



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0015314
(43) 공개일자 2007년02월02일

(21) 출원번호 10-2005-0070033
(22) 출원일자 2005년07월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이명섭
경기 수원시 영통구 영통동 신나무실5단지 쌍용아파트 541동1001호
백주현
충남 천안시 쌍용동 1367번지 월봉청솔 1단지아파트 107동 404호
정지영
충남 천안시 쌍용동 월봉벽산태영아파트 102-602
이윤석
충남 천안시 두정동 1078번지 계룡리슈빌아파트 103동 803호

(74) 대리인 정상빈
김동진

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 액정표시장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

액정표시장치 및 그 제조 방법이 제공된다. 액정표시장치는 제 1 기관, 절연 기관 위에 제 1 기관으로부터 빛샘을 방지하고, 제 1 기관과의 거리를 일정 간격으로 유지하도록 하는 간격재가 형성된 제 2 기관 및 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 개재되어 일정한 방향으로 배향되어 있는 액정층을 포함한다.

대표도

도 1b

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기관;

절연 기관 위에 상기 제 1 기관으로부터 빛샘을 방지하고, 상기 제 1 기관과의 거리를 일정 간격으로 유지하도록 하는 간격재가 형성된 제 2 기관; 및

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 개재되어 일정한 방향으로 배향되어 있는 액정층을 포함하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 간격재는 상기 제 1 기관과 인접한 제 1 면의 면적이 상기 제 2 기관과 인접한 제 2 면의 면적과 동일한 기둥 모양 또는 상기 제 1 면의 면적이 상기 제 2 면의 면적과 다른 기둥 모양인 액정표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 면의 면적과 상기 제 2 면의 면적 중 적어도 하나는 상기 박막트랜지스터의 면적보다 넓은 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 간격재의 두께는 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이의 셀 갭과 실질적으로 동일한 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 간격재는 차광재가 혼합된 감광성 유기물로 이루어진 액정표시장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 차광재는 카본 블랙(carbon black) 안료인 액정표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기관은 상기 절연 기관과 상기 간격재 사이에 형성된 공통 전극을 더 포함하는 액정표시장치.

청구항 8.

제 1 기관의 절연 기관 위에 차광재가 혼합된 감광성 유기막을 도포하는 단계; 및

슬릿 마스크를 통해 상기 감광성 유기막을 선택적으로 노광하여, 제 2 기판으로부터 빛샘을 방지하고 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판이 일정한 간격을 유지하도록 하는 간격재를 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 감광성 유기막을 형성하는 단계는 상기 절연 기판과 상기 간격재 사이에 공통 전극을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 차광재는 카본 블랙(carbon black) 안료인 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 절연 기판과 일접한 제 1 면의 면적이 상기 제 1 기판과 인접한 제 2 면의 면적과 동일한 기둥 모양 또는 상기 제 1 면의 면적이 상기 제 2 면의 면적과 다른 기둥 모양인 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 면의 면적과 상기 제 2 면의 면적 중 적어도 하나는 상기 박막트랜지스터의 면적보다 넓은 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 8 항에 있어서,

상기 간격재의 두께는 상기 제 1 기판과의 셀 갭과 실질적으로 동일한 액정표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공정 과정이 단순화된 액정표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD)는 액정 패널 내부에 주입된 액정의 전기, 광학적 성질을 이용하여 영상 정보를 표시하는 디스플레이 장치로서, 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT)으로 이루어진 전자 제품에 비해 소비전력이 낮고 무게가 가벼우며, 부피가 작다는 장점을 갖는다. 때문에 액정표시장치는 휴대용 컴퓨터의 디스플레이 장치, 데스크 탑 컴퓨터의 모니터 및 고화질 영상 기기의 모니터 등과 같이 다양한 분야에 걸쳐 폭넓게 적용되고 있다.

액정표시장치는 일반적으로 액정 패널 어셈블리와 백라이트 어셈블리로 구분되는데, 액정 패널 어셈블리는 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정 물질이 주입되어 형성된 액정 패널과, COG(chip on glass) 방식에 의해 액정 패널 상에 실장되며 액정 패널에 형성된 게이트선 및 데이터선에 각각 구동 신호를 인가하는 구동 IC와, 구동 IC에 소정의 데이터 및 제어 신호를 전송하는 인쇄 회로 기판과 구동 IC를 서로 연결하기 위한 연성 인쇄 회로 기판 등을 포함할 수 있다. 이러한 액정 패널 어셈블리는 램프 어셈블리 및 각종 광학시트들을 포함하는 백라이트 어셈블리와 결합되어 액정표시장치를 구성하게 된다.

종래 COT 방식의 액정표시장치에 있어, 제 1 기판에는 박막트랜지스터, 컬러필터 및 화소 전극이 순차적으로 형성되어 있다. 그리고, 제 2 기판에는 절연 기판 상에 블랙 매트릭스, 평탄화막 및 제 1 기판의 화소 전극과 전위차를 형성하여 액정층의 배열을 변화시킬 수 있는 공통 전극층이 순차적으로 형성되어 있다.

이와 같은 구조의 액정표시장치에 있어서, 제 2 기판의 제조 과정을 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 절연 기판 위에 블랙 매트릭스를 형성한 후 패터닝하여 개구부를 형성한다. 그리고 블랙 매트릭스가 형성된 절연 기판 상에 평탄화막을 도포하여 블랙 매트릭스를 평탄화한다. 이 후, ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전성 물질을 이용하여 공통전극을 형성한다. 마지막으로, 감광성 유기막을 도포한 후, 노광, 현상 등의 공정을 거쳐, 빛이 투과하지 않는 영역의 블랙 매트릭스 상에 제 1 기판과 일정 거리를 유지하기 위한 컬럼 스페이서(column spacer: CS)를 형성한다.

그런데 종래 제 2 기판의 제조 공정에서, 블랙 매트릭스와 컬럼 스페이서는 별도의 패터닝 공정을 통해 형성되기 때문에 공정 스텝이 증가한다는 문제가 있다.

때문에 제 2 기판의 제조시, 공정 스텝을 단순화할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 COT 방식의 액정표시장치에 있어, 공정 스텝이 단순화된 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 이러한 액정표시장치의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

그러나 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치는 제 1 기판, 절연 기판 위에 상기 제 1 기판으로부터 빛샘을 방지하고, 상기 제 1 기판과의 거리를 일정 간격으로 유지하도록 하는 간격재가 형성된 제 2 기판 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 개재되어 일정한 방향으로 배향되어 있는 액정층을 포함한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치의 제조 방법은 제 1 기판의 절연 기판 위에 차광재가 혼합된 감광성 유기막을 도포하는 단계 및 슬릿 마스크를 통해 상기 감광성 유기막을 선택적으로 노광하여, 제 2 기판으로부터 빛샘을 방지하고 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판이 일정한 간격을 유지하도록 하는 간격재를 형성하는 단계를 포함한다.

기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구

현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

본 발명에 사용되는 액정표시장치로는 PMP(Portable Multimedia Player), PDA(Personal Digital Assistant), 휴대용 DVD(Digital Versatile Disk) 플레이어, 휴대폰(cellular phone), 노트북, 디지털 TV 등을 예로 들 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 컴퓨터 모니터를 예로 하여 본 발명의 액정표시장치를 설명한다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 앞서 언급한 액정표시장치들을 포함할 수 있다.

본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 제 1 기판, 제 2 기판 및 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 개재되어 있는 액정층 포함하여 구성된다. 여기서, 제 1 기판에는 박막트랜지스터 및 컬러필터가 형성된다. 그리고, 제 2 기판에는 제 1 기판으로부터 빛샘을 방지하고, 제 1 기판과의 거리를 일정 간격으로 유지하도록 하는 간격재가 형성된다.

이러한 액정표시장치는 구동 방식에 따라 수직전계형 액정표시장치와 수평전계형(In-Plane Switching: IPS) 액정표시장치로 분류될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 전술한 형태의 액정표시장치를 모두 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 1 기판에 박막트랜지스터 및 컬러필터가 형성된 수직전계형 액정표시장치, 제 1 기판에 박막트랜지스터, 컬러필터 및 공통 전극이 형성된 수평전계형 액정표시장치 등을 포함할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예에서는 제 1 기판에 박막트랜지스터 및 컬러필터가 형성된 수직전계형 액정표시장치를 제 1 실시예로 하여 설명하고, 제 1 기판에 박막트랜지스터, 컬러필터 및 공통 전극이 형성된 수평전계형 액정표시장치를 제 2 실시예로 하여 설명하기로 한다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

먼저, 도 1a 내지 도 1c를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치(1)에 대하여 설명한다. 도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 부분 사시도이고, 도 1b는 도 1a에 표시된 Ib-Ib' 선을 따라 절개한 단면도이며, 도 1c는 도 1a에 표시된 Ic-Ic' 선 및 Ic-Ic'' 선을 따라 절개한 단면도이다.

도 1a 내지 도 1c를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치(1)는 제 1 기판(2), 제 1 기판(2)과 일정 간격 이격되어 마주보는 제 2 기판(3) 및 제 1 기판(2)과 제 2 기판(3) 사이에 개재되어 일정한 방향으로 배향되어 있는 액정층(4)을 포함하여 구성된다.

제 1 기판(2)에는 절연 기판(10) 상에 가로 방향으로 다수의 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)과 절연되어 교차되는 방향으로 다수의 데이터선(52)이 형성되어 있으며, 게이트선(22)과 데이터선(52)이 교차하는 영역에는 박막트랜지스터(T)가 형성된다. 이러한 게이트선(22)과 데이터선(55)의 상부에는 적색, 녹색, 청색의 서브 컬러필터를 포함하는 컬러필터(91G, 92B)가 형성되어 있다. 그리고, 컬러필터(91G, 92B)의 상부에는 각 화소마다 화소 전극(82)이 형성되어 있다.

한편, 제 2 기판(3)에는 절연 기판(90) 위에 공통 전극(94) 및 간격재(92)가 차례로 형성되어 있다. 여기서, 간격재(92)는 박막트랜지스터(T)와 대응하는 영역에 위치하여 박막트랜지스터(T) 부분으로 빛이 새는 것을 방지한다. 제 2 기판(3)에 대한 보다 상세한 설명은 도 2를 참조하여 후술하기로 한다.

그리고 제 1 기판(2)과 제 2 기판(3)의 각 외부면에는 편광축과 평행한 빛만을 투과시키는 하부 편광판(11) 및 상부 편광판(12)이 위치하고, 하부 편광판(11)의 하부에는 별도의 광원인 백라이트(back light)(미도시)가 배치된다.

여기서, 도 1a 내지 도 1c를 참조하여 제 1 기판(2)에 대해서 좀 더 구체적으로 설명하기로 한다. 제 1 기판(2)은 절연 기판(10) 위에 가로 방향으로 게이트선(22)이 형성되어 있고, 게이트선(22)에는 돌기의 형태로 이루어진 게이트 전극(26)이 형성되어 있다. 그리고, 게이트선(22)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 게이트 신호를 인가받아 게이트선(22)에 전달하는 게이트선 끝단(24)이 형성되어 있고, 게이트선 끝단(24)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다. 이러한 게이트선(22), 게이트 전극(26) 및 게이트선 끝단(24)을 게이트 배선(22, 24, 26)이라고 한다.

또한, 절연 기판(10) 위에는 유지 전극선(28)과 유지 전극(29)이 형성되어 있다. 유지 전극선(28)은 화소 영역(p)을 가로질러 가로 방향으로 뻗어 있고, 유지 전극선(28)에는 유지 전극선(28)에 비해 너비가 넓은 유지 전극(29)이 형성되어 있다.

이러한 유지 전극선(28) 및 유지 전극(29)을 유지 전극 배선(28, 29)이라고 하며, 유지 전극 배선(28, 29)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다. 유지 전극 배선(28, 29)에는 제 2 기판(3)의 공통 전극(94)과 동일한 전압이 인가되며, 유지 전극 배선(28, 29)의 모양 및 배치는 여러 형태로 변형될 수 있다.

게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선(28, 29)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등과 같은 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등과 같은 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등과 같은 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등과 같은 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다.

또한, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선의 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 이루어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 이루어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 및 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막을 들 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

게이트 배선(22, 24, 26) 및 유지 전극 배선의 위에는 게이트 절연막(30)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(30) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 반도체층(40)이 형성되어 있다. 이러한 반도체층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어 반도체층(40)은 게이트 전극(26) 상에 섬형으로 형성될 수 있다. 또한, 반도체층(40)이 선형으로 형성되는 경우, 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(26) 상부까지 연장된 형상을 가질 수 있다.

반도체층(40)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉층(45, 46)이 형성되어 있다. 저항성 접촉층(45, 46)은 그 하부의 반도체층(40)과, 그 상부의 소스 전극(55) 및 드레인 전극(56) 사이에 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다. 저항성 접촉층(45, 46)은 섬형 또는 선형으로 형성될 수 있는데, 선형의 저항성 접촉층의 경우, 데이터선(52)의 아래까지 연장되어 형성된다.

저항성 접촉층(45, 46) 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터선(52) 및 드레인 전극(56)이 형성되어 있다. 데이터선(52)은 세로 방향으로 길게 뻗어 있으며 게이트선(22)과 교차하여 화소를 정의한다.

데이터선(52)의 끝에는 다른 층 또는 외부로부터 데이터 신호를 인가받아 데이터선(52)에 전달하는 데이터선 끝단(54)이 형성되어 있고, 데이터선 끝단(54)은 외부 회로와의 연결을 위하여 폭이 확장되어 있다.

그리고, 화소 길이를 주기로 하여 데이터선(52)으로부터 돌출된 소스 전극(55)이 저항성 접촉층(45)의 상부까지 연장되어 형성되어 있다. 즉, 소스 전극(55)은 게이트 전극(26) 및 반도체층(40)의 일부와 교차하도록 형성된다.

드레인 전극(56a, 56b)은 소스 전극(55)과 분리되어 있으며 게이트 전극(26)에 대하여 소스 전극(55)의 반대쪽 저항성 접촉층(46) 상부에 위치한다. 드레인 전극(56a, 56b)은 게이트 전극(26) 및 반도체층(40)과 중첩되는 전극부(56a)와 전극부(56a)로부터 연장되어 유지 전극(29)과 중첩하는 넓은 면적의 확장부(56b)를 가질 수 있다. 드레인 전극의 확장부(56b)는 유지 전극(29)과 중첩하도록 형성되어, 유지 전극(29)과 게이트 절연막(30)을 사이에 두고 중첩함으로써 유지 용량(storage capacity)(C_{st})을 형성한다.

이러한 데이터선(52), 데이터선 끝단(54), 소스 전극(55) 및 드레인 전극(56a, 56b)을 데이터 배선(52, 54, 55, 56a, 56b)이라고 한다. 그리고, 데이터선(52)은 다양한 모양으로 형성될 수 있는데, 예를 들면, 세로 방향으로 뻗은 직선 모양으로 형성되거나 화소 길이를 주기로 하여 굽은 부분과 세로로 뻗은 부분이 반복적으로 나타나도록 형성될 수 있다.

따라서, 게이트선(22)과 데이터선(52)이 교차하여 정의되는 화소는 데이터선(52)의 모양에 따라 사각형 모양 또는 꺾인 띠 모양 등으로 형성될 수 있으나 본 발명은 이에 한정되지는 않는다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 화소의 모양이 사각형인 경우를 예로 하여 설명하기로 한다.

데이터선(52), 소스 전극(55) 및 드레인 전극(56)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어지는 것이 바람직하며, 단일막 또는 내화성 금속 등의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 예를 들면, 크롬(Cr) 하부막과 알루미늄(Al) 상부막 또는 알루미늄(Al) 하부막과 몰리브덴(Mo) 상부막의 이중막 외에도 몰리브덴막(Mo)-알루미늄막(Al)-몰리브덴막(Mo)의 삼중막을 들 수 있다.

이와 같은 게이트 전극(26), 반도체층(40), 소스 전극(55) 및 드레인 전극(56)은 박막트랜지스터(T)를 구성하며, 이 박막트랜지스터(T)는 스위칭 소자로 동작한다.

한편, 데이터선(52), 드레인 전극(56) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라즈마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 등으로 이루어진다.

보호막(70)에는 데이터선 끝단(54)을 드러내는 접촉 구멍(contact hole)(74) 및 드레인 전극(56)을 드러내는 제 1 접촉 구멍(72)이 형성되어 있으며, 보호막(70)과 게이트 절연막(30)에는 게이트선 끝단(24)을 드러내는 접촉 구멍(76)이 형성되어 있다.

또한, 보호막(70) 위에는 접촉 구멍(74, 76)을 통하여 데이터선 끝단(54) 및 게이트선 끝단(24)과 각각 연결되어 있는 보조 데이터선 끝단(88) 및 보조 게이트선 끝단(86)이 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(82), 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)은 ITO 또는 IZO 등의 투명 도전체 또는 알루미늄과 같은 반사성 도전체로 이루어진다. 보조 게이트선 끝단(86) 및 보조 데이터선 끝단(88)은 게이트선 끝단(24) 및 데이터선 끝단(54)과 외부 장치를 접합하는 역할을 한다.

한편, 화소 영역의 보호막(70) 상부에는 보호막(70)에 형성되어 있는 제 1 접촉 구멍(72)에서 연장된 제 2 접촉 구멍이 형성된 컬러필터(91G, 92B)가 형성되어 있다. 여기서, 컬러필터(91G, 92B)는 특정한 파장대의 빛만을 통과시키는 역할을 한다. 컬러필터(91G, 92B)는 적색, 녹색, 청색의 서브 컬러필터를 포함하며, 각 서브 필터는 하나의 단위 화소를 형성한다. 이러한 컬러필터(91G, 92B)는 배치 방법에 따라 스트라이프(stripe) 배치형, 모자이크(mosaic) 배치형, 델타(delta) 배치형, 4화소(square) 배치형 등으로 배치될 수 있다. 또한, 각각의 서브 컬러필터는 다수의 화소 상에 선형(stripe type)으로 형성되거나, 각 화소마다 섬형(island type)으로 형성될 수 있다.

이 때, 컬러필터(91G, 92B)의 형성 방법으로는 염색법, 전착법, 안료분산법, 인쇄법 등이 적용될 수 있으며, 보편적으로는 안료 분산법이 사용되고 있다. 여기서, 안료 분산법은 미리 준비된 안료에 의해 조색(調色)되어 감광화된 레지스트를 절연 기판에 도포, 노광, 현상하는 공정을 반복함으로써 컬러필터(91G, 92B)를 형성하는 방법을 말한다. 이하, 안료분산법에 따른 컬러필터(91G, 92B) 제조공정에 대해 설명하면 다음과 같다.

먼저, 적색을 띠는 컬러 수지(color resin)(미도시)를 보호막(70)이 형성된 절연 기판(10)의 전면에 도포한다. 이 후, 패턴이 형성된 마스크(미도시)를 적용하고 적색의 컬러 수지(미도시)를 선택적으로 노광하여 보호막(70) 상에 적색 서브 컬러필터(미도시)를 형성한다. 이 때, 적색 서브 컬러필터(미도시)의 높이는 예를 들어, 3 μ m로 형성될 수 있다.

다음으로, 적색 서브 컬러필터(미도시)가 형성된 절연 기판(10) 위에 녹색의 컬러 수지(미도시)를 도포한다. 이 후, 마스크(미도시)를 적용하고 녹색의 컬러 수지(미도시)를 선택적으로 노광하여 녹색 서브 컬러필터(91G)를 형성한다. 이 때, 녹색 서브 컬러필터(91G)의 높이는 예를 들어, 3 μ m로 형성될 수 있다.

다음으로, 녹색 서브 컬러필터(91G)가 형성된 절연 기판(10) 위에 청색의 컬러 수지(미도시)를 도포한다. 이 후, 마스크(미도시)를 적용하고 청색의 컬러 수지(미도시)를 선택적으로 노광하여 청색 서브 컬러필터(91B)를 형성한다. 이 때, 청색 서브 컬러필터(91B)의 높이는 예를 들어, 3 μ m로 형성될 수 있다.

이와 같은 공정을 통해 컬러필터(91G, 92B)를 형성할 때, 각 서브 컬러필터는 게이트선(22) 및 데이터선(52)에 중첩되어 형성되는 것이 바람직하다. 이로써 게이트선(22) 및 데이터선(52)에 의해 백라이트유닛(미도시)에서 조사된 빛이 차단될 수 있도록 한다.

또한, 소정 화소의 서브 컬러필터는 이웃하는 화소의 서브 컬러필터와 데이터선(52) 위에서 소정 폭(w5)만큼 중첩되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 청색 서브 컬러필터(91B)는 이웃하는 화소의 컬러필터 예를 들면, 녹색 서브 컬러필터(91G)와 데이터선(52) 위에서 소정 폭(w5)으로 중첩되어 형성되는 것이 바람직하다. 일 예로, 녹색 서브 컬러필터(91G) 및 청색 서

브 컬러필터(91B)가 중첩되는 영역의 폭(w5)은 $3\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다. 이와 같이, 소정 화소의 서브 컬러필터와 이웃하는 화소의 서브 컬러필터가 소정 폭만큼 중첩되면, 게이트선(22) 및 데이터선(52) 상에 서브 컬러필터들(91G, 91B)에 의해 단차가 형성되는 것을 방지할 수 있다. 그 결과, 서브 컬러필터들(91G, 91B)로 인한 단차부에 액정(4)이 고이는 것을 방지할 수 있다.

이러한 컬러필터(91G, 92B)에는 보호막(70)에 형성된 제 1 접촉 구멍(72)에서 연장된 제 2 접촉 구멍(73)이 각 화소마다 형성되어 있다.

그리고 컬러필터(91G, 92B)의 위에는 화소 전극(82)이 화소의 모양을 따라 형성되어 있다. 이 때, 화소 전극(82)은 보호막(70)에 형성된 제 1 접촉 구멍(72) 및 컬러필터(91G, 92B)에 형성된 제 2 접촉 구멍(73)을 통하여 드레인 전극의 확장부(56b)와 물리적·전기적으로 연결되어 소스 전극(55)으로부터 데이터 전압을 인가받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(82)은 제 2 기판(3)의 공통 전극(94)과 함께 전기장을 생성함으로써 화소 전극(82)과 공통 전극(94) 사이의 액정층(4)의 액정 분자들의 배열을 결정한다.

다음으로, 도 2를 참조하여 제 2 기판(3)에 대해서 설명하기로 한다. 여기서, 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치(1)에서 제 2 기판(3)을 도시한 부분 사시도이다.

도 2를 참조하면, 제 2 기판(3)은 절연 기판(90), 공통전극(94) 및 간격재(92)를 포함한다.

제 2 기판(3)에는 절연 기판(90) 위에 공통전극(94)이 형성되어 있다. 공통전극(94)은 제 1 기판(2)의 화소 전극(82)과 전위차를 형성하여 액정층(4)의 배열을 조절한다. 그 결과, 액정표시장치(1)에 컬러 영상을 표시하게 된다. 이러한 공통전극(94)은 투명한 도전체인 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)로 구성될 수 있다.

공통전극(94) 위에는 제 1 기판(2)의 박막트랜지스터(T)와 대응하는 영역에 기둥 형상으로 형성되어 박막트랜지스터(T)로부터 빛샘을 방지하고, 제 1 기판(2)과 일정한 간격을 유지시키는 간격재(92)가 형성되어 있다.

여기서, 간격재(92)는 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 원기둥, 사각 기둥, 다각형 기둥 등으로 형성될 수 있다. 이러한 기둥 모양의 간격재(92)는 일 예로, 제 1 기판(2)과 인접한 제 1 면의 면적이 제 2 기판(3)과 인접한 제 2 면의 면적과 동일한 기둥 모양으로 형성될 수 있다. 다른 예로 제 1 면의 면적이 제 2 면의 면적과 다른 기둥 모양으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 간격재(92)는 제 2 면의 면적이 제 1 면의 면적보다 큰 사다리꼴의 기둥으로 형성될 수 있다.

또한, 제 1 면의 면적과 제 2 면의 면적 중 적어도 하나는 박막트랜지스터(T)의 면적보다 크게 형성되는 것이 바람직하다. 이와 같이 간격재(92)를 형성하면, 박막트랜지스터(T)로부터 빛이 새는 것을 방지할 수 있으며, 스미어 마진(smear margin)을 향상시킬 수 있다.

여기서, 스미어 마진이란, 액정 패널(2, 3)을 눌렀을 때 복원되는 정도를 나타내는 것으로서, 일반적으로 간격재(92)의 단면적 즉, 절연 기판(90)과 평행한 방향으로의 단면적이 클수록 스미어 마진이 향상된다. 그런데 간격재(92)의 단면적이 증가하면, 제 1 기판(2)과 제 2 기판(3) 사이에 액정(4)이 개재될 수 있는 공간이 감소하게 된다. 이 때, 제 1 면의 크기와 제 2 면의 크기를 서로 다르게 형성하면, 제 1 면의 크기와 제 2 면의 크기가 동일한 경우에 비해 제 1 기판(2)과 제 2 기판(3) 사이에 액정(4)이 개재될 수 있는 공간을 확보할 수 있다.

이와 같이, 간격재(92)의 제 1 면의 면적과 제 2 면의 면적이 서로 다르게 형성되는 경우, 제 1 면과 제 2 면 사이에는 단차가 형성될 수도 있다. 이는 후술될 제 2 기판(3)의 제조 공정에서 슬릿 마스크 slit mask(60)를 사용하여 포토리소그래피를 진행할 때, 슬릿 마스크(60)에 형성된 슬릿 패턴에 의해 형성된다. 또한, 간격재(92)에서 단차가 형성된 부분을 기준으로 절연 기판(90)과 인접한 부분을 제 1 기둥(92a), 제 1 기둥(92a) 위에 형성된 부분을 제 2 기둥(92b)이라고 할 때, 제 2 기둥(92b) 및 제 1 기둥(92a)의 모양은 슬릿 패턴의 모양 및 간격에 따라 다양한 형상으로 형성될 수도 있다. 예를 들면, 제 1 기둥(92a)은 원기둥 형상으로, 제 2 기둥(92b)은 십자형의 기둥 형상으로 형성될 수도 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 간격재(92)가 사다리꼴의 원기둥 형상으로서, 단차가 형성된 경우를 예로 하여 설명하기로 한다.

이러한 간격재(92)의 두께(h1)는 제 1 기판(2)과 제 2 기판(3)의 셀 갭(cell gap)과 실질적으로 동일하게 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 간격재(92)의 두께(h1)는 $4.5\mu\text{m}\sim 5.5\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다.

또한, 간격재(92)를 구성하는 제 1 기둥(92a)의 단면적은 박막트랜지스터(T)로부터 빛이 새는 것을 방지하기 위해 박막트랜지스터(T)를 커버할 수 있는 크기로 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 제 1 기둥(92a) 단면의 지름은 $30\mu\text{m}$ 로 형성

될 수 있다. 그리고, 제 1 기둥(92a)의 두께(h2)는 종래 블랙 매트릭스의 두께에 비해 두껍게 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 제 1 기둥(92a)의 두께는 1.5 μ m로 형성될 수 있다. 이와 같이 제 1 기둥(92a)의 두께가 두껍게 형성되면, 간격재(92)를 투과하는 빛의 양이 감소하게 된다. 즉, 간격재(92)의 광차단 효과가 향상된다.

좀 더 구체적으로 설명하면, 간격재(92)의 광차단 정도(Optical Density: OD)는 간격재(92)로 입사되는 광량과 간격재(92)를 투과하는 광량의 로그(log) 값으로 정의 되는데, 간격재(92)의 광차단 정도는 간격재(92)의 두께(h1)와 비례한다. 즉, 간격재(92)의 두께(h1)가 두꺼울수록 간격재(92)를 투과하는 빛의 양이 감소하므로, 간격재(92)가 빛을 차단할 수 있는 효과가 커진다. 본 발명의 실시예에 따라 제 1 기둥(92a)의 두께(h2)를 종래 블랙 매트릭스의 두께에 비하여 약 2배 가량 두껍게 형성하면 간격재(92)의 전체적인 두께(h1)가 증가되므로, 간격재(92)의 광차단 성능을 향상시킬 수 있다.

한편, 제 2 기둥(92b)의 단면적은 제 1 기둥(92a)의 단면적보다 작게 형성된다. 예를 들면, 제 2 기둥(92b) 단면의 지름은 25 μ m로 형성될 수 있다.

이러한 간격재(92)의 재질로는 감광성 유기막인 포토폴리머를 사용할 수 있다.

포토폴리머는 주요 성분으로 광중합 개시제, 모노머(monomer), 바인더(binder) 등의 광중합형 감광 조성물과 색상을 구현하는 유기 안료로 구성되어 있다.

광중합형 감광 조성물에서 광중합 개시제는 빛을 받아 라디칼(radical)을 발생시키는 고감도이고 안정성이 우수한 triazine(질소 3원자를 포함하고 $C_3H_3N_3$ 의 분자식으로 표시되는 육원환 화합물 3종의 총칭)계 화합물이 쓰인다. 모노머는 광중합 개시제에 의해 발생된 라디칼에 의하여 중합 반응 개시 후 폴리머 형태로 변하여 용매에 녹지 않게 된다. 바인더는 상온에서 액체 상태의 모노머를 막의 형태로 유지시켜 현상액에 견디게 하고 안료 분산의 안정화 및 컬러필터 패턴의 내열성, 내광성, 내약품성 등의 신뢰성을 유지하는 역할을 한다. 안료는 내광성과 내열성이 우수한 유기 재료를 사용하며, 바람직하게는 박막트랜지스터(T)의 빛샘 방지를 위해 검은색의 안료 예를 들면, 카본 안료, 또는 적색, 녹색, 청색의 혼합 안료를 사용할 수 있다.

그리고 도면에 도시되지는 않았지만, 차단부(92) 및 공통전극(94) 상에는 액정(4)의 초기배향을 위한 배향막이 형성되어 있다. 즉, 간격재(92)의 제 2 기둥(92b)은 배향막을 사이에 두고 제 1 기판(2)과 접한다.

이와 같이, 공통전극(94) 상에 간격재(92)를 형성하면, 종래 대비 평탄화막 공정 및 컬럼 스페이서 공정이 생략되므로 제 2 기판(3)의 제조 공정을 단순화할 수 있다. 또한, 제 1 기둥(92a)의 두께(h2)가 종래보다 두껍게 형성되므로, 간격재(92)의 전체적인 두께(h1)를 증가시켜, 간격재(92)의 광차단율을 향상시킬 수 있다.

전술한 바와 같이 구성되는 제 2 기판(3)의 공정 순서를 도 3a 내지 도 3d를 참조하여 설명하면 다음과 같다. 여기서, 도 3a 내지 도 3d는 제 2 기판(3)의 제조 공정을 도 2에 표시된 III-III' 선의 단면도로 나타낸 것이다.

먼저, 도 3a와 같이, 절연 기판(90) 위에 ITO 또는 IZO 등의 투명 도전물질을 도포하여, 공통전극(94)을 형성한다. 공통전극(94)은 제 1 기판(2)의 화소 전극(82)과 전위차를 형성하여 액정층(4)에 전계를 형성한다. 이러한 공통전극(94)은 투명 전극인 ITO 또는 IZO로 구성될 수 있다.

절연 기판(90) 위에 공통전극(94)이 형성되면, 포토리소그래피(photo-lithography) 공정을 통하여 간격재(92)를 형성한다. 여기서, 포토리소그래피 공정은 마스크에 그려진 패턴(pattern)을 박막이 증착된 절연 기판(90) 위에 전사시켜 원하는 패턴을 형성하는 일련의 공정으로 코팅(photoresist coating), 노광(exposure), 현상(development) 공정으로 이루어진다.

여기서, 코팅 공정은 원하는 패턴을 형성하기 위해 감광액 즉, 포토레지스트를 절연 기판(90) 위에 균일한 두께로 형성하는 공정으로, 포토레지스트를 도포할 절연 기판(90) 표면의 습기를 제거하여 포토레지스트의 밀착성을 좋게 하는 프리-베이킹(pre-bake) 단계, 스핀 코팅(spin coating) 등의 방법을 이용하여 절연 기판(90) 위에 포토레지스트를 일정한 두께로 도포하는 단계 및 절연 기판(90) 위에 도포된 포토레지스트에 남아있는 솔벤트(solvent)를 증발시켜 포토레지스트를 경화시키는 소프트-베이킹(soft-bake) 단계로 이루어진다.

일반적으로, 포토레지스트는 점도 조정 역할을 하는 솔벤트, 감광을 일으키는 포토 액티브(photo active)계 화합물(compound), 화학적 결합 물질인 레진 등으로 구성된다. 포토레지스트는 광원에 노광된 영역이 현상액과 반응하여 용해

되는 노블락계 레진(Novolak based resin) 계열의 포지티브형(positive type)과 노광된 영역이 현상액과 반응하지 않는 아크릴계 모노머(Acryl based monomer) 계열의 네거티브형(negative type)이 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 네거티브형의 포토레지스트를 사용하는 경우를 예로하여 설명하기로 한다.

도 3a와 같이, 절연 기판(90) 상에 공통전극(94)이 형성되면, 도 3b와 같이, 공통전극(94) 위에 포토레지스트(Photo Resist)(923) 예를 들어, 포토폴리머(923)를 소정의 두께(h1)로 형성한다. 이 때, 포토레지스트의 두께(h1)는 최종 결과물인 간격재(92)의 두께(h1)와 실질적으로 동일한 두께로 형성되는 것이 좋다. 예를 들면, 포토레지스트의 두께(h1)는 $4.5\mu\text{m}$ ~ $5.5\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다.

이 후, 도 3c와 같이, 패턴이 형성된 슬릿 마스크(slit mask)(60)를 정확한 위치에 배치시켜 정렬(align)한 다음, 노광 설비 내에서 일정 시간 동안 감광을 실행한다(exposure). 이 때, 광원으로는 예를 들어, 자외선(ultraviolet; UV)의 g-line (436nm)이나 i-line(364nm) 등을 이용할 수 있다.

여기서, 노광 단계에서 사용하는 슬릿 마스크(60)에 대하여 좀 더 구체적으로 설명하기로 한다. 일반적으로, 슬릿 마스크(60)는 완전히 개방되어 있는 제 1 영역(m1), 슬릿 패턴(s1, s2)을 갖는 제 2 영역(m2) 및 완전히 가려져 있는 제 3 영역(m3)을 포함한다. 제 1 영역(m1)은 완전히 개방되어 있으므로, 노광시 포토레지스트(923)가 전부 남아있게 되고, 제 3 영역(m3)은 완전히 가려져 있으므로, 노광시 포토레지스트(922)가 모두 제거된다. 이에 비해 제 2 영역(m2)은 제 2 영역(m2)에 형성된 슬릿 패턴(s1, s2)에 의해 입사하는 빛이 회절현상을 일으키게 되고, 이로 인해 절연 기판(90)으로 입사되는 빛의 세기가 감소된다. 그 결과, 노광시 제 2 영역(m2)은 포토레지스트(923)의 두께가 일부만 제거된다. 여기서, 제 2 영역(m2)의 슬릿 패턴(s1, s2)은 회절노광에 적절한 간격, 즉 감광에 사용하는 광원의 해상도보다 좁은 간격의 슬릿 간격을 갖는다. 예를 들면, 슬릿의 폭(w1)은 $1\mu\text{m}$ 이고, 슬릿(s1)과 슬릿(s1) 사이의 간격(w2)은 $1\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다.

만약, 포지티브형의 포토레지스트(922)를 이용하는 경우, 슬릿 마스크(60)의 형태는 네거티브형의 포토레지스트(922)를 이용하는 경우와 반대로 형성된다. 즉, 제 1 영역(m1)은 포토레지스트(922)를 전부 남기기 위해 완전히 가려지고, 제 3 영역(m3)은 포토레지스트(922)를 전부 제거하기 위해 완전히 개방된다.

또한, 포토레지스트(922) 두께(h2)의 일부를 남기기 위해서는 언급한 바와 같이, 제 2 영역(m2)에 슬릿 패턴(s1, s2)이 적용된 슬릿 마스크(60)를 사용할 수도 있고, 제 2 영역(m2)이 반투과막으로 형성된 마스크(미도시)를 사용할 수도 있다.

이와 같은 슬릿 마스크(60)를 이용하여 포토레지스트(923)를 노광할 때에는 최종 결과물인 간격재(92)가 원하는 형상으로 형성될 수 있도록 슬릿 마스크(60)의 슬릿 패턴(s1, s2)을 조절한다. 즉, 제 1 영역(m1)에 남아있는 포토레지스트(923)의 두께(h1) 및 제 2 영역(m2)에 남아있는 포토레지스트(923)의 두께(h2)가 각각 간격재(92)의 두께(h1) 및 간격재(92)의 제 1 기둥(92a)의 두께(h2)가 될 수 있도록 슬릿 마스크(60)의 슬릿 패턴(s1, s2)을 조절한다.

이와 같이, 슬릿 마스크(60)를 이용하여 노광한 후에는, 현상액을 이용하여 비노광 영역의 포토레지스트(923)를 선택적으로 제거한다(development). 포지티브형 포토레지스트(923)의 경우, 노광 영역의 포토레지스트를 선택적으로 제거한다.

여기서, 네거티브형 포토레지스트(923)의 현상 원리를 살펴보면, 포토레지스트(923)에 자외선을 노광하면, 노광 영역은 중합(重合) 또는 가교(架橋)되어 굳어지게 된다. 때문에 후속으로 현상액을 적용하여도 노광 영역의 포토레지스트가 남아 있게 된다. 반면, 비노광 영역이 포토레지스트(923)는 현상액과 반응하여 제거된다.

포지티브형 포토레지스트의 경우, 반응억제제(inhibitor)에 의하여 반응이 억제된 포토레지스트에 자외선을 조사하면, 노광 영역의 포토레지스트는 자외선에 의해 활성제로 변하여 산성을 가지게 된다. 노광 후, 현상액을 적용하면, 노광 영역의 포토레지스트는 산성을 띠므로, 현상액에 의해 중화되어 제거된다.

이 현상액은 금속 이온(ion) 성분이 포함되지 않는 유기성(organic) 알칼라인(alkaline) 용액 계열이 사용되며, 세정(rinse)시 상기 알칼라인 성분은 완전히 제거된다. 현상 방식으로는 기판에 현상액을 일정 수준의 압력으로 분사시켜 주는 스프레이(spray) 방식과 단순히 현상액 속에 디핑(dipping) 하는 방식 및 퍼들(puddle) 방식 등이 있으며, 현상 효과를 증대시키기 위하여 혼합된 방식을 사용하기도 한다.

이와 같이, 현상 공정을 거쳐, 도 3d와 같이, 공통전극(94) 위에 간격재(92)를 형성한다. 이 때, 최종 결과물인 간격재(92)는 노광 시간, 노광량, 현상 온도 및 현상 시간 등의 공정 조건들에 의존하게 된다.

여기서, 간격재(92)는 박막트랜지스터(T) 부분에서 빛이 새는 것을 방지할 수 있도록 박막트랜지스터(T)와 대응하는 위치에 형성되는 것이 바람직하다. 이 때, 간격재(92)의 두께(h1)는 제 1 기판(2)과 제 2 기판(3) 사이의 셀 갭과 실질적으로 동일한 높이로 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 간격재(92)의 두께(h1)는 $4.5\mu\text{m}$ ~ $5.5\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다.

또한, 절연 기판(90)과 인접한 제 1 기둥(92a)의 단면적은 박막트랜지스터(T)를 커버할 수 있는 크기로 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 제 1 기둥(92a) 단면의 지름은 $30\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다.

또한, 간격재(92)의 제 2 기둥(92b)은 액정(4)이 충전될 수 있는 공간을 확보하기 위해 그 단면적이 제 1 기둥(92a)의 단면적보다 작게 형성되는 것이 바람직하다. 예를 들면, 제 1 기둥(92a) 단면의 지름은 $25\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다.

이와 같은 공정을 거쳐, 간격재(92)를 형성한 후에는 액정의 초기배향을 위한 배향막(미도시)을 형성한다. 여기서, 배향막은 폴리이미드(polyimide)계열의 수지를 이용할 수 있다.

다음으로, 도 4a 및 도 4b를 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치(100)에 대해서 설명하기로 한다. 도 4a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치(100)의 부분 사시도이고, 도 4b는 도 4a의 액정표시장치(100)에서 제 2 기판(300)을 도시한 부분 사시도이다. 설명의 편의상, 상기 제 1 실시예의 도면에 나타난 각 부재와 동일 기능을 갖는 부재는 동일 부호로 나타내었으므로 그 설명은 생략한다.

본 실시예에 의한 액정표시장치(100)는 도 1a 내지 도 2에 나타난 바와 같이, 제 1 실시예의 액정표시장치(1)와 다음을 제외하고는 기본적으로 동일한 구조를 갖는다. 즉, 도 4a에 도시된 바와 같이, 제 1 기판(200)에는 박막트랜지스터(T), 컬러 필터(91G, 91B), 화소 전극(82a, 82b) 및 공통전극(94a, 94b, 94c)이 형성되어 있다.

좀 더 구체적으로, 제 1 기판(200)에는 게이트선(22) 및 데이터선(52)이 서로 교차되게 형성되어 있고, 게이트선(22) 및 데이터선(52)의 교차 지점에는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있다. 게이트선(22) 및 데이터선(52)의 교차 영역은 화소 영역으로 정의된다. 화소 영역에는 공통 전극(94a, 94b, 94c) 및 화소 전극(82a, 82b)이 모두 형성되어 있다.

좀 더 상세히 설명하면, 박막트랜지스터(T)와 연결되어 인출 배선(820)이 형성되어 있다. 인출 배선(820)에서는 데이터선(52)과 동일한 방향으로 다수 개의 화소 전극(82a, 82b)이 분기되어 있다. 그리고, 게이트선(22)과 동일한 방향으로 일정 간격 이격되게 공통 배선(940)이 형성되어 있다. 공통 배선(940)에서는 화소 전극(82a, 82b)과 서로 엇갈리게 다수 개의 공통 전극(94a, 94b, 94c)이 형성되어 있다.

여기서, 화소 전극(82a, 82b) 및 다수의 공통 전극(94a, 94b, 94c)은 다양한 모양으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 화소 전극(82a, 82b) 및 공통 전극(94a, 94b, 94c) 지그재그로 여러 번 꺾인 구조로 형성될 수 있다. 화소 전극(82a, 82b) 및 공통 전극(94a, 94b, 94c)이 이와 같은 모양으로 형성되면, 화소 전극(82a, 82b) 및 공통 전극(94a, 94b, 94c) 사이 구간에 위치하는 액정(4) 분자들은 화소 전극(82a, 82b) 및 공통 전극(94a, 94b, 94c)의 꺾임부를 기준으로 서로 다르게 배열되어 멀티도메인 구조를 이루게 되고, 그 결과, 기존의 일자형 전극 구조에 비해 시야각이 개선된다.

이와 같은 구조의 액정표시장치(100)에서는 화소 전극(82a, 82b)과 공통전극(94a, 94b, 94c) 간의 횡전계에 의해 액정의 수평 배열이 조절되는 영역을 실질적인 개구 영역으로 한다. 도 4a는 4 개의 개구 영역을 갖는 액정표시장치의 구조를 도시한 것이다.

한편, 제 2 기판(300)은 절연 기판(90) 위에 간격재(92)가 형성되어 있다.

다음으로, 도 5a 내지 도 5c를 참조하여 제 2 기판(300)의 제조 방법에 대해서 설명하기로 한다. 여기서, 도 5a 내지 도 5c는 제 2 기판(300)의 제조 공정을 도 4b에 표시된 IVb-IVb' 선의 단면도로 나타낸 것이다.

먼저, 도 5a와 같이, 절연 기판(90) 위에 포토레지스트(Photo Resist)(923) 예를 들어, 포토폴리머(923)를 소정의 두께(h1)로 형성한다. 이 때, 포토레지스트의 두께(h1)는 최종 결과물인 간격재(92)의 두께(h1)와 실질적으로 동일한 두께로 형성되는 것이 좋다. 예를 들면, 포토레지스트의 두께(h1)는 $4.5\mu\text{m}$ ~ $5.5\mu\text{m}$ 로 형성될 수 있다.

이 후, 도 5b와 같이, 간격재(92) 패턴이 형성된 슬릿 마스크 slit mask(60)를 정확한 위치에 배치시켜 정렬(align)한 다음, 노광 설비 내에서 일정 시간 동안 감광을 실행한다(exposure). 이 때, 광원으로는 예를 들어, 자외선(ultraviolet; UV)의 g-line(436nm)이나 i-line(364nm) 등을 이용할 수 있다.

그 다음, 현상액을 이용하여 비노광 영역(m3)의 포토레지스트(923)를 선택적으로 제거하여, 절연 기판(90) 위에 제 1 기둥(92a) 및 제 2 기둥(92b)으로 구성된 간격재(92)를 형성한다. 이와 같이, 간격재(92)를 형성하면, 종래 대비, 평탄화막 공정 및 컬럼 스페이서 공정이 생략되므로 제 2 기판(300)의 제조 공정을 단순화할 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 실시예에 따른 제 2 기판, 이를 포함하는 액정표시장치 및 상기 제 2 기판의 제조 방법에 의하면 다음과 같은 장점이 있다.

첫째, 간격재 형성시 종래 대비 평탄화막 공정 및 컬럼 스페이서 공정이 생략되므로, 제 2 기판의 공정 과정을 단순화할 수 있다는 장점이 있다.

둘째, 간격재(92)의 두께가 종래 블랙 매트릭스에 비해 두껍게 형성되므로 간격재(92)의 광차단 성능(Optical Density: OD)을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.

셋째, 종래 컬럼 스페이서의 단면적에 비해 간격재(92)의 단면적이 크게 형성되므로, 스미어 마진(smear margin)을 증가시킬 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 부분 사시도이다.

도 1b는 도 1a에 표시된 I b-I b' 선을 따라 절개한 단면도이다.

도 1c는 도 1a에 표시된 I c-I c' 선 및 I c'-I c'' 선을 따라 절개한 단면도이다.

도 2는 도 1a의 액정표시장치에서 제 2 기판을 도시한 부분 사시도이다.

도 3a 내지 도 3d는 도 2에 도시된 제 2 기판의 공정 순서를 도 2에 표시된 III-III' 선의 단면도로 나타낸 것이다.

도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 부분 사시도이다.

도 4b는 도 4a의 액정표시장치에서 제 2 기판을 도시한 부분 사시도이다.

도 5a 내지 도 5c는 도 4b에 도시된 제 2 기판의 공정 순서를 도 4 b에 표시된 V-V' 선의 단면도로 나타낸 것이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1: 액정표시장치 2: 제 1 기판

3: 제 2 기판 4: 액정층

5: 인쇄회로기판 6: 연성 인쇄회로기판

10, 90: 절연 기판 22: 게이트선

24: 게이트선 끝단 26: 게이트 전극

28: 유지 전극선 29: 유지 전극

30: 게이트 절연막 40: 반도체층

45, 46: 저항성 접촉층 52: 데이터선

54: 데이터선 끝단 55: 소스 전극

56: 드레인 전극 70: 보호막

72: 제 1 접촉 구멍 73: 제 2 접촉 구멍

74, 76: 접촉 구멍 82: 화소 전극

91G: 녹색 서브 컬러필터 91B: 청색 서브 컬러필터

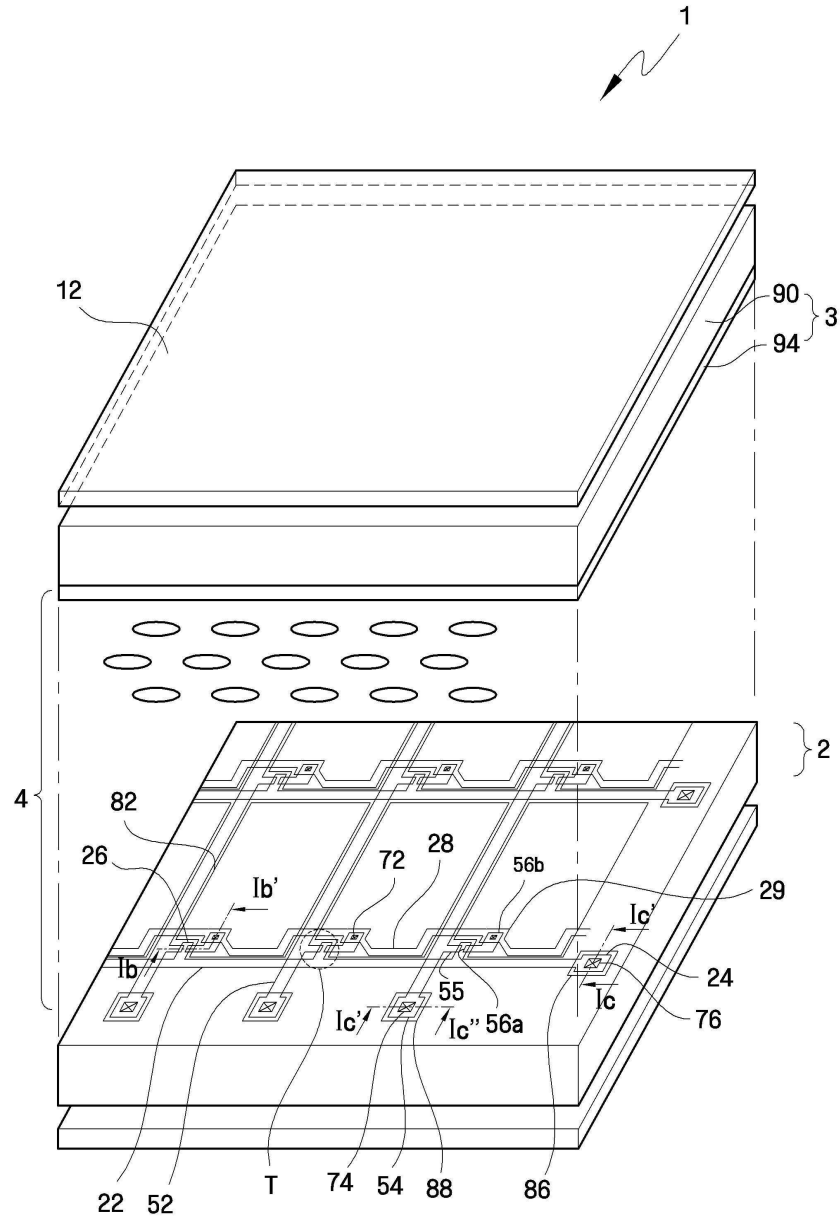
92: 간격재 92a: 제 1 기둥

92b: 제 2 기둥 94: 공통전극

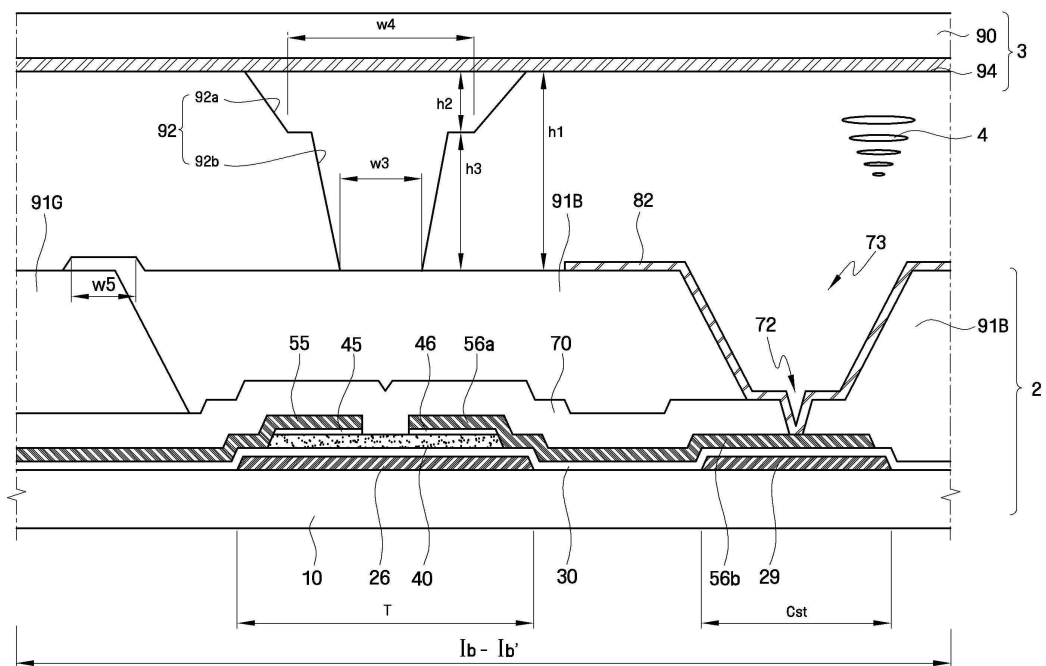
11: 하부 편광판 12: 상부 편광판

도면

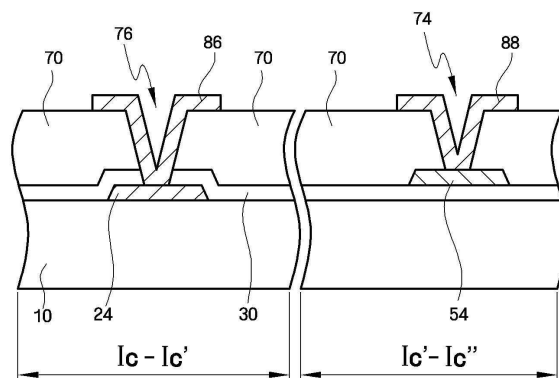
도면1a



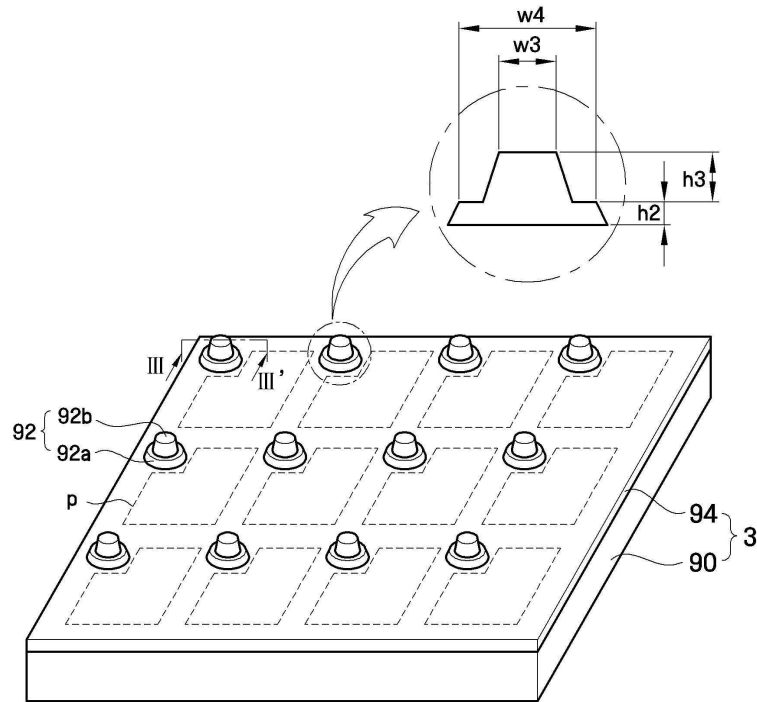
도면1b



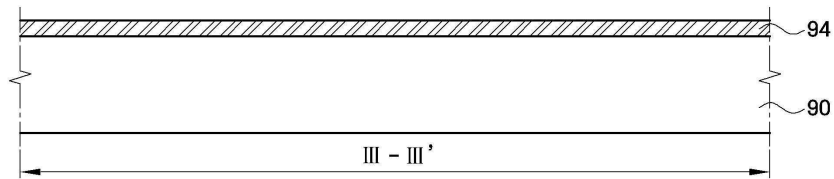
도면1c



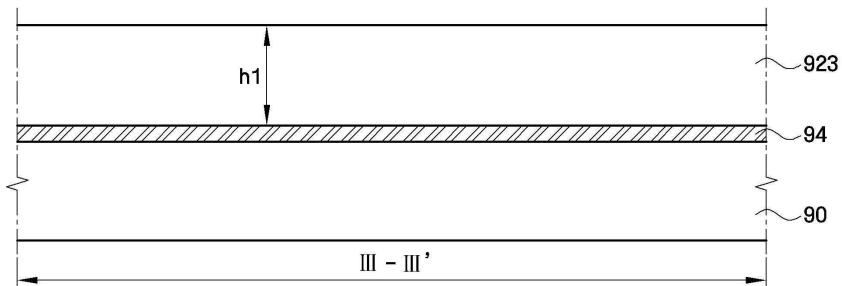
도면2



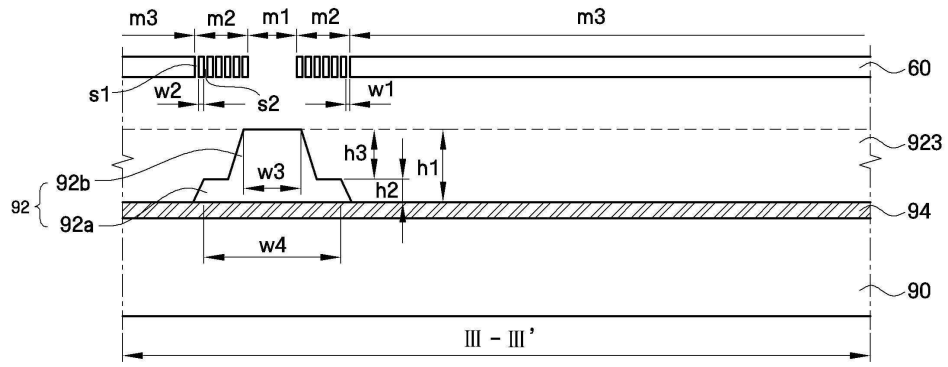
도면3a



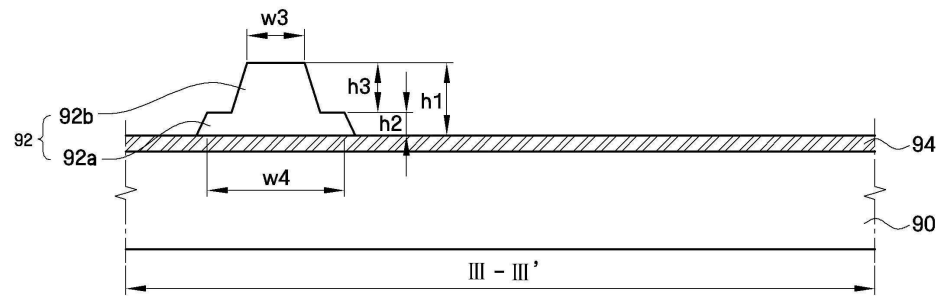
도면3b



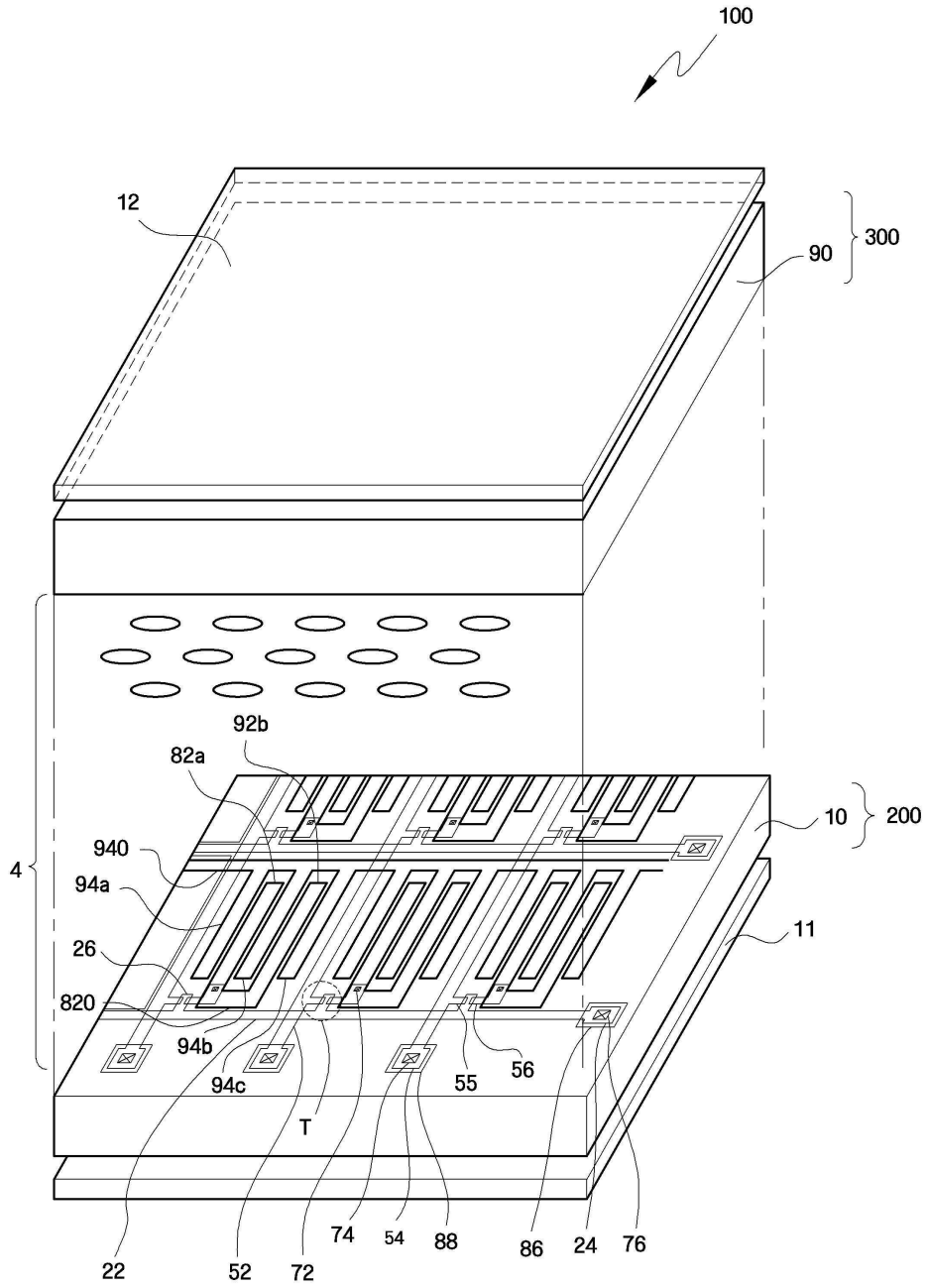
도면3c



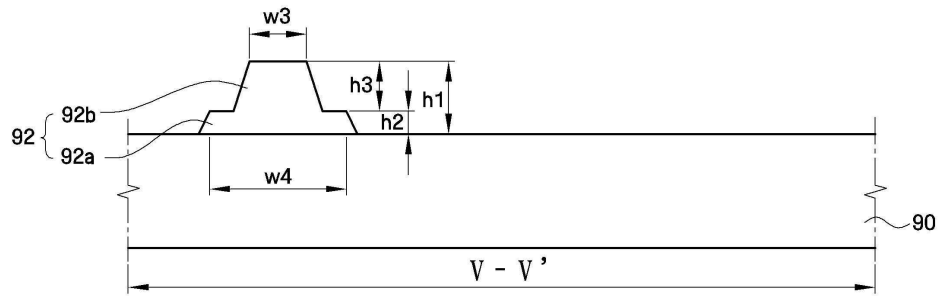
도면3d



도면4a



도면5c



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070015314A	公开(公告)日	2007-02-02
申请号	KR1020050070033	申请日	2005-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE MYUNG SUB 이명섭 BAEK JU HYEON 백주현 JEONG JI YOUNG 정지영 LEE YUN SEOK 이윤석		
发明人	이명섭 백주현 정지영 이윤석		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133512 G02F2001/13398		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供液晶显示器及其制造方法。液晶显示器包括第二基板，其中保持间隔物的距离与第一基板的距离在第一基板上防止光源，并且绝缘基板与第一基板作为恒定间隔，第一基板和在第二基板之间允许的液晶层与固定方向对齐。COT (滤色器在薄膜晶体管上)，柱状间隔物 (柱状间隔物：CS) 和黑色矩阵 (黑色矩阵：BM)。

