



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

C09K 19/02 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년02월20일
 (11) 등록번호 10-0684182
 (24) 등록일자 2007년02월12일

| | | | |
|-------------|-------------------|-------------|-----------------|
| (21) 출원번호 | 10-2001-7009482 | (65) 공개번호 | 10-2001-0101754 |
| (22) 출원일자 | 2001년07월27일 | (43) 공개일자 | 2001년11월14일 |
| 심사청구일자 | 2005년01월21일 | | |
| 번역문 제출일자 | 2001년07월27일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/IB2000/000066 | (87) 국제공개번호 | WO 2000/46635 |
| 국제출원일자 | 2000년01월25일 | 국제공개일자 | 2000년08월10일 |

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 코스타리카, 도미니카, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,

(30) 우선권주장

9902402.8

1999년02월03일

영국(GB)

(73) 특허권자

롤리크 아게

스위스 체하-6301 쭈크 참머슈트라쎄 50

(72) 발명자

자이베를레후베르트

독일 데-79576바일암라인보덴슈트라쎄1

샤트마르틴

스위스체하-4411젤티스베르크리스탈러슈트라쎄77

(74) 대리인

이병호

장훈

이범래

심사관 : 조성신

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 액정 중합체 소자의 제조방법, 당해 방법에 의해 제조된 액정 중합체 소자 및 당해 소자를 포함하는 광학 장치

(57) 요약

배향 층, 광학 위상차 판 또는 고정된 정렬 특성을 갖는 유사 액정 중합체 소자는 선형의 편광을 필요로 하지 않는 방사선 조사 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 재료는 편광되지 않거나 원형으로 편광된 경사 방사선에 노광시킨다. 단량체성 또는 예비중합체성 액정 분자는 노광된 재료에 적용되거나 이와 혼합되어 바람직한 정렬을 채택하고, 그렇게 정렬하고 가교 결합하여 상기한 고정된 정렬 특성을 유도한다.

특허청구의 범위

청구항 1.

재료 또는 복합재료의 층 위에 위치하는 가교결합가능한 단량체성 또는 예비중합체성 액정 분자가 정렬(alignment)을 채택하는 특성을 당해 재료에 부여함을 포함하는, 액정 중합체 소자의 제조방법으로서,

재료를 경사 방향(oblique direction)으로부터 편광되지 않거나 원형으로 편광된 방사선에 노광시키는 단계와 단량체성 또는 예비중합체성 액정 분자를 노광된 재료에 적용하거나 이와 혼합하여 정렬을 채택하게 하면서 이들을 가교결합 정렬시키는 단계를 포함하는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 방사선에 대하여 수직 방향으로 측정한 조사 에너지가 $2\text{J}/\text{cm}^2$ 미만인, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 3.

청구항 3은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항 또는 제2항에 있어서, 방사선이 자외선인, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 4.

청구항 4은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항 또는 제2항에 있어서, 정렬이, 액정 분자의 세로축이 층과 방사선 방향에 대한 법선을 포함하는 평면에 존재하는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 5.

제1항 또는 제2항에 있어서, 재료가 실질적으로 호메오토로픽(homeotropic)으로 배향되는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 6.

청구항 6은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항 또는 제2항에 있어서, 층의 법선에 대한 방사선의 입사각(ψ)이 $5^\circ \leq \psi < 70^\circ$ 인, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 7.

청구항 7은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제1항 또는 제2항에 있어서, 층의 법선에 대한 방사선의 입사각(ψ)이 45° 를 초과하는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 8.

제1항 또는 제2항에 있어서, 재료가 방사선에 의해 가교결합되는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 9.

제1항 또는 제2항에 있어서, 액정 분자가 가교결합되어 경사와 정렬을 고정시키기 전에, 액정 분자에 방위각 정렬(azimuthal alignment) 뿐만 아니라 경사(tilt)를 제공하는 특성을 추가로 포함하는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 10.

제1항 또는 제2항에 있어서, 재료를 노광시키는 방사선이 영역별로 패턴화(zonewise patterning)됨으로써, 부여된 특성에서, 정렬(alignment)이 영역에 따라 상이하게 되도록 정렬이 패턴화되는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 11.

제10항에 있어서, 마이크로소자 어레이가 방사선 공급원과 재료 사이에 삽입되는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 12.

제1항 또는 제2항에 있어서, 재료가 가교결합가능한 그룹을 갖는 액정 단량체 또는 예비중합체와 광배향가능한 단량체, 올리고머 또는 중합체와의 혼합물을 포함하는, 액정 중합체 소자의 제조방법.

청구항 13.

제1항에 따르는 방법으로 제조한 액정 중합체 소자.

청구항 14.

제13항에 있어서, 순차적으로 적용되고 정렬되어 가교결합된 액정 중합체 층 또는 혼합물 다수를 포함하는 소자.

청구항 15.

제13항 또는 제14항에 따르는 소자를 포함하는 것으로서, 배향 층, 광학 위상차 판, 또는 복사 또는 변조로부터의 문서 보호용 소자를 포함하는 특성이 고정된 액정 중합체 의존성 광학 장치.

명세서

본 발명은 층 위에 위치할 수 있는 액정 분자가 바람직한 정렬 특성을 채택하는 특성을 층에 부여하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 바람직하게 정렬된 LCD 소자에 관한 것이기도 하다.

액정 장치(예: 액정 디스플레이 및 광 벨브, 및 광학 위상차 판(optical retarder), 편광자, 콜레스테릭 필터 등의 액정 중합체 소자)가 작동되기 위해서는 조절된 정렬 및, 일반적으로, 또한 액정의 예비경사가 필요하다. 종래에는, 정렬 및 예비경사를 유도할 수 있는 표면을 제조하기 위해 기계적 마찰 기술이 사용되었다.

마찰 기술의 단점을 해결하기 위해, 선형 편광을 사용하고 일반적으로 광-정렬법이라 칭명되는 다수의 광학법이 개발되어 왔다. 이들은 길본스(Gibbons) 등의 미국 특허 제4974941호, 쇼그리노프(Chigrinov) 등의 제5784139호, 쇼그리노프 등의 제5389698호 및 호프만-라 로슈(Hoffmann-Ra Roche) 등의 유럽 특허 제0525478B호에 기재되어 있다.

이들 자체는 만족스럽지만, 이들 특허 문헌에 기재된 방법들은 편광에 의존한다. 편광을 제공하는 광원은 비교적 복잡하고, 이는 대량 생산에 멀 적합할 수 있고, 고가이다. 편광자는 일반적으로 50% 이상의 광을 흡수하기 때문에, 편광자로 분배하면 광원을 보다 유용하게 사용할 수 있을 것이다(신속한 효과 또는 보다 약한 램프를 사용할 수 있다). 따라서, 이미 특정 방법이 제안되어 왔고, 이는 비편평광 광원을 사용한다.

표면의 법선에 대한 입사각이 70° 인 비편광 자외선으로 조사된 폴리이미드 표면을 사용하여 네마틱 액정 셀의 예비경사각을 발생시키는 방법이 문헌[참조: Seo et al in "Asia Display 98" paper P-81, pp 795-798 및 "Liquid Crystals", 1997 vol 23 no. 6 pp 923-925]에 기재되어 있다. 그러나, 당해 방법은, 본 발명자들에 의해 확인된 잠재적인 이익을 제공하지 못하며, 대신에 폴리이미드를 해중합시키는데 충분한 매우 높은 에너지 투입을 필요로 한다.

본 발명에 의해 예기치 못한 특정 상황하에, 상기에서 언급된 광학적 광-정렬 방법이 또한 비선형으로 편광되거나(예: 원형으로 편광됨) 등방성(편광되지 않음)인 광에 의해서도 작동된다는 것이 밝혀졌다.

본 발명에 따라, 재료 또는 복합재료의 층 위에 위치하는 가교결합가능한 단량체성 또는 예비중합체성 액정 분자가 바람직한 정렬을 채택하는 특성을 당해 재료에 부여함을 포함하여, 액정 중합체 소자를 제조하는 방법으로서, 재료를 경사 방향으로부터 편광되지 않거나 원형으로 편광된 방사선에 노광시키는 단계와 단량체성 또는 예비중합체성 액정 분자를 노광된 재료에 적용하거나 이와 혼합하여 바람직한 정렬을 채택하게 하면서 이들을 가교결합 정렬시키는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

바람직하게는, 층의 법선에 대한 방사선의 입사각(ψ)은 $5^{\circ} \leq \psi < 70^{\circ}$, 보다 바람직하게는 45° 를 초과한다.

방사선은 자외선일 수 있다.

상기한 바람직한 정렬은 바람직하게는 액정 분자의 세로축이 층 및 방사선 방향에 대한 법선을 포함하는 평면에 존재한다. 정렬은 평면이거나(0°) 경사형(90° 이하)일 수 있다. 부여된 바람직한 경사는 바람직하게는 층의 평면에 대해 45° 를 초과하고, 더욱 바람직하게는 75° 를 초과한다.

또한, 당해 재료에 대한 방사선의 효과는 재료를 가교결합시킬 수 있고, 또한 재료의 안정성 및 이의 정렬 특성을 개선시킬 수 있다.

재료가 노출되는 방사선에 있어서, 이는, 예를 들어, 마이크로렌즈 또는 마이크로프리즘 어레이와 같은 마이크로소자 어레이 또는 적합한 훌로그램 소자를 방사선 공급원과 재료 사이에 삽입하여 영역별로 패턴화함으로써, 상기한 특성 중에서 바람직한 정렬이 영역별로 패턴화되도록 할 수 있다. 이러한 마이크로소자 어레이를 사용하면, 또한 방사선 공급원 자체가 재료 층 또는 마이크로소자 어레이에 대해 수직 방향으로 조사되더라도 단일 방사선 공급원으로부터 위치상 상이한 경사 방사선을 발생시킬 수 있다.

당해 방법에서는, 특정 조도 기하의 비편광, 바람직하게는 자외선 및 적합한 정렬 층 재료에 방사선을 사용하는 경우, 조사 전에 등방성인 층을 이방성 층으로 전환시킨다. 당해 층 및 방법은 통상적으로 다음과 같은 독특한 특성을 갖는다:

(a) 전환 후, 층은 층 위에 가해진 단량체성 또는 예비중합체성 액정 재료에 대해 정렬 효과를 갖는다.

(b) 층에서 이방성의 발생과 동시에, 가교결합이 또한 발생한다. 즉, 정렬 능 및 가교결합의 발생은 이분자 광 공정에 기초 하지만, 본 발명에 따르는 방법은 또한 통상적으로 아조 염료를 사용하는 단일분자 공정에도 적용될 수 있다.

바람직하게는, 재료 층의 광-정렬 감도가 $2J/cm^2$ 보다 우수하고, 조사 에너지(방사선에 대하여 수직 방향으로 측정된)가 상응하게 $2J/cm^2$ 미만으로 유지될 수 있는 경우, 노출 시간이 10분 미만으로 단축될 수 있기 때문에 생산성은 향상된다.

층들은 광에 의해 구조화될 수 있다. 즉, 방위각 정렬 및 경사각은 층의 상이한 부분에 있어서 상이할 수 있다(예: 광마스크를 통한 노광, 훌로그패ჭ 이미징, 마이크로프리즘, 마이크로렌즈, 및 마이크로-거울과 같은 픽셀화된 광 스위치를 통한 이미징에 의해).

한편, 넓은 면적에 대해 균일하게 정렬되는 장치, 특히 디스플레이의 시야각을 개선시키기 위한 LCP 위상차 판 및 광학적 보상판이 또한 당해 방법에 의해 제조될 수도 있다.

당해 층들은 디스플레이와 같은 액정 장치용 정렬 층으로서 사용될 수 있고; 당해 디스플레이는 단량체성 네마틱, 콜레스테릭 또는 스멕틱(키랄성 스멕틱 C 포함) 액정을 함유할 수 있다. 작동 방식은 투과 또는 반사형일 수 있다. 반사시, 콜레스테릭 층 또는 편광 전환 광학 소자(예: BEF 호일)로 제조된 반사판 뿐만 아니라 반사 금속성 또는 확산 반사판 둘다가 사용될 수 있다.

장치 기판은 유리, 플라스틱, 규소 칩 또는 그외의 적당한 임의의 것일 수 있다.

편광을 이용할 필요가 없는 경우의 잇점은, 이미 상기한 것 이외에, 당해 방법을 일반적으로 간소화시키고, 당해 방법을 대량 생산에 더 적합하게 하고, 편광에 의해서는 가능하지 않으며, 단지 하나의 조사 단계에 의해 구조화된 정렬을 유도하는, 마이크로렌즈-, 마이크로프리즘- 또는 유사한 조명용 어레이의 사용능을 포함한다.

본 발명은 두 표면에 대한 액정 디스플레이의 경사각이 $90^\circ \geq \theta > 75^\circ$ 인 수직으로 정렬된 네마틱(VAN) 셀, 또는 한 표면에 대한 경사각이 $90^\circ \geq \theta_1 > 75^\circ$ 이고 다른 한 표면에 대한 경사각이 $\theta_2 \leq 30^\circ$ 인 하이브리드 정렬된 네마틱(HAN) 셀과 관련하여 이용할 수 있다. 한 표면 또는 두 표면에서의 중간체 경사각이 또한 유용성을 가질 수도 있다.

그 자체로서의 당해 재료는 실질적으로 호메오토토피칼(homeotropically) 배향될 수 있다. 즉, 재료는 본원에서 액정 분자에 대해 반드시 정확하게 90° 는 아니지만, 바람직하게는 80° 를 초과하고, 더욱 바람직하게는 85° 를 초과하는 (방위각으로 비례하는) 큰 경사각을 유도하는 것일 수 있다. 특히, 큰 경사각이 필요할 경우에는 정확히 필요한 경사를 달성하기 위해 유도된 경사각의 약간의 조정만을 필요로 하는(등방위 정렬 제외), 실질적으로 호메오토토피칼 배향 재료를 사용하여 개시하는 것이 유리할 수 있다.

본 발명에 사용되는 재료는 공지된 광-정렬법에 또한 사용되는 것들과 같은 광중합성 중합체, 특히 선형 광중합성 중합체일 수 있다.

이렇게 사용되는 재료에는 광중합성 중합체 뿐만 아니라, 광-정렬이 이들을 가교결합시키지 않기 때문에 본질적으로 불안정한 단일분자 정렬 재료가 포함될 수 있다. 단일 분자 재료가 광-정렬되고 액정 중합체 층이 적용되는 경우에는 액정 중합체 자체가 가교결합될 수 있으므로(정렬된 위치에서 안정화된), 단일 분자 재료의 불안정성이 어떠한 손상 효과도 갖지 않기 때문에 상관이 없다.

본 발명은 또한 가교결합가능한 그룹을 갖는 액정 단량체 또는 예비중합체(i) 및 광배향가능한 단량체 또는 올리고머 또는 중합체(ii)를 포함하는 광중합가능한 혼합물에 적용할 수 있다. 이러한 혼합물은 본원에 참조로 인용된 영국 특허원 제9812636.0호에 기재되어 있다. 관여하는 분자의 뚜렷한 작용에도 불구하고, 이들 혼합물은 액정 중합체 속에서 배향되어 가교결합될 수 있다. 따라서, 이들 혼합물은 한편으로는 광학 부재의 이방성 층으로서 유용하고, 또한 다른 한편으로는 일반적으로 배향 층으로서 더욱 얇게 적용된다.

물질(i)는 또한 액정 중합체 혼합물일 수 있다. 즉, 2개 이상의 상이한 액정 분자 형태를 함유할 수 있다고 이해된다. 이와 대등하게는, 물질(ii)는 광배향가능한 분자의 혼합물일 수 있다. 가교결합가능한 액정 물질(i)이 100부의 양으로 존재한다고 가정하면, 광배향가능한 물질(ii)은 바람직하게는 0.1부 이상, 더욱 바람직하게는 1부 이상, 가장 바람직하게는 10부 이상의 양으로 존재한다. 바람직한 광배향가능한 물질(ii)은 시스-트랜스 이성 현상을 나타내는 분자들, 특히 아조 염료를 포함한다. 또 하나의 바람직한 광배향가능한 물질(ii)은 선형으로 광중합성 중합체를 포함한다. 목적하는 용도에 따라서, 가교결합가능한 액정 물질(i)은 네마틱 상 또는 콜레스테릭 상 또는 강유전성 상을 각각 가질 수 있다. 물질(들)(i)은 바람직하게는 아크릴레이트 또는 디아크릴레이트이다. 혼합물은 또한 키랄성 분자 또는 염료 분자 또는 이색 분자 또는 형광 분자를 포함할 수 있다.

본 발명은 상기한 방법에 의해 액정 중합체로부터 제조된 소자로 확대된다. 이러한 소자는 유리하게는 순차적으로 적용되고 정렬되어 가교결합된 액정 중합체 층(또는 상기한 혼합물)을 다수 포함할 수 있다.

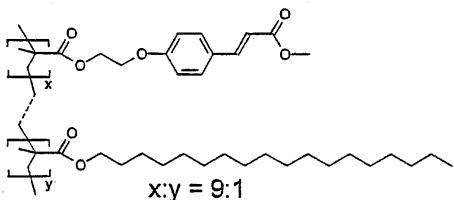
본 발명은 또한, 상기한 소자(예: 광학 소자)를 포함하는, 특성이 고정되어 있는 액정 중합체에 의존하는 광학 장치로 확대된다. 이러한 장치의 예에는 배향 층, 광학적 위상차 판, 편광자, 콜레스테릭 필터, 또는 복사 또는 변조로부터 문서를 보호하기 위한 소자가 포함될 것이다.

본 발명은 이하 실시예에 의해 기술될 것이다.

실시예 1 - 수직으로 정렬된 네마틱(VAN) 셀

사이클로펜탄온 중의 광중합체 A의 2% 용액 S1을 제조하고, 실온에서 30분 동안 교반했다.

광중합체 A:



용액 S1을 2개의 산화인듐주석 유리판 기판 위에 2000rpm의 속도로 스핀 피복한 다음, 130°C에서 열판 상에서 30분 동안 건조시켰다. 이들 모든 작업은 감소된 자외선 환경하에서 수행했다.

이어서, 피복된 기판을 기판의 법선에 대해 입사각 65°에서 200W 고압 수은 램프로부터의 등방성 자외선에 6분 동안 노광시켰다. 각 기판의 한쪽 가장자리를 기판 및 노광 동안 입사광에 대해 법선 방향을 갖는 평면에 평행하도록 배열했다.

자외선 가장자리 필터 WG295(스코트(Schott)) 및 대역(bandpass) 필터 UG11(스코트)를 사용하여 광의 밴드 폭을 제한하고, 320nm로 설정된 프로브가 장착된 광도 미터 1000(카를 쉬쓰(Carl Suss))을 사용하여, 기판(입사광에 대해 법선 방향을 나타냄)에서 측정된 광의 세기는 2nW/cm^2 인 것으로 밝혀졌다. 평행한 면을 가진 셀을, 서로 마주보고 있는 피막인 2개의 기판을 사용하여 조립하고, 플라스틱 쇄기를 사용하여 $2.7\mu\text{m}$ 의 간격을 두었다. 이어서, 셀에 실온에서, 유전 이방성 ($\Delta\epsilon$)이 -3.5이고 광학 이방성 (Δn)이 0.096이며 액정-등방성 전이 온도(T_c)가 77.3°C인, 스위스의 롤리크 레제아르히 리미티드(Rolic Research Ltd)로부터 시판되는 "액정 혼합물 8987"을 충전시켰다.

셀을 교차된 편광자 사이에서 보았을 때, 이는 편광자에 관하여 셀의 모든 방위각에서 어둡게 보였다. 즉, 액정 혼합물은 호메오토로픽성이었다.

기판의 전극 사이에 5V 90Hz을 인가하면, (i) 셀은, 이의 가장자리를 교차된 편광자의 편광 방향에 대해 45° 로 배열할 경우, 광을 최대로 투과하고, (ii) 셀은, 이의 가장자리를 교차된 편광자의 편광 방향에 대해 평행하고 수직이도록 배열할 경우, 최대로 어두워졌다. 이는, 액정 혼합물이 원래의 총-조사광의 입사 평면(이는 기판의 가장자리에 평행하고 따라서 셀의 가장자리에도 평행한 것으로 간주된다)에 따라 배향된다는 것을 입증한다.

경사 보상판을 사용하여, 스위칭된 액정의 광학 축이 기판과, 자외선을 조사하는 원래의 입사면의 교차점의 선에 평행함을 입증한다.

전위차가 단지 3V인 교류의 상기 인가를 시각 조건(i)하에 반복하면, 셀은 이의 평면에 대해 수직으로 보여지는 단지 약한 투과성만을 나타냈다. 즉, 액정 디렉터 n 은 단지 약간만 경사졌다. 액정의 경사 방향을 확인하기 위해, 셀은 n 을 포함하는 평면에 대해 수직인 셀의 평면으로 놓여진 축에 대해 다시 어두워질 때까지 경사지게 했다. 이 배향에서, 셀은 광학 축, 즉 n 에 따라 효과적으로 보여졌다. 이는 셀의 법선 방향에 대한 액정의 경사 방향이 원래 자외선 조사의 입사 방향의 역방향임을 나타낸다.

인가 전압을 사용하거나 사용하지 않아도, 액정의 배향은 전위 또는 도메인 경계없이 균일했다. 특히, 스위칭시, 액정 분자가, 배향층에서 지나치게 작은 경사각을 통해, 몇몇 영역에서 역 경사되는 경우에 발생하는 것과 같은 소위 역 경사 도메인은 전혀 발생되지 않았다.

실시예 2 - 예비경사각 측정

실시예 1에서와 같이, 2개의 ITO 피복된 유리판을 S1 용액으로 스판 피복하고, 130°C에서 30분 동안 건조시켰다.

이어서, 두 기판을 기판의 법선 방향에 대한 입사각이 65° 인 등방성 자외선에 6분 동안 노광시켰다. 광의 스펙트럼 범위는 자외선 차단 필터 WG295(스코트) 및 대역 필터 UG11(스코트)에 의해 제한되었다. 감광층의 위치에서 자외선의 세기는 320nm 프로브(카를 쉬쓰)와 함께 카를 쉬쓰의 광 세기 측정 장치를 사용하여 $2\text{mW}/\text{cm}^2$ 로 측정되었다.

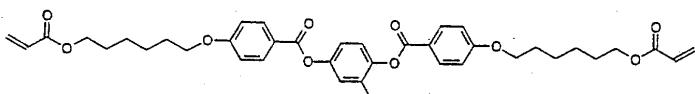
정렬 층에 의해 유도되는 예비경사각을 측정하기 위해, 평행한 셀을 상기 조명 기판과 어셈블링하였다. 셀 캡은 스페이서로서 2개의 석영 섬유를 사용하여 $20\mu\text{m}$ 로 설정하였다. 셀을 유전 이방성이 -5.1 이고 광학 이방성(Δn)이 0.0984이며 액정-등방성 전이 온도(T_c)가 75.8°C (혼합물 9383번, 제조원: 롤리크 레제아르히 리미티드, 스위스)인 네가티브 유전성 액정 혼합물로 충전시키기 전에, 셀을 90°C 로 가열하여 액정 혼합물의 등방성 상에서 충전 공정을 수행했다. 충전시킨 후, 셀은 $1^{\circ}/\text{min}$ 의 속도로 실온으로 냉각시켰다.

예비경사각 측정을 위해, 결정 회전법이 사용되었다. 측정 결과, 액정 디렉터는 기판 법선으로부터 3° 경사되었음이 밝혀졌다.

실시예 3 - 액정 중합체(LCP) 부재

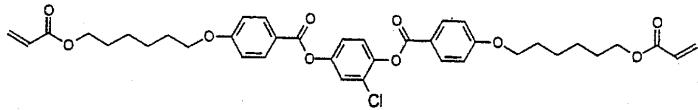
먼저, 용매로서 사이클로펜탄온을 사용하여 광정렬 재료(B)의 2중량% 용액(S2)를 제조했다. 용액을 실온에서 30분 동안 교반했다.

중합체 B:

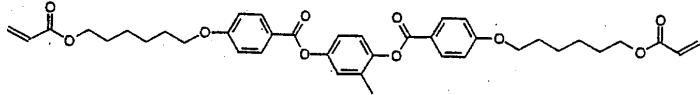


이어서, 다음 액정 디아크릴레이트 단량체를 포함하는 혼합물 M_{LCP} 를 제조했다:

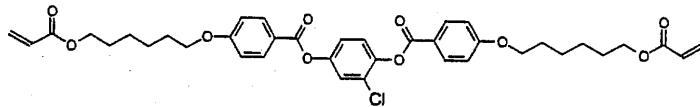
단량체 1:



단량체 2:



단량체 3:



디아크릴레이트 단량체 외에, 억제제로서 작용하는 BHT(2,6-디-3급 부틸-4-메틸페놀/"부틸 하이드록시톨루엔") 뿐만 아니라, 시바 에스씨(Ciba SC)로부터 구입한 광개시제 이르가큐어(IRGACURE) 369를 혼합물에 가했다. 따라서, 혼합물 M_{LCP} 의 조성은 다음과 같다:

단량체 1 77중량%

단량체 2 14.5중량%

단량체 3 4.7중량%

이르가큐어 369 1.9중량%

BHT 1.9중량%.

최종적으로, 용액(S)(LCP)는 혼합물 M_{LCP} 10중량%를 아니솔에 용해시킴으로써 형성하였다.

총의 제조는 회전 파라미터로서 1분 동안 3000rpm에서 1mm 두께의 직사각형 유리 기판 상에서 스핀 피복 용액(S2)로 개시했다. 이어서, 층을 130°C에서 열판에서 30분 동안 건조시켰다.

이어서, 피복된 기판을 기판 법선에 대한 입사각이 65°인 200W 고압 수은 램프의 등방성 자외선에 6분 동안 노광시켰다. 기판 법선 및 광 입사 방향에 의해 규정되는 자외선의 입사면은 기판의 보다 긴 가장자리에 평행하도록 정렬시켰다. 광의 스펙트럼 범위는 자외선 차단 필터 WG295(스코트) 및 대역 필터 UG11(스코트)에 의해 제한되었다. 감광층의 위치에서의 자외선의 광도는 320nm 프로브(카를 쉬쓰)와 함께 카를 쉬쓰의 광 세기 측정 장치를 사용하여 2mW/cm^2 인 것으로 측정되었다.

기판이 교차된 편광자 사이에 배열된 경우, 기판은 기판 가장자리 및 편광자 투과 축 사이의 각과 무관하게 어두워 보였다. 결과적으로, 감광층에서 유도된 인지가능한 복굴절은 전혀 존재하지 않았다.

다음 단계로서, M_{LCP} 층을, 피복 용액(S)(LCP)로 1000rpm으로 2분 동안 스핀 피복함으로써 자외선 노광된 감광층의 상부에서 제조했다. 이어서, 기판을 혼합물 M_{LCP} 의 투명점(T_c)인 68°C보다 약간 높은 70°C 이하로 가열하고, 0.1°C/min의 냉각 속도로 65°C까지 냉각시켰다. 이어서, M_{LCP} 층을 150W 크세논 램프의 광에 10분 동안 노광시킴으로써 질소 대기하에 가교결합시켰다. 가교결합된 M_{LCP} 층의 두께는 250nm로 측정되었다.

기판이, 기판 가장자리와 편광자의 투과축 사이에 45° 각도로 교차된 편광자 사이에 배열될 경우, 기판은 잿빛으로 보였다. 그러나, 이의 가장자리가 편광자의 투과 축에 평행하거나 수직으로 배열된 경우, 기판은 어둡게 보였다. 결과적으로, M_{LCP} 층은 보다 긴 기판 가장자리에 대해 평행하거나 수직으로 정렬된 광학 축에 대해 복굴절되었다. 그러나, 경사 보상판에 의해, M_{LCP} 층의 광학 축은, 광정렬 재료 JP 265의 조명 동안 자외선의 입사면에 평행하게 배열된, 보다 긴 기판 가장자리에 대해 평행한 것으로 밝혀졌다.

방위각 정렬 외에, 본 발명에 의해, M_{LCP} 층의 광학 축은, 기판 평면에 대해 평균 경사각 약 30° 로, 기판 표면에 대해 경사진 것으로 밝혀졌다. 광학적 외관의 시야각 의존성으로부터, M_{LCP} 층에서의 광학 축은, 광정렬 층의 조명에 사용된 자외선의 입사 방향과는 반대로 경사지어졌다는 결론이 내려졌다.

따라서, 경사 입사 등방성 자외선에 노광시키면, 광정렬 재료에 있어서, 층 평면으로부터 M_{LCP} 분자를 균일하게 경사지게 할 뿐만 아니라, 혼합물 M_{LCP} 의 액정 단량체를 자외선의 입사 평면에 평행하게 정렬하기에 충분히 강한 정렬능이 유도되었다.