



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월04일
(11) 등록번호 10-1080349
(24) 등록일자 2011년10월31일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0036784
(22) 출원일자 2004년05월24일
심사청구일자 2009년05월25일
(65) 공개번호 10-2005-0111867
(43) 공개일자 2005년11월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2002258267 A*
KR1020020059956 A*
JP2003227919 A*
US20020159012 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

최낙초

서울특별시양천구신월4동431-6

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 7 항

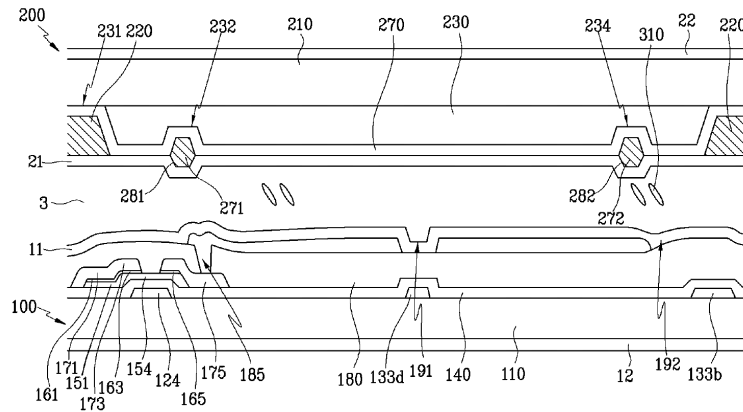
심사관 : 윤성주

(54) 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 액정 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있으며 함몰부와 개구부를 가지는 색필터, 상기 색필터 위에 형성되어 있으며 단차부를 가지는 공통 전극, 상기 공통 전극 위에 형성되어 있으며 상기 색필터의 함몰부와 개구부와 중첩하여 형성되는 차광 부재를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제1 기판,

상기 제1 기판 위에 형성되어 있으며 개구부를 가지는 화소 전극,

상기 제1 기판과 대향하고 있는 제2 기판,

상기 제2 기판 위에 형성되어 있으며, 상기 화소 전극과 마주보는 함몰부와 상기 화소 전극 사이의 영역과 마주보는 개구부를 가지는 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있으며, 상기 색필터의 함몰부와 개구부에 의해 형성되는 함몰부를 가지는 공통 전극, 그리고

상기 공통 전극의 함몰부 위에 형성되어 있는 흑색 부재

를 포함하는 액정 표시 장치

청구항 8

제7항에서,

상기 흑색 부재는 상기 색필터의 함몰부와 중첩하며 위쪽으로 돌출한 돌기를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 돌기는 경사면을 가지는 액정 표시 장치.

청구항 10

제7항에서,

상기 흑색 부재는 상기 색필터의 개구부와 중첩하며 높이가 상기 색필터와 동일한 부분을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 주입되어 있으며, 음의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 액정층의 음의 유전율 이방성이 3-8 인 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 흑색 부재는 유기물로 이루어져 있으며, 상기 액정층보다 유전율이 작은 액정 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0009]

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

[0010]

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 색필터 등이 형성되어 있는 상부 표시판과 박막 트랜지스터와 화소 전극이 형성되어 있는 하부 표시판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

[0011]

그런데 액정 표시 장치는 시야각이 좁은 것이 중요한 단점이다. 이러한 단점을 극복하고자 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 공통 전극에 일정한 절개 패턴을 형성하거나 돌기를 형성하는 방법이 유력시되고 있다.

- [0012] 절개 패턴을 형성하는 방법으로는 화소 전극과 공통 전극에 각각 절개 패턴을 형성하여 이들 절개 패턴으로 인하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)를 이용하는 액정 분자들이 눕는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓히는 방법이 있다.
- [0013] 이와 같이 상하 절개 패턴에 의하여 형성되는 프린지 필드를 이용하여 액정 분자의 기울어지는 방향을 일정하게 규제하여 광시야각을 확보하는데, 상하 절개 패턴의 중간 부분에서는 프린지 필드의 성분이 약하고 상하 표시판에 대하여 수직 방향의 전기장이 주를 이루게 되어 이 부분에 위치하는 액정 분자는 전기장 인가시 신속하게 배열을 바꾸지 못한다. 즉, 절개부 부근의 액정 분자가 기울어지기 시작하여 멀리 떨어져 있는 액정 분자가 눕기까지는 오랜 시간이 걸린다.
- [0014] 돌기를 형성하는 방법으로는 하부 표시판 위에 형성되어 있는 화소 전극에는 절개 패턴을 형성하고 상부 표시판에 형성되어 있는 공통 전극 위에는 돌기를 형성하여 절개 패턴과 돌기에 의하여 형성되는 프린지 필드를 이용하여 액정의 눕는 방향을 조절함으로써 도메인을 형성하는 방식이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0015] 그러나 이와 같은 구조를 가지는 액정 표시 장치의 경우 상부 표시판의 ITO(indium tin oxide) 공통 전극에 절개부를 형성하기 위해서는 ITO 식각액을 이용한 습식 식각을 실시해야 하므로 식각 공정 중 식각액이 선크터에 스며들 수 있다. 선크터 내로 스며든 식각액은 선크터를 오염시키거나 손상을 가하므로, 이를 막기 위해 ITO 공정 이전에 유기 물질 또는 무기 물질의 보호막을 추가로 입혀 주어야 하므로 공정이 증가한다.
- [0016] 한편, 돌기 패턴을 형성하는 경우에는 돌기 형성의 추가 공정이 발생한다.
- [0017] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다중 도메인 액정 표시 장치의 제조공정을 단순화하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 과제는 다중 도메인 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0019] 이러한 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는 다음과 같은 액정 표시 장치를 마련한다.
- [0020] 기관, 상기 기관 위에 형성되어 있으며 함몰부와 개구부를 가지는 선크터, 상기 선크터 위에 형성되어 있으며 단차부를 가지는 공통 전극, 상기 공통 전극 위에 형성되어 있는 차광 부재를 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.
- [0021] 이때 상기 차광 부재는 상기 선크터의 개구부와 함몰부와 중첩되어 형성되어 있고, 함몰부와 중첩되어 형성되는 차광 부재는 돌기 형상을 가진다.
- [0022] 한편 상기 차광 부재는 유기물로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0023] 또, 제1 기관, 상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 개구부를 가지는 화소 전극, 상기 제1 기관과 대향하고 있는 제2 기관, 상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며 상기 화소 전극과 대응하는 부분에 함몰부를 가지며 화소 영역을 정의하는 개구부를 가지는 선크터, 상기 선크터 위에 형성되어 있으며, 상기 선크터의 함몰부와 개구부에 의해 형성되는 단차부를 가지는 공통 전극, 상기 공통 전극 위에 형성되어 있으며, 상기 공통 전극의 단차부에 형성되어 있는 차광 부재, 상기 제1 기관과 제2 기관 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하는 액정 표시 장치를 마련한다.
- [0024] 이때, 상기 선크터의 함몰부와 중첩하여 형성되는 차광 부재는 돌기 형상을 가진다.
- [0025] 한편, 상기 액정층에 포함되어 있는 액정은 음의 유전율 이방성을 가지며 적어도 상기 돌기형상의 차광 부재와 접하고 있는 액정은 상기 돌기 경사면에 대해 수직으로 배향되어 선경사각을 가지는 것이 바람직하다.
- [0026] 또, 상기 차광 부재는 유기물로 이루어져 있으며 상기 액정보다 유전율 이방성이 작은 것이 바람직하다.
- [0027] 앞서 설명한 액정 표시 장치는 절연 기관 위에 화소 영역을 정의하는 개구부와 도메인 분할 수단의 함몰부를 가지는 선크터를 형성하는 단계, 상기 선크터 위에 공통 전극을 도포하는 단계, 상기 공통 전극 위에 차광 부재를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 차광 부재는 상기 선크터의 개구부와 함몰부에 중첩하여 형성되도록 불투명 영역, 반투명 영역, 투명 영역을 가지는 광마스크를 이용하여 형성하는 단계를 포함하는 방법을 통하여 제조한다.

- [0028] 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.
- [0029] 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 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0030] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0031] 먼저, 도 1 내지 도 5를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판의 배치도이고, 도 3은 도 1의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 4는 도 3의 액정 표시 장치를 IV-V'선을 따라 잘라 도시한 단면도이며, 도 5는 도 3의 액정 표시 장치를 V-V' 및 V'-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0033] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 이와 마주보고 있는 공통 전극 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 주입되어 있고 그에 포함되어 있는 액정 분자(310)의 장축이 이들 표시판(100, 200)에 대하여 수직으로 배향되어 있는 액정층(3)으로 이루어진다.
- [0034] 먼저, 도 1, 도 3, 도 4를 참고로 하여 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 상세히 설명한다.
- [0035] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있다.
- [0036] 게이트 신호를 전달하는 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 서로 분리되어 있다. 각 게이트선(121)은 돌기의 형태인 복수의 게이트 전극(124)과 다른 층 또는 외부 장치와 접촉하기 위한 넓은 면적의 접촉부(129)를 가지고 있다. 그러나 이는 선택 사항이고, 그렇지 않은 경우에 게이트선(121)의 끝 부분은 기판(110) 상부에 직접 형성되어 있는 게이트 구동 회로의 출력단에 연결된다.
- [0037] 각 유지 전극선(131)은 게이트선(121)과 인접하여 거의 나란하게 뻗어 있으며 그로부터 뻗어 나온 여러 벌의 유지 전극(storage electrode)(133a, 133b, 133c, 133d)과 이들 사이의 연결부(133e)를 포함한다. 한 벌의 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d)은 세로 방향으로 길게 뻗은 세로 유지 전극(133a, 133b)과 세로 유지 전극(133a, 133b)을 연결하는 사선 유지 전극(133c, 133d)으로 이루어진다. 세로 유지 전극(133a)은 꺾어진 부분을 가지는 자유단과 다른 부분과 연결되어 있는 고정단을 가진다. 사선 유지 전극(133c, 133d)은 세로 유지 전극(133a)의 중앙 부근과 세로 유지 전극(133b)의 양끝을 각각 연결한다. 인접한 세로 유지 전극(133a, 133b)은 연결부(133e)에 의하여 연결되어 있으며, 유지 전극선(131)에는 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)에 인가되는 공통 전압 등 소정의 전압이 인가된다.
- [0038] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열 금속, Cr, Ti, Ta, Mo 등의 금속 따위로 만들어진 다. 도 4에 나타난 바와 같이, 본 실시예의 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 단일층으로 이루어지지만, 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 막, 즉 하부막(도시하지 않음)과 그 위의 상부막(도시하지 않음)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 상부막은 게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 은 계열 금속, 알루미늄 계열 금속 및 구리 계열 금속 따위로 이루어지며, 하부막은 다른 물질, 특히 ITO 또는 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 좋은 물질, 이를테면 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo) 및 이들의 합금[보기: 몰리브덴-텅스텐(MoW) 합금] 따위로 이루어질 수 있다. 하부막과 상부막의 조합의 예로는 크롬/알루미늄-네오디뮴(Nd) 합금을 들 수 있다. 이외에도 여러 다양한 금속 또는 도전체로 게이트선(121)과 유지 전극선(131)을 만들 수 있다.
- [0039] 게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 30-80° 인 것이 바람직하다.
- [0040] 게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어

있다.

- [0041] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 등으로 이루어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 이로부터 복수의 돌출부(extension)(154)가 게이트 전극(123)을 향하여 뻗어 나와 있다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 연결부(133e)와 만나는 곳에서 폭이 커져서 이들을 넓게 덮고 있다.
- [0042] 반도체(151)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 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 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 위치한다.
- [0043] 반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30-80° 이다.
- [0044] 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175) 및 복수의 다리부 금속편(172)이 형성되어 있다.
- [0045] 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121), 유지 전극선(131) 및 연결부(133e)와 교차하며 데이터 전압을 전달한다. 각 데이터선(171)은 각 드레인 전극(175)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 장치와의 접속을 위하여 폭이 확장되어 있는 접촉부(179)를 포함한다. 각 드레인 전극(175)은 소스 전극(173) 부근에서 사선 방향으로 뻗으며 각 소스 전극(175)은 드레인 전극(175)의 끝 부분을 감싸도록 휘어져 있다. 게이트 전극(123), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.
- [0046] 다리부 금속편(172)은 유지 전극선(131)의 고정단 부근에서 게이트선(121)과 중첩한다.
- [0047] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 다리부 금속편(172)은 크롬, 몰리브덴, 티타늄, 탄탈륨 따위의 내화성 금속(refractory metal)이나 알루미늄 등의 물질로 만들어지며, 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있다.
- [0048] 데이터선(171)과 드레인 전극(175) 및 데이터 금속편(172)도 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 마찬가지로 그 측면이 기판(110)의 표면에 대하여 약 30-80° 의 각도로 각각 경사져 있다.
- [0049] 저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 하부의 반도체(151)와 그 상부의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다. 선형 반도체(151)는 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 반도체(151)의 폭이 데이터선(171)의 폭보다 작지만 앞서 설명했듯이 게이트선(121) 및 연결부(133e)와 만나는 부분에서 폭이 커져서 표면의 프로파일을 매끄럽게 하여 데이터선(171)의 단선을 방지한다.
- [0050] 데이터선(171), 드레인 전극(175), 다리부 금속편(172) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 평탄화 특성이 우수하며 감광성을 가지는 유기 물질, 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등 유전 상부 4.0 이한 저유전율 절연 물질 또는 질화규소 따위로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0051] 보호막(180)에는 드레인 전극(175)의 적어도 일부와 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 각각 노출시키는 복수의 접촉 구멍(185, 183)이 구비되어 있다. 보호막(180)은 또한 게이트 절연막(140)과 함께 게이트선(121)의 끝 부분(129), 유지 전극선(131) 세로 유지 전극(133a)의 자유단 및 유지 전극선(131)에서 세로 유지 전극(133a)의 고정단과 가까운 부분을 각각 노출하는 복수의 접촉 구멍(182, 183, 184)이 구비되어 있다.
- [0052] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(190), 복수의 접촉 보조 부재(81, 82) 및 유지 전극선 연결 다리(194)가 형성되어 있다. 이들은 ITO나 IZO 등과 같은 투명 도전체나 알루미늄과 같은 광 반사 특성이 우수한 불투명 도전체로 이루어질 수 있다.
- [0053] 화소 전극(190)은 접촉 구멍(181)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0054] 데이터 전압이 인가된 화소 전극(190)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 공통 전극(270)과 함께 전기

장을 생성함으로써 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(310)들을 재배열시킨다.

- [0055] 또한 화소 전극(190)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지하는데, 전압 유지 능력을 강화하기 위하여 액정 축전기와 병렬로 연결된 다른 축전기를 두며 이를 유지 축전기(storage electrode)라 한다. 유지 축전기는 화소 전극(190) 및 유지 전극선(131)의 중첩에 의하여 만들어진다.
- [0056] 각 화소 전극(190)은 유지 전극선(131)의 세로 유지 전극(133a)의 양 끝 부분과 인접한 곳에서 모따기되어 있다.
- [0057] 화소 전극(190)은 화소 전극(190)을 상하로 반분하는 위치에서 가로 방향으로 뺀어 있는 가로 절개부(192)와 반분된 화소 전극(190)의 상하 부분에 각각 사선 방향으로 뺀어 있는 사선 절개부(191, 193)를 가지고 있다. 절개부(191, 192, 193)는 화소 전극(190)의 오른쪽 변에서 왼쪽 변을 향하여 파고 들어간 형태이다. 가로 절개부(192)는 화소 전극(190)의 중앙 부근에서 끝나며 약 45도로 모따기된 입구를 가지고 있다. 사선 절개부(191, 193)는 화소 전극(190)의 왼쪽 변 부근에서 끝나며 유지 전극선(131)의 세로 유지 전극(133c, 133d)과 중첩하며 가로 절개부(192)에 대하여 대칭으로 배열되어 있다. 사선 절개부(192, 193)의 연장선은 서로 수직을 이루며 게이트선(121)에 대하여 약 45도를 이루는 것이 바람직한데 이는 프린지 필드의 방향을 4 방향으로 고르게 분산시키기 위함이다.
- [0058] 따라서, 화소 전극(190)의 상반부는 사선 절개부(193)에 의하여 두 개의 소영역으로 나누어지고, 하반부 또한 사선 절개부(191)에 의하여 두 개의 소영역으로 나누어진다. 이 때, 소영역의 수효 또는 절개부의 수효는 화소의 크기, 화소 전극의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라진다.
- [0059] 접촉 보조 부재(81, 82)는 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝부분(129) 및 데이터선(171)의 끝부분(179)과 각각 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 각 끝 부분(125, 179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호하는 역할을 하는 것으로 필수적인 것은 아니며, 이들의 적용 여부는 선택적이다.
- [0060] 유지 전극선 연결 다리(194)는 게이트선(121)을 가로지르며 다리부 금속편(172)과 중첩한다. 유지 전극선 연결 다리(194)는 접촉 구멍(183, 184)을 통하여 게이트선(121)을 사이에 두고 인접하는 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 유지 전극(133a)의 노출된 부분에 연결되어 있다. 유지 전극선(131)은 필요할 경우 게이트선(121)이나 데이터선(171)의 결함을 수리하는 데 사용할 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.
- [0061] 이제 도 2, 도 3, 도 4를 참고로 하여 공통 전극 표시판(200)에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0062] 투명한 유리 등으로 이루어진 절연 기판(210) 위에 박막 트랜지스터 표시판(100)의 화소 전극(190)과 마주 보는 복수의 적색, 녹색, 청색 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)에는 복수의 함몰부(232, 234)가 형성되어 표면에 단차가 있으며, 이웃한 색필터(230)는 서로 거리를 두고 떨어져 있어 개구부(231)를 이루며 이 개구부(231)를 통하여 기판(210)의 일부 표면이 노출되고 색필터(230)의 표면과 단차가 생긴다.
- [0063] 색필터(230) 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 색필터(230) 표면 상의 단차 및 개구부(231)와 색필터(230) 표면 사이의 단차를 따라 단차를 가진다.
- [0064] 공통 전극(270) 위에는 유기 물질로 이루어진 블랙 매트릭스(220)와 복수 벌의 돌기(271, 272, 273)가 형성되어 있다.
- [0065] 블랙 매트릭스(220)는 개구부(231)에 위치하고 빛샘을 방지한다. 블랙 매트릭스(220)의 두께는 적어도 색필터(230)만큼은 되는 것이 바람직한데, 이는 그보다 두께가 작으면 빛이 새지 않는 정도(optical density)가 작아질 수 있기 때문이다.
- [0066] 돌기(271, 272, 273)는 함몰부(232, 234)에 위치하며 도메인 분할 수단으로서 경사면(281, 282)을 가진다. 한 벌의 돌기는 중앙 돌기(272)와 상부 및 하부 돌기(271, 273)를 포함한다.
- [0067] 상부 및 하부 돌기(271, 273)는 사선 절개부(192, 193)에 대하여 대략 평행하게 뺀어 사선부와 사선부의 끝에

연결되고 화소 전극(190)의 가장자리와 중첩하며 사선부에 대하여 둔각을 이루는 가로부 및 세로부를 가지고 있다. 중앙 돌기(271)는 화소 전극(190)의 중앙 부근에서 만나는 한 쌍의 사선부, 사선부가 만나는 지점에서 사선부와 둔각을 이루면서 화소 전극(190)의 세로 변을 향하여 뺀 중앙 가로부, 그리고 사선부의 끝에서 사선부와 둔각을 이루면서 화소 전극(190)의 세로 변을 따라 뺀 종단 가로부를 포함한다. 돌기(271, 272, 273)는 화소 전극의 절개부(191, 192, 193) 사이 및 절개부(191, 193)와 화소 전극(190)의 모따기된 변의 사이에 배치되어 있고, 인접한 돌기(271, 272, 273)와 절개부(191, 192, 193)의 사선부 사이의 거리 및 돌기(272, 273)의 사선부와 화소 전극(190)의 모따기된 변 사이의 거리는 모두 실질적으로 같다.

[0068] 그러나 돌기(271, 272, 273)의 평면 형상 및 배열은 다양하게 변형될 수 있다.

[0069] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 수직 배향막(11, 21)이 형성되어 있고, 바깥쪽 면에는 한 쌍의 편광판(12, 22)이 형성되어 있다. 두 편광판(12, 22)의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란하다. 반사형 액정 표시 장치인 경우 편광판 중 하나는 생략될 수 있다.

[0070] 액정 표시 장치는 액정층(3)의 위상 지연을 보상하기 위한 적어도 하나의 지연 필름을 더 포함할 수 있다.

[0071] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 이에 포함되어 있는 액정 분자(310)는 화소 전극(190)과 공통 전극(270) 사이에 전계가 인가되지 않은 상태에서 그 장축이 배향막(11, 21)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 이때 대부분의 곳에서는 배향막(11, 21)의 표면이 기관(110, 210)의 표면과 평행하므로 액정 분자(310)들이 기관(110, 210)의 표면에 수직으로 배열되지만, 돌기(271, 272)의 경사면(281, 282) 위의 배향막(11, 21) 부분에 접하는 액정 분자(310)들은 기관(110, 210)의 표면에 대하여 경사면(281, 282)이 가지는 경사각만큼 선경사각을 가지고 기울어져 배향된다.

[0072] 이러한 상태에서 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(190)에 데이터 전압을 인가하면 기관(110, 210)의 표면에 대하여 거의 수직인 전기장이 형성된다. 그러면 액정 분자(310)들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다.

[0073] 그런데 이와 같이 액정 분자(310)들이 선경사각을 가지면 액정 분자(310)의 장축과 전기장이 이루는 평면 상에서 액정 분자(310)들이 회전하도록 회전 방향이 결정되어 있어서 액정 분자(310)의 회전 동작이 빨라진다. 또한, 돌기(271, 272, 273) 부근에서 공통 전극(270)이 함몰되어 있어 이에 따라 전기장이 왜곡되어 수평 성분이 생기며(이를 프린지 필드라 한다), 특히 돌기(271, 272, 273)의 유전율이 액정층(3)의 유전율보다 작은 경우 그 부근의 전기장의 수평 성분을 강하게 효과가 있는데, 이에 따라 돌기(271, 272, 273) 부근의 액정 분자(310)들이 강한 수평 성분에 의하여 먼저 기울어지고 이러한 기울어짐이 다른 액정 분자(310)들에 신속하게 전파된다. 따라서 돌기(271, 272, 273)에 의하여 결정된 경사 방향을 따라 전압 인가 즉시 액정 분자(310)들이 기울어져서 응답 속도가 빠르다.

[0074] 한편, 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193)와 모따기된 가장자리도 전기장을 왜곡하여 액정 분자(310)들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다.

[0075] 돌기(271, 272, 273)가 만드는 액정 분자(310)의 선경사 방향과 공통 전극(270)의 함몰부(232, 234)와 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193) 및 가장자리가 만들어내는 전기장의 수평 성분은 모두 절개부(191, 192, 193) 및 돌기(271, 272, 273)의 뺀 방향에 수직이므로, 액정 분자(310)들이 기울어지는 방향은 크게 4 방향이 된다. 액정 분자(310)들이 동일한 방향으로 기울어지는 액정층(3)의 영역을 도메인(domain)이라고 하며, 절개부(191, 192, 193) 및 돌기(271, 272, 273)가 도메인의 경계가 된다.

[0076] 한편, 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193)와 인접하는 유지 전극(133c, 133d)의 인접변이 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193)를 따라 나란하게 뺀 있기 때문에 프린지 필드의 세기가 증가하여 액정 분자(310)의 기울어지는 속도 즉, 응답 속도 및 텍스처가 개선된다.

[0077] 도 1 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판을 제조하는 방법에 대하여 도 6a 및 도 6b를 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0078] 도 6a, 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따라 도 2 내지 도 4에 도시한 공통 전극 표시판을 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도로서, 도 3의 VI-VI'선을 따라 절단한 것이다.

[0079] 먼저, 도 6a에서와 같이, 절연 기관(210) 위에 적색 안료를 포함하는 음의 감광성 유기막을 도포하고 그 위에 광마스크(40)를 정렬한다. 광마스크(40)는 투명한 기관(41)과 그 위의 차광층(42)을 포함하고, 차광층(42)이 일정 폭 이상 차지하는 차광 영역, 차광층(42)이 일정 폭 이상 존재하지 않는 투과 영역, 그리고 차광층(42)의

폭 또는 간격이 소정 값 이하인 슬릿형의 반투과 영역으로 이루어진다. 이러한 노광 마스크(40)를 통하여 유기막을 노광한 후 현상하면, 투과 영역을 통하여 빛을 받은 부분은 그대로 남고, 차광 영역과 마주 보는 부분은 빛을 전혀 받지 않으므로 제거되며, 반투과 영역을 통하여 빛을 받은 부분은 두께가 작아져 함몰부(232, 234)를 이룬다. 도 6a에서 빗금친 부분은 현상 후 제거되는 부분을 나타낸다.

[0080] 이와 같은 방법으로 적색 색필터(230)를 형성한 후, 녹색 안료 및 청색 안료를 포함하는 감광성 유기막에 대하여도 도포, 노광 및 현상의 과정을 반복하여 녹색 색필터(230)와 청색 색필터(230)를 각각 형성한다. 이때, 적색, 녹색, 청색 색필터(230) 사이에 간격을 두어 개구부(231)를 형성한다.

[0081] 이어서, 색필터(230) 위에 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질을 증착 하여 공통 전극(270)을 형성한다. 색필터(230)의 함몰부(232, 234)로 인하여 그 위에 도포된 공통 전극(270)은 단차를 가지게 되고 이에 따라 프린지 필드를 만들어낼 수 있다. 이러한 방법은 공통 전극(270)을 식각하는 사진 식각 공정을 생략할 수 있으므로 프린지 필드 효과를 줄 수 있도록 하면서도 공정 수가 줄어들 뿐 아니라 ITO 식각액에 의한 색필터의 손상을 방지할 수 있다.

[0082] 다음, 공통 전극(270) 위에 검은색 안료를 포함하는 양성의 감광성 유기 물질을 도포하고 도 6b에 나타낸 바와 같이, 노광 마스크(50)를 정렬한다. 노광 마스크(50)는 투명한 기관(51)과 그 위의 차광층(52)을 포함하고, 차광층(52)이 일정 폭 이상 차지하는 차광 영역, 차광층(52)이 일정 폭 이상 존재하지 않는 투과 영역, 그리고 차광층(52)의 폭 또는 간격이 소정 값 이하인 슬릿형의 반투과 영역으로 이루어진다. 이때, 차광 영역은 함몰부(232, 234)에, 반투과 영역은 차광 영역의 양쪽 가장자리와 개구부(231)에 대응하도록 노광 마스크(50)를 배치한다. 이러한 노광 마스크(50)를 통하여 유기막을 노광한 후 현상하면 블랙 매트릭스(220)와 돌기(231, 234)가 형성된다. 이때, 돌기(271, 272)의 중앙 표면 높이, 돌기(271, 272) 경사면(281, 282)의 기울기, 블랙 매트릭스(220)의 두께를 고려하여 유기막의 두께 및 슬릿 사이의 간격을 설정한다. 특히 블랙 매트릭스(220)의 두께가 색필터(230)의 두께 정도가 되도록 슬릿 사이의 간격을 설정한다.

[0083] 다음, 도 1 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 방법에 대하여 도 7a 내지 도 8b를 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0084] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따라 도 1 및 도 3 내지 도 5에 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도로서 각각 도 3의 IV-IV'선 및 V-V'-V선을 따라 절단한 것이고, 도 8a 및 도 8b는 도 7a 및 도 7b의 다음 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 단면도로서 각각 도 3의 IV-IV'선 및 V-V'-V선을 따라 절단한 것이다.

[0085] 먼저, 도 7a 및 도 7b에 도시한 바와 같이, Al, Al 합금, Ag, Ag 합금, Cr, Ti, Ta, Mo 따위의 금속을 스퍼터링 따위의 방법으로 적층하고 사진 공정과 건식 또는 습식 식각으로 패터닝하여, 기관(110) 위에 게이트 전극(124)을 포함하는 복수의 게이트선(121)과 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d) 및 연결부(133e)를 포함하는 복수의 유지 전극선(131)을 형성한다. (제1 마스크) 경우에 따라서는 이들을 물리 화학적 특성이 우수한 Cr, Mo, Ti, Ta 등의 금속층과 비저항이 작은 Al 계열 또는 Ag 계열의 금속층을 포함하는 이중층으로 이루어지도록 형성할 수도 있다.

[0086] 다음, 게이트 절연막(140), 진성 수소화 비정질 규소층 및 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 불순물 비정질 규소층을 화학 기상 증착법을 이용하여 각각 1,500 내지 5,000, 500 내지 2,000, 300 내지 600의 두께로 연속 증착하고, 불순물 비정질 규소층과 진성 비정질 규소층을 차례로 사진 식각하여 복수의 선형 불순물 반도체와 복수의 선형 진성 반도체(154)를 형성한다. (제2 마스크)

[0087] 이어, Al, Al 합금, Ag, Ag 합금, Cr, Ti, Ta, Mo 따위의 금속을 스퍼터링 따위의 방법으로 1,500 또는 3,000의 두께로 증착한 다음 사진 식각하여 소스 전극(173)을 포함하는 복수의 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(175)을 형성한다. (제3 마스크) 이들도 물리 화학적 특성이 우수한 Cr, Mo, Ti, Ta 등의 금속층과 비저항이 작은 Al 계열 또는 Ag 계열의 금속층을 포함하는 이중층으로 이루어지도록 형성할 수도 있다.

[0088] 이어, 데이터선(171)과 드레인 전극(175)으로 가려지지 않고 노출된 불순물 반도체 부분을 제거함으로써 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(161, 163, 165)를 완성하는 한편, 그 아래의 진성 반도체(151, 154)를 드러낸다.

[0089] 이어, 도 8a 및 도 8b에 나타낸 바와 같이, 감광성 유기 절연 물질을 도포하여 보호막(180)을 형성하고 기관(61)과 차광막(62)을 포함하며 슬릿 부분을 가지는 광마스크(60)를 통하여 노광한 후 현상하여 복수의 접촉 구멍(181, 182, 185)을 형성한다. (제4 마스크)

- [0090] 이때, 광마스크의 슬릿 부분은 접촉 구멍(181, 182, 185)의 측벽의 경사를 완만하게 하거나 측벽이 계단형 프로파일을 가지도록 접촉 구멍의 측벽(182a, 183a)이 될 부분에 대응하도록 배치한다.
- [0091] 다음 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이 ITO 또는 IZO를 400 내지 500 두께로 증착하고 사진 식각하여 화소 전극(190)을 형성한다. (제5 마스크)
- [0092] 이러한 방법은 5매 마스크를 이용하는 제조 방법이지만, 4매 마스크를 이용해서도 본 발명에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을 제조할 수도 있다.
- [0093] 이와 같이 본 발명의 실시예에서는, 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)을 따로 패터닝하지 않고 색필터(230)에 합몰부(232, 234)를 두어 합몰부(232, 234)의 굴곡을 따라 공통 전극(270)에 굴곡을 만듦으로써 프린지 필드 효과를 누릴 수 있다. 이와 동시에 공통 전극(270)의 패터닝으로 인하여 생기는 문제점, 예를 들면 색필터의 손상, 오버코트막의 형성으로 인한 공정의 추가 등이 해소된다.
- [0094] 또한 블랙 매트릭스와 동일한 공정으로 형성된 돌기로 도메인을 분할, 규제함으로써 돌기를 형성하는 공정을 생략할 수 있어 제조 방법이 간편해진다.

발명의 효과

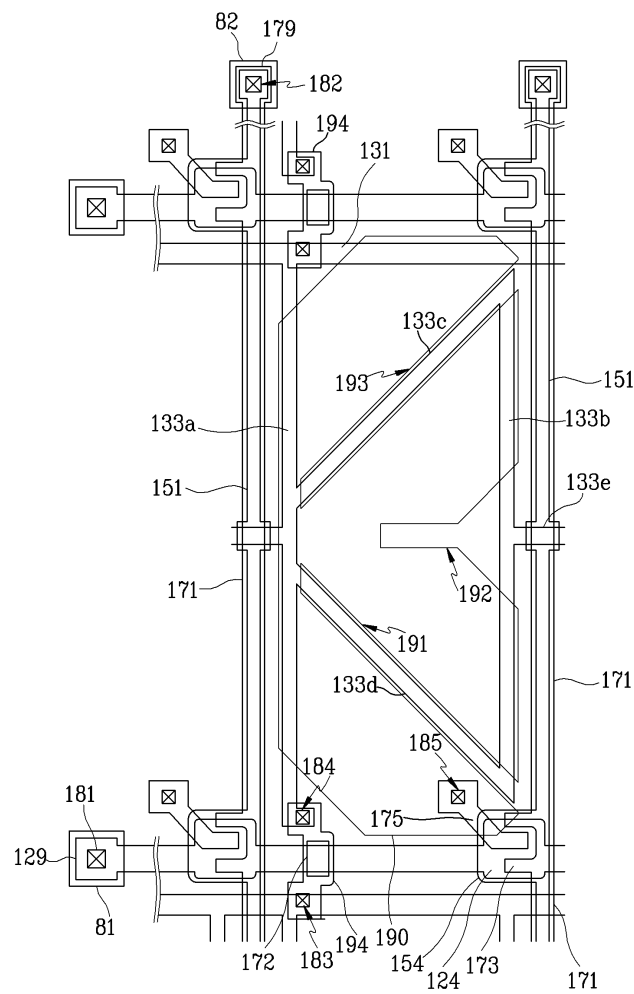
- [0095] 이상과 같은 구조를 통하여 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 응답 시간을 단축할 수 있다. 또한 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 응답 시간을 부분적으로 빠르게 제어함으로써 액정 표시 장치의 응답 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0096] 또, 공정을 단순화를 통한 원가 절감 등의 효과를 기대할 수 있다.
- [0097] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

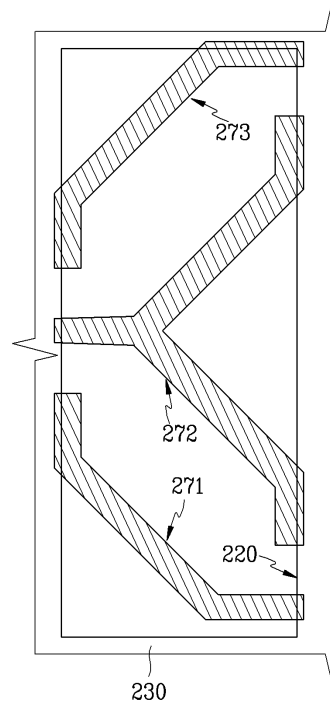
- [0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고,
- [0002] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판의 배치도이고,
- [0003] 도 3은 도 1의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이고,
- [0004] 도 4는 도 3의 액정 표시 장치를 IV-IV'선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0005] 도 5는 도 3의 액정 표시 장치를 V-V', V'-V"선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
- [0006] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 한 실시예에 따라 도 2 내지 도 4에 도시한 공통 전극 표시판을 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도이고,
- [0007] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 한 실시예에 따라 도 1 및 도 3 내지 도 5에 도시한 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 방법의 중간 단계에서의 단면도이고,
- [0008] 도 8a 및 도 8b는 도 7a 및 도 7b에 도시한 단계의 다음 단계에서의 박막 트랜지스터 표시판의 단면도이다.

도면

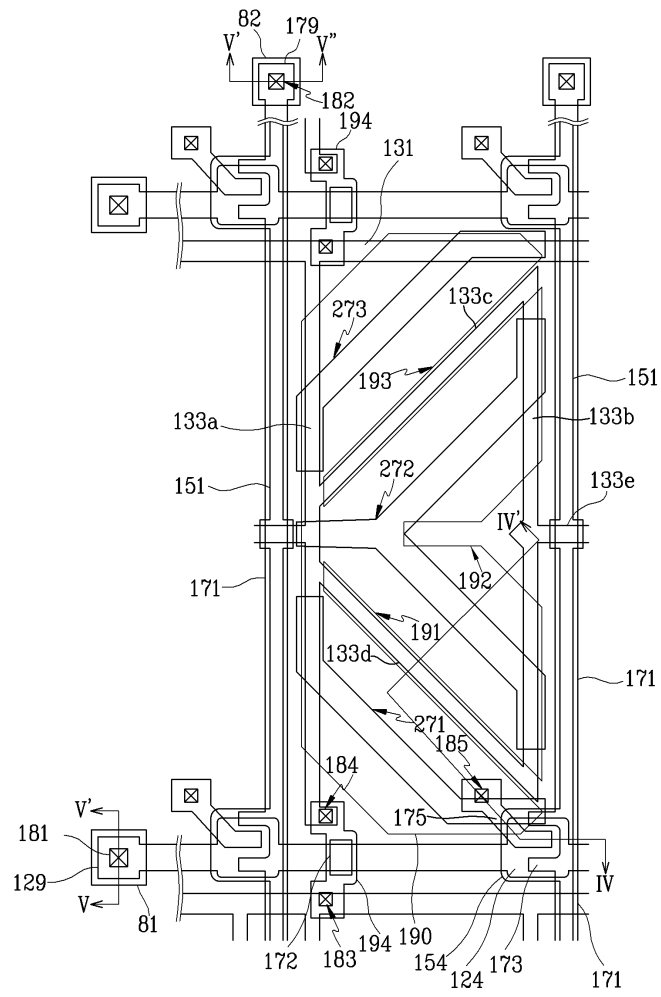
도면1



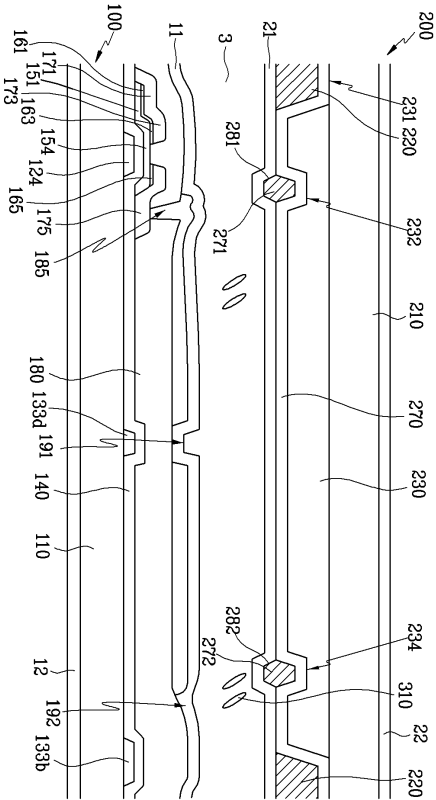
도면2



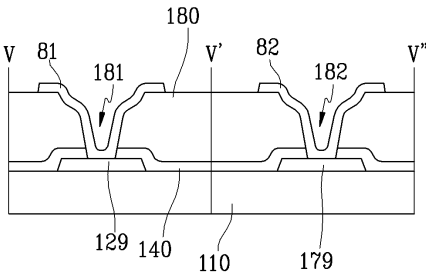
도면3



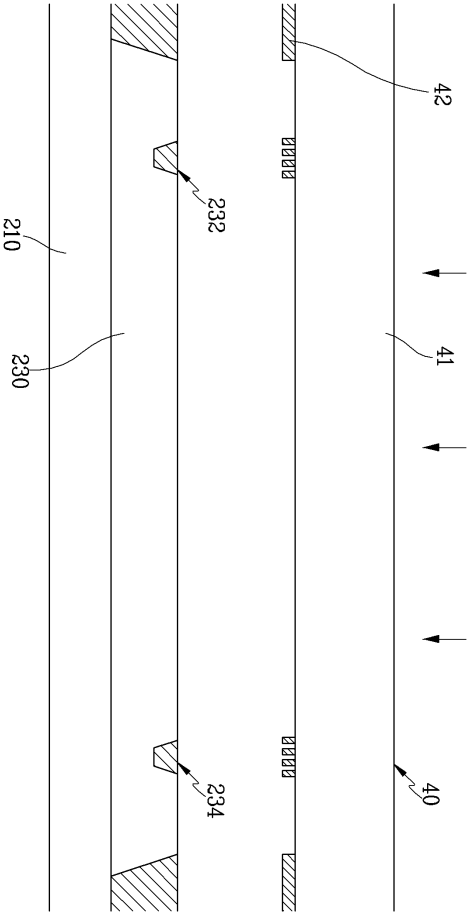
도면4



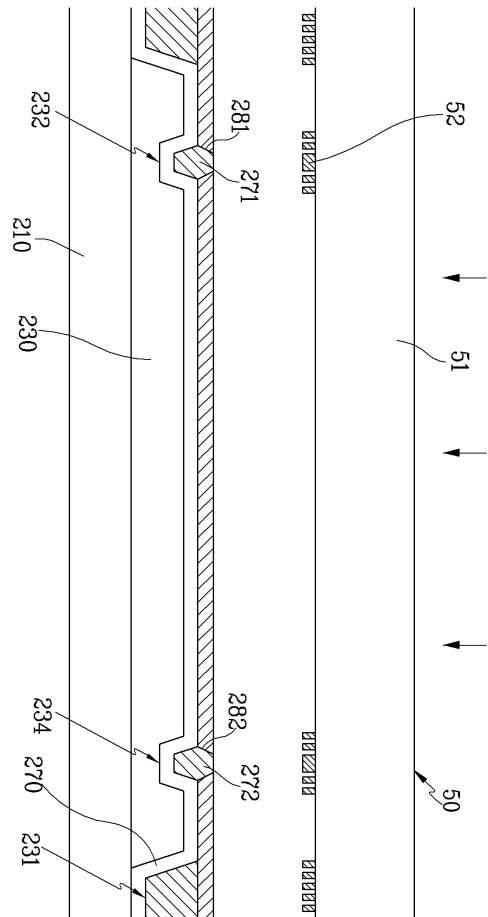
도면5



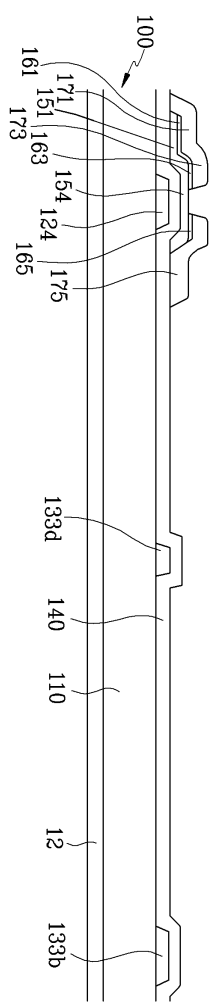
도면6a



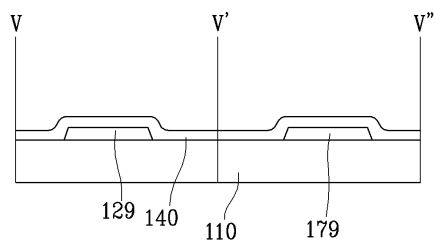
도면6b



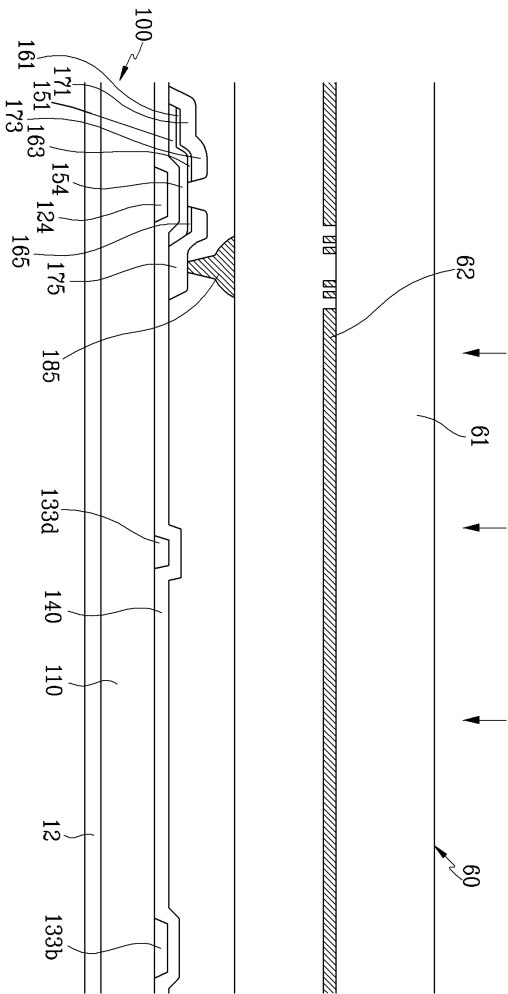
도면7a



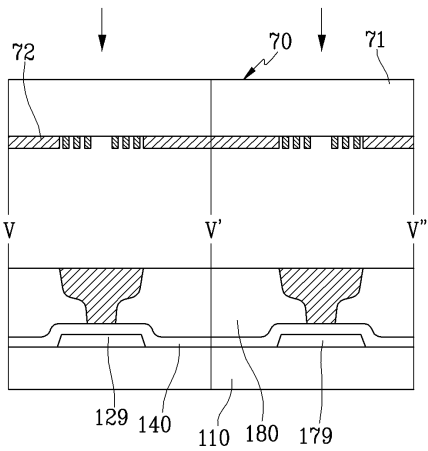
도면7b



도면8a



도면8b



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101080349B1	公开(公告)日	2011-11-04
申请号	KR1020040036784	申请日	2004-05-24
[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	CHOI NAKCHO		
发明人	CHOI,NAKCHO		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F G02F1/139 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/1393 G02F1/133514		
其他公开文献	KR1020050111867A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示器，包括：基板；滤色器，形成在基板上，具有凹陷和开口；形成在滤色器上的公共电极，具有凹陷；黑色部件形成在公共电极上并位于公共电极的凹陷处。

