



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0104416
(43) 공개일자 2011년09월22일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01) C08F 20/18 (2006.01)

C08L 33/06 (2006.01) C09K 19/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0090170

(22) 출원일자 2010년09월14일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020100023415 2010년03월16일 대한민국(KR)

(71) 출원인

한양대학교 산학협력단

서울 성동구 행당동 17 한양대학교 내

(72) 발명자

김재훈

경기 용인시 수지구 죽전동 한라프로방스아파트
605동 1102호

(74) 대리인

특허법인이상

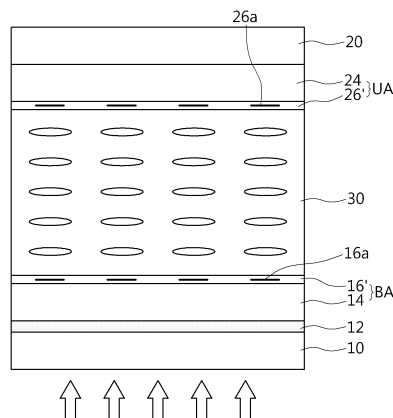
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 중합된 메조겐을 함유하는 배향 조절막을 구비하는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

액정 표시 장치 및 그 제조방법을 제공한다. 상기 액정 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기판과 제2 기판을 구비한다. 상기 기판들 사이에 액정층이 위치한다. 상기 액정층과 상기 제1 기판 사이에 제1 배향막이 위치한다. 상기 액정층과 상기 제2 기판 사이에 제2 배향막이 위치한다. 상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막 중 적어도 하나는 배향 기저막과 배향 조절막의 이중층을 구비한다. 상기 배향 기저막은 선경사를 갖도록 배향된 막이며, 상기 배향 조절막은 중합된 메조겐을 갖는다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

서로 마주보는 제1 기관과 제2 기관;

상기 기관들 사이에 위치하는 액정층;

상기 액정층과 상기 제1 기관 사이에 위치하는 제1 배향막; 및

상기 액정층과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 제2 배향막을 포함하고,

상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막 중 적어도 하나는 선경사를 갖도록 배향된 배향 기저막과 중합된 메조겐을 갖는 배향 조절막의 이중층을 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배향 조절막은 상기 액정층의 위상지연값의 0.1배 이하의 위상지연값을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 배향 조절막은 상기 배향 기저막에 비해 배향규제력(anchoring energy)이 더 큰 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 배향 기저막은 광배향된 막인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 배향막과 상기 제1 기관 사이에 위치하는 제1 전극과 제2 전극을 더 구비하고,

상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는 IPS 모드 또는 FFS 모드인 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 배향 기저막의 선경사의 극각과 상기 배향 조절막의 선경사의 극각은 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 배향막과 상기 제1 기관 사이에 위치하는 제1 전극과 상기 제2 배향막과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 제2 전극을 더 구비하고,

상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 배향 조절막의 선경사의 극각은 상기 배향 기저막의 선경사의 극각에 비해 큰 액정 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는 TN 모드, OCB 모드, 또는 ECB 모드인 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 배향막과 상기 제1 기판 사이에 위치하는 제1 전극과 상기 제2 배향막과 상기 제2 기판 사이에 위치하는 제2 전극을 더 구비하고,

상기 액정층은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 배향 조절막의 선경사의 극각은 상기 배향 기저막의 선경사의 극각에 비해 작은 액정 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 액정 표시 장치는 VA 모드인 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항, 제8항, 및 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 배향 기저막은 제1 배향 방향을 갖는 제1 도메인과 제2 배향 방향을 갖는 제2 도메인을 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 중합된 메조젠은 하기 화학식 1로 표시되는 반응성 메조젠이 중합된 것인 액정 표시 장치:

[화학식 1]

$P1-A1-(Z1-A2)_n-P2$,

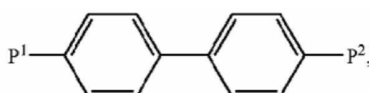
여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이고, A1과 A2는 1,4-페닐렌(phenylene)과 나프탈렌(naphthalene)-2,6-다이(diy) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이며, Z1은 COO-, OCO- 및 단일 결합 중의 하나이고, n은 0, 1 및 2 중의 하나이다.

청구항 16

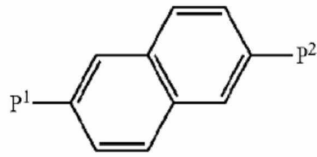
제15항에 있어서,

상기 반응성 메조젠은 하기 화학식들 2 내지 4로 표시되는 것들 중 어느 하나인 액정 표시 장치:

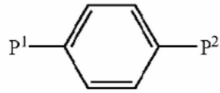
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택된다.

청구항 17

제1 기판 상에 선경사를 갖도록 배향된 제1 배향 기저막을 형성하는 단계;

상기 제1 배향 기저막 상에 반응성 메조겐을 함유하는 제1 반응성 메조겐막을 형성하는 단계;

상기 제1 배향 기저막과 상기 제1 반응성 메조겐막이 형성된 제1 기판을 제2 기판과 결합하는 단계;

상기 결합된 제1 기판과 제2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계; 및

상기 제1 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하여 중합된 메조겐을 구비하는 제1 배향 조절막을 형성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하는 단계는 상기 반응성 메조겐막에 전계가 인가된 상태에서 수행하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막에 전계를 인가하는 것은

상기 액정층을 형성한 후, 상기 기판들 중 적어도 어느 하나에 형성된 제1 전극과 제2 전극 사이에 전계를 인가하여 수행하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 20

제17항 또는 제19항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하는 것은 상기 반응성 메조겐막에 광을 조사하여 수행하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 21

제17항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하는 단계는 상기 액정층을 형성한 후 수행하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 22

제17항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하는 단계는 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합하기 전에 수행하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 23

제17항에 있어서,

상기 반응성 메조겐은 하기 화학식 1로 표시되는 액정 표시 장치의 제조방법:

[화학식 1]

$P1-A1-(Z1-A2)_n-P2$,

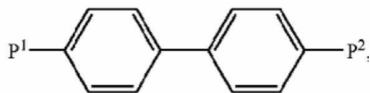
여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이고, A1과 A2는 1,4-페닐렌(phenylen)과 나프탈렌(naphthalene)-2,6-다일(diyl) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이며, Z1은 COO-, OCO- 및 단일 결합 중의 하나이고, n은 0, 1 및 2 중의 하나이다.

청구항 24

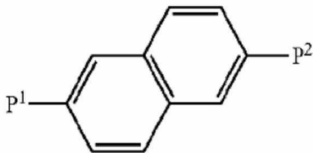
제23항에 있어서,

상기 반응성 메조겐은 하기 화학식들 2 내지 4로 표시되는 것들 중 어느 하나인 액정 표시 장치의 제조방법:

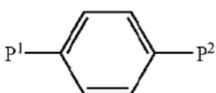
[화학식 2]



[화학식 3]



[화학식 4]



여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택된다.

청구항 25

제17항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막은 반응성 메조겐과 용제를 함유하는 혼합물을 사용하여 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막을 형성하는 혼합물은 중합 개시제를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 27

제25항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막을 형성하는 혼합물의 전체 중량에 대해 상기 반응성 메조겐은 1wt% 미만으로 함유되는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 28

제25항에 있어서,

상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합할 때, 상기 반응성 메조겐막 내에 용제가 잔존하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 29

제17항에 있어서,

상기 배향 기저막은 광배향된 막인 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 30

제17항에 있어서,

상기 배향 기저막은 제1 배향 방향을 갖는 제1 도메인과 제2 배향 방향을 갖는 제2 도메인을 구비하는 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 31

제17항에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관을 결합하기 전에, 상기 제2 기관 상에 선경사를 갖도록 배향된 제2 배향 기저막을 형성하는 단계, 및 상기 제2 배향 기저막 상에 반응성 메조겐을 함유하는 제2 반응성 메조겐막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 제2 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하여 중합된 메조겐을 구비하는 제2 배향 조절막을 형성하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 평판 표시 장치의 한 종류로서, 얇고, 가벼우며, 소비전력이 낮은 장점으로 인해 다른 평판 표시 장치에 비해 널리 사용되고 있다.

[0003] 상기 액정 표시 장치에서 배향막은 액정층 내의 액정 분자들이 특정 선경사각을 갖도록 정렬하기 위해 도입된다. 그러나, 현재 사용중인 배향막은 액정 분자에 충분한 배향규제력(anchoring force)을 주기 어려워, 응답속도 및 표시품질을 개선하는데 있어 장애요인이 될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 응답속도와 표시품질이 향상된 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 액정 표시 장치를 제공한다. 상기 액정 표시 장치는 서로 마주보는 제1 기관과 제2 기관을 구비한다. 상기 기관들 사이에 액정층이 위치한다. 상기 액정층과 상기 제1 기

관 사이에 제1 배향막이 위치한다. 상기 액정층과 상기 제2 기관 사이에 제2 배향막이 위치한다. 상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막 중 적어도 하나는 배향 기저막과 배향 조절막의 이중층을 구비한다. 상기 배향 기저막은 선경사를 갖도록 배향된 막이며, 상기 배향 조절막은 중합된 메조겐을 갖는다.

[0007] 상기 배향 조절막은 상기 액정층의 위상지연값의 0.1배 이하의 위상지연값을 가질 수 있다. 상기 배향 조절막은 상기 배향 기저막에 비해 배향규제력(anchoring energy)이 더 클 수 있다. 상기 배향 기저막은 광배향된 막일 수 있다.

[0008] 상기 액정 표시 장치는 상기 제1 배향막과 상기 제1 기관 사이에 위치하는 제1 전극과 제2 전극을 더 구비할 수 있고, 상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 구비할 수 있다. 이 경우, 상기 액정 표시 장치는 IPS 모드 또는 FFS 모드를 구현할 수 있다.

[0009] 상기 배향 기저막의 선경사의 극각과 상기 배향 조절막의 선경사의 극각은 서로 다를 수 있다.

[0010] 상기 액정 표시 장치는 상기 제1 배향막과 상기 제1 기관 사이에 위치하는 제1 전극과 상기 제2 배향막과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 제2 전극을 더 구비할 수 있고, 상기 액정층은 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 구비할 수 있다. 이 경우, 상기 액정 표시 장치는 TN 모드, OCB 모드, 또는 ECB 모드를 구현할 수 있다. 또한, 상기 배향 조절막의 선경사의 극각은 상기 배향 기저막의 선경사의 극각에 비해 클 수 있다.

[0011] 상기 액정 표시 장치는 상기 제1 배향막과 상기 제1 기관 사이에 위치하는 제1 전극과 상기 제2 배향막과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 제2 전극을 더 구비할 수 있고, 상기 액정층은 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 구비할 수 있다. 이 경우, 상기 액정 표시 장치는 VA 모드를 구현할 수 있다. 또한, 상기 배향 조절막의 선경사의 극각은 상기 배향 기저막의 선경사의 극각에 비해 작을 수 있다.

[0012] 상기 배향 기저막은 제1 배향 방향을 갖는 제1 도메인과 제2 배향 방향을 갖는 제2 도메인을 구비할 수 있다.

[0013] 상기 중합된 메조겐은 하기 화학식 1로 표시되는 반응성 메조겐이 중합된 것일 수 있다.

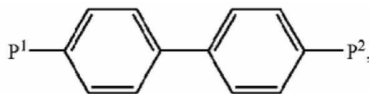
[0014] [화학식 1]

[0015] $P1-A1-(Z1-A2)_n-P2$,

[0016] 여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이고, A1과 A2는 1,4-페닐렌(phenylen)과 나프탈렌(naphthalene)-2,6-다일(diyl) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이며, Z1은 COO-, OCO- 및 단일 결합 중의 하나이고, n은 0, 1 및 2 중의 하나이다.

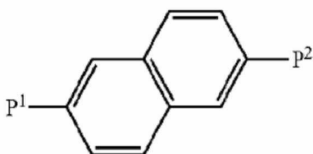
[0017] 상기 반응성 메조겐은 하기 화학식들 2 내지 4로 표시되는 것들 중 어느 하나일 수 있다.

[0018] [화학식 2]



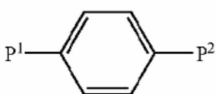
[0019]

[0020] [화학식 3]



[0021]

[0022] [화학식 4]



[0023]

[0024] 여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택된다.

- [0025] 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 액정 표시 장치의 제조방법을 제공한다. 먼저, 제1 기판 상에 선경사를 갖도록 배향된 제1 배향 기저막을 형성한다. 상기 제1 배향 기저막 상에 반응성 메조겐을 함유하는 제1 반응성 메조겐막을 형성한다. 상기 제1 배향 기저막과 상기 제1 반응성 메조겐막이 형성된 제1 기판을 제2 기판과 결합한다. 상기 결합된 제1 기판과 제2 기판 사이에 액정층을 형성한다. 상기 제1 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하여 중합된 메조겐을 구비하는 제1 배향 조절막을 형성한다.
- [0026] 상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하는 단계는 상기 반응성 메조겐막에 전계가 인가된 상태에서 수행할 수 있다. 상기 반응성 메조겐막에 전계를 인가하는 것은 상기 액정층을 형성한 후, 상기 기판들 중 적어도 어느 하나에 형성된 제1 전극과 제2 전극 사이에 전계를 인가하여 수행할 수 있다.
- [0027] 상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하는 것은 상기 반응성 메조겐막에 광을 조사하여 수행할 수 있다.
- [0028] 상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하는 단계는 상기 액정층을 형성한 후 수행할 수 있다. 이와는 달리, 상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하는 단계는 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합하기 전에 수행할 수 있다.
- [0029] 상기 반응성 메조겐막은 반응성 메조겐과 용제를 함유하는 혼합물을 사용하여 형성할 수 있다. 나아가, 상기 반응성 메조겐막을 형성하는 혼합물은 중합 개시제를 더 포함할 수 있다. 상기 반응성 메조겐막을 형성하는 혼합물의 전체 중량에 대해 상기 반응성 메조겐은 1wt% 미만으로 함유될 수 있다.
- [0030] 상기 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합할 때, 상기 반응성 메조겐막 내에 용제가 잔존할 수 있다.
- [0031] 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 결합하기 전에, 상기 제2 기판 상에 선경사를 갖도록 배향된 제2 배향 기저막을 형성할 수 있다. 상기 제2 배향 기저막 상에 반응성 메조겐을 함유하는 제2 반응성 메조겐막을 형성할 수 있다. 상기 제2 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합하여 중합된 메조겐을 구비하는 제2 배향 조절막을 형성할 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명에 따르면, 중합된 메조겐을 함유하는 배향 조절막은 이들에 접하는 액정에 강화된 배향규제력을 미쳐, 액정의 방향자를 안정화 또는 고정시킬 수 있다. 그 결과, 액정 표시 장치의 문턱전압을 낮출 수 있고 응답속도를 향상시킬 수 있으며, 블랙 시인성 등이 개선되어 표시품질이 향상될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.
- 도 4 내지 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.
- 도 8 및 도 9은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 레이아웃도이다.
- 도 11 내지 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.
- 도 15는 제조예들 1 내지 3, 및 비교예 1에 따른 각 시료에서 배향 조절막의 코팅특성을 나타낸 사진이고, 도 16은 제조예들 1 내지 3, 및 비교예 1에 따라 제조된 각 시료에 따른 블랙 시인성을 나타낸 사진이다.
- 도 17은 제조예 4 및 비교예 2에 따른 액정 표시 장치들의 응답 속도를 나타낸 그래프이다.
- 도 18은 제조예 5 및 비교예 2에 따른 액정 표시 장치들의 응답 속도를 나타낸 그래프이다.
- 도 19는 반응성 메조겐막을 형성하는 혼합물 내의 반응성 메조겐의 농도에 따른 극각 배향 규제력(polar anchoring energy)과 방위각 배향 규제력(Azimuthal anchoring energy)을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.

- [0036] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다.
- [0037] 도 1을 참고하면, 제1 기판(10)이 제공된다. 상기 제1 기판(10)은 광투과 기판으로서, 유리 기판일 수 있다. 제1 기판(10) 상에 서로 평행한 제1 전극(12) 및 제2 전극(미도시)을 형성할 수 있다. 액정 표시 장치의 동작 과정에서 상기 제1 전극(12)과 제2 전극 사이에는 전계가 형성된다. 상기 전극들(12)을 형성하기 전에 상기 제1 기판(10) 상에 박막트랜지스터들(미도시)을 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 전극들(12)은 상기 박막트랜지스터들과 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 전극들(12)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명한 도전막일 수 있다.
- [0038] 상기 전극들(12) 상에 제1 배향 기저막(14)을 형성할 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)은 폴리 아미산(polyamic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 레시틴(lecithin), 나일론(nylon), 또는 PVA(polyvinylalcohol)를 사용하여 형성될 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)은 물리적 러빙법, 광배향법 또는 그루브 패터닝법에 의해 배향된 막으로서, 선경사를 가져 액정(또는 메조겐)을 정렬시킬 수 있는 막이다.
- [0039] 본 명세서에서, 선경사는 각도(angle)와 방향(direction)을 가질 수 있으며, 이하에서는 이를 각각 극각(polar angle, 0-180) 및 방위각(azimuthal angle, 0-360)으로 정의하도록 한다. 즉, 선경사는 방위각(azimuthal angle, 0-360) 및 극각(polar angle, 0-180)을 모두 포함하는 의미로 해석될 수 있다. 여기서, 방위각은 액정(또는 메조겐) 방향자가 기판과 수평한 면에서 어느 한 방향의 기준에 대해 기울어진 각도를 의미한다. 한편, 극각은 기판과 수평한 면과 액정(또는 메조겐)의 방향자 사이의 각도를 의미한다.
- [0040] 이러한 제1 배향 기저막(14)은 수평배향 기저막, 수직배향 기저막 또는 이들의 이중층일 수 있다. 상기 수평배향 기저막은 액정(또는 메조겐)에 약 4 내지 약 5도의 극각을 부여할 수 있고, 상기 수직배향 기저막은 액정(또는 메조겐)에 약 89 내지 약 90도의 극각을 부여할 수 있는 막일 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)이 상기 수평배향 기저막과 상기 수직배향 기저막의 이중층인 경우에, 이들 두 배향 기저막들의 적층 순서와 두께를 조절하여 상기 제1 배향 기저막(14)이 액정(또는 메조겐)에 부여하는 극각을 조절할 수 있다. 일 예로서, 상기 제1 배향 기저막(14)이 상기 수평배향 기저막과 상기 수직배향 기저막이 차례로 적층된 막이고, 상기 수직배향 기저막의 두께를 상기 수평배향 기저막의 두께에 비해 크게 조절함으로써 상기 제1 배향 기저막(14)이 액정(또는 메조겐)에 부여하는 극각을 증가시킬 수 있고, 상기 수직배향 기저막의 두께를 상기 수평배향 기저막의 두께에 비해 적게 조절함으로써 상기 제1 배향 기저막(14)이 액정(또는 메조겐)에 부여하는 극각을 감소시킬 수 있다.
- [0041] 복수 개의 도메인을 형성하는 경우에, 각 도메인 별로 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 방위각을 달리할 수 있으며, 또한, 상기 복수 개의 도메인에서 수직배향 기저막과 수평배향 기저막의 조합을 달리하여 각 도메인 별로 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각을 달리할 수 있다. 이 경우, 멀티 도메인 구조를 실현할 수 있다.
- [0042] 일 예로서, 상기 제1 배향 기저막(14)은 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각이 2도 미만이 되도록 형성한다. 또는, 각 도메인 별로 상기 제1 전극(12)과 제2 전극의 배치를 서로 다르게 하여 상기 제1 전극(12)과 제2 전극 사이에 발생하는 전계의 방향을 서로 다르게 할 수 있고, 이 경우 상기 제1 전극(12)과 제2 전극 사이에 발생하는 전계의 방향과 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사의 방위각이 이루는 각이 각 도메인 별로 달라짐에 따라 멀티 도메인 구조가 실현될 수 있다.
- [0043] 상기 제1 배향 기저막(14) 상에 제1 반응성 메조겐막(16)을 형성할 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)과 상기 제1 반응성 메조겐막(16)은 제1 배향막(BA)을 형성할 수 있다.
- [0044] 상기 제1 반응성 메조겐막(16)은 반응성 메조겐을 용제 내에 혼합한 혼합물을 상기 제1 배향 기저막(14) 상에 코팅함으로써 형성할 수 있다. 상기 반응성 메조겐은 액정성을 나타내는 모노머 또는 올리고머인 메조겐과 이의 양측에 각각 결합된 중합가능한 말단기들을 함유할 수 있다. 상기 메조겐은 막대 모양 또는 판모양을 가진 "캘라미틱(calamitic)" 메조겐일 수 있고, 이와는 달리 디스크 모양을 가진 "디스코틱" 메조겐일 수 있다. 상기 말단기들은 서로에 관계없이 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 또는 에폭시(epoxy)일 수 있다.
- [0045] 상기 반응성 메조겐의 예로는 아래의 식으로 표현되는 화합물을 들 수 있다:

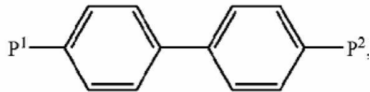
[0046] [화학식 1]

[0047] $P1-A1-(Z1-A2)_n-P2$,

[0048] 여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이고, A1과 A2는 1,4-페닐렌(phenylen)과 나프탈렌(naphthalene)-2,6-다일(diyl) 그룹 중에서 독립적으로 선택되는 것이며, Z1은 COO-, OCO- 및 단일 결합 중의 하나이고, n은 0, 1 및 2 중의 하나이다.

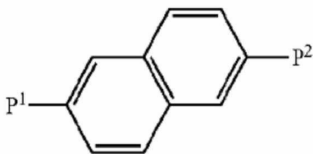
[0049] 좀 더 구체적으로는 아래의 식 중 하나로 표현되는 화합물을 들 수 있다:

[0050] [화학식 2]



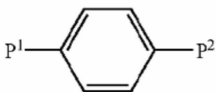
[0051]

[0052] [화학식 3]



[0053]

[0054] [화학식 4]



[0055]

[0056] 여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택된다.

[0057] 또한, 상기 제1 반응성 메조겐막(16)을 형성하기 위한 용제는 예를 들면, PGMEA(propylene glycol methyl ether acetate) 또는 톨루엔(toluene), 크실렌(xylene)과 같은 방향족 용제일 수 있다. 상기 제1 반응성 메조겐막(16)을 형성하기 위한 반응성 메조겐과 용제의 혼합물에는 중합 개시제가 더 함유될 수 있다. 상기 중합 개시제는 메틸에틸케톤퍼옥사이드 이외에, 예를 들면 벤조일퍼옥사이드, 큐멘히드로퍼옥사이드, t-부틸퍼옥사이드, 디큐밀퍼옥사이드나, 벤조일알킬에테르계, 아세토페논계, 벤조페논계, 크산톤계, 벤조인에테르계, 벤질케탈계의 중합 개시제일 수 있다.

[0058] 상기 제1 반응성 메조겐막(16)을 형성하기 위한 혼합물 전체 중량에 대해 반응성 메조겐은 1wt% 미만으로 함유될 수 있다. 또한, 상기 제1 반응성 메조겐막(16)의 두께는 수 내지 수십 nm일 수 있다. 반면, 상기 제1 배향 기저막(14)의 두께는 수백 nm 정도일 수 있다.

[0059] 상기 제1 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐은 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사에 따라 정렬될 수 있다. 부연하면, 상기 제1 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐은 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 상기 선경사의 방위각에 따라 메조겐 방향자의 방위각이 정렬되고, 또한 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사의 극각에 따라 메조겐 방향자의 1차 극각이 결정될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 배향 기저막(14)을 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각이 2도미만이 되도록 형성한 경우에, 상기 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐의 1차 극각은 2도미만일 수 있다.

[0060] 이어서, 상기 제1 기관(10)을 열처리함으로써, 상기 제1 반응성 메조겐막(16) 내의 용제를 제거할 수 있다. 이때, 열처리하는 예를 들어, 60도에서 90초동안 진행될 수 있다. 그러나, 상기 용제를 제거하는 공정은 생략될 수도 있다.

[0061] 도 2를 참조하면, 제2 기관(20) 상에 제2 배향 기저막(24), 및 반응성 메조겐을 함유하는 제2 반응성 메조겐막(26)을 차례로 형성한다. 상기 제2 배향 기저막(24)과 상기 제2 반응성 메조겐막(26)은 제2 배향막(UA)을 형성할 수 있다. 상기 제2 배향 기저막(24), 및 제2 반응성 메조겐막(26)을 형성하는 물질 및 형성하는 방법은 도

1를 참조하여 설명한 제1 배향 기저막(14), 및 제1 반응성 메조겐막(16)을 형성하는 물질 및 형성하는 방법과 같을 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고 상기 제1 반응성 메조겐막(16)과 제2 반응성 메조겐막(26) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.

[0062] 이 후, 상기 제1 기판(10) 또는 상기 제2 기판(20) 중 어느 하나에 실런트를 도포하여 액정 충전 영역을 정의되, 이 때 액정 주입구도 같이 형성할 수 있다. 그런 다음, 상기 제2 배향 기저막(24)이 상기 제1 기판(10)을 바라보도록 상기 제1 기판(10)과 상기 제2 기판(20)을 정렬시킨 후 결합한다. 이어서, 진공 상태에서 상기 액정 주입구를 액정 저장조에 담그고 진공을 해제함으로써 상기 액정 충전 영역 내에 액정을 주입하여 액정층(30)을 형성한 다음, 액정 주입구를 밀봉할 수 있다. 이 때, 상기 액정 충전 영역 내에 액정과 더불어서 반응성 메조겐을 같이 주입할 수도 있다. 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들은 양의 유전율 이방성을 갖는 액정일 수 있으며, 이 경우 액정 표시 장치는 IPS(In Plain Switching)모드, 또는 FFS(Fringe Field Switching) 모드의 장치일 수 있다. 이 경우에, 상기 제1 기판(10)과 상기 제2 기판(20)은 상기 제1 배향 기저막(14)과 상기 제2 배향 기저막(24)의 선경사의 방위각이 서로 평행하도록 결합될 수 있다.

[0063] 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 배향막들(BA, UA)에 인접하는 액정들은 상기 배향막들(BA, UA)에 부여된 선경사, 구체적으로는 상기 배향 기저막들(14, 24) 및/또는 상기 반응성 메조겐막들(16, 26)내 의 반응성 메조겐들에 부여된 선경사에 따라 정렬될 수 있다. 상술한 바와 같이 상기 배향 기저막들(14, 24) 및/또는 상기 반응성 메조겐막들(16, 26) 내의 반응성 메조겐들에 부여된 선경사의 1차 극각이 2도 미만인 경우에, 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 배향막들(BA, UA)에 인접하는 액정들의 방향자의 극각은 기판(10, 20)에 대해 거의 수평에 가까울 수 있다.

[0064] 도 3을 참조하면, UV 등의 광을 상기 제1 반응성 메조겐막(16) 및/또는 상기 제2 반응성 메조겐막(26)에 조사하여, 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 반응성 메조겐을 중합 즉, 광중합함으로써, 중합된 메조겐들(16a, 26a)을 함유하는 제1 및 제2 배향 조절막(16', 26')을 형성한다. 상기 광조사는 약 30분 동안 수행될 수 있다. 이 때, 상기 배향 조절막들(16', 26') 내에 형성된 상기 중합된 메조겐들(16a, 26a)은 상기 배향 기저막들(14, 24)에 의해 부여된 선경사에 부합하는 배열을 가질 수 있다. 특히, 상술한 바와 같이 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 용제를 제거하는 공정이 생략된 경우에는, 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 반응성 메조겐을 광중합할 때 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내에 용제가 잔존할 수 있다. 이 경우, 중합된 메조겐(16a, 26a)은 상기 배향 기저막들(14, 24)에 의해 부여된 선경사에 더 잘 부합하도록 정렬할 수 있다.

[0065] 다른 실시예에서, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(미도시) 사이에 전계를 인가하여 상기 액정층(30) 내의 액정을 배열한 상태에서, 상기 광중합을 수행할 수도 있다.

[0066] 상기 배향 조절막(16', 26')은 상기 배향 기저막(14, 24)의 배향규제력(anchoring energy)에 비해 강화된 배향 규제력을 가질 수 있다. 특히, 상기 배향 기저막(14, 24)이 다소 약한 배향규제력을 나타내는 광배향된 막인 경우에, 상기 배향 조절막(16', 26')으로 인해 배향규제력이 보충 또는 강화될 수 있다. 이와 같이, 상기 배향 조절막(16', 26') 내의 중합된 메조겐들(16a, 26a)은 이들에 접하는 액정에 강화된 배향규제력을 미쳐, 액정의 방향자를 안정화 또는 고정시킬 수 있다. 그 결과, 액정 표시 장치의 문턱전압을 낮출 수 있고 응답속도를 향상시킬 수 있으며, 블랙 시인성을 개선되어 표시품질이 향상될 수 있다.

[0067] 한편, 상기 배향 조절막들(16', 26') 중 어느 하나의 위상지연값은 상기 액정층(30)의 위상지연값에 거의 영향을 주지 않을 정도로 작다. 이를 위해, 상기 배향 조절막들(16', 26') 중 어느 하나의 위상지연값은 상기 액정층(30)의 위상지연값의 0.1 배 이하를 나타낼 수 있다. 이를 수학식으로 나타내면 다음과 같다. 이를 위해, 상기 배향 조절막(16', 26')의 두께는 수 내지 수십 nm일 수 있다.

[0068] [수학식]

$$\Delta nd \leq 0.1 \Delta n' d'$$

[0069]

[0070] 상기 수학식에서, n 및 d는 각각 배향 조절막의 굴절율 및 두께이고, n' 및 d'는 각각 액정층의 굴절율 및 두께이다.

[0071] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다. 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 구비하며, 후술하는 것을 제외하고는 도 1 내지

도 3을 참조하여 설명한 제조 방법과 유사하다.

- [0072] 도 4를 참고하면, 제1 기관(10) 상에 제1 전극(12)을 형성할 수 있다. 상기 제1 전극(12)을 형성하기 전에 상기 제1 기관(10) 상에 박막트랜지스터(미도시)를 형성할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 전극(12)은 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0073] 상기 제1 전극(12) 상에 제1 배향 기저막(14)을 형성할 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)은 폴리 아미산(poly-amic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 레시틴(lecithin), 나일론(nylon), 또는 PVA(polyvinylalcohol)를 사용하여 형성될 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)은 물리적 러빙법, 광배향법 또는 그루브 패터닝법에 의해 배향된 막으로서, 선경사를 가져 액정(또는 메조젠)을 정렬시킬 수 있는 막이다.
- [0074] 이러한 제1 배향 기저막(14)은 수평배향 기저막, 수직배향 기저막 또는 이들의 이중층일 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)이 상기 수평배향 기저막과 상기 수직배향 기저막의 이중층인 경우에, 이들 두 배향 기저막들의 적층 순서와 두께를 조절하여 상기 제1 배향 기저막(14)이 액정(또는 메조젠)에 부여하는 극각을 조절할 수 있다. 복수 개의 도메인을 형성하는 경우에, 각 도메인 별로 액정(또는 메조젠)에 부여하는 선경사의 방위각을 달리할 수 있으며, 또한, 상기 복수 개의 도메인에서 수직배향 기저막과 수평배향 기저막의 조합을 달리하여 각 도메인 별로 액정(또는 메조젠)에 부여하는 선경사의 극각을 달리할 수 있다. 이 경우, 멀티 도메인 구조를 실현할 수 있다. 일 예로서, 상기 제1 배향 기저막(14)이 액정(또는 메조젠)에 부여하는 선경사의 극각이 2 ~ 10도가 되도록 형성한다.
- [0075] 상기 제1 배향 기저막(14) 상에 제1 반응성 메조젠막(16)을 형성할 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)과 상기 제1 반응성 메조젠막(16)은 제1 배향막(BA)을 형성할 수 있다. 상기 제1 반응성 메조젠막(16)은 반응성 메조젠을 용제 내에 혼합한 혼합물을 상기 제1 배향 기저막(14) 상에 코팅함으로써 형성할 수 있다. 상기 제1 반응성 메조젠막(16)을 형성하기 위한 반응성 메조젠과 용제의 혼합물에는 중합 개시제가 더 함유될 수 있다. 상기 제1 반응성 메조젠막(16)을 형성하기 위한 혼합물 전체 중량에 대해 반응성 메조젠은 1wt% 미만으로 함유될 수 있다. 또한, 상기 제1 반응성 메조젠막(16)의 두께는 수 내지 수십 nm일 수 있다.
- [0076] 상기 제1 반응성 메조젠막(16) 내의 메조젠은 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사에 따라 정렬될 수 있다. 부연하면, 상기 제1 반응성 메조젠막(16) 내의 메조젠은 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 상기 선경사의 방위각에 따라 메조젠 방향자의 방위각이 정렬되고, 또한 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사의 극각에 따라 메조젠 방향자의 1차 극각이 결정될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 배향 기저막(14)을 액정(또는 메조젠)에 부여하는 선경사의 극각이 2 ~ 10도가 되도록 형성한 경우에, 상기 제1 반응성 메조젠막(16) 내의 메조젠의 1차 극각은 2 ~ 10도 정도가 될 수 있다.
- [0077] 이어서, 상기 제1 기관(10)을 열처리함으로써, 상기 제1 반응성 메조젠막(16) 내의 용제를 제거할 수 있다. 그러나, 상기 용제를 제거하는 공정은 생략될 수도 있다.
- [0078] 도 5를 참조하면, 제2 기관(20) 상에 제2 전극(22), 제2 배향 기저막(24), 및 반응성 메조젠을 함유하는 제2 반응성 메조젠막(26)을 차례로 형성한다. 상기 제2 배향 기저막(24)과 상기 제2 반응성 메조젠막(26)은 제2 배향막(UA)을 형성할 수 있다. 상기 제2 전극(22), 상기 제2 배향 기저막(24), 및 제2 반응성 메조젠막(26)을 형성하는 물질 및 형성하는 방법도 도 4를 참조하여 설명한 제1 전극(12), 제1 배향 기저막(14), 및 제1 반응성 메조젠막(16)을 형성하는 물질 및 형성하는 방법과 같을 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고 상기 제1 반응성 메조젠막(16)과 제2 반응성 메조젠막(26) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0079] 이 후, 상기 제1 기관(10)과 상기 제2 기관(20)을 상기 제2 전극(22)이 상기 제1 기관(10)을 바라보도록 정렬시킨 후 결합한다. 이어서, 상기 제1 기관(10)과 상기 제2 기관(20) 사이에 액정을 주입하여 액정층(30)을 형성한다. 이 때, 상기 제1 기관(10)과 상기 제2 기관(20) 사이에 상기 액정과 더불어서 반응성 메조젠을 같이 주입할 수도 있다. 상기 액정층(30) 내의 액정들은 양의 유전율 이방성을 갖는 액정들일 수 있으며, 일 예로서 TN(Twisted Nematic)모드, OCB(Optically Compensated Bend) 모드, 또는 ECB(Electrically Controlled Birefringence)모드의 액정들일 수 있다. 상기 TN 모드의 액정들인 경우에, 상기 제1 기관(10)과 상기 제2 기관(20)은 상기 제1 배향 기저막(14)과 상기 제2 배향 기저막(24)의 선경사의 방위각이 서로 교차, 일 예로서 직교하도록 결합될 수 있다.
- [0080] 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 배향막들(BA, UA)에 인접하는 액정들은 상기 배향막들(BA, UA)에 부여된 선경사, 구체적으로는 상기 배향 기저막들(14, 24) 및/또는 상기 반응성 메조젠막들(16, 26) 내의 반응성 메조젠들에 부여된 선경사에 따라 정렬될 수 있다. 일 예로서, 상술한 바와 같이 상기 배향 기저막들(14,

24) 및/또는 상기 반응성 메조겐막들(16, 26) 내의 반응성 메조겐들에 부여된 선경사의 1차 극각이 2 ~ 10도인 경우에, 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 배향막들(BA, UA)에 인접하는 액정들의 극각은 2 ~ 10도 정도일 수 있다.

[0081] 도 6을 참조하면, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 전계를 인가하여 상기 액정층(30) 내의 액정들을 배열할 수 있다. 구체적으로, 양의 유전을 이방성을 갖는 상기 액정의 방향자는 전계 방향에 수평한 방향으로 회전한다. 그 결과, 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 배향막들(BA, UA)에 인접하는 액정들의 극각 또한 증가할 수 있으며, 이에 대응하여 상기 반응성 메조겐막들(16, 26) 내의 반응성 메조겐들의 극각 또한 증가할 수 있다. 다만, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 인가되는 전계의 크기에 따라서 상기 액정 방향자의 회전 정도가 달라질 수 있고, 이에 따라 상기 반응성 메조겐막들(16, 26) 내의 반응성 메조겐들의 극각의 증가 정도가 달라질 수 있다.

[0082] 이 상태에서, UV 등의 광을 상기 제1 반응성 메조겐막(16) 및/또는 상기 제2 반응성 메조겐막(26)에 조사하여, 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 반응성 메조겐을 중합 즉, 광중합함으로써, 중합된 메조겐(16a, 26a)을 함유하는 제1 및 제2 배향 조절막(16', 26')을 형성한다. 상기 광조사는 약 30분 동안 수행될 수 있다. 이 때, 상기 배향 조절막들(16', 26')은 상기 액정층(30) 내의 액정의 배열 상태에 부합하는 선경사 구체적으로, 2차 극각을 갖는 중합된 메조겐들(16a, 26a)을 함유할 수 있다. 여기서 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 인가된 전계의 크기 및/또는 광조사량을 달리함으로써, 상기 중합된 메조겐들(16a, 26a)의 2차 극각을 조절할 수 있다. 이 때, 상기 제1 배향 조절막(16') 내의 중합된 메조겐(16a)의 2차 극각은 이에 인접한 상기 제1 배향 기저막(14)의 극각보다 클 수 있고, 상기 제2 배향 조절막(26') 내의 중합된 메조겐(26a)의 2차 극각은 이에 인접한 상기 제2 배향 기저막(24)의 극각보다 클 수 있다.

[0083] 다른 실시예에서, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 전계를 인가하지 않은 상태에서 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 반응성 메조겐을 광중합하여, 중합된 메조겐(16a, 26a)을 함유하는 제1 및 제2 배향 조절막(16', 26')을 형성할 수도 있다. 이 경우, 상기 배향 조절막들(16', 26') 내의 중합된 메조겐(16a, 26a)은 상기 배향 기저막들(14, 24)에 의해 부여된 1차 극각과 거의 동일한 2차 극각을 나타낼 수 있다. 다만, 상기 광중합 단계에서 광조사량의 변화에 의해 상기 중합된 메조겐들의 2차 극각은 1차 극각과 다소 달라질 수는 있다.

[0084] 한편, 상술한 바와 같이 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 용제를 제거하는 공정이 생략된 경우에는, 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 반응성 메조겐을 광중합할 때 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내에 용제가 잔존할 수 있다. 이 경우, 중합된 메조겐(16a, 26a)은 상기 액정층(30) 내의 액정의 배열 상태에 더 잘 부합하도록 정렬하거나(전계 인가 하는 경우) 또는 상기 배향 기저막들(14, 24)에 의해 부여된 선경사에 더 잘 부합하도록 정렬할 수 있다(전계 인가 하지 않는 경우).

[0085] 도 7을 참조하면, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 인가된 전계를 제거한다. 상기 배향 조절막(16', 26') 내의 상기 중합된 메조겐(16a, 26a)은 전계가 제거된 후에도 2차 극각을 유지할 수 있으며, 또한 상기 배향 조절막(16', 26')은 상기 배향 기저막(14, 24)의 배향규제력(anchoring energy)에 비해 강화된 배향규제력을 가질 수 있다. 특히, 상기 배향 기저막(14, 24)이 다소 약한 배향규제력을 나타내는 광배향된 막인 경우에, 상기 배향 조절막(16', 26')으로 인해 배향규제력이 보충 또는 강화될 수 있다. 이와 같이, 상기 배향 조절막(16', 26') 내의 중합된 메조겐들(16a, 26a)은 이들에 접하는 액정에 강화된 배향규제력을 미쳐, 액정의 방향자를 안정화 또는 고정시킬 수 있다. 그 결과, 액정 표시 장치의 문턱전압을 낮출 수 있고 응답속도를 향상시킬 수 있으며, 블랙 시인성을 개선되어 표시품질이 향상될 수 있다.

[0086] 한편, 상기 배향 조절막들(16', 26') 중 어느 하나의 위상지연값은 상기 액정층(30)의 위상지연값에 거의 영향을 주지 않을 정도로 작다. 이를 위해, 상기 배향 조절막들(16', 26') 중 어느 하나의 위상지연값은 상기 액정층(30)의 위상지연값의 0.1 배 이하를 나타낼 수 있다. 이를 수학식으로 나타내면 다음과 같다. 이를 위해, 상기 배향 조절막(16', 26')의 두께는 수 내지 수십 nm일 수 있다.

[0087] [수학식]

$$\Delta n d \leq 0.1 \Delta n' d'$$

[0088]

[0089] 상기 수학식에서, n 및 d는 각각 배향 조절막의 굴절율 및 두께이고, n' 및 d'는 각각 액정층의 굴절율 및 두께

이다.

- [0090] 도 8 및 도 9은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다. 본 실시예에 따른 제조방법은 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명한 제조방법과는 달리 기판들을 결합시키지 않은 상태에서 반응성 메조겐들을 중합시키는 것을 특징으로 하며, 후술하는 것을 제외하고는 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명한 제조방법과 실질적으로 동일하다.
- [0091] 먼저, 도 4를 참조하여 설명한 바와 같이, 제1 기판(10) 상에 제1 전극(12)을 형성하고, 상기 제1 전극(12) 상에 제1 배향 기저막(14)을 형성한 후, 상기 제1 배향 기저막(14)을 배향하여 선경사를 부여한다. 일 예로서, 상기 제1 배향 기저막(14)이 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각이 2 ~ 10도가 되도록 형성한다. 상기 제1 배향 기저막(14) 상에 제1 반응성 메조겐막을 형성한다. 상기 제1 배향 기저막(14)과 상기 제1 반응성 메조겐막(16)은 제1 배향막을 형성할 수 있다.
- [0092] 상기 제1 반응성 메조겐막 내의 메조겐은 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사에 따라 정렬될 수 있다. 부연하면, 상기 제1 반응성 메조겐막 내의 메조겐은 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 상기 선경사의 방위각에 따라 메조겐 방향자의 방위각이 정렬되고, 또한 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사의 극각에 따라 메조겐 방향자의 1차 극각이 결정될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 배향 기저막(14)을 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각이 2 ~ 10도가 되도록 형성한 경우에, 상기 제1 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐의 1차 극각은 2 ~ 10도 정도가 될 수 있다.
- [0093] 이어서, 상기 제1 기판(10)을 열처리함으로써, 상기 제1 반응성 메조겐막 내의 용제를 제거할 수 있다. 그러나, 상기 용제를 제거하는 공정은 생략될 수도 있다.
- [0094] 이 후, UV 등의 광을 상기 제1 반응성 메조겐막에 조사하여, 상기 제1 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 중합함으로써, 중합된 메조겐(16a)을 함유하는 제1 배향 조절막(16')을 형성한다. 상기 제1 배향 조절막(16')은 상기 배향 기저막(14)에 의해 부여된 1차 극각과 거의 동일한 2차 극각을 나타낼 수 있다. 다만, 상기 광중합 단계에서 광조사량의 변화에 의해 상기 중합된 메조겐(16a)의 2차 극각은 1차 극각과 다소 달라질 수는 있다. 이러한 방법으로, 복수 개의 도메인에서 서로 다른 2차 극각을 갖는 중합된 메조겐들을 형성할 수 있다. 상기 광조사는 약 30분 동안 수행될 수 있다.
- [0095] 상기 광조사와 동시에 상기 제1 반응성 메조겐막에 전계를 인가할 수도 있다. 이는 상기 제1 전극(12)과 다른 외부 전극(미도시)을 사용하여 수행할 수 있다. 상기 제1 반응성 메조겐막에 전계가 인가된 경우, 상기 제1 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐의 방향자는 상기 전계 방향에 따라 회전할 수 있다. 이와 같이, 전계 방향에 따라 방향자가 회전된 반응성 메조겐들이 상기 광조사에 의해 중합된 경우 상기 제1 배향 조절막(16') 내의 중합된 메조겐(16a)의 2차 극각은 더 정밀하게 제어될 수 있다. 일 예로서, 상기 제1 배향 조절막(16') 내의 중합된 메조겐(16a)의 2차 극각은 이에 인접한 상기 제1 배향 기저막(14)의 선경사의 극각보다 클 수 있다.
- [0096] 한편, 상술한 바와 같이 상기 제1 반응성 메조겐막 내의 용제를 제거하는 공정이 생략된 경우에는, 상기 제1 반응성 메조겐막 내의 반응성 메조겐을 광중합할 때 상기 제1 반응성 메조겐막 내에 용제가 잔존할 수 있다. 이 경우, 중합된 메조겐(16a)은 상기 제1 배향 기저막(14)에 의해 부여된 선경사에 더 잘 부합하도록 정렬하거나(전계 인가 하지 않는 경우), 상기 전계 방향에 더 잘 부합하도록 정렬할 수 있다(전계 인가 하는 경우).
- [0097] 도 9를 참조하면, 제2 기판(20) 상에 제2 전극(22), 제2 배향 기저막(24), 및 제2 배향 조절막(26')을 형성한다. 상기 제2 배향 조절막(26')은 중합된 메조겐(26a)을 함유하고, 상기 제2 배향 기저막(24)과 상기 제2 배향 조절막(26')은 제2 배향막(UA)을 형성할 수 있다. 상기 제2 전극(22), 상기 제2 배향 기저막(24), 및 제2 배향 조절막(26')을 형성하는 물질 및 형성하는 방법은 도 4 및 도 8를 참조하여 설명한 상기 제1 전극(12), 상기 제1 배향 기저막(14), 및 제1 배향 조절막(16')을 형성하는 물질 및 형성하는 방법과 같을 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고 상기 제1 배향 조절막(16')과 상기 제2 배향 조절막(26') 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0098] 이 후, 상기 제1 기판(10)과 상기 제2 기판(20)을 상기 제2 전극(22)이 상기 제1 기판(10)을 바라보도록 정렬시킨 후 결합한다. 이어서, 상기 제1 기판(10)과 상기 제2 기판(20) 사이에 액정을 주입하여 액정층(30)을 형성한다. 이 때, 상기 제1 기판(10)과 상기 제2 기판(20) 사이에 상기 액정과 더불어 반응성 메조겐을 같이 주입할 수도 있다. 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들은 양의 유전율 이방성을 갖는 수직 회전 모드 액정들일 수 있으며, 일 예로서 TN(Twisted Nematic)모드, OCB(Optically Compensated Bend) 모드, 또는

ECB(Electrically Controlled Birefringence)모드 액정들일 수 있다. 상기 액정들이 TN 모드를 갖는 경우에, 상기 제1 기판(10)과 상기 제2 기판(20)은 상기 제1 배향 기저막(14)과 상기 제2 배향 기저막(24)의 선경사의 방위각은 서로 교차, 일 예로서 직교하도록 결합될 수 있다.

[0099] 상기 배향 조절막들(16', 26') 내의 중합된 메조겐들(16a, 26a)은 이에 인접하는 액정에 강화된 배향규제력을 미쳐, 액정의 방향자를 안정화 또는 고정시킬 수 있다. 그 결과, 액정 표시 장치의 문턱전압을 낮출 수 있고 응답속도를 향상시킬 수 있으며, 블랙 시인성 등이 개선되어 표시품질이 향상될 수 있다.

[0100] 한편, 상기 배향 조절막들(16', 26') 중 어느 하나의 위상지연값은 상기 액정층(30)의 위상지연값에 거의 영향을 주지 않을 정도로 작다. 이를 위해, 상기 배향 조절막들(16', 26') 중 어느 하나의 위상지연값은 상기 액정층(30)의 위상지연값의 0.1 배 이하를 나타낼 수 있다. 이를 수학식으로 나타내면 다음과 같다. 이를 위해, 상기 배향 조절막(16', 26')의 두께는 수 내지 수십 nm일 수 있다.

[0101] [수학식]

$$\Delta nd \leq 0.1 \Delta n' d'$$

[0102]

[0103] 상기 수학식에서, n 및 d는 각각 배향 조절막의 굴절율 및 두께이고, n' 및 d'는 각각 액정층의 굴절율 및 두께이다.

[0104] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 레이아웃도로서, 제1기판에 한정하여 나타낸 도면이다. 도 11 내지 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조방법을 나타낸 단면도들이다. 도 11 내지 도 14에서 제1 기판의 단면들은 도 10의 절단선 I-I'를 따라 취해진 단면들이다. 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 구비하며, 후술하는 것을 제외하고는 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 제조 방법과 실질적으로 동일하다.

[0105] 도 10 및 도 11을 참고하면, 제1 기판(10) 상에 제1 전극(12)을 형성할 수 있다. 상기 제1 전극(12)을 형성하기 전에 상기 제1 기판(10) 상에 박막트랜지스터(TFT), 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)을 형성할 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 기판(10) 상에 게이트 라인(GL)과 상기 게이트 라인(GL)로부터 돌출된 게이트 전극(G)을 형성할 수 있다. 상기 게이트 전극(G) 상에 게이트 절연막(미도시)을 형성하고, 상기 게이트 절연막 상에 상기 게이트 전극(G)의 상부를 가로지르는 반도체층(AL)을 형성할 수 있다. 이 후, 상기 게이트 라인(GL)의 상부를 가로지르는 데이터 라인(DL), 및 상기 반도체층(AL)의 양단부에 각각 접속하는 소오스/드레인 전극들(SD1, SD2)을 형성할 수 있다. 상기 소오스/드레인 전극들(SD1, SD2) 중 하나는 상기 데이터 라인(DL)으로부터 돌출된다. 상기 게이트 전극(G), 상기 반도체층(AL), 상기 소오스/드레인 전극들(SD1, SD2)은 상기 박막트랜지스터(TFT)를 구성한다. 상기 박막트랜지스터(TFT) 상에 층간절연막(미도시)을 형성한 후, 상기 층간절연막 내에 상기 소오스/드레인 전극들(SD1, SD2) 중 나머지 하나를 노출시키는 비아홀(VH)을 형성한 후, 상기 비아홀(VH)이 형성된 층간절연막 상에 상기 제1 전극(12)을 형성한다. 그 결과, 상기 소오스/드레인 전극들(SD1, SD2) 중 나머지 하나 즉, 상기 박막트랜지스터(TFT)와 상기 제1 전극(12)이 전기적으로 연결된다.

[0106] 상기 게이트 라인(GL)과 상기 데이터 라인(DL)의 교차에 의해 단위 화소(UP)가 정의되며, 상기 단위 화소(UP) 내에 상기 박막트랜지스터(TFT)와 상기 제1 전극(12)이 배치될 수 있다. 상기 제1 전극(12)은 절개부(opening)을 포함하지 않을 수 있다.

[0107] 상기 제1 전극(12) 상에 제1 배향 기저막(14)을 형성할 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)은 폴리 아미산(poly-amic acid), 폴리 이미드(poly-imide), 레시틴(lecithin), 나일론(nylon), 또는 PVA(polyvinylalcohol)를 사용하여 형성될 수 있다. 이어서, 상기 제1 배향 기저막(14)을 배향하여 액정(또는 메조겐)을 정렬시킬 수 있는 선경사를 부여한다. 상기 제1 배향 기저막(14)의 일부분 즉 제1 도메인(DM1)을 제1 방향(R1)으로 배향하고, 다른 일부분 즉 제2 도메인(DM2)을 상기 제1 방향(R1)과는 다른 제2 방향(R2)으로 배향한다. 도시된 제1 배향 방향(R1)과 제2 배향 방향(R2)은 예시적인 것으로 이에 한정되는 것은 아니다. 이러한 배향은 물리적 러빙법, 광배향법 또는 그루브 패터닝법을 사용하여 수행할 수 있으며, 제2 도메인(DM2)을 마스크를 사용하여 가린 상태에서 제1 도메인(DM1)을 제1 방향(R1)으로 배향하고 또한 제1 도메인(DM1)을 마스크를 사용하여 가린 상태에서 제2 도메인(DM2)을 제2 방향(R2)으로 배향할 수 있다.

[0108] 이러한 제1 배향 기저막(14)은 수평배향막, 수직배향막 또는 이들의 이중층일 수 있다. 상기 제1 배향 기저막

(14)이 상기 수평배향막과 상기 수직배향막의 이중층인 경우에, 이들 두 배향막들의 적층 순서와 두께를 조절하여 상기 제1 배향 기저막(14)이 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각을 조절할 수 있다. 상술한 바와 같이 복수 개의 도메인을 형성하는 경우에, 각 도메인 별로 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 방위각을 달리할 수 있으며, 또한, 상기 복수 개의 도메인에서 수직배향막과 수평배향막의 조합을 달리하여 각 도메인 별로 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각을 달리할 수 있다. 일 예로서, 상기 제1 배향 기저막(14)이 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각이 80 ~ 90도가 되도록 형성한다.

[0109] 상기 제1 배향 기저막(14) 상에 반응성 메조겐막(16)을 형성할 수 있다. 상기 제1 배향 기저막(14)과 상기 반응성 메조겐막(16)은 제1 배향막(BA)을 형성할 수 있다. 상기 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐은 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사에 따라 정렬될 수 있다. 부연하면, 상기 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐은 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 상기 선경사의 방위각에 따라 메조겐 방향자의 방위각이 정렬되고, 또한 상기 제1 배향 기저막(14)에 부여된 선경사의 극각에 따라 메조겐 방향자의 1차 극각이 결정될 수 있다. 상술한 바와 같이, 제1 도메인(DM1) 내에서는 상기 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐의 방위각은 제1 방향(R1)일 수 있고, 제2 도메인(DM2) 내에서는 상기 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐의 방위각은 제2 방향(R1)일 수 있다. 또한, 제1 배향 기저막(14)을 액정(또는 메조겐)에 부여하는 선경사의 극각이 80 ~ 90도가 되도록 형성한 경우에, 상기 반응성 메조겐막(16) 내의 메조겐의 1차 극각은 80 ~ 90도 정도 일 수 있다.

[0110] 도 10 및 도 12를 참조하면, 제2 기관(20) 상에 제2 전극(22), 제2 배향 기저막(24), 및 제2 반응성 메조겐막(26)을 차례로 형성한다. 상기 제2 배향 기저막(24)과 상기 제2 반응성 메조겐막(26)은 제2 배향막(UA)을 형성할 수 있다. 상기 제2 전극(22), 상기 제2 배향 기저막(24), 및 제2 반응성 메조겐막(26)을 형성하는 물질 및 형성하는 방법은 도 11을 참조하여 설명한 상기 제1 전극(12), 상기 제1 배향 기저막(14), 및 제1 반응성 메조겐막(16)을 형성하는 물질 및 형성하는 방법과 같을 수 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고 상기 제1 반응성 메조겐막(16)과 제2 반응성 메조겐막(26) 중 어느 하나는 생략될 수도 있다.

[0111] 이 후, 상기 제1 기관(10)과 상기 제2 기관(20)을 상기 제2 전극(22)이 상기 제1 기관(10)을 바라보도록 정렬시킨 후 결합한다. 이어서, 상기 제1 기관(10)과 상기 제2 기관(20) 사이에 액정을 주입하여 액정층(30)을 형성한다. 이 때, 상기 제1 기관(10)과 상기 제2 기관(20) 사이에 상기 액정과 더불어서 반응성 메조겐을 같이 주입할 수도 있다. 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들은 음의 유전율 이방성을 갖고, 이에 따라 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 VA(Vertical Alignment)모드를 구현할 수 있다.

[0112] 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 배향막들(BA, UA)에 인접하는 액정들은 상기 배향막들(BA, UA)에 부여된 선경사, 구체적으로는 상기 배향 기저막들(14, 24) 및/또는 상기 반응성 메조겐막들(16, 26) 내의 반응성 메조겐들에 부여된 선경사에 따라 정렬될 수 있다. 일 예로서, 상술한 바와 같이, 제1 도메인(DM1) 내에서는 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 제1 배향막(BA)에 인접하는 액정들의 방위각은 제1 방향(R1)일 수 있고, 제2 도메인(DM2) 내에서는 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 제1 배향막(BA)에 인접하는 액정들의 방위각은 제2 방향(R2)일 수 있다. 또한, 상기 배향 기저막들(14, 24) 및/또는 상기 반응성 메조겐막들(16, 26) 내의 반응성 메조겐들에 부여된 선경사의 극각이 80 ~ 90도인 경우에, 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 배향막들(BA, UA)에 인접하는 액정들의 극각은 80 ~ 90도 정도일 수 있다.

[0113] 도 10 및 도 13을 참조하면, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 전계를 인가하여 상기 액정층(30) 내의 액정을 배열할 수 있다. 구체적으로, 상기 액정이 음의 유전율 이방성을 갖는 경우에, 상기 액정의 방향자는 전계 방향에 수직한 방향으로 회전한다. 그 결과, 상기 액정층(30)을 형성하는 액정들 중 상기 배향막들(BA, UA)에 인접하는 액정들의 극각은 감소하며, 이에 따라 상기 반응성 메조겐막들(16, 26) 내의 반응성 메조겐들의 극각 또한 감소할 수 있다. 다만, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 인가되는 전계의 크기에 따라서 상기 액정 방향자의 회전 정도가 달라질 수 있고, 이에 따라 상기 반응성 메조겐막들(16, 26) 내의 반응성 메조겐들의 극각의 감소 정도가 달라질 수 있다.

[0114] 이 상태에서, UV 등의 광을 상기 제1 반응성 메조겐막(16) 및/또는 상기 제2 반응성 메조겐막(26)에 조사하여, 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 반응성 메조겐을 중합함으로써, 제1 및 제2 배향 조절막들(16', 26')을 형성한다. 이 때, 상기 배향 조절막들(16', 26')은 전계가 인가된 상태에서 상기 액정층(30) 내의 액정의 배열 상태에 부합하는 선경사 구체적으로, 2차 극각을 갖는 중합된 메조겐들(16a1, 16a2, 26a1, 26a2)을 함유한다. 여기서 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 인가된 전계의 크기 및/또는 광조사량을 달리함으로써, 상기 중합된 반응성 메조겐들의 2차 극각을 조절할 수 있다. 이 경우, 상기 제1 배향 조절막(16') 내의 중합된 메조겐들(16a1, 16a2)의 2차 극각은 이에 인접한 상기 제1 배향 기저막(14)의 극각보다 작을 수 있고, 상기 제2

배향 조절막(26') 내의 중합된 메조겐들(26a1, 26a2)의 2차 극각은 이에 인접한 상기 제2 배향 기저막(24)의 극각보다 작을 수 있다.

[0115] 다른 실시예에서, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 전계를 인가하지 않은 상태에서 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 반응성 메조겐을 광중합하여, 중합된 메조겐(16a1, 16a2, 26a1, 26a2)을 함유하는 제1 및 제2 배향 조절막(16', 26')을 형성할 수도 있다. 이 경우, 상기 배향 조절막들(16', 26') 내의 중합된 메조겐들(16a1, 16a2, 26a1, 26a2)은 상기 배향 기저막들(14, 24)에 의해 부여된 1차 극각과 거의 동일한 2차 극각을 나타낼 수 있다. 다만, 상기 광중합 단계에서 광조사량의 변화에 의해 상기 중합된 메조겐들(16a1, 16a2, 26a1, 26a2)의 2차 극각은 1차 극각과 다소 달라질 수는 있다.

[0116] 한편, 상술한 바와 같이 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 용제를 제거하는 공정이 생략된 경우에는, 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 반응성 메조겐을 광중합할 때 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내에 용제가 잔존할 수 있다. 이 경우, 중합된 메조겐(16a1, 16a2, 26a1, 26a2)은 상기 액정층(30) 내의 액정의 배열 상태에 더 잘 부합하도록 정렬하거나(전계 인가 하는 경우) 또는 상기 배향 기저막들(14, 24)에 의해 부여된 선경사에 더 잘 부합하도록 정렬할 수 있다(전계 인가 하지 않는 경우).

[0117] 도 10 및 도 14를 참조하면, 상기 제1 전극(12)과 상기 제2 전극(22) 사이에 인가된 전계를 제거한다. 상기 제1 및 제2 배향 조절막들(16', 26') 내의 상기 중합된 메조겐들(16a1, 16a2, 26a1, 26a2)은 전계가 제거된 후에도 2차 극각을 유지할 수 있다. 또한, 상기 중합된 메조겐들(16a1, 16a2, 26a1, 26a2)은 상기 반응성 메조겐막(16, 26) 내의 메조겐들에 부여된 방위각을 유지하여, 제1 도메인(DM1) 내에서는 제1 방향(R1)의 방위각을 제2 도메인(DM2) 내에서는 제2 방향(R2)의 방위각을 나타낼 수 있다.

[0118] 상기 배향 조절막(16', 26')은 상기 배향 기저막(14, 24)의 배향규제력(anchoring energy)에 비해 강화된 배향규제력을 가질 수 있다. 특히, 상기 배향 기저막(14, 24)이 다소 약한 배향규제력을 나타내는 광배향된 막인 경우에, 상기 배향 조절막(16', 26')으로 인해 배향규제력이 보충 또는 강화될 수 있다. 이와 같이, 상기 배향 조절막(16', 26') 내의 상기 중합된 메조겐들(16a1, 16a2, 26a1, 26a2)은 이들에 접하는 액정에 강화된 배향규제력을 미쳐, 액정의 방향자를 안정화 또는 고정시킬 수 있다. 그 결과, 액정 표시 장치의 문턱전압을 낮출 수 있고 응답속도를 향상시킬 수 있으며, 블랙 시인성을 개선되어 표시품질이 향상될 수 있다.

[0119] 이와 더불어서, VA 모드 액정표시장치의 광시야각화를 위해 전극을 패터닝하거나 또는 전극 하부에 돌기를 형성하여, 액정에 미치는 전계의 방향을 조절하여 액정의 방위각을 각 도메인 별로 서로 다르게 하여 멀티 도메인을 구현하여 왔다. 그러나, 본 실시예에서는 이러한 전극 패터닝 또는 전극 하부에 돌기 형성을 실시하지 않고도 액정의 방위각을 각 도메인별로 서로 다르게 형성할 수 있어 멀티 도메인의 구현이 가능하다. 이로써, 제1 전극 내에 슬릿 등의 절개부를 형성할 필요가 없으며 또한 전극 하부에 돌기부를 형성하지 않아도 된다. 그 결과, 상기 절개부 또는 돌기부 근처를 차폐시키는 광차폐막을 형성하지 않을 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며 액정의 방향자를 더 안정화시키기 위한 방안으로 전극 패터닝 또는 전극 하부에 돌기 형성을 추가적으로 더 수행할 수도 있다.

[0120] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위해 바람직한 실험예들(examples)을 제시한다. 다만, 하기의 실험예들은 본 발명의 이해를 돕기 위한 것일 뿐, 본 발명이 하기의 실험예들에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0121] <제조예 1>

[0122] 유리 기판 상에 ITO층을 형성하여 전극을 형성하고, 상기 전극 상에 수평 배향막(AL-22620, JSR사)을 100 nm의 두께로 형성하였다. 상기 수평 배향막에 러빙 공정을 수행하였다. 상기 러빙된 수평 배향막 상에 PGMEA 용제, 중합개시제(IRGACURE 651, Ciba chemical사), 및 반응성 메조겐(BASF사)을 혼합한 혼합물을 수 nm의 두께로 코팅하여 반응성 메조겐막을 형성하였다. 이 때, 상기 혼합물 내에서 상기 반응성 메조겐은 0.5wt%로 함유되었다. 상기 배향막과 상기 반응성 메조겐막은 배향 조절막을 구성한다.

[0123] <제조예 2>

[0124] 반응성 메조겐이 1wt%로 함유된 혼합물을 사용하여 반응성 메조겐막을 형성한 것을 제외하고는 제조예 1과 동일

한 방법을 사용하여 시료를 제작하였다.

[0125] <제조예 3>

[0126] 반응성 메조겐이 2wt%로 함유된 혼합물을 사용하여 반응성 메조겐막을 형성한 것을 제외하고는 제조예 1과 동일한 방법을 사용하여 시료를 제작하였다.

[0127] <비교예 1>

[0128] 반응성 메조겐막을 형성하지 않은 것을 제외하고는 제조예 1과 동일한 방법을 사용하여 시료를 제작하였다.

[0129] 도 15는 제조예들 1 내지 3, 및 비교예 1에 따른 각 시료에서 배향 조절막의 코팅특성을 나타낸 사진이고, 도 16은 제조예들 1 내지 3, 및 비교예 1에 따라 제조된 각 시료에 따른 블랙 시인성을 나타낸 사진이다. 부연하면, 도 16은 제조예들 1 내지 3, 및 비교예 1에 따른 각 시료(하부 기판)와 상부 기판을 합착하고, 기판들 사이에 액정을 주입하여 액정표시장치를 제조한 후, 블랙 시인성을 측정한 사진이다.

[0130] 도 15 및 도 16을 참조하면, 반응성 메조겐막을 형성하는 PGMEA에 반응성 메조겐을 혼합시킨 혼합물 내의 반응성 메조겐의 농도가 1wt% 미만인 경우에, 중합된 메조겐의 뭉침 현상이 나타나지 않음을 알 수 있다. 이에 따라 블랙 시인성이 더욱 향상됨을 알 수 있다. 따라서, 블랙 시인상의 향상을 위해서는 반응성 메조겐막을 형성하는 혼합물 내의 반응성 메조겐의 농도는 1wt% 미만으로 조절될 수 있다.

[0131] <제조예 4>

[0132] 유리 기판인 제1 기판 상에 ITO층을 형성하여 제1 전극을 형성하고, 상기 제1 전극 상에 제1 수평 배향막(RN-2174, Nissan 사)을 100 nm의 두께로 형성하였다. 상기 제1 수평 배향막을 광배향하였다. 상기 광배향된 제1 수평 배향막 상에 PGMEA 용제, 중합개시제 (IRGACURE 651, Ciba chemical사), 및 반응성 메조겐(BASF 사)을 혼합한 혼합물을 수 nm의 두께로 코팅하여 제1 반응성 메조겐막을 형성하였다. 이 때, 상기 혼합물 내에서 상기 반응성 메조겐은 0.7wt% 이하로 함유되었다. 한편, 유리 기판인 제2 기판 상에 ITO층을 형성하여 제2 전극을 형성하고, 상기 제2 전극 상에 제2 수평 배향막(RN-2174, Nissan사)을 100 nm의 두께로 형성한 후, 상기 제2 수평 배향막을 광배향하였다. 상기 광배향된 제2 수평 배향막 상에 상기 혼합물을 수 nm의 두께로 코팅하여 제2 반응성 메조겐막을 형성하였다. 이 후, 상기 기판들을 합착하고 TN 모드 액정들을 주입하였다. 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전계를 인가한 상태에서, 상기 제1 반응성 메조겐막과 상기 제2 반응성 메조겐막에 UV를 조사하여 상기 반응성 메조겐들을 중합하여 중합된 메조겐을 함유하는 배향 조절막들을 형성하였다.

[0133] <제조예 5>

[0134] 제1 전극과 제2 전극 사이에 전계를 인가하지 않은 상태에서, UV 조사에 의해 반응성 메조겐들을 중합하여 배향 조절막들을 형성한 것을 제외하고는 제조예 4와 동일한 방법으로 액정 표시 장치를 제조하였다.

[0135] <비교예 2>

[0136] 제1 및 제2 반응성 메조겐막들의 형성 단계 및 이들을 광중합하여 배향 조절막들을 형성하는 단계를 생략한 것을 제외하고는 제조예 4와 동일한 방법으로 액정 표시 장치를 제조하였다.

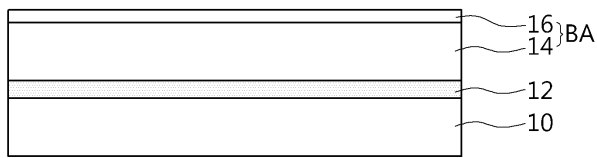
[0137] 도 17은 제조예 4 및 비교예 2에 따른 액정 표시 장치들의 응답 속도를 나타낸 그래프이다.

[0138] 도 17을 참조하면, 제조예 4에 따른 액정 표시 장치(b)의 응답속도는 배향 조절막을 형성하지 않은 즉 일반 TN 모드 액정 표시 장치인 비교예 2에 따른 액정 표시 장치(a)의 응답속도에 비해 빨라졌음을 알 수 있다.

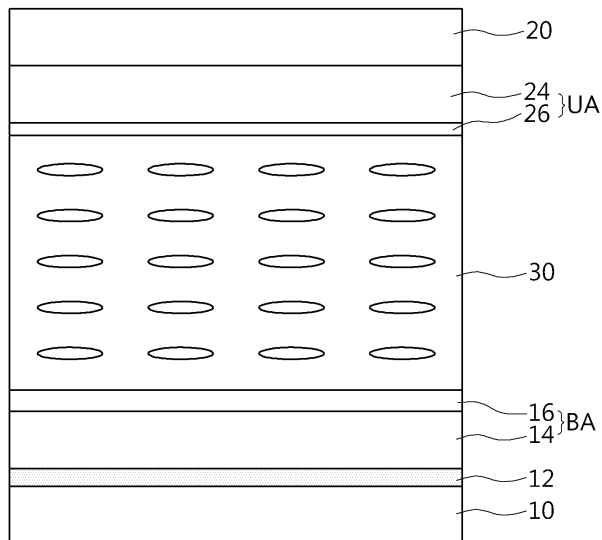
- [0139] 도 18은 제조예 5 및 비교예 2에 따른 액정 표시 장치들의 응답 속도를 나타낸 그래프이다.
- [0140] 도 18을 참조하면, 제조예 5에 따른 액정 표시 장치(d)의 응답속도는 배향 조절막을 형성하지 않은 즉 일반 TN 모드 액정 표시 장치인 비교예 2에 따른 액정 표시 장치(c)의 응답속도에 비해 빨라졌음을 알 수 있다. 이로써, 반응성 메조겐막들을 광중합하여 배향 조절막들을 형성할 때, 전극들 사이에 전계를 인가하지 않더라도 응답속도를 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.
- [0141] 도 19는 반응성 메조겐막을 형성하는 혼합물 내의 반응성 메조겐의 농도에 따른 극각 배향 규제력(polar anchoring energy)과 방위각 배향 규제력(Azimuthal anchoring energy)을 나타낸 그래프이다.
- [0142] 도 19를 참조하면, 반응성 메조겐이 함유되지 않았을 때(0wt%)에 비해 반응성 메조겐이 함유됨에 따라 반응성 메조겐막의 극각 배향 규제력과 방위각 배향 규제력이 향상됨을 알 수 있다.
- [0143] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

도면

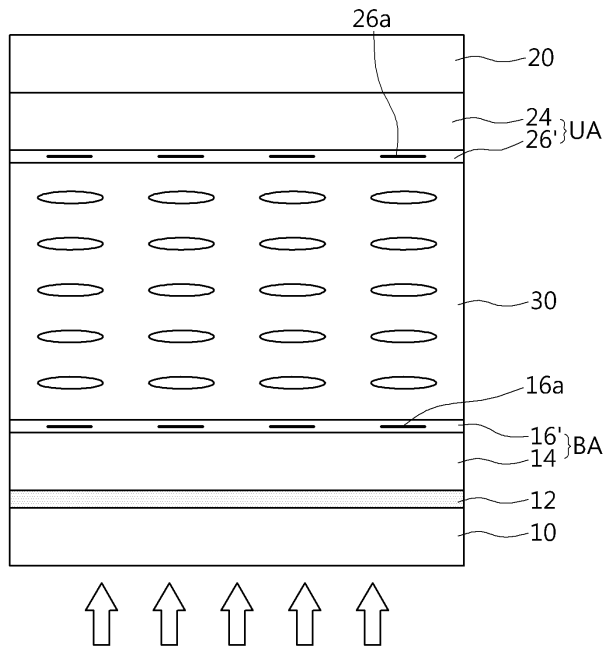
도면1



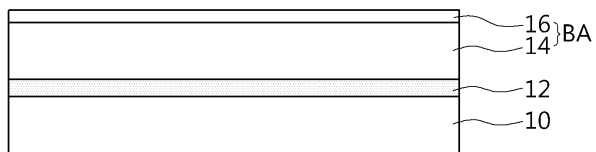
도면2



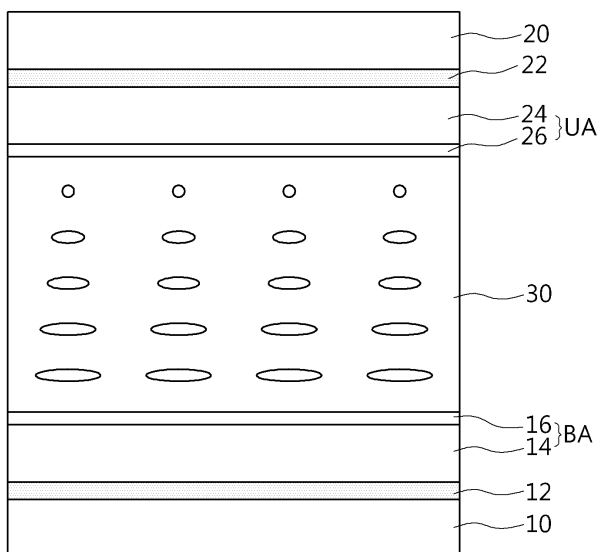
도면3



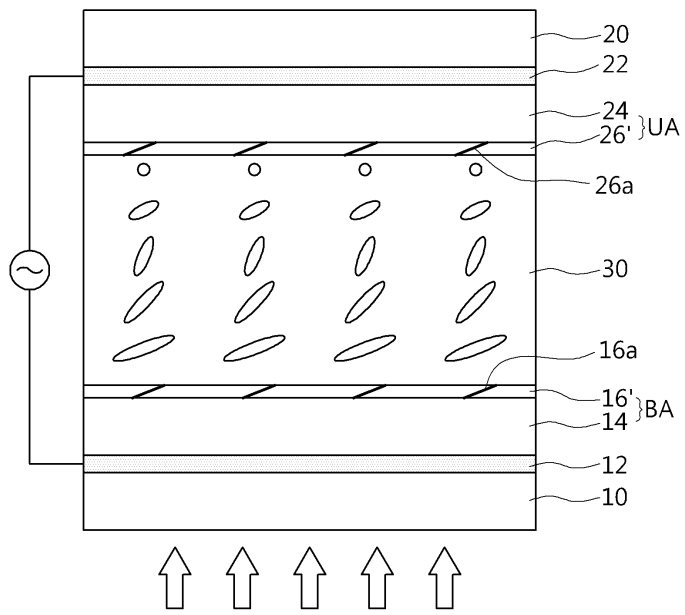
도면4



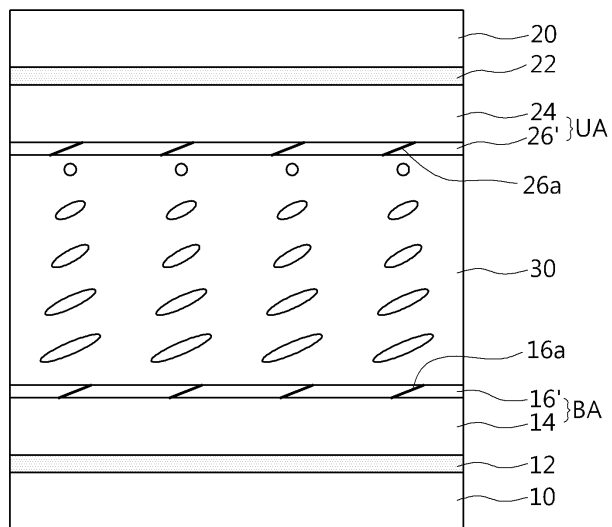
도면5



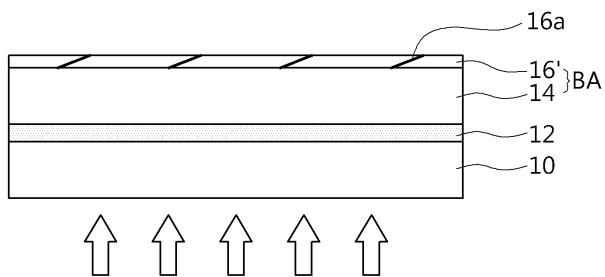
도면6



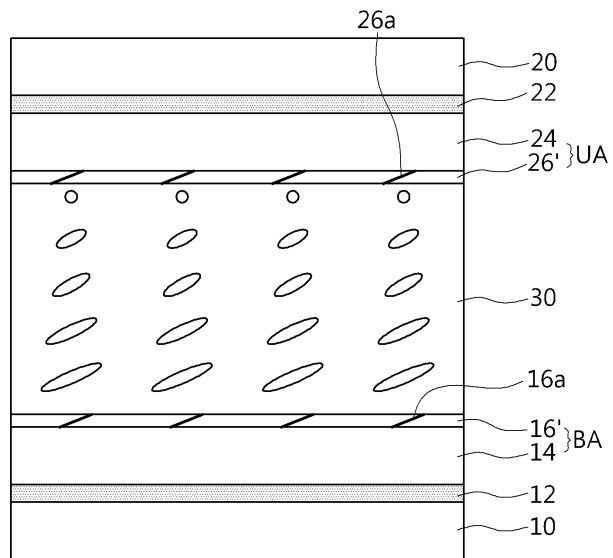
도면7



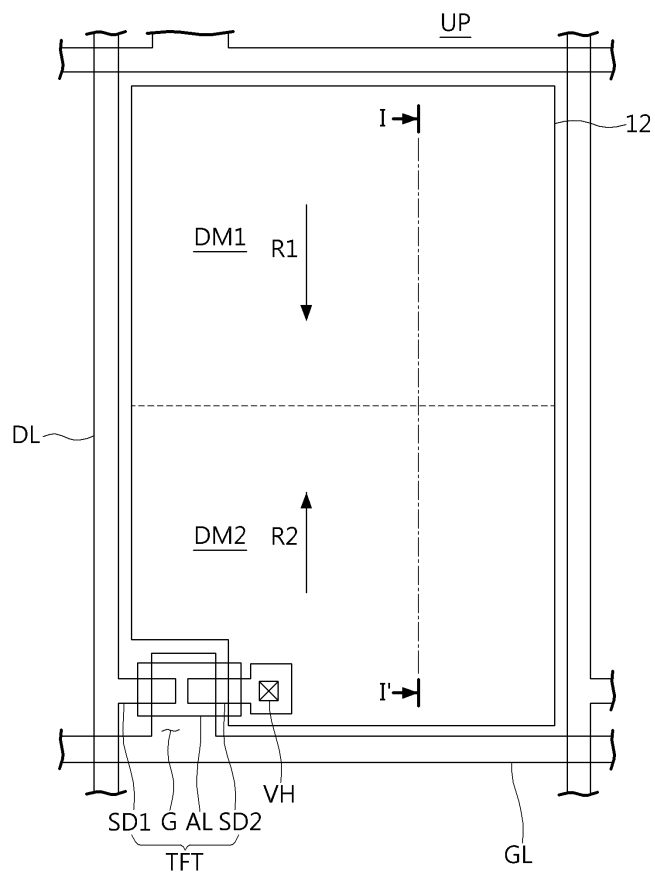
도면8



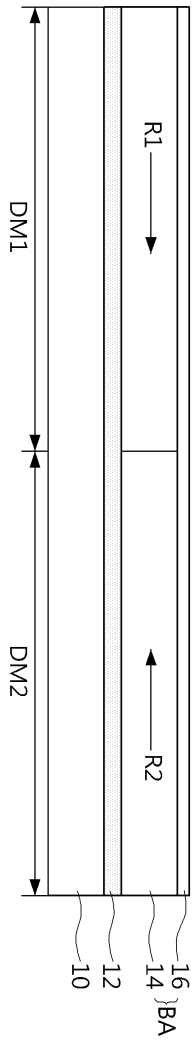
도면9



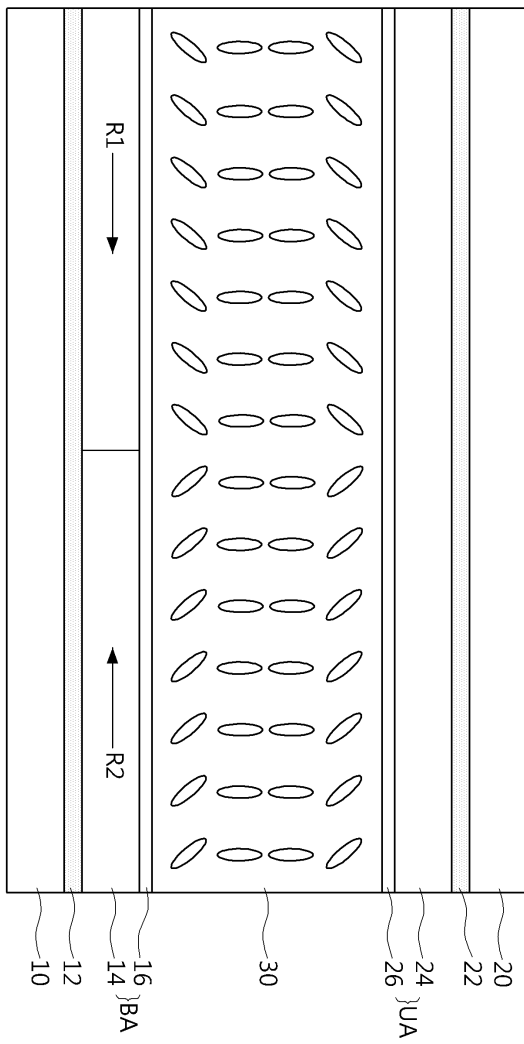
도면10



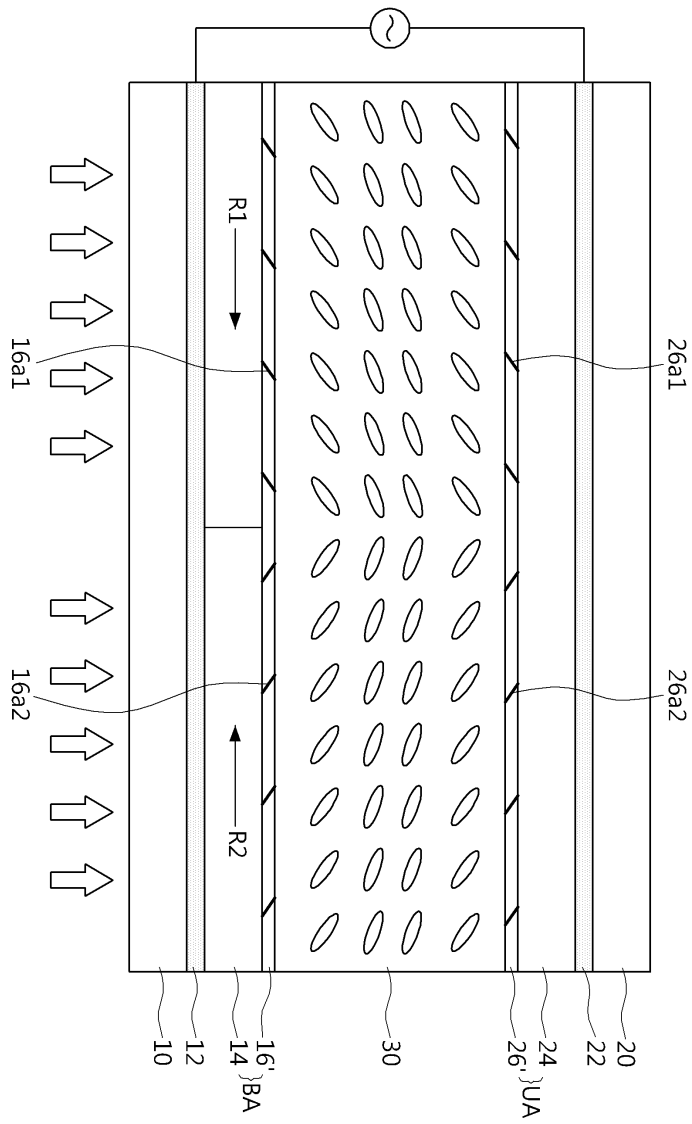
도면11



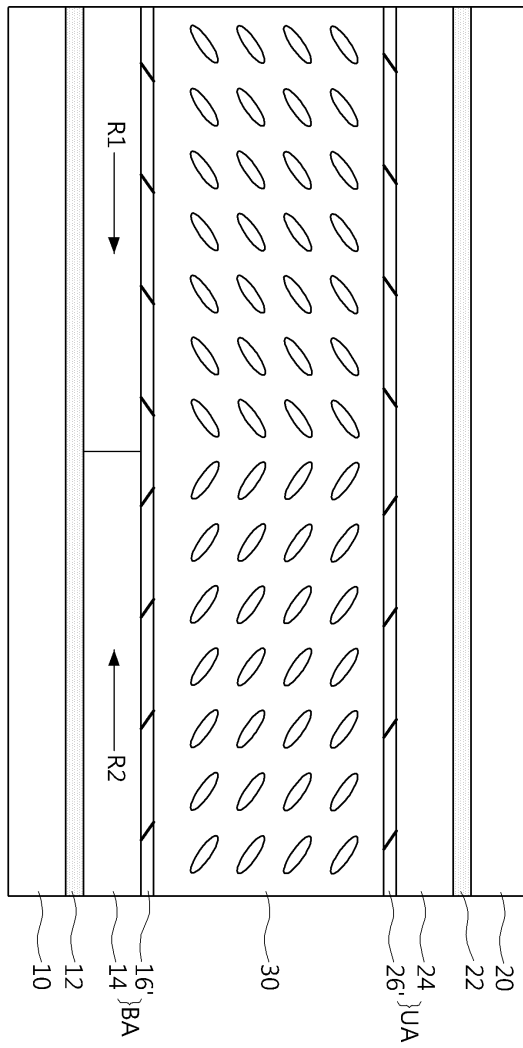
도면12



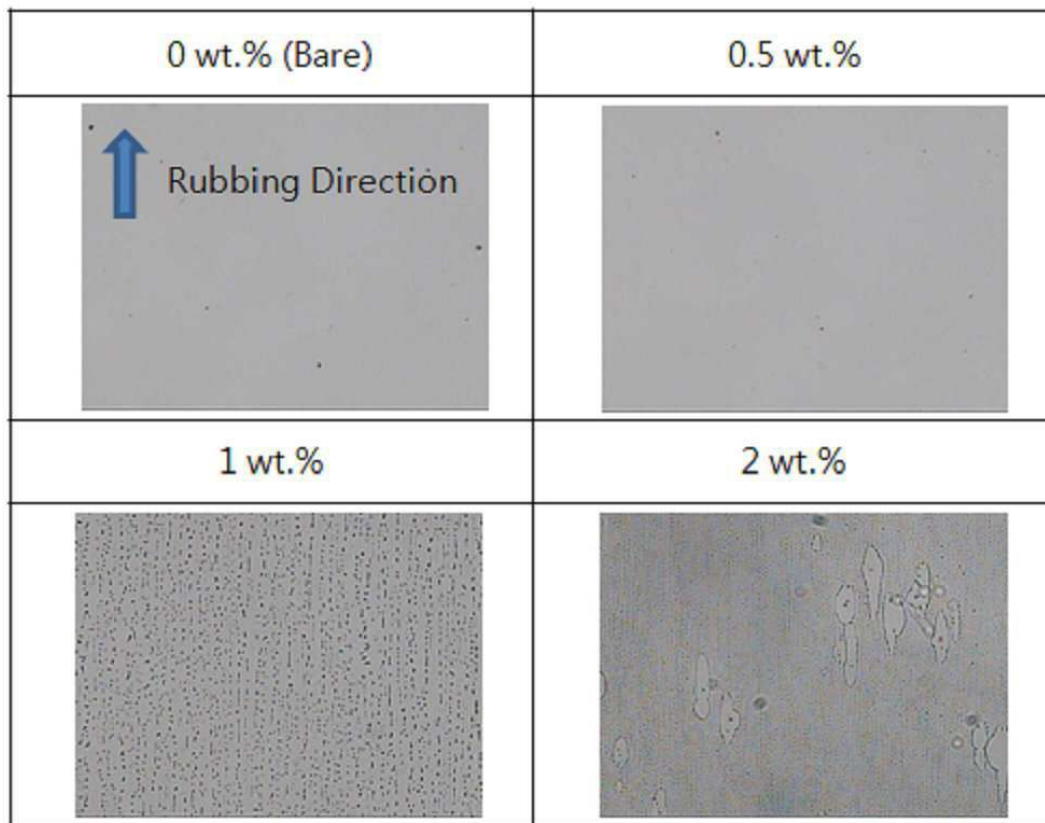
도면13



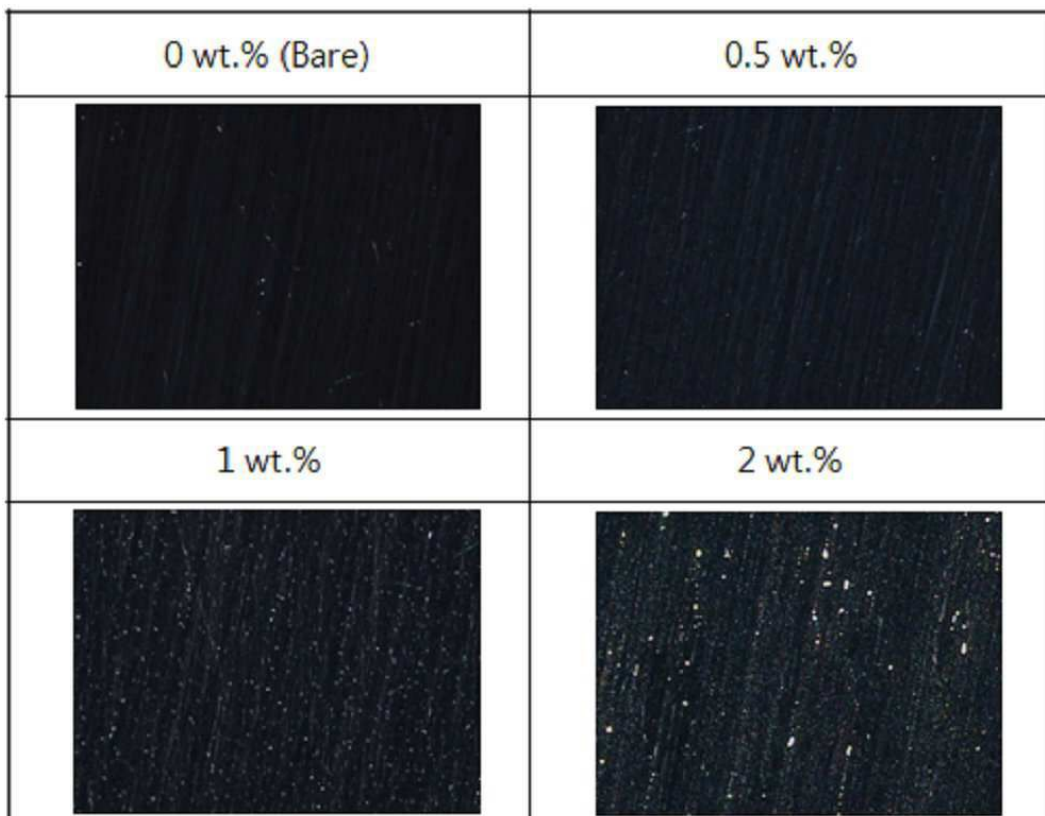
도면14



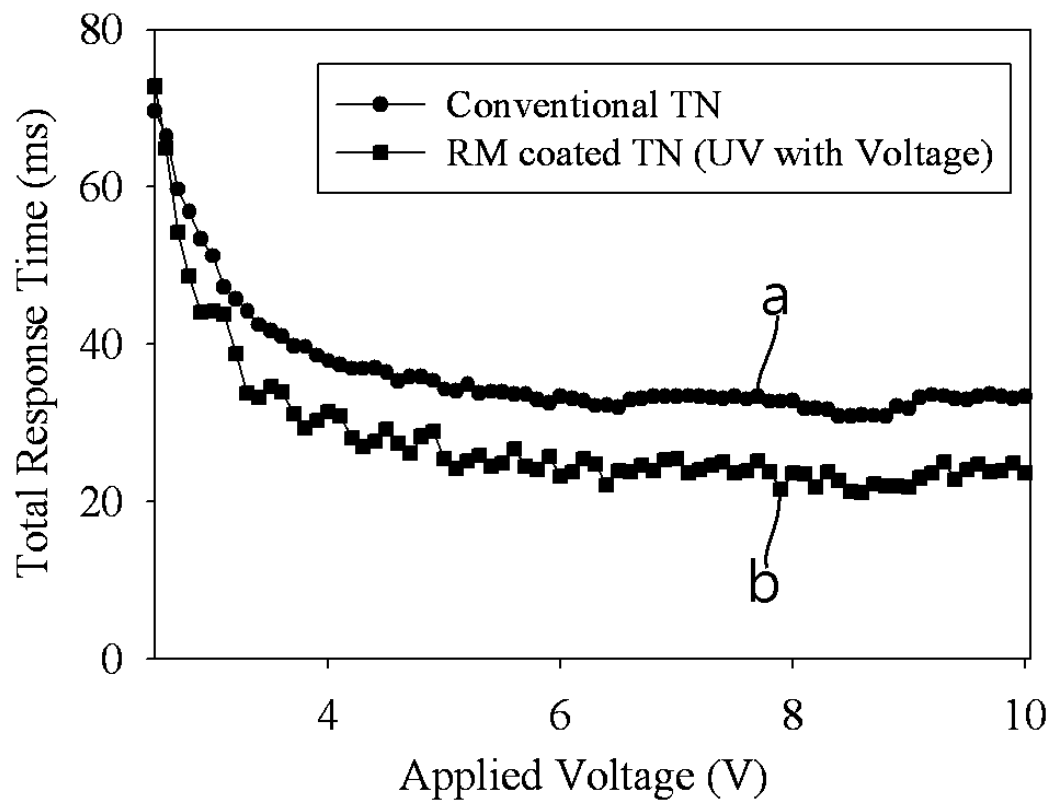
도면15



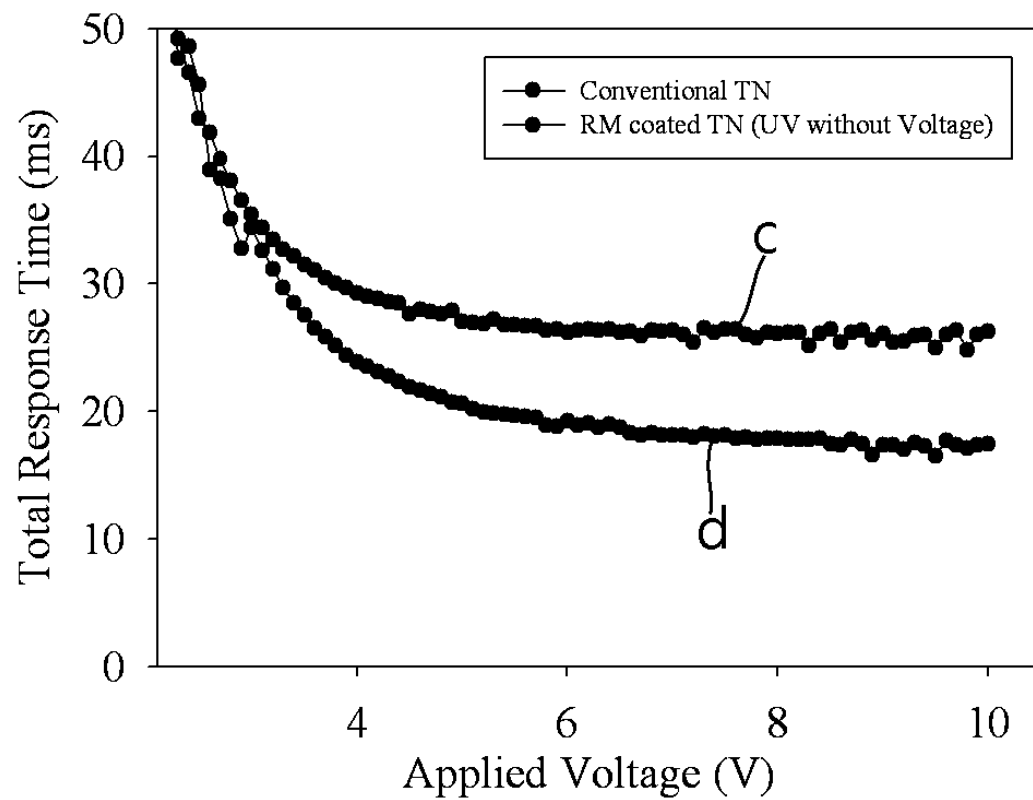
도면16



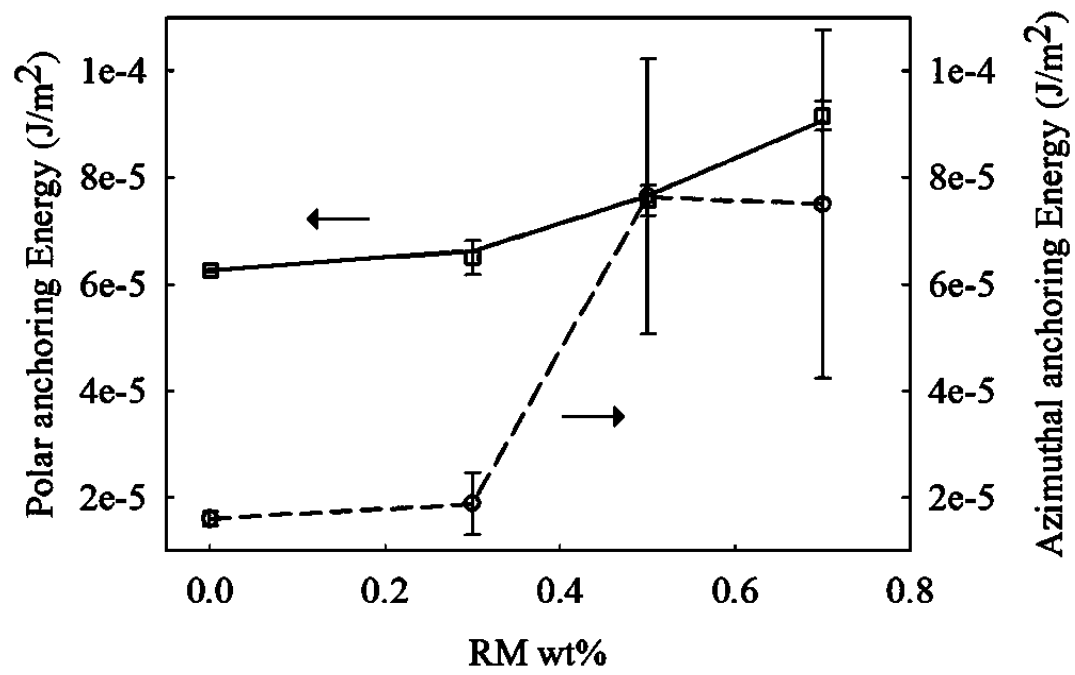
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	具有聚合中间体的定向控制膜的液晶显示装置及制造方法		
公开(公告)号	KR1020110104416A	公开(公告)日	2011-09-22
申请号	KR1020100090170	申请日	2010-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	汉阳大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	汉阳大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	汉阳大学产学合作基金会		
[标]发明人	KIM JAE HOON 김재훈		
发明人	김재훈		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/1343 C07C69/54 G02F1/139 C09K19/56 C08F20/18 C08L33/06		
CPC分类号	G02F1/133711 G02F1/13363 G02B5/3083 G02F1/134363 C07C69/54 G02F1/1395 G02F1/1396 C09K19/56 G02F2001/133726		
优先权	1020100023415 2010-03-16 KR		
其他公开文献	KR101725997B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种包含含有聚合的mezogen的取向校准膜的液晶显示器及其制造方法，以通过降低液晶显示装置的阈值功率来提高响应速度。组成：第一基板（10）和第二基板（20）彼此面对面。液晶层（30）位于第一和第二基板之间。第一取向校准膜（BA）位于液晶层和第一基板之间。第二取向校准膜（UA）位于液晶层和第二基板之间。第一取向校准膜和第二取向校准膜与取向基底膜（14）组合。将取向基底膜与mezogen（16）组合。取向校准膜包括相位延迟值。定向基底膜包括锚定能量。COPYRIGHT KIPO 2012

