



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월12일  
(11) 등록번호 10-1071711  
(24) 등록일자 2011년10월04일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2003-0099432
- (22) 출원일자 2003년12월29일  
심사청구일자 2008년12월12일
- (65) 공개번호 10-2005-0068267
- (43) 공개일자 2005년07월05일
- (56) 선행기술조사문헌  
KR100268104 B1\*  
JP11125835 A\*  
JP2002303873 A  
KR100360356 B1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

박종진

서울특별시 동작구 사당1동1027-31

손현호

경기도 안양시 동안구 달안동 셋별아파트605-212

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 윤성주

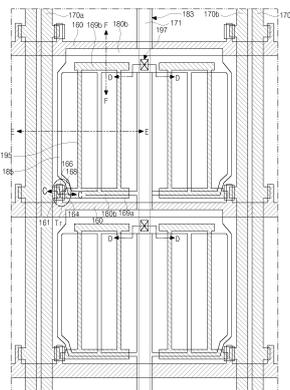
(54) 횡전계형 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 휘도 향상 및 크로스 토크(cross talk)를 저하시키는 구조의 횡전계형 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 횡전계형 액정표시장치는 서로 이격되어 대향하는 제 1, 제 2 기판과; 상기 제 1 기판과 마주보는 제 2 기판의 일면에 일 방향으로 서로 이격하여 평행하게 구성된 다수의 게이트 배선과; 상기 게이트 배선과 교차하며, 한 쌍으로 구성되는 다수의 제 1, 2 데이터 배선과; 상기 한 쌍의 데이터 배선과 배선 사이에 구성되어 상기 게이트 배선과 데이터 배선과 더불어 화소영역을 정의하는 공통배선과; 상기 게이트 배선과 제 1, 2 데이터 배선의 교차지점에 구성되는 박막 트랜지스터와; 상기 공통배선과 연결된 보조 공통배선과; 상기 보조 공통배선에서 분기한 공통전극 분기선과; 상기 공통전극 분기선에서 상기 데이터 배선과 동일한 방향으로 분기한 다수의 공통전극과; 상기 박막 트랜지스터와 연결되고 상기 공통전극과 엇갈려 구성된 다수의 화소 전극을 구비한다.

대표도 - 도6



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

서로 이격되어 대향하는 제 1 및 제 2 기관과;

상기 제 1 기관과 마주보는 제 2 기관의 일면에 일 방향으로 구성된 게이트 배선과;

상기 게이트 배선과 교차하며, 한 쌍으로 구성되는 제 1 및 제 2 데이터 배선과;

상기 제 1 및 제 2 데이터 배선 사이에 위치하고, 상기 제 1 및 제 2 데이터배선과 동일층 상에 위치하며, 상기 게이트 배선과 상기 제 1 데이터 배선과 더불어 제 1 화소영역을 정의하고, 상기 게이트 배선과 상기 제 2 데이터 배선과 더불어 제 2 화소영역을 정의하는 공통배선과;

상기 게이트 배선과 상기 제 1 데이터 배선에 연결되어 상기 제 1 화소영역에 구성되는 제 1 박막 트랜지스터 및 상기 게이트 배선과 상기 제 2 데이터 배선에 연결되어 상기 제 2 화소영역에 구성되는 제 2 박막트랜지스터와;

상기 제 1 및 제 2 박막트랜지스터 각각과 연결되며, 상기 제 1 및 제 2 데이터배선과 동일층 상에 위치하며, 상기 제 1 및 제 2 화소영역 각각에 형성되는 다수의 화소전극과;

상기 공통배선과 상기 화소전극 상부에 위치하며, 상기 공통배선을 노출하는 콘택홀을 포함하는 보호층과;

상기 보호층 상부에 형성되고, 상기 공통배선과 중첩되며 상기 콘택홀을 통해 상기 공통배선과 연결된 보조 공통배선과;

상기 보조 공통배선에서 상기 게이트 배선에 평행하도록 분기하여, 상기 제 1 및 제 2 화소영역 각각에 형성되는 다수의 공통전극 분기선과;

상기 보호층 상부의 상기 제 1 및 제 2 화소영역 각각에 형성되며,

상기 공통전극 분기선에서 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선과 동일한 방향으로 분기하여 상기 제 1 및 제 2 화소영역 각각에 형성되는 다수의 공통전극

을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선의 가장 인접하는 전극은 상기 다수의 공통전극 중 하나인 횡전계형 액정표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 데이터 배선은 서로 다른 극성을 갖는 데이터 전압이 인가되는 것이 특징인 횡전계형 액정표시장치.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 공통배선과 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선은 게이트 절연막 위에 구성되는 횡전계형 액정표시장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 보조 공통배선은 그 하부에 보호층을 사이에 두고 상기 공통배선과 중첩하는 구조의 횡전계형 액정표시장치.

### 청구항 6

삭제

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 데이터 배선과 가장 인접하는 상기 다수의 공통전극 중 하나는 그 선평이 4 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m인 횡전계형 액정표시장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 공통배선의 양측에는 각각 상기 다수의 화소전극 중 하나가 위치하는 횡전계형 액정표시장치.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 공통전극과 상기 보조 공통배선은 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어진 횡전계형 액정표시장치.

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제 1항에 있어서,

상기 다수의 화소전극은 게이트 절연막 위에 구성된 횡전계형 액정표시장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 공통전극은 보호층 위에 구성된 횡전계형 액정표시장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0020] 본 발명은 액정표시장치(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display)에 관한 것으로, 좀더 상세하게는 휘도 향상 및 크로스 토크(cross talk)를 저하시키는 구조의 횡전계형 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0021] 최근 정보화 사회로 시대가 급진전함에 따라, 대량의 정보를 처리하고 이를 표시하는 디스플레이(display)분야가 발전하고 있다.
- [0022] 특히 최근 들어 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 시대상에 부응하기 위해 평판 표시 장치(plate panel display)의 필요성이 대두되었고, 이에 따라 색 재현성이 우수하고 박형인 박막 트랜지스터형 액정표시장치(Thin film transistor liquid crystal display)가 개발되었다.
- [0023] 이러한 액정표시장치의 디스플레이 방법은 액정분자의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하는데, 이는 상기 액정분자의 구조가 가늘고 길며, 그 배열에 있어서 방향성을 갖는 선 경사각(pretilt angle)을 갖고 있기 때문에, 인위적으로 액정에 전압을 인가하면 액정분자가 갖는 선 경사각을 변화시켜 상기 액정 분자의 배열 방향을 제어할 수 있으므로, 적절한 전압을 액정층에 인가함으로써 상기 액정분자의 배열 방향을 임의로 조절하여 액정의 분자배열을 변화시키고, 이러한 액정이 가지고 있는 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛을 임의로 변조함으로써

원하는 화상정보를 표현한다.

- [0024] 현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬 방식으로 배열된 능동형 액정표시장치(Active Matrix LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.
- [0025] 일반적인 액정표시장치를 이루는 기본적인 소자인 액정 패널은 상부의 컬러필터기판과 하부의 어레이 기판이 서로 대향하여 소정의 간격을 두고 이격되어 있고, 이러한 두 개의 기판 사이에 액정분자를 포함하는 액정이 충전되어 있는 구조이다.
- [0026] 이때, 이러한 액정에 전압을 인가하는 전극은 컬러필터 기판에 위치하는 공통전극과 어레이 기판에 위치하는 화소전극이 되고, 이러한 두개의 전극에 전압이 인가되면, 인가되는 전압의 차이에 의하여 형성되는 상하의 수직적 전기장이 그 사이에 위치하는 액정 분자의 방향을 제어하는 방식을 사용한다.
- [0027] 그러나, 상술한 바와 같이 공통전극과 화소전극이 수직적으로 형성되고, 여기에 발생하는 상하의 수직적 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식을 사용할 경우 투과율과 개구율 등의 특성이 우수한 장점은 있으나, 시야각 특성이 우수하지 못한 단점을 가지고 있기 때문에, 이러한 단점을 극복하기 위해 수평적 전기장을 이용하는 횡전계(IPS ; In-Plane Switching)에 의한 액정 구동방법이 제안되었다.
- [0028] 이하 상술한 횡전계형 액정표시장치를 도 1을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0029] 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 액정패널은 컬러필터를 가지고 있는 컬러필터 기판(10)과 박막 트랜지스터 어레이 기판(20)이 서로 대향하고 있으며, 이러한 컬러필터 기판(10)과 박막 트랜지스터 어레이 기판(20) 사이에는 액정층(30)이 충전되어 있다.
- [0030] 이때, 박막 트랜지스터 어레이 기판(20) 상에는 공통전극(40)과 화소전극(50)이 동일 평면상에 수평적으로 형성되어 있고, 여기에 인가되는 전압에 따라 수평적 전기장(45)을 형성하게 되고, 이때 이러한 수평적 전기장(45) 사이에 있는 액정 분자들은 이에 영향을 받아 구동하게 된다.
- [0031] 즉, 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 오프(off), 온(on)상태의 동작을 도시한 단면도인 도 2a와 도 2b를 통하여 설명하면, 오프 상태의 횡전계형 액정표시장치는 도 2a와 같이, 인가되는 전압이 없으므로 공통전극(40)과 화소전극(50) 사이에 수평적 전기장이 형성되지 않고, 따라서 액정 분자(35)의 상변이가 일어나지 않는다.
- [0032] 이때, 특히 원내의 도면은 횡전계형 액정표시장치의 간략한 평면도를 나타낸 것으로, 도시한 바와 같이 공통전극(40)과 화소전극(50) 사이에 위치하는 액정분자(35)들은 러빙 방향(R)에 따라 공통전극(40)과 화소전극(50)에 대해서 일정 각도로 경사지게 위치하고 있고, 여기에 전압이 인가되어 공통전극(40)과 화소전극(50)사이에서 수평적 자기장이 형성되면, 그 사이에 위치한 액정 분자(35)가 회전력을 받아 공통전극(40)과 화소전극(50)에 대칭이 되도록 회전하게 된다. 이때, 상기 러빙 방향(R)은 공통전극(40) 및 화소전극(50)의 장축방향과 10~20° 각을 이루고 있다.
- [0033] 도 2b는 상술한 두 개의 전극에 각각 전압이 인가된, 온(on) 상태인 횡전계형 액정표시장치의 액정의 상변이를 도시한 도면으로, 공통전극(40) 및 화소전극(50)과 대응하는 위치의 액정분자(35a)의 상변이는 없지만, 공통전극(40)과 화소전극(50)의 사이 구간에 위치한 액정분자(35b)는 공통전극(40)과 화소전극(50)사이에서 전압이 인가됨으로써 형성되는 수평적 자기장(45)에 의해, 이러한 수평적 자기장(45)과 같은 방향으로 상변이가 이루어진다.
- [0034] 이러한 횡전계형 액정표시장치는 상술한 바와 같이, 액정이 수평적 자기장에 의해 구동하므로 횡전계형 액정표시장치를 통하여 표시된 화면을 사용자가 정면에서 보았을 때, 상하좌우 방향으로 각각 약 80~85° 가시할 수 있는 시야각 특성을 가지고 있다.
- [0035] 이러한 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판에 대하여 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0036] 도 3은 종래의 횡전계형 액정표시장치의 박막 트랜지스터 어레이 기판의 화소영역 일부를 도시한 평면도이다.
- [0037] 도시한 바와 같이, 가로 방향의 게이트 배선(60)과 세로 방향의 데이터 배선(70)이 교차하여 화소 영역을 정의하고, 게이트 배선(60)과 데이터 배선(70)의 교차 부분에는 게이트 배선(60) 및 데이터 배선(70)과 연결된 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(65)가 형성되어 있다. 화소영역에는 상기 게이트 배선에서 일정간격 이격하여 가로 방향으로 연장된 공통배선(80)이 형성되어 있으며, 상기 공통배선(80)과 연결된 다수의 공통전극(85)이 세로 방향으로 연장되어 있다. 또한, 화소영역에는 세로방향을 가지며 공통전극(85)과 일정간격을 가지고 서로 엇갈리게 배치된 다수의 화소전극(95)이 형성되어 있는데, 상기 화소전극(95)은 박막 트랜지스터(65)와 연결되어

있다.

- [0038] 도 4와 도 5는 도 3을 A-A, B-B에 따라 절단한 단면도이다.
- [0039] 도시한 바와 같이, 기판 상에 게이트 전극(61)을 포함한 게이트 배선(60)과 공통배선(80) 및 공통전극(85)은 동일한 층에 금속물질 예를들면, 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 몰리브덴(Mo) 등으로 이루어져 단일층으로 또는 이들의 합금 또는 둘 이상의 금속물질을 이용하여 이중층으로 형성되어 있다. 이때 상기 공통전극 각각은 일정한 간격을 유지하며 형성되어 있는 것이 특징이다.
- [0040] 다음, 상기 게이트 전극(61)을 포함하는 게이트 배선(60)과 공통배선(80) 및 공통전극(85) 상부에 실리콘 산화막(SiO<sub>2</sub>)이나 실리콘 질화막(SiNx)으로 이루어진 게이트 절연막(62)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 절연막(62) 상부에는 박막 트랜지스터 형성부분에는 비정질 실리콘 및 불순물이 도핑된 비정질 실리콘이 순차적으로 증착되고 패터닝된 액티브층과 오믹콘택층으로 이루어진 반도체층이 형성되어 있으며, 상기 반도체층 위로 상기 오믹콘택층과 접촉하며 금속물질로 이루어진 소스 및 드레인 전극이 형성되어 있다. 또한 화소영역에는 상기 게이트 절연막 위로 일정간격 이격하며 데이터 배선이 형성되어 있으며, 동일한 층에 상기 드레인 전극과 연결된 화소전극이 일정간격 이격하며 형성되어 있다. 이때, 상기 데이터 배선 양측에는 상기 게이트 절연막 하부로 공통전극이 형성되어 있으며, 상기 이격되어 위치한 공통전극 사이에 화소전극이 형성되어 있다.
- [0041] 다음, 상기 소스 및 드레인 전극과 화소전극 위로 무기절연물질인 실리콘 질화막(SiNx)이나 실리콘 산화막(SiO<sub>2</sub>)가 기판 전면에 증착되어 보호층(76)을 형성하고 있다.
- [0042] 따라서, 이러한 어레이 기판을 이용한 횡전계형 액정표시장치에서는 동일한 기판에 형성되어 화소전극(95)과 공통전극(85)이 형성되어 있으며, 상기 두 전극 사이에 수평 전계가 생성되어 액정 분자를 구동시켜 화상을 표시한다.
- [0043] 그러나, 전술한 구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치에 있어서, 데이터 배선에 인가된 전압에 의해 간섭이 발생하여 그레이와 화이트의 투과도 차이에 따른 수직 크로스-토크 현상을 발생시키게 된다.
- [0044] 따라서, 상기 크로스-토크 현상을 최소화하기 위해 데이터 배선 주위로 10 $\mu$ m이상의 폭을 갖는 두꺼운 공통전극을 형성하고 있으며, 상기 공통전극에 전압인가를 위해 공통배선을 게이트 배선에서 일정간격 이격하여 형성하고 있다.
- [0045] 그러나, 크로스 토크(cross-talk) 방지를 위해 데이터 배선 주위로 두껍게 형성하는 공통전극과 상기 공통전극에 전압인가를 위한 공통배선을 화소내에서 차지하는 면적 비율이 크므로 횡전계 이외의 다른 모드 대비 개구율 저하로 인한 휘도가 떨어지는 문제가 발생한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0046] 본 발명은 상기 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 데이터 배선의 위치를 달리 형성함으로써 상기 데이터 배선 양측에 위치하는 공통전극의 개수를 줄여 크로스 토크(cross talk)를 감소시키며, 더욱이 공통전극 폭을 줄여 개구율을 증가 및 휘도를 개선한 고품위 횡전계형 액정표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0047] 상기의 목적을 이루기 위해, 본 발명은 서로 이격되어 대향하는 제 1 및 제 2 기판과; 상기 제 1 기판과 마주보는 제 2 기판의 일면에 일 방향으로 구성된 게이트 배선과; 상기 게이트 배선과 교차하며, 한 쌍으로 구성되는 제 1 및 제 2 데이터 배선과; 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선 사이에 위치하고, 상기 제 1 및 제 2 데이터배선과 동일층 상에 위치하며, 상기 게이트 배선과 상기 제 1 데이터 배선과 더불어 제 1 화소영역을 정의하고, 상기 게이트 배선과 상기 제 2 데이터 배선과 더불어 제 2 화소영역을 정의하는 공통배선과; 상기 게이트 배선과 상기 제 1 데이터 배선에 연결되어 상기 제 1 화소영역에 구성되는 제 1 박막 트랜지스터 및 상기 게이트 배선과 상기 제 2 데이터 배선에 연결되어 상기 제 2 화소영역에 구성되는 제 2 박막트랜지스터와; 상기 제 1 및 제 2 박막트랜지스터 각각과 연결되며, 상기 제 1 및 제 2 데이터배선과 동일층 상에 위치하며, 상기 제 1 및 제 2 화소영역 각각에 형성되는 다수의 화소전극과; 상기 공통배선과 상기 화소전극 상부에 위치하며, 상기 공통배선

을 노출하는 콘택홀을 포함하는 보호층과; 상기 보호층 상부에 형성되고, 상기 공통배선과 중첩되며 상기 콘택홀을 통해 상기 공통배선과 연결된 보조 공통배선과; 상기 보조 공통배선에서 상기 게이트 배선에 평행하도록 분기하여, 상기 제 1 및 제 2 화소영역 각각에 형성되는 다수의 공통전극 분기선과; 상기 보호층 상부의 상기 제 1 및 제 2 화소영역 각각에 형성되며, 상기 공통전극 분기선에서 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선과 동일한 방향으로 분기하여 상기 제 1 및 제 2 화소영역 각각에 형성되는 다수의 공통전극을 포함하며, 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선의 가장 인접하는 전극은 상기 다수의 공통전극 중 하나인 횡전계형 액정표시장치를 제공한다.

이때, 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선은 서로 다른 극성을 갖는 데이터 전압이 인가되는 것이 특징이며, 상기 공통배선과 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선은 게이트 절연막 위에 구성된다.

그리고, 상기 보조 공통배선은 그 하부에 보호층을 사이에 두고 상기 공통배선과 중첩하는 구조이며, 상기 제 1 및 제 2 데이터 배선과 가장 인접하는 상기 다수의 공통전극 중 하나는 그 선포이 4 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m이다.

또한, 상기 공통배선의 양측에는 각각 상기 다수의 화소전극 중 하나가 위치하며, 상기 다수의 공통전극과 상기 보조 공통배선은 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어진다.

그리고, 상기 다수의 화소전극은 게이트 절연막 위에 구성되며, 상기 다수의 공통전극은 보호층 위에 구성된다.

이하 본 발명의 바람직한 실시예를 통해 상세히 설명한다.

[0048] 삭제

[0049] 삭제

[0050] 삭제

[0051] 삭제

[0052] 삭제

[0053] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기관의 평면도이다.

[0054] 도시한 바와 같이, 가로방향으로 게이트 배선(160)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 배선(160)과 교차하며 데이터 배선(170a, 170b)이 세로방향을 형성되어 있다. 이때, 상기 데이터 배선(170a, 170b)은 제 1 데이터 배선(170a)과 제 2 데이터 배선(170b)으로 하나의 쌍으로써 일정간격 이격하여 형성되는 있는 것이 특징이며, 상기 제 1 데이터 배선(170a)은 우측으로 연장된 소스 전극(166)을 포함하고 있으며, 상기 제 2 데이터 배선(170b)은 좌측으로 분기된 소스 전극(166)을 포함하고 있다. 또한, 상기 쌍으로 이루어진 제 1, 2 데이터 배선(170a, 170b)과 배선(170a, 170b) 사이에는 공통배선(171)이 구비되어 게이트 배선(160)과 데이터 배선(170a, 170b)과 함께 화소영역(P)을 정의하고 있다. 또한, 상기 공통배선(171) 더욱 정확히는 상기 공통배선(171)과 콘택홀(197)을 통해 연결되며, 상기 공통배선(171)과 중첩되며 형성된 보조 공통배선(183)에서 가로방향을 분기한 공통전극 분기선(180a, 180b)이 상기 공통배선(171)을 중심으로 좌우측의 화소영역(P)에 형성되어 있으며, 상기 공통전극 분기선(180a, 180b)으로부터 세로방향으로 분기하여 일정간격을 가지며 공통전극(185)이 형성되어 있다. 또한, 상기 공통전극(185)과 공통전극(185) 사이에 데이터 배선(170a, 170b)에서 분기한 소스 전극(166)과 마주보며 일정간격 이격하여 형성된 데이터 전극(168)과 연결된 화소전극(195)이 상기 공통전극(185)과 엇갈려 형성되어 있다.

[0055] 이때, 서로 연결된 상기 보조 공통배선(183)과 공통전극 분기선(180a, 180b) 및 공통전극(185)은 투명 도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로서 형성된 것이 특징이다.

[0056] 도 7 내지 10은 도 6을 각각 C-C, D-D, E-E, F-F를 따라 절단한 단면도이다. 이때, 도 7은 제 1 데이터 배선과 연결된 제 1 스위칭 소자 영역을 절단한 단면도이며, 도 8은 세로방향으로 형성된 공통배선 주위를 절단한 단면도이며, 도 9는 제 1, 2 데이터 배선 주위를 절단한 단면도이며, 도 10은 게이트 배선과 공통배선 분

기선 주위로 절단한 단면도이다.

- [0057] 도시한 바와 같이, 기관(157) 상에 게이트 전극(161)과 게이트 배선(160)이 형성되어 있으며, 상기 게이트 배선(160)과 게이트 전극(161) 위로 전면에 게이트 절연막(162)이 형성되어 있다.
- [0058] 다음, 상기 게이트 절연막(162) 위로 게이트 전극(161)에 대응되는 부분에 있어서는 비정질 실리콘의 액티브층(164a)과 불순물 비정질 실리콘의 오믹콘택층(164b)의 반도체층(164)이 형성되어 있으며, 상기 반도체층(164) 위로 서로 일정간격 이격하여 마주 보는 소스 전극(166) 및 드레인 전극(168)이 형성되어 있다. 또한, 상기 게이트 절연막(162) 위로 상기 드레인 전극(168)과 연결된 화소전극 분기선(169a, 169b)이 형성되어 있으며, 상기 화소전극 분기선(169a, 169b)과 연결된 화소전극(195)이 일정간격 이격하여 형성되어 있다. 또한, 상기 화소전극(195) 사이 중 화소영역(P) 경계에 공통배선(171)이 형성되어 있다.
- [0059] 다음, 상기 소스 및 드레인 전극(166, 168)과 화소전극(195)이 위로 전면에 무기절연물질로 이루어진 보호층(176)이 형성되어 있다. 또한, 상기 보호층(176) 위로 하부의 화소전극(195)과 엇갈리는 위치에 공통전극(185)이 형성되어 있으며, 상기 공통배선(171)에 대응되며, 콘택홀(197)을 통해 접촉하며, 보조 공통배선(183)이 형성되어 있다. 이때, 도시하지 않았지만, 상기 공통전극(185)은 상기 보조 공통배선(183)에서 분기한 공통전극 분기선(180a, 180b)에서 분기되어 형성되어 있다.
- [0060] 전술한 구조를 갖는 횡전계형 액정표시장치는 제 1, 2 데이터 배선이 서로 인접하게 배치되어 있어서, 데이터 배선 주위에 필요한 공통전극이 종래대비 2개의 화소영역마다 하나씩 삭제할 수 있으므로, 개구율을 향상시킬 수 있으며, 또한, 공통배선이 게이트 배선이 형성되는 층과 다른 층에 배치됨으로써 최소한의 선폭을 갖으며 형성되므로 개구율 향상에 더욱 유리한 장점이 있다.
- [0061] 또한, 하나의 화소영역에 있어서, 데이터 배선이 없는 영역 즉 공통배선 영역은 데이터 전압에 의한 간섭현상이 없으므로, 더욱 화소전극 및 공통전극으로 입력되는 전압에 의해 정확히 액정이 구동되므로 표시품질을 더욱 높일 수 있다. 또한, 제 1, 2 데이터 배선이 위치한 곳에 있어서도, 상기 제 1, 2 데이터 배선에 각각 입력되는 신호전압은 서로 다른 극성의 전압이 입력되므로, 상기 두 배선간의 상쇄효과에 의해 데이터 배선 전압에 의한 영향을 덜 받게 되므로, 수직 크로스 토크(cross talk) 현상을 최소화 할 수 있다.
- [0062] 도 11과 12는 화소영역의 투과도를 도시한 그래프로써, 도 11은 종래 횡전계 액정표시장치의 하나의 화소영역에 있어서의 투과도를 도시한 것이며, 도 12는 본 발명에 의한 횡전계 액정표시장치의 하나의 화소영역의 투과도를 도시한 것이다.
- [0063] 상기 그래프에서 가로축은 한 픽셀내의 좌측에 위치한 공통전극 내측 끝단에서의 일정간격 이격하여 형성된 화소전극 및 공통전극의 상대적인 거리를 나타낸 것이며, 세로축은 투과도를 나타낸 것이다. 이때, 도시하지 않았지만, 상기 그래프 상의 투과도가 거의 0% 가까이에 위치한 곳에 상기 공통전극 또는 화소전극이 위치하고 있다.
- [0064] 이때, 실선으로 표시된 부분은 그레이 인가 전압에 따른 투과도를 도시한 것이며, 점선으로 표시된 부분은 화이트 인가 전압에 따른 투과도를 도시한 것이다.
- [0065] 우선, 도 11에 도시한 바와 같이, 종래의 횡전계 액정표시장치에 있어서는 그레이 및 화이트를 표시하는 전압 인가 시, 그래프에는 나타나지 않았지만, 상기 화소영역 양측에 위치한 데이터 배선에 인가된 전압에 영향을 받아 그레이 및 화이트의 투과도 차이를 보이고 있다. 이때, 종래에 있어서는 화소영역은 데이터 배선과 데이터 배선에 의해 정의되므로 (┐) 위치와 (└) 위치에 있어서 모두 영향을 받는 것을 알 수 있다.
- [0066] 다음, 본 발명에 의한 투과도를 도시한 도 12를 참조하면, (┐)위치에 있어서, 그레이 및 화이트 전압 인가 시, 화소영역 좌측에 위치한 제 1, 2 데이터 배선에 있어, 극성을 달리하는 전압이 상기 제 1, 2 데이터 배선에 인가되므로 서로 상쇄작용에 의해 데이터 배선에 인가된 전압에 의한 영향을 받지 않게 되어 그레이 및 화이트의 투과도 차이가 거의 나타나지 않고 있음을 보이고 있으며, (└)위치에 있어서는, 본 발명에서는 상기 (└)위치 우측에는 데이터 배선이 존재하지 않고 공통전극과 동일한 전압을 갖는 공통배선이 위치하므로 데이터 배선에 의한 간섭현상이 발생하지 않으므로 화이트 및 그레이의 투과도 차이는 당연히 발생하지 않음을 보이고 있다.
- [0067] 전술한 화이트 및 그레이의 투과도 차이는 수직 크로스 토크(cross talk)와도 연관이 되고 있다.
- [0068] 수직 크로스 토크(C/T)의 정량화식은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\langle PSTYLELSPACE=130 \rangle C/T = \frac{|T(\text{white}) - T(\text{grey})|}{T(\text{grey})} \quad \text{----- ① (T : 투과율)}$$

[0070] 종래에 있어서는 수직 크로스 토크(cross talk)를 저하시키기 위해 데이터 배선 주위에 10 $\mu\text{m}$ 이상의 선폭을 갖는 공통전극을 형성하였다.

[0071] 다음은 데이터 배선에 근접한 공통전극의 선폭에 따른 크로스 토크(cross talk) 값의 변화를 시뮬레이션한 결과를 나타낸 것이다.

외각 공통배선 선폭	8 $\mu\text{m}$	7 $\mu\text{m}$	6 $\mu\text{m}$	5 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$
종래구조	1.62%				
본 발명 구조	0.43%	0.59%	0.91%	1.20%	1.71%

[0073] 시뮬레이션한 결과를 참조하면, 10 $\mu\text{m}$ 선폭의 갖는 공통전극을 데이터 배선 주위에 형성한 종래의 횡전계 액정표시장치에 있어서, 전술한 수식① 을 이용하여 발생하는 수직 크로스 토크(cross talk)를 수치화 시켰을 경우 약 1.62%가 됨을 알 수 있다.

[0074] 하지만, 동일한 10 $\mu\text{m}$ 의 선폭을 갖는 공통전극을 본 발명의 데이터 배선 주위에 형성할 경우 수직 크로스 토크(cross talk) 값은 0.43%가 됨을 알 수 있다.

[0075] 따라서, 본 발명에 의한 구조를 갖는 횡전계 액정표시장치에 있어서 종래와 동일한 선폭을 갖는 데이터 주변 공통전극을 형성할 시는 크로스 토크(cross talk) 발생을 저하시킬 수 있으며, 종래와 동일한 수준의 크로스 토크(cross talk) 발생을 감안할 경우 데이터 배선에 근접하여 배치되는 공통배선의 선폭을 4 $\mu\text{m}$ 정도로 줄임으로써 화소영역의 개구율을 높여 휘도를 개선시킬 수 있다.

[0076] 본 발명에 의한 횡전계형 액정표시장치에 있어서 전술한 어레이 기판에 대응하여 구비되는 컬러필터 기판에 대해서는 적, 녹, 청색 컬러필터층을 구비한 통상적인 컬러필터 기판이므로 별도로 본 발명에서는 언급하지 않았다.

[0077] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 이상 다양한 변화와 변형이 가능하다.

**발명의 효과**

[0078] 본 발명에 따른 횡전계형 액정표시장치는 근접하여 제 1, 2 데이터 배선을 한 쌍으로 구성하고, 상기 한 쌍의 데이터 배선 사이에 공통배선을 배치하여 상기 각각의 제 1, 2 데이터 배선과 공통배선으로써 화소영역을 구성함으로써 두개의 화소영역마다 하나의 공통전극을 삭제하여 개구율 및 휘도를 향상시키는 효과가 있다.

[0079] 또한, 데이터 배선에 근접하여 형성되는 공통전극의 선폭을 줄임으로써 더욱 개구율 및 휘도를 향상시키거나, 상기 공통전극의 선폭을 종래와 동일하게 하더라도 크로스 토크(cross talk)를 저하시키는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0001] 도 1은 일반적인 횡전계형 액정 표시 장치의 일부분의 단면을 도시한 단면도

[0002] 도 2a, 2b는 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 오프(off), 온(on)상태의 동작을 도시한 단면도.

[0003] 도 3은 일반적인 횡전계형 액정표시장치의 화소부 일부를 도시한 평면도.

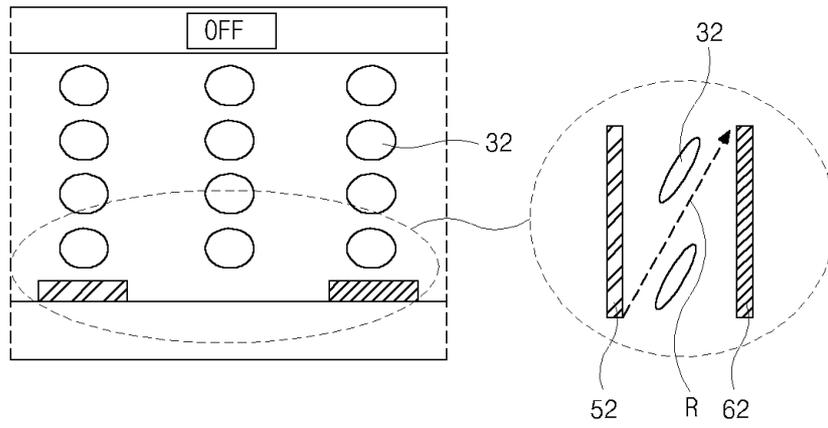
[0004] 도 4는 도 3을 A-A를 따라 절단한 단면도.

[0005] 도 5는 도 3을 B-B를 따라 절단한 단면도.

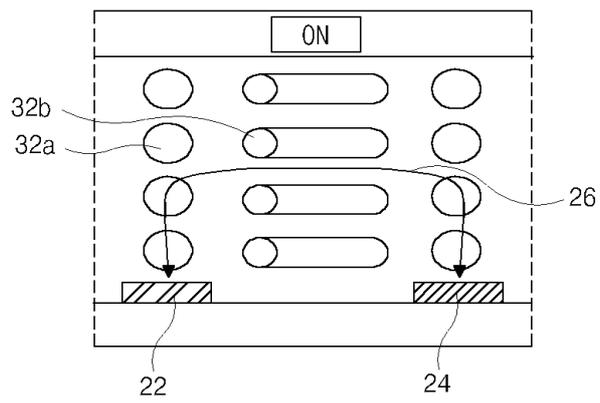
[0006] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 횡전계형 액정표시장치용 어레이 기판의 평면도.



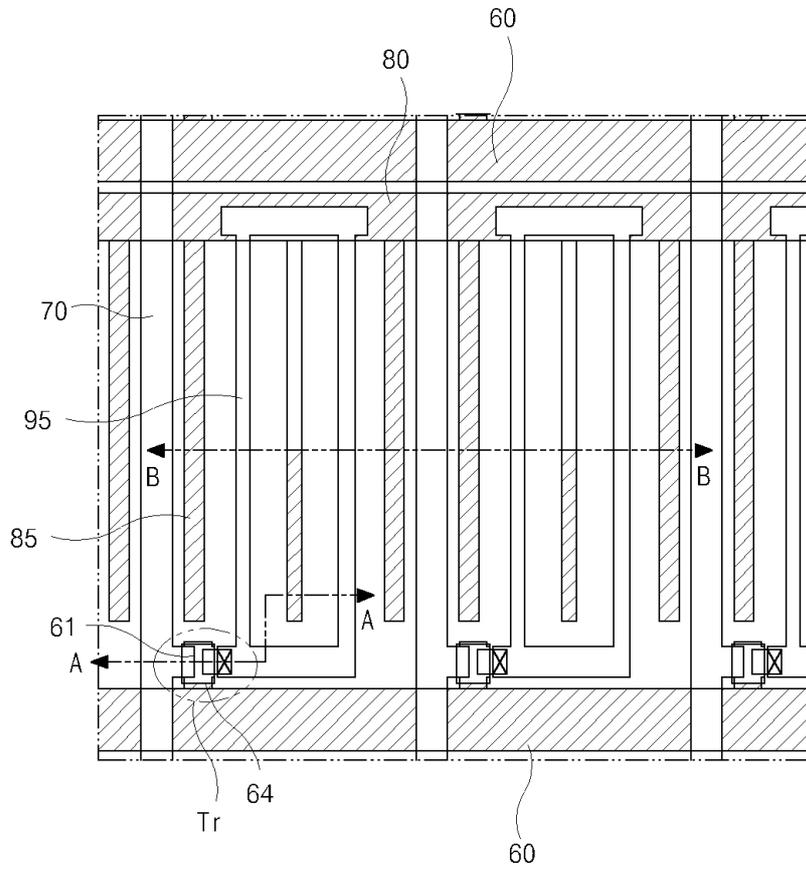
도면2a



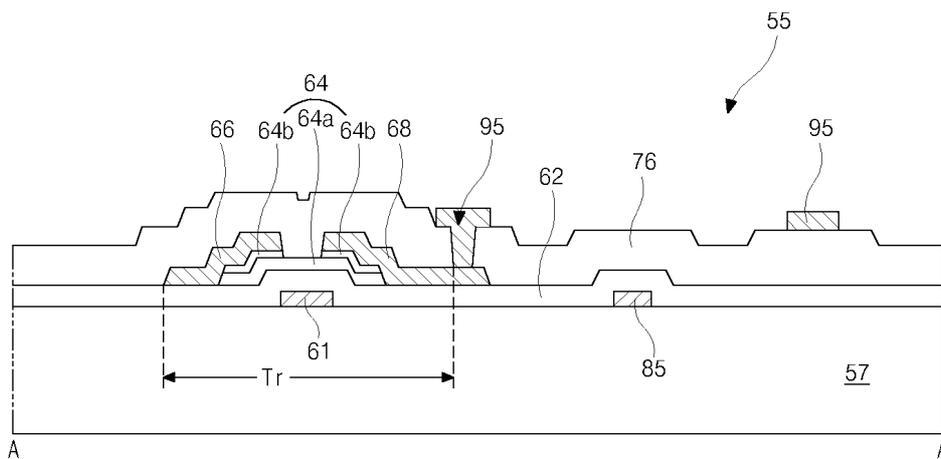
도면2b



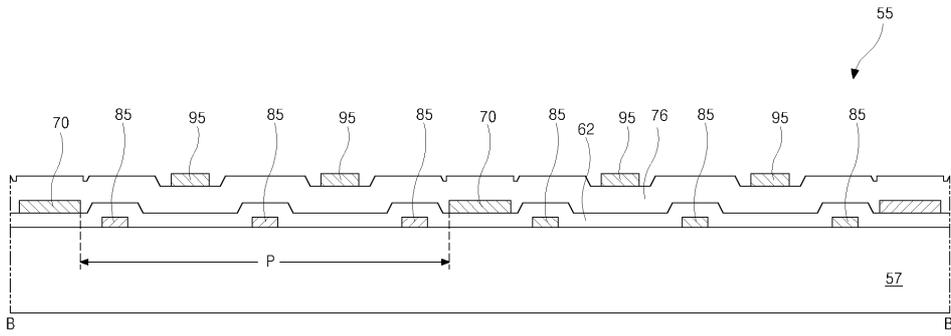
도면3



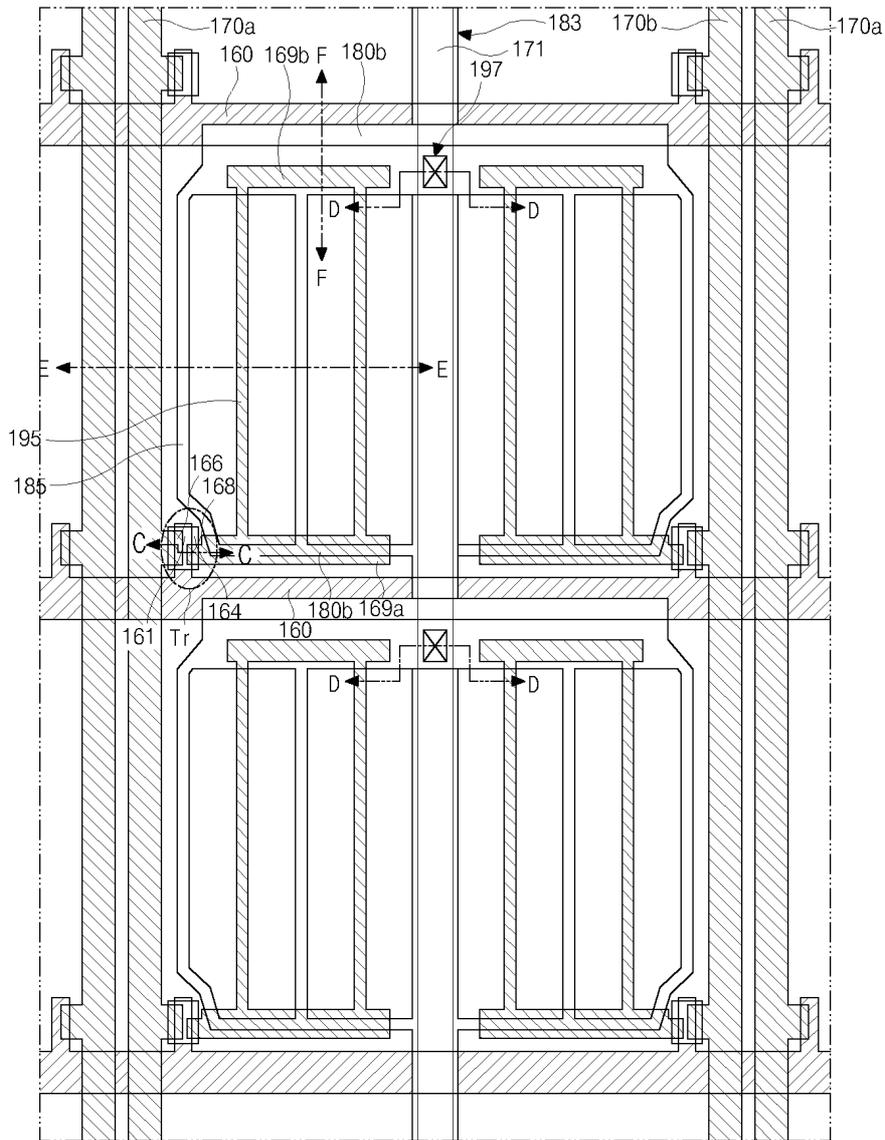
도면4



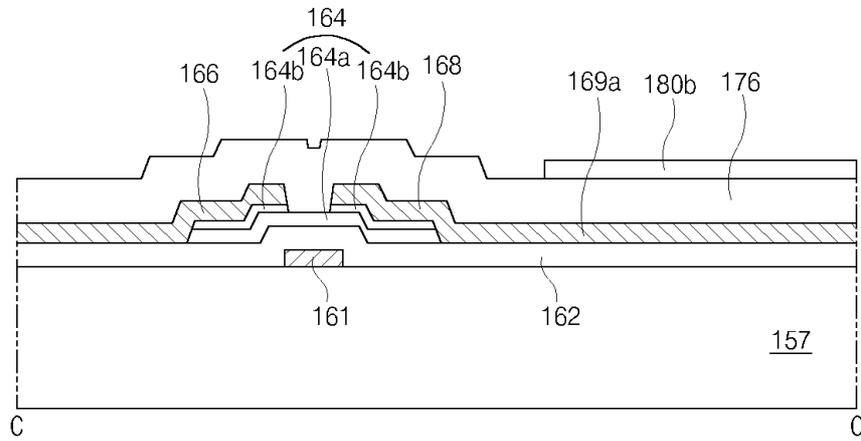
도면5



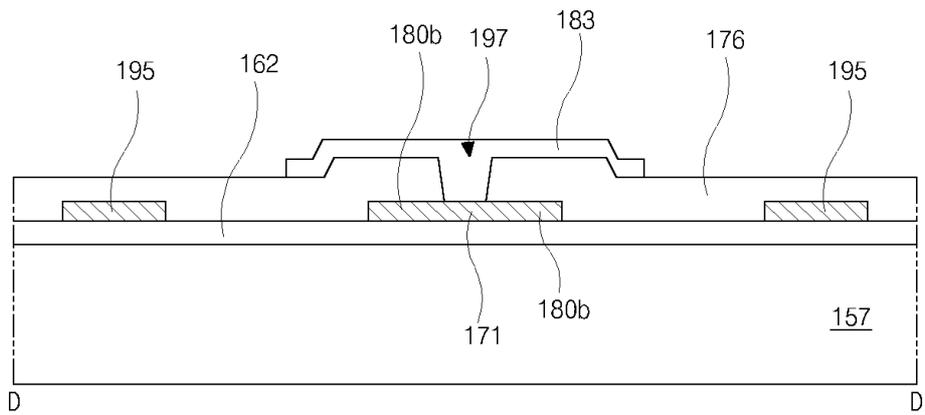
도면6



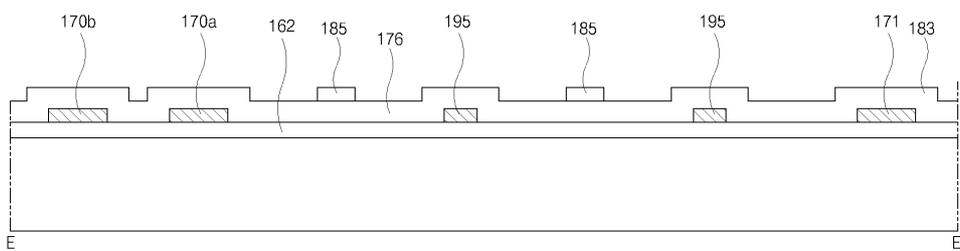
도면7



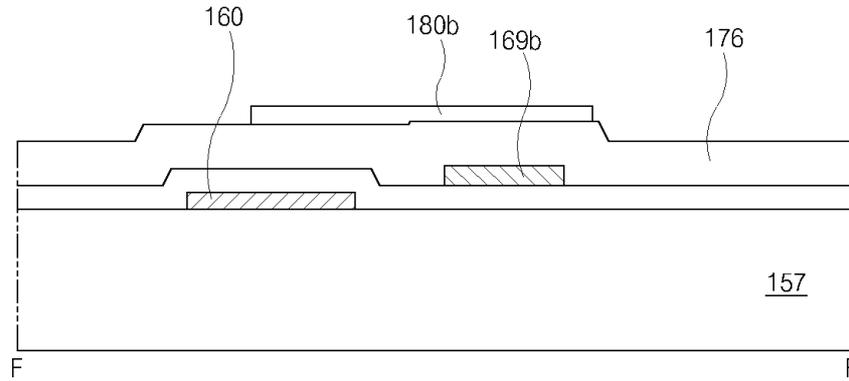
도면8



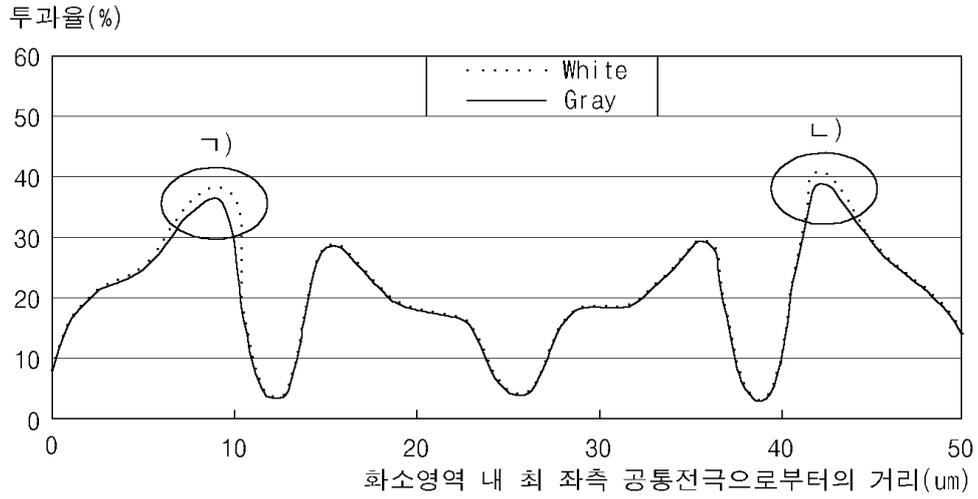
도면9



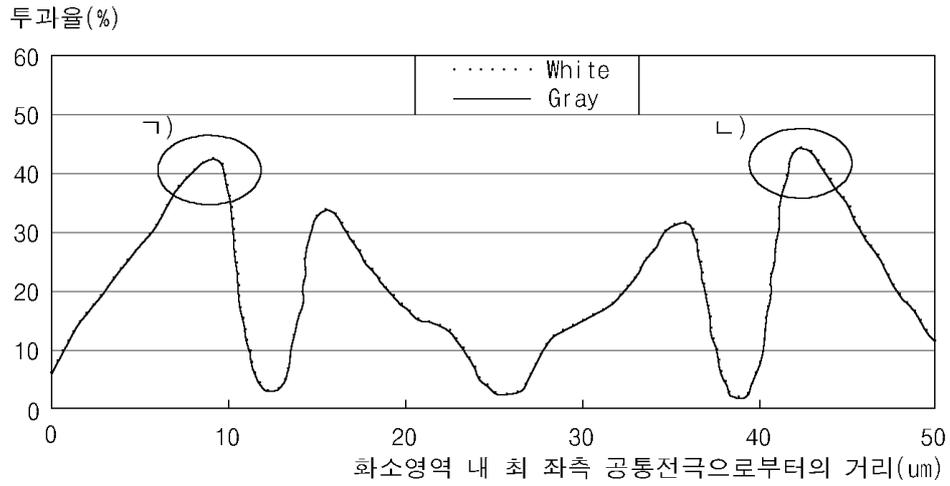
도면10



도면11



도면12



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항, p.23의 첫째줄

【변경전】

상기 콘택홀

【변경후】

상기 콘택홀

专利名称(译)	横向电场型液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR101071711B1</a>	公开(公告)日	2011-10-12
申请号	KR1020030099432	申请日	2003-12-29
[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 JONGJIN 박종진 SON HYEONHO 손현호		
发明人	박종진 손현호		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1343 G02F G02F1/1368 H01L29/786 H01L21/027 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F2201/40 G02F1/134363		
其他公开文献	KR1020050068267A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

横向电场型液晶显示装置技术领域本发明涉及一种具有提高亮度和减少串扰的结构的横向电场型液晶显示装置。根据本发明的横向电场型液晶显示装置包括彼此面对并彼此间隔开的第一和第二基板;多个栅极布线形成在第二基板的面对第一基板的一个表面上,栅极布线在一个方向上彼此间隔开;多条第一和第二数据线与栅极线交叉并由一对形成;公共布线形成在一对数据布线和布线之间,并且与栅极布线和数据布线一起限定像素区域;一种薄膜晶体管,形成在栅极线与第一和第二数据线的交叉处;辅助公共线路连接到公共线路;公共电极支线从辅助公共布线分支;在公共电极支线中以与数据线相同的方向分支的多个公共电极;并且多个像素电极连接到薄膜晶体管并且被配置为与公共电极交错。

