

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2003 - 0021548
(43) 공개일자 2003년03월15일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0054862
(22) 출원일자 2001년09월06일

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

(72) 발명자 안지영
경기도안양시동안구달안동샛별한양아파트605동212호
진교원
서울특별시마포구창전동2 - 44

(74) 대리인 박장원

심사청구 : 없음

(54) 표시장치의 배선구조

요약

본 발명은 표시장치의 배선구조에 관한 것으로, 상부 배선의 서로 이격되는 영역의 하부 배선에 구비된 관통홀을 통해 하부 배선의 손상을 방지하면서, 레이저 커팅을 통해 상부 배선의 원하지 않는 단락을 리페어할 수 있도록 함으로써, 수율을 향상시켜 가격경쟁력에서 유리한 제품을 제조할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 6

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 액정 표시장치의 일반적인 액정 셀에 대한 평면도.

도2는 도1의 A - A' 선을 따라 절단한 단면도.

도3은 도1의 B - B' 선을 따라 절단한 단면도.

도4는 일반적인 고개구율 액정 표시장치의 액정 셀에 대한 평면도.

도5는 도4의 C - C' 선을 따라 절단한 단면도.

도6은 본 발명의 일 실시예에 따른 고개구울 액정 표시장치의 평면도.

도7은 도6의 D - D' 선을 따라 절단한 단면도.

**** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 ****

102:데이터라인 104:게이트 라인

108:소스 전극 110:게이트 전극

112:드레인 전극 114:화소전극

116:드레인 콘택홀 118:스토리지 커패시터

120:스토리지 전극 122:스토리지 콘택홀

TFT:박막 트랜지스터 HOLE:관통홀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시장치의 배선구조에 관한 것으로, 특히 2개 이상의 배선이 적층된 표시장치의 서로 이격 패터닝되어야 할 상부 배선에서 단락이 발생할 경우에 하부 배선의 손상을 방지하면서 레이저 커팅(laser cutting)을 통해 상부 배선을 효과적으로 이격시키기에 적당하도록 한 표시장치의 배선구조에 관한 것이다.

일반적으로, 액정 표시장치는 매트릭스 형태로 배열된 액정 셀들에 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 그 액정 셀들의 광투과율을 조절함으로써, 데이터신호에 해당하는 화상이 표시되는 표시장치이다.

따라서, 액정 표시장치는 화소 단위를 이루는 액정 셀들이 액티브 매트릭스 형태로 배열되는 액정 패널과; 상기 액정 셀들을 구동하기 위한 드라이버 집적회로(integrated circuit : IC)가 구비된다.

이때, 액정 패널은 상부 및 하부기판이 마주보는 각 내측의 한쪽 면에는 공통전극이 형성되고, 다른쪽 면에는 화소전극이 형성되어 서로 대향하도록 배열되며, 그 공통전극과 화소전극을 통해 상부 및 하부기판의 이격 간격에 주입 형성된 액정층에 전계를 인가한다. 이와같은 화소전극은 하부기판 상에 액정 셀 별로 형성되는 반면에 공통전극은 상부기판의 전면에 일체화되어 형성된다.

또한, 상기 액정 패널의 하부기판 상에는 데이터 드라이버 집적회로로부터 공급되는 데이터 신호를 액정 셀들에 전송하기 위한 다수의 데이터 라인들과, 게이트 드라이버 집적회로로부터 공급되는 주사신호를 액정 셀들에 전송하기 위한 다수의 게이트 라인들이 서로 직교하는 방향으로 형성되며, 이들 데이터 라인들과 게이트 라인들의 교차부마다 액정 셀들이 정의된다.

이때, 상기 게이트 드라이버 집적회로는 다수의 게이트라인에 순차적으로 주사신호를 공급함으로써, 매트릭스 형태로 배열된 액정 셀들이 1개 라인씩 순차적으로 선택되도록 하고, 그 선택된 1개 라인의 액정 셀들에는 데이터 드라이버 집적회로로부터 데이터 신호가 공급된다.

또한, 각각의 액정 셀에는 스위치 소자로 사용되는 박막 트랜지스터가 형성되며, 상기의 게이트 라인을 통하여 박막 트랜지스터의 게이트 전극에 주사신호가 공급된 액정 셀들에서는 그 박막 트랜지스터의 소스/드레인 전극 사이에 도전채널이 형성되는데, 이때 상기 데이터 라인을 통해 박막 트랜지스터의 소스 전극에 공급된 데이터신호가 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 경유하여 화소전극에 공급됨에 따라 해당 액정 셀의 광투과율이 조절된다.

도1은 액정 표시장치의 일반적인 액정 셀에 대한 평면도로서, 이에 도시한 바와같이 데이터 라인(2)과 게이트 라인(4)의 교차부에 형성되는 액정 셀은 박막 트랜지스터(TFT)와; 그 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(12)에 접속된 화소전극(14)을 구비한다. 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(8)은 데이터 라인(2)에 접속되고, 게이트 전극(10)은 게이트 라인(4)에 접속된다.

그리고, 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(12)은 드레인 콘택홀(16)을 통하여 화소전극(14)에 접속되며, 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(4)을 통해 게이트 전극(10)에 공급되는 주사신호에 의해 소스 전극(8)과 드레인 전극(12) 사이에 도전 채널을 형성하기 위한 액티브층(도면상에 도시되지 않음)을 구비한다.

이와같이 박막 트랜지스터(TFT)가 게이트 라인(4)으로부터 공급되는 주사 신호에 응답하여 소스 전극(8) 및 드레인 전극(12) 사이에 도전 채널을 형성함에 따라 데이터 라인(2)을 통해 소스 전극(8)으로 공급된 데이터 신호가 드레인 전극(12)에 전송되도록 한다.

한편, 상기 드레인 콘택홀(16)을 통해 드레인 전극(12)에 접속된 화소전극(14)은 액정 셀마다 액정이 위치하는 영역에 넓게 형성되며, 광투과율이 높은 투명 ITO(indium tin oxide) 물질로 형성된다.

이때, 상기 화소전극(14)은 드레인 전극(12)으로부터 공급되는 데이터 신호에 의해 상부기판에 형성되는 공통 투명전극(도면상에 도시되지 않음)과 함께 액정층에 전계를 발생시킨다.

이와같이 액정층에 전계가 인가되면, 액정은 유전 이방성에 의해 회전하여 백라이트(back light)로부터 발광되는 빛을 화소전극(14)을 통해 상부기판 쪽으로 투과시키며, 그 투과되는 빛의 양은 데이터 신호의 전압값에 의해 조절된다.

한편, 스토리지 콘택홀(22)을 통해 화소전극(14)에 접속된 스토리지 전극(20)은 게이트 라인(4) 상에 증착되어 스토리지 커패시터(18)를 형성하며, 스토리지 전극(20)과 그 게이트 라인(4) 사이에는 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 형성과정에서 증착되는 게이트 절연막(도면상에 도시되지 않음)이 삽입되어 서로 이격된다.

상기한 바와같은 스토리지 커패시터(18)는 이전단 게이트 라인(4)에 주사신호가 인가되는 기간동안 주사신호의 전압값을 충전시킨 후, 다음단 게이트 라인(4)에 주사신호가 인가되어 화소전극(14)에 데이터 신호의 전압값이 공급되는 기간동안 충전된 전압을 방전시킴으로써, 화소전극(14)의 전압변동을 최소화하는 역할을 한다.

상기한 바와같은 일반적인 액정 표시장치의 경우에는 화소전극(14)이 수직방향으로 이격 형성된 데이터라인(2)과 이격되어 화소영역 내에 형성됨에 따라 서로 인접하는 화소전극(14)의 단락이 발생할 경우에는 데이터라인(2)과 화소전극(14)의 이격되는 영역에 레이저 커팅을 실시하여 서로 인접하는 화소전극(14)을 이격시킬 수 있게 된다.

한편, 도2는 도1의 A - A' 선을 따라 절단한 단면도로서, 이를 참조하여 5개의 마스크를 사용한 일반적인 액정 표시장치의 제조과정을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 하부기판(1) 상에 금속물질(Mo, Al 또는 Cr 등)을 스퍼터링 증착한 다음 제1마스크를 통해 패터닝하여 게이트 전극(10)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트 전극(10)이 형성된 하부기판(1) 상에는 SiNx 등의 절연물질을 전면 증착하여 게이트 절연막(30)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트 절연막(30) 상에는 비정질 실리콘(amorphous silicon)으로 이루어진 반도체층(32)과, 인(P)이 고농도로 도핑된 n+ 비정질 실리콘으로 이루어진 오믹접촉층(Ohmik contact layer, 34)을 연속 증착한 다음 제2마스크를 통해 패터닝하여 박막 트랜지스터(TFT)의 액티브층(36)을 형성한다.

그리고, 상기 게이트 절연막(30)과 오믹접촉층(34) 상에 금속물질을 증착한 다음 제3마스크를 통해 패터닝하여 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(8) 및 드레인 전극(12)을 형성한다. 이때, 소스 전극(8) 및 드레인 전극(12) 사이에 노출된 오믹접촉층(34)은 패터닝 과정에서 제거된다.

그리고, 상기 노출된 반도체층(32)을 포함하여 소스 전극(8) 및 드레인 전극(12) 등이 형성된 게이트 절연막(30) 상에 화학 기상 증착(chemical vapor deposition : CVD) 방식을 통해 SiNx 재질의 보호막(passivation layer, 38)을 전면 증착한다.

그리고, 상기 드레인 전극(12) 상의 보호막(38) 일부를 제4마스크를 통해 식각하여 드레인 전극(12)의 일부가 노출되는 드레인 콘택홀(16)을 형성한다.

그리고, 상기 보호막(38) 상에 투명 전극물질을 스퍼터링 증착한 다음 제5마스크를 통해 패터닝하여 화소전극(14)을 형성하며, 그 화소전극(14)이 상기 드레인 콘택홀(16)을 통해 드레인 전극(12)에 접속되도록 형성한다.

한편, 도3은 도1의 B - B' 선을 따라 절단한 단면도로서, 이를 참조하여 데이터라인(2)과 화소전극(14)의 오버 - 랩(overlap) 관계를 설명하면 다음과 같다.

먼저, 상기 제3마스크를 통해 패터닝하여 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(8) 및 드레인 전극(12)을 형성하는 과정에서 하부기판(1)의 상부에 소스 전극(8)과 접속되는 데이터라인(2)이 일정하게 이격되어 패터닝된다.

그리고, 상기 데이터라인(2)을 포함한 하부기판(1)의 상부전면에는 SiNx 재질의 보호막(38)이 형성된 다음 상기 제5마스크를 통해 패터닝하여 화소전극(14)을 형성하는 과정에서 상기 데이터라인(2)이 서로 이격되는 영역의 보호막(38) 상부에 화소전극(14)이 패터닝된다.

상기한 바와같은 일반적인 액정 표시장치는 개구율을 향상시키기 위하여 데이터라인(2)과 화소전극(14)을 보호막(38)에 의해 오버 - 랩되도록 형성할 경우에 보호막(38)으로 비교적 박막인 SiNx 등의 무기물질이 적용됨에 따라 데이터라인(2)과 화소전극(14) 상호 영향을 끼치게 되어 신호특성이 나빠지는 문제점이 있다.

따라서, 최근들어 유전율이 낮은 BCB(benzocyclobutene), SOG(spin on glass) 또는 Acryl 등의 유기물질을 보호막으로 적용함으로써, 데이터라인(2)과 화소전극(14)을 보호막에 의해 오버 - 랩되도록 형성하여 개구율을 향상시킨 액정 표시장치가 제작되고 있다. 이와같은 고개구율 액정 표시장치를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도4는 일반적인 고개구율 액정 표시장치의 액정 셀에 대한 평면도로서, 이에 도시한 바와같이 화소전극(14)이 데이터라인(2)의 가장자리 일부와 오버 - 랩되어 형성된 것을 제외하면, 상기 도1의 평면도와 동일하다.

상기 화소전극(14)이 데이터라인(2)의 가장자리 일부와 오버 - 랩되도록 형성할 수 있는 이유는 유전율이 낮은 BCB, SOG 또는 Acryl 등의 유기물질을 후막으로 형성하여 보호막으로 적용함으로써, 데이터라인(2)과 화소전극(14)의 상호 영향을 방지할 수 있기 때문이다.

즉, 도4의 C - C' 선을 따라 절단한 도5의 단면도에 도시한 바와같이 하부기판(1)의 상부에 데이터라인(2)을 일정하게 이격 패터닝한 다음 그 데이터라인(2)을 포함한 하부기판(1)의 상부전면에 유전율이 낮은 BCB, SOG 또는 Acryl 등의 유기물질 재질의 후막 보호막(48)을 형성하고, 상기 데이터라인(2)이 서로 이격되는 영역의 보호막(48) 상부에 화소전극(14)을 상기 데이터라인(2)의 가장자리 일부와 오버 - 랩되도록 형성한다.

따라서, 상기한 바와같은 고개구율 액정 표시장치는 잔사로 인해 서로 인접하는 화소전극(14)의 단락이 발생할 경우에, 데이터라인(2) 상에 레이저 커팅을 실시하여 서로 인접하는 화소전극(14)을 이격시켜야 하는데, 이때 레이저 커팅에 의해 하부 배선인 데이터라인(2)이 손상을 받을 뿐만 아니라 보다 심각한 단락 결함이 발생하여 레이저 커팅이 불가능하고, 결과적으로 수율이 저하되어 제품의 단가 상승을 초래하는 문제점이 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창안한 것으로, 본 발명의 목적은 2개 이상의 배선이 적층된 표시장치의 서로 이격 패터닝되어야 할 상부 배선에서 단락이 발생할 경우에 하부 배선의 손상을 방지하면서 레이저 커팅을 통해 상부 배선을 효과적으로 이격시킬 수 있는 표시장치의 배선구조를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 표시장치의 배선구조는 2개 이상의 배선이 절연막을 사이에 두고 적층된 표시장치에 있어서, 서로 이격 패터닝되는 상부 배선과; 상기 상부 배선의 이격 영역에 관통홀이 구비되도록 패터닝된 하부 배선과; 상기 상부 배선과 하부 배선을 사이에 삽입 형성된 절연막을 구비하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

상기한 바와같은 본 발명에 의한 표시장치의 배선구조를 고개구울 액정 표시장치에 적용되는 일례로 상세히 설명하면 다음과 같다.

도6는 본 발명의 일 실시예에 따른 고개구울 액정 표시장치의 평면도로서, 이에 도시한 바와같이 데이터 라인(102)과 게이트 라인(104)의 교차부에 형성되는 액정 셀은 박막 트랜지스터(TFT)와; 그 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(112)에 접속된 화소전극(114)을 구비한다. 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극(108)은 데이터 라인(102)에 접속되고, 게이트 전극(110)은 게이트 라인(104)에 접속된다.

그리고, 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(112)은 드레인 콘택홀(116)을 통하여 화소전극(114)에 접속되며, 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(104)을 통해 게이트 전극(110)에 공급되는 주사신호에 의해 소스 전극(108)과 드레인 전극(112) 사이에 도전 채널을 형성하기 위한 액티브층(도면상에 도시되지 않음)을 구비한다.

이와같이 박막 트랜지스터(TFT)가 게이트 라인(104)으로부터 공급되는 주사 신호에 응답하여 소스 전극(108) 및 드레인 전극(112) 사이에 도전 채널을 형성함에 따라 데이터 라인(102)을 통해 소스 전극(108)으로 공급된 데이터 신호가 드레인 전극(112)에 전송되도록 한다.

한편, 상기 드레인 콘택홀(116)을 통해 드레인 전극(112)에 접속된 화소전극(114)은 액정 셀마다 액정이 위치하는 영역에 넓게 형성되며, 광투과율이 높은 투명 ITO 물질로 형성된다.

이때, 상기 화소전극(114)은 드레인 전극(112)으로부터 공급되는 데이터 신호에 의해 상부기관에 형성되는 공통 투명 전극(도면상에 도시되지 않음)과 함께 액정층에 전계를 발생시킨다.

이와같이 액정층에 전계가 인가되면, 액정은 유전 이방성에 의해 회전하여 백라이트로부터 발광되는 빛을 화소전극(114)을 통해 상부기관 쪽으로 투과시키며, 그 투과되는 빛의 양은 데이터 신호의 전압값에 의해 조절된다.

한편, 스토리지 콘택홀(122)을 통해 화소전극(114)에 접속된 스토리지 전극(120)은 게이트 라인(104) 상에 증착되어 스토리지 커패시터(118)를 형성하며, 스토리지 전극(120)과 그 게이트 라인(104) 사이에는 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 형성과정에서 증착되는 게이트 절연막(도면상에 도시되지 않음)이 삽입되어 서로 이격된다.

상기한 바와같은 스토리지 커패시터(118)는 이전단 게이트 라인(104)에 주사신호가 인가되는 기간동안 주사신호의 전압값을 충전시킨 후, 다음단 게이트 라인(104)에 주사신호가 인가되어 화소전극(114)에 데이터 신호의 전압값이 공급되는 기간동안 충전된 전압을 방전시킴으로써, 화소전극(114)의 전압변동을 최소화하는 역할을 한다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 고개구울 액정 표시장치는 화소전극(114)이 좌우 데이터라인(102)의 가장자리 일부와 오버-랩되도록 패터닝됨에 따라 좌우 액정셀의 화소전극(114)이 데이터라인(102) 상에서 이격되도록 형성되며, 아울러 상기 데이터라인(102)은 화소전극(114)이 서로 이격되는 영역에 관통홀(HOLE)이 구비되도록 패터닝된다.

상기 화소전극(114)이 데이터라인(102)의 가장자리 일부와 오버 - 랩되도록 형성할 수 있는 이유는 유전율이 낮은 BCB, SOG 또는 Acryl 등의 유기물질을 후막으로 형성하여 보호막으로 적용함으로써, 데이터라인(102)과 화소전극(114)의 상호 영향을 방지할 수 있기 때문이다.

즉, 도6의 D-D' 선을 따라 절단한 도7의 단면도에 도시한 바와같이 하부기판(101)의 상부에 데이터라인(102)을 일정하게 이격 패터닝한 다음 그 데이터라인(102)을 포함한 하부기판(101)의 상부전면에 유전율이 낮은 BCB, SOG 또는 Acryl 등의 유기물질 재질의 후막 보호막(148)을 형성하고, 상기 데이터라인(102)이 서로 이격되는 영역의 보호막(148) 상부에 화소전극(114)을 데이터라인(102)의 가장자리 일부와 오버 - 랩되도록 형성한다.

아울러, 상기 데이터라인(102)은 후속 공정을 통해 형성되는 화소전극(114)이 서로 이격될 영역에 관통홀(HOLE)이 구비되도록 패터닝된다.

따라서, 서로 인접하는 화소전극(114)의 단락이 발생할 경우에 상기 데이터라인(112)에 구비된 관통홀(HOLE) 영역에서 레이저 커팅을 실시하여 서로 인접하는 화소전극(114)을 이격시킬 수 있으며, 이에 따른 데이터라인(114)의 손상을 방지할 수 있게 된다.

상기한 바와같은 본 발명의 일 실시예에서는 고개구율 액정 표시장치의 배선구조에 한정하여 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 종사하는 당업자라면, 상부 배선의 원하지 않는 단락을 리페어(repair)하기 위해서 레이저 커팅을 실시할 경우에 하부 배선의 손상을 방지하기 위한 본 발명의 기술내용을 다양한 표시장치에 용이하게 적용할 수 있을 것이다.

발명의 효과

상술한 바와같이 본 발명에 의한 표시소자의 배선구조는 상부 배선의 서로 이격되는 영역의 하부 배선에 구비된 관통홀을 통해 하부 배선의 손상을 방지하면서, 레이저 커팅을 통해 상부 배선의 원하지 않는 단락을 리페어할 수 있게 됨에 따라 수율을 향상시켜 가격경쟁력에서 유리한 제품을 제조할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

2개 이상의 배선이 절연막을 사이에 두고 적층된 표시장치에 있어서, 서로 이격 패터닝되는 상부 배선과; 상기 상부 배선의 이격 영역에 관통홀이 구비되도록 패터닝된 하부 배선과; 상기 상부 배선과 하부 배선을 사이에 삽입 형성된 절연막을 구비하여 구성되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 배선구조.

청구항 2.

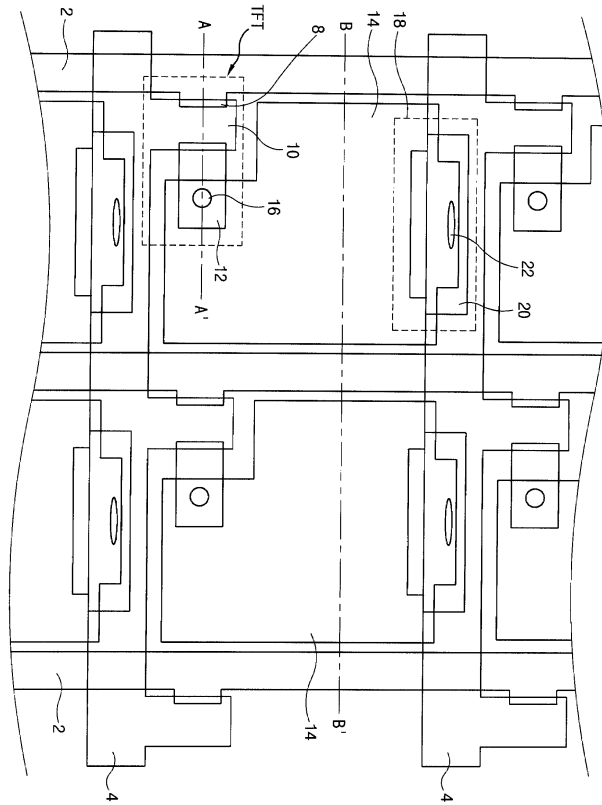
제 1 항에 있어서, 상기 상부 배선은 고개구율 액정 표시장치에 적용되는 화소 전극이고, 하부 배선은 고개구율 액정 표시장치에 적용되는 데이터라인인 것을 특징으로 하는 표시장치의 배선구조.

청구항 3.

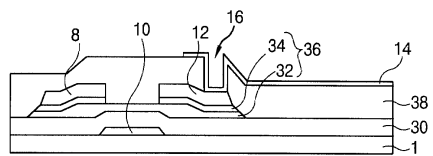
제 1 항에 있어서, 상기 절연막은 BCB, SOG 또는 Acryl 중에 선택된 하나의 유기물질로 형성한 것을 특징으로 하는 표시장치의 배선구조.

도면

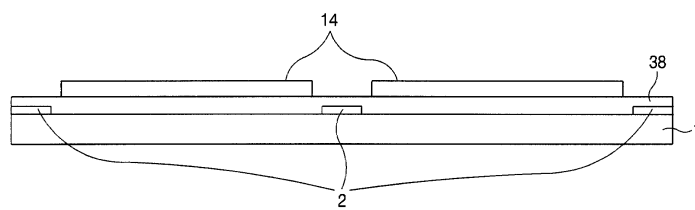
도면 1



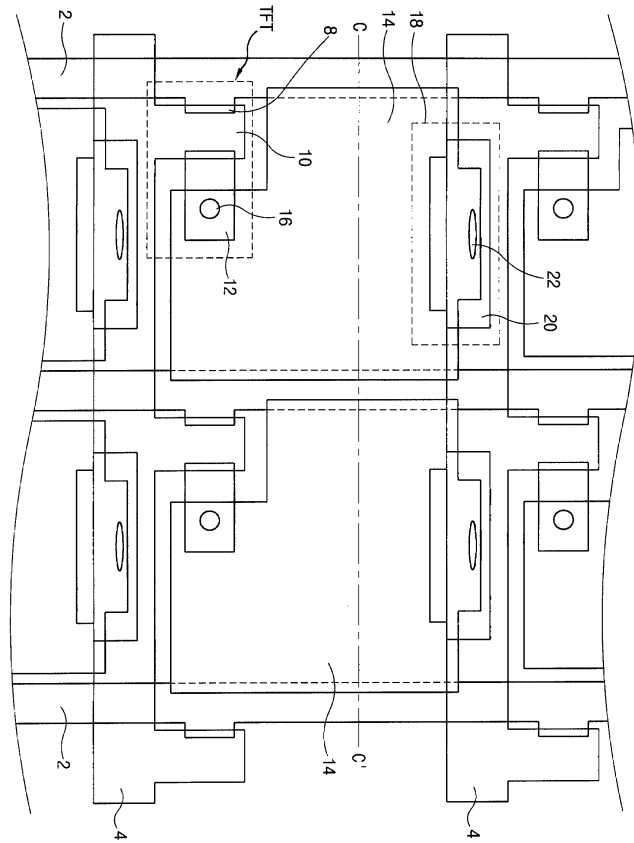
도면 2



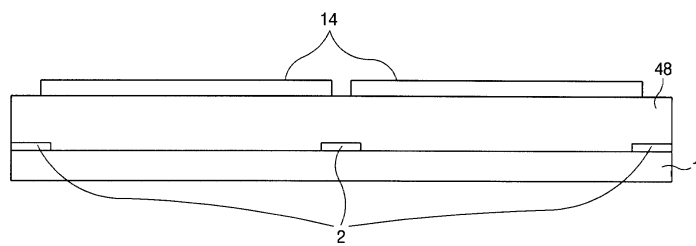
도면 3



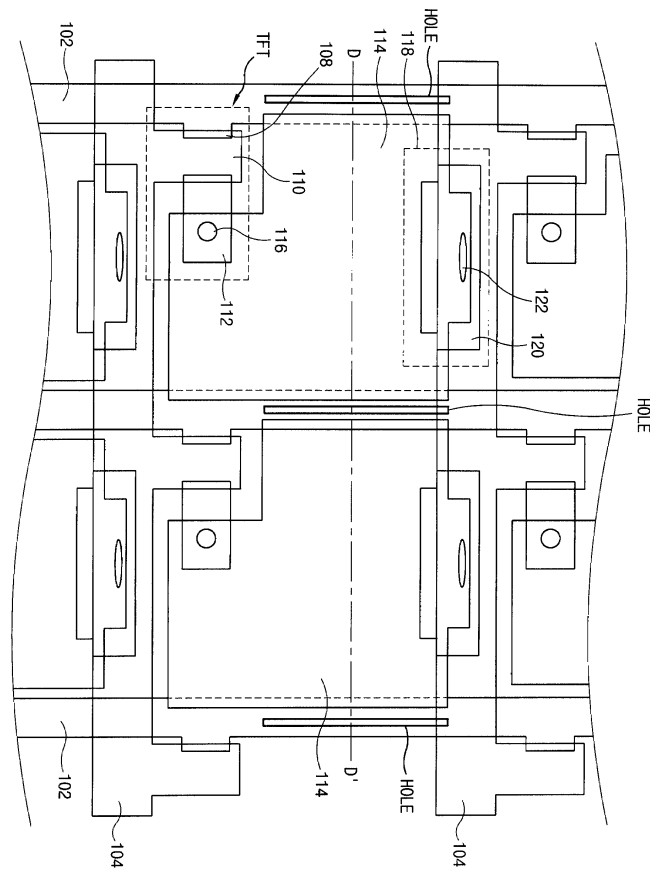
도면 4



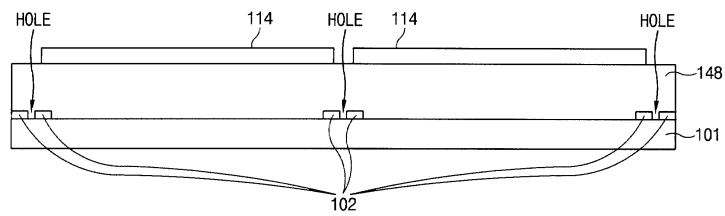
도면 5



도면 6



도면 7



专利名称(译)	显示装置的配线结构		
公开(公告)号	KR1020030021548A	公开(公告)日	2003-03-15
申请号	KR1020010054862	申请日	2001-09-06
[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	AHN JIYOUNG 안지영 CHIN GYOWON 진교원		
发明人	안지영 진교원		
IPC分类号	G02F1/133		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR100798311B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器的布线结构和液晶显示器本发明涉及液晶显示器的布线结构和液晶显示器，并且具有这样的效果，即通过装在信号线中的通孔防止信号线的损坏，所述信号线彼此分开的区域。上部布线通过激光切割修复上部布线的不需要的短路。通过这种方式，产量得到改善，有利的产品可以从价格竞争力中制造出来。

