

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.⁷
 G02F 1/1343

(11) 공개번호 10-2005-0105034
 (43) 공개일자 2005년11월03일

(21) 출원번호 10-2004-0030758
 (22) 출원일자 2004년04월30일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이상민
 서울특별시마포구공덕1동111-40

(74) 대리인 박장원

심사청구 : 없음

(54) 횡전계모드 액정표시소자

요약

본 발명의 횡전계모드 액정표시소자는 편광상태의 변환에 의한 광누설에 기인하는 대조비의 저하를 방지하기 위한 것으로, 제1기판 및 제2기판과, 상기 제1기판에 형성되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 케이트라인 및 데이터라인과, 제1기판의 각 화소내에 배치된 스위칭소자와, 제1기판의 각 화소내에 배열되어 횡전계를 생성하는 적어도 한쌍의 제1전극 및 제2전극과, 상기 제2기판에 형성되며 열경화성수지로 이루어진 오버코트층과, 상기 제1기판 및 제2기판 사이에 형성된 액정층으로 구성된다.

대표도

도 2

색인어

횡전계모드, 오버코트층, 열경화성수지, 선편광, 블랙상태, 대조비

명세서

도면의 간단한 설명

도 1(a)은 종래 횡전계모드 액정표시소자의 구조를 나타내는 평면도.

도 1(b)는 도 1(a)의 I-I'선 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 횡전계모드 액정표시소자의 구조를 나타내는 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

101 : 액정패널 105 : 공통전극

107 : 화소전극 111 : 게이트전극

112 : 반도체층 113 : 소스전극

114 : 드레인전극 120,130 : 기판

122 : 게이트절연층 124 : 보호층

134 : 컬러필터층 136 : 오버코트층

140 : 액정층 151,153 : 편광판

160a,160b,160c : 광

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 횡전계모드 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 기판의 평탄성을 향상시키는 오버코트층을 열경화성수지로 형성하여 오버코트층을 투과하는 편광된 광의 누설에 의한 대조비(contrast ratio)의 저하를 방지할 수 있는 횡전계모드 액정표시소자에 관한 것이다.

근래, 핸드폰(Mobile Phone), PDA(Personal Data Assistants), 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.

이러한 액정표시소자는 액정분자의 배열에 따라 다양한 표시모드가 존재하지만, 현재에는 흑백표시가 용이하고 응답속도가 빠르며 구동전압이 낮다는 장점 때문에 주로 TN모드의 액정표시소자가 사용되고 있다. 이러한 TN모드 액정표시소자에서는 기판과 수평하게 배향된 액정분자가 전압이 인가될 때 기판과 거의 수직으로 배향된다. 따라서, 액정분자의 굴절률 이방성(refractive anisotropy)에 의해 전압의 인가시 시야각이 좁아진다는 문제가 있었다.

이러한 시야각문제를 해결하기 위해, 근래 광시야각특성(wide viewing angle characteristic)을 갖는 각종 모드의 액정표시소자가 제안되고 있지만, 그중에서도 횡전계모드(In Plane Switching Mode)의 액정표시소자가 실제 양산에 적용되어 생산되고 있다. 상기 IPS모드 액정표시소자는 화소내에 평행으로 배열된 적어도 한쌍의 전극을 형성하여 기판과 실질적으로 평행한 횡전계를 형성함으로써 액정분자를 평면상으로 배향시키는 것이다.

도 1은 상기한 IPS모드 액정표시소자의 구조를 나타내는 도면으로, 도 1(a)는 평면도이고 도 1(b)는 도 1(a)의 I-I'선 단면도로서 화소의 구조를 나타내는 도면이다.

도면에 도시된 바와 같이, 액정패널(1)의 화소는 종횡으로 배치된 게이트라인(3) 및 데이터라인(4)에 의해 정의된다. 도면에는 비록 (n,m)번 째의 화소만을 도시하고 있지만 실제의 액정패널(1)에는 상기한 게이트라인(3)과 데이터라인(4)이 각각 N(>n)개 및 M(>m)개 배치되어 액정패널(1) 전체에 걸쳐서 N×M개의 화소를 형성한다. 상기 화소내의 게이트라인(3)과 데이터라인(4)의 교차영역에는 박막트랜지스터(10)가 형성되어 있다. 상기 박막트랜지스터(10)는 게이트라인(3)으로부터 주사신호가 인가되는 게이트전극(11)과, 상기 게이트전극(11) 위에 형성되어 주사신호가 인가됨에 따라 활성화되어 채널층을 형성하는 반도체층(12)과, 상기 반도체층(12) 위에 형성되어 데이터라인(4)을 통해 화상신호가 인가되는 소스전극(13) 및 드레인전극(14)으로 구성되어 외부로부터 입력되는 화상신호를 액정층에 인가한다.

화소내에는 데이터라인(4)과 실질적으로 평행하게 배열된 복수의 공통전극(5)과 화소전극(7)이 배치되어 있다. 또한, 화소의 중간에는 상기 공통전극(5)과 접속되는 공통라인(16)이 배치되어 있으며, 상기 공통라인(16) 위에는 화소전극(7)과 접속되는 화소전극라인(18)이 배치되어 상기 공통라인(16)과 오버랩되어 있다.

상기와 같이 구성된 IPS모드 액정표시소자에서 액정분자는 공통전극(5) 및 화소전극(7)과 실질적으로 평행하게 배향되어 있다. 박막트랜지스터(10)가 작동하여 화소전극(7)에 신호가 인가되면, 공통전극(5)과 화소전극(7) 사이에는 액정패널(1)과 실질적으로 평행한 횡전계가 발생하게 된다. 액정분자는 상기 횡전계를 따라 동일 평면상에서 회전하게 되므로, 액정분자의 굴절률 이방성에 의한 계조반전을 방지할 수 있게 된다.

도 1(b)에 도시된 바와 같이, 제1기판(20) 위에는 복수의 공통전극(5)이 형성되어 있고 상기 제1기판(20) 전체에 걸쳐 게이트절연층(22)이 형성된다. 상기 게이트절연층(22) 위에는 화소전극(7) 및 데이터라인(4)이 형성되어, 상기 공통전극(5)과 화소전극(7) 사이에 횡전계가 발생한다. 또한, 화소전극(7)이 형성된 게이트절연층(22) 전체에 걸쳐 보호층(passivation layer)이 형성된다.

제2기판(30)에는 블랙매트릭스(32)와 컬러필터층(34)이 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(32)는 액정분자가 동작하지 않는 영역으로 광이 누설되는 것을 방지하기 위한 것으로, 도면에 도시한 바와 같이 박막트랜지스터(10) 영역 및 화소와 화소 사이(즉, 데이터라인 및 데이터라인 영역)에 주로 형성된다. 컬러필터층(34)은 R(Red), B(Blue), G(Green)로 구성되어 실제 컬러를 구현하기 위한 것이다. 상기 컬러필터층(34) 위에는 기판(30)을 평탄화하기 위한 오버코트층(overcoat layer;36)이 형성된다.

제1기판(20) 및 제2기판(30) 사이에는 액정층(40)이 형성되어 IPS모드 액정표시소자가 완성된다.

상기한 바와 같이 구성된 IPS모드 액정표시소자에서는 화소전극(7)에 신호가 인가됨에 따라 액정층(40)에 횡전계가 형성되어 액정분자가 동일 평면상에서 구동하여 제1기판(20)의 후면, 즉 제1기판(20)의 하부에 장착된 백라이트(back light; 도면표시하지 않음)로부터 입사되는 광의 투과율이 변화됨으로써 원하는 화상을 표시하게 된다.

그런데, 상기와 같은 구조의 IPS모드 액정표시소자에서는 다음과 같은 문제가 발생한다.

일반적으로 컬러필터층(34)위에 형성되어 제2기판(30)의 단차를 제거하는 오버코트층(36)은 광경화성수지로 이루어진다. 따라서, 오버코트층(36)은 광경화성수지를 적층한 후 노광공정을 진행함으로써 형성되는 것이다. 한편, 광경화성수지는 통상적으로 Si화합물이나 아크릴수지, 용매 등으로 이루어질 뿐만 아니라 광경화를 실행하기 위한 아크릴단량체와 같은 반응촉진제나 광개시제 등의 첨가물이 포함된다. 따라서, 광경화시 오버코트층(36) 내부에는 미경화된 첨가물인 반응촉진제와 광개시제가 남아 있게 되는데, 이러한 반응촉진제와 광개시제는 액정층(40)을 투과하는 광을 산란시켜 투과되는 광의 편광상태를 변환시킨다. 다시 말해서, 백라이트로부터 방출된 광은 제1편광판에 의해 선형 편광되어 제1기판(20)을 통해 액정층(40)으로 입사되는데, 상기 반응촉진제와 광개시제는 입사된 광의 선형 편광상태를 깨지게 하므로(예를 들어, 선형편광된 광이 타원편광상태로 변환되므로), 액정층(40)을 투과하는 광이 제2기판(30)의 외부에 부착된 제2편광판(도면표시하지 않음)에 의해 완전히 차단되지 않고(노멀리블랙모드normally block mode), 일부의 광이 제2편광판을 통해 누설된다. 이러한 광의 누설은 액정표시소자의 대조비를 저하시켜 액정표시소자의 중요한 불량원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 오버코트층을 열경화성수지로 형성하여 오버코트층을 투과하는 광의 편광상태를 변화시키지 않음으로써 대조비를 향상시킬 수 있는 횡전계모드 액정표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 횡전계모드 액정표시소자는 제1기판 및 제2기판, 상기 제1기판에 형성되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인, 제1기판의 각 화소내에 배치된 스위칭소자, 제1기판의 각 화소내에 배열되어 횡전계를 생성하는 적어도 한쌍의 전극, 상기 제2기판에 형성된 오버코트층, 상기 제1기판 및 제2기판 사이에 형성된 액정층으로 구성되며, 상기 오버코트층은 액정층을 투과하는 광의 편광상태를 변화시키지 않고 그대로 투과시키는 것을 특징으로 한다.

제1기판 및 제2기판에는 각각 편광방향이 서로 수직인 제1편광판 및 제2편광판이 설치되므로, 상기 액정층을 투과하는 광은 선편광된 광이 상기 제2편광판에 의해 완전히 차단되어 블랙상태가 그대로 유지되어 액정표시소자의 대조비가 향상된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에서는 입사되는 광의 편광상태가 변하지 않는 오버코트층을 구비한 IPS모드 액정표시소자를 제공한다. 오버코트층을 투과하는 광의 편광상태는 경화시 오버코트층에 남아 있는 미경화된 광개시제와 반응촉진제에 의해 변화하므로, 경화후에도 광개시제와 반응촉진제가 남아 있지 않는 물질을 오버코트층으로 사용하면 광의 편광상태가 변하지 않을 것이다.

본 발명에서는 열경화성수지를 오버코트층으로 사용한다. 열경화성수지는 통상적으로 실리콘화합물, 아크릴수지, 에폭시단량체 및 용매로 이루어져 있다. 일반적으로 종래 사용되던 광경화성수지에는 광개시제와 반응촉진제와 같이 경화후에도 남게 되는 잔류물이 존재하지만, 열경화성수지에는 경화후에 잔류되는 물질이 포함되어 있지 않다. 따라서, 열경화성수지가 경화된 오버코트층에서는 잔류물에 의한 입사광의 산란이 발생하지 않으며, 그 결과 입사되는 광의 편광상태가 변하지 않게 된다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 IPS모드 액정표시소자를 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 IPS모드 액정표시소자의 구조를 나타내는 단면도서, 도면에는 박막트랜지스터와 화소가 표시되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제1기판(120) 위에는 게이트전극(111)이 형성되어 있으며, 상기 제1기판(120) 전체에 걸쳐 게이트절연층(122)이 적층되어 있다. 상기 게이트절연층(122) 위에는 반도체층(112)이 형성되어 있으며, 그 위에 소스전극(113) 및 드레인전극(114)이 형성되어 있다. 또한, 상기 제1기판(120) 전체에 걸쳐 보호층(124)이 형성되어 있다.

또한, 상기 제1기판(120) 위에는 복수의 공통전극(105)이 형성되어 있고 보호층(124) 위에는 복수의 화소전극(107)이 형성되어, 상기 공통전극(105)과 화소전극(107) 사이에 횡전계가 형성된다. 이때, 데이터라인(104)은 게이트절연층(122) 위에 형성된다. 공통전극(105)은 박막트랜지스터의 게이트전극(111)과 동일한 공정에 의해 동일한 금속으로 이루어지며, 상기 화소전극(107)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 도전물질로 이루어진다.

제2기판(130)에는 블랙매트릭스(132)와 컬러필터층(134)이 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(132)는 액정분자가 동작하지 않는 영역으로 광이 누설되는 것을 방지하기 위한 것으로, 도면에 도시한 바와 같이 박막트랜지스터 영역 및 화소와 화소 사이(즉, 게이트라인 및 데이터라인 영역)에 주로 형성된다. 컬러필터층(134)은 R(Red), B(Blue), G(Green)로 구성되어 실제 컬러를 구현하기 위한 것이다.

상기 컬러필터층(134) 위에는 오버코트층(136)이 형성된다. 상기 오버코트층(136)은 컬러필터층(134)을 보호할 뿐만 아니라 단차를 제거하여 제2기판(130)을 평탄성을 향상시키기 위한 것으로, 주로 열경화성수지로 이루어진다. 상기 열경화성수지는 실리콘화합물, 아크릴수지, 에폭시단량체 및 용매로 이루어지는데, 블랙매트릭스(132) 및 컬러필터층(134) 위에 도포된 후 열이 인가됨에 따라 경화된다.

일반적으로 열경화성수지는 광경화수지와는 달리 경화를 개시하기 위한 개시제나 경화를 촉진하기 위한 촉진제와 같은 첨가물이 필요없게 되므로, 열경화시 열경화성수지내에는 미경화된 개시제나 촉진제와 같은 잔류물이 남아 있지 않게 된다. 따라서, 상기 오버코트층(136)으로 입사된 광은 산란과 같은 왜란없이 그대로 오버코트층(136)을 투과하게 된다. 이것은 오버코트층(136)으로 편광된 광이 입사되는 경우 산란과 같은 왜란에 의한 편광상태의 변환없이 최초의 편광상태(즉, 선편광상태)로 광이 오버코트층(135)을 투과하는 것을 의미한다.

상기 제1기판(120) 및 제2기판(130) 사이에는 액정층(140)이 형성되어 액정패널(101)이 완성된다. 상기와 같이 구성된 액정패널(101)의 상하부, 즉 제1기판(120) 및 제2기판(130)의 외부에는 광을 편광시키기 위한 제1편광판(151) 및 제2편광판(153)이 부착된다.

도면표시하지 않은 백라이트로부터 발광된 광(160a)은 액정패널(101)의 하부에 위치하는 제1편광판(151)에 의해 선형 편광되어 액정패널(101)로 입사된다. 화소전극(107)에 신호가 인가되지 않아 공통전극(105)과 화소전극(107) 사이에 횡전계가 형성되지 않는 경우, 액정패널(101)로 입사된 선편광된 광(160b)은 액정층(140)을 투과하면서 그대로 선편광상태를 유지한 상태에서 오버코트층(136)으로 입사된다.

상술한 바와 같이, 열경화성수지로 이루어진 오버코트층(136)에는 입사되는 광을 산란시키는 잔류물이 포함되어 있지 않기 때문에, 오버코트층(136)을 투과한 광(160c)은 제1편광판(151)을 투과한 선편광상태를 그대로 유지된 상태(즉, 동일한 선편광방향을 유지한 상태)에서 제2편광판(153)으로 입사된다.

한편, 제2편광판(153)의 편광방향은 제1편광판(151)의 편광방향과는 수직이다. 따라서, 상기 액정패널(101)을 투과한 광(160c)은 제2편광판(153)에 의해 차단되어 제2편광판(153)을 투과하지 못하게 된다. 이때, 상기 액정패널(101)을 투과한 광은 제1편광판(151)에 의해 결정된 편광방향이 그대로 유지되므로, 제2편광판(153)이 편광방향과는 완전한 수직을 이루며, 그 결과 상기 제2편광판(153)에 의해 광이 완전히 차단된다.

이와 같이, 본 발명에서는 액정표시소자의 블랙상태에서 광이 전혀 누설되지 않고 화면이 블랙상태를 유지하므로, 대조비가 향상된다.

한편, 상기한 설명에서는 특정한 구조의 IPS모드 액정표시소자를 설명했지만, 본 발명이 이러한 특정구조의 IPS모드 액정표시소자에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 화소전극이 박막트랜지스터의 소스전극 및 드레인전극과 동일한 금속으로 게이트절연층 위에 형성되는 구조의 IPS모드 액정표시소자나 공통전극과 화소전극이 투명한 도전물질로 형성되어 동일한 층(예를 들어, 보호층)에 배치되는 IPS모드 액정표시소자도 본 발명에 적용될 수 있을 것이다. 또한, 공통전극과 화소전극이 지그재그형태로 형성되어 복수의 도메인(domain)을 형성하는 IPS모드 액정표시소자 역시 본 발명에 훌륭하게 적용될 수 있을 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 횡전계모드 액정표시소자에서는 기판을 평탄화하고 컬러필터층을 보호하는 오버코트층이 열경화성수지로 이루어져 있으므로, 오버코트층으로 입사되는 광이 산란되지 않는다. 따라서, 제1편광판에서 선편광되어 액정층을 투과한 광은 그 편광상태가 그대로 유지된 상태로 상기 오버코트층을 투과한 후 제2편광판에서 완전히 차단되어 블랙상태를 유지하게 되며, 그 결과 액정표시소자의 대조비가 향상된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1기판 및 제2기판;

상기 제1기판에 형성되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인;

제1기판의 각 화소내에 배치된 스위칭소자;

제1기판의 각 화소내에 배열되어 횡전계를 생성하는 적어도 한쌍의 제1전극 및 제2전극;

상기 제2기판에 형성되며 열경화성수지로 이루어진 오버코트층; 및

상기 제1기판 및 제2기판 사이에 형성된 액정층으로 구성된 횡전계모드 액정표시소자.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 열경화성수지는 실리콘화합물, 아크릴수지, 에폭시단량체 및 용매로 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 스위칭소자는 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 박막트랜지스터는,

제1기판위에 형성된 게이트전극;

상기 게이트전극이 형성된 제1기판 전체에 걸쳐 적층된 절연층;

상기 절연층 위에 형성된 반도체층;

상기 반도체층 위에 형성된 소스전극 및 드레인전극; 및

상기 소스전극 및 드레인전극이 형성된 제1기판 전체에 걸쳐 적층된 보호층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제2기판에 형성되어 화상 비표시영역으로 광이 투과하는 것을 차단하는 블랙매트릭스; 및

상기 제2기판에 형성되어 컬러를 구현하는 컬러필터층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

청구항 6.

제1기판 및 제2기판;

상기 제1기판에 형성되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인;

제1기판의 각 화소내에 배치된 스위칭소자;

제1기판의 각 화소내에 배열되어 횡전계를 생성하는 적어도 한쌍의 전극;

상기 제2기판에 형성된 오버코트층; 및

상기 제1기판 및 제2기판 사이에 형성된 액정층으로 구성되며,

상기 오버코트층은 액정층을 투과하는 광의 편광상태를 변화시키지 않고 그대로 투과시키는 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 제1기판에 부착된 제1편광판; 및

제2기판에 부착된 제2편광판을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

청구항 8.

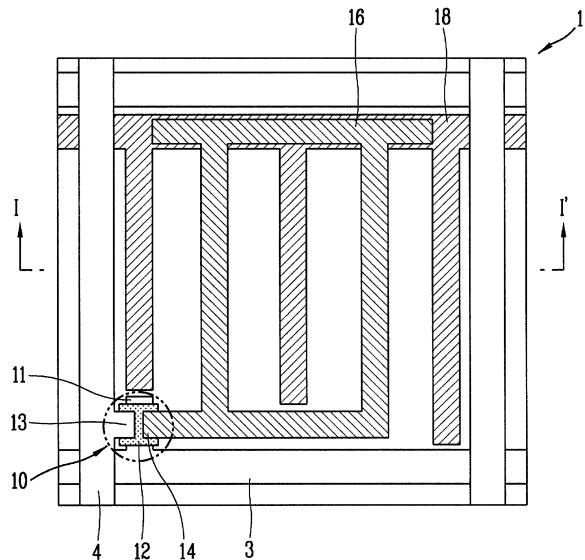
제6항에 있어서, 상기 액정층을 투과하는 광은 선편광된 광인 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

청구항 9.

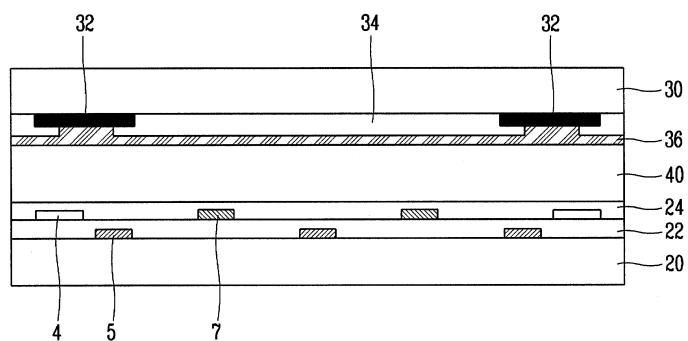
제7항에 있어서, 상기 제1편광판 및 제2편광판의 편광방향은 수직으로 이루어져, 오버코트층을 투과하는 광이 제2편광판에 의해 완전히 차단되는 것을 특징으로 하는 횡전계모드 액정표시소자.

도면

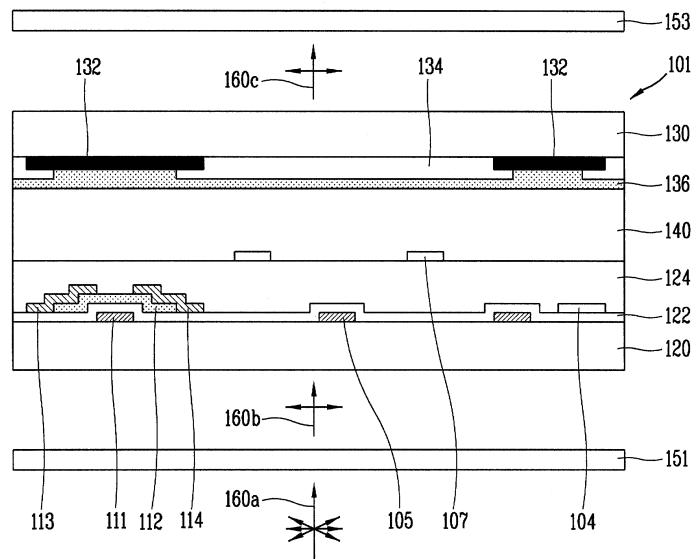
도면1a



도면1b



도면2



专利名称(译)	横向电场模式液晶显示元件		
公开(公告)号	KR1020050105034A	公开(公告)日	2005-11-03
申请号	KR1020040030758	申请日	2004-04-30
[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		
发明人	LEE,SANGMIN		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	B08B9/04 E03C1/14 E03C1/23 E03C1/2302 E03C1/302 E03C2001/2311		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的横向电场模式液晶显示元件用于防止由于偏振态转换引起的光泄漏引起的对比度降低，并且包括第一基板和第二基板以及形成在第一基板上的多个像素设置在第一基板的每个像素中的开关元件，如权利要求之间的至少一对第一电极的mitje第二电极，形成在第二基板上，由热固性树脂制成的保护层，和在第一基板和第二基板，以产生横向电场上被布置在所述第一基板的各像素并且在其上形成液晶层。2 指数方面 横向电场模式，外涂层，热固性树脂，黑州，

