



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0078005
(43) 공개일자 2007년07월30일

(21) 출원번호 10-2006-0007953
(22) 출원일자 2006년01월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이재영
경기 용인시 기흥읍 농서리 산24 삼성전자 남자기숙사 상록수동104호
박원상
경기 용인시 구성읍 상하리 수원동마을쌍용아파트 302-2001
윤해영
경기 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지 주공아파트 833-1603
김상우
경기 수원시 영통구 원천동 주공아파트
이승규
경기 수원시 영통구 망포동 485-4번지 2층 202호
여용석
충북 제천시 청전동 두진백로아파트 201-1502
최지연
경기 용인시 기흥읍 농서리 산24번지 지예당
심창우
서울 마포구 상수동 64 5층
임재익
서울 서초구 양재동 10-58 가이오빌딩 503호

(74) 대리인 남승희

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 액정 표시 패널 및 이의 제조 방법

(57) 요약

각 픽셀별 투과율 및 색재현성이 우수한 액정 표시 패널 및 이의 제조 방법이 개시된다. 액정 표시 패널은 복수의 픽셀 영역이 정의된 제 1 및 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 배향된 액정을 포함하며, 상기 액정은 상기 픽셀 영역 별로 서로 다른 프리틸트 각을 갖도록 하여 색 재현성, 휘도 및 감마 전압 특성 등을 향상시킨다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

복수의 픽셀 영역이 정의된 제 1 및 제 2 기관;

상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 배향된 액정을 포함하고,

상기 액정은 상기 픽셀 영역 별로 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 액정 표시 패널.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 프리틸트 각은 0 내지 90도인 액정 표시 패널.

청구항 3.

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 복수의 픽셀 영역은 R, G, B 픽셀로 분리되고 B 픽셀 영역의 프리틸트 각을 가장 크게 하고, R 픽셀 영역의 프리틸트 각을 가장 작게하는 액정 표시 패널.

청구항 4.

청구항 3에 있어서,

상기 R 픽셀 영역의 상기 프리틸트 각은 0 내지 15도 이고, 상기 G 픽셀 영역의 상기 프리틸트 각은 0 내지 20도이고, 상기 B 픽셀 영역의 상기 프리틸트 각은 2 내지 30도인 액정 표시 패널.

청구항 5.

R, G, B 픽셀 영역이 정의된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관의 상기 R, G, B 픽셀 영역에 각기 형성된 제 1 내지 제 3 배향막;

상기 제 1 내지 제 3 배향막 상에 마련된 액정을 포함하는 액정 표시 패널.

청구항 6.

청구항 5에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 배향막은 상기 R, G, B 픽셀 영역 별로 서로 다른 프리틸트 각을 갖도록 곁 사슬(side chain) 양이 서로 다른 액정 표시 패널.

청구항 7.

청구항 6에 있어서,

상기 제 1 배향막은 상기 R 픽셀 영역에 형성되고, 0 내지 15도 범위의 프리틸트 각을 갖고, 상기 제 2 배향막은 상기 G 픽셀 영역에 형성되고, 0 내지 20도 범위의 프리틸트 각을 갖으며, 상기 제 3 배향막은 상기 B 픽셀 영역에 형성되고, 2 내지 30도 범위의 프리틸트 각을 갖는 액정 표시 패널.

청구항 8.

R, G, B 픽셀 영역이 정의된 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 상에 마련되어 상기 픽셀 영역 별로 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 제 1 내지 제 3 배향 영역을 포함하는 배향막;

상기 배향막 상에 배향된 액정을 포함하는 액정 표시 패널.

청구항 9.

청구항 8에 있어서,

상기 제 1 내지 제 3 배향 영역은 서로 다른 틸트를 갖는 이온빔 조사 또는 서로 다른 러빙 각도를 갖는 러빙 공정을 통해 마련된 액정 표시 패널.

청구항 10.

청구항 9에 있어서,

상기 제 1 배향 영역의 배향막은 0 내지 15도 범위의 프리틸트 각을 갖고, 상기 제 2 배향 영역의 배향막은 0 내지 20도 범위의 프리틸트 각을 갖으며, 상기 제 3 배향 영역의 배향막은 2 내지 30도 범위의 프리틸트 각을 갖는 액정 표시 패널.

청구항 11.

R, G, B 픽셀 영역이 정의된 제 1 및 제 2 기판을 마련하는 단계;

상기 R, G, B 픽셀 영역에 각기 다른 프리틸트 각을 갖도록 상기 제 1 및 제 2 기판 상에 제 1 내지 제 3 배향막을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계;

합착된 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 12.

청구항 11에 있어서, 상기 제 1 내지 제 3 배향막을 형성하는 단계는,

제 1 양의 결 사슬을 포함하는 배향액을 상기 기관의 R 픽셀 영역에 인쇄 하고 건조시켜 제 1 배향막을 형성하는 단계;

상기 제 1 양보다 많은 제 2 양의 결 사슬을 포함하는 배향액을 상기 기관의 G 픽셀 영역에 인쇄 하고 건조시켜 제 2 배향막을 형성하는 단계;

상기 제 2 양보다 많은 제 3 양의 결 사슬을 포함하는 배향액을 상기 기관의 B 픽셀 영역에 인쇄 하고 건조시켜 제 3 배향막을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 13.

R, G, B 픽셀 영역이 정의된 제 1 및 제 2 기관을 마련하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 기관의 상기 R, G, B 픽셀 영역에 각기 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 제 1 내지 제 3 배향 영역을 포함하는 배향막을 형성하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 기관을 합착하는 단계;

합착된 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 14.

청구항 13에 있어서, 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 상기 제 1 내지 제 3 배향 영역을 포함하는 상기 배향막을 형성하는 단계는,

상기 기관 상에 상기 배향막을 도포하는 단계;

상기 배향막에 상기 기관의 R, G, B 픽셀 영역에 각기 서로 다른 기울기로 이온빔을 조사하여 상기 제 1 내지 제 3 배향 영역을 마련하는 단계를 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 15.

청구항 14에 있어서, 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 상기 제 1 내지 제 3 배향 영역을 포함하는 상기 배향막을 형성하는 단계는,

상기 기관 상에 상기 배향막을 도포 하는 단계;

상기 R, G, B 픽셀 영역별로 상기 배향막을 서로 다른 각도로 러빙하여 제 1 내지 제 3 배향 영역을 마련하는 단계를 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법.

청구항 16.

R, G, B 픽셀 영역이 정의된 기관 상에 각기 서로 다른 배향막을 도포하는 배향막 형성 장치에 있어서,

각기 서로 다른 배향액이 저장된 배향액 공급부;

상기 각기 서로 다른 배향액을 상기 기관의 R, G, B 픽셀 영역 상에 인쇄하는 잉크젯 헤더부를 포함하는 배향막 형성 장치.

청구항 17.

청구항 16에 있어서,

상기 배양액 공급부는, 각기 서로 다른 결 사슬 양을 갖는 제 1 내지 제 3 배양액을 포함하는 제 1 내지 제 3 탱크를 포함하는 배양막 형성 장치.

청구항 18.

청구항 16에 있어서,

상기 잉크젯 헤더부는 배양액을 분사하는 적어도 하나의 헤더를 포함하는 배양막 형성 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 패널 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 각 픽셀 영역별로 액정의 프리틸트 각을 달리 하여 투과율 및 색 재현성을 높일 수 있는 액정 표시 패널에 관한 것이다.

액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)는 종래의 표시 장치인 CRT(Cathode Ray Tube)와 비교하여 소형, 경량화 및 대화면화의 장점을 갖고 있어, 이의 개발이 활발히 이루어지고 있다.

이러한 액정 표시 장치는 R, G, B 픽셀을 포함하고, 이 픽셀을 투과하는 광량을 조절하여 색상을 표현하고 있다. 이를 위해 전극이 형성된 박형의 두 기판 사이에 액정을 주입하고, 두 기판 중 어느 하나의 기판에 R, G, B 칼라 필터를 형성한 다음, 두 전극 사이에 인가되는 전압을 변화시켜 액정 분자 배열(액정의 굴절율)을 변화시키고, 이로 인해 외부 광의 투과율을 조절함으로써, R, G, B 픽셀을 투과하는 광량을 조절하게 된다.

이러한, R, G, B 픽셀 각각은 그 중심 파장이, 780nm, 550nm, 380nm로 서로 다른 값을 갖고 있다. 하지만, 현재 액정 표시 장치의 경우, 사람의 눈에 가장 민감한 G 픽셀의 파장에 맞추어 전체 픽셀을 설계하고, 액정을 배향시키고 있다. 이로 인해 R 픽셀 및 B 픽셀의 경우, 광학 보상이 정확히 되지 않아 광 효율 즉, 광 투과율이 저하되는 문제가 발생하고, 색 특성이 저하되는 문제가 발생하게 된다

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, R, G, B 픽셀별로 액정의 프리틸트 각을 달리 하여 각 픽셀들 간의 광학 보상이 이루어지도록 하여 광 투과율 및 색 재현성을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 복수의 픽셀 영역이 정의된 제 1 및 제 2 기판과, 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 배향된 액정을 포함하고, 상기 액정은 상기 픽셀 영역 별로 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 액정 표시 패널을 제공한다.

여기서, 상기 프리틸트 각은 0 내지 90도인 것이 바람직하다.

상술한 상기 복수의 픽셀 영역은 R, G, B 픽셀로 분리되고 B 픽셀 영역의 프리틸트 각을 가장 크게 하고, R 픽셀 영역의 프리틸트 각을 가장 작게하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 R 픽셀 영역의 상기 프리틸트 각은 0 내지 15도 이고, 상기 G 픽셀 영역의 상기 프리틸트 각은 0 내지 20도이고, 상기 B 픽셀 영역의 상기 프리틸트 각은 2 내지 30도인 것이 효과적이다.

또한, 본 발명에 따른 R, G, B 픽셀 영역이 정의된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판의 상기 R, G, B 픽셀 영역에 각기 형성된 제 1 내지 제 3 배향막과, 상기 제 1 내지 제 3 배향막 상에 마련된 액정을 포함하는 액정 표시 패널을 제공한다.

여기서, 상기 제 1 내지 제 3 배향막은 상기 R, G, B 픽셀 영역 별로 서로 다른 프리틸트 각을 갖도록 결 사슬(side chain) 양이 서로 다른 것이 바람직하다. 이때, 상기 제 1 배향막은 상기 R 픽셀 영역에 형성되고, 0 내지 15도 범위의 프리틸트 각을 갖고, 상기 제 2 배향막은 상기 G 픽셀 영역에 형성되고, 0 내지 20도 범위의 프리틸트 각을 갖으며, 상기 제 3 배향막은 상기 B 픽셀 영역에 형성되고, 2 내지 30도 범위의 프리틸트 각을 갖는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 R, G, B 픽셀 영역이 정의된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 상에 마련되어 상기 픽셀 영역 별로 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 제 1 내지 제 3 배향 영역을 포함하는 배향막과, 상기 배향막 상에 배향된 액정을 포함하는 액정 표시 패널을 제공한다.

여기서, 상기 제 1 내지 제 3 배향 영역은 서로 다른 틸트를 갖는 이온빔 조사 또는 서로 다른 러빙 각도를 갖는 러빙 공정을 통해 마련될 수 있다. 그리고, 상기 제 1 배향 영역의 배향막은 0 내지 15도 범위의 프리틸트 각을 갖고, 상기 제 2 배향 영역의 배향막은 0 내지 20도 범위의 프리틸트 각을 갖으며, 상기 제 3 배향 영역의 배향막은 2 내지 30도 범위의 프리틸트 각을 갖는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 R, G, B 픽셀 영역이 정의된 제 1 및 제 2 기판을 마련하는 단계와, 상기 R, G, B 픽셀 영역에 각기 다른 프리틸트 각을 갖도록 상기 제 1 및 제 2 기판 상에 제 1 내지 제 3 배향막을 형성하는 단계와, 상기 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계와, 합착된 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법을 제공한다.

여기서, 상기 제 1 내지 제 3 배향막을 형성하는 단계는, 제 1 양의 결 사슬을 포함하는 배향액을 상기 기판의 R 픽셀 영역에 인쇄 하고 건조시켜 제 1 배향막을 형성하는 단계와, 상기 제 1 양보다 많은 제 2 양의 결 사슬을 포함하는 배향액을 상기 기판의 G 픽셀 영역에 인쇄 하고 건조시켜 제 2 배향막을 형성하는 단계와, 상기 제 2 양보다 많은 제 3 양의 결 사슬을 포함하는 배향액을 상기 기판의 B 픽셀 영역에 인쇄 하고 건조시켜 제 3 배향막을 형성하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 R, G, B 픽셀 영역이 정의된 제 1 및 제 2 기판을 마련하는 단계와, 상기 제 1 및 제 2 기판의 상기 R, G, B 픽셀 영역에 각기 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 제 1 내지 제 3 배향 영역을 포함하는 배향막을 형성하는 단계와, 상기 제 1 및 제 2 기판을 합착하는 단계와, 합착된 상기 제 1 및 제 2 기판 사이에 액정을 주입하는 단계를 포함하는 액정 표시 패널의 제조 방법을 제공한다.

이때, 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 상기 제 1 내지 제 3 배향 영역을 포함하는 상기 배향막을 형성하는 단계는, 상기 기판 상에 상기 배향막을 도포하는 단계와, 상기 배향막에 상기 기판의 R, G, B 픽셀 영역에 각기 서로 다른 기울기로 이온빔을 조사하여 상기 제 1 내지 제 3 배향 영역을 마련하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다. 물론, 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 상기 제 1 내지 제 3 배향 영역을 포함하는 상기 배향막을 형성하는 단계는, 상기 기판 상에 상기 배향막을 도포 하는 단계와, 상기 R, G, B 픽셀 영역별로 상기 배향막을 서로 다른 각도로 러빙하여 제 1 내지 제 3 배향 영역을 마련하는 단계를 포함할 수도 있다.

또한, 본 발명에 따른 R, G, B 픽셀 영역이 정의된 기판 상에 각기 서로 다른 배향막을 도포하는 배향막 형성 장치에 있어서, 각기 서로 다른 배향액이 저장된 배향액 공급부와, 상기 각기 서로 다른 배향액을 상기 기판의 R, G, B 픽셀 영역 상에 인쇄하는 잉크젯 헤더부를 포함하는 배향막 형성 장치를 제공한다.

여기서, 상기 배향액 공급부는, 각기 서로 다른 결 사슬 양을 갖는 제 1 내지 제 3 배향액을 포함하는 제 1 내지 제 3 탱크를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 잉크젯 헤더부는 배향액을 분사하는 적어도 하나의 헤더를 포함하는 것이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 개념도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 액정 표시 패널은 R, G, B 픽셀영역(R, G, B)이 정의된 상부 및 하부 기판(100, 200)과, 상기 상부 및 하부 기판(100, 200) 사이에 배향된 액정(300)을 포함하고, 상기 액정(300)은 상기 R 픽셀 영역(R), G 픽셀 영역(G) 및 B 픽셀 영역(B)별로 서로 다른 프리틸트(pretilt) 각($\theta_1, \theta_2, \theta_3$; θ)을 갖도록 하는 것이 바람직하다.

이는 상기 액정(300)의 프리틸트 각($\theta_1, \theta_2, \theta_3$)을 달리할 경우, 액정 구동 전압에 따른 광 투과율의 특성이 변화되기 때문이다.

도 2는 R 픽셀 영역의 프리틸트 각을 달리 하였을 때의 투과율을 나타낸 그래프이고, 도 3은 G 픽셀 영역의 프리틸트 각을 달리 하였을 때의 투과율을 나타낸 그래프이고, 도 4는 B 픽셀 영역의 프리틸트 각을 달리 하였을 때의 투과율을 나타낸 그래프이다.

상기 그래프 각각은 액정(300)의 프리틸트 각(θ)을 각기 2도, 10도 및 20도로 하여 인가 전압에 따른 액정(300)의 투과율을 나타낸 그래프로서, 그래프의 X, Y, Z 선 각각은 각기 2도, 10도 및 20도의 프리틸트 각(θ)을 부여한 상태의 전압 대 투과율의 비를 나타낸다.

도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이 상기 프리틸트 각(θ)에 따라 각 파장대별로 액정(300)에 인가되는 전압에 따라 그 투과율 특성이 달라짐을 알 수 있다.

즉, 도 2의 그래프를 살펴보면, 780nm 파장대의 R 픽셀 영역(R)의 경우 프리틸트 각(θ)에 따라 최대 투과율이 0.25 내지 0.3의 범위내에 위치할 수 있다. 그리고, 프리틸트 각(θ)을 2도로 하였을 경우 최대 투과율을 유지함을 알 수 있다.

도 3의 그래프를 살펴보면, 550nm 파장대의 G 픽셀 영역(G)의 경우 프리틸트 각(θ)에 따라 최대 투과율이 0.38 내지 0.43의 범위내에 위치한다. 그리고, 프리틸트 각(θ)을 2도 또는 10도로 하였을 경우 최대 투과율을 유지할 수 있음을 알 수 있다.

도 4의 그래프를 살펴보면, 380nm 파장대의 B 픽셀 영역(B)의 경우, 프리틸트 각(θ)에 따라 최대 투과율이 0.41 내지 0.43의 범위내에 위치함을 알 수 있다. 그리고 프리틸트 각(θ)을 20도로 하였을 경우 최대 투과율을 유지함을 알 수 있다. 또한, 프리틸트 각(θ)이 2도 일 경우에는 액정이 움직이기 시작하는 전압(V_{th})에서 범프가 발생함을 알 수 있다.

물론 상술한 그래프에서 상기 프리틸트 각(θ)이 커짐에 따라 상기 최대 투과율의 하한값은 변화될 수 있다.

상술한 설명에서와 같이 본 실시예에 따른 액정(300)의 프리틸트 각(θ)은 0 내지 90도 범위 내에서 조정 가능하다. 그리고, R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)의 액정(300)의 프리틸트 각(θ)을 서로 다른 범위 내에서 조정하여 액정의 광투과율이 최대가 되도록 최적화하는 것이 효과적이다.

따라서, R 픽셀 영역(R)의 액정(300)의 경우 그 프리틸트 각(θ_1)을 0 내지 15도 범위로 하는 것이 효과적이고, G 픽셀 영역(G)의 액정(300)의 경우 그 프리틸트 각(θ_2)을 0 내지 20도 범위로 하는 것이 효과적이고, B 픽셀 영역(B)의 액정(300)의 경우 그 프리틸트 각(θ_3)을 2 내지 30도 범위로 하는 것이 효과적이다.

도 5는 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 R, G, B 픽셀 영역의 액정의 투과율을 나타낸 그래프이다.

도 5의 그래프는 단일 셀갯과, 단일 액정 구조에서 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)별 전압 대 투과율 특성을 나타낸 그래프로, R, G, B 선 각각은 R, G, B 픽셀 영역의 투과율 특성을 나타낸 선이다. 이때, R 픽셀 영역(R)의 액정(300)은 2도의 프리틸트 각(θ_1)을 갖고, G 픽셀 영역(G)의 액정(300)은 10도의 프리틸트 각(θ_2)을 갖고, B 픽셀 영역(B)의 액정(300)은 20도의 프리틸트 각(θ_3)을 갖도록 하여 그래프와 같이 범프 영역의 발생 없이 액정(300)의 광 투과율을 향상시킬 수 있다. 이를 통해 색 재현성, 휘도 및 감마 전압 특성 등을 향상시킬 수 있다.

하기에서는 상술한 R, G, B 픽셀 영역에 각기 다른 프리틸트 각을 부여하기 위한 방법과 이에 따라 제작된 액정 표시 패널에 대해 설명한다.

이러한 액정의 프리틸트 각을 조절하기 위해 본 발명의 제 1 실시예로는 서로 다른 프리틸트 값을 갖는 배향막을 사용한다. 하기에서는 상술한 제 1 실시예에 따른 액정 표시 패널과 이의 제작 방법을 도면을 참조하여 설명한다.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 패널의 단면도이다.

도 7은 배향막의 곁 사슬(Side chain)의 양에 따른 프리틸트 각의 변화를 나타낸 모식도이다.

도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 패널은 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)이 정의된 상부 기판(200) 및 하부 기판(100)과, 상기 픽셀 영역 별로 각기 다른 특성을 갖도록 상기 상부 기판(200)과 하부 기판(100)의 서로 마주 보는 표면에 형성된 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)과, 상기 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430) 상에 마련된 액정(300)을 포함한다.

상기 픽셀 영역(R, G, B) 각각은 박막 트랜지스터(Tr), 화소 전극(110) 및 공통 전극(230)을 포함하고, R, G, B 컬러 필터(221, 222, 223) 중 어느 하나의 컬러 필터를 포함한다.

상기 하부 기판(100)의 각 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B) 내에는 박막 트랜지스터(Tr)를 포함하고, 상기 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 단자와 접속된 화소 전극(110)이 마련되고, 그 상부에 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)별로 서로 다른 프리틸트 각(θ_1 , θ_2 , θ_3)을 갖는 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)이 각기 마련된다.

상기 상부 기판(200)에는 빛샘을 방지하는 블랙 매트릭스(210)가 마련되고, R, G, B 픽셀 영역(R, G, B) 내에는 각기 픽셀에 해당하는 R, G, B 컬러 필터(221, 222, 223)가 형성된다. 그리고, 컬러 필터(221, 222, 223) 상에는 공통 전극(230)이 형성되고, 그 상부에는 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B) 별로 서로 다른 프리틸트 각(θ_1 , θ_2 , θ_3)을 갖는 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)이 각기 마련된다.

여기서, 상기의 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)에 서로 다른 프리틸트 각(θ_1 , θ_2 , θ_3)을 주기 위해 서로 다른 양의 곁 사슬(side chain)을 포함하는 배향막(410, 420, 430)을 사용한다. 이는 도 7에 도시된 바와 같이 곁 사슬의 양과 프리틸트 각이 비례하기 때문이다. 즉, 곁 사슬 양이 증가하면 프리틸트 각도 증대되고, 곁 사슬 양이 감소하면 프리틸트 각도 감소된다.

이때, 상기 제 1 배향막(410)은 R 픽셀 영역(R)에 형성되고, 0 내지 15도 범위의 프리틸트 각(θ_1)을 갖도록 제 1 배향막(410)의 곁 사슬 양을 조절하는 것이 바람직하다. 제 2 배향막(420)은 G 픽셀 영역(G)에 형성되고, 0 내지 20도 범위의 프리틸트 각(θ_2)을 갖도록 곁 사슬 양을 조절하는 것이 바람직하다. 제 3 배향막(430)은 B 픽셀 영역(B)에 형성되고, 2 내지 30도 범위의 프리틸트 각(θ_3)을 갖도록 곁 사슬 양을 조절하는 것이 바람직하다.

상기와 같이 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B) 각각에 마련된 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)은 후속 러빙 공정을 거친 다음 액정 배향을 실시한다. 이를 통해 도면에 도시된 바와 같이 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)별 서로 다른 프리틸트 각(θ_1 , θ_2 , θ_3)을 갖는 액정(300)을 제작할 수 있게 된다.

상술한 구조의 본 실시예의 액정 표시 패널의 제작 방법을 간략히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 하부 기판(100) 상에 박막 트랜지스터(Tr)를 마련하고, 그 상부에 절연막을 형성한다. 이후, 절연막 상에 상기 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 단자와 접속되는 화소 전극(110)을 형성한다. 한편, 상부 기판(200) 상에는 블랙 매트릭스(210)를 패터닝한 다음 R, G, B 컬러 필터(221, 222, 223)를 각 픽셀 별로 패터닝한 다음 보호막을 형성하고, 그 상부에 공통 전극(230)을 형성한다.

이후, 상기 하부 기판(100) 및 상부 기판(200)의 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B) 각각에 서로 다른 프리틸트 각(θ_1 , θ_2 , θ_3)을 갖는 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)을 도포한다.

도 8은 제 1 실시예에 따른 배향막의 형성 방법을 설명하기 위한 도면이고, 도 9는 제 1 실시예에 따른 배향막 형성 장치의 도면이다.

본 발명의 제 1 실시예에서는 잉크젯 방식의 배향막 프린터(500)를 사용하여 도 8에 도시된 바와 같이 상부 기관(200) 또는 하부 기관(10)의 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)에 각기 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)을 순차적으로 인쇄한다.

즉, R 픽셀 영역(R)에 제 1 양의 겹 사슬을 포함하는 배향액을 배향막 프린터(500)를 이용하여 인쇄하고 건조시켜 제 1 배향막(410)을 형성하고, G 픽셀 영역(G)에 제 2 양의 겹 사슬을 포함하는 배향액을 인쇄하고 건조시켜 제 2 배향막(420)을 형성하고, B 픽셀 영역(B)에 제 3 양의 겹 사슬을 포함하는 배향액을 인쇄하고 건조시켜 제 3 배향막(430)을 형성한다.

이때, 배향막 프린터(500)를 통해 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)을 형성할 경우 이들의 경계 영역에서 중첩되는 영역이 발생할 수 있지만 본 실시예에서는 이 영역을 블랙 매트릭스(210)로 차폐하여 중첩 영역에서 발생할 수 있는 문제를 해결할 수 있다.

이때, 상기 배향막 프린터(500)를 이용하여 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)을 형성하는 방법은 패터닝 인쇄법을 사용하는 것이 효과적이다. 이는 일정한 모양의 배향막을 이동하면서 찍어내는 방법이다.

이러한 배향막 프린터(500)는 도 9에 도시된 바와 같이 3개의 각기 다른 배향액이 저장된 제 1 내지 제 3 탱크(511, 512, 513)를 포함하는 배향액 공급부(510)와, 상기 각기 다른 배향액을 기관(100, 200) 상에 인쇄 하는 잉크젯 헤더부(520)를 포함한다. 잉크젯 헤더부(520)는 배향액을 인쇄 하는 헤더(522)와, 배향액 공급부(510)에 접속되어 배향액 공급부(510)의 서로 다른 배향액 중 어느 하나를 헤더(522)에 공급하는 선택부(521)를 포함한다. 이를 통해 제 1 내지 제 3 탱크(511, 512, 513)에 저장된 각기 다른 배향액 중 어느 하나만이 선택부(521)를 통해 선택되어 헤더(522)에 공급되어 기관(100, 200) 상에 인쇄된다. 따라서, 상기 헤더(522)가 R 픽셀 영역(R)을 지날 경우에는 이에 해당하는 배향액이 인쇄되고, G 픽셀 영역(R)을 지날 경우에는 G 픽셀에 해당하는 배향액이 인쇄된다. 도시되지는 않았지만 상기 배향막 프린터(500)는 가열 수단을 두어 상기 배향액이 인쇄됨과 동시에 건조 시킬 수도 있다.

상술한 구조의 프린터를 통해 상부 및 하부 기관의 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)에 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)을 형성하여 열처리 하여 이를 경화시킨다.

이후, 러빙 공정을 실시하여 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)을 배향처리 한다. 러빙 공정은 러빙포가 부착된 러빙롤(미도시)을 회전시키고, 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)이 형성된 상부 및 하부 기관(100, 200)을 러빙롤에 접촉시켜 각기 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)이 서로 다른 프리틸트 각(θ_1 , θ_2 , θ_3)을 갖도록 러빙된다.

러빙 공정 후 상부 및 하부 기관(100, 200)의 배향막(410, 420, 430)이 서로 마주보도록 두 기관(100, 200)을 합착한다. 합착된 기관(100, 200) 사이에 액정을 주입하여 액정(300)을 형성한다. 이때, 도시되지는 않았지만 두 기관 사이에 일정한 셀 갭을 유지하기 위해 스페이서가 산포 될 수도 있다. 이를 통해 R, G, B 픽셀 별로 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 액정이 마련된 액정 표시 패널을 제작한다.

이때, 도 9와 같이 단일이 헤더(522)를 갖는 배향막 프린터(500)를 사용하는 것보다 복수의 헤더를 갖는 배향막 프린터(500)를 사용하여 R, G, B 픽셀에 배향막을 형성하면 배향막 형성 생산성을 높일 수 있다.

도 10은 제 1 실시예의 변형예에 따른 배향막의 형성 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10에 도시된 바와 같이 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)에 동시에 배향액을 인쇄할 수 있는 배향액 프린터(500)를 이용하여 배향막을 형성할 수 있다. 상기 도면에서는 3개의 잉크젯 헤더부(520)에 배향액 공급부(510)의 제 1 내지 제 3 탱크(511, 512, 513)가 각기 접속되어 3개의 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)에 동시에 배향막(410, 420, 430)을 인쇄할 수 있다. 물론 이에 한정되지 않고, 상기 일 탱크에 접속되는 잉크젯 헤더부(520)의 개수가 복수개가 되어 복수의 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)에 동시에 배향막(410, 420, 430)을 인쇄할 수도 있다.

본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고, 단일의 배향막을 형성한 다음 R, G, B 픽셀 영역에 이온빔 조사를 실시하여 R, G, B 픽셀 영역별로 각기 다른 프리틸트 각을 갖는 배향막을 제조할 수 있다. 하기에서는 이온빔 조사를 통해 제작된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 패널에 관해 설명한다. 후술되는 설명중 상술한 설명과 중복되는 내용을 생략한다.

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 패널의 단면도이고, 도 12는 제 2 실시예에 따른 배향막 형성 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도 11을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 패널은 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)이 정의된 상부 기관(200) 및 하부 기관(10)과, 이온빔 조사를 통해 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B) 별로 서로 다른 프리틸트 각($\theta_1, \theta_2, \theta_3$)을 갖도록 상기 상부 기관(200)과 하부 기관(100)의 일 표면에 형성된 배향막(600)과, 상기 배향막(600) 상에 배향된 액정(300)을 포함한다.

이때, 이온빔 조사시 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)별로 서로 다른 각도로 이온빔을 조사하여 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)별로 서로 다른 프리틸트 각($\theta_1, \theta_2, \theta_3$)을 갖는 배향 영역을 포함하는 배향막(600)을 형성할 수 있다.

이를 도 12를 참조하여 설명한다. 먼저, 기관(100, 200)에 배향막(600)을 형성하고 도 12의 (a)에 도시된 바와 같이 R 픽셀 영역(R)을 개방하는 제 1 마스크(601)를 상부 또는 하부 기관(100, 200) 상에 배치한 다음 제 1 기울기(θ_4)를 갖는 이온빔 조사를 실시한다. 이러한, 이온빔 조사를 통해 배향막(600)의 본딩 결합이 깨지게 되고, 이로 인해 R 픽셀 영역(R)에는 제 1 기울기(θ_4)에 해당하는 프리틸트 각(θ_1)을 갖는 배향영역이 형성된다. 이때, 제 1 기울기(θ_4)는 0 내지 15도 범위인 것이 바람직하다. 다음으로, 도 12의 (b)에 도시된 바와 같이 G 픽셀 영역(G)을 개방하는 제 2 마스크(602)를 기관(100, 200) 상에 배치한 다음 제 2 기울기(θ_5)를 갖는 이온빔 조사를 실시하여 G 픽셀 영역(G)에 제 2 기울기(θ_5)에 해당하는 프리틸트 각(θ_2)을 갖는 배향 영역이 형성된다. 그리고, 도 12의 (c)에 도시된 바와 같이 B 픽셀 영역(B)을 개방하는 제 3 마스크(603)를 기관(100, 200) 상에 배치한 다음 제 3 기울기(θ_6)를 갖는 이온빔 조사를 실시하여 B 픽셀 영역(B)에 제 3 기울기(θ_6)에 해당하는 프리틸트 각(θ_3)을 갖는 배향 영역이 형성된다.

이후, 러빙공정을 실시하고 액정 주입 또는 적하하여 두 기관(100, 200)의 배향막(600) 상에 배향하면 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)별로 각기 다른 프리틸트 각($\theta_1, \theta_2, \theta_3$)을 갖는 액정(300)이 형성된다.

상기 설명에서는 이온빔 조사를 통해 R, G, B 픽셀 영역별 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 배향 영역을 배향막 상에 형성함에 관해 설명하였다. 하지만 본 발명은 이에 한정되지 않고, 단일의 배향막을 형성한 다음 멀티 도메인 러빙을 실시하여 R, G, B 픽셀 영역별 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 배향 영역을 배향막 상에 형성할 수도 있다.

또한, 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고, 반사 영역과 투과 영역이 서로 다른 셀 갭을 갖는 반투과형 액정 표시 패널에 적용될 수 있다. 하기에서는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 패널에 관해 설명한다. 하기 설명 중 상술한 설명과 중복되는 설명은 생략한다.

도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 패널의 단면도이다.

도 13을 참조하면 각기 투광 영역과 반사 영역을 포함하는 R, G, B 픽셀 영역(R, G, B)이 정의된 상부 및 하부 기관(100, 200)과, 상기 하부 기관(100)의 반사 영역에 마련된 반사부(120)와, 상기 상부 기관(200)의 반사 영역에 마련된 셀 갭 조정부(240)와, 상기 하부 기관(100)의 투광 영역 및 반사 영역 상에 마련된 화소 전극(110)과, 상기 셀 갭 조정부(240)를 포함하는 상부 기관(200)에 형성된 공통 전극(230)과, 상기 픽셀 영역 별로 각기 다른 프리틸트 각($\theta_1, \theta_2, \theta_3$)을 갖고 있으며 상기 상부 기관(200)과 하부 기관(100)의 서로 마주 보는 표면에 형성된 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430)과, 상기 제 1 내지 제 3 배향막(410, 420, 430) 상에 마련된 액정(300)을 포함한다.

이때, 상기 투광 영역의 셀 갭이 상기 반사 영역의 셀 갭의 2배가 되는 것이 바람직하다. 이를 통해 광이 투광 영역과 반사 영역 상에 마련된 서로 다른 프리틸트 각($\theta_1, \theta_2, \theta_3$)을 갖는 액정(300)을 통과하는 거리를 조절할 수 있다.

상술한 바와 같이 본 실시예는 반사 영역과 투광 영역의 셀 갭이 차이가 있는 반투과형 액정 표시 패널에 본 발명의 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 액정을 마련하게 되면 더 높은 광효율 및 색 재현성을 얻을 수 있게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 R, G, B 픽셀 영역 별로 액정의 프리틸트 각을 달리하여 색 재현성, 휘도 및 감마 전압 특성 등을 향상시킬 수 있다.

또한, 배향막의 결 사슬 양을 조절하여 프리틸트 각을 조절할 수 있다.

또한, 결 사슬 양이 서로 다른 배향막을 잉크젯 방식의 배향막 프린터를 이용하여 인쇄하고, 큐어링을 진행하여 R, G, B 픽셀 영역별로 최적화된 프리틸트 각을 갖는 액정을 배향할 수 있다.

본 발명을 첨부 도면과 전술된 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 그에 한정되지 않으며, 후술되는 특허청구범위에 의해 한정된다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 후술되는 특허청구범위의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변형 및 수정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 개념도.

도 2는 R 픽셀 영역의 프리틸트 각을 달리 하였을 때의 투과율을 나타낸 그래프.

도 3은 G 픽셀 영역의 프리틸트 각을 달리 하였을 때의 투과율을 나타낸 그래프.

도 4는 B 픽셀 영역의 프리틸트 각을 달리 하였을 때의 투과율을 나타낸 그래프.

도 5는 서로 다른 프리틸트 각을 갖는 R, G, B 픽셀 영역의 액정의 투과율을 나타낸 그래프.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 패널의 단면도.

도 7은 배향막의 겹 사슬의 양에 따른 프리틸트 각의 변화를 나타낸 모식도.

도 8은 제 1 실시예에 따른 배향막의 형성 방법을 설명하기 위한 도면.

도 9는 제 1 실시예에 따른 배향막 형성 장치의 도면.

도 10은 제 1 실시예의 변형예에 따른 배향막의 형성 방법을 설명하기 위한 도면.

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 패널의 단면도.

도 12는 제 2 실시예에 따른 배향막 형성 방법을 설명하기 위한 단면도.

도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 패널의 단면도.

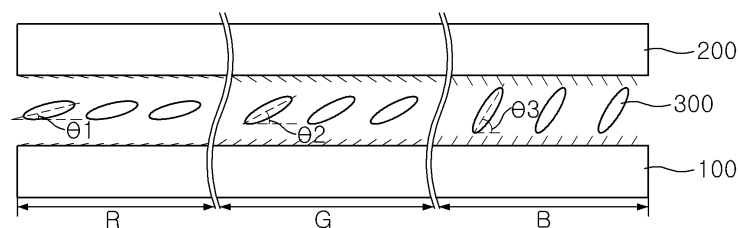
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100, 200 : 기판 300 : 액정

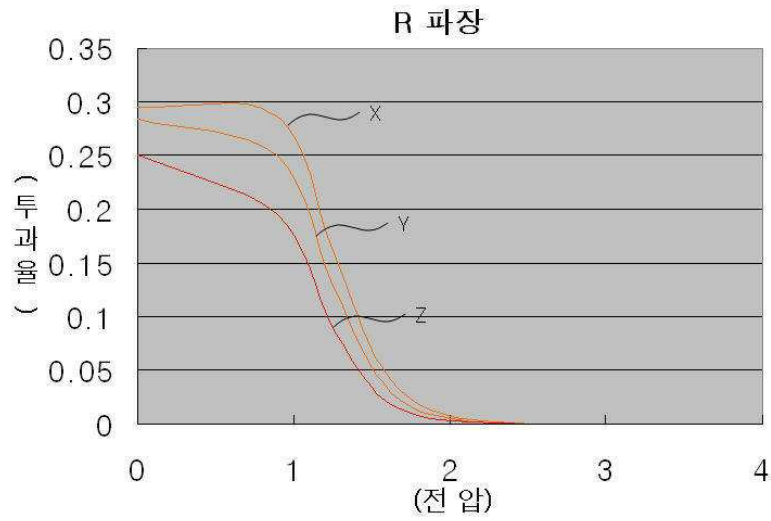
410, 420, 430, 440, 600 : 배향막

도면

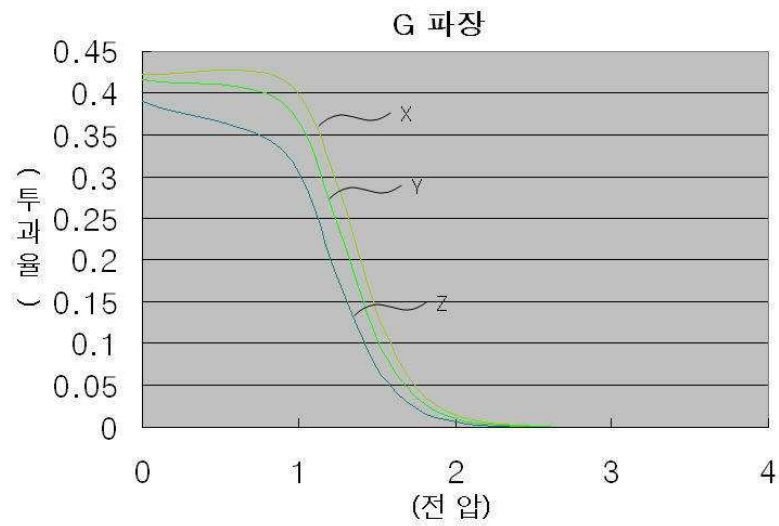
도면1



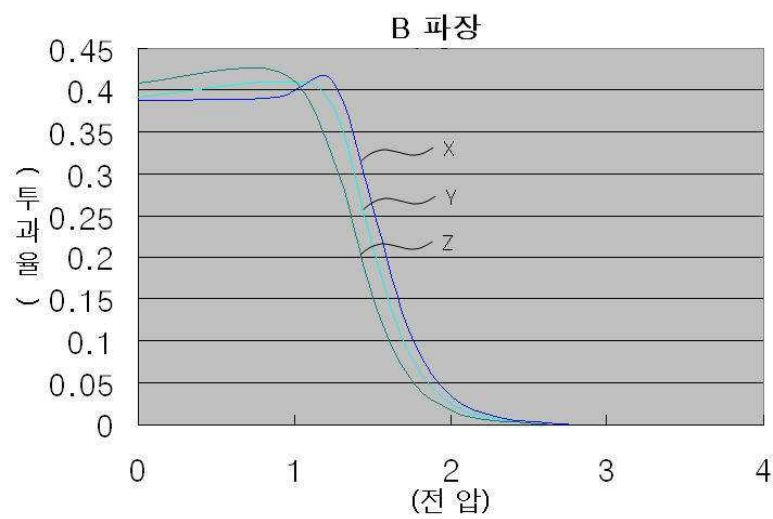
도면2



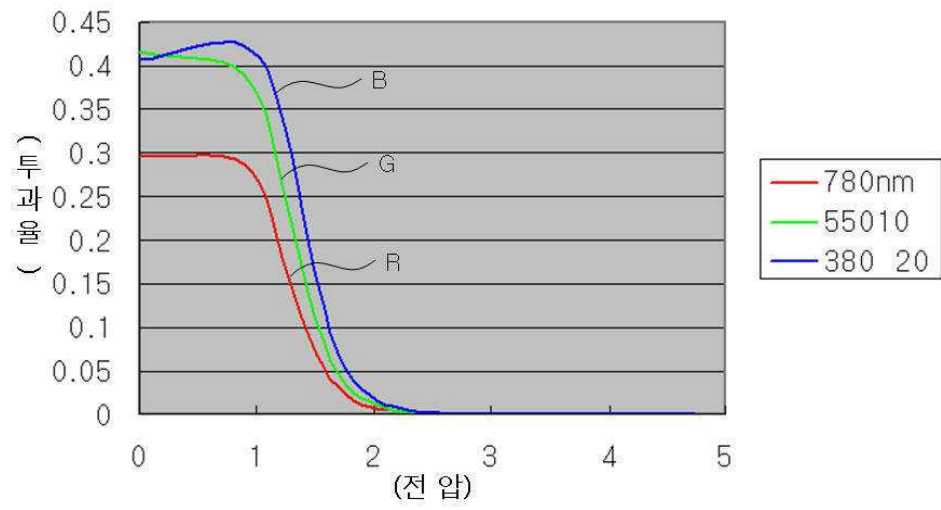
도면3



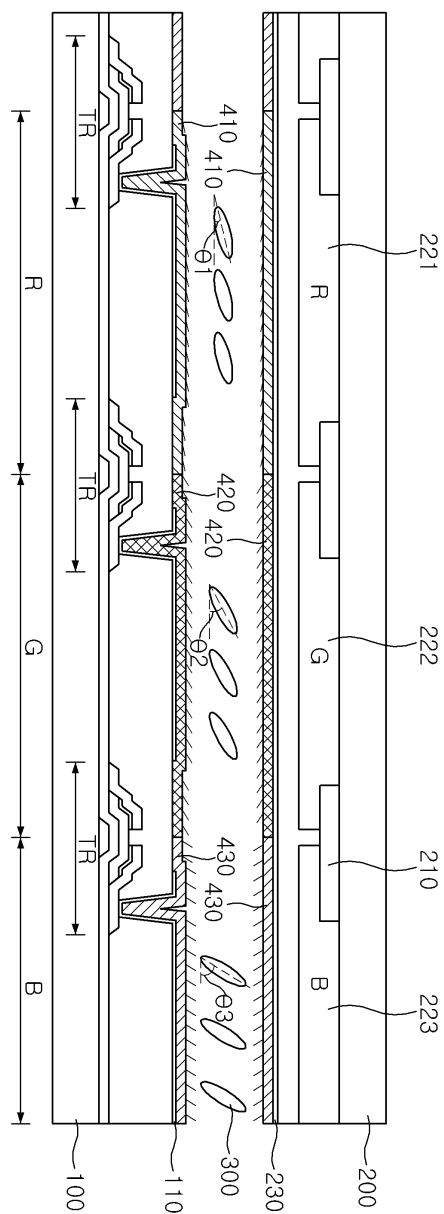
도면4



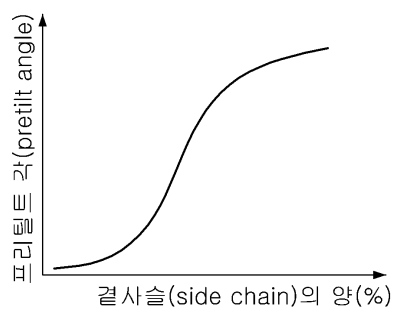
도면5



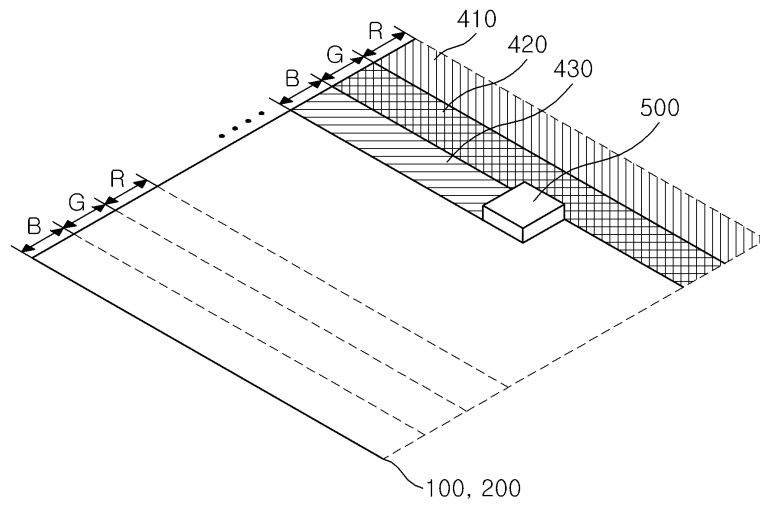
도면6



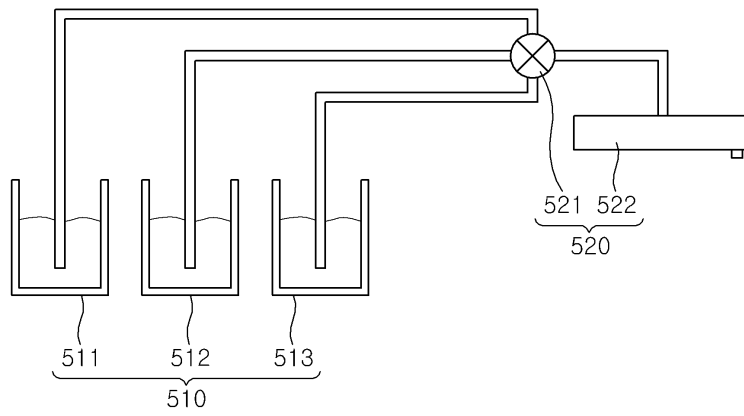
도면7



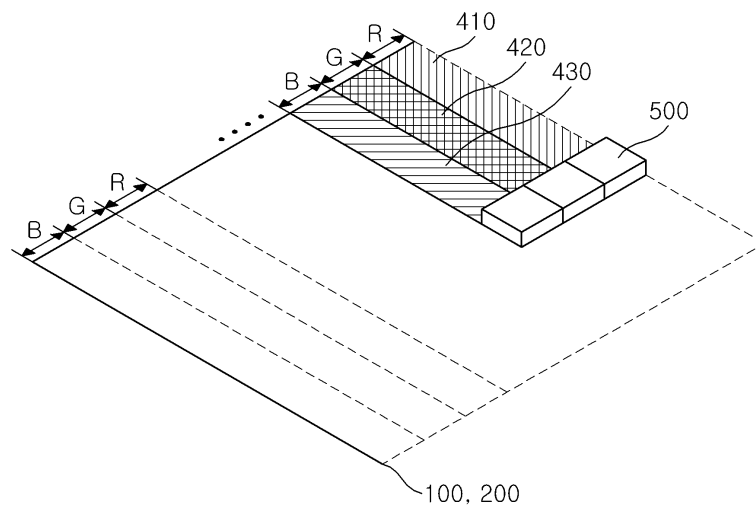
도면8



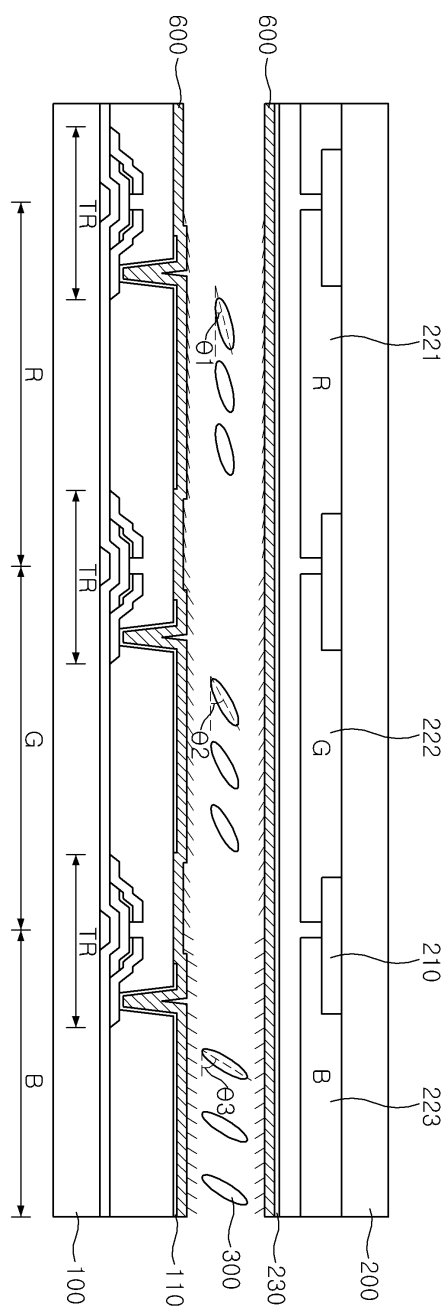
도면9



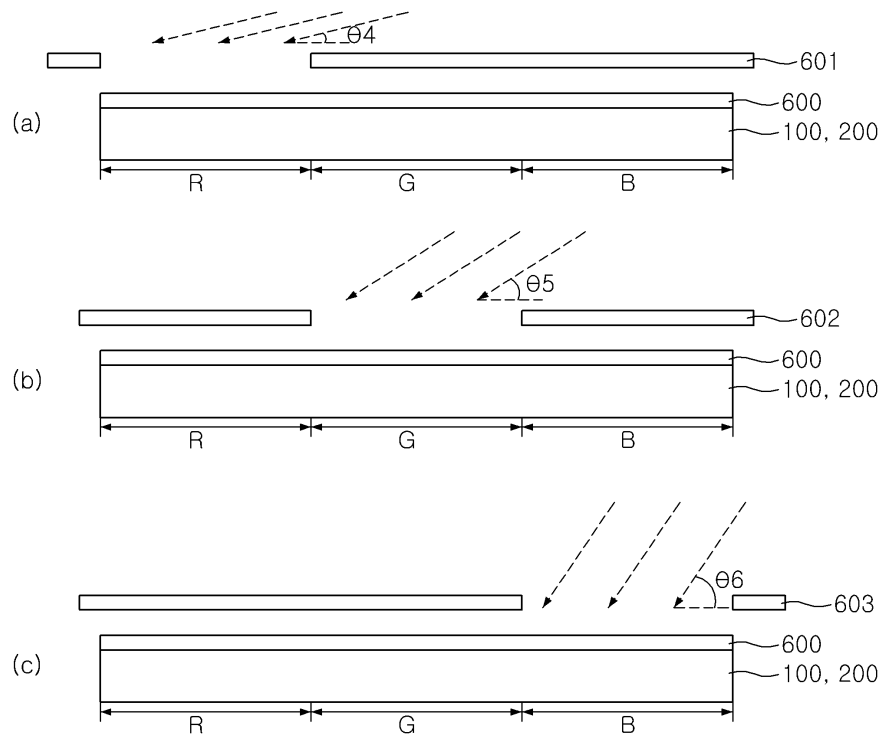
도면10



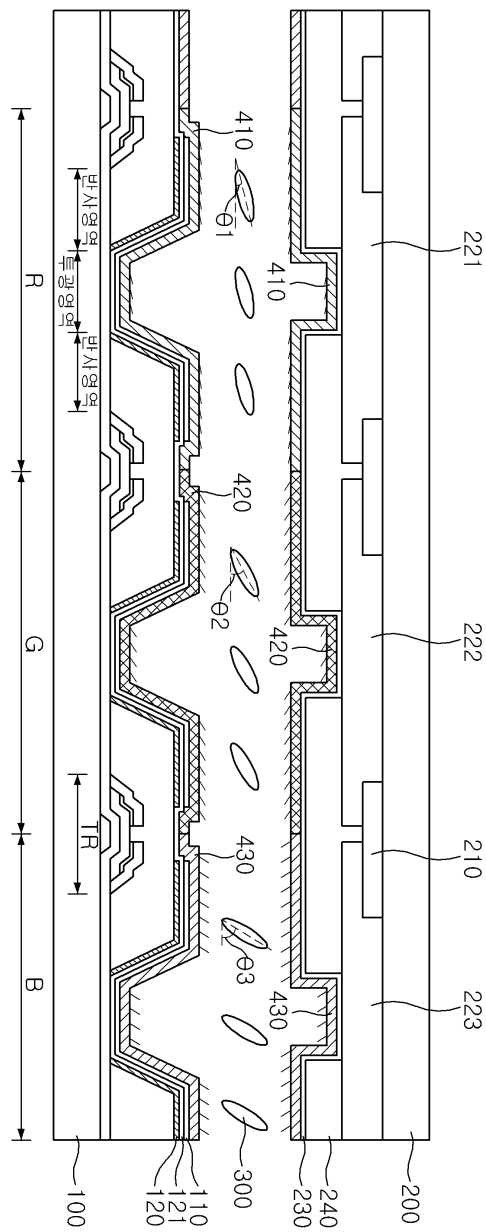
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070078005A	公开(公告)日	2007-07-30
申请号	KR1020060007953	申请日	2006-01-25
[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	LEE JAE YOUNG 이재영 PARK WON SANG 박원상 YUN HAE YOUNG 윤해영 KIM SANG WOO 김상우 LEE SEUNG KYU 이승규 YEO YONG SUK 여용석 CHOI JI YOUN 최지연 SHIM CHANG WOO 심창우 LIM JAE IK 임재익		
发明人	이재영 박원상 윤해영 김상우 이승규 여용석 최지연 심창우 임재익		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/133555 G02F1/1337 G02F1/1341 G02F2001/133746 G02F2001/133749 G02F2001/133761		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种具有优异的逐像素透射率和颜色再现性的LCD面板及其制造方法。 LCD面板包括第一和第二基板，其中限定了多个像素区域并且液晶在第一和第二基板之间对准。并且液晶尤其具有与像素区域不同的预倾角，并且颜色再现性，亮度和伽马电压特性等得到改善。 LCD面板，像素，液晶，预倾斜，取向层，取向。

