



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월21일
(11) 등록번호 10-1095810
(24) 등록일자 2011년12월12일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2010-0004531

(22) 출원일자 2010년01월18일

심사청구일자 2010년01월18일

(65) 공개번호 10-2011-0084793

(43) 공개일자 2011년07월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070121126 A

KR100482474 B1

KR1020060037514 A

KR1020070002677 A

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

영남대학교 산학협력단

경상북도 경산시 대동 214-1

(72) 발명자

박진석

경상북도 경산시 정평동 우방2차 103동 1705호

박민수

대구광역시 동구 신천1동 우방푸른타운 102동 1105호

(74) 대리인

특허법인태백

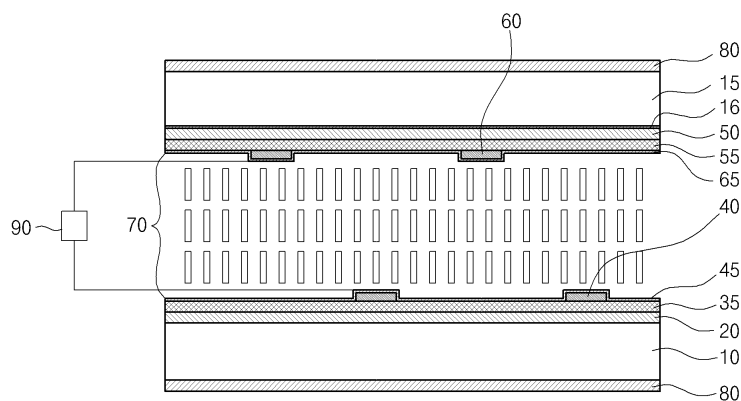
심사관 : 윤성주

(54) 혼합전계 수직형 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 수직전기장 및 수평자기장의 방향을 적절히 조절하여 성능을 개선한 혼합전계 수직형 액정표시소자에 관한 것으로, 제1기판과; 상기 제1기판과 이격되어 배치되는 제2기판과; 상기 제1기판 상에 수직교차되어 형성되는 게이트배선 및 데이터배선과; 상기 게이트배선 및 데이터배선의 교차부위에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 제1기판의 내측에 위치하며 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극과; 상기 화소전극의 내측에 형성되는 제1절연층과; 상기 제1절연층의 내측에 위치하는 패턴전극인 제3공통전극과; 상기 제3공통전극의 내측면에 위치하는 제1수직대향막과; 상기 제2기판의 내측에 위치하며 판형상으로 이루어지는 제1공통전극과; 상기 제1공통전극의 내측면에 형성되는 제2절연층과; 상기 제2절연층의 내측면에 위치하는 패턴전극인 제2공통전극과; 상기 제2공통전극의 내측면에 위치하는 제2수직대향막과; 상기 제1수직대향막과 상기 제2수직대향막 사이에 위치하는 액정층을 포함하는 혼합전계 수직형 액정표시소자를 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

제1기관(10)과; 상기 제1기관(10)과 이격되어 배치되는 제2기관(15)과;
 상기 제1기관(10) 상에 수직교차되어 형성되는 게이트배선(11) 및 데이터배선(12)과;
 상기 게이트배선(11) 및 데이터배선(12)의 교차부위에 형성된 박막트랜지스터(13)와;
 상기 제1기관(10)의 내측에 위치하며 상기 박막트랜지스터(13)와 연결되는 화소전극(20)과;
 상기 화소전극(20)의 내측에 형성되는 제1절연층(35)과;
 상기 제1절연층(35)의 내측에 위치하는 패턴전극인 제3공통전극(40)과;
 상기 제3공통전극(40)의 내측면에 위치하는 제1수직배향막(45)과;
 상기 제2기관(15)의 내측에 위치하며 판형상으로 이루어지는 제1공통전극(50)과;
 상기 제1공통전극(50)의 내측면에 형성되는 제2절연층(55)과;
 상기 제2절연층(55)의 내측면에 위치하는 패턴전극인 제2공통전극(60)과;
 상기 제2공통전극(60)의 내측면에 위치하는 제2수직배향막(65)과;
 상기 제1수직배향막(45)과 상기 제2수직배향막(65) 사이에 위치하는 액정층(70)을 포함하는 혼합전계 수직형 액정표시소자

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제2기관(15)과 상기 제1공통전극(50) 사이에 위치하는 칼라필터(16)를 포함하는 혼합전계 수직형 액정표시소자.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 제2공통전극의 패턴은 상기 제3공통전극의 패턴과 서로 엇갈리게 배치되는 혼합전계 수직형 액정표시소자.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
 상기 제1공통전극(50)은 0V 이고, 상기 제2공통전극(60)과 상기 제3공통전극(40)은 극성이 반대인 혼합전계 수직형 액정표시소자.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
 상기 제1,2기관(10)(15)의 외측에 각각 위치하는 제1,2편광판(80)(81)을 더 포함하는 혼합전계 수직형 액정표시소자.

청구항 6

청구항 1에 있어서,
 상기 제1 내지 제3공통전극(50)(60)(40)은 투명도전물질로 이루어지는 혼합전계 수직형 액정표시소자.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 화소전극에는 극성이 변화하는 전류가 인가되고, 상기 화소전극에 인가되는 전류의 극성에 따라 상기 제 2,3공통전극(60)(40)의 극성을 전환하여 공급하는 전압변환공급부(90)를 더 포함하는 혼합전계 수직형 액정표시 소자.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 제2,3공통전극(60)(40)의 극성 전환 시, 상기 제2공통전극(60)과 상기 제3공통전극(40)의 극성은 서로 반대인 혼합전계 수직형 액정표시소자.

청구항 9

제1기관(10)과; 상기 제1기관(10)과 이격되어 배치되는 제2기관(215)과;

상기 제1기관(10) 상에 수직교차되어 형성되는 게이트배선(11) 및 데이터배선(12)과;

상기 게이트배선(11) 및 데이터배선(12)의 교차부위에 형성된 박막트랜지스터(13)와;

상기 제1기관(10)의 내측에 위치하며 상기 박막트랜지스터(13)와 연결되는 화소전극(220)과;

상기 화소전극(220)의 내측면에 위치하는 제1수직배향막(245)과;

상기 제2기관(215)의 내측에 위치하며 판형상으로 이루어지는 제1공통전극(250)과;

상기 제1공통전극(250)의 내측면에 형성되는 절연층(255)과;

상기 절연층(255)의 내측면에 위치하는 패턴전극인 제2공통전극(260)과;

상기 절연층(255)의 내측면에 위치하며 상기 제2공통전극(260)과 상이한 극성 전압이 인가되는 패턴전극인 제3공통전극(240)과;

상기 제2공통전극(260) 및 상기 제3공통전극(240)의 내측면에 위치하는 제2수직배향막(265)과;

상기 제1수직배향막(245)과 상기 제2수직배향막(265) 사이에 위치하는 액정층(270)을 포함하는 혼합전계 수직형 액정표시소자

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 화소전극에는 극성이 변화하는 전류가 인가되고, 상기 화소전극에 인가되는 전류의 극성에 따라 상기 제 2,3공통전극(260)(240)의 극성을 전환하는 전압변환공급부(390)를 더 포함하는 혼합전계 수직형 액정표시소자.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 전압변환공급부(390)는 박막트랜지스터로 구성되는 혼합전계 수직형 액정표시소자.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 혼합전계 수직형 액정표시소자에 관한 것으로, 더 상세하게는 수직전기장 및 수평자기장의 방향을 적절히 조절하여 성능을 개선한 혼합전계 수직형 액정표시소자에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래, 핸드폰, PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용하는 경박 단소용의 평판장치에 대한 요구가 점차로 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel) 등이 활발히 연구되고 있으나, 이 중 특히 구동수단의 용이성 및 고화질의 구현을 할 수 있는 액정표시소자(LCD)가 각광받고 있다.

- [0003] 상기 액정표시소자 중 하나로 비틀린 네마틱(TN:twisted neomatic)모드의 액정표시소자를 들 수 있다.
- [0004] 상기 TN 모드 액정표시소자는 오프 상태에서 빛이 완전히 차단되지 않기 때문에 콘트라스트비가 좋지 않을 뿐 아니라 콘트라스트비가 각도에 따라 변하며, 각도가 변화함에 따라 중간조의 휘도가 반전하는 등 안정적인 화상을 얻기 어렵다.
- [0005] 상기 문제점을 해결하기 위하여 다양한 방법이 제시되었는데, 상기 해결방안으로서 필름보상형모드와, 화소를 여러 도메인으로 나눠 각각의 도메인의 주시야각 방향을 달리하여 시야각을 보상하는 멀티도메인 모드와, 동일 기관상에 두 개의 전극을 위치시켜 수평방향의 전계가 일어나도록 하는 횡전계 모드가 있다.
- [0006] 한편, 수직배향(VA: Vertical Alignment) 액정표시소자는 유전을 이방성이 음인 네가티브형 액정과 수직배향막을 이용하는 것으로써, 전압이 인가되지 않은 상태에서는 액정분자의 장축이 배향막 평면에 수직배열하고 기관에 부착되어 있는 편광판의 편광축을 상기 액정분자의 장축과 수직하게 배치하여 흑색바탕모드를 표시하도록 한다. 반면에 전압이 인가되면 네가티브형 액정분자는 전계에 대해 비스듬하게 배향하는 성질에 의해 액정분자의 장축이 배향막 평면의 수직배향에서 배향막 평면쪽으로 움직이게 되어 빛을 투과시킨다.
- [0007] 이와 같은 수직배향모드 액정표시소자를 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0008] 도 1은 종래 기술에 의한 PVA(PVA: Patterned Vertical Alignment) 모드 액정표시소자의 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I 선상의 절단면도이다.
- [0009] 박막트랜지스터(TFT,113)는 상기 게이트 배선(112)에서 분기된 게이트 전극과, 상기 게이트 전극 상부에 적층된 게이트 절연막과, 상기 게이트 전극 상부에 섬(island) 모양으로 형성된 반도체층과, 상기 데이터 배선(115)에서 분기되어 상기 반도체층 상부에 형성된 소스/드레인 전극으로 구성된다.
- [0010] 한편, 상부기관(121)에는 전계가 불안정하여 액정의 배향을 제어하기가 어려운 영역에서 발생하는 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스층(122)과, 화면 상에 색상을 표현하기 위해 상기 블랙 매트릭스층(122) 사이에 형성되는 R,G,B의 컬러필터층(123)과, 상기 컬러필터층(123) 일측에 적층되어 하부기관(111)의 화소전극(117)에 대항하는 공통전극(124)과, 상기 공통전극(124)의 소정 부위에 형성되어 전계 왜곡으로 액정 방향자를 제어하는 복수개의 제 2 슬릿(131)과, 상기 제 2 슬릿(131)을 가지는 공통전극(124)을 포함한 전면에 형성되어 액정분자의 배열을 제어하는 제 2 수직배향막(130)이 구비되어 있다.
- [0011] 도 2에서의 미설명 부호인 160은 위상차 필름을 나타낸 것이고, 161은 편광필름을 나타낸 것이다. 위상차 필름 및 편광필름은 상,하부 기관(121,111)의 외측면에 각각 부착된다.
- [0012] 상기 제 1 슬릿(133) 및 제 2 슬릿(131)은 서로 평행하는 사선모양으로 교번 배치되어 멀티도메인을 형성한다.
- [0013] 상기 화소전극(117) 및 공통전극(124) 내측면에는 액정 분자의 배열을 제어하기 위한 제1수직배향막(129)이 더 구비된다.
- [0014] 그리고, 상기 상, 하부 기관(111,121) 사이에는 액정층(100)이 더 형성되는데, VA 모드의 액정표시소자에는 유전을 이방성이 음인 네가티브 액정을 사용하여, 초기에 액정 분자의 장축이 기관 평면에 수직 배열되도록 한다.
- [0015] 이와 같이 형성된 액정표시소자는 하나의 단위 픽셀에 대해서, 하부기관(111)의 제 1 슬릿(133)과 상부기관(121)의 제 2 슬릿(131)에 의해 다수개의 영역으로 나뉘는 멀티-도메인(multi-domain)이 된다.
- [0016] 이러한 PVA 모드 액정표시소자에 일정한 전압을 걸어 온 시켜 주면, 도 2에 도시된 바와 같은 등전위면(110)이 형성되고, 액정층(100)의 액정분자가 등전위면(110)에 따라 일정한 방향으로 눕게 되며, 이에 따라 빛이 통과하게 된다.
- [0017] 그런데, 도 3a, b를 참조하면, 상기 액정표시소자에 전압을 걸어주었을 때 상기 제1슬릿(133)과 상기 제2슬릿(131)의 사이 중앙부(A)에는 거의 수직전계가 걸리므로, 상기 중앙부(A)부에 존재하는 액정소자는 수직전계장으로 인하여 응답속도가 저하되어 약한 디스클리네이션 라인(disclination line) 현상이 발생하고, 이러한 문제로 인하여 슬릿간의 간격을 일정 값 이상으로 넓히지 못한다는 한계를 가진다. 더욱이, 도 3a와 같이 낮은 전압(1V)이 걸리는 경우에도 응답속도가 저하되는 동일한 문제점이 발생한다. 이러한 이유로 상기 액정표시소자는 투과율 개선의 한계를 가진다는 문제점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 본 발명은 상기한 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 복수개의 공통전극을 이용하여 수평자기장 및 수직자기장을 적절히 조절함으로써 투과율을 더욱 더 향상시킨 액정표시소자를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0019] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 제1기판과; 상기 제1기판과 이격되어 배치되는 제2기판과; 상기 제1기판 상에 수직교차되어 형성되는 게이트배선 및 데이터배선과; 상기 게이트배선 및 데이터배선의 교차부위에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 제1기판의 내측에 위치하며 상기 박막트랜지스터와 연결되는 화소전극과; 상기 화소전극의 내측에 형성되는 제1절연층과; 상기 제1절연층의 내측에 위치하는 패턴전극인 제3공통전극과; 상기 제3공통전극의 내측면에 위치하는 제1수직배향막과; 상기 제2기판의 내측에 위치하며 판형상으로 이루어지는 제1공통전극과; 상기 제1공통전극의 내측면에 형성되는 제2절연층과; 상기 제2절연층의 내측면에 위치하는 패턴전극인 제2공통전극과; 상기 제2공통전극의 내측면에 위치하는 제2수직배향막과; 상기 제1수직배향막과 상기 제2수직배향막 사이에 위치하는 액정층을 포함하는 혼합전계 수직형 액정표시소자를 제공한다.

[0020] 바람직하게는 상기 제2기판과 상기 제1공통전극 사이에 위치하는 칼라필터를 포함하고, 상기 제2공통전극의 패턴은 상기 제3공통전극의 패턴과 서로 엇갈리게 배치된다.

[0021] 또한, 상기 화소전극에 극성이 변화하는 전류가 인가되는 경우, 상기 화소전극에 인가되는 전류의 극성에 따라 상기 제2,3공통전극의 극성을 전환하는 전압변환공급부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0022] 상술한 본 발명에 따르면, 복수개의 공통전극을 이용하여 화소 내 모든 곳에서 약간 기울어진 수직전기장이 걸리게 함으로써 디스클리네이션 라인 현상 없이 음의 액정이 신속히 응답할 수 있다는 장점을 가진다.

[0023] 또한, 본 발명에 따르면, 공통전극의 패턴 사이의 간격을 넓게 형성하여 투과율을 더욱 더 향상시킬 수 있다는 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래의 액정표시소자의 평면도이다.

도 2는 도 1의 I-I'의 단면도이다.

도 3a는 도 1의 액정표시소자에 1V를 인가한 경우, 액정에서의 전기적 특성을 도시한 도면이다.

도 3b는 도 1의 액정표시소자에 3V를 인가한 경우, 액정에서의 전기적 특성을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시소자의 평면도이다.

도 5는 도 4의 II-II'부의 단면도이다.

도 6 a,b는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시소자의 전기적 특성을 도시한 도면이다.

도 7 a,b는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시소자의 전기적 특성을 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시소자의 단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

10 : 제1기판

15: 제2기판

20 : 화소전극

40 : 제3공통전극

50 : 제1공통전극

60 : 제2공통전극

70 : 액정층

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자에 대해 상세하게 살펴본다.
- [0026] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시소자의 평면도이고, 도 5는 도 4의 II-II 부의 단면도이다.
- [0027] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0028] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0029] 도 4,5를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시소자는, 제1,2기관(10)(15), 게이트배선(11), 데이터배선(12), 박막트랜지스터(13), 화소전극(20), 제1,2절연층(35)(55), 제1 내지 3 공통전극(50)(60)(40), 제1,2 수직배향막(45)(65), 칼라필터(16), 편광판(80) 및 액정층(70)으로 이루어진다.
- [0030] 상기 제1기관(10)은 상기 제2기관(15)과 일정간격 이격되어 배치되며, 상기 제1,2기관(10)(15)은 유리재질로 이루어진다.
- [0031] 상기 게이트배선(11)은 외부의 구동회로부터 주사신호가 인가되고, 상기 데이터배선(12)은 화상신호가 인가되며, 상기 게이트배선(11)과 상기 데이터배선(12)은 교차되어 형성된다.
- [0032] 그리고 상기 박막트랜지스터(13)는 상기 데이터배선(12)과 게이트배선(11)의 교차부위에 형성된다.
- [0033] 한편, 상기 제1기관(10)의 내측(도 5의 상측)에는 상기 박막트랜지스터(13)와 연결되는 화소전극(20)이 설치된다. 상기 화소전극(20)은 판형상으로 이루어지며 상기 박막트랜지스터(13)와 연결되어 액정을 동작시킨다.
- [0034] 상기 화소전극(20)의 내측에는 제1절연층(35)이 형성되고, 상기 제1절연층(35)은 이산화규소(SiO_2) 또는 질화규소(SiN_x)로 이루어진다. 상기 제1절연층(35)은 상기 화소전극(20)과 상기 제3공통전극(40) 사이를 절연시켜 양전극 사이에서 단락이 발생하는 것을 방지한다.
- [0035] 그리고 상기 제1절연층(35)의 내측에는 제3공통전극(40)이 형성된다. 상기 제3공통전극(40)은 패턴화된 전극으로 형성되는데, 상기 패턴형상은 세브론 형태이다. 본 실시예에서는 세브론 형상으로 설명되었으나, 일자 형태 등의 다른 형상도 가능함은 물론이다.
- [0036] 상기 제3공통전극(40) 및 상기 제1절연층(35)의 내측 전면에는 제1수직대배향막(45)이 형성되는데, 상기 제1수직대배향막(45)은 액정분자를 배향하는 기능을 가진다.
- [0037] 한편, 상기 제2기관(15)의 내측(도 5의 하측)에는 판형상으로 이루어지는 제1공통전극(50)이 형성된다. 상기 제1공통전극(50)에 인가되는 전압은 패턴 형성된 전극의 폭과 간격에 따라 달라질 수 있다.
- [0038] 상기 제2기관(15)과 상기 제1공통전극(50)의 사이에는 칼라필터층(16)이 형성되고, 상기 제1공통전극(50)의 하측에는 제2절연층(55) 및 제2공통전극(60)이 순차적으로 위치한다. 상기 제2공통전극(60)은 패턴된 전극으로 상기 제3공통전극(40)과 상이한 극성을 가지며, 인가되는 전압은 액정의 종류에 따라 달라진다.
- [0039] 상기 제1 내지 제3공통전극(50)(60)(40)은 ITO(Indium tin oxide) 또는 IZO(Indium zinc oxide)와 같은 투명도 전물질로 이루어지는 것이 바람직하다. 그리고 상기 제1 내지 3공통전극(50)(60)(40)은 일정한 전압으로 고정되고 화소전극은 신호에 따라 전압이 변화하여 화소의 다양한 밝기들을 표현한다. 본 실시예에서는 상기 제1공통전극을 0V, 상기 제2공통전극을 1.5V, 제3공통전극을 -1.5V, 화소전극을 1V로 설정하였다.
- [0040] 한편, 본 실시예에서는 화소전극(20)에 직류가 인가되고 상기 제1 내지 제3공통전극(50)(60)(40)의 전압이 고정되는 것으로 설명하였으나, 상기 화소전극(20)에 극성이 주기적으로 변화하는 전류가 인가되는 경우에는, 상기 화소전극에 인가되는 전류의 극성에 따라 상기 제2,3공통전극(60)(40)에 인가되는 전압의 극성을 전환하여 공급하는 전압변환공급부(90)를 구비하여, 상기 화소전극에 인가되는 전압에 따라 제2,3공통전극(60)(40)에 변환된

전압을 인가한다.

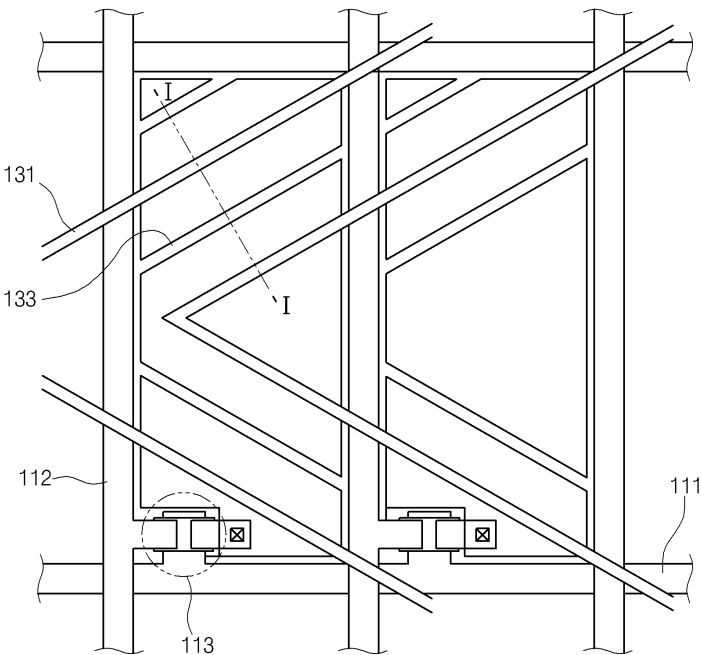
- [0041] 상기 전압변환공급부(90)는 화소전극에 +전압이 인가되는 경우에는 상기 제2공통전극에는 +전압, 제3공통전극에는 -전압을 인가시키고, 화소전극에 -전압이 인가되는 경우에는 상기 제2공통전극에는 -전압, 제3공통전극은 +전압으로 변환된 전압을 인가한다.
- [0042] 상기에서 전압변환공급부(90)는 화소전극에 +전압이 인가되는 경우에는 상기 제2공통전극에는 +전압, 제3공통전극에는 +전압을 인가시키고, 화소전극에 -전압이 인가되는 경우에는 상기 제2공통전극에는 -전압, 제3공통전극은 -전압으로 변환된 전압을 인가할 수 도 있다.
- [0043] 상기에서 전압변환공급부(90)는 상기 제2공통전극의 극성을 화소전극과 동일하게 변화하였으나, 상기 제2공통전극과 상기 제3공통전극의 극성이 상이하다면 상기 제2공통전극을 화소전극과 상이하게 변환시키는 것도 가능하다.
- [0044] 상기 제2공통전극(60)의 패턴은 상기 제3공통전극(40)의 패턴과 서로 엇갈리게 형성된다. 상기 제2절연층(55)은 절연물질인 이산화규소(SiO_2) 또는 질화규소(SiN_x)로 이루어지며 상기 제1공통전극(50)과 상기 제2공통전극(60)의 사이에 형성되어 상기 제1공통전극(50)과 상기 제2공통전극(60) 사이에 단락이 일어나는 것을 방지한다.
- [0045] 상기 제2공통전극(60) 및 상기 제2절연층(55)의 내측에는 제2수직배향막(65)이 형성되어 상기 액정 분자를 배향한다.
- [0046] 그리고, 상기 제1,2수직배향막(45)(65)의 사이에는 유전율 이방성이 음인 네가티브액정으로 이루어진 액정층(70)이 형성되고, 상기 제1,2기판(10)(15)의 외측에는 편광판(80)이 설치된다.
- [0047] 이하, 전술한 바와 같이 구성되는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시소자는 다음과 같이 작동된다.
- [0048] 상기 액정표시소자에 전압이 인가되지 아니하는 경우, 상기 액정층의 액정소자는 제1,2수직배향막(45)(65)에 의하여 수직방향으로 모두 위치하게 된다.
- [0049] 도 6a를 참조하면 액정소자를 작동시키기 위하여, 상기 액정표시소자의 화소전극에는 1V의 전압을 인가하고, 상기 제2공통전극(60)에는 1.5V를 인가하며, 상기 제1공통전극(50)에는 상기 화소전극(20) 및 상기 제2공통전극(60)보다 낮은 0V를 인가하고, 상기 제3공통전극(40)에는 상기 제1공통전극(50) 및 화소전극(20) 보다 전압이 낮으며 상기 제2공통전극과 반대극성인 -1.5V를 인가한다.
- [0050] 각각의 전극에 상기한 전압을 각각 인가하는 경우, 화소전극(20)과 제1공통전극(50) 사이에서는 수직전계가 형성되고, 상기 화소전극(20)과 제3공통전극(40) 사이에서는 수평전계가 발생한다. 이와 동시에 상기 제1공통전극(50)과 제2공통전극(60) 사이는 수평전계가 발생하고 상기 제2공통전극(60)과 상기 제3공통전극(40) 사이에는 준수평전계가 발생하게 되어 화소 내 모든 곳에서 약간 경사진 수직 전기장이 걸리게 된다. 특히, 슬릿과 슬릿의 중앙부인 "B"부의 등전위면(95)을 살펴보면 수평으로 형성되어 있지 아니하고 확실히 일방향으로 경사지게 형성되어 있다는 점에서 경사진 전기장이 형성되어 있음을 알 수 있다.
- [0051] 이에 따라, 화소전극(20)에 전압이 인가되었을 때 음의 액정이 전체적으로 빠르게 응답하여 응답성이 향상되고, 이에 따라 슬릿의 폭을 증가시킴으로써 투과율을 향상시킨다.
- [0052] 이와 같은 현상은 수직전계가 더 높아지는 경우에도 확실하게 나타남을 알 수 있다.
- [0053] 도 6b는 상기 화소전극에 3V를 인가하여 수직전계를 더 높인 경우의 액정표시소자의 전기적특성을 나타낸 도면이다. 도 6b를 참조하면, 상기 화소전극(20)의 전압을 3V로 승압하여 수직전계를 더 높인 경우에도 여전히 "B"부의 등전위면은 경사지게 형성되어 경사진 수직전기장이 형성되는 것을 알 수 있다.
- [0054] 도 7 a,b는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시소자의 전기적 특성을 도시한 도면이다.
- [0055] 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시소자는, 제3공통전극의 패턴의 폭을 $5\mu\text{m}$ 로 형성하고, 패턴의 간격을 본 발명의 제1실시예($15\mu\text{m}$)보다 증가시켜 $20\mu\text{m}$ 로 설정하였을 경우이다. 도 7a, b를 참조하면, 패턴의 간격을 $20\mu\text{m}$ 로 증가시켰을 경우에도 화소 내 모든 곳에서 기울어진 수직 전기장이 걸리게 됨을 알 수 있으며, "C"부의 등전위면(295)도 일측으로 경사지게 형성됨을 알 수 있다.
- [0056] 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시소자의 단면도이다.
- [0057] 도 8을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시소자는 상기 제1실시예의 제3공통전극을 상기 제2공통전

극의 측방향에 위치하도록 한 것으로, 나머지 구성은 제1실시예와 동일하다.

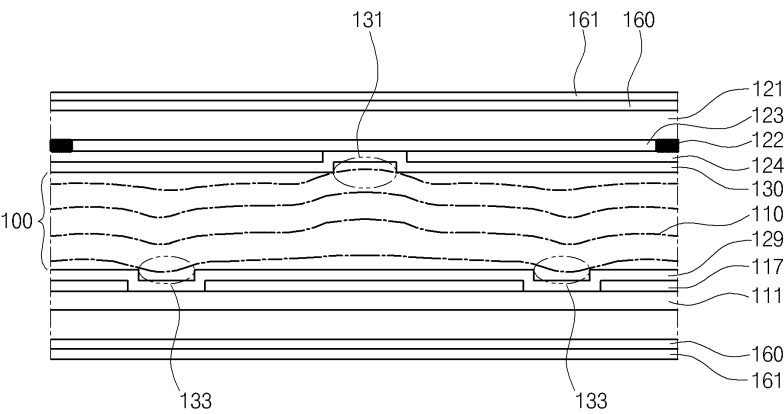
- [0058] 그러므로, 상기 제1실시예와 동일한 구성에 관한 설명은 생략하고, 차이 구성을 위주로 설명하기로 한다.
- [0059] 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시소자는 상기 제1공통전극(350)의 내측면에 형성되는 절연층(355)의 내측에 번갈아 배치된 제2공통전극(360) 및 제3공통전극(340)을 구비한다.
- [0060] 상기 제2,3공통전극(360)(340)은 패턴된 전극이며, 양 공통전극에는 서로 상이한 극성전압이 인가된다. 그리고 상기 제2,3공통전극(360)(340)의 내측면에는 제2수직배향막(365)이 형성된다.
- [0061] 이와 같은 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시소자의 작용을 살펴보면, 화소전극(320)에 직류가 인가되는 경우 상기 제1공통전극(350)에는 기준이 되는 전극으로 일정한 전압 또는 0V가 인가되고, 상기 제2,3공통전극(360)(340)에는 서로 극성이 반대인 소정의 전압이 인가된다.
- [0062] 이와 같이 각 전극에 전압이 인가되면, 화소전극(320)과 제1 내지 제3공통전극(350)(360)(340) 사이에는 수직전계가 각각 발생하고, 상기 제1공통전극(350)과 상기 제2,3공통전극(360)(340) 사이 및 상기 제2공통전극(360)과 상기 제3공통전극(340) 사이에는 수평전계가 발생한다.
- [0063] 그러므로, 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시소자도 역시 수직전계와 수평전계가 동시에 발생하게 된다.
- [0064] 한편, 상기 화소전극(320)에 극성이 주기적으로 변화되는 전류가 인가되는 경우에는, 상기 화소전극(320)에 인가되는 전류의 극성에 따라 상기 제2,3공통전극(360)(340)에 극성을 전환하여 전압을 인가하는 전압변환공급부(390)가 더 구비되어, 상기 화소전극에 인가되는 전압에 따라 제2,3공통전극(360)(340)에 인가되는 전압은 변경된다.
- [0065] 상기 전압변환공급부(390)는 화소전극(320)에 +전압이 인가되는 경우에는 상기 제2공통전극(360)에는 +전압, 제3공통전극(340)에는 -전압을 인가하고, 화소전극(320)에 -전압이 인가되는 경우에는 상기 제2공통전극(360)에는 -전압, 제3공통전극(340)에는 +전압이 인가된다.
- [0066] 상기에서 전압변환공급부(390)는 상기 제2공통전극(360)의 극성을 화소전극(320)과 동일하게 변화하였으나, 상기 제2공통전극(360)과 상기 제3공통전극(340)의 극성이 상이하다면 상기 제2공통전극(360)을 화소전극(320)과 상이하게 변환시키는 것도 가능하다.
- [0067] 상기 수평전압을 보다 효율적으로 적용하여 응답속도를 더욱 향상시키도록 상기 전압변환공급부(390)는 박막트랜지스터로 이루어지는 것도 가능하다.
- [0068] 이상과 같이, 본 발명은 비록 패턴전극을 이용하는 PVA 타입의 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 상기 패턴전극 대신 공통전극에 립을 형성하는 MVA(Multi-domain Vertical Alignment)타입과 같은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면

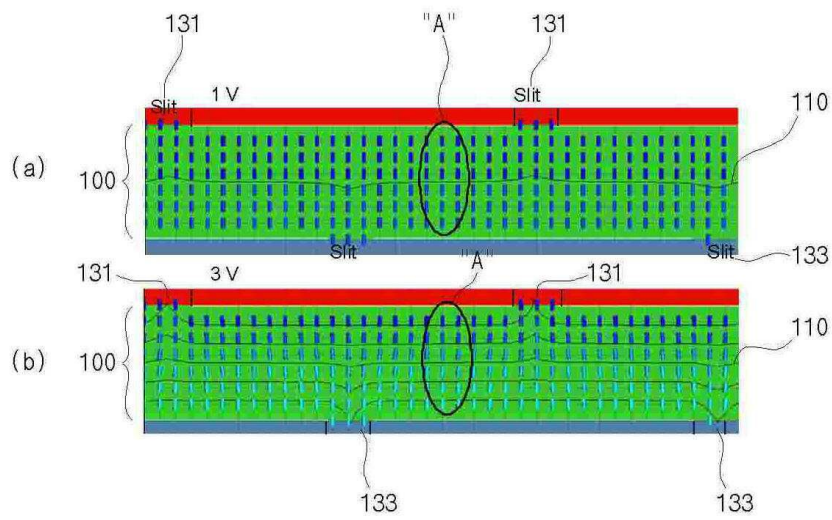
도면1



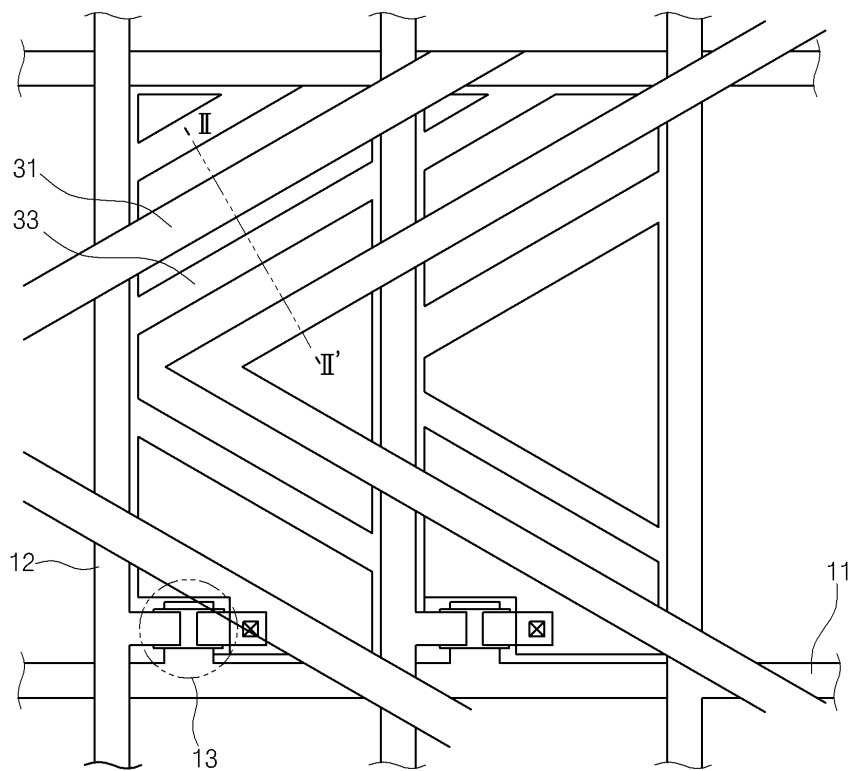
도면2



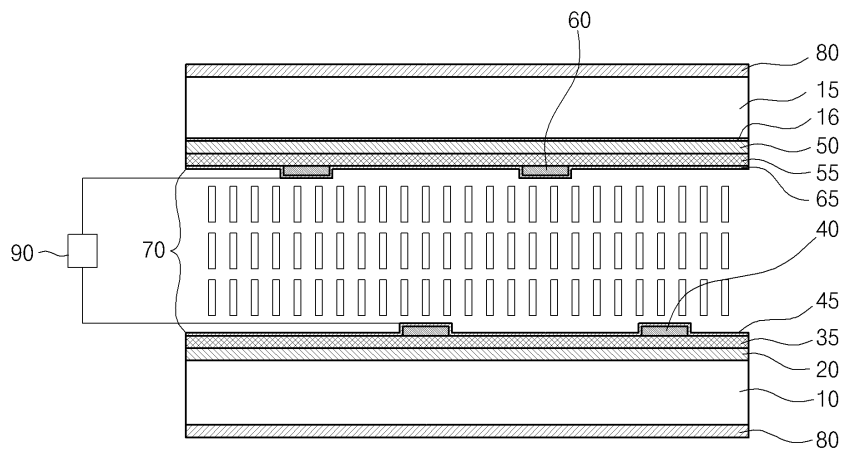
도면3



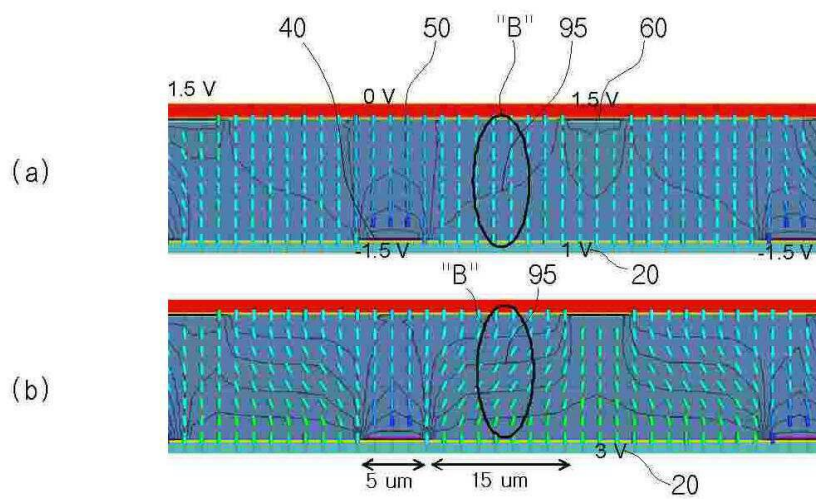
도면4



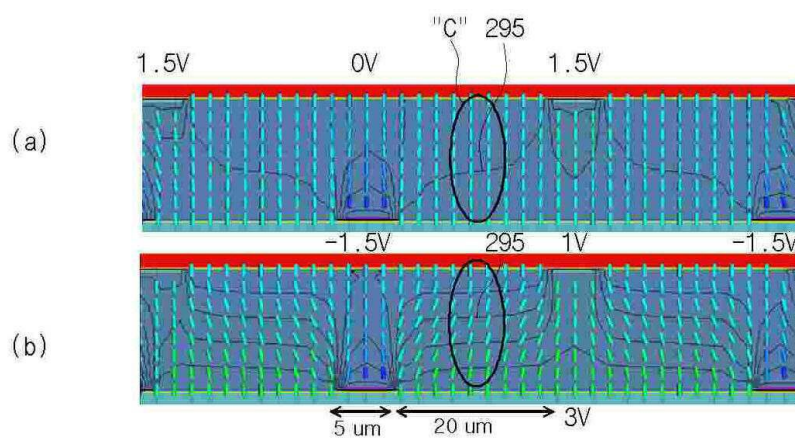
도면5



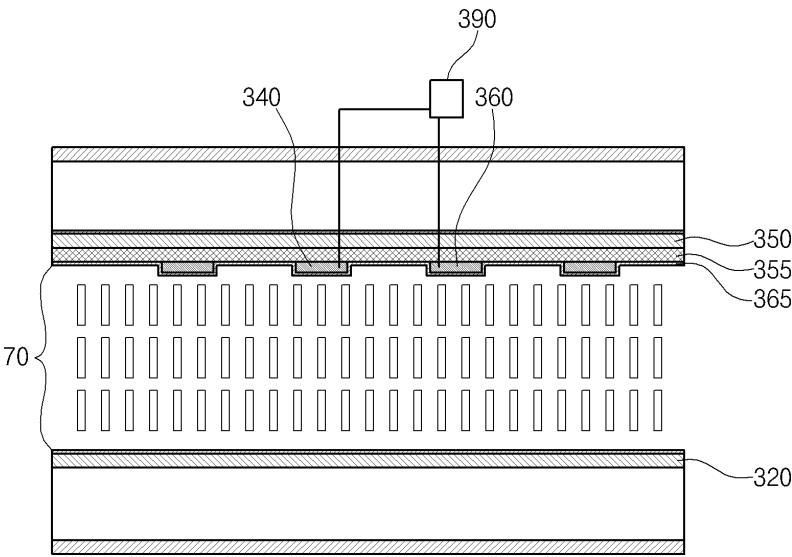
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	混合场垂直液晶显示器		
公开(公告)号	KR101095810B1	公开(公告)日	2011-12-21
申请号	KR1020100004531	申请日	2010-01-18
申请(专利权)人(译)	岭南大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	岭南大学产学合作基金会		
[标]发明人	GWAG JIN SEOG 곽진석 PARK MIN SOO 박민수		
发明人	곽진석 박민수		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13306 G02F1/1337 G02F1/134363 G02F2001/134381		
其他公开文献	KR1020110084793A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及垂直对准的自动液晶模式，其适当地控制水平磁场和垂直电场的方向并改善性能，提供垂直对准的自动液晶模式，包括位于第二垂直对置膜之间的液晶层：位于连接的像素电极和像素电极的内侧的第一绝缘层的内侧和位于第一绝缘层的内侧的称为图案电极的第三公共电极和第二绝缘形成在第一公共电极的内侧的层：其包括板状，同时位于内侧，第一公共电极和第二公共电极，称为图案电极，位于第二绝缘层的内侧，具有薄膜透射的第二公共电极位于第一基板的内侧的薄膜晶体管 and 形成在第一基板的交叉区域中的薄膜晶体管，第二基板布置成与第一基板隔开栅极布线，数据线，交叉在第一基板上形成垂线并且形成数据线，并且第一垂直相对膜和第二垂直相对膜。

