



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0134717
(43) 공개일자 2006년12월28일

(21) 출원번호 10-2005-0054624
(22) 출원일자 2005년06월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이준엽
서울 서초구 방배4동 872-17 한성연립 A동 402호
백상운
서울특별시 서초구 방배본동 삼호아파트 7동 402호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 회전계방식 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 드레인 전극의 연장부(커패시터 하부전극)와 공통전극의 연장부(커패시터 상부전극)와 그 사이의 얇은 두께의 보호막으로 스토리지 커패시터를 구성함으로써 스토리지 커패시턴스를 증가시키고, 스토리지 커패시턴스에 증가분만큼 커패시터 전극의 면적을 축소시켜 소자의 개구율을 향상시키고자 하는 회전계방식 액정표시소자에 관한 것으로서, 특히 제 1 기판 상에 수직 교차하여 단위 화소를 정의하는 복수개의 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선에 평행하는 공통배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성되는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극으로부터 연장형성되는 커패시터 하부전극과, 상기 박막트랜지스터 및 커패시터 하부전극을 포함한 전면에 형성되는 보호막과, 상기 보호막 상에서 상기 공통배선에 콘택되는 복수개의 공통전극과, 상기 공통배선에 콘택되고 상기 커패시터 하부전극 상에 오버랩되는 커패시터 상부전극과, 상기 드레인 전극에 콘택되고 상기 공통전극 사이에서 평행하도록 형성되는 복수개의 화소전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기판 상에 수직 교차하여 단위 화소를 정의하는 복수개의 게이트 배선 및 데이터 배선과,

상기 게이트 배선에 평행하는 공통배선과,
 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성되는 박막트랜지스터와,
 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극으로부터 연장형성되는 커패시터 하부전극과,
 상기 박막트랜지스터 및 커패시터 하부전극을 포함한 전면에 형성되는 보호막과,
 상기 보호막 상에서 상기 공통배선에 콘택되는 복수개의 공통전극과,
 상기 공통배선에 콘택되고 상기 커패시터 하부전극 상에 오버랩되는 커패시터 상부전극과,
 상기 드레인 전극에 콘택되고 상기 공통전극 사이에서 평행하도록 형성되는 복수개의 화소전극과,
 상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
 상기 커패시터 상,하부 전극과 그 사이에 개재되는 상기 보호막에 의해 스토리지 커패시턴스가 구성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,
 상기 보호막은 500 ~ 2500 Å의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,
 상기 보호막은 1500 ~ 2000 Å의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,
 상기 보호막은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등의 무기 절연물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 커패시터 하부전극은 상기 공통전극과 일체형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 커패시터 하부전극은 상기 공통전극과 별도의 패턴으로 형성되어 상기 공통배선에 콘택되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 공통전극 및 화소전극은 동일층에 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 공통전극 및 화소전극은 ITO 또는 IZO 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계방식 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자(LCD ; Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로, 특히 스토리지 커패시턴스를 증가시켜 스토리지 커패시터 전극의 면적에 의한 개구율 감소를 줄이고자 하는 횡전계방식 액정표시소자에 관한 것이다.

최근, 계속해서 주목받고 있는 평판표시소자 중 하나인 액정표시소자는 액체의 유동성과 결정의 광학적 성질을 겸비하는 액정에 전계를 가하여 광학적 이방성을 변화시키는 소자로서, 종래 음극선관(Cathod Ray Tube)에 비해 소비전력이 낮고 부피가 작으며 대형화 및 고정세가 가능하여 널리 사용하고 있다.

상기 액정표시소자는 액정의 성질과 패턴의 구조에 따라서 여러 가지 다양한 모드가 있다.

구체적으로, 액정 방향자가 90°트위스트 되도록 배열한 후 전압을 가하여 액정 방향자를 제어하는 TN 모드(Twisted Nematic Mode)와, 한 화소를 여러 도메인으로 나눠 각각의 도메인의 주시야각 방향을 달리하여 광시야각을 구현하는 멀티도메인 모드(Multi-Domain Mode)와, 보상필름을 기판 외주면에 부착하여 빛의 진행방향에 따른 빛의 위상변화를 보상하는 OCB 모드(Optically Compensated Birefringence Mode)와, 한 기판 상에 두개의 전극을 형성하여 액정의 방향자가 배향막의 나란한 평면에서 꼬이게 하는 횡전계방식(In-Plane Switching Mode)과, 네가티브형 액정과 수직배향막을 이용하여 액정 분자의 장축이 배향막 평면에 수직 배열되도록 하는 VA 모드(Vertical Alignment) 등 다양하다.

이중, 상기 횡전계방식 액정표시소자는 통상, 서로 대향 배치되어 그 사이에 액정층을 구비한 컬러필터 어레이 기판과 박막트랜지스터 어레이 기판으로 구성된다.

즉, 상기 컬러필터 어레이 기관에는 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스와, 상기 블랙 매트릭스 상에 색상을 구현하기 위한 R,G,B의 컬러필터층이 형성된다.

그리고, 상기 박막트랜지스터 어레이 기관에는 단위 화소를 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성된 스위칭소자와, 서로 엇갈리게 교차되어 횡전계를 발생시키는 공통전극 및 화소전극이 형성된다.

이하, 도면을 참조하여 종래 기술의 횡전계방식 액정표시소자를 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자의 단위 화소 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I' 선상에서의 절단면도이다.

구체적으로, 횡전계방식 액정표시소자의 박막트랜지스터 어레이 기관은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 일렬로 배치된 복수개의 게이트 배선(12)과 이에 수직 교차하는 복수개의 데이터 배선(15)에 의해 단위 화소가 정의되고, 상기 단위 화소에는 스위칭 역할을 하는 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 데이터 배선(15)에 평행하는 복수개의 공통전극(24)과, 상기 공통전극(24) 사이에 교번되도록 형성되어 상기 공통전극(24)에 평행하는 화소전극(17)으로 구성된다.

이때, 상기 공통전극(24)은 제 2 콘택홀(82)에 의해 공통배선(25)과 접속하여 외부 구동회로부터 Vcom 신호를 전달받는다.

그리고, 상기 화소전극(17)은 그 일단이 일체형으로 연결되어 제 1 콘택홀(81)을 통해 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(15b)에 연결되어 픽셀 신호를 전달받는다.

여기서, 상기 공통배선(25)과 상기 게이트 배선(12)은 저저항 금속 물질로 기관 상의 동일층에 형성되고, 그 상부에 게이트 절연막(13)을 사이에 두고 데이터 배선이 형성되며, 그 상부에 보호막(16)을 사이에 두고 상기 화소전극(17)과 공통전극(24)이 ITO 등의 투명한 도전물질로 동일층에 형성된다. 이와같이, 화소전극과 공통전극을 모두 ITO와 같은 투명한 도전물질로 형성한 구조를 ITO-ITO 전극 구조라 한다.

이때, 박막트랜지스터의 턴오프 구간동안 액정에 충전된 전하를 유지시켜 기생용량에 의한 화질저하를 방지하기 위해 스토리지 커패시터(storage capacitor)를 더 구비하는데, ITO-ITO 구조의 횡전계방식 액정표시소자의 경우, 도 2에 도시된 바와 같이, 공통배선(25)의 소정 부위가 커패시터 하부전극(90) 역할을 하고, 상기 커패시터 하부전극 상에 오버랩되는 화소전극(17)의 소정부위가 커패시터 상부전극(91) 역할을 하며, 상기 공통배선과 화소전극 사이의 게이트 절연막(13) 및 보호막(16)이 커패시터 전극 사이의 절연막 역할을 하여 스토리지 커패시턴스(Cst)를 형성한다. 상기 커패시터 하부전극은 불투명한 층으로 형성되므로 해당영역만큼 개구율이 떨어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자는 다음과 같은 문제점이 있었다.

최근, 정해진 액정패널의 크기에 대해 더 많은 화소영역을 형성하여 TFT-LCD를 고해상도화시킴에 따라 단위 화소영역의 크기가 감소하는데, 스토리지 커패시터를 형성하기 위한 커패시터 전극의 면적은 작아지지 않으므로 불투명한 커패시터 전극에 의해 단위 화소영역의 개구율이 상대적으로 감소하는 문제점이 있었다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 드레인 전극의 연장부(커패시터 하부전극)와 공통전극의 연장부(커패시터 상부전극)와 그 사이의 얇은 두께의 보호막으로 스토리지 커패시터를 구성함으로써 스토리지 커패시턴스를 증가시키고, 스토리지 커패시턴스의 증가분만큼 커패시터 전극의 면적을 축소시켜 소자의 개구율을 향상시키고자 하는 횡전계방식 액정표시소자를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자는 제 1 기관 상에 수직 교차하여 단위 화소를 정의하는 복수개의 게이트 배선 및 데이터 배선과, 상기 게이트 배선에 평행하는 공통배선과, 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차 지점에 형성되는 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극으로부터 연장형성되는 커패시터 하부전

극과, 상기 박막트랜지스터 및 커패시터 하부전극을 포함한 전면에 형성되는 보호막과, 상기 보호막 상에서 상기 공통배선에 콘택되는 복수개의 공통전극과, 상기 공통배선에 콘택되고 상기 커패시터 하부전극 상에 오버랩되는 커패시터 상부전극과, 상기 드레인 전극에 콘택되고 상기 공통전극 사이에서 평행하도록 형성되는 복수개의 화소전극과, 상기 제 1 기판과 대향하는 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

즉, 공통전극 및 화소전극이 동일한 층에 구비되는 ITO-ITO 구조에서 드레인 전극의 연장부와 그 상부의 공통전극의 연장부와 그 사이의 얇은 두께의 보호막으로 스토리지 커패시터를 구성함으로써 스토리지 커패시턴스를 충분히 확보하는 것을 특징으로 한다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 횡전계방식 액정표시소자를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3은 본 발명에 의한 횡전계방식 액정표시소자의 단위 화소 평면도이고, 도 4는 도 3의 II-II' 선상에서의 절단면도이다.

본 발명에 의한 횡전계방식 액정표시소자의 박막트랜지스터 어레이 기판은, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 일렬로 배치된 복수개의 게이트 배선(112)과 이에 수직 교차하는 복수개의 데이터 배선(115)에 의해 단위 화소가 정의되고, 상기 단위 화소에는 스위칭 역할을 하는 박막트랜지스터(TFT)와, 상기 게이트 배선(112)에 평행하여 액티브 영역 외부에서 Vcom 신호를 인가받는 공통배선(125)과, 제 2 콘택홀(182)을 통해서 상기 공통배선(125)에 콘택되어 Vcom 신호가 흐르는 복수개의 공통전극(124)과, 제 1 콘택홀(181)을 통해 상기 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(115b)에 연결되어 상기 공통전극(124)에 평행하여 횡전계를 형성하는 화소전극(117)과, 상기 드레인 전극(115b)으로부터 연장형성되는 커패시터 하부전극(190)과, 상기 커패시터 하부전극(190)에 오버랩되고 상기 공통전극(124)으로부터 연장형성되는 커패시터 상부전극(191)이 구비된다.

이때, 상기 게이트 배선(112)과 공통배선(125)은 구리(Cu), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd : Aluminum Neodymium), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴-텅스텐(MoW) 등의 불투명한 금속을 사용하여 동일층에 형성하고, 상기 공통전극(124)과 화소전극(117)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)의 투명한 도전물질을 사용하여 동일층에 형성한다.

그리고, 상기 게이트 배선(112)과 데이터 배선(115) 사이의 전면에는 4000Å 두께의 게이트 절연막(113)이 형성되고, 상기 데이터 배선(115)과 공통전극(124) 사이에는 500~2500Å, 바람직하게는, 1500~2000Å 두께의 보호막(116)이 형성되는데, 상기 게이트 절연막과 보호막은 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx) 등의 무기 절연물질을 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition) 방법으로 증착하여 형성한다.

따라서, 본 발명에 의한 스토리지 커패시터는, 상기 드레인 전극(115b)으로부터 연장형성되어 픽셀전압이 인가되는 커패시터 하부전극(190)과, 상기 커패시터 하부전극(190)에 오버랩되고 상기 공통전극(124)으로부터 연장형성되어 Vcom 전압이 인가되는 커패시터 상부전극(191)과, 상기 커패시터 하부전극(190) 및 커패시터 상부전극(191) 사이에 개재되는 보호막(116)으로 구성된다. 상기 보호막이 500~2500Å, 바람직하게는, 1500~2000Å의 얇은 두께로 형성되어 종래에 비해 스토리지 커패시턴스가 크게 향상되는데, 커패시터 상,하부전극 사이의 절연막의 두께가 종래에 비해 2배 이상 얇아지므로 스토리지 커패시턴스도 2배 이상 상승하게 된다.

이때, 커패시터 상,하부전극(191,190) 상부에 보호막을 사이에 두고 화소전극(117)이 더 오버랩되므로, 커패시터 상부전극(191)과 화소전극(117) 사이와 커패시터 하부전극(190)과 화소전극(117) 사이에 커패시턴스가 추가 형성된다. 이외에도, 단위 화소영역의 가장자리에 배치되어 있는 공통배선(125) 상에 공통전극(124)이 오버랩되어 화소가장자리에서 스토리지 커패시턴스가 추가 발생된다.

이와같이, 스토리지 커패시턴스가 향상되므로 커패시터 전극의 면적을 상대적으로 축소할 수 있어, 단위 화소영역의 개구율을 높일 수 있다.

여기서, 상기 커패시터 상부전극(191)을 공통전극(124)과 일체형으로 형성하여도 되고, 공통전극과 동일층에 형성하되 별도의 독립된 패턴을 형성하여도 된다. 커패시터 상부전극을 독립된 패턴으로 형성하는 경우에는 커패시터 상부전극에 Vcom 전압이 인가될수 있도록 제 3 콘택홀(183)을 통해 하부의 공통배선(125)에 콘택시킨다.

참고로, 상기 박막트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 배선(112)의 소정 영역인 게이트 전극(112a)과, 상기 게이트 전극(112a)을 포함한 전면에 형성된 게이트 절연막(113)과, 상기 게이트 전극(112a) 상부의 게이트 절연막 상에 형성된 반도체층(114)과, 상기 데이터 배선(115)에서 분기되어 상기 반도체층 상에 형성되는 소스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)으로 구성된다.

마지막으로, 도시하지는 않았으나, 상기의 박막트랜지스터 어레이 기판에는 블랙 매트릭스, 컬러필터층 및 오버코트층이 형성된 컬러필터 어레이 기판이 대향합착되고, 상기 두 기판 사이에는 액정층이 형성된다.

상기와 같이, 대향 합착된 박막트랜지스터 어레이 기판 및 컬러필터 어레이 기판의 외주면에는 각각 제 1, 제 2 편광판이 부착되는데, 그 투과축이 서로 직교되도록 한다. 이 때, 상기 액정의 초기 배향 방향은 어느 한 편광판의 투과축과 나란하게 함으로써 흑색바탕모드(normally black mode)가 되게 한다.

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

즉, 본 발명의 실시예에서는 상기 공통전극 및 화소전극이 일직선 형태로 형성된 경우에 한정하여 도시, 설명하였으나, 공통전극 및 화소전극이 지그재그(zigzag) 모양으로 형성된 경우에도 적용할 수 있다. 그리고, FFS모드, 횡전계방식의 반투과 모드 등, 얇은 두께의 보호막을 사이에 두고 드레인 전극의 연장부 상부에 ITO전극이 오버랩되는 경우에는 본 발명에 의한 기술적 사상을 모두 적용할 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자는 다음과 같은 효과가 있다.

즉, 드레인 전극의 연장부에 오버랩되는 공통전극의 연장부와 그 사이의 얇은 두께의 보호막으로 스토리지 커패시터를 구성함으로써 종래에 비해 2배 이상의 스토리지 커패시턴스를 향상시킬 수 있다.

따라서, 고해상도 액정표시소자의 경우, 불투명한 커패시터 전극의 면적을 상대적으로 축소할 수 있어, 단위 화소영역의 개구율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 의한 횡전계방식 액정표시소자의 단위 화소 평면도.

도 2는 도 1의 I-I' 선상에서의 절단면도.

도 3은 본 발명에 의한 횡전계방식 액정표시소자의 단위 화소 평면도.

도 4는 도 3의 II-II' 선상에서의 절단면도.

*도면의 주요 부분에 대한 부호설명

112 : 게이트 배선 115 : 데이터 배선

115a : 소스 전극 115b : 드레인 전극

116 : 보호막 117 : 화소전극

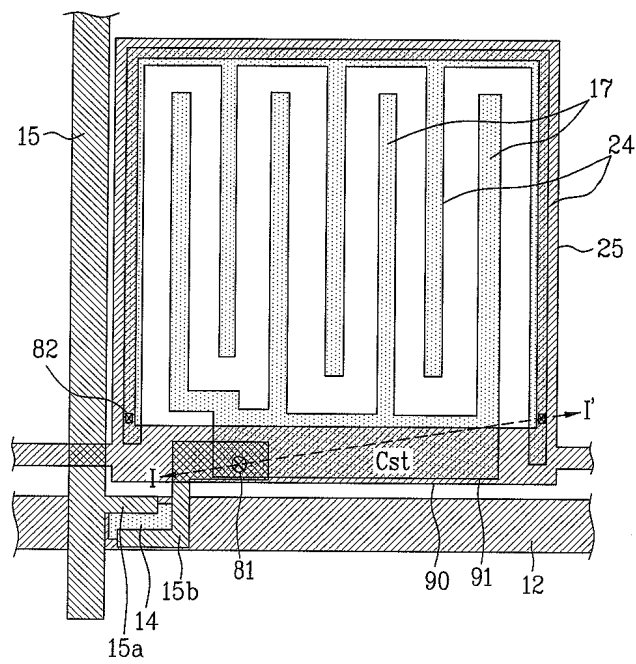
181, 182, 183 : 제 1, 제 2, 제 3 콘택홀

190 : 커패시터 하부전극 191 : 커패시터 상부전극

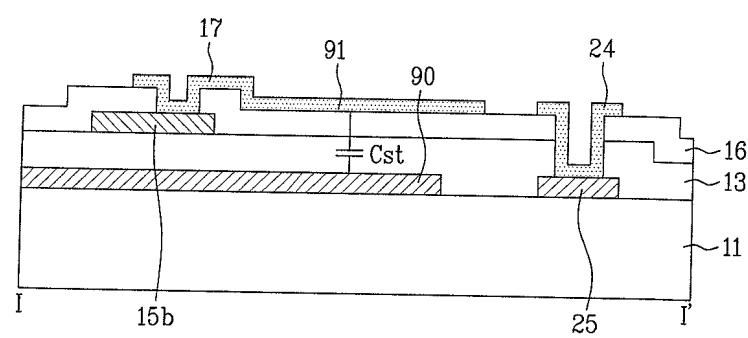
124 : 공통전극 125 : 공통배선

도면

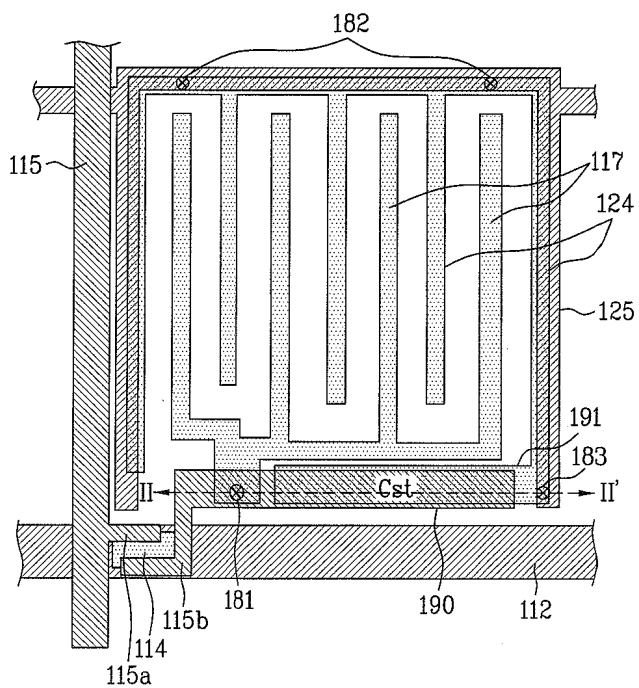
도면1



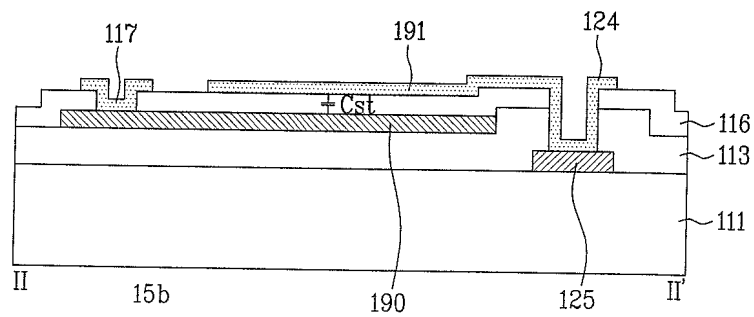
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	横向电场型液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060134717A	公开(公告)日	2006-12-28
申请号	KR1020050054624	申请日	2005-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JOON YOUP 이준업 PAIK SANG YOON 백상운		
发明人	이준업 백상운		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/134363		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR101137840B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种面内切换模式液晶显示装置，该保护膜通过在延伸部分（电容器底部）的延伸部分（电容器上电极）的薄厚度的保护膜上组织存储电容器来增加存储电容。（电极）漏电极和公共电极之间的间隔和减小电容器电极在存储电容中的面积作为增量并提高器件的开口率。特别地，它在延伸电容器底电极中接触，并且在正面上形成的薄膜晶体管和保护膜包括电容器底电极和多个公共电极，在保护膜和电容器上的公共线中接触上电极，在公共线中接触，并且在多个栅极布线和数据线的漏电极上重叠在电容器底电极和漏电极上，其在第一基板上垂直交叉并限定单元像素和薄膜晶体管形成在公共线的交叉点中，与栅极布线和栅极布线以及数据线平行，并且薄膜晶体管和漏极电极由形成在公共电极之间的像素电极构成，以与其平行。存储电容，IPS和开口率。

