



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월08일
(11) 등록번호 10-0857498
(24) 등록일자 2008년09월02일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0054335

(22) 출원일자 2002년09월09일

심사청구일자 2007년08월03일

(65) 공개번호 10-2003-0085458

(43) 공개일자 2003년11월05일

(30) 우선권주장

1020020023771 2002년04월30일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌

KR1019970011974 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 16 항

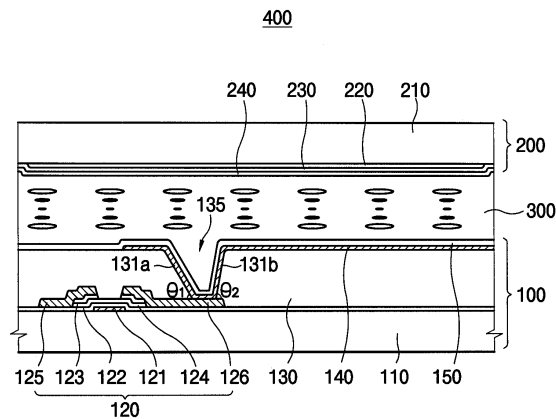
심사관 : 김주승

(54) 액정표시장치 및 이의 제조방법

(57) 요약

표시 특성을 향상시키기 위한 액정표시장치 및 이의 제조방법이 개시된다. 어레이 기판은 제1 기판 상에 형성된 스위칭 소자와 제1 전극과의 사이에 개재되는 절연막을 구비한다. 절연막에는 제1 기판으로부터 제1 경사각을 갖고 기울어진 하나 이상의 경사면들을 갖는 제1 측벽부와 제1 기판으로부터 제1 경사각보다 큰 제2 경사각을 갖고 기울어진 제2 측벽부에 의해 정의되고 스위칭 소자의 제1 단과 제1 전극을 전기적으로 연결시키는 콘택홀이 형성된다. 따라서, 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌

KR1020020067885 A

KR1019970028686 A

KR1019980080203 A

JP10161099 A

JP2001142095 A

JP2000267132 A

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관 상에 형성된 스위칭 소자와 제1 전극과의 사이에 개재되어 상기 제1 기관으로부터 제1 경사각으로 기울어진 경사면을 갖는 제1 측벽부와 상기 제1 기관으로부터 상기 제1 경사각보다 큰 제2 경사각으로 기울어진 제2 측벽부에 의해 정의되는 콘택홀이 형성된 절연막과 상기 제1 전극 상에 형성되고 제1 방향으로 러빙된 제1 배향막을 갖고, 상기 스위칭 소자는 상기 콘택홀을 통해 제1 전극과 전기적으로 연결되는 어레이 기관;

제2 기관 상에 상기 제1 전극과 마주보도록 형성된 컬러필터와, 상기 컬러필터 상에 형성된 제2 전극 및 제2 전극 상에 형성되고 제2 방향으로 러빙된 제2 배향막을 갖는 컬러필터기관; 및

상기 어레이 기관과 상기 컬러필터기관과의 사이에 형성된 액정층을 포함하고,

상기 콘택홀은 상기 제1 및 제2 측벽부의 상단에서 상기 제2 방향보다 제1 방향으로 길게 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 경사각은 예각인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 경사각은 30° 보다 작거나 같은 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 측벽부는 상기 제1 기관으로부터 상기 제1 경사각으로 기울어진 제1 경사면과 상기 제1 경사면과 마주보고 상기 제1 기관으로부터 상기 제2 경사각으로 기울어진 제2 경사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 경사면은 상기 제2 경사면보다 먼저 러빙되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 측벽부는 상기 제1 기관으로부터 상기 제1 경사각으로 기울어진 제1 경사면과 상기 제1 경사면과 마주보고 상기 제1 기관으로부터 상기 제1 경사각으로 기울어진 제2 경사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 측벽부는 상기 제1 기관으로부터 상기 제1 경사각으로 기울어진 다수의 제1 경사면, 상기 제1 경사면들을 연결하는 플랫폼 및 상기 제1 경사면들과 마주보고 상기 제1 기관으로부터 상기 제2 경사각으로 기울어진 제2 경사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제1 경사면들과 플랫폼은 상기 제2 경사면보다 먼저 러빙되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1 측벽부는 상기 제1 기관으로부터 상기 제1 경사각으로 기울어진 다수의 제1 경사면, 상기 제1 경사면들을 연결하는 제1 플랫폼, 상기 제1 경사면들과 마주보고 상기 제1 기관으로부터 상기 제1 경사각으로 기울어진 다수의 제2 경사면들, 및 상기 제2 경사면들을 연결하는 제2 플랫폼을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 절연막은 감광성 유기 절연막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 절연막은 감광성 유기 절연막과 상기 감광성 유기 절연막 상에 형성된 비감광성 유기 절연막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제1 기판 상에 형성된 스위칭 소자와 제1 전극과의 사이에 개재되어 상기 제1 기판으로부터 제1 경사각으로 기울어진 경사면을 갖는 제1 측벽부와 상기 제1 기판으로부터 상기 제1 경사각보다 큰 제2 경사각으로 기울어진 제2 측벽부에 의해 정의되는 콘택홀이 형성된 절연막과 상기 제1 전극 상에 형성되고 제1 방향을 러빙된 제1 배향막을 갖고, 상기 스위칭 소자는 상기 콘택홀을 통해 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는 어레이 기판을 제조하는 단계;

제2 기판 상에 상기 제1 전극과 마주보도록 형성된 컬러필터, 상기 컬러필터의 전면에 걸쳐서 형성된 제2 전극, 상기 제2 전극 상에 형성되고 제2 방향으로 러빙된 제2 배향막을 갖는 컬러필터기판을 제조하는 단계; 및

상기 어레이 기판과 상기 컬러필터기판과의 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 콘택홀은 상기 제1 및 제2 측벽부의 상단에서 상기 제2 방향보다 상기 제1 방향으로 길게 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 어레이 기판을 제조하는 단계는,

상기 제1 기판 상에 스위칭 소자를 형성하는 단계;

상기 스위칭 소자가 형성된 상기 제1 기판 상에 상기 절연막을 형성하는 단계;

상기 절연막에 상기 제1 측벽부와 제2 측벽부에 의해 정의되는 상기 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 콘택홀에 의해 노출된 상기 스위칭 소자와 상기 절연막 상에 상기 제1 전극을 균일한 두께로 형성하는 단계; 및

상기 제1 전극 상에 상기 러빙 경로를 따라 형성된 다수의 배향홀을 갖는 배향막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 콘택홀을 형성하는 단계는,

상기 절연막 상에 상기 콘택홀에 대응하는 풀 노광 영역과 상기 제1 측벽부에 대응하는 슬릿 노광 영역을 갖는 제1 마스크를 형성하는 단계;

상기 제1 마스크가 형성된 상태에서 상기 절연막을 노광하는 단계; 및

상기 절연막을 현상하여 상기 제1 측벽부에 상기 경사면을 형성하고, 상기 제1 및 제2 측벽부에 의해 정의되는 상기 콘택홀을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 어레이 기판을 제조하는 단계는 상기 제1 전극을 도포하는 단계 이전에 절연막의 표면에 오목부와 볼록부가 반복적으로 나타나는 요철을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 요철을 형성하는 단계는,

상기 절연막 상에 상기 오목부와 상기 제1 측벽부에 대응하는 하프 노광 영역을 갖는 제2 마스크를 형성하는 단계;

상기 제2 마스크가 형성된 상태에서 상기 절연막을 노광하는 단계; 및

상기 절연막을 현상하여 상기 요철을 형성하고, 상기 제1 측벽부에 대응하여 상기 경사면들 사이에 플랫폼을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <19> 본 발명은 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 표시 특성을 향상시키기 위한 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.
- <20> 오늘날과 같은 정보화 사회에 있어서 전자 디스플레이 장치(electronic display device)의 역할은 갈수록 중요해지며, 각종 전자 디스플레이 장치가 다양한 산업 분야에 광범위하게 사용되고 있다.
- <21> 일반적으로, 전자 디스플레이 장치는 각종 전가 기기로부터 출력되는 전기적 정보 신호를 인간의 시각으로 인식 가능한 광 정보 신호로 변환하는 전자 장치라고 정의할 수 있다.
- <22> 최근 들어, 반도체 기술의 급속한 진보에 의해 각종 전자 장치의 고체화, 저 전압 및 저 전력화와 함께 전자 기기의 소형 및 경량화에 따라 새로운 환경에 적합한 평판 디스플레이 장치에 대한 요구가 급격히 증대하고 있다. 이러한 평판 디스플레이 장치 중 액정표시장치는 다른 디스플레이 장치에 비해 얇고 가벼우며, 낮은 소비 전력 및 낮은 구동 전압을 갖추고 있어 광범위하게 사용되고 있다.
- <23> 도 1은 일반적인 액정표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 TFT 기판에 배향막을 형성하는 공정을 나타낸 단면도이다.
- <24> 도 1을 참조하면, 일반적인 액정표시장치는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, TFT) 기판(60)과, TFT 기판(60)과 대향하여 구비되는 컬러필터(Color Filter; 이하, C/F) 기판(70)과, TFT 기판(60)과 상기 C/F 기판(70)과의 사이에 형성된 액정층(80)을 포함한다.
- <25> TFT 기판(60)은 제1 기판(10)과, 제1 기판(10) 상에 형성된 TFT(20)과, TFT(20)를 포함하는 제1 기판(10) 상에 형성된 유기 절연막(30)과, 유기 절연막(30) 상에 형성된 화소전극(40)과, 화소전극(40) 상에 형성된 제1 배향막(align film; 50)으로 이루어진다.
- <26> TFT(20)는 게이트 전극(21), 소오스 전극(25) 및 드레인 전극(26)을 갖는다. 이때, 게이트 전극(21)은 게이트 절연막(22)을 통하여 소오스 전극(25) 및 드레인 전극(26)과 절연 상태를 유지한다. 게이트 절연막(22) 상에는 게이트 전극(21)에 전원이 인가됨에 따라 소오스 전극(25)으로부터 드레인 전극(26)으로 전원을 인가하기 위한 액티브 패턴(23) 및 오믹 콘택 패턴(24)이 형성된다. 그 위로 소오스 및 드레인 전극(25, 26)이 형성된다.
- <27> 이때, TFT(20) 위로는 유기 절연막(30)이 형성된다. 유기 절연막(30)에는 드레인 전극(26)을 노출시키기 위한 콘택홀(31)이 형성되어 있다. 이후, 유기 절연막(30), 콘택홀(31)에 의해 노출된 드레인 전극(26) 및 콘택홀(31)의 측벽에는 화소전극(40)이 균일한 두께로 도포된다. 또한, 화소전극(40) 상에는 소정의 방향으로 연장된 다수의 배향홈(미도시)을 갖는 제1 배향막(50)이 형성된다.
- <28> 한편, C/F 기판(70)은 제2 기판(71) 상에 컬러필터(72), 공통전극(73) 및 제2 배향막(74)이 형성된 기판으로, 공통전극(73)이 화소전극(40)과 마주보도록 TFT 기판(60)과 대향하여 구비된다. 이와 같이, C/F 기판(70)과 TFT 기판(60)이 대향하여 결합되면, C/F 기판(70)과 TFT 기판(60)과의 사이에는 액정층(80)이 형성된다.
- <29> 액정층(80)에 광이 통과되도록 하기 위해서는 액정층(80)을 일정한 방향으로 배향시켜야 한다. 이때, 액정(80)의 배향은 제1 및 제2 배향막(50, 74)에 의하여 수행된다. 여기서, 제1 배향막(50)의 형성 공정을 간단하게 설명한다.
- <30> 도 2를 참조하면, 화소전극(40) 상에는 폴리 이미드(poly-imide) 박막으로 이루어진 배향층(51)이 적층된다. 배향층(51)은 러빙 공정에 의해 다수의 배향홈(50a)을 갖는 제1 배향막(50)으로 형성된다. 구체적으로, 러빙 롤러(90)의 외주면에는 다수의 파일(pile; 91a)이 돌출되어 있는 러빙포(91)가 부착되어 있다. 러빙 롤러(90)를 배

향층(51) 상에 배치시킨 후 소정의 방향으로 이동시키면, 배향층(51)에는 배향층(51)과 과일(91a)이 서로 마찰되면서, 러빙 롤러(90)가 이동하는 방향으로 연장된 다수의 배향홈(51)이 형성된다. 이로써, 제1 배향막(50)이 완성된다.

<31> 그러나, 러빙 롤러(90)가 콘택홀(31)을 통과하게 되면, 콘택홀(31)의 단차로 인해 콘택홀(31)을 정의하는 유기 절연막의 측벽에서 배향이 잘 이루어지지 않아 배향홈(50a)이 얇게 형성되거나 형성되지 못하는 문제가 발생된다. 이로써, 콘택홀(31) 부분에서 액정이 제대로 배열되지 못하여 액정표시장치의 블랙 모드 시 빛샘 현상이 발생한다. 따라서, 액정표시장치의 표시 특성이 저하된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<32> 따라서, 본 발명의 제1 목적은 표시 특성을 향상시키기 위한 액정표시장치를 제공하는 것이다.

<33> 또한, 본 발명의 제2 목적은 표시 특성이 향상시키기 위한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<34> 상술한 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는, 제1 기판 상에 형성된 스위칭 소자와 제1 전극과의 사이에 개재되어 상기 제1 기판으로부터 제1 경사각으로 기울어진 하나 이상의 경사면을 갖는 제1 측벽부와 상기 제1 기판으로부터 상기 제1 경사각보다 큰 제2 경사각으로 기울어진 제2 측벽부에 의해 정의되는 콘택홀이 형성된 절연막과 상기 제1 전극 상에 형성되고 제1 방향으로 러빙된 제1 배향막을 갖고, 상기 스위칭 소자는 상기 콘택홀을 통해 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는 어레이 기판; 제2 기판 상에 상기 제1 전극과 마주보도록 형성된 컬러필터와, 상기 컬러필터 상에 형성된 제2 전극 및 제2 전극 상에 형성되고 제2 방향으로 러빙된 제2 배향막을 갖는 컬러필터기판; 및 상기 어레이 기판과 상기 컬러필터기판과의 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 이때, 상기 콘택홀은 상기 제1 및 제2 측벽부의 상단에서 상기 제2 방향보다 제1 방향으로 길게 형성된다.

<35> 또한, 상술한 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 제1 기판 상에 형성된 스위칭 소자와 제1 전극과의 사이에 개재되어 상기 제1 기판으로부터 제1 경사각으로 기울어진 하나 이상의 경사면들을 갖는 제1 측벽부와 상기 제1 기판으로부터 상기 제1 경사각보다 큰 제2 경사각으로 기울어진 제2 측벽부에 의해 정의되는 콘택홀이 형성된 절연막과 상기 제1 전극 상에 형성되고 제1 방향을 러빙된 제1 배향막을 갖고, 상기 스위칭 소자는 상기 콘택홀을 통해 상기 제1 전극과 전기적으로 연결되는 어레이 기판을 제조하는 단계; 제2 기판 상에 상기 제1 전극과 마주보도록 형성된 컬러필터, 상기 컬러필터의 전면에 걸쳐서 형성된 제2 전극, 상기 제2 전극 상에 형성되고 제2 방향으로 러빙된 제2 배향막을 갖는 컬러필터기판을 제조하는 단계; 및 상기 어레이 기판과 상기 컬러필터기판과의 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함한다. 이때, 상기 콘택홀은 상기 제1 및 제2 측벽부의 상단에서 상기 제2 방향보다 상기 제1 방향으로 길게 형성된다.

<36> 이러한 액정표시장치 및 액정표시장치의 제조방법에 따르면, 어레이 기판에는 절연막이 형성되고, 절연막에는 제1 기판으로부터 제1 경사각을 갖고 기울어진 하나 이상의 경사면들을 갖는 제1 측벽부와 제1 기판으로부터 제1 경사각보다 큰 제2 경사각을 갖고 기울어진 제2 측벽부에 의해 정의되는 콘택홀이 형성된다. 따라서, 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

<37> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

<38> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 4는 도 3에 도시된 콘택홀을 러빙 방향에 연관하여 나타낸 도면이다.

<39> 도 3을 참조하면, 액정표시장치(400)는 TFT 기판(100), TFT 기판(100)과 대향하여 구비되는 C/F 기판(200) 및 TFT 기판(100)과 C/F 기판(200)과의 사이에 형성된 액정층(300)을 포함한다.

<40> TFT 기판(100)은 제1 기판(110), 제1 기판(110) 상에 형성된 TFT(120), TFT(120)가 형성된 제1 기판(110) 상에 형성된 유기 절연막(130), 유기 절연막(130) 상에 형성된 화소전극(140) 및 화소전극(140) 상에 형성된 제1 배향막(150)으로 이루어진다.

<41> TFT(120)는 게이트 전극(121), 소오스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 갖는다. 이때, 게이트 전극(121)은 게이트 절연막(122)을 통하여 소오스 전극(125)과 드레인 전극(126)과 절연 상태를 유지한다. 게이트 절연막(122) 상에는 게이트 전극(121)에 전원이 인가됨에 따라 소오스 전극(125)으로부터 드레인 전극(126)으로 전원을 인가하기 위한 액티브 패턴(123) 및 오믹 콘택 패턴(124)이 형성된다. 그 위로 소오스 및 드레인 전극(125, 126)이

형성된다.

- <42> 이때, TFT(120) 상에는 드레인 전극(126)을 노출시키기 위한 콘택홀(135)이 형성된 유기 절연막(130)이 형성된다. 여기서, 콘택홀(135)은 제1 기판(110)으로부터 제1 경사각(θ_1)으로 기울어진 하나 이상의 경사면을 갖는 제1 측벽부(131), 제1 기판(110)으로부터 제1 경사각(θ_1)보다 큰 제2 경사각(θ_2)을 갖고 형성된 제2 측벽부(133)에 의해 정의된다. 제1 측벽부(131)는 제1 경사각(θ_1)으로 기울어진 제1 경사면(131a)과, 제1 경사면(131a)과 마주보고 제2 경사각(θ_2)으로 기울어진 제2 경사면(131b)으로 이루어진다.
- <43> 여기서, 제1 및 제2 경사각(θ_1 , θ_2)은 예각이고, 더욱 바람직하게, 제1 경사각(θ_1)은 30° 이하이고, 제2 경사각(θ_2)은 30° 보다는 크고 60° 보다는 작거나 같다.
- <44> 도 4에 도시된 바와 같이, 콘택홀(135)은 제1 및 제2 측벽부(131, 133)의 상단에서 제1 배향막(150)의 러빙 방향인 제1 방향(D1)으로의 폭이 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로의 폭보다 넓게 형성된다. 제1 측벽부(131)는 제1 경사각(θ_1)으로 기울어진 제1 경사면(131a)과 제2 경사각(θ_2)으로 기울어진 제2 경사면(131b)으로 이루어진다. 이때, 제1 경사면(131a)은 제2 경사면(131b)보다 먼저 러빙된다.
- <45> 이후, 유기 절연막(130)과, 콘택홀(135)에 의해 노출된 드레인 전극(126)과, 콘택홀(135)을 정의하는 제1 및 제2 측벽부(131, 133)에는 화소전극(140)이 균일한 두께로 도포된다. 또한, 화소전극(140) 상에는 일정의 방향으로 러빙된 제1 배향막(150)이 형성된다.
- <46> 한편, C/F 기판(200)은 제2 기판(210) 상에 컬러필터(220), 공통전극(230) 및 제2 배향막(240)이 순차적으로 형성된 기판이다. C/F 기판(200)은 공통전극(230)이 화소전극(140)과 마주보도록 TFT 기판(100)과 대향하여 결합된다. 이후, C/F 기판(200)과 TFT 기판(100)과의 사이에는 액정층(300)이 형성된다.
- <47> 이하, 도 3에 도시된 TFT 기판의 제조 공정을 설명한다.
- <48> 도 5a 내지 도 5f는 도 3에 도시된 TFT 기판의 제조 공정을 구체적으로 나타낸 도면들이다.
- <49> 도 5a를 참조하면, 유리 또는 세라믹과 같은 절연 물질로 이루어진 제1 기판(110) 상에 알루미늄(Al), 크롬(Cr) 또는 몰리브덴 텅스텐(MoW)으로 이루어진 제1 금속막(미도시)을 스퍼터링 방법에 의해 증착한 후, 제1 금속막을 패터닝하여 게이트 라인(미도시), 게이트 라인으로부터 분기되는 게이트 전극(121)을 형성한다. 게이트 전극(121)은 그 측벽이 테이퍼드 프로파일(tapered profile)을 갖는다.
- <50> 이어서, 게이트 라인 및 게이트 전극(121)이 형성된 제1 기판(110)의 전면에 실리콘 질화물을 플라즈마 화학기상증착(plasma-enhanced chemical vapor deposition; PECVD) 방법에 의해 증착하여 게이트 절연막(122)을 형성한다.
- <51> 게이트 절연막(122) 상에 액티브층(미도시)으로서, 예컨대 비정질실리콘막을 플라즈마 화학기상증착 방법에 의해 증착하고, 그 위에 오믹 콘택층(미도시)으로서, 예컨대 n^+ 도핑된 비정질실리콘막을 플라즈마 화학기상증착 방법에 의해 증착한다. 이때, 비정질실리콘막 및 n^+ 도핑된 비정질실리콘막을 플라즈마 화학기상증착 설비의 동일 챔버 내에서 인-시튜(in-situ)로 증착한다. 이어서, 오믹 콘택층 및 액티브층을 차례로 패터닝하여 게이트 전극(121) 윗부분의 게이트 절연막(122) 상에 비정질실리콘막으로 이루어진 액티브 패턴(123) 및 n^+ 도핑된 비정질실리콘막으로 이루어진 오믹 콘택층 패턴(124)을 형성한다.
- <52> 결과물의 전면에 크롬(Cr)과 같은 제2 금속막(미도시)을 스퍼터링 방법에 의해 증착한 후, 제2 금속막을 패터닝하여 게이트 라인에 직교하는 데이터 라인(미도시), 데이터 라인으로부터 분기되는 소오스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 형성한다.
- <53> 따라서, 게이트 전극(121), 액티브 패턴(123), 오믹 콘택층 패턴(124), 소오스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 포함하는 TFT(120)가 완성된다. 게이트 라인과 데이터 라인 사이에 개재된 게이트 절연막(122)은 게이트 라인과 데이터 라인이 접촉되는 것을 방지한다.
- <54> 계속해서, 소오스 전극(125)과 드레인 전극(126) 사이의 노출된 오믹 콘택 패턴(124)을 반응성 이온 식각(reactive ion etching; RIE) 방법에 의해 제거해낸다. 그러면, 소오스/드레인 전극(125, 126) 사이의 노출된 액티브 패턴 영역이 TFT(120)의 채널 영역으로 제공된다.
- <55> 도 5b를 참조하면, TFT(120)가 형성된 제1 기판(110)의 전면에는 소오스 및 드레인 전극과 그 위에 형성되어질 화소전극(140) 사이를 전기적으로 절연시키기 위한 층간 절연막으로서, 예컨대 아크릴계 수지와 같은 감광성 유

기 절연층(137)을 스핀-코팅 방법이나 슬릿-코팅 방법을 통해 도포한다.

- <56> 유기 절연층(137) 상에는 콘택홀 패턴이 형성되어 있는 마스크(137a)가 형성된다. 구체적으로, 마스크(137a)는 콘택홀 형성 영역(A)을 구비하고, 콘택홀 영역 영역(A)은 상대적으로 노광량이 적은 슬릿 노광 영역(A1)과 상대적으로 노광량이 많은 풀 노광 영역(A2)으로 구분된다. 슬릿 노광 영역(A1)은 제1 및 제2 측벽부(131, 133) 중 제1 측벽부(131)의 제1 경사면(131a)에 대응한다.
- <57> 이후, 유기 절연층(137)을 노광하면, 슬릿 노광 영역(A1)에 대응하는 유기 절연층(137)은 슬릿 노광되고, 풀 노광 영역(A2)에 대응하는 유기 절연층(137)은 풀 노광된다.
- <58> 도 5c를 참조하면, 테트라메틸-수산화암모늄(TMAH) 현상액을 이용하여 유기 절연층(137)을 현상한다. 그러면, 유기 절연층(137)의 노광된 영역이 제거되면서 드레인 전극(126)의 표면 일부분을 노출시키는 콘택홀(135)이 형성된다. 즉, 콘택홀(135)을 정의하는 제1 및 제2 측벽부(131, 133) 중 슬릿 노광 영역(A1)과 대응하는 제1 측벽부(131)에는 제1 기판(110)으로부터 제1 경사각(θ_1)으로 기울어진 제1 경사면(131a)이 형성된다. 또한, 풀 노광 영역(A2)의 경계부에 대응하여 제1 측벽부(131)에는 제1 기판(110)으로부터 제2 경사각(θ_2)으로 기울어진 제2 경사면(131b)이 형성되고, 제2 측벽부(미도시)는 제1 기판(110)으로부터 제2 경사각(θ_2)으로 기울어진다.
- <59> 여기서, 제1 경사각(θ_1)은 제2 경사각(θ_2)보다 작다. 즉, 제1 경사각(θ_1)은 30° 이하이고, 제2 경사각(θ_2)은 30° 보다는 크고 60° 보다는 작거나 같다.
- <60> 도 5d를 참조하면, 유기 절연막(130)과 콘택홀(135) 상에 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO)와 같은 투명 도전막을 증착한 후, 투명 도전막을 패터닝하여 화소전극(140)을 형성한다. 여기서, 화소전극(140)은 콘택홀(135)을 통해 TFT(120)의 드레인 전극(126)과 접속된다.
- <61> 도 5e 및 도 5f를 참조하면, 화소 전극(140) 상에는 폴리 이미드(poly-imide) 박막으로 이루어진 배향층(155)이 적층된다. 배향층(155)은 러빙 공정에 의해 다수의 배향홈(151)을 갖는 배향막(150)으로 형성된다.
- <62> 구체적으로, 러빙 롤러(190)의 외면에는 다수의 파일(191a)이 형성된 러빙포(191)가 부착되어 있다. 러빙 롤러(190)를 배향층(155) 상에 배치시킨 후 소정의 방향으로 이동시키면, 배향층(155)과 다수의 파일(191a)이 서로 마찰된다. 배향층(155)에는 러빙 롤러(190)가 이동하는 방향으로 연장된 다수의 배향홈(151)이 형성된다. 이로써, 배향막(150)이 완성된다. 러빙 롤러(190)는 제1 경사면(131a)으로부터 제2 경사면(131b)을 향하는 방향으로 이동하면서 배향막(150)을 러빙한다.
- <63> 도 5f에 도시된 바와 같이, 제1 경사면(131a)이 완만하게 형성됨으로써 제1 경사면(131a)에도 배향홈(151)이 제대로 형성된다. 따라서, 콘택홀(131)의 제1 경사면(131a) 부분에서 액정(180)이 제대로 배열함으로써 빛샘 현상을 방지할 수 있다.
- <64> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이고, 도 7은 도 6에 도시된 콘택홀을 러빙 방향과 연관하여 나타낸 도면이다.
- <65> 도 6 및 도 7을 참조하면, TFT(120)가 형성된 제1 기판(110) 상에는 드레인 전극(126)을 노출시키기 위한 콘택홀(165)이 형성된 유기 절연막(160)이 형성된다. 여기서, 콘택홀(165)은 제1 기판(110)으로부터 제1 경사각(θ_1)으로 기울어진 하나 이상의 경사면을 갖는 제1 측벽부(161)과, 제1 측벽부(161)와 마주보고 제1 기판(110)으로부터 제1 경사각(θ_1)보다 큰 제2 경사각(θ_2)을 갖고 형성된 제2 측벽부(163)에 의해 정의된다. 제1 측벽부(161)는 상기 제1 경사각(θ_1)으로 기울어진 제1 경사면(161a)과, 제1 경사면(161a)과 마주보고 상기 제1 경사각(θ_1)으로 기울어진 제2 경사면(161b)으로 이루어진다.
- <66> 여기서, 제1 및 제2 경사각(θ_1 , θ_2)은 예각이고, 더욱 바람직하게 제1 경사각(θ_1)은 30° 이하이고 제2 경사각(θ_2)은 30° 보다는 크고 60° 보다는 작거나 같다.
- <67> 또한, 도 7에 도시된 바와 같이 콘택홀(165)은 제1 및 제2 측벽부(161, 163)의 상단에서 제1 배향막(150)의 러빙 방향인 제1 방향(D1)으로의 폭이 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로의 폭보다 넓게 형성된다. 제1 측벽부(161)는 각각이 제1 경사각(θ_1)으로 기울어진 제1 및 제2 경사면(161a, 161b)을 구비한다. 따라서, 제1 측벽부(161)에서의 배향력을 증가시킬 수 있다.
- <68> 이하, 본 발명의 제3 및 제4 실시예는 유기 절연막의 표면에 요철을 형성하는 구조를 예로 들어 설명한다. 일반적으로 유기 절연막의 표면에 요철을 형성하는 구조는 반사형 또는 반사-투과형 액정표시장치에 이용된다. 따라서, 도 8 내지 도 12에서는 반사형 액정표시장치에 본 발명을 적용한 구조를 본 발명의 제3 및 제4 실시예로써

나타낸다.

- <69> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사형 액정표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 9는 도 8에 도시된 콘택홀을 러빙 방향과 연관하여 나타낸 도면이다.
- <70> 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 반사형 액정표시장치(500)는 제1 기관(110) 상에 형성되는 TFT(120), TFT(120) 상에 형성된 유기 절연막(170), 유기 절연막(170) 상에 균일한 두께로 적층된 반사전극(180), 반사 전극(180) 상에 형성된 배향막(150)을 포함한다.
- <71> TFT(120)가 형성된 제1 기관(110) 상에는 드레인 전극(126)을 노출시키기 위한 콘택홀(175)이 형성된 유기 절연막(170)이 형성된다. 유기 절연막(170)의 표면에는 제1 기관(100)으로부터 상대적인 높낮이를 갖는 오목부(177a)와 볼록부(177b)가 반복적으로 나타남으로써 요철(177)이 형성된다. 여기서, 유기 절연막(170)의 표면에 요철(177)이 형성됨으로써 반사 전극(180)의 면적이 증가되어 반사 효율이 향상되고, 반사각이 조절되어 시야각이 확장된다.
- <72> 콘택홀(175)은 제1 및 제2 측벽부(171, 173)의 상단에서 제1 배향막(150)의 러빙 방향인 제1 방향(D1)으로의 폭이 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로의 폭보다 넓게 형성된다. 제1 측벽부(171)는 제1 기관(110)으로부터 제1 경사각($\theta 1$)으로 기울어진 다수의 제1 경사면(171a)과, 상기 제1 경사면(171a)을 연결하는 플랫폼면(171b)에 의해 계단 형상을 갖는다. 또한, 제1 측벽부(171)는 제1 경사면(171a)과 마주보고 제1 경사각($\theta 1$)보다 큰 제2 경사각($\theta 2$)으로 기울어져 형성된 제2 경사면(171c)을 포함한다. 여기서, 제1 경사면(171a)은 제2 경사면보다 먼저 러빙된다.
- <73> 이와 같이, 제1 측벽부(171)를 완만하게 형성함으로써, 제1 측벽부(171)에서의 배향력을 더욱 강화시킬 수 있다.
- <74> 이하, 도 8에 도시된 TFT 기관의 제조 공정을 구체적으로 설명한다.
- <75> 도 10a 내지 도 10c는 도 8에 도시된 TFT 기관의 제조 공정을 나타낸 단면도들이다. 단, 도 10a 내지 도 10c에서는 유기 절연막을 형성하기 위한 두 번의 노광 공정이 이루어진다.
- <76> 도 10a를 참조하면, TFT(120)가 형성된 제1 기관(110)의 전면에 데이터 배선과 그 위에 형성되어질 반사 전극(140) 사이를 절연시키기 위한 층간 절연막으로서, 예컨대 아크릴계 수지와 같은 감광성 유기 절연층(179)이 스펀-코팅 방법이나 슬릿-코팅 방법을 통해 도포된다.
- <77> 이후, 유기 절연막에 콘택홀을 형성하기 위하여 유기 절연층(179)을 노광하는 제1 노광 공정이 수행된다. 즉, 유기 절연층(179) 상에는 콘택홀 패턴이 형성되어 있는 제1 마스크(179a)가 형성된다. 제1 마스크(179a)는 콘택홀 형성 영역(A)을 구비하고, 콘택홀 형성 영역(A)은 상대적으로 노광량이 적은 슬릿 노광 영역(A1)과 상대적으로 노광량이 많은 풀 노광 영역(A2)으로 구분된다. 슬릿 노광 영역(A1)은 이후 제1 측벽부(171)에 다수의 경사면(171a)이 형성하는 영역이다. 이때, 유기 절연층(179) 상에 제1 마스크(179a)가 형성된 상태에서 유기 절연층을(179) 노광한다.
- <78> 다음, 유기 절연막의 표면에 요철을 형성하기 위하여 유기 절연층(179)을 노광하는 제2 노광 공정이 수행된다.
- <79> 도 10b를 참조하면, 유기 절연층(179) 상에는 요철(177)과 대응하는 패턴이 형성되어 있는 제2 마스크(179b)가 형성된다. 구체적으로, 제2 마스크(179b)는 오목부(177a)에 대응하여 형성된 제1 하프 노광 영역(B1)과, 상기 콘택홀 형성 영역(A) 중 제1 측벽부(171)에 대응하여 형성된 제2 하프 노광 영역(B2)을 포함한다. 여기서, 제2 하프 노광 영역(B2)은 제1 측벽부(171)의 제1 경사면들(171a) 사이에 플랫폼면(171b)을 형성하는 영역이다. 유기 절연층(179) 상에 제2 마스크(179b)가 형성된 상태에서 유기 절연층(179)을 다시 노광한다.
- <80> 이후, 도 10c를 참조하면, 테트라메틸-수산화암모늄(TMAH) 현상액을 이용하여 유기 절연층(179)을 현상한다. 그러면, 유기 절연층(179)의 노광된 영역이 제거되면서 드레인 전극(126)의 표면 일부분을 노출시키는 콘택홀(175)과 요철(177)이 형성되어 유기 절연막(170)이 완성된다.
- <81> 구체적으로, 콘택홀(175)을 정의하는 제1 측벽부(171)는 슬릿 노광 영역(A2)에 대응하여 형성되고 제1 기관(110)으로부터 제1 경사각($\theta 1$)으로 기울어진 다수의 제1 경사면(171a)과, 제2 하프 노광 영역(B2)과 대응하여 형성되고 상기 제1 경사면들(171a)을 연결하는 플랫폼면(171b)에 의해 계단 형상을 갖는다. 또한, 풀 노광 영역(A1)의 경계부에 대응하여 형성되고 제1 경사면들(171a)과 마주보는 제2 경사면(171c)은 제1 경사각($\theta 1$)보다 큰 제2 경사각($\theta 2$)으로 기울어져 형성된다. 여기서, 제1 경사각($\theta 1$)은 제2 경사각($\theta 2$)보다 작다. 즉, 제1 경

사각(θ_1)은 30° 이하이고, 제2 경사각(θ_2)은 30° 보다는 크고 60° 보다는 작거나 같은 것이 바람직하다.

- <82> 도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 12는 도 11에 도시된 콘택홀을 러빙 방향과 연관하여 나타낸 도면이다.
- <83> 도 11 및 도 12를 참조하면, TFT(120)가 형성된 제1 기판(110) 상에는 드레인 전극(126)을 노출시키기 위한 콘택홀(185), 및 오목부(187a)와 볼록부(187b)로 이루어진 요철(187)이 형성된 유기 절연막(180)이 형성된다. 콘택홀(185)은 제1 및 제2 측벽부(181, 183)의 상단에서 제1 배향막(150)의 러빙 방향인 제1 방향(D1)으로의 폭이 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로의 폭보다 넓게 형성된다.
- <84> 제1 측벽부(181)는 제1 기판(110)으로부터 제1 경사각($\theta 1$)으로 기울어진 다수의 제1 경사면(181a)과, 제1 경사면들(181a)을 연결하는 제1 플랫폼(181b)에 의해 계단 형상을 갖는다. 또한, 제1 측벽부(181)는 제1 경사면들(181a)과 마주보고 제1 경사각($\theta 1$)으로 기울어진 다수의 제2 경사면(183a)과, 제2 경사면들(183a)을 연결하는 제2 플랫폼(183b)에 의해 계단 형상을 갖는다. 여기서, 제1 경사각($\theta 1$)은 30° 이하인 것이 바람직하다.
- <85> 따라서, 러빙 경로 상에 형성된 제1 측벽부(181)를 제2 측벽부(183)에 비하여 완만하게 형성하여 제1 측벽부(181)에서의 배향력을 향상시킬 수 있다. 또한, 제1 측벽부(181)는 제1 경사면들(181a) 사이와 제2 경사면들(181c) 사이에 각각 제1 및 제2 플랫폼(181b, 181d)을 구비하여 제1 측벽부(181)에서의 배향력을 더욱 강화시킬 수 있다.

발명의 효과

- <86> 상술한 액정표시장치 및 이의 제조 방법에 따르면, 유기 절연막에는 제1 기판으로부터 제1 경사각을 갖고 기울어진 하나 이상의 경사면을 갖는 제1 측벽부와 제1 기판으로부터 제1 경사각보다 큰 제2 경사각을 갖고 기울어진 제2 측벽부에 의해 정의되는 콘택홀이 형성된다.
- <87> 따라서, 콘택홀을 정의하는 제1 측벽부에서의 배향력을 강화시킴으로써, 제1 측벽부에서의 빛샘 현상을 방지할 수 있다. 또한, 이와 같은 빛샘 현상을 개선함으로써 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.
- <88> 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 TFT 기관에 배향막을 형성하는 공정을 나타낸 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
- <4> 도 4는 도 3에 도시된 콘택홀을 러빙 방향과 연관하여 나타낸 도면이다.
- <5> 도 5a 내지 도 5f는 도 3에 도시된 TFT 기관의 제조 공정을 나타낸 도면들이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
- <7> 도 7은 도 6에 도시된 콘택홀을 러빙 방향과 연관하여 나타낸 도면이다.
- <8> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
- <9> 도 9는 도 8에 도시된 콘택홀을 러빙 방향과 연관하여 나타낸 도면이다.
- <10> 도 10a 내지 도 10c는 도 8에 도시된 TFT 기관의 제조 공정을 나타낸 도면들이다.
- <11> 도 11은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
- <12> 도 12는 도 11에 도시된 콘택홀을 러빙 방향과 연관하여 나타낸 도면이다.

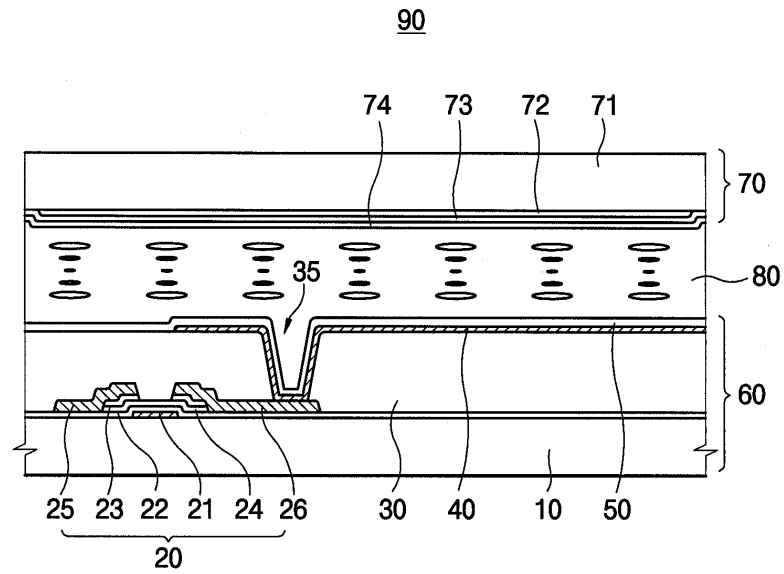
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- | | | |
|------|--------------|--------------|
| <14> | 100 : TFT 기관 | 130 : 절연막 |
| <15> | 131 : 제1 측벽부 | 133 : 제2 측벽부 |

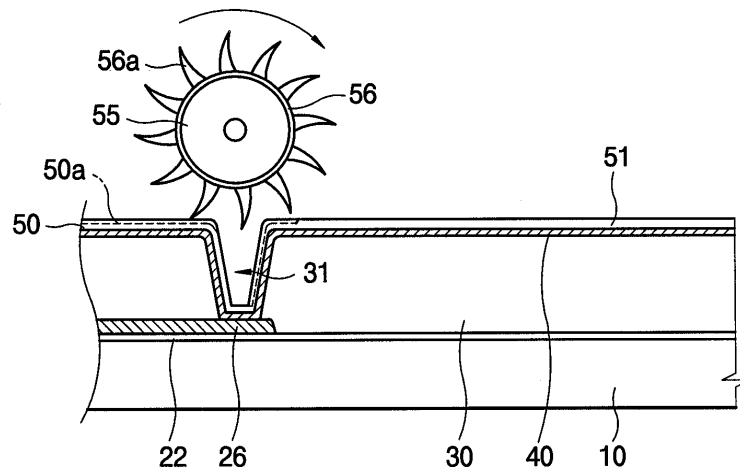
- | | | |
|------|--------------|--------------|
| <16> | 135 : 콘택홀 | 140 : 화소 전극 |
| <17> | 150 : 제1 배향막 | 200 : 컬러필터기판 |
| <18> | 300 : 액정층 | 400 : 액정표시장치 |

도면

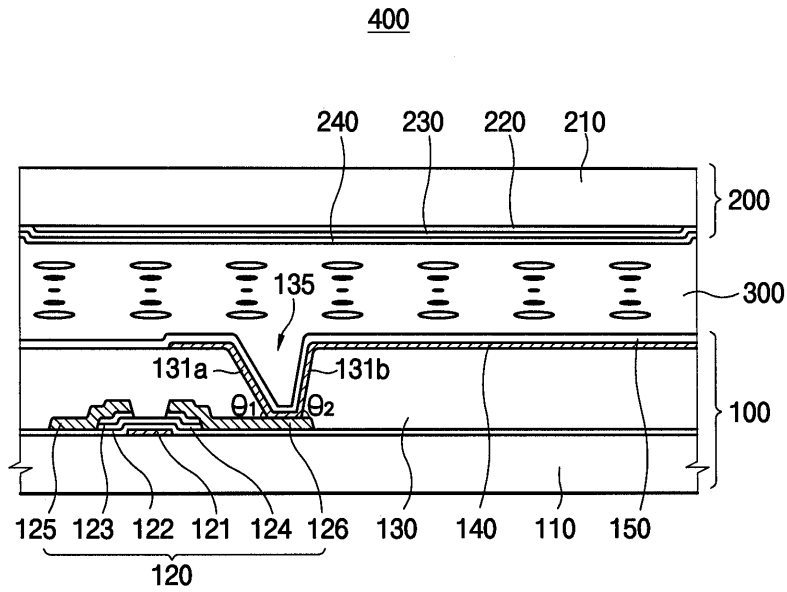
도면1



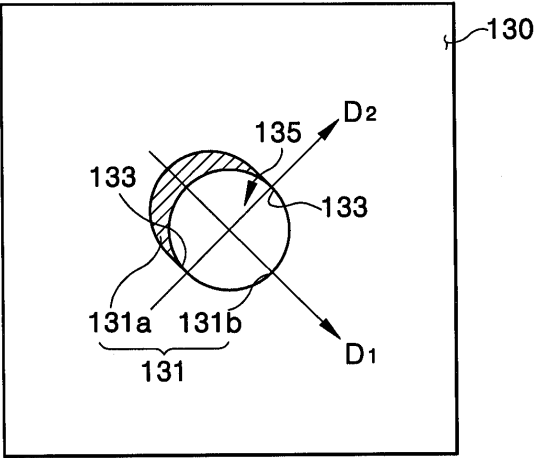
도면2



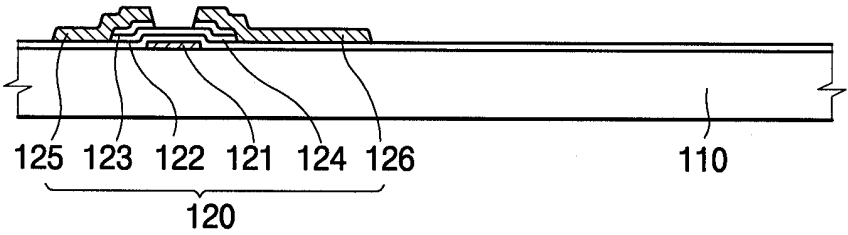
도면3



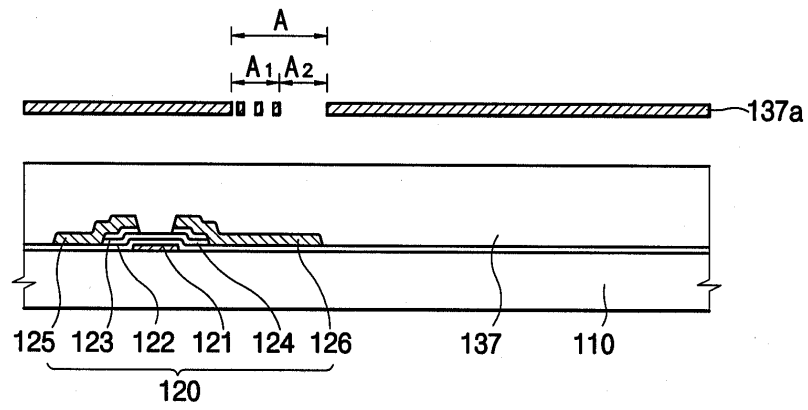
도면4



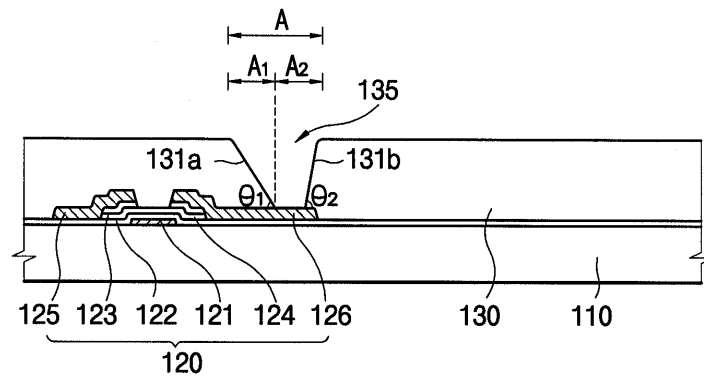
도면5a



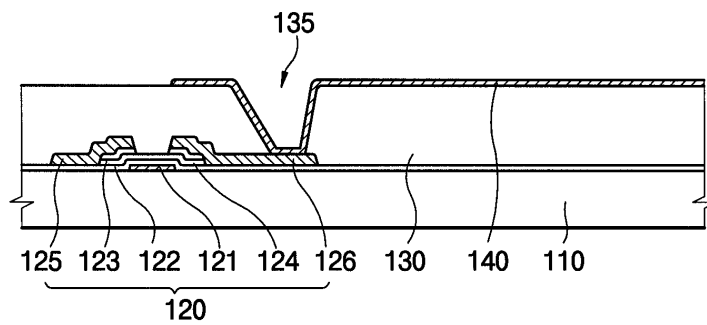
도면5b



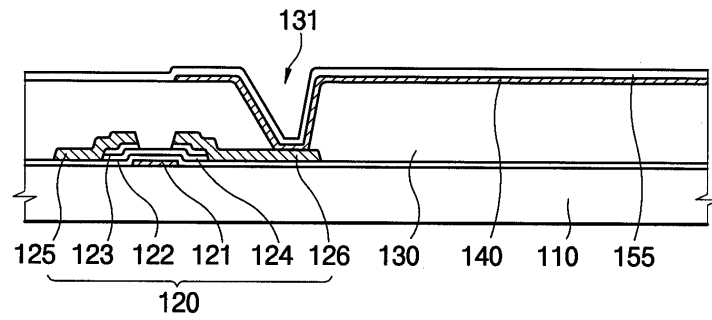
도면5c



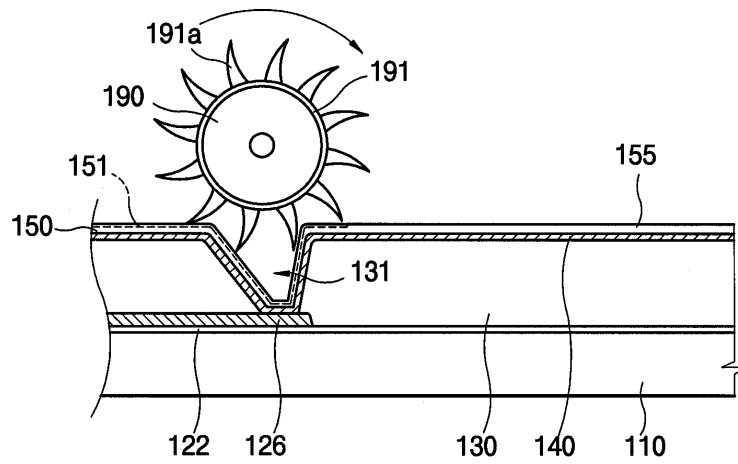
도면5d



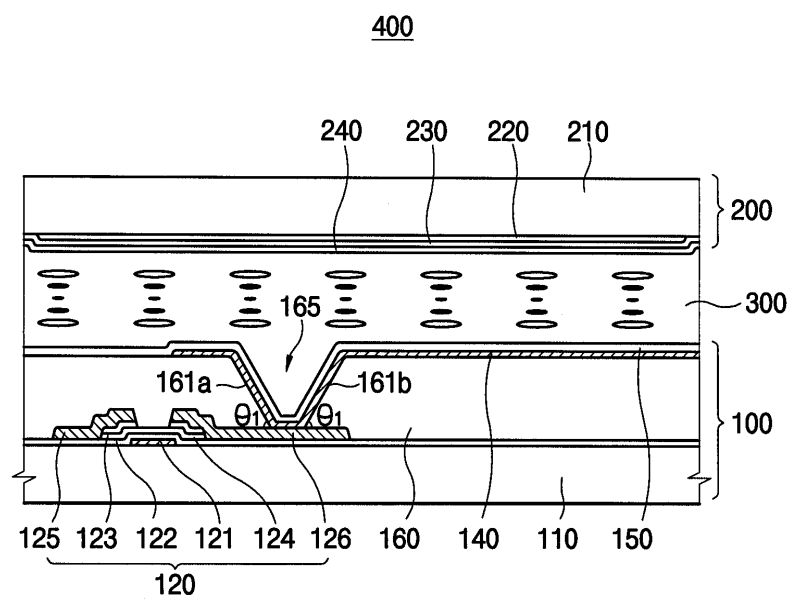
도면5e



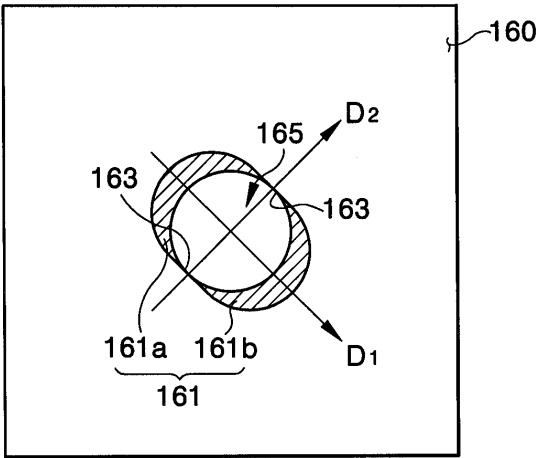
도면5f



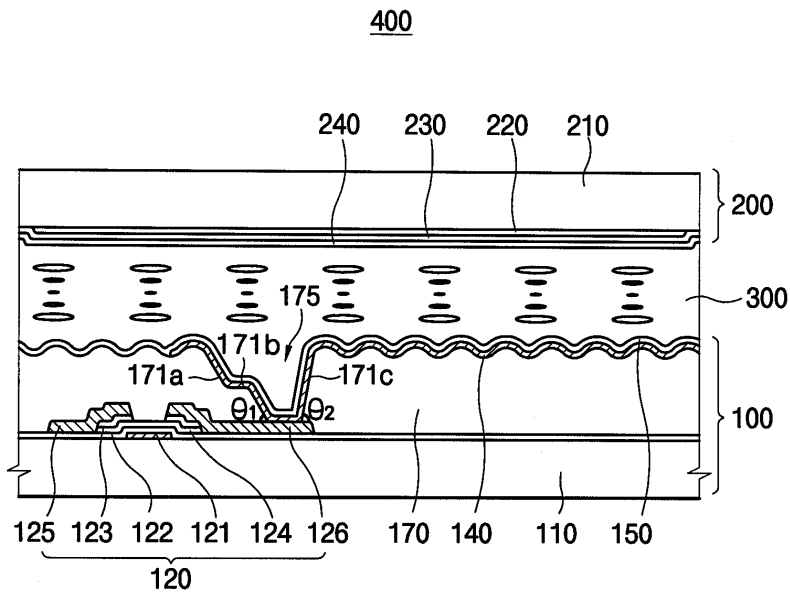
도면6



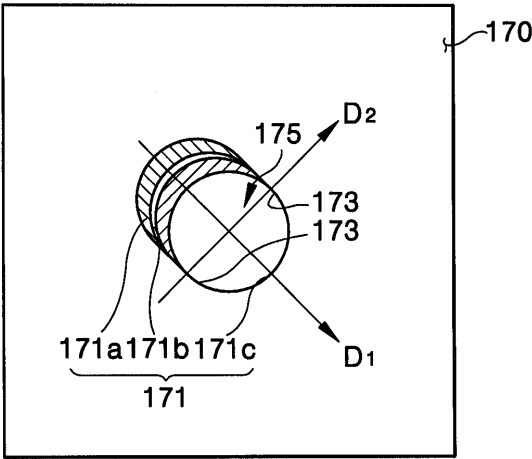
도면7



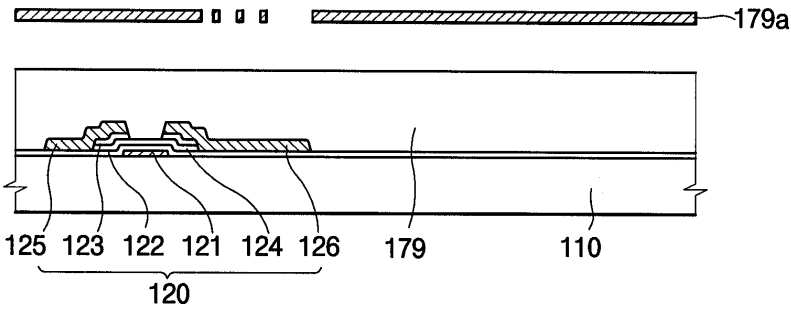
도면8



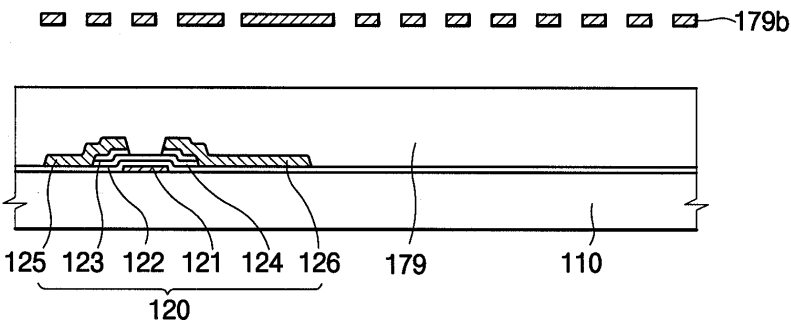
도면9



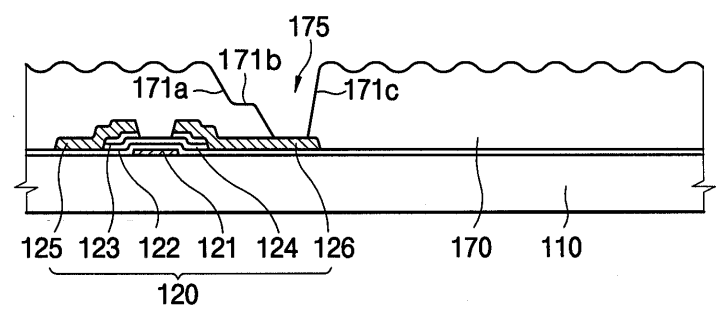
도면10a



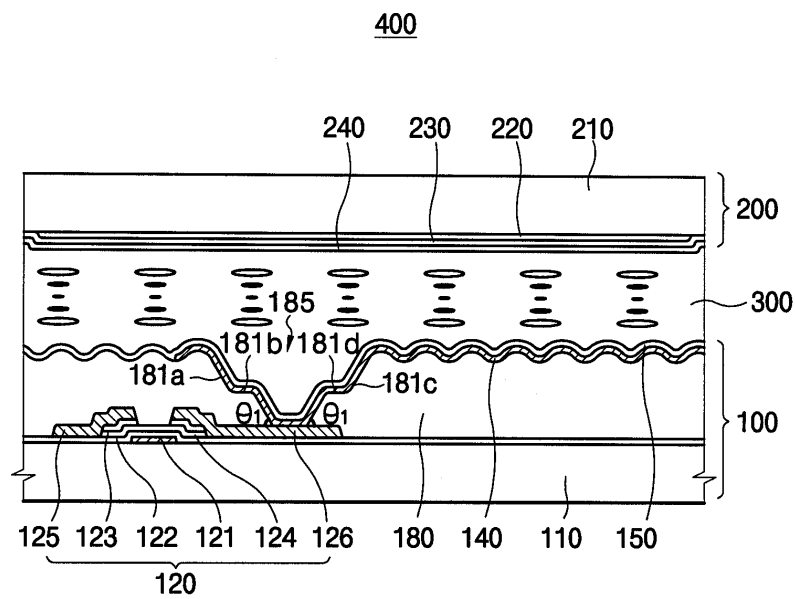
도면10b



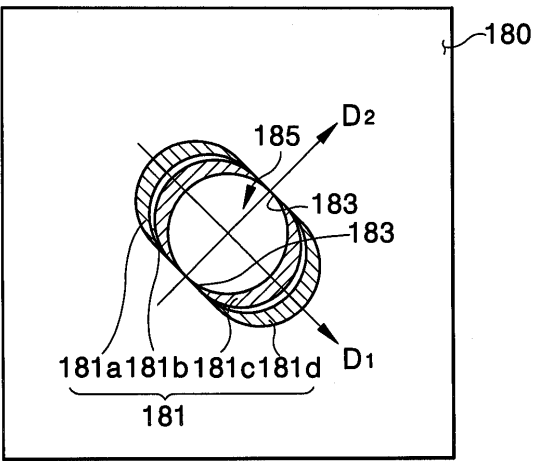
도면10c



도면11



도면12



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100857498B1	公开(公告)日	2008-09-08
申请号	KR1020020054335	申请日	2002-09-09
[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	YUN YOUNGNAM		
发明人	YUN,YOUNGNAM		
IPC分类号	G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133516 G02F1/1337 G02F2001/136222 G03F7/20 H01L27/1214		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
优先权	1020020023771 2002-04-30 KR		
其他公开文献	KR1020030085458A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种液晶显示装置及其制造方法，用于改善显示特性。阵列基板包括插入在第一基板上形成的开关元件和第一电极之间的绝缘膜。绝缘膜由第一侧壁部分和第二侧壁部分限定，第一侧壁部分具有从第一基板以第一倾斜角度倾斜的一个或多个倾斜表面，第二侧壁部分以大于第一倾斜角度的第二倾斜角度从第一基板倾斜，形成用于电连接第一端和第一电极的接触孔。因此，可以改善液晶显示装置的显示特性。

