



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월22일
(11) 등록번호 10-0831278
(24) 등록일자 2008년05월15일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0048256
(22) 출원일자 2001년08월10일
심사청구일자 2006년07월18일
(65) 공개번호 10-2003-0013955
(43) 공개일자 2003년02월15일
(56) 선행기술조사문헌
JP 13-201750 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

홍형기

서울특별시마포구공덕동삼성아파트104-1002

김기홍

경기도안양시동안구호계동930-43

(74) 대리인

김용인, 심창섭

전체 청구항 수 : 총 9 항

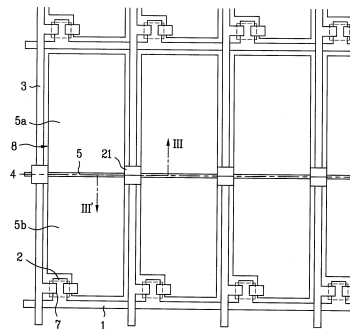
심사관 : 신영교

(54) 멀티 도메인 액정표시소자

(57) 요약

본 발명에 따른 멀티 도메인 액정표시소자는 대향하는 제 1기판 및 제 2기판 사이에 형성된 고정 스페이서(spacer)로서, 상기 스페이서는 각 픽셀(pixel)의 도메인(domain)경계에 해당하는 데이터(data) 배선 상에 위치하도록 상기 제 1 기판 상에 패터닝(patterning)하여 형성되며, 2개 이상의 도메인을 가지는 구조에서 블랙매트릭스층(Black Matrix layer)으로 가려지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4a



특허청구의 범위

청구항 1

복수개의 데이터 라인 및 복수개의 게이트 라인으로 정의되는 화소영역과 상기 화소영역 내에 형성된 복수개의 화소전극을 구비하는 제 1 기판과,

상기 화소영역을 제외한 부분 및 배향 경계의 빛을 차광하는 블랙매트릭스층 및 색상을 구현하는 칼라필터층을 구비한 제 2 기판과,

상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판에 각각 형성되어 각 화소영역내에서 상기 배향 경계를 중심으로 적어도 두 개의 다른 배향 상태를 갖는 제 1, 제 2 배향막과,

상기 배향 경계와 상기 데이터 라인이 교차하는 부분에 상응하는 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 패턴드 스페이서를 포함하고,

상기 제 1 배향막과 상기 제 2 배향막은 각각의 화소영역 내에서 서로 다른 복수 개의 프리틸트각을 갖기 위해 선택적으로 자외선에 의해 조사됨을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패턴드 스페이서는 상기 제 2 기판의 공통전극상에 형성된 것을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 패턴드 스페이서는 상기 제 2 기판의 블랙매트릭스층 상에 형성된 것을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 패턴드 스페이서는 PR(Photoresist), BCB(Benzocyclobutene) 또는 SiN_x 을 일군으로 하는 절연물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 배향막과 제 2 배향막은 서로 수직한 방향으로 배향되고, 상기 제 2 배향막은 데이터 라인에 평행한 방향으로 배향됨을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 배향막과 제 2 배향막은 서로 수직한 방향으로 배향되고, 상기 제 2 배향막은 게이트 라인에 45도의 방향으로 배향됨을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 배향 경계가 각각의 상기 화소영역의 중심을 지나고 상기 게이트 라인과 평행한 일자로 이루어진 것을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 배향 경계는 각각의 상기 화소영역 중앙에서 꺾어진 구조를 가지도록 형성되어지는 것을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 배향 경계는 상기 각 화소영역의 중심을 지나고 상기 게이트 라인과 평행함을 특징으로 하는 멀티 도메인 액정표시소자.

청구항 11

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <24> 본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히, 패턴드 스페이서(Patterned spacer)를 이용하여 도메인 경계의 이탈을 방지한 멀티 도메인 액정표시소자에 관한 것이다.
- <25> 일반적으로, 대면적 고화질의 액정표시장치(Liquid Crystal Display device)로서 주로 사용되는 TN(Twisted Nematic)-LCD 액정 배향막의 계면에 있어서, 액정 분자의 배향은 액정배향막의 일축연신 방법에 의한 액정분자의 일축배향성과 액정배향막과 액정분자가 이루는 프리틸트각(pretilt angle)으로 표현이 가능하다.
- <26> 액정배향막에 일축연신 처리를 하는 수단으로서 이용되는 종래의 러빙법(rubbing method)은 고분자를 코팅한 기판을 천으로 문지르는 간단한 방법으로 대면적화와 고속처리가 가능하여 공업적으로 널리 이용되고 있는 방법이다.
- <27> 하지만, TN-LCD는 좌우방향의 시야각에 대해서는 광투과도가 비대칭적으로 분포하기 때문에, 상하방향의 시야각에서는 이미지가 반전되는 범위가 발생되어 시야각이 좁아지는 문제점이 있다. 또한, 단일 도메인(domain) 수직정렬(vertical alignment) 모드는 계조 반전, 칼라 쉬프트(color shift), 휘도 비대칭 등의 단점이 발생한다.
- <28> 따라서, 이러한 액정의 비등방성을 보완하기 위해 TDTN(Two Domain TN)-LCD와 같은 멀티 도메인(multi-domain) 액정표시소자가 제안되고 있다. 멀티 도메인 액정표시소자의 제조공정은 러빙(rubbing)과 사진식각(photolithography)으로 특징지어질 수 있다.
- <29> 이하, 도면을 참조하여 종래 일반적인 멀티 도메인 액정표시소자와 그 제조 방법을 상세히 설명한다.
- <30> 도 1a는 종래 기술에 의한 액정표시소자의 평면도이고, 도 1b는 도 1a의 I~I'에 대한 단면도이다.
- <31> 도 1a 및 도 1b에 도시한 바와 같이, 제 1 기판(9)에 일정 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 라인(1)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(1)에 수직한 방향으로 복수개의 데이터 라인(3)이 형성되어 복수개의 화소영역을 정의한다. 상기 게이트 라인(1)과 데이터 라인(3)에 의해 정의된 화소영역에는 복수개의 화소전극(8)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(1)과 데이터 라인(3)이 교차되는 부분에 상기 게이트 라인(1)의 스캔 신호에 따라 상기 데이터 라인(3)의 데이터 신호를 각 화소전극(8)에 인가하는 복수개의 박막트랜지스터(7)가 형성된다. 그리고, 상기 박막트랜지스터(7)를 포함한 제 1 기판(9)의 전면에 형성된 보호막(13)과, 상기 보호막(13)에 형성된 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 연결되어 형성된 화소전극(8)과 액정의 규칙적인 배열을 위한 상기 제 1 배향막(17a)으로 이루어진다.
- 여기서, 상기 박막트랜지스터(7)는 상기 게이트 라인(1)으로부터 돌출된 게이트 전극(2)과, 상기 게이트 전극(2)을 포함한 제 1 기판(9)의 전면에 형성되는 게이트 절연막(11)과, 상기 게이트 전극(20) 상층의 게이트 절연막(11)위에 형성되는 반도체층(12)과, 상기 반도체층(12)의 양단에 상기 데이터 라인(3)으로부터 연장되어 일정한 간격을 갖고 형성되는 소스/드레인 전극을 포함하여 이루어진다.
- 그리고, 상기 제 2 기판(10) 위에 상기한 게이트 라인(1), 데이터 라인(3), 및 박막 트랜지스터(7)에 상응하는 부분의 빛을 차단하는 차광막(14)과, 상기한 차광막(14) 사이에 형성되어 색상을 구현하기 위해 형성된 컬러필터층(15)과, 상기 제 1 기판(9)의 화소 전극(8)으로부터 전위차를 갖기 위해 형성된 공통전극(16)과, 상기 공통전극(16) 위에 액정의 규칙적인 배열을 위한 상기 제 2 배향막(17b)이 차례로 형성된다.

또한 제 1 기관(9)과 제 2 기관(10)을 일정공간을 유지하게 함착 되고 사이에 액정층(23)이 형성된다. 여기서, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제 1 기관(9)과 제 2 기관(10) 사이에 일정공간을 갖도록 하기 위해 볼 스페이서(6)가 산포되어 있다.

여기서, 전술한 바와 같이, 상기 제 1, 제 2 기관(9,10)에 형성된 상기 배향막(17)의 배향 상태가 일률적인 모노 도메인 액정패널의 경우에는 시야각 특성이 비대칭적이며 시야각에 따라 그레이(gray) 반전이 생기는 영역 또는 콘트라스트 비(contrast ratio)가 저하되는 등의 문제점이 있기 때문에 동일 셀에서 적어도 2개의 영역으로 분할하여 분할된 영역에서 서로 다른 배향 상태를 갖도록 하는 멀티 도메인 액정패널을 제작할 필요가 있다.

따라서, 멀티 도메인 액정패널을 형성하기 위해 도 1a 및 도 1b에 도시한 바와 같이, 제 1 기관(9)에서 화소 영역을 제 1 배향 영역과 제 2 배향 영역으로 분할하여 제 1 배향막(17a)의 배향 상태가 서로 다르고, 제 2 기관(10)에서 제 3 배향영역과 제 4 배향영역으로 분할하여 제 2 배향막(17b)의 배향 상태가 서로 다르게 한다. 즉, 제 1 도메인 영역(5a)은 제 1 배향막(17a)의 제 1 배향영역과 제 2 배향막(17b)의 제 3 배향영역에 의해 결정되고, 제 2 도메인 영역(5b)은 제 1 배향막(17a)의 제 2 배향영역과 제 2 배향막(17b)의 제 4 배향영역에 의해 결정된다.

한편, 상기 제 1 도메인 영역(5a)과 제 2 도메인 영역(5b) 사이의 경계영역은 도메인 경계영역(5)이다.

<32> 삭제

<33> 삭제

<34> 상기의 순서에 따른 액정표시장치의 공정에서, 도 2a 및 2b는 제 1 기관의 일반적인 멀티 도메인 액정표시소자의 배향방법을 설명하기 위한 도 1a의 II~II' 선상의 공정단면도이고, 도 3은 도 1a의 II~II'의 개략적인 단면도이다.

<35> 배향막의 제조방법을 살펴보면, TFT 어레이 공정과 화소 전극 공정을 마친 제 1 기관(도 1b의 9)과 공통전극이 형성된 제 2 기관(도 1b의 10) 상에 각각 폴리이미드(polyimide)와 같은 배향물질을 도포하여 제 1 배향막(17a) 및 제 2 배향막(17b)을 형성한다. 그리고, 도 2a에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 배향막(17a) 및 제 2 배향막(17b)을 러빙(rubbing) 처리하여 1차 배향시킨다.

<36> 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 제 1 기관(9) 및 제 2 기관(10)의 제 1, 제 2 배향막(17a,17b)에 상기 제 2 배향 영역 및 제 3 배향 영역에 해당되는 부분에 선택적으로 포토마스크(20)(photomask)를 정렬하고, 자외선(19)을 제 1 배향영역 및 제 4 배향영역에 선택적으로 조사하여 제 1, 제 2 배향막(17a,17b)의 프리틸트각을 줄인다.

이와 같이 배향 공정을 마치고, 상기 제 1 기관(9) 또는 상기 제 2 기관(10)에 볼 스페이서(6)를 산포한다. 상기 제 1 기관(9) 또는 제 2 기관(10)에 시일재(도면에는 도시되지 않음)를 인쇄하여 상기 제 1 기관(9)과 제 2 기관(10)을 함착한 후 상기 제 1 기관(9)과 제 2 기관(10) 사이에 액정(18)을 주입한다.

<37> 즉, 각 도메인에서 프리틸트각이 큰 배향 영역이 서로 엇갈림에 따라, 각 도메인 별로 평균 액정분자의 방향이 서로 반대방향이 되도록 분포하게 된다. 따라서, 도 3에 도시한 바와 같이, 전기장 인가시 두 도메인의 주 시야각 방향이 서로 반대가 되도록 함으로써 시야각을 보상할 수가 있다.

<38> 여기서, 상기와 같은 멀티 도메인 액정표시소자는, 배향 상태가 다른 영역의 경계를 배향 경계(4)라 하면, 상기 배향 경계(4)를 중심으로 평균 액정분자 배향 방향이 서로 달라져야 한다. 상기 배향 경계(4)를 중심으로 평균 액정분자 배향 방향이 서로 다르므로 상기 배향 경계(4)에 해당되는 부분에서 빗샘 현상이 발생될 수 있다. 따라서, 상기 배향 경계(4) 부분에서의 빗샘 현상을 방지하기 위해 상기 배향 경계(4) 부분의 제 2 기관(10)상에 블랙매트릭층(14)을 형성한다.

그러나, 도 1a 및 도 1b에 도시한 바와 같이, 배향 경계(4)에서 상기 평균액정분자 배향 방향이 서로 달라지지 않고, 제 1 도메인 영역(5a)이 상기 배향 경계(4)를 넘어 상기 배향 경계(4)에 인접한 부분까지 확장된다.

따라서, 실제 액정분자 배향 방향이 달라지는 경계가 상기 배향 경계(4)와 일치되지 않는 실제 도메인 경계(5)가 된다.

이와 같이 상기 배향 경계(4)와 도메인 경계(5)가 일치되지 않으면, 상기 배향 경계(4) 부분의 빗샘 현상을 방지하기 위한 블랙매트릭스층(14)을 형성하더라도 상기 실제 도메인 경계에서의 빗샘 현상을 방지할 수 없다.

<39> 삭제

<40> 이와 같이 실제 도메인 경계(5)에서의 빗샘 현상이 방지되지 않으므로 명암 대비율(contrast ratio)이 낮아진다. 또한, 상기와 같은 문제점을 감안하여 상기 블랙매트릭스층(14)의 폭을 넓게 형성할 수도 있으나, 개구율이 저하되는 문제가 있다.

이와 같이 배향 경계(4)와 실제 도메인 경계(5)가 일치하지 않는 현상을 발생시키는 요인 중 가장 큰 요인 상기 배향 경계(4)에 인접한 부분에 형성되는 볼 스페이스(6)이다.

<41> 삭제

<42> 삭제

<43> 여기서, 상기 볼 스페이스(6)의 형성방법은 희망하는 구경을 가진 플라스틱 볼(plastic ball)이나 실리카(silica)구를 기판에 산포하는 방법이 이용되고 있다. 유기 용매에 스페이스(6)구를 분산시켜 공기압을 이용하여 스페이스(6)와 용매를 기판 면에 들어 붙이는 방법을 취하고 있다. 예전에는 유기용매로써 플론(Flon)을 사용하였으나, 지구 환경보호라는 차원에서 사용이 제한되고 있어 대체용매의 개발과 유기용매를 사용하지 않는 건조산포법이 개발되고 있다. 제품의 대형화나 조정도화에 더불어 면내에서의 스페이스(6) 분포밀도의 균일향상과 합착(合着) 방지, 상하판 접착력 강화가 과제로 되고 있다.

<44> 또한 액정투영기와 같이 화소의 피치가 20~30 μm 인 패널에서는 스페이스(6)가 들어간 부분에서 빛의 누설로 명암대비가 떨어지기 때문에 검은 색의 수지 스페이스(6)를 쓰기도 한다.

<45> 상술한 바와 같이, 종래 기술에 따른 액정표시소자의 상하 판을 일정 높이로 유지하기 위해 스페이스(6)를 산포하는데, 이 산포된 스페이스(6)가 멀티 도메인 액정표시소자에 있어서의 배향 경계(4)에 정확히 일치하지 않는다. 이로 인해, 액정의 방향자가 상기 스페이스(6)에 영향을 받아 도메인 경계(5)가 상기 배향 경계(4)와 일치하지 않는 문제점이 발생한다.

<46> 즉, 상기 방법으로 제작된 제 1, 제 2 배향막(17a, 17b)을 사용할 경우 배향 경계(4)와 화소 전극에서 도메인 경계(5)가 일치되어야 한다. 그러나 도 1a 및 도 1b에서와 같이 상기 실험 결과 상기 배향 경계(4)와 도메인 경계(5)가 어긋나 있는 것을 볼 수 있다. 도메인 경계(5)가 스페이스(6) 주위에 걸쳐서 형성되는 것이 나타난다. 일반적으로 사용되는 스페이스(6)를 상기 제 1 기판(9) 또는 제 2 기판(10)에 뿌린 경우 도메인 경계(5)가 배향 경계(4)와 일치하지 않고, 스페이스(6) 주위에 걸쳐서 형성되므로 화소의 명암 대비율이 떨어지게 된다. 이것은 산개한(random) 스페이스(6)가 배향 경계(4)에 영향을 미쳐 상기 도메인 경계가 어긋났음을 의미한다. 이를 극복하기 위해서는 규칙적으로 배열되고, 화소전극에 영향을 최소화할 수 있는 스페이스(6)가 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<47> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 상기 배향 경계에 상응하는 부분에 패턴드 스페이스를 형성함으로써 도메인 경계가 배향 경계에 벗어나지 않는 멀티 도메인 액정표시소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

<48> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 멀티 도메인 액정표시소자는 복수개의 데이터 라인 및 복수개의 게이트 라인으로 정의되는 화소영역과 상기 화소영역 내에 형성된 복수개의 화소전극을 구비하는 제 1 기판과, 상기 화소영역을 제외한 부분 및 배향 경계의 빛을 차광하는 블랙매트릭스층 및 색상을 구현하는 칼라필터층을 구비한 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판에 각각 형성되어 각 화소영역내에서 상기 배향 경계를 중심으로 적어도 두 개의 다른 배향 상태를 갖는 제 1, 제 2 배향막과, 상기 배향 경계에 상응하는 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 패턴드 스페이스를 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

- <49> 본 발명에 따른 멀티 도메인 액정표시소자는 프리틸트각이 틀러지는 배향 경계에 형성된 패턴드 스페이서가 도메인 경계의 확정을 도와주는 역할을 하며, 배향 경계와 도메인 경계가 일치함으로써 액정이 반대로 꼬이지 않게 된다.
- <50> 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 멀티 도메인 액정표시소자 및 그 제조방법을 상세히 설명한다.
- <51> 도 4a는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 멀티 도메인 액정표시소자의 구조 평면도이고, 도 4b는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 멀티 도메인 액정표시소자의 단면도이고, 도 4c는 본 발명의 제 1 실시 예에서 러빙 단계를 도사한 멀티 도메인 액정표시소자의 평면도이다.
- <52> 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 본 발명의 멀티 도메인 액정표시소자는 제 1 기관(9)에 일정 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 라인(1)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(1)에 수직한 방향으로 복수개의 데이터 라인(3)이 형성되어 화소영역을 정의한다. 상기 각 화소영역에는 전기적 신호를 스위칭 하는 게이트 전극(2) 및 전기적 신호를 인가하는 소스/드레인을 포함하는 박막 트랜지스터(7)와 액정에 전기적 신호를 인가하는 화소전극(8)이 형성되어 있다. 또한, 도면에 도시하지 않았지만 상기 화소전극(8)을 포함한 상기 제 1 기관(9)의 전면에 제 1 배향막(17a)이 형성된다.
- 제 2 기관(10)상에는 상기 화소 영역을 제외한 부분 및 배향 경계 부분의 빛을 차광하기 위한 블랙매트릭층(14)이 형성되고, 상기 각 블랙매트릭스층(14) 사이에는 상기 각 화소영역에 상응하는 부분에는 색상을 구현하기 위한 R, G, B 칼라필터층(15)이 형성된다. 상기 칼라필터층(15)을 포함한 제 2 기관(10)의 전면에 공통전극(16)이 형성되고, 상기 공통전극(16)위에 제 2 배향막(17b)이 형성된다.
- 상기 제 1, 제 2 배향막(17a, 17b)은 배향 경계(4)를 중심으로 서로 다른 두 개의 방향성을 갖게 구성되고, 상기 배향 경계(4)와 상기 제 1 기관(9)의 상기 데이터 라인(3)이 교차하는 부분에 패턴드 스페이서(21)가 형성되어 있고, 상기 패턴드 스페이서(21)를 포함하는 배향 경계(4)를 중심으로 상기 제 1 배향막(17a)과 제 2 배향막(17b)으로 구현된 제 1 도메인 영역(5a)과 제 2 도메인 영역(5b)으로 형성되어 있다.
- <53> 상기 멀티 도메인 구조의 액정표시소자의 제조공정을 살펴보면 다음과 같다. 상기 제 1 기관(9)과 상기 제 2 기관(10)의 제조공정과 TFT 어레이를 형성하는 공정은 실리콘 반도체 제조공정과 유사하여 박막 증착(Thin Film Deposition), 사진(Photolithography), 식각(Etching)과 같은 단위공정으로 이루어진다.
- <54> 먼저, 제 1 기관(9) 위에 게이트용 금속막을 스퍼터링법으로 증착한 후 패터닝하여 일방향을 갖는 게이트 라인(1)과 이에 돌출되는 게이트 전극(2)을 형성하고, 상기 게이트 라인(1) 및 게이트 전극(2)을 포함한 제 1 기관(9)의 전면에 게이트 절연막(14)을 형성한다. 그리고 상기 게이트 전극(2) 상측의 게이트 절연막(14)위에 섬 모양의 반도체층(12)을 형성하고, 상기 게이트 라인(1)에 수직한 방향으로 데이터 라인(3)을 형성함과 동시에 상기 데이터 라인(3)에서 돌출된 소스 전극(3a) 및 드레인 전극(3b)을 상기 반도체층(12)의 양측에 일정한 간격을 갖도록 형성한다. 그리고 상기 제 1 기관(9)의 전면에 보호막(13)을 형성하고, 상기 드레인 전극(3b)의 표면이 노출되도록 상기 보호막(13)을 선택적으로 제거하여 콘택홀을 형성한 다음 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극(3b)과 연결되도록 각 화소영역에 화소전극(8)을 형성한다.
- <55> 상기 제 1 기관(9)의 마지막 공정으로서, 상기 제 1 기관(9)의 전면에 제 1 배향막(17a)을 형성한다.
- <56> 또한, 상기 제 2 기관(10)에 상기 제 1 기관(9)에 형성된 게이트 라인(1), 데이터 라인(3), 및 박막트랜지스터(7)의 상응하는 부분 및 배향 경계(4) 또는 도메인 경계(5) 부분에 누설되는 빛을 차단하기 위한 블랙매트릭스층(14)을 형성하고, 상기 블랙매트릭스층(14)사이의 화소 영역에 상응한 부위에 R, G, B 셀로 구성되는 컬러필터층(도 1b의 15)을 형성한다. 이때, 평탄화를 위해 스핀코팅을 사용하여 오버코트층을 형성할 수도 있다. 상기 컬러필터층(15)의 위에 상기 제 1 기관(9)의 박막 트랜지스터(7)에 의해 구동되는 화소영역의 전압차를 유도하기 위해 공통전극(16)을 스퍼터링 방법으로 형성한다.
- <57> 그리고 상기 공통전극(16)위에 PR(Photoresistor), BCB(Benzocyclobutene)와 같은 유기절연물 또는 SiN_x 와 같은 무기절연물을 이용하여 상기 제 1 기관(9)의 상기 배향 경계(4)와 상기 데이터 라인(3)이 교차하는 부분에 상응하는 공통전극(16) 상에 패턴드 스페이서(21)(Patterned spacer)를 형성하고, 마지막으로 제 2 기관(10)의 전면에 상기 제 1 기관(9)과 같이 제 2 배향막(17b)을 형성한다. 여기서, 상기 패턴드 스페이서(21)는 상기 제 1 기관(9) 또는 상기 제 2 기관(10) 상에 제작할 수 있지만 대체로 제 2 기관(10)에 용이하게 형성 될 수 있기 때문에 상기 패턴드 스페이서(21)는 상기 블랙매트릭스층(14)을 형성한 후 형성되거나, 또는 공통전극(16)의 형성 후에도 형성되어질 수도 있다.

- <58> 여기서, 상기 제 1 배향막(17a) 및 제 2 배향막(17b)에 멀티 도메인을 형성하기 위한 배향 방향은 종래 기술의 도 2a 및 도 2b에 설명한 바와 동일한 방법으로 형성한다.
- 즉, 도 2a와 같이, 폴리이미드(Polyimide)로 이루어진 제 1 배향막(17a)과 제 2 배향막(17b)을 러빙(rubbing) 처리하여 1차 배향시킨다.
- 이어, 도 2b에서와 같이, 상기 제 1 기관(9) 및 제 2 기관(10)의 제 1, 제 2 배향막(17a,17b)에 상기 도 1b의 제 2 배향 영역 및 제 3 배향 영역에 해당되는 부분에 선택적으로 포토마스크(photo mask)(20)를 정렬하고 자외선(19)을 제 1 배향 영역 및 제 4 배향 영역에 선택적으로 조사하여 제 1, 제 2 배향막(17a,17b)의 프리틸트각을 줄인다.
- 이때, 상기 1차 러빙시, 상기 제 1 배향막(17a)을 게이트 라인에 평행한 방향으로 배향 처리했다면, 제 2 배향막(17b)은 데이터 라인에 평행한 방향으로 배향 처리한다. 물론, 45도와 135도의 배향처리도 가능하다. 그리고, 멀티 도메인을 형성하기 위한 배향 방법이 프리틸트각을 다르게 한 것만을 도시하였지만, 배향 방향 등으로도 할 수 있다.
- <59> 또한, 상기에서는 제 1, 제 2 배향막(17a,17b) 모두에 멀티 도메인을 형성하는 것을 설명하였지만, 상기 제 1, 제 2 배향막(17a,17b) 중 하나에만 멀티 도메인을 형성하고 나머지 하나는 모노 도메인을 형성하여도 된다.
- <60> 삭제
- <61> 도 4b는 도 4a의 III~III' 단면도로서, 상기 배향 경계(4)에 상응하는 위치의 제 1 기관 및 제 2 기관의 대면하는 면상에는 패턴드 스페이서(21)가 형성되어 있고, 상기 패턴드 스페이서(21)를 중심으로 상기 제 1 기관(9) 및 제 2 기관(10) 각각의 양쪽에 서로 다른 프리틸트각을 가진 배향막에 의해 액정분자가 배열된다. 여기서, 상기 패턴드 스페이서(21)는 제 1 기관(9)과 제 2 기관(10)의 합착 시 셀 갭(cell gap)을 유지하는 역할 및 상기 배향 경계(4)에 일치하도록 도메인 경계(5)의 확정을 도와주는 역할을 한다.
- <62> 따라서, 본 발명에 의한 패턴드 스페이서(21)는, 종래 기술의 산포된 스페이서가 배향 경계(4)에 일치하지 않음으로서 액정의 방향자에 영향을 미치게 되고, 이로 인하여 상기 배향 경계(4)와 상기 도메인 경계(5)가 정확히 일치하지 않는 문제점을 해결할 수 있게 된다.
- <63> 또한, 상기 도메인 경계(5)에는 액정(18)의 방향자가 틀러지는 부분이므로 빛샘 현상이 발생하게 된다. 따라서, 이를 막기 위해 상기 배향 경계(4) 부분에 해당하는 제 2 기관(10) 상에 일정 폭의 블랙매트릭스층(14)이 형성된다. 일반적으로 상기 블랙매트릭스층(14)의 선포는 5~20 μ m 정도이다. 본 발명에 따르면, 전술한 바와 같이 상기 배향 경계(4) 상에 패턴드 스페이서(21)를 형성하기 때문에, 상기 배향 경계(4)와 상기 도메인 경계(5)가 일치할 가능성이 커지므로 상기 배향 경계(4)의 빛 차단을 위해 형성하는 상기 차광막(14)의 선포 두께를 종래의 경우보다 줄일 수 있다.
- <64> 그러나, 본 발명에서 제안된 상기 패턴드 스페이서(21)를 사용할 경우에도 배향방향에 따라 상기 패턴드 스페이서(21)에 의한 러빙자국이 보여질 수 있다. 그 일례로서, 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 러빙 단계를 도시한 멀티 도메인 액정표시소자의 평면도이다.
- 즉, 도 5는 45도 배향인 경우에 생긴 러빙 불량영역(22)을 보여준다. 이러한 문제점에 대한 해결 방법은 다음 두 가지 경우로 나누어 해결할 수 있다.
- <65> 첫째, 러빙 방향이 데이터 라인(3)에 수평 수직 방향으로 이루어질 때, 상기 데이터 라인(3)은 제 2 기관(10)의 블랙매트릭스층(14)에 의해 가려지기 때문에 러빙에 의한 패턴드 스페이서(21) 자국이 발생하더라도 상기 패턴드 스페이서(21)는 데이터 라인(3) 상 또는 배향 경계에 존재하게 함으로써 러빙 자국에 의한 화질 불량을 미연에 방지할 수 있게 된다.
- <66> 둘째, 러빙 방향이 45도 135도인 경우에 제 1, 제 2 배향막(17a,17b)의 배향 경계(4)를 도 5와 같이 러빙 방향과 거의 같은 방향으로 형성된다. 이때, 제 1, 제 2 배향막(17a,17b)의 도메인 경계(5)는 일자가 아니고 꺾어진 구조가 되며, 더구나 상기 꺾어진 도메인 경계(5)를 가리기 위하여 상기 제 2 기관(10)의 블랙매트릭스층(14)도 꺾인 구조로 만들어 문제점을 극복할 수 있다.

발명의 효과

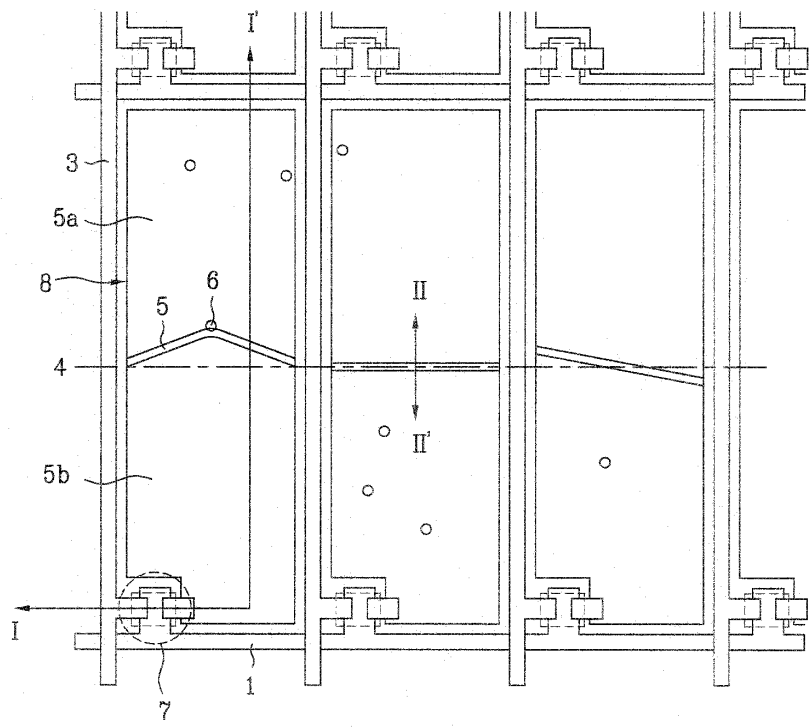
- <67> 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 멀티 도메인 액정표시장치는 다음과 같은 효과가 있다.
- <68> 상기 패턴드 스페이서를 사용하면 원하는 위치에 스페이서가 위치하도록 할 수 있어 규칙적인 배열이 가능하고, 개구율의 향상을 가져올 수 있다. 또한, 스페이서의 위치를 배향 경계와 일치시키면 액정분자의 방향자가 이루는 배향방향(alignment direction) 또는 프리틸트각 방향이 일정하여 액정의 배향 안정성이 확보되고, 동시에 도메인 경계가 배향 경계와 일치할 가능성이 높다.
- <69> 따라서, 종래의 산포된 스페이서 대신 패턴드 스페이서를 배향 경계에 형성시킴으로써, 도메인 경계가 상기 배향 경계에 일치하게 되어 상기 배향 경계를 가려주는 블랙매트릭스층의 선 폭을 줄일 수 있다. 결과적으로, 개구율을 향상시킬 수 있는 효과 및 배향 경계와 도메인 경계가 일치하므로 액정이 반대로 꼬이는 문제점을 줄일 수 있어 액정의 명암 대비율을 높혀 줄 수 있다. 또한, 패턴드 스페이서로 인한 러빙 시 발생 가능한 문제점을 러빙 방향에 따라 배향 경계에 변화를 줌으로써 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

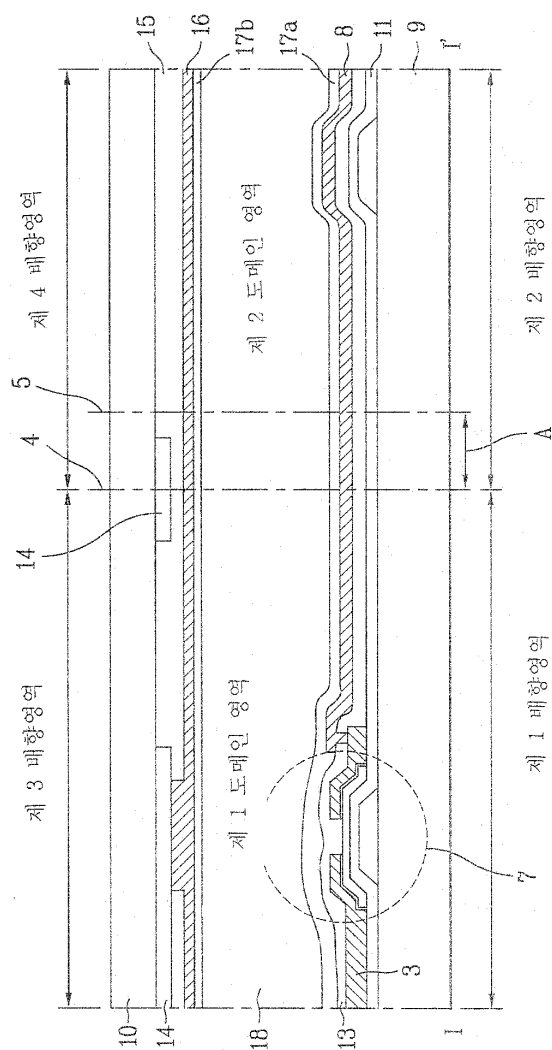
- <1> 도 1a는 종래 기술에 따른 멀티 도메인 액정표시소자의 평면도.
- <2> 도 1b는 도 1a의 I~I'의 단면도.
- <3> 도 2a는 도 1a의 II~II' 공정단면도.
- <4> 도 2b는 도 1a의 II~II' 공정단면도.
- <5> 도 3은 도 1a의 II~II'의 단면도.
- <6> 도 4a는 본 발명에 제 1 실시 예에 따른 멀티 도메인 액정표시소자의 평면도.
- <7> 도 4b는 도 4a의 III~III'의 단면도
- <8> 도 4c는 본 발명의 제 2 실시 예의 러빙 단계를 도시한 멀티 도메인 액정표시소자의 평면도.
- <9> 도 5는 도 4a 내지 도 4c에 따른 멀티 도메인을 가진 멀티 도메인 액정표시소자의 평면도.
- <10> *도면의 주요부분에 대한 설명*
- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| <11> 1 : 게이트 라인(gate line) | 2 : 게이트 전극 |
| <12> 3 : 데이터 라인(data line) | 4 : 배향 경계 |
| <13> 5 : 도메인 경계 | 5a : 제 1 도메인(domain) |
| <14> 5b : 제 2 도메인(domain) | 6 : 스페이서(spacer) |
| <15> 7 : 박막 트랜지스터 | 8 : 화소전극 |
| <16> 9 : 제 1 기판 | 10 : 제 2 기판 |
| <17> 11 : 게이트 절연막 | 12 : 반도체층 |
| <18> 13 : 보호막 | 14 : 블랙매트릭스층 |
| <19> 15 : 컬러필터층 | 16 : 공통전극 |
| <20> 17a : 제 1 배향막 | |
| <21> 17b : 제 2 배향막 | 18 : 액정(liquid crystal) |
| <22> 19 : 자외선(ultraviolet) | 20 : 포토마스크(photomask) |
| <23> 21 : 패턴드 스페이서 | 22 : 러빙 불량영역 |

도면

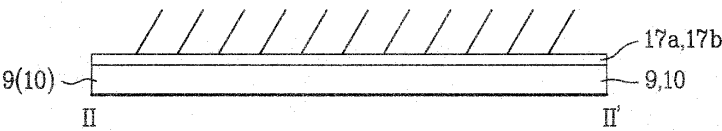
도면1a



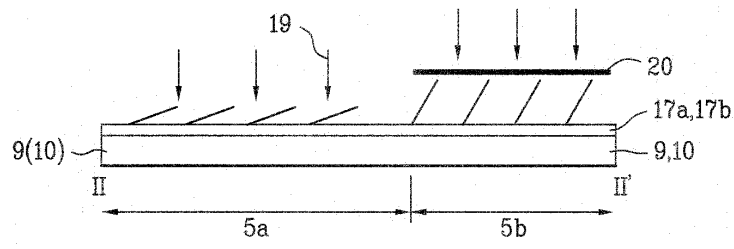
도면1b



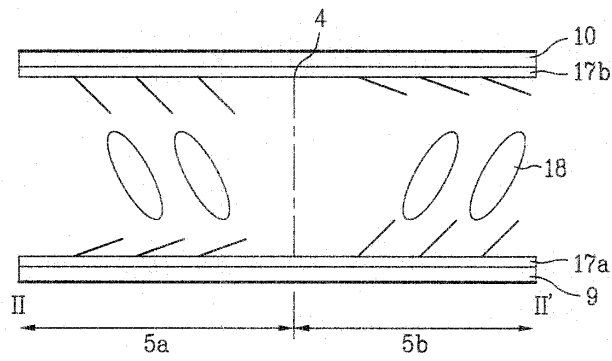
도면2a



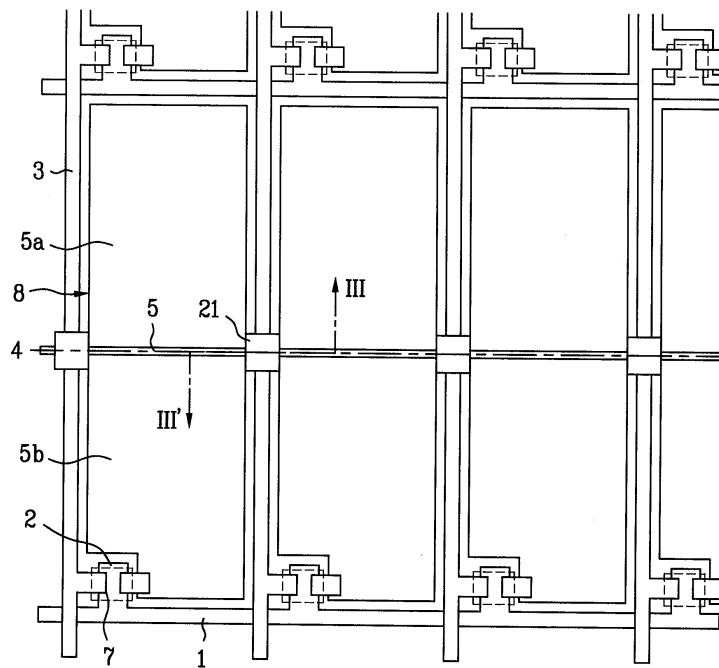
도면2b



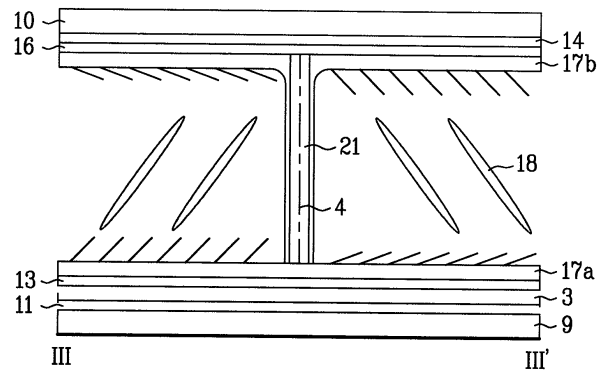
도면3



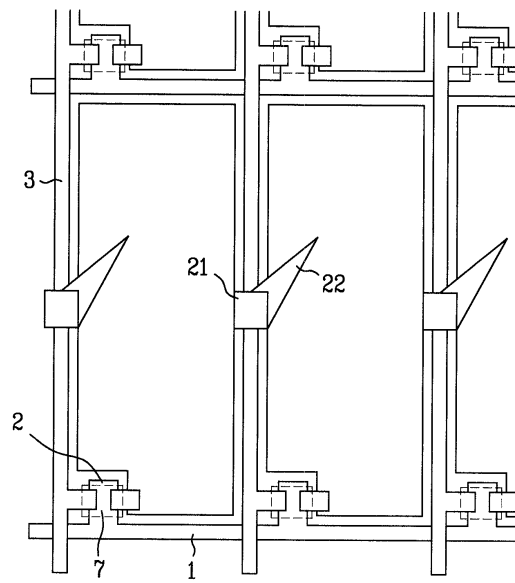
도면4a



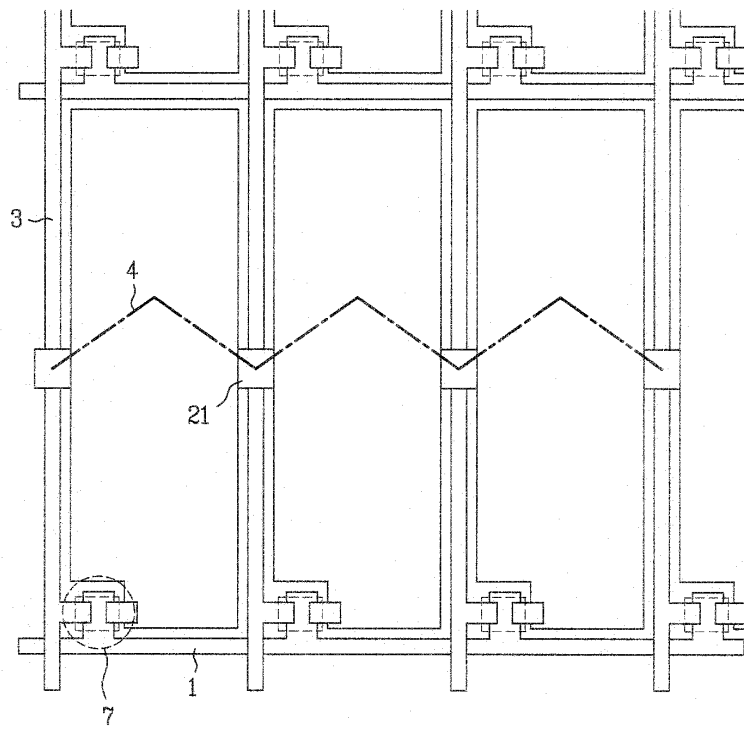
도면4b



도면4c



도면5



专利名称(译)	多域液晶显示器		
公开(公告)号	KR100831278B1	公开(公告)日	2008-05-22
申请号	KR1020010048256	申请日	2001-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HONG HYUNGKI 홍형기 KIM KIHONG 김기홍		
发明人	홍형기 김기홍		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/133753 G02F1/133512		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020030013955A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的多畴液晶显示装置是形成在彼此面对的第一和第二基板之间的固定间隔物，其中间隔物包括对应于每个像素的畴边界的数据，并且在第一基板上图案化以便定位在布线上，并且在具有两个或更多个畴的结构中覆盖黑色矩阵层。

