



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0048333
(43) 공개일자 2011년05월11일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0105093

(22) 출원일자 2009년11월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

박대립

경북 칠곡군 석적면 중리 141번지 3공단부영APT
113동 808호

(74) 대리인

특허법인네이트

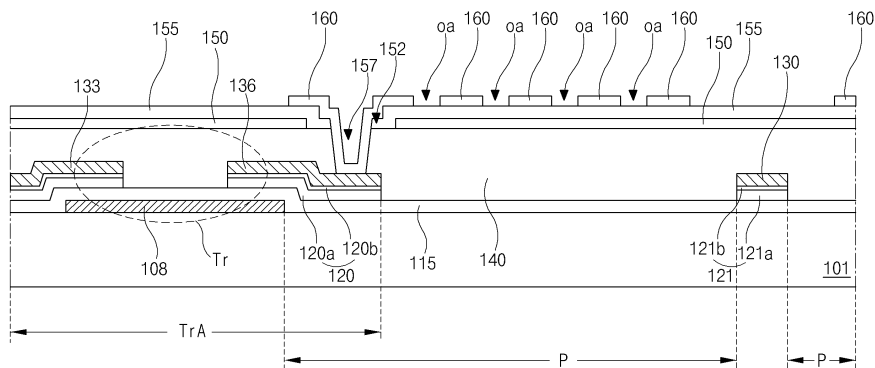
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판

(57) 요약

본 발명은, 투명한 기판 상에 일방향으로 연장하며 형성된 게이트 배선과; 상기 게이트 배선 위로 형성된 게이트 절연막과; 상기 게이트 절연막 위로 상기 게이트 배선과 수직으로 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되며 이들 두 배선의 교차지점 부근에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터와 상기 데이터 배선 위로 상기 기판 전면에 유기절연물질로 형성된 제 1 보호층과; 상기 제 1 보호층 위로 상기 기판 전면에 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 대응하는 부분의 상기 제 1 보호층을 노출시키는 제 1 홀을 가지며 형성된 공통전극과; 상기 공통전극 위로 상기 기판 전면에 상기 제 1 홀보다 작은 평면적을 가지며 상기 제 1 홀 내측으로 관통하여 상기 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 갖는 제 2 보호층과; 상기 제 2 보호층 상부로 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하며 상기 화소영역에 형성되며, 그 내부에 일정간격 이격하는 다수의 바(bar) 형태의 개구를 갖는 화소전극을 포함한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

투명한 기관 상에 일방향으로 연장하며 형성된 게이트 배선과;
 상기 게이트 배선 위로 형성된 게이트 절연막과;
 상기 게이트 절연막 위로 상기 게이트 배선과 수직으로 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터 배선과;
 상기 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되며 이들 두 배선의 교차지점 부근에 형성된 박막트랜지스터와;
 상기 박막트랜지스터와 상기 데이터 배선 위로 상기 기관 전면에 유기절연물질로 형성된 제 1 보호층과;
 상기 제 1 보호층 위로 상기 기관 전면에 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 대응하는 부분의 상기 제 1 보호층을 노출시키는 제 1 홀을 가지며 형성된 공통전극과;
 상기 공통전극 위로 상기 기관 전면에 상기 제 1 홀보다 작은 평면적을 가지며 상기 제 1 홀 내측으로 관통하여 상기 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 갖는 제 2 보호층과;
 상기 제 2 보호층 상부로 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하며 상기 화소영역에 형성되며, 그 내부에 일정간격 이격하는 다수의 바(bar) 형태의 개구를 갖는 화소전극
 을 포함하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴(photo acryl)이며,
 상기 제 2 보호층은 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)로 이루어지며,
 상기 공통전극과 상기 화소전극은 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어진 것이 특징인 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 보호층은 4000Å 내지 30000Å의 두께를 가지며 형성되며, 상기 제 2 보호층은 1500Å 내지 2500Å의 두께를 가지며 형성되는 것이 특징인 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 화소전극과 그 내부에 구비된 다수의 개구와 상기 데이터 배선은 상기 화소영역의 중앙부를 관통하는 상기 게이트 배선과 나란한 가상의 선을 기준으로 대칭적으로 꺾인 구성을 갖는 것이 특징인 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 5

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,
 상기 화소전극은 그 양측 끝단이 상기 데이터 배선과 중첩하도록 형성된 것이 특징인 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)에 관한 것으로, 특히, 수평 크로스토크 발생을 억제하고 소비전력을 저감시킬 수 있는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 구동된다. 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0003] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.

[0004] 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(AM-LCD : Active Matrix LCD 이하, 액정표시장치로 약칭함)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

[0005] 상기 액정표시장치는 공통전극이 형성된 컬러필터 기판과 화소전극이 형성된 어레이 기판과, 상기 두 기판 사이에 개재된 액정으로 이루어지는데, 이러한 액정표시장치에서는 공통전극과 화소전극이 상하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하다.

[0006] 그러나, 상하로 걸리는 전기장에 의한 액정구동은 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 가지고 있다.

[0007] 따라서, 상기의 단점을 극복하기 위해 시야각 특성이 우수한 횡전계형 액정표시장치가 제안되었다.

[0008] 이하, 도 1을 참조하여 일반적인 횡전계형 액정표시장치에 관하여 상세히 설명한다.

[0009] 도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 단면을 도시한 도면이다.

[0010] 도시한 바와 같이, 컬러필터 기판인 상부기판(9)과 어레이 기판인 하부기판(10)이 서로 이격되어 대향하고 있으며, 이 상부 및 하부기판(9, 10)사이에는 액정층(11)이 개재되어 있다.

[0011] 상기 하부기판(10)상에는 공통전극(17)과 화소전극(30)이 동일 평면상에 형성되어 있으며, 이때, 상기 액정층(11)은 상기 공통전극(17)과 화소전극(30)에 의한 수평전계(L)에 의해 작동된다.

[0012] 도 2a와 2b는 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 온(on), 오프(off) 상태의 동작을 각각 도시한 단면도이다.

[0013] 우선, 전압이 인가된 온(on)상태에서의 액정의 배열상태를 도시한 도 2a를 참조하면, 상기 공통전극(17) 및 화소전극(30)과 대응하는 위치의 액정(11a)의 상변이는 없지만 공통전극(17)과 화소전극(30)사이 구간에 위치한 액정(11b)은 이 공통전극(17)과 화소전극(30)사이 전압이 인가됨으로써 형성되는 수평전계(L)에 의하여, 상기 수평전계(L)와 같은 방향으로 배열하게 된다. 즉, 상기 횡전계형 액정표시장치는 액정이 수평전계에 의해 이동하므로, 시야각이 넓어지는 특성을 띠게 된다.

[0014] 그러므로, 상기 횡전계형 액정표시장치를 정면에서 보았을 때, 상/하/좌/우방향으로 약 80~85도 방향에서도 반전현상 없이 가시할 수 있다.

[0015] 다음, 도 2b를 참조하면, 상기 액정표시장치에 전압이 인가되지 않은 오프(off)상태이므로 상기 공통전극과 화소전극 간에 수평전계가 형성되지 않으므로 액정층(11)의 배열 상태가 변하지 않는다.

[0016] 하지만 이러한 횡전계형 액정표시장치는 시야각을 향상시키는 장점을 갖지만 개구율 및 투과율이 낮은 단점을 갖는다.

[0017] 따라서 이러한 횡전계형 액정표시장치의 단점을 개선하기 위하여 프린지 필드(Fringe field)에 의해 액정이 동작하는 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치(fringe field switching mode LCD)가 제안되

었다.

- [0018] 도 3은 종래의 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관의 하나의 화소영역의 중앙부를 관통하여 절단한 부분에 대한 단면도이다.
- [0019] 도시한 바와 같이, 종래의 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관(41)에는 게이트 절연막(45)을 개재하여 그 하부 및 상부에서 서로 교차하여 다수의 화소영역(미도시)을 정의하며 게이트 배선(미도시)과 데이터 배선(47)이 형성되어 있으며, 상기 각 화소영역(미도시)에는 상기 게이트 및 데이터 배선(미도시, 47)과 연결되며 박막트랜지스터(미도시)가 형성되어 있다.
- [0020] 또한, 상기 게이트 절연막(45) 상부로 각 화소영역(미도시)에는 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극(미도시)과 접촉하며 판 형태의 화소전극(55)이 형성되고 있다. 이때, 상기 화소전극(55)은 상기 데이터 배선(47)과 동일한 층 즉, 상기 게이트 절연막(45)에 형성되고 있으며, 상기 데이터 배선(47)과의 쇼트를 방지하기 위해 상기 데이터 배선(47)과 일정간격 이격하며 형성되고 있다.
- [0021] 또한, 상기 데이터 배선(47)과 화소전극(55) 상부로 전면에는 무기절연물질로서 보호층(60)이 형성되고 있으며, 상기 보호층(60) 위로 전면에 각 화소영역(미도시)에 대응하여 일정간격 이격하며 바(bar) 형태를 갖는 다수의 개구(oa)를 갖는 공통전극(65)이 형성되고 있다.
- [0022] 이러한 단면 구성을 갖는 종래의 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관(41)은 공통전극(65)이 최상부에 위치하며 표시영역 전면에 형성되는 구조를 가지므로, 상기 데이터 배선(47)에 대응해서도 공통전극(65)이 상기 보호층(60)을 개재하여 중첩되며 형성되고 있다.
- [0023] 따라서, 서로 중첩하는 상기 데이터 배선(47)과 보호층(60)과 공통전극(67)은 기생 커패시터를 형성하게 되며, 상기 보호층은 유전율 값이 상대적으로 큰 무기절연물질로 2000Å 정도의 두께를 가지며 형성되므로, 이러한 보호층을 개재하여 서로 중첩하는 데이터 배선(47)과 공통전극(47)에 의해 발생된 기생 커패시터에 의해 공통전극(65)에 부하 증가를 초래하고 있으며, 최종적으로 소비전력 상승시키고 있다.
- [0024] 또한, 데이터 배선(47)과 화소전극(55)이 동일한 층에 형성됨으로서 이들 구성요소 간에 제조 공정시 패터닝 오차에 의한 쇼트 발생을 방지하기 위해 3 μ m 내지 5 μ m 정도의 이격간격을 갖도록 상기 데이터 배선(47)과 화소전극(55)을 배치하고 있지만, 프레임 인버전 구동 시 상기 화소전극(55)과 데이터 배선(47)간의 커플링에 의해 수직 크로스토크 및 상하부 휘도차를 유발하는 그라데이션 불량이 발생하고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0025] 본 발명은 이러한 종래의 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 데이터 배선과 공통전극간의 기생용량을 최소화하여 소비전력을 저감시키고, 인버전 구동시 데이터 배선과 화소전극간의 커플링을 최소화하여 크로스토크 및 그라데이션 불량을 억제할 수 있는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0026] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관은, 투명한 기관 상에 일방향으로 연장하며 형성된 게이트 배선과; 상기 게이트 배선 위로 형성된 게이트 절연막과; 상기 게이트 절연막 위로 상기 게이트 배선과 수직으로 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터 배선과; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선과 전기적으로 연결되며 이들 두 배선의 교차지점 부근에 형성된 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터와 상기 데이터 배선 위로 상기 기관 전면에 유기절연물질로 형성된 제 1 보호층과; 상기 제 1 보호층 위로 상기 기관 전면에 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극에 대응하는 부분의 상기 제 1 보호층을 노출시키는 제 1 홀을 가지며 형성된 공통전극과; 상기 공통전극 위로 상기 기관 전면에 상기 제 1 홀보다 작은 평면적을 가지며 상기 제 1 홀 내측으로 관통하여 상기 드레인 전극을 노출시키는 드레인 콘택홀을 갖는 제 2 보호층과; 상기 제 2 보호층 상부로 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 접촉하며 상기 화소영역에 형성되며, 그 내부에 일정간격 이격하는 다수의 바(bar) 형태의 개구를 갖는 화소전극을 포함한다.

- [0027] 이때, 상기 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴(photo acryl)이며, 상기 제 2 보호층은 무기절연물질인 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)로 이루어지며, 상기 공통전극과 상기 화소전극은 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어진 것이 특징이다.
- [0028] 또한, 상기 제 1 보호층은 4000Å 내지 30000Å의 두께를 가지며 형성되며, 상기 제 2 보호층은 1500Å 내지 2500Å의 두께를 가지며 형성되는 것이 특징이다.
- [0029] 또한, 상기 화소전극과 그 내부에 구비된 다수의 개구와 상기 데이터 배선은 상기 화소영역의 중앙부를 관통하는 상기 게이트 배선과 나란한 가상의 선을 기준으로 대칭적으로 꺾인 구성을 갖는 것이 특징이다.
- [0030] 또한, 상기 화소전극은 그 양측 끝단이 상기 데이터 배선과 중첩하도록 형성될 수도 있다.

효 과

- [0031] 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판은, 보호층을 유전율이 상대적으로 낮은 값을 갖는 유기절연물질로서 종래의 무기절연물질로 이루어진 보호층 대비 두꺼운 두께를 갖도록 형성함으로써 서로 중첩하는 데이터 배선과 공통전극 간의 기생용량을 최소화함으로써 소비전력을 저감시키는 효과가 있다.
- [0032] 또한, 보호층을 유기절연물질로서 두껍게 형성하더라도 공통전극과 화소전극간의 인가되는 전압에 따른 프린지 필드의 세기는 종래와 변함이 없으며, 화소전극과 데이터 배선을 서로 다른 층에 형성하여 인버전 구동시 이들 두 구성요소 간의 커플링을 최소화하여 수직 크로스토크 및 그라데이션 불량을 억제하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0034] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판의 하나의 화소영역에 대한 평면도이다. 설명의 편의를 위해 도면에 나타내지 않았지만 다수의 화소영역이 형성된 영역을 표시영역, 그리고 상기 표시영역 외측의 영역을 비표시영역이라 정의하며, 박막트랜지스터가 형성되는 영역을 스위칭 영역이라 정의한다.
- [0035] 도시한 바와 같이, 표시영역에는 제 1 방향으로 연장하며 다수의 게이트 배선(105)이 형성되어 있으며, 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 연장하여 상기 게이트 배선과 더불어 다수의 화소영역(P)을 정의하는 다수의 데이터 배선(130)이 형성되고 있다.
- [0036] 또한, 상기 다수의 각 화소영역(P)에 대응하여 이의 내부 또는 각 화소영역의 경계에 상기 게이트 배선(105) 및 데이터 배선(130)과 연결되며, 게이트 전극(108)과, 게이트 절연막(미도시)과, 순수 비정질 실리콘의 액티브층(미도시)과 불순물 비정질 실리콘의 오믹콘택층(미도시)으로 이루어진 반도체층(미도시)과, 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)으로 구성된 박막트랜지스터(Tr)가 형성되고 있다. 이때, 도면에 있어서 상기 소스 및 드레인 전극(133, 136)간의 이격영역(이하 채널 영역이라 칭함)은 '-' 형태를 이루는 것을 일례로 보이고 있지만, 상기 채널영역의 형태는 다양한 형태로 변형될 수 있다. 일례로 소스 전극(133)이 'U'형태로 이루어지고, 상기 'U'형태의 소스 전극(133)의 개구부에 삽입되는 형태로 드레인 전극(136)이 형성되는 경우 채널영역은 'U'자 형태를 이룬다.
- [0037] 또한, 도면에 있어서, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 화소영역(P)의 경계와 화소영역(P) 일부에 대해 형성됨을 보이고 있지만, 상기 반도체층(미도시)과 소스 및 드레인 전극(133, 136)이 상기 게이트 배선(105)과 완전 중첩하도록 형성됨으로서 각 화소영역(P)의 경계에 형성됨으로서 개구율을 향상시키는 구조를 가질 수도 있다.
- [0038] 한편, 상기 박막트랜지스터(Tr)와 데이터 배선(130) 위로는 무기절연물질보다 상대적으로 작은 유전율 값을 가지며 하부의 위치하는 구성요소의 단차를 극복하여 그 표면이 평탄한 형태를 가지며 제 1 보호층(미도시)이 형성되어 있으며, 상기 제 1 보호층(미도시) 위로는 표시영역 전면에서 공통전극(미도시)이 형성되어 있다. 이때 상기 공통전극(미도시)은 각 화소영역(P)내의 드레인 전극(136)에 대응하여 패터닝되어 제거됨으로써 상기 제 1 보호층(미도시)을 노출시키는 제 1 홀(152)이 구비되고 있는 것이 특징이다.
- [0039] 상기 공통전극(미도시) 위로는 무기절연물질로서 제 2 보호층(미도시)이 형성되고 있으며, 이때 상기 제 2 보호

층(미도시)에는 상기 제 1 홀(152)을 관통하여 상기 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(157)이 구비되고 있다.

[0040] 또한, 상기 제 2 보호층(미도시) 위로는 각 화소영역(P)에 대응하여 상기 드레인 콘택홀(157)을 통해 상기 드레인 전극(136)과 접촉하며 판 형태를 갖는 화소전극(160)이 형성되어 있다. 이때, 상기 각 화소전극(160) 내부에는 일정간격 이격하며 바(bar) 형태를 갖는 다수의 개구(oa)가 형성되고 있는 것이 특징이다.

[0041] 한편, 도면에 나타내지 않았지만, 상기 각 화소전극은 각 화소영역의 중앙부를 기준으로 상기 게이트 배선과 나란하게 연장하는 형태의 가상의 선을 기준으로 대칭적으로 꺾인 구조를 가질 수도 있다. 이 경우, 상기 다수의 바(bar) 형태를 갖는 개구 또한 그 중앙부를 기준으로 꺾인 구조가 되며, 상기 데이터 배선 또는 각 화소영역의 중앙부를 기준으로 꺾인 구조를 가짐으로써 표시영역에서 지그재그 형태를 이루는 것이 특징이다.

[0042] 이후에는 전술한 실시예 및 변형예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관의 단면 구조에 대해 설명한다.

[0043] 도 5는 도 4를 절단선 V-V를 따라 절단한 부분에 대한 단면도이다. 설명의 편의를 위해 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 형성된 부분을 스위칭 영역(TrA)이라 정의한다.

[0044] 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기관(101)의 베이스를 이루는 투명한 절연기관(101) 상에 저저항 특성을 갖는 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 중 선택되는 하나의 금속물질로써 제 1 방향으로 연장하는 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있으며, 상기 스위칭 영역(TrA)에는 상기 게이트 배선과 연결되어 게이트 전극(108)이 형성되어 있다.

[0045] 또한, 상기 게이트 배선(105) 및 게이트 전극(108) 위로 상기 기관(101) 전면에 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 게이트 절연막(115)이 형성되어 있다.

[0046] 상기 게이트 절연막(115) 위로 스위칭 영역(TrA)에는 상기 게이트 전극(108)에 대응하여 순수 비정질 실리콘의 액티브층(120a)과 불순물 비정질 실리콘의 오믹콘택층(120b)으로 이루어진 반도체층(120)이 형성되어 있으며, 상기 반도체층(120) 상부로 서로 이격하며 소스 및 드레인 전극(133, 136)이 형성되어 있다. 이때, 상기 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136) 사이로는 상기 액티브층(120a)이 노출되고 있다.

[0047] 또한, 상기 게이트 절연막(미도시) 상부에는 상기 게이트 배선(105)과 교차하여 화소영역(P)을 정의하는 데이터 배선(130)이 상기 제 1 방향과 직교하는 제 2 방향으로 연장하며 형성되어 있다. 이때, 상기 데이터 배선(130)의 하부에는 상기 반도체층(120)을 이루는 동일한 물질로 제 1 및 제 2 더미패턴(121a, 121b)이 형성되고 있음을 보이고 있지만, 이러한 제 1 및 제 2 더미패턴(121a, 121b)은 제조 방법에 기인한 것으로 생략될 수 있다.

[0048] 한편, 상기 박막트랜지스터(Tr)의 소스 전극(133)은 상기 데이터 배선(130)에서 분기하는 형태로 형성됨으로써 상기 데이터 배선(130)과 연결되어 있다.

[0049] 다음, 상기 데이터 배선(130)과, 박막트랜지스터(Tr)를 덮으며 무기절연물질 대비 유전율이 낮은 유전율 값을 갖는 유기절연물질 예를들면 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴(photo acryl)로서 이루어진 제 1 보호층(140)이 상기 기관(101) 전면에 형성되어 있다.

[0050] 또한, 상기 제 1 보호층(140) 위로 상기 기관(101) 전면에 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로서 이루어진 공통전극(150)이 형성되어 있다. 이때, 상기 공통전극(150)은 각 화소영역(P)의 드레인 전극(136)에 대응하여 상기 드레인 전극(136) 상부에 위치하는 상기 제 1 보호층(140)을 노출시키는 제 1 홀(152)을 구비하고 있는 것이 특징이다.

[0051] 다음, 각 화소영역(P)에 대응하여 제 1 홀(152)을 갖는 상기 공통전극(150) 위로 상기 기관(101) 전면에 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 제 2 보호층(155)이 형성되어 있다. 이때, 상기 제 2 보호층(155)과 상기 제 1 보호층(140)은 상기 각 제 1 홀(152)에 대응하여 상기 제 1 홀(152)보다 작은 평면적으로 가지며 상기 제 1 홀(152)을 관통하여 상기 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(157)이 구비되고 있다. 이러한 형태를 갖도록 제 1 홀(152) 및 드레인 콘택홀(157)이 형성된 것은, 상기 드레인 콘택홀(157)보다 넓은 평면적을 갖는 상기 제 1 홀(152)이 형성되지 않고 드레인 콘택홀(157)만 형성되는 경우, 상기 드레인 콘택홀(157)의 내측면에는 상기 공통전극(150)의 측면이 노출된 상태가 되며, 이러한 상태에서

상기 드레인 콘택홀(157)을 통해 상기 드레인 전극(136)과 접촉하는 화소전극(160)이 구비되면 상기 드레인 콘택홀(157) 내부에서 공통전극(150)과 상기 화소전극(160)의 쇼트가 발생되지 때문에 이를 방지하기 위함이다.

[0052] 다음, 각 화소영역(P)별로 상기 드레인 콘택홀(157)이 구비된 상기 제 2 보호층(155) 위로 각 화소영역(P)에 대응하여 상기 드레인 콘택홀(157)을 통해 상기 드레인 전극(136)과 접촉하는 화소전극(160)이 형성됨으로서 본 발명에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판(101)이 완성되고 있다. 이때, 실시예에 있어서는 상기 화소전극(160)은 도면에 있어서는 그 끝단이 상기 데이터 배선(130)의 끝단과 중첩하지 않고 이격하여 상기 화소영역(P) 내측에 형성됨을 보이고 있지만, 변형예로서 상기 화소전극(160)은 그 끝단이 상기 데이터 배선(130) 상부에 위치하도록 형성될 수도 있다. 이 경우 개구율이 향상되는 효과를 얻게 된다.

[0053] 이러한 변형예에 따른 구성이 가능한 것은 데이터 배선(130)과 화소전극(160)이 동일한 층에 형성되지 않고, 상기 데이터 배선(130)과 상기 화소전극(160) 사이에 제 1 보호층(140)과 공통전극(150)과 제 2 보호층(155)이 형성되고 있기 때문이다.

[0054] 한편, 전술한 단면 구조를 갖는 본 발명의 실시예 및 변형예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판(101)의 경우, 특히 공통전극(150)이 상기 화소전극(160)과 데이터 배선(130) 사이에 구성되고 있으므로 인버전 구동을 실시한다 하더라도 데이터 배선(130)과 화소전극(160)간의 커플링이 거의 발생되지 않으며, 따라서 화소전극(160)과 데이터 배선(130)간의 커플링에 기인한 수직 크로스토크 및 그라데이션 불량이 저감되게 되는 것이 특징이다.

[0055] 또한, 본 발명의 실시예 및 변형예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판(101)은 상기 데이터 배선(130)과 공통전극(160)의 중첩됨으로서 발생하는 기생용량 또한 상기 제 1 보호층(140)을 유기절연물질로서 형성함으로써 저감될 수 있다. 유기절연물질의 경우 상대적으로 유전율 값이 무기절연물질 대비 낮은 값을 가지며, 기생용량은 유전체층을 이루는 물질의 유전율값에 비례하므로 종래와 동일한 두께를 갖도록 상기 제 1 보호층(140)이 형성되는 경우 상대적으로 기생용량은 저감될 수 있다. 따라서, 데이터 배선(130)과 공통배선(160)이 중첩 형성됨으로서 발생하는 기생용량에 의한 부하 증가에 기인한 소비전력 증가를 억제할 수 있다.

[0056] 이후에는 전술한 구조적 특징을 갖는 본 발명의 실시예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법에 대해 간단히 도 4와 도 5를 참조하여 설명한다. 이때 설명의 편의상 각 화소영역(P) 내에 박막트랜지스터(Tr)가 형성되는 영역을 스위칭 영역(TrA)이라 정의한다.

[0057] 우선, 투명한 절연기판(101) 상에 저저항 특성을 갖는 제 1 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리합금, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 중 선택된 물질DMo면에 증착하여 제 1 금속층(미도시)을 형성하고, 연속하여 포토레지스트의 도포, 포토 마스크를 이용한 노광, 노광된 포토레지스트의 현상, 상기 제 1 금속층(미도시)의 식각 및 포토레지스트의 스트립(strip) 등의 일련의 단위 공정을 포함하는 마스크 공정을 진행을 진행을 제 1 금속층(미도시)을 패터닝함으로써 제 1 방향으로 연장하는 다수의 게이트 배선(105)을 형성하고, 동시에 상기 스위칭 영역(TrA)에 상기 게이트 배선(105)과 연결된 게이트 전극(108)을 형성한다.

[0058] 다음, 상기 게이트 배선(105) 및 게이트 전극(108) 위로 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)을 증착하여 기판(101) 전면에서 게이트 절연막(115)을 형성한다.

[0059] 다음, 상기 게이트 절연막(115) 상부로 순수 비정질 실리콘층(미도시)과 불순물 비정질 실리콘층(미도시)을 형성하고, 상기 불순물 비정질 실리콘층(미도시) 위로 제 2 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 구리(Cu), 구리합금 중 하나를 증착함으로써 제 2 금속층(미도시)을 형성한다. 이후, 상기 제 2 금속층(미도시) 위로 포토레지스트층(미도시)을 형성하고 이를 하프톤 노광 또는 회절노광을 실시하고 현상함으로써 서로 두께를 달리하는 제 1 및 제 2 포토레지스트 패턴(미도시)을 형성한다.

[0060] 다음, 상기 제 1 및 제 2 포토레지스트 패턴(미도시) 외부로 노출된 상기 제 2 금속층(미도시)과 그 하부의 불순물 및 순수 비정질 실리콘층(미도시)을 식각하여 제거함으로써 상기 게이트 배선(105)과 교차하며 제 2 방향으로 연장하여 다수의 화소영역(P)을 정의하는 다수의 데이터 배선(130)을 형성하고, 동시에 상기 스위칭 영역(TrA)에 있어서 상기 데이터 배선(130)과 연결된 드레인 패턴(미도시)과 그 하부로 순차적으로 적층된 오믹콘택 패턴(미도시)과 액티브층(120a)을 형성한다.

[0061] 다음, 얇은 두께를 갖는 상기 제 2 포토레지스트 패턴(미도시)을 제거하고, 이에 의해 새롭게 노출되는 상기 소스 드레인 패턴(미도시)의 중앙부와 그 하부에 위치하는 상기 오믹콘택패턴(미도시)을 식각하여 제거함으로써

상기 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)을 형성하고, 이들 소스 및 드레인 전극(133, 136) 하부로 상기 액티브층(120a)을 노출시키는 오믹콘택층(120b)을 형성한다. 이때 상기 액티브층(120a)과 상기 오믹콘택층(120b)은 반도체층(120)을 이루며, 상기 스위칭 영역(TrA)에 순차 적층된 상기 게이트 전극(108), 게이트 절연막(115), 반도체층(120), 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(133, 136)은 박막트랜지스터(Tr)를 이룬다.

[0062] 한편, 실시예에 있어서는 상기 반도체층(120)과, 상기 데이터 배선(130)과 소스 및 드레인 전극(133, 136)을 동시에 하나의 마스크 공정을 통해 형성함으로써 상기 데이터 배선(130) 하부에도 상기 반도체층(120)을 이루는 동일한 물질로 이루어진 제 1 및 제 2 더미패턴(121a, 121b)이 형성됨을 보이고 있지만, 상기 반도체층(120)과, 상기 데이터 배선(130)과 소스 및 드레인 전극(133, 136)을 각각의 다른 마스크 공정을 통해 형성할 수도 있으며, 이 경우 상기 데이터 배선(130) 하부에는 반도체 물질로 이루어진 제 1 및 제 2 더미패턴(121a, 121b)은 형성되지 않는다.

[0063] 다음, 상기 박막트랜지스터(Tr)와 데이터 배선(130) 위로 전면예 유기절연물질 예를들면 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴(photo acryl)을 코팅장치(미도시) 예를들면 바(bar) 코팅장치, 슬릿 slit) 코팅장치, 스핀 spin) 코팅장치를 통해 도포함으로써 4000Å 내지 30000Å 정도의 두께를 갖는 제 1 보호층(140)을 형성한다. 이때, 상기 제 1 보호층(140)의 두께는 코팅장치(미도시)를 이용하여 형성됨으로써 상기 4000Å 내지 30000Å 정도의 범위에서 그 두께를 두껍게 형성 하던지 아니면 얇게 형성하든지 그 형성 시간은 동일하며, 구조 특성상 그 두께가 증가됨으로써 동일한 전압 인가 시 화소전극과 공통전극간의 프린지 필드의 세기에는 영향을 주지 않으므로 전술한 범위 내에서 자유롭게 변경될 수 있다.

[0064] 다음, 상기 제 1 보호층(140) 위로 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 상기 기판(101) 전면예 증착하고, 이를 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써 상기 각 화소영역(P)에 구성된 상기 드레인 전극(136)에 대응하여 상기 제 1 보호층(140)을 노출시키는 제 1 홀(152)을 갖는 공통전극(150)을 형성한다.

[0065] 다음, 상기 제 1 홀(152)을 갖는 공통전극(150) 위로 무기절연물질 예를들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)을 화학기상증착 장비(미도시)를 이용하여 증착함으로써 상기 기판(101) 전면예 제 2 보호층(155)을 형성한다. 이때 상기 제 2 보호층(155)의 두께는 1500Å 내지 2500Å 정도가 되도록 하는 것이 바람직하다. 상기 제 2 보호층(155)의 두께는 공통전극(150)과 화소전극(160)간의 이격간격이 되며, 이들 두 전극(150, 160)간 이격간격이 커지면 프린지 필드의 세기가 상대적으로 약해지므로 전술한 범위내의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 무기절연물질의 증착은 그 두께를 두껍게 형성할수록 시간이 많이 걸리므로 더욱더 전술한 두께 범위를 갖도록 상기 제 2 보호층(155)을 형성하는 것이 생산성 측면에서도 바람직하다 할 것이다.

[0066] 이후, 상기 제 1 홀(152)이 형성된 부분에 대응하여 상기 제 2 보호층(155)과 제 1 보호층(140)을 패터닝하여 상기 제 1 홀(152)보다 작은 평면적을 가지며 상기 제 1 홀(152)을 관통하여 상기 드레인 전극(136)을 노출시키는 드레인 콘택홀(157)을 형성한다. 이때, 상기 공통전극(150) 내에 제 1 홀(152)이 구비되며 상기 드레인 콘택홀(157)은 상기 제 1 홀(152) 내측으로 형성됨으로써 상기 공통전극(150)이 상기 드레인 콘택홀(157) 내측면에서 노출되는 양은 것이 특징이다.

[0067] 다음, 상기 드레인 콘택홀(157)을 갖는 상기 제 2 보호층(155) 위로 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 증착하여 투명 도전성 물질층(미도시)을 형성한다. 이후, 상기 투명 도전성 물질층(미도시)을 패터닝함으로써 상기 각 화소영역(P) 내에 상기 드레인 콘택홀(157)을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(136)과 접촉하며, 그 내부에 일정간격 이격하는 바(bar) 형태로서 다수의 개구(oa)를 갖는 화소전극(160)을 형성함으로써 본 발명의 실시예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판(101)을 완성한다.

[0068] 한편, 상기 데이터 배선과 다수의 개구가 꺾인 구조를 갖는 변형예의 경우, 상기 데이터 배선을 형성하는 단계에서 지그재그 형태를 갖도록 패터닝하고, 상기 화소전극을 형성하는 단계에서 각 화소영역의 중앙부를 기준으로 꺾인 구조를 갖도록 패터닝함으로써 이중 도메인 구조를 갖도록 형성할 수 있다.

[0069]

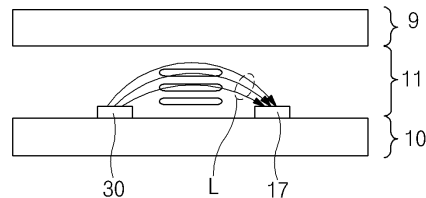
[0070] 한편, 본 발명은 전술한 실시예 및 변형예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

도면의 간단한 설명

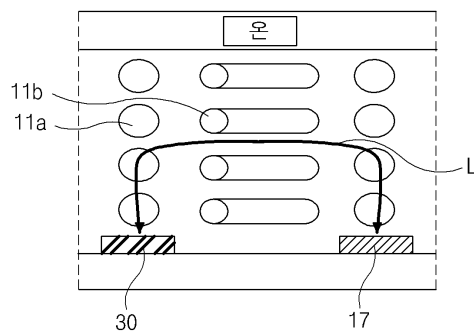
- [0071] 도 1은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도.
- [0072] 도 2a, 2b는 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 온(on), 오프(off) 상태의 동작을 각각 도시한 단면도.
- [0073] 도 3은 종래의 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치의 어레이 기판의 하나의 화소영역에 대한 단면도.
- [0074] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치용 어레이 기판의 하나의 화소영역에 대한 평면도.
- [0075] 도 5는 도 4를 절단선 V-V를 따라 절단한 부분에 대한 단면도.
- [0076] <도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>
- [0077] 101 : 어레이 기판 108 : 게이트 전극
- [0078] 115 : 게이트 절연막 120 : 반도체층
- [0079] 120a : 액티브층 120b: 오믹콘택층
- [0080] 130 : 데이터 배선 133 : 소스 전극
- [0081] 136 : 드레인 전극 140 : 제 1 보호층
- [0082] 150 : 공통전극 152 : 제 1 홀
- [0083] 155 : 제 2 보호층 157 : 드레인 콘택홀
- [0084] 160 : 화소전극
- [0085] oa : 개구부 P : 화소영역
- [0086] Tr : 박막트랜지스터 TrA : 스위칭 영역

도면

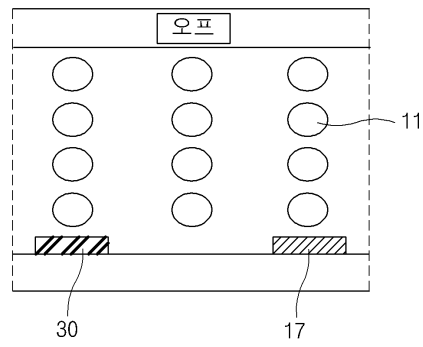
도면1



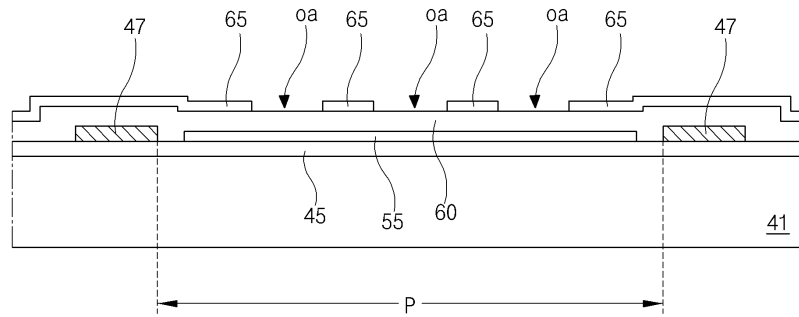
도면2a



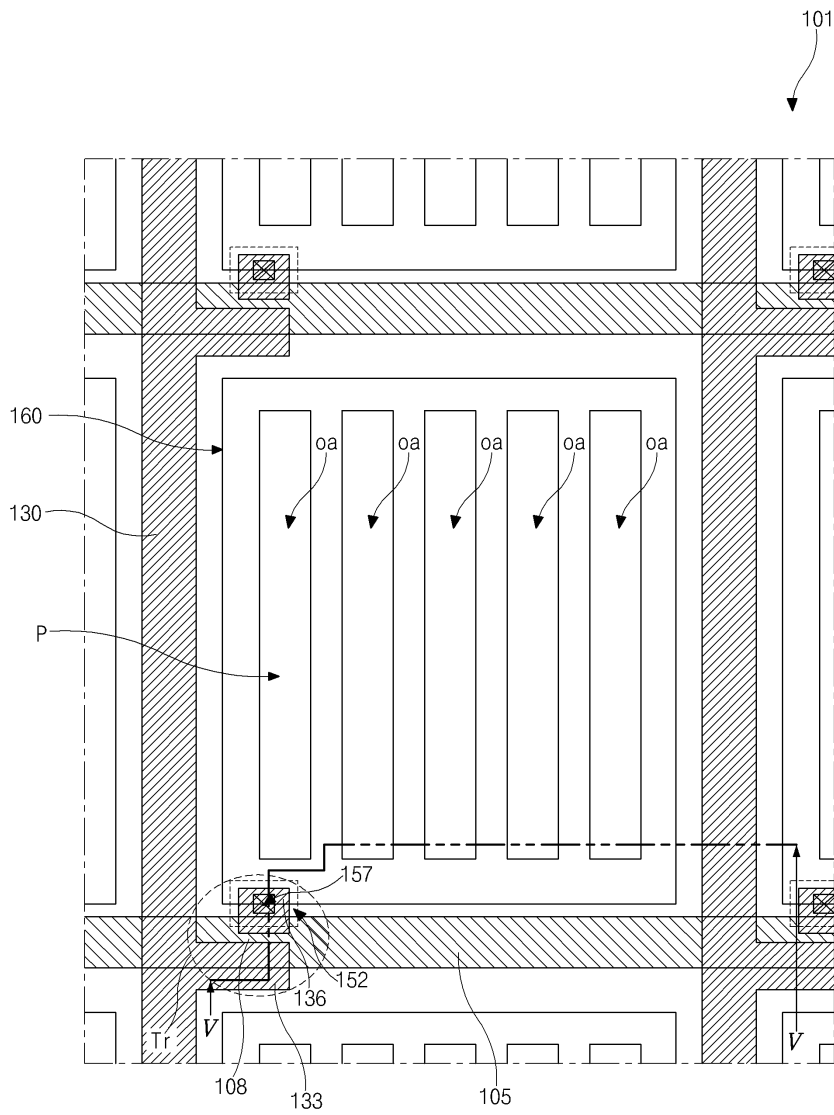
도면2b



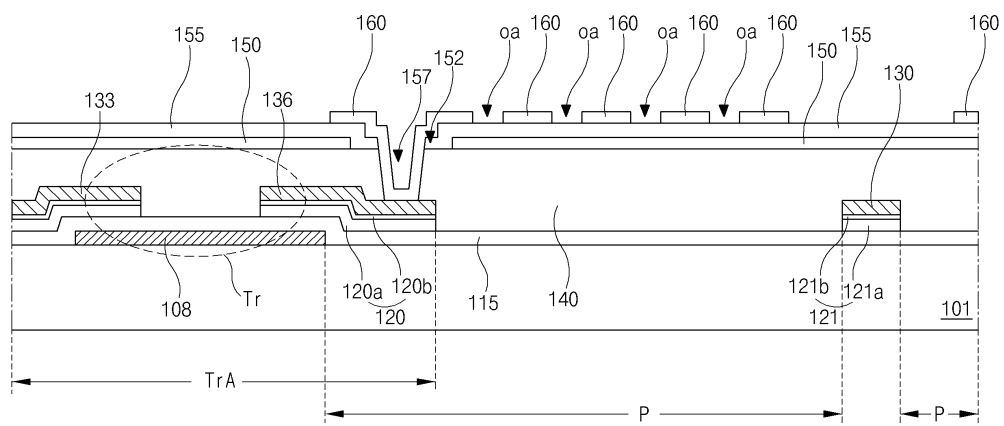
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	边缘场切换模式用于液晶显示器的阵列基板		
公开(公告)号	KR1020110048333A	公开(公告)日	2011-05-11
申请号	KR1020090105093	申请日	2009-11-02
[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	PARK DAE LIM 박대림		
发明人	박대림		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F2001/134372 G02F1/134363 G02F1/136		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种半导体器件，包括：栅极布线，形成在透明基板上并沿一个方向延伸；栅极绝缘膜形成在栅极布线上；薄膜晶体管，形成在两条栅极线和数据线的交叉点附近，并电连接到栅极线和数据线；在薄膜晶体管和数据线上方的衬底的整个表面上形成第一钝化层，钝化层由衬底的整个表面上的有机绝缘材料形成；公共电极形成有用于暴露的第一孔；第二钝化层，其平面面积小于第一孔，并具有穿透第一孔并在公共电极上暴露漏电极的漏极接触孔；第二保护上述通过在与漏电极接触的漏极接触孔和层包括具有多个在开口间隔开的形式棒（bar）的形成在像素区域中，以规定的间隔在其中的像素电极。

