



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

(11) 공개번호 10-2023-0058290  
(43) 공개일자 2023년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C09K 19/02* (2006.01) *C09K 19/04* (2006.01)  
*C09K 19/06* (2006.01) *C09K 19/12* (2006.01)  
*C09K 19/30* (2006.01) *C09K 19/32* (2006.01)  
*C09K 19/34* (2006.01) *C09K 19/42* (2006.01)  
*C09K 19/52* (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)  
*G02F 1/1343* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*C09K 19/0208* (2013.01)  
*C09K 19/063* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0136429

(22) 출원일자 2022년10월21일  
 심사청구일자 없음

(30) 우선권주장  
 21204105.7 2021년10월22일  
 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인  
**메르크 파텐트 게엠베하**  
 독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250

(72) 발명자  
**박 혜령**  
 대한민국 경기도 평택시 포승읍 평택항로 306  
**이 은규**  
 대한민국 경기도 평택시 포승읍 평택항로 306  
**후양 엔-카이**

중국 상하이 201206 푸둥 뉴 에어리어 진치아오  
 엑스포트 프로세싱 존 친 치아오 로드 211 이스트  
 사이드 오브 빌딩 7

(74) 대리인  
**제일특허법인(유)**

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **중합성 화합물을 포함하는 액정 매질**

**(57) 요약**

본 발명은 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질(LC), 특히 LC 디스플레이, 특별히 PSA(중합체 지속 정렬) 또는 SA(자가-정렬) 모드의 LC 디스플레이에서, 이의 광학적, 전자-광학적 및 전자적 목적을 위한 용도, 상기 LC 매질을 포함하는 PSA 또는 SA 모드, 및 상기 LC 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*C09K 19/068* (2013.01)

*C09K 19/3003* (2013.01)

*C09K 19/3098* (2013.01)

*C09K 19/32* (2013.01)

*C09K 19/3405* (2013.01)

*C09K 19/3491* (2013.01)

*C09K 19/42* (2013.01)

*C09K 19/52* (2013.01)

*G02F 1/1343* (2013.01)

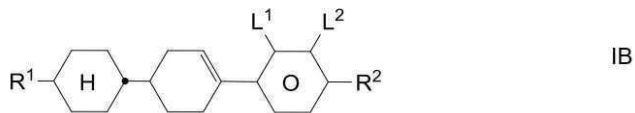
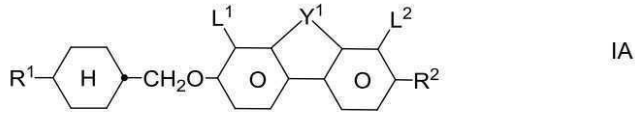
---

명세서

청구범위

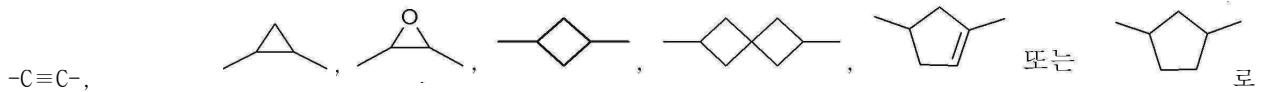
청구항 1

음의 유전 이방성을 갖고, 하나 이상의 중합성(polymerizable) 화합물, 하나 이상의 하기 화학식 IA의 화합물 및 하나 이상의 하기 화학식 IB의 화합물을 포함하는 액정 매질:



상기 식에서, 개별 라디칼은 서로 독립적으로 각각의 경우 동일하거나 상이하게 하기 의미를 갖는다:

$R^1$  및  $R^2$ 는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이되, 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 임의적으로 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-,  $CR^0=CR^{00}$ -,



대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고, 바람직하게는,  $R^1$  및  $R^2$ 는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이고;

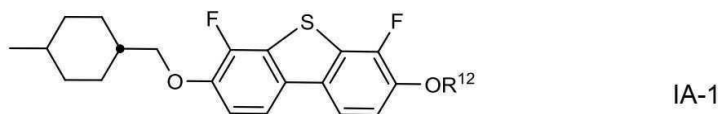
$R^0$  및  $R^{00}$ 은 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

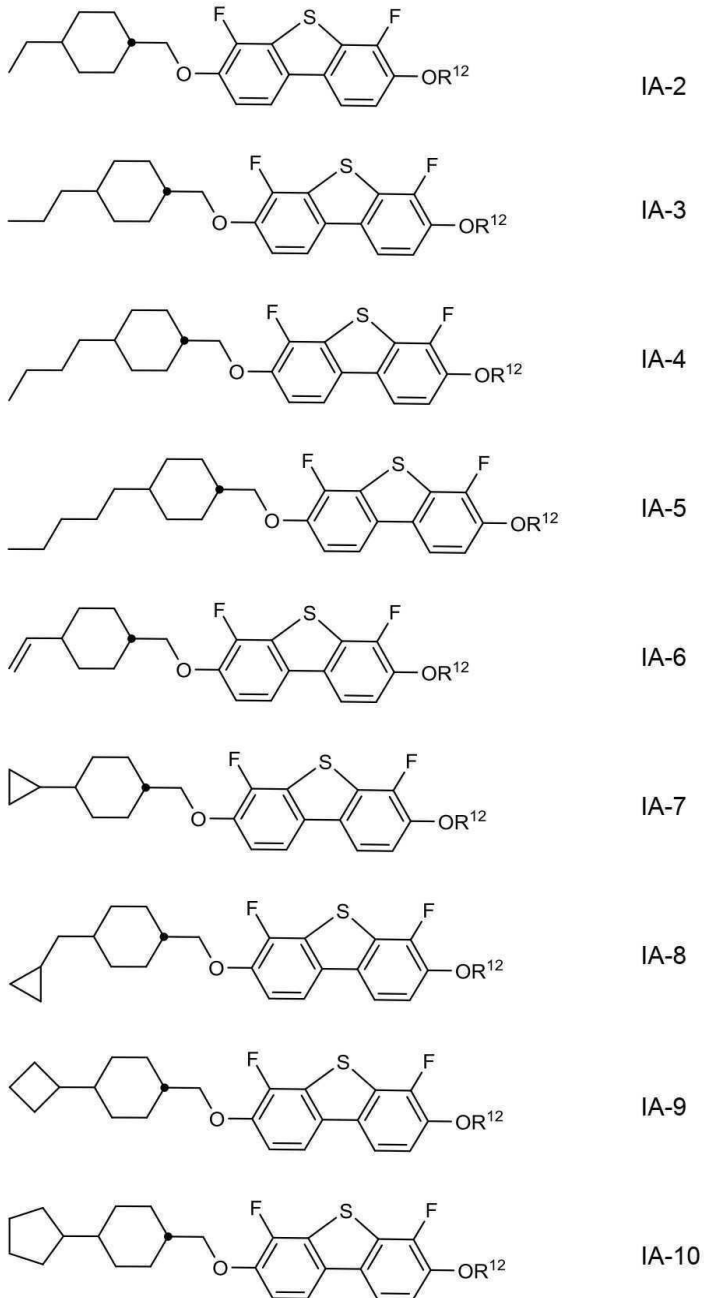
$L^1$  및  $L^2$ 는 F 또는 Cl, 바람직하게는 F이다.

청구항 2

제1항에 있어서,

화학식 IA의 화합물이 하기 화학식 IA-1 내지 IA-10의 화합물로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:





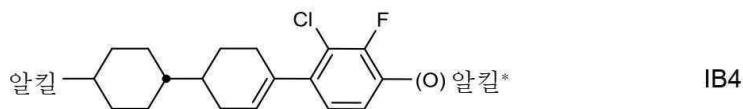
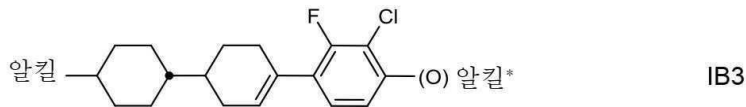
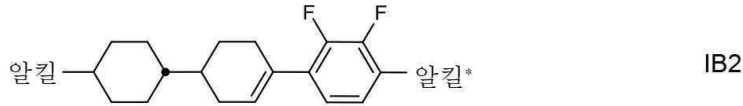
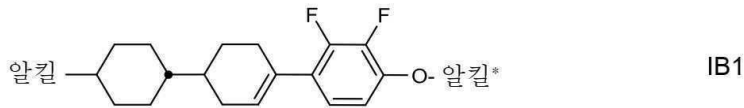
상기 식에서,

$R^{12}$ 는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 또는 다르게는 사이클로프로필메틸, 사이클로부틸메틸 또는 사이클로펜틸메틸이다.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

화학식 IB의 화합물이 하기 하위화학식으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:



상기 식에서,

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

(O)는 산소 원자 또는 단일 결합이다.

#### 청구항 4

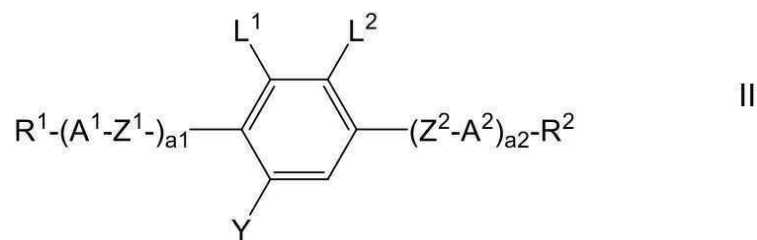
제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

액정 매질 중 화학식 IB의 화합물의 총 비율이 0.5 내지 5 중량%인 것을 특징으로 하는, 액정 매질.

#### 청구항 5

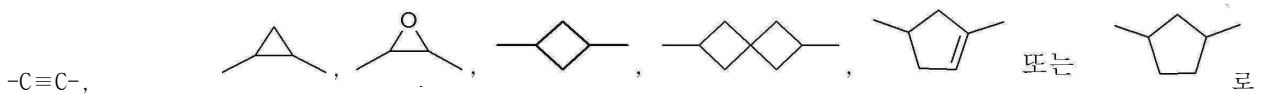
제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 II의 화합물을 추가로 함유하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식에서, 개별 라디칼은 서로 독립적으로 각각의 경우 동일하거나 상이하게 하기 의미를 갖는다:

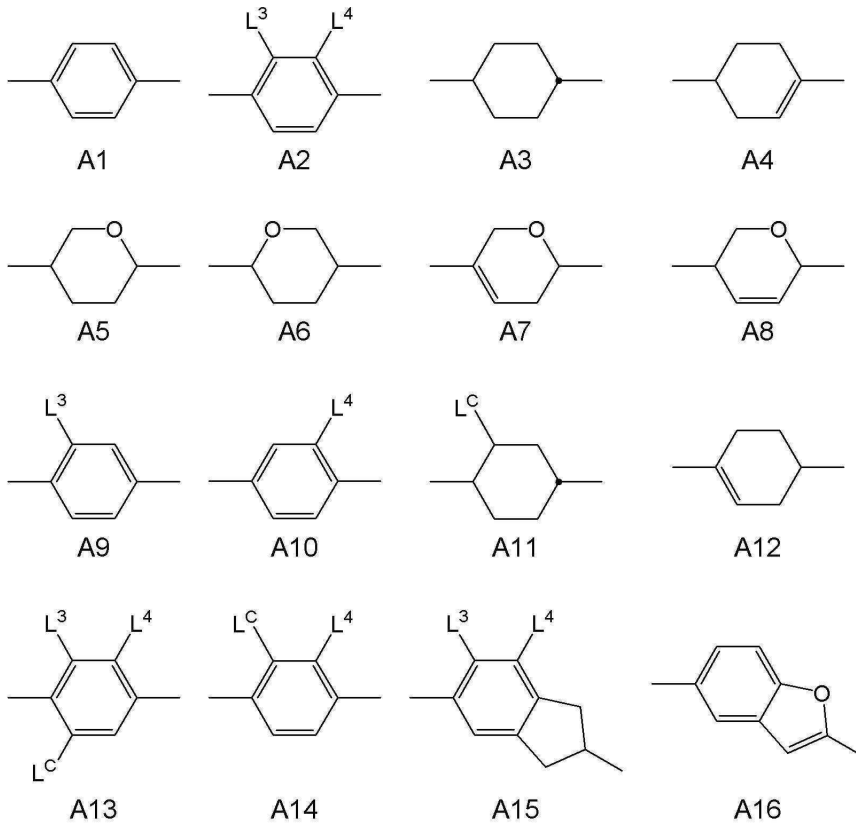
$R^1$  및  $R^2$ 는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이되, 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 임의적으로 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-,  $CR^0=CR^{00}$ -,



대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고, 바람직하게는,  $R^1$  및  $R^2$ 는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이고;

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

A<sup>1</sup> 및 A<sup>2</sup>는



으로 이루어진 군, 바람직하게는 화학식 A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9 및 A10으로 이루어진 군, 매우 바람직하게는 A1, A2, A3, A4, A5, A9 및 A10으로 이루어진 군으로부터 선택되는 기이고;

Z<sup>1</sup> 및 Z<sup>2</sup>는 -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>-, -CO-O-, -O-CO-, -C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>-, -CF=CF-, -CH=CH-CH<sub>2</sub>O- 또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합이고;

L<sup>1</sup>, L<sup>2</sup>, L<sup>3</sup> 및 L<sup>4</sup>는 F, Cl, OCF<sub>3</sub>, CF<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>F 또는 CHF<sub>2</sub>, 바람직하게는 F 또는 Cl, 매우 바람직하게는 F이고;

Y는 H, F, Cl, CF<sub>3</sub>, CHF<sub>2</sub> 또는 CH<sub>3</sub>, 바람직하게는 H 또는 CH<sub>3</sub>이고, 매우 바람직하게는 H이고;

L<sup>c</sup>는 CH<sub>3</sub> 또는 OCH<sub>3</sub>, 바람직하게는 CH<sub>3</sub>이고;

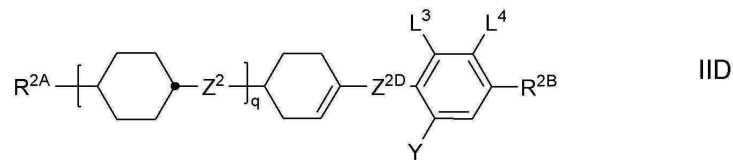
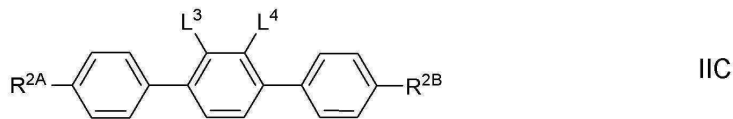
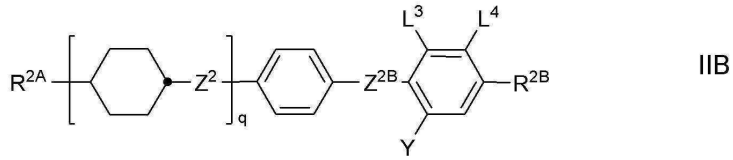
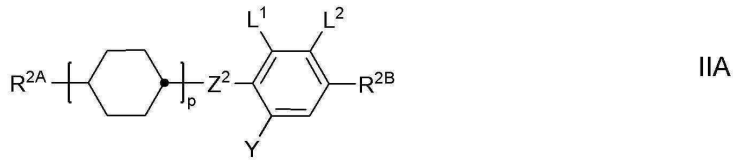
a1은 1 또는 2이고;

a2는 0 또는 1이다.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

하기 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화학식 II의 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식에서,

$R^{2A}$  및  $R^{2B}$ 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 비치환되거나, CN 또는  $CF_3$ 으로 일치환되거나 할로젠으로 적어도 일치환된 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일 라디칼이되, 상기 라디칼에서 하나 이상의  $CH_2$  기는 0 원

자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, , , , , ,  $-C\equiv$  C-,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-OC-O-$  또는  $-O-CO-$ 로 대체될 수 있고;

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

Y는 H, F, Cl,  $CF_3$ ,  $CHF_2$  또는  $CH_3$ , 바람직하게는 H 또는  $CH_3$ , 특히 바람직하게는 H이고;

$Z^2$ ,  $Z^{2B}$  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;

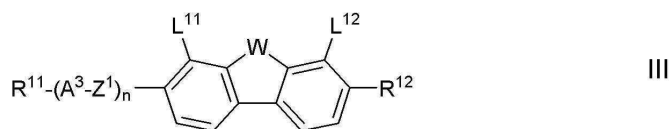
p는 0, 1 또는 2이고;

q는 각각의 경우 동일하거나 상이하게 0 또는 1이다.

### 청구항 7

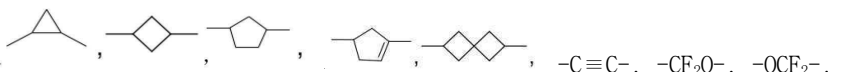
제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 III의 화합물을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식에서,

$R^{11}$  및  $R^{12}$ 는 각각 서로 독립적으로 H, 알킬 또는 알콕시 라디칼이되, 상기 라디칼에서 하나 이상의  $CH_2$  기는 0

원자가 서로 직접 연결되지 않도록  ,  $-C\equiv C-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-O-$ ,  $-CO-O-$  또는  $-O-CO-$ 로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고;

$A^3$ 은 각각의 경우 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, 테카하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 및 플루오렌-2,7-다이일로 이루어진 군으로부터 선택되는 라디칼

이되, 상기 a), b) 및 c)의 라디칼은 할로젠 원자로 일치환 또는 다치환될 수 있고;

n은 0, 1 또는 2, 바람직하게는 0 또는 1이고;

$Z^1$ 은 각각의 경우 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;

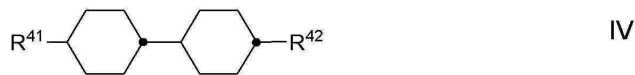
$L^{11}$  및  $L^{12}$ 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl,  $CF_3$  또는  $CHF_2$ , 바람직하게는 H 또는 F, 가장 바람직하게는 F이고;

W는 0 또는 S이다.

### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 IV의 화합물을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식에서,

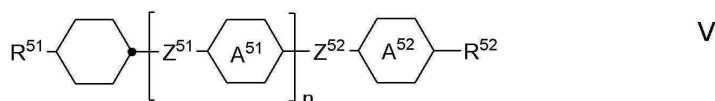
$R^{41}$ 은 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼, 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 바람직하게는 n-알킬 라디칼이고, 특히 바람직하게는 2, 3, 4 또는 5개의 C 원자를 갖고;

$R^{42}$ 은 1 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼, 1 내지 6개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 비치환된 알콕시 라디칼, 또는 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2, 3 또는 4개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 보다 바람직하게는 비닐 라디칼 또는 1-프로펜일 라디칼, 특히 비닐 라디칼이다.

### 청구항 9

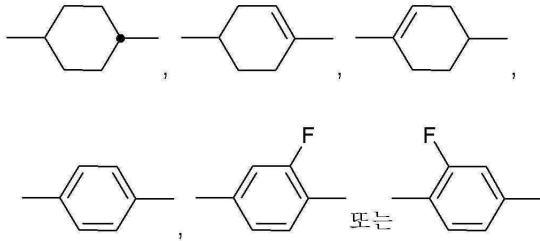
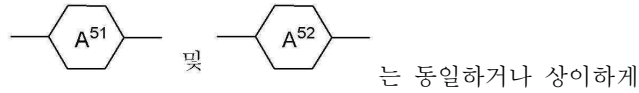
제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,


하나 이상의 하기 화학식 V의 화합물을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:

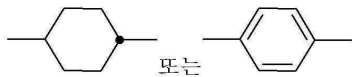


상기 식에서,

$R^{51}$  및  $R^{52}$ 는 서로 독립적으로  $R^{41}$  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, 또는 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자를 갖는 알콕시알킬, 알켄일 또는 알켄일옥시, 바람직하게는 알켄일옥시이고;



이 되,  는 바람직하게는



이고;

$Z^{51}$  및  $Z^{52}$ 는  $-CH_2-CH_2-$ ,  $-CH_2-O-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-COO-$  또는 단일 결합, 바람직하게는  $-CH_2-CH_2-$ ,  $-CH_2-O-$  또는 단일 결합, 특히 바람직하게는 단일 결합이고;

n은 1 또는 2이다.

### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

안정화제, 키랄 도판트(chiral dopant), 중합 개시제 및 자가 정렬 첨가제로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질.

### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 M의 중합성 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식에서, 개별 라디칼은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 각각 서로 독립적으로 하기 의미를 갖는다:

$R^a$  및  $R^b$ 는 P, P-Sp-, H, F, Cl, Br, I,  $-CN$ ,  $-NO_2$ ,  $-NCO$ ,  $-NCS$ ,  $-OCN$ ,  $-SCN$  또는  $SF_5$ 이거나, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬이 되, 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 각각 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-C(R^0)=C(R^{00})-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-N(R^{00})-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, Br, I, CN, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고,  $B^1$  및/또는  $B^2$

가 포화된 C 원자를 함유하는 경우, R<sup>a</sup> 및/또는 R<sup>b</sup>는 상기 포화된 C 원자에 스피로-연결된 라디칼일 수 있고, 이때 R<sup>a</sup> 및 R<sup>b</sup> 중 하나 이상은 기 P 또는 P-Sp-이거나 이를 함유하고;

P는 중합성 기이고;

Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고;

B<sup>1</sup> 및 B<sup>2</sup>는 바람직하게는 4 내지 25개의 고리 원자를 갖는 방향족, 헤테로방향족, 지환족 또는 헤테로환형 기이 되, 이는 융합된 고리를 함유할 수 있고, 비치환되거나 L로 일치환 또는 다치환되고;

Z<sup>b</sup>는 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -OCO-, -O-CO-O-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>n1</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -(CF<sub>2</sub>)<sub>n1</sub>-, -CH=CH-, -CF=CF-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, CR<sup>0</sup>R<sup>00</sup> 또는 단일 결합이고;

R<sup>0</sup> 및 R<sup>00</sup>은 각각 서로 독립적으로 H이거나, 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

m은 0, 1, 2, 3 또는 4이고;

n1은 1, 2, 3 또는 4이고;

L은 P, P-Sp-, OH, CH<sub>2</sub>OH, 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> 또는 임의적으로 치환된 실릴이거나, 6 내지 20개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴이거나, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이되, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고;

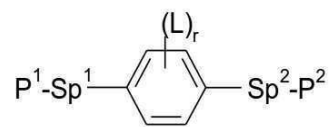
Y<sup>1</sup>은 할로젠이고;

R<sup>x</sup>는 P, P-Sp-, H 또는 할로젠이거나, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이되, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있거나, R<sup>x</sup>는 6 내지 40개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기이거나, 2 내지 40개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기이다.

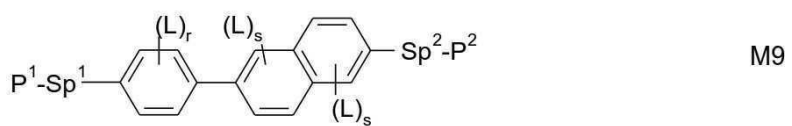
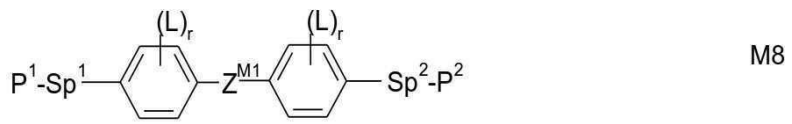
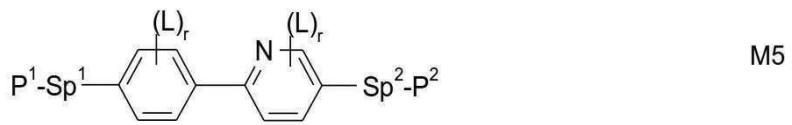
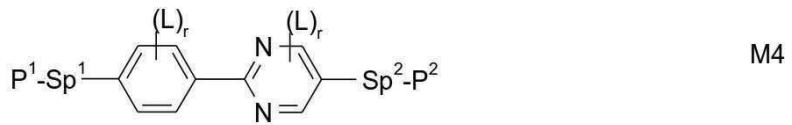
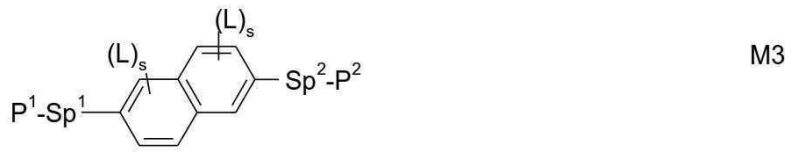
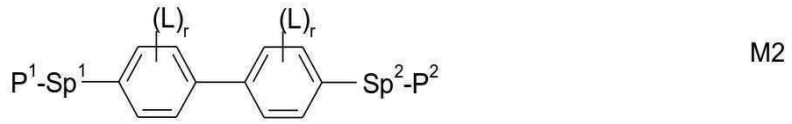
### 청구항 12

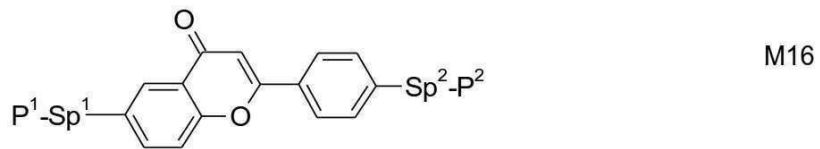
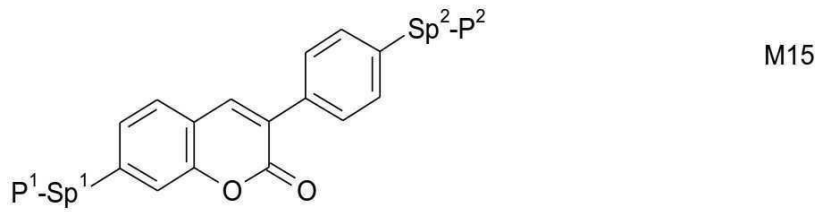
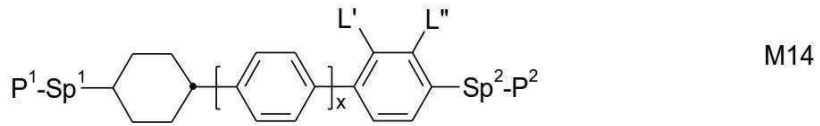
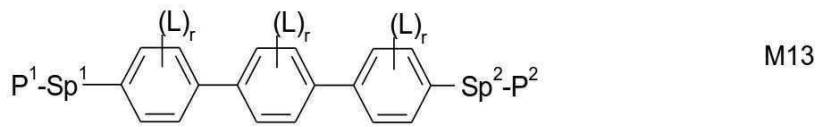
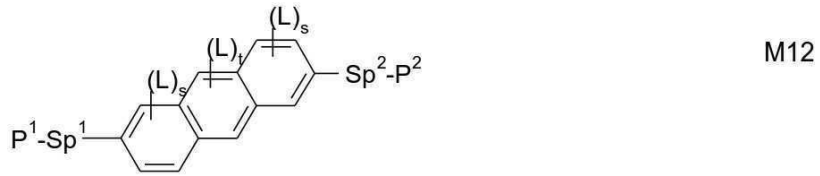
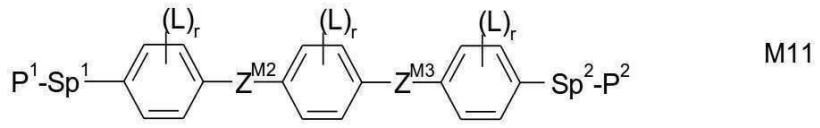
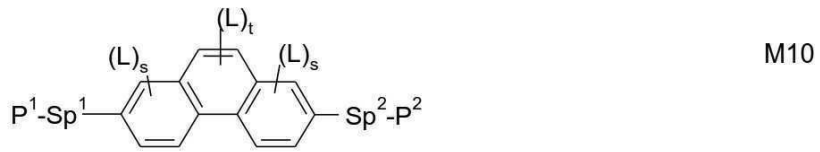
제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

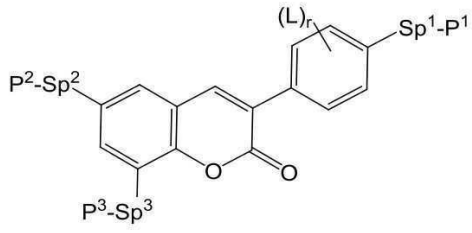
하기 화학식의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 중합성 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



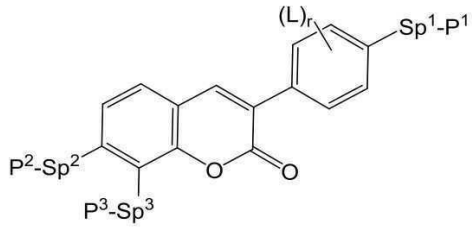
M1



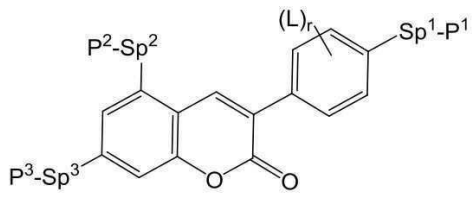




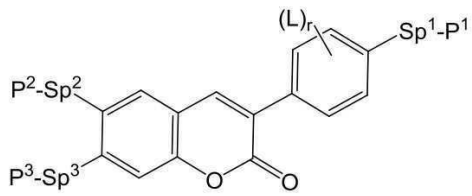
M17



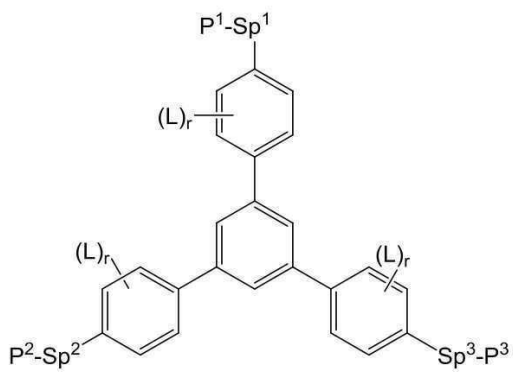
M18



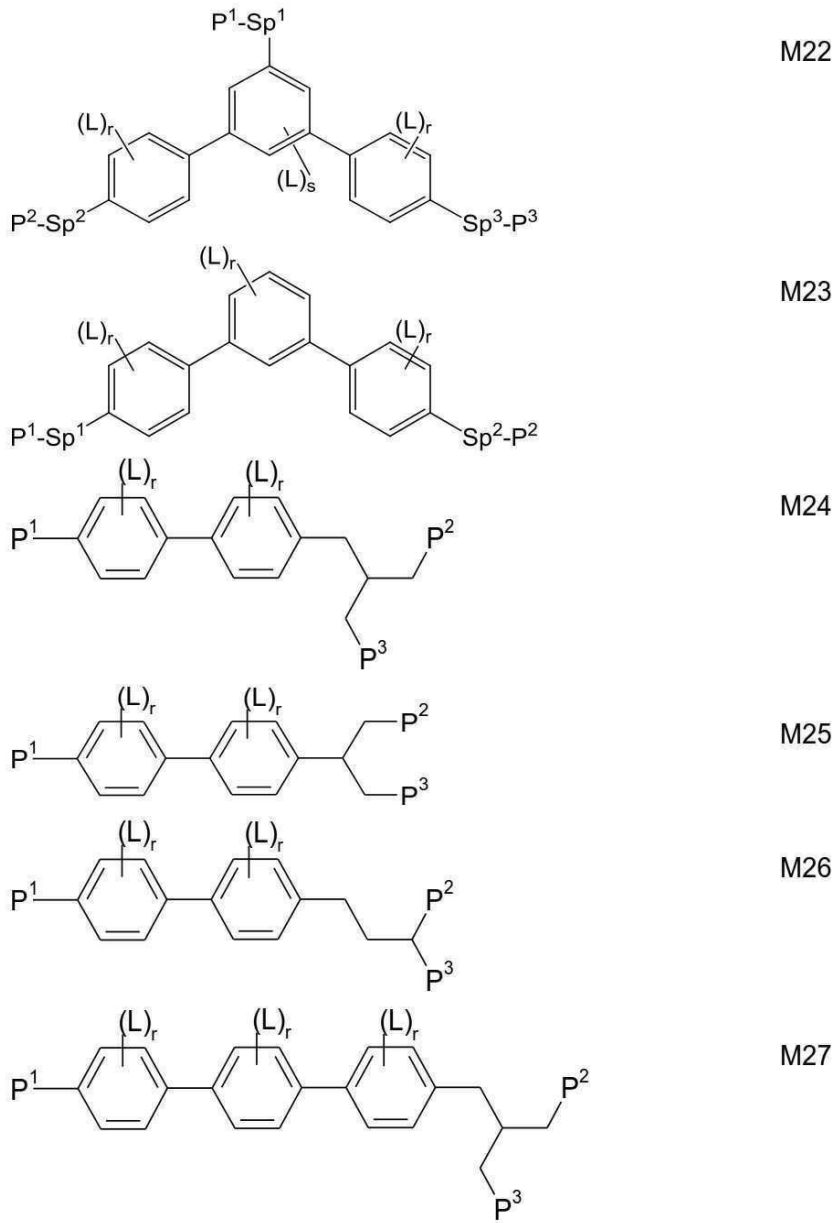
M19

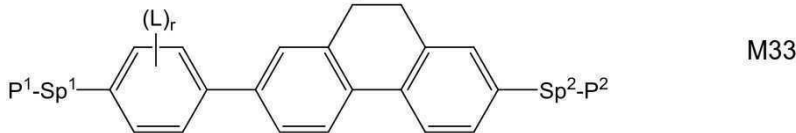
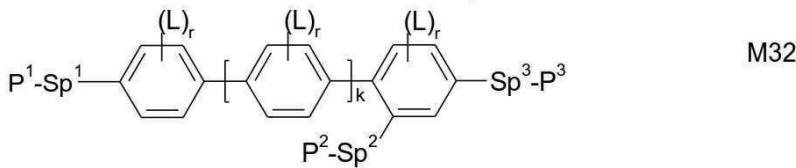
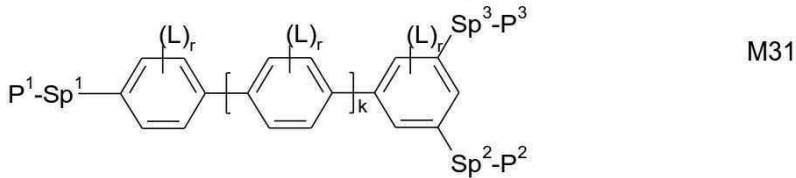
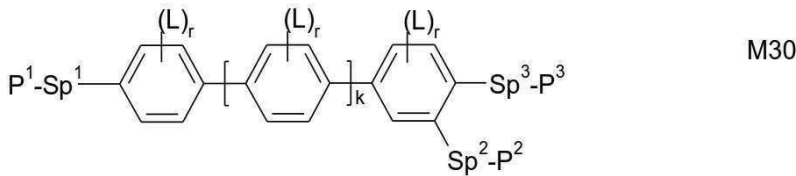
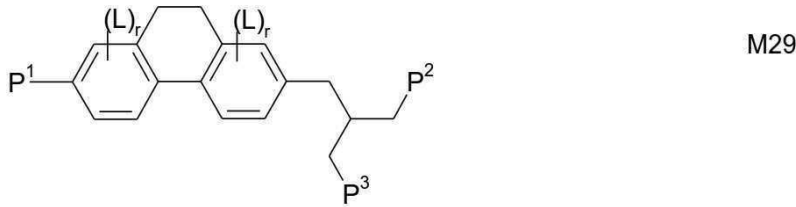
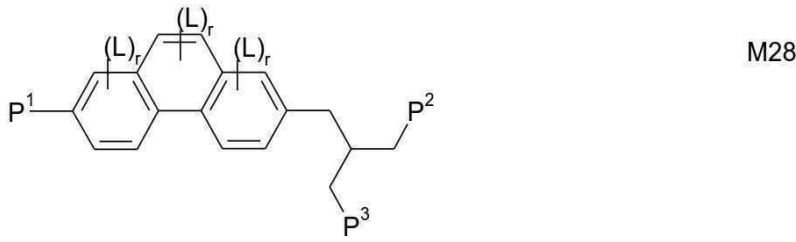


M20



M21





상기 식에서, 개별 라디칼은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 각각 서로 독립적으로 하기 의미를 갖는다:

$P^1$ ,  $P^2$  및  $P^3$ 은 바람직하게는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메트아크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭시 기이고;

$Sp^1$ ,  $Sp^2$  및  $Sp^3$ 은 단일 결합 또는 스페이서 기이고, 라디칼  $P^1-Sp^1$ -,  $P^1-Sp^2$ - 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;

$R^{aa}$ 는 H, F, Cl 또는 CN이거나, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬이되, 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 각각 서로 독립적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-C(R^0)=C(R^{00})-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-N(R^0)-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, CN 또는  $P^1-Sp^1$ -로 대체될 수 있고, 특히 바람직하게는,  $R^{aa}$ 는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄의 임의적으로 일불화 또는 다불화 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이되, 이때 알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 C 원자를 갖고, 분지쇄 라디칼은 3개 이상의 C 원자를 갖고;

$R^0$  및  $R^{00}$ 은 H이거나, 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

$R^y$  및  $R^z$ 는 H, F,  $CH_3$  또는  $CF_3$ 이고;

$X^1$ ,  $X^2$  및  $X^3$ 은 -CO-O-, -O-CO- 또는 단일 결합이고;

$Z^{M1}$ 은 -O-, -CO-, -C(R<sup>y</sup>R<sup>z</sup>)- 또는 -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-이고;

$Z^{M2}$  및  $Z^{M3}$ 은 -CO-O-, -O-CO-, -CH<sub>2</sub>O-, -OCH<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>- 또는 -(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-이되, n은 2, 3 또는 4이고;

L은 F, Cl 또는 CN이거나, 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄의 임의적으로 일불화 또는 다불화 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고;

L' 및 L"은 H, F 또는 Cl이고;

k는 0 또는 1이고;

r은 0, 1, 2, 3 또는 4이고;

s는 0, 1, 2 또는 3이고;

t는 0, 1 또는 2이고;

x는 0 또는 1이다.

### 청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

중합성 화합물이 중합된 형태로 존재하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질.

### 청구항 14

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 정의된 하나 이상의 화학식 IA, IB, II, III, IV 및/또는 V의 화합물을, 제11항 또는 제12항에 정의된 하나 이상의 중합성 화합물, 임의적으로 제10항에 정의된 하나 이상의 첨가제 및 임의적으로 하나 이상의 추가 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하는 단계; 및

임의적으로, 상기 중합성 화합물을 중합하는 단계

를 포함하는 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질의 제조 방법.

### 청구항 15

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이.

### 청구항 16

제15항에 있어서,

PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이인 것을 특징으로 하는, 액정 디스플레이.

### 청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 액정 디스플레이가, 하나 이상이 투광성인 2개의 기관, 각 기관에 제공된 전극 또는 단 하나의 기관에만 제공된 2개의 전극, 및 상기 기관 사이에 위치하는 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질의 층을 포함하고;

중합성 화합물이 자외선(UV) 광중합에 의해 디스플레이의 기관 사이에서 중합되는 것을 특징으로 하는, 액정 디스플레이.

### 청구항 18

제17항에 따른 액정 디스플레이의 제조 방법으로서,

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 디스플레이의 기관 사이에 제공하는 단계; 및

중합성 화합물을, 바람직하게는, 상기 디스플레이의 전극에 전압을 인가하면서, 자외선 광을 사용한 복사 (irradiation)에 의해 중합하는 단계

를 포함하는, 제조 방법.

**청구항 19**

에너지-절약 액정 디스플레이에서의 또는 에너지-절약 액정 디스플레이로서의,

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질, 또는

제15항 내지 제17항 중 어느 한 항에 따른 액정 디스플레이

의 용도.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 중합성 화합물을 포함하는 액정(LC) 매질; 특히 액정 디스플레이, 특별히 PSA(중합체 지속 정렬 (polymer sustained alignment)) 또는 SA(자가 정렬(self-aligning)) 모드의 액정 디스플레이에서, 광학, 전자 광학 및 전자적 목적을 위한 이의 용도; 상기 액정 매질을 포함하는 PSA 또는 SA 모드의 액정 디스플레이; 및 상기 액정 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 8K 및 게이밍 모니터의 인기로 더 높은 주사율(refresh rate) 및 이에 따른 더 빠른 응답 시간을 갖는 액정 매질을 갖는 액정 디스플레이(LCD) 패널의 수요가 증가하였다. 이러한 액정 디스플레이 패널의 대다수는 중합체 안정화(PS) 또는 PSA 모드, 예컨대 PS-VA(수직 정렬), PS-IPS(평면내 스위칭) 또는 PS-FFS(프린지장 스위칭 (fringe-field switching)) 모드 또는 이로부터 유래된 모드, 또는 SA 모드, 예컨대 SA-VA(중합체 안정화됨)를 사용하고 있다.

[0003] PS 또는 PSA 모드에서, 소량, 전형적으로 0.1 내지 1%의 하나 이상의 중합성 메소젠 화합물(mesogenic compound)(반응성 메소젠(RM)으로도 공지됨)이 액정 매질에 첨가된다. 액정 매질이 디스플레이에 충전된 후, 상기 디스플레이의 전극에 전압이 인가되는 동안, 반응성 메소젠이 UV(자외선) 광중합에 의해 중합된다. 이에 따라, 액정 매질의 액정 분자에 작은 틸트(tilt) 각이 생성되고, 이는 중합된 반응성 메소젠에 의해 안정화된다. UV 중합 방법(PSA 방법으로도 지칭됨)은 통상적으로 전압의 인가에 의해 틸트 각을 생성하는 제1 UV 노출 단계(UV1 단계), 및 전압 인가 없이 반응성 메소젠의 중합을 완료하는 제2 UV 노출단계(UV2 단계)의 2개 단계로 수행된다.

[0004] SA-VA 모드에서, 정렬 층은 디스플레이에서 배제된다. 대신, 소량, 전형적으로는 0.1 내지 2.5%의 자가 정렬(SA) 첨가제가 액정 매질에 첨가되고, 이는 자가 조립 메커니즘에 의해 동일 반응계로 목적하는 정렬, 예컨대 호메오토로픽(homeotropic) 또는 평면 정렬을 유도한다. SA 첨가제는 통상적으로 유기 메소젠 코어(core) 기 및 이에 부착된 하나 이상의 극성 앵커(anchor) 기, 예컨대 하이드록시, 카복시, 아미노 또는 티올 기를 함유하는 데, 이는 기관 표면과 반응하여 상기 기관 표면 상의 상기 첨가제가 액정 분자에도 목적하는 정렬을 유도하게 할 수 있다. SA 첨가제는 PSA 방법에 사용되는 반응성 메소젠과 유사한 조건하에 중합될 수 있는 하나 이상의 중합성 기도 함유할 수 있다. 액정 매질은 SA 첨가제 이외에도 하나 이상의 반응성 메소젠도 함유할 수 있다.

[0005] PSA 모드용 액정 매질에서 반응 시간을 감소시키는 한가지 방법은 예컨대 액정 호스트 혼합물의 성분으로서 알켄일 기를 갖는 화합물을 사용함에 의한 것이다. 그러나, 이는 UV 광에 노출됨이 반응성 메소젠 첨가제를 중합하는데 필요할 때 혼합물의 신뢰도 감소를 야기할 수 있고, 이는 알켄일 화합물과 정렬 층의 폴리이미드의 반응에 의해 야기되는 것으로 여겨지며, 이는 320 nm 미만의 더 짧은 UV 파장을 사용할 때 특히 문제가 된다. 따라서, PSA 방법에 더 긴 UV 파장이 사용되는 경향이 있다.

[0006] PSA 모드용 액정 매질에서 응답 시간을 감소시키는 또다른 방법은 상부/하부 셀 간격(gap)을 조정함에 의한 것이다. 이는, 특히 방향자에 직각인 높은 유전 상수( $\epsilon_{\perp}$ )를 갖는, 높은 극성의 액정 혼합물의 사용을 요할 수 있다. 그러나, 이러한 화합물은 액정 매질의 신뢰도에 부정적인 영향을 준다. 따라서, 셀 간격의 변동 및 이에 따른 응답 시간의 감소를 가능하게 하기 위해, 한편으로 액정 매질의 충분한 극성과 다른 한편으로 액정 매질의

높은 신뢰도 사이의 적합한 균형을 찾는 것이 필수적이다.

[0007] 따라서, 높은 비저항과 동시에 큰 작동 온도 범위, 심지어 낮은 온도에서도 짧은 응답 시간, 및 낮은 임계 전압 (threshold voltage), 낮은 틸트 각, 높은 틸트 안정성, 회색 음영의 다중도, 높은 대비(contrast) 및 넓은 시야각을 갖고, UV 노출 후에 전압보유율(VHR)에 대해 높은 신뢰도 및 높은 값을 갖고, 중합성 화합물의 경우, 낮은 용점 및 액정 호스트(host) 혼합물 중 높은 용해도, 및 더 긴 UV 과장에도 중합을 가능하게 하는, PSA 또는 SA 디스플레이에 사용하기 위한 중합성 액정 매질이 필요하다. 모바일 적용용 디스플레이에서, 낮은 임계 전압 및 높은 복굴절률을 나타내는 액정 매질을 이용가능하게 하는 것이 특히 바람직하다.

**발명의 내용**

[0008] 본 발명은 상기 제시된 단점을 갖지 않거나 감소된 정도로만 갖는 PSA 또는 SA 디스플레이에 사용하기 위한 신규한 적합 물질, 특히 반응성 메소젠 및 이를 포함하는 액정 매질을 제시함을 목적으로 한다.

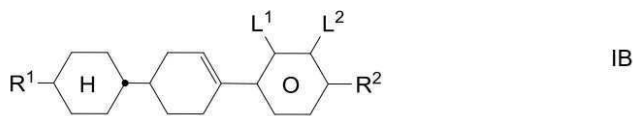
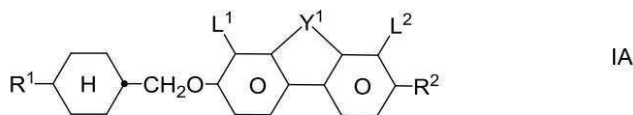
[0009] 특히, 본 발명은 매우 높은 비저항 값, 높은 VHR 값, 높은 신뢰도, 낮은 임계 전압, 짧은 응답 시간, 높은 복굴절률을 가능하게 하고, 또한 긴 UV 과장, 바람직하게는 340 내지 380 nm에서 우수한 UV 흡광을 나타내고, 반응성 메소젠의 신속하고 완전한 중합을 가능하게 하고, 낮은 틸트 각의 생성을 바람직하게는 가능한 빠르게 하고, 더 긴 시간 후 및/또는 UV 노출 후에도 틸트 각의 높은 안정성을 가능하게 하고, 디스플레이에서 잔상 및 ODF 무라(ODF mura)의 발생을 감소 또는 방지하고, 반응성 메소젠의 경우, 가능한 한 신속하고 완전하게 중합되고 PSA 또는 SA 디스플레이에서의 호스트 혼합물에 전형적으로 사용되는 액정 매질 중 높은 용해도를 나타내는, PSA 또는 SA 디스플레이에 사용하기 위한 반응성 메소젠을 포함하는 액정 매질의 목적을 기반으로 한다.

[0010] 본 발명의 추가의 목적은 반응성 메소젠이 빠른 중합 속도 및 우수한 신뢰도 매개변수, 예컨대 높은 VHR 또는 틸트 안정성을 나타내는 PSA 디스플레이에 사용하기 위한 액정 매질을 제시하는 것이다.

[0011] 본 발명의 추가의 목적은 특히 광학, 전자-광학 및 전자적 적용례를 위한 반응성 메소젠을 포함하는 신규한 액정 매질, 및 이의 적합한 제조 방법 및 중간체를 제시하는 것이다.

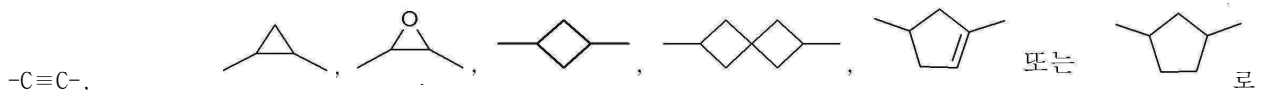
[0012] 상기 목적 중 하나 이상이 본원에 이후로 개시되고 청구되는 액정 매질을 제공함으로써 성취될 수 있음이 밝혀졌다.

[0013] 따라서, 본 발명은 음의 유전 이방성을 갖고, 하나 이상의 중합성 화합물, 하나 이상의 화학식 IA의 화합물, 및 하나 이상의 화학식 IB의 화합물을 포함하는 액정 매질에 관한 것이다:



[0014] 상기 식에서, 개별 라디칼은 서로 독립적으로 각각의 경우 동일하거나 상이하게 하기 의미를 갖는다:  
 [0015]

[0016] R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이되, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 임의적으로 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-, CR<sup>0</sup>=CR<sup>00</sup>-,



대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고, 바람직하게는, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이고;

[0017] R<sup>0</sup> 및 R<sup>00</sup>은 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

[0018] L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 F 또는 Cl, 바람직하게는 F이다.

- [0019] 본 발명은 PSA 또는 SA 모드의 액정 디스플레이에서 전술 및 후술한 액정 매질의 용도에 관한 것이다.
- [0020] 본 발명은 하나 이상의 중합성 화합물을 하나 이상의 화학식 IA 및 IB의 화합물 및 임의적으로 추가 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하는 단계를 포함하는 전술 및 후술한 액정 매질의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0021] 또한, 본 발명은 PSA 또는 SA 디스플레이, 바람직하게는 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이인, 전술 및 후술한 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이다.
- [0022] 또한, 본 발명은 바람직하게는 PSA 또는 SA 디스플레이, 매우 바람직하게는 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이인, 중합성 화합물이 중합된 형태로 존재하는 전술 및 후술한 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이다.
- [0023] 또한, 본 발명은 하나 이상이 투광성인 2개의 기관, 각 기관에 제공된 전극 또는 단 하나의 기관에만 제공된 2개의 전극, 및 상기 기관 사이에 위치하는 전술 및 후술한 액정 매질의 층을 포함하고, 중합성 화합물이 UV 광 중합에 의해 디스플레이의 기관 사이에서 중합되는, PSA형 액정 디스플레이에 관한 것이다.
- [0024] 또한, 본 발명은 전술 및 후술한 액정 매질을 디스플레이의 기관 사이에 충전 또는 제공하는 단계; 및 중합성 화합물을, 상기 디스플레이의 전극에 전압을 인가함으로써 중합하는 단계를 포함하는 전술 및 후술한 액정 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0025] 또한, 본 발명은 중합성 화합물에 대한 복사가 UV-LED 램프를 사용하여 수행되는 전술 및 후술한 액정 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0026] 본 발명에 따른 액정 매질은 PSA 디스플레이에 사용될 때 하기 유리한 특성 중 하나 이상을 나타낸다:
- [0027] - 높은 투과율;
- [0028] - 높은 대비 비;
- [0029] - 감소된 잔상;
- [0030] - 감소된 ODF 무라;
- [0031] - 감소된 회전 점도;
- [0032] - UV 노출 및/또는 열처리 후 높은 신뢰도 및 높은 VHR 값;
- [0033] - 빠른 응답 시간;
- [0034] - 특히 낮은 구동 전압에서의, 향상된 스위칭 거동에 기여하고 에너지-절약 디스플레이를 가능하게 하는 데 유용한, 펼침 탄성 상수에 대한 회전 점도의  $\gamma_1/K_1$ 의 바람직하게 낮은 비;
- [0035] - 에너지-절약 디스플레이를 가능하게 하는 데 유용한 낮은 임계 전압(threshold voltage);
- [0036] - 제조 비용의 최소화 및 에너지 절약을 허용하는, 낮은 복사 강도 및/또는 긴 UV 방출 파장을 갖는 UV 광원, 예컨대 UV LED 램프 또는 녹색 UV 램프를 사용할 때에도 우수한 UV 광중합;
- [0037] - UV 가공 후에 반응성 메소겐의 최소 잔류물을 야기하는 신속한 중합; 및
- [0038] - 우수한 틸트 안정성.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0039] 하기 개시되는 화학식 IA, IB, II의 화합물 또는 액정 매질의 기타 성분의 알켄일 기는 본원에 사용되는 용어 "중합성 기"를 의미하는 것으로 간주되지 않는다. 액정 매질의 중합성 화합물의 중합을 위한 조건은 바람직하게는 알켄일 치환기가 중합 반응에 참여하지 않도록 선택된다. 바람직하게는, 본원에 개시되고 청구되는 액정 매질은 중합 반응에서 알켄일 기의 참여를 개시하거나 증대시키는 첨가제를 함유하지 않는다.
- [0040] 달리 언급이 없는 한, 중합성 화합물 및 화학식 II의 화합물은 바람직하게는 비키랄 화합물로부터 선택된다.
- [0041] 제시되는 파장 범위(nm) 또는 제시되는 하한 또는 상한 파장(nm)에 이어지는 본원에 사용된 표현 "~의 파장을 갖는 UV 광"은 각 복사원의 UV 방출 스펙트럼이 제시되는 파장 범위 또는 제시되는 하한 파장 초과 또는 제시되는 상한 파장 미만에서 각 스펙트럼에서의 최소 피크인 방출 피크를 갖고/거나 각 화합물의 UV 흡광 스펙트럼이

제시되는 과장 범위 또는 제시되는 하한 과장 초과 또는 제시되는 상한 과장 미만에 이르는 장과장 또는 단과장 후부(tail)를 가짐을 의미한다.

[0042] 본원에 사용된 용어 "실질적으로 투과성"은 필터가 목적하는 과장의 입사광의 실질적인 일부, 바람직하게는 50% 이상을 투과함을 의미한다. 본원에 사용된 용어 "실질적으로 차단함"은 필터가 목적하지 않는 과장의 입사광의 실질적 일부, 바람직하게는 50% 이상을 투과하지 않음을 의미한다. 본원에 사용된 용어 "목적하는(목적하지 않는) 과장"은 예컨대 대역 필터의 경우  $\lambda$ 의 제시되는 범위의 과장 내부(외부), 컷-오프(cut-off) 필터의 경우  $\lambda$ 의 제시되는 범위의 과장 초과(미만)를 의미한다.

[0043] 본원에 사용된 용어 "활성 층" 및 "스위칭가능(adjustable) 층"은 외부적 자극, 예컨대 전기장 또는 자기장에 배향이 변하여 편광된 또는 비편광된 광의에 대해 상기 층의 투과도 변화를 야기하는 구조 및 광학 이방성을 갖는 하나 이상의 분자, 예컨대 액정 분자를 포함하는 전자-광학 디스플레이, 예컨대 액정 디스플레이에서의 층을 의미한다.

[0044] 본원에 사용된 용어 "틸트" 및 "틸트 각"은 액정 디스플레이(본원에서 바람직하게는 PSA 디스플레이)의 셀(cell)의 표면에 대한 액정 매질의 액정 분자의 틸트 정렬을 의미하고, "프리틸트(pretilt)" 및 "프리틸트 각"을 포함하는 것으로 이해될 것이다. 본원에서 틸트 각은 액정 분자(액정 방향자)의 분자의 종축과 액정 셀을 형성하는 평면-평행 외부 판(plate) 사이의 평균 각(90° 미만)을 나타낸다. 작은 절대값의 틸트 각(90° 각으로부터의 큰 편차)은 본원에서 큰 틸트에 상응한다. 틸트 각의 적합한 측정 방법은 실시예에 제시된다. 달리 지시가 없는 한, 상기 및 하기 개시된 틸트 각 값은 이러한 측정 방법에 관한 것이다.

[0045] 본원에 사용된 용어 "반응성 메소젠" 및 "RM"은 메소젠 또는 액정 골격, 및 이에 부착된 중합에 적합한 하나 이상의 작용기("중합성 기" 또는 "P"로도 지칭됨)를 함유하는 화합물을 의미한다.

[0046] 달리 언급이 없는 한, 본원에 사용된 용어 "중합성 화합물"은 중합성 단량체 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.

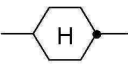
[0047] 본 발명에 따른 SA-VA 디스플레이는 하기 기재된 것과 같은 반응성 메소젠을 함유하는 액정 매질을 함유하거나 이를 사용하여 제조됨에 기인하여 중합체 안정화된 모드의 디스플레이일 것이다. 결론적으로, 본원에 사용된 용어 "SA-VA 디스플레이"는 본 발명에 따른 디스플레이를 지칭할 때, 명시적 언급이 없더라도 중합체 안정화된 SA-VA 디스플레이를 지칭하는 것으로 이해될 것이다.

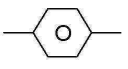
[0048] 본원에 사용된 용어 "저분자량 화합물"은 단량체이고/거나 중합 반응에 의해 생성되지 않는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이고, "중합체 화합물" 또는 "중합체"와는 상반된다.


[0049] 본원에 사용된 용어 "비중합성 화합물"은 반응성 메소젠의 중합에 통상적으로 적용되는 조건하에 중합에 적합한 작용기를 함유하지 않는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.

[0050] 본원에 사용된 용어 "메소젠 기"는 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기재되어 있고, 이의 유인성 및 반발성 상호작용의 이방성에 기인하여 저분자량 또는 중합체 불릴에서 액정 상을 야기하는데 본질적으로 기여하는 기를 의미한다. 메소젠 기를 함유하는 화합물(메소젠 화합물)은 자체적으로 액정 상을 가질 필요는 없다. 또한, 메소젠 화합물은 다른 화합물과의 혼합 후 및/또는 중합 후에만 액정 상 거동을 나타낼 수 있다. 전형적인 메소젠 기는 예컨대 곧은 막대형 또는 디스크형 단위이다. 메소젠 또는 액정 화합물과 결부되어 사용되는 상기 용어 및 정의의 개관은 문헌[Pure Appl. Chem. 2001, 73(5), 888] 및 [C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368]에 제시되어 있다.

[0051] 본원에 사용된 용어 "스페이스기(spacer) 기"는 본원에서 이후로 "Sp"로도 지칭되고 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기재되어 있는데, 예컨대 문헌[Pure Appl. Chem. 2001, 73(5), 888] 및 [C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368]을 참고한다. 본원에 사용된 "스페이스기" 또는 "스페이스"는 주요성 기, 예컨대 중합성 메소젠 화합물에서 메소젠 기와 중합성 기를 연결하는 알킬렌 기를 의미한다.

[0052] 상기 및 하기에서,  는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 고리를 나타내고,

[0053]  는 1,4-페닐렌 고리를 나타낸다.

[0054] 기  에서, 2개의 고리 원자 사이에 표시된 단일 결합은 벤젠 고리의 임의의 자유 위치에 부착될 수 있다.

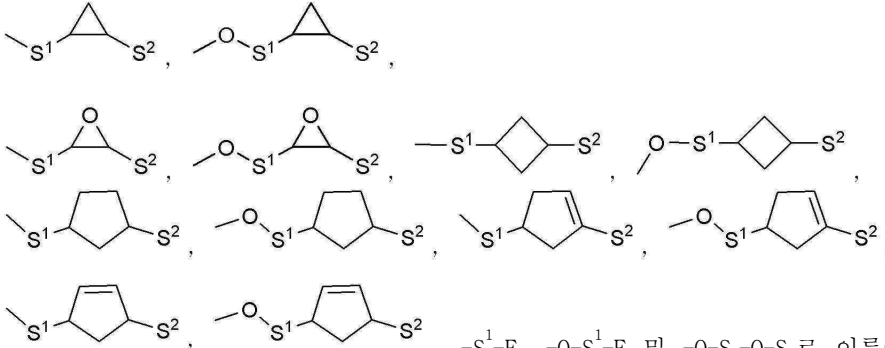
[0055] 상기 및 하기 제시된 화학식에서, 기 R<sup>1</sup> 내지 R<sup>12</sup>, R<sup>0</sup>, R 또는 L이 알킬 라디칼 및/또는 알콕시 라디칼을 나타내는 경우, 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 이는 바람직하게는 직쇄이고, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7개의 C 원자를 갖고, 따라서 바람직하게는 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜톡시, 헥실옥시 또는 헵틸옥시, 또한 메틸, 옥틸, 노닐, 데실, 운데실, 도데실, 트라이데실, 테트라데실, 펜타데실, 메톡시, 옥틸옥시, 노닐옥시, 데실옥시, 운데실옥시, 도데실옥시, 트라이데실옥시 또는 테트라데실옥시를 나타낸다.

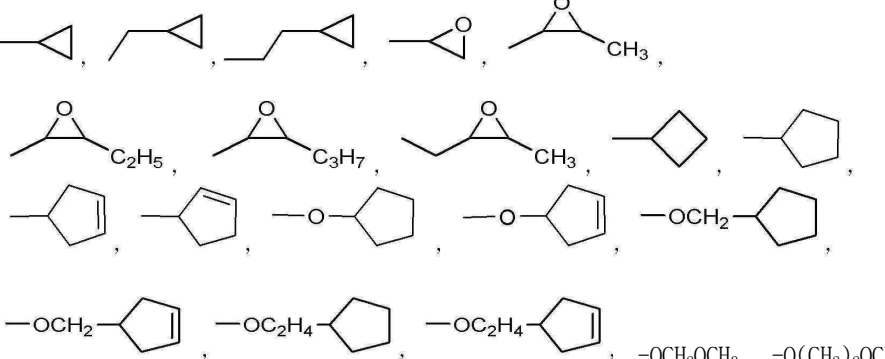
[0056] 상기 및 하기 제시된 화학식에서, 기 R<sup>1</sup> 내지 R<sup>12</sup>, R<sup>0</sup>, R 또는 L이 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기가 S로 대체되는 알킬 라디칼을 나타내는 경우, 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 바람직하게는 직쇄이고, 1, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7개의 C 원자를 갖고, 따라서 바람직하게는 티오메틸, 티오에틸, 티오프로필, 티오부틸, 티오펜틸, 티오헥실 또는 티오헵틸을 나타낸다.

[0057] 옥사알킬은 바람직하게는 직쇄 2-옥사프로필(= 메톡시메틸), 2-(= 에톡시메틸) 또는 3-옥사부틸(= 2-메톡시에틸), 2-, 3- 또는 4-옥사펜틸, 2-, 3-, 4- 또는 5-옥사헥실, 2-, 3-, 4-, 5- 또는 6-옥사헵틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- 또는 7-옥사옥틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- 또는 8-옥사노닐, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- 또는 9-옥사데실을 나타낸다.

[0058] 상기 및 하기 제시된 화학식에서, 기 R<sup>1</sup> 내지 R<sup>12</sup>, R<sup>0</sup>, R 또는 L이 알콕시 또는 옥사알킬 기를 나타내는 경우, 하나 이상의 추가 산소 원자를 또한 함유할 수 있되, 산소 원자는 서로 직접 연결되지 않는다.

[0059] 또다른 바람직한 양태에서, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>12</sup>, R<sup>0</sup>, R 또는 L 중 하나 이상은

[0060]  , -S<sup>1</sup>-F, -O-S<sup>1</sup>-F 및 -O-S<sub>1</sub>-O-S<sub>2</sub>로 이루어진 군으로부터 선택되며, S<sup>1</sup>은 C<sub>1-12</sub>-알킬렌 또는 C<sub>2-12</sub>-알켄일렌이고, S<sup>2</sup>는 H, C<sub>1-12</sub>-알킬 또는 C<sub>2-12</sub>-알켄일렌이고, 매우 바람직하게는, R<sup>1</sup> 내지 R<sup>12</sup>, R<sup>0</sup>, R 또는 L 중 하나 이상은

[0061]  , -OCH<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>OCH<sub>3</sub>, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>F, -O(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>F 및 -O(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>F로 이루어진 군으로부터 선택된다.


[0062] 상기 및 하기 제시된 화학식에서, 기 R<sup>1</sup> 내지 R<sup>12</sup>, R<sup>0</sup>, R 또는 L이 하나의 CH<sub>2</sub> 기가 -CH=CH-로 대체된 알킬 라디칼을 나타내는 경우, 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 바람직하게는 직쇄이고, 2 내지 10개의 C 원자를 갖는다. 따라서, 특히 비닐, 프로프-1- 또는 -2-엔일, 부트-1-, -2- 또는 -3-엔일, 펜트-1-, -2-, -3- 또는 -4-엔일, 헥

스-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, 논-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7- 또는 -8-엔일, 데크-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7-, -8- 또는 -9-엔일을 나타낸다.

[0063] 상기 및 하기 제시된 화학식에서, 기  $R^1$  내지  $R^{12}$ ,  $R^0$ , R 또는 L이 할로젠으로 적어도 일치화된 알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내는 경우, 이러한 라디칼은 바람직하게는 직쇄이고, 할로젠은 바람직하게는 F 또는 Cl이다. 다치환의 경우, 할로젠은 바람직하게는 F이다. 생성된 라디칼은 또한 과불화된 라디칼을 포함한다. 일치환의 경우, 불소 또는 염소 치환기는 임의의 바람직한 위치에 존재할 수 있지만, 바람직하게는  $\omega$ -위치에 존재한다.

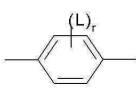
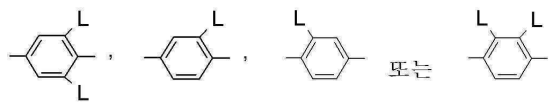
[0064] 할로젠은 바람직하게는 F 또는 Cl, 매우 바람직하게는 F이다.

[0065] 기  $-CR^0=CR^{00}-$ 은 바람직하게는  $-CH=CH-$ 이다.

[0066]  $-CO-$ ,  $-C(=O)-$  및  $-C(O)-$ 는 카보닐 기, 즉  이다.

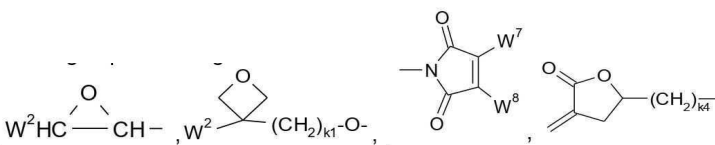
[0067] 바람직한 치환기 L은, 예를 들어, F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN,  $-C(=O)N(R^x)_2$ ,  $-C(=O)Y^1$ ,  $-C(=O)R^x$ ,  $-N(R^x)_2$ , 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(각각 1 내지 25개의 C 원자를 가짐)이되, 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되거나, 임의적으로 1 내지 20개의 Si 원자로 임의적으로 치환되거나, 6 내지 25개, 바람직하게는 임의적으로 6 내지 15개의 C 원자를 갖는 아릴로 치환될 수 있고, 이때  $R^x$ 는 H, F, Cl, CN, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이되, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 임의적으로  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F, Cl, P- 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고,  $Y^1$ 은 할로젠이다.

[0068] 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> 또는 페닐이다.

[0069]  는 바람직하게는  이되, L은 상기 제시된 의미 중 하나를 갖는다.

[0070] 중합성 기 P는 중합 반응, 예를 들어, 유리-라디칼 또는 이온성 연쇄 중합, 중첨가 또는 중축합, 또한 중합체-유사 반응, 예를 들어 중합체 주쇄 상으로의 첨가 또는 축합에 적합한 기이다. 연쇄 중합을 위한 기, 특히 C=C 이중 결합 또는  $-C\equiv C-$  삼중 결합을 함유하는 기, 및 개환 중합에 적합한 기, 예를 들어, 옥세탄 또는 에폭사이드 기가 특히 바람직하다.

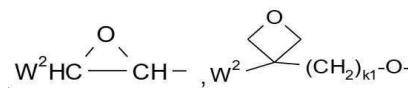
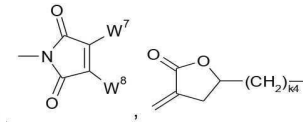
[0071] 바람직한 기 P는  $CH_2=CW^1-CO-O-$ ,  $CH_2=CW^1-CO-$ ,

 ,  $CH_2=CW^2-(O)_{k3}-$ ,  $CW^1=CH-CO-(O)_{k3}-$ ,  $CW^1=CH-CO-NH-$ ,  $CH_2=CW^1-CO-NH-$ ,  $CH_3-CH=CH-O-$ ,  $(CH_2=CH)_2CH-OCO-$ ,  $(CH_2=CH-CH_2)_2CH-OCO-$ ,  $(CH_2=CH)_2CH-O-$ ,  $(CH_2=CH-CH_2)_2N-$ ,  $(CH_2=CH-CH_2)_2N-CO-$ ,  $HO-CW^2W^3-$ ,  $HS-CW^2W^3-$ ,  $HW^2N-$ ,  $HO-CW^2W^3-NH-$ ,  $CH_2=CW^1-CO-NH-$ ,  $CH_2=CH-(COO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$ ,  $CH_2=CH-(CO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$ ,  $Phe-CH=CH-$ ,  $HOOC-$ ,  $OCN-$  및  $W^4W^5W^6Si-$ 로 이루어진 군으로부터 선택되되,  $W^1$ 은 H, F, Cl, CN, CF<sub>3</sub>, 페닐, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH<sub>3</sub>을 나타내고,  $W^2$  및

W<sup>3</sup>은 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 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, 옥사알킬 또는 옥사카보닐알킬(1 내지 5개의 C 원자를 가짐)을 나타내고, W<sup>7</sup> 및 W<sup>8</sup>은 각각 서로 독립적으로, H, Cl, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고, Phe는 1,4-페닐렌(P-Sp가 아닌 상기 정의된 하나 이상의 라디칼 L로 임의적으로 치환됨)을 나타내고, k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub> 및 k<sub>3</sub>은 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.

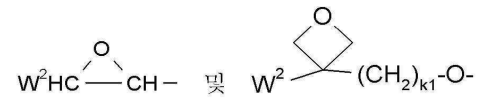
[0072]

매우 바람직한 기 P는  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-$ ,

   $\text{CH}_2=\text{CW}^2-\text{O}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CW}^2-$ ,  $\text{CW}^1=\text{CH}-\text{CO}-\text{(O)}_{k3}-$ ,  $\text{CW}^1=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$ ,  $\text{(CH}_2=\text{CH)}_2\text{CH}-\text{OCO}-$ ,  $\text{(CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{CH}-\text{OCO}-$ ,  $\text{(CH}_2=\text{CH)}_2\text{CH}-\text{O}-$ ,  $\text{(CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-$ ,  $\text{(CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{CO}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{(COO)}_{k1}-\text{Phe}-\text{(O)}_{k2}-$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{(CO)}_{k1}-\text{Phe}-\text{(O)}_{k2}-$ , Phe-CH=CH- 및 W<sup>4</sup>W<sup>5</sup>W<sup>6</sup>Si-로 이루어진 군으로부터 선택되며, W<sup>1</sup>은 H, F, Cl, CN, CF<sub>3</sub>, 페닐, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 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 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 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, 옥사알킬 또는 옥사카보닐알킬(1 내지 5개의 C 원자를 가짐)을 나타내고, W<sup>7</sup> 및 W<sup>8</sup>은 각각 서로 독립적으로 H, Cl, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고, Phe는 1,4-페닐렌을 나타내고, k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub> 및 k<sub>3</sub>은 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.

[0073]

매우 특히 바람직한 기 P는  $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{O}-$ , 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.

[0074]

더욱 바람직한 중합성 기 P는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메트아크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드, 가장 바람직하게는 아크릴레이트 및 메트아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0075]

매우 바람직하게는, 중합성 화합물의 모든 중합성 기는 동일한 의미를 갖는다.

[0076]

스페이서 기 Sp가 단일 결합이 아닌 경우, 바람직하게는 화학식 Sp"-X"이어서, 각각의 라디칼 P-Sp-는 화학식 P-Sp"-X"-와 일치하되,

[0077]

Sp"은 1 내지 20개, 바람직하게는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 선형 또는 분지형 알킬렌을 나타내고, 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다치환되고, 또한, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -NH-, -N(R<sup>0</sup>)-, -Si(R<sup>0</sup>R<sup>00</sup>)-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-, -S-CO-, -CO-S-, -N(R<sup>00</sup>)-CO-O-, -O-CO-N(R<sup>0</sup>)-, -N(R<sup>0</sup>)-CO-N(R<sup>00</sup>)-, -CH=CH- 또는 -C≡C-로 대체되고;

[0078]

X"은 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-, -CO-N(R<sup>0</sup>)-, -N(R<sup>0</sup>)-CO-, -N(R<sup>0</sup>)-CO-N(R<sup>00</sup>)-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -CH=N-, -N=CH-, -N=N-, -CH=CR<sup>0</sup>-, -CY<sup>2</sup>=CY<sup>3</sup>-, -C≡C-, -CH=CH-CO-O-, -O-CO-CH=CH- 또는 단일 결합을 나타내고;

- [0079]  $R^0$  및  $R^{00}$ 은 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 20개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고;
- [0080]  $Y^2$  및  $Y^3$ 은 각각 서로 독립적으로 H, F, Cl 또는 CN을 나타낸다.
- [0081]  $X''$ 은 바람직하게는  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-O-COO-$ ,  $-CO-NR^0-$ ,  $-NR^0-CO-$ ,  $-NR^0-CO-NR^{00}-$  또는 단일 결합이다.
- [0082] 전형적인 스페이서 기  $Sp$  및  $-Sp''-X''-$ 는, 예를 들어,  $-(CH_2)_{p1}-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-O-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ ,  $-(CH_2CH_2O)_{q1}-CH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2-NH-CH_2CH_2-$  또는  $-(SiR^0R^{00}-O)_{p1}-$ 이 되,  $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고,  $q1$ 은 1 내지 3의 정수이고,  $R^0$  및  $R^{00}$ 은 상기 제시된 의미를 갖는다.
- [0083] 특히 바람직한 기  $Sp$  및  $-Sp''-X''-$ 는  $-(CH_2)_{p1}-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-O-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$  또는  $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 를 나타내되,  $p1$  및  $q1$ 은 상기 제시된 의미를 갖는다.
- [0084] 특히 바람직한 기  $Sp''$ 은, 각각의 경우에 직쇄 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌티오에틸렌, 에틸렌-N-메틸이미노에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에텐일렌, 프로펜일렌 및 부텐일렌이다.
- [0085] 본 발명의 바람직한 양태에서, 중합성 화합물은 하나 이상의 중합성 기 P로 치환된 스페이서 기  $Sp$ 를 함유하여, 기  $Sp-P$ 는  $s$ 가 2 이상인  $Sp(P)_s$ (분지형 중합성 기)에 상응하다.
- [0086] 바람직한 양태에 따른 바람직한 중합성 화합물은  $s$ 가 2인 화합물, 즉 기  $Sp(P)_s$ 를 함유하는 화합물이다. 이러한 바람직한 양태에 따른 매우 바람직한 중합성 화합물은 하기 화학식의 화합물로부터 선택되는 기를 함유한다:

$-X$ -알킬-CHPP	S1
$-X$ -알킬- $CH((CH_2)_{aa}P)((CH_2)_{bb}P)$	S2
$-X-N((CH_2)_{aa}P)((CH_2)_{bb}P)$	S3
$-X$ -알킬-CHP- $CH_2-CH_2P$	S4
$-X$ -알킬- $C(CH_2P)(CH_2P)-C_{aa}H_{2aa+1}$	S5
$-X$ -알킬-CHP- $CH_2P$	S6
$-X$ -알킬- $CPP-C_{aa}H_{2aa+1}$	S7
$-X$ -알킬- $CHPCHP-C_{aa}H_{2aa+1}$	S8

- [0087]
- [0088] 상기 식에서,
- [0089] P는 화학식 M에 정의된 바와 같고;
- [0090] 알킬은 단일 결합, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬렌(F, Cl 또는 CN으로 일치환 또는 다치환되고, 하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 각각 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-C(R^0)=C(R^0)-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-N(R^0)-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고,  $R^0$ 은 상기 제시된 의미를 가짐)을 나타내고;
- [0091]  $aa$  및  $bb$ 는 각각 서로 독립적으로 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고;
- [0092]  $X$ 는  $X''$ 에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 O, CO,  $SO_2$ ,  $O-CO-$ ,  $CO-O$  또는 단일 결합이다.

[0093] 바람직한 스페이서 기 Sp(P)<sub>2</sub>는 화학식 S1, S2 및 S3으로부터 선택된다.

[0094] 매우 바람직한 스페이서 기 Sp(P)<sub>2</sub>는 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

[0095]

[0096] P는 바람직하게는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메트아크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 및 메트아크릴레이트, 가장 바람직하게는 메트아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0097] 더욱 바람직하게는, 동일한 화합물에 존재하는 모든 중합성 기 P는 동일한 의미를 갖고, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메트아크릴레이트, 가장 바람직하게는 메트아크릴레이트이다.

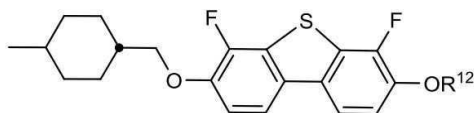
[0098] Sp는 바람직하게는 단일 결합, -(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>p2</sub>-CH=CH-(CH<sub>2</sub>)<sub>p3</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -O-CO-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub> 또는 -CO-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>이 되, p1은 2, 3, 4, 5 또는 6, 바람직하게는 2 또는 3이고, p2 및 p3은 서로 독립적으로 1, 2 또는 3이고, 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 기는 각각 벤젠 고리에 연결된다.

[0099] 더욱 바람직하게는, 하나 이상의 기 Sp는 단일 결합이다.

[0100] 더욱 바람직하게는, 하나 이상의 기 Sp는 단일 결합이 아니고, 바람직하게는 -(CH<sub>2</sub>)<sub>p1</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>p2</sub>-CH=CH-(CH<sub>2</sub>)<sub>p3</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>로부터 선택되, p1은 2, 3, 4, 5 또는 6, 바람직하게는 2 또는 3이고, p2 및 p3은 서로 독립적으로 1, 2 또는 3이고, 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 기는 각각 벤젠 고리에 연결된다.

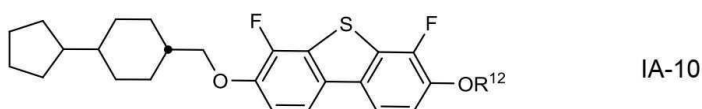
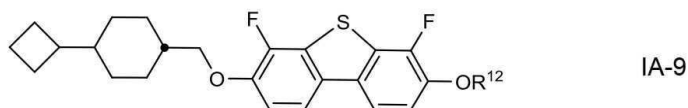
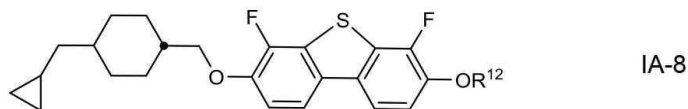
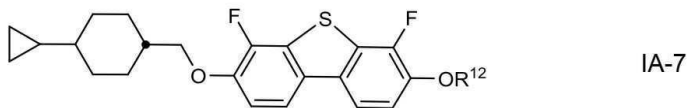
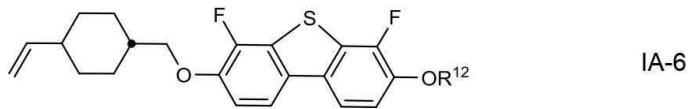
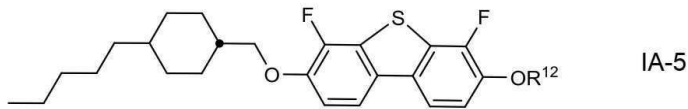
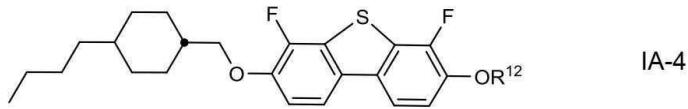
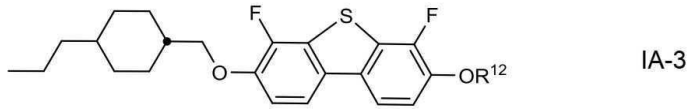
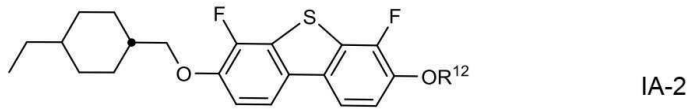
[0101] 매우 바람직하게는, Sp는 단일 결합이 아니고, -(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-, -O-CO-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> 및 -CO-O-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-로부터 선택되, 0 원자 또는 CO 기는 벤젠 고리에 부착된다.

[0102] 바람직한 화학식 A의 화합물은 하기 화학식 IA-1 내지 IA-10으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



IA-1

[0103]



[0104]

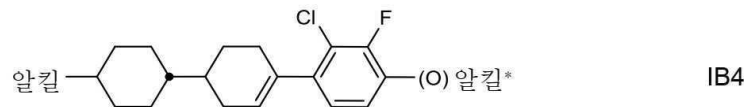
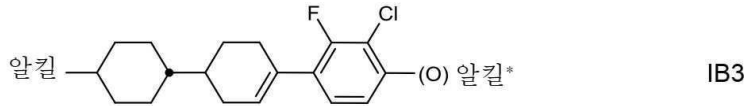
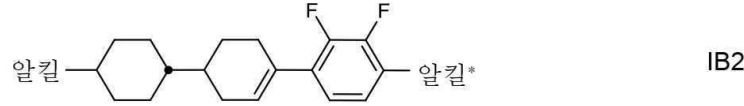
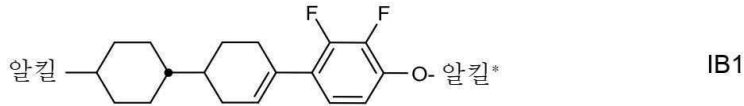
[0105] 상기 식에서, R<sup>12</sup>는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 또는 다르게는 사이클로프로필메틸, 사이클로부틸메틸 또는 사이클로펜틸메틸이다.

[0106] 바람직한 화학식 IA의 화합물은 화학식 IA-1, IA-2, IA-3, IA-4 및 IA-5로 이루어진 군으로부터, 매우 바람직하게는 화학식 IA-2 및 IA-3으로부터 선택되고, 전술한 화학식 모두에서, R<sup>12</sup>는 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 매우 바람직하게는 n-부틸이다.

[0107] 바람직하게는, 액정 매질은 1, 2 또는 3개의 화학식 IA 또는 이의 하위화학식의 화합물을 함유한다.

[0108] 바람직하게는, 액정 매질 중 화학식 IA 및 이의 하위 화학식의 화합물의 총 비율은 2 내지 20 중량%, 매우 바람직하게는 3 내지 14 중량%, 가장 바람직하게는 4 내지 10 중량%이다.

[0109] 바람직한 화학식 IB의 화합물은 하기 하위화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0110]

[0111] 상기 식에서, 알킬 및 알킬\*은 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸이고, (O)는 산소 원자 또는 단일 결합, 바람직하게는 산소 원자이다.

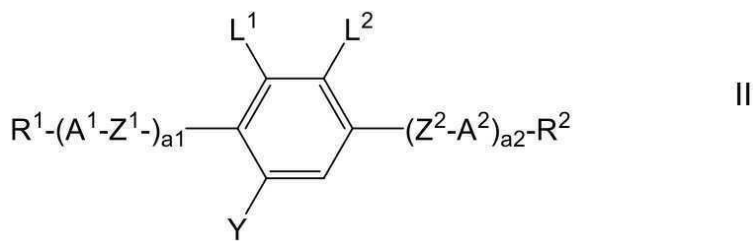
[0112] 화학식 IB1 및 IB2의 화합물이 매우 바람직하고, 화학식 IB1의 화합물, 특히 알킬이 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 바람직하게는 n-프로필이고 (O)가 산소 원자인 것이 가장 바람직하고, 알킬\*은 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 바람직하게는 에틸이다.

[0113] 바람직하게는, 액정 매질은 1, 2 또는 3종, 매우 바람직하게는 1종의 화학식 IB 또는 이의 하위화학식의 화합물을 함유한다.

[0114] 바람직하게는, 액정 매질 중 화학식 IB 및 이의 하위화학식의 화합물의 전체 비율은 0.5 내지 5 중량%, 매우 바람직하게는 0.5 내지 2 중량%, 가장 바람직하게는 0.5 내지 1.5 중량%이다.

[0115] 본 발명에 따른 액정 매질의 더욱 바람직한 양태, 및 이의 임의의 조합이 하기 제시된다.

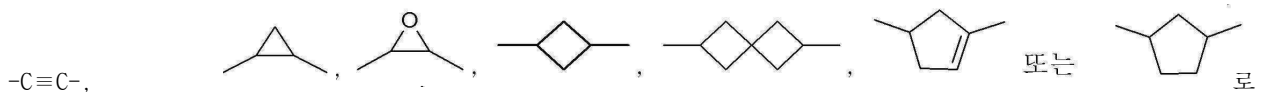
[0116] 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 II의 화합물을 함유한다:



[0117]

[0118] 상기 화학식에서 개별 라디칼은 서로 독립적으로 각각의 경우 동일하거나 상이하게 하기 의미를 갖는다:

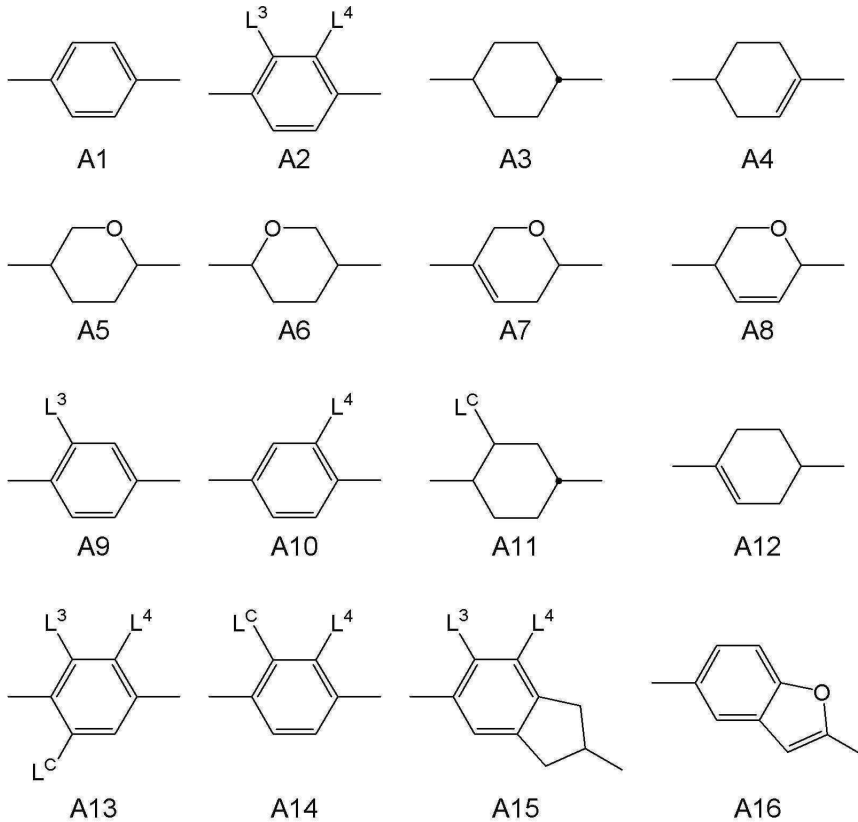
[0119] R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이되, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 임의적으로 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-, CR<sup>0</sup>=CR<sup>00</sup>-,



대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고, 바람직하게는, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이고;

[0120]  $R^0$  및  $R^{00}$ 은 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬, 바람직하게는 H이고;

[0121]  $A^1$  및  $A^2$ 는



[0122]

[0123] 으로 이루어진 군, 바람직하게는 화학식 A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9 및 A10으로 이루어진 군, 매우 바람직하게는 A1, A2, A3, A4, A5, A9 및 A10으로 이루어진 군으로부터 선택되는 기이고;

[0124]  $Z^1$  및  $Z^2$ 는  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-C_2F_4-$ ,  $-CF=CF-$ ,  $-CH=CH-CH_2O-$  또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합이고;

[0125]  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$  및  $L^4$ 는 F, Cl,  $OCF_3$ ,  $CF_3$ ,  $CH_3$ ,  $CH_2F$  또는  $CHF_2$ , 바람직하게는 F 또는 Cl, 매우 바람직하게는 F이고;

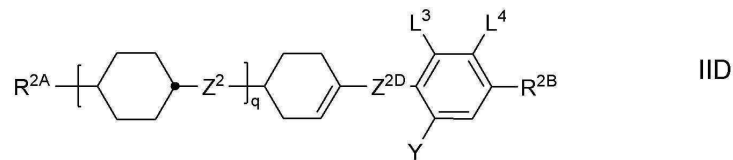
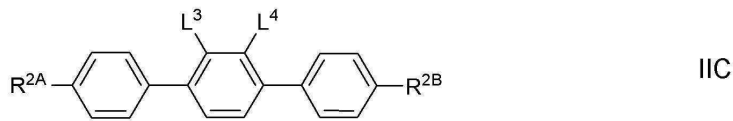
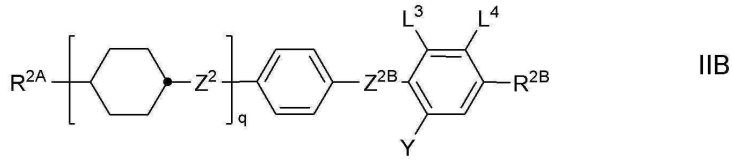
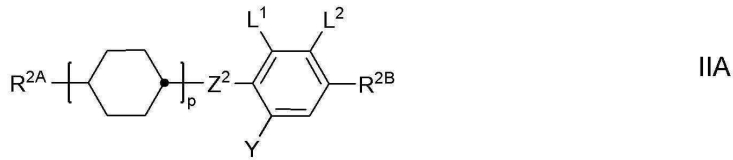
[0126] Y는 H, F, Cl,  $CF_3$ ,  $CHF_2$  또는  $CH_3$ , 바람직하게는 H 또는  $CH_3$ 이고, 매우 바람직하게는 H이고;

[0127]  $L^c$ 는  $CH_3$  또는  $OCH_3$ , 바람직하게는  $CH_3$ 이고;

[0128] a1은 1 또는 2이고;

[0129] a2는 0 또는 1이다.

[0130] 바람직하게는, 액정 매질은 하기 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화학식 II의 화합물을 함유한다:



[0131]

[0132] 상기 식에서,

[0133]  $R^{2A}$  및  $R^{2B}$ 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 비치환되거나, CN 또는  $CF_3$ 으로 일치환되거나 할로젠으로 적어도 일치환된 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알케닐 라디칼이되, 상기 라디칼에서 하나 이상의  $CH_2$  기는 0 원

자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, , , , , ,  $-C\equiv$  C-,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-OC-O-$  또는  $-O-CO-$ 로 대체될 수 있고;

[0134]  $L^1$  내지  $L^4$ 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl,  $CF_3$  또는  $CHF_2$ 이고;

[0135] Y는 H, F, Cl,  $CF_3$ ,  $CHF_2$  또는  $CH_3$ , 바람직하게는 H 또는  $CH_3$ , 특히 바람직하게는 H이고;

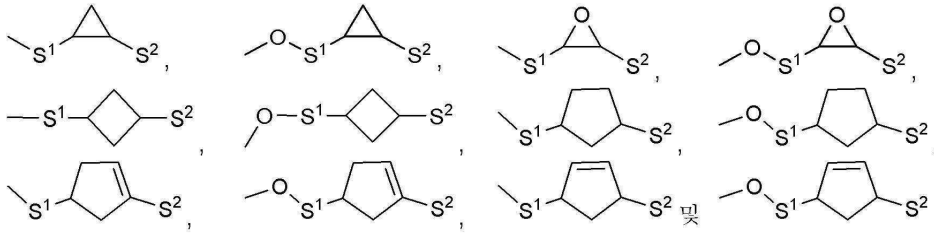
[0136]  $Z^2$ ,  $Z^{2B}$  및  $Z^{2D}$ 는 각각 서로 독립적으로 단일 결합,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-COO-$ ,  $-OCO-$ ,  $-C_2F_4-$ ,  $-CF=CF-$  또는  $-CH=CHCH_2O-$ 이고;

[0137] p는 0, 1 또는 2이고;

[0138] q는 각각의 경우 동일하거나 상이하게 0 또는 1이다.

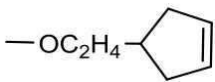
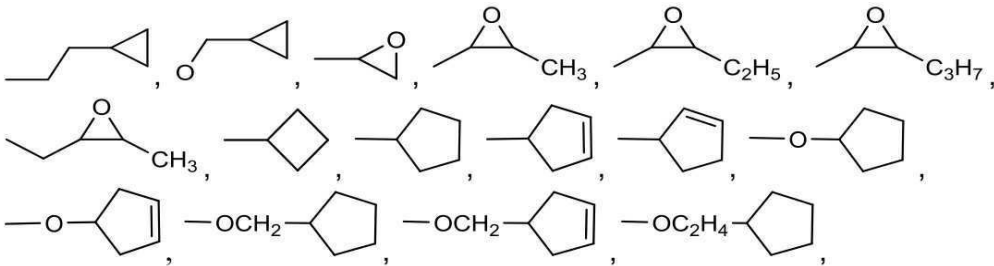
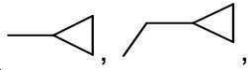
[0139] 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 바람직한 화합물은 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 라디칼이고, 매우 바람직하게는  $(O)_vC_vH_{2v+1}$ 이되, (O)는 산소 원자 또는 단일 결합이고, v는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이다.

[0140] 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 더욱 바람직한 화합물은  $R^{2A}$  또는  $R^{2B}$ 가 사이클로알킬 또는 사이클로알콕시 라디칼이거나, 이를 함유하는 것이고, 바람직하게는 하기로 이루어진 군:



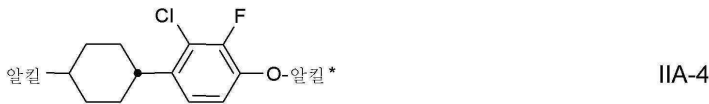
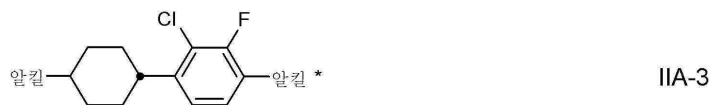
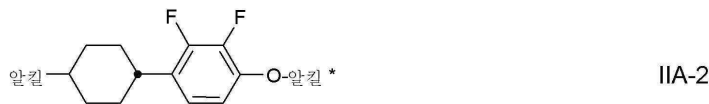
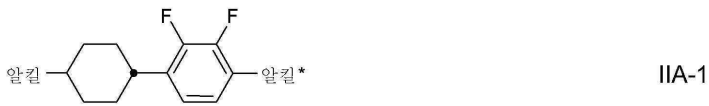
[0142] (상기 식에서, S<sup>1</sup>은 C<sub>1-5</sub>-알킬렌 또는 C<sub>2-5</sub>-알킬렌이고, S<sup>2</sup>는 H, C<sub>1-7</sub>-알킬 또는 C<sub>2-7</sub>-알켄일임)

[0143] 매우 바람직하게는 하기로 이루어진 군:

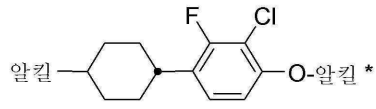


[0147] 으로부터 선택된다.

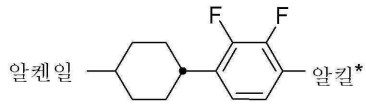
[0148] 더욱 바람직한 액정 매질은 하기 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물은 하기 제시된다:



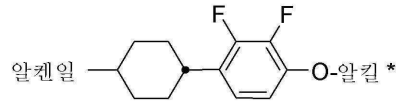
[0149]



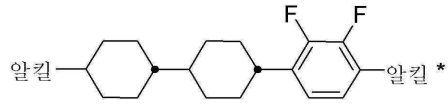
IIA-6



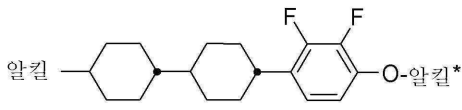
IIA-7



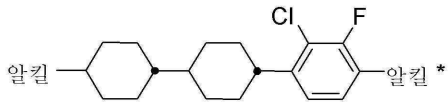
IIA-8



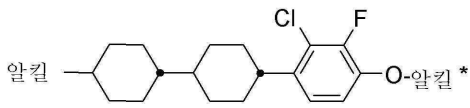
IIA-9



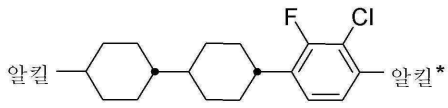
IIA-10



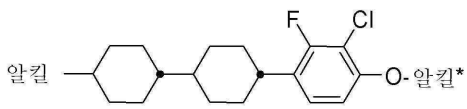
IIA-11



IIA-12

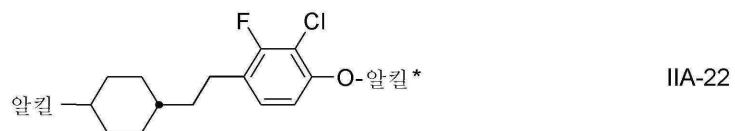
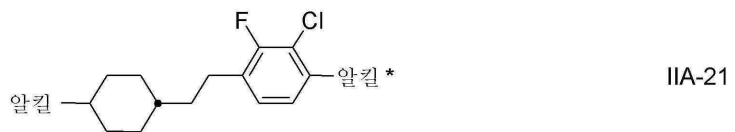
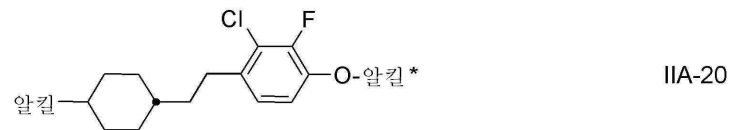
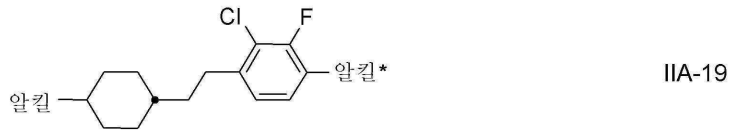
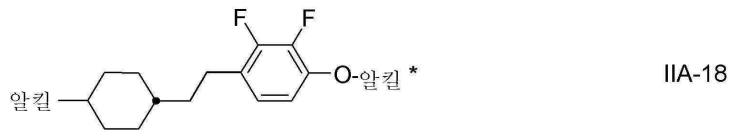
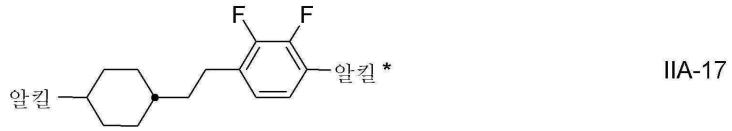
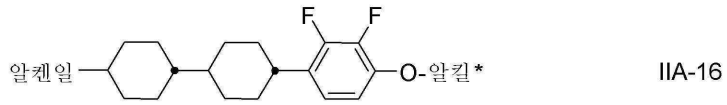
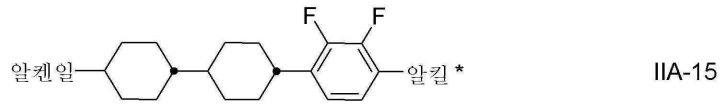


IIA-13

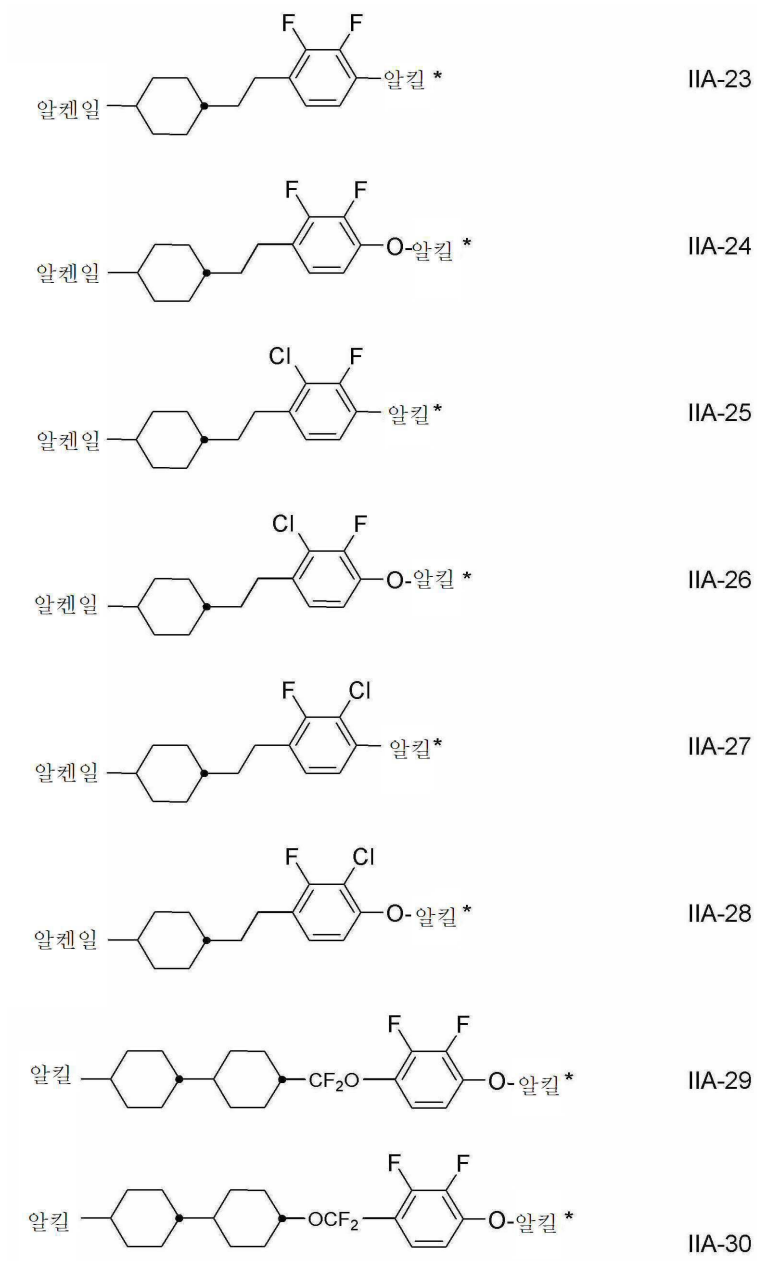


IIA-14

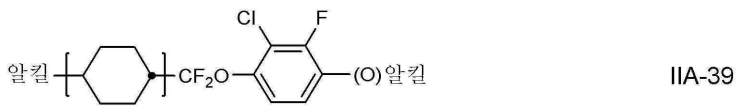
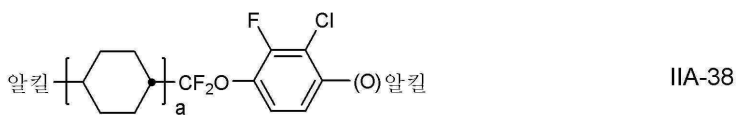
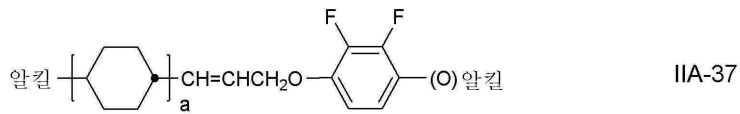
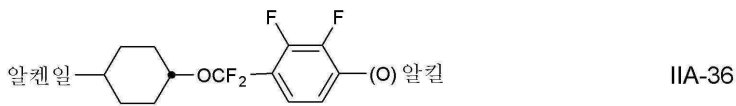
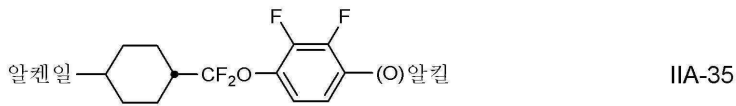
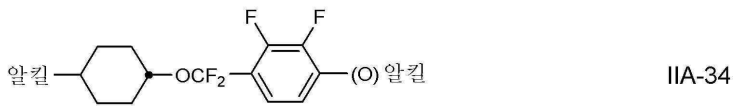
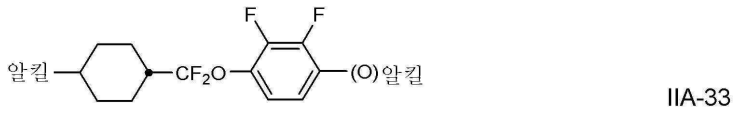
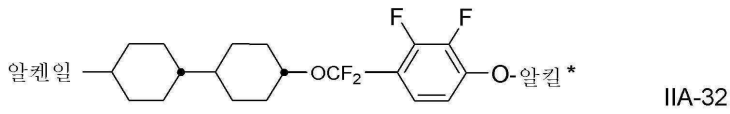
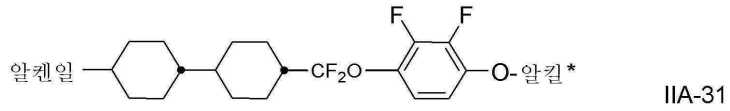
[0150]



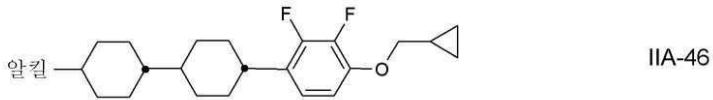
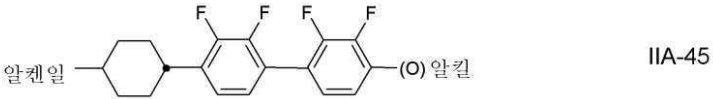
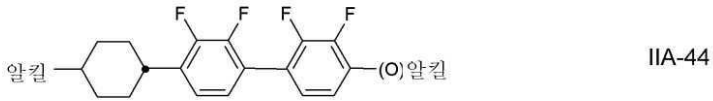
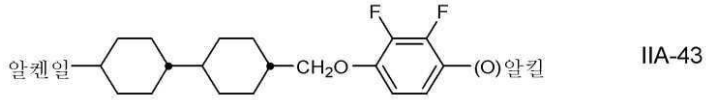
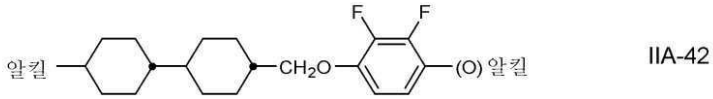
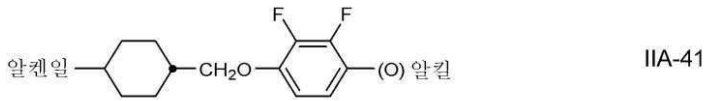
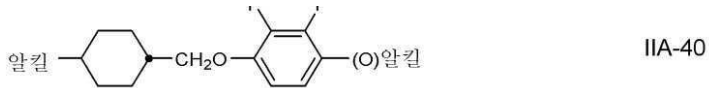
[0151]



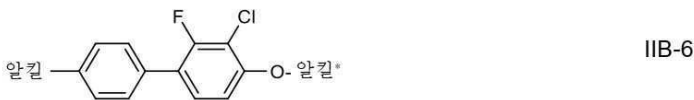
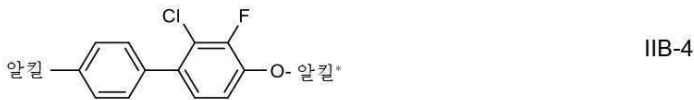
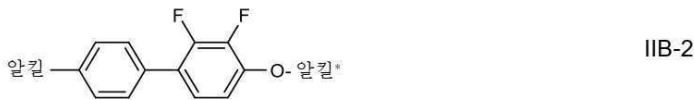
[0152]



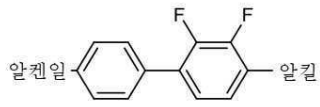
[0153]



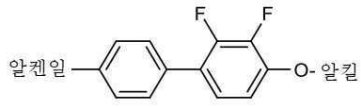
[0154]



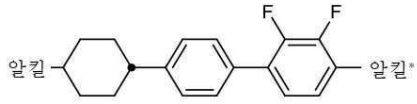
[0155]



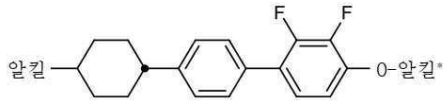
IIB-7



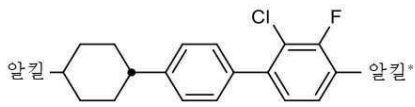
IIB-8



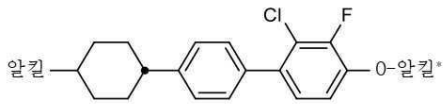
IIB-9



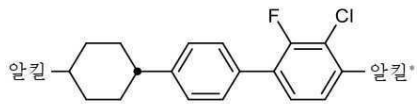
IIB-10



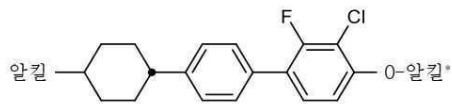
IIB-11



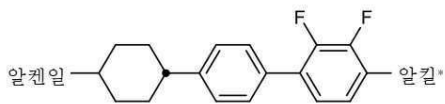
IIB-12



IIB-13

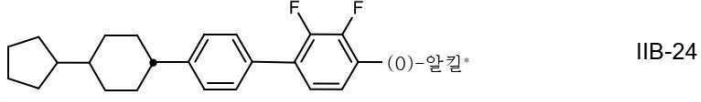
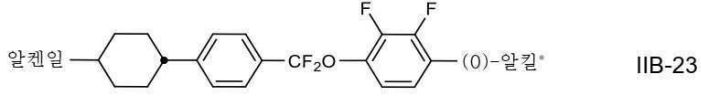
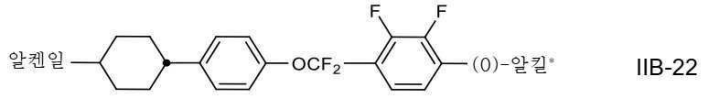
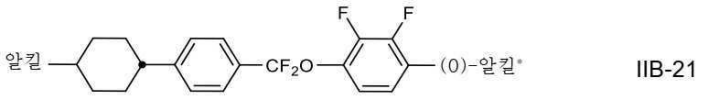
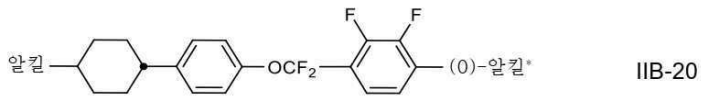
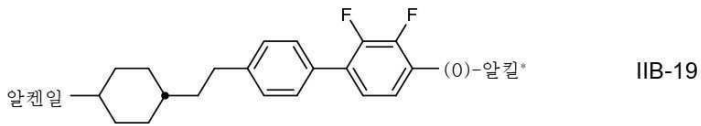
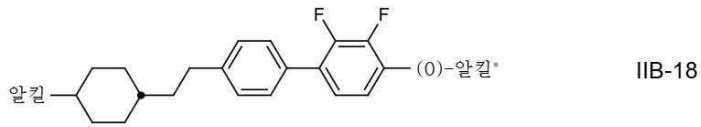
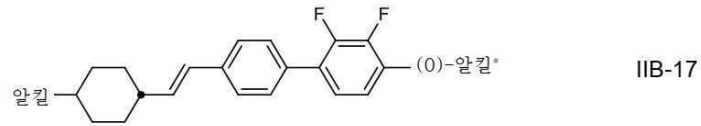
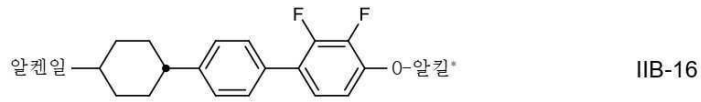


IIB-14

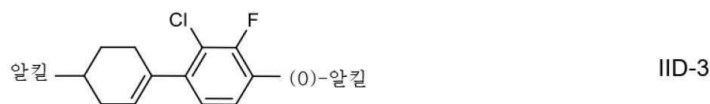
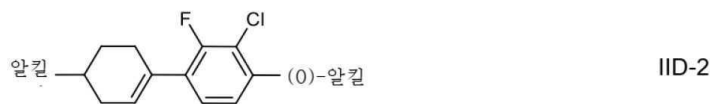
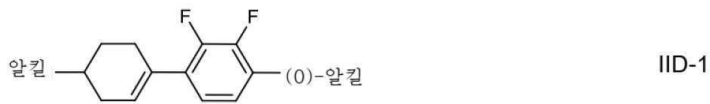
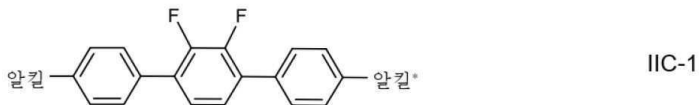


IIB-15

[0156]



[0157]



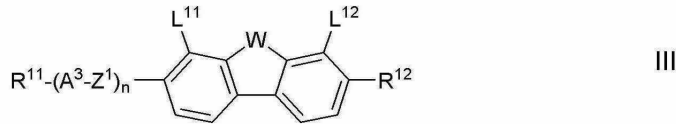
[0158]

[0159] 상기 식에서, 매개변수는 1 또는 2이고, 알킬 및 알킬\*은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이고, 알켄일은 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이고, (O)는 산소 원자 또는 단일 결합이다. 알켄일은 바람직하게는 CH<sub>2</sub>=CH-, CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, CH<sub>3</sub>-CH=CH-, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH=CH-, CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-CH=CH-, CH<sub>3</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-CH=CH- 또는 CH<sub>3</sub>-CH=CH-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-이다.

[0160] 본 발명에 따른 특히 바람직한 액정 매질은 하나 이상의 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-4의 화합물을 포함한다.

[0161] 전체 혼합물 중 화학식 IIA 및/또는 IIB의 화합물의 비율은 바람직하게는 20 중량% 이상이다.

[0162] 또다른 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의, 화학식 IA가 아닌 하기 화학식 III의 화합물을 포함한다:



[0163]

[0164] 상기 식에서,

[0165] R<sup>11</sup> 및 R<sup>12</sup>는 각각 서로 독립적으로 H, 알킬 또는 알콕시 라디칼이되, 상기 라디칼에서 하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는 O

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, 하나 이상의 H 원자는 할로젠으로 대체될 수 있고;

[0166] A<sup>3</sup>은 각각의 경우 서로 독립적으로

[0167] a) 1,4-사이클로헥센일렌 또는 1,4-사이클로헥실렌 라디칼(1 또는 2개의 비인접 CH<sub>2</sub> 기가 -O- 또는 -S-로 대체될 수 있음),

[0168] b) 1,4-페닐렌 라디칼(1 또는 2개의 CH 기가 N으로 대체될 수 있음), 또는

[0169] c) 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 1,4-바이사이클로-[2.2.2]-옥틸렌, 나프탈렌-2,6-다이일, 테카하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 및 플루오렌-2,7-다이일로 이루어진 군으로부터 선택되는 라디칼

[0170] 이되, 상기 a), b) 및 c)의 라디칼은 할로젠 원자로 일치환 또는 다치환될 수 있고;

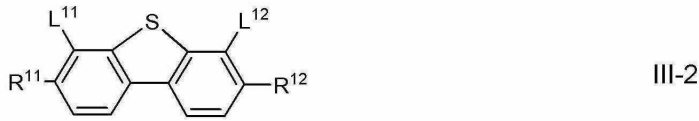
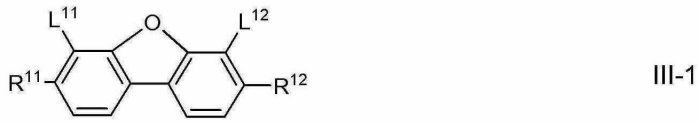
[0171] n은 0, 1 또는 2, 바람직하게는 0 또는 1이고;

[0172] Z<sup>1</sup>은 각각의 경우 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;

[0173] 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;

[0174] W는 O 또는 S이다.

[0175] 본 발명의 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 III-1 및/또는 III-2의 화합물을 포함한다.



[0176]

[0177]

상기 식에서, 나타낸 기는 상기 화학식 III에 제시된 것과 동일한 의미를 갖고, 바람직하게는

[0178]

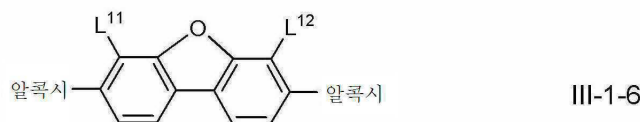
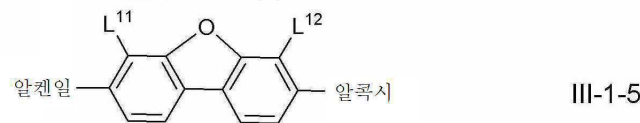
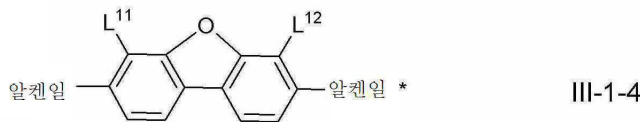
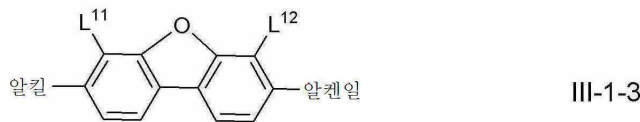
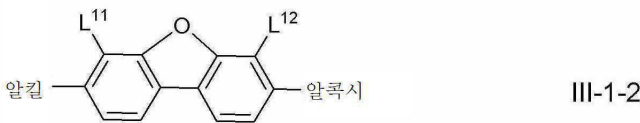
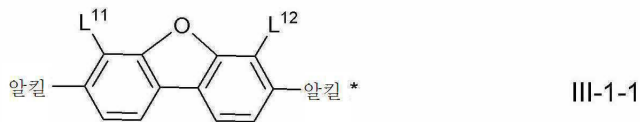
R<sup>11</sup> 및 R<sup>12</sup>는 서로 독립적으로 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬, 알켄일 또는 알콕시 라디칼이고, 보다 바람직하게는 R<sup>11</sup> 및 R<sup>12</sup> 중 하나 또는 둘다는 알콕시 라디칼이고;

[0179]

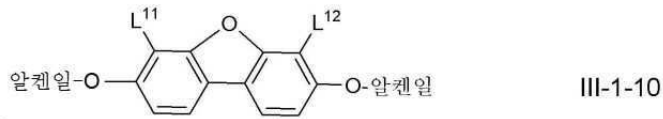
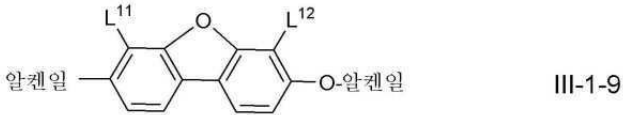
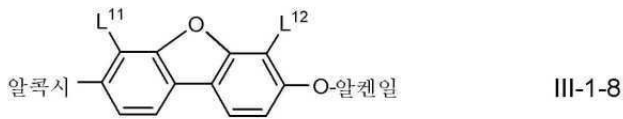
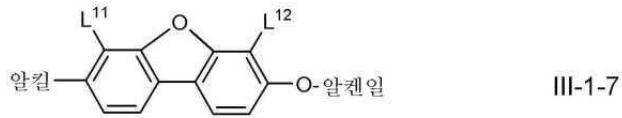
L<sup>11</sup> 및 L<sup>12</sup>는 각각 바람직하게는 F이다.

[0180]

또다른 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하기 화학식 III-1-1 내지 III-1-10의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화학식 III-1의 화합물, 바람직하게는 하나 이상의 화학식 III-1-6의 화합물을 포함한다:



[0181]



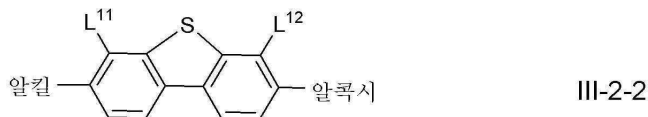
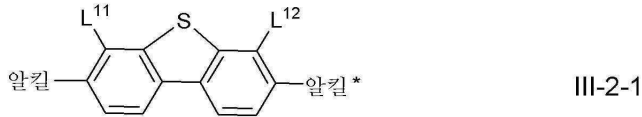
[0182]

[0183]

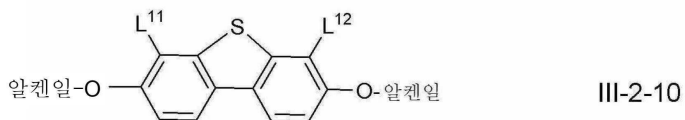
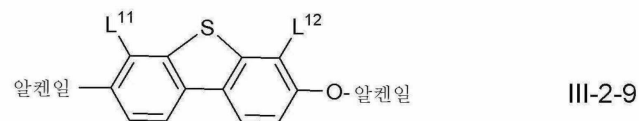
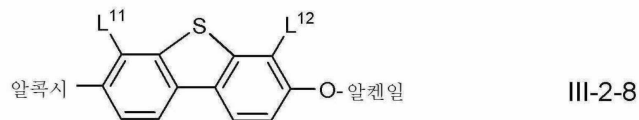
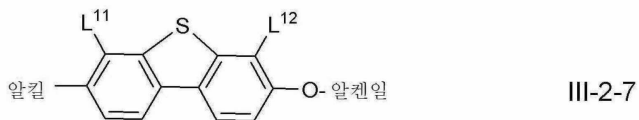
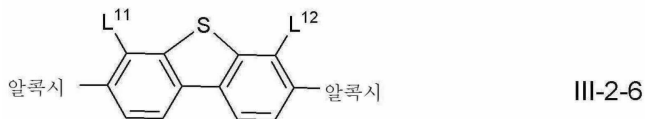
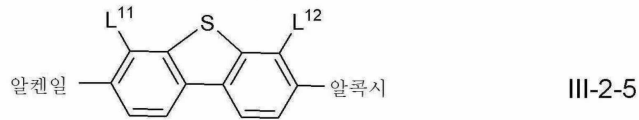
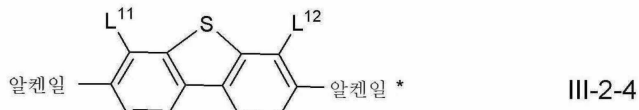
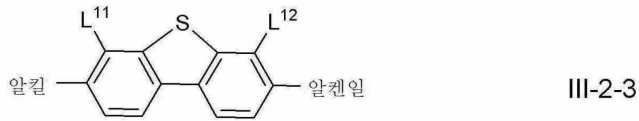
상기 식에서, 알킬 및 알킬\*은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이고, 알켄일 및 알켄일\*은 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이고, 알콕시 및 알콕시\*은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼이고, L<sup>11</sup> 및 L<sup>12</sup>는 각각 서로 독립적으로 F 또는 Cl, 바람직하게는 둘다 F이다.

[0184]

또다른 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하기 화학식 III-2-1 내지 III-2-10, 바람직하게는 화학식 III-2-6의 화합물 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화학식 III-2의 화합물을 포함한다:



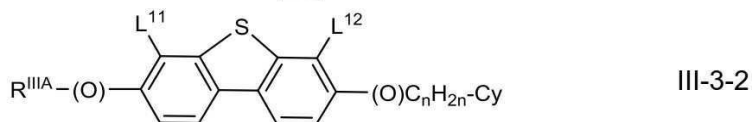
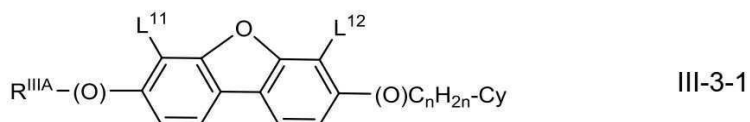
[0185]



[0186]

[0187] 상기 식에서, 알킬 및 알킬\*은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이고, 알켄일 및 알켄일\*은 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이고, 알콕시 및 알콕시\*은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼이고, L<sup>11</sup> 및 L<sup>12</sup>는 각각 서로 독립적으로 F 또는 Cl, 바람직하게는 둘다 F이다.

[0188] 본 발명의 또다른 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 III-3-1 및/또는 III-3-2의 화합물을 포함한다:



[0189]

[0190] 상기 식에서,

[0191] L<sup>11</sup> 및 L<sup>12</sup>는 화학식 III에 제시된 것과 동일한 의미를 갖고;

[0192] (0)는 0 또는 단일 결합이고;

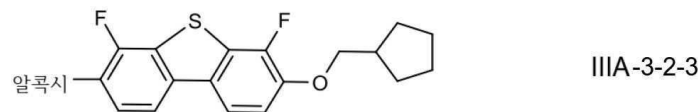
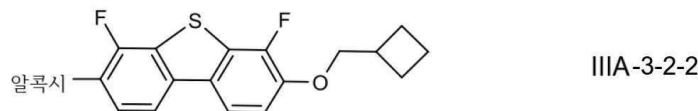
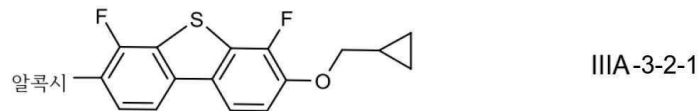
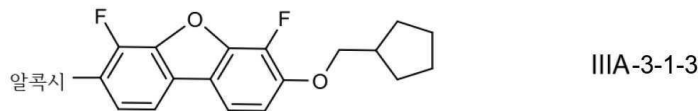
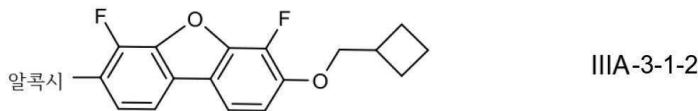
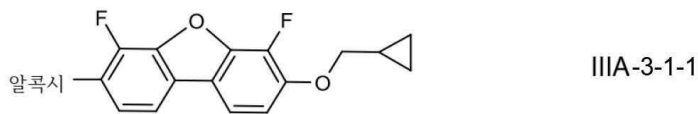
[0193] R<sup>IIIA</sup>는 7개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일, 또는 기 CyC<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>-이고;

[0194] m 및 n은 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6, 바람직하게는 1, 2 또는 3, 매우 바람직하게는 1이고;

[0195] Cy는 3, 4 또는 5개의 고리 원자를 갖는 사이클로지방족 기이되, 3개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일, 또는 할로젠 또는 CN으로 임의적으로 치환될 수 있거나, Cy는 바람직하게는 사이클로프로필, 사이클로부틸 또는 사이클로펜틸이다.

[0196] 화학식 III-3-1 및/또는 III-3-2의 화합물은 화학식 III의 화합물을 대체하거나 이에 추가로, 바람직하게는 이에 추가로 액정 매질에 함유된다.

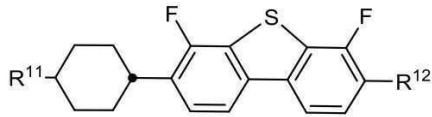
[0197] 화학식 III-3-1 및 III-3-2의 매우 바람직한 화합물은 하기 화학식의 화합물이다:



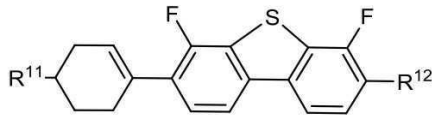
[0198]

[0199] 상기 식에서, 알콕시는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼이다.

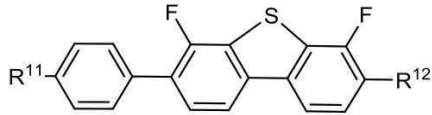
[0200] 본 발명의 또다른 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하기 화학식 III-4 내지 III-6, 바람직하게는 화학식 III-5의 화합물 중 하나 이상을 포함한다:



III-4



III-5

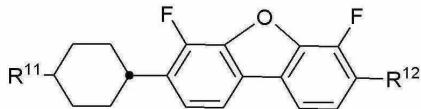


III-6

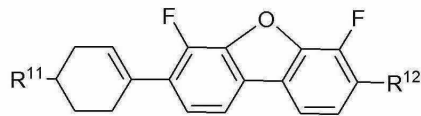
[0201]

[0202] 상기 식에서, 바람직하게는, R<sup>11</sup>은 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬이고, 바람직하게는, R<sup>12</sup>는 알콕시이다.

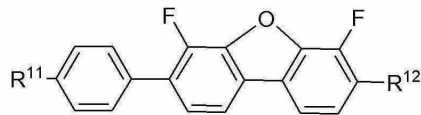
[0203] 또다른 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하기 화학식 III-7 내지 III-9의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물, 바람직하게는 하나 이상의 화학식 III-8의 화합물을 포함한다:



III-7



III-8

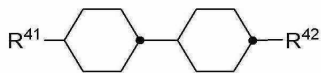


III-9

[0205]

[0206] 상기 식에서, 매개변수는 상기 정의된 의미를 갖고, R<sup>11</sup>은 바람직하게는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬이고, R<sup>12</sup>는 바람직하게는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알콕시이다.

[0207] 바람직한 양태에서, 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IV의 화합물을 포함한다:



IV

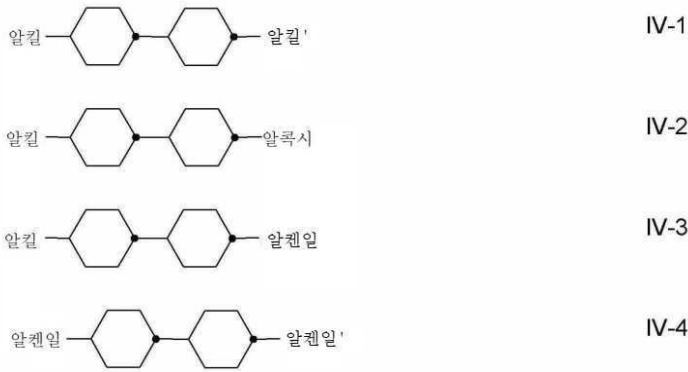
[0208]

[0209] 상기 식에서,

[0210] R<sup>41</sup>은 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼, 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 바람직하게는 n-알킬 라디칼이고, 특히 바람직하게는 2, 3, 4 또는 5개의 C 원자를 갖고;

[0211] R<sup>42</sup>는 1 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼, 1 내지 6개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 비치환된 알콕시 라디칼, 또는 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2, 3 또는 4개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 보다 바람직하게는 비닐 라디칼 또는 1-프로펜일 라디칼, 특히 비닐 라디칼이다.

[0212] 화학식 IV의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 IV-1 내지 IV-4의 화합물의 군으로부터 선택된다:



[0213]

[0214] 상기 식에서,

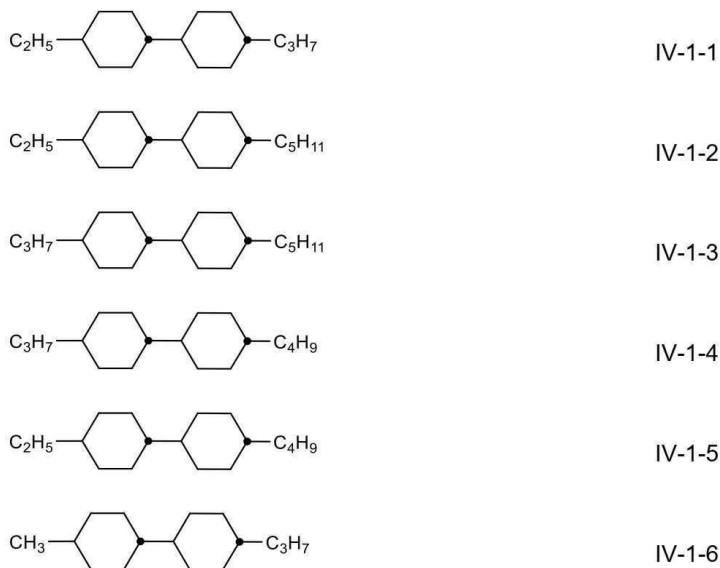
[0215] 알킬 및 알킬'은 서로 독립적으로 1 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

[0216] 알켄일은 2 내지 5개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자, 특히 바람직하게는 2개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼이고;

[0217] 알켄일'은 2 내지 5개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자, 특히 바람직하게는 2 내지 3개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼이고;

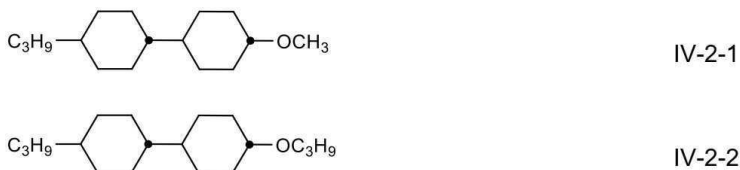
[0218] 알콕시는 1 내지 5개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자를 갖는 알콕시이다.

[0219] 바람직하게는, 액정 매질은 하기 화학식 IV-1-1 내지 IV-1-4의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다:



[0220]

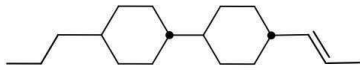
[0221] 매우 바람직하게는, 본 발명에 따른 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IV-2-1 및/또는 IV-2-2의 화합물을 포함한다.



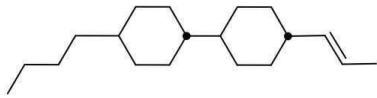
[0222]

[0223] 매우 바람직하게는, 본 발명에 따른 액정 매질은 화학식 IV-3의 화합물, 특히 하기 화학식 IV-3-1 내지 IV-3-

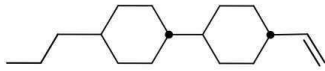
4의 화합물로부터 선택되는 화합물을 포함한다.



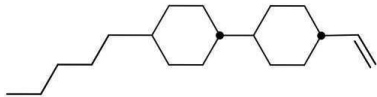
IV-3-1



IV-3-2



IV-3-3



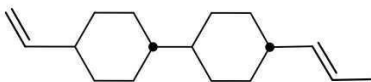
IV-3-4

[0224]

[0225] 매우 바람직하게는, 본 발명에 따른 액정 매질은 화학식 IV-4, 특히 하기 화학식 IV-4-1 및 IV-4-2의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 포함한다.



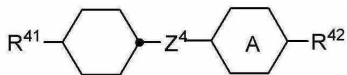
IV-4-1



IV-4-2

[0226]

[0227] 액정 매질은 바람직하게는 하나 이상의 하기 화학식 IVa의 화합물을 추가로 포함한다:

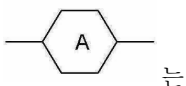


IVa

[0228]

[0229] 상기 식에서,

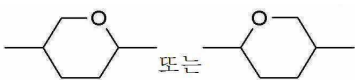
[0230] R<sup>41</sup> 및 R<sup>42</sup>는 각각 서로 독립적으로 12개 이하의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시, 알켄일, 알콕시알킬 또는 알콕시 라디칼이고;



[0231] 는



[0232]

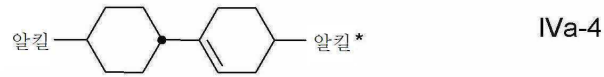
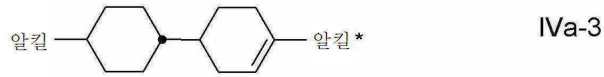
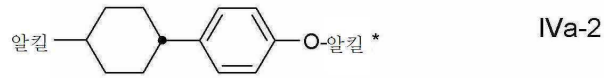
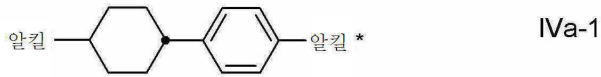


[0233]

[0234] 이고;

[0235] 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-이다.

[0236] 화학식 IVa의 바람직한 화합물은 하기 제시된다:



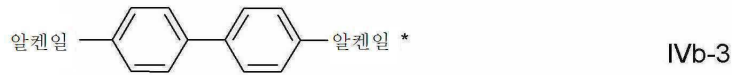
[0237]

[0238] 상기 식에서, 알킬 및 알킬\*은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이다.

[0239] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 하나 이상의 화학식 IVa-1 및/또는 IVa-2의 화합물을 포함한다.

[0240] 전체 혼합물 중 화학식 IVa의 화합물의 비율은 바람직하게는 5 중량% 이상이다.

[0241] 바람직하게는, 액정 매질은 하기 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 하나 이상의 화합물을 포함한다:



[0242]

[0243] 상기 식에서,

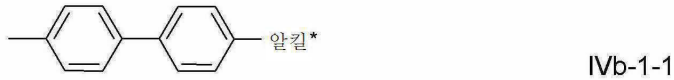
[0244] 알킬 및 알킬\*은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이고;

[0245] 알켄일 및 알켄일\*은 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이다.

[0246] 전체 혼합물 중 화학식 IV-1 내지 IV-3의 바이페닐의 비율은 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상이다.

[0247] 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 화합물 중, 화학식 IVb-2의 화합물이 특히 바람직하다.

[0248] 특히 바람직한 바이페닐은 하기와 같다:

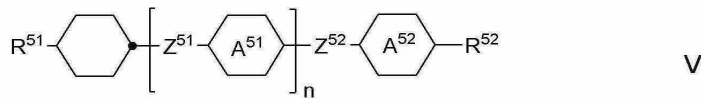


[0249]

[0250] 알킬\*은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼, 바람직하게는 n-프로필이다.

[0251] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 하나 이상의 화학식 IVb-1-1 및/또는 IVb-2-3의 화합물을 포함한다.

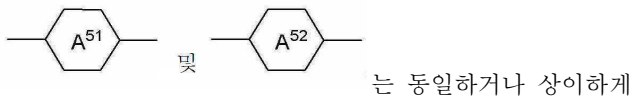
[0252] 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 V의 화합물을 포함한다:



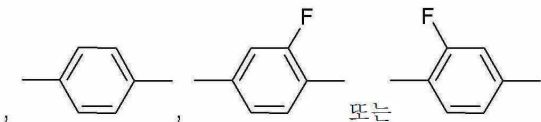
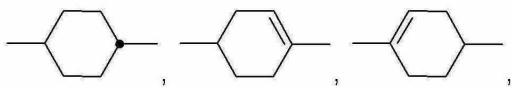
[0253]

[0254] 상기 식에서,

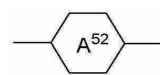
[0255]  $R^{51}$  및  $R^{52}$ 는 서로 독립적으로  $R^{41}$  및  $R^{42}$ 에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 바람직하게는 n-알킬, 특히 바람직하게는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 n-알킬, 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알콕시, 바람직하게는 n-알콕시, 특히 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 n-알콕시, 또는 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자를 갖는 알콕시알킬, 알켄일 또는 알켄일옥시, 바람직하게는 알켄일옥시이고;

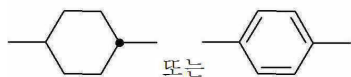


[0256]



[0257]

[0258] 이되,   $A^{52}$  는 바람직하게는



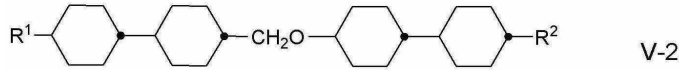
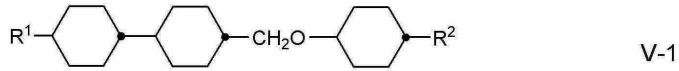
[0259]

[0260] 이고;

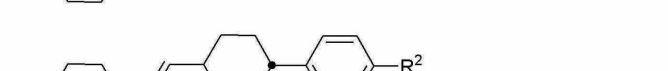
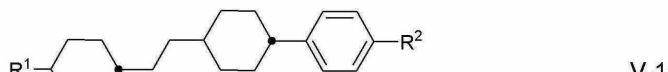
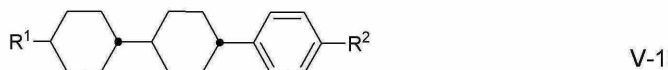
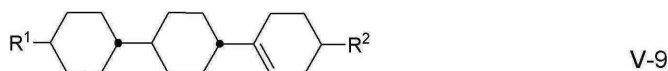
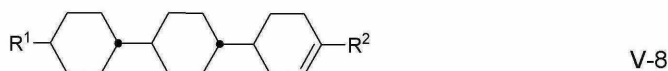
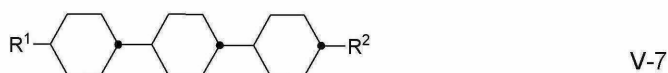
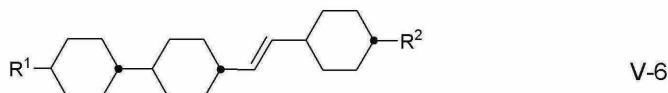
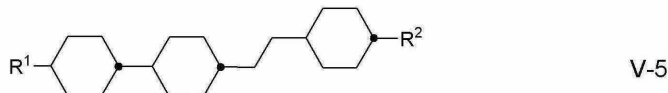
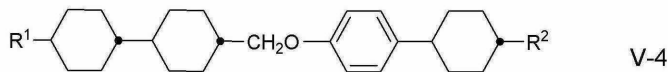
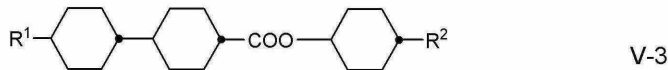
[0261]  $Z^{51}$  및  $Z^{52}$ 는  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{O}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{COO}-$  또는 단일 결합, 바람직하게는  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{O}-$  또는 단일 결합, 특히 바람직하게는 단일 결합이고;

[0262] n은 1 또는 2이다.

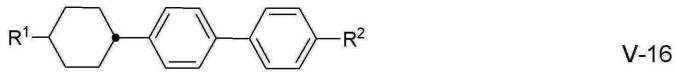
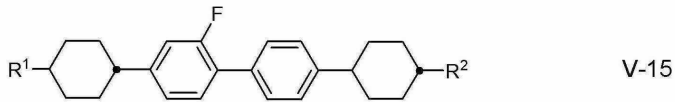
[0263] 화학식 V의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 V-1 내지 V-16의 화합물의 군으로부터 선택된다:



[0264]



[0265]



[0266]

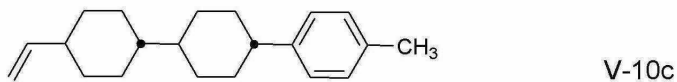
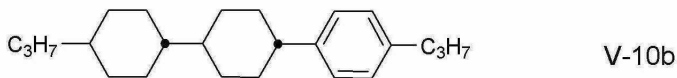
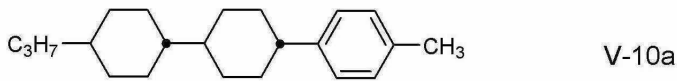
[0267] 상기 식에서, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 상기 R<sup>2A</sup>에 대해 제시된 의미를 갖는다.

[0268] R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 바람직하게는 각각 서로 독립적으로 직쇄 알킬 또는 알켄일이다.

[0269] 바람직한 액정 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.

[0270] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 화학식 V-10, V-12, V-16 및/또는 IV-1의 화합물을 특히 5 내지 30%의 양으로 포함한다.

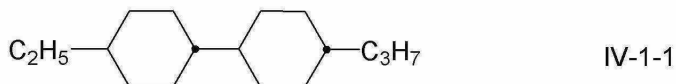
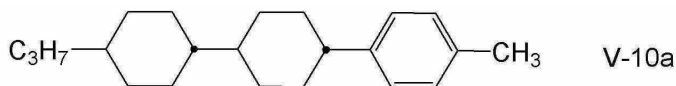
[0271] 화학식 V-10의 바람직한 화합물은 하기 제시된다.



[0272]

[0273] 본 발명에 따른 액정 매질은 특히 바람직하게는 화학식 V-10a 및/또는 V-10b의 3환형 화합물을 하나 이상의 화학식 IV-1의 1환형 화합물과의 조합으로 포함한다. 화학식 IV-1의 바이사이클로헥실 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물과 조합된 화학식 V-10a 및/또는 V-10b의 3환형 화합물의 총 비율은 5 내지 40%, 매우 특히 바람직하게는 15 내지 35%이다.

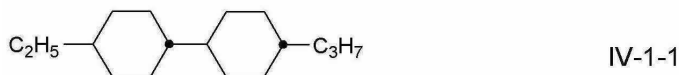
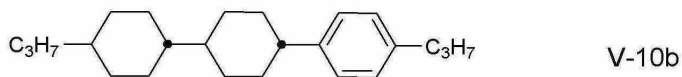
[0274] 매우 특히 바람직한 액정 매질은 화학식 V-10a 및 IV-1-1의 화합물을 포함한다.



[0275]

[0276] 화학식 V-10a 및 IV-1-1의 화합물은 전체 혼합물을 기준으로 상기 혼합물 중 바람직하게는 15 내지 35%, 특히 바람직하게는 15 내지 25%, 특히 바람직하게는 18 내지 22%의 농도로 존재한다.

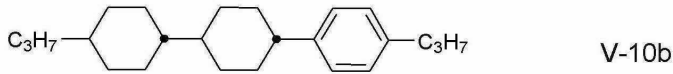
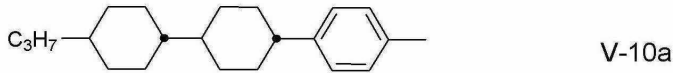
[0277] 매우 특히 바람직한 액정 매질은 화학식 V-10b 및 IV-1-1의 화합물을 포함한다.



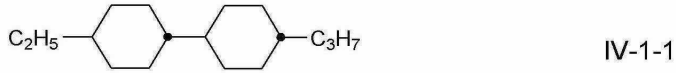
[0278]

[0279] 화학식 V-10b 및 IV-1-1의 화합물은 전체 혼합물을 기준으로 상기 혼합물 중 바람직하게는 15 내지 35%, 특히 바람직하게는 15 내지 25%, 특히 바람직하게는 18 내지 22%의 농도로 존재한다.

[0280] 매우 특히 바람직한 액정 매질은 하기 3개의 화학식의 화합물을 포함한다.



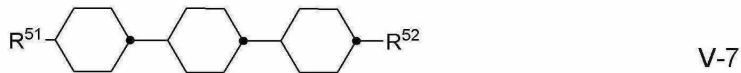
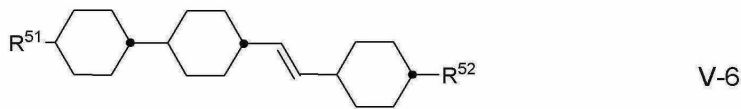
[0281]



[0282]

[0283] 화학식 V-10a, V-10b 및 IV-1-1의 화합물은 전체 혼합물을 기준으로 상기 혼합물 중 바람직하게는 15 내지 35%, 특히 바람직하게는 15 내지 25%, 특히 바람직하게는 18 내지 22%의 농도로 존재한다.

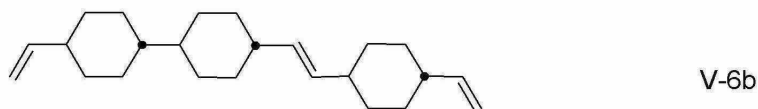
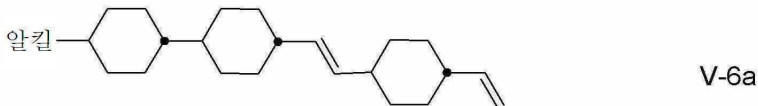
[0284] 바람직한 액정 매질은 하기 화학식의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다:



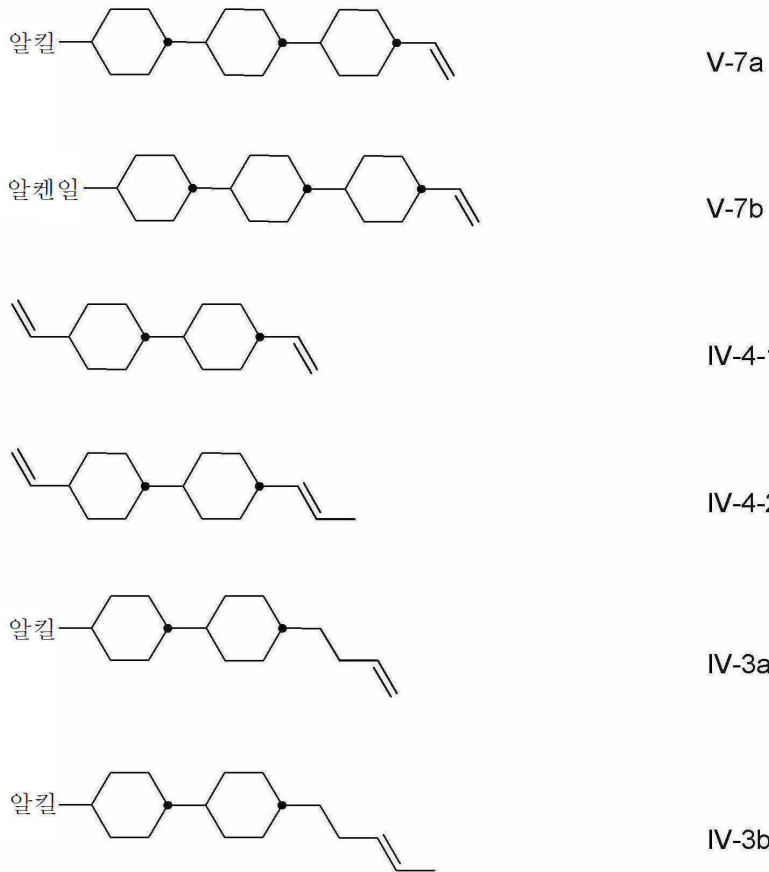
[0285]

[0286] 상기 식에서, R<sup>41</sup> 및 R<sup>42</sup>, 및 R<sup>51</sup> 및 R<sup>52</sup>는 상기 제시된 의미를 갖는다. 바람직하게는, 화학식 V-6, V-7 및 IV-1의 화합물에서, R<sup>41</sup> 및 R<sup>51</sup>은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 알켄일이고, R<sup>42</sup> 및 R<sup>52</sup>는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 알켄일이다.

[0287] 바람직한 액정 매질은 하기 화학식 V-6a, V-6b, V-7a, V-7b, IV-4-1, IV-4-2, IV-3a 및 IV-3b의 하나 이상의 화합물을 포함한다.



[0288]



[0289]

[0290]

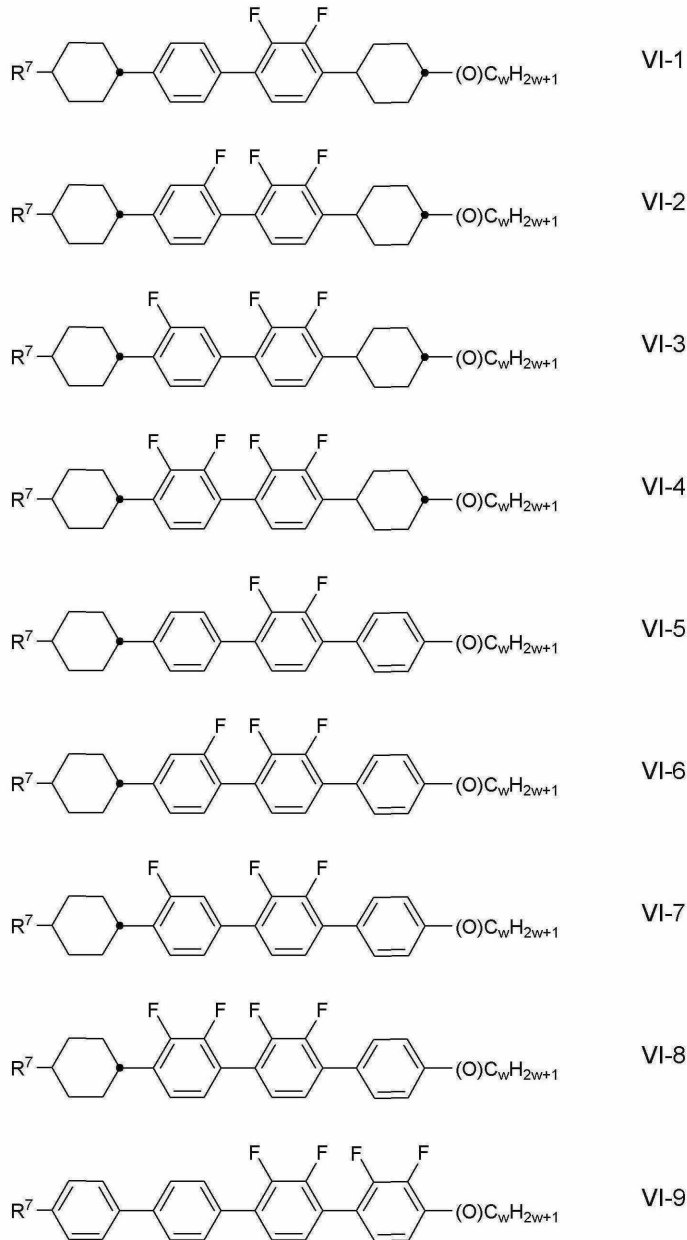
상기 식에서, "알킬"은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼이고, "알켄일"은 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼이다.

[0291]

화학식 V-6a, V-6b, V-7a, V-7b, IV-4-1, IV-4-2, IV-3a 및 IV-3b의 화합물은 본 발명에 따른 액정 매질 중 1 내지 40 중량%, 바람직하게는 5 내지 35 중량%, 매우 특히 바람직하게는 10 내지 30 중량%로 존재한다.

[0292]

본 발명의 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하기 화학식 VI-1 내지 VI-9의 화합물 중 하나 이상의 화합물을 추가로 포함한다:



[0293]

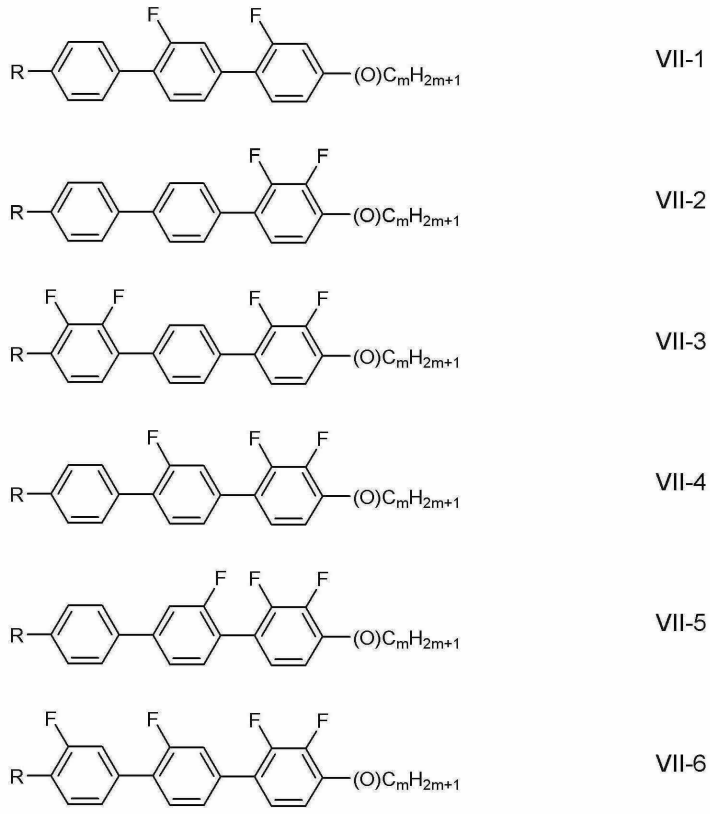
[0294] 상기 식에서,

[0295]  $R^7$ 은 각각 서로 독립적으로 화학식 IIA에서  $R^{2A}$ 에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고;

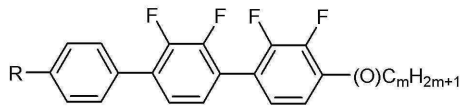
[0296] w 및 x는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6이다.

[0297] 하나 이상의 화학식 V-9의 화합물을 포함하는 액정 매질이 특히 바람직하다.

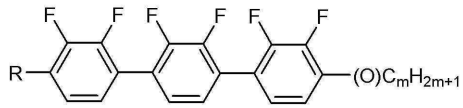
[0298] 본 발명의 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하기 화학식 VII-1 내지 VII-25의 화합물 중 하나 이상의 화합물을 추가로 포함한다:



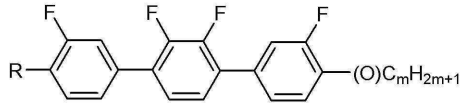
[0299]



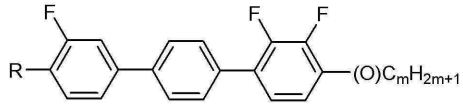
VII-7



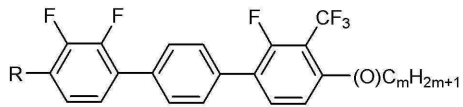
VII-8



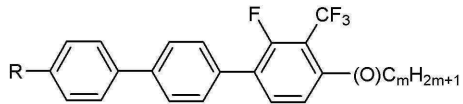
VII-9



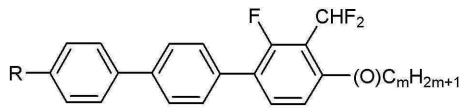
VII-10



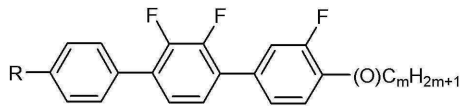
VII-11



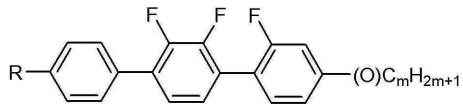
VII-12



VII-13

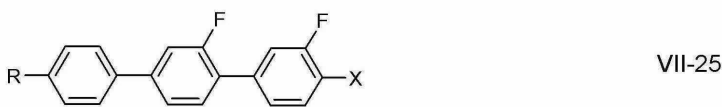
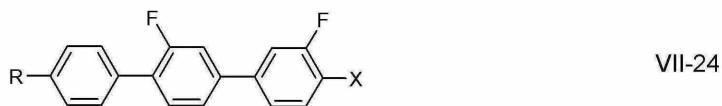
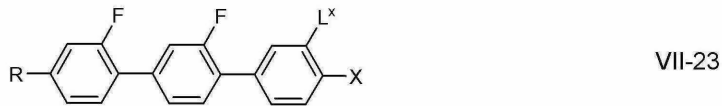
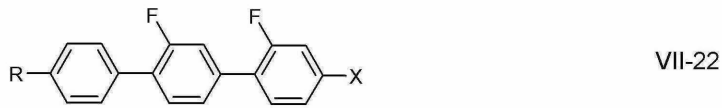
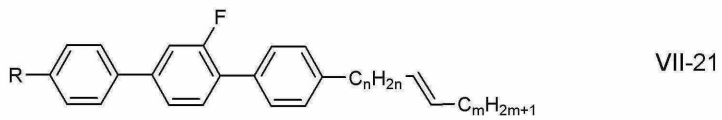
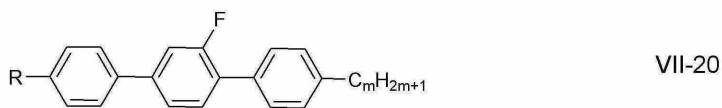
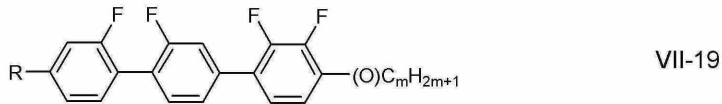
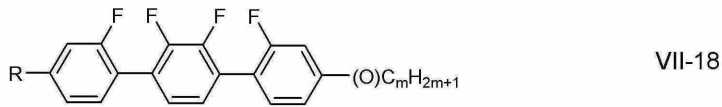
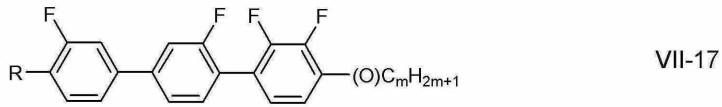
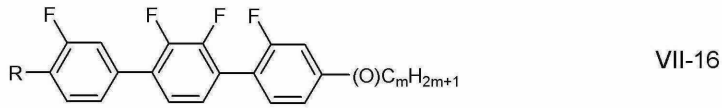


VII-14



VII-15

[0300]



[0301]

[0302]

[0303]

[0304]

[0305]

[0306]

[0307]

[0308]

상기 식에서,

R은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼이고, (O)는 -O- 또는 단일 결합이고, X는 F, Cl, OCF<sub>3</sub> 또는 OCHF<sub>2</sub>이고, L<sup>x</sup>는 H 또는 F이고, m은 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고, n은 0, 1, 2, 3 또는 4이다.

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

X는 바람직하게는 F 또는 OCH<sub>3</sub>, 매우 바람직하게는 F이다.

본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 화학식 VII-1 내지 VII-25의 터페닐을 2 내지 30 중량%, 특히 5 내지 20 중량%의 양으로 포함한다.

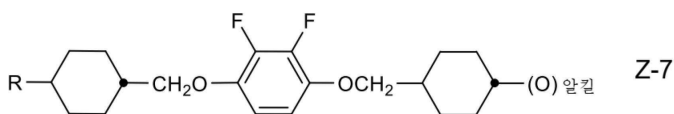
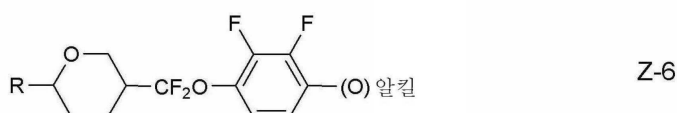
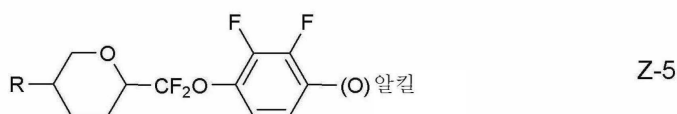
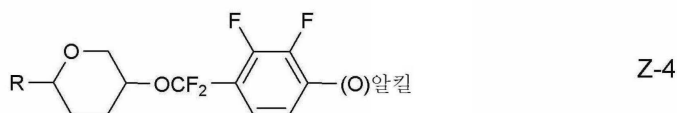
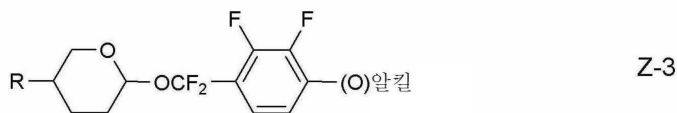
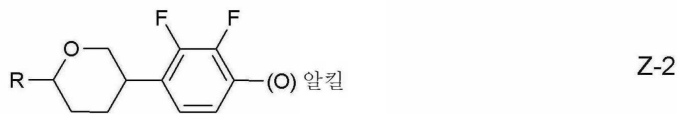
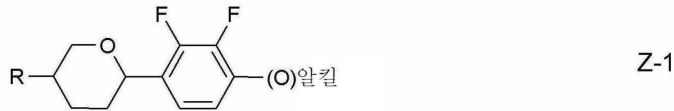
X가 F인 화학식 VII-1, VII-2, VII-4, VII-20, VII-21 및 VII-22의 화합물이 특히 바람직하다. 상기 화합물에서, R은 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 바람직하게는 알킬 또는 알콕시이다. 화학식 VII-20의 화합물에서, R은 바

람직하게는 알킬 또는 알켄일, 특히 알킬이다. 화학식 VII-22 내지 VII-25의 화합물에서, X는 바람직하게는 F이다.

[0309] 화학식 VII-1 내지 VII-25의 터페닐은 혼합물의  $\Delta n$  값이 0.1 이상이 되어야 하는 경우 본 발명에 따른 액정 매질에 사용된다. 바람직한 액정 매질은 하기 화학식 VII-1 내지 VII-25의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 2 내지 20 중량%의 하나 이상의 터페닐 화합물을 포함한다.

[0310] 더욱 바람직한 양태가 하기 제시된다:

[0311] a) 하기 화학식 Z-1 내지 Z-7의 화합물 중 하나 이상의 화합물을 포함하는 액정 매질:

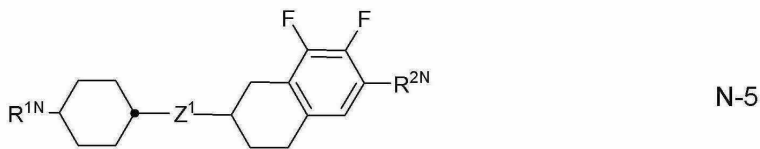
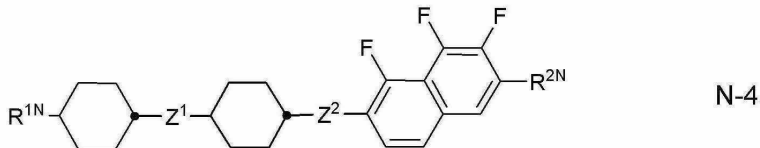
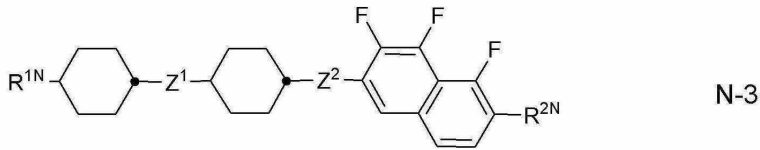
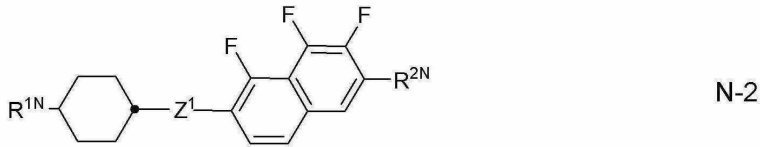


[0312]   
 [0313] 상기 식에서, R, (O) 및 알킬은 상기 화학식 III에 대해 제시된 의미를 갖는다.

[0314] b) 본 발명에 따른 바람직한 액정 매질은 테트라하이드로나프틸 또는 나프틸 단위, 예컨대 하기 화학식 N-1 내지 N-5의 화합물을 함유하는 하나 이상의 물질을 포함함:



[0315]



[0316]

[0317]

상기 식에서,

[0318]

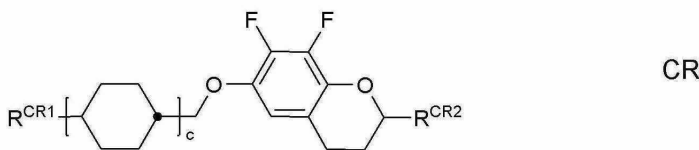
$R^{1N}$  및  $R^{2N}$ 는 각각 서로 독립적으로  $R^{2A}$ 에 대해 제시된 의미를 갖고, 바람직하게는 직쇄 알킬, 직쇄 알콕시 또는 직쇄 알켄일이고;

[0319]

$Z^1$  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 결합이다.

[0320]

c) 바람직한 액정 매질은 하기 화학식 BC의 다이플루오로벤조크로만 화합물, 하기 화학식 CR의 크로만, 하기 화학식 PH-1 및 PH-2의 불화 페난트렌으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함함:



[0321]

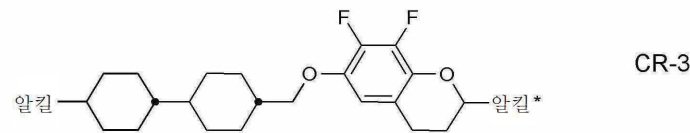
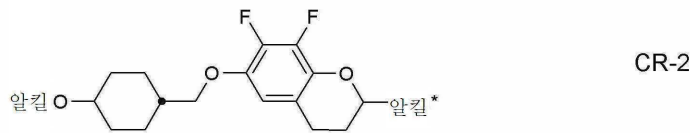
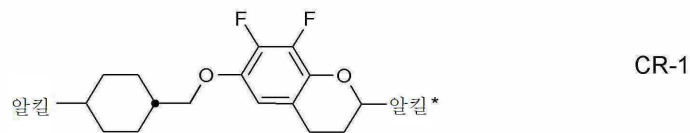
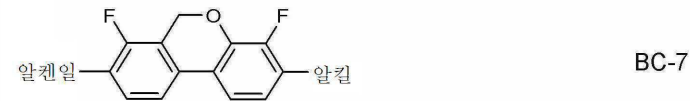
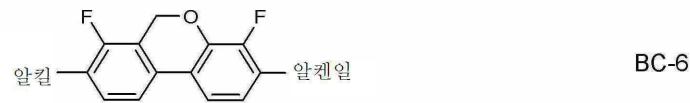
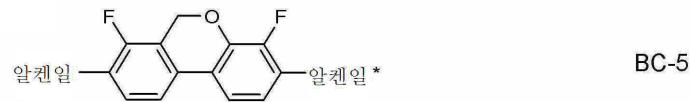
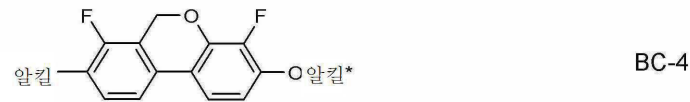
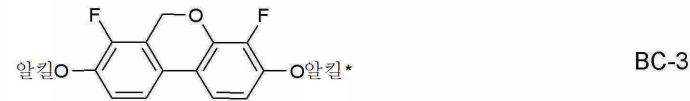
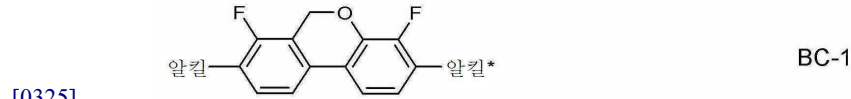
[0322]

상기 식에서,  $R^{B1}$ ,  $R^{B2}$ ,  $R^{CR1}$ ,  $R^{CR2}$ ,  $R^1$  및  $R^2$ 는 각각 서로 독립적으로  $R^{2A}$ 의 의미를 갖는다.  $c$ 는 0, 1 또는 2이다.

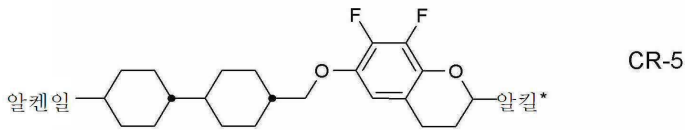
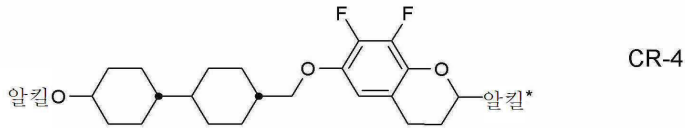
R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 바람직하게는 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이다.

[0323] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 화학식 BC, CR, PH-1 및 PH-2의 화합물을 3 내지 20 중량%, 특히 3 내지 15 중량%의 양으로 포함한다.

[0324] 화학식 BC 및 CR의 특히 바람직한 화합물은 하기 화학식 BC-1 내지 BC-7 및 CR-1 내지 CR-5의 화합물이다:



[0326]



[0327]

[0328]

[0329]

[0330]

[0331]

[0332]

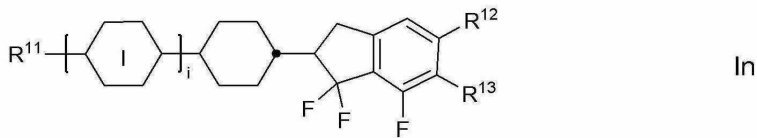
상기 식에서,

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

알켄일 및 알켄일\*은 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이다.

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

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



[0333]

[0334]

[0335]

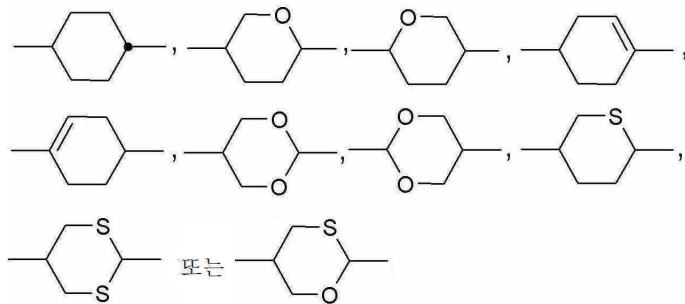
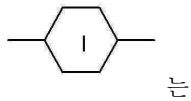
[0336]

상기 식에서,

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 라디칼이고;

R<sup>12</sup> 및 R<sup>13</sup>은 추가적으로 할로겐, 바람직하게는 F이고;

[0337]



[0338]

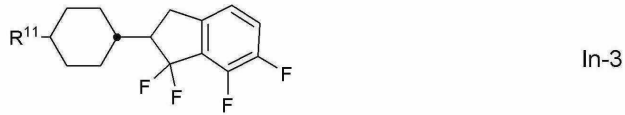
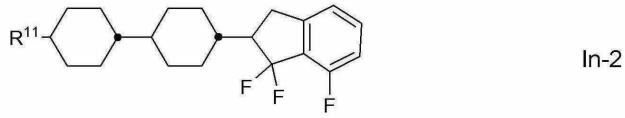
[0339]

[0340]

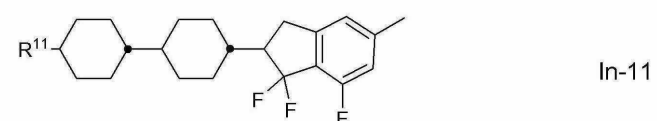
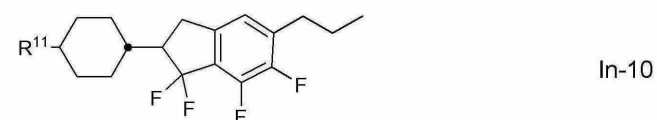
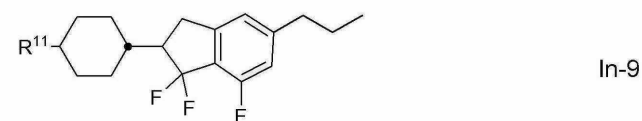
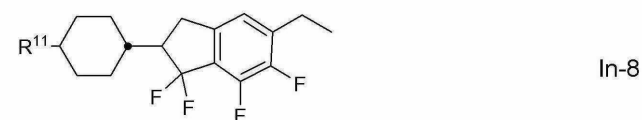
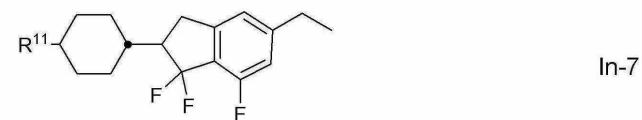
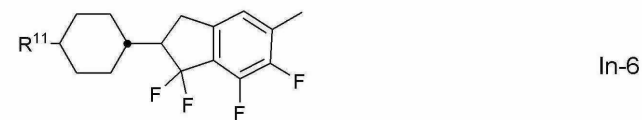
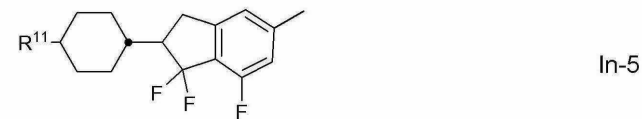
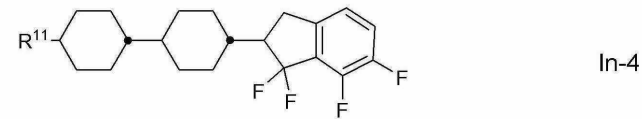
이고;

i는 0, 1 또는 2이다.

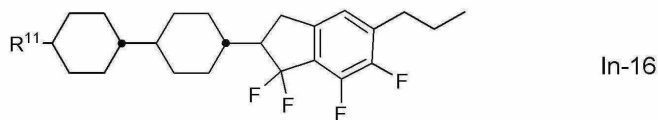
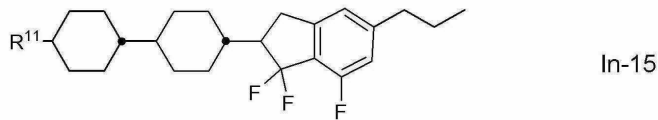
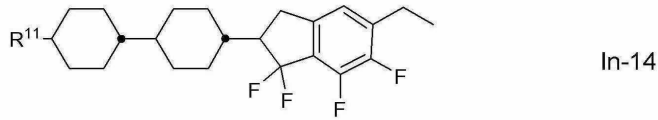
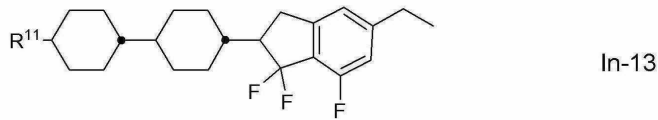
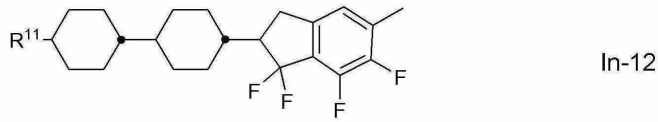
[0341] 화학식 In의 바람직한 화합물은 하기 제시되는 In-1 내지 In-16의 화합물이다.



[0342]



[0343]

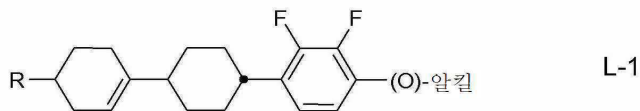


[0344]

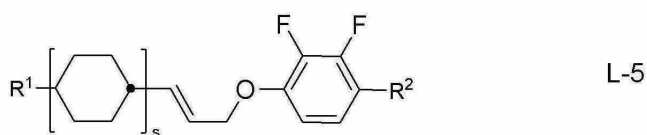
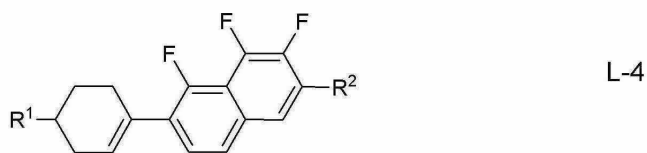
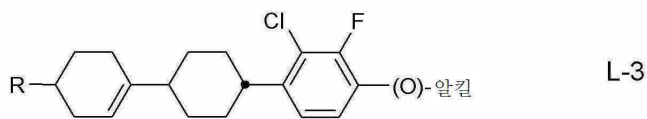
[0345] 화학식 In-1, In-2, In-3 및 In-4의 화합물이 특히 바람직하다.

[0346] 하위화학식 In-1 내지 In-16의 화합물은 본 발명에 따른 액정 매질 중 바람직하게는 5 중량% 이상, 특히 5 내지 30 중량%, 매우 특히 바람직하게는 5 내지 25 중량%의 농도로 사용된다.

[0347] e) 바람직한 액정 매질은 하기 화학식 L-1 내지 L-5의 하나 이상의 화합물을 추가로 포함함:



[0348]

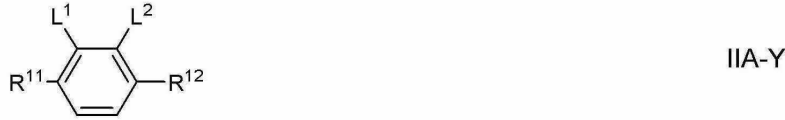


[0349]

[0350] 상기 식에서,

[0351] R 및 R<sup>1</sup>은 각각 서로 독립적으로 상기 화학식 IIA에서 R<sup>2A</sup>에 대해 제시된 의를 갖고, "알킬"은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼이다. 매개변수 s는 1 또는 이다. 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.

[0352] f) 바람직한 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IIA-Y의 화합물을 추가로 포함함:

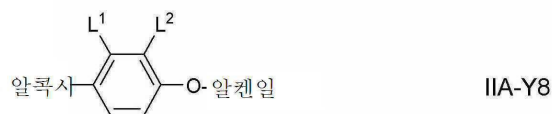
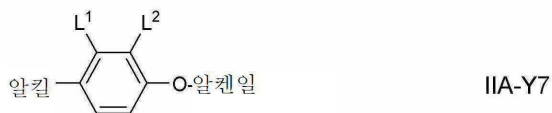
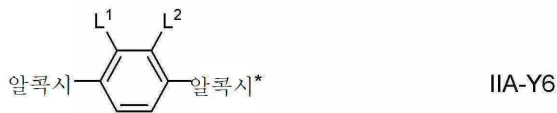
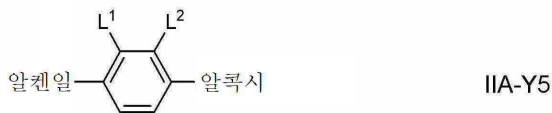
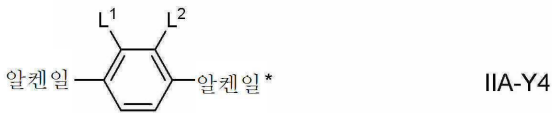
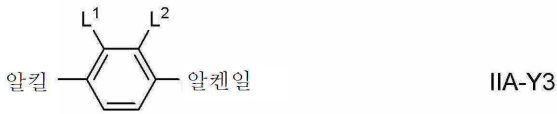
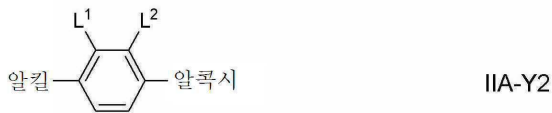


[0353]

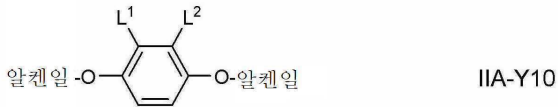
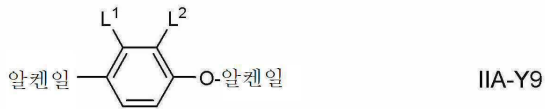
[0354] 상기 식에서,

[0355] R<sup>11</sup> 및 R<sup>12</sup>는 상기 화학식 IIA에서 R<sup>2A</sup>에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, L<sup>1</sup> 및 L<sup>2</sup>는 동일하거나 상이하게 F 또는 Cl이다.

[0356] 화학식 IIA-Y의 바람직한 화합물은 하기 하위화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0357]



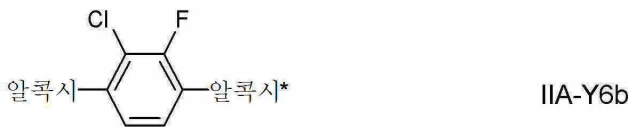
[0358]

[0359]

상기 식에서, "알킬" 및 "알킬\*"은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이고, "알콕시"는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼이고, "알켄일" 및 "알켄일\*"은 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이고, "알켄일" 및 "알켄일\*"은 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.

[0360]

화학식 IIA-Y의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



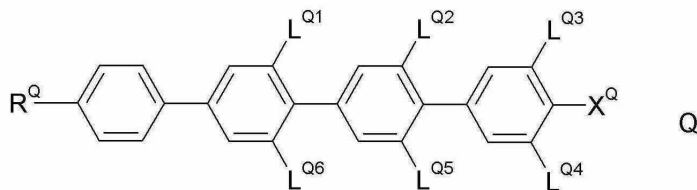
[0361]

[0362]

상기 식에서, "알콕시" 및 "알콕시\*"은 상기 정의된 의미를 갖고, 바람직하게는 메톡시, 에톡시, n-프로필옥시, n-부틸옥시 또는 n-펜틸옥시이다.

[0363]

g) 하기 화학식으로부터 선택되는 하나 이상의 쿼터페닐을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0364]

[0365]

상기 식에서,

[0366]

$R^Q$ 는 1 내지 9개의 C 원자를 갖는 알킬, 알콕시, 옥사알킬 또는 알콕시알킬, 또는 2 내지 9개의 C 원자를 갖는 알켄일 또는 알켄일옥시이고(이들 모두는 임의적으로 불화됨);

[0367]

$X^Q$ 는 F 또는 Cl, 또는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 할로젠화 알킬 또는 알콕시, 또는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 할로젠화 알켄일 또는 알켄일옥시이고;

[0368]

$L^{Q1}$  내지  $L^{Q6}$ 은 서로 독립적으로 H 또는 F이되,  $L^{Q1}$  내지  $L^{Q6}$  중 하나 이상은 F이다.

[0369]

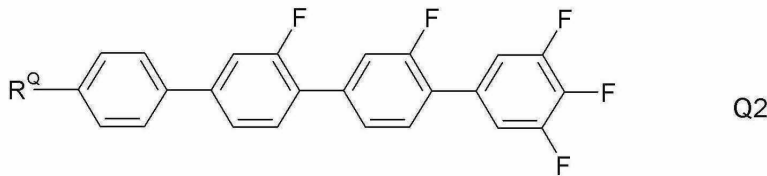
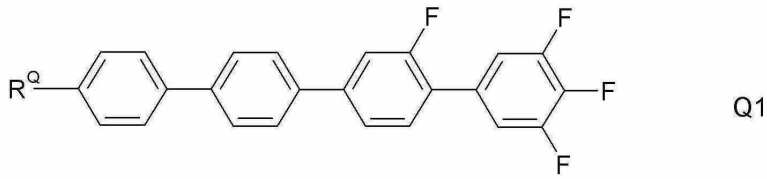
화학식 Q의 바람직한 화합물은  $R^Q$ 가 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬인 것, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸이다.

[0370]

화학식 Q의 바람직한 화합물은  $L^{Q3}$  및  $L^{Q4}$ 가 F인 것이다. 화학식 Q의 더욱 바람직한 화합물은  $L^{Q3}$ ,  $L^{Q4}$ , 및  $L^{Q1}$ 와  $L^{Q2}$  중 1 또는 2개가 F인 것이다.

[0371] 화학식 Q의 바람직한 화합물은  $X^0$ 가 F 또는  $OCF_3$ , 매우 바람직하게는 F인 것이다.

[0372] 화학식 Q의 화합물은 하기 하위화학식의 화합물로부터 선택된다:



[0373]

[0374] 상기 식에서,  $R^0$ 는 화학식 Q의 의미 중 하나 또는 상기 및 하기 제시된 이의 바람직한 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸이다.

[0375] 화학식 Q의 화합물, 특히  $R^0$ 가 n-프로필인 것이 특히 바람직하다.

[0376] 바람직하게는, 액정 호스트 혼합물 중 화학식 Q의 화합물의 비율은 0 초과 내지 5 이하 중량%, 0.05 내지 2 중량%, 보다 바람직하게는 0.1 내지 1 중량%, 가장 바람직하게는 0.1 내지 0.8 중량%이다.

[0377] 바람직하게는, 액정 매질은 1 내지 5개, 바람직하게는 1 또는 2개의 화학식 Q의 화합물을 함유한다.

[0378] 화학식 Q의 쿼터페닐 화합물을 액정 호스트 혼합물에 첨가하는 것은 ODF 무라를 감소시키는 한편, 높은 UV 흡광을 유지하고, 신속하고 완전한 중합을 가능하게하고, 강하고 빠른 틸트 각 생성을 가능하게하고, 액정 매질의 UV 안정성을 증가시킨다.

[0379] 또한, 양의 유전 이방성을 갖는 화학식 Q의 화합물을 음의 유전 이방성을 갖는 액정 매질에 첨가하는 것은 유전 상수  $\epsilon_{\parallel}$  및  $\epsilon_{\perp}$ 의 값의 더 우수한 제어를 허용하고, 특히 높은 값의 유전 상수  $\epsilon_{\parallel}$ 를 성취함을 가능하게 하는 한편, 유전 이방성  $\Delta \epsilon$ 을 일정하게 유지함으로써, 킥백(kick-back) 전압을 감소시키고 잔상을 감소시킨다.

[0380] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 하기를 포함한다:

[0381] - 바람직하게는 2 내지 20%, 매우 바람직하게는 3 내지 14%, 가장 바람직하게는 4 내지 10%의 농도의, 하나 이상의 화학식 IA 또는 이의 하위화학식, 바람직하게는 화학식 IA-1 또는 IA-2의 화합물; 및/또는

[0382] - 바람직하게는 0.05 내지 5%, 매우 바람직하게는 0.5 내지 2%의 농도의, 하나 이상의 화학식 IB 또는 이의 하위화학식, 바람직하게는 화학식 IB-1 또는 IB-2의 화합물; 및/또는

[0383] - 바람직하게는 30 내지 45%의 총 농도의 화학식 IIA 및 IIB의 화합물 중 하나 이상의 화합물; 및/또는

[0384] - 바람직하게는 35 내지 60%, 보다 바람직하게는 40 내지 55%, 특히 바람직하게는 45 내지 50%의 총 농도의 하나 이상의 화학식 IV의 화합물; 및/또는

[0385] - 바람직하게는 30 내지 65%, 보다 바람직하게는 35 내지 60%, 특히 바람직하게는 40 내지 55%의 총 농도의 하나 이상의 화학식 IIA, IIB 및 III-2의 화합물 중 하나 이상.

[0386] 특히, 매질은 하기를 포함한다:

[0387] - 바람직하게는 5 내지 30%, 바람직하게는 10 내지 20%의 총 농도의 하나 이상의 화합물 CY-n-0m, 특히 CY-3-04, CY-5-04 및/또는 CY-3-02; 및/또는

[0388] - 바람직하게는 5 내지 40%, 바람직하게는 10 내지 30%의 총 농도의 하나 이상의 화합물 PY-1-02, PY-2-02 및/또는 PY-3-02; 및/또는

[0389] - 전체 혼합물을 기준으로 바람직하게는 5% 초과, 특히 7 내지 20% 농도의 CPY-n-0m, 특히 CPY-2-02, CPY-3-02

및/또는 CPY-5-02; 및/또는

- [0390] - 전체 혼합물을 기준으로 바람직하게는 3% 초과, 특히 5 내지 15% 농도의 하나 이상의 화합물 CCY-n-0m, 바람직하게는 CCY-4-02, CCY-3-02, CCY-3-03, CCY-3-01 및/또는 CCY-5-02; 및/또는
- [0391] - 전체 혼합물을 기준으로 10 내지 80%의 농도의 CPY-n-0m 및 CY-n-0m; 및/또는
- [0392] - 전체 혼합물을 기준으로, 바람직하게는 5 내지 20%, 보다 바람직하게는 10 내지 15%의 농도의 CPY-n-0m 및 PY-n-0m, 바람직하게는 CPY-2-02 및/또는 CPY-3-02 및 PY-3-02 또는 PY-1-02; 및/또는
- [0393] - 바람직하게는 5 내지 40%, 보다 바람직하게는 15 내지 35%, 특히 바람직하게는 20 내지 30%의 총 농도의 화학식 CC-3-V1 및/또는 CC-4-V1의 화합물(들);
- [0394] 및/또는
- [0395] - 바람직하게는 2 내지 10%의 농도의 하나 이상의 화학식 B-n0-0m 및/또는 B(S)-n0-0m의 화합물, 특히 화학식 B(S)-20-05의 화합물, 및 10 내지 30%, 바람직하게는 15 내지 20%의 총 농도의 화합물 CC-3-V1; 및/또는
- [0396] - 0.1 내지 3%의 화합물 PPGU-3-F.
- [0397] 본 발명에 따른 액정 매질이 바람직하게는 -20℃ 이하 및 70℃ 이상, 특히 바람직하게는 -30℃ 이하 및 80℃ 이상, 매우 특히 바람직하게는 -40℃ 이하 및 90℃ 이상의 네마틱 상(nematic phase)을 갖는 것이 유리하다.
- [0398] 본 발명에 따른 매질은 바람직하게는 70℃ 이상, 바람직하게는 74℃ 이상의 등명점을 갖는다.
- [0399] 본원에서 표현 "네마틱 상을 가짐"은 한편으로 스멕틱 상(smectic phase) 및 결정화가 상응하는 온도의 저온에서 관찰되지 않고, 다른 한편으로는 네마틱 상으로부터의 가열시 등명화(clearing)이 여전히 나타나지 않음을 의미한다. 저온에서의 관찰은 상응하는 온도에서 유동 점도계에서 수행되고 100시간 이상 동안 전자-광학 용도에 상응하는 층 두께를 갖는 시험 셀에 보관함으로써 검증된다. 상응하는 시험 셀에서 -20℃의 온도에서의 보관 안정성이 100시간 이상인 경우, 매질은 상기 온도에서 안정한 것으로 지칭된다. -30 내지 -40℃의 온도에서, 상응하는 시간은 각각 500시간 및 250시간이다. 고온에서, 등명점은 모세관에서 통상적인 방법에 의해 측정된다.
- [0400] 액정 혼합물은 바람직하게는 60K 이상의 네마틱 상 범위, 및 20℃에서  $30 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이상의 유동 점도  $\nu_{20}$ 을 갖는다.
- [0401] 액정 혼합물은 -20℃ 이하, 바람직하게는 -30℃ 이하, 매우 바람직하게는 -40℃ 이하의 온도에서 네마틱이다.
- [0402] 액정 혼합물의 복굴절률  $\Delta n$ 의 값은 일반적으로 0.07 내지 0.16, 바람직하게는 0.08 내지 0.15, 매우 바람직하게는 0.09 내지 0.14이다.
- [0403] 본 발명의 바람직한 양태에서, 매질은 0.090 내지 0.110, 바람직하게는 0.095 내지 0.108, 특히 0.102 내지 0.107의 복굴절률을 갖는다.
- [0404] 또다른 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 매질은 0.120 이상, 바람직하게는 0.125 내지 0.145, 보다 바람직하게는 0.130 내지 0.140의 복굴절률을 갖는다.
- [0405] 본 발명에 따른 액정 혼합물은 -1.5 내지 -8.0, 매우 바람직하게는 -2.0 내지 -4.0, 특히 -2.5 내지 -3.6의 유전 이방성  $\Delta \epsilon$ 을 갖는다.
- [0406] 회전 점도  $\gamma_1$ 은 20℃에서 바람직하게는 120 mPa·s 이하, 특히 105 mPa·s 이하이다.
- [0407] 바람직한 양태에서, 20℃에서의 회전 점도  $\gamma_1$ 은 100 mPa·s 이하, 특히 95 mPa·s 이하이다.
- [0408] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 비교적 낮은 값의 임계 전압( $V_0$ )을 갖는다. 이는 바람직하게는 1.7 내지 3.0 V, 특히 바람직하게는 2.7 V 이하, 매우 특히 바람직하게는 2.5 V 이하이다.
- [0409] 본 발명에 있어서, 용어 "임계 전압"은 달리 명시되지 않는 한 용량성 임계( $V_0$ )에 관한 것이고, 프리데릭스 임계(Freedericks threshold)로도 지칭된다.
- [0410] 또한, 본 발명에 따른 액정 매질은 액정 셀 내 전압보유율에 대해 높은 값을 갖는다.
- [0411] 일반적으로, 낮은 어드레싱 전압 또는 임계 전압을 갖는 액정 매질은 더 높은 어드레싱 전압 또는 임계 전압을

갖는 액정 매질보다 더 낮은 전압보유율을 나타내고, 이의 역도 마찬가지이다.

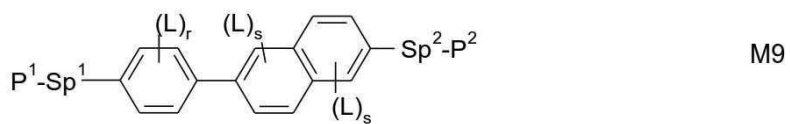
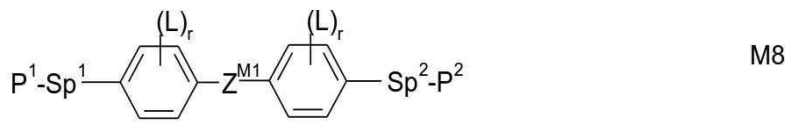
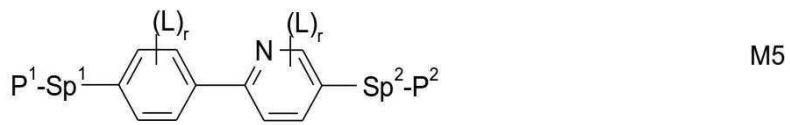
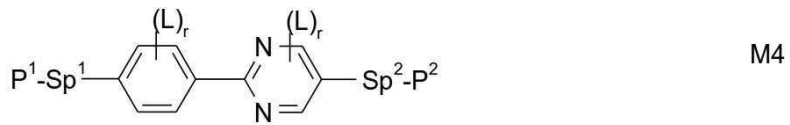
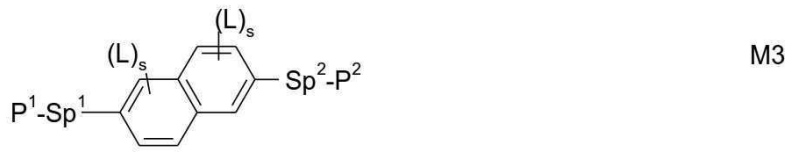
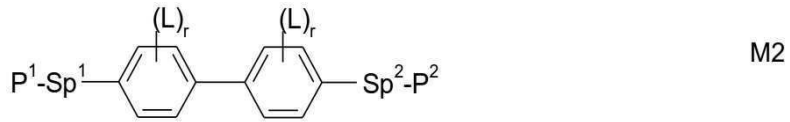
- [0412] 본 발명에 있어서, 용어 "유전 양성 화합물"은 1.5 초과와  $\Delta \epsilon$  을 갖는 화합물을 나타내고, 용어 "유전 중성 화합물"은 -1.5 내지 1.5의  $\Delta \epsilon$  을 갖는 화합물을 나타내고, 용어 "유전 음성 화합물"은 -1.5 미만의  $\Delta \epsilon$  을 갖는 화합물을 나타낸다. 본원에서 화합물의 유전 이방성은 액정 호스트 중 10%의 상기 화합물을 용해시키고 1 kHz에서 호메오토ropic 및 균질 표면 정렬에 의해 20  $\mu\text{m}$ 의 층 두께를 갖는 각각의 경우에서, 하나 이상의 시험 셀 내의 결과적인 혼합물의 정전 용량을 측정함으로써 결정된다. 측정 전압은 전형적으로 0.5 내지 1.0 V이 되, 시험되는 각각의 액정 혼합물의 용량성 임계보다 항상 낮다.
- [0413] 본 발명에 대해 제시되는 모든 온도 값은  $^{\circ}\text{C}$  단위이다.
- [0414] 본 발명에 따른 액정 매질은 모든 VA-TFT(수직 정렬-박막 트랜지스터) 적용례, 예컨대 VAN(수직 정렬된 네마틱), MVA(멀티도메인 VA), (S)-PVA(슈퍼 패턴화된 VA), ASV(진보된 슈퍼 뷰(super view) 또는 축 대칭 VA), PSA(중합체 지속된 VA) 및 PS-VA(중합체 안정화된 VA)에 적합하다. 또한, 이는 음의  $\Delta \epsilon$  을 갖는 IPS(평면내 스위칭) 및 FFS(프린지장 스위칭) 적용례에 적합하다.
- [0415] 본 발명에 따른 디스플레이에서 네마틱 액정 매질은 일반적으로 2개의 성분 A 및 B를 포함하고, 이는 하나 이상의 개별 화합물로 이루어진다.
- [0416] 성분 A는 현저한 음의 유전 이방성을 갖고 -0.5 이하의 유전 이방성의 네마틱 상을 나타낸다. 화학식 IA 및 IB의 화합물 중 하나 이상 이외에도, 이는 바람직하게는 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물, 및 하나 이상의 화학식 IV-1의 화합물을 포함한다.
- [0417] 성분 A의 비율은 바람직하게는 45 내지 100%, 특히 60 내지 85%이다.
- [0418] 성분 A에 있어서, 바람직하게는 -0.8 이하의  $\Delta \epsilon$  의 값을 갖는 하나의(하나 이상의) 개별 화합물이 선택된다. 전체 혼합물 중 A의 비율이 작을수록, 상기 값은 더 음성이어야 한다.
- [0419] 성분 B는 20 $^{\circ}\text{C}$ 에서 현저한 네마토젠성 및 30  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하, 바람직하게는 25  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하의 유동 점도를 갖는다.
- [0420] 다양한 적합 물질은 문헌으로부터 당업자에게 공지되어 있다. 화학식 0-17의 화합물이 특히 바람직하다.
- [0421] 성분 B에서 특히 바람직한 개별 화합물은 20 $^{\circ}\text{C}$ 에서 18  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하, 바람직하게는 12  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하의 유동 점도를 갖는 극히 저점도의 네마틱 액정이다.
- [0422] 성분 B는 단일상으로(monotropically) 또는 거울상으로(enantiotropically) 네마틱이고, 액정 매질에서 매우 저온까지 스멕틱 상의 발생을 방지할 수 있다. 예컨대, 높은 네마토젠성의 다양한 물질이 스멕틱 액정 혼합물에 첨가되는 경우, 상기 물질의 네마토젠성은 성취되는 스멕틱 상의 억제 정도를 통해 비교될 수 있다.
- [0423] 또한, 혼합물은 임의적으로, 1.5 이상의  $\Delta \epsilon$  의 유전 이방성을 갖는 화합물을 포함하는 성분 C도 포함할 수 있다. 이러한 이른바 양성 화합물은 전체 혼합물을 기준으로 음의 유전 이방성의 혼합물 중 일반적으로 20 중량% 이하의 양으로 존재한다.
- [0424] 화학식 IA 및 IB의 화합물 중 하나 이상 이외에도, 액정 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-1의 화합물을 포함한다.
- [0425] 화학식 IA 및 IB의 화합물, 및 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물, 및 임의적으로 화학식 IV-1의 화합물 이외에도, 기타 성분들도, 예컨대 전체 혼합물의 45% 이하, 바람직하게는 35% 이하, 특히 10% 이하의 양으로 존재할 수 있다.
- [0426] 기타 성분은 바람직하게는 메마틱 또는 네마토젠(nematogenic) 물질, 특히 기지의 물질, 아족시벤젠, 벤질리덴아닐린, 바이페닐, 터페닐, 페닐- 또는 사이클로헥실- 벤조에이트, 페닐- 또는 사이클로헥실- 사이클로헥산카복실레이트, 페닐사이클로헥산, 사이클로헥실바이페닐, 사이클로헥실사이클로헥산, 사이클로헥실나프탈렌, 1,4-비스사이클로헥실바이페닐 또는 사이클로헥실피리미딘, 페닐- 또는 사이클로헥실- 다이옥산, 임의적으로 할로겐화된 스티렌, 벤질 페닐 에터, 톨란 및 치환된 신남산 에스터의 부류로부터 선택된다.
- [0427] 이러한 유형의 액정 상의 성분으로서 적합한 가장 중요한 화합물은 하기 화학식 IV를 특징으로 할 수 있다:

- [0428]  $R^{20}-L-G-E-R^{21}$  IV
- [0429] 상기 식에서,
- [0430] L 및 E는 각각 1,4-이치환된 벤젠과 사이클로헥산 고리, 4,4'-이치환된 바이페닐, 페닐사이클로헥산과 사이클로헥실사이클로헥산 시스템, 2,5-이치환된 피리미딘과 1,3-다이옥산 고리, 2-6-이치환된 나프탈렌, 다이- 및 테트라- 하이드로나프탈렌, 또는 퀴나졸린과 테트라하이드로퀴나졸린으로부터 형성된 군으로부터의 탄소환형 또는 헤테로환형 시스템이고;
- [0431] G는  $-CH=CH-$ ,  $-N(O)=N-$ ,  $-CH=CQ-$ ,  $-CH=N(O)-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-CH_2-CH_2-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-CH_2-O-$ ,  $-CO-S-$ ,  $-CH_2-S-$ ,  $-CH=N-$ ,  $-COO-Phe-COO-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-CF=CF-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-(CH_2)_4-$ ,  $-(CH_2)_3O-$ , 또는 C-C 단일 결합이고;
- [0432] Q는 할로젠, 바람직하게는 염소, 또는  $-CN$ 이고;
- [0433]  $R^{20}$  및  $R^{21}$ 은 각각 18개 이하, 바람직하게는 8개 이하의 C 원자를 갖는 알킬, 알켄일, 알콕시, 알콕시알킬 또는 알콕시카보닐옥시이거나, 상기 라디칼 중 하나는 다르게는 CN, NC, NO<sub>2</sub>, NCS, CF<sub>3</sub>, SF<sub>5</sub>, OCF<sub>3</sub>, F, Cl 또는 Br이다.
- [0434] 대다수의 상기 화합물에서,  $R^{20}$  및  $R^{21}$ 은 서로 상이한데, 상기 라디칼 중 하나는 통상적으로 알킬 또는 알콕시 기이다. 제안되는 치환기의 다른 변형도 통상적이다. 다수의 이러한 물질 또는 이의 혼합물은 시판된다. 모든 상기 물질은 문헌으로부터 공지되어 있는 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0435] 또한, 본 발명에 따른 VA, IPS 또는 FFS 혼합물이 예컨대 H, N, O, Cl 및 F가 상응하는 동위원소로 대체된 화합물도 포함할 수 있음이 당업자에게 명확하다.
- [0436] 바람직하게는, 액정 매질은 네마틱 액정 상을 갖는다.
- [0437] 바람직하게는, 액정 매질은 하기 화학식 M으로부터 선택되는 하나 이상의 중합성 화합물을 포함한다:
- [0438]  $R^a-B^1-(Z^b-B^2)_m-R^b$  M
- [0439] 상기 식에서, 개별 라디칼은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 각각 서로 독립적으로 하기 의미를 갖는다:
- [0440]  $R^a$  및  $R^b$ 는 P, P-Sp-, H, F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN 또는 SF<sub>5</sub>이거나, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬이되, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 각각 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-C(R^0)=C(R^{00})-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-N(R^{00})-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, Br, I, CN, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고,  $B^1$  및/또는  $B^2$ 가 포화된 C 원자를 함유하는 경우,  $R^a$  및/또는  $R^b$ 는 상기 포화된 C 원자에 스피로-연결된 라디칼일 수 있고, 이 때  $R^a$  및  $R^b$  중 하나 이상은 기 P 또는 P-Sp-이거나 이를 함유하고;
- [0441] P는 중합성 기이고;
- [0442] Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고;
- [0443]  $B^1$  및  $B^2$ 는 바람직하게는 4 내지 25개의 고리 원자를 갖는 방향족, 헤테로방향족, 지환족 또는 헤테로환형 기이되, 이는 융합된 고리를 함유할 수 있고, 비치환되거나 L로 일치환 또는 다치환되고;
- [0444]  $Z^b$ 는  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-OCO-$ ,  $-O-CO-O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-SCH_2-$ ,  $-CH_2S-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-CF_2S-$ ,  $-SCF_2-$ ,  $-(CH_2)_{n1}-$ ,  $-CF_2CH_2-$ ,  $-CH_2CF_2-$ ,  $-(CF_2)_{n1}-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-CF=CF-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-CH=CH-COO-$ ,  $-OCO-CH=CH-$ ,  $CR^0R^{00}$  또는 단일 결합이고;
- [0445]  $R^0$  및  $R^{00}$ 은 각각 서로 독립적으로 H이거나, 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;
- [0446] m은 0, 1, 2, 3 또는 4이고;

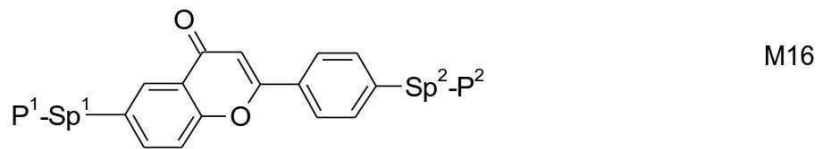
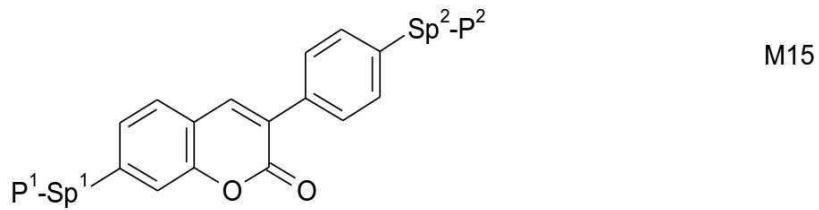
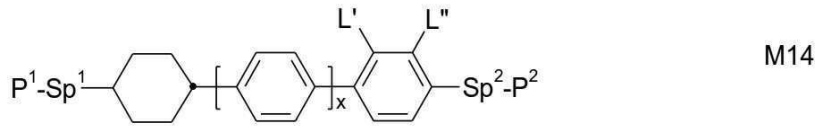
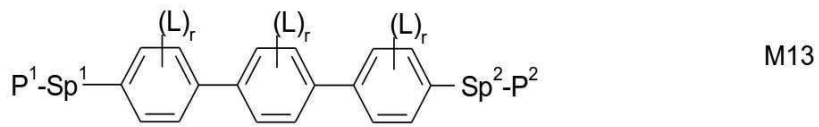
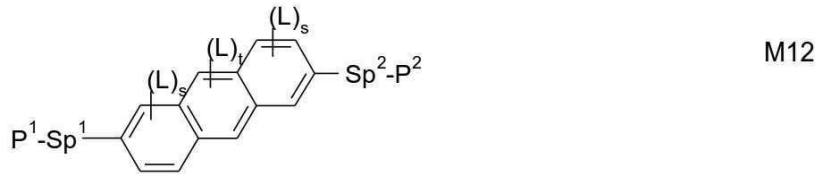
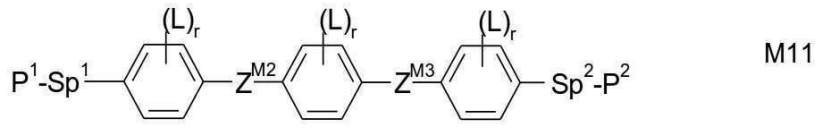
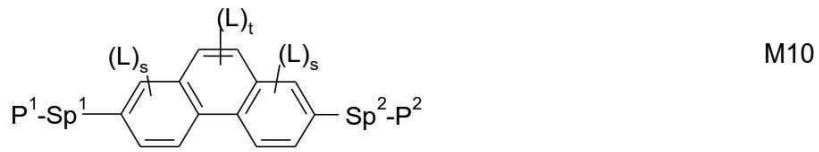
- [0447] n1은 1, 2, 3 또는 4이고;
- [0448] L은 P, P-Sp-, OH, CH<sub>2</sub>OH, F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, -C(=O)Y<sup>1</sup>, -C(=O)R<sup>x</sup>, -N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub> 또는 임의적으로 치환된 실릴이거나, 6 내지 20개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴이거나, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이되, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고;
- [0449] P 및 Sp는 상기 정의된 의미를 갖고;
- [0450] Y<sup>1</sup>은 할로젠이고;
- [0451] R<sup>x</sup>는 P, P-Sp-, H 또는 할로젠이거나, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이되, 하나 이상의 비인접 CH<sub>2</sub> 기는 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있거나, R<sup>x</sup>는 6 내지 40개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기이거나, 2 내지 40개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기이다.
- [0452] 화학식 M의 특히 바람직한 화합물은 B<sup>1</sup> 및 B<sup>2</sup>가 각각 서로 독립적으로 1,4-페닐렌, 1,3-페닐렌, 나프탈렌-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일, 9,10-다이하이드로-페난트렌-2,7-다이일, 안트라센-2,7-다이일, 플루오렌-2,7-다이일, 퀴마린, 플라본(상기 기들에서 하나 이상의 CH 기는 N으로 대체될 수 있음), 사이클로헥산-1,4-다이일(하나 이상의 CH<sub>2</sub> 기는 O 및/또는 S로 대체될 수 있음), 1,4-사이클로헥센일렌, 바이사이클로[1.1.1]헵탄-1,3-다이일, 바이사이클로[2.2.2]옥탄-1,4-다이일, 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 피페리딘-1,4-다이일, 데카하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 인단-2,5-다이일 또는 옥타하이드로-4,7-메타노인단-2,5-다이일인 것이되, 상기 기 모두는 비치환되거나 상기 정의된 L로 일치환 또는 다치환될 수 있다.
- [0453] 특히 바람직한 화학식 M의 화합물은 B<sup>1</sup> 및 B<sup>2</sup>가 각각 서로 독립적으로 1,4-페닐렌, 1,3-페닐렌, 나프탈렌-1,4-다이일 또는 나프탈렌-2,6-다이일인 것이다.
- [0454] 매우 바람직한 화학식 M의 화합물은 하기 화학식의 화합물 군으로부터 선택된다:



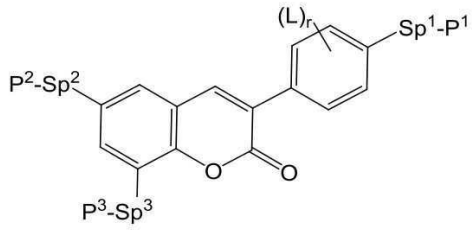
[0455]



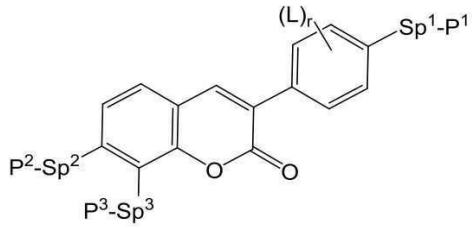
[0456]



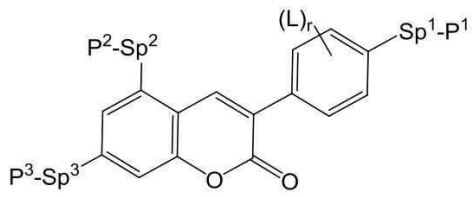
[0457]



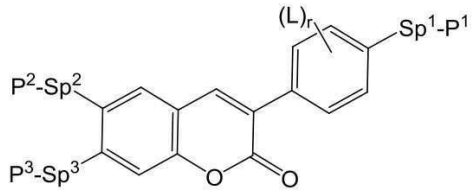
M17



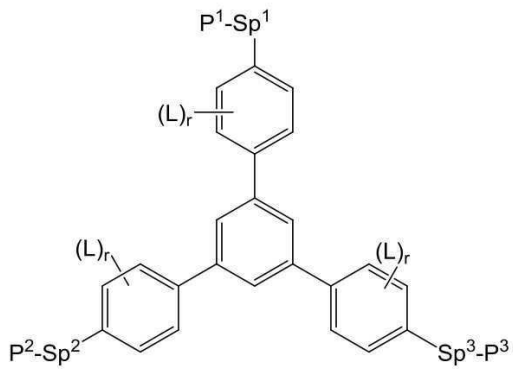
M18



M19

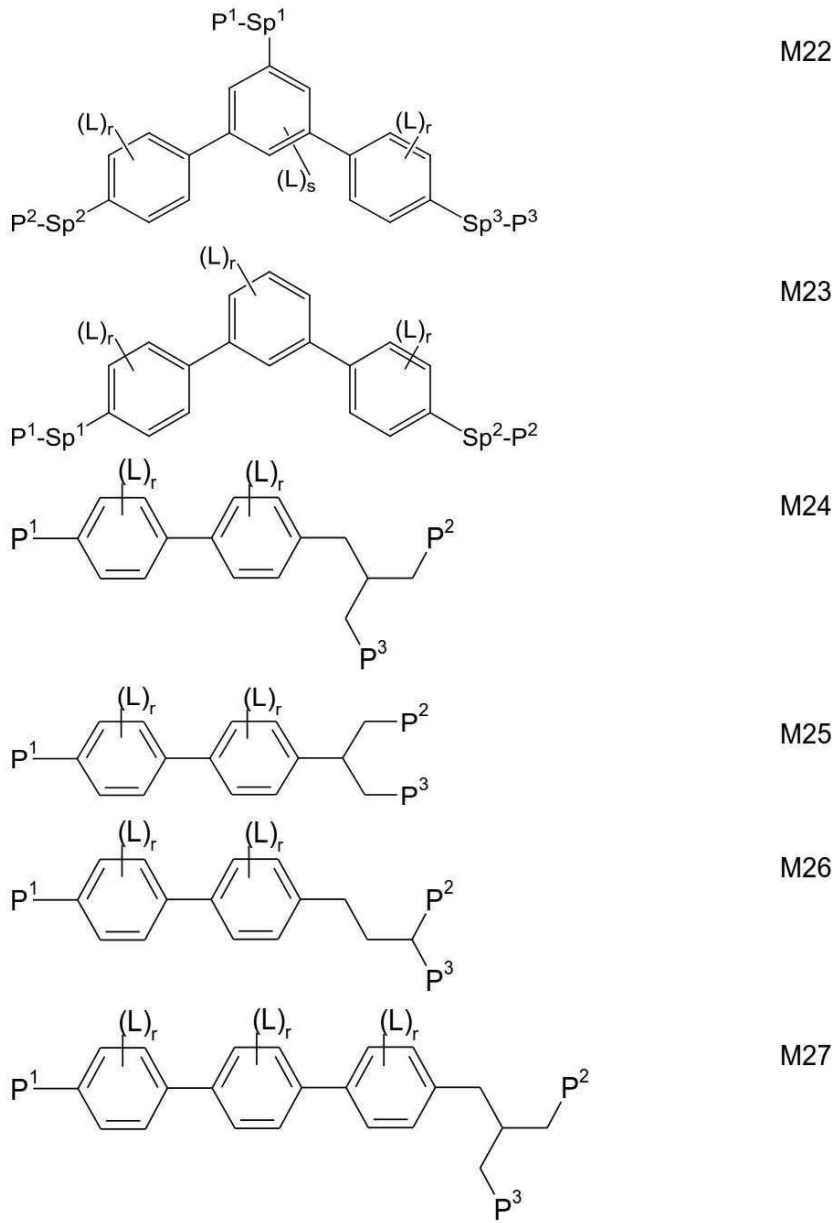


M20

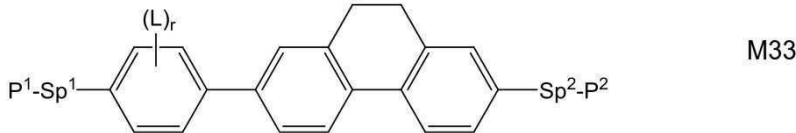
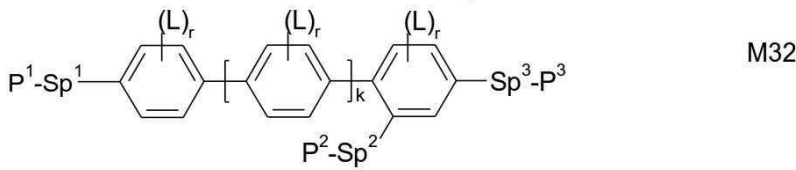
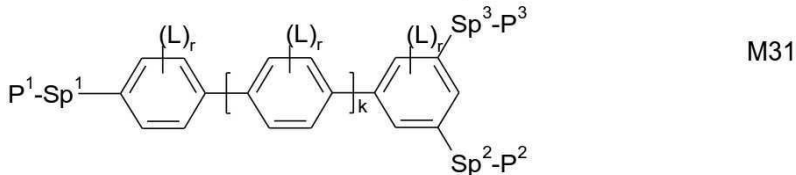
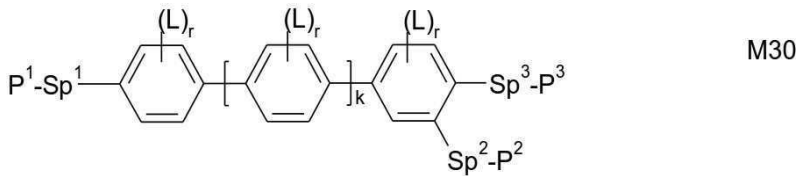
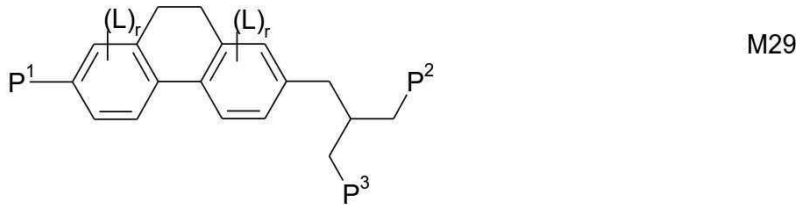
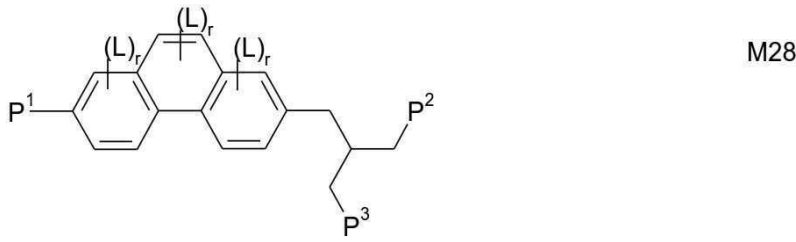


M21

[0458]



[0459]



[0460]

[0461] 상기 식에서, 개별 라디칼은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 각각 서로 독립적으로 하기 의미를 갖는다:

[0462]  $P^1$ ,  $P^2$  및  $P^3$ 은 바람직하게는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메트아크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭시로부터 선택되는 중합성 기이고;

[0463]  $Sp^1$ ,  $Sp^2$  및  $Sp^3$ 은 단일 결합 또는 스페이서 기(라디칼  $P^1-Sp^1-$ ,  $P^1-Sp^2-$  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 아님), 바람직하게는  $-(CH_2)_{p1}-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-O-$ ,  $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$  또는  $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 이고( $p1$ 은 1 내지 12의 정수임);

[0464]  $R^{aa}$ 는 H, F, Cl 또는 CN이거나, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬(하나 이상의 비인접  $CH_2$  기는 각각 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-C(R^0)=C(R^{00})-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-N(R^0)-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, CN 또는  $P^1-Sp^1$ 로 대체될 수 있음), 특히 바람직하게는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄의 임의적으로 일불화 또는 다불화 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고(알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 C 원자를 갖고, 분지쇄 라디칼은 3개 이상의 C 원자를 가짐),  $R^{aa}$ 는  $P^1$ ,  $P^2$  또는  $P^3$ 이 아니고 이를 함유하지 않고;

[0465]  $R^0$  및  $R^{00}$ 은 H이거나, 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

[0466]  $R^y$  및  $R^z$ 는 H, F,  $CH_3$  또는  $CF_3$ 이고;

[0467]  $X^1$ ,  $X^2$  및  $X^3$ 은  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는 단일 결합이고;

[0468]  $Z^{M1}$ 은  $-O-$ ,  $-CO-$ ,  $-C(R^yR^z)-$  또는  $-CF_2CF_2-$ 이고;

[0469]  $Z^{M2}$  및  $Z^{M3}$ 은  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$  또는  $-(CH_2)_n$ -(n은 2, 3 또는 4임)이고;

[0470] L은 F, Cl 또는 CN이거나, 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄의 임의적으로 일불화 또는 다불화 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고;

[0471] L' 및 L"은 H, F 또는 Cl이고;

[0472] k는 0 또는 1이고;

[0473] r은 0, 1, 2, 3 또는 4이고;

[0474] s는 0, 1, 2 또는 3이고;

[0475] t는 0, 1 또는 2이고;

[0476] x는 0 또는 1이다.

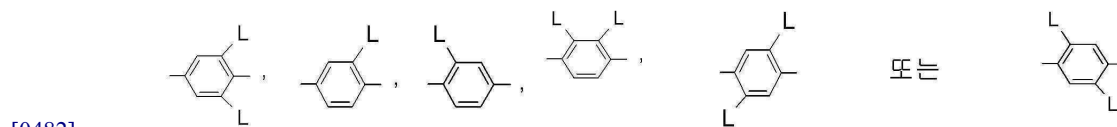
[0477] 화학식 M2, M13 및 M33의 화합물, 특히 2개의 중합성 기  $P^1$  및  $P^2$ 를 함유하는 2작용성 화합물이 매우 바람직하다.

[0478] 화학식 M17 내지 M32로부터, 특히 M20, M22, M24, M27, M30 및 M32로부터 선택되는 화합물, 특히 정확히 3개의 중합성 기  $P^1$ ,  $P^2$  및  $P^3$ 을 함유하는 3반응성 화합물이 더욱 바람직하다.

[0479] 화학식 M1 내지 M31의 화합물에서, 기



[0481] 는 바람직하게는



[0483] 이되, L은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 상기 또는 하기 정의된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 F, Cl, CN,  $NO_2$ ,  $CH_3$ ,  $C_2H_5$ ,  $C(CH_3)_3$ ,  $CH(CH_3)_2$ ,  $CH_2CH(CH_3)C_2H_5$ ,  $OCH_3$ ,  $OC_2H_5$ ,  $COCH_3$ ,  $COC_2H_5$ ,  $COOCH_3$ ,  $COOC_2H_5$ ,  $CF_3$ ,  $OCF_3$ ,  $OCHF_2$ ,  $OC_2F_5$  또는 P-Sp-, 매우 바람직하게는 F, Cl, CN,  $CH_3$ ,  $C_2H_5$ ,  $OCH_3$ ,  $COCH_3$ ,  $OCF_3$  또는 P-Sp-, 보다 바람직하게는 F, Cl,  $CH_3$ ,  $OCH_3$ ,  $COCH_3$  또는  $OCF_3$ , 특히 F 또는  $CH_3$ 이다.

[0484] 바람직한 화학식 M1 내지 M33의 화합물은  $P^1$ ,  $P^2$  및  $P^3$ 이 아크릴레이트, 메트아크릴레이트, 옥세탄 또는 에폭시 기, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메트아크릴레이트 기인 것이다.

[0485] 더욱 바람직한 화학식 M1 내지 M33의 화합물은  $Sp^1$ ,  $Sp^2$  및  $Sp^3$ 이 단일 결합인 것이다.

[0486] 더욱 바람직한 M1 내지 M33의 화합물은  $Sp^1$ ,  $Sp^2$  및  $Sp^3$  중 하나가 단일 결합이고,  $Sp^1$ ,  $Sp^2$  및  $Sp^3$  중 다른 하나가 단일 결합이 아닌 것이다.

[0487] 더욱 바람직한 M1 내지 M33의 화합물은 단일 결합이 아닌 기  $Sp^1$ ,  $Sp^2$  및  $Sp^3$ 이  $-(CH_2)_{s1}-X''-$ ( $s1$ 은 1 내지 6의 정수, 바람직하게는 2, 3, 4 또는 5임)이고,  $X''$ 이 벤젠 고리로의 연결이자  $-O-$ ,  $-O-CO-$ ,  $-CO-O-$  또는  $-O-CO-O-$

또는 단일 결합인 것이다.

- [0488] 더욱 바람직한 화학식 M의 화합물은 표 D, 특히 화학식 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-92, RM-102, RM-103, RM-109, RM-116, RM-117, RM-120, RM-121, RM-122, RM-139, RM-142, RM-153, RM-155, RM-158, RM-159, RM-162, RM-163 및 RM-164 내지 RM-176으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0489] 1, 2 또는 3종의 화학식 M의 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질이 특히 바람직하다.
- [0490] 바람직하게는 화학식 M1 내지 M16 및 M33으로부터, 매우 바람직하게는 화학식 M2, M13 및 M33으로부터 선택되는, 2종 이상의 화학식 M의 2반응성 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질이 더욱 바람직하다.
- [0491] 바람직하게는 화학식 M1 내지 M16 및 M33으로부터, 매우 바람직하게는 화학식 M2, M13 및 M33으로부터 선택되는, 1종 이상의 화학식 M의 2반응성 중합성 화합물, 및 바람직하게는 M17 내지 M32로부터, 매우 바람직하게는 화학식 M20, M22, M24, M27, M30 및 M32로부터 선택되는 1종 이상의 3반응성 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질이 더욱 바람직하다.
- [0492]  $r$ 이 0이 아니거나,  $s$  및  $t$  중 하나 이상이 0이 아닌, 매우 바람직하게는 화학식 M2, M13, M22, M24, M27, M30, M32 및 M33로부터 선택되고, L이 상기 제시된 바람직한 기로부터, 가장 바람직하게는 F, OCH<sub>3</sub> 및 SCH<sub>3</sub>으로부터 선택되는, 1종 이상의 화학식 M의 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질이 더욱 바람직하다.
- [0493] 320 내지 380 nm의 파장 범위에서 흡수를 나타내는, 매우 바람직하게는 화학식 M1 내지 M33으로부터 선택되는, 1종 이상의 화학식 M의 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질이 더욱 바람직하다.
- [0494] 표 D로부터 선택되는 1종 이상의 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질이 더욱 바람직하다. 이 중에서, 화학식 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-152, RM-162, RM-163 및 RM-164 내지 RM-176의 화합물이 특히 바람직하다.
- [0495] 더욱 바람직한 화학식 M1 내지 M33의 화합물은 표 D, 특히 화학식 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-92, RM-102, RM-103, RM-109, RM-116, RM-117, RM-120, RM-121, RM-122, RM-139, RM-140, RM-142, RM-143, RM-150, RM-152, RM-153, RM-155 및 RM-156, RM-162, RM-163 및 RM-164 내지 RM-176으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0496] 화학식 M 또는 화학식 M1 내지 M33으로부터 선택되는 1, 2 또는 3종의 중합성 화합물을 포함하는 액정 매질이 특히 바람직하다.
- [0497] 진술한 바람직한 양태의 화합물과 진술 및 후술한 중합된 화합물의 조합은 본 발명에 따른 액정 매질에서 낮은 임계 전압, 낮은 회전 점도 및 매우 우수한 저온 안정성과 동시에, 일정하게 높은 등명점 및 높은 HR 값을 야기 하고, 특히 PSA 디스플레이에서 낮은 틸트 각(즉 큰 틸트)이 신속하게 성립되게 한다. 특히, 액정 매질은 선행 기술로부터의 액정 매질에 비해 PSA 디스플레이에서 현저히 단축된 응답 시간, 특히 회색 음영 응답 시간을 나타낸다.
- [0498] PSA 디스플레이에서의 용도에 경우, 액정 매질 중 중합성 화합물, 예컨대 화학식 M 또는 M1 내지 M33의 화합물의 총 비율은 바람직하게는 0.01 내지 2.0%, 매우 바람직하게는 0.1 내지 1.0%, 가장 바람직하게는 0.2 내지 0.8%이다.
- [0499] SA-VA 디스플레이에서의 용도의 경우, 액정 매질 중 중합성 화합물, 예컨대 화학식 M 또는 M1 내지 M33의 화합물의 총 비율은 바람직하게는 0% 초과 내지 3% 미만, 매우 바람직하게는 0% 초과 내지 2% 미만, 보다 바람직하게는 0.05 내지 2.0%, 가장 바람직하게는 0.05 내지 1.0%이다.
- [0500] 중합성 화합물은 당업자에게 공지되어 있고 유기화학 표준서, 예컨대 문헌[Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart]에 기재된 방법과 유사하게 제조될 수 있다.
- [0501] 예를 들어, 아크릴계 또는 메트아크릴계 에스터는 피리딘 또는 트라이에틸 아민, 및 4-(*N,N*-다이메틸아미노)피리딘(DMAP)과 같은 염기의 존재 하에, 예를 들어, (메트)아크릴로일 클로라이드 또는 (메트)아크릴산 무수물과 같은 산 유도체에 의한 상응하는 알코올의 에스터화에 의해 제조될 수 있다. 다르게는, 에스터는 탈수체의 존재 하에 (메트)아크릴산에 의한 알코올의 에스터화, 예를 들어, 다이사이클로헥실카보다이이미드(DCC), *N*-(3-다이

메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드(EDC) 또는 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드 하이드로클로라이드 및 DMAP에 의해 스테글리히(Steglich)에 따라 제조될 수 있다.

[0502] 또한, 본 발명은 중합성 화합물, 예컨대 화학식 M 및 이의 하위화학식의 화합물이 중합된 형태로 존재하는 전술한 액정 매질 또는 액정 디스플레이에 관한 것이다.

[0503] 임의적으로, 하나 이상의 중합 개시제가 액정 매질에 첨가된다. 중합에 적합한 조건 및 개시제의 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기재되어 있다. 자유 라디칼 중합에 적합한 것은 예컨대 시판되는 광개시제 이르가큐어(Irgacure)651(등록상표), 이르가큐어184(등록상표), 이르가큐어907(등록상표), 이르가큐어369(등록상표) 또는 다로큐어(Darocure)1173(등록상표)(치바 아게(Ciba AG))이다. 중합 개시제가 사용되는 경우, 이의 비율은 바람직하게는 0.001 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 0.001 내지 1 중량%이다.

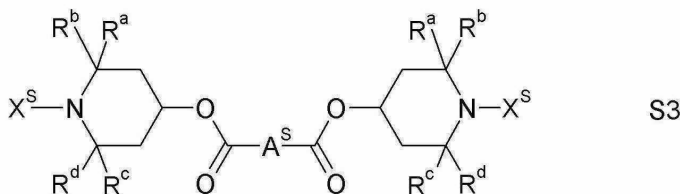
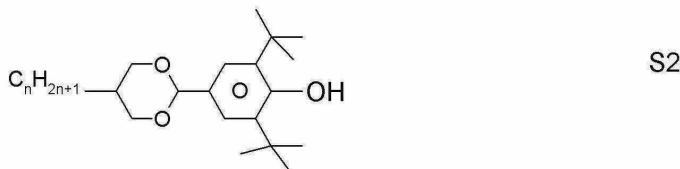
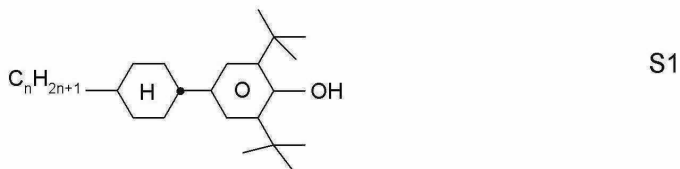
[0504] 본 발명에 따른 중합성 화합물은 개시제 없는 중합에도 적합한데, 이는 상당한 장점, 예컨대 더 낮은 재료 비용 및 특히, 개시제 또는 이의 분해 생성물의 가능한 잔류량에 의한 액정 매질의 덜한 오염이 동반된다. 이에 따라, 중합은 개시제의 첨가 없이도 수행될 수 있다. 따라서, 바람직한 양태에서, 액정 매질은 중합 개시제를 함유하지 않는다.

[0505] 또한, 액정 매질은, 예컨대 보관 또는 수송 동안 반응성 메소젠의 목적하지 않는 자발적 중합을 방지하기 위해 하나 이상의 안정화제도 포함할 수 있다. 안정화제의 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기재되어 있다. 특히 적합한 것은 이르가녹스(Irganox)(등록상표) 시리즈(치바 아게)로부터 시판되는 안정화제, 예컨대 이르가녹스(등록상표) 1076이다. 안정화제가 사용되는 경우, 반응성 메소젠 또는 중합성 성분(성분 A)의 총량을 기준으로 이의 비율은 바람직하게는 10 내지 50,000 ppm, 특히 바람직하게는 50 내지 5,000 ppm이다.

[0506] 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 키랄 도판트를 바람직하게는 0.01 내지 1 중량%, 매우 바람직하게는 0.05 내지 0.5 중량%의 농도로 함유한다. 키랄 도판트는 바람직하게는 하기 표 B로부터의 화합물로 이루어진 군, 매우 바람직하게는 R- 또는 S-1011, R- 또는 S-2011, R- 또는 S-3011, R- 또는 S-4011, 및 R- 또는 S-5011 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0507] 또다른 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하나 이상의 키랄 도판트의 라세미체를 함유하고, 이는 바람직하게는 상기 문단에서 언급한 키랄 도판트로부터 선택된다.

[0508] 또다른 바람직한 양태에서, 본 발명의 액정 매질은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 추가 안정화제를 함유한다:



[0509]

[0510] 상기 식에서, 개별 라디칼은 서로 독립적으로 각각의 경우 동일하거나 상이하게 하기 의미를 갖는다:

[0511] R<sup>a</sup> 내지 R<sup>d</sup>는 1 내지 10개, 바람직하게는 1 내지 6개, 매우 바람직하게는 1 내지 4개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는

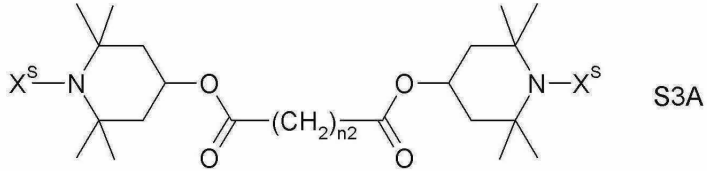
분지쇄 알킬, 가장 바람직하게는 메틸이고;

[0512]  $X^S$ 는 H,  $CH_3$ , OH 또는  $O \cdot$  이고;

[0513]  $A^S$ 는 1 내지 20개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬렌이고;

[0514] n은 1 내지 6의 정수, 바람직하게는 3이다.

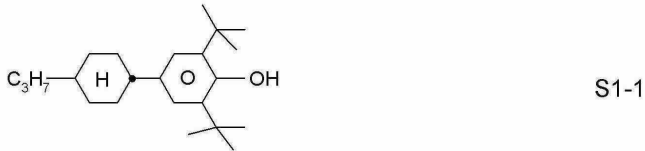
[0515] 화학식 S3의 바람직한 안정화제는 하기 화학식 S3A의 화합물로부터 선택된다:



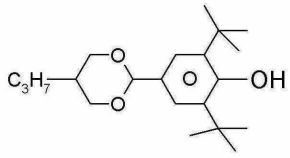
[0516]

[0517] 상기 식에서,  $n_2$ 는 1 내지 12의 정수이고, 기  $(CH_2)_{n_2}$ 에서 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸 또는 헥실로 대체될 수 있다.

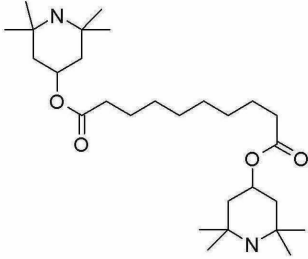
[0518] 매우 바람직한 안정화제는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



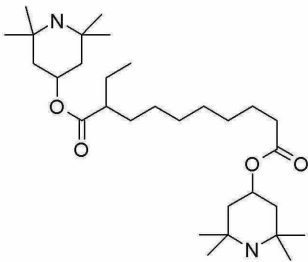
[0519]



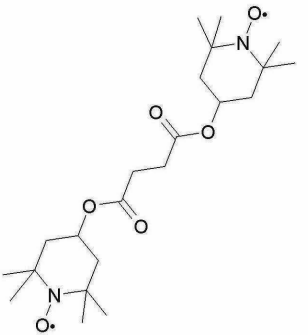
S2-1



S3-1

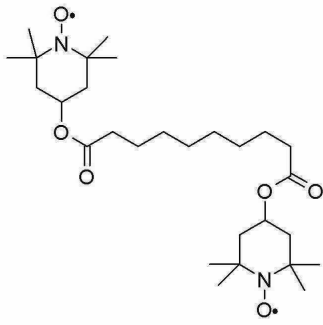


S3-2

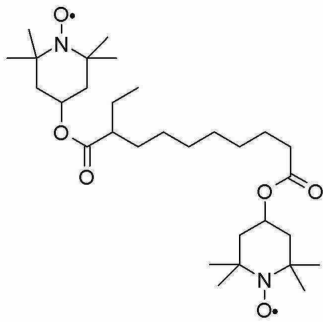


S3-3

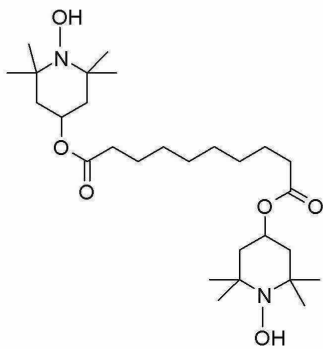
[0520]



S3-4

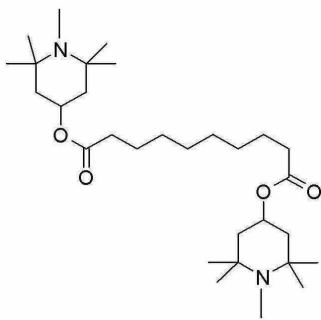


S3-5



S3-6

[0521]



S3-7

[0522]

[0523] 바람직한 양태에서, 액정 매질은 화학식 S1-1, S2-1, S3-1, S3-1 및 S3-3의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 안정화제를 포함한다.

[0524] 바람직한 양태에서, 액정 매질은 하기 표 C로부터의 하나 이상의 안정화제를 포함한다.

[0525] 바람직하게는, 액정 매질 중 안정화제, 예컨대 화학식 S1 내지 S3 및 이의 하위화학식의 화합물의 비율은 10 내지 500 ppm, 매우 바람직하게는 20 내지 100 ppm이다.

[0526] 또다른 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은 자가 정렬(SA) 첨가제를 바람직하게는 0.1 내지 2.5%의 농도로 함유한다.

[0527] 또다른 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은 자가 정렬(SA) 첨가제를 바람직하게는 0.1 내지 2.5%의 농도로 함유한다.

- [0528] 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 SA-VA 디스플레이는 폴리이미드 정렬 층을 함유하지 않는다. 또다른 바람직한 양태에서, 바람직한 양태에 따른 SA-VA 디스플레이는 폴리이미드 정렬 층을 함유한다.
- [0529] 이러한 양태에 사용하기에 바람직한 SA 첨가제는 메소젠 기, 및 하이드록시, 카복시, 아미노 및 티올 기로부터 선택되는 하나 이상의 극성 앵커 기로 중결되는 직쇄 또는 분지쇄 알킬을 포함하는 화합물로부터 선택된다.
- [0530] 추가로 바람직한 SA 첨가제는 임의적으로 스페이서 기를 통해 메소젠 기에 부착된 하나 이상의 중합성 기를 함유한다. 이러한 중합성 SA 첨가제는 PSA 공저에서 반응성 메소젠에 적용되는 유사한 조건하에 액정 매질에서 중합될 수 있다.
- [0531] 특히 SA-VA 모드 디스플레이에 사용하기 위한, 호메오토ropic 정렬을 유도하기에 적합한 SA 첨가제는 US 2013/0182202 A1, US 2014/0838581 A1, US 2015/0166890 A1 및 US 2015/0252265 A1에 개시되어 있다.
- [0532] 또다른 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질 또는 중합체 안정화된 SA-VA 디스플레이는 하기 표 E로부터 선택되는 하나 이상의 자가 정렬 첨가제를 함유한다.
- [0533] 또다른 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 화학식 II 또는 이의 하위화학식으로부터 선택되거나 하기 표 E로부터 선택되는 하나 이상의 SA 첨가제를 0.1 내지 5%, 매우 바람직하게는 0.2 내지 3%, 가장 바람직하게는 0.2 내지 1.5% 농도로 함유한다.
- [0534] 또한, 본 발명은 PSA 또는 SA 디스플레이, 바람직하게는 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이인, 전술 및 후술한 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이다.
- [0535] 또한, 본 발명은 바람직하게는 PSA 또는 SA 디스플레이, 매우 바람직하게는 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이인, 중합성 화합물이 중합된 형태로 존재하는 전술 및 후술한 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이다.
- [0536] PSA 또는 중합체 안정화된 SA 디스플레이의 제조의 경우, 액정 매질에 함유된 중합성 화합물은 액정 디스플레이의 기관들 사이의 액정 매질에서 동일 반응계 중합에 의해, 바람직하게는 전압이 전극에 인가되는 동안 중합된다.
- [0537] 본 발명에 따른 디스플레이의 구조는 명세서 초반에 제시된 선행기술에 기재된 PSA 디스플레이에 통상적인 기하 구조에 상응한다. 돌출부가 없는 기하구조, 특히, 추가적으로, 색상 필터 쪽의 전극이 비구조화되고 TFT 쪽의 전극만 슬롯(slot)을 갖는 것이 바람직하다. PS-VA 디스플레이에 특히 적합하고 바람직한 전극 구조는 예컨대 US 2006/0066793 A1에 기재되어 있다.
- [0538] 본 발명의 바람직한 PSA형 액정 디스플레이는 하기를 포함한다:
- [0539] - 화소 면적을 정의하는 화소 전극(상기 화소 전극은 각각의 화소 면적에 배치된 전환 소자에 연결되고 임의적으로 마이크로-슬릿 패턴을 포함함) 및 임의적으로 상기 화소 전극에 배치된 제1 정렬 층을 포함하는 제1 기관;
- [0540] - 공통 전극 층(상기 제1 기관을 마주보는 제2 기관의 전체 부분에 배치될 수 있음) 및 임의적으로 제2 정렬 층을 포함하는 제2 기관; 및
- [0541] - 상기 제1 및 제2 기관 사이에 배치된, 전술 및 후술한 액정 매질을 포함하는 액정 층(여기서 중합성 화합물도 중합된 형태로 존재할 수 있음).
- [0542] 제1 및/또는 제2 정렬 층은 액정 층의 액정 분자의 정렬 방향을 제어한다. 예컨대, PS-VA 디스플레이에서, 정렬 층은 액정 분자에 호메오토ropic(또는 수직) 정렬(즉 표면에 대해 직각임) 또는 틸팅된(tilted) 정렬을 부여하도록 선택된다. 이러한 정렬 층은 예컨대 폴리이미드(러빙(rubbing)될 수도 있음)를 포함할 수 있거나, 광정렬 방법에 제조될 수 있다.
- [0543] 액정 매질을 갖는 액정 층은 디스플레이 제조자들에 의해 통상적으로 사용되는 방법, 예컨대 이른바 1적-충진(one-drop-filling, ODF) 방법에 의해 디스플레이의 기관들 사이에 위치될 수 있다. 이어서, 액정 매질의 중합성 성분은 UV 광중합에 의해 중합된다. 중합은 1개 단계 또는 2개 이상의 단계로 수행될 수 있다.
- [0544] PSA 디스플레이는 추가 소자, 예컨대 색상 필터, 흑색 매트릭스, 부동화 층, 광학 지연 층, 개별 화소를 어드레싱하기 위한 트랜지스터 소자 등을 포함할 수 있고, 이들 모두는 당업자에게 주지되어 있고 발명적인 기교 없이 사용될 수 있다.

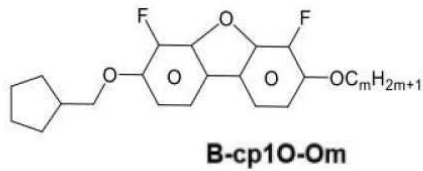
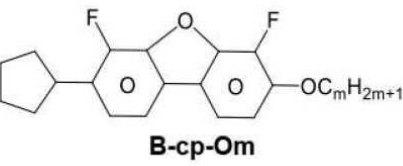
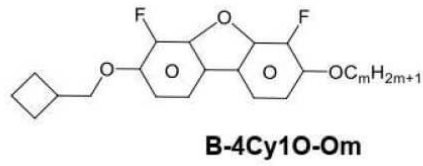
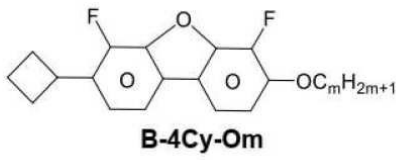
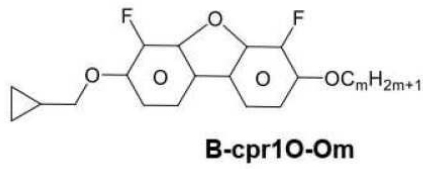
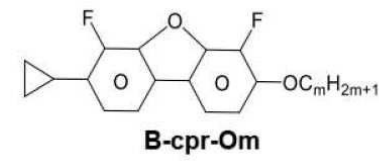
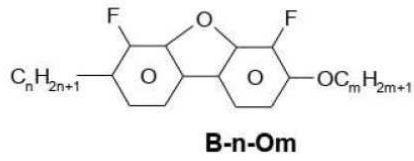
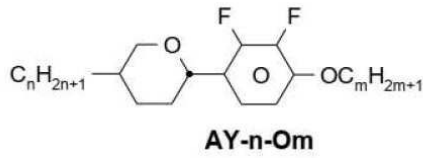
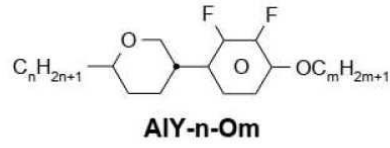
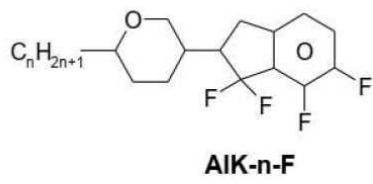
- [0545] 전극 구조는 당업자에 의해 개별 디스플레이 유형에 따라 디자인될 수 있다. 예컨대, PS-VA 디스플레이의 경우, 2개 또는 4개 이상의 상이한 틸트 정렬 방향을 생성하기 위한 슬릿 및/또는 혹(bump) 또는 돌출부를 갖는 전극을 제공함으로써 액정 분자의 다도메인(multi-domain) 배향이 유도될 수 있다.
- [0546] 중합시, 중합성 화합물은 공중합체를 형성하고, 이는 액정 매질의 액정 분자의 특정한 틸트 각을 야기한다. 이론에 얽매이려는 것은 아니되, 중합성 화합물에 의해 형성된 가교결합된 중합체의 적어도 일부가 액정 분자로부터 상-분리 또는 침전되어 기관 또는 전극, 또는 이에 제공되는 정렬 층에 중합체 층 상에 중합체 층을 형성할 것으로 여겨진다. 현미경 측정 데이터(예컨대 SEM 및 AFM)로, 형성된 중합체의 적어도 일부가 액정/기관 계면에 축적됨이 검증된 바 있다.
- [0547] 중합은 1개 단계로 수행될 수 있다. 또한, 틸트 각을 생성하기 위해 제1 단계에서, 임의적으로 전압을 인가하는 동안, 먼저 중합을 수행한 후, 제2 중합 단계에서 전압 인가 없이, 상기 제1 단계에서 미반응한 화합물을 중합 또는 가교결합(마무리 경화(end curing))할 수 있다.
- [0548] 적합하고 바람직한 중합 방법은 예컨대 열중합 또는 광중합, 바람직하게는 광중합, 특히 UV 유도된 광중합이고, 이는 중합성 화합물을 UV 복사에 노출시킴으로써 수행될 수 있다.
- [0549] 화학식 M 및 이의 하위화학식의 중합성 화합물은, 하기 특징 중 하나 이상 또는 이들의 임의의 조합을 비롯하여 PSA 디스플레이의 제조 공정에서 특히 우수한 UV 흡수를 나타내고 이에 따라 상기 제조 공정에 특히 적합하다:
- [0550] - 중합성 매질을 디스플레이에서 2개 단계 방법으로 UV 광에 노출시킴(전압의 인가에 의해 틸트 각을 생성하는 제1 UV 노출 단계(UV1 단계), 및 전압 인가 없이 중합을 완료하는 제2 UV 노출단계(UV2 단계));
- [0551] - 중합성 매질을 디스플레이에서 UV-LED 램프에 의해 생성된 UV 광에 바람직하게는 적어도 UV2 단계로, 보다 바람직하게는 UV1 및 UV2 둘다의 단계로 노출시킴;
- [0552] - 중합성 매질이 에너지-절약 UV 램프("녹색 UV 램프"로도 공지되어 있음)에 의해, 생성된 디스플레이에서 UV 광에 노출됨. 상기 램프는 300 내지 380 nm의 이의 흡수 스펙트럼에서 비교적 낮은 강도(통상적인 UV1 램프의 1/100 내지 1/10)인 것을 특징으로 하고, 바람직하게는 UV2 단계에서 사용되지만, 임의적으로는, 높은 강도를 회피하는 것이 공정에 필요할 때, UV1 단계에도 사용됨;
- [0553] - 중합성 매질을 디스플레이에서 더 긴 파장(바람직하게는 340 nm 이상, 보다 바람직하게는 350 nm 내지 370 nm 미만, 매우 바람직하게는 355 내지 368 nm)으로 이동된 복사 스펙트럼을 갖는 UV 램프에 의해 생성된 UV 광에 노출시켜 PS-VA 공정에서의 단파 UV 광에 대한 노출을 회피함.
- [0554] 더 낮은 강도, 및 더 긴 파장으로의 UV 이동 둘다를 사용하는 것은 유기 층을 UV 광에 의해 야기될 수 있는 손상에 대해 보호한다.
- [0555] 본 발명의 바람직한 양태는 하기 특징 중 하나 이상 또는 이의 임의의 조합을 포함하는 전술 및 후술한 PSA 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다:
- [0556] - 중합성 매질을 디스플레이에서 2개 단계 방법으로 UV 광으로 복사함(전압의 인가에 의해 틸트 각을 생성하는 제1 UV 노출 단계(UV1 단계), 및 전압 인가 없이 중합을 완료하는 제2 UV 노출단계(UV2 단계));
- [0557] - 중합성 매질을 300 내지 380 nm의 파장 범위로 0.5 내지 10 mW/cm<sup>2</sup>의 강도를 갖는 UV 램프에 의해 생성된 UV 광으로 바람직하게는 UV2 단계로, 임의적으로 UV1 단계로도 복사함;
- [0558] - 중합성 매질을 340 nm 이상, 바람직하게는 420 nm 이하, 매우 바람직하게는 350 nm 내지 370 nm 미만, 가장 바람직하게는 355 내지 368 nm의 파장을 갖는 UV 광으로 복사함;
- [0559] - 중합성 매질을 340 nm 이상, 바람직하게는 420 nm 이하, 매우 바람직하게는 340 내지 380 nm 범위, 가장 바람직하게는 355 내지 368 nm 범위의 파장을 갖는 UV 광에 의해 복사함;
- [0560] - 중합성 매질을 디스플레이의 전극에 전압을 인가하는 동안 UV 광으로 복사함; 및
- [0561] - UV-LED 램프를 사용하여 UV 광에 의한 복사를 수행함.
- [0562] 이러한 바람직한 방법은 목적하는 UV 램프를 사용하거나, 목적하는 파장을 갖는 UV 광에 대해 실질적으로 초과성이고 목적하지 않는 파장을 갖는 광은 실질적으로 차단하는 대역 필터 및/또는 컷-오프 필터를 사용함으로써 수행될 수 있다. 예컨대, 300 내지 400 nm의 파장  $\lambda$ 를 갖는 UV 광에 의한 복사가 목적될 때, UV 노출은 300 nm

초과 내지 400 nm 미만의 파장  $\lambda$ 에 대해 실질적으로 투과성인 광대역 필터를 사용하여 수행될 수 있다. 340 nm 초과와 파장  $\lambda$ 의 UV 광에 의한 복사가 목적될 때, UV 복사는 340 nm 초과와 파장  $\lambda$ 에 대해 실질적으로 투과성인 컷-오프 필터를 사용하여 수행될 수 있다.

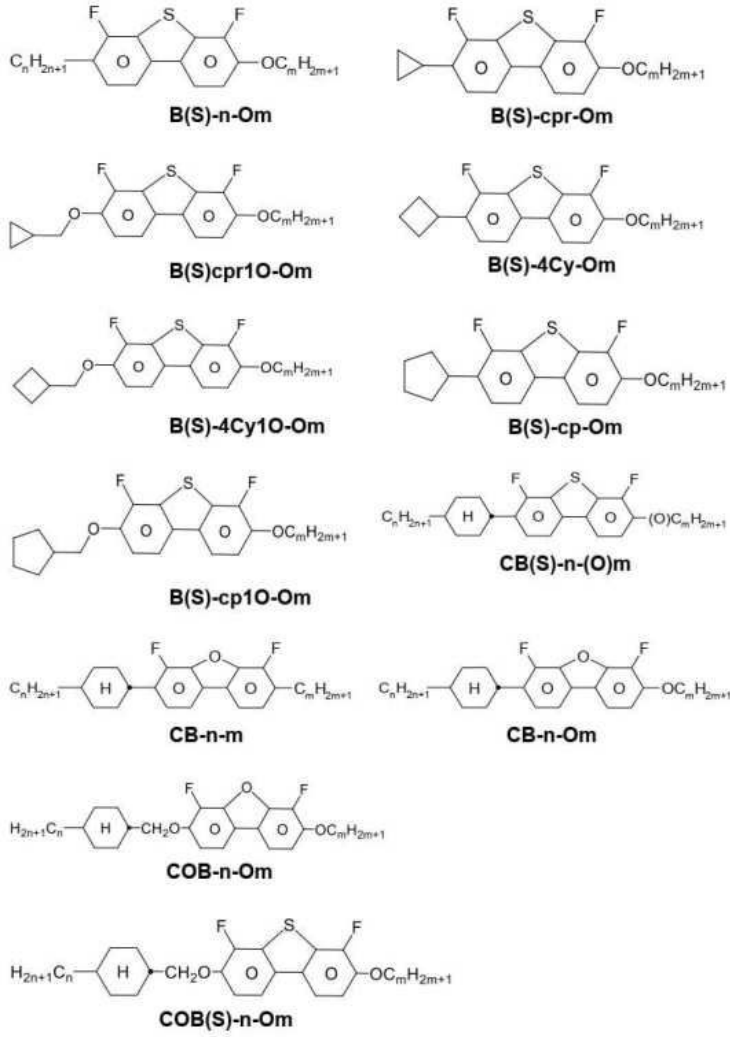
- [0563] 바람직하게는, UV 복사는 UV-LED 램프를 사용하여 수행된다.
- [0564] PSA 공정에서 하나의 좁은 방출 피크만을 갖는 UV-LED 램프를 사용하는 것은 상기 LED 램프의 방출 파장에서 흡광을 나타내는 적합한 중합성 화합물의 선택에 따라 몇몇 장점, 예컨대 액정 매질 중 중합성 화합물로의 더 효과적인 광학 에너지 전달을 제공한다. 이는 UV 강도 및/또는 UV 복사 시간을 감소시킬 수 있게 하여, 감소된 지축 시간 및 에너지 및 생산 비용의 절감을 가능하게 한다. 또다른 장점은 램프의 좁은 방출 스펙트럼이 광중합에 적절한 파장의 더 쉬운 선택을 할 수 있게 한다는 점이다.
- [0565] 매우 바람직하게는, UV 광원은 340 내지 400 nm, 보다 바람직하게는 340 내지 380 nm의 파장을 방출하는 UV-LED 램프이다. 365 nm의 파장을 갖는 UV 광을 방출하는 UV-LED 램프가 특히 바람직하다.
- [0566] 이러한 바람직한 방법은 더 긴 UV 파장을 사용함으로써 디스플레이의 제조를 가능하게 하여, 단파 UV 광 성분의 유해한 손상 효과를 감소시키거나 심지어 회피할 수 있게 한다.
- [0567] UV 복사 에너지는 제조 방법 조건에 따라 일반적으로 6 내지 100 J이다.
- [0568] 본 발명에 따른 액정 매질은 하나 이상의 추가 성분 또는 첨가제를 추가로 포함할 수 있고, 이는 바람직하게는 비제한적으로 공단량체, 키랄 도판트(chiral dopant), 중합 개시제, 억제제, 안정화제, 계면활성제, 습윤제, 윤활제, 분산제, 소수성화제, 접착제, 유동 향상제, 소포제, 탈기제, 희석제, 반응성 희석제, 보조제, 착색제, 염료, 안료 및 나노입자로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0569] 또한, 액정 매질에 예컨대 0 내지 15 중량%의 다색성 염료, 추가 나노입자, 전도성 염, 바람직하게는 에틸다이메틸도데실암모늄 4-헥수시벤조에이트, 테트라부틸암모늄 테트라페닐보레이트 또는 크라운(crown) 에터의 착염(예컨대 문헌[Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. 24, 249-258 (1973)] 참조)(전도성 향상을 위함), 또는 유전 이방성, 점도 및/또는 네마틱 상의 정렬을 위한 물질을 첨가할 수 있다. 이러한 유형의 물질은 예컨대 DE-A 22 09 127, 22 40 864, 23 21 632, 23 38 281, 24 50 088, 26 37 430 및 28 53 728에 기재되어 있다.
- [0570] 본 발명에 따른 액정 매질의 상기 제시된 바람직한 양태의 개별 성분은 공지되어 있거나, 이의 제조 방법은 문헌에 기재되어 있는 표준적인 방법을 기반으로 하기에 당업자로부터 용이하게 유도될 수 있다. 화학식 CY의 상응하는 화합물은 예컨대 EP-A-0 364 538에 기재되어 있다. 화학식 ZK의 상응하는 화합물은 예컨대 DE-A-26 36 684 및 DE-A-33 21 373에 기재되어 있다.
- [0571] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 액정 매질은 그 자체로 통상인 방법으로, 예컨대 하나 이상의 전술한 화합물을 하나 이상의 상기 정의된 중합성 화합물, 및 임의적으로 추가 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합함으로써 제조된다. 일반적으로, 더 소량으로 사용되는 성분의 목적량은 유리하게는 승온에서 주 구성을 이루는 성분에 용해된다. 또한, 유기 용매, 예컨대 아세톤, 클로로포름 또는 메탄올 중 성분의 용액을 혼합하고, 완전히 혼합한 후, 용매를 예컨대 증류에 의해 다시 제거할 수 있다. 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 액정 매질의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0572] 본 발명에 따른 액정 매질이 예컨대 H, N, O, Cl 또는 F가 상응하는 동위원소, 예컨대 중수소 등으로 대체된, 화합물도 포함할 수 있음이 당업자에게 자명하다.
- [0573] 하기 실시예는 본 발명을 제한할 없이 설명한다. 그러나, 이는 바람직하게 사용되는 화합물, 이의 각각의 농도 및 이의 서로의 조합에 의한 바람직한 혼합물 개념을 당업자에게 제시한다. 또한, 실시예는 접근가능한 특성 및 특성 조합을 예시한다.
- [0574] 바람직한 혼합물 성분은 하기 표 A에 제시된다.
- [0575] 하기 표 A에서 n 및 n은 서로 독립적으로 1 내지 12의 정수, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고, k는 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고,  $(O)C_mH_{2m+1}$ 은  $C_mH_{2m+1}$  또는  $OC_mH_{2m+1}$ 이다.
- [0576] 하기 표 A에서 n 및 n은 서로 독립적으로 1 내지 12의 정수, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고, k는 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고,  $(O)C_mH_{2m+1}$ 은  $C_mH_{2m+1}$  또는  $OC_mH_{2m+1}$ 이다.

[0577]

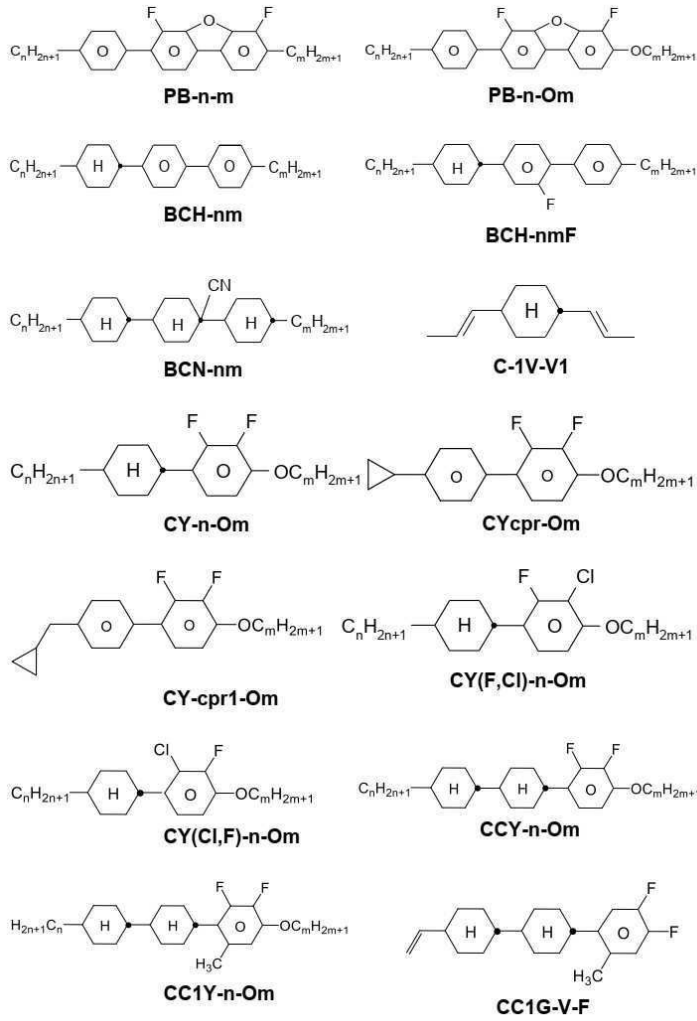
[표 A]



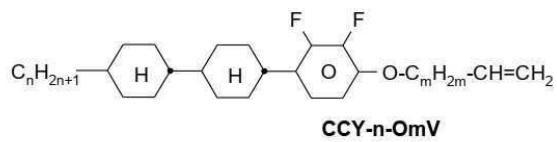
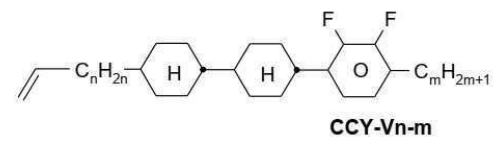
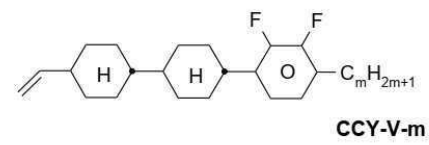
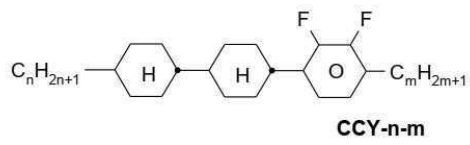
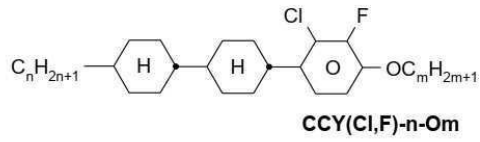
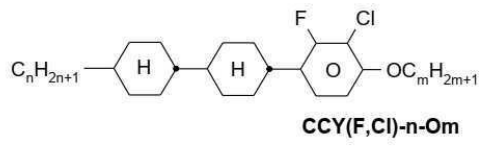
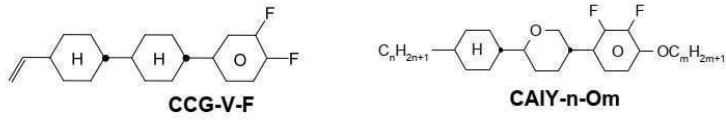
[0578]



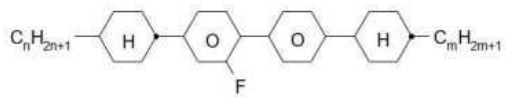
[0579]



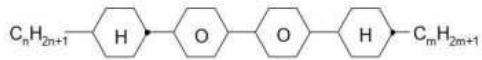
[0580]



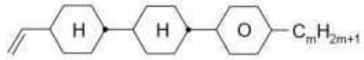
[0581]



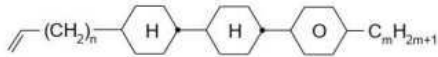
**CBC-nmF**



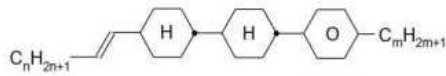
**CBC-nm**



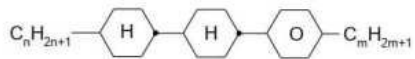
**CCP-V-m**



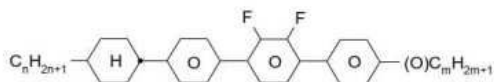
**CCP-Vn-m**



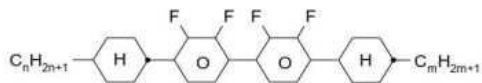
**CCP-nV-m**



**CCP-n-m**

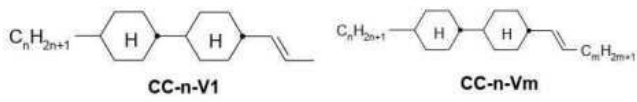
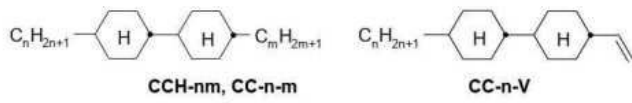
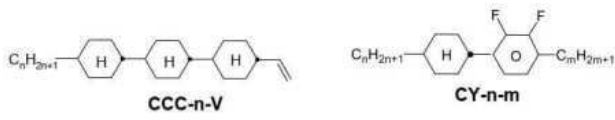
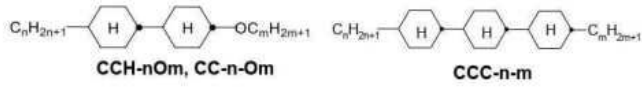
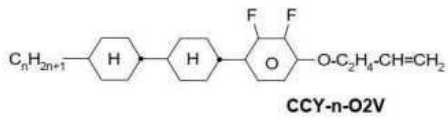
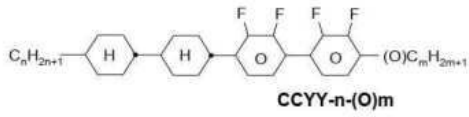


**CPYP-n-(O)m**

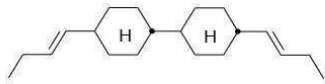


**CYYC-n-m**

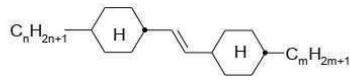
[0582]



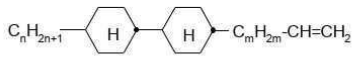
[0583]



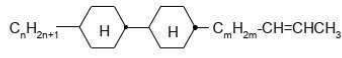
**CC-2V-V2**



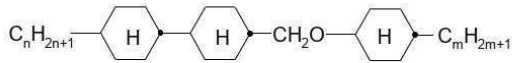
**CVC-n-m**



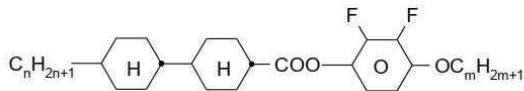
**CC-n-mV**



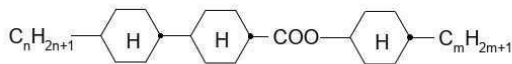
**CC-n-mV1**



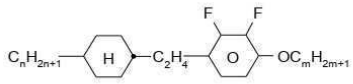
**CCOC-n-m**



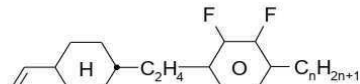
**CP-nOmFF**



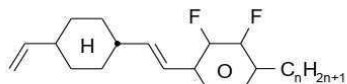
**CH-nm**



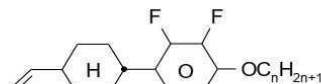
**CEY-n-Om**



**CEY-V-n**

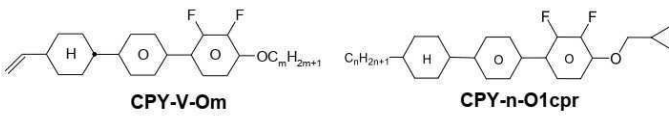
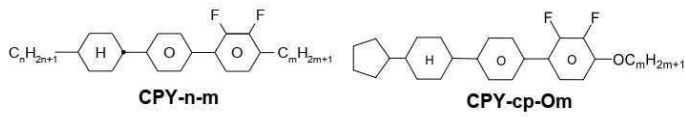
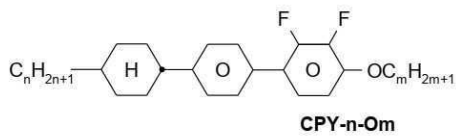
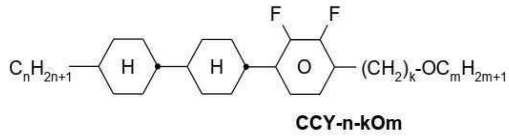
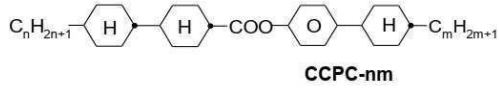
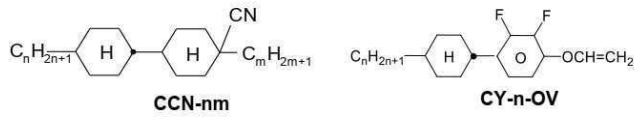
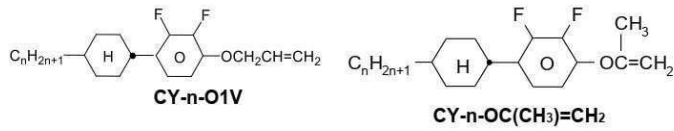


**CVY-V-n**

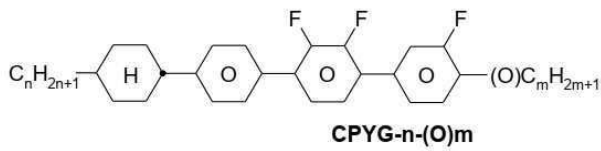
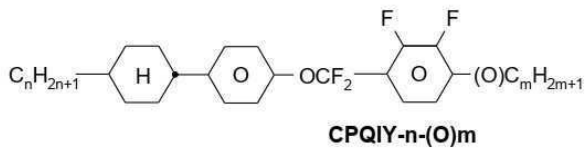
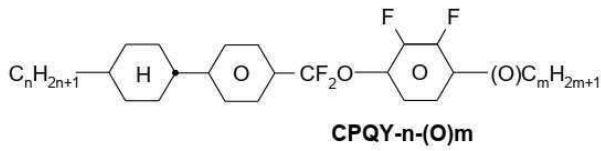
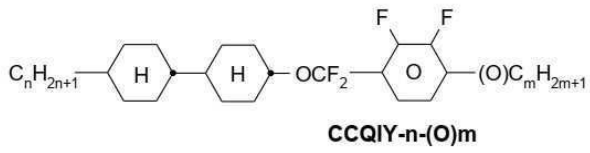
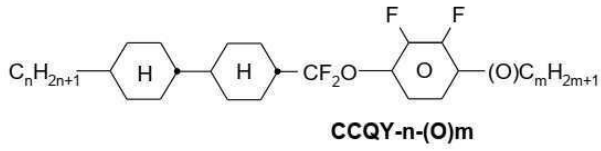
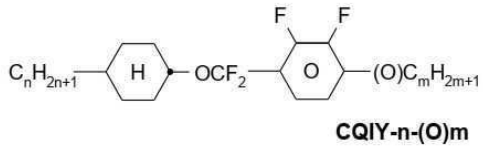
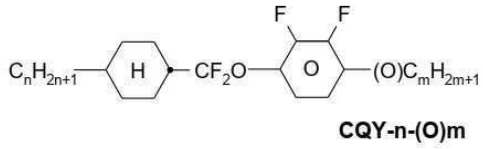


**CY-V-On**

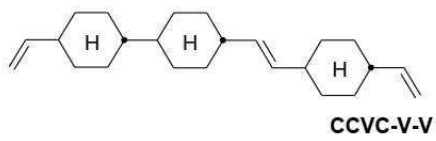
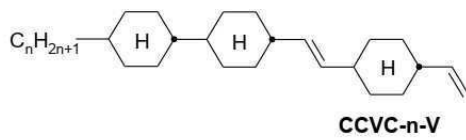
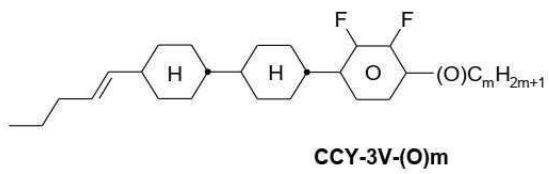
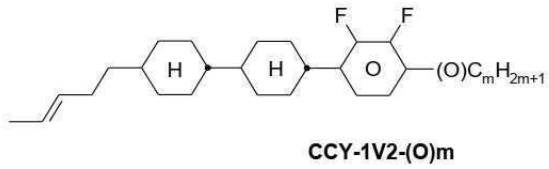
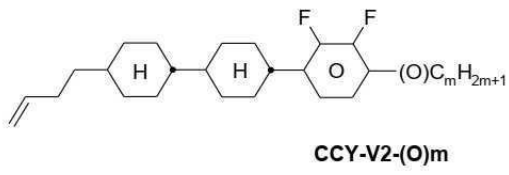
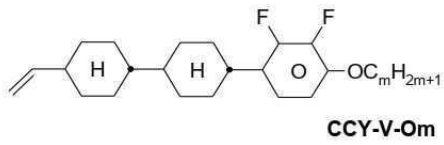
[0584]



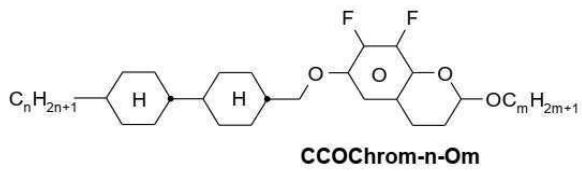
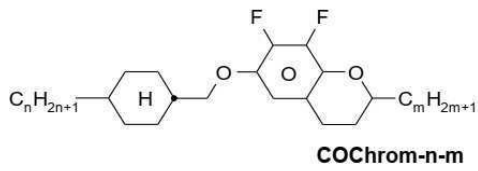
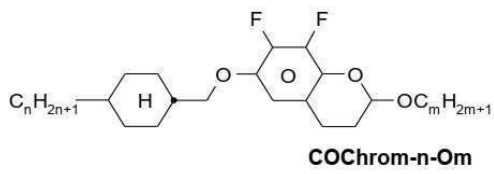
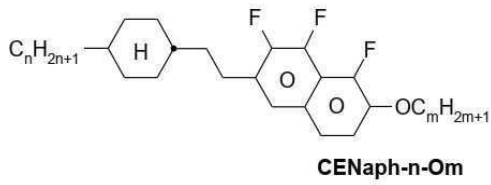
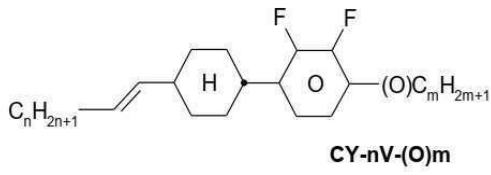
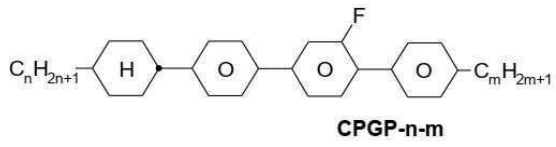
[0585]



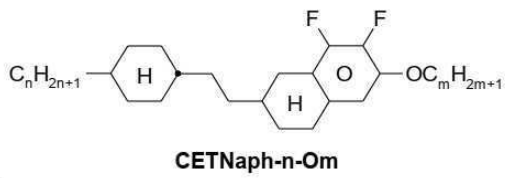
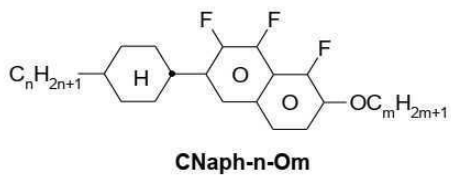
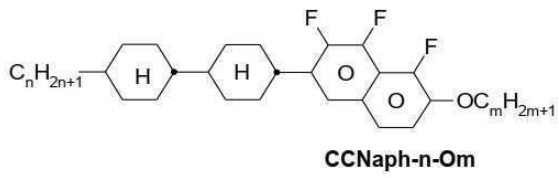
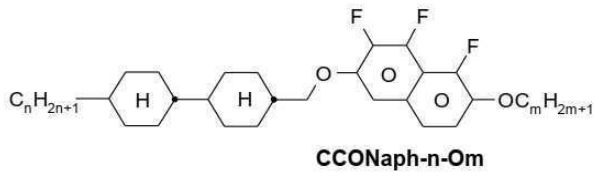
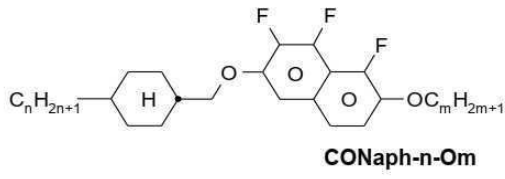
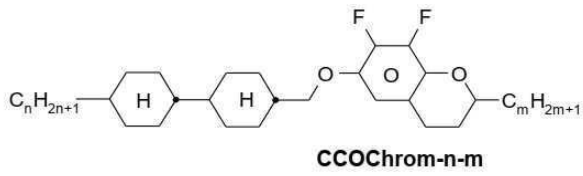
[0586]



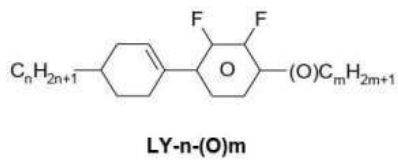
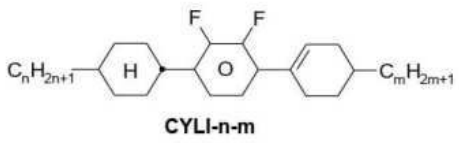
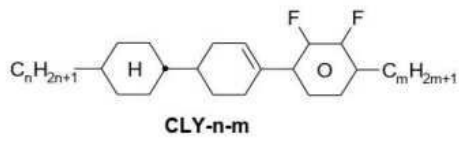
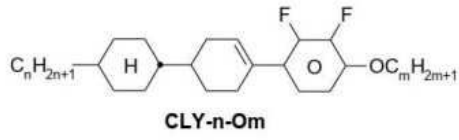
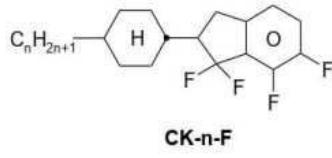
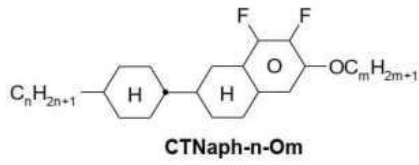
[0587]



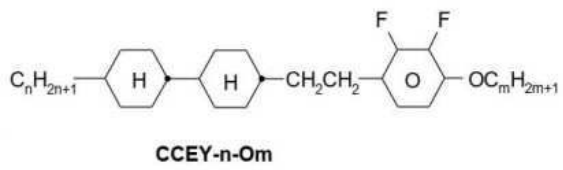
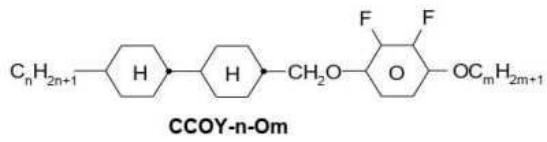
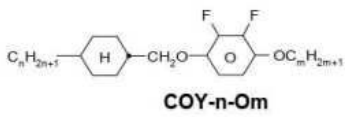
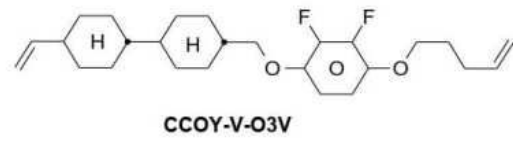
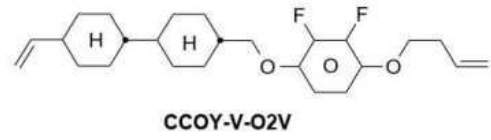
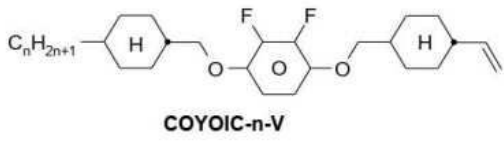
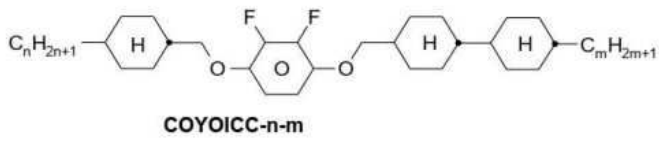
[0588]



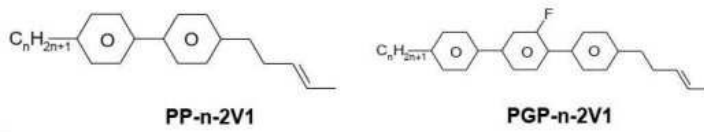
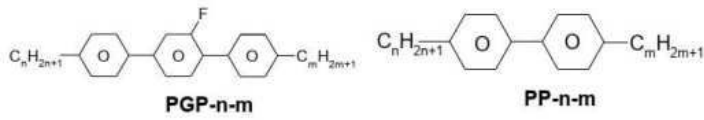
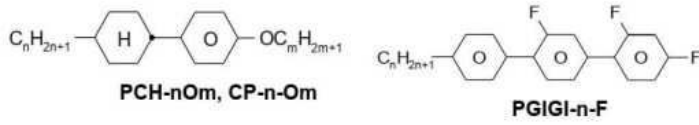
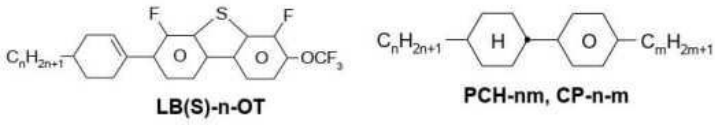
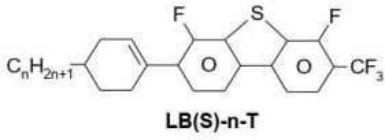
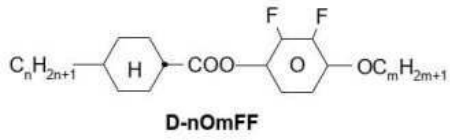
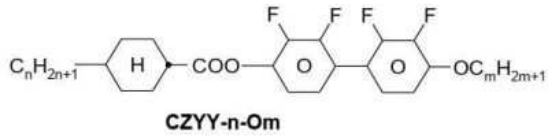
[0589]



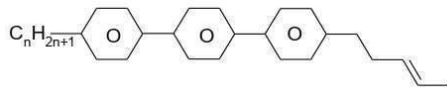
[0590]



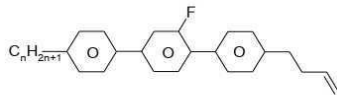
[0591]



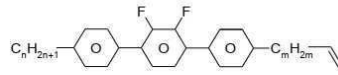
[0592]



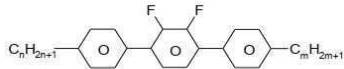
**PPP-n-2V1**



**PGP-n-2V**



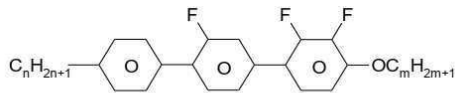
**PYP-n-mV**



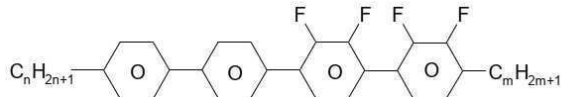
**PYP-n-m**



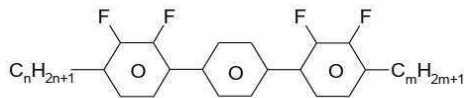
**PYP-n-Om**



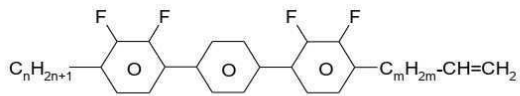
**PGIY-n-Om**



**PPYY-n-m**

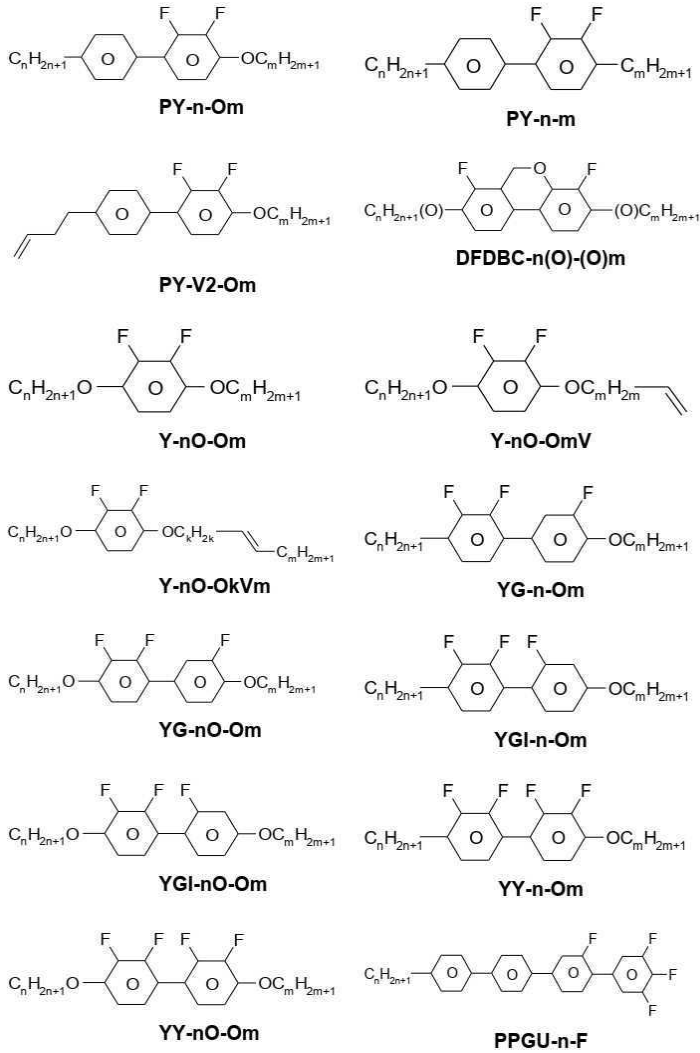


**YPY-n-m**



**YPY-n-mV**

[0593]



[0594]

[0595]

본 발명의 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은 상기 표 A로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다.

[0596]

본 발명의 제1의 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질, 특히 양의 유전 이방성을 갖는 액정 매질은 표 A1로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다.

[0597]

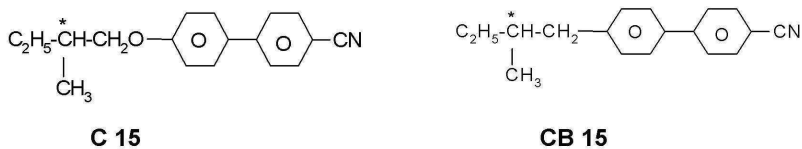
본 발명의 제2의 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질, 특히 양의 유전 이방성을 갖는 액정 매질은 표 A2로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다.

[0598]

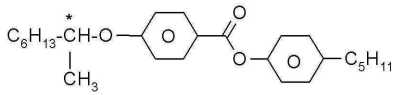
하기 표 B는 본 발명에 따른 액정 매질에 첨가될 수 있는 가능한 키랄 도판트를 제시한다.

[0599]

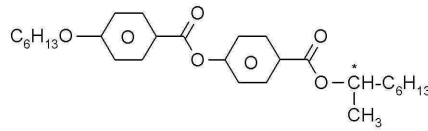
[표 B]



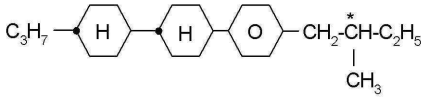
[0600]



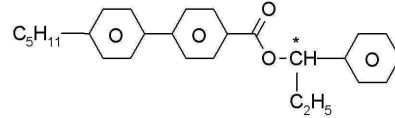
CM 21



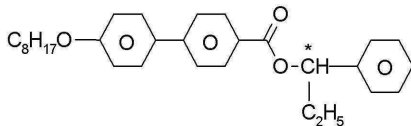
R/S-811



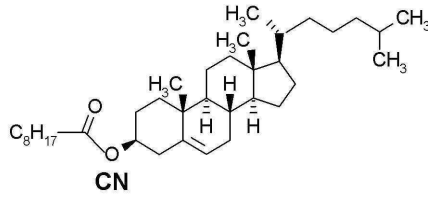
CM 44



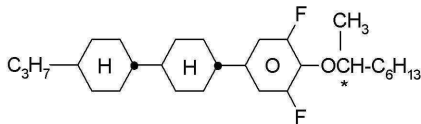
CM 45



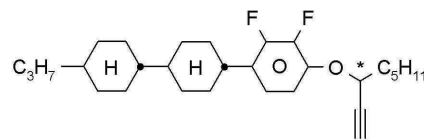
CM 47



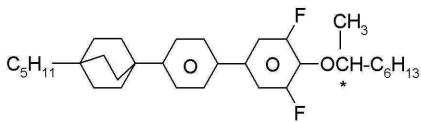
CN



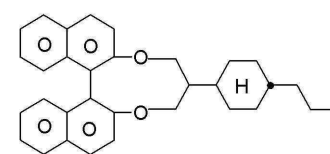
R/S-2011



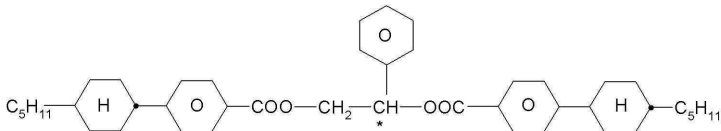
R/S-3011



R/S-4011



R/S-5011



R/S-1011

[0601]

[0602]

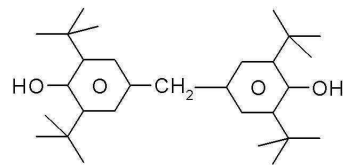
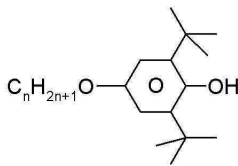
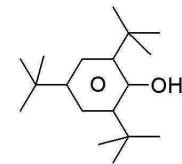
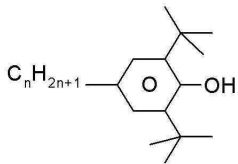
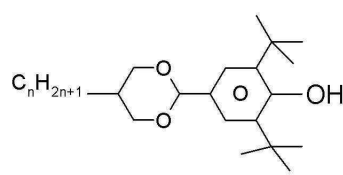
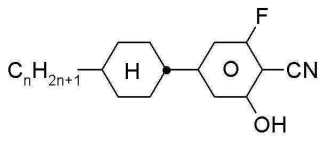
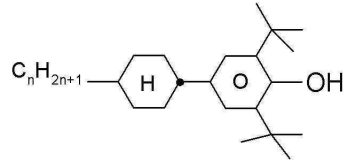
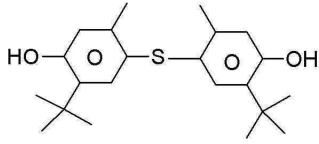
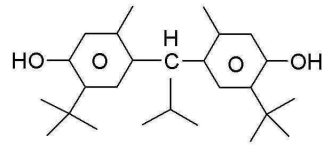
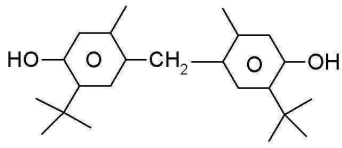
액정 매질은 바람직하게는 0 내지 10 중량%, 특히 0.01 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%의 도판트를 포함한다. 액정 매질은 바람직하게는 상기 표 B로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 도판트를 포함한다.

[0603]

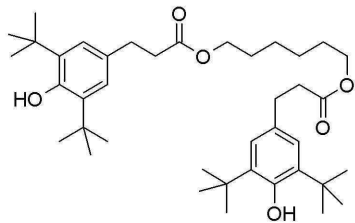
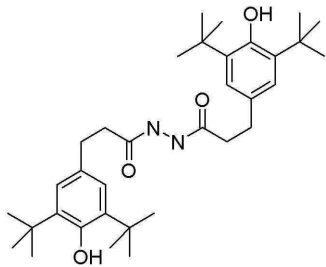
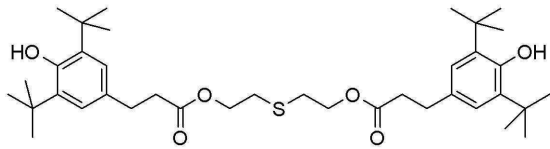
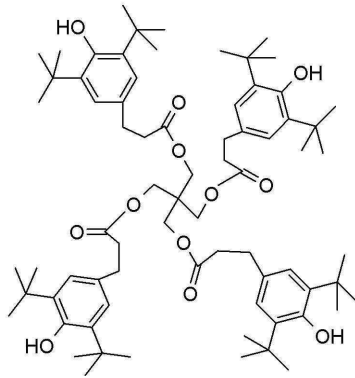
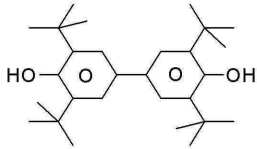
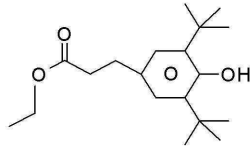
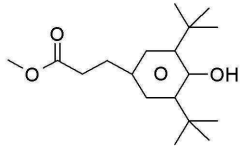
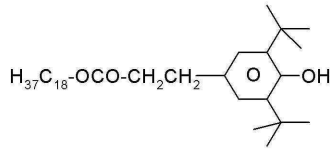
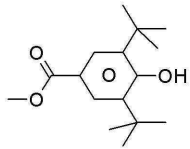
하기 표 C는 본 발명에 따른 액정 매질에 첨가될 수 있는 가능한 안정화제를 제시한다. 하기 표 C에서 n은 1 내지 12의 정수, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8이고, 말단 메틸 기는 나타내지 않았다.

[0604]

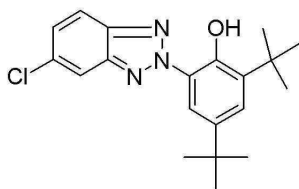
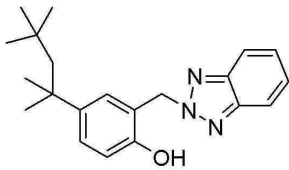
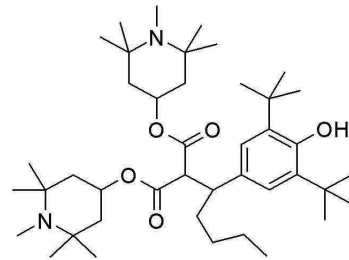
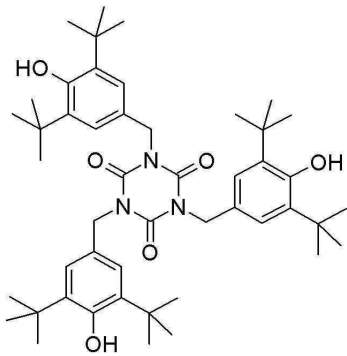
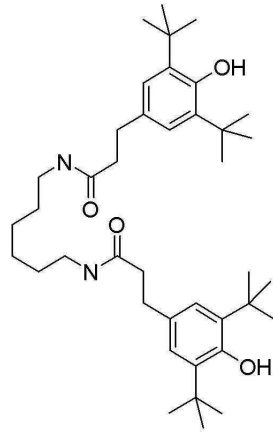
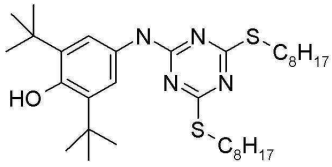
[표 C]



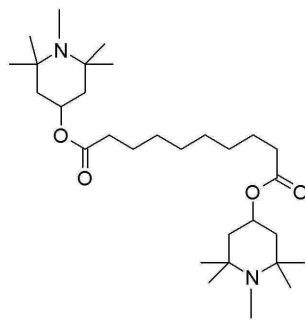
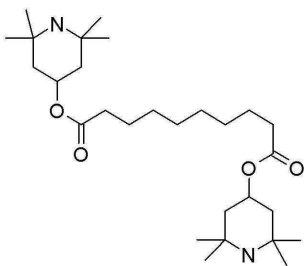
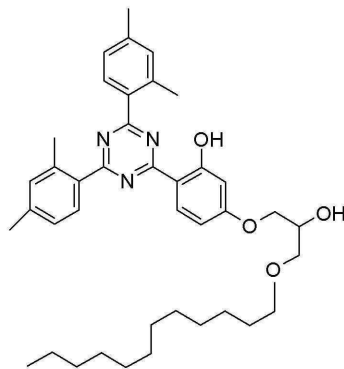
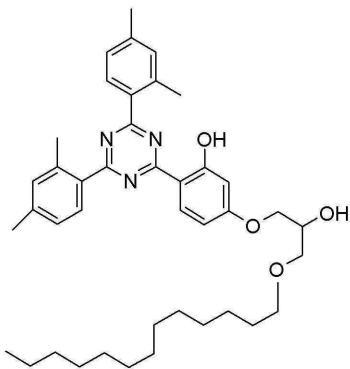
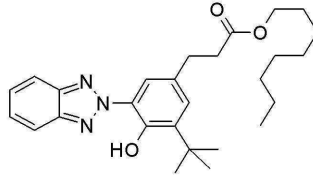
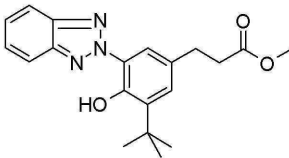
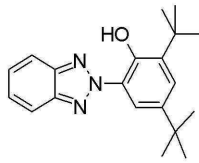
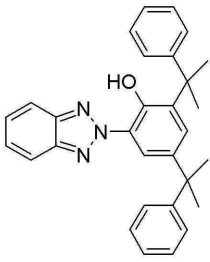
[0605]



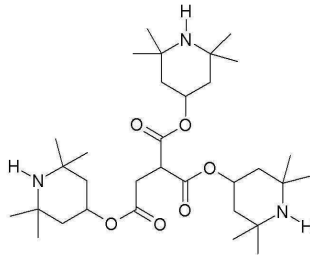
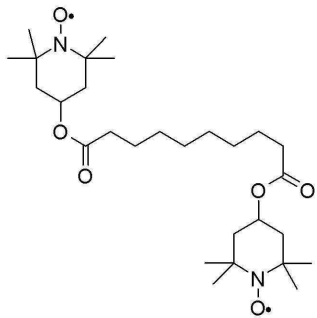
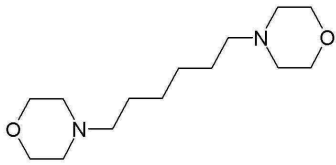
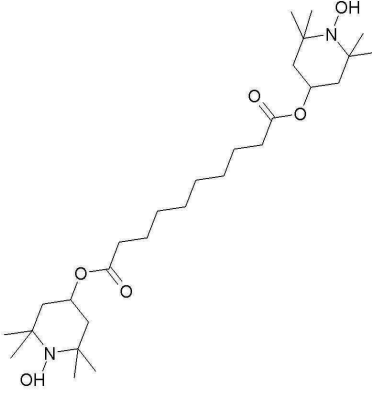
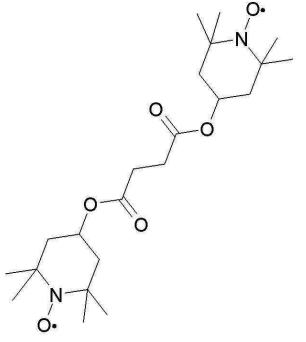
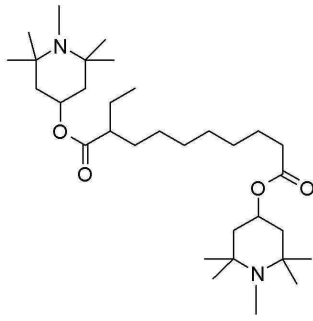
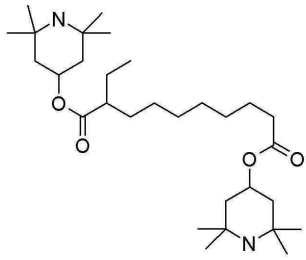
[0606]



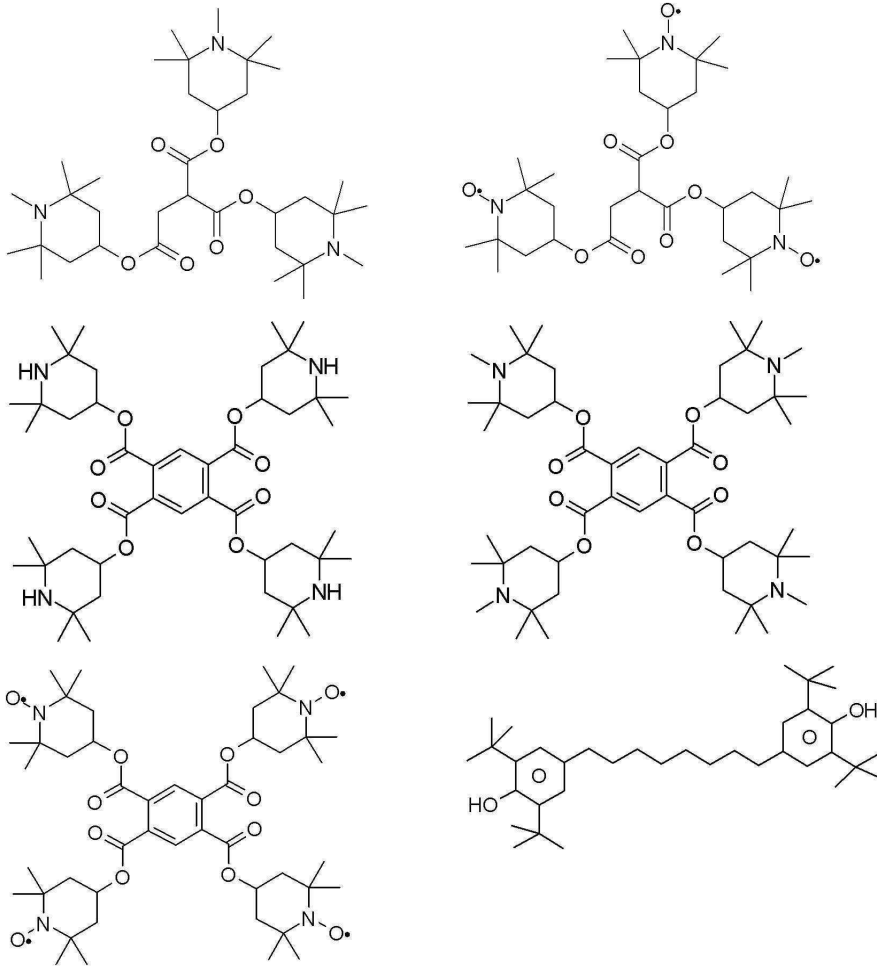
[0607]



[0608]



[0609]

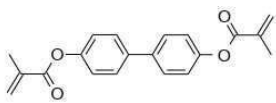


[0610]

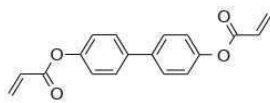
[0611] 액정 매질은 바람직하게는 0 내지 10 중량%, 특히 1 ppm 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 1 ppm 내지 1 중량%의 안정화제를 포함한다. 액정 매질은 바람직하게는 상기 표 C로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 안정화제를 포함한다.

[0612] 하기 표 D는 본 발명에 따른 액정 매질에 사용될 수 있는 반응성 메소젠 화합물을 제시한다.

[0613] [표 D]

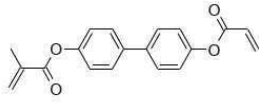


RM-1

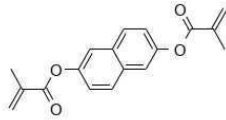


RM-2

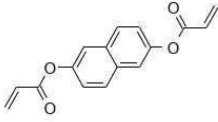
[0614]



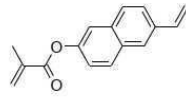
RM-3



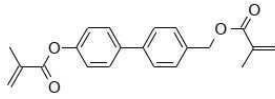
RM-4



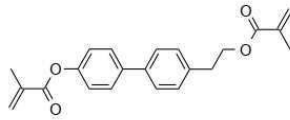
RM-5



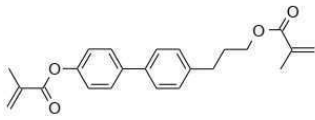
RM-6



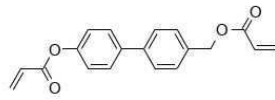
RM-7



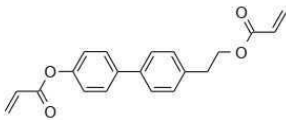
RM-8



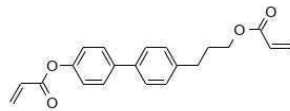
RM-9



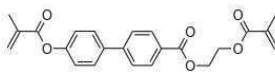
RM-10



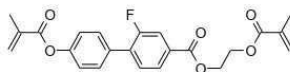
RM-11



RM-12

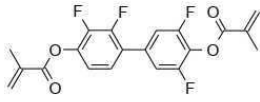


RM-13

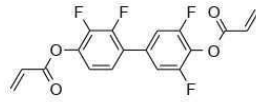


RM-14

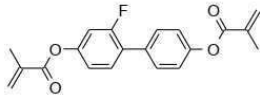
[0615]



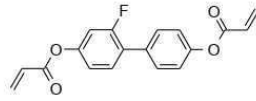
RM-15



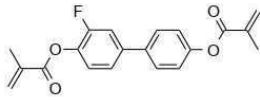
RM-16



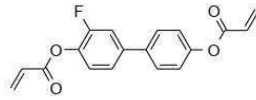
RM-17



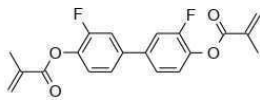
RM-18



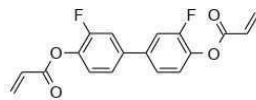
RM-19



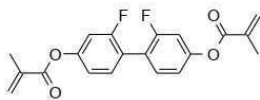
RM-20



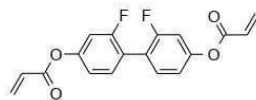
RM-21



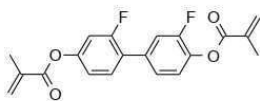
RM-22



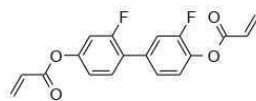
RM-23



RM-24

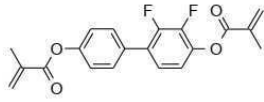


RM-25

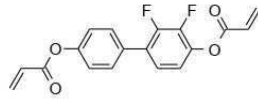


RM-26

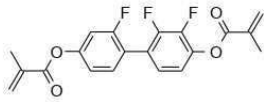
[0616]



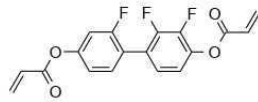
RM-27



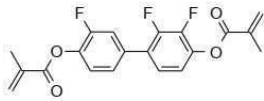
RM-28



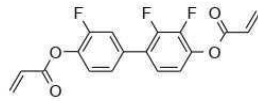
RM-29



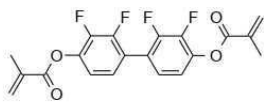
RM-30



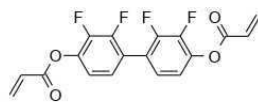
RM-31



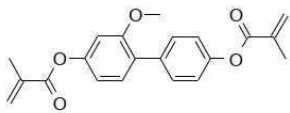
RM-32



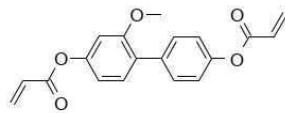
RM-33



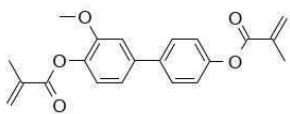
RM-34



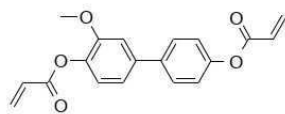
RM-35



RM-36

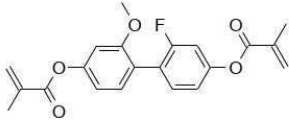


RM-37

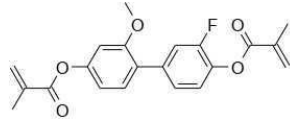


RM-38

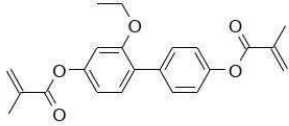
[0617]



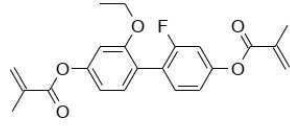
RM-39



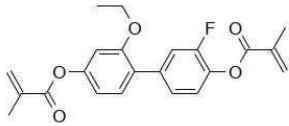
RM-40



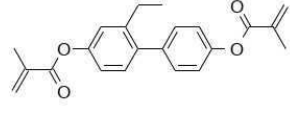
RM-41



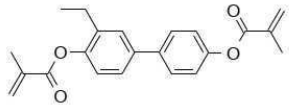
RM-42



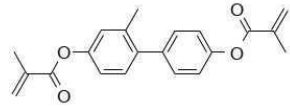
RM-43



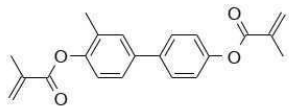
RM-44



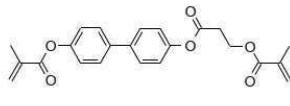
RM-45



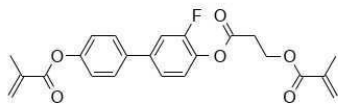
RM-46



RM-47

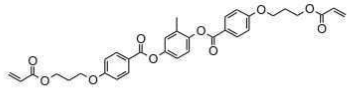


RM-48

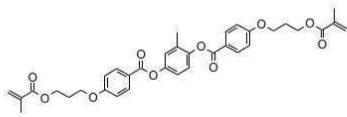


RM-49

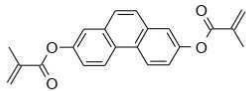
[0618]



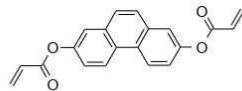
RM-50



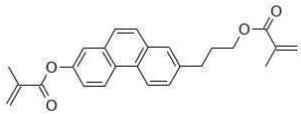
RM-51



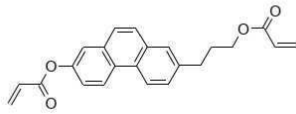
RM-52



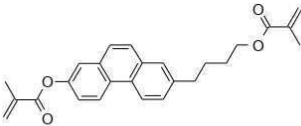
RM-53



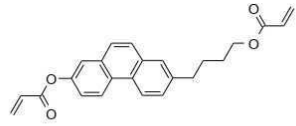
RM-54



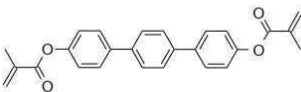
RM-55



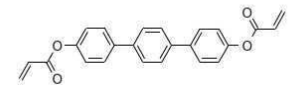
RM-56



RM-57

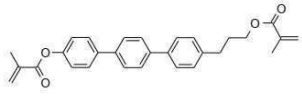


RM-58

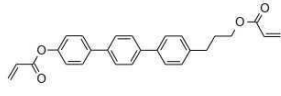


RM-59

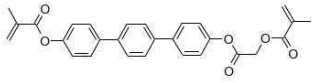
[0619]



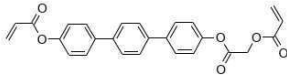
RM-60



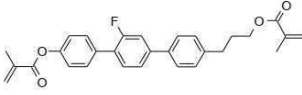
RM-61



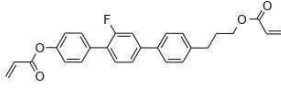
RM-62



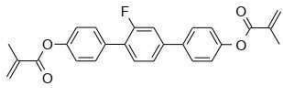
RM-63



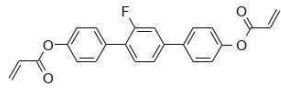
RM-64



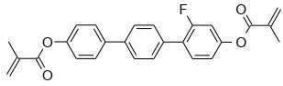
RM-65



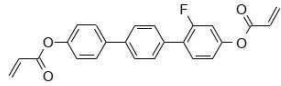
RM-66



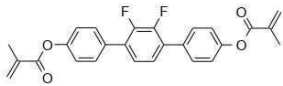
RM-67



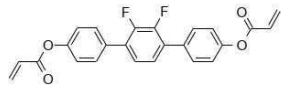
RM-68



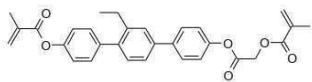
RM-69



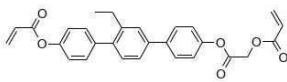
RM-70



RM-71



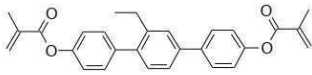
RM-70



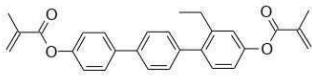
RM-71

[0620]

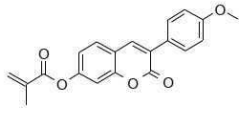
RM-72



RM-74

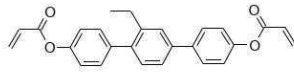


RM-76

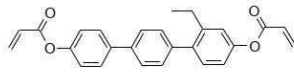


RM-78

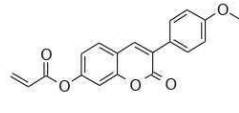
RM-73



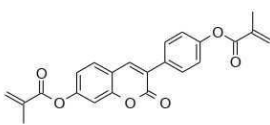
RM-75



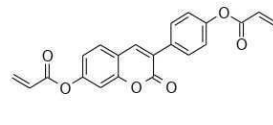
RM-77



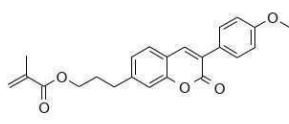
RM-79



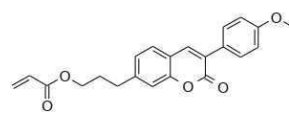
RM-80



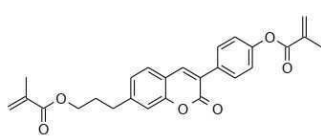
RM-81



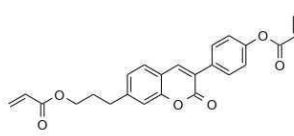
RM-82



RM-83

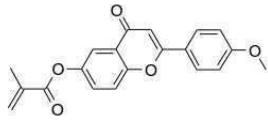


RM-84

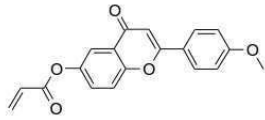


RM-85

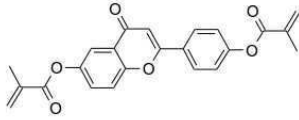
[0621]



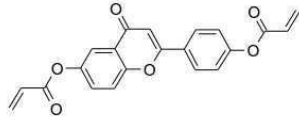
RM-86



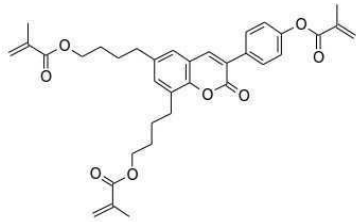
RM-87



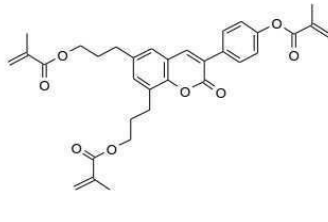
RM-88



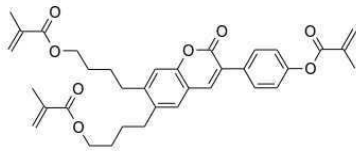
RM-89



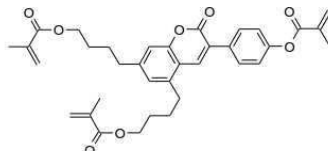
RM-90



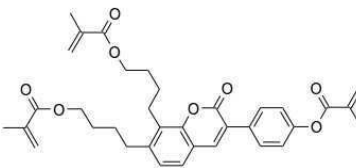
RM-91



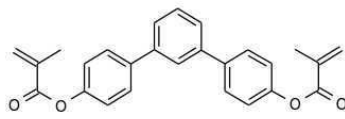
RM-92



RM-93

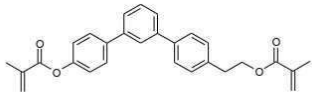


RM-94

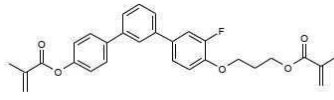


RM-95

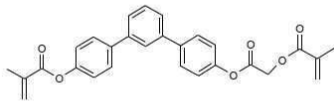
[0622]



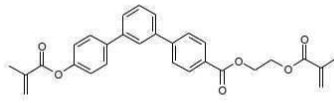
RM-96



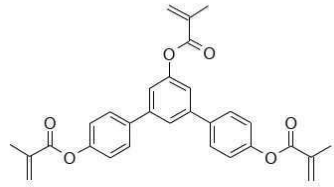
RM-97



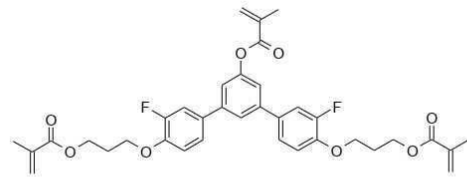
RM-98



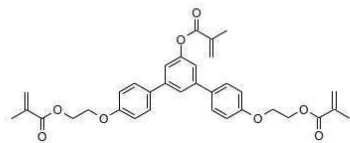
RM-99



RM-100

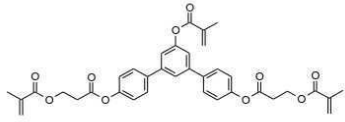


RM-101

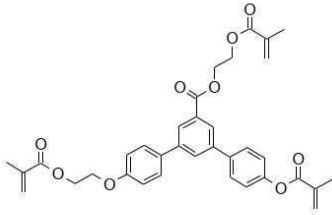


RM-102

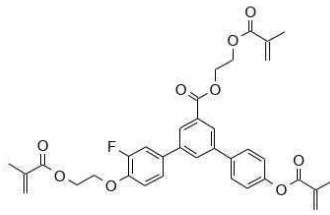
[0623]



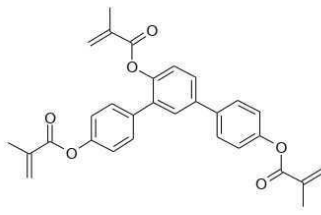
RM-103



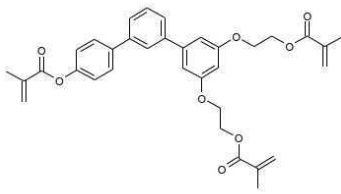
RM-104



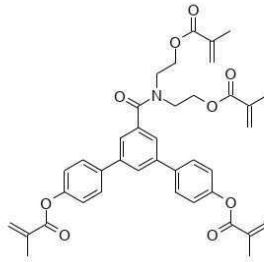
RM-105



RM-106

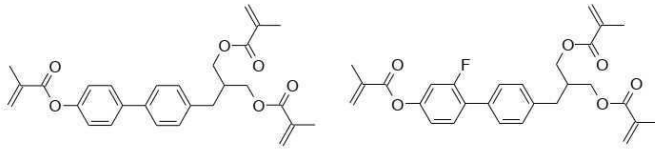


RM-107

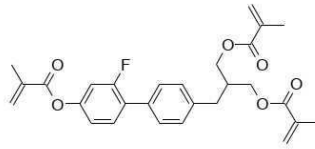


RM-108

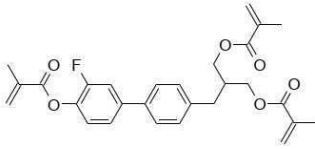
[0624]



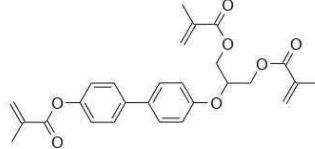
RM-109



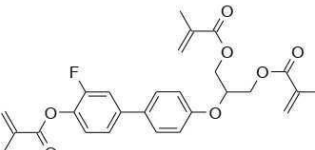
RM-110



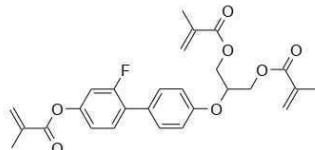
RM-111



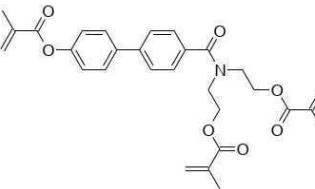
RM-112



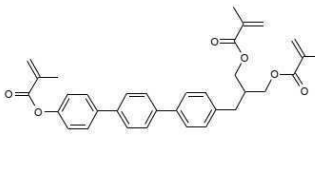
RM-113



RM-114

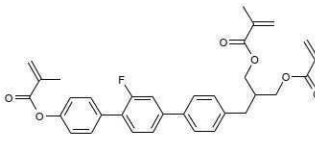


RM-115

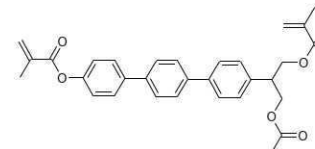


RM-116

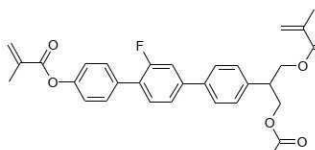
[0625]



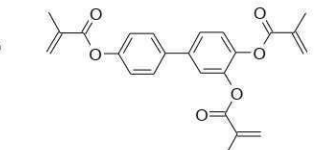
RM-117



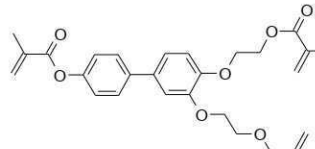
RM-118



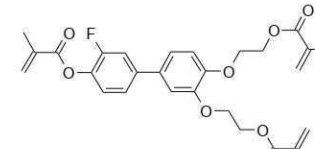
RM-119



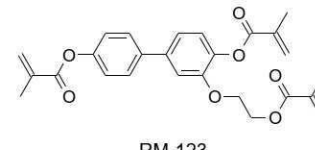
RM-120



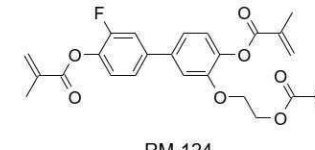
RM-121



RM-122

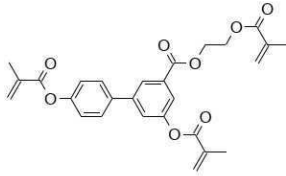


RM-123

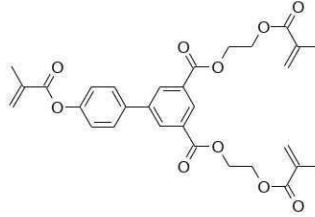


RM-124

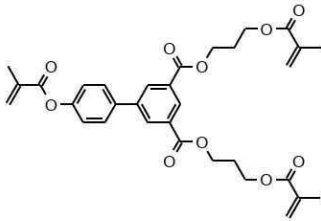
[0626]



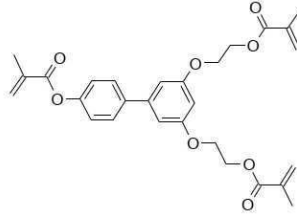
RM-125



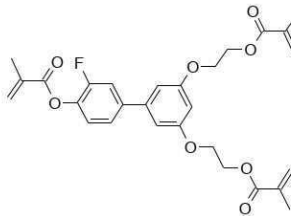
RM-126



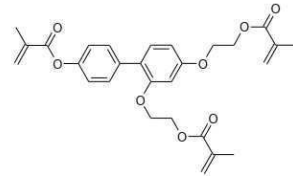
RM-127



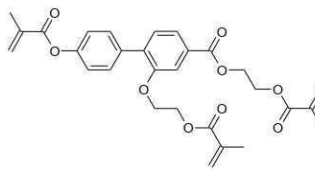
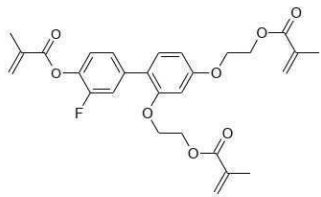
RM-128



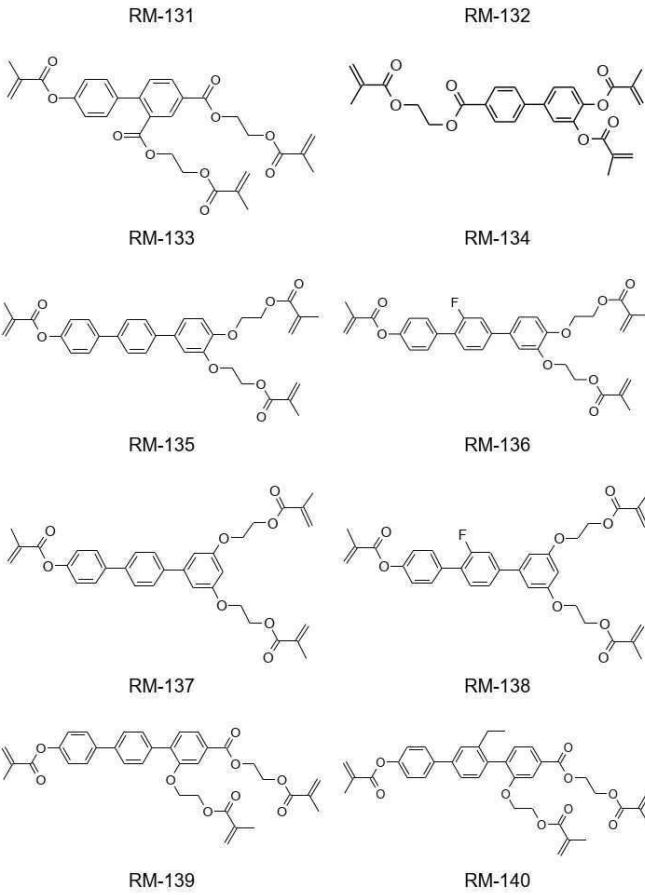
RM-129



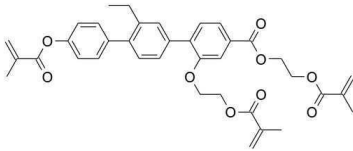
RM-130



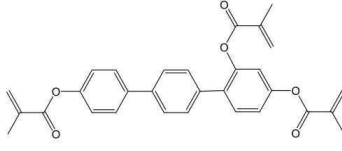
[0627]



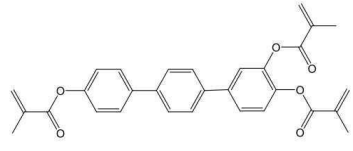
[0628]



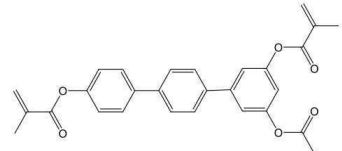
RM-141



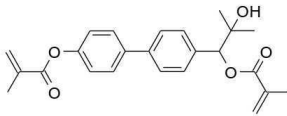
RM-142



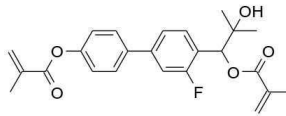
RM-143



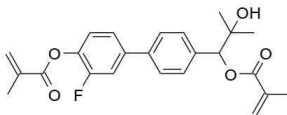
RM-144



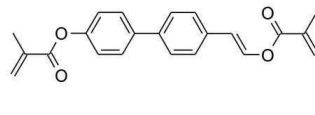
RM-145



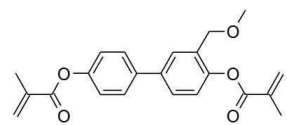
RM-146



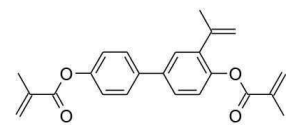
RM-147



RM-148

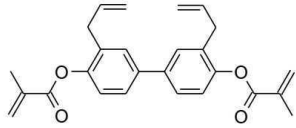


RM-149

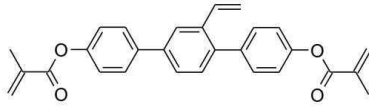


RM-150

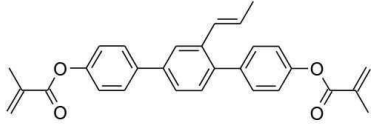
[0629]



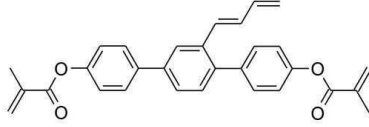
RM-151



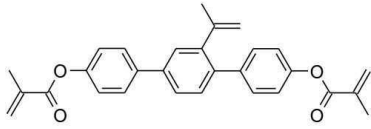
RM-152



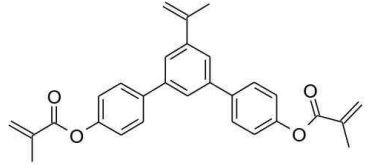
RM-153



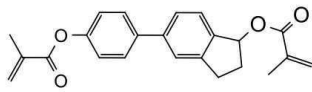
RM-154



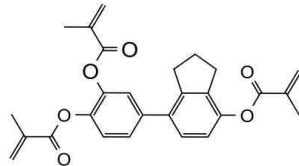
RM-155



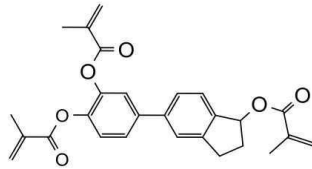
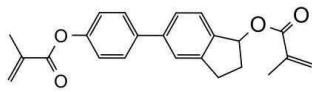
RM-156



RM-157

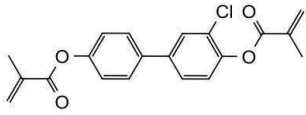


RM-158

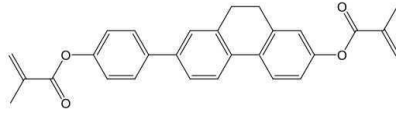


[0630]

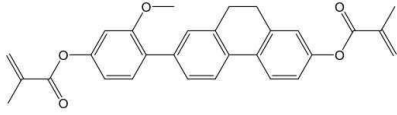
RM-159



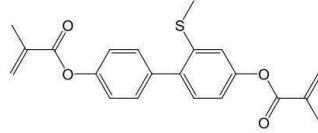
RM-160



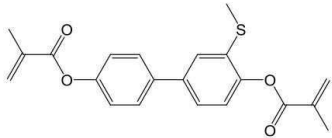
RM-161



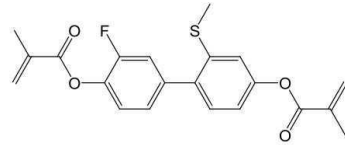
RM-162



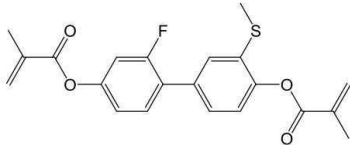
RM-163



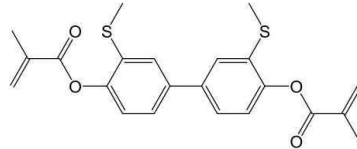
RM-164



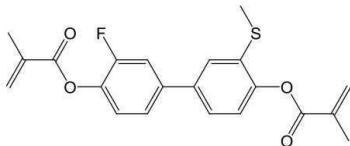
RM-165



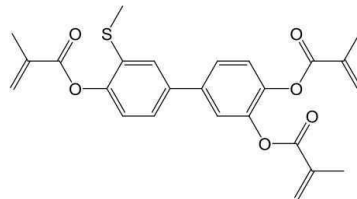
RM-166



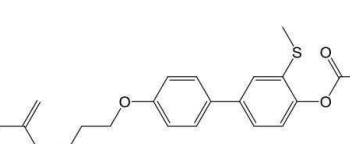
RM-167



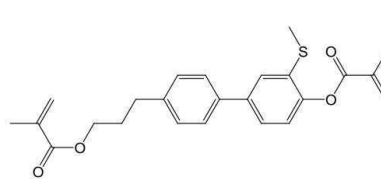
RM-168



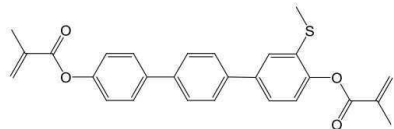
RM-169



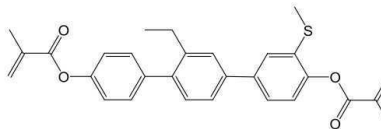
RM-170



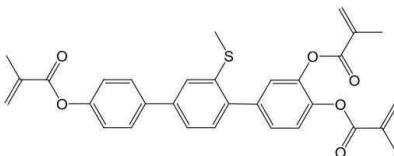
RM-171



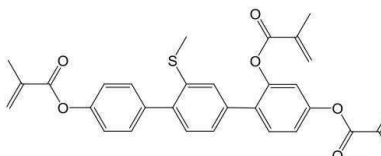
RM-172



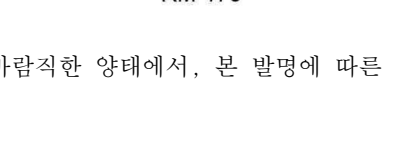
RM-173



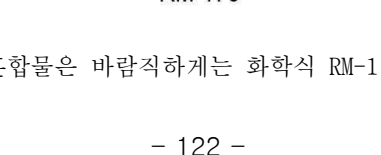
RM-174



RM-175



RM-176



[0631]

[0632]

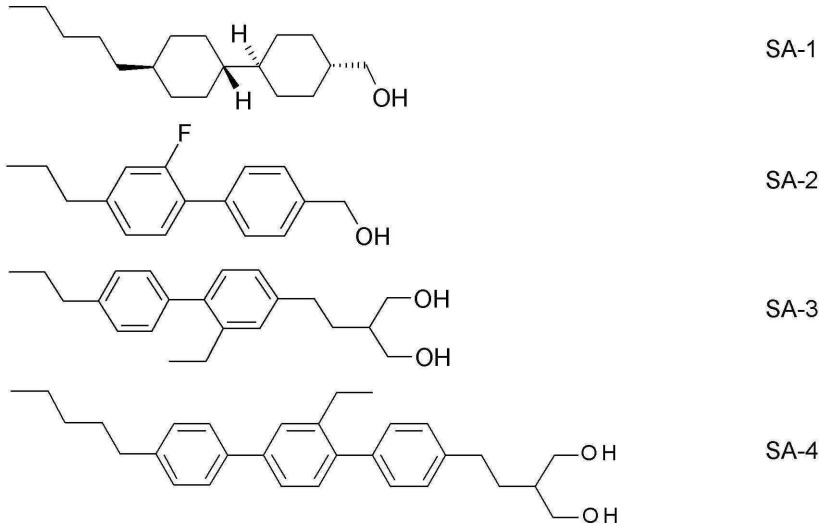
[0633]

바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 혼합물은 바람직하게는 화학식 RM-1 내지 RM-176의 중합성 화합물로부터 선

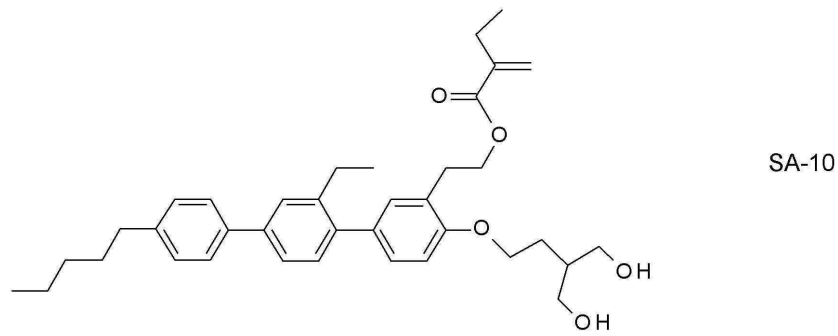
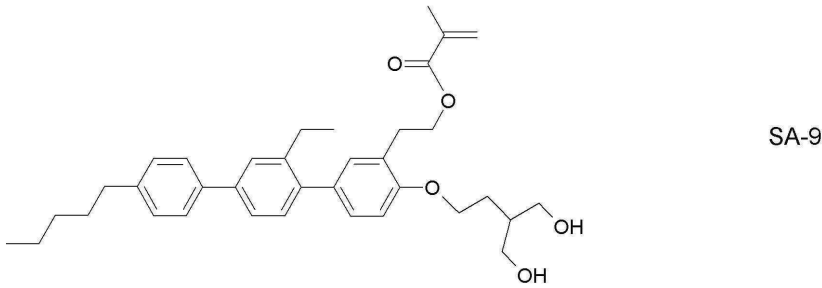
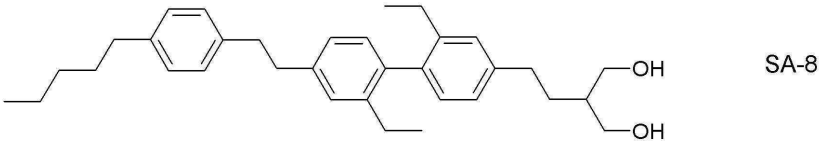
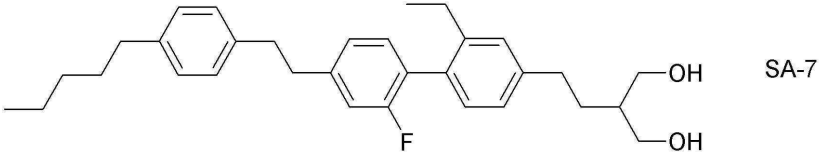
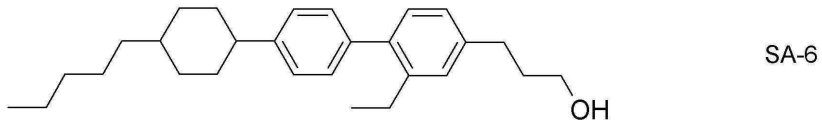
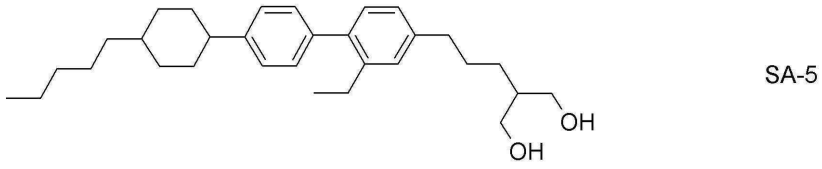
택되는 하나 이상의 중합성 화합물을 포함한다. 이 중에서도, 화학식 RM-1, RM-4, RM-8, RM-17, RM-19, RM-35, RM-37, RM-39, RM-40, RM-41, RM-48, RM-52, RM-54, RM-57, RM-64, RM-74, RM-76, RM-88, RM-102, RM-103, RM-109, RM-117, RM-120, RM-121, RM-122, R-139, RM-142, RM-143, RM-148 내지 RM-156, RM-162, RM-163, RM-164 내지 RM-176의 화합물이 특히 바람직하다.

[0634] 하기 표 E는 화학식 M의 중합성 화합물과 함께 본 발명에 따른 SA-VA 및 SA-FFS 디스플레이용 액정 매질에 사용될 수 있는 수직 정렬을 위한 자가 정렬 첨가제를 제시한다.

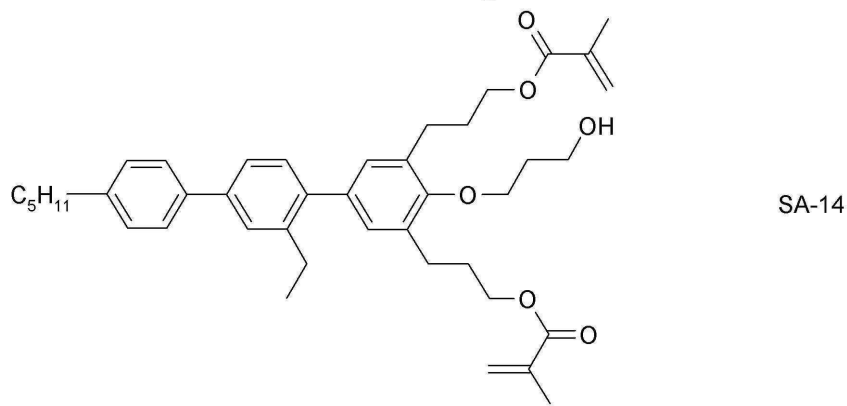
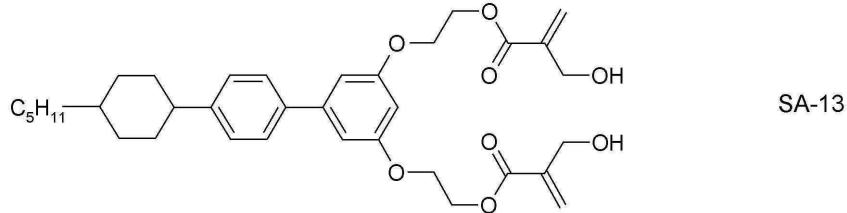
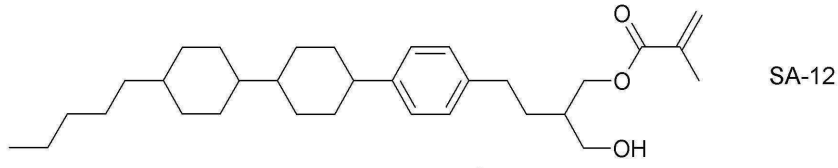
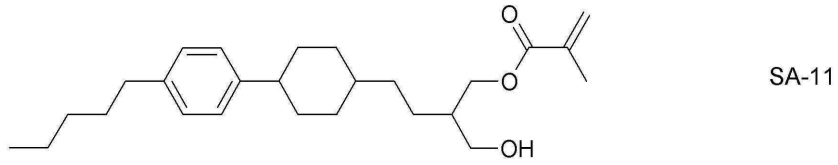
[0635] [표 E]



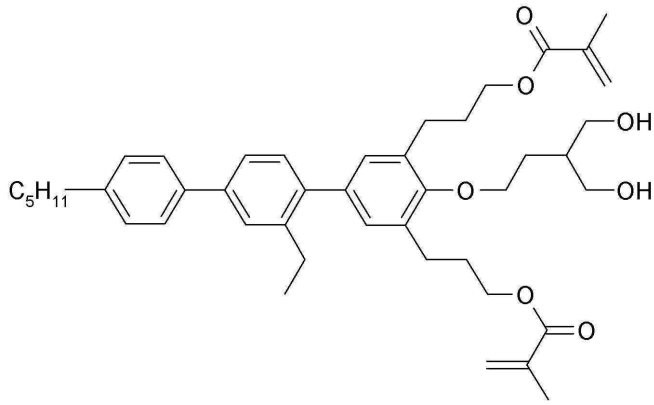
[0636]



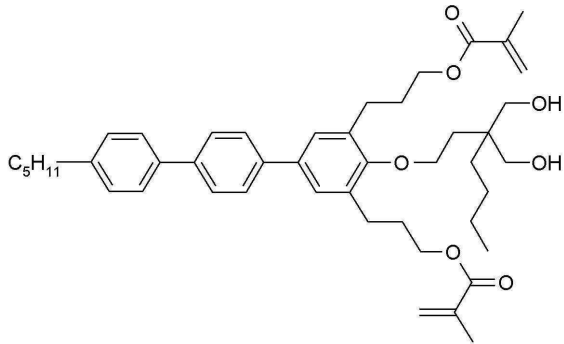
[0637]



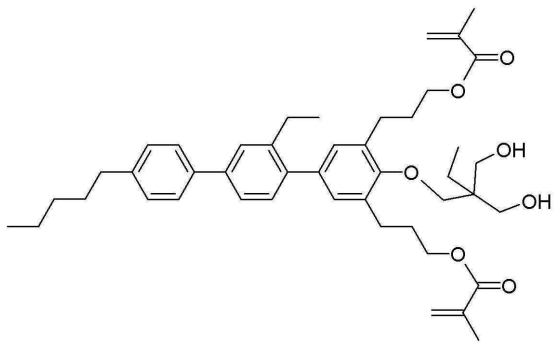
[0638]



SA-15

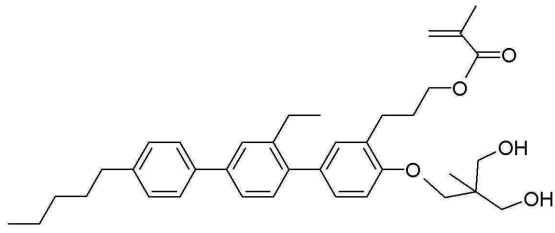


SA-16

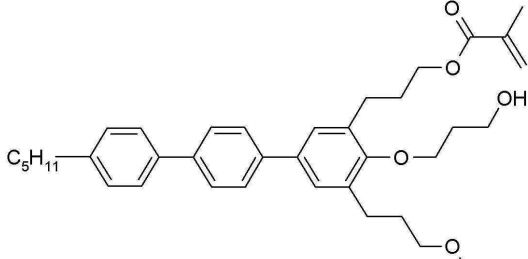


SA-17

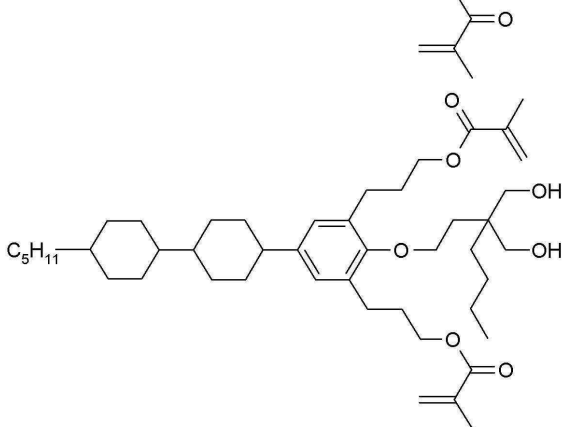
[0639]



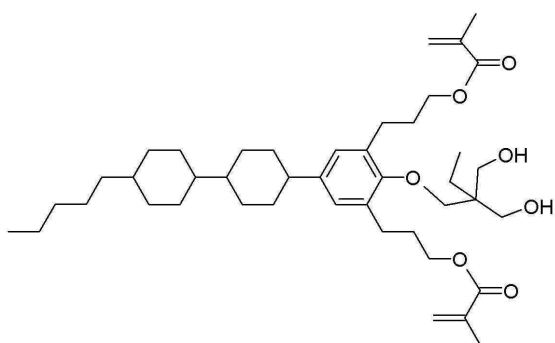
SA-18



SA-19

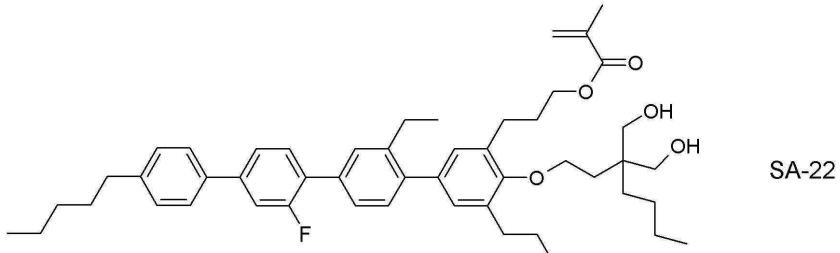


SA-20

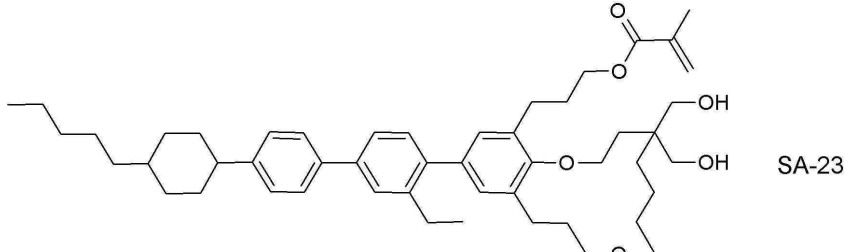


SA-21

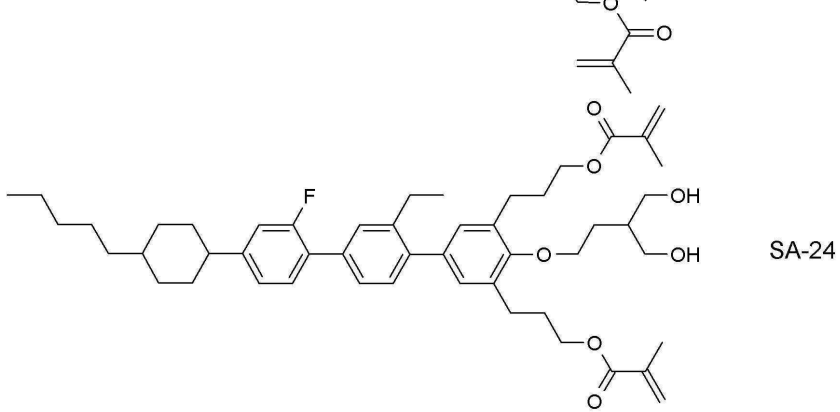
[0640]



SA-22

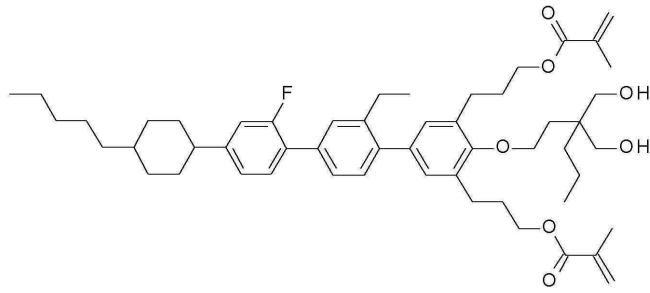


SA-23

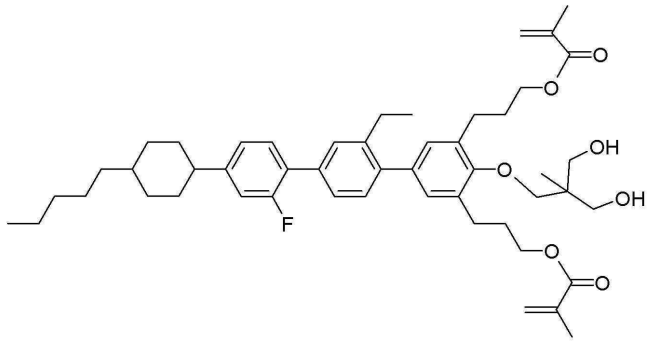


SA-24

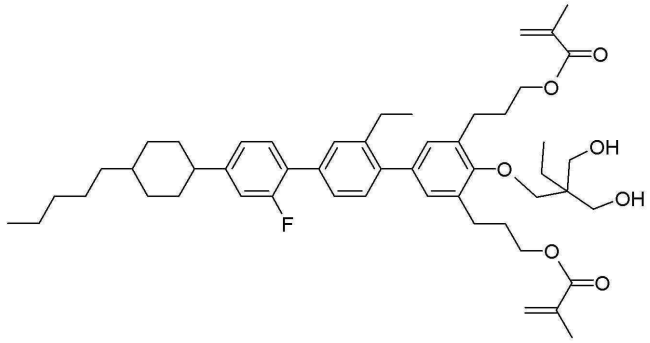
[0641]



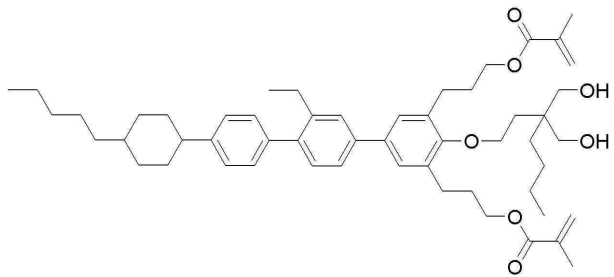
SA-25



SA-26

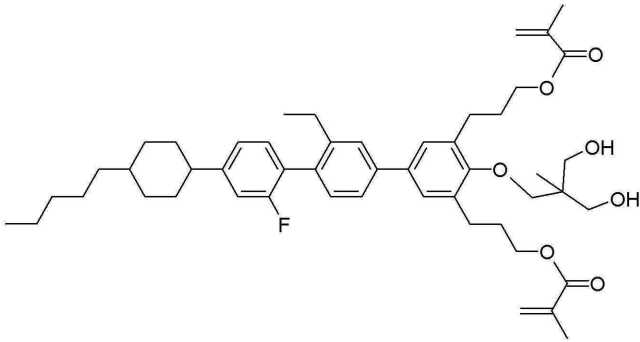


SA-27

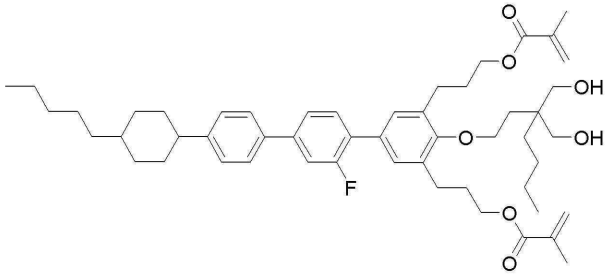


SA-28

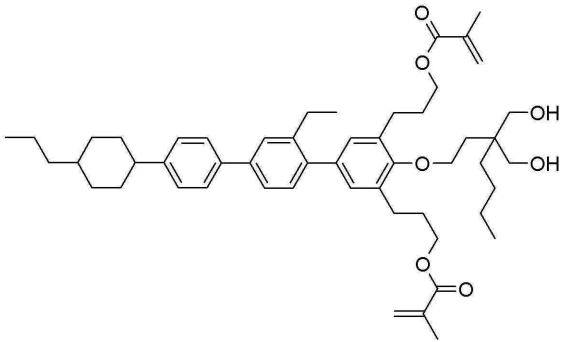
[0642]



SA-29



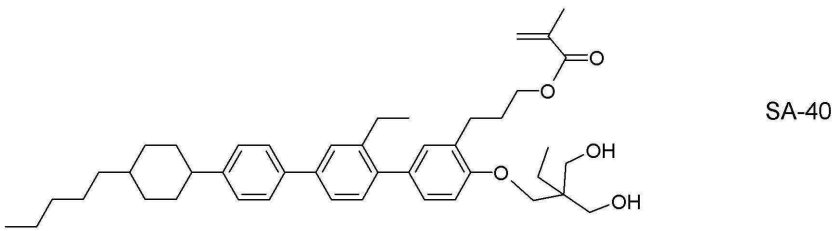
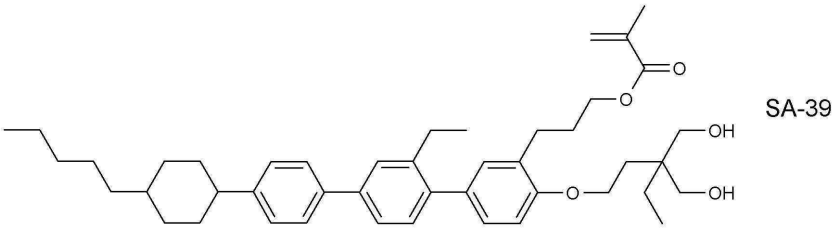
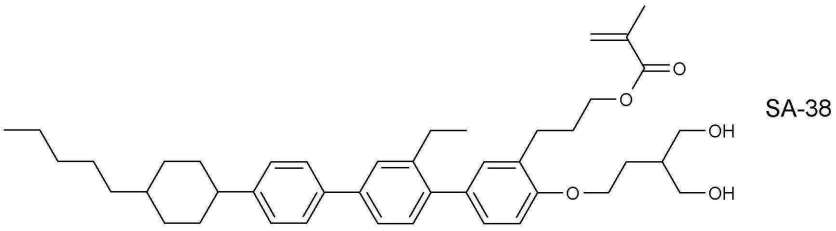
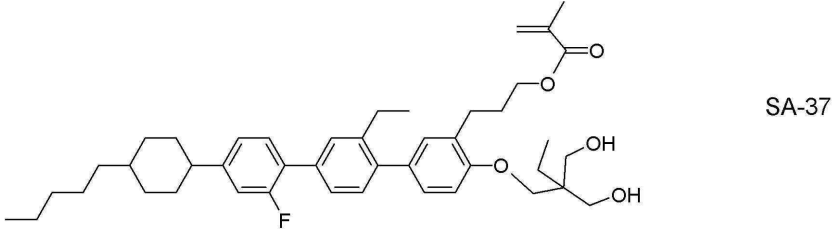
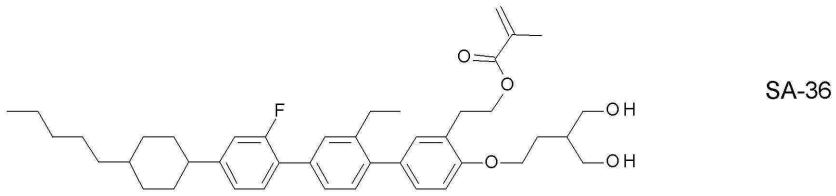
SA-30



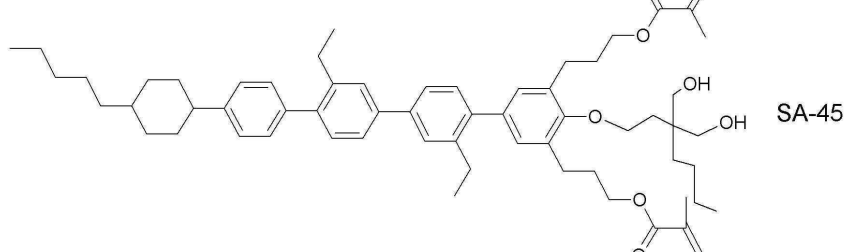
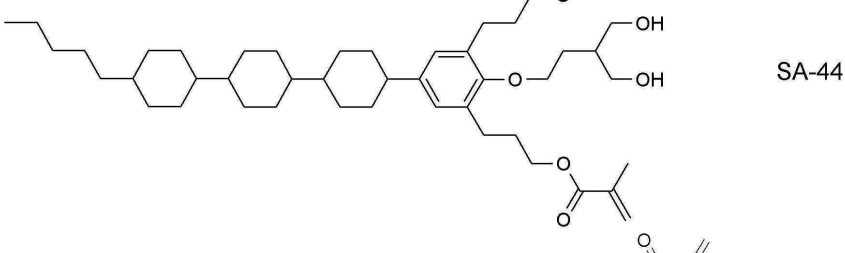
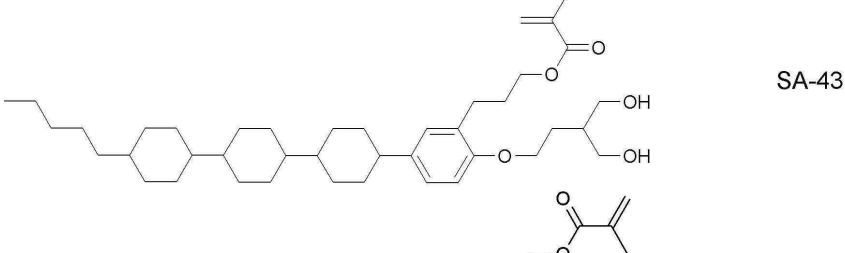
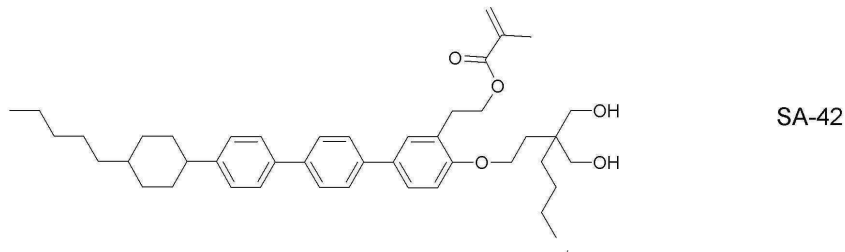
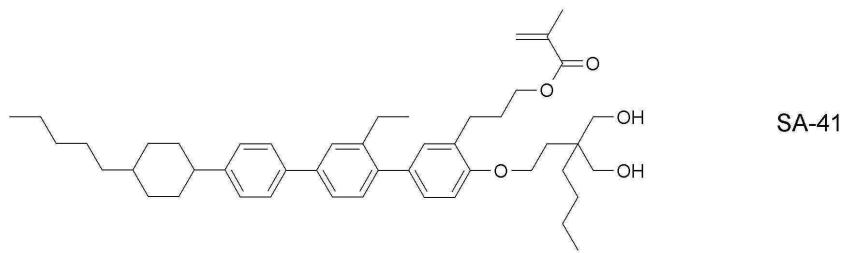
SA-31

[0643]

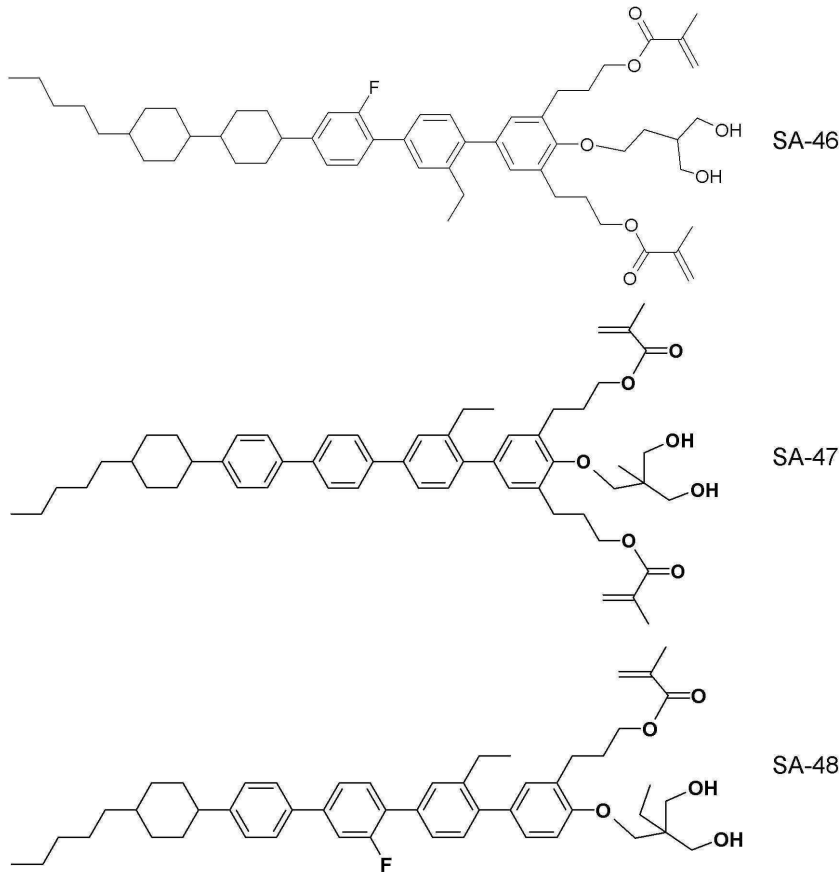




[0645]



[0646]



[0647]

[0648]

바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 액정 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-44의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 SA 첨가제를 하나 이상의 화학식 M의 반응성 메소젠과의 조합으로 포함한다.

[0649]

실시예

[0650]

하기 실시예는 본 발명을 제한함 없이 설명한다. 그러나, 이는 바람직하게 사용되는 화합물, 이의 각각의 농도 및 이의 서로의 조합에 의한 바람직한 혼합물 개념을 당업자에게 제시한다. 또한, 실시예는 접근가능한 특성 및 특성 조합을 예시한다.

[0651]

또한, 하기 약어 및 기호가 사용된다:

[0652]

$V_0$ 은 20°C에서의 용량성 임계 전압[V]이고;

[0653]

$n_e$ 는 20°C 및 589 nm에서의 이상 굴절률이고;

[0654]

$n_o$ 은 20°C 및 589 nm에서의 정상 굴절률이고;

[0655]

$\Delta n$ 은 20°C 및 589 nm에서의 광학 이방성이고;

[0656]

$\epsilon_{\perp}$ 은 20°C 및 1 kHz에서 방향자에 수직인 유전 감수율이고;

[0657]

$\epsilon_{\parallel}$ 은 20°C 및 1 kHz에서 방향자에 평행인 유전 감수율이고;

[0658]

$\Delta \epsilon$ 은 20°C 및 1 kHz에서 유전 이방성이고;

[0659]

c.l.p. 또는 T(N,I)는 등명점[°C]이고;

[0660]

$\gamma_{11}$ 은 20°C에서 측정된 회전 점도[mPa·s]이고;

[0661]

$K_1$ 은 20°C에서 펼침 변형에 대한 탄성 상수[pN]이고;

- [0662]  $K_2$ 는 20°C에서 비틀림 변형에 대한 탄성 상수[pN]이고;
- [0663]  $K_3$ 은 20°C에서 굽힘 변형에 대한 탄성 상수[pN]이다.
- [0664] 달리 명시되지 않는 한, 본원의 모든 농도는 중량% 단위로 제시되고, 모든 고체 또는 액정 성분을 용매 없이 포함하는 상응하는 전체 혼합물을 기준으로 한다.
- [0665] 달리 명시되지 않는 한, 본원에서 제시되는 모든 온도 값, 예컨대 융점 T(C,N), 스멕틱 상(S)으로부터 네마틱 상(N)으로의 전이 T(S,N) 및 등명점 T(N,I)는 섭씨 온도(°C)로 제시된다. m.p.는 융점이고, cl.p.은 등명점이다. 또한, C는 결정질 상태, N은 네마틱 상, S는 스멕틱 상, I는 등방성 상이다. 상기 기호들 사이의 데이터는 전이 온도를 나타낸다.
- [0666] 각각의 경우 달리 명시되지 않는 한, 모든 물리적 특성은 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 측정되고 20°C의 온도에 대해 적용되고,  $\Delta n$ 은 589 nm에서,  $\Delta \epsilon$ 은 1 kHz에서 측정된다.
- [0667] 본 발명에 대한 "임계 전압"은 용량성 임계( $V_0$ )(프리데릭 임계로도 공지되(어 있음)에 관한 것이다. 실시예에서, 또한, 광학 임계는 일반적으로 보통 10% 상대 대조(relative contrast)( $V_{10}$ )일 수 있다.
- [0668] 달리 언급이 없는 한, 전술 및 후술한 PSA 디스플레이에서 중합성 화합물을 중합하는 방법은 액정 매질이 액정 상, 바람직하게는 네마틱 상을 나타내는 온도에서 수행되고, 가장 바람직하게는 실온에서 수행된다.
- [0669] 달리 언급이 없는 한, 시험 셀을 제조하고 이의 전자-광학 및 기타 특성을 측정하는 방법은 본원에 이후로 기재되는 방법에 의해 또는 이와 유사하게 수행된다.
- [0670] 용량성 임계 전압의 측정에 사용되는 디스플레이 25  $\mu\text{m}$ 의 간격의 2개의 평면-평행 유리 외판(outer plate)으로 이루어지고, 각각의 상기 외판은 내부에 전극 층 및 상단에 러빙되지 않은 폴리이미드 층을 갖는데, 이는 액정 분자의 호메오토ropic 엣지(edge) 정렬에 영향을 준다.
- [0671] 틸트 각의 측정에 사용되는 PS-VA 디스플레이 또는 PS-VA 시험 셀은 달리 언급이 없는 한 4  $\mu\text{m}$  간격의 2개의 평행-평면 유리 외판으로 이루어지고, 각각의 상기 외판은 내부에 전극 층 및 상단에 폴리이미드 정렬 층을 갖되, 상기 2개의 폴리이미드 층은 서로 역평행하게 러빙되고 액정 분자의 호메오토ropic 엣지 정렬에 영향을 준다. SA-VA 디스플레이 또는 시험 셀은 동일한 구조를 갖지만, 폴리이미드 층 하나 또는 둘다가 제외된다.
- [0672] 중합성 화합물은 디스플레이에 전압을 동시에 인가함(통상적으로 10 내지 30 V 교류, 1 kHz)과 함께, 미리 특정된 시간 동안 규정된 강도의 UV 광에 의한 복사에 의해 디스플레이 또는 시험 셀에서 중합된다. 실시예에서, 달리 지시가 없는 한, 금속 할라이드 램프 및 100  $\text{mW}/\text{cm}^2$ 의 강도가 중합에 사용된다. 강도는 표준적인 측정기(UV 센서를 갖는 휴대 UV-측정기 최고급형(high end))를 사용하여 측정된다.
- [0673] 틸트 각은 악소메트릭스(Axometrics)로부터의 뮐러 매트릭스 편광계(Mueller Matrix Polarimeter) "악소스캔(AxoScan)"을 사용하여 측정된다. 여기서, 낮은 값(즉 90° 각으로부터의 큰 편차)은 큰 틸트에 상응한다.
- [0674] 달리 언급이 없는 한, 용어 "틸트 각"은 액정 방향자와 기관 사이의 각을 의미하고, "액정 방향자"는 균일 배향을 갖는 액정 분자의 층에서 액정 분자의 광학 주축의 바람직한 배향 방향을 의미하는데, 이는 칼라미틱(calamitic)의 1축 양의 복굴절 액정 분자의 경우 이의 분자 장축에 상응한다.
- [0675] 비교 실시예 1

[0676] 네마틱 액정 호스트 혼합물 C1을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	74.6°C
B(S)-2O-O5	5.00 %	$\Delta n$	0.1052
CCP-3-1	8.50 %	$\Delta \epsilon$	-3.4
CCY-3-O2	8.00 %	$\epsilon_{  }$	3.6
CLY-3-O2	1.00 %	$\gamma_1$	98 mPa's
CPY-3-O2	6.00 %	$K_1$	15.9
CC-3-V1	8.00 %	$K_3$	16.2
CC-4-V1	16.00 %	$K_3/K_1$	1.02
CCH-34	8.00 %	$V_0$	2.30 V
CCH-35	7.50 %		
CY-3-O2	6.50 %		
PCH-302	5.00 %		
PY-1-O2	8.00 %		
PY-2-O2	8.50 %		

[0677]

[0678] 상기 혼합물은 1%의 화학식 IB의 화합물 CLY-3-O2를 함유하지만, 화학식 IA의 화합물을 함유하지 않는다.

[0679] 비교 실시예 2

[0680] 네마틱 액정 호스트 혼합물 C2를 하기와 같이 제형화하였다.

COB(S)-2-O4	9.00 %	cl.p.	74.5°C
CCP-3-1	4.00 %	$\Delta n$	0.1056
CCY-3-O2	11.00 %	$\Delta \epsilon$	-3.4
CPY-3-O2	4.50 %	$\epsilon_{  }$	3.6
CC-3-V1	8.00 %	$\gamma_1$	103 mPa's
CC-4-V1	16.00 %	$K_1$	15.2
CCH-34	6.50 %	$K_3$	15.8
CCH-35	9.00 %	$K_3/K_1$	1.05
CY-3-O2	4.50 %	$V_0$	2.26 V
PCH-302	7.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	9.00 %		

[0681]

[0682] 상기 혼합물은 9%의 화학식 IA의 화합물 COB(S)-2-O4를 함유하지만, 화학식 IB의 화합물을 함유하지 않는다.

[0683] 실시예 1

[0684] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	75.0°C
COB(S)-2-O4	5.00 %	$\Delta n$	0.1057
CCP-3-1	8.00 %	$\Delta \epsilon$	-3.4
CCY-3-O2	10.50 %	$\epsilon_{  }$	3.6
CLY-3-O2	1.00 %	$\gamma_1$	99 mPa's
CPY-3-O2	2.00 %	$K_1$	15.7
CC-3-V1	8.00 %	$K_3$	16.2
CC-4-V1	16.00 %	$K_3/K_1$	1.03
CCH-34	7.00 %	$V_0$	2.30 V
CCH-35	9.00 %		
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	4.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		

[0685]

[0686] 상기 혼합물은 5%의 화학식 IA의 화합물 COB(S)-2-O4 및 1%의 화학식 IB의 화합물 CLY-3-O2를 함유한다.

[0687] 실시예 2

[0688] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-20-O5	4.00 %	cl.p.	74.6°C
COB(S)-2-O4	5.00 %	$\Delta n$	0.1058
CCP-3-1	7.00 %	$\Delta \epsilon$	-3.4
CCY-3-O2	10.50 %	$\epsilon_{  }$	3.6
CLY-3-O2	1.00 %	$\gamma_1$	100 mPas
CPY-3-O2	3.00 %	$K_1$	15.6
CC-3-V1	8.00 %	$K_3$	15.9
CC-4-V1	16.00 %	$K_3/K_1$	1.02
CCH-34	7.00 %	$V_0$	2.27 V
CCH-35	9.00 %		
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	4.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		

[0689]

[0690] 상기 혼합물은 5%의 화학식 IA의 화합물 COB(S)-2-O4 및 1%의 화학식 IB의 화합물 CLY-3-O2를 함유한다.

[0691] 실시예 3

[0692] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N3을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-20-O6	4.00 %	cl.p.	74.1°C
COB(S)-2-O4	5.00 %	$\Delta n$	0.1061
CCP-3-1	7.00 %	$\Delta \epsilon$	-3.4
CCY-3-O2	10.50 %	$\epsilon_{  }$	3.6
CLY-3-O2	1.00 %	$\gamma_1$	99 mPas
CPY-3-O2	3.00 %	$K_1$	15.7
CC-3-V1	8.00 %	$K_3$	16.0
CC-4-V1	16.00 %	$K_3/K_1$	1.02
CCH-34	7.00 %	$V_0$	2.28 V
CCH-35	9.00 %		
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	4.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		

[0693]

[0694] 상기 혼합물은 5%의 화학식 IA의 화합물 COB(S)-2-O4 및 1%의 화학식 IB의 화합물 CLY-3-O2를 함유한다.

[0695] 실시예 4

[0696] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N4를 하기와 같이 제형화하였다.

COB(S)-2-O4	9.00 %	cl.p.	74.5°C
CCP-3-1	5.00 %	$\Delta n$	0.1059
CCY-3-O2	11.00 %	$\Delta \epsilon$	-3.4
CLY-3-O2	1.00 %	$\epsilon_{  }$	3.6
CPY-3-O2	3.00 %	$\gamma_1$	101 mPas
CC-3-V1	8.00 %	$K_1$	15.2
CC-4-V1	16.00 %	$K_3$	15.9
CCH-34	5.50 %	$K_3/K_1$	1.05
CCH-35	9.00 %	$V_0$	2.26 V
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	7.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		

[0697]

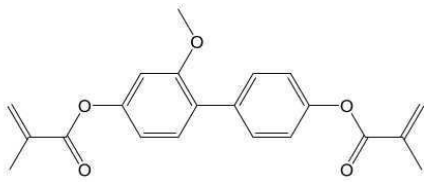
[0698] 상기 혼합물은 9%의 화학식 IA의 화합물 COB(S)-2-O4 및 1%의 화학식 IB의 화합물 CLY-3-O2를 함유한다.

[0699] 중합성 혼합물

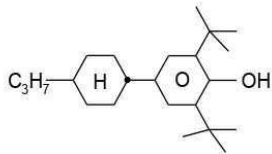
[0700] 중합성 비교 혼합물 PC1 및 PC2를, 0.3%의 중합성 화합물 M1 및 0.015%의 안정화제 S1을 네마틱 액정 호스트 혼

합물 C1 또는 C2에 각각 첨가함으로써 제조하였다.

[0701] 중합성 혼합물 P1 내지 P4를, 0.3%의 중합성 화합물 M1 및 0.015%의 안정화제 S1을 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1 내지 N4에 각각 첨가함으로써 제조하였다.



M1



S1

[0702]

[0703] VHR

[0704] 중합성 혼합물의 VHR을 형광 UV 램프 C형을 사용하여 실온에서 40, 80 및 120분 동안 UV에 노출시키기 전 및 후, VA-VHR 시험 셀에서 60°C에서 TOYO 6254 장비에 의해 측정하였다. 측정 셀은 대략 3 μm의 두께, 및 러빙되지 않은 층 JSR AL64101을 갖는 2개의 기판을 가졌다.

[0705] 통상적으로, 광 응력은 액정 혼합물에서 VHR의 감소를 야기하고, 이에 따라, 응력 후 VHR의 절대 감소치가 작을수록 디스플레이 적용례에 대한 성능이 더 우수하다. 결과를 표 1에 나타냈다.

**표 1**

VHR

[0706]

혼합물	VHR(%) 초기	VHR(%) 40분 UV 부하	VHR(%) 80분 UV 부하	VHR (%) 120분 UV 부하
PC1	99.4	96.5	94.4	89.7
PC2	99.5	94.7	84.1	72.9
P1	99.4	96.9	95.0	91.3
P2	99.4	96.9	95.0	91.2
P3	99.4	97.0	95.1	91.3
P4	99.4	97.4	95.9	93.2

[0707] 표 1로부터, 본 발명에 따른 중합성 혼합물 P1 내지 P4의 VHR 값이, 화학식 IA의 화합물 및 IB의 화합물 중 단 하나만을 함유하는 중합성 참조 혼합물 PC1 및 PC2에 비해 현저히 더 높은 것을 알 수 있다.

[0708] 틸트 각

[0709] UV 광중합을, 대략 4 μm의 셀 두께, 및 역평행 러빙된 폴리이미드 층(JALS-2096-R1)을 갖는 2개의 기판을 갖는 VA-틸트 시험 셀에서 고압 Hg 램프를 사용하여 RT에서 50 mW/cm<sup>2</sup>으로 6 J의 UV 노출에 의해 실온에서 수행하였다.

[0710] 시험 셀을 12시간 이상 휴지(relaxing)시킨 후, 최종 틸트 각을 측정하고 악소메트릭스 악소스캔(Axometrics AxoScan: 등록상표)에 의해 계산하였다. 결과를 표 2에 나타냈다.

**표 2**

틸트 각

[0711]

혼합물	PC1	PC2	P1	P2	P3	P4
틸트 각/°	87.4	86.7	87.3	87.5	87.5	87.4

[0712] 본 발명에 따른 중합성 혼합물 P1 내지 P4에서 생성된 틸트 각이 중합성 참조 혼합물 PC1 및 PC2에서와 필적하게 우수함을 알 수 있다.

[0713] 잔류 RM

[0714] UV 광중합 후, 혼합물 중 미중합된 RM의 잔류 함량(중량% 단위)을 측정하였다. 소정 시간 간격 후의 잔류 RM 함량이 적을수록, 중합이 빠르다. 이를 위해, 중합성 혼합물을 시험 셀에 채우고, 형광 UV 램프 C형을 사용하여 실온에서 80분 동안 UV에 노출시킴으로써 중합하였다. 광중합 후, 시험 셀을 개방하고, 혼합물을 용해시키고, 시험 셀을 메틸 에틸 케톤으로 헹구고 초 고성능 액체 크로마토그래피(UPLC)에 의해 분석하였다.

[0715] 결과를 표 3에 나타냈다.

**표 3**

잔류 RM

혼합물	PC1	PC2	P1	P2	P3	P4
RM% 초기	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000
RM% 80분	0.0046	0.0037	0.0043	0.0045	0.0054	0.0067

[0717] 본 발명에 따른 중합성 혼합물 P1 내지 P4에서 중합 후의 잔류 RM 함량이 중합성 참조 혼합물 PC1 및 PC2에서와 필적하게 우수함을 알 수 있다. 결론적으로, 화학식 IA 및 IB의 화합물을 함유하는 본 발명에 따른 중합성 혼합물 P1 내지 P4는, 다른 특성, 예컨대 틸트 생성 또는 중합의 완결에 유해한 영향을 나타냄 없이, UV 노출 후의 VHR의 현저한 증가 및 신뢰도를 가능하게 한다. 심지어, 이는 단지 소량의 1%의 화학식 IB의 화합물을 사용할 때에도 성취될 수 있다. 따라서, 상기 혼합물은 PS-VA 디스플레이에 특히 적합하다.