



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
 G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0120298
 (43) 공개일자 2006년11월27일

(21) 출원번호 10-2005-0042066
 (22) 출원일자 2005년05월19일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 문성재
 서울 동대문구 휘경1동 신성은하수아파트 102동 706호

(74) 대리인 정상빈
 김동진

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

기준 시야각을 넓히면서 개구율의 감소를 방지할 수 있는 액정 표시 장치가 제공된다. 액정 표시 장치는, 절연 기판과, 절연 기판 위에 형성되어 각각 게이트 전극 및 유지 전극을 가지는 게이트선 및 유지 전극선과, 절연 기판 위에 게이트선 및 유지 전극선과 절연되어 교차하는 데이터선과, 게이트선과 데이터선이 교차하여 정의하는 화소마다 형성되고, 유지 전극과 유지 용량을 형성하는 제1 부화소 전극과, 화소마다 형성되고, 유지 전극과 동일선 상에 전기적으로 절연되어 형성된 커플링 전극과 연결되고, 제1 부화소 전극과 용량성으로 결합하는 제2 부화소 전극과, 게이트선 및 데이터선과 연결되고, 제1 부화소 전극과 연결된 박막 트랜지스터를 포함한다.

대표도

도 1a

특허청구의 범위

청구항 1.

절연 기판;

상기 절연 기판 위에 형성되어 각각 게이트 전극 및 유지 전극을 가지는 게이트선 및 유지 전극선;

상기 절연 기판 위에 상기 게이트선 및 상기 유지 전극선과 절연되어 교차하는 데이터선;

상기 게이트선과 상기 데이터선이 교차하여 정의하는 화소마다 형성되고, 상기 유지 전극과 유지 용량을 형성하는 제1 부화소 전극;

상기 화소마다 형성되고, 상기 유지 전극과 동일선 상에 전기적으로 절연되어 형성된 커플링 전극과 연결되고, 상기 제1 부화소 전극과 용량성으로 결합하는 제2 부화소 전극; 및

상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되고, 상기 제1 부화소 전극과 연결된 박막 트랜지스터를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서,

상기 제1 부화소 전극은 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극으로부터 연장되어 상기 유지 전극 상에 형성된 드레인 전극 확장부와 연결되고, 상기 드레인 전극 확장부는 상기 유지 전극과 절연되어 중첩하여 유지 용량을 형성하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2 항에 있어서,

상기 드레인 전극 확장부는 상기 커플링 전극과 절연되어 중첩하여 결합 용량을 형성하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제2 항 또는 제3 항에 있어서,

상기 드레인 전극 확장부와 상기 유지 전극 사이 및 상기 드레인 전극 확장부와 상기 커플링 전극 사이에 형성된 게이트 절연막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제2 항에 있어서,

상기 드레인 전극 확장부는 그 하부에 위치하는 상기 커플링 전극을 적어도 일부분을 노출시키고,

상기 제2 부화소 전극은 상기 노출된 커플링 전극과 연결된 액정 표시 장치.

청구항 6.

제2 항에 있어서,

상기 드레인 전극 확장부는 그 하부에 위치하는 상기 커플링 전극을 적어도 일부분을 노출하는 개구부를 포함하고,

상기 제2 부화소 전극은 상기 개구부를 통하여 상기 커플링 전극과 연결된 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1 항에 있어서,

상기 유지 전극과 상기 커플링 전극은 동일한 물질로 동일한 층에 형성된 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1 항에 있어서,

상기 유지 전극은 상기 커플링 전극의 주위를 감싸듯이 형성된 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 광시야각을 얻기 위하여 화소를 복수의 도메인으로 분할하는 수직 배향 액정 표시 장치에 관한 것이다.

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.

그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다. 여기에서 기준 시야각이란 대비비가 1:10인 시야각 또는 계조간 휘도 반전 한계 각도를 의미한다.

수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전계 생성 전극에 절개부를 형성하는 방법과 전계 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 이와 같이 절개부 또는 돌기를 이용하여 하나의 화소를 다수의 도메인으로 분할한 후 절개부 또는 돌기로 액정 분자가 기우는 방향을 결정할 수 있으므로, 이들을 사용하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다.

또한, 이러한 도메인을 그룹화하여 각 도메인 그룹마다 서로 다른 데이터 전압을 인가하는 도메인 분할 방식의 액정 표시 장치가 개발되었다.

이러한 종래 기술에 의한 액정 표시 장치의 경우, 도메인 그룹마다 유지 전극 배선을 개별적으로 형성하여 유지 용량을 형성하였다. 따라서, 하나의 화소를 두개 이상의 도메인 그룹이 분할하는 경우, 적어도 2개 이상의 유지 전극 배선이 필요하므로, 액정 표시 장치의 개구율이 감소하게 되고 이로 인하여 휘도가 감소하는 문제가 발생한다.

일반적으로 유지 전극 배선은 데이터선과 교차하도록 형성되므로, 유지 전극 배선의 수가 늘어남에 따라 유지 전극 배선과 데이터선 사이의 교차점이 늘어남으로써 이들 간에 전기적으로 단락(short)되어 불량 화소가 발생할 빈도가 증가하고 따라서 수율이 감소한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 기준 시야각을 넓히면서 개구율이 감소하는 것을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 절연 기판과, 상기 절연 기판 위에 형성되어 각각 게이트 전극 및 유지 전극을 가지는 게이트선 및 유지 전극선과, 상기 절연 기판 위에 상기 게이트선 및 상기 유지 전극선과 절연되어 교차하는 데이터선과, 상기 게이트선과 상기 데이터선이 교차하여 정의하는 화소마다 형성되고, 상기 유지 전극과 유지 용량을 형성하는 제1 부화소 전극과, 상기 화소마다 형성되고, 상기 유지 전극과 동일선 상에 전기적으로 절연되어 형성된 커플링 전극과 연결되고, 상기 제1 부화소 전극과 용량성으로 결합하는 제2 부화소 전극과, 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되고, 상기 제1 부화소 전극과 연결된 박막 트랜지스터를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 첨부된 도면들을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

본 발명의 액정 표시 장치는 게이트선과 데이터선에 의해 정의되는 박막 트랜지스터를 구비하는 박막 트랜지스터 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 대향하며 컬러필터를 구비하는 컬러필터 표시판과, 박막 트랜지스터 표시판과 컬러필터 표시판 사이에 개재되어 액정 분자의 장축이 이들 표시판에 대하여 거의 수직으로 배향되어 있는 액정층을 포함한다.

먼저 도 1a 내지 도 1d를 참조하여 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 상세히 설명한다.

도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판의 유지 전극 배선과 드레인 전극 확장부에 대한 배치도이고, 도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 I c- I c'선을 따라 절개한 단면도이고, 도 1d는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판에 포함된 유지 전극 배선과 드레인 전극 확장부의 관계를 나타낸 개략도이다.

절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)에는 돌기의 형태로 이루어진 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 그리고, 게이트선(22)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 게이트 신호를 인가 받아 게이트선(22)에 전달하는 게이트선 끝단(24)이 형성되어 있고, 게이트선 끝단(24)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 이러한 게이트선(22), 게이트 전극(26) 및 게이트선 끝단(24)을 게이트 배선이라고 한다.

또한, 절연 기판(10) 위에는 유지 전극선(28)과 유지 전극(29)이 형성되어 있다. 유지 전극선(28)은 화소 영역을 가로질러 가로 방향으로 뻗어 있고, 유지 전극선(28)에는 유지 전극선(28)에 비해 너비가 넓은 유지 전극(29)이 형성되어 있다. 이러한 유지 전극선(28) 및 유지 전극(29)을 유지 전극 배선이라고 한다.

도 1b 및 도 1d를 참조하면, 유지 전극 배선(28, 29)과 동일선 상에 유지 전극 배선(28, 29)과 전기적으로 분리된 커플링 전극(27)이 형성되어 있다. 본 실시예에서 커플링 전극(27)은 유지 전극(29)에 의해 감싸듯이 형성되어 있으나 본 명은 이러한 형상에 한정되지 않는다. 즉, 커플링 전극(27)은 개구율을 높이기 위해 유지 전극 배선(28, 29)과 동일선 상에 형성되고 유지 전극 배선(28, 29)과 전기적으로 분리되는 조건을 만족하는 범위에서 커플링 전극(27)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

이와 같은 유지 전극 배선(28, 29)과 커플링 전극(27)을 동일한 물질로 동일한 층에 형성함으로써 박막 트랜지스터 표시판의 제조 공정을 간소화할 수 있다.

게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열

의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(미도시)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 이루어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 배선(22, 24, 26), 유지 전극 배선(28, 29) 및 커플링 전극(27)의 위에는 게이트 절연막(30)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(30) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 게이트 전극(26) 상에 섬형으로 형성될 수 있다. 또한, 반도체층(40)이 선형으로 형성되는 경우, 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(26) 상부까지 연장된 형상을 가질 수 있다.

반도체층(40)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 섬형 또는 선형의 저항성 접촉층(미도시)이 형성되어 있다. 섬형 저항성 접촉층의 경우 드레인 전극(66) 및 소스 전극(65) 아래에 위치하고, 선형의 저항성 접촉층의 경우 데이터선(62)의 아래까지 연장되어 형성된다.

저항성 접촉층 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터선(62) 및 드레인 전극(66)이 형성되어 있다. 데이터선(62)은 길게 뻗어 있으며 게이트선(22)과 교차하여 화소를 정의한다. 데이터선(62)으로부터 가지 형태로 반도체층(40)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(65)이 형성되어 있다. 그리고, 데이터선(62)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 데이터 신호를 인가 받아 데이터선(62)에 전달하는 데이터선 끝단(68)이 형성되어 있고, 데이터선 끝단(68)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 드레인 전극(66)은 소스 전극(65)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하도록 반도체층(40) 상부에 위치한다.

또, 드레인 전극(66)으로부터 연장되어 넓은 면적을 가지는 드레인 전극 확장부(67)는 유지 전극(29)과 중첩하도록 형성되어, 유지 전극(29)과 게이트 절연막(30)을 사이에 두고 중첩함으로써 유지 용량을 형성한다. 드레인 전극 확장부(67)는 커플링 전극(27)과도 중첩하도록 형성되며, 드레인 전극 확장부(67)에는 커플링 전극(27)의 적어도 일부분을 노출하도록 커플링 전극용 개구부(672)가 형성되어 있다. 드레인 전극 확장부(67)은 커플링 전극(27)과 게이트 절연막(30)을 사이에 두고 중첩함으로써 결합 용량을 형성한다. 본 실시예에서는 커플링 전극용 개구부(672)가 드레인 전극 확장부(67) 내에 형성되어 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 커플링 전극(27)과 유지 전극(29)의 배치에 따라 다양하게 변형될 수 있다. 즉, 커플링 전극용 개구부(672)는 커플링 전극(27)의 적어도 일부분을 노출시키는 위치에 형성될 수 있다.

이러한 데이터선(62), 데이터선 끝단(68), 소스 전극(65), 드레인 전극(66) 및 드레인 전극 확장부(67)를 데이터 배선이라고 한다.

데이터 배선(62, 65, 66, 67, 68)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 앞서 설명한 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.

소스 전극(65)은 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩되고, 드레인 전극(66)은 게이트 전극(26)을 중심으로 소스 전극(65)과 대향하며 반도체층(40)과 적어도 일부분이 중첩된다. 여기서, 저항성 접촉층은 반도체층(40)과 소스 전극(65) 및 반도체층(40)과 드레인 전극(66) 사이에 개재되어 이들 사이에 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

데이터선(62), 드레인 전극(66) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라스마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 등으로 이루어진다. 또한, 보호막(70)은 유기막의 우수한 특성을 살리면서도 노출된 반도체층(40) 부분을 보호하기 위하여 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(70)에는 드레인 전극 확장부(67) 및 데이터선 끝단(68)를 각각 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(76, 78)이 형성되어 있으며, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)에는 게이트선 끝단(24) 및 커플링 전극용 개구부(672)를 각각 드러내는 접촉 구멍(74, 272)이 형성되어 있다.

보호막(70) 위에는 화소의 모양을 따라 화소 전극(82)이 형성되어 있다. 화소 전극(82)은 게이트선(22)과 대략 45도 또는 -45도를 이루는 소정의 간극(gap)(83)에 의해 전기적으로 분리된 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b)을 포함한다. 여기서, 제1 부화소 전극(82a)은 대략 회전한 V자 형상을 가지며 화소 영역의 가운데에 배치된다. 제2 부화소 전극(82b)은 화소 영역에서 제1 부화소 전극(82a)을 제외한 부분에 형성된다. 제1 또는 제2 부화소 전극(82a, 82b)에는 사선 방향으로 다수의 절개부(cutout)(84)가 형성될 수 있다. 이러한 절개부(84)의 위치에 돌출부가 형성될 수도 있으며, 절개부(84) 또는 돌출부를 도메인 분할 수단이라고 한다. 절개부(84)를 대신하여 돌출부를 형성하여도 동일, 유사한 작용 및 효과를 얻을 수 있나, 설명의 편의를 위하여 이하 절개부(84)를 이용하여 본 발명을 설명한다. 이러한 절개부(84)는 게이트선(22)과 대략 45도 또는 -45도를 이룰 수 있다. 제1 및 제2 부화소 전극(82a, 82b) 및 절개부(84)의 크기 및 형태는 설계 요소에 따라서 다양하게 변화될 수 있다.

제1 부화소 전극(82a)은 접촉 구멍(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 전기적으로 연결되고, 제2 부화소 전극(82b)은 접촉 구멍(272)을 통하여 커플링 전극(27)과 전기적으로 연결된다.

또한, 보호막(70) 위에는 접촉 구멍(74, 78)을 통하여 각각 게이트선 끝단(24)과 데이터선 끝단(68)과 연결되어 있는 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)이 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(82)과 보조 게이트 및 데이터선 끝단(86, 88)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체 또는 알루미늄 따위의 반사성 도전체로 이루어진다. 보조 게이트선 및 데이터선 끝단(86, 88)은 게이트선 끝단(24) 및 데이터선 끝단(68)과 외부 장치와의 접착성을 보완하고 이들을 보호하는 역할을 한다.

제1 부화소 전극(82)은 접촉 구멍(76)을 통하여 드레인 전극(66)과 물리적·전기적으로 연결되어 드레인 전극(66)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 제2 부화소 전극(82b)과 연결된 커플링 전극(27)은 전기적으로 부유 상태에 있으나, 드레인 전극(66)과 연결되어 있는 드레인 전극 확장부(67)와 중첩하고 있어서 제1 부화소 전극(82a)과 용량성으로 결합하고 있다. 즉, 제1 부화소 전극(82a)에 인가되는 전압에 의하여 제2 부화소 전극(82b)의 전압이 변동하는 상태에 놓여 있다. 이 때, 제2 부화소 전극(82b)의 전압은 제1 부화소 전극(82a)의 전압에 비하여 절대값이 항상 낮게 된다. 시인성 개선을 위해서는 용량성 결합을 하는 부화소 전극의 면적이 넓은 것이 유리하므로, 화소 영역의 가운데에 배치된 제1 부화소 전극(82a)과 드레인 전극(66)이 전기적으로 연결되고, 제2 부화소 전극(82b)과 결합 전극(464)이 용량성으로 결합되는 것이 바람직하다.

앞서 설명한 바와 같이, 유지 용량을 형성하는 드레인 전극 확장부(67) 및 유지 전극 배선(28, 29)과, 결합 용량을 형성하는 드레인 전극 확장부(67) 및 커플링 전극(27)을 동일선 상에 형성함으로써, 결합 용량을 위한 별도의 유지 전극 배선이 필요없게 되어 개구율의 감소를 방지할 수 있다. 이로써 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치의 휘도를 증가시킬 수 있고, 데이터선(62)과 유지 전극선(28)과의 불필요한 교차점 수를 줄임으로써 데이터선(62)과 유지 전극선(28) 간의 전기적 단락이 발생하는 빈도를 줄일 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치의 수율을 높일 수 있다.

이와 같이, 하나의 화소 영역 내에서 데이터 전압이 다른 두 부화소 전극을 배치하면 두 부화소 전극이 서로 보상하여 감마곡선의 왜곡을 줄임으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다. 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b)의 결합 관계는 도 4를 참고로 하여 뒤에서 상술한다.

화소 전극(82), 보조 게이트선 및 데이터선 끝단(86, 88) 및 보호막(70) 위에는 액정층을 배향할 수 있는 배향막(미도시)이 도포될 수 있다.

이하, 도 2를 참고로 하여 본 발명의 일 실시예에 의한 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.

유리 등의 투명한 물질로 이루어진 절연 기판(미도시) 위에 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(94)와 화소에 순차적으로 배열되어 있는 적색, 녹색, 청색의 색필터(96)가 형성되어 있고, 색필터(96) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며 절개부(92)를 가지는 공통 전극(90)이 형성되어 있다.

공통 전극(90)은 화소 전극(82)과 마주보며, 게이트선(22)에 대하여 대략 45도 또는 -45도로 경사진 절개부(92)를 가지고 있다. 이러한 절개부(92)의 위치에 돌출부가 형성될 수도 있으며, 절개부(92) 또는 돌출부를 도메인 분할 수단이라고 한다.

공통 전극(90) 위에는 액정 분자들을 배향하는 배향막(미도시)이 도포될 수 있다.

도 3은 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도로서, 공통 전극(90)의 절개부(92)는 화소 전극(82)의 절개부(84)와 절개부(84)의 가운데 또는 절개부(84)와 간극(83)의 가운데에 배열된다.

이와 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판과 공통 전극 표시판을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정층을 형성하여 수직 배향하면 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 이루어진다.

액정층에 포함되어 있는 액정 분자는 화소 전극(82)과 공통 전극(90) 사이에 전계가 인가되지 않은 상태에서 그 방향자가 박막 트랜지스터 표시판과 공통 전극 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있고, 음의 유전율이 방성을 가진다. 박막 트랜지스터 표시판과 공통 전극 표시판은 화소 전극(82)이 색필터(96)와 대응하여 정확하게 중첩되도록 정렬된다. 이렇게 하면, 화소는 공통 전극(90)의 절개부(92)와 화소 전극(82)의 절개부(84)에 의해 다수의 도메인으로 분할된다. 이 때, 화소는 절개부(84)에 의하여 좌우로 분할되나, 화소의 꺾인 부분을 중심으로 하여 상하에서 액정의 배향 방향이 서로 달라서 상하 방향으로 도메인으로 분할된다. 즉, 화소는 액정층에 포함된 액정 분자의 주 방향자가 전계 인가시 배열하는 방향에 따라 다수의 도메인으로 분할된다.

액정 표시 장치는 이러한 기본 구조에 편광판, 백라이트, 보상판 등의 요소들을 배치하여 이루어진다.

이 때 편광판(미도시)은 기본 구조 양측에 각각 하나씩 배치되며 그 투과축은 게이트선(22)에 대하여 나란하고 나머지 하나는 수직을 이루도록 배치한다.

이상과 같은 구조로 액정 표시 장치를 형성하면 액정에 전계가 인가되었을 때 각 도메인 내의 액정이 도메인의 장벽에 대하여 수직을 이루는 방향으로 기울어지게 된다. 그런데 이 방향은 데이터선(62)에 대하여 수직을 이루는 방향이므로 데이터선(62)을 사이에 두고 인접하는 두 화소 전극(82) 사이에서 형성되는 측방향 전계(lateral field)에 의하여 액정이 기울어지는 방향과 일치하는 것으로서 측방향 전계가 각 도메인의 액정 배향을 도와주게 된다.

액정 표시 장치는 데이터선(62) 양측에 위치하는 화소 전극에 극성이 반대인 전압을 인가하는 점반전 구동, 열반전 구동, 2점 반전 구동 등의 반전 구동 방법을 일반적으로 사용하므로 측방향 전계는 거의 항상 발생하고 그 방향은 도메인의 액정 배향을 돋는 방향이 된다.

한편, 이러한 구조의 액정 표시 장치에서 제1 부화소 전극(82a)은 박막 트랜지스터를 통하여 화상 신호 전압을 인가 받음에 반하여 제2 부화소 전극(82b)은 드레인 전극 확장부(67)와의 용량성 결합에 의하여 전압이 변동하게 되므로 제2 부화소 전극(82b)의 전압은 제1 부화소 전극(82a)의 전압에 비하여 절대값이 항상 낮게 된다. 이와 같이, 하나의 화소 내에 전압이 다른 두 부화소 전극(82a, 82b)을 배치하면 두 부화소 전극(82a, 82b)이 서로 보상하여 감마 곡선의 왜곡을 줄일 수 있다.

그러면 제1 부화소 전극(82a)의 전압이 제2 부화소 전극(82b)의 전압보다 낮게 유지되는 이유를 도 4를 참고로 하여 설명한다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도이다.

도 1d 및 도 4에서 Clca는 제1 부화소 전극(82a)과 공통 전극(90) 사이에서 형성되는 액정 용량을 나타내고, Cst는 제1 부화소 전극(82a)과 유지 전극 배선(28, 29) 사이에서 형성되는 유지 용량을 나타낸다. Clcb는 제2 부화소 전극(82b)과 공통 전극(90) 사이에서 형성되는 액정 용량을 나타내고, Ccp는 제1 부화소 전극(82a)과 제2 부화소 전극(82b) 사이, 즉 드레인 전극 확장부(67)와 커플링 전극(27) 사이에서 형성되는 결합 용량을 나타낸다.

공통 전극(90) 전압에 대한 제1 부화소 전극(82a)의 전압을 Va라 하고, 제2 부화소 전극(82b)의 전압을 Vb라 하면, 전압 분배 법칙에 의하여,

$$Va=Vb \times [C_{cp}/(C_{cp} + C_{lcb})]$$

이고, $C_{cp}/(C_{cp} + C_{lcb})$ 는 항상 1보다 작으므로 Vb 는 Va 에 비하여 항상 작다. 그리고 C_{cp} 를 조절함으로써 Va 에 대한 Vb 의 비율을 조정할 수 있다. C_{cp} 의 조절은 드레인 전극 확장부(67)와 커플링 전극(27)의 중첩 면적 또는 거리를 조정함으로써 가능하다. 이와 같이 드레인 전극 확장부(67)와 커플링 전극(27)의 배치는 다양하게 변형될 수 있다.

이하, 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.

도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 5b는 도 5a의 박막 트랜지스터 표시판의 유지 전극 배선과 드레인 전극 확장부에 대한 배치도이고, 도 5c는 도 5a의 박막 트랜지스터 표시판을 $Vc - Vc'$ 선을 따라 절개한 단면도이다. 설명의 편의상, 도 1a 내지 도 4에서 설명한 실시예의 도면에 나타낸 각 부재와 동일 기능을 갖는 부재는 동일 부호로 나타내고, 따라서 그 설명은 생략한다. 본 실시예의 액정 표시 장치는, 도 5a 내지 도 5c에 나타낸 바와 같이, 이전 실시예의 액정 표시 장치와 다음을 제외하고는 기본적으로 동일한 구조를 갖는다.

즉, 도 5a 내지 도 5c에 도시된 바와 같이, 드레인 전극 확장부(67')는 커플링 전극(27)의 적어도 일부분을 노출시키기 위해 별도의 개구부를 형성하지 않고 커플링 전극(27)의 일측이 노출되도록 유지 전극선(28)의 길이 방향으로 드레인 전극 확장부(67')의 길이가 줄어들었다. 이에 따라 노출된 커플링 전극(27)의 일측에 접촉 구멍(272')이 형성되고, 제2 부화소 전극(82b)은 이러한 접촉 구멍(272')을 통하여 커플링 전극(27)과 전기적으로 연결된다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 기준 시야각을 넓히면서 개구율의 감소를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 1b는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판의 유지 전극 배선과 드레인 전극 확장부에 대한 배치도이다.

도 1c는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판을 $Ic - Ic'$ 선을 따라 절개한 단면도이다.

도 1d는 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판에 포함된 유지 전극 배선과 드레인 전극 확장부의 관계를 나타낸 개략도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치용 공통 전극 표시판의 배치도이다.

도 3은 도 1a의 박막 트랜지스터 표시판과 도 2의 공통 전극 표시판을 포함하는 액정 표시 장치의 배치도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도이다.

도 5a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 5b는 도 5a의 박막 트랜지스터 표시판의 유지 전극 배선과 드레인 전극 확장부에 대한 배치도이다.

도 5c는 도 5a의 박막 트랜지스터 표시판을 $Vc - Vc'$ 선을 따라 절개한 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

22: 게이트선 24: 게이트선 끝단

26: 게이트 전극 27: 커플링 전극

28: 유지 전극선 29: 유지 전극

40: 반도체층 62: 데이터선

65: 소스 전극 66: 드레인 전극

67, 67': 드레인 전극 확장부 672: 커플링 전극용 개구부

68: 데이터선 끝단 74, 76, 78, 272, 272': 접촉 구멍

82: 화소 전극 82a: 제1 부화소 전극

82b: 제2 부화소 전극 83: 간극

84: 절개부 86: 보조 게이트선 끝단

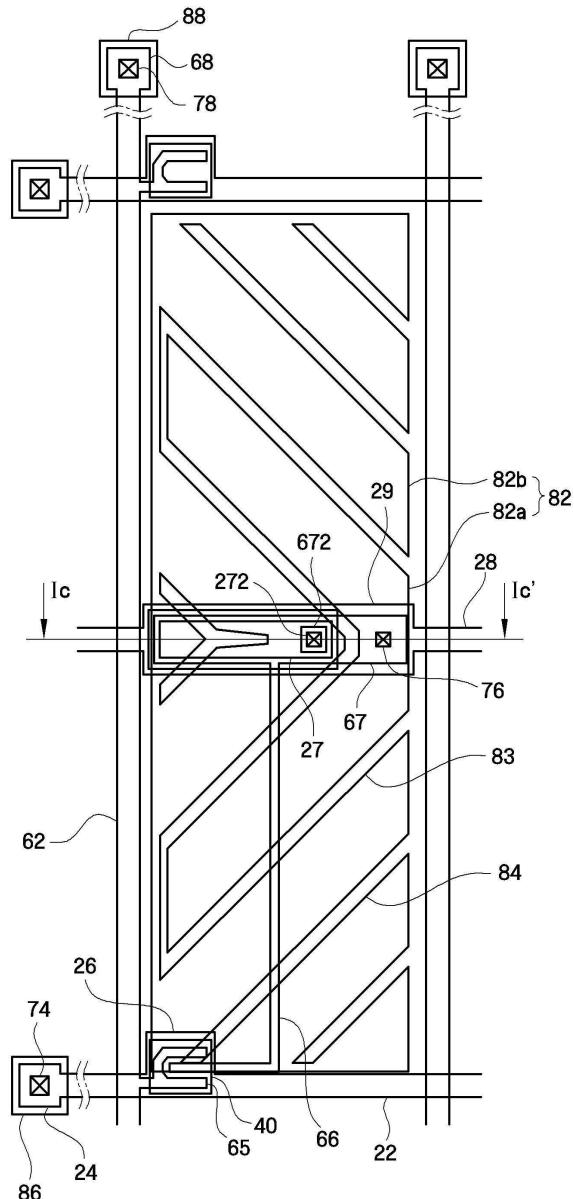
88: 보조 데이터선 끝단 90: 공통 전극

92: 절개부 94: 블랙 매트릭스

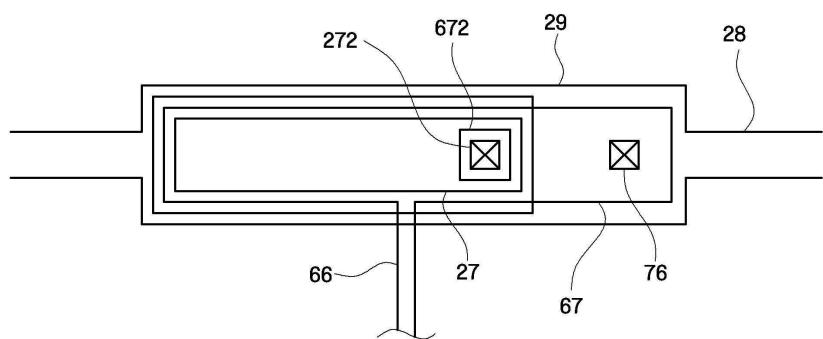
96: 색필터

도면

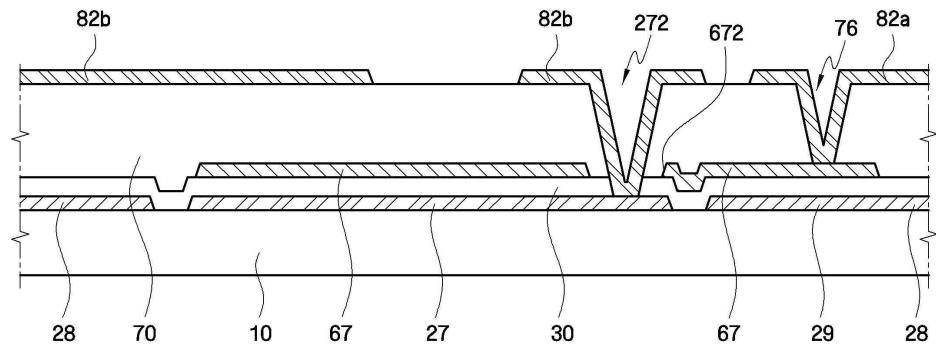
도면 1a



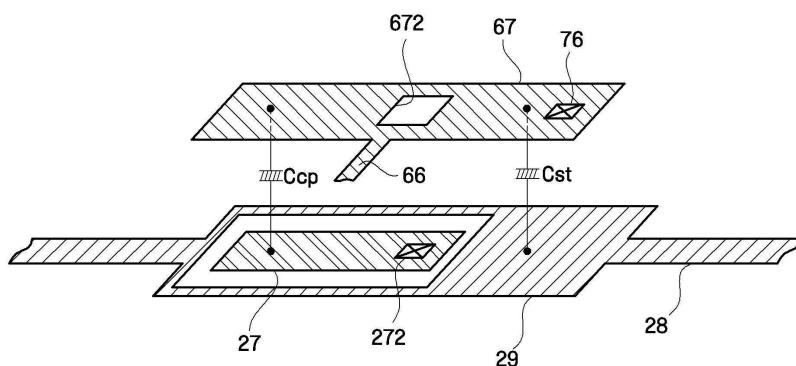
도면 1b



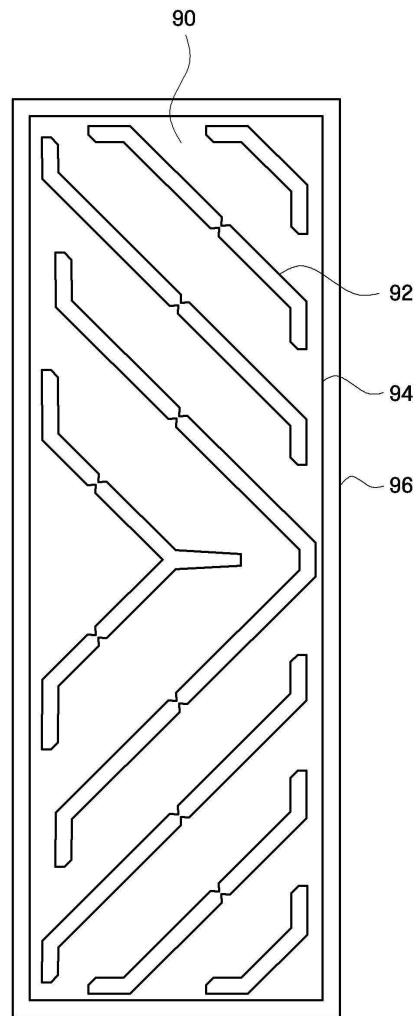
도면1c



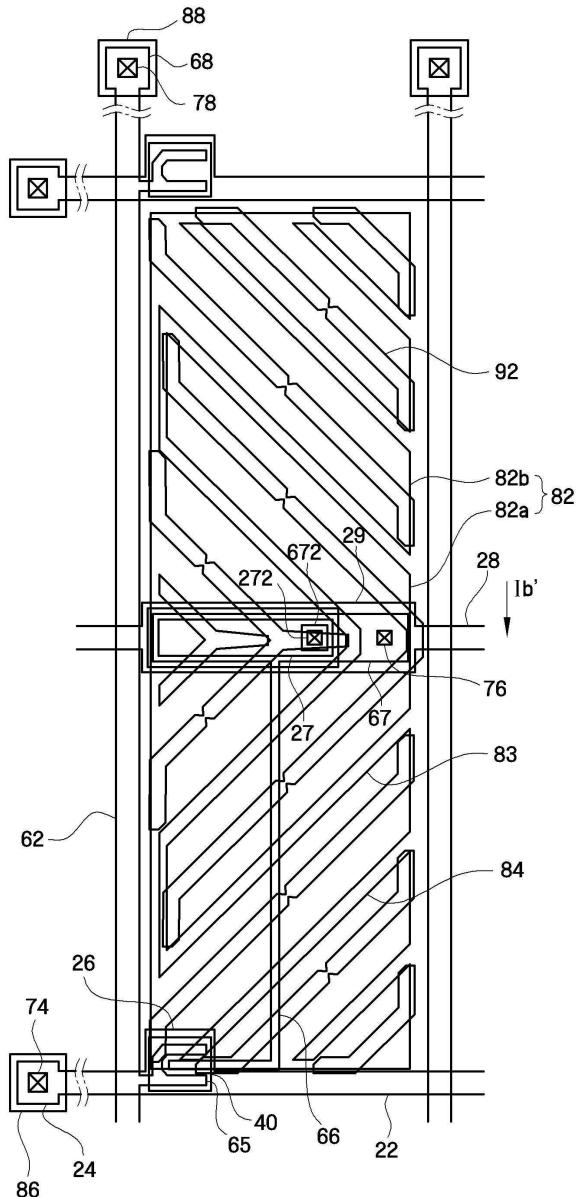
도면1d



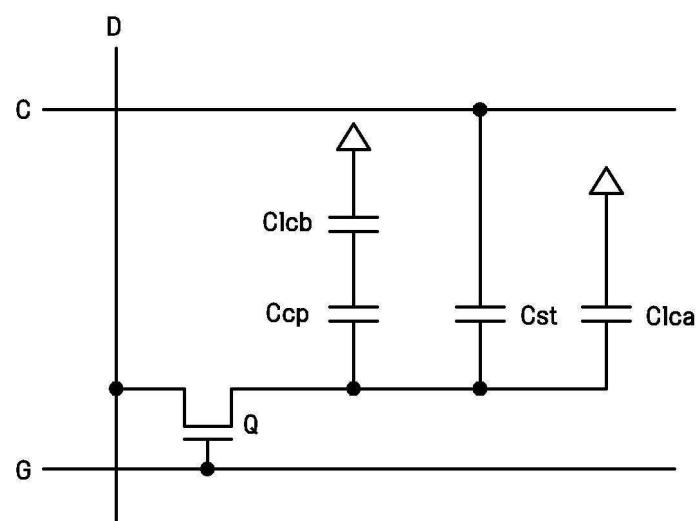
도면2



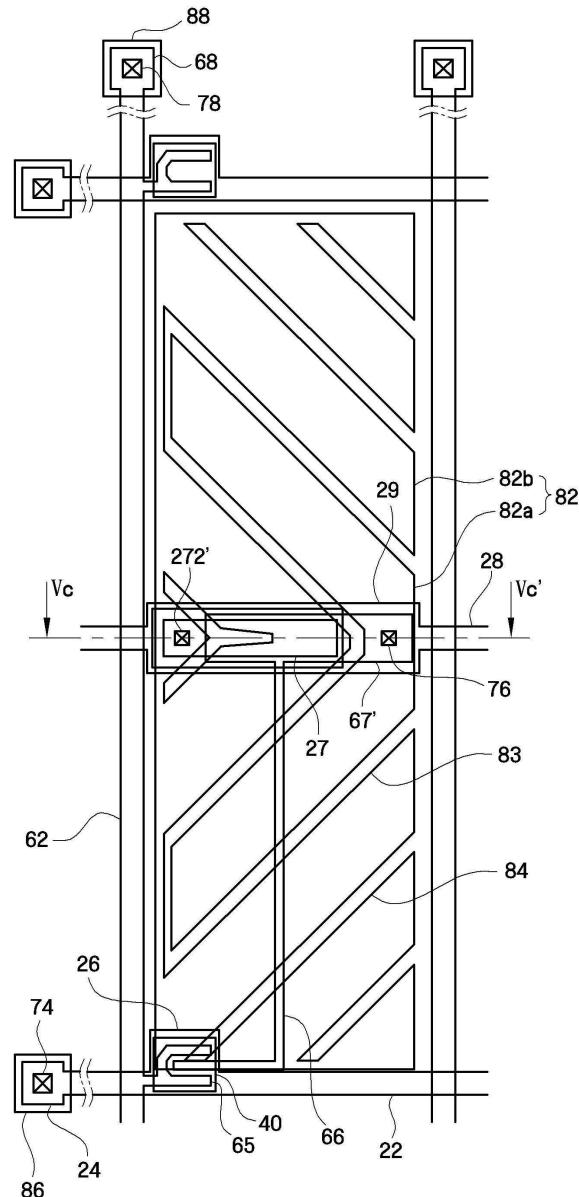
도면3



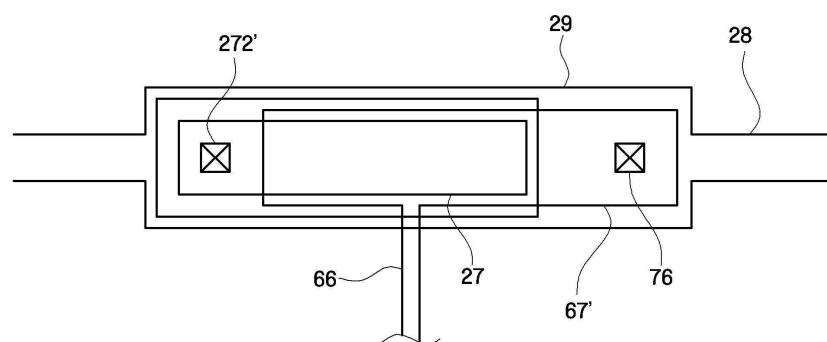
도면4



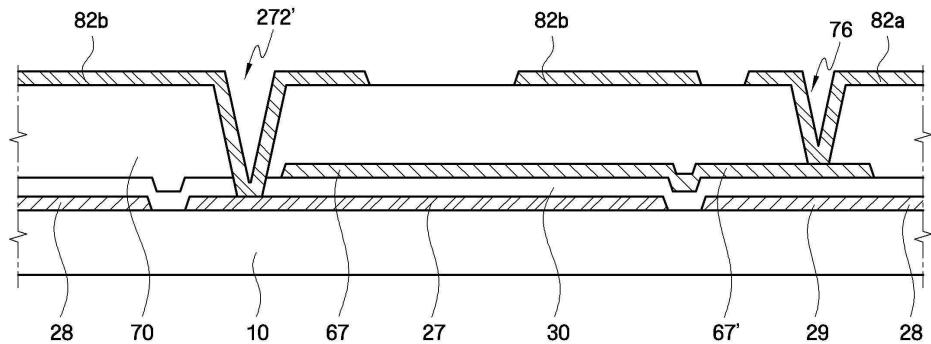
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060120298A	公开(公告)日	2006-11-27
申请号	KR1020050042066	申请日	2005-05-19
[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	MOON SUNG JAE		
发明人	MOON, SUNG JAE		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/136286 G02F2001/134354 G02F2001/136295 G02F2201/12		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够防止开口率降低的液晶显示器，能够扩大标准视角。液晶显示器包括绝缘基板，并且各个栅电极形成在绝缘基板上，栅极线具有恒定电极，第一子像素电极形成恒定电极和存储电容，其形成有像素，维持电极线和数据线，与绝缘基板上的栅极线和维持电极线绝缘，栅极线和数据线相交，并且与像素形成的薄膜晶体管相连并连接耦合电极与恒定电极在同一条线上绝缘并形成并连接到第二子像素电极，与第一子像素电极和电容和栅极线以及数据线组合并连接到第一子像素电极。液晶显示器，存储电容和开口率。

