

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. 7
G02F 1/136

(45) 공고일자 2003년05월22일
(11) 등록번호 10-0385082
(24) 등록일자 2003년05월12일

(21) 출원번호 10-2000-0043508
(22) 출원일자 2000년07월27일

(65) 공개번호 특2002-0010215
(43) 공개일자 2002년02월04일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 김동규
경기도수원시팔달구인계동선경아파트302동801호

김상수
서울특별시송파구오륜동올림픽선수촌아파트328동1005호

이상욱
경기도용인시기흥읍농서리산24번지

(74) 대리인 유미특허법인
김원근

심사관 : 임동재

(54) 액정 표시 장치

요약

기판의 상부에 화소를 정의하는 게이트선과 데이터선이 형성되어 있고, 화소 영역의 집합인 표시 영역 밖의 가장자리 한 모서리에는 게이트용 전기 신호를 전달하며 게이트 신호용 연결선과 게이트 신호용 연결선의 양단에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드를 포함하는 게이트 신호용 연결 배선이 형성되어 있다. 또한, 기판 상부에는 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드를 드러내는 접촉 구멍을 가지는 보호막 및 게이트 절연막이 형성되어 있다. 기판에 연결되어 있는 게이트 및 데이터 신호 전송용 필름에는 제1 및 제2 접촉 구멍을 통하여 제1 제2 게이트 신호용 연결 패드와 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 게이트 신호용 리드를 포함하는 게이트 신호용 제1 및 제2 배선이 각각 형성되어 있으며, 이때, 제1 또는 제2 게이트 신호용 리드는 적어도 리드의 길이 방향으로 제1 또는 제2 접촉 구멍을 완전히 덮고 있다.

대표도

도 3

색인어

패드부, ACF, ITO, IZO

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이고,
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 도시한 배치도로서, 도 1에서 화소부와 패드부를 함께 확대하여 도시한 것이고,
 도 3 및 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 도시한 배치도로서, 도 1에서 게이트 신호용 연결 배선을 확대하여 도시한 것이고,
 도 5는 도 2에서 V - V 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
 도 6은 도 3 및 도 4에서 VI - VI' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
 도 7a 내지 도 8b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 도시한 배치도로서, 게이트 신호용 연결 배선을 도시한 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 단선을 방지하는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중의 하나로서, 전기장을 생성하는 다수의 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 두 기판 사이의 액정층, 각각의 기판의 바깥 면에 부착되어 빛을 편광시키는 두 장의 편광판으로 이루어지며, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 통과되는 빛의 양을 조절하는 표시 장치이다.

이러한 액정 표시 장치의 한 기판에는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는데, 이는 전극에 인가되는 전압을 스위칭하는 역할을 한다.

박막 트랜지스터가 형성되는 기판에는 다수의 신호선, 즉 다수의 게이트선 및 데이터선이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있다. 게이트선과 데이터선의 교차로 정의되는 화소 영역에는 화소 전극이 형성되어 있으며, 박막 트랜지스터는 게이트선을 통하여 전달되는 주사 신호에 따라 데이터선을 통하여 전달되는 화상 신호를 제어하여 화소 전극으로 내보낸다. 화소와 화소를 둘러싸는 배선들의 집합으로 이루어진 표시 영역의 밖에는 게이트선과 데이터선에 각각 연결되어 있는 다수의 게이트 패드 및 데이터 패드가 형성되어 있으며, 이 패드들은 외부 구동 집적 회로와 직접 연결되어 외부로부터의 주사 신호 및 화상 신호를 인가받아 주사 신호 및 화상 신호를 해당하는 신호선으로 전달한다.

이와 같이 박막 트랜지스터 기판에 신호를 전달하기 위해 게이트용 인쇄 회로 기판 및 데이터용 인쇄 회로 기판이 기판의 바깥쪽에 위치하고 있다. 박막 트랜지스터 기판과 데이터용 인쇄 회로 기판 사이에는 전기적인 신호를 데이터 신호로 변환하여 데이터 패드 및 데이터선에 출력하는 데이터 구동 집적 회로가 실장되어 있는 데이터 신호 전송용 필름이 연결되어 있다. 또한, 박막 트랜지스터 기판과 게이트용 인쇄 회로 기판 사이에는 전기적인 신호를 주사 신호로 변환하여 게이트 패드 및 게이트선에 출력하는 게이트 구동 집적 회로가 실장되어 있는 게이트 신호 전송용 필름이 연결되어 있다.

이러한 게이트 및 데이터 신호용 패드와 박막 트랜지스터 기판의 게이트 패드 및 데이터 패드가 각각 하나씩 연결되도록 정렬한 후 이방성 도전막(ACF; anisotropic conducting film)을 이용한 열압착 공정을 통해 박막 트랜지스터 기판과 연결된다.

이때, 게이트용 인쇄 회로 기판을 사용하지 않고 데이터용 인쇄 회로 기판에서 게이트용 전기 신호를 출력하고, 이러한 신호를 게이트 신호 전송용 필름에 전달할 수도 있다. 이때는, 게이트용 전기 신호를 전달하는 게이트 신호용 배선을 데이터용 인쇄 회로 기판에 연결되는 데이터 신호 전송용 필름에 형성하고, 박막 트랜지스터 기판에 게이트 신호 전송용 필름의 게이트 신호선과 게이트 신호용 배선을 연결시킬 수 있는 게이트 신호용 연결 배선을 형성하여, 두 배선을 연결함으로써 데이터용 인쇄 회로 기판에서 인가되는 게이트용 신호를 게이트 구동 집적 회로에 전달한다.

하지만, 이러한 구조에서는 게이트 신호선과 게이트 신호용 배선을 연결하는 게이트 신호용 연결 배선의 양단 패드부가 접촉 특성을 가지기 위해서는 부식이 발생하지 않아야 하며, 이방성 도전막을 이용한 열압착 공정이 완벽하게 이루어져야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 패드부의 접촉 특성을 확보할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 게이트 및 데이터 신호 전송용 필름의 리드를 이용하여 게이트 신호용 연결 배선의 패드를 완전히 덮거나, 리드와 패드가 연결되는 접촉부의 단차를 최소화하는 것이다. 더욱 상세하게 본 발명에 따른 액정 표시 장치에는, 기판의 상부에 게이트선, 이와 절연되어 교차하여 다수의 화소 영역을 정의하는 다수의 데이터선, 게이트용 전기 신호를 전달하며 게이트 신호용 연결선과 게이트 신호용 연결선의 양단에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드를 포함하는 게이트 신호용 연결 배선 및 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드를 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는 절연막이 형성되어 있다. 기판에는 게이트용 전기 신호를 입력받아 게이트선에 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동 집적 회로가 실장되어 있으며, 제1 접촉 구멍을 통하여 제1 게이트 신호용 연결 패드와 연결되어 있는 제1 게이트 신호용 리드를 포함하는 게이트 신호용 제1 배선이 형성되어 있는 게이트 신호 전송용 필름이 연결되어 있다. 또한, 기판에는 데이터용 전기 신호를 입력받아 데이터선에 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동 집적 회로가 실장되어 있으며, 제2 접촉 구멍을 통하여 제2 게이트 신호용 연결 패드와 연결되어 있는 제2 게이트 신호용 리드를 포함하는 게이트 신호용 제2 배선이 형성되어 있는 데이터 신호 전송용 필름이 부착되어 있다. 이때, 제1 또는 제2 게이트 신호용 리드는 적어도 리드의 길이 방향으로 제1 또는 제2 접촉 구멍을 완전히 덮도록 형성되어 있다.

이러한 액정 표시 장치는, 데이터 신호 전송용 필름과 연결되어 있으며, 게이트 구동 집적 회로 및 데이터 구동 집적 회로에 게이트용 및 데이터용 전기 신호를 출력하는 인쇄 회로 기판을 더 포함한다.

또한, 화소 영역의 절연막 상부에 형성되어 있는 화소 전극을 더 포함하며, 화소 전극과 동일한 층에는 제1 및 제2 접촉 구멍을 덮고 있으며, 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드와 제1 및 제2 게이트 신호용 리드 사이에 위치하는 각각 제1 및 제2 게이트 신호용 보조 연결 패드가 형성되어 있다.

여기서, 절연막은 게이트선을 덮는 게이트 절연막과 그 상부에 형성되어 있는 데이터선을 덮는 보호막을 포함한다.

제1 또는 제2 게이트 신호용 리드는 적어도 길이 방향의 접촉 구멍의 한 변을 완전히 덮는 것이 바람직하다. 또한, 게이트 신호용 연결 배선은 게이트선과 동일한 층일 수 있으며, 데이터선과 동일한 층일 수 있으며, 게이트선과 동일한 층으로 형성되어 있는 제1 게이트 신호용 연결 배선과 데이터선과 동일한 층으로 형성되어 있는 제2 게이트 신호용 연결 배선을 포함할 수 있다. 이때, 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 배선은 제1 및 제2 게이트 신호용 보조 연결 패드를 통하여 연결되어 있다.

그러면, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명한다.

먼저, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이다.

먼저, 도 1에서와 같이 절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 다수의 게이트선(21)이 형성되어 있고, 게이트선(21)과 절연되어 교차하며 세로 방향으로 다수의 데이터선(61)이 형성되어 있다.

게이트선(21)과 데이터선(61)이 교차하여 다수의 화소 영역(P)이 정의되며, 이러한 다수의 화소 영역(P)이 모여 화상을 표시하는 표시 화면(D)을 이룬다. 각각의 화소 영역(P)에는 게이트선(21) 및 데이터선(61)과 연결되어 있는 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있고, 박막 트랜지스터(TFT)와 연결되어 있는 화소 전극(PE)도 형성되어 있다. 표시 영역(D) 바깥쪽(빛금친 부분)에는 블랙 매트릭스(11)가 형성되어 있어 표시 영역(D) 밖으로 누설되는 빛을 차단하고 있다.

기판(10)의 위쪽에는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 게이트용 및 데이터용 전기 신호를 출력하는 인쇄 회로 기판(100)이 위치하고 있으며, 기판(10)과 인쇄 회로 기판(100)은 데이터 신호 전송용 필름(110)을 통하여 서로 전기적으로 연결되어 있다. 데이터 신호 전송용 필름(110)에는 영상 신호를 출력하는 데이터 구동 집적 회로(130)가 실장되어 있으며, 접촉부(c2)를 통하여 데이터선(61)과 연결되어 있으며, 데이터 구동 집적 회로(130)로부터 데이터선(61)에 영상 신호를 전달하는 다수의 데이터 신호선(114)이 형성되어 있다. 또한, 데이터 신호 전송용 필름(110)에는 다수의 게이트 신호용 제1 배선(115)이 형성되어 있다.

기판(10)의 왼쪽에는 다수의 게이트 신호 전송용 필름(120)이 기판(10)에 전기적으로 연결되어 있으며, 게이트 신호 전송용 필름(120)에는 주사 신호 또는 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동 집적 회로(140)가 실장되어 있으며, 게이트 신호 전송용 필름(120)에는 다수의 게이트 신호용 제2 배선(124) 및 연결부 또는 접촉부(c1)를 통하여 게이트선(21)에 연결되어 게이트 구동 집적 회로(140)로부터 게이트선(21)에 게이트 신호를 전달하는 게이트 신호선(126)이 형성되어 있다.

표시 영역(D) 밖의 왼쪽 모서리 부분에는 게이트 신호용 연결 배선(134)이 형성되어 있으며, 게이트 신호용 연결 배선(134)은 접촉부(c3, c4)를 통하여 데이터 신호 전송용 필름(110)의 게이트 신호용 제1 배선(115)과 게이트 신호 전송용 필름(120)의 게이트 신호용 제2 배선(124)을 전기적 및 물리적으로 연결한다.

또한, 표시 영역(D) 밖의 왼쪽 기판(10)에는 게이트 신호용 제3 배선(136)이 형성되어 있으며, 각각의 게이트 신호용 제3 배선(136)은 접촉부 또는 패드부(c5, c6)를 통하여 게이트 신호 전송용 필름(120)의 게이트 신호용 제2 배선(124)과 연결되어 있다.

여기서, 패드부 또는 접촉부(c1, c2, c3, c4, c5, c6)에서 기판(10)의 패드와 다수의 신호선(114, 115, 61, 134, 124, 126, 136)의 끝부분에 연결되어 있는 다수의 패드를 포함하며, 이들은 이방성 도전막을 통하여 서로 연결되어 있다. 이에 대해서는 다음에서 구체적으로 설명하기로 한다.

이러한 구조의 액정 표시 장치에서는, 인쇄 회로 기판(100)에서 출력된 게이트용 전기적인 신호는 도면의 화살표 방향에서와 같이 게이트 신호용 제1 배선(115)을 통하여 게이트 신호용 연결 배선(134)으로 전달되어 게이트 신호용 제2 배선(124)을 통하여 게이트 구동 집적 회로(140)로 입력되거나 게이트 신호용 제3 배선(136)으로 전달된다. 다음, 일부의 게이트용 전기적인 신호는 게이트 구동 집적 회로(140)에서 게이트 신호로 변환되어 게이트용 신호선(12

6)을 통하여 게이트선(21)으로 출력된다. 즉, 인쇄 회로 기판(100)에서 인가된 게이트용 전기적인 신호의 일부는 게이트 신호용 제1 및 제2 배선(124, 115)과 게이트 신호 전송부(134, 136)를 통해 게이트선(21)으로 인가된다. 한편, 데이터 신호 전송용 필름(110) 외에 인쇄 회로 기판(100)과 기판(10)을 연결하는 신호 전송용 필름이 별도로 형성할 수 있고, 다수의 게이트 신호용 제1 배선(115)은 신호 전송용 필름에 형성될 수 있다.

그러면, 이러한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 구조에 대하여 도 2 내지 도 5를 참조하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판을 도시한 배치도로서, 도 1에서 P 부분의 화소부 및 패드부(c1, c2)를 확대하여 나타낸 것이고, 도 3 및 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 구조를 도시한 배치도로서, 도 1에서 게이트 신호용 연결 배선 및 접촉부(또는 패드부)를 확대하여 도시한 배치도이고, 도 5는 도 2에서 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 6은 도 3 및 도 4에서 VI-VI' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

먼저, 도 2 내지 도 5를 참조하여 박막 트랜지스터 기판의 화소 영역(P) 및 접촉부(c1, c2), 게이트 신호용 연결 배선(134) 및 접촉부(c3, c4)에 대하여 설명한다. 여기서, 게이트 신호용 제3 배선(136) 및 패드부(c5, c6)는 게이트 신호용 연결 배선(134) 및 접촉부(c3, c4)와 동일한 구조를 가지므로 이에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

절연 기판(10) 위에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy), 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴-텅스텐 합금(MoW), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 등의 금속 또는 도전체로 이루어진 게이트 배선(21, 22, 23)과 게이트 신호용 연결 배선(134, 도 1참조)이 형성되어 있다.

게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 다수의 게이트선(21), 게이트선(21)의 분지인 게이트 전극(22), 게이트선(22)의 끝에 연결되어 외부로부터 주사 신호를 인가받아 게이트선(21)으로 전달하는 게이트 패드(23)를 포함하며, 게이트 신호용 연결 배선은 게이트 신호용 연결선(24) 및 게이트 신호용 연결선(24)의 양단에 연결되어 있는 게이트 신호용 연결 패드(26)를 포함한다. 도 3, 도 4 및 도 6에서는 두 접촉부(c3, c4)가 동일한 구조를 가지므로 하나만을 도시하였다.

게이트 배선(21, 22, 23) 및 게이트 신호용 배선(24, 26)은 단일층으로 형성될 수도 있지만, 이중층 이상으로 형성될 수도 있다. 이때, 한 층은 저항이 작은 물질로 하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 그 예로 크롬과 알루미늄 합금의 이중막 또는 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금과 알루미늄의 이중막을 들 수 있다.

게이트 배선(21, 22, 23) 및 게이트 신호용 배선(24, 26)은 질화규소(SiN_x) 따위로 이루어진 게이트 절연막(30)으로 덮여 있다.

게이트 전극(22) 상부의 게이트 절연막(30) 위에는 비정질 규소 따위의 반도체로 이루어진 반도체층(41)이 형성되어 있으며, 반도체층(41) 위에는 인(P)과 같은 n형 불순물이 도핑되어 있는 비정질 규소 따위의 반도체로 이루어진 저항성 접촉층(52, 53)이 게이트 전극(22)을 중심으로 양쪽으로 분리되어 형성되어 있다.

저항성 접촉층(52, 53) 및 게이트 절연막(30) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴-텅스텐 합금, 크롬, 탄탈륨 등의 금속 또는 도전체로 이루어진 데이터 배선(61, 62, 63, 64)이 형성되어 있다.

데이터 배선은 세로 방향으로 뻗어 있는 다수의 데이터선(61), 데이터선(61)의 분지인 소스 전극(62), 게이트 전극(21)을 중심으로 소스 전극(62)과 마주하는 드레인 전극(63), 데이터선(61)에 연결되어 외부로부터 화상 신호를 인가받아 데이터선(61)에 전달하는 데이터 패드(64)를 포함한다.

데이터 배선(61, 62, 63, 64) 및 제2 게이트 신호 전송선(65)도 게이트 배선(21, 22, 23)과 마찬가지로 단일층으로 형성될 수도 있지만 이중층 이상으로 형성될 수 있다. 이중층 이상으로 형성하는 경우에는 한 층은 저항이 작은 물질로 형성하고, 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 하는 것이 바람직하다.

여기서, 게이트 전극(22), 반도체층(41), 소스 전극(62) 및 드레인 전극(63)은 박막 트랜지스터(TFT)를 이루고 있다. 데이터 배선(61, 62, 63, 64)과 이들로 가려지지 않은 반도체층(41) 및 게이트 절연막(30) 위에는 질화규소 또는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 보호막(70)은 접촉부(c1)에서 게이트 절연막(30)과 함께 게이트 패드(23)를 드러내는 접촉 구멍(73)을 가지고 있을 뿐만 아니라, 접촉부(c2)에서 데이터 패드(64)를 드러내는 접촉 구멍(74)을 가지고 있으며, 화소부(P)에서 드레인 전극(63)을 드러내는 접촉 구멍(72)을 가지고 있다. 또한, 보호막(70)은 게이트 절연막(30)과 함께 접촉부(c3, c4)에서 게이트 신호용 연결 패드(26)를 각각 드러내는 접촉 구멍(76)을 가지고 있다.

보호막(70) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극(80), 보조 게이트 패드(83), 보조 데이터 패드(84)와 게이트 신호용 보조 연결 패드(86)가 형성되어 있다.

화소 전극(80)은 접촉 구멍(72)을 통하여 드레인 전극(63)과 연결되어 화상 신호를 전달받는다. 보조 게이트 패드(83)와 보조 데이터 패드(84)는 접촉 구멍(73, 74)을 통해 게이트 패드(23) 및 데이터 패드(64)와 각각 연결되어 있으며, 이들은 패드(23, 64)와 외부 회로 장치와의 접착성을 보완하고 패드(23, 64)를 보호하는 역할을 한다.

게이트 신호용 보조 연결 패드(86)는 접촉 구멍(76)을 통해 게이트 신호용 연결 패드(26)와 연결되어 있다.

한편, 게이트 신호 전송용 필름(120)에는 절연성 수지막(121)의 상부에 게이트 신호용 리드(122)가 형성되어 있으며, 게이트 신호용 리드(122)는 도전성 입자(152)와 접착제(151)로 이루어진 이방성 도전막을 통하여 보조 게이트 패드(83)와 물질적 및 전기적으로 연결되어 있다. 이때, 게이트 신호용 리드(122)는 길이 방향으로 접촉 구멍(73)을 완전히 덮도록 형성되어 있으며, 폭 방향으로는 접촉 구멍(73)의 완전히 덮도록 형성되어 있다. 여기서, 게이트 신호용 리드(122)는 접촉 구멍(73) 또는 보조 게이트 패드(83)를 완전히 덮도록 형성할 수도 있으며, 그렇지 않을 수도 있다.

또한, 데이터 신호 전송용 필름(110)에는 절연성 수지막(111)의 상부에 데이터 신호용 리드(112)가 형성되어 있으며, 데이터 신호용 리드(112)는 도전성 입자(152)와 접착제(151)로 이루어진 이방성 도전막을 통하여 보조 데이터 패드(84)와 물질적 및 전기적으로 연결되어 있다. 이때, 게이트 신호용 리드(122)는 길이 방향으로 접촉 구멍(73)을 완전히

덮도록 형성되어 있으며, 폭 방향으로 접촉 구멍(73)의 완전히 덮도록 형성되어 있다. 여기서, 데이터 신호용 리드(112)는 접촉 구멍(74) 또는 보조 데이터 패드(84)를 완전히 덮도록 형성할 수도 있으며, 그렇지 않을 수도 있다. 또한, 두 접촉부(c3, c4)의 게이트 및 데이터 신호 전송용 필름(110, 120)에는 절연성 수지막(111, 121)의 상부에 게이트 신호용 연결 리드(123)가 형성되어 있으며, 게이트 신호용 연결 리드(123)는 도전성 입자(152)와 접착제(151)로 이루어진 이방성 도전막을 통하여 게이트 신호용 보조 연결 패드(86)는 각각 연결되어 있어 게이트 신호용 제1 및 제2 연결 배선(115, 124, 도 1참조)을 전기적으로 서로 연결하고 있다. 이때, 게이트 신호용 연결 리드(123)는 길이 방향으로 보호막(70) 및 게이트 절연막(30)의 접촉 구멍(76)을 완전히 덮도록 형성되어 있으며, 폭 방향으로 접촉 구멍(76)의 완전히 덮도록 형성되어 있다. 여기서, 도 4에서 보는 바와 같이 게이트 신호용 연결 리드(123)는 폭 방향으로 접촉 구멍(76) 또는 게이트 신호용 보조 연결 패드(86)의 길이 방향 양변 중 적어도 한 변만을 덮도록 형성할 수도 있으며, 게이트 신호용 연결 리드(123)는 게이트 신호용 보조 연결 패드(86)를 완전히 덮도록 형성할 수도 있으며, 그렇지 않을 수도 있다.

이러한 본 발명의 액정 표시 장치의 구조에서는, 게이트 및 데이터 신호 전송용 필름(110, 120)의 게이트 신호용 연결 리드(123) 또는 이방성 도전막을 이용하여 게이트 신호용 보조 연결 패드(86) 상부의 접촉 구멍(76)을 완전히 덮도록 형성함으로써 패드부(c3, c4)에서 발생하는 부식을 방지할 수 있으며, 접착력을 보강할 수 있어 패드부(c3, c4)의 접촉 특성을 확보할 수 있다.

한편, 접촉부(c3, c4)의 접촉 특성을 확보하기 위해 접촉 구멍(86)에서의 단차를 최소화할 수 있으며, 이를 위해서는 게이트 신호용 연결 배선(134, 도 1 참조)에서 게이트 신호용 연결선을 데이터 배선(61, 62, 63, 64)과 동일한 층으로 형성할 수도 있으며, 혼용하여 형성할 수도 있다. 도면을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

도 7a 및 도 8b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 게이트 신호용 연결 배선의 구조를 도시한 도면이다.

도 7a 내지 도 8b에서 보는 바와 같이, 대부분의 구조는 도 3, 도 4 및 도 6과 동일하다.

하지만, 도 7a 및 도 7b의 경우에는 게이트 신호용 연결선(65)과 이와 연결된 게이트 신호용 연결 패드(66)가 게이트 절연막(30) 상부의 데이터 배선(61, 62, 63, 64)과 동일한 층으로 형성되어 있으며, 게이트 신호용 연결 패드(66)를 드러내는 접촉 구멍(75)은 보호막(70)에만 형성되어 있다. 이때 접촉 구멍(75)은 게이트 신호용 연결 패드(66)보다 작게 형성하는 것이 바람직하다.

또한, 도 8a 및 도 8b의 경우에는 게이트 신호용 연결선(24, 65)이 이중으로 게이트 배선(21, 22, 23) 및 데이터 배선(61, 62, 63, 64)과 동일한 층으로 형성되어 있으며, 게이트 절연막(30) 및 보호막(70)은 게이트 신호용 연결 패드(26)를 드러내는 접촉 구멍(76)을 가지고 있으며, 보호막(70)은 게이트 신호용 연결 패드(66)를 드러내는 접촉 구멍(75)을 가지고 있다. 게이트 신호용 보조 연결 패드(86)는 접촉 구멍(75, 76)을 통하여 게이트 신호용 연결 패드(26, 66)와 연결되어 있어 게이트 신호용 연결선(24, 65)을 서로 전기적 및 물리적으로 연결하고 있다. 이러한 경우에는 단차로 인한 접촉 불량을 줄임과 동시에 게이트 신호용 연결선(24, 65)의 단선을 보완할 수 있으며 배선 저항을 최소화할 수 있다. 이때, 상부의 게이트 신호용 연결 패드(66)를 하부의 게이트 신호용 연결 패드(66) 상부까지 연장될 수 있으며, 이 경우에는 앞에서 언급한 효과뿐 아니라 패드부(c3, c4)로 유입되는 습기를 차단할 수 있다.

이렇게, 패드(26, 66)를 이중으로 형성하여 패드부(c3, c4)를 보강하는 방법은 다른 패드부(c1, c2, c5, c6)에도 동일하게 적용할 수 있으며, 도 7a 내지 도 8b에서와 같은 구조는 다수의 게이트 신호용 연결 배선(134) 중에서 선택적으로 적용할 수 있다.

이러한 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법을 도 2 및 도 8b를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

우선, 절연 기판(10) 위에 게이트 배선용 도전체층을 증착하고 패터닝하여 게이트 배선(21, 22, 23) 및 게이트 신호용 연결 배선(24, 26)을 형성한다. 이어, 게이트 절연막(30), 비정질 규소층 및 n형 불순물이 도핑된 비정질 규소층을 차례로 증착하고 상부의 두 층을 패터닝하여 게이트 전극(22) 상부에 반도체층(41) 및 저항성 접촉층(51)을 형성한다. 이때, 게이트 신호용 연결선(24)의 상부에도 반도체 패터를 남길 수 있다. 다음, 데이터 배선용 도전체층을 증착하고 패터닝하여 데이터 배선(61, 62, 63, 64)을 형성한다. 이때, 도 7a 내지 도 8b에서 보는 바와 같이 게이트 신호용 연결 배선(65, 66)을 함께 형성할 수 있다. 이어, 소스 전극(62) 및 드레인 전극(63) 사이에 드러난 저항성 접촉층(51)을 제거하여 두 부분(52, 53)으로 분리하고 반도체층(41)을 드러낸다. 다음, 보호막(70)을 증착하고 패터닝하여 접촉 구멍(72, 73, 74, 75, 76)을 형성하고, 이어, 투명 도전 물질을 증착하고 패터닝하여 화소 전극(80), 보조 게이트 패드(83), 보조 데이터 패드(84), 게이트 신호용 보조 연결 패드(86)를 형성한다.

이와 같은 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에서는 반도체층(41)과 데이터 배선(61, 62, 63, 64)을 다른 식각 공정으로 형성하였지만, 하나의 식각 공정으로 형성할 수도 있다. 이러한 제조 방법에서는 부분적으로 다른 투과율을 가지는 마스크를 이용하여 중간 두께를 가지는 감광막 패터를 형성하고, 이를 식각 마스크로 이용하여 반도체층(41)과 데이터 배선(61, 62, 63, 64)을 함께 패터닝한다. 이때 중간 두께를 가지는 부분은 소스 전극(62)과 드레인 전극(63) 사이의 채널부가 형성될 부분에 위치하도록 형성하고, 두꺼운 두께를 가지는 부분은 데이터 배선(61, 62, 63, 64)이 형성될 부분에 위치하도록 형성한 다음 패터닝한다. 이러한 방법을 통하여 만들어진 구조에서는, 데이터 배선(61, 62, 63, 64) 및 게이트 신호용 배선(65, 66) 하부에 저항성 접촉층 패터와 반도체 패터가 형성되며, 저항성 접촉층(52, 53)도 데이터 배선(61, 62, 63, 64)의 모양을 따라 형성된다. 또한, 반도체층(41)도 박막 트랜지스터의 채널부, 즉 소스 전극(62)과 드레인 전극(63) 사이 부분을 제외하고는 데이터 배선(61, 62, 63, 64)의 모양을 따라 형성된다.

발명의 효과

이와 같이 본 발명에서는 접촉부를 리드를 이용하여 덮거나 접촉부의 단차를 최소화하고, 게이트 신호용 연결 배선을 이중으로 형성하여 배선의 단선을 방지하거나 습기가 유입되는 것을 방지할 수 있어, 접촉부의 접촉 특성을 확보할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(2차 정정) 다수의 게이트선, 상기 게이트선과 절연되어 교차하여 다수의 화소 영역을 정의하는 다수의 데이터선, 게이트용 전기 신호를 전달하는 게이트 신호용 연결선과 상기 게이트 신호용 연결선의 양단에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드를 포함하는 게이트 신호용 연결 배선 및 상기 게이트 신호용 연결 배선을 덮고 있으며 상기 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드를 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는 절연막이 형성되어 있는 기판, 상기 기판에 부착되어 있으며, 상기 게이트용 전기 신호를 입력받아 상기 게이트선에 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동 집적 회로가 실장되어 있으며, 상기 제1 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 게이트 신호용 연결 패드와 연결되어 있는 제1 게이트 신호용 리드를 포함하는 게이트 신호용 제1 배선이 형성되어 있는 게이트 신호 전송용 필름, 상기 기판에 부착되어 있으며, 상기 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 제2 게이트 신호용 연결 패드와 연결되어 있는 제2 게이트 신호용 리드를 포함하는 게이트 신호용 제2 배선이 형성되어 있는 신호 전송용 필름을 포함하며, 상기 제1 또는 제2 게이트 신호용 리드는 적어도 상기 리드의 길이 방향으로 상기 제1 또는 제2 접촉 구멍을 완전히 덮도록 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,
상기 화소 영역의 상기 절연막 상부에 형성되어 있는 화소 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,
상기 화소 전극과 동일한 층으로 형성되어 상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 덮고 있으며, 상기 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드와 제1 및 제2 게이트 신호용 리드 사이에 각각 형성되어 있는 제1 및 제2 게이트 신호용 보조 연결 패드를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에서,
상기 절연막은 상기 게이트선을 덮는 게이트 절연막과 상기 게이트 절연막 상부의 상기 데이터선을 덮는 보호막을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항 또는 제3항에서,
상기 제1 또는 제2 게이트 신호용 리드는 적어도 상기 길이 방향의 상기 접촉 구멍의 한 변을 완전히 덮도록 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항 또는 제3항 또는 제4항에서,
상기 게이트 신호용 연결 배선은 상기 게이트선과 동일한 층으로 형성되어 있으며, 상기 제1 및 제2 접촉 구멍은 상기 게이트 절연막 및 보호막에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제1항 또는 제3항 또는 제4항에서,
상기 게이트 신호용 연결 배선은 상기 데이터선과 동일한 층으로 형성되어 있으며, 상기 제1 및 제2 접촉 구멍은 상기 보호막에만 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1항 또는 제3항에서,
상기 게이트 신호용 연결 배선은 상기 게이트선과 동일한 층으로 형성되어 있는 제1 게이트 신호용 연결 배선과 상기 데이터선과 동일한 층으로 형성되어 있는 제2 게이트 신호용 연결 배선을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제7항에서,
상기 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 배선은 상기 제1 및 제2 게이트 신호용 보조 연결 패드를 통하여 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제1항에서,
상기 신호 전송용 필름은 데이터용 전기 신호를 입력받아 상기 데이터선에 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동 집적 회로가 실장되어 있는 데이터 신호 전송용 필름인 액정 표시 장치.

청구항 11.

제10항에서,

상기 데이터 신호 전송용 필름에 연결되어 있으며, 상기 게이트 구동 집적 회로 및 상기 데이터 구동 집적 회로에 상기 게이트용 및 데이터용 전기 신호를 출력하는 인쇄 회로 기판을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

(2차 정정) 다수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하여 다수의 화소 영역을 정의하는 다수의 데이터선, 게이트용 전기 신호를 전달하는 게이트 신호용 연결선과 상기 게이트 신호용 연결선의 양단에 각각 연결되어 있는 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드를 포함하는 게이트 신호용 연결 배선 및 상기 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드를 드러내는 제1 및 제2 접촉 구멍을 가지는 절연막이 형성되어 있는 기판을 포함하며,

상기 제1 또는 제2 게이트 신호용 연결 패드는 상기 데이터선과 동일한 층으로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제12항에서,

상기 화소 영역의 상기 절연막 상부에 형성되어 있는 화소 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 화소 전극과 동일한 층으로 형성되어 상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 덮고 있으며, 상기 제1 및 제2 게이트 신호용 연결 패드와 제1 및 제2 게이트 신호용 리드 사이에 각각 형성되어 있는 제1 및 제2 게이트 신호용 보조 연결 패드를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제12항 또는 제14항에서,

상기 절연막은 상기 게이트선을 덮는 게이트 절연막과 상기 게이트 절연막 상부의 상기 데이터선을 덮는 보호막을 덮는 보호막을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제12항에서,

상기 기판에 부착되어 있으며, 상기 게이트용 전기 신호를 입력받아 상기 게이트선에 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동 집적 회로가 실장되어 있으며, 상기 제1 접촉 구멍을 통하여 상기 제1 게이트 신호용 연결 패드와 연결되어 있는 제1 게이트 신호용 리드를 포함하는 게이트 신호용 제1 배선이 형성되어 있는 게이트 신호 전송용 필름을 더 포함하는 액정 표시 장치.

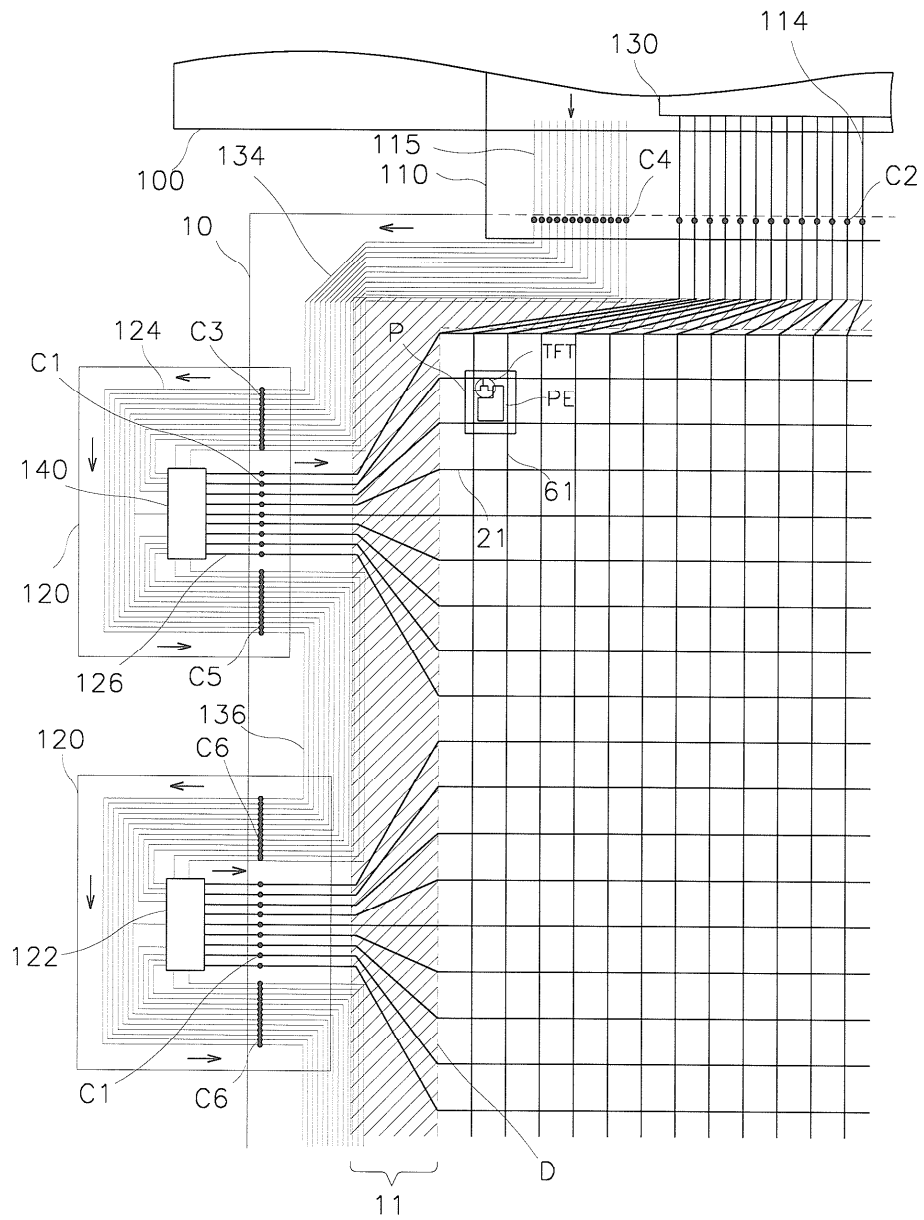
청구항 17.

제12항에서,

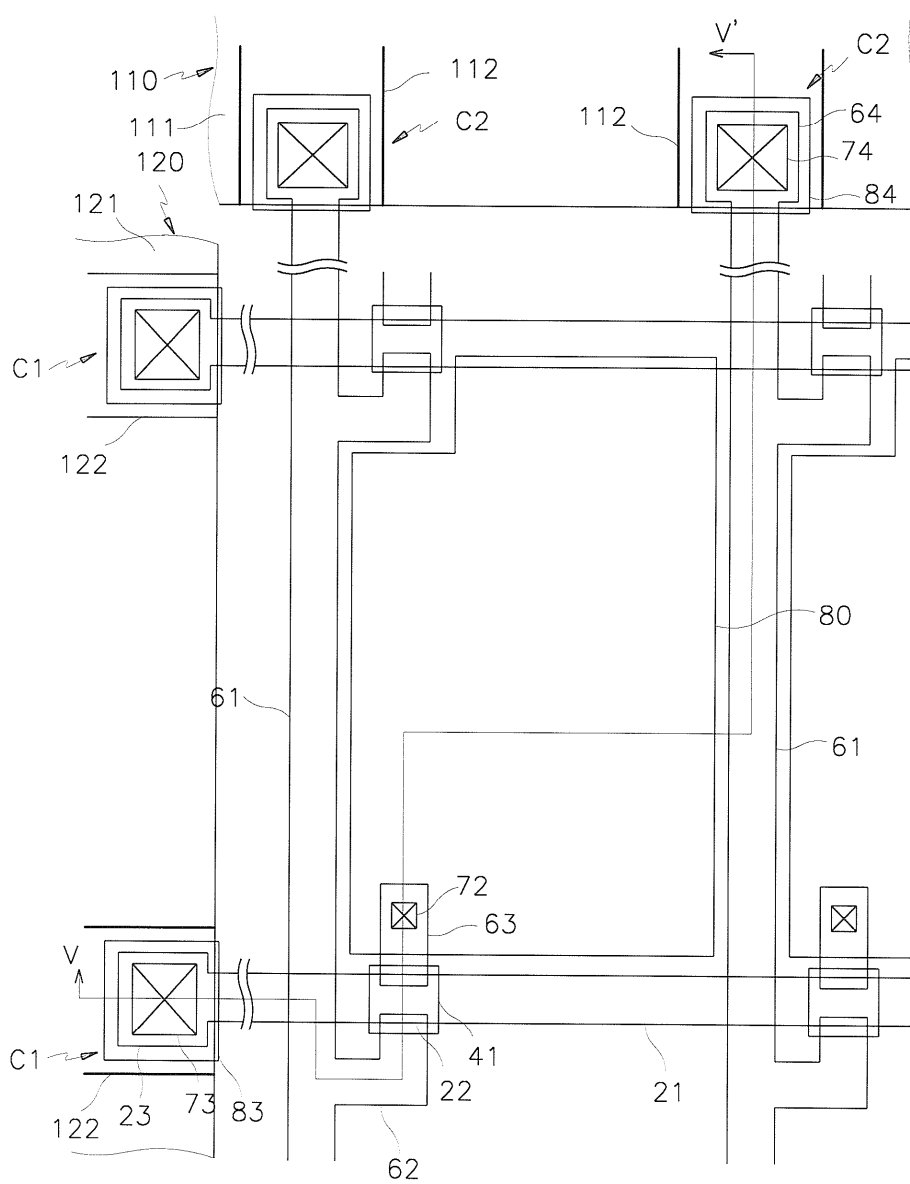
상기 기판에 부착되어 있으며, 데이터용 전기 신호를 입력받아 상기 데이터선에 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동 집적 회로가 실장되어 있으며, 상기 제2 접촉 구멍을 통하여 상기 제2 게이트 신호용 연결 패드와 연결되어 있는 제2 게이트 신호용 리드를 포함하는 게이트 신호용 제2 배선이 형성되어 있는 데이터 신호 전송용 필름을 포함하는 액정 표시 장치.

도면

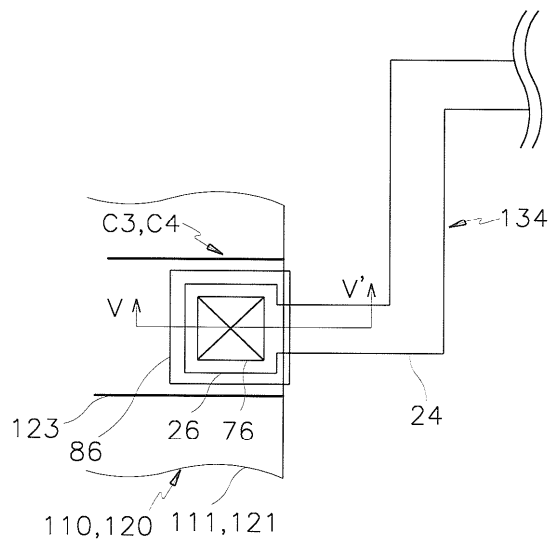
도면1



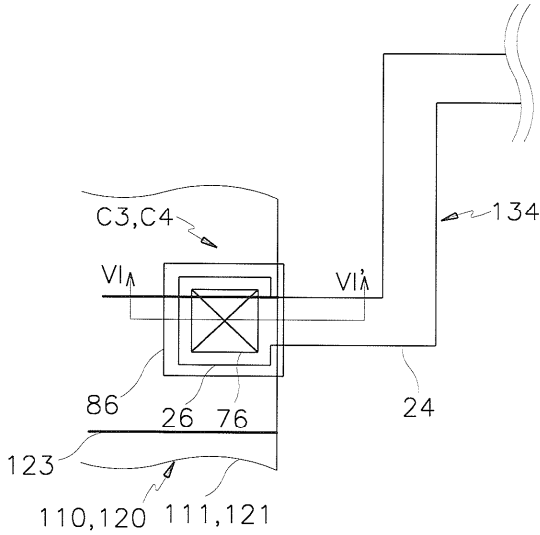
도면2



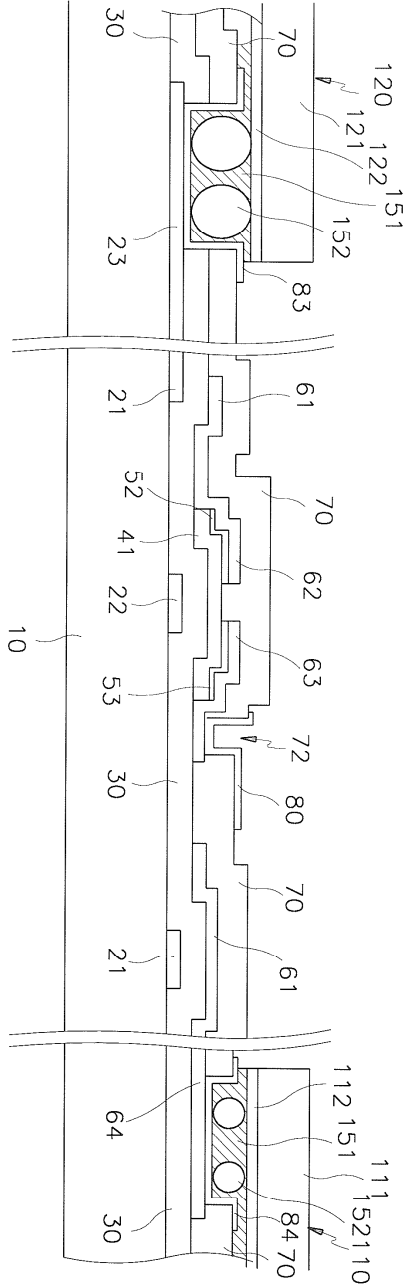
도면3



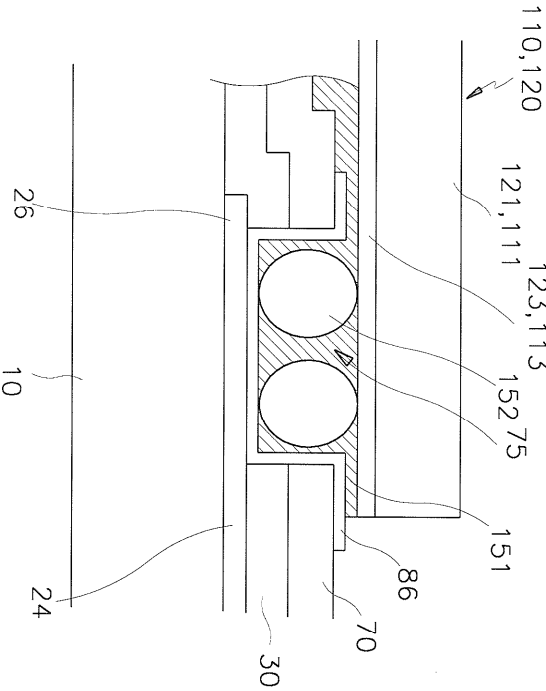
도면4



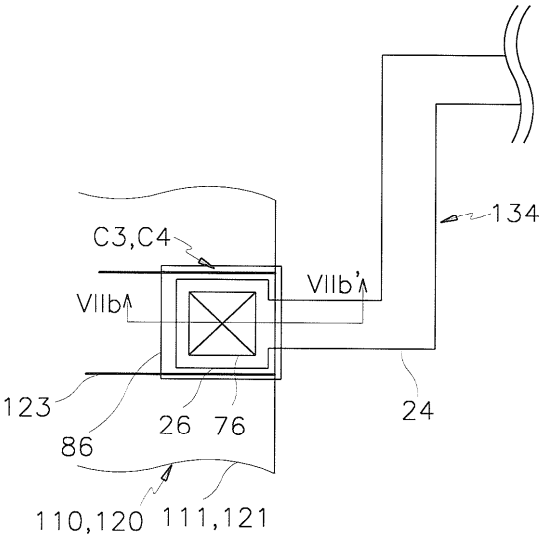
도면5



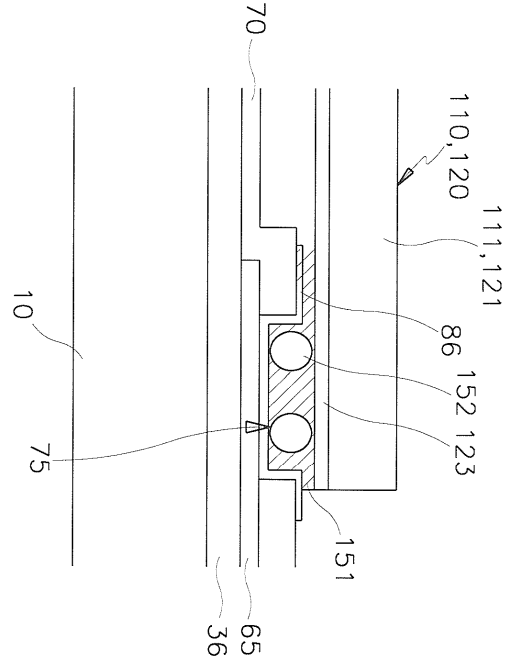
도면6



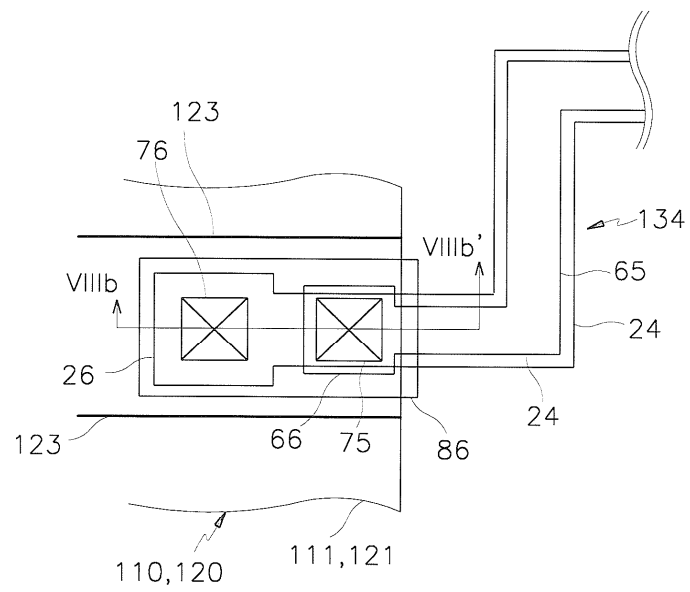
도면7a



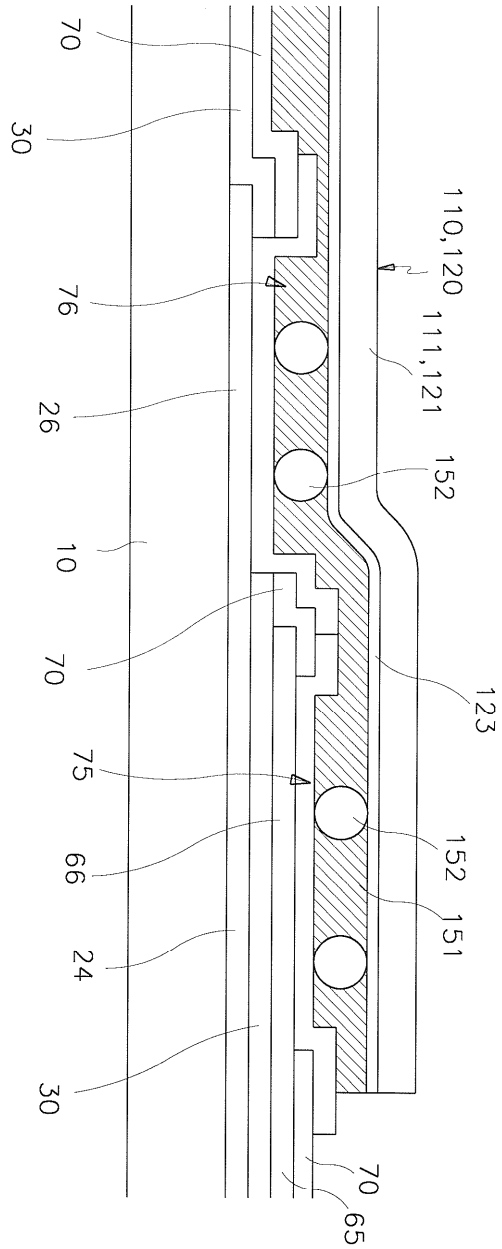
도면7b



도면 8a



도면8b



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR100385082B1	公开(公告)日	2003-05-22
申请号	KR1020000043508	申请日	2000-07-27
[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	KIM DONGGYU 김동규 KIM SANGSOO 김상수 LEE SANGWOOK 이상욱		
发明人	김동규 김상수 이상욱		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1333 G09F9/30 G02F1/1345 G02F1/136 G02F1/13 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/13452 G02F1/136286 G02F1/13458 G02F1/1345		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司 KIM , WON GUN		
其他公开文献	KR1020020010215A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括绝缘基板，形成在基板上以限定像素区域的栅极和数据线，或者统称为显示区域。栅极信号互连线形成在显示区域外部的基板的拐角部分处以传输栅极电信号，并且设置有栅极信号互连线以及连接到栅极信号互连线的两端的第一和第二栅极信号互连焊盘。栅极绝缘层和保护层进一步形成在基板上，并设置有暴露第一和第二栅极信号互连焊盘的第一和第二接触孔。栅极和数据信号传输膜附着在基板上，并设有第一和第二栅极信号引线以及第一和第二栅极信号线。第一和第二栅极信号引线通过第一和第二接触孔连接到第一和第二栅极信号互连焊盘。第一或第二栅极信号引线至少在引线的纵向方向上完全覆盖第一或第二接触孔。

