



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1333 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0129871
(43) 공개일자 2006년12월18일

(21) 출원번호 10-2005-0050580
(22) 출원일자 2005년06월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박형열
경상북도 칠곡군 석적면 중리 부영아파트 113동 1309호

(74) 대리인 박장원

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 데이터링크부에서 데이터라인과 가열라인 쇼팅바와의 쇼트불량을 해결할 수 있는 액정표시소자에 관한 것으로, 제1기판; 상기 제1기판에 형성된 얼라인마크(align mark); 상기 제1기판 상에 직교하여 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인; 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 박막트랜지스터; 상기 게이트라인 및 데이터라인을 따라 형성된 복수의 가열라인; 상기 얼라인마크를 우회하며, 상기 가열라인을 전기적으로 연결하는 가열라인 쇼팅바; 상기 얼라인마크를 가로질러, 상기 가열라인 쇼팅바를 따라 형성된 셀패턴; 상기 셀패턴에 의해 상기 제1기판과 합착된 제2기판; 및 상기 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지는 액정표시소자를 제공한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

제1기판;

상기 제1기판에 형성된 얼라인마크(align mark);

상기 제1기판 상에 직교하여 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인;

상기 게이트라인과 데이터라인의 교차영역에 형성된 박막트랜지스터;

상기 게이트라인 및 데이터라인을 따라 형성된 복수의 가열라인;
상기 얼라인마크를 우회하며, 상기 가열라인을 전기적으로 연결하는 가열라인 쇼팅바;
상기 얼라인마크를 가로질러, 상기 가열라인 쇼팅바를 따라 형성된 쉘패턴;
상기 쉘패턴에 의해 상기 제1기판과 합착된 제2기판; 및
상기 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지는 액정표시소자.

청구항 2.

제1항에 있어서,
상기 게이트라인 상에 형성된 게이트절연막;
상기 데이터라인 상에 형성된 보호막; 및
상기 가열라인 상부에 형성된 절연층을 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3.

제2항에 있어서,
상기 가열라인 쇼팅바는 상기 보호막 상에 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4.

제2항에 있어서,
상기 화소전극은 상기 절연층 상부에 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5.

제1항에 있어서,
상기 쉘패턴과 가열라인 쇼팅바는 상기 얼라인마크 영역에서 일부만 중첩하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6.

제1항에 있어서,
상기 쉘패턴은 상기 얼라인마크와 일부 중첩하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 제2기판은,

투명기판 상에 형성된 블랙매트릭스; 및

상기 블랙매트릭스 상에 형성된 컬러필터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8.

제1기판 및 제2기판;

상기 제1기판 상에 직교하여 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인;

상기 게이트라인 및 데이터라인을 따라 형성된 복수의 가열라인;

상기 게이트라인 및 데이터라인의 일측에 구동신호를 인가하는 게이트패드 및 데이터패드;

상기 게이트라인과 게이트패드를 연결하는 게이트링크부;

상기 데이터라인과 데이터패드를 연결하는 데이터링크부;

상기 데이터링크부에 형성된 열라인마크;

상기 데이터링크부에 상기 가열라인을 전기적으로 연결하며, 상기 열라인마크를 우회하여 형성된 가열라인 쇼팅바;

상기 제1 및 제2기판을 합착하기 위해 가열라인 쇼팅바를 따라 형성되되, 상기 열라인마크를 가로질러 형성된 쉘패턴; 및

상기 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 정상적인 액정의 동작범위를 벗어난 극저온 환경에서 구동이 가능한, 액정표시소자에 관한 것으로, 특히, 데이터링크부에서 데이터라인과 가열라인 쇼팅바와의 쇼트불량을 해결할 수 있도록 한 액정표시소자에 관한 것이다.

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.

따라서, 액정표시소자는 화소단위의 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되는 액정패널과; 상기 액정 셀들을 구동시키는 구동회로(driving circuit)를 구비한다.

상기 액정패널은 컬러필터(color filter)기판 및 박막트랜지스터 어레이(thin film transistor array)기판과, 상기 컬러필터기판 및 박막트랜지스터 어레이기판 사이에 형성된 액정층으로 구성된다. 이때, 상기 컬러필터기판 및 박막트랜지스터 어레이기판은 액정패널의 외곽에 형성된 쉘패턴에 의해 합착되어 있다.

상기 컬러필터기판에는 컬러필터 및 화소간의 빛샘을 방지하기 위한 블랙매트릭스가 형성되어 있다.

그리고, 상기 박막트랜지스터 어레이기판에는 종횡으로 배열되어 복수의 화소를 정의하는 게이트라인과 데이터라인이 배열되어 있으며, 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차부에는 각 화소를 스위칭하는 스위칭소자가 형성되어 있다.

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.

상기한 바와 같이 구성된 액정표시소자는 화소전극에 신호가 인가됨에 따라 액정을 구동시켜 화상을 표시하게 된다.

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)에서 액정패널을 구동시킨 경우, 액정이 정상적으로 동작하지 않기 때문에, 화면이 정상적으로 표시되지 않는다. 그러나, 일정시간이 경과한 후에는 정상적인 구동이 가능해진다. 이것은, 백라이트에서 발생된 열이 액정패널에 전달되어, 액정주위의 온도를 상승시키기 때문이다.

이와 같이, 종래에는 액정의 동작온도의 범위가 제한되어 있기 때문에, 상기 동작범위를 벗어난 극저온 상태에서는 액정패널을 구동시키더라도, 화면이 정상적으로 표시되지 않는 문제가 있었다.

따라서, 종래 이러한 문제점을 해결하기 위해 게이트라인 및 데이터라인을 따라 별도의 가열라인(heating line)을 형성하였으며, 상기 모든 가열라인은 셀패턴이 형성될 영역을 따라 형성된 가열라인 쇼팅바에 의해 전기적으로 쇼팅되어 있다.

그런데, 상기 셀패턴에 포함된 글라스파이버에 의해, 가열라인 쇼팅바가 눌림에 따라, 상기 가열라인 쇼팅바와 데이터라인들 간의 쇼팅불량이 발생하는 문제가 있었다.

도 1은 종래 데이터라인과 데이터패드를 연결하는 데이터링크부에서 셀패턴을 따라 형성된 가열라인 쇼팅바의 일부를 나타낸 것으로, 도면에 도시된 바와 같이, 박막트랜지스터 어레이기판(11) 상에 데이터라인(9)이 각각의 데이터패드(15)와 연결되어 있으며, 데이터패드(15) 안쪽으로 셀패턴(16)이 형성되어 있다. 상기 셀패턴(16)을 따라 가열라인 쇼팅바(17)가 형성되어 있으며, 상기 가열라인 쇼팅바(17)는 액정패널에 열을 발생시키는 가열라인(18)을 전기적으로 쇼팅시킨다.

또한, 상기 박막트랜지스터 어레이기판(11) 상에는 얼라인마크(40)가 형성되어 있는데, 상기 얼라인마크(40)는 박막트랜지스터 어레이기판(11) 상에 여러가지 패턴들(예를들면, 박막트랜지스터, 게이트라인, 데이터라인, 화소전극등)을 정확한 위치에 얼라인하기 위해 형성하는 것이다.

따라서, 상기 가열라인 쇼팅바(17)를 형성할 때, 이후에 형성될 패턴(예를들면, 화소전극)의 형성을 위해 상기 얼라인마크(40)가 노출되도록 상기 얼라인마크(40)를 우회하여 형성하게 되며, 셀패턴(16) 역시 상기 얼라인마크(40)를 우회하여 상기 가열라인 쇼팅바(17)를 따라 형성된다.

그런데, 상기 가열라인 쇼팅바(17)와 셀패턴(16)이 우회하는 영역(D)에서 가열라인(18)과 셀패턴(16) 간의 쇼팅불량이 발생하게 된다. 이것은, 박막트랜지스터 어레이기판과 컬러필터기판(미도시)과의 합착중에 셀패턴(16)내에 갇유지를 위해 포함된 글라스파이버가 가열라인 쇼팅바(17)에 압력을 주어, 상기 가열라인 쇼팅바(17)가 눌림에 따라 발생하는 것으로, 상기 글라스파이버에 의해 상기 가열라인 쇼팅바(17)와 데이터라인(9) 사이에 개재된 절연막에 크랙이 발생하여, 이들간의 쇼트불량이 생기는 것이다. 이러한 쇼트불량은 실질적으로, 얼라인마크(40)를 따라 우회하는 영역(D)에서 주로 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 데이터링크부에서 데이터라인과 가열라인 쇼팅바와의 쇼트불량을 해결할 수 있는 액정표시소자를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시소자는 제1기판; 상기 제1기판에 형성된 얼라인마크(alignment mark); 상기 제1기판 상에 직교하여 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인; 상기 게이트라인과 데이터라인의 교차 영역에 형성된 박막트랜지스터; 상기 게이트라인 및 데이터라인을 따라 형성된 복수의 가열라인; 상기 얼라인마크를 우회하며, 상기 가열라인을 전기적으로 연결하는 가열라인 쇼팅바; 상기 얼라인마크를 가로질러, 상기 가열라인 쇼팅바를 따라 형성된 쉘패턴; 상기 쉘패턴에 의해 상기 제1기판과 합착된 제2기판; 및 상기 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지는 액정표시소자를 제공한다. 이때, 상기 게이트라인 상에 형성된 게이트절연막; 상기 데이터라인 상에 형성된 보호막; 및 상기 가열라인 상부에 형성된 절연층을 더 포함하여 구성되며, 상기 가열라인 쇼팅바는 상기 보호막 상에 형성되고, 상기 화소전극은 상기 절연층 상부에 형성된다.

그리고, 상기 쉘패턴이 상기 얼라인마크를 가로질러 형성되기 때문에, 상기 쉘패턴은 얼라인마크 영역에서 가열라인 쇼팅바와 일부만 중첩하게 된다. 즉, 상기 쉘패턴은 상기 얼라인마크를 우회하지 않고, 일부와 중첩하게 된다.

또한, 상기 제2기판은, 투명기판 상에 형성된 블랙매트릭스; 및 상기 블랙매트릭스 상에 형성된 컬러필터를 포함한다.

또한, 본 발명은 제1기판 및 제2기판; 상기 제1기판 상에 직교하여 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인; 상기 게이트라인 및 데이터라인을 따라 형성된 복수의 가열라인; 상기 게이트라인 및 데이터라인의 일측에 구동신호를 인가하는 게이트패드 및 데이터패드; 상기 게이트라인과 게이트패드를 연결하는 게이트링크부; 상기 데이터라인과 데이터패드를 연결하는 데이터링크부; 상기 데이터링크부에 형성된 얼라인마크; 상기 데이터링크부에 상기 가열라인을 전기적으로 연결하며, 상기 얼라인마크를 우회하여 형성된 가열라인 쇼팅바; 상기 제1 및 제2기판을 합착하기 위해 가열라인 쇼팅바를 따라 형성되며, 상기 얼라인마크를 가로질러 형성된 쉘패턴; 및 상기 제1 및 제2기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된 액정표시소자를 제공한다.

상기한 바와 같이, 본 발명은 데이터패드링크부에서 쉘패턴이 얼라인마크를 가로지르도록 형성함으로써, 이영역에서 가열라인 쇼팅바와의 중첩영역을 줄여 이들(가열라인 쇼팅바와 데이터라인) 간의 쇼팅불량을 방지한다.

즉, 종래에는 상기 얼라인마크가 형성된 영역에서 쉘패턴 및 가열라인 쇼팅바가 모두 상기 얼라인마크를 우회하기 때문에, 그 우회영역에서 쉘패턴에 포함된 글라스파이버의 외력으로 인해 가열라인 쇼팅바와 데이터라인의 사이에 개재된 절연층에 크랙이 발생하여, 가열라인 쇼팅바와 데이터라인 간의 쇼팅불량이 발생하였다.

따라서, 본 발명에서는 가열라인 쇼팅바와 데이터라인의 쇼팅불량이 발생하는 영역에서 쉘패턴을 제거함으로써, 쉘패턴에 의한 이들의 불량을 해결한다.

이하, 첨부한 도면을 통해 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명하도록 한다.

도 2 및 도 3은 본 발명에 의한 액정표시소자를 나타낸 것으로, 도 2는 단위액정패널을 개략적으로 나타낸 평면도이고, 도 3은 도 2의 I-I'의 단면도이다.

도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 액정표시소자(100)는 제1기판(101)과 제2기판(102)이 그 외곽을 따라 형성된 쉘패턴(116)에 의해 합착되어 있으며, 상기 제1 및 제2기판(101, 102) 사이에는 액정층(미도시)이 형성되어 있다. 이때, 상기 제2기판(102)은 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극을 포함하고 있다.

상기 제1기판(101)은 종횡으로 배열된 게이트라인(108) 및 데이터라인(109)에 의해 정의된 복수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열되는 화상표시부(113)와, 그 화상표시부(113)의 게이트라인(108)과 연결되는 게이트패드부(114) 및 데이터라인(109)들과 연결되는 데이터패드부(115)를 포함한다. 이때, 상기 게이트라인(108)과 게이트패드부(114)와의 연결부위를 게이트링크부라하고, 상기 데이터라인(109)과 데이터패드부(115)와의 연결부위를 데이터링크부라한다.

상기 게이트패드부(114)와 데이터패드부(115)는 제2기판(102)과 중첩되지 않는 제1기판(101)의 가장자리 영역에 형성되며, 게이트패드부(114)는 게이트구동회로(미도시)로부터 공급되는 게이트신호를 화상표시부(113)의 게이트라인(108)들에 공급하고, 데이터패드부(115)는 데이터 구동회로(미도시)로부터 공급되는 데이터신호를 화상표시부(113)의 데이터라인(109)들에 공급한다. 그리고, 도면에 도시되어 있진 않지만, 상기 게이트라인(108)과 데이터라인(109)이 교차하는 영역에는 각각의 화소들을 스위칭하기 위한 스위칭소자로서, 박막트랜지스터(미도시)가 형성되어 있다. 상기 박막트랜지스

터는 게이트전극, 반도체층 및 소스/드레인전극으로 구성되어 있으며, 상기 게이트전극과 반도체층은 이들 사이에 개재된 게이트절연막(111)에 의해 절연되어 있으며, 상기 게이트절연막(111)은 제1기관(101) 전면에 걸쳐서 형성된다. 또한, 상기 박막트랜지스터를 보호하기 위한 보호막(112)이 데이터라인(109)을 포함하는 기관 상에 형성되어 있다.

한편, 상기 보호막(112) 상에는 상기 게이트라인(108)과 데이터라인(109)을 따라 가열라인(117)이 형성되어 있으며, 상기 가열라인(117)은 상기 게이트라인링크부 및 데이터라인링크부에 바형태로 형성된 가열라인 쇼팅바(118)에 의해 전기적으로 쇼팅되어 있다. 또한, 상기 가열라인(117) 및 가열라인 쇼팅바(118)를 포함하는 기관 전면에 절연막이 추가로 형성되어 있으며, 화소전극(미도시) 상기 절연막 상에 형성될 수 있다.

상기 가열라인(117)은 액정의 동작온도의 범위를 벗어난 환경에서, 액정의 온도를 상승시켜, 액정패널이 정상적인 구동을 할 수 있도록 한다. 즉, 액정의 동작온도의 범위($-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$)가 제한되어 있기 때문에, 상기 동작온도의 범위를 벗어난 환경에서 액정패널의 정상적인 구동이 불가능하다. 따라서, 액정의 온도를 상승시킬 수 있는 액정가열수단으로서, 가열라인(117)이 형성된 것이다. 이때, 상기 가열라인(117)은 가열라인 쇼팅바(118)를 통해 전류가 인가됨에 따라 열을 발생시키며, 알루미늄(Al)과 같은 금속물질로 형성될 수 있다. 이와 같이, 상기 가열라인(117)으로 인해, 주위 온도에 상관없이 액정의 구동이 가능해진다.

또한, 확대도면에 도시된 바와 같이, 상기 제1기관(101)의 데이터링크부에는 정확한 패턴형성을 위해 얼라인마크(140)가 형성되는데, 상기 가열라인 쇼팅바(118)는 상기 얼라인마크(140)를 우회하여 형성된다. 즉, 가열라인 쇼팅바(118) 형성이 후, 형성되는 패턴(예를들면, 화소전극)을 형성하기 위해 얼라인마크(140)가 필요하기 때문에, 상기 얼라인마크(140)는 노출시켜야 한다. 따라서, 상기 가열라인 쇼팅바(118)는 상기 얼라인마크(140)가 노출되도록, 상기 얼라인마크(140)를 우회하여 형성된다.

한편, 상기 가열라인 쇼팅바(118)를 따라 형성되는 쉘패턴(116)은 상기 얼라인마크(140)를 가로질러 일자형태로 형성되는데, 이것은 상기 얼라인마크(140)를 우회하는 영역에서 가열라인 쇼팅바(118)과 쉘패턴(116)과 중첩영역을 최소화하기 위해서이다.

종래 기술에서도 언급한 바와 같이, 상기 쉘패턴(116)이 상기 가열라인 쇼팅바(118)와 얼라인마크(140)를 우회하는 영역에서 가열라인 쇼팅바와 상기 가열라인 쇼팅바의 하부에 형성된 데이터라인(109)과의 쇼트불량이 발생하였다. 이것은, 상기 쉘패턴(116)에 포함되어 있는 글라스파이버가 제1기관 및 제2기관의 합착공정 중에, 가열라인 쇼팅바(118)에 압력을 인가하여 가열라인 쇼팅바(118)와 데이터라인(109) 사이에 개지된 보호막에 크랙을 발생시킴으로써, 야기되는 것이다. 따라서, 본 발명은 쇼트불량이 잘 발생하는 영역에서 쉘패턴(116)을 제거하여 가열라인 쇼팅바(118)와 데이터라인(109) 간의 쇼트불량을 방지한다.

이와 같이, 쇼트발생영역에 쉘패턴을 제거함에 따라, 상기 쉘패턴(116)이 얼라인마크(140)의 일부를 지나게 되는데, 쉘패턴형성 이후, 제1기관 상에 형성되는 패턴이 없기 때문에, 얼라인마크(140)가 쉘에 의해 가려지더라도, 패턴형성에는 전혀 영향을 미치지 않는다.

상기한 바와 같이, 본 발명은 액정이 동작할 수 없는 환경에서 액정의 온도를 상승시켜 온도에 상관없이 어느환경에서든 구동이 가능하도록 설계된 액정표시소자에 관한 것으로, 특히, 데이터링크부에서 일자형 쉘패턴을 형성하여, 상기 쉘패턴이 얼라인마크를 가로지르도록 함으로써, 쉘패턴에 의해 가열라인 쇼팅바와 데이터라인 간의 쇼팅불량을 방지한다.

따라서, 액정표시소자는 특정모드 예를 들면, TN(twisted nematic) 모드 및 IPS(In Plane Switching) 모드에 한정하는 것이 아니고, 모든 액정표시소자에 응용될 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 데이터링크부에 형성된 얼라인마크를 우회하는 영역에서 가열라인 쇼팅바와 중첩영역이 최소화되도록 쉘패턴을 형성함으로써, 쉘패턴에 의해 기인하는 가열라인 쇼팅바와 데이터라인의 쇼트불량을 방지한다. 이와 같이, 가열라인 쇼팅바와 데이터라인의 쇼트불량을 방지함으로써, 액정표시소자의 신뢰도를 더욱 향상시킨다.

도면의 간단한 설명

도 1 종래 액정표시소자의 데이터링크부의 일부를 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 의한 액정표시소자를 개략적으로 나타낸 평면도.

도 3은 도 2의 I-I'의 단면도.

*** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 ***

101: 제1기판 102: 제2기판

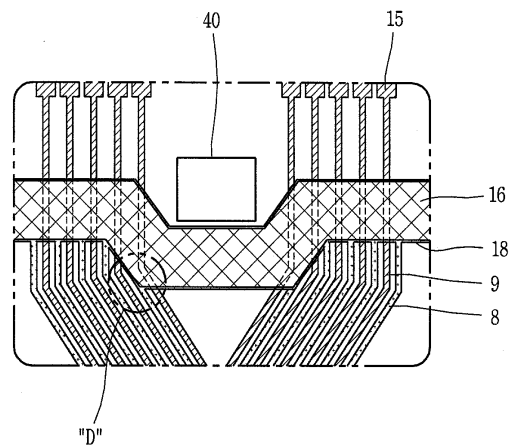
108: 게이트라인 109: 데이터라인

116: 데이터라인 117: 가열라인

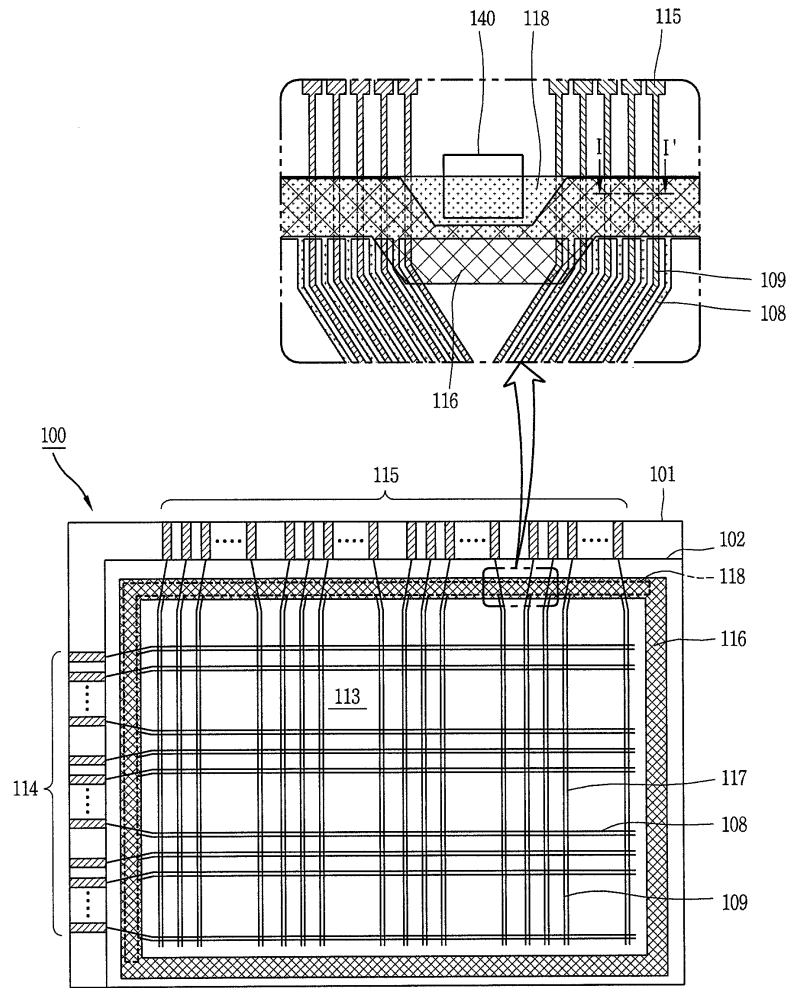
118: 가열라인 쇼팅바 119: 절연막

도면

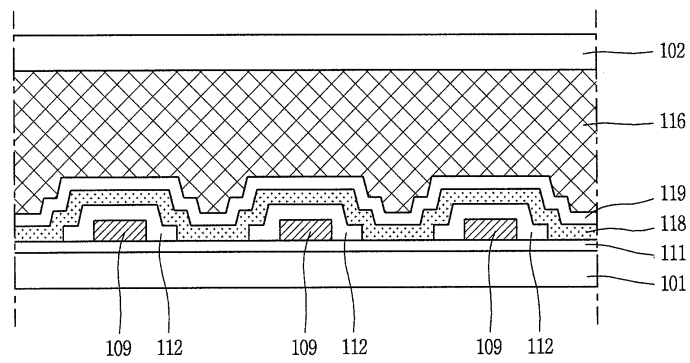
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	KR1020060129871A	公开(公告)日	2006-12-18
申请号	KR1020050050580	申请日	2005-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK HYOUNG YOL		
发明人	PARK,HYOUNG YOL		
IPC分类号	G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/133382 G02F1/1339		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置，解决数据线和数据链路区域中的加热线短路棒之间的短路故障。并且多条栅极线和数据线是正交的并且在形成在第一基板上的对准标记上限定多个像素：第一基板：第一基板：制造的液晶显示装置包括通过密封形成在第一基板之间的液晶层图案：围绕多条加热线的密封图案：沿数据线形成的对准标记，横跨加热线短路棒形成：对准标记，沿加热线短路棒电连接加热线，并连接第二基板和第一基板之间提供第二基板。

