



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월15일
(11) 등록번호 10-1152131
(24) 등록일자 2012년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1339 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0066816
(22) 출원일자 2005년07월22일
심사청구일자 2010년07월22일
(65) 공개번호 10-2007-0012029
(43) 공개일자 2007년01월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040062067 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
허정욱
경기도 성남시 분당구 미금일로 58, 409동 1801호 (구미동, 까치마을)
김병주
경기도 안양시 동안구 평촌동 932-2번지 꿈마을
금호아파트 803동102호
허철
경기도 용인시 수지구 풍덕천로 75, 702동 104호 (풍덕천동, 신정마을7단지아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

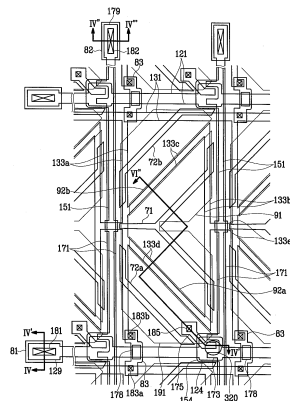
심사관 : 김효욱

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 마주보는 제1 및 제2 기판, 제1 및 제2 기판 사이에 형성되어 있는 액정층, 그리고 제1 또는 제2 기판 위에 형성되어 있으며 기단과 기판 위에 형성되어 있는 기둥을 포함하는 기둥형 간격재를 포함하고, 기둥은 기단보다 폭이 좁다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

서로 마주보는 제1 기관 및 제2 기관,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 형성되어 있는 액정층, 그리고

상기 제1 기관 또는 상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며 기둥과 상기 기둥을 지지하는 기단을 포함하는 기둥형 간격재를 포함하고,

상기 기단은 상기 기둥을 중심으로 뻗어 있는 복수의 가지를 포함하고, 상기 복수의 가지 각각의 말단부는 서로 분리되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 기단의 평면 모양은 복수의 가지가 중심으로부터 방사형으로 뻗어 있는 형태인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 평면 모양은 상기 가지가 상기 기둥의 상, 하 방향으로 뻗어 일자형인 액정 표시 장치.

청구항 4

제2항에서,

상기 평면 모양은 상기 가지가 상기 기둥의 상, 하, 좌, 우 방향으로 뻗어 십자형인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 기단의 평면 모양은 수직선 또는 수평선에 대해서 대칭인 원 또는 다각형인 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에서,

상기 기단과 상기 기둥은 일체인 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 기단의 높이는 상기 기둥형 간격재 높이의 50~80%인 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 제1 기관은

상기 제1 기관 위에 절연되어 교차하는 게이트선 및 데이터선,

상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극

을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항에서,

상기 제2 기관은,
상기 기관 위에 형성되어 있는 색필터,
상기 색필터 위에 형성되어 있는 공통 전극
을 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0017] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 기동형 간격재를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- [0018] 액정 표시 장치는 상부 표시판과 하부 표시판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 액정에 전계를 인가하여 액정의 배향을 변경시킴으로써 이를 통과하는 빛의 편광 상태에 변화를 유도하고 편광 상태에 따라 편광판을 통과하는 빛의 양이 달라짐으로써 화상을 표시하는 장치이다.
- [0019] 이러한 상부 표시판과 하부 표시판 사이는 일정한 셀 갭(cell gap)을 유지하여야 하는데 이를 위해서 액티브 간격재(active spacer)를 사용한다. 액티브 간격재로는 구슬형 간격재(beads spacer)와 기동형 간격재(column spacer)가 사용된다.
- [0020] 이 중 구슬형 스페이서는 공정의 단순화, 제작의 용이성 측면에서 유리하나, 액정 표시 장치내에서 부유(floating)되어 있기 때문에 액정 주입시 액정과 함께 이동하게 된다. 이때 이동 압력 및 이동 거리가 클 경우 배향막 등이 휘어지는 현상이 발생하기 때문에 광 손실(leak)이 발생한다. 이와는 달리 기동형 간격재는 사진 식각 공정(photolithography)에 의해 형성하기 때문에 필요한 위치에 고정적인 형태로 선택하여 형성할 수 있다. 그러나 기동형 간격재는 구슬형 간격재에 비해서 탄성 강도 및 하중을 견디는 스미어 특성이 떨어져 액정 표시 장치가 외부로부터 강한 압력을 받게 되는 경우 기동형 간격재나 그 하부의 막이 붕괴되어 패널에 얼룩이 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0021] 이러한 문제점을 줄이기 위해서는 기동형 간격재의 밀도나 크기를 증가시키거나 기동형 간격재의 스미어 특성을 향상시켜 기동형 간격재가 일정 수준의 충격(하중)을 견딜 수 있도록 형성해야 한다. 그러나 기동형 간격재의 밀도나 크기를 증가시키면 기동형 간격재의 탄성이 떨어지는 문제점이 있다.
- [0022] 그래서 본 발명의 기술적 과제는 기동형 간격재의 탄성을 떨어뜨리지 않으면서도 외부의 압력에도 강하게 견딜 수 있게 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0023] 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 마주보는 제1 및 제2 기관, 제1 및 제2 기관 사이에 형성되어 있는 액정층, 그리고 제1 또는 제2 기관 위에 형성되어 있으며 기단과 기관 위에 형성되어 있는 기동을 포함하는 기동형 간격재를 포함하고, 기동은 기단보다 폭이 좁다.
- [0024] 기단의 평면 모양은 복수의 가지가 중심으로부터 방사형으로 뻗어 있는 형태일 수 있으며, 가지가 상기 기동의 상, 하 방향으로 뻗어 일자형 또는 가지가 기동의 상, 하, 좌, 우 방향으로 뻗어 십자형 일 수 있다.
- [0025] 기단의 평면 모양은 수직선 또는 수평선에 대해서 대칭인 원 또는 다각형일 수 있다.
- [0026] 기단과 기동은 일체일 수 있다.
- [0027] 기단의 높이는 기동형 간격재 높이의 50~80%일 수 있다.
- [0028] 제1 기관은 제1 기관 위에 절연되어 교차하는 게이트선 및 데이터선, 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극을 포함할 수 있다.

- [0029] 제2 기관은, 기관 위에 형성되어 있는 색필터, 색필터 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함할 수 있다.
- [0030] 이하 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.
- [0031] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 층, 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.
- [0032] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 구조를 도시한 배치도이고, 도 3은 도 1의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이고, 도 4는 도 1의 액정 표시 장치를 IV-IV'-IV''-IV'''선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기동형 간격재의 평면 모양을 도시한 도면이다.
- [0034] 도 1 내지 도 4를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 및 이들 두 표시판(200, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0035] 먼저, 도 1, 도 2 및 도 4를 참고하여 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0036] 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기관(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrodes lines)(131)이 형성되어 있다.
- [0037] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접촉을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기관(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기관(110) 위에 직접 장착되거나, 기관(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기관(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- [0038] 유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗은 줄기선과 이로부터 갈라진 복수의 제1, 제2, 제3 및 제4 유지 전극(133a, 133b, 133c, 133d) 집합 및 복수의 연결부(133e)를 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 위쪽에 가깝다.
- [0039] 제1 및 제2 유지 전극(133a, 133b)은 세로 방향으로 뻗으며 서로 마주한다. 제1 유지 전극(133a)은 줄기선에 연결된 고정단과 그 반대 쪽의 자유단을 가지며, 자유단은 돌출부를 포함한다. 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)은 대략 제1 유지 전극(133a)의 중앙에서 제2 유지 전극(133b)의 하단 및 상단까지 비스듬하게 뻗어 있다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.
- [0040] 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, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항(resistivity)이 낮은 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨, 티타늄 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0041] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기관(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30 내지 80° 인 것이 바람직하다.
- [0042] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiN_x) 또는 산화 규소(SiO_x) 따위로 만들어진 게이트 절

연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

- [0043] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(154)를 포함한다.
- [0044] 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭넓게 덮고 있다.
- [0045] 반도체(151) 위에는 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165)는 인 파위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 파위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 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 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.
- [0046] 반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 30 내지 80° 정도이다.
- [0047] 저항 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175) 및 복수의 고립 금속편(isolated metal piece)(178)이 형성되어 있다.
- [0048] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121), 유지 전극선(131)의 줄기선 및 연결부(133e)와 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 신호를 생성하는 데이터 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 데이터 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우, 데이터선(171)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- [0049] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 면적이 넓은 한쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝부분을 가지고 있다. 막대형 끝 부분은 소스 전극(173) 쪽으로 굽어 있으며 C자형으로 돌출한 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0050] 하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 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.
- [0051] 고립 금속편(178)은 제1 유지 전극(133a) 부근의 게이트선(121) 위에 위치한다.
- [0052] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 고립 금속편(178)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄(합금) 중간막과 몰리브덴(합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 고립 금속편(178)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0053] 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 금속편(178) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- [0054] 저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 하부의 반도체(151)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 준다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)의 너비가 데이터선(171)의 너비보다 작지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(151)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0055] 데이터선(171), 드레인 전극(175), 고립 금속편(178) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 파위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(151) 부분에 해가 가지 않도록

하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

- [0056] 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181), 제1 유지 전극(133a) 고정단 부근의 유지 전극선(131) 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183a), 그리고 제1 유지 전극(133a) 자유단의 돌출부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다.
- [0057] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 다리(overpass)(83) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄 또는 은 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0058] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 다른 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자(31)의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0059] 화소 전극(191)은 유지 전극(133a~133d)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하며, 화소 전극(191)의 왼쪽 및 오른쪽 변은 유지 전극(133a, 133b)보다 데이터선(171)에 인접한다. 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 유지 축전기(storage capacitor)라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0060] 각 화소 전극(191)은 네 모퉁이가 모따기되어 있는(chamfered) 대략 사각형 모양이며, 모따기된 빗변은 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.
- [0061] 화소 전극(191)에는 중앙 절개부(91), 하부 절개부(92a) 및 상부 절개부(92b)가 형성되어 있으며, 화소 전극(191)은 이들 절개부(91, 92a, 92b)에 의하여 복수의 영역(partition)으로 분할된다. 절개부(91, 92a, 92b)는 화소 전극(191)을 이등분하는 가상의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다. 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 왼쪽 변으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 제3 및 제4 유지 전극(133c, 133d)과 중첩한다. 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 하반부와 상반부에 각각 위치하고 있다. 하부 및 상부 절개부(92a, 92b)는 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이루며 서로 수직하게 뻗어 있다.
- [0062] 중앙 절개부(91)는 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 뻗으며 오른쪽 변 쪽에 입구를 가지고 있다. 중앙 절개부(91)의 입구는 하부 절개부(92a)와 상부 절개부(92b)에 각각 거의 평행한 한 쌍의 빗변을 가지고 있다.
- [0063] 따라서, 화소 전극의 하반부는 하부 절개부(92a)에 의하여 두 개의 영역(partition)으로 나누어지고, 상반부 또한 상부 절개부(92b)에 의하여 두 개의 영역으로 분할된다. 이 때, 영역의 수효 또는 절개부의 수효는 화소의 크기, 화소 전극의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.
- [0064] 접촉 보조 부재(81, 82)는 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 각각 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 데이터선(171) 및 게이트선(121)의 끝 부분(179, 129)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- [0065] 연결 다리(83)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대 쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 유지 전극(133b) 자유단의 노출된 끝 부분에 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(83)와 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결함을 수리하는 데 사용할 수 있다.
- [0066] 다음, 도 1, 도 3 및 도 4를 참고로 하여, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0067] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(opening)(225)를 가

지고 있으며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 그러나 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다. 차광 부재(220)는 크롬 단일막 또는 크롬과 산화 크롬의 이중막으로 이루어지거나 흑색 안료(pigment)를 포함하는 유기막으로 이루어질 수 있다.

- [0068] 기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(color filter)(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0069] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 (유기)절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- [0070] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어지며 공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 72a, 72b) 집합이 형성되어 있다.
- [0071] 하나의 절개부(71-72b) 집합은 하나의 화소 전극(191)과 마주하며 중앙 절개부(71), 하부 절개부(72a) 및 상부 절개부(72b)를 포함한다. 절개부(71-72b) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(91, 92a, 92b) 사이 또는 절개부(91-92b)와 화소 전극(191)의 모판 빗변 사이에 배치되어 있다. 또한, 각 절개부(71-72b)는 화소 전극(191)의 하부 절개부(92a) 또는 상부 절개부(92b)와 평행하게 뻗은 적어도 하나의 사선부를 포함한다. 절개부(71, 72a, 72b)는 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- [0072] 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)는 각각은 사선부와 가로부 및 세로부를 포함한다. 사선부는 대략 화소 전극(191)의 위쪽 또는 아래쪽 변에서 왼쪽 변으로 뻗는다. 가로부 및 세로부는 사선부의 각 끝에서부터 화소 전극(191)의 변을 따라 변과 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이룬다.
- [0073] 중앙 절개부(71)는 중앙 가로부, 한 쌍의 사선부 및 한 쌍의 종단 세로부를 포함한다. 중앙 가로부는 대략 화소 전극(191)의 왼쪽 변에서부터 화소 전극(191)의 가로 중심선을 따라 오른쪽으로 뻗으며, 한 쌍의 사선부는 중앙 가로부의 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 향하여 각각 하부 및 상부 절개부(72a, 72b)와 거의 나란하게 뻗는다. 종단 세로부는 해당 사선부의 끝에서부터 화소 전극(191)의 오른쪽 변을 따라 오른쪽 변과 중첩하면서 뻗으며 사선부와 둔각을 이룬다.
- [0074] 절개부(71, 72a, 72b)의 수효 또한 설계 요소에 따라 달라질 수 있으며, 차광 부재(220)가 절개부(71, 72a, 72b)와 중첩하여 절개부(71-72b) 부근의 빛샘을 차단할 수 있다.
- [0075] 공통 전극(270) 위에는 기동형 간격재(320)가 형성되어 있다. 기동형 간격재(320)는 박막 트랜지스터와 대응하는 부분에 형성되어 있는 기동(320a)과 기동(320a)의 둘레에서 기동(320a)을 떠받치는 기단(基壇)을 포함한다.
- [0076] 기단(270b)의 평면 모양은 기동을 중심으로 방사형으로 뻗은 복수의 가지를 가지는데, 예를 들면 도 5a에 도시한 바와 같이, 기동(320a)으로부터 상하방향(일자형), 도 5b에 도시한 바와 같이 상하좌우 방향(십자형), 도 5c 및 도 5d에 도시한 바와 같이 우상, 우하, 좌상, 좌하 방향으로 뻗을 수 있다. 또는 도 5e 및 도 5f에 도시한 바와 같이, 원형 또는 다각형으로 이루어질 수 있다. 도 5a 내지 도 5f에 도시한 기단(320b)은 수평선 또는 수직선에 대해서 대칭을 이루는 것이 바람직하다.
- [0077] 기단(320b)과 기동(320a)은 동일한 물질로 동시에 형성된다. 기단(320b)의 높이는 기동형 간격재(320) 높이의 50~80% 정도인 것이 바람직하다. 그러나 상, 하부 표시판(100, 200)이 압착되기 전에는 기단(320b)의 높이가 기동형 간격재(320) 높이의 30~60%인 것이 바람직하다. 이는 기단(320b)의 높이와 기동형 간격재(320)의 높이가 기관에 형성되는 위치 또는 공정 오차에 따라서 각각 약 10% 정도의 오차를 가지고, 하부 표시판(100)과 압축 할 때 기동형 간격재(320)의 높이가 약 20% 정도로 줄어들기 때문이다.
- [0078] 이처럼 동시에 두께를 다르게 하는 방법으로 여러 가지가 있을 수 있다. 감광성을 가지는 물질로 형성하는 경우를 예를 들면 광마스크에 투광 영역(light transmitting area) 및 차광 영역(light blocking area) 외에 반투명 영역(translucent area)을 두는 방법이 있다. 반투명 영역에는 슬릿(slit) 패턴, 격자 패턴(lattice pattern) 또는 투과율이 중간이거나 두께가 중간인 박막이 구비된다. 슬릿 패턴을 사용할 때에는, 슬릿의 폭이나 슬릿 사이의 간격이 사진 공정에 사용하는 노광기의 분해능(resolution)보다 작은 것이 바람직하다. 다른 예로는 리플로우가 가능한 감광막을 사용하는 방법이 있다. 즉, 투광 영역과 차광 영역만을 지닌 통상의 노광 마스크로 리플로우 가능한 감광막을 형성한 다음 리플로우시켜 감광막이 잔류하지 않은 영역으로 흘러내

리도록 함으로써 얇은 부분을 형성하는 것이다.

- [0079] 도 5d에서와 같은 기둥형 간격재(320)를 형성하기 위해서는 도 10에 도시한 광마스크(MP)로 형성할 수 있다. 도 10의 광마스크(MP)는 기둥을 형성하기 위한 제1 투광 영역(T1)과 가지를 형성하기 위한 제2 투광 영역(T2)을 포함하고, 제2 투광 영역(T2)이 제1 투광 영역(T1)보다 크기가 적다. 이는 노광량을 달리하여 형성되는 기둥(320a)과 가지(320b)의 높이를 다르게 하기 위한 것이다. 그리고 도 10에서와 같이 제1 및 제2 투광 영역(T1, T2)가 떨어져 설계되어 있으나 감광막이 리플로우 되어 도 5d에서와 같은 기둥형 간격재(320)를 형성할 수 있다.
- [0080] 본 발명에서와 같이 기둥형 간격재(320)를 형성하면 외부에서 압력이 가해질 때 기둥(320a)이 1차로 외부 압력을 흡수하고 외부 압력의 일부는 기단(320b)으로 분산되도록 하여 하부막 손상을 최소화하여 스미어 불량을 방지할 수 있다.
- [0081] 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(11, 21)이 도포되어 있으며 이들은 수직 배향막일 수 있다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(12, 22)가 구비되어 있는데, 두 편광자(12, 22)의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자(12, 22) 중 하나가 생략될 수 있다.
- [0082] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 지연을 보상하기 위한 위상 지연막(retardation film)(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 액정 표시 장치는 또한 편광자(12, 22), 위상 지연막, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.
- [0083] 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 입사광은 직교 편광자(12, 22)를 통과하지 못하고 차단된다.
- [0084] 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하면 표시판(100, 200)의 표면에 거의 수직인 전기장(전계)이 생성된다. 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다. 앞으로는 화소 전극(191)과 공통 전극(271)을 통틀어 전기장 생성 전극이라 한다.
- [0085] 전기장 생성 전극(191, 270)의 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)와 화소 전극(191)의 변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)의 변과 화소 전극(191)의 변에 거의 수직이다.
- [0086] 도 3을 참고하면, 하나의 절개부 집합(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)은 화소 전극(191)을 복수의 부영역(sub-area)으로 나누며, 각 부영역은 화소 전극(191)의 주 변과 빗각을 이루는 두 개의 주 변(major edge)을 가진다. 각 부영역 위의 액정 분자들은 대부분 주 변에 수직인 방향으로 기울어지므로, 기울어지는 방향을 추려 보면 대략 네 방향이다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- [0087] 적어도 하나의 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)는 돌기(protrusion)(도시하지 않음)나 함몰부(depression)(도시하지 않음)로 대체할 수 있다. 돌기는 유기물 또는 무기물로 만들어질 수 있고 전기장 생성 전극(191, 270)의 위 또는 아래에 배치될 수 있다.
- [0088] 절개부(71, 72a, 72b, 91, 92a, 92b)의 모양 및 배치는 변형될 수 있다.
- [0089] 다음으로, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 6 및 도 7을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0090] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 7은 도 6의 액정 표시 장치를 VII'-VII'' - VII'''선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0091] 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주보는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 및 이들 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0092] 본 실시예에 따른 표시판(100, 200)의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 4에 도시한 것과 거의 동일하다.
- [0093] 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명하자면, 기판(110) 위에 게이트 전극(124) 및 끝 부분(129)을 포함하는 복수의 게이트선(121), 유지 전극(133a~133d) 및 연결부(133e)를 포함하는 복수의 유지 전극선(131)이

형성되어 있고, 그 위에 게이트 절연막(140), 돌출부(154)를 포함하는 복수의 선형 반도체(151), 돌출부(163)를 포함하는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(161) 및 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(165)가 차례로 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165) 위에는 소스 전극(173) 및 끝 부분(179)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(175) 및 복수의 고립 금속편(178)이 형성되어 있고 그 위에 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185)이 형성되어 있으며 그 위에는 절개부(91~92b)를 가지는 복수의 화소 전극(191), 복수의 접촉 보조 부재(81, 82) 및 복수의 연결 다리(83)가 형성되어 있다. 그리고 화소 전극(191), 접촉 보조 부재(81, 82), 연결 다리(83) 및 보호막(180) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.

[0094] 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명하자면, 복수의 개구부(225)를 가지는 차광 부재(220), 복수의 선풍필터(230) 및 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 그리고 공통 전극(270) 위에는 기동형 간격재(320)가 형성되어 있으며 기동형 간격재(270) 위에는 배향막(21)이 형성되어 있다.

[0095] 그러나 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치와 달리, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 선형 반도체(151)는 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지고 있다. 그러나 선형 반도체(151)의 돌출부(154)는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이 등 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있다.

[0096] 또한, 본 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판(100)은 금속편(178) 아래에 위치하며 금속편(178)과 실질적으로 동일한 평면 모양을 가지는 복수의 섬형 반도체(도시하지 않음)와 그 위에 위치한 복수의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)를 포함한다.

[0097] 이러한 박막 트랜지스터를 본 발명의 한 실시예에 따라 제조하는 방법에서는 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 금속편(178)과 반도체(151) 및 저항성 접촉 부재(161, 165)를 한 번의 사진 공정으로 형성한다.

[0098] 이러한 사진 공정에서 사용하는 감광막은 기동형 간격재(320)에서와 같은 방법으로 형성할 수 있으며, 두께가 작아지는 순서로 제1 부분과 제2 부분을 포함한다. 제1 부분은 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 금속편(178)이 차지하는 배선 영역에 위치하며, 제2 부분은 박막 트랜지스터의 채널 영역에 위치한다.

[0099] 이와 같이 하면 한 번의 사진 공정을 줄일 수 있으므로 제조 방법이 간단해진다.

[0100] 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 6 및 도 7에 도시한 액정 표시 장치에도 해당할 수 있다.

[0101] 다음으로, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 8 및 도 9를 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0102] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 9는 도 8의 액정 표시 장치를 IX-IX'-IX''-IX'''선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0103] 도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판의 층상 구조는 대개 도 1 내지 도 4에 도시한 것과 거의 동일하다.

[0104] 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명하자면, 기판(110) 위에 게이트 전극(124) 및 끝 부분(129)을 포함하는 복수의 게이트선(121), 유지 전극(133a~133d) 및 연결부(133e)를 포함하는 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있고, 그 위에 게이트 절연막(140), 돌출부(154)를 포함하는 복수의 선형 반도체(151), 돌출부(163)를 포함하는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(161) 및 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(165)가 차례로 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165) 위에는 소스 전극(173) 및 끝 부분(179)을 포함하는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(175) 및 복수의 고립 금속편(178)이 형성되어 있고 그 위에 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 복수의 접촉 구멍(181, 182, 183a, 183b, 185)이 형성되어 있으며 그 위에는 절개부(91~92b)를 가지는 복수의 화소 전극(191), 복수의 접촉 보조 부재(81, 82) 및 복수의 연결 다리(83)가 형성되어 있다. 그리고 화소 전극(191), 접촉 보조 부재(81, 82), 연결 다리(83) 및 보호막(180) 위에는 배향막(11)이 형성되어 있다.

[0105] 그러나 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치와 달리, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 차폐 전극(88)을 더 포함한다. 차폐 전극(88)은 공통 전압을 인가 받으며, 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 세로부와 게이트선(121)을 따라 뻗은 가로부를 포함한다. 세로부는 데이터선(171)을 완전히 덮고 있고, 가로부는 인접한 세로부를 연결하며 게이트선(121)의 경계선 안쪽에 위치한다. 차폐 전극(88)은 데이터선(171)과 화소 전극

(191) 사이 및 데이터선(171)과 공통 전극(270) 사이에서 형성되는 전계를 차단하여 화소 전극(191)의 전압 왜곡 및 데이터선(171)이 전달하는 데이터 전압의 신호 지연을 줄여준다.

[0106] 도 1 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치의 많은 특징들이 도 8 및 도 9에 도시한 액정 표시 장치에도 해당할 수 있다.

발명의 효과

[0107] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 폭의 크기가 서로 다른 상, 하부 간격재를 형성하고, 폭이 좁은 간격재를 돌출되도록하여 기둥형 간격재의 탄성을 감소시키지 않으면서도 기둥형 간격재에 가해지는 외부 압력을 분산시켜 스미어 불량을 최소화할 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0108] 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 장치의 배치도이다.

[0002] 도 2는 도 1의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 구조를 도시한 배치도이다.

[0003] 도 3은 도 1의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.

[0004] 도 4는 도 1의 액정 표시 장치를 IV-IV'-IV''- IV'''선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0005] 도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기둥형 간격재의 평면 모양을 도시한 도면이다.

[0006] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0007] 도 7은 도 6의 액정 표시 장치를 VII-VII'-VII'' - VII'''선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0008] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0009] 도 9는 도 8의 액정 표시 장치를 IX-IX'-IX''-IX'''선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0010] 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 광마스크의 배치도이다.

[0011] ※도면의 주요 부호 설명※

[0012] 110, 210: 절연기판 121: 게이트선

[0013] 151: 반도체층 171: 데이터선

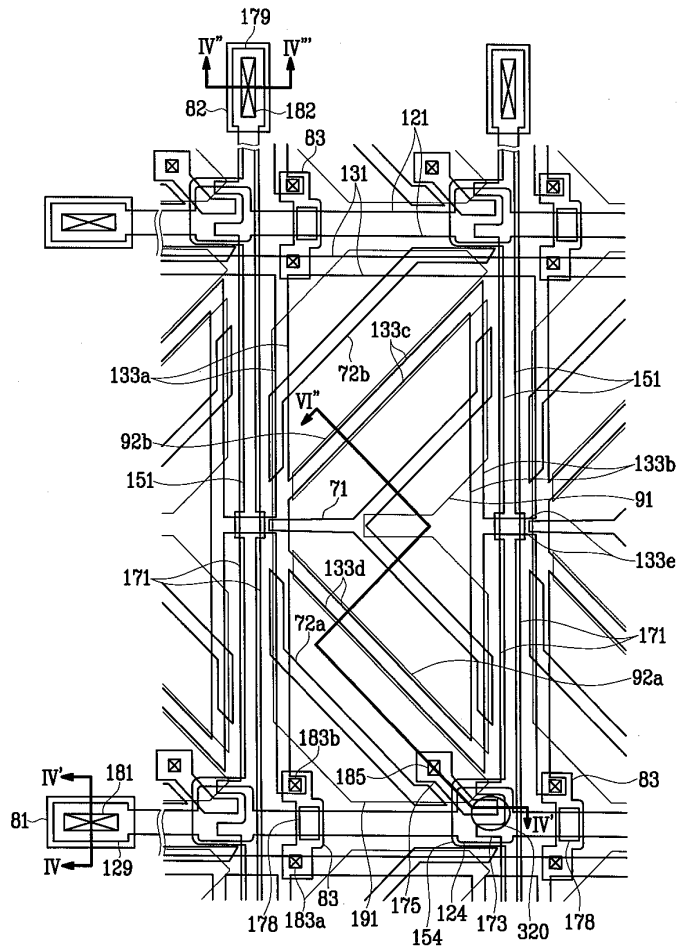
[0014] 190: 화소 전극 220: 블랙 매트릭스

[0015] 230: 색필터 270: 공통 전극

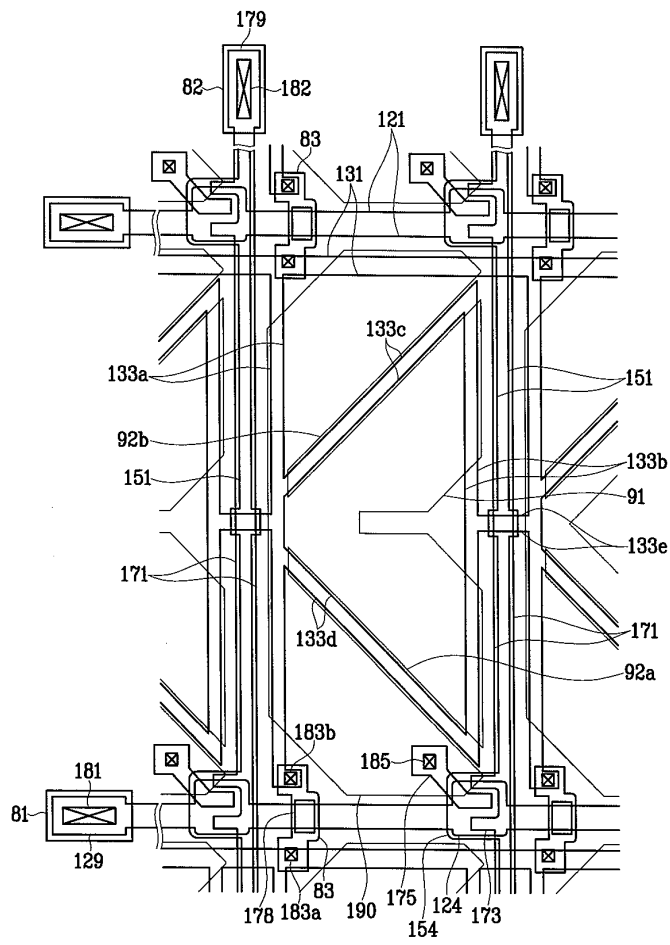
[0016] 320: 기둥형 간격재

도면

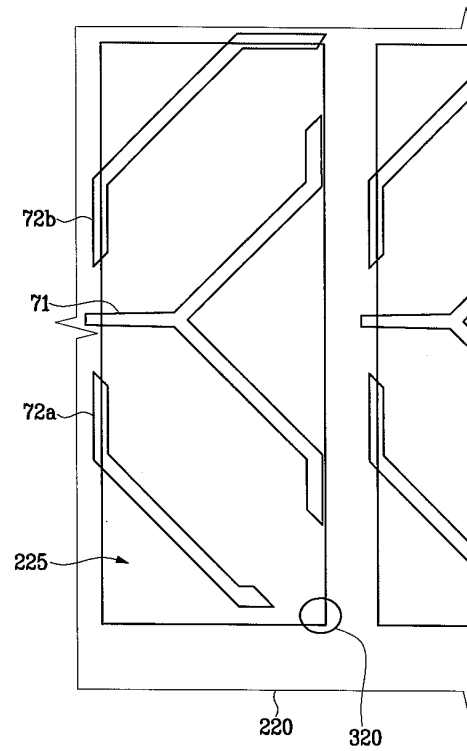
도면1



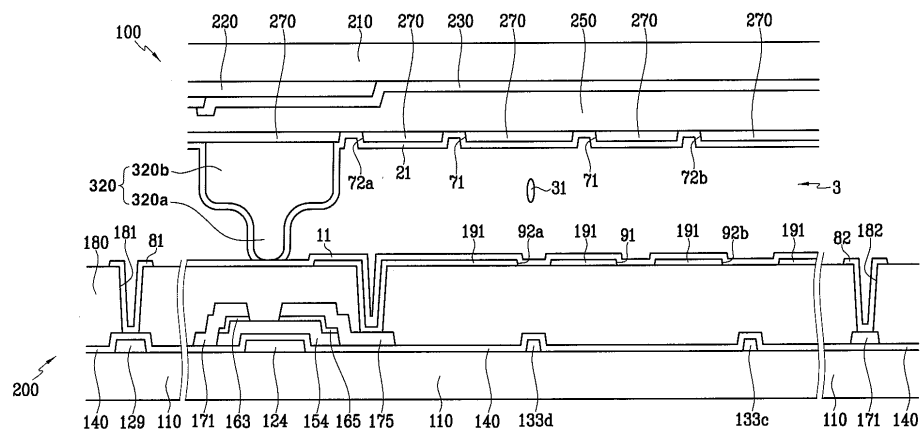
도면2



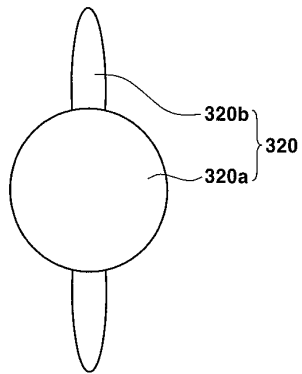
도면3



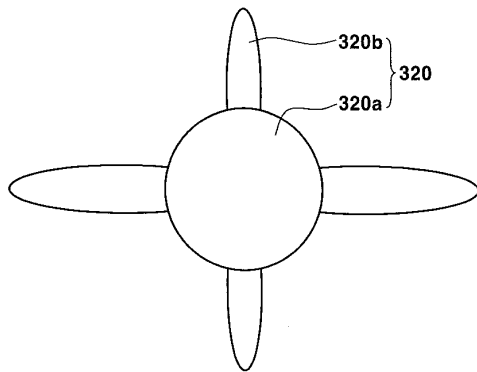
도면4



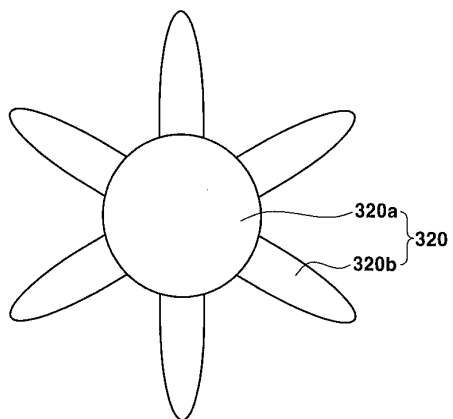
도면5a



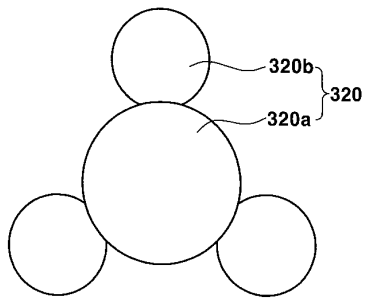
도면5b



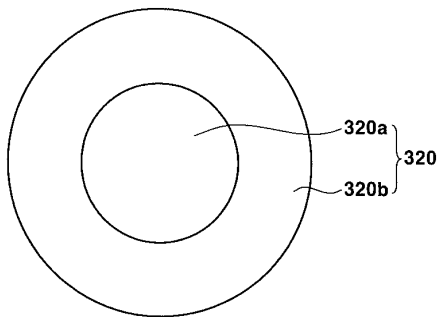
도면5c



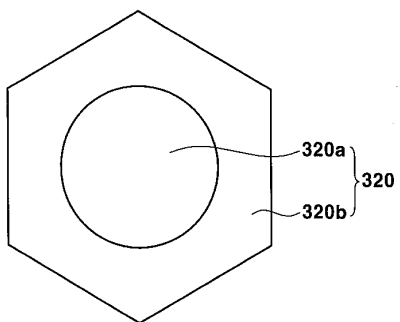
도면5d



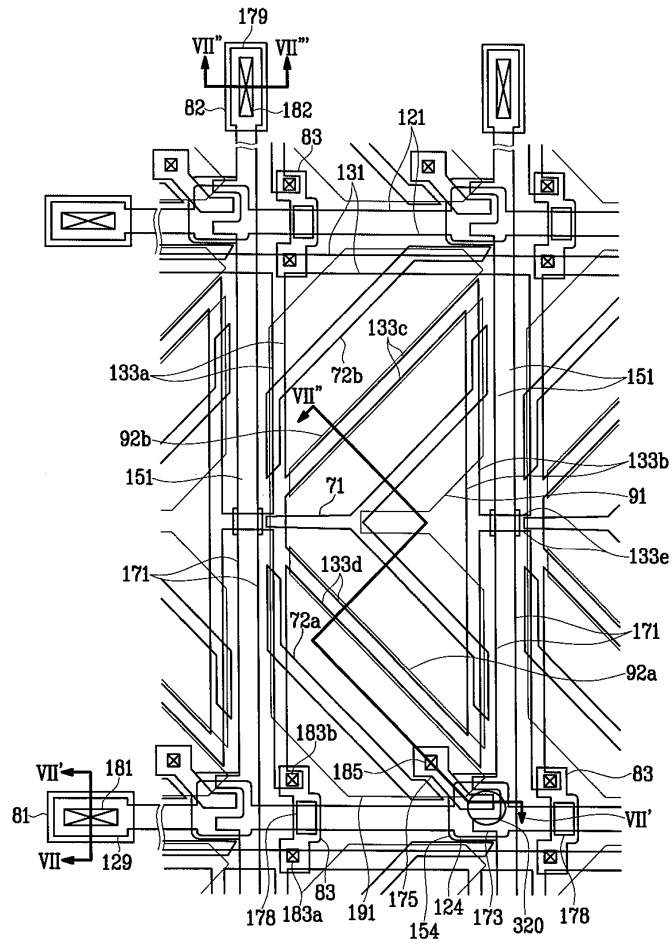
도면5e



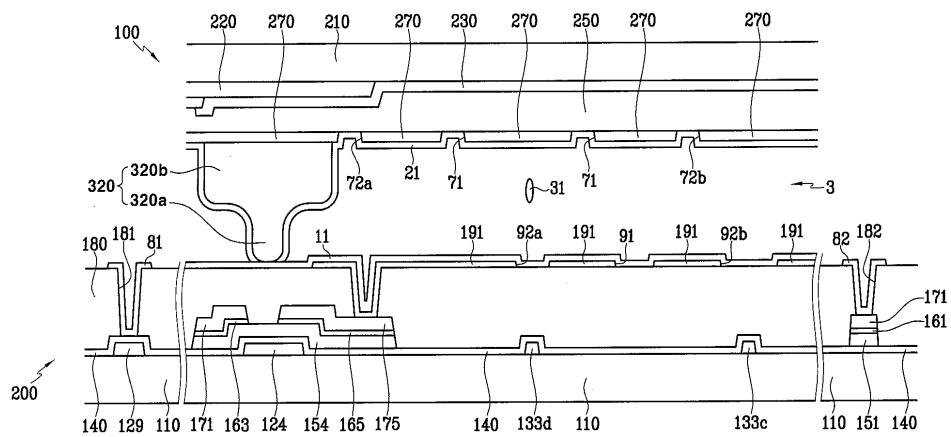
도면5f



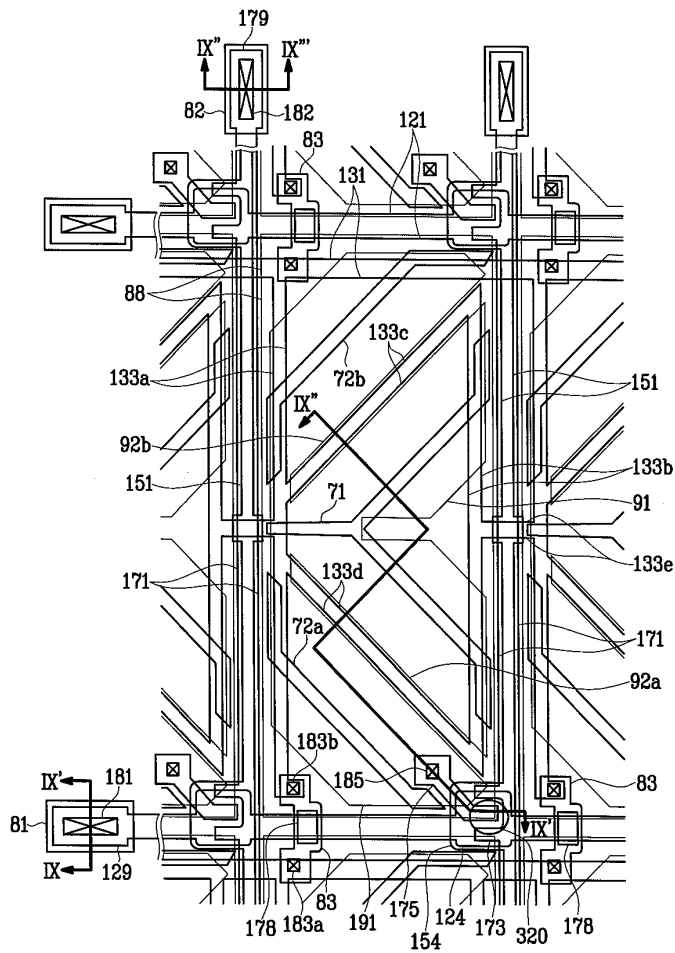
도면6



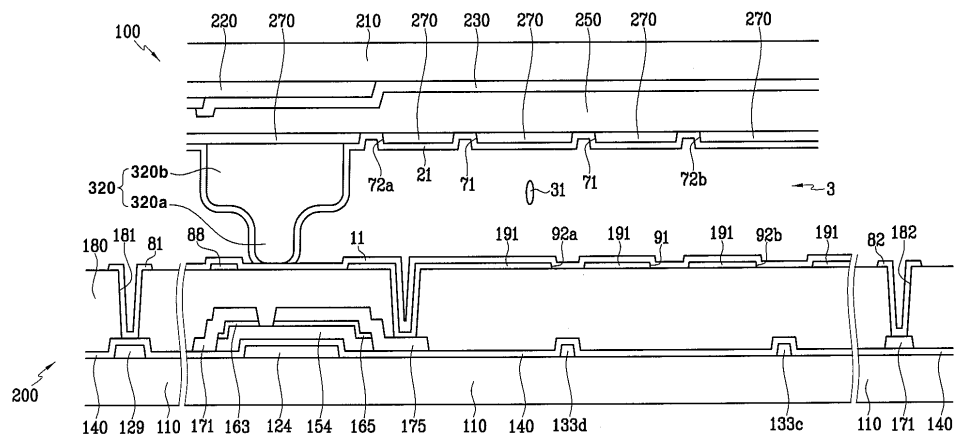
도면7



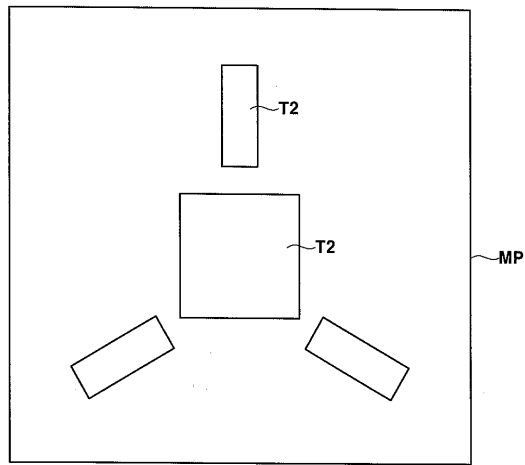
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR101152131B1	公开(公告)日	2012-06-15
申请号	KR1020050066816	申请日	2005-07-22
[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	HEO JEONG UK 허정욱 KIM BYOUNG JOO 김병주 HUH CHUL 허철		
发明人	허정욱 김병주 허철		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/13394		
其他公开文献	KR1020070012029A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示器，其包括彼此面对的第一面板和第二面板，形成在第一和第二面板之间的液晶层，以及多个柱间隔物，每个柱间隔物具有支柱和支撑柱的基部。支柱的宽度小于基部的宽度。

