



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1345 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0010618
(43) 공개일자 2007년01월24일

(21) 출원번호 10-2005-0065365
(22) 출원일자 2005년07월19일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 신용환
경기도 용인시 기흥읍 보라리 현대모닝사이드1차아파트 301동1404호
윤용국
경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을 쌍용아파트 247동 2001호
허정옥
경기도 성남시 분당구 구미동 까치마을 롯데선경APT 409동 1801호
전백균
경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1168번지 삼성5차아파트 515동403호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 표시 장치 및 박막 트랜지스터 표시판

(57) 요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 공통 전극을 구비한 제1 기관, 상기 제1 기관과 마주보고 있고, 복수의 제1 표시 신호선, 복수의 제2 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 공통 전압을 인가받는 전압 배선을 구비한 제2 기관을 포함한다. 상기 제2 기관은 또한 상기 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 공통 전압을 인가 받는 제1 입력부를 각각 구비한 복수의 전압 입력선, 상기 전압 배선으로부터 연장되어 있는 검사선, 상기 각 전압 입력선에 전기적으로 접촉하며 상기 제1 기관의 공통 전극과 전기적으로 연결되는 복수의 접촉부를 더 포함하며, 상기 하나의 전압 입력선에 형성된 제1 입력부와 상기 하나의 전압 입력선에 전기적으로 접촉한 접촉부 사이 그리고 검사선 중간에 각각 검사 패드가 형성되어 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

투명 전극을 구비한 제1 기관,

상기 제1 기관과 마주보고 있고, 복수의 제1 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 외부로부터 전압을 인가받는 전압 배선을 구비한 제2 기관

을 포함하고,

상기 제2 기관은 상기 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 외부로부터 전압을 인가 받는 입력부를 각각 구비한 복수의 전압 입력선 그리고 상기 각 전압 입력선과 전기적으로 접촉하며 상기 제1 기관의 투명 전극과 전기적으로 연결되는 복수의 접촉부를 더 포함하며,

상기 전압 입력부와 상기 접촉부 사이 또는 인접한 접촉부 사이에 검사 패드가 형성되어 있는

표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 전압 배선은 공통 전압을 인가 받는 표시 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 전압 배선 또는 상기 전압 입력선은 주변 영역에 형성되어 있는 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 전압 배선 또는 상기 전압 입력선은 상기 제1 기관으로 덮여지지 않은 표시 장치.

청구항 5.

제1항에서,

상기 제1 접촉부는 상기 전압 배선에서 상기 각 전압 입력선이 연장되는 부분에 형성되어 있는 표시 장치.

청구항 6.

제1항에서,

상기 복수의 전압 입력선은 1mm 내지 2mm 이상 가로 방향으로 나란히 이격되어 있는 표시 장치.

청구항 7.

제1항에서,

상기 검사 패드는 가로×세로의 크기가 1mm×1mm 정도인 표시 장치.

청구항 8.

제1항에서,

상기 전압 배선은 상기 제1 또는 제2 표시 신호선과 동일한 층에 형성되는 표시 장치.

청구항 9.

투명 전극을 구비한 제1 기관,

상기 제1 기관과 마주보고 있고, 복수의 제1 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 외부로부터 전압을 인가받는 전압 배선을 구비한 제2 기관

을 포함하고,

상기 제2 기관은 상기 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 외부로부터 전압을 인가 받는 제1 입력부를 각각 구비한 복수의 전압 입력선, 상기 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 상기 복수의 전압 입력선 중 하나와 가로 방향으로 나란히 형성되어 있는 검사선, 상기 각 전압 입력선에 전기적으로 접촉하며 상기 제1 기관의 투명 전극과 전기적으로 연결되는 복수의 접촉부를 더 포함하며,

상기 하나의 전압 입력선에 형성된 제1 입력부와 상기 하나의 전압 입력선에 전기적으로 접촉한 접촉부 사이 그리고 검사선 중간에 각각 검사 패드가 형성되어 있는

표시 장치.

청구항 10.

제9항에서,

상기 전압 배선은 공통 전압을 인가 받는 표시 장치.

청구항 11.

제9항에서,

상기 각 접촉부는 상기 전압 배선에서 상기 각 전압 입력선이 연장되는 부분에 형성되어 있는 표시 장치.

청구항 12.

제9항에서,

상기 검사선은 외부로부터의 전압을 인가받는 제2 입력부를 구비하고,
상기 검사 패드는 상기 제2 입력부와 상기 공통 전압 배선 사이에 형성되어 있는
표시 장치.

청구항 13.

제9항에서,
상기 검사선은 1mm 내지 2mm 이상 가로 방향으로 이격되어 있는 표시 장치.

청구항 14.

제9항에서,
상기 검사 패드는 가로×세로의 크기가 1mm×1mm 정도인 표시 장치.

청구항 15.

제9항에서,
상기 전압 배선은 상기 제1 또는 제2 표시 신호선과 동일한 물질로 이루어진 표시 장치.

청구항 16.

복수의 게이트선,
상기 게이트선 위에 형성되어 있는 복수의 데이터선 및 드레인 전극,
상기 데이터선 및 드레인 전극 위에 형성되어 있는 보호막,
상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극,
상기 게이트선, 데이터선 및 드레인 전극, 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 외부로부터 공통 전압이 인가되는 공통 전압 배선,
상기 공통 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 상기 공통 전압을 전달받는 입력부를 각각 구비한 복수의 공통 전압 입력선을 포함하며,
상기 보호막은 상기 공통 전압 배선의 일부를 드러내는 복수의 제1 접촉 구멍을 포함하고,
상기 입력부와 상기 제1 접촉 구멍 사이 또는 상기 인접한 제1 접촉 구멍 사이에 검사 패드가 형성되어 있는
박막 트랜지스터 표시판.

청구항 17.

제16항에서,

상기 공통 전압 배선은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선 및 드레인 전극과 동일한 층에 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 18.

제16항에서,

상기 보호막은 상기 각 입력부의 일부를 드러내는 복수의 제2 접촉 구멍을 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 19.

제16항에서,

상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 공통 전압 배선과 상기 입력부에 각각 연결되는 제1 및 제2 접촉 보조 부재를 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 20.

복수의 게이트선,

상기 게이트선 위에 형성되어 있는 복수의 데이터선 및 드레인 전극,

상기 데이터선 및 드레인 전극 위에 형성되어 있는 보호막,

상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극,

상기 게이트선, 데이터선 및 드레인 전극, 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 외부로부터 공통 전압이 인가되는 공통 전압 배선,

상기 공통 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 상기 공통 전압을 전달받는 입력부를 각각 구비한 복수의 공통 전압 입력선,

상기 공통 전압 입력선 중 하나에 가로 방향으로 나란히 형성되어 있는 검사선

을 포함하며,

상기 보호막은 상기 공통 전압 배선의 일부를 드러내는 복수의 제1 접촉 구멍을 포함하고,

상기 하나의 공통 전압 입력선에 형성된 입력부와 상기 제1 접촉 구멍 사이 그리고 상기 검사선 중간에 각각 검사 패드가 형성되어 있는

박막 트랜지스터 표시판.

청구항 21.

제20항에서,

상기 공통 전압 배선은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선 및 드레인 전극과 동일한 층에 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 22.

제20항에서,

상기 보호막은 상기 각 입력부의 일부를 드러내는 복수의 제2 접촉 구멍을 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 23.

제22항에서,

상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 공통 전압 배선과 상기 입력부에 각각 연결되는 제1 및 제2 접촉 보조 부재를 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치 및 박막 트랜지스터 표시판에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 인가되는 게이트 신호에 응답하여 데이터 신호를 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.

이러한 액정 표시 장치에서, 화소 전극이 형성된 하부 표시판에 복수의 신호 배선이 형성되어 있고, 이들 신호 배선을 통하여 외부로부터 인가되는 데이터 신호와 공통 전압과 같은 동작에 필요한 신호나 전압 등을 공급받는다. 하지만, 공통 전극이 형성된 상부 표시판에는 신호를 전달받기 위한 별도의 신호 배선이 형성되어 있지 않다. 따라서 공통 전극에 공통 전압을 인가하기 위해서는 하부 표시판의 신호 배선을 통해 공통 전압을 공급 받은 후 이를 다시 상부 표시판의 공통 전극에 전달해야 한다. 이를 위하여, 연결을 원하는 단락점(shorting point)에 단락 부재를 부착하여 하부 표시판을 상부 표시판과 전기적으로 연결한다. 단락 부재는 은(Ag)과 같은 도전 물질로 이루어지거나 알루미늄(Al)이나 니켈(Ni)과 같은 도전 물질이 함유된 플라스틱(plastic) 재질로 이루어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

하지만, 이들 단락 부재의 접촉 상태, 접촉 위치, 또는 단락 부재의 개수 등에 따라 공통 전압의 크기는 위치에 따라 달라져 액정 표시 장치의 화질 불량을 초래한다. 또한 단락 부재 등의 접촉 불량이나 단락 부재의 개수 부족 등으로 인해 상부 표시판과 하부 표시판 사이의 공통 전압의 편차로 인해 발생하는 저항인 공통 저항(Rcom)이 커질수록 불안정한 공통 전압으로 인한 화질 악화가 증가한다.

그러나 이러한 공통 저항을 측정하기 위한 별도의 검사부가 없기 때문에, 데이터 신호를 전달하는 데이터 구동부나 게이트 신호를 전달하는 게이트 구동부를 상/하부 표시판이 접합된 액정 표시판 조립체에 연결한 후, 이들 데이터 구동부나 게이트 구동부에 형성된 공통 전압 입력핀을 이용하여 공통 전압을 측정하였다.

이로 인해, 액정 표시 장치를 제조하는 중에는 공통 저항을 측정할 수 없고, 또 측정된 공통 저항에 순수한 공통 저항 이외에도 다른 저항 성분들이 많이 포함되어 있어, 정확한 공통 저항을 측정할 수 없다.

더욱이, 높은 공통 저항으로 인해 액정 표시판 조립체가 정상적으로 동작하지 못할 경우, 데이터 구동부와 게이트 구동부가 이미 부착된 상태이므로 이들 데이터 구동부와 게이트 구동부 역시 이용할 수 없다.

본 발명이 이루고자 하는 한 기술적 과제는 액정 표시 장치에서 발생하는 공통 저항을 정확하게 측정하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 액정 표시 장치의 제조 비용을 줄이는 것이다.

발명의 구성

기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 특징에 따른 표시 장치는, 투명 전극을 구비한 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보고 있고, 복수의 제1 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 외부로부터 전압을 인가 받는 전압 배선을 구비한 제2 기판을 포함하고, 상기 제2 기판은 상기 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 외부로부터 전압을 인가 받는 입력부를 각각 구비한 복수의 전압 입력선 그리고 상기 각 전압 입력선과 전기적으로 접촉하며 상기 제1 기판의 투명 전극과 전기적으로 연결되는 복수의 접촉부를 더 포함하며, 상기 전압 입력부와 상기 접촉부 사이 또는 인접한 접촉부 사이에 검사 패드가 형성되어 있다.

상기 전압 배선은 공통 전압을 인가 받는 것이 좋다.

상기 전압 배선 또는 상기 전압 입력선은 주변 영역에 형성되어 있는 것이 바람직하고, 상기 제1 기판으로 덮여지지 않는 것이 좋다. 상기 제1 접촉부는 상기 전압 배선에서 상기 각 전압 입력선이 연장되는 부분에 형성되는 것이 바람직하다.

상기 복수의 전압 입력선은 1mm 내지 2mm 이상 가로 방향으로 나란히 이격되어 있을 수 있다.

상기 각 검사 패드는 가로×세로의 크기가 1mm×1mm일 수 있다.

상기 전압 배선은 상기 제1 또는 제2 표시 신호선과 동일한 층에 형성될 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 표시 장치는, 투명 전극을 구비한 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보고 있고, 복수의 제1 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선, 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극, 상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 외부로부터 전압을 인가 받는 전압 배선을 구비한 제2 기판을 포함하고, 상기 제2 기판은 상기 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 외부로부터 전압을 인가 받는 제1 입력부를 각각 구비한 복수의 전압 입력선, 상기 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 상기 복수의 전압 입력선 중 하나와 가로 방향으로 나란히 형성되어 있는 검사선, 상기 각 전압 입력선에 전기적으로 접촉하며 상기 제1 기판의 투명 전극과 전기적으로 연결되는 복수의 접촉부를 더 포함하며, 상기 하나의 전압 입력선에 형성된 제1 입력부와 상기 하나의 전압 입력선에 전기적으로 접촉한 접촉부 사이 그리고 검사선 중간에 각각 검사 패드가 형성되어 있다.

상기 전압 배선은 공통 전압을 인가 받는 것이 좋다.

상기 각 접촉부는 상기 전압 배선에서 상기 각 전압 입력선이 연장되는 부분에 형성되어 있는 것이 바람직하다.

상기 검사선은 외부로부터의 전압을 인가 받는 제2 입력부를 구비하고, 상기 검사 패드는 상기 제2 입력부와 상기 공통 전압 배선 사이에 형성되어 있는 것이 좋다.

상기 검사선은 1mm 내지 2mm 이상 가로 방향으로 이격될 수 있고, 상기 검사 패드는 가로×세로의 크기가 1mm×1mm 정도인 것이 좋다.

상기 전압 배선은 상기 제1 또는 제2 표시 신호선과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따른 박막 트랜지스터 표시판은, 복수의 게이트선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 복수의 데이터선 및 드레인 전극, 상기 데이터선 및 드레인 전극 위에 형성되어 있는 보호막, 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극, 상기 게이트선, 데이터선 및 드레인 전극, 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 외부로부터 공통 전압이 인가되는 공통 전압 배선, 상기 공통 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 상기 공통 전압을 전달받는 입력부를 각각 구비한 복수의 공통 전압 입력선을 포함하며, 상기 보호막은 상기 공통 전압 배선의 일부를 드러내는 복수의 제1 접촉 구멍을 포함하고, 상기 입력부와 상기 제1 접촉 구멍 사이 또는 상기 인접한 제1 접촉 구멍 사이에 검사 패드가 형성되어 있다.

상기 공통 전압 배선은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선 및 드레인 전극과 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.

상기 보호막은 상기 각 입력부의 일부를 드러내는 복수의 제2 접촉 구멍과 상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 공통 전압 배선과 상기 입력부에 각각 연결되는 제1 및 제2 접촉 보조 부재를 더 포함할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따른 박막 트랜지스터 표시판은, 복수의 게이트선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 복수의 데이터선 및 드레인 전극, 상기 데이터선 및 드레인 전극 위에 형성되어 있는 보호막, 상기 보호막 위에 형성되어 있는 화소 전극, 상기 게이트선, 데이터선 및 드레인 전극, 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 외부로부터 공통 전압이 인가되는 공통 전압 배선, 상기 공통 전압 배선으로부터 연장되어 있고, 상기 공통 전압을 전달받는 입력부를 각각 구비한 복수의 공통 전압 입력선, 상기 공통 전압 입력선 중 하나에 가로 방향으로 나란히 형성되어 있는 검사선을 포함하며, 상기 보호막은 상기 공통 전압 배선의 일부를 드러내는 복수의 제1 접촉 구멍을 포함하고, 상기 하나의 공통 전압 입력선에 형성된 입력부와 상기 제1 접촉 구멍 사이 그리고 상기 검사선 중간에 각각 검사 패드가 형성되어 있다.

상기 공통 전압 배선은 상기 게이트선 또는 상기 데이터선 및 드레인 전극과 동일한 층에 형성될 수 있다.

상기 보호막은 상기 각 입력부의 일부를 드러내는 복수의 제2 접촉 구멍과 상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 공통 전압 배선과 상기 입력부에 각각 연결되는 제1 및 제2 접촉 보조 부재를 더 포함할 수 있다.

다음, 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 표시 장치 및 박막 트랜지스터의 한 실시예인 액정 표시 장치 및 박막 트랜지스터 표시판에 대하여 설명한다.

먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800), 전압 생성부(700), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 게이트선(G_i)과 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})와 연결되어 있다.

액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

다시 도 1을 참고하면, 제조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 별의 제조 전압 집합(또는 기준 제조 전압 집합)을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1 - G_n)과 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1 - G_n)에 인가하고, 복수의 집적 회로(integrated circuit, IC)로 이루어진다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D_1 - D_m)에 연결되어 있으며, 제조 전압 생성부(800)로부터의 제조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선(D_1 - D_m)에 인가한다. 그러나 제조 전압 생성부(800)가 모든 제조 전압에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 제조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 제조 전압을 분압하여 전체 제조 전압에 대한 제조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다. 데이터 구동부(500)는 복수의 IC로 이루어진다.

전압 생성부(700)는 공통 전압(Vcom)과 같이 액정 표시 장치의 동작에 필요한 복수의 전압을 생성한다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.

이러한 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800)가 신호선(G_1 - G_n , D_1 - D_m) 및 박막 트

랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 700, 800)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.

그러면, 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이다.

이미 설명한 것처럼, 액정 표시 장치는 도 3에 도시한 바와 같이, 하부 표시판(100)과 하부 표시판(100)의 일부와 중첩되어 있는 상부 표시판(200)을 구비한 액정 표시판 조립체(300)를 포함한다.

게이트선(G_1-G_n)과 데이터선(D_1-D_m)이 구비된 하부 표시판 (100)의 위쪽에는 표시 장치를 구동하기 위한 신호 제어부(600), 전압 생성부(700) 및 계조 전압 생성부(800) 따위의 회로 요소가 구비되어 있는 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)(550)이 위치하고 있다.

하부 표시판 (100)의 상부에는 복수의 데이터 TCP(tape carrier package) 기판(511-515)이 가로 방향으로 나란히 부착되어 있으며, 데이터 TCP 기판(511-515)에는 데이터 구동 IC(541-545)가 각각 장착되어 있다. 하부 표시판 (100)과 PCB(550)은 복수의 데이터 TCP 기판(511-515)을 통하여 서로 전기적 물리적으로 연결되어 있다.

하부 표시판 (100)의 왼쪽에는 복수 개의 게이트 TCP 기판(411-414)이 세로 방향으로 나란히 부착되어 있으며 게이트 TCP 기판(411-414)에는 게이트 구동 IC(441-444)가 각각 장착되어 있다. 도 3에 도시한 게이트 구동 IC(441-444)과 데이터 구동 IC(541-545)의 개수는 각각 4개와 5개이지만, 이러한 구동 IC(441-444, 541-545)의 개수는 액정 표시 장치의 해상도 등에 따라 변경 가능하다.

게이트 및 데이터 TCP 기판(411-414, 511-515)에는 신호나 데이터를 전달하는 복수의 신호선(도시하지 않음)과 리드선(도시하지 않음) 등이 형성되어 있다.

도 3에서, 도면 부호 D"로 표시된 부분은 복수의 화소 영역이 모여 영상을 표시하는 표시 영역으로, 이 영역(D)에서 가로 방향의 게이트선(G_1-G_n)과 세로 방향의 데이터선(D_1-D_m)이 교차되어 화소 영역을 한정한다.

표시 영역(D) 바깥쪽인 주변 영역은 상부 표시판(200)과 일부 중첩되어 있으므로, 상부 표시판(200)에 형성된 블랙 매트릭스(220)에 의해 표시 영역(D) 밖으로 누설되는 빛이 차단된다.

도 3에 도시한 것처럼, 주변 영역에는 공통 전압(Vcom)을 전달하는 공통 전압 배선(Lcom)이 형성되어 있다. 이 공통 전압 배선(Lcom)은 실질적으로 표시 영역(D)을 거의 에워싸고 있다. 이 공통 전압 배선(Lcom)상에는 단락 부재(도시하지 않음)를 통해 상부 표시판(200)의 해당 위치에 공통 전압을 전달하기 위한 복수의 단락점(SP1-SP7)이 존재한다.

상부 표시판(200)은 공통 전압 배선(Lcom)을 덮고 있고 복수의 단락점(SP1-SP7)을 통해 하부 표시판(100)과 물리적·전기적으로 연결되어 있다.

인쇄 회로 기판(550) 상에 형성된 전압 생성부(700)로부터 공급되는 공통 전압(Vcom)을 인가 받기 위하여, 액정 표시판 조립체(300)의 하부 표시판(100)에는 첫 번째 단락점(SP1)과 연결된 공통 전압 입력선(221)이 형성되어 있다. 또한 첫 번째 단락점(SP1)과 소정 거리, 약 1mm 내지 2mm 이상 떨어진 지점(SP1')에 연결된 검사선(222)이 형성되어 있다.

공통 전압 입력선(221)과 검사선(222)은 가로 방향으로 나란히 형성되어 있다. 공통 전압 입력선(221)과 검사선(222)의 중간 부분에는 검사 패드(MP1, MP2)가 각각 형성되어 있고, 이들 검사 패드(MP1, MP2)의 크기는 가로×세로 각각 1mm×1mm일 수 있다. 도 3에서와는 달리, 검사선(222)과 공통 전압 배선(Lcom)이 접촉되는 부분에도 단락점을 형성하여 상부 표시판(200)과의 전기적인 접촉을 이룰 수도 있거나, 검사 패드(MP1, MP2)는 인접한 단락점 사이의 공통 전압 배선(Lcom) 상에 형성되어 있을 수 있다. 검사 패드(MP1, MP2)는 상부 표시판(200)에 덮여지지 않는다.

인쇄 회로 기판(550) 상에 장착된 전압 생성부(700)로부터의 공통 전압(Vcom)을 인가 받기 위해, 공통 전압 입력선(221)만이 데이터 TCP 기판(511)에 연결되어 있을 수 있지만, 이와는 달리, 검사선(222)도 데이터 TCP 기판(511)에 연결되어, 공통 전압 입력선(221)과 검사선(222) 모두를 통해 공통 전압(Vcom)이 인가될 수 있다.

앞서 설명한 것처럼, 액정 표시판 조립체(300)는 두 개의 표시판(100, 200)을 포함하며, 이중 박막 트랜지스터가 구비된 하부 표시판(100)을 "박막 트랜지스터 표시판"이라 하고 공통 전극(270)이 형성된 상부 표시판(200)을 공통 전극 표시판이라 한다.

도 3에서 공통 전압 배선(Lcom), 공통 전압 입력선(221), 검사선(222) 및 검사 패드(MP1, MP2) 등이 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비되어 있으므로, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 구조에 대하여 도 4 내지 도 8을 참조하여 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을 도시한 배치도이고, 도 5 내지 도 8은 각각 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 V-V 선, VI-VI 선, VII-VII 선 및 VIII-VIII 선을 따라 자른 단면도이다.

투명한 유리 또는 플라스틱 따위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121), 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131) 및 공통 전압 배선(125, 126)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 아래로 돌출한 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 신호를 생성하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)는 기판(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기판(110) 위에 직접 장착되거나, 기판(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

유지 전극선(131)은 소정의 전압을 인가 받으며, 게이트선(121)과 거의 나란하게 뻗은 줄기선과 이로부터 갈라진 복수 쌍의 유지 전극(133a, 133b)을 포함한다. 유지 전극선(131) 각각은 인접한 두 게이트선(121) 사이에 위치하며 줄기선은 두 게이트선(121) 중 아래쪽에 가깝다. 유지 전극(133a, 133b) 각각은 줄기선과 연결된 고정단과 그 반대 쪽의 자유단을 가지고 있다. 한 쪽 유지 전극(133b)의 고정단은 면적이 넓으며, 그 자유단은 직선 부분과 굽은 부분의 두 갈래로 갈라진다. 그러나 유지 전극선(131)의 모양 및 배치는 여러 가지로 변형될 수 있다.

공통 전압 배선(125, 126)은 공통 전압(Vcom)을 전달하며, 박막 트랜지스터 표시판의 상단부 부근 및 하단부 부근에 가로 방향으로 뻗어 있고, 주변 영역의 우측 단부 부근에 세로 방향으로 뻗어 있는 복수의 선형 공통 전압 배선(125)과 게이트선의 끝 부분(129)이 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판의 좌측 단부 부근의 인접한 두 게이트선(121) 사이에 세로 방향으로 뻗어 있는 복수의 섬형 공통 전압 배선(126)을 포함하고 있다.

유지 전극선(131)은 공통 전압 배선(125, 126)과 연결되어, 공통 전압 배선(125, 126)에 인가되는 전압과 동일한 크기의 전압, 즉 공통 전압(Vcom)을 인가 받을 수 있거나 저항 등을 통해 공통 전압 배선(125, 126)과 연결되어, 공통 전압 배선(125, 126)에 인가되는 전압과 상이한 크기를 갖는 전압을 인가 받을 수 있다.

박막 트랜지스터 표시판의 상단부 부근에 형성된 선형 공통 전압 배선(125)은 세로 방향으로 뻗어 있는 공통 전압 입력선(125a)과 검사선(125b)을 포함하고 있다. 공통 전압 입력선(125a)과 검사선(125b)은 중간 정도의 부근에 면적이 넓은 검사 패드(127a, 127b)와 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(128a, 128b)을 포함한다. 이와는 달리, 검사선(125b)은 끝 부분(128b)을 포함하지 않을 수 있다.

이들 검사 패드(127a, 127b)는 상부 표시판이 하부 표시판인 박막 트랜지스터 표시판과 접합될 때, 상부 표시판에 덮이지 않고 외부에 노출되어 있다. 도 3을 참고로 하여 이미 설명한 것처럼, 이들 검사 패드(127a, 127b)는 가로×세로의 크기가 1mm×1mm인 것이 좋다.

게이트선(121), 유지 전극선(131) 및 공통 전압 배선(125, 126)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 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진 것이다. 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, 티타늄, 탄탈륨 등으로 만들어진 것이다. 이러한 조합의

좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막 및 알루미늄 (합금) 하부막과 몰리브덴 (합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트선 도전체(121, 124), 유지 전극선(131) 및 공통 전압 배선(125, 126)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 도전체(121, 124), 유지 전극선(131) 및 공통 전압 배선(125, 126)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30° 내지 약 80° 인 것이 바람직하다.

게이트 도전체(121, 124), 유지 전극선(131) 및 공통 전압 배선(125, 126) 위에는 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx) 따위로 만들어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polysilicon) 등으로 만들어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection)(154)를 포함한다. 선형 반도체(151)는 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 부근에서 너비가 넓어져 이들을 폭넓게 덮고 있다.

반도체(151) 위에는 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 차례로 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재(161, 165)는 인 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어지거나 실리사이드(silicide)로 만들어질 수 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.

반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 또한 유지 전극선(131)과 교차하며 인접한 유지 전극(133a, 133b) 집합 사이를 달린다. 또한 각 데이터선(171)은 박막 트랜지스터 상단부에 가로 방향으로 뻗어 있는 공통 전압 배선(125)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 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다. 데이터선의 끝 부분(179)은 공통 전압 입력선(125a)과 검사선(125b)의 끝 부분(128a, 128b)과 가로 방향으로 동일 선상에 위치한다.

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.

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 면적이 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 가지고 있으며, 막대형 끝 부분은 구부러진 소스 전극(173)으로 일부 둘러싸여 있다.

하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(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 돌출부(154)에 형성된다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 몰리브덴, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 도전막(도시하지 않음)과 저저항 물질 도전막(도시하지 않음)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 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 데이터 도전체(171, 175)는 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터 도전체(171, 175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30 내지 80 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 아래의 반도체(151)와 그 위의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 이들 사이의 접촉 저항을 낮추어 준다.

반도체(151)는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이를 비롯하여 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)으로 가리지 않고 노출된 부분을 가지고 있다. 대부분의 곳에서는 선형 반도체(151)의 너비가 데이터선(171)의 너비보다 작지만, 앞서 설명하였듯이 게이트선(121)과 만나는 부분에서 너비가 넓어져 표면의 프로파일을 부드럽게 함으로써 데이터선(171)이 단선되는 것을 방지한다.

공통 전압 배선(125, 126) 또는 공통 전압 입력선(125a) 및 검사선(125b)은 데이터선(171)과 동일층으로 형성될 수 있다.

데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 노출된 반도체(151) 부분 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다.

보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 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.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(181, 182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181), 유지 전극(133b) 고정단 부근의 유지 전극선(131) 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(183a), 유지 전극(133a) 자유단의 직선 부분을 드러내는 복수의 접촉 구멍(183b), 공통 전압 배선(125, 126)의 끝 부분을 드러내는 복수의 접촉 구멍(186), 공통 전압 입력선(125a)의 끝 부분(128a)과 검사선(125b)의 끝 부분(128b)을 각각 드러내는 접촉 구멍(188a, 188b), 그리고 공통 전압 배선(125)을 드러내는 접촉 구멍(184)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 다리(overpass)(83), 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82, 83a, 83b, 84), 그리고 연결 부재(91)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

화소 전극(191)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)은 공통 전압(common voltage)을 인가 받는 다른 표시판(도시하지 않음)의 공통 전극(common electrode)(도시하지 않음)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극 사이의 액정층(도시하지 않음)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층을 통과하는 빛의 편광이 달라진다. 화소 전극(191)과 공통 전극은 축전기[이하 “액정 축전기(liquid crystal capacitor)”라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

화소 전극(191)은 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩한다. 화소 전극(191) 및 이와 전기적으로 연결된 드레인 전극(171)이 유지 전극선(131)과 중첩하여 이루는 축전기를 유지 축전기(storage capacitor)라 하며, 유지 축전기는 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화한다.

접촉 보조 부재(81, 82, 83a, 83b)는 각각 접촉 구멍(181, 182, 188a, 188b)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129), 데이터선(171)의 끝 부분(179), 그리고 공통 전압 입력선(125a) 및 검사선(125b)의 끝 부분(128a, 128b)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82, 83a, 83b)는 데이터선(171)의 끝 부분(179), 게이트선(121)의 끝 부분(129), 그리고 공통 전압 입력선(125a) 및 검사선(125b)의 끝 부분(128a, 128b)과 외부 장치와의 접착성을 보완하고 이들을 보호한다.

연결 다리(83)는 게이트선(121)을 가로지르며, 게이트선(121)을 사이에 두고 반대쪽에 위치하는 접촉 구멍(183a, 183b)을 통하여 유지 전극선(131)의 노출된 부분과 유지 전극(133b) 자유단의 노출된 끝 부분에 연결되어 있다. 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)은 연결 다리(83)와 함께 게이트선(121)이나 데이터선(171) 또는 박막 트랜지스터의 결함을 수리하는 데 사용할 수 있다.

연결 부재(91)는 접촉 구멍(186)을 통하여 게이트선(121) 사이에 마주보고 있는 공통 전압 배선(125, 126)에 연결되어 있어, 게이트선(121)으로 인해 전기적·물리적 연결이 끊겨진 공통 전압 배선(125, 126)을 전기적·물리적으로 연결시켜 준다.

본 실시예에서와는 달리, 공통 전압 배선(125, 126)은 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 동일한 층에 형성될 수도 있다.

다음, 도 4 내지 도 8을 참고하여, 공통 전극 표시판(200)에 대하여 설명한다.

투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 빛샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(225)를 가지고 있으며, 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는다. 그러나 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다.

기관(210) 위에는 또한 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 차광 부재(230)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 이미 설명한 것처럼, 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색 중 하나를 표시할 수 있다.

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. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.

덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어진 다.

표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(alignment layer)(도시하지 않음)이 도포되어 있으며 이들은 수평 또는 수직 배향막일 수 있다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.

두 편광자의 편광축은 직교하며 그 중 한 편광축, 예를 들면 박막 트랜지스터 표시판(100)에 부착된 편광자의 편광은 게이트선(121)에 평행하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정층(3)의 지연을 보상하기 위한 위상 지연막(retardation film)(도시하지 않음)을 더 포함할 수 있다. 액정 표시 장치는 또한 편광자, 위상 지연막, 표시판(100, 200) 및 액정층(3)에 빛을 공급하는 조명부(backlight unit)(도시하지 않음)를 포함할 수 있다.

도 8에 도시한 것처럼, 박막 트랜지스터 표시판(100)과 공통 전극 표시판(200) 사이에는 도전성 접촉 부재(60)이 형성되어 있다. 접촉 부재(70)는 은(Ag) 등의 도전성 물질을 떨어뜨리거나(dotting) 플라스틱 등과 같은 재질의 스페이서(spacer)에 금(Au)이나 니켈(Ni) 등과 같은 도전성 물질을 코팅한 도전 스페이서일 수 있으며, 단락점으로서 기능한다.

공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(270)은 접촉 부재(60)를 통하여 접촉 구멍(184)을 통해 공통 전압 배선(125)과 연결된 박막 트랜지스터 표시판(100)의 접촉 보조 부재(84)에 전기적·물리적으로 연결되어, 공통 전압(Vcom)을 전달받는다.

접촉 보조 부재(84) 위에는 도전성 접촉 부재(70)가 형성되어 있다.

또한 공통 전극 표시판(200)의 가장 자리에 밀봉재(310)가 형성되어 있다. 밀봉재는 UV에 경화되는 물질로 이루어질 수 있다. 밀봉재(310)로 에워싸인 내부에 액층을 주입하여 액정층을 형성한다. 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

먼저, 데이터 구동 TCP 기관(511)에 형성된 신호선(도시하지 않음)을 통해, 인쇄 회로 기관(550)에 장착된 전압 생성부(700)에서 출력되는 공통 전압(Vcom)이 공통 전압 입력선(221)으로 입력된다. 이로 인해, 공통 전압(Vcom)이 공통 전압 배선(Lcom)에 인가된다. 이미, 각 단락점(SP1-SP7)에서, 도전성 접촉 부재(60)에 의해 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)은 하부 표시판(100)에 형성된 공통 전압 배선(Lcom)과 접촉된 상태이므로, 이처럼 공통 전압 배선(Lcom)에 공통 전압(Vcom)이 인가되면 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)에도 공통 전압(Vcom)이 인가된다.

이처럼, 하나의 공통 전압 입력선(221)을 이용하여 외부로부터의 공통 전압(Vcom)을 공통 전압선(Lcom)에 인가하는 대신에, 데이터 TCP 기관(511-515)에 인접한 단락점(SP1-SP6)에 각각 연결된 공통 전압 입력선을 형성하여 각 데이터 TCP 기관(511-515)으로부터 공통 전압(Vcom)을 인가 받을 수 있다. 즉, 복수의 단락점(SP1-SP6)으로 공통 전압(Vcom)이 각각 개별적으로 인가될 수 있다.

다음, 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(Von)의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(Von)의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 신호의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.

신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G₁-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G₁-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D₁-D_m)에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.

화소(PX)에 인가된 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G₁-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

이 과정을 좀더 상세하게 설명한다.

수직 동기 시작 신호(STV)를 받은 첫 번째 게이트 구동 IC(441)는 게이트 온 전압(Von)을 선택하여 첫 번째 게이트선(G₁)에서부터 차례대로 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 이때 게이트 온 전압(Von)이 인가되지 않은 다른 게이트선에는 게이트 오프 전압(Voff)이 인가되고 있다.

한편, 가장 왼쪽의 데이터 구동 IC(541)는 자신의 데이터 신호를 모두 저장하고, 다른 데이터 구동 IC용 데이터 신호를 받아 신호선(도시하지 않음)을 통하여 인접한 데이터 구동 IC(542)로 넘겨준다. 이러한 방법으로 각 데이터 구동 IC(540)는 자신의 데이터 신호를 저장하고 다른 데이터 구동 IC용 데이터 신호는 신호선을 통해 인접 데이터 구동 IC에 전달된다.

첫 번째 게이트선(G1)에 연결된 스위칭 소자(Q)가 게이트 온 전압(Von)에 의해 도통되어, 첫 번째 행의 데이터 신호가 도통된 스위칭 소자(Q)를 통하여 첫째 행의 화소의 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})에 인가된다. 일정 시간이 지나 첫째 행의 화소의 축전기(C_{LC} , C_{ST})의 충전이 완료되면, 첫 번째 게이트 구동 IC(441)는 첫째 게이트선(G1)에 게이트 오프 전압(Voff)을 인가하여 연결된 스위칭 소자(Q)를 오프시키고, 둘째 게이트선(G2)에 게이트 온 전압(Von)을 인가한다.

이러한 방식으로 첫 번째 게이트 구동 IC(441)에 연결된 모든 게이트선에 게이트 온 전압(Von)을 인가하면, 첫 번째 게이트 구동 IC(441)는 주사가 완료되었음을 알리는 캐리(carry) 신호를 두 번째 게이트 구동 IC(442)에 제공한다.

캐리 신호를 받은 두 번째 게이트 구동 IC(442)는 마찬가지로 자신과 연결된 모든 게이트선에 대한 주사를 행하고 이를 마치면 캐리 신호를 다음 게이트 구동 IC(443)에 공급한다. 이러한 방식으로 마지막 게이트 구동 IC(444)의 주사 동작이 완료되면 한 프레임이 완료된다.

한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).

이와 같은 과정을 통해 표시 동작을 실시하는 액정 표시 장치에서, 공통 저항(Rcom)을 측정하는 방법에 대하여 도 3을 다시 참고로 하여 설명한다.

먼저, 박막 트랜지스터 표시판(100)을 제조한 후, 공통 전극 표시판(200)을 박막 트랜지스터 표시판(100)에 접합시켜 액정 표시판 조립체(300)를 형성한다. 이때, 액정은 이들 두 표시판 사이에 주입되지 않을 수도 있다.

이런 상태에서, 저항 측정기의 프로브를 공통 전극 표시판(200)으로 덮이지 않고 외부에 노출된 검사 패드(MP1, MP2)에 접촉시켜 저항을 측정한다. 이때 저항 측정은 프로브를 통해 일정 전압을 인가한 후 이때 흐르는 전류를 이용하여 저항을 측정할 수 있다. 프로브에 의한 저항을 무시할 경우, 이때 측정된 저항은 대략 검사 패드(MP1)에서의 공통 저항(Rcom) + 신호선(221, 222) 사이의 배선 저항 + 검사 패드(MP2)에서의 공통 저항(Rcom)이다. 이때, 신호선(221, 222) 사이의 배선 저항은, 도 3에서, 검사 패드(MP1)와 단락점(SP1)까지의 배선(a) + 단락점(SP1, SP2) 사이의 배선(b) + 검사 패드(MP2)와 공통 전압 배선(Lcom)과의 접촉점(SP1')까지의 배선(c)에서 발생하는 저항이다. 이때, 이들 배선의 총 길이(a + b + c)가 짧기 때문에, 배선 저항의 값을 무시하면, 저항 측정기를 통해 측정된 저항의 절반 값이 공통 저항(Rcom)이 된다.

판정된 공통 저항은 액정 표시판 조립체의 불량 여부를 판정하는데 이용될 수 있다.

본 실시예에서, 공통 전압 입력선과 별도로 형성된 검사선에 형성된 검사 패드를 이용하여 공통 저항을 측정하므로, 액정 표시판 조립체에 데이터 구동 IC와 데이터 구동 IC가 장착된 TCP를 부착하지 않은 상태에서 공통 저항의 측정이 가능하다. 이로 인해, 불필요한 데이터 구동 IC와 데이터 구동 IC의 손실이 방지된다.

또한 저항 측정기를 통해 측정된 저항에 별도의 저항 성분이 많이 포함되어 있지 않기 때문에 측정 동작의 정확도가 향상된다.

더욱이, 공통 전압 입력선에 불량이 발생할 경우, 검사선을 이용하여 공통 전압을 외부로부터 입력받을 수 있다.

발명의 효과

이러한 본 발명에 따르면, 측정된 공통 저항의 정확도가 높아진다. 또한, 데이터 구동 IC와 게이트 구동 IC를 부착하지 않은 상태에서 공통 저항의 측정이 가능하므로, 높은 공통 저항으로 인하여 제작된 액정 표시판 조립체가 불량으로 판정될 경우, 데이터 구동 IC와 게이트 구동 IC의 손실이 방지된다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

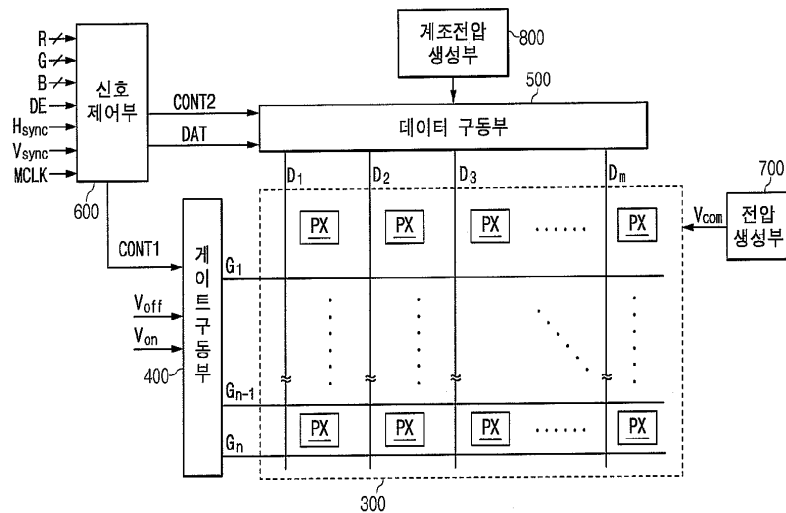
도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을 도시한 배치도이다.

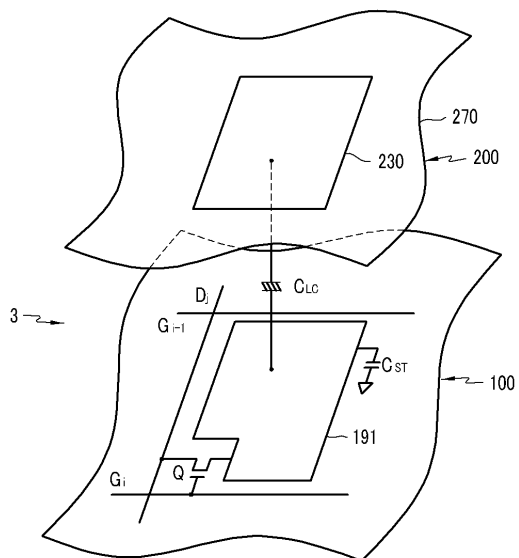
도 5 내지 도 8은 각각 도 1의 박막 트랜지스터 표시판을 V-V 선, VI-VI 선 VII-VII 선 및 VIII-VIII 선을 따라 자른 단면도이다.

도면

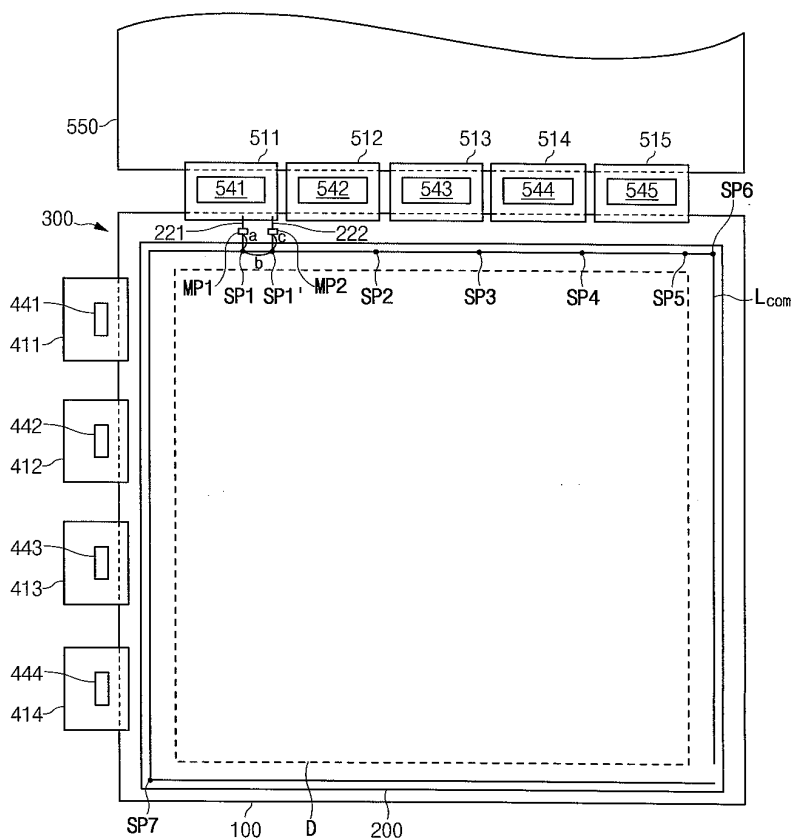
도면1



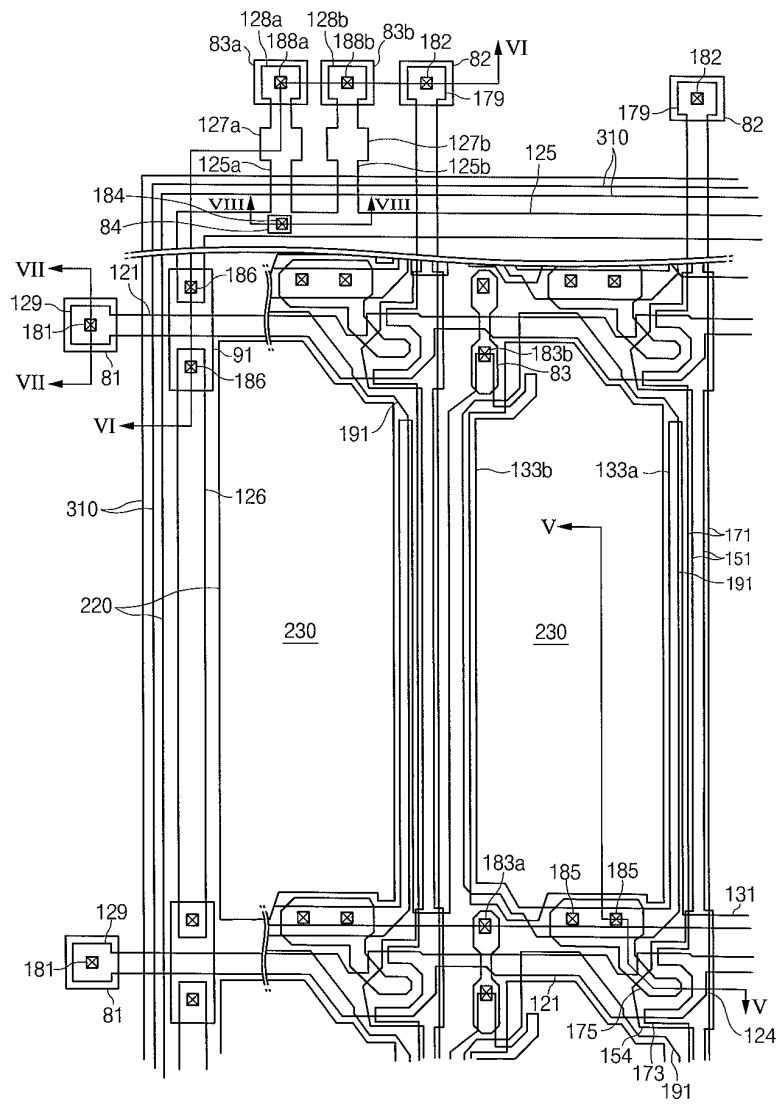
도면2



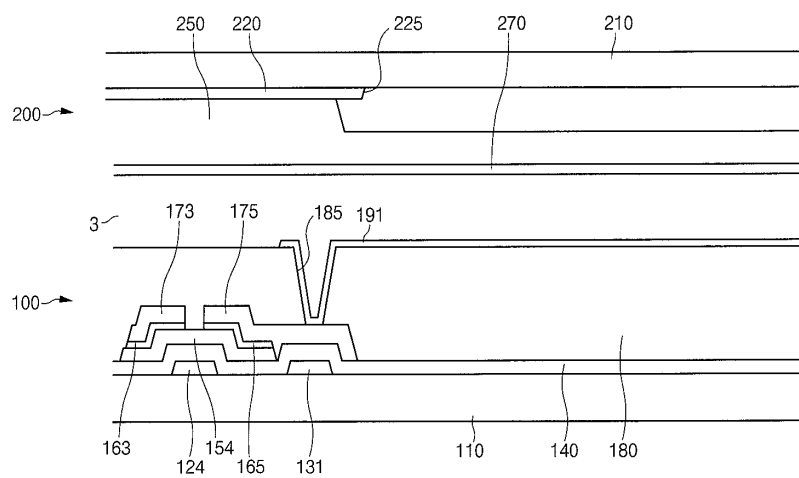
도면3



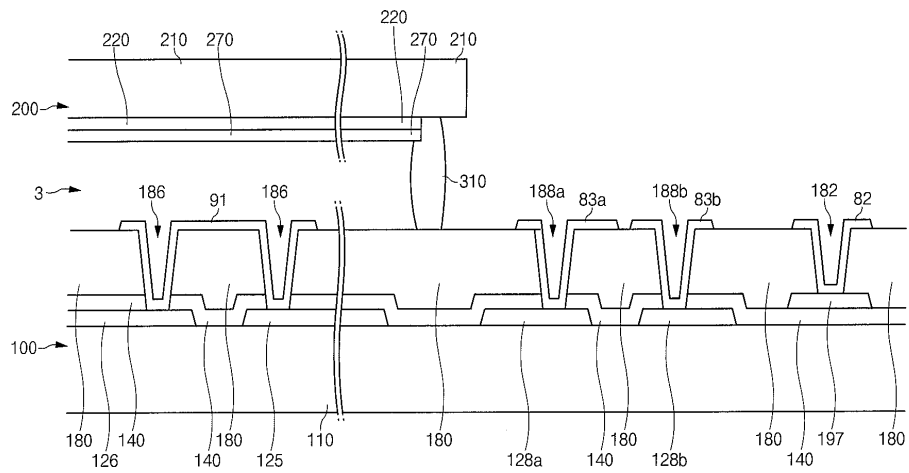
도면4



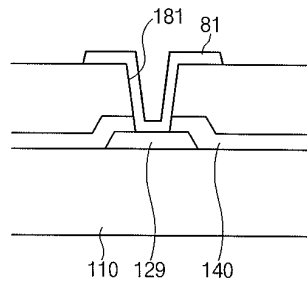
도면5



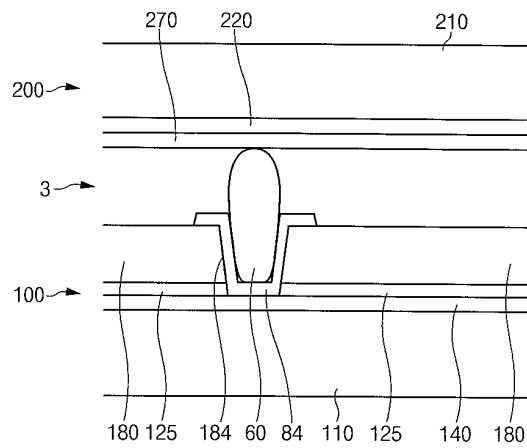
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	显示装置和薄膜晶体管显示板		
公开(公告)号	KR1020070010618A	公开(公告)日	2007-01-24
申请号	KR1020050065365	申请日	2005-07-19
[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	SHIN YONG HWAN 신용환 YUN YONG KUK 윤용국 HEO JEONG UK 허정욱 JEON BAEK KYUN 전백균		
发明人	신용환 윤용국 허정욱 전백균		
IPC分类号	G02F1/1345		
CPC分类号	G09G3/006 G02F1/1345 G09G3/3648		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及显示装置，并且包括面向配备有公共电极的第一基板的第二基板，以及第一基板，并且包括施加有相应连接的多个开关元件的电压分配线，并且公共电压为一个在多条第一显示信号线，多条第二显示信号线和第一显示信号线中的一条和第二显示信号线之间。在一个电流输入线中形成的第一输入部中的相应测试焊盘还包括第一输入部，该第一输入部围绕公共电压施加，多个接触单元与从电流输入线延伸的检查线电连接，并且，电压分配线，以及第一基板的公共电极，其在包括的相应多个电流输入线中电接触，并且还从电压分配线和在一个电流输入线中电接触的电气装置延伸。并且检查线中心形成在第二基板上。液晶显示器，公共电阻，公共电压，测量，检查线，测试垫。

