



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월26일
(11) 등록번호 10-1333592
(24) 등록일자 2013년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) C09K 19/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0033810
(22) 출원일자 2007년04월05일
심사청구일자 2012년04월05일
(65) 공개번호 10-2008-0090680
(43) 공개일자 2008년10월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050118602 A*
KR1019990008689 A*
JP2000187221 A*
JP2001091953 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
신동천
서울특별시 금천구 독산로50길 89, 106동 102호
(시흥동, 삼익아파트)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 10 항

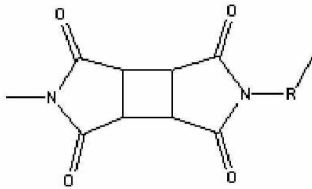
심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 액정표시장치의 배향막 형성방법

(57) 요약

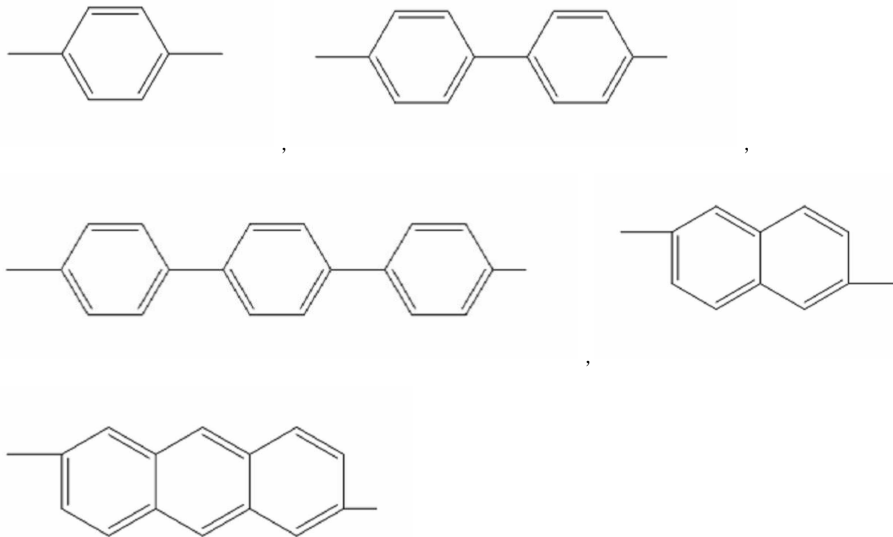
본 발명은 액정표시장치의 배향막 형성방법에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 배향막 형성방법은, 하기 화학식 1로 표시되는 단량체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 단량체로 이루어진 배향막용 광배향재를 기판 상에 도포하는 단계, 상기 기판 상에 형성된 광배향재에 광을 조사하는 단계, 상기 기판 상에 형성된 광배향재에 열을 가하는 단계 및 상기 광을 조사한 광배향재에 후 열처리(post baking)를 하여 배향막을 형성하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

화학식 1

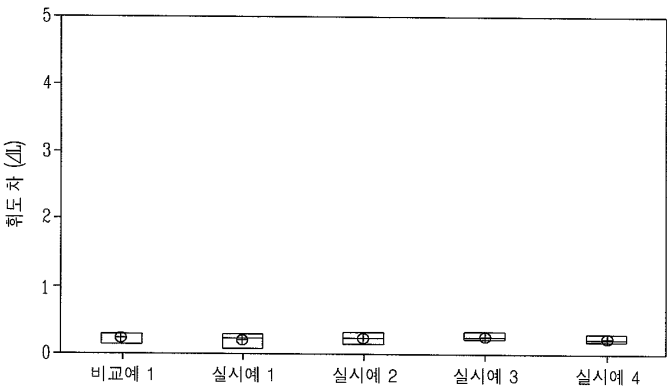


상기 식에서 R는 하기 화학식 2로 표시된다.

화학식 2



대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

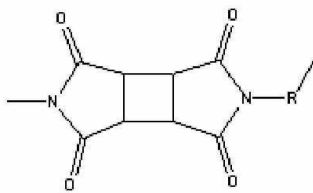
하기 화학식 1로 표시되는 단량체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 단량체를 포함하는 광배향제 조성물을 기관 상에 도포하는 단계;

상기 광배향제 조성물에 광을 조사하여 광분해반응을 유도하는 단계;

상기 광배향제 조성물에 열을 가하여 가교반응을 유도하는 단계; 및

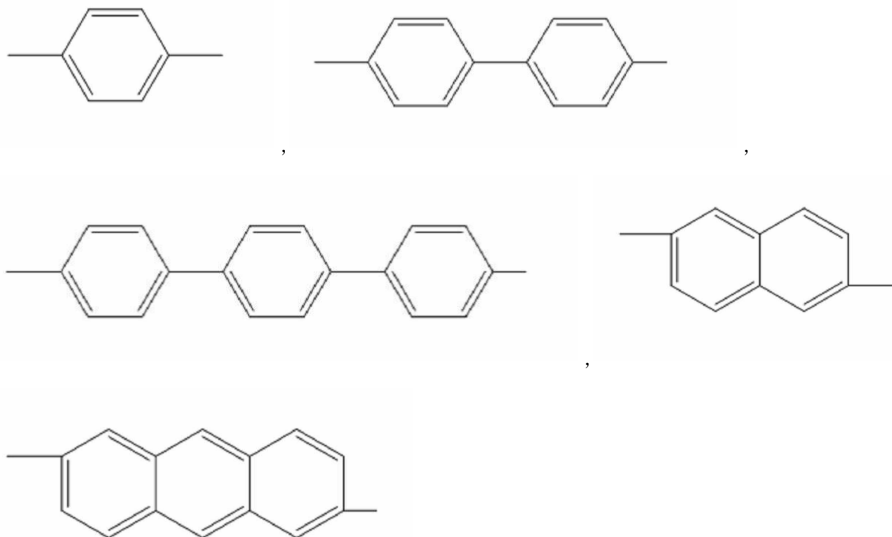
상기 광배향제 조성물에 후 열처리(post baking)를 하여 배향막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

[화학식 1]



상기 식에서 R는 하기 화학식 2로 표시된다.

[화학식 2]



청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광배향제 조성물에 광을 조사하여 광분해반응을 유도하는 단계와, 상기 광배향제 조성물에 열을 가하여 가교반응을 유도하는 단계는 동시에 이루어지는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광배향재 조성물에 열을 가하여 가교반응을 유도하는 단계는 18℃~240℃의 온도로 진행하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기관 상에 형성된 광배향재 조성물에 광을 조사하여 광분해반응을 유도하는 단계는 질소환경에서 행하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 기관 상에 형성된 광배향재 조성물에 광을 조사하여 광분해반응을 유도하는 단계는 편광된 자외선을 조사하는 단계인 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광배향재 조성물에 광을 조사하여 광분해반응을 유도하는 단계에 있어 조사에너지는 254nm의 광의 경우에 $0.05 \sim 3.0 \text{ J/cm}^2$ 로 조사하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광배향재 조성물에 후 열처리를 하는 단계는 50~230℃로 0.1~2시간 동안 행하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광배향재 조성물은, 화학식 1로 표시되며 R이 에테르, 에스테르 및 가르보닐기로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나의 관능기를 연결고리로 하여 2개 이상의 R이 연결되어 있는 구조인 단량체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 9

제1기관 및 제2기관을 준비하는 단계;

상기 제1기관 및 제2기관 상에 배향막을 형성하는 단계; 및

상기 제1기관 및 제2기관 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 제1기관 및 제2기관 상에 배향막을 형성하는 단계는

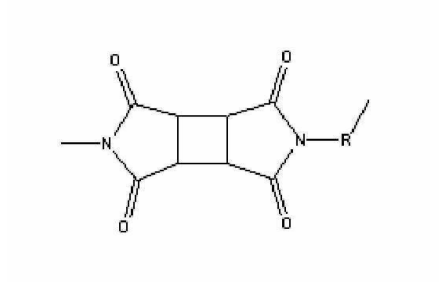
하기 화학식 1로 표시되는 단량체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 단량체를 포함하는 광배향재 조성물을 기관 상에 도포하는 단계;

상기 광배향재 조성물에 광을 조사하여 광분해반응을 유도하는 단계;

상기 광배향재 조성물에 열을 가하여 가교반응을 유도하는 단계; 및

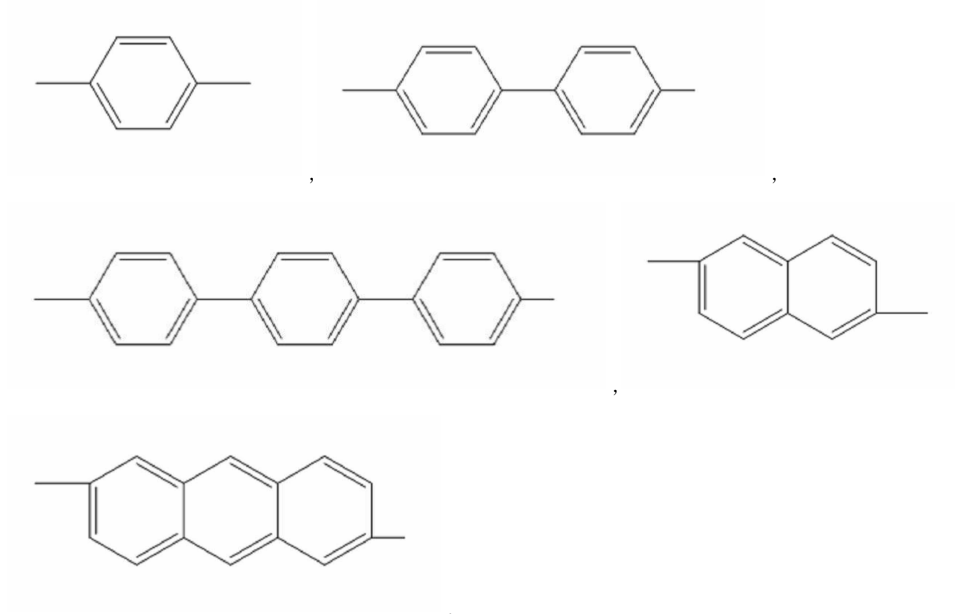
상기 광배향재 조성물에 후 열처리(post baking)를 하여 배향막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 제조방법.

[화학식 1]



상기 식에서 R는 하기 화학식 2로 표시된다.

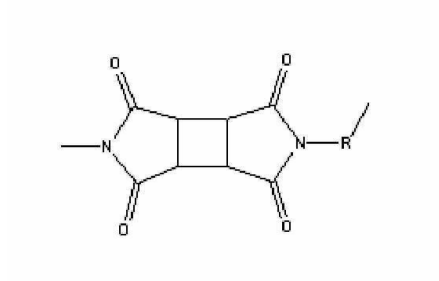
[화학식 2]



청구항 10

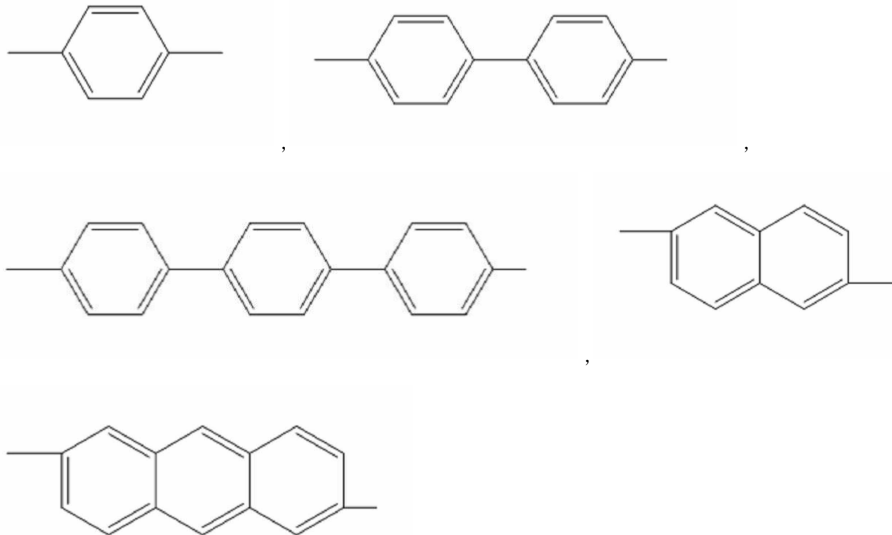
하기 화학식 1로 표시되는 단량체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 단량체를 포함하는, 광 조사 배향법에 의한 배향막 제조용 광배향재 조성물.

[화학식 1]



상기 식에서 R는 하기 화학식 2로 표시된다.

[화학식 2]



명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0007] 본 발명은 액정표시장치의 배향막용 광배향제와 이를 이용한 배향막 형성방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 자외선을 이용하여 배향막을 배향함으로써 액정표시장치의 액정을 균일하게 배향시킬 수 있는 배향막용 광배향제 및 이를 이용한 배향막 형성방법에 관한 것이다.
- [0008] 근래 정보화 사회의 발전에 따라 다양한 표시장치에 대한 요구가 증대되면서 액정표시장치(liquid crystal display, LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel, PDP) 등의 평판표시장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 표시장치 중 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시장치(LCD)가 각광을 받고 있다.
- [0009] 도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치(1)의 단면을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
- [0010] 도면에 도시한 바와 같이, 액정표시장치(1)는 제1기판(5)과 제1기판(5)에 대향하는 제2기판(3) 및 상기 제1기판(5)과 제2기판(3) 사이에 형성된 액정층(7)으로 구성되어 있다.
- [0011] 상기 액정층(7)을 형성하는 액정은 광학적 이방성을 가진 물질로서, 인가되는 전압에 따라 배향성이 달라지므로 광투과율을 조절할 수 있다. 따라서 액정층의 광투과율에 따라 이에 대응되어 정지된 화상이나 움직이는 화상이 액정표시장치(1) 상에 표현된다.
- [0012] 제1기판(5)은 구동소자인 박막트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor)가 형성된 기판으로서, 도면에는 도시하지 않았지만 복수의 화소가 형성되어 있으며, 각각의 화소에는 박막트랜지스터가 형성되어 있다.
- [0013] 제2기판(3)은 컬러필터(Color Filter)기판으로서, 컬러를 구현하기 위한 컬러필터층이 형성되어 있다. 또한 상기 제1기판(5) 및 제2기판(3)에는 화소전극 및 공통전극이 형성되어 있으며 액정층(7)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막(10)이 도포되어 있다.
- [0014] 상기 제1기판(5) 및 제2기판(3)은 실링재(Sealing material)(9)에 의해 합착된다. 제1기판과 제2기판 사이에 형성된 액정층(7)은 상기 제1기판(5)에 형성된 박막트랜지스터(미도시)에 의해 구동된다.
- [0015] 상기한 바와 같은 액정표시장치(1)를 제조하기 위해서는 상기 제1기판(5)과 제2기판(3)이 마주보는 면에 액정층(7)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막(10)을 형성하는 과정을 거친다. 배향막(10)은 액정층(7)의 초기 배향상태를 결정하기 위해서 형성하며, 액정표시장치의 방식에 따라 다른 정도의 선 경사각(프리틸트각, pretilt

angle)를 가지게 형성한다.

- [0016] 배향막에 프리틸트각을 형성하기 위해 주로 사용하는 방법은 러빙(rubbing)이다. 러빙은 기판 위에 배향막을 도포한 후에 벨벳이나 먼 등을 감은 롤러를 이용하여 일정한 방향으로 문질러 줌으로써 배향을 시키는 방법이다.
- [0017] 그런데 러빙에 의한 방법은 배향막과 롤러의 직접적인 물리적 접촉을 통해 이루어지므로, 먼지(particle) 발생에 의한 오염이나 정전기 발생에 의한 소자 불량을 일으킨다. 또한 대면적 적용시에는 균일성(uniformity) 불량이 나타날 수 있을 뿐만 아니라 러빙 후에도 먼지 등의 오염을 제거하기 위한 세정/건조 공정이 추가로 필요한 문제점이 있다.
- [0018] 상기한 문제점을 해결하기 위해 여러 가지 배향법이 제안되었다. 예를 들어 랭뮤어-블로젯(Langmuir-Blodgett) 필름을 이용하는 방법, UV 조사를 이용한 방법, 이산화규소의 사방증착을 이용한 방법, 포토리소그래피로 형성된 마이크로-그루브(micro-groove)를 이용하는 방법, 그리고 이온 빔(ion beam) 조사를 이용하는 방법 등이 있다.
- [0019] 이 중 자외선(UV)을 이용한 배향법은 배향막을 형성하는 고분자막에 편광된 자외선을 조사하여 일정방향으로 고분자막의 결합을 절단, 생성 또는 변경시킴으로써 고분자의 배향 방향을 결정하는 방식이다.
- [0020] 그러나, 상기한 자외선 배향 후 액정층을 구동하는 동안 지속적으로 AC전압이 인가되는 경우, 일부 영역에 AC잔상이 나타날 수 있으며 이에 따라 그 영역의 휘도가 상승하는 문제점이 발생한다. 이러한 AC잔상은 영구적으로 남거나 또는 복원되더라도 오랜 시간에 걸쳐 복원되는 경우가 대부분이다.
- [0021] 이러한 AC잔상은 액정층을 구동하기 위해 인가되는 전압에 의해 배향축이 스트레스를 받아 변경되어 나타난다. 배향축의 변경은 두 가지로 나타날 수 있는데, 첫번째는 전체적인 방향자의 방향 자체가 일부 틀어진 경우이며, 두번째는 배향축 방향자의 전체적인 합은 같다고 할지라도 각각의 방향자의 균일성이 떨어진 경우를 들 수 있다. 첫번째의 경우에는 방향자 자체가 틀어진 경우이므로 액정분자의 프리틸트각이 변화되어 빛샘이 나타날 수 있으며, 두번째의 경우에는 액정분자의 전체적인 프리틸트각은 유지되나 프리틸트된 각각의 액정의 무질서도가 증가하여 빛샘이 나타날 수 있다.
- [0022] 상기 두 가지 경우 중 어느 경우에 해당되더라도 배향력이 저하되므로 잔상이 나타나거나 휘도가 증가는 문제점이 있다.

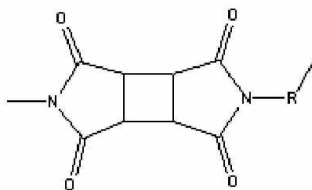
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0023] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 재료의 특성에 따른 공정조건을 선정하여 AC 잔상을 감소시키므로써 고품질의 배향막을 형성하는 방법을 제공하는 데 있다.

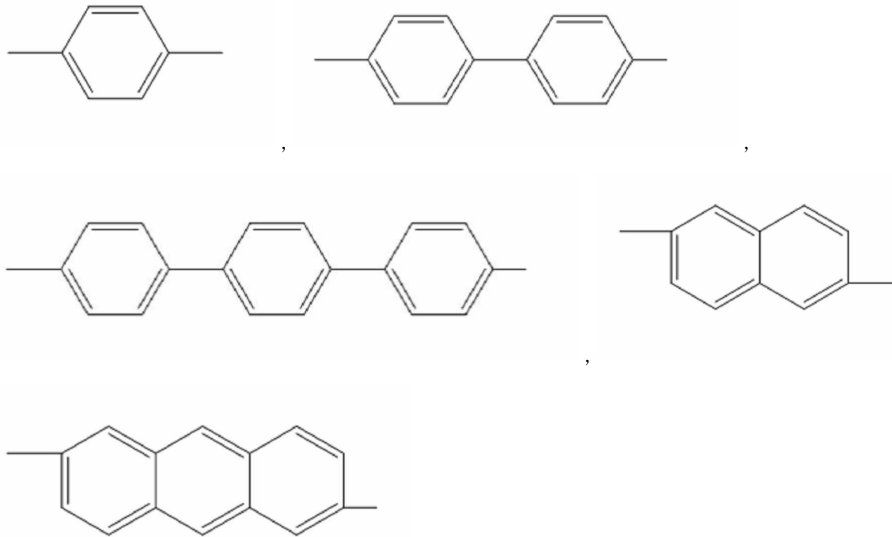
발명의 구성 및 작용

- [0024] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배향막 형성방법은, 하기 화학식 1로 표시되는 단량체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 단량체로 이루어진 배향막용 광배향제를 기판 상에 도포하는 단계, 상기 기판 상에 형성된 광배향제에 광을 조사하는 단계, 상기 기판 상에 형성된 광배향제에 열을 가하는 단계 및 상기 광을 조사한 광배향제에 후 열처리(post baking)를 하여 배향막을 형성하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

- [0025] [화학식 1]



- [0026]
- [0027] 상기 식에서 R는 하기 화학식 2로 표시된다.
- [0028] [화학식 2]



[0029]

[0030]

액정표시장치의 배향막을 배향하는 방법 중 자외선을 이용한 배향법은 배향막을 형성하는 고분자막의 결합의 일부를 편광된 자외선을 조사하여 끊어줌으로써 고분자의 배향 방향을 결정하는 방식이다.

[0031]

자외선을 이용한 배향법에는 크게 시스(cis)와 트랜스(trans) 이성질체로 바꾸어 배향 방향을 결정하는 광이성질화(photo isomerization), 2,2 단량체(monomer)를 이합체(dimer)로 결합시켜 배향 방향을 결정하는 광이량체화(photo dimerization), 일정 결합을 가진 분자를 분해시켜 배향 방향을 결정하는 광분해(photo decomposition), 분자의 배열 위치를 바꿈으로써 배향 방향을 결정하는 광재배열(photo rearrangement) 등을 예로 들 수 있다.

[0032]

모두 배향막을 형성하는 배향재에 특정 방향으로 편광된 자외선을 조사하여 에너지를 가함으로써 일정 방향의 결합과 관련한 화학 반응을 일으킨다. 특히 편광된 자외선을 조사함으로써 분자 결합을 절단, 이성질화, 이량체화 또는 재배열하는 등으로 배향재와 화학반응을 일으켜 배향재가 이방성(anisotropic)을 가지게 한다.

[0033]

그런데, 상기한 자외선 배향 후 액정층을 구동하는 동안 지속적으로 AC전압이 인가되는 경우, 일부 영역에 AC잔상이 나타날 수 있으며 이에 따라 그 영역의 휘도가 상승하는 문제점이 발생한다.

[0034]

AC 잔상에 의한 휘도 상승은 배향층 전체가 AC 의한 스트레스를 받아 틀어진 것과 배향층은 유지하되 균일도가 영향을 받아 배향력이 저하된 경우로 판단할 수 있으며, 상기한 두 가지 현상은 모두 배향막을 형성하는 재료의 유동성에 기인한 것으로 배향재의 재료의 유동성을 제어하기 위해서는 높은 유리전이온도(Tg, glass transition temperature)를 갖는 배향재가 필요하다.

[0035]

본 발명은 광이량체화를 이용한 자외선 배향에 있어서 배향재의 유동성이 작고 높은 내열성(즉, 높은 유리전이온도)을 가지는 배향재와, 상기한 광배향재를 포함한 액정표시장치를 제조함에 있어 최적화된 공정조건에 관련된 것이다.

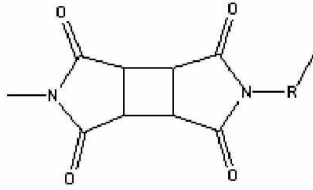
[0036]

이하 본 발명에 대해 도면을 참조하여 설명한다.

[0037]

자외선 배향을 하기 위한 대표적인 배향재는 시클로부탄 무수물(CBDA, cyclobutane dianhydride)를 사용한 폴리이미드(polyimide) 재료이다. 화학식 1은 CBDA 단량체를 나타낸 것으로, CBDA를 사용한 폴리이미드계 광배향 재료는 CBDA의 광분해 반응으로 이방성을 유도하여 액정분자를 배향시키는 재료이다.

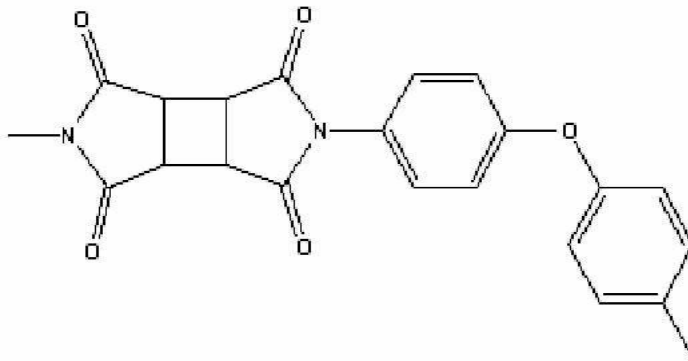
[0038] [화학식 1]



[0039]

[0040] 이때 R은 다양한 작용기가 올 수 있다. 한 예로 R이 옥시디아닐린(ODA, oxydianiline)인 경우를 들 수 있으며, CBDA-ODA는 CBDA계 배향재 중 대표적인 자외선 배향재에 해당한다.(JJAP. Vol.38, L1435(1999) ; Vol.42, L67 (2003)) CBDA-ODA는 화학식 3에 나타내었다.

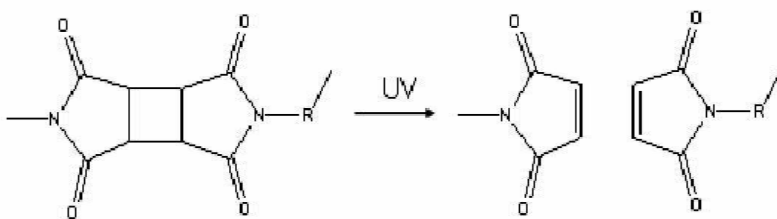
[0041] [화학식 3]



[0042]

[0043] 상기 CBDA계 폴리이미드에 자외선을 조사하게 되면 광분해 반응에 의해 CBDA가 분해되며 다음의 반응식 1과 같이 분해 생성물은 말레이미드(maleimide)와 광산화 부산물이 생성된다.

반응식 1



[0044]

[0045] 상기한 바와 같은 CBDA계 재료의 특징은 자외선 조사시 분자량 감소가 일어나 재료의 열적 특성, 즉 내열성이 감소하는 단점이 있다.

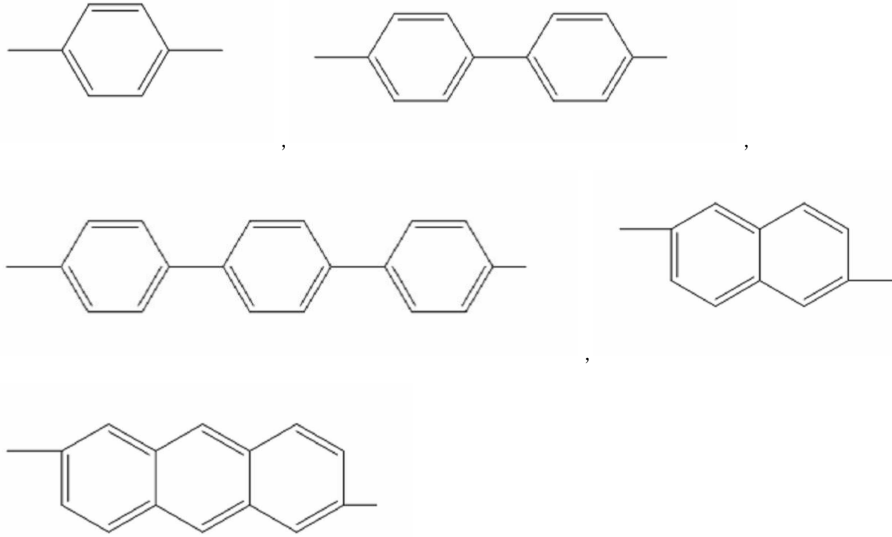
[0046] 대부분의 광 배향재는 상기한 CBDA-ODA를 비롯하여 비교적 유연한 구조의 주쇄가 채택되고 있는데, 이는 광반응 그룹의 이량화 반응이 쉽게 일어날 수 있도록 광반응기의 자외선에 대한 반응도를 높이기 위함이다. 그러나, 이와 같은 주쇄의 유연성은 외부에서 작용하는 열 또는 전기적인 자극, 특히 AC에 의해 액정배향이 영향을 받아 잔상이 나타나게 되며 안정적인 배향 구현이 어렵다. 예를 들어 상기한 CBDA-ODA는 에테르 결합(ether linkage)의 유연한(flexible) 특성으로 인해 재료의 내열성이 낮고 구조가 상대적으로 쉽게 변할 수 있어, 결과적으로 영구적인 AC잔상을 일으키게 된다.

[0047] 본 발명은 CBDA를 사용한 폴리이미드 광배향재에 있어, 상기한 바와 같이 광배향 시의 내열성을 향상하기 위하

여 배향제 재료의 직진도를 향상시킨 막대 모양(rod-like) 구조로 형성된 단량체를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0048] 상기한 CBDA를 내열적 측면에서 보면 CBDA는 이미 고정되어 있으므로, 작용기인 R의 구조에 따라 재료의 내열성이 결정된다. R은 하기 화학식 2로 표시되는 작용기로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0049] [화학식 2]



[0050]

[0051] 이때, 치환체인 R의 구조는 재료의 내열성을 향상하기 위한 구조로서 재료의 내열성을 향상시키기 위한 치환체는 이에 한정되는 것은 아니며 선택된 구조의 단일 구조나 공중합체의 형태도 가능하다.

[0052] 또한, 상기한 단량체를 포함한 고분자 배향막에 있어, 상기한 단량체로만 배향막이 제조될 경우 재료의 점도가 상승할 수도 있으며, 이때에는 상기 배향막 재료의 점도를 낮추기 위해 일부 유연한 형태의 구조, 즉 지방족(aliphatic) 또는 방향족(aromatic) 사슬이나 ODA와 같은 에테르, 에스테르, 카르보닐기등의 관능기를 연결고리로 하여 2개 이상의 지방족 또는 방향족이 연결되어 있는 구조를 추가로 포함할 수 있다.

[0053] 상기한 바와 같은 작용기를 가지는 단량체로 구성된 고분자는 재료의 유동성이 감소되고 내열성이 향상되어 쉽게 배열이 변하지 않으며 AC 잔상이 감소한다.

[0054] 그리고, 본 발명은 상기한 광배향제를 이용하여 배향막을 형성하는 방법을 포함한다.

[0055] 액정표시장치에 있어서 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성방법은, 상기 화학식 1로 표시되는 단량체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 단량체로 제조된 배향막용 광배향제를 기판 상에 도포하는 단계, 상기 기판 상에 형성된 광배향제에 열을 가하여 소성하는 단계, 상기 기판 상에 형성된 광배향제에 가열하는 단계, 상기 광배향제에 광을 조사하는 단계 및 상기 광을 조사한 광배향제에 후 열처리(post baking)을 하여 배향막을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0056] 본 발명에 따른 배향막 형성 방법을 순서대로 설명하면 다음과 같다.

[0057] 배향막을 형성하기 위해서는 먼저, 상기 화학식 1로 표시되는 단량체로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 단량체로 이루어진 광배향제를 기판 상에 도포하여 기판 상에 광배향제를 형성한다. 광배향제를 기판 상에 도포하는 방식은 특별히 한정되지 아니하며, 롤프린팅(roll printing)이나 슬릿코팅(slits coating) 등의 방법도 무관하다. 또한, 광배향제를 도포하는 방식 이외에도 기판 상에 광배향제를 형성할 수 있다면 상기 방법에 한정되는 것은 아니다.

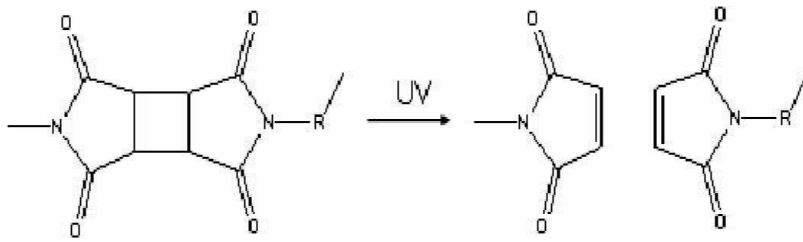
[0058] 그 다음 상기 기판 상에 형성된 광배향제에 광을 조사한다.

[0059] 이때, 상기 조사하는 광은 편광된 자외선인 것을 특징으로 한다. 필요에 따라 적절한 파장의 광으로 조사할 수도 있으나 자외선은 상기 화학식으로 이루어진 단량체로 이루어진 고분자의 광분해와 관련한 반응에 적절한 에너지를 공급할 수 있으므로 자외선이 바람직하다. 그리고 일정한 방향성을 가지도록 결합 또는 절단을 유도하기

위하여 편광된 자외선을 조사하는 것이 바람직하다. 이하, 편광된 자외선을 사용하는 것을 바람직한 실시예로 들어 설명한다.

- [0060] 여기서, 상기 기관 상에 형성된 광배향재에 자외선을 조사하는 단계는 질소환경에서 행하는 것이 바람직하다. 도 2는 CBDA를 단량체로 하여 이루어진 고분자에 산소환경과 질소환경에서 각각 자외선을 조사하였을 때, 각각의 적외선 흡광도(absorbance)를 a와 b로 나타낸 그래프이다.
- [0061] 도 2에 도시된 바와 같이, 특히 카르보닐(-CO- , carbonyl)기의 흡광도(absorbance)를 보면, 카르보닐 기는 보통 $1820 \sim 1660\text{cm}^{-1}$ 의 광을 흡수하는데, 질소환경의 조사 시료의 흡광도(a)보다 산소환경의 조사시료의 흡광도(b)의 피크(peak)의 폭이 넓어진다. 이는 산소환경에서 자외선 조사시 광산화(photooxidation) 반응이 쉽게 일어나 흡광도가 커지는 것으로 보인다. 따라서 이러한 부반응을 최대한 줄이기 위해 질소환경에서 자외선을 조사하는 것이 바람직하다.
- [0062] 그리고, 여기서, 상기 광배향재에 조사되는 자외선의 조사 에너지는 254nm 의 파장으로 $0.05\text{J}/\text{cm}^2$ 내지 $3.0\text{J}/\text{cm}^2$ 인 것을 특징으로 하며, 바람직하게는 $1.0\text{J}/\text{cm}^2$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0063] 도 3은 자외선의 조사에너지에 따른 배향막의 위상차 지연(retardation)값을 나타낸 것이다. 본 도면에는 자외선 조사시의 온도에 따른 위상차 지연값 및 후 열처리 전의 위상차 지연값과 후 열처리 후의 위상차 지연값을 각각 나타내고 있다.
- [0064] 상기 위상차 지연값은 배향막을 형성하는 고분자에 있어서 장축과 단축을 지나는 빛의 위상의 차이에 따른 지연값을 뜻하며, 배향막의 이방성이 커질수록 위상차 지연값 또한 커지는 성질을 갖는다.
- [0065] 도시한 바와 같이 자외선의 조사량에 따라 배향막 단위막의 위상차 지연값이 변화된다. 약 $1\text{J}/\text{cm}^2$ 정도까지는 조사량이 커질수록 위상차 지연값도 커지며 그 이상의 값을 조사하게 되면 위상차 지연값이 더 이상 커지지 않고 줄어드는 경향을 보인다.
- [0066] 특히, $1.0\text{J}/\text{cm}^2$ 이하의 조사량의 경우 높은 온도에서 조사할수록 후 열처리 여부와 관계없이 높은 위상차 지연값을 가지게 되나 $1.0\text{J}/\text{cm}^2$ 보다 큰 값으로 조사한 경우에는 후 열처리 여부에 따라 불규칙한 순서의 위상차 지연값을 가지게 되며, $1.0\text{J}/\text{cm}^2$ 이상에서는 후 열처리 이후 전체적으로 위상차 지연값이 작아진다.
- [0067] 이러한 결과는 $1.0\text{J}/\text{cm}^2$ 이상의 자외선을 조사하는 경우 상기 위상차 지연값은 유동성이 증가함을 뜻하는데, 소정 정도 이상의 자외선을 조사하게 되면 광분해가 지나치게 많이 일어나거나 충분한 에너지 공급으로 인하여 부반응이 일어나는 것에 기인한다. 즉, 광분해나 부반응이 필요이상으로 일어나게 되면 고분자 분자의 결합이 절단되는 부분이 많아져 배향막의 유동성이 필요 이상으로 커지게 되는 것이다.
- [0068] 따라서, $1.0\text{J}/\text{cm}^2$ 이상의 자외선을 조사하게 되는 경우 배향막의 광분해에 따른 유동성이 커지게 되므로, 자외선의 조사에너지는 $1.0\text{J}/\text{cm}^2$ 이하인 것이 바람직하다. 그러나 낮은 블랙 휘도 등에 따라 필요에 의하여 그 이상의 조사 에너지가 필요할 수도 있다. 그러나 자외선으로 배향막을 형성하기 위해서는 최소한의 조사량을 만족시켜야 하며 적어도 $0.05\text{J}/\text{cm}^2$ 이상을 조사하는 것을 특징으로 한다. 상기 조사량은 모두 254nm 파장의 자외선일 때를 기준으로 한 것으로 파장을 달리하여 조사하였을 때는 이에 상응하는 에너지로 조사한 것을 특징으로 한다.
- [0069] 본 발명의 실시예에서는 상기 기관 상에 형성된 광배향재에 열을 가하는 단계를 포함한다. 상기 열을 가하는 단계는 광분해에 의해 형성된 말레이미드를 제거하기 위한 단계에 해당한다.
- [0070] 이때 광배향재에 열을 가하는 단계와 자외선을 조사하는 단계는 동시에 이루어지는 것을 특징으로 한다. 즉, 기관 상에 형성된 광배향재에 열을 가한 이후에 자외선을 조사할 수도 있으나 열을 가함과 동시에 자외선을 조사하는 것이 바람직하다.
- [0071] 광배향재에 열을 가함과 동시에 자외선을 조사하는 이유는 다음과 같다.
- [0072] 상기한 반응식 1과 같이 CBDA계 폴리이미드에 자외선을 조사하게 되면 광분해 반응에 의해 CBDA가 분해되며 분해 생성물로 하기와 같은 말레이미드(maleimide)와 광산화 부산물이 생성된다.

[0073] [반응식 1]



[0074]

[0075] CBDA가 자외선에 의해 광분해 될 때 생성된 말레이미드는 방향성이 없이 무작위(random)로 배치되나 실제로 배향에 영향을 미치지 않는다. 그러나 고분자의 결합이 절단됨으로써 배향막의 내열성이 약화되는 문제점이 있다.

[0076] 따라서 재료의 내열성을 향상시키기 위해서는 말레이미드의 가교반응을 유도하여 3차원의 네트워크 형태의 결합을 형성하는 것이 필요하다.

[0077] 말레이미드의 가교반응은 자외선을 조사하거나 열을 가함으로써 달성할 수 있다. 가교반응을 위하여 자외선을 조사하는 경우 상기한 바와 같은 광분해 반응뿐만 아니라 역반응도 동시에 진행되므로, 보다 큰 이방성 형성을 위해서는 광분해 반응에 의해 생성된 말레이미드를 다른 반응을 통해 제거해야 한다.

[0078] 이를 위해 본 발명의 실시예에서는 말레이미드가 생성된 배향재에 열처리를 하여 열가교반응을 유도하는 것을 특징으로 한다. 열가교반응은 광가교반응과 비교하여 추진동력(driving force)이 다르게 되므로 다른 반응기작으로 진행하게 되며, 결국 말레이미드와 고분자와의 3차원 네트워크 형태의 결합을 형성한다.

[0079] 이때, 자외선을 조사함과 동시에 말레이미드를 제거하기 위해 열가교반응과 함께 광가교반응을 동시에 진행할 수도 있다.

[0080] 상기한 바와 같이 광분해 반응에 의해 형성된 말레이미드의 열가교반응을 유도함으로써 배향막의 내열성을 높일 수 있다. 그리고 열을 가하면서 자외선을 조사하면 낮은 조사에너지로 기관의 온도를 높일 수 있으며 에너지의 제공으로 인해 광분해 반응이 쉽게 일어나는 효과도 있다.

[0081] 상기한 기관 상에 형성된 광배향재에 열을 가하는 단계는 자외선 조사량이나 광배향재를 이루는 단량체에 따라 달라질 수 있으나 바람직하게는 18℃~240℃ 정도의 열을 가하는 것을 특징으로 한다. 도 3은 170℃, 200℃, 230℃를 예로 들어 실시한 실시예에 해당한다.

[0082] 상기한 조사 조건으로 자외선을 조사한 이후에는 상기 배향재에 후 열처리(post baking)를 진행하여 배향막을 형성한다.

[0083] 후 열처리과정은 열처리와 자외선 조사 과정 후 남은 말레이미드를 고분자와 결합시켜 안정화시키고 기타 불안정하게 남아있는 분자 결합 등에 에너지를 가하여 에너지상태를 안정화시켜 유동성을 감소시키고 내열성을 높이는 역할을 한다.

[0084] 후 열처리 과정은 약 200℃의 온도에서 1시간 가량 진행한다.

[0085] 도 4는 CBDA의 후 열처리 과정의 전/후 배향막의 유리전이온도(Tg)를 나타낸 것이다. CBDA는 자외선을 조사하기 이전에 약 280℃ 가량의 유리전이온도를 나타내나 자외선을 조사함에 따라 유동성이 증가하여 유리전이온도가 점점 낮아진다. 그러나 후 열처리 과정을 거치게 되면 말레이미드와 고분자와의 결합이 이루어져 유동성이 감소하며 내열성이 증가하게 되어 유리전이 온도가 300℃ 이상으로 높아짐을 확인할 수 있다.

[0086] 상기한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따라 배향막을 형성하게 되면 배향막의 내열성이 증가함과 동시에 유동성이 감소한다. 배향막의 유동성의 감소는 외부에서 작용하는 열이나 전기적인 자극, 특히 AC에 의해 액정 배향이 영향을 받아 잔상이 발생하는 현상을 감소시킨다.

[0087] 도 5 및 도 6은 AC 잔상 여부를 나타내기 위한 그래프이다.

[0088] 이때 도 5는 외부온도 60℃에서 액정 셀을 인가부와 비인가부로 나누어 모자이크 패턴으로 형성하고 상기 셀에 14Vpp의 AC를 24시간 인가한 후, 전원을 끄고, 다시 0.5시간 경과시점에서 2Vpp의 AC를 인가한 것으로, 인가부

와 비인가부의 휘도차를 나타낸 것이다.

- [0089] 이때, 도 5의 비교예 1은 러빙을 이용하여 배향막을 형성한 경우의 휘도차이며, 비교예 2 내지 4는 종래의 배향막(R=cinnamate, chalcone, cumarine)을 이용하여 자외선 조사시 열처리나 후 열처리 등이 없이 종래의 자외선 조사에 의해 배향막을 형성한 경우의 휘도차이다. 이때, 비교예 2 내지 4의 자외선 조사량은 각각 $0.8\text{J}/\text{cm}^2$, $1.0\text{J}/\text{cm}^2$, $1.2\text{J}/\text{cm}^2$, $1.5\text{J}/\text{cm}^2$ 이며, 상기 R에 따른 휘도차 중 최소값을 나타낸 것이다. (이하, 휘도차의 단위는 cd/m^2 이다.)
- [0090] 도시한 바와 같이, 종래의 발명의 경우 러빙에 의해 배향막을 형성한 경우의 휘도차가 0.5 이하이나 비교예 2 내지 비교예 4에 따른 배향막의 경우에는 휘도차가 최소 2 이상으로, 러빙에 의한 경우보다 휘도 차이가 훨씬 큰 것을 확인할 수 있다. 휘도차가 크다는 뜻은 액정이 원래의 상태로 돌아가지 않고 AC에 의한 잔상이 남아있다는 뜻으로 해석할 수 있다.
- [0091] 이에 비해 도 6의 비교예 1은 도 5의 비교예 1과 같은 것으로 종래 발명의 러빙을 이용하여 배향막을 형성한 경우의 휘도차이며, 실시예 1 내지 4는 본 발명에 따라 형성한 배향막의 휘도차를 나타낸 것이다.
- [0092] 실시예 1 내지 4는 외부온도 60°C 에서 액정 셀을 인가부와 비인가부로 나누어 모자이크 패턴으로 형성하고 상기 셀에 14Vpp의 AC를 24시간 인가한 후, 전원을 끄고, 다시 0.5시간 경과시점에서 2Vpp의 AC를 인가한 것으로, 인가부와 비인가부의 휘도차를 나타낸 것이다. 이때, 실시예 2 내지 4의 자외선 조사량은 각각 $0.8\text{J}/\text{cm}^2$, $1.0\text{J}/\text{cm}^2$, $1.2\text{J}/\text{cm}^2$, $1.5\text{J}/\text{cm}^2$ 이며, 이때 사용된 CBDA의 R은 페닐기에 해당한다.
- [0093] 도시한 바와 같이 본 발명의 실시예 1내지 4에 따르면 휘도 차이가 러빙에 의한 배향막의 휘도차와 비교하여 거의 차이가 없음을 알 수 있다. 특히 휘도차가 0.5 이하의 값을 가짐으로써 러빙에 필적할 정도의 결과값을 나타내고 있으며, 이에 따라 AC잔상이 매우 줄어든 것을 알 수 있다.
- [0094] 상기한 바와 같은 배향막 형성방법을 이용하여 배향막을 형성함으로써 AC 잔상이 감소된 액정표시장치를 제조할 수 있다.
- [0095] 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 제1기판 및 상기 제1기판에 대향하는 제2기판을 준비하고, 상기 제1기판과 제2기판 상에 상술한 방법으로 배향막을 형성한 다음 상기 두 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계를 포함한다.
- [0096] 제1기판과 제2기판을 준비하는 단계는 제1기판 상에 액정층을 구동하기 위한 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 형성되는 어레이 공정과 제2기판 상에 컬러필터층을 형성하는 컬러필터 공정을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0097] 이때 상기 제1기판 및 제2기판을 준비하는 과정은 어레이 공정과 컬러필터 공정으로 한정되는 것은 아니며 컬러필터 공정을 제1기판에 실시하는 등으로 다양한 방법으로 형성이 가능하다.
- [0098] 배향막이 형성된 두 기판 상에 액정층을 형성하는 단계 또한 다양한 방법으로 형성이 가능하다.
- [0099] 본 발명에 대해서 구체적으로 기재된 설명은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서, 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

발명의 효과

- [0100] 본 발명에 따르면 광배향 재료의 특성에 따라 공정조건을 최적화함으로써 AC 잔상이 감소하는 효과가 있으며, 이에 따라 AC 잔상이 감소된 고품질의 배향막을 형성하는 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

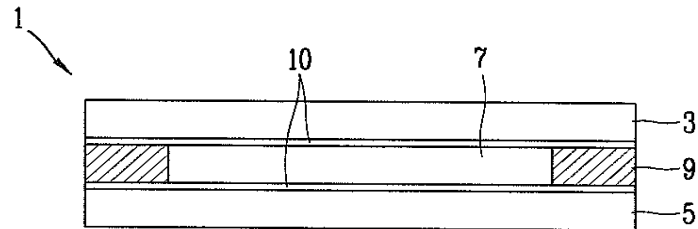
- [0001] 도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 단면을 개략적으로 나타낸 도면.
- [0002] 도 2는 CBDA를 단량체로 하여 이루어진 고분자에 산소와 질소환경에서 각각 자외선을 조사하였을 때 각각의 자외선 흡광도를 나타낸 그래프.
- [0003] 도 3은 자외선의 조사에너지에 따른 배향막의 지연값을 나타낸 그래프.
- [0004] 도 4는 CBDA의 후 열처리 과정의 전/후 배향막의 유리전이온도(Tg)를 나타낸 그래프.

[0005] 도 5는 소정 조건에서의 셀의 휘도차를 나타내는 비교예 그래프.

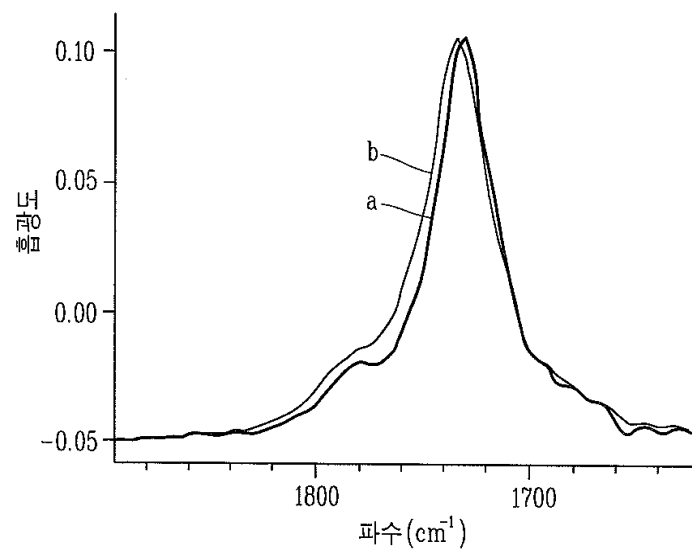
[0006] 도 6은 소정 조건에서의 셀의 휘도차를 나타내는 비교예와 실시예 그래프.

도면

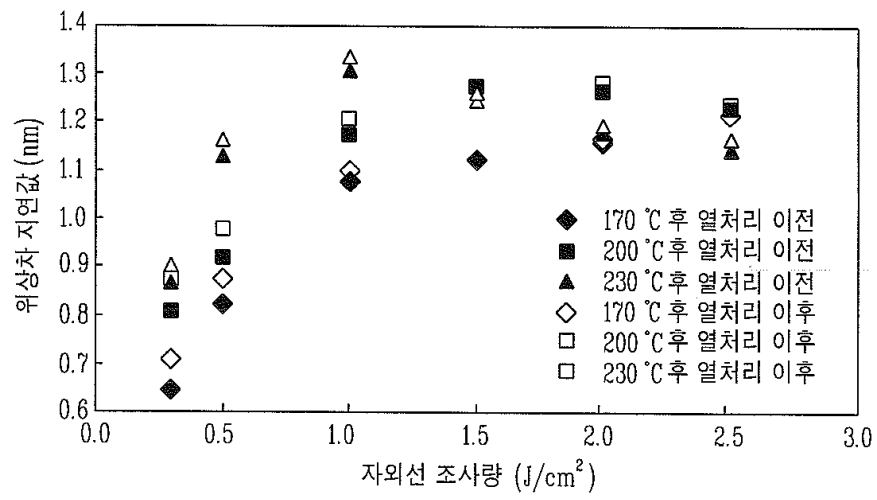
도면1



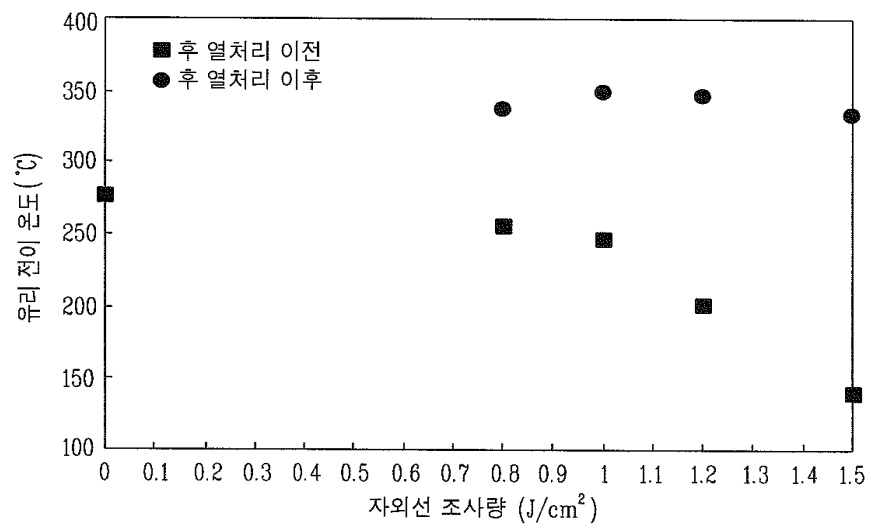
도면2



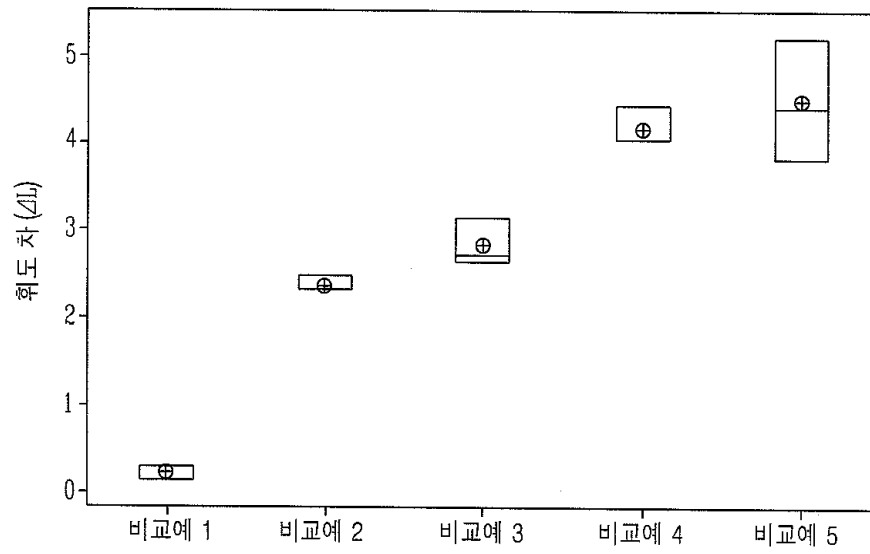
도면3



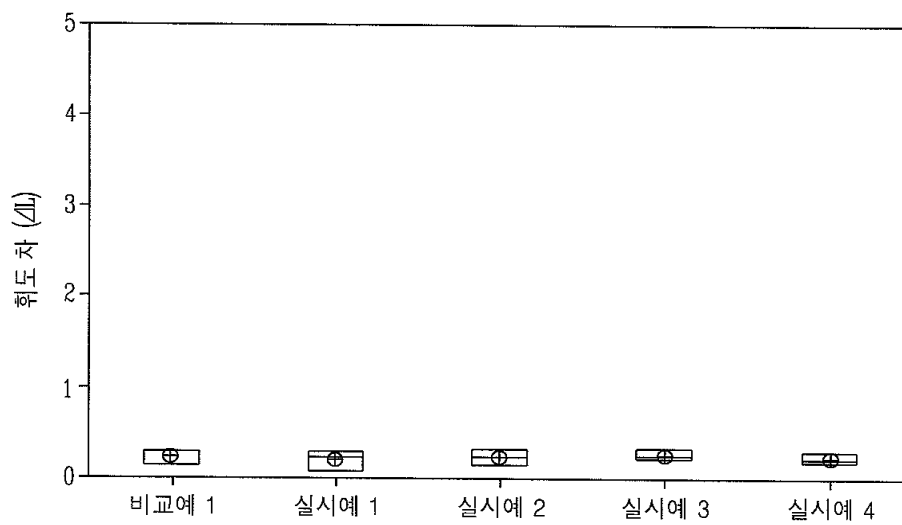
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：形成液晶显示装置的取向膜的方法		
公开(公告)号	KR101333592B1	公开(公告)日	2013-11-26
申请号	KR1020070033810	申请日	2007-04-05
[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	SHIN DONG CHEON		
发明人	SHIN,DONG CHEON		
IPC分类号	G02F1/1337 C09K19/56		
CPC分类号	C09K19/56 G02F1/133723 G02F1/13378 G02F1/133788		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020080090680A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及形成液晶显示装置的取向膜的方法，以及根据本发明的取向膜的形成方法，是形成取向膜的取向膜的方法，该取向膜包含选自由下式表示的单体组成的组中的至少一种单体对形成在基板上的光取向材料施加光的步骤，对形成在基板上的光取向材料施加热量的步骤，以及对用光照射的光取向材料的后烘烤处理，并在第二绝缘膜上形成第二绝缘膜。一级方程式 其中R由下式 (2) 表示。式 (2) ， ， ， 。 ，

