

특허청구의 범위

청구항 1

절연 기관,

상기 기관 상부에 형성되어 있는 복수의 제1 신호선,

상기 제1 신호선과 절연되어 교차하는 복수의 제2 신호선,

상기 절연 기관 상부에 형성되어 있으며, 상기 제1 및 제2 절연 기관 상부에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 복수의 제1 전계 생성 전극,

상기 제1 전계 생성 전극과 함께 상기 절연 기관 면에 평행한 전기장을 형성하기 위한 복수의 제2 전계 생성 전극

을 포함하며,

상기 제1 및 제2 전계 생성 전극 중 하나는 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어진 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 2

제1항에서,

상기 제1 전계 생성 전극은 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어져 있으며, 상기 제2 전계 생성 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 3

제2항에서,

상기 제2 전계 생성 전극은 상기 제1 및 제2 신호선으로 둘러싸인 영역을 차지하여 면형으로 형성되어 있고, 상기 제1 전계 생성 전극은 서로 평행한 선형의 가지 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 4

제1항에서,

상기 제1 전계 생성 전극과 상기 제2 전계 생성 전극은 선형으로 이루어져 있으며 서로 평행하게 마주하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 5

제1 절연 기관, 상기 제1 절연 기관 면에 대하여 평행한 전기장을 형성하기 위한 제1 및 제2 전계 생성 전극, 상기 제1 절연 기관 상부에 형성되어 있는 제1 배향막을 가지는 제1 표시판,

상기 제1 절연 기관과 마주하는 제2 절연 기관, 상기 제1 절연 기관과 마주하는 상기 제2 절연 기관 면 상부에 형성된 제2 배향막을 가지는 제2 표시판,

상기 제1 표시판과 상기 제2 표시판 사이에 형성되어 있으며, 음의 유전율 이방성을 가지는 액정층

을 포함하며,

상기 제1 및 제2 전계 생성 전극 중 하나는 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 표시판은 서로 절연되어 교차하는 제1 및 제2 신호선, 상기 제1 및 제2 신호선 및 상기 제1 전계 생성 전극과 전기적으로 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 제1 전계 생성 전극은 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어져 있으며, 상기 제2 전계 생성 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 제2 전계 생성 전극은 상기 제1 및 제2 신호선으로 둘러싸인 영역을 차지하여 면형으로 형성되어 있고, 상기 제1 전계 생성 전극은 서로 평행한 선형의 가지 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제6항에서,

상기 제1 전계 생성 전극과 상기 제2 전계 생성 전극은 선형으로 이루어져 있으며 서로 평행하게 마주하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제6항에서,

상기 제1 배향막은 상기 액정층의 액정 분자를 상기 제1 절연 기판 면에 대하여 수직하게 배향하도록 배향 처리되고, 상기 제2 배향막은 상기 액정층의 액정 분자를 상기 제2 절연 기판 면에 대하여 평행하게 배향하도록 배향 처리된 액정 표시 장치.

청구항 11

제6항에서,

상기 제1 및 제2 표시판의 바깥쪽 면에는 각각 부착되어 있는 제1 및 제2편광자를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 및 제2 편광자 중 하나의 편광축은 상기 제2 배향막의 배향 방향에 대하여 45도의 각을 이루는 액정 표시 장치..

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은 박막 트랜지스터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <18> 일반적으로 액정 표시 장치는 전계 생성 전극과 편광판이 구비된 한 쌍의 표시판 사이에 위치한 액정층을 포함한다. 전계 생성 전극은 액정층에 전계를 생성하고 이러한 전계의 세기가 변화함에 따라 액정 분자들의 배열이 변화한다. 예를 들면, 전계가 인가된 상태에서 액정층의 액정 분자들은 그 배열을 변화시켜 액정층을 지나가는 빛의 편광을 변화시킨다. 편광판은 편광된 빛을 적절하게 차단 또는 투과시켜 밝고 어두운 영역을 만들어냄으로써 원하는 영상을 표시한다.
- <19> 액정 표시 장치는 스스로 발광하지 못하는 수광형 표시 장치이므로 별개로 구비된 후광 장치(backlight unit)의 램프에서 나오는 빛을 액정층을 통과시키거나 자연광 등 외부에서 들어오는 빛을 액정층을 일단 통과시켰다가 다시 반사하여 액정층을 다시 통과시킨다. 전자의 경우를 투과형(transmissive) 액정 표시 장치라 하고 후자의

경우를 반사형(reflective) 액정 표시 장치라 하는데, 후자의 경우는 주로 중소형 표시 장치에 사용된다. 또한 환경에 따라 후광 장치를 사용하기도 하고 외부광을 사용하기도 하는 반투과형 또는 반사-투과형 액정 표시 장치가 개발되어 주로 중소형 표시 장치에 적용되고 있다.

<20> 반투과형 액정 표시 장치의 경우 각 화소에 투과 영역과 반사 영역을 두는데, 반사 영역에는 반사 효율을 극대화하기 위해 렌즈(lens)를 형성하며 이를 위해 요철을 배치하는 기술을 적용하고 있다.

<21> 그러나, 복잡한 광학식을 통해 렌즈의 설계에만 치중하고 있어 시야각 및 응답 속도 등의 표시 특성을 극대화하는데 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<22> 본 발명의 기술적 과제는 시야각 및 응답 속도를 극대화할 수 있는 박막 트랜지스터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<23> 본 발명의 일 실시예에 박막 트랜지스터 표시판은 절연 기관, 기관 상부에 형성되어 있는 복수의 제1 신호선, 제1 신호선과 절연되어 교차하는 복수의 제2 신호선, 절연 기관 상부에 형성되어 있으며, 제1 및 제2 절연 기관 상부에 형성되어 있는 복수의 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결되어 있는 복수의 제1 전계 생성 전극, 제1 전계 생성 전극과 함께 절연 기관 면에 평행한 전기장을 형성하기 위한 복수의 제2 전계 생성 전극을 포함하며, 제1 및 제2 전계 생성 전극 중 하나는 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어져 있다.

<24> 제1 전계 생성 전극은 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어져 있으며, 제2 전계 생성 전극은 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 것이 바람직하다.

<25> 제2 전계 생성 전극은 상기 제1 및 제2 신호선으로 둘러싸인 영역을 차지하여 면형으로 형성되어 있고, 제1 전계 생성 전극은 서로 평행한 선형의 가지 전극을 포함할 수 있으며, 제1 전계 생성 전극과 상기 제2 전계 생성 전극은 선형으로 이루어져 있으며 서로 평행하게 마주할 수 있다.

<26> 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 제1 절연 기관, 제1 절연 기관 면에 대하여 평행한 전기장을 형성하기 위한 제1 및 제2 전계 생성 전극, 제1 절연 기관 상부에 형성되어 있는 제1 배향막을 가지는 제1 표시판, 제1 절연 기관과 마주하는 제2 절연 기관, 제1 절연 기관과 마주하는 제2 절연 기관 면 상부에 형성된 제2 배향막을 가지는 제2 표시판, 제1 표시판과 제2 표시판 사이에 형성되어 있으며, 음의 유전율 이방성을 가지는 액정층을 포함하며, 제1 및 제2 전계 생성 전극 중 하나는 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어져 있다.

<27> 제1 표시판은 서로 절연되어 교차하는 제1 및 제2 신호선, 제1 및 제2 신호선 및 제1 전계 생성 전극과 전기적으로 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

<28> 제1 전계 생성 전극은 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어져 있으며, 제2 전계 생성 전극은 투명한 도전 물질로 이루어진 것이 바람직하며, 제2 전계 생성 전극은 제1 및 제2 신호선으로 둘러싸인 영역을 차지하여 면형으로 형성되어 있고, 제1 전계 생성 전극은 서로 평행한 선형의 가지 전극을 포함할 수 있다.

<29> 제1 전계 생성 전극과 제2 전계 생성 전극은 선형으로 이루어져 있으며 서로 평행하게 마주할 수 있다.

<30> 제1 배향막은 액정층의 액정 분자를 제1 절연 기관 면에 대하여 수직하게 배향하도록 배향 처리되고, 제2 배향막은 액정층의 액정 분자를 제2 절연 기관 면에 대하여 평행하게 배향하도록 배향 처리된 것이 바람직하다.

<31> 그러면, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<32> 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.

<33> 이제 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 3을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

- <34> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 구조를 도시한 배치도이고, 도 2는 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치를 II-II선을 따라 도시한 단면도이고, 도 3은 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 III-III'-III" 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 구조를 도시한 도면으로서, 도 1에서 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- <35> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 표시판(100), 색 필터 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- <36> 먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 구조에 대하여 구체적으로 설명한다.
- <37> 투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121), 복수의 공통 전압선(common voltage line)(125) 및 복수의 공통 전극(common electrode)(131)이 형성되어 있다.
- <38> 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위아래로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 집적 회로 칩의 형태로 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착될 수 있고, 또는 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- <39> 공통 전압선(125)은 외부로부터 입력되는 공통 전압(common voltage)을 전달하며, 게이트선(121)과 거의 평행하게 가로 방향으로 뻗어 있다. 공통 전압선(125)은 게이트선(121)과 동일한 층으로 이루어져 있는데, 이웃하는 두 게이트선(121) 사이의 중앙에 위치하며, 누설되는 빛을 차단하기 위해 아래위로 돌출한 확장부(125')를 가진다.
- <40> 게이트선(121) 및 공통 전압선(125)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)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- <41> 게이트선(121) 및 공통 전압선(125)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30도 내지 약 80도인 것이 바람직하다.
- <42> 복수의 공통 전극(131)은 공통 전압선(125)에 공통으로 연결되어 공통 전극선(125)으로부터 공통 전압(common voltage)을 인가 받는다. 공통 전극(131)은 대략 직사각형으로 모양을 이루고 매트릭스 형태로 배열되어 게이트선(121) 사이의 공간을 거의 채우고 있다. 공통 전극(131)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 만들어지며, 공통 전압선(125)은 게이트선(121)과 동일한 층으로 배치되어 있지만, 공통 전극(131)과 동일한 층으로 만들어질 수 있다.
- <43> 게이트선(121), 공통 전압선(125) 및 공통 전극(131) 위에는 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 게이트선(121)과 공통 전극(131)이 서로 단락되는 것을 방지하고, 이들 위에 형성되는 다른 도전성 박막과의 절연을 도모한다.
- <44> 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 섬형 반도체(154)가 형성되어 있다. 섬형 반도체(154)는 게이트 전극(124) 위에 위치하며, 게이트선(121)의 경계를 덮는 연장부(extension)를 포함하는데, 연장부는 섬형 반도체(154)로부터 분리될 수 있으며, 세로 방향으로 뻗은 선형 부분을 포함할 수 있다.
- <45> 섬형 반도체(154) 위에는 복수의 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(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 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 섬형 저항성 접촉 부재(163, 165)는 쌍을 이루어 섬형 반도체(154) 위에 배치되어 있다.

- <46> 섬형 반도체(154)와 저항성 접촉 부재(163, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30도 내지 80도 정도이다.
- <47> 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.
- <48> 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(source electrode)(173)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접촉을 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.
- <49> 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주 본다. 각 드레인 전극(175)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있으며, 막대형 끝 부분은 U자형으로 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.
- <50> 하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 섬형 반도체(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 반도체(154)에 형성된다.
- <51> 데이터선(171) 및 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) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.
- <52> 공통 전극(131)은 게이트선(121)과 데이터선(171)으로 둘러싸인 영역에 전면적으로 형성되어 평면 모양을 이룬다.
- <53> 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. 게이트선(121) 위에 위치한 반도체(154)의 연장부는 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다. 반도체(154)에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- <54> 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(154) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며, 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.
- <55> 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)이 형성되어 있다.
- <56> 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode line)(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 반사도를 가지는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 은 또는 은 합금 등의 불투명 도전 물질로 만들어질 수 있다.
- <57> 화소 전극(191)은 공통 전극(131)과 마찬가지로 게이트선(121)과 데이터선(171)으로 둘러싸인 영역을 대부분 차지하고 있으며, 공통 전극(131)과 대부분 중첩한다.
- <58> 각각의 화소 전극(191)은 공통 전극(191)과 중첩하며 선형으로 이루어진 복수의 가지 전극(191a)과 화소 전극(191)의 테두리를 정의하며, 가지 전극(191a)을 공통으로 연결하는 연결부(191b)를 가진다.

- <59> 가지 전극(191a)은 주로 가로 방향으로 뻗지만 게이트선(121)에 대하여 빗각으로 기울어져 있다. 가지 전극(191a)은 화소 전극(191)을 상반부와 하반부로 이등분하는 가로 중심선에 대하여 대칭을 이루도록 배치되어 있다. 화소 전극(191)의 상반부에 위치하는 가지 전극(191a)은 서로 평행하며, 화소 전극(191)의 하반부에 위치하는 가지 전극(191a)도 서로 평행하다. 따라서 화소 전극(191)의 상반부와 하반부에 위치하는 가지 전극(191a)은 빗각을 이룬다.
- <60> 화소 전극(191) 각각은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적 및 전기적으로 연결되어 있으며, 각각 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- <61> 화소 전압을 인가 받는 화소 전극(191)은 공통 전압이 인가된 공통 전극(131)과 함께 전기장을 생성한다. 따라서 앞으로 화소 전극(191)과 공통 전극(131)을 아울러 "전기장 생성 전극(field generating electrode)"이라 한다. 이러한 전기장은 박막 트랜지스터 표시판의 표면에 직각인 수직 성분과 표시판 표면에 평행하며 가지 전극(191a)의 변과 수직인 수평 성분을 모두 포함한다.
- <62> 전기장의 수평 성분은 전기장 생성 전극(131, 191) 위에 위치하는 액정층(도시하지 않음)의 액정 분자들을 박막 트랜지스터 표시판의 표면과 평행한 면 상에서 회전시킨다. 반면, 전기장의 수직 성분은 이 액정 분자들을 위 또는 아래로 기울어지게 한다. 이와 같이 전기장에 의하여 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층을 통과하는 빛의 편광이 달라지고 광투과율 또한 달라진다.
- <63> 이러한 이 박막 트랜지스터 표시판을 포함하는 액정 표시 장치에서는 액정 분자의 장축이 여러 방향에 분산되어 있으므로 기준 시야각이 넓어진다. 또한, 전기장의 수평 성분과 수직 성분이 모두 영상을 표시하는 데 기여하므로 액정 표시 장치 개구율과 투과율이 매우 높아진다.
- <64> 화소 전극(191)과 공통 전극(131)은 액정층을 유전체로 포함하는 "액정 축전기(liquid crystal capacitor)"를 이루고 보호막(180)을 유전체로 포함하는 "유지 축전기(storage capacitor)"를 이루어, 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- <65> 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.
- <66> 다음은 색 필터 표시판의 구조에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- <67> 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스라고도 하며 빛샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부를 가지고 있다. 이와는 달리 차광 부재(220)는 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수도 있다. 그러나 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 박막 트랜지스터 부근에서의 빛샘을 차단하기 위하여 다양한 모양을 가질 수 있다.
- <68> 기판(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있으며 차광 부재(230)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 위치한다. 색필터(230)는 화소 전극(191)을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색 등의 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- <69> 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.
- <70> 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 하부 및 상부 배향막(alignment layer)(11, 21)이 도포되어 있다. 이때, 하부 배향막(11)은 액정층(3)의 액정 분자를 절연 기판(110, 210) 면에 대하여 거의 수직하게 배향하도록 배향 처리되어 있으며, 상부 배향막(21)은 절연 기판(110, 210) 면에 대하여 거의 평행하게 배향하도록 배향 처리되어 있다. 따라서, 하부 절연 기판(110)에 인접한 액정 분자들은 하부 배향막(11)의 배향력에 의해 하부 절연 기판(110)에 거의 수직하게 배열되며, 상부 절연 기판(210) 면에 인접한 액정 분자들은 하부 배향막(21)의 배향력에 의해 상부 절연 기판(210) 면에 평행하게 배열된다. 또한, 두 기판(110, 210) 사이에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자는 하부 절연 기판(110)에서 상부 절연 기판(210)에 이르기까지 하부 절연 기판(110) 면에 대하여 순차적으로 감소하는 경사각을 가지며 배열되며, 이에 대해서는 이후에 다른 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- <71> 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 앞에서 설명한 바

와 같이 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 순차적인 기울기를 가지면서 배열된다.

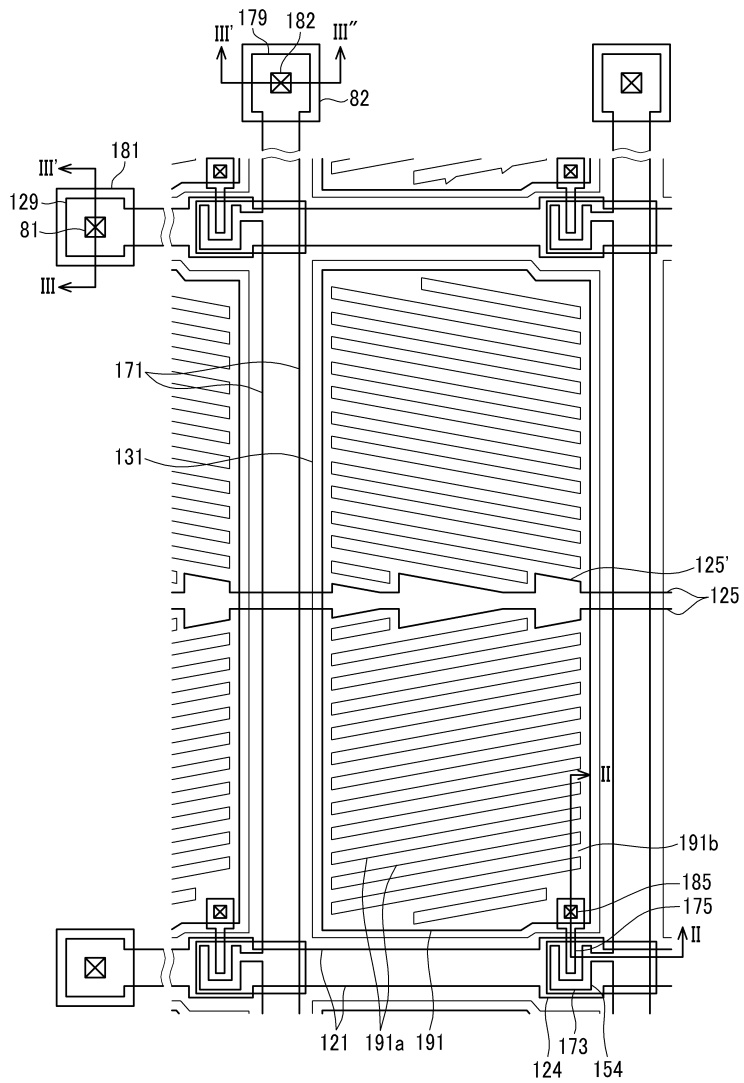
- <72> 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(12, 22)가 구비되어 있는데, 두 편광자(12, 22)의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 상부 배향막(21)의 배향 방향에 대하여 45도의 각을 이루는 것이 바람직하다.
- <73> 공통 전극(131)에 공통 전압을 인가하고 화소 전극(191)에 데이터 전압을 인가하여 양단에 전위차가 생기면 표시판(100, 200)의 면에 거의 평행한 전기장이 액정층(3)에 생성된다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 기울어지며, 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사된 빛의 편광의 변화 정도가 달라진다. 이러한 편광의 변화는 편광자(12, 22)에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- <74> 한편, 도 1 내지 도 3의 실시예에서는 화소 전극(191)을 보호막(180)의 상부에 배치되어 있지만, 화소 전극(191)은 게이트 절연막(140) 상부에 배치할 수 있으며, 이때 화소 전극(191)은 도 4에서 보는 바와 같이 데이터선(171)과 동일한 층으로 형성될 수 있다.
- <75> 이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 공통 전극(131)은 투명한 물질로 이루어져 있고, 화소 전극(191)은 반사도를 가지는 불투명한 물질로 이루어져, 화소 전극(191)이 차지하는 영역은 반사 영역이며, 화소 전극(191)으로 가려지지 않는 공통 전극(131)의 일부가 차지하는 영역은 투과 영역이다. 따라서, 투과 영역에서는 후광 장치(backlight unit)의 램프에서 나오는 빛을 액정층을 통과시켜 화상을 표시하고, 반사 영역에서는 자연광 등 외부에서 들어오는 빛을 액정층을 일단 통과시켰다가 다시 반사하여 액정층을 다시 통과시켜 화상을 표시한다. 이때, 반사 영역의 반사 효율을 극대화하기 위해 화소 전극(191)의 하부에 위치하는 절연막(140, 180)의 표면은 요철 구조를 가질 수 있으며, 이를 통하여 화소 전극(191)에도 요철 표면이 유도된다.
- <76> 다음은 이와 같은 본원의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 원리에 대하여 도 5 및 도 6을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- <77> 도 5 및 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 원리를 도시한 단면도이다.
- <78> 도 5 및 도 6에서 보는 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200), 그리고 이들 사이에 형성되어 있으며, 음의 유전율 이방성을 가지는 액정층(3)을 포함한다.
- <79> 하부 표시판(100)에는 절연 기관(110) 상부에 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(131)이 형성되어 있고, 그 상부에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140) 상부에는 선형을 이루며 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어진 화소 전극(191)이 형성되어 있고, 그 상부에는 액정층(3)의 액정 분자(310)를 절연 기관(110) 면에 대하여 거의 수직하게 배열하도록 배향 처리된 하부 배향막(11)이 형성되어 있다.
- <80> 하부 표시판(100)과 마주하는 상부 표시판(200)에는 상부 절연 기관(210) 위에 색 필터(230)가 형성되어 있고, 그 상부에는 액정층(3)의 액정 분자(310)를 절연 기관(210) 면에 대하여 거의 평행하게 배열하도록 배향 처리된 상부 배향막(21)이 형성되어 있다.
- <81> 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광축이 서로 직교하는 편광자 (12, 22)가 구비되어 있다.
- <82> 이러한 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 액정층(3)의 액정 분자(310)는 전기장이 없는 상태에서 도 5에서 보는 바와 같이, 하부 절연 기관(110)에 인접한 액정 분자(310)들은 하부 배향막(11)의 배향력에 의해 하부 절연 기관(110)에 거의 수직하게 배열되며, 상부 절연 기관(210) 면에 인접한 액정 분자(310)들은 하부 배향막(21)의 배향력에 의해 상부 절연 기관(210) 면에 평행하게 배열된다. 그리고, 두 기관(110, 210) 사이에 위치하는 액정층(3)의 액정 분자(310)들은 하부 절연 기관(110)에서 상부 절연 기관(210)에 이르기까지 하부 절연 기관(110) 면에 대하여 순차적으로 감소하는 경사각을 가지며 배열된다.
- <83> 이러한 액정 표시 장치에서 액정층(3)을 통과하는 빛은 액정 분자의 복굴절성에 의하여 두 성분간에 상대적인 위상 지연이 발생하고, 이로 인하여 편광된 빛의 편광축은 액정층(3)을 통과하면서 회전하게 된다. 공통 전극(131)과 화소 전극(191) 사이에 전위차가 없는 상태에서 최대의 투과율을 가지도록 두 표시판(100, 200)의 간격과 액정층(3)의 지연값 및 상하 편광판(12, 22) 편광축의 각도를 설계한다.
- <84> 한편, 공통 전극(131)과 화소 전극(191)에 액정 분자(310)를 구동하기 위한 최대 전압을 인가하였을 때, 공통 전극(131)과 화소 전극(191) 사이에 형성되는 전기장은 하부 절연 기관(110) 면에 대하여 대부분 평행하게 형성된다. 이때, 상부 절연 기관(210)에 인접한 액정 분자(310)들은 배향력의 영향으로 기관(210)에 거의 평행하게

배열될 수 있지만, 액정층(3)은 음의 유전율을 가지므로 대부분의 액정 분자(310)들은 전기장의 방향에 대하여 수직하게 배열되도록 회전하여, 액정 분자(310)들은 도 6에서 보는 바와 같이 절연 기관(100, 200) 면에 대하여 수직하게 배열된다. 따라서, 액정층(3)을 통과하는 빛에 대하여 액정 분자(310)는 거의 수직하게 배열되어 있어 액정층(3)에서 빛의 두 성분에 대한 상대적인 위상 지연이 발생하지 않아, 편광된 빛은 편광축이 회전하지 않고 그대로 진행한다. 따라서, 액정층(3)을 통과하는 빛은 편광축이 서로 수직하게 배치된 편광판(12, 22)에 의해 차단되어 화상은 어렵게 표시된다.

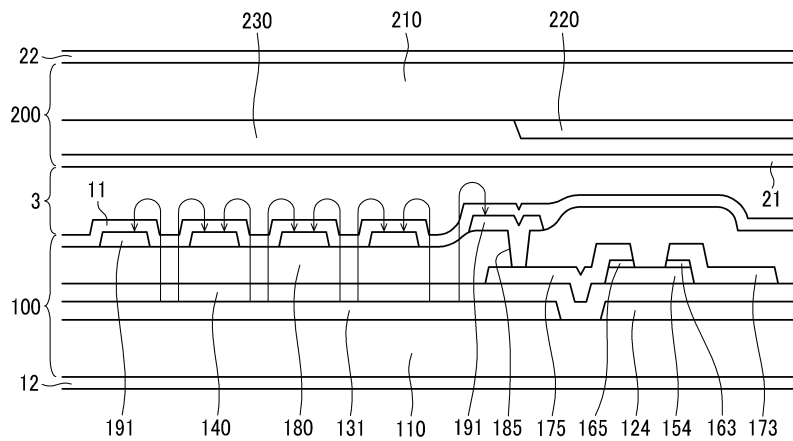
- <85> 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 액정분자가 기본적으로 VA(Vertical Alignment) 모드와 유사하게 배열 및 구동되므로 네거티브 C-필름($N_x = N_y > N_z$)을 사용하여 시야각 보상을 할 수 있으며 더욱 바람직하게는 C-필름($N_x = N_y > N_z$)과 A-필름($N_x > N_y = N_z$)을 조합하여 시야각을 보상할 수 있다. 또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상부 배향막(21) 근방의 액정분자의 경우 전압 인가에도 불구하고 표시판과의 거리에 반비례한 크기로 표시판과 평행한 방향성분을 가지므로 하이브리드 네마틱 필름을 사용하여 이에 따른 위상 지연을 보상할 수도 있다. 한편, 본 실시예에 따른 표시 장치는 반사 또는 반투과 모드로 사용될 수 있으므로 $??/4$ 또는 $??/2$ 필름을 포함할 수 있음은 물론이다. 이러한 위상지연 필름은 액정층(3)의 파장 분산성을 보상하기 위하여 파장 역 분산성을 갖는 것이 유리하다.
- <86> 이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 액정 분자(310)이 다양한 방향의 경사각으로 배향되어 있어 넓은 시야각을 확보할 수 있으며, 화소 전극(191)에 대응하는 반사 영역에서는 액정 분자(310)들이 구부러짐 배열을 가지는 OCB (optically compensated bend) 방식을 취하고 있어 빠른 응답 속도를 가진다.
- <87> 한편, 기관에 평행한 전기장 성분을 강화하기 위해 공통 전극과 화소 전극을 모두 선형으로 서로 평행하게 배치할 수 있으며, 이에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- <88> 본 실시예에 대한 상세한 설명에서 앞의 실시예와 중복되는 내용은 삭제하기로 한다
- <89> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 구조를 도시한 배치도이고, 도 8 및 도 9는 도 7의 박막 트랜지스터 표시판을 VIII-VIII 선 및 IX-IX 선을 따라 도시한 단면도이다.
- <90> 도 7 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 절연 기관(110) 위에 복수의 게이트선(gate line, 121), 쌍으로 이루어진 복수의 공통 전압선(common voltage line, 136a, 136b) 및 복수의 공통 전극(137)이 형성되어 있다.
- <91> 각 쌍의 공통 전압선(common voltage line, 136a, 136b)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 서로 이웃하는 게이트선(121)과 게이트선(121) 사이에 위치하며, 게이트선(121)과 인접하게 배치되어 있다.
- <92> 복수의 공통 전극(137)은 주로 세로 방향으로 서로 평행하게 뻗어 있으며, 쌍의 공통 전압선(136a, 136b)을 전기적으로 연결한다. 최외각에 배치되어 있는 공통 전극(137)은 나머지 공통 전극(137)보다 넓은 폭을 가지는데, 그렇지 않을 수도 있다.
- <93> 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 각각 복수의 데이터선(date line, 171), 복수의 드레인 전극(175), 쌍으로 이루어진 복수의 화소 전압선(176a, 176b) 및 복수의 화소 전극(pixel electrode, 177)이 형성되어 있다.
- <94> 공통 전압선(176a, 176b)은 가로 방향으로 서로 뻗어 있어 공통 전압선(136a, 136b)과 중첩하며, 이들의 중첩은 유지 축전기를 형성한다.
- <95> 화소 전극(177)은 게이트선(121)과 데이터선(171)으로 둘러싸인 영역에 배치되어 서로 평행하게 배치되어 있으며, 공통 전극(137)과 평행하며 공통 전극(137)과 교대로 배치되어 있다. 각각의 화소 전극(177)은 드레인 전극(175)에 연결되어 있는 쌍의 화소 전극선(176a, 176b)을 서로 연결한다.
- <96> 드레인 전극(175)을 통하여 데이터 전압이 인가된 화소 전극(177)은 공통 전극(137)과 함께 전기장을 생성함으로써 액정층의 액정 분자들을 재배열시킨다. 이때, 도 9에서 화살표로 나타낸 바와 같이 공통 전극(137)과 화소 전극(177)은 서로 중첩하지 않고 서로 평행하게 마주하고 있어, 공통 전극(137)과 화소 전극(177) 사이에는 기관(110)에 거의 평행한 전기장이 형성된다.
- <97> 본 실시예에서도 반사 영역과 투과 영역을 형성하기 위해 공통 전극(137)과 화소 전극(177) 중 하나는 반사도를 가지는 도전 물질로 형성하며, 나머지 하나는 투명한 도전 물질로 형성한다. 또한, 게이트선(121)과 데이터선(171)으로 둘러싸인 영역 중 공통 전극(137)과 화소 전극(177)으로 가리지 않는 영역을 투과 영역이 될 수 있어, 공통 전극(137)과 화소 전극(177) 모두 반사도를 가지는 물질로 형성할 수 있다.

도면

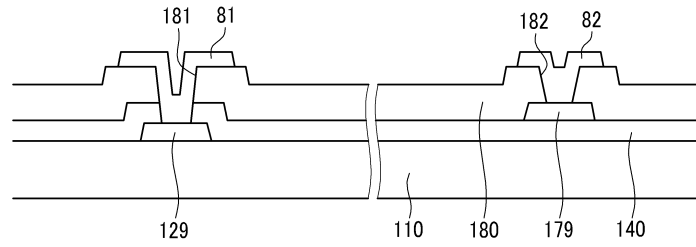
도면1



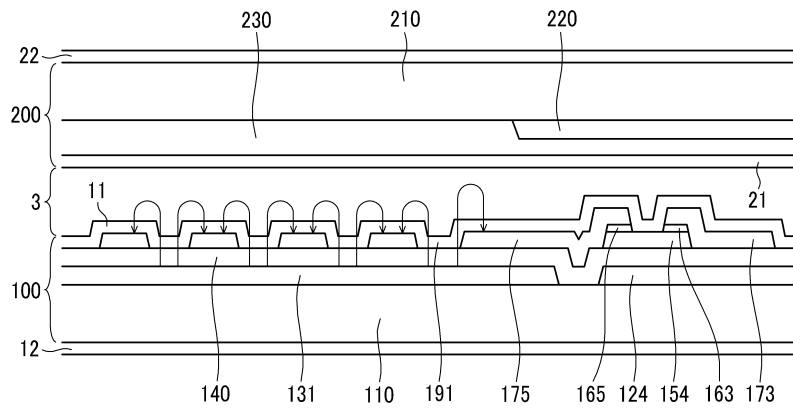
도면2



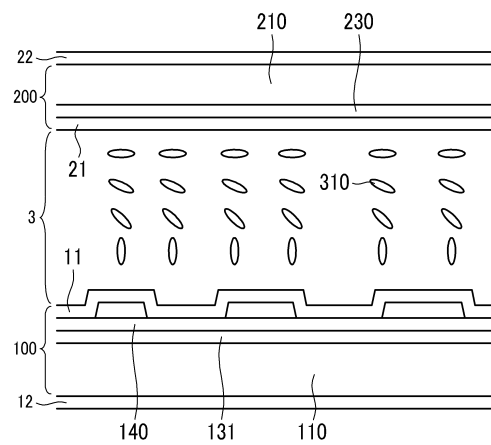
도면3



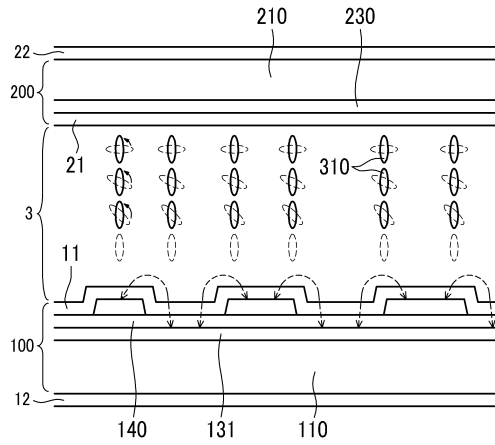
도면4



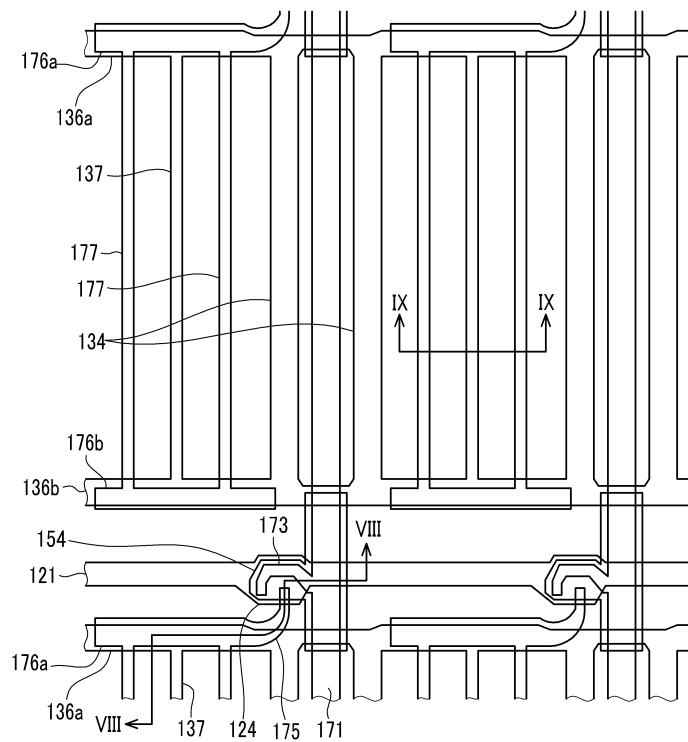
도면5



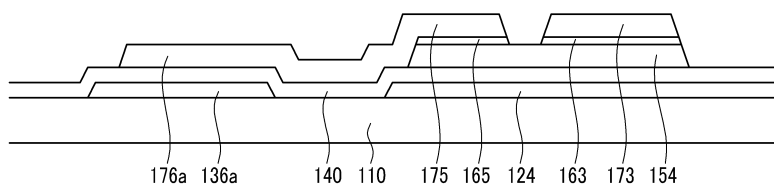
도면6



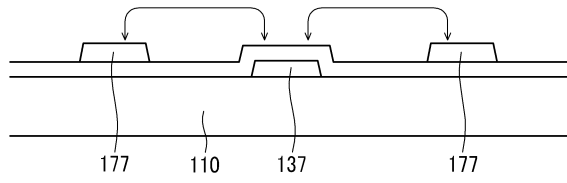
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	薄膜晶体管显示面板和包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020080072133A	公开(公告)日	2008-08-06
申请号	KR1020070010424	申请日	2007-02-01
[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	LEE JAE YOUNG 이재영 HWANG JAE HOON 황재훈 CHO YONG SEOK 조용석		
发明人	이재영 황재훈 조용석		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1337 G02F1/136213 G02F1/136286 H01L27/124		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明优选实施例中的薄膜晶体管基板形成在多个第一信号线中，形成在绝缘基板的上部，基板上的多个第二信号线与第一信号线绝缘并交叉，并且绝缘电路的上半部分。并且，在绝缘电路的第一和第二上部形成多个薄膜晶体管，多个第一电场产生电极与薄膜晶体管电连接，以及多个第二电场产生电极，用于在绝缘上形成平行电场具有由导电材料制成的第一电场产生电极的基板表面，其中第一和第二电场产生电极中的一个具有反射率。液晶显示器，像素电极，公共电极，反射区域，OCB，响应速度，透射率。

