(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월22일
(11) 등록번호 10-0720454
(24) 등록일자 2007년05월15일

(21) 출원번호 10-2005-0051035
(22) 출원일자 2005년06월14일
심사청구일자 2005년06월14일

(65) 공개번호 10-2006-0130387
(43) 공개일자 2006년12월19일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박수현
경기 안양시 동안구 평촌동 대우아파트 106-1603

(74) 대리인 김용인
심창섭

(56) 선행기술조사문헌
KR100206560 B1
KR-2001-048786
JP-2003-004948
KR1019980061509 A
KR1020040035437 A
KR-2002-011054
JP2003161946 A
KR1020000060483 A

심사관 : 신영교

전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 액정표시소자 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 제1기판 및 제2기판; 상기 양 기판 중 적어도 하나의 기판 상에 형성된 배향막; 및 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지며, 상기 배향막은, 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자를 제공한다.

본 발명은 또한 제1기판 및 제2기판을 준비하는 공정; 상기 양 기판 중 적어도 하나의 기판 상에 배향막을 도포하는 공정; 상기 배향막이 도포된 기판 상에 러빙을 수행하는 공정; 및 상기 배향막이 도포된 기판 상에 편광된 UV를 조사하는 공정을 포함하여 이루어지며, 이때, 상기 배향막은 상기 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법을 제공한다.

이와 같은 본 발명은 러빙공정을 수행하므로 앵커링 에너지가 높아 잔상이 발생되지 않고, 편광된 UV조사공정을 수행하므로 빛샘의 문제를 해결할 수 있다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

제1기판 및 제2기판;

상기 양 기판 중 적어도 하나의 기판 상에 형성된 배향막; 및

상기 양 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지며,

상기 배향막은, 러빙배향물질과 상기 러빙배향물질의 상부에 위치한 UV배향물질의 혼합물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합비율은 1:100 ~ 100:1인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 UV배향물질은 UV조사에 의해 광이성화 반응 또는 광중합 반응을 일으키는 물질인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 UV배향물질은 고분자 주쇄에, 신나모일(Cinnamoyl)계, 칼콘(Chalcone)계, 쿠마린(Coumarine)계, 말레이미드(Maleimide)계 및 아조(azo)계 물질로 이루어진 군에선 선택된 광반응기가 결합된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5.

제4항에 있어서,

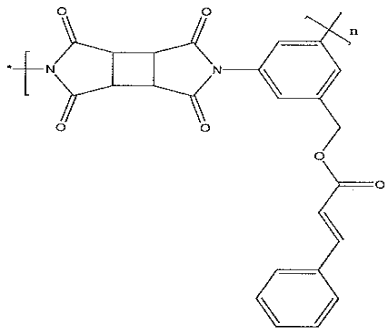
상기 고분자 주쇄는 폴리이미드, 폴리아믹에시드, 폴리노보넨, 페닐말레이미드, 폴리비닐알콜, 폴리아미드이미드, 폴리에틸렌이민, 폴리아미드, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리페닐렌프탈아미드, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리메틸메타크릴레이트, 아조측쇄형이미드, 스틸벤주쇄형이미드, 쿠마린 유도체, 및 칼콘 유도체로 이루어진 군에서 선택된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6.

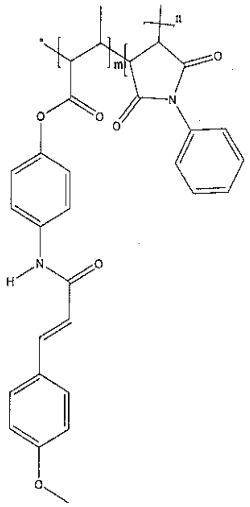
제3항에 있어서,

상기 UV배향물질은 하기 화학식 1 내지 화학식 4 중 어느 하나의 화합물인 것을 특징으로 하는 액정표시소자:

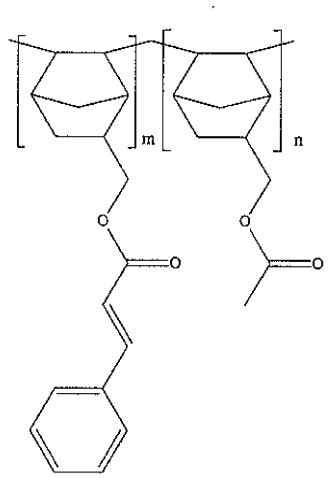
화학식 1



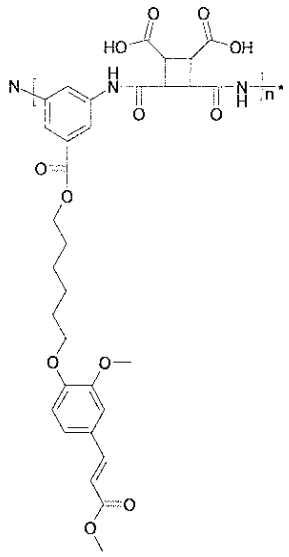
화학식 2



화학식 3



화학식 4



[상기 식에서 n 및 m은 각각 1 이상의 정수이다].

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 UV배향물질은 UV에 의한 분해현상을 방지하기 위해서 UV의 파장λ를 270nm ~ 350nm로 하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 UV배향물질은 연필경도 2H이상의 경도를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 9.

제1항에 있어서,

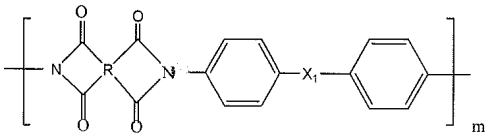
상기 러빙배향물질은 폴리이미드계, 폴리아믹에시드계, 폴리아미드계, 폴리노보넨계, 폴리아미드이미드계, 폴리비닐계, 폴리올레핀계, 폴리스티렌계, 폴리아크릴레이트계, 폴리(비닐클로라이드)계, 폴리에테르계, 폴리에스테르계, 폴리티오에테르계, 폴리설폰계, 폴리에테르설폰계, 폴리에테르 에테르케톤계, 폴리우레아계, 폴리우레탄계, 폴리벤즈이미다졸계, 폴리아세탈계, 폴리(비닐아세테이트)계로 이루어진 군에서 선택된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

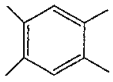
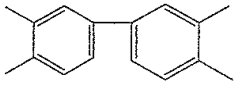
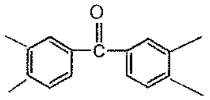
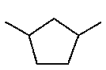
청구항 10.

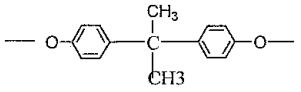
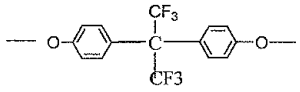
제1항에 있어서,

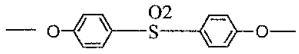
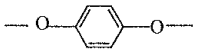
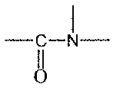
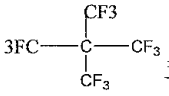
상기 러빙배향물질은 하기 화학식 5 내지 7로 표시되는 폴리이미드계 또는 폴리아믹 에시드계 화합물에서 선택된 화합물인 것을 특징으로 하는 액정표시소자:

화학식 5



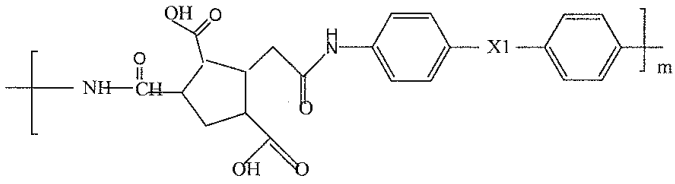
[여기서, 상기 R은  ,  ,  ,  , 로 이루어진 군에서 선택되고,

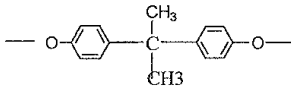
상기 X1은 O, CH_2,  ,  ,

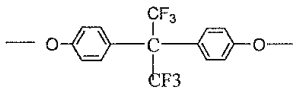
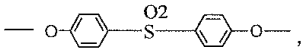
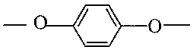
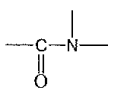
 ,  ,  , 및  로 이루어진 군에서 선택되고,

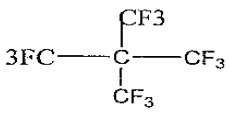
상기 m은 1이상의 정수이다]

화학식 6



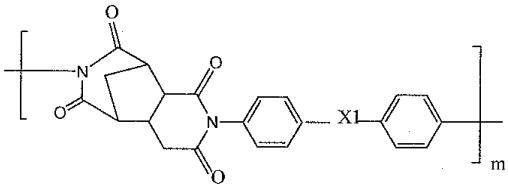
[여기서, 상기 X1은 O, CH_2,  ,

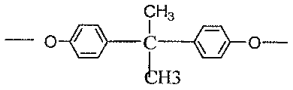
 ,  ,  ,  ,

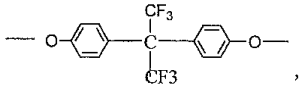
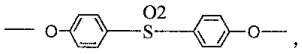
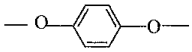
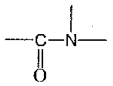
및  로 이루어진 군에서 선택되고,

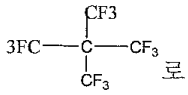
상기 m은 1이상의 정수이다]

화학식 7



[여기서, 상기 X1은 O, CH_2,  ,

 ,  ,  ,  ,

및  로 이루어진 군에서 선택되고,

상기 m은 1이상의 정수이다].

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 UV배향물질은 상기 러빙배향물질보다 극성이 낮은 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 13.

제1항에 있어서,

상기 러빙배향물질과 UV배향물질의 표면장력은 각각 30 ~ 60 dyne/cm인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 러빙배향물질의 표면장력이 UV배향물질의 표면장력과 같거나 또는 큰 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 15.

제1기판 및 제2기판을 준비하는 공정;

상기 양 기판 중 적어도 하나의 기판 상에 배향막을 도포하는 공정;

상기 배향막이 도포된 기판 상에 러빙을 수행하는 공정; 및

상기 배향막이 도포된 기판 상에 편광된 UV를 조사하는 공정을 포함하여 이루어지며,

이때, 상기 배향막은 상기 제1항 내지 제14항에 기재된, 러빙배향물질과 상기 러빙배향물질의 상부에 위치한 UV배향물질의 혼합물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 러빙공정에 의해 배향막의 배향방향과 상기 UV조사공정에 의한 배향막의 배향방향은 서로 일치하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 17.

제15항에 있어서,

상기 UV조사공정은 상기 기판 전면에 수행하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 18.

제15항에 있어서,

상기 UV조사공정은 상기 기판 상의 단차 발생 영역에만 수행하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 19.

제15항에 있어서,

상기 러빙공정이 상기 UV조사공정 이전에 수행되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 20.

제15항에 있어서,

상기 UV조사공정이 상기 러빙공정 이전에 수행되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 21.

제15항에 있어서,

상기 러빙공정과 UV조사공정은 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 22.

제15항에 있어서,

상기 UV를 조사하는 공정은 부분편광 또는 선편광된 UV를 조사하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 23.

제15항에 있어서,

상기 편광된 UV의 조사파장은 270nm 내지 400 nm 범위인 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 24.

제15항에 있어서,

상기 편광된 UV의 조사에너지는 50mJ 내지 5000 mJ 범위인 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 25.

제15항에 있어서,

상기 UV를 조사하는 공정은 기판에 수직으로 또는 경사지게 조사하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 26.

제15항에 있어서,

상기 양 기판을 합착하는 공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 27.

제26항에 있어서,

상기 합착하는 공정은 양 기판 중 어느 하나의 기판 상에 액정을 적하하고 양 기판을 합착하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 액정표시소자에서 액정의 초기배향을 위한 배향막에 관한 것이다.

표시화면의 두께가 수 센치미터(cm)에 불과한 초박형의 평판표시소자(Flat Panel Display) 중에서 액정표시소자는 동작 전압이 낮아 소비 전력이 적고 휴대용으로 쓰일 수 있는 등의 이점으로 노트북 컴퓨터, 모니터, 우주선, 항공기 등에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.

액정표시소자는 일반적으로 컬러필터층이 형성된 컬러필터기판, 상기 컬러필터 기판과 대향되며 박막트랜지스터가 형성된 박막트랜지스터 기판, 및 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된다.

이와 같은 액정표시소자는 상기 액정층의 배향이 전압인가에 의해 변경되어 빛의 투과도가 조절됨으로써 화상이 재현되게 된다. 따라서, 전압인가를 위해서 상기 박막트랜지스터 기판 및/또는 컬러필터 기판에 전극이 형성되게 되는데, 박막트랜지스터 기판에 화소전극이 배치되고 컬러필터기판에 공통전극이 배치되어 양 기판 사이에 수직의 전계가 형성되는 경우(예로, TN(Twisted nematic)모드)도 있고, 박막트랜지스터 기판에 화소전극과 공통전극이 평행하게 배치되어 수평의 전계가 형성되는 경우(예로, IPS(In-plane Switching) 모드)도 있다.

도 1은 일반적인 TN 모드 액정표시소자의 분해 사시도를 나타낸 것이다.

도 1에서 알 수 있듯이, 박막트랜지스터 기판(10)에는 게이트 라인(12) 및 데이터 라인(14)이 교차 형성되어 있고, 그 교차 영역에 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있으며, 박막트랜지스터(T)와 연결되어 화소전극(16)이 형성되어 있다. 또한 컬러필터기판(20)에는 빛의 누설을 방지하기 위한 차광층(22)이 형성되어 있고, 차광층(22) 사이에 R, G, B의 컬러필터층(24)이 형성되어 있으며, 그 위에 공통전극(25)이 형성되어 있다.

여기서, 박막트랜지스터 기판(10)에 형성된 화소전극(16)과 컬러필터기판(20)에 형성된 공통전극(25) 사이에서 수직의 전계가 형성되고, 그에 따라 액정의 배향 방향이 조절되게 된다.

상기 구조의 양 기판(10, 20)은 그 후 합착 되어 하나의 액정패널을 형성하며, 이때, 양 기판(10, 20) 사이에는 액정층이 형성되게 된다.

한편, 상기 액정층이 양 기판(10, 20) 사이에서 임의로 배열되어 있으면 액정층의 일관된 분자배열을 얻기가 어려우므로, 도시하지는 않았지만, 박막트랜지스터기판(10) 및 컬러필터기판(20)에 액정의 초기 배향을 위한 배향막이 형성된다.

이와 같은 액정의 초기 배향을 위한 배향막을 형성하는 방법으로는 러빙배향법과 광배향법이 있다.

러빙배향법은 기판 상에 폴리이미드와 같은 유기 고분자를 박막의 형태로 도포한 후, 러빙포가 감겨진 러빙롤을 회전시켜 유기 고분자를 문지름으로써 유기 고분자를 일정방향으로 정렬시키는 방법이다.

그러나, 러빙배향법은 다음과 같은 단점이 있다.

첫째, 러빙포의 배열이 흐트러질 경우 빛샘의 문제가 발생될 수 있다.

도 2는 러빙포의 배열이 흐트러지는 경우를 보여주기 위한 개략적 사시도이다.

전술한 바와 같이 기판 위에는 박막트랜지스터, 컬러필터층, 및 전극층과 같은 구조물이 형성되어 있으므로, 도 2에서 알 수 있듯이, 러빙롤(30)이 기판(10 또는 20) 위에 형성된 상기 구조물 위를 회전할 때 러빙롤(30)에 감겨진 러빙포(32)의 일부(32a)에서 그 배열이 흐트러질 수 있다. 그와 같이 러빙포가 흐트러지면 흐트러진 러빙포에 의해 러빙된 영역은 유기 고분자의 측쇄(side chain)가 정렬되지 못하게 되어, 결국, 그 영역에서 액정의 배향이 균일하지 못하여 빛샘이 발생되게 된다.

둘째, 러빙포가 기판과 접촉하지 못할 경우 빛샘의 문제가 발생할 수 있다.

도 3은 러빙포가 기판과 접촉하지 못하는 경우의 액정배열 상태를 보여주기 위한 개략적 사시도이다.

전술한 바와 같이 기판 위에는 화소전극 및 공통전극과 같은 전극층이 형성되어 있다. 따라서, 도 3과 같이, 기판(10) 위의 전극층의 단차로 인해서 러빙포(32)가 기판과 접촉하지 못하는 영역(A 영역)이 생기게 된다. 이 경우는 그 영역(A 영역)에서 액정의 배향이 균일하지 못하게 되어 결국 빛샘 현상이 발생되게 된다.

특히, TN모드에 따른 액정표시소자의 경우는 화소전극과 공통전극이 화소영역 내에서 각각 별도의 기판에 형성되므로 단차가 발생되는 영역이 적지만, IPS 모드에 따른 액정표시소자의 경우는 화소전극과 공통전극이 동일한 기판에서 화소영역 내에서 평행으로 반복되어 형성되므로 단차가 발생되는 영역이 많이 존재하므로, 상기 빛샘 현상이 보다 큰 문제로 인식된다.

이와 같이, 러빙배향법의 문제점은 모두 러빙롤과 기판간의 물리적인 접촉에 의해서 발생되는 것이다.

그리하여, 최근에는 이러한 러빙배향법의 문제점을 해결하기 위하여 물리적인 접촉이 요하지 않는 배향막의 제조 방법이 다각적으로 연구되고 있다. 그 중에서도 편광된 UV를 고분자 필름에 조사함으로써 배향막을 제조하는 광배향법이 제안되었다. 액정 배향이 일어나기 위해서는 배향막이 구조적인 비등방성을 가져야 하는데, 이러한 비등방성은 고분자 필름이 편광된 UV에 의해 비등방적으로 반응함으로써 얻어질 수 있다.

그러나, 이와 같은 광배향법은 전술한 러빙배향법과 관련된 문제점은 해결할 수 있지만, 앵커링 에너지(anchoring energy)가 낮은 치명적인 결함이 있다. 보다 구체적으로 설명하면, 러빙배향법은 전술한 바와 같이 유기 고분자의 측쇄(side chain)가 일정방향으로 정렬되므로 측쇄와 액정간의 화학적 상호작용(chemical interaction)에 의해 액정의 배향이 조절될 뿐만 아니라, 러빙에 의해 기판 표면에 규칙적인 그루브(groove)가 생성되기 때문에 그루브와 액정간의 기계적 상호작용(mechanical interaction)에 의해서도 액정의 배향이 조절된다. 그에 반하여 광배향법은 기판 표면에 그루브는 생성되지 않고 오직 광반응에 의한 고분자 필름과 액정간의 화학적 상호작용(chemical interaction)에 의해서만 액정의 배향이 조절된다. 따라서, 광배향법은 러빙배향법에 비해 앵커링 에너지가 낮으며 따라서 잔상이 발생되는 문제가 발생된다.

이와 같이 광배향법에서 발생되는 잔상의 문제는 생산라인에 적용하기 어려운 정도이기 때문에, 전술한 빛샘의 문제점에도 불구하고 러빙배향법이 대량 생산 라인에 적용되고 있고 있다.

그러나, 보다 고품질의 액정표시소자에 대한 소비자의 요구가 날로 증가되고 있는 현 시점에서, 상기 러빙배향법 및 광배향법의 문제점들을 모두 해결할 수 있는 새로운 방식에 의한 액정 배향법의 개발이나, 또는 각각의 배향법에서 발생되는 문제점을 최소화하기 위한 수정방안 등에 대한 연구가 더욱 요구되고 있는 실정이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 요구에 부응하기 위하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은 상기 러빙배향법 및 광배향법의 문제점을 모두 해결할 수 있는 액정표시소자의 제조방법 및 그 방법에 의해 제조되는 액정표시소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위해서, 제1기판 및 제2기판을 준비하는 공정; 상기 양 기판 중 적어도 하나의 기판 상에 배향막을 도포하는 공정; 상기 배향막이 도포된 기판 상에 러빙을 수행하는 공정; 및 상기 배향막이 도포된 기판 상에 편광된 UV를 조사하는 공정을 포함하여 이루어지며, 이때, 상기 배향막은 상기 제1항 내지 제13항에 기재된, 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법을 제공한다.

본 발명은 또한 제1기판 및 제2기판; 상기 양 기판 중 적어도 하나의 기판 상에 형성된 배향막; 및 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어지며, 상기 배향막은, 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자를 제공한다.

즉, 본 발명은 러빙배향법과 광배향법을 조합함으로써 종래의 문제점을 모두 해소한 점에 그 특징이 있다. 즉, 러빙배향법에서 러빙포의 배열이 흐트러질 경우 또는 러빙포가 기판과 접촉하지 못할 경우에 그 영역에서 배향막이 일정한 배향방향으로 정렬되지 못하는 것을 광배향법을 적용하여 정렬시킴으로써 종래 러빙배향법에 의해 문제점을 해소함과 동시에, 광배향법만을 적용할 때 문제되던 낮은 앵커링 문제를 러빙배향법을 적용하여 해소한 것이다.

따라서, 본 발명은 러빙배향법과 광배향법을 동시에 적용하기 위해서 배향막으로서 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합물질을 적용하고 있다.

여기서, 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합물질을 적용하게 되면 온도가 상승함에 따라 양 물질사이에 상분리가 일어나게 된다. 따라서, 상기 상분리가 일어나는 것을 방지하기 위해서 상기 러빙배향물질과 UV배향물질은 서로 유사한 구조와 극성을 갖는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명은 상기 UV배향물질로서 광배향법에 의한 광반응 중 광이성화반응 또는 광중합반응을 일으키는 물질을 적용한 점에 특징이 있다. 이하 우선 광배향법에 의한 광반응에 대해서 설명한 후 본 발명에서 광이성화반응 또는 광중합반응을 일으키는 물질을 적용한 이유를 설명하기로 한다.

광배향법은 사용되는 배향물질의 UV에 대한 반응의 종류에 따라 광분해(photo-decomposition), 광이성화(photo-isomerization), 광중합(photo-dimerization) 등으로 나눌 수 있다.

광분해 반응의 경우는 도 4에서와 같이, 고분자 배향물질에 편광된 UV를 조사하면 편광방향에 위치한 측쇄의 결합이 분해되어 결국 편광방향에 수직한 방향의 측쇄 만이 남게 되어 그 방향으로 액정이 배향되도록 하는 것이다.

광이성화 반응의 경우는 도 5에서와 같이, 편광된 광을 조사함으로써 시스형의 고분자 물질을 트랜스형의 고분자 물질로 전환시키거나, 트랜스형의 고분자 물질을 시스형으로 전환시켜 액정의 배향방향을 결정하는 것이다. 즉, 시스형의 경우는 측쇄가 기판에 평행하게 배열되어 액정이 기판에 평행하게 배열(homogeneous alignment)되며, 트랜스형의 경우는 측쇄가 기판에 수직으로 배열되어 액정 또한 기판에 수직으로 배열(homeotropic alignment)되게 된다.

광중합 반응의 경우는 도 6에서와 같이, 편광된 UV를 조사하면 편광방향과 나란한 이중결합(화살표로 표시된 결합)이 깨지면서 이웃 분자와 결합하게 되고, 이때 이중결합 밖에 있던 측쇄가 주쇄와 나란한 방향으로 정렬되게 되어, 이방성이 유도되는 방향(편광방향에 수직방향 또는 수평방향)으로 배향된다.

여기서, 광배향법 중 광분해 반응을 적용하게 되면, 첫째 러빙에 의해서 잘 정렬된 배향막의 결합이 분해되어 앵커링 에너지가 낮아지는 문제가 추가로 발생할 수 있으며, 둘째 광분해로 인해 생기는 불순물로 인해 잔상이 발생하게 되며, 셋째 광분해로 인해 생기는 불순물로 인한 잔상 문제를 해결하기 위해 상기 불순물을 제거하는 공정이 추가되며 그와 더불어 고분자 물질의 불순물 제거를 위한 세정액의 개발 또한 필요하게 된다.

따라서, 본 발명에서는 광배향법 중 광이성화반응 또는 광중합 반응을 적용하고 있다.

이와 같이, 본 발명은 서로 유사한 구조와 극성을 갖는 러빙배향물질과 UV배향물질의 조합을 제공하며, 그에 더하여 상기 UV배향물질로서 광이성화반응 또는 광중합 반응을 일으키는 물질을 제공하는 것이다.

여기서, 상기 UV배향물질로는 고분자 주쇄에, 신나모일(Cinnamoyl)계, 칼콘(Chalcone)계, 쿠마린(Coumarine)계, 말레이미드(Maleimide)계 및 아조(azo)계 물질로 이루어진 군에선 선택된 광반응기가 결합되어 형성된 고분자가 바람직하다.

상기 고분자 주쇄는 폴리이미드, 폴리아믹에시드, 폴리노보넨, 페닐말레이미드, 폴리비닐알콜, 폴리아미드이미드, 폴리에틸렌이민, 폴리아미드, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리페닐렌프탈아미드, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리메틸메타크릴레이트, 아조측쇄형이미드, 스틸벤주쇄형이미드, 쿠마린 유도체, 및 칼콘 유도체로 이루어진 군에서 선택된 것이 바람직하다.

상기 러빙배향물질은 폴리이미드계, 폴리아믹에시드계, 폴리아미드계, 폴리노보넨계, 폴리아미드이미드계, 폴리비닐계, 폴리올레핀계, 폴리스티렌계, 폴리아크릴레이트계, 폴리(비닐클로라이드)계, 폴리에테르계, 폴리에스테르계, 폴리티오에테르계, 폴리설폰계, 폴리에테르설폰계, 폴리에테르 에테르케톤계, 폴리우레아계, 폴리우레탄계, 폴리벤즈이미다졸계, 폴리아세탈계, 폴리(비닐아세테이트)계로 이루어진 군에서 선택된 것이 바람직하다.

한편, 본 발명에 따른 제조방법에서, 상기 러빙공정과 UV 조사공정은 동시에 수행될 수도 있고, 이시에 수행될 수도 있으며, 이시에 수행될 경우에는 러빙공정이 먼저 수행될 수도 있고, UV조사공정이 먼저 수행될 수도 있다.

또한, 상기 UV를 조사하는 공정은 배향막이 도포된 기판의 전면에 수행될 수도 있고, 상기 배향막이 도포된 기판 상의 단차 발생 영역에만 수행될 수도 있다. 즉, 러빙포가 기판과 접촉하지 못하는 경우는 기판에 단차가 형성된 경우이므로 단차

형성영역에만 편광된 UV를 조사할 수도 있고(다시 말하면 단차 형성영역 이외의 영역을 마스크로 가리고 편광된 광을 조사할 수도 있고), 기판에 단차가 형성됨과 더불어 러빙포의 배열이 흐트러진 경우에는 기판의 전면에 편광된 UV를 조사하는 것이 바람직하다.

상기 단차 형성영역에만 편광된 UV를 조사하는 경우에 있어서, 단차 형성영역은 기판이 박막트랜지스터 기판인지 또는 컬러필터 기판이지에 따라 상이하며, 또한 동일한 기판일 경우도 액정표시소자가 TN모드인지 또는 IPS모드인지 등에 따라서도 상이하게 된다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 보다 상세히 설명한다.

액정표시소자

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자의 개략적 단면도이다.

도 7에서 알 수 있듯이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자는 하부기판(100), 상부기판(200), 상기 양 기판(100, 200) 상에 형성된 배향막(300a, 300b), 그리고 상기 양 기판(100, 200) 사이에 형성된 액정층(400)을 포함하여 이루어진다.

상기 하부기판(100) 및 상부기판(200)의 구조는 구체적으로 도시하지는 않았지만, 액정표시소자의 모드에 따라 당업자에게 자명한 범위 내에서 다양하게 변경될 수 있다.

예로서, 액정표시소자가 TN모드일 경우에는 상기 하부기판(100) 상에는 서로 교차 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차영역에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함하여 구성된 박막트랜지스터; 및 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 화소전극이 형성되고, 상기 상부기판(200) 상에는 빛의 누설을 방지하는 차광층; 상기 차광층 위에 형성된 녹색, 적색, 청색의 컬러필터층; 상기 컬러필터층 상부에 공통전극이 형성된다.

액정표시소자가 IPS모드일 경우에는 상기 하부기판(100) 상에는 서로 교차 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선; 상기 게이트 배선 및 데이터 배선의 교차영역에 형성되며, 게이트 전극, 소스 전극, 및 드레인 전극을 포함하여 구성된 박막트랜지스터; 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결되는 화소전극; 및 상기 화소전극과 평행하게 형성되는 공통전극이 형성되고, 상기 상부기판(200) 상에는 빛의 누설을 방지하는 차광층; 상기 차광층 위에 형성된 녹색, 적색, 청색의 컬러필터층; 상기 컬러필터층 상부에 오버코트층이 형성된다.

그 외에, 도시하지는 않았지만 상기 양 기판(100, 200) 사이의 셀갭을 균일하게 유지하기 위해서 상기 양 기판(100, 200) 사이에 스페이서가 형성된다. 상기 스페이서는 볼 스페이서 또는 컬럼 스페이서 등이 적용가능하다.

상기 배향막(300a, 300b)은 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합물질로 이루어진다.

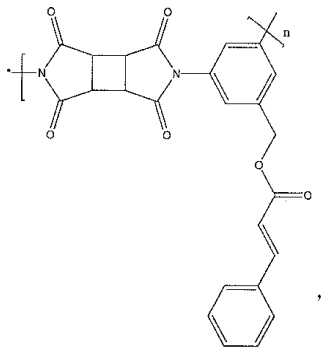
상기 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합비율은 1:100 ~ 100:1인 것이 바람직하다. 러빙배향물질의 함유량이 증가할수록 러빙불량에 의한 빛샘문제가 증가할 것이고, UV배향물질의 함유량이 증가할수록 낮은 앵커링 에너지로 인한 잔상문제가 증가할 것이므로, 상기 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합비율은 적용되는 액정표시소자의 크기 등을 고려하여 적절히 선택할 수 있다.

상기 UV배향물질은 UV조사에 의해 광이성화 반응 또는 광중합 반응을 일으키는 물질이 바람직하며, 그와 같은 물질로는 고분자 주쇄에, 신나모일(Cinnamoyl)계, 칼콘(Chalcone)계, 쿠마린(Coumarine)계, 말레이미드(Maleimide)계 및 아조(azo)계 물질로 이루어진 군에선 선택된 광반응기가 결합된 고분자가 바람직하다.

상기 광반응기가 결합되는 고분자 주쇄는 폴리이미드, 폴리아믹에시드, 폴리노보넨, 페닐말레이미드, 폴리비닐알콜, 폴리아미드이미드, 폴리에틸렌이민, 폴리아미드, 폴리에틸렌, 폴리스티렌, 폴리페닐렌프탈아미드, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리메틸메타크릴레이트, 아조측쇄형이미드, 스틸벤주쇄형이미드, 쿠마린 유도체, 및 칼콘 유도체로 이루어진 군에서 선택된 것이 바람직하다.

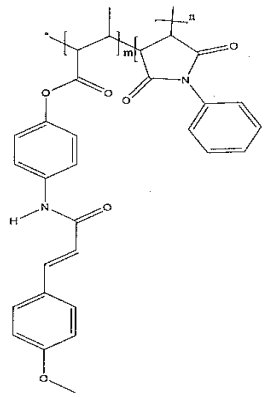
보다 바람직한 UV배향물질은 하기 화학식 1 내지 화학식 4 중 어느 하나의 화합물이다.

화학식 1



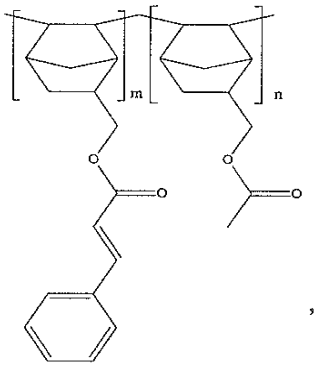
,

화학식 2



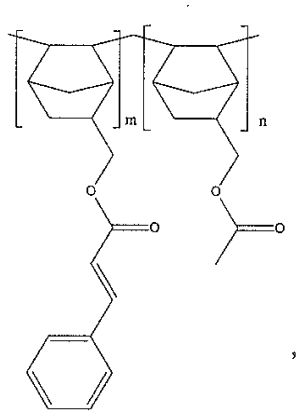
,

화학식 3



,

화학식 4



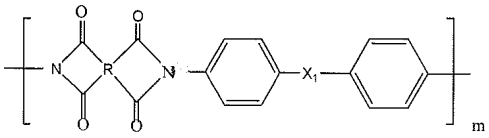
상기 화학식 1 내지 4에서 n 및 m은 각각 1 이상의 정수이다.

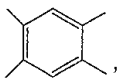
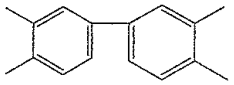
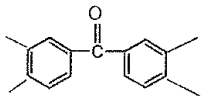
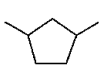
이와 같은 UV배향물질은 UV에 의한 분해현상을 방지하기 위해서 λmax 270nm ~ 350nm범위내인 것이 바람직하며, 또한, 러빙공정에 견디기 위해서 연필경도 2H이상의 경도를 갖는 것이 바람직하다.

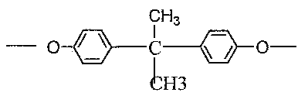
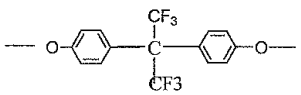
상기 러빙배향물질은 폴리이미드계, 폴리아믹에시드계, 폴리아미드계, 폴리노보넨계, 폴리아미드이미드계, 폴리비닐계, 폴리올레핀계, 폴리스티렌계, 폴리아크릴레이트계, 폴리(비닐클로라이드)계, 폴리에테르계, 폴리에스테르계, 폴리티오에테르계, 폴리설폰계, 폴리에테르설폰계, 폴리에테르 에테르케톤계, 폴리우레아계, 폴리우레탄계, 폴리벤즈이미다졸계, 폴리아세탈계, 폴리(비닐아세테이트)계로 이루어진 군에서 선택된 것이 바람직하다.

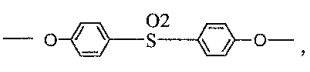
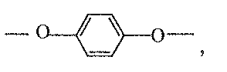
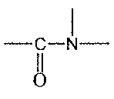
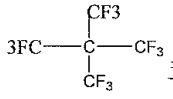
보다 바람직한 러빙배향물질은 하기 화학식 5 내지 7로 표시되는 폴리이미드계 또는 폴리아믹 에시드계 화합물이다.

화학식 5



[여기서, 상기 R은  ,  ,  ,  , 로 이루어진 군에서 선택되고,

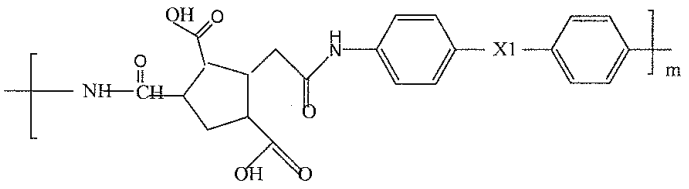
상기 X1은 O, CH_2,  ,  ,

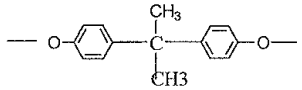
 ,  ,  , 및  로 이루어

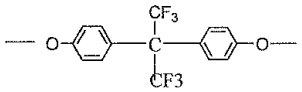
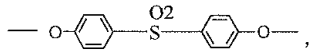
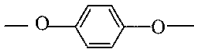
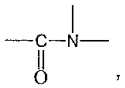
진 군에서 선택되고,

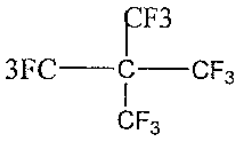
상기 m은 1이상의 정수이다].

화학식 6



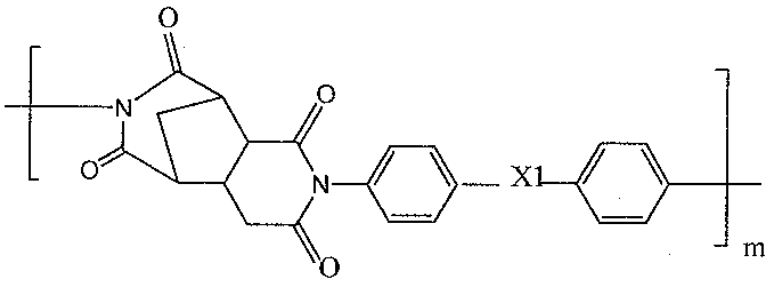
[여기서, 상기 X1은 O, CH_2,  ,

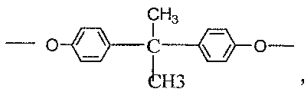
 ,  ,  ,  ,

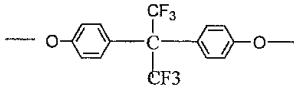
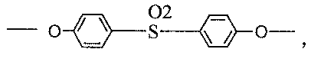
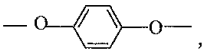
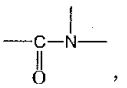
 로 이루어진 군에서 선택되고,

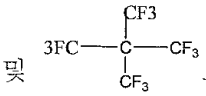
상기 m은 1이상의 정수이다].

화학식 7



[여기서, 상기 X1은 O, CH_2,  ,

 ,  ,  ,  ,

 로 이루어진 군에서 선택되고,

상기 m은 1이상의 정수이다].

상기 배향막은 러빙배향물질이 하부에 UV배향물질이 상부에 위치되어 형성된 것이 바람직하다. 이와 같이 UV배향물질이 상부에 위치할 경우에는 UV배향물질이 공기층과 접하게 되므로 상기 UV배향물질의 극성이 상기 러빙배향물질보다 낮은 것이 바람직하다.

또한, 상기 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합이 잘 되기 위해서는 양 물질의 표면장력이 낮은 것이 바람직하며, 기판과의 접촉을 고려하여 양 물질의 표면장력은 각각 30 ~ 60 dyne/cm인 것이 바람직하다. 여기서, 상기 러빙배향물질이 하부에 UV배향물질이 상부에 위치되어 형성될 경우 러빙배향물질의 표면장력이 UV배향물질의 표면장력과 같거나 또는 큰 것이 바람직하다.

액정표시소자의 제조방법

도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 일 실시에에 따른 액정표시소자의 제조방법을 도시한 도이다.

우선, 도 8a와 같이, 하부기판(100) 및 상부기판(200)을 준비한다.

상기 하부기판(100) 및 상부기판(200)의 구체적인 구성 및 형성방법은 당업자에게 공지된 다양한 방법에 의해 변경 형성할 수 있다.

그 후, 도 8b와 같이 하부기판(100) 및 상부기판(200) 상에 배향막(300a, 300b)을 도포한다. 도면에는 양 기판(100, 200) 모두에 배향막(300a, 300b)이 형성되는 것을 도시하였지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

상기 배향막(300a, 300b)의 재료는 전술한 바와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.

상기 배향막(300a, 300b) 도포공정은 기판(100, 200) 상에 배향막을 인쇄하는 공정 및 인쇄된 배향막을 경화하는 공정으로 이루어진다.

상기 배향막을 인쇄하는 공정은 유기용매에 배향막 성분을 용해시킨 후 스핀코팅법 또는 롤 코팅법을 이용하여 수행하는 것이 바람직하다.

상기 인쇄된 배향막을 경화하는 공정은 고온에서, 바람직하게는 60℃～80℃ 정도의 온도와 80℃～230℃ 정도의 온도에서 두 번에 걸쳐 경화하는 것이 바람직하다.

그 후, 도 8c에서와 같이, 상기 배향막(300a, 300b)이 도포된 기판(100, 200) 상에 러빙을 수행한다. 러빙공정은 러빙포(520)가 부착된 러빙롤(500)을 원하는 배향방향으로 러빙하여 수행한다.

그 후, 도 8d에서와 같이, 상기 러빙이 완료된 기판(100, 200)에 UV조사장치(600)를 이용하여 편광된 UV를 조사한다.

UV조사공정은 상기 러빙공정이 수행된 후에 수행될 수도 있으나, 반드시 그에 한정되는 것은 아니며, UV조사공정이 먼저 수행되고 러빙공정이 그 후에 수행될 수도 있고, 양 공정이 동시에 수행되는 것도 가능하다.

상기 러빙공정에 의한 배향막의 배향방향과 상기 UV조사공정에 의한 배향막의 배향방향은 서로 일치하도록 상기 러빙공정과 상기 UV조사공정을 수행한다.

상기 UV는 기판(100, 200)의 전면에 조사될 수도 있고, 기판(100, 200) 상에 단차가 형성되는 영역에만 조사될 수도 있다.

적용되는 액정표시소자가 TN모드일 경우에는 하부기판(100) 상의 게이트 배선, 데이터 배선, 및 박막트랜지스터 형성 영역에서 단차가 발생될 수 있고, 적용되는 액정표시소자가 IPS모드일 경우에는 하부기판(100) 상의 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터 형성 영역, 및 화소전극과 공통전극 형성영역에서 단차가 발생될 수 있다. 따라서, 상기 단차가 발생하는 영역 이외의 영역을 마스크로 가리고 UV를 조사할 수 있다.

상기 편광된 UV의 조사파장은 270nm 내지 400 nm 범위인 것이 바람직하다.

또한, 상기 편광된 UV의 조사에너지는 50mJ 내지 5000 mJ 범위인 것이 바람직하다.

또한, 상기 편광된 UV는 부분편광(Partially polarized light) 또는 직선편광(linearly polarized light)된 UV를 사용할 수 있다.

또한, UV조사공정은 기판에 대해 경사지게 조사할 수도 있고, 수직으로 조사할 수도 있다. 경사지게 조사할 경우는 경사각도가 60도 이하인 것이 바람직하다.

또한, 상기 UV조사공정은 스캔타입의 노광법에 의해 수행될 수도 있고, 전면 노광법에 의해 수행될 수도 있다.

그 후, 도 7e와 같이 양 기판(100, 200)을 합착 한다.

상기 양 기판(100, 200)을 합착하는 공정은 진공주입방식 또는 액정적하방식에 의해 수행될 수 있다.

상기 진공주입방식은 양 기판(100, 200)을 합착한 후에 진공상태에서 압력차를 이용하여 액정을 주입하는 방식이고 액정적하방식은 양 기판 중 어느 하나의 기판 상에 액정을 적하한 후에 양 기판을 합착하는 방식이다. 기판의 사이즈가 커질 경우에는 진공주입방식은 액정 주입시간이 늘어나 생산성이 떨어지므로 액정적하방식이 바람직하다.

이상 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고, 당업자에게 자명한 범위내에서 변경실시할 수 있는 범위내이다.

발명의 효과

상기 본 발명에 따라 제조된 액정표시소자는

첫째, 배향물질로서 러빙배향물질과 UV배향물질의 혼합물질을 이용하여 러빙공정과 더불어 UV조사공정을 수행하기 때문에, 러빙공정을 통해 앵커링 에너지가 높아 잔상이 발생되지 않으며, UV조사공정을 통해 러빙포의 배열이 흐트러질 경우 또는 러빙포가 기판과 접촉하지 못할 경우에 발생되는 빛샘의 문제를 해결할 수 있다.

둘째, UV배향물질로서 광이성화반응 또는 광중합반응을 일으키는 고분자물질을 이용함으로써, UV조사에 의해 광분해산물이 생기지 않아 불순물로 인한 잔상문제 및 추가적인 세정문제가 발생하지 않는다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 TN모드 액정표시소자의 분해사시도이다.

도 2 및 도 3은 종래의 러빙배향법의 문제점을 보여주기 위한 도면이다.

도 4는 종래 광분해반응에 의한 광배향법을 보여주는 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 광이성화반응에 의한 광배향법을 보여주는 도면이다.

도 6는 본 발명에 따른 광중합반응에 의한 광배향법을 보여주는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자의 개략적 단면도이다.

도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자의 제조방법을 도시한 공정도이다.

<도면의 주요부의 부호에 대한 설명>

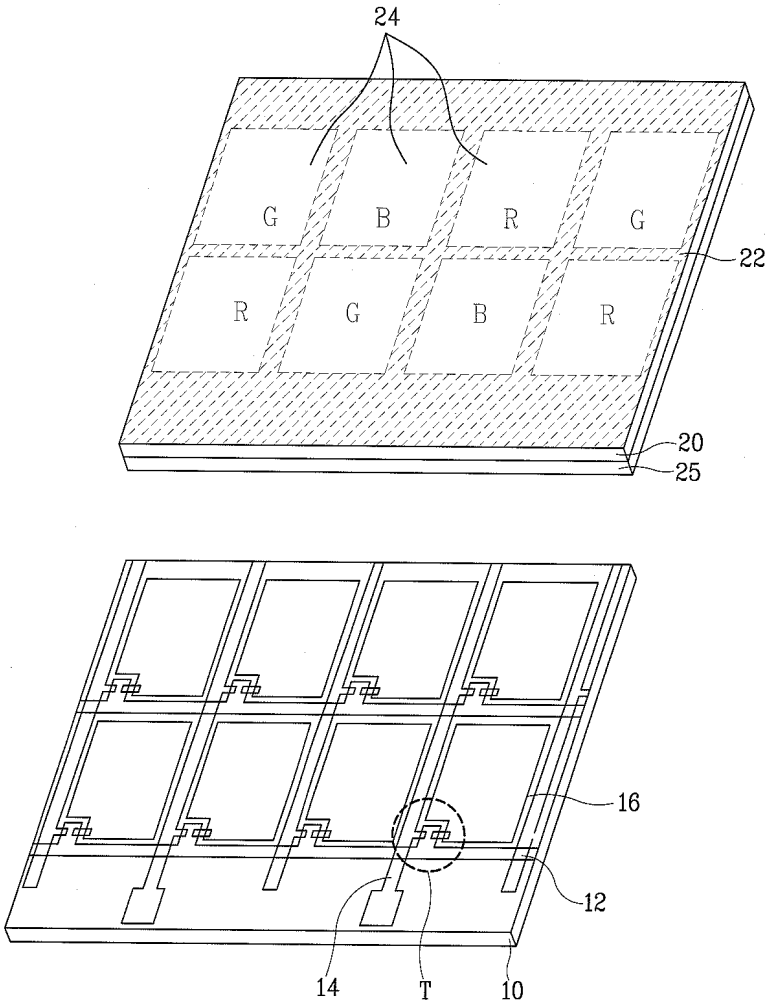
100 : 하부기판 200 : 상부기판

300a, 300b : 배향막 400 : 액정

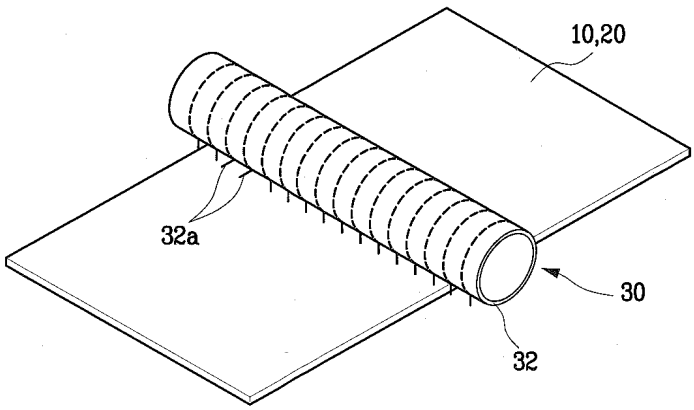
500 : 러빙롤 600 : UV조사장치

도면

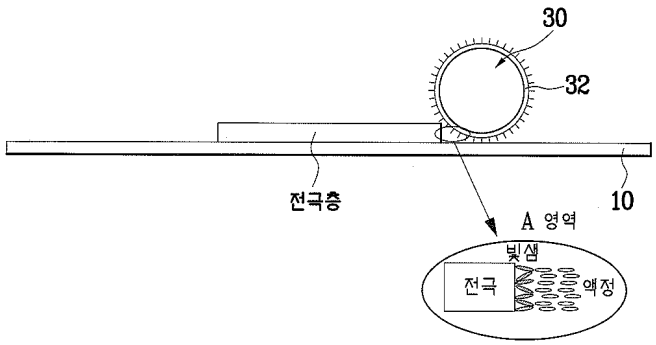
도면1



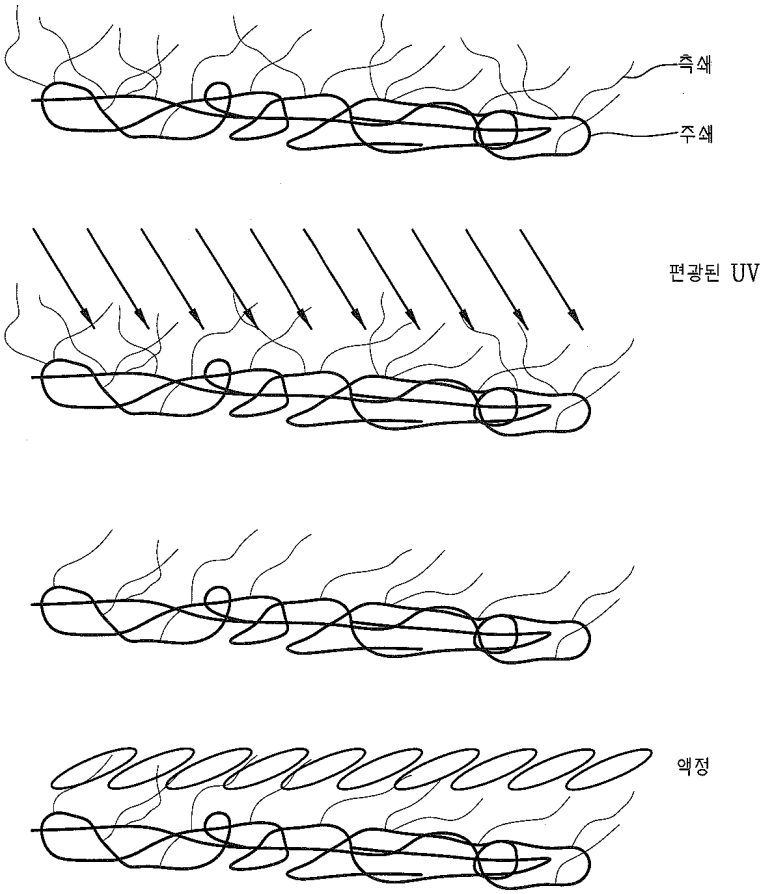
도면2



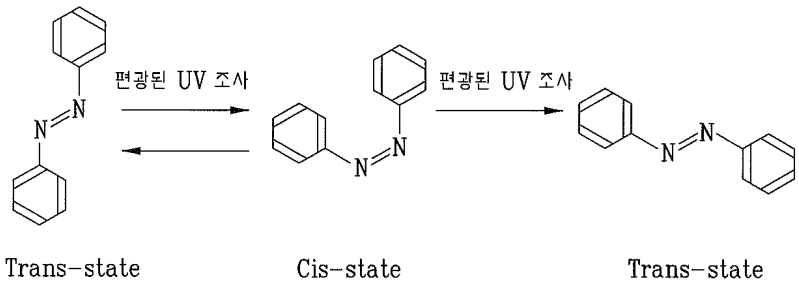
도면3



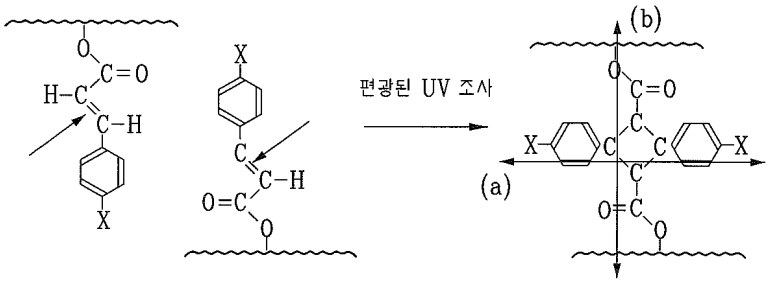
도면4


측쇄
주쇄
편광된 UV
액정

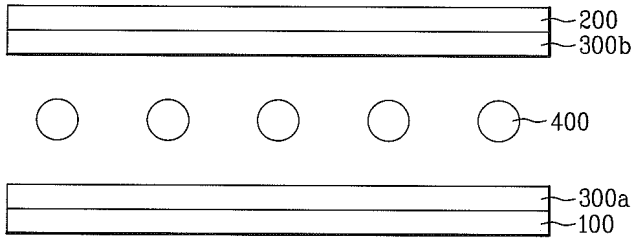
도면5


편광된 UV 조사
편광된 UV 조사
Trans-state
Cis-state
Trans-state

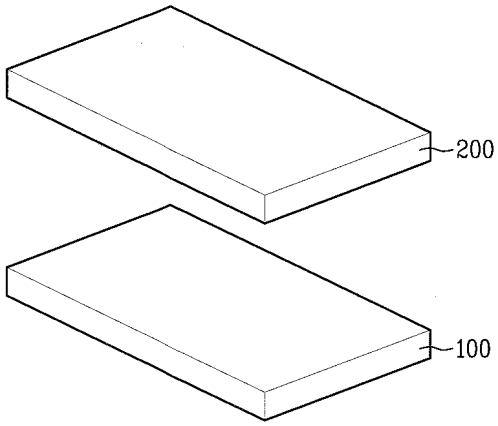
도면6



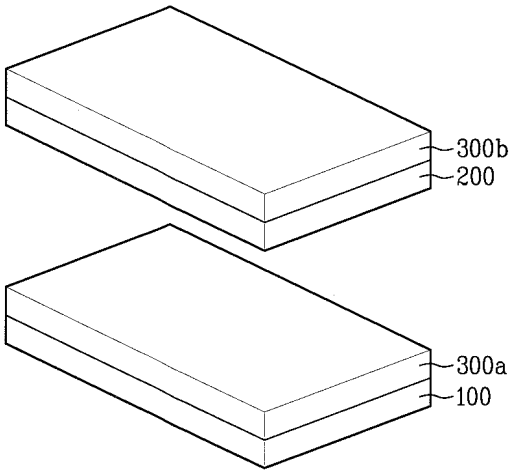
도면7



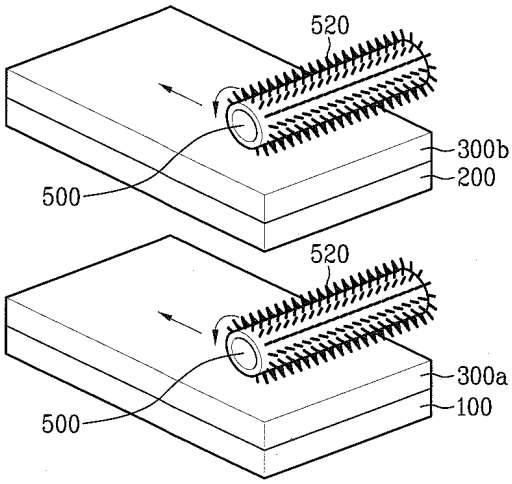
도면8a



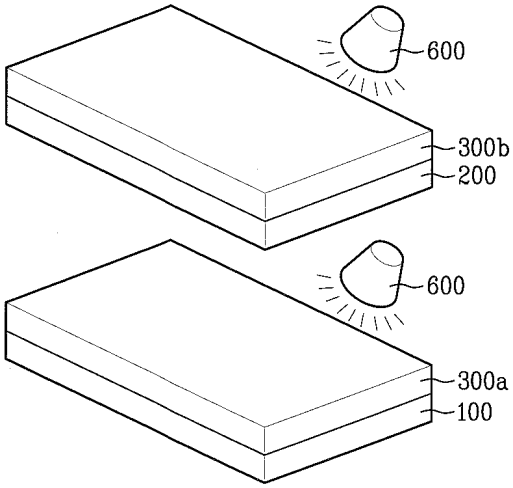
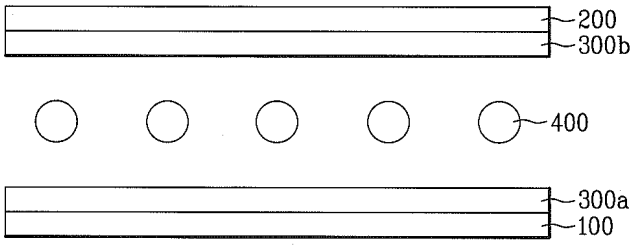
도면8b



도면8c



도면8d



도면8e