



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0079514

(43) 공개일자 2017년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1337 (2006.01) *G02F 1/1335* (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02F 1/1337 (2013.01)

G02F 1/133512 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0190187

(22) 출원일자 2015년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이중하

경기도 파주시 한마음2길 5, 101동 506호(금촌동, 두보아파트)

(74) 대리인

특허법인네이트

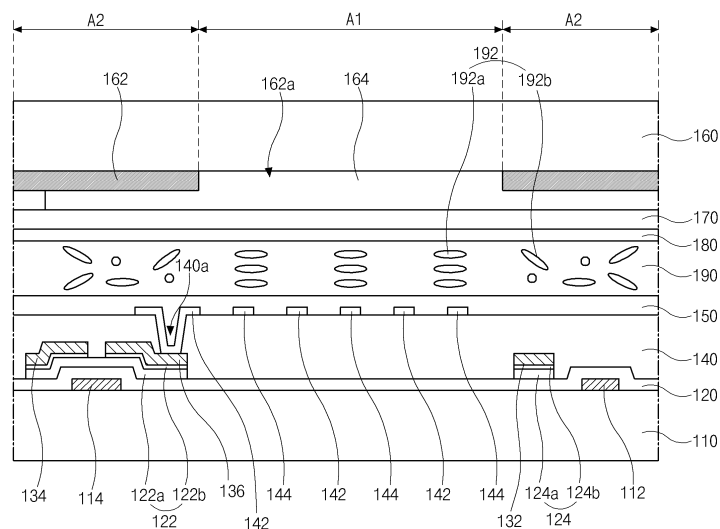
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치와 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 액정표시장치는 빛이 투과되는 화소 영역과 빛이 차단되는 경계 영역이 정의된 제1 기관 및 제2 기관과, 제1 기관 내면의 제1 배향막과, 제2 기관 내면의 제2 배향막과, 제1 및 제2 배향막 사이의 액정층을 포함하고, 제1 및 제2 배향막은 피라노스계 화합물을 이용하여 형성되며, 합착된 제1 기관과 제2 기관에 편광 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향막을 선택적으로 배향함으로써, 화소 영역의 액정분자들은 경계 영역의 액정분자들과 다른 배열을 가진다. 이때, 노광 세기를 조절하여 멀티 도메인을 형성할 수도 있다. 따라서, 공정수를 줄여 제1 및 제2 배향막을 배향하고, 액정분자들을 배열할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G02F 1/133788 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

빛이 투과되는 화소 영역과 빛이 차단되는 경계 영역이 정의된 제1 기관 및 제2 기관과;
상기 제1 기관 내면의 제1 배향막과;
상기 제2 기관 내면의 제2 배향막과;
상기 제1 및 제2 배향막 사이의 액정층
을 포함하고,
상기 화소 영역의 액정분자들은 상기 경계 영역의 액정분자들과 다른 배열을 갖는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제2 기관과 상기 제2 배향막 사이에 상기 경계 영역에 위치하는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 화소 영역의 액정분자들은 제1 방향 또는 제2 방향으로 배열되고, 상기 경계 영역의 액정분자들은 무질서하게 배열되는 액정표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 화소 영역은 제1 화소 영역과 제2 화소 영역을 포함하고, 상기 제1 화소 영역의 액정분자들은 제1 방향으로 배열되고, 상기 제2 화소 영역의 액정분자들은 제2 방향으로 배열되는 액정표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 제1 기관과 상기 제1 배향막 사이에 상기 경계 영역에 위치하는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 화소 영역의 액정분자들은 제1 방향으로 배열되고, 상기 경계 영역의 액정분자들은 제2 방향으로 배열되는 액정표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제2 배향막에 인접한 상기 화소 영역의 액정분자들은 제1 방향으로 배열되고, 상기 제1 배향막에 인접한 상기 화소 영역의 액정분자들은 제2 방향으로 배열되며, 상기 경계 영역의 액정분자들은 제2 방향으로 배열되는 액정표시장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막은 피라노스계 화합물로 이루어지는 액정표시장치.

청구항 9

빛이 투과되는 화소 영역과 빛이 차단되는 경계 영역이 정의된 제1 기판 및 제2 기판을 준비하는 단계와;

상기 제1 기판 상에 제1 배향막을 형성하는 단계와;

상기 제2 기판 상에 제2 배향막을 형성하는 단계와;

상기 제1 배향막 또는 상기 제2 배향막 상에 액정층을 형성하는 단계와;

상기 액정층을 사이에 두고 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계와;

합착된 상기 제1 기판과 상기 제2 기판에 편광 자외선을 조사하여 상기 제1 및 제2 배향막을 배향하는 단계를 포함하고,

상기 화소 영역의 액정분자들은 상기 경계 영역의 액정분들과 다른 배열을 갖는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 기판과 상기 제2 배향막 사이에 상기 경계 영역에 위치하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 편광 자외선은 상기 제2 기판의 바깥쪽에서 조사되는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 화소 영역은 제1 화소 영역과 제2 화소 영역을 포함하고,

상기 제1 및 제2 배향막을 배향하는 단계는, 상기 제1 화소 영역과 상기 제2 화소 영역의 제1 및 제2 배향막을 제1 편광 자외선에 노출시켜 1차 배향하는 단계와, 상기 제2 화소 영역의 제1 및 제2 배향막을 제2 편광 자외선에 노출시켜 2차 배향하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1 기판과 상기 제1 배향막 사이에 상기 경계 영역에 위치하는 블랙 매트릭스를 형성하는 단계를 더 포함

하고,

상기 제1 및 제2 배향막을 배향하는 단계는 상기 편광 자외선을 상기 제1 기관의 바깥쪽에서 조사하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 및 제2 배향막을 배향하는 단계는, 상기 화소 영역과 상기 경계 영역의 제1 및 제2 배향막을 제1 편광 자외선에 노출시켜 1차 배향하는 단계와, 상기 화소 영역의 제1 및 제2 배향막을 제2 편광 자외선에 노출시켜 2차 배향하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제1 및 제2 배향막을 배향하는 단계는, 상기 화소 영역과 상기 경계 영역의 제1 및 제2 배향막을 제1 편광 자외선에 노출시켜 1차 배향하는 단계와, 상기 화소 영역의 제1 배향막을 제2 편광 자외선에 노출시켜 2차 배향하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 15

제9항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 배향막을 형성하는 단계와 상기 제2 배향막을 형성하는 단계의 각각은, 피라노스계 화합물을 포함하는 용액을 도포하는 단계와, 상기 용액 내의 용매를 건조하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 광배향막을 포함하는 액정표시장치와 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 액정표시장치(liquid crystal display device: LCD) 및 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device: OLED)와 같은 여러 가지 평판표시장치(flat panel display device: FPD)가 널리 개발되어 다양한 분야에 적용되고 있다.

[0003] 이들 평판표시장치 중에서, 액정표시장치는 소형화, 경량화, 박형화, 저전력 구동 등의 장점을 가지고 있어 널리 사용되고 있다.

[0004] 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성과 분극 성질을 이용하는 것으로, 두 기관과 두 기관 사이의 액정층, 그리고 액정층의 액정분자를 구동하기 위한 제1 및 제2 전극을 포함한다. 따라서, 액정표시장치는, 제1 및 제2 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정분자의 배열을 조절하고, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현한다. 이러한 액정표시장치는 휴대폰이나 멀티미디어장치와 같은 휴대용 기기부터 노트북 또는 컴퓨터 모니터, 그리고 대형 텔레비전에 이르기까지 다양하게 적용된다.

[0005] 일반적으로 액정표시장치의 하부 기관에는 각 화소 영역의 화소 전극에 신호를 인가하기 위한 박막 트랜지스터가 형성되고, 상부 기관에는 각 화소 영역에 대응하여 컬러필터가 형성된다. 박막 트랜지스터를 포함하는 하부

기관은 어레이 기관이라 일컬어지고, 컬러필터를 포함하는 상부 기관은 컬러필터 기관이라 일컬어진다.

- [0006] 어레이 기관과 컬러필터 기관의 각각에는 액정분자의 초기 배열을 위한 배향막이 형성되며, 배향막의 표면은 일정한 방향성을 가진다.
- [0007] 이때, 배향막의 표면이 일정한 방향성을 가지도록 하기 위한 대표적인 방법으로 러빙배향법을 들 수 있다.
- [0008] 러빙배향법은 기관 상에 유기 고분자를 박막의 형태로 도포한 후, 러빙포가 감겨진 러빙롤을 회전시켜 유기 고분자를 문지름으로써 유기 고분자를 일정방향으로 정렬시키는 방법이다. 이러한 러빙배향법은 대면적을 고속으로 처리할 수 있어 널리 사용되어 왔다.
- [0009] 그러나, 러빙배향법은 오염의 원인이 되며, 주변 소자 파괴의 원인이 될 수도 있다. 보다 상세하게 설명하면, 러빙배향법에서는 러빙포와 고분자막의 접촉에 의해 배향을 유도하므로, 원하지 않는 스크래치가 발생하거나 러빙포로부터의 이물질이 배향막 상에 남게 된다. 따라서, 화면에 얼룩과 같은 문제를 야기할 수 있다. 또한, 러빙공정 중 정전기가 발생할 수 있는데, 이러한 정전기에 의해 주변 소자가 파괴될 수도 있다.
- [0010] 한편, 배향막 하부의 막들에 의해 단차가 발생할 수 있으며, 이러한 단차에 의해 러빙포가 배향막과 접촉하지 못하는 영역이 생기게 된다. 따라서, 해당 영역에서 액정의 배향이 균일하지 못하게 되어 빛샘이 발생할 수 있다.
- [0011] 이러한 러빙배향법의 문제점을 해결하기 위하여 물리적인 접촉이 필요하지 않은 광배향법이 제안되어 적용되고 있다.
- [0012] 그러나, 종래의 광배향법을 이용한 액정표시장치에서는 어레이 기관과 컬러필터 기관의 각각에 배향막을 형성하고 배향이 이루어지므로, 적어도 2회 이상의 배향 공정이 필요하다.
- [0013] 또한, 배향막을 서로 다른 방향으로 배향하여 멀티 도메인을 형성하기 위해서는, 하나의 배향막에 적어도 2회 이상의 배향 공정이 수행되어야 하므로, 하나의 액정표시장치에 대해 적어도 4회 이상의 배향 공정이 필요하다.
- [0014] 따라서, 다수의 배향 공정에 의해 액정표시장치의 제조 시간 및 비용이 증가되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은, 상기한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 액정표시장치의 공정수를 줄이고자 한다.
- [0016] 또한, 본 발명은, 액정표시장치의 제조 시간 및 비용을 감소시키고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 액정표시장치는 빛이 투과되는 화소 영역과 빛이 차단되는 경계 영역이 정의된 제1 기관 및 제2 기관과, 상기 제1 기관 내면의 제1 배향막과, 상기 제2 기관 내면의 제2 배향막과, 상기 제1 및 제2 배향막 사이의 액정층을 포함하고, 제1 및 제2 배향막은 피라노스계 화합물을 이용하여 형성되며, 합착된 상기 제1 기관과 상기 제2 기관에 편광 자외선을 조사하여 상기 제1 및 제2 배향막을 배향함으로써, 상기 화소 영역의 액정분자들은 상기 경계 영역의 액정분자들과 다른 배열을 가진다.
- [0018] 또한, 편광 자외선의 강도를 다르게 하여 편광 자외선을 2회 이상 조사함으로써, 편광 자외선에 1회 노출된 제1 및/또는 제2 배향막과 편광 자외선에 2회 이상 노출된 제1 및/또는 제2 배향막의 배향 방향을 다르게 할 수 있으며, 화소 영역 간의 액정분자들의 배열이 다른 멀티 도메인을 구현할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에서는 제1 및 제2 기관을 합착 후 제1 및 제2 배향막을 배향함으로써, 1회의 배향 공정을 통해 액정분자들을 배열시킬 수 있으므로, 종래에 비해 배향 공정수를 줄여 제조 시간 및 비용을 절감할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에서는 2회의 배향 공정을 통해 액정분자들의 배열이 다른 멀티 도메인을 형성할 수 있으므로, 종래에 비해 배향 공정수를 더욱 줄여 제조 시간 및 비용을 더욱 절감할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명에서는 적은 배향 공정수로 메모리 유지 시간이 증가된 쌍안정 모드의 액정표시장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 각 단계에서 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 각 단계에서 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 각 단계에서 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 각 단계에서 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 대하여 상세히 설명한다.

[0024] 제1 실시예

[0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0026] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치는 제1 기판(110)과 제2 기판(160), 그리고 제1 및 제2 기판(110, 160) 사이의 액정층(190)을 포함한다. 제1 및 제2 기판(110, 160)은 투명한 절연물질로 이루어지며, 유리나 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0027] 제1 및 제2 기판(110, 160) 상에는 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)이 정의된다. 화소 영역(A1)은 빛이 투과되는 개구 영역이고, 경계 영역(A2)은 빛이 투과되지 않는 차단 영역이다. 화소 영역(A1)은 인접한 경계 영역(A2) 사이에 위치하고, 경계 영역(A2)은 인접한 화소 영역(A1) 사이에 위치한다. 하나의 화소 영역(A1)은 경계 영역(A2)으로 둘러싸일 수 있다.

[0028] 제1 기판(110) 내면에는 게이트 배선(112)과 게이트 전극(114)이 형성된다. 게이트 배선(112)과 게이트 전극(114)은 경계 영역(A2)에 대응하여 위치한다. 게이트 배선(112)은 일 방향을 따라 연장되며, 도시하지 않았지만, 게이트 전극(114)은 게이트 배선(112)에 연결된다. 게이트 전극(114)은 게이트 배선(112)으로부터 연장되거나 게이트 배선(112)의 일부일 수 있다.

[0029] 게이트 배선(112)과 게이트 전극(114)은 알루미늄(aluminum)이나 몰리브덴(molybdenum), 니켈(nickel), 크롬(chromium), 구리(copper) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 단일층 또는 다층층 구조일 수 있다.

[0030] 게이트 배선(112)과 게이트 전극(114) 상부에는 실질적으로 제1 기판(110) 전면에 게이트 절연막(120)이 형성된다. 게이트 절연막(120)은 질화 실리콘(SiNx)이나 산화 실리콘(SiO₂)의 무기절연물질로 형성될 수 있다.

[0031] 게이트 절연막(120) 위에는 게이트 전극(114)에 대응하여 반도체층(122)이 형성된다. 반도체층(122)은 진성 비정질 실리콘(intrinsic amorphous silicon)의 액티브층(122a)과 불순물 도핑된 비정질 실리콘(impurity-doped amorphous silicon)의 오믹 콘택층(122b)을 포함한다.

[0032] 반도체층(122) 상부에는 소스 및 드레인 전극(134, 136)이 형성되는데, 소스 및 드레인 전극(134, 136)은 반도체층(122) 상부에서 이격되어 위치하며, 오믹 콘택층(122b)은 소스 및 드레인 전극(134, 136)과 동일한 모양을 가진다. 소스 및 드레인 전극(134, 136) 사이에는 액티브층(122a)이 노출되며, 액티브층(122a)은 소스 및 드레인 전극(134, 136) 사이를 제외하고 소스 및 드레인 전극(134, 136)과 동일한 모양을 가진다. 이러한 반도체층(122)은 소스 및 드레인 전극(134, 136)과 동일 마스크 공정을 통해 형성될 수 있다. 이때, 액티브층(122a)의

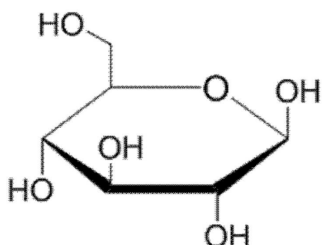
상면 가장자리는 부분적으로 노출될 수도 있다.

- [0033] 이와 달리, 반도체층(122)은 소스 및 드레인 전극(134, 136)과 다른 마스크 공정을 통해 형성될 수 있으며, 이 경우 소스 및 드레인 전극(134, 136)은 오믹 콘택층(122b) 및 액티브층(122a)의 측면을 덮을 수도 있다.
- [0034] 게이트 전극(114)과 반도체층(122), 소스 전극(134), 그리고 드레인 전극(136)은 박막 트랜지스터(T)를 이루며, 소스 및 드레인 전극(134, 136) 사이에 노출된 액티브층(122a)은 박막 트랜지스터(T)의 채널이 된다.
- [0035] 여기서, 박막트랜지스터(T)는 반도체층(122)의 하부에 게이트 전극(114)이 위치하고 반도체층(122)의 상부에 소스 및 드레인전극(134, 136)이 위치하는 역 스테거드(inverted staggered) 구조를 가진다.
- [0036] 이와 달리, 박막트랜지스터는 반도체층의 일측, 즉, 반도체층의 상부에 게이트 전극과 소스 및 드레인 전극이 위치하는 코플라나(coplanar) 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 반도체층은 다결정 실리콘으로 이루어질 수 있으며, 반도체층의 양측에는 불순물이 도핑될 수 있다.
- [0037] 한편, 반도체층은 산화물 반도체로 이루어질 수 있으며, 역 스테거드 구조일 경우, 오믹 콘택층은 생략될 수 있다.
- [0038] 또한, 데이터 배선(132)이 소스 및 드레인 전극(134, 136)과 동일 물질로 게이트 절연막(120) 위에 형성된다. 데이터 배선(132)은 경계 영역(A2)에 대응하여 위치하며, 도시하지 않았지만, 데이터 배선(132)은 게이트 배선(112)과 교차하여 화소 영역(A1)을 정의한다. 이때, 데이터 배선(132)은 게이트 배선(112)과 수직하게 교차할 수 있으며, 또는 일정 각도를 가지고 비스듬하게 교차할 수도 있다. 도시하지 않았지만, 데이터 배선(132)은 소스 전극(134)과 연결된다. 소스 전극(134)은 데이터 배선(132)으로부터 연장되거나 데이터 배선(132)의 일부일 수 있다.
- [0039] 데이터 배선(132) 하부에는 더미 반도체 패턴(124)이 형성된다. 더미 반도체 패턴(124)은 진성 비정질 실리콘의 제1 반도체 패턴(124a)과 불순물 도핑된 비정질 실리콘의 제2 반도체 패턴(124b)을 포함한다. 이와 달리, 데이터 배선(132)은 더미 반도체 패턴(124) 없이 게이트 절연막(120)과 직접 접촉하며 형성될 수 있다.
- [0040] 소스 및 드레인 전극(134, 136)과 데이터 배선(132)은 알루미늄(aluminum)이나 몰리브덴(molybdenum), 니켈(nickel), 크롬(chromium), 구리(copper) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 단일층 또는 다중층 구조일 수 있다.
- [0041] 소스 및 드레인 전극(134, 136)과 데이터 배선(132) 상부에는 보호막(140)이 형성된다. 보호막(140)은 평탄한 표면을 가지며, 드레인 전극(136)을 노출하는 드레인 콘택홀(140a)을 가진다. 보호막(140)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene: BCB)이나 포토 아크릴(photo acryl)의 유기절연물질로 형성될 수 있다.
- [0042] 한편, 보호막(140) 하부, 즉, 보호막(140)과 박막 트랜지스터 사이에는 산화 실리콘(SiO_2)나 질화 실리콘(SiN_x)의 무기절연물질로 이루어진 무기절연막이 더 형성될 수 있다.
- [0043] 보호막(140) 상부에는 화소 전극(142)과 공통 전극(144)이 형성된다. 화소 전극(142)은 드레인 콘택홀(140a)을 통해 드레인 전극(136)과 접촉하며, 공통 전극(144)은 화소 전극(142)과 이격되어 번갈아 배치된다. 화소 전극(142) 및 공통 전극(144)은 인듐-틴-옥사이드(indium tin oxide)나 인듐-징크-옥사이드(indium zinc oxide)와 같은 투명도전물질로 형성될 수 있다.
- [0044] 여기서, 게이트 배선(112)과 동일 층에 동일 물질로 게이트 배선(112)에 평행한 공통 배선(도시하지 않음)이 더 형성될 수 있다. 이때, 보호막(140)은 게이트 절연막(120)과 함께 공통 배선을 노출하는 공통 콘택홀(도시하지 않음)을 가지며, 공통 전극(144)은 공통 콘택홀을 통해 공통 배선과 접촉할 수 있다.
- [0045] 또는, 화소 전극(142)과 공통 전극(144)은 화소 영역(A1)에 대응하여 서로 중첩하도록 형성될 수 있으며, 화소 전극(142)과 공통 전극(144) 중 상부에 위치하는 전극은 다수의 오픈부(open portion)를 가질 수 있다.
- [0046] 화소 전극(142)과 공통 전극(144) 상부에는 제1 배향막(150)이 형성된다. 제1 배향막(150)은 피라노스(pyrano)계 화합물로 이루어질 수 있다. 화소 영역(A1)에 대응하는 제1 배향막(150)의 표면은 광배향법에 의해 일정한 방향성을 가지는 반면, 경계 영역(A2)에 대응하는 제1 배향막(150)의 표면은 일정한 방향성을 가지지 않는다.
- [0047] 이러한 제1 기판(110)은 어레이 기판이라고 일컬어진다.
- [0048] 한편, 제2 기판(160)이 제1 기판(110)과 이격되어 배치되고, 제2 기판(160) 내면에는 블랙 매트릭스(162)가 형

성된다. 블랙 매트릭스(162)는 블랙 수지(black resin)로 형성될 수 있다.

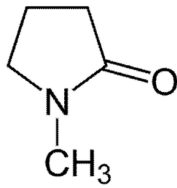
- [0049] 블랙 매트릭스(162)는 화소 영역(A1)에 대응하여 개구부(162a)를 가지며, 경계 영역(A2)에 대응하여 위치한다. 블랙 매트릭스(162)는 게이트 배선(112)과 데이터 배선(132) 및 박막 트랜지스터에 대응할 수 있다.
- [0050] 블랙 매트릭스(162) 하부에는 블랙 매트릭스(162)의 개구부(162a)에 대응하여 컬러필터층(164)이 형성된다. 컬러필터층(164)은 블랙 매트릭스(162)와 중첩할 수 있다. 컬러필터층(164)은 적, 녹, 청 컬러필터를 포함하며, 하나의 컬러필터가 하나의 화소 영역(A1)에 대응하여 순차적으로 반복 배열된다. 적, 녹, 청 컬러필터 각각은 안료(pigment)를 포함하는 컬러 레지스트로 형성될 수 있다.
- [0051] 컬러필터층(164) 하부에는 컬러필터층(164)의 보호 및 평탄화를 위해 오버코트층(170)이 형성된다. 오버코트층(170)은 열경화성 에폭시계 물질로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 오버코트층(170)은 광경화성 아크릴계 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0052] 오버코트층(170) 하부에는 제2 배향막(180)이 형성된다. 제2 배향막(180)은 피라노스계 화합물로 이루어질 수 있다. 화소 영역(A1)에 대응하는 제2 배향막(180)의 표면은 광배향법에 의해 일정한 방향성을 가지는 반면, 경계 영역(A2)에 대응하는 제2 배향막(180)의 표면은 일정한 방향성을 가지지 않는다.
- [0053] 이러한 제2 기관(160)은 컬러필터 기관이라고 일컬어진다.
- [0054] 제1 배향막(150)과 제2 배향막(180) 사이에는 액정층(190)이 위치한다. 액정층(190)의 액정분자들(192)은 제1 및 제2 배향막(150, 180)의 배향 방향에 따라 초기 배열 상태를 가진다.
- [0055] 따라서, 화소 영역(A1)에 대응하는 액정분자들(192a)은 경계 영역(A2)에 대응하는 액정분자들(192b)과 다른 배열을 가진다. 보다 상세하게, 화소 영역(A1)에서는 제1 및 제2 배향막(150, 180)의 표면이 일정한 방향성을 가지므로 액정분자들(192a)이 일 방향을 따라 균일하게 배열하는 반면, 경계 영역(A2)에서는 제1 및 제2 배향막(150, 180)의 표면이 일정한 방향성을 가지지 않으므로 액정분자들(192b)은 무질서하게 배열된다.
- [0056] 이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치는 배향막의 배향 공정을 1회만 수행하여 제조될 수 있다.
- [0057] 도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 각 단계에서 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 여기서, 도시의 편의를 위해 제1 및 제2 기관과 블랙 매트릭스 그리고 액정분자만을 도시한다.
- [0058] 도 2a에 도시한 바와 같이, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)이 정의된 제1 기관(110)을 준비하고, 제1 기관(110)의 일면에 게이트 배선(도 1의 112)과 게이트 전극(도 1의 114), 게이트 절연막(도 1의 120), 반도체층(도 1의 122), 소스 및 드레인 전극(도 1의 134, 136), 데이터 배선(도 1의 132), 보호막(도 1의 140), 화소 전극(도 1의 142), 그리고 공통 전극(도 1의 144)을 순차적으로 형성한다.
- [0059] 다음, 피라노스계 화합물을 포함하는 용액을 제1 기관(110) 상에 도포하고 건조 공정을 통해 용액 내의 용매를 제거하여 제1 배향막(도 1의 150)을 형성한다.
- [0060] 일례로, 피라노스계 화합물은 화학식1의 구조를 갖는 물질을 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

화학식 1



- [0062]
- [0063] 또한, 용매로는 화학식2의 구조를 갖는 노말 메틸 피롤리돈(N-methyl-2-pyrrolidone: NMP)이 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0064] 화학식 2



[0065]

[0066] 이때, 노말 메틸 피로리돈에 대한 피라노스계 화합물의 함량은 약 0.1 wt% 내지 약 10 wt%일 수 있다.

[0067] 여기서, 용액은 스핀 코팅 방법을 통해 도포될 수 있다. 일례로, 용액은 3000rpm의 속도로 회전하는 원심 분리기를 사용하여 약 30초간 스핀 코팅함으로써 도포될 수 있다. 또한, 도포된 용액은 섭씨 약 180도의 온도에서 약 1시간 동안 건조될 수 있다. 건조 공정은 프리베이킹(pre-bake) 공정이라 일컬어지기도 한다.

[0068] 다음, 도 2b에 도시한 바와 같이, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)이 정의된 제2 기판(160)을 준비하고, 제2 기판(160)의 일면에 블랙 매트릭스(162)를 형성한다. 블랙 매트릭스(162)는 블랙 수지를 도포하고 노광 마스크를 이용한 사진식각공정을 통해 패터닝하여 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스(162)는 화소 영역(A1)에 대응하여 개구부(162a)를 가지며, 경계 영역(A2)에 대응하여 위치한다.

[0069] 이어, 블랙 매트릭스(162) 상부에 컬러필터층(도 1의 164)과 오버코트층(도 1의 170)을 순차적으로 형성한다.

[0070] 다음, 피라노스계 화합물을 포함하는 용액을 제2 기판(160) 상에 도포하고 건조 공정을 통해 용액 내의 용매를 제거하여 제2 배향막(도 1의 180)을 형성한다.

[0071] 일례로, 피라노스계 화합물은 화학식1의 구조를 갖는 물질을 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 또한, 용매로는 화학식2의 구조를 갖는 노말 메틸 피로리돈이 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이때, 노말 메틸 피로리돈에 대한 피라노스계 화합물의 함량은 약 0.1 wt% 내지 약 10 wt%일 수 있다.

[0072] 여기서, 용액은 스핀 코팅 방법을 통해 도포될 수 있다. 일례로, 용액은 3000rpm의 속도로 회전하는 원심 분리기를 사용하여 약 30초간 스핀 코팅함으로써 도포될 수 있다. 또한, 도포된 용액은 섭씨 약 180도의 온도에서 약 1시간 동안 건조될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0073] 다음, 도 2c에 도시한 바와 같이, 제1 기판(110) 상에 액정을 적하(drop)하여 액정분자들(192)을 포함하는 액정층을 형성한다. 도시하지 않았지만, 제1 기판(110)의 가장자리에는 액정층의 누설을 방지하고 제2 기판(도 2b의 160)과의 합착을 위한 썸 패턴이 형성될 수 있다.

[0074] 한편, 액정층과 썸 패턴은 제2 기판(도 2b의 160) 상에 형성될 수도 있다. 이와 달리, 제1 기판(110)과 제2 기판(도 2b의 160) 중의 어느 하나에는 액정층이 형성되고, 나머지 하나에는 썸 패턴이 형성될 수도 있다.

[0075] 다음, 도 2d에 도시한 바와 같이, 액정층을 사이에 두고 제1 배향막(도 1의 150)과 제2 배향막(도 1의 180)이 마주 대하도록 제1 기판(110)과 제2 기판(160)을 배치하고, 썸 패턴(도시하지 않음)을 통해 제1 기판(110)과 제2 기판(160)을 합착한다. 이때, 액정층의 액정분자들(192)은 무질서한 배열 상태를 가진다.

[0076] 이어, 제2 기판(160)의 바깥쪽, 즉, 제2 기판(160)의 상부에 광원(200)을 배치하고, 제1 및 제2 기판(110, 160)에 편광 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)을 동시에 배향한다.

[0077] 앞서 언급한 바와 같이, 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)은 피라노스계 화합물로 이루어지는데, 피라노스계 화합물은 감광성 작용기를 포함하며 상대적으로 높은 감광성 및 내열성을 가진다. 따라서, 피라노스계 화합물은 편광 자외선의 짧은 조사 시간으로도 균일하고 안정적인 배향을 얻을 수 있으며, 1회의 편광 자외선 조사에 의해 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)을 동시에 배향할 수 있다.

[0078] 이때, 편광 자외선의 강도는 10 mW/cm^2 이상일 수 있으며, 편광 자외선의 조사시간은 30초 이상일 수 있다. 일례로, 편광 자외선의 강도는 10 mW/cm^2 이고 조사시간은 약 90초일 수 있다. 이와 달리, 편광 자외선의 강도는 20 mW/cm^2 이고 조사시간은 약 30초일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0079] 한편, 편광 자외선을 조사하기 위해 편광 마스크가 사용될 수 있다.

- [0080] 화소 영역(A1)의 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)은 편광 자외선에 노출되어 표면이 일정한 방향성을 가진다. 반면, 경계 영역(A2)의 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)은 블랙 매트릭스(162)에 의해 편광 자외선에 노출되지 않아 표면이 일정한 방향성을 가지지 않는다.
- [0081] 다음, 도 2e에 도시한 바와 같이, 액정분자들(192)은 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)의 배향 방향에 따라 배열된다. 즉, 화소 영역(A1)에서는 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)의 표면이 일정한 방향성을 가지므로, 화소 영역(A1)의 액정분자들(192a)은 일 방향을 따라 균일하게 배열된다. 반면에, 경계 영역(A2)에서는 제1 및 제2 배향막(150, 180)의 표면이 일정한 방향성을 가지지 않으므로, 경계 영역(A2)의 액정분자들(192b)은 무질서하게 배열된다.
- [0082] 이와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치에서는 피라노스계 화합물을 이용하여 제1 및 제2 배향막(150, 180)을 형성하고, 제1 및 제2 기관(110, 160)을 합착 후 제1 및 제2 배향막(150, 180)을 배향함으로써, 1회의 배향 공정을 통해 액정분자들을 배열시킬 수 있다. 따라서, 공정수를 줄이고 제조 시간 및 비용을 절감할 수 있다.
- [0083] 한편, 본 발명의 제1 실시예에서는 제2 기관(160)의 바깥쪽에서 편광 자외선을 조사하였으나, 제1 기관(110)의 바깥쪽에서 편광 자외선을 조사할 수도 있다. 이때, 화소 영역(A1)의 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)은 편광 자외선에 노출되어 표면이 일정한 방향성을 가진다. 반면에, 실질적으로 경계 영역(A2)의 제1 및 제2 배향막(도 1의 150, 180)은 게이트 배선(도 1의 112)과 데이터 배선(도 1의 132), 그리고 박막 트랜지스터에 의해 편광자외선에 노출되지 않아 표면이 일정한 방향성을 가지지 않는다. 따라서, 화소 영역(A1)의 액정분자들(192a)은 일 방향을 따라 균일하게 배열되는 반면, 경계 영역(A2)의 액정분자들(192b)은 무질서하게 배열된다.
- [0084] 또한, 앞선 제1 실시예에서는 공통 전극(도 1의 144)이 제1 기관(110) 상에 형성된 것으로 설명하였으나, 공통 전극은 제2 기관(160)의 실질적으로 전면에 형성될 수도 있다.
- [0085] 또한, 앞선 제1 실시예에서는 컬러필터층(도 1의 164)이 제2 기관(160) 상에 형성된 것으로 설명하였으나, 컬러필터층은 제1 기관(110) 상에 형성될 수도 있다. 즉, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치는 컬러필터층이 제1 기관(110) 상의 박막 트랜지스터 상부 또는 하부에 형성되는 컬러필터 온 어레이(color filter on array) 구조를 가질 수 있다. 이러한 컬러필터 온 어레이 구조는 제1 및 제2 기관(110, 160)의 합착 마진을 줄여 개구율을 높일 수 있다. 이때, 블랙 매트릭스는 제1 기관(110) 또는 제2 기관(160) 상에 형성될 수 있다.
- [0086] 제2 실시예
- [0087] 본 발명의 제2 실시예에서는 2회의 배향 공정을 통해 화소 영역과 경계 영역의 액정분자들의 배열을 다르게 할 수 있다.
- [0088] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 각 단계에서 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 여기서, 도시의 편의를 위해 제1 및 제2 기관과 블랙 매트릭스 그리고 액정분자만을 도시한다. 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치는 컬러필터층과 블랙 매트릭스가 하부 기관 상에 형성된 컬러필터 온 어레이 구조일 수 있다.
- [0089] 도 3a에 도시한 바와 같이, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)이 정의된 제1 기관(210)의 일면에 블랙 매트릭스(230)를 형성하고 그 위에 제1 배향막(도시하지 않음)을 형성한다. 블랙 매트릭스(230)는 화소 영역(A1)에 대응하여 개구부를 가지며, 경계 영역(A2)에 대응하여 위치한다. 다음, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)이 정의된 제2 기관(260)의 일면에 제2 배향막(도시하지 않음)을 형성한다.
- [0090] 여기서, 제1 및 제2 배향막의 각각은 피라노스계 화합물로 이루어질 수 있으며, 피라노스계 화합물을 포함하는 용액을 기관 상에 도포하고 건조 공정을 통해 용액 내의 용매를 제거하여 형성될 수 있다.
- [0091] 일례로, 피라노스계 화합물은 화학식1의 구조를 갖는 물질을 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 또한, 용매로는 화학식2의 구조를 갖는 노말 메틸 피로리돈이 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이때, 노말 메틸 피로리돈에 대한 피라노스계 화합물의 함량은 약 0.1 wt% 내지 약 10 wt%일 수 있다.
- [0092] 여기서, 용액은 스핀 코팅 방법을 통해 도포될 수 있다. 일례로, 용액은 3000rpm의 속도로 회전하는 원심 분리기를 사용하여 약 30초간 스핀 코팅함으로써 도포될 수 있다. 또한, 도포된 용액은 섭씨 약 180도의 온도에서 약 1시간 동안 건조될 수 있다.

- [0093] 이어, 제1 기관(210)과 제2 기관(260) 중 어느 하나에 액정을 적하하여 액정분자들(292)을 포함하는 액정층을 형성한다. 다음, 액정층을 사이에 두고 제1 배향막과 제2 배향막이 마주 대하도록 제1 기관(210)과 제2 기관(260)을 배치한 후, 셀 패딩(도시하지 않음)을 통해 제1 기관(210)과 제2 기관(260)을 합착한다. 이때, 액정층의 액정분자들(292)은 무질서한 배열 상태를 가진다.
- [0094] 다음, 제2 기관(260)의 바깥쪽, 즉, 제2 기관(260)의 상부에 제1 광원(300a)을 배치하고, 제1 및 제2 기관(210, 260)에 제1 편광 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향막을 동시에 1차 배향한다.
- [0095] 이때, 제1 편광 자외선의 강도는 10 mW/cm^2 이상일 수 있으며, 제1 편광 자외선의 조사시간은 30초 이상일 수 있다. 일례로, 제1 편광 자외선의 강도는 10 mW/cm^2 이고 조사시간은 약 90초일 수 있다. 이와 달리, 제1 편광 자외선의 강도는 20 mW/cm^2 이고 조사시간은 약 30초일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0096] 여기서, 화소 영역(A1) 및 경계 영역(A2)의 제1 및 제2 배향막은 제1 편광 자외선에 노출되어 표면이 제1 방향의 방향성을 가진다.
- [0097] 따라서, 도 3b에 도시한 바와 같이, 액정분자들(292)은 제1 및 제2 배향막의 배향 방향에 따라 배열된다. 즉, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)에서 제1 및 제2 배향막의 표면이 제1 방향의 방향성을 가지므로, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)의 액정분자들(292)은 제1 방향을 따라 균일하게 배열된다.
- [0098] 다음, 도 3c에 도시한 바와 같이, 제1 기관(210)의 바깥쪽, 즉, 제1 기관(210)의 하부에 제2 광원(300b)을 배치하고, 제1 및 제2 기관(210, 260)에 제2 편광 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향막을 동시에 2차 배향한다. 이와 달리, 제1 기관(210)과 제2 기관(260)을 회전시켜 제1 기관(210)이 상부에 위치하도록 하고, 제1 기관(210)의 상부에 제2 광원(300b)을 배치한 후 제1 및 제2 기관(210, 260)에 제2 편광 자외선을 조사할 수도 있다.
- [0099] 이때, 제2 편광 자외선의 방향은 제1 편광 자외선의 방향과 수직일 수 있다. 여기서, 1차 배향된 제1 및 제2 배향막을 재배향하기 위해 제2 편광 자외선의 강도는 제1 편광 자외선의 강도보다 크다. 또한, 제2 편광 자외선의 조사시간은 제1 편광 자외선 조사시간보다 길 수 있으며, 조사된 제2 편광 자외선의 에너지와 제1 편광 자외선의 에너지 차이는 약 2000 mJ 이상일 수 있다. 일례로, 제2 편광 자외선의 강도는 60 mW/cm^2 이고, 조사시간은 60초일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0100] 화소 영역(A1)의 제1 및 제2 배향막은 제2 편광 자외선에 노출되어 표면이 제2 방향의 방향성을 가진다. 반면, 경계 영역(A2)의 제1 및 제2 배향막은 블랙 매트릭스(230)에 의해 편광 자외선에 노출되지 않아 표면이 제1 방향의 방향성을 유지한다.
- [0101] 따라서, 도 3d에 도시한 바와 같이, 액정분자들(292)은 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)에서 제1 및 제2 배향막의 배향 방향에 따라 배열된다. 즉, 화소 영역(A1)에서 제1 및 제2 배향막의 표면은 제2 방향의 방향성을 가지므로, 화소 영역(A1)의 액정분자들(292a)은 제2 방향을 따라 균일하게 배열되고, 경계 영역(A2)에서 제1 및 제2 배향막의 표면은 제1 방향의 방향성을 가지므로, 경계 영역(A2)의 액정분자들(292b)은 제1 방향을 따라 균일하게 배열된다. 제1 방향과 제2 방향은 수직일 수 있다. 이와 달리, 제1 방향과 제2 방향은 90도보다 작은 각을 가질 수 있다.
- [0102] 이와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치에서는 피라노스계 화합물을 이용하여 제1 및 제2 배향막을 형성하고, 제1 및 제2 기관(210, 260)을 합착 후 제1 및 제2 배향막을 배향함으로써, 2회의 배향 공정을 통해 화소 영역과 경계 영역의 액정분자들의 배열을 다르게 할 수 있다. 따라서, 공정수를 줄이고 제조 시간 및 비용을 절감할 수 있다.
- [0103] 제3 실시예
- [0104] 본 발명의 제3 실시예에서는 2회의 배향 공정을 통해 화소 영역과 경계 영역의 액정분자들의 배열을 또 다르게 할 수 있다.
- [0105] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 각 단계에서 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 여기서, 도시의 편의를 위해 제1 및 제2 기관과 블랙 매트릭스 그리고 액정분자를 도시한다. 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치는 컬러필터층과 블랙 매트릭스가 하부 기관 상에

형성된 컬러필터 온 어레이 구조일 수 있다.

- [0106] 도 4a에 도시한 바와 같이, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)이 정의된 제1 기판(310)의 일면에 블랙 매트릭스(330)를 형성하고 그 위에 제1 배향막(도시하지 않음)을 형성한다. 블랙 매트릭스(330)는 화소 영역(A1)에 대응하여 개구부를 가지며, 경계 영역(A2)에 대응하여 위치한다. 다음, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)이 정의된 제2 기판(360)의 일면에 제2 배향막(도시하지 않음)을 형성한다.
- [0107] 여기서, 제1 및 제2 배향막의 각각은 피라노스계 화합물로 이루어질 수 있으며, 피라노스계 화합물을 포함하는 용액을 기판 상에 도포하고 건조 공정을 통해 용액 내의 용매를 제거하여 형성될 수 있다.
- [0108] 일례로, 피라노스계 화합물은 화학식1의 구조를 갖는 물질을 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 또한, 용매로는 화학식2의 구조를 갖는 노말 메틸 피로리돈이 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이때, 노말 메틸 피로리돈에 대한 피라노스계 화합물의 함량은 약 0.1 wt% 내지 약 10 wt%일 수 있다.
- [0109] 여기서, 용액은 스핀 코팅 방법을 통해 도포될 수 있다. 일례로, 용액은 3000rpm의 속도로 회전하는 원심 분리기를 사용하여 약 30초간 스핀 코팅함으로써 도포될 수 있다. 또한, 도포된 용액은 섭씨 약 180도의 온도에서 약 1시간 동안 건조될 수 있다.
- [0110] 이어, 제1 기판(310)과 제2 기판(360) 중 어느 하나에 액정을 적하하여 액정분자들(392)을 포함하는 액정층을 형성한다. 다음, 액정층을 사이에 두고 제1 배향막과 제2 배향막이 마주 대하도록 제1 기판(310)과 제2 기판(360)을 배치한 후, 썬 패턴(도시하지 않음)을 통해 제1 기판(310)과 제2 기판(360)을 합착한다. 이때, 액정층의 액정분자들(392)은 무질서한 배열 상태를 가진다.
- [0111] 다음, 제2 기판(360)의 바깥쪽, 즉, 제2 기판(360)의 상부에 제1 광원(400a)을 배치하고, 제1 및 제2 기판(310, 360)에 제1 편광 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향막을 동시에 1차 배향한다.
- [0112] 이때, 제1 편광 자외선의 강도는 10 mW/cm^2 이상일 수 있으며, 제1 편광 자외선의 조사시간은 30초 이상일 수 있다. 일례로, 제1 편광 자외선의 강도는 10 mW/cm^2 이고 조사시간은 약 90초일 수 있다. 이와 달리, 제1 편광 자외선의 강도는 20 mW/cm^2 이고 조사시간은 약 30초일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0113] 여기서, 화소 영역(A1) 및 경계 영역(A2)의 제1 및 제2 배향막은 제1 편광 자외선에 노출되어 표면이 제1 방향의 방향성을 가진다.
- [0114] 따라서, 도 4b에 도시한 바와 같이, 액정분자들(392)은 제1 및 제2 배향막의 배향 방향에 따라 배열된다. 즉, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)에서 제1 및 제2 배향막의 표면이 제1 방향의 방향성을 가지므로, 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)의 액정분자들(392)은 제1 방향을 따라 균일하게 배열된다.
- [0115] 다음, 도 4c에 도시한 바와 같이, 제1 기판(310)의 바깥쪽, 즉, 제1 기판(310)의 하부에 제2 광원(400b)을 배치하고, 제1 및 제2 기판(310, 360)에 제2 편광 자외선을 조사하여 제1 배향막을 2차 배향한다. 이와 달리, 제1 기판(310)과 제2 기판(360)을 회전시켜 제1 기판(310)이 상부에 위치하도록 하고, 제1 기판(310)의 상부에 제2 광원(400b)을 배치한 후 제1 및 제2 기판(310, 360)에 제2 편광 자외선을 조사할 수도 있다.
- [0116] 이때, 제2 편광 자외선의 방향은 제1 편광 자외선의 방향과 수직일 수 있다. 여기서, 1차 배향된 제1 배향막을 재배향하기 위해 제2 편광 자외선의 강도는 제1 편광 자외선의 강도보다 크다. 또한, 조사된 제2 편광 자외선의 에너지와 제1 편광 자외선의 에너지 차이는 약 600 mJ 내지 1200 mJ일 수 있다. 일례로, 제2 편광 자외선의 강도는 47 mW/cm^2 이고, 조사시간은 30초일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이러한 본 발명의 제3 실시예에서 제1 배향막을 재배향하기 위한 제2 편광 자외선의 강도 및 에너지는, 제2 실시예에서 제1 및 제2 배향막을 재배향하기 위한 제2 편광 자외선의 강도 및 에너지보다 작은 것이 바람직하다.
- [0117] 화소 영역(A1)의 제1 배향막은 제2 편광 자외선에 노출되어 표면이 제2 방향의 방향성을 가지며, 제2 배향막은 제2 편광 자외선에 노출되지 않아 표면이 제1 방향의 방향성을 유지한다. 반면, 경계 영역(A2)의 제1 및 제2 배향막은 블랙 매트릭스(330)에 의해 편광 자외선에 노출되지 않으므로 표면이 제1 방향의 방향성을 유지한다.
- [0118] 따라서, 도 4d에 도시한 바와 같이, 액정분자들(392)은 화소 영역(A1)과 경계 영역(A2)에서 제1 및 제2 배향막의 배향 방향에 따라 배열된다. 이때, 화소 영역(A1)에서 제1 배향막의 표면은 제2 방향의 방향성을 가지며 제2 배향막의 표면은 제1 방향의 방향성을 가지므로, 화소 영역(A1)의 액정분자들(392a)은 제1 기판(310)에서 제2 기판(360)으로 갈수록 제2 방향에서 제1 방향으로 점진적으로 변화하는 비틀린 배열을 가지며, 경계 영역(A2)에

서 제1 및 제2 배향막의 표면은 제1 방향의 방향성을 가지므로, 경계 영역(A2)의 액정분자들(392b)은 제1 방향을 따라 균일하게 배열된다. 제1 방향과 제2 방향은 수직일 수 있다.

[0119] 즉, 화소 영역(A1)에서 액정분자들(392a)은 90도 비틀린 네마틱(twisted nematic) 모드일 수 있고, 경계 영역(A2)에서 액정분자들(392b)은 OCB(optically compensated birefringence) 모드 또는 ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드일 수 있다.

[0120] 한편, 제1 방향과 제2 방향은 90도보다 작은 각을 가질 수도 있다.

[0121] 이와 같이, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치에서는 피라노스계 화합물을 이용하여 제1 및 제2 배향막을 형성하고, 제1 및 제2 기관(310, 360)을 합착 후 제1 및 제2 배향막을 배향함으로써, 2회의 배향 공정을 통해 화소 영역과 경계 영역의 액정분자들의 배열을 다르게 할 수 있다. 따라서, 공정수를 줄이고 제조 시간 및 비용을 절감할 수 있다.

[0122] 이러한 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치는 메모리 모드를 갖는 쌍안정(bistable) 모드로 구동할 수 있으며, 경계 영역(A2)의 액정분자들(392b)이 격벽으로 작용하여 메모리 유지 시간을 증가시킬 수 있다. 따라서, 보다 안정적으로 이북(e-book)이나 가격표시기 등에 적용할 수 있다. 여기서, 화소 전극(도시하지 않음)은 제1 기관(310)에 형성되고, 공통 전극(도시하지 않음)은 제2 기관(360)에 형성될 수 있다.

[0123] 제4 실시예

[0124] 본 발명의 제4 실시예에서는 2회의 배향 공정을 통해 액정분자들의 배열이 다른 멀티 도메인을 형성할 수 있다.

[0125] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치를 제조하는 방법의 각 단계에서 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 여기서, 도시의 편의를 위해 제1 및 제2 기관과 블랙 매트릭스 그리고 액정분자만을 도시한다.

[0126] 도 5a에 도시한 바와 같이, 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)과 경계 영역(B3)이 정의된 제1 기관(410)의 일면에 제1 배향막(도시하지 않음)을 형성한다. 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)은 빛이 투과되는 개구 영역이고, 경계 영역(B3)은 빛이 투과되지 않는 차단 영역이다. 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)의 각각은 인접한 경계 영역(B3) 사이에 위치하고, 경계 영역(B3)은 인접한 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2) 사이에 위치한다. 하나의 화소 영역(B1, B2)은 경계 영역(B3)으로 둘러싸일 수 있다.

[0127] 다음, 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)과 경계 영역(B3)이 정의된 제2 기관(460)의 일면에 블랙 매트릭스(462)를 형성하고 그 위에 제2 배향막(도시하지 않음)을 형성한다. 블랙 매트릭스(462)는 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)에 대응하여 개구부를 가지며, 경계 영역(B3)에 대응하여 위치한다.

[0128] 여기서, 제1 및 제2 배향막의 각각은 피라노스계 화합물로 이루어질 수 있으며, 피라노스계 화합물을 포함하는 용액을 기관 상에 도포하고 건조 공정을 통해 용액 내의 용매를 제거하여 형성될 수 있다.

[0129] 일례로, 피라노스계 화합물은 화학식1의 구조를 갖는 물질을 포함할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 또한, 용매로는 화학식2의 구조를 갖는 노말 메틸 피로리돈이 사용될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다. 이때, 노말 메틸 피로리돈에 대한 피라노스계 화합물의 함량은 약 0.1 wt% 내지 약 10 wt%일 수 있다.

[0130] 여기서, 용액은 스핀 코팅 방법을 통해 도포될 수 있다. 일례로, 용액은 3000rpm의 속도로 회전하는 원심 분리기를 사용하여 약 30초간 스핀 코팅함으로써 도포될 수 있다. 또한, 도포된 용액은 섭씨 약 180도의 온도에서 약 1시간 동안 건조될 수 있다.

[0131] 이어, 제1 기관(410)과 제2 기관(460) 중 어느 하나에 액정을 적하하여 액정분자들(492)을 포함하는 액정층을 형성한다. 다음, 액정층을 사이에 두고 제1 배향막과 제2 배향막이 마주 대하도록 제1 기관(410)과 제2 기관(460)을 배치한 후, 썬 패턴(도시하지 않음)을 통해 제1 기관(410)과 제2 기관(460)을 합착한다. 이때, 액정층의 액정분자들(492)은 무질서한 배열 상태를 가진다.

[0132] 다음, 제2 기관(460)의 바깥쪽, 즉, 제2 기관(460)의 상부에 제1 광원(500)을 배치하고, 제1 및 제2 기관(410, 460)에 제1 편광 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향막을 동시에 1차 배향한다.

[0133] 이때, 제1 편광 자외선의 강도는 10 mW/cm^2 이상일 수 있으며, 제1 편광 자외선의 조사시간은 30초 이상일 수

있다. 일례로, 제1 편광 자외선의 강도는 10 mW/cm^2 이고 조사시간은 약 90초일 수 있다. 이와 달리, 제1 편광 자외선의 강도는 20 mW/cm^2 이고 조사시간은 약 30초일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0134] 여기서, 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)의 제1 및 제2 배향막은 제1 편광 자외선에 노출되어 표면이 제1 방향의 방향성을 가진다. 반면, 경계 영역(B3)의 제1 및 제2 배향막은 블랙 매트릭스(462)에 의해 편광 자외선에 노출되지 않아 표면이 일정한 방향성을 가지지 않는다.

[0135] 따라서, 도 5b에 도시한 바와 같이, 액정분자들(492)은 제1 및 제2 배향막의 배향 방향에 따라 배열된다. 즉, 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)에서는 제1 및 제2 배향막의 표면이 제1 방향의 방향성을 가지므로, 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)의 액정분자들(492a, 492b)은 제1 방향을 따라 균일하게 배열된다. 반면에, 경계 영역(B3)에서는 제1 및 제2 배향막의 표면이 일정한 방향성을 가지지 않으므로, 경계 영역(B3)의 액정분자들(492c)은 무질서하게 배열된다.

[0136] 다음, 도 5c에 도시한 바와 같이, 제2 기관(410)의 상부에 마스크(510)와 제2 광원(520)을 배치하고, 제1 및 제2 기관(410, 460)에 제2 편광 자외선을 조사하여 제1 및 제2 배향막을 동시에 2차 배향한다. 여기서, 마스크(510)는 제1 화소 영역(B1)을 차단한다. 따라서, 제2 화소 영역(B2)의 제1 및 제2 배향막만이 제2 편광 자외선에 노출된다.

[0137] 이때, 제2 편광 자외선의 방향은 제1 편광 자외선의 방향과 수직일 수 있다. 여기서, 1차 배향된 제2 화소 영역(B2)의 제1 및 제2 배향막을 재배향하기 위해 제2 편광 자외선의 강도는 제1 편광 자외선의 강도보다 크다. 또한, 제2 편광 자외선의 조사시간은 제1 편광 자외선 조사시간보다 길 수 있으며, 조사된 제2 편광 자외선의 에너지와 제1 편광 자외선의 에너지 차이는 약 2000 mJ 이상일 수 있다. 일례로, 제2 편광 자외선의 강도는 60 mW/cm^2 이고, 조사시간은 60초일 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0138] 제2 화소 영역(B2)의 제1 및 제2 배향막은 제2 편광 자외선에 노출되어 표면이 제2 방향의 방향성을 가지며, 제1 화소 영역(B1)의 제1 및 제2 배향막은 제2 편광 자외선에 노출되지 않아 표면이 제1 방향의 방향성을 유지한다. 반면, 경계 영역(B3)의 제1 및 제2 배향막은 블랙 매트릭스(462)에 의해 제2 편광 자외선에 노출되지 않으므로 표면이 일정한 방향성을 가지지 않는다.

[0139] 따라서, 도 5d에 도시한 바와 같이, 액정분자들(492)은 제1 및 제2 화소 영역(B1, B2)과 경계 영역(B3)에서 제1 및 제2 배향막의 배향 방향에 따라 배열된다. 즉, 제1 화소 영역(B1)에서 제1 및 제2 배향막의 표면은 제1 방향의 방향성을 가지므로, 제1 화소 영역(B1)의 액정분자들(492a)은 제1 방향을 따라 균일하게 배열되고, 제2 화소 영역(B2)에서 제1 및 제2 배향막의 표면은 제2 방향의 방향성을 가지므로, 제2 화소 영역(B2)의 액정분자들(492b)은 제2 방향을 따라 균일하게 배열된다. 반면, 경계 영역(B3)에서는 제1 및 제2 배향막의 표면이 일정한 방향성을 가지지 않으므로, 경계 영역(B3)의 액정분자들(492c)은 무질서하게 배열된다.

[0140] 제1 방향과 제2 방향은 수직일 수 있다. 이와 달리, 제1 방향과 제2 방향은 90도보다 작은 각을 가질 수도 있다.

[0141] 이와 같이, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치에서는 피라노스계 화합물을 이용하여 제1 및 제2 배향막을 형성하고, 제1 및 제2 기관(410, 460)을 합착 후 제1 및 제2 배향막을 배향함으로써, 2회의 배향 공정을 통해 화소 영역 간의 액정분자들의 배열을 다르게 할 수 있다. 따라서, 공정수를 줄이고 제조 시간 및 비용을 절감할 수 있다.

[0142] 본 발명의 제4 실시예에서는 서로 다른 화소 영역(B1, B2)의 액정분자들(492a, 492b)이 서로 다른 배열을 가진다. 이와 달리, 본 발명의 제4 실시예는 한 화소 영역(B1, B2)의 액정분자들(492a, 492b)이 서로 다른 배열을 갖는 구조에도 적용할 수도 있다.

[0143] 한편, 본 발명의 제4 실시예에서는 제1 화소 영역(B1)의 액정분자들(492a)이 제1 방향으로 배열되고, 제2 화소 영역(B2)의 액정분자들(492b)이 제2 방향으로 배열된 구조에 대해 설명하였으나, 제1 화소 영역(B1)과 제2 화소 영역(B2) 중 어느 하나의 액정분자들(492a, 492b)은 비틀린 배열을 가질 수도 있다.

[0144] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게

수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

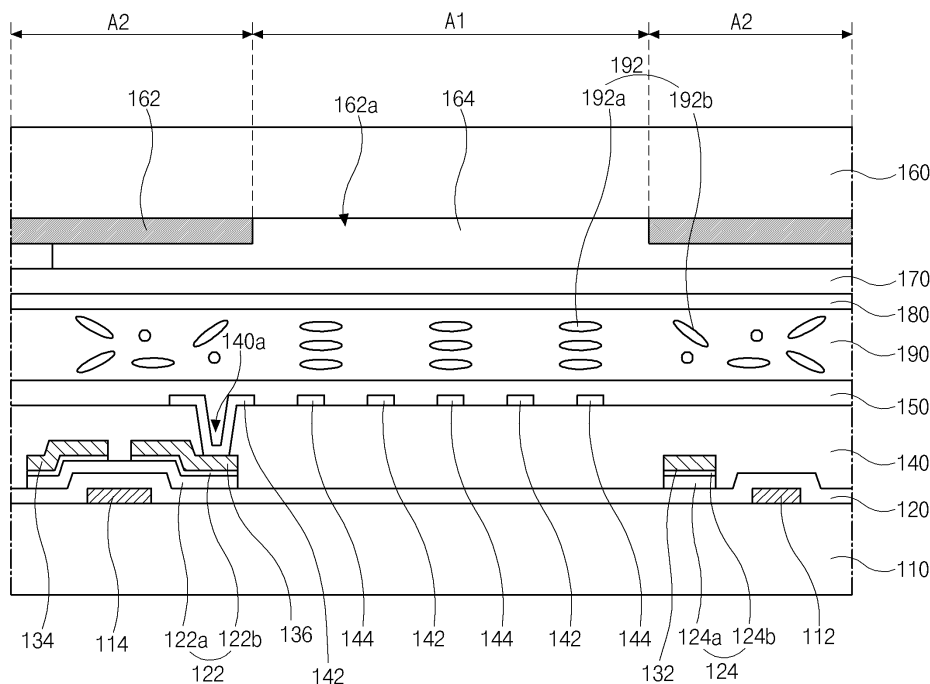
부호의 설명

[0145]

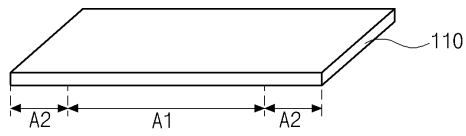
110: 제1 기판 112: 게이트 배선
114: 게이트 전극 120: 게이트 절연막
122: 반도체층 122a: 액티브층
122b: 오믹 콘택층 124: 더미 반도체 패턴
124a: 제1 반도체 패턴 124b: 제2 반도체 패턴
132: 데이터 배선 134: 소스 전극
136: 드레인 전극 140: 보호막
140a: 드레인 콘택홀 142: 화소 전극
144: 공통 전극 150: 제1 배향막
160: 제2 기판 162: 블랙 매트릭스
162a: 개구부 164: 컬러필터층
170: 오버코트층 180: 제2 배향막
190: 액정층 192: 액정분자
A1: 화소 영역 A2: 경계 영역

도면

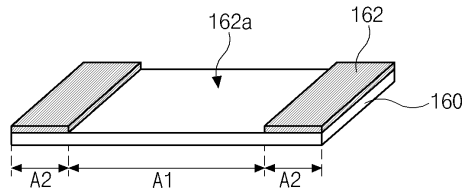
도면1



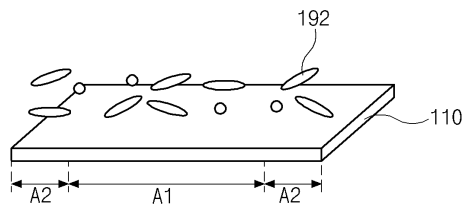
도면2a



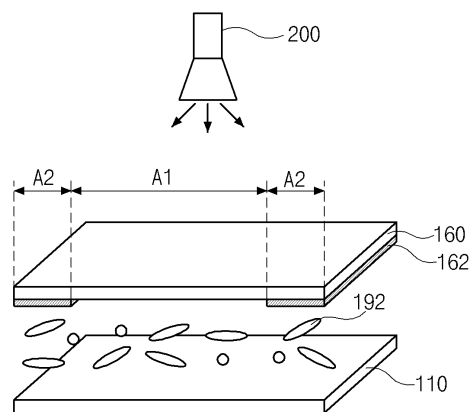
도면2b



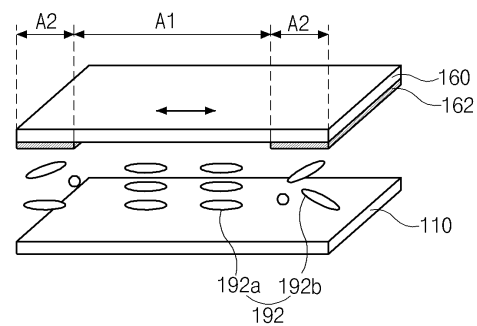
도면2c



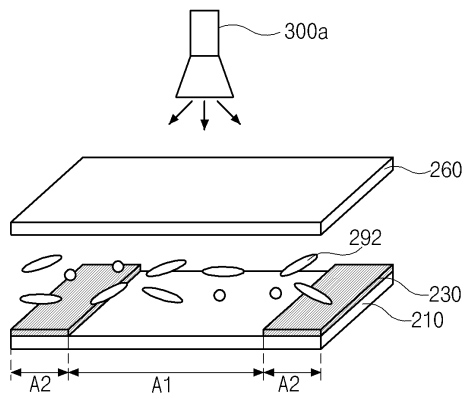
도면2d



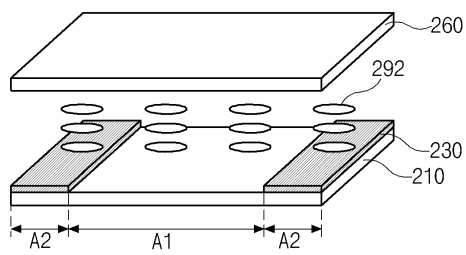
도면2e



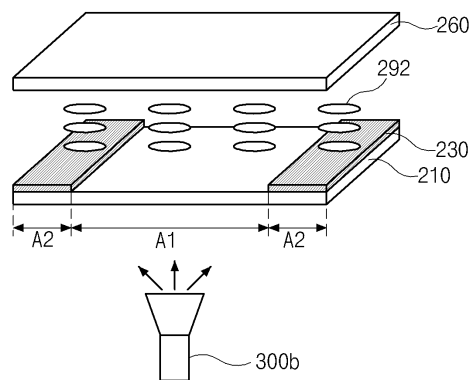
도면3a



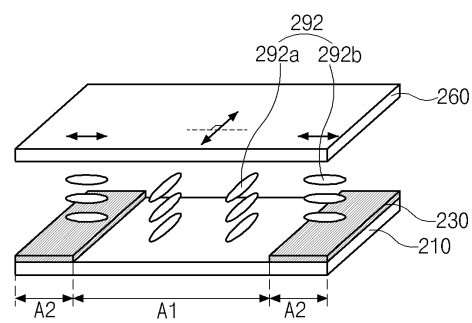
도면3b



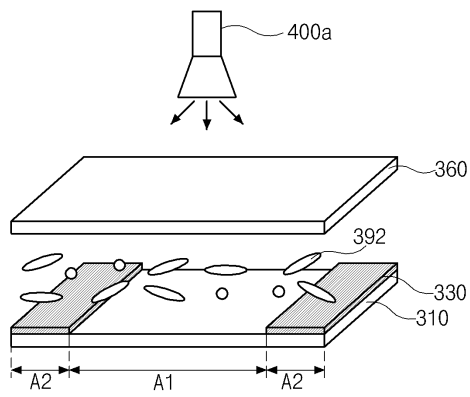
도면3c



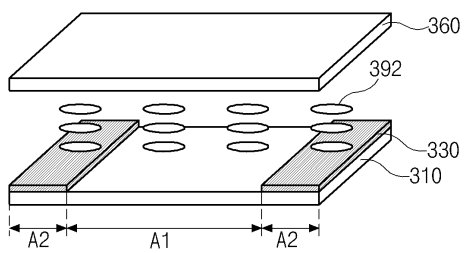
도면3d



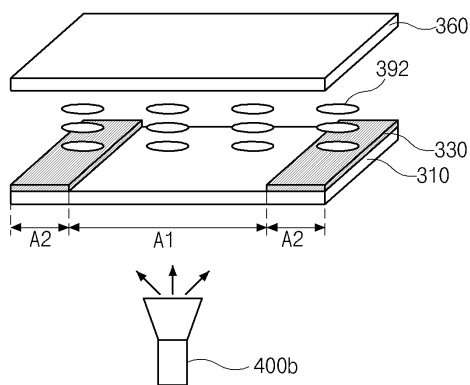
도면4a



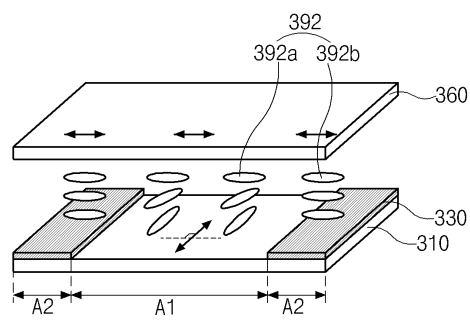
도면4b



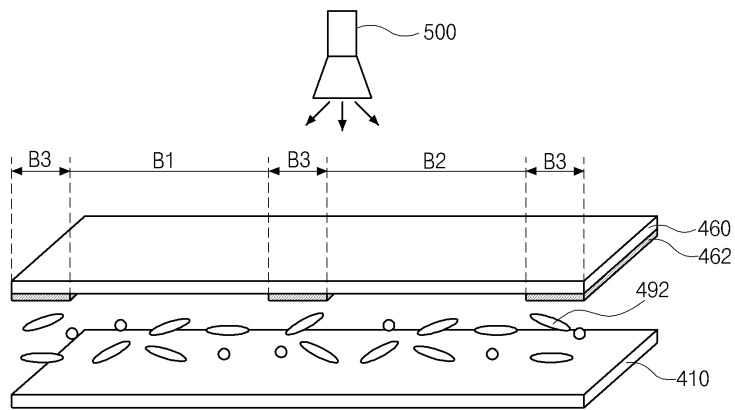
도면4c



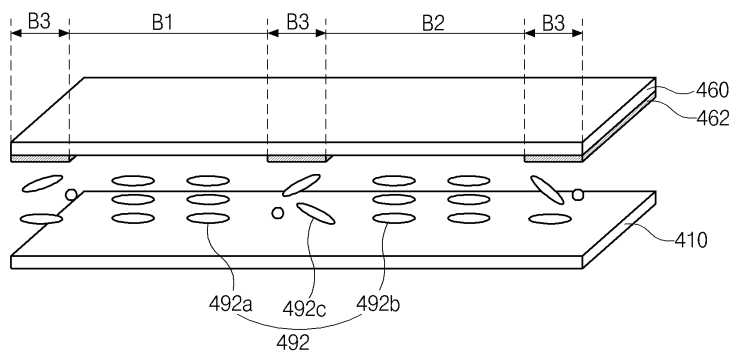
도면4d



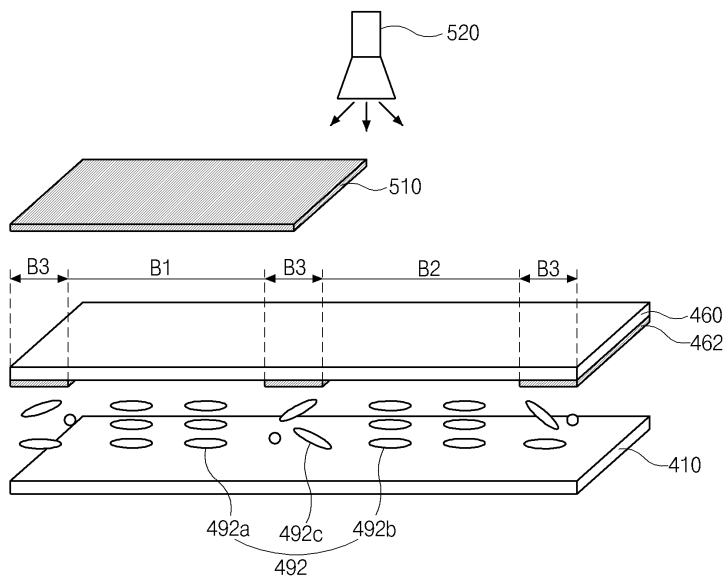
도면5a



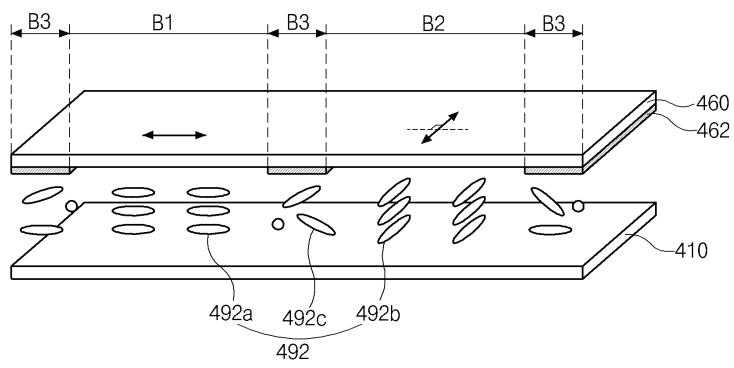
도면5b



도면5c



도면5d



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170079514A	公开(公告)日	2017-07-10
申请号	KR1020150190187	申请日	2015-12-30
[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		
[标]发明人	LEE JOONG HA 이중하		
发明人	이중하		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133788 G02F1/133512		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示器具有透射光的像素区域，并且其布置包括第一基板和第二基板，第一基板内表面的第一取向层，第二基板内部的第二取向层使用吡喃糖化合物形成第一和第二取向层与第一和第二取向层之间的液晶层，并且在第一基板和附着的第二基板中照射偏振光紫外线，并使第一和第二取向层对准选择性地并且以这种方式，像素区域的液晶分子与边界区域的液晶分子不同。关于第一基板和第二基板，限定了光被阻挡的边界区域。然后，调节曝光强度并形成多个域。因此，减少了工艺数量并且第一和第二取向层对准并且可以布置液晶分子。

