

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1333 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0026202
(43) 공개일자 2006년03월23일

(21) 출원번호 10-2004-0075042

(22) 출원일자 2004년09월20일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 한경태
경기 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지 우성아파트 826동 705호
김장수
경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을 쌍용아파트 250동 1302호
김시열
경기도 용인시 상현동 861번지 만현마을8단지 두산위브아파트 806동 1601호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

하부 기판, 상기 하부 기판 위에 형성되어 있으며 게이트 전극을 포함하는 게이트선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 상기 게이트 절연막 위의 소정 영역에 형성되어 있는 반도체층, 상기 게이트 절연막 및 반도체층 위에 형성되어 있으며 소스 전극을 포함하는 데이터선, 상기 소스 전극과 소정간격을 두고 마주하고 있는 드레인 전극, 상기 데이터선 및 드레인 전극 위에 형성되어 있고 유기 물질로 이루어지는 보호막, 및 상기 보호막 위의 소정 영역에 위치한 접착구를 통해 상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 포함하는 제1 표시판, 상부 기판, 상기 상부 기판 위에 형성되어 있는 수축 보상막, 상기 수축 보상막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하는 제2 표시판, 및 상기 제1 표시판과 제2 표시판 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함하며, 상기 수축 보상막은 적어도 2.5 μ m의 두께를 가지는 액정 표시 장치를 제공한다.

대표도

도 4

색인어

유기 물질, 수축 보상막, 화소 전극

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치용 제1 표시판의 배치도이고,
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 제2 표시판의 배치도이고,
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고,
 도 4는 도 3의 IV-IV'선을 따라 자른 단면도이고,
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고,
 도 6은 도 5의 액정 표시 장치를 VI-VI' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
 도 7은 제1 표시판의 수축 범위를 설명하기 위한 개략도이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100:제1 표시판 121:게이트선
 124:게이트 전극 131:유지 전극선
 133:유지 전극 154:섬형 반도체
 171:데이터선 173:소스 전극
 175:드레인 전극 190:화소 전극
 191,192,193,194,195,196,197,198:화소 전극의 절개부
 199:보조 전극 200:제2 표시판
 220:블랙 매트릭스 230:색 필터
 250:수축 보상막 270:공통 전극
 271,272,273,274,275,276,277,278:공통 전극의 절개부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정 표시 장치의 하부 표시판과 상부 표시판의 어셈블리(assembly)시 발생하는 불량을 최소화할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치(Liquid Crystal Display)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display) 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의 양을 조절하여 화상을 표시하는 장치이다.

액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 대향하는 두 표시판에 전극이 각각 형성되어 있고 상기 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 박막 트랜지스터를 가지고 있는 구조로서, 상기 두 표시판 중 하나의 표시판(이하 '제1 표시판'이라

함)에는 게이트선 및 데이터선과 같은 다수의 배선, 화소 전극 및 상기 화소 전극에 전달되는 화상 신호를 제어하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며, 또 다른 표시판(이하 '제2 표시판'이라 함)에는 화소 전극과 대향하는 공통 전극 및 적(R), 녹(G), 청(B)색의 컬러 필터가 형성되는 구조가 일반적이다.

이러한 액정 표시 장치에서는 화소의 개구율을 확보하는 것이 중요하다. 이를 위하여 화소 전극과 데이터선을 서로 인접하게 또는 중첩하도록 배치하는데, 이 경우 화소 전압이 인가된 화소 전극과 연속적으로 변하는 데이터 전압이 전달되는 데이터선 사이에서 기생 용량이 형성되고, 이러한 기생 용량으로 인하여 스티치 불량 등의 여러 가지 불량이 발생한다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 화소 전극과 데이터선 사이에 유기 물질로 이루어지는 소정 두께의 보호막을 형성한다.

그러나, 유기 물질로 이루어지는 보호막은 공정 중 열에 의해 수축하는 문제점이 있다. 이러한 보호막의 수축 현상에 의해 공정 후의 제1 표시판도 전체적으로 수축하게 되고 그에 따라 제1 표시판의 공정 전과 공정 후에 크기가 다르게 된다. 이 경우, 상기 제1 표시판과 제2 표시판을 어셈블리 하는 경우, 수축된 제1 표시판과 수축되지 않은 제2 표시판의 각 화소 영역간 마진(margin)이 발생하여 오버레이(overlay)가 불량하게 되는 문제점이 발생한다. 이러한 문제점은 기판의 크기가 대형화됨에 따라 더욱 심각해진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 유기 물질로 이루어지는 보호막의 수축에 의해 발생하는 제1 표시판과 제2 표시판의 오버레이의 불량을 해소할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여, 제1 표시판과 대향하는 제2 표시판에 수축 보상막을 포함하며, 상기 수축 보상막은 2.5 μ m 이상의 두께를 가지는 것을 특징으로 한다.

바람직하게는, 상기 수축 보상막은 2.5 내지 3.5 μ m의 두께를 가지는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 수축 보상막은 제1 표시판의 보호막 두께의 70 내지 95%인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 수축 보상막은 유기 물질로 이루어진 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 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 경우 뿐만 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.

그러면 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치용 제1 표시판의 구조를 도시한 배치도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 액정 표시 장치용 제2 표시판의 구조를 도시한 배치도이고, 도 3은 본 발명의 도 1 및 도 2의 표시판을 정렬하여 완성한 일실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 도시한 배치도이고, 도 4는 도 3의 액정 표시 장치를 IV-IV'선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

액정 표시 장치는 하측의 제1 표시판(100)과, 상기 제1 표시판(100)에 대향하고 있는 상측의 제2 표시판(200), 및 이들 사이에 형성되어 있으며 두 표시판(100, 200)에 대하여 거의 수직으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다. 이 때, 각각의 표시판(100, 200)에는 배향막(11, 21)이 형성되어 있으며, 상기 배향막(11, 21)은 액정층(3)의 액정 분자를 표시판(100, 200)에 대하여 수직으로 배향되도록 하는 수직 배향(vertical align) 모드인 것이 바람직하나, 그렇지 않을 수도 있다. 또한, 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)의 바깥 면에는 각각 제1 및 제2 편광판(12, 22)이 부착되어 있다.

제1 표시판(100)에는, ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명 도전 물질로 이루어져 있으며 복수의 절개부(191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198)를 가지는 화소 전극(190)이 형성되어 있고, 각 화소 전극(190)은 박막 트랜지스터에 연결되어 화상 신호 전압을 인가 받는다. 이 때, 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. 여기서, 화소 전극(190)은 반사형 액정 표시 장치인 경우 투명한 물질로 이루어지지 않을 수도 있고, 이 경우에는 하부 편광판(12)도 불필요하게 된다.

한편, 제1 표시판(100)과 대향하는 제2 표시판(200)에는 화소의 가장자리에서 발생하는 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220), 적색, 녹색, 청색의 색 필터(230), 제1 표시판(100)의 수축량을 보상하기 위한 수축 보상막(250) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 대향 전극(270)이 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 화소 영역의 둘레부 뿐만 아니라 대향 전극(270)의 절개부(271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278)와 중첩하는 부분에도 형성할 수 있다. 이는 절개부(271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278)로 인해 발생하는 빛샘을 방지하기 위함이다.

다음은 도 1, 도 3 및 도 4를 참조하여 제1 표시판(100)에 대하여 좀 더 상세히 한다.

제1 표시판(100)에는 하부 절연 기판(110) 위에 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 각 게이트선(121)의 일부는 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)을 이룬다. 게이트선(121)에는 게이트 전극(124)이 돌기의 형태로 형성되어 있고, 본 실시예와 같이 게이트선(121)은 외부로부터의 게이트 신호를 게이트선(121)으로 전달하기 위한 접촉부를 가질 수 있으며, 이 때 게이트선(121)의 끝 부분(129)은 다른 부분보다 넓은 폭을 가지는 것이 바람직하며, 기판(110) 상부에 게이트 구동 회로가 형성되어 있는 실시예에서 게이트선(121)은 게이트 구동 회로의 출력단에 전기적으로 연결된다.

절연 기판(110) 위에는 게이트선(121)과 동일한 층으로 게이트선(121)과 전기적으로 분리된 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있으며, 이러한 유지 전극선(131)은 드레인 전극(175)과 중첩시켜 유지 축전기를 만드는 유지 전극(133)을 포함한다. 유지 전극선(131)은 공통 전압 따위의 미리 정해진 전압을 외부로부터 인가 받으며, 화소 전극(190)과 게이트선(121)의 중첩으로 발생하는 유지 용량이 충분할 경우 유지 전극선(131)은 생략할 수도 있으며, 화소의 개구율을 극대화하기 위해 화소 영역의 가장자리에 배치할 수도 있다.

각 유지 전극선(131)은 이후에 형성되는 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198)와 중첩하며 화소에서 누설되는 빛을 차단하는 유지 전극을 포함할 수 있다.

게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(Al-alloy), 은(Ag), 은 합금(Ag-alloy), 구리(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo) 등의 금속 따위로 만들어진다. 도 4에서는 게이트선(121) 및 유지 전극 배선(131)을 단일층으로 표현하였지만, 물리 화학적 특성이 우수한 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 등의 금속층과 비저항이 작은 알루미늄 계열 또는 은 계열의 금속층을 포함하는 이중층으로 이루어질 수도 있다. 이외에도 여러 다양한 금속 또는 도전체로 게이트선(121)과 유지 전극선(131)을 형성할 수도 있다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 측면은 경사져 있으며 수평면에 대하여 30-80°정도로 형성되는 것이 바람직하다.

게이트선(121)과 유지 전극 배선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)을 비롯하여 복수의 드레인 전극(drain electrode, 175)이 형성되어 있다. 각 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 각 드레인 전극(175)을 향하여 복수의 분지를 내어 데이터선(171)으로부터 확장된 소스 전극(source electrode)(173)을 가진다. 데이터선(171)의 한쪽 끝 부분에 위치한 접촉부(179)는 외부로부터의 화상 신호를 데이터선(171)에 전달한다.

데이터선(171), 드레인 전극(175)도 게이트선(121)과 마찬가지로 크롬(Cr) 또는 알루미늄(Al) 등의 도전 물질을 포함하는 금속으로 만들어지며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175)의 아래에는 데이터선(171)을 따라 주로 세로로 길게 뻗은 복수의 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다. 비정질 규소 따위로 이루어진 각 섬형 반도체(154)는 각 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전

극(175)을 향하여 확장되어 있으며, 박막 트랜지스터의 채널이 형성되는 채널부를 가진다. 이 때, 섬형 반도체(154)는 데이터선(171)과 교차하는 데이터선(171)을 덮고 있으며, 데이터선(171)의 모양을 따라 선형으로 형성될 수도 있다. 또한, 섬형 반도체(154)의 대부분은 게이트 전극(124)의 경계선 안쪽에 위치하는 것이 바람직하다.

반도체(154)와 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에는 둘 사이의 접촉 저항을 각각 감소시키기 위한 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165)는 실리사이드(silicide)나 n형 불순물이 고농도로 도핑된 비정질 규소 따위로 만들어지며, 게이트 전극(124)을 중심으로 서로 마주한다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 위에는 평탄화 특성이 우수하고 감광성을 가지는 보호막(180)이 형성되어 있다. 상기 보호막(180)은 예컨대 아크릴계 물질과 같은 유기 물질로 이루어진다.

상기와 같이 유기 물질로 이루어지는 보호막(180)을 적용하는 경우, 평탄화 특성 또는 기생 불량 해소 등의 측면에서는 유리하지만, 유기 물질의 특성상 이후 공정에서 열에 의해 수축하는 현상이 발생하고 이에 따라 공정 후 제1 표시판(100)이 공정 전과 비교하여 전체적으로 수축하는 문제점을 수반한다.

여기서, 제1 표시판의 수축량은 제1 표시판(100)의 일측 하단에서 타측 상단까지의 길이의 변화량, 즉 공정 전과 공정 후에서의 도 7의 피치(pitch)(L)의 변화량으로 표시한다.

상기 수축량은 제1 표시판(100)에 형성되는 보호막의 두께(a)에 따라 다르지만, 예컨대 약 3.0 내지 3.8 μm 정도의 보호막(180)을 적용하는 경우, 도 7의 제1 표시판의 대각선(L)의 수축량($-\Delta L$)은 약 2.5 내지 3.5 μm 정도가 된다.

한편, 상기 보호막(180)의 하부에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이로 드러난 반도체(154)를 덮는 절연막(도시하지 않음)을 더 포함하는 것이 바람직하며, 예컨대 질화규소(SiN_x) 등으로 이루어진다. 이러한 절연막은 박막 트랜지스터의 특성을 안정적으로 확보하는 기능을 한다. 또한, 상기 보호막(180) 하부에는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 안료를 포함하여 이루어진 색 필터를 포함할 수도 있다.

보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 적어도 일부와 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 각각 노출시키는 복수의 접촉 구멍(185, 182)이 구비되어 있다. 한편, 게이트선(121)의 끝 부분(129)도 외부의 구동 회로와 연결되기 위한 접촉부를 가지는 데, 복수의 접촉 구멍(181)이 게이트 절연막(140)과 보호막(180)을 관통하여 게이트선(121)의 끝 부분을 드러낸다.

보호막(180) 위에는 절개부(191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198)를 가지는 복수의 화소 전극(190)을 비롯하여 복수의 데이터 접촉 보조 부재(82, 81)가 형성되어 있다. 화소 전극(190)과 데이터 접촉 보조 부재(81, 82)는 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전체나 알루미늄(Al)과 같은 광 반사 특성이 우수한 불투명 도전체를 사용하여 형성한다.

화소 전극(190)에 형성되어 있는 절개부(191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198)는 화소 전극(190)을 상하로 반분하는 가로 선에 대하여 대칭을 이루며, 각각 사선 방향으로 형성되어 있다. 절개부(194, 195)는 화소 전극(190)의 왼쪽 변에서 오른쪽 변을 향하여 파고 들어간 단부를 포함한다. 따라서, 화소 전극(190)은 각각 게이트선(121)과 데이터선(171)이 교차하여 정의하는 화소 영역을 상하로 이등분하는 선(게이트선과 나란한 선)에 대하여 실질적으로 거울상 대칭을 이루고 있다.

이 때, 화소 영역에서 상하의 절개부(191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198)는 서로 수직을 이루고 있는데, 이는 프린지 필드(fringe field)의 방향을 4 방향으로 고르게 분산시키기 위함이다.

또한, 화소 전극(190)과 동일한 층에는 상부 표시판(200)의 대향 전극(270)에 전달되는 공통 전압이 전달되는 보조 전극(199)이 형성되어 있다. 보조 전극(199)은 가로 방향의 게이트선(121)과 세로 방향의 데이터선(191)과 중첩하여 그물 모양을 가지고 있는데, 게이트선(121)과 중첩하는 부분은 게이트선(121)의 경계선 안에 위치하며, 데이터선(171)과 중첩하는 부분은 데이터선(171)을 완전히 덮어 경계선이 데이터선(171)의 경계선 밖에 위치한다.

본 실시예에서, 데이터선(171)보다 보조 전극(199)이 화소 전극(190)의 경계에 더욱 인접하게 배치되어 있어, 데이터선(171)과 화소 전극(190) 사이에 위치하는 액정 분자들은 보조 전극(199)과 화소 전극(190) 사이에 형성되는 전기장에 의해 구동되며, 이러한 전기장은 기관(110) 면에 대하여 거의 평행하게 형성된다. 따라서, 데이터선(171)과 화소 전극(190) 사이에 위치하는 액정 분자들은 두 표시판(100, 200)에 대하여 수직하게 배열된 상태를 유지하며, 이로 인하여 보조 전극

(199)과 화소 전극(190) 사이는 어둡게 표시되며, 누설되는 빛이 발생하지 않아 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다. 또한, 이를 통하여 제2 표시판(200)에 형성되어 있는 블랙 매트릭스(220)의 폭을 최소의 폭으로 설계할 수 있어, 화소의 개구율을 극대화할 수 있다.

또한, 데이터선(171)보다 보조 전극(199)이 화소 전극(190)의 경계에 더욱 인접하게 배치되어 있어서, 데이터선(171)과 화소 전극(190) 사이에 형성되는 전기장은 차단되고 데이터선(171)과 화소 전극(190) 사이에서 형성되는 커패시팅 용량을 발생하지 않으며, 이를 통하여 스티치 불량을 방지할 수 있다.

한편, 제1 표시판(100)과 대향하는 제2 표시판(200)에는 상부의 절연 기관(210)에 화소 가장자리에서 빛이 새는 것을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)의 위에는 적, 녹, 청색의 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230) 위에는 전면에 걸쳐 소정 두께(b)의 수축 보상막(250)이 형성되어 있고, 그 상부에는 절개부(271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278)를 가지는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

상기 수축 보상막(250)은 상술한 제1 표시판(100)의 수축에 의해, 어셈블리시 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)의 오버레이(overlay)가 불량해지는 문제점을 해결하기 위한 구성이다. 즉, 유기 물질로 이루어지는 보호막(180)을 적용한 제1 표시판(100)은 유기 물질로 이루어지지 않은 보호막(180)을 적용한 경우보다 도 7의 표시판의 피치 변화량(ΔL)이 4 내지 5배 정도 수축되는 현상이 발생한다. 예컨대, 제1 표시판(180)에 질화규소와 같은 무기 물질로 이루어지는 보호막을 약 $3.2\mu\text{m}$ 의 두께로 형성한 경우에는 표시판의 피치(L) 변화량이 약 $0.67\mu\text{m}$ 에 그쳤지만, 아크릴계의 유기 물질로 이루어지는 보호막(180)을 동일한 두께로 사용한 경우에는 약 $3.3\mu\text{m}$ 만큼이나 수축되었다. 이와 같이 제1 표시판(100)이 전체적으로 수축하는 현상이 발생하는 경우, 제2 표시판(200)과 오버레이시 불량이 발생하게 된다. 따라서, 본 발명에서는, 제1 표시판(100)과 오버레이되는 제2 표시판(200)에 소정 두께(b)의 수축 보상막(250)을 형성함으로써, 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)의 오버레이시 불량을 최소화하도록 한다.

상기 수축 보상막(250)은 유기 물질로 이루어지며, $2.5\mu\text{m}$ 이상의 두께를 가진다.

표 1은 상기 수축 보상막(250)의 두께(b)에 따라 제2 표시판의 피치(L) 변화량을 보여준다.

【표 1】

수축 보상막 두께(μm)	수축량(μm)
1.5	1.76
2.0	2.23
2.5	2.77
3.0	3.13
3.5	3.8
4.0	4.45

따라서, 상기에서 제1 표시판(100) 상에 약 $3.2\mu\text{m}$ 두께의 보호막을 도포하는 경우 제1 표시판(100)의 수축량은 $3.3\mu\text{m}$ 이었으므로, 제2 표시판(200)의 수축량은 상기 수축량에 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 인 범위로 되도록 수축 보상막(250)의 두께를 조절하는 것이 바람직하며, 표 1에 따르면 약 2.5 내지 $3.5\mu\text{m}$ 의 두께로 형성되는 것이 바람직하다.

상기 수축 보상막(250) 위에는 ITO 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전체로 이루어지는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

공통 전극(270)의 한 벌의 절개부(271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278)는 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198) 중 게이트선(121)에 대하여 45° 를 이루는 부분과 교대로 배치되어 이와 나란한 사선부와 화소 전극(190)의 변과 중첩되어 있는 단부를 포함하고 있다. 이 때, 단부는 세로 방향 단부와 가로 방향 단부로 분류된다.

이상과 같은 구조의 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정 물질을 주입하여 수직 배향하면 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 마련된다.

제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)을 정렬했을 때 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198)와 공통 전극(270)의 절개부(271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278)는 화소 영역을 다수의 도메인으로 분할한다. 이들 도메인은 그 내부에 위치하는 액정 분자의 평균 장축 방향에 따라 4개의 종류로 분류되며, 각각의 도메인은 길쭉하게 형성되어 폭과 길이를 가진다.

이 때, 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198)와 공통 전극(270)의 절개부(271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278)는 액정 분자를 분할 배향하는 도메인 규제 수단으로서 작용하며, 도메인 규제 수단으로는 절개부 대신 화소 전극(190) 및 공통 전극(270)의 상부 또는 하부에 무기 물질 또는 유기 물질로 돌기를 형성하는 경우에는 폭을 5 내지 10 μ m 범위로 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 보조 전극(199)과 공통 전극(270)에는 서로 동일한 전압이 인가되어, 액정 표시 장치의 구동시 화소 전극(190)에 구동 전압이 인가되더라도 보조 전극(199)과 공통 전극(270) 사이의 액정 분자들은 움직이지 않고 표시판(100, 200)에 수직하게 배열되어 있는 수직 배향 모드를 유지한다. 따라서, 보조 전극(199)에 대응하는 부분은 어둡게 표시되어, 서로 이웃하는 화소 영역 사이에서는 빛샘이 발생하지 않으며, 이를 통하여 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

이러한 구조의 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서 제1 표시판을 제조하는 방법에 대하여 개략적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저, 하부 절연 기판(110) 상부에 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 합금 등으로 이루어지는 도전막과 저항이 작은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 또는 이들을 포함하는 합금 등으로 이루어지는 도전막을 스퍼터링 따위의 방법으로 단일막 또는 다층막으로 적층하고 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 건식 또는 습식 식각을 이용하여 게이트선(121)과 유지 전극선(131)을 형성한다.

다음, 게이트 절연막(140), 수소화 비정질 규소층 및 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 비정질 규소층을 화학 기상 증착법(CVD)을 이용하여 각각 1,500Å 내지 5,000Å, 500Å 내지 2,000Å, 300Å 내지 600Å의 두께로 연속 증착하고, 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 도핑된 비정질 규소층과 비정질 규소층을 차례로 패터닝하여 채널부가 연결되어 있는 저항성 접촉층과 비정질 규소의 섬형 반도체(154)를 형성한다.

이어서, 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 합금 등으로 이루어지는 도전막 또는 저항이 작은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 또는 이들을 포함하는 합금 등으로 이루어지는 도전막 따위를 스퍼터링 등의 방법으로 단층 또는 다층으로 1,500Å 내지 3,000Å의 두께로 증착한 다음 마스크를 이용한 사진 식각 공정으로 패터닝하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)을 형성한다.

이어, 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)으로 가려지지 않은 저항성 접촉층을 식각하여 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 반도체(154)를 드러내고 양쪽으로 분리된 저항성 접촉층(163, 165)을 형성한다.

이어, 평탄화 특성이 우수하고 감광성을 가지는 아크릴계의 유기 절연 물질을 3.0 내지 3.8 μ m 두께(a)로 도포하여 보호막(180)을 형성하고, 광마스크를 이용한 사진 공정으로 보호막(180)을 노광하고 현상하여 접촉구(181, 182, 185)를 형성한다. 이 때, 유기 절연 물질을 도포하기 전에 질화 규소(SiN_x) 또는 산화 규소(SiO₂) 등의 절연성 무기 물질을 화학 기상 증착(CVD) 등의 방법으로 적층하여 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이로 노출되는 반도체(154)를 덮는 절연막을 추가로 형성하는 것이 바람직하다.

다음, 도 1, 도 3 및 도 4에서 보는 바와 같이, ITO 또는 IZO를 400Å 내지 500Å 두께로 증착하고 마스크를 이용한 사진 식각하여 화소 전극(190), 보조 전극(199)과 접촉 보조 부재(81, 82)를 형성한다.

그 다음, 상기 제1 표시판(100)에 대향하는 제2 표시판(200)을 제조하는 방법에 대하여 개략적으로 설명하면 다음과 같다.

상부 절연 기판(210) 위에 카본 블랙, 산화철, 크롬-철-니켈산화물 등의 불투명 금속으로 이루어진 블랙 매트릭스 층(220)을 형성한다. 상기 블랙 매트릭스 층(220)은 바람직하게는 2 내지 4 μ m의 두께로 형성한다. 그 다음, 상기 블랙 매트릭스 층 위에 스핀 코팅 방법으로 포토레지스트를 형성한다. 이 경우, 바람직하게는 네가티브 포토레지스트를 이용한다. 상기 포토레지스트를 이용하여 블랙 매트릭스 층(220)을 패터닝한다.

그 다음, 소정 간격으로 분리되어 있는 복수의 블랙 매트릭스(220) 사이에 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터(230)를 차례로 형성한다. 이 때, 적색, 녹색 및 청색 컬러 필터는 서로 분리되어 있으며, 이들의 가장자리 부분은 서로 이웃하는 블랙 매트릭스의 가장자리 부분까지 형성한다.

이어서, 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터(230) 및 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있는 기관의 상부에 아크릴계 물질로 이루어진 수축 보상막(250)을 형성한다. 본 실시예에서는 상기 수축 보상막(250)을 약 $3.0\mu\text{m}$ 의 두께로 형성하지만, $2.5\mu\text{m}$ 이상이라면 가능하다. 바람직하게는, 상기 수축 보상막(250)은 2.5 내지 $3.5\mu\text{m}$ 의 두께를 가진다. 또한, 상기 범위 내에서 제1 표시판(100)의 보호막(180) 두께(a)의 70 내지 95%인 경우, 어셈블리 마진(assembly margin)을 최소화할 수 있어서 더욱 바람직하다.

그 다음, 상기 수축 보상막(250) 위에 ITO 또는 IZO 등으로 이루어진 공통 전극(270)을 형성하고, 상기 공통 전극(270) 내에는 복수의 절개부(271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278)를 포함하도록 패터닝한다.

그 다음, 상기 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)을 어셈블리한 후 액정을 주입한다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 6은 도 5의 액정 표시 장치를 VI-VI' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5 및 도 6에서 보는 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제1 표시판의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 제1 표시판의 층상 구조와 동일하다. 즉, 기관(110) 위에 복수의 게이트 전극(124)을 포함하는 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있고, 게이트 절연막, 반도체(154) 및 저항성 접촉 부재(163, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 소스 전극(173)을 포함하는 복수의 데이터선(171) 및 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있고 그 위에 유기 물질로 이루어지는 보호막(180)이 형성되어 있다. 상기 보호막(180) 및/또는 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(182, 181, 185)이 형성되어 있으며, 그 상부에는 화소 전극(190)과 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.

그러나, 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 섬형 반도체(154)는 복수의 선형 반도체(151)와 연결되어 있고, 복수의 섬형 접촉 부재(163) 또한 복수의 선형 저항성 접촉 부재(161)와 연결되어 있다. 이 때, 반도체(151)는 박막 트랜지스터가 위치하는 채널부(154)를 제외하면 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165)와 실질적으로 동일한 평면 형태를 가지고 있다. 구체적으로는, 선형 반도체(151)는 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165)의 아래에 존재하는 부분 외에도 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이에 이들에 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있다.

이러한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제1 표시판(100)은 제조 공정에서 데이터선(171)과 반도체(151)를 부분적으로 위치에 따라 다른 두께를 가지는 감광막 패턴을 이용한 사진 식각 공정으로 함께 패터닝하여 형성한 것이다.

한편, 상기 제1 표시판(100)과 대향하는 제2 표시판(200)에는, 제1 실시예와 마찬가지로, 상부의 절연 기관(210)에 화소가 가장자리에서 빛이 새는 것을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)와, 상기 블랙 매트릭스(220)의 위에 적, 녹, 청색의 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230) 위에는 전면에 걸쳐 소정 두께(b)의 수축 보상막(250)이 형성되어 있고, 그 상부에는 절개부(271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278)를 가지는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.

상기 수축 보상막(250)은 소정 두께(a)의 유기 물질로 이루어지는 보호막(18)을 포함하는 제1 표시판(100)의 수축에 의해 어셈블리시 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)의 오버레이(overlay)가 불량해지는 문제점을 해결하기 위한 구성으로, 제1 표시판(100) 상의 보호막(180)의 두께(a)에 따라 상기 수축 보상막(250)의 두께(b)를 조절하며, 일반적으로 $3.0\mu\text{m}$ 이상의 두께를 가진 보호막(180)을 사용하는 경우, 수축 보상막(250)은 $2.5\mu\text{m}$ 이상의 두께를 가져야 한다. 바람직하게는, 상기 수축 보상막(250)은 2.5 내지 $3.5\mu\text{m}$ 의 두께를 가진다. 또한, 상기 범위 내에서 제1 표시판(100)의 보호막(180) 두께(a)의 70 내지 95%인 경우, 어셈블리 마진(assembly margin)을 최소화할 수 있어서 더욱 바람직하다.

한편, 이러한 액정 표시 장치의 구조에서 색 필터(230)가 제2 표시판(200)에 배치되어 있지만, 제1 표시판(100)에 배치할 수 있으며, 이 경우에는 게이트 절연막(140)의 하부에 배치할 수도 있으며, 보호막(180)의 하부에 배치할 수도 있다.

한편, 본 발명의 실시예에서는 액정 분자가 두 표시판(100, 200)에 대하여 수직하게 배열되어 있는 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에 대해서만 설명하였지만, 본 발명은 두 표시판에 대하여 액정 분자를 평행하면서 나선형으로 비틀려 배열하는 비틀린 네마틱 방식(Twisted Nematic mode) 또는 공통 전극과 화소 전극을 동일한 표시판에 배치하여 표시판에 평행하게 배열되어 있는 액정 분자를 구동하는 평면 구동 방식(In-Plane Switching mode) 등의 다양한 방식의 액정 표시 장치에 적용할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 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

상기와 같이, 제2 표시판에 소정 두께의 수축 보상막을 포함함으로써, 제1 표시판 상의 유기 물질로 이루어지는 보호막의 수축에 의해 발생하는 제1 표시판과 제2 표시판의 오버레이의 불량을 해소할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

하부 기판, 상기 하부 기판 위에 형성되어 있으며 게이트 전극을 포함하는 게이트선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 상기 게이트 절연막 위의 소정 영역에 형성되어 있는 반도체층, 상기 게이트 절연막 및 반도체층 위에 형성되어 있으며 소스 전극을 포함하는 데이터선, 상기 소스 전극과 소정 간격을 두고 마주하고 있는 드레인 전극, 상기 데이터선 및 드레인 전극 위에 형성되어 있는 유기 물질로 이루어지는 보호막, 및 상기 보호막 위의 소정 영역에 위치한 접촉구를 통해 상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극을 포함하는 제1 표시판,

상부 기판, 상기 상부 기판 위에 형성되어 있는 수축 보상막, 상기 수축 보상막 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하는 제2 표시판, 및

상기 제1 표시판과 제2 표시판 사이에 개재되어 있는 액정층을 포함하며,

상기 수축 보상막은 적어도 $2.5\mu\text{m}$ 의 두께를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서, 상기 수축 보상막은 2.5 내지 $3.5\mu\text{m}$ 의 두께를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에서, 상기 수축 보상막은 상기 보호막의 70 내지 95% 의 두께를 가지는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서, 상기 수축 보상막은 유기 물질로 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항 또는 제4항에서, 상기 수축 보상막은 아크릴계 물질로 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서, 상기 제1 표시판은 상기 게이트선 및 데이터선과 각각 중첩하는 보조 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서, 상기 게이트선과 중첩하는 상기 보조 전극의 경계는 상기 게이트선 안쪽에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1항 또는 제6항에서, 상기 보조 전극은 상기 화소 전극과 동일층에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9.

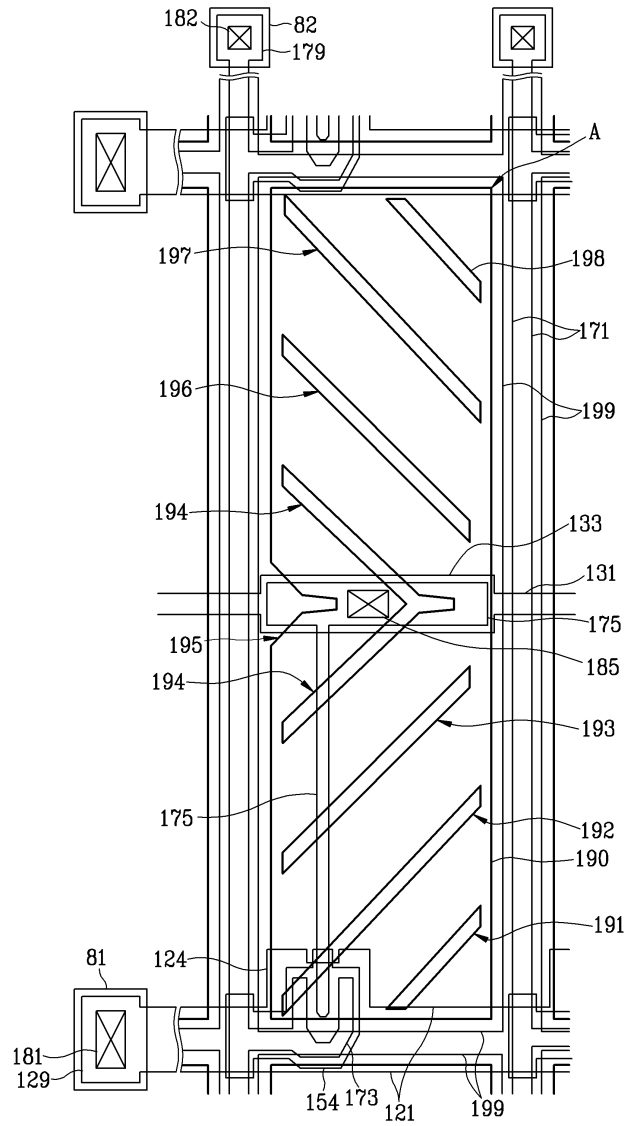
제1항 또는 제6항에서, 상기 화소 전극과 중첩하여 유지 용량을 형성하는 유지 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

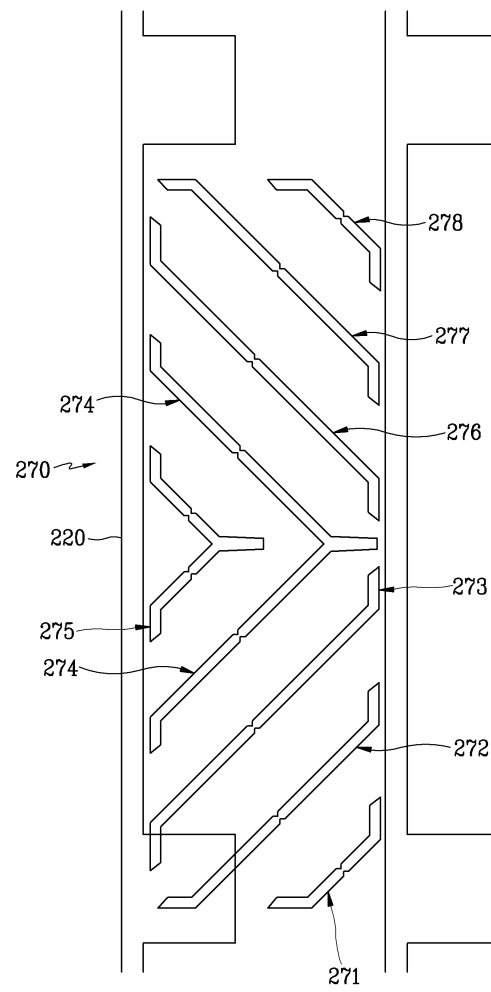
제1항에서, 상기 화소 전극은 상기 게이트선에 대하여 실질적으로 $\pm 45^\circ$ 를 이루는 도메인 규제 수단을 가지는 액정 표시 장치.

도면

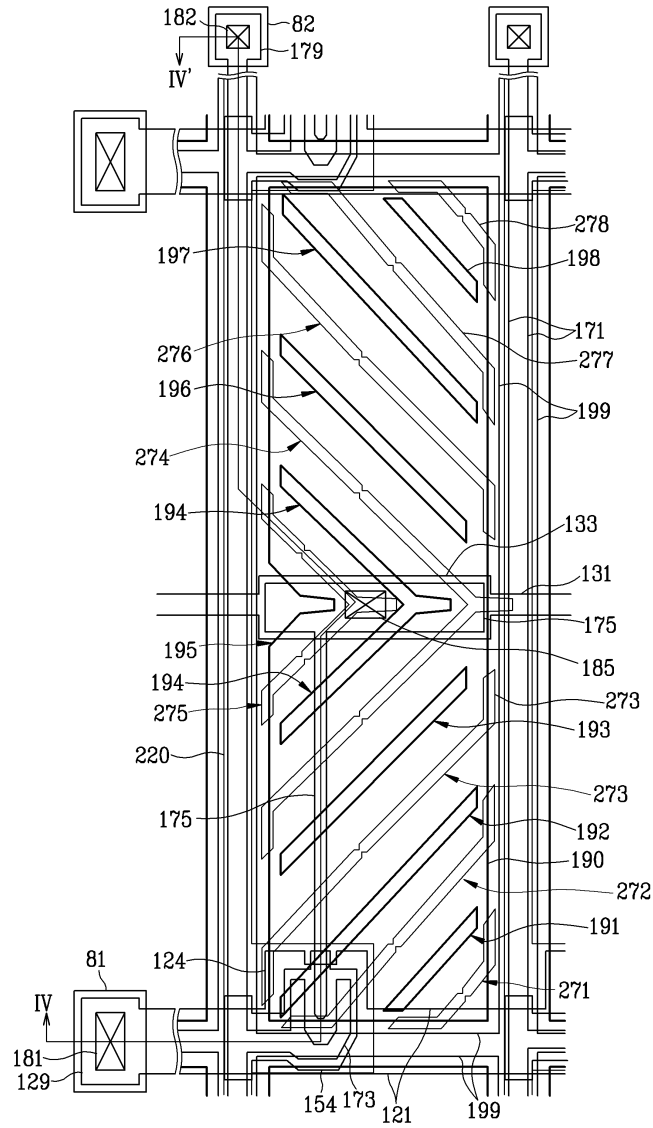
도면1



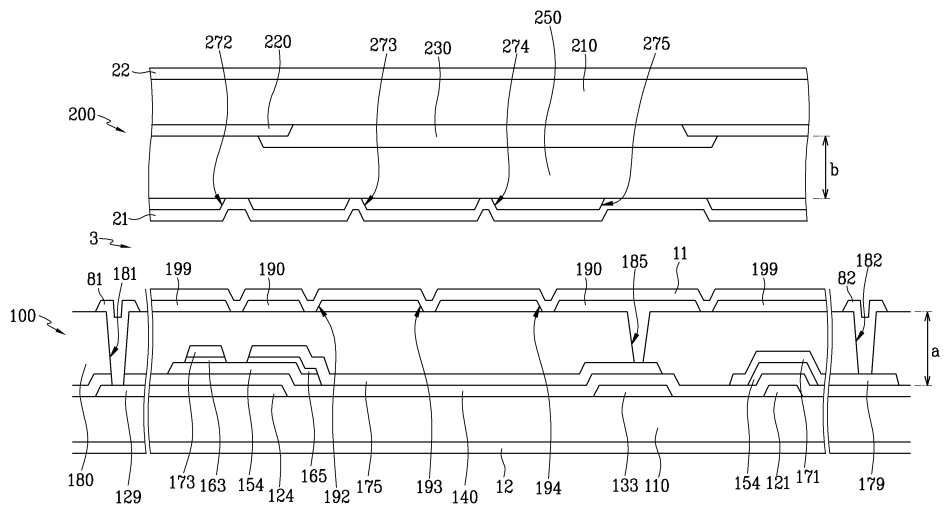
도면2



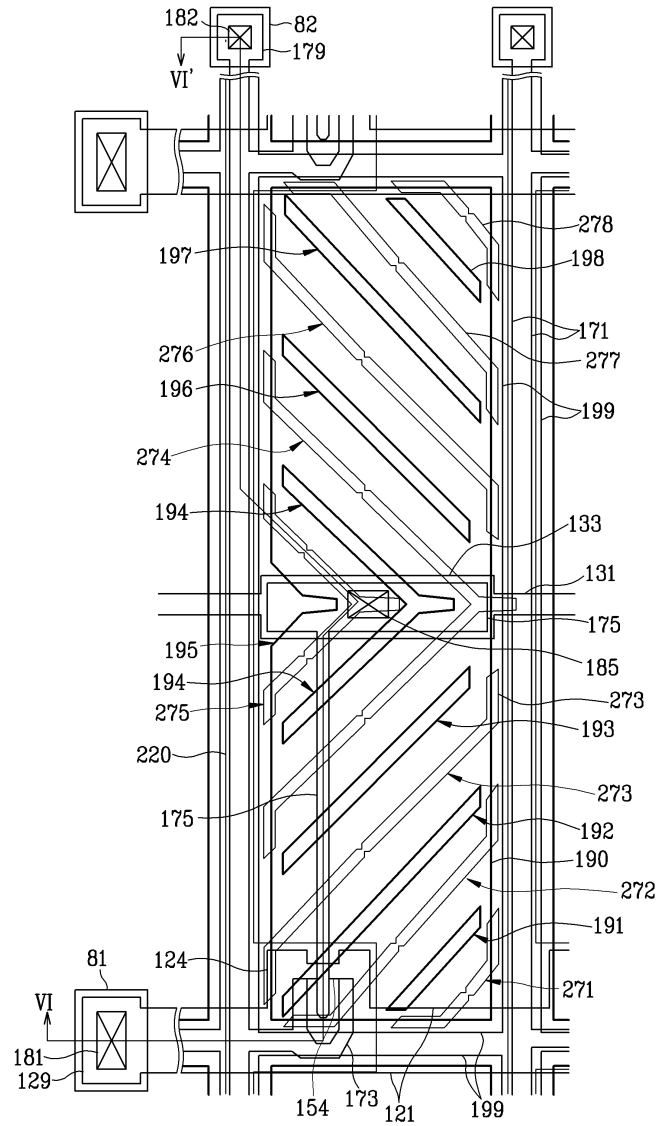
도면3



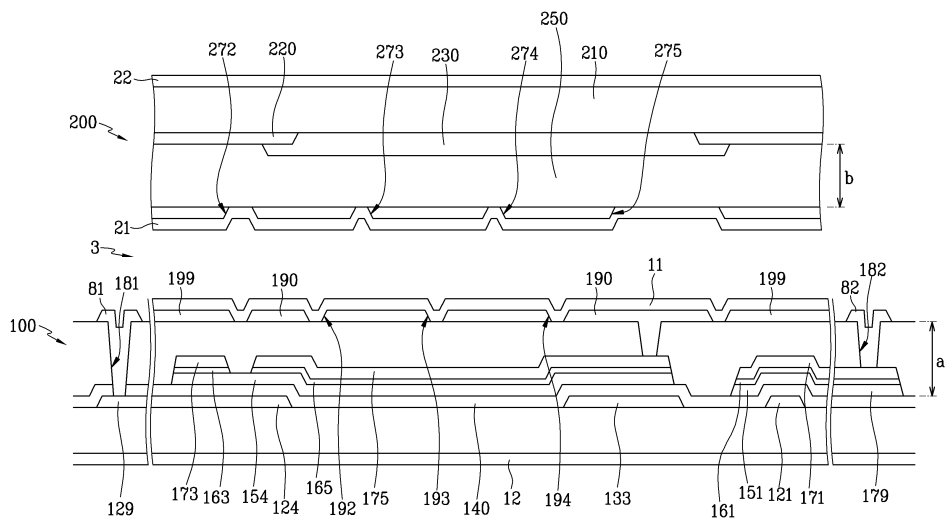
도면4



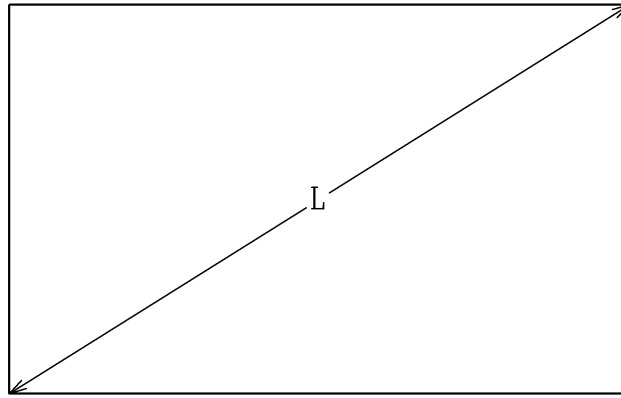
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060026202A	公开(公告)日	2006-03-23
申请号	KR1020040075042	申请日	2004-09-20
[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	HAN KYOUNGTAI 한경태 KIM JANGSOO 김장수 KIM SHIYUL 김시열		
发明人	한경태 김장수 김시열		
IPC分类号	G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133345 G02F1/136213 G02F1/136227 G02F2201/50		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

下基板，形成在下基板上，并且其上的栅极线形成的半导体层，栅绝缘膜的上方的规定区域，形成栅绝缘膜和半导体层上的栅极绝缘膜，其上的栅极线包括栅电极形成，一种数据线，包括源电极，与源电极相对的预定距离的漏电极，形成在数据线和漏电极上的保护膜，保护膜由有机材料制成，第二显示面板，包括：第一显示面板，包括通过孔连接到漏电极的像素电极;上基板;形成在上基板上的收缩补偿膜;形成在收缩补偿膜上的公共电极，2.根据权利要求1所述的液晶显示装置，夹杂物，收缩补偿膜提供了具有厚度的至少一个2.5 μ m液晶显示装置。4 指数方面 有机材料，收缩补偿膜，像素电极

