



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월16일

(11) 등록번호 10-2134572

(24) 등록일자 2020년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C08J 5/18* (2006.01) *C09K 19/38* (2006.01)  
*C09K 19/54* (2006.01) *G02B 5/30* (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
*C08J 5/18* (2013.01)  
*C09K 19/3852* (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-7001871  
(22) 출원일자(국제) 2013년05월24일  
심사청구일자 2018년05월23일  
(85) 번역문제출일자 2015년01월23일  
(65) 공개번호 10-2015-0023869  
(43) 공개일자 2015년03월05일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/001545  
(87) 국제공개번호 WO 2014/000846  
국제공개일자 2014년01월03일  
(30) 우선권주장  
12004787.3 2012년06월26일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020070061534 A\*  
KR1020060107367 A  
KR1020110010815 A  
KR1020100130179 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**메르크 파텐트 게엠베하**  
독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250  
(72) 발명자  
**가디너 이아인**  
영국 사우샘프턴 에스오14 3비더블유 오차드 플레 이스 70  
**패리 오웨인 리어**  
영국 링우드 비에이치24 3에이엔 크라이스트처치 로드 215에이 이비스 하우스  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
**제일특허법인(유)**

전체 청구항 수 : 총 23 항

심사관 : 최춘식

(54) 발명의 명칭 **복굴절성 중합체 필름의 제조 방법**

### (57) 요약

본 발명은 중합체 필름의 제조 방법, 및 상기 중합체 필름의, 액정 디스플레이(LCD) 또는 다른 광학 또는 전기광학 소자에서, 장식 또는 보안 제품용, 정렬 층 또는 광학 지연 필름으로서의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*C09K 19/54* (2013.01)

*G02B 5/3083* (2013.01)

(72) 발명자

**퍼레트 타라**

영국 본머스 비에이치6 3에이치브이 엘름스웨이 31

**사젠트 조셉**

영국 사우샘프턴 에스오18 1헨유 매너 팜 로드 127

**브래드포드 잭**

영국 사우샘프턴 에스오30 3디퍼 러니미드 코트 48

**화이트하우스 사라**

영국 사우샘프턴 에스오16 3엔티 엘름스리 코트 11

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

- a) 기관상에 하나 이상의 이색성(dichroic) 광개시제를 포함하는 중합성(polymerisable) 액정 물질의 층을 제공하는 단계,
- b) 상기 액정 물질에 그의 등방성 상에서 선형 편광된 광을 조사하는 단계; 및
- c) 임의적으로, 상기 기관으로부터 중합된 필름을 제거하는 단계를 포함하는 중합체 필름의 제조 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

단계 b)가 상기 액정 물질의 등명점(clearing point)보다 1 내지 5℃ 높은 온도에서 수행되는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 중합성 액정 물질이 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 중합성 메소젠성(mesogenic) 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 중합성 액정 물질이 하나 이상의 일반응성 중합성 메소젠성 화합물, 하나 이상의 이- 또는 다중반응성 중합성 메소젠성 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 중합성 액정 물질이 하나 이상의 일반응성 키랄 중합성 메소젠성 화합물, 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 비키랄 중합성 메소젠성 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 중합성 액정 물질이 하나 이상의 이- 또는 다중반응성 키랄 중합성 메소젠성 화합물, 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 비키랄 중합성 메소젠성 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 7

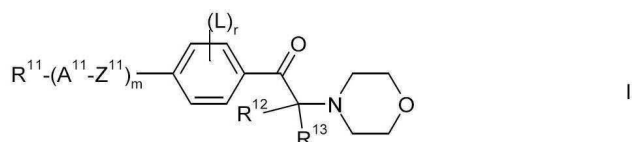
제 1 항에 있어서,

상기 중합성 액정 물질이 하나 이상의 비-중합성 키랄 화합물, 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 비키랄 중합성 메소젠성 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 이색성 광개시제가 하기 화학식 I의 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 방법:



상기 식에서,

A<sup>11</sup>은, 여러 번 존재하는 경우에 서로 독립적으로, 임의적으로 하나 이상의 동일하거나 상이한 기 L로 치환되는, 아릴-, 헤테로아릴-, 지방족 또는 헤테로사이클릭 기이고,

Z<sup>11</sup>은, 각각의 경우에 서로 독립적으로, -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -S-CO-, -CO-S-, -O-COO-, -CO-NR<sup>01</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-, -NR<sup>01</sup>-CO-NR<sup>02</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-O-, -O-CO-NR<sup>01</sup>-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, -CH=CR<sup>01</sup>-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 또는 단일 결합이고,

m은 0, 1, 2 또는 3이고,

r은 0, 1, 2, 3 또는 4이고,

L은, 여러 번 존재하는 경우에 서로 독립적으로, H, F, Cl, CN, 또는 임의적으로 할로겐화되는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고,

R<sup>11-13</sup>은, 서로 독립적으로, H, 할로겐, CN, NO<sub>2</sub>, NCS, SF<sub>5</sub>, P-Sp-, 또는 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환되는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 또는 분지형 알킬이고, 이때 하나 이상의 비-인접한 CH<sub>2</sub>기는 임의적으로, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01,02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -NR<sup>01</sup>-CO-, -CO-NR<sup>01</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-NR<sup>02</sup>-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 대체되고,

Y<sup>01</sup> 및 Y<sup>02</sup>는 각각, 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는 CN이고,

R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 서로 독립적으로 H 또는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 또는 분지형 알킬이고,

P는 중합성 기이고,

Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이다.

## 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 액정 물질 중의 상기 이색성 광개시제의 총 비율은 1 내지 20 중량%의 범위인 것을 특징으로 하는, 방법.

## 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 기판이 TAC, PET, PVA, PE 필름 또는 유리 플레이트인 것을 특징으로 하는, 방법.

## 청구항 11

제 1 항에 있어서,

단계 b)가 상기 중합성 액정 물질을 선형 편광된 UV 복사선에 노출시킴으로써 수행되는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 중합체 필름의 복굴절률( $\Delta n$ )이 0.01 내지 0.30의 범위인 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 UV 복사선 출력이 5 내지 200 mW/cm<sup>2</sup>의 범위인 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 UV 선량이 25 내지 7200 mJ/cm<sup>2</sup>의 범위인 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 중합성 액정 물질이 상기 기판의 주요 면(main plane)에 대해 평면 배향(planar orientation)으로 정렬되는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 중합성 액정 물질이 상기 기판의 주요 면에 대해 경사진(tilted) 배향(0° 초과 90° 미만)으로 정렬되는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 17

제 1 항에 있어서,

단계 b)에서의 조사가 상기 기판의 주요 면에 대해 비스듬한(oblique) 각(0° 초과 90° 미만)으로 수행되는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 중합체 필름의 두께가 3 내지 30  $\mu$ m의 범위에 있는 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 중합체 필름의 광학 지연이 200 nm 미만인 것을 특징으로 하는, 방법.

#### 청구항 20

제 1 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 수득될 수 있는 중합체 필름.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

액정 디스플레이(LCD) 또는 다른 광학 또는 전기광학 소자에서, 장식 또는 보안 제품용, 정렬 층 또는 광학 지연 또는 보상 필름으로서 사용하기 위한 중합체 필름.

#### 청구항 22

삭제

## 청구항 23

삭제

## 청구항 24

삭제

## 청구항 25

제 20 항에 따른 중합체 필름을 하나 이상 포함하는 보상판(compensator).

## 청구항 26

제 20 항에 따른 중합체 필름을 하나 이상 포함하는 액정 디스플레이.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 중합체 필름의 제조 방법, 상기 중합체 필름, 및 상기 중합체 필름의, 액정 디스플레이(LCD) 또는 다른 광학 또는 전기광학 소자에서, 장식 또는 보안 제품용, 정렬 층 또는 광학 지연 필름으로서의 용도에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 광학 보상판은 넓은 시야각에서 콘트라스트 비 및 그레이 스케일 표시 등과 같은 액정 디스플레이(LCD)의 광학 특성을 향상시키기 위해 사용된다. 예를 들면, 넓은 시야각에서 보상되지 않은 TN 또는 STN 유형의 디스플레이에서는 종종 그레이 수준의 변화 및 심지어 그레이 스케일 반전뿐만 아니라 콘트라스트의 손실 및 색상 영역에서의 바람직하지 않은 변화가 관찰된다.

[0003] LCD 기술 및 LCD의 광학 보상의 원리 및 방법에 대한 개요는 미국 특허 제5,619,352호에 기재되어 있으며, 이의 전체 개시내용을 본원에 참조로 인용한다.

[0004] 미국 특허 제5,619,352호에 기재된 바와 같이, 넓은 시야각에서의 디스플레이의 콘트라스트는 음의 복굴절성 C-플레이트 보상판에 의해 개선될 수 있다. 그러나, 이러한 보상판은 디스플레이의 그레이 스케일 표시를 개선하지 못한다. 한편, 미국 특허 제5,619,352호는 그레이 스케일 반전을 억제하거나 심지어 없애고 그레이 스케일 안정성을 향상시키기 위해 복굴절성 O-플레이트 보상판을 사용하는 것에 대해 제시하고 있다.

[0005] 미국 특허 제5,619,352호 및 본 발명에 걸쳐 사용된 용어 'O-플레이트' 및 'A-플레이트'의 의미는 다음과 같다. 'O-플레이트'는 주 광학 축이 층의 평면에 대해 경사진 각으로 배향된 양의 복굴절성(예컨대, 액정) 물질의 층을 이용하는 광학 지연판이다.

[0006] 'A-플레이트'는, 일반 축('a-축'이라고도 함)이 층의 평면에 수직으로 배향되고(즉, 수직 입사광의 방향에 평행이고) 이상(extraordinary) 축이 층의 평면에 평행하게 배향된 단축 복굴절성 물질의 층을 이용하는 광학 지연판이다.

[0007] O-플레이트로서 예를 들면 경사 구조를 갖는 액정 또는 메소젠성 물질의 층을 포함하는 광학 지연 필름을 사용할 수 있다. A-플레이트 지연판으로서 광학 지연 필름은 평면 배향의 양의 복굴절성 액정 또는 메소젠성 물질의 층을 포함할 수 있다.

[0008] 이들 지연 필름은 일반적으로 액정 디스플레이에 사용되어 선형 편광된 광과 원형 편광된 광 사이를 변환시킨다. 당업자는 반응성 메소젠 층을 만들어 상기 지연 층을 제공할 수 있음을 알고 있다. 예를 들면, 상업적으로 입수가능한 반응성 메소젠의 용액으로서 RMS03001(독일 다름슈타트 소재 메르크 카게아아(Merck KGaA)사에서 제공됨)을 스핀 코팅하고 광-중합시켜 평면 배향된 네마틱 필름을 제공할 수 있다. 코팅 조건을 변화시킴으로써, 상이한 두께의 필름을 만들어서 반파장 및 1/4 파장 지연 필름을 제조할 수 있다.

[0009] 일반적으로, 반응성 메소젠 층은 평면 상태로 정렬하기 위해 배향 층 또는 러빙된 플라스틱 기판을 필요로 한다. 이와 관련하여, 다음과 같은 2가지 주요 방법이 현재 광학 필름 제품용 액정을 정렬하기 위해 디스플레이

이 산업에서 사용되고 있다:

- [0010] (i) 플라스틱 기관 또는 배향 층을 한 방향으로 러빙하여 코팅된 액정에 배향 방향을 제공하는 것을 특징으로 하는 러빙 공정. 배향 품질은 러빙 공정 및 기관 또는 필름의 성질에 따라 달라진다. 러빙 공정은 최적화가 어렵고 다양한 결과를 발생시킬 수 있다. 또한, 러빙 공정은 높은 수준의 클린 룸에서 제어하기가 어려운 입자들을 생성할 수 있기 때문에, LCD 제조업자에게는 불리한 공정으로 간주되고 있다.
- [0011] (ii) 중합성 액정 물질의 중합 또는 가교 결합이 본질적으로 억제된 상태를 유지하면서 이색성 광개시제가 광배향되는 것을 특징으로 하는 미국 특허 제7,364,671호 B2에 기재된 바와 같은 광배향 공정. 광배향 및 중합 단계는 상이한 조건 하에서 2가지 상이한 단계로 수행된다. 따라서, 이러한 광배향 층은 다양한 액정 물질의 개개의 조성물에 따라 생산 조건을 조정해야 하는 요건 때문에 제조하기가 어려울 수 있다. 또한, 일반적으로 액정을 완전히 정렬하기 위해 어닐링 단계가 필요하다. 따라서, 이러한 공정에 따른 광배향 층은 값이 비싸다.
- [0012] 따라서, 종래 기술 방법의 단점을 갖지 않거나 그 정도가 덜한 다른 제조 방법에 대한 필요성이 여전히 존재한다.

### 발명의 내용

- [0013] 본 발명의 하나의 목적은 하기 특징을 갖는 광학 보상판의 1-단계 제조 방법을 제공하는 것이다:
- [0014] a) 특히 대량 생산에 적합하고,
- [0015] b) 광범위한 중합성 액정 물질에 적용가능하고,
- [0016] c) 배향 층 예를 들면 러빙된 폴리이미드 층을 필요로 하지 않고,
- [0017] d) 중합체 필름의 패터닝이 가능하고,
- [0018] e) 추가 배향 층의 필요 없이 선택된 층의 오버코팅이 가능하고,
- [0019] f) 균일한 배향을 갖는 두꺼운 필름의 제조가 가능하다.
- [0020] 본 발명의 다른 목적은 하기 상세한 설명으로부터 당업자에게 자명하다.
- [0021] 놀랍게도, 본 발명자들은 평면 배향된 광학 필름에 액정 배향을 제공하기 위한 배향 층 또는 러빙 공정이 필요 없고, 배향 층 및/또는 러빙의 필요 없이 평면 또는 경사 배향된 필름의 제조 방법을 제공하는 본 발명에 의해 기술한 문제점을 해결할 수 있음을 발견하였다.
- [0022] 중합체 필름은 등방성 상의 코팅된 반응성 메소젠으로부터 생성될 수 있다. 편광 상태 민감성 광개시제는 얻어진 광학 필름에 평면 또는 경사 배향을 유도하기 위해 UV 편광된 광 및 열과 조합할 필요가 있다. 이러한 필름의 제조 방법은 열 및 편광된 UV 광을 사용하여 1 단계로 완료할 수 있다. 이와 같이, 이러한 필름은 추가 처리 없이 다수의 상이한 기관(예컨대, 일반 유리, 컬러 필터, 플라스틱 기관) 상에 코팅됨으로써, 예를 들면 평면 A-형 지연 필름 또는 경사진 O-형 지연 필름을 제조할 수 있다.
- [0023] 본 발명은 바람직하게는 하기 단계들을 포함하거나, 바람직하게는 하기 단계들로 이루어진 중합체 필름의 제조 방법에 관한 것이다:
- [0024] a) 기관상에 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함하는 중합성 액정 물질의 층을 제공하는 단계,
- [0025] b) 상기 액정 물질에 그의 등방성 상에서 선형 편광된 광을 조사하는 단계;
- [0026] c) 임의적으로, 상기 기관으로부터 중합된 필름을 제거하는 단계.
- [0027] 또한, 본 발명은 전술 및 후술하는 바와 같은 방법으로부터 얻을 수 있는 중합체 필름에 관한 것이다.
- [0028] 또한, 본 발명은 전술 및 후술하는 중합체 필름의, 액정 디스플레이(LCD) 또는 다른 광학 또는 전기광학 소자에서, 장식 또는 보안 제품용, 정렬 층 또는 광학 지연 필름으로서의 용도에 관한 것이다.
- [0029] 상기 광학 및 전기광학 소자는 비-제한적으로 전기광학 디스플레이, 액정 디스플레이(LCD), 편광판, 보상판, 빔 분할기, 반사 필름, 배향 필름, 컬러 필터, 홀로그래픽 소자, 핫 스탬핑 호일, 컬러 이미지, 장식 또는 보안 표식, 액정 안료, 접착제 층, 비-선형 광(NLO) 소자 및 광 정보 저장 장치를 포함한다.
- [0030] 또한, 본 발명은 전술 및 후술하는 하나 이상의 중합체 필름을 포함하는 보상판에 관한 것이다.

- [0031] 또한, 본 발명은 전술 및 후술하는 하나 이상의 중합체 필름을 포함하는 LCD에 관한 것이다.
- [0032] **용어 및 정의**
- [0033] 본원에 사용된 용어 "중합체"는 하나 이상의 별개 유형의 반복 단위(분자의 최소 구성 단위)의 주쇄를 포함하는 분자를 의미하는 것으로 이해되며, 일반적으로 공지된 용어 "올리고머", "공중합체", "단독중합체" 등을 포괄한다. 또한, 중합체라는 용어는 중합체 자체뿐만 아니라 이러한 중합체의 합성에 참여하는 개시제, 촉매 및 다른 요소들로부터의 잔기를 포함하며, 이때 상기 잔기는 그에 공유적으로 혼입되지 않는 것으로 이해된다. 또한, 일반적으로 중합 후 정제 공정 중에 제거되는 이러한 잔기 및 다른 요소들은 전형적으로 중합체와 혼합되거나 뒤섞여 일반적으로 용기들 사이에서 또는 용매 또는 분산 매질 사이에서 이동하는 경우에 중합체와 함께 잔류하게 된다.
- [0034] 용어 "중합"은 복수의 중합성 기 또는 이들 중합성 기를 함유하는 중합체 전구체(중합성 화합물)를 함께 결합시켜 중합체를 형성하는 화학 공정을 의미한다.
- [0035] 용어 "필름" 및 "층"은 기계적 안정성을 갖는 강성 또는 가요성 자가지지 또는 자립형 필름뿐만 아니라 지지 기판상의 또는 두 기판 사이의 코팅 또는 층을 포함한다.
- [0036] 용어 "액정(LC)"은 일부 온도 범위(열방성 LC) 또는 용액 중의 일부 농도 범위(유방성 LC)의 액정 메조상(mesophase)을 갖는 물질에 관한 것이다. 이들은 필수적으로 메소젠성 화합물을 함유한다.
- [0037] 용어 "메소젠성 화합물" 및 "액정 화합물"은 하나 이상의 칼라미틱(막대형 또는 판상/침상형) 또는 디스코틱(디스크형) 메소젠성 기를 포함하는 화합물을 의미한다. 용어 "메소젠성 기"는 액정 상(또는 메조상) 거동을 유도할 수 있는 기를 의미한다.
- [0038] 메소젠성 기를 포함하는 화합물은 반드시 액정 메조상을 나타낼 필요는 없다. 이는 단지 다른 화합물과의 혼합물에서만 또는 메소젠성 화합물 또는 물질, 또는 이의 혼합물이 중합되는 경우에 액정 메조상을 나타낼 수도 있다. 이는 저분자량 비-반응성 액정 화합물, 반응성 또는 중합성 액정 화합물 및 액정 중합체를 포함한다.
- [0039] 칼라미틱 메소젠성 기는 일반적으로 서로 직접적으로 또는 연결기를 통해 연결된 하나 이상의 방향족 또는 비-방향족 사이클릭 기로 이루어진 메소젠성 코어를 포함하고 임의적으로 메소젠성 코어의 단부에 부착되는 말단 기를 포함하고 임의적으로 메소젠성 코어의 긴 측면에 부착되는 하나 이상의 외측 기를 포함하며, 이때 이들 말단 및 외측 기는 일반적으로 예를 들면 카빌 또는 하이드로카빌 기, 극성 기 예컨대 할로젠, 니트로, 하이드록실 등, 또는 중합성 기로부터 선택된다.
- [0040] 용어 "반응성 메소젠"은 중합성 메소젠성 또는 액정 화합물, 바람직하게는 단량체성 화합물을 의미한다. 이들 화합물은 순수한 화합물로서 또는 반응성 메소젠과 광개시제, 억제제, 계면활성제, 안정화제, 쇄전달제, 비-중합성 화합물로 작용하는 다른 화합물의 혼합물로서 사용될 수 있다.
- [0041] 하나의 중합성 화합물을 갖는 중합성 화합물은 "일반응성" 화합물이라 하고, 2개의 중합성 기를 갖는 화합물은 "이반응성" 화합물이라 하며, 2개 초과 중합성 기를 갖는 화합물은 "다중반응성" 화합물이라 한다. 중합성 기가 없는 화합물은 "비-반응성" 또는 "비-중합성" 화합물이라 한다.
- [0042] 용어 "키랄"은 일반적으로 그 거울상 이미지가 서로 겹쳐지지 않는 개체를 설명할 때 사용된다. "아키랄"(비-키랄) 객체는 그 거울상 이미지와 동일한 개체이다.
- [0043] 키랄 물질( $P_0$ )에 의해 유도된 피치(pitch)는 사용된 키랄 물질의 농도( $c$ )에 반비례하는 제 1 근사치이다. 이러한 관계의 비례 상수는 키랄 물질의 나선형 비틀린 힘(HTP)이고, 하기 수학식 (1)에 의해 정의된다.
- [0044] 
$$HTP = 1/(c \cdot P_0) \quad (1)$$
- [0045] 일반적인 광개시제에서와 마찬가지로, "이색성 광개시제"는 정확한 파장에 노출되는 경우 해리되고 이렇게 형성된 라디칼은 단량체들의 중합을 개시하게 된다. 이색성 광개시제는 광 흡수가 분자의 분자 배향에 의존하는 특성을 갖는다. 이색성 광개시제는 입사광의 전계 벡터에 따라 정렬될 때 선택적으로 해리된다.
- [0046] 공간에서 평면 파 형태의 광은 선형 편광된다고 한다. 가시 광은 약 400 nm 내지 약 740 nm 범위의 파장을 갖는 전자기선이다. 자외선(UV)은 약 200 nm 내지 450 nm 범위의 파장을 갖는 전자기선이다.
- [0047] 조도( $E_e$ ) 또는 복사선 출력은 표면에 입사하는 단위 면적(dA)당 전자기선( $d\theta$ )의 힘으로 정의한다:



- [0048]  $E_e = d\Theta/dA$  (2)
- [0049] 복사 노출 또는 조사선량( $H_e$ )은 시간(t)당 조사 또는 복사선 출력으로 정의한다:
- [0050]  $H_e = E_e \cdot t$  (3)
- [0051] 모든 온도 예를 들면 융점 T(C,N) 또는 T(C,S), 스팍틱(S)으로부터 네마틱(N) 상으로의 전이 온도 T(S,N), 및 액정의 등명점 T(N,I)는 섭씨 온도로 기재된다. 모든 온도 차이는 차등 온도로 기재된다. 용어 "등명점"은 가장 높은 온도 범위의 메조상과 등방성 상 간의 전이가 발생하는 온도를 의미한다.
- [0052] 용어 "방향자"는 종래 기술에 공지되어 있으며 액정 또는 RM 분자의 긴 분자축(칼라미틱 화합물의 경우) 또는 짧은 분자축(디스코틱 화합물의 경우)의 바람직한 배향 방향을 의미한다. 이러한 이방성 분자의 일축 배향의 경우, 방향자는 이방성의 축이다.
- [0053] 용어 "정렬" 또는 "배향"은 소분자 또는 큰 분자의 단편과 같은 물질의 이방성 단위를 "정렬 방향"이라고 하는 공통의 방향으로 정렬(배향 질서)시키는 것에 관한 것이다. 액정 또는 RM 물질의 정렬된 층에서, 정렬 방향이 상기 물질의 이방성 축의 방향에 대응되도록 액정 방향자를 상기 정렬 방향과 일치시킨다.
- [0054] 예를 들어 물질 층에서 액정 또는 RM 물질의 "균일한 배향" 또는 "균일한 정렬"이라는 용어는 액정 또는 RM 분자의 긴 분자 축(칼라미틱 화합물의 경우) 또는 짧은 분자 축(디스코틱 화합물의 경우)이 실질적으로 동일한 방향으로 배향되는 것을 의미한다. 즉, 액정 방향자의 라인은 평행하다.
- [0055] 본원에서 액정 또는 RM 층의 배향은 달리 언급하지 않는 한 균일한 배향이다.
- [0056] 예를 들어 액정 또는 RM 물질 층에서 용어 "평면 배향/정렬"은 액정 또는 RM 분자의 긴 분자 축(칼라미틱 화합물의 경우) 또는 짧은 분자 축(디스코틱 화합물의 경우)이 층의 평면에 실질적으로 평행하게 배향되는 것을 의미한다.
- [0057] 예를 들어 액정 또는 RM 물질 층에서 용어 "경사 배향/정렬"은 액정 또는 RM 분자의 긴 분자 축(칼라미틱 화합물의 경우) 또는 짧은 분자 축(디스코틱 화합물의 경우)이 층의 평면에 대해 0 내지 90° 범위의 각  $\Theta$  ("경사 각")로 배향되는 것을 의미한다.
- [0058] 용어 "A 플레이트/필름"은 그 이상 축이 층의 평면에 대해 평행하게 배향된 단축 복굴절성 물질의 층을 이용하는 광학 지연판을 의미한다.
- [0059] 용어 "O 플레이트/필름"은 그 이상 축이 층의 평면에 대해 소정의 각으로 기울어진 단축 복굴절성 물질의 층을 이용하는 광학 지연판을 의미한다.
- [0060] 복굴절률  $\Delta n$ 은 다음과 같이 정의된다:
- [0061]  $\Delta n = n_e - n_o$  (4)
- [0062] 상기 식에서,
- [0063]  $n_e$ 는 이상 굴절률이고,  $n_o$ 는 일반 굴절률이고, 평균 굴절률  $n_{av}$ 는 하기 수학식 (5)로 주어진다:
- [0064]  $n_{av} = ((2n_o^2 + n_e^2)/3)^{1/2}$  (5)
- [0065] 평균 굴절률  $n_{av}$  및 일반 굴절률  $n_o$ 는 아베(Abbe) 굴절계를 사용하여 측정할 수 있다. 이어서,  $\Delta n$ 을 상기 수학식으로부터 계산할 수 있다.
- [0066] 의문이 드는 경우는 문헌[C. Tschierske, G. Pelzl and S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368]에서 제공하는 정의를 적용한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0067] 도 1은 본 발명에 따른 방법을 개략적으로 도시한 것으로, 이때 1은 복사선원을 나타내고, 2는 비-편광된 광을 나타내고, 3은 와이어 그리드 편광판을 나타내고, 4는 선형 편광된 광을 나타내고, 5는 중합성 액정 물질을 나타내고, 6은 기판을 나타내고, 7은 가열원을 나타내고, 8은 가열된 질소 퍼지를 나타내고, a는 가변성 복사선

각을 나타낸다.

도 2는 실시예 1의 중합체 필름의 지연 프로파일을 도시한다.

도 3은 실시예 2의 중합체 필름의 지연 프로파일을 도시한다.

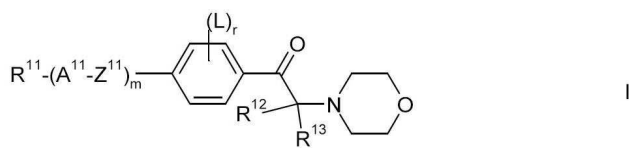
도 4는 실시예 3의 중합체 필름의 지연 프로파일을 도시한다.

도 5는 실시예 4의 중합체 필름의 지연 프로파일을 도시한다(복사선원의 각 의존성).

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명에 따른 방법에 사용되는 적합한 중합성 액정 물질은 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 중합성 메소젠성 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함한다.

모든 공지의 이색성 광개시제는 본 발명에 따른 방법에 적합하다. 바람직하게는 EP-A-1 388 538에 개시된 바와 같은 α-아미노기를 포함하는 이색성 광개시제가 사용된다. 하기 화학식 I의 이색성 광개시제가 특히 바람직하다:



상기 식에서,

P는 중합성 기이고,

Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고,

A<sup>11</sup>은, 여러 번 존재하는 경우에 서로 독립적으로, 임의적으로 하나 이상의 동일하거나 상이한 기 L로 치환되는, 아릴-, 헤테로아릴-, 지방족 또는 헤테로사이클릭 기, 바람직하게는 임의적으로 하나 이상의 동일하거나 상이한 기 L로 치환되는 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이고,

Z<sup>11</sup>은, 각각의 경우에 서로 독립적으로, -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -S-CO-, -CO-S-, -O-COO-, -CO-NR<sup>01</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-, -NR<sup>01</sup>-CO-NR<sup>02</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-O-, -O-CO-NR<sup>01</sup>-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, -CH=CR<sup>01</sup>-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 또는 단일 결합이고, 바람직하게는 -COO-, -OCO- 또는 단일 결합이고,

Y<sup>01</sup> 및 Y<sup>02</sup>는 각각, 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는 CN을 나타내고,

m은 0, 1, 2 또는 3, 바람직하게는 2 또는 3이고,

r은 0, 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 0, 1 또는 2이고,

L은, 여러 번 존재하는 경우에 서로 독립적으로, H, 할로젠, CN, 또는 임의적으로 할로젠화되는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시, 바람직하게는 H, 할로젠 또는 CN, 탄소수 1 내지 5의 알킬 또는 알콕시이고,

R<sup>11-13</sup>은, 각각 독립적으로, H, 할로젠, CN, NO<sub>2</sub>, NCS, SF<sub>5</sub>, P-Sp-, 또는 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환되는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 또는 분지형 알킬이고, 이때 하나 이상의 비-인접한 CH<sub>2</sub> 기는 임의적으로, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01,02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -NR<sup>01</sup>-CO-, -CO-NR<sup>01</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-NR<sup>02</sup>-, -S-CO-, -CO-S-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>- 또는 -C≡C-로 대체되고, 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 알킬 또는 알콕시이고,

R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 서로 독립적으로 H 또는 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 직쇄 또는 분지형 알

킬이다.

- [0082] 상기 및 하기에서 "카빌 기"는, 추가의 원자를 함유하지 않거나(예컨대,  $-C\equiv C-$ ) 또는 임의적으로 하나 이상의 추가의 원자 예를 들어 N, O, S, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge를 함유하는(예컨대, 카보닐 등) 하나 이상의 탄소 원자를 함유하는 1가- 또는 다가 유기 기를 의미한다. "하이드로카빌 기"는 하나 이상의 H 원자 및 임의적으로는 하나 이상의 헤테로원자 예를 들어 N, O, S, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge를 추가로 함유하는 카빌 기를 의미한다. "할로젠"은 F, Cl, Br 또는 I를 의미한다.
- [0083] 카빌 또는 하이드로카빌 기는 포화 또는 불포화 기일 수 있다. 불포화 기는 예를 들면 아릴, 알케닐 또는 알킬닐 기이다. 탄소수 3 초과인 카빌 또는 하이드로카빌은 직쇄, 분지형 및/또는 환형일 수 있고, 또한 스피로 연결 또는 축합된 고리를 함유할 수 있다.
- [0084] 상기 및 하기에서, 용어 "알킬", "아릴", "헤테로아릴" 등은 또한 다가 기 예컨대 알킬렌, 아릴렌, 헤테로아릴렌 등을 포함한다. 용어 "아릴"은 방향족 탄소 기 또는 이로부터 유도된 기를 나타낸다. 용어 "헤테로아릴"은 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 상기 정의된 바와 같은 "아릴"을 나타낸다.
- [0085] 바람직한 카빌 및 하이드로카빌 기는 탄소수 1 내지 40, 바람직하게는 1 내지 25, 특히 바람직하게는 1 내지 18의 임의적으로 치환되는 알킬, 알케닐, 알킬닐, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 및 알콕시카보닐옥시, 탄소수 6 내지 40, 바람직하게는 6 내지 25의 임의적으로 치환되는 아릴 또는 아릴옥시, 또는 탄소수 6 내지 40, 바람직하게는 6 내지 25의 임의적으로 치환되는 알킬아릴, 아릴알킬, 알킬아릴옥시, 아릴알킬옥시, 아릴카보닐, 아릴옥시카보닐, 아릴카보닐옥시 및 아릴옥시카보닐옥시이다.
- [0086] 또한, 바람직한 카빌 및 하이드로카빌 기는  $C_1-C_{40}$  알킬,  $C_2-C_{40}$  알케닐,  $C_2-C_{40}$  알킬닐,  $C_3-C_{40}$  알릴,  $C_4-C_{40}$  알킬다이에닐,  $C_4-C_{40}$  폴리에닐,  $C_6-C_{40}$  아릴,  $C_6-C_{40}$  알킬아릴,  $C_6-C_{40}$  아릴알킬,  $C_6-C_{40}$  알킬아릴옥시,  $C_6-C_{40}$  아릴알킬옥시,  $C_2-C_{40}$  헤테로아릴,  $C_4-C_{40}$  사이클로알킬,  $C_4-C_{40}$  사이클로알케닐 등이다.  $C_1-C_{22}$  알킬,  $C_2-C_{22}$  알케닐,  $C_2-C_{22}$  알킬닐,  $C_3-C_{22}$  알릴,  $C_4-C_{22}$  알킬다이에닐,  $C_6-C_{12}$  아릴,  $C_6-C_{20}$  아릴알킬 및  $C_2-C_{20}$  헤테로아릴이 특히 바람직하다.
- [0087] 추가의 바람직한 카빌 및 하이드로카빌 기는 탄소수 1 내지 40, 바람직하게는 1 내지 25의 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬 라디칼이고, 이는 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환되거나 비치환되고, 이때 하나 이상의 비-인접한  $CH_2$  기는, 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로  $-C(R^X)=C(R^X)-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-N(R^X)-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-O-CO-O-$ 로 각각 대체될 수 있다.
- [0088]  $R^X$ 는 바람직하게는 H, 할로젠, 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬 쇄를 나타내고, 이때, 하나 이상의 비-인접한 C 원자는  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 플루오르, 탄소수 6 내지 40의 임의적으로 치환되는 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 탄소수 2 내지 40의 임의적으로 치환되는 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기로 대체될 수 있다.
- [0089] 바람직한 알킬 기는 예를 들면 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, s-부틸, t-부틸, 2-메틸부틸, n-펜틸, s-펜틸, 사이클로펜틸, n-헥실, 사이클로헥실, 2-에틸헥실, n-헵틸, 사이클로헵틸, n-옥틸, 사이클로옥틸, n-노닐, n-데실, n-운데실, n-도데실, 도데카닐, 트라이플루오로메틸, 퍼플루오로-n-부틸, 2,2,2-트라이플루오로에틸, 퍼플루오로옥틸, 퍼플루오로헥실 등이다.
- [0090] 바람직한 알케닐 기는 예를 들면 에테닐, 프로페닐, 부테닐, 펜테닐, 사이클로펜테닐, 헥세닐, 사이클로헥세닐, 헵테닐, 사이클로헵테닐, 옥테닐, 사이클로옥테닐 등이다.
- [0091] 바람직한 알킬닐 기는 예를 들면 에틸닐, 프로피닐, 부틸닐, 펜틸닐, 헥시닐, 옥티닐 등이다.
- [0092] 바람직한 알콕시 기는 예를 들면 메톡시, 에톡시, 2-메톡시에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, s-부톡시, t-부톡시, 2-메틸부톡시, n-펜톡시, n-헥소키, n-헵톡시, n-옥톡시, n-노톡시, n-데톡시, n-운데톡시, n-도데톡시 등이다.
- [0093] 바람직한 아미노 기는 예를 들면 다이메틸아미노, 메틸아미노, 메틸페닐아미노, 페닐아미노 등이다.
- [0094] 아릴 및 헤테로아릴 기는 1환형 또는 다환형일 수 있다. 즉, 이들은 하나의 고리(예컨대, 페닐) 또는 2개 이상의 고리(이들은 융합되거나(예컨대, 나프틸), 공유결합되거나(예컨대, 바이페닐), 또는 융합된 고리와 연결된

고리의 조합을 함유할 수 있음)를 가질 수 있다. 헤테로아릴 기는 바람직하게는 O, N, S 및 Se로부터 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 함유한다.

[0095] 특히 바람직한 것은, 탄소수 2 내지 25의 1환형, 2환형 또는 3환형 아릴 기 및 탄소수 6 내지 25의 1환형, 2환형 또는 3환형 헤테로아릴 기이며, 임의적으로 이들은 융합된 고리를 함유하고 임의적으로 치환된다. 또한, 하나 이상의 CH 기가, 0 원자 및/또는 S 원자가 서로 직접적으로 연결되지 않는 방식으로 N, S 또는 O로 대체될 수 있는 5-, 6- 또는 7-원 아릴 및 헤테로아릴 기가 또한 바람직하다.

[0096] 바람직한 아릴 기는 예를 들면 페닐, 바이페닐, 터페닐, [1,1':3,1"]터페닐-2'-일, 나프틸, 안트라센, 바이나프틸, 페난트렌, 피렌, 다이하이드로피렌, 크리센, 페릴렌, 테트라센, 펜타센, 벤조피렌, 플루오렌, 인텐, 인데노플루오렌, 스피로바이플루오렌 등이다.

[0097] 바람직한 헤테로아릴 기는 예를 들면 5-원 고리 예컨대 피롤, 피라졸, 이미다졸, 1,2,3-트리아졸, 1,2,4-트리아졸, 테트라졸, 퓨란, 티오펜, 셀레노펜, 옥사졸, 이속사졸, 1,2-티아졸, 1,3-티아졸, 1,2,3-옥사다리아졸, 1,2,4-옥사다리아졸, 1,2,5-옥사다리아졸, 1,3,4-옥사다리아졸, 1,2,3-티아다리아졸, 1,2,4-티아다리아졸, 1,2,5-티아다리아졸, 1,3,4-티아다리아졸, 6-원 고리, 예컨대 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 1,3,5-트리아진, 1,2,4-트리아진, 1,2,3-트리아진, 1,2,4,5-테트라진, 1,2,3,4-테트라진, 1,2,3,5-테트라진, 또는 축합된 기, 예컨대 인돌, 이소인돌, 인돌리진, 인다졸, 벤즈이미다졸, 벤조트리아졸, 퓨린, 나프티이미다졸, 페난트륨이미다졸, 피리디이미다졸, 피라진이미다졸, 퀴놀살린이미다졸, 벤족사졸, 나프톡사졸, 안트록사졸, 페난트록사졸, 이속사졸, 벤조티아졸, 벤조퓨란, 이소벤조퓨란, 다이벤조퓨란, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 프테리딘, 벤조-5,6-퀴놀린, 벤조-6,7-퀴놀린, 벤조-7,8-퀴놀린, 벤조이소퀴놀린, 아크리딘, 페노티아진, 페녹사진, 벤조피리다진, 벤조피리미딘, 퀴놀살린, 페나진, 나프티리딘, 아자카바졸, 벤조카볼린, 페난트리딘, 페난트롤린, 티에노[2,3b]-티오펜, 티에노[3,2b]티오펜, 다이티에노티오펜, 이소벤조티오펜, 다이벤조티오펜, 벤조티아다리아조티오펜 또는 이들 기의 조합이다. 헤테로아릴 기는 또한 알킬, 알콕시, 티오알킬, 플루오르, 플루오로알킬 또는 추가의 아릴 또는 헤테로아릴 기로 치환될 수 있다.

[0098] (비-방향족) 지환족 및 헤테로사이클릭 기는 포화 고리, 즉 단일 결합을 독점적으로 함유하는 포화 고리, 및 부분 불포화 고리, 즉 다중 결합을 함유할 수도 있는 부분 불포화 고리 둘 다를 포함한다. 헤테로사이클릭 고리는 바람직하게는 Si, O, N, S 및 Se로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 함유한다.

[0099] (비-방향족) 지환족 및 헤테로사이클릭 기는 1환형, 즉 오직 하나의 고리만 함유하거나(예컨대, 사이클로헥산), 다환형, 즉 다수의 고리를 함유할 수 있다(예컨대, 데카하이드로나프탈렌 또는 바이사이클로옥탄). 포화 기가 특히 바람직하다. 또한, 임의적으로 융합된 고리를 함유하고 임의적으로 치환되는, 탄소수 3 내지 25의 1환형, 2환형 또는 3환형 기가 바람직하다. 또한, 하나 이상의 C 원자가 Si로 대체될 수 있고/있거나, 하나 이상의 CH 기가 N으로 대체될 수 있고/있거나, 하나 이상의 비-인접한 CH<sub>2</sub> 기가 -O- 및/또는 -S-로 대체될 수 있는 5-, 6-, 7- 또는 8-원 카보사이클릭 기가 바람직하다.

[0100] 바람직한 지환족 및 헤테로사이클릭 기는 예를 들면 5-원 기, 예컨대 사이클로펜탄, 테트라하이드로퓨란, 테트라하이드로티오펜, 피롤리딘, 6-원 기, 예컨대 사이클로헥산, 실리난, 사이클로헥센, 테트라하이드로피란, 테트라하이드로티오피란, 1,3-다이옥산, 1,3-다이티안, 피페리딘, 7-원 기, 예컨대 사이클로헵탄, 및 융합된 기, 예컨대 테트라하이드로나프탈렌, 데카하이드로나프탈렌, 인단, 바이사이클로[1.1.1]-펜탄-1,3-다이일, 바이사이클로[2.2.2]옥탄-1,4-다이일, 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 옥타하이드로-4,7-메타노인단-2,5-다이일이다.

[0101] 아릴, 헤테로아릴, 카빌 및 하이드로카빌 라디칼은 또한 임의적으로 하나 이상의 치환기를 가지며, 이때 치환기는 바람직하게는 실릴, 설포, 설포닐, 포밀, 아민, 이민, 니트릴, 머캅토, 니트로, 할로젠, C<sub>1-12</sub> 알킬, C<sub>6-12</sub> 아릴, C<sub>1-12</sub> 알콕시, 하이드록시 또는 이들 기의 조합을 포함하는 군으로부터 선택된다.

[0102] 바람직한 치환 기는 예를 들면 용해-촉진성 기 예컨대 알킬 또는 알콕시, 전자-흡인성 기 예컨대 플루오르, 니트로 또는 니트릴, 또는 중합체의 유리 전이 온도(Tg)를 증가시키기 위한 치환기, 특히 벌크 기 예컨대 t-부틸 또는 임의적으로 치환되는 아릴 기이다.

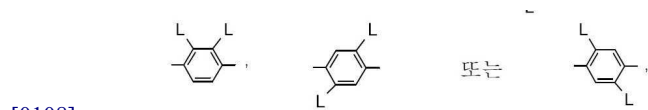
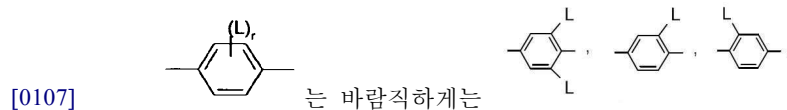
[0103] 바람직한 치환기(상기 및 하기에서 "L"로도 지칭됨)는 예를 들면 F, Cl, Br, I, -OH, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, -C(=O)Y<sup>1</sup>, -C(=O)R<sup>x</sup>, -C(=O)OR<sup>x</sup>, -N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>(이때, R<sup>x</sup>는 상기 기재된 의미를 갖고, Y<sup>1</sup>은 할로젠, 4 내지 40, 바람직하게는 4 내지 20개의 고리 원자를 갖는 임의적으로 치환되는 실릴, 임의적으로 치환

되는 아릴 또는 헤테로아릴, 및 탄소수 1 내지 25의 직쇄 또는 분지형 알킬, 알케닐, 알키닐, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(이때, 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl로 대체됨)를 나타냄)이다.

[0104] "치환된 실릴 또는 아릴"은 바람직하게는 할로젠,  $-\text{CN}$ ,  $\text{R}^0$ ,  $-\text{OR}^0$ ,  $-\text{CO}-\text{R}^0$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-\text{R}^0$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-\text{R}^0$  또는  $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-\text{R}^0$ (이때,  $\text{R}^0$ 은 상기 기재된 의미를 가짐)으로 치환된 것을 의미한다.

[0105] 특히 바람직한 치환기 L은 예를 들면 F, Cl, CN,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{OCH}_3$ ,  $\text{OC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{COCH}_3$ ,  $\text{COC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{COOCH}_3$ ,  $\text{COOC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CF}_3$ ,  $\text{OCF}_3$ ,  $\text{OCHF}_2$ ,  $\text{OC}_2\text{F}_5$  및 페닐이다.

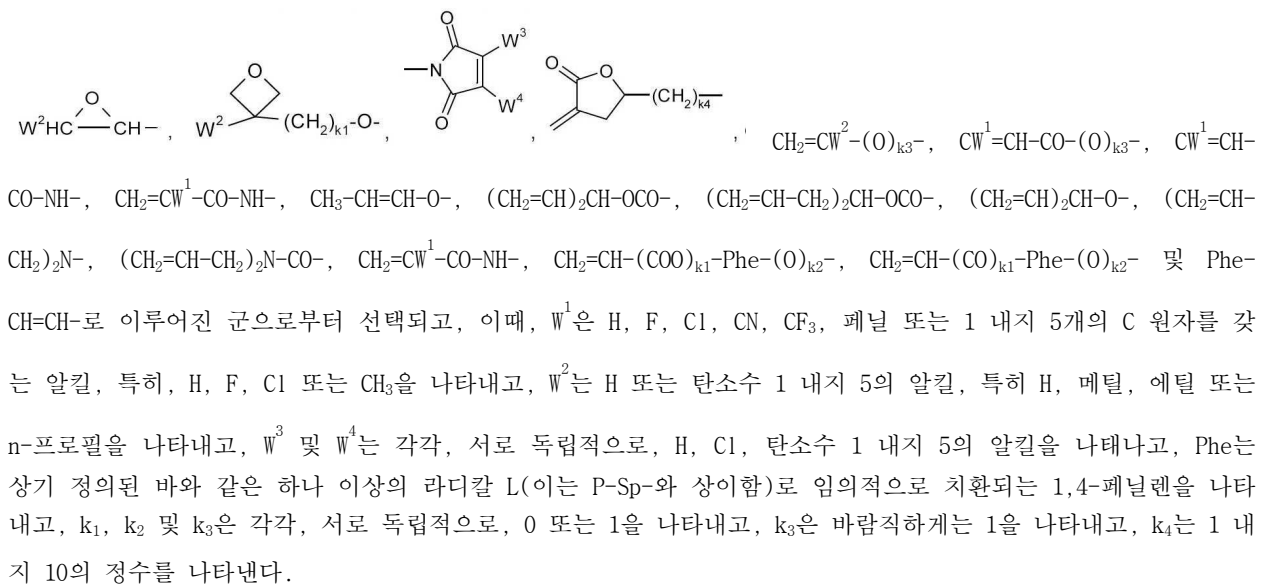
[0106] 상기 및 하기에 나타낸 화학식에서, 치환된 페닐렌 고리



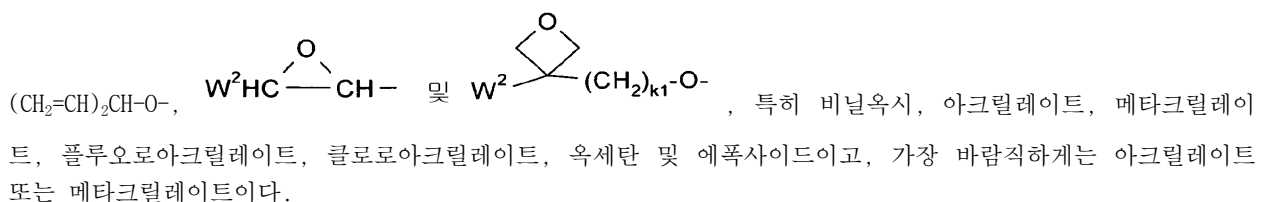
[0108] 이고, 이때, L은, 각각의 경우에 동일하거나 상이하게, 상기 및 하기에 주어진 의미들 중 하나를 갖고, 바람직하게는 F, Cl, CN,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{C}(\text{CH}_3)_3$ ,  $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ ,  $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{OCH}_3$ ,  $\text{OC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{COCH}_3$ ,  $\text{COC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{COOCH}_3$ ,  $\text{COOC}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CF}_3$ ,  $\text{OCF}_3$ ,  $\text{OCHF}_2$ ,  $\text{OC}_2\text{F}_5$  또는 P-Sp-이고, 매우 바람직하게는 F, Cl, CN,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{OCH}_3$ ,  $\text{COCH}_3$ ,  $\text{OCF}_3$  또는 P-Sp-이고, 가장 바람직하게는 F, Cl,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{OCH}_3$ ,  $\text{COCH}_3$  또는  $\text{OCF}_3$ 이다.

[0109] 중합성 기 P는 바람직하게는  $\text{C}=\text{C}$  이중 결합 또는  $-\text{C}\equiv\text{C}-$  삼중 결합을 함유하는 기 및 개환에 의한 중합에 적합한 기 예컨대 옥세탄 또는 에폭사이드 기로부터 선택된다.

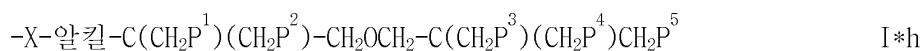
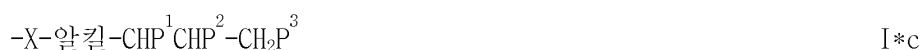
[0110] 매우 바람직하게는, 중합성 기 P 기는  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{COO}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-$ ,



[0111] 특히 바람직한 기 P는  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COO}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COO}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CF}-\text{COO}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-$ ,  $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{OCO}-$ ,



[0112] 본 발명의 또 하나의 바람직한 실시양태에서, 모든 중합성 화합물 및 이의 상응하는 부분 화학식의 화합물은, 하나 이상의 라디칼 P-Sp- 대신에, 둘 이상의 중합성 기 P(다중반응성 중합성 라디칼)를 함유하는 하나 이상의 분지형 라디칼을 함유한다. 이러한 유형의 적합한 라디칼 및 이를 함유하는 중합성 화합물은 예를 들면 미국 특허 제7,060,200호 B1 또는 미국 특허 출원 공개 제2006/0172090호 A1에 기재되어 있다. 특히 바람직하게는 하기 화학식으로부터 선택되는 다중반응성 중합성 라디칼이다:



[0113]

[0114] 상기 식에서,

[0115] 알킬은 단일 결합 또는 탄소수 1 내지 12의 직쇄 또는 분지형 알킬렌이고, 이때 하나 이상의 비-인접한 CH<sub>2</sub> 기는 각각, 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자가 직접 연결되지 않는 방식으로 -C(R<sup>x</sup>)=C(R<sup>x</sup>)-, -C≡C-, -N(R<sup>x</sup>)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-으로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl 또는 CN에 의해 대체될 수 있고, R<sup>x</sup>는 상기 기재된 의미를 가지며, 바람직하게는 상기 정의된 바와 같은 R<sup>0</sup>을 나타낸다.

[0116] aa 및 bb는 각각, 서로 독립적으로, 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고,

[0117] X는 X'에 대해 기재된 의미들 중 하나를 갖고,

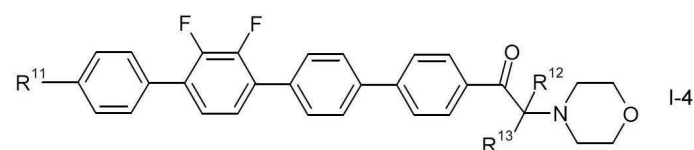
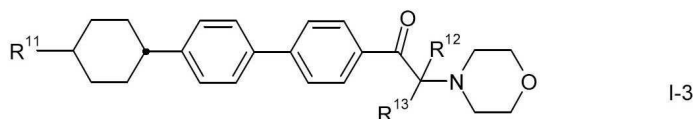
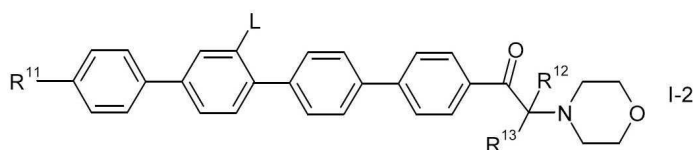
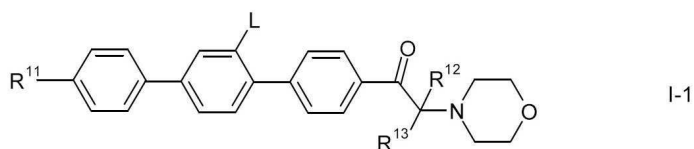
[0118] P<sup>1-5</sup>는 각각, 서로 독립적으로, P에 대해 기재된 의미들 중 하나를 갖는다.

[0119] 바람직한 스페이서 기 Sp는, 라디칼 "P-Sp-"가 화학식 "P-Sp'-X'"에 대응하도록 화학식 Sp'-X'으로부터 선택되

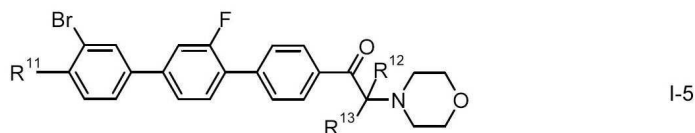


며, 이때

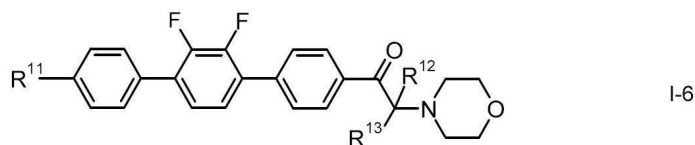
- [0120] Sp'은, 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환되는 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 알킬렌을 나타내고, 이때, 또한, 하나 이상의 비-인접한 CH<sub>2</sub> 기는 각각, 서로 독립적으로, 0 및 /또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NH-, -NR<sup>01</sup>-, -SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -NR<sup>01</sup>-CO-O-, -O-CO-NR<sup>01</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-NR<sup>01</sup>-, -CH=CH- 또는 -C≡C-로 대체될 수 있고,
- [0121] X'은 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, -CO-NR<sup>01</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-, -NR<sup>01</sup>-CO-NR<sup>01</sup>-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, -CH=CR<sup>01</sup>-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 또는 단일 결합을 나타내고,
- [0122] R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 각각, 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬을 나타내고,
- [0123] Y<sup>01</sup> 및 Y<sup>02</sup>는 각각, 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는 CN을 나타낸다.
- [0124] X'은 바람직하게는 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, -CO-NR<sup>0</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-, -NR<sup>01</sup>-CO-NR<sup>01</sup>- 또는 단일 결합이다.
- [0125] 전형적인 스페이서 기 Sp'은 예를 들면 -(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>q1</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-S-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-NH-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- 또는 -(SiR<sup>01</sup>R<sup>02</sup>-O)<sub>p1</sub>-이고, 이때 p1은 1 내지 12의 정수이고, q1은 1 내지 3의 정수이고, R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 상기 기재된 의미를 갖는다.
- [0126] 특히 바람직한 기 -X'-Sp'-은 -(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -OCO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -OCOO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-이다.
- [0127] 특히 바람직한 기 Sp'은, 예를 들면, 각각의 경우, 직쇄 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌티오에틸렌, 에틸렌-N-메틸이미노에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에텐일렌, 프로펜일렌 및 부텐일렌이다.
- [0128] 바람직하게는 본 발명에 따른 방법에 사용할 수 있는 화학식 I의 화합물은 다음과 같다:



[0129]

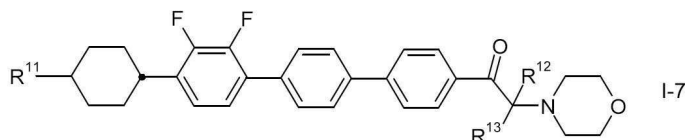


I-5



I-6

[0130]



I-7

[0131]

[0132]

상기 식에서,

[0133]

L은 H 또는 F이고, R<sup>11</sup>은 탄소수 1 내지 12의 알킬 또는 알콕시이고, R<sup>12</sup> 및 R<sup>13</sup>은 탄소수 1 내지 6의 알킬 또는 알콕시로부터 선택되고, 매우 바람직하게는 메틸, 에틸 또는 프로필이다.

[0134]

본 발명에 따른 방법에 사용되는 가장 바람직한 이색성 광개시제는 화학식 I-2의 화합물이고, 이때 L은 F이고, R<sup>11</sup>은 탄소수 1 내지 12의 알킬이고, R<sup>12</sup> 및 R<sup>13</sup>은 알킬, 매우 바람직하게는 메틸, 에틸 또는 프로필로부터 선택된다.

[0135]

본 발명에 따른 방법에 사용되는 바람직한 액정 물질 중의 이색성 광개시제의 비율은 바람직하게는 1 내지 40 중량%, 더 바람직하게는 1 내지 30 중량%, 더욱더 바람직하게는 1 내지 20 중량%의 범위이다.

[0136]

바람직하게는, 본 발명에 따른 방법에 사용되는 중합성 액정 물질은 2개 이상 예를 들면 2 내지 25개의 액정 화합물의 혼합물이다.

[0137]

본 발명에 따른 방법은 특정 액정 물질에 국한되지 않지만, 원칙적으로는 종래 기술에 공지된 모든 RM 정렬을 위해 사용될 수 있다. RM은 바람직하게는 특정 온도 범위에서 액정 메조상을 갖는 열방성 또는 유방성 액정성을 나타내는 칼라미틱 또는 디스코틱 화합물, 매우 바람직하게는 칼라미틱 화합물, 또는 상기 하나 이상의 유형의 화합물들의 혼합물로부터 선택된다. 이들 물질은 전형적으로 감소된 색도 등과 같은 양호한 광학 특성을 갖고, 쉽고 빠르게 원하는 배향으로 정렬될 수 있는데, 이는 중합체 필름을 산업적으로 대량 생산하는 데 특히 중요하다. 액정은 소분자(즉, 단량체성 화합물) 또는 액정성 올리고머일 수 있다.

[0138]

바람직하게는, 본 발명에 따른 방법에 사용되는 중합성 액정 물질은 바람직하게는 하나 이상의 일반응성 중합성 메소젠성 화합물, 하나 이상의 이- 또는 다중반응성 중합성 메소젠성 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함한다.

[0139]

본 발명에 따른 적합한 중합성 액정 물질은 하기 화학식 II로부터 선택되는 중합성 일-, 이- 또는 다중반응성 화합물을 포함한다:

[0140]



[0141]

상기 식에서,

[0142]

P는 중합성 기, 바람직하게는 아크릴, 메타크릴, 비닐, 비닐옥시, 프로페닐 에터, 에폭시, 옥세탄 또는 스타이렌 기이고,

[0143]

Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고,

[0144]

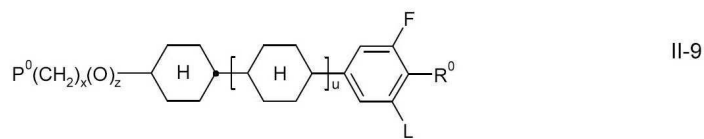
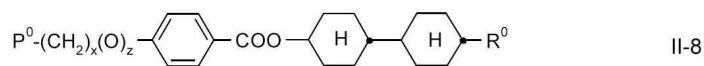
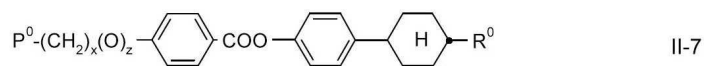
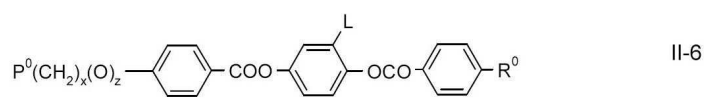
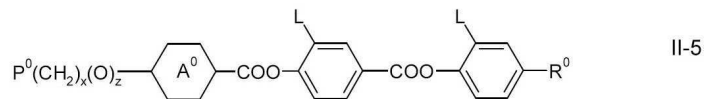
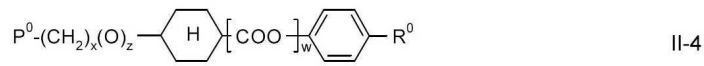
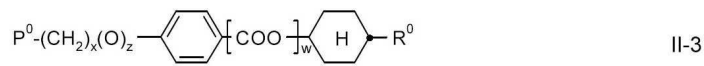
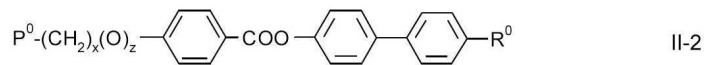
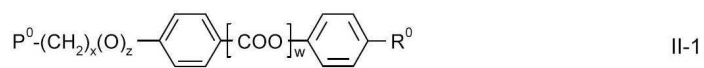
MG는 바람직하게는 하기 화학식 M으로부터 선택되는 막대-형상의 메소젠성 기이고,

[0145]

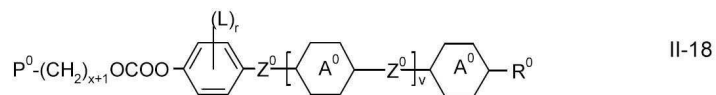
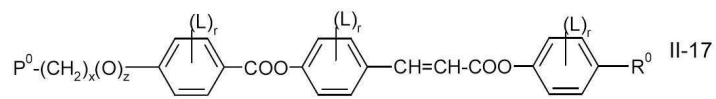
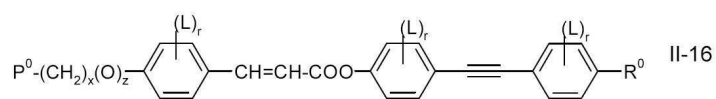
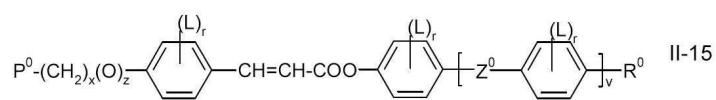
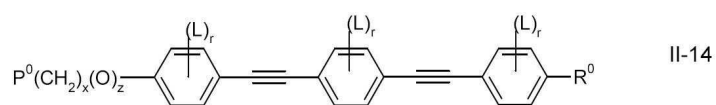
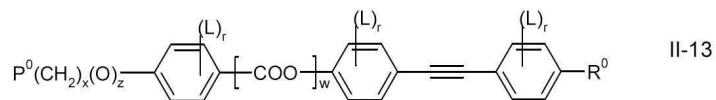
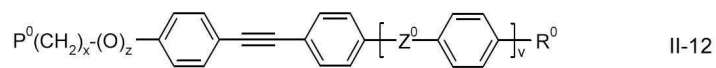
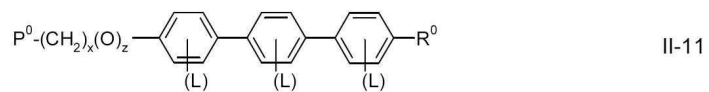
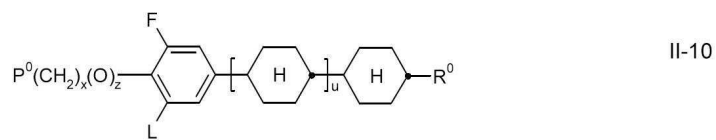
M은  $-(A^{21}-Z^{21})_k-A^{22}-(Z^{22}-A^{23})_l-$ 이고,



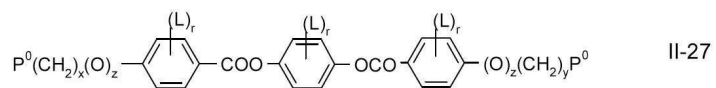
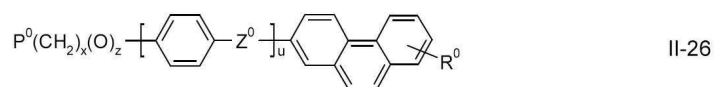
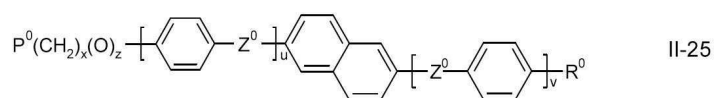
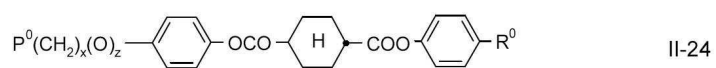
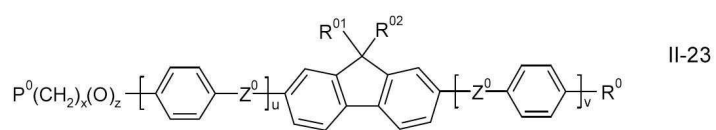
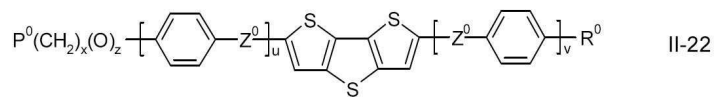
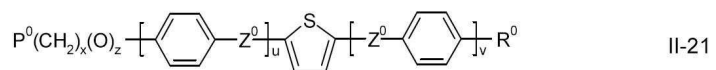
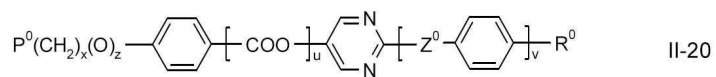
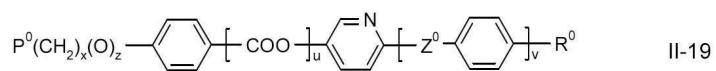
- [0146]  $A^{21}$  내지  $A^{23}$ 은 각각의 경우에 서로 독립적으로 하나 이상의 동일하거나 상이한 기 L로 임의적으로 치환되는 아릴-, 헤테로아릴-, 헤테로사이클릭- 또는 지환족 기, 바람직하게는 하나 이상의 동일하거나 상이한 기 L로 임의적으로 치환되는 1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌, 1,4-피리딘, 1,4-피리미딘, 2,5-티오펜, 2,6-다이티에노[3,2-b:2',3'-d]티오펜, 2,7-플루오르, 2,6-나프탈렌, 2,7-페난트렌이고,
- [0147]  $Z^{21}$  및  $Z^{22}$ 는 각각의 경우에 서로 독립적으로 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -S-CO-, -CO-S-, -O-COO-, -CO-NR<sup>01</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-, -NR<sup>01</sup>-CO-NR<sup>02</sup>-, -NR<sup>01</sup>-CO-O-, -O-CO-NR<sup>01</sup>-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, -CH=CR<sup>01</sup>-, -CY<sup>01</sup>=CY<sup>02</sup>-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, 또는 단일 결합, 바람직하게는 -COO-, -OCO-, -CO-O-, -O-CO-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, 또는 단일 결합이고,
- [0148] L은 화학식 I에서 상기 정의된 바와 같은 의미들 중 하나를 갖고,
- [0149] R<sup>0</sup>은, 임의적으로 플루오르화되는 H, 탄소수 1 내지 20, 더 바람직하게는 탄소수 1 내지 15의 알킬, 알콕시, 티오알킬, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시, 또는 Y<sup>0</sup> 또는 P-Sp-이고,
- [0150] Y<sup>0</sup>은 F, Cl, CN, NO<sub>2</sub>, OCH<sub>3</sub>, OCN, SCN, 임의적으로 플루오르화된 탄소수 1 내지 4의 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시, 또는 모노-, 올리고- 또는 폴리플루오르화된 탄소수 1 내지 4의 알킬 또는 알콕시, 바람직하게는 F, Cl, CN, NO<sub>2</sub>, OCH<sub>3</sub>, 또는 모노-, 올리고- 또는 폴리플루오르화된 탄소수 1 내지 4의 알킬 또는 알콕시이고,
- [0151] Y<sup>01</sup> 및 Y<sup>02</sup>는 각각 독립적으로 상기 화학식 I에서 정의된 의미를 갖고,
- [0152] R<sup>01</sup> 및 R<sup>02</sup>는 각각 독립적으로 상기 화학식 I에서 정의된 의미를 갖고,
- [0153] k 및 l은 각각 독립적으로 0, 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 0, 1 또는 2, 가장 바람직하게는 1이다.
- [0154] 적합한 RM은 당업자에게 공지되어 있으며, WO 93/22397, EP 0 261 712, DE 195 04 224, WO 95/22586, WO 97/00600, US 5,518,652, US 5,750,051, US 5,770,107 및 US 6,514,578에 개시되어 있다. 본 발명에 따라 사용하기에 적합하고 바람직한 일반응성, 이반응성 또는 다중반응성 RM의 예를 하기 목록에 나타내었다.



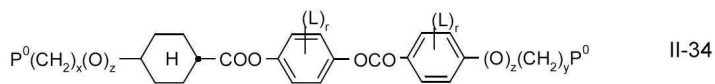
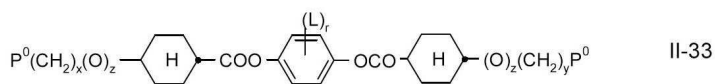
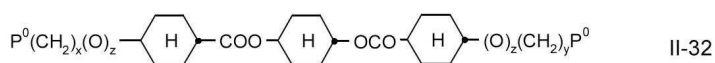
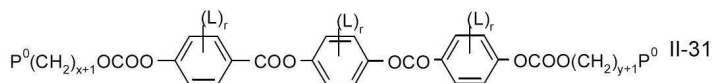
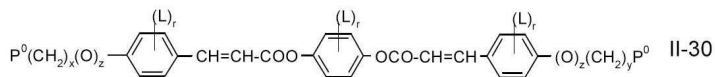
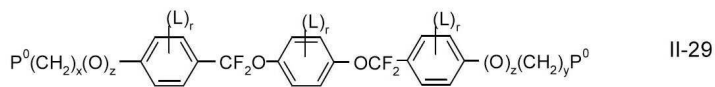
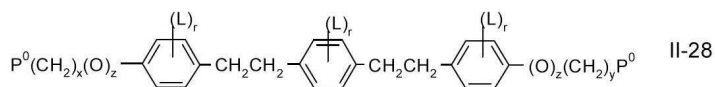
[0155]



[0156]



[0157]



[0158]

[0159]

상기 식에서,

[0160]

$P^0$ 는, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 중합성 기, 바람직하게는 아크릴, 메타크릴, 옥세탄, 에폭시, 비닐, 비닐옥시, 프로페닐 에터 또는 스타이렌 기이고,

[0161]

$A^0$ 는, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 1, 2, 3 또는 4개의 기 L로 임의적으로 치환되는 1,4-페닐렌, 또는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌이고,

[0162]

$Z^0$ 는, 각각의 경우에 서로 독립적으로,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CH=CH-COO-$ ,  $-OCO-CH=CH-$  또는 단일 결합이고,

[0163]

$r$ 은 0, 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 0, 1 또는 2이고,

[0164]

$t$ 는, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 0, 1, 2 또는 3이고,

[0165]

$u$  및  $v$ 는 서로 독립적으로 0, 1 또는 2이고,

[0166]

$w$ 는 0 또는 1이고,

[0167]

$x$  및  $y$ 는 서로 독립적으로 0이거나 1 내지 12의 동일하거나 상이한 정수이고,

[0168]

$z$ 는 0 또는 1이고, 인접한  $x$  또는  $y$ 가 0인 경우에  $z$ 는 0이고,

[0169]

상기 벤젠 및 나프탈렌 고리는 추가로 하나 이상의 동일하거나 상이한 기 L로 치환될 수 있다.

[0170]

변수  $R^0$ ,  $Y^0$ ,  $R^{01}$ ,  $R^{02}$  및 L은 상기 화학식 II에 주어진 것과 동일한 의미를 갖는다.

[0171]

또 다른 바람직한 실시양태에서, 적합한 중합성 액정 물질은 하나 이상의 일 반응성 키랄 중합성 메소젠성 화합물, 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 비키랄 중합성 메소젠성 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함한다.

[0172]

특히 바람직한 실시양태에서, 본 발명의 방법에 사용하기에 적합한 중합성 액정 물질은 하나 이상의 이- 또는 다중반응성 키랄 중합성 메소젠성 화합물, 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 비키랄 중합성 메소젠성 화합

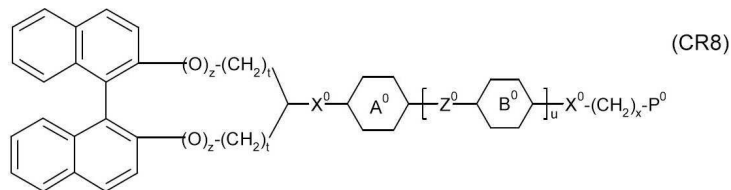
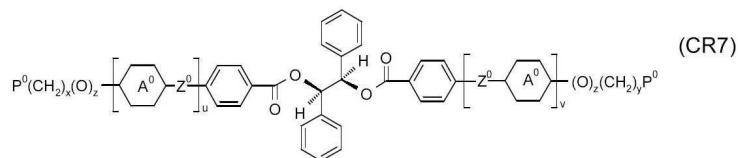
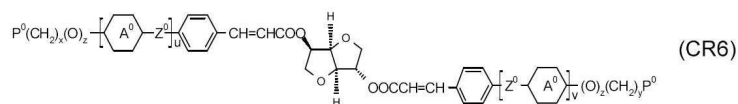
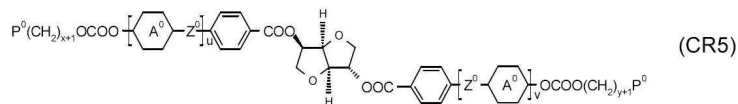
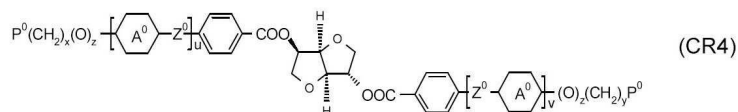
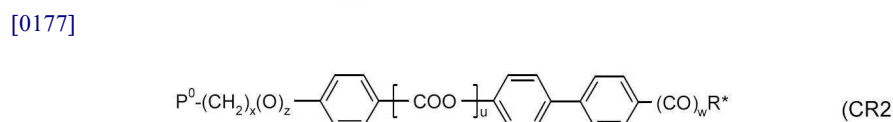
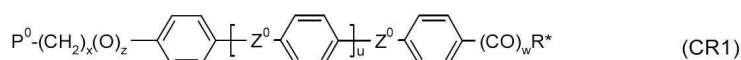
물, 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함한다.

[0173] 본 발명에 따라 사용되는 일-, 이- 또는 다중반응성 키랄 중합성 메소젠성 화합물은 바람직하게는 직접적으로 또는 연결기를 통해 서로 연결된 하나 이상의 고리 요소를 포함하며, 이때 이들 고리 요소 중 2개는 임의적으로는 직접적으로 또는 (상기 연결기와 동일하거나 상이할 수 있는) 연결기를 통해 서로 연결될 수 있다. 고리 요소는 바람직하게는 4-, 5-, 6- 또는 7-, 바람직하게는 5- 또는 6-원 고리로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0174] 본 발명에 따라 사용되는 바람직한 중합성 키랄 화합물은 바람직하게는 각각 단독으로 또는 서로 조합되어 20  $\mu\text{m}^{-1}$  이상, 바람직하게는 40  $\mu\text{m}^{-1}$  이상, 더 바람직하게는 60  $\mu\text{m}^{-1}$  이상, 가장 바람직하게는 80  $\mu\text{m}^{-1}$  이상 260  $\mu\text{m}^{-1}$  이하의 나선형 비틀린 힘(IHTP<sub>전체</sub>)의 절대값을 갖는다.

[0175] 적합한 중합성 키랄 화합물 및 이들의 합성은 예를 들면 US 7,223,450에 기재되어 있거나 또는 팔라오컬러(Paliocolor) LC756(등록상표)(바스프 아게(BASF AG))와 같은 곳으로부터 상업적으로 입수가 가능하다.

[0176] 본 발명에 따라 사용되는 바람직한 일-, 이- 또는 다중반응성 키랄 중합성 메소젠성 화합물은 하기 화학식들로부터 선택된다:



[0178]

[0179] 상기 식에서,

[0180]  $\text{P}^0$ 는, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 중합성 기, 바람직하게는 아크릴, 메타크릴, 옥세탄, 에폭시, 비닐, 비

닐옥시, 프로페닐 에터 또는 스타이렌 기이고,

- [0181]  $A^0$  및  $B^0$ 는, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 1, 2, 3 또는 4개의 기 L로 임의적으로 치환되는 1,4-페닐렌, 또는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌이고,
- [0182]  $X^0$  및  $Z^0$ 는, 각각의 경우에 서로 독립적으로,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CH=CH-COO-$ ,  $-OCO-CH=CH-$  또는 단일 결합이고,
- [0183]  $R^*$ 는 탄소수 4 이상, 바람직하게는 4 내지 12의 키랄 알킬 또는 알콕시 기, 예컨대 2-메틸부틸, 2-메틸옥틸, 2-메틸부톡시 또는 2-메틸옥톡시이고,
- [0184] Ch는 콜레스테릴, 에스트라다이올 또는 테페노이드 라디칼로부터 선택되는 키랄 기, 예컨대 멘틸 또는 시트로넬릴이고,
- [0185] L은 상기 화학식 I에 정의된 바와 같은 의미들 중 하나를 갖고,
- [0186] r은 0, 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 0, 1 또는 2이고,
- [0187] t는, 각각의 경우에 서로 독립적으로, 0, 1, 2 또는 3이고,
- [0188] u 및 v는 서로 독립적으로 0, 1 또는 2이고,
- [0189] w는 0 또는 1이고
- [0190] x는 서로 독립적으로 0이거나 1 내지 12의 동일하거나 상이한 정수이고,
- [0191] z는 0 또는 1이고, 인접한 x 및 y가 0인 경우 z는 0이고,
- [0192] 상기 벤젠 및 나프탈렌 고리는 추가로 하나 이상의 동일하거나 상이한 기 L로 치환될 수 있다.
- [0193] 바람직한 실시양태에서, 바람직하게는 본 발명에 따른 방법에 사용되는 액정 물질 중의 화학식 II-1, II-13으로부터 선택되는 일반응성 중합성 메소젠성 화합물의 비율은 전체적으로 바람직하게는 20 내지 90 중량%, 더 바람직하게는 30 내지 80 중량%, 더욱더 바람직하게는 40 내지 70 중량%의 범위이다.
- [0194] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 바람직하게는 본 발명에 따른 방법에 사용되는 액정 물질 중의 화학식 II-27로부터 선택되는 이반응성 중합성 메소젠성 화합물의 비율은 전체적으로 바람직하게는 1 내지 30 중량%, 더 바람직하게는 1 내지 20 중량%, 더욱더 바람직하게는 1 내지 10 중량%의 범위이다.
- [0195] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 바람직하게는 본 발명에 따른 방법에 사용되는 액정 물질 중의 다중반응성 중합성 메소젠성 화합물의 비율은 전체적으로 바람직하게는 0 내지 30 중량%, 더 바람직하게는 0 내지 20 중량%, 더욱더 바람직하게는 0 내지 10 중량%의 범위이다.
- [0196] 바람직하게는 본 발명에 따른 방법에 사용되는 바람직한 액정 물질 중의 화학식 CR8로부터 선택되는 키랄 중합성 메소젠성 화합물의 비율은 전체적으로 바람직하게는 0 내지 30 중량%, 더 바람직하게는 0 내지 20 중량%, 더욱더 바람직하게는 0 내지 10 중량%의 범위이다.
- [0197] 특히 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따라 사용되는 중합성 액정 물질은, 하나 이상의 비-중합성 키랄 화합물, 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 비키랄 중합성 메소젠성 화합물 및 하나 이상의 이색성 광개시제를 포함한다. 높은 나선형 비틀린 힘(HTP)을 갖는 비-중합성 키랄 화합물, 특히 WO 98/00428에 개시된 화합물이 특히 바람직하다. 또한, 전형적으로 사용되는 비-중합성 키랄 화합물은 예를 들면 상업적으로 입수가 가능한 R/S-5011, R-811 또는 CB-15(독일 다름슈타트 소재 메르크 카게아아(Merck KGaA))이다.
- [0198] 바람직하게는 본 발명에 따른 방법에 사용되는 바람직한 액정 물질 중의 상기 키랄 비-중합성 메소젠성 화합물의 비율은 전체적으로 바람직하게는 0 내지 30 중량%, 더 바람직하게는 0 내지 20 중량%, 더욱더 바람직하게는 0 내지 10 중량%의 범위이다.
- [0199] 본 발명에 따른 방법에 사용하기에 적합한 중합성 액정 물질은 또한 중합에 사용되는 복사선의 파장으로 조정된 최대 흡광도를 갖는 하나 이상의 염료, 특히 예를 들면 4,4"-아조시 아니솔 또는 티누빈(Tinuvin; 등록상표) 염료(시바 아게(Ciba AG))와 같은 UV 염료를 포함할 수 있다.
- [0200] 본 발명에 따라 사용되는 중합성 액정 물질은 또한 바람직하지 않은 자발적 중합을 방지하기 위해 하나 이상의

안정화제 또는 억제제를 포함할 수 있으며, 예를 들면 상업적으로 입수가 가능한 이가녹스(Irganox; 등록상표) 시리즈(시바 아게) 예컨대 이가녹스 1076으로부터 선택되는 화합물을 바람직하게는 0 내지 0.1%, 매우 바람직하게는 0 내지 0.2%의 양으로 포함할 수 있다.

- [0201] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 방법에 사용하기에 적합한 중합성 액정 물질은 하나 이상의 일반응성 중합성 비-메소젠성 화합물을 바람직하게는 0 내지 50%, 매우 바람직하게는 0 내지 20%의 양으로 포함한다. 전형적인 예는 알킬아크릴레이트 또는 알킬메타크릴레이트, 바람직하게는 이소보닐 메타크릴레이트이다.
- [0202] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 방법에 사용되는 중합성 액정 물질은, 이- 또는 다중반응성 중합성 메소젠성 화합물 대신에 또는 이에 더하여, 임의적으로 하나 이상의 이- 또는 다중반응성 중합성 비-메소젠성 화합물을 바람직하게는 0 내지 50%, 매우 바람직하게는 0 내지 20%의 양으로 포함한다. 이반응성 단량체의 전형적인 예는 탄소수 1 내지 20의 알킬다이아크릴레이트 또는 알킬 다이메타크릴레이트, 또는 헥산다이올 다이아크릴레이트이다. 다중반응성 단량체의 전형적인 예는 트라이메틸프로판트라이메타크릴레이트 또는 펜타에리트리톨테트라아크릴레이트이다.
- [0203] 중합체 필름의 물성을 개질시키기 위해 중합성 액정 물질에 하나 이상의 쇠 전달제를 첨가할 수도 있다. 티올 화합물 예를 들면 일반응성 티올 예컨대 도데칸 티올 또는 다중반응성 티올 예컨대 트라이메틸프로판 트라이(3-머캅토프로피오네이트)이 특히 바람직하다. 예를 들면 WO 96/12209, WO 96/25470 또는 US 6,420,001에 개시된 바와 같은 메소젠성 또는 액정 티올이 매우 바람직하다. 쇠 전달제를 사용함으로써, 유리 중합체 쇠의 길이 및/또는 중합체 필름 중의 2개의 가교결합 사이의 중합체 쇠의 길이를 조절할 수 있다. 쇠 전달제의 양이 증가되는 경우, 중합체 필름의 중합체 쇠 길이는 감소한다.
- [0204] 본 발명에 따른 중합성 액정 물질은 또한 중합체성 결합제 또는 중합체성 결합제를 형성할 수 있는 하나 이상의 단량체, 및/또는 하나 이상의 분산 보조제를 포함할 수 있다. 적합한 결합제 및 분산 보조제는 예를 들면 WO 96/02597에 개시되어 있다. 바람직하게는, 예를 들면, 상기 중합성 물질은 결합제 또는 분산 보조제를 함유하지 않는다.
- [0205] 상기 중합성 액정 물질은 추가로 하나 이상의 추가적인 성분 예를 들면 촉매, 감광제, 안정화제, 억제제, 쇠-전달제, 공-반응 단량체, 표면-활성 화합물, 윤활제, 습윤제, 분산제, 소수성제, 접착제, 유동 개선제, 소포제, 탈기제, 희석제, 반응성 희석제, 보조제, 착색제, 염료 또는 안료를 포함할 수 있다.
- [0206] 본 발명에 따라 사용되는 중합성 액정 물질은 종래 방식으로 예를 들면 상기 정의된 하나 이상의 이색성 광개시제를 상기 정의된 하나 이상의 중합성 화합물, 및 임의적으로는 추가의 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합함으로써 제조된다. 일반적으로, 더 적은 양으로 사용되는 성분의 바람직한 양은 유리하게는 승온에서 주요 구성요소를 이루는 성분들에 용해된다. 유기 용매 예를 들면 아세톤, 클로로폼 또는 메탄올 중의 상기 성분들의 용액을 혼합하고, 완전히 혼합한 후, 예를 들면, 증류에 의해, 상기 용매를 다시 제거할 수 있다.
- [0207] 본 발명의 방법에 있어서, 특히 바람직한 중합성 액정 물질은 하기 성분들을 포함한다:
- [0208] a) 하나 이상의 비키랄 일-, 이- 또는 다중반응성 중합성 메소젠성 화합물,
- [0209] b) 하나 이상의 이색성 광개시제,
- [0210] c) 임의적으로 하나 이상의 중합성 키랄 화합물,
- [0211] d) 임의적으로 하나 이상의 안정화제,
- [0212] e) 임의적으로 하나 이상의 일-, 이- 또는 다중반응성 중합성 비-메소젠성 화합물,
- [0213] f) 임의적으로 하나 이상의 비-중합성 키랄 화합물,
- [0214] g) 임의적으로 광중합을 개시하기 위해 사용되는 과정에서 최대 흡광도를 나타내는 하나 이상의 염료,
- [0215] h) 임의적으로 하나 이상의 쇠 전달제, 및
- [0216] i) 임의적으로 하나 이상의 안정화제.
- [0217] 중합성 액정 물질은 스핀-코팅 또는 블레이드 코팅과 같은 통상적인 코팅 기술에 의해 기판상에 적용될 수 있다. 이는 또한 예를 들면 스크린 인쇄, 오프셋 인쇄, 릴-투-릴(reel-to-reel) 인쇄, 활판 인쇄, 그라비아 인쇄, 윤전 그라비아 인쇄, 플렉소 인쇄, 요판 인쇄, 패드 인쇄, 열-밀봉 인쇄, 잉크젯 인쇄, 또는 스탬프 또는



인쇄판을 이용한 인쇄와 같이 숙련자에게 공지되어 있는 통상의 인쇄 기술에 의해 기관에 적용될 수 있다.

- [0218] 중합성 액정 물질을 적합한 용매에 용해시킬 수도 있다. 이어서, 상기 용액을 예를 들면 스핀-코팅 또는 인쇄, 또는 다른 공지 기술에 의해 기관상에 코팅하거나 인쇄하고, 상기 용매를 증발 전에 증발시킨다. 대부분의 경우, 용매의 증발을 촉진시키기 위해 혼합물을 가열하는 것이 적합하다. 용매로서, 예를 들면 표준 유기 용매를 사용할 수 있다. 용매는 예를 들면 케톤 예컨대 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 메틸 프로필 케톤 또는 시클로헥사논; 아세테이트 예컨대 메틸, 에틸 또는 부틸 아세테이트 또는 메틸 아세토아세테이트; 알코올 예컨대 메탄올, 에탄올 또는 이소프로필 알코; 방향족 용매 예컨대 톨루엔 또는 자일렌; 할로젠화 탄화수소 예컨대 다이- 또는 트라이클로로메탄; 글리콜 또는 이의 에스터 예컨대 PGMEA(프로필 글리콜 모노메틸 에터 아세테이트),  $\gamma$ -부티로락톤 등으로부터 선택될 수 있다. 또한, 이들 용매의 2원, 3원 또는 그 이상의 혼합물을 사용할 수도 있다.
- [0219] 본 발명에 따른 방법에 대한 기관으로서 예를 들면 유리 또는 석영 플레이트 또는 플라스틱 필름 또는 플레이트가 사용될 수 있다. 적합하고 바람직한 플라스틱 기관은 예를 들면 폴리에스터의 필름 예컨대 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 또는 폴리에틸렌-나프탈레이트(PEN), 폴리비닐알콜(PVA), 폴리카보네이트(PC) 또는 트리아세틸셀룰로스(TAC), 매우 바람직하게는 PET 또는 TAC 필름이다. 복굴절성 기관으로서 예를 들면 단축 연신된 플라스틱 필름이 사용될 수 있다. PET 필름은 예를 들면 듀폰 테ijin 필름스(DuPont Teijin Films)로부터 멜리넥스(Melinex, 등록상표)라는 상표명으로 시판된다. 특히 바람직한 기관은 TAC, PET, PVA, PE 필름 또는 유리 플레이트이다.
- [0220] 바람직하게는, 본 발명에 따라 코팅된 기관은 평면이지만, 예를 들면 프레즈넬(Fresnel) 렌즈와 같은 구조화된 기관을 사용할 수도 있다.
- [0221] 중합 이전에 및/또는 동안 및/또는 후에 코팅된 물질의 상부에 제 2 기관을 배치할 수도 있다. 기관은 중합 후에 제거되거나 제거되지 않을 수 있다. 2개의 기관을 사용하는 경우, 하나 이상의 기관은 중합에 사용되는 화학선 조사에 대해 투과성이어야 한다. 등방성 또는 복굴절성 기관을 사용할 수 있다. 중합 후에 중합체 필름으로부터 기관을 제거하지 않는 경우, 바람직하게는 등방성 기관을 사용한다.
- [0222] 본 발명에 따른 단계 b)의 조사는 바람직하게는 중합성 액정 물질을 선형 편광된 화학 복사선에 노출시킴으로써 수행된다. 화학 복사선은 광, 바람직하게는 자외선, 적외선에 의한 조사를 의미한다. 본 발명에 따른 방법에서 복사선 파장은 이색성 광개시제의 해리 및 중합성 화합물의 중합을 일으키도록 선택된다. 이와 관련하여, 단계 b)는 가장 바람직하게는 상기 중합성 액정 물질을 선형 편광된 UV 복사선에 노출시킴으로써 수행된다.
- [0223] 복사선 파장은 UV 밴드 패스 필터에 의해 조정될 수 있다. 조사 파장은 바람직하게는 250 nm 내지 450 nm, 더 바람직하게는 320 nm 내지 390 nm의 범위이다. 특히 바람직하게는 약 365 nm의 조사 파장이다.
- [0224] UV 조사에 대한 소스로서 예를 들면 단일 UV 램프 또는 UV 램프 세트를 사용할 수 있다. 높은 램프 출력을 사용하는 경우, 경화 시간을 단축할 수 있다. UV 복사선에 또 다른 가능한 소스는 레이저이다.
- [0225] 화학 복사선의 선형 편광은 숙련자에게 공지된 방법에 의해 달성될 수 있다. 바람직하게는, 선형 편광은 상기 복사선을 적절한 선형 편광판(예컨대, 상업적으로 입수가능한 염료-도핑된 흡수 편광판)에 통과시킴으로써 달성된다.
- [0226] 본 발명에 따른 단계 b)의 조사는 중합성 액정 물질이 등방성 상으로 존재하는 온도에서 수행된다. 바람직한 실시양태에서, 조사는 바람직하게는 등명점보다 1 내지 10°C 높은 온도, 더 바람직하게는 등명점보다 1 내지 5°C 높은 온도, 가장 바람직하게는 등명점보다 1 내지 3°C 높은 온도에서 수행된다.
- [0227] 본 발명에 따른 단계 b)의 조사는 바람직하게는 불활성 기체 분위기, 바람직하게는 가열된 질소 분위기에서 수행되지만, 공기 중에서의 조사도 가능하다.
- [0228] 상술한 바와 같이, 본 발명에 사용되는 중합성 액정 물질은 이색성 광개시제를 포함한다. 일반적인 광개시제와 마찬가지로, 이색성 광시제는 정확한 파장에 노출되는 경우에 해리되며, 형성된 라디칼은 단량체의 중합을 개시하게 된다. 본 발명의 중합성 액정 물질에 사용되는 이색성 광개시제는 광 흡수가 분자의 분자적 배향에 의존하는 특성을 갖는다. 따라서, 상기 선형 편광된 UV 광으로 조사시, 중합-개시 유리 라디칼은 국소 방향자가 편광 방향에 평행하게 놓여 있는 경우에 주로 생성된다. 국소 유리 라디칼의 생성 결과, 등방성 상의 중합성 액정 물질의 국소 중합 속도는 상이하게 된다. 선형 편광된 광의 전계에 평행하게 배향된 액정 분자의 중합 속도는 선형 편광된 광의 전계에 수직으로 배향된 액정 분자의 중합보다 더 빠르게 진행된다. 따라서, 중합 속도의

차이는 선형 편광된 UV 광에 평행한 도메인 형성을 우선순위로 행하게 하고, 최종적으로는, 중합체 필름 내 액정 물질의 중합 및 균일한 배향으로 인해, 중합체 필름에 복굴절성을 유도한다.

- [0229] 경화 시간은 특히 중합성 액정 물질의 반응성, 코팅된 층의 두께, 중합 개시제의 유형 및 UV 램프의 출력에 의존한다. 경화 시간은 바람직하게는 5분 이하, 매우 바람직하게는 3분 이하, 가장 바람직하게는 1분 이하이다. 대량 생산의 경우에는, 30초 이하의 짧은 경화 시간이 바람직하다.
- [0230] 적합한 UV 복사전 출력은 바람직하게는 5 내지 200 mW/cm<sup>2</sup>, 더 바람직하게는 50 내지 175 mW/cm<sup>2</sup>, 가장 바람직하게는 100 내지 150 mW/cm<sup>2</sup>이다.
- [0231] 적용된 UV 복사전과 관련하여 시간의 함수로서, 적합한 UV 조사량은 바람직하게는 25 내지 7200 mJ/cm<sup>2</sup>, 더 바람직하게는 500 내지 7200 mJ/cm<sup>2</sup>, 가장 바람직하게는 3000 내지 7200 mJ/cm<sup>2</sup>이다.
- [0232] 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름의 액정 분자는 기관 주요 면에 대해 평면 배향으로 정렬된다. 생성 중합체 필름 중의 액정 분자의 이러한 평면 배향은, 단계 b)의 복사전원이 기관 주요 면에 수직인 각도로 배치되는 경우에 달성될 수 있다.
- [0233] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름의 액정 물질은 기관 주요 면에 대해 경사 배향(0° 초과 90° 미만)으로 정렬되며, 이는 복사전원이 기관 주요 면에 대해 비스듬한 각(0° 초과 90° 미만)으로 위치하는 경우에 달성될 수 있다. 바람직하게는, 조사 각도는 10° 초과 80° 미만, 더 바람직하게는 20° 초과 70° 미만, 또는 더 욱더 바람직하게는 30° 초과 60° 미만이다.
- [0234] 본 발명은 또한 상기 및 후술하는 방법에 의해 얻어진 중합체 필름에 관한 것이다.
- [0235] 본 발명의 배향된 중합체 필름은 넓은 시야각에서 콘트라스트 및 휘도를 개선하고 색도를 감소시키기 위해 예를 들면 LCD에서의 지연 또는 보상 필름으로서 사용될 수 있다. 이는 LCD에서 스위칭 가능한 액정 셀 외부에서 사용되거나, 또는 스위칭 가능한 액정 셀을 형성하고 스위칭 가능한 액정 매질을 형성하는 기관(인셀(incell) 제품), 일반적으로는 유리 기관 사이에서 사용될 수 있다.
- [0236] 다양한 유형의 광학 지연판이 공지되어 있다. 예를 들면, "A 필름"(또는 A-플레이트)은 단축 복굴절성 물질 층을 이용하는 광학 지연판으로서, 그 이상 축이 상기 층의 평면에 평행하게 배향된 판이다. 이와 관련하여, "O-필름"(또는 O-플레이트)은 단축 복굴절성 물질 층을 이용하는 광학 지연판으로서, 그 이상 축이 상기 층의 평면에 대해 소정의 각도로 경사진 판이다.
- [0237] 전술한 조사 각도에 따라, 본 발명에 따른 방법에 의해 수득가능한 중합체 필름은, 단계 b)에서의 복사전원이 기관 주요 면에 대해 수직인 각도로 위치하는 경우에 A-플레이트(중합체 필름 내 액정 분자의 평면 배향)로서 사용되거나, 또는 상기 복사전원이 기관 주요 면에 대해 경사진 각도(0° 초과 90° 미만)로 위치하는 경우에 O-플레이트(중합체 필름 내 액정 분자의 경사 배향)로서 사용될 수 있다.
- [0238] 입사 빔의 파장( $\lambda$ )의 함수로서의 중합체 필름의 광학 지연( $\delta(\lambda)$ )은 다음과 같은 수학적 (6)으로 주어진다:
- [0239] 
$$\delta(\lambda) = (2\pi \Delta n \cdot d) / \lambda \quad (6)$$
- [0240] 상기 식에서,
- [0241] ( $\Delta n$ )은 필름의 복굴절률이고, ( $d$ )는 필름의 두께이고,  $\lambda$ 는 입사 빔의 파장이다.
- [0242] 스넬(Snellius)의 법칙에 따르면, 복굴절률은 입사 빔의 방향의 함수로서 정의된다:
- [0243] 
$$\Delta n = \sin\theta / \sin\psi \quad (7)$$
- [0244] 상기 식에서,
- [0245]  $\sin\theta$ 는 필름의 광축의 입사각 또는 경사각이고,  $\sin\psi$ 는 상응하는 반사각이다.
- [0246] 상기 법칙에 기초하면, 복굴절률 및 이에 따른 광학 지연은 기본적으로 필름의 두께 및 필름의 광축의 경사각에 의존한다(베렉(Berek) 보상판 참조). 따라서, 숙련자는 중합체 필름 내 액정 분자의 배향을 조정함으로써 상이한 광학 지연 또는 상이한 복굴절률을 유도할 수 있음을 알고 있다.
- [0247] 본 발명에 따른 중합체 필름의 복굴절률( $\Delta n$ )은 바람직하게는 0.01 내지 0.30, 더 바람직하게는 0.01 내지 0.25, 더욱더 바람직하게는 0.01 내지 0.16의 범주이다.

- [0248] 본 발명에 따른 방법에 의해 수득된 중합체 필름의 두께는 바람직하게는 3 내지 30  $\mu\text{m}$ , 더 바람직하게는 3 내지 20  $\mu\text{m}$ , 더욱더 바람직하게는 3 내지 10  $\mu\text{m}$ 의 범위이다.
- [0249] 본 발명에 따른 방법에 의해 얻어진 중합체 필름의 두께 및 경사각의 함수로서의 광학 지연은 200 nm 미만, 더 바람직하게는 180 nm 미만, 더욱더 바람직하게는 150 nm 미만이다.
- [0250] 본 발명은 또한 다른 복굴절률을 갖는 2개 이상의 영역을 포함하거나, 또는 다른 복굴절률을 갖는 2개 이상의 영역의 패턴을 포함하는 중합체 필름을 제조하는 방법에 관한 것이다. 복굴절률의 변화는 필름의 상이한 영역에서 지연의 변화를 유발한다.
- [0251] 상기 필름은 전술한 바와 같은 방법에 의해 제조될 수 있으며, 이때 상기 중합성 액정 물질의 단지 선택된 부분만이 예를 들면 포토마스크를 사용하여 복사선원에 노출되거나, 또는 중합성 액정 물질의 상이한 부분이 예를 들면 상이한 투광도의 복사선을 갖는 상이한 영역을 갖는 음영 포토마스크를 사용하거나 또는 가변 강도를 갖는 복사선원을 사용하여 복사선의 상이한 강도에 노출된다.
- [0252] 특히 바람직하게는, 지연 값이 상이하되, 상기 지연 값 각각을 조정하여, 선형 편광된 광을 원형 편광된 광으로 변환시키는 효율이 원색의 황색, 녹색 및 청색(R, G, B) 중 하나의 광에 대해 최적화된, 하나 이상, 바람직하게는 1, 2 또는 3개의 상이한 영역의 패턴을 포함하는 본 발명에 따른 중합체 필름이 특히 바람직하다. 특히, 상기 지연 값은 각 색상의 파장의 1/4에 해당하고, 바람직하게는 다음과 같다:
- [0253] 파장 600 nm의 적색 광의 경우, 지연은 140 내지 190 nm, 바람직하게는 145 내지 180 nm, 매우 바람직하게는 145 내지 160 nm, 가장 바람직하게는 150 nm이다.
- [0254] 파장 550 nm의 녹색 광의 경우, 지연은 122 내지 152 nm, 바람직하게는 127 내지 147 nm, 매우 바람직하게는 132 내지 142 nm, 가장 바람직하게는 137 nm이다.
- [0255] 파장 450 nm의 청색 광의 경우, 지연은 85 내지 120 nm, 바람직하게는 90 내지 115 nm, 매우 바람직하게는 100 내지 115 nm, 가장 바람직하게는 112 nm이다.
- [0256] 상기 필름의 지연은 예를 들면 복사선의 강도 및/또는 조사 시간을 변화시킴으로써 변할 수 있다.
- [0257] 본 발명의 중합체 필름은 또한 다른 액정 또는 RM 물질에 대한 배향막으로서 사용할 수 있다. 예를 들면, LCD에서, 스위칭 가능한 액정 매질의 배향을 유도 또는 개선하거나, 또는 중합성 액정 물질의 후속 코팅되는 상부 층을 배향시키는 데 사용할 수 있다. 이러한 방식으로, 중합된 액정 필름의 스택(stack)을 제조할 수 있다.
- [0258] 본 발명의 중합체 필름은 다양한 유형의 액정 디스플레이에 사용될 수 있으며, 예를 들면 수직 배향된 디스플레이 예컨대 DAP(정렬 상 변형), ECB(전기 제어 복굴절), CSH(색상 수퍼 호메오토트로픽), VA(수직 정렬), VAN 또는 VAC(수직 정렬 네마틱 또는 콜레스테릭), MVA(다중-도메인 수직 정렬) 또는 PVA(패터닝된 수직 정렬) 모드; 벤드 또는 하이브리드 배향된 디스플레이 예컨대 OCB(광학적 보상 벤드 셀 또는 광학적 보상 복굴절), R-OCB(반사성 OCB), HAN(하이브리드 정렬 네마틱) 또는 파이-셀( $\pi$ -셀) 모드; 트위스티드 배향된 디스플레이 예컨대 TN(트위스티드 네마틱), HTN(고도 트위스티드 네마틱), STN(수퍼 트위스티드 네마틱), AMD-TN(활성 매트릭스 구동 TN) 모드; IPS(평면내 스위칭) 모드의 디스플레이; 또는 광학적 등방성 상에서 스위칭되는 디스플레이에 사용될 수 있다.
- [0259] 본 발명은 특정의 바람직한 실시양태를 참조하여 상기 및 하기에 기술된다. 다양한 변경과 수정이 본 발명의 진의 및 범주를 벗어나지 않고 이루어질 수 있음을 이해해야 한다.
- [0260] 상기 및 하기에 기재된 화합물 또는 이들의 혼합물의 대부분은 상업적으로 입수가능하다. 이들 모든 화합물은 공지되어 있거나, 또는 문헌(예를 들면, 표준 시방서 예컨대 문헌[Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart])에 기재된 바와 같이 본질적으로 공지된 방법에 의해 그 반응에 적합한 공지된 반응 조건 하에서 정밀하게 제조될 수 있다. 본질적으로 공지된 변형례를 본원에 사용할 수 있지만, 본원에 언급하지는 않는다.
- [0261] 문맥상 명확히 달리 언급되지 않는 한, 본원에 사용된 복수 형태의 용어는 단수 형태를 포함하는 것으로 해석해야 하며, 그 반대의 경우도 마찬가지이다.
- [0262] 본원에서, 달리 명시적으로 언급하지 않는 한, 모든 농도는 중량%로 주어지며, 그 각각의 전체 혼합물을 기준으로 하고, 모든 온도는 섭씨 온도로 주어지며, 모든 온도차는 섭씨 온도로 주어진다. 모든 물리적 특성은, 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 20°C의 온도에서 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid

Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 결정되었다. 광학 이방성( $\Delta n$ )은 589 nm의 파장에서 측정된다.

[0263] 본 명세서의 상세한 설명과 청구범위 전체에서, 용어 "포함한다", "함유한다" 및 이의 변형된 용어, 예를 들면, "포함하는"은 "포함하나 이에 국한되지 않는"을 의미하고 다른 성분들을 배제하려는 것으로 이해해서는 안 된다. 한편, 용어 "포함한다"는 또한 용어 "이루어진다"를 포함하나 이에 국한되지 않는다.

[0264] 본 발명의 상기 실시양태에 대한 변형이 이루어질 수 있으며 이 또한 본 발명의 범주에 포함되는 것으로 이해해야 한다. 본 명세서에 개시된 각각의 특징은, 달리 언급하지 않는 한, 동일 또는 균등하거나 유사한 목적을 제공하는 다른 특징에 의해 대체될 수 있다. 따라서, 달리 언급하지 않는 한, 개시된 각각의 특징은 균등하거나 유사한 특징의 일반적 시리즈의 일례이다.

[0265] 본 명세서에 개시된 모든 특징은, 이러한 특징들 및/또는 단계들의 적어도 일부가 상호 배타적 조합인 경우를 제외하고는, 임의의 조합으로 조합될 수 있다. 특히, 본 발명의 바람직한 특징들은 본 발명의 모든 양태에 적용가능하고 임의의 조합으로 사용될 수 있다. 마찬가지로, 비-필수적인 조합으로 기재된 특징들도 별도로(조합하지 않고) 사용할 수 있다.

[0266] 본 발명은 이제 본 발명을 단지 예시할 뿐 본 발명의 범주를 제한하려는 것이 아닌 하기 실시예를 참조하여 더욱 상세하게 설명한다.

## [0267] 실시예

### [0268] 실시예 1

[0269] 다음의 중합성 액정 물질을 제조하였다:

[0270] 화합물 (1) 9.86%

[0271] 화합물 (2) 56.39%

[0272] 화합물 (3) 7.17%

[0273] 화합물 (4) 2.00%

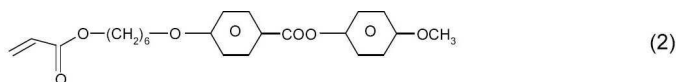
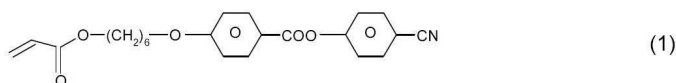
[0274] 화합물 (5)(이색성 광개시제) 16.00%

[0275] 화합물 (6)(키랄 RM) 8.00%

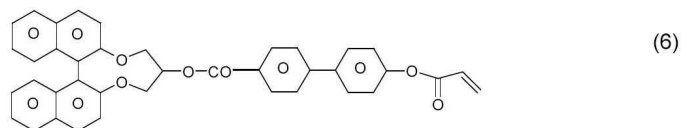
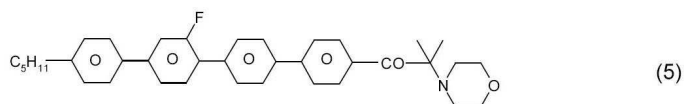
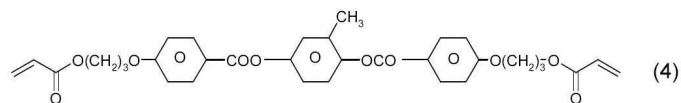
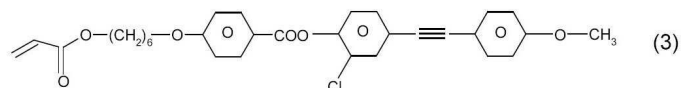
[0276] BDH1533 0.50%

[0277] 이가녹스 1076(등록상표) (안정화제) 0.08%

[0278] 등명점: 48.5℃



[0279]



[0280]

[0281]

중합성 액정 물질을 30초 동안 1000 rpm에서 원 유리 상에 스핀 코팅한다. 30초 동안 51℃에서 어닐링한 후, 물질을 51℃에서 질소 대기 하에 40초 동안 120 mW/cm<sup>2</sup>로 편광된 UV 광(365 nm 밴드패스 필터)에 노출시킨다. 생성 중합체 필름은 다음과 같은 특징을 갖는다.

[0282]

필름 두께 = 3.93  $\mu$ m

[0283]

$\Delta n = 0.0358$

[0284]

중합체 필름의 지연 프로파일을 도 2에 나타내었다. 여기서, 지연을 시야각에 대해 도시하였다. 도 2에서 알 수 있는 바와 같이, 지연 프로파일은 0°의 시야각에서 최대를 갖는다. 이러한 지연 프로파일은 LC 물질의 일반 축(또한, 'a-축'이라 함)이 층의 평면에 수직으로, 즉 수직 입사 광의 방향에 평행하게, 배향되는 것을 특징으로 하는 'A-플레이트'의 경우에 전형적이다.

[0285]

## 실시예 2

[0286]

다음의 중합성 액정 물질을 제조하였다:

[0287]

화합물 (1) 11.1%

[0288]

화합물 (2) 63.72%

[0289]

화합물 (3) 8.00%

[0290]

화합물 (4) 5.00%

[0291]

화합물 (5) (이색성 광개시제) 4.00%

[0292]

화합물 (6) (키랄 RM) 8.00%

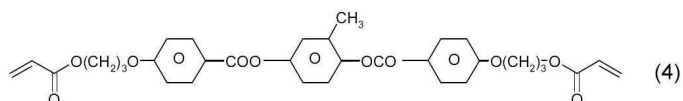
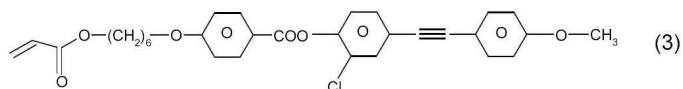
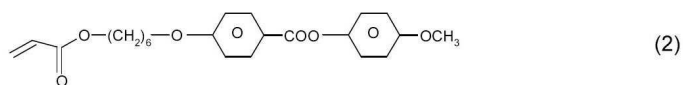
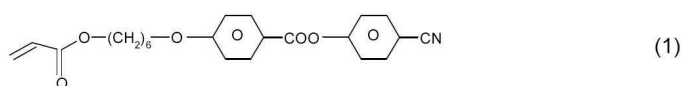
[0293]

테고(Tego; 등록상표) 래드 2500 0.10%

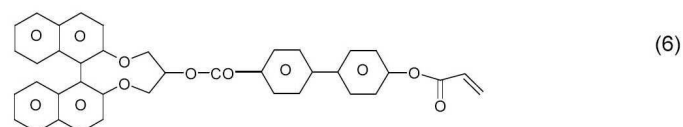
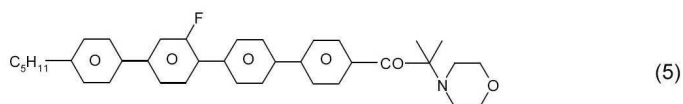
[0294]

이가녹스 1076(등록상표)(안정화제) 0.08%

[0295] 등명점: 48.5℃



[0296]



[0297]

[0298] 중합성 액정 물질을 30초 동안 1000 rpm에서 원 유리 상에 스핀 코팅한다. 그 후, 물질을 53℃에서 질소 대기 하에 40초 동안 120 mW/cm<sup>2</sup>로 편광된 UV 광(365 nm 밴드패스 필터)에 노출시킨다. 생성 중합체 필름은 다음과 같은 특징을 갖는다.

[0299] 필름 두께 = 3.03 μm

[0300] Δn = 0.0253

[0301] 중합체 필름의 지연 프로파일을 도 3에 나타내었다. 여기서, 지연을 시야각에 대해 도시하였다. 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 지연 프로파일은 0°의 시야각에서 최대를 갖는다. 이러한 지연 프로파일은 LC 물질의 일반 축(또한, 'a-축'이라 함)이 층의 평면에 수직으로, 즉 수직 입사 광의 방향에 평행하게, 배향되는 것을 특징으로 하는 'A-플레이트'의 경우에 전형적이다.

### [0302] 실시예 3

[0303] 다음의 중합성 액정 물질을 제조하였다:

[0304] 화합물 (1) 40.23%

[0305] 화합물 (2) 40.23%

[0306] 화합물 (3) 5.46%

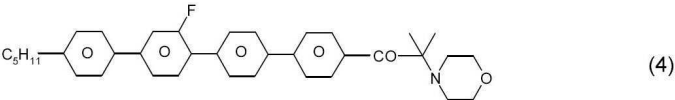
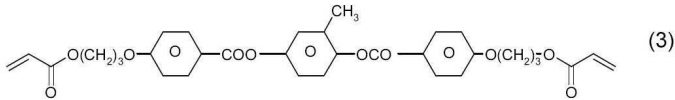
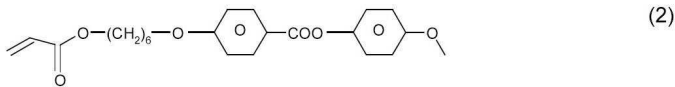
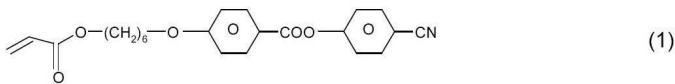
[0307] 화합물 (4) (이색성 광개시제) 4.00%

[0308] 팔리코컬러(Paliocolor) LC 756 (등록상표)(키랄 RM) 10.00%

[0309] 이가녹스 1076(등록상표)(안정화제) 0.08%



[0310] 등명점: 41.9℃



[0311]

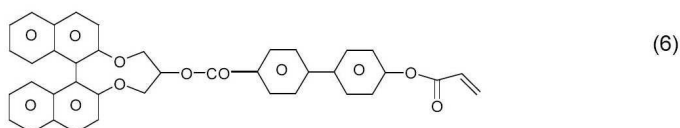
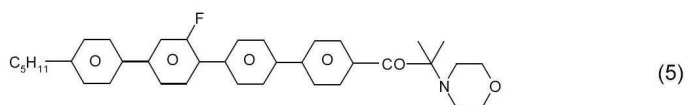
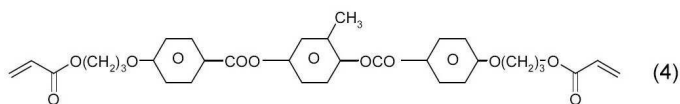
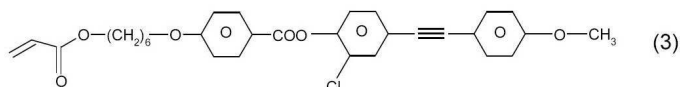
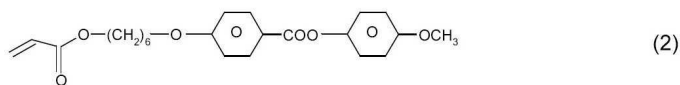
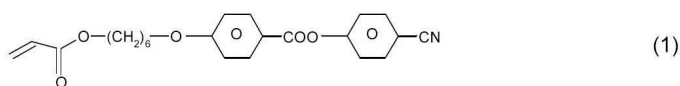
[0312] 중합성 액정 물질을 30초 동안 6000 rpm에서 원 유리 상에 스핀 코팅한다. 그 후, 물질을 43℃에서 질소 대기 하에 30초 동안 35 mW/cm<sup>2</sup>로 편광된 UV 광(365 nm 밴드패스 필터)에 노출시킨다.

[0313] 중합체 필름의 지연 프로파일을 도 4에 나타내었다. 여기서, 지연을 시야각에 대해 도시하였다. 도 4에서 알 수 있는 바와 같이, 지연 프로파일은 0°의 시야각에서 최대를 갖는다. 이러한 지연 프로파일은 LC 물질의 일반 축(또한, 'a-축'이라 함)이 층의 평면에 수직으로, 즉 수직 입사 광의 방향에 평행하게, 배향되는 것을 특징으로 하는 'A-플레이트'의 경우에 전형적이다.

[0314] 실시예 4: 복사전원의 각 의존성

[0315]	화합물 (1)	35.71%
[0316]	화합물 (2)	35.71%
[0317]	화합물 (3)	10.00%
[0318]	화합물 (4)	2.00%
[0319]	화합물 (5)(이색성 광개시제)	8.00%
[0320]	화합물 (6)(키랄 RM)	8.00%
[0321]	BDH1533	0.50%
[0322]	이가녹스 1076(등록상표)(안정화제)	0.08%

[0323] 등명점: 48.9℃



[0324]

[0325] 중합성 액정 물질을 30초 동안 1000 rpm에서 원 유리 상에 스핀 코팅한다. 그 후, 물질을 51℃에서 질소 대기 하에 30초 동안 50 mW/cm<sup>2</sup>로 각각 상이한 경사각의 복사선원(40°, 50°, 60°, 70° 및 90°)의 편광된 UV 광(365 nm 밴드패스 필터)에 노출시킨다. 생성 중합체 필름은 다음과 같은 특징을 갖는다.

[0326] 필름 두께 = 3.31 μm

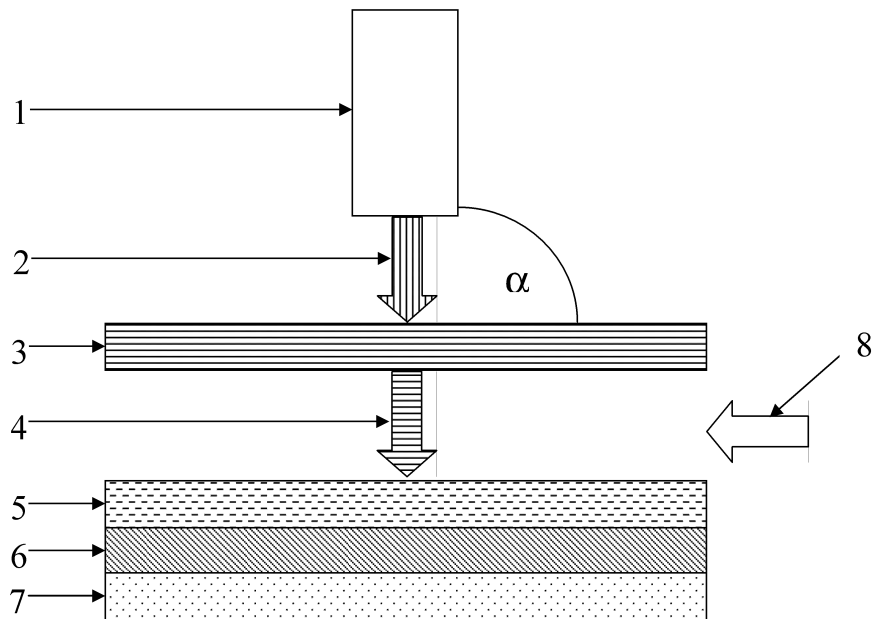
[0327] Δn = 0.0272

[0328] 중합체 필름의 지연 프로파일을 도 5에 나타내었다. 여기서, 상응하는 지연을 각각 시야각에 대해 도시하였다. 도 5에서 알 수 있는 바와 같이, 90°의 각(도 1에서의 α 참조)의 복사선원에 의해 얻어진 중합체 필름의 지연 프로파일은 0°의 시야각에서 지연 최대값을 갖는다. 이러한 지연 프로파일은 LC 물질의 일반 축(또한, 'a-축'이라 함)이 층의 평면에 수직으로, 즉 수직 입사 광의 방향에 평행하게, 배향되는 것을 특징으로 하는 'A-플레이트'의 경우에 전형적이다. 조사 각도(도 1의 α)의 의존성에서, 지연 프로파일은 전형적인 'A-플레이트' 지연 프로파일(90° 참조)로부터 전형적인 'O-플레이트' 지연 프로파일(50° 또는 40° 참조)로 단계적으로 변환한다. 'O-플레이트'에서, LC 물질의 이상 축은 층의 평면에 대해 경사져 있으며, 이때 -60°의 시야각에서 최대 지연 값을 형성한다.

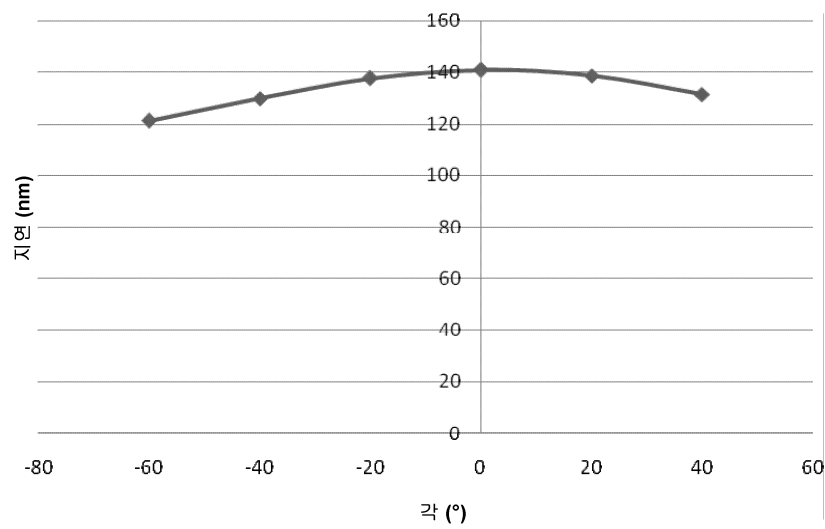


도면

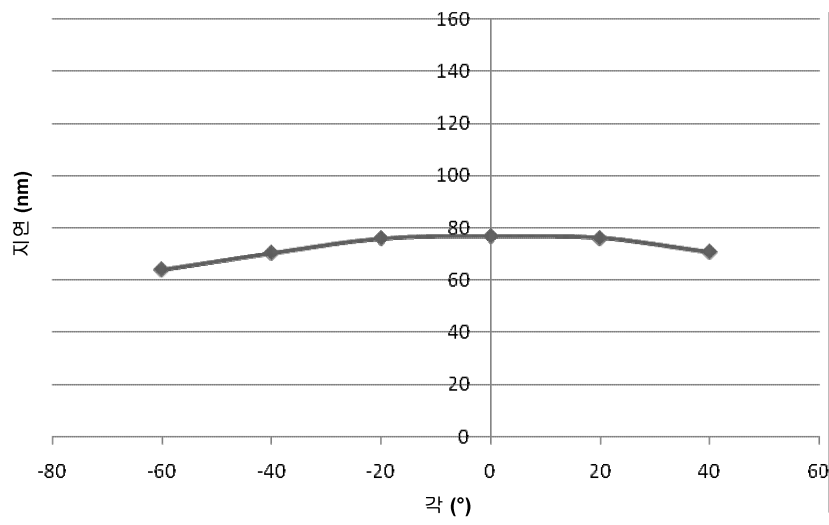
도면1



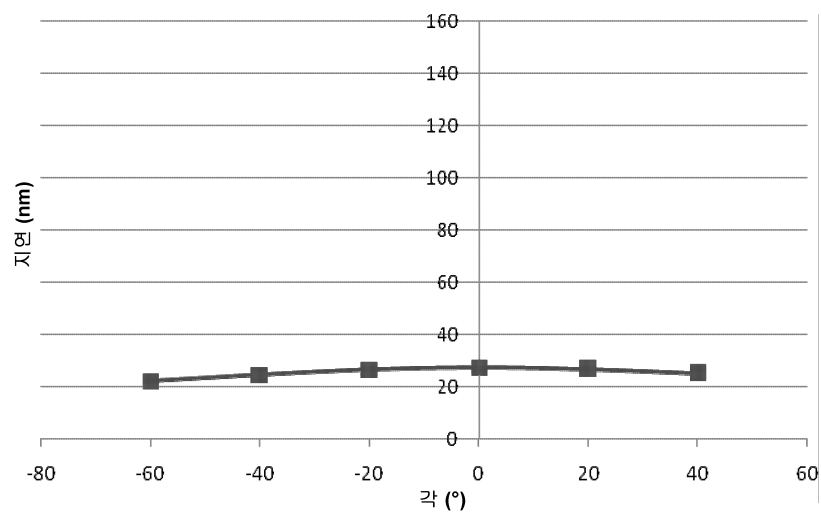
도면2



도면3



도면4



도면5

