



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0107286
(43) 공개일자 2007년11월07일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0039588

(22) 출원일자 2006년05월02일

심사청구일자 2006년05월02일

(71) 출원인

엘지.필립스 엘시디 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

이상엽

경기 의왕시 내손동 646 대우사원주택 57-302

정영식

서울 강남구 논현2동 218-14 우영빌라 301호

(74) 대리인

김용인, 심창섭

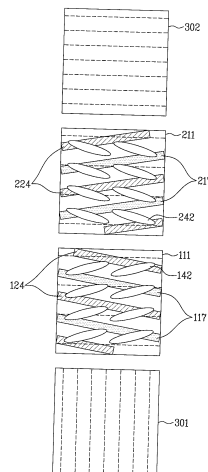
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 횡전계방식 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 대향하는 기판과 그 사이에 개재된 액정층으로 구성되는 각각의 상,하부 액정셀을 겹쳐지도록 부착하는 경우, 상기 상,하부 액정셀의 전극 방향이 서로 엇갈리도록 부착함으로써 보다 넓은 광시야각을 얻고, 컬러쉬프트 현상을 방지하고자 하는 횡전계방식 액정표시소자에 관한 것으로서, 대향합착되고 그 사이에 제 1 액정층이 개재된 제 1 상,하부 기판과 상기 제 1 하부기판에 서로 평행하는 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극이 구비되는 제 1 액정셀과, 대향합착되고 그 사이에 제 2 액정층이 개재된 제 2 상,하부 기판과 상기 제 2 하부기판에 서로 평행하고 상기 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극과 대칭구조를 이루는 제 2 화소전극 및 제 2 공통전극이 구비되는 제 2 액정셀과, 상기 제 1, 제 2 액정셀을 서로 부착시키는 접착제와, 상기 제 1 액정셀 및 제 2 액정셀의 외측면에 그 편광축이 서로 수직하도록 부착되는 제 1, 제 2 편광판을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도8



특허청구의 범위

청구항 1

대향합착되고 그 사이에 제 1 액정층이 개재된 제 1 상,하부 기판과 상기 제 1 하부기판 상에서 서로 평행하는 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극이 구비되는 제 1 액정셀과,

대향합착되고 그 사이에 제 2 액정층이 개재된 제 2 상,하부 기판과 상기 제 2 하부기판 상에서 서로 평행하고 상기 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극과 대칭구조를 이루는 제 2 화소전극 및 제 2 공통전극이 구비되는 제 2 액정셀과,

상기 제 1 액정셀의 제 1 상부기판과 제 2 액정셀의 제 2 하부기판 상에 구비되는 접착제를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 액정셀의 제 1 하부기판 외측면에 부착되는 제 1 편광판과, 상기 제 2 액정셀의 제 2 상부기판 외측면에 부착되는 제 2 편광판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 접착제는 상기 제 1 액정셀과 제 2 액정셀의 가장자리에 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 액정층의 러빙방향과 제 2 액정층의 러빙방향이 서로 동일한 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 액정층은 러빙방향으로부터 최고 22.5도 구동하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극은 상기 러빙방향을 기준으로 상기 제 2 화소전극 및 제 2 공통전극과 서로 대칭되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 화소전극 및 제 1, 제 2 공통전극은 러빙방향으로부터 20도 각도방향으로 배열되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 액정층은 $\lambda/2$ 의 위상지연을 가지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 액정셀과 제 2 액정셀은 개별적으로 구동하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 액정셀에 인가되는 신호와 제 2 액정셀에 인가되는 신호를 동기화시켜 제 1 ,제 2 액정셀에 같은 신호가 인가되도록 하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 액정셀 및 제 2 액정셀은 하나의 타이밍 컨트롤러를 공유하는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 액정셀에 정(+) 또는 부(-)중 어느 한 극성의 데이터 신호가 인가되는 동안, 제 2 액정셀에는 그와 반대되는 극성의 데이터 신호가 인가되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 액정셀의 드라이브 IC와 제 2 액정셀의 드라이브 IC는 동일한 인쇄회로기판에 연결되거나 또는 서로 다른 인쇄회로기판에 연결되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <18> 본 발명은 액정표시소자(LCD ; Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로, 특히 광시야각을 구현하고 컬러 쉬프트를 방지하고자 하는 횡전계방식 액정표시소자에 관한 것이다.
- <19> 평판표시소자로서 최근 각광받고 있는 액정표시소자는 콘트라스트 비(contrast ratio)가 크고, 계조 표시나 동화상 표시에 적합하며 전력소비가 작다는 장점 때문에 활발한 연구가 이루어지고 있다.
- <20> 특히, 얇은 두께로 제작될 수 있어 장치 벽걸이 TV와 같은 초박형(超薄形) 표시장치로 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 무게가 가볍고, 전력소비도 CRT 브라운관에 비해 상당히 적어 배터리로 동작하는 노트북 컴퓨터의 디스플레이로 사용되는 등, 차세대 표시장치로서 각광을 받고 있다. 또한, 소형 패널로 제작되어 휴대폰 디스플레이로도 사용되고 있어 그 활용이 다양하다.
- <21> 이러한 액정표시소자는 액정의 성질과 패턴의 구조에 따라서 여러 가지 다양한 모드가 있다.
- <22> 구체적으로, 액정 방향자가 90도 트위스트 되도록 배열한 후 전압을 가하여 액정 방향자를 제어하는 TN 모드(Twisted Nematic Mode)와, 한 화소를 여러 도메인으로 나눠 각각의 도메인의 주시야각 방향을 달리하여 광시야각을 구현하는 멀티도메인 모드(Multi-Domain Mode)와, 보상필름을 기판 외주면에 부착하여 빛의 진행방향에 따른 빛의 위상변화를 보상하는 OCB 모드(Optically Compensated Birefringence Mode)와, 한 기판 상에 두개의 전극을 형성하여 액정의 방향자가 배향막의 나란한 평면에서 꼬이게 하는 횡전계방식(In-Plane Switching Mode)과, 네가티브형 액정과 수직배향막을 이용하여 액정 분자의 장축이 배향막 평면에 수직 배열되도록 하는 VA 모드(Vertical Alignment) 등 다양하다.

- <23> 이중, 상기 횡전계방식 액정표시소자는 통상, 서로 대향 배치되어 그 사이에 액정층을 구비한 컬러필터층 어레이 기관과 박막트랜지스터 어레이 기관으로 구성되는데, 액정층이 횡전계에 의해 수평 스위칭하므로 소자의 시야각이 우수해진다.
- <24> 그러나, 액정 분자의 고유 특성 때문에 액정의 분자배열을 제어하는 데 시간지연이 수반됨과 아울러 프레임 변환속도에 비해 액정분자의 응답속도가 떨어지게 된다. 이는 동화상을 구현할 시 화면의 윤곽을 흐리게 하거나 화질을 떨어뜨리는 주요한 원인으로 작용하게 된다.
- <25> 이하, 도면을 참조하여 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- <26> 도 1은 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자의 박막트랜지스터 어레이 기관의 평면도이고, 도 2 및 도 3은 전압 무인가시 및 인가시에서의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도이다.
- <27> 일반적인 횡전계방식 액정표시소자는 컬러필터층이 구비된 컬러필터층 어레이 기관과 박막트랜지스터가 구비된 박막트랜지스터 어레이 기관과 두 기관 사이에 개재된 액정층으로 구성되는 상기 액정층의 초기배향 방향을 결정하기 위한 두 기관의 내측면에 배향막을 구비한다.
- <28> 구체적으로, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관 상에는, 도 1에 도시된 바와 같이, 기관 상에 일방향으로 배열되는 게이트 배선(12)과 화소영역을 정의하기 위하여 상기 게이트 배선(12)에 수직인 방향으로 배열되는 데이터 배선(15)과, 상기 게이트 배선(12) 및 데이터 배선(15)의 교차 부위에 배치된 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 게이트 배선(12)과 평행하도록 화소 내에 배치된 공통배선(25)과, 상기 공통배선(25)에서 분기되는 다수개의 공통전극(24)과, 상기 박막트랜지스터(TFT)에 연결되어 상기 공통전극(24) 사이에서 상기 공통전극에 평행하는 다수개의 화소 전극(17)이 구비되어 있다.
- <29> 상기 게이트 배선(12)을 포함한 전면에는 게이트절연막(도시하지 않음)이 더 구비되고, 상기 데이터 배선(15)을 포함한 전면에는 보호막(도시하지 않음)이 더 구비된다.
- <30> 이 때, 상기 공통배선(25) 및 공통전극(24)은 일체형으로 형성되고, 상기 게이트 배선(12) 및 박막트랜지스터(TFT)의 게이트 전극도 일체로 형성되며, 이러한 공통배선(25), 공통전극(24), 게이트 배선(12) 및 게이트 전극은 저저항 금속을 사용하여 동일층에서 일괄적으로 형성한다.
- <31> 그리고, 상기 화소전극(17)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명도전성 금속을 재료로 사용하여 상기 공통전극(24)과 엇갈리게 교차할 수 있도록 다수개의 분기 형태로 형성되며, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 접촉되어 전압을 인가받는다.
- <32> 상기 박막트랜지스터 어레이 기관에 대향하도록 컬러필터층 어레이 기관이 대향합착되는데, 상기 기관 사이에는 액정층이 구비되어 액정표시소자가 완성된다.
- <33> 그리고, 상기 두 기관의 외주면에는 편광축이 서로 직교하는 제 1, 제 2 편광판을 부착하고, 두 기관의 내측면에는 배향막을 더 구비한다. 상기 배향막의 러빙방향은 어느 한 편광판의 편광축과 나란하게 되어 흑색바탕모드(normally black mode)가 되게 한다.
- <34> 이와같이 구성된 횡전계방식 액정표시소자는 공통전극(24)에 0V를 걸어주고 화소 전극(17)에 5V를 걸어주면 두 전극 사이에 횡전계가 형성되는데, 이러한 횡전계와 나란하게 액정분자 장축이 배열된다. 만일, 액정의 유전율이 방향성이 음이면 액정분자의 단축이 전기장에 나란하게 배열된다.
- <35> 구체적으로, 액정표시소자에 전압을 인가하지 않으면, 도 2에 도시된 바와 같이, 액정분자(32)가 초기 배향방향으로 배열되어 빛이 편광판의 투과축을 통과하지 못하여 블랙(black) 상태를 표시하고, 소자에 전압을 인가하면, 도 3에 도시된 바와 같이, 액정분자(32)가 편광판의 투과축과 45도 되는 방향으로 배열되어 빛이 투과되는 것에 의해 화이트(white) 상태를 표시한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <36> 이하, 종래기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자에 대한 문제점을 살펴보면 다음과 같다.
- <37> 즉, 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자는 횡전계에 의해 액정분자가 일방향으로만 회전하는데, 그로 인해 일방향에서의 시야각은 우수하나 다른 방향에서의 시야각은 떨어져 광시야각을 구현하는데 한계가 있었다.
- <38> 또한, 백색이 디스플레이 되어야 할 경우에 있어서, 액정분자들이 일괄적으로 일 방향으로만 배열되므로 액정분자의 단축방향으로 바라보게 되면 화면은 노란색을 띠게 되고, 장축방향을 보게되면 화면은 파란색을 띠게 되어

컬러 쉬프트(color shift)가 발생하는 문제점이 있었다.

<39> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 대향하는 기관과 그 사이에 개재된 액정층으로 구성되는 각각의 상,하부 액정셀을 겹쳐서 하나의 액정표시소자를 구성하는 것을 특징으로 하며, 특히 상기 상부 액정셀의 전극 방향과 하부 액정셀의 전극 방향이 서로 엇갈리도록 부착함으로써 보다 넓은 광시야각을 얻고 컬러쉬프트 현상을 방지하고자 하는 횡전계방식 액정표시소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<40> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자는 대향합착되고 그 사이에 제 1 액정층이 개재된 제 1 상,하부 기관과 상기 제 1 하부기관 상에서 서로 평행하는 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극이 구비되는 제 1 액정셀과, 대향합착되고 그 사이에 제 2 액정층이 개재된 제 2 상,하부 기관과 상기 제 2 하부기관 상에서 서로 평행하고 상기 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극과 대칭구조를 이루는 제 2 화소전극 및 제 2 공통전극이 구비되는 제 2 액정셀과, 상기 제 1, 제 2 액정셀을 서로 부착시키는 접착제와, 상기 제 1 액정셀 및 제 2 액정셀의 외측면에 그 편광축이 서로 수직하도록 부착되는 제 1, 제 2 편광판을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

<41> 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시소자에 관해 구체적으로 서술하면 다음과 같다.

<42> 도 4는 본 발명에 의한 액정표시소자의 구성도이고, 도 5는 본 발명에 의한 제 1 액정셀에서의 화소영역을 나타낸 평면도이며, 도 6은 본 발명에 의한 제 2 액정셀에서의 화소영역을 나타낸 평면도이다.

<43> 그리고, 도 7 및 도 8은 전압 무인가시 및 인가시에서의 본 발명에 의한 액정배열을 나타낸 평면도이고, 도 9a 및 도 9b는 본 발명에 의한 제 1 액정셀 및 제 2 액정셀에서의 광경로를 나타낸 도면이다.

<44> 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시소자는, 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 방향의 횡전계에 의해 구동되는 제 1 액정층을 포함하는 제 1 액정셀(111)과, 상기 제 1 방향과 대칭되는 제 2 방향의 횡전계에 의해 상기 제 1 액정층과 대칭되는 방향으로 구동되는 제 2 액정층을 포함하는 제 2 액정셀(211)과, 서로 오버랩되는 제 1, 제 2 액정셀을 서로 부착시키는 접착제(도시하지 않음)로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<45> 상기 접착제는 제 1, 제 2 액정셀 사이의 전면에 형성하여도 무방하지만, 접착제에 의해 광투과율이 저하될 수 있으므로, 상기 제 1 액정셀과 제 2 액정셀의 가장자리에 형성하는 것이 보다 바람직할 것이다. 이때, 접착제로서 기관 부착시 사용되는 씨일제를 사용할 수 있다.

<46> 이때, 상기 제 1 액정셀은 씨일제에 의해 서로 대향합착된 제 1 상,하부 기관과, 두 기관 사이에 개재되어 HWP(Half Wave Plate) 역할을 하기 위해 $\lambda/2$ 만큼 위상지연된 제 1 액정층으로 구성되는바, 상기 제 1 액정층을 구동시키기 위해서 제 1 하부기관 상에 제 1 공통전극과 제 1 화소전극을 구비한다.

<47> 구체적으로, 제 1 액정셀의 제 1 하부기관 상에는, 도 5에 도시된 바와 같이, 수직 교차되어 화소영역을 정의하는 제 1 게이트 배선(112) 및 제 1 데이터 배선(115)과, 상기 두 배선의 교차 부위에 배치되는 제 1 박막트랜지스터와, 상기 제 1 박막트랜지스터(TFT1)에 연결되는 다수개의 제 1 화소전극(117)과, 상기 제 1 게이트 배선(112)과 평행하는 제 1 공통배선(125)과, 상기 제 1 공통배선(125)에서 분기되어 상기 화소전극과 교번형성되어 제 1 방향의 횡전계를 형성하는 제 1 공통전극(124)이 구비되어 있다.

<48> 그리고, 상기 제 2 액정셀은 씨일제에 의해 서로 대향합착된 제 2 상,하부 기관과, 두 기관 사이에 개재되어 $\lambda/2$ 만큼 위상지연됨으로써 HWP 역할을 하는 제 2 액정층으로 구성되는바, 상기 제 2 액정층을 구동시키기 위해서 제 2 하부기관 상에 제 2 공통전극과 제 2 화소전극을 구비한다.

<49> 구체적으로, 제 2 액정셀의 제 2 하부기관 상에는, 도 6에 도시된 바와 같이, 수직 교차되어 화소영역을 정의하는 제 2 게이트 배선(212) 및 제 2 데이터 배선(215)과, 상기 두 배선의 교차 부위에 배치되는 제 2 박막트랜지스터와, 상기 제 2 박막트랜지스터(TFT2)에 연결되는 다수개의 제 2 화소전극(217)과, 상기 제 2 게이트 배선(212)과 평행하는 제 2 공통배선(225)과, 상기 제 2 공통배선(225)에서 분기되어 상기 화소전극과 교번형성되어 제 2 방향의 횡전계를 형성하는 제 2 공통전극(224)이 구비되어 있다.

<50> 이때, 도 5 및 도 6에서, 제 1 화소전극(117)과 제 1 공통전극(124)은 게이트 배선 방향을 기준으로 $-a$ 도(ex, -20 도) 방향으로 배열되고, 제 2 화소전극(217)과 제 2 공통전극(224)은 게이트 배선 방향을 기준으로 $+a$ 도(ex, $+20$ 도) 방향으로 배열되도록 형성하여, 상기 게이트 배선 방향을 기준으로 제 1 화소전극 및 제 1 공통전극이 각각 상기 제 2 화소전극 및 제 2 공통전극에 대칭하도록 형성한다. 따라서, 제 1 화소전극과 제 1 공통전

극 사이에서 형성되는 횡전계 방향과 제 2 화소전극과 제 2 공통전극 사이에서 형성되는 횡전계 방향이 서로 대칭되고, 제 1 액정셀의 액정분자와 제 2 액정셀의 액정분자가 서로 대칭되는 방향으로 배열하게 된다. 이로써 광시야각을 구현할 수 있게 되는 것이다.

- <51> 그리고, 상기 제 1, 제 2 박막트랜지스터는 각각 제 1, 제 2 게이트 배선에서 분기되는 제 1, 제 2 게이트 전극(112a, 212a)과, 절연막을 사이에 두고 상기 제 1, 제 2 게이트 전극 상부에 오버랩되는 제 1, 제 2 반도체층(도시하지 않음)과, 제 1, 제 2 데이터 배선에서 분기되어 반도체층 양 끝에 각각 형성되는 제 1, 제 2 소스 전극(115a, 215a) 및 제 1, 제 2 드레인 전극(115b, 215b)의 적층막으로 구성된다.
- <52> 여기서, 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 액정셀(111)의 제 1 게이트 배선의 끝단에 제 1 게이트 드라이브 IC(132)를 연결하고 제 1 데이터 배선의 끝단에 제 1 데이터 드라이브 IC(135)를 연결하며, 제 2 액정셀(211)의 제 2 게이트 배선의 끝단에 제 2 게이트 드라이브 IC(232)를 연결하고 제 2 데이터 배선의 끝단에 제 2 데이터 드라이브 IC(235)를 연결한다.
- <53> 이때, 상기 제 1 액정셀의 드라이브 IC와 제 2 액정셀의 드라이브 IC는 동일한 인쇄회로기판(PCB, Printed Circuit Board)에 연결하거나 또는 서로 다른 인쇄회로기판에 연결하여 상기 제 1 액정셀(111)과 제 2 액정셀(211)을 개별적으로 능동구동시키는데, 두 경우 모두 제 1 액정셀에 인가되는 신호와 제 2 액정셀에 인가되는 신호를 동기화시켜 제 1, 제 2 액정셀에 같은 신호가 동시에 인가되도록 한다.
- <54> 즉, 제 1 액정셀에 연결되는 드라이브 IC와 제 2 액정셀에 연결되는 드라이브 IC에 서로 연동되는 신호를 인가하기 위해 동일한 타이밍 컨트롤러(도시하지 않음)를 사용한다. 상기 타이밍 컨트롤러에서, 도시하지 않은 디지털 비디오 카드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터를 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)별로 재정렬하여 제 1, 제 2 데이터 드라이브 IC(135, 235)에 각각 입력한다. 그리고, 자신에게 입력되는 수평 및 수직 동기신호(H, V)와 클럭신호(CLK)를 이용하여 데이터 제어신호(Data Control Signal:DCS)와 게이트 제어신호(Gate Control Signal:GCS)를 발생시켜 제 1, 제 2 데이터 드라이브 IC(135, 235) 및 제 1, 제 2 게이트 드라이브 IC(132, 232)에 일괄 공급한다.
- <55> 구체적으로, 제 1 액정셀의 드라이브 IC와 제 2 액정셀의 드라이브 IC를 탭(TAB) 방식에 의해 인쇄회로기판에 연결하는 경우, 드라이브 IC가 부착된 탭의 일모서리가 인쇄회로기판의 배선에 콘택되도록 하고 반대측의 다른 일모서리가 제 1 액정셀의 배선에 콘택되도록 하는데, 제 1 액정셀의 드라이브 IC가 부착된 탭과 제 2 액정셀의 드라이브 IC가 부착된 탭이 서로 오버랩되어 하나의 인쇄회로기판에 동시에 연결되도록 한다. 이 경우, 제 1 액정셀의 드라이브 IC가 부착된 탭과 제 2 액정셀의 드라이브 IC가 부착된 탭이 서로 관통하여 전기적으로 연결되도록 설계하는데, 제 1 액정셀의 배선과 이에 대응하는 제 2 액정셀의 배선이 서로 연결되도록 탭을 오버랩 및 관통시킨다. 즉, 각각의 드라이브 IC가 부착되고 서로 오버랩되는 제 1 액정셀의 탭과 제 2 액정셀의 탭이 일모서리에서는 전기적으로 연결되어 인쇄회로기판에 부착되고 다른 일모서리에서는 제 1 액정셀의 배선과 제 2 액정셀의 배선에 각각 콘택되도록 하는 것이다. 따라서, 동일한 타이밍 컨트롤러에서 제공되는 동일한 신호가 제 1 액정셀에 인가됨과 동시에 제 2 액정셀에도 인가된다.
- <56> 상기과 같은 방법 이외에도, 제 1 액정셀에 TAB(Tape Automated Bonding)방식 또는 COG(Chip On Glass)방식 등으로 인쇄회로기판을 부착하여 상기 인쇄회로기판의 타이밍 컨트롤러로부터 각종 신호를 인가받음과 동시에, 제 2 액정셀의 배선에 FPC(Flexible Printed Circuit)를 부착하고 상기 FPC를 상기 타이밍 컨트롤러에 연결하여 제 2 액정셀에도 동일한 신호가 인가되도록 하는 것이다. 이때, 상기 FPC 끝에 커넥터를 부착하여 상기 타이밍 컨트롤러에 접속시키면 된다.
- <57> 상기 두가지 방법의 경우, 하나의 타이밍 컨트롤러로부터 동일한 신호를 제공받는 것을 특징으로 하는데, 다만, 전자의 경우에는 타이밍 컨트롤러로부터 동일한 배선을 통해 동일한 신호가 제 1, 제 2 액정셀에 제공되는 것을 특징으로 하고, 후자의 경우에는 타이밍 컨트롤러로부터 서로 다른 배선을 통해 동일한 신호가 제 1, 제 2 액정셀에 제공되는 것을 특징으로 한다는 점에서 차이가 있다.
- <58> 한편, 제 1 액정셀에 정(+) 극성의 데이터 신호를 인가하면 제 2 액정셀에는 그와 반대되는 부(-) 극성의 데이터 신호를 인가하고, 제 1 액정셀에 부(-) 극성의 데이터 신호를 인가하면 제 2 액정셀에는 그와 반대되는 정(+) 극성의 데이터 신호를 인가함으로써 휘도가 떨리는 플리커(flicker) 현상없이 화상이 표현될 수 있도록 한다.
- <59> 상기 제 1 액정셀 및 제 2 액정셀의 외측면에는 그 편광축이 서로 수직하도록 제 1, 제 2 편광판을 부착시키는데, 제 1 액정셀 상부에 제 2 액정셀을 오버랩시켜 부착시키는 경우, 제 1 편광판은 상기 제 1 액정셀의 제 1

하부기관 외측면에 부착하고 상기 제 2 편광판은 상기 제 2 액정셀의 제 2 상부기관 외측면에 부착한다.

- <60> 제 1 액정셀 및 제 2 액정셀 내부에 형성되어 액정층의 초기배열 방향을 결정짓는 배향막은 일방향으로 러빙되는데, 상기 배향막의 러빙방향이 상기 제 1, 제 2 편광판 중 어느 한 편광판의 편광축과 나란하도록 하여 흑색 바탕모드(normally black mode)가 되게 한다. 이때, 제 1, 제 2 액정셀의 배향막을 동일한 방향으로 러빙처리하여 제 1 액정층과 제 2 액정층의 초기배열 방향이 동일하도록 한다.
- <61> 이와같이 구성된 횡전계방식 액정표시소자의 전압 무인가 또는 인가시에서의 액정분자 구동에 대해 도 7 및 도 8을 참고로 하여 살펴보면 다음과 같다. 이때, 도 7,8의 제 1, 제 2 편광판(301,302)에서의 점선은 편광축 방향을 나타낸 것이고, 제 1, 제 2 액정셀(111,211)에서의 점선은 러빙방향을 나타낸 것이다.
- <62> 먼저, 제 1, 제 2 액정셀(111,211)의 제 1, 제 2 액정분자(142,242)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 배향막의 러빙방향과 동일한 방향으로 초기배향되는데, 제 1 액정셀 하부의 제 1 편광판(301) 편광축이 초기배향방향과 수직인 방향이므로 제 1 편광판을 통과한 빛이 제 1 액정분자(142)를 통과하지 못하여 제 2 편광판(302) 상부에서 블랙 상태를 표시하게 된다.
- <63> 이러한, 액정표시소자에 전압을 인가하면, 도 8에 도시된 바와 같이, 제 1 액정셀(111)에서는 제 1 공통전극(124)과 제 1 화소전극(117) 사이에서 제 1 방향의 횡전계가 형성되어 제 1 액정분자가 제 1 방향으로 구동하고, 제 2 액정셀(211)에서는 제 2 공통전극(224)과 제 2 화소전극(217) 사이에서 제 2 방향의 횡전계가 형성되어 제 2 액정분자가 상기 제 1 방향과 대칭하는 제 2 방향으로 구동하게 된다.
- <64> 이때, 게이트 배선 방향으로 초기배열되어 있던 제 1, 제 2 액정분자(142,242)가 최고 22.5도로 구동할 수 있도록 데이터 전압을 인가한다.
- <65> 이와같이, 제 1, 제 2 액정분자가 서로 대칭되도록 회전하면 제 1 편광판(301)을 통과한 빛이 제 1 액정셀(111,211)을 통과한 후 제 2 편광판(302)을 통과하여 화이트 상태를 표시하게 된다.
- <66> 이하, 도 9a 및 도 9b를 참고로 하여 화이트 상태에서의 광경로를 살펴보면 다음과 같다. 이때, 도 9a는 제 1 액정셀을 통과하는 광의 경로를 설명하기 위한 것이고, 도 9b는 제 2 액정셀을 통과하는 광의 경로를 설명하기 위한 것이다. 그리고, 제 1, 제 2 화소전극(117, 217)은 러빙방향으로부터 각각 +20도, -20도 방향이 되도록 배열하고, 제 1, 제 2 액정분자(142,242)는 $\lambda/2$ 위상지연된 것으로서 횡전계에 의해 러빙방향으로부터 ± 22.5 도 회전하도록 한다. 결국, 횡전계에 의해 스위칭된 제 1 액정분자와 제 2 액정분자는 45도 차이나게 된다.
- <67> 먼저, 도 9a에 도시된 바와 같이, 제 1 편광판(301)의 투과축을 통과한 수직인 빛(입사광)이 67.5도 떨어진 제 1 액정분자(142)를 통과하면 제 1 액정분자가 $\lambda/2$ 위상지연되어 있기 때문에 제 1 액정분자를 중심으로 빛이 대칭이동하므로 결국, 135도 회전한 출사광이 된다.
- <68> 그리고, 제 1 액정셀을 통과하여 135도 회전한 빛(입사광)이, 도 9b에 도시된 바와 같이, 제 2 액정셀의 제 2 액정분자(242)를 통과하게 되면 $\lambda/2$ 위상지연된 제 2 액정분자를 중심으로 빛이 대칭이동하므로 러빙방향의 출사광이 된다. 이와같이, 제 2 액정셀을 통과한 출사광은 제 2 편광판의 편광축을 통과하게 되므로 화이트 상태를 표시할 수 있게 되는 것이다.
- <69> 여기에서, 제 1, 제 2 액정셀의 각 액정분자는 22.5도만 회전하여 화이트 상태를 표시하게 되는데, 종래의 액정분자가 화이트 상태를 표시하기 위해 45도 회전하는 것과 비교하여 각도가 1/2배 작아졌다는 것을 알 수 있다. 따라서, 작아진 회전각도만큼 액정분자를 회전시키기 위한 구동 소비전력을 줄일 수 있게 되고 소자의 응답속도를 향상시킬 수 있게 된다.
- <70> 참고로, 화이트 상태에서 블랙 상태로 화상전환시 두가지 방법을 생각할 수 있는데, 하나는 전압 인가를 중단하여 배향막과 액정분자의 상호인력만으로 액정분자가 초기배향 상태로 복귀되도록 하는 것이고, 다른 하나는 화이트 상태에서보다 높은 전압을 제 1, 제 2 액정셀에 인가하여 액정분자의 회전각이 러빙방향에 대하여 45도가 되도록 하는 것이다.
- <71> 여기서, 전자의 방법은 종래와 동일한 방법으로서, 하기의 수학식 1과 같이, 액정의 폴링타임(τ_f)은 액정의 탄성계수(K) 또는 액정과 배향막의 인력에 의해 액정의 좌우되며 인가되는 전압에 무관한 것임을 알 수 있다.

<72> 수학식 1

$$\tau_f \propto \frac{\gamma d^2}{K}$$

<73>

<74> 여기서, τ_f 는 액정에 인가된 전압이 오프된 후 액정이 탄성 복원력에 의해 원위치로 복원되는 폴링타임(falling time)을, K 는 액정 고유의 탄성계수를 각각 의미한다.

<75> 그러나, 후자의 방법은 전압에 의해 액정분자를 회전시켜 블랙상태를 만드는 것이므로 응답속도가 훨씬 향상될 수 있지만, 액정분자를 러빙방향으로부터 45도 회전시키기 위한 소비 구동전력이 소모될 수 있으므로 소자의 모델에 따라서 전자 또는 후자의 방법을 취사선택할 수 있을 것이다.

<76> 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

<7> 즉, 상기 실시예에서는 제 1, 제 2 화소전극 및 제 1, 제 2 공통전극을 게이트 배선 방향으로 형성하는 것에 한정하여 설명하였으나, 상기 전극을 데이터 배선 방향으로 형성하는 것도 무방할 것이다. 다만, 이 경우에는 제 1, 제 2 액정셀의 액정분자들이 데이터 배선 방향으로 초기배향되도록 한다.

발명의 효과

<78> 상기와 같은 본 발명에 의한 횡전계방식 액정표시소자는 다음과 같은 효과가 있다.

<79> 첫째, 오버랩되어 부착된 제 1 액정셀과 제 2 액정셀의 액정분자 배열방향이 서로 대칭되므로 액정배향 방향에 따른 복굴절을 서로 상쇄시키고 서로 색보상이 이루어짐으로써 컬러쉬프트(color shift)가 방지되는 효과를 가진다.

<80> 둘째, 오버랩되어 부착된 제 1 액정셀의 주시야각 방향과 제 2 액정셀의 주시야각 방향이 서로 대칭되어 2도메인 효과를 가지므로 광시야각 효과를 얻을 수 있다.

<81> 셋째, 제 1 액정셀에 인가되는 데이터 신호의 극성과 제 2 액정셀에 인가되는 데이터 신호의 극성을 반대로 하여 휘도가 떨리는 플리커(flicker) 현상을 방지한다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자의 박막트랜지스터 어레이 기판의 평면도.

도 2 및 도 3은 전압 무인가시 및 인가시에서의 종래기술에 의한 액정배열을 나타낸 평면도.

<3> 도 4는 본 발명에 의한 액정표시소자의 구성도.

<4> 도 5는 본 발명에 의한 제 1 액정셀에서의 화소영역을 나타낸 평면도.

<5> 도 6은 본 발명에 의한 제 2 액정셀에서의 화소영역을 나타낸 평면도.

<6> 도 7 및 도 8은 전압 무인가시 및 인가시에서의 본 발명에 의한 액정배열을 나타낸 평면도.

<7> 도 9a 및 도 9b는 본 발명에 의한 제 1 액정셀 및 제 2 액정셀에서의 광경로를 나타낸 도면.

<8> *도면의 주요 부분에 대한 부호설명

<9> 111 : 제 1 액정셀 112 : 제 1 게이트 배선

<10> 115 : 제 1 데이터 배선 117 : 제 1 화소전극

<11> 124 : 제 1 공통저극 132 : 제 1 게이트 드라이브 IC

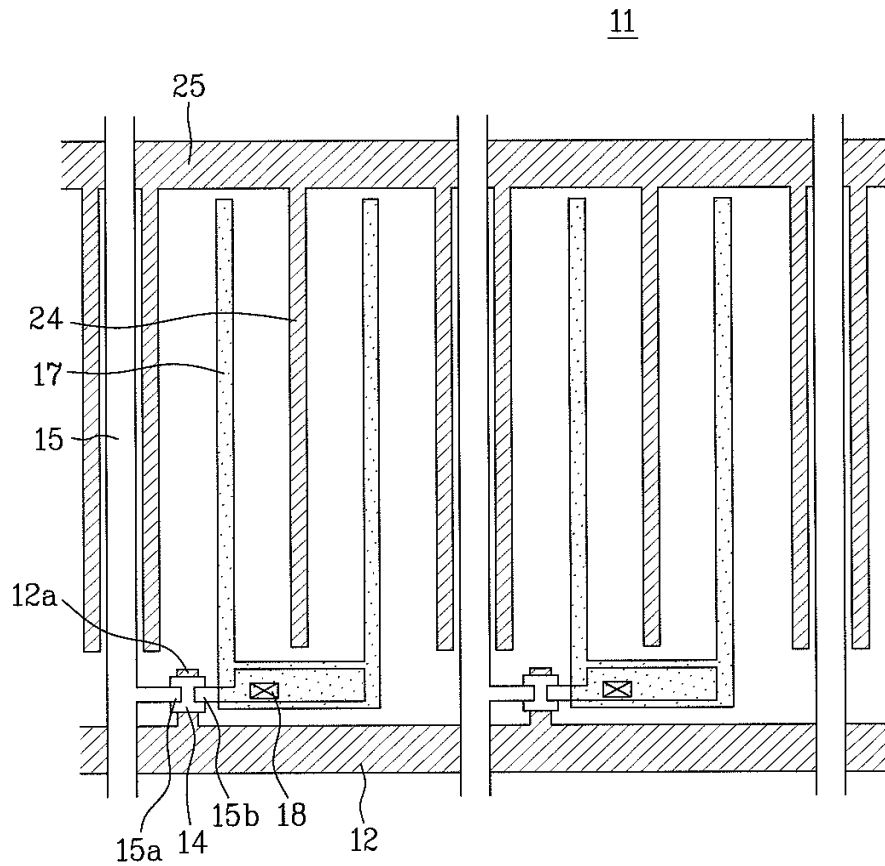
<12> 135 : 제 1 데이터 드라이브 IC 142 : 제 1 액정분자

<13> 211 : 제 2 액정셀 212 : 제 2 게이트 배선

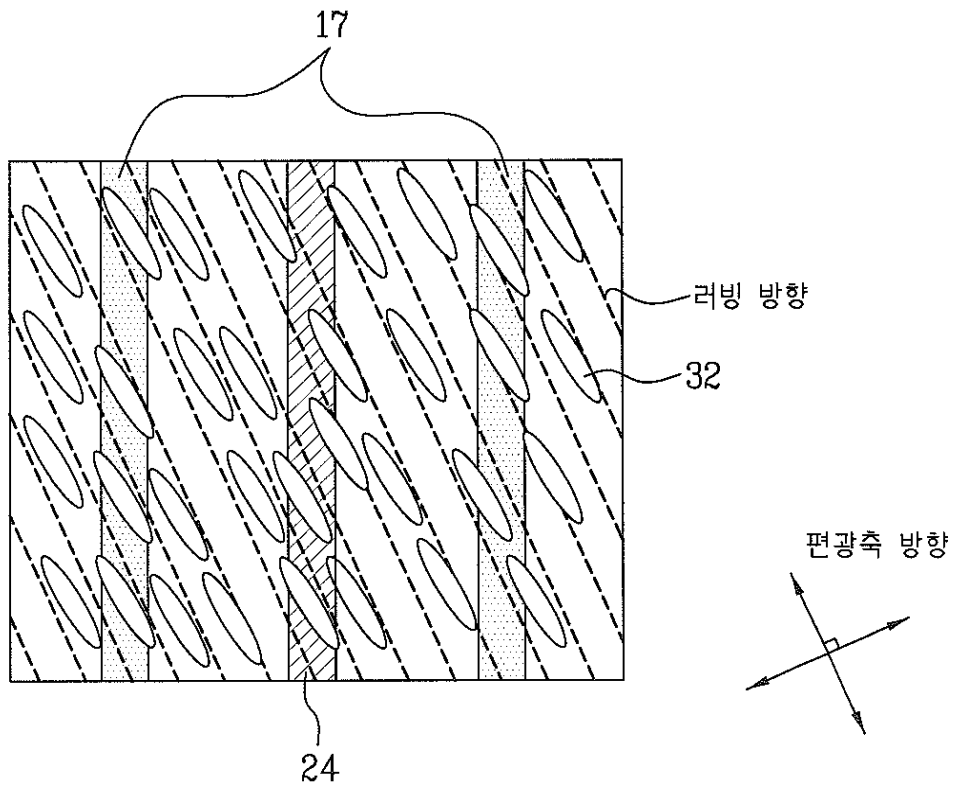
- <14> 215 : 제 2 데이터 배선 217 : 제 2 화소전극
- <15> 224 : 제 2 공통전극 232 : 제 2 게이트 드라이브 IC
- <16> 235 : 제 2 데이터 드라이브 IC 242 : 제 2 액정분자
- <17> 301, 302 : 제 1 ,제 2 평판판

도면

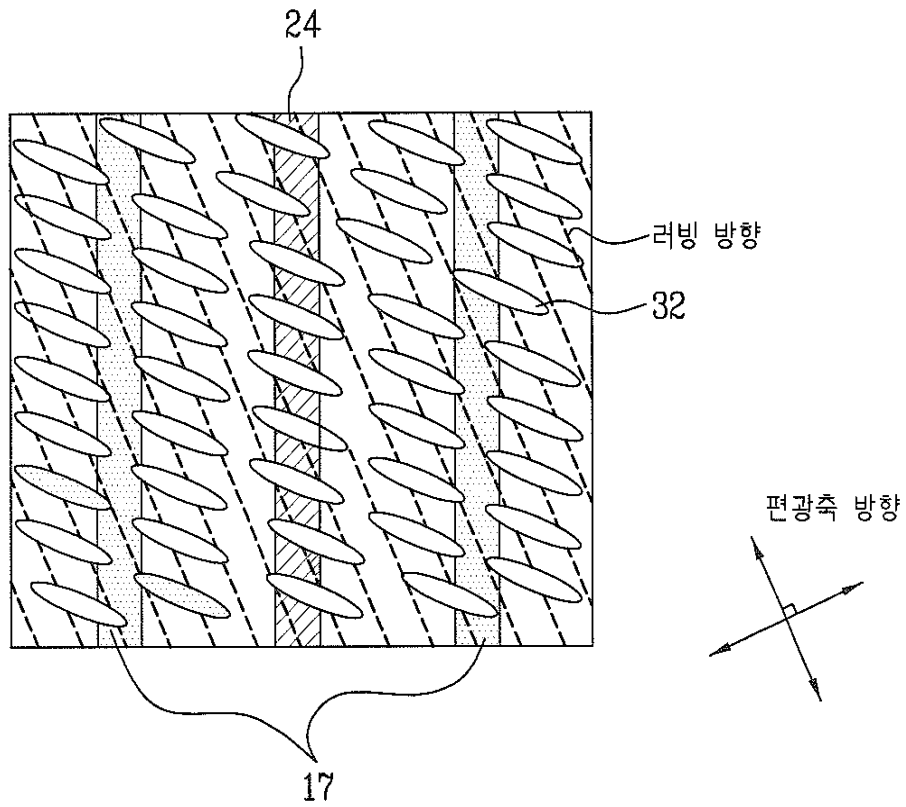
도면1



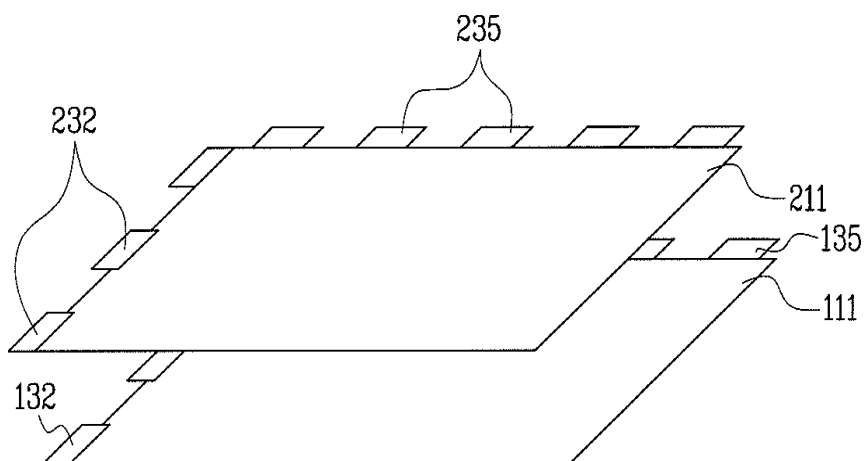
도면2



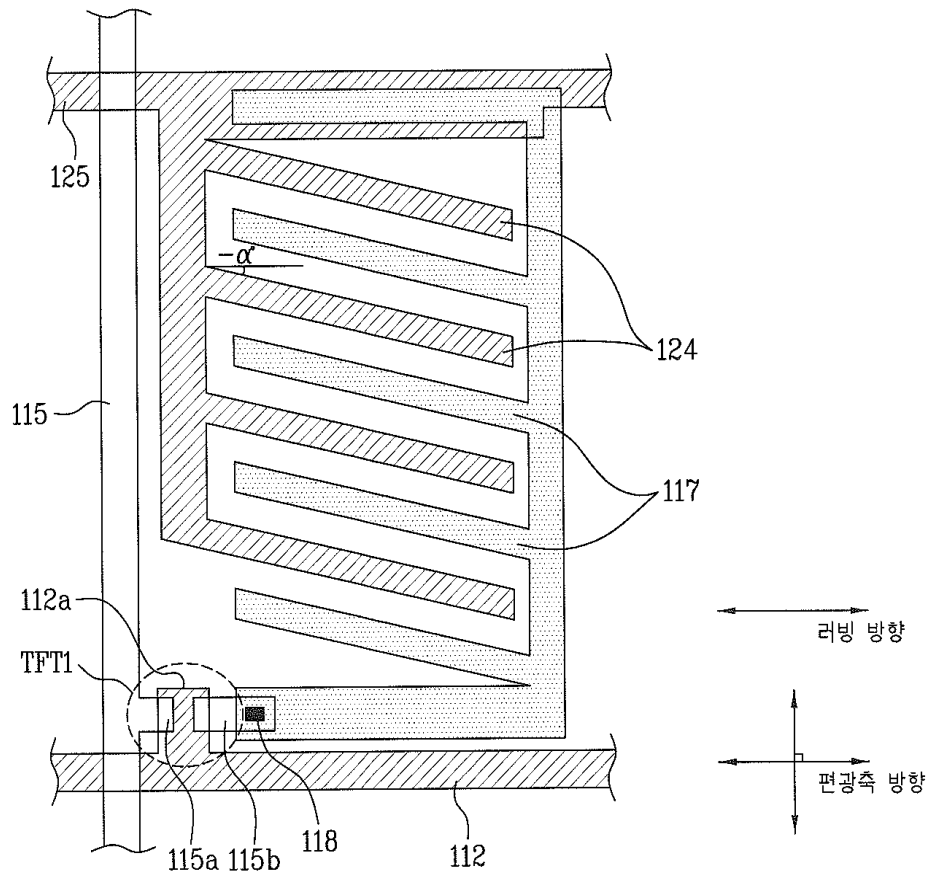
도면3



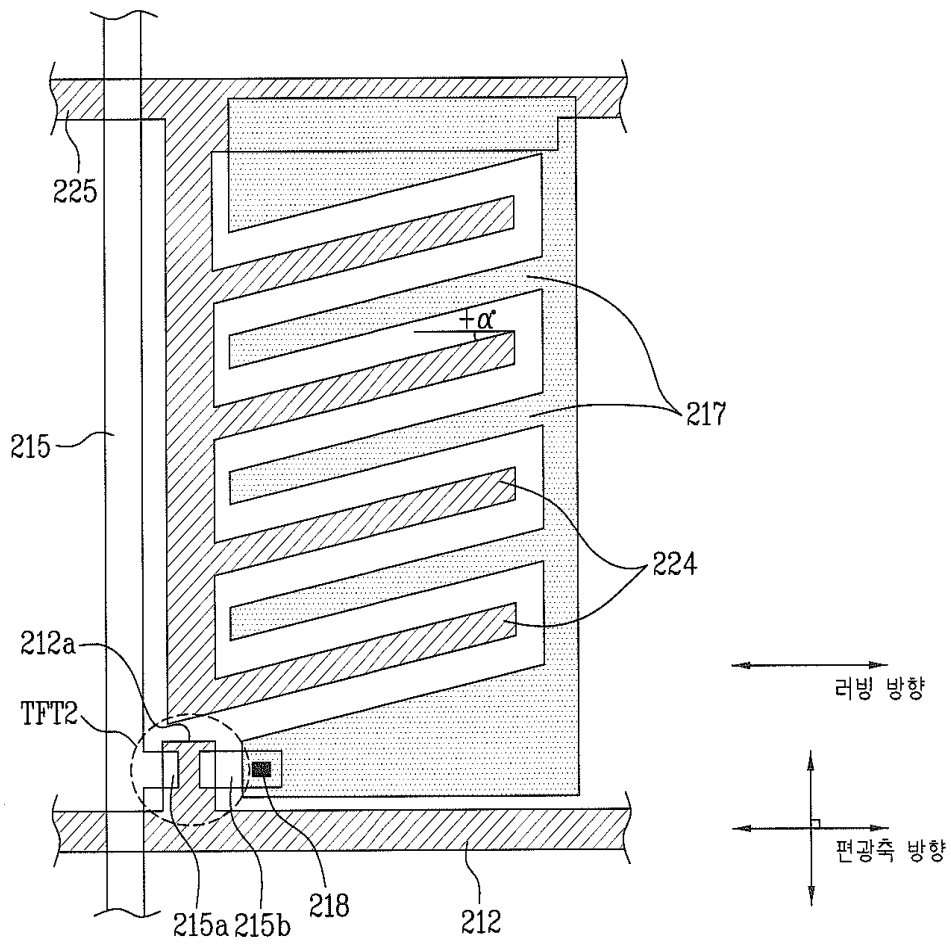
도면4



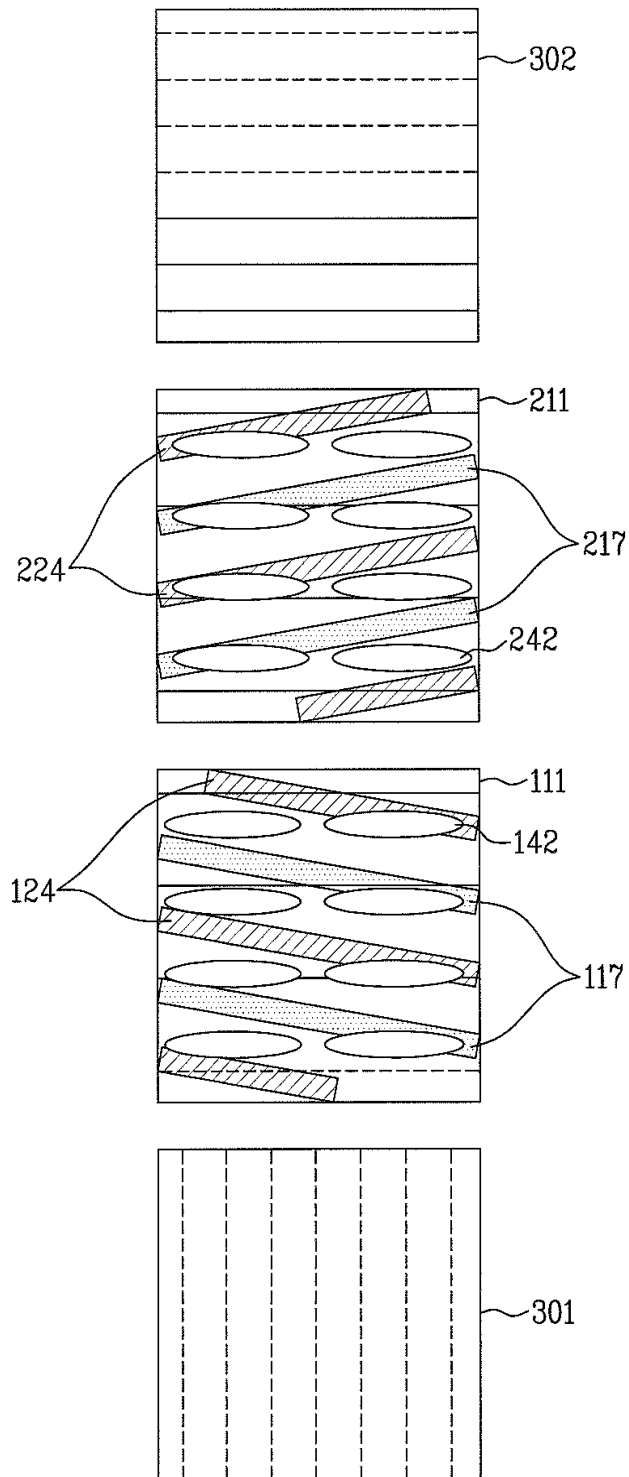
도면5



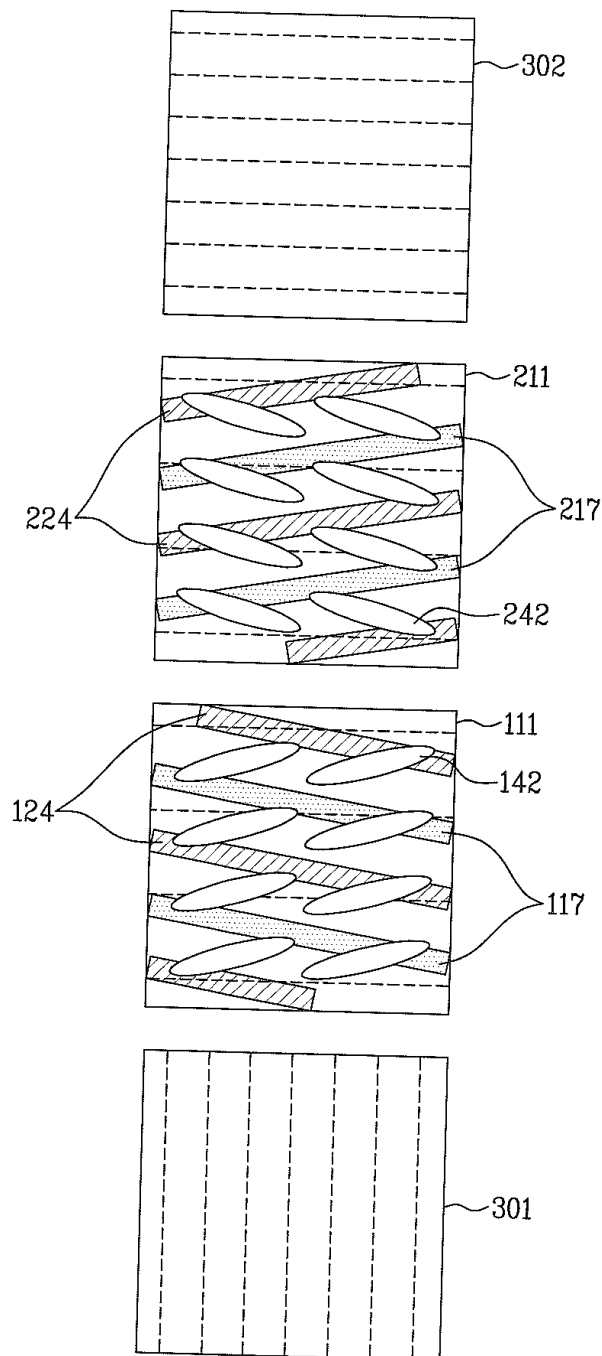
도면6



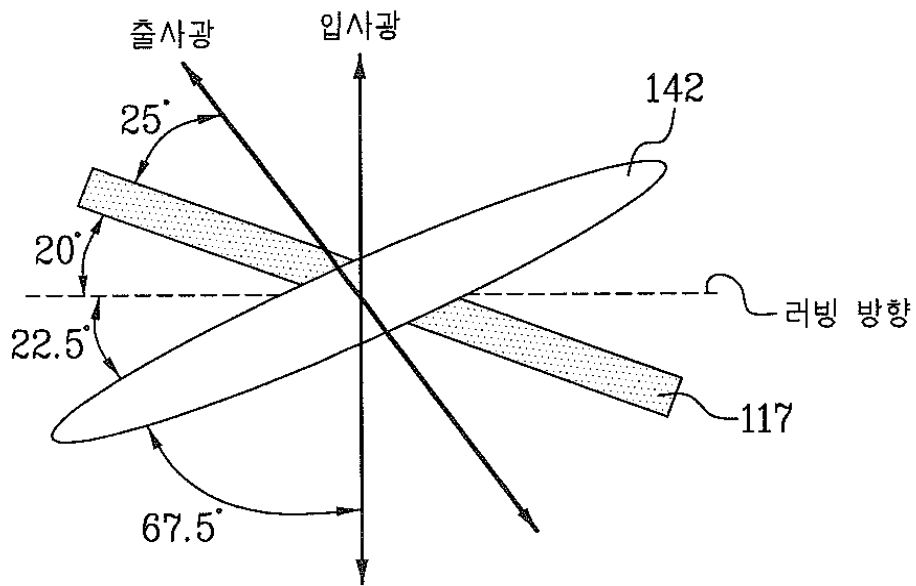
도면7



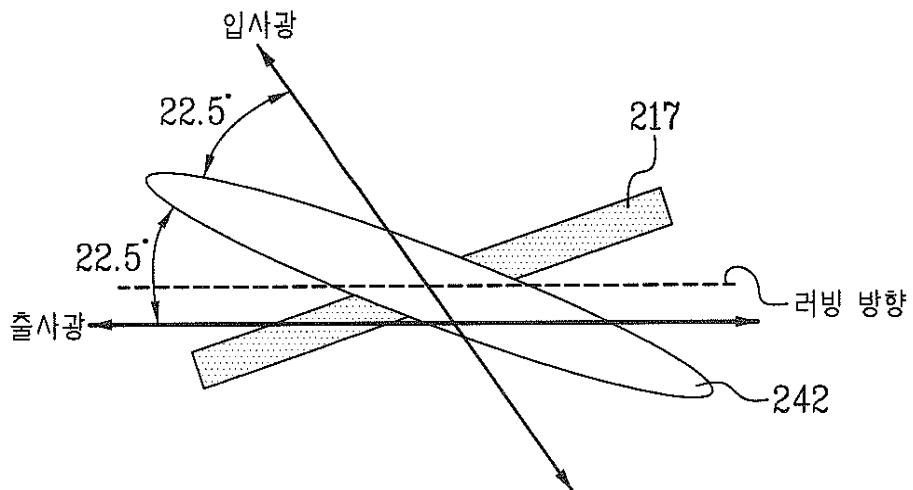
도면8



도면9a



도면9b



专利名称(译)	横向电场型液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020070107286A	公开(公告)日	2007-11-07
申请号	KR1020060039588	申请日	2006-05-02
[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 SANG YEUP 이상엽 JEONG YOUNG SIK 정영식		
发明人	이상엽 정영식		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133504 G02F1/134363 G02F2001/133638		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR100788394B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种面内切换模式液晶显示装置，它通过粘附来获得更宽的广视角，以便在每个由允许的液晶层重叠组成的上部和下部液晶盒上附着。相对基板和间隔使得上部和下部液晶单元的电极方向交叉。并且它包括第一液晶单元和第一和第二偏振板，第一液晶单元包括与第一下板和第一公共电极平行的第一像素电极，第一和第二偏振板具有相同的摩擦方向的第二液晶层作为第一液晶层，在相对密封的区域内，粘附在由第二像素电极构成的第二液晶单元的外侧表面上，该第二像素电极包括基于第一公共电极和摩擦方向的对称结构和第二公共电极和粘合剂，连接第一和第二液晶盒以及第一液晶盒和第二液晶盒，使得极轴用手编织。IPS，宽视角，响应速度，色移。

