

(56) 선행기술조사문헌

KR1020010048251 A

KR1020010066252 A

KR1020010081675 A

KR1020010086702 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

특허청구의 범위

청구항 1

투명 기판과;

상기 투명 기판 상에 위치하고, 제 1 금속층과 제 2 금속층이 차례로 적층 구성된 게이트 전극 및 게이트 배선과;

상기 게이트 전극 및 배선과 동일한 평면 상에 투과홀을 가지며, 상기 제 1 금속층으로 이루어진 반사판과;

상기 게이트 전극 및 배선과 반사판상에 위치한 게이트 절연층과;

상기 게이트 절연층 상에 상기 게이트 전극 상부에 위치한 액티브층과;

상기 액티브층의 상부에 위치한 소스/드레인 전극 및 데이터 배선과;

상기 게이트 절연층 상의 상기 게이트 배선 상부에 위치하는 캐패시터 전극과;

상기 소스/드레인 전극과 캐패시터 전극 상에 위치한 보호층과;

일 측에는 상기 드레인 전극과 연결되고, 다른 측에는 상기 캐패시터 전극과 연결되며 상기 보호층 상부에 존재하는 화소 전극

을 포함하는 반사투과형 액정 표시장치용 어레이 기판.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선과 상기 반사판은 서로 연결되어 있는 액정 표시장치용 어레이 기판.

청구항 4

기판 상에 제 1 금속층과 제 2 금속층이 차례로 적층된 게이트 전극 및 게이트 배선과, 투과홀을 가지며 상기 제 1 금속층으로 이루어진 반사판을 동시에 형성하는 제 1 마스크 공정 단계와;

상기 게이트 전극 및 게이트 배선과 반사판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계와;

상기 게이트 절연층 상에 실리콘층을 증착하고 패터닝하여 액티브층과 오믹 콘택층을 차례로 형성하는 제 2 마스크 공정단계와;

상기 오믹 콘택층 상부에 도전성 금속물질 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여 소스/드레인 전극 및 데이터 배선과 함께 상기 게이트 배선 상부에 아일랜드 형태의 캐패시터 전극을 형성하는 제 3 마스크 공정단계와;

상기 게이트 전극, 소스/드레인 전극, 액티브층으로 이루어진 박막 트랜지스터 상부에 보호층을 증착하고, 식각하여 상기 드레인 전극을 노출하는 드레인 콘택홀과 상기 캐패시터 전극을 노출하는 스토리지 콘택홀을 형성하는 제 4 마스크 공정단계와;

상기 보호층 상부에 위치하며 일 측은 상기 드레인 전극과 연결되며 다른 측은 상기 캐패시터 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 제 5 마스크 공정단계

를 포함하는 액정 표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 금속층은 알루미늄 합금(AlNd)으로, 상기 제 2 금속층은 몰리부덴(Mo)으로 되어있는 액정 표시 장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 반사판, 게이트 전극, 게이트 배선을 형성할 때 하프톤 마스크를 사용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선의 일부를 제 1 전극으로 하고, 상기 캐패시터 전극을 제 2 전극으로 하는 스토리지 캐패시터가 구성되는 액정 표시장치용 어레이 기판.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속층은 알루미늄 합금으로, 상기 제 2 금속층은 몰리부덴으로 되어있는 액정 표시장치용 어레이 기판.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로 특히, 반사모드와 투과모드를 선택적으로 사용할 수 있는 반사투과형 액정표시장치(transflective liquid crystal display device)에 관한 것이다.
- <15> 일반적으로 반사투과형 액정표시장치는 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치의 기능을 동시에 지닌 것으로, 백라이트(back light)의 빛과 외부의 자연광원 또는 인조광원을 모두 이용할 수 있으므로 주변환경에 제약을 받지 않고, 전력소비(power consumption)를 줄일 수 있는 장점이 있다.
- <16> 도 1 은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해 사시도이다.
- <17> 도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(black matrix;16)와 서브 컬러필터(sub color filter;17)상에 투명한 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 화소영역(P)과 화소영역에 투과부(A)와 반사부(C)가 동시에 형성된 화소전극(19)과 스위칭(switching) 소자(T)와 신호배선(25,27)이 형성된 하부기판(21)으로 구성되며, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21) 사이에는 액정(23)이 충전되어 있다.
- <18> 도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도이다.
- <19> 도시한 바와 같이, 개략적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 투과홀(A)을 포함한 반사전극(19b)과 투명전극(19a)으로 구성된 화소전극(19)이 형성된 하부기판(21)과, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21)의 사이에 충전된 액정(23)과, 상기 하부기판(21)의 하부에 위치한 백라이트(41)로 구성된다.
- <20> 전술한 구성을 참조로 반사모드일 때와 투과모드일 때의 액정표시장치의 동작을 설명한다.
- <21> 반사모드일 경우, 액정표시장치(11)는 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용하게 되며, 상기 액정표시장치(11)의 상부기판(15)으로 입사된 빛(B)은 상기 반사전극(19b)과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(23)을 통과하게 되고, 다시 상기 반사전극(19b)에 반사되어 상기 액정층을 재통과하는데, 상기 액정(23)의 배열에 따라 액정을 통과하는 빛(B)의 양이 조절되어 이미지(Image)를 구현하게 된다.
- <22> 반대로, 투과모드(transmission mode)로 동작할 경우에는, 광원을 상기 하부기판(21)의 하부에 위치한 백라이트

(41)의 빛(F)을 사용하게 된다. 상기 백라이트(41)로부터 출사한 빛(F)은 상기 투명전극(19a)을 통해 상기 액정층(23)에 입사하게 되며, 상기 투과홀(A) 하부의 투명전극(19a)과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(23)에 의해 상기 하부 백라이트(41)로부터 입사한 빛의 양을 조절하여 이미지를 구현하게 된다.

<23> 도 3은 상기 반사투과형 액정표시장치의 하부기관의 일부를 도시한 확대평면도이다.

<24> 상기 하부기관(21)은 어레이(array)기관이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터(T)와 각각 연결되고 서로 교차하는 게이트배선(gate line;25)과 데이터배선(data line;27)이 형성된다. 이러한 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 형성되는 영역을 화소영역(P)이라 한다.

상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)의 일 측 끝단에는 외부로부터 신호를 각각 입력받는 게이트패드(gate pad;29)와 데이터패드(data pad;31)가 구성된다. 상기 박막트랜지스터(T)는 게이트전극(32)과 소스전극(33)및 드레인 전극(35)과 상기 게이트전극(32) 상부에 구성된 액티브(active)층(45)을 포함한다. 이때, 상기 화소영역(P)에 위치한 반투과 화소전극(19)은 투명전극(도 2의 19a)과 투과홀(A)을 포함하는 반사전극(도 2의 19b)으로 형성되어, 크게 투과부(A)와 반사부(C)로 구분된다.

<25> 이하, 도 4는 도 3에서 IV-IV'선을 따라 자른 단면도이다.

<26> 먼저, 도 4에 도시한 바와 같이, 기관(21) 상에 게이트전극(32)과 게이트배선(25)과 게이트배선(25)의 일 끝단에 소정면적으로 게이트패드(도3의 29)를 형성한다. 여기서, 기관(20) 위에 크롬(Cr), 구리(Cu), 알루미늄(Al)과 같은 금속층을 증착하고, 금속층을 세정 한 후 그 위에 포토 레지스트(photo resist)를 코팅한다. 다음 포토 마스크(mask)에 형성된 게이트 패턴을 이용하여 포토 레지스트를 노광, 현상 및 에칭(etching)한 후 포토 레지스트를 제거시키면 게이트 전극(32)과 게이트 배선(25)이 형성된다. 이러한 일련의 공정을 1 마스크 공정이라고 한다.

<27> 상기 게이트배선(25) 등이 형성된 기관(21)의 상부에 게이트 절연막(43)을 형성한다. 이때 게이트 절연막(43)으로는 실리콘(silicon) 질화막(SiNx) 이나 실리콘 산화막(SiO₂)이 이용된다.

<28> 다음으로, 상기 게이트전극(32)상부의 게이트 절연막(43)상에 아몰퍼스 실리콘(amorphous silicon)인 액티브층(active layer;45)과 불순물이 포함된 아몰퍼스 실리콘인 오믹콘택층(ohmic contact layer;47)이 아일랜드(island) 형태로 구성된 반도체층을 형성한다.

<29> 여기서, 실리콘층을 증착하고 패터닝(patterning)하여 액티브층(45)을 형성하고, 액티브층(45)에 불순물인 인(Phosphorus)이나 붕소(Boron)로 이온도핑(ion doping)하여 오믹 콘택층(47)을 형성하는 공정을 제 2 마스크 공정이라고 한다.

<30> 다음으로, 상기 오믹콘택층(47)상부에 소스전극(33)과 드레인전극(35)과, 상기 소스전극(33)과 수직하게 연장된 데이터배선(도 3의 27)을 형성한다. 동시에, 상기 화소영역(도 3의 P)을 정의하는 게이트배선(25)의 일부 상부에 아일랜드 형태의 소스/드레인 금속층(49)을 형성한다.

<31> 여기서, 금속층을 증착하고 패터닝하여 소스/드레인 전극(33, 35)과 소스/드레인 금속층(49)을 형성하는 공정을 제 3 마스크 공정이라고 한다. 한편, 액티브층(45)과 오믹 콘택층(47)을 형성하고 그 위에 소스/드레인 전극(33, 35)을 형성한 다음 소스/드레인 전극(33, 35) 사이에 이격된 영역에서 노출된 오믹 콘택층(47)을 제거하여 그 하부에 액티브층(45)을 노출한다. 이때 소스/드레인 전극(33, 35)을 마스크로 사용함으로써 별도의 마스크가 필요없다.

<32> 그리고, 다음으로 상기 데이터배선(도 3의 27)등이 형성된 기관(21)상에 절연물질을 증착하여 제 1 보호층(51)을 형성한다. 이때 상기 제 1 보호층(51)은 실리콘 질화막이나 실리콘 산화막, 바람직하게는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)이나 감광성 아크릴(photo acryl)계열의 유기 절연막으로 이루어진다.

<33> 계속하여, 상기 제 1 보호층(51) 상부의 화소 영역(도 3의 P)에는 빛을 반사시키는 반사판(52)이 형성되어 있는데, 반사판(52)은 빛의 반사가 잘되는 알루미늄이나 알루미늄 합금과 같은 도전물질로 이루어질 수도 있고, 도전 물질이 아닌 빛의 반사가 잘 되는 물질로 이루어질 수도 있다. 여기서, 알루미늄과 같은 금속을 증착하고, 패터닝하여 반사판(52)을 형성하는 공정을 제 4 마스크 공정이라고 한다.

<34> 다음으로, 상기 반사판(52) 위에 절연 물질을 증착하여 제 2보호층(53)을 형성한다. 이때, 상기 제 2보호층은 제 1 보호층(51)과 동일 물질로 형성된다.

<35> 계속하여, 상기 제 1보호층(51)과 제 2보호층(53)을 일괄적으로 패틴하여, 상기 드레인 전극(35)을 노출하는 드레인 콘택홀(contact hole;55)을 형성한다. 동시에, 소스/드레인 금속층(49)을 노출하는 스토리지(storage) 콘택홀(57)을 형성한다. 여기서, 상기 제 1 보호층(51)과 제 2 보호층(53)을 식각하여 드레인 콘택홀(55)과 스토리지 콘택홀(57)을 형성하는 공정을 제 5 마스크 공정이라고 한다.

<36> 다음으로, 상기 드레인 및 스토리지 콘택홀(55, 57)이 형성된 제 2 보호층(53) 상부에는 하나의 측면은 드레인 전극(35)과 접촉하고, 또 다른 측면은 상기 화소영역(도 3의 P)을 지나 상기 게이트 배선(25)의 상부로 연장 형성되어 상기 소스/드레인 금속층(49)과 접촉하는 화소 전극(59)을 형성한다.

이때, 상기 게이트 배선(25)의 일부를 제 1 전극으로 하고, 상기 소스 및 드레인 금속층(49)을 제 2 전극으로 하는 스토리지 캐패시터(storage capacitor)를 형성할 수 있다. 여기서, ITO(indium tin oxide)와 IZO(indium zinc oxide)등의 투명 도전성 금속을 증착하고 패틴하여 화소 전극(59)을 형성하는 공정을 제 6 마스크 공정이라고 한다.

<37> 따라서, 종래의 방식대로 제작되는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 제작공정은 6마스크 공정을 필요로 하기 때문에 시간과 비용증가및 제품의 수율저하의 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<38> 본 발명은 위에 설명한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 마스크 수 및 재료비의 절감과 수율을 향상시킬 수 있는 액정표시장치 및 그의 제조방법을 제공하는 것이다.

<39> 본 발명의 기타 장점들은 추후 설명되는 실시예를 통해 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

<40> 상기 목적을 달성하고자 반사판을 게이트 전극과 동시에 형성하는 것을 기본 바탕으로 하면서 게이트 금속을 단일 배선으로 하는 경우와 이중 배선으로 하는 경우를 나누어 살펴 보겠다.

본 발명의 제 1 특징에 따르면, 투명 기판과; 상기 투명 기판 상에 위치하고, 제 1 금속층과 제 2 금속층이 차례로 적층 구성된 게이트 전극 및 게이트 배선과; 상기 게이트 전극 및 배선과 동일한 평면 상에 투과홀을 가지며, 상기 제 1 금속층으로 이루어진 반사판과; 상기 게이트 전극 및 배선과 반사판상에 위치한 게이트 절연층과; 상기 게이트 절연층 상에 상기 게이트 전극 상부에 위치한 액티브층과; 상기 액티브층의 상부에 위치한 소스/드레인 전극 및 데이터 배선과; 상기 게이트 절연층 상의 상기 게이트 배선 상부에 위치하는 캐패시터 전극과; 상기 소스/드레인 전극과 캐패시터 전극 상에 위치한 보호층과; 일 측에는 상기 드레인 전극과 연결되고, 다른 측에는 상기 캐패시터 전극과 연결되며 상기 보호층 상부에 존재하는 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치의 어레이 기판을 제공한다.

<41> 삭제

<42> 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시장치의 어레이 기판의 제조 방법은 기판을 준비하는 단계 ; 상기 기판 상에 제 1 금속층과 제 2 금속층이 차례로 적층된 게이트 전극 및 게이트 배선과, 투과홀을 가지며 상기 제 1 금속층으로 이루어진 반사판을 동시에 형성하는 제 1 마스크 공정 단계와; 상기 게이트 전극 및 게이트 배선과 반사판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계와; 상기 게이트 절연층 상에 실리콘층을 증착하고 패틴하여 액티브층과 오믹 콘택층을 차례로 형성하는 제 2 마스크 공정단계와; 상기 오믹 콘택층 상부에 도전성 금속 물질 중 선택된 하나를 증착하고 패틴하여 소스/드레인 전극및 데이터 배선과 함께 상기 게이트 배선 상부에 아일랜드 형태의 캐패시터 전극을 형성하는 제 3 마스크 공정단계와; 상기 게이트 전극, 소스/드레인 전극, 액티브층으로 이루어진 박막 트랜지스터 상부에 보호층을 증착하고, 식각하여 상기 드레인 전극을 노출하는 드레인 콘택홀과 상기 캐패시터 전극을 노출하는 스토리지 콘택홀을 형성하는 제 4 마스크 공정단계와; 상기 보호층 상부에 위치하며 일 측은 상기 드레인 전극과 연결되며 다른 측은 상기 캐패시터 전극과 연결되는 화소 전극을 형성하는 제 5 마스크 공정단계를 포함한다.

<43> 본 발명의 제 2 특징에는 게이트 배선을 이중 배선으로 하는 경우 반사판의 반사율을 향상시키기 위하

여 반사판 상부의 몰리브덴(Mo)을 제거하는 방법에 관한 것이다.

- <44> 상기 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시장치의 어레이 기판의 제조방법 중 기판위에 게이트 금속을 이 중으로 형성한 다음 반사판을 게이트 배선과 동시에 제작하는 점이 본 발명의 제 1 특징과 구별된다.
- <45> 이때, 반사판을 패틴한 후에 반사판 위에 몰리브덴(Mo)을 제거하기 위한 마스크 공정이 더 필요할 수 있다.
- <46> 본 발명의 제 3 특징에는 본 발명의 제 2 특징에 따른 반사판 제조방법에서 몰리브덴(Mo)을 제거하기 위한 마스크 공정을 생략하는 방법에 관한 것이다.
- <47> 상기 몰리브덴(Mo)을 제거함에 있어 하프톤 마스크(halftone mask)를 사용하면, 게이트와 반사판의 노광량이 조절되어 포토 레지스터의 두께가 다르게 된다. 다음 게이트를 습식 에칭(etching)하고 반사판을 건식 에칭함으로써 반사판 형성과 반사판 상부의 몰리브덴을 제거하는데 별도의 마스크를 사용하지 않는 것을 특징으로 하는 반투과 액정 표시장치의 제작 방법을 제시하고 있다.
- <48> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 다수의 실시예를 설명한다.
- <49> -- 제 1 실시예 --
- <50> 도 5는 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시장치용 어레이 기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도이고, 도 6a 내지 도 6d는 도 5의 절단선 VI-VI'를 따라 자른 단면의 제작공정을 도시한 공정도로, 도 5와 도 6a 내지 도 6d를 참조하여 제조공정을 상세히 설명한다.
- <51> 삭제
- <52> 먼저, 도 5와 도 6a는 기판(121)상에 게이트(gate) 전극(132)과 게이트 배선(125)을 형성하는 단계를 도시한 도면으로서, 상기 게이트 전극(132) 및 게이트 배선(125)은 내식성이 강한 알루미늄(Al), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo)과 같은 금속이 사용될 수 있으며, 저저항의 알루미늄 합금(AlNd) 등도 사용된다.
- <53> 이때, 본 발명에 있어서는 상기 게이트 전극(132) 및 게이트 배선(125)과 동시에 반사판(120)을 형성한다. 상기 반사판(120)은 상기 게이트 전극(132)과 동일 물질인 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 텅스텐(W)과 같은 금속으로 형성된다. 여기서 금속층을 증착하고 그 위에 포토 레지스트(photo resist)를 코팅한 후 포토 마스크로 포토 레지스트를 노광, 현상 및 에칭(etching)한다. 다음 포토 레지스트를 제거하면 게이트 전극(132), 게이트 배선(125)과 함께 반사판(120)이 형성된다. 본 발명의 특징은 반사판(120)을 형성할 때 게이트 전극(132)과 동일 마스크를 사용함에 있다. 상기 공정을 제 1 마스크 공정이라고 한다.
- <54> 제 1 마스크 공정의 결과 게이트 전극(132) 및 게이트 배선(125)과 반사판(120)이 같은 평면 상에 동시에 형성되며, 상기 게이트 배선(125)과 반사판(120)이 서로 연결되어 있으므로 스토리지 면적을 충분히 키워서 캐패시터(capacitor)용량을 증가시킬 수 있다.
- <55> 도 5와 도 6b는 게이트 절연막(143) 및 반도체층(145, 147)과 소스/드레인 전극(133, 135)을 형성하는 단계를 도시하고 있다.
- <56> 상기 게이트배선(125)이 형성된 기판(121)상에 실리콘 질화막(SiN_x)이나 실리콘 산화막(SiO_2)이 포함된 무기절연물질 또는 경우에 따라서는 벤조사이클로부텐(BCB)이나 아크릴(acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 중 하나를 증착 또는 도포하여 게이트 절연막(143)을 형성한다.
- <57> 다음으로, 상기 게이트전극(132)상부의 게이트 절연막(143)상에 아몰퍼스 실리콘인 액티브층(145)(active layer)과 불순물이 포함된 아몰퍼스 실리콘인 오믹콘택층(147)(ohmic contact layer)이 아일랜드형태로 구성된 반도체층을 형성한다.
- <58> 여기서, 실리콘층을 증착하고 패틴하여 액티브(active)층(145)을 형성하고 액티브층(145)위에 불순물로 이온도핑하여 오믹 콘택(ohmic contact)층(147)을 형성하는 공정을 제 2 마스크 공정이라고 한다.
- <59> 다음으로, 상기 오믹콘택층(147)상부에 소스전극(133)과 드레인 전극(135)과, 상기 소스전극(133)에 수직하게 연장되며, 일 끝단에는 소정면적의 데이터패드(미도시)를 구성한 데이터(data)배선(127)을 형성한다.

동시에, 상기 화소영역(P)을 정의하는 게이트배선(125)의 일부 상부에 아일랜드 형태의 캐패시터(capacitor) 전극(149)을 형성한다. 이러한 캐패시터 전극(149)은 하부에 게이트 배선(125)과 게이트 절연막(143)과 더불어 스토리지 캐패시터(storage capacitor)를 형성한다. 여기서, 도전성 금속물질 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여 소스/드레인 전극(133, 135)과 캐패시터 전극(149)을 형성하는 공정을 제 3 마스크 공정이라고 한다. 한편, 액티브층(145)과 오믹 콘택층(147)을 형성하고 그 위에 소스/드레인 전극(133, 135)을 형성한 다음 소스/드레인 전극(133, 135) 사이에 이격된 영역에서 노출된 오믹 콘택층(147)을 제거하여 그 하부에 액티브층(145)을 노출한다. 이때 소스/드레인 전극(133, 135)을 마스크로 사용함으로 별도의 마스크가 필요없다.

<60> 삭제

<61> 삭제

<62> 삭제

<63> 이후, 도 5와 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 소스/드레인 전극(133, 135)과 노출된 게이트 절연막(143) 상에 보호막(150)을 증착하고, 상기 드레인 전극(135)의 일부가 노출되도록 드레인 콘택홀(contact hole; 152)과 상기 캐패시터 전극(149)의 일부가 노출되도록 스토리지 콘택홀(154)을 각각 형성한다.

<64> 상기 보호막(150)은 절연특성이 있고, 내습성 및 광투과율이 우수한 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)이 주로 사용된다. 여기서, 보호층(150)을 증착하고, 식각하여 드레인 및 스토리지 콘택홀(152, 154)을 형성하는 공정을 제 4 마스크 공정이라고 한다.

<65> 도 5와 도 6d는 화소 전극(156)을 형성하는 단계를 도시한 도면이다. 상기 화소 전극(156)은 보호층(150) 상부에 위치하는데 일 측은 드레인 전극(135)과 접촉하고 또 다른 측은 캐패시터 전극(149)과 접촉한다. 여기서, 인듐-틴-옥사이드(ITO)나 인듐-징크-옥사이드(IZO)등의 투명 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여 화소 전극(156)을 형성하는 공정을 제 5 마스크 공정이라고 한다.

<66> 상기 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정 표시장치의 제조공정에서 보는 바와 같이 반사판을 게이트 배선을 제작하는 공정과 동시에 형성함으로써 종래의 6 마스크 공정을 5 마스크 공정으로 단축할 수 있게 되었다.

<67> 그러나, 게이트 전극(132) 물질은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo)과 같은 단일 금속만으로 사용되는 것이 아니라 알루미늄(Al) /크롬(Cr) 이나 알루미늄(Al) /몰리브덴(Mo)과 같은 이중 금속층으로 사용되는 것이 일반적이다.

<68> 왜냐하면, 상기 게이트 전극(132) 물질은 액정 표시장치의 동작에 중요하기 때문에 RC 딜레이(delay)를 작게 하기 위하여 저항이 작은 알루미늄(Al)이 주류를 이루고 있으나, 순수 알루미늄은 화학적으로 내식성이 약하고, 후속의 고온 고정에서 힐록(hillock) 현상에 의한 배선 결함문제를 야기하므로, 알루미늄 배선의 경우는 합금의 형태로 쓰이거나 적층구조가 적용된다.

<69> 따라서, 게이트 배선을 단일층이 아닌 이중 배선으로 사용하게 되면 저항 감소와 단일막으로 인한 힐록(hillock) 현상을 방지할 수 있게 된다. 그러나, 게이트 배선과 동일 물질로 반사판을 형성하는 구조에서, 게이트 배선의 물질이 알루미늄 합금(AlNd)과 몰리브덴(Mo)의 이중 배선일 경우, 상부 몰리브덴(Mo)의 반사율이 좋지 않아 결과적으로 반사판의 반사율이 저하된다.

<70> 상기 반사판의 반사율이 저하되는 문제점을 해결함과 동시에 마스크 공정수를 줄이기 위한 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하고자 한다.

<71> -- 제 2 실시예--

<72> 도 7의 경우, 상기 제 1 실시예에서 동일 마스크를 사용하여 게이트 배선(125)과 함께 반사판(120)을 형성한 제 1 마스크 공정이 있는 후에 반사판(120) 상부에 덮혀있는 몰리브덴(Mo)이 제거된 단면이 도시되어 있다.

<73> 게이트 전극(132), 게이트 배선(125) 그리고 반사판(120)을 패터닝한 후에 다시 한번 그 위에 포토 레지스트를 코팅한 다음 노광, 현상 및 에칭하여 포토 레지스트(photo resist)를 제거하는 제 2 마스크 공정이 있게 된다. 상

기 공정을 통하여 반사판(120) 상부의 몰리브덴(Mo)만이 제거된다.

- <74> 종래의 발명의 경우에는 반사판에서 반사판을 제거하는 공정을 추가해 주어야 하기 때문에 본 발명에서는 종래의 발명보다는 공정을 줄일 수 있다. 그러나, 본 실시예의 경우에도 반사판 상부의 몰리브덴(Mo)을 제거해 주어야 하기 때문에 종래의 발명과 마찬가지로 동일하게 6 마스크 공정이 필요하다. 이때, 적층 구조가 간단하기 때문에 건식 에칭이 용이하다.
- <75> --제 3 실시예--
- <76> 제 3 실시예에서는 상기 제 2 실시예에서 발생하는 추가 마스크 공정을 생략하는 바람직한 실시예를 제공한다.
- <77> 본 실시예에서는 제 2 실시예에서 발생하는 6 마스크 공정을 줄이기 위하여 기존의 4 마스크에서 사용되는 하프톤 마스크 (halftone mask)를 적용한다. 여기서 하프톤 마스크 (halftone mask)는 빛을 완전히 투과하는 투과부분과 빛을 반 정도만 투과하는 반투과부분 그리고 빛을 완전히 투과하지 못하는 비투과부분으로 되어 있으며 반투과부분은 슬릿형이나 반투명형이 있다.
- <78> 먼저, 기판 위에 알루미늄 합금(AlNd)과 몰리브덴(Mo)의 이중 금속을 증착하고 금속층을 세정한 후 그 위에 포토 레지스트를 코팅한다. 상기 금속층 위에 하프톤 마스크 (halftone mask)를 이용하여 노광 및 현상하면 노광량이 조절되어 게이트 배선에 해당하는 부분은 포토 레지스트가 본래의 두께로 존재하지만 반사판에 해당하는 부분에서는 포토 레지스트가 반 정도만 존재하게 된다. 계속하여 습식 에칭하여 게이트와 반사판의 패턴을 형성한 다음 건식 에칭하여 반사판 상부의 몰리브덴(Mo)을 제거할 수 있다. 다음, 전술한 건식 에칭한 후 포토 레지스터를 제거하면 게이트 전극(132)과 게이트 배선(125)은 이중 금속으로 형성되어 있고 반사판(120)은 몰리브덴(Mo)이 제거된 단일 금속으로 형성되어 있으며 나머지 부분은 금속이 제거되어 기판이 노출된다.
- <79> 전술한 바와 같은 공정 특성은 게이트 배선을 단일 배선으로 할 경우, 제 1 실시예에 따라 반사판을 게이트 배선과 동시에 형성함으로써 마스크 공정을 하나 생략할 수 있다. 또한 게이트 배선을 이중 배선으로 할 경우, 제 2 실시예에 따라 종래의 발명과 마찬가지로 마스크 공정수는 동일하지만 반사판 제거 공정을 생략할 수 있으며, 제 3 실시예에 따라 하프톤 마스크 (halftone mask)를 사용함으로써 마스크 공정을 하나 생략할 수 있다.
- <80> 전술한 제 1 실시예 내지 제 3 실시예의 방법으로 본 발명에 따른 반투과형 액정 표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

발명의 효과

- <81> 위에서 살펴본 바와 같이, 기존의 반투과형의 경우 기존 5 마스크에서 반사판 공정이 추가되므로 6 마스크 공정이 적용되는 결과 발생하는 마스크수와 재료비의 증가가 있었으나, 본 발명의 실시예에 따르면 반사판을 게이트 형성시 동시에 제작하므로 마스크 공정이 생략되어 마스크수와 재료비가 절약되는 효과가 있게 된다.
- <82> 또한, 게이트와 반사판이 같은 평면 상에 동시에 형성되므로 게이트와 반사판이 연결되어 있어 캐패시터 전극과의 중첩 면적이 넓어지는 결과 캐패시터 용량이 증가되는 효과가 있다.

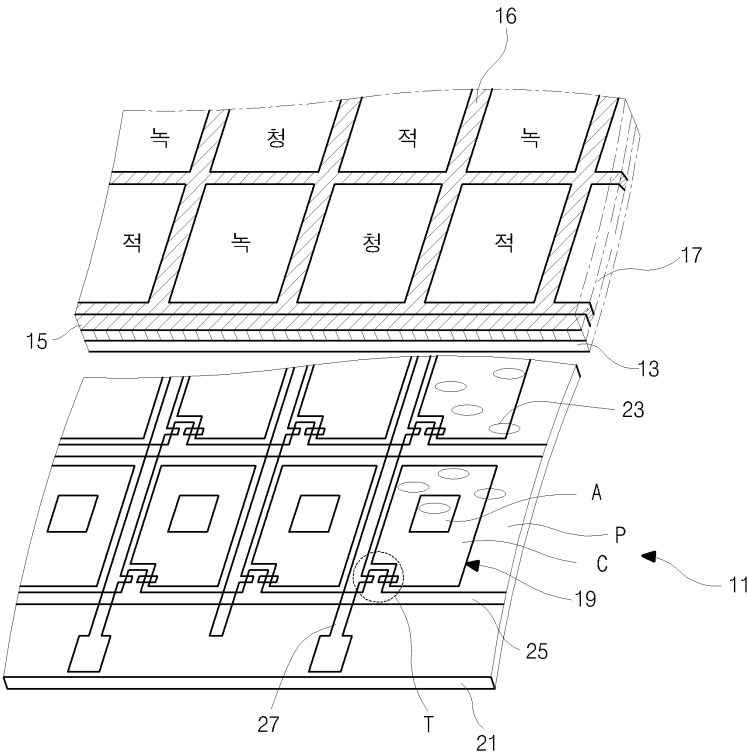
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 분해사시도.
- <2> 삭제
- <3> 도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 일부를 개략적으로 나타낸 단면도.
- <4> 도 3은 종래의 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도.
- <5> 도 4는 도 3에서 IV-IV'선을 따라 자른 단면도.
- <6> 도 5는 본 발명에 따른 반사투과형 액정 표시장치용 어레이기판의 일부 화소를 도시한 확대 평면도.

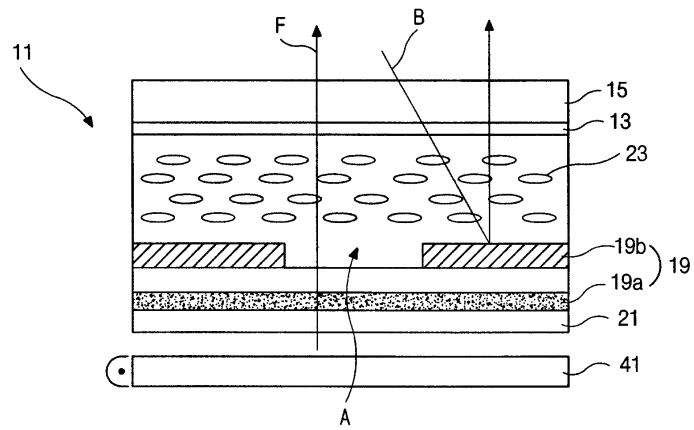
- <7> 도 6a 내지 도 6d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 도면으로, 도 5의 VI-VI'를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도.
- <8> 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 단면도.
- <9> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|-------------------|---------------|
| <10> 132 : 게이트 전극 | 120 : 반사판 |
| <11> 125 : 게이트 배선 | 133 : 소스 전극 |
| <12> 135 : 드레인 전극 | 149 : 캐패시터 전극 |
| <13> 150 : 보호층 | 156 : 화소 전극 |

도면

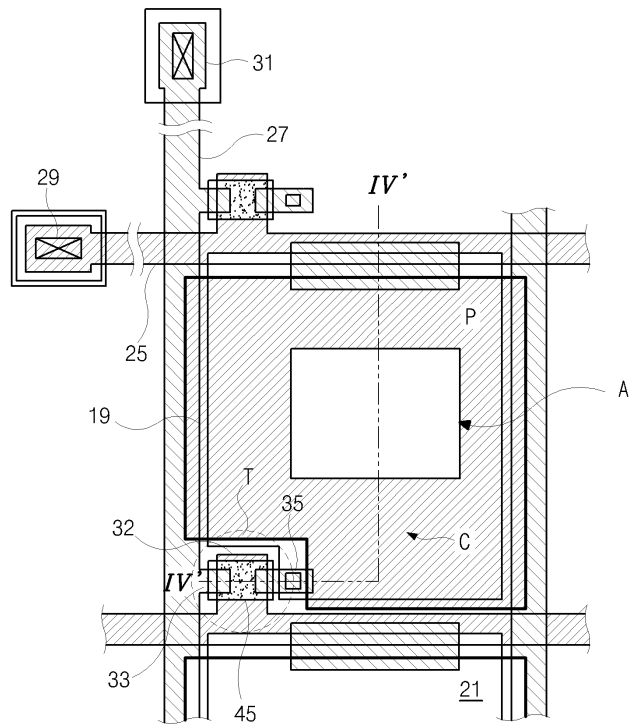
도면1



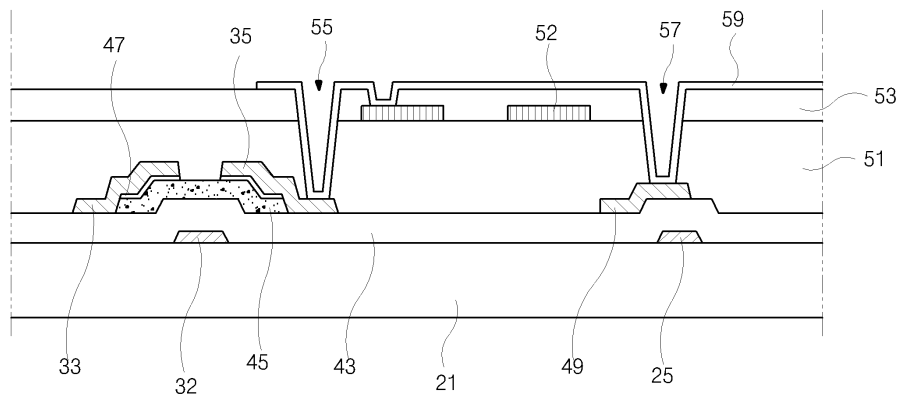
도면2



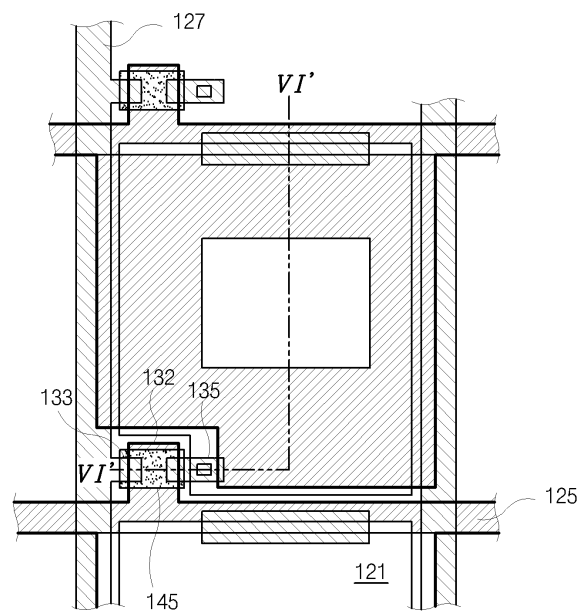
도면3



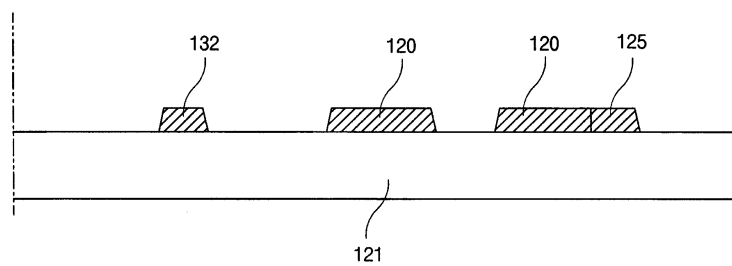
도면4



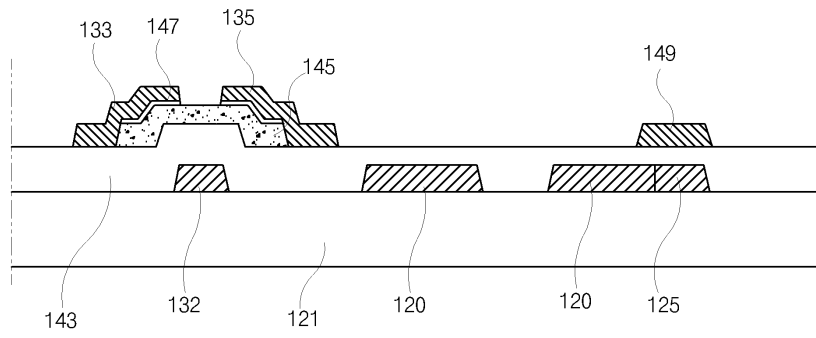
도면5



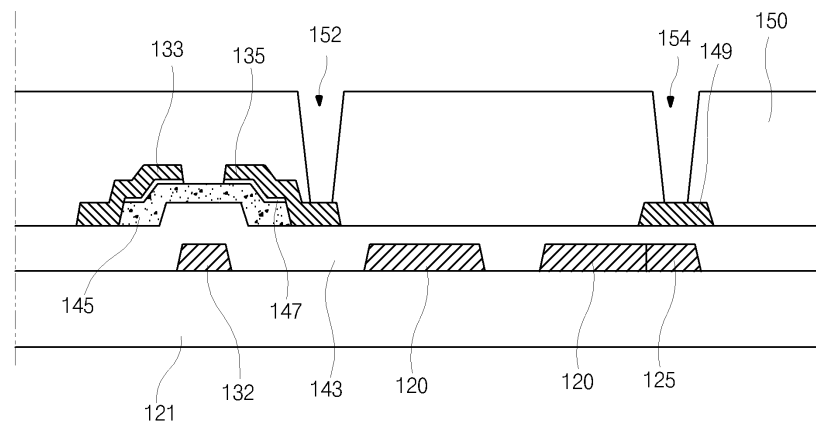
도면6a



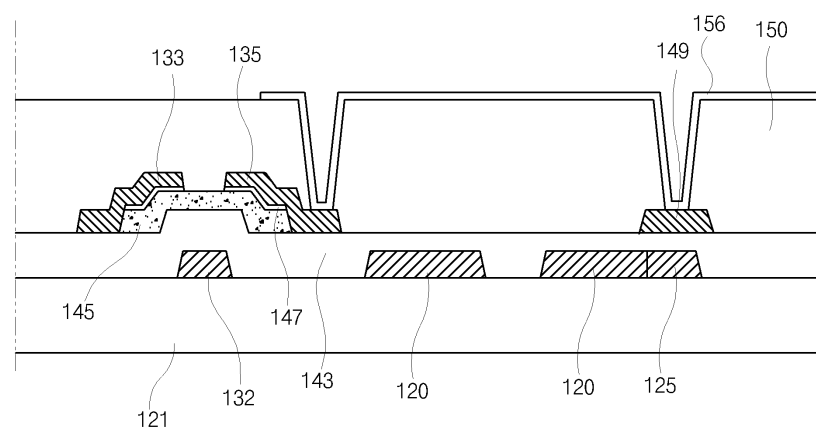
도면6b



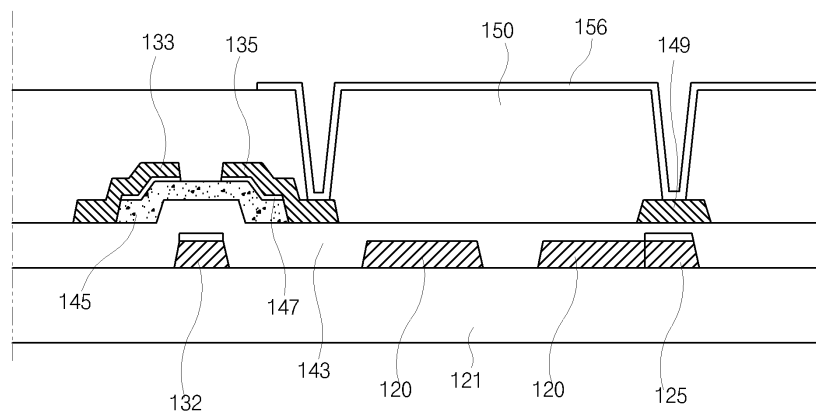
도면6c



도면6d



도면7



专利名称(译)	用于反射透射型液晶显示装置的阵列基板及其制造方法		
公开(公告)号	KR100832262B1	公开(公告)日	2008-05-28
申请号	KR1020010080673	申请日	2001-12-18
[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	HA KYOUNGSU 하경수 JUNG TAEYONG 정태용		
发明人	하경수 정태용		
IPC分类号	G02F1/1333		
其他公开文献	KR1020030050273A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

透射反射型液晶显示装置技术领域本发明涉及液晶显示装置，更具体地，涉及在单个像素区域中同时形成反射部分和透射部分的半透半反液晶显示装置。在透射反射型液晶显示装置的传统阵列结构中，在源/漏电极和像素电极之间形成反射器，从而采用六掩模结构。按照掩模数量和工艺数量的增加导致材料成本的增加，从而简化了工艺。在根据本发明的半透射型液晶显示装置中，反射板可以与栅极工艺同时形成，并且通过应用五个掩模结构可以缩短工艺数量。另一方面，阻力减少和小丘，为了防止这种现象的发生，当栅极布线由双层布线形成时，需要单独的掩模去除钼，这会降低反射率。为了缩短处理时间，使用半色调掩模的半透射型将描述液晶显示装置的阵列基板的制造步骤有。

