



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월22일
(11) 등록번호 10-1236178
(24) 등록일자 2013년02월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0136121

(22) 출원일자 2005년12월30일

심사청구일자 2010년12월21일

(65) 공개번호 10-2007-0072135

(43) 공개일자 2007년07월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030088575 A*

US20030043336 A1*

US20050083443 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

유숙경

서울특별시 강동구 양재대로 1340, 104동 401호
(둔촌동, 주공아파트)

노수동

경북 예천군 호명면 한어리 184번지

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 10 항

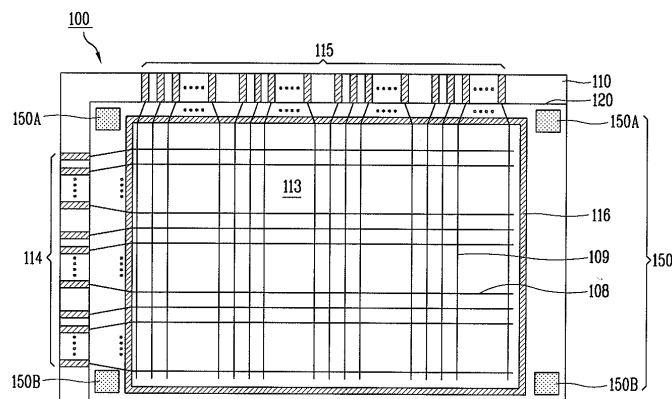
심사관 : 김홍섭

(54) 발명의 명칭 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 극저온 또는 극고온에서도 액정의 구동이 가능하도록 한 액정표시소자에 관한 것으로, 복수의 화소로 구성된 화상표시부를 포함하며 서로 대향하는 제 1 및 제 2 기관; 상기 화상표시부의 외부에 마련되고, 상기 제1 및 제2기관의 대향면에 형성된 제1 및 제2전극; 상기 제 1 및 제2전극 사이에 형성되는 제1 및 제2 액정층으로 구성되어, 상기 제1 및 제2 액정층의 유전상수를 측정함으로써 상기 제1 및 제2 액정층의 온도를 감지하고, 감지된 온도정보를 통해 상기 제1 및 제2 액정층의 온도를 제어하는 온도감지부를 포함하여 구성된 액정표시소자를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소로 구성된 화상표시부를 포함하며 서로 대향하는 제 1 및 제 2 기관;

상기 화상표시부의 외부에 마련되고, 상기 제1 및 제2기관의 대향면에 형성된 제1 및 제2전극; 상기 제 1 및 제 2전극 사이에 형성되는 제1 및 제2 액정층으로 구성되어, 상기 제1 및 제2 액정층의 유전상수를 측정함으로써 상기 제1 및 제2 액정층의 온도를 감지하고, 감지된 온도정보를 통해 상기 제1 및 제2 액정층의 온도를 제어하는 온도감지부;

를 포함하여 이루어지는 액정표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도감지부는,

액정의 단축방향에 대한 유전상수를 측정하여 상기 제1 액정층의 온도를 감지하는 제1유전율측정부; 또는

액정의 장축방향에 대한 유전상수를 측정하여 상기 제2 액정층의 온도를 감지하는 제2유전율측정부로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1유전율측정부의 제1 액정층은 상기 제1 및 제2전극에 인가되는 전압에 의해 수직구동하는 액정으로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2유전율측정부의 제2 액정층은, 상기 제1 및 제2전극에 인가되는 전압에 의해 수평구동하는 액정으로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 온도감지부는

액정의 단축방향에 대한 유전상수를 측정하는 제1유전율측정부; 및 액정의 장축방향에 대한 유전상수를 측정하는 제2유전율측정부로 구성되어,

상기 액정의 단축방향에 대한 유전상수와 상기 액정의 장축방향에 대한 유전상수의 차이값을 이용하여 상기 제1 및 제2 액정층의 온도를 감지하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 온도감지부는 상기 화상표시부의 대각방향에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 온도감지부는 게이트라인 및 데이터라인을 따라 형성되어 상기 제1 및 제2 액정층을 가열하는 가열라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 가열라인은 전류를 인가받아 열을 발생시킴으로써 상기 제1 및 제2 액정층의 온도를 상승시키는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 온도감지부는 액정패널을 냉각시키는 팬을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기관 사이이며, 상기 화상표시부와 대응하는 영역에 개재되는 액정층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0008] 본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 정상적인 액정의 동작범위를 벗어난 극저온 또는 극고온 환경에서도 구동이 가능한 액정표시소자에 관한 것이다.
- [0009] 일반적으로, 액정표시소자는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 액정 셀들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 그 액정 셀들의 광투과율을 조절함으로써, 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시소자이다.
- [0010] 따라서, 액정표시소자는 화소단위의 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되는 액정패널과; 상기 액정 셀들을 구동시키는 구동회로(driving circuit)를 구비한다.
- [0011] 상기 액정패널은 컬러필터(color filter)기관 및 박막트랜지스터 어레이(thin film transistor array)기관과, 상기 컬러필터기관 및 박막트랜지스터 어레이기관 사이에 형성된 액정층으로 구성된다. 이때, 상기 컬러필터기관 및 박막트랜지스터 어레이기관은 액정패널의 외곽에 형성된 셀패턴에 의해 합착되어 있다.
- [0012] 상기 컬러필터기관에는 컬러필터 및 화소간의 빛샘을 방지하기 위한 블랙매트릭스가 형성되어 있다.
- [0013] 그리고, 상기 박막트랜지스터 어레이기관에는 종횡으로 배열되어 복수의 화소를 정의하는 게이트라인과 데이터라인이 배열되어 있으며, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차부에는 각 화소를 스위칭하는 스위칭소자가 형성되어 있다.
- [0014] 상기 게이트라인과 데이터라인의 일측에는 상기 구동회로와 전기적으로 연결시키기 위한 게이트패드 및 데이터패드가 마련되어 있으며, 상기 구동회로는 상기 액정패널의 게이트패드에 주사신호를 공급하는 게이트 구동부 및 데이터패드에 화상정보를 공급하는 데이터 구동부를 구비하며, 게이트구동부와 데이터구동부는 다수개의 집적회로(integrated circuit : 이하, IC)들로 집적화된다.
- [0015] 상기한 바와 같이 구성된 액정표시소자는 화소전극에 신호가 인가됨에 따라 액정을 구동시켜 화상을 표시하게 된다.
- [0016] 일반적으로, 액정은 $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 온도범위에서 구동 가능하다. 따라서, 상기 온도범위를 벗어난 환경에서 액정패널을 사용할 경우, 화면을 정상적으로 디스플레이할 수 없게 된다. 예를들어, 항공기용 디스플레이에 액정패널을 사용할 경우, -20°C 의 환경에서는 정상적인 화면의 디스플레이가 불가능하다. 즉, 저온환경(-20°C 이하) 또는 고온환경(60°C 이상)에서 액정패널을 구동시킨 경우, 액정이 정상적으로 동작하지 않기 때문에, 화면이 정상적으로 표시되지 않는다.
- [0017] 이와 같이, 종래에는 액정의 동작온도의 범위가 제한되어 있기 때문에, 상기 동작범위를 벗어난 극저온 상태에

서는 액정패널을 구동시키더라도, 화면이 정상적으로 표시되지 않는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0018] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 액정패널의 온도를 측정하여 액정의 구동온도를 벗어난 경우, 정상적인 구동온도로 온도를 제어하여 외부온도와 상관없이 액정패널의 구동이 가능하도록 한 액정표시소자를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

[0019] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시소자는 복수의 화소로 구성된 화상표시부를 포함하며 서로 대향하는 제 1 및 제 2 기판; 상기 화상표시부의 외부에 마련되고, 상기 제1 및 제2기판의 대향면에 형성된 제1 및 제2전극; 상기 제 1 및 제2전극 사이에 형성되는 제1 및 제2 액정층으로 구성되어, 상기 제1 및 제2 액정층의 유전상수를 측정함으로써 상기 제1 및 제2 액정층의 온도를 감지하고, 감지된 온도정보를 통해 상기 제1 및 제2 액정층의 온도를 제어하는 온도감지부를 포함하여 구성된다.

[0020] 상기 온도감지부는, 액정의 단축방향에 대한 유전상수를 측정하는 제1유전율측정부; 및 액정의 장축방향에 대한 유전상수를 측정하는 제2유전율측정부로 구성된다.

[0021] 그리고, 상기 제1유전율측정부는, 서로 대향하는 제1 및 제2기판; 상기 제1 및 제2기판의 대향면에 형성된 제1 및 제2전극; 상기 제1 및 제2전극 사이에 형성되어, 상기 제1 및 제2전극에 인가되는 전압에 의해 수직구동하는 액정층으로 구성되고, 상기 제1유전율측정부는, 서로 대향하는 제1 및 제2기판; 상기 제1 및 제2기판의 대향면에 형성된 제1 및 제2전극; 상기 제1 및 제2전극 사이에 형성되어, 상기 제1 및 제2전극에 인가되는 전압에 의해 수평구동하는 액정층으로 구성된다.

[0022] 상기한 바와 같이, 본 발명은 화상표시부의 외곽에 온도감지부를 두어 온도를 감지하여 온도를 조절함으로써, 외부온도와 상관없이 액정층의 정상적인 구동이 가능하도록 한다.

[0023] 온도감지는 액정의 굴절율이방성의 특성을 이용하여, 액정분자의 장축에 대한 유전율값과 그 단축에 대한 유전율값을 각각 측정하고, 이들간의 유전율 차이에 의해 이루어진다.

[0024] 또는, 액정분자의 장축 또는 단축 중 어느하나의 유전율값을 측정함으로써, 온도를 감지할 수도 있다.

[0025] 그리고, 상기 액정패널에서 측정된 액정층의 온도가 구동범위를 벗어난 경우, 온도조절장치를 통해 액정층의 온도조절이 가능하도록 한다. 예를들어, 액정패널에 가열라인을 형성하거나, 팬(fan)등을 구비하여, 극저온 환경에서는 가열라인에 신호를 인가하여 열을 발생시켜 액정패널의 온도를 올리고, 극고온 환경에서는 팬을 구동시켜 액정패널을 쿨링(cooling)시킴으로써, 액정층의 온도를 조절할 수 있게된다.

[0026] 이하, 첨부한 도면을 통해 본 발명에 따른 액정표시소자에 대해 더욱 상세하게 설명하도록 한다.

[0027] 도 1은 본 발명에 대한 액정표시소자를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

[0028] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 액정표시소자(100)는 박막트랜지스터 어레이기판(110)과 컬러필터기판(120) 및 이들 사이에 개재된 액정층(미도시)으로 구성된다.

[0029] 상기 박막트랜지스터 어레이기판(110)은 제1방향으로 배열된 복수의 게이트라인(108)과 상기 게이트라인(108)과 수직으로 교차된 복수의 데이터라인(109)에 의해 정의된 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되는 화상표시부(113)와, 그 화상표시부(113)의 게이트라인(108)과 연결되어 외부신호를 전달하는 게이트패드(114)와, 상기 데이터라인(109)들과 연결되는 데이터패드(115)를 포함한다.

[0030] 이때, 상기 게이트패드부(114)와 데이터패드부(115)는 단위패널로 절단된 후, 컬러필터기판(120)과 중첩되지 않는 박막트랜지스터 어레이기판(110)의 가장자리 영역에 형성되며, 게이트패드(114)는 게이트구동회로(미도시)로부터 공급되는 게이트신호를 화상표시부(113)의 게이트라인(108)들에 공급하고, 상기 데이터패드부(115)는 데이터구동회로(미도시)로부터 공급되는 데이터신호를 화상표시부(113)의 데이터라인(109)들에 공급한다. 이때, 상기 게이트구동회로는 외부에 별도로 형성되거나 기판 상에 형성될 수 있다.

[0031] 그리고, 도면에 도시되어 있지 않지만, 상기 게이트라인(108)과 데이터라인(109)이 교차하는 영역에는 각각의 액정셀들을 스위칭하기 위한 스위칭소자로서, 박막트랜지스터가 형성되어 있다. 상기 박막트랜지스터는 게이트전극, 반도체층 및 소스/드레인전극으로 구성되어 있으며, 상기 게이트전극과 반도체층은 이들 사이에 개재된

게이트절연막(미도시)에 의해 절연되어 있다. 이때, 상기 게이트절연막(미도시)은 박막트랜지스터 어레이기관(110) 전면에 걸쳐서 형성되며, 상기 박막트랜지스터를 보호하기 위한 보호막(미도시)이 기관 전면에 걸쳐 형성되어 있다. 따라서, 화상표시부(113)의 외곽의 박막트랜지스터 어레이기관(110) 상에는 게이트절연막 및 보호막이 적층되어 있다.

[0032] 또한, 상기 게이트라인(108) 및 데이터라인(109)을 따라 가열라인(미도시) 형성되어 있다. 상기 가열라인은 액정의 동작온도의 범위를 벗어난 환경에서, 액정의 온도를 상승시켜, 액정패널이 정상적인 구동을 할 수 있도록 한다. 즉, 액정의 동작온도의 범위(-20℃ ~ 60℃)가 제한되어 있기 때문에, 상기 동작온도의 범위를 벗어난 환경에서 액정패널의 정상적인 구동이 불가능하다. 따라서, 액정의 온도를 상승시킬 수 있는 액정가열수단으로서, 가열라인이 형성된 것이다. 이때, 상기 가열라인은 전류가 인가됨에 따라 열을 발생시키며, 알루미늄(Al)과 같은 금속물질로 형성될 수 있다. 이와 같이, 상기 가열라인으로 인해, 주위 온도에 상관없이 액정의 구동이 가능해진다.

[0033] 또한, 컬러필터기관(120)에는 셀영역별로 분리되어 도포된 컬러필터와, 박막트랜지스터 어레이기관(110)의 스위칭소자, 게이트라인(108), 데이터라인(109), 그리고 화상표시부(113)와 패드부(114,115) 사이에 빛샘을 방지하기 위한 블랙매트릭스(Black Matrix;미도시)가 형성되어 있다. 그리고, 상기 블랙매트릭스 및 컬러필터를 포함하는 기관 전면에 오버코트막이 형성될 수도 있다.

[0034] 한편, 상기 박막트랜지스터 어레이기관(110)의 외곽에 대응하는 상부기관(컬러필터기관;120) 상에는 상기 박막트랜지스터 어레이기관(110)과의 합착을 위해 실링재(116)가 형성되어 있다.

[0035] 상기 액정표시소자는 TN(twisted nematic) 또는 IPS(in plane switching)방식을 모두 적용할 수 있으며, 상기 액정표시소자가 TN방식인 경우, 박막트랜지스터 어레이기관(110)에 화소전극이 형성되고, 상부기관 상에 공통전극이 된다. 반면에, IPS방식인 경우, 박막트랜지스터 어레이기관(110) 상에 수평전계를 발생시키는 공통전극 및 화소전극이 함께 형성된다.

[0036] 한편, 상기 화상표시부(113)의 외부의 더미영역에는 액정패널의 온도를 감지하는 온도감지부(150)가 구성되어 있으며, 상기 온도감지부(150)는 제1유전율측정부(150A)와 제2유전율측정부(150B)로 구성된다.

[0037] 상기 제1 및 제2유전율측정부(150A,150B)는 제1 및 제2기관(110,120)과 그 사이에 형성된 액정층으로 구성되며, 상기 액정층의 액정분자의 배향상태에 따라 액정분자의 장축에 대한 유전율과 단축에 대한 유전율을 각각 측정하여 이들의 유전율 차이값에 의해 온도를 감지하게 된다.

[0038] 도 2a 및 도 2b는 제1 및 제2유전율측정부의 단면을 각각 나타낸 것으로, 이를 통해 본 발명에 따른 온도감지방법에 대하여 더욱 상세하게 설명하도록 한다.

[0039] 도 2a에 도시된 바와 같이, 제1유전율측정부(150A)는 서로 대향하는 제1기관(110)과 제2기관(120), 상기 제1 및 제2기관(110,120)의 대향면에 형성된 제1전극(119) 및 제2전극(129), 및 상기 제1전극(119)과 제2전극(129) 사이에 수직으로 배향된 제1액정층(125A)으로 구성된다.

[0040] 그리고, 도 2b에 도시된 바와 같이, 제2유전율측정부(150B)는 서로 대향하는 제1기관(110)과 제2기관(120), 상기 제1 및 제2기관(110,120)의 대향면에 형성된 제1전극(119) 및 제2전극(129), 및 상기 제1전극(119)과 제2전극(129) 사이에 수평으로 배향된 제2액정층(125B)으로 구성된다.

[0041] 즉, 제1유전율측정부(150A)에서는 제1 및 제2전극(119,129)에 전압을 인가했을때, 액정분자(125A)가 전계방향과 나란한 방향으로 배향하도록 구성하고, 제2유전율측정부(150B)는 상기 제1 및 제2전극(119,129)에 전압이 인가되더라도, 액정분자(125B)가 제1전극(119)과 제2전극(129) 사이의 전계방향과 수직인 방향 즉, 제1기관(110)과 수평한 방향으로 배향되도록 구성함으로써, 액정분자의 장축 및 단축에 대한 유전율값(ϵ_e , ϵ_o)을 각각 측정한다.

[0042] 그리고, 유전율(ϵ)은 아래의 수학식1에 의해서 구해질 수 있다.

수학식 1

$$\epsilon = \frac{-t}{\ln V} E \left(\frac{d}{RE A} \right)$$

[0043]

- [0044] 여기서, V는 제1 또는 제2유전율측정부(152A, 150B)를 지나 측정된 전압이고, R은 신호가 인가되는 전극의 배선 저항이며, A는 제1 또는 제2유전율측정부의 면적이고, d는 유전율측정부에서의 셀갯을 각각 나타낸다. 그리고, t는 시간으로 V값에 의해 결정되는 값이다.

[0045] 상기한 바와 같은 계산식에 의해 구해지는 액정분자의 유전율은 온도에 따라 변화하기 때문에, 제1 및 제2유전율측정부(150A, 150B)를 통해 측정된 유전율값을 통해 온도를 감지할 수 있게 된다. 즉, 이들의 유전율을 각각 측정하여 이들의 유전율차이에 의해 온도를 감지할 수 있다.

[0046] 이때, 액정패널의 온도를 정확하게 감지하기 위해, 제1유전율측정부(150A)를 화상표시부(113)의 대각방향으로 각각 형성하고, 제2유전율측정부(150B)도 화상표시부(113)의 또다른 대각방향으로 각각 형성할 수 있다.

[0047] 또는, 상기 화상표시부(113) 외부의 모서리부에 제1유전율측정부(150A) 및 제2유전율측정부(150B)가 서로 인접하도록 구성할 수도 있다.

[0048] 또는, 제1유전율측정부(150A) 또는 제2유전율측정부(150B) 중 어느하나만 구성할 수도 있으며, 단축의 유전율 또는 장축의 유전율 중 어느 하나만을 알더라도 온도감지가 가능하다.

[0049] 도 3은 임의의 액정에 대해 온도에 따른 액정의 유전율의 변화를 나타낸 그래프이다.

[0050] 그래프에 나타난 바와 같이, 온도가 증가함에 따라, 액정분자의 단축에 대한 유전율($\epsilon_{\parallel}$)은 증가하고, 장축에 대한 유전율($\epsilon_{\perp}$)은 감소하는 것을 알 수 있다. 이때, 액정분자의 단축에 대한 유전율($\epsilon_{\parallel}$)이 온도가 증가함에 따라 감소하는 정도가 장축의 유전율($\epsilon_{\perp}$)이 증가하는 정도에 비해 크기 때문에, 이들의 유전율차이($\Delta\epsilon$)는 온도증가에 따라 서서히 감소하게된다.

[0051] 그러나, 본 발명은 특정 액정분자를 한정하는 것이 아니므로, 선택된 액정물질에 따라 온도에 따른 유전율 특성은 도 3에 도시된 그래프와 다르게 나타날 수도 있다.

[0052] 본 발명은 온도에 따른 액정분자의 유전율 변화를 관찰하여 액정패널의 온도를 감지하고, 감지된 온도에 온도조절이 이루어지도록 하는 것으로, 상기 온도감지부(150)에서 감지된 온도에 의해 히팅 또는 쿨링이 이루어진다.

[0053] 즉, 액정의 동작온도를 벗어난 극저온 환경에서는 제1기판(110) 상에 형성된 가열라인에 전류를 인가하여 액정층의 온도를 상승시키고, 액정의 온도가 극고온인 경우, 액정패널과는 별도로 구비된 팬을 구동시켜 액정층의 온도를 낮추어준다.

[0054] 본 발명의 기본개념은 액정패널의 외곽부에 액정의 유전율을 측정할 수 있는 유전율측정부를 두어 액정의 유전율을 기준으로 온도를 감지하는 것으로, 온도조절장치는 가열라인 또는 팬 이외에도 기존에 공지된 기술을 통해 다양하게 적용할 수 있다.

발명의 효과

- [0055] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 액정패널에 온도감지부를 형성함으로써, 온도를 감지하고, 상기 감지온도에 따라 온도조절장치를 통해 액정의 온도를 제어함으로써, 외부환경의 변화에 상관없이 구동이 가능한 액정표시소자를 제공한다.

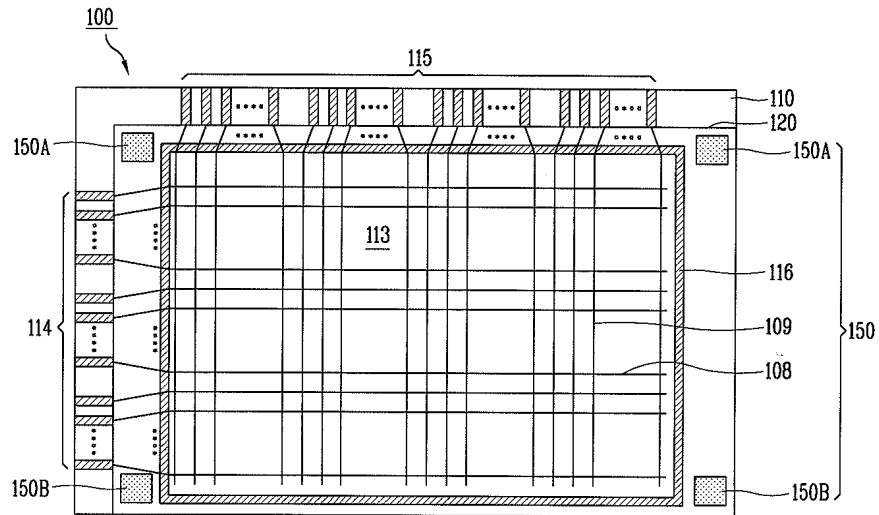
도면의 간단한 설명

- | | |
|--------|--|
| [0001] | 도 1은 본 발명에 따른 액정표시소자를 개략적으로 나타낸 평면도. |
| [0002] | 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 온도감지부의 단면을 나타낸 도면. |
| [0003] | 도 3은 온도변화에 따른 액정분자의 유전을 변화를 나타낸 도면. |
| [0004] | *** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *** |
| [0005] | 110: 제1기판
120: 제2기판 |
| [0006] | 116: 실링재
150: 온도감지부 |

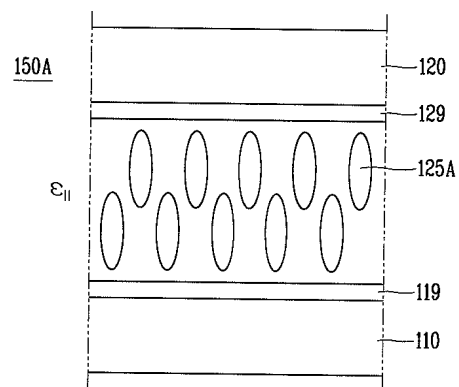
[0007] 150A: 제1유전율측정부 150B: 제2유전율측정부

도면

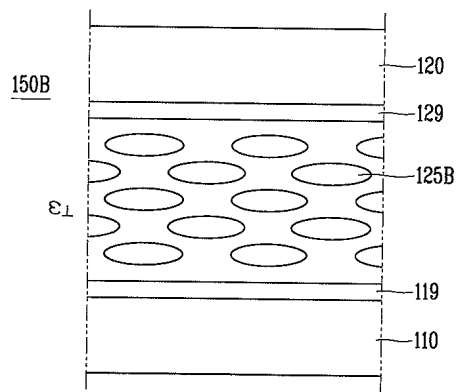
도면1



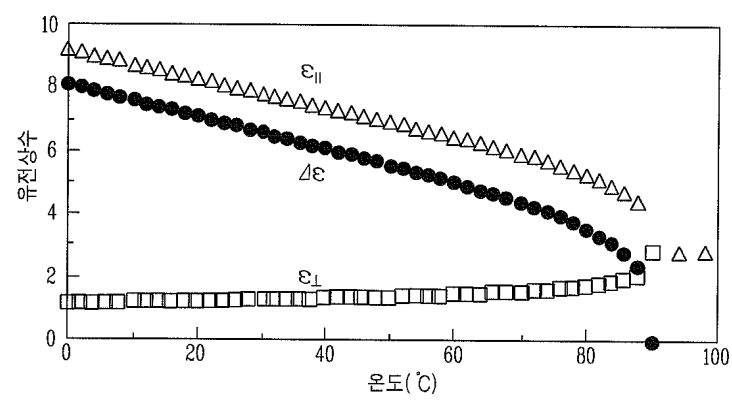
도면2a



도면2b



도면3



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101236178B1	公开(公告)日	2013-02-22
申请号	KR1020050136121	申请日	2005-12-30
[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	YOU SOOK KYUNG 유숙경 ROH SU DONG 노수동		
发明人	유숙경 노수동		
IPC分类号	G02F1/133 G02F		
CPC分类号	G02F1/133382 G01K7/343		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020070072135A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括：图像显示单元，包括具有第一液晶材料的多个像素；温度检测单元，用于使用第二液晶材料检测环境温度；以及温度控制单元，用于控制所述层的温度第一液晶材料基于来自温度检测单元的温度信息。

