



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0135100  
(43) 공개일자 2017년12월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1337 (2006.01) C09K 19/56 (2006.01)  
G02F 1/1334 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G02F 1/1337 (2013.01)  
C09K 19/56 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0066483
- (22) 출원일자 2016년05월30일  
심사청구일자 없음

- (71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
- (72) 발명자  
임기환  
서울특별시 서대문구 신촌로1길 7 (창천동)  
노승광  
경기도 고양시 일산서구 강선로 116, 205동 301호  
(주엽동, 강선마을2단지아파트)
- (74) 대리인  
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 11 항

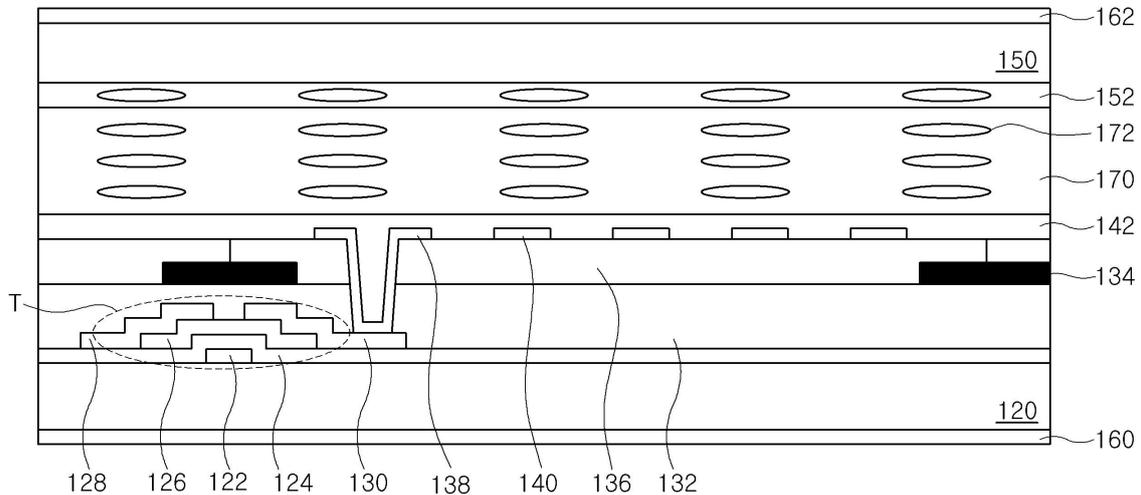
(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다. 제1기판 내면에 배치된 제1배향막과, 제2기판 내면에 배치되고, 고분자 네트워크를 포함하는 제2배향막과, 제1 및 제2배향막 사이에 배치된 액정층을 포함하는 액정표시장치를 제공한다. 제1기판 상부에 제1배향막을 형성하는 단계와, 제1 및 제2기판 사이에 액정층을 형성하는 단계와, 광유도 배향제에 자외선을 조사하여 제2기판 내면에 제2배향막을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법을 제공한다. 광유도 배향제를 이용하여 배향막을 형성함으로써, 간상이 방지되고 신뢰성이 개선되고 제조공정이 단순화 되고 제조비용이 절감된다.

대표도 - 도2

110



(52) CPC특허분류

*G02F 1/1334* (2013.01)

*G02F 2001/133749* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

서로 마주보며 이격된 제1 및 제2기판과;  
상기 제1기판 내면에 배치된 박막트랜지스터와;  
상기 박막트랜지스터 상부에 배치된 화소전극 및 공통전극과;  
상기 화소전극 및 상기 공통전극 상부에 배치된 제1배향막과;  
상기 제2기판 내면에 배치되고, 광유도 배향제의 고분자 네트워크를 포함하는 제2배향막과;  
상기 제1 및 제2배향막 사이에 배치되고, 액정분자를 포함하는 액정층  
을 포함하는 액정표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 고분자 네트워크 내부에는 상기 액정분자가 존재하고, 상기 고분자 네트워크는 상기 고분자 네트워크 내부  
의 상기 액정분자를 고정하는 액정표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
상기 고분자 네트워크 내부의 상기 액정분자와 상기 액정층의 상기 액정분자의 상호작용에 의하여 상기 제2배향  
막에 인접한 상기 액정층의 상기 액정분자의 방향자가 미리 정해진 방향으로 배열된 액정표시장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
상기 제2배향막에 인접한 상기 액정분자는 0도 이상 5도 이하의 선경사각을 갖는 액정표시장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
상기 광유도 배향제는,  
아래의 화학구조식1 내지 화학구조식5로 표시되는 물질인 액정표시장치.



상기 제1기판 내면에 배치된 블랙매트릭스와;  
 상기 블랙매트릭스 상부에 배치된 컬러필터층  
 을 더 포함하는 액정표시장치.

**청구항 7**

제1기판 상부에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;  
 상기 박막트랜지스터 상부에 화소전극 및 공통전극을 형성하는 단계와;  
 상기 화소전극 및 상기 공통전극 상부에 제1배향막을 형성하는 단계와;  
 상기 제1기판에 제2기판을 합착하는 단계와;  
 액정분자와 광유도 배향제의 혼합물질로 상기 제1 및 제2기판 사이에 액정층을 형성하는 단계와;  
 상기 광유도 배향제에 자외선을 조사하여 상기 제2기판 내면에 상기 광유도 배향제의 고분자 네트워크를 포함하  
 는 제2배향막을 형성하는 단계  
 를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

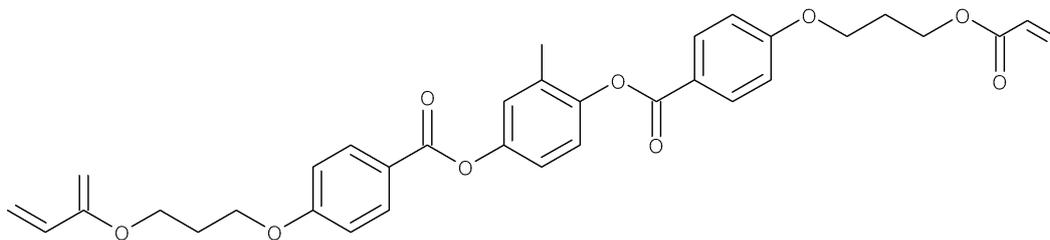
**청구항 8**

제 7 항에 있어서,  
 상기 광유도 배향제는 상기 혼합물질의 0wt% 초과 10wt% 이하의 범위를 갖는 액정표시장치의 제조방법.

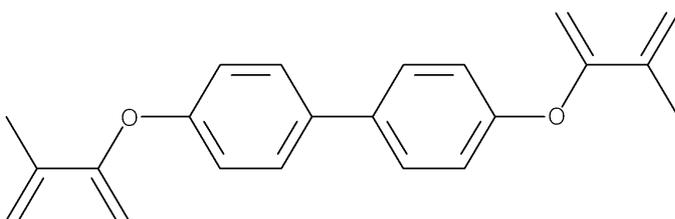
**청구항 9**

제 7 항에 있어서,  
 상기 광유도 배향제는,  
 아래의 화학구조식1 내지 화학구조식5로 표시되는 물질인 액정표시장치의 제조방법.

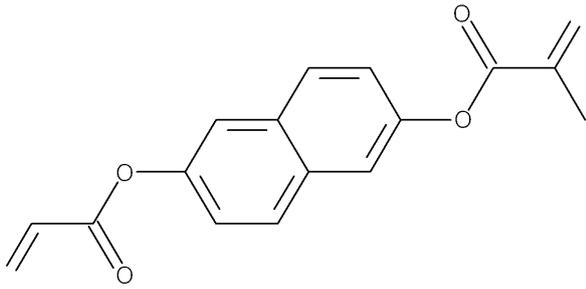
[화학구조식1]



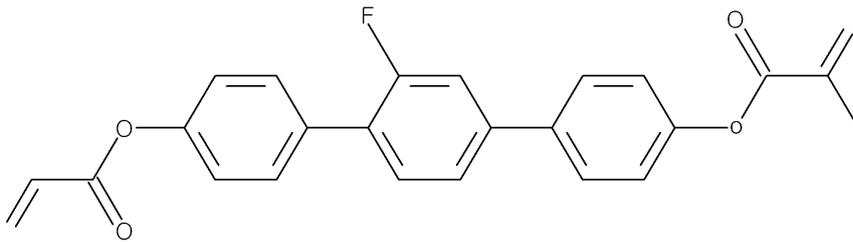
[화학구조식2]



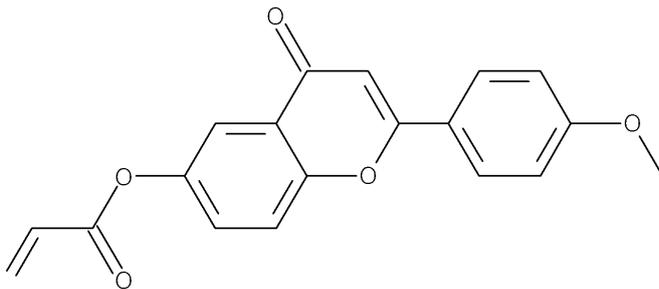
[화학구조식3]



[화학구조식4]



[화학구조식5]



**청구항 10**

제 7 항에 있어서,  
 상기 제1기판 내면에 블랙매트릭스를 형성하는 단계와;  
 상기 블랙매트릭스 상부에 컬러필터층을 형성하는 단계  
 를 더 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,  
 상기 제2배향막을 형성하는 단계는, 합착된 상기 제1 및 제2기판 중 상기 제2기판을 통하여 상기 자외선을 상기 광유도 배향제에 조사하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 광유도 배향제를 이용하여 형성되는 배향막을 포함하는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

- [0002] 최근 정보화 사회로 시대가 급진전함에 따라, 대량의 정보를 처리하고 이를 표시하는 디스플레이(display)분야가 발전하고 있는데, 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 시대상에 부응하기 위해 평판 표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다.
- [0003] 이에 따라 색 재현성이 우수하고 박형인 박막트랜지스터 액정표시장치(thin film transistor liquid crystal display: TFT-LCD)가 개발되었는데, 액정표시장치는 액정분자의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하여 영상을 표시한다.
- [0004] 액정표시장치는, 서로 마주보며 이격되고 2개의 기판과, 2개의 기판 사이에 형성되는 액정층을 포함하는데, 2개의 기판 내면에는 각각 화소전극 및 제1배향막과, 공통전극 및 제2배향막이 순차적으로 형성되고, 2개의 기판 외면에는 각각 제1 및 제2편광판이 형성된다.
- [0005] 그런데, 화소전극 및 공통전극이 서로 수직으로 마주보며 형성되고, 그 사이에서 생성되는 상하방향의 수직 전기장에 의해 액정층을 구동하는 방식을 사용할 경우, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수한 장점은 있으나, 시야각 특성이 우수하지 못한 단점이 있다.
- [0006] 이러한 단점을 극복하기 위해 동일한 기판에 형성되는 공통전극 및 화소전극 사이에 생성되는 수평 전기장을 이용하는 인-플레인 스위칭 모드(in-plane switching mode: IPS mode) 또는 프린지 필드 스위칭 모드(fringe field switching mode: FFS mode) 액정표시장치가 제안되었다.
- [0007] 한편, 액정표시장치에서는, 액정층에 초기 방향성을 부여하기 위하여 배향막을 사용하는데, 배향막은 폴리이미드(polyimide: PI)를 코팅하고 러빙(rubbing) 공정을 진행하여 완성된다.
- [0008] 이러한 배향막에 의한 초기 방향성에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.
- [0009] 도 1은 종래의 액정표시장치의 액정층과 배향막의 상호작용을 설명하기 위한 도면으로, 액정표시장치의 제2기판의 배향막 및 액정층을 도시한다.
- [0010] 도 1에 도시한 바와 같이, 액정표시장치를 구성하는 제1 및 제2기판(미도시)에 각각 폴리이미드를 도포한 후 러빙 공정을 수행하여 특정 방향성을 갖는 고분자 사슬(54)을 포함하는 배향막(52)을 형성한다.
- [0011] 이후 배향막이 형성된 제1 및 제2기판을 합착하고, 합착된 제1 및 제2기판 사이에 액정층(70)을 형성한다.
- [0012] 이때, 배향막(52)의 고분자 사슬(54)과 액정층(70)의 액정분자(72) 사이의 강한 상호작용(interaction)(I)에 의하여 액정분자(72)의 방향자(director)가 특정 방향으로 배열되어 액정층(70)이 초기 방향성을 갖게 된다.
- [0013] 이와 같이 폴리이미드로 형성한 배향막(52)은 액정층(70)에 초기 방향성을 부여하지만, 세정, 도포, 소성(pre-baking, post-baking), 러빙 등 많은 공정을 수행하여야 하므로 시간, 공간, 재료가 소모되어 제조비용이 증가하는 단점이 있고, 특히 러빙 공정에서 발생하는 이물질이 잔상을 야기하거나 신뢰성 저하의 원인이 되기도 한다.
- [0014] 이러한 단점을 개선하기 위하여, 수직배향 모드(vertically aligned mode: VA mode) 액정표시장치에서 반응성 액정단량체(reactive mesogen: RM)에 자외선(UV)을 조사하여 배향막을 형성하는 방법이 제안되었다.
- [0015] 여기서, 반응성 액정단량체를 이용하여 형성되는 수직배향 모드 액정표시장치의 배향막은, 상대적으로 작은 고정 에너지(anchoring energy)를 가져서 인접한 액정분자가 상대적으로 큰 선경사각(pretilt angle)을 갖도록 하고, 자외선 조사 전후에 특정 방향성을 갖는다.
- [0016] 예를 들어, 반응성 액정단량체를 이용하여 형성되는 수직배향 모드 액정표시장치의 배향막은, 상대적으로 작은 고정 에너지를 가져서 인접한 액정분자가 약 88도 이상의 선경사각을 갖도록 한다.
- [0017] 그런데, 인-플레인 스위칭 모드 또는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에서는, 액정분자가 수평으로 배열되어야 하므로, 상대적으로 작은 고정 에너지와 그에 따른 상대적으로 큰 선경사각을 갖는 종래의 반응성 액정단량체는 인-플레인 스위칭 모드 또는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치와 같이 수평 전기장을 이용하는 액정표시장치의 배향막에는 적용할 수 없는 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0018] 본 발명은, 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제시된 것으로, 광유도 배향제를 이용하여 배향막을 형성함으로써, 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선되는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0019] 그리고, 본 발명은, 광유도 배향제를 액정물질에 혼합하여 액정층을 형성한 후 자외선을 조사하여 배향막을 형성함으로써, 제조공정이 단순화 되고 제조비용이 절감되는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0020] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은, 서로 마주보며 이격된 제1 및 제2기판과, 상기 제1기판 내면에 배치된 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터 상부에 배치된 화소전극 및 공통전극과, 상기 화소전극 및 상기 공통전극 상부에 배치된 제1배향막과, 상기 제2기판 내면에 배치되고, 광유도 배향제의 고분자 네트워크를 포함하는 제2배향막과, 상기 제1 및 제2배향막 사이에 배치되고, 액정분자를 포함하는 액정층을 포함하는 액정표시장치를 제공한다.

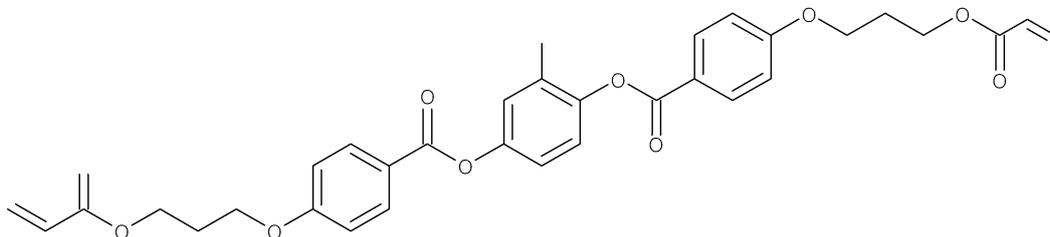
[0021] 그리고, 상기 고분자 네트워크 내부에는 상기 액정분자가 존재하고, 상기 고분자 네트워크는 상기 고분자 네트워크 내부의 상기 액정분자를 고정할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 고분자 네트워크 내부의 상기 액정분자와 상기 액정층의 상기 액정분자의 상호작용에 의하여 상기 제2배향막에 인접한 상기 액정층의 상기 액정분자의 방향자가 미리 정해진 방향으로 배열될 수 있다.

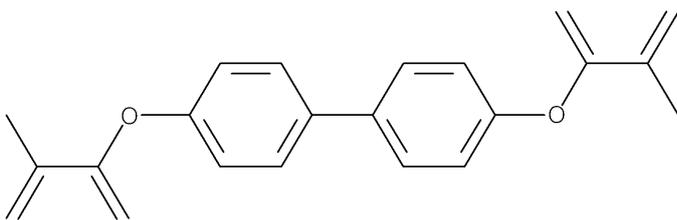
[0023] 그리고, 상기 제2배향막에 인접한 상기 액정분자는 0도 이상 5도 이하의 선경사각을 가질 수 있다.

[0024] 또한, 상기 광유도 배향제는, 아래의 화학구조식1 내지 화학구조식5로 표시되는 물질일 수 있다.

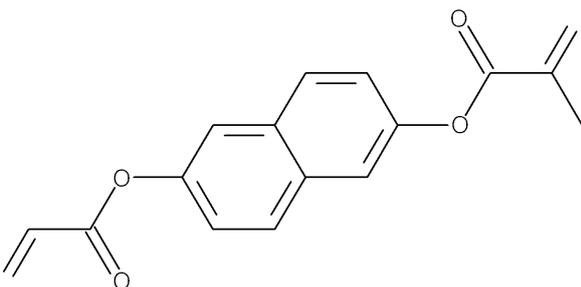
[0025] [화학구조식1]



[0026] [화학구조식2]

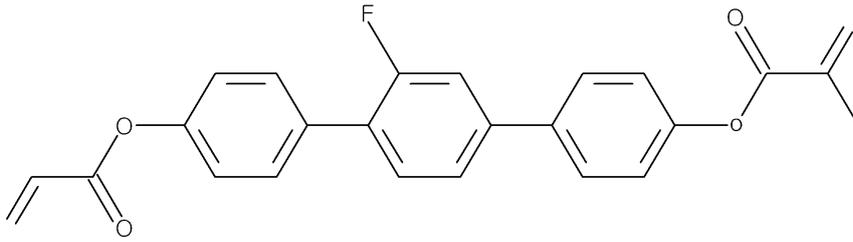


[0028] [화학구조식3]



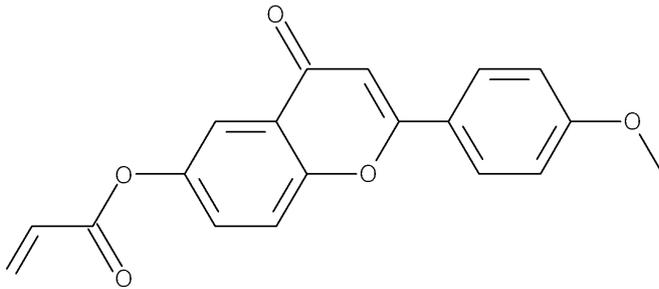
[0030]

[0031] [화학구조식4]



[0032]

[0033] [화학구조식5]



[0034]

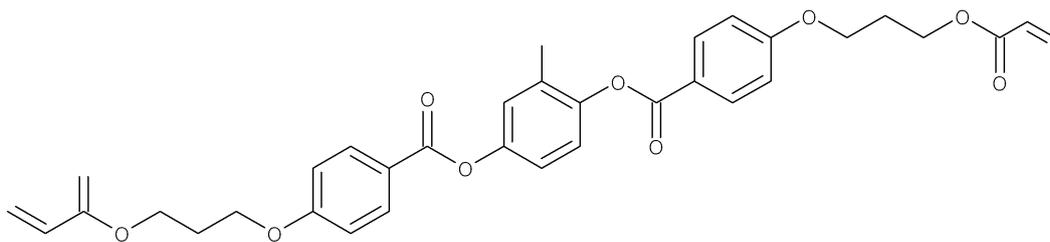
[0035] 그리고, 상기 액정표시장치는, 상기 제1기판 내면에 배치된 블랙매트릭스와, 상기 블랙매트릭스 상부에 배치된 컬러필터층을 더 포함할 수 있다.

[0036] 한편, 본 발명은, 제1기판 상부에 박막트랜지스터를 형성하는 단계와, 상기 박막트랜지스터 상부에 화소전극 및 공통전극을 형성하는 단계와, 상기 화소전극 및 상기 공통전극 상부에 제1배향막을 형성하는 단계와, 상기 제1기판에 제2기판을 합착하는 단계와, 액정분자와 광유도 배향제의 혼합물질로 상기 제1 및 제2기판 사이에 액정층을 형성하는 단계와, 상기 광유도 배향제에 자외선을 조사하여 상기 제2기판 내면에 상기 광유도 배향제의 고분자 네트워크를 포함하는 제2배향막을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0037] 그리고, 상기 광유도 배향제는 상기 혼합물질의 0wt% 초과 10wt% 이하의 범위를 가질 수 있다.

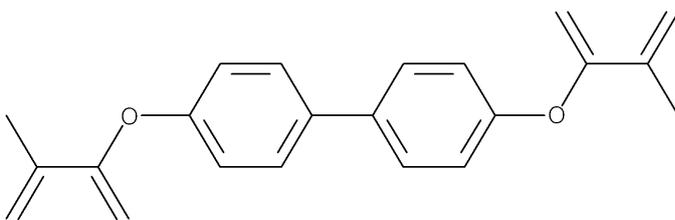
[0038] 또한, 상기 광유도 배향제는, 아래의 화학구조식1 내지 화학구조식5로 표시되는 물질일 수 있다.

[0039] [화학구조식1]



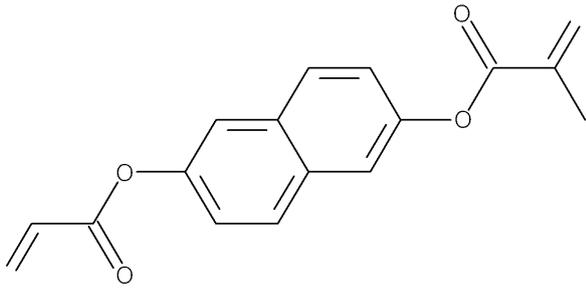
[0040]

[0041] [화학구조식2]



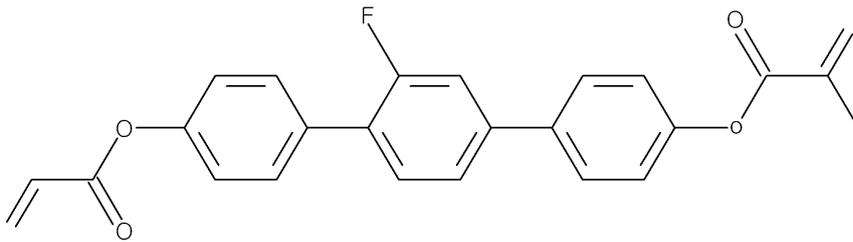
[0042]

[0043] [화학구조식3]



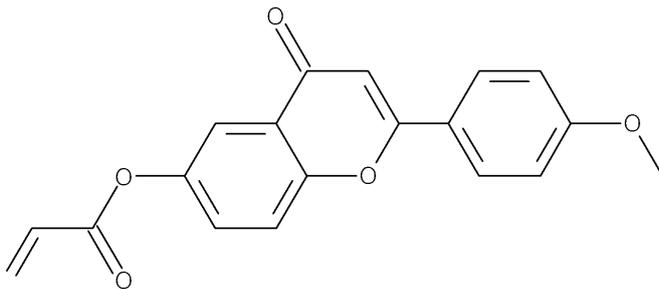
[0044]

[0045] [화학구조식4]



[0046]

[0047] [화학구조식5]



[0048]

[0049] 그리고, 상기 액정표시장치의 제조방법은, 상기 제1기판 내면에 블랙매트릭스를 형성하는 단계와, 상기 블랙매트릭스 상부에 컬러필터층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0050] 또한, 상기 제2배향막을 형성하는 단계는, 합착된 상기 제1 및 제2기판 중 상기 제2기판을 통하여 상기 자외선을 상기 광유도 배향제에 조사하는 단계를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0051] 본 발명은, 광유도 배향제를 이용하여 배향막을 형성함으로써, 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선되는 효과를 갖는다.

[0052] 그리고, 본 발명은, 광유도 배향제를 액정물질에 혼합하여 액정층을 형성한 후 자외선을 조사하여 배향막을 형성함으로써, 제조공정이 단순화 되고 제조비용이 절감되는 효과를 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

[0053] 도 1은 종래의 액정표시장치의 액정층과 배향막의 상호작용을 설명하기 위한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정층과 배향막의 상호작용을 설명하기 위한 도면.

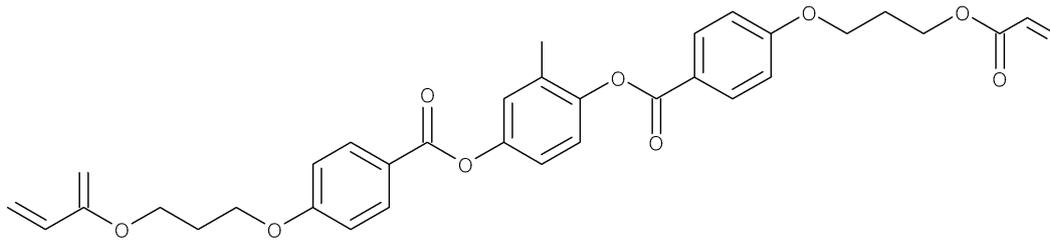
**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0054] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 설명하는데, 인-플레인 스위칭

모드(IPS mode) 액정표시장치를 예로 들어 설명한다.

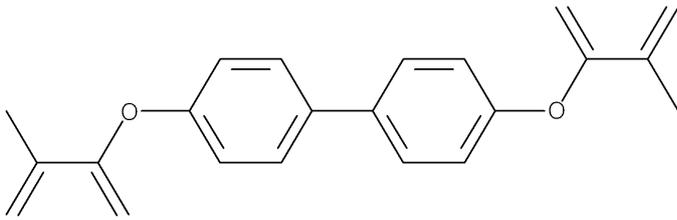
- [0055] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0056] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치(110)는, 서로 마주보며 이격되는 제1 및 제2 기관(120, 150)과, 제1 및 제2기관(120, 150) 사이에 형성되는 액정층(170)과, 제1기관(120) 하부의 백라이트 유닛(미도시)을 포함한다.
- [0057] 구체적으로, 제1기관(120) 내면의 각 화소영역에는 게이트전극(122)이 형성되고, 게이트전극(122) 상부의 제1기관(120) 전면에는 게이트절연층(124)이 형성된다.
- [0058] 게이트전극(122)에 대응되는 게이트절연층(124) 상부에는 반도체층(126)이 형성되고, 반도체층(126) 양단의 상부에는 서로 이격되는 소스전극(128) 및 드레인전극(130)이 형성된다.
- [0059] 여기서, 게이트전극(122), 반도체층(126), 소스전극(128) 및 드레인전극(130)은 박막트랜지스터(T)를 구성한다.
- [0060] 도시하지는 않았지만, 제1기관(120) 상면에는 게이트전극(122)에 연결되는 게이트배선이 형성되고, 게이트절연층(124) 상부에는 소스전극(128)에 연결되는 데이터배선이 형성되며, 게이트배선 및 데이터배선은 서로 교차하여 화소영역을 정의한다.
- [0061] 박막트랜지스터(T) 상부의 제1기관(120) 전면에는 보호층(132)이 형성되고, 보호층(132) 상부의 화소영역의 경계부에는 박막트랜지스터(T), 게이트배선 및 데이터배선에 대응되는 블랙매트릭스(134)가 형성된다.
- [0062] 블랙매트릭스(134) 상부에는 각 화소영역에 대응되는 적, 녹, 청 컬러필터를 포함하는 컬러필터층(136)이 형성되는데, 컬러필터층(136)과 보호층(132)은 드레인전극(130)을 노출하는 드레인콘택홀을 갖는다.
- [0063] 도 2에서는 블랙매트릭스(134)가 컬러필터층(136)과 상이한 층으로 형성되는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 컬러필터층(136)의 적, 녹, 청 컬러필터 중 둘 이상을 중첩하여 블랙매트릭스(134)로 이용할 수도 있다.
- [0064] 컬러필터층(136) 상부의 각 화소영역에는, 드레인콘택홀을 통하여 드레인전극(130)에 연결되는 화소전극(138)과, 화소전극(138)으로부터 이격되는 공통전극(140)이 형성된다.
- [0065] 화소전극(138) 및 공통전극(140)은, 바(bar) 형상을 갖고, 금속물질 또는 투명도전성 물질로 이루어지고, 화소영역 내에서 교대로 배치될 수 있다.
- [0066] 도 2에서는 화소전극(138) 및 공통전극(140)이 동일층으로 형성되는 것을 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 화소전극(138) 및 공통전극(140)이 절연층을 개재하여 상이한 층으로 형성될 수도 있다.
- [0067] 화소전극(138) 및 공통전극(140) 상부의 제1기관(120) 전면에는 제1배향막(142)이 형성된다.
- [0068] 그리고, 제2기관(150) 내면 전면에는 제2배향막(152)이 형성된다.
- [0069] 여기서, 제1배향막(142)은 폴리이미드(polyimide: PI)의 도포, 소성, 러빙 공정을 통하여 고분자 사슬을 포함하도록 형성되고, 제2배향막(152)은 광유도 배향제(photo-induced aligning agent)(도 3d의 174)에 대한 자외선 조사 공정을 통하여 고분자 네트워크(network)(도 4의 154)를 포함하도록 형성되는데, 고분자 네트워크(154)에 의하여 일부 액정분자(172)가 고정되어 제2배향막(152)의 고분자 네트워크(154) 내에 존재하게 된다.
- [0070] 이러한 광유도 배향제(174)는 아래의 화학구조식1로 표시되는 4-(3-아크릴로일옥시프로필옥시)-벤조에이트 2-메틸-1, 4-페닐에스터(4-(3-acryloyloxypropoxy)-benzoic acid 2-methyl-1, 4-phenylester)(또는 2-메틸벤젠-1,4-디일 비스{4-[3-(아크릴로일옥시)프로폭시]벤조에이트}(2-methylbenzene-1,4-diyl bis{4-[3-(acryloyloxy)propoxy]benzoate}라고도 함) 또는 아래의 화학구조식2 내지 화학구조식5로 표시되는 물질과 같이 산소(O) 이중결합을 포함하는 물질일 수 있다.

[0071] [화학구조식1]



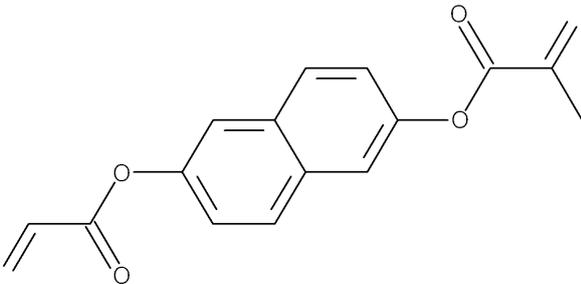
[0072]

[0073] [화학구조식2]



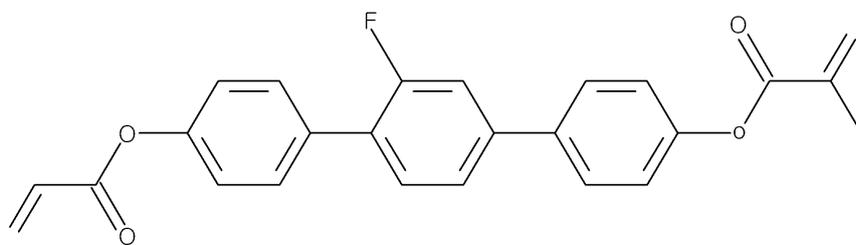
[0074]

[0075] [화학구조식3]



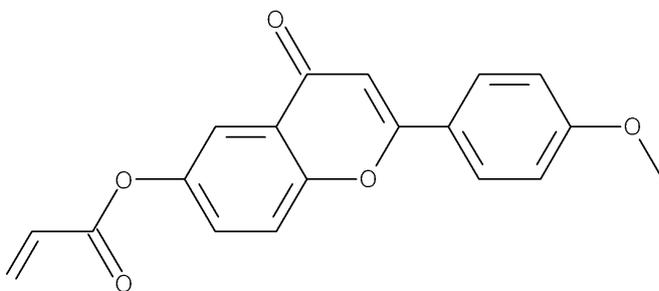
[0076]

[0077] [화학구조식4]



[0078]

[0079] [화학구조식5]



[0080]

[0081] 또한, 제1 및 제2기판(120, 150) 사이에는 액정분자(172)를 포함하는 액정층(170)이 형성되고, 제1 및 제2기판(120, 150) 외면에는 각각 제1 및 제2편광판(160, 162)이 형성된다.

[0082] 여기서, 제1 및 제2기판(120, 150)의 합착 후 주입 공정으로 액정층(170)을 형성하거나, 제1 및 제2기판(120, 150) 중 하나에 적하(dispensing) 공정으로 액정층(170)을 형성한 후 제1 및 제2기판(120, 150)을 합착할 수

있다.

- [0083] 그리고, 제1배향막(142)의 고분자 사슬과 액정층(170)의 액정분자(172) 사이의 강한 상호작용(interaction)에 의하여 액정분자(172)의 방향자(director)가 특정 방향으로 배열되어 제1배향막(142)과 인접한 액정층(170)이 초기 방향성을 갖게 된다.
- [0084] 또한, 고분자 네트워크(154)에 의하여 고정되는 제2배향막(152)의 액정분자(172)와 액정층(170)의 액정분자(172) 사이의 강한 상호작용에 의하여 액정분자(172)의 방향자(director)가 특정 방향으로 배열되어 제2배향막(152)과 인접한 액정층(170)이 초기 방향성을 갖게 된다.
- [0085] 여기서, 광유도 배향제(174)를 이용하여 형성되는 제2배향막(152)은, 상대적으로 큰 고정 에너지(anchoring energy)를 가져서 인접한 액정분자(172)가 상대적으로 작은 선경사각(pretilt angle)을 갖도록 하고 응답속도를 증가시키고, 자외선 조사 전에는 방향성을 갖지 않지만 자외선 조사 후에는 특정 방향성을 갖는다.
- [0086] 예를 들어, 광유도 배향제(174)를 이용하여 형성되는 제2배향막(152)은, 수평전기장에 평행하게 액정분자(172)가 재배열 될 수 있도록, 상대적으로 작은 고정 에너지를 가져서 인접한 액정층(170)의 액정분자(172)가 약 0도 이상 약 5도 이하의 선경사각을 갖도록 할 수 있는데, 5도보다 큰 선경사각을 가질 경우 액정분자(172)가 수평 전기장을 따라 재배열되지 못하여 원활하게 계조를 표시하지 못하고 표시품질이 저하된다.
- [0087] 이와 같은 액정표시장치(110)에서는, 게이트배선의 게이트전압에 따라 박막트랜지스터(T)가 턴-온(turn-on) 되면, 데이터배선의 데이터전압이 박막트랜지스터(T)를 통하여 화소전극(138)에 인가된다.
- [0088] 데이터전압이 인가된 화소전극(138)과 공통전압이 인가된 공통전극(140) 사이에 수평 전기장이 생성되고, 액정층(170)의 액정분자(172)가 생성된 수평 전기장에 따라 재배열되어 영상을 표시한다.
- [0089] 특히, 광유도 배향제에 대한 자외선 조사 공정을 통하여 고분자 네트워크를 포함하는 제2배향막(152)을 형성함으로써, 폴리이미드의 도포, 소성, 러빙 공정을 생략할 수 있으며, 그 결과 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선되며, 제조공정이 단순화 되고 제조비용이 절감된다.
- [0090] 이러한 광유도 배향제를 이용한 배향막을 포함하는 액정표시장치의 제조방법을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0091] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면으로서, 도 2를 함께 참조하여 설명한다.
- [0092] 도 3a에 도시한 바와 같이, 제1기판(120) 상부에 게이트전극(122), 게이트절연층(124), 반도체층(126), 소스전극(128) 및 드레인전극(130)을 순차적으로 형성하여 박막트랜지스터(T)를 완성하고, 박막트랜지스터(T) 상부에 보호층(132)을 형성하고, 보호층(132) 상부에 블랙매트릭스(134), 컬러필터층(136)을 순차적으로 형성하고, 컬러필터층(136) 상부에 화소전극(138) 및 공통전극(140)을 형성한다.
- [0093] 도 3b에 도시한 바와 같이, 상면에 박막트랜지스터(T), 컬러필터층(136), 화소전극(138) 및 공통전극(140)이 형성된 제1기판(120) 상부에 폴리이미드를 도포하고, 소성(pre-baking, post-baking) 한 후 러빙포(144)를 이용한 러빙 공정을 진행하여 제1배향막(142)을 완성한다.
- [0094] 도시하지는 않았지만, 완성된 제1배향막(142)은 고분자 사슬을 포함한다.
- [0095] 도 3c에 도시한 바와 같이, 제1배향막(142)이 형성된 제1기판(120)에 제2기판(150)을 합착하고, 액정분자(172)와 광유도 배향제(174)의 혼합물질로 합착된 제1 및 제2기판(120, 150) 사이에 액정층(170)을 형성한다.
- [0096] 여기서, 제1 및 제2기판(120, 150)의 합착 후 액정분자(172)와 광유도 배향제(174)의 혼합물질의 주입 공정으로 액정층(170)을 형성하거나, 제1 및 제2기판(120, 150) 중 하나에 액정분자(172)와 광유도 배향제(174)의 혼합물질의 적하 공정으로 액정층(170)을 형성한 후 제1 및 제2기판(120, 150)을 합착할 수 있다.
- [0097] 이때, 제1배향막(142)의 고분자 사슬과 액정층(170)의 액정분자(172) 사이의 강한 상호작용(interaction)에 의하여 액정분자(172)의 방향자(director)가 특정 방향으로 배열되어 제1배향막(142)과 인접한 액정층(170)이 초기 방향성을 갖게 된다.
- [0098] 그리고, 후속공정에서 제2기판(120)과 액정층(170) 사이의 계면에만 선택적으로 제2배향막(152)이 형성될 수 있도록, 광유도 배향제(174)는 혼합물질의 0wt% 초과 10wt% 이하의 범위로 포함될 수 있다.
- [0099] 광유도 배향제(174)의 함량이 10wt%보다 큰 경우에는 후속공정에서 액정층(170) 내부에 고분자 네트워크가 생성

되어 액정층(170)의 구동전압이 증가하거나 산란이 발생하여 표시품질이 저하될 수 있다.

- [0100] 이러한 광유도 배향제는 말단에 산소(O) 이중결합을 포함하는 물질로서, 예를 들어 위의 화학구조식1로 표시되는 4-(3-아크릴로일옥시프로필옥시)-벤조에이트 2-메틸-1, 4-페닐에스터(4-(3-acryloyloxypropyloxy)-benzoic acid 2-methyl-1, 4-phenylester) 또는 위의 화학구조식2 내지 화학구조식5로 표시되는 물질일 수 있다.
- [0101] 그리고, 고분자 네트워크가 용이하게 형성되도록 하기 위하여, 혼합물질에 광유도 배향제 외에 아크릴레이트(acrylate) 또는 메타크릴레이트(methacrylate)를 추가할 수 있으며, 필요에 따라 혼합물질에 광개시제(photoinitiator)를 더 추가할 수도 있다.
- [0102] 도 3d에 도시한 바와 같이, 합착된 제1 및 제2기판(120, 150)의 제2기판(150)을 통하여 액정층(170)에 자외선(UV)을 조사하는데, 자외선에 의하여 광유도 배향제(174)에는 중합반응이 발생하여 고분자 네트워크(도 4의 154)가 형성된다.
- [0103] 이때, 블랙매트릭스(134)와 컬러필터층(136)이 제1기판(120) 상부에 형성되어 있으므로, 제2기판(150)을 통하여 자외선을 액정층(170)에 조사할 수 있다.
- [0104] 도 3e에 도시한 바와 같이, 중합반응에 의한 광유도 배향제(174)의 고분자 네트워크(도 4의 154)가 제2기판(150)과 액정층(170) 사이에 제2배향막(152)으로 형성된다.
- [0105] 이때, 일부 액정분자(172)가 고분자 네트워크(154)에 의하여 고정되어 제2배향막(152) 내에 존재하게 되고, 고분자 네트워크(154)에 의하여 고정되는 제2배향막(152)의 액정분자(172)와 액정층(170)의 액정분자(172) 사이의 강한 상호작용에 의하여 액정분자(172)의 방향자(director)가 특정 방향으로 배열되어 제2배향막(152)과 인접한 액정층(170)이 초기 방향성을 갖게 된다.
- [0106] 그리고, 제1 및 제2기판(120, 150) 외면에 각각 제1 및 제2편광판(160, 162)을 형성한다.
- [0107] 이러한 제2배향막(152)의 고분자 네트워크(154)를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0108] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정층과 배향막의 상호작용을 설명하기 위한 도면으로, 액정표시장치의 제2배향막 및 액정층을 도시하며, 도 2, 도 3a 내지 도 3e를 함께 참조하여 설명한다.
- [0109] 도 4에 도시한 바와 같이, 액정층(170)의 액정분자(172)와 혼합된 광유도 배향제(174)는 자외선 조사에 의하여 고분자 네트워크(154)를 이루고, 이러한 고분자 네트워크(154)가 제2배향막(152)을 구성한다.
- [0110] 이때, 일부 액정분자(172)는 고분자 네트워크(154)에 의하여 특정 방향으로 고정되고, 고분자 네트워크(154)에 의하여 고정되는 제2배향막(152)의 액정분자(172)와 액정층(170)의 액정분자(172) 사이의 강한 상호작용에 의하여 액정분자(172)의 방향자(director)가 특정 방향으로 배열되어 제2배향막(152)과 인접한 액정층(170)이 초기 방향성을 갖게 된다.
- [0111] 여기서, 광유도 배향제(174)를 이용하여 형성되는 제2배향막(152)은, 상대적으로 큰 고정 에너지(anchoring energy)를 가져서 인접한 액정분자(172)가 상대적으로 작은 선경사각(pretilt angle)을 갖도록 하고 응답속도를 증가시키고, 자외선 조사 전에는 방향성을 갖지 않지만 자외선 조사 후에는 특정 방향성을 갖는다.
- [0112] 예를 들어, 광유도 배향제(174)를 이용하여 형성되는 제2배향막(152)은, 상대적으로 작은 고정 에너지를 가져서 인접한 액정층(170)의 액정분자(172)가 약 5도 이하의 선경사각을 갖도록 할 수 있다.
- [0113] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치(110)에서는, 액정분자(172)와 광유도 배향제(174)를 혼합하여 액정층(170)을 형성하고, 자외선 조사에 의하여 액정분자(172)를 고정하는 고분자 네트워크(154)의 제2배향막(152)을 형성함으로써, 액정표시장치(110)가 표시하는 영상에서 잔상이 방지되고 신뢰성이 개선된다.
- [0114] 그리고, 폴리이미드의 도포, 소성, 러빙 공정을 생략할 수 있으므로, 제조공정이 단순화 되고 제조비용이 절감된다.
- [0115] 도 2와 도 3a 내지 도 3e의 실시예에서는 제1기판(120) 상부에 박막트랜지스터(T) 및 컬러필터층(136)이 순차적으로 형성되는 COT(color filter on thin film transistor) 타입의 액정표시장치(110)를 예로 들었으나, 다른 실시예에서는 제1기판 상부에 컬러필터층 및 박막트랜지스터가 순차적으로 형성되는 TOC(thin film transistor on color filter) 타입의 액정표시장치나, 표시패널에는 컬러필터층을 형성하지 않고 적, 녹, 청색 광원을 순차적으로 발광하여 컬러를 표시하는 필드 시퀀셜 컬러 모드(field sequential color mode: FSC mode) 액정표시장치에도, 광유도 배향제가 혼합된 액정층 형성 및 광조사에 의한 배향막 형성을 적용할 수 있다.

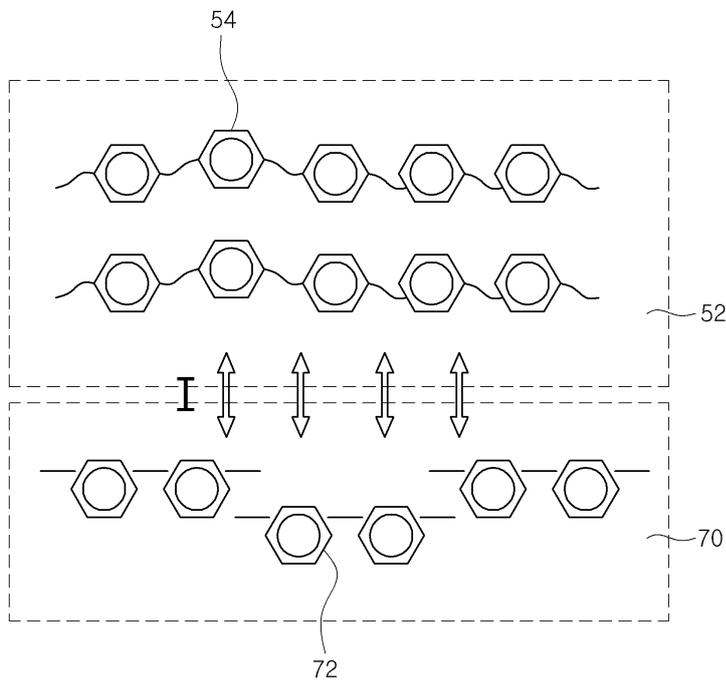
[0116] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

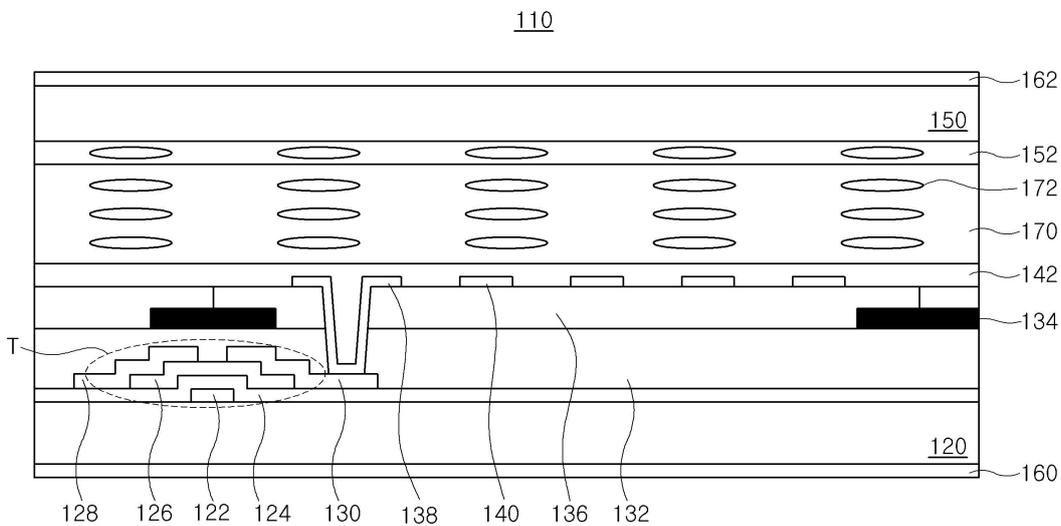
[0117] 110: 액정표시장치 120: 제1기판  
 150: 제2기판 142: 제1배향막  
 152: 제2배향막 170: 액정층

**도면**

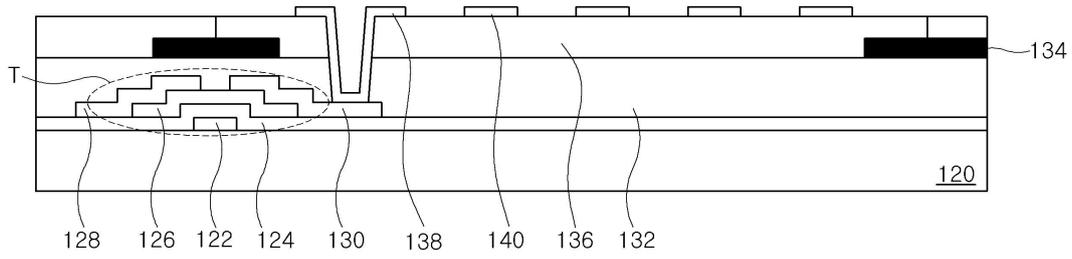
**도면1**



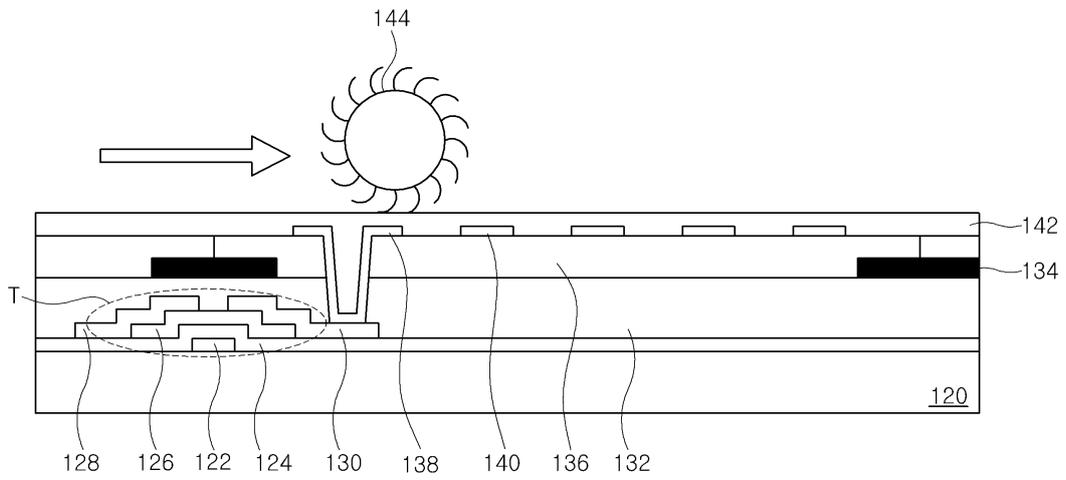
**도면2**



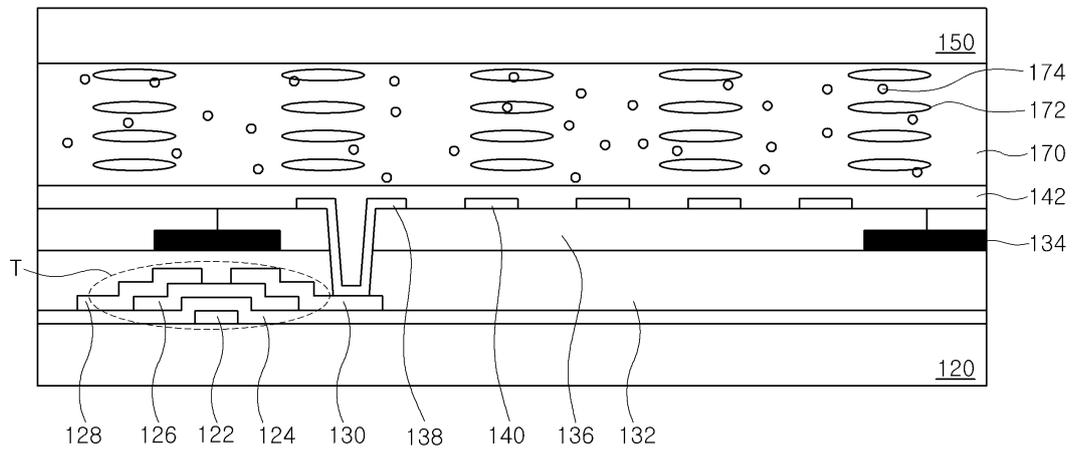
도면3a



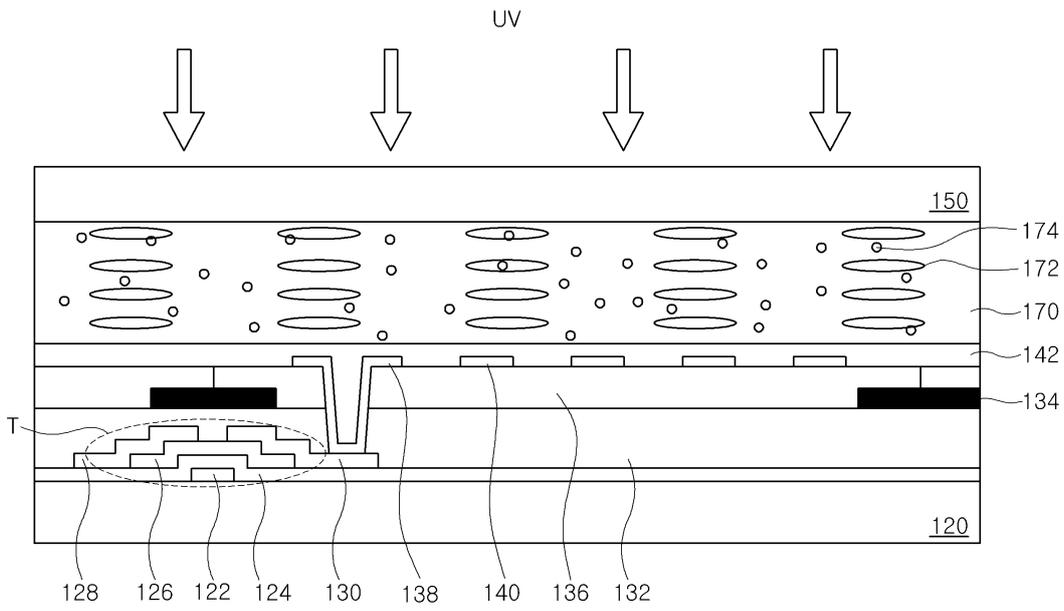
도면3b



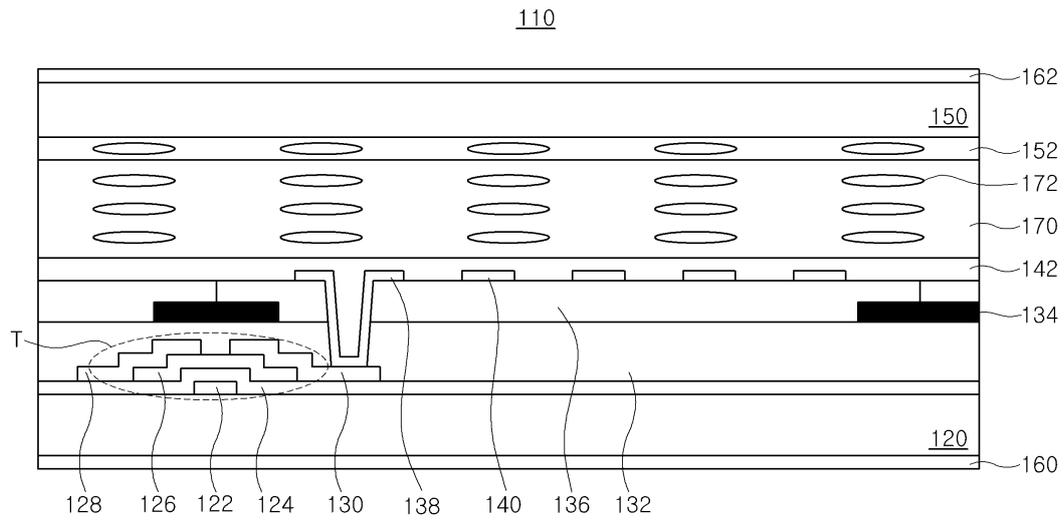
도면3c



도면3d



도면3e



도면4

