

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/136

(45) 공고일자 2005년04월14일
(11) 등록번호 10-0483358
(24) 등록일자 2005년04월06일

(21) 출원번호 10-2001-0055211
(22) 출원일자 2001년09월07일

(65) 공개번호 10-2003-0021792
(43) 공개일자 2003년03월15일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 하경수
서울특별시동작구사당동1027-15

강원석
서울특별시동작구사당1동1015-1

임주수
경상북도구미시황상동화진금봉아파트501-105

김세덕
경상북도구미시진평동엘지LCD구미연구소PANEL1Gr.

(74) 대리인 특허법인네이트

심사관 : 김정훈

(54) 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판과 그 제조방법

요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특허, 단일 화소영역에 반사부와 투과부가 동시에 구성되는 반사투과형 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 반사투과형 어레이기판의 구성은 박막트랜지스터와 반사판 사이에 무기 절연막을 형성하고, 상기 반사판의 상부에 구성하는 투명전극과 상기 반사판 사이에는 유기 절연막을 형성한다.

또한, 상기 구성에서 투과부에 해당하는 영역에 식각홀을 형성하여 상기 투과부의 셀갭이 반사부의 두 배가 되도록 구성한다.

전술한 바와 같은 구성은 상기 박막트랜지스터의 동작특성을 개선하고, 상기 반사판의 형성 시 어레이기판에 수행되는 최초 금속패터닝 공정에서 형성하였던 얼라인 키(align key)를 노출하기 위한 식각공정을 생략할 수 있고, 한층의 절연막을 생략할 수 있으므로 제품의 수율을 개선할 수 있다.

또한, 상기 투과홀에 대응하는 영역을 이중 셀갭으로 구성하여, 투과부와 반사부의 색차를 줄일 수 있기 때문에 표시품질을 향상할 수 있다.

대표도

도 7e

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 일부를 도시한 분해 사시도이고,

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 단면도이고,

도 3은 종래의 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 일부를 도시한 확대 평면도이고,

도 4a 내지 도 4c는 도 3의 II-II'와 III-III'와 IV-IV'를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,

도 5는 도 3의 II-II'와 V-V'를 따라 절단한 단면도이고,

도 6a 내지 도 6c는 도 3의 II-II'와 V-V'를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,

도 7a 내지 도 7e는 도 3의 II-II'와 III-III'와 IV-IV'와 V-V'를 따라 절단하여, 본 발명의 제 1 실시예의 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,

도 8은 도 7e의 K를 확대한 확대 단면도이고,

도 9a 내지 도 9d는 도 3의 II-II'와 III-III'와 IV-IV'를 절단하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,

도 10a 내지 도 10d는 도 3의 II-II'와 III-III'와 IV-IV'를 절단하여, 본 발명의 제 3 실시예에 따라 도시한 공정 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

111 : 기관 123 : 게이트 전극

125 : 게이트배선 129 : 제 1 절연막

131 : 액티브층 135 : 소스전극

137 : 드레인전극 139 : 스토리지 금속층

141 : 데이터패드 143 : 제 2 절연막

149 : 반사판 151 : 제 3 절연막

153 : 드레인 콘택홀 155 : 스토리지 콘택홀

157 : 게이트패드 콘택홀 159 : 데이터패드 콘택홀

161 : 화소전극 163 : 게이트패드 전극

165 : 데이터패드 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

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.

일반적으로 반사투과형 액정표시장치는 투과형 액정표시장치와 반사형 액정표시장치의 기능을 동시에 지닌 것으로, 백라이트(backlight)의 빛과 외부의 자연광원 또는 인조광원을 모두 이용할 수 있으므로 주변환경에 제약을 받지 않고, 전력소비(power consumption)를 줄일 수 있는 장점이 있다.

도 1은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해 사시도이다.

도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(16)와 서브 컬러필터(17)상에 투명한 공통전극(13)이 형성된 상부기관(15)과, 화소영역(P)으로 구성되며, 스위칭소자(T)와 어레이배선(25,39)이 형성된 하부기관(21)으로 구성된다.

상기 화소영역은 상기 투과홀(A)을 포함하는 반사판(도 2의 49)과 투명전극(도 2의 61)을 구성되어 투과부(B)와 반사부(D)로 정의된다.

또한, 상기 상부기관(15)과 하부기관(21) 사이에는 액정(14)이 충전되어 있다.

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 개략적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 공통전극(13)이 형성된 상부기관(15)과, 투과홀(A)을 포함한 반사전극(49)과 투명전극(61)으로 구성된 화소전극이 형성된 하부기관(21)과, 상기 상부기관(15)과 하부기관(21)의 사이에 충전된 액정(14)과, 상기 하부기관(21)의 하부에 위치한 백라이트(41)로 구성된다.

이러한 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치(11)를 반사모드(reflective mode)로 사용할 경우에는 빛의 대부분을 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용하게 된다.

전술한 구성을 참조로 반사모드일 때와 투과모드일 때의 액정표시장치의 동작을 설명한다.

반사모드일 경우, 액정표시장치는 외부의 자연광원 또는 인조광원을 사용하게 되며, 상기 액정표시장치의 상부기관(15)으로 입사된 빛(F2)은 상기 반사전극(49)에 반사되어 상기 반사전극과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(14)을 통과하게 되고, 상기 액정(14)의 배열에 따라 액정을 통과하는 빛(F2)의 양이 조절되어 이미지(Image)를 구현하게 된다.

반대로, 투과모드(Transmission mode)로 동작할 경우에는, 광원을 상기 하부기관(21)의 하부에 위치한 백라이트(41)의 빛(F1)을 사용하게 된다. 상기 백라이트(41)로부터 출사한 빛은 상기 투명전극(61)을 통해 상기 액정(14)에 입사하게 되며, 상기 투과홀 하부의 투명전극(61)과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(14)에 의해 상기 하부 백라이트(41)로부터 입사한 빛의 양을 조절하여 이미지를 구현하게 된다.

도 3은 반사 투과형 어레이기관의 일부를 도시한 확대평면도이다.

상기 하부기관(21)은 어레이기관이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터(T)를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(39)이 형성된다.

상기 게이트배선(25)의 일 끝단에는 게이트패드(27)가 형성되며, 상기 게이트패드(27)는 게이트배선(25)에 비해 더 큰 너비를 가지도록 구성된다.

상기 데이터배선(39)의 일 끝단에는 데이터패드(41)가 형성되며, 상기 데이터패드(41) 또한 데이터배선(39)에 비해 더 큰 너비를 가지도록 구성된다.

상기 게이트패드(27)와 데이터패드(41)는 각각 외부의 신호를 직접 인가받는 수단인 투명한 게이트패드 단자전극(63)과 데이터패드 단자전극(65)과 접촉하여 구성된다.

전술한 구성에서, 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(39)은 절연막을 사이에 두고 구성되며, 상기 기관(21)의 비 표시영역에는 상기 게이트배선(25)을 형성하는 공정 중 형성한 얼라인 키(alignment key)(80)가 구성된다.

상기 얼라인 키(alignment key)(80)는 상기 게이트배선(25)의 상부로 구성될 각 패턴을 정확한 위치에 구성하도록 정렬하기 위한 기준을 제공하는 기능을 한다.

이때, 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(39)이 교차하여 정의되는 영역을 화소영역(P)이라 정의한다.

상기 게이트배선(25)의 일부 상부에 스토리지 캐패시터(C)가 구성되고, 상기 화소 영역에 구성된 투명한 화소전극과 전기적으로 병렬로 연결된다.

상기 박막트랜지스터(T)는 게이트전극(23)과 소스전극(35) 및 드레인 전극(37)과 상기 게이트전극 상부에 구성된 액티브층(31)으로 이루어진다.

이때, 상기 화소영역(P)에 위치한 반투과 화소전극(49,61)은 투명전극(61)과 투과홀을 포함하는 반사전극(49)으로 형성되어, 크게 투과부(B)와 반사부(D)로 구분된다.

이하, 도 4a와 도 4c를 참조하여, 도 3에서 도시한 종래의 반사투과형 어레이기관의 제조방법을 설명한다.

도 4a 내지 도 4c는 도 3의 II-II`와 III-III`과 IV-IV`를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이다.

먼저, 도 4a에 도시한 바와 같이, 기판(21)상에 게이트전극(23)과 게이트배선(25)과 상기 게이트배선의 일 끝단에 소정면적으로 게이트패드(27)를 형성한 후, 상기 게이트배선(25)등이 형성된 기판(21)의 상부에 제 1 절연막인 게이트 절연막(29)을 형성한다.

상기 게이트 절연막(29)은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 약 4000Å의 두께로 증착하여 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(23)상부의 게이트 절연막(29)상에 아일랜드 형태로 액티브층(31)(active layer)과 오믹콘택층(33)(ohmic contact layer)을 형성한다.

다음으로, 상기 오믹콘택층(33)상부에 소스전극(35)과 드레인전극(37)과, 상기 소스전극(35)과 연결된 데이터배선(39)과 상기 데이터배선의 일 끝단에 소정면적의 데이터패드(41)를 형성한다.

동시에, 상기 화소영역(P)을 정의하는 게이트배선(25)의 일부 상부에 아일랜드 형태의 소스/드레인 금속층(43)을 형성한다.

다음으로, 도 4b에 도시한 바와 같이, 상기 데이터배선(39)등이 형성된 기판(21)상에 절연물질을 증착하여 제 2 절연막인 평탄화막(45)을 형성한다.

상기 평탄화막(45)은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함한 투명한 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 형성한다.

연속하여, 상기 투명 유기막인 평탄화막(45)의 상부에 전술한 바와 같은 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 3 절연막(47)을 형성한다.

상기 제 3 절연막(47)은 PECVD방법을 이용하여, 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)으로 구성된 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성한다.

상기 유기막인 평탄화막(45) 상부에 무기막인 제 3 절연막(47)을 더욱 형성하여 주는 이유는 반사판(49)을 형성하는 공정 중, 상기 유기막의 표면으로부터 미소 유기물질이 이탈하는 것을 방지하기 위함이다.

상세히 설명하면, 상기 평탄화막(45)의 상부에 스퍼터링(sputtering)방법을 이용한 반사판의 증착 공정 중, 고속으로 부딪히는 금속 이온(ion)에 의해 상기 유기막의 표면에 결함이 발생하게 되는데, 이때 상기 유기막(45)의 표면으로부터 이탈된 미소 유기물질에 의해 챔버(chamber)가 오염되는 것을 막을 수 있다.

다음으로, 상기 무기 절연막인 제 3 절연막(47)이 형성된 기판(21)의 전면에 스퍼터링 방법을 이용하여 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)을 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역(P)의 일부에 대응하는 영역에 투과홀(A)을 포함하는 반사판(49)을 형성한다.

다음으로 도 4c에 도시한 바와 같이, 상기 반사판(49)이 형성된 기판(21)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여 제 4 절연막인 보호막(51)을 형성한다.

다음으로, 상기 제 4 절연막(51)을 패터닝하여, 상기 드레인전극(37)을 노출하는 드레인 콘택홀(53)과 상기 스토리지 금속층(43)을 노출하는 스토리지 콘택홀(55)과, 상기 게이트 패드(27)와 데이터 패드(41)를 각각 노출하는 게이트패드 콘택홀(57)과 데이터패드 콘택홀(59)을 형성한다.

다음으로, 상기 다수의 콘택홀이 형성된 기판(21)의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명 도전성 금속물질을 증착하고 패터닝하여, 상기 노출된 드레인 전극(37)과 상기 스토리지 금속층(43)과 동시에 접촉하도록 하면서 화소영역(P) 상에 화소전극(61)을 형성한다.

동시에, 상기 게이트패드(27)와 접촉하는 게이트 패드 단자전극(63)과, 상기 데이터패드(41)와 접촉하는 데이터패드 단자전극(65)을 형성한다.

전술한 공정 중 상기 게이트배선(25)과 동시에 기판의 비 표시영역에 소정 형상의 얼라인 키(align key)(도 3의 80)를 형성하며, 상기 얼라인 키(80)는 상기 각 구성들을 형성하는 공정 중 사용되는 마스크와 기판(21)의 위치를 정확히 맞추기 위해 사용된다.

이하, 도 5를 통해 얼라인 키의 구성을 설명한다.

도 5는 도 3의 II-II`와 V-V`를 따라 절단한 단면도이다.(II-II`는 박막트랜지스터와 화소영역의 단면도이고, V-V`는 얼라인 키가 구성된 영역을 도시한 단면도이다.)

도시한 바와 같이, 기판(21)상에 앞서 도 4a에서 설명하였던 게이트배선(25)과 게이트전극(23)을 형성하는 공정에서, 상기 게이트배선(25)과 게이트전극(23)과 동일한 물질로 얼라인 키(80)를 형성한다.

상기 얼라인 키(80)는 일반적으로 기관(21)중 비표시 영역에 형성하게 된다.

상기 얼라인 키(80)의 상부에는 게이트 절연막인 제 1 절연막(29)과 평탄화막인 제 2 절연막(45)과, 상기 반사판(49)의 상부에 구성된 제 3 절연막(47)과, 상기 제 3 절연막(47)의 상부에 구성된 제 4 절연막(51)이 적층된 구성이다.

이하, 도 6a 내지 도 6c를 참조하여 상기 얼라인 키를 이용한 반사판 형성공정을 설명한다.

도 6a에 도시한 바와 같이, 상기 전술한 공정 중 상기 반사판(도 4c의 49)을 형성하기 위한 노광 공정에서, 상기 제 3 절연막(47)의 상부에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)중 선택된 하나를 증착하여 금속층(48)을 형성한다.

다음으로, 상기 금속층(48)의 상부에 포토레지스트를 도포하여 PR층(82)을 형성한 후, 상기 PR층(82)의 상부에 상기 얼라인 키(80)에 대응하는 영역이 투과부(G)로 구성된 마스크(84)를 배치하여 노광공정을 진행한다.

다음으로, 도 6b에 도시한 바와 같이, 상기 노광공정에 이어 현상공정(develop)을 진행한 후, 부분적으로 노출된 금속층(48)을 식각한다.

전술한 바와 같이, 상기 얼라인 키(80)와 중첩되어 상부에 형성되는 금속층(48)의 일부(H)를 식각하는 이유는, 상기 반사판(48)의 액티브영역의 패턴을 오정렬(misalign)없이 형성하고자 함에 있다.

마스크(도 6a의 84)와 기관(21)의 오정렬(misalign)을 방지하기 위함이다.

상세히 설명하면, 상기 반사판(도 4c의 49)을 패턴하기 위한 마스크(미도시)의 배치는 기관(21)위의 가장 아래층에 형성된 얼라인 키(80)를 통해 이루어진다. 즉, 마스크와 기관의 정렬상태를 확인하는 얼라인키 검출부를 사용하여 마스크의 얼라인 키(미도시)와 상기 기관의 얼라인 키(80)가 상하로 일직선상에 놓이게 함으로써 상기 마스크의 올바른 배치가 이루어지게 되는 것이다.

상기 마스크를 배치하는 장치에서 상기 기관의 얼라인 키(80)를 인식하지 못하면, 상기 마스크의 오정렬에 의한 패턴 불량 이 발생하게 된다.

상기 얼라인 키(80) 검출부(미도시)는 기관의 얼라인 키(80)와 마스크의 얼라인 키에 빛을 쏘아 되돌아오는 빛을 받아 마스크와 기관의 정렬상태를 인식하게 된다. 따라서 얼라인 키(80)는 요철형상으로 구성한다.

그러므로, 상기 얼라인 키(80)의 상부에 구성층의 표면이 평탄하더라도 구성층은 빛이 통과할 수 있도록 투명하면 되고, 만약 구성층이 불투명하다면 상기 구성층은 상기 얼라인 키(80)의 단차를 따라 구성되어 간접적으로 상기 얼라인 키(80)의 요철형상을 표현하면 된다.

그러나, 종래의 반사판(도 4c의 49) 패턴 형성 공정에서는, 표면을 평탄화 하기 위한 평탄화막(47)상에 불투명한 금속층(48)을 형성하면, 금속층 하부(48)의 얼라인 키(80)를 검출할 방법이 없다.

따라서, 도 6b와 같이, 상기 얼라인 키(80)가 위치한 영역에 대응하는 부분의 금속층을 일차로 식각해야 한다.

상기 금속층의 하부에 구성된 제 1 절연막(29)과 제 2 절연막(45)은 투명한 재질이기에 때문에, 상기 얼라인 키(80)를 검출하는 장치에서 발사한 레이저 빛이 상기 두 층의 절연막을 충분히 통과하여 상기 얼라인 키(80)를 검출 할 수 있다.

다음으로, 도 6c에 도시한 바와 같이, 상기 금속층이 식각된 부분(H)으로 노출된 얼라인 키(80)를 이용하여 상기 금속층(48)을 패턴하기 위하여, 반사판을 구성할 영역에 대응하는 부분이 차단부(I)로 구성된 마스크(86)의 얼라인 키(87)와 기관(21)의 얼라인 키(80)를 정렬하여 노광공정을 진행한다.(반사판에 구성되는 홀(도 4b의 A)에 대응하는 마스크의 영역은 투과부(J)로 구성함.)

상기 노광공정과 현상공정 후, 상기 PR층(82) 사이로 노출된 금속층을 식각하게 되면, 상기 화소영역(P)의 임의의 위치에 대응한 부분에 투과홀(A)을 가지는 반사판(49)을 형성할 수 있다.

이후, 공정은 앞서 도 4c에서 설명하였다.

전술한 바와 같은 방법으로 종래의 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관을 제작할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 전술한 바와 같은 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관의 구성 중 상기 박막트랜지스터의 상부에 투명한 유기막을 형성하기 때문에, 상기 노출된 액티브채널과 상기 유기막이 접촉하게 된다.

상기 유기막은 상기 액티브채널과 접촉특성이 좋지 않기 때문, 상기 유기막과 액티브채널 사이에 발생한 결함에 의해 누설 전류(leakage current)가 발생할 가능성이 높다.

따라서, 박막트랜지스터의 동작특성이 저하되는 문제가 있다.

또 다른 문제는 상기 유기막 상부에 금속을 증착하는 공정 중, 상기 유기막에 의한 챔버의 오염을 막기 위해, 상기 반사판과 유기막 사이에 플라즈마를 이용한 화학기상 증착법으로 무기절연막을 더욱 형성하여 주어야 하는 것이다.

따라서, 공정이 많아지는 동시에 재료비가 상승하는 문제가 있다.

또한, 앞서도 설명한 바와 같이, 상기 반사판을 형성하는 공정 중 상기 얼라인 키 부분의 노출을 위해 한번의 포토 및 식각 공정이 추가하기 때문에 공정이 복잡하여 생산수율이 떨어지는 문제가 있다.

본 발명은 전술한 바와 같은 다수의 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 상기 박막트랜지스터의 상부에 무기 절연막과 유기 절연막을 적층하고, 상기 유기절연막과 무기 절연막의 사이에는 반사판을 형성하여, 박막트랜지스터의 동작특성을 개선하고 제조공정을 단순화하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판은 기판과; 상기 기판 상에 구성된 게이트 전극과, 일 끝단에 게이트 패드를 포함한 게이트배선과; 상기 게이트전극 및 게이트배선의 상부에 구성된 제 1 절연막과; 상기 게이트전극 상부의 제 1 절연막 상에 적층된 액티브층 및 오믹콘택층과; 상기 오믹 콘택층 상부에 구성된 소스전극 및 드레인전극과; 상기 소스전극과 연결되고, 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선과; 상기 소스전극 및 드레인전극과 데이터배선 상부에 구성된 무기절연막인 제 2 절연막과; 상기 화소영역의 제 2 절연막 상에 구성되며, 투과홀을 포함한 반사판과; 상기 반사판 상부에 구성되며, 유기절연물질로 이루어져 그 표면이 평탄한 것이 특징인 제 3 절연막과; 상기 드레인전극과 접촉하고, 화소영역의 제 3 절연막 상에 구성된 투명 화소전극을 포함한다. 상기 투과 홀에 대응한 하부의 제 2 절연막과 제 1 절연막을 식각하여 식각홈을 더욱 구성한다.

삭제

상기 무기절연막인 제 2 절연막은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 구성한다.

또한, 상기 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin) 중에서 선택되는 것이 바람직하다.

본 발명의 제 1 특징에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법은 기판을 준비하는 단계와; 상기 기판 상에 게이트 전극 및 이와 연결된 게이트배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트전극 및 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 제 1 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트전극 상부의 제 1 절연막 상에 적층된 액티브층과 오믹콘택층을 형성하는 단계와; 상기 오믹 콘택층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극과, 소스전극과 연결되며 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선을 형성하는 단계와; 상기 소스전극 및 드레인전극이 형성된 기판의 전면에 무기절연막인 제 2 절연막을 형성하는 단계와; 상기 화소영역의 제 2 절연막 상에 투과홀을 포함하는 반사판을 형성하는 단계와; 상기 반사판이 형성된 기판의 전면에 유기물질로써 평탄한 표면을 갖는 제 3 절연막을 형성하는 단계와; 상기 제 3 절연막을 식각하여, 상기 드레인 전극의 일부를 노출하는 단계와; 상기 드레인 전극과 접촉하면서 화소영역 상에 위치하도록 투명 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

이때, 상기 투과 홀에 대응하는 제2절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 전부를 식각하는 단계를 더욱 포함한다. 또한, 상기 반사판의 하부를 제외한 제2절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 전부를 건식식각하는 단계를 더욱 포함한다. 또한, 상기 무기절연막인 제 2 절연막은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화실리콘(SiO_x)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성한다. 또한, 상기 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin) 중에서 선택되는 되는 것이 바람직하다. 본 발명의 다른 특징에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법은 기판을 준비하는 단계와; 상기 기판 상에 게이트 전극 및 이와 연결된 게이트배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트전극 및 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 제 1 절연막을 형성하는 단계와; 상기 게이트전극 상부의 제 1 절연막 상에 적층된 액티브층과 오믹콘택층을 형성하는 단계와; 상기 오믹콘택층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극과, 소스전극과 연결되며 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선을 형성하는 단계와; 상기 소스전극 및 드레인전극이 형성된 기판의 전면에 무기 절연막인 제 2 절연막을 형성하는 단계와; 상기 화소영역의 제 2 절연막 상에 투과홀을 포함하는 반사판을 형성하는 단계와; 상기 반사판의 하부를 제외한 제2절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 전부를 건식식각하는 단계와; 상기 반사판이 형성된 기판의 전면에 유기절연물질로써 평탄한 표면을 갖는 제 3 절연막을 형성하는 단계와; 상기 제 3 절연막과 하부의 잔류 절연막층을 건식 식각하여, 상기 드레인전극의 일부를 노출하고 상기 투과홀에 대응하는 영역에 식각홈을 형성하는 단계와; 상기 드레인전극과 접촉하면서 화소영역 상에 위치하도록 투명 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

삭제

이때, 상기 무기절연막인 제 2 절연막은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성한다. 또한, 상기 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin) 중에서 선택되는 되는 것이 바람직하다.

삭제

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.

-- 제 1 실시예 --

본 발명의 특징은 박막트랜지스터의 상부에 무기 절연막을 구성하고, 상기 반사판의 상부에 투명전극이 위치하며, 상기 반사판과 투명전극 사이에는 유기막 만이 구성되는 것을 특징으로 한다.

이하, 도 7a 내지 도 7e를 참조하여 설명한다.(본 발명의 평면도는 상기 종래의 평면도와 동일함으로 이를 이용하고, 동일한 구성의 도면부호는 편의상 종래의 번호에 100번을 더하여 사용한다.)

먼저, 도 7a에 도시한 바와 같이, 기판(111)상에 게이트전극(123)을 포함하고 일 끝단에 소정면적의 게이트패드(127)를 가지는 게이트배선(125)을 형성한다.

동시에, 상기 기판(111)의 비 표시영역에는 소정 형상의 얼라인 키(180)를 형성한다.

상기 게이트물질은 액정표시장치의 동작에 중요하기 때문에 RC 딜레이(delay)를 작게 하기 위하여 저항이 작은 알루미늄(Al)이 주류를 이루고 있으나, 순수 알루미늄은 화학적으로 내식성이 약하고, 후속의 고온공정에서 힐락(hillock)형성에 의한 배선 결함문제를 야기하므로, 알루미늄 배선의 경우는 알루미늄 배선을 포함한 적층 구조(Al/Mo)가 적용된다.

다음으로, 상기 게이트배선(125)등이 형성된 기판(111)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)등이 포함된 무기절연물질그룹 중 선택된 하나를 증착하여 게이트 절연막(129)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(123)상부의 게이트 절연막(129)상에 아일랜드 형태로 적층된 아몰퍼스 실리콘(a-Si:H)인 액티브층(131)(active layer)과 분순물이 포함된 아몰퍼스 실리콘인(n+ a-Si:H) 오믹콘택층(133)(ohmic contact layer)을 형성한다.

다음으로, 상기 오믹콘택층(133)상부에 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 안티몬(Sb), 티타늄(Ti)을 포함한 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착한 후 패터닝하여, 소스전극(135)과 드레인 전극(137)과, 상기 소스전극(135)에 연결되고, 끝단에 데이터패드(141)를 포함하는 데이터배선(138)을 형성한다.

동시에, 상기 게이트배선(125)의 일부 상부에 섬형상의 스토리지 금속층(139)을 형성한다.

다음으로, 도 7b에 도시한 바와 같이, 상기 데이터배선(138)등이 형성된 기판(111)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO₂)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 2 절연막(143)을 형성한다.

이때, 상기 제 2 절연막(143)은 얇게 증착되기 때문에, 상기 얼라인 키(alignment key)(180)의 요철형상을 따라 형성된다.

따라서, 상기 절연막(143)을 따라 간접적으로 얼라인키의 요철이 표현된다.

다음으로, 도 7c에 도시한 바와 같이, 상기 얼라인 키를 간접적으로 표현하면서 증착된 제 2 절연막 상부에 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금과 같이 반사율이 뛰어난 금속을 포함하는 금속 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 금속층(148)을 형성한다.

이때, 상기 반사판(149)을 형성하기 위한 금속층은 약 2000Å의 두께로 증착되며, 상기 증착되는 금속층(148)은 상기 제 2 절연막(143)을 통해 표현되는 얼라인 키(미도시)의 요철에 따라 증착된다.

따라서, 상기 금속층(148)을 증착한 후에도 상기 금속층을 통해 얼라인 키의 요철이 표현되므로 종래처럼 얼라인 키(180)의 요철에 해당하는 부분의 금속층을 별도로 식각하는 공정이 필요치 않다.

다음으로, 도 7d에 도시한 바와 같이 마스크 노광공정과 식각공정을 통해 상기 화소영역(P)의 일부에 대응하는 위치에 투과홀(A)을 포함하는 반사판(149)을 형성한다.

상기 반사판(149)을 형성한 후, 도 7e에 도시한 바와 같이, 상기 반사판(149)이 형성된 기판(111)의 전면에 벤조사이클로부텐(BCB)과 포토 아크릴(photo acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 제 3 절연막인 평탄화막(151)을 형성한 후, 상기 평탄화막(151)과 그 하부의 제 1 및 제 2 절연막(129,143)을 동시에 패터닝하여, 상기 드레인 전극(137)을 노출하는 드레인 콘택홀(153)과 상기 스토리지 금속층(139)을 노출하는 스토리지 콘택홀(155)과 상기 게이트패드(127)를 노출하는 게이트패드 콘택홀(157)과 상기 데이터패드(141)를 노출하는 데이터패드 콘택홀(159)을 형성한다.

다음으로, 상기 다수의 콘택홀이 형성된 기판(111)의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명 도전성금속 물질 중 선택된 하나를 증착하여 투명 전극층을 형성한다.

상기 투명전극층을 패터닝하여, 상기 노출된 드레인전극(137)과 스토리지 금속층(139)과 동시에 접촉하면서 상기 화소영역(P)상에 위치하도록 화소전극(161)을 형성한다.

동시에, 상기 노출된 게이트패드(127)와 데이터 패드(141)에 각각 접촉하는 게이트패드 전극단자(163)와 데이터패드 전극단자(165)를 형성한다.

이상으로, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

전술한 바와 같은 공정 중, 상기 다수의 콘택홀을 형성하기 위해, 제 1 절연막과 제 2 및 제 3 절연막을 일괄 에칭하게 된다.

이와 같은 경우에는 도 8에 도시한 바와 같이, 에칭 장비 또는 기타의 환경에 의해서, 상기 적층된 절연막 중 무기절연물질로 형성된 게이트 절연막과 제 2 절연막이 과잉 식각되어 역 테이퍼 형상이 발생할 수 있다.

도 8은 도 7e의 K를 확대한 확대 단면도이다.

도시한 바와 같이, 상기 유기막인 제 3 절연막(151)과 무기막인 제 2 절연막(143)을 동시에 식각하기 위한 동일한 식각가스 예를 들면 SF₆/O₂의 비율 또는 유량 및 식각시간 등을 달리하여 실험한 결과 특정한 식각장치 및 특정한 조건을 제외한 나머지 조건에서는, 상기 제 2 절연막(143)의 식각속도가 상기 제 3 절연막(151)의 식각속도 보다 빨라지는 경향(제 2 절연막(143)이 언더 컷(under cut) 되는 경향)을 보인다.

결과적으로, 상기 제 2 절연막(143)과 제 3 절연막(151)의 경계에서 단차(L)가 발생하게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 이하, 제 2 실시예를 제안한다.

제 2 실시예에서는 본 발명에 따른 반사투과형 어레이기판을 위한 좀더 개선된 제조방법을 제안한다.

-- 제 2 실시예 --

본 발명의 제 2 실시예는 상기 다수의 적층된 절연층을 동시에 일괄식각 하지 않고, 상기 무기 절연물질로 이루어진 층을 일부 또는 전부를 식각하는 공정을 먼저 진행하는 것을 특징으로 한다. (제 2 실시예에서는 상기 제 1 실시예에서 도시하였던 얼라인 키 영역을 생략함.)

이하, 도 9a 내지 도 9d를 참조하여 설명한다.

도 9a 내지 도 9d는 도 3의 II-II', III-III', IV-IV'를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.

먼저, 도 9a에 도시한 바와 같이, 기판(222)상에 게이트전극(223)과, 일 끝단에 소정면적의 게이트패드(227)를 가지는 게이트배선(225)을 형성한다.

이때, 도시하지는 않았지만 상기 기판(222)의 비 표시영역에 다수의 소정 형상을 가지는 다수의 얼라인 키(미도시)를 형성한다.

상기 게이트물질은 액정표시장치의 동작에 중요하기 때문에 RC 딜레이(delay)를 작게 하기 위하여 저항이 작은 알루미늄(Al)이 주류를 이루고 있으나, 순수 알루미늄은 화학적으로 내식성이 약하고, 후속의 고온공정에서 힐락(hillock)형성에 의한 배선 결함문제를 야기하므로, 알루미늄 배선의 경우는 적층구조가 적용된다.

다음으로, 상기 게이트배선(225)등이 형성된 기판(222)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)등이 포함된 무기절연물질그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터하여 게이트 절연막(229)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(223)상부의 게이트 절연막(229)상에 아일랜드 형태로 적층된 아몰퍼스 실리콘(a-Si:H)인 액티브층(231)(active layer)과 불순물이 포함된 아몰퍼스 실리콘(n+ a-Si:H) 오믹콘택층(233)(ohmic contact layer)을 형성한다.

다음으로, 상기 오믹콘택층(233)상부에 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 안티몬(Sb)등을 포함하는 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착한 후 패터하여, 소스전극(235)과 드레인 전극(237)과, 상기 소스전극(235)과 수직하게 연장되고 끝단에 데이터패드(241)를 포함하는 데이터배선(238)을 형성한다.

동시에 상기 게이트배선(215)의 일부 상부에 스토리지 금속층(239)을 형성한다.

다음으로, 도 9b에 도시한 바와 같이 상기 게이트배선 등이 형성된 기판의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 2 절연막(243)을 형성한다.

앞서 설명한 바와 같이, 상기 제 2 절연막은 얇게 증착되기 때문에, 상기 얼라인 키(alignment key)의 요철 형상을 따라 형성된다.

따라서, 상기 절연막을 따라 간접적으로 얼라인키의 요철이 표현된다.

다음으로, 상기 제 2 절연막(243) 상부에 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금과 같이 반사율이 뛰어난 금속을 포함하는 금속 그룹 중 선택된 하나를 증착한 후, 마스크 노광공정과 식각공정을 통해 상기 화소영역(P)의 일부에 대응하는 위치에 투과홀(A)을 포함하는 반사판(249)을 형성한다.

앞서 설명한 바와 같이, 상기 반사판(249)을 형성하기 위한 금속층은 약 2000Å의 두께로 증착되며, 상기 증착되는 금속층은 상기 제 2 절연막(143)을 통해 표현되는 얼라인 키(미도시)의 요철에 따라 증착된다.

따라서, 상기 금속층을 증착한 후에도 상기 금속층을 통해 얼라인 키의 요철이 표현되므로 종래처럼 상기 얼라인 키에 해당하는 부분의 금속층을 별도로 식각하는 공정이 필요치 않다.

다음으로, 상기 반사판(249)을 형성한 후, 상기 반사판(249)을 식각하는 공정 동안 상기 반사판(249)의 상부에 잔류 포토레지스트층(photo-resist layer)(251)이 남아 있는 상태로 1차 건식식각 공정을 진행한다.

따라서, 도 9c에 도시한 바와 같이, 1차 건식식각 공정을 통해 상기 반사판의 하부를 제외한 제 1 보호막(243)과 그 하부의 게이트 절연막(229)으로 적층된 절연층의 일부 혹은 전부를 제거한다.

다음으로, 도 9d에 도시한 바와 같이, 상기 반사판(249) 하부의 절연층이 표면으로부터 일부 또는 전부가 제거된 기판(222)의 전면에 벤조사이클로부텐(BCB)과 포토 아크릴(photo acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 제 3 절연막인 평탄화막(253)을 형성한 후, 상기 평탄화막(253)과 그 하부의 제 1 및 제 2 절연막(229, 243)을 동시에 패터닝하여, 상기 드레인 전극(237)을 노출하는 드레인 콘택홀(255)과 상기 스토리지 금속층(239)을 노출하는 스토리지 콘택홀(257)과 상기 게이트패드(227)를 노출하는 게이트패드 콘택홀(257)과 상기 데이터패드(241)를 노출하는 데이터패드 콘택홀(261)을 형성한다.

이때, 상기 다수의 콘택홀 내부의 측면에 단차가 발생하지 않는다.

즉, 1차 건식식각을 통해 상기 제 1 절연막과 제 2 절연막이 적층된 층을 일부 또는 거의 식각하게 되므로, 제 2 절연막(243)의 역 테이퍼 현상이 보이지 않는다.

다음으로, 상기 다수의 콘택홀이 형성된 기판(222)의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명 도전성금속 물질 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 노출된 드레인전극(237)과 스토리지 금속층(239)과 동시에 접촉하면서 상기 화소영역(P)상에 위치하도록 화소전극(263)을 형성한다.

동시에, 상기 노출된 게이트패드(227)와 데이터 패드(241)에 각각 접촉하는 게이트패드 전극단자(265)와 데이터패드 전극단자(267)를 형성한다.

이하, 제 3 실시예는 전술한 제 1 실시예 또는 제 2 실시예를 통해 제작된 어레이기판을 포함한 반사투과형 액정표시장치의 표시품질을 향상하기 위해 개선된 어레이기판 구조를 제안한다.

-- 제 3 실시예--

본 발명의 특징은 투과부와 반사부의 색차를 줄이기 위한 구조를 더욱 포함한 것으로 상기 투과부를 이중 셀갭(dual cell-gap)으로 형성한 구조를 제안한다.

상기 투과부를 이중 셀갭(dual cell gap)으로 구성하기 위해서는, 상기 투과부의 하부에 식각홈을 형성하는 것으로 가능하다.(이하는, 상기 제 2 실시예의 방법을 적용하여 설명한다.)

이하, 도 10a 내지 도 10d를 참조하여, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법을 설명한다.

도 10a 내지 도 10d는 도 3의 II-II', III-III', IV-IV'를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.

먼저, 도 10a에 도시한 바와 같이, 기판(333)상에 게이트전극(323)을 포함하고 일 끝단에 소정면적의 게이트패드(327)를 가지는 게이트배선(325)을 형성한다.

이때, 도시하지는 않았지만 상기 기판(333)의 비 표시영역에 얼라인 키(미도시)를 형성한다.

다음으로, 상기 게이트배선(325)등이 형성된 기판(322)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)등이 포함된 게이트 절연막(329)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(323)상부의 게이트 절연막(329)상에 아일랜드 형태로 적층된 아몰퍼스 실리콘(a-Si:H)인 액티브층(331)(active layer)과 불순물이 포함된 아몰퍼스 실리콘인(n+a-Si:H) 오믹콘택층(333)(ohmic contact layer)을 형성한다.

다음으로, 상기 오믹콘택층(333)상부에 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 안티몬(Sb)을 증착한 후 패터닝하여, 소스전극(335)과 드레인전극(337)과, 상기 소스전극(335)과 연결되고, 끝단에 데이터패드(341)를 포함하는 데이터배선(338)을 형성한다.

다음으로, 도 10b에 도시한 바와 같이 상기 소스전극(335)과 드레인전극(337)과 데이터배선(338)등이 형성된 기판(333)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 2 절연막(343)을 형성한다.

이때, 상기 제 2 절연막은 얇게 증착되기 때문에, 상기 얼라인 키(alignment key)의 요철 형상을 따라 형성된다.

따라서, 상기 절연막을 따라 간접적으로 얼라인키의 요철이 표현된다.

다음으로, 상기 제 2 절연막(343) 상부에 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금과 같이 반사율이 뛰어난 금속을 포함하는 금속 그룹 중 하나를 선택하고 증착한 후, 마스크 노광공정과 식각공정을 통해 상기 화소영역(P)의 일부에 대응하는 위치에 투과홀(A)을 포함하는 반사판(349)을 형성한다.

상기 반사판(349)을 형성하기 위한 금속층은 약 2000Å의 두께로 증착되며, 상기 증착되는 금속층은 상기 제 2 절연막(343)을 통해 표현되는 얼라인 키(미도시)의 요철에 따라 증착된다.

따라서, 상기 금속층을 증착한 후에도 상기 금속층을 통해 얼라인 키의 요철이 표현되므로 종래처럼 상기 얼라인 키에 해당하는 부분의 금속층을 별도로 식각하는 공정이 필요치 않다.

다음으로, 상기 반사판(349)을 형성한 후, 상기 반사판(349)을 식각하는 공정 동안 상기 반사판(349)의 상부에 잔류 포토레지스트층(photo-resist layer)(351)(이 남아 있는 상태로 1차 건식식각 공정을 진행한다.

따라서, 도 10c에 도시한 바와 같이, 1차 건식식각 공정을 통해 상기 반사판의 하부를 제외한 제 1 보호막(343)과 그 하부의 게이트 절연막(329)으로 적층된 절연층의 일부 혹은 전부를 제거한다.

다음으로, 상기 반사판(349) 상부에 남아있는 잔류 포토레지스트를 제거하는 공정을 진행한다.

다음으로, 도 10d에 도시한 바와 같이, 상기 반사판(349) 하부의 절연층이 표면으로부터 일부 또는 전부가 제거된 기판(322)의 전면에 벤조사이클로부텐(BCB)과 포토 아크릴(photo acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 제 3 절연막인 평탄화막(353)을 형성한 후, 상기 평탄화막(353)과 그 하부의 제 2 절연막(343)을 동시에 패터닝하여, 상기 드레인 전극(337)을 노출하는 드레인 콘택홀(355)과, 상기 투과홀(A)에 대응하여 식각홈(357)을 형성한다.

상기 투과홀(A)에 대응하는 영역에 식각홈(357)을 형성하는 이유는, 상기 투과홀을 통과하는 광의 경로와 상기 반사판(349)에 반사되는 광의 경로를 동일하게 하여, 투과부와 반사부에서의 색차를 거의 유사하게 표현하기 위함이다.

상기 투과부와 반사부에 따른 색차가 유사하면 선명한 화질을 얻을 수 있으므로 표시품질을 향상할 수 있다.

상기 식각홈을 형성하는 동시에, 상기 스토리지 금속층(339)을 노출하는 스토리지 콘택홀(359)과 상기 게이트패드(327)를 노출하는 게이트패드 콘택홀(361)과 상기 데이터패드(341)를 노출하는 데이터패드 콘택홀(363)을 형성한다.

이때, 상기 다수의 콘택 홀내부의 측면 기울기는 연속성을 가지도록 형성된다. 즉, 일괄 식각 공정 시 나타났던 상기 제 2 절연막(343)의 역 테이퍼 현상에 의한 단차가 발견되지 않는다.

상세히 설명하면, 상기 반사판(349)의 하부를 제외한 나머지 부분의 무기절연층의 일부 또는 전부를 제거하는 공정을 거치게 되면, 이후 도포된 유기막에 콘택홀을 형성하기 위한 건식식각 과정에서, 상기 무기막이 대부분 제거된 상태임으로 장시간의 식각 공정 중 발생하는 무기막의 역테이퍼 현상을 방지할 수 있게 된다.

따라서, 앞서 설명한 바와 같이 무기막과 유기막 사이의 단차 발생이 줄어드는 결과를 얻을 수 있다.

다음으로, 상기 다수의 콘택홀이 형성된 기판(333)의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명 도전성금속 물질 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 노출된 드레인전극(337)과 스토리지 금속층(339)과 동시에 접촉하면서 상기 화소영역(P)상에 위치하도록 화소전극(365)을 형성한다.

동시에, 상기 노출된 게이트패드(327)와 데이터 패드(341)에 각각 접촉하는 게이트패드 전극단자(367)와 데이터패드 전극단자(369)를 형성한다.

전술한 바와 같은 제 3 실시예에 따른 공정을 통해 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판을 제작 할 수 있으며, 상기 투과홀에 식각홈을 형성함으로써 상기 투과부와 반사부를 통해 표현되는 색감을 동일시 할 수 있으므로, 표시품질이 개선된 반사투과형 액정표시장치를 제작할 수 있다.

발명의 효과

전술한 바와 같이 본 발명에 따라 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판을 제작하게 되면 첫째, 상기 박막트랜지스터의 상부에 접촉 특성이 좋은 무기 절연막을 형성하였기 때문에, 박막트랜지스터의 동작특성이 개선되어 표시품질이 향상된 제품을 제작할 수 있는 효과가 있다.

둘째, 상기 무기 절연막을 형성한 후 반사판을 형성하고, 상기 반사판의 상부에 유기 절연막을 형성하기 때문에, 종래에 비해 절연막 한 층을 생략할 수 있다.

셋째, 상기 반사판을 형성할 때 하부 얼라인 키를 노출하기 위한 별도의 식각공정을 생략할 수 있으므로 재료비를 절감할 수 있고 공정이 단순화 되므로 제품의 수율을 개선하는 효과가 있다.

넷째, 본 발명에 따른 실시예의 콘택홀 형성 공정 중 무기 절연막과 유기 절연막으로 적층된 층을 일괄식각 하지 않고 서로 다른 물질에 따른 1 차 건식식각 공정과 2 차 식각공정을 진행함으로써, 식각상태의 불균일에 따른 투명전극의 단선을 방지할 수 있다.

다섯째, 투과홀에 대응하는 부분에 식각홀을 형성함으로써, 상기 투과홀과 반사부에 따른 색차를 줄일 수 있으므로 표시품질을 향상하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관과;

상기 기관 상에 구성된 게이트전극과, 일 끝단에 게이트 패드를 포함한 게이트배선과;

상기 게이트전극 및 게이트배선의 상부에 구성된 제 1 절연막과;

상기 게이트전극 상부의 제 1 절연막 상에 적층된 액티브층 및 오믹콘택층과;

상기 오믹 콘택층 상부에 구성된 소스전극 및 드레인전극과 ;

상기 소스전극과 연결되고, 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선과;

상기 소스전극 및 드레인전극과 데이터배선 상부에 구성된 무기절연막인 제 2 절연막과;

상기 화소영역의 제 2 절연막 상에 구성되며, 투과홀을 포함한 반사판과;

상기 반사판 상부에 구성되며, 유기절연물질로 이루어져 그 표면이 평탄한 것이 특징인 제 3 절연막과;

상기 드레인전극과 접촉하고, 화소영역의 제 3 절연막 상에 구성된 투명 화소전극

을 포함하며, 상기 투과 홀에 대응한 하부의 제 2 절연막과 제 1 절연막을 식각하여 식각홀을 더욱 구성한 반사투과형 액정 표시장치용 어레이기관.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 무기절연막인 제 2 절연막은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 구성된 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin) 중에서 선택되는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관.

청구항 5.

기관을 준비하는 단계와;

상기 기관 상에 게이트 전극 및 이와 연결된 게이트배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트전극 및 게이트배선이 형성된 기관의 전면에 제 1 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트전극 상부의 제 1 절연막 상에 적층된 액티브층과 오믹콘택층을 형성하는 단계와;

상기 오믹콘택층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극과, 소스전극과 연결되며 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선을 형성하는 단계와;

상기 소스전극 및 드레인전극이 형성된 기관의 전면에 무기절연막인 제 2 절연막을 형성하는 단계와;

상기 화소영역의 제 2 절연막 상에 투과홀을 포함하는 반사판을 형성하는 단계와;

상기 투과홀에 대응하는 제2절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 전부를 식각하는 단계와;

상기 반사판이 형성된 기관의 전면에 유기절연물질로써 평탄한 표면을 갖는 제 3 절연막을 형성하는 단계와;

상기 제 3 절연막을 식각하여, 상기 드레인 전극의 일부를 노출하는 단계와;

상기 드레인 전극과 접촉하면서 화소영역 상에 위치하도록 투명 화소전극을 형성하는 단계를

포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관 제조방법.

청구항 6.

기관을 준비하는 단계와;

상기 기관 상에 게이트 전극 및 이와 연결된 게이트배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트전극 및 게이트배선이 형성된 기관의 전면에 제 1 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트전극 상부의 제 1 절연막 상에 적층된 액티브층과 오믹콘택층을 형성하는 단계와;

상기 오믹콘택층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극과, 소스전극과 연결되며 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선을 형성하는 단계와;

상기 소스전극 및 드레인전극이 형성된 기관의 전면에 무기절연막인 제 2 절연막을 형성하는 단계와;

상기 화소영역의 제 2 절연막 상에 투과홀을 포함하는 반사판을 형성하는 단계와;

상기 반사판의 하부를 제외한 제2절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 전부를 건식식각하는 단계와;

상기 반사판이 형성된 기관의 전면에 유기절연물질로써 평탄한 표면을 갖는 제 3 절연막을 형성하는 단계와;

상기 제 3 절연막을 식각하여, 상기 드레인 전극의 일부를 노출하는 단계와;

상기 드레인 전극과 접촉하면서 화소영역 상에 위치하도록 투명 화소전극을 형성하는 단계

를 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관 제조방법.

청구항 7.

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 무기절연막인 제 2 절연막은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성한 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 8.
삭제

청구항 9.

기판을 준비하는 단계와;

상기 기판 상에 게이트 전극 및 이와 연결된 게이트배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트전극 및 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 제 1 절연막을 형성하는 단계와;

상기 게이트전극 상부의 제 1 절연막 상에 적층된 액티브층과 오믹콘택층을 형성하는 단계와;

상기 오믹콘택층과 접촉하는 소스전극 및 드레인전극과, 소스전극과 연결되며 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선을 형성하는 단계와;

상기 소스전극 및 드레인전극이 형성된 기판의 전면에 무기 절연막인 제 2 절연막을 형성하는 단계와;

상기 화소영역의 제 2 절연막 상에 투과홀을 포함하는 반사판을 형성하는 단계와;

상기 반사판의 하부를 제외한 제2절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 일부, 또는 제2절연막의 전부 및 제1절연막의 전부를 건식식각하는 단계와;

상기 반사판이 형성된 기판의 전면에 유기절연물질로써 평탄한 표면을 갖는 제 3 절연막을 형성하는 단계와;

상기 제 3 절연막과 하부의 잔류 절연막층을 건식 식각하여, 상기 드레인전극의 일부를 노출하고 상기 투과홀에 대응하는 영역에 식각홈을 형성하는 단계와;

상기 드레인전극과 접촉하면서 화소영역 상에 위치하도록 투명 화소전극을 형성하는 단계를

포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 무기절연막인 제 2 절연막은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 형성한 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

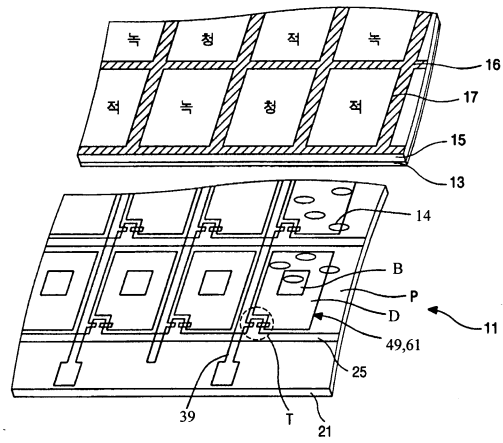
청구항 11.

제 5 항, 제 6 항 및 제 9 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

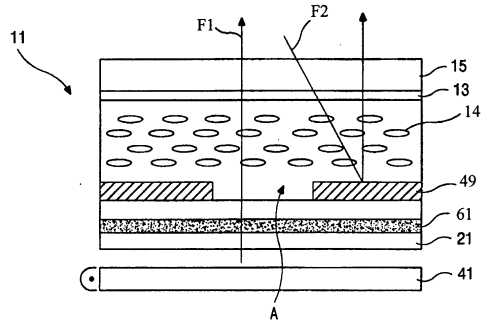
상기 유기절연물질은 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin) 중에서 선택되는 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

도면

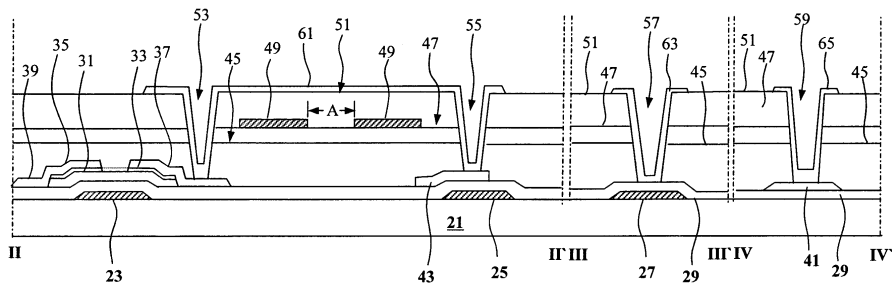
도면1



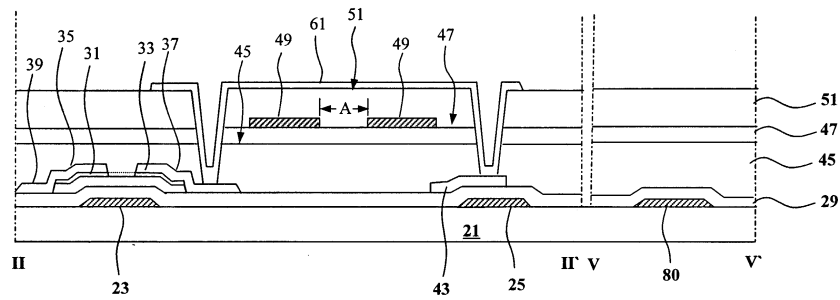
도면2



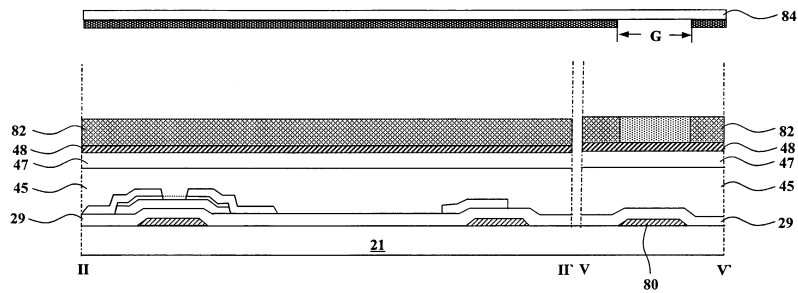
도면4c



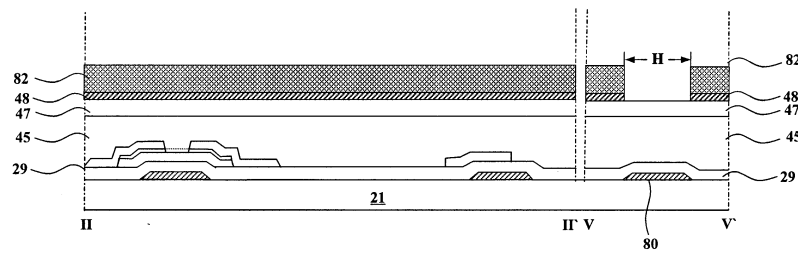
도면5



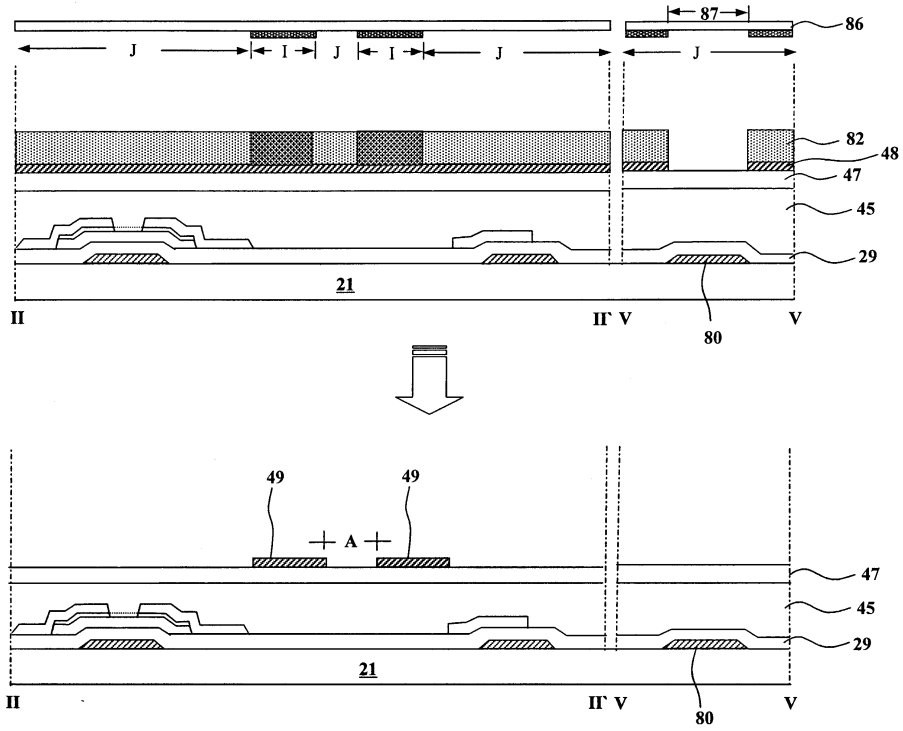
도면6a



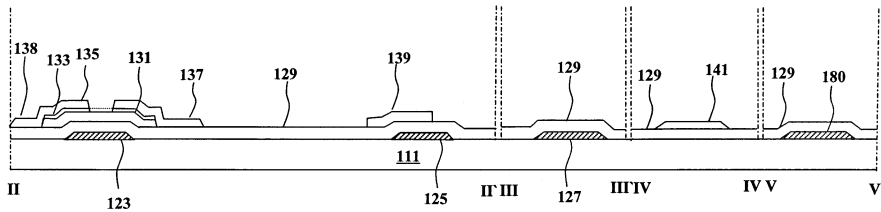
도면6b



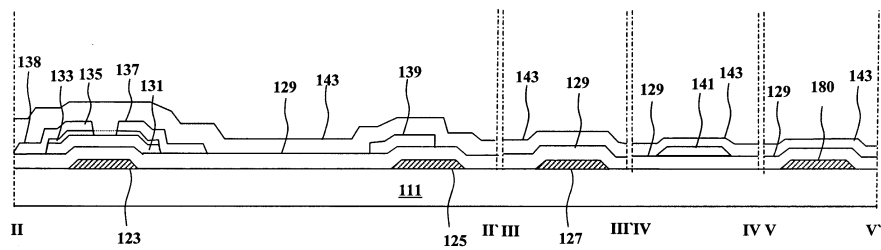
도면6c



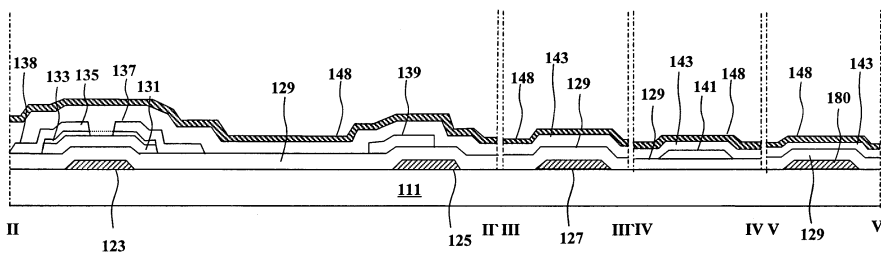
도면7a



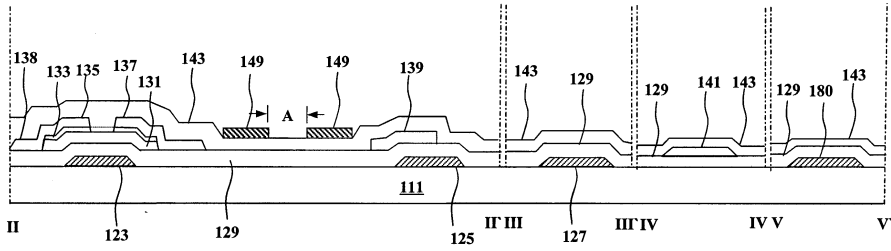
도면7b



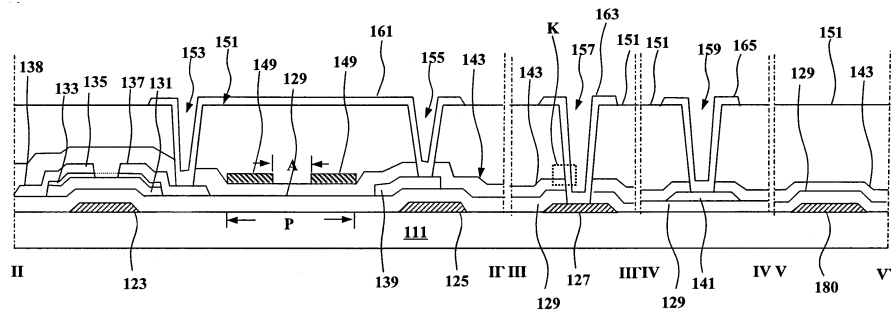
도면7c



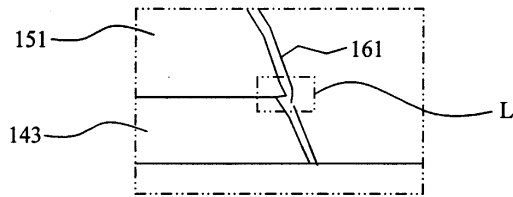
도면7d



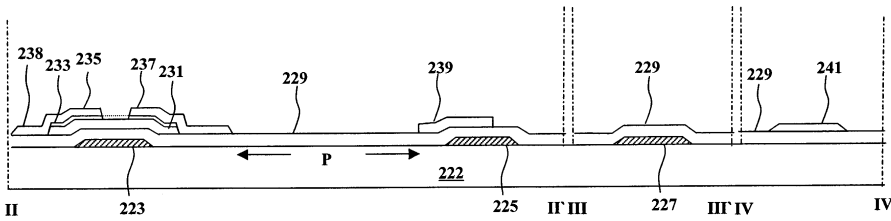
도면7e



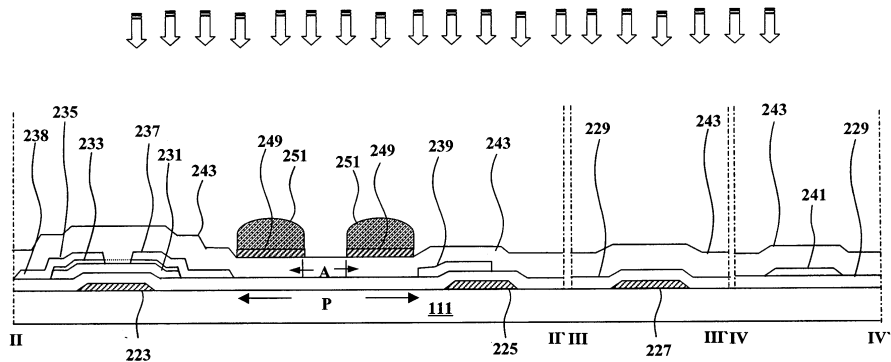
도면8



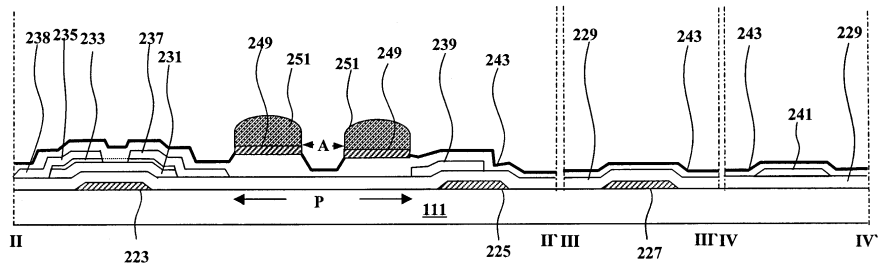
도면9a



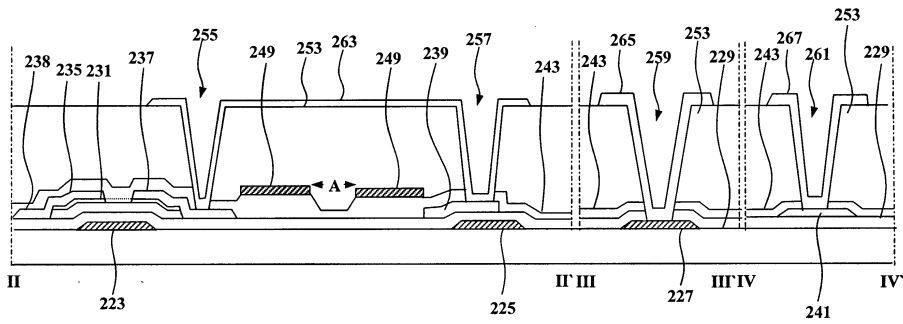
도면9b



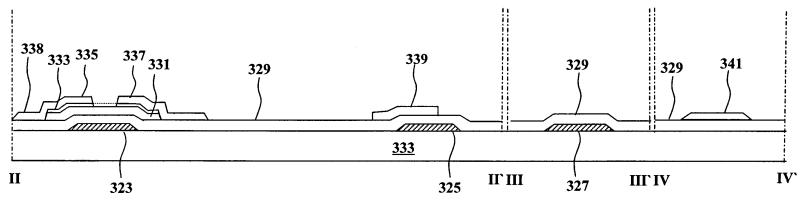
도면9c



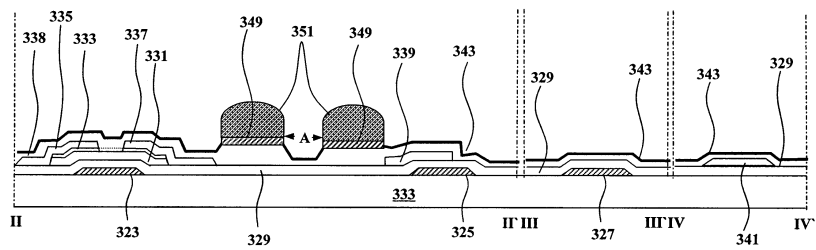
도면9d



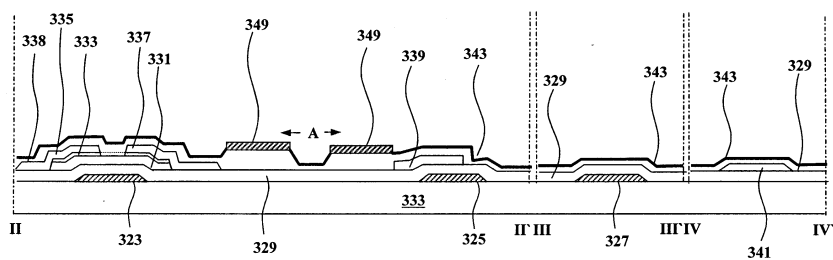
도면10a



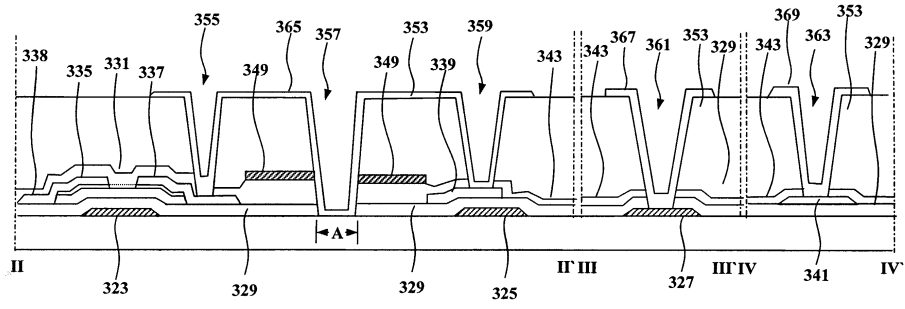
도면10b



도면10c



도면10d



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	KR100483358B1	公开(公告)日	2005-04-14
申请号	KR1020010055211	申请日	2001-09-07
[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 KANG WONSEOK 강원석 LIM JOOSOO 임주수 KIM SEDUK 김세덕		
发明人	하경수 강원석 임주수 김세덕		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/133555		
其他公开文献	KR1020030021792A		
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。根据本发明的透反射阵列基板的结构的特征在于在薄膜晶体管 and 反射板之间形成无机绝缘膜，形成有机绝缘膜。另外，可以在与上述结构中的透射部分对应的区域中形成蚀刻凹槽，使得透射部分的单元间隙是反射部分的单元间隙的两倍。上述结构改善了薄膜晶体管的操作特性，并且改善了在形成反射板时在阵列基板上执行的初始金属图案化工艺可以省略用于曝光所形成的对准键的蚀刻工艺，并且可以省略一层中的绝缘膜，从而提高产品的产量。另外，由于对应于透射孔的区域形成为双单元间隙，所以可以减小透射部分和反射部分之间的色差，从而可以提高显示质量。度7E

