



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2022-0122549  
(43) 공개일자 2022년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 19/30 (2006.01) C09K 19/12 (2006.01)  
C09K 19/34 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C09K 19/3003 (2013.01)  
C09K 19/3066 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0025225  
(22) 출원일자 2022년02월25일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
21159636.6 2021년02월26일  
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인  
**메르크 파텐트 게엠베하**  
독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250  
(72) 발명자  
**왕 조**  
중국 상하이 201206 푸둥 뉴 에리어 진치아오 익스포트 프로세싱 존 친 치아오 로드 211 이스트 사이드 오브 빌딩 7 메르크 디스플레이 머트리얼즈 (상하이) 컴파니 리미티드  
**자오 피터**  
중국 상하이 201206 푸둥 뉴 에리어 진치아오 익스포트 프로세싱 존 친 치아오 로드 211 이스트 사이드 오브 빌딩 7 메르크 디스플레이 머트리얼즈 (상하이) 컴파니 리미티드  
**최 창숙**  
중국 상하이 201206 푸둥 뉴 에리어 진치아오 익스포트 프로세싱 존 친 치아오 로드 211 이스트 사이드 오브 빌딩 7 메르크 디스플레이 머트리얼즈 (상하이) 컴파니 리미티드  
(74) 대리인  
**제일특허법인(유)**

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **액정 매질**

**(57) 요약**

본 발명은 본원에 정의된 화학식 I의 화합물을 포함하고 음의 유전 이방성을 갖는 액정(LC) 매질, 및 광학, 전자-광학 및 전자 목적을 위한, 특히 에너지-효율적인 LC 디스플레이, 특히 IPS, FFS, VA 또는 PS-VA 디스플레이에서 LC 매질의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*C09K 19/3098* (2013.01)

*C09K 19/3405* (2013.01)

*C09K 19/3491* (2013.01)

*C09K 2019/122* (2013.01)

*C09K 2019/301* (2013.01)

*C09K 2019/3016* (2013.01)

*C09K 2019/3036* (2013.01)

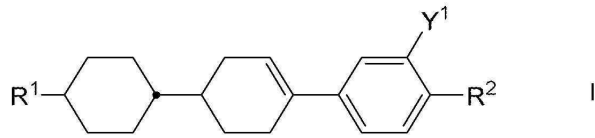
---

명세서

청구범위

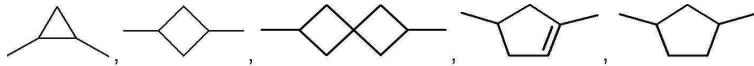
청구항 1

음의 유전 이방성을 갖고 하나 이상의 하기 화학식 I의 화합물을 포함하는 액정 매질:



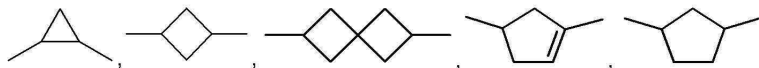
상기 식에서,

R<sup>1</sup>은 2 내지 15개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알케닐 라디칼이고, 이때 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록



, -C≡C-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -O-, -CO-O- 또는 -O-CO-로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고;

R<sup>2</sup>는 H, 또는 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬 또는 알콕시 라디칼이고, 이때 이러한 라디칼 중 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록



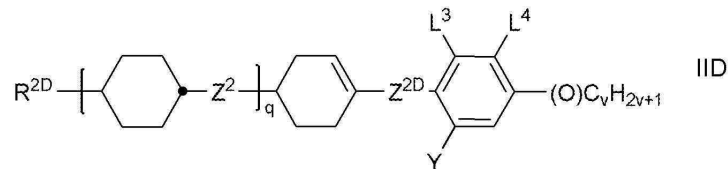
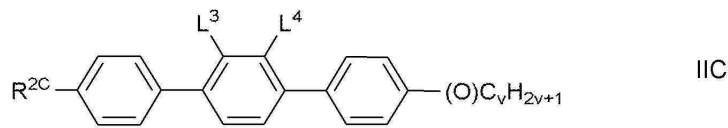
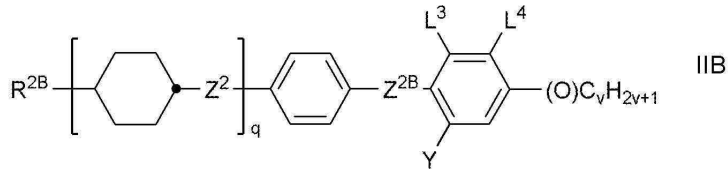
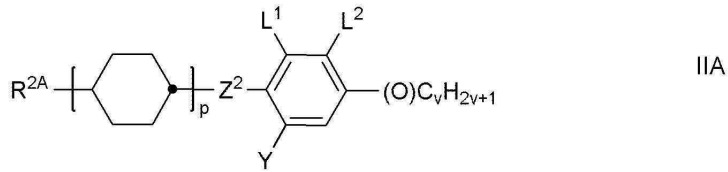
, -C≡C-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CH=CH-, -O-, -CO-O- 또는 -O-CO-로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고;

Y<sup>1</sup>은 H, F, Cl 또는 CH<sub>3</sub>이다.

청구항 2

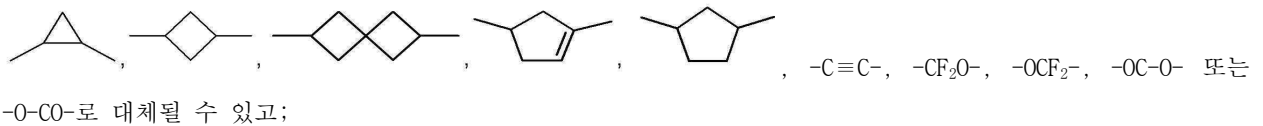
제1항에 있어서,

하기 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함하는 액정 매질:



상기 식에서,

$R^{2A}$ ,  $R^{2B}$ ,  $R^{2C}$  및  $R^{2D}$ 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 15개 이하의 C 원자를 갖고, 비치환되거나 CN 또는  $CF_3$ 으로 일치환되거나 할로겐으로 적어도 일치환된 알킬 또는 알켄일 라디칼이고, 이때, 또한, 이러한 라디칼 중 하나 이상의  $CH_2$  기는 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-,



$L^1$  내지  $L^4$ 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl,  $CF_3$  또는  $CHF_2$ 이고;

Y는 H, F, Cl,  $CF_3$ ,  $CHF_2$  또는  $CH_3$ 이고;

$Z^2$ ,  $Z^{2B}$  및  $Z^{2D}$ 는 각각 서로 독립적으로 단일 결합,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-C_2F_4-$ ,  $-CF=CF-$  또는  $-CH=CHCH_2O-$ 이고;

p는 0, 1 또는 2이고;

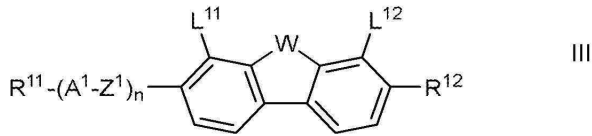
q는 0 또는 1이고;

v는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이다.

### 청구항 3

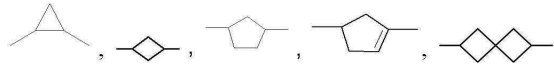
제1항 또는 제2항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 III의 화합물을 포함하는 액정 매질:



상기 식에서,

$R^{11}$  및  $R^{12}$ 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 라디칼이고, 이때 이러한 라디칼 중 하나 이상의  $CH_2$  기는 각각 서로 독립적으로 O 원자가 서로 직접 연결되지 않도록



,  $-C\equiv C-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-O-$ ,  $-CO-O-$  또는  $-O-CO-$ 로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 할로겐으로 대체될 수 있고;

$A^1$ 은 각각의 경우에 서로 독립적으로 a) 1 또는 2개의 비인접  $CH_2$  기가  $-O-$  또는  $-S-$ 로 대체될 수 있는 1,4-사이클로헥센일렌 또는 1,4-사이클로헥실렌 라디칼, b) 1 또는 2개의 CH 기가 N으로 대체될 수 있는 1,4-페닐렌 라디칼, 또는 c) 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌, 나프탈렌-2,6-다이일, 데카하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 및 플루오렌-2,7-다이일의 군으로부터 선택되는 라디칼이고, 이때 a), b) 및 c)에 제시된 라디칼은 할로겐 원자로 일치환 또는 다치환될 수 있고;

n은 0, 1 또는 2이고;

$Z^1$ 은 각각의 경우에 서로 독립적으로  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-(CH_2)_4-$ ,  $-CH=CH-CH_2O-$ ,  $-C_2F_4-$ ,  $-CH_2CF_2-$ ,  $-CF_2CH_2-$ ,  $-CF=CF-$ ,  $-CH=CF-$ ,  $-CF=CH-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$  또는 단일 결합이고;

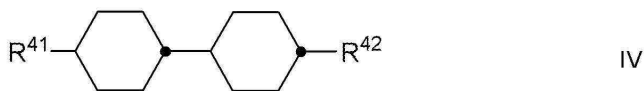
$L^{11}$  및  $L^{12}$ 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl,  $CF_3$  또는  $CHF_2$ 이고;

W는 O 또는 S이다.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 IV의 화합물을 포함하는 액정 매질:



상기 식에서,

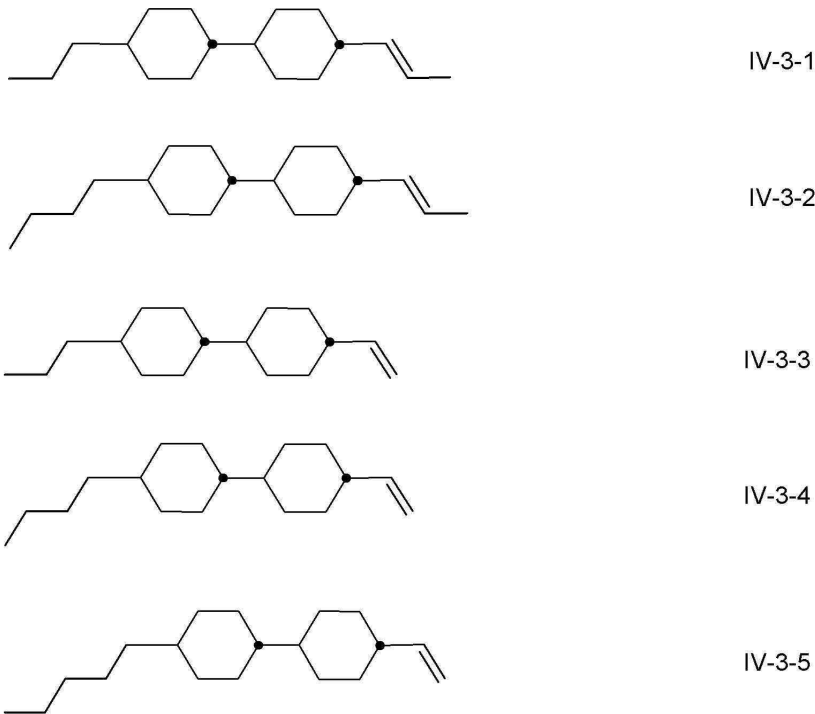
$R^{41}$ 은 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 알켄일이고;

$R^{42}$ 은 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알콕시 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 알켄일이다.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

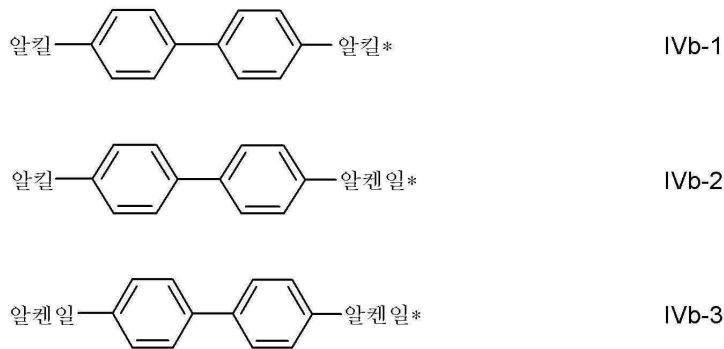
하기 화학식의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함하는 액정 매질:



**청구항 6**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 화합물을 포함하는 액정 매질:



상기 식에서,

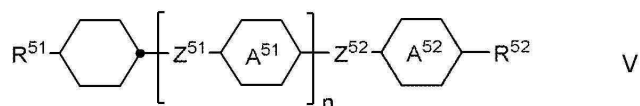
알킬 및 알킬\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

알켄일 및 알켄일\*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 알켄일이다.

**청구항 7**

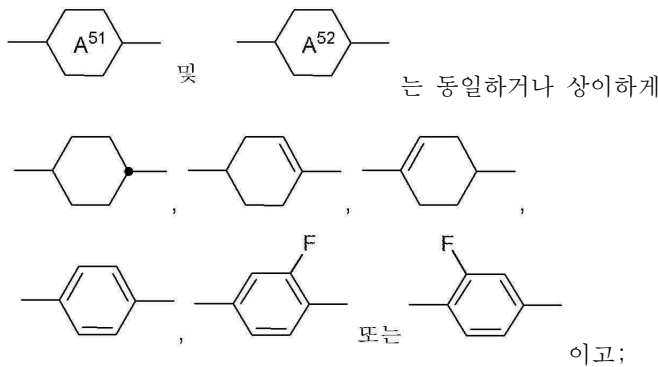
제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 V의 화합물을 포함하는 액정 매질:



상기 식에서,

$R^{51}$  및  $R^{52}$ 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알콕시, 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 알콕시알킬, 알켄일 또는 알켄일옥시이고;



$Z^{51}$  및  $Z^{52}$ 는 각각 서로 독립적으로  $-CH_2-CH_2-$ ,  $-CH_2-O-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-COO-$  또는 단일 결합이고;

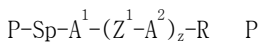
n은 1 또는 2이다.

### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,  
키랄 도판트를 포함하는 액정 매질.

### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,  
하나 이상의 하기 화학식 P의 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질:



상기 식에서,

P는 중합성 기이고;

Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고;

$A^1$  및  $A^2$ 는 동일하거나 상이하게 방향족, 헤테로방향족, 지환족 또는 헤테로환형 기이고, 바람직하게는 4 내지 25개의 고리 원자를 갖고, 또한 융합된 고리를 함유할 수 있고, 비치환되거나, L로 일치환 또는 다치환되고;

L은 F, Cl,  $-CN$ ,  $P-Sp-$ , 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬이고, 이때 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 임의적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는  $-O-CO-O-$ 로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로  $P-Sp-$ , F 또는 Cl로 대체되고;

$Z^1$ 은  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-O-CO-O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-SCH_2-$ ,  $-CH_2S-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CF_2S-$ ,  $-SCF_2-$ ,  $-(CH_2)_{n1}-$ ,  $-CF_2CH_2-$ ,  $-CH_2CF_2-$ ,  $-(CF_2)_{n1}-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CF=CF-$ ,  $-CH=CF-$ ,  $-CF=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-CH=CH-CO-O-$ ,  $-O-CO-CH=CH-$ ,  $-CH_2-CH_2-CO-O-$ ,  $-O-CO-CH_2-CH_2-$ ,  $-CR^0R^{00}-$  또는 단일 결합이고;

$R^0$  및  $R^{00}$ 은 동일하거나 상이하게 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

R은 H, L 또는  $P-Sp-$ 이고;

z는 0, 1, 2 또는 3이고;

n1은 1, 2, 3 또는 4이다.

**청구항 10**

제9항에 있어서,  
하나 이상의 화학식 P의 중합성 화합물이 중합된 것인, 액정 매질.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이.

**청구항 12**

제11항에 있어서,  
PSA 디스플레이인 액정 디스플레이.

**청구항 13**

제12항에 있어서,  
PS-VA, PS-IPS, PS-FFS, PS-UB-FFS, 중합체 안정화된 SA-VA 또는 중합체 안정화된 SA-FFS 디스플레이인 액정 디스플레이.

**청구항 14**

제11항에 있어서,  
VA, IPS, U-IPS, FFS, UB-FFS, SA-FFS 또는 SA-VA 디스플레이인 액정 디스플레이.

**청구항 15**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질의 전자-광학 디스플레이에서의 용도.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 음의 유전 이방성을 갖고 본원에 정의된 화학식 I의 화합물을 포함하는 액정(LC) 매질, 및 광학, 전자-광학 및 전자 목적을 위한, 특히 에너지-효율적인 LC 디스플레이, 특히 IPS, FFS, VA 또는 PS-VA 디스플레이에서 LC 매질의 용도에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액정 디스플레이(LCD)는 다양한 분야에서 정보를 표시하는데 사용된다. LCD는 직시형 디스플레이 및 투사형 디스플레이 둘 다에 사용된다. 사용되는 전광 모드는, 예를 들어 비틀린 네마틱(TN), 초비틀린 네마틱(SIN), 광학 보상된 벤드(OCB) 및 전기적으로 제어된 복굴절(ECB) 모드 및 이들의 다양한 변형 등이다. 모든 이들 모드는, 기관 및 액정 층에 실질적으로 수직으로 생성된 전기장을 이용한다.

[0003] 시야각이 넓은 소위 VA("수직 정렬") 디스플레이가 알려져 있다. VA 디스플레이의 LC 셀은 2개의 투명 전극 사이에 LC 매질 층을 포함하며, 이때 LC 매질은 일반적으로 음의 유전 이방성을 갖는다. 꺼진 상태에서, LC 층의 분자는 전극 표면에 수직으로, 즉 호메옴트로픽(homeotropic)하게 정렬되거나 기울어진 호메옴트로픽 정렬을 갖는다. 두 전극에 전압을 인가하면 전극 표면에 평행한 LC 분자의 재정렬이 발생한다.

[0004] 다른 개발은, 소위 PS("중합체-지속된") 또는 PSA("중합체-지속된 정렬") 유형의 디스플레이이며, 이때 용어 "중합체-안정화된"이 또한 가끔 사용된다. 이때는, 소량(예를 들어, 0.3 중량%, 전형적으로 1 중량% 미만)의 하나 이상의 중합성 화합물, 바람직하게는 중합성 단량체 화합물 액정 매질에 첨가되고, 상기 액정 매질이 상기 디스플레이에 충전된 후, 임의적으로 상기 디스플레이의 전극에 전압을 인가하면서, 일반적으로 자외선(UV) 광 중합에 의해 동일 반응계 내에서 중합되거나 가교결합된다. 상기 중합은, 상기 액정 매질이 액정 상을 나타내는 온도, 일반적으로 실온에서 수행된다. 중합성 메소젠 또는 액정 화합물(반응성 메소젠 또는 "RM"으로도 공지됨)을 상기 액정 혼합물에 첨가하는 것이 특히 적합한 것으로 판명되었다.

- [0005] 또한, 2개의 기관 사이에 LC 층을 포함하는 소위 IPS("인플레인 스위칭") 디스플레이가 알려져 있으며, 이때 2개의 전극은 2개의 기관 중 하나에만 배열되고, 바람직하게는 맞물린 빗형 구조를 갖는다. 전극에 전압을 인가하면 LC 층과 평행한 중요한 성분을 갖는 전기장이 전극 사이에 생성된다. 이것은 층 평면에서 LC 분자의 재정렬을 유발한다.
- [0006] 또한, 소위 FFS("프린지-필드 스위칭") 디스플레이가 보고되었고(특히 문헌[S.H. Jung et al., Jpn. J. Appl. Phys., Volume 43, No. 3, 2004, 1028] 참고), 이것은 동일한 기관에 2개의 전극을 포함하며, 그 중 하나는 빗형 방식으로 구조화되고, 다른 하나는 구조화되지 않는다. 이에 의해 강한 소위 "프린지 필드", 즉 전극의 가장 자리에 가까운 강한 전기장이 생성되고, 전지 전체에 걸쳐 강한 수직 성분과 강한 수평 성분을 모두 갖는 전기장이 생성된다. FFS 디스플레이는 콘트라스트의 시야각 의존도가 낮다. FFS 디스플레이는 일반적으로 양의 유전 이방성을 갖는 LC 매질과 LC 매질의 분자에 평면 정렬을 제공하는 일반적으로 폴리이미드로 이루어진 정렬 층을 포함한다.
- [0007] 추가 FFS 디스플레이가 공개되었고(문헌[S.H. Lee et al., Appl. Phys. Lett. 73(20), 1998, 2882-2883] 및 [S.H. Lee et al., Liquid Crystals 39(9), 2012, 1141-1148] 참고), 이것은 이전 FFS 디스플레이와 유사한 전극 디자인 및 층 두께를 갖지만, 양의 유전 이방성을 가진 LC 매질 대신 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질의 층을 포함한다. 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질은 양의 유전 이방성을 갖는 LC 매질에 비해 더 적은 틸트(tilt) 및 더 많은 비틀림 배향을 갖는 더 유리한 방향자 배향을 나타낼 수 있으며, 그 결과 이러한 디스플레이가 더 높은 투과율을 나타낼 수 있다. 디스플레이는 LC 매질과 접촉하고 LC 매질의 LC 분자의 평면 정렬을 유도하는 하나 이상의 기관 상에 제공되는, 바람직하게는 폴리이미드의 정렬 층을 추가로 포함한다. 이러한 디스플레이는 "울트라 휘도 FFS(UB-FFS)" 모드 디스플레이라고도 한다.
- [0008] IPS(인플레인 스위칭) 및 FFS(프린지-필드 스위칭) 기술의 일반적인 적용례는 모니터, 노트북, 텔레비전, 휴대전화, 태블릿 PC 등이다.
- [0009] IPS와 FFS 기술 모두, 예를 들어 수직 정렬(VA) 기술과 같은 다른 LCD 기술에 비해 특정 이점(예컨대, 콘트라스트의 더욱 넓은 개선된 시야각 의존도)이 있다.
- [0010] LCD, 특히 FFS 및 IPS 디스플레이에 적합한 액정 조성물은, 예를 들어 JP 07-181 439(A), EP 0 667 555, EP 0 673 986, DE 195 09 410, DE 195 28 106, DE 195 28 107, WO 96/23851 및 WO 96/28521에 기술되어 있다. 그러나, 이러한 조성물에는 특정 단점이 있다. 대부분의 상기 매질은, 다른 결함 중에서도, 불리하게 긴 어드레싱 시간을 제공하고, 부적절한 저항률 값을 갖고/갖거나, 과도하게 높은 작동 전압을 필요로 한다. 이때는 작동 특성 및 또한 저장 수명 둘 다에서의 개선이 필요하다.
- [0011] PS(A) 원리는 다양한 기존 LC 디스플레이 모드에서 사용된다. 따라서, 예를 들어 PS-VA, PS-OCB, PS-IPS, PS-FFS, PS-UB-FFS 및 PS-TN 디스플레이가 알려져 있다. RM의 중합은 바람직하게는 PS-VA 및 PS-OCB 디스플레이의 경우 인가된 전압으로, 그리고 PS-IPS 디스플레이의 경우 인가된 전압의 유무에 관계없이, 바람직하게는 전압 없이 일어난다.
- [0012] 일부 디스플레이 모드의 경우 자가-조립(self-assembling) 메커니즘에 의해 제자리에서 원하는 정렬, 예를 들어 호메오트로픽 또는 평면 정렬을 유도하는 자가-정렬제 또는 첨가제가 LC 매질에 첨가된다. 이에 의해, 기관 중 하나 또는 둘 다에서 종래의 정렬 층이 생략될 수 있다. 이러한 디스플레이 모드는 "자가-정렬된" 또는 "자가-정렬하는"(SA) 모드라고도 한다.
- [0013] 높은 투과율, 양호한 흑색 상태 및 높은 명암비를 갖는 디스플레이, 특히 양호한 저온 안정성 및 빠른 어드레싱 시간을 제공하는 FFS 및 IPS 적용례에서의 추가의 액정 매질 및 그의 용도에 대한 요구가 여전히 존재한다.

**발명의 내용**

- [0014] 따라서, 본 발명의 목적은 위에 표시된 단점을 나타내지 않거나 더 적은 정도로만 나타내며, 바람직하게는 높은 비저항, 낮은 임계 전압, 적절한 유전 이방성, 우수한 저온 안정성(LTS), 빠른 응답 시간 및 낮은 회전 점도를 갖고, 고휘도 및 고투과율을 가능하게 하고, 또한 유리한 신뢰성 및 안정성을 나타내는, 특히 FFS, UB-FFS 및 IPS 디스플레이뿐만 아니라, VA 또는 PS-VA 디스플레이, 특히 TFT에 의해 처리되는 것과 같은 능동-매트릭스 디스플레이를 위한 액정 매질을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 다른 목적은 특히 저온 및 고온에서 높은 명암비, 하나의 광학 상태에서의 높은 투과율, 빠른 어드레싱 시간 및 유리한 안정성을 갖는 디스플레이를 제공하는 것이다. 본 발명의 추가 목적은 하기 상세한 설명으로

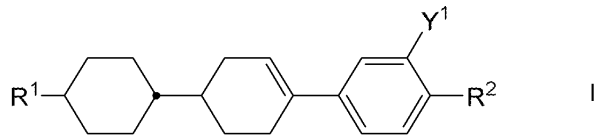
부터 당업자에게 즉시 명백하다.

[0016] 상기 목적은 독립항에 정의된 대상발명에 의해 해결되는 반면, 바람직한 양태는 각각의 종속항에 설명되고 아래에 추가로 설명된다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 본 발명은 특히 단독으로 또는 조합하여 상기 목적을 해결하는 데 기여하고 궁극적으로 추가적인 이점을 제공하는 주요 양상, 바람직한 양태 및 특정 특징을 포함하는 다음 항목을 제공한다.

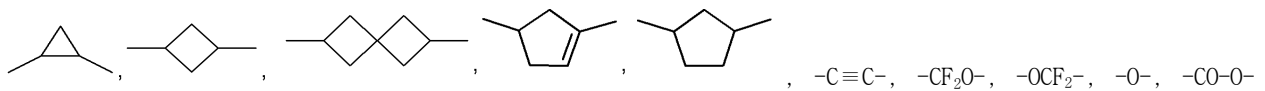
[0018] 본 발명의 제1 양상은 음의 유전 이방성을 갖고 하나 이상의 하기 화학식 I의 화합물을 포함하는 액정 매질을 제공한다:



[0019]

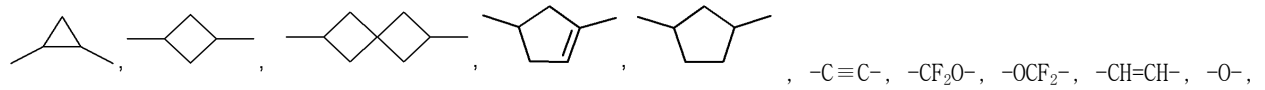
[0020] 상기 식에서,

[0021] R<sup>1</sup>은 2 내지 15개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알케닐 라디칼이고, 이때 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록



또는 -O-CO-로 대체될 수 있고, 또한 하나 이상의 H 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고;

[0022] R<sup>2</sup>는 H, 또는 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬 또는 알콕시 라디칼이고, 이때 이러한 라디칼 중 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록



-CO-O- 또는 -O-CO-로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고;

[0023] Y<sup>1</sup>은 H, F, Cl 또는 CH<sub>3</sub>, 바람직하게는 H 또는 CH<sub>3</sub>, 더욱 바람직하게는 H이다.

[0024] 본 발명에 따른 액정 매질을 사용하면 유리한 광학 및 전자-광학 성능, 특히 본원에 기술되고 청구된 디스플레이에서 빠른 응답 시간, 높은 휘도 및 높은 콘트라스트를 가능하게 한다는 것이 유리하게 인식되었다. 또한, 본 발명에 따른 매질은 놀랍게도 유리하게 적절하게 높은 광학 이방성 및 우수한 안정성(특히 고온 및 저온에서), 및 극한 부하 하에서도 빛, 특히 UV 광 및 열에 대해 우수한 신뢰성, 특히 유리한 전압 유지비(VHR)를 나타낸다. 특히, 자외선 광 부하 후에 전압 유지비가 향상된다.

[0025] 이를 통해, 특히 UB-FFS, FFS 및 IPS 모드의 액정 디스플레이를 높은 휘도와 투과율 및 짧은 응답 시간으로 제공할 수 있다.

[0026] 본 발명에 따른 액정 매질은 유전적으로 음의 액정을 기반으로 하는 대형 TV 적용례, 및 예를 들어 이동 전화 및 PDA와 같은 모바일 적용례와 같은 전자-광학 디스플레이, 및 이의 중합체 안정화된 변형에 적합하다.

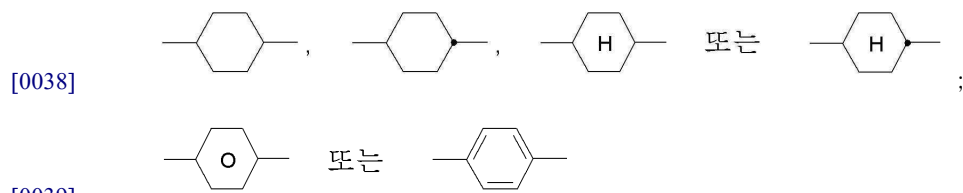
[0027] 따라서, 본 발명의 다른 양상은 본 발명에 따른 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이, 바람직하게는 VA, IPS, U-IPS, FFS, UB-FFS, SA-FFS, SA-VA, PSA, PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 PS-UB-FFS 디스플레이 또는 중합체 안정화된 SA-VA 또는 중합체 안정화된 SA-FFS 디스플레이에 관한 것이다.

[0028] 본 발명의 추가 양상은 전자-광학 스위칭 적용례, 특히 전자 광학 디스플레이뿐만 아니라, 광 셔터(light shutter), 전환가능한 윈도우(switchable window) 또는 3D 적용례에서 본 발명에 따른 액정 매질의 용도에 관한 것이다.

[0029] 본 발명을 제한하지 않고, 이하에서, 본 발명은 양상, 양태 및 특정 특징의 상세한 설명에 의해 예시되고, 특정

양태가 보다 상세하게 설명된다.

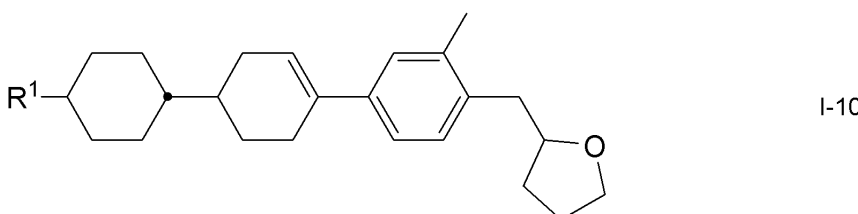
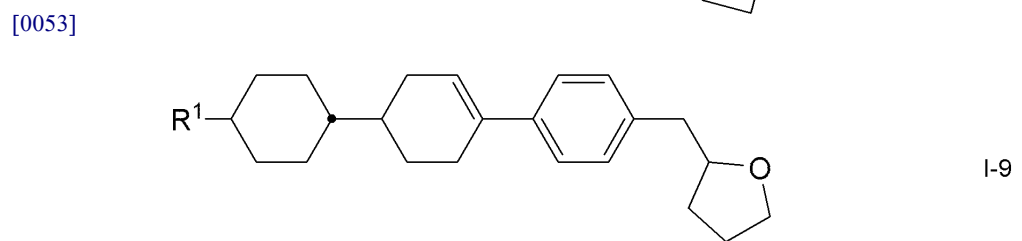
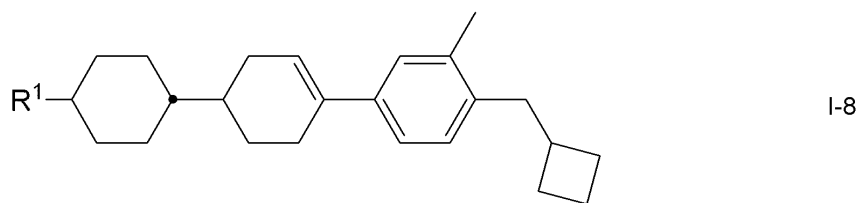
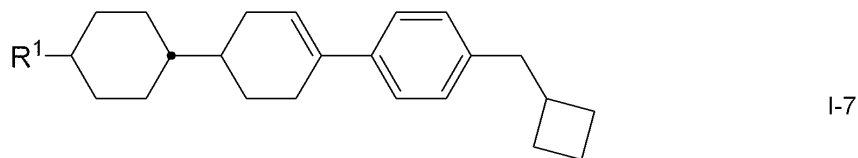
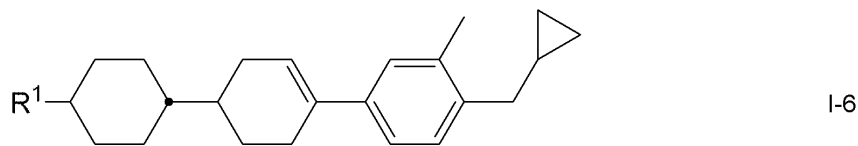
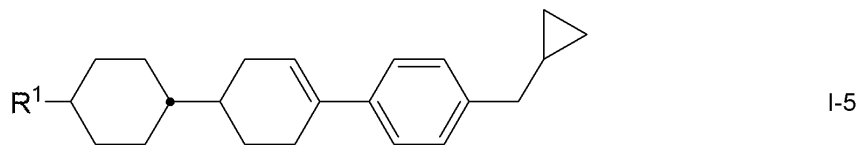
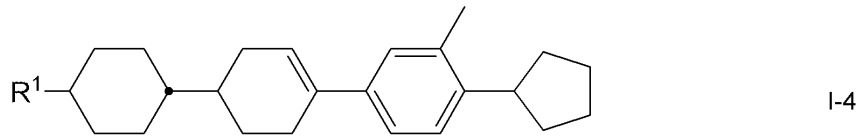
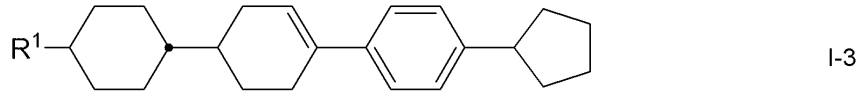
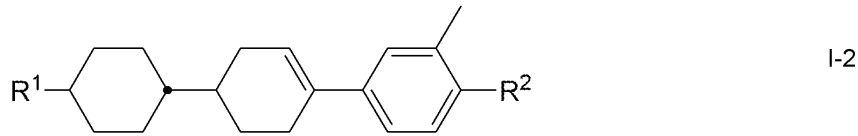
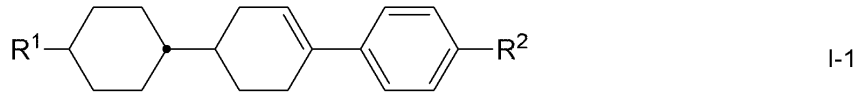
- [0030] 본원에서, 할로젠은 F, Cl, Br 또는 I, 바람직하게는 F 또는 Cl, 더욱 바람직하게는 F를 나타낸다.
- [0031] 본 발명에서, 모든 원자는 또한 이의 동위원소를 포함한다. 특히, 하나 이상의 수소 원자(H)는 중수소(D)로 대체될 수 있으며, 이는 몇몇 경우 특히 바람직하다. 높은 정도의 중수소화는, 특히, 낮은 농도의 화합물의 분석적 결정을 가능하게 하거나 단순화시킨다.
- [0032] 본원에서, 알킬 라디칼 및/또는 알콕시 라디칼이 직쇄 또는 분지형 알킬을 의미하도록 취해진다. 이는 바람직하게는 직쇄이고, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7개의 탄소 원자를 갖고, 따라서 바람직하게는 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜톡시, 헥속시 또는 헵톡시, 또한 메틸, 옥틸, 노닐, 데실, 운데실, 도데실, 트라이데실, 테트라데실, 펜타데실, 메톡시, 옥틸옥시, 노닐옥시, 데실옥시, 운데실옥시, 도데실옥시, 트라이데실옥시 또는 테트라데실옥시를 나타낸다.
- [0033] 본원에서, 옥사알킬은 바람직하게는 직쇄 2-옥사프로필(즉, 메톡시메틸), 2-옥사부틸(즉, 에톡시메틸) 또는 3-옥사부틸(즉, 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-옥사데실을 나타낸다.
- [0034] 본원에서, 알켄일, 즉 하나의 CH<sub>2</sub> 기가 -CH=CH-로 대체된 알킬 라디칼을 나타내는 경우, 이는 직쇄 또는 분지형 일 수 있다. 이는 바람직하게는 직쇄이고, 2 내지 10개의 탄소 원자를 가진다. 따라서, 이는 특히, 비닐, 프로프-1- 또는 -2-엔일, 부트-1-, -2- 또는 -3-엔일, 펜트-1-, -2-, -3- 또는 -4-엔일, 헥스-1-, -2-, -3-, -4- 또는 -5-엔일, 헵트-1-, -2-, -3-, -4-, -5- 또는 -6-엔일, 옥트-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6- 또는 -7-엔일, 노느-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7- 또는 -8-엔일, 또는 데스-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7-, -8- 또는 -9-엔일을 나타낸다.
- [0035] 본원에서, 할로젠으로 적어도 일치환된 알킬 또는 알켄일 라디칼은 바람직하게는 직쇄이고, 할로젠은 바람직하게는 F 또는 Cl이다. 다중치환의 경우, 할로젠은 바람직하게는 F이다. 생성된 라디칼은 과불화된 라디칼도 포함한다. 일치환의 경우, 불소 또는 염소 치환기는 임의의 목적하는 위치에 존재할 수 있지만, 바람직하게는 ω 위치에 존재한다.
- [0036] 본원에서, 탄소수 1, 2 또는 3의 일불화된 또는 다불화된 알킬 또는 알콕시 라디칼, 또는 탄소수 2 또는 3의 일불화된 또는 다불화된 알켄일 라디칼은 특히 바람직하게는 F, Cl, CF<sub>3</sub>, CHF<sub>2</sub>, OCF<sub>3</sub>, OCHF<sub>2</sub>, OCFHCF<sub>3</sub>, OCFHCHF<sub>2</sub>, OCFHCHF<sub>2</sub>, OCF<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, OCF<sub>2</sub>CHF<sub>2</sub>, OCF<sub>2</sub>CHF<sub>2</sub>, OCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CHF<sub>2</sub>, OCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CHF<sub>2</sub>, OCFHCF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>, OCFHCF<sub>2</sub>CHF<sub>2</sub>, OCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>, OCF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>CClF<sub>2</sub>, OCClFCF<sub>2</sub>CF<sub>3</sub>, OCH=CF<sub>2</sub> 또는 CH=CF<sub>2</sub>, 매우 특히 바람직하게는 F 또는 OCF<sub>3</sub>, 또한 CF<sub>3</sub>, OCF=CF<sub>2</sub>, OCHF<sub>2</sub> 또는 OCH=CF<sub>2</sub>이다.
- [0037] 본원에서, 1,4-사이클로헥실렌 고리 및 1,4-페닐렌 고리는 각각 다음과 같이 표시된다:



- [0040] 사이클로헥실렌 고리는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 고리이다.
- [0041] 본 발명에 따른 액정 매질은 음의 유전 이방성  $\Delta \epsilon$  을 갖는다.
- [0042] 상기 및 하기에서,  $\Delta \epsilon$  은 유전 이방성을 나타내며, 이때  $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$  이다. 유전 이방성  $\Delta \epsilon$  은 바람직하게는 20℃ 및 1 kHz에서 측정된다.
- [0043] 특히, 액정 매질은 바람직하게는 -0.5 이하, 더욱 바람직하게는 -1.5 이하, 더욱 더 바람직하게는 -2.5 이하의 음의 유전 이방성  $\Delta \epsilon$  을 갖는다. 액정 매질이 -6 내지 -2, 더욱 바람직하게는 -5.5 내지 -2.5, 더욱 더 바람직하게는 -5 내지 -3, 특히 -4.5 내지 -3.5의 음의 유전 이방성  $\Delta \epsilon$  을 갖는 것이 특히 바람직하다.

- [0044] 액정 매질은 바람직하게는 0.08 이상, 더욱 바람직하게는 0.09 이상, 더욱 더 바람직하게는 0.10 이상의 광학 이방성  $\Delta n$ 을 갖는다.
- [0045] 상기 및 하기에서,  $\Delta n$ 은 광학 이방성을 나타내며, 이때  $\Delta n = n_e - n_o$ 이고, 바람직하게는 광학 이방성  $\Delta n$ 은 20 °C 및 589.3 nm의 파장에서 측정된다. 액정 매질은 바람직하게는 0.08 내지 0.13, 특히 0.10 내지 0.12의 광학 이방성을 갖는다.
- [0046] 본 발명에 따르면, 액정 매질은 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함한다.
- [0047] 바람직하게는, 화학식 I의  $R^1$ 은 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼, 더욱 바람직하게는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이다.  $R^1$ 은 특히 바람직하게는  $CH_2=CH-$ ,  $CH_2=CHCH_2CH_2-$ ,  $CH_3-CH=CH-$ ,  $CH_3-CH_2-CH=CH-$ ,  $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$ ,  $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$  또는  $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 이다.
- [0048] 바람직하게는, 화학식 I의  $R^2$ 는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 라디칼, 더욱 바람직하게는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이다.  $R^2$ 는 특히 바람직하게는 메틸, 에틸, n-프로필, n-부틸 또는 n-펜틸이다.
- [0049] 한 양태에서, 액정 매질은 정확히 하나의 화학식 I의 화합물을 포함한다.
- [0050] 다른 양태에서, 액정 매질은 2개 이상의 화학식 I의 화합물을 포함한다.
- [0051] 바람직하게는, 하나 이상의 화학식 I의 화합물 및 특히 그의 더욱 바람직한 화합물은 액정 매질에 10 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 7 중량% 이하, 더욱 더 바람직하게는 4 중량% 이하의 총량으로 함유된다. 액정 매질에 함유된 하나 이상의 화학식 I의 화합물 및 특히 그의 더욱 바람직한 화합물의 총량이 0.25 중량% 내지 8 중량%, 더욱 바람직하게는 0.5 중량% 내지 5 중량%, 특히 1 중량% 내지 3 중량%인 것이 바람직하다.

[0052] 화학식 I의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 I-1 내지 I-10의 화합물의 군으로부터 선택된다:



[0054]

[0055]

상기 식에서,

[0056]

$R^1$  및  $R^2$ 는 화학식 I에 대해 상기 제시된 의미를 갖고;

[0057]

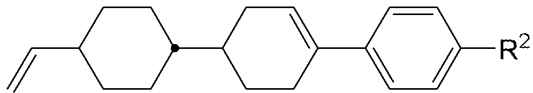
$R^1$ 은 바람직하게는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이고, 더욱 바람직하게는  $CH_2=CH-$ ,  $CH_2=CHCH_2CH_2-$ ,  $CH_3-CH=CH-$ ,  $CH_3-CH_2-CH=CH-$ ,  $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$ ,  $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$  또는  $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 이고;

[0058]

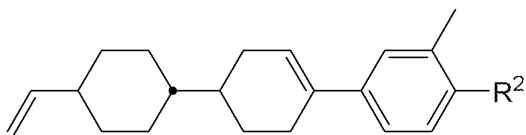
$R^2$ 는 바람직하게는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이다.

[0059]

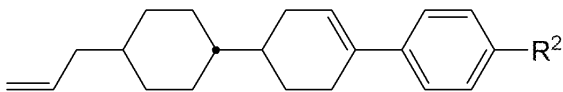
바람직한 양태에서, 하나 이상의 화학식 I의 화합물은 하기 화학식 Ia 내지 If의 화합물의 군으로부터 선택된다:



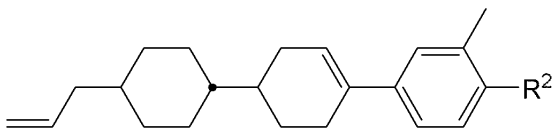
I-a



I-b

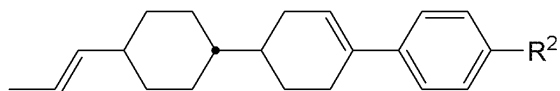


I-c

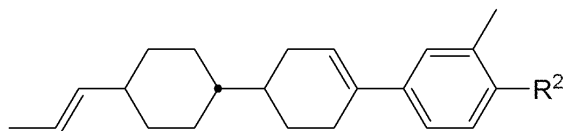


I-d

[0060]



I-e



I-f

[0061]

[0062]

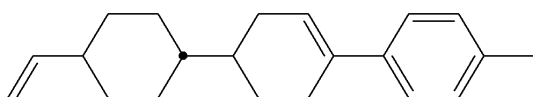
상기 식에서,

[0063]

$R^2$ 는 상기 화학식 I에 대해 제시된 의미를 갖고, 바람직하게는 메틸, 에틸, n-프로필, 메톡시, 에톡시 또는 n-프로폭시를 나타내고, 더욱 바람직하게는 메틸 또는 에틸을 나타내고, 특히 메틸을 나타낸다.

[0064]

액정 매질이 하기 화학식 I-a-1의 화합물을 포함하는 것이 특히 바람직하다:



I-a-1

[0065]

[0066]

이는 하기에서 그리고 표 A 내지 C에 설명된 두문자어에 따라 화합물 CLP-V-1로도 지정된다.

[0067]

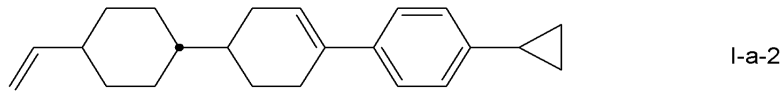
바람직하게는, 화학식 I-a-1의 화합물은 액정 매질에 10 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 7 중량% 이하, 더욱 더 바람직하게는 4 중량% 이하의 양으로 함유된다. 액정 매질에 함유된 화학식 I-a-1의 화합물의 양이 0.25 중량% 내지 8 중량%, 더욱 바람직하게는 0.5 중량% 내지 5 중량%, 특히 1 중량% 내지 3 중량%인 것이 바람직하다.

[0068]

한 양태에서, 화학식 I-a-1의 화합물은 매질에 함유된 유일한 화학식 I의 화합물이다. 그러나, 다른 양태에 따

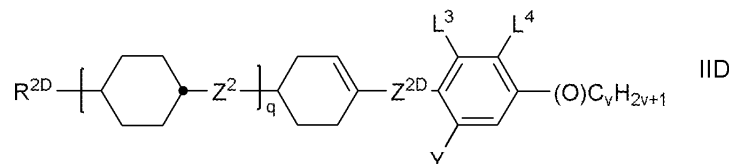
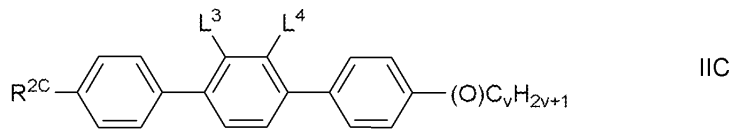
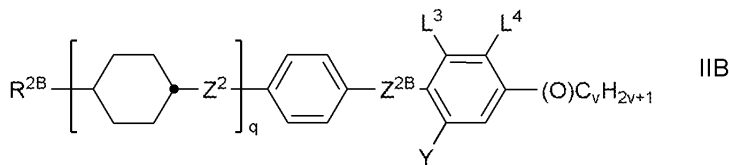
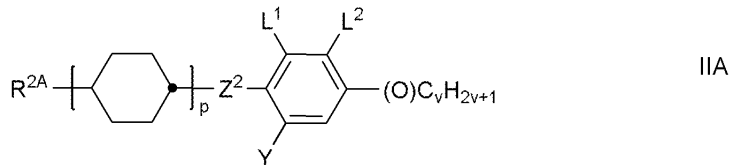
라서, 화학식 I-a-1의 화합물 이외에, 매질은 1개, 2개 또는 그 이상의 화합물(또한 화학식 I에 부합함)을 포함할 수 있다.

[0069] 다른 양태에서, 액정 매질은 하기 화합물 I-a-2를 포함한다:



[0070]

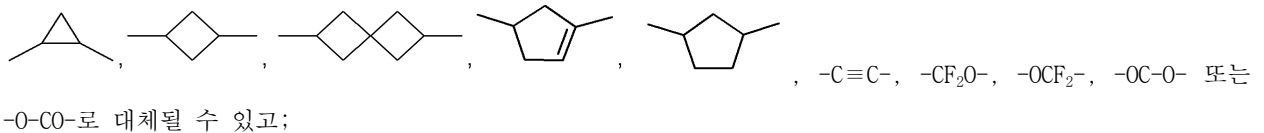
[0071] 바람직하게는, 액정 매질은 하기 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함한다:



[0072]

[0073] 상기 식에서,

[0074]  $R^{2A}$ ,  $R^{2B}$ ,  $R^{2C}$  및  $R^{2D}$ 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 15개 이하의 C 원자를 갖고 비치환되거나 CN 또는  $CF_3$ 으로 일치환되거나 할로겐으로 적어도 일치환된 알킬 또는 알켄일 라디칼이고, 또한, 이러한 라디칼 중 하나 이상의  $CH_2$  기는 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-,



[0075]  $L^1$  내지  $L^4$ 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl,  $CF_3$  또는  $CHF_2$ 이고;

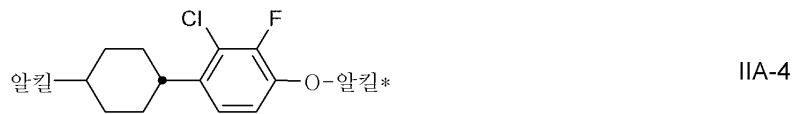
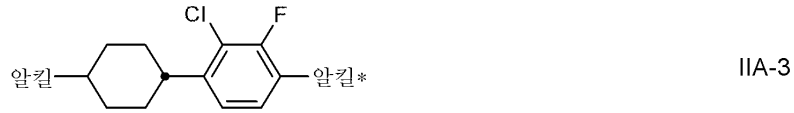
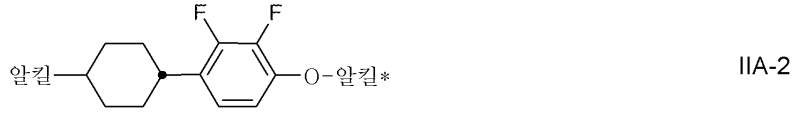
[0076] Y는 H, F, Cl,  $CF_3$ ,  $CHF_2$  또는  $CH_3$ 이고;

[0077]  $Z^2$ ,  $Z^{2B}$  및  $Z^{2D}$ 는 각각 서로 독립적으로 단일 결합,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-C_2F_4-$ ,  $-CF=CF-$  또는  $-CH=CHCH_2O-$ 이고;

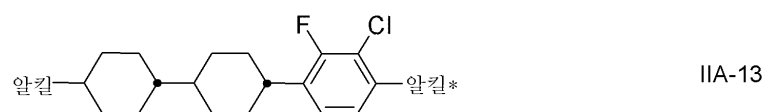
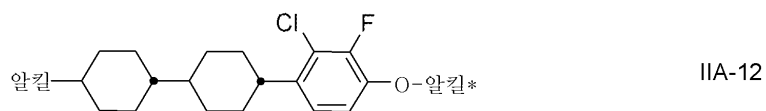
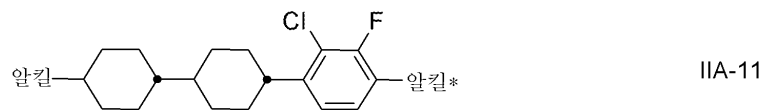
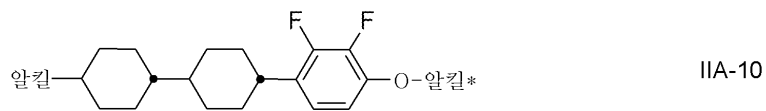
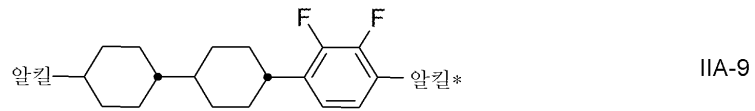
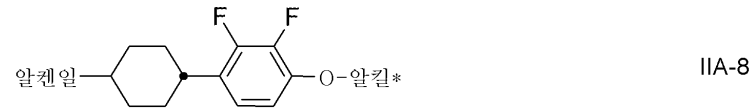
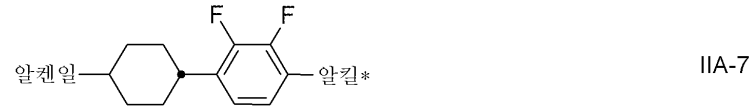
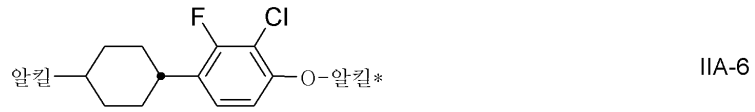
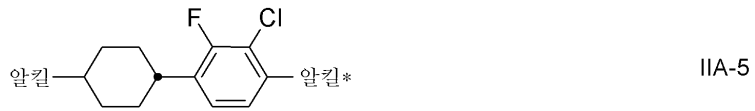
[0078] p는 0, 1 또는 2이고;

- [0079] q는 0 또는 1이고;
- [0080] v는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이다.
- [0081] 상기 매질은 바람직하게는 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 5 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 12.5 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 25 중량% 이상, 특히 40 중량% 이상의 총량으로 포함한다. 특정 양태에서, 액정 매질에 함유된 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물, 특히 그의 더욱 바람직한 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물의 총량은 10 중량% 내지 60 중량%, 더욱 바람직하게는 20 중량% 내지 55 중량%, 특히 30 중량% 내지 50 중량%의 범위이다.
- [0082] 화학식 IIA, IIB 및 IID의 화합물에서,  $Z^2$ 는 동일하거나 상이한 의미를 가질 수 있다. 화학식 IIB의 화합물에서,  $Z^2$  및  $Z^{2B}$ 는 동일하거나 상이한 의미를 가질 수 있다. 화학식 IID의 화합물에서,  $Z^2$  및  $Z^{2D}$ 는 동일하거나 상이한 의미를 가질 수 있다.
- [0083] 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물에서,  $R^{2A}$ ,  $R^{2B}$ ,  $R^{2C}$  및  $R^{2D}$ 는 각각 바람직하게는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬, 특히  $CH_3$ ,  $C_2H_5$ ,  $n-C_3H_7$ ,  $n-C_4H_9$ ,  $n-C_5H_{11}$ 이다.
- [0084] 화학식 IIA, IIB 및 IID의 화합물에서,  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$  및  $L^4$ 는 바람직하게는  $L^1 = L^2 = F$  및  $L^3 = L^4 = F$ 이다. 또한, 상기 기는 바람직하게는  $L^1 = F$  및  $L^2 = Cl$ ,  $L^1 = Cl$  및  $L^2 = F$ ,  $L^3 = F$  및  $L^4 = Cl$ ,  $L^3 = Cl$  및  $L^4 = F$ 일 수 있다. 화학식 IIA 및 IIB에서,  $Z^2$  및  $Z^{2B}$ 는 바람직하게는 각각 서로 독립적으로 단일 결합 또는  $-C_2H_4-$  가교 기를 나타낸다.
- [0085] 화학식 IIB에서,  $Z^2 = -C_2H_4-$  또는  $-CH_2O-$ 인 경우,  $Z^{2B}$ 는 바람직하게는 단일 결합이거나,  $Z^{2B} = -C_2H_4-$  또는  $-CH_2O-$ 인 경우,  $Z^2$ 는 바람직하게는 단일 결합이다.
- [0086] 화학식 IID에서,  $Z^{2D}$ 는 바람직하게는 단일 결합이다.
- [0087] 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물에서,  $(O)C_vH_{2v+1}$ 은  $OC_vH_{2v+1}$  또는  $C_vH_{2v+1}$ 이다. 화학식 IIA, IIB 및 IID의 화합물에서,  $(O)C_vH_{2v+1}$ 은 바람직하게는  $OC_vH_{2v+1}$ 이다. 화학식 IIC의 화합물에서,  $(O)C_vH_{2v+1}$ 은 바람직하게는  $C_vH_{2v+1}$ 이다.
- [0088] 화학식 IIC의 화합물에서,  $L^3$  및  $L^4$ 는 바람직하게는 각각 F이다.

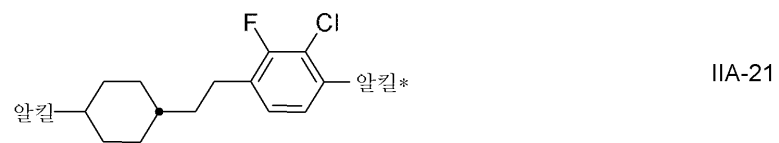
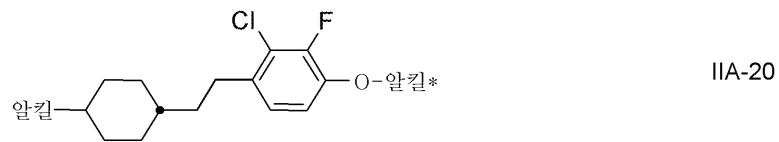
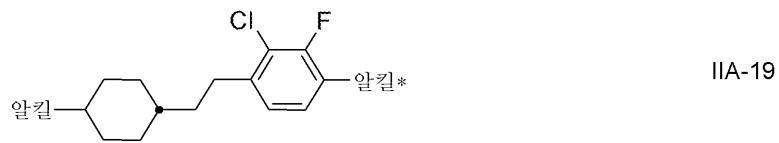
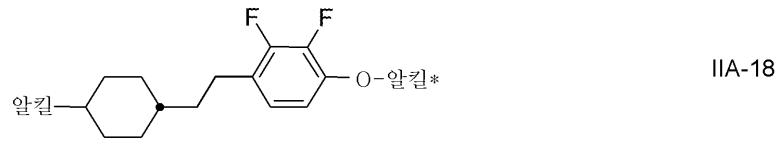
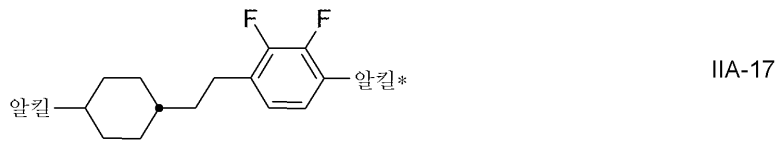
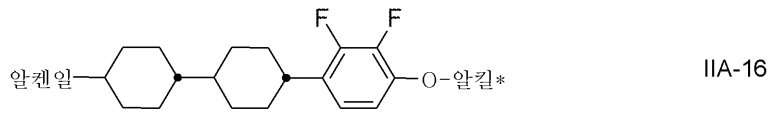
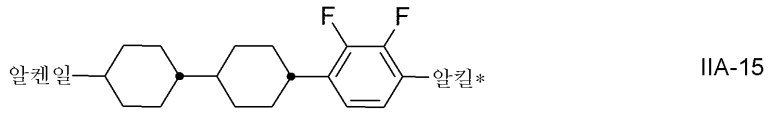
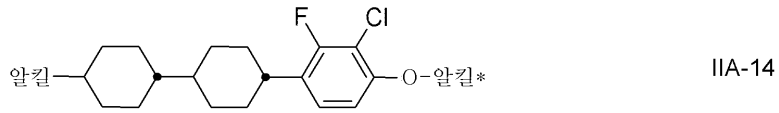
[0089] 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 바람직한 화합물은 하기 제시된다:



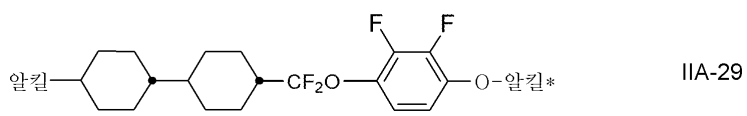
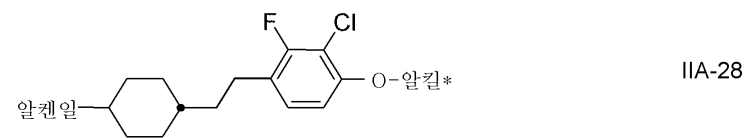
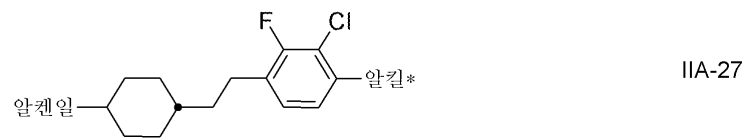
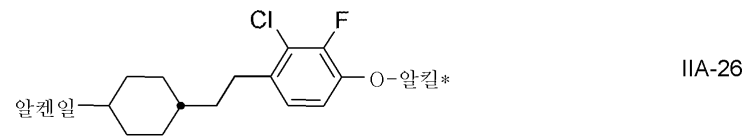
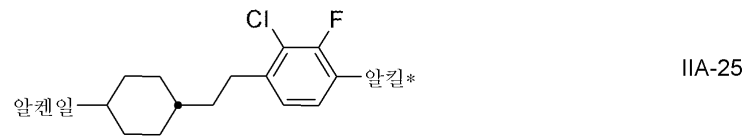
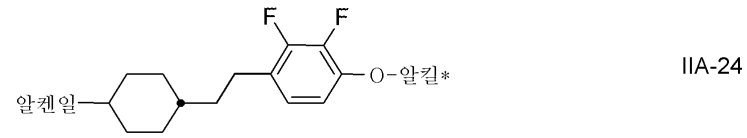
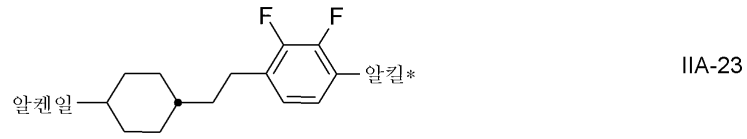
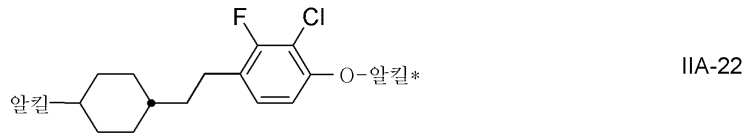
[0090]



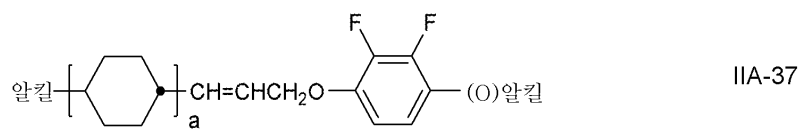
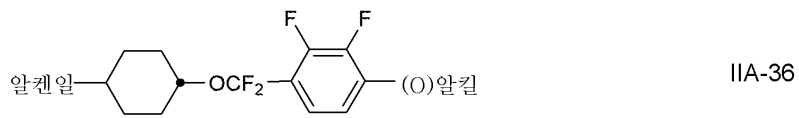
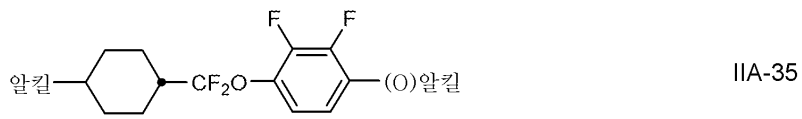
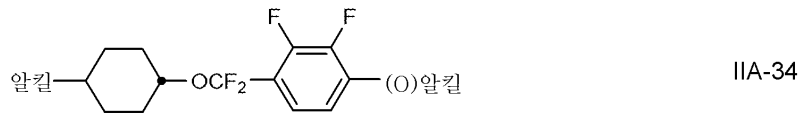
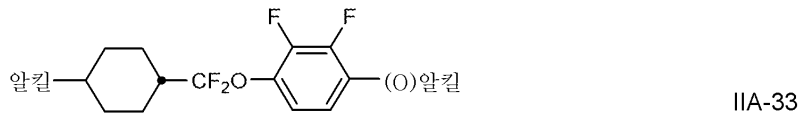
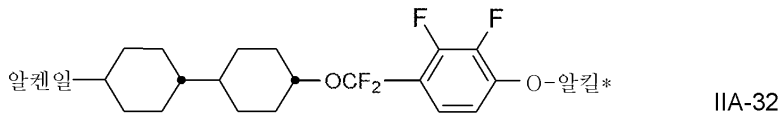
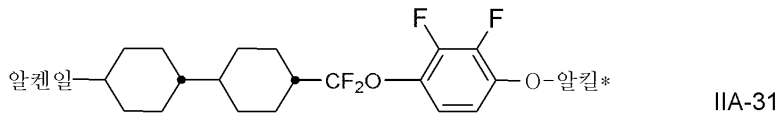
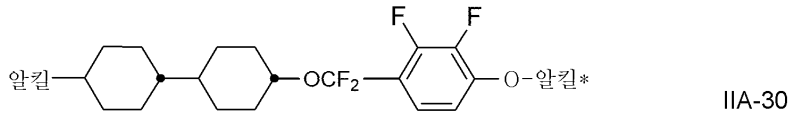
[0091]



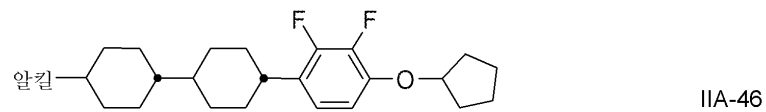
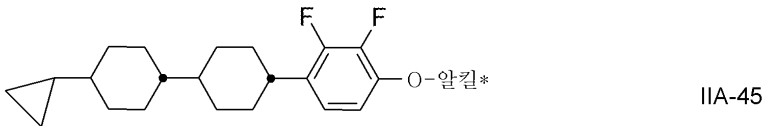
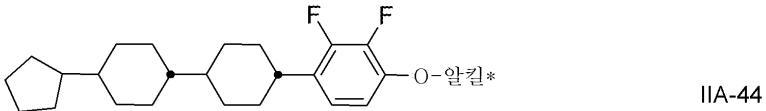
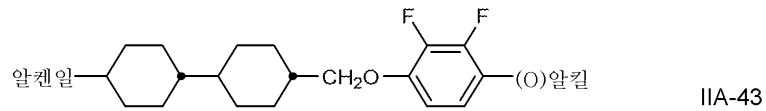
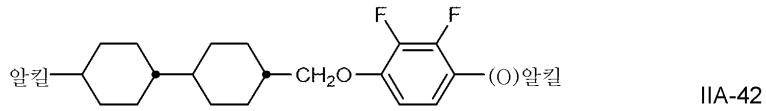
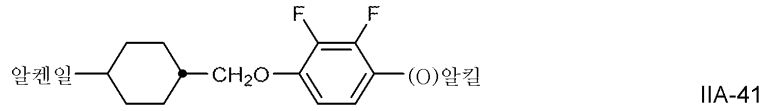
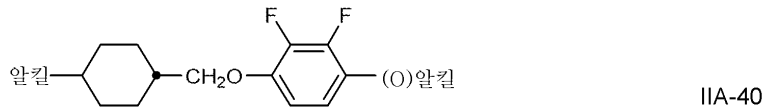
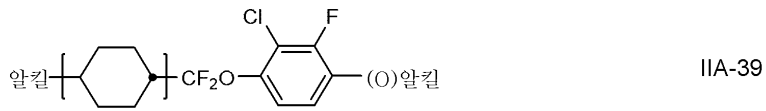
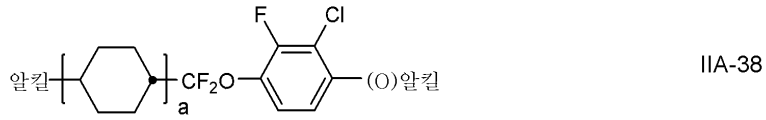
[0092]



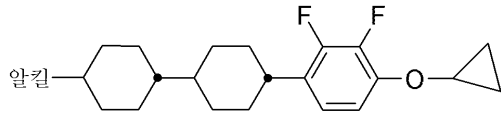
[0093]



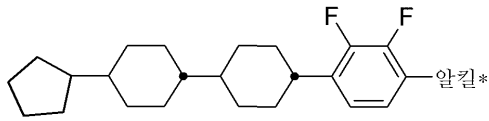
[0094]



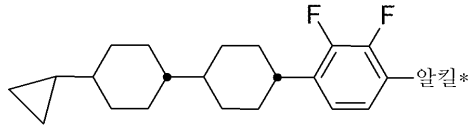
[0095]



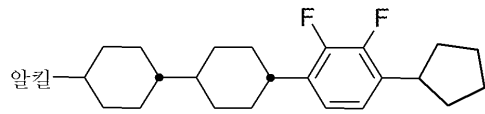
IIA-47



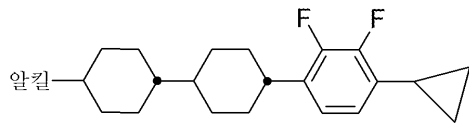
IIA-48



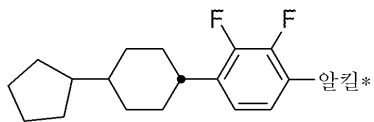
IIA-49



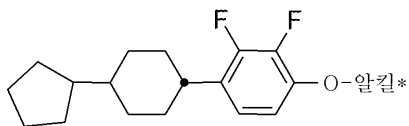
IIA-50



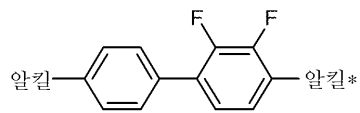
IIA-51



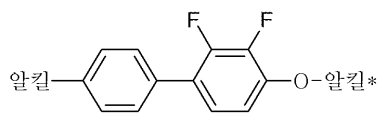
IIA-52



IIA-53

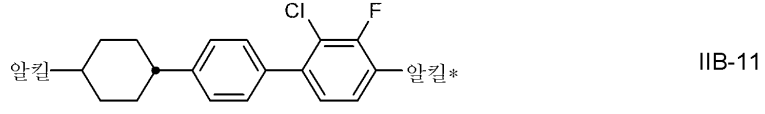
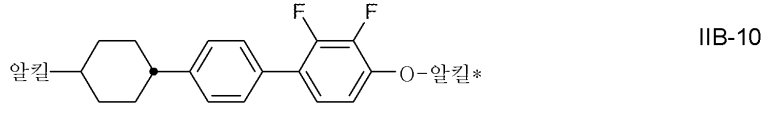
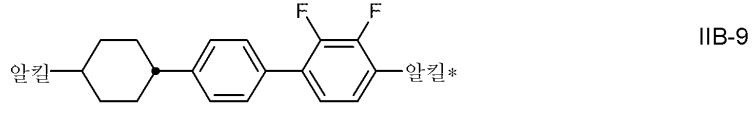
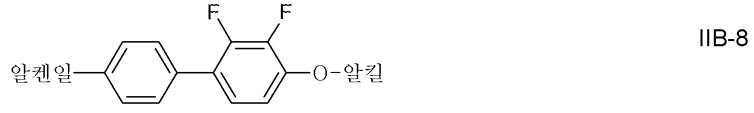
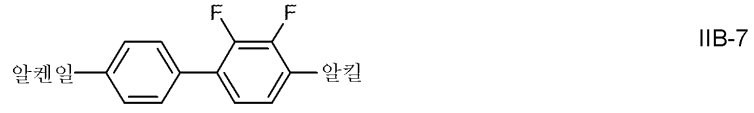
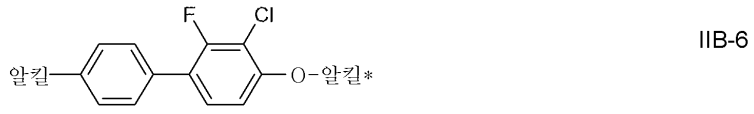
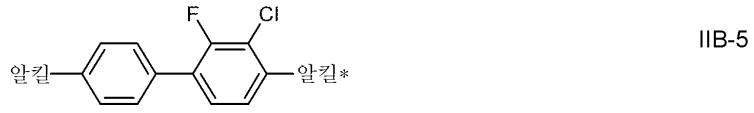
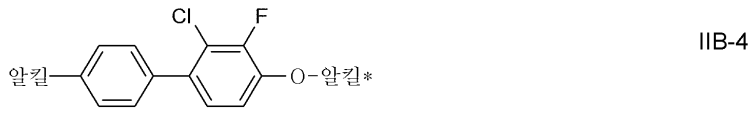
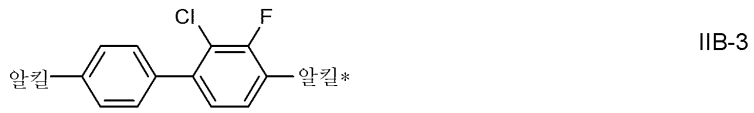


IIB-1

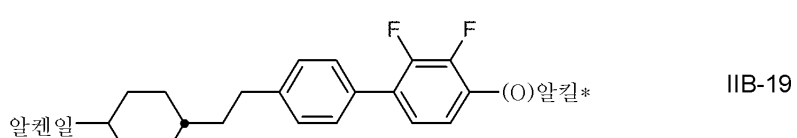
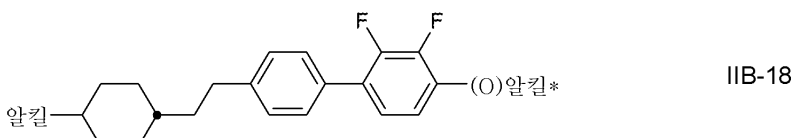
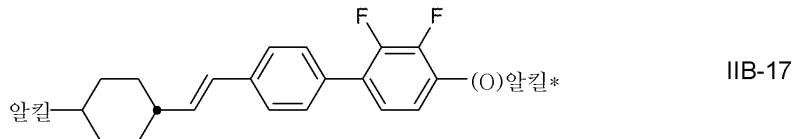
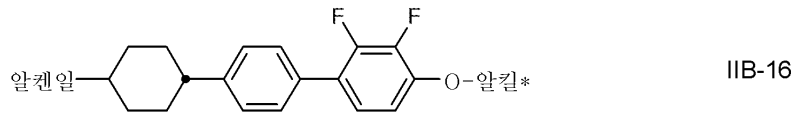
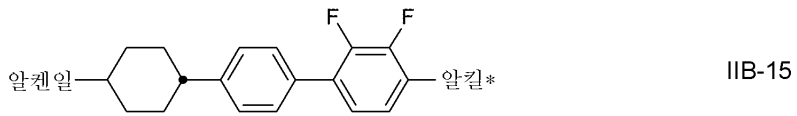
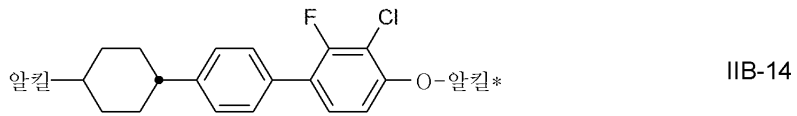
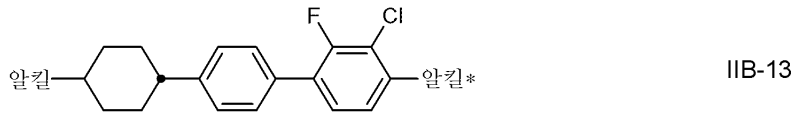
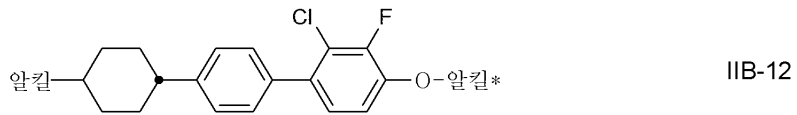


IIB-2

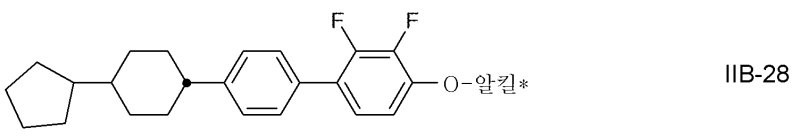
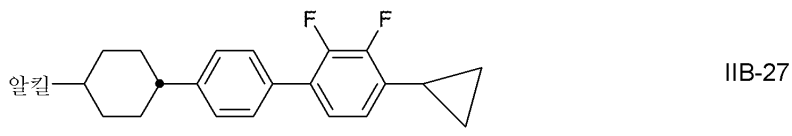
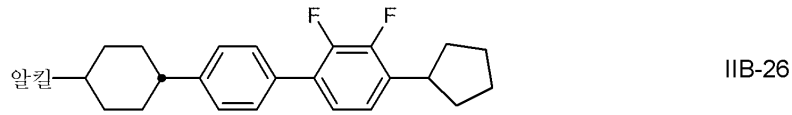
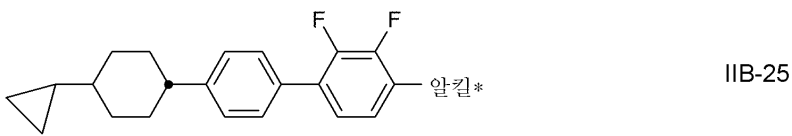
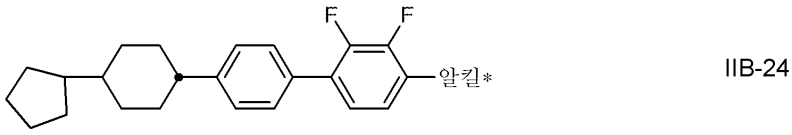
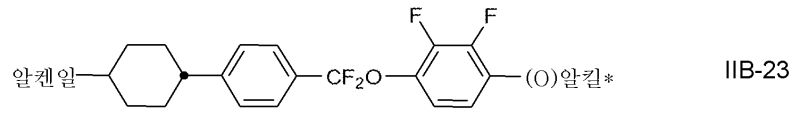
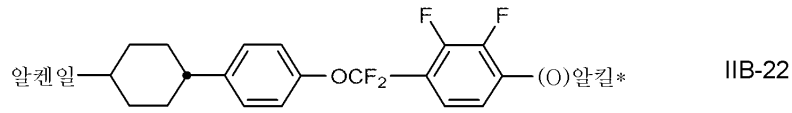
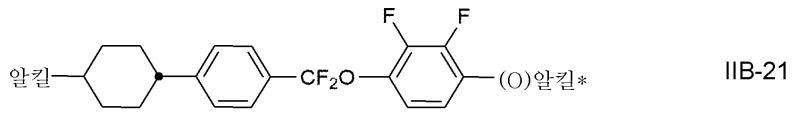
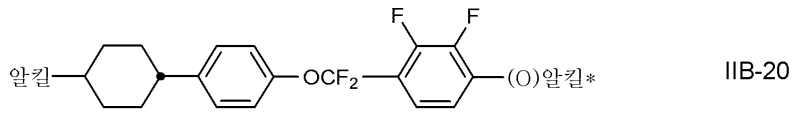
[0096]



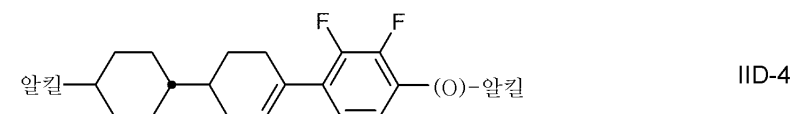
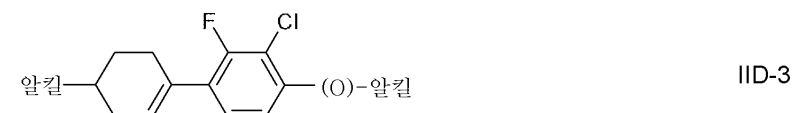
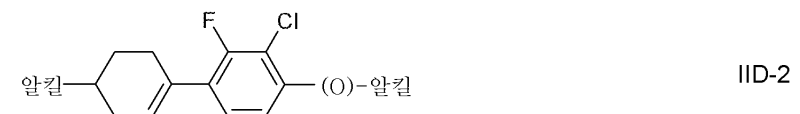
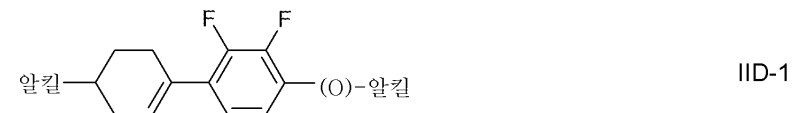
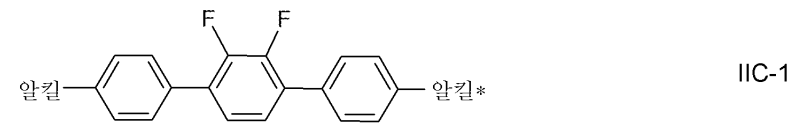
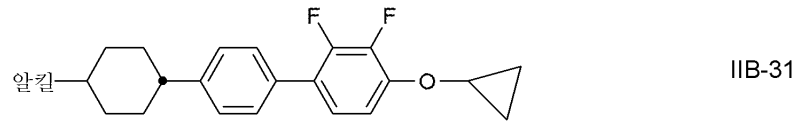
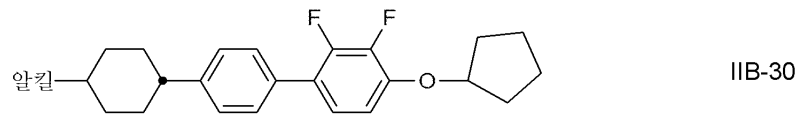
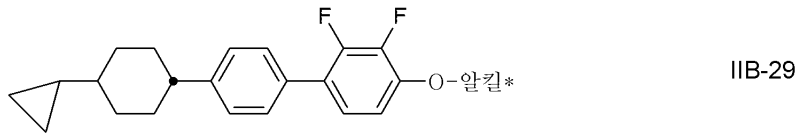
[0097]



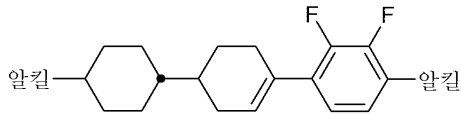
[0098]



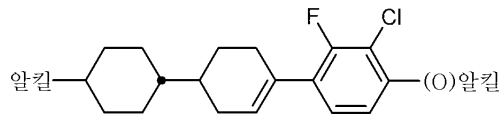
[0099]



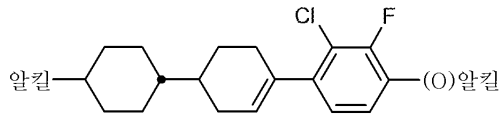
[0100]



IID-5



IID-6



IID-7

[0101]

[0102]

상기 식에서,

[0103]

매개변수 a는 1 또는 2이고;

[0104]

알킬 및 알킬\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이고;

[0105]

알켄일은 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이고;

[0106]

(O)는 산소 원자 또는 단일 결합이다.

[0107]

알켄일은 바람직하게는  $\text{CH}_2=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$  또는  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 이다.

[0108]

본 발명에 따른 바람직한 액정 혼합물은 화학식 IIA-2, IIA-8, IIA-10, IIA-16, II-18, IIA-40, IIA-41, IIA-42, IIA-43, IIB-2, IIB-10, IIB-16, IIC-1 및 IID-4 중 하나 이상의 화합물을 포함한다.

[0109]

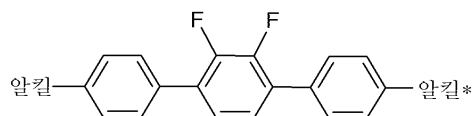
액정 매질이 하나 이상의 화학식 IIA-2, IIA-10 및/또는 IIB-10의 화합물을 포함하는 것이 특히 바람직하다. 특히 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 화학식 IIA-2의 화합물, 하나 이상의 화학식 IIA-10의 화합물 및 하나 이상의 화학식 IIB-10의 화합물을 포함한다.

[0110]

혼합물 전체에서 화학식 IIA 및/또는 IIB의 화합물의 비율은 바람직하게는 20 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 30 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 40 중량% 이상이다.

[0111]

한 양태에서, 본 발명에 따른 매질은 하나 이상의 화학식 IIC-1의 화합물을 포함한다:



[0112]

[0113]

상기 식에서,

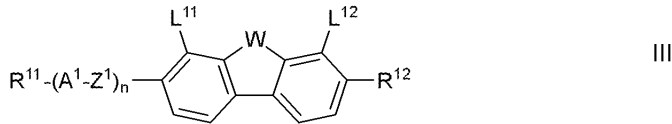
[0114]

알킬 및 알킬\*는 상기 나타낸 의미를 갖고, 바람직하게는 3 중량% 초과, 특히 5 중량% 초과로 존재한다.

[0115]

특정 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은 임의의 화학식 IID-4의 화합물을 포함하지 않고, 더욱 바람직하게는 임의의 화학식 IID-4 및 IID-5의 화합물을 포함하지 않으며, 특히 임의의 화학식 IID의 화합물을 포함하지 않는다.

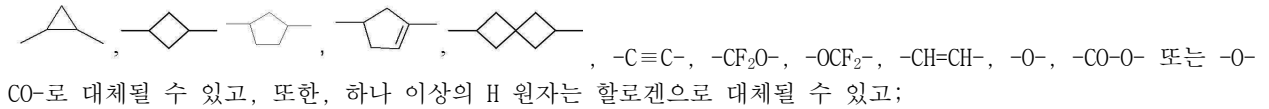
[0116] 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 매질은 하나 이상의 하기 화학식 III의 화합물을 포함한다:



[0117]

[0118] 상기 식에서,

[0119] R<sup>11</sup> 및 R<sup>12</sup>는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 라디칼이고, 이때 이러한 라디칼 중 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 O 원자가 서로 직접 연결되지 않도록



[0120] A<sup>1</sup>은 각각의 경우에 서로 독립적으로 a) 1,4-사이클로헥센일렌 또는 1,4-사이클로헥실렌 라디칼(이때, 1 또는 2개의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 -O- 또는 -S-로 대체될 수 있음), b) 1,4-페닐렌 라디칼(이때, 1 또는 2개의 CH 기는 N으로 대체될 수 있음), 또는 c) 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌, 나프탈렌-2,6-다이일, 데카하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 및 플루오렌-2,7-다이일의 군으로부터 선택되는 라디칼이고, 이때 라디칼 a), b) 및 c)는 할로젠 원자로 일치환 또는 다치환될 수 있고;

[0121] n은 0, 1 또는 2, 바람직하게는 0 또는 1이고;

[0122] Z<sup>1</sup>은 각각의 경우에 서로 독립적으로 -CO-O-, -O-CO-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-, -CH=CH-CH<sub>2</sub>O-, -C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CF=CF-, -CH=CF-, -CF=CH-, -CH=CH-, -C≡C- 또는 단일 결합이고;

[0123] L<sup>11</sup> 및 L<sup>12</sup>는 각각 서로 독립적으로 F, Cl, CF<sub>3</sub> 또는 CHF<sub>2</sub>, 바람직하게는 H 또는 F, 가장 바람직하게는 F이고;

[0124] W는 O 또는 S이다.

[0125] 바람직하게는, 하나 이상의 화학식 III의 화합물 및 특히 그의 더욱 바람직한 화합물은 액정 매질에 20 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 15 중량% 이하, 더욱 더 바람직하게는 10 중량% 이하의 총량으로 함유된다. 액정 매질에 함유된 하나 이상의 화학식 III의 화합물 및 특히 그의 더욱 바람직한 화합물의 총량이 2.5 중량% 내지 15 중량%, 더욱 바람직하게는 5 중량% 내지 10 중량%, 특히 6 중량% 내지 9 중량%의 범위인 것이 바람직하다.

[0126] 본 발명의 바람직한 양태에서, 매질은 하나 이상의 하기 화학식 III-1 및/또는 III-2의 화합물을 포함한다:



[0127]



[0128]

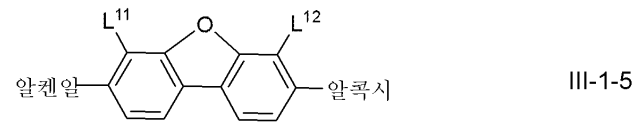
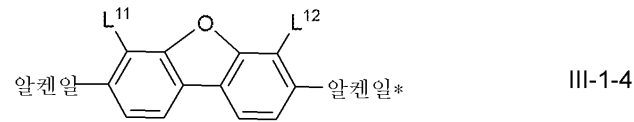
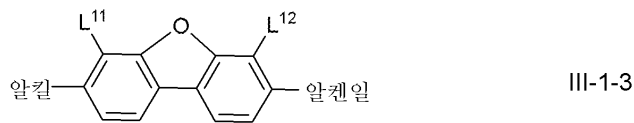
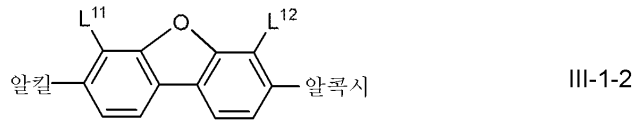
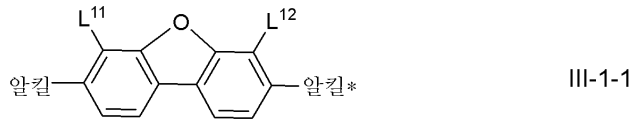
[0129] 상기 식에서,

[0130] 발생하는 기는 상기 화학식 III에 제시된 바와 동일한 의미를 갖고, 바람직하게는

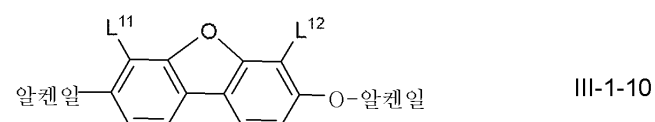
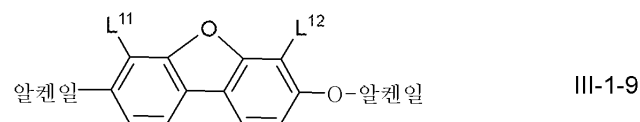
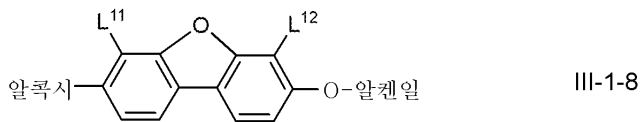
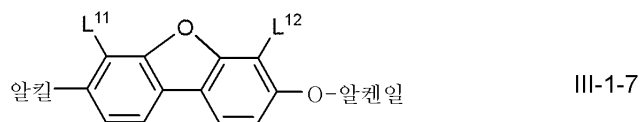
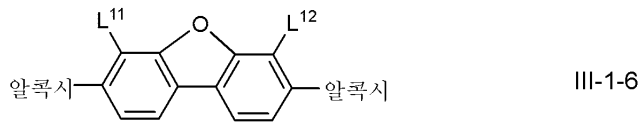
[0131] R<sup>11</sup> 및 R<sup>12</sup>는 각각 서로 독립적으로 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬, 알켄일 또는 알콕시 라디칼이고, 더욱 바람직하게는 이들 중 하나 또는 둘 다는 알콕시 라디칼이고;

[0132]  $L^{11}$  및  $L^{12}$ 는 각각 F이다.

[0133] 바람직한 양태에서, 매질은 하기 화학식 III-1-1 내지 III-1-10의 화합물의 군으로부터 선택되거나, 바람직하게는 화학식 III-1-6의 화합물인 하나 이상의 화학식 III-1의 화합물을 포함한다:

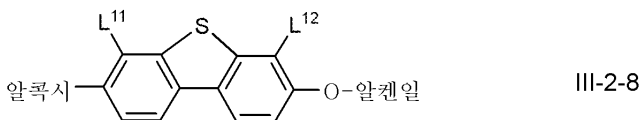
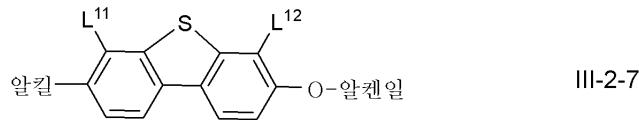
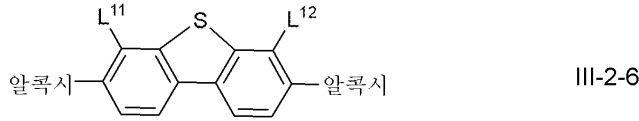
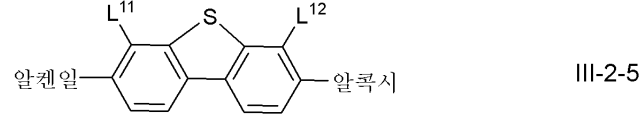
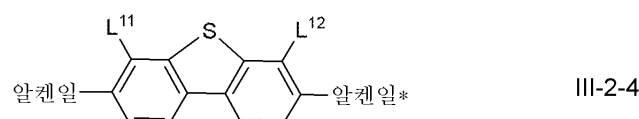
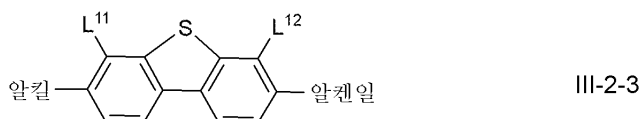
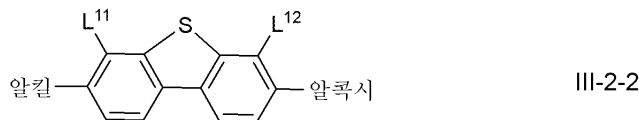
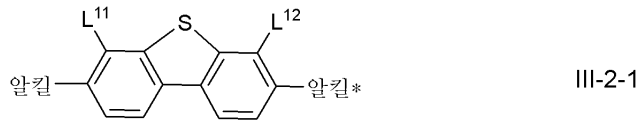


[0134]

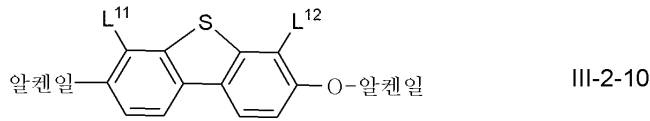
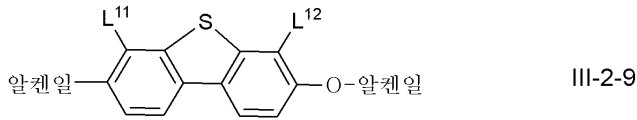


[0135]

- [0136] 상기 식에서,
- [0137] 알킬 및 알킬\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고;
- [0138] 알켄일 및 알켄일\*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고;
- [0139] 알콕시 및 알콕시\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼을 나타내고;
- [0140] L<sup>11</sup> 및 L<sup>12</sup>는 각각 서로 독립적으로 F 또는 Cl, 바람직하게는 둘 다 F를 나타낸다.
- [0141] 바람직한 양태에서, 매질은 하기 화학식 III-2-1 내지 III-2-10의 화합물로부터 선택되는, 바람직하게는 화학식 III-2-6의 화합물인 하나 이상의 화학식 III-2의 화합물을 포함한다:



[0142]



[0143]

[0144]

상기 식에서,

[0145]

알킬 및 알킬\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고;

[0146]

알켄일 및 알켄일\*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고;

[0147]

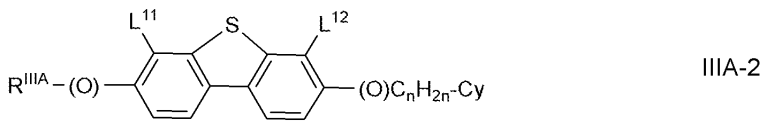
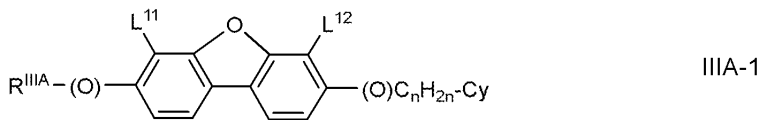
알콕시 및 알콕시\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼을 나타내고;

[0148]

L<sup>11</sup> 및 L<sup>12</sup>는 각각 서로 독립적으로 F 또는 Cl, 바람직하게는 둘 다 F를 나타낸다.

[0149]

본 발명의 바람직한 양태에서, 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IIIA-1 및/또는 IIIA-2의 화합물을 포함한다:



[0150]

[0151]

상기 식에서,

[0152]

L<sup>11</sup> 및 L<sup>12</sup>는 화학식 III에서 제시된 바와 동일한 의미를 갖고, (O)는 0 또는 단일 결합이고;

[0153]

R<sup>III A</sup>는 7개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일 또는 기 Cy-C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>-이고;

[0154]

m 및 n은 동일하거나 상이하게 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6, 바람직하게는 1, 2 또는 3, 더욱 바람직하게는 1이고;

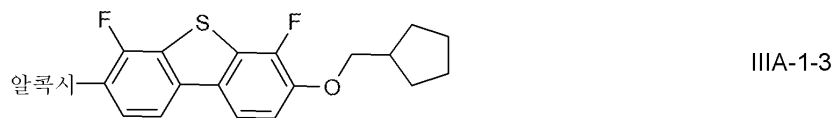
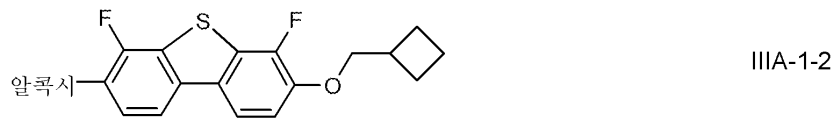
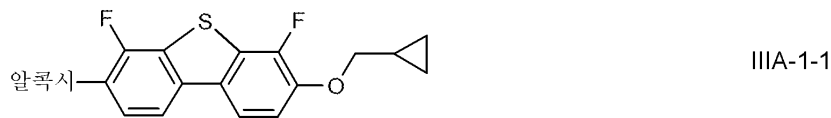
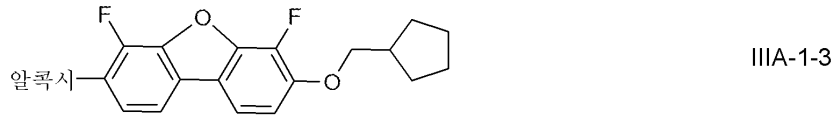
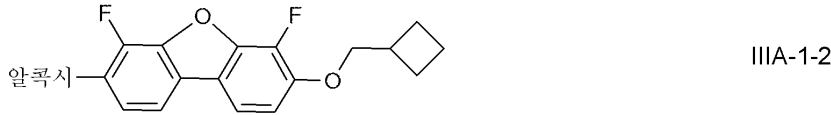
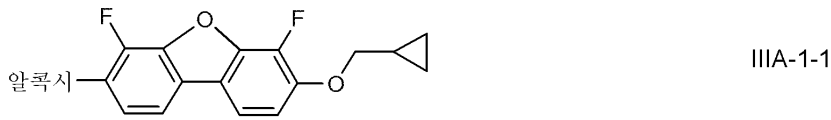
[0155]

Cy는 3, 4 또는 5개의 고리 원자를 갖는 지환족 기(각각 3개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일, 또는 할로젠 또는 CN으로 임의적으로 치환됨)이고, 바람직하게는 사이클로프로필, 사이클로부틸 또는 사이클로펜틸이다.

[0156]

화학식 IIIA-1 및/또는 IIIA-2의 화합물은 화학식 III의 화합물에 대안으로 또는 추가적으로, 바람직하게는 추가적으로 매질에 함유된다.

[0157] 화학식 IIIA-1 및 IIIA-2의 특히 바람직한 화합물은 다음과 같다:

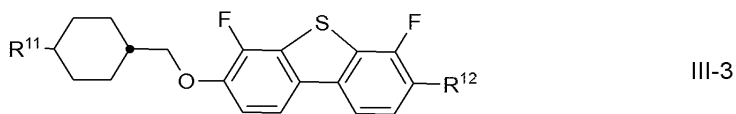


[0158]

[0159] 상기 식에서,

[0160] 알콕시는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼이다.





[0161] 본 발명의 바람직한 양태에서, 매질은 바람직하게는 2.5 중량% 내지 15 중량%, 더욱 바람직하게는 5 중량% 내지 10 중량%의 총량으로 하나 이상의 하기 화학식 III-3의 화합물을 포함한다:



[0162]

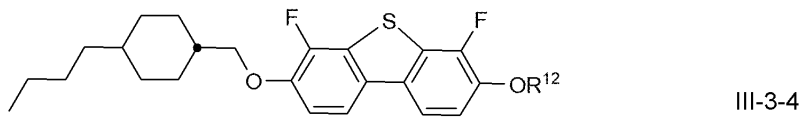
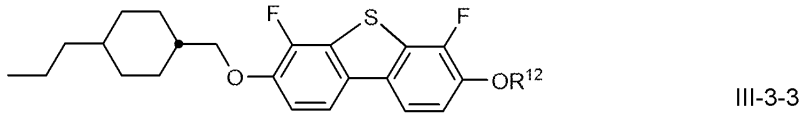
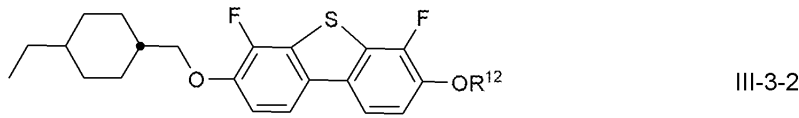
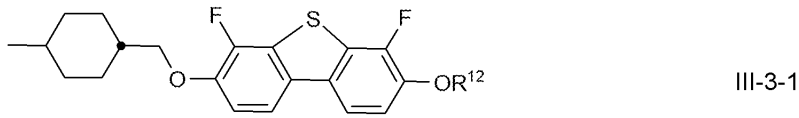
[0163] 상기 식에서,

[0164] R<sup>11</sup> 및 R<sup>12</sup>는 동일하거나 상이하게 H, 또는 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 라디칼이고, 이때 이러한 라디칼 중 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는 임의적으로 서로 독립적으로 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C≡C-

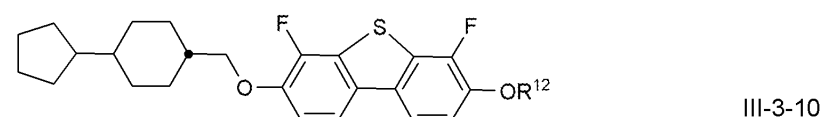
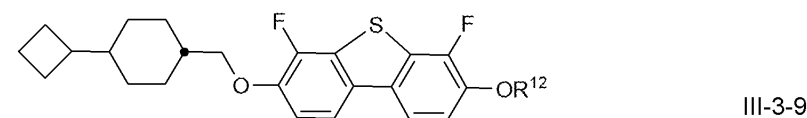
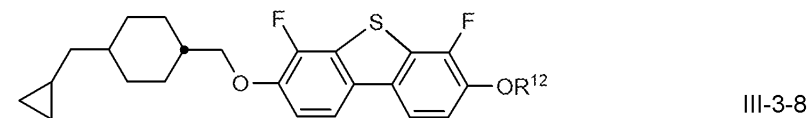
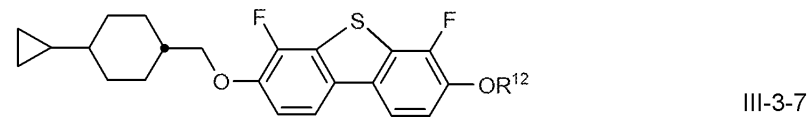
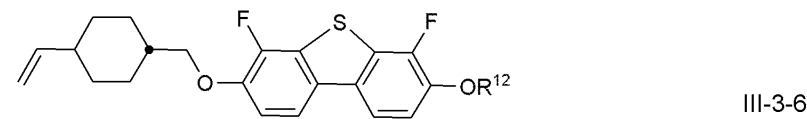
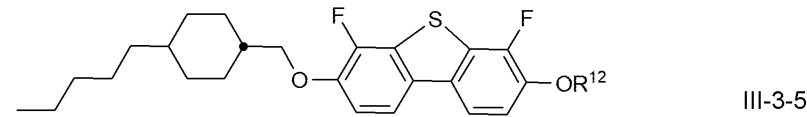
, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CH=CH-, , , , , -O-, -CO-O- 또는 -O-CO-로 대체되고,

또한, 하나 이상의 H 원자는 할로젠으로 대체될 수 있다.

[0165] 하나 이상의 화학식 III-3의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 III-3-1 내지 III-3-10의 화합물의 군으로부터 선택된다:



[0166]



[0167]

[0168]

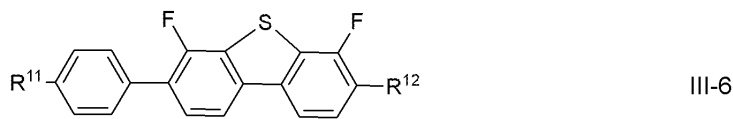
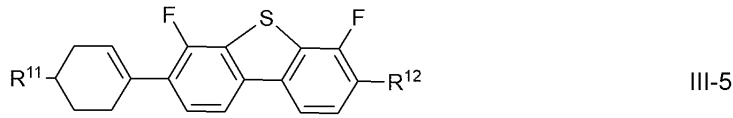
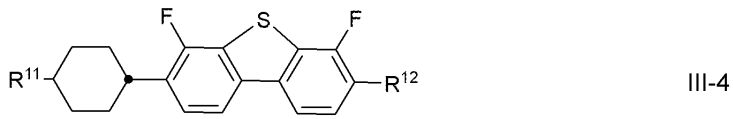
상기 식에서,

[0169]

R<sup>12</sup>는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 또는 대안적으로 사이클로프로필메틸, 사이클로부틸메틸 또는 사이클로펜틸메틸을 나타낸다.

[0170] 매질은 특히 바람직하게는 하나 이상의 화학식 III-3-2의 화합물을 함유한다.

[0171] 본 발명의 바람직한 양태에서, 매질은 하나 이상의 하기 화학식 III-4 내지 III-6, 바람직하게는 화학식 III-5의 화합물을 포함한다:



[0172]

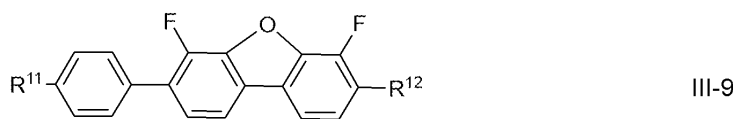
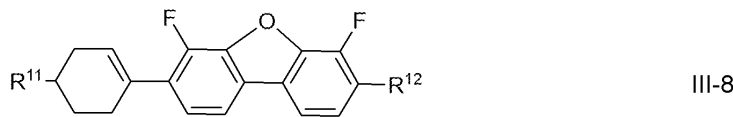
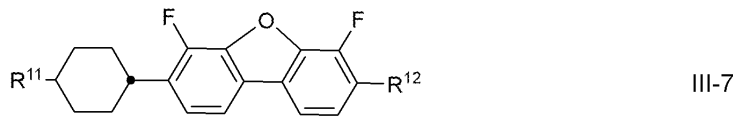
[0173] 상기 식에서,

[0174] 매개변수는 상기 제시된 의미를 갖고;

[0175] R<sup>11</sup>은 바람직하게는 직쇄 알킬이고;

[0176] R<sup>12</sup>는 바람직하게는 각각 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알콕시이다.

[0177] 바람직한 양태에서, 매질은 하기 화학식 III-7 내지 III-9의 화합물의 군으로부터 선택되는, 바람직하게는 화학식 III-8의 화합물인 하나 이상의 화학식 III의 화합물을 포함한다:



[0178]

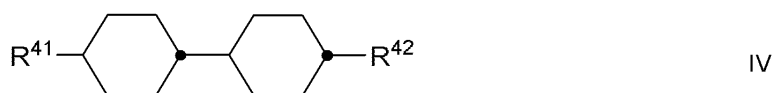
[0179] 상기 식에서,

[0180] 파라미터는 상기 제시된 의미를 갖고;

[0181] R<sup>11</sup>은 바람직하게는 직쇄 알킬을 나타내고;

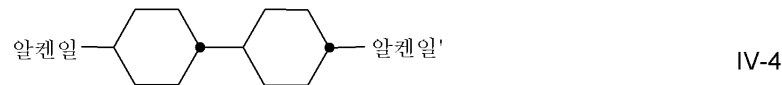
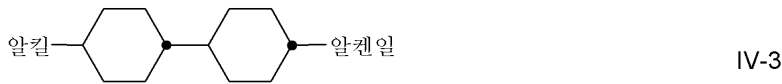
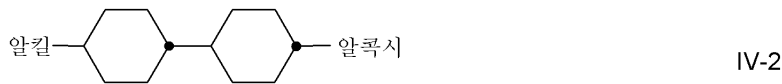
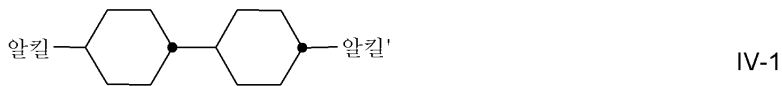
[0182] R<sup>12</sup>는 바람직하게는 각각 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알콕시를 나타낸다.

[0183] 바람직한 양태에서, 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IV의 화합물을 포함한다:

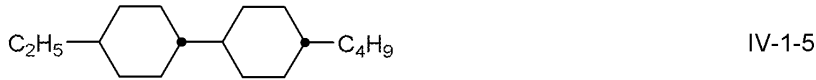
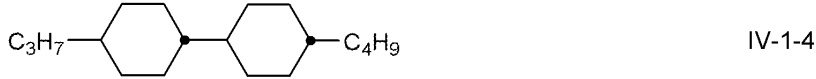
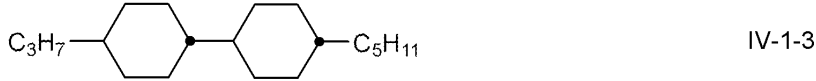
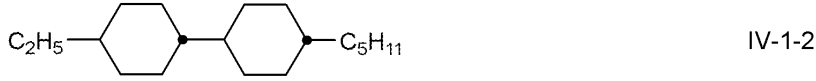
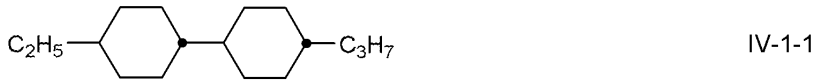


[0184]

- [0185] 상기 식에서,
- [0186]  $R^{41}$ 은 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼 또는 2 내지 7개의 C 원자, 특히 바람직하게는 2, 3, 4 또는 5개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 바람직하게는 *m*-알킬 라디칼이고;
- [0187]  $R^{42}$ 는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼 또는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 비치환된 알콕시 라디칼(둘 다 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 것), 또는 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2, 3 또는 4개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 더욱 바람직하게는 비닐 라디칼 또는 1-프로페닐 라디칼, 특히 비닐 라디칼이다.
- [0188] 바람직하게는, 액정 매질은 하나 이상의 화학식 IV의 화합물을 10 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 20 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 30 중량% 이상, 특히 35 중량% 이상의 총량으로 포함한다.
- [0189] 화학식 IV의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 IV-1 내지 IV-4의 화합물의 군으로부터 선택된다:

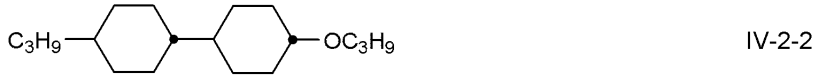
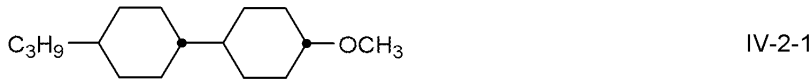


- [0190]
- [0191] 상기 식에서,
- [0192] 알킬 및 알킬'은 서로 독립적으로 1 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고;
- [0193] 알켄일은 2 내지 5개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자, 특히 바람직하게는 2 또는 3개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼을 나타내고;
- [0194] 알켄일'은 2 내지 5개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자, 특히 바람직하게는 2 또는 3개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼을 나타내고;
- [0195] 알콕시는 1 내지 5개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자를 갖는 알콕시를 나타낸다.
- [0196] 바람직하게는, 매질은 하기 화학식 IV-1-1 내지 IV-1-5의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다:



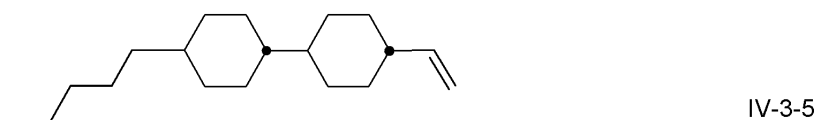
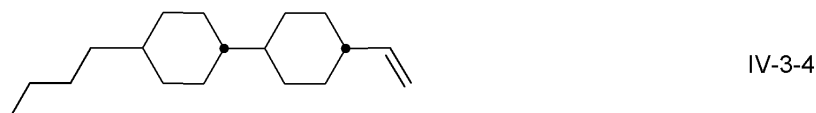
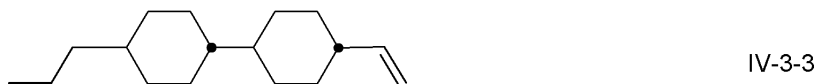
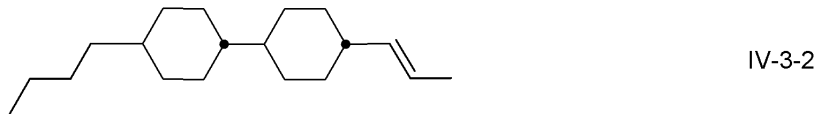
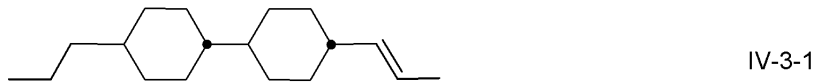
[0197]

[0198] 바람직하게는, 본 발명에 따른 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IV-2-1 및/또는 IV-2-2의 화합물을 포함한다:



[0199]

[0200] 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은 하나 이상의 화학식 IV-3의 화합물, 특히 하기 화학식 IV-3-1 내지 IV-3-5의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다:



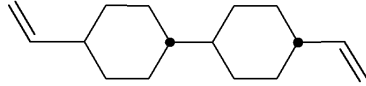
[0201]

[0202] 바람직하게는, 액정 매질은 하나 이상의 화학식 IV-3-1 내지 IV-3-5의 화합물을 10 중량% 이상, 더욱 바람직하

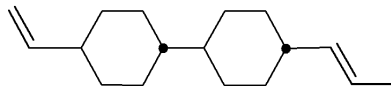
게는 20 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 30 중량% 이상, 특히 35 중량% 이상의 총량으로 포함한다.

[0203] 매질이 화학식 IV-3-1, IV-3-3 및 IV-3-4의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함하는 것이 특히 바람직하다. 매질이 화학식 IV-3-1의 화합물 및/또는 화학식 IV-3-3의 화합물을 바람직하게는 10 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 20 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 30 중량% 이상의 총량으로 포함하는 것이 더욱 더 바람직하다.

[0204] 바람직하게는, 본 발명에 따른 매질은 화학식 IV-4의 화합물, 특히 화학식 IV-4-1 및 IV-4-2의 화합물로부터 선택되는 화합물을 포함한다:



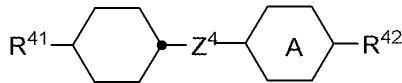
IV-4-1



IV-4-2

[0205]

[0206] 액정 매질은 바람직하게는 하나 이상의 하기 화학식 IVa의 화합물을 추가로 포함한다:

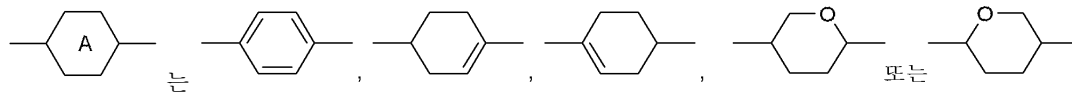


IVa

[0207]

[0208] 상기 식에서,

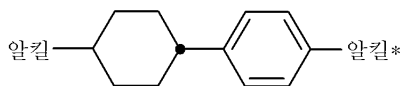
[0209] R<sup>41</sup> 및 R<sup>42</sup>는 각각 서로 독립적으로 12개 이하의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시, 알켄일, 알콕시알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고;



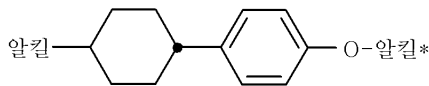
[0210]

[0211] Z<sup>4</sup>는 단일 결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH=CH-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -OCH<sub>2</sub>-, -COO-, -OCO-, -C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>-, -C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>- 또는 -CF=CF-를 나타낸다.

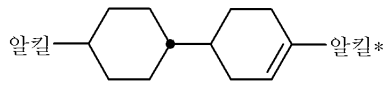
[0212] 화학식 IVa의 바람직한 화합물은 다음과 같다:



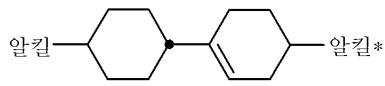
IVa-1



IVa-2



IVa-3



IVa-4

[0213]

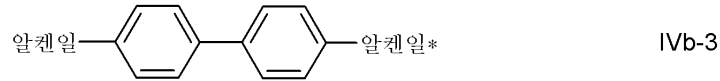
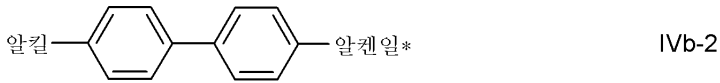
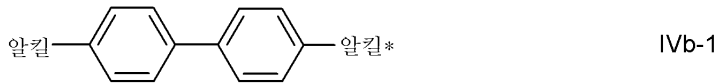
[0214] 상기 식에서,

[0215] 알킬 및 알킬\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타낸다.

[0216] 본 발명에 따른 매질은 바람직하게는 하나 이상의 화학식 IVa-1 및/또는 화학식 IVa-2의 화합물을 포함한다.

[0217] 한 양태에서, 혼합물 전체에서 화학식 IVa의 화합물의 비율은 5 중량% 이상이다.

[0218] 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 화합물을 포함한다:



[0219]

[0220] 상기 식에서,

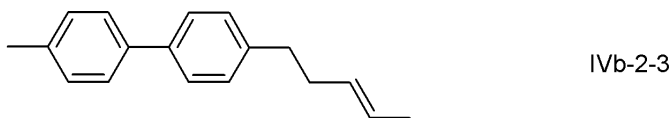
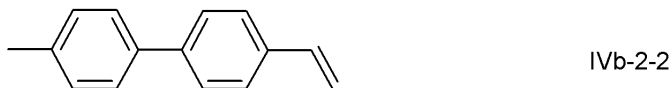
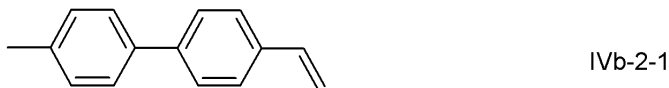
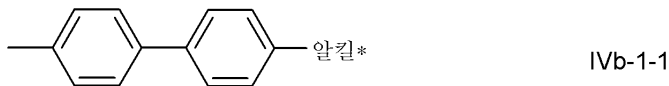
[0221] 알킬 및 알킬\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고;

[0222] 알켄일 및 알켄일\*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0223] 혼합물 전체에서 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 화합물의 비율은 바람직하게는 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상이다.

[0224] 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 화합물 중에서, 화학식 IVb-2의 화합물이 특히 바람직하다.

[0225] 매우 특히 바람직한 화학식 IVb의 화합물은 다음과 같다:



[0226]

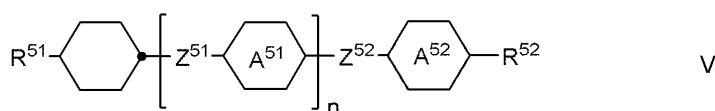
[0227] 상기 식에서,

[0228] 알킬\*는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타내고, 바람직하게는 n-프로필을 나타낸다.

[0229] 본 발명에 따른 매질은 특히 바람직하게는 하나 이상의 화학식 IVb-1-1 및/또는 IVb-2-3의 화합물을 포함한다.

[0230] 특히 바람직한 양태에서, 액정 매질은 화학식 IVb-2-3의 화합물을 바람직하게는 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상의 양으로 포함한다.

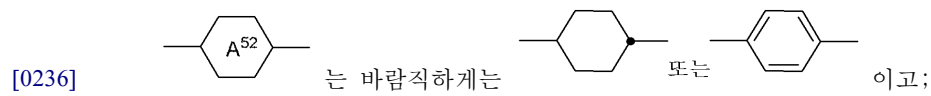
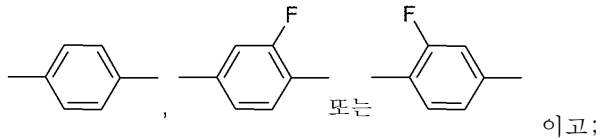
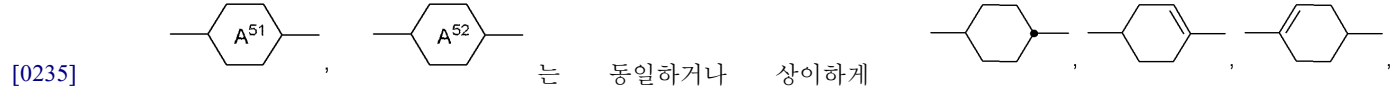
[0231] 바람직한 양태에서, 매질은 하나 이상의 하기 화학식 V의 화합물을 포함한다:



[0232]

[0233] 상기 식에서,

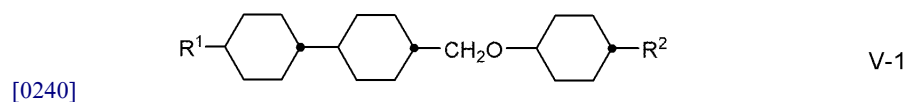
[0234]  $R^{51}$  및  $R^{52}$  는 서로 독립적으로 화학식 IV에서  $R^{41}$  및  $R^{42}$  에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 바람직하게는 n-알킬, 특히 바람직하게는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 n-알킬, 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알콕시, 바람직하게는 n-알콕시, 특히 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 n-알콕시, 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자를 갖는 알콕시알킬, 알켄일 또는 알켄일옥시, 바람직하게는 알켄일옥시이고;

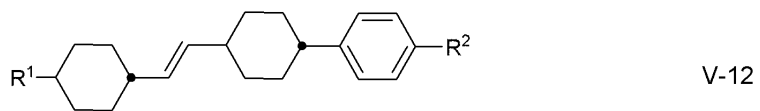
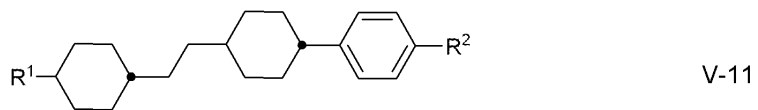
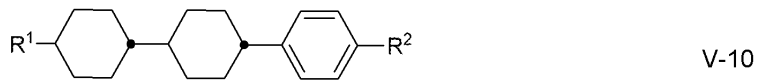
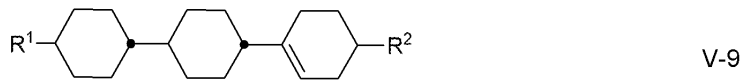
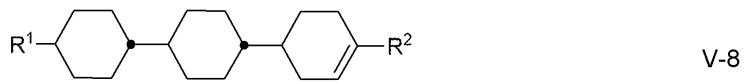
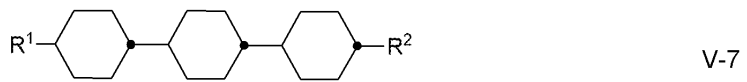
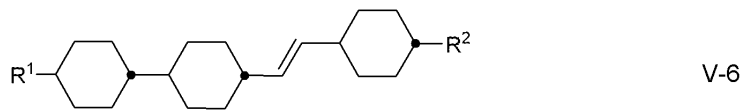
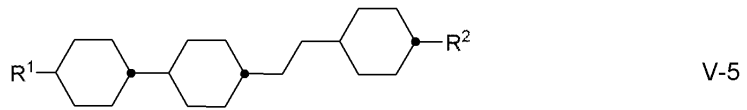
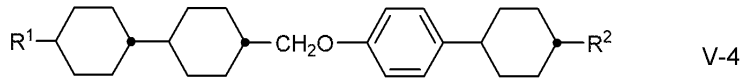
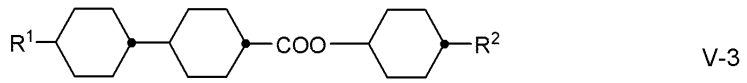
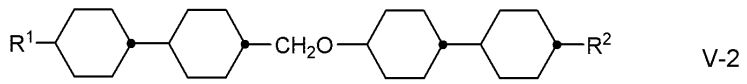


[0237]  $Z^{51}$  및  $Z^{52}$  는 각각 서로 독립적으로  $-CH_2-CH_2-$ ,  $-CH_2-O-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-COO-$  또는 단일 결합, 바람직하게는  $-CH_2-CH_2-$ ,  $-CH_2-O-$  또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합이고;

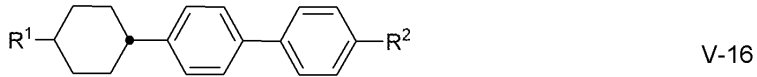
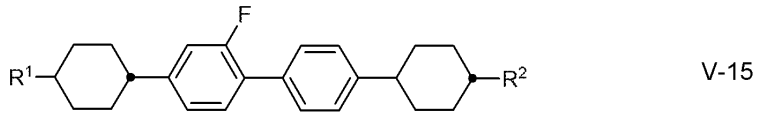
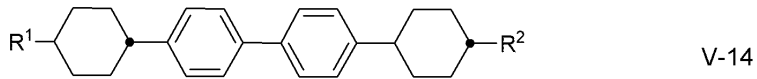
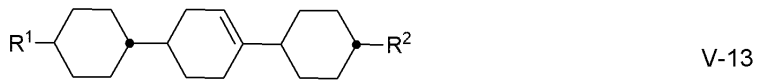
[0238] n은 1 또는 2이다.

[0239] 화학식 V의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 V-1 내지 V-16의 화합물로부터 선택된다:





[0241]



[0242]

[0243] 상기 식에서,

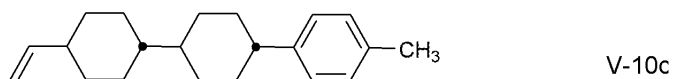
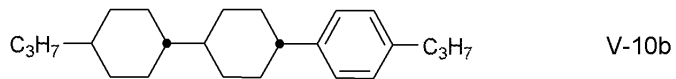
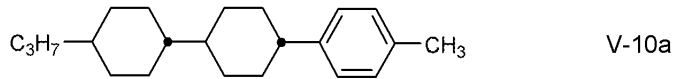
[0244]  $R^1$  및  $R^2$ 는 상기 화학식 V에서  $R^{51}$ 에 대해 표시된 의미를 갖는다.

[0245]  $R^1$  및  $R^2$ 는 바람직하게는 각각 서로 독립적으로 직쇄 알킬 또는 알켄일을 나타낸다.

[0246] 바람직한 매질은 하나 이상의 화학식 V-1, V-3, V-4, V-6, V-7, V-10, V-11, V-12, V-14, V-15 및/또는 V-16의 화합물을 포함한다.

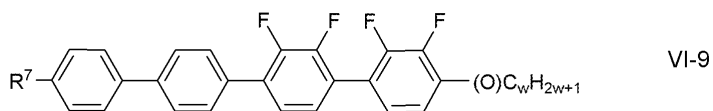
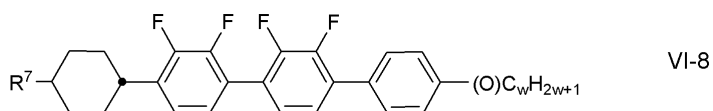
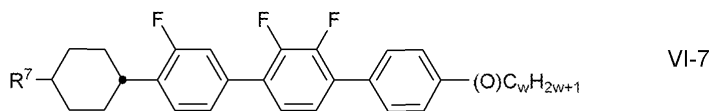
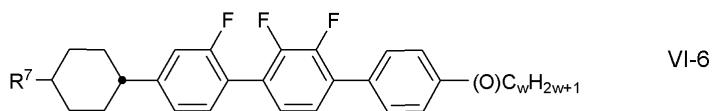
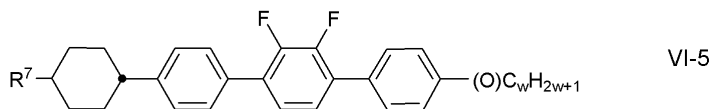
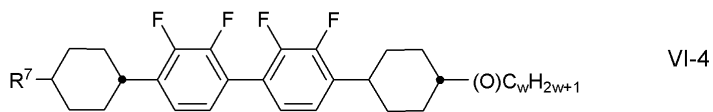
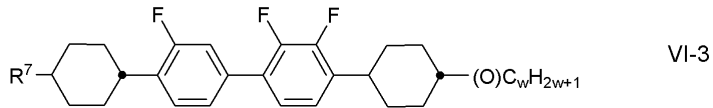
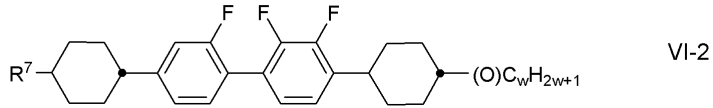
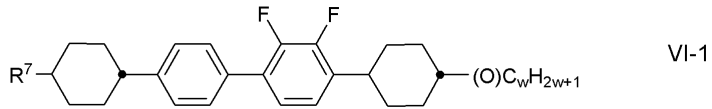
[0247] 본 발명에 따른 혼합물은 바람직하게는 화학식 V-10, V-12 및/또는 V-16의 화합물을 특히 5 중량% 내지 30 중량%의 양으로 포함한다.

[0248] 화학식 V-10의 바람직한 화합물은 다음과 같다:



[0249]

[0250] 바람직한 양태에서, 매질은 추가로 하나 이상의 하기 화학식 VI-1 내지 VI-9의 화합물을 포함한다:



[0251]

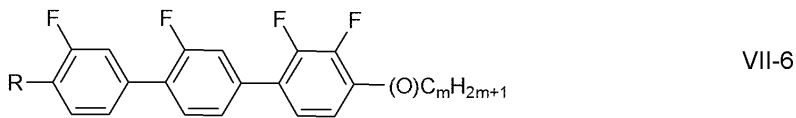
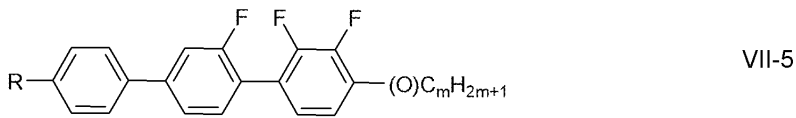
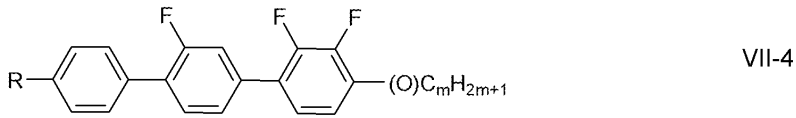
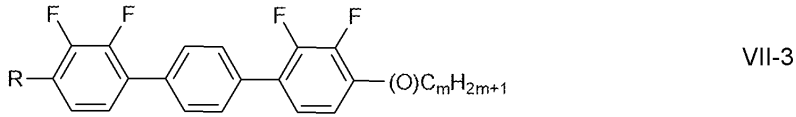
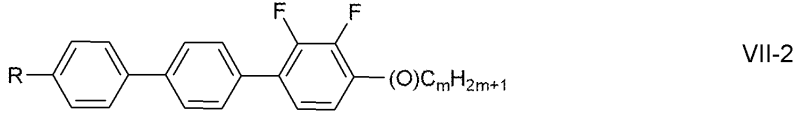
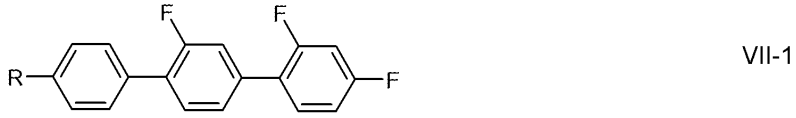
[0252] 상기 식에서,

[0253] R<sup>7</sup>은 각각 서로 독립적으로 화학식 V에서 R<sup>51</sup>에 대해 표시된 의미 중 하나를 갖고;

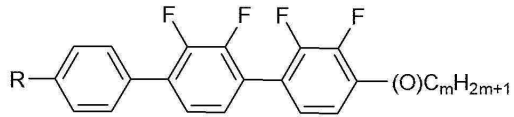
[0254] w 및 x는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6을 나타낸다.

[0255] 하나 이상의 화학식 V-9의 화합물을 포함하는 혼합물이 특히 바람직하다.

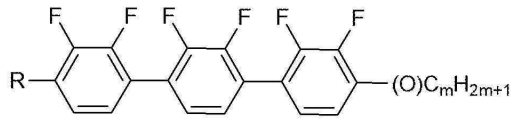
[0256] 바람직한 양태에서, 매질은 추가로 하나 이상의 하기 화학식 VII-1 내지 VII-21의 화합물을 포함한다:



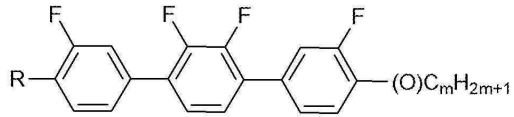
[0257]



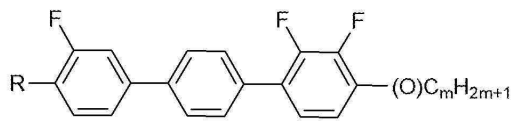
VII-7



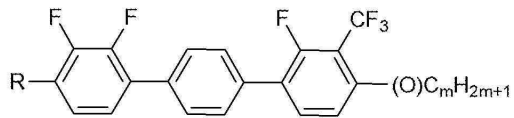
VII-8



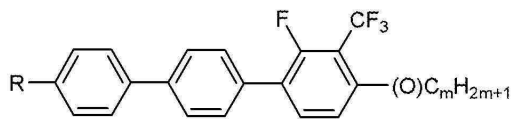
VII-9



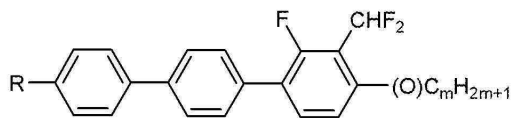
VII-10



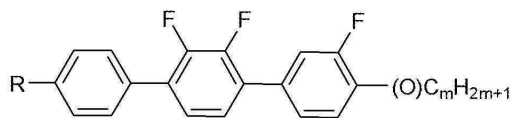
VII-11



VII-12

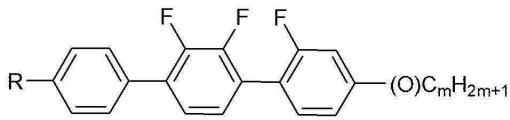


VII-13

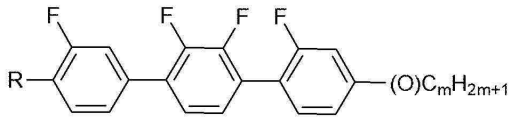


VII-14

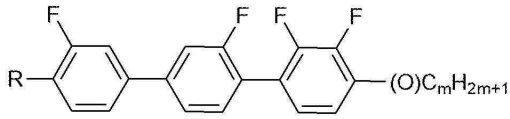
[0258]



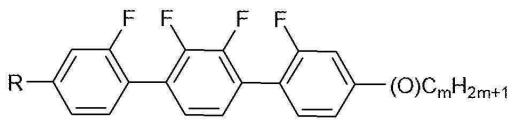
VII-15



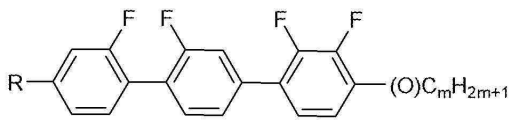
VII-16



VII-17



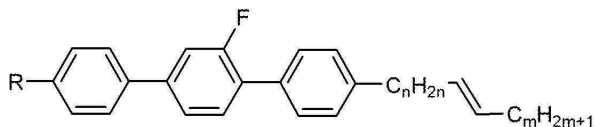
VII-18



VII-19



VII-20



VII-21

[0259]

[0260]

상기 식에서,

[0261]

R은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고;

[0262]

(O)는 0- 또는 단일 결합을 나타내고;

[0263]

m은 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고;

[0264]

n은 0, 1, 2, 3 또는 4이다.

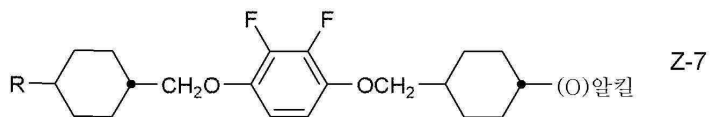
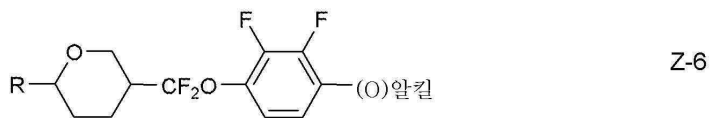
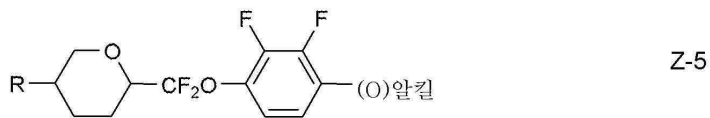
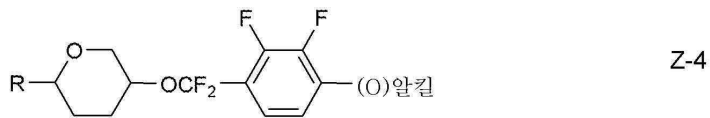
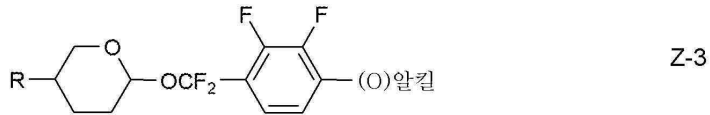
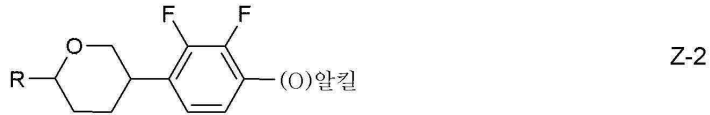
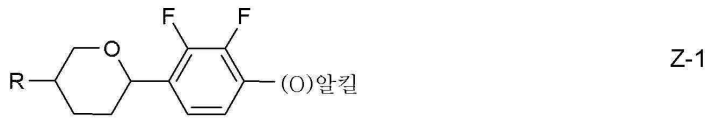
[0265]

R은 바람직하게는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시 또는 펜톡시를 나타낸다.

[0266]

더욱 바람직한 양태가 아래에 나열되어 있다:

[0267] a) 하나 이상의 하기 화학식 Z-1 내지 Z-7의 화합물을 포함하는 액정 매질:



[0268]

[0269]

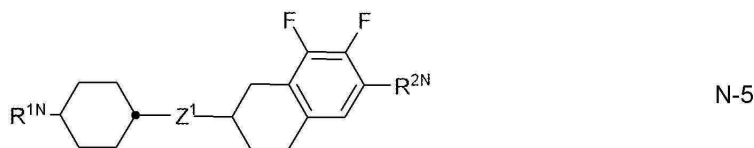
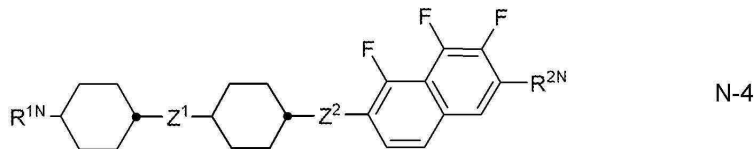
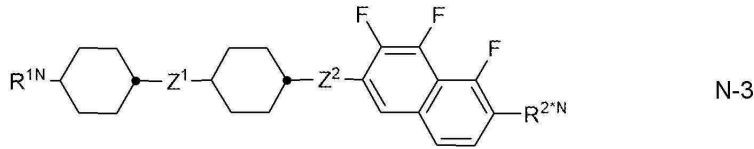
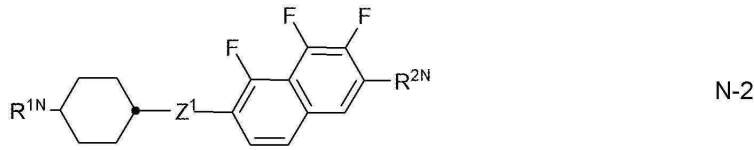
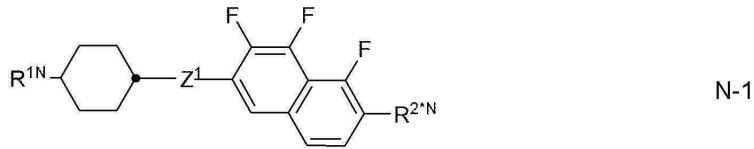
상기 식에서,

[0270]

R은 화학식 III에서 R<sup>11</sup>에 대해 상기 제시된 의미를 갖는다.

[0271]

b) 바람직한 액정 매질은 테트라하이드로나프틸 또는 나프틸 단위를 함유하는 하나 이상의 물질, 예를 들어 하기 화학식 N-1 내지 N-5의 화합물을 포함한다:



[0272]

[0273]

상기 식에서,

[0274]

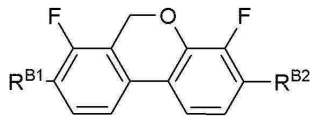
$R^{1N}$  및  $R^{2N}$ 은 각각 서로 독립적으로 화학식 III에서  $R^{11}$ 에 대해 표시된 의미를 갖고, 바람직하게는 직쇄 알킬, 직쇄 알콕시 또는 직쇄 알켄일을 나타내고;

[0275]

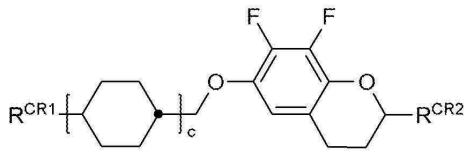
$Z^1$  및  $Z^2$ 는 각각 서로 독립적으로  $-C_2H_4-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-(CH_2)_4-$ ,  $-(CH_2)_3O-$ ,  $-O(CH_2)_3-$ ,  $-CH=CHCH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2CH=CH-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-C_2F_4-$ ,  $-CF=CF-$ ,  $-CF=CH-$ ,  $-CH=CF-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH_2-$  또는 단일 결합을 나타낸다.

[0276]

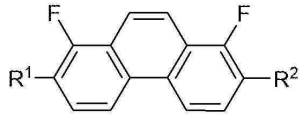
c) 바람직한 혼합물은 하기 화학식 BC의 다이플루오로다이벤조조크로만 화합물, 화학식 CR의 크로만, 및 하기 화학식 PH-1 및 PH-2의 플루오르화된 페난트렌의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다:



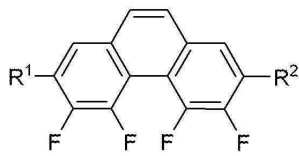
BC



CR



PH-1



PH-2

[0277]

[0278]

상기 식에서,

[0279]

$R^{B1}$ ,  $R^{B2}$ ,  $R^{CR1}$ ,  $R^{CR2}$ ,  $R^1$  및  $R^2$ 는 각각 서로 독립적으로 화학식 III에서  $R^{11}$ 의 의미를 갖고;

[0280]

$c$ 는 0, 1 또는 2이다.

[0281]

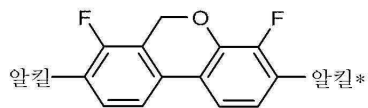
$R^1$  및  $R^2$ 는 바람직하게는 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시를 나타낸다.

[0282]

본 발명에 따른 혼합물은 바람직하게는 화학식 BC, CR, PH-1, PH-2의 화합물을 3 내지 20 중량%, 특히 3 내지 15 중량%의 양으로 포함한다.

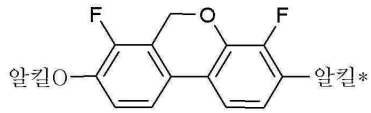
[0283]

화학식 BC 및 CR의 특히 바람직한 화합물은 하기 화합물 BC-1 내지 BC-7 및 CR-1 내지 CR-5이다:

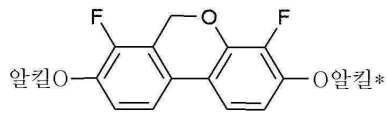


BC-1

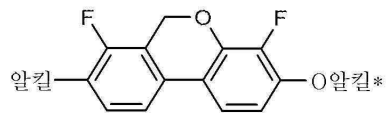
[0284]



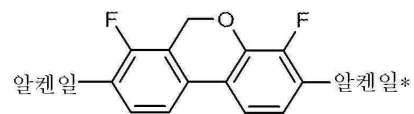
BC-2



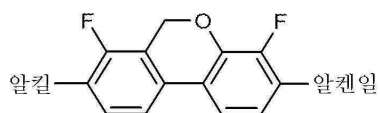
BC-3



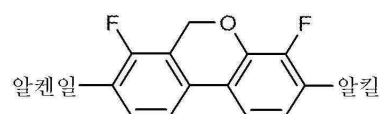
BC-4



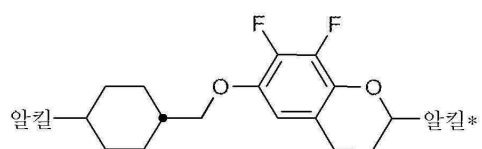
BC-5



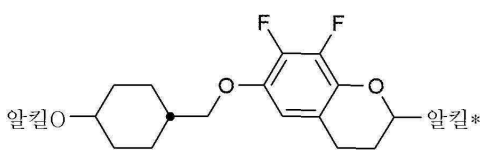
BC-6



BC-7

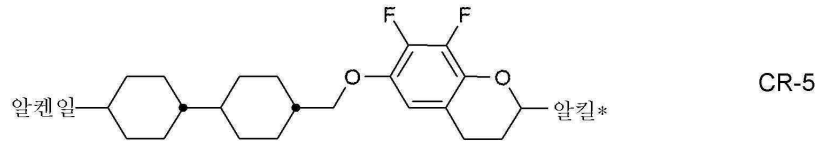
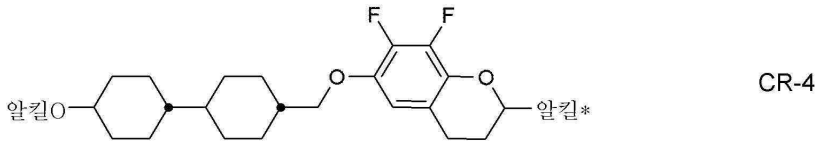
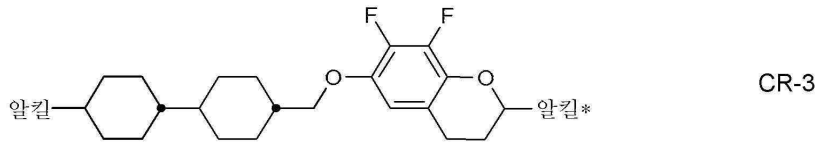


CR-1



CR-2

[0285]



[0286]

[0287]

상기 식에서,

[0288]

알킬 및 알킬\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고;

[0289]

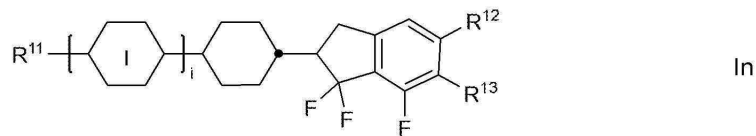
알켄일 및 알켄일\*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0290]

1, 2 또는 3개의 화학식 BC-2, BF-1 및/또는 BF-2의 화합물을 포함하는 혼합물이 매우 특히 바람직하다.

[0291]

d) 바람직한 혼합물은 하나 이상의 하기 화학식 In의 인단 화합물을 포함한다:



[0292]

[0293]

상기 식에서,

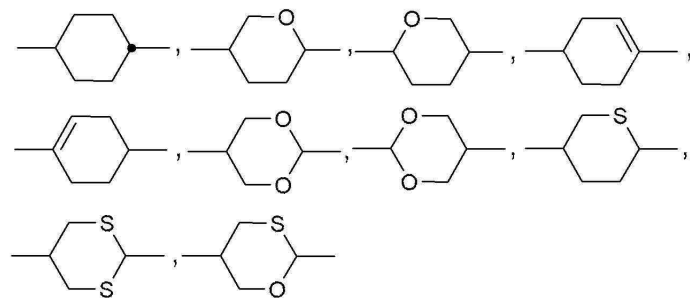
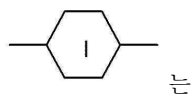
[0294]

R<sup>11</sup>, R<sup>12</sup> 및 R<sup>13</sup>은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시, 알콕시알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내고;

[0295]

R<sup>12</sup> 및 R<sup>13</sup>은 추가로 할로젠, 바람직하게는 F를 나타내고;

[0296]



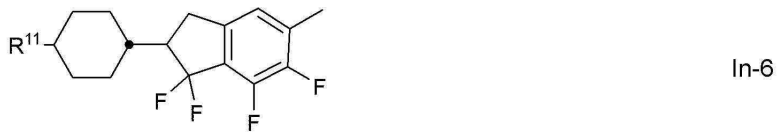
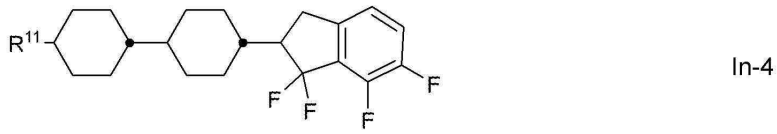
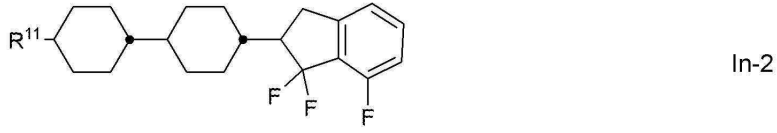
[0297]

를 나타내고;

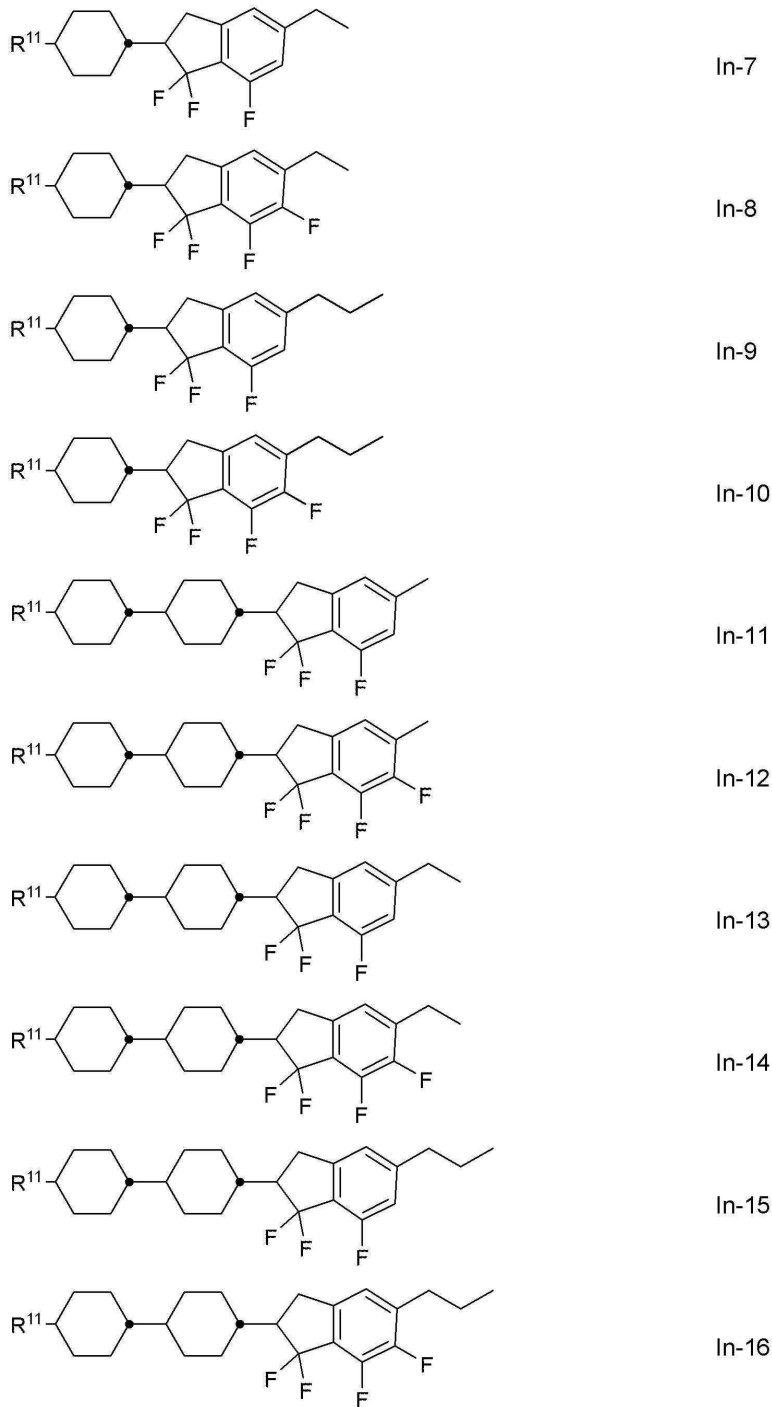
[0298]

i는 0, 1 또는 2를 나타낸다.

[0299] 화학식 In의 바람직한 화합물은 하기 화학식 In-1 내지 In-16의 화합물이다:



[0300]

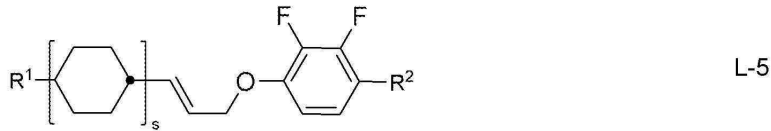
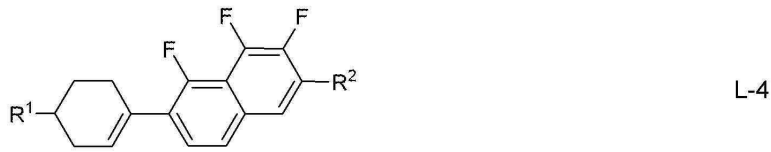
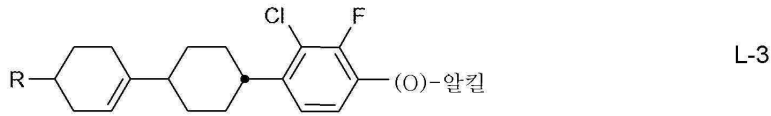
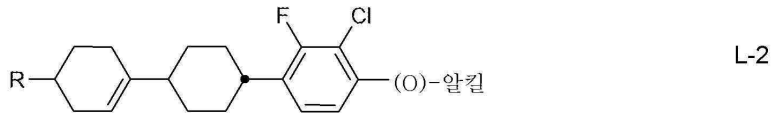
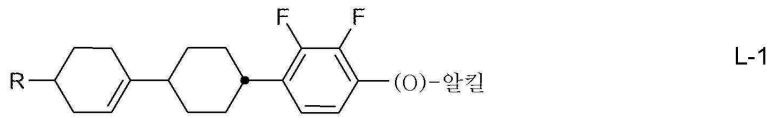


[0301]

[0302] 화학식 In-1, In-2, In-3 및 In-4의 화합물이 특히 바람직하다.

[0303] 화학식 In 및 하위화학식 In-1 내지 In-16의 화합물은 바람직하게는 5 중량% 이상, 특히 5 내지 30 중량%, 매우 특히 바람직하게는 5 중량% 내지 25 중량%의 농도로 본 발명에 따른 혼합물에 사용된다.

[0304] e) 바람직한 혼합물은 하나 이상의 하기 화학식 L-1 내지 L-5의 화합물을 추가로 포함한다:



[0305]

[0306] 상기 식에서,

[0307] R 및 R<sup>1</sup>은 각각 서로 독립적으로 화학식 III에서 R<sup>11</sup>에 대해 나타낸 의미를 갖고;

[0308] 알킬은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타내고;

[0309] 매개변수 s는 1 또는 2를 나타낸다.

[0310] 화학식 L-1 내지 L-5의 화합물은 바람직하게는 5 내지 50 중량%, 특히 5 내지 40 중량%, 매우 특히 바람직하게는 10 내지 40 중량%의 농도로 사용된다.

[0311] f) 바람직한 혼합물은 추가로 하나 이상의 하기 화학식 IIA-Y의 화합물을 포함한다:



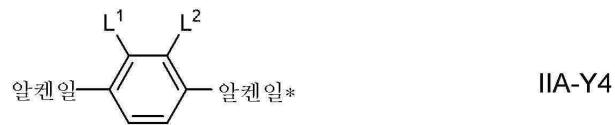
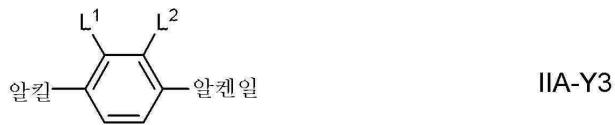
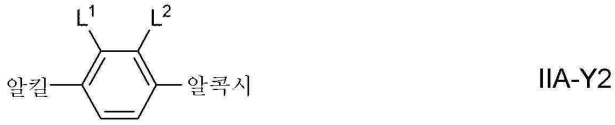
[0312]

[0313] 상기 식에서,

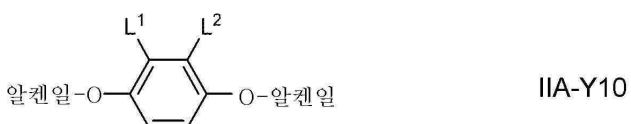
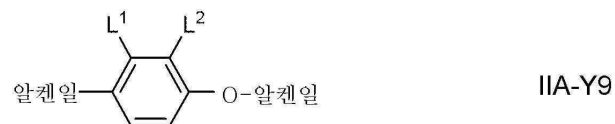
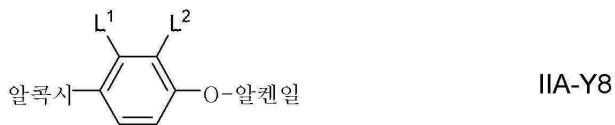
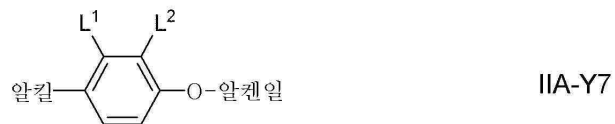
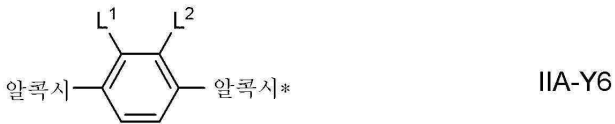
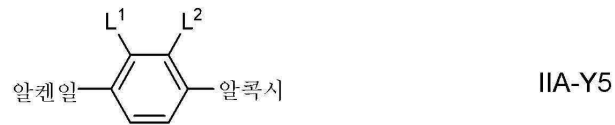
[0314] R<sup>11</sup> 및 R<sup>12</sup>는 화학식 III에서 R<sup>11</sup>에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고;

[0315] L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 동일하거나 상이하게 F 또는 Cl을 나타낸다.

[0316] 화학식 IIA-Y의 바람직한 화합물은 하기 하위화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:

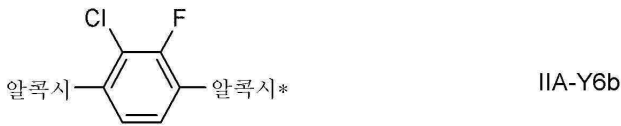
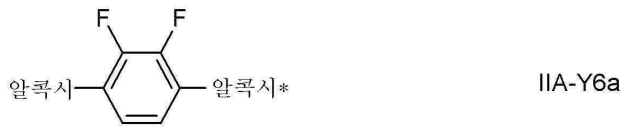


[0317]





[0318]

- [0319] 상기 식에서,
- [0320] 알킬 및 알킬\*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고;
- [0321] 알콕시는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼을 나타내고;
- [0322] 알켄일 및 알켄일\*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고;
- [0323] O는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타낸다.
- [0324] 알켄일 및 알켄일\*는 바람직하게는  $\text{CH}_2=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$  또는  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 이다.
- [0325] IIA-Y의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:




- [0326]
- [0327] 상기 식에서,
- [0328] 알콕시 및 알콕시\*는 상기 정의된 의미를 갖고, 바람직하게는 메톡시, 에톡시, n-프로필옥시, n-부틸옥시 또는 n-펜틸옥시를 나타낸다.
- [0329] 본 발명에 따른 액정 매질은 중합체 안정화된 디스플레이에서의 사용에 적합하다.
- [0330] 따라서, 한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 P의 중합성 화합물을 포함한다:
- [0331]  $\text{P-Sp-A}^1-(\text{Z}^1-\text{A}^2)_z-\text{R}$  P
- [0332] 상기 식에서,
- [0333] 개별 라디칼은 서로 독립적으로 각각의 경우 동일하거나 상이하게 다음과 같은 의미를 갖는다:
- [0334] P는 중합성 기이고;
- [0335] Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고;
- [0336]  $\text{A}^1$  및  $\text{A}^2$ 는 방향족, 헤테로방향족, 지환족 또는 헤테로환형 기이고, 바람직하게는 4 내지 25개의 고리 원자를 갖고, 이는 또한 융합된 고리를 함유할 수 있고, 비치환되거나 L에 의해 일치환 또는 다치환되고;
- [0337]  $\text{Z}^1$ 은  $-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{SCH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{S}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{S}-$ ,  $-\text{SCF}_2-$ ,  $-(\text{CH}_2)_{n1}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ ,  $-(\text{CF}_2)_{n1}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{CF}=\text{CF}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CF}-$ ,  $-\text{CF}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CR}^0\text{R}^{00}$  또는 단일 결합이고;
- [0338]  $\text{R}^0$  및  $\text{R}^{00}$ 은 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;
- [0339] R은 H, L 또는 P-Sp-이고;
- [0340] L은 F, Cl,  $-\text{CN}$ , P-Sp-, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬이고, 이때 하나 이상의 비인접  $\text{CH}_2$ -기는 임의적으로 O- 및/또는 S-원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-$

CO- 또는 -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 P-Sp-, F 또는 Cl로 대체되고;

- [0341] z는 0, 1, 2 또는 3이고;
- [0342] n1은 1, 2, 3 또는 4이다.
- [0343] 본원에 사용된 용어 "활성 층" 및 "전환가능한 층"은 구조적 및 광학 이방성을 갖는 하나 이상의 분자, 예를 들어 LC 분자를 포함하는 전자-광학 디스플레이, 예를 들어 LC 디스플레이의 층을 의미하며, 이는 전기장이나 자기장과 같은 외부 자극에 대한 배향을 변화시켜 편광 또는 비편광 빛에 대한 층의 투과율의 변화를 야기한다.
- [0344] 본원에 사용된 용어 "틸트" 및 "틸트각(tilt angle)"은 LC 디스플레이(이때, 바람직하게는 PSA 디스플레이)에서 세포의 표면에 대한 LC 매질의 LC 분자의 기울어진 정렬을 의미하는 것으로 이해될 것이다. 이때, 틸트각은 LC 분자(LC 방향자)의 세로 분자 축과 LC 셀을 형성하는 평면-평행 외부 플레이트의 표면 사이의 평균 각도(90° 미만)를 나타낸다. 틸트각에 대한 낮은 값(즉, 90° 각도에서 큰 편차)은 본원에서 큰 틸트에 해당한다.
- [0345] 본원에 사용된 용어 "반응성 메소젠" 및 "RM"은 메소젠 또는 액정 골격, 및 이에 부착된 중합에 적합하고 "중합성 기" 또는 "P"로도 지칭되는 하나 이상의 작용기를 함유하는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.
- [0346] 달리 언급되지 않는 한, 본원에서 사용된 용어 "중합성 화합물"은 중합성 단량체 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.
- [0347] 본원에 사용된 용어 "저분자량 화합물"은 "중합성 화합물" 또는 "중합체"와 대조적으로, 단량체성이고/거나 중합 반응에 의해 제조되지 않는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.
- [0348] 본원에 사용된 용어 "비중합성 화합물"은 일반적으로 RM의 중합에 적용되는 조건 하에 중합에 적합한 작용기를 함유하지 않는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.
- [0349] 본 명세서에 사용된 용어 "메소젠 기"는 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기술되어 있으며, 끌어당기는 상호 작용 및 반발하는 상호작용의 이방성으로 인해 본질적으로 저분자량 또는 중합체 물질의 액정(LC) 상을 야기하는 데 기여한다. 메소젠 기를 포함하는 화합물(메소젠 화합물)은 반드시 LC 상 자체를 가질 필요는 없다. 메소젠 화합물이 다른 화합물과 혼합한 후 및/또는 중합 후에만 LC 상 거동을 나타내는 것도 가능하다. 전형적인 메소젠 기는, 예를 들어 단단한 막대형 또는 디스크형의 단위이다. 메소젠 또는 LC 화합물과 관련하여 사용되는 용어 및 정의의 개요는 문헌[Pure Appl. Chem. 2001, 73(5), 888] 및 문헌[C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368]에 제공된다.
- [0350] 본 명세서에 사용된 용어 "광학적 활성" 및 "키랄"은 "키랄 도판트"로도 지칭되는 네마틱 호스트 물질에서 나선형 피치를 유도할 수 있는 물질에 대한 동의어이다.
- [0351] 본원에 사용된 용어 "스페이서 기"(이하 "Sp"라고도 함)는 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기재되어 있으며, 예를 들어 문헌[Pure Appl. Chem. 2001, 73(5), 888] 및 문헌[C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368]에 기술된다. 본원에 사용된 용어 "스페이서 기" 또는 "스페이서"는 중합성 메소젠 화합물에서 메소젠 기와 중합성 기를 연결하는 가요성 기, 예를 들어 알킬렌 기를 의미한다.
- [0352] 상기 및 하기에서,  는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 고리를 나타낸다.
- [0353] 기  에서, 두 고리 원자 사이에 표시된 단일 결합은 벤젠 고리의 임의의 자유 위치에 부착될 수 있다.
- [0354] 상기 및 하기에서, "유기 기"는 탄소 또는 탄화수소 기를 나타낸다.
- [0355] "탄소 기"는 하나 이상의 탄소 원자를 함유하는 1가 또는 다가 유기 기를 나타내며, 이때 이것은 추가 원자를 포함하지 않거나(예를 들어, -C≡C-), 임의적으로 하나 이상의 추가 원자, 예를 들어, N, O, S, B, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge를 함유한다(예컨대, 카보닐 등). 용어 "탄화수소 기"는 하나 이상의 H 원자 및 임의적으로 하나 이상의 헤테로원자(예를 들어 N, O, S, B, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge)를 추가로 함유하는 탄소 기를 나타낸다.
- [0356] "할로젠"은 F, Cl, Br 또는 I, 바람직하게는 F 또는 Cl을 나타낸다.



- [0357] -CO-, -C(=O)- 및 -C(O)-는 카보닐 기, 즉  를 나타낸다.
- [0358] 탄소 또는 탄화수소 기는 포화 또는 불포화 기일 수 있다. 불포화 기는, 예를 들어 아릴, 알켄일 또는 알킨일 기이다. 3개 초과와 C 원자를 갖는 탄소 또는 탄화수소 라디칼은 직쇄, 분지형 및/또는 환형일 수 있고, 또한 스피로 연결기 또는 축합 고리를 함유할 수 있다.
- [0359] 용어 "알킬", "아릴", "헤테로아릴" 등은 또한 다가 기, 예를 들어 알킬렌, 아릴렌, 헤테로아릴렌 등을 포함한다.
- [0360] 용어 "아릴"은 방향족 탄소 기 또는 이로부터 유도된 기를 나타낸다. 용어 "헤테로아릴"은 바람직하게는 N, O, S, Se, Te, Si 및 Ge로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는, 상기 정의된 "아릴"을 나타낸다.
- [0361] 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는 임의적으로 치환된 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬, 알켄일, 알킨일, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 및 알콕시카보닐옥시(1 내지 40개, 바람직하게는 1 내지 20개, 매우 바람직하게는 1 내지 12개의 C 원자를 가짐), 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시(5 내지 30개, 바람직하게는 6 내지 25개의 C 원자를 가짐), 또는 임의적으로 치환된 알킬아릴, 아릴알킬, 알킬아릴옥시, 아릴알킬옥시, 아릴카보닐, 아릴옥시카보닐, 아릴카보닐옥시 및 아릴옥시카보닐옥시(5 내지 30개, 바람직하게는 6 내지 25개의 C 원자를 가짐)이고, 이때 하나 이상의 C 원자는 또한 헤테로원자(바람직하게는 N, O, S, Se, Te, Si 및 Ge로부터 선택됨)에 의해 대체될 수 있다.
- [0362] 더욱 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는 C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> 알킬, C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 알켄일, C<sub>2</sub>-C<sub>20</sub> 알킨일, C<sub>3</sub>-C<sub>20</sub> 알릴, C<sub>4</sub>-C<sub>20</sub> 알킬다이엔일, C<sub>4</sub>-C<sub>20</sub> 폴리엔일, C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> 사이클로알킬, C<sub>4</sub>-C<sub>15</sub> 사이클로알켄일, C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub> 아릴, C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub> 알킬아릴, C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub> 아릴알킬, C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub> 알킬아릴옥시, C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub> 아릴알킬옥시, C<sub>2</sub>-C<sub>30</sub> 헤테로아릴, C<sub>2</sub>-C<sub>30</sub> 헤테로아릴옥시이다.
- [0363] C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub> 알킬, C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> 알켄일, C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub> 알킨일, C<sub>6</sub>-C<sub>25</sub> 아릴 및 C<sub>2</sub>-C<sub>25</sub> 헤테로아릴이 특히 바람직하다.
- [0364] 더욱 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는 1 내지 20개, 바람직하게는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬이고, 비치환되거나, F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다치환되고, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C(R<sup>x</sup>)=C(R<sup>x</sup>)-, -C≡C-, -N(R<sup>x</sup>)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있다.
- [0365] R<sup>x</sup>는 바람직하게는 H, F, Cl, CN, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬이고, 또한, 하나 이상의 비인접 C 원자는 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F 또는 Cl로 대체될 수 있거나, 6 내지 30개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 2 내지 30개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기이다.
- [0366] 바람직한 알킬 기는, 예를 들어 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, s-부틸, t-부틸, 2-메틸부틸, n-펜틸, s-펜틸, 사이클로펜틸, n-헥실, 사이클로헥실, 2-에틸헥실, n-헵틸, 사이클로헵틸, n-옥틸, 사이클로옥틸, n-노닐, n-데실, n-운데실, n-도데실, 도데카닐, 트라이플루오로메틸, 퍼플루오로-n-부틸, 2,2,2-트라이플루오로에틸, 퍼플루오로옥틸, 퍼플루오로헥실 등이다.
- [0367] 바람직한 알켄일 기는, 예를 들어 에테닐, 프로페닐, 부테닐, 펜테닐, 사이클로펜테닐, 헥세닐, 사이클로헥세닐, 헵테닐, 사이클로헵테닐, 옥테닐, 사이클로옥테닐 등이다.
- [0368] 바람직한 알킨일 기는, 예를 들어 에티닐, 프로피닐, 부티닐, 펜티닐, 헥시닐, 옥티닐 등이다.
- [0369] 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-헥소키, n-헵톡시, n-옥톡시, n-노녹시, n-운데톡시, n-도데톡시 등이다.
- [0370] 바람직한 아미노 기는, 예를 들어 다이메틸아미노, 메틸아미노, 메틸페닐아미노, 페닐아미노 등이다.
- [0371] 아릴 및 헤테로아릴 기는 일환형 또는 다환형일 수 있으며, 즉 이들은 하나의 고리(예컨대, 페닐) 또는 2개 이상의 고리를 포함할 수 있으며, 이는 또한 융합되거나(예컨대, 나프틸) 공유 결합될 수 있거나(예를 들어, 바이페닐), 융합 및 연결된 고리의 조합을 포함한다. 헤테로아릴 기는 바람직하게는 O, N, S 및 Se로부터 선택되는

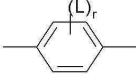
하나 이상의 헤테로원자를 함유한다.

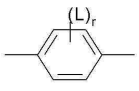
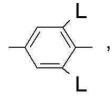
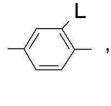
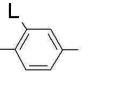
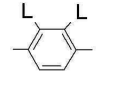
- [0372] 6 내지 25개의 C 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 아릴 기 및 5 내지 25개의 고리 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 헤테로아릴 기가 특히 바람직하며, 이는 임의적으로 융합된 고리를 함유하고 임의적으로 치환된다. 또한 5, 6 또는 7원 아릴 및 헤테로아릴 기가 바람직하며, 이때 하나 이상의 CH 기는 0 원자 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 N, S 또는 O로 대체될 수 있다.
- [0373] 바람직한 아릴 기는, 예를 들어 페닐, 바이페닐, 터페닐, [1,1':3',1"]터페닐-2'-일, 나프틸, 안트라센, 바이나프틸, 페난트렌, 9,10-다이하이드로-페난트렌, 피렌, 다이하이드로피렌, 크라이센, 페릴렌, 테트라센, 펜타센, 벤조피렌, 플루오렌, 인덴, 인데노플루오렌, 스피로바이플루오렌 등이다.
- [0374] 바람직한 헤테로아릴 기는, 예를 들어 5-원 고리, 예를 들어 피롤, 피라졸, 이미다졸, 1,2,3-트리아졸, 1,2,4-트리아졸, 테트라졸, 푸란, 티오펜, 셀레노펜, 옥사졸, 이속사졸, 1,2-티아졸, 1,3-티아졸, 1,2,3-옥사다리아졸, 1,2,4-옥사다리아졸, 1,2,5-옥사다리아졸, 1,3,4-옥사다리아졸, 1,2,3-티아다리아졸, 1,2,4-티아다리아졸, 1,2,5-티아다리아졸, 1,3,4-티아다리아졸, 6원 고리, 예를 들어 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 1,3,5-트리아진, 1,2,4-트리아진, 1,2,3-트리아진, 1,2,4,5-테트라진, 1,2,3,4-테트라진, 1,2,3,5-테트라진, 또는 축합 기, 예컨대 인돌, 이소인돌, 인돌리진, 인다졸, 벤즈이미다졸, 벤조트리아졸, 퓨린, 나프티미다졸, 페난트림이다졸, 피리디미다졸, 피라진이미다졸, 퀴놀살린이미다졸, 벤조옥사졸, 나프톡사졸, 안트록사졸, 페난트록사졸, 이속사졸, 벤조티아졸, 벤조푸란, 이소벤조푸란, 다이벤조푸란, 퀴놀린, 이소퀴놀린, 프테리딘, 벤조-5,6-퀴놀린, 벤조-6,7-퀴놀린, 벤조-7,8-퀴놀린, 벤조이소퀴놀린, 아크리딘, 페노티아진, 페녹사진, 벤조피리다진, 벤조피리미딘, 퀴놀살린, 페나진, 나프티리딘, 아자카바졸, 벤조카볼린, 페난트리딘, 페난트롤린, 티에노[2,3b]티오펜, 티에노[3,2b]티오펜, 다이티에노티오펜, 이소벤조티오펜, 다이벤조티오펜, 벤조티오펜, 벤조티아다리아조티오펜 또는 이러한 기들의 조합이다.
- [0375] 상기 및 하기에 언급된 아릴 및 헤테로아릴 기는 또한 알킬, 알콕시, 티오알킬, 불소, 플루오로알킬 또는 추가의 아릴 또는 헤테로아릴 기로 치환될 수 있다.
- [0376] (비방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 포화 고리, 즉 독점적으로 단일 결합을 함유하는 고리, 및 또한 부분적으로 불포화된 고리, 즉 다중 결합을 또한 함유할 수 있는 고리 둘 다를 포함한다. 헤테로환형 고리는 바람직하게는 Si, O, N, S 및 Se로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 함유한다.
- [0377] (비방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 단환형, 즉 단 하나의 고리(예를 들어, 사이클로헥산)만을 함유하거나 다환형, 즉 복수의 고리(예를 들어, 테카하이드로나프탈렌 또는 바이사이클로옥탄)를 함유할 수 있다. 포화 기가 특히 바람직하다. 또한, 5 내지 25개의 고리 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 기가 바람직하며, 이는 임의적으로 융합된 고리를 함유하고 임의적으로 치환된다. 또한, 5, 6, 7 또는 8원 탄소환형 기가 바람직하며, 이때 추가로 하나 이상의 C 원자는 Si로 대체될 수 있고/있거나 하나 이상의 CH 기는 N으로 대체될 수 있고/거나 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 -O- 및/또는 -S-로 대체될 수 있다.
- [0378] 바람직한 지환족 및 헤테로환형 기는, 예를 들어 5원 기, 예를 들어 사이클로펜탄, 테트라하이드로푸란, 테트라하이드로티오펜, 피롤리딘, 6원 기, 예를 들어 사이클로헥산, 실리난, 사이클로헥센, 테트라하이드로피란, 테트라하이드로티오피란, 1,3-다이옥산, 1,3-다이티안, 피페리딘, 7원 기, 예를 들어 사이클로헵탄, 및 융합된 기, 예를 들어 테트라하이드로나프탈렌, 데카하이드로나프탈렌, 인단, 바이사이클로[1.1.1]헵탄-1,3-다이일, 바이사이클로[2.2.2]옥탄-1,4-다이일, 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 옥타하이드로-4,7-메타노인단-2,5-다이일이다.
- [0379] 바람직한 치환기는, 예를 들어 용해도-촉진 기, 예를 들어 알킬 또는 알콕시, 전자-끌기 기, 예를 들어 불소, 니트로 또는 니트릴, 또는 중합체에서 유리 전이 온도(Tg)를 증가시키기 위한 치환기, 특히 벌키 기, 예를 들어 t-부틸 또는 임의적으로 치환된 아릴 기이다.
- [0380] 이하 "L<sup>S</sup>"로도 지칭되는 바람직한 치환기는, 예를 들어 F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, -C(=O)Y<sup>1</sup>, -C(=O)R<sup>x</sup>, -N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, 직쇄 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, -C(=O)Y<sup>1</sup>, -C(=O)R<sup>x</sup>, -N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, 직쇄 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(각각 1 내지 25개의 C 원자를 가짐)이고, 이때 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl, 임의적으로 치환된 실릴(1 내지 20개의 Si 원자

를 가짐), 또는 임의적으로 치환된 아릴(6 내지 25개, 바람직하게는 6 내지 15개의 C 원자를 가짐)로 대체될 수 있고, R<sup>x</sup>는 H, F, Cl, CN, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬이고, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub>- 기는 임의적으로 O- 및/또는 S-원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F, Cl, P- 또는 P-Sp-로 대체되고, Y<sup>1</sup>은 할로겐이다.

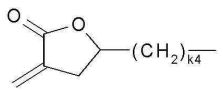
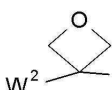
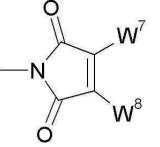
[0381] "치환된 실릴 또는 아릴" 바람직하게는 할로겐, -CN, R<sup>0</sup>, -OR<sup>0</sup>, -CO-R<sup>0</sup>, -CO-O-R<sup>0</sup>, -O-CO-R<sup>0</sup> 또는 -O-CO-O-R<sup>0</sup>으로 치환됨을 의미하고, R<sup>0</sup>은 H, 또는 1 내지 20개의 C 원자를 갖는 알킬이다.

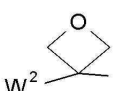
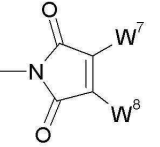
[0382] 특히 바람직한 치환기 L은, 예를 들어, F, Cl, CN, NO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, OCH<sub>3</sub>, OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, COCH<sub>3</sub>, COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, COOCH<sub>3</sub>, COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, CF<sub>3</sub>, OCF<sub>3</sub>, OCHF<sub>2</sub>, OC<sub>2</sub>F<sub>5</sub>, 또한 페닐이다.

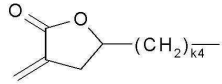
[0383] A<sup>1</sup> 및 A<sup>2</sup>는 매우 바람직하게는  이고, 이때 L은 상기 표시된 의미 중 하나를 갖고, r은 0, 1, 2, 3

또는 4이고, 특히  는 , ,  또는  이다.

[0384] 중합성 기 P는 중합 반응, 예를 들어 자유 라디칼 또는 이온 사슬 중합, 중부가 또는 중축합, 또는 중합체-유사 반응, 예를 들어 주 중합체에 대한 부가 또는 축합에 적합한 기이다. 사슬 중합을 위한 기, 특히 C=C 이중 결합 또는 -C≡C- 삼중 결합을 함유하는 기, 예를 들어 옥세탄 또는 에폭사이드 기와 같은 개환 중합에 적합한 기가 특히 바람직하다.

[0385] 바람직한 P 기는  $CH_2=CW^1-CO-O-$ ,  $CH_2=CW^1-CO-$ , ,  $W^2HC-O-CH-$ ,  $W^2$    $(CH_2)_{k1}-O-$ , ,  $CH_2=CW^2-(O)_{k3}-$ ,  $CW^1=CH-CO-(O)_{k3}-$ ,  $CW^1=CH-CO-NH-$ ,  $CH_2=CW^1-CO-NH-$ ,  $CH_3-CH=CH-O-$ ,  $(CH_2=CH)_2CH-OCO-$ ,  $(CH_2=CH-CH_2)_2CH-OCO-$ ,  $(CH_2=CH)_2CH-O-$ ,  $(CH_2=CH-CH_2)_2N-$ ,  $(CH_2=CH-CH_2)_2N-CO-$ ,  $HO-CW^2W^3-$ ,  $HS-CW^2W^3-$ ,  $HW^2N-$ ,  $HO-CW^2W^3-NH-$ ,  $CH_2=CW^1-CO-NH-$ ,  $CH_2=CH-(COO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$ ,  $CH_2=CH-(CO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$ ,  $Phe-CH=CH-$ ,  $HOOC-$ ,  $OCN-$  및  $W^4W^5W^6Si-$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 이때 W<sup>1</sup>은 H, F, Cl, CN, CF<sub>3</sub>, 페닐 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH<sub>3</sub>을 나타내고, W<sup>2</sup> 및 W<sup>3</sup>은 각각, 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, W<sup>4</sup>, W<sup>5</sup> 및 W<sup>6</sup>은 각각, 서로 독립적으로, Cl, 또는 탄소수 1 내지 5의 옥사알킬 또는 옥사카보닐알킬을 나타내고, W<sup>7</sup> 및 W<sup>8</sup>은 각각, 서로 독립적으로, H, Cl 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬을 나타내고, Phe은, 하나 이상의 라디칼 L(이는 상기 정의된 바와 같고, P-Sp-는 아님)로 임의적으로 치환된 1,4-페닐렌을 나타내고, k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub> 및 k<sub>3</sub>는 각각, 서로 독립적으로, 0 또는 1을 나타내고, k<sub>3</sub>은 바람직하게는 1을 나타내고, k<sub>4</sub>는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0386] 매우 바람직한 P 기는  $CH_2=CW^1-CO-O-$ ,  $CH_2=CW^1-CO-$ ,  $W^2HC-O-CH-$ ,  $W^2$    $(CH_2)_{k1}-O-$ , ,



,  $\text{CH}_2=\text{CW}^2-\text{O}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CW}^2-$ ,  $\text{CW}^1=\text{CH}-\text{CO}-(\text{O})_{k3}-$ ,  $\text{CW}^1=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$ ,  $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{OCO}-$ ,  $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{CH}-\text{OCO}-$ ,  $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{O}-$ ,  $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-$ ,  $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{CO}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{COO})_{k1}-\text{Phe}-(\text{O})_{k2}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CO})_{k1}-\text{Phe}-(\text{O})_{k2}-$ ,  $\text{Phe}-\text{CH}=\text{CH}-$  및  $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si}$ -로 이루어진 군으로부터 선택되고, 이때  $\text{W}^1$ 은 H, F, Cl, CN,  $\text{CF}_3$ , 페닐 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, F, Cl 또는  $\text{CH}_3$ 을 나타내고,  $\text{W}^2$  및  $\text{W}^3$ 은 각각, 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고,  $\text{W}^4$ ,  $\text{W}^5$  및  $\text{W}^6$ 은 각각, 서로 독립적으로, Cl, 또는 탄소수 1 내지 5의 옥사알킬 또는 옥사카보닐알킬을 나타내고,  $\text{W}^7$  및  $\text{W}^8$ 은 각각, 서로 독립적으로, H, Cl 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬을 나타내고, Phe은 1,4-페닐렌을 나타내고,  $k_1$ ,  $k_2$  및  $k_3$ 은 각각, 서로 독립적으로, 0 또는 1을 나타내고,  $k_3$ 은 바람직하게는 1을 나타내고,  $k_4$ 는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0387] 매우 특히 바람직한 P 기는  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{O}-$ , 특히  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{O}-$  및  $\text{CH}_2=\text{CF}-\text{CO}-\text{O}-$ , 또한

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-$ ,  $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{O}-$ , 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0388] 다른 바람직한 중합성 기 P는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드, 가장 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0389] 스페이서 기  $\text{Sp}$ 가 단일 결합이 아닌 경우, 이는 바람직하게는, 각각의 라디칼 P- $\text{Sp}$ -가 화학식 R- $\text{Sp}^"-X"$ -에 포함되도록 구조식  $\text{Sp}^"-X"$ 이고, 이때

[0390]  $\text{Sp}^"$ 은 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 알킬렌을 나타내고, 이는 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다치환되고, 이때, 또한, 하나 이상의 비인접  $\text{CH}_2$  기는 각각, 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로,  $-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-$ ,  $-\text{NH}-$ ,  $-\text{N}(\text{R}^0)-$ ,  $-\text{Si}(\text{R}^0\text{R}^{00})-$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{S}-$ ,  $-\text{N}(\text{R}^0)-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^0)-$ ,  $-\text{N}(\text{R}^0)-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^{00})-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$  또는  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 로 대체될 수 있고,

[0391]  $X^"$ 은  $-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^0)-$ ,  $-\text{N}(\text{R}^0)-\text{CO}-$ ,  $-\text{N}(\text{R}^0)-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^{00})-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{SCH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{S}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{S}-$ ,  $-\text{SCF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$ ,  $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$ ,  $-\text{CH}=\text{N}-$ ,  $-\text{N}=\text{CH}-$ ,  $-\text{N}=\text{N}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CR}^0-$ ,  $-\text{CY}^2=\text{CY}^3-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-$  또는 단일 결합을 나타내고,

[0392]  $\text{R}^0$  및  $\text{R}^{00}$ 은 각각, 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 20의 알킬을 나타내고,

[0393]  $\text{Y}^2$  및  $\text{Y}^3$ 은 각각, 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는 CN을 나타낸다.

[0394]  $X^"$ 은 바람직하게는  $-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{COO}-$ ,  $-\text{OCO}-$ ,  $-\text{O}-\text{COO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{NR}^0-$ ,  $-\text{NR}^0-\text{CO}-$ ,  $-\text{NR}^0-\text{CO}-\text{NR}^{00}-$  또는 단일 결합이다.

[0395] 전형적인 스페이서 기  $\text{Sp}$  및  $-\text{Sp}^"-X"$ -은, 예를 들어,  $-(\text{CH}_2)_{p1}-$ ,  $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-$ ,  $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{q1}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$  또는  $-(\text{SiR}^0\text{R}^{00}-\text{O})_{p1}-$ 이고, 이때  $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고,  $q1$ 은 1 내지 3의 정수이고,  $\text{R}^0$  및  $\text{R}^{00}$ 은 상기 제시된 의미를 가진다.

[0396] 특히 바람직한  $\text{Sp}$  및  $-\text{Sp}^"-X"$ - 기는  $-(\text{CH}_2)_{p1}-$ ,  $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-$ ,  $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{CO}-\text{O}-$ , 또는  $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-$

CO-0-이고, 이때 p1 및 q1은 상기 제시된 의미를 가진다.

[0397] 특히 바람직한 Sp" 기는, 각각의 경우, 직쇄, 에틸렌, 프로필, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌티오에틸렌, 에틸렌-N-메틸이미노-에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에틸렌, 프로페닐렌 및 부테닐렌이다.

[0398] 본 발명의 바람직한 양태에서, 화학식 P의 화합물 및 그의 하위화학식은 하나 이상의 중합성 기 P에 의해 치환된 스페이서 기 Sp를 함유하여, 기 Sp-P가 Sp(P)s에 상응하고, 이때 s는 2 이상이다(분지형 중합성 기).

[0399] 바람직한 양태에 따른 화학식 P의 바람직한 화합물은 s가 2인 화합물, 즉 기 Sp(P)s를 함유하는 화합물이다. 바람직한 양태에 따른 매우 바람직한 화학식 P의 화합물은 하기 화학식으로부터 선택되는 기를 함유한다:

- X-알킬-CHPP S1
- X-알킬-CH((CH2)aaP)((CH2)bbP) S2
- X-N((CH2)aaP)((CH2)bbP) S3
- X-알킬-CHP-CH2-CH2P S4
- X-알킬-C(CH2P)(CH2P)-CaaH2aa+1 S5
- X-알킬-CHP-CH2P S6
- X-알킬-CPP-CaaH2aa+1 S7
- X-알킬-CHPCHP-CaaH2aa+1 S8

[0400]

상기 식에서,

[0401]

P는 화학식 P에서 정의된 바와 같고;

[0402]

[0403] 알킬은 단일 결합, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬렌(비치환되거나, F, Cl 또는 CN으로 일치환 또는 다치환됨)이고, 이때 하나 이상의 비인접 CH2 기는 각각 서로 독립적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C(R<sup>0</sup>)=C(R<sup>0</sup>)-, -C≡C-, -N(R<sup>0</sup>)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-로 대체될 수 있고, R<sup>0</sup>은 상기 제시된 의미를 갖고;

[0404] aa 및 bb는 각각 서로 독립적으로 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고;

[0405] X는 X"에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 O, CO, SO2, O-CO-, CO-O 또는 단일 결합이다.

[0406] 바람직한 스페이서 기 Sp(P)2는 화학식 S1, S2 및 S3으로부터 선택된다.

[0407] 매우 바람직한 스페이서 기 Sp(P)2는 하기 하위화학식으로부터 선택된다:

-CHPP	S1a
-O-CHPP	S1b
-CH <sub>2</sub> -CHPP	S1c
-OCH <sub>2</sub> -CHPP	S1d
-CH(CH <sub>2</sub> -P)(CH <sub>2</sub> -P)	S2a
-OCH(CH <sub>2</sub> -P)(CH <sub>2</sub> -P)	S2b
-CH <sub>2</sub> -CH(CH <sub>2</sub> -P)(CH <sub>2</sub> -P)	S2c
-OCH <sub>2</sub> -CH(CH <sub>2</sub> -P)(CH <sub>2</sub> -P)	S2d
-CO-NH((CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> P)((CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> P)	S3a

[0408]

[0409]

상기 및 하기에 기재된 화학식 P의 화합물 및 그의 하위화학식에서, P는 바람직하게는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로 아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드로 이루어진 군으로부터 선택되고, 가장 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로부터 선택된다.

[0410]

화합물에 존재하는 모든 중합성 기 P가 동일한 의미를 갖는 상기 및 하기에 기재된 화학식 P의 화합물 및 그의 하위화학식이 더욱 바람직하고, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트, 가장 바람직하게는 메타크릴레이트를 나타낸다.

[0411]

상기 및 하기에 기재된 화학식 P의 화합물 및 그의 하위화학식에서, R은 바람직하게는 P-Sp-를 나타낸다.

[0412]

Sp가 단일 결합 또는 -(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-CO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>, 또는 -CO-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>이고, p1이 2, 3, 4, 5 또는 6이고, Sp가 -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-CO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub> 또는 -CO-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>인 경우, 0 원자 또는 CO- 기가 각각 벤젠 고리에 연결되는 상기 및 하기에 기재된 화학식 P의 화합물 및 그의 하위화학식이 더욱 바람직하다.

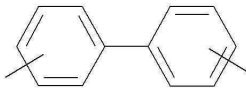
[0413]

하나 이상의 기 Sp가 단일 결합인 상기 및 하기에 기재된 화학식 P의 화합물 및 그의 하위화학식이 더욱 바람직하다.

[0414]

하나 이상의 기 Sp가 단일 결합이 아니고, 바람직하게는 -(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-CO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub> 및 -CO-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>로부터 선택되고, p1이 2, 3, 4, 5 또는 6이고, Sp가 -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-CO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub> 또는 -CO-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>인 경우, 0 원자 또는 CO- 기가 각각 벤젠 고리에 연결되는 상기 및 하기에 기재된 화학식 P의 화합물 및 그의 하위화학식이 더욱 바람직하다.

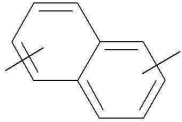
[0415] 화학식 P에서 매우 바람직한 기  $-A^1-(Z-A^2)_z-$ 는 하기 화학식으로부터 선택된다:



A1

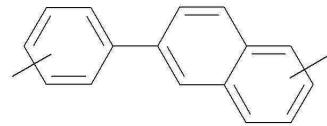


A2

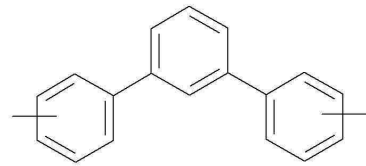


A3

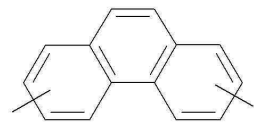
[0416]



A4



A5



A6

[0417]

[0418]

상기 식에서,

[0419]

하나 이상의 벤젠 고리는 하나 이상의 기 L로 치환되고, 벤젠 고리는 임의적으로 하나 이상의 기 L 또는 P-Sp-로 추가로 치환된다.

[0420]

화학식 P의 바람직한 화합물 및 그의 하위화학식은 이들의 임의의 조합을 포함하는 하기 바람직한 양태로부터 선택된다:

[0421]

- 화합물의 모든 기 P는 동일한 의미를 갖는 양태,

[0422]

-  $-A^1-(Z-A^2)_z-$ 는 화학식 A1, A2 및 A5로부터 선택되는 양태,

[0423]

- 화합물은 정확히 2개의 중합성 기(기 P로 표시됨)를 함유하는 양태,

[0424]

- 화합물은 정확히 3개의 중합성 기(기 P로 표시됨)를 함유하는 양태,

[0425]

- P는 아크릴레이트, 메타크릴레이트 및 옥세탄, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 양태,

[0426]

- P는 메타크릴레이트인 양태,

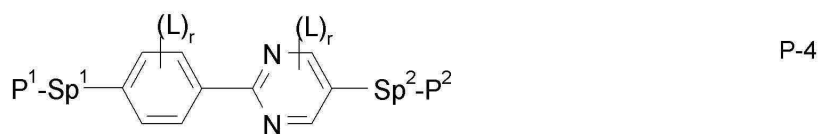
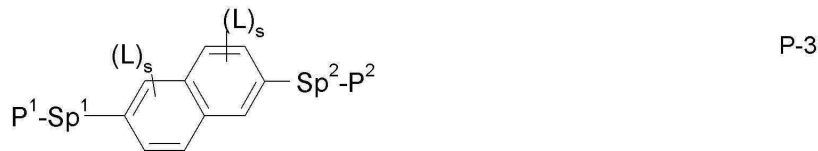
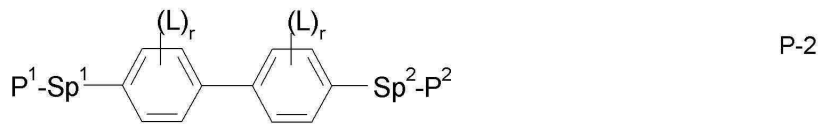
[0427]

- 모든 기 Sp는 단일 결합인 양태,

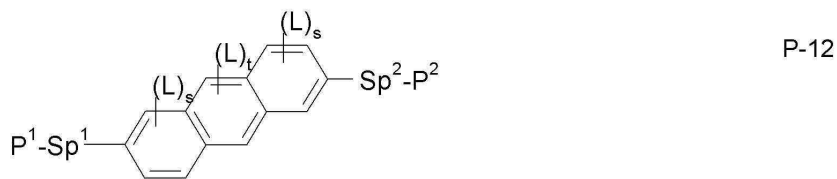
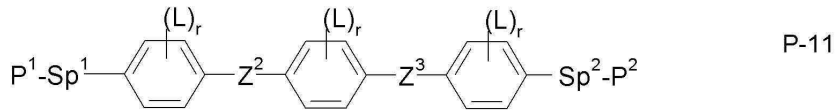
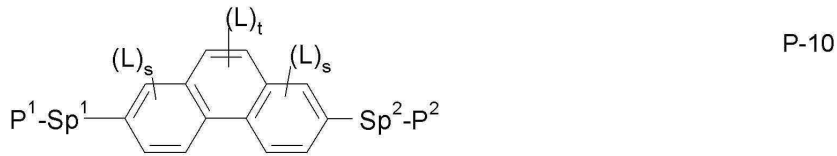
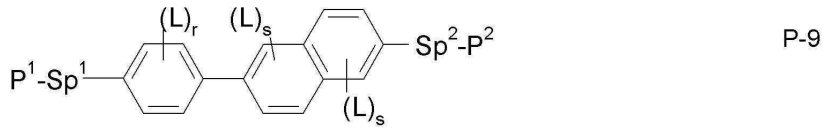
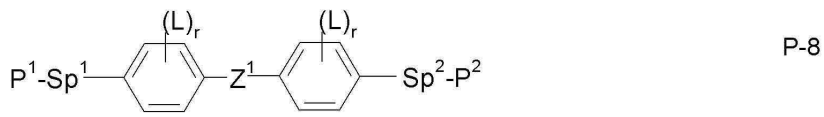
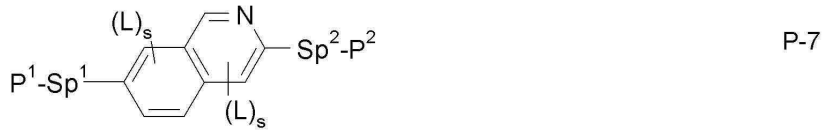
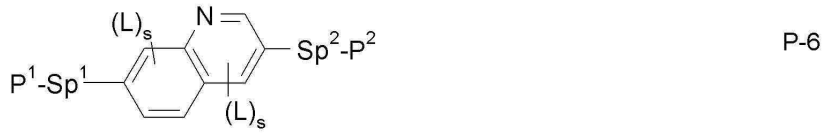
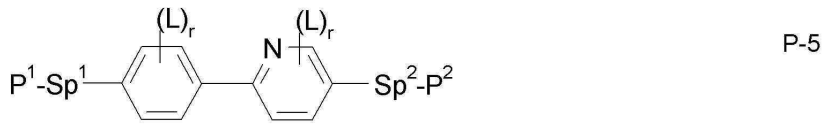
[0428]

- 하나 이상의 Sp 기는 단일 결합이고, 하나 이상의 Sp 기는 단일 결합이 아닌 양태,

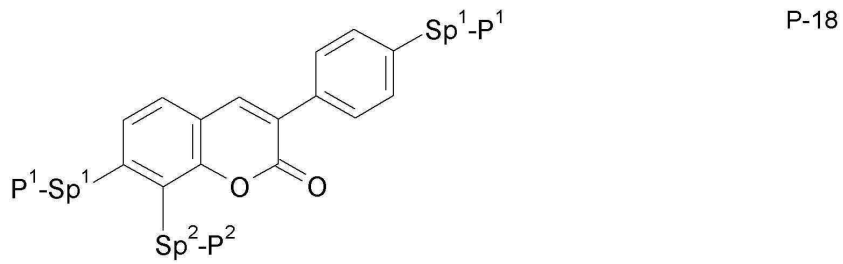
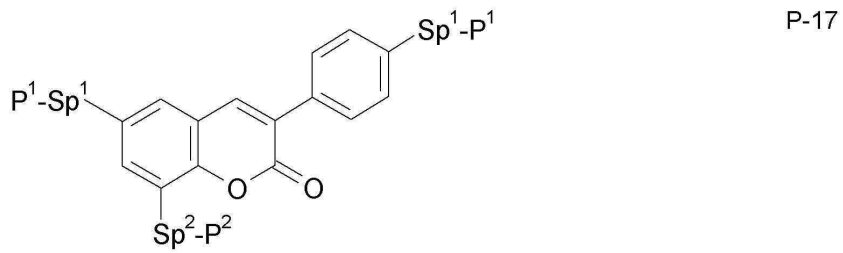
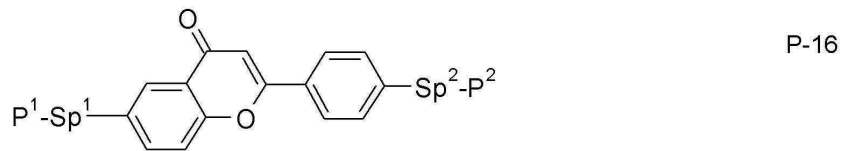
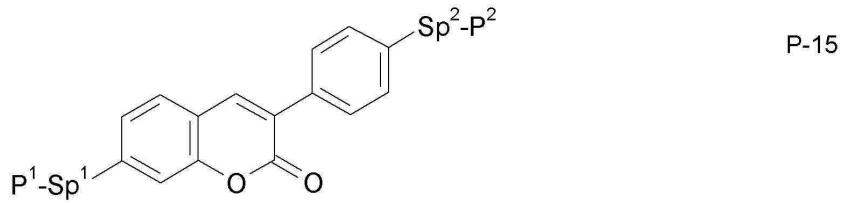
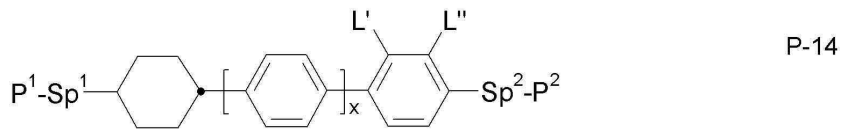
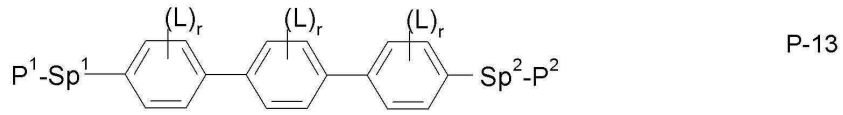
- [0429] - Sp는, 단일 결합과 상이한 경우,  $-(CH_2)_{p2}-$ ,  $-(CH_2)_{p2}-O-$ ,  $-(CH_2)_{p2}-CO-O-$ ,  $-(CH_2)_{p2}-O-CO-$ 이고, p2는 2, 3, 4, 5 또는 6이고, 0 원자 또는 CO- 기는 각각 벤젠 고리에 연결되는 양태,
- [0430] - Sp는 단일 결합,  $-(CH_2)_{p2}-$ ,  $-(CH_2)_{p2}-O-$ ,  $-(CH_2)_{p2}-CO-O-$ ,  $-(CH_2)_{p2}-O-CO-$ 이고, p2는 2, 3, 4, 5 또는 6이고, 0 원자 또는 CO- 기는 각각 벤젠 고리에 연결되는 양태,
- [0431] - R은 P-Sp-인 양태,
- [0432] - R은 중합성 기를 나타내거나 함유하지 않는 양태,
- [0433] - R은 중합성 기를 나타내거나 함유하지 않고, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬이고, 이때 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub>- 기는 임의적으로 O- 및/또는 S-원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F, Cl 또는 L<sup>a</sup>로 대체되는 양태,
- [0434] - L 또는 L'은 F, Cl 또는 CN인 양태,
- [0435] - L은 F인 양태.
- [0436] 화학식 P의 적합하고 바람직한 화합물은 하기 화학식으로부터 선택된다:



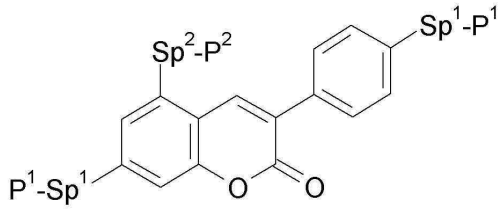
[0437]



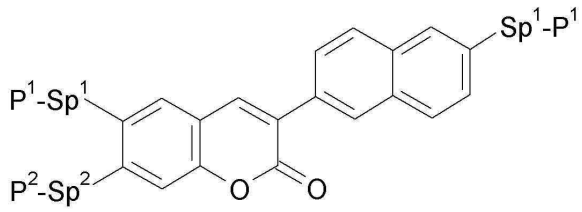
[0438]



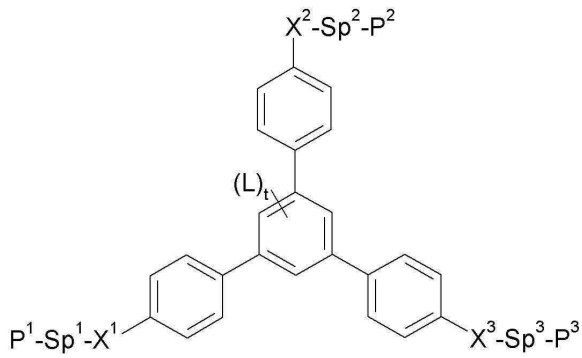
[0439]



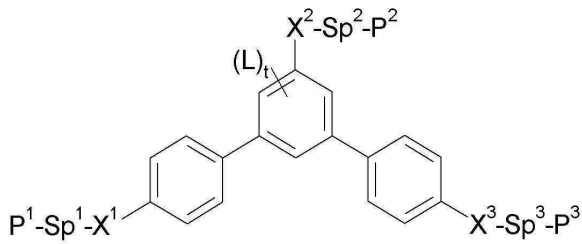
P-19



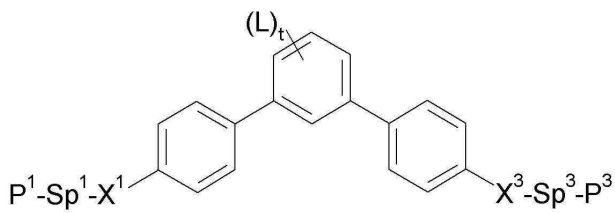
P-20



P-21

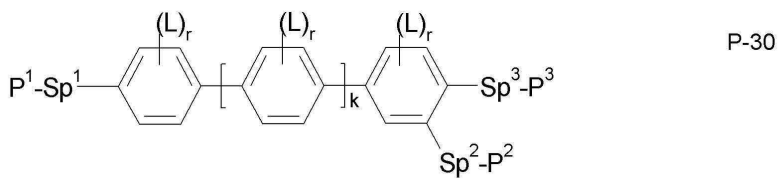
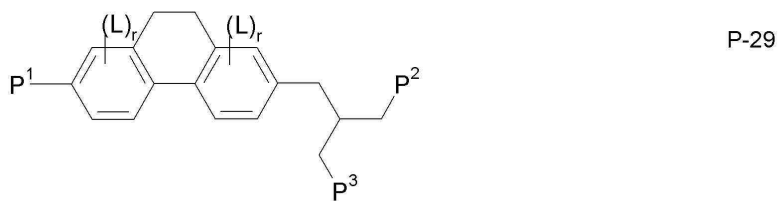
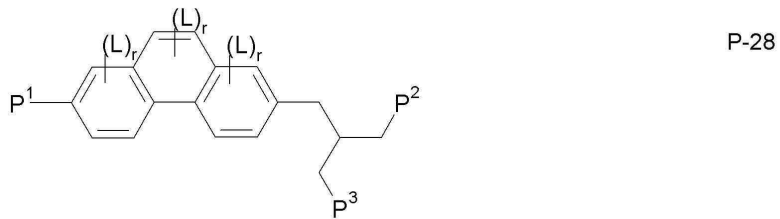
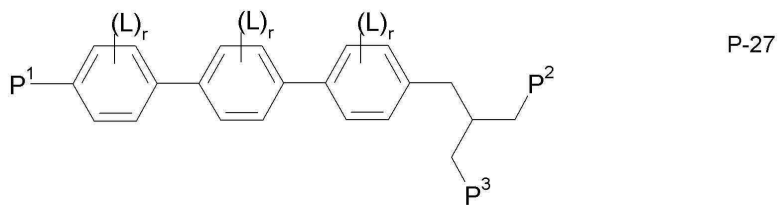
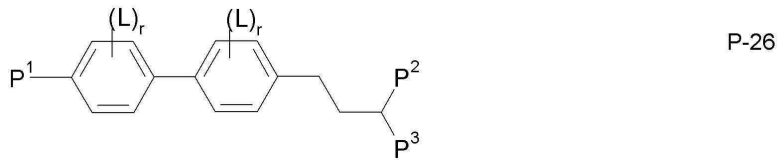
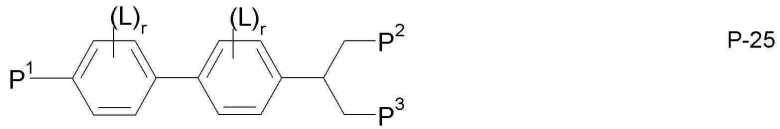
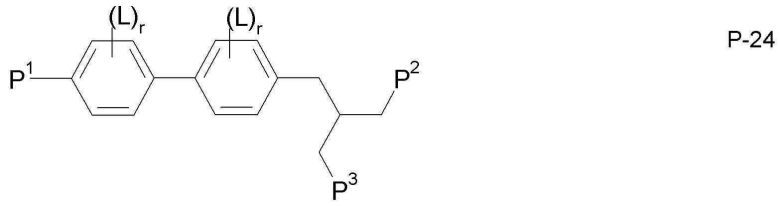


P-22

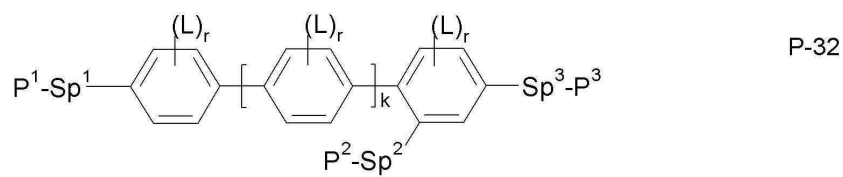
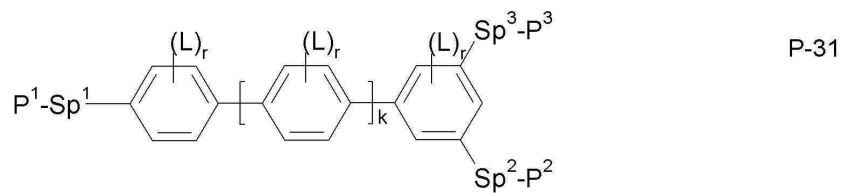


P-23

[0440]



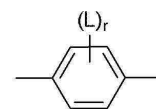
[0441]



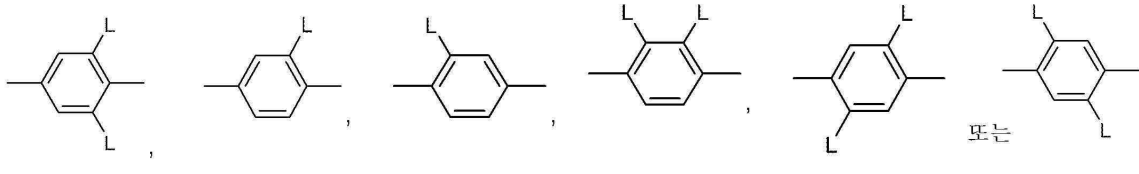
[0442]

- [0443] 상기 식에서,
- [0444] 개별 라디칼은 다음과 같은 의미를 갖는다:
- [0445]  $P^1$ ,  $P^2$  및  $P^3$ 은 각각 서로 독립적으로 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기이고;
- [0446]  $Sp^1$ ,  $Sp^2$  및  $Sp^3$ 은 각각 서로 독립적으로 단일 결합, 또는 Sp에 대해 상기 및 하기 표시된 의미 중 하나를 갖는 스페이서 기이고, 특히 바람직하게는  $-(CH_2)_{p1}-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-O-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$  또는  $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 이고, 이때  $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고, 또한, 라디칼  $P^1-Sp^1-$ ,  $P^2-Sp^2-$  및  $P^3-Sp^3-$  중 하나 이상은  $R^{aa}$ 일 수 있되, 존재하는 라디칼  $P^1-Sp^1-$ ,  $P^2-Sp^2-$  및  $P^3-Sp^3-$  중 하나 이상은  $R^{aa}$ 가 아니고;
- [0447]  $R^{aa}$ 는 H, F, Cl, CN, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때, 또한, 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 각각 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-C(R^0)=C(R^{00})-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-N(R^0)-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, CN 또는  $P^1-Sp^1-$ , 특히 바람직하게는 직쇄 또는 분지쇄의 임의적으로 일불화된 또는 다불화된 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(1 내지 12개의 C 원자를 가짐)로 대체될 수 있고, 알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 C 원자를 갖고, 분지된 라디칼은 3개 이상의 C 원자를 갖고;
- [0448]  $R^0$  및  $R^{00}$ 은 각각 서로 독립적으로 동일하거나 상이하게 각각의 경우에 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;
- [0449]  $R^y$  및  $R^z$ 는 각각 서로 독립적으로 H, F,  $CH_3$  또는  $CF_3$ 이고;
- [0450]  $X^1$ ,  $X^2$  및  $X^3$ 은 각각 서로 독립적으로  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는 단일 결합이고;
- [0451]  $Z^1$ 은  $-O-$ ,  $-CO-$ ,  $-C(R^yR^z)-$  또는  $-CF_2CF_2-$ 이고;
- [0452]  $Z^2$  및  $Z^3$ 은 각각 서로 독립적으로  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$  또는  $-(CH_2)_n-$ 이고, 이때  $n$ 은 2, 3 또는 4이고;
- [0453] L은 각각의 경우에 동일하거나 상이하게 F, Cl, CN, 또는 직쇄 또는 분지형의 임의적으로 일불화된 또는 다불화된 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(1 내지 12개의 C 원자를 가짐)이고, 바람직하게는 F이고;
- [0454]  $L'$  및  $L''$ 은 각각 서로 독립적으로 H, F 또는 Cl이고;
- [0455]  $k$ 는 0 또는 1이고;
- [0456]  $r$ 은 0, 1, 2, 3 또는 4이고;
- [0457]  $s$ 는 0, 1, 2 또는 3이고;
- [0458]  $t$ 는 0, 1 또는 2이고;
- [0459]  $x$ 는 0 또는 1이다.
- [0460] 화학식 P2, P13, P17, P22, P23, P24, P30, P31 및 P32의 화합물이 특히 바람직하다.
- [0461] 삼작용성 화합물 P15 내지 P30, 특히 P17, P18, P19, P22, P23, P24, P25, P26, P30, P31 및 P32가 더욱 바람직하다.

[0462] 화학식 P1 내지 P32의 화합물에서, 기



는 바람직하게는



이때 L은 각각의 경우에 동일하거나 상이하게 상기 및 하기 제공된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 F, Cl, CN, NO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>3</sub>)C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, OCH<sub>3</sub>, OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, COCH<sub>3</sub>, COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, COOCH<sub>3</sub>, COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, CF<sub>3</sub>, OCF<sub>3</sub>, OCHF<sub>2</sub>, OC<sub>2</sub>F<sub>5</sub> 또는 P-Sp-, 매우 바람직하게는 F, Cl, CN, CH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, OCH<sub>3</sub>, COCH<sub>3</sub>, OCF<sub>3</sub> 또는 P-Sp-, 더욱 바람직하게는 F, Cl, CH<sub>3</sub>, OCH<sub>3</sub>, COCH<sub>3</sub> 또는 OCF<sub>3</sub>, 특히 F 또는 CH<sub>3</sub>이다.

[0463] 한 양태에서, 하나 이상의 화학식 P의 중합성 화합물이 중합되는 액정 매질이 제공된다.

[0464] 화학식 P의 화합물은 혼합물을 기준으로 바람직하게는 0.01 중량% 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 0.2 중량% 내지 2 중량%의 농도로 매질에 임의적으로 첨가된다. 이들 혼합물은 또한, 예를 들어 US 6,781,665에 기재된 바와 같이 개시제를 임의적으로 포함할 수 있다. 개시제, 예를 들어 바스프(BASF)의 이르가녹스(Irganox)-1076은 바람직하게는 0 내지 1 중량%의 양으로 중합성 화합물을 포함하는 혼합물에 첨가된다. 이러한 유형의 혼합물은 소위 중합체 안정화된 VA 모드(PS-VA) 또는 PSA(중합체 지속된 VA)에 사용할 수 있으며, 이때 반응성 메조겐의 중합은 디스플레이 패널의 충전 후 액정 혼합물에서 일어나도록 의도된다. 이에 대한 전제 조건은 소위 LC 호스트의 액정 화합물이 반응성 메조겐의 중합 조건, 즉 일반적으로 320 내지 360 nm 파장 범위의 UV에 노출될 때 반응하지 않는 것이다. 예를 들어 CC-3-V와 같은 알켄일 측쇄를 포함하는 액정 화합물은 RM에 대한 중합 조건(UV 중합) 하에서 반응을 나타내지 않으므로, 본원에서 이러한 화합물은 RM으로 고려되지 않는다.

[0465] 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 키랄 화합물, 특히 하나 이상의 키랄 도판트를 포함한다.

[0466] 바람직하게는, 이러한 키랄 도판트는 1 μm<sup>-1</sup> 내지 150 μm<sup>-1</sup>, 바람직하게는 10 μm<sup>-1</sup> 내지 100 μm<sup>-1</sup>의 나선형 비틀림 전력(HTP)의 절대값을 갖는다. 매질이 2개 이상의 키랄 도판트를 포함하는 경우, 이들은 HTP 값의 반대 부호를 가질 수 있다. 이러한 조건은 각각의 화합물의 키랄성을 어느 정도 보상할 수 있게 하고, 따라서 장치에서 생성된 매질의 다양한 온도-의존적 특성을 보상하는 데 사용될 수 있기 때문에, 일부 특정 양태에 대해 바람직하다. 그러나, 일반적으로, 매질에 존재하는 대부분의, 바람직하게는 모든 키랄 화합물은 동일한 부호의 HTP 값을 갖는 것이 바람직하다.

[0467] 바람직하게는, 매질에 존재하는 키랄 도판트는 메조젠 화합물이고, 가장 바람직하게는 그 자체로 메조상을 나타낸다.

[0468] 본 발명의 바람직한 양태에서, 매질은 모두 HTP의 동일한 대수 부호를 갖는 2개 이상의 키랄 화합물을 포함한다.

[0469] 개별 화합물의 HTP의 온도 의존성은 원칙적으로 높거나 낮을 수 있다. 매질의 피치의 온도 의존성은 HTP의 다른 온도 의존성을 갖는 화합물을 상응하는 비율로 혼합함으로써 보상될 수 있다.

[0470] 이들 중 일부는 시판 중인 수많은 키랄 도판트, 예를 들어 콜레스테릴 노나노에이트, R- 및 S-811, R- 및 S-1011, R- 및 S-2011, R- 및 S-3011, R- 및 S-4011, R- 및 S-5011 또는 CB15(모두 메르크 카게아아(Merck KGaA), 독일 다름스타트)가 당업자에게 입수가능하다.

[0471] 특히 적합한 키랄 도판트는 하나 이상의 키랄 기 및 하나 이상의 메조겐 기, 또는 키랄 기와 메조겐 기를 형성하는 하나 이상의 방향족 또는 지환족 기를 함유하는 화합물이다.

[0472] 적합한 키랄 기는, 예를 들어 키랄 분지형 탄화수소 라디칼, 키랄 에탄 다이올, 바이나프톨 또는 다이옥솔란, 또한 당 유도체, 당 알코올, 당 산, 락트산, 키랄 치환된 글리콜, 스테로이드 유도체, 터펜 유도체, 아미노산, 또는 소수, 바람직하게는 15개의 아미노산의 서열로 이루어진 균으로부터 선택되는 1가 또는 다가 키랄 기이다.

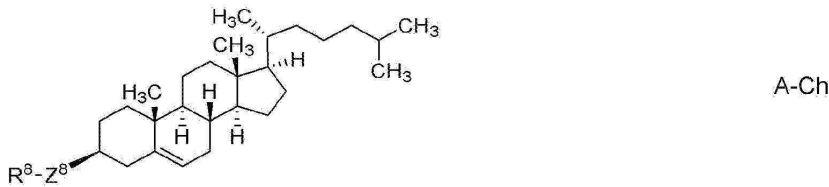
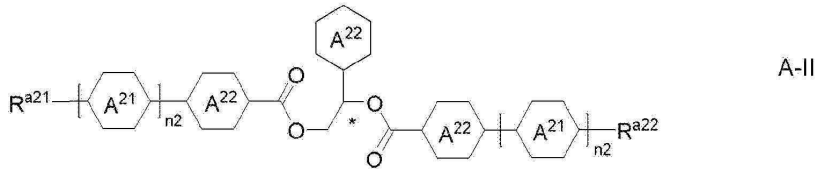
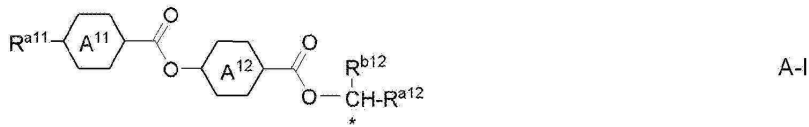
[0473] 바람직한 키랄 기는 당 유도체, 예컨대 글루코스, 만노스, 갈락토스, 프룩토스, 아라비노스 및 텍스트로스; 당 알코올, 예를 들어 소르비톨, 만니톨, 이디톨, 갈락티톨 또는 이의 무수 유도체, 특히 다이안하이드록시톨, 예를 들어 다이안하이드로스르비드(1,4:3,6-다이안하이드로-D-소르비드, 이소소르비드), 다이안하이드로만니톨(이소소르비톨) 또는 다이안하이드로이디톨(이소이디톨); 당 산, 예를 들어, 글루콘산, 글론산 및 케토글론산;

키랄 치환된 글리콜 라디칼, 예를 들어 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기가 알킬 또는 알콕시로 치환된 모노- 또는 올리고에틸렌 또는 프로필렌 글리콜; 아미노산, 예를 들어 알라닌, 발린, 페닐글리신 또는 페닐알라닌, 또는 1 내지 5개의 이러한 아미노산의 서열; 스테로이드 유도체, 예를 들어, 콜레스테릴 또는 콜산 라디칼; 터펜 유도체, 예를 들어 멘틸, 네오멘틸, 캄페닐, 피네일, 터피네일, 이소롱기폴릴, 펜칠, 카레일, 미르테닐, 노필, 게라니일, 리날로일, 네릴, 시트로넬릴 또는 다이하이드로시트로넬릴이다.

[0474] 적합한 키랄 기 및 메소젠 키랄 화합물은, 예를 들어 DE 34 25 503, DE 35 34 777, DE 35 34 778, DE 35 34 779, DE 35 34 780, DE 43 42 280, EP 01 038 941 및 DE 195 41 820에 기술된다. 예는 또한 아래 표 E에 나열된 화합물이다.

[0475] 더욱 바람직한 키랄 화합물은 하기 화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0476] 하기 화학식 A-I 내지 A-III 및 A-Ch의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 키랄 도판트가 특히 바람직하다:



[0477]

[0478] 상기 식에서,

[0479] R<sup>a11</sup>, R<sup>a12</sup> 및 R<sup>b12</sup>는 서로 독립적으로 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 알킬(이때, 또한, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C(R<sup>z</sup>)=C(R<sup>z</sup>)-, -C≡C-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 각각 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 대체될 수 있음), 바람직하게는 알킬, 더욱 바람직하게는 n-알킬이되, R<sup>a12</sup>는 R<sup>b12</sup>와 상이하고;

[0480] R<sup>a21</sup> 및 R<sup>a22</sup>는 서로 독립적으로 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 알킬(이때, 또한, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C(R<sup>z</sup>)=C(R<sup>z</sup>)-, -C≡C-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 대체될 수 있음)이고, 바람직하게는 둘 다 알킬, 더욱 바람직하게는 n-알킬이고;

[0481] R<sup>a31</sup>, R<sup>a32</sup> 및 R<sup>b32</sup>는 서로 독립적으로 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬(이때, 또한, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C(R<sup>z</sup>)=C(R<sup>z</sup>)-, -C

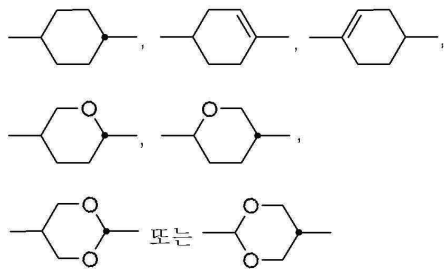
$\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-$ ,  $-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{O}-\text{CO}-$  또는  $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 로 대체될 수 있고, 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 대체될 수 있음), 바람직하게는 알킬, 더욱 바람직하게는 n-알킬이되,  $\text{R}^{\text{a}32}$ 는  $\text{R}^{\text{b}32}$ 와 상이하고;

[0482]  $\text{R}^{\text{z}}$ 는 H,  $\text{CH}_3$ , F, Cl 또는 CN, 바람직하게는 H 또는 F이고;

[0483]  $\text{R}^8$ 은 상기 제공된  $\text{R}^{\text{a}11}$ 의 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 알킬, 더욱 바람직하게는 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 n-알킬이고;

[0484]  $\text{Z}^8$ 은  $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$ ,  $\text{CH}_2\text{O}$ ,  $\text{CF}_2\text{O}$  또는 단일 결합, 바람직하게는  $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$ 이고;

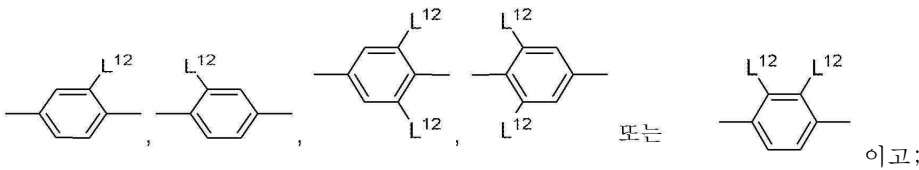
[0485]  $\text{A}^{11}$ 은 하기  $\text{A}^{12}$ 에 정의된 바와 같거나,



[0486] 이고;

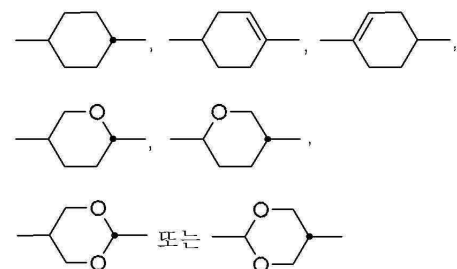


바람직하게는



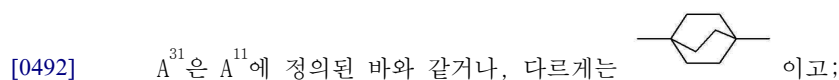
[0488]  $\text{L}^{12}$ 는 각각의 경우에 서로 독립적으로 할로젠, CN, 또는 12개 이하의 C 원자를 갖고 하나 이상의 H 원자가 할로젠, 바람직하게는 메틸, 에틸, Cl 또는 F, 특히 바람직하게는 F로 임의적으로 대체된 알킬, 알켄일, 알콕시 또는 알켄일옥시이고,

[0489]  $\text{A}^{21}$ 은



[0490] 이고;

[0491]  $\text{A}^{22}$ 는  $\text{A}^{12}$ 에 대해 제시된 의미를 갖고;



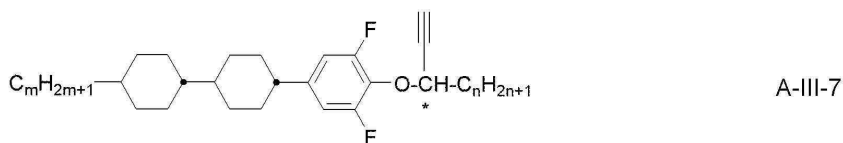
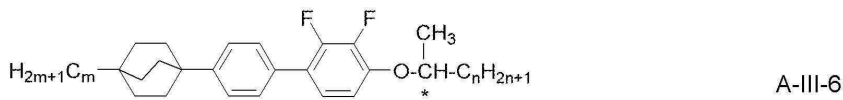
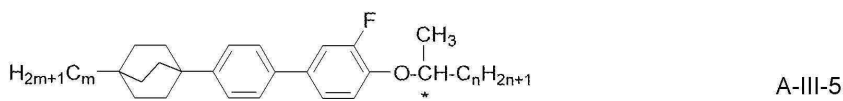
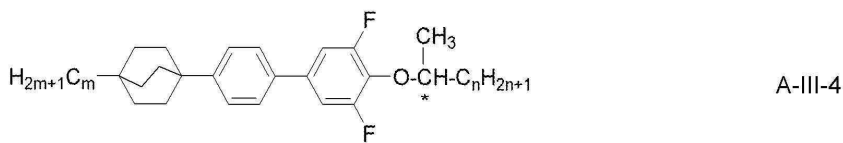
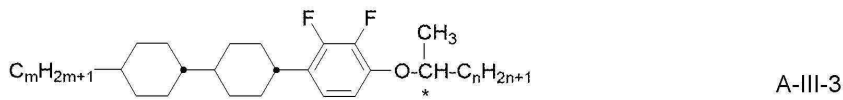
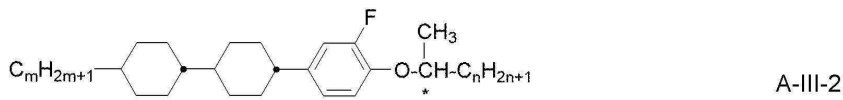
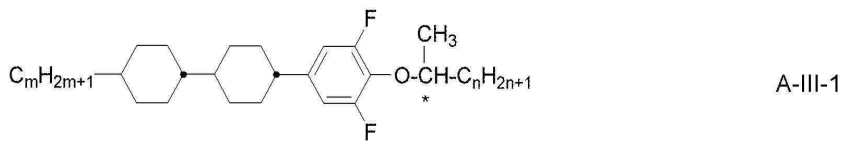
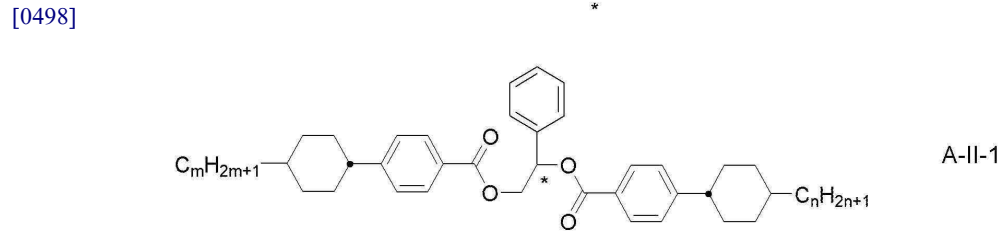
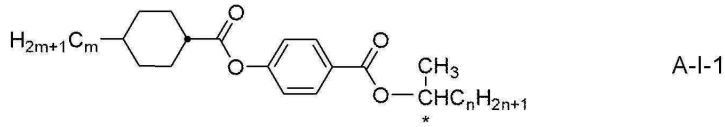
[0493]  $\text{A}^{32}$ 는  $\text{A}^{12}$ 에 대해 제시된 의미를 갖고;

[0494] n2는 각각의 경우에 동일하거나 상이하게 0, 1 또는 2이고;

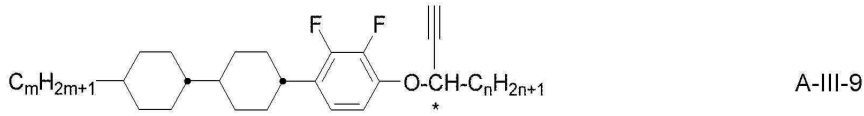
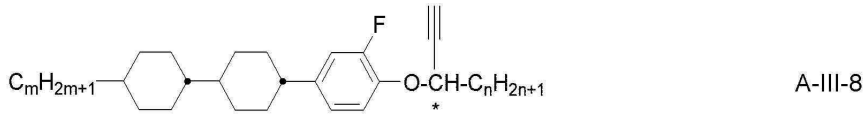
[0495] n3은 1, 2 또는 3이고;

[0496] r은 0, 1, 2, 3 또는 4이다.

[0497] 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 키랄 도판트가 특히 바람직하다:



[0499]



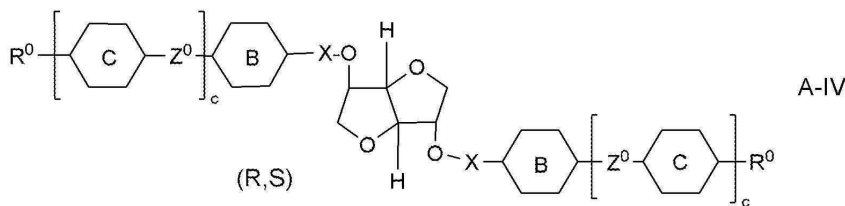
[0500]

[0501] 상기 식에서,

[0502] m은 각각의 경우에 동일하거나 상이하게 1 내지 9의 정수이고;

[0503] n은 각각의 경우에 동일하거나 상이하게 2 내지 9의 정수이다.

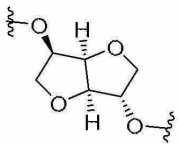
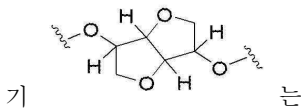
[0504] 더욱 바람직한 키랄 도판트는 하기 화학식 A-IV의 이소소르비드, 이소만니톨 또는 이소이디톨의 유도체:



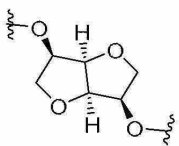
[0505]

[0506] [상기 식에서,

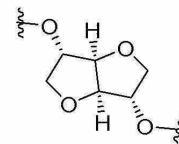
[0507]



(다이안하이드로소르비톨),



(다이안하이드로 만니톨), 또는

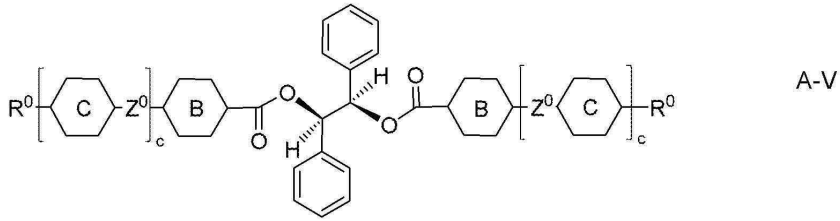


(다이안하이드로 이디톨)

[0508]

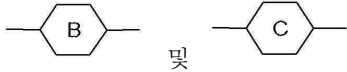
[0509] 바람직하게는 다이안하이드로소르비톨이다]; 및

[0510] 키랄 에탄 다이올, 예를 들어 다이페닐에탄다이올(하이드로벤조인), 특히 하기 화학식 A-V의 메소젠 하이드로벤조인 유도체(표시되지 않은 (S,S) 거울상 이성질체를 포함함)이다:



[0511]

[0512] [상기 식에서,



[0513] 및 는 각각 서로 독립적으로 L, 또는 1,4-사이클로 헥실렌으로 일치환, 이치환 또는 삼치환될 수 있는 1,4-페닐렌이고;

[0514] L은 H, F, Cl, CN, 또는 1 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 임의적으로 할로겐화된 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐 또는 알콕시카보닐옥시이고;

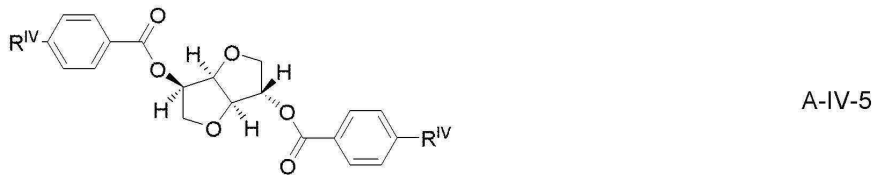
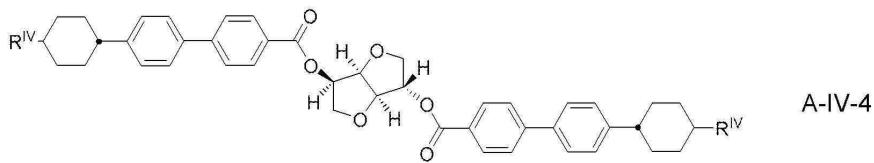
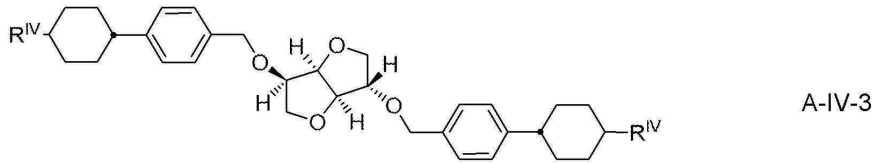
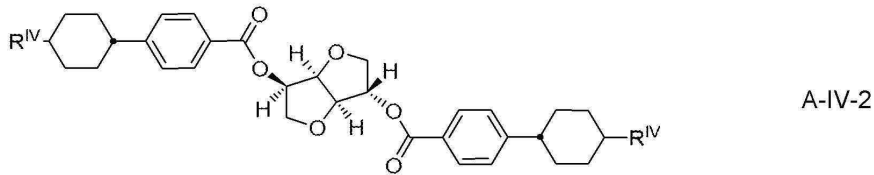
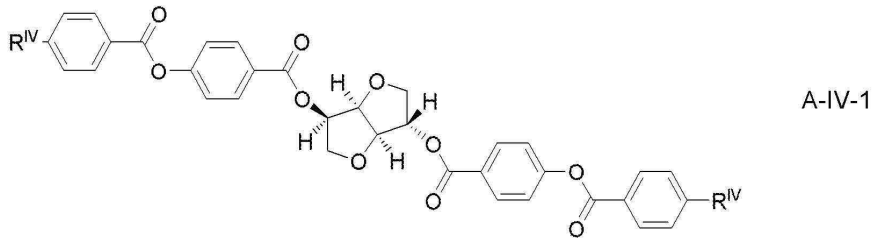
[0515] c는 0 또는 1이고;

[0516] X는 CH<sub>2</sub> 또는 -C(O)-이고;

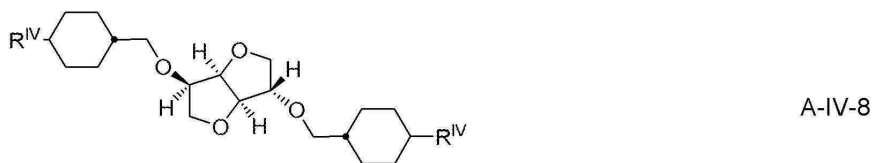
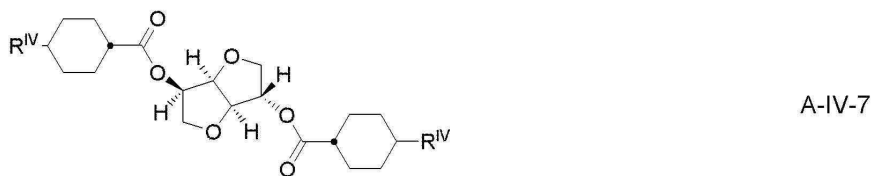
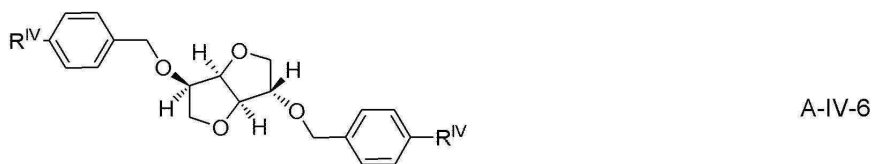
[0517] Z<sup>0</sup>은 -COO-, -OCO-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- 또는 단일 결합이고;

[0518] R<sup>0</sup>은 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐 또는 알킬카보닐옥시이다].

[0519] 화학식 A-IV의 화합물의 예는 다음과 같다:



[0520]



[0521]

[0522] 화학식 A-IV의 화합물은 WO 98/00428에 기재되어 있다. 화학식 A-V의 화합물은 GB-A-2,328,207에 기재되어

있다.

[0523] 매우 특히 바람직한 키랄 도판트는 WO 02/94805에 기재된 키랄 바이나프틸 유도체, WO 02/34739에 기재된 키랄 바이나프톨 아세탈 유도체, WO 02/06265에 기재된 키랄 TADDOL 유도체, 및 WO 02/06196 및 WO 02/06195에 기재된 바와 같이, 하나 이상의 플루오르화 가교 기 및 말단 또는 중심 키랄 기를 갖는 키랄 도판트이다.

[0524] 화학식 A-VI의 키랄 화합물이 특히 바람직하다:



[0525]

[0526] 상기 식에서,

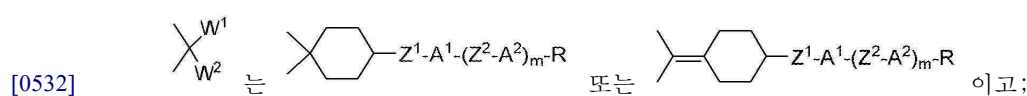
[0527]  $X^1$ ,  $X^2$ ,  $Y^1$  및  $Y^2$ 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl, Br, I, CN, SCN,  $SF_5$ , 또는 1 내지 25개의 탄소 원자를 갖고, 비치환되거나, F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다치환된 직쇄 또는 분지형 알킬(이때, 또한 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 각각 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 결합되지 않도록  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-NH-$ ,  $NR^x-$ ,  $-CO-$ ,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-OCOO-$ ,  $-S-CO-$ ,  $-CO-S-$ ,  $-CH=CH-$  또는  $-C\equiv C-$ 로 대체될 수 있음), 중합성 기 또는 사이클로알킬 또는 아릴(20개 이하의 탄소 원자를 갖고, 임의적으로 할로겐, 바람직하게는 F, 또는 중합성 기로 일치환 또는 다치환될 수 있음)이고;

[0528]  $x^1$  및  $x^2$ 는 각각 서로 독립적으로 0, 1 또는 2이고;

[0529]  $y^1$  및  $y^2$ 는 각각 서로 독립적으로 0, 1, 2, 3 또는 4이고;

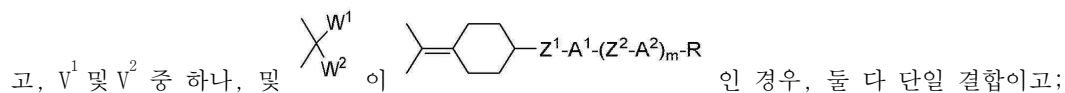
[0530]  $B^1$  및  $B^2$ 는 각각 서로 독립적으로 방향족 또는 부분적으로 또는 완전히 포화된 지방족 6원 고리(이때, 하나 이상의 CH 기는 각각 N으로 대체될 수 있고, 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 각각 O 또는 S로 대체될 수 있음)이고;

[0531]  $W^1$  및  $W^2$ 는 각각 서로 독립적으로  $-Z^1-A^1-(Z^2-A^2)_m-R$ 이고, 2개 중 하나는 다르게는  $R^1$  또는  $A^3$ 이지만, 둘 다 동시에 H는 아니거나,



[0533]  $U^1$  및  $U^2$ 는 각각 서로 독립적으로  $CH_2$ , O, S, CO 또는 CS이고;

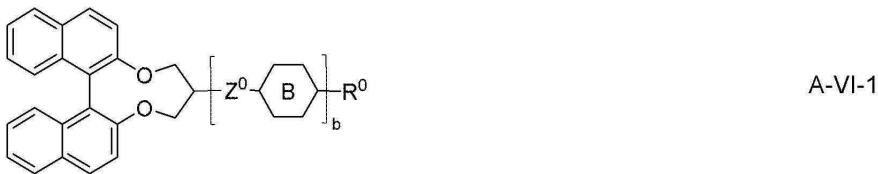
[0534]  $V^1$  및  $V^2$ 는 각각 서로 독립적으로  $(CH_2)_n$ 이고, 이때 1 내지 4개의 비인접  $CH_2$  기는 각각 O 또는 S로 대체될 수 있



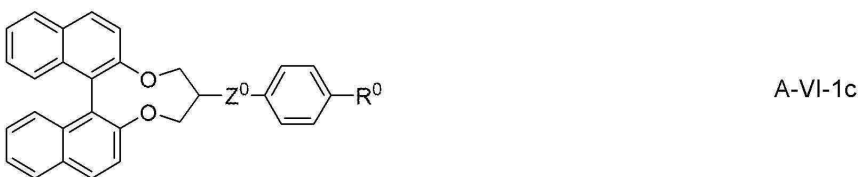
[0535] n은 1, 2 또는 3이고;

[0536]  $Z^1$  및  $Z^2$ 는 각각 서로 독립적으로  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-O-COO-$ ,  $-CO-NR^x-$ ,  $-NR^x-CO-$ ,  $-O-CH_2-$ ,  $-CH_2-O-$ ,  $-S-CH_2-$ ,  $-CH_2-S-$ ,  $-CF_2-O-$ ,  $-O-CF_2-$ ,  $-CF_2-S-$ ,  $-S-CF_2-$ ,  $-CH_2-CH_2-$ ,  $-CF_2-CH_2-$ ,  $-CH_2-CF_2-$ ,  $-CF_2-CF_2-$ ,  $-CH=N-$ ,  $-N=CH-$ ,  $-N=N-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CF=CH-$ ,  $-CH=CF-$ ,  $-CF=CF-$ ,  $-C\equiv C-$ , 이들 기 중 2개의 조합이고, 이때 어떠한 2개의 O 및/또는 S 및/또는 N 원자는 서로 직접 결합되지 않고, 바람직하게는  $-CH=CH-COO-$ ,  $-COO-CH=CH-$  또는 단일 결합이고;

- [0537]  $R^x$ 는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬이고;
- [0538]  $A^1$ ,  $A^2$  및  $A^3$ 은 각각 서로 독립적으로 1,4-페닐렌(이때, 1 또는 2개의 비인접 CH 기는 N으로 대체될 수 있음), 1,4-사이클로헥실렌(이때, 1 또는 2개의 비인접  $CH_2$  기는 O 또는 S로 대체될 수 있음), 1,3-다이옥솔란-4,5-다이일, 1,4-사이클로헥센일렌, 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌, 피페리딘-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 테카하이드로나프탈렌-2,6-다이일 또는 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일이고, 이들 기는 각각 L로 일치환 또는 다치환될 수 있고, 또한,  $A^1$ 은 단일 결합일 수 있고;
- [0539] L은 할로젠 원자, 바람직하게는 F, CN,  $NO_2$ , 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐 또는 알콕시카보닐옥시(1 내지 7개의 탄소 원자를 가짐)이고, 이때 하나 이상의 H 원자는 F 또는 Cl로 대체될 수 있고;
- [0540] m은 각각의 경우에 독립적으로 0, 1, 2 또는 3이고;
- [0541] R 및  $R^1$ 은 각각 서로 독립적으로 H, F, Cl, Br, I, CN, SCN,  $SF_5$ , 직쇄 또는 분지형 알킬(각각 1 또는 3 내지 25개의 탄소 원자를 갖고, 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다치환될 수 있고, 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 각각 어떠한 2개의 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -NH-,  $-NR^0$ -, -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, -S-CO-, -CO-S-, -CH=CH- 또는  $-C\equiv C-$ 로 대체될 수 있음), 또는 중합성 기이다.
- [0542] 하기 화학식 A-VI-1의 키랄 바이나프틸 유도체:



- [0543]
- [0544] [상기 식에서,
- [0545] 고리 B,  $R^0$  및  $Z^0$ 은 화학식 A-IV 및 A-V에 대해 정의된 바와 같고, b는 0, 1 또는 2이다],
- [0546] 특히 하기 화학식 A-VI-1a 내지 A-VI-1c로부터 선택되는 것이 특히 바람직하다:



- [0547]
- [0548] [상기 식에서,
- [0549] 고리 B,  $R^0$  및  $Z^0$ 은 화학식 A-VI-1에 대해 정의된 바와 같고;

[0550]  $R^0$ 은 화학식 A-IV에 대해 정의된 바와 같거나, H, 또는 1 내지 4개의 탄소 원자를 갖는 알킬이고;

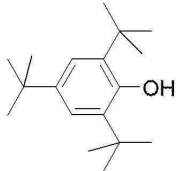
[0551] b는 0, 1 또는 2이고;

[0552]  $Z^0$ 은 특히 -OC(O)- 또는 단일 결합이다].

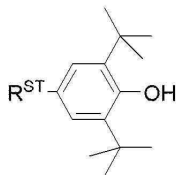
[0553] LC 매질에 임의적으로 함유된 하나 이상의 키랄 도판트의 농도는 바람직하게는 0.001 중량% 내지 20 중량%, 바람직하게는 0.05 중량% 내지 5 중량%, 더욱 바람직하게는 0.1 중량% 내지 2 중량%, 가장 바람직하게는 0.5 중량% 내지 1.5 중량%이다. 이러한 바람직한 농도 범위는 특히 키랄 도판트 S-4011 또는 R-4011(둘 다 메르크 카게 아아로부터 입수) 및 동일하거나 유사한 HTP를 갖는 키랄 도판트에 적용된다. S-4011에 비해 HTP의 절대값이 더 높거나 더 낮은 키랄 도판트의 경우, 이러한 바람직한 농도는 S-4011에 대한 HTP 값의 비율에 따라 비례적으로 감소하거나 증가할 수 있다.

[0554] LC 매질의 피치(p)는 바람직하게는 5  $\mu\text{m}$  내지 50  $\mu\text{m}$ , 더욱 바람직하게는 8  $\mu\text{m}$  내지 30  $\mu\text{m}$ , 특히 바람직하게는 10  $\mu\text{m}$  내지 20  $\mu\text{m}$ 의 범위이다.

[0555] 바람직하게는, 본 발명에 따른 매질은 바람직하게는 하기 화학식 ST-1 내지 ST-19의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 안정화제를 포함한다:

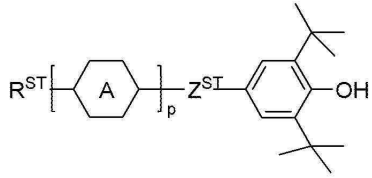


ST-1

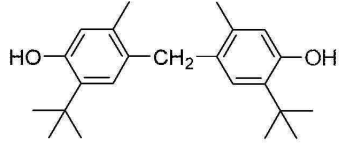


ST-2

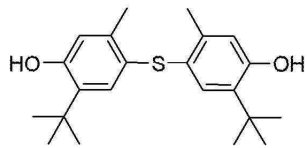
[0556]



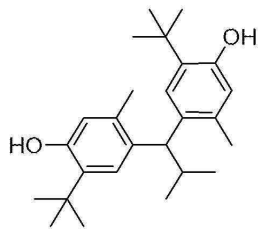
ST-3



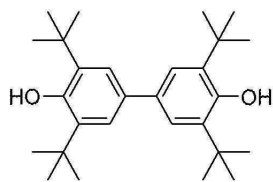
ST-4



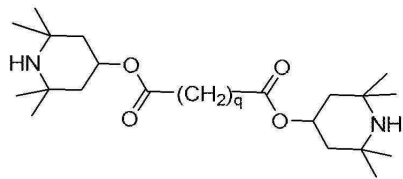
ST-5



ST-6

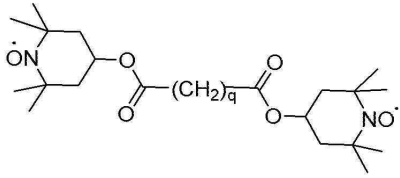


ST-7

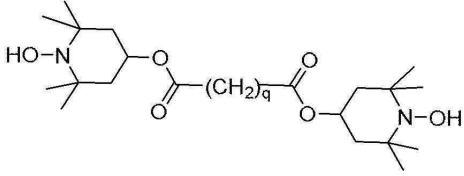


ST-8

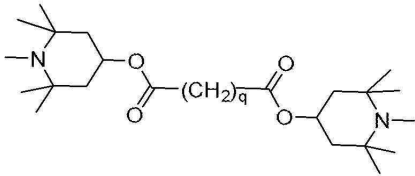
[0557]



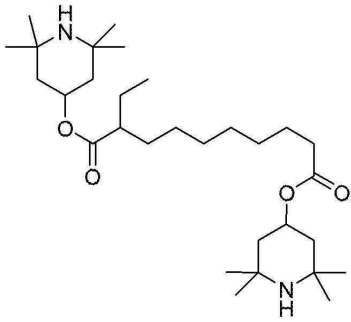
ST-9



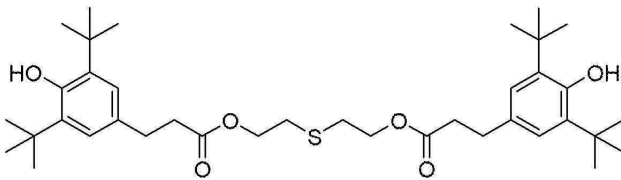
ST-10



ST-11

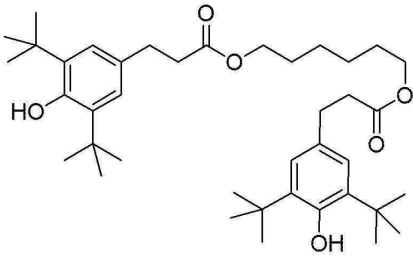


ST-12

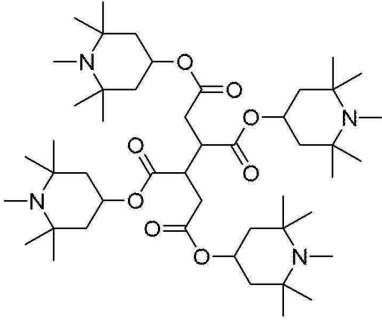


ST-13

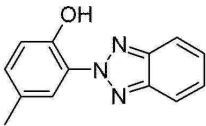
[0558]



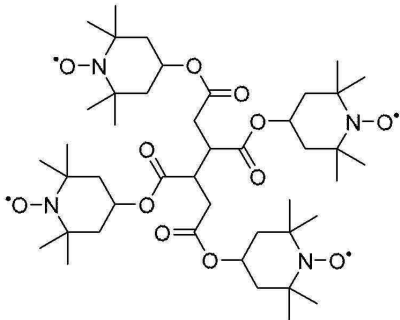
ST-14



ST-15



ST-16



ST-17

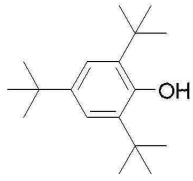
[0559]



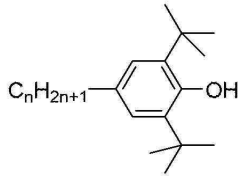


[0569] q는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 또는 10이다.

[0570] 화학식 ST-1 내지 ST-19의 화합물 중에서, 하기 화학식의 화합물이 특히 바람직하다:



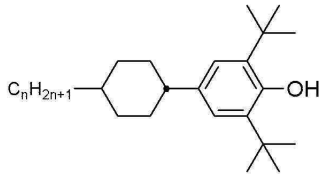
ST-1



ST-2a

[0571]

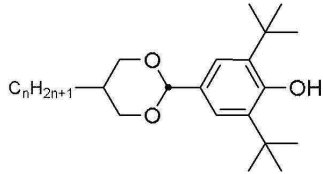
[0572] 이때, n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7, 바람직하게는 n = 1 또는 7



ST-3a

[0573]

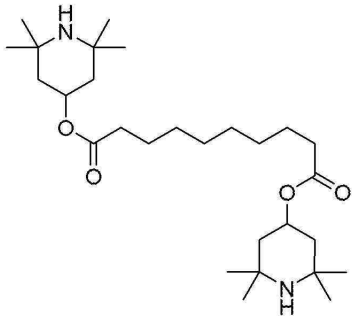
[0574] 이때, n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7, 바람직하게는 n = 3



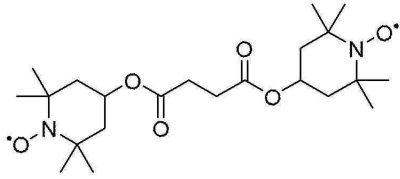
ST-3b

[0575]

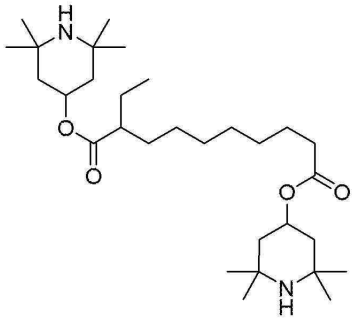
[0576] 이때,  $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  또는  $7$ , 바람직하게는  $n = 3$



ST-8-1

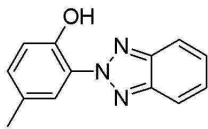


ST-9-1

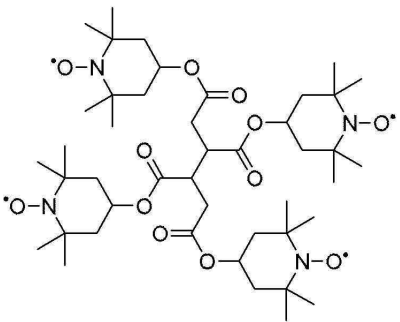


ST-12

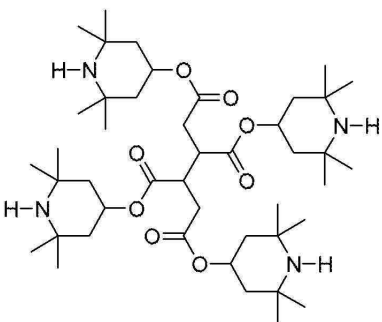
[0577]



ST-16



ST-17

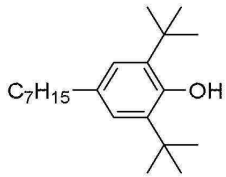


ST-18

[0578]

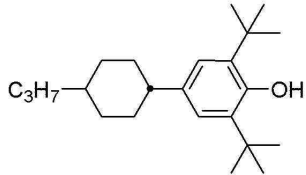
[0579] 화학식 ST-3a 및 ST-3b의 화합물에서, n은 바람직하게는 3을 나타낸다. 화학식 ST-2a의 화합물에서, n은 바람직하게는 7을 나타낸다.

[0580] 본 발명에 따른 매우 특히 바람직한 혼합물은 하기 화학식 ST-2a-1, ST-3a-1, ST-3b-1, ST-8-1, ST-9-1 및 ST-12의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 안정화제를 포함한다:

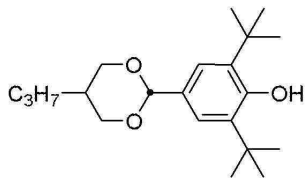


ST-2a-1

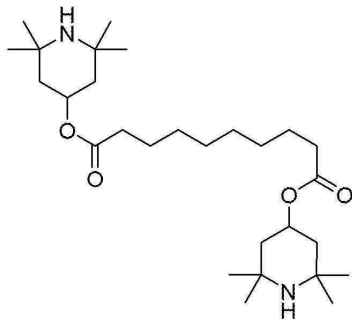
[0581]



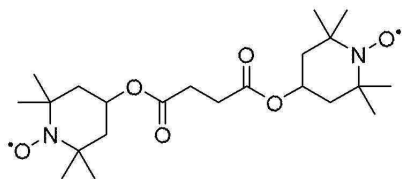
ST-3a-1



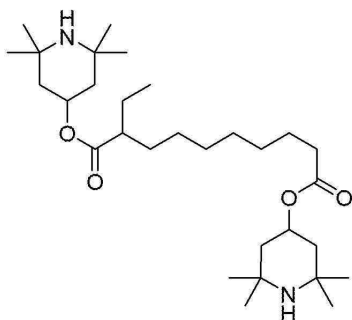
ST-3b-1



ST-8-1



ST-9-1



ST-12

[0582]

[0583] 화학식 ST-1 내지 ST-19의 화합물은 바람직하게는 각각 혼합물을 기준으로 0.005 중량% 내지 0.5 중량%의 양으로

로 본 발명에 따른 액정 혼합물에 존재한다.

- [0584] 본 발명에 따른 혼합물이 화학식 ST-1 내지 ST-19의 화합물의 군으로부터 선택되는 2개 이상의 화합물을 포함하는 경우, 농도는 상응하게 혼합물을 기준으로 2개의 화합물의 경우 0.01 중량% 내지 1 중량%로 증가한다.
- [0585] 그러나, 본 발명에 따른 혼합물을 기준으로 화학식 ST-1 내지 ST-19의 화합물의 총 비율은 2 중량%를 초과해서는 안 된다.
- [0586] 놀랍게도, 현재 제공된 액정 매질은 고온 및 저온에서도 기능성, 신뢰성 및 안정성을 나타내면서, 유리한 전자-광학 장치 성능(예를 들어, 달성가능한 콘트라스트 및 고휘도 상태 투과율의 면에서)을 얻는 데 유리하게 기여할 수 있음이 밝혀졌다.
- [0587] 상기 및 하기에서, 바람직한 화합물의 약어(두문자어라고도 함)의 정의는 하기 표 A 내지 C에 제시된다.
- [0588] 더욱 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 매질은 다음을 포함한다:
- [0589] - 하나 이상의 화학식 I의 화합물, 특히 이의 더욱 바람직한 화합물(10 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 7 중량% 이하, 더욱 더 바람직하게는 4 중량% 이하, 바람직하게는 0.25 중량% 내지 8 중량%, 더욱 바람직하게는 0.5 중량% 내지 5 중량%, 특히 1 중량% 내지 3 중량%의 총량), 및/또는
- [0590] - 화학식 I-a-1의 화합물(바람직하게는 10 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 7 중량% 이하, 더욱 더 바람직하게는 4 중량% 이하, 바람직하게는 0.25 중량% 내지 8 중량%, 더욱 바람직하게는 0.5 중량% 내지 5 중량%, 특히 1 중량% 내지 3 중량%의 양), 및/또는
- [0591] - 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물, 특히 이의 더욱 바람직한 화합물(바람직하게는 5 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 12.5 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 25 중량% 이상, 특히 40 중량% 이상, 바람직하게는 10 중량% 내지 60 중량%, 더욱 바람직하게는 20 중량% 내지 55 중량%, 특히 30 중량% 내지 50 중량%의 총량, 및/또는
- [0592] - 하나 이상의 화학식 IIA 및/또는 IIB의 화합물(바람직하게는 20 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 30 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 40 중량% 이상의 양), 및/또는
- [0593] - 하나 이상의 화학식 III의 화합물, 특히 이의 더욱 바람직한 화합물(바람직하게는 20 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 15 중량% 이하, 더욱 더 바람직하게는 10 중량% 이하, 바람직하게는 2.5 중량% 내지 15 중량%, 더욱 바람직하게는 5 중량% 내지 10 중량%, 특히 6 중량% 내지 9 중량%의 총량), 및/또는
- [0594] - 하나 이상의 화학식 IV의 화합물(바람직하게는 10 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 20 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 30 중량% 이상, 특히 35 중량% 이상의 총량), 및/또는
- [0595] - 하나 이상의 화학식 IV-3-1 내지 IV-3-5의 화합물(바람직하게는 10 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 20 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 30 중량% 이상, 특히 35 중량% 이상의 총량), 및/또는
- [0596] - 화학식 IV-3-1, IV-3-3 및 IV-3-4의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물, 바람직하게는 화학식 IV-3-1의 화합물 및/또는 화학식 IV-3-3의 화합물(바람직하게는 10 중량% 이상, 더욱 바람직하게는 20 중량% 이상, 더욱 더 바람직하게는 30 중량% 이상의 총량), 및/또는
- [0597] - 하나 이상의 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 화합물(바람직하게는 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상의 양), 및/또는
- [0598] - 화학식 IVb-2-3의 화합물(바람직하게는 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상의 양), 및/또는
- [0599] - 0.25 중량% 내지 8 중량%의 양의 화합물 CLP-V-1 및 3 중량% 내지 8 중량%의 양의 화합물 PP-1-2V1.
- [0600] 유전체로서 청구항 1에 따른 액정 매질을 함유하고, 바람직하게는 디스플레이가 VA, SA-VA, IPS, U-IPS, FFS, UB-FFS, SA-FFS, PS-VA, PS-OCB, PS-IPS, PS-FFS, PS-UB-FFS, 중합체 안정화된 SA-VA 또는 중합체 안정화된 SA-FFS 디스플레이인, 능동-매트릭스 어드레싱을 갖는 전자-광학 디스플레이에 관한 것이다.
- [0601] 액정 매질이 바람직하게는 -20℃ 이하 내지 70℃ 이상, 특히 바람직하게는 -30℃ 이하 내지 80℃ 이상, 매우 특히 바람직하게는 -40℃ 이하 내지 90℃ 이상의 네마틱 상을 갖는 것이 유리하다.
- [0602] 본 발명에 따른 매질은 바람직하게는 70℃ 이상, 더욱 바람직하게는 77℃ 이상의 등명 온도(clearing temperature)를 갖는다.

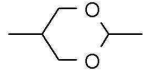
- [0603] 본원에서 표현 "네마틱 상을 갖는다"는 한편으로는 해당 온도의 저온에서 스멕틱 상 및 결정화가 관찰되지 않고, 다른 한편으로는 네마틱 상으로부터 가열시 여전히 등명이 일어나지 않음을 의미한다. 저온에서의 조사는 해당 온도의 유동 점도계에서 수행되고, 100시간 이상 동안 전자-광학 사용에 해당하는 층 두께를 갖는 테스트 셀에 보관하여 확인한다. 해당 시험 셀에서 -20℃의 온도에서 보관 안정성이 1,000시간 이상인 경우, 매질은 이 온도에서 안정한 것으로 지칭된다. -30℃ 및 -40℃의 온도에서, 해당 시간은 각각 500시간 및 250시간이다. 고온에서, 등명점은 모세관에서 일반적인 방법으로 측정된다.
- [0604] 액정 혼합물은 바람직하게는 60K 이상의 네마틱 상 범위 및 20℃에서  $30 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하의 유동 점도  $v_{20}$ 을 갖는다.
- [0605] 혼합물은 바람직하게는 -20℃ 이하, 바람직하게는 -30℃ 이하, 매우 바람직하게는 -40℃ 이하의 온도에서 네마틱이다.
- [0606] 20℃에서 매질의 회전 점도  $\gamma_1$ 은 바람직하게는 120 mPa · s 이하, 더욱 바람직하게는 특히 100 mPa · s 이하, 특히 95 mPa · s 이하이다.
- [0607] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 임계 전압( $V_0$ )에 대해 비교적 낮은 값을 갖는다. 이들은 바람직하게는 1.7 V 내지 3.0 V, 특히 바람직하게는 2.7 V 이하, 매우 특히 바람직하게는 2.5 V 이하의 범위이다.
- [0608] 본 발명의 경우, 용어 "임계 전압"은 달리 명시적으로 표시되지 않는 한 프리데릭츠(Freedericksz) 임계값이라고도 하는 용량 임계값( $V_0$ )에 관한 것이다.
- [0609] 또한, 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하고 유리하게는 액정 셀의 전압 유지비에 대해 높은 값을 갖는다.
- [0610] 본 발명에 대해 표시된 모든 온도 값은 ℃ 단위이다.
- [0611] 본 발명에 따른 혼합물은, 예를 들어 VAN, MVA, (S)-PVA, ASV, PSA(중합체 지속된 VA) 및 PS-VA(중합체 안정화된 VA)와 같은 VA-TFT 적용례에 적합하다. 이들은 음의  $\Delta \epsilon$ 을 갖는 매질을 사용하는 IPA(in-plane switching) 및 FFS(fringe field switching) 적용례에 더욱 적합하다.
- [0612] 한 양태에서, 혼합물은 또한 임의적으로 +1.5 이상의  $\Delta \epsilon$ 의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 이러한 소위 양의 화합물은 일반적으로 전체 혼합물을 기준으로 20 중량% 이하의 양으로 음의 유전 이방성의 혼합물에 존재한다.
- [0613] 하나 이상의 화학식 I의 화합물 이외에, 매질은 바람직하게는 4 내지 15개, 특히 5 내지 12개, 특히 바람직하게는 10개 미만의 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물 및 임의적으로 하나 이상의 화학식 IV-3의 화합물을 포함한다.
- [0614] 본 발명에 따른 화합물은 상기 반응에 대해 알려져 있고 적합한 반응 조건 하에 문헌, 예를 들어 문헌[Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart]과 같은 표준 문헌에 기재된 공지된 방법에 의해 또는 이와 유사하게 합성될 수 있다. 그 자체로 알려져 있지만 본원에서 언급되지 않은 변형을 본원에서 사용할 수도 있다.
- [0615] 하기 실시예는 본 발명을 제한하지 않고 설명한다. 그러나, 이들은 당업자에게, 바람직하게는 사용되는 화합물과의 바람직한 혼합물 개념 및 이들의 각각의 농도 및 서로에 대한 이들의 조합을 보여준다. 또한, 실시예는 접근가능한 특성 및 특성 조합을 설명한다.
- [0616] 본 발명 및 하기 실시예에서, 액정 화합물의 구조는 하기 표 A 내지 C에 따라 수행된 화학식으로의 변환과 함께 두문자어로 표시된다. 모든 라디칼  $C_nH_{2n+1}$ ,  $C_mH_{2m+1}$  및  $C_lH_{2l+1}$  또는  $C_nH_{2n}$ ,  $C_mH_{2m}$  및  $C_lH_{2l}$ 은 각각의 경우에 각각 n, m 및 l 개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼 또는 알킬렌 라디칼이다. 바람직하게는, n, m 및 l은 서로 독립적으로 1, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7이다. 표 A는 화합물의 핵의 고리 원소에 대한 코드를 나타내고, 표 B는 가교 단위를 나열하고, 표 C는 분자의 왼쪽 및 오른쪽 말단 기에 대한 기호의 의미를 나열한다. 두문자어는 임의적인 연결기가 있는 고리 요소에 대한 코드로 구성되며, 이어서 첫 번째 하이픈과 왼쪽 말단 기에 대한 코드, 두 번째 하이픈과 오른쪽 말단 기에 대한 코드가 존재한다. 표 D는 각각의 약어와 함께 화합물의 예시적인 구조를 나타낸다.
- [0617] [표 A]

[0618] 고리 요소

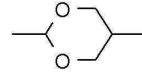
C



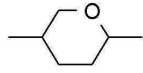
D



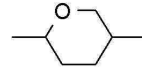
DI



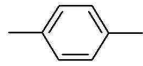
A



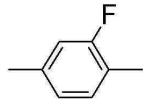
AI



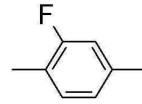
P



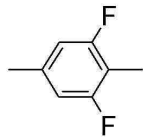
G



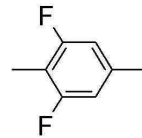
GI



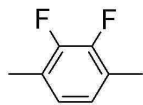
U



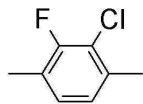
UI



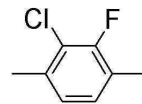
Y



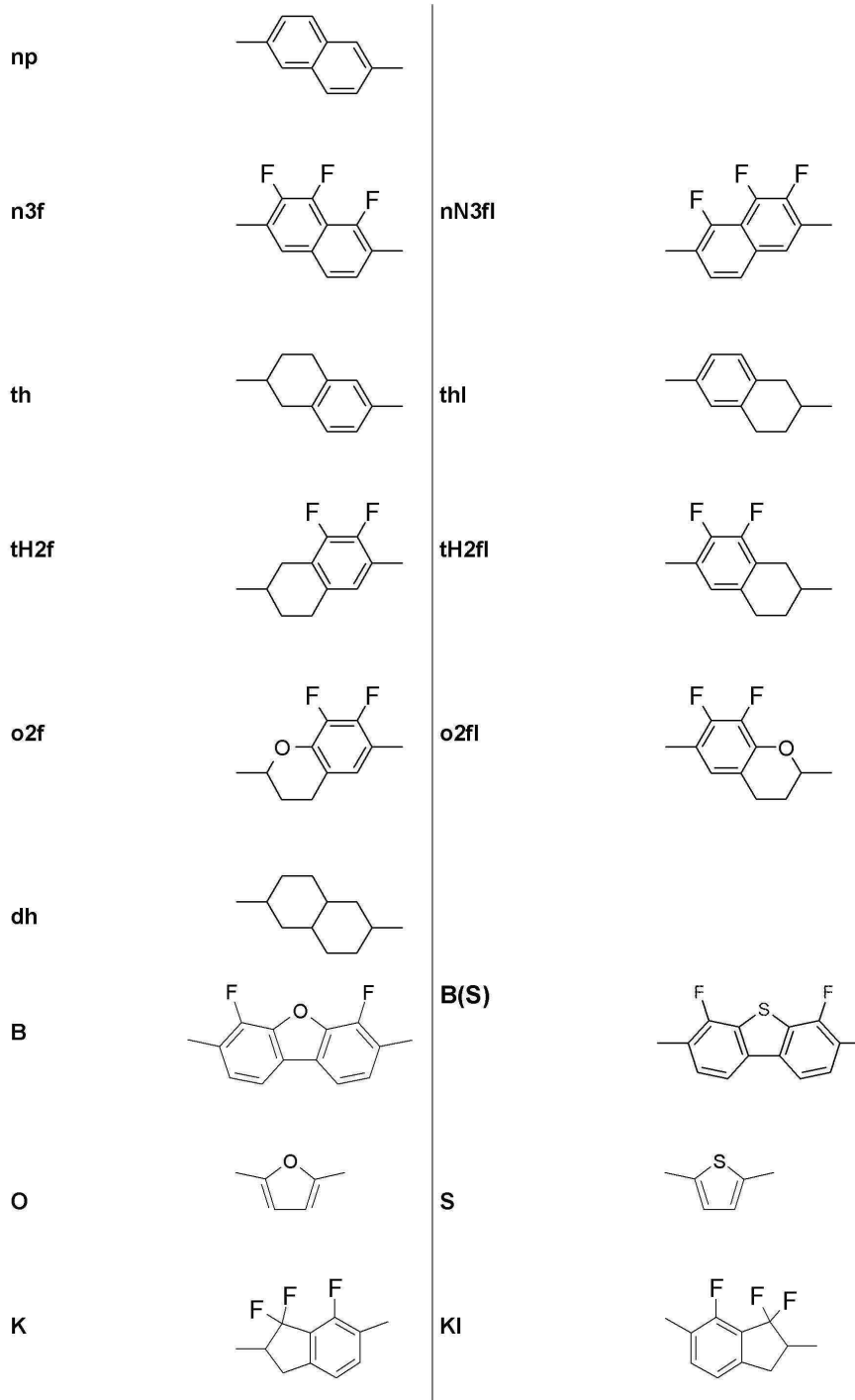
P(F, Cl)Y



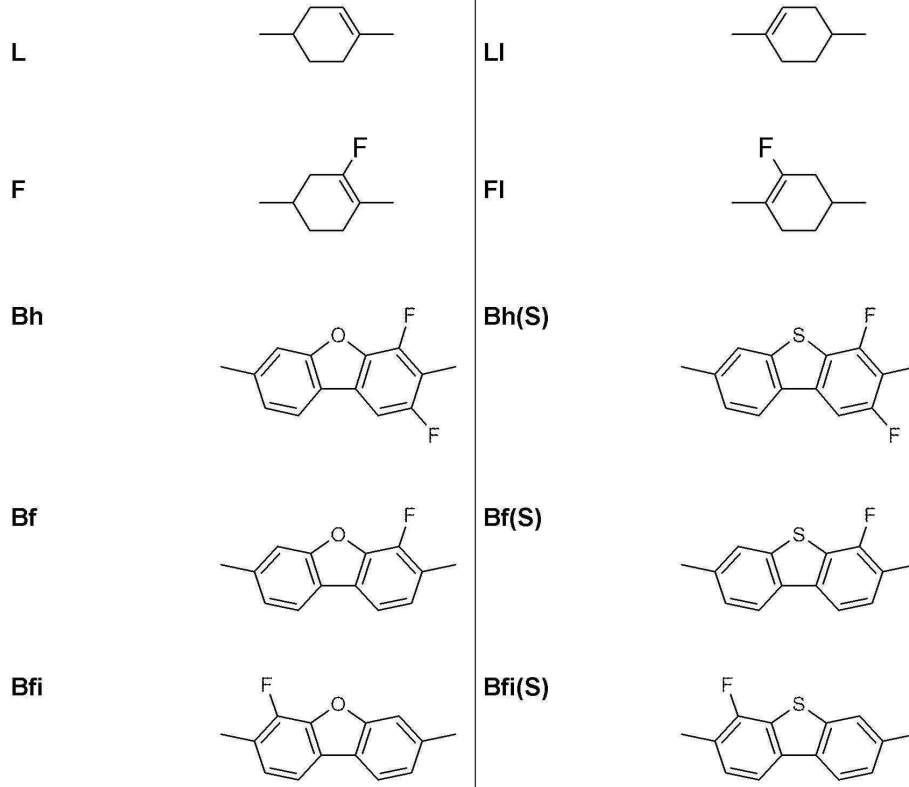
P(Cl,F)Y



[0619]



[0620]



[0621]

[0622] [표 B]

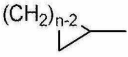
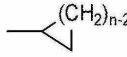
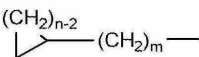
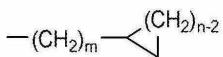
[0623] 가교 단위

<b>E</b>	-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -	<b>ZI</b>	-O-CO-
<b>V</b>	-CH=CH-	<b>XI</b>	-CH=CF-
<b>T</b>	-C≡C-	<b>OI</b>	-O-CH <sub>2</sub> -
<b>W</b>	-CF <sub>2</sub> -CF <sub>2</sub> -	<b>QI</b>	-O-CF <sub>2</sub> -
<b>B</b>	-CF=CF-		
<b>Z</b>	-CO-O-		
<b>X</b>	-CF=CH-		
<b>O</b>	-CH <sub>2</sub> -O-		
<b>Q</b>	-CF <sub>2</sub> -O-		

[0624]

[0625] [표 C]

[0626] 말단 기

개별적으로 또는 조합으로 좌측		개별적으로 또는 조합으로 우측	
-n-	$C_nH_{2n+1}-$	-n	$-C_nH_{2n+1}$
-nO-	$C_nH_{2n+1}-O-$	-On	$-O-C_nH_{2n+1}$
-V-	$CH_2=CH-$	-V	$-CH=CH_2$
-nV-	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	-nV	$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$
-Vn-	$CH_2=CH-C_nH_{2n}-$	-Vn	$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$
-nVm-	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-C_mH_{2m}-$	-nVm	$-C_nH_{2n}-CH=CH-C_mH_{2m+1}$
-N-	$N\equiv C-$	-N	$-C\equiv N$
-S-	$S=C=N-$	-S	$-N=C=S$
-F-	F-	-F	-F
-CL-	Cl-	-CL	-Cl
-M-	$CFH_2-$	-M	$-CFH_2$
-D-	$CF_2H-$	-D	$-CF_2H$
-T-	$CF_3-$	-T	$-CF_3$
-MO-	$CFH_2O-$	-OM	$-OCFH_2$
-DO-	$CF_2HO-$	-OD	$-OCF_2H$
-TO-	$CF_3O-$	-OT	$-OCF_3$
-A-	$H-C\equiv C-$	-A	$-C\equiv C-H$
-nA-	$C_nH_{2n+1}-C\equiv C-$	-An	$-C\equiv C-C_nH_{2n+1}$
-NA-	$N\equiv C-C\equiv C-$	-AN	$-C\equiv C-C\equiv N$
-(cn)-		-(cn)	
-(cn)m-		-m(cn)	

조합으로만 좌측		조합으로만 우측	
-...n...	$-C_nH_{2n}-$	-...n...	$-C_nH_{2n}-$
-...M...	$-CFH-$	-...M...	$-CFH-$
-...D...	$-CF_2-$	-...D...	$-CF_2-$
-...V...	$-CH=CH-$	-...V...	$-CH=CH-$
-...Z...	$-CO-O-$	-...Z...	$-CO-O-$
-...ZI...	$-O-CO-$	-...ZI...	$-O-CO-$
-...K...	$-CO-$	-...K...	$-CO-$
-...W...	$-CF=CF-$	-...W...	$-CF=CF-$

[0627]

[0628]

이때, n과 m은 각각 정수이고, 3개의 점 "..."은 이 표의 다른 약어에 대한 자리 표시자이다.

[0629]

하나 이상의 화학식 I의 화합물, 및 임의적으로 하나 이상의 화학식 IIA, IIB, IIC 및/또는 IID의 화합물과는 별도로, 본 발명에 따른 혼합물은 바람직하게는 하기 언급된 화합물의 하나 이상의 화합물을 포함한다.

[0630]

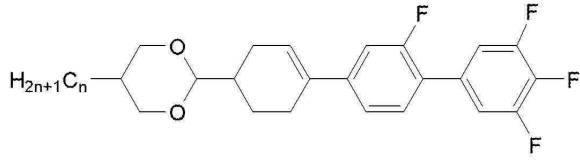
다음 약어가 사용된다.

[0631]

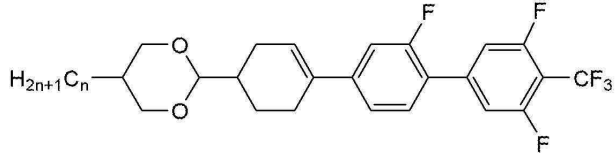
n, m, k 및 l은 서로 독립적으로 각각 정수이고, 바람직하게는 1 내지 9, 더욱 바람직하게는 1 내지 7이고, k 및 l은 또한 0일 수 있고, 바람직하게는 0 내지 4, 더욱 바람직하게는 0 또는 2, 가장 바람직하게는 2이고, n은 바람직하게는 1, 2, 3, 4 또는 5이고, 조합 "-nO-"에서, n은 바람직하게는 1, 2, 3 또는 4, 바람직하게는 2 또는 4이고, m은 바람직하게는 1, 2, 3, 4 또는 5이고, 조합 "-Om"에서 m은 바람직하게는 1, 2, 3 또는 4, 더욱 바람직하게는 2 또는 4이다. 조합 "-lVm"은 바람직하게는 "2V1"이다.

[0632]

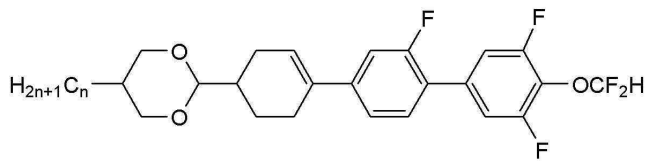
[표 D]



**DLGU-n-F**

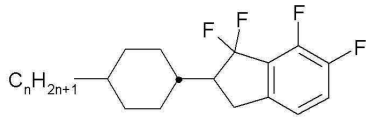


**DLGU-n-OT**

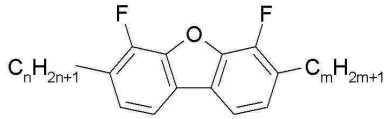


**DLGU-n-OT**

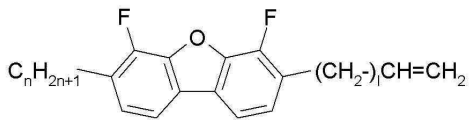
[0633]



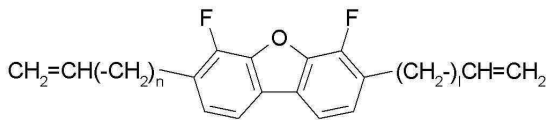
**CK-n-F**



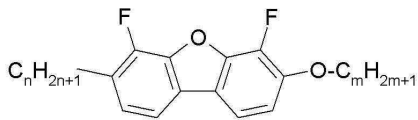
**B-n-m**



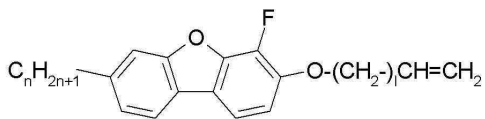
**B-n-IV**



**B-Vn-IV**

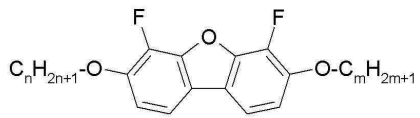


**B-n-Om**



**B-n-OIV**

[0634]



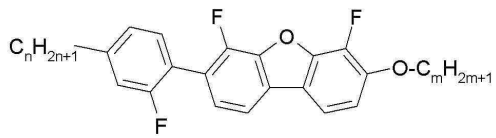
**B-nO-Om**



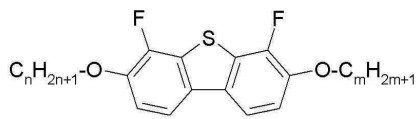
**CB-n-Om**



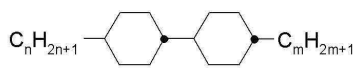
**PB-n-Om**



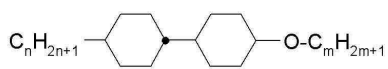
**GB-n-Om**



**B(S)-nO-Om**

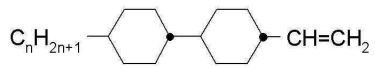


**CC-n-m**



**CC-n-Om**

[0635]



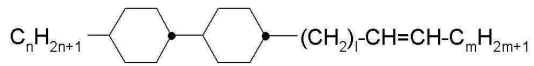
**CC-n-V**



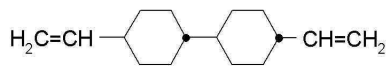
**CC-n-Vm**



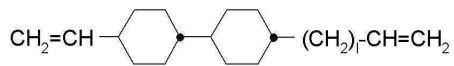
**CC-n-IV**



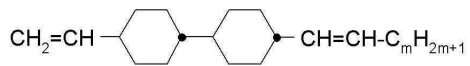
**CC-n-IVm**



**CC-V-V**

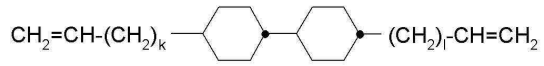


**CC-V-IV**

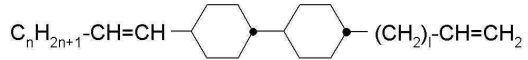


**CC-V-Vm**

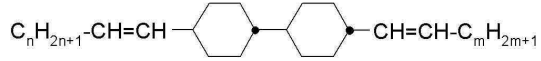
[0636]



**CC-Vk-IV**



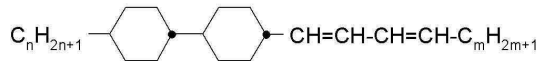
**CC-nV-IV**



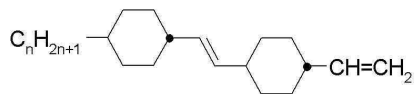
**CC-nV-Vm**



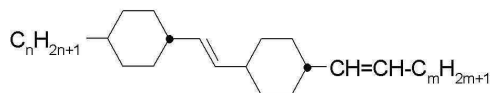
**CC-n-VV**



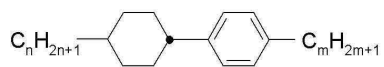
**CC-n-VVm**



**CVC-n-V**

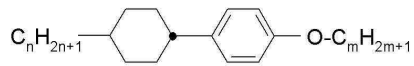


**CVC-n-Vm**

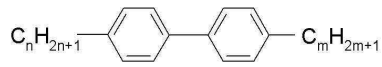


**CP-n-m**

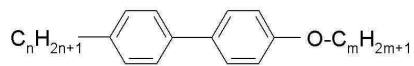
[0637]



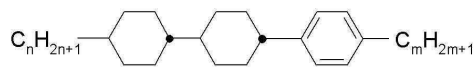
**CP-n-Om**



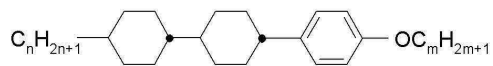
**PP-n-m**



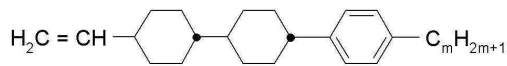
**PP-n-Om**



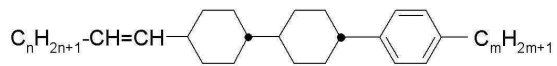
**CCP-n-m**



**CCP-n-Om**



**CCP-V-m**

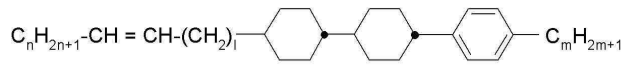


**CCP-nV-m**

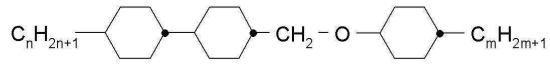


**CCP-VI-m**

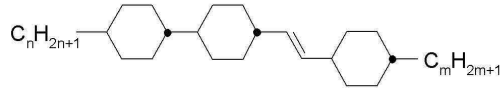
[0638]



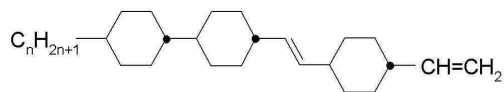
**CCP-nVI-m**



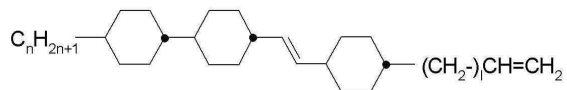
**CCOC-n-m**



**CCVC-n-m**



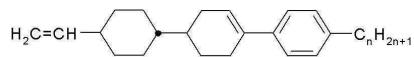
**CCVC-n-V**



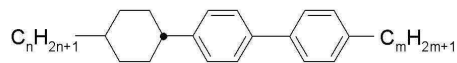
**CCVC-n-IV**



**CLP-n-m**

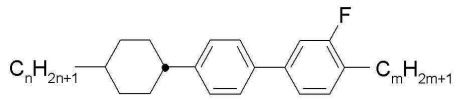


**CLP-V-n**

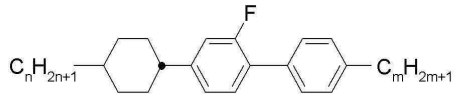


**CPP-n-m**

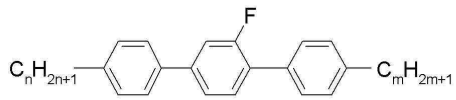
[0639]



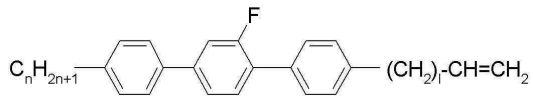
**CPG-n-m**



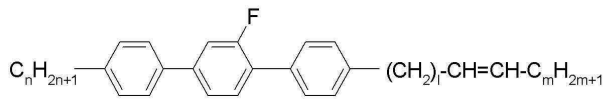
**CGP-n-m**



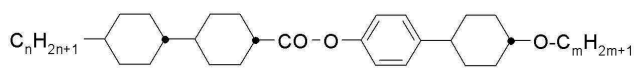
**PGP-n-m**



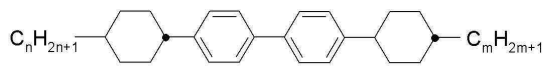
**PGP-n-IV**



**PGP-n-IVm**

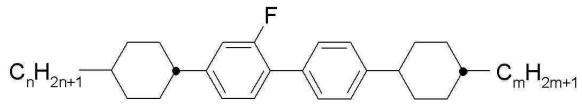


**CCZPC-n-m**

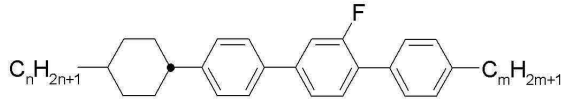


**CPPC-n-m**

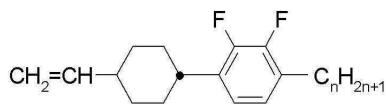
[0640]



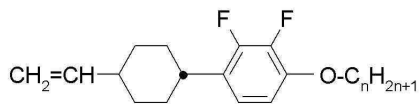
**CGPC-n-m**



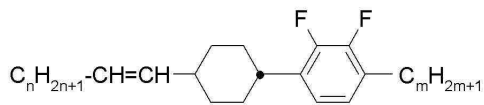
**CPGP-n-m**



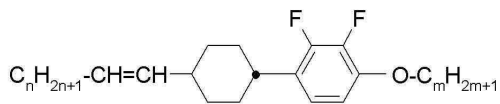
**CY-V-n**



**CY-V-On**

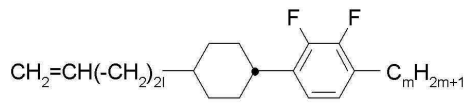


**CY-nV-m**

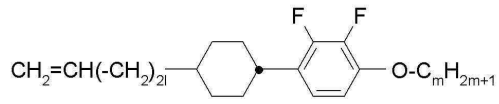


**CY-nV-Om**

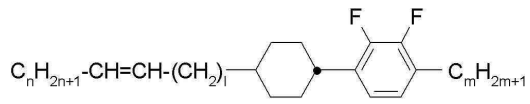
[0641]



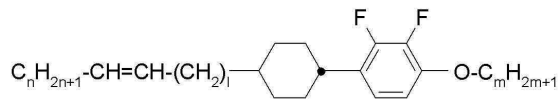
**CY-VI-m**



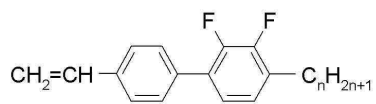
**CY-VI-Om**



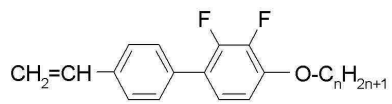
**CY-nVI-m**



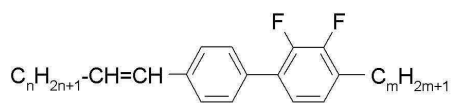
**CY-nVI-Om**



**PY-V-n**

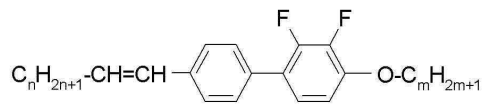


**PY-V-On**

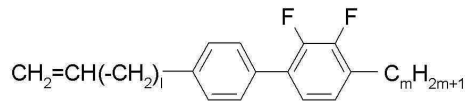


**PY-nV-m**

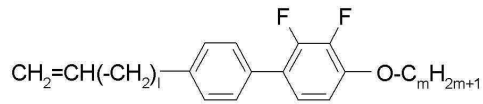
[0642]



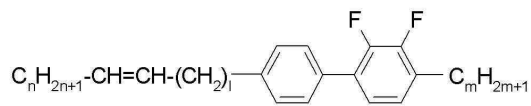
**PY-nV-Om**



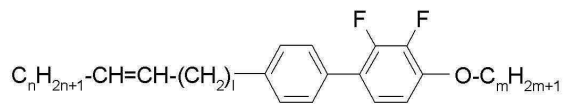
**PY-VI-m**



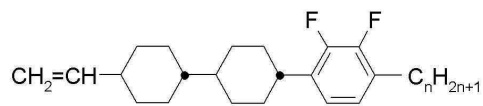
**PY-VI-Om**



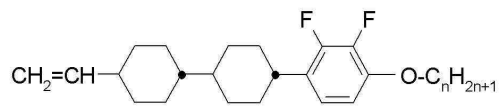
**PY-nVI-m**



**PY-nVI-Om**

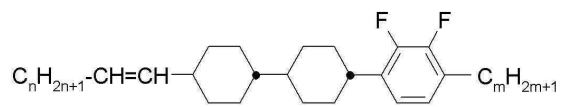


**CCY-V-n**

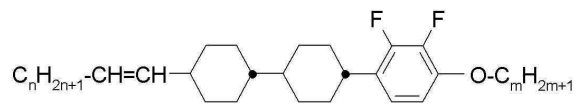


**CCY-V-On**

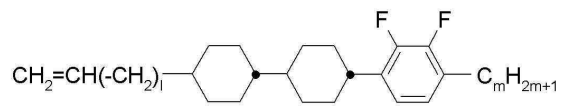
[0643]



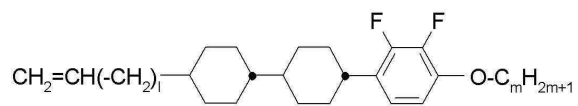
**CCY-nV-m**



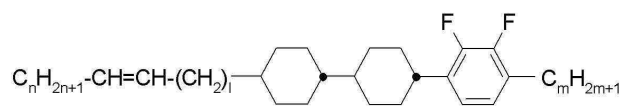
**CCY-nV-Om**



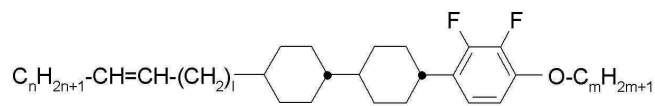
**CCY-VI-m**



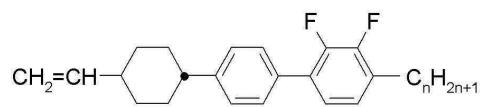
**CCY-VI-Om**



**CCY-nVI-m**

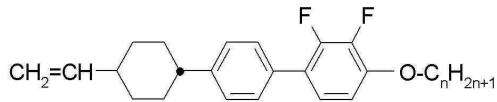


**CCY-nVI-Om**

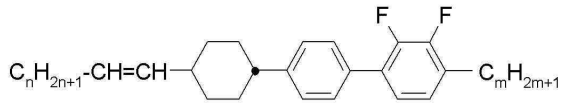


**CPY-V-n**

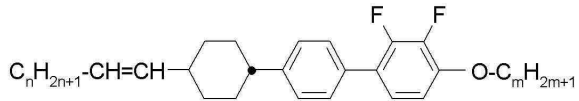
[0644]



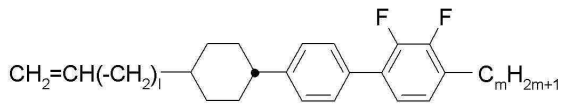
**CPY-V-On**



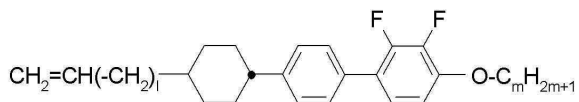
**CPY-nV-m**



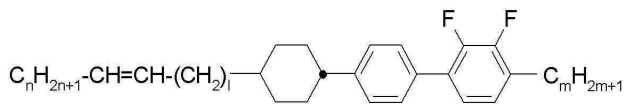
**CPY-nV-Om**



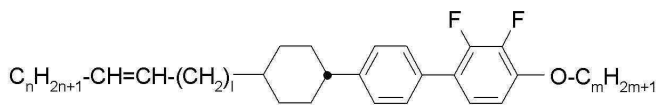
**CPY-VI-m**



**CPY-VI-Om**

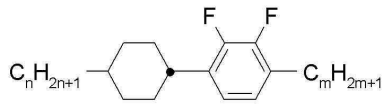


**CPY-nVI-k**

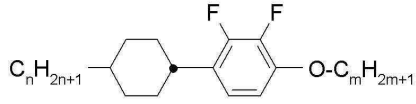


**CPY-nVI-Om**

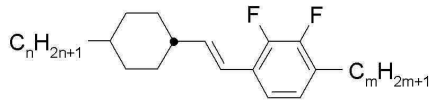
[0645]



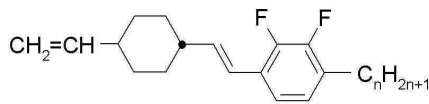
**CY-n-m**



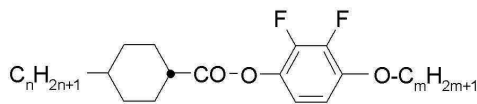
**CY-n-Om**



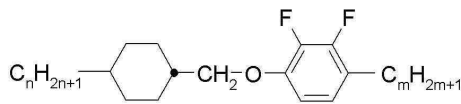
**CVY-n-m**



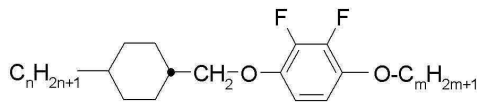
**CVY-V-n**



**CZY-n-Om**

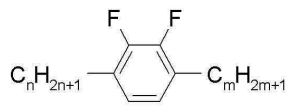


**COY-n-m**

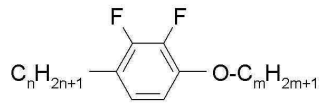


**COY-n-Om**

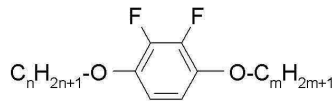
[0646]



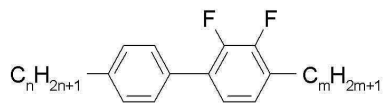
**Y-n-m**



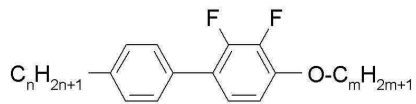
**Y-n-Om**



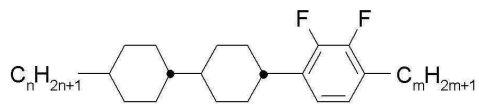
**Y-nO-Om**



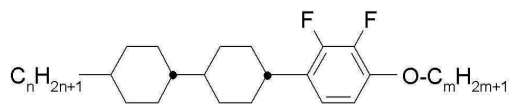
**PY-n-m**



**PY-n-Om**

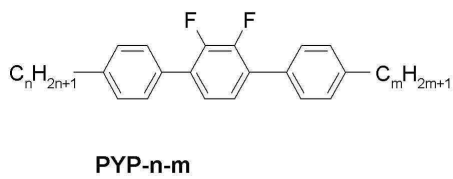
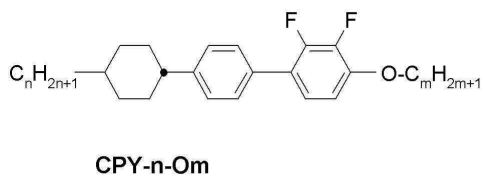
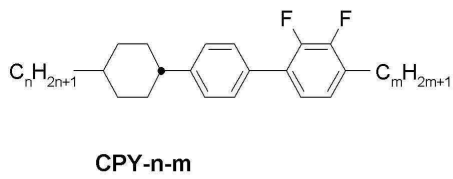
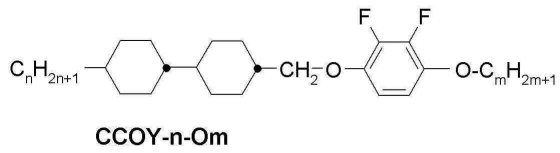
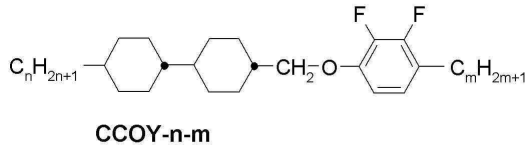
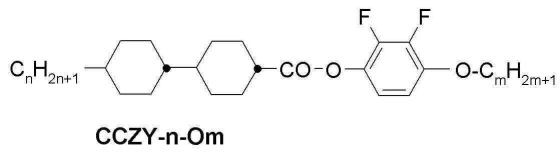
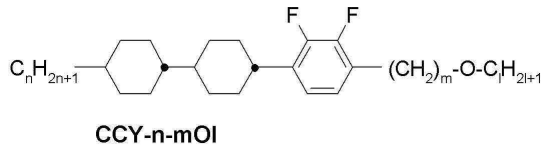


**CCY-n-m**

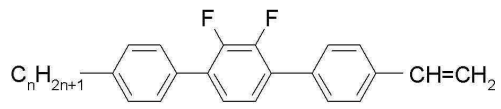


**CCY-n-Om**

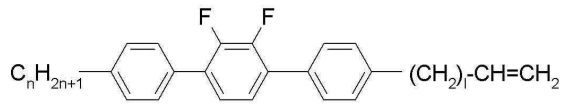
[0647]



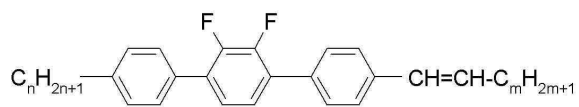
[0648]



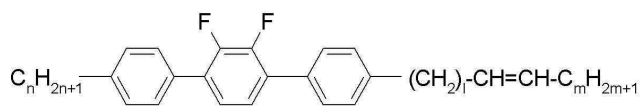
**PYP-n-V**



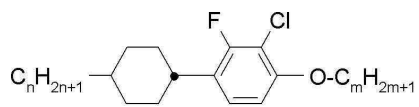
**PYP-n-IV**



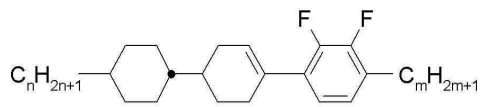
**PYP-n-Vm**



**PYP-n-IVm**

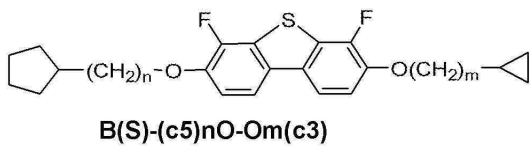
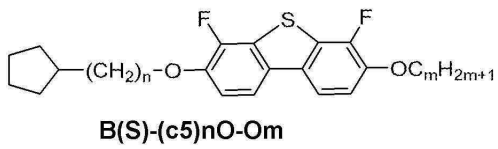
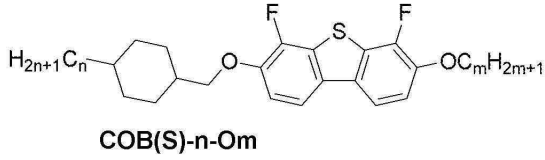
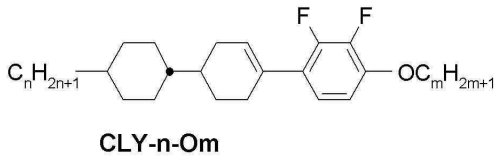


**CP(F,Cl)-n-Om**



**CLY-n-m**

[0649]



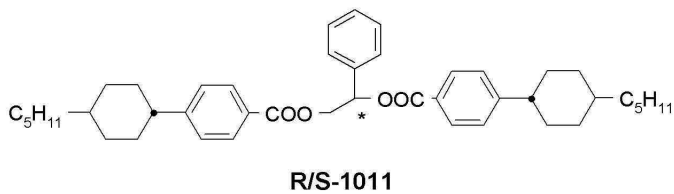
[0650]

[0651]

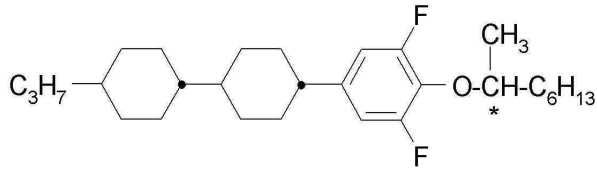
[표 E]

[0652]

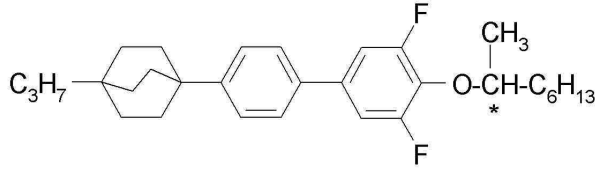
표 E는 본 발명에 따른 LC 매질에 첨가될 수 있는 키랄 도판트를 보여준다.



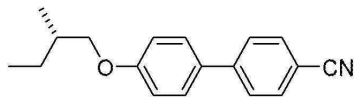
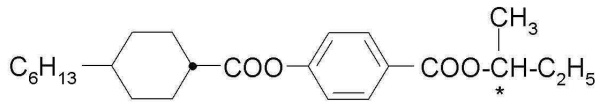
[0653]



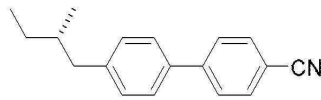
R/S-2011



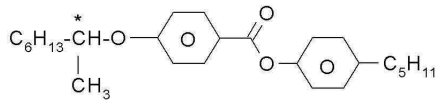
R/S-4011



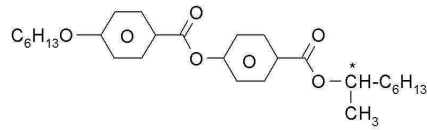
C 15



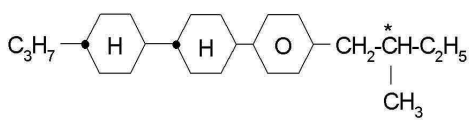
CB 15



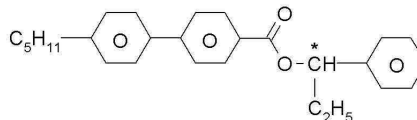
CM 21



R/S-811

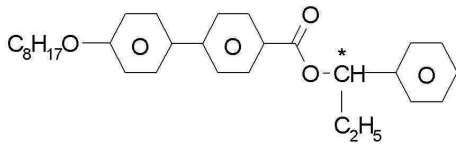


CM 44

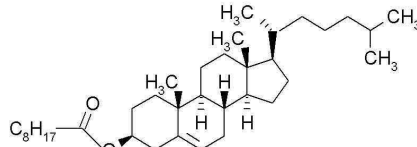


CM 45

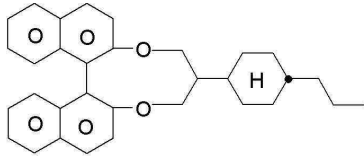
[0654]



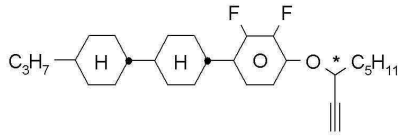
CM 47



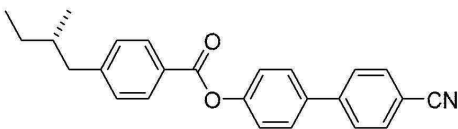
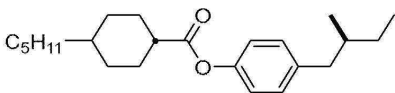
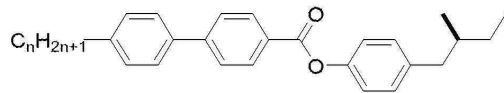
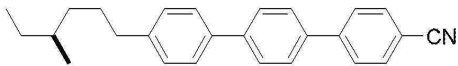
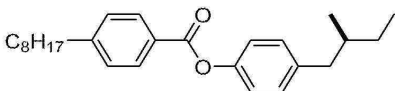
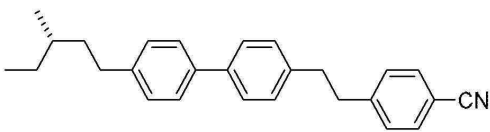
CN



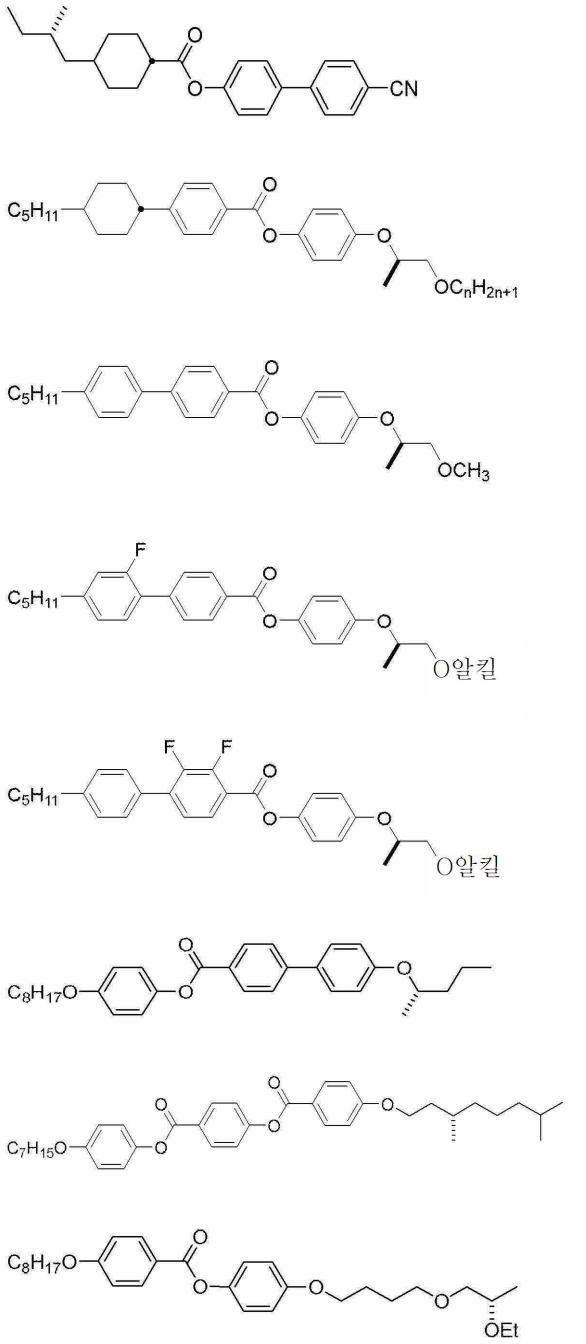
R/S-5011



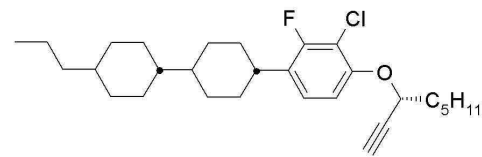
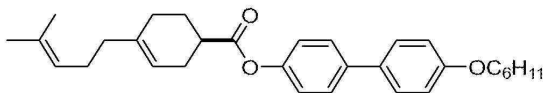
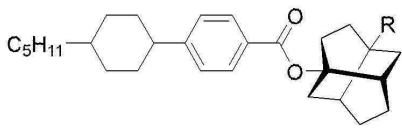
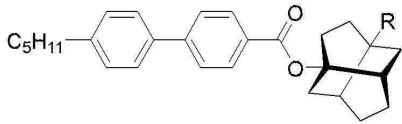
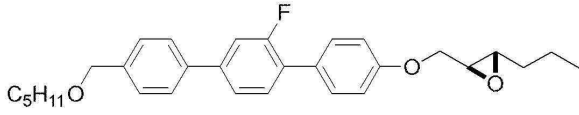
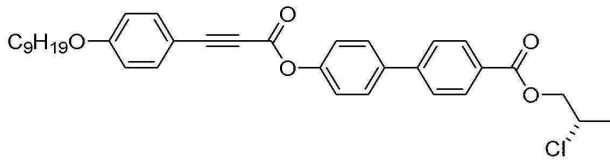
R/S-3011



[0655]



[0656]



[0657]

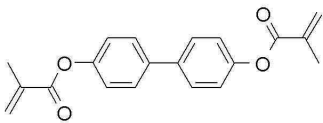
[0658]

[0659]

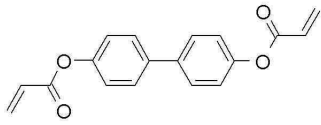
[표 F]

표 F는 본 발명에 따른 LC 매질에 사용될 수 있는 예시적인 반응성 메소겐 화합물(RM)을 나타낸다.

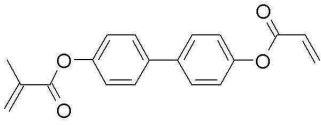
RM-1



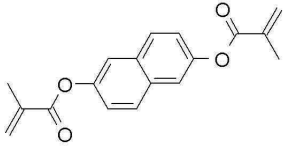
[0660]



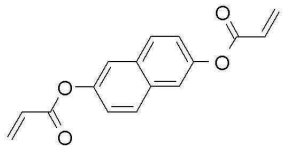
RM-2



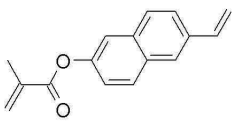
RM-3



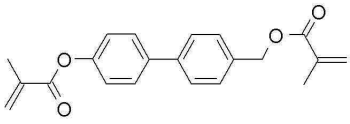
RM-4



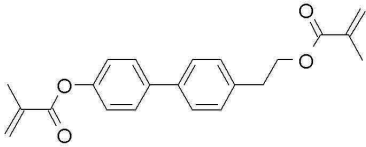
RM-5



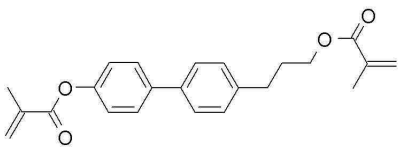
RM-6



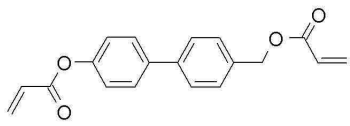
RM-7



RM-8

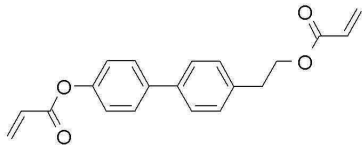


RM-9

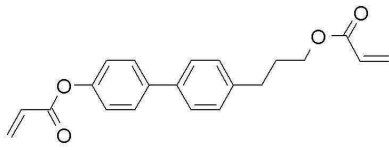


RM-10

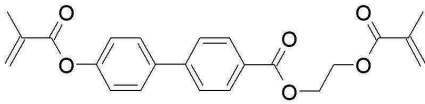
[0661]



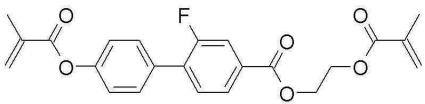
RM-11



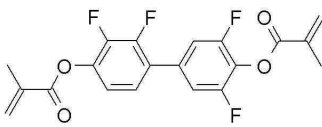
RM-12



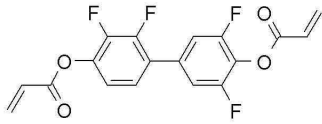
RM-13



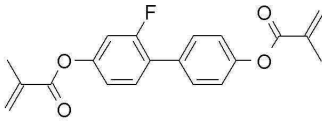
RM-14



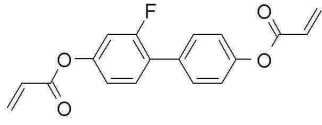
RM-15



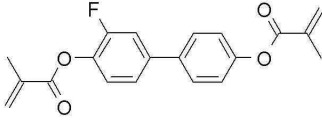
RM-16



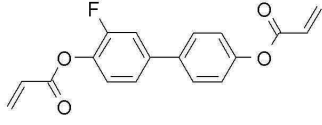
RM-17



RM-18

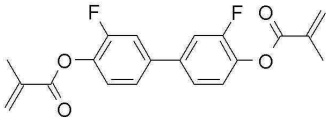


RM-19

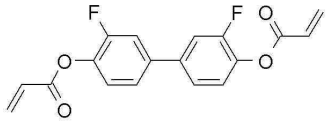


RM-20

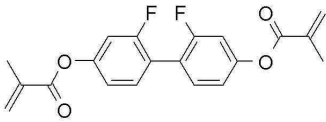
[0662]



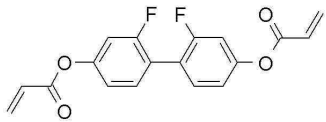
RM-21



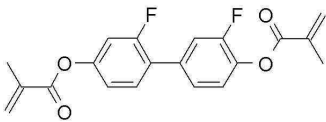
RM-22



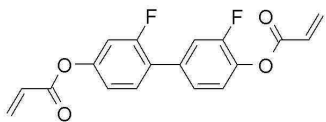
RM-23



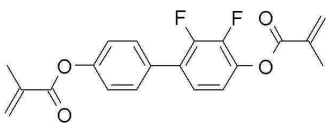
RM-24



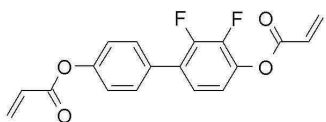
RM-25



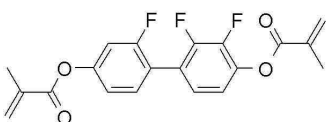
RM-26



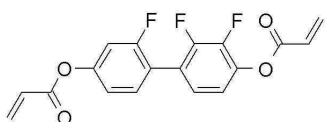
RM-27



RM-28

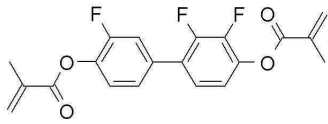


RM-29

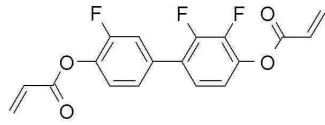


RM-30

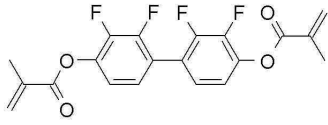
[0663]



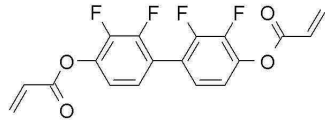
RM-31



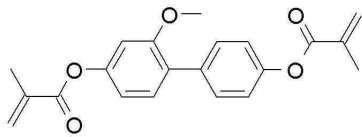
RM-32



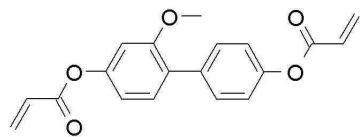
RM-33



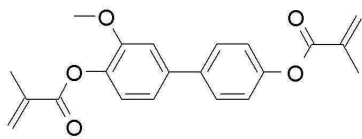
RM-34



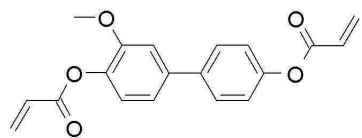
RM-35



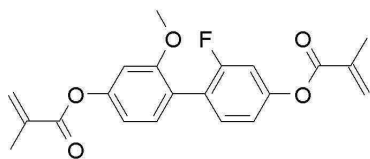
RM-36



RM-37

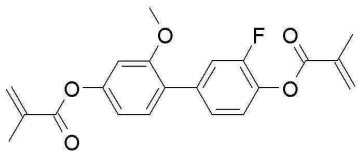


RM-38

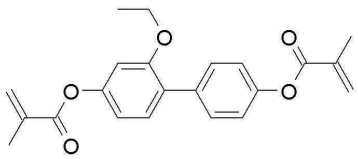


RM-39

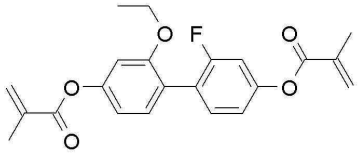
[0664]



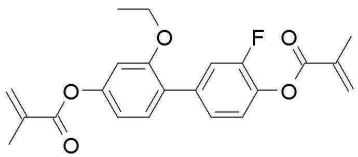
RM-40



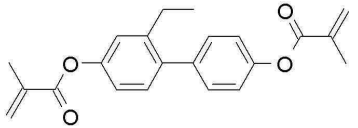
RM-41



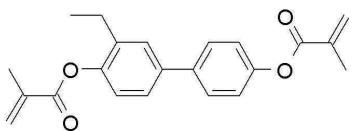
RM-42



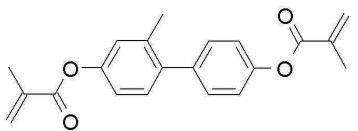
RM-43



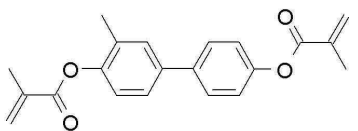
RM-44



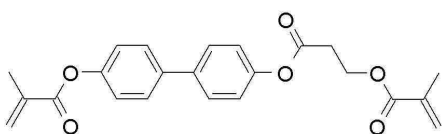
RM-45



RM-46

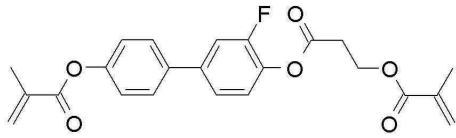


RM-47

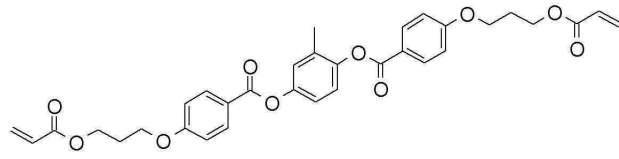


RM-48

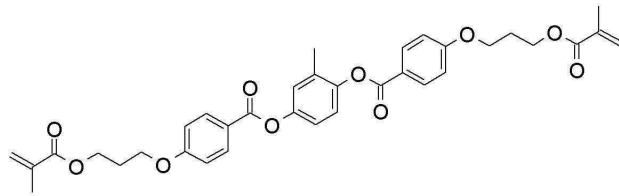
[0665]



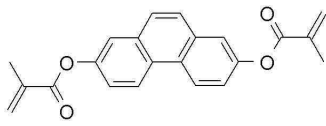
RM-49



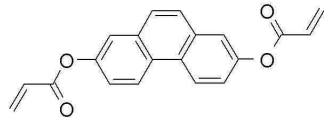
RM-50



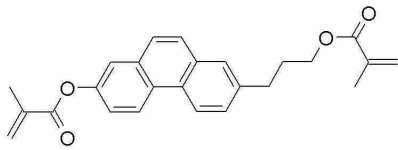
RM-51



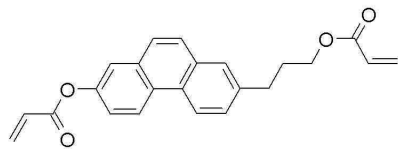
RM-52



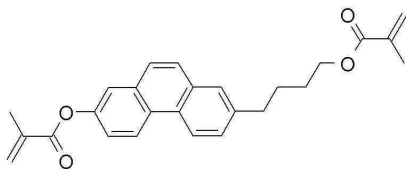
RM-53



RM-54

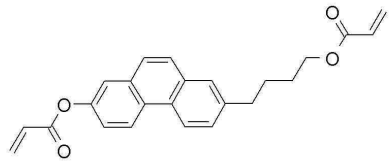


RM-55

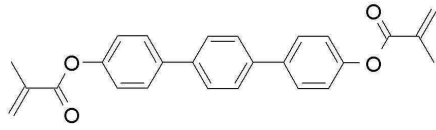


RM-56

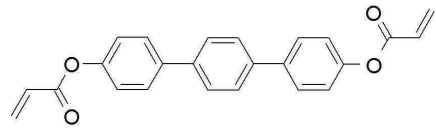
[0666]



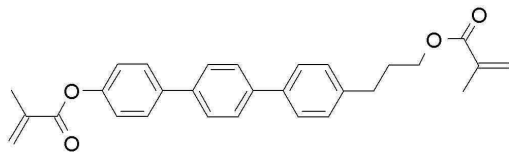
RM-57



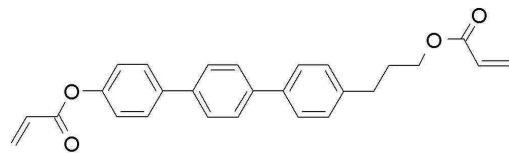
RM-58



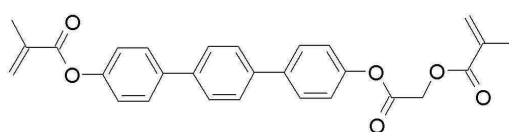
RM-59



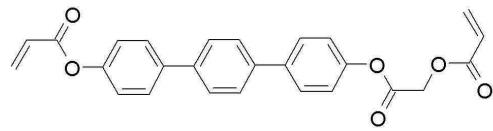
RM-60



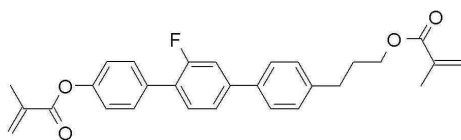
RM-61



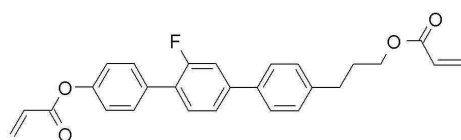
RM-62



RM-63

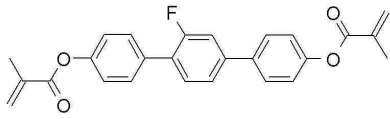


RM-64

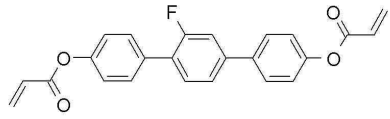


RM-65

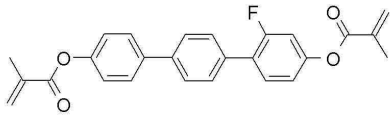
[0667]



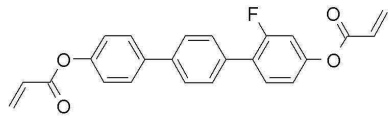
RM-66



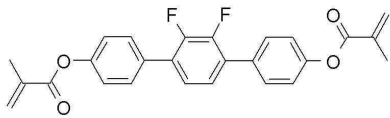
RM-67



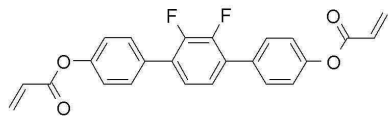
RM-68



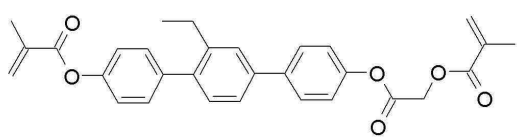
RM-69



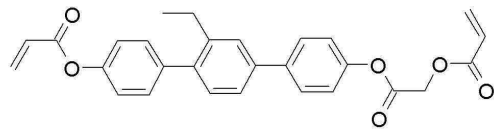
RM-70



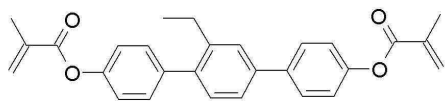
RM-71



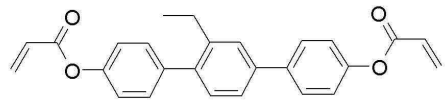
RM-72



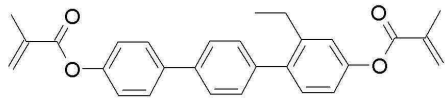
RM-73



RM-74

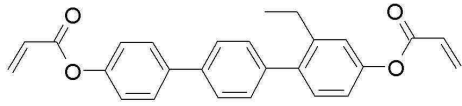


RM-75

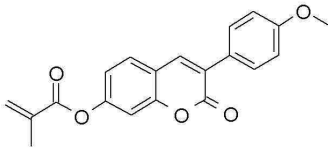


RM-76

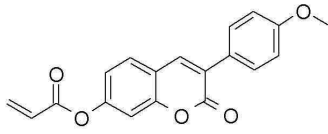
[0668]



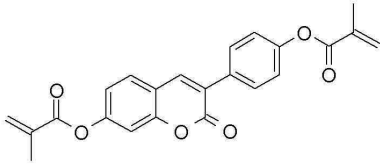
RM-77



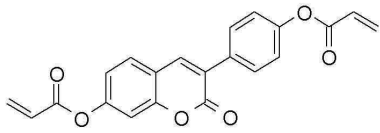
RM-78



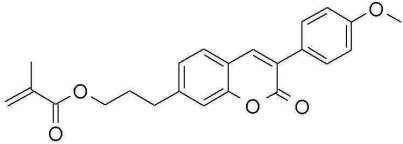
RM-79



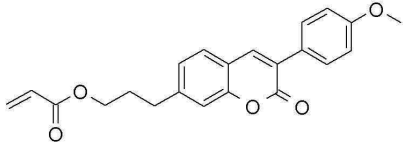
RM-80



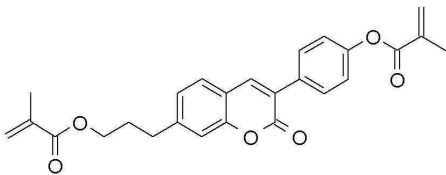
RM-81



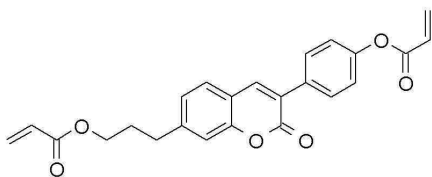
RM-82



RM-83

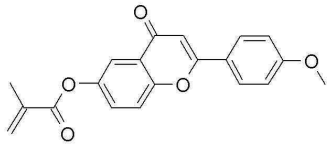


RM-84

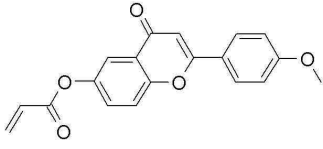


RM-85

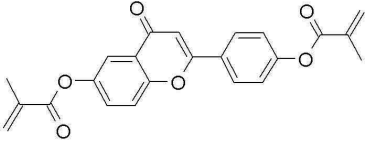
[0669]



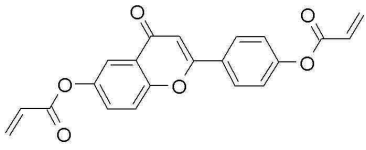
RM-86



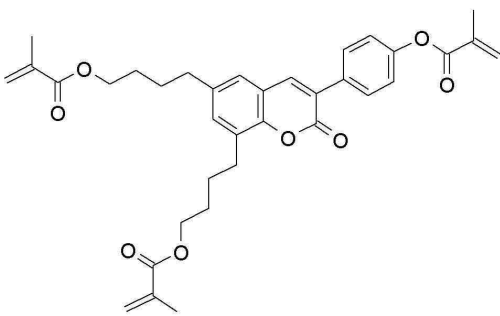
RM-87



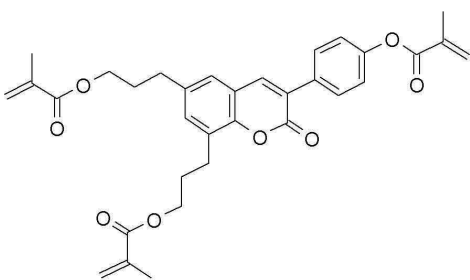
RM-88



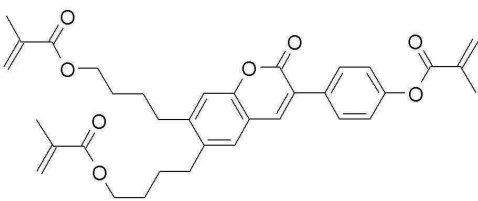
RM-89



RM-90

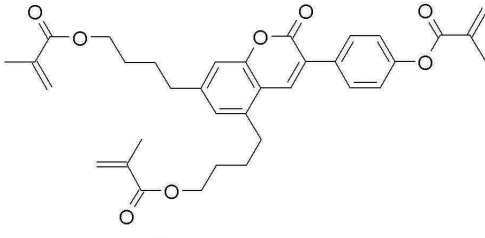


RM-91

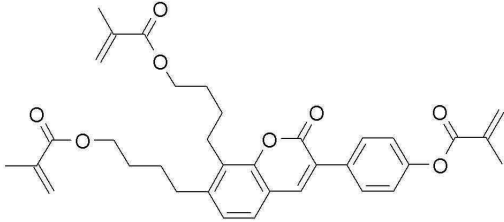


RM-92

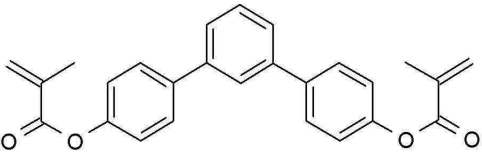
[0670]



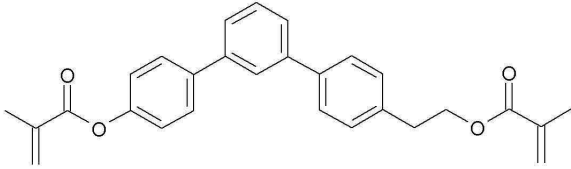
RM-93



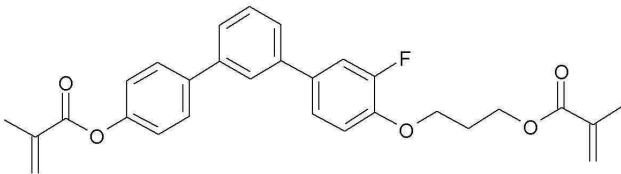
RM-94



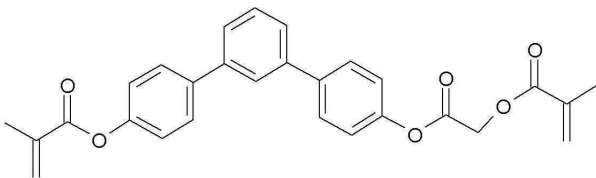
RM-95



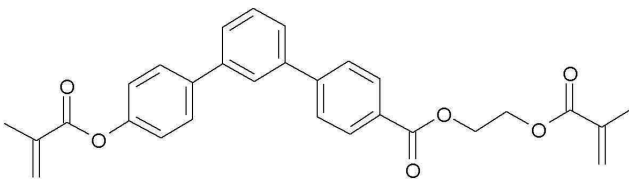
RM-96



RM-97

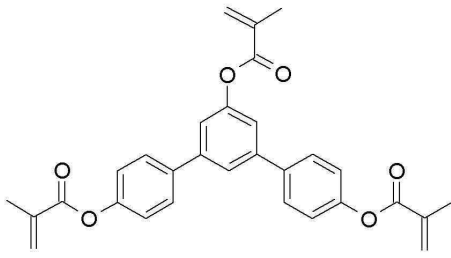


RM-98

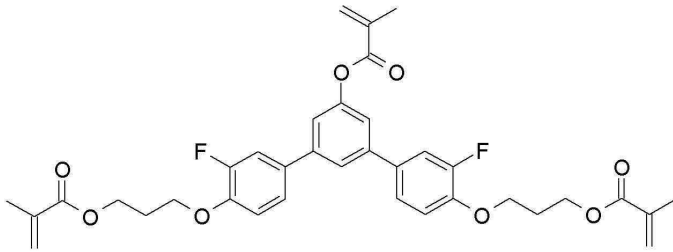


RM-99

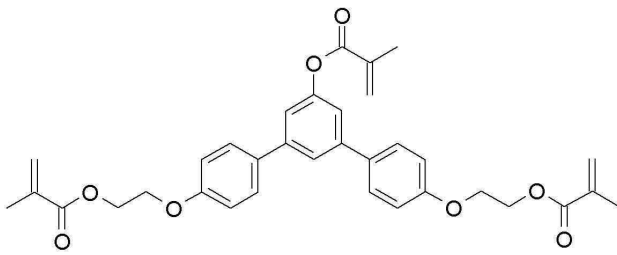
[0671]



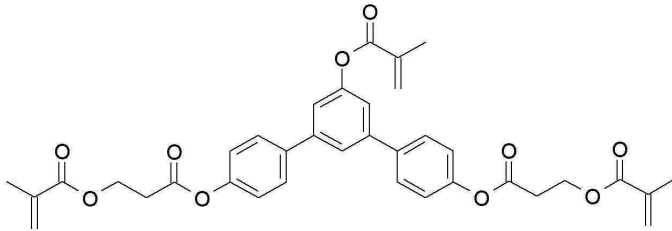
RM-100



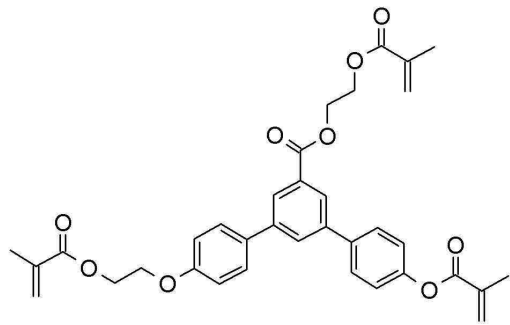
RM-101



RM-102

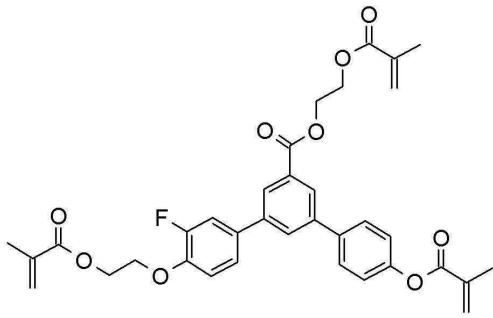


RM-103

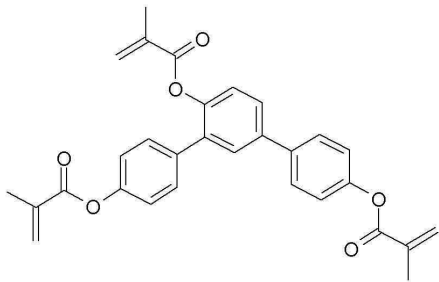


RM-104

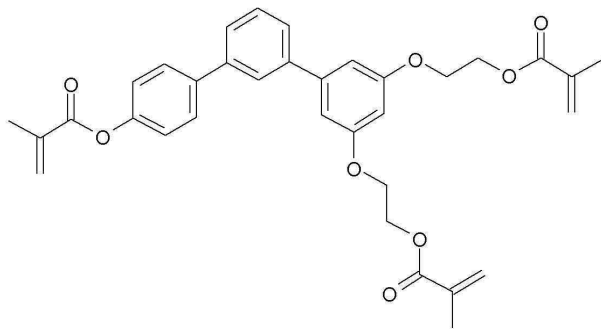
[0672]



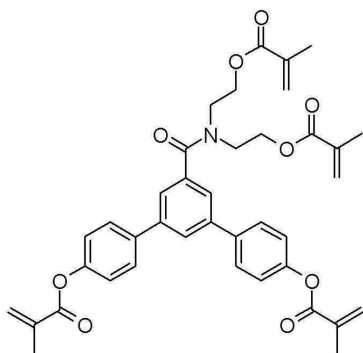
RM-105



RM-106



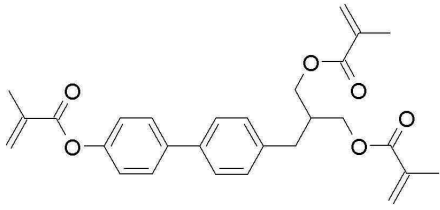
RM-107



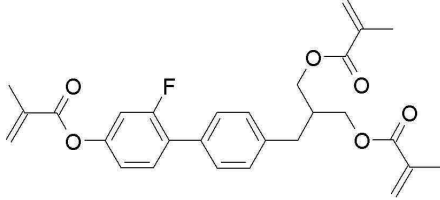
RM-108

[0673]

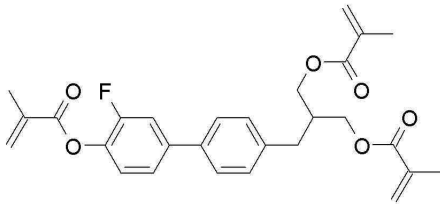
RM-109



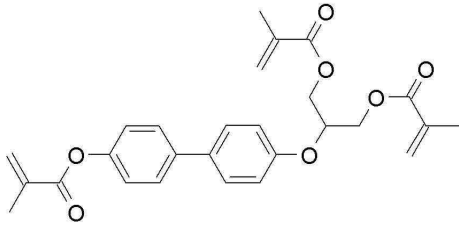
RM-110



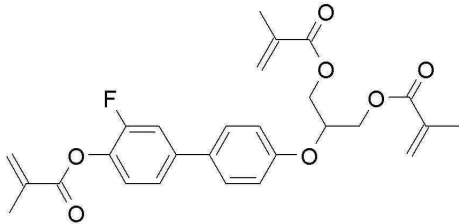
RM-111



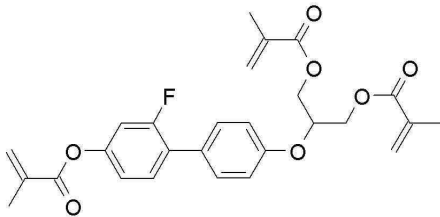
RM-112



RM-113

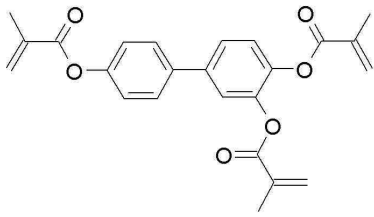


RM-114

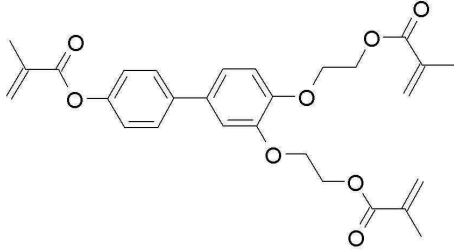


[0674]

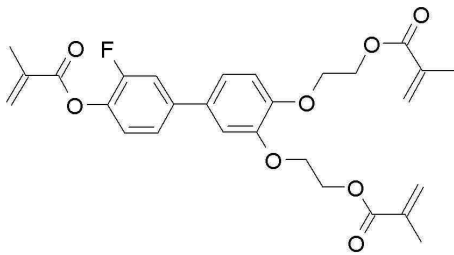




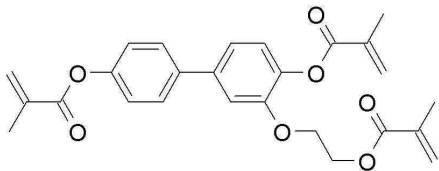
RM-120



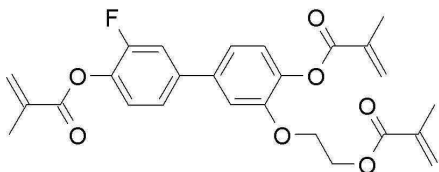
RM-121



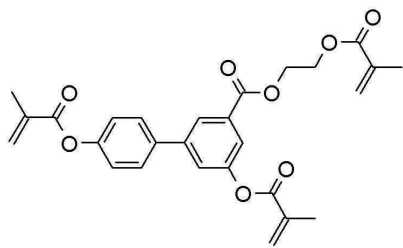
RM-122



RM-123

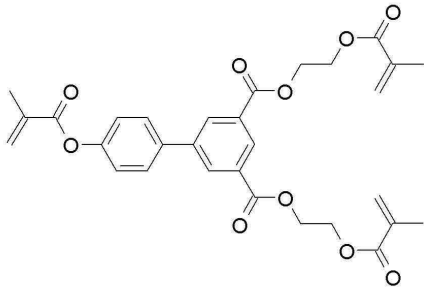


RM-124

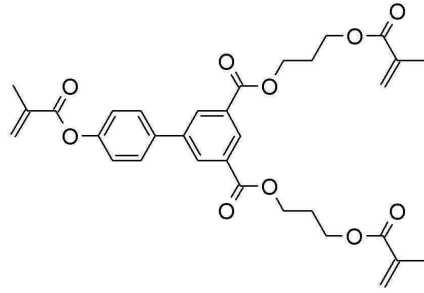


RM-125

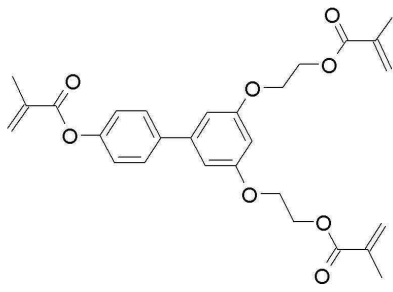
[0676]



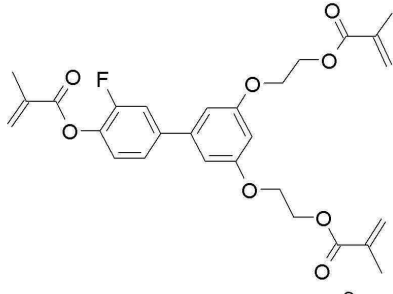
RM-126



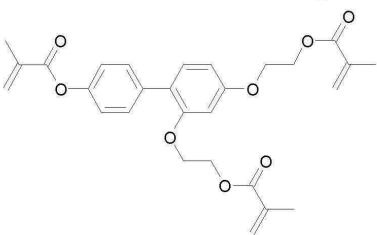
RM-127



RM-128

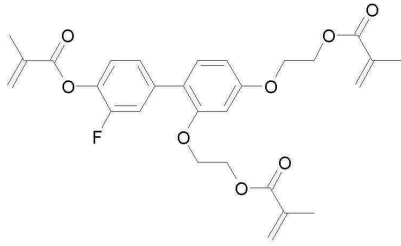


RM-129

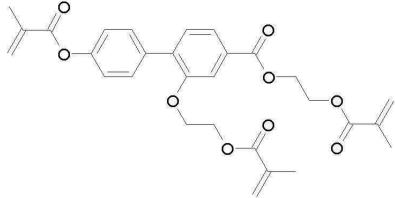


RM-130

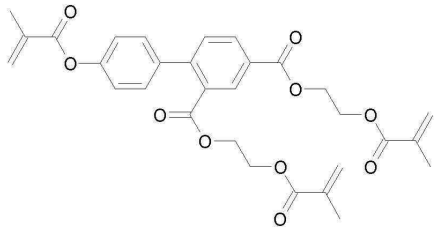
[0677]



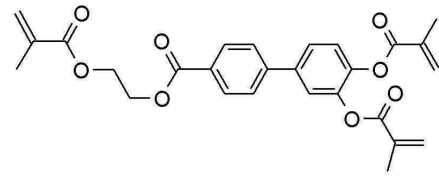
RM-131



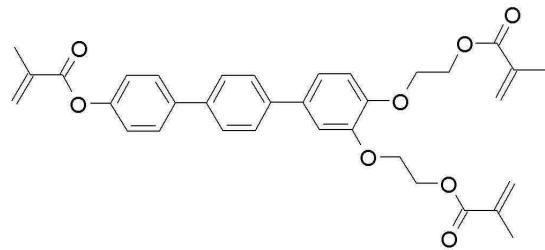
RM-132



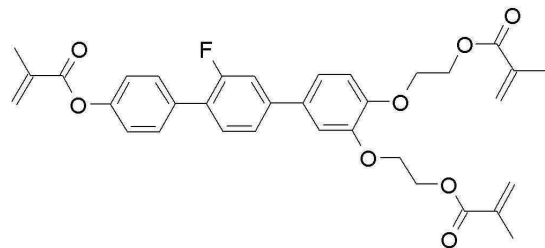
RM-133



RM-134

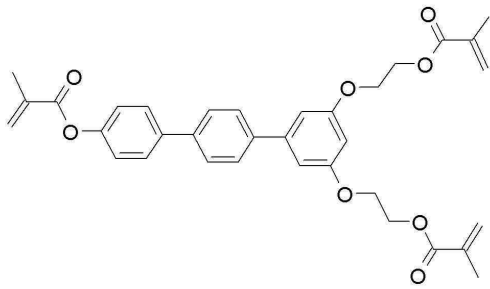


RM-135

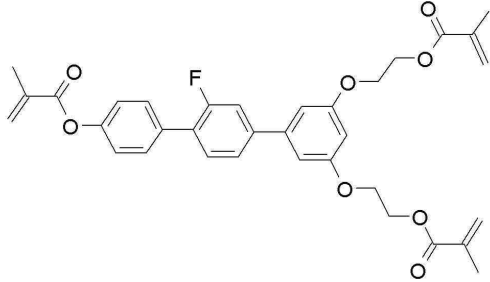


RM-136

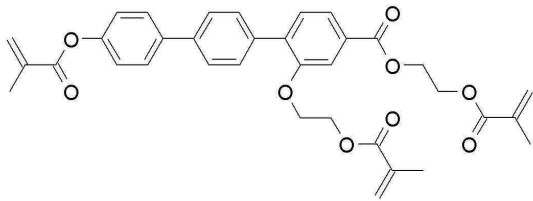
[0678]



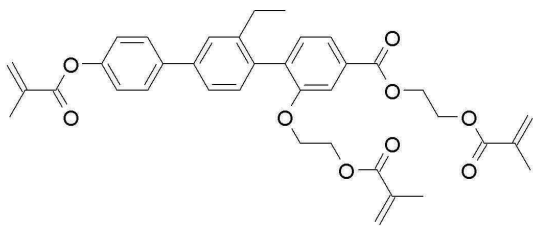
RM-137



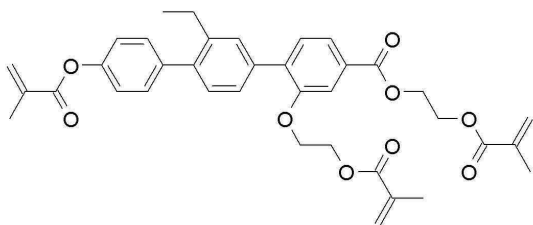
RM-138



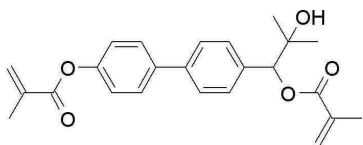
RM-139



RM-140

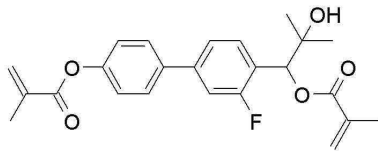


RM-141

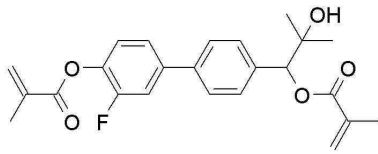


RM-142

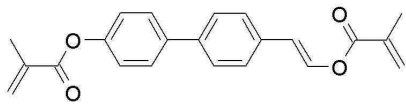
[0679]



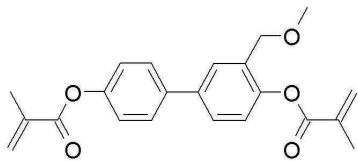
RM-143



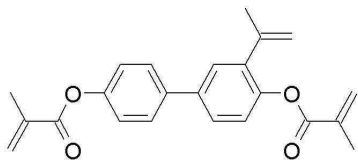
RM-144



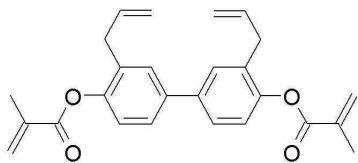
RM-145



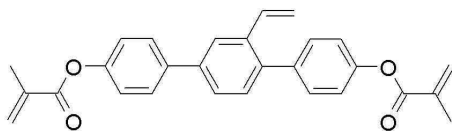
RM-146



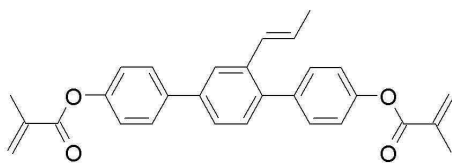
RM-147



RM-148

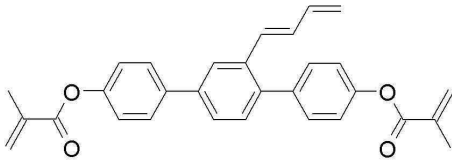


RM-149

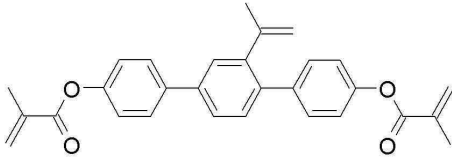


RM-150

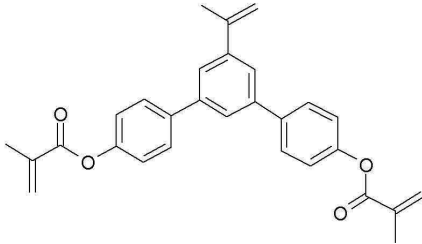
[0680]



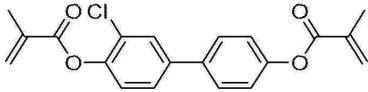
RM-151



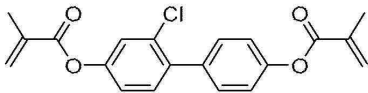
RM-152



RM-153



RM-154



RM-155

[0681]

[0682]

바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 혼합물은 바람직하게는 화학식 RM-1 내지 RM-155의 중합성 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 중합성 화합물을 포함한다. 이들 중, 화합물 RM-1, RM-4, RM-8, RM-17, RM-19, RM-35, RM-37, RM-39, RM-40, RM-41, RM-48, RM-52, RM-54, RM-57, RM-64, RM-74, RM-76, RM-88, RM-102, RM-103, RM-109, RM-117, RM-120, RM-121, RM-122 및 RM-145 내지 RM-153이 특히 바람직하다.

[0683]

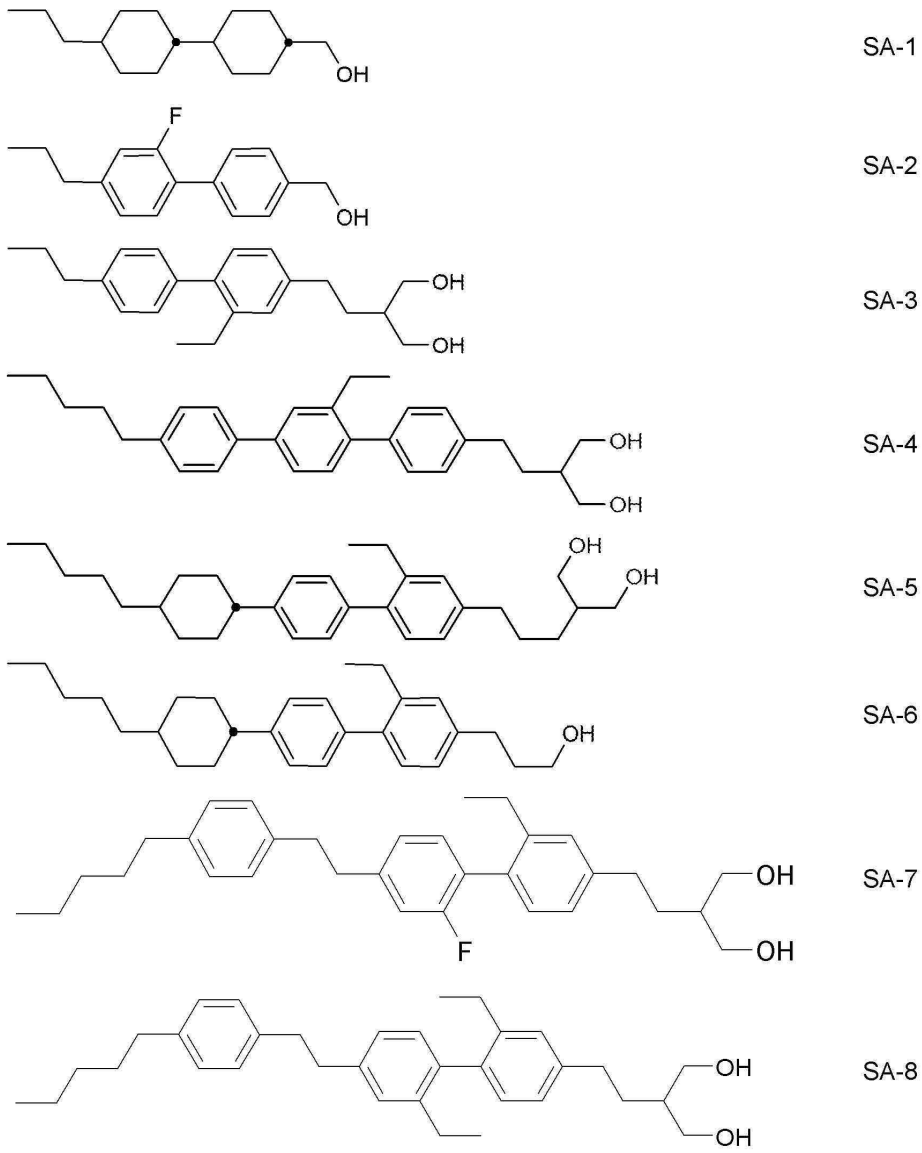
다른 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 혼합물은 화학식 RM-145 내지 RM-152, 매우 바람직하게는 화학식 RM-147 내지 RM-152의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 중합성 화합물을 포함한다.

[0684]

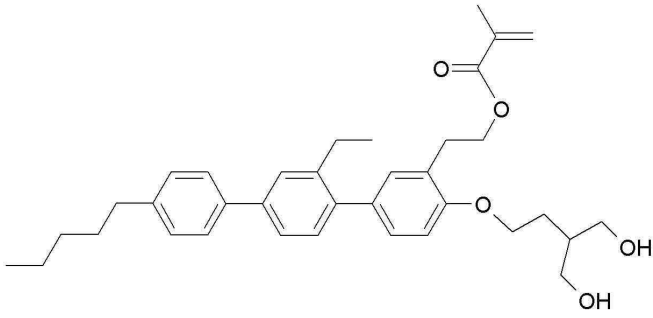
[표 G]

[0685]

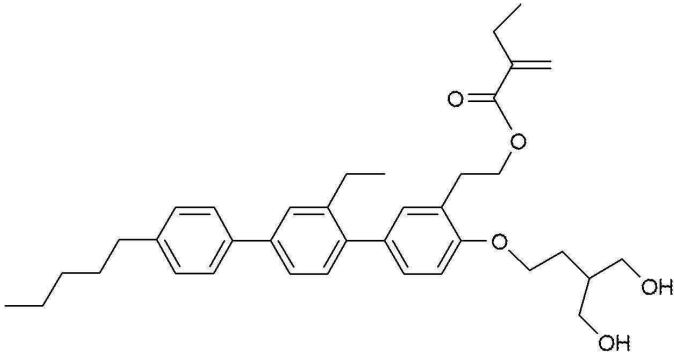
표 G는 임의적으로 화학식 P의 중합성 화합물과 함께 본 발명에 따른 LC 매질, 특히 SA-VA 및 SA-FFS 디스플레이에 사용될 수 있는 수직 정렬을 위한 자가-정렬 첨가제를 나타낸다:



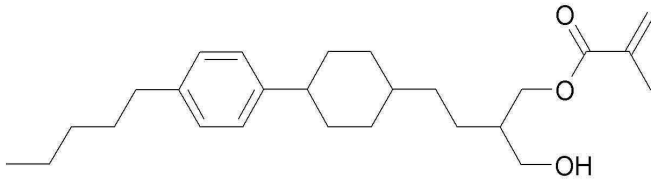
[0686]



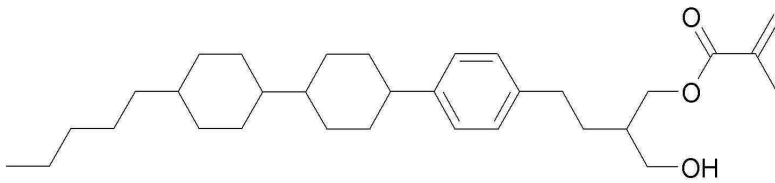
SA-9



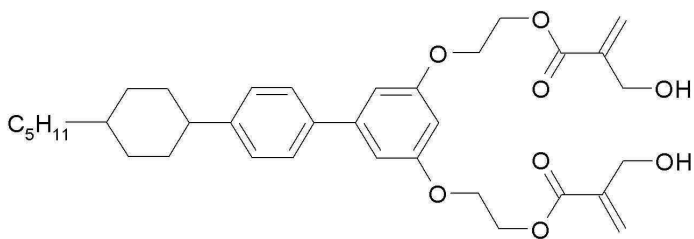
SA-10



SA-11

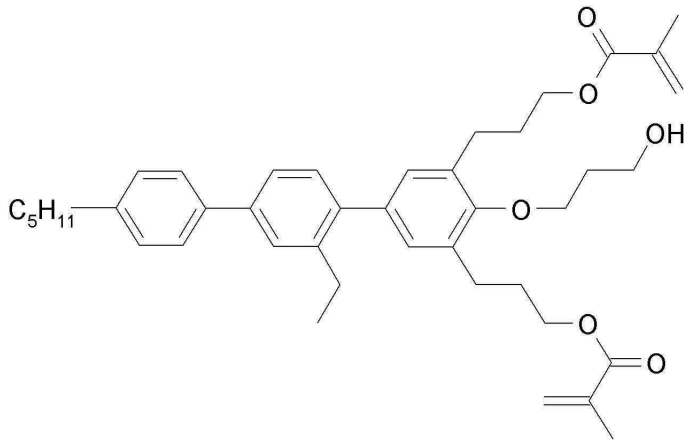


SA-12

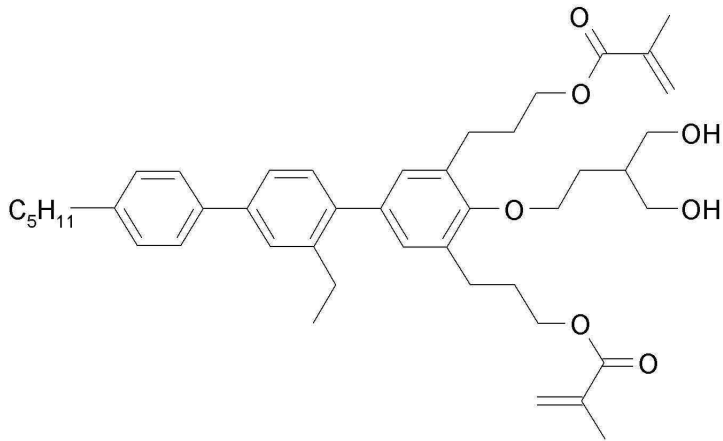


SA-13

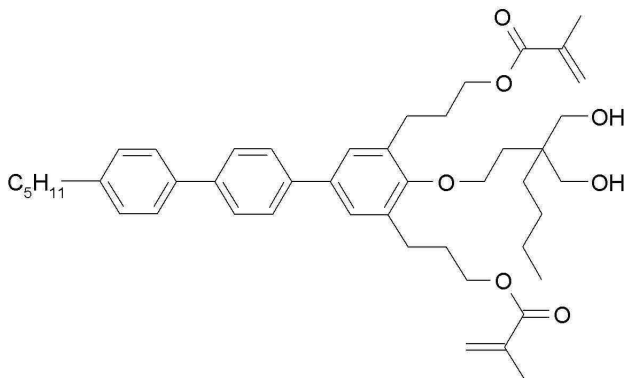
[0687]



SA-14

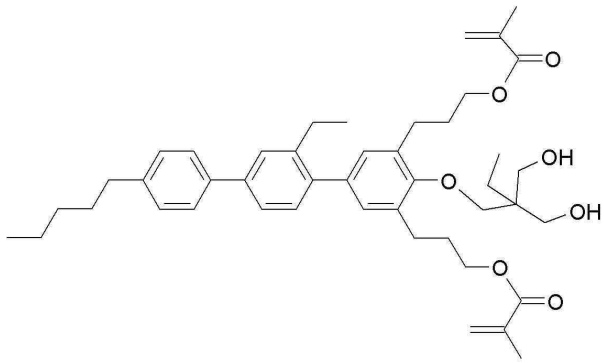


SA-15

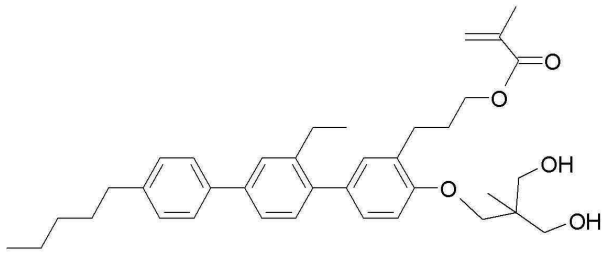


SA-16

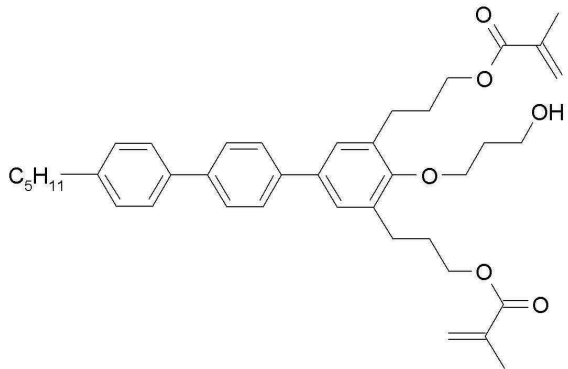
[0688]



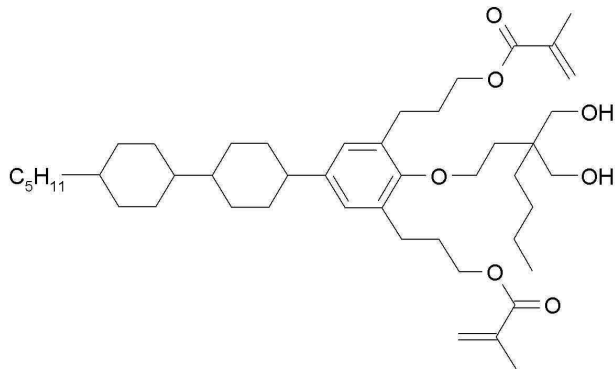
SA-17



SA-18

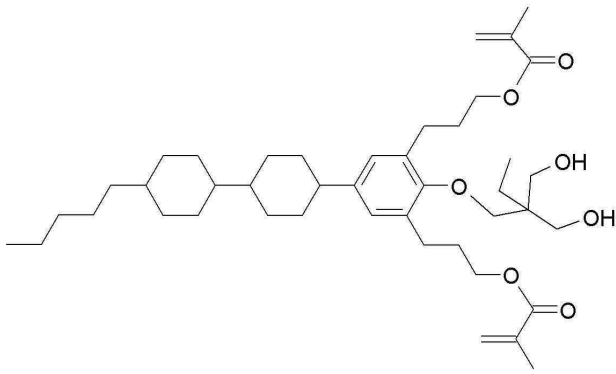


SA-19

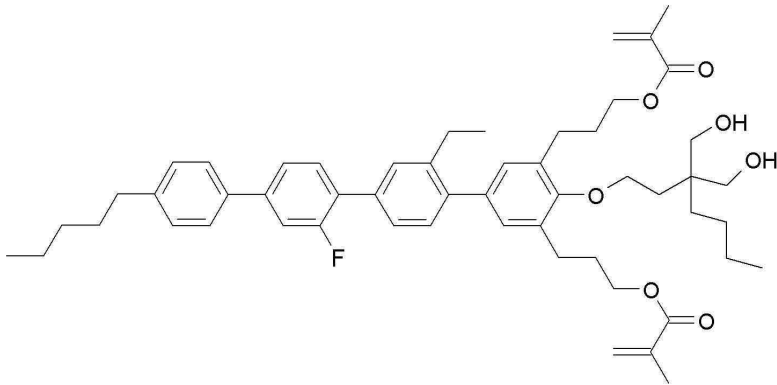


SA-20

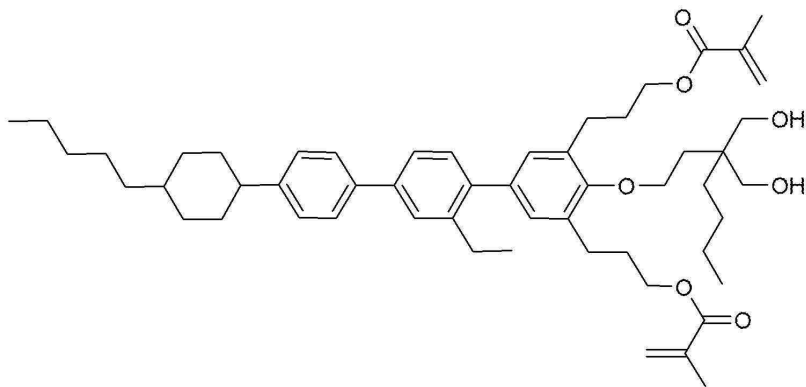
[0689]



SA-21

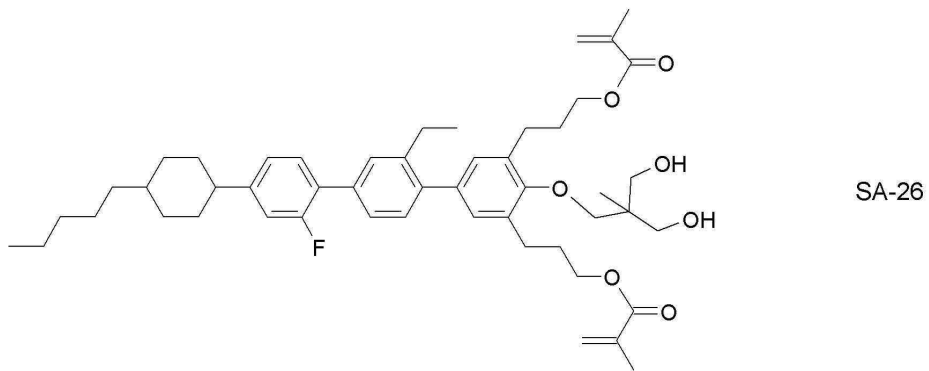
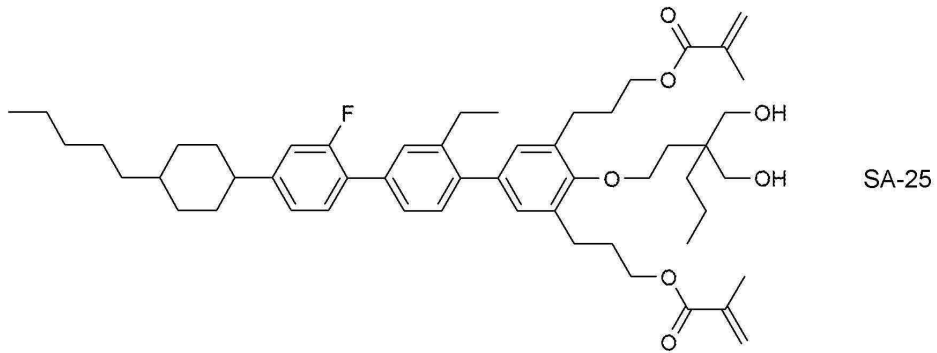
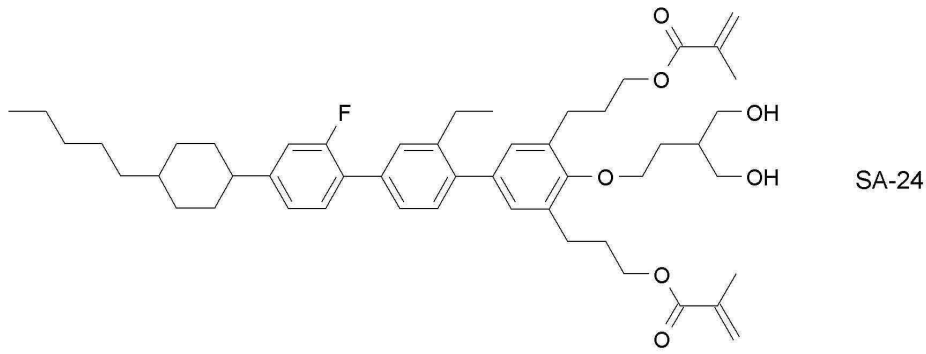


SA-22

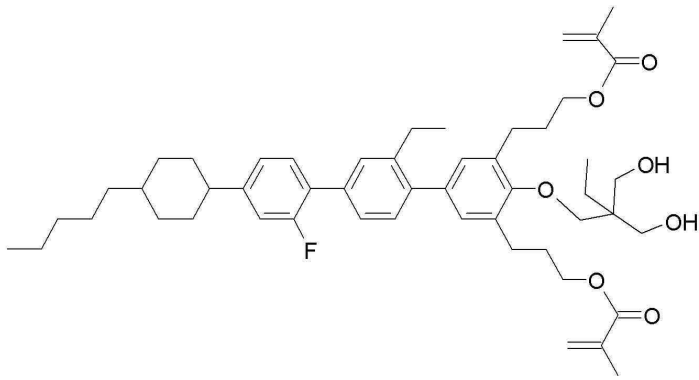


SA-23

[0690]



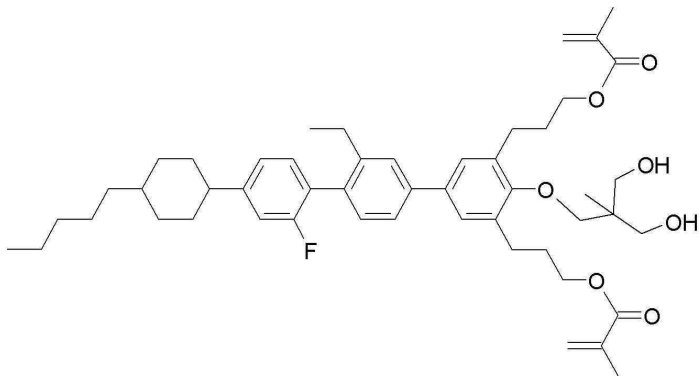
[0691]



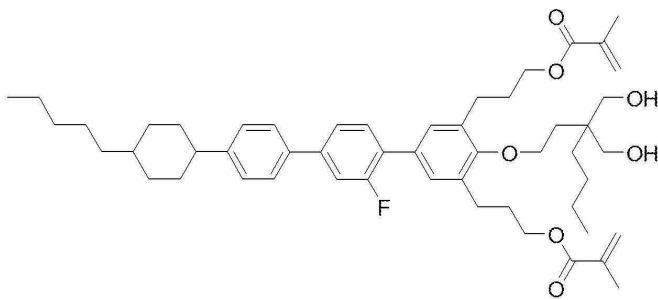
SA-27



SA-28

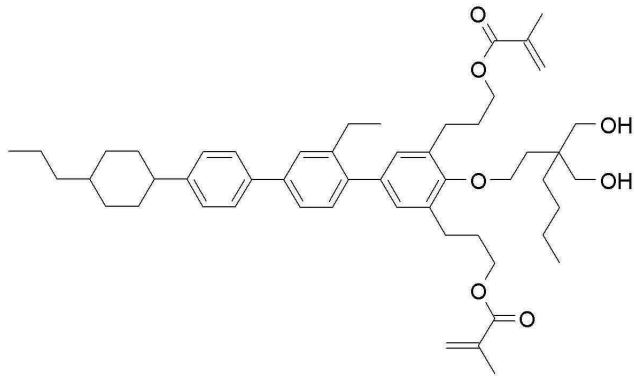


SA-29

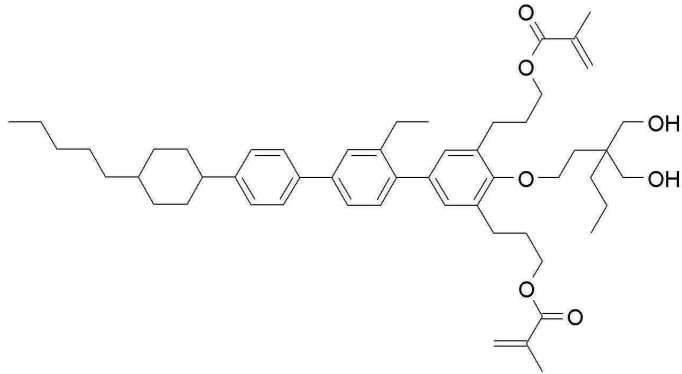


SA-30

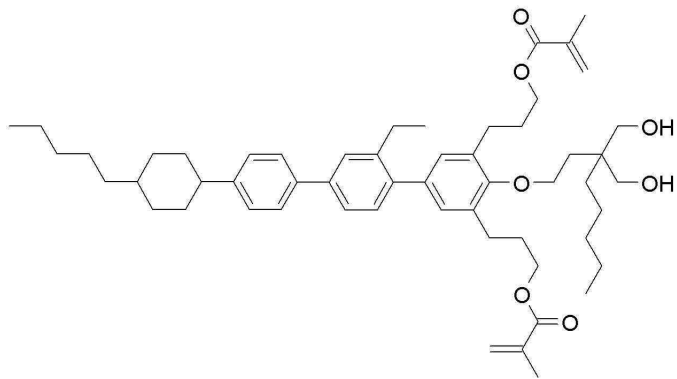
[0692]



SA-31

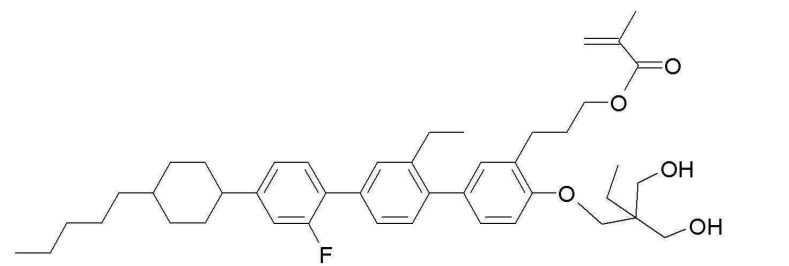
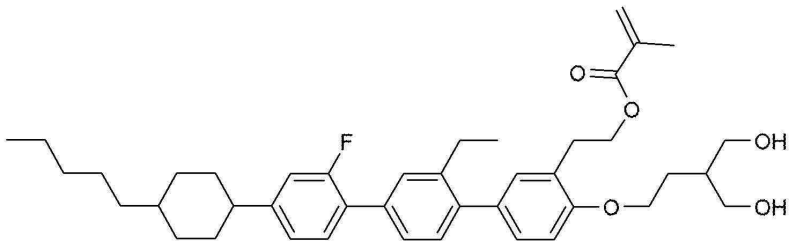
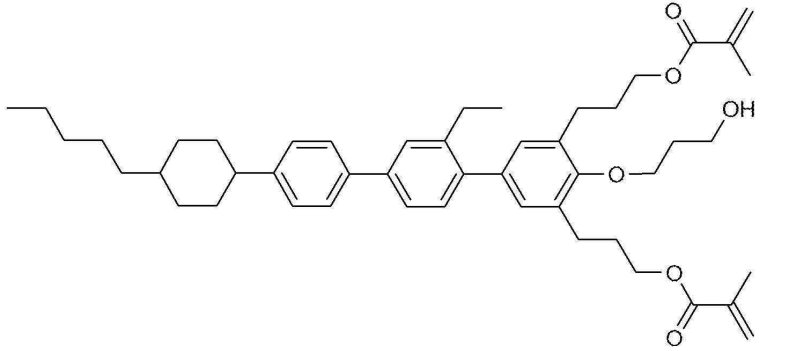
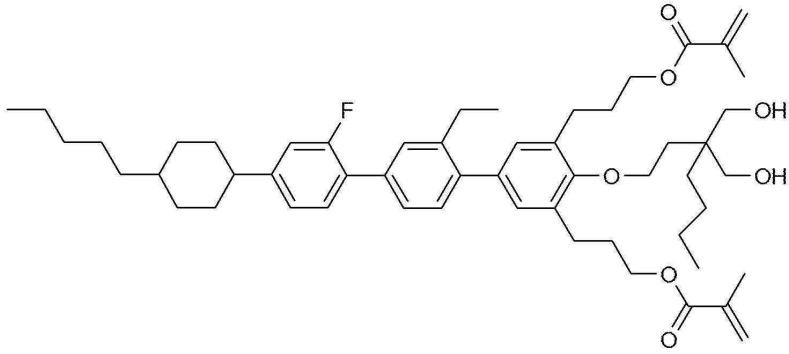


SA-32



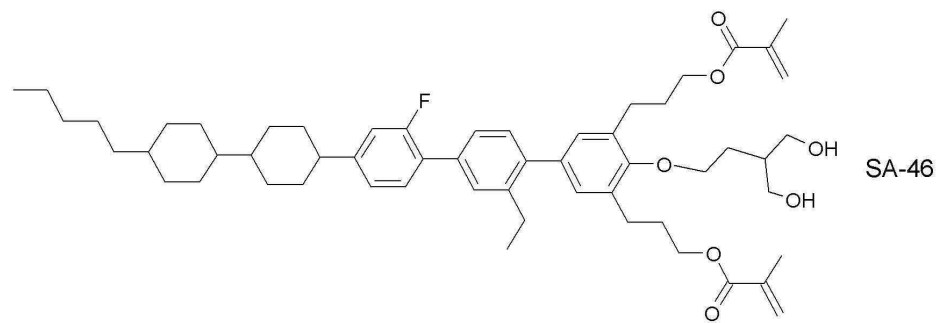
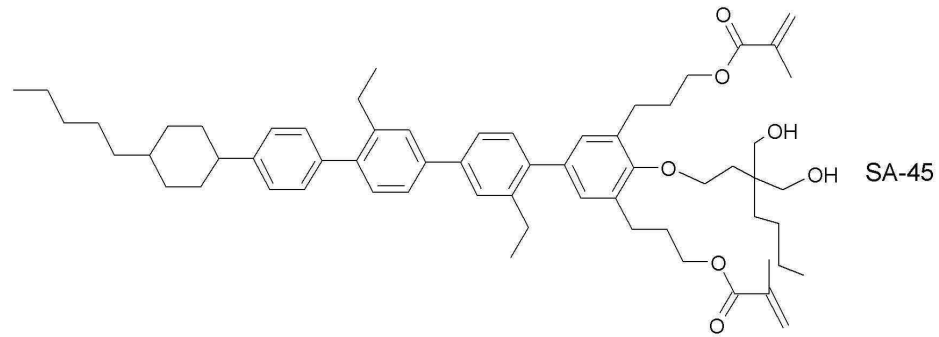
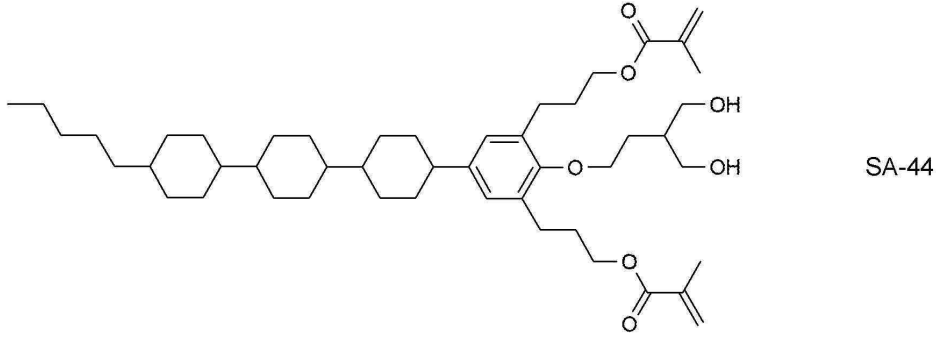
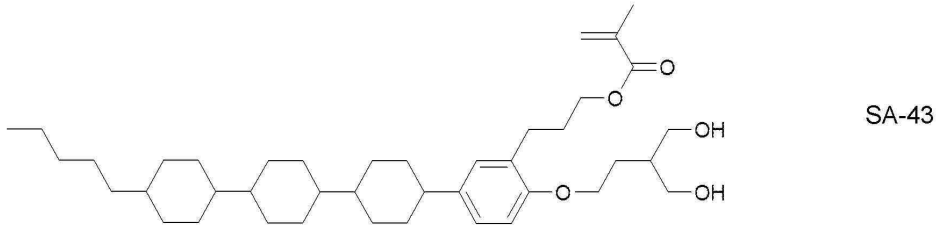
SA-33

[0693]

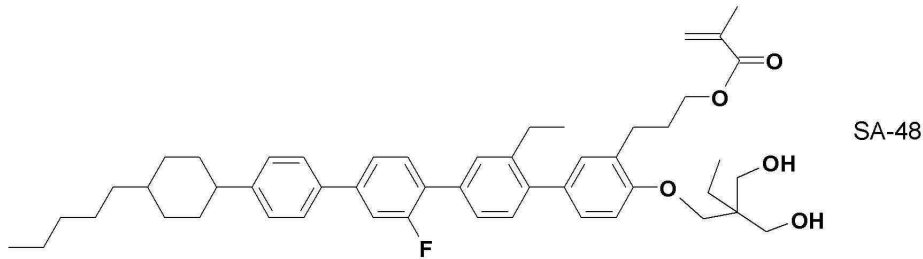
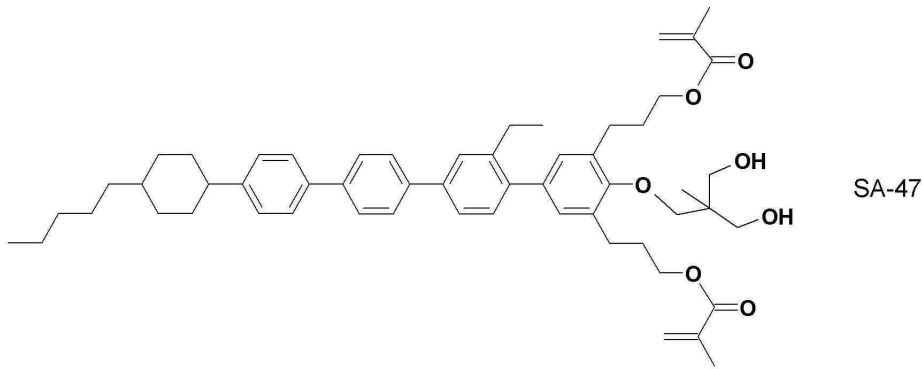


[0694]





[0696]



[0697]

[0698]

바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 LC 매질, SA-VA 및 SA-FFS 디스플레이는 화학식 SA-1 내지 SA-48, 바람직하게는 화학식 SA-14 내지 SA-48, 매우 바람직하게는 화학식 SA-20 내지 SA-34 및 SA-44로부터 선택되는 하나 이상의 SA 첨가제를, 바람직하게는 화학식 P의 하나 이상의 RM과 조합으로 포함한다.

[0699]

하기 실시예는 단지 본 발명의 예시일 뿐이며 어떤 방식으로든 본 발명의 범주를 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다. 실시예 및 이들의 변형 또는 기타 등가물은 본 개시내용에 비추어 당업자에게 명백할 것이다.

[0700]

그러나, 하기 물리적 특성과 조성은 어떤 특성을 달성할 수 있고 어떤 범위에서 변형될 수 있는지 설명한다. 특히, 바람직하게 달성될 수 있는 다양한 특성의 조합은 이에 따라 잘 정의된다.

[0701]

실시예

[0702]

달리 표시되지 않는 한, 본원의 모든 농도는 중량%로 표시되며, 용매 없이 모든 고체 또는 액정 성분을 포함하는 전체로서 상응하는 혼합물에 관한 것이다. 모든 물리적 특성은 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status November 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 측정되며, 별도로 명시되지 않는 한 20°C의 온도에서 적용된다.

[0703]

기호 및 약어는 다음과 같은 의미를 갖는다:

[0704]

$V_0$ : 프리테릭즈 임계 전압, 20°C에서의 용량[V],

[0705]

$V_{10}$ : 10% 투과율을 위한 전압[V],

[0706]

$n_e$ : 20°C 및 589 nm에서 측정된 이상 굴절률,

[0707]

$n_o$ : 20°C 및 589 nm에서 측정된 정상 굴절률,

[0708]

$\Delta n$ : 20°C 및 589 nm에서 측정된 광학 이방성,

[0709]

$\epsilon_{\perp}$ : 20°C 및 1 kHz에서 분자의 세로 축에 수직인 유전 감수율(또는 "유전 상수"),

[0710]

$\epsilon_{\parallel}$ : 20°C 및 1 kHz에서 분자의 세로 축에 평행한 유전 감수율(또는 "유전 상수"),

[0711]

$\Delta \epsilon$ : 20°C 및 1 kHz에서의 유전 이방성,

[0712]

c.l.p. 또는 T(N,I): 등명점[°C],

[0713]

$\nu$ : 20°C에서 측정된 유동 점도[mm<sup>2</sup> · s<sup>-1</sup>],

- [0714]  $\gamma_1$ : 20°C에서 측정된 회전 점도[mPa·s],
- [0715]  $K_{11}$ : 탄성 상수, 20°C에서 "스플레이(splay)" 변형[pN],
- [0716]  $K_{22}$ : 탄성 상수, 20°C에서 "비틀림(twist)" 변형[pN],
- [0717]  $K_{33}$ : 탄성 상수, 20°C에서 "굽힘(bend)" 변형[pN],

- [0718] LTS: 벌크로 측정된 상의 저온 안정성, 및
- [0719] VHR: 전압 유지비.

[0720] 본 발명을 위한 용어 "임계 전압"은 달리 명시적으로 나타내지 않는 한 용량 임계값( $V_0$ )에 관한 것이다. 실시예에서, 일반적으로 사용되는 바와 같이, 예를 들어 10% 상대 콘트라스트( $V_{10}$ )에 대한 광학 임계값도 표시될 수 있다.

[0721] 실시에 및 비교 실시예

[0722] 혼합물 실시예 및 비교 혼합물 실시예

[0723] 비교 혼합물 C1

CC-3-V	31.0 %	등명점/°C:	82.5
CC-3-V1	4.0 %	$\Delta n$ (589 nm, 20°C):	0.1096
PP-1-2V1	2.0 %	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C):	-4.2
CY-3-O2	14.0 %	$K_1$ (pN, 20°C):	14.2
CCY-3-O1	6.0 %	$K_3$ (pN, 20°C):	15.6
CCY-3-O2	6.0 %	$\gamma_1$ (20°C)/ mPa·s:	90
CCY-5-O2	6.0 %	$\gamma_1 / K_1$ :	6.3
CPY-2-O2	8.0 %		
CPY-3-O2	9.0 %		
PGIY-2-O4	2.0 %		
PYP-2-3	3.0 %		
B(S)-2O-O4	5.0 %		
B(S)-2O-O5	<u>4.0 %</u>		
$\Sigma$	100.0 %		

[0724]

[0725] 비교 혼합물 C2

CC-3-V	33.0 %	등명점/°C:	83.1
CC-3-V1	4.0 %	$\Delta n$ (589 nm, 20°C):	0.1088
CY-3-O2	14.0 %	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C):	-4.3
CCY-3-O1	2.0 %	$K_1$ (pN, 20°C):	14.1
CCY-3-O2	12.0 %	$K_3$ (pN, 20°C):	15.7
CLY-3-O2	2.0 %	$\gamma_1$ (20°C)/ mPa·s:	91
CPY-2-O2	9.0 %	$\gamma_1 / K_1$ :	6.5
CPY-3-O2	10.0 %		
PGIY-2-O4	2.0 %		
PYP-2-3	3.0 %		
B(S)-2O-O4	5.0 %		
B(S)-2O-O5	<u>4.0 %</u>		
$\Sigma$	100.0 %		

[0726]

[0727] 비교 혼합물 C3

CC-3-V	34.0 %	등명점/°C:	83.2
CC-3-V1	3.0 %	$\Delta n$ (589 nm, 20°C):	0.1097
CY-3-O2	14.0 %	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C):	-4.3
CCY-3-O2	7.0 %	$K_1$ (pN, 20°C):	14.1
CLY-4-O2	5.0 %	$K_3$ (pN, 20°C):	15.5
CLY-3-O2	5.0 %	$\gamma_1$ (20°C)/ mPa·s:	88
CPY-2-O2	8.0 %	$\gamma_1 / K_1$ :	6.2
CPY-3-O2	10.0 %		
PGIY-2-O4	2.0 %		
PYP-2-3	3.0 %		
B(S)-2O-O4	5.0 %		
B(S)-2O-O5	<u>4.0 %</u>		
$\Sigma$	100.0 %		

[0728]

[0729] 비교 혼합물 C4

CC-3-V	30.0 %	등명점/°C:	80.4
CC-3-V1	5.0 %	$\Delta n$ (589 nm, 20°C):	0.1108
PP-1-2V1	6.0 %	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C):	-4.0
CY-3-O2	13.0 %	$K_1$ (pN, 20°C):	14.3
CCY-3-O1	5.0 %	$K_3$ (pN, 20°C):	16.0
CCY-3-O2	10.0 %	$\gamma_1$ (20°C)/ mPa·s:	85
CPY-2-O2	11.0 %	$\gamma_1 / K_1$ :	5.9
CPY-3-O2	11.0 %		
B(S)-2O-O4	4.0 %		
B(S)-2O-O5	<u>5.0 %</u>		
$\Sigma$	100.0 %		

[0730]

[0731] 비교 혼합물 C5

CC-3-V	33.0 %	등명점/°C:	78.1
PP-1-2V1	6.0 %	$\Delta n$ (589 nm, 20°C):	0.1075
CY-3-O2	15.0 %	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C):	-4.0
CY-5-O2	4.0 %	$K_1$ (pN, 20°C):	13.4
CCY-3-O2	11.0 %	$K_3$ (pN, 20°C):	14.9
CPY-2-O2	11.0 %	$\gamma_1$ (20°C)/ mPa·s:	88
CPY-3-O2	11.0 %	$\gamma_1 / K_1$ :	6.6
COB(S)-2-O4	<u>9.0 %</u>		
$\Sigma$	100.0 %		

[0732]

[0733] 혼합물 M1

CC-3-V	30.0 %	등명점/°C:	80.4
CC-3-V1	5.0 %	$\Delta n$ (589 nm, 20°C):	0.1099
PP-1-2V1	5.0 %	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C):	-4.0
CLP-V-1	1.0 %	$K_1$ (pN, 20°C):	14.4
CY-3-O2	14.0 %	$K_3$ (pN, 20°C):	15.8
CCY-3-O1	4.0 %	$\gamma_1$ (20°C)/ mPa·s:	86
CCY-3-O2	10.0 %	$\gamma_1 / K_1$ :	6.0
CPY-2-O2	11.0 %		
CPY-3-O2	11.0 %		
B(S)-2O-O4	4.0 %		
B(S)-2O-O5	<u>5.0 %</u>		
$\Sigma$	100.0 %		

[0734]

[0735] 혼합물 M2

CC-3-V	30.0 %	등명점/°C:	81.2
CC-3-V1	4.0 %	$\Delta n$ (589 nm, 20°C):	0.1101
PP-1-2V1	4.0 %	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C):	-4.0
CLP-V-1	3.0 %	$K_1$ (pN, 20°C):	14.3
CY-3-O2	15.0 %	$K_3$ (pN, 20°C):	15.9
CCY-3-O1	3.0 %	$\gamma_1$ (20°C)/ mPa·s:	87
CCY-3-O2	10.0 %	$\gamma_1 / K_1$ :	6.1
CPY-2-O2	11.0 %		
CPY-3-O2	11.0 %		
B(S)-2O-O4	4.0 %		
B(S)-2O-O5	<u>5.0 %</u>		
$\Sigma$	100.0 %		

[0736]

[0737] 혼합물 M3

CC-3-V	32.0 %	등명점/°C:	79.3
PP-1-2V1	6.0 %	$\Delta n$ (589 nm, 20°C):	0.1088
CY-3-O2	15.0 %	$\Delta \epsilon$ (1 kHz, 20°C):	-4.0
CY-5-O2	4.0 %	$K_1$ (pN, 20°C):	13.6
CLP-V-1	1.0 %	$K_3$ (pN, 20°C):	15.2
CCY-3-O2	11.0 %	$\gamma_1$ (20°C)/ mPa·s:	92
CPY-2-O2	11.0 %	$\gamma_1 / K_1$ :	6.8
CPY-3-O2	11.0 %		
COB(S)-2-O4	<u>9.0 %</u>		
$\Sigma$	100.0 %		

[0738]

[0739] 혼합물 M4

CC-3-V	30.0 %
CC-3-V1	4.0 %
PP-1-2V1	4.0 %
CLP-V-1	3.0 %
CY-3-O2	15.0 %
CCY-3-O1	3.0 %
CCY-3-O2	10.0 %
CPY-2-O2	11.0 %
CPY-3-O2	11.0 %
B(S)-(c5)2O-O4	4.0 %
B(S)-2O-O5	<u>5.0 %</u>
$\Sigma$	100.0 %

[0740]

[0741] 혼합물 M5

[0742] 하기 혼합물이 제조되며, 이때 화합물 I-a-2는 상기 설명에 명시되고 표시된다.

CC-3-V	32.0 %
PP-1-2V1	6.0 %
CY-3-O2	15.0 %
CY-5-O2	4.0 %
화합물 I-a-2	1.0 %
CCY-3-O2	11.0 %
CPY-2-O2	11.0 %
CPY-3-O2	11.0 %
COB(S)-2-O4	<u>9.0 %</u>
$\Sigma$	100.0 %

[0743]

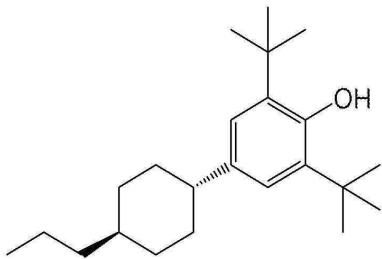
[0744] 혼합물 M6

CC-3-V	32.0 %
PP-1-2V1	6.0 %
CY-3-O2	15.0 %
CY-5-O2	4.0 %
CLP-V-1	1.0 %
CCY-(c5)-O2	11.0 %
CPY-2-O2	11.0 %
CPY-3-O2	11.0 %
COB(S)-2-O4	<u>9.0 %</u>
Σ	100.0 %

[0745]

[0746] 혼합물 M7, M8 및 M9

[0747] 혼합물 M7, M8 및 M9는 각각 99.70%의 상기 기재된 혼합물 M1, M2 및 M3을 0.30%의 하기 화학식의 화합물과 각각 혼합함으로써 제조된다:



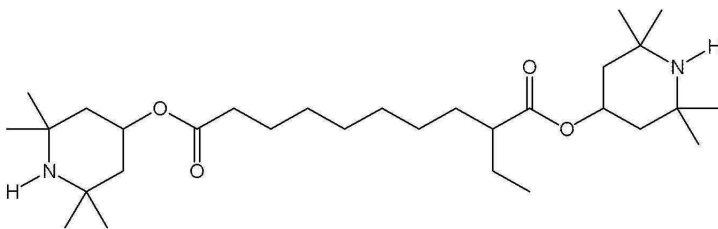
[0748]

[0749] 혼합물 M10

[0750] 혼합물 M10은 99.51%의 혼합물 M7과 0.49%의 키랄 도판트 S-811(독일 다름슈타트 소재의 메르크 카게아아로부터 입수가 가능)을 혼합함으로써 제조된다.

[0751] 혼합물 M11

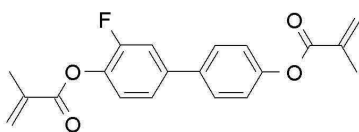
[0752] 혼합물 M11은 99.70%의 혼합물 M8과 0.30%의 하기 화학식의 화합물을 혼합함으로써 제조된다:



[0753]

[0754] 혼합물 M12

[0755] 혼합물 M12는 99.60%의 혼합물 M9와 0.40%의 하기 화학식의 화합물을 혼합함으로써 제조된다:



[0756]

[0757] 음의 유전 이방성을 갖는 혼합물 M1 내지 M12는 액정 디스플레이, 특히 IPS, FFS, UB-FFS(울트라 휘도 FFS) 및 VA 디스플레이에 적합한다.

[0758] VHR 측정

[0759] 비교 혼합물 C4 및 C5 및 혼합물 M1, M2 및 M3의 VHR 값은, 실온에서 128초 동안 메탈 할라이드 램프(600 W, 320 nm 컷 필터에 의해 200 내지 780 nm)를 사용하는 UV 노출 전후에 3 Hz의 진동수로 1 V를 사용하여 VHR 테스트 셀(3  $\mu\text{m}$  셀 갭 두께)에서 60°C에서 측정된다. 결과는 하기 표 1에 제시된다.

[0760] [표 1]

[0761] VHR 값

	UV 전의 VHR / %	UV 후의 VHR / %
C4	95.8	92.7
M1	95.6	93.9
M2	95.9	93.9
C5	96.2	94.2
M3	96.8	95.3

[0762] -

[0763] 비교는 본 발명에 따른 액정 매질의 유리한 VHR 특성을 나타내면서, 동시에 적절한 전자-광학 성능을 나타낸다.

[0764] 놀랍게도, 화학식 I의 화합물이 매질의 유리한 신뢰성을 제공하는 안정화 효과에 기여할 수 있다는 것이 발견되었다.