



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/136 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월20일 10-0684577 2007년02월13일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2000-0032247 2000년06월12일 2005년04월27일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2001-0111672 2001년12월20일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

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

(72) 발명자                        추교섭  
  서울특별시양천구목6동목동아파트222-1504  
  
  정재영  
  부산광역시수영구수영동494-423/4

(74) 대리인                        특허법인네이트

(56) 선행기술조사문헌  
JP10282521 A \*  
\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 임동재

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것이며, 특히 반사투과형 액정표시장치에 관한 것으로, 먼저 화소영역 상에 투과홀이 형성된 반사판을 형성하고 상기 반사판 상에 절연층을 사이에 두고 평면적으로 겹쳐지는 투명한 화소전극을 형성함에 있어서, 상기 화소전극은 스위칭소자의 드레인전극과 접촉하도록 구성하여, 상기 반사전극과 투명전극을 상기 드레인전극에 동시에 접촉하여 구성하였을 때와는 달리, 상기 화소전극과 드레인전극과의 콘택저항(contact resistance)을 낮추어 액정표시장치의 빠른 동작특성을 얻을 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 6e

특허청구의 범위

## 청구항 1.

기관과;

상기 기관의 일측에 구성되는 게이트패드와, 상기 게이트패드에서 일 방향으로 연장되고 다수의 게이트전극을 포함하는 게이트배선과;

상기 게이트전극이 구성된 상기 기관의 전면에 형성된 게이트절연층과;

상기 게이트전극 상부의 상기 게이트절연층 상에 형성된 반도체층과;

상기 반도체층을 사이에 두고 이격되어 형성된 소스전극 및 드레인전극과;

상기 게이트배선과 교차하여 구성되며, 상기 소스전극과 연결되고 끝단에 소스패드가 형성된 데이터배선과;

상기 게이트배선과 상기 데이터배선이 교차하여 정의된 화소영역과;

상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 포함한 상기 기관의 전면에 도포된 유기절연물질 층인 제 1 보호층과;

상기 화소영역 상의 상기 제 1 보호층 상에 형성되는 투과홀을 포함한 반사전극인 제 1 화소전극과;

상기 제 1 화소전극을 포함한 상기 기관의 전면에 절연물질을 증착하여 형성한 제 2 보호층과;

상기 드레인전극과 상기 게이트패드와 상기 소스패드 상부의 상기 제 2 보호층을 식각하여 형성한 드레인전극 콘택홀과, 게이트패드 콘택홀과, 소스패드 콘택홀과;

상기 드레인전극 콘택홀을 통해 상기 드레인전극과 접촉하면서 상기 화소영역 상에 형성되는 투명 제 2 화소전극과, 상기 게이트패드 콘택홀을 통해 상기 게이트패드와 접촉하는 투명도전성 금속인 게이트패드 단자와 상기 소스패드 콘택홀을 통해 상기 소스패드와 접촉하는 투명 소스패드 단자;

를 포함하는 액정표시장치용 어레이기관.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 반도체층은 비정질실리콘과 불순물이 함유된 비정질실리콘으로 구성된 액정표시장치용 어레이기관.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 화소전극은 알루미늄과 알루미늄 합금인 액정표시장치용 어레이기관.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 화소전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)와 인듐-징크-옥사이드 (Indium-Zinc-Oxide)등이 포함된 투명한 도전성 금속그룹 중 선택된 하나인 액정표시장치용 어레이기관.

**청구항 5.**

기판을 구비하는 단계와;

상기 기판 상에 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 기판의 일측에 형성된 게이트패드에서 연장하여 일 방향으로 형성되는 게이트배선과, 상기 게이트배선에서 돌출 형성된 게이트전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트전극이 형성된 상기 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 게이트 절연층을 형성하는 단계와;

상기 게이트전극 상부의 상기 게이트절연층 상에 아일랜드 형태의 반도체층을 형성하는 단계와;

상기 반도체층을 포함한 상기 기판의 일측에 형성된 소스패드에서 일 방향으로 연장되고, 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선과 상기 데이터배선에서 상기 액티브층의 상부로 돌출 연장되고 상기 반도체층의 일측과 겹쳐지는 소스전극과, 상기 소스전극과 이격되어 상기 반도체층의 타측과 겹쳐 형성되는 드레인전극을 형성하는 단계와;

상기 소스전극과 상기 드레인전극을 포함한 상기 기판의 전면에 유기절연물질을 도포하여 제 1 보호층을 형성하는 단계와;

상기 제 1 보호층 상에 금속층을 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역 상에 투과홀을 가지는 반사전극인 제 1 화소전극을 형성하는 단계와;

상기 제 1 화소전극을 포함한 상기 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 제 2 보호층을 형성하는 단계와;

상기 제 2 보호층을 패터닝하여, 상기 드레인전극 상부에 드레인 콘택홀과, 상기 게이트패드 상부에 게이트패드 콘택홀과, 상기 소스패드 상부에 소스패드 콘택홀을 형성하는 단계와;

상기 드레인 콘택홀과 상기 게이트패드 콘택홀과 상기 소스패드 콘택홀을 포함한 상기 제 2 보호층 상부에 투명 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인전극과 접촉하고, 상기 제 2 보호층 사이에 두고 상기 제 1 화소전극과 평면적으로 겹쳐지는 동시에 상기 데이터배선과 겹쳐 형성되는 투명 제 2 화소전극과, 상기 게이트패드 콘택홀을 통해 상기 게이트패드와 접촉하는 게이트패드단자와, 상기 소스패드 콘택홀을 통해 상기 소스패드와 접촉하는 소스패드단자를 형성하는 단계;

를 포함하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

**청구항 6.**

제 5 항에 있어서,

상기 반도체층은 비정질실리콘과 불순물이 함유된 비정질실리콘으로 형성된 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

**청구항 7.**

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 화소전극은 알루미늄과 알루미늄 합금인 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

**청구항 8.**

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 화소전극은 상기 화소영역을 정의하는 상기 데이터배선과 겹쳐 형성되는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

## 청구항 9.

제 5 항에 있어서,

상기 투명전극은 인듐-틴-옥사이드( ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)등이 포함된 투명한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나인 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것으로, 특히, 반사모드(reflect mode)와 투과모드(transmit mode)를 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 1 은 일반적인 반사투과형 컬러액정표시장치를 도시한 분해사시도이다.

도시한 바와 같이, 일반적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 블랙매트릭스(16)를 포함하는 컬러필터(17)와 컬러필터 상에 투명한 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 화소영역(P)과 화소영역에 투과부(A)와 반사부(C)가 동시에 형성된 화소전극(19)과 스위칭소자(T)와 어레이배선이 형성된 하부기판(21)으로 구성되며, 상기 상부기판(15)과 하부기판(21) 사이에는 액정(23)이 충전되어 있다.

상기 하부기판(21)은 어레이기판이라고도 하며, 스위칭 소자인 박막트랜지스터(T)가 매트릭스 형태(matrix type)로 위치하고, 이러한 다수의 박막트랜지스터를 교차하여 지나가는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 형성된다.

이때, 상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)이 교차하여 정의되는 영역이다.

이와 같은 구성을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 동작특성을 도 2를 참조하여 설명한다.

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치를 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 개략적인 반사투과형 액정표시장치(11)는 공통전극(13)이 형성된 상부기판(15)과, 투과홀(A)을 포함한 반사전극(19b)과 투과전극(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.

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(B)은 상기 반사전극(19b)에 반사되어 상기 반사전극과 상기 공통전극(13)의 전계에 의해 배열된 액정(23)을 통과하게 되고, 상기 액정(23)의 배열에 따라 액정을 통과하는 빛(B)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(F)을 사용하게 된다. 상기 백라이트(41)로부터 출사한 빛은 상기 투명전극(19a)을 통해 상기 액정(23)에 입사하게 되며, 상기 투과홀 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.

도 3은 종래의 액정표시장치용 어레이기관의 일부를 도시한 확대 평면도이다.

도시한 바와 같이, 반사투과형 액정표시장치용 어레이기관은 서로 교차하여 형성되는 게이트배선(25)과 데이터배선(27)과 화소전극(19)과 상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)의 교차지점에 형성되고, 주사신호가 인가되는 게이트전극(61)과, 상기 데이터배선과 연결되어 화상신호를 받는 소스전극(63)과 상기 화상신호를 상기 화소전극에 입력하는 드레인전극(65)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 형성된다.

상기 게이트배선(25)과 데이터배선(27)의 일 끝단에는 구동IC(미도시)와 연결되는 게이트패드(26)와 소스패드(28)가 구성된다.

이 때, 상기 화소전극(19)은 투과부(A)와 반사부(C)로 구성되는 반투과전극이다. 상기 화소영역(P)상에 제 1 드레인 콘택홀(67)을 통해 상기 드레인전극(65)과 접촉하는 투명전극(19a)이 형성되고, 상기 투명전극(19a) 상부에 투과홀(A)이 형성된 반사전극(19b)이 형성된다.

상기 투명전극(19a)은 상기 드레인전극(65)상부에 형성된 제 1 드레인 콘택홀(67)을 통해 상기 드레인전극(65)과 접촉하고, 상기 반사전극(19b)은 상기 투명전극과 평면적으로 겹쳐 형성되며, 상기 드레인 콘택홀에 충전되어 상기 투명전극(19a)을 통해 상기 드레인전극(65)과 전기적으로 접촉하도록 구성된다.

이하, 도 4a 내지 도 4d를 참조하여 도 3의 구성을 포함하는 액정표시장치용 어레이기관의 제조공정을 간략히 설명한다.

도 4a 내지 도 4d는 도 3의 IV-IV, V-V를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이다.

먼저, 도 4a에 도시한 바와 같이, 투명한 기관(11) 상에 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여, 일 끝단이 소정면적으로 넓게 구성되는 게이트패드(26)와 상기 게이트패드(26)에서 일 방향으로 연장된 게이트배선(도 3의 25)과 상기 게이트배선에서 일 방향으로 돌출 형성된 게이트전극(61)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극이 형성된 기관의 전면에 제 1 절연층(62)과 반도체층(아몰퍼스실리콘 + 불순물 아몰퍼스실리콘)(64)을 형성한다.

다음으로 도 4b에 도시한 바와 같이, 상기 반도체층(도 4a의 64)을 패터닝하여, 상기 게이트전극(61) 상부에 아일랜드형태로 식각된 액티브층(63)을 형성한다.

다음으로, 도 4c에 도시한 바와 같이, 상기 액티브층(63)이 형성된 기관(11)의 전면에 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 게이트배선(도 3의 25)과 교차하여 일 방향으로 형성되고 끝단에 소스패드(도 3의 28)가 형성된 다수의 데이터배선(27)과, 상기 데이터배선(27)에서 일 방향으로 돌출 연장된 소스전극(66)과, 이와는 소정간격 이격된 드레인전극(65)을 형성한다.

다음으로, 상기 두 전극 사이에 노출되는 상기 불순물 반도체층(63a)을 제거하는 공정을 행한다.

다음으로, 상기 드레인전극 등이 형성된 기관의 전면에 유기절연물질을 증착하여 제 1 보호층(71)을 형성한다.

다음으로, 상기 제 1 보호층(71)을 식각하여 상기 드레인전극(65) 상부에 드레인 콘택홀(73)을 형성하고, 상기 게이트패드(26)상부에 게이트패드 콘택홀(32)과 상기 소스패드(도 3의 28)상부에 소스패드 콘택홀(도 3의 37)을 형성한다.

다음으로, 도 4d에 도시한 바와 같이, 상기 드레인 콘택홀(73)이 형성된 제 1 보호층(71) 상에 투명한 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인 콘택홀(73)을 통해 접촉하는 투명 제 1 화소전극(75)과, 상기 게이트패드 콘택홀(32)을 통해 상기 게이트패드(26)와 접촉하는 제 1 게이트패드 단자(35)와, 상기 소스패드 콘택홀(도 3의 37)을 통해 상기 소스패드(도 3의 28)와 접촉하는 제 1 소스패드 단자(도 3의 39)를 형성한다.

이때, 상기 화소영역(도 3의 P)의 양측에 구성된 데이터배선(23)의 일부와 상기 게이트배선(도 3의 25)의 일부와 겹쳐 형성되는 투명한 제 1 화소전극(19a)을 형성한다.(이때, 상기 제 1 화소전극을 상기 데이터배선과 소정면적으로 겹쳐지게 구성하여도 좋다.)

다음으로, 도 4e에 도시한 바와 같이, 상기 투명 제 1 화소전극(75)이 형성된 기판(11)의 전면에 실리콘 옥사이드와 같은 무기절연물질을 증착하여 제 2 보호층(77)을 형성하고, 이를 패터닝하여 상기 드레인전극(65)상부의 제 2 보호층(77)을 식각하여, 그 하부의 투명전극(75)을 노출하는 제 2 드레인 콘택홀(79)을 형성하고, 상기 게이트패드(26)상부와 소스패드(도 3의 28)상부의 제 2 보호층(77)을 식각하여 그 하부의 투명전극을 노출하는 제 2 게이트패드 콘택홀(91)과 제 2 소스패드 콘택홀(미도시)을 형성한다.

다음으로, 도 4f에 도시한 바와 같이, 상기 제 2 드레인 콘택홀(79)과 제 2 게이트패드 콘택홀(91)과 제 2 소스패드 콘택홀(미도시)이 형성된 기판(11)의 전면에 알루미늄 또는 알루미늄 합금과 같이 저항이 작고 반사율이 뛰어난 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 투명 제 1 화소전극(75)과 평면적으로 겹쳐지는 동시에 상기 제 2 드레인 콘택홀(79)에 충전되어 상기 투명 제 1 화소전극(75)을 통해 상기 드레인전극(65)과 접촉하는 투과홀(A)을 포함하는 반사전극인 제 2 화소전극(81)과 상기 제 2 게이트패드 콘택홀(91)에 충전되어 그 하부의 제 1 게이트패드단자(35)를 통해 상기 게이트패드(26)와 접촉하는 제 2 게이트패드 단자(83)와, 상기 제 2 소스패드 콘택홀(미도시)에 충전되어 그 하부의 제 1 소스패드 단자(도 3의 39)를 통해 상기 소스패드와 접촉하는 제 2 소스패드 단자(도 3의 85)를 형성한다.

이와 같은 방법으로 형성된 종래의 구조에서, 상기 화상신호를 상기 화소전극(75)에 전달하는 상기 드레인전극(65)과, 상기 드레인전극 상부의 절연층을 식각하여 형성한 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인전극과 접촉하는 상기 제 1 화소전극(75)과 제 2 화소전극(81)이 겹쳐 형성되어 이중 콘택층이 형성된 구조이다.

이와 같은 구조는 상기 반사전극인 제 2 화소전극 상부 또는 상기 반사전극의 투과홀에 위치한 액정을 모두 구동하기 위한 구조이다.

이때, 드레인전극과의 이러한 이중 콘택구조에서 상기 투명전극은 보통 ITO와 같은 산화물질을 사용한다. 그리고, 상기 반사전극으로 사용되는 금속은 저항값이 작고 반사율이 뛰어난 알루미늄계 금속을 많이 사용한다.

상기 알루미늄계 금속은 전도성은 뛰어나나 반대로 대기중에서 쉽게 산화되는 단점이 있다.

따라서, 상기 투명한 금속층과 알루미늄계 반사전극이 적층하는 구조에서는 상기 두 금속간의 계면에서 상기 반사전극과 상기 투명한 금속전극이 함유한 산소분자와의 반응이 일어나 산화막이 형성된다.

이러한 산화막은 드레인전극의 콘택저항을 높여 박막트랜지스터의 동작특성을 저하하는 원인이된다.

물론 이러한 문제는 상기 드레인전극의 콘택부 뿐 아니라, 구동IC와 연결되기 위해 노출된 상기 게이트패드와 소스패드 에 서도 발생한다.

자세히 설명하면, 상기 구동 IC를 상기 액정패널에 실장하는 방법은 여러 가지가 있으나, 그 중에 TCP(tape carrier package)라는 방식이 있는데, 이러한 TCP 방식은 구동 IC를 기판에 직접 실장하지 않고 독립적으로 패키지화하여, 상기 구동IC를 패키지화한 TCP를 상기 각 패드에 부착하여 신호를 인가하는 구조이다.

이때, 상기 각 패드의 최상층이 상기 알루미늄계의 전극층이라면 상기 TCP와의 접착력 문제가 발생하게 되며 또한, 상기 TCP를 부착하는 과정에서 불량이 발생하면 이를 수리하기 위해 상기 TCP를 기판에서 떼어내는 과정(rework과정 이라 함)이 있는데, 이 과정 중 상기 패드상의 상기 알루미늄계 전극이 쉽게 뜯겨지는 문제가 발생한다.

또한, 상기 TCP와 상기 패드와의 미스얼라인(misalign)에 의해 상기 패드상의 알루미늄 소재인 제 2 패드가 노출되어, 세척과정을 포함한 여러 원인에 의해 쉽게 부식되기 때문에 액정패널에 전기적인 불량을 발생하는 문제가 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

따라서, 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 드레인전극과 화소전극간의 콘택저항을 낮추어 박막트랜지스터의 특성저하를 줄인 액정표시장치를 제작하는데 그 목적이 있다.

**발명의 구성**

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판은, 기판과; 상기 기판의 일측에 구성되는 게이트패드와, 상기 게이트패드에서 일 방향으로 연장되고 다수의 게이트전극을 포함하는 게이트배선과; 상기 게이트전극이 구성된 상기 기판의 전면에 형성된 게이트절연층과; 상기 게이트전극 상부의 상기 게이트절연층 상에 형성된 반도체층과; 상기 반도체층을 사이에 두고 이격되어 형성된 소스전극 및 드레인전극과; 상기 게이트배선과 교차하여 구성되며, 상기 소스전극과 연결되고 끝단에 소스패드가 형성된 데이터배선과; 상기 게이트배선과 상기 데이터배선이 교차하여 정의된 화소영역과; 상기 소스전극 및 상기 드레인전극을 포함한 상기 기판의 전면에 도포된 유기절연물질 층인 제 1 보호층과; 상기 화소영역 상의 상기 제 1 보호층 상에 형성되는 투과홀을 포함한 반사전극인 제 1 화소전극과; 상기 제 1 화소전극을 포함한 상기 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 형성한 제 2 보호층과; 상기 드레인전극과 상기 게이트패드와 상기 소스패드 상부의 상기 제 2 보호층을 식각하여 형성한 드레인전극 콘택홀과, 게이트패드 콘택홀과, 소스패드 콘택홀과; 상기 드레인전극 콘택홀을 통해 상기 드레인전극과 접촉하면서 상기 화소영역 상에 형성되는 투명 제 2 화소전극과, 상기 게이트패드 콘택홀을 통해 상기 게이트패드와 접촉하는 투명도전성 금속인 게이트패드 단자와 상기 소스패드 콘택홀을 통해 상기 소스패드와 접촉하는 투명 소스패드 단자;를 포함한다.

상기 제 1 화소전극은 알루미늄과 알루미늄 합금인 것을 특징으로 한다.

상기 제 2 화소전극은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide)와 인듐-징크-옥사이드 (Indium-Zinc-Oxide)등이 포함된 투명한 도전성 금속그룹 중 선택된 하나인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 특징에 따른 액정표시장치 제조방법은, 기판을 구비하는 단계와; 상기 기판 상에 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 기판의 일측에 형성된 게이트패드에서 연장하여 일 방향으로 형성되는 게이트배선과, 상기 게이트배선에서 돌출 형성된 게이트전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트전극이 형성된 상기 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 게이트 절연층을 형성하는 단계와; 상기 게이트전극 상부의 상기 게이트절연층 상에 아일랜드 형태의 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 반도체층을 포함한 상기 기판의 일측에 형성된 소스패드에서 일 방향으로 연장되고, 상기 게이트배선과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선과 상기 데이터배선에서 상기 액티브층의 상부로 돌출 연장되고 상기 반도체층의 일측과 겹쳐지는 소스전극과, 상기 소스전극과 이격되어 상기 반도체층의 타측과 겹쳐 형성되는 드레인전극을 형성하는 단계와; 상기 소스전극과 상기 드레인전극을 포함한 상기 기판의 전면에 유기절연물질을 도포하여 제 1 보호층을 형성하는 단계와; 상기 제 1 보호층 상에 금속층을 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역 상에 투과홀을 가지는 반사전극인 제 1 화소전극을 형성하는 단계와; 상기 제 1 화소전극을 포함한 상기 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 제 2 보호층을 형성하는 단계와; 상기 제 2 보호층을 패터닝하여, 상기 드레인전극 상부에 드레인 콘택홀과, 상기 게이트패드 상부에 게이트패드 콘택홀과, 상기 소스패드 상부에 소스패드 콘택홀을 형성하는 단계와; 상기 드레인 콘택홀과 상기 게이트패드 콘택홀과 상기 소스패드 콘택홀을 포함한 상기 제 2 보호층 상부에 투명 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인전극과 접촉하고, 상기 제 2 보호층을 사이에 두고 상기 제 1 화소전극과 평면적으로 겹쳐지는 동시에 상기 데이터배선과 겹쳐 형성되는 투명 제 2 화소전극과, 상기 게이트패드 콘택홀을 통해 상기 게이트패드와 접촉하는 게이트패드 단자와, 상기 소스패드 콘택홀을 통해 상기 소스패드와 접촉하는 소스패드단자를 형성하는 단계;를 포함한다.

상기 반도체층은 비정질실리콘과 불순물이 함유된 비정질실리콘으로 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극은 알루미늄과 알루미늄 합금인 것을 특징으로 한다.

상기 반사전극은 상기 화소영역을 정의하는 데이터배선과 겹쳐 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 투명전극은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)등이 포함된 투명한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나인 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명하도록 한다.

본 발명의 실시예는 종래와는 달리 투과홀이 형성된 반사전극인 제 2 화소전극을 먼저 형성하고, 상기 반사전극 상부에 상기 투명 제 1 화소전극을 형성하는 구조를 제안한다. 이러한 공정은 상기 각 게이트패드에 노출되는 전극이 투명전극층이 되도록 한다.

도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 도시한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 액정표시장치용 어레이기판은 크게 끝단에 게이트패드(112)가 형성된 게이트배선(111)과 소스패드(115)가 형성된 데이터배선(113)과, 화소영역(P)과 박막트랜지스터(T)로 구성된다.

상기 박막트랜지스터(T)는 상기 게이트배선(111)과 데이터배선(113)과, 상기 게이트배선에서 일 방향으로 돌출 형성된 게이트전극(119)과, 상기 데이터배선(113)에서 상기 게이트전극(119)의 상부로 연장된 소스전극(121)과 이와는 소정간격 이격된 드레인전극(123)으로 구성된다.

이 때, 상기 화소영역(P)의 상기 반사부(E)는 투과홀(D)이 형성된 반사전극인 제 1 화소전극(117)으로 구성되며, 상기 투과홀(D)이 형성된 반사전극(117)상부에 투명전극을 화소전면에 형성하여 투명 제 2 화소전극(129)을 형성한다.

이때, 상기 반사전극인 제 1 화소전극(117)은 상기 화소영역을 정의하는 데이터배선과 소정면적 겹쳐지도록 하여 상기 화소영역 상에 형성하며, 상기 투명 제 2 화소전극은 상기 드레인전극과 접촉하여 상기 화소영역 전체에 걸쳐 형성된 구조이다.

이와 같은 구조는 상기 반사전극인 제 1 화소전극에 전압을 인가하지 않더라도 상기 투명화소전극으로 인해 화소영역의 모든 위치에 있는 액정에 신호를 인가할 수 있는 구조가 된다.

따라서, 상기 드레인전극과 접촉하는 전극층은 투명전극층의 단일층이다.

이와 같은 구성을 갖는 어레이기판의 제조공정을 도 6a 내지 도 6f를 참조하여 설명한다.

도 6a 내지 도 6e는 도 5의 VI-VI, VII-VII, VIII-VIII를 따라 절단한 단면도이다.

먼저 도 6a에 도시한 바와 같이, 투명한 기판(100)에 도전성 금속인 알루미늄(Al), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 기타의 도전성합금을 증착하고 패터닝하여, 끝단에 소정면적으로 형성된 게이트패드(112)와 상기 게이트패드에서 일 방향으로 연장된 게이트배선(도 5의 111참조)과, 상기 게이트배선에서 소정면적으로 돌출 형성된 게이트전극(119)을 형성한다.

다음으로, 상기 게이트전극(119)이 형성된 기판(110)의 전면에 실리콘 다이옥사이드(SiO<sub>2</sub>)와 실리콘나이트라이드(SiN<sub>x</sub>) 등의 절연물질을 증착하고, 연속으로 아몰퍼스실리콘(a-Si)과 불순물이 함유된 아몰퍼스실리콘을 증착하여 제 1 절연층(120)과 반도체층(아몰퍼스실리콘 + 불순물 아몰퍼스실리콘)(121)을 형성한다.

다음으로, 도 6b에 도시한 바와 같이, 상기 반도체층을 패터닝하여 상기 게이트전극(119)의 상부에 아일랜드형태로 액티브층(125)을 형성한다.

다음으로, 도 6c에 도시한 바와 같이, 상기 액티브층(125)이 형성된 기판(100)의 전면에 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 크롬(Cr) 등의 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 게이트배선(도 5의 111)과 상기 제 1 절연층(120)을 사이에 두고 교차하는 데이터배선(113)을 형성하고, 일 끝단에 소스패드(도 5의 115)가 형성된 데이터배선(113)에서 상기 게이트전극(119)의 상부로 일 방향으로 돌출 형성되고 상기 액티브층(125)의 일 측과 겹쳐지는 소스전극(121)과 이와는 소정간격 이격되고 상기 액티브층(125)의 타측과 겹쳐지는 드레인전극(123)을 형성한다.

다음으로 상기 소스전극(121)과 드레인전극(123)이 형성된 기판(100)의 전면에 벤조사이클로부텐(benzocyclobuten), 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 제 1 보호층(127)을 형성한다.

다음으로, 도 6d에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 보호층(127)이 형성된 기판(100)의 전면에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄합금(예를 들면; AlNd)과 같이 저항값이 작고 반사율이 뛰어난 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 화소영역(도 5의 P)상에 투과홀(D)을 포함한 반사전극인 제 1 화소전극(117)을 형성한다.



상기 제 1 화소전극(117)은 상기 화소영역(도 5의 P)을 정의하는 데이터배선과(113)과 소정간격 겹쳐 형성한다.

이와 같이 구성하면, 화소영역의 모든 영역에 위치하는 액정을 구동할 수 있으므로 개구율(aperture ratio)을 크게하는 효과가 있다.

또한, 이와 같은 공정에서 상기 제 1 보호층(127)은 유전율이 낮은 절연막을 소정의 두께로 도포한 구조이므로, 상기 제 1 화소전극(117)과 상기 각 배선의 겹침 구조에 의한 기생커패시턴스(parasitic capacitance)에 의해 발생하는 문제는 무시할 수 있다.

다음으로, 상기 반사전극인 제 1 화소전극(117)이 형성된 기판(100)의 전면에 실리콘옥사이드(SiO<sub>2</sub>)와 실리콘나이트라이드(SiN<sub>x</sub>)등이 포함된 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 2 보호층(135)을 형성한 후 이를 패터닝하여, 상기 드레인전극(123)상부에 드레인 콘택홀(131)을 형성하고, 상기 게이트패드(112) 상부에 게이트패드 콘택홀(133)을 형성하고, 상기 소스패드(도 5의 115)상부에 소스패드 콘택홀(도 5의 116)을 형성한다.

다음으로, 도 6e에 도시한 바와 같이 상기 각 콘택홀이 형성된 제 2 보호층(135)의 상부에 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide : ITO) 와 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide : IZO)등을 포함하는 투명 도전성금속 그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인 콘택홀(131)을 통해 상기 드레인전극(123)과 접촉하고, 상기 게이트배선(도 5의 111)과 데이터배선(113)에 겹쳐져서 상기 화소영역(도 5의 P)상에 형성된 투명 제 2 화소전극(137)을 형성한다.

동시에, 상기 게이트패드 콘택홀(133)을 통해 충전되어 상기 게이트패드(112)와 접촉하는 아일랜드 형태의 게이트패드단자(139)와 상기 소스패드 콘택홀(도 5의 116)을 통해 충전되어 상기 소스패드(115)와 접촉하는 아일랜드 형태의 소스패드단자(도 5의 138)를 형성한다.

이와 같은 방법으로 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있으며, 전술한 공정에서 상기 화소영역 상에 화소전극을 구성할 때 반사전극 상부에 투명전극을 구성하여, 상기 반사전극에 전압을 인가하지 않아도 화소영역 상의 반사부와 투과부에 위치하는 모든 액정을 구동할 수 있다.

(이때, 반사전극은 전극의 역할보다는 단순히 빛을 반사시키는 반사판의 역할을 하게 된다.)

따라서, 상기 화소영역 상에 형성되는 제 1 화소전극과 제 2 화소전극이 모두 상기 드레인전극과 접촉할 필요 없이 상기 투명 제 2 화소전극만이 드레인전극과 접촉하는 형태로 구성할 수 있으며 동일 공정상 상기 게이트패드부와 상기 소스패드부 또한 상기 투명전극만으로 이루어진 패드단자를 구성할 수 있다.

### 발명의 효과

따라서, 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치는 종래에 비해 상기 드레인전극의 콘택저항이 낮아져 상기 박막트랜지스터의 동작특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있고, 상기 패드부와 전술한 TCP와의 접촉특성을 높일 수 있을 뿐 아니라 상기 패드부와 상기 TCP와의 약간의 미스얼라인이 발생하더라도 배선의 부식에 의한 불량을 방지할 수 있으므로 제품의 수율을 향상시키는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 반사투과액정표시장치의 일부를 도시한 분해 사시도이고,

도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 단면도이고,

도 3은 종래의 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 화소를 도시한 확대 평면도이고,

도 4a 내지 도 4f는 도 3의 III-III, IV-IV, V-V를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이고,

도 5는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이기판의 화소를 도시한 확대 평면도이고,

도 6a 내지 도 6e는 도 5의 VI-VI, VII-VII, VIII-VIII를 따라 절단하여 공정순서에 따라 도시한 공정단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 기판 112 : 게이트패드

113 : 데이터배선 123 : 드레인전극

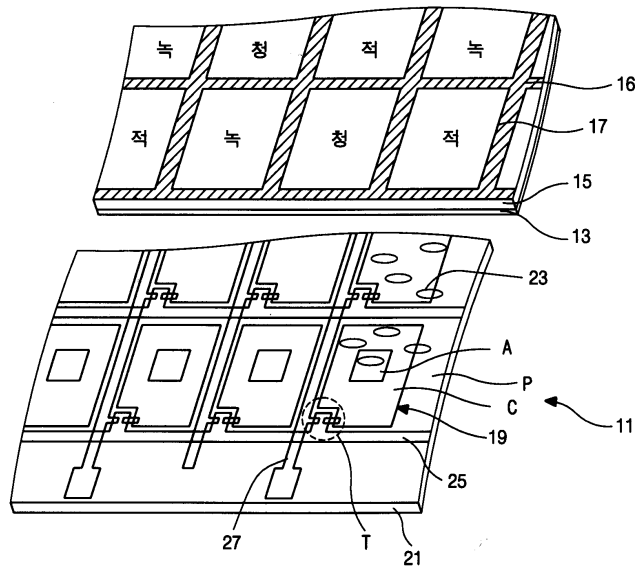
131 : 드레인 콘택홀 133 : 게이트패드 콘택홀

135 : 제 2 보호층 137 : 투명 제 2 화소전극

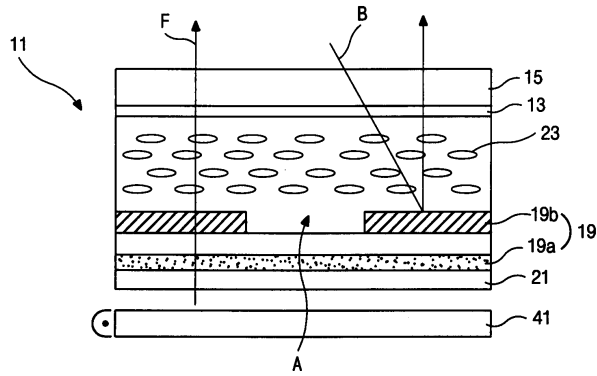
139 : 게이트패드 단자

도면

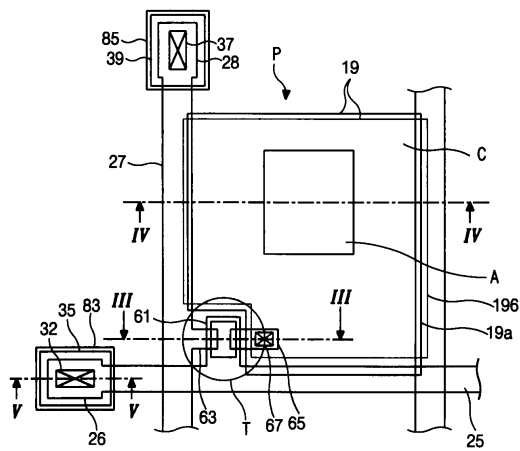
도면1



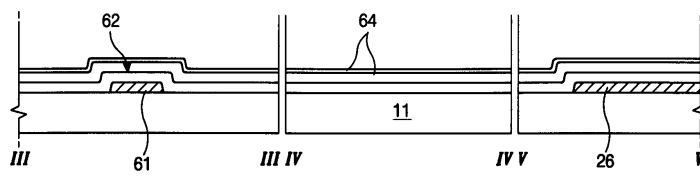
도면2



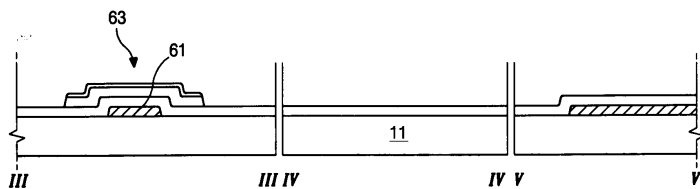
도면3



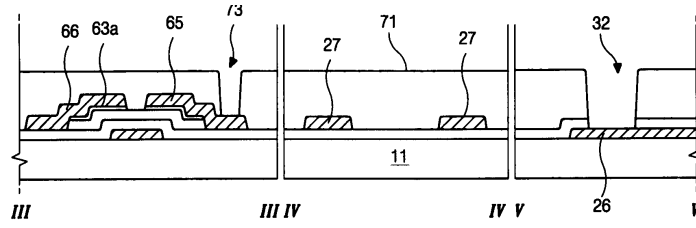
도면4a



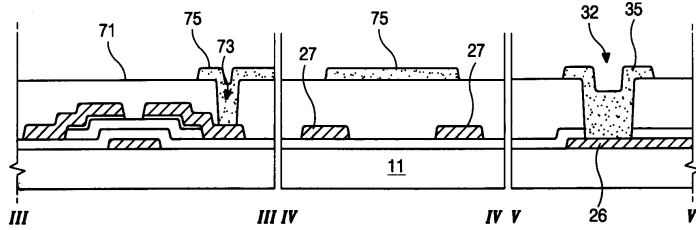
도면4b



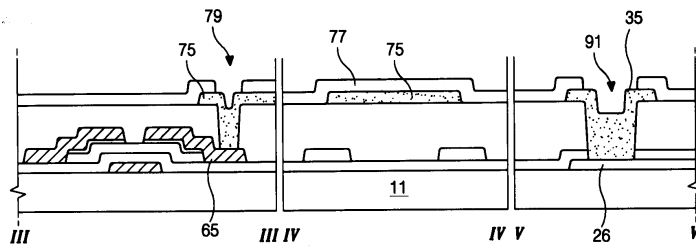
도면4c



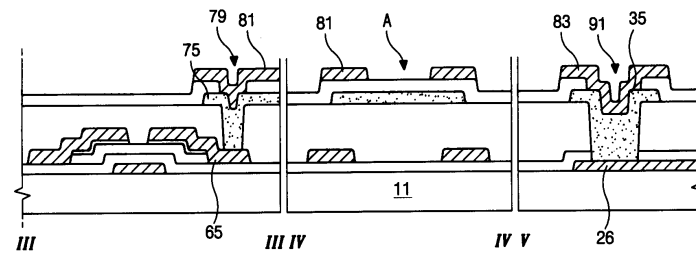
도면4d



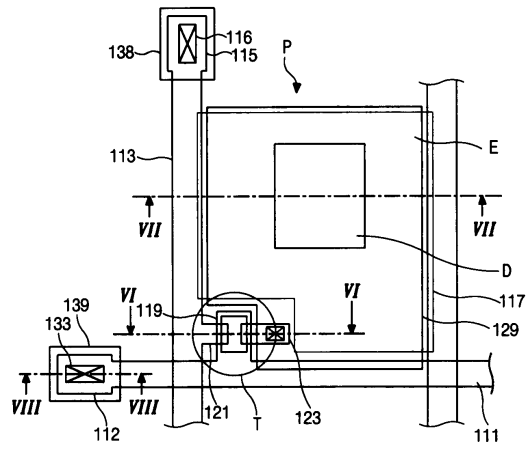
도면4e



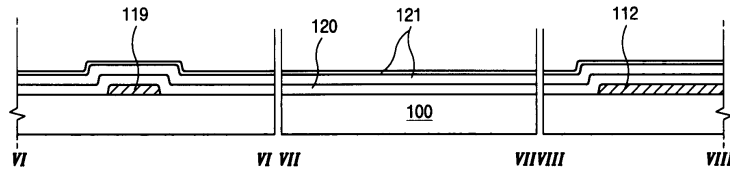
도면4f



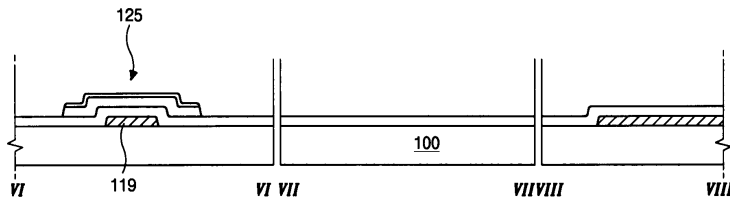
도면5



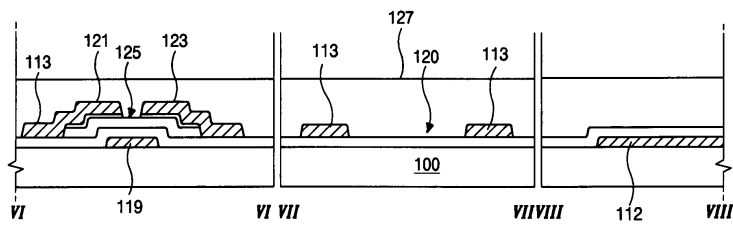
도면6a



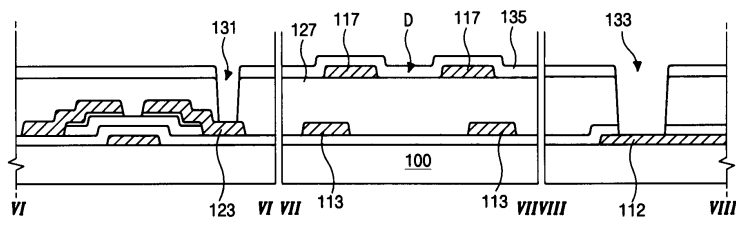
도면6b



도면6c



도면6d



도면6e

