편광효율이 낮으므로, 전체 투과율이 종래 TN에 비하여 약 6~10% 정도 낮다.
- [0015] 수직배향(VA:Vertical Alignment) 모드 액정표시소자는 유전율 이방성이 음(-)인 네가티브형 액정과 수직배향막을 이용하는 것으로서, 전압이 인가되지 않은 상태에서는 액정 분자의 장축이 배향막 평면에 수직하게 배열하고, 기관에 부착되어 있는 편광판의 편광축을 상기 액정분자의 장축과 수직하게 배치하여 흑색바탕모드(Normally Black Mode)를 표시한다. 반면에 전압이 인가되면 네가티브형 액정 분자가 전계에 대해 비스듬하게 배향하는 성질에 의해 액정분자의 장축이 배향막 평면의 수직 방향에서 배향막 평면쪽으로 움직여 빛을 투과시킨다.
- [0016] 이와 같은 수직배향 액정표시소자는 트위스트 네마틱 방식에 비해 콘트라스트 비, 응답속도 등의 여러 가지 면에서 우수하고, 액정 분자가 쓰러지는 방향을 정해진 다수의 방향으로 분할하고, 보상 필름을 사용할 경우, 효과적으로 광시야각을 구현할 수 있다고 알려져 있다.
- [0017] 그러함에도 불구하고, 상기 VA모드 액정표시소자, 광보상판이 장착된 트위스트 네마틱(Twisted Nematic) 액정표시소자, 멀티 도메인(Multi domain) 액정표시장치 등과 같은 여러 형태의 액정표시소자들은 아직도 시야각에 따라 콘트라스트 비가 저하되고 색상이 변하는 문제를 완전히 해결하기는 힘든 실정이다.
- [0018] VAC모드는 수직정렬모드용 음의 유전율 이방성을 가진 액정에 카이랄 도펀트(Chiral Dopant)를 함유시킨 액정을 이용한 모드이다. 종래의 VAC 모드에서는 도 3에 도시한 바와 같이, 일반 수직정렬모드에서 사용하는 이축성(biaxial) 필름이나 C-플레이트(Plate)를 이용하여 위상 지연을 보상해 주었다. 따라서, 카이랄 도펀트(Chiral Dopant)가 포함된 액정을 사용한 VAC 모드는 일반 수직정렬모드(VA Mode)에서 만큼 완전하게 보상해 주기 못해 화이트 인버전(White Inversion)등의 문제를 야기 시켜왔다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0019] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로 구조상 TN의 트위스트(Twist) 형태를 반대로 나타내고 있음을 고려하여 일반 TN 모드에서 사용되는 디스코틱(discotic)액정 위상판을 반대의 각도로 비스듬히 기울어지게 한 위상판을 제공하여 VAC 모드의 위상 지연을 보상하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- [0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 액정표시장치는 공통전극과 배향막이 형성되어 있는 상부 기관과; 화소전극과 배향막이 형성되어 있는 하부기관과; 상기 상부기관과 하부기관의 사이에 주입된 액정층을 포함하여 형성된 액정표시소자와; 상기 액정표시소자의 상면과 하면에 부착된 편광판과; 상기 액정표시소자와 상기 상면 또는 하면의 편광판 사이 적어도 한 곳에 위치하며, 상기 액정과 배향막 근처에서 서로 수직배열되고 상기 편광판 근처에서는 상기 편광판과 수직하며 그 사이 영역에서는 틸트 배열을 이루도록 형성되는 디스코틱액정 위상판을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0021] 이때, 상기 액정층의 초기 배열상태는 배향막 근처에서는 상기 상부기관 또는 하부기관에 수직하게 배

열되고, 상기 액정층의 중앙부 영역에서는 상기 상부기판 또는 하부기판에 수평하게 배열되고, 그 사이 영역에서는 틸트 배열을 이루는 것을 특징이다.

- [0022] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 통해 상세히 설명한다.
- [0023] 도 4는 본 발명이 적용될 VA와 TN액정표시장치의 위상판과 액정셀의 구조도이다.
- [0024] 도 4를 참조하면, 디스코틱액정(Discotic Liquid Crystal)을 위상판으로 사용한 90° TN(Twist Nematic) 액정표시장치와 음성(Negative) 위상차판을 사용한 수직정렬(VA) 액정표시장치의 액정셀에서의 액정배향분포와 위상판에서 디스코틱(discotic)액정의 배열을 나타낸 것이다.
- [0025] 90° TN LCD에 붙이는 디스코틱액정(Discotic Liquid Crystal)의 배열도 복잡하고, 위아래 두 장이 필요하다. 그러나, 수직정렬(VA) 액정표시장치에 붙이는 위상판은 구조도 간단하고 한 장만 붙이므로 90° TN LCD의 위상판에 비하여 재료비가 적다. 또한, 수직정렬(VA, Vertical Alignment) 모드는 수직배향제와 음의 유전율 이방성 액정과 음성 위상차판을 사용하여 시야각을 넓게 한다.
- [0026] 90° TN의 다중영역 액정표시장치는 시야각이 커지는 반면에 명암대비가 떨어지지만, $\Delta \epsilon$ 이 음(Negative)인 액정을 사용하는 수직 배향된 다중영역 액정패널은 명암 대비율이 달라지지 않는다. 수직정렬(VA) 액정표시장치는 TN에 비하여 응답속도도 빠르고, 광시야각을 이루기 위한 위상차판의 규격도 광시야각 필름보다 간단하다.
- [0027] 광시야각 수직정렬(VA) 모드가 되기 위해서는 반드시 다중영역 기술이 필요하다. 수직정렬(VA) 모드에서 다중영역은 화소전극을 부분적으로 식각한 슬릿 주위에 유도되는 측면전기장을 주로 이용한다. 그러나 슬릿 주위에 유도되는 측면전기장만으로는 안정성이 떨어지므로 슬릿과 다른 기술들이 결합하여 다중영역을 만든다.
- [0028] 도 5는 본 발명의 액정표시장치(200)의 단면도이다. 액정 표시 장치(200)는 액정 디스플레이 소자(210)를 갖는다. 액정 디스플레이 소자(210)는 한 쌍의 투광성 기관(250, 260)을 포함한다. 각 기관(250, 260)은 유리 기관, ITO(indium tin-oxide) 등으로 된 투명 전극층, 및 폴리이미드나 폴리비닐 알콜 등으로 된 배향막을 포함한다. 부연하면, 상부기관(250)에는 공통전극이, 하부기관(260)에는 화소전극이 형성된다.
- [0029] 또한, 액정표시소자(210)는 한 쌍의 기관(250, 260) 하부에는 각각 제 1 배향막 및 제 2 배향막이 형성되어 있다. 또한, 상기 제 1 배향막 및 제 2 배향막 사이에는 액정층(263)이 삽입되어 있다. 이 액정층(263)은 네마틱 액정 재료와 같은 액정 분자를 함유한다. 액정층(263)은 수지 등으로 된 밀봉체로 밀봉된다.
- [0030] 액정표시소자(210)의 양측면에는 편광판(274, 276)이 각각 구비되어 있다.
- [0031] 디스코틱 액정 위상판(270)은 액정표시소자(210)와 상기 편광판(274, 276) 간에 삽입되어 있다.
- [0032] 상기 상부기관 및 상기 하부기관 상에 형성된 배향막들은 서로 평행 배향되며, 상기 액정의 초기 배열상태는 배향막 근처에서는 기관에 평행하게 배열되어 있고, 셀 중앙부 영역에서는 수직하게 배열되고, 그 사이 영역에서는 틸트배열을 이룬다.
- [0033] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 VAC 모드용 디스코틱액정(Discotic Liquid Crystal) 위상판을 도시한 구조도이다.
- [0034] 도시한 바와 같이, VAC 모드는 액정 셀(280)이 리버스(Reverse) TN구조를 갖고 있다. 즉 상기 액정 셀(280)내의 배향막 근처에서는 기관에 수직하게 액정분자가 배열되어 있고, 액정 셀(280) 중앙부 영역에서는 배향막에 수평하게 배열되어 있다. 그러므로, 그 보상 형태에 있어서도 일반 수직정렬모드(VA Mode)의 보상 필름보다는 액정셀의 모드에 따른 액정분자의 배역상태에 따른 보상 형태를 따르는 것이 바람직하다.
- [0035] 따라서, 액정 셀의 VAC 모드에는 도6 에 도시한 바와 같은 일반 TN 모드의 디스코틱 액정(Discotic Liquid Crystal) 위상판을 상기 위상판 내의 디스코틱 액정이 반대의 각도로 배열된 위상판을 사용한다.
- [0036] 즉, 상기 디스코틱 액정의 위상판은 상기 배향막 근처에서는 상기 액정과 수직하며, 편광판 근처에서는 상기 편광판과 수직하게 형성되고, 상기 배향막과 편광판 사이에서는 틸트 구조를 갖도록 형성된다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 일반 TN 모드용 위상차판을 반대의 각도로 기울인 디스코틱 액정(Discotic Liquid Crystal)의 위상차판을 적용함으로써, TN 모드의 반대구조로 되어 있는 VAC 모드의 위상 지연

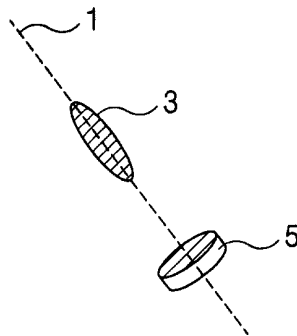
을 보상해 주어 종래에 발생했던 화이트 인버전(White Inversion)등의 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 측면 전극(Side Electrode)의 역효과를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

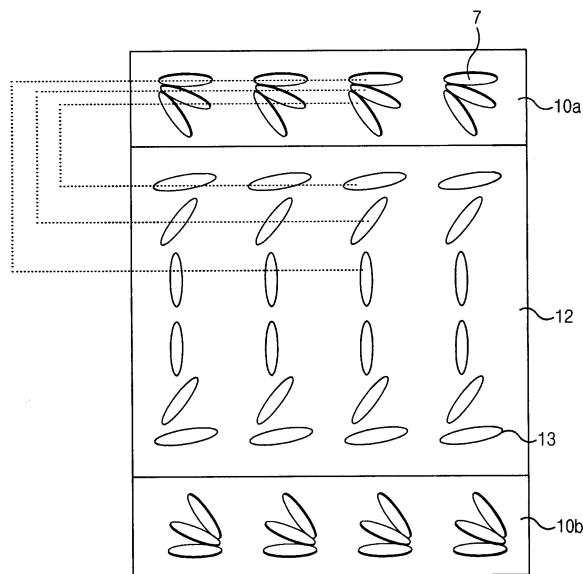
- [0001] 도 1은 종래 기술에 따른 네마틱 액정과 디스코틱 액정을 사용하여 방향에 따른 위상차 변화를 줄이는 방법도.
- [0002] 도 2는 종래 기술에 따른 90° TN 액정셀에 붙는 광시야각 위상판의 구조도.
- [0003] 도 3은 종래의 수직정렬모드에서 C-플레이트(Plate)가 적용된 액정셀의 구조도.
- [0004] 도 4는 본 발명이 적용될 수직정렬모드와 TN액정표시장치의 위상판과 액정 셀의 구조도.
- [0005] 도 5는 본 발명의 액정 표시 장치의 단면도.
- [0006] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 VAC 모드용 디스코틱 액정(Discotic Liquid Crystal) 위상판을 도시한 구조도.

도면

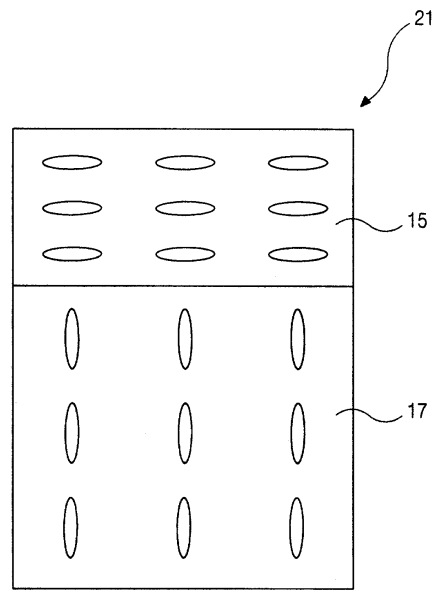
도면1



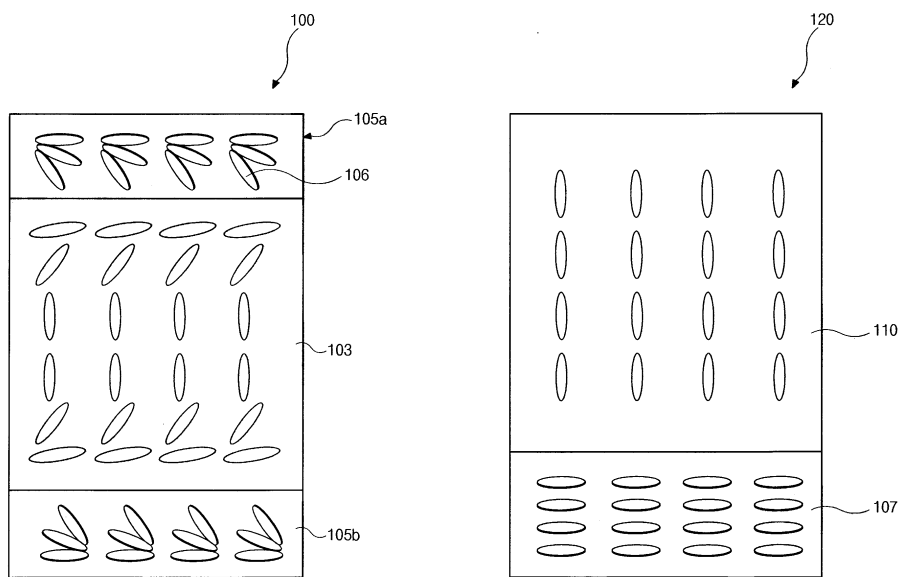
도면2



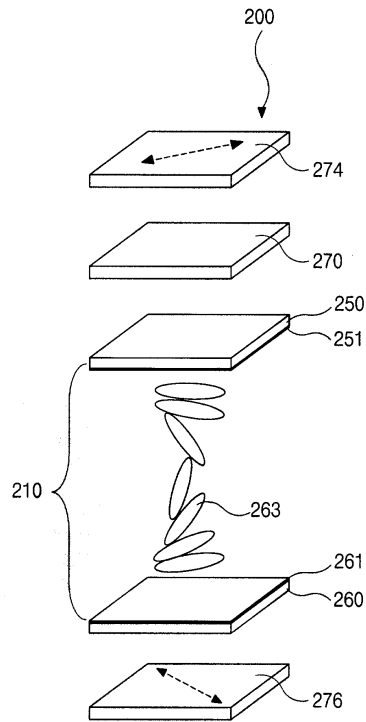
도면3



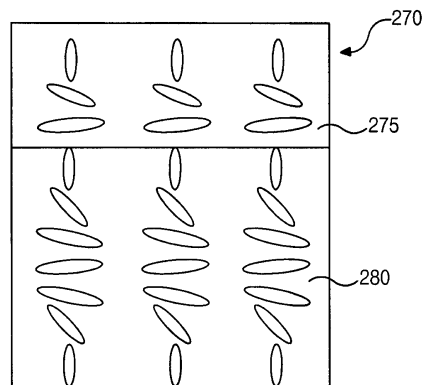
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100951128B1	公开(公告)日	2010-04-07
申请号	KR1020020088341	申请日	2002-12-31
[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	JUNG JINHEE		
发明人	JUNG,JINHEE		
IPC分类号	G02F1/1335		
其他公开文献	KR1020040062029A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器，包括：上基板，在该上基板上形成公共电极和取向膜；下基板，其上形成有像素电极和取向膜；一种液晶显示元件，包括在上基板和下基板之间形成的液晶层；偏振器，附着在液晶显示器的上下表面上；其中液晶显示元件至少设置在液晶显示元件和偏振片之间的上表面或下表面上的一个位置，并垂直于液晶和偏振片附近的取向膜，并且液晶相板。通过补偿具有与TN模式相反结构的VAC模式的相位延迟，可以解决传统白色反转的问题，可以防止电极（侧电极）的不利影响。

