

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. <i>G02F 1/136</i> (2006.01)	(11) 공개번호 10-2006-0074732 (43) 공개일자 2006년07월03일
--	--

(21) 출원번호	10-2004-0113847
-----------	-----------------

(22) 출원일자	2004년12월28일
-----------	-------------

(71) 출원인	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
----------	---------------------------------

(72) 발명자	김재성 경기도 용인시 기흥읍 농서리 사서함 7-1 김규영 경기도 수원시 영통구 영통동 신나무실 동보아파트 622동 406호 이희국 경기도 용인시 양지면 대대리 747-1번지
----------	---

(74) 대리인	유미특허법인
----------	--------

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 액정층에 자기장을 가하여 누설 전류로 전기장이 약해져도 액정의 배열 방향이 바뀌지 않도록 한다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 액정층에 자기장을 가하여 로렌츠의 힘에 의하여 액정 분자의 이동에 따라 힘을 받도록 함으로써, 누설 전류로 인하여 액정 배열이 바뀌려고 할 때, 이에 반대 방향으로 힘을 가하여 액정 배열을 유지할 수 있도록 한다. 또한, 이 힘에 의하여 액정 표시 장치에 형성되는 유지 축전기의 크기를 줄일 수 있어서, 액정 표시 장치의 개구율을 향상시킬 수 있다.

대표도

도 7

색인어

자기장, 로렌츠의 힘, 유지 축전기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 대향 표시판의 배치도이다.

도 3은 도 1의 III-III'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예의 전계에 따라서 액정이 배열된 모습을 도시하고 있는 도면이다.

도 5는 도 4에서 전계가 약화된 경우에 액정에 작용하는 힘을 도시하고 있는 도면이다.

도 6은 도 5에서 작용하는 힘에 의하여 액정이 이동할 때, 자기장에 의하여 액정이 받는 제1차 힘을 도시하고 있는 도면이다.

도 7은 도 6에서 작용하는 제1차 힘에 의하여 액정이 이동할 때, 자기장에 의하여 액정이 받는 제2차 힘을 도시하고 있는 도면이다.

도 8은 도 7에서 작용하는 제2차 힘에 의하여 액정이 이동할 때, 자기장에 의하여 액정이 받는 제3차 힘을 도시하고 있는 도면이다.

도 9는 도 8에서 작용하는 제3차 힘에 의하여 액정이 이동할 때, 자기장에 의하여 액정이 받는 제4차 힘을 도시하고 있는 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따라서 대향 표시판을 제조하는 방법을 나타내는 순서도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100: 박막 트랜지스터 표시판 200: 대향 표시판

11, 21: 배향막 12, 22: 편광판

110, 210: 기판 124: 게이트전극

140: 게이트 절연막 151, 154: 반도체층

161, 163, 165: 저항성 접촉층 171: 데이터선

173: 소스 전극 175: 드레인 전극

180: 보호막 185: 접촉 구멍

220: 차광 부재 230: 색필터

250: 평탄화막 270: 공통 전극

300: 액정층 310: 액정 분자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 대한 발명이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색필터(color filter) 등이 형성되어 있는 대향 표시판과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부의 박막 트랜지스터 표시판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.

화소 전극에 전하가 충전되어 형성된 전계는 누설 전류에 의하여 전하가 누설되면서 약해진다. 이로 인하여 배열된 액정의 방향이 바뀌게되어 표시 특성이 나빠진다. 이러한 단점을 제거하기 위하여 유지 축전기를 형성하여 누설 전류가 발생하더라도 전계를 유지할 수 있도록 한다.

유지 축전기를 형성하면 개구율이 감소한다는 단점이 있다. 액정 표시 장치에서 누설 전류가 크면 클수록 유지 축전기의 크기도 커져야 하며, 이로 인하여 개구율이 더욱 감소하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 누설 전류가 발생하여도 액정의 배열 방향이 바뀌지 않도록 하는 액정 표시 장치를 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 액정층에 자기장을 가하여 누설 전류로 전기장이 약해져도 액정의 배열 방향이 바뀌지 않도록 한다.

구체적으로는, 박막 트랜지스터, 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판, 상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하며, 블랙 매트릭스를 포함하는 대향 표시판, 상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 대향 표시판의 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하며, 상기 액정층에 자기장이 형성되어 있는 액정 표시 장치에 대한 것이며,

상기 블랙 매트릭스는 강자성체를 포함하고 있는 것이 바람직하며,

상기 자기장은 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판에 평행인 방향을 가지는 것이 바람직하며,

상기 박막 트랜지스터 표시판은 상기 화소 전극에 형성되어 있는 전압을 유지시키는 유지 축전기를 더 포함하는 것이 바람직하다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 대향 표시판의 배치도이고, 도 3은 도 1의 III-III'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치는 하측의 박막 트랜지스터 표시판(100)과 이와 마주보고 있는 상측의 대향 표시판(200) 및 이들 사이에 형성되어 있으며, 두 표시판(100, 200)사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 액정층에는 자기장이 박막 트랜지스터 표시판 및 대향 표시판에 평행인 방향(수평 방향)으로 형성되어 있다.

유리등의 투명한 절연 물질로 이루어진 박막 트랜지스터 표시판(100)에는 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 화소 전극(190)이 형성되어 있고, 각 화소 전극(190)은 박막 트랜지스터에

연결되어 화상 신호 전압을 인가 받는다. 이때, 박막 트랜지스터는 주사 신호를 전달하는 게이트선(121)과 화상 신호를 전달하는 데이터선(171)에 각각 연결되어 주사 신호에 따라 화소 전극(190)을 온(on), 오프(off)한다. 또, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 아래 면에는 하부 편광판이 부착되어 있다. 여기서, 화소 전극(190)은 반사형 액정 표시 장치인 경우 투명한 물질로 이루어지지 않을 수도 있고, 이 경우에는 하부 편광판도 불필요하게 된다.

역시 유리등의 투명한 절연 물질로 이루어져 있으며, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 대향 표시판(200)에는 화소의 가장자리에서 발생하는 빗샘 현상을 방지하기 위한 차광 부재(220)와 적, 녹, 청의 색필터(230) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 본 발명의 실시예에서는 상기 차광 부재(220)를 강자성체로 형성하여, 액정층(300)에 자기장이 형성되도록 한다.

한편, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향 표시판(200)의 사이에는 액정층(300)이 형성되어 있다. 액정층(300)은 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자(310)가 수평으로 배향되는지 수직으로 배향되는지에 따라서 수평 배향 모드(TN mode; twisted nematic mode)와 수직 배향 모드(VA mode; vertical alignment mode)로 구분된다.

수평 배향 모드는 전계가 인가되지 않은 상태에서는 수평으로 배향되어 있다가 전계가 발생하면 수직으로 배향되는 액정을 사용하며, 수직 배향 모드는 전계가 인가되지 않은 상태에서는 수직으로 배향되어 있다가 전계가 발생하면 수평으로 배향되는 액정을 사용한다. 본 발명에서는 수평 배향 모드의 액정이나 수직 배향 모드의 액정 모두를 사용할 수 있다. 본 실시예에서는 수평 배향 모드(TN mode)를 중심으로 하여 설명한다. 수평 배향 모드의 액정층(300)에는 수평 방향의 자기장이 형성되어 있다.

본 액정 표시 장치에 대하여 좀더 상세하게 살펴보면 아래와 같다.

박막 트랜지스터 표시판(100)에는 하부 절연 기관(110) 위에 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 각 게이트선(121)의 일부 또는 돌출된 부분은 박막 트랜지스터의 게이트 전극(124)으로 사용된다.

게이트선(121)은 외부로부터의 게이트 신호를 게이트선(121)으로 전달하기 위한 접촉부를 가질 수 있으나, 그렇지 않은 경우에는 게이트선(121)의 끝부분은 기관(110) 상부에 직접 형성되어 있는 게이트 구동 회로의 출력단에 연결된다.

절연 기관(110) 위에는 게이트선(121)과 동일한 층으로 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 각 유지 전극선은 화소 영역의 가장자리에서 게이트선(121)과 나란하게 뻗어 있으며, 유지 전극선(131)으로부터 뻗어 나온 여러 벌의 유지 전극(133a, 133b)을 포함한다. 한 벌의 유지 전극(133a, 133b)은 세로 방향으로 뻗어나오며 가로 방향으로 뻗은 유지 전극선(131)에 의하여 서로 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)과 유지 전극선(131)은 화소 전극(190)과 중첩하여 유지 축전기를 형성한다. 유지 축전기는 누설 전류가 발생하여도 화소 전극(190)과 공통 전극(270)간의 전계를 유지할 수 있도록 한다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131, 133a, 133b)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속 따위로 이루어진 도전막을 포함하며, 이러한 도전막에 더하여 다른 물질, 특히 ITO 또는 IZO와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 좋은 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo) 및 이들의 합금 따위로 이루어진 다른 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 하부막과 상부막의 조합의 예로는 크롬/알루미늄-네오디뮴(Al-Nd)합금을 들 수 있다. 이중막일 때 알루미늄 계열의 도전막은 다른 도전막 하부에 위치하는 것이 바람직하며, 삼중막일 때에는 중간층에 위치하는 것이 바람직하다.

게이트선(121, 124)과 유지 전극선(131, 133a, 133b)의 측면은 경사져 있으며 기관에 대하여 30-80도의 경사각을 가지는 것이 바람직하다.

게이트선(121, 124)과 유지 전극선(131, 133a, 133b)의 위에는 산화 규소(SiO₂) 또는 질화 규소(SiN_x) 등으로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon, a-Si)등으로 이루어진 복수의 선형 반도체층(151)이 형성되어 있다. 선형 반도체층(151)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 이로부터 복수의 돌출부(154)가 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나와 있다.

반도체층(151)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물 이 고농도로 도핑되어 있는 N+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact, 161, 165)가 형성되어 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체층(151)의 돌출부(154) 위에 위치한다. 반도체층(151)과 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 경사져 있으며 경사각은 기판(110)에 대해서 30-80도이다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 각각 복수의 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차하며 데이터 전압을 전달한다. 각 데이터선(171)에서 드레인 전극(175)을 향하여 뻗은 복수의 가지가 소스 전극(173)을 이룬다. 한 쌍의 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)은 서로 분리되어 있으며 게이트 전극(124)에 대하여 서로 반대쪽에 위치한다.

게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체층(151)의 돌출부(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다. 또한, 게이트 절연막(140) 위에는 게이트선(121)과 중첩하는 다리부 금속편(172)이 형성되어 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175), 다리부 금속편(172)도 게이트선(121)과 같이 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속 따위의 도전막으로 형성될 수 있으며, 이러한 도전막에 더하여 다른 물질 특히 ITO 또는 IZO와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 좋은 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo) 및 이들의 합금 따위로 이루어진 다른 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 이러한 구조의 예로는 크롬/알루미늄-네오디뮴(Al-Nd)합금을 들 수 있다. 이중막일 때 알루미늄 계열의 도전막은 다른 도전막 하부에 위치하는 것이 바람직하며, 삼중막일 때에는 중간층으로 위치하는 것이 바람직하다.

데이터선(171), 드레인 전극(175)도 게이트선(121)과 마찬가지로 그 측면이 기판(110)에 대해서 약 30-80도의 각도로 각각 경사져 있다.

저항성 접촉층(161, 165)은 그 하부의 반도체층(151)과 그 상부의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다. 선형 반도체층(151)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)에 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있으며, 대부분의 곳에서는 선형 반도체층(151)의 폭이 데이터선(171)의 폭보다 작지만 게이트선(121)과 만나는 부분에서 폭이 커져서 게이트선(121)과 데이터선(171) 사이의 절연을 강화하도록 형성할 수 있다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 위에는 유기 절연체, 산화 규소 또는 질화 규소 따위로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 적어도 일부와 데이터선(171)의 한쪽 끝부분을 각각 노출시키는 복수의 접촉 구멍(185, 182)이 구비되어 있다. 한편, 게이트선(121)의 끝부분도 외부의 구동 회로와 연결되기 위한 접촉부를 가지는 경우에는 복수의 접촉 구멍이 게이트 절연막(140)과 보호막(180)을 관통하여 게이트선(121)의 끝부분을 드러낼 수 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(190)을 비롯하여 복수의 접촉 보조 부재(82) 및 유지 배선 연결 다리(194)가 형성되어 있다. 화소 전극(190), 접촉 보조 부재(82) 및 유지 배선 연결 다리(194)는 ITO나 IZO 등과 같은 투명 도전막으로 형성되어 있다.

화소 전극(190)과 동일한 층에는 게이트선(121)을 건너 서로 이웃하는 화소의 유지 전극(133a)과 유지 전극선(131)을 연결하는 유지 배선 연결 다리(194)가 형성되어 있다. 유지 배선 연결 다리(194)는 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에 걸쳐 형성되어 있는 접촉구(183, 184)를 통하여 유지 전극(133a) 및 유지 전극선(131)에 접촉하고 있다. 유지 배선 연결 다리(194)는 다리부 금속편(172)과 중첩하고 있으며, 이들은 서로 전기적으로 연결할 수도 있다. 유지 배선 연결 다리(194)는 하부 기판(110) 위의 유지 배선 전체를 전기적으로 연결하는 역할을 하고 있다. 이러한 유지 배선은 필요할 경우 게이트선(121)이나 데이터선(171)의 결함을 수리하는데 이용할 수 있고, 다리부 금속편(172)은 이러한 수리를 위하여 레이저를 조사할 때, 게이트선(121)과 유지 배선 연결 다리(194)의 전기적 연결을 보조하기 위하여 형성한다.

그리고 접촉 보조 부재(82)는 접촉구(182)를 통하여 데이터선(171)의 끝부분과 구동 집적 회로와 같은 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호하는 것으로, 필요에 따라 선택한다.

상기의 화소 전극(190) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.

한편, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 마주하는 대향 표시판(200)에는 상부의 절연 기판(210)에 화소 가장자리에서 빛이 새는 것을 방지하기 위한 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 그리고 대향 표시판(200)에 형성되어 있는 차광 부재(220)는 각 화소 가장자리뿐 아니라 복수개의 화소로 이루어지는 표시 영역의 가장자리에도 형성되어 있다.

본 실시예에서 차광 부재(220)는 강자성체로 형성되어 있다. 차광 부재(220)의 강자성체를 이용하여 액정층에 자기장을 형성한다. 액정층에 형성되는 자기장은 수평 방향을 가지도록 형성하는 것이 바람직하다.

차광 부재(220) 자체를 강자성체로 형성하는 방법 이외에 차광 부재(220)를 형성한 후 그 위에 강자성체 물질을 별도로 증착하는 방법도 가능하다.

본 실시예에서는 액정층에 자기장을 형성하기 위하여 차광 부재(220)를 이용하였으나, 그 외의 방법으로 액정층에 자기장을 형성할 수도 있다. 일 예로 백라이트 유닛에 별도의 자기장 발생장치를 형성할 수도 있다.

차광 부재(220)가 형성되지 않은 영역에는 적, 녹, 청색의 색필터(230)가 형성되어 있다. 상기 색필터(230) 및 차광 부재(220)의 상부에는 평탄화막(250)이 형성되어 있으며, 그 상부에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전체로 형성되는 것이 바람직하다.

그리고 공통 전극(270) 위에는 배향막(21)이 형성된다.

이상과 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향 표시판(200)을 정렬하여 결합하고 그사이에 액정 물질을 주입하여 액정 표시 장치가 형성된다.

이하에서는 액정층(300)에 형성되는 자계와 액정 분자(310)가 받는 힘에 대하여 상세하게 살펴본다.

도 4는 본 발명의 실시예의 전계에 따라서 액정이 배열된 모습을 도시하고 있는 도면이고, 도 5는 도 4에서 전계가 약화된 경우에 액정에 작용하는 힘을 도시하고 있는 도면이고, 도 6은 도 5에서 작용하는 힘에 의하여 액정이 이동할 때, 자기장에 의하여 액정이 받는 제1차 힘을 도시하고 있는 도면이고, 도 7은 도 6에서 작용하는 제1차 힘에 의하여 액정이 이동할 때, 자기장에 의하여 액정이 받는 제2차 힘을 도시하고 있는 도면이고, 도 8은 도 7에서 작용하는 제2차 힘에 의하여 액정이 이동할 때, 자기장에 의하여 액정이 받는 제3차 힘을 도시하고 있는 도면이고, 도 9는 도 8에서 작용하는 제3차 힘에 의하여 액정이 이동할 때, 자기장에 의하여 액정이 받는 제4차 힘을 도시하고 있는 도면이다.

이하에서는 전계가 박막 트랜지스터 표시판(100)에서 대향 표시판(200) 방향으로 형성되어 있으며, 자기장은 지면으로 들어가는 방향으로 형성되어 있는 실시예를 기준으로 설명한다. 전계의 방향이 바뀌거나 자기장의 방향이 바뀌어도 이하의 원리가 동일하게 적용된다. 자기장은 박막 트랜지스터 표시판(100) 및 대향 표시판(200)과 평행한 수평 방향으로 형성되는 것이 바람직하다.

우선 도 4에서는 화소 전극(190)에 전압이 인가되면서 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향 표시판(200) 사이에 전계가 발생하여 이 전계를 따라서 액정 분자(310)가 수직 방향으로 배열된 상태를 도시하고 있다.

도 4와 같이 화소 전극(190)에 충전된 전하는 누설 전류에 의하여 시간이 지날수록 줄어들게 된다. 전하가 줄어들면 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향 표시판(200) 사이에 형성되어 있는 전계는 약해진다. 전계가 약해지면 액정 분자(310)가 수평 방향으로 되돌아가기 위하여 도 5의 t11 및 t12라는 토크가 액정 분자(310)에 가해진다. 이러한 t11 및 t12에 의하여 액정 분자(310)는 회전하게 된다.

하지만, 자기장이 형성되어 있으므로, 로렌츠(lorentz)의 힘이 액정 분자(310)에 작용하게 된다. t11, t12의 힘에 의하여 액정 분자(310)가 회전함에 따라서 액정 분자(310)는 도 6에 도시되어 있는 바와 같이 F11 및 F12의 힘(제1차 힘)을 받는다.

F11, F12에 의하여 액정 분자(310)는 우상 방향으로 이동하게 되며, 자기장에 의하여 액정 분자(310)는 도 7에 도시되어 있는 바와 같이 t21 및 t22(제2차 힘)의 힘을 받게된다. 여기서 t21 및 t22는 액정 분자(310)를 회전시킨다.

그 후, 도 8 및 도 9에 도시되어 있는 바와 같이, t21, t22의 힘에 의하여 액정 분자(310)가 회전하게되면 자기장에 의하여 F21 및 F22의 힘(제3차 힘)을 받게 되며, F21, F22에 의하여 액정 분자(310)가 이동하게 되면, 자기장에 의하여 t31 및 t32의 힘(제4차 힘)을 받게된다. 이러한 방식으로 제4차 힘에 의한 액정 분자의 이동으로 제5차 힘을 받고(도시하지 않음) 및 그 이상의 차수의 힘이 발생하게 된다.

이상에서 살펴본 바와 같이 액정층에 자기장이 형성되어 있으므로, 액정 분자(310)가 이동함에 따라서 다양한 방향의 로렌츠의 힘을 받게 되는데, 차수가 높아질수록 액정 분자(310)에 가해지는 힘을 급격히 줄어듦에, 제2차 힘(t21, t22)까지만 고려하면 액정 분자(310)에 가해지는 힘을 계산할 수 있으며, 실질적으로 제3차 힘 및 그 이상의 차수의 힘은 액정 분자(310)에 영향을 거의 주지 못한다. 이는 액정의 성질과 자기장의 세기에 따라 달라진다.

제2차 힘(t21, t22)까지의 액정 분자(310)의 움직임을 살펴보면 아래와 같다.

화소 전극(190)에 전압이 인가되어 박막 트랜지스터 표시판(100)과 대향 표시판(200) 사이에 전계가 형성되며, 전계를 따라서 액정 분자(310)가 배열된다. 그런데, 화소 전극(190)에 충전된 전하가 누설되면서(누설 전류) 표시판(100, 200) 사이에 형성된 전계가 약해지면서 액정 분자(310)가 토크를 받으면서 수평 배열되려고 한다. 이 때, 액정 분자(310)가 자기장에 의하여 제1차 힘을 받으며, 상기 제1차 힘에 의하여 제2차 힘을 받는다. 여기서 제2차 힘은 전계가 약해지면서 액정이 받는 토크와 반대 방향을 가지는 토크이므로 액정 분자(310)가 수평 배열되려는 힘을 줄인다.

그러므로 액정 분자(310)가 누설 전류에 의하여 받는 영향이 줄어들게 된다.

또한, 액정 분자(310)가 누설 전류에 의하여 영향을 적게 받음으로 액정 표시 장치에 형성하는 유지 축전기의 크기는 종래의 구조에서 보다 작게 형성할 수 있으며, 유지 전극(131, 133a, 133b)이 화소 전극(190) 중첩되는 부분의 넓이가 줄어든다. 그러므로 액정 표시 장치의 개구율이 향상된다.

본 발명의 실시예에서는 차광 부재를 강자성체로 형성하여 액정층에 자기장을 형성하였으나, 그 이외의 방법으로도 액정층에 자기장을 형성할 수도 있다.

본 발명의 실시예에 따른 대향 표시판(200)은 다음과 같은 방법으로 형성하는 것이 바람직하다.

도 10은 본 발명의 실시예에 따라서 대향 표시판을 제조하는 방법을 나타내는 순서도이다.

절연 기관(210) 위에 차광 부재(220)용 재료를 증착한 후, 그 위에 강자성체를 증착한다. 그 후, 강자성체에 자기장을 가하여 자화시킨다. 그 후, PR을 코팅한 후, 차광 부재(220)용 재료와 강자성체를 패터닝하여 차광 부재(220)를 완성한다. 그 후, 차광 부재(220)가 형성되지 않은 영역에 색필터(230)를 형성하고, 차광 부재(220) 및 색필터(230) 위에 평탄화막(250)을 형성한다. 평탄화막(250) 위에 공통 전극(270)을 형성하고, 공통 전극(270)위에 배향막(21)을 형성한다.

이상에서는 차광 부재(220)용 재료와 강자성체를 별도의 물질로 형성하는 실시예를 기술하였으나, 차광 부재(220)용 재료가 강자성체를 가지는 경우에는 한번의 증착으로 차광 부재(220)를 형성할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

이상에서 살펴본 바와 같이, 액정층에 자기장을 가하여 로렌츠의 힘에 의하여 액정 분자의 이동에 따라 힘을 받도록 함으로써, 누설 전류로 인하여 액정 배열이 바뀌려고 할 때, 이에 반대 방향으로 힘을 가하여 액정 배열을 유지할 수 있도록 한다. 또한, 이 힘에 의하여 액정 표시 장치에 형성되는 유지 축전기의 크기를 줄일 수 있어서, 액정 표시 장치의 개구율을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

박막 트랜지스터, 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판,
상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하며, 블랙 매트릭스를 포함하는 대향 표시판,
상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 대향 표시판의 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하며,
상기 액정층에 자기장이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,
상기 블랙 매트릭스는 강자성체를 포함하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 3.

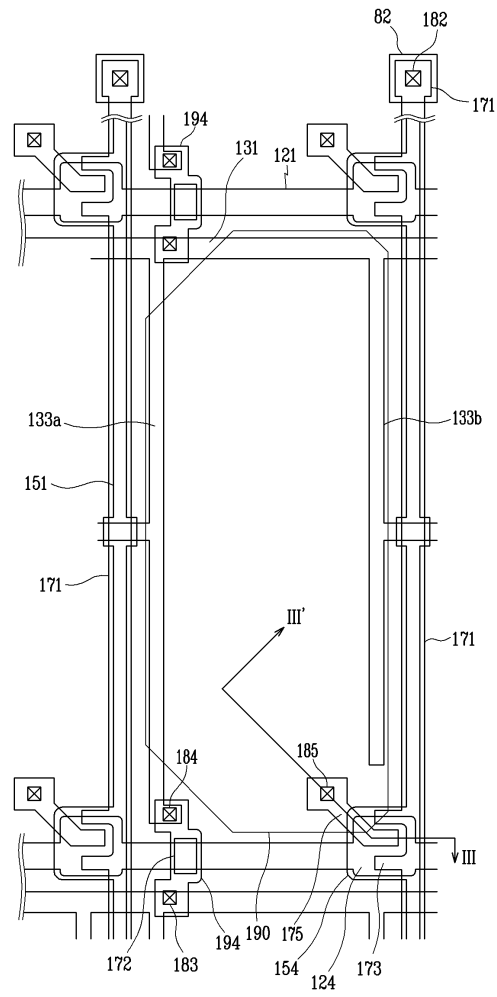
제1항에서,
상기 자기장은 상기 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 대향 표시판에 평행인 방향을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 4.

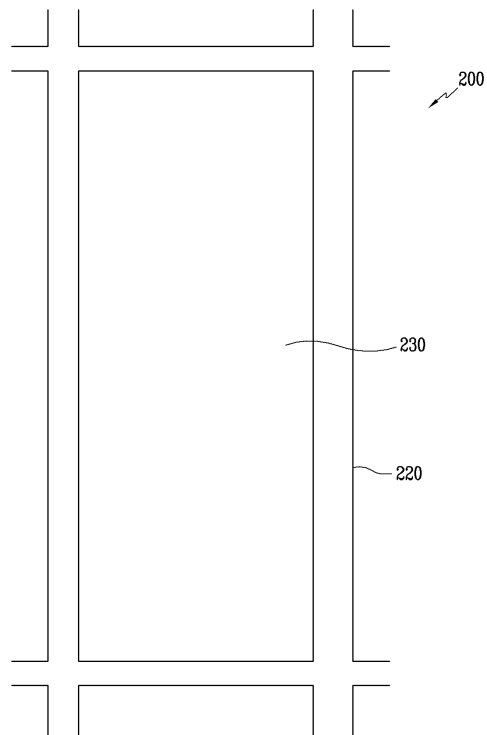
제1항에서,
상기 박막 트랜지스터 표시판은 상기 화소 전극에 형성되어 있는 전압을 유지시키는 유지 축전기를 더 포함하는 액정 표시 장치.

도면

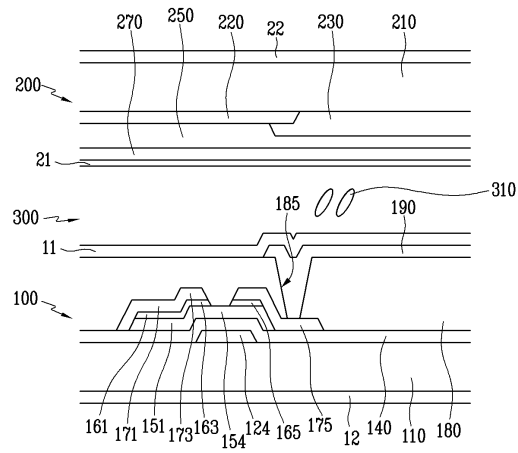
도면1



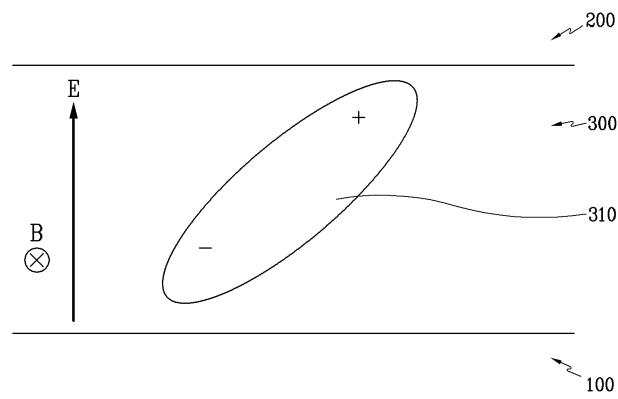
도면2



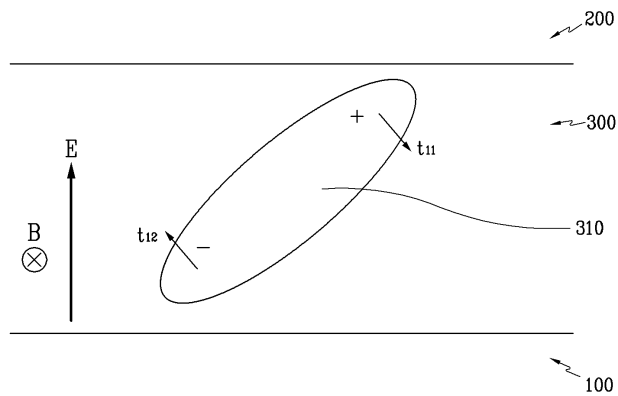
도면3



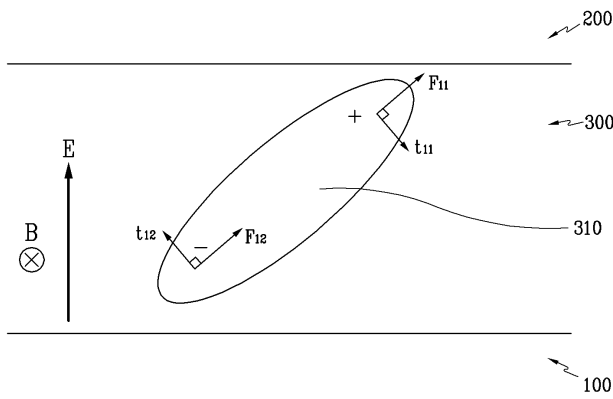
도면4



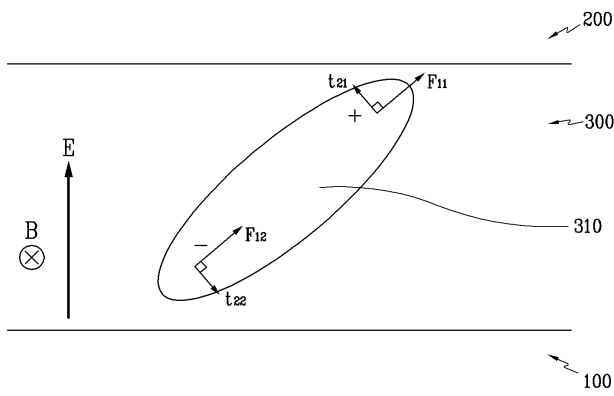
도면5



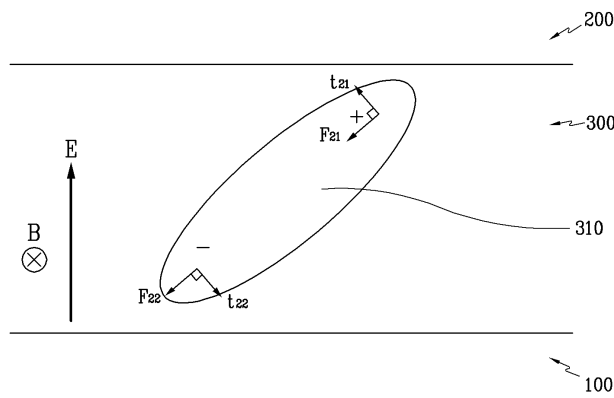
도면6



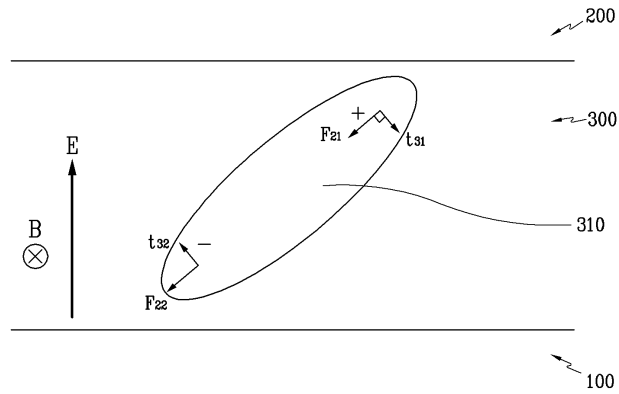
도면7



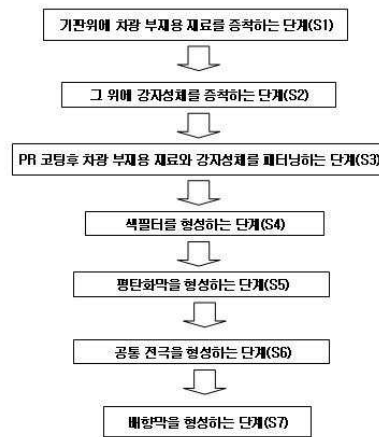
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060074732A	公开(公告)日	2006-07-03
申请号	KR1020040113847	申请日	2004-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM JAESUNG 김재성 KIM KYUYOUNG 김규영 LEE HIKUK 이희국		
发明人	김재성 김규영 이희국		
IPC分类号	G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/136209 G02F1/136286 G02F2201/123		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了解决这个问题，在本发明中，磁场被添加到液晶层，并且即使电场变得弱于漏电流，液晶的排列方向也不会改变。如上所述，磁场被添加到液晶层，并且根据液晶分子的移动以洛伦兹的功率接收功率。以这种方式，当液晶装置由于漏电流而试图改变时，因此通过相反的方向增加功率并保持液晶装置。而且，可以减小在具有该功率的液晶显示器中形成的维护电容器的尺寸。可以提高液晶显示器的开口率。磁场，洛伦兹的力量和维护冷凝器。

