(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0022170
(43) 공개일자 2025년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 19/58 (2006.01) *C09K 19/04* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C09K 19/586 (2013.01)
C09K 19/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7000808
(22) 출원일자(국제) 2023년06월07일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2025년01월09일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2023/065160
(87) 국제공개번호 WO 2023/237572
국제공개일자 2023년12월14일
(30) 우선권주장
22178343.4 2022년06월10일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
메르크 파텐트 게엠베하
독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250
(72) 발명자
브래드포드 잭
영국 펠탐 티더블유14 8에이치에이 베드폰트 레이크스 뉴 스퀘어 5 메르크 퍼포먼스 머티리얼스 리미티드 [펠탐]
페레트 타라
영국 펠탐 티더블유14 8에이치에이 베드폰트 레이크스 뉴 스퀘어 5 메르크 퍼포먼스 머티리얼스 리미티드 [펠탐]
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

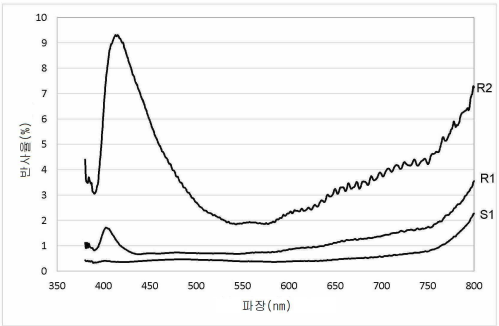
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 **중합성 액정 매질 및 중합된 액정 필름**

(57) 요 약

본 발명은, 하나 이상의 이반응성 또는 다반응성 메소젠성 화합물, (s)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물, (R)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물을 포함하는 중합성 액정 매질에 관한 것으로, 여기서 키랄 화합물 중 적어도 하나는 광이성질화가능한 기를 포함한다. 나아가, 본 발명은 또한 이의 제조 방법, 해당 중합성 액정 매질로부터 수득가능한 중합체 필름, 이러한 중합체 필름의 제조 방법에 관한 것이다. 이러한 중합체 필름은 예를 들어 액정 디스플레이(LCD)의 광학적 특성을 조정하거나, 광 이용 효율을 개선하거나, 유기 발광 소자(OLED)에서 반사 방지 및 가시성을 보장하기 위한 목적을 위해, 또는 심지어 AV/VR에 사용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 이러한 중합체 필름 및 상기 중합성 액정 매질의, 광학, 전자광학, 장식 또는 보안 적용례를 위한 용도, 및 해당 장치에 관한 것이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
C09K 2019/0448 (2013.01)
(72) 발명자
크렐리 매튜
영국 펠탐 티더블유14 8에이치에이 베드폰트 레이크스 뉴 스퀘어 5 메르크 퍼포먼스 머티리얼스 리미티드 [펠탐]
가디너 이안
영국 펠탐 티더블유14 8에이치에이 베드폰트 레이크스 뉴 스퀘어 5 메르크 퍼포먼스 머티리얼스 리미티드 [펠탐]

명 세 서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 이반응성 또는 다반응성 메소젠성 화합물(mesogenic compound),

(S)-배열(configuration)을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물, 및 추가로,

(R)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물

을 포함하는 중합성(polymerisable) 액정(LC) 매질로서, 여기서 (S)-배열 또는 (R)-배열의 상기 키랄 화합물 중 적어도 하나는 광반응성(photoreactive) 키랄 화합물에서 선택되는, 중합성 액정 매질.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

(S)-배열 또는 (R)-배열의 상기 키랄 화합물 중 적어도 하나가 중합성 광반응성 키랄 화합물에서 선택되는, 중합성 액정 매질.

청구항 3

청구항 1 또는 2에 있어서,

상기 매질의 $|HTP_{\Delta}|$가 0.1 μm^{-1} 내지 100 μm^{-1} 범위인, 중합성 액정 매질.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

광개시제를 추가로 포함하는 중합성 액정 매질.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 광개시제의 농도 대 전체 모든 키랄 화합물의 농도의 비율이 1:1 내지 1:5 범위인, 중합성 액정 매질.

청구항 6

청구항 1 내지 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하나 이상의 이반응성 또는 다반응성 메소젠성 화합물이 하기 화학식 DRM에서 선택되는, 중합성 액정 매질:

$P^1-Sp^1-MG-Sp^2-P^2$ DRM

상기 식에서,

P^1 및 P^2는 서로 독립적으로 중합성 기(polymerisable group)이고,

Sp^1 및 Sp^2는 서로 독립적으로 스페이서(spacer) 기 또는 단일 결합이고,

MG는 막대형(rod-shaped) 메소젠성 기이고, 바람직하게는 화학식 하기 MG에서 선택되는 기이다:

$-(A^1-Z^1)_n-A^2-$ MG

[상기 식에서,

A^1 및 A^2는, 여러 번 존재하는 경우 서로 독립적으로, 방향족 또는 지환족(alicyclic) 기를 나타내고, 이는 임의적으로 N, O 및 S에서 선택된 하나 이상의 헤테로원자를 포함하고 임의적으로 L에 의해 일치환 또는 다중치환되고,

L은 P-Sp-, F, Cl, Br, I, -CN, $-NO_2$, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, $-C(=O)NR^xR^y$, $-C(=O)OR^x$, $-C(=O)R^x$, $-NR^xR^y$, -OH, $-SF_5$, 임의적으로 치환된 실릴, 1-12개, 바람직하게는 1-6개의 탄소 원자를 갖는 아릴 또는 헤테로아릴, 및 1-12개, 바람직하게는 1-6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고, 이때 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고,

R^x 및 R^y는 서로 독립적으로 H 또는 1-12개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

Z^1은, 여러 번 존재하는 경우 각각 독립적으로, -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -S-CO-, -CO-S-, -O-COO-, $-CO-NR^x-$, $-NR^x-CO-$, $-NR^x-CO-NR^y$, $-NR^x-CO-O-$, $-O-CO-NR^x-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-SCH_2-$, $-CH_2S-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CF_2S-$, $-SCF_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-(CH_2)_{n1}-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, $-CH=CR^x-$, $-CY^1=CY^2-$, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 또는 단일 결합, 바람직하게는 -COO-, -OCO- 또는 단일 결합을 나타내고,

Y^1 및 Y^2는 서로 독립적으로 H, F, Cl 또는 CN을 나타내고,

n은 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 1 또는 2, 가장 바람직하게는 2이고,

n1은 1 내지 10의 정수, 바람직하게는 1, 2, 3 또는 4이다].

청구항 7

청구항 1 내지 6 중 어느 한 항에 있어서,

이반응성 또는 다반응성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 DRM 및 이의 하위화학식(subformula)의 화합물의 농도가 바람직하게는 5 내지 70%, 매우 바람직하게는 10 내지 60%, 더 바람직하게는 20 내지 55%인, 중합성 액정 매질.

청구항 8

청구항 1 내지 7 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 일반응성 메소젠 화합물, 바람직하게는 화학식 MRM의 화합물로부터 선택된 일반응성 메소젠 화합물을 포함하는 중합성 액정 매질:

P^1-Sp^1-MG-R MRM

상기 식에서,

P^1, Sp^1 및 MG는 화학식 DRM에 주어진 의미를 갖고,

R은 P-Sp-, F, Cl, Br, I, -CN, $-NO_2$, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, $-C(=O)NR^xR^y$, -C(=O)X, $-C(=O)OR^x$, $-C(=O)R^y$, $-NR^xR^y$, -OH, $-SF_5$, 임의적으로 치환된 실릴, 및 1-12개, 바람직하게는 1-6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고, 이때 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고,

X는 할로겐, 바람직하게는 F 또는 Cl이고,

R^x 및 R^y는 서로 독립적으로 H이거나 1-12개의 탄소 원자를 갖는 알킬이다.

청구항 9

청구항 1 내지 8 중 어느 한 항에 있어서

상기 광반응성 키랄 화합물이 하기 화학식 I의 중합성 광반응성 키랄 화합물에서 선택되는, 중합성 액정 매질:

$P-(Sp-X)_n-(A^1-Z^1)_m-G-(-Z^2-A^2-)_l-R$ I

상기 식에서,

P는 $CH_2=CW-COO-$, $WCH=CH-O-$, 또는 $CH_2=CH-$페닐$-(O)_k-$이고, 여기서 W는 H, CH_3, F, 또는 Cl이고, k는 0 또는 1이고,

Sp는 1 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 스페이서 기이고,

X는 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S- 또는 단일 결합에서 선택된 기이고,

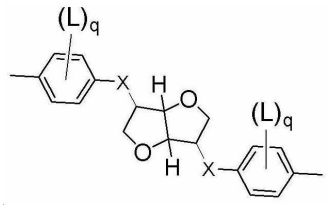
n은 0 또는 1이고,

Z^1 및 Z^2는 각각 독립적으로 -COO-, -OCO-, $-CH_2CH_2-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, -CH=CH-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, -C≡C- 또는 단일 결합이고,

A^1 및 A^2는 각각 독립적으로 1,4-페닐렌(여기서 추가로 하나 이상의 CH 기는 N으로 대체될 수 있음), 1,4-사이클로헥실렌(여기서 추가로 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 O 및/또는 S로 대체될 수 있음), 1,4-사이클로헥센일렌, 1,4-바이사이클로(2,2,2)옥틸렌, 피페리딘-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 데카하이드로나프탈렌-2,6-다이일 또는 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일이고, 이들 기 모두는 비치환되거나, 할로겐, 시아노 또는 니트로 기 또는 1-7개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알콕시 또는 아실 기(여기서, 하나 이상의 H 원자는 F 또는 Cl로 치환될 수 있음)로 일치환 또는 다중치환될 수 있고,

m 및 l은 각각 독립적으로 0, 1 또는 2이고,

G는 하기 구조 요소(structure element)이고:



[상기 식에서,

q는 0, 1, 2, 3 또는 4이고,

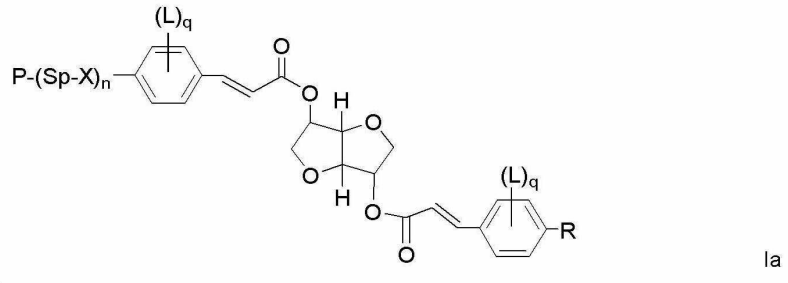
L은 각각의 경우 독립적으로 할로겐, 시아노 또는 니트로 기, 또는 1-7개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알콕시 또는 아실 기(여기서 하나 이상의 H 원자는 F 또는 Cl로 치환될 수 있음)이고, X는 광반응성 기, 바람직하게는 신나메이트 기 또는 아조 기이다],

R은 최대 25개의 탄소 원자를 갖는 알킬 라디칼로서, 이는 비치환되거나 할로겐 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환될 수 있고, 또한 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 각각 서로 독립적으로, 산소 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NH-, $-N(CH_3)-$, -CO-, -COO- -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S- 또는 -C≡C-로 대체될 수 있거나, 또는 대안적으로, R은 할로겐 또는 시아노이거나, 독립적으로 $P-(Sp-X)_n-$에 대해 주어진 의미 중 하나를 갖는다.

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광반응성 키랄 화합물이 하기 화학식 Ia의 중합성 광반응성 키랄 화합물에서 선택되는, 중합성 액정 매질:



Ia

상기 식에서,

P, Sp, X, n, L, q 및 R은 청구항 9에서 주어진 의미를 갖는다.

청구항 11

청구항 1 내지 10 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 일반응성 메소젠성 화합물을 1 내지 80%, 매우 바람직하게는 5 내지 70%, 더 바람직하게는 10 내지 60%의 농도로 포함하는 중합성 액정 매질.

청구항 12

적어도, 하나 이상의 이반응성 또는 다반응성 메소젠성 화합물을, (S)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물 및 (R)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물과 혼합하는 단계를 포함하는, 청구항 1 내지 11 중 어느 한 항에 따른 중합성 액정 매질의 제조 방법으로서, 상기 키랄 화합물 중 적어도 하나는 광이성질화가능한(photoisomerisable) 기를 포함하는, 제조 방법.

청구항 13

키랄 회전 각도(chiral rotation angle)가 필름 두께 전체에 걸쳐 점진적으로(incrementally) 증가하거나 감소하도록 바이어스 피치(biased pitch)를 나타내는 중합체 필름을 제조하기 위한, 청구항 1 내지 11 중 어느 한 항에 따른 중합성 액정 매질의 용도.

청구항 14

- 기판 상에 청구항 1 내지 11 중 어느 한 항에 따른 중합성 액정 매질의 층을 제공하는 단계로서, 이 기판에는 임의적으로, 중합성 액정 매질의 인접 층에 대한 평면 정렬을 유도할 수 있는 정렬 층이 제공되는, 단계,

- 공기 중에서 화학 방사선(actinic radiation)에 의해 층 스택을 조사(irradiation)하는 제1 조사 단계, 및

- 불활성 가스 분위기에서 화학 방사선에 의해 상기 층 스택을 조사하는 제2 조사 단계

를 포함하는 중합체 필름의 제조 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

화학 방사선에 의한 제1 및 제2 조사 단계가 자외선(UV) 방사선에 노출시켜 수행되는 것을 특징으로 하는, 제조 방법.

청구항 16

청구항 14 또는 15에 있어서,

상기 제1 및 제2 조사 단계 또는 UV 노출이 실온에서 수행되고, 상기 중합성 액정 매질의 층이 제1 및 제2 조사 단계 또는 UV 노출 동안 또는 그 사이에 열처리를 거치지 않는 것을 특징으로 하는, 제조 방법.

청구항 17

청구항 14 내지 16 중 어느 한 항에 따른 제조 방법에 의해 수득가능한 중합체 필름.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 중합체 필름이, 필름 두께 전체에 걸쳐 키랄 회전 각도가 점진적으로 증가하거나 감소하는 바이어스 피치를 나타내는 것을 특징으로 하는, 중합체 필름.

청구항 19

광학 부품에서의, 청구항 17 또는 18에 따른 중합체 필름의 용도.

청구항 20

청구항 17 또는 18에 따른 중합체 필름을 기판 또는 또 다른 중합체 필름에 적층(laminating)하는 단계를 포함하는 광학 부품(optical component)의 제조 방법.

청구항 21

청구항 17 또는 18에 따른 중합체 필름을 포함하는 광학 부품.

청구항 22

청구항 21에 있어서,

+A 플레이트를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 23

청구항 21 또는 22에 있어서,

QWP 또는 반사방지 부품인 것을 특징으로 하는 광학 부품.

청구항 24

광학 또는 전자광학(elecrooptical) 장치에서의, 청구항 17 또는 18에 따른 중합체 필름 또는 청구항 21 내지 23 중 어느 한 항에 따른 광학 부품의 용도.

청구항 25

청구항 17 또는 18에 따른 중합체 필름 또는 청구항 21 내지 23 중 어느 한 항에 따른 광학 부품을 포함하는 광학 또는 전자광학 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 하나 이상의 이반응성 또는 다반응성 메소젠성 화합물, (s)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물, (R)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물을 포함하는 중합성 액정 매질에 관한 것으로, 여기서 키랄 화합물 중 적어도 하나는 광이성질화가능한 기를 포함한다. 나아가, 본 발명은 또한 이의 제조 방법, 해당 중합성 액정 매질로부터 수득가능한 중합체 필름, 이러한 중합체 필름의 제조 방법에 관한 것이다. 이러한 중합체 필름은 예를 들어 액정 디스플레이(LCD)의 광학적 특성을 조정하거나, 광 이용 효율을 개선하거나, 유기 발광 소자(OLED)에서 반사 방지 및 가시성을 보장하기 위한 목적을 위해, 또는 심지어 AV/VR에 사용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 이러한 중합체 필름 및 상기 중합성 액정 매질의, 광학, 전자광학(electro-optical), 장식 또는 보안 적용례를 위한 용도, 및 해당 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] OLED 디스플레이는. 반사율이 높고 거울처럼 작동하는 금속 캐소드로 구성된다. 시청자(viewer)가, OLED에서 방출되는 광만 볼 수 있고 디스플레이에서 반사되는 입사광은 볼 수 없다는 것이 중요하다. 이를 달성하려면 디스플레이에 반사 방지 층이 필요하다.

[0003] 일반적으로 원형 편광판(circular polariser)은 입사광을 광학적으로 분리하고 반사를 제거하는 데 사용될 것이다. 원형 편광판은 1/4 파장 지연기와 조합된 선형 편광판으로 구성된다. 임의의 반사광이 시스템을 떠나는 것을 방지하기 위해 1/4 파장 플레이트(QWP)는 입사광 파장의 정확히 1/4과 일치하는 광학 지연을 가져야 한다. 이상적으로, QWP는 무채색이어야 하므로 모든 가시광 파장에서 동일하게 잘 작동한다.

[0004] 표준 투명 물질은 양의 광학 분산을 갖고, 즉, 굴절률은 파장이 증가함에 따라 감소한다. 표준 광학 분산을 갖는 RM 필름은, 단일 파장에 대해서만 선형 편광 입력 광을 완벽한 원형 편광 광으로 변환시키고, 그 반대로도 가능한 QWP를 생산한다. 다른 모든 파장은 비이상적인 타원 편광 상태로 변환되고, 이 광의 일부는 반사 후 편광판에 의해 흡수되지 않고 시청자에게 전달된다. 이로 인해 반사 방지가 불량하고 스크린이 검은색이 아닌 보라색으로 보일 수 있다.

[0005] 무채색 QWP를 생산하기 위해, 지연기(retarder)가 역 광학 분산(또한 음의 광학 분산이라고도 함)을 가져야 하고, 즉, 굴절률은 파장이 증가함에 따라 증가한다.

[0006] 역 광학 분산 QWP를 만드는 한 가지 방법은, 양의 광 분산을 갖는 반 파장 플레이트(HWP)를 양의 광 분산을 갖는 QWP와 조합하는 것이다. 이 두 지연기는 방향자가 서로 수직이 되도록 적층해야 한다. 이 솔루션의 단점은, 두 개의 별도 필름을 코팅한 다음 함께 적층해야 하기 때문에 공정 비용이 증가한다는 것이다. 또한 적층 절단 공정으로 인해 수율이 감소한다.

[0007] 중합성 액정 물질을 기반으로 하는 광학 필름은 일반적으로 파장 의존적 지연이 나타난다. 이와 관련하여, 광학 거동의 하기 3개의 주요 유형이 공지되어 있다:

[0008] (i) "정상(normal)" 또는 "양의" 광학 분산(예컨대, 유럽 특허 제 0 940 707 B1에 기술되어 있음);

[0009] (ii) "역상(reverse)" 또는 "음의" 광학 분산(예컨대, 국제 특허 출원 공개 제 WO 2016/020035 A1 호에 기술되어 있음); 및

[0010] (iii) "평탄(flat)" 광학 분산(예컨대, 국제 특허 출원 공개 제 WO 2009/058396 A1호에 기술되어 있음).

[0011] 예를 들어, 평탄 또는 음의 분산을 갖는 중합성 액정 물질은, 이상 굴절률(n_e)보다 더 높은 정상 굴절률(n_o)을 갖는 하나 이상의 성분을 배합물에 첨가함으로써 제조될 수 있다. 이 목적을 위해, 고도로 공액된 치환기가 일반적으로, 분자의 장축에 대해 직교 위치에 있도록 요구된다. 이러한 물질은 광학 필름을 경화시킬 때 UV의 일부를 흡수하며, 이는 불량한 경화도 및 경화된 필름의 불량한 내열성을 제공한다. 또한, 이러한 분자 블록은 산소의 존재 하에 고온에서 쉽게 산화될 수 있다. 이는 고도로 공액된 반응성 메소젠을 함유하는 고 복굴절성 제형에도 동일하게 적용되며, 이는 경화된 필름의 내열성을 감소시키고 황화에 전형적으로 취약하다.

[0012] 선행 기술은 또한 음의 광학 분산을 갖는 복굴절 중합체 필름에 사용하기 위한 H-형상 또는 T-형상을 갖는 중합성 화합물을 개시한다. 예를 들어, 국제 특허 출원 공개 제 WO 2008/119427 A1 호는, 음의 광학 분산을 갖는 복굴절 중합체 필름을 기술하고 있으며, 이는 H-형상을 갖는 화합물 또는 이의 유도체를 음의 분산 성분으로서 포함하는 중합성 액정 물질로부터 수득가능하다:

[0013] T-형상을 갖는 적합한 화합물 및 음의 광학 분산을 갖는 해당 복굴절 중합체 필름은 예를 들어 US 2015175564, WO 17079867 A1, WO16104317 A, US 2015277007 A1, 또는 WO 16171041 A1에 개시되어 있으며, 특히 US 2015175564 A1의 화학식 1 내지 5로 나타내는 화합물, WO 17/079867 A1의 화학식 (I-1) 내지 (I-5), (I-8), (I-14), (I-16) 내지 (I-36), (I-41), (I-54) 내지 (I-65), (I-75) 내지 (I-80), (I-82), (I-83), (I-86) 내지 (I-97) 및 (I-121) 내지 (I-125)로 나타내는 화합물, WO 16104317 A1의 화학식 (A12-16) 내지 (A12-18), (A14-1) 내지 (A14-3) 및 (A141-1) 내지 (A143-2)로 나타내는 화합물, US 2015/0277007 A1의 (2-A) 내지 (2-D), (3-A) 내지 (3-D), (4-A) 내지 (4-D), (5-A) 내지 (5-D), (7-A) 내지 (7-D), (8-A) 내지 (8-D), (9-A) 내지 (9-D), (11-B) 내지 (11-D), (12-b) 내지 (12-D), (13-B) 내지 (13-D), (22-B) 내지 (22-D), (25-B) 내지 (25-D), (40-A) 내지 (40-D), (41-A) 내지 (41-D), (42-A) 내지 (42-D), (43-A) 내지 (43-D), (44-A) 내지 (44-D), (50-A) 내지 (50-D), (52-A) 내지 (52-D), (54-A) 내지 (54-D), (55-A) 내지 (55-D), 또는 (56 -A) 내지 (56-D)로 나타내는 화합물, WO 16171041 A1의 화학식 (A) 내지 (E)로 나타내는 화합물을 포함한다.

[0014] 그러나, 종래 기술에 따른 벌키(bulky)한 성질의 음의 분산 화합물은 전형적으로 정렬되기 어렵거나 어닐링(annealing) 온도의 협소한 공정 창을 제공하며, 이는 대량 생산에 편리하지 않다. 또한, 중합체 필름은 일반적으로 더 약하고 열에 덜 강하다. 그러나, 가장 큰 단점은 합성 단계 수가 증가하여 T-형상 및 H-형상 물질의 합성 비용이 표준 LC 분자의 합성 비용보다 훨씬 높다는 것이다. 일반적인 역 분산 필름에 대한 보다 저렴한 대안은 특히 OLED TV를 위한 더 광범위한 시장에서 경쟁력을 가질 수 있게 해줄 것이다.

[0015] 이와 관련하여, US 2016187554 A1은, 액정층에서 액정 화합물의 정렬 상태를 제어함으로써 액정 층이 단일의 얇은 층을 형성하면서 소위 역 파장 분산을 나타내는 광학 필름을 제안한다. 이러한 필름은, 예를 들어 액정 디스플레이(LCD)의 광학적 특성을 조정하거나, 광 이용 효율을 개선하거나, 유기 발광 소자(OLED)에서 반사 방지 및 가시성을 보장하는 것과 같은 목적으로 사용될 수 있다. 또한, 전술된 필름은 입체 영상을 생성하거나, 입체 영상의 품질을 개선하는 데 사용될 수 있다.

[0016] 그러나, 종래 기술의 물질의 단점을 나타내지 않거나 나타낸다 하더라도 더 적은 정도로만 나타내는 신규하고 개선된 중합성 액정 물질 또는 생성된 중합체 필름이 여전히 필요하다.

[0017] 필름 제조에 사용되는, 중합성 액정 물질을 포함하는 중합성 액정 매질은 우수한 열적 특성, 특히 중간 정도의 융점, 액정 호스트 및 유기 용매에서의 우수한 용해성 및 합리적인 외삽 등명점을 나타내야 하고, 또한 뛰어난 광학적 특성을 나타내야 한다.

[0018] 유리하게는, 상기 중합성 액정 물질이 바람직하게는 다양한 중합체 필름의 제조에 적용가능해야 하고, 동시에 특히 하기 요건을 달성하여야 한다:

[0019] - 기판에 대한 바람직한 접착성을 나타내고;

[0020] - 가시광에 대해 고도로 투과성이고;

[0021] - 시간에 따라 감소된 황색 착색(황화)을 나타내고;

[0022] - 필름 두께를 줄이기 위해 높은 복굴절률을 나타내고;

[0023] - 유리한 고온 안정성 또는 내구성을 나타내고; 추가로

[0024] - 중합체 필름이, 상용성이고 통상적으로 공지된 대량 생산 방법으로 저렴하게 제조되어야 함.

[0025] 본 발명의 다른 목적은 하기 상세한 설명으로부터 당업자에게 즉시 자명하다.

[0026] 놀랍게도, 본 발명자들은, 이후에 개시되고 청구되는 중합성 액정 매질을 사용함으로써 상기 요건 중 하나 이상, 바람직하게는 모두를, 바람직하게는 동시에 충족할 수 있음을 발견하였다.

발명의 내용

[0027] 본 발명은, 하나 이상의 이반응성 또는 다반응성 메소젠성 화합물, (s)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물, (R)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물을 포함하는 중합성 액정 매질에 관한 것으로, 여기서 키랄 화합물 중 적어도 하나는 광이성질화가능한 기를 포함한다.

[0028] 본 발명은 상기 및 하기에 기술된 중합성 액정 매질의 제조 방법에 관한 것이다.

[0029] 본 발명은 또한, 평탄 광학 분산을 갖는 광학, 전자 및 전자광학 부품 또는 장치, 바람직하게는 광학 필름, 지연기(retarder) 또는 보상기에서의 상기 및 하기 기술되는 중합성 액정 매질의 용도에 관한 것이다.

[0030] 본 발명은 특히 상기 및 하기에 기술된 중합체 필름의 제조 방법에 관한 것이다.

[0031] 본 발명은 또한, 바람직하게는, 상기 및 하기 기술되는 중합성 액정 매질을 이의 액정 상에서, 배향된 상태의 박막 형태로 중합시킴으로써 수득가능하거나 수득되는 복굴절 중합체 필름에 관한 것이다.

[0032] 본 발명은 특히, 상기 및 하기 기술된 무채색(achromatic) QWP인 중합체 필름에 관한 것이다.

[0033] 또한 본 발명은 특히, 광학 부품에서의, 상기 및 하기 기술된 중합체 필름의 용도에 관한 것이다.

[0034] 본 발명은 또한, 상기 및 하기 기술되는 중합성 액정 매질을 포함하는 광학, 전자 또는 전자광학(electro optical) 부품 또는 장치에 관한 것이다.

[0035] 상기 장치들은, 비제한적으로, 전자광학 디스플레이, 예컨대 OLED 및 LCD, 비선형 광학(NLO) 장치, 광학 정보

저장 장치, 전자 장치, 전기발광 디스플레이, 유기 광기전(OPV) 장치, 조명 장치, 센서 장치, 전자사진 기록 장치 및 유기 메모리 장치, 또는 AR/VR 적용례용 장치를 포함한다.

[0036] 용어 및 정의

[0037] 본원에서 용어 "중합체"는, 하나 이상의 별개 유형의 반복 단위(분자의 최소 구성 단위)의 골격을 포함하는 분자를 의미하는 것으로 이해될 것이고, 통상적으로 공지된 용어 "올리고머(oligomer)", "공중합체" 및 "단독중합체" 등을 포함한다. 또한, 상기 용어 "중합체"가, 중합체 그 자체에 더하여, 상기 중합체의 합성에 참여하는 개시제, 촉매 및 기타 요소의 잔류물을 포함하는 것으로 이해되며, 이때 상기 잔류물은 공유결합에 의해 상기 중합체 내로 혼입되지는 않는다. 또한, 상기 잔류물 및 기타 요소는 통상적으로는 중합 후 정제 과정에서 제거되지만, 용기간에, 또는 용매 또는 분산 매질간에 옮겨질 때 일반적으로 중합체와 함께 유지되도록 상기 중합체와 전형적으로 혼합되거나 합쳐진다.

[0038] 본원에서 용어 "(메트)아크릴산 중합체"는, 아크릴산 단량체로부터 수득가능한 중합체, 메타크릴산 단량체로부터 수득가능한 중합체, 및 이들 단량체의 혼합물로부터 수득가능한 대응 공중합체를 포함한다.

[0039] 용어 "중합"은, 복수개의 중합성 기 또는 상기 중합성 기를 함유하는 중합체 전구체(중합성 화합물)를 함께 결합시킴으로써 중합체를 형성하는 화학적 과정을 의미한다.

[0040] 용어 "필름" 및 "층"은, 기계적 안정성을 갖는 강성 또는 가요성 자가-지지형 또는 자립형 필름뿐만 아니라, 지지성 기판 상의 또는 2개의 기판들 사이의 코팅 또는 층을 포함한다.

[0041] 용어 "액정 또는 메소겐성 화합물"은, 하나 이상의 칼라미틱(calamitic)(막대형 또는 라스(lath)형) 또는 디스코틱(discotic)(디스크형) 메소겐성 기를 포함하는 화합물을 의미한다. 용어 "메소겐성 기"는, 액정(LC) 상 거동을 유도하는 능력을 갖는 기를 의미한다. 메소겐성 기를 포함하는 화합물이 그 자체로 액정 상을 나타낼 필요는 없다. 또한, 이는 다른 화합물과의 혼합물에서만, 또는 메소겐성 화합물 또는 물질 또는 이의 혼합물이 중합될 때에 액정 상 거동을 나타낼 수 있다. 단순함을 위해, 용어 "액정"은 이후로 메소겐 물질 및 액정 물질 둘 다에 사용된다. 정의의 개관을 위해, 문헌[Tschierske, G. Pelzl and S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368]을 참고한다.

[0042] 칼라미틱 메소겐성 기는 일반적으로, 서로 직접 또는 연결기를 통해 연결된 하나 이상의 방향족 또는 비-방향족 환형 기로 이루어진 메소겐성 코어를 포함하고, 임의적으로, 상기 메소겐성 코어의 말단에 부착된 말단 기를 포함하고, 임의적으로, 상기 메소겐성 코어의 장방향 측면(long side)에 부착된 하나 이상의 측부 기를 포함하며, 이때 상기 말단 기 및 측부 기는 일반적으로, 예를 들어 카빌 또는 하이드로카빌 기, 극성 기, 예컨대 할로겐, 나이트로, 하이드록시 및 중합성 기로부터 선택된다.

[0043] 용어 "반응성 메소겐(RM)"은, 중합성 메소겐성 또는 액정 화합물을 의미한다.

[0044] 1개의 중합성 기를 갖는 중합성 화합물은 "일반응성" 화합물로도 지칭되고, 2개의 중합성 기를 갖는 화합물은 "이반응성" 화합물로도 지칭되고, 2개 초과의 중합성 기를 갖는 화합물은 "다반응성" 화합물로도 지칭된다. 중합성 기를 갖지 않는 화합물은 "비-반응성" 화합물로도 지칭된다.

[0045] 용어 "비-메소겐성 화합물 또는 물질"은, 상기 정의된 메소겐성 기를 함유하지 않는 화합물 또는 물질을 의미한다.

[0046] 가시광은 약 400 내지 약 740 nm의 파장을 갖는 전자기 방사선이다. 자외선(UV) 광은 약 200 내지 약 450 nm의 파장을 갖는 전자기 방사선이다.

[0047] 본 출원에 따르면, 용어 "선형 편광 광(linearly polarised light)"은, 적어도 부분적으로 선형 편광된 광을 의미한다. 바람직하게는, 정렬 광은 5:1보다 높은 편광도로 선형 편광된다. 선형 편광 광의 파장, 강도 및 에너지는 광정렬가능한 물질의 광감도(photosensitivity)에 따라 선택된다. 전형적으로, 파장은 UV-A, UV-B 및/또는 UV-C 범위 또는 가시광선 범위에 있다. 바람직하게는, 선형 편광 광은 450 nm 미만, 더 바람직하게는 420 nm 미만의 파장의 광을 포함함과 동시에, 선형 편광 광은 바람직하게는 280 nm 초과, 바람직하게는 320 nm 초과, 더 바람직하게는 350 nm 초과의 파장의 광을 포함한다.

[0048] 조사 조도(irradiance)(E_e) 또는 조사 출력은, 표면에 입사하는 단위 면적(dA) 당 전자기 방사선의 출력(dΘ)으로서 정의된다:

[0049] $E_e = d\Theta/dA$.

[0050] 방사선 노출량(exposure) 또는 방사선 용량(dose)(H_e)은 시간(t) 당 조사 조도(E_e) 또는 조사 전력이다:

[0051] $H_e = E_e \cdot t$.

[0052] 모든 온도, 예컨대 융점 T(C,N) 또는 T(C,S), 스멕틱 상(S)으로부터 네마틱 상(N)으로의 전이 온도 T(S,N), 및 등명점 T(N,I)는 섭씨 온도로 인용된다. 모든 온도차는 차등(differential) ℃로 인용된다.

[0053] 용어 "등명점"은, 최고 온도 범위를 갖는 메소상과 등방성 상 간의 전이가 일어나는 온도를 의미한다.

[0054] 분자 수준에서, 액정의 복굴절률은 분극성(polarizability)의 이방성($\Delta\alpha = \alpha_{\parallel} - \alpha_{\perp}$)에 의존한다. "분극성"은 원자 또는 분자에서 전자 분포가 왜곡될 수 있는 용이성(ease)을 의미한다. 분극성은 전자가 많을수록, 확산성 전자 구름이 많을 수록 증가한다. 분극성은, 예를 들어 문헌[Jap. J. Appl. Phys. 42, (2003) p. 3463]에 기술되어 있는 방법을 사용하여 계산될 수 있다.

[0055] 액정 또는 복굴절성 물질의 층의 제시된 파장 R(λ)(㎚)에서의 "광학 지연"은 상기 파장에서의 복굴절률($\Delta n(\lambda)$)과 층 두께(d(㎚))의 곱으로서 하기 식에 따라 정의된다:

[0056] $R(\lambda) = \Delta n(\lambda) \cdot d$.

[0057] 광학 지연 R은, S-편광된 및 P-편광된 광이 복굴절성 물질을 통과하는 동안 이동한 광학 경로 길이(㎚)의 차를 나타낸다. "축상(on-axis)" 지연은, 샘플 표면에 대해 수직 입사에서의 지연을 의미한다.

[0058] 용어 "음의 (광학) 분산"은, 역상 복굴절 분산을 나타내는 복굴절성 또는 액정 물질 또는 층의 복굴절률을 지칭하며, 여기서 복굴절률의 크기(Δn)는 파장(λ)이 증가함에 따라 증가하고(즉, $|\Delta n(450)| < |\Delta n(550)|$, 또는 $\Delta n(450)/\Delta n(550) < 1$), 이때 $\Delta n(450)$ 및 $\Delta n(550)$은 각각 450 ㎚ 및 550 ㎚에서 측정된 물질의 복굴절률이다. 이와 반대로, "양의 (광학) 분산"은 $|\Delta n(450)| > |\Delta n(550)|$, 또는 $\Delta n(450)/\Delta n(550) > 1$을 갖는 물질 또는 층을 의미한다. 예를 들어, 문헌[A. Uchiyama, T. Yatabe "Control of Wavelength Dispersion of Birefringence for Oriented Copolycarbonate Films Containing Positive and Negative Birefringent Units". J. Appl. Phys. Vol. 42 pp 6941-6945 (2003)]을 참고한다. "평탄 (광학) 분산"은 $|\Delta n(450)| > |\Delta n(550)|$, 또는 $\Delta n(450)/\Delta n(550) \approx 1$인 물질 또는 층을 의미한다.

[0059] 제시된 파장에서 광학 지연은 전술된 바와 같이 복굴절률과 층 두께의 곱으로서 정의되기 때문에[$R(\lambda) = \Delta n(\lambda) \cdot d$], 광학 분산은 $\Delta n(450)/\Delta n(550)$ 비에 의해 "복굴절 분산"으로서, 또는 R(450)/R(550) 비에 의해 "지연 분산"으로서 표현될 수 있고, 이때 R(450) 및 R(550)은 450 내지 550 ㎚ 각각의 파장에서 측정된 물질의 지연이다. 층 두께(d)는 파장에 의해 변하지 않기 때문에, R(450)/R(550)은 $\Delta n(450)/\Delta n(550)$과 동일하다. 따라서, 음의 또는 역상 분산을 갖는 물질 또는 층은 R(450)/R(550) < 1 또는 $|R(450)| < |R(550)|$을 갖고, 양의 또는 정상 분산을 갖는 물질 또는 층은 R(450)/R(550) > 1 또는 $|R(450)| > |R(550)|$을 갖고, 평탄 분산을 갖는 물질 또는 층은 R(450)/R(550) ≈ 1이거나, $|R(450)| \approx |R(550)|$이다.

[0060] 본 발명에서 달리 언급되지 않는 한, "광학 분산"은 지연 분산, 즉, R(450)/R(550)을 의미한다.

[0061] 용어 "고 분산"은, 분산의 절대값이 1로부터의 큰 편차를 나타냄을 의미하고, "저 분산"은 분산의 절대값이 1로부터의 작은 편차를 나타냄을 의미한다. 따라서, "음의 고 분산"은 분산값이 1보다 상당히 작음을 의미하고, "음의 저 분산"은 분산값이 1보다 약간만 작음을 의미한다.

[0062] 물질의 지연(R(λ))은 분광 타원계(spectroscopic ellipsometer), 예를 들어 제이. 에이. 울람 컴퍼니(J. A. Woollam Co.)에 의해 제조된 M2000 분광 타원계를 사용하여 측정될 수 있다. 상기 계기는 복굴절 샘플의 광학 지연을 나노미터 단위로 측정할 수 있다(예를 들어, 석영에 대한 파장 범위는 370 내지 2000 ㎚임). 상기 데이터로부터, 물질의 분산(R(450)/R(550) 또는 $\Delta n(450)/\Delta n(550)$)을 계산할 수 있다.

[0063] 이러한 측정을 수행하기 위한 방법은 문헌[National Physics Laboratory (London, UK) by N. Singh in October 2006 and entitled "Spectroscopic Ellipsometry, Part1 - Theory and Fundamentals, Part 2 - Practical Examples and Part 3 - measurements]에 제시되어 있다. 이는 문헌[Retardation Measurement (RetMeas) Manual (2002)] 및 문헌[Guide to WVASE (2002) (Woollam Variable Angle Spectroscopic Ellipsometer) published by J. A. Woollam Co. Inc (Lincoln, NE, USA)]에 기술되어 있는 측정 절차에 따라 측정될 수 있다. 달리 언급되

지 않는 한, 상기 방법은 본 발명에 대해 기술되어 있는 물질, 필름 및 장치의 지연을 측정하는데 사용된다.

[0064] 복굴절률(Δn)은 하기 식과 같이 정의된다:

[0065] $\Delta n = n_e - n_o$

[0066] 상기 식에서,

[0067] n_e는 이상 굴절률이고;

[0068] n_o은 정상 굴절률이고,

[0069] 유효 평균 굴절률($n_{av.}$)은 하기 식으로 제시된다:

[0070] $n_{av.} = ((2n_o^2 + n_e^2)/3)^{½}$.

[0071] 평균 굴절률($n_{av.}$) 및 정상 굴절률(n_o)은 아베(Abbe) 굴절계를 사용하여 측정될 수 있다. Δn은 상기 식들로부터 계산될 수 있다.

[0072] 본 발명에 따른 중합성 액정 매질은 예를 들어 높은 비틀림력을 갖는 키랄 화합물로 매질을 도핑하여 제조할 수 있다. 유도된 콜레스테릭 나선의 피치 p는 하기 식에 따라 키랄 화합물의 농도 c와 나선 비틀림력 HTP에 의해 주어진다:

[0073] $p = (HTP\ c)^{-1}$.

[0074] 동일한 배열을 갖는 키랄 화합물의 총 HTP($HTP_{총}$)는 대략 하기 식이 성립된다:

[0075] $$HTP_{총} = \sum_i c_i HTP_i$$

[0076] 상기 식에서,

[0077] ci는 각각의 개별 키랄 화합물의 농도이고,

[0078] HTP_i는 각각의 개별 키랄 화합물의 나선형 비틀림력이다.

[0079] 다양한 배열의 혼합물 내의 모든 키랄 화합물의 HTP($|HTP_\Delta|$)는 대략 하기 식이 성립된다:

[0080] $$|HTP_\Delta| = (\sum_s c_s HTP_s) - ((\sum_r c_r HTP_r)$$

[0081] 상기 식에서,

[0082] c_s는 S 배열의 각각의 개별 키랄 화합물의 농도이고,

[0083] HTP_s는 S 배열의 각각의 개별 키랄 화합물의 나선형 비틀림력이고,

[0084] c_r은 R 배열의 각각의 개별 키랄 화합물의 농도이고,

[0085] HTP_R은 R 배열의 각각의 개별 키랄 화합물의 나선형 비틀림력이다.

[0086] 본 발명에 따른 광반응성 기(광이성질화가능 기라고도 함)는, 분자가 흡수할 수 있는 적절한 파장의 빛의 조사시(광이성질화)에, 결합 회전, 골격 재배열 또는 원자-전달 또는 기-전달에 의해 또는 이량체화에 의해, 분자의 기하 구조의 변화, 즉 이성질화를 일으키는 분자의 작용기이다.

[0087] 본 발명에 따른 광반응성 화합물(광이성질화가능 화합물이라고도 함)은 하나 이상의 광반응성 기(또는 광이성질화가능 기)를 포함하는 화합물이다.

[0088] 광반응성 기의 예로는 -C=C- 이중 결합 및 아조 기(-N=N-)가 있다. 이러한 광반응성 기를 포함하는 분자 구조 및 하위-구조의 예로는 스틸벤, (1,2-다이플루오로-2-페닐-비닐)-벤젠, 신나메이트, 4-페닐부트-3-엔-2-온, 칼콘, 쿠마린, 크로몬, 펜탈레논 및 아조벤젠이 있다.

[0089] 용어 "방향자"는, 당분야에 공지되어 있고, 액정 또는 RM 분자의 분자 장축(칼라미틱 화합물의 경우) 또는 분자 단축(디스코틱 화합물의 경우)의 바람직한 배향 방향을 의미한다. 이러한 이방성 분자의 단축 배치(ordering)의 경우, 방향자는 이방성의 축이다.

[0090] 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 모든 물리적 특성은 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 결정되고, 20℃의 온도에 대해 제시된다. 광학 이방성(Δn)은 589.3 nm의 파장에서 결정된다.

[0091] 의심스러운 경우, 문헌[C. Tschierske, G. Pelzl 및 S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368]에 제시된 정의가 적용될 것이다.

[0092] 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 일반 화학식에서, 하기 용어는 하기 의미를 갖는다:

[0093] "카빌 기"는, 하나 이상의 탄소 원자를 함유하되 추가의 원자를 함유하지 않거나(예를 들어, -C≡C-) 임의적으로 하나 이상의 추가의 원자(예컨대, N, O, S, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge)를 함유하는(예를 들어, 카보닐 등) 1가 또는 다가 유기 기를 나타낸다. "하이드로카빌 기"는, 하나 이상의 H 원자 및 임의적으로 하나 이상의 헤테로원자(예컨대, N, O, S, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge)를 추가로 함유하는 카빌 기이다.

[0094] 카빌 또는 하이드로카빌 기는 포화된 기 또는 불포화된 기일 수 있다. 불포화된 기는, 예를 들어 아릴, 알켄일 또는 알킨일 기이다. 탄소수 3 초과의 카빌 또는 하이드로카빌 기는 직쇄, 분지쇄 및/또는 환형일 수 있고 스파이로 연결 또는 축합된 고리를 함유할 수 있다.

[0095] 바람직한 카빌 및 하이드로카빌 기는, 탄소수 1 내지 40, 바람직하게는 탄소수 1 내지 25, 특히 바람직하게는 탄소수 1 내지 18의 임의적으로 치환된 알킬, 알켄일, 알킨일, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 및 알콕시카보닐옥시, 또는 탄소수 6 내지 40, 바람직하게는 탄소수 6 내지 25의 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시, 또는 탄소수 6 내지 40, 바람직하게는 탄소수 6 내지 25의 임의적으로 치환된 알킬아릴, 아릴알킬, 알킬아릴옥시, 아릴알킬옥시, 아릴카보닐, 아릴옥시카보닐, 아릴카보닐옥시 및 아릴옥시카보닐옥시이다. 다른 바람직한 카빌 및 하이드로카빌 기는 C_1-C_{40} 알킬, C_2-C_{40} 알켄일, C_2-C_{40} 알킨일, C_3-C_{40} 알릴, C_4-C_{40} 알킬다이엔일, C_4-C_{40} 폴리엔일, 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} 사이클로알켄일 등이다. C_1-C_{22} 알킬, C_2-C_{22} 알켄일, C_2-C_{22} 알킨일, C_3-C_{22} 알릴, C_4-C_{22} 알킬다이엔일, C_6-C_{12} 아릴, C_6-C_{20} 아릴알킬 및 C_2-C_{20} 헤테로아릴이 바람직하다.

[0096] 다른 바람직한 카빌 및 하이드로카빌 기는 탄소수 1 내지 40, 바람직하게는 탄소수 1 내지 25, 더욱 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬 라디칼이되, 비치환되거나 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다중-치환될 수 있고, 이때 하나 이상의 비인접 CH_2 기는, 각각 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-C(R^x)=C(R^x)-$, -C≡C-, $-N(R^x)-$, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있다.

[0097] 상기 R^x는 바람직하게는 H, 할로겐, 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때, 또한, 하나 이상의 비인접 C 원자는 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 불소로 대체될 수 있음), 탄소수 6 내지 40의 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 탄소수 2 내지 40의 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기를 나타낸다.

[0098] 바람직한 알킬 기는, 예를 들어 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, s-부틸, t-부틸, 2-메틸부틸, n-펜틸, s-펜틸, n-헥실, 2-에틸헥실, n-헵틸, n-옥틸, n-노닐, n-데실, n-운데실, n-도데실, 도데칸일, 트라이플루오로메틸, 퍼플루오로-n-부틸, 2,2,2-트라이플루오로에틸, 퍼플루오로옥틸, 퍼플루오로헥실 등이다.

[0099] 바람직한 알켄일 기는, 예를 들어 에텐일, 프로펜일, 부텐일, 펜텐일, 사이클로펜텐일, 헥센일, 사이클로헥센일, 헵텐일, 사이클로헵텐일, 옥텐일, 사이클로옥텐일 등이다.

[0100] 바람직한 알킨일 기는, 예를 들어 에틴일, 프로핀일, 부틴일, 펜틴일, 헥신일, 옥틴일 등이다.

[0101] 바람직한 알콕시 기는, 예를 들어 메톡시, 에톡시, 2-메톡시에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, s-부톡시, t-부톡시, 2-메틸부톡시, n-펜톡시, n-헥속시, n-헵틸옥시, n-옥틸옥시, n-노닐옥시,

n-데실옥시, n-운데실옥시, n-도데실옥시 등이다.

[0102] 바람직한 아미노 기는, 예를 들어 다이메틸아미노, 메틸아미노, 메틸페닐아미노, 페닐아미노 등이다.

[0103] 아릴 및 헤테로아릴 기는 일환형 또는 다환형일 수 있다(즉, 이는 하나의 고리(예컨대, 페닐); 또는 융합될 수도 있거나(예컨대, 나프틸) 공유 결합될 수 있거나(예컨대, 바이페닐) 또는 융합된 고리 및 공유 결합된 고리의 조합을 가질 수 있는, 2개 이상의 고리를 가질 수 있음). 헤테로아릴 기는, 바람직하게는 O, N, S 및 Se로부터 선택되는 헤테로원자를 하나 이상 함유한다.

[0104] 융합된 고리를 임의적으로 함유하고 임의적으로 치환된 탄소수 6 내지 25의 일환형, 이환형 또는 삼환형 아릴 기, 또는 탄소수 2 내지 25의 일환형, 이환형 또는 삼환형 헤테로아릴 기가 특히 바람직하다. 또한, O 원자 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, 하나 이상의 CH 기가 N, S 또는 O로 대체될 수 있는 5원, 6원 또는 7원 아릴 및 헤테로아릴 기가 바람직하다.

[0105] 바람직한 아릴 기는, 예를 들어 페닐, 바이페닐, 터페닐, [1,1':3',1"]터페닐-2'-일, 나프틸, 안트라센, 바이나프틸, 페난트렌, 피렌, 다이하이드로피렌, 크리센, 페릴렌, 테트라센, 펜타센, 벤조피렌, 플루오렌, 인덴, 인데노플루오렌, 스파이로바이플루오렌 등이다.

[0106] 바람직한 헤테로아릴 기는, 예를 들어 5원 고리, 예컨대 피롤, 피라졸, 이미다졸, 1,2,3-트라이아졸, 1,2,4-트라이아졸, 테트라졸, 퓨란, 티오펜, 셀레노펜, 옥사졸, 이속사졸, 1,2-티아졸, 1,3-티아졸, 1,2,3-옥사다이아졸, 1,2,4-옥사다이아졸, 1,2,5-옥사다이아졸, 1,3,4-옥사다이아졸, 1,2,3-티아다이아졸, 1,2,4-티아다이아졸, 1,2,5-티아다이아졸, 1,3,4-티아다이아졸; 6원 고리, 예컨대 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 1,3,5-트라이아진, 1,2,4-트라이아진, 1,2,3-트라이아진, 1,2,4,5-테트라진, 1,2,3,4-테트라진, 1,2,3,5-테트라진; 또는 축합된 기, 예컨대 인돌, 이소인돌, 인돌리진, 인다졸, 벤즈이미다졸, 벤조트라이아졸, 퓨린, 나프티미다졸, 페난트리미다졸, 피리딘이미다졸, 피라진이미다졸, 퀴녹살린이미다졸, 벤즈옥사졸, 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, 퀴녹살린, 페나진, 나프티리딘, 아자카바졸, 벤조카볼린, 페난트리딘, 페난트롤린, 티에노[2,3b]티오펜, 티에노[3,2b]티오펜, 다이티에노티오펜, 이소벤조티오펜, 다이벤조티오펜, 벤조티아다이아조티오펜 또는 이들 기의 조합이다. 또한, 헤테로아릴 기는 알킬, 알콕시, 티오알킬, 불소, 플루오로알킬 또는 다른 아릴 또는 헤테로아릴 기로 치환될 수 있다.

[0107] (비-방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 포화된 고리(즉, 단일 결합을 배타적으로 함유하는 것) 및 부분적으로 불포화된 고리(즉, 다중 결합을 또한 함유할 수 있는 것) 둘 다를 포함한다. 헤테로환형 고리는, 바람직하게는 Si, O, N, S 및 Se로부터 선택되는 헤테로원자를 하나 이상 함유한다.

[0108] (비-방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 일환형(즉, 하나의 고리만 함유함; 예컨대, 사이클로헥산) 또는 다환형(즉, 복수개의 고리를 함유함; 예컨대, 데카하이드로나프탈렌 또는 바이사이클로옥탄)일 수 있다. 포화된 기가 바람직하다. 또한, 융합된 고리를 임의적으로 함유하고 임의적으로 치환된 탄소수 3 내지 25의 일환형, 이환형 또는 삼환형 기가 바람직하다. 또한, 5원, 6원, 7원 또는 8원 탄소환형 기가 바람직하며, 이때 또한, 하나 이상의 C 원자는 Si로 대체될 수 있고/있거나 하나 이상의 CH 기는 N으로 대체될 수 있고/있거나 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 -O- 및/또는 -S-로 대체될 수 있다.

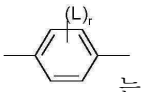
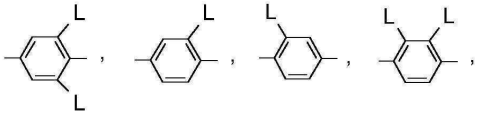
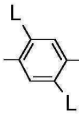
[0109] 바람직한 지환족 및 헤테로환형 기는, 예를 들어 5원 기, 예컨대 사이클로펜탄, 테트라하이드로퓨란, 테트라하이드로티오퓨란, 피롤리딘; 6원 기, 예컨대 사이클로헥산, 실리난, 사이클로헥센, 테트라하이드로피란, 테트라하이드로티오피란, 1,3-다이옥산, 1,3-다이티안, 피페리딘; 7원 기, 예컨대 사이클로헵탄; 및 융합된 기, 예컨대 테트라하이드로나프탈렌, 데카하이드로나프탈렌, 인단, 바이사이클로[1.1.1]펜탄-1,3-다이일, 바이사이클로[2.2.2]옥탄-1,4-다이일, 스파이로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 옥타하이드로-4,7-메타노인단-2,5-다이일이다.

[0110] 아릴, 헤테로아릴, (비-방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 임의적으로, 바람직하게는 실릴, 설포, 설폰일, 폼일, 아민, 이민, 나이트릴, 머캅토, 나이트로, 할로겐, C_{1-12} 알킬, C_{6-12} 아릴, C_{1-12} 알콕시, 하이드록실 또는 이들 기의 조합으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 치환기를 하나 이상 갖는다.

[0111] 바람직한 치환기는, 예를 들어 용해도-촉진 기, 예컨대 알킬 또는 알콕시; 전자-끄는 기, 예컨대 불소, 나이트로 또는 나이트릴; 또는 중합체에서 유리 전이 온도(T_g)를 증가시키는 치환기, 특히 벌키 기, 예컨대 t-부틸 또는 임의적으로 치환된 아릴 기이다.

[0112] 하기에서 "L"로도 지칭되는 바람직한 치환기는, 예를 들어 F, Cl, Br, I, -OH, -CN, $-NO_2$, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, $-C(=O)N(R^x)_2$, $-C(=O)Y^X$, $-C(=O)R^x$, $-C(=O)OR^x$ 또는 $-N(R^x)_2$이고, 이때 R^x는 전술된 의미를 갖고, Y^x는 할로겐, 임의적으로 치환된 실릴, 또는 4 내지 40개, 바람직하게는 4 내지 20개의 고리 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴 또는 헤테로아릴, 탄소수 1 내지 25의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알켄일, 알킨일, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고, 이때 하나 이상의 H 원자는 F 또는 Cl로 임의적으로 대체될 수 있다.

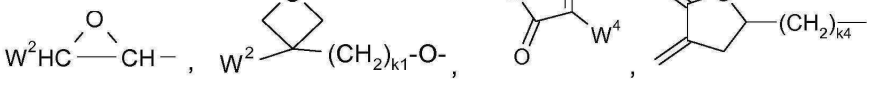
[0113] "치환된 실릴 또는 아릴"은 바람직하게는, 할로겐, -CN, R^y, $-OR^y$, $-CO-R^y$, $-CO-O-R^y$, $-O-CO-R^y$ 또는 $-O-CO-O-R^y$로 치환된 것을 의미하며, 이때 R^y는 H 또는 탄소수 1 내지 12의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬 쇄를 나타낸다.

[0114] 상기 및 하기 제시되는 화학식에서, 치환된 페닐렌 고리  는 바람직하게는  또는  이고,

[0115] 이때 L은, 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 상기 및 하기 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 F, Cl, CN, NO_2, CH_3, C_2H_5, $C(CH_3)_3$, $CH(CH_3)_2$, $CH_2CH(CH_3)C_2H_5$, OCH_3, OC_2H_5, $COCH_3$, COC_2H_5, $COOCH_3$, $COOC_2H_5$, CF_3, OCF_3, $OCHF_2$, OC_2F_5 또는 P-Sp-, 매우 바람직하게는 F, Cl, CN, CH_3, C_2H_5, OCH_3, $COCH_3$, OCF_3 또는 P-Sp-, 가장 바람직하게는 F, Cl, CH_3, OCH_3, $COCH_3$ 또는 OCF_3이다.

[0116] "할로겐"은, F, Cl, Br 또는 I, 바람직하게는 F 또는 Cl, 더욱 바람직하게는 F이다.

[0117] "중합성 기(P)"는 바람직하게는, C=C 이중 결합 또는 C≡C 삼중 결합을 함유하는 기, 및 개환에 의한 중합에 적합한 기, 예컨대 옥세탄 기 또는 에폭사이드 기로부터 선택된다.

[0118] 바람직하게는, 중합성 기(P)는 $CH_2=CW^1-COO-$, $CH_2=CW^1-CO-$,  , $CH_2=CW^2-(O)_{k3}-$, $CW^1=CH-CO-(O)_{k3}-$, $CW^1=CH-CO-NH-$, $CH_2=CW^1-CO-NH-$, $CH_3-CH=CH-O-$, $(CH_2=CH)_2CH-OCO-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2CH-OCO-$, $(CH_2=CH)_2CH-O-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2N-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2N-CO-$, $CH_2=CW^1-CO-NH-$, $CH_2=CH-(COO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$, $CH_2=CH-(CO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$, 및 Phe-CH=CH-로 이루어지는 군으로부터 선택되고, 이때

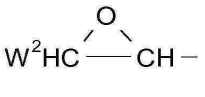
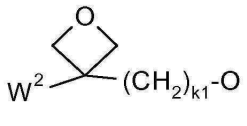
[0119] W^1은 H, F, Cl, CN, CF_3, 페닐, 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH_3이고;

[0120] W^2는 H 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필이고;

[0121] W^3 및 W^4는, 각각 서로 독립적으로, H, Cl, 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬이고, Phe는, 임의적으로 하나 이상의 라디칼 L(상기 정의된 바와 같지만 P-Sp는 아님)로 치환된 1,4-페닐렌이고, 바람직하게는, 바람직한 치환기 L은 F, Cl, CN, NO_2, CH_3, C_2H_5, OCH_3, OC_2H_5, $COCH_3$, COC_2H_5, $COOCH_3$, $COOC_2H_5$, CF_3, OCF_3, $OCHF_2$, OC_2F_5 또는 페닐이고;

[0122] k_1, k_2 및 k_3은, 각각 서로 독립적으로, 0 또는 1이고, k_3은 바람직하게는 1이고, k_4는 1 내지 10의 정수이다.

[0123] 특히 바람직한 중합성 기(P)는 $CH_2=CH-COO-$, $CH_2=C(CH_3)-COO-$, $CH_2=CF-COO-$, $CH_2=CH-$, $CH_2=CH-O-$, $(CH_2=CH)_2CH-$

OCO-, $(CH_2=CH)_2CH-O-$,  및  이고, 이때 W^2는 H 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필이다.

[0124] 다른 바람직한 중합성 기(P)는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메트아크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드, 가장 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메트아크릴레이트, 특히 아크릴레이트이다.

[0125] 바람직하게는, 모든 다반응성 중합성 화합물 및 이의 하위-화학식의 화합물은 하나 이상의 라디칼 P-Sp- 대신, 2개 이상의 중합성 기(P)를 함유하는 하나 이상의 분지쇄 라디칼(다반응성 중합성 라디칼)을 함유한다.

[0126] 이러한 유형의 적합한 라디칼, 및 이를 함유하는 중합성 화합물은, 예를 들어 미국 특허 제 7,060,200 B1 호 또는 미국 특허 출원 공개 제 2006/0172090 A1호에 기술되어 있다.

[0127] 하기 화학식 I^*a 내지 I^*k로부터 선택되는 다반응성 중합성 라디칼이 바람직하다:

-X-알킬-$CHP^xCH_2CH_2P^y$	I*a
-X-알킬-$C(CH_2P^x)(CH_2P^y)CH_2P^z$	I*b
-X-알킬-$CHP^xCHP^yCH_2P^z$	I*c
-X-알킬-$C(CH_2P^x)(CH_2P^y)C_{aa}H_{2aa+1}$	I*d
-X-알킬-$CHP^xCH_2P^y$	I*e
-X-알킬-CHP^xP^y	I*f
-X-알킬-$CP^xP^yC_{aa}H_{2aa+1}$	I*g
-X-알킬-$C(CH_2P^v)(CH_2P^w)CH_2OCH_2C(CH_2P^x)(CH_2Py)CH_2P^z$	I*h
-X-알킬-$CH((CH_2)_{aa}P^x)((CH_2)_{bb}P^y)$	I*i
-X-알킬-$CHP^xCHP^yC_{aa}H_{2aa+1}$	I*k

[0128]

[0129] 상기 식에서,

[0130] 알킬은 단일 결합, 또는 탄소수 1 내지 12의 직쇄 또는 분지쇄 알킬렌이고, 이때 하나 이상의 비인접 CH_2 기는, 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 연결되지 않는 방식으로, $-C(R^x)=C(R^x)-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^x)-$, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl 또는 CN으로 대체될 수 있고, R^x는 전술된 의미중 하나를 갖고;

[0131] $_{aa}$ 및 $_{bb}$는, 서로 독립적으로, 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고;

[0132] X는 X'에 대해 정의된 의미 중 하나를 갖고;

[0133] P^v 내지 P^z는, 각각 서로 독립적으로, P에 대해 정의된 의미 중 하나를 갖는다.

[0134] 바람직한 스페이서 기 Sp는, 라디칼 "P-Sp-"가 화학식 "P-Sp'-X'-"에 부합하도록 화학식 Sp'-X'으로부터 선택되고, 이때

[0135] Sp'은, 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다중-치환된 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 알킬렌이고, 이때 하나 이상의 비인접 CH_2 원자는, 각각 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -NH-, $-NR^{xx}-$, $-SiR^{xx}R^{yy}-$, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S-, $-NR^{xx}-CO-O-$, $-O-CO-NR^{xx}-$, $-NR^{xx}-CO-NR^{yy}-$, -CH=CH- 또는 -C≡C-로 대체될 수 있고;

[0136] X'은 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, $-CO-NR^{xx}-$, $-NR^{xx}-CO-$, $-NR^{xx}-CO-NR^{yy}-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-SCH_2-$, $-CH_2S-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CF_2S-$, $-SCF_2-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, $-CH=CR^{xx}-$, $-CY^{xx}=CY^{xx}-$, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 또는 단일 결합이고;

[0137] R^{xx} 및 R^{yy}는, 각각 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬이고;

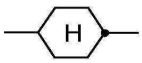
[0138] Y^{xx} 및 Y^{yy}는, 각각 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는 CN이고;

[0139] X'은 바람직하게는 -O-, -S- -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, $-CO-NR^{xx}-$, $-NR^{xx}-CO-$, $-NR^{xx}-CO-NR^{yy}-$ 또는 단일 결합이다.

[0140] 전형적인 스페이서 기 Sp'은, 예를 들어 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2CH_2O)_{q1}-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2-NH-CH_2CH_2-$ 또는 $-(SiR^{xx}R^{yy}-O)_{p1}-$이되, p1은 1 내지 12의 정수이고, q1은 1 내지 3의 정수이고, R^{xx} 및 R^{yy}는 전술된 의미를 갖는다.

[0141] 특히 바람직한 -X'-Sp'- 기는 $-(CH_2)_{p1}-$, $-O-(CH_2)_{p1}-$, $-OCO-(CH_2)_{p1}-$ 또는 $-OCOO-(CH_2)_{p1}-$이되, p1은 1 내지 12의 정수이다.

[0142] 특히 바람직한 기 Sp'은, 예를 들어 각각의 경우 직쇄 메틸렌, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌티오에틸렌, 에틸렌-N-메틸렌이미노에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에테일렌, 프로펜일렌 및 부텐일렌이다.

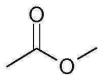
[0143] 본 발명에 있어서, , , 

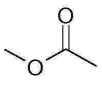
및 

는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌을 나타내고,

[0144] 
및 

는 1,4-페닐렌을 나타낸다.

[0145] 본 발명에 있어서, -COO-, -C(=O)O- 또는 $-CO_2-$ 기는 구조식 

의 에스터 기이고, -OCO-, -OC(=O)-, $-O_2C-$ 또는 -OOC- 기는 구조식 

의 에스터 기이다.

[0146] 모든 농도는 중량 퍼센트(w/w)로 표시되며, 각각의 전체 혼합물에 관한 것이고, 모든 온도는 섭씨 온도(℃)로 인용되고, 모든 온도 차는 차등 ℃(differential degree)로 인용된다.

[0147] 명확히 달리 제시되지 않는 한, 본원에서 용어의 복수형은 단수형을 포함하는 것으로 이해되고, 이의 역도 마찬가지이다.

[0148] 본 명세서의 설명 및 청구범위 전반에 걸쳐, "포함하다" 및 "함유하다", 및 상기 단어의 변형, 예를 들어 "포함하는" 등은 "포함하지만 이에 제한되지 않는다"를 의미하고, 다른 요소를 배제하지 않도록 의도된다(배제하지 않는다). 즉, 단어 "포함하다"는, 용어 "~로 이루어지다"도 포함하지만 이에 한정되지는 않는다.

[0149] 본 명세서의 설명 및 청구범위 전반에 걸쳐, 용어 "수득가능한" 및 "수득된", 및 상기 단어의 변형은 "포함하지만 이에 제한되지 않는다"를 의미하고, 다른 요소를 배제하지 않도록 의도된다(배제하지 않는다). 즉, 단어 "수득가능한"은 용어 "수득된"도 포함하지만 이에 한정되지는 않는다.

도면의 간단한 설명

[0150] 도 1은, DMS를 사용하여 측정된 실시예 1에 언급된 3개의 스택의 반사 방지 성능을 도시한다.

도 2는 가속 비틀림 프로파일을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0151] 일반적으로, 중합된 RM 또는 중합된 RM 혼합물(RMM)을 포함하는 중합체 필름(이하 "RM 필름"이라고도 함)에서 역 광 분산 QWP를 제조할 때, RM 필름 또는 RM 필름 스택의 일부는 전술된 종래 기술에서 알려진 HWP+QWP 조합에서와 같이 벌크에 대해 수직인 방향자 배향을 가져야 한다.

[0152] 이와 대조적으로, 본 발명에 따른 중합체 필름은 평면 정렬을 가지며, 높은 비틀림력을 갖는 키랄 도펀트를 소량 첨가함으로써 필름 두께 전체 방향으로 나선형 비틀림이 유도된다. 그 결과, 양의 분산 물질만을 사용하여 단일 필름에 수직 방향 방향자 배향이 제공될 수 있다. 이는 낮은 재료 비용을 가능하게 하고, 시장 경쟁력을 증가시킬 수 있다.

[0153] 또한, 본 발명에 따른 중합체 필름은 바이어스된(biased) 나선형 피치(또는 나선형 피치 구배)를 보이고, 즉, 키랄 비틀림 각도가 필름 두께를 따라 점진적으로 증가하거나 감소한다(즉, 필름 평면에 수직인 방향으로). 본 발명에 따른 물질 및 방법을 사용함으로써, 이러한 구조는 이미 저 강도 UV 광을 적용하여 달성될 수 있다.

[0154] 본 발명에 따른 중합성 액정 매질은 바람직하게는 다음을 포함한다:

[0155] - 하나 이상의 이반응성 또는 다반응성 메소젠성 화합물, 및 임의적으로 하나 이상의 일반응성 메소젠성 화합물을 포함하는 네마틱 RM 호스트 혼합물, 및

[0156] - (s)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물 및 (R)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물을 포함하는 키랄 성분(여기서, 키랄 화합물 중 적어도 하나는 광반응성이고, 바람직하게는 광이성질화가능 기를 포함함), 및

[0157] - 임의적으로 광개시제.

[0158] 바람직하게는, 본 발명에 따른 중합체 필름의 제조 방법은, 기존의 평면 정렬 RM 필름을 제조하는 공정과 비교하여 단지 하나의 추가 생산 단계만 필요로 한다. 이 추가 단계는, 키랄 화합물의 광이성질화를 유발하기 위한 공기 중의 저 강도 UV 노출이며, 불활성 가스 분위기 또는 필름의 추가 가열 또는 냉각을 필요로 하지 않는다.

[0159] 바람직한 실시양태에서, 상기 중합성 액정 매질은, 바람직하게는 하기 화학식 DRM의 화합물로부터 선택되는 이반응성 또는 다반응성 RM 하나 이상을 포함한다:

[0160] P^1-Sp^1-MG-Sp^2-P^2 DRM

[0161] 상기 식에서,

[0162] P^1 및 P^2는, 서로 독립적으로, 중합성 기를 나타내고,

[0163] Sp^1 및 Sp^2는, 서로 독립적으로, 스페이서 기 또는 단일 결합이고,

[0164] MG는 막대형 메소젠성 기이고, 이는 바람직하게는 하기 화학식 MG로부터 선택되고:

[0165] $-(A^1-Z^1)_n-A^2-$ MG

[0166] 상기 식에서,

[0167] A^1 및 A^2는, 여러 번 존재하는 경우 서로 독립적으로, 방향족 또는 지환족 기를 나타내고, 이는 임의적으로, N, O 및 S로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하고, 임의적으로 L로 일치환 또는 다중-치환되고,

[0168] L은 P-Sp-, F, Cl, Br, I, -CN, $-NO_2$, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, $-C(=O)NR^xR^y$, $-C(=O)OR^x$, $-C(=O)R^x$, $-NR^xR^y$,

-OH, $-SF_5$, 임의적으로 치환된 실릴, 1-12개, 바람직하게는 1-6개의 탄소 원자를 갖는 아릴 또는 헤테로아릴, 및 1-12개, 바람직하게는 1-6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고, 이때 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고,

[0169] R^x 및 R^y는 서로 독립적으로 H 또는 1-12개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

[0170] Z^1은, 여러 번 존재하는 경우 각각 독립적으로, -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -S-CO-, -CO-S-, -O-COO-, $-CO-NR^x-$, $-NR^x-CO-$, $-NR^x-CO-NR^y$, $-NR^x-CO-O-$, $-O-CO-NR^x-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-SCH_2-$, $-CH_2S-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CF_2S-$, $-SCF_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-(CH_2)_{n1}-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, $-CH=CR^x-$, $-CY^1=CY^2-$, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 또는 단일 결합, 바람직하게는 -COO-, -OCO- 또는 단일 결합을 나타내고,

[0171] Y^1 및 Y^2는 서로 독립적으로 H, F, Cl 또는 CN을 나타내고,

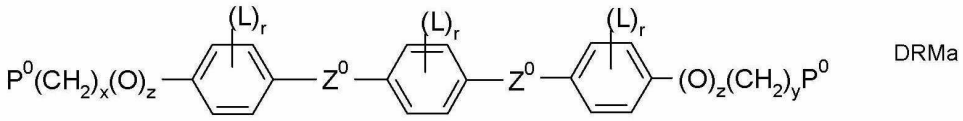
[0172] n은 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 1 또는 2, 가장 바람직하게는 2이고,

[0173] n1은 1 내지 10의 정수, 바람직하게는 1, 2, 3 또는 4이다

[0174] 바람직한 A^1 및 A^2 기는, 비제한적으로, 퓨란, 피롤, 티오펜, 옥사졸, 티아졸, 티아다이아졸, 이미다졸, 페닐렌, 사이클로헥실렌, 바이사이클로옥틸렌, 사이클로헥센일렌, 피리딘, 피리미딘, 피라진, 아줄렌, 인단, 플루오렌, 나프탈렌, 테트라하이드로나프탈렌, 안트라센, 페난트렌 및 다이티에노티오펜을 포함하고, 이들은 모두 비치환되거나, 상기 정의된 바와 같은 1, 2, 3 또는 4개의 L 기로 치환된다.

[0175] 특히 바람직한 A^1 및 A^2 기는 1,4-페닐렌, 피리딘-2,5-다이일, 피리미딘-2,5-다이일, 티오펜-2,5-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 1,2,3,4-테트라하이드로-나프탈렌-2,6-다이일, 인단-2,5-다이일, 바이사이클로옥틸렌 및 1,4-사이클로헥실렌로부터 선택되고, 이때 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 임의적으로 O 및/또는 S로 대체되고, 상기 기는 비치환되거나, 상기 정의된 바와 같은 1, 2, 3 또는 4개의 L 기로 치환된다.

[0176] 바람직한 화학식 DRM의 RM은 하기 화학식 DRMa로부터 선택된다:

[0177] 

DRMa

[0178] 상기 식에서,

[0179] P^0은, 여러 번 존재하는 경우 서로 독립적으로, 중합성 기, 바람직하게는 아크릴, 메타크릴, 옥세탄, 에폭시, 비닐, 헵타다이엔, 비닐옥시, 프로펜일 에터 또는 스타이렌 기이고,

[0180] Z^0은 -COO-, -OCO-, $-CH_2CH_2-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, -C≡C-, -CH=CH-,-OCO-CH=CH-, -CH=CH-COO-, 또는 단일 결합이고,

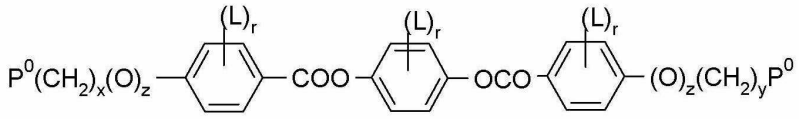
[0181] L은, 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 화학식 I에서 L^1에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는, 여러 번 존재하는 경우 서로 독립적으로, F, Cl, CN 및 탄소수 1 내지 5의 임의적으로 할로겐화된 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시로부터 선택되고,

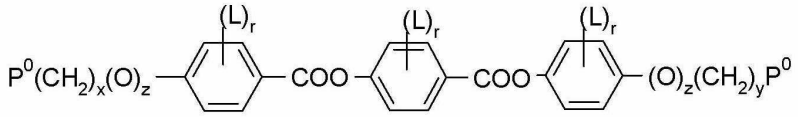
[0182] r은 0, 1, 2, 3 또는 4이고,

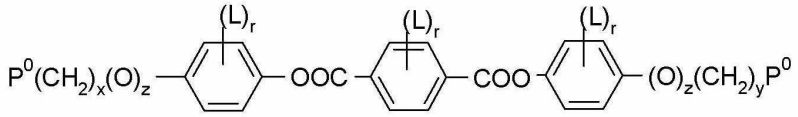
[0183] x 및 y는, 서로 독립적으로, 0 또는 동일하거나 상이한 1 내지 12의 정수이고,

[0184] z는 0 또는 1이고, 인접한 x 또는 y가 0인 경우에 z는 0이다.

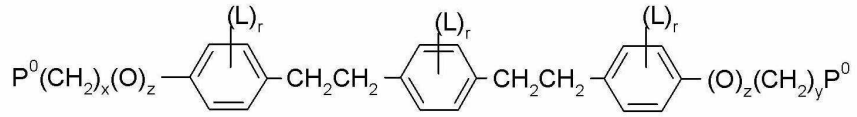
[0185] 매우 바람직한 화학식 DRM의 RM은 하기 화학식들로부터 선택된다:

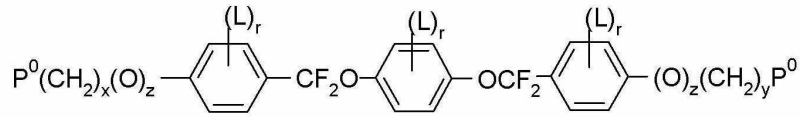

DRMa1

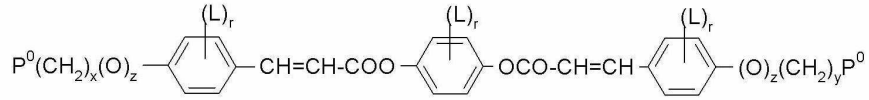

DRMa2

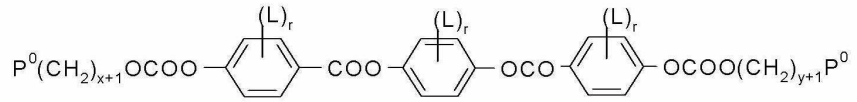

DRMa3

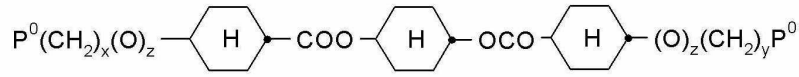
[0186]

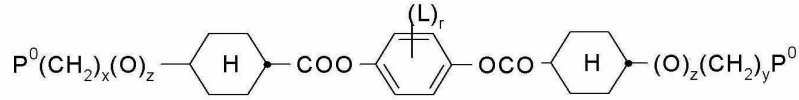

DRMa4

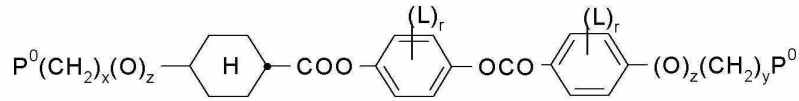

DRMa5

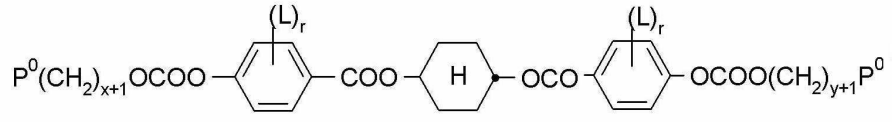

DRMa6


DRMa7


DRMb


DRMc


DRMd


DRMe

[0187]

[0188] 상기 식에서,

[0189] P^0, L, r, x, y 및 z는 화학식 DRMa에서 정의된 바와 같다.

[0190] 화학식 DRMa1, DRMa2, 및 DRMa3의 화합물, 특히 화학식 DRMa1의 화합물이 특히 바람직하다.

[0191] RM 혼합물 중의 이반응성 또는 다반응성 RM, 바람직하게는 DRM 및 그 하위 화학식의 RM의 농도는 바람직하게는 1% 내지 60%, 매우 바람직하게는 10 내지 60%, 더 바람직하게는 20 내지 55%이다.

[0192] 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은, 바람직하게는 화학식 DRM에서 선택된 이반응성 또는 다반응성 RM에 추가로 하나 이상의 일반응성 RM을 포함한다.

[0193] 이러한 추가 일반응성 RM은 바람직하게는 하기 화학식 MRM의 화합물에서 선택된다:

[0194] P^1-Sp^1-MG-R MRM

[0195] 상기 식에서,

[0196] P^1, Sp^1 및 MG는 화학식 DRM에 주어진 의미를 갖고,

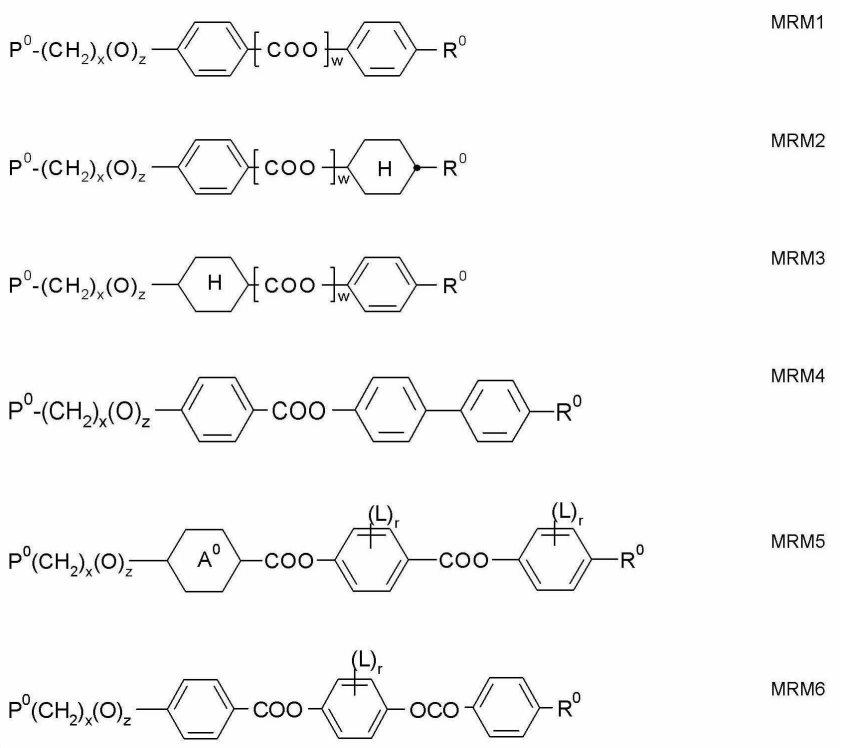
[0197] R은 P-Sp-, F, Cl, Br, I, -CN, $-NO_2$, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, $-C(=O)NR^xR^y$, -C(=O)X, $-C(=O)OR^x$, $-C(=O)R^y$, $-NR^xR^y$, -OH, $-SF_5$, 임의적으로 치환된 실릴, 및 1-12개, 바람직하게는 1-6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시를 나타내고, 이때 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고,

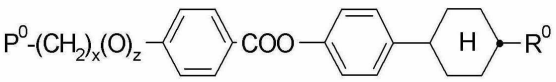
[0198] X는 할로겐, 바람직하게는 F 또는 Cl이고,

[0199] R^x 및 R^y는 서로 독립적으로 H이거나 1-12개의 탄소 원자를 갖는 알킬이다.

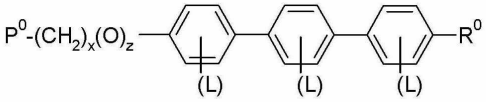
[0200] 바람직하게는, 화학식 MRM의 RM은 하기 화학식들로부터 선택된다:

[0201]

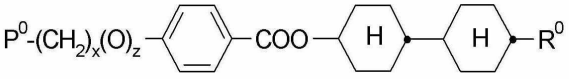




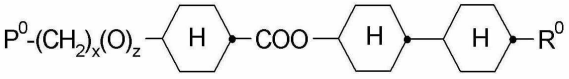
MRM7



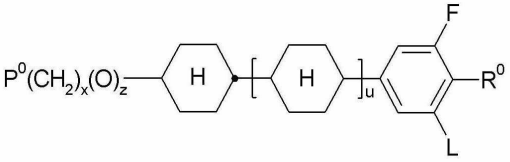
MRM8



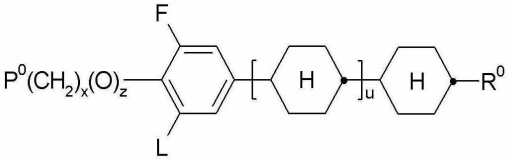
MRM9



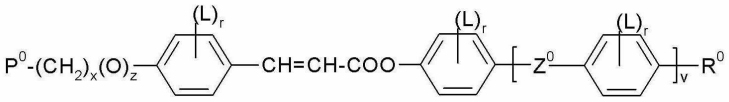
MRM10



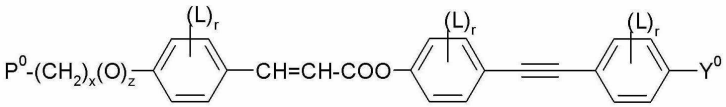
MRM11



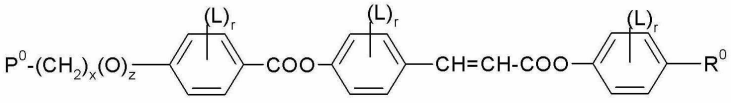
MRM12



MRM13

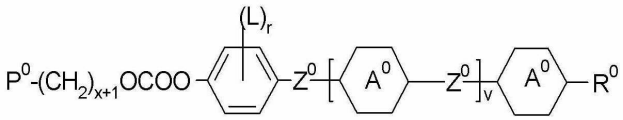


MRM14

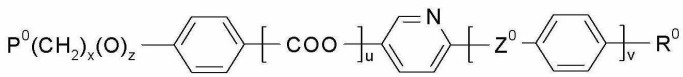


MRM15

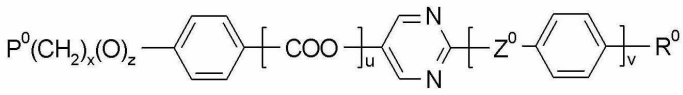
[0202]



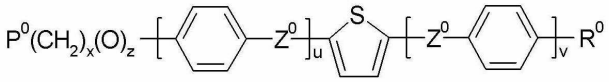
MRM16



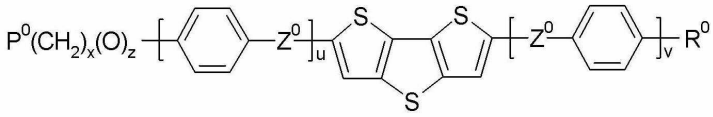
MRM17



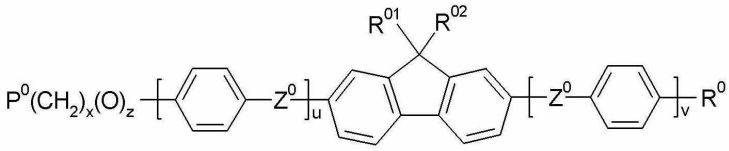
MRM18



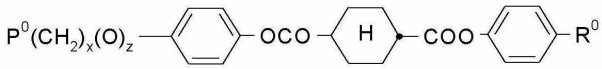
MRM19



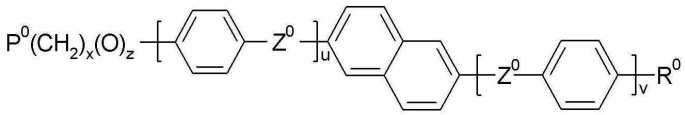
MRM20



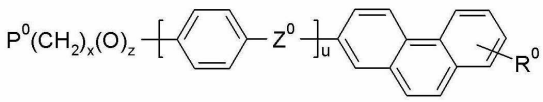
MRM21



MRM22



MRM23



MRM24

[0203]

[0204] 상기 식에서,

[0205] P^0, L, r, x, y 및 z는 화학식 DRMa에서 정의된 바와 같고,

[0206] R^0은 1개 이상, 바람직하게는 1 내지 15의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알콕시, 티오알킬, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이거나, Y^0 또는 $P-(CH_2)_y-(O)_z-$를 나타내고,

[0207] X^0는 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, $-CO-NR^{01}-$, $-NR^{01}-CO-$, $-NR^{01}-CO-NR^{01}-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-SCH_2-$, $-CH_2S-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CF_2S-$, $-SCF_2-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, $-CH=CR^{01}-$, -CF=CF-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 또는 단일 결합이고,

[0208] Y^0은 F, Cl, CN, NO_2, OCH_3, OCN, SCN, SF_5, 또는 탄소수 1 내지 4의 일불화된, 올리고-불화된 또는 다중-불화된 알킬 또는 알콕시이고,

[0209] Z^0은 -COO-, -OCO-, $-CH_2CH_2-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, -CH=CH-, -OCO-CH=CH-, -CH=CH-COO-, 또는 단일 결합이고,

[0210] A^0은, 여러 번 존재하는 경우 서로 독립적으로, 비치환되거나 1, 2, 3 또는 4개의 L 기로 치환된 1,4-페닐렌, 또는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌이고,

[0211] $R^{01,02}$은 서로 독립적으로 H, R^0 또는 Y^0이고,

[0212] u 및 v는, 서로 독립적으로, 0, 1 또는 2이고,

[0213] w는 0 또는 1이고,

[0214] 벤젠 및 나프탈렌 고리는 추가적으로, 하나 이상의 동일하거나 상이한 L 기로 치환될 수 있다.

[0215] 화학식 MRM1, MRM2, MRM3, MRM4, MRM5, MRM6, 및 MRM7의 화합물, 특히 화학식 MRM1, MRM4, MRM6, 및 MRM7의 화합물이 특히 바람직하다.

[0216] 중합성 액정 매질 중의 모든 일반응성 RM의 농도는 바람직하게는 1 내지 80%, 매우 바람직하게는 5 내지 70%, 더 바람직하게는 10 내지 60%이다.

[0217] 화학식 DRM, MRM, 및 이의 하위화학식의 화합물은, 당업자에게 공지되고 유기 화학의 표준 작업, 예를 들어, 문헌[Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart]에 기술되어 있는 공정과 유사하게 제조될 수 있다.

[0218] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 중합성 메소젠성 화합물의 비율은 30 내지 99 중량% 범위이고, 더욱 바람직하게는 40 내지 97 중량% 범위이고, 훨씬 더 바람직하게는 50 내지 95 중량% 범위이다.

[0219] 바람직하게는, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 상기 일반응성, 이반응성 또는 다반응성 액정 화합물, 바람직하게는 상기 및 하기 주어진 화학식 DRM, MRM의 화합물로부터 선택된 것들의 비율은 바람직하게는 30 내지 99.9 중량%의 범위, 더 바람직하게는 40 내지 99.9 중량%의 범위, 훨씬 더 바람직하게는 50 내지 99.9 중량%의 범위이다.

[0220] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 이반응성 또는 다반응성 중합성 메소젠성 화합물의 비율은 바람직하게는 5 내지 99 중량% 범위, 더욱 바람직하게는 10 내지 97 중량% 범위, 더더욱 바람직하게는 15 내지 95 중량%이다.

[0221] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 일반응성 중합성 메소젠성 화합물의 비율은, 존재하는 경우, 바람직하게는 5 내지 80 중량% 범위, 더욱 바람직하게는 10 내지 75 중량% 범위, 더더욱 바람직하게는 15 내지 70 중량% 범위이다.

[0222] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 다반응성 중합성 메소젠성 화합물의 비율은, 존재하는 경우, 바람직하게는 1 내지 30 중량%의 범위이고, 더 바람직하게는 2 내지 20 중량%의 범위이고, 훨씬 더 바람직하게는 3 내지 10 중량%의 범위이다.

[0223] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 이반응성 또는 다반응성 중합성 메소젠성 화합물의 비율은 20 내지 70 중량%, 더욱 바람직하게는 30 내지 60 중량%의 범위이고, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 일반응성 중합성 메소젠성 화합물의 비율은 10 내지 60 중량%, 더욱 바람직하게는 20 내지 50 중량%의 범위이다.

[0224] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 중합성 액정 매질은, 2개 초과의 중합성 기를 갖는 중합성 메소젠성 화합물을 함유하지 않는다.

[0225] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 중합성 액정 매질은, 2개 미만의 중합성 기를 갖는 중합성 메소젠성 화합물을 함유하지 않는다.

[0226] 추가적으로 바람직한 실시양태에서, 중합성 LC 물질은 하나 이상의 일반응성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 MRM1, MRM7, MRM9 및 MRM10으로부터 선택된 일반응성 메소젠성 화합물, 및 하나 이상의 이반응성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 DRMa1로부터 선택된 이반응성 메소젠성 화합물을 포함한다.

[0227] 추가의 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 2개 이상의 일반응성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학

식 MRM1, MRM7, MRM9 및 MRM10의 화합물로부터 선택된 일반응성 메소젠성 화합물, 및 하나 이상의 이반응성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 DRMa1로부터 선택된 이반응성 메소젠성 화합물을 포함한다.

[0228] 추가의 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 2개 이상의 일반응성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 MRM1, MRM7, MRM9 및 MRM10의 화합물로부터 선택된 일반응성 메소젠성 화합물, 및 2개 이상의 이반응성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 DRMa1로부터 선택된 이반응성 메소젠성 화합물을 포함한다.

[0229] 추가의 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 2개 이상의 이반응성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 DRMa1로부터 선택된 이반응성 메소젠성 화합물을 포함한다.

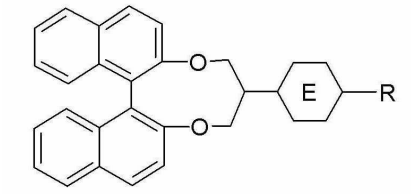
[0230] 중합성 액정 매질은 바람직하게는 네마틱 LC 상, 또는 스멕틱 LC 상과 네마틱 LC 상, 매우 바람직하게는 실온에서 네마틱 LC 상을 나타낸다.

[0231] 바람직하게는, 중합성 액정 매질의 사용된 키랄 화합물은 각각 단독으로 또는 서로 조합하여, 20 μm^{-1} 이상, 바람직하게는 40 μm^{-1} 이상, 더 바람직하게는 60 μm^{-1} 이상, 가장 바람직하게는 80 μm^{-1} 이상 내지 260 μm^{-1} 범위의 나선형 비틀림력(HTP)의 절대값(HTP)을 갖는다.

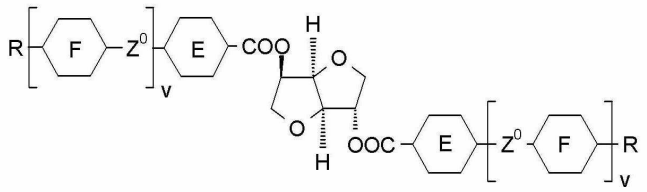
[0232] 키랄 화합물은 바람직하게는, 바이나프틸기, 이소소르비드 또는 이소만니드 기를 포함한다. 광반응성 키랄 화합물은 바람직하게는 신나메이트 기, 스틸벤 기, 아조 기 또는 쉬프 염기(-CH=N-) 기, 바람직하게는 신나메이트 기를 추가로 포함한다.

[0233] 키랄 화합물은 중합성 또는 비-중합성(non-polymerisable)일 수 있다. 중합성 키랄 화합물은 바람직하게는 상기 및 하기에서 설명한 바와 같이 하나 이상, 바람직하게는 2개의, 중합성 기 P, 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 기에서 선택되고, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 기에서 선택되는 중합성 기 P를 포함한다.

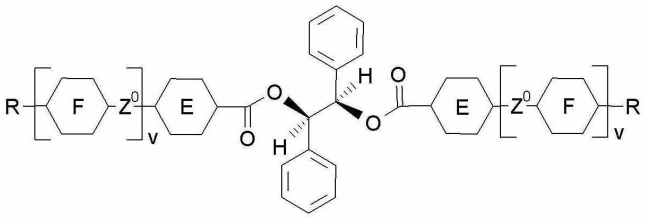
[0234] 바람직하게는, 비중합성 키랄 화합물은 하기 화학식 C-I 내지 C-III의 화합물의 군으로부터 선택된다.



C-I



C-II



C-III

[0235]

[0236] (이들에는 각각의 (S,S) 거울상 이성체가 포함됨)

[0237] 상기 식에서,

[0238] E 및 F는 각각 독립적으로 1,4-페닐렌 또는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌이고,

[0239] v는 0 또는 1이고,

[0240] Z^0는 -COO-, -OCO-, $-CH_2CH_2-$ 또는 단일 결합이고,

[0241] R은 1-12개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알콕시 또는 알카노일이다.

[0242] 특히 바람직한 중합성 액정 매질은, 반드시 액정 상을 나타낼 필요는 없는 하나 이상의 키랄 화합물을 포함한다.

[0243] 화학식 C-II의 화합물과 그 합성은 WO 98/00428에 기술되어 있다. 화학식 C-II의 화합물과 그 합성은 GB 2 328 207에 기술되어 있다.

[0244] 또한, 전형적으로 사용되는 키랄 화합물은 예를 들어 상업적으로 이용가능한 R/S-5011, R/S-811 및 CB-15(독일 다름슈타트 Merck KGaA에서 제조)이다.

[0245] 상기 언급된 키랄 화합물 R/S-5011 및 화학식 C-I, C-II 및 C-III의 (다른) 화합물은 매우 높은 나선형 비틀림력(HTP)을 나타내므로, 본 발명의 목적에 특히 유용하다.

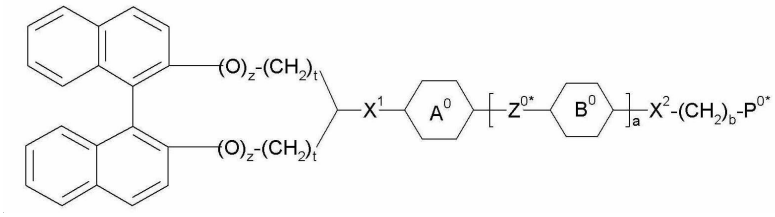
[0246] 중합성 액정 매질은 바람직하게는 1-5개, 특히 1-3개, 매우 바람직하게는 1개 또는 2개의 키랄 화합물을 포함하며, 바람직하게는 상기 화학식 C-II, 및/또는 화학식 C-III 및/또는 R-5011 또는 S-5011로부터 선택되고, 매우 바람직하게는 키랄 화합물은 R-5011, S-5011이다.

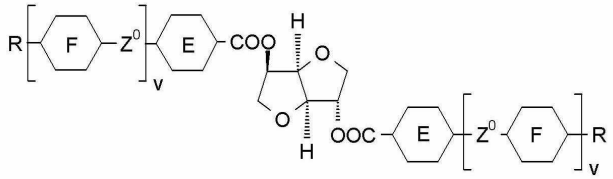
[0247] 바람직하게는, 중합성 액정 매질은 하나 이상의 비반응성 키랄 화합물 및/또는 하나 이상의 일반응성, 이반응성 및/또는 다반응성 키랄 화합물을 포함한다.

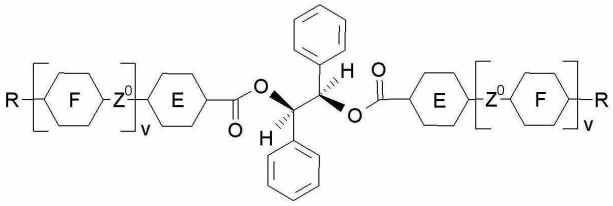
[0248] 또한 중합성 액정 매질은 바람직하게는 이반응성 화합물에서 선택된 중합성 키랄 화합물만을 포함한다.

[0249] 적합한 메소젠성 반응성 키랄 화합물은 바람직하게는 직접 결합 또는 연결기를 통해 연결된 하나 이상의 고리 요소를 포함하며, 이러한 고리 요소 중 두 개는 임의적으로 직접 또는 연결기를 통해 서로 연결될 수 있으며, 이는 언급된 연결기와 동일하거나 다를 수 있다. 고리 요소는 바람직하게는 4원, 5원, 6원 또는 7원, 바람직하게는 5원 또는 6원 고리의 군에서 선택된다.

[0250] 바람직한 일반응성 또는 이반응성 키랄 화합물은 하기 화학식 CRMa, CRMb 및 CRMc의 화합물에서 선택된다:

[0251] 
CRMa


CRMb


CRMc

[0252]

[0253] 상기 식에서,

[0254] P^{0*}는 중합성 기 P를 나타내고,

[0255] Sp^{*}는 스페이서 Sp를 나타내고,

[0256] R은 P^{0}- 또는 P^{0}-Sp^{*}-를 나타내고,

[0257] A^{0} 및 B^{0}는, 여러 번 존재하는 경우 서로 독립적으로, 비치환되거나 상기 정의된 1, 2, 3 또는 4개의 기 L로 치

환된 1,4-페닐렌이거나, 트랜스-1,4-사이클로헥실렌이고,

[0258] X^1 및 X^2는 서로 독립적으로 -O-, -COO-, -OCO-, -O-CO-O- 또는 단일 결합이고,

[0259] Z^{0*}는, 여러 번 존재하는 경우 서로 독립적으로, -COO-, -OCO-, -O-CO-O-, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-(CH_2)_4-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$, -C≡C-, -CH=CH-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH- 또는 단일 결합이고,

[0260] t는 서로 독립적으로 0, 1, 2 또는 3이고,

[0261] a는 0, 1 또는 2이고,

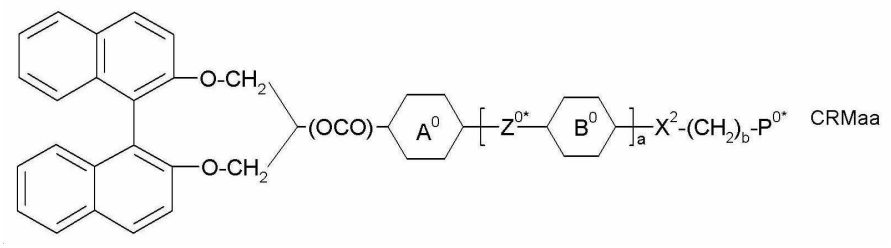
[0262] b는 0 또는 1-12의 정수이고,

[0263] z는 0 또는 1이고,

[0264] 여기서 나프탈렌 고리는 하나 이상의 동일하거나 상이한 기 L로 추가로 치환될 수 있고,

[0265] L은 서로 독립적으로 F, Cl, CN, 1-5개의 탄소 원자를 갖는 할로겐화된 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이다.

[0266] 화학식 CRM의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 CRMaa의 화합물의 군으로부터 선택된다:

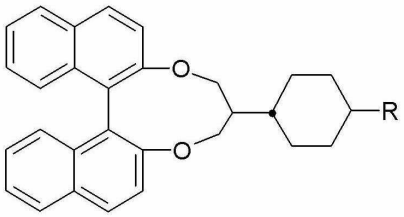
[0267] 

[0268] 상기 식에서,

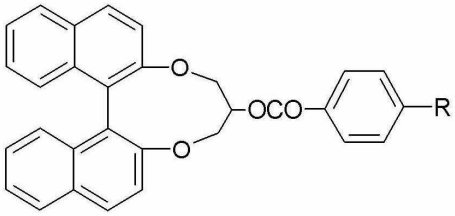
[0269] A^0, B^0, Z^{0*}, P^{0*}, a 및 b는 화학식 CRM에 주어진 의미 또는 상기 및 하기에 주어진 바람직한 의미 중 하나를 갖고,

[0270] (OCO)는 -O-CO- 또는 단일 결합을 나타낸다.

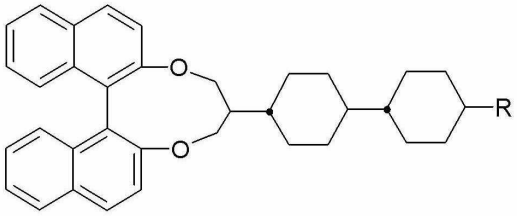
[0271] 특히 바람직한 화학식 CRM의 화합물은 하기 하위화학식의 화합물의 군으로부터 선택된다:



CRMaa-1

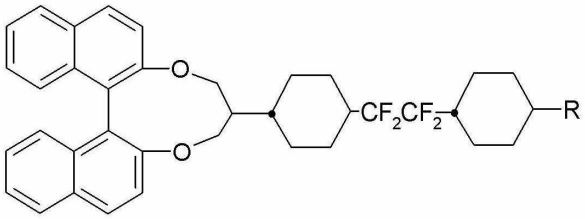


CRMaa-2

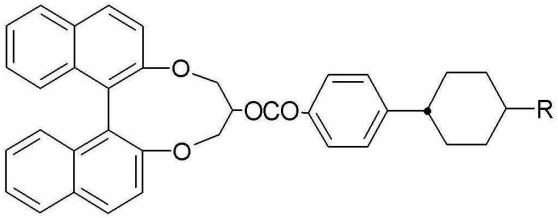


CRMaa-3

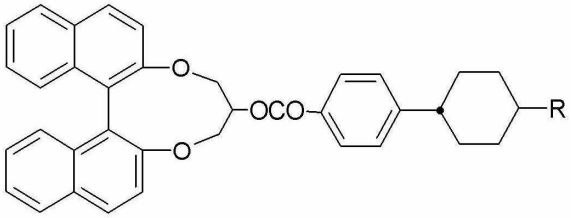
[0272]



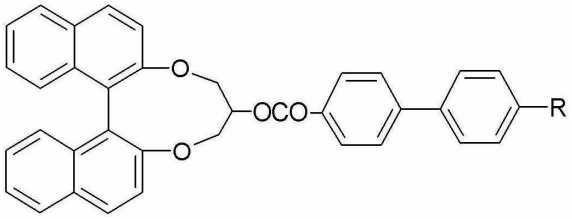
CRMaa-4



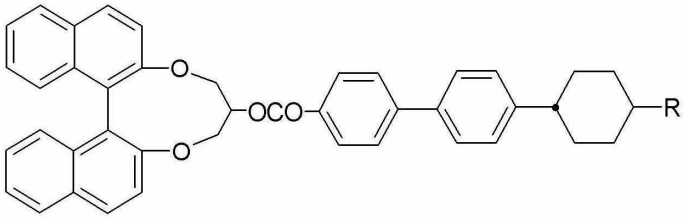
CRMaa-5



CRMaa-6

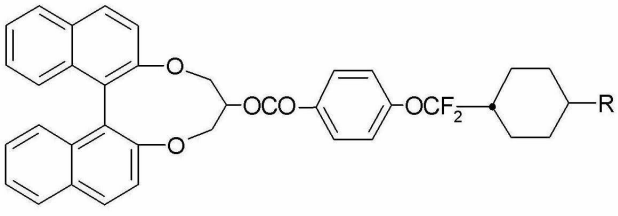


CRMaa-7

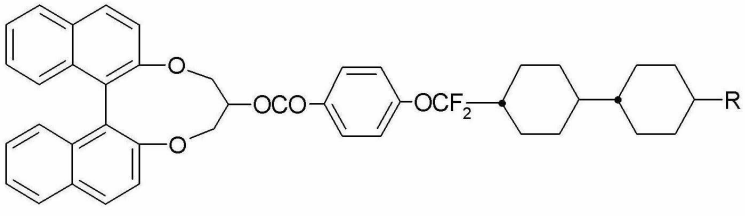


CRMaa-8

[0273]



CRMaa-9



CRMaa-10

[0274]

[0275] 상기 식에서,

[0276] R은 화학식 CRMaa에 정의된 $-X^{2}-(CH_2)_x-P^{0*}$이고,

[0277] 벤젠 및 나프탈렌 고리는 비치환되거나 상기 및 하기에 정의된 1, 2, 3 또는 4개의 기 L로 치환된다.

[0278] 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 R 배열의 적어도 하나의 광반응성 키랄 화합물, 및 S 배열의 적어도 하나의 키랄 화합물을 포함하고, 이는 바람직하게는 화학식 CRMa 내지 CRMc의 키랄 화합물에서 선택된다.

[0279] 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 S 배열의 적어도 하나의 광반응성 키랄 화합물, 및 R 배열의 적어도 하나의 키랄 화합물을 포함하고, 이는 바람직하게는 화학식 CRMa 내지 CRMc의 키랄 화합물에서 선택된다.

[0280] 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 R 또는 S 배열의 적어도 하나의 광반응성 키랄 화합물을 포함한다.

[0281] 바람직한 실시양태에서, 광반응성 키랄 화합물의 배열은 광반응성 기를 포함하지 않는 키랄 화합물의 배열과 다르게 선택된다. 예를 들어, 키랄 화합물이 R 배열로 선택되면, S 배열의 광반응성 키랄 화합물이 바람직하고, 그 반대의 경우도 마찬가지다. 따라서, 다른 배열을 갖는 개별 키랄 화합물의 HTP에 대한 개별 값은 개별 나선형 비틀림력의 측면에서 서로를 보상하여 HTP의 생성된 절대 값(이하, $|HTP_{\Delta}|$)을 제공할 수 있다.

[0282] 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 (S)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물과, 추가로 (R)-배열을 갖는 하나 이상의 키랄 화합물을 포함하며, 여기서 (S)-배열 또는 (R)-배열의 상기 키랄 화합물 중 적어도 하나는 광반응성 키랄 화합물에서 선택되고, 생성된 $|HTP_{\Delta}|$는 0.1 μm^{-1} 내지 100 μm^{-1}, 더 바람직하게는 0.5 μm^{-1} 내지 50 μm^{-1}, 가장 바람직하게는 1 μm^{-1} 내지 25 μm^{-1}의 범위에 있다.

[0283] 상기 광반응성 키랄 화합물은 바람직하게는 중합성 광반응성 키랄 화합물, 바람직하게는 하기 화학식 I의 중합성 광반응성 키랄 화합물에서 선택된다:

[0284] $P-(Sp-X)_n-(A^1-Z^1)_m-G-(-Z^2-A^2-)_l-R$ I

[0285] 상기 식에서,

[0286] P는 $CH_2=CW-COO-$, $WCH=CH-O-$, 또는 $CH_2=CH-$페닐$-(O)_k-$이고, 여기서 W는 H, CH_3, F, 또는 Cl이고, k는 0 또는 1이고,

[0287] Sp는 1 내지 20개의 탄소 원자를 갖는 스페이서 기이고,

[0288] X는 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S- 또는 단일 결합에서 선택된 기이고,

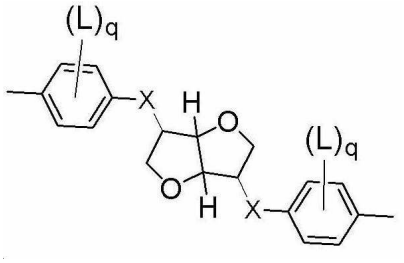
[0289] n은 0 또는 1이고,

[0290] Z^1 및 Z^2는 각각 독립적으로 -COO-, -OCO-, $-CH_2CH_2-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, -CH=CH-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, -C≡C- 또는 단일 결합이고,

[0291] A^1 및 A^2는 각각 독립적으로 1,4-페닐렌(여기서 추가로 하나 이상의 CH 기는 N으로 대체될 수 있음), 1,4-사이클로헥실렌(여기서 추가로 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 O 및/또는 S로 대체될 수 있음), 1,4-사이클로헥센일렌, 1,4-비사이클로(2,2,2)옥틸렌, 피페리딘-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 데카하이드로나프탈렌-2,6-다이일 또는 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일이고, 이들 기 모두는 비치환되거나, 할로겐, 시아노 또는 니트로 기 또는 1-7개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알콕시 또는 아실 기(여기서, 하나 이상의 H 원자는 F 또는 Cl로 치환될 수 있음)로 일치환 또는 다중치환될 수 있고,

[0292] m 및 l은 각각 독립적으로 0, 1 또는 2이고,

[0293] G는 하기 구조 요소(structure element)이고:



[0294]

[0295] [상기 식에서,

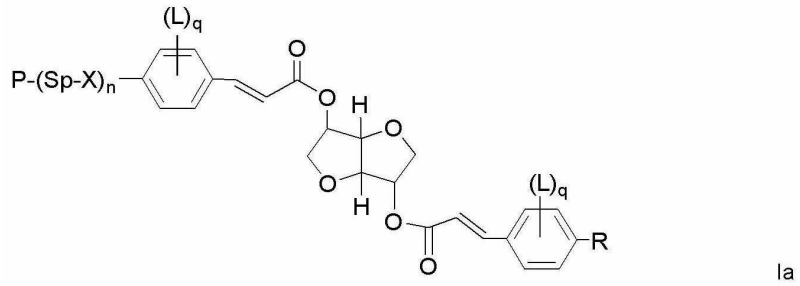
[0296] q는 0, 1, 2, 3 또는 4이고,

[0297] L은 각각의 경우 독립적으로 할로겐, 시아노 또는 니트로 기, 또는 1-7개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알콕시 또는 아실 기(여기서 하나 이상의 H 원자는 F 또는 Cl로 치환될 수 있음)이고, X는 광반응성 기, 바람직하게는 시나메이트 기 또는 아조 기이다],

[0298] R은 최대 25개의 탄소 원자를 갖는 알킬 라디칼로서, 이는 비치환되거나 할로겐 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환될 수 있고, 또한 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 각각 서로 독립적으로, 산소 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 -O-, -S-, -NH-, -N(CH_3)-, -CO-, -COO- -OCO-, -OCO-O-, -S-CO-, -CO-S- 또는 -C≡C-로 대체될 수 있거나, 또는

[0299] 대안적으로, R은 할로겐 또는 시아노이거나, 독립적으로 P-(Sp-X)$_n$-에 대해 주어진 의미 중 하나를 갖는다.

[0300] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 화학식 I에 따른 광반응성 키랄 화합물은 하기 화학식 Ia의 화합물이다:



[0301] Ia

[0302] 상기 식에서,

[0303] P, Sp, X, n, L, q 및 R은 화학식 I에 주어진 의미를 갖는다.

[0304] 화학식 Ia의 화합물에서, P는 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트, 매우 바람직하게는 아크릴레이트이고, (Sp-X)$_n$은 바람직하게는 -O-(CH_2)$_{p1}$-, -OCO-(CH_2)$_{p1}$-, 매우 바람직하게는 -O-(CH_2)$_{p1}$-이고, 여기서 p1은 1-6의 정수이고, R은 바람직하게는 P-(Sp-X)$_n$-이고, n은 바람직하게는 1이고, q는 바람직하게는 0이다.

[0305] 본 발명의 또 다른 바람직한 실시양태에서, 광반응성 키랄 화합물은 화학식 I 또는 Ia에 따라 선택되고, 여기서 R은 상기에 주어진 P-(Sp-X)$_n$-의 의미 중 하나를 갖는다.

[0306] 본 발명의 또 다른 바람직한 실시양태에서, 광반응성 키랄 화합물은 화학식 I 또는 Ia의 화합물이고, 여기서 R은 할로겐, 시아노 또는 1-15개의 탄소 원자를 갖는 임의적으로 불화된 비키랄 또는 키랄 알킬 또는 알콕시기이다.

[0307] 본 발명의 또 다른 바람직한 실시양태에서, 광반응성 키랄 화합물은 화학식 I 또는 Ia의 화합물이고, 여기서 n은 1이고, Sp는 1-15개의 탄소 원자를 갖는 알킬렌이고, X는 -O-, -O-CO-, -CO-O- 또는 단일 결합이다.

[0308] 할로겐은 바람직하게는 F, Cl 또는 Br이고, 특히 바람직하게는 F이다.

[0309] 화학식 I의 광반응성 키랄 화합물 중에서 다음이 바람직하다.

P-Sp-X-G-R	I 1
P-Sp-X-A^1-Z^1-G-Z^2-A^2-R	I 2
P-Sp-X-A^1-Z^1-G-R	I 3
P-Sp-X-G-Z^2-A^2-R	I 4
P-Sp-X-A^1-Z^1-A^1-Z^1-G-R	I 5
P-Sp-X-G-Z^2-A^2-Z^2-A^2-R	I 6
P-Sp-X-A^1-Z^1-A^1-Z^1-G-Z^2-A^2-R	I 7
P-Sp-X-A^1-Z^1-G-Z^2-A^2-Z^2-A^2-R	I 8
P-Sp-X-A^1-Z^1-A^1-Z^1-G-Z^2-A^2-Z^2-A^2-R	I 9

[0310]

[0311] 상기 식에서,

[0312] P, Sp, X, A^1, A^2, Z^1, Z^2, G 및 R은 전술된 화학식 I에 대해 주어진 의미를 갖는다.

[0313] 이러한 광반응성 키랄 화합물 중에서 특히 바람직한 것은 화학식 I 1 내지 I 4의 것들이고, 매우 특히 바람직한 것은 화학식 I 1 및 I 2의 것들이다.

[0314] 화학식 I 1의 특히 바람직한 광반응성 키랄 화합물은, n이 1이고 R이 1-15개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이거나 P-Sp-X-의 의미를 갖는 화합물이다. 또한, 화학식 I 1의 화합물에서 -Sp-X-는 바람직하게는 1-12개의 탄소 원자를 갖는 알킬렌 또는 알킬렌옥시이다.

[0315] 화학식 I 2 내지 I 9의 광반응성 키랄 화합물 중에서 특히 바람직한 것은, R이 알킬 또는 알콕시이거나 P-Sp-X-에 대해 주어진 의미를 갖고, Z^1 및 Z^2가 각각 독립적으로 -COO-, -OCO-, $-CH_2-CH_2-$ 또는 단일 결합인 화합물이다.

[0316] A^1 및 A^2가 헤테로고리기를 나타내는 광반응성 키랄 화합물 중에서, 피리딘-2,5-다이일기, 피리미딘-2,5-다이일기 또는 1,3-다이옥산-2,5-다이일 기를 함유하는 화합물이 특히 바람직하다.

[0317] 특히 바람직한 광반응성 키랄 화합물의 더 작은 기인 화학식 I 2, I 3 및 I 4가 하기에 나열되어 있다. 단순화를 위해, PheS는 1,4-페닐렌이며, 이는 2- 및/또는 3-위치에서 S로 치환되고, 여기서 S는 상기 설명된 바와 같이 화학식 I에 주어진 L의 의미 중 하나를 갖는다. 또한, Pyd는 피리딘-2,5-다이일이고, Pyr은 피리미딘-2,5-다이일이고, Cyc는 1,4-사이클로헥실렌이고, Dio는 트랜스-1,3-다이옥산-2,5-다이일이고, Dit는 트랜스-1,3-다이티안-2,5-다이일이고, Nap는 테트라- 또는 데카히드로나프탈렌-2,6-다이일 또는 나프탈렌-2,6-다이일 기이다. 각각의 경우의 Pyd, Pyr, Dio 및 Dit 표기에는 2가지 가능한 위치 이성질체가 포함된다.

[0318] 화학식 I 2의 특히 바람직한 광반응성 키랄 화합물은 다음 화학식의 화합물이다:

P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Phe-R	I 2-1
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-2
P-Sp-X-PheS-Z^1-G-Z^2-Phe-R	I 2-3
P-Sp-X-PheS-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-4
P-Sp-X-Cyc-Z^1-G-Z^2-Cyc-R	I 2-5
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Cyc-R	I 2-6
P-Sp-X-Cyc-Z^1-G-Z^2-Phe-R	I 2-7
P-Sp-X-PheS-Z^1-G-Z^2-Cyc-R	I 2-8
P-Sp-X-Cyc-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-9
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Pyr-R	I 2-10
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Pyd-R	I 2-11
P-Sp-X-Pyd-Z^1-G-Z^2-Pyd-R	I 2-12
P-Sp-X-Pyd-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-13
P-Sp-X-Pyr-Z^1-G-Z^2-PheS-R	I 2-14
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Dio-R	I 2-15
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Dit-R	I 2-16
P-Sp-X-Dio-Z^1-G-Z^2-Dio-R	I 2-17
P-Sp-X-Dit-Z^1-G-Z^2-Dit-R	I 2-18
P-Sp-X-Phe-Z^1-G-Z^2-Nap-R	I 2-19
P-Sp-X-Nap-Z^1-G-Z^2-Cyc-R	I 2-20

[0319]

[0320] 화학식 I 2-1 내지 I 2-20 의 화합물에서, P, Sp, X, G, Z^1, Z^2 및 R은, 달리 명시되지 않는 한 상기 기술된 화학식 I에 대해 주어진 의미를 갖는다.

[0321] 화학식 I 2-1 내지 I 2-20의 화합물에서, R은 매우 특히 바람직하게는 P-Sp-X- 또는 1 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 기이다. 나아가, 이들 화합물의 Z^1은 매우 특히 바람직하게는 에스테르 기(-CO-O- 또는 -O-CO-), $-CH_2CH_2-$ 또는 단일 결합이다.

[0322] 화학식 I 2-1 내지 I 2-20의 화합물 중에서, 화학식 I 2-1 내지 I 2-9의 화합물이 바람직하다. 특히 화학식 I 2-1 내지 I 2-4의 화합물이 바람직하다.

[0323] 특히 바람직한 화학식 I 3의 광반응성 키랄 화합물은 다음 화학식의 화합물이다:

P-Sp-X-Phe-Z^1-G-R	I 3-1
P-Sp-X-PheS-Z^1-G-R	I 3-2
P-Sp-X-Cyc-Z^1-G-R	I 3-3
P-Sp-X-Dio-Z^1-G-R	I 3-4
P-Sp-X-Dit-Z^1-G-R	I 3-5
P-Sp-X-Pyr-Z^1-G-R	I 3-6
P-Sp-X-Pyd-Z^1-G-R	I 3-7
P-Sp-X-Nap-Z^1-G-R	I 3-8

[0324] .

[0325] 특히 바람직한 화학식 I 4의 광반응성 키랄 화합물은 다음 화학식의 화합물이다:

P-Sp-X-G-Z^2-Phe-R	I 4-1
P-Sp-X-G-Z^2-PheS-R	I 4-2
P-Sp-X-G-Z^2-Cyc-R	I 4-3
P-Sp-X-G-Z^2-Dio-R	I 4-4
P-Sp-X-G-Z^2-Dit-R	I 4-5
P-Sp-X-G-Z^2-Pyr-R	I 4-6
P-Sp-X-G-Z^2-Pyd-R	I 4-7
P-Sp-X-G-Z^2-Nap-R	I 4-8

[0326]

[0327] 화학식 I 3-1 내지 I 3-8 및 I 4-1 내지 I 4-8의 화합물에서, P, Sp, X, G, Z^1, Z^2 및 R은 달리 명시되지 않는 한 전술된 화학식 I에 대해 주어진 의미를 갖는다.

[0328] 화학식 I 3-1 내지 I 3-8 및 I 4-1 내지 I 4-8의 바람직한 화합물 중에서, R이 P-Sp-X- 또는 1 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시기이고, Z^1이 -COO-, -OCO-, $-CH_2CH_2-$ 또는 단일 결합인 화합물이 특히 바람직하다.

[0329] R이 알킬 또는 알콕시 라디칼인 경우, 즉 말단 CH_2 기가 -O-로 대체된 경우, 이는 직쇄 또는 분지형일 수 있다. 이는 바람직하게는 직쇄이고, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8개의 탄소 원자를 가지며, 따라서 바람직하게는 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸, 옥틸, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜톡시, 헥속시, 헵톡시 또는 옥톡시이고, 또한 예를 들어 메틸, 노닐, 데실, 운데실, 도데실, 트라이데실, 테트라데실, 펜타데실, 메톡시, 노녹시, 데콕시, 운데콕시, 도데콕시, 트라이데콕시 또는 테트라데콕시이다.

[0330] 옥사알킬, 즉 하나의 CH_2 기가 -O-로 대체된 경우, 예를 들어 직쇄 2-옥사프로필(=메톡시메틸), 2-(=에톡시메틸) 또는 3-옥사부틸(=2-메톡시에틸), 2-, 3- 또는 4-옥사펜틸, 2-, 3-, 4- 또는 5-옥사헥실, 2-, 3-, 4-, 5- 또는 6-옥사헵틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- 또는 7-옥사옥틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- 또는 8-옥사노닐 또는 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- 또는 9-옥사데실인 것이 바람직하다.

[0331] L 및 S는 바람직하게는 F, Cl, CN, NO_2, CH_3, C_2H_5, OCH_3, OC_2H_5, $COCH_3$, COC_2H_5, CF_3, OCF_3, 특히 F, Cl, CN, CH_3, C_2H_5, OCH_3, $COCH_3$ 및 OCF_3, 가장 바람직하게는 F, CH_3, OCH_3 및 $COCH_3$이다.

[0332] 화학식 I의 화합물에서 P는 CH_2=CW-COO-, WCH=CH-O- 또는 CH_2=CH-페닐-$(O)_k$-이고, 이때 W는 H, CH_3 또는 Cl이고, k는 0 또는 1이다.

[0333] P는 바람직하게는 비닐 기, 아크릴레이트 기, 메타크릴레이트 기, 프로페닐 에테르 기 또는 에폭시 기이고, 특히 바람직하게는 아크릴레이트 기 또는 메타크릴레이트 기이다.

[0334] 스페이서 기 Sp에 관해서는, 이 목적을 위해 당업자에게 알려진 모든 기가 사용될 수 있다. 스페이서 기 Sp는 바람직하게는 에스테르 또는 에테르 기 또는 단일 결합에 의해 중합성 기 P에 연결된다. 스페이서 기 Sp는 바람직하게는 1 내지 20개의 탄소 원자, 특히 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형 알킬렌 기이며, 여기서, 추가로, 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 -O-, -S-, -NH-, $-N(CH_3)-$, -CO-, -O-CO-, -S-CO-, -O-COO-, -CO-S-, -CO-O-, -CH(할로겐)-, -CH(CN)-, -CH=CH- 또는 -C≡C-로 대체될 수 있다.

[0335] 전형적인 스페이서 기는 예를 들어 $-(CH_2)_o-$, $-(CH_2CH_2O)_r-$, $-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$ 또는 $-CH_2CH_2-NH-CH_2CH_2-$이고, 여기서 o은 2 내지 12의 정수이고, r은 1 내지 3의 정수이다.

[0336] 바람직한 스페이서 기는 예를 들어 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌-티오에틸렌, 에틸렌-N-메틸-이미노에틸렌 및 1-메틸알킬렌이다.

[0337] 특히 바람직한 것은 n이 1인 화학식 I의 화합물이다.

[0338] 바람직한 실시양태에서, 중합체는, n이 0인 화학식 I의 화합물과 n이 1인 화학식 I의 화합물을 포함하는 혼합물을 공중합하여 얻은 공중합체이다.

[0339] R 또는 Q^2가 각각 화학식 P-Sp-X- 또는 P-Sp-의 기인 경우, 메소젠성 코어의 각 측면에 있는 스페이서 기는 동일하거나 다를 수 있다.

[0340] 화학식 I의 키랄 광반응성 화합물은 예를 들어 GB 2 314 839 B에 기술된 방법에 따라 또는 이와 유사하게 제조될 수 있다.

[0341] 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의, 광반응성 기가 없는 키랄 화합물, 특히 화학식 C-I, C-II, C-III, CRMa, CRMb 및 CRMc 또는 이들의 하위화학식 및 R/S-5011에서 선택된 화합물의 비율은 바람직하게는 0.05 내지 2 중량%, 매우 바람직하게는 0.1 내지 1 중량%, 가장 바람직하게는 0.1 내지 0.5 중량%이다.

[0342] 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의, 광반응성 기를 갖는 키랄 화합물, 특히 화학식 I 또는 그 하위화학식에서 선택된 화합물의 비율은 바람직하게는 0.05 내지 1 중량% 범위이고, 매우 바람직하게는 0.1 내지 0.8 중량% 범위이고, 가장 바람직하게는 0.1 내지 0.4 중량% 범위이다.

[0343] 바람직하게는, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 광반응성 기가 없는 키랄 화합물의 비율은 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 전체 중의 광반응성 기가 있는 키랄 화합물의 비율보다 작다. 더욱 바람직하게는, 본 발명에 따른 중합성 액정 매질 중의 광반응성 기가 있는 키랄 화합물 대 광반응성 기가 없는 키랄 화합물의 중량% 비율은 2:1 내지 1:1, 더 바람직하게는 1.8:1 내지 1.4:1, 가장 바람직하게는 1.7:1 내지 1.5:1이다.

[0344] 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 임의적으로 추가 중합 개시제, 항산화제, 계면활성제, 안정화제, 촉매, 감광제, 억제제, 쇄 전달제, 동반-반응성(co-reacting) 단량체, 반응성 시너(thinner), 표면-활성 화합물, 윤활제, 습윤제, 분산제, 소수화제, 접착제, 유동 개선제, 탈가스제 또는 소포제, 탈기제(deaerator), 희석제, 반응성 희석제, 보조제, 착색제, 염료, 안료 및 나노입자로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제를 포함한다.

[0345] 또다른 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 중합성 비-메소젠성 화합물(반응성 시너)로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제를 임의적으로 포함한다. 중합성 액정 매질 중 이러한 첨가제의 양은 바람직하게는 0 내지 30%, 매우 바람직하게는 0 내지 25%이다.

[0346] 사용되는 반응성 시너는 실제적 기준에서 반응성 시너로 지칭되는 물질일 뿐만 아니라, 하나 이상의 보충적인 반응성 단위 또는 중합성 기 P, 예를 들어 하이드록시, 티올, 또는 아미노 기를 함유하는 이미 전술한 보조 화합물이고, 이를 통해 액정 화합물의 중합성 단위에 의한 반응이 일어날 수 있다.

[0347] 광중합이 통상적으로 가능한 물질은, 예를 들어 하나 이상의 올레핀 이중 결합을 함유하는 일작용성, 이작용성 및 다작용성 화합물이다. 이의 예는 카복실산(예를 들어 라우르산, 미리스트산, 팔미트산 및 스테아르산)의 비닐 에스터; 다이카복실산(예를 들어 숙신산 및 아디프산)의 비닐 에스터; 일작용성 알코올(예를 들어 라우릴, 미리스틸, 팔미틸 및 스테아릴 알코올)의 알릴 및 비닐 에터, 및 메트아크릴산 및 아크릴산 에스터; 및 이작용성 알코올(예를 들어 에틸렌 글리콜 및 1,4-부탄다이올)의 다이알릴 및 다이비닐 에터이다.

[0348] 예를 들어, 다작용성 알코올의 메트아크릴산 및 아크릴산 에스터, 특히 하이드록시 기 이외엔 추가의 작용기를 함유하지 않거나, 최대로 에터 기를 함유하는 것도 적합하다. 이러한 알코올의 예는 이작용성 알코올, 예를 들어 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜 및 이의 보다 더 축합된 예들, 예를 들어 다이에틸렌 글리콜, 트라이에틸렌 글리콜, 다이프로필렌 글리콜, 트라이프로필렌 글리콜 등, 부탄다이올, 펜탄다이올, 헥산다이올, 네오펜틸 글리콜; 알콕시화된 페놀 화합물, 예컨대 에톡시화 및 프로폭시화된 비스페놀, 사이클로헥산다이메탄올; 삼작용성 및 다작용성 알코올, 예컨대 글리세롤, 트라이메틸올프로판, 부탄트라이올, 트라이메틸올에탄, 펜타에리트리톨, 다이메틸올프로판, 다이펜타에리트리톨, 소르비톨, 만니톨; 및 상응하는 알콕시화된, 특히 에톡시화 및 프로폭시화된 알코올이다.

[0349] 다른 적합한 반응성 시너는 폴리에스터롤의 (메트)아크릴산 에스터인 폴리에스터 (메트)아크릴레이트이다.

[0350] 적합한 폴리에스터롤의 예는 폴리올, 바람직하게는 다이올을 사용하여 폴리카복실산, 바람직하게는 다이카복실산의 에스터화에 의해 제조될 수 있는 것들이다. 이러한 하이드록시 함유 폴리에스터를 위한 출발 물질은 당업자에게 공지되어 있다. 사용될 수 있는 다이카복실산은 숙신산, 글루타르산, 아디프산, 세바크산, o-프탈산, 및

이의 이성질체 및 수소화 생성물, 및 전술한 산의 에스터화 및 트랜스에스터화가 가능한 유도체, 예를 들어 무수물 및 다이알킬 에스터이다. 적합한 폴리올은 전술한 알코올, 바람직하게는 에틸렌글리콜, 1,2- 및 1,3-프로필렌 글리콜, 1,4-부탄다이올, 1,6-헥산다이올, 네오펜틸 글리콜, 사이클로헥산다이메탄올, 및 에틸렌 글리콜 및 프로필렌 글리콜 유형의 폴리글리콜이다.

[0351] 적합한 반응성 시너는 추가로 1,4-다이비닐 벤젠; 트라이알릴 시아누레이트; 다이하이드로다이사이클로펜타다이엔일 아크릴레이트로도 공지되어 있는 트라이사이클로데센일 알코올의 아크릴산 에스터; 및 아크릴산, 메트아크릴산 및 시아노아크릴산의 알릴 에스터이다.

[0352] 예로 언급된 반응성 시너 중에서, 광중합성 기를 함유하는 것들이 특히, 전술한 바람직한 조성에 따라 사용된다.

[0353] 이러한 기는, 예를 들어 이가 및 다가 알코올, 예를 들어 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜 및 이의 보다 더 축합된 예, 예를 들어 다이에틸렌 글리콜, 트라이에틸렌 글리콜, 다이프로필렌 글리콜, 트라이프로필렌 글리콜 등, 부탄다이올, 펜탄다이올, 헥산다이올, 네오펜틸 글리콜, 사이클로헥산다이메탄올, 글리세롤, 트라이메틸올프로판, 부탄트라이올, 트라이메틸올에탄, 펜타에리트리톨, 다이메틸올프로판, 다이펜타에리트리톨, 소르비톨, 만니톨; 및 상응하는 알콕시화된, 특히 에톡시화 및 프로폭시화된 알코올이다.

[0354] 또한, 상기 기는, 예를 들어 알콕시화된 페놀 화합물, 예를 들어 에톡시화 및 프로폭시화된 비스페놀도 포함한다.

[0355] 또한, 이러한 반응성 시너는, 예를 들어 에폭사이드 또는 우레탄 (메트)아크릴레이트일 수 있다.

[0356] 에폭사이드 (메트)아크릴레이트는, 예를 들어 당업자에게 공지되어 있는 (메트)아크릴산에 의한 에폭사이드화된 올레핀, 또는 폴리글리시딜 에터 또는 다이글리시딜 에터(예컨대 비스페놀 A 다이글리시딜 에터)의 반응에 의해 수득가능한 것들이다.

[0357] 우레탄 (메트)아크릴레이트는, 특히 당업자에게 공지되어 있는 바와 마찬가지로 폴리이소시아네이트 또는 다이이소시아네이트에 의한 하이드록시알킬 (메트)아크릴레이트의 반응 생성물이다.

[0358] 이러한 에폭사이드 및 우레탄 (메트)아크릴레이트는 상기 나열된 화합물 중에 "혼합된 형태"로서 포함된다.

[0359] 반응성 시너가 사용되는 경우, 이의 양 및 특성은 만족스러운 목적 효과, 예를 들어 본 발명에 따른 조성물의 목적 색상이 성취되되 액정 조성물의 상 거동이 과도하게 손상되지 않도록 개별적인 조건들에 부합하여야 한다. 저-가교연결 또는 고-가교연결 액정 조성물은, 예를 들어 상응하는 반응성 시너를 사용하여 제조될 수 있고, 분자당 비교적 적은 또는 많은 반응성 단위의 수를 가진다.

[0360] 희석제의 군은, 예를 들어 하기를 포함한다:

[0361] C_1-C_4-알코올, 예를 들어 메탄올, 에탄올, n-프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올, 2차-부탄올, 특히 C_5-C_{12}-알코올, n-펜탄올, n-헥산올, n-헵탄올, n-옥탄올, n-노난올, n-데칸올, n-운데칸올 및 n-도데칸올, 및 이의 이성질체; 글리콜, 예를 들어 1,2-에틸렌 글리콜, 1,2- 및 1,3-프로필렌 글리콜, 1,2-, 2,3- 및 1,4-부틸렌 글리콜, 다이에틸렌 글리콜, 트라이에틸렌 글리콜, 다이프로필렌 글리콜 및 트라이프로필렌 글리콜; 에터, 예를 들어 메틸 3차-부틸 에터, 1,2-에틸렌 글리콜 모노- 및 다이-메틸에터, 1,2-에틸렌 글리콜 모노- 및 다이-에틸에터, 3-메톡시프로판올, 3-이소프로폭시프로판올, 테트라하이드로퓨란 및 다이옥산; 케톤, 예를 들어 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 에틸 이소부틸 케톤 및 다이아세톤 알코올(4-하이드록시-4-메틸-2-펜탄온), C_1-C_5-알킬 에스터, 예를 들어 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, 프로필 아세테이트, 부틸 아세테이트 및 아밀 아세테이트; 지방족 및 방향족 탄화수소, 예를 들어 펜탄, 헥산, 헵탄, 옥탄, 이소옥탄, 석유 에터, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 테트랄린, 데칼린, 다이메틸나프탈렌, 화이트 스피릿(white spirit), 쉘졸(Shellsol: 등록상표) 및 솔브쏘(Solvesso: 등록상표); 광유, 예를 들어 가솔린, 케로신, 디젤유 및 가열유; 및 천연 오일, 예를 들어 올리브유, 대두유, 평지씨유, 아마씨유 및 해바라기유.

[0362] 희석제의 혼합물을 본 발명에 따른 조성물에 사용하는 것도 당연히 가능하다.

[0363] 적어도 부분적으로 혼화성이 있는 한, 상기 희석제는 물과도 혼합될 수 있다. 여기서, 적합한 희석제의 예는 C_1-C_4-알코올, 예를 들어 메탄올, 에탄올, n-프로판올, 이소프로판올, 부탄올, 이소부탄올 및 2차-부탄올; 글리콜, 예를 들어 1,2-에틸렌 글리콜, 1,2- 및 1,3-프로필렌 글리콜, 1,2-, 2,3- 및 1,4-부틸렌 글리콜, 다이에틸렌 글

리콜 및 트라이에틸렌 글리콜, 및 다이프로필렌 글리콜 및 트라이프로필렌 글리콜; 에터, 예를 들어 테트라하이드로퓨란 및 다이옥산; 케톤, 예를 들어 아세톤, 메틸 에틸 케톤 및 다이아세톤 알코올(4-하이드록시-4-메틸-2-펜탄온); 및 C_1-C_4-알킬 에스터, 예를 들어 메틸, 에틸, 프로필 및 부틸 아세테이트이다.

[0364] 희석제는 중합성 액정 매질의 총 중량을 기준으로 약 0 내지 10 중량%, 바람직하게는 약 0 내지 5.0 중량%의 비율로 임의적으로 사용된다.

[0365] 소포제 및 탈기제(c1), 윤활제 및 유동 보조제(c2), 열경화 보조제(thermally curing auxiliary) 또는 조사-경화 보조제(c3), 기판 습윤 보조제(c4), 습윤 보조제 및 분산 보조제(c5), 소수화제(c6), 접착 촉진제(c7) 및 내긁힘성 촉진 보조제(c8)는 이들의 작용에 있어서 서로를 엄격히 제한할 수는 없다.

[0366] 예를 들어, 윤활제 및 유동 보조제는 종종 소포제 및/또는 탈기제 및/또는 내긁힘성 촉진 보조제로서도 작용한다. 조사-경화 보조제는 윤활제 및 유동 보조제 및/또는 탈기제 및/또는 기판 습윤 보조제로서도 작용할 수 있다. 개별적인 경우에서, 이러한 보조제의 일부는 접착 촉진제(c7)의 기능도 충족할 수 있다.

[0367] 전술한 바에 상응하여, 이에 따라 특정 첨가제들은 후술되는 군 c1 내지 c8의 숫자로 분류될 수 있다.

[0368] 군 c1의 소포제는 규소를 함유하는 중합체 및 규소를 함유하지 않는 중합체를 포함한다. 규소를 함유하는 중합체는, 예를 들어 폴리다이알킬실록산 및 폴리에터 단위를 포함하는 개질되지 않거나 개질된 폴리다이알킬실록산 또는 분지쇄 공중합체, 빗형 또는 블럭 공중합체이고, 후자는 에틸렌 옥사이드 또는 프로필렌 옥사이드로부터 수득가능하다.

[0369] 군 c1의 탈기제는, 예를 들어 유기 중합체, 예를 들어 폴리에터 및 폴리아크릴레이트, 다이알킬폴리실록산, 특히 다이메틸폴리실록산, 유기 화합물에 의해 개질된 폴리실록산, 예를 들어 아릴알킬에 의해 개질된 폴리실록산, 및 플루오로실리콘을 포함한다.

[0370] 소포제의 작용은 본질적으로 포말 형성을 방지하거나 이미 형성된 포말을 파괴하는 것에 기초한다. 소포제는 본질적으로 미분된 기체 또는 공기 기포의 유착을 촉진함으로써 탈기될 매질, 예를 들어 본 발명에 따른 조성물에서 보다 큰 기포가 생성되게 하고, 이에 따라 기체(공기)의 배출을 가속화한다. 또한, 소포제는 탈기제로서 사용될 수 있고 이의 역도 가능하기 때문에, 이러한 첨가제는 군 c1에 함께 포함되어 있다.

[0371] 이러한 보조제는, 예를 들어 테고(Tego)로부터 테고(TEGO: 등록상표) 포멕스(Foamex) 800, 테고(등록상표) 포멕스 805, 테고(등록상표) 포멕스 810, 테고(등록상표) 포멕스 815, 테고(등록상표) 포멕스 825, 테고(등록상표) 포멕스 835, 테고(등록상표) 포멕스 840, 테고(등록상표) 포멕스 842, 테고(등록상표) 포멕스 1435, 테고(등록상표) 포멕스 1488, 테고(등록상표) 포멕스 1495, 테고(등록상표) 포멕스 3062, 테고(등록상표) 포멕스 7447, 테고(등록상표) 포멕스 8020, 테고(등록상표) 포멕스 N, 테고(등록상표) 포멕스 K 3, 테고(등록상표) 안티폼(Antifoam) 2-18, 테고(등록상표) 안티폼 2-18, 테고(등록상표) 안티폼 2-57, 테고(등록상표) 안티폼 2-80, 테고(등록상표) 안티폼 2-82, 테고(등록상표) 안티폼 2-89, 테고(등록상표) 안티폼 2-92, 테고(등록상표) 안티폼 14, 테고(등록상표) 안티폼 28, 테고(등록상표) 안티폼 81, 테고(등록상표) 안티폼 D 90, 테고(등록상표) 안티폼 93, 테고(등록상표) 안티폼 200, 테고(등록상표) 안티폼 201, 테고(등록상표) 안티폼 202, 테고(등록상표) 안티폼 793, 테고(등록상표) 안티폼 1488, 테고(등록상표) 안티폼 3062, 테고프렌(TEGOPREN: 등록상표) 5803, 테고프렌(등록상표) 5852, 테고프렌(등록상표) 5863, 테고프렌(등록상표) 7008, 테고(등록상표) 안티폼 1-60, 테고(등록상표) 안티폼 1-62, 테고(등록상표) 안티폼 1-85, 테고(등록상표) 안티폼 2-67, 테고(등록상표) 안티폼 WM 20, 테고(등록상표) 안티폼 50, 테고(등록상표) 안티폼 105, 테고(등록상표) 안티폼 730, 테고(등록상표) 안티폼 MR 1015, 테고(등록상표) 안티폼 MR 1016, 테고(등록상표) 안티폼 1435, 테고(등록상표) 안티폼 N, 테고(등록상표) 안티폼 KS 6, 테고(등록상표) 안티폼 KS 10, 테고(등록상표) 안티폼 KS 53, 테고(등록상표) 안티폼 KS 95, 테고(등록상표) 안티폼 KS 100, 테고(등록상표) 안티폼 KE 600, 테고(등록상표) 안티폼 KS 911, 테고(등록상표) 안티폼 MR 1000, 테고(등록상표) 안티폼 KS 1100, 테고(등록상표) 에어렉스(Airex) 900, 테고(등록상표) 에어렉스 910, 테고(등록상표) 에어렉스 931, 테고(등록상표) 에어렉스 935, 테고(등록상표) 에어렉스 936, 테고(등록상표) 에어렉스 960, 테고(등록상표) 에어렉스 970, 테고(등록상표) 에어렉스 980 및 테고(등록상표) 에어렉스 985; 및 BYK로부터 BYK(등록상표) 011, BYK(등록상표) 019, BYK(등록상표) 020, BYK(등록상표) 021, BYK(등록상표) 022, BYK(등록상표) 023, BYK(등록상표) 024, BYK(등록상표) 025, BYK(등록상표) 027, BYK(등록상표) 031, BYK(등록상표) 032, BYK(등록상표) 033, BYK(등록상표) 034, BYK(등록상표) 035, BYK(등록상표) 036, BYK(등록상표) 037, BYK(등록상표) 045, BYK(등록상표) 051, BYK(등록상표) 052, BYK(등록상표) 053, BYK(등록상표) 055, BYK(등록상표) 057, BYK(등록상표) 065, BYK(등록상표) 066, BYK(등록상표)

070, BYK(등록상표) 080, BYK(등록상표) 088, BYK(등록상표) 141 및 BYK(등록상표) A 530으로서 시판된다.

[0372] 군 c1의 보조제는 중합성 액정 매질의 총 중량을 기준으로 약 0 내지 3.0 중량%, 바람직하게는 약 0 내지 2.0 중량%의 비율로 임의적으로 사용된다.

[0373] 군 c2의 윤활제 및 유동 보조제는 전형적으로 실리콘을 함유하는 중합체 및 실리콘을 함유하지 않는 중합체, 예를 들어 폴리아크릴레이트, 개질제, 또는 저분자량 폴리다이알킬실록산을 포함한다. 개질제는 다양한 유기 라디칼로 대체된 일부의 알킬 기로 이루어진다. 이러한 유기 라디칼은, 예를 들어 폴리에터, 폴리에스터 또는 장쇄(불화) 알킬 라디칼이고, 전자가 가장 빈번하게 사용된다.

[0374] 상응하게 개질된 폴리실록산에서 폴리에터 라디칼은 통상적으로 에틸렌 옥사이드 및/또는 프로필렌 옥사이드 단위로 구성된다. 일반적으로, 개질된 폴리실록산에서 이러한 알킬렌 옥사이드 단위의 비율이 보다 높을수록, 생성물이 보다 친수성이게 된다.

[0375] 이러한 보조제는, 예를 들어 테고로부터 TEGO(등록상표) 글라이드(Glide) 100, TEGO(등록상표) 글라이드 ZG 400, TEGO(등록상표) 글라이드 406, TEGO(등록상표) 글라이드 410, TEGO(등록상표) 글라이드 411, TEGO(등록상표) 글라이드 415, TEGO(등록상표) 글라이드 420, TEGO(등록상표) 글라이드 435, TEGO(등록상표) 글라이드 440, TEGO(등록상표) 글라이드 450, TEGO(등록상표) 글라이드 A 115, TEGO(등록상표) 글라이드 B 1484(소포제 및 탈기제로서도 사용됨), TEGO(등록상표) 플로우(Flow) ATF, TEGO(등록상표) 플로우 300, TEGO(등록상표) 플로우 460, TEGO(등록상표) 플로우 425 및 TEGO(등록상표) 플로우 ZFS 460으로서 시판된다. 내긁힘성을 향상시키는 데도 사용될 수 있는 적합한 조사-경화 윤활제 및 유동 보조제는 제품 TEGO(등록상표) 라드(Rad) 2100, TEGO(등록상표) 라드 2200, TEGO(등록상표) 라드 2500, TEGO(등록상표) 라드 2600 및 TEGO(등록상표) 라드 2700이고, 마찬가지로 테고로부터 시판된다.

[0376] 이러한 보조제는 또한 BYK로부터 BYK(등록상표) 300, BYK(등록상표) 306, BYK(등록상표) 307, BYK(등록상표) 310, BYK(등록상표) 320, BYK(등록상표) 333, BYK(등록상표) 341, BYK(등록상표) 354, BYK(등록상표) 361, BYK(등록상표) 361N 및 BYK(등록상표) 388로서도 시판된다.

[0377] 이러한 보조제는 예를 들어 3M에서 FC4430®으로 구입할 수도 있다.

[0378] 이러한 보조제는 예를 들어 Cytonix에서 FluorN®561 또는 FluorN®562로 구입할 수도 있다.

[0379] 이러한 보조제는 예를 들어 Merck KGaA에서 Tivida® FL 2300 및 Tivida® FL 2500으로 구입할 수도 있다.

[0380] 군 c2의 보조제는 중합성 액정 매질의 총 중량을 기준으로 약 0 내지 3.0 중량%, 바람직하게는 약 0 내지 2.0 중량%의 비율로 임의적으로 사용된다.

[0381] 군 c3에서, 조사-경화 보조제는, 특히, 예를 들어 아크릴레이트 기의 요소인 말단 이중 결합을 갖는 폴리실록산을 포함한다. 이러한 보조제는, 예를 들어 화학선 또는 전자 조사에 의해 가교연결될 수 있다. 이러한 보조제는 일반적으로 다수의 특성을 함께 조합한다. 가교연결되지 않은 상태에서, 이는 소포제, 탈기제, 윤활제 및 유동 보조제 및/또는 기판 습윤 보조제로서 작용할 수 있는 반면, 가교연결된 상태에서, 이는 내긁힘성, 예를 들어 본 발명에 따른 조성물을 사용하여 제조될 수 있는 코팅 또는 필름의 내긁힘성을 증가시킨다. 광택 특성의 향상, 예를 들어 엄밀히는 이러한 코팅 또는 필름의 광택 특성의 향상은 본질적으로 소포제, 탈기제 및/또는 윤활제 및 유동 보조제로서의 이러한 보조제(가교연결되지 않은 상태)의 작용의 결과로서 여겨진다.

[0382] 적합한 조사-경화 보조제의 예는 테고로부터 시판되는 제품 테고(등록상표) 라드 2100, 테고(등록상표) 라드 2200, 테고(등록상표) 라드 2500, 테고(등록상표) 라드 2600 및 테고(등록상표) 라드 2700; 및 BYK로부터 시판되는 제품 BYK(등록상표) 371이다.

[0383] 군 c3의 열경화 보조제는, 예를 들어 결합제의 이소시아네이트 기와 반응할 수 있는, 예를 들어 1차 OH 기를 함유한다.

[0384] 사용될 수 있는 열경화 보조제의 예는 BYK로부터 시판되는 BYK(등록상표) 370, BYK(등록상표) 373 및 BYK(등록상표) 375이다.

[0385] 군 c3의 보조제는 중합성 액정 매질의 총 중량을 기준으로 약 0 내지 5.0 중량%, 바람직하게는 약 0 내지 3.0 중량%의 비율로 임의적으로 사용된다.

[0386] 군 c4의 기판 습윤 보조제는, 특히, 예를 들어 인쇄용 잉크 또는 코팅 조성물, 예를 들어 본 발명에 따른 조성

물에 의해 인쇄되거나 코팅될 기판의 습윤성을 증가시킨다. 이러한 인쇄용 잉크 또는 코팅 조성물에의 윤활 및 유동 거동에 있어서 일반적으로 나타나는 향상은 마감된(예를 들어 가교연결된) 인쇄 또는 코팅의 외양에 영향을 준다.

[0387] 다양한 이러한 보조제는, 예를 들어 테고로부터 테고(등록상표) 웻(Wet) KL 245, 테고(등록상표) 웻 250, 테고(등록상표) 웻 260 및 테고(등록상표) 웻 ZFS 453; 및 BYK로부터의 BYK(등록상표) 306, BYK(등록상표) 307, BYK(등록상표) 310, BYK(등록상표) 333, BYK(등록상표) 344, BYK(등록상표) 345, BYK(등록상표) 346 및 BYK(등록상표) 348로서 시판된다.

[0388] 군 c4의 보조제는 액정 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0 내지 3.0 중량%, 바람직하게는 약 0 내지 1.5 중량%의 비율로 임의적으로 사용된다.

[0389] 군 c5의 습윤 및 분산 보조제는 특히 안료의 침수, 부유 및 침전을 방지하기 위해 사용되고, 따라서, 필요에 따라, 안료화된 조성물에 특히 적합하다.

[0390] 본질적으로, 이러한 보조제는 상기 첨가제를 함유하는 정전기적 척력 및/또는 입체 장해를 통해 안료 분산을 안정화시키고, 후자의 경우, 보조제와 주위 매질(예컨대 결합제)의 상호작용이 주요한 역할을 한다.

[0391] 이러한 습윤 및 분산 보조제는 예컨대 인쇄용 잉크 및 페인트의 기술분야에서 통상적인 실시에 사용됨에 기인하여, 이러한 유형의 적합한 보조제가 사용되는 경우 이의 선택은 당업자에게 전혀 어려움이 없다.

[0392] 이러한 습윤 및 분산 보조제는, 예를 들어 테고로부터 테고(등록상표) 디스퍼스(Dispers) 610, 테고(등록상표) 디스퍼스 610 S, 테고(등록상표) 디스퍼스 630, 테고(등록상표) 디스퍼스 700, 테고(등록상표) 디스퍼스 705, 테고(등록상표) 디스퍼스 710, 테고(등록상표) 디스퍼스 720 W, 테고(등록상표) 디스퍼스 725 W, 테고(등록상표) 디스퍼스 730 W, 테고(등록상표) 디스퍼스 735 W 및 테고(등록상표) 디스퍼스 740 W; 및 BYK로부터 디스퍼비크(Disperbyk: 등록상표), 디스퍼비크(등록상표) 107, 디스퍼비크(등록상표) 108, 디스퍼비크(등록상표) 110, 디스퍼비크(등록상표) 111, 디스퍼비크(등록상표) 115, 디스퍼비크(등록상표) 130, 디스퍼비크(등록상표) 160, 디스퍼비크(등록상표) 161, 디스퍼비크(등록상표) 162, 디스퍼비크(등록상표) 163, 디스퍼비크(등록상표) 164, 디스퍼비크(등록상표) 165, 디스퍼비크(등록상표) 166, 디스퍼비크(등록상표) 167, 디스퍼비크(등록상표) 170, 디스퍼비크(등록상표) 174, 디스퍼비크(등록상표) 180, 디스퍼비크(등록상표) 181, 디스퍼비크(등록상표) 182, 디스퍼비크(등록상표) 183, 디스퍼비크(등록상표) 184, 디스퍼비크(등록상표) 185, 디스퍼비크(등록상표) 190, 안티-테라(Anti-Terra: 등록상표) U, 안티-테라(등록상표) U 80, 안티-테라(등록상표) P, 안티-테라(등록상표) 203, 안티-테라(등록상표) 204, 안티-테라(등록상표) 206, BYK(등록상표) 151, BYK(등록상표) 154, BYK(등록상표) 155, BYK(등록상표) P 104 S, BYK(등록상표) P 105, 락티몬(Lactimon: 등록상표), 락티몬(등록상표) WS 및 바이큐멘(Bykumen: 등록상표)으로서 시판된다.

[0393] 군 c5의 보조제의 양은 보조제의 평균 분자량에 의해 사용된다. 임의의 경우에서, 이에 따라 예비 실험이 권장되기는 하지만, 이는 당업자에 의해 간단히 수행될 수 있다.

[0394] 군 c6의 소수화제는, 예를 들어 본 발명에 따른 조성물을 사용하여 생성된 인쇄 또는 코팅에 배수성 특성을 부여한다. 이는 물 흡수에 기인하는 용출 및 이에 따른 이러한 인쇄 또는 코팅의 광학적 특성의 변화를 방지하거나 적어도 크게 억제한다. 또한, 조성물이, 예를 들어 오프셋-인쇄의 인쇄용 잉크로서 사용될 때, 이에 따라 물 흡수가 방지되거나 적어도 크게 감소될 수 있다.

[0395] 이러한 소수화제는, 예를 들어 테고로부터 테고(등록상표) 포브(Phobe) WF, 테고(등록상표) 포브 1000, 테고(등록상표) 포브 1000 S, 테고(등록상표) 포브 1010, 테고(등록상표) 포브 1030, 테고(등록상표) 포브 1010, 테고(등록상표) 포브 1010, 테고(등록상표) 포브 1030, 테고(등록상표) 포브 1040, 테고(등록상표) 포브 1050, 테고(등록상표) 포브 1200, 테고(등록상표) 포브 1300, 테고(등록상표) 포브 1310 및 테고(등록상표) 포브 1400으로서 시판된다.

[0396] 군 c6의 보조제는 중합성 액정 매질의 총 중량을 기준으로 약 0 내지 5.0 중량%, 바람직하게는 약 0 내지 3.0 중량%의 비율로 임의적으로 사용된다.

[0397] 군 c7로부터의 추가 접착 촉진제는 접촉하는 2개의 계면의 접착성을 증가시킨다. 이는 둘 중 하나, 또는 둘 다의 계면에 위치하는 단지 소량의 접착 촉진제가 효과적인 것으로부터 직접적으로 자명하다. 예를 들어, 액체 또는 페이스트성 인쇄 잉크, 코팅 조성물 또는 페인트를 고체 기판에 적용하는 것을 목적으로 하는 경우, 이는 일반적으로 접착 촉진제가 직접적으로 기판에 첨가되어야 하거나 기판이 접착 촉진제에 의해 사전 처리(프라이밍

(priming)으로도 공지되어 있음)되어야 함을 의미하고, 이는 즉, 상기 기판에 개질된 화학적 및/또는 물리적 표면 특성이 부여된다.

[0398] 기판이 사전에 프라이머에 의해 프라이밍된 경우, 이는 접촉하는 계면이 한편으로는 프라이머의 계면이고 다른 한편으로는 인쇄 잉크, 코팅 조성물 또는 페인트의 계면임을 의미한다. 이러한 경우, 기판과 프라이머간의 접착 특성뿐만 아니라, 기판과 인쇄 잉크, 코팅 조성물 또는 페인트간의 접착 특성이 기판 상의 전체적인 다층 구조의 접착에 부분적인 역할을 한다.

[0399] 언급될 수 있는 넓은 의미에서의 접착 촉진제는 군 c4하에 이미 나열된 기판 습윤 보조제이기도 하지만, 이는 일반적으로 동일한 접착 촉진 능력을 갖지 않는다.

[0400] 기판, 인쇄 잉크, 코팅 조성물 및 페인트의 의도되는 다양한 물리적 및 화학적 성질에 있어서, 예를 들어 이의 인쇄 또는 코팅을 위해, 접착 촉진제 시스템의 다양성은 의외의 것이 아니다.

[0401] 실란을 기반으로 하는 접착 촉진제는, 예를 들어 3-아미노프로필트라이메톡시실란, 3-아미노프로필트라이에톡시실란, 3-아미노프로필메틸다이에톡시실란, N-아미노에틸-3-아미노프로필트라이메톡시실란, N-아미노에틸-3-아미노프로필메틸다이메톡시실란, N-메틸-3-아미노프로필트라이메톡시실란, 3-우레이도프로필트라이에톡시실란, 3-메트아크릴오일옥시프로필트라이메톡시실란, 3-글리시딜옥시프로필트라이메톡시실란, 3-머캅토프로필트라이메톡시실란, 3-클로로프로필트라이메톡시실란 또는 비닐트라이메톡시실란이다. 상기 및 기타 실란은 휠스(Huls)로부터, 예를 들어 상표명 다이나실란(DYNASILAN: 등록상표)하에 시판된다.

[0402] 일반적으로, 상기 첨가제의 제조자로부터의 상응하는 기술적 정보가 사용되어야 하거나, 당업자가 상응하는 예비 실험들을 통해 간단한 방식으로 이러한 정보를 수득할 수 있다.

[0403] 그러나, 이러한 첨가제가 본 발명에 따른 중합성 액정 매질에 군 c7로부터의 보조제로서 첨가되는 경우, 이의 비율은 임의적으로 중합성 액정 매질의 총 중량을 기준으로 약 0 내지 5.0 중량%에 상응한다. 첨가제의 양 및 실체(identity)가 각각 개별적인 경우에 기판, 및 인쇄/코팅 조성물의 성질에 의해 결정되기 때문에, 이러한 농도 데이터는 단지 지침으로서 역할한다. 상응하는 기술적 정보는 이러한 경우에 대한 상기 첨가제의 제조자로부터 통상적으로 이용가능하거나, 상응하는 예비 실험들을 통해 당업자에 의해 간단한 방식으로 결정될 수 있다.

[0404] 군 c8의 내긁힘성 향상 보조제는, 예를 들어 테고로부터 시판되는 전술한 제품 테고(등록상표) 라드 2100, 테고(등록상표) 라드 2200, 테고(등록상표) 라드 2500, 테고(등록상표) 라드 2600 및 테고(등록상표) 라드 2700을 포함한다.

[0405] 이러한 보조제에 있어서, 군 c3에 대해 제시된 양의 데이터가 마찬가지로 적합한데, 즉, 상기 첨가제는 임의적으로 액정 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0 내지 5.0 중량%, 바람직하게는 약 0 내지 3.0 중량%의 비율로 임의적으로 사용된다.

[0406] 추가 광, 열 및/또는 산화 안정화제로 언급될 수 있는 예는 하기와 같다:

[0407] 알킬화된 모노페놀, 예컨대 2,6-다이-3차-부틸-4-메틸페놀, 2-3차-부틸-4,6-다이메틸페놀, 2,6-다이-3차-부틸-4-에틸페놀, 2,6-다이-3차-부틸-4-n-부틸페놀, 2,6-다이-3차-부틸-4-이소부틸페놀, 2,6-다이사이클로펜틸-4-메틸페놀, 2-(α-메틸사이클로헥실)-4,6-다이메틸페놀, 2,6-다이옥타데실-4-메틸페놀, 2,4,6-트라이사이클로헥실페놀, 2,6-다이-3차-부틸-4-메톡시메틸페놀, 직쇄 또는 분지쇄 측쇄를 갖는 노닐페놀, 예를 들어 2,6-다이노닐-4-메틸페놀, 2,4-다이메틸-6-(1'-메틸운데크-1'-일)페놀, 2,4-다이메틸-6-(1'-메틸헵타데크-1'-일)페놀, 2,4-다이메틸-6-(1'-메틸트라이데크-1'-일)페놀 및 상기 화합물의 혼합물, 알킬티오메틸페놀, 예컨대 2,4-다이옥틸티오메틸-6-3차-부틸페놀, 2,4-다이옥틸티오메틸-6-메틸페놀, 2,4-다이옥틸티오메틸-6-에틸페놀 및 2,6-다이도데실티오메틸-4-노닐페놀;

[0408] 하이드로퀴논 및 알킬화된 하이드로퀴논, 예컨대 2,6-다이-3차-부틸-4-메톡시페놀, 2,5-다이-3차-부틸하이드로퀴논, 2,5-다이-3차-아밀하이드로크래인온, 2,6-다이페닐-4-옥타데실옥시페놀, 2,6-다이-3차-부틸하이드로퀴논, 2,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시아니솔, 3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시아니솔, 3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐 스테아레이트 및 비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐)아디페이트;

[0409] 토코페롤, 예컨대 α-토코페롤, β-토코페롤, γ-토코페롤, δ-토코페롤 및 상기 화합물의 혼합물, 및 토코페롤 유도체, 예컨대 토코페릴 아세테이트, 숙시네이트, 니코티네이트 및 폴리옥시에틸렌숙시네이트("토코페르솔레이트(tocofersolate)");

[0410] 하이드록시화된 다이페닐 티오에터, 예컨대 2,2'-티오비스(6-3차-부틸-4-메틸페놀), 2,2'-티오비스(4-옥틸페놀), 4,4'-티오비스(6-3차-부틸-3-메틸페놀), 4,4'-티오비스(6-3차-부틸-2-메틸페놀), 4,4'-티오비스(3,6-다이-2차-아밀페놀) 및 4,4'-비스(2,6-다이메틸-4-하이드록시페닐)다이설파이드;

[0411] 알킬리덴비스페놀, 예컨대 2,2'-메틸렌비스(6-3차-부틸-4-메틸페놀), 2,2'-메틸렌비스(6-3차-부틸-4-에틸페놀), 2,2'-메틸렌비스[4-메틸-6-(α-메틸사이클로헥실)페놀], 2,2'-메틸렌비스(4-메틸-6-사이클로헥실페놀), 2,2'-메틸렌비스(6-노닐-4-메틸페놀), 2,2'-메틸렌비스(4,6-다이-3차-부틸페놀), 2,2-에틸리덴비스(4,6-다이-3차-부틸페놀), 2,2'-에틸리덴비스(6-3차-부틸-4-이소부틸페놀), 2,2'-메틸렌비스[6-(α-메틸벤질)-4-노닐페놀], 2,2'-메틸렌비스[6-(α,α-다이메틸벤질)-4-노닐페놀], 4,4'-메틸렌비스(2,6-다이-3차-부틸페놀), 4,4'-메틸렌비스(6-3차-부틸-2-메틸페놀), 1,1-비스(5-3차-부틸-4-하이드록시-2-메틸페닐)부탄, 2,6-비스(3-3차-부틸-5-메틸-2-하이드록시벤질)-4-메틸페놀, 1,1,3-트리스(5-3차-부틸-4-하이드록시-2-메틸페닐)부탄, 1,1-비스(5-3차-부틸-4-하이드록시-2-메틸페닐)-3-n-도데실-머캅토부탄, 에틸렌 글리콜 비스[3,3-비스(3'-3차-부틸-4'-하이드록시페닐)부티레이트], 비스(3-3차-부틸-4-하이드록시-5-메틸페닐)다이사이클로펜타다이엔, 비스[2-(3'-3차-부틸-2'-하이드록시-5'-메틸벤질)-6-3차-부틸-4-메틸페닐]테레프탈레이트, 1,1-비스(3,5-다이메틸-2-하이드록시페닐)부탄, 2,2-비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐)프로판, 2,2-비스(5-3차-부틸-4-하이드록시-2-메틸페닐)-4-n-도데실-머캅토부탄 및 1,1,5,5-테트라키스(5-3차-부틸-4-하이드록시-2-메틸페닐)펜탄;

[0412] O-, N- 및 S-벤질 화합물, 예컨대 3,5,3',5'-테트라-3차-부틸-4,4'-다이하이드록시다이벤질 에터, 옥타데실 4-하이드록시-3,5-다이메틸벤질머캅토아세테이트, 트라이데실 4-하이드록시-3,5-다이-3차-부틸벤질머캅토아세테이트, 트리스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질)아민, 비스(4-3차-부틸-3-하이드록시-2,6-다이메틸벤질)다이티오테레프탈레이트, 비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질)설파이드 및 이소옥틸-3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질머캅토아세테이트;

[0413] 방향족 하이드록시벤질 화합물, 예컨대 1,3,5-트리스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질)-2,4,6-트라이메틸-벤젠, 1,4-비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질)-2,3,5,6-테트라메틸-벤젠 및 2,4,6-트리스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질)페놀;

[0414] 트라이아진 화합물, 예컨대 2,4-비스(옥틸머캅토)-6-(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시아닐리노)-1,3,5-트라이아진, 2-옥틸머캅토-4,6-비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시아닐리노)-1,3,5-트라이아진, 2-옥틸머캅토-4,6-비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페녹시)-1,3,5-트라이아진, 2,4,6-트리스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페녹시)-1,2,3-트라이아진, 1,3,5-트리스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질)이소시아누레이트, 1,3,5-트리스(4-3차-부틸-3-하이드록시-2,6-다이메틸벤질)이소시아누레이트, 2,4,6-트리스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐에틸)-1,3,5-트라이아진, 1,3,5-트리스-(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐프로피온일)헥사하이드로-1,3,5-트라이아진, 1,3,5-트리스(3,5-다이사이클로헥실-4-하이드록시벤질)이소시아누레이트 및 1,3,5-트리스(2-하이드록시에틸)이소시아누레이트;

[0415] 벤질포스포네이트, 예컨대 다이메틸 2,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질포스포네이트, 다이에틸 3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질포스포네이트, 다이옥타데실 3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질포스포네이트 및 다이옥타데실 5-3차-부틸-4-하이드록시-3-메틸벤질포스포네이트;

[0416] 아실아미노페놀, 예컨대 4-하이드록시라우로일아닐리드, 4-하이드록시스테아로일아닐리드 및 옥틸 N-(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐)카바메이트;

[0417] 프로피온산 에스터 및 아세트산 에스터, 예를 들어 일가 또는 다가 알코올, 예컨대 메탄올, 에탄올, n-옥탄올, i-옥탄올, 옥타데카놀, 1,6-헥산다이올, 1,9-노난다이올, 에틸렌 글리콜, 1,2-프로판다이올, 네오펜틸 글리콜, 티오다이에틸렌 글리콜, 다이에틸렌 글리콜, 트라이에틸렌 글리콜, 펜타에리트리톨, 트리스(하이드록시에틸)이소시아누레이트, N,N'-비스(하이드록시에틸)옥살아미드, 3-티아운데카놀, 3-티아펜타데카놀, 트라이메틸헥산다이올, 트라이메틸올프로판 및 4-하이드록시메틸-1-포스파-2,6,7-트라이옥사바이사이클로[2.2.2]-옥탄;

[0418] 아민 유도체를 기반으로 하는 프로피온아미드, 예컨대 N,N'-비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐프로피온일)헥사메틸렌다이아민, N,N'-비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐프로피온일)트라이메틸렌다이아민 및 N,N'-비스(3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시페닐프로피온일)하이드라진;

[0419] 아스코르브산(비타민 C) 및 아스코르브산 유도체, 예컨대 아스코르빌 팔미테이트, 라우레이트 및 스테아레이트, 및 아스코르빌 설페이트 및 아스코르빌 포스페이트;

[0420] 아민 화합물을 기반으로 하는 항산화제, 예컨대 N,N'-다이이소프로필-p-페닐렌다이아민, N,N'-다이-2차-부틸-p-페닐렌다이아민, N,N'-비스(1,4-다이메틸펜틸)-p-페닐렌다이아민, N,N'-비스(1-에틸-3-메틸펜틸)-p-페닐렌다이아민, N,N'-비스(1-메틸헵틸)-p-페닐렌다이아민, N,N'-다이사이클로헥실-p-페닐렌다이아민, N,N'-다이페닐-p-페닐렌다이아민, N,N'-비스(2-나프틸)-p-페닐렌다이아민, N-이소프로필-N'-페닐-p-페닐렌다이아민, N-(1,3-다이메틸부틸)-N'-페닐-p-페닐렌다이아민, N-(1-메틸헵틸)-N'-페닐-p-페닐렌다이아민, N-사이클로헥실-N'-페닐-p-페닐렌다이아민, 4-(p-톨루엔설파모일)다이페닐아민, N,N'-다이메틸-N,N'-다이-2차-부틸-p-페닐렌다이아민, 다이페닐아민, N-알릴다이페닐아민, 4-이소프로폭시다이페닐아민, N-페닐-1-나프틸아민, N-(4-3차-옥틸페닐)-1-나프틸아민, N-페닐-2-나프틸아민, 옥틸-치환된 다이페닐아민, 예컨대 p,p'-다이-3차-옥틸다이페닐아민, 4-n-부틸아미노페놀, 4-부티릴아미노페놀, 4-노나노일아미노페놀, 4-도데카노일아미노페놀, 4-옥타데카노일아미노페놀, 비스(4-메톡시페닐)아민, 2,6-다이-3차-부틸-4-다이메틸아미노메틸페놀, 2,4-다이아미노다이페닐메탄, 4,4'-다이아미노다이페닐메탄, N,N,N',N'-테트라메틸-4,4'-다이아미노다이페닐메탄, 1,2-비스[(2-메틸페닐)아미노]에탄, 1,2-비스(페닐아미노)프로판, (o-톨릴)바이구아니드, 비스[4-(1',3'-다이메틸부틸)페닐]아민, 3차-옥틸-치환된 N-페닐-1-나프틸아민, 모노- 및 다이알킬화된 3차-부틸/3차-옥틸다이페닐아민의 혼합물, 모노- 및 다이알킬화된 노닐다이페닐아민의 혼합물, 모노- 및 다이알킬화된 도데실다이페닐아민의 혼합물, 모노- 및 다이알킬화된 이소프로필/이소헥실다이페닐아민의 혼합물, 모노- 및 다이알킬화된 3차-부틸다이페닐아민의 혼합물, 2,3-다이하이드로-3,3-다이메틸-4H-1,4-벤조티아진, 페노티아진, 모노- 및 다이알킬화된 3차-부틸/3차-옥틸페노티아진의 혼합물, 모노- 및 다이알킬화된 3차-옥틸페노티아진의 혼합물, N-알릴페노티아진, N,N,N',N'-테트라페닐-1,4-다이아미노부트-2-엔, N,N-비스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)헥사메틸렌다이아민, 비스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)세바케이트, 2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-온 및 2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-올;

[0421] 포스핀, 포스파이트 및 포스포나이트, 예컨대 트라이페닐포스핀 트라이페닐포스파이트, 다이페닐 알킬 포스파이트, 페닐 다이알킬 포스파이트, 트리스(노닐페닐)포스파이트, 트라이라우릴 포스파이트, 트라이옥타데실 포스파이트, 다이스테아릴 펜타에리트리톨 다이포스파이트, 트리스(2,4-다이-3차-부틸페닐)포스파이트, 다이이소데실펜타에리트리톨 다이포스파이트, 비스(2,4-다이-3차-부틸페닐)펜타에리트리톨 다이포스파이트, 비스(2,6-다이-3차-부틸-4-메틸페닐)펜타에리트리톨 다이포스파이트, 다이이소데실옥시 펜타에리트리톨 다이포스파이트, 비스(2,4-다이-3차-부틸-6-메틸페닐)펜타에리트리톨 다이포스파이트, 비스(2,4,6-트리스(3차-부틸페닐))펜타에리트리톨 다이포스파이트, 트리스테아릴 소르비톨 트라이포스파이트, 테트라키스(2,4-다이-3차-부틸페닐)-4,4'-바이페닐렌다이포스포나이트,
6-이소옥틸옥시-2,4,8,10-테트라-3차-부틸-12H-다이벤즈[d,g]-1,3,2-다이옥사포스포신, 6-플루오로-2,4,8,10-테트라-3차-부틸-12-메틸-다이벤즈[d,g]-1,3,2-다이옥사포스포신,
비스(2,4-다이-3차-부틸-6-메틸페닐)메틸 포스파이트 및 비스(2,4-다이-3차-부틸-6-메틸페닐)에틸 포스파이트;

[0422] 2-(2'-하이드록시페닐)벤조트라이아졸, 예컨대 2-(2'-하이드록시-5'-메틸페닐)벤조트라이아졸, 2-(3',5'-다이-3차-부틸-2'-하이드록시페닐)벤조트라이아졸, 2-(5'-3차-부틸-2'-하이드록시페닐)벤조트라이아졸, 2-(2'-하이드록시-5'-(1,1,3,3-테트라메틸부틸)페닐)벤조트라이아졸, 2-(3',5'-다이-3차-부틸-2'-하이드록시페닐)-5-클로로벤조트라이아졸, 2-(3'-3차-부틸-2'-하이드록시-5'-메틸페닐)-5-클로로벤조트라이아졸, 2-(3'-2차-부틸-5'-3차-부틸-2'-하이드록시페닐)벤조트라이아졸, 2-(2'-하이드록시-4'-옥틸옥시페닐)벤조트라이아졸, 2-(3',5'-다이-3차-아밀-2'-하이드록시페닐)벤조트라이아졸, 2-(3,5'-비스-(α,α-다이메틸벤질)-2'-하이드록시페닐)벤조트라이아졸, 2-(3'-3차-부틸-2'-하이드록시-5'-(2-옥틸옥시카보닐에틸)페닐)-5-클로로벤조트라이아졸, 2-(3'-3차-부틸-5'-[2-(2-에틸헥실옥시)카보닐에틸]-2'-하이드록시페닐)-5-클로로벤조트라이아졸, 2-(3'-3차-부틸-2'-하이드록시-5'-(2-메톡시카보닐에틸)페닐)-5-클로로벤조트라이아졸, 2-(3'-3차-부틸-2'-하이드록시-5'-(2-메톡시카보닐에틸)페닐)벤조트라이아졸, 2-(3'-3차-부틸-2'-하이드록시-5'-(2-옥틸옥시카보닐에틸)페닐)벤조트라이아졸, 2-(3'-3차-부틸-5'-[2-(2-에틸헥실옥시)카보닐에틸]-2'-하이드록시페닐)벤조트라이아졸, 2-(3'-도데실-2'-하이드록시-5'-메틸페닐)벤조트라이아졸 및 2-(3'-3차-부틸-2'-하이드록시-5'-(2-이소옥틸옥시카보닐에틸)페닐)벤조트라이아졸, 2,2'-메틸렌비스[4-(1,1,3,3-테트라메틸부틸)-6-벤조트라이아졸-2-일페놀]의 혼합물; 2-[3'-3차-부틸-5'-(2-메톡시카보닐에틸)-2'-하이드록시페닐]-2H-벤조트라이아졸과 폴리에틸렌 글리콜 300의 완전 에스터화 혼합물;

[0423] 황-함유 퍼옥사이드 소거제 및 황-함유 항산화제, 예컨대 3,3'-티오다이프로피온산의 에스터, 예를 들어 라우릴, 스테아릴, 미리스틸 및 트라이데실 에스터, 머캅토벤즈이미다졸 및 2-머캅토벤즈이미다졸의 아연 염, 다이부틸아연 다이티오카바메이트, 다이옥타데실 다이설파이드 및 펜타에리트리톨 테트라키스(β-도데실머캅토)프로피오네이트;

[0424] 2-하이드록시벤조펜온, 예컨대 4-하이드록시, 4-메톡시, 4-옥틸옥시, 4-데실옥시, 4-도데실옥시, 4-벤질옥시, 4,2',4'-트라이하이드록시 및 2'-하이드록시-4,4'-다이메톡시 유도체,

[0425] 비치환 및 치환된 벤조산의 에스터, 예컨대 4-3차-부틸페닐 살리실레이트, 페닐 살리실레이트, 옥틸페닐 살리실레이트, 다이벤조일레소르시놀, 비스(4-3차-부틸벤조일)레소르시놀, 벤조일레소르시놀, 2,4-다이-3차-부틸페닐 3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤조에이트, 헥사데실-3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤조에이트, 옥타데실-3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤조에이트 및 2-메틸-4,6-다이-3차-부틸페닐-3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤조에이트;

[0426] 아크릴레이트, 예컨대 에틸 α-시아노-β,β-다이페닐아크릴레이트, 이소옥틸 α-시아노-β,β-다이페닐아크릴레이트, 메틸 α-메톡시카보닐신나메이트, 메틸 α-시아노-β-메틸-p-메톡시신나메이트, 부틸-α-시아노-β-메틸-p-메톡시신나메이트 및 메틸-α-메톡시카보닐-p-메톡시신나메이트, 입체 장애 아민, 예컨대 비스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)세바케이트, 비스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)숙시네이트, 비스(1,2,2,6,6-펜타메틸피페리딘-4-일)세바케이트, 비스(1-옥틸옥시-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)세바케이트, 비스(1,2,2,6,6-펜타메틸피페리딘-4-일)-n-부틸-3,5-다이-3차-부틸-4-하이드록시벤질말로네이트, 1-(2-하이드록시에틸)-2,2,6,6-테트라메틸-4-하이드록시피페리딘 및 숙신산의 축합 생성물, N,N'-비스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)헥사메틸렌다이아민 및 4-3차-옥틸아미노-2,6-다이클로로-1,3,5-트라이아진의 축합 생성물, 트리스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)니트릴로트라이아세테이트, 테트라키스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)-1,2,3,4-부탄테트라카복실레이트, 1,1'-(1,2-에틸렌)비스(3,3,5,5-테트라메틸피페라진온), 4-벤조일-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘, 4-스테아릴옥시-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘, 비스(1,2,2,6,6-펜타메틸피페리딘-4-일)-2-n-부틸-2-(2-하이드록시-3,5-다이-3차-부틸벤질)말로네이트, 3-n-옥틸-7,7,9,9-테트라메틸-1,3,8-트라이아자스피로[4.5]데칸-2,4-다이온, 비스(1-옥틸옥시-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)세바케이트, 비스(1-옥틸옥시-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)숙시네이트, N,N'-비스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)헥사메틸렌다이아민 및 4-모르폴리노-2,6-다이클로로-1,3,5-트라이아진의 축합 생성물, 2-클로로-4,6-비스(4-n-부틸아미노-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)-1,3,5-트라이아진 및 1,2-비스(3-아미노프로필아미노)에탄의 축합 생성물, 2-클로로-4,6-다이(4-n-부틸아미노-1,2,2,6,6-펜타메틸피페리딘-4-일)-1,3,5-트라이아진 및 1,2-비스(3-아미노프로필아미노)에탄의 축합 생성물, 8-아세틸-3-도데실-7,7,9,9-테트라메틸-1,3,8-트라이아자스피로[4.5]-데칸-2,4-다이온, 3-도데실-1-(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)피롤리딘-2,5-다이온, 3-도데실-1-(1,2,2,6,6-펜타메틸피페리딘-4-일)피롤리딘-2,5-다이온, 4-헥사데실옥시- 및 4-스테아릴옥시-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘의 혼합물, N,N'-비스(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)헥사메틸렌다이아민 및 4-사이클로헥실아미노-2,6-다이클로로-1,3,5-트라이아진의 축합 생성물, 1,2-비스(3-아미노프로필아미노)에탄 및 2,4,6-트라이클로로-1,3,5-트라이아진의 축합 생성물, 4-부틸아미노-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘, N-(2,2,6,6-테트라메틸피페리딘-4-일)-n-도데실숙신이미드, N-(1,2,2,6,6-펜타메틸피페리딘-4-일)-n-도데실숙신이미드, 2-운데실-7,7,9,9-테트라메틸-1-옥사-3,8-다이아자-4-옥소-스피로[4.5]-데칸, 7,7,9,9-테트라메틸-2-사이클로운데실-1-옥사-3,8-다이아자-4-옥소스피로-[4.5]데칸 및 에피클로로하이드린스피로의 축합 생성물, 4-아미노-2,2,6,6-테트라메틸피페리딘과 테트라메틸올아세틸렌다이우레아 및 폴리(메톡시프로필-3-옥시)-[4-(2,2,6,6-테트라메틸)피페리딘일]-실록산의 축합 생성물;

[0427] 옥살아미드, 예컨대 4,4'-다이옥틸옥시옥사닐리드, 2,2'-다이에톡시옥사닐리드, 2,2'-다이옥틸옥시-5,5'-다이-3차-부톡사닐리드, 2,2'-다이도데실옥시-5,5'-다이-3차-부톡사닐리드, 2-에톡시-2'-에틸옥사닐리드, N,N'-비스(3-다이메틸아미노프로필)옥살아미드, 2-에톡시-5-3차-부틸-2'-에톡사닐리드 및 이의 2-에톡시-2'-에틸-5,4'-다이-3차-부톡사닐리드와의 혼합물, 및 오르토-, 파라-메톡시-이치환된 옥사닐리드의 혼합물, 및 오르토- 및 파라-에톡시-이치환된 옥사닐리드의 혼합물; 및

[0428] 2-(2-하이드록시페닐)-1,3,5-트라이아진, 예컨대 2,4,6-트리스-(2-하이드록시-4-옥틸옥시페닐)-1,3,5-트라이아진, 2-(2-하이드록시-4-옥틸옥시페닐)-4,6-비스(2,4-다이메틸페닐)-1,3,5-트라이아진, 2-(2,4-다이하이드록시페닐)-4,6-비스(2,4-다이메틸페닐)-1,3,5-트라이아진, 2,4-비스(2-하이드록시-4-프로필옥시페닐)-6-(2,4-다이메틸페닐)-1,3,5-트라이아진, 2-(2-하이드록시-4-옥틸옥시페닐)-4,6-비스(4-메틸페닐)-1,3,5-트라이아진, 2-(2-하이드록시-4-도데실옥시페닐)-4,6-비스(2,4-다이메틸페닐)-1,3,5-트라이아진, 2-(2-하이드록시-4-트라이데실옥시페닐)-4,6-비스(2,4-다이메틸페닐)-1,3,5-트라이아진,
2-[2-하이드록시-4-(2-하이드록시-3-부틸옥시프로폭시)페닐]-4,6-비스(2,4-다이메틸)-1,3,5-트라이아진, 2-[2-하이드록시-4-(2-하이드록시-3-옥틸옥시프로폭시)페닐]-4,6-비스(2,4-다이메틸)-1,3,5-트라이아진, 2-[4-(도데실옥시/트라이데실옥시-2-하이드록시프로폭시)-2-하이드록시페닐]-4,6-비스(2,4-다이메틸페닐)-1,3,5-트라이아진, 2-[2-하이드록시-4-(2-하이드록시-3-도데실옥시프로폭시)페닐]-4,6-비스-(2,4-다이메틸페닐)-1,3,5-트라

이아진, 2-(2-하이드록시-4-헥실옥시페닐)-4,6-다이페닐-1,3,5-트라이아진, 2-(2-하이드록시-4-메톡시페닐)-4,6-다이페닐-1,3,5-트라이아진, 2,4,6-트리스[2-하이드록시-4-(3-부톡시-2-하이드록시프로폭시)페닐]-1,3,5-트라이아진 및 2-(2-하이드록시페닐)-4-(4-메톡시페닐)-6-페닐-1,3,5-트라이아진.

[0429] 또다른 바람직한 실시양태에서 중합성 액정 매질은 하나 이상의 특정한 항산화제 첨가제(바람직하게는 스위스의 Ciba로부터의 Irganox® 시리즈, 예컨대, 시판되는 항산화제 Irganox®1076 및 Irganox®1010로부터 선택됨)를 포함한다.

[0430] 또다른 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 1개 이상, 보다 바람직하게는 2개 이상의 광개시제(예컨대, 시판되는 Irgacure® 또는 Darocure®(Ciba AG) 시리즈, 특히, Irgacure 127, Irgacure 184, Irgacure 369, Irgacure 651, Irgacure 817, Irgacure 907, Irgacure 1300, Irgacure, Irgacure 2022, Irgacure 2100, Irgacure 2959, 또는 Darcure TPO로부터 선택됨)를 포함한다. 특히, 중합성 액정 매질은 바람직하게는 시판되는 OXE02(Ciba AG), NCI 930, N1919T(Adeka), SPI-03 또는 SPI-04(Samyang)로부터 선택되는 하나 이상의 옥심 에스터 광개시제를 포함한다.

[0431] 중합성 액정 매질 중 전체 중합 개시제(들)의 농도는 바람직하게는 0.5 내지 10%, 매우 바람직하게는 0.8 내지 8%, 보다 바람직하게는 1 내지 6%이다.

[0432] 바람직하게는, 중합성 액정 매질은 전체로서 광개시제의 농도와 모든 키랄 화합물의 농도 사이의 주어진 비율을 포함하며, 이는 1:1 내지 1:5 범위, 더욱 바람직하게는 1:1 내지 1:4 범위, 더욱 바람직하게는 1:1 내지 1:3 범위이다.

[0433] 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질은 바람직하게는 유기 용매로부터 선택되는 적합한 용매에 용해된다.

[0434] 상기 용매는 바람직하게는 케톤, 예컨대 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 메틸 프로필 케톤, 메틸 이소부틸 케톤 또는 사이클로헥산온; 아세테이트, 예컨대 메틸, 에틸 또는 부틸 아세테이트, 또는 메틸 아세토아세테이트; 알코올, 예컨대 메탄올, 에탄올 또는 이소프로필 알코올; 방향족 용매, 예컨대 톨루엔 또는 자일렌; 지환형 탄화수소, 예컨대 사이클로펜탄 또는 사이클로헥산; 할로겐화된 탄화수소, 예컨대 다이클로로메탄 또는 트라이클로로메탄; 글리콜 및 이의 에스터, 예컨대 PGMEA(프로필 글리콜 모노메틸 에터 아세테이트), γ-부티로락톤으로부터 선택된다. 또한, 상기 용매의 이원 또는 삼원 이상의 혼합물이 사용될 수 있다.

[0435] 중합성 액정 매질이 하나 이상의 용매를 함유하는 경우, 반응성 메소젠을 비롯한 모든 고체의 용매 중 총 농도는 바람직하게는 10 내지 60%이다.

[0436] 바람직하게는, 상기 중합성 액정 물질은,

[0437] a) 하나 이상의, 이반응성 또는 다반응성 중합성 메소젠성 화합물,

[0438] b) 임의적으로, 하나 이상의 일반응성 중합성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 MRM1, MRM7, MRM9 및/또는 MRM10 및 이들의 해당 하위화학식의 화합물에서 선택되는 일반응성 중합성 메소젠성 화합물,

[0439] c) (S)-배열의 하나 이상의 키랄 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 CRMa, CRMb 또는 CRMc의 화합물, 더욱 바람직하게는 화학식 CRMaa 및 이의 하위화학식의 화합물에서 선택되는 키랄 메소젠성 화합물,

[0440] d) (R)-배열의 하나 이상의 광반응성 키랄 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 I의 화합물, 매우 바람직하게는 화학식 Ia의 화합물에서 선택되는 광반응성 키랄 메소젠성 화합물,

[0441] e) 임의적으로, 하나 이상의 항산화 첨가제,

[0442] f) 임의적으로, 하나 이상의 접착 촉진제,

[0443] g) 임의적으로, 하나 이상의 계면활성제,

[0444] h) 임의적으로, 하나 이상의 일반응성, 이반응성 또는 다반응성 중합성 비-메소젠성 화합물,

[0445] i) 임의적으로, 광중합을 개시하는데 사용되는 파장에서 최대 흡수를 나타내는 하나 이상의 염료,

[0446] j) 임의적으로, 하나 이상의 쇄-전달제,

[0447] k) 임의적으로, 하나 이상의 추가 안정화제,

[0448] l) 임의적으로, 하나 이상의 윤활제 및 유동 보조제; 및

[0449] m) 임의적으로, 하나 이상의 희석제, 및

[0450] n) 임의적으로, 비중합성 네마틱 성분,

[0451] o) 임의적으로, 하나 이상의 유기 용매

[0452] 를 포함한다.

[0453] 대안적으로, 중합성 액정 매질은

[0454] a) 하나 이상의, 이반응성 또는 다반응성 중합성 메소젠성 화합물,

[0455] b) 임의적으로, 하나 이상의 일반응성 중합성 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 MRM1, MRM7, MRM9 및/또는 MRM10 및 이들의 해당 하위화학식의 화합물에서 선택되는 일반응성 중합성 메소젠성 화합물,

[0456] c) (R)-배열의 하나 이상의 키랄 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 CRMa, CRMb 또는 CRMc의 화합물, 더욱 바람직하게는 화학식 CRMaa 및 이의 하위화학식의 화합물에서 선택되는 키랄 메소젠성 화합물,

[0457] d) (S)-배열의 하나 이상의 광반응성 키랄 메소젠성 화합물, 바람직하게는 화학식 I의 화합물, 매우 바람직하게는 화학식 Ia의 화합물에서 선택되는 광반응성 키랄 메소젠성 화합물,

[0458] e) 임의적으로, 하나 이상의 항산화 첨가제,

[0459] f) 임의적으로, 하나 이상의 접착 촉진제,

[0460] g) 임의적으로, 하나 이상의 계면활성제,

[0461] h) 임의적으로, 하나 이상의 일반응성, 이반응성 또는 다반응성 중합성 비-메소젠성 화합물,

[0462] i) 임의적으로, 광중합을 개시하는데 사용되는 파장에서 최대 흡수를 나타내는 하나 이상의 염료,

[0463] j) 임의적으로, 하나 이상의 쇄-전달제,

[0464] k) 임의적으로, 하나 이상의 추가 안정화제,

[0465] l) 임의적으로, 하나 이상의 윤활제 및 유동 보조제; 및

[0466] m) 임의적으로, 하나 이상의 희석제, 및

[0467] n) 임의적으로, 비중합성 네마틱 성분,

[0468] o) 임의적으로, 하나 이상의 유기 용매

[0469] 를 포함한다.

[0470] 본 발명에 따른 중합성 액정 매질은, 그 자체로 통상적인 방법, 예를 들어 상기 언급된 광반응성 키랄 화합물 중 하나 이상을 상기 정의된 하나 이상의 이반응성 LC 화합물 및 하나 이상의 키랄 화합물과 혼합하고, 임의적으로 추가 첨가제를 혼합함에 의해 제조된다.

[0471] 본 발명은 또한,

[0472] - 기판 상에 상기 및 하기에 기술된 중합성 액정 매질의 층을 제공하는 단계로서, 이 기판에는 임의적으로 중합성 액정 매질의 인접 층에 대한 평면 정렬을 유도할 수 있는 정렬 층이 제공되는, 단계,

[0473] - 공기 중에서 화학 방사선(actinic radiation)에 의해 층 스택을 조사(irradiation)하는 제1 조사 단계(제1 UV 단계), 및

[0474] - 불활성 가스 분위기에서 화학 방사선에 의해 상기 층 스택을 조사하는 제2 조사 단계(제2 UV 단계)

[0475] 를 포함하는, 바람직하게는 이로 이루어진 중합체 필름의 제조 방법에 관한 것이다.

[0476] 본 발명은 또한 이 제조 방법에 의해 수득가능한 중합체 필름에 관한 것이다.

[0477] 보다 바람직하게는, 본 발명에 따른 중합체 필름의 제조 방법은

[0478] - 상기 및 하기 설명된 바와 같은 중합성 액정 매질의 층 또는 그 용액을 기판에 제공하고(여기서 상기 기판은, 예를 들어 스핀 코팅 또는 인쇄 방법에 의해 정렬 층 유도 평면 정렬 층(alignment layer inducing planar

alignment layer), 예를 들어, 러빙된(rubbed) 폴리이미드 층 또는 광 정렬 층이 바람직하게 장착되어 있음), 임의적으로 존재하는 모든 용매를 제거하는 단계,

[0479] - 중합성 액정 매질의 층을 UV 광, 바람직하게는 비편광 UV 광, 매우 바람직하게는 비편광 UVA 광에, 예를 들어 40 내지 500 mJ/cm^2의 용량으로, 바람직하게는 주변 온도에서 공기 환경에서 노출시켜 광이성질화가능 기를 포함하는 키랄 화합물의 광이성질화를 일으키고 바이어스된(biased) 나선형 피치를 갖는 키랄 구조를 제공하는 단계("제1 UV 단계"),

[0480] - 중합성 액정 매질의 층을 UV 광, 바람직하게는 비편광 UV 광, 매우 바람직하게는 비편광 UVA 광에, 예를 들어 200 내지 2000 mJ/cm^2의 용량으로, 바람직하게는 주변 온도에서 불활성 가스, 예컨대 질소 분위기에서 노출시켜 중합성 메소젠성 화합물의 광이성질화를 일으키는 단계("제2 UV 단계")

[0481] 를 포함한다.

[0482] 본 발명에 따른 방법에서는 바람직하게는, 모든 조사 또는 UV 노출 단계가 실온에서 수행되고, 중합성 액정 매질 층은 조사 또는 UV 노출 단계 동안 또는 그 사이에 열처리를 거치지 않는다.

[0483] 제1 조사 또는 제1 UV 단계는 광이성질화가능 기를 포함하는 키랄 화합물의 광이성질화를 일으키고 키랄 구조에 바이어스된 나선형 피치를 제공한다. 제2 조사 또는 제2 UV 단계는 중합성 메소젠성 화합물의 광중합을 일으키고, 그로 인해 키랄 구조가 고정된다.

[0484] 이러한 중합성 액정 매질은, 예를 들어 스핀-코팅, 인쇄 또는 다른 공지된 기법에 의해 기판에 코팅되거나 인쇄될 수 있고, 용매는 중합 전에 증발 제거된다. 대부분의 경우에서, 용매의 증발을 용이하게 하기 위해 혼합물을 가열하는 것이 적합하다.

[0485] 상기 중합성 액정 매질은 통상적인 코팅 기법, 예컨대 스핀 코팅, 바 코팅 또는 블레이드 코팅에 의해 기판에 적용될 수 있다. 또한, 이는 당업자에게 공지된 통상적인 인쇄 기법, 예를 들어 스크린(screen) 인쇄, 오프셋(offset) 인쇄, 릴-투-릴(reel-to-reel) 인쇄, 레터 프레스(letter press) 인쇄, 그라비어(gravure) 인쇄, 로토그라비어(rotogravure) 인쇄, 플렉소그래픽(flexographic) 인쇄, 인타글리오(intaglio) 인쇄, 패드(pad) 인쇄, 열-밀폐식(heat-seal) 인쇄, 잉크젯 인쇄, 또는 스탬프(stamp) 또는 인쇄판에 의한 인쇄에 의해 기판에 적용될 수 있다.

[0486] 적합한 기판 매질 및 기판은 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기술되어 있으며, 예를 들어 광학 필름 산업에 사용되는 통상적인 기판, 예컨대 유리 또는 플라스틱이다. 상기 중합에 특히 적합하고 바람직한 기판은 폴리에스터, 예컨대 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 또는 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리비닐알코올(PVA), 폴리카보네이트(PC), 트라이아세틸셀룰로스(TAC) 사이클로올레핀 중합체(COP), 또는 통상적으로 공지된 칼라 필터 물질, 바람직하게는 트라이아세틸셀룰로스(TAC), 사이클로올레핀 중합체(COP), 또는 통상적으로 공지된 필터 물질이다.

[0487] 프리델-크릭-멧츠(Friedel-Creagh-Kmetz) 법칙이 RM 층(γ_{RM}) 및 기판(γ_s)의 에너지 표면을 비교함으로써 평면형 또는 호메오트로픽 배열을 채용할 것인 지를 예측하는 데 사용될 수 있다:

[0488] $\gamma_{RM} > \gamma_s$인 경우, 반응성 메소젠 화합물은 호메오트로픽 배열을 나타낼 것이고, $\gamma_{RM} < \gamma_s$인 경우, 반응성 메소젠 화합물은 호모지니어스(homogeneous) 배열을 나타낼 것이다.

[0489] 이론에 얽매이려는 것은 아니지만, 기판의 표면 에너지가 상대적으로 낮을 때, 반응성 메소젠 간의 분자간 인력이 RM-기판 계면에 걸친 힘보다 강하고, 결과적으로, 분자간 힘을 최대화하기 위해, 반응성 메소젠은 기판에 수직하게 정렬(호메오트로픽 배열)된다. 따라서, 인접 중합성 액정 매질에 대해 평면 정렬을 유도할 수 있는 추가 정렬 층이 요구된다.

[0490] 기판의 표면 장력이 RM의 표면 장력보다 클 때, 계면에 걸친 힘이 우세하다. 계면 에너지는 반응성 메소젠이 기판과 평행하게 배열되는 경우 최소화되어, RM의 장축이 기판과 상호작용할 수 있다. 일방향 평면형 배열은 폴리이미드 층에 의해 기판을 코팅한 후, 배열 층을 벨벳 옷감(velvet cloth)으로 러빙(rubbing)함으로써 촉진될 수 있다. 기타 적합한 평면형 배열 층은 당업계에 공지되어 있다(예컨대 US 5,602,661, US 5,389,698 또는 US 6,717,644에 기재된 광배열에 의해 제조된 러빙된 폴리이미드 또는 배열 층).

[0491] 일반적으로, 정렬 기법의 논의는, 예를 들어 문헌[I. Sage in "Thermotropic Liquid Crystals", edited by G.

W. Gray, John Wiley & Sons, 1987, pages 75-77]; 및 문헌[T. Uchida and H. Seki in "Liquid Crystals - Applications and Uses Vol. 3", edited by B. Bahadur, World Scientific Publishing, Singapore 1992, pages 1-63]에 제시된다. 정렬 물질 및 기법의 추가적인 논의는 문헌[J. Cognard, Mol. Cryst. Liq. Cryst. 78, Supplement 1(1981), pages 1-77]에 제시된다.

[0492] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 공정은 중합성 액정 매질을 기판 상에 균일하게 재분배시키기 위해 중합성 액정 매질을 일정 시간 동안 방치(rest)하는 공정 단계(이하 "어닐링"으로 지칭함)를 포함한다.

[0493] 바람직한 실시양태에서, 중합성 액정 매질을 기판 상에 제공한 후, 층 스택은 10초 내지 1시간, 바람직하게는 20초 내지 10분, 가장 바람직하게는 30초 내지 2분의 시간 동안 어닐링된다. 어닐링은 실온에서 수행하는 것이 바람직하다.

[0494] 중합성 액정 매질은 바람직하게는, 기판에 혼합물로서 침착될 때 자발적으로 정렬되는 화합물로 구성된다. 따라서, 바람직하게는, 액정 매질은 UV 노출 전에 메소젠성 화합물 또는 액정 화합물을 정렬하기 위한 열처리를 거치지 않는다.

[0495] 필요한 경우, 승온에서 어닐링한 후 층 스택을 실온으로 냉각할 수 있다. 냉각은 냉각 보조 장치의 도움을 받아 능동적으로 수행될 수도 있고, 주어진 시간 동안 층 스택을 방치함으로써 수동적으로 수행될 수도 있다.

[0496] 바람직한 실시양태에서, 제1 UV 단계에서 중합성 액정 매질은 예를 들어 WO 01/20394, GB 2,315,072 또는 WO 98/04651에 기술된 바와 같이 화학 방사선에 노출된다.

[0497] 화학 방사선은 UV 광, IR 광 또는 가시광과 같은 빛으로 조사하거나, X선 또는 감마선으로 조사하거나, 이온 또는 전자와 같은 고에너지 입자로 조사하는 것을 의미한다. 바람직하게는, 제1 UV 단계는 특히 UV 광, 특히 UVA 광에 의한 광 조사에 의해 수행된다.

[0498] 화학 방사선에 대한 공급원(source)으로서, 예를 들어 단일 UV 램프 또는 UV 램프 세트를 사용할 수 있다. 높은 램프 출력을 사용하면 경화 시간을 줄일 수 있다. 광 방사선의 또 다른 가능한 공급원은, UV 레이저, IR 레이저 또는 가시광 레이저와 같은 레이저이다.

[0499] 경화 시간은, 특히 광반응성 화합물의 반응성, 코팅된 층의 두께, UV 램프의 출력 및 선택된 파장에 따라 달라진다. 경화 시간은 바람직하게는 5분 이하, 매우 바람직하게는 3분 이하, 가장 바람직하게는 1분 이하이다. 대량 생산의 경우, 30초 이하의 짧은 경화 시간이 바람직하다.

[0500] 제1 UV 단계에서 적합한 UV 조사 출력은 바람직하게는 5 내지 300 $mWcm^{-2}$ 범위, 더욱 바람직하게는 50 내지 250 $mWcm^{-2}$ 범위, 가장 바람직하게는 100 내지 180 $mWcm^{-2}$ 범위이다.

[0501] 적용되는 UV 조사와 관련하여 시간의 함수로서, 적절한 UV 용량은 바람직하게는 20 내지 1000 $mJcrrr^{-2}$의 범위, 더욱 바람직하게는 30 내지 800 $mJcrrr^{-2}$의 범위, 매우 바람직하게는 40 내지 500 $mJcrrr^{-2}$의 범위, 가장 바람직하게는 40 내지 200 $mJcrrr^{-2}$의 범위이다.

[0502] 제1 조사 단계 또는 제1 UV 단계는 공기 중에서 수행하는 것이 바람직하다.

[0503] 제1 조사 단계 또는 제1 UV 단계는 바람직하게는 실온에서 수행된다.

[0504] 중합성 액정 매질의 제2 조사 단계의 광중합은 바람직하게는 이를 화학선에 노출함으로써 성취된다. 화학선은 광(예컨대, UV 광, IR 광 또는 가시광)을 사용한 조사, X-선 또는 감마 선을 사용한 조사, 또는 고에너지 입자(예컨대, 이온 또는 전자)를 사용한 조사를 의미한다. 바람직하게는, 중합은 광 조사, 특히 UV 광에 의해 수행된다. 화학선에 대한 공급원으로서, 예를 들면, 단일 UV 램프 또는 UV 램프 세트가 사용될 수 있다. 높은 램프 출력을 사용하는 경우, 경화 시간이 감소될 수 있다. 광 조사에 대한 또다른 가능한 공급원은 레이저, 예를 들면, UV, 레이저, IR 레이저 또는 가시광 레이저이다.

[0505] 광중합에 대한 경화 시간은, 특히, 중합성 액정 매질의 반응성, 코팅된 층의 두께, 중합 개시제의 유형 및 UV 램프의 출력에 좌우된다. 경화 시간은 바람직하게는 5분 이하, 매우 바람직하게는 3분 이하, 가장 바람직하게는 1분 이하이다. 대량 생산의 경우, 30초 이하의 짧은 경화 시간이 바람직하다.

[0506] 광중합에 적합한 UV 조사 출력은 바람직하게는 100 내지 1000 $mWcm^{-2}$의 범위, 보다 바람직하게는 200 내지 800

$mWcm^{-2}$의 범위, 가장 바람직하게는 300 내지 600 $mWcm^{-2}$의 범위이다.

[0507] 적용되는 UV 조사와 관련하여, 시간의 함수로서, 적합한 UV 선량은 바람직하게는 바람직하게는 25 내지 16500 $mJcm^{-2}$의 범위, 보다 바람직하게는 50 내지 7200 $mJcm^{-2}$의 범위, 매우 바람직하게는 100 내지 3500 $mJcm^{-2}$의 범위, 가장 바람직하게는 200 내지 2000 $mJcm^{-2}$의 범위이다.

[0508] 광중합(제2 조사 단계 또는 제2 UV 단계)은 바람직하게는 불활성 기체 대기하에, 바람직하게는 질소 대기에서 수행된다.

[0509] 광중합(제2 조사 단계 또는 제2 UV 단계)은 바람직하게는 실온에서 수행된다.

[0510] 본 발명에 따른 중합된 LC 필름의 바람직한 두께는 필름 또는 최종 제품에서 원하는 광학 특성에 따라 결정된다.

[0511] 중합체 필름의 광학 적용례의 경우, 이는 바람직하게는 0.5 내지 10 μm, 매우 바람직하게는 0.5 내지 5 μm, 특히 0.5 내지 3 μm의 두께를 갖는다.

[0512] 광중합 후, 생성된 중합체 필름은 기판으로부터 제거될 수 있고, 당업자에게 공지된 라미네이팅 공정에 의해 다른 기판 또는 광학 필름과 결합될 수 있다. 적합한 기판 및 광학 필름은 상기에 제시되어 있으며, 특히 편광판, 특히 선형 편광판을 포함한다.

[0513] 발명자들이 믿는 이론에 얽매이지 않고, 제1 UV 단계 동안 공기 중 산소의 존재는 자유 라디칼 중합을 억제한다. 이 효과는 필름 깊이의 구배(gradient)로 필름을 부분적으로 중합하는 것에 유리하다. 산소에 노출된 필름의 상단은 중합 속도가 낮다. 기판 계면에서 필름의 바닥은 산소에 의해 훨씬 덜 방해를 받으므로 중합이 더 쉽게 일어난다.

[0514] 적어도 하나의 광반응성 키랄 화합물이 존재하기 때문에, 제1 UV 단계 동안 광이성질화가 발생하고 광반응성 키랄 화합물의 나선형 비틀림력(HTP)은 UV 광에 노출될 때 감소한다. 키랄 구조의 변화는 중합체 밀도가 더 높은 영역에서 물리적으로 저항된다. 필름의 상단 또는 표면에서, 중합체 밀도가 낮아 키랄 구조가 더 자유롭게 변형될 수 있다. 그러나, 기판에 인접한 필름의 바닥에서, 더 많은 광중합이 발생하는 경우, 중합체 밀도가 더 높아 키랄 구조의 변화가 방해받는다. 이로 인해 필름에 키랄 피치 구배가 존재한다. 따라서, 전술된 방법을 수행한 후, 중합된 액정 매질은 중합체 필름의 주 평면 또는 필름 두께 방향으로 가속된 키랄 회전을 보인다. 바람직하게는, 중합된 액정 매질은, 바이어스된 피치를 보이므로, 키랄 회전 각도가 필름 두께를 통해 점진적으로 증가하거나 감소한다.

[0515] 본 발명에 따른 중합체 필름에서, 바람직하게는 최소 비틀림 각도는 0° 이다. 더욱 바람직하게는 최대 비틀림 각도는 70 내지 150° , 매우 바람직하게는 80 내지 120° , 가장 바람직하게는 90 내지 110° 의 범위이다. 바람직하게는, 비틀림 각도는 필름 두께 방향으로 0° 내지 150° , 매우 바람직하게는 0° 내지 120° , 가장 바람직하게는 0° 내지 100° 로 다양하다. 바람직하게는 보다 낮은 비틀림 값은, 상부에 필름이 제조되는 기판에 인접한 중합체 필름의 측면에 있다. 중합체 필름의 평균 비틀림 각도는 바람직하게는 10 내지 40° , 매우 바람직하게는 15 내지 35° , 가장 바람직하게는 20 내지 30° 의 범위이다.

[0516] 바람직하게는, 본 발명에 따른 중합체 필름은 음의 광학 분산을 갖는다. 바람직하게는, 본 발명에 따른 중합체 필름은 550 nm에서 110 nm 내지 170 nm, 매우 바람직하게는 130 nm 내지 150 nm의 광학 지연을 갖는다. 또한 450 nm에서 90 nm 내지 140 nm, 매우 바람직하게는 110 nm 내지 120 nm의 광학 지연을 갖는다.

[0517] 요약하면, 본 발명에 따른 중합된 LC 필름 및 중합성 액정 매질은 광학 부품 또는 소자에 유용하다.

[0518] 본 발명에 따른 중합된 액정 필름 및 중합성 액정 매질은 투과성 또는 반사성 유형의 디스플레이에 사용될 수 있고, 특히 이는 통상적인 OLED 디스플레이 또는 LCD, 특히 OLED에 사용될 수 있다.

[0519] 본 발명은 바람직한 실시양태를 특히 참조하여 상기 및 하기 기재된다. 다양한 변화 및 변형이 본 발명의 사상 및 범주를 벗어남 없이 이에서 수행될 수 있음이 이해되어야 한다.

[0520] 상기 및 하기 언급된 화합물 또는 이의 혼합물 중 다수는 시판된다. 이러한 화합물 모두는 공지되어 있거나, 문헌(예컨대, 표준서, 예컨대 문헌[Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart])에 기재되어 그 자체로 공지된 방법에 의해, 상기 반응에 대해 공지되고 적합한 반응 조건하에 정밀하게 제조될 수 있다. 또한, 그 자체로 공지된 변경이 여기서 수행될 수 있

지만, 여기서 언급되지는 않는다.

[0521] 본 발명의 전술한 실시양태에 대한 변경이 본 발명의 범주 내에 속하면서 성취될 수 있음이 이해될 것이다. 달리 언급이 없는 한, 동일한, 등가의 또는 유사한 목적을 위한 대체 특징이 본 명세서에 개시된 각각의 특징을 대체할 수 있다. 따라서, 달리 언급이 없는 한, 각각의 개시된 특징은 등가의 또는 유사한 특징의 특유한 시리즈의 단지 하나의 예시일 뿐이다.

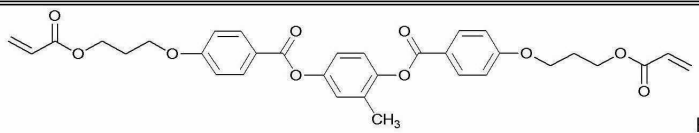
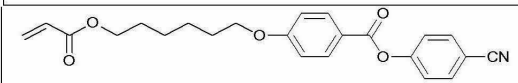
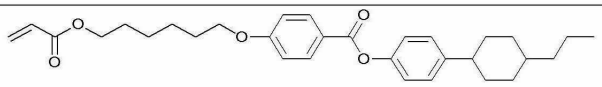
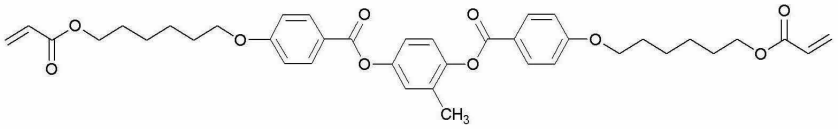
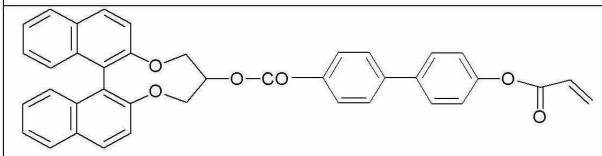
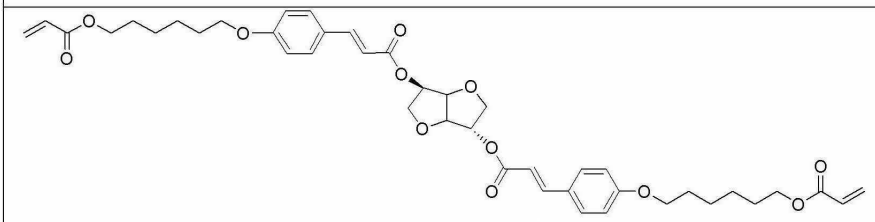
[0522] 본 명세서에 개시된 특징 모두는 임의의 조합으로 조합될 수 있되, 이러한 특징 및/또는 단계 중 적어도 일부가 서로 배타적인 경우의 조합은 제외된다. 특히, 본 발명의 바람직한 특징은 본 발명의 모든 양상에 적용가능하고, 임의의 조합으로 사용될 수 있다. 마찬가지로, 비-필수적 조합에서 기재된 특징은 (조합되지 않고) 개별적으로 사용될 수 있다.

[0523] 전술한 특징, 특히 바람직한 실시양태 중 다수가 이들 자체적으로 발명적이고, 단지 본 발명의 실시양태의 부분이 아님이 이해될 것이다. 독립적인 보호는 현재 청구되는 임의의 발명에 대해 추가적으로 또는 대안으로 이러한 실시양태를 추구할 수 있다.

[0524] 본 발명은 이후로 단지 예시적이고 본 발명의 범주를 제한하는 것이 아닌 하기 실시예를 참조로 더 상세하게 기재될 것이다.

[0525] 실시예 1

[0526] 혼합물 RMM1은 하기 표에 따라 제조된다.

RMM 1 화합물	농도(% w/w)
 RM-A	42.92
 RM-B	28.96
 RM-C	15.13
 RM-D	10.72
 (S)-배열 CD-1	0.29
 (R)-배열 CD-2	0.45
NCI®-930 (광개시제)	0.60
BYK®-310 (계면활성제)	0.85
Irganox®1076 (안정화제)	0.08

[0527]

[0528] Irganox®1076은 시중에서 판매되는 안정화제(Ciba AG, Basel, Switzerland)이다. NCIS-930은 시중에서 판매되는 광개시제(Adeka Coorporation, Japan)이다. BYKS-310은 시중에서 판매되는 계면활성제(BYK, Germany)이다.

[0529] 중합체 필름 형성 공정

[0530] 혼합물 RMM-1을 톨루엔:사이클로헥사논(7:3)의 용매 블렌드에 36 질량% 고체 대 64 질량% 용매 비율로 용해하여 배합물로 변환시킨다. Nissan PAL HSPA-152를 MB#3 바(bar)로 60 μm TAC 기판에 바코팅(barcoating)한다. 그런 다음 기판을 110℃에서 60초 동안 베이킹하고, 고압 수은 램프(LH6 퓨전) 67 mW/cm^2 및 12 mJ/cm^2 UVA를 사용하여 와이어 그리드 편광판을 사용하여 편광에 노출시킨다. 배합물을 Nissan PAL HSPA-152에서 입수한 정렬층에 MB#6를 사용하여 바코팅하고, 60℃에서 60초 동안 어닐링한 다음, 고압 수은 램프(LH6 퓨전), 180 mW/cm^2 및 40 mJ/cm^2 UVA를 사용하여 UV 광에 노출시킨다. 제1 UV 단계 후, 샘플을 60초 동안 질소로 퍼지하고, 마지막으로 고압 수은 램프(LH6 퓨전), 520 mW/cm^2 및 220 mJ/cm^2 UVA를 활용한 UV 광에 노출시킨다.

[0531] 광학 결과

[0532] 중합체 필름은 Axometrics Axostep으로 측정하고, 각 중합체 필름은 두 번 측정하고, 한 번은 필름 업(film

up)(광원, 기판, 중합체 필름 검출기)이고, 한 번은 필름 다운(film down)(광원, 중합체 필름, 기판, 검출기)이다. 스펙트럼 편광 상태는 푸앵카레 구(Poincare sphere)에 표시된다. 편광 타원은 각각의 파장마다 다르지만, 각각 좌선(left-handed) 회전을 한다. z 방향의 비틀림(twist)의 비대칭으로 인해 필름은 가역적으로 작용하지 않는다.

[0533] 무색 원형 편광판을 제조하기 위해 중합체 필름의 뒷면(비틀림이 낮은 면)에 선형 편광판을 적층한다. 이때 편광판 투과 축은 정렬된 액정 매질의 초기 방향자에 대해 45° 가 된다.

[0534] 빛이 중합체 필름의 바닥을 통해 들어오면 먼저 낮은 비틀림 영역을 통과한다. 이 구성(configuration)에서, 수평 선형 편광 입력 광은 우선 원형 편광(right handed circularly polarised; RHCP) 빛으로 변환되고, 모든 가시광 파장에 대해 동일하게 효율적으로 발생한다.

[0535] 빛이 중합체 필름의 상단을 통해 들어오면 먼저 높은 뒤틀림 영역을 통과한다. 이 구성에서, 우선 원형 편광 입력 광은 수평 선형 편광 광으로 변환되고, 모든 가시광 파장에 대해 동일하게 효율적으로 발생한다.

[0536] 광선 추적(raytracing)은 선택한 입력 편광 상태에 대한 출력 편광 상태를 시뮬레이션하는 데 사용된다.

[0537] 필름 업 측정에서, 광선 추적은 수평 입력 광이 RHCP 출력으로 변환되는 방식을 보여주고, 모든 스펙트럼 편광 상태가 푸앵카레 구의 +S3 극(S=[1,0,0,1])에 밀접하게 그룹화됨을 보여준다.

[0538] 필름 다운 측정에서, 광선 추적은 RHCP 입력 광이 수평 선형 편광 출력으로 변환되고, 스펙트럼 편광 상태가 푸앵카레 구의 +S1 극(S=[1,1,0,0])에 밀접하게 그룹화됨을 보여준다.

[0539] Axometrics Axoscan으로 측정한 Mueller 매트릭스(matrix) 데이터는 필름을 통한 방향자 배향의 진행을 모델링하는 데 사용되었다. 가속 비틀림 프로파일은 도 2에 나와 있다.

[0540] 반사 방지 시각적 성능

[0541] 반사 방지 스택 S1은 실시예 1의 중합체 필름을 OLED 디스플레이의 금속 캐소드와 같은 반사 표면과 선형 편광판 사이에 배열하여 생성된다.

[0542] 비교를 위해, 기준(reference) 반사 방지 스택 R1 및 R2를 전술된 바와 같이 생성하지만, 기준 스택 R1에서 실시예 1의 중합체 필름을 H-형상 화합물로부터 제조된 1/4 파장 지연 및 음의 분산을 갖는 중합체 필름으로 대체하고, 기준 스택 R2에서 실시예 1의 중합체 필름을 1/4 파장 지연이지만 양의 분산을 갖는 중합체 필름으로 대체한다.

[0543] 세 스택의 반사 방지 성능은 DMS를 사용하여 측정하고 도 1에 도시된다. 기준 스택 R1 및 R2에 비해 실시예 1의 중합체 필름을 포함하는 스택 S1이 가장 낮은 반사율을 보이는 것을 알 수 있다.

[0544] 실시예 2

[0545] 혼합물 RMM2 내지 RMM7은 하기 표에 따라 제조된다.

	농도(% w/w)					
화합물	RMM2	RMM3	RMM4	RMM5	RMM6	RMM7
RM-A	42.89	42.89	42.92	42.87	42.54	42.26
RM-B	28.94	28.94	28.95	28.93	28.70	28.51
RM-C	15.12	15.12	15.12	15.12	15.00	14.90
RM-D	10.72	10.72	10.73	10.71	10.63	10.56
CD-1	0.33	0.33	0.29	0.33	0.33	0.33
CD-2	0.51	0.51	0.46	0.51	0.51	0.51
BYK®-310 (계면활성제)	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Irganox®1076 (안정화제)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
SPI03 (광개시제)	0.56	-	-	-	-	-
TR-PBG-304 (광개시제)	-	0.56	-	-	-	-
NCI-930 (광개시제)	-	-	0.60	0.60	-	-
N1919-T (광개시제)	-	-	-	-	1.36	-
Irgacure® 651 (광개시제)	-	-	-	-	-	2.00
SPI03는 시판 중인 광개시제(Samyang, 한국)이고, TR-PBG-304는 시판 중인 광개시제(Tronly, 중국)이고, N1919-T는 시판 중인 광개시제(Adeka Cooperation, 일본)이고, Irgacure®651은 시판 중인 광개시제(Ciba AG, 스위스 바젤)이다.						

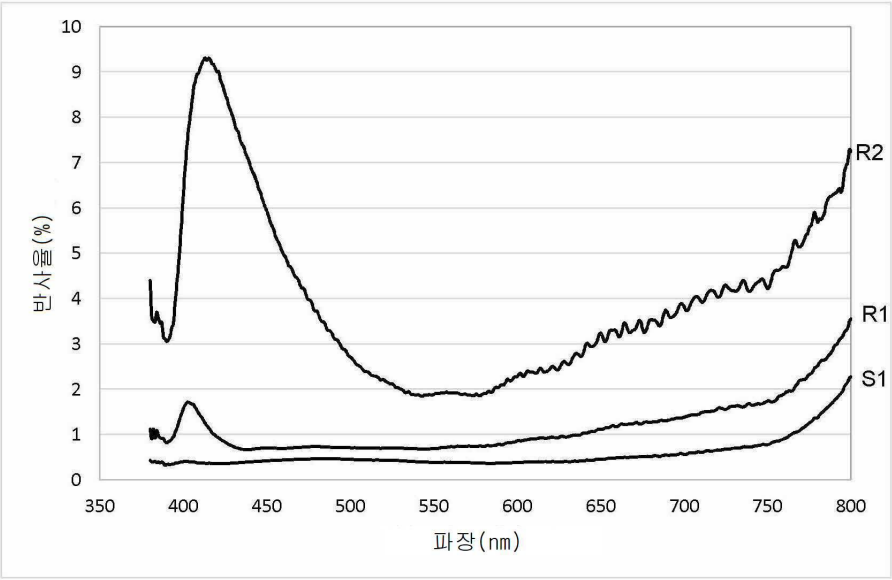
[0546]

[0547] RMM2 내지 RMM7 각각으로부터 중합체 필름을 제조하고, 광학 결과는 실시예 1에 기술된 바와 같이 측정했다. 모든 중합체 필름은 원하는 키랄 구조를 보이고, Axoscan에서 측정할 때 유사한 광학을 갖는다.

[0548] 이는, 광개시제의 유형이 원하는 키랄 구조를 생성하는 메커니즘에 중요하지 않으며, 매우 다양한 광개시제를 사용할 수 있음을 보여준다.

도면

도면1



도면2

