



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0103543
(43) 공개일자 2007년10월24일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0035223

(22) 출원일자 2006년04월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

조선아

부산광역시 금정구 장전1동 111-12번지 21통 7반

손지원

서울특별시 용산구 이태원2동 223-1번지

최낙초

서울특별시 양천구 신월4동 431-6번지

(74) 대리인

팬코리아특허법인

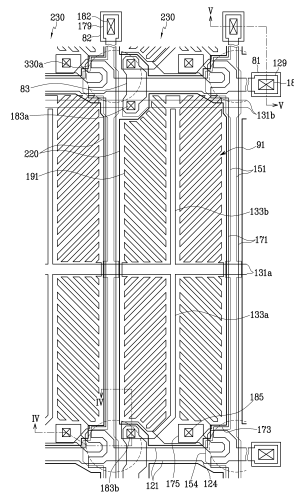
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 절연 기판, 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 게이트선과 교차하는 데이터선, 데이터선 및 게이트선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 복수의 슬릿을 포함하는 화소 전극, 제1 절연 기판과 마주하는 제2 절연 기판, 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 화소 전극의 모퉁이와 대응하는 위치에 배치되어 있는 경사 부재, 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 화소 전극과 공통 전극 사이에 형성되어 있는 액정층을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 절연 기판,
 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선,
 상기 게이트선과 교차하는 데이터선,
 상기 데이터선 및 상기 게이트선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,
 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 복수의 슬릿을 포함하는 화소 전극,
 상기 제1 절연 기판과 마주하는 제2 절연 기판,
 상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 화소 전극의 모퉁이와 대응하는 위치에 배치되어 있는 경사 부재,
 상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고
 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 형성되어 있는 액정층
 을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
 상기 슬릿은 상기 화소 전극의 왼쪽 변 및 오른쪽 변에서 상기 화소 전극의 가상의 가로 및 세로 중심선을 향하여 비스듬하게 기울어져 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,
 상기 경사 부재의 평면 패턴은 원형 또는 다각형이며 중심에서 가장자리로 갈수록 두께가 점점 얇아지는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,
 상기 경사 부재에 의해서 상기 액정층의 액정 분자는 상기 슬릿의 길이 방향으로 기울어지는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
 상기 슬릿의 폭은 3~4 μ m인 액정 표시 장치.

청구항 6

제1 절연 기판,
 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선,
 상기 게이트선과 교차하는 데이터선,
 상기 데이터선 및 상기 게이트선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,
 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 복수의 소전극을 포함하는 화소 전극,
 상기 제1 절연 기판과 마주하는 제2 절연 기판,
 상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 경사 부재,

상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 소전극의 중심과 마주하는 절개부를 포함하는 공통 전극, 그리고

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 사이에 형성되어 있는 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 경사 부재는 상기 데이터선과 대응하는 세로부와 상기 소전극의 연결부와 대응하며 상기 세로부를 연결하는 가로부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제6항에서,

상기 소전극은 모퉁이가 둥글려진 사각형인 액정 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 공통 전극은 상기 소전극의 중심과 마주하는 절개부를 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <28> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <29> 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지며, 전계 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.
- <30> 그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 광시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다.
- <31> 그런데 액정 표시 장치는 시야각이 좁은 것이 중요한 단점이다. 이러한 단점을 극복하고자 시야각을 넓히기 위한 다양한 방안이 개발되고 있는데, 그 중에서도 액정 분자를 상하 기판에 대하여 수직으로 배향하고 화소 전극과 그 대향 전극인 대향 전극에 일정한 절개 패턴을 형성하는 방법이 있다.
- <32> 절개 패턴을 형성하는 방법은 화소 전극과 대향 전극에 각각 절개 패턴을 형성하여 이들 절개 패턴으로 인하여 형성되는 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정 분자들이 눕는 방향을 조절함으로써 시야각을 넓히는 방법이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <33> 그러나 절개 패턴을 형성하는 경우에 절개 패턴의 형태에 따라서 프린지 필드의 영향을 받지 못해서 액정 표시 장치가 구동 될 경우에 액정 분자가 임의로 배향될 수 있다. 액정 분자가 임의의 방향으로 배향될 경우에 액정 분자의 충돌로 인한 순간 잔상 등이 발생할 수 있다.
- <34> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 프린지 필드의 영향을 받지 못하는 액정 분자를 최소화하고, 액정 충돌 등으로 인한 잔상을 최소화하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <35> 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 절연 기판, 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 게이트선과 교차하는 데이터선, 데이터선 및 게이트선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 복수의 슬릿을 포함하는 화소 전극, 제1 절연 기판과 마주하는 제2 절연 기판, 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 화소 전극의 모퉁이와 대응하는 위치에 배치되어 있는 경사 부재, 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극, 그리고 화소 전극과 공통 전극 사이에 형성되어 있는 액정층을 포함한다.
- <36> 슬릿은 화소 전극의 왼쪽 변 및 오른쪽 변에서 화소 전극의 가상의 가로 및 세로 중심선을 향하여 비스듬하게 기울어져 있을 수 있다.
- <37> 경사 부재의 평면 패턴은 원형 또는 다각형이며 중심에서 가장자리로 갈수록 두께가 점점 얇아질 수 있다.
- <38> 경사 부재에 의해서 액정층의 액정 분자는 슬릿의 길이 방향으로 기울어질 수 있다.
- <39> 슬릿의 폭은 3~4 μ m일 수 있다.
- <40> 상기한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 다른 액정 표시 장치는 제1 절연 기판, 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 게이트선과 교차하는 데이터선, 데이터선 및 게이트선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 복수의 소전극을 포함하는 화소 전극, 제1 절연 기판과 마주하는 제2 절연 기판, 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 경사 부재, 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 소전극의 중심과 마주하는 절개부를 포함하는 공통 전극, 그리고 화소 전극과 공통 전극 사이에 형성되어 있는 액정층을 포함한다.
- <41> 경사 부재는 데이터선과 대응하는 세로부와 소전극의 연결부와 대응하며 세로부를 연결하는 가로부를 포함할 수 있다.
- <42> 소전극은 모퉁이가 둥글려진 사각형일 수 있다.
- <43> 공통 전극은 소전극의 중심과 마주하는 절개부를 포함할 수 있다.
- <44> 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.
- <45> 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 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <46> 그러면 도 1 내지 도 4를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- <47> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 3은 도 1의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이고, 도 4는 도 1의 IV-IV선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 5는 도 1의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <48> 도 1 내지 도 5를 참고하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <49> 먼저, 도 1, 도 2, 도 4 및 도 5를 참고하여 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- <50> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.
- <51> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래위로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선

(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

- <52> 유지 전극선(131a, 131b)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗는다. 제1 유지 전극선(131a)은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 두 게이트선(121)과 거의 동일한 거리를 두고 있다. 그리고 제2 유지 전극선(131b)은 게이트선(121)과 인접하게 위치하고 있다.
- <53> 제1 유지 전극선(131a)은 제1 유지 전극선(131a)으로부터 게이트선(121)을 향하여 뻗은 제1 유지 전극(133a) 및 제2 유지 전극(133b)을 포함한다. 제1 유지 전극(133a)은 제1 유지 전극선(131a)으로부터 아래로 뻗어 있으며 제2 유지 전극(133b)은 제1 유지 전극선(131)으로부터 위로 뻗어 있다. 제1 유지 전극(133a)은 제1 유지 전극선(131)과 연결되어 있는 세로부, 세로부에 비스듬하게 연결되어 있는 사선부 및 사선부의 끝에 연결되어 있는 확장부를 포함한다. 그러나 유지 전극선(131a, 131b) 및 유지 전극(133a, 133b)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.
- <54> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131a, 131b)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(131a, 131b)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- <55> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131a, 131b)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <56> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131a, 131b) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- <57> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함한다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131a, 131b) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭 넓게 덮고 있다.
- <58> 반도체(151) 위에는 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 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.
- <59> 반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.
- <60> 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)가 형성되어 있다.
- <61> 데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121), 유지 전극선(131a, 131b)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 C자형으로 굽은 복수의 소스 전극(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터 전압을 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.
- <62> 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있으며, 막대형

끝 부분은 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

- <63> 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.
- <64> 데이터선(171)과 드레인 전극(175)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)과 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- <65> 데이터선(171)과 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기관(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.
- <66> 저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 아래의 반도체(151)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 부분의 곳에서는 선형 반도체(151)가 데이터선(171)보다 좁지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(151)는 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 그 아래의 저항성 접촉 부재(161, 165)와 실질적으로 동일한 평면 모양이다. 그러나 반도체(151)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- <67> 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 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.
- <68> 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), 제2 유지 전극선(131b)의 일부를 드러내는 접촉 구멍(183a) 그리고 제1 유지 전극(133a)의 확장부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b)이 형성되어 있다.
- <69> 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, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- <70> 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 공통 전극 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.
- <71> 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(175)이 유지 전극선(131a, 131b)과 중첩하여 이루는 축전기를 유지 축전기(storage capacitor)라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.
- <72> 화소 전극(191)은 대략 사각형 모양으로 복수의 절개부(91)를 포함하며, 절개부(91)는 화소 전극(191)의 왼쪽 변 또는 오른쪽 변이 개구되어 있다. 각 절개부(91)는 화소 전극(191)의 왼쪽 변 및 오른쪽 변에서 유지 전극(133a, 133b)을 향하여 비스듬하게 뻗어 있으며, 게이트선(121)에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다.
- <73> 절개부(91)는 유지 전극(133a, 133b) 및 제1 유지 전극선(131a)에 대하여 거의 반전 대칭을 이루며, 절개부(91)의 폭은 3~4μm 정도일 수 있다.

- <74> 화소 전극(191)의 절개부(91)의 수효는 화소 전극(191)의 크기, 화소 전극(191)의 가로변과 세로 변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.
- <75> 연결 다리(83)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대 쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 제2 유지 전극선(131b)의 노출된 부분과 제1 유지 전극(133a) 확장부에 연결되어 있다.
- <76> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <77> 다음, 도 1, 도 3 및 도 4를 참고하여, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- <78> 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주하며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(225)를 가지고 있다. 그러나 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다.
- <79> 기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)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.
- <80> 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.
- <81> 덮개막(250) 위에는 경사 부재(330a)가 형성되어 있다. 경사 부재(330a)는 평면 형태가 점선으로 도시한 바와 같이 원형일 수 있으며, 중심으로부터 가장자리로 갈수록 두께가 얇아진다. 또한, 경사 부재(330a)의 평면 형태는 다각형일 수 있다.
- <82> 이러한 경사 부재(330)는 화소 전극(191)의 모퉁이와 대응하는 부분에 위치하며 덮개막(250)과 일체로 형성될 수 있다.
- <83> 덮개막(250) 및 경사 부재(330) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다.
- <84> 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)(도시하지 않음)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교하며 절개부(91)와 대략 45°의 각도를 이루는 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.
- <85> 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, 위상 지연막, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.
- <86> 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자(31)는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 거의 수직을 이루도록 배향되어 있다. 따라서 입사광은 직교 편광자를 통과하지 못하고 차단된다.
- <87> 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. [앞으로는 화소 전극(191)과 공통 전극(270)을 통틀어 전기장 생성 전극이라 한다.] 액정 분자들(31)은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다.
- <88> 절개부(91)는 전기장을 왜곡하여 액정 분자들(31)의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(91)의 변에 거의 수직이다.
- <89> 그러나 본 발명의 절개부는 그 폭이 3~4 μ m로 매우 좁기 때문에 절개부(91)의 변에 의해서 형성되는 전기장은 상쇄되어 액정 분자(31)가 절개부(91)에 의한 전기장의 영향보다는 절개부(91)의 형태에 더욱 영향을 받는다. 따라서 액정 분자(31)는 절개부(91)의 변에 수직한 방향이 아닌 절개부(91)의 변과 나란한 방향으로 배열된다.

- <90> 따라서 그 방향을 추려보면 대략 네 방향으로 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- <91> 그리고 경사 부재(331)는 전기장이 가해지지 않은 상태에서 액정 분자들이 경사 부재(330)에 의해서 임의의 방향으로 기울어지도록 한다. 따라서 본 발명에서와 같이 경사 부재(330)를 화소 전극(191)의 모퉁이에 형성하면 경사 부재(330)에 의해서 기울어지는 액정 분자(31)의 배열 방향과 절개부(91)에 위치하는 액정 분자(31)의 배열 방향이 일치하게 되어 액정 분자(31)들이 눕는 방향이 결정되어 있게 되므로 액정 분자(31)의 응답 속도가 빨라진다.
- <92> 절개부(91)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)의 위 또는 아래에 배치될 수 있다.
- <93> 그러면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 6 내지 도 10을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <94> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이고, 도 7은 도 6의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 8은 도 6의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이고, 도 9는 도 6의 IX-IX선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 10은 도 6의 X-X선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <95> 도 6 내지 도 10을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200), 그리고 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <96> 먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- <97> 도 6, 도 7, 도 9 및 도 10을 참고하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121)이 형성되어 있다.
- <98> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 복수의 게이트 전극(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다.
- <99> 게이트선(121)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.
- <100> 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위로 만들어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- <101> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수의 섬형 반도체(154) 및 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 섬형 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치하고, 선형 반도체(151)는 세로 방향으로 길게 뻗어 있으며 게이트선(121)과 교차한다. 게이트선(121)과 교차하는 부분에서 선형 반도체(151)는 폭이 넓어 질 수 있다.
- <102> 반도체(154) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(163, 165)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(163, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드로 만들어질 수 있다. 섬형 저항성 접촉 부재(163, 165)는 쌍을 이루어 반도체(154) 위에 배치되어 있다. 선형 반도체(151) 아래에도 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 존재한다.
- <103> 반도체(151, 154)와 저항성 접촉 부재(163, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.
- <104> 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 드레인 전극(175)이 형성되어 있다.
- <105> 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 소스 전극(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다.
- <106> 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

- <107> 저항성 접촉 부재(163, 165)는 그 아래의 반도체(154)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- <108> 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- <109> 보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179), 드레인 전극(175)를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)이 형성되어 있다.
- <110> 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- <111> 각 화소 전극(191)은 모퉁이가 둥글려진 제1 내지 제3 소전극(9a1, 9a2, 9a3)이 연결부(9b)에 의해서 일렬로 연결되어 있다. 제1 소전극(9a1)은 일부분이 확장되어 접촉 구멍(185)을 통해 다른 층과 연결되어 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- <112> 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 보완하고 이들을 보호한다.
- <113> 다음으로 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- <114> 도 6, 도 8 및 도 9를 참고하면, 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에는 복수의 색 필터(230)가 형성되어 있다. 각각의 색 필터(230)는 화소 전극(191)을 따라 세로 방향으로 길게 뻗어 띠를 이룰 수 있다. 각 색 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색 중 하나를 표시할 수 있다.
- <115> 그리고 색 필터(230) 위에는 경사 부재(330b)가 형성되어 있다. 경사 부재(330b)는 능선과 사면을 포함하는데, 능선은 경사 부재의 가장 높은 부분을 나타낸 것이고 사면은 능선으로부터 주변에 이르기까지 점차 높이가 낮아지는 면이다. 능선은 굽은 점선으로 도면에 표시 하였으며 가는 점선은 경사 부재(330b)의 가장 낮은 부분을 나타낸 것이다.
- <116> 경사 부재(330b)는 도 6에서와 같이, 이웃하는 색 필터(230)의 경계 영역 및 소전극(9a1~9a3)을 연결하는 연결부와 대응하는 영역에 형성되어 있다. 또한, 경사 부재(330b)는 박막 트랜지스터와 대응하는 영역에도 형성될 수 있다.
- <117> 액정 표시 장치는 화소 전극(191) 사이 및 박막 트랜지스터가 형성된 부분에서 빛샘이 발생하는데 이를 가려주기 위한 블랙 매트릭스라고 하는 차광 부재를 필요로 한다.
- <118> 따라서 본 발명의 실시예에서와 같이 빛샘이 발생할 수 있는 색 필터(230)의 경계 영역, 연결부 및 박막 트랜지스터 등과 대응하는 영역에 경사 부재(330b)를 형성하면 별도의 추가 공정 없이도 빛샘을 막을 수 있다. 이때 경사 부재(330b)는 검은색 안료를 포함하는 유기 물질로 형성하는 것이 바람직하다. 차광 부재를 별도로 형성하는 경우에 경사 부재(330b)는 도 1에서와 같이 덮개막 위에 형성(도시하지 않음)하거나 덮개막(250)과 일체로 형성(도시하지 않음)할 수 있다.
- <119> 그리고 경사 부재(330b) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO나 IZO 등 투명한 도전체로 만들어지는 것이 바람직하다.
- <120> 공통 전극(270)에는 복수의 원형 절개부(27)가 형성되어 있으며, 각각의 절개부(27)는 소전극(9a1~9a3)의 중심 부분과 대응한다.
- <121> 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 분자들(31)은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다.
- <122> 전기장 생성 전극(191)의 절개부(27)와 화소 전극(191)의 변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자들(31)의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전기장의 수평 성분은 절개부(27)와 화소 전극(191)의 변에 거의 수직이다. 제1 내지 제3 소전극(9a1~9a3)의 네 변과 절개부에 의해 형성되는 전기장에 의해 액정 분자(31)가 기울어지므로, 기울어지는 방향을 추려보면 대략 네 방향으로 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- <123> 그리고 경사 부재(330b)는 전기장이 가해지지 않은 상태에서 액정 분자(31)들이 경사 부재(330b)에 의해서 임의

의 방향으로 기울어지도록 한다. 따라서 본 발명에서와 같이 소전극(9a1~9a3)의 변과 인접하게 경사 부재(330b)를 형성하면 경사 부재(330b)에 의해서 기울어지는 방향과 전기장에 의해서 액정 분자(31)가 기울어지는 방향이 일치하게 되어 전기장이 형성될 때 액정 분자들이 눕는 방향이 결정되어 있게 되므로 액정 분자의 응답 속도가 빨라진다.

<124> 또한, 연결부로 인한 전기장 왜곡이 일어나 이 부분에 위치하는 액정이 임의의 방향으로 배향되어 충돌이 발생할 수 있으나, 경사 부재(330b)로 인해서 배향을 더욱 강화시킴으로써 액정이 배향되지 않아 충돌 등이 발생하지 않는다.

발명의 효과

<125> 이상 설명한 바와 같이, 경사 부재에 의한 액정 분자의 배열 방향과 절개부에 의해서 배열되는 액정 분자의 배열 방향을 일치시킴으로써 액정 분자의 제어력을 향상시켜 잔상 등을 방지할 수 있다.

<126> 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

- <1> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 액정 표시 장용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.
- <3> 도 3은 도 1의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.
- <4> 도 4는 도 1의 IV-IV선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <5> 도 5는 도 1의 V-V선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.
- <7> 도 7은 도 6의 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.
- <8> 도 8은 도 6의 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.
- <9> 도 9는 도 6의 IX-IX선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <10> 도 10은 도 6의 X-X선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

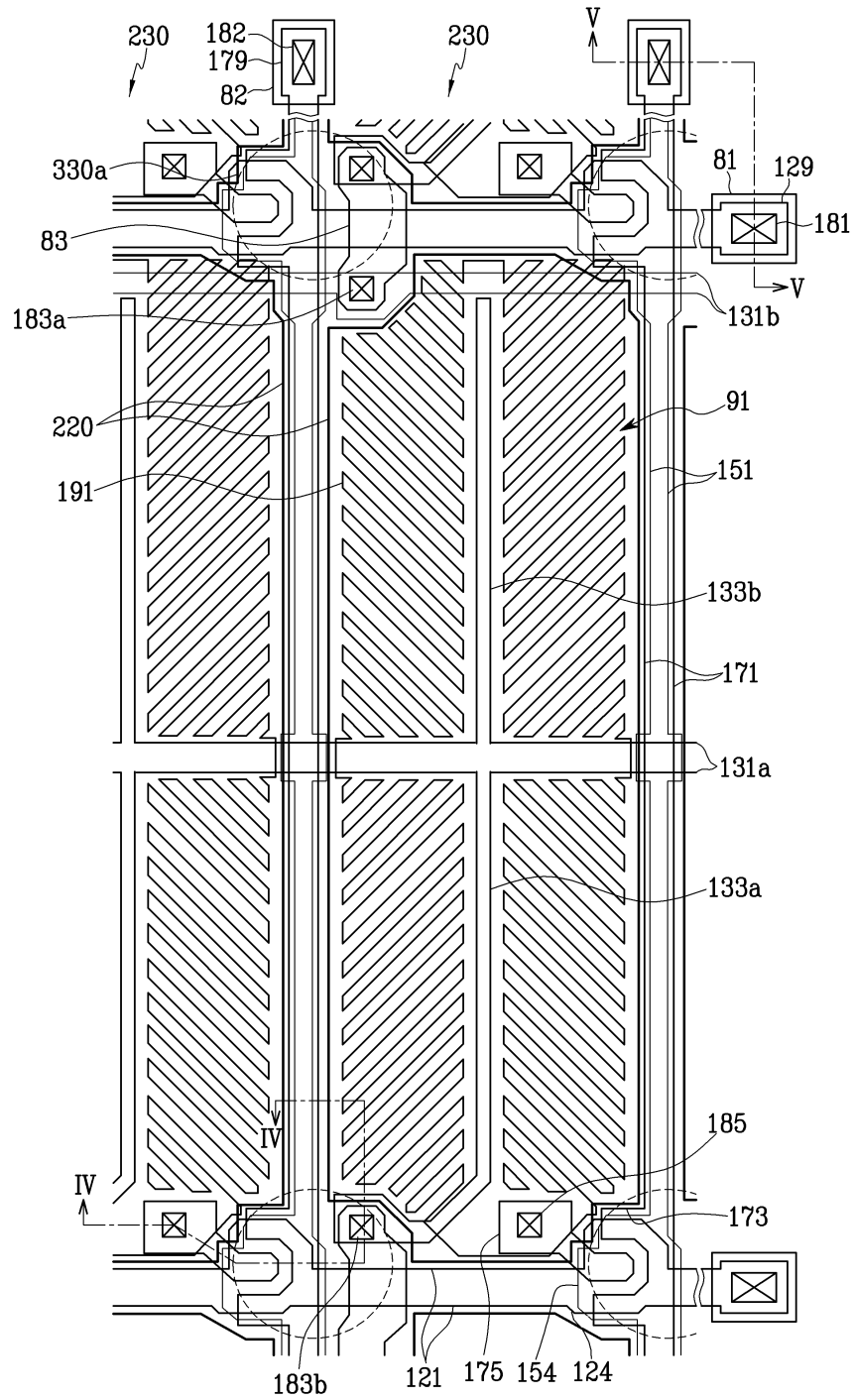
도면 주요 부호의 설명

- <12> 3: 액정층 11, 21: 배향막
- <13> 31: 액정 분자 91, 92: 절개부
- <14> 81, 82: 접촉 보조 부재
- <15> 100: 박막 트랜지스터 표시판
- <16> 110, 210: 절연 기판 121, 129: 게이트선
- <17> 124: 게이트 전극 131a, 131b: 유지 전극선
- <18> 133a, 133b: 유지 전극
- <19> 140: 게이트 절연막 151, 154: 반도체
- <20> 161, 163, 165: 저항성 접촉 부재
- <21> 171, 179: 데이터선 173: 소스 전극
- <22> 175: 드레인 전극 180: 보호막
- <23> 181, 182, 185: 접촉 구멍
- <24> 200: 공통 전극 표시판

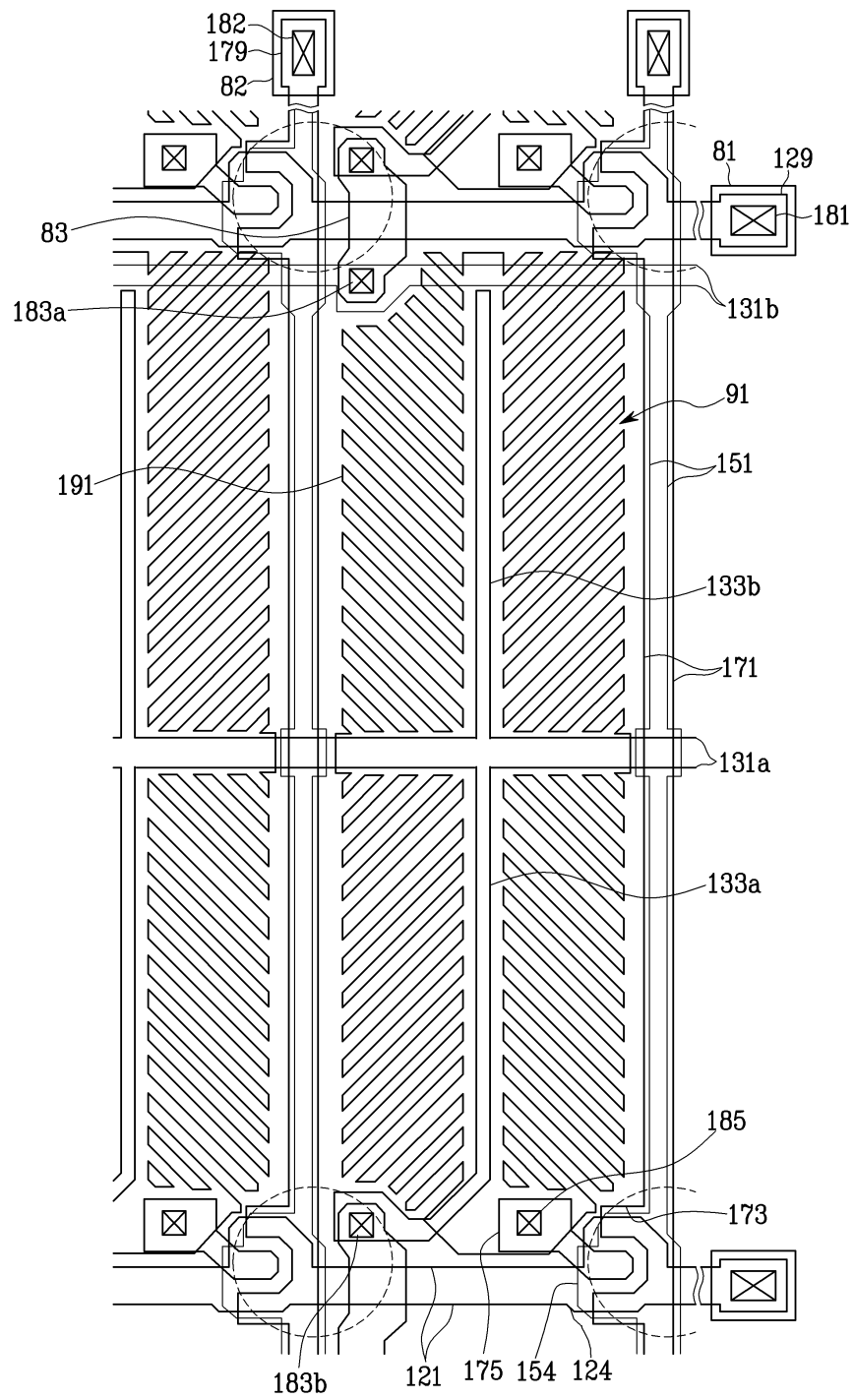
- <25> 210: 절연 기판 220: 차광 부재
 <26> 230: 색필터 250: 덮개막
 <27> 270: 공통 전극 330a, 330b: 경사부재

도면

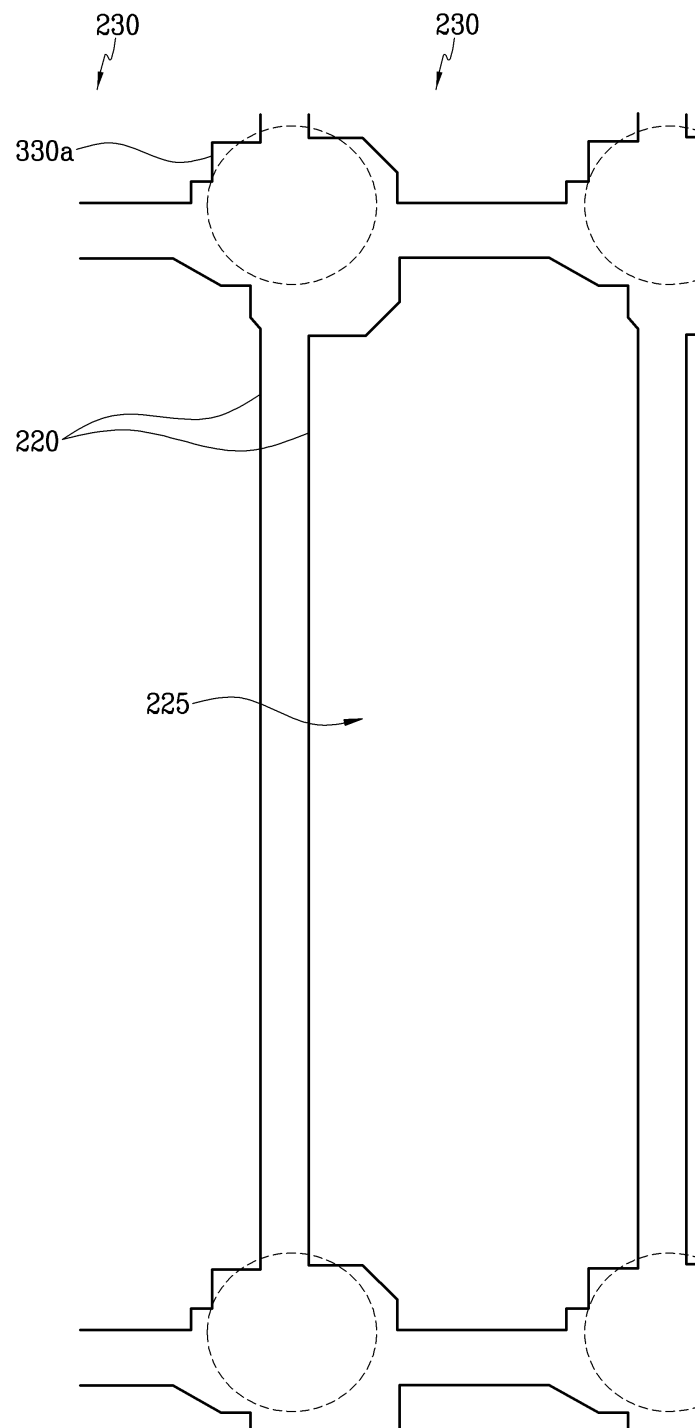
도면1



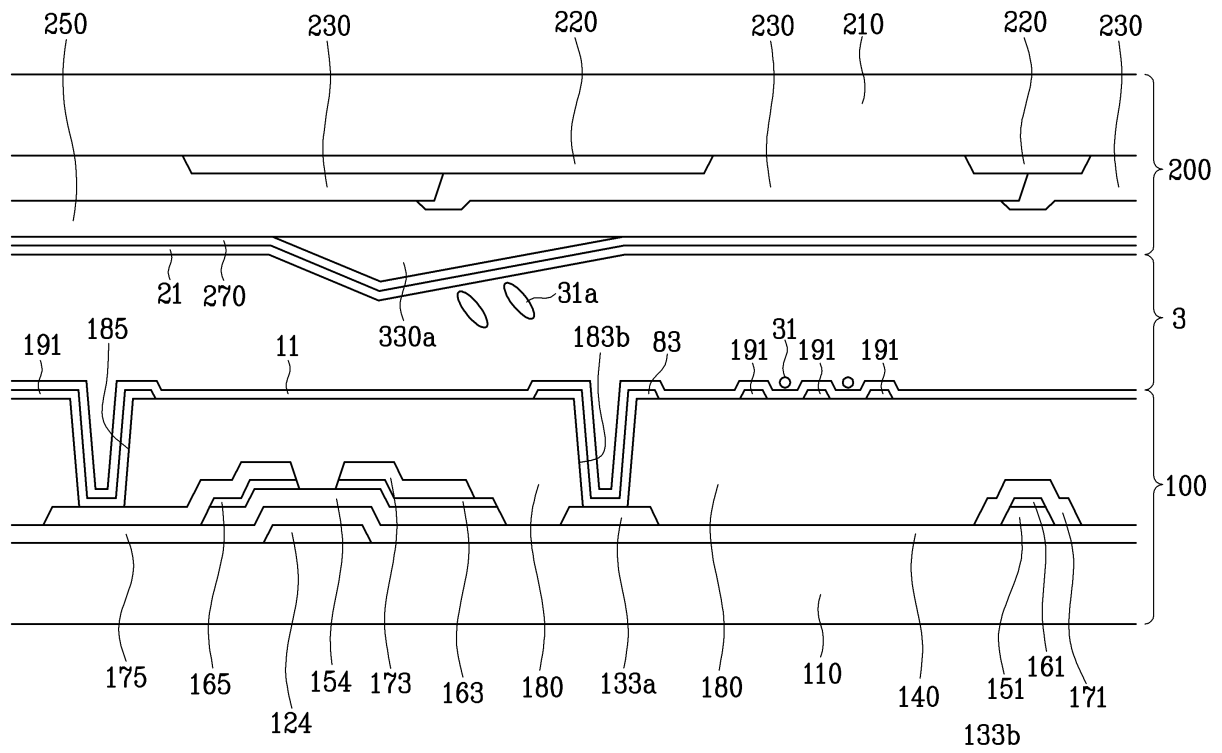
도면2



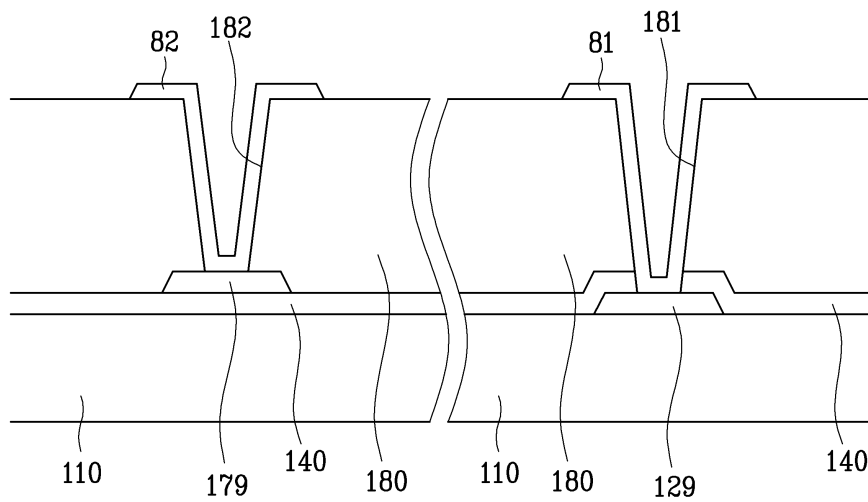
도면3



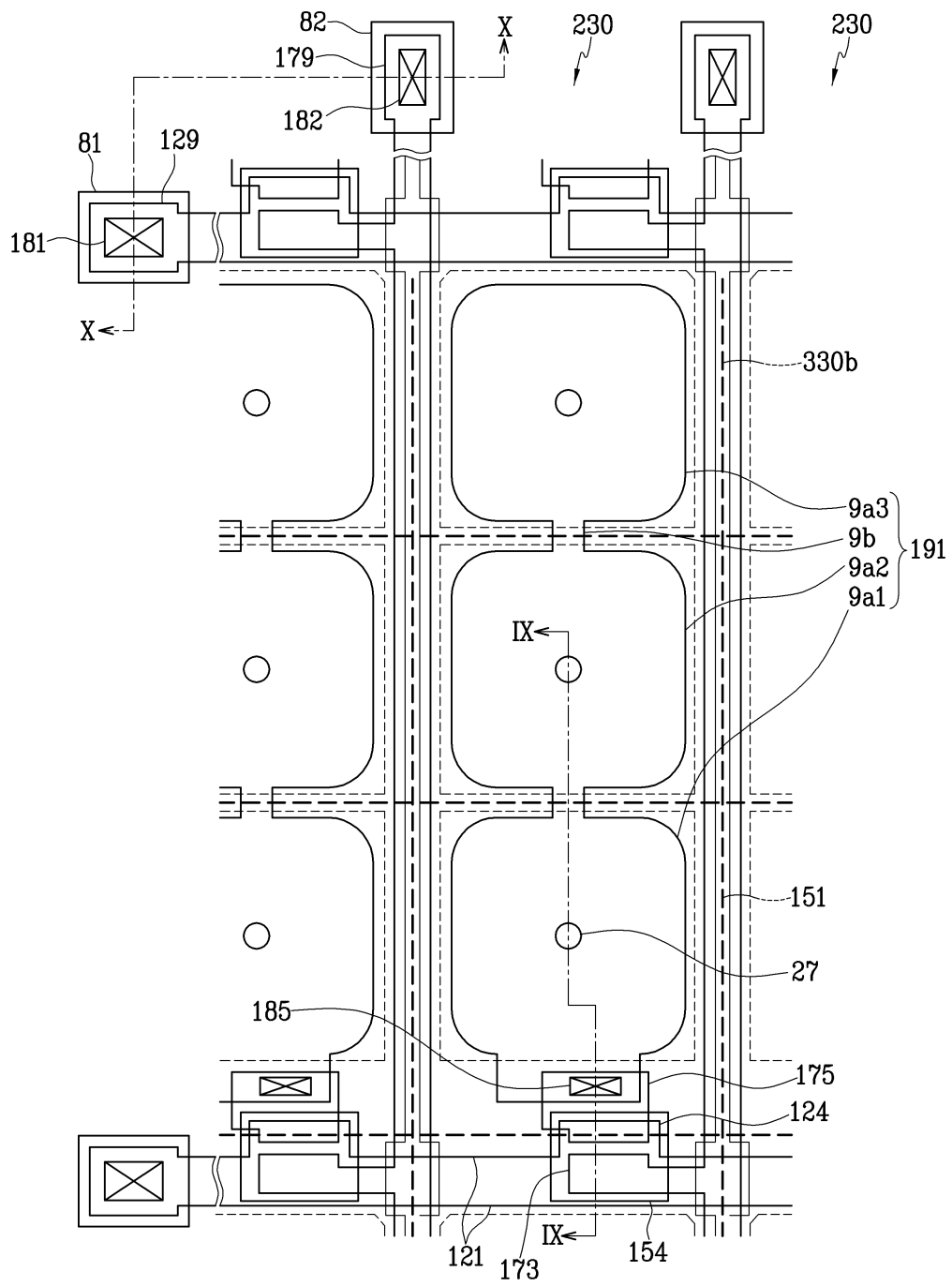
도면4



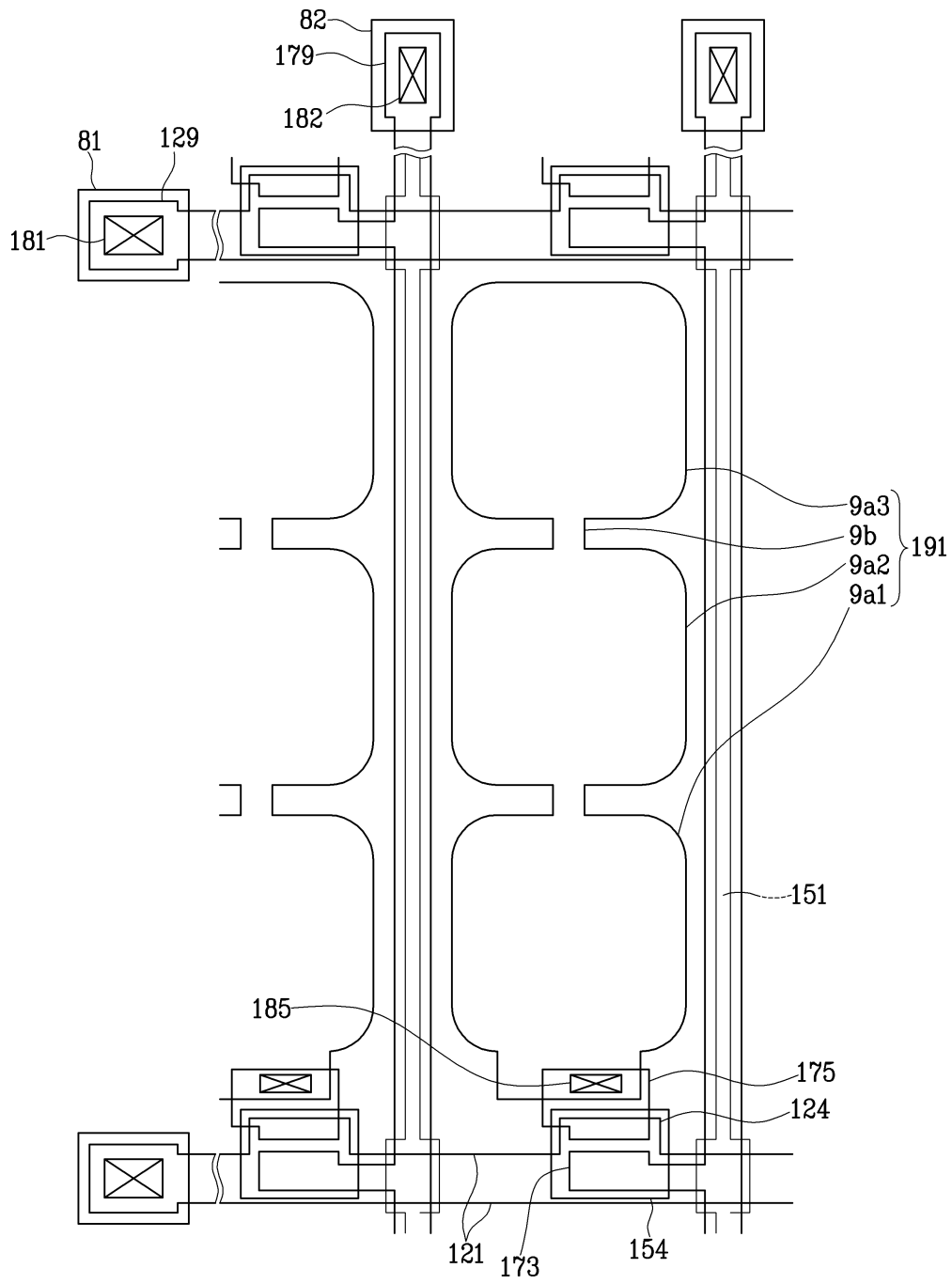
도면5



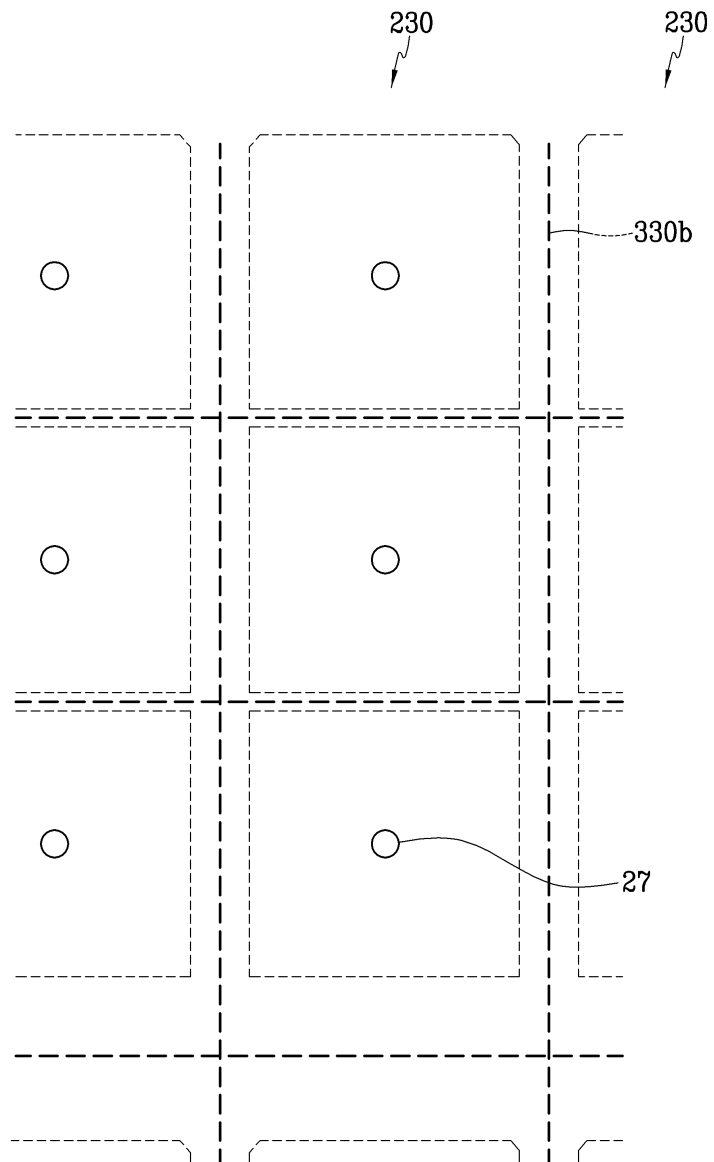
도면6



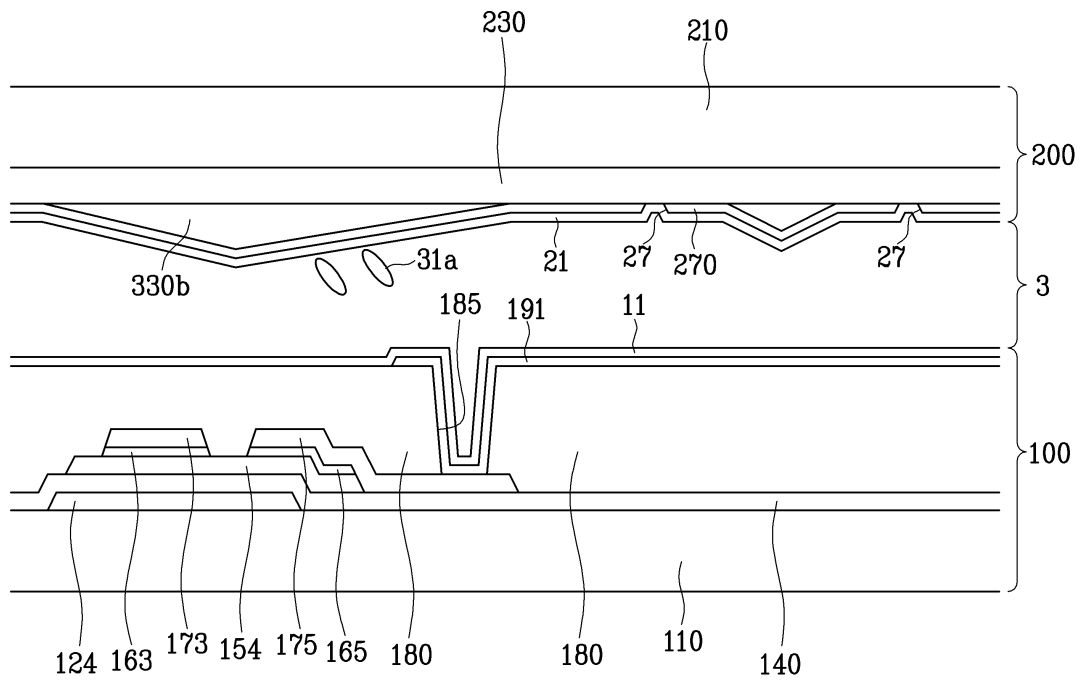
도면7



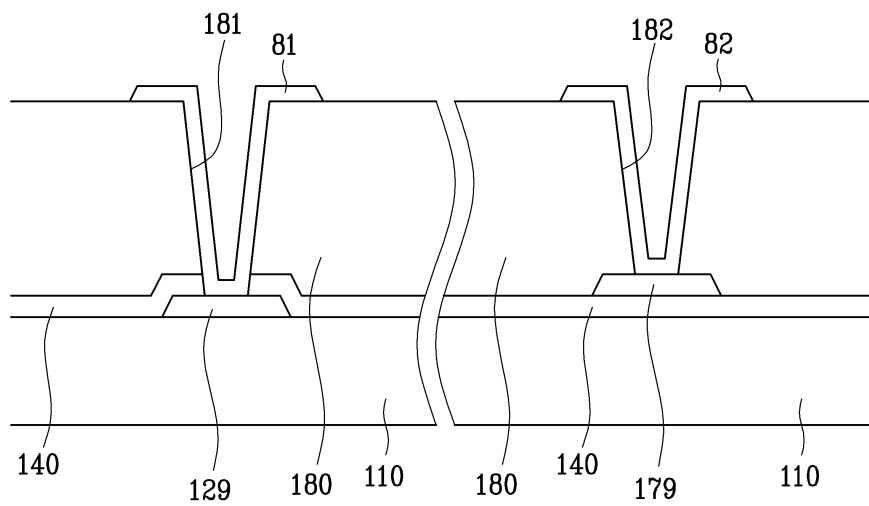
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070103543A	公开(公告)日	2007-10-24
申请号	KR1020060035223	申请日	2006-04-19
[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	CHO SEON AH 조선아 SOHN JI WON 손지원 CHOI NAK CHO 최낙초		
发明人	조선아 손지원 최낙초		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134309 G02F2001/133776		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示器包括形成在第一绝缘基板上的栅极线和第一绝缘基板，以及形成在数据线交叉的倾斜构件之间的栅极线和液晶层，薄膜晶体管连接到数据线和栅极线，并且多个狭缝连接到薄膜晶体管，薄膜晶体管布置在像素电极的角部对应的位置，它形成在像素电极上，包括相反方向的第二绝缘基板在第二绝缘基板上形成第一绝缘基板和第二绝缘基板以及公共电极，像素电极和公共电极。余像，狭缝，垂直对齐，倾斜构件。

