



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0009125
(43) 공개일자 2007년01월18일

(21) 출원번호 10-2005-0064147
(22) 출원일자 2005년07월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이기찬
충청남도 천안시 두정동 세광 엔리치빌 2차 204-1404
박운재
경기도 용인시 풍덕천2동 동보3차아파트 두성마을 103동 802호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 표시 장치용 온도 센서, 이를 구비한 박막 트랜지스터표시판 및 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 복수의 화소와 복수의 게이트선 및 복수의 데이터선을 구비한 표시 장치용 온도 센서에 관한 것이다. 상기 온도 센서는 기관 위에 형성되어 있는 온도 감지선을 포함하고, 상기 온도 감지선은 도전체이다. 또한 온도 감지선은 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있으며, 알루미늄으로 이루어진 하부막과 폴리브텐으로 이루어진 상부막을 포함한다. 이와 같이, 빛에 영향을 받지 않는 금속만으로 온도 센서가 이루어져 있으므로, 빛에 영향을 받지 않고 정확하게 표시 장치의 온도를 하므로, 온도 센서의 신뢰성이 높아진다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

표시 장치용 기관, 그리고

상기 기관 위에 형성되어 있는 온도 감지선

을 포함하고,

상기 온도 감지선은 도전체인

표시 장치용 온도 센서.

청구항 2.

제1항에서,

상기 온도 감지선은 사행(蛇行)하는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 3.

제1항에서,

상기 온도 감지선은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 하부막과 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 상부막을 포함하는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 4.

제1항에서,

상기 온도 감지선은 알루미늄, 구리(Cu), 백금(Pt), 크롬(Cr) 및 몰리브덴 중 하나로 이루어진 표시 장치용 온도 센서.

청구항 5.

제1항에서,

상기 온도 감지선 위에 형성되어 있는 절연막을 더 포함하고,

상기 절연막은 상기 온도 감지선의 양 끝 부분을 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는

표시 장치용 온도 센서.

청구항 6.

제5항에서,

상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 온도 감지선의 끝 부분에 연결되는 접촉 보조 부재를 더 포함하는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 7.

제6항에서,

상기 접촉 보조 부재는 ITO 또는 IZO로 이루어진 표시 장치용 온도 센서.

청구항 8.

제1항에서,

상기 온도 감지선의 비저항은 온도 변화에 따라 선형적으로 변하는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 9.

제1항에서,

상기 표시 장치는,

상기 기관 위에 형성되어 있는 게이트선,

상기 게이트선 위에 형성되어 있는 제1 절연막,

상기 제1 절연막 위에 형성되어 있는 데이터선, 그리고

상기 데이터선 위에 형성되어 있는 제2 절연막

을 포함하는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 10.

제9항에서,

상기 온도 감지선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되어 있는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 11.

제9항에서,

상기 온도 감지선은 상기 데이터선과 동일한 층에 형성되어 있는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 12.

제11항에서,

상기 데이터선은 폴리브덴 또는 폴리브덴 합금으로 이루어진 하부막, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 중간막 및 폴리브덴 또는 폴리브덴 합금으로 이루어진 상부막을 포함하는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 13.

제9항에서,

상기 제1 또는 제2 절연막은 상기 온도 감지선의 양 끝 부분을 각각 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 14.

제13항에서,

상기 표시 장치는 상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 온도 감지선의 끝 부분에 연결되는 접촉 보조 부재를 더 포함하는 표시 장치용 온도 센서.

청구항 15.

제14항에서,

상기 접촉 보조 부재는 ITO 또는 IZO로 이루어진 표시 장치용 온도 센서.

청구항 16.

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에서,

상기 표시 장치는 액정 표시 장치인 표시 장치용 온도 센서.

청구항 17.

기관,

상기 기관 위에 형성되어 있으며, 게이트 전극과 소스 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터, 그리고

상기 기관 위에 형성되어 있는 온도 감지선

을 포함하고,

상기 온도 감지선은 상기 게이트 전극 또는 상기 소스 및 드레인 전극과 동일한 층에 형성되어 있는

박막 트랜지스터 표시판.

청구항 18.

제17항에서,

상기 온도 감지선은 사행(蛇行)하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 19.

제17항에서,

상기 온도 감지선은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 하부막과 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 상부막을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 20.

제17항에서,

상기 온도 감지선은 알루미늄, 구리(Cu), 백금(Pt), 크롬(Cr) 및 몰리브덴 중 하나로 이루어진 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 21.

제17항에서,

상기 온도 감지선은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 하부막, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 중간막 및 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 상부막을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 22.

제17항에서,

상기 온도 감지선의 비저항은 온도 변화에 따라 선형적으로 변하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 23.

제17항에서,

상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극을 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 24.

제23항에서,

상기 화소 전극은 ITO 또는 IZO로 이루어진 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 25.

제23항에서,

상기 온도 감지선 위에 형성되어 있는 절연막을 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 26.

제25항에서,

상기 절연막은 상기 게이트 전극 위에 형성되어 있는 제1 층과 상기 소스 및 드레인 전극 위에 형성되어 있는 제2 층을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 27.

제26항에서,

상기 제2 층은 상기 드레인 전극의 일부를 드러내는 제1 접촉 구멍을 가지는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 28.

제27항에서,

상기 제1 또는 제2 층은 상기 온도 감지선의 양 끝 부분을 각각 드러내는 제2 및 제3 접촉 구멍을 가지는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 29.

제28항에서,

상기 제2 및 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 온도 감지선의 양 끝 부분에 각각 연결되는 접촉 보조 부재를 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 30.

제29항에서,

상기 접촉 보조 부재는 상기 화소 전극과 동일한 층에 형성되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

청구항 31.

복수의 화소,

상기 화소에 연결되어 있는 제1 신호선, 그리고

상기 화소에 연결되어 있으며 상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선, 그리고

상기 제1 및 제2 신호선과 이격되어 있는 온도 감지선

을 포함하고,

상기 온도 감지선은 상기 제1 또는 제2 신호선과 동일한 층에 형성되어 있는

액정 표시 장치.

청구항 32.

제31항에서,

상기 온도 감지선으로부터의 신호에 기초하여 상기 화소의 표시를 제어하는 신호 제어부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 33.

제32항에서,

상기 신호 제어부로부터의 보정 영상 신호를 데이터 신호로 변환하여 상기 제1 신호선에 인가하는 데이터 구동부와 상기 화소의 동작을 제어하는 게이트 신호를 상기 제2 신호선에 인가하는 게이트 구동부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 34.

제33항에서,

상기 신호 제어부는 외부로부터 영상 신호를 수신하고 이전 영상 신호에 기초하여 상기 영상 신호를 보정한 상기 보정 영상 신호를 내보내며,

상기 영상 신호의 보정은 상기 온도 감지선으로부터의 신호에 따라 달라지는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치용 온도 센서, 이를 구비한 박막 트랜지스터 표시판 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

표시 장치에는 스스로 발광하는 음극선관(cathode ray tube), 유기 발광 표시 장치(OLED, organic light emitting display) 및 플라스마 표시 장치(PDP, plasma display) 등과 스스로 발광하지 못하고 별도의 광원을 필요로 하는 액정 표시 장치(liquid crystal display) 등이 있다.

액정 표시 장치는 일반적으로 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 액정층에 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이 때의 빛은 별도로 구비된 인공 광원일 수도 있고 자연광일 수도 있다.

액정층에 채워져 있는 액정은 온도에 따라 광학적 특성이 변하므로 액정 표시 장치의 온도 변화를 고려하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 액정의 광학적 특성인 굴절율, 유전율, 탄성 계수, 점성 등은 액정 분자의 열운동 에너지와 반비례 관계에 있어, 액정의 온도가 증가하면 그 값이 감소하는 경향을 보이는 것으로 알려져 있다.

또한 액정 표시 장치를 구동하기 위해 실장되거나 장착된 회로 요소 등의 동작 특성 역시 온도에 영향을 받아, 온도에 따라 동작 특성이 변한다.

이와 같이 온도 변화에 따라 액정의 광학적 특성이나 회로 요소 등의 동작 특성이 변하므로, 액정 표시 장치를 구동하기 위하여 주변 환경이나 내부에서 발생하는 발열 등으로 인한 액정 표시 장치의 온도 변화를 감지할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이를 위해 복수의 구동 회로가 장착되어 있는 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)에 온도 센서를 장착하여 액정 표시 장치의 온도 변화를 감지한다. 하지만, 인쇄 회로 기판은 통상 액정 표시 장치의 전면에 아니라 후면에 장착되어 있고, 이로 인해, 외부와 바로 접하고 있는 액정층이 형성되어 있는 액정 표시 장치의 전면에 대한 온도가 아니라 인공 광원과 많은 전기적인 소자 등에서 발생하는 열로 인해 외부와 온도 편차가 심한 액정 표시 장치의 후면 온도를 감지하게 된다.

결과적으로 온도 센서에 의해 감지된 온도는 실제 액정층의 온도와는 크게 차이가 나게 되어 액정층의 온도를 고려한 정확한 온도 보상 동작이 이루어질 수 없게 된다. 또한 별도로 온도 센서를 PCB 상에 부착해야 하므로 공간적인 제한과 경제적인 부담이 초래한다.

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 표시 장치의 온도를 정확하게 감지하는 센서를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 온도를 감지하는 센서로 인한 비용 증가를 줄이는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 센서를 부착하기 위한 공간적인 제한을 줄이는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 정확한 온도 감지를 실시하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 온도 변화에 따라 안정적인 표시 동작이 이루어지는 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치용 온도 센서는, 표시 장치용 기판, 그리고 상기 기판 위에 형성되어 있는 온도 감지선을 포함하고, 상기 온도 감지선은 도전체이다.

상기 온도 감지선은 사행(蛇行)하는 것이 바람직하다.

상기 온도 감지선은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 하부막과 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 상부막을 포함할 수 있다.

또한 상기 온도 감지선은 알루미늄, 구리(Cu), 백금(Pt), 크롬(Cr) 및 몰리브덴 중 하나로 이루어질 수 있다.

상기 온도 감지선 위에 형성되어 있는 절연막을 더 포함하고, 상기 절연막은 상기 온도 감지선의 양 끝 부분을 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는 것이 좋다.

상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 온도 감지선의 끝 부분에 연결되는 접촉 보조 부재를 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기 접촉 보조 부재는 ITO 또는 IZO로 이루어질 수 있다.

상기 온도 감지선의 비저항은 온도 변화에 따라 선형적으로 변하는 것이 바람직하다.

상기 표시 장치는, 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선 위에 형성되어 있는 제1 절연막, 상기 제1 절연막 위에 형성되어 있는 데이터선, 그리고 상기 데이터선 위에 형성되어 있는 제2 절연막을 포함할 수 있다.

상기 온도 감지선은 상기 게이트선과 동일한 층에 형성되건거나 상기 데이터선과 동일한 층에 형성될 수 있다.

상기 데이터선은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 하부막, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 중간막 및 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 상부막을 포함할 수 있다.

상기 제1 또는 제2 절연막은 상기 온도 감지선의 양 끝 부분을 각각 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는 것이 좋다.

상기 표시 장치는 상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 온도 감지선의 끝 부분에 연결되는 접촉 보조 부재를 더 포함하는 것이 좋고, 상기 접촉 보조 부재는 ITO 또는 IZO로 이루어질 수 있다.

상기 표시 장치는 액정 표시 장치일 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따른 박막 트랜지스터 표시판은, 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있으며, 게이트 전극과 소스 및 드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터, 그리고 상기 기판 위에 형성되어 있는 온도 감지선

을 포함하고, 상기 온도 감지선은 상기 게이트 전극 또는 상기 소스 및 드레인 전극과 동일한 층에 형성되어 있다.

상기 온도 감지선은 사행(蛇行)하는 것이 바람직하다.

상기 온도 감지선은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 하부막과 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 상부막을 포함할 수 있다.

또한 상기 온도 감지선은 알루미늄, 구리(Cu), 백금(Pt), 크롬(Cr) 및 몰리브덴 중 하나로 이루어질 수 있다.

상기 온도 감지선은 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 하부막, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 중간막 및 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 상부막을 포함할 수 있다.

상기 온도 감지선의 비저항은 온도 변화에 따라 선형적으로 변하는 것이 바람직하다.

상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극을 더 포함하는 것이 좋고, 상기 화소 전극은 ITO 또는 IZO로 이루어질 수 있다.

상기 특징에 따른 박막 트랜지스터 표시판은 상기 온도 감지선 위에 형성되어 있는 절연막을 더 포함할 수 있다.

상기 절연막은 상기 게이트 전극 위에 형성되어 있는 제1 층과 상기 소스 및 드레인 전극 위에 형성되어 있는 제2 층을 포함할 수 있다.

상기 제2 층은 상기 드레인 전극의 일부를 드러내는 제1 접촉 구멍을 가지는 것이 좋다.

상기 제1 또는 제2 층은 상기 온도 감지선의 양 끝 부분을 각각 드러내는 제2 및 제3 접촉 구멍을 가지는 것이 바람직하다.

상기 특징에 따른 박막 트랜지스터 표시판은 상기 제2 및 제3 접촉 구멍을 통하여 상기 온도 감지선의 양 끝 부분에 각각 연결되는 접촉 보조 부재를 더 포함할 수 있다.

상기 접촉 보조 부재는 상기 화소 전극과 동일한 층에 형성될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 따른 표시 장치는, 복수의 화소, 상기 화소에 연결되어 있는 제1 신호선, 그리고 상기 화소에 연결되어 있으며 상기 제1 신호선과 교차하는 제2 신호선, 그리고 상기 제1 및 제2 신호선과 이격되어 있는 온도 감지선을 포함하고, 상기 온도 감지선은 상기 제1 또는 제2 신호선과 동일한 층에 형성되어 있다.

상기 특징에 따른 표시 장치는 상기 온도 감지선으로부터의 신호에 기초하여 상기 화소의 표시를 제어하는 신호 제어부를 더 포함할 수 있다.

또한 상기 표시 장치는 상기 신호 제어부로부터의 보정 영상 신호를 데이터 신호로 변환하여 상기 제1 신호선에 인가하는 데이터 구동부와 상기 화소의 동작을 제어하는 게이트 신호를 상기 제2 신호선에 인가하는 게이트 구동부를 더 포함할 수 있다.

상기 신호 제어부는 외부로부터 영상 신호를 수신하고 이전 영상 신호에 기초하여 상기 영상 신호를 보정한 상기 보정 영상 신호를 내보내며, 상기 영상 신호의 보정은 상기 온도 감지선으로부터의 신호에 따라 달라지는 것이 바람직하다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치용 온도 센서, 이를 구비한 박막 트랜지스터 표시판 및 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 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 회로도이며, 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800), 온도 센서부(50), 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. 상부 표시판(200)에는 빛샘을 차단하기 위한 블랙 매트릭스와 같은 차광 부재(220)(도 2에서 빗금친 부분)가 형성되어 있으며, 차광 부재(220)는 화소 전극(191) 또는

색필터(230)에 대응하는 영역에 개구부를 가지고 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, 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 벌의 계조 전압 집합(또는 기준 계조 전압 집합)을 생성한다. 두 벌 중 한 벌은 공통 전압(V_{com})에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 벌은 음의 값을 가진다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G_1-G_n)과 연결되어 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G_1-G_n)에 인가한다.

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

온도 센서부(50)는 액정 표시판 조립체(300)에 만들어지고, 온도 센서(51)를 포함한다. 온도 센서(51)는 감지한 온도에 대응하는 온도 감지 신호(V_s)를 생성하여 신호 제어부(600)에 출력한다.

한편, 도 3에 도시한 바와 같이, 액정 표시판 조립체(300)는 액정층(3)이 주로 형성되어 있는 표시 영역(DA)과 표시 영역(DA)을 제외한 주변 영역(BA)으로 나뉘지고 주변 영역(BA)은 주로 액정 표시판 조립체(300)의 가장자리에 있으며 차광 부재(220)로 덮여 있다. 온도 센서부(50)의 온도 센서(51)는 이들 영역 중 주변 영역(BA)에 위치한다.

도 1에서와는 달리 온도 센서(51)는, 도 3에 도시한 것처럼, 액정 표시판 조립체(300)의 상하에 각각 2개씩, 모두 4개가 제작될 수 있지만, 이들 온도 센서(51)의 제작 위치와 수효는 이에 한정되지 않고 액정 표시판 조립체(300)의 좌우 등과 같이 액정 표시판 조립체(300)의 온도를 감지할 수 있는 위치와 수효이면 상관없다.

신호 제어부(600)는 온도 센서(50)로부터의 온도 감지 신호(V_s)에 기초하여, 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.

이러한 구동 장치(400, 500, 600, 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, 800)가 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 파워와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 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.

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 한다. 온도 센서부(50)의 온도 센서(51) 등이 이 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비되어 있으므로, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 구조에 대하여 도 4 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 5 내지 도 7은 각각 도 4에 도시한 박막 트랜지스터 표시판을 V-V 선, VI-VI 선 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

투명한 유리 또는 플라스틱 파워로 만들어진 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121), 온도 감지선(125) 및 복수의 유지 전극선(storage electrode line)(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 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 기관(110) 위에 부착되는 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되거나, 기관(110) 위에 직접 장착되거나, 기관(110)에 집적될 수 있다. 게이트 구동 회로가 기관(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.

온도 감지선(125)은 꾸불꾸불하게 사행(蛇行)하면서 가로 방향으로 뻗어 있다. 이와 같이, 온도 감지선(125)의 길이를 늘려 저항을 키우면, 온도에 대한 감도가 커진다.

온도 감지선(125)의 양단은 외부 구동 신호를 입출력하거나 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(126, 127)을 포함한다. 이때, 끝 부분(126)은 신호를 인가 받은 입력단으로, 다른 끝 부분(127)은 신호를 출력하는 출력단으로 작용하지만, 서로 바뀔 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.

게이트선(121), 온도 감지선(125) 및 유지 전극선(131)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막, 즉 하부막과 그 위의 상부막을 포함한다. 하부막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 비저항이 낮은 금속, 예를 들면 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 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 상부막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 금속, 이를테면 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열 금속 및 그 질화물, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 알루미늄 (합금) 하부막과 몰리브덴 (합금) 상부막을 들 수 있다.

그러나 하부막이 접촉 특성이 우수한 물질로, 상부막이 저저항 물질로 만들어질 수도 있으며 이 경우 게이트선(121) 끝 부분(129)의 상부막(129q) 일부와 온도 감지선(125) 끝 부분(126, 127)의 상부막(126q, 127q) 일부가 제거되어 하부막(129p, 126p, 127p)이 노출될 수 있다. 또한, 게이트선(121), 온도 감지선(125) 및 유지 전극선(131)은 앞서 언급한 여러 물질들을 포함하는 단일막 구조를 가질 수 있으며 이외에도 여러 가지 다양한 여러 가지 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

도 5에서 게이트 전극(124), 온도 감지선(125) 및 유지 전극선(131)에 대하여 하부막은 영문자 p를, 상부막은 영문자 q를 도면 부호에 덧붙여 표기하였다.

게이트선(121), 온도 감지선(125) 및 유지 전극선(131)의 측면은 기관(110) 면에 대하여 약 30° 내지 약 80°의 경사각으로 경사진 것이 바람직하며, 게이트선(121), 온도 감지선(125) 및 유지 전극선(131)은 스퍼터링 등으로 형성될 수 있다.

게이트선(121), 온도 감지선(125) 및 유지 전극선(131) 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 점형 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 점형 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 기관(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30° 내지 80° 정도이다.

저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)은 스퍼터링 등으로 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. 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. 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 있으며 게이트 전극(124)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주한다.

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(refractory metal) 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속막(도시하지 않음)과 저저항 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 다중막 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 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 금속 또는 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 또한 그 측면이 기판(110) 면에 대하여 30° 내지 80° 정도의 경사각으로 기울어진 것이 바람직하다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 스퍼터링 등으로 형성될 수 있다.

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.

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(151) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171) 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)의 상부막(129q)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181), 온도 감지선(125)의 끝 부분(126, 127)의 상부막(126q, 127q)을 각각 드러내는 접촉 구멍(186, 187), 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)이 또한 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191), 복수의 연결 다리(overpass)(83), 그리고 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82, 86, 87)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 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.

화소 전극(191)은 유지 전극(133a, 133b)을 비롯한 유지 전극선(131)과 중첩하여 액정 축전기의 전압 유지 능력을 강화하는 유지 축전기를 이룬다.

화소 전극(191)은 또한 이웃하는 게이트선(121)과 중첩되어 개구율(aperture ratio)을 높이고 있으나, 중첩되지 않을 수도 있다.

접촉 보조 부재(81, 82, 86, 87)는 각각 접촉 구멍(181, 182, 186, 187)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129), 온도 감지선(125)의 끝 부분(126, 127) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82, 86, 87)는 게이트선(121)의 끝 부분(129), 온도 감지선(125)의 끝 부분(126, 127) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접촉성을 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.

이와 같이, 게이트선(121)과 함께 형성된 온도 감지선(125)은 저항으로 작용하여 온도에 따라 저항값이 변하므로, 온도 센서(51)로서 기능한다.

온도 감지선(125)이 차지하는 면적은 가로 폭(a)과 세로 폭(b)이 대략 2mm×2mm 이하일 수 있다.

온도 센서(51)가 스테터링으로 형성되는 표면의 안정성이 뛰어난 게이트선(121)과 같은 금속 배선과 함께 만들어지므로, 외부의 충격으로 인해 온도 센서(51)의 표면 등이 손상되어 발생하는 오동작이나 파손이 줄어든다.

다음, 도 4 내지 도 7에 도시한 온도 센서를 등가 회로로 나타내면 도 8과 같으며 이에 대하여 상세하게 설명한다.

도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 온도 센서의 등가 회로도이다.

도 8에 도시한 것처럼, 온도 센서(51)는 구동 전압(Vdd)에 연결되어 있는 저항(Rs)으로 나타낼 수 있고, 온도 센서(51)와 접지 사이는 저항(Rc)을 포함한다. 저항(Rc)은 일정 저항값을 갖는 정저항이다.

온도 센서(51)는 온도 감지선(125)의 끝 부분(126)으로 전압(Vdd)을 인가 받고, 저항(Rc)에 연결된 다른 끝 부분(127)으로 출력 신호(Vout)를 온도 감지 신호(Vs)로서 출력한다.

출력 신호(Vout)는 다음의 [수학식 1]과 같이 얻어진다.

$$V_{out} = \frac{R_c}{R_s + R_c} V_{dd}$$

이때, Rs는 $R_s = \rho \frac{L}{WD}$ 이고,

ρ 는 $\rho(\rho_o(1+\alpha T))$ 이다.

여기서, ρ 는 온도 감지선(125)의 비저항(resistivity)이고, W는 온도 감지선(125)의 폭(width)이고, L은 온도 감지선(125)의 길이(length), D는 온도 감지선(125)의 두께이다. 또한 ρ_0 는 특정 온도, 예를 들면 약 20℃에서의 비저항이고, α 는 온도 계수(temperature coefficient of resistance, TCR), 즉, 온도 변화에 대한 저항값의 변화를 나타내는 계수이며, T는 온도이다.

여기에서, 각 물질에 따른 특정 온도에서의 비저항(ρ_0)과 온도 계수(α)는 이미 정해져 있는 상수이고, 온도 감지선(125)의 폭(W), 길이(L) 및 두께(D)는 설계시 정해진다.

결국, 온도 센서(51)인 저항(R_s)이 온도(T)에 따라 그 값이 변하기 때문에, 출력 전압(V_{out})은 온도(T)에 따라 변하는 값이 된다.

이미 설명한 것처럼, 온도 감지선(125)의 폭, 길이 및 두께는 온도 센서(51)의 설계시 정해지므로, 온도 센서(51)의 특성이 이들에 의해 정해진다.

온도 감지선(125)을 만들 때 사용될 수 있는 재료들 중 일부인 알루미늄(Al), 구리(Cu), 백금(Pt), 크롬(Cr) 및 몰리브덴(Mo)의 비저항(ρ_0)과 온도 계수(α)를 [표 1]에 예시한다.

[표 1]

재료	20℃에서의 ρ_0 ($10^{-8}\Omega\text{cm}$)	온도 계수 (α) ($10^{-4}/\text{K}$)
알루미늄(Al)	2.69	42.0
구리(Cu)	1.67	43.0
백금(Pt)	10.6	39.2
크롬(Cr)	12.1	—
몰리브덴(Mo)	5	—

이때, 온도 센서(51)의 감도를 좋게 하고 안정적인 감지 동작을 위해서는, 온도 계수(α)가 클수록 좋고 측정 시마다 동일한 값을 갖는 것이 바람직하며, 온도 센서(51)는 온도(T) 변화에 따른 비저항(ρ)의 값이 선형적으로 변화하는 금속으로 이루어지는 것이 좋다.

이때, 온도 센서(51)의 감도를 좋게 하고 안정적인 감지 동작을 위해서는, 온도 계수(α)가 클수록 좋고 측정 시마다 동일한 값을 갖는 것이 바람직하며, 온도(T) 변화에 따른 비저항(ρ)의 값이 선형적으로 변화하는 금속을 이용하여 온도 센서(51)를 설계하는 것이 좋다.

다음, 도 9를 참고로 하여, 도 4 내지 도 7에 도시한 온도 감지선(125)으로 온도 센서(51)를 제작할 때, 온도 변화에 따른 온도 센서(51)의 출력 전압(V_{out})의 변화를 살펴보자.

도 9는 본 발명의 한 실시예에 다른 온도 센서에서 출력되는 온도 변화에 따른 전압 특성을 나타낸 그래프이다.

도 9에서, 실험한 온도 감지선(125)은 알루미늄(Al) 하부막과 몰리브덴(Mo) 상부막으로 이루어진 이중막 구조이며, 구동 전압(V_{dd})은 약 2V이고, 저항(R_c)은 약 1.7k Ω 이었다.

도 9에서 볼 수 있듯이, 약 -10 내지 80℃의 범위에서, 온도 변화에 따른 출력 전압(V_{out})이 매우 선형적으로 변했다. 이때, 제작된 온도 센서(51)의 감도는 약 1.83(mV/℃)로서, 별도의 증폭 회로 등을 이용한 신호 변환 없이도 센서에서 출력되는 신호를 바로 이용할 수 있는 정도였다.

온도 감지선(125)은 데이터선(171)이나 화소 전극(191)과 동일한 층으로 만들 수도 있다. 이 경우, 온도 감지선(125)은 몰리브덴(합금) 하부막, 알루미늄(합금) 중간막 및 몰리브덴(합금) 상부막의 삼중막을 가질 수 있다. 하지만, 온도 감지선(12)에 이용되는 금속은 온도 계수(α)가 클수록 좋고 측정 시마다 동일한 값을 갖고, 온도(T) 변화에 따른 비저항(ρ)의 값이 선형적으로 변하는 것이면 어떤 것이든 모두 사용 가능하다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

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. 또한 신호 제어부(600)는 온도 센서부(50)로부터의 온도 감지 신호(Vs)를 수신한다.

신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B) 및 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. 이때, 신호 제어부(600)는 온도 감지 신호(Vs)에 기초하여 게이트 구동부(400)나 데이터 구동부(500)의 동작을 제어하며, 이러한 신호 제어부(600)의 동작에 대해서는 다음에 상세하게 설명한다.

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(D_1-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(D_1-D_m)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G_1-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D_1-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(G_1-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

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).

이미 설명한 것처럼, 액정 표시 장치의 온도에 따라 액정이나 회로 요소 등의 동작 특성이 바뀌게 되므로, 온도를 고려한 보상 동작이 필요하며, 이러한 보상 동작 중에는 DCC(dynamic capacitance compensation)나 게이트 온 전압(Von)의 크기를 조정하는 동작 등이 있다.

이를 좀더 상세하게 설명하면, 온도에 따라 액정의 특성이 변하고, 이에 따라 액정의 응답 시간 역시 달라지게 되므로, 액정의 응답 시간을 향상시키기 위한 DCC 제어 시 신호 제어부(600)는 온도 감지 신호(V_s)에 의해 판정된 온도를 고려하여 DCC를 실시한다.

또한, 박막 트랜지스터인 스위칭 소자(Q)는 온도에 따라 문턱 전압(threshold voltage)이 변한다. 따라서, 신호 제어부(600)는 온도에 따라 게이트 온 전압(V_{on})을 생성하기 위한 기준 전압의 크기를 변경하여, 게이트 온 전압(V_{on})을 크기를 조정함으로써, 온도에 따라 변하는 스위칭 소자(Q)의 턴온 시점을 보상할 수 있다.

이러한 온도 보상 동작 중, 도 10을 참고로 하여 신호 제어부(600)에 의한 DCC를 설명한다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 제어부의 블록도이다.

도 10에 도시한 것처럼, 신호 제어부(600)는 임의의 화소에 대한 한 프레임의 영상 신호[앞으로 현재 영상 신호(current image signal)라 함](G_n)가 인가되는 프레임 메모리(611), 룩업 테이블부(612), 프레임 메모리(611) 및 룩업 테이블부(612)에 연결되어 있고 온도 감지 신호(V_s)와 현재 영상 신호(G_n)가 인가되는 신호 출력부(613)를 포함한다. 이들 모두 또는 그 일부는 신호 제어부(600) 외부에 장착될 수 있다.

프레임 메모리(611)는 임의의 화소에 대한 직전 프레임의 영상 신호[앞으로 이전 영상 신호(previous image signal)라 함](G_{n-1})를 룩업 테이블부(612)와 신호 출력부(613)에 공급하고, 외부로부터의 현재 영상 신호(G_n)를 기억한다.

룩업 테이블부(612)는 복수의 룩업 테이블(LU1-LUp)을 포함하고 있다. 각 룩업 테이블(LU1-LUp)에는 온도 센서부(50)로부터의 온도 감지 신호(V_s)에 기초하여 각각 값이 정해진 복수의 보정 영상 신호가 이전 영상 신호(G_{n-1})와 현재 영상 신호(G_n)의 함수로 기억되어 있다. 이때, 보정 영상 신호는 액정 표시판 조립체의 온도 및 현재 영상 신호와 이전 영상 신호의 차 등을 고려한 실험 결과에 의하여 정해진다. 이미 설명한 것처럼, 보정 영상 신호와 이전 영상 신호의 차는 보정 전의 현재 영상 신호와 이전 영상 신호의 차보다 대체로 크다.

이러한 신호 제어부(600)의 동작에 대하여 설명한다.

먼저, 신호 출력부(613)는 온도 센서부(50)로부터의 온도 감지 신호(V_s)에 기초하여 감지된 온도를 판정하고, 판정된 온도에 따라 복수의 룩업 테이블(LU1-LUp) 중에서 하나의 룩업 테이블을 선택한다. 예를 들어, 신호 출력부(613)는 판정된 온도 범위가 제1 범위에 속할 경우, 첫 번째 룩업 테이블(LU1)을 선택하고, 제p 범위에 속할 경우, p번째 룩업 테이블(LUp)을 선택할 수 있다.

다음, 신호 출력부(613)는 선택된 룩업 테이블에서 외부로부터의 현재 영상 신호(G_n)와 프레임 메모리(611)로부터의 이전 영상 신호(G_{n-1})에 기초한 해당 보정 영상 신호를 선택한 후, 영상 신호(DAT)로서 데이터 구동부(500)에 인가한다.

이로 인해, 데이터 구동부(500)에서 각 화소에 인가하는 데이터 신호의 전압은 목표 데이터 전압보다 높거나 낮은 전압이 되어, 원하는 화소 전압으로의 도달 시간이 줄어든다.

본 실시예처럼, 각 이전 영상 신호(G_{n-1})와 각 현재 영상 신호(G_n)에 대한 보정 영상 신호를 모두 룩업 테이블에 기억하는 대신에, 소정 간격을 갖는 소정 개수의 이전 영상 신호(앞으로 기준 이전 영상 신호라 함)와 이에 대응하는 소정 개수의 현재 영상 신호(앞으로 기준 현재 영상 신호라 함)에 대한 보정 영상 신호(앞으로 기준 보정 영상 신호라 함)만을 룩업 테이블에 기억한다. 이때, 기준 이전 영상 신호와 기준 현재 영상 신호의 간격은 일정한 간격을 유지할 수 있고 그렇지 않을 수도 있다. 나머지 보정 영상 신호에 대해서는 기준 이전 영상 신호와 기준 현재 영상 신호를 사용하여 보간법(interpolation)에 의해 산출한다. 이럴 경우, 룩업 테이블의 크기가 줄어든다.

또한 본 실시예에 따른 온도 센서는 액정층의 온도를 감지하는 액정 표시 장치뿐만 아니라, 온도에 따라 동작 특성이 변하는 플라즈마 표시 장치(plasma display panel, PDP)나 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display, OLED) 등과 같은 다른 표시 장치에도 적용 가능하다.

이와 같이, 광 반응성이 큰 반도체 등을 사용하지 않고 금속만을 이용하여 온도 센서(51)를 제작하므로, 외부로부터 인가되는 빛의 영향을 받지 않아 안정적인 온도 감지가 이루어진다. 또한 입사되는 빛을 차단하기 위한 별도의 차폐막을 형성할 필요가 없으므로, 제조 공정 및 구조가 간단하다.

또한 온도 센서가 게이트선 및 데이터선 등과 함께 만들어져 액정 표시판 조립체에 직접 내장되므로, 감지한 온도는 액정층의 온도와 거의 유사하다.

발명의 효과

이와 같이, 액정 표시 장치의 온도를 감지하는 온도 센서를 액정 표시 장치에 직접 내장하므로 제조 원가를 크게 증가시키지 않고도 외부와 인접해 있는 액정층의 온도에 근접한 온도를 감지한다.

이로 인해, 액정층 주변의 온도에 근사한 감지 온도에 기초하여 화소에 인가되는 영상 신호를 보정하므로, 온도에 따라 변하는 액정의 특성에 맞는 영상 신호의 보정으로 액정의 응답 속도를 효율적으로 향상시키고, 이에 따라 표시 장치의 화질 또한 개선된다. 또한 온도 센서를 직접 액정 표시판 조립체 내에 내장하므로, 인쇄 회로 기판 등에 별도의 온도 센서를 장착해야 하는 공간적인 제한이 없어지고, 온도 센서를 별도로 구입해야 하는 비용도 줄어든다.

더욱이, 빛에 민감하게 반응하지 않은 금속만을 이용하여 온도 센서를 제작하므로, 외부로부터 유입되는 빛에 의한 오동작이 없어지고, 또한 유입되는 빛을 차폐하기 위한 별도의 구조가 불필요하므로 온도 센서의 제조 공정이나 구조가 간단하다.

이에 더하여, 표면의 안정성이 뛰어난 금속 배선과 함께 온도 센서가 만들어지므로, 외부의 충격으로 인해 온도 센서의 표면 등이 손상되어 발생하는 오동작이나 파손이 줄어든다.

또한, 온도 센서에서 출력되는 신호를 별도로 증폭하지 않고도 바로 사용할 수 있으므로 증폭 회로 등과 같은 별도의 부가 회로가 필요 없다.

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 블록도이다.

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

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 분해 사시도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 박막 트랜지스터 표시판의 배치도의 한 예이다.

도 5 내지 도 7은 각각 도 4에 도시한 박막 트랜지스터 표시판을 V-V 선, VI-VI 선 및 VII-VII 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

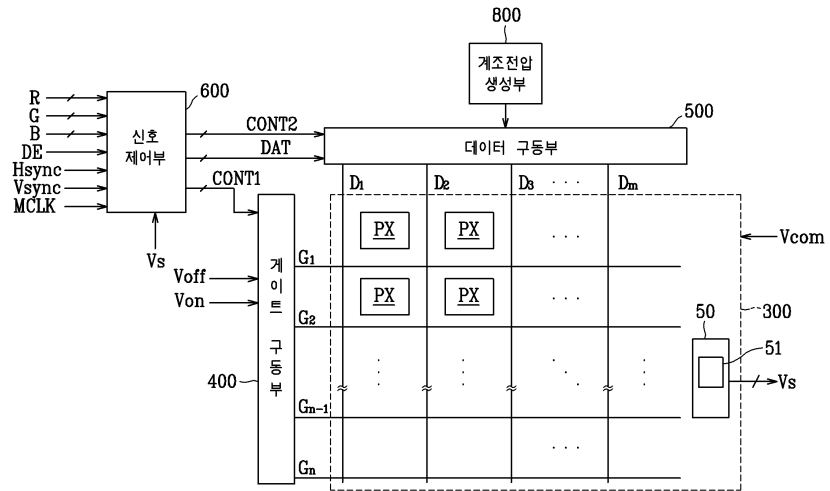
도 8은 본 발명의 한 실시예에 따른 온도 센서의 등가 회로도이다.

도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 온도 센서에서 출력되는 온도 변화에 따른 전압의 특성을 나타낸 그래프이다.

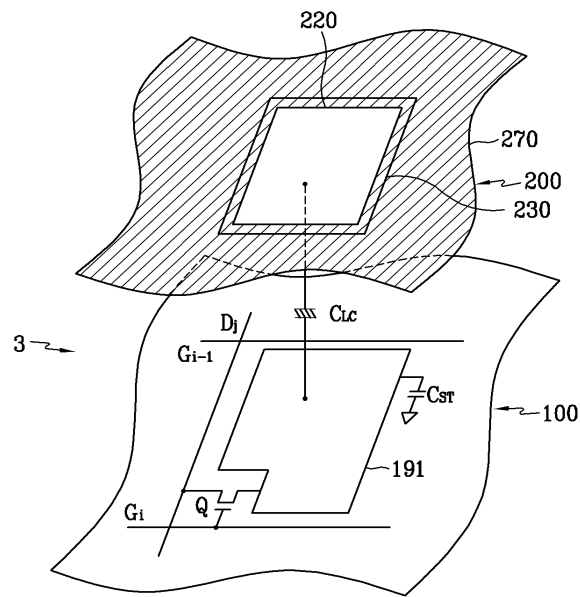
도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신호 제어부의 블록도이다.

도면

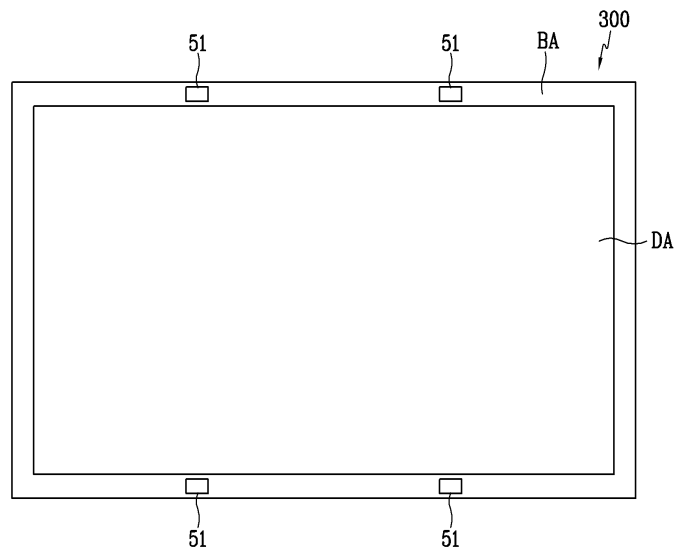
도면1



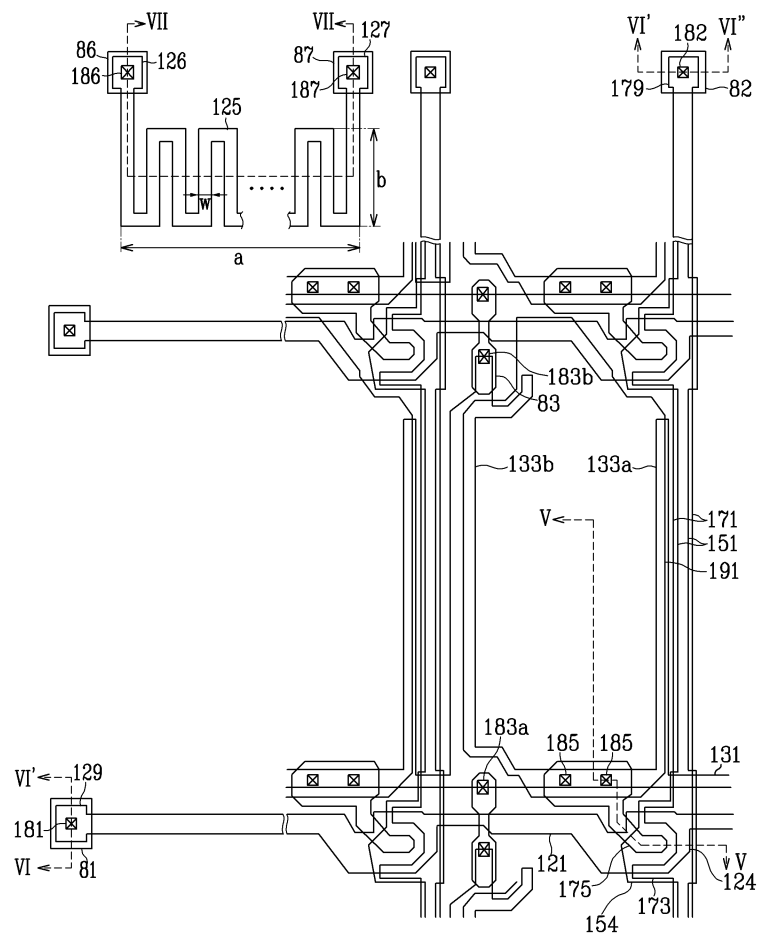
도면2



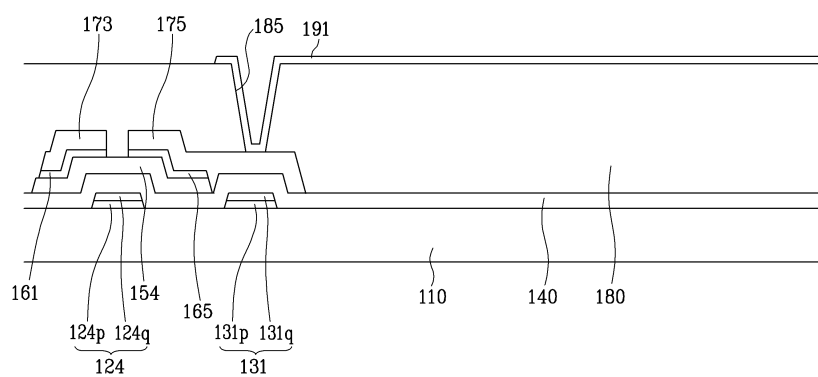
도면3



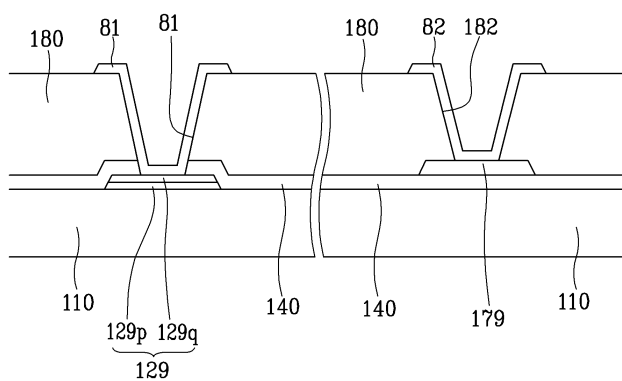
도면4



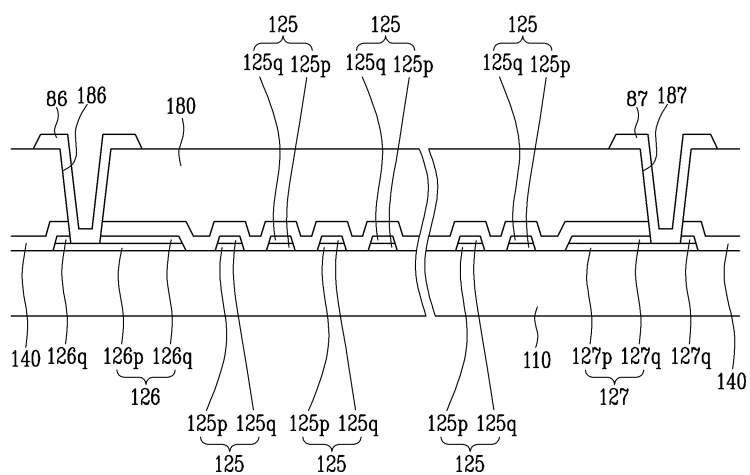
도면5



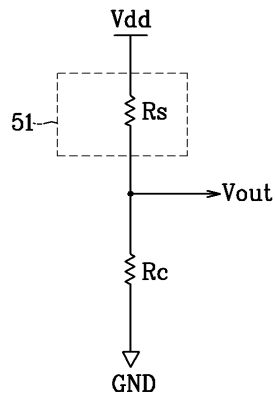
도면6



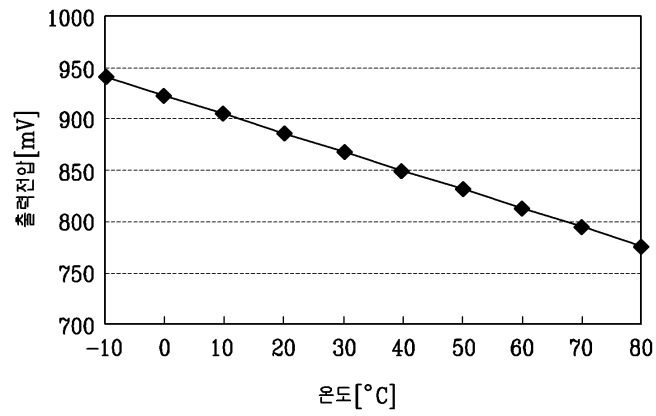
도면7



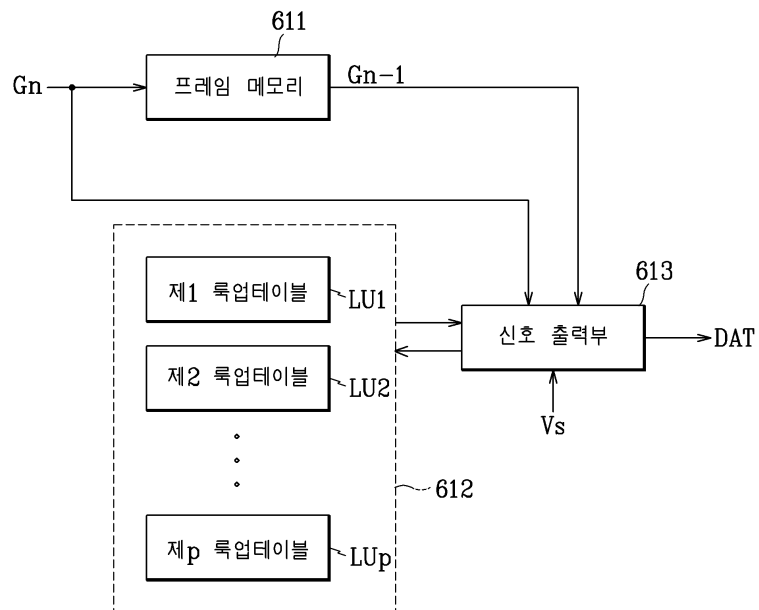
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	显示装置用温度传感器，薄膜晶体管显示面板和具有该温度传感器的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020070009125A	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	KR1020050064147	申请日	2005-07-15
[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	LEE KI CHAN 이기찬 PARK YUN JAE 박윤재		
发明人	이기찬 박윤재		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/133382 G02F1/136286 G02F2001/136295 G09G3/3648 G09G2320/041		
其他公开文献	KR101152133B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于显示装置的温度传感器，包括多个像素，多条栅极线和多条数据线。其中温度传感器形成在基板上的温度感测线可以称为温度感测线，它是其所暗示的导体。此外，温度感测线形成在诸如栅极线的层中。并且包括由铝和钼组成的底层构成的上部膜。这样，温度传感器包括不受光影响的金属；它不受光影响，并且显示装置的温度确切地完成；并且温度传感器的可靠性变得更高。传感器，温度传感器，液晶显示器，薄膜晶体管基板，电阻，金属布线，导体。

