

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년06월08일 10-0587370 2006년05월30일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0076018 2003년10월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0040570 2005년05월03일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자           엘지.필립스 엘시디 주식회사  
                              서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자             이동훈  
                              경상북도구미시 형곡동 풍림아파트205동201호

                              김영식  
                              경상북도칠곡군석적면중리224-1LG필립스LCD기숙사204-726

                              문수환  
                              경상북도칠곡군북삼면인평리시티타운301/302

                              이선용  
                              대구광역시달서구성당2동704-11번지

(74) 대리인             김용인  
                              심창섭

심사관 : 이동윤

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 패널의 비유효 영역에 온도 변화를 감지할 수 있는 금속 패턴을 형성하여 보다 패널 내의 온도 측정이 용이한 액정 표시 장치에 관한 것으로, 유효 영역과 비유효 영역으로 구분되는 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 액정 패널의 비유효 영역에 금속으로 이루어진 온도 감지 패턴을 구비함을 특징으로 한다.

대표도

도 5

색인어

온도 센서, 액정 패널, 금속 패턴, 비저항, 비유효 영역, 온도 감지, 전류 감지 수단, 전압 감지 수단, 트랜지스터

명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도

도 2는 액정의 유전율의 온도 의존성을 나타낸 그래프

도 3은 일반적인 박막 트랜지스터 턴-오프시의 온도에 따른 전류 의존성을 나타낸 그래프

도 4는 일반적인 박막 트랜지스터의 턴-온시 온도에 따른 전류 의존성을 나타낸 그래프

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 7은 도 6의 온도 감지 패턴을 나타낸 회로도

도 8은 도 7의 트랜지스터의 온도 변화에 따른 박막 트랜지스터의 전류-전압 관계를 나타낸 그래프

\*도면의 주요 부분에 대한 부호 설명\*

10 : 상부 기판 20 : 하부 기판

22 : 게이트 드라이버 24 : 소오스 드라이버

30 : 온도 감지 패턴 35 : 전류 또는 전압 감지부

40 : 트랜지스터 45 : 전류 감지부

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 액정 패널의 비유효 영역에 온도 변화를 감지할 수 있는 금속 패턴을 형성하여 보다 저가로 액정 패널의 온도 측정이 가능한 액정 표시 장치에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

이와 같은 액정 표시 장치가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

일반적인 액정 표시 장치는, 화상을 표시하는 액정 패널과 상기 액정 패널에 구동 신호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구분될 수 있으며, 상기 액정 패널은 일정 공간을 갖고 합착된 제 1, 제 2 유리 기판과, 상기 제 1, 제 2 유리 기판 사이에 주입된 액정층으로 구성된다.

여기서, 상기 제 1 유리 기판(TFT 어레이 기판)에는 일정 간격을 갖고 일 방향으로 배열되는 복수개의 게이트 라인과, 상기 각 게이트 라인과 수직한 방향으로 일정한 간격으로 배열되는 복수개의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되어 정의된 각 화소 영역에 매트릭스 형태로 형성되는 복수개의 화소 전극과 상기 게이트 라인의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인의 신호를 각 화소 전극에 전달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성된다.

그리고, 제 2 유리 기판(칼라 필터 기판)에는, 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층과, 칼라 색상을 표현하기 위한 R, G, B 칼라 필터층과 화상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성된다.

상기 일반적인 액정 표시 장치의 구동 원리는 액정의 광학적 이방성과 분극 성질을 이용한다. 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 갖고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자 배열의 방향을 제어할 수 있다.

따라서, 상기 액정의 분자 배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자 배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 상기 액정의 분자 배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상 정보를 표현할 수 있다.

현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소 전극이 행렬 방식으로 배열된 능동 행렬 액정 표시 장치(Active Matrix LCD)가 해상도 및 동영상 구현 능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도이다.

도 1과 같이, 일반적인 액정 표시 장치는 일정 공간을 갖고 합착된 하부기판(1) 및 상부기판(2)과, 상기 하부 기판(1)과 상부 기판(2) 사이에 주입된 액정(3)으로 구성되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 하부 기판(1)은 화소 영역(P)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 라인(4)이 배열되고, 상기 게이트 라인(4)에 수직한 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 라인(5)이 배열되며, 상기 게이트 라인(4)과 데이터 라인(5)이 교차하는 각 화소 영역(P)에는 화소 전극(6)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(4)과 데이터 라인(5)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(T)가 형성되어 있다.

그리고 상기 상부 기판(2)은 상기 화소 영역(P)을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(7)과, 컬러 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러 필터층(8)과, 화상을 구현하기 위한 공통 전극(9)이 형성되어 있다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터(T)는 상기 게이트 라인(4)으로부터 돌출된 게이트 전극과, 전면에 형성된 게이트 절연막(도면에는 도시되지 않음)과, 상기 게이트 전극 상층의 게이트 절연막 위에 형성된 액티브층과, 상기 데이터 라인(5)으로부터 돌출된 소오스 전극과, 상기 소오스 전극에 대향되도록 드레인 전극을 구비하여 구성된다.

상기 화소 전극(6)은 인듐 주석 산화물(ITO : Indium Tin Oxide)과 같이, 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명 도전성 금속을 사용한다.

전술한 바와 같이, 구성되는 액정 표시 장치는 상기 화소 전극(6)상에 위치한 액정(3)이 상기 박막 트랜지스터(T)로부터 인가된 신호에 의해 배향되고, 상기 액정(3)의 배향 정도에 따라 액정(3)을 투과하는 빛의 양을 조절하는 방식으로 화상을 표현할 수 있다.

도 2는 액정의 유전율의 온도 의존성을 나타낸 그래프이다.

도 2와 같이, 액정은 온도가 높아짐에 따라서 단축 방향의 유전율  $\epsilon(\perp)$ 은 커지고, 장축 방향의 유전율  $\epsilon(\parallel)$ 은 작아지므로, 온도가 높아짐에 따라 유전율 이방성이 높아진다. 또한, 온도가 높아지게 되면 액정의 탄성 계수도 감소하게 된다.

상기 액정의 탄성 계수와 액정의 유전율 이방성이 감소한다는 것은, 액정 패널의 온도가 높아지면, 액정이 전압 인가에 따른 소정의 배향 상태로 변화하기 힘들다는 점을 의미한다.

도 2는 상온(20℃) 이상의 온도에서 액정의 유전율을 나타낸 것으로, 도시되지 않았지만, 특히, 0℃ 이하로 액정 패널의 온도가 낮아지면, 상기 액정 패널 내의 액정의 일부는 결정(crystal)으로 상변이 하여 유동성이 떨어져, 전압 인가에 따른 소정의 배향 상태를 얻기 힘들다.

이와 같은, 이상(異常) 저온이나, 이상 고온에서 액정 패널 내의 액정은 전압 인가 전후에 배향의 제어가 정상적으로 이루어지기 힘들어, 이러한 액정 패널의 이상 온도는 미리 감지되어 보정이 필요한 실정이다.

일반적으로, 액정 표시 장치는 액체의 유동성과 결정의 광학적 성질을 겸비한 액체와 고체의 중간적 성질을 갖는 액정의 광학적 이방성을 변화시켜 화상을 표시하는 것으로, 동작 온도에 따라 액정의 광 투과율이 변화하며, 약 20℃에서 액정의 광 투과율이 가장 높다.

이하에서는, 액정 자체의 온도 의존성 외에 하부 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 소자의 온도 의존성에 대해 살펴본다.

도 3은 일반적인 박막 트랜지스터 턴-오프시의 온도에 따른 전류 의존성을 나타낸 그래프이고, 도 4는 일반적인 박막 트랜지스터의 턴-온시 온도에 따른 전류 의존성을 나타낸 그래프이다.

도 3과 같이, 턴-오프 상태에서 박막 트랜지스터는 일정 값의 게이트 전압(게이트 전압 -10V 인가)을 게이트에 인가하면, 온도가 높아질수록 소량이지만 비선형적 드레인 전류 값 상승이 있게 된다.

도 4와 같이, 턴-온 상태에서의 박막 트랜지스터는 일정 값의 게이트 전압(게이트 전압 20V 인가)을 게이트에 인가하면, 온도가 올라갈수록 상기 드레인 전류가 선형적으로 상승하게 된다. 드레인 전류가 일정 값 이상 흐르게 되면, 상기 박막 트랜지스터와 연결된 화소 전극이 온 동작함을 감안하면, 같은 게이트 전압을 인가시 온도가 높을수록 드레인 전류 값이 상승한다는 것은, 온도가 높을 때, 인가하는 게이트 전압을 낮춰도 화소 전극이 온 동작함을 의미한다.

한편, CNS(차량 항법 장치)나 군사용 TFT LCD는 넓은 온도 범위에서 동작해야 한다. 온도가 올라가면 TFT의 온(on), 오프(off) 전류가 모두 커지므로, 이를 감안하여 화소를 설계한다. 특히, 오프 전류의 온도 특성을 고려하여 화소의 스토리지 캐패시터(storage capacitor)의 캐패시턴스(capacitance) 크기를 정해야 한다.

이와 같이, 종래의 액정 표시 장치는 온도의 변화에 따라 구동 특성이 변하기 때문에, 액정 패널의 온도를 감지하는 센서를 액정 패널 외부에 부착하여 이를 감지하는 방법을 이용하고 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

액정 표시 장치는, 액정 패널의 상하 기판 사이에 형성되는 액정과, 하부 기판에 형성되는 박막 트랜지스터가 온도 의존성이 커서 이상 저온이나 이상 고온에서 원하는 상태로 구동되기 힘들다. 따라서, 종래의 액정 표시 장치는 온도 센서를 액정 패널 외부에 형성하여 온도 변화에 따른 대처를 하였다.

그러나, 온도 센서를 액정 패널 외부에 부착할 경우, 정확한 패널 내의 온도 감지가 어려웠다. 또한, 온도 센서는 고가의 제품이므로 보다 저가의 물질로 액정 패널 내에 온도 변화를 측정하는 요구가 커지게 되었다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 액정 패널의 비유효 영역에 온도 변화를 감지할 수 있는 금속 패턴을 형성하여 보다 저가로 액정 패널의 온도 측정이 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 유효 영역과 비유효 영역으로 구분되는 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 액정 패널의 비유효 영역에 금속으로 이루어진 온도 감지 패턴을 구비함에 그 특징이 있다.

상기 온도 감지 패턴은 액정 패널에 형성된 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일한 금속으로 이루어진다.

상기 온도 감지 패턴은 상기 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일층에 형성된다.

상기 온도 감지 패턴은 크롬, 알루미늄, 텅스텐, 탄탈륨, 구리, 몰리브덴 중 어느 하나의 금속 또는 합금으로 이루어진다.

상기 온도 감지 패턴은 일측에 외부로부터 소정의 DC 전압 값을 인가받으며 타측에 전류 값을 출력하는 전류 감지 수단과 연결되어 있다.

상기 전류 감지 수단은 액정 패널의 제어부와 연결된다.

상기 제어부는 상기 전류 감지 수단이 출력하는 전류 값에 따라 해당 온도를  $T = \frac{1}{\alpha} \left( \frac{1}{\rho_0} \frac{A}{l} \frac{V}{I} - 1 \right)$  (V는 온도 감지 패턴에 인가되는 DC 전압, A는 면적, l은 온도 감지 패턴의 길이, I는 출력되는 전류 값,  $\alpha$ 는 비저항 선형 계수,  $\rho_0$ 는 0°C일 때 비저항)으로 감지한다.

상기 온도 감지 패턴은 외부로부터 소정의 전류 값을 인가받으며 전압 값을 출력하는 전압 감지 수단과 연결되어 있다.

상기 전압 감지 수단은 액정 패널의 제어부와 연결된다.

상기 제어부는 상기 전압 감지 수단이 출력하는 전압 값에 따라 해당 온도를  $T = \frac{1}{\alpha} \left( \frac{1}{\rho_0} \frac{A}{l} \frac{V}{I} - 1 \right)$  으로 감지한다.

상기 온도 감지 패턴의 길이 변화를 감지하여 온도 변화를 측정한다.

상기 온도 변화는  $(l-l_0)/\beta$  (l은 현재 온도에서 온도 감지 패턴의 길이,  $l_0$ 는 0°C에서 온도 감지 패턴의 길이,  $\beta$ 는 해당 금속의 길이 변화 선형 계수)로 감지된다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 유효 영역과 비유효 영역으로 구분되는 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 액정 패널의 비유효 영역에 트랜지스터로 이루어진 온도 감지 패턴을 구비함에 또 다른 특징이 있다.

상기 온도 감지 패턴은 상기 액정 패널 내의 각 화소 영역마다 형성된 트랜지스터와 동일 공정으로 형성된다.

상기 온도 감지 패턴의 게이트단과 소오스단은 액정 패널의 구동부로부터 신호를 인가받는다.

상기 온도 감지 패턴의 게이트단과 소오스단은 상기 액정 패널의 구동부로부터 동일 신호를 인가받는다.

상기 온도 감지 패턴은 상기 드레인단에, 외부로부터 소정의 DC 전압 값을 인가받으며 전류 값을 출력하는 전류 감지 수단과 연결되어 있다.

상기 전류 감지 수단은 액정 패널의 제어부와 연결된다.

상기 제어부는 상기 전류 감지 수단이 출력하는 전류 값에 따라 해당 온도를 감지한다.

상기 해당 온도는 게이트 전압 인가에 대한 드레인 전류 출력이 온도에 따라 쉬프트되는 특성을 이용하여 감지한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이다.

도 5와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널 내 비유효 영역(스페이스 영역: 액티브 영역 외부의 영역)에 금속으로 이루어진 온도 감지 패턴(30)이 포함되어 이루어진다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 크게, 칼라 필터 어레이가 형성되는 상부 기판(10)과, 상기 칼라 필터 어레이에 대향되어 박막 트랜지스터 어레이가 형성되는 하부 기판(20) 및 상기 상하부 기판(10, 20) 사이에 형성되는 액정층(미도시)으로 이루어진다.

여기서, 상기 하부 기판(20)은 게이트 드라이버(22)와 데이터 드라이버(24)가 형성되는 부위가 고려되므로, 상기 상부 기판(10)보다 가장 자리에 마진을 두어 더 크게 형성된다.

상기 상하부 기판(10, 20)이 대응되는 부위(상부 기판이 차지하는 부위)의 외곽에는 씨일재(미도시)가 형성되어 상하부 기판(10, 20)을 소정의 셀 갭을 갖도록 접촉한다. 상기 씨일재 안쪽의 점선 표시 부위는 화소가 형성되는 액티브 영역이다. 상기 액티브 영역의 바깥 쪽 부위가 실제 액정 패널에서 화소로 기능하지 않는 비유효 영역이다.

본 발명의 제 1 실시예에서 상기 온도 감지 패턴(30)은 바로 비유효 영역에 형성되는 것으로, 하부 기판(20) 상에 게이트 라인 또는 데이터 라인을 형성하는 공정과 동일한 공정에서 형성한다.

따라서, 상기 온도 감지 패턴(30)은 액정 패널에 형성된 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일한 금속으로 이루어진다. 그리고, 상기 온도 감지 패턴(30)은 상기 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일층에 형성된다.

예를 들어, 게이트 라인 또는 데이터 라인은 크롬, 알루미늄, 텅스텐, 탄탈륨, 구리, 몰리브덴 중 어느 하나의 금속 또는 합금으로 이루어지므로, 상기 온도 감지 패턴(30) 또한 동일 소재로 이루어진다.

이 경우, 상기 온도 감지 패턴(30)을 형성하기 위해 별도의 공정이 요구되지 않고, 상기 게이트 라인이나 데이터 라인을 패터닝하는 공정에서 동시에 이루어져 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 상기 온도 감지 패턴(30)에 대응되는 마스크의 패턴만을 변경하여 형성이 가능하다.

초기 액정 패널의 설계 단계에서 게이트 라인 및 데이터 라인용 금속은 지정된다.

지정된 금속의 게이트 라인 또는 데이터 라인의 배선 형성 공정에서 온도 감지 패턴(30)은 소정의 형상으로 해당 라인의 마스크의 일부를 변경하여 동시에 패터닝한다. 상기 금속의 비저항 및 온도 변화 선형 계수를 저장한 후, 온도에 따라 늘어나는 비저항 값에 대한 테이블과 비교하여 계산된 비저항 값과 관련하여 전류 값에 대응되는 비저항 값을 구한 후, 해당 비저항에 해당하는 온도를 감지한다.

이하의 표 1은 여러 물질의 20℃에서의 비저항 값( $\rho_{20}$ )과, 비저항 온도 계수( $\alpha$ )를 나타낸 것이다.

**[표 1]**

비저항	비저항 온도 계수	물질
$1.62 \times 10^{-8}$	$4.1 \times 10^{-3}$	은(Ag)
$1.69 \times 10^{-8}$	$4.3 \times 10^{-3}$	구리(Cu)
$2.75 \times 10^{-8}$	$4.4 \times 10^{-3}$	알루미늄(Al)
$9.68 \times 10^{-8}$	$6.5 \times 10^{-3}$	철(Fe)

그리고, 상기 온도 감지 패턴(30)의 일측에는 소정의 신호 입력원과 연결되며, 타측에는 전류 또는 전압 감지부(35)와 연결되어, 상기 온도 감지 패턴(30)의 일측에 인가되는 소정 신호 입력에 따라 액정 패널의 온도 상태에 따라 변하는 상기 온도 감지 패턴(30) 타측의 전류 또는 전압 값을 감지한다. 여기서, 상기 온도 감지 패턴(30)은 온도에 따라 비저항이 변하는 저항원으로 본다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 두 가지 방법으로 온도를 측정할 수 있다.

먼저, 제 1 온도 측정 방법은, 상기 온도 감지 패턴(30)의 일측에 소정의 DC 전압 값이 인가되면, 전류 감지부(35)를 타측에 연결시켜 온도 상태에 따른 전류 값을 출력한다. 그리고, 상기 출력된 전류 값과 인가한 DC 전압 값으로 상기 전류 감지부(35)의 저항을 계산한다. 즉,  $R=V/I$  ( $V$ 는 상기 온도 감지 패턴에 인가하는 DC 전압 값,  $I$ 는 측정된 전류 값)이다. 상기 저항의 비저항이 온도에 변화에 따라 변화하는 특성을 이용하여, 역으로 비저항을 측정하여 온도를 감지할 수 있다.

저항과 비저항에 관련된 식은  $R=\rho \frac{l}{A}$  이며, 비저항과 온도에 관련된 식은  $\rho=\rho_0(1+\alpha\Delta T)$ 이다. 여기서,  $\rho$ 는 온도 감지 패턴의 비저항,  $l$ 은 온도 감지 패턴의 길이,  $A$ 는 온도 감지 패턴의 면적이고,  $\rho_0$ 는 0°C에서의 비저항,  $\alpha$ 는 비저항 온도계수,  $\Delta T$ 는 온도 변화이다.

이와 같이, 비저항은 온도의 변화에 따라 선형적으로 증가하는 특성이 있으며, 물질마다 고유 비저항 온도 계수를 가지므로, 온도 감지 패턴이 어떤 물질인지에 대한 정보와 상기 온도 감지 패턴의 소정의 입출력 값을 알면, 역으로 온도 변화를 감지할 수 있다.

상기 저항과 비저항에 관련된 식과 비저항과 온도에 관련된 식을 참고로 하여 상기 온도 감지 패턴의 온도에 관한 식을 구하면,  $T=\frac{1}{\alpha}(\frac{1}{\rho_0} \frac{A}{l} \frac{V}{I}-1)$  로 구할 수 있다.

이러한 비저항 값에 따른 온도 계산은, 상기 전류 감지부(35)를 액정 패널의 제어부(미도시)와 연결시켜, 상기 액정 패널의 제어부에서 구하도록 한다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제 2의 온도 측정 방법은 상기 온도 감지 패턴(30)의 일측에 소정의 전류 값이 인가되면, 전압 감지부(35)를 타측에 연결시켜 소정 온도 상태에 따른 전압 값을 출력하고 이를 감지하는 것이다.

이 경우에는, 상기 출력된 전압 값과 인가한 전류 값에 기초하여 상기 온도 감지 패턴(30)의 저항을 계산한 후, 상기 저항 값에 따른 온도 변화를 계산한다. 즉,  $R=V/I$  ( $V$ 는 상기 온도 감지 패턴에서 출력 전압 값,  $I$ 는 인가된 전류 값)이다.

제 1 온도 측정 방법과 마찬가지로, 제 2 온도 측정 방법 역시, 상기 온도 감지 패턴(30)의 출력측의 전압 감지부(35)는 액정 패널의 제어부(미도시)와 연결하여, 상기 액정 패널의 제어부에서 구하도록 한다.

본 발명의 제 1 실시예에 다른 액정 표시 장치는 패널의 온도 변화를 예측하기 위해 온도 감지 패턴(30)을 액정 패널 내에 장착한다. 특히, 디스플레이에 방해되지 않도록 상기 온도 감지 패턴(30)을 액티브 영역 외곽의 비유효 영역에 구성하여 둠을 특징으로 한다.

그리고, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 온도 측정 방법은 온도 감지 패턴(30)을 게이트 라인 또는 데이터 라인 형성 공정과 같이, 하부 기판(20)의 금속 배선 공정에서 패턴링하여 상기 비유효 영역에 더미 패턴으로 더 형성하여, 금속이 온도에 따라 선형적으로 비례하는 저항 특성을 이용함으로써, 액정 패널 외부(제어부)에서 상기 더미 패턴의 저항 값을 읽어들이어, 측정된 저항에 대한 해당 온도를 측정하도록 하는 것이다.

금속은 그 종류에 따라 비저항 값이 달라지며, 이러한 비저항은 금속의 고유 특성의 하나로, 임의의 금속이 있을 때, 온도의 변화에 따른 저항의 변화를 판단하여 해당 금속의 비저항을 구하여 역으로 그 금속이 어떠한 금속인지 판단하는 자료로 이용되기도 한다.

여기서는, 상기 온도 감지 패턴(30)을 일정한 길이( $l$ ), 일정한 면적( $A$ )으로 정하여 비저항( $\rho$ ) 값을 측정한다.

상기 온도 감지 패턴(30)은 형태는 다양한 방법으로 만들어질 수 있으나, 일정 온도에서 일정한 전류 출력을 위해 최대한 균일한 패턴이 필요하다.

이러한 온도 감지 패턴(30)을 사용하는 이유는, 액정 패널 내에 채워진 액정 들이 온도에 민감하기 때문이며, 하부 기판(20)에 형성된 소자들의 구동 특성이 변하기 때문이다. 따라서, 상기 온도 감지 패턴(30)을 통해 상기 전류 감지부 또는 전

압 감지부(35)와 연결된 액정 패널의 제어부에서 온도를 감지하여 이상 여부가 판단되었을 때, 온도 보정을 실시할 수 있다. 즉, 일정 온도보다 낮을 때 또는 일정한 온도보다 높을 때를 감지하여, 별도의 히터(heater) 또는 쿨러(cooler)를 통해 적정 온도로 액정 패널의 온도를 회복시킬 수 있다.

한편, 상기 온도 감지 패턴(30)은 금속으로, 금속이 온도 변화에 따라 선형적으로 늘어나는 특성을 이용하여 상기 온도 감지 패턴의 길이 감지로 액정 패널의 온도를 감지하는 것도 가능하다.

즉, 상기 온도 변화( $\Delta T$ )는  $(l-l_0)/\beta$ 를 통해 감지 할 수 있다. 여기서,  $l$ 은 현재 온도에서 온도 감지 패턴의 길이,  $l_0$ 는 0℃에서 온도 감지 패턴의 길이,  $\beta$ 는 해당 금속의 길이 변화 선형 계수이므로, 상기 온도 감지 패턴(30)의 현재의 길이( $l$ )를 측정하고, 상기 온도 감지 패턴(30)을 이루는 금속의 고유 값인  $l_0$ ,  $\beta$ 를 참조하여 온도 변화를 감지한다.

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 7은 도 6의 온도 감지 패턴을 나타낸 회로도이다.

도 6과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널의 비유효 영역에 박막 트랜지스터형으로 온도 감지 패턴(40)이 형성된 것이다.

도 7과 같이, 상기 온도 감지 패턴(40)은 소오스 전압( $V_{sg}$ )이 인가되는 소오스단(S)과 접지된 드레인단(D) 사이에 형성되며, 게이트단(G)에 게이트 전압( $V_g$ )을 인가받아 동작하는 박막 트랜지스터이다. 그리고, 상기 온도 감지 패턴(40)은 입력 전압 신호( $V_{sg}$ ,  $V_g$ ) 인가시 드레인단(D)에 흐르는 드레인 전류( $I_d$ )를 감지하기 위해 액정 패널의 제어부(미도시)의 제어를 받는 전류 감지부(45)에 연결된다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치도 상술한 제 1 실시예와 마찬가지로, 크게, 칼라 필터 어레이가 형성되는 상부 기관(10)과, 상기 칼라 필터 어레이에 대향되어 박막 트랜지스터 어레이가 형성되는 하부 기관(20) 및 상기 상하부 기관(10, 20) 사이에 형성되는 액정층(미도시)으로 이루어진다.

여기서, 상기 하부 기관(20)은 게이트 드라이버(22)와 데이터 드라이버(24)가 형성되는 부위가 고려되므로, 상기 상부 기관(10)보다 가장 자리에 마진을 두어 더 크게 형성된다.

상기 상하부 기관(10, 20)이 대응되는 부위(상부 기관이 차지하는 부위)의 외곽에는 씨일재(미도시)가 형성되어 상하부 기관(10, 20)을 소정의 셀 갭을 갖도록 접촉한다. 상기 씨일재 안쪽의 점선 표시 부위는 화소가 형성되는 액티브 영역이다. 상기 액티브 영역의 바깥 쪽 부위가 실제 액정 패널에서 화소로 기능하지 않는 비유효 영역이다.

본 발명의 제 2 실시예에서 상기 온도 감지 패턴(40)은 바로 액정 패널의 비유효 영역에 형성되는 것으로, 하부 기관(20) 상에 박막 트랜지스터를 형성하는 공정과 동일 공정에서 형성하는 것이다.

따라서, 상기 온도 감지 패턴(30)을 형성하기 위해 별도의 공정이 요구되지 않고, 상기 게이트 라인, 반도체층, 데이터 라인 등을 패터닝하는 공정에서 동시에 이루어져 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 상기 하부 기관(20)에 제조되는 공정시 이용되는 마스크의 패턴을 변경하여 제조 가능하다.

여기서, 상기 온도 감지 패턴(40)의 게이트단(G)과 소오스단(S)에 각각에 인가하는 입력 전압 신호( $V_g$ ,  $V_{sd}$ )는, 상기 액정 패널의 하부 기관(20) 구성된 게이트 라인 및 데이터 라인과 마찬가지로, 게이트 드라이버(22)와 소오스 드라이버(24)에서 인가할 수 있다. 도 6에서는, 상기 게이트 드라이버(22)로부터 상기 게이트단(G)과 소오스단(S)에 동일 전압 신호( $V_g=V_{sd}$ )가 인가되고 있음을 나타낸다. 상기 온도 감지 패턴(40)은 온/오프 동작이 목적이 아니라, 소정의 입력 전압 신호( $V_g$ ,  $V_{sd}$ )에 대해 출력되는 드레인 전류( $I_d$ )로 온도 변화를 측정하는 것이 목적이므로, 상기 입력 전압 신호인 게이트 전압( $V_g$ )과 소오스 전압( $V_{sd}$ )을 일정 레벨 이상으로 동일하게 인가하여, 계속적으로 온 상태를 유지하며, 드레인 전류( $I_d$ )를 감지하여 액정 패널의 온도 변화를 측정할 수 있다.

상기 게이트 전압( $V_g$ )와 소오스 전압( $V_{sd}$ )은 각각 게이트 드라이버(22)와 소오스 드라이버(24)를 통해 인가할 수 있으나, 이 경우, 별도의 신호를 인가하기 위해 해당 드라이버(22, 24)로부터 상기 온도 감지 패턴(40)의 배선 처리가 곤란하므로, 도 6에 도시된 바와 같이, 하나의 배선으로 게이트 드라이버(22) 혹은 데이터 드라이버(24)와 상기 온도 감지 패턴(40)을 연결하는 방법이 바람직하다.



도 8은 도 7의 트랜지스터의 온도 변화에 따른 박막 트랜지스터의 전류-전압 관계를 나타낸 그래프이다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 이용되는 원리는 트랜지스터의 게이트 전압(Vg) 인가에 따른 드레인 전류(Id) 출력이 온도 변화시 쉬프트(shift)되는 특성이다.

도 8에서는, 트랜지스터의 드레인단에 인가되는 전압을 15V로 일정하고 유지한 상태에서, 각각 25℃, 50℃, 75℃ 및 90℃ 해당 온도에서의 게이트 전압-드레인 전류 곡선을 나타내는 데, 온도가 낮은 쪽에서 높은 쪽으로 변화하게 되면, 게이트 전압-드레인 전류의 곡선이 위쪽으로 쉬프트됨을 보여주고 있다.

트랜지스터가 상기와 같은 특성을 가지므로, 도 6 및 도 7과 같은, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 예를 들어, 게이트 전압(Vg)과 소오스 전압(Vg)을 모두 15V로 인가한 후, 드레인 전류(Id) 값을 측정하여, 상기 드레인 전류(Id)의 값에 대응되는 해당 온도를 감지할 수 있다.

여기서, 상기 전류 감지부(45)는 제 1 실시예에서와 마찬가지로, 액정 패널의 제어부와 연결되어, 상기 액정 패널의 제어부에서 해당 드레인 전류에 대한 해당 온도를 판단하며, 이에 대한 보정을 실시할 수 있다.

상기 온도 감지 패턴(40)을 통해 상기 전류 감지부(45)와 연결된 액정 패널의 제어부에서 온도를 감지하여 이상 여부가 판단되었을 때, 온도 보정을 실시할 수 있다. 즉, 일정 온도보다 낮을 때 또는 일정한 온도보다 높을 때를 감지하여, 별도의 히터(heater) 또는 쿨러(cooler)를 통해 적정 온도로 액정 패널의 온도를 회복시킬 수 있다.

본 발명의 제 1 실시예의 더미 금속 패턴의 온도 감지 패턴이나, 본 발명의 제 2 실시예의 박막 트랜지스터형의 온도 감지 패턴은 모두 액정 패널의 내부, 즉, 하부 기판 형성 공정시 함께 구성되어, 종래 별도로 액정 패널 외부에서 온도를 측정하는 방법에 비해 온도 감지 패턴의 형성이 용이하고, 비용의 부담이 없다.

### 발명의 효과

첫째, 패널 내부에 온도 감지 패턴을 추가함으로써 패널의 온도 측정을 위해 외부에 필요한 소자를 생략할 수 있다.

둘째, 온도에 따른 금속의 선형적인 비저항 변화 특성을 이용하므로, 보다 정확한 패널 온도 측정이 가능하다.

셋째, 마스크 패턴 수정만으로 가능하므로 다른 특별한 추가 공정이 필요치 않다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

유효 영역과 비유효 영역으로 구분되는 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 액정 패널의 유효 영역 내에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 액정 패널의 비유효 영역에 형성되며, 상기 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일한 금속으로 이루어진 온도 감지 패턴;

상기 온도 감지 패턴의 일측에 소정의 DC 전압 값을 인가하는 DC 전압 입력부;

상기 온도 감지 패턴의 타측에 흐르는 전류 값을 출력하는 전류 감지 수단; 및

상기 전류 감지 수단과 연결되어 상기 전류 값에 의해 온도를  $T = \frac{1}{\alpha} \left( \frac{1}{\rho_0} \frac{A}{l} \frac{V}{I} - 1 \right)$  (V는 온도 감지 패턴에 인가되는 DC 전압, A는 면적, l은 온도 감지 패턴의 길이, I는 출력되는 전류 값,  $\alpha$ 는 비저항 선형 계수,  $\rho_0$ 는 0℃일 때 비저항)으로 감지하는 제어부를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 2.**

삭제

**청구항 3.**

제 1항에 있어서,

상기 온도 감지 패턴은 상기 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일층에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 4.**

제 1항에 있어서,

상기 온도 감지 패턴은 크롬, 알루미늄, 텅스텐, 탄탈륨, 구리, 몰리브덴 중 어느 하나의 금속 또는 합금으로 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 5.**

삭제

**청구항 6.**

삭제

**청구항 7.**

삭제

**청구항 8.**

유효 영역과 비유효 영역으로 구분되는 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 액정 패널의 유효 영역 내에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 액정 패널의 비유효 영역에 형성되며, 상기 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일한 금속으로 이루어진 온도 감지 패턴;

상기 온도 감지 패턴의 일측에 소정의 전류 값을 인가하는 전류 입력부;

상기 온도 감지 패턴에 걸리는 전압 값을 출력하는 전압 감지 수단; 및

상기 전압 감지 수단과 연결되어 상기 전압 값에 의해 해당 온도를  $T = \frac{1}{\alpha} \left( \frac{1}{\rho_0} \frac{A}{l} \frac{V}{I} - 1 \right)$  (A는 면적, l은 온도 감지 패턴의 길이, I는 인가되는 전류 값, V는 온도 감지 패턴에 걸리는 전압,  $\alpha$ 는 비저항 선형 계수,  $\rho_0$ 는 0℃일 때 비저항)으로 감지하는 제어부를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 9.**

삭제

**청구항 10.**

삭제

**청구항 11.**

유효 영역과 비유효 영역으로 구분되는 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 액정 패널의 유효 영역 내에 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일한 금속으로 이루어진 온도 감지 패턴;

상기 온도 감지 패턴의 길이 변화를 감지하여, 상기 액정 패널의 온도 변화를 측정하는 제어부를 포함하여 이루어짐을 측정함을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 12.**

제 11항에 있어서,

상기 온도 변화는  $(l-l_0)/\beta$ ( $l$ 은 현재 온도에서 온도 감지 패턴의 길이,  $l_0$ 는 0℃에서 온도 감지 패턴의 길이,  $\beta$ 는 해당 금속의 길이 변화 선형 계수)로 감지됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 13.**

삭제

**청구항 14.**

삭제

**청구항 15.**

삭제

**청구항 16.**

삭제

**청구항 17.**

삭제

**청구항 18.**

삭제

**청구항 19.**

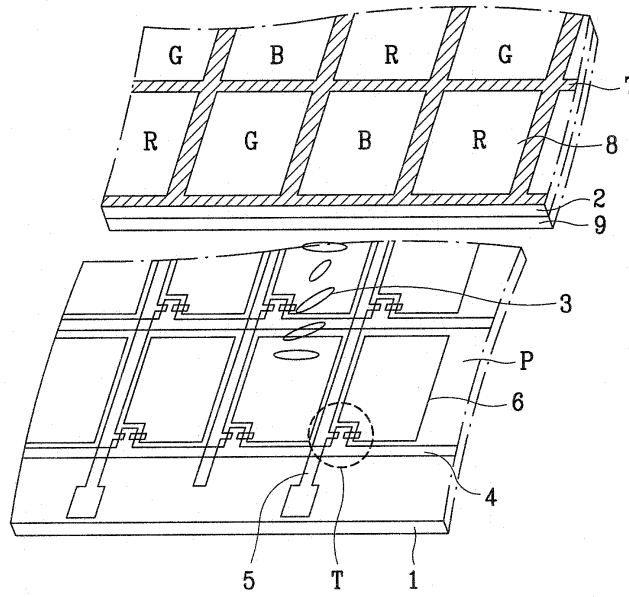
삭제

**청구항 20.**

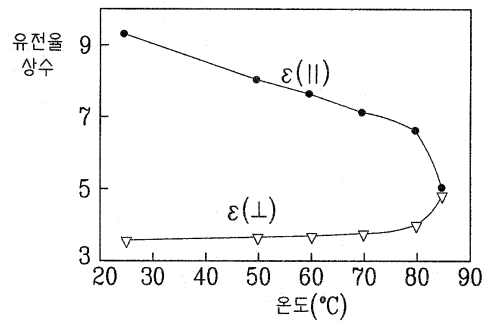
삭제

도면

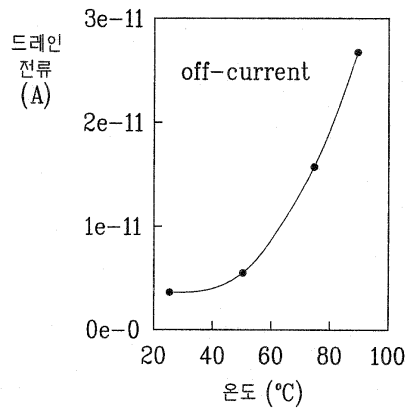
도면1



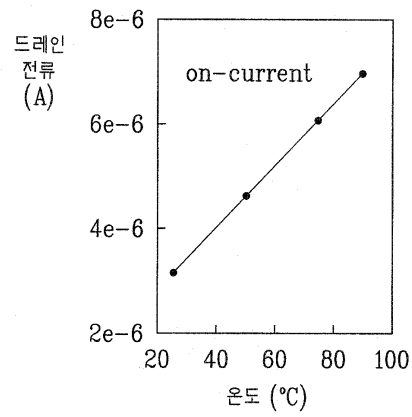
도면2



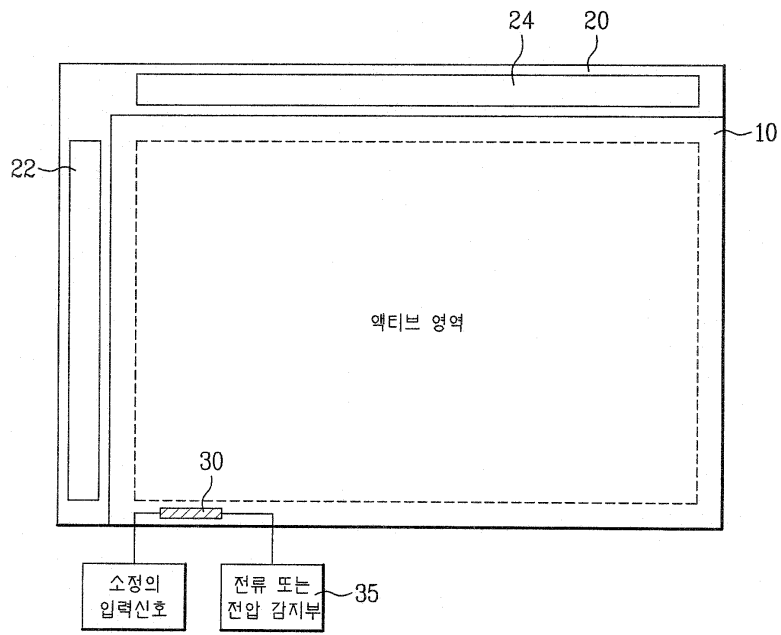
도면3



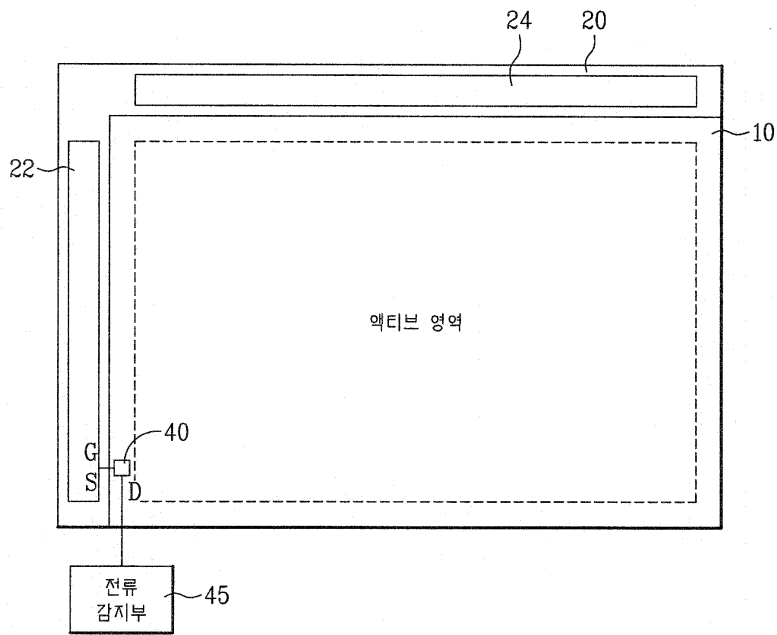
도면4



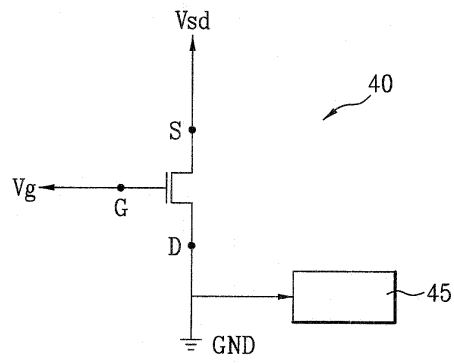
도면5



도면6



도면7



도면8

