



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월08일
(11) 등록번호 10-1392268
(24) 등록일자 2014년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1345 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0118306

(22) 출원일자 2008년11월26일

심사청구일자 2011년11월03일

(65) 공개번호 10-2010-0059508

(43) 공개일자 2010년06월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010060585 A*

KR1020020056076 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이창덕

충북 청주시 흥덕구 1순환로1137번길 79 911동
1302호 (분평동, 주은아파트)

신형범

대구광역시 북구 구암로16길 7, 현대1차아파트
102동 1103호 (태전동)

김석

경상북도 포항시 남구 지곡로 260, 104동 1002호
(지곡동, 효자그린아파트)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 유창훈

(54) 발명의 명칭 액정표시장치의 패드부

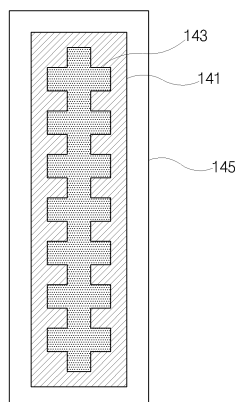
(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 접촉저항을 낮출 수 있는 액정표시장치의 패드부에 관한 것이다.

본 발명의 특징은 데이터패드 콘택홀을 다수의 변을 갖도록 형성함으로써, 데이터패드 콘택홀의 둘레를 크게하는 것이다. 이로 인하여, 데이터패드전극과 데이터패드보조전극이 서로 접촉하는 접촉면적을 넓힐 수 있어 접촉저항을 줄일 수 있다.

이렇게 접촉저항을 줄임으로써, 기존의 접촉저항에 의해 액정패널에 공급되는 신호를 지연시키게 됨으로써 액정표시장치의 화질을 저하시켰던 문제점을 방지할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 게이트배선과 다수의 데이터배선이 교차하여 다수의 화소영역을 정의하고, 상기 다수의 각 화소영역마다 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극이 형성되고, 상기 게이트배선 및 상기 데이터배선의 신호 입출력을 위해 구비되는 패드부를 포함하는 액정표시장치에 있어서,

상기 패드부는

패드전극과;

상기 패드전극에 접촉되는 패드보조전극과;

상기 패드전극과 상기 패드보조전극의 접촉부에 형성되며, 사각형 보다 많은 변을 갖는 다각형으로 형성된 적어도 하나의 콘택홀

을 포함하고, 상기 패드전극은 상기 콘택홀과 동일한 형상의 홈을 포함하여, 상기 패드전극과 상기 패드보조전극은 상기 콘택홀을 통해 측면접촉하는 것을 특징으로 하며, 상기 콘택홀은 상기 패드전극의 길이방향의 서로 마주보는 양측 가장자리가 서로 다르게 형성되는 액정표시장치용 패드부.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 콘택홀은 상기 양측 가장자리가 요철형상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 콘택홀은 상기 양측 가장자리가 서로 어긋나게 형성되는 요철형상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 콘택홀은 상기 양측 가장자리 중 일측 가장자리가 요철형상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 콘택홀은 요철형상으로 형성된 가장자리에 대응하는 반대편 가장자리가 상기 패드전극의 일측 가장자리와 겹쳐지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 콘택홀은 십자형태로 상기 패드전극의 길이방향을 따라 다수개가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 콘택홀은 "ㄷ"자형으로, 상기 패드전극의 길이방향을 따라 상기 "ㄷ"자형의 요입부가 서로 반대 방향을 향

하도록 순차적으로 반복 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 콘택홀은 "┐"자형과 "┌"자형으로, 상기 "┐"자형과 "┌"자형의 콘택홀이 상기 패드전극의 길이방향을 따라 순차적으로 반복 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 콘택홀은 상기 패드부의 게이트절연막 및 보호층에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부.

청구항 10

다수의 게이트배선과 다수의 데이터배선이 교차하여 다수의 화소영역을 정의하고, 상기 다수의 각 화소영역마다 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극이 형성되고, 상기 게이트배선 및 상기 데이터배선의 신호 입출력을 위해 구비되는 패드부를 포함하는 액정표시장치에 있어서,

상기 데이터배선의 패드부는

반도체층 상부에 형성되는 데이터 패드전극과;

상기 데이터 패드전극에 접촉되는 데이터 패드보조전극과;

상기 데이터 패드전극과 상기 데이터 패드보조전극의 접촉부에 형성되며, 사각형 보다 많은 변을 갖는 다각형으로 형성된 적어도 하나의 데이터패드 콘택홀

을 포함하고, 상기 데이터 패드전극은 상기 데이터패드 콘택홀과 동일한 형상의 홈을 포함하여, 상기 데이터 패드전극과 상기 데이터 패드보조전극은 상기 데이터패드 콘택홀을 통해 측면접촉하는 것을 특징으로 하며, 상기 데이터패드 콘택홀은 상기 데이터 패드전극의 길이방향을 서로 마주보는 양측 가장자리가 서로 다르게 형성되는 액정표시장치용 데이터패드부.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 접촉저항을 낮출 수 있는 액정표시장치의 패드부에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 널리 사용되고 있는 표시장치들 중의 하나인 CRT(cathode ray tube)는 TV를 비롯해서 계측기기, 정보단말기 등의 모니터에 주로 이용되어 오고 있으나, CRT 자체의 큰 무게나 크기로 인하여 전자 제품의 소형화, 경량화의 요구에 적극 대응할 수 없었다.

[0003] 이러한 CRT를 대체하기 위해 소형, 경량화의 장점을 갖고 있는 액정표시장치가 활발하게 개발되어 왔고, 최근에는 평판표시장치로서의 역할을 충분히 수행할 수 있을 정도로 개발되어 그 수요가 점차 증가하고 있다.

[0004] 이러한 액정표시장치의 화상구현원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하는 것으로, 액정은 분자구조가 가늘고 길며 배열에 방향성을 갖는 이방성과 전기장 내에 놓일 경우 그 크기에 따라 분자배열의 방향이 변화되는 분극성질을 띤다.

- [0005] 이에 액정표시장치는 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 면으로 각각 전계생성전극이 형성된 한 쌍의 투명절연기관으로 이루어진 액정패널을 필수적인 구성요소로 하며, 각 전계생성전극 사이의 전기장 변화를 통해서 액정분자의 배열방향을 인위적으로 조절하고 이때 변화되는 빛의 투과율을 이용하여 여러 가지 화상을 표시한다.
- [0006] 이러한 액정패널은 박막증착(thin film deposition), 포토리소그래피(photo-lithography), 식각(etching) 등의 과정을 수 차례 반복해서 각 기관에 어레이층과 컬러필터층을 구현하고, 제 1 또는 제 2 기관 중 어느 하나에 합착을 위한 씰패턴(seal pattern)을 형성한 후 액정층을 사이에 두고 양 기관을 대면 합착시켜 액정패널을 완성하며, 이렇게 완성된 액정패널은 모듈공정에서 편광판과 구동회로 등이 부착된 후 백라이트와 일체화되어 액정표시장치를 이룬다.
- [0007] 이때, 어레이층은 제 1 기관 또는 어레이기관에 전극물질, 반도체층 및 절연막의 도포와 에칭작업을 통한 박막트랜지스터의 형성과 기타 전극부의 형성과정을 통해 완성된다.
- [0008] 도 1은 일반적인 4마스크 공정으로 제조된 어레이기관의 모습을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0009] 이때, 설명의 편의를 위해 기관(10) 상의 화소영역 중 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 형성되는 영역을 박막트랜지스터 형성부(TrA)와 데이터패드부(DPA)라 정의하도록 하겠다.
- [0010] 도시한 바와 같이, 박막트랜지스터 형성부(TrA)의 기관(10) 상에는 게이트전극(21)과 게이트절연층(23), 반도체층(25) 그리고 소스 및 드레인전극(27, 29)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 형성된다.
- [0011] 이때, 반도체층(25)은 순수비정질실리콘(a-si:H)으로 이루어진 액티브층(25a)과 불순물을 포함하는 비정질실리콘(n+ a-si:H)으로 이루어진 오믹콘택층(25b)으로 이루어진다.
- [0012] 또한, 박막트랜지스터(T) 상부에는 박막트랜지스터(T)의 드레인전극(29)의 일부를 노출시키는 콘택홀(35)을 갖는 보호층(31)이 형성되어 있다.
- [0013] 그리고, 보호층(31) 상부에는 각 화소영역 별로 콘택홀(35)을 통해 드레인전극(29)과 접촉하는 화소전극(33)이 형성된다.
- [0014] 여기서, 화소전극(33)은 투명한 전도성 물질, 통상적으로 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어진다.
- [0015] 그리고, 데이터패드부(DPA)에는 게이트절연막(23), 반도체층(25) 그리고 데이터패드전극(41)이 형성되어 있다.
- [0016] 이때, 데이터패드전극(41)은 박막트랜지스터 형성부(TrA)의 소스 및 드레인전극(27, 29)과 동일물질로 동일공정을 통해 형성된다.
- [0017] 그리고, 이때, 반도체층(25)은 순수비정질실리콘(a-si:H)으로 이루어진 액티브층(25a)과 불순물을 포함하는 비정질실리콘(n+ a-si:H)으로 이루어진 오믹콘택층(25b)으로 이루어진다.
- [0018] 또한, 데이터패드전극(41) 상부에는 데이터패드전극(41)의 일부를 노출시키는 데이터패드 콘택홀(43)을 갖는 보호층(31)이 형성되어 있으며, 보호층(31) 상부에는 데이터패드 콘택홀(43)을 통해 데이터패드전극(41)과 접촉하며 박막트랜지스터 형성부(TrA)의 화소전극(33)과 동일물질인 데이터패드보조전극(45)이 형성된다.
- [0019] 이때, 데이터패드전극(41)은 비저항이 작은 몰리브덴(Mo)을 사용하는데, 이러한 몰리브덴(Mo)은 보호층(31)의 건식식각에 의해 과식각되어, 데이터패드 콘택홀(43)은 데이터패드전극(41)의 하부에 위치하는 오믹콘택층(25b)과 데이터패드전극(41)의 측면을 노출하게 된다.
- [0020] 이에, 데이터패드보조전극(45)은 데이터패드 콘택홀(43)에 의해 노출된 데이터패드전극(41)의 측면과 접촉하게 된다.
- [0021] 그러나, 이렇게 데이터패드전극(41)의 측면만 노출되어 데이터패드보조전극(45)과 접촉한다면, 접촉면적이 너무 작아 접촉저항(contact resistance)이 증가하는 현상이 발생하게 된다.
- [0022] 이러한 접촉저항은 액정패널에 공급되는 신호를 지연시키게 됨으로써 액정표시장치의 화질을 저하시키는 요인이 되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0023] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 패드부의 접촉저항을 줄일 수 있는 액정표시장치를 제공하고자 하는 것을 제 1 목적으로 한다.
- [0024] 또한, 고화질의 액정표시장치를 제공하고자 하는 것을 제 2 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0025] 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 다수의 게이트배선과 다수의 데이터배선이 교차하여 다수의 화소영역을 정의하고, 상기 다수의 각 화소영역마다 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극이 형성되고, 상기 게이트배선 및 상기 데이터배선의 신호 입출력을 위해 구비되는 패드부를 포함하는 액정표시장치에 있어서, 상기 패드부는 패드전극과; 상기 패드전극에 접촉되는 패드보조전극과; 상기 패드전극과 상기 패드보조전극의 접촉부에 형성되며, 사각형 보다 많은 변을 갖는 다각형으로 형성된 적어도 하나의 콘택홀을 포함하고, 상기 패드전극과 상기 패드보조전극은 상기 콘택홀을 통해 측면접촉하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 패드부를 제공한다.
- [0026] 상기 콘택홀은 상기 패드전극의 길이방향 양측 가장자리에 대응하는 콘택홀의 서로 마주보는 두 가장자리는 요철형상인 것을 특징으로 하며, 상기 콘택홀은 상기 패드전극의 길이방향 양측 가장자리에 대응하는 콘택홀의 서로 마주보는 두 가장자리가 서로 어긋나게 형성되는 요철형상인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 이때, 상기 콘택홀은 상기 패드전극의 길이방향 일측 가장자리에 대응하는 콘택홀의 일측 가장자리가 요철형상인 것을 특징으로 하며, 상기 콘택홀은 요철형상으로 형성된 가장자리에 대응하는 반대편 가장자리가 상기 패드전극의 일측 가장자리와 겹쳐지는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 여기서, 상기 콘택홀은 십자형태로 상기 패드전극의 길이방향을 따라 다수개가 형성되는 것을 특징으로 하며, 상기 콘택홀은 "ㄷ"자형으로, 상기 패드전극의 길이방향을 따라 상기 "ㄷ"자형의 요입부가 서로 반대 방향을 향하도록 순차적으로 반복 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상기 콘택홀은 "ㄱ"자형과 "ㄴ"자형으로, 상기 "ㄱ"자형과 "ㄴ"자형의 콘택홀이 상기 패드전극의 길이방향을 따라 순차적으로 반복 형성되는 것을 특징으로 하며, 상기 콘택홀은 상기 패드부의 게이트절연막 및 보호층에 형성되는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0030] 위에 상술한 바와 같이, 본 발명에 따라 데이터패드 콘택홀을 다수의 변을 갖도록 형성함으로써, 데이터패드 콘택홀의 둘레를 크게하는 것이다. 이로 인하여, 데이터패드전극과 데이터패드보조전극이 서로 접촉하는 접촉면적을 넓힐 수 있어 접촉저항을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 이렇게 접촉저항을 줄임으로써, 기존의 접촉저항에 의해 액정패널에 공급되는 신호를 지연시키게 됨으로써 액정표시장치의 화질을 저하시켰던 문제점을 방지할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 평면도이다.
- [0034] 도시한 바와 같이, 서로 교차되는 방향으로 게이트 및 데이터배선(112, 114)이 형성되어 있고, 게이트 및 데이터배선(112, 114)이 교차되는 지점에는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있고, 드레인 콘택홀(135)을 통해 박막트랜지스터(T)와 연결되는 화소전극(131)이 형성되어 있다.
- [0035] 그리고 데이터배선(114)에서 연장된 소스전극(127), 게이트전극(121)을 중심으로 소스전극(127)과 마주 대하고 있는 드레인전극(129)이 형성되어 있다.

- [0036] 데이터배선(114)과 소스 및 드레인전극(127, 129)은 보호층(미도시)으로 덮여 있으며, 보호층(미도시)은 드레인전극(129)을 각각 드러내는 드레인 콘택홀(135)을 갖는다.
- [0037] 게이트배선(112)과 데이터배선(114)이 교차하여 정의되는 화소영역의 보호층(미도시) 상부에는 화소전극(131)이 형성되어 있는데, 화소전극(131)은 드레인 콘택홀(135)을 통해 드레인전극(129)과 연결되어 있다.
- [0038] 여기서, 게이트 및 데이터배선(112, 114)의 끝단부에는 외부회로와 연결되는 게이트 및 데이터패드전극(151, 141)이 형성되어 있고, 게이트 및 데이터패드 콘택홀(153, 143)을 통해 화소전극(131)과 동일 물질로 이루어진 게이트 및 데이터패드보조전극(155, 145)과 연결된다.
- [0039] 이때, 데이터패드 콘택홀(143)은 다수의 변을 갖는 형상인 것을 특징으로 한다.
- [0040] 도 3a 내지 3e는 도 2를 I-I', II-II'를 따라 절단한 제조 공정에 따른 단면도이다.
- [0041] 즉, 각 도면은 박막트랜지스터와 데이터 패드부의 부분에 대한 제조 공정에 따른 단면도이다. 이때, 설명의 편의를 위해 기판 상의 화소영역 중 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 형성되는 영역을 박막트랜지스터 형성부(TrA), 데이터패드가 형성되는 영역을 데이터 패드부(DPA)라 정의한다.
- [0042] 먼저, 도 3a에 도시한 바와 같이, 투명한 기판(110) 상에 제 1 금속물질을 증착하고, 포토레지스트의 도포, 노광, 현상, 식각, 스트립 등 일련의 제 1 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써, 박막트랜지스터 형성부(TrA)에 게이트전극(121)을 형성한다.
- [0043] 이때, 제 1 금속물질은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd) 또는 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr) 중 하나이다.
- [0044] 그리고, 도시하지 않았지만, 게이트 전극(121)은 제 1 금속물질 중 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금(AlNd)이 증착된 경우, 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd) 위로 몰리브덴(Mo)을 더욱 증착하여 알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo) 또는 알루미늄합금(AlNd)/몰리브덴(Mo)의 이중층으로 형성할 수 도 있다.
- [0045] 도 3b에 도시한 바와 같이, 게이트전극(121)이 형성된 기판(110) 전면에 무기절연물질인 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiO₂) 중 하나와 비정질 실리콘(a-Si)과 불순물 비정질 실리콘(n+ a-Si)과 제 2 금속물질을 연속하여 순차적으로 증착하여 게이트절연막(123)과 비정질 실리콘층(124a)과 불순물 비정질 실리콘층(124b)과 금속층(130)을 형성한다.
- [0046] 이때, 제 2 금속물질은 크롬(Cr), 알루미늄합금(AlNd), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 구리합금 중 하나를 선택하나, 최근 액정표시장치가 대형화 및 고해상도화 되어갈수록 배선의 선포이 미세해져 저항이 증가되고 배선을 통해 전송되는 화상정보의 양이 폭주함에 따라 비저항이 작은 몰리브덴(Mo)을 더욱 사용하고 있는 추세이다.
- [0047] 도 3c에 도시한 바와 같이, 제 2 마스크공정을 통해 금속층(도 3b의 130)을 식각하여 제거하고, 동시에 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층(도 3b의 124b)을 연속하여 식각한다. 이때, 하부의 비정질 실리콘층(도 3b의 124a) 일부까지 식각하여, 하부의 비정질 실리콘층(도 3b의 124a)을 노출시킴으로써, 박막트랜지스터 형성부(TrA)에 서로 일정간격 이격하여 마주보는 소스 및 드레인전극(127, 129)을 형성한다.
- [0048] 그리고 소스 및 드레인전극(127, 129) 하부의 불순물 비정질 실리콘층(도 3b의 124b)의 오믹콘택층(125b)과 오믹콘택층(125b) 하부의 비정질 실리콘층(도 3b의 124a)의 액티브층(125a)을 형성하고, 동시에 데이터 패드부(DPA)에는 데이터패드전극(141)을 형성한다.
- [0049] 이때, 박막트랜지스터 형성부(TrA)의 오믹콘택층(125b)과 액티브층(125a)은 반도체층(125)을 이루게 된다.
- [0050] 다음, 도 3d에 도시한 바와 같이, 소스 및 드레인전극(127, 129)과 데이터패드전극(141) 및 노출된 오믹콘택층(125b) 위로 무기절연물질을 전면 증착하여 보호층(131)을 형성한다.
- [0051] 이후, 전면 증착된 보호층(131)을 제 3 마스크 공정을 진행하여, 패터닝함으로써 드레인전극(129)과 데이터패드전극(141)을 일부 노출시키는 드레인 콘택홀(135)과 데이터패드 콘택홀(143)을 형성한다.
- [0052] 이때, 데이터패드 콘택홀(143)을 형성하는 과정에서 데이터패드전극(141)까지 과식각 되어 데이터패드 콘택홀(143)은 데이터패드전극(141)의 하부에 위치하는 오믹콘택층(125b)과 데이터패드전극(141)의 측면을 노출하게 된다.
- [0053] 다음, 도 3e에 도시한 바와 같이, 보호층(131) 위로 전면 투명도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징

크-옥사이드(IZO) 중 하나를 증착하고, 제 4 마스크 공정을 진행하여 패터닝함으로써, 드레인전극(129)과 접촉하는 화소전극(133)을 형성한다.

[0054] 그리고 데이터 패드부(DPA)에 있어서, 데이터패드전극(141)과 접촉하는 데이터패드보조전극(145)을 형성함으로써 어레이 기판을 완성한다.

[0055] 한편, 데이터패드전극(141)은 데이터패드 콘택홀(143)에 의해 측면만이 노출된 상태로, 데이터패드전극(141)과 데이터패드보조전극(145)은 데이터패드전극(141)의 측면만으로 접촉하게 되는데, 본 발명은 데이터패드 콘택홀(143)을 다수의 변을 갖도록 형성함으로써, 데이터패드전극(141)과 데이터패드보조전극(145)이 서로 접촉하는 접촉면적을 넓히는 것을 특징으로 한다. 이에 대해 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.

[0056] 도 4는 데이터패드전극과 데이터패드 콘택홀을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0057] 도시한 바와 같이, 데이터패드전극(141)의 길이방향 양측 가장자리에 대응하는 데이터패드 콘택홀(143)의 서로 마주보는 두 가장자리는 요철형상을 갖는 것이다.

[0058] 이로 인하여, 데이터패드전극(141)과 데이터패드보조전극(145)이 서로 접촉하는 접촉면적을 넓힐 수 있어 접촉저항을 줄일 수 있다.

[0059] 즉, 접촉저항과 접촉면적의 관계는 아래 식(1)을 통해 정의할 수 있는데,

[0060]
$$R_c \propto 1/A_r \dots \dots \dots \text{식(1)}$$

[0061] (Rc : 접촉저항, Ar : 접촉면적)

[0062] 식(1)을 참조하면 접촉저항은 접촉면적에 반비례하는 것을 알 수 있다. 따라서, 접촉면적을 크게 형성할수록 접촉저항을 낮출 수 있다.

[0063] 여기서, 데이터패드전극(141)은 데이터패드 콘택홀(143)에 의해 측면만이 노출된 상태로 데이터패드전극(141)과 데이터패드보조전극(145)은 데이터패드전극(141)의 측면만으로 접촉하게 됨으로써, 이에, 접촉면적은 아래 식(2)를 통해 정의할 수 있다.

[0064]
$$A_r = T \times H \dots \dots \dots \text{식(2)}$$

[0065] (T : 패드전극의 두께, H : 패드 콘택홀의 둘레)

[0067] 식(2)를 참조하면 알 수 있듯이 접촉면적은 데이터패드 콘택홀(143)의 둘레에 데이터패드전극(141)의 두께를 곱한 값으로 구할 수 있다.

[0068] 여기서, 데이터패드전극(141)의 두께는 단차 및 공정상의 마진 등에 의해 일정 두께를 유지해야 함으로써, 데이터패드보조전극(145)과 데이터패드전극(141) 간의 접촉면적을 넓히기 위해서는 데이터패드 콘택홀(143)의 둘레를 크게 하는 것이 가장 바람직하다.

[0069] 이에, 본 발명의 실시예에서는 데이터패드 콘택홀(143)을 데이터패드전극(141)의 길이방향 양측 가장자리에 대응하는 데이터패드 콘택홀(143)의 서로 마주보는 두 가장자리는 요철형상을 갖도록 형성함으로써, 데이터패드 콘택홀(143)의 둘레를 크게 할 수 있다.

[0070] 여기서, 요철형상의 데이터패드 콘택홀(143)은 다양한 형상을 가질 수 있는데, 이에 대해 아래 도면을 참조하여 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.

[0071] 도 5a에 도시한 바와 같이, 데이터패드 콘택홀(143)은 데이터패드전극(141)의 길이방향 양측 가장자리에 대응하는 데이터패드 콘택홀(143)의 서로 마주보는 두 가장자리를 요철형상으로 형성하되, 두 가장자리의 요철형상이 어긋나게 형성할 수 있다.

[0072] 또는 도 5b에 도시한 바와 같이, 데이터패드전극(141)의 길이방향 일측 가장자리에 대응하는 데이터패드 콘택홀(143)의 일측 가장자리만을 요철형상으로 형성하거나, 도 5c에 도시한 바와 같이 요철형상으로 형성된 가장자리

에 대응하는 반대편 가장자리를 데이터패드전극(141)의 길이방향의 타측 가장자리와 겹쳐지도록 형성할 수도 있다.

[0073] 또는 도 5d에 도시한 바와 같이, 데이터패드 콘택홀(143)을 요철형상이 아닌 지그재그 형상으로 형성할 수도 있다.

[0074] 또는 도 6a에 도시한 바와 같이, 십자형태의 데이터패드 콘택홀(143)을 데이터패드전극(141)의 길이방향을 따라 다수개가 형성하여, 멀티(multi) 콘택홀(contact hole) 구조로 형성할 수 있다.

[0075] 그리고 도 6b에 도시한 바와 같이, "ㄷ"자형의 데이터패드 콘택홀(143)이 데이터패드전극(141)의 길이방향을 따라 "ㄷ"자형의 데이터패드 콘택홀(143)의 요입부가 서로 반대방향을 향하도록 순차적으로 다수개를 형성할 수 있으며, 도 6c에 도시한 바와 같이 "ㄱ"자형과 "ㄴ"자형의 다수개의 데이터패드 콘택홀(143)이 데이터패드전극(141)의 길이방향을 따라 순차적으로 반복 배열되도록 형성할 수 있다.

[0076] 여기서, 도 6a ~ 도 6c에 도시한 멀티 콘택홀 구조의 접촉면적은 전체 데이터패드 콘택홀의 둘레에 데이터패드 콘택홀의 개수를 곱한 값에 데이터패드전극의 두께를 곱한 값이 된다.

[0077] 즉, 아래 식(3)에 의해 정의될 수 있다.

[0078]

$$Ar = T \times H \times N \dots\dots\dots\text{식(3)}$$

[0080] (T : 패드전극의 두께, H : 패드 콘택홀의 둘레, N : 패드 콘택홀의 개수)

[0081] 도 7은 도 6a의 III-III'선을 따라 절단한 단면도이다.

[0082] 도시한 바와 같이, 데이터패드부(DPA)에는 게이트절연막(123), 반도체층(125) 그리고 데이터패드전극(141)이 형성되어 있다.

[0083] 또한, 데이터패드전극(141) 상부에는 데이터패드전극(141)의 일부를 노출시키는 다수개의 데이터패드 콘택홀(143a, 143b, 143c, 143d, 143e)을 갖는 보호층(131)이 형성되어 있으며, 보호층(131) 상부에는 다수의 데이터패드 콘택홀(143a, 143b, 143c, 143d, 143e)을 통해 데이터패드전극(141)과 접촉하는 데이터패드보조전극(145)이 형성되어 있다.

[0084] 여기서, 데이터패드전극(141)은 다수의 데이터패드 콘택홀(143a, 143b, 143c, 143d, 143e)을 통해 측면이 노출되어 있으며, 이에 다수의 데이터패드 콘택홀(143a, 143b, 143c, 143d, 143e)을 통해 측면 노출된 데이터패드전극(141)은 데이터패드보조전극(145)과 측면접촉하게 된다.

[0085] 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 데이터패드 콘택홀의 둘레를 크게 형성하였을 경우 접촉저항을 측정한 실험데이터이다.

[0086] 여기서, sample1은 일반적인 데이터패드 콘택홀의 구조이며, sample2는 본 발명의 도 4에 도시한 데이터패드 콘택홀의 구조이며, sample3은 본 발명의 도 5a에 도시한 데이터패드 콘택홀 구조, sample4는 본 발명의 도 5b에 도시한 데이터패드 콘택홀 구조, sample5는 본 발명의 도 5d에 도시한 데이터패드 콘택홀 구조, sample6은 도 5c에 도시한 데이터패드 콘택홀 구조이다.

[0087] 그리고, sample7은 본 발명의 도 6a에 도시한 데이터패드 콘택홀 구조이며, sample8은 본 발명의 도 6b에 도시한 데이터패드 콘택홀 구조, sample9는 본 발명의 도 6c에 도시한 데이터패드 콘택홀의 구조이다.

[0088] 실험데이터를 참조하면, 본 발명의 큰 둘레를 갖는 데이터패드 콘택홀(도 4의 143)을 갖는 데이터패드전극(도 4의 141)과 데이터패드보조전극(도 4의 145)의 접촉저항이 기존의 일반적인 데이터패드 콘택홀을 갖는 데이터패드전극과 데이터패드보조전극의 접촉저항에 비해 그 수치가 낮은 것을 확인할 수 있다.

[0089] 이는, 데이터패드 콘택홀(도 4의 143)의 둘레를 크게 함으로써, 데이터패드전극(도 4의 141)과 데이터패드보조전극(도 4의 145)이 서로 접촉하는 접촉면적을 넓힐 수 있어 이를 통해 접촉저항을 줄이게 되는 것이다.

[0090] 이렇게 접촉저항을 줄임으로써, 기존의 접촉저항에 의해 액정패널에 공급되는 신호를 지연시키게 됨으로써 액정 표시장치의 화질을 저하시켰던 문제점을 방지할 수 있다.

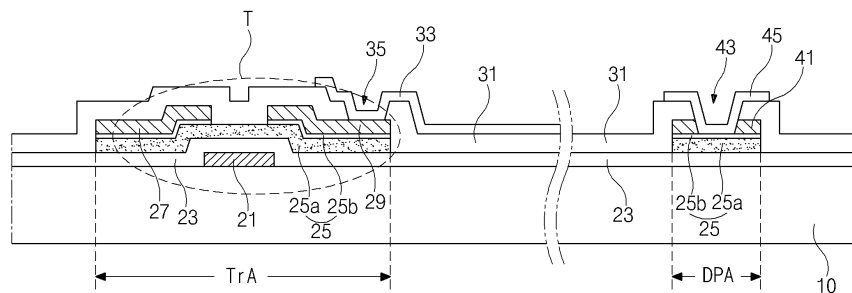
[0091] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

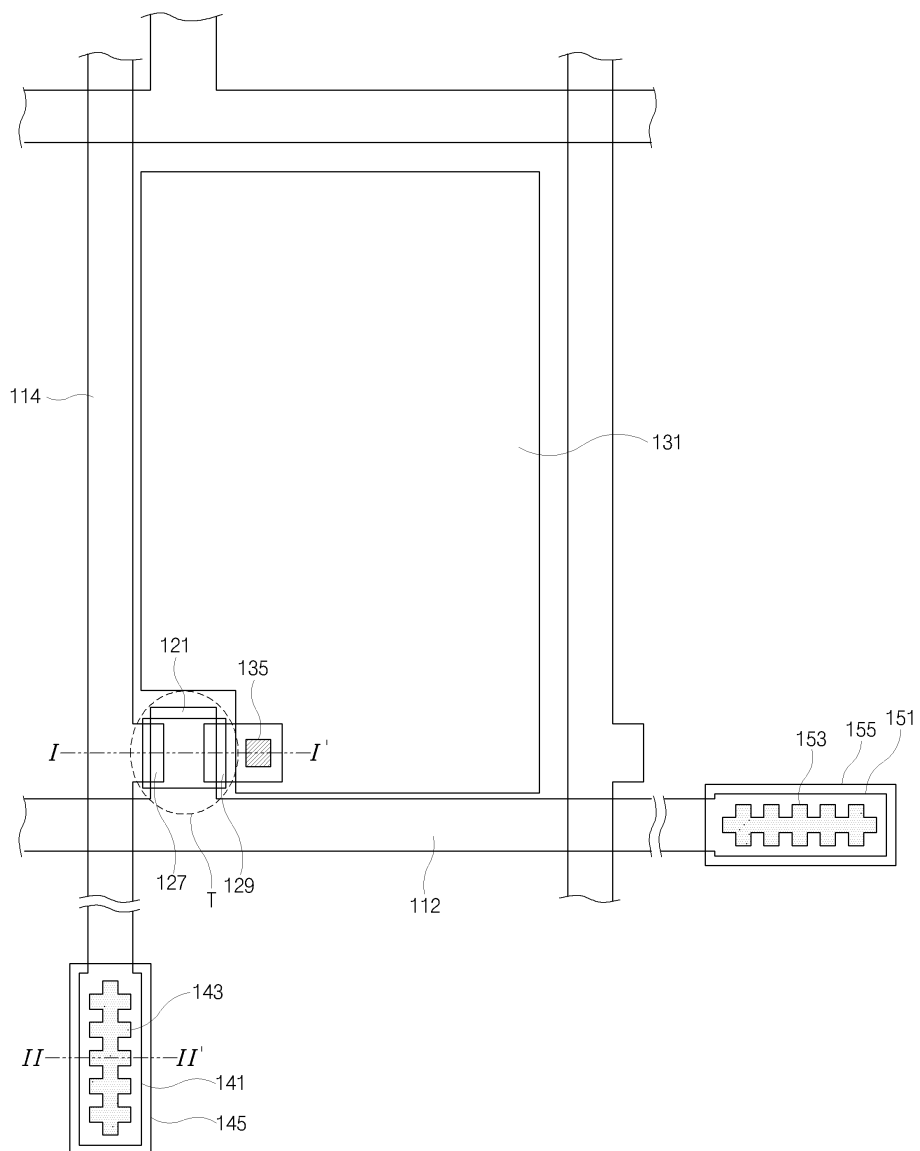
- [0092] 도 1은 일반적인 4마스크 공정으로 제조된 어레이기판의 모습을 개략적으로 도시한 도면.
- [0093] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 평면도.
- [0094] 도 3a 내지 3e는 도 2를 I-I', II-II'를 따라 절단한 제조 공정에 따른 단면도.
- [0095] 도 4는 데이터패드전극과 데이터패드 콘택홀을 개략적으로 도시한 도면.
- [0096] 도 5a ~ 도 5c는 데이터패드 콘택홀의 다양한 모습을 개략적으로 도시한 도면.
- [0097] 도 6a ~ 도 6c는 멀티 콘택홀 구조의 데이터패드 콘택홀의 다양한 모습을 개략적으로 도시한 도면.
- [0098] 도 7은 도 6a의 III-III'선을 따라 절단한 단면도.
- [0099] 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 데이터패드 콘택홀의 둘레를 크게 형성하였을 경우 접촉저항을 측정한 실험데이터.

도면

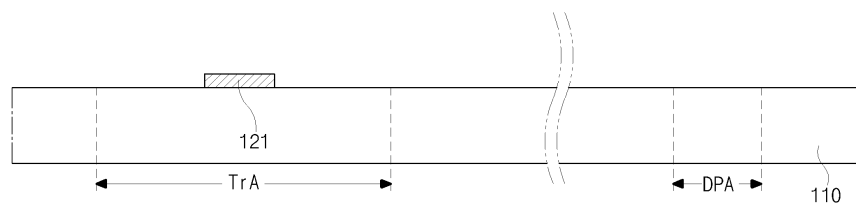
도면1



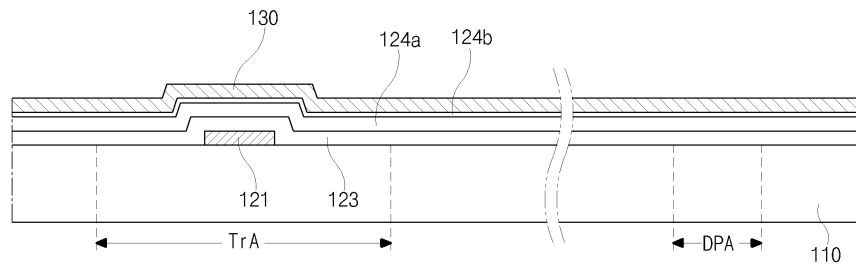
도면2



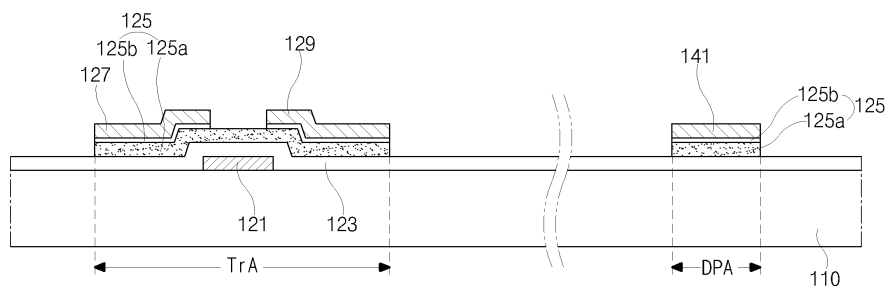
도면3a



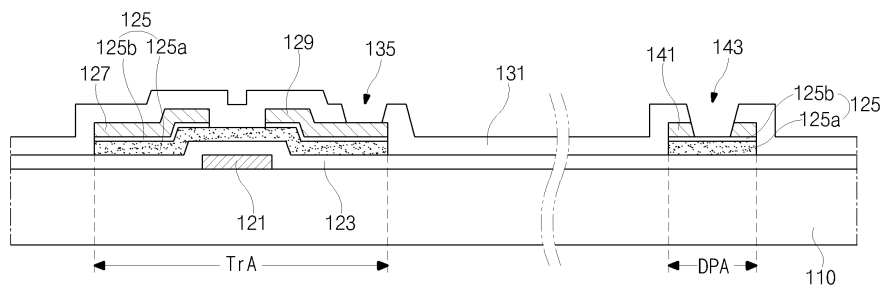
도면3b



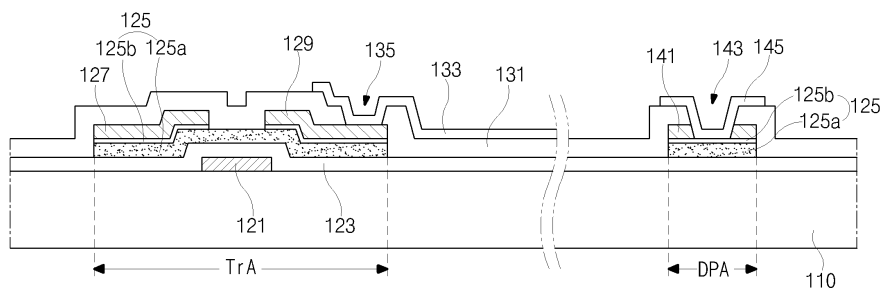
도면3c



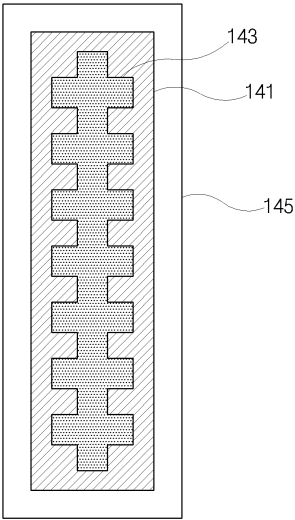
도면3d



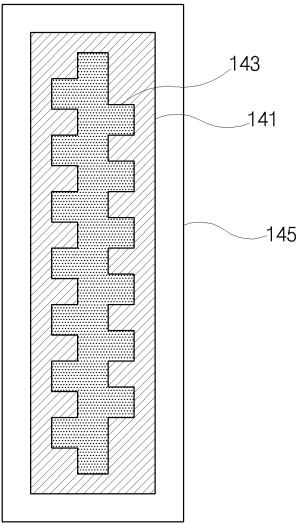
도면3e



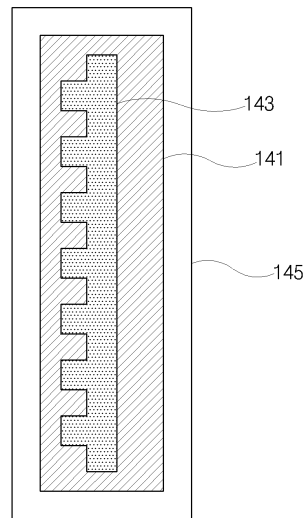
도면4



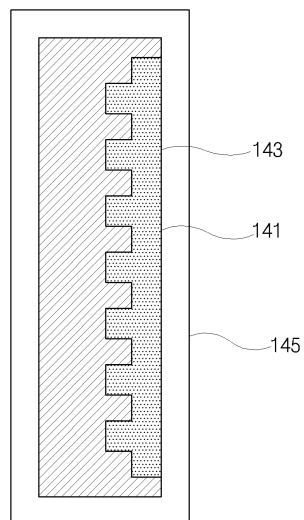
도면5a



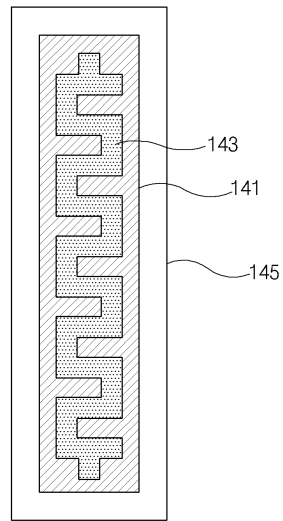
도면5b



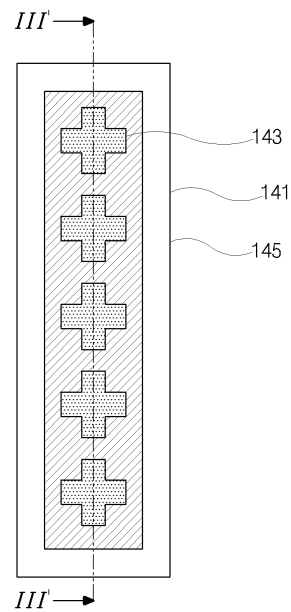
도면5c



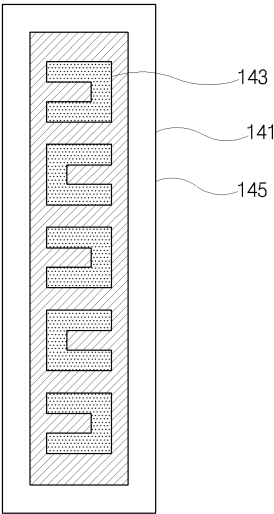
도면5d



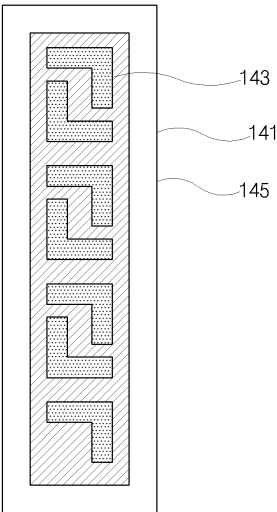
도면6a



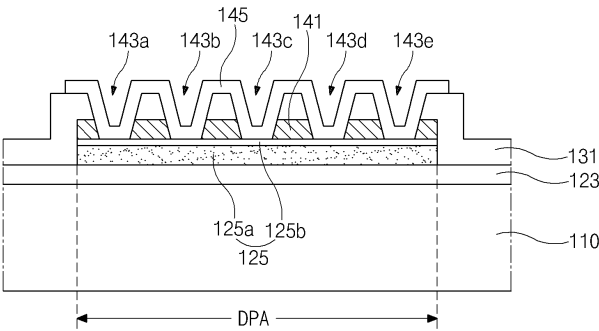
도면6b



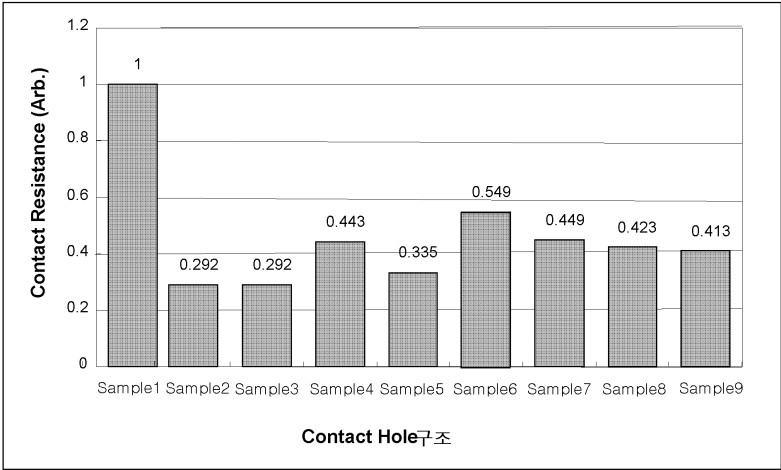
도면6c



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101392268B1	公开(公告)日	2014-05-08
申请号	KR1020080118306	申请日	2008-11-26
[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	LEE CHANG DEOK 이창덕 SHIN HYUNG BEOM 신형범 KIM SEOK 김석		
发明人	이창덕 신형범 김석		
IPC分类号	G02F1/1345		
CPC分类号	G02F1/13458 H01L27/124		
其他公开文献	KR1020100059508A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示装置，包括栅极线和基板上的数据线，所述基板彼此交叉以限定像素区域；像素区域中的薄膜晶体管并连接到栅极线和数据线；像素区域中的像素电极并连接到薄膜晶体管；栅极线的一端的栅极焊盘和数据线的一端的数据焊盘，栅极焊盘和数据焊盘中的至少一个包括：焊盘电极，其中包括至少一个焊盘接触孔以及钝化层，焊盘电极上的钝化层，焊盘接触孔的至少一侧在平面内具有不均匀的形状；焊盘电极端子与焊盘接触孔的焊盘电极的内侧面接触。

