



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0007646
G02F 1/1339 (2006.01) (43) 공개일자 2007년01월16일

(21) 출원번호 10-2005-0062400
(22) 출원일자 2005년07월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김봉주
경기 수원시 영통구 영통동 벽적골아파트 911-1101
박상우
서울 마포구 창전동 439번지 신촌태영데시앙 10동 1104호

(74) 대리인 정상빈
김동진

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 반투과형 액정 표시 장치는 반사 영역 및 투과 영역을 포함하고, 컬러 필터를 구비한 제 1 기판, 제 1 기판과 마주보면서 소정 간격 이격되어 있고, 박막 트랜지스터를 구비한 제 2 기판, 제 1 및 제 2 기판 사이에 형성된 액정층, 제 1 및 제 2 기판과 액정층 사이에 각각 형성되어 있는 배향막 및 각 배향막과 면접하고, 제 1 및 제 2 기판 사이의 간격을 일정하게 유지하는 비드 스페이서를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

반사 영역 및 투과 영역을 포함하고, 컬러 필터를 구비한 제 1 기판;

상기 제 1 기판과 마주보면서 소정 간격 이격되어 있고, 박막 트랜지스터를 구비한 제 2 기판;

상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 형성된 액정층;

상기 제 1 및 제 2 기판과 상기 액정층 사이에 각각 형성되어 있는 배향막; 및

상기 각 배향막과 면접하고, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이의 간격을 일정하게 유지하는 비드 스페이서를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관은 절연 기관;

상기 절연 기관상에 형성되어 있는 유기막;

상기 유기막 상에 형성되고, 상기 반사 영역에는 반사층이 형성되고, 상기 투과 영역에는 투과층이 형성된 반투과층;

상기 유기막 또는 상기 반투과층 상에 형성되어 있는 상기 컬러 필터;

상기 컬러 필터 상에 형성되어 있으며, 상기 투과 영역에서 개구를 포함하는 오버코트층; 및

상기 오버코트층의 단차를 따라 형성된 공통 전극을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 컬러 필터는 광투과 홀을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 유기막은 상부에 요철 구조를 갖는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기관은

절연 기관;

상기 절연 기관상에 형성되어 있는 상기 박막 트랜지스터; 및

상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극을 포함하는 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 기관의 상기 투과 영역에서의 셀갭은 상기 반사 영역에서의 셀갭보다 큰 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 비드 스페이서의 크기는 2 내지 6 μm 인 반투과형 액정 표시 장치.

청구항 8.

반사 영역 및 투과 영역을 포함하고, 컬러 필터를 구비하는 제 1 기관 및 상기 제 1 기관과 마주보면서 소정 간격 이격되고, 박막 트랜지스터 기관을 구비하는 제 2 기관을 제조하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 기관의 서로 마주보는 면에 배향막을 각각 형성하는 단계; 및

상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나의 기관의 배향막 상에 비드 스페이서를 산포하는 단계를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 기관의 제조 단계는

절연 기관상에 유기막을 형성하는 단계;

상기 유기막 상에 상기 반사 영역에는 반사층이 형성되고, 상기 투과 영역에는 투과층이 형성되는 반투과층을 형성하는 단계;

상기 유기막 또는 상기 반투과층 상에 컬러 필터를 형성하는 단계;

상기 컬러 필터 상에 상기 투과 영역에서 개구를 포함하는 오버코트층을 형성하는 단계; 및

상기 오버코트층의 단차를 따라 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 컬러 필터 형성 단계는 컬러 필터에 광투과 홀을 형성하는 단계를 더 포함하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 기관은

절연 기판상에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계; 및

상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 8 항에 있어서,

상기 비드 스페이서의 크기는 2 내지 6 μm 인 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 8 항에 있어서,

상기 스페이서 산포 단계 후에 상기 제 1 및 제 2 기판을 결합한 후 그 사이에 액정을 주입하여 액정층을 형성하는 단계를 더 포함하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 8 항에 있어서,

상기 스페이서 산포 단계 후에 상기 제 1 및 제 2 기판 중 어느 하나의 기판에 액정을 적하하여 액정층을 형성한 후, 상기 제 1 및 제 2 기판을 결합하는 단계를 더 포함하는 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD)는 박막 트랜지스터와 컬러 필터를 구비하는 한 쌍의 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 광의 양을 조절함으로써 원하는 영상 신호를 얻는 표시 장치이다.

종래의 액정 표시 장치는 제 1 기판, 제 2 기판, 액정층 및 스페이서(spacer)를 포함한다.

스페이서는 제 1 기판 및 제 2 기판 사이의 셀갭을 일정하게 유지시킨다. 액정 표시 장치의 특성들인 블랙(black)과 화이트(white) 사이의 전환 속도인 응답속도, 대비비, 시야각, 휘도 균일성 등은 액정층의 두께에 따라 변화한다. 스페이서로는 컬럼 스페이서(column spacer)와 비드 스페이서(bead spacer) 등이 상용화되어 있다.

일반적으로, 컬럼 스페이서는 기둥 형상을 갖고, 제 1 기판과 일체로 형성되며, 제조 시에 컬럼 스페이서의 위치를 조절하여 액정층의 배향이 교란되는 것을 방지할 수 있다. 그러나 컬럼 스페이서는 별도의 사진 공정 또는 사진 식각 공정을 필요로 하여 액정 표시 장치의 제조 비용의 상승을 초래한다.

또한, 컬럼 스페이서는 비드 스페이서에 비해 재질이 너무 단단하여 압력에 의한 변형이 쉽지 않다. 따라서, 제 1 및 제 2 기관 사이의 공간에 액정이 설계치 보다 적게 채워진 상태로 액정 표시 장치를 형성할 경우 제 1 및 제 2 기관 사이 공간의 체적 변화가 발생하지 않으므로 인해 기포가 발생한다. 이와는 반대로 사용되는 액정량이 설계치 보다 많은 상태에서 액정 표시 장치를 형성할 경우 액정이 중력 방향으로 흘러내려 불량 발생한다.

또한, 컬럼 스페이서 자체의 재료 특성상 충격을 잘 흡수하지 못하기 때문에 외부에서 힘에 가해졌을 경우 컬럼 스페이서 또는 하부막이 파괴되는 현상이 발생하여 얼룩이 생기기도 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 얼룩 발생을 방지하는 반투과형 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 얼룩 발생을 방지하면서도 공정 효율이 향상된 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

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 액정 표시 반사 영역 및 투과 영역을 포함하고, 컬러 필터를 구비한 제 1 기관, 상기 제 1 기관과 마주보면서 소정 간격 이격되어 있고, 박막 트랜지스터를 구비한 제 2 기관, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 형성된 액정층, 상기 제 1 및 제 2 기관과 상기 액정층 사이에 각각 형성되어 있는 배향막 및 상기 각 배향막과 면접하고, 상기 제 1 및 제 2 기관 사이의 간격을 일정하게 유지하는 비드 스페이서를 포함한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법은 반사 영역 및 투과 영역을 포함하고, 컬러 필터를 구비하는 제 1 기관 및 상기 제 1 기관과 마주보면서 소정 간격 이격되고, 박막 트랜지스터 기관을 구비하는 제 2 기관을 제조하는 단계, 상기 제 1 및 제 2 기관의 서로 마주보는 면에 배향막을 각각 형성하는 단계 및 상기 제 1 및 제 2 기관 중 어느 하나의 기관의 배향막 상에 비드 스페이서를 산포하는 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 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 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.

이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 레이아웃도이고, 도 2는 도 1의 II-III선을 따라 절단한 단면도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 제 1 기관(100), 제 2 기관(200), 액정층(300), 비드 스페이서(320) 및 백라이트 유닛(400)을 포함한다. 반투과형 액정 표시 장치는 제 1 기관(100)의 하부에 위치하여 백라이트 유닛(400)으로부터 입사되는 광(L2)을 편광 하는 제 1 편광판(10) 및 제 2 기관(200)의 상부에 위치하고, 제 2 기관(200)으로부터 출사하는 광(L1, L2)을 편광 하는 제 2 편광판(20)을 더 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치는 제 1 기관(100)에 액정층(300)을 개재하여 제 2 기관(200)과 소정 간격 이격되어 결합하여 형성된다. 이때, 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이의 간격은 비드 스페이서(320)에 의해 유지된다.

우선, 제 1 기관(100)은 유리 등으로 이루어진 절연 기관(110) 위에 유기막(115)을 포함한다. 이러한 유기막(115) 상부에는 외부로부터 액정 표시 장치로 유입되는 광(L1, 이하 외광이라 함)의 반사율을 증가시키기 위한 요철 구조를 포함한다.

요철 구조를 갖는 유기막 상에 외광(L1)을 반사하는 반사층(141)과 액정 표시 장치의 백라이트 유닛(400)의 광(L2)을 투과시키는 투과층(142)으로 이루어진 반투과층(140)이 형성된다. 반사층(141)은 유기막의 요철 구조와 실질적으로 동일한

요철 구조를 갖고, 이로 인하여 외광(L1)의 반사율이 증가된다. 반사층(141)은 크롬(Cr) 또는 알루미늄(Al)과 같은 금속 물질로 이루어진다. 여기서, 제 1 기관(100)은 반사층(141)에 대응하는 반사 영역(RA) 및 투과층(142)에 대응하는 투과 영역(TA)으로 구분된다.

반투과층(140) 위에는 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(black matrix, 120)가 형성된다. 블랙 매트릭스(120)는 제 2 기관의 화소 전극(282)과 마주보며 화소 전극(282)과 거의 동일한 모양을 갖는 개구를 포함한다. 블랙 매트릭스(120)는 제 2 기관의 박막 트랜지스터와 마주 보는 부분을 더 포함할 수 있고 데이터선(171)을 따라서만 뺀어 있을 수 있다. 블랙 매트릭스(120)는 크롬 단일막 또는 크롬과 산화 크롬의 이중막으로 이루어지거나 흑색 안료(pigment)를 포함하는 유기막으로 이루어질 수 있다.

반투과층(140) 위에는 또한 적, 녹, 청의 컬러 필터(130R, 130G, 130B)가 형성되어 있다. 컬러 필터(130R, 130G, 130B)는 화소 전극(190)과 마주보고 있고 세로 방향으로 길게 뻗은 띠 모양을 가지며, 적색, 녹색 및 청색 등의 원색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있고, 각 컬러 필터의 경계선은 게이트선 또는 데이터선 위에 위치하고 있다. 블랙 매트릭스(230)는 컬러 필터(130R, 130G, 130B) 사이에 구비되고, 각 컬러 필터(130R, 130G, 130B)가 형성되는 영역을 경계 지어 각 컬러 필터(130R, 130G, 130B)의 색 재현성을 향상시킨다.

컬러 필터(130R, 130G, 130B)는 각각 광투과 홀(light hole, 135R, 135G, 135B)을 가진다. 이는 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)의 광경로 차이를 보상하기 위한 것이다. 즉, 반사 영역(RA)에 입사되는 광(L1)은 컬러 필터(130R, 130G, 130B)를 지나서 반사층(141)에서 반사되어 다시 컬러 필터(130R, 130G, 130B)를 통과하여 외부로 나가기 때문에, 투과 영역(TA)에서 입사된 광(L2)이 컬러 필터(130R, 130G, 130B)를 한번 통과한 후 외부로 나가는 것에 비해서 광의 경로가 두 배 정도 길다. 이러한 경로 차이는 색의 채도 변화를 가져오기 때문에 반사 영역(RA)에 광투과 홀(135R, 135G, 135B)을 형성하여 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)의 광경로 차이로 인한 채도차를 줄여 준다. 이때 녹색(130R)은 시인성이 청색(130B) 또는 적색(130R)보다 높기 때문에 청색(130B) 또는 적색(130R)의 광투과(135G) 홀보다 광투과 홀(135R, 135B)의 면적을 넓게 형성한다. 본 발명의 실시예에서는 화소를 가로질러 광투과 홀(135R, 135G, 135B)을 길게 형성하여 광투과 홀(135R, 135G, 135B)의 면적을 달리하였으나, 동일한 크기로 광투과 홀을 형성(도시하지 않음)하되 이들의 형성 개수를 달리하여 채도차를 줄여줄 수도 있다.

컬러 필터(130R, 130G, 130B) 및 블랙 매트릭스(120)의 위에는 컬러 필터(130R, 130G, 130B)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공하기 위한 오버코트층(overcoat, 150)이 유기 물질 등으로 형성되어 있다.

이러한 오버코트층(150) 중 투과 영역에 대응하는 부분의 두께는 반사 영역에 대응하는 부분의 두께보다 작을 수 있으며, 투과 영역에는 오버코트층(150)을 형성하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 오버코트층(150) 중 반사 영역에 대응하는 부분의 두께(d1)는 투과 영역에 대응하는 부분의 두께보다 1.5배 내지 2.5배 클 수 있다. 따라서, 반사 영역의 셀갭(d3)이 투과 영역의 셀갭(d2)보다 작게 된다. 여기서, 셀갭(d2, d3)은 제 1 기관 및 제 2 기관상에 각각 형성되어 있는 배향막((180, 290) 사이의 이격 거리로 정의된다.

투과 영역(TA)에서는 반사층(141)이 형성되어 있지 않음으로써 광이 투과할 수 있다. 따라서 투과 영역(TA)에서는 주로 백라이트 유닛(400)에서 나온 광(L2)을 사용하여 영상을 표시한다. 즉, 백라이트 유닛(400)의 광원으로부터 발광된 광(L2)이 액정층(300)과 컬러 필터(130R, 130G, 130B)를 한 번 통과하여 영상을 표시된다.

반면, 반사 영역(RA)에서는 반사층(142)이 형성되어 있기 때문에 백라이트 유닛(400)의 램프에서 나온 광(L2)은 반사층(141)에 의하여 반사되어 액정층(300)으로 들어가지 못하지만 제 2 기관(200) 측으로 입사되는 외광(L1)은 반사층(141)에 의하여 반사되어 다시 나가므로 주로 외광(L1)을 사용하여 영상을 표시한다. 이 영역에서는 외광(L2)이 반사층(141)에 도달할 때까지 컬러 필터(130R, 130G, 130B)와 액정층(300)을 한 번 만나고 반사층(141)에 의해 반사되어 바깥으로 나갈 때 액정층(300)과 컬러 필터(130R, 130G, 130B)를 한 번 더 만난다. 그러므로 반사 영역(RA)에서 반사되어 나오는 광은 액정층(300)에 의한 위상 지연을 두 번 경험하게 될 뿐 아니라, 반사층(141)에 의하여 위상이 반전되기도 한다. 이 경우, 앞서 설명한 것처럼, 투과 영역(TA)에서의 오버코트층(150)의 두께가 반사 영역(RA)에서의 오버코트층(150)의 두께보다 작으므로 액정층(300)의 두께는 반사 영역(RA)에서의 두께(d3)보다 투과 영역(TA)에서의 두께(d2)가 더 두껍다. 나아가 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)에서의 오버코트층(150)의 두께비를 적절히 조절하면 두 영역(TA, RA)에서 빛의 위상 지연이 거의 동일하게 되도록 할 수 있으므로 두 영역(TA, RA)에서 색 재현성이 균일하게 나타나도록 할 수 있어 액정 표시 장치의 표시 특성을 향상할 수 있다. 따라서, 외광(L1) 및 백라이트 유닛에서 나오는 광(L2) 사이의 위상차를 보상하기 위한 별도의 위상차 필름을 설치하지 않고도 반사 영역과 투과 영역 사이의 위상차를 보상할 수 있다.

오버코트층(150)의 위에는 오버코트층(150)의 단차를 따라 형성되어 있으며, 인듐 틴 옥사이드(Indium tin oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium zinc oxide; IZO) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(170)이 형성되어 있다. 오버코트층(150)과 공통 전극(170) 사이에는 산화 규소(SiO₂)로 형성된 접착층(160)을 형성함으로써 두 층간의 접착성을 향상시킨다.

상기한 바와 같은 제 1 기관의 공통 전극(170)에는 액정층(300)의 액정 분자들의 배향을 결정하기 위하여 일정한 방향으로 러빙되어 있는 배향막(180)이 형성되어 있다.

이러한 배향막(180)과 후술하는 제 2 기관(200) 상에 형성된 배향막(290)과 각각 면접하여 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이의 간격을 일정하게 유지하기 위한 비드 스페이서(320)가 형성되어 있다. 비드 스페이서(320)는 예를 들어 구형으로 탄성이 있는 플라스틱(plastic) 재질로서 접착성을 갖는다. 이러한 비드 스페이서(320)는 그 탄성으로 인해 액정 표시 장치의 외부로부터의 충격 또는 액정 표시 장치의 내부에서 발생하는 응력을 흡수한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 비드 스페이서(320)를 제 1 기관(100)과 제 2 기관(200) 사이의 간격 유지를 위해 사용함으로써, 종래 컬럼 스페이서를 사용함으로써 발생하는 액정 표시 장치의 얼룩이 방지되는데, 이에 대해서는 액정 표시의 제조 방법에서 상술한다.

그리고 액정층(300)은 예를 들어 트위스트 네마틱 액정(Twist Nematic; TN)으로 이루어질 수 있다.

한편, 제 2 기관은 절연 기관(210) 위에 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트 배선(222, 224, 226, 227)이 형성되어 있다. 게이트 배선(222, 224, 226, 227)은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(222), 게이트선(222)의 끝에 연결되어 있어 외부로부터의 게이트 신호를 인가받아 게이트선으로 전달하는 게이트 패드(224), 게이트선(222)에 연결되어 돌기 형태로 형성된 박막 트랜지스터의 게이트 전극(226), 게이트선(222)과 게이트선(222) 사이에 'ㄷ'자 형태로 형성되어 있는 유지 전극 배선(227)을 포함한다. 여기서, 게이트 배선(222, 224, 226, 227)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속 등으로 이루어진 도전막을 포함하며, 이러한 도전막에 더하여 다른 물질, 특히 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 좋은 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo) 및 이들의 합금 등으로 이루어진 다른 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 하부막과 상부막의 조합의 예로는, 알루미늄/몰리브덴, 또는 알루미늄-네오디뮴(AlNd) 합금 등을 들 수 있다. 유지 전극 배선(227)은 화소 영역 둘레를 'ㄷ' 형태로 둘러싸도록 형성되어 있으며, 화소의 전하 보존 능력을 향상시킨다. 이와 같은 유지 전극 배선(227)의 모양 및 배치 등은 다양한 형태로 변형될 수 있으며, 화소 전극(282)과 게이트선(222)의 중첩으로 발생하는 유지 용량이 충분할 경우 형성되지 않을 수도 있다.

기관(210), 게이트 배선(222, 224, 226, 227)의 위에는 질화 규소(SiN_x) 등으로 이루어진 게이트 절연막(230)이 형성되어 있다.

게이트 전극(226)의 게이트 절연막(230) 상부에는 수소화 비정질 규소 또는 다결정 규소 등의 반도체로 이루어진 반도체층(240)이 섬 모양으로 형성되어 있으며, 반도체층(240)의 상부에는 실리사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑된 n+ 수소화 비정질 규소 등의 물질로 이루어진 저항성 접촉층(255, 256)이 각각 형성되어 있다.

저항성 접촉층(255, 256) 및 게이트 절연막(230) 위에는 데이터 배선(262, 265, 266, 267, 268)이 형성되어 있다. 데이터 배선(262, 265, 266, 267, 268)은 세로 방향으로 형성되어 게이트선(222)과 교차하여 화소를 정의하는 데이터선(262), 데이터선(262)의 분지이며 저항성 접촉층(255)의 상부까지 연장되어 있는 소오스 전극(265), 데이터선(262)의 한쪽 끝에 연결되어 외부로부터의 화상 신호를 인가받는 데이터 패드(268), 소오스 전극(265)과 분리되어 있으며 게이트 전극(226) 또는 박막 트랜지스터의 채널부에 대하여 소오스 전극(265)의 반대쪽 저항성 접촉층(256) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(266) 및 드레인 전극(266)으로부터 연장되는 드레인 전극 확장부(267)를 포함한다.

이러한 데이터 배선(262, 265, 266, 267, 268)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속 등으로 이루어진 도전막을 포함하며, 이러한 도전막에 더하여 다른 물질, 특히 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 좋은 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 몰리브덴(Mo) 및 이들의 합금 등으로 이루어진 다른 도전막을 포함하는 다층막 구조를 가질 수도 있다. 하부막과 상부막의 조합의 예로는, 알루미늄/몰리브덴, 또는 알루미늄-네오디뮴(AlNd) 합금 등을 들 수 있다. 삼중막으로 형성할 때에는 알루미늄을 포함하는 도전막을 중간에 두는 것이 바람직하다.

소오스 전극(265)은 반도체층(240)과 적어도 일부분이 중첩되고, 드레인 전극(266)은 게이트 전극(226)을 중심으로 소오스 전극(265)과 대향하며 반도체층(240)과 적어도 일부분이 중첩된다. 여기서, 저항성 접촉층(255, 256)은 그 하부의 반도체층(240)과, 그 상부의 소오스 전극(265) 및 드레인 전극(266) 사이에 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

데이터 배선(262, 265, 266, 267, 268) 및 이들이 가리지 않는 반도체층(240) 상부에는 보호막(270)이 형성되어 있다. 보호막(270)은 예를 들어 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기 물질, 플라즈마 화학기상증착(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition; PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질, 또는 무기 물질인 질화 규소(SiNx) 등으로 형성될 수 있다. 또한, 보호막(270)을 유기 물질로 형성하는 경우에는 소오스 전극(265)과 드레인 전극(266) 사이의 반도체층(240)이 드러난 부분에 보호막(270)의 유기 물질이 접촉하는 것을 방지하기 위하여, 유기막의 하부에 질화 규소(SiNx) 또는 산화 규소(SiO₂)로 이루어진 절연막(미도시)이 추가로 형성될 수도 있다.

보호막(270)에는 드레인 전극 확장부(267) 및 데이터 패드(268)를 각각 드러내는 콘택홀(277, 278)이 형성되어 있으며, 보호막(270)과 게이트 절연막(230)에는 게이트 패드(224)를 드러내는 콘택홀(274)과 유지 전극 배선(227)을 드러내는 콘택홀(275, 276)이 형성되어 있다.

보호막(270) 위에는 콘택홀(277)을 통하여 드레인 전극(266)과 전기적으로 연결되며 화소에 위치하는 화소 전극(282)이 형성되어 있다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(282)은 제 1 기관(100)의 공통 전극과 함께 전기장을 생성함으로써 화소 전극(282)과 공통 전극(170) 사이의 액정층의 액정 분자들의 배열을 결정한다.

또한, 보호막(270) 위에는 콘택홀(274, 278)을 통하여 각각 게이트 패드(224) 및 데이터 패드(268)와 연결되어 있는 보조 게이트 패드(284) 및 보조 데이터 패드(288)가 형성되어 있다. 화소 전극(282)과 보조 게이트 및 데이터 패드(286, 288)는 투명 도전 물질, 예를 들어 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드로 이루어져 있다.

또한, 보호막(270) 위에는 하나의 화소 단위에 형성되어 있는 유지 전극 배선(227)과 이웃하는 화소 단위에 형성되어 있는 유지 전극 배선(227)을 연결하는 유지 배선 연결 다리(283)가 형성되어 있다. 유지 배선 연결 다리(283)는 보호막(270)과 게이트 절연막(230)에 걸쳐 형성되어 있는 콘택홀(275, 276)을 통하여 유지 전극 배선(227)에 접촉하고 있다. 유지 배선 연결 다리(283)는 제 2 기관(100) 위의 유지 배선 전체를 전기적으로 연결한다. 또한, 유지 배선 연결 다리(283)는 화소 전극(282)과 중첩되지 않고, 화소 전극(282)의 평균 전압보다 높은 전압이 인가되므로 (-) 이온 불순물을 모으는 게더링(gathering) 전극의 역할도 한다.

이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법을 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명한다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법의 공정 순서도이고, 도 4a 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법의 공정 단계별 단면도이다.

도 3을 참조하면 우선 제 1 및 제 2 기관을 제조한다(S1).

도 4a에 도시한 바와 같이 제 1 기관의 제조 방법을 설명하면, 절연 기관(110) 상에 유기 물질 등으로 유기막(115)을 형성한다.

다음, 유기막(115) 표면에 사진 식각 공정으로 요철 구조를 형성한 후 크롬(Cr) 또는 알루미늄(Al)과 같은 금속 물질로 이루어진 반사층(141)을 형성한다.

이어, 사진 식각 공정으로 반사층(141) 중 투과 영역(TA)에 해당하는 영역을 제거하여 유기막(115)을 노출하여, 반사층(141)과 투과층(142)을 구비한 반투과층(140)을 완성한다.

다음, 반투과층(140) 위에 차광 특성이 우수한 물질, 예를 들어 크롬 등을 증착하고 사진 식각 공정으로 블랙 매트릭스(120)를 형성한다. 그리고 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터(130R, 130G, 130B)를 형성한다. 컬러 필터(130R, 130G, 130B)는 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA) 전체에 걸쳐 위치한다. 이때, 반사 영역에 위치한 컬러 필터(130R, 130G, 130B)에 투과 영역(TA)과 반사 영역(RA)의 광경로 차이를 보상하기 위한 광투과홀(135G)을 형성할 수 있다.

이어, 컬러 필터(130R, 130G, 130B) 및 블랙 매트릭스(120)가 형성되어 있는 기판(110)의 상부에 오버코트층(150)을 형성하고, 투과 영역(TA)에 해당하는 영역에는 개구를 형성하거나 반사 영역(RA)보다 투과 영역(TA)에서의 오버코트층(150)의 두께가 더 두껍게 형성할 수 있다. 반사 영역(RA)과 투과 영역(TA)의 두께 차로 인하여 단차를 갖는 오버코트층(150)의 단차를 따라 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드 등의 투명 도전 물질 등으로 공통 전극(170)을 형성하여 제 1 기판을 완성한다. 공통 전극(170)을 형성하기 전에 오버코트층(150)과 공통 전극(170)의 접착성을 향상시키기 위한 접착층(180)을 형성할 수 있다.

다음 도 4b를 참조하여 제 2 기판의 제조 방법을 설명하면, 기판(210) 상에 도전성 물질을 증착한 후 도전성 물질의 일부를 식각하여 게이트선(222), 게이트 패드(224), 게이트 전극(226) 및 유지 전극 배선(227)을 형성한 후 게이트 절연막(230)을 증착한다. 게이트 절연막(230)은 투명한 물질로 실리콘 질화막(SiNx)을 포함한다.

이어 수소화 비정질 규소 또는 다결정 규소 등의 반도체로 이루어진 물질과 실리사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑된 n+ 수소화 비정질 규소 등의 물질을 차례로 증착한 후 식각하여 게이트 전극(240)에 대응하는 게이트 절연막(230) 상에 반도체층(240) 및 저항성 접촉층(255, 256)을 형성한다.

다음, 반도체층(240)이 형성된 게이트 절연막(230) 상에 도전성 물질을 증착한다. 이후에, 도전성 물질의 일부를 식각하여 데이터선(262), 소오스 전극(265), 드레인 전극(266), 드레인 전극 확장부(267) 및 데이터 패드(도 1의 268 참조)를 형성한다. 따라서, 소오스 전극(265), 게이트 전극(240), 드레인 전극(266) 및 반도체층(240)을 포함하는 상기 박막 트랜지스터가 형성된다.

이어, 박막 트랜지스터가 형성된 기판(210) 상에 투명한 절연 물질을 증착하여 보호막(270)을 형성한 후 보호막(270)의 일부를 제거하여 드레인 전극 확장부(267) 및 데이터 패드(268)를 각각 드러내는 콘택홀(277, 도 1의 278)과 보호막(270)과 게이트 절연막(230)을 동시에 제거하여 게이트 패드(224)를 드러내는 콘택홀(274)과 유지 전극 배선(227)을 드러내는 콘택홀(도 1의 265, 276)을 형성한다.

다음, 보호막(270) 상에 투명 도전 물질, 예를 들어 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드로 이루어진 투명 도전막을 형성하고, 이를 패터닝하여 화소 전극(282), 보조 게이트 패드(284) 및 보조 데이터 패드(도 1의 288)를 형성한다.

계속해서, 제 1 기판 및 제 2 기판에 각각 배향막을 형성한다(도 3의 S2)

도 5a 및 도 5b에 도시한 바와 같이, 제조된 제 1 기판의 공통 전극(170) 및 제 2 기판의 화소 전극(282) 등이 형성되어 있는 전면에 배향막(180, 290)을 형성하고 러빙(rubbing) 공정을 수행한다. 배향막(180, 290)은 액정층의 액정 분자에 배향규제력 또는 표면 고정력을 부여하기 위한 것으로 예를 들어 롤 인쇄 방식 또는 잉크젯 방식 등으로 폴리이미드 등의 물질로 형성할 수 있다.

계속해서, 비드 스페이서를 산포한다(도 3의 S3).

도 6에 도시한 바와 같이, 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 중 어느 하나의 기판, 예를 들어 제 1 기판(100)에 비드 스페이서(320)를 산포한다. 여기서 비드 스페이서(320)는 구형의 탄성이 있는 플라스틱 재질로서 접착성을 갖는다. 이러한 비드 스페이서(320)를 용매에 혼합하여 분사하는 습식 방법 또는 공기 또는 질소(N₂) 가스 등을 이용하는 건식 방법으로 제 1 기판(100) 전면에 균일한 밀도로 산포한다. 이때, 스페이서의 크기는 예를 들어 2 내지 6 μ m 정도의 크기 일 수 있다.

종래 액정 표시 장치 중 대부분의 반투과형 액정 표시 장치는 컬럼 스페이서를 이용하여 제 1 기판과 제 2 기판 사이의 간격을 유지하였다. 이러한 컬럼 스페이서는 공통 전극 상에 유기막을 증착한 사진 공정을 이용하여 형성함으로써 공정이 번거롭고 비용이 많이 들어 생산 효율이 떨어진다. 또한, 컬럼 스페이서를 형성한 후 배향막을 형성하고 러빙 처리를 행함으로써, 단단한 재질의 컬럼 스페이서가 형성된 상태에서 배향막을 러빙하기 때문에, 배향막이 러빙이 용이하지 않고, 목적하는 바대로 러빙이 안 될 수도 있으며, 배향막 자체가 손상될 수 있다. 이것은 결국 배향막 상에 위치하는 액정층의 액정 분자에 영향을 미쳐 액정 표시 장치에서의 얼룩, 특히 액정 주입 후의 초음파 세정 등에서 나타나는 얼룩으로서 관찰된다. 본 발명에서는 배향막을 형성한 후 그 위에 산포하는 비드 스페이서를 사용함으로써 배향막에 영향을 미치지 않으므로, 컬럼 스페이서를 사용하는 경우 발생하였던 얼룩은 발생하지 않는다.

계속해서, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 비드 스페이서(320)가 고착된 제 1 기관(100)과 제 2 기관(100, 200)을 대하여 결합하고(도 3의 S4), 이어서 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200) 사이에 액정층(300)을 주입한 후에 씰(seal, 도시되지 않음)에 의해 밀봉한다(도 3의 S5). 이때, 씰이 형성된 제 1 기관(100) 또는 제 2 기관(200) 상에 액정을 적하한 후에 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200)을 대하여 결합하여 액정층(300)을 형성할 수도 있다.

본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 반투과형 액정 표시 장치는 얼룩 발생률이 약 44%에 달했던 종래 컬럼 스페이서를 사용하여 형성된 반투과형 액정 표시 장치에 비교하여 얼룩 발생률이 0%에 가깝게 줄어든다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 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 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 따르면, 비드 스페이서를 이용하여 기관 간의 간격을 유지함으로써, 얼룩이 발생되지 않을 뿐만 아니라 공정 시간 및 공정 비용을 절감할 수 있다. 또한, 비드 스페이서는 컬럼 스페이서와 달리 탄성이 있어 액정 표시 장치의 외부로부터 가해지는 충격 또는 액정 표시 장치의 내부에서 발생하는 응력을 흡수할 수 있기 때문에 액정 표시 장치의 변형 또는 파손을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 레이아웃도이다.

도 2는 도 1의 II-II선을 따라 절단한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법의 공정 순서도이다.

도 4a 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 반투과형 액정 표시 장치의 제조 방법의 공정 단계별 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

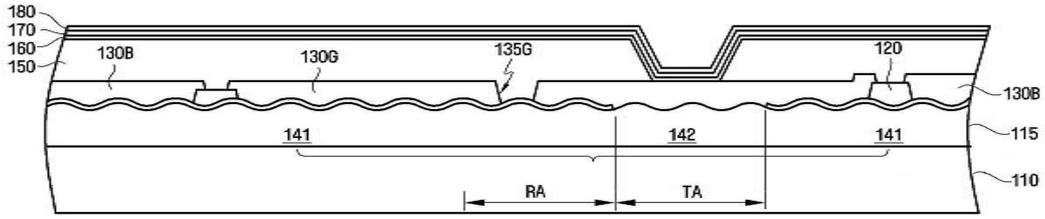
115: 유기막 140: 반투과층

150: 오버코트층 180, 290: 배향막

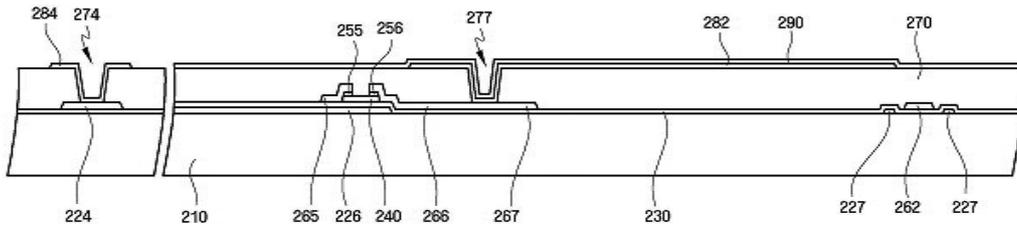
320: 비드 스페이서

도면

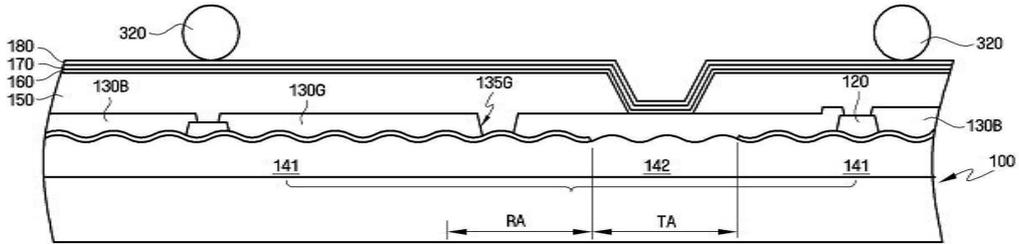
도면5a



도면5b



도면6



专利名称(译)	半透射型液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070007646A	公开(公告)日	2007-01-16
申请号	KR1020050062400	申请日	2005-07-11
[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	KIM BONG JU 김봉주 PARK SANG WOO 박상우		
发明人	김봉주 박상우		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133514 G02F1/1341 G02F2001/133519 G02F2001/13398		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供透反液晶显示器及其制造方法。透反液晶显示器包括反射区域，包括透射区域和滤色器的第一基板，以及第一基板，以及间隙在预定的同时间隔开的珠状间隔物，并且对准取向层和形成的每个取向层在第二基板和第一基板和第二基板之间分别在第二基板和第一基板和第二基板之间分别保持第一基板和第二基板之间的间隙。透反射，液晶显示器，珠子间隔物，柱状间隔物。

