



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0117283
(43) 공개일자 2023년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 19/58 (2006.01) *C09K 19/10* (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) *C09K 19/30* (2006.01)
C09K 19/34 (2006.01) *C09K 19/42* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
G02F 1/137 (2019.01)

(52) CPC특허분류
C09K 19/58 (2013.01)
C09K 19/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0011392

(22) 출원일자 2023년01월30일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장
 202210113187.0 2022년01월30일 중국(CN)

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

(72) 발명자
허 씨니
 중국 상하이 201206 푸둥 뉴 에어리어 진치아오 엑스포트 프로세싱 존 친 치아오 로드 넘버 211 이스트 사이드 오브 빌딩 7

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

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 **중합가능 화합물을 포함하는 액정 매질**

(57) 요약

본 발명은, 중합가능 화합물을 포함하는 액정(LC) 매질; 광학, 전광 및 전자 목적을 위한, 특히 액정 디스플레이 (특히, PSA(중합체-지속된 정렬) 또는 SA(자가-정렬) 모드의 액정 디스플레이)에서의 상기 액정 매질의 용도; 상기 액정 매질을 포함하는 PSA 또는 SA 모드의 액정 디스플레이; 및 상기 액정 매질을 사용하여 액정 디스플레이를 제조하는 방법; 특히, 에너지-절감 액정 디스플레이 및 에너지-절감 액정 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

C09K 19/3003 (2013.01)
C09K 19/3491 (2013.01)
C09K 19/42 (2013.01)
G02F 1/1303 (2013.01)
G02F 1/1337 (2013.01)
G02F 1/137 (2019.01)
C09K 2019/122 (2013.01)
C09K 2019/3004 (2013.01)

(72) 발명자

위 쉬오

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

후양 옌-카이

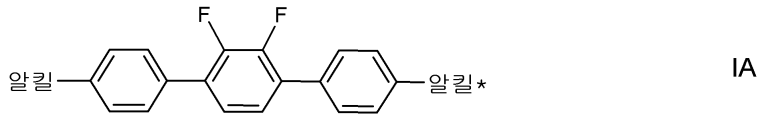
중국 상하이 201206 푸둥 뉴 에어리어 진치아오 엑스포트 프로세싱 존 친 치아오 로드 넘버 211 이스트 사이드 오브 빌딩 7

명세서

청구범위

청구항 1

음의 유전율 이방성을 갖고, 하나 이상의 중합가능 화합물 및 하나 이상의 하기 화학식 IA의 도판트를 포함하는 액정 매질로서, 이때 액정 매질 중 화학식 IA의 도판트의 총 비율이 0.01 내지 0.8 중량%인, 액정 매질:



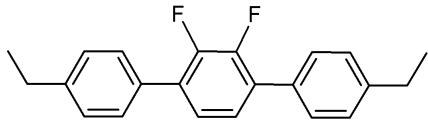
상기 식에서,

알킬 및 알킬*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬 라디칼을 나타낸다.

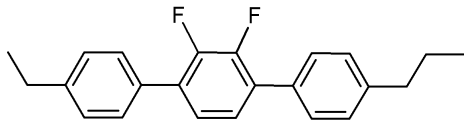
청구항 2

제1항에 있어서,

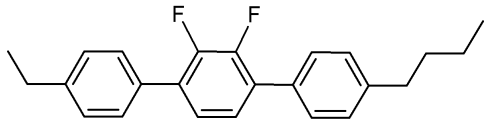
상기 화학식 IA의 도판트가 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:



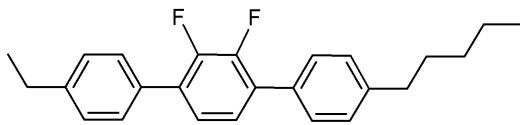
IA1



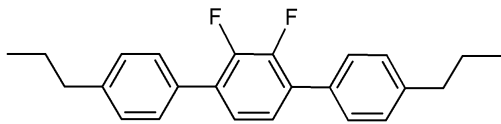
IA2



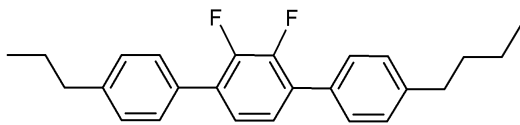
IA3



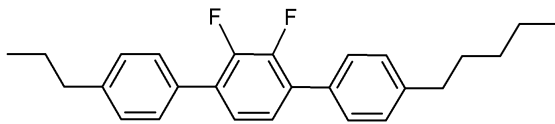
IA4



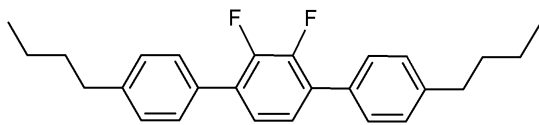
IA5



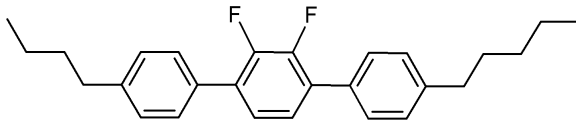
IA6



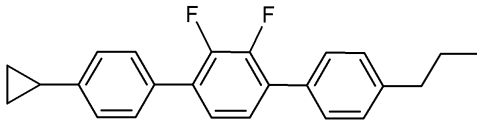
IA7



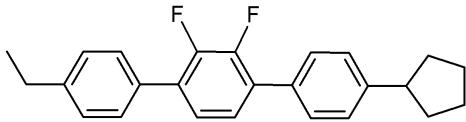
IA8



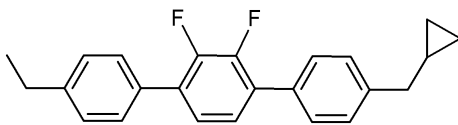
IA9



IA10



IA11



IA12

청구항 3

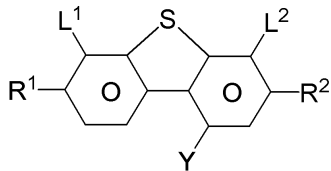
제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 액정 매질 중 화학식 IA 또는 이의 하위-화학식의 도판트의 총 비율이 0.02 내지 0.6 중량%인 것을 특징으로 하는, 액정 매질.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

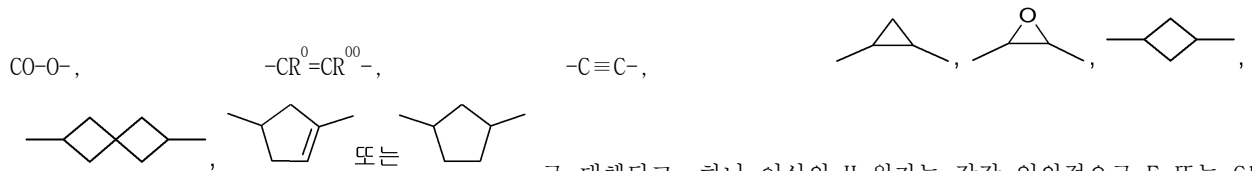
상기 매질이 하나 이상의 하기 화학식 IB의 화합물을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:



IB

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

R^1 및 R^2 는, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때, 하나 이상의 비-인접 CH_2 -기는 임의적으로, O- 및/또는 S-원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-



로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F 또는 Cl로 대체됨), 바람직하게는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이고,

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

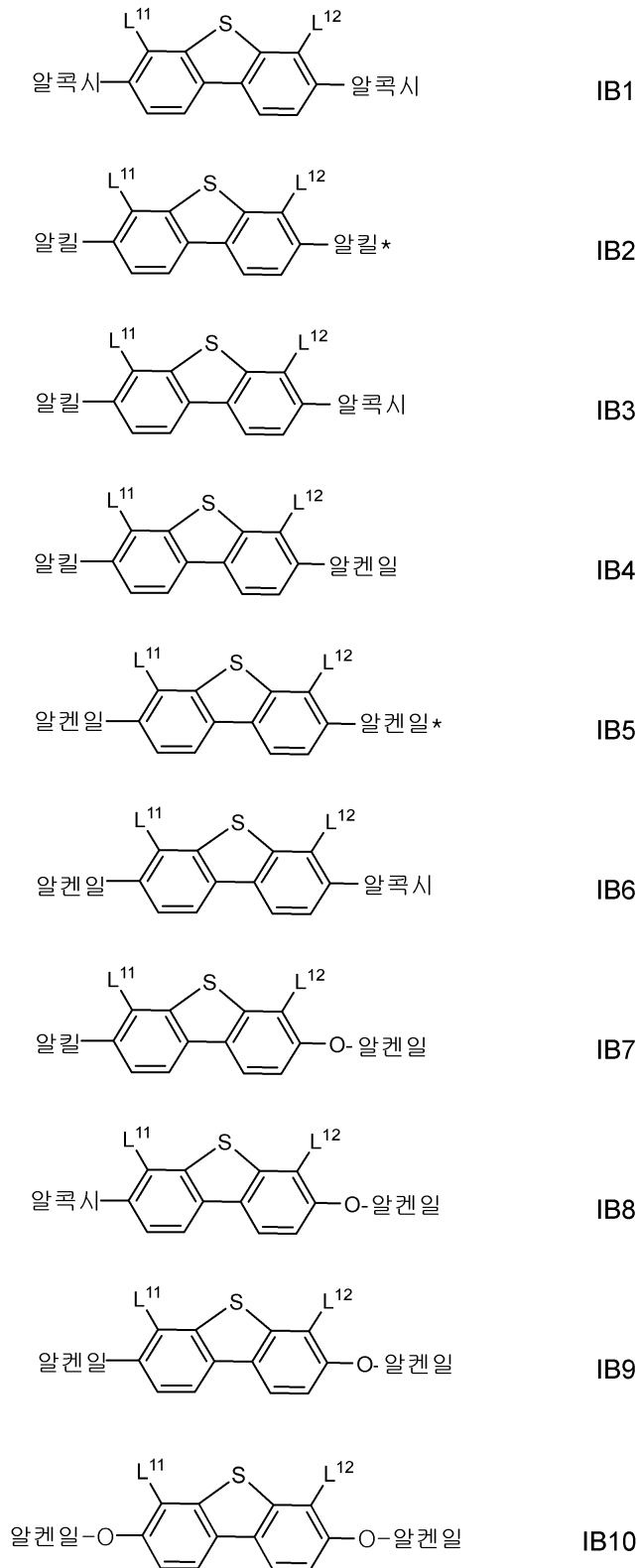
L^1 및 L^2 는 F 또는 Cl, 바람직하게는 F이고,

Y는 H, F, Cl, CF_3 , CHF_2 또는 CH_3 , 바람직하게는 H 또는 CH_3 이다.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 화학식 IB의 화합물이 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:



상기 식에서,

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

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

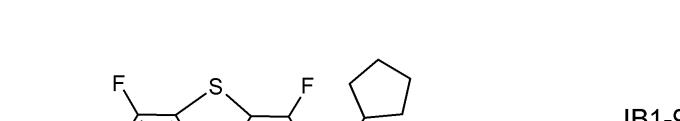
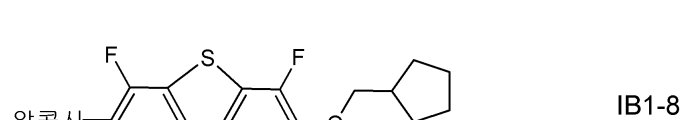
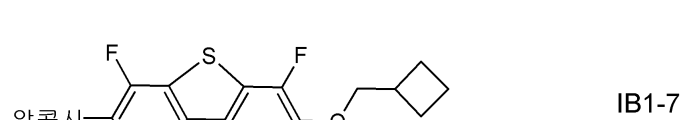
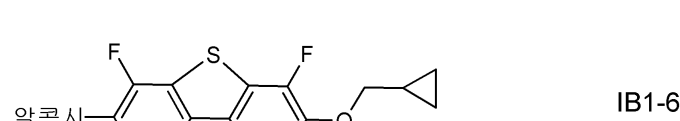
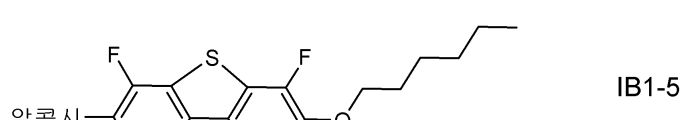
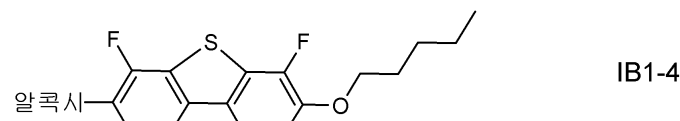
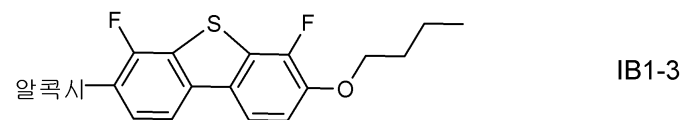
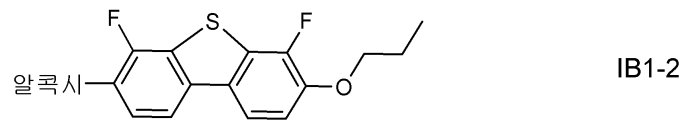
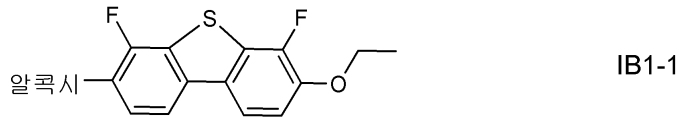
알콕시 알콕시*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼을 나타내고,

L¹¹ 및 L¹²는 각각, 서로 독립적으로, F 또는 Cl, 바람직하게는 둘 다 F를 나타낸다.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 화학식 IB의 화합물이 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:

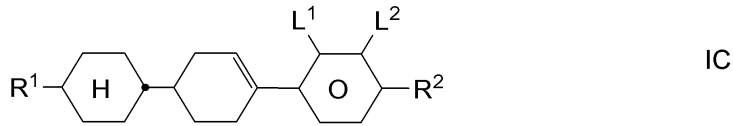


상기 식에서, 알콕시는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼, 바람직하게는 에톡시, 프로폭시, 부톡시 또는 펜톡시, 매우 바람직하게는 에톡시 또는 프로폭시를 나타낸다.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 매질이 하나 이상의 하기 화학식 IC의 화합물을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:

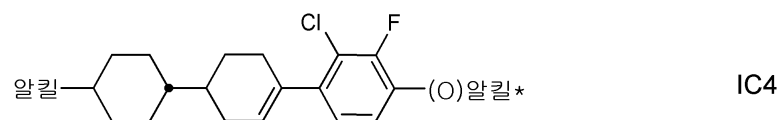
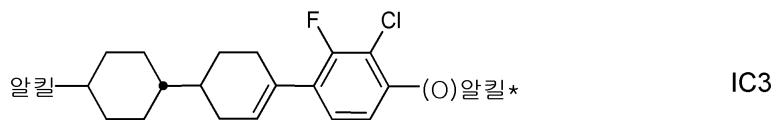
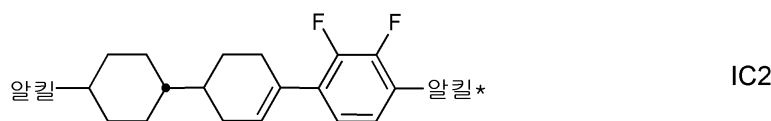
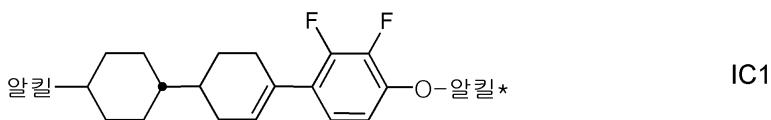


상기 식에서, R¹, R², L¹ 및 L²는 제4항에 제시된 의미를 가진다.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 화학식 IC의 화합물이 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:



상기 식에서,

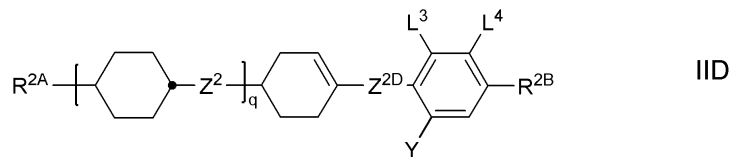
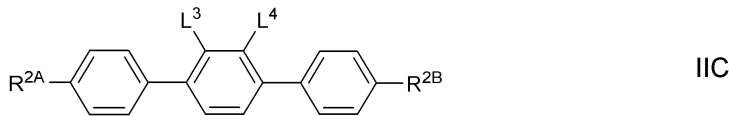
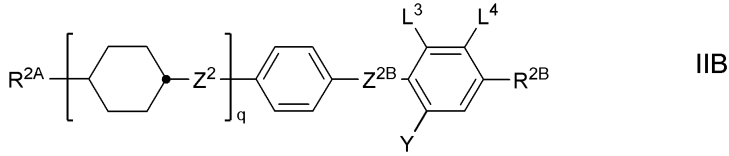
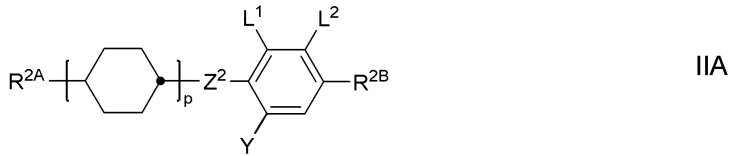
알킬 및 알킬*는, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸을 나타내고,

(O)는 산소 원자 또는 단일 결합이고, 바람직하게는 산소 원자이다.

청구항 9

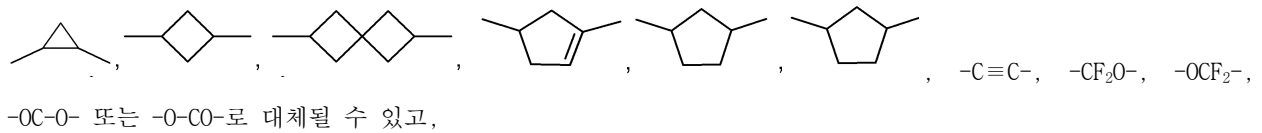
제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 매질이, 하기 화학식 IIA, IIB 및 IID의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물, 및 임의적으로, 화학식 IA의 화합물이 아닌 하나 이상의 하기 화학식 IIC의 화합물을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:



상기 식에서,

R^{2A} 및 R^{2B} 는 각각, 서로 독립적으로, H, 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내고, 이는 비치환되거나, CN 또는 CF_3 로 일치환되거나, 또는 할로겐으로 적어도 일치환되며, 이때 또한, 이들 라디칼에서 하나 이상의 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-O-$, $-S-$,



L^1 내지 L^4 는 각각, 서로 독립적으로, F, Cl, CF_3 또는 CHF_2 를 나타내고,

Y는 H, F, Cl, CF_3 , CHF_2 또는 CH_3 , 바람직하게는 H 또는 CH_3 , 특히 바람직하게는 H를 나타내고,

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 $-CH=CHCH_2O-$ 를 나타내고,

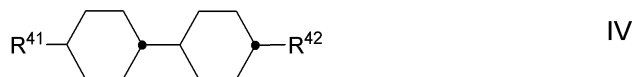
p는 0, 1 또는 2를 나타내고,

q는, 각각의 경우, 동일하거나 상이하게, 0 또는 1을 나타낸다.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

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



상기 식에서,

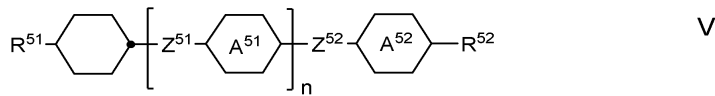
R^{41} 은, 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 바람직하게는 m -알킬 라디칼, 특히 바람직하게는 2, 3, 4 또는 5개의 C 원자를 갖는 m -알킬 라디칼을 나타내고,

R^{42} 는, 1 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 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, 더욱 바람직하게는 비닐 라디칼 또는 1-프로펜일 라디칼, 특히 비닐 라디칼을 나타낸다.

청구항 11

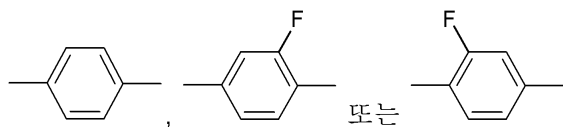
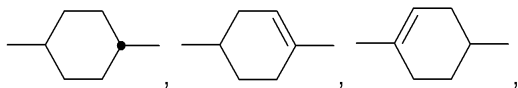
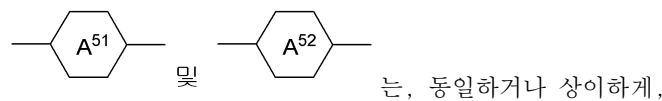
제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

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

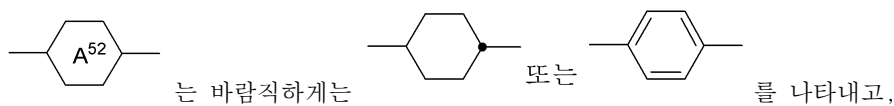


상기 식에서,

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, 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자를 갖는 알콕시알킬, 알켄일 또는 알켄일옥시, 바람직하게는 알켄일옥시를 나타내고,



를 나타내고,



Z^{51} 및 Z^{52} 는 각각, 서로 독립적으로, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{COO}-$ 또는 단일 결합, 바람직하게는 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{O}-$ 또는 단일 결합, 특히 바람직하게는 단일 결합을 나타내고,

n 은 1 또는 2이다.

청구항 12

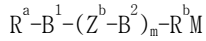
제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 매질이, 안정화제, 키랄 도판트, 중합 개시제 및 자가-정렬 첨가제로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 매질이, 하기 화학식 M으로부터 선택된 중합가능 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:



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

R^a 및 R^b 는 P, P-Sp-, H, F, Cl, Br, I, -CN, -NO₂, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -SF₅ 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬(이때 또한, 하나 이상의 비-인접 CH₂ 기는 각각, 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -C(R⁰)=C(R⁰⁰)-, -C≡C-, -N(R⁰⁰)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, Br, I, CN, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있음)이고, B¹ 및/또는 B²가 포화된 C 원자를 포함하는 경우, R^a 및/또는 R^b 는 상기 포화된 C 원자에 스페이로-결합된 라디칼을 나타낼 수도 있고,

R^a 및 R^b 중 적어도 하나는 P 또는 P-Sp 기를 나타내거나 이를 함유하고,

P는 중합가능 기이고,

Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고,

B¹ 및 B²는, 바람직하게는 4 내지 25개의 고리 원자를 갖는 방향족, 헤테로방향족, 지환족 또는 헤테로환형 기이고, 이는 또한 융합된 고리를 함유할 수 있고, 비치환되거나 또는 L로 일치환 또는 다중-치환되며,

Z^m은 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -OCO-, -O-CO-O-, -OCH₂-, -CH₂O-, -SCH₂-, -CH₂S-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CF₂S-, -SCF₂-, -(CH₂)_{n1}-, -CF₂CH₂-, -CH₂CF₂-, -(CF₂)_{n1}-, -CH=CH-, -CF=CF-, -CH=CF-, -CF=CH-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, -CH₂CH₂-CO-O-, -O-CO-CH₂-CH₂-, -CR⁰R⁰⁰- 또는 단일 결합이고,

R^0 및 R^{00} 은 H 또는 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, CH₂OH, F, Cl 및 Br, I, -CN, -NO₂, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R^x)₂, -C(=O)Y¹, -C(=O)R^x, -N(R^x)₂, 임의적으로 치환된 실릴, 6 내지 20개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고,

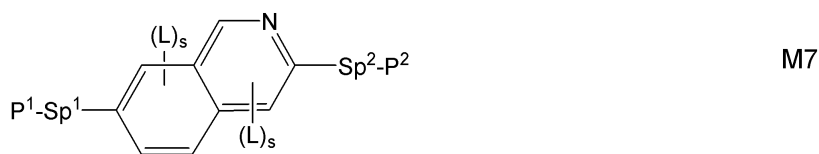
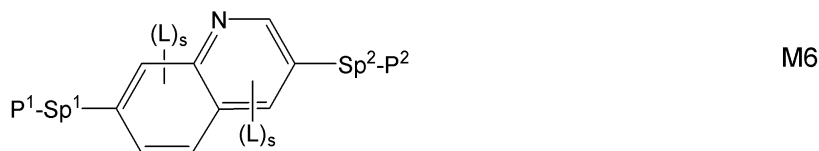
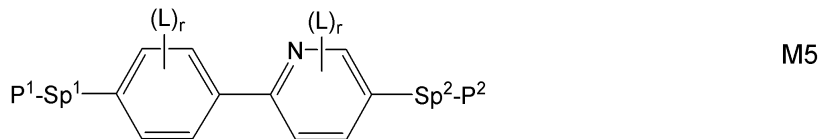
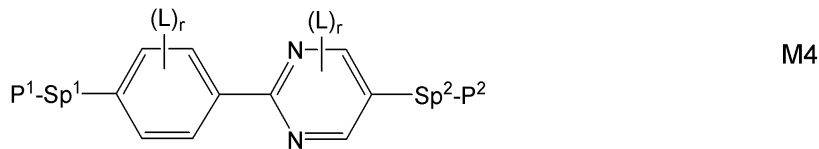
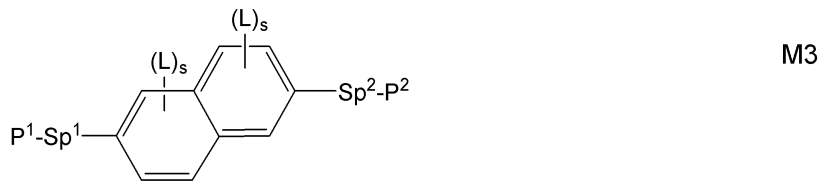
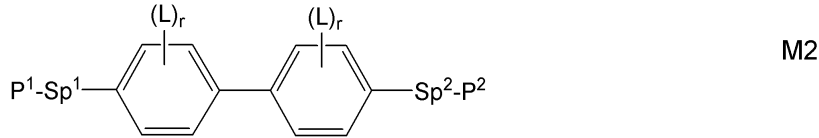
Y¹은 할로젠이고,

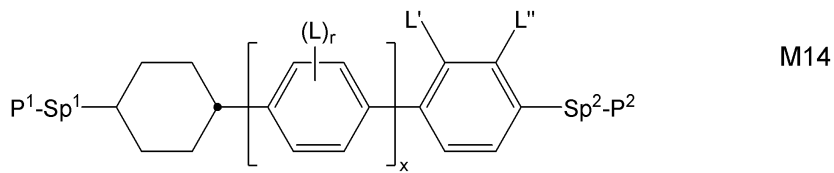
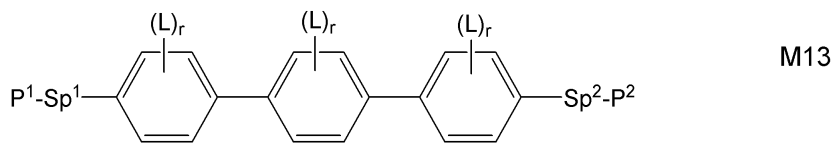
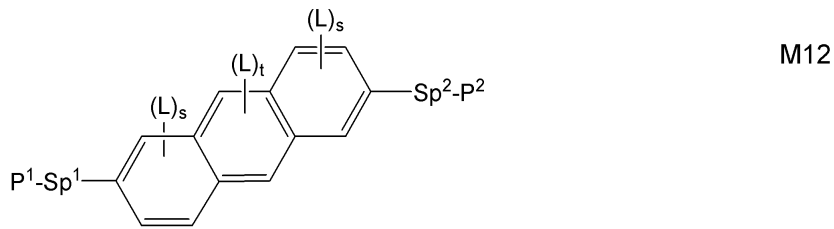
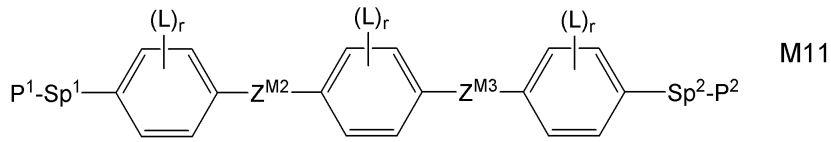
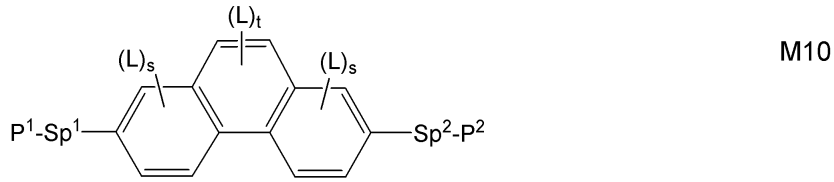
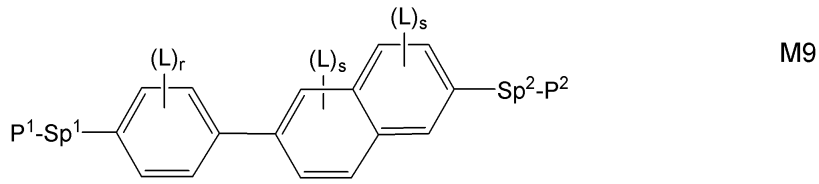
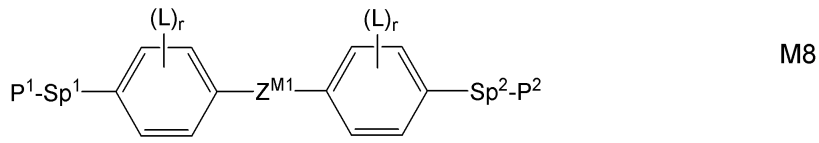
R^x는 P, P-Sp-, H, 할로젠, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때 또한, 하나 이상의 비-인접 CH₂ 기는, 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있음), 6 내지 40개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 2 내지 40개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기이다.

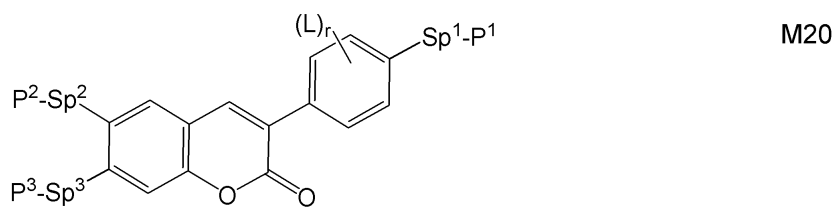
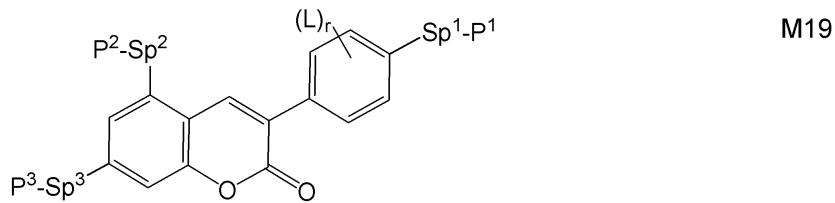
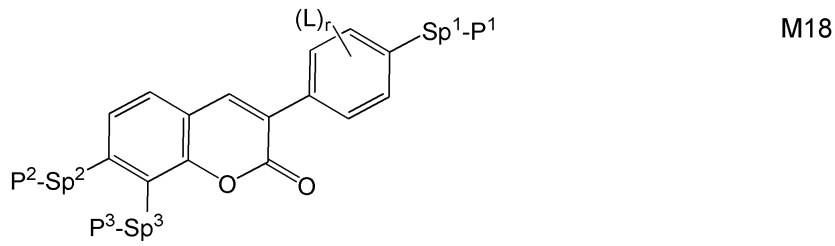
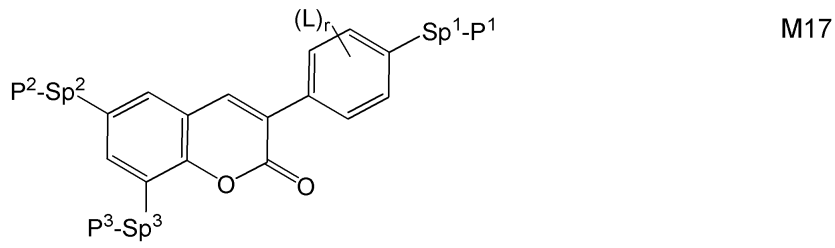
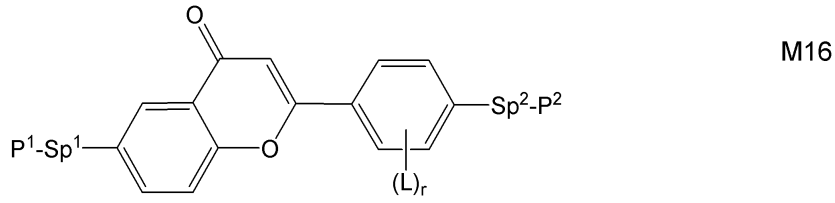
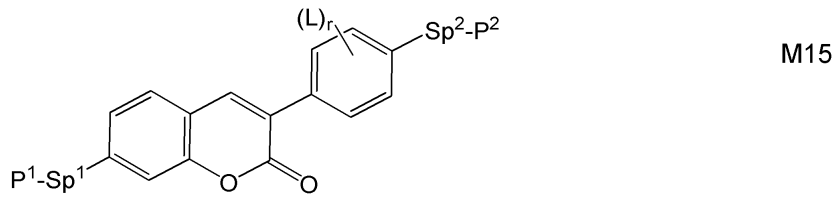
청구항 14

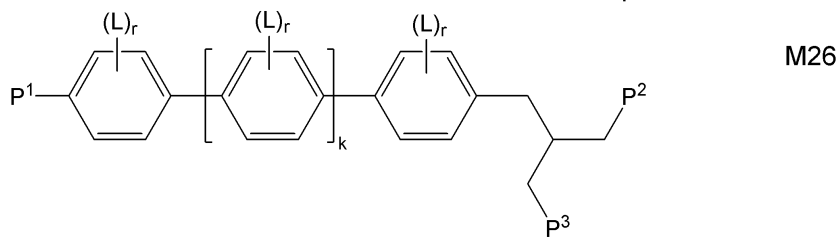
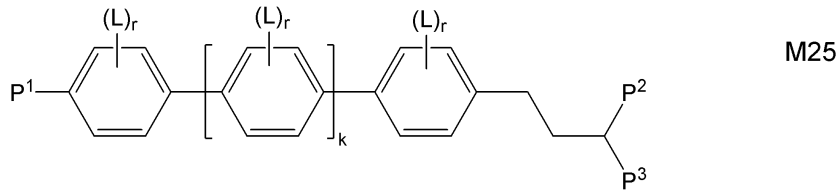
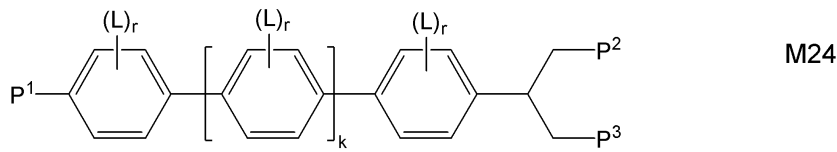
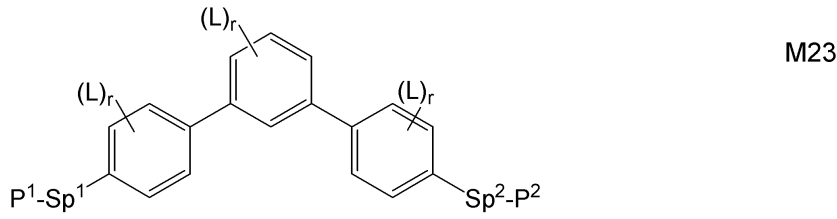
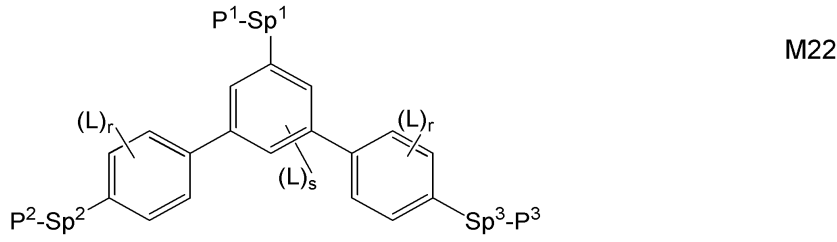
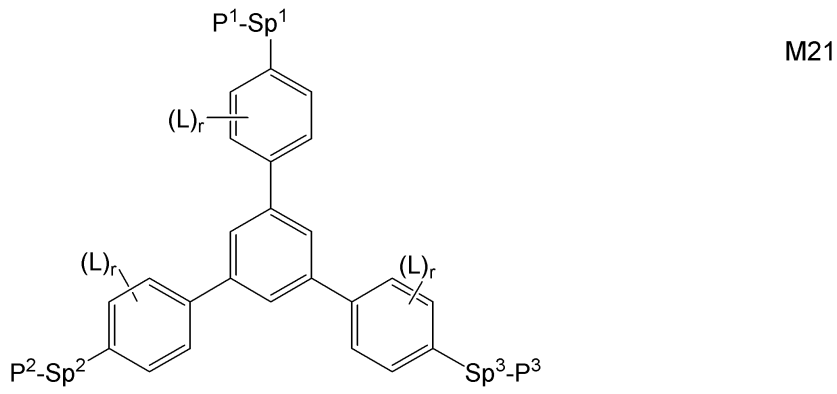
제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

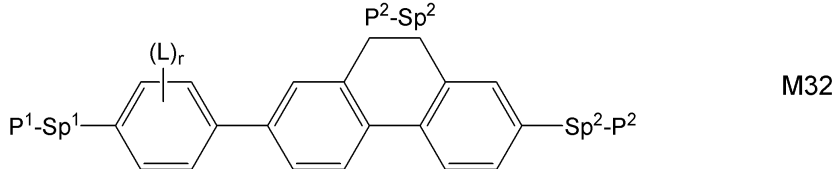
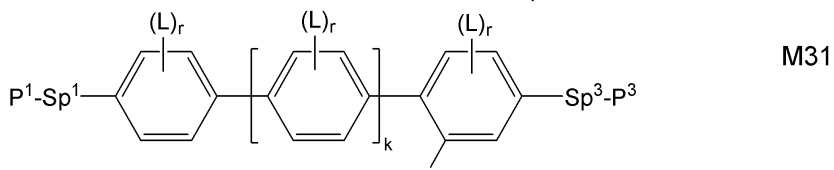
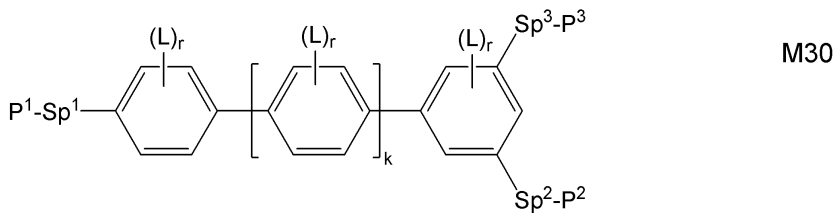
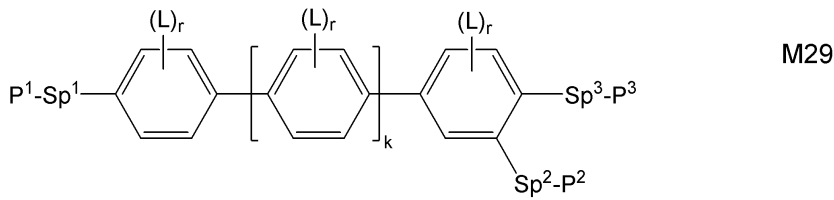
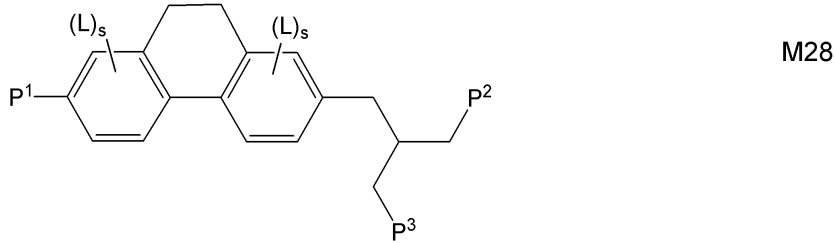
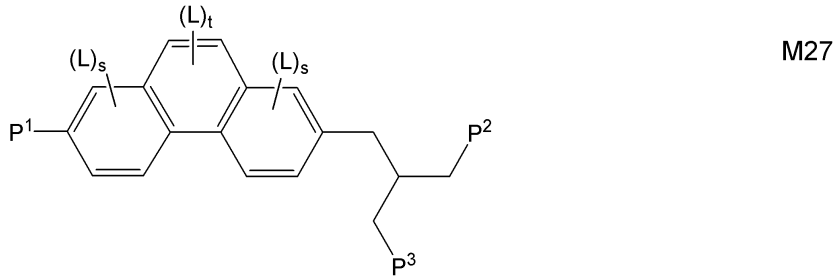
상기 매질이, 하기 화학식으로부터 선택된 중합가능 화합물을 하나 이상 함유하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:











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

P^1 , P^2 , 및 P^3 은, 바람직하게는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭시로부터 선택된 중합가능 기, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트이고,

Sp^1 , Sp^2 , 및 Sp^3 은 단일 결합 또는 스페이서 기(이때 또한, 라디칼 P^1-Sp^1 -, P^2-Sp^2 - 및 P^3-Sp^3 - 중 하나 이상은 R^{aa} 를 나타낼 수 있되, 단, 라디칼 P^1-Sp^1 -, P^2-Sp^2 - 및 P^3-Sp^3 - 중 적어도 하나는 R^{aa} 가 아님)이고, 바람직하게는 상기 제시된 Sp의 바람직한 의미 중 하나를 갖고, 매우 바람직하게는 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2)_{p1}-O-$, $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 또는 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 이고, 이때 $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고,

R^{aa} 는 H, F, Cl, CN 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬(이때 또한, 하나 이상의 비-인접 CH_2 기는 각각, 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-C(R^0)=C(R^{00})-$, $-C\equiv$

C-, $-N(R^0)$ -, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 이때 또한, 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 다중-불화된 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(이때, 상기 알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 C 원자를 갖고, 상기 분지쇄 라디칼은 3개 이상의 C 원자를 가짐)이고, R^{aa} 는 P^1 , P^2 또는 P^3 기를 나타내지 않거나 이를 함유하지 않고,

R^0 및 R^{00} 은 H 또는 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-, $-C(R^yR^z)$ - 또는 $-CF_2CF_2-$ 이고,

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

L은 F, Cl, CN 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄의 임의적으로 일불화 또는 다중-불화된 알킬, 알콕시, 티오알킬, 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 15

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 정의된 바와 같은 하나 이상의 화학식 IA, IB, IC, IIA, IIB, IID, IV 및/또는 V의 화합물 및 임의적으로 화학식 IIC의 화합물을 제13항 또는 제14항에 정의된 바와 같은 하나 이상의 중합가능 화합물 및 임의적으로 하나 이상의 추가의 액정 화합물 및/또는 첨가제와 함께 혼합하는 단계를 포함하는, 제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질의 제조 방법.

청구항 16

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에서 정의된 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 디스플레이가 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이인, 액정 디스플레이.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서,

상기 디스플레이가 2개의 기관, 각각의 상기 기관 상에 제공된 전극 또는 상기 기관들 중 하나 상에만 제공된 2개의 전극, 및 상기 기관들 사이에 배치된 제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질의 층을 포함하고,

상기 기관들 중 적어도 하나는 광에 대해 투명하고,

상기 중합가능 화합물은 UV 광중합에 의해 상기 디스플레이의 기관들 사이에서 중합되는, 액정 디스플레이.

청구항 19

제18항에 따른 액정 디스플레이의 제조 방법으로서,

상기 디스플레이의 기관들 사이에 제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 제공하는 단계, 및

상기 액정 매질을 UV 광에 노출시키고, UV 노출 시간의 적어도 일부 동안 상기 디스플레이의 전극에 전압을 인가하면서 상기 중합가능 화합물의 광중합을 야기하는 단계

를 포함하는 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 액정 매질이, 전극에 전압이 인가되는 제1 UV 노출 단계 및 전극에 전압이 인가되지 않는 제2 UV 노출 단계를 포함하는 2단계 공정으로 UV 광에 노출되는, 제조 방법.

청구항 21

에너지-절감 액정 디스플레이 또는 에너지-절감 액정 디스플레이의 제조 방법을 위한, 제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질 또는 제16항 내지 제18항 중 어느 한 항에 따른 액정 디스플레이 또는 제19항 또는 제20항에 따른 제조 방법의 용도.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 중합가능 화합물을 포함하는 액정(LC) 매질; 광학, 전광 및 전자 목적을 위한, 특히, 액정 디스플레이(특히, PSA(중합체-지속된 정렬) 또는 SA(자가-정렬) 모드의 액정 디스플레이)에서의 상기 액정 매질의 용도; 상기 액정 매질을 포함하는 PSA 또는 SA 모드의 액정 디스플레이; 및 상기 액정 매질을 사용하여 액정 디스플레이를 제조하는 방법; 특히, 에너지-절감 액정 디스플레이 및 에너지-절감 액정 디스플레이 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 8K 및 게임용 모니터의 인기는, 더 높은 재생률(refresh rate)을 갖는 액정 디스플레이(LCD) 패널 및 이에 따른 더 신속한 응답 시간을 갖는 액정 매질에 대한 요구를 증가시켰다. 이러한 LCD 패널 중 다수는 중합체-안정화된(PS) 또는 중합체-지속된 정렬(PSA) 모드, 예를 들면 PS-VA(수직 정렬), PS-IPS(평면내 스위칭) 또는 PS-FFS(프린지 필드 스위칭) 모드 또는 이로부터 유도된 모드, 또는 자가-정렬(SA) 모드, 예를 들면 중합체-안정화된 SA-VA 모드를 사용하고 있다.

[0003] PS 또는 PSA 모드에서는, 소량, 전형적으로 0.1 내지 1%의 하나 이상의 중합가능 메소젠성 화합물(반응성 메소젠 또는 RM으로도 공지됨)을 액정 매질에 첨가한다. 상기 액정 매질을 디스플레이에 충전한 후, 이어서 상기 디스플레이의 전극에 전압을 인가하면서 UV 광중합에 의해 상기 RM을 동일 반응계 내 중합시킨다. 이로써, 상기 액정 매질의 액정 분자 내에 작은 경사각(흔히, "선경사각"으로도 지칭됨)이 생성되며, 이어서 이는, 중합된 RM에 의해 안정화된다. 경사각을 생성하는 이러한 공정은 또한 "PSA(또는 PSVA) 공정"으로도 공지되어 있으며, PSA 디스플레이 제조 공정의 중요한 부분이다.

[0004] SA-VA 모드에서는, 디스플레이에서 정렬 층이 생략된다. 대신, 소량, 전형적으로 0.1 내지 2.5%의 자가-정렬(SA) 첨가제가 액정 매질에 첨가되어, 자가-조립 메커니즘에 의해 동일 반응계 내에서 목적하는 정렬(예컨대, 호메오트로픽(homeotropic) 또는 평면 정렬)을 유도한다. SA 첨가제는 일반적으로 유기, 메소젠성 코어 기 및 이에 부착된 하나 이상의 극성 앵커 기(예컨대, 하이드록시, 카복시, 아미노 또는 티올 기)를 포함하며, 이는, 기관 표면과 상호작용할 수 있어서, 기관 표면 상에 첨가제를 정렬시키고 액정 분자 내에서도 목적하는 정렬을 유도한다. SA 첨가제는 또한, PSA 공정에서 사용되는 RM과 유사한 조건 하에 중합될 수 있는 하나 이상의 중합가능 기를 함유할 수 있다. 상기 액정 매질은 또한, SA 첨가제에 더하여, 하나 이상의 RM을 포함할 수 있다.

[0005] PSA 공정은 일반적으로 2단계로 수행된다. 제1 단계("UV1 단계"로도 공지됨)에서는, 패널 내의 액정 매질에 전압이 인가되어 경사각을 생성하고, 동시에, 상기 액정 매질이 특정(일반적으로, 짧은) 시간 간격 동안 UV 광에

노출되어 RM을 중합하고 경사각을 안정화시킨다. 제2 단계("UV2 단계"로도 공지됨)에서는, 패널의 액정 매질이 전압의 인가 없이 특정(일반적으로, 더 긴) 시간 간격 동안 다시 UV 광에 노출되어 RM의 중합을 완료하고 미반응된 잔류 RM의 양을 가능한 한 적게 유지한다. 미반응된 RM은 바람직하지 않은 효과(예컨대, 디스플레이에서 VHR 감소 또는 이미지 고착화 증가)를 야기할 수 있기 때문에, 상기 UV2 단계가 필요하다. 따라서, PSA 공정 후 액정 매질 중 잔류 RM 농도를 가능한 한 낮게 유지하는 것은 우수한 디스플레이 성능을 보장하는 중요한 기준이다.

[0006] 특히, 생산 및/또는 운송 능력 감소 또는 특정 성분 또는 원료의 부족으로 인해 전반적인 시장 상황이 중요한 시기에, 액정 패널에 대한 수요가 생산 능력을 초과할 수 있다. 따라서, 액정 패널 제조업체는 수요를 충족시키기 위해 생산 능력을 향상시키는 것이 큰 관심사이다. 바람직하게는, 이는, 실행 중인 생산 공정 또는 장비에 대한 다른 변화를 적용하지 않고 및 액정 패널 성능에 부정적인 영향을 미치지 않고, 생산 공정의 택트 타임(tact time)을 단축함으로써 이루어진다. 또한, 시간- 및 비용-효율적이고 에너지를 절감하는 액정 패널 생산 공정을 갖는 것이 일반적으로 중요하다.

[0007] PSA 공정에서, 택트 타임을 효과적으로 줄일 수 있는 하나의 가능성은 UV2 단계의 시간 간격을 단축하는 것이다. 그러나, 이는 잔류 RM 농도의 증가를 야기할 수 있으며, 이에 따라, 상기에서 설명된 대로 이미지 고착화의 위험성을 더 높일 수 있다. 이를 방지하기 위해, 사용되는 RM의 초기 양을 줄일 수 있다. 그러나, 더 낮은 초기 RM 농도가 PSA 공정 후 더 낮은 잔류 RM 농도와 반드시 상관관계가 있는 것은 아니며, 대신, 상이한 초기 RM 농도로부터 시작하는 경우에도 낮은 수준의 미반응된 RM에 신속히 도달하고, 이어서 추가 감소만도 달성하기 어렵다.

[0008] 또한, RM의 UV 광중합을 향상시키기 위해, 증가된 UV 흡수를 갖는 화합물(예컨대, 터페닐)을 중합가능 액정 매질에 추가하는 것이 제안되었다. 그러나, 이러한 화합물은 액정 매질의 신뢰성 및 전압 보전율(VHR)에 문제를 야기할 수 있다.

[0009] 따라서, 적은 양의 잔류 RM으로 PSA 공정에서 RM의 신속하고 완전한 중합을 가능하게 하면서 경사각의 우수한 생성을 여전히 보장하고 이에 따라 UV2 노출 시간을 줄일 수 있는, PSA 디스플레이에 사용하기 위한 중합가능 액정 매질이 여전히 필요하다. 상기 중합가능 액정 매질은 또한, UV 또는 전기적 응력 후 경사각의 높은 안정성을 가능하게 해야 하고, 디스플레이에 원치 않는 이미지 고착화 발생을 줄이거나 방지할 수 있어야 한다.

[0010] 또한, 상기 중합가능 액정 매질은 바람직하게는, 높은 비저항뿐만 아니라 넓은 작동 온도 범위, 심지어 저온에서도 짧은 응답 시간, 낮은 역치(threshold) 전압, 높은 신뢰성 및 UV 노출 후 높은 VHR 값을 가져야 하며, 디스플레이에서 다양한 회색 색조, 높은 콘트라스트 및 넓은 시야각을 가능하게 해야 한다. 상기 중합가능 액정 매질에 사용되는 RM은 낮은 융점 및 액정 호스트 혼합물에서의 높은 용해도를 가져야 하며, 바람직하게는 심지어 더 긴 UV 파장에서도 우수한 중합을 가능하게 해야 한다. 모바일 용도를 위한 디스플레이에서, 낮은 역치 전압 및 높은 복굴절을 나타내는 이용가능한 중합가능한 액정 매질을 갖는 것이 특히 바람직하다.

[0011] PSA 디스플레이에 사용되는 최첨단 액정 매질의 또 다른 문제는, 달성된 응답 시간이 충분히 빠르지 않거나 구동(또는 작동) 전압이 여전히 너무 높을 수 있다는 것이다. 이는 특히, 고해상도 장치(예컨대, 8K 및 4K TV 세트)에 사용하기 위한 액정 매질 및 PSA 디스플레이의 경우에 중요하다. 낮은 구동 전압도 에너지-절감 디스플레이를 가능하게 한다는 점에서 유리하다.

[0012] 따라서, 신속한 응답 시간 및 낮은 구동 전압을 갖는 PSA 디스플레이를 가능하게 하는 이용가능한 중합가능 액정 매질을 갖는 것이 바람직하다.

[0013] 이러한 문제를 극복하기 위해, 벤조다이티오펜 화합물과 함께 액정 매질을 사용하는 것이 제안되었다. 상기 화합물은, 더 신속한 응답 시간을 가능하게 하는 낮은 점도, 및 감소된 구동 전압을 가능하게 하는 낮은 역치 전압을 야기할 수 있음을 보여줄 수 있다. 이는 또한, 급힘 탄성 상수(K_3)에 대한 점도(γ_1)의 낮은 비(γ_1/K_3 비)를 야기할 수 있어서, 특히, 낮은 구동 전압에서의 개선된 스위칭 거동에 기여한다. 그러나, 상기 화합물은, 특히, 폴리이미드 정렬 층과의 상호 작용으로 인해, 신뢰성 문제 및 VHR 감소에 민감하다.

[0014] 따라서, 이러한 벤조다이티오펜 화합물을 포함하는 중합가능 액정 매질은, 전술된 바와 같이 RM의 중합을 개선하기 위한 목적으로, 증가된 UV 흡수를 갖는 추가의 화합물(예컨대, 터페닐)의 첨가에 특히 민감할 수 있다.

발명의 내용

[0015] 본 발명은, 전술된 바와 같은 바람직한 특성 중 적어도 일부, 특히, PSA 공정에서 RM의 신속하고 완전한 중합과

함께 적은 양의 잔류 RM, 신속한 응답 시간, 낮은 구동 전압, 높은 신뢰성 및 높고 안정한 VHR을 나타내는, PSA 또는 중합체-안정화된 SA 디스플레이에 사용하기 위한 신규하고 적합한 중합가능 액정 매질을 제공하는 목적에 기초한다.

[0016] 본 발명의 다른 목적은 광학, 전광 및 전자 용도를 위한 신규한 중합가능 액정 매질, 및 이의 제조를 위한 적합한 공정 및 중간체를 제공하는 것이다.

[0017] 이들 목적 중 하나 이상이, 이후에 개시되고 청구되는 바와 같은 액정 매질을 제공함으로써 달성될 수 있음이 밝혀졌다.

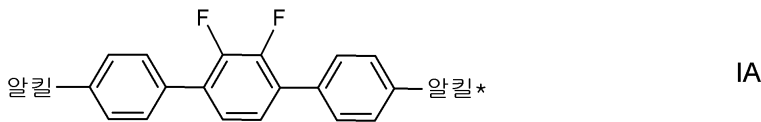
[0018] 따라서, 놀랍게도, 바람직하게는 화학식 IB의 벤조다이티오펜 화합물을 포함하고 음의 유전율 이방성을 갖는 중합가능 액정 매질에 소량의 화학식 IA의 터페닐 도판트를 첨가함으로써, PSA 공정 후 감소된 잔류 RM 농도를 갖는 RM의 개선된 중합을 달성할 수 있음이 밝혀졌으며, 이는, 액정 호스트 혼합물 및 RM을 포함하는 기본 혼합물 개념을 변경할 필요 없이 및 다른 혼합물 특성에 크게 영향을 미치지 않고, UV2 노출 시간을 줄일 수 있다.

[0019] 특히, 화학식 IA의 터페닐 도판트를 첨가한 후의 액정 매질, 특히 화학식 IB의 벤조다이티오펜 화합물을 함유하는 액정 매질은 유리하게 낮은 점도(이는 더 신속한 응답 시간을 가능하게 함), 낮은 역치 전압(이는 감소된 구동 전압을 가능하게 함), 및 낮은 γ_1/K_3 비(이는, 특히 낮은 구동 전압에서, 개선된 스위칭 거동에 기여함)를 유지할 수 있다.

[0020] 이는, 제조 공정을 개질 또는 변형할 필요 없이, 액정 패널 생산에 사용되는 기존의 중합가능 액정 매질을 신규한 물질로 용이하게 대체하게 할 수 있어야 한다.

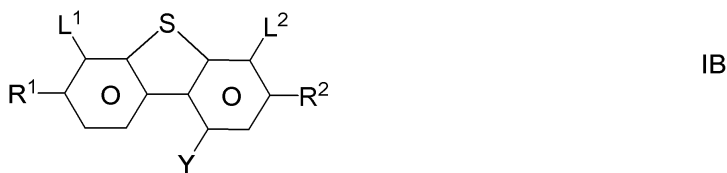
[0021] 전술된 유리한 효과는 또한 에너지-절감 디스플레이 및 디스플레이 생산 공정을 가능하게 하는 데에도 유용하다.

[0022] 따라서, 본 발명은, 음의 유전율 이방성을 갖고 하나 이상의 중합가능 화합물 및 하나 이상의 하기 화학식 IA의 도판트를 포함하는 액정 매질에 관한 것이며, 이때 액정 매질에서 하기 화학식 IA의 도판트의 총 비율은 0.01 내지 0.8 중량%이다:



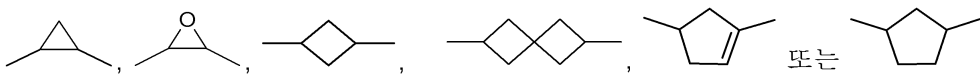
[0023] 상기 식에서, 알킬 및 알킬*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬 라디칼을 나타낸다.

[0024] 바람직하게는, 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IB의 화합물을 추가로 포함한다:



[0026] 상기 식에서, 개별 라디칼은 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 및 각각 서로 독립적으로, 하기 의미를 가진다:

[0028] R^1 및 R^2 는, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때, 하나 이상의 비-인접 CH_2 -기는 임의적으로, O- 및/또는 S-원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-, $-CR^0=CR^{00}-$, $-C\equiv C-$,



로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F 또는 Cl로 대체됨), 바람직하게는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이고,

- [0029] R^0 및 R^{00} 은 H 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고,
- [0030] L^1 및 L^2 는 F 또는 Cl, 바람직하게는 F이고,
- [0031] Y는 H, F, Cl, CF_3 , CHF_2 또는 CH_3 , 바람직하게는 H 또는 CH_3 이다.
- [0032] 본 발명은 또한, PSA 또는 SA 모드의 액정 디스플레이에서, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 매질의 용도에 관한 것이다.
- [0033] 본 발명은 또한, 하나 이상의 중합가능 화합물을 하나 이상의 화학식 IA 및 IB의 화합물 및 임의적으로 추가의 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하는 단계를 포함하는, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 매질의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0034] 본 발명은 또한, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 본 발명에 따른 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이며, 이는 PSA 또는 SA 디스플레이, 바람직하게는 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이이다.
- [0035] 본 발명은 또한, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것이며, 이때 중합가능 화합물은 중합된 형태로 존재하며, 상기 디스플레이는 바람직하게는 PSA 또는 SA 디스플레이, 매우 바람직하게는 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이이다.
- [0036] 본 발명은 또한, 2개의 기관(이들 중 적어도 하나는 광에 투명함), 각각의 상기 기관 상에 제공된 전극 또는 상기 기관들 중 하나에만 제공된 2개의 전극, 및 상기 기관들 사이에 배치된 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 매질의 층을 포함하는 PSA 유형의 액정 디스플레이에 관한 것이며, 이때 중합가능 화합물은 UV 광중합에 의해 상기 디스플레이의 기관들 사이에서 중합된다.
- [0037] 본 발명은 또한, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 매질을 디스플레이의 기관들 사이에 제공하는 단계, 및 상기 액정 매질을 UV 광에 노출시키고, 바람직하게는 UV 노출 시간의 일부 동안 디스플레이의 전극에 전압을 인가하면서 상기 중합가능 화합물의 광중합을 야기하는 단계를 포함하는, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0038] 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 디스플레이의 제조를 위한 바람직한 방법에서, 상기 액정 매질은, 전극에 전압이 인가되는 제1 UV 노출 단계 및 전극에 전압이 인가되지 않는 제2 UV 노출 단계를 포함하는 2단계 공정에서 UV 광에 노출된다.
- [0039] 특히, 본 발명에 따른 액정 매질은 하기 유리한 효과 중 하나 이상을 달성할 수 있게 한다:
- [0040] - 신속한 응답 시간을 가능하게 하는 낮은 점도,
- [0041] - 특히, 낮은 구동 전압에서의 개선된 스위칭 거동에 기여하고 에너지-절감 디스플레이를 가능하게 하는 데 유용한, 굽힘 탄성 상수에 대한 회전 점도의 유리하게 낮은 비(γ_1/K_3),
- [0042] - 구동 전압을 낮추고 에너지-절감 디스플레이를 가능하게 하는 데 유용한 낮은 역치 전압,
- [0043] - 중합가능 액정 매질의 다른 물리적 특성(예컨대, 점도 및 탄성 상수)을 유지하고 UV1 단계에서의 우수한 경사각 생성, 높은 경사 안정성, 낮은 VHR 값 및 낮은 이미지 고착화를 유지하면서 액정 호스트 혼합물 또는 RM과 같은 기본 혼합물 개념은 변경하지 않는, 액정 패널 생산에 사용되는 중합가능 액정 매질에서 더 신속하고 효과적인 중합,
- [0044] - 제시된 UV 노출 시간 후 잔류 RM 양의 감소를 가능하게 함으로써, 특히, UV2 단계에서 UV 노출 시간을 감소시킬 여지 제공,
- [0045] - 시간- 및 비용-효과적이고 에너지-절감적인 액정 패널 제조 방법을 가능하게 함.
- [0046] 또한, 본 발명에 따른 액정 매질은, PSA 디스플레이에 사용되는 경우, 하기 유리한 특성 중 하나 이상을 나타낸다:
- [0047] - 높은 투과율,
- [0048] - 높은 콘트라스트 비,
- [0049] - 이미지 고착화 감소,

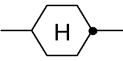
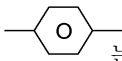
- [0050] - ODF 무라 감소,
- [0051] - 회전 점도 감소,
- [0052] - UV 노출 및/또는 열 처리 후 높은 신뢰성 및 높은 VHR 값,
- [0053] - 신속한 응답 시간,
- [0054] - 낮은 조사 강도 및/또는 긴 UV 방출 파장을 갖는 UV 광원(예컨대, UV LED 램프 또는 녹색 UV 램프)을 사용하는 경우에도 우수한 UV-광중합(이는, 제조 비용 최소화 및 에너지-절감을 허용함),
- [0055] - UV 공정 후 최소한의 RM 잔류물을 야기하는 신속한 중합,
- [0056] - 우수한 경사 안정성.
- [0057] 화학식 IB 또는 II의 화합물 또는 하기 개시되는 액정 매질의 기타 성분에서의 알켄일 기는, 본원에서 용어 "중합가능 기"의 의미 이내인 것으로 간주되지 않는다. 상기 액정 매질의 중합가능 화합물의 중합 조건은 바람직하게는, 알켄일 치환기가 중합 반응에 참여하지 않도록 선택된다. 바람직하게는, 본원에서 개시되고 청구되는 액정 매질은, 중합 반응에서 알켄일 기의 참여를 개시하거나 강화하는 첨가제를 함유하지 않는다.
- [0058] 달리 언급되지 않는 한, 상기 중합가능 화합물 및 화학식 II의 화합물은 바람직하게는 비키랄 화합물로부터 선택된다.
- [0059] 본원에서, 제시된 범위의 파장(nm) 또는 제시된 하한 또는 상한 파장 한계(nm)에 뒤따르는 "-의 파장을 갖는 UV 광"이라는 표현은, 각각의 복사선 공급원의 UV 방출 스펙트럼이, 바람직하게는 제시된 파장 범위 내에서 또는 제시된 하한 파장 초과 또는 제시된 상한 파장 미만에서 각각의 스펙트럼의 최대 피크인 발광 피크를 갖고/갖거나; 각각의 화합물의 UV 흡수 스펙트럼이, 제시된 파장 범위 내로 또는 제시된 하한 파장 초과 또는 제시된 상한 파장 미만으로 연장되는 장파장 또는 단파장 테일을 가짐을 의미한다.
- [0060] 본원에서 용어 "실질적으로 투과성"은, 필터가 목적하는 파장(들)의 입사광의 상당 부분, 바람직하게는 이의 강도의 적어도 50%를 투과시킴을 의미한다. 본원에서 용어 "실질적으로 차단하는"은, 필터가 원치 않은 파장의 입사광의 상당 부분, 바람직하게는 이의 강도의 적어도 50%를 투과시키지 않음을 의미한다. 본원에서 용어 "목적하는(원치 않는) 파장"은, 예를 들어, 대역 통과 필터의 경우, 제시된 λ 범위 내의(외부의) 파장을 의미하고, 컷-오프 필터의 경우, 제시된 λ 값 초과(미만)의 파장을 의미한다.
- [0061] 본원에서 용어 "활성 층" 및 "스위칭가능 층"은, 예를 들어, 구조적 및 광학적 이방성을 갖는 하나 이상의 분자(예컨대, 액정 분자)(이는, 외부 자극(예컨대, 전기장 또는 자기장)에 따라 이의 배향이 변하여, 편광된 또는 비-편광된 광에 대한 상기 층의 투과율을 변화시킴)를 포함하는 전광 디스플레이(예컨대, 액정 디스플레이)의 층을 의미한다.
- [0062] 본원에서 용어 "경사" 및 "경사각"은, 액정 디스플레이(본원에서, 바람직하게는 PSA 디스플레이)에서 셀 표면에 대한 액정 매질의 액정 분자의 경사진 정렬을 의미하는 것으로 이해될 것이며, "선경사" 및 "선경사각"을 포함하는 것으로 이해될 것이다. 본원에서 경사각은, 액정 분자(액정 방향자)의 종방향 분자 축과 평면-평행 외부 플레이트(이는 액정 셀을 형성함)의 표면 사이의 평균 각도(90° 미만)를 나타낸다. 경사각의 낮은 절대값(예컨대, 90° 각도로부터의 큰 편차)은 본원에서 큰 경사에 해당한다. 경사각 측정에 적합한 방법은 하기 실시예에 제시된다. 달리 언급되지 않는 한, 상기 및 하기에 개시되는 경사각 값은 이러한 측정 방법에 관한 것이다.
- [0063] 본원에서 용어 "반응성 메소젠" 및 "RM"은, 메소젠성 또는 액정 골격, 및 상기 골격에 부착되고 중합에 적합한 하나 이상의 작용기(이는 "중합가능 기" 또는 "P"로도 지칭됨)를 포함하는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.
- [0064] 달리 언급되지 않는 한, 본원에서 용어 "중합가능 화합물"은, 중합가능 단량체성 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.
- [0065] 본 발명에 따른 SA-VA 디스플레이는, RM(예컨대, 후술되는 것)을 함유하는 액정 매질을 함유하거나 이를 사용하여 제조되기 때문에, 중합체-안정화된 모드일 것이다. 결과적으로, 본원에서 용어 "SA-VA 디스플레이"는, 본 발명에 따른 디스플레이를 언급하는 경우, 명시적으로 언급되지 않더라도, 중합체-안정화된 SA-VA 디스플레이를 지칭하는 것으로 이해될 것이다.
- [0066] 본원에서 용어 "저분자량 화합물"은, "중합체성 화합물" 또는 "중합체"와 반대로, 단량체성이고/이거나 중합 반


응에 의해 제조되지 않는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.

[0067] 본원에서 용어 "비-중합가능 화합물"은, RM의 중합에 일반적으로 적용되는 조건 하에 중합에 적합한 작용기를 함유하지 않는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.

[0068] 본원에서 용어 "메소젠성 기"는 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기재되어 있으며, 인력 및 척력 상호작용의 이방성으로 인해 저분자량 또는 중합체성 성분에서 본질적으로 액정을 야기하는 데 기여하는 기를 의미한다. 메소젠성 기를 포함하는 화합물(메소젠성 화합물)이 반드시 그 자체로 액정 상을 가질 필요는 없다. 또한, 메소젠성 화합물이 다른 화합물과의 혼합 후 및/또는 중합 후에만 액정 상 거동을 나타낼 수도 있다. 전형적인 메소젠성 기는, 예를 들어, 강성 막대형 또는 디스크형 단위이다. 메소젠성 또는 액정 화합물과 관련하여 사용되는 용어 및 정의의 개요는 문헌[given in *Pure Appl. Chem.* 2001, 73(5), 888] 및 문헌[C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, *Angew. Chem.* 2004, 116, 6340-6368]에 제공된다.

[0069] 본원에서 용어 "스페이서 기"(이후로 "Sp"로도 지칭됨)는 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기재되어 있으며, 예를 들어, 문헌[*Pure Appl. Chem.* 2001, 73(5), 888] 및 문헌[C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, *Angew. Chem.* 2004, 116, 6340-6368]을 참조한다. 본원에서 용어 "스페이서 기" 또는 "스페이서"는, 중합가능 메소젠성 화합물에서 메소젠성 기와 중합가능 기(들)를 연결하는 가요성 기, 예를 들어 알킬렌 기를 의미한다.

[0070] 상기 및 하기에,  는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 고리를 나타내고,  는 1,4-페닐렌 고리를 나타낸다.

[0071]  기에서, 2개의 고리 원자들 사이에 표시된 단일 결합은 벤젠 고리의 임의의 자유 위치에 부착될 수 있다.

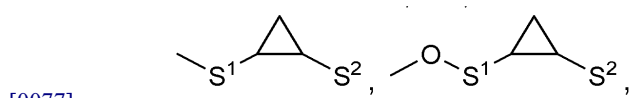
[0072] 상기 및 하기에 제시되는 화학식에서, R¹ 내지 R¹², R⁰, R 또는 L 기가 알킬 라디칼 및/또는 알콕시 라디칼을 나타내는 경우, 이는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 이는 바람직하게는 직쇄이고, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7개의 C 원자를 갖고, 따라서 바람직하게는 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜톡시, 헥실옥시 또는 헵틸옥시를 나타내고, 추가로 메틸, 옥틸, 노닐, 데실, 운데실, 도데실, 트라이데실, 테트라데실, 펜타데실, 메톡시, 옥틸옥시, 노닐옥시, 데실옥시, 운데실옥시, 도데실옥시, 트라이데실옥시 또는 테트라데실옥시를 나타낸다.

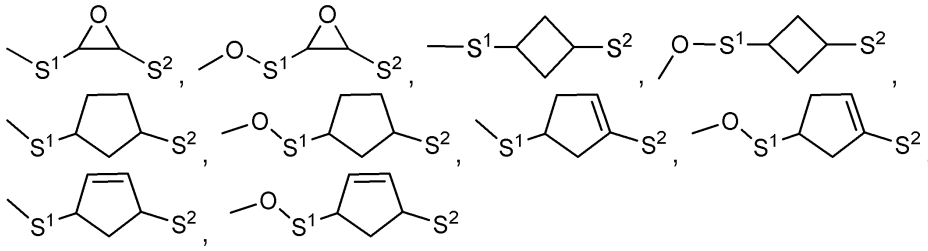
[0073] 상기 및 하기 화학식에서, R¹ 내지 R¹², R⁰, R 또는 L 기가, 하나 이상의 CH₂ 기가 S로 대체된 알킬 라디칼을 나타내는 경우, 이는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 이는 바람직하게는 직쇄이고, 1, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7개의 C 원자를 갖고, 따라서 바람직하게는 티오메틸, 티오에틸, 티오프로필, 티오부틸, 티오펜틸, 티오헥실 또는 티오헵틸을 나타낸다.

[0074] 옥사알킬은 바람직하게는 직쇄 2-옥사프로필(= 메톡시메틸), 2-옥사부틸(= 에톡시메틸) 또는 3-옥사부틸(= 2-메톡시에틸), 2-, 3- 또는 4-옥사펜틸, 2-, 3-, 4- 또는 5-옥사헥실, 2-, 3-, 4-, 5- 또는 6-옥사헵틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- 또는 7-옥사옥틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- 또는 8-옥사노닐, 또는 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- 또는 9-옥사데실을 나타낸다.

[0075] 상기 및 하기에 제시되는 화학식에서, R¹ 내지 R¹², R⁰, R 또는 L 기가 알콕시 또는 옥사알킬 기를 나타내는 경우, 이는 또한, 산소 원자가 서로 직접 연결되지 않는 한, 하나 이상의 추가 산소 원자를 함유할 수 있다.

[0076] 또 다른 바람직한 실시양태에서, R¹ 내지 R¹², R⁰, R 또는 L 기 중 하나 이상은

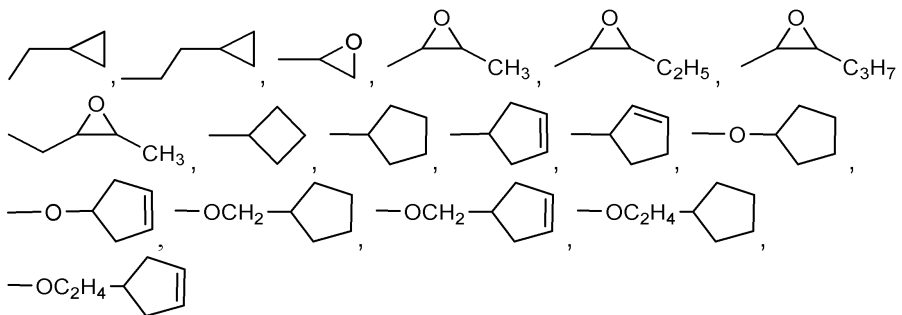
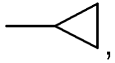




[0078]

[0079] $-S^1-F$, $-O-S^1-F$, 및 $-O-S^1-O-S^2$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 이때 S^1 은 C_{1-12} -알킬렌 또는 C_{2-12} -알켄일렌이고, S^2 는 H, C_{1-12} -알킬 또는 C_{2-12} -알켄일이고, 매우 바람직하게는

[0080]



[0081]


[0082] $-OCH_2OCH_3$, $-O(CH_2)_2OCH_3$, $-O(CH_2)_3OCH_3$, $-O(CH_2)_4OCH_3$, $-O(CH_2)_2F$, $-O(CH_2)_3F$, 및 $-O(CH_2)_4F$ 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0083] 상기 및 하기 화학식에서, R^1 내지 R^{12} , R^0 , R 또는 L 기가, 하나의 CH_2 기가 $CH=CH$ 로 대체된 알킬 라디칼을 나타내는 경우, 이는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있다. 이는 바람직하게 직쇄이고, 2 내지 10개의 C 원자를 가진다. 따라서, 이는 특히 비닐, 프로프-1- 또는 -2-엔일, 부트-1, 2- 또는 3-엔일, 펜트-1, 2, 3 또는 4-엔일, 헥스-1-, -2-, -3-, -4- 또는 -5-엔일, 헵트-1-, -2-, -3-, -4-, -5- 또는 -6-엔일, 옥트-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6- 또는 -7-엔일, 논-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7- 또는 -8-엔일, 데스-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7-, -8- 또는 -9-엔일을 나타낸다.

[0084] 상기 및 하기 화학식에서, R^1 내지 R^{12} , R^0 , R 또는 L 기가, 할로젠으로 적어도 일치환된 알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내는 경우, 상기 라디칼은 바람직하게는 직쇄이고, 할로젠은 바람직하게는 F 또는 Cl이다. 다중-치환의 경우, 할로젠은 바람직하게는 F이다. 생성된 라디칼은 또한 과불화된 라디칼을 포함한다. 일치환의 경우, 불소 또는 염소 치환기는 임의의 목적하는 위치에 있을 수 있지만, 바람직하게는 ω -위치에 있다.

[0085] 할로젠은 바람직하게는 F 또는 Cl, 매우 바람직하게는 F이다.

[0086] $-CR^0=CR^{00}-$ 기는 바람직하게는 $-CH=CH-$ 이다.

[0087] $-CO-$, $-C(=O)-$ 및 $-C(O)-$ 는 카보닐 기, 즉  이다.

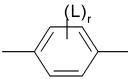
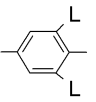
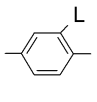
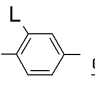
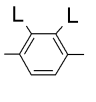
[0088] 바람직한 치환기 L은, 예를 들어 F, Cl, Br, I, $-CN$, $-NO_2$, $-NCO$, $-NCS$, $-OCN$, $-SCN$, $-C(=O)N(R^x)_2$, $-C(=O)Y^1$, $-C(=O)R^x$, $-N(R^x)_2$, 각각 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(이때, 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl로 대체됨), 1 내지 20개의 Si 원자를 갖는 임의적으로 치환된 실릴, 또는 6 내지 25개, 바람직하게는 6 내지 15개의 C 원자를

갖는 임의적으로 치환된 아릴이고,

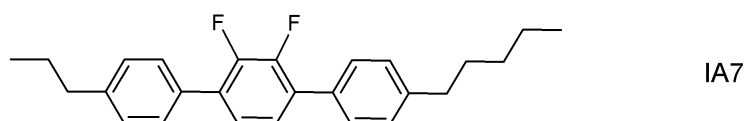
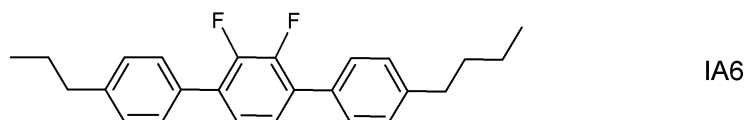
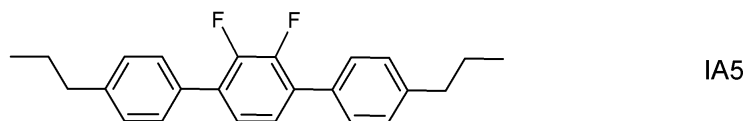
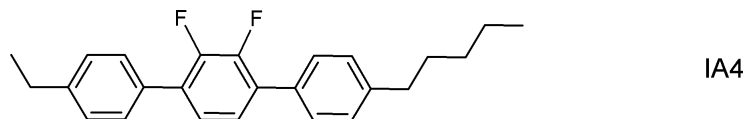
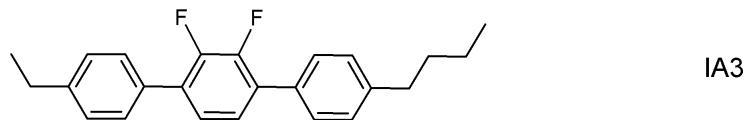
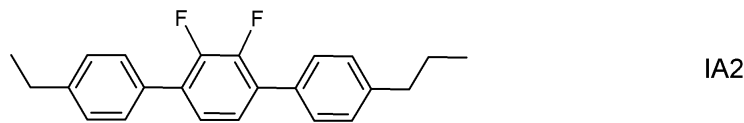
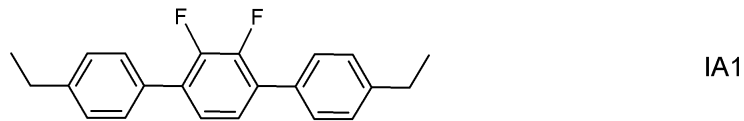
[0089] 상기 식에서, R^x 는 H, F, Cl, CN, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬을 나타내고, 이때 하나 이상의 비-인접 CH_2 -기는 임의적으로, O- 및/또는 S-원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로 F, Cl, P- 또는 P-Sp-로 대체되고,

[0090] Y^1 은 할로겐을 나타낸다.

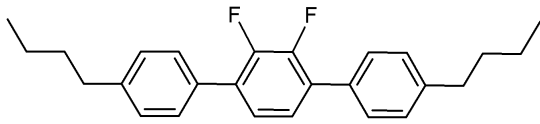
[0091] 특히 바람직한 치환기 L은, 예를 들어 F, Cl, CN, NO_2 , CH_3 , C_2H_5 , OCH_3 , OC_2H_5 , $COCH_3$, COC_2H_5 , $COOCH_3$, $COOC_2H_5$, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, OC_2F_5 , 추가로 페닐이다.

[0092]  은 바람직하게는 , ,  또는  이고, 이때 L은 상기 제시된 의미 중 하나를 가진다.

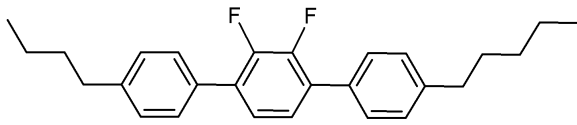
[0093] 화학식 IA의 도판트는 바람직하게는 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



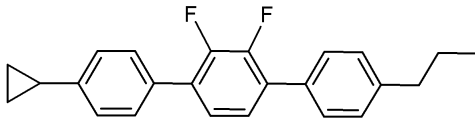
[0094]



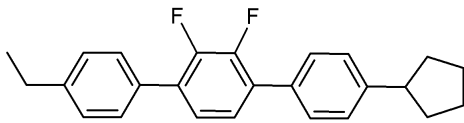
IA8



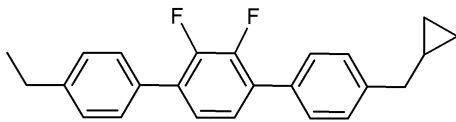
IA9



IA10



IA11



IA12

[0095]

[0096]

화학식 IA1 내지 IA6 및 IA10 내지 IA12의 도판트, 특히 화학식 IA2, IA5, IA10 및 IA11의 도판트, 가장 바람직하게는 화학식 IA2의 도판트가 매우 바람직하다.

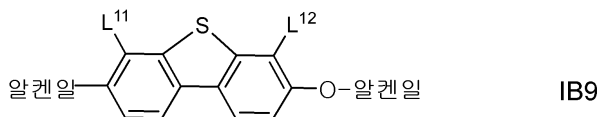
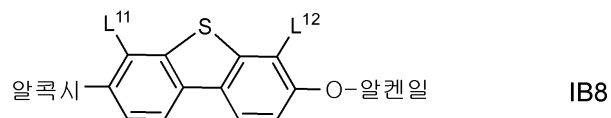
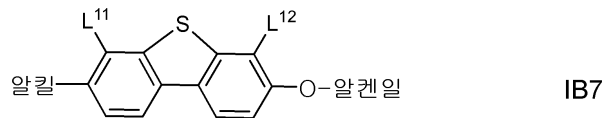
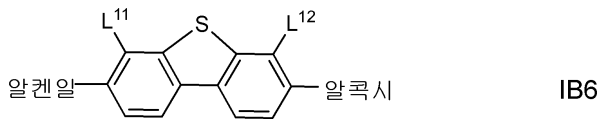
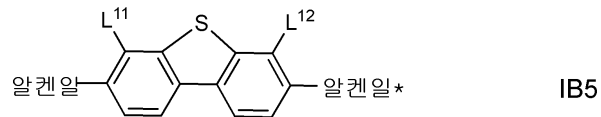
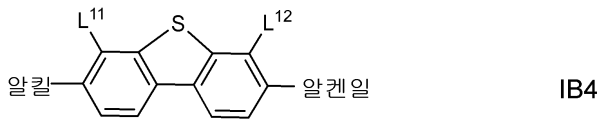
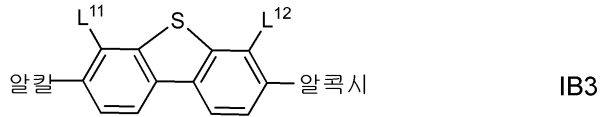
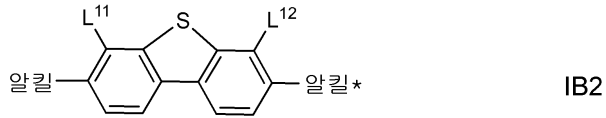
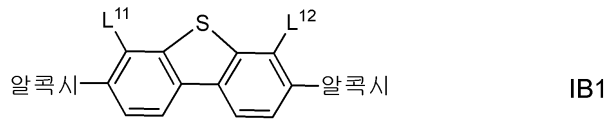
[0097]

바람직하게는, 상기 액정 매질은 1, 2 또는 3개, 매우 바람직하게는 1개의 화학식 IA 또는 이의 하위-화학식의 도판트를 함유한다.

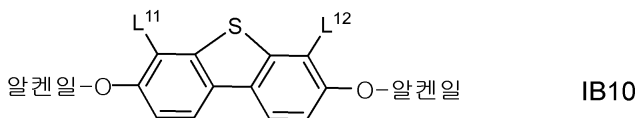
[0098]

바람직하게는, 화학식 IA의 도판트의 총 비율은 상기 액정 매질의 0.02 내지 0.6 중량%, 매우 바람직하게는 0.05 내지 0.5 중량%, 가장 바람직하게는 0.05 내지 0.3 중량%이다.

[0099] 바람직한 화학식 IB의 화합물은 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0100]



[0101]

[0102]

상기 식에서,

[0103]

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

[0104]

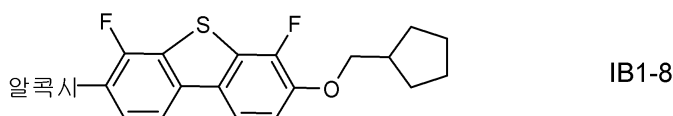
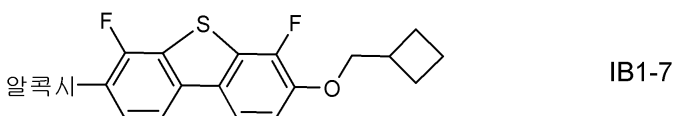
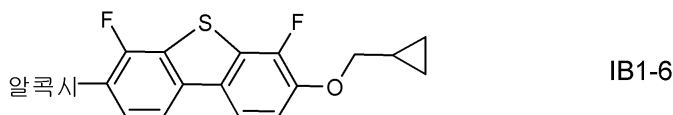
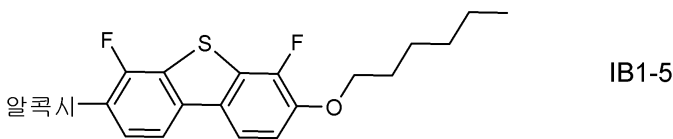
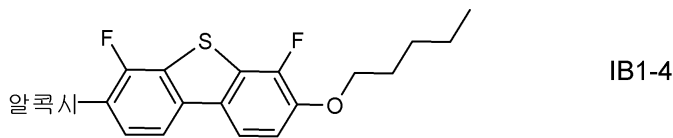
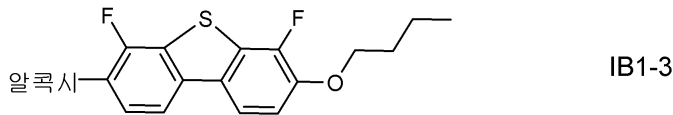
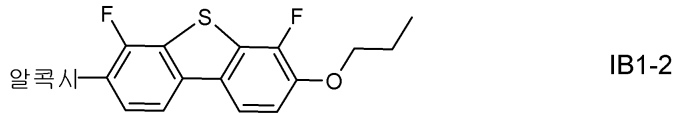
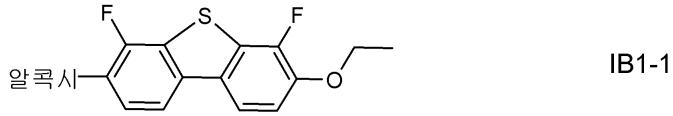
알켄일 및 알켄일*는 각각, 서로 독립적으로, 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고,

[0105] 알콕시 및 알콕시*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼을 나타내고,

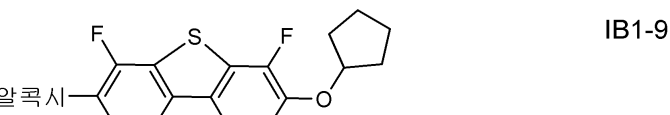
[0106] L¹¹ 및 L¹²는 각각, 서로 독립적으로, F 또는 Cl, 바람직하게는 둘 다 F를 나타낸다.

[0107] 화학식 IB1의 화합물, 특히 L¹¹ 및 L¹²가 F를 나타내는 화합물이 매우 바람직하다.

[0108] 매우 바람직한 화학식 IB 및 IB1의 화합물은 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0109]



[0110]

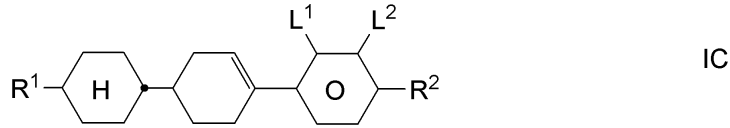
[0111] 상기 식에서, 알콕시는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼, 바람직하게는 에톡시, 프로폭시, 부톡시 또는 펜톡시, 매우 바람직하게는 에톡시 또는 프로폭시를 나타낸다.

[0112] 화학식 IB1-1 내지 IB1-5의 화합물이 특히 바람직하다.

[0113] 바람직하게는, 상기 액정 매질은 1, 2 또는 3개의 화학식 IB 또는 이의 하위-화학식의 화합물을 함유한다.

[0114] 바람직하게는, 상기 액정 매질 중 화학식 IB 및 이의 하위-화학식의 화합물의 총 비율은 0.2 내지 30 중량%, 매우 바람직하게는 0.3 내지 20 중량%, 가장 바람직하게는 0.5 내지 15 중량%이다.

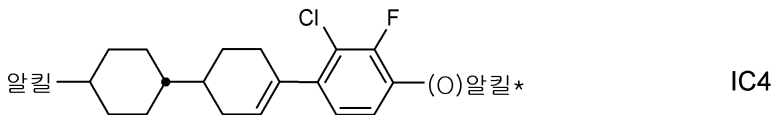
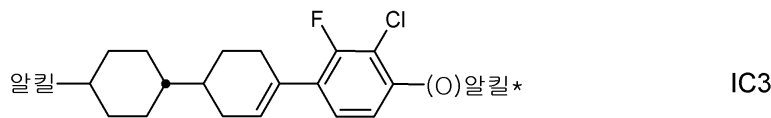
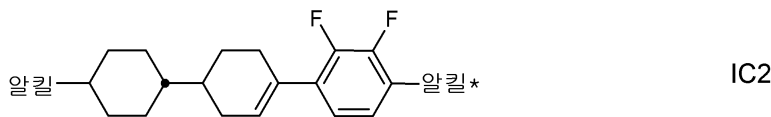
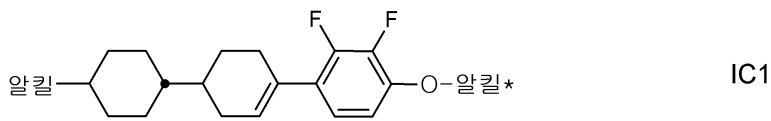
[0115] 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IC의 화합물을 추가로 포함한다:



[0116]

[0117] 상기 식에서, R¹, R², L¹ 및 L²는, 화학식 IB에 제시된 의미 또는 상기 및 하기 제시되는 이의 바람직한 의미 중 하나를 가진다.

[0118] 바람직한 화학식 IC의 화합물은 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0119]

[0120] 상기 식에서,

[0121] 알킬 및 알킬*는, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸을 나타내고,

[0122] (O)는 산소 원자 또는 단일 결합이고, 바람직하게는 산소 원자이다.

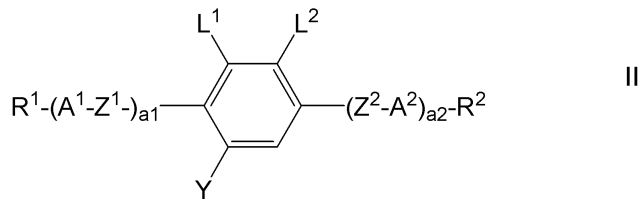
[0123] 화학식 IC1 및 IC2의 화합물이 매우 바람직하고, 화학식 IC1의 화합물, 특히 알킬이 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 바람직하게는 n-프로필을 나타내고, (O)가 산소 원자를 나타내고, 알킬*가 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 바람직하게는 에틸을 나타내는 화학식 IC1의 화합물이 가장 바람직하다.

[0124] 바람직하게는, 상기 액정 매질은 1, 2 또는 3개, 매우 바람직하게는 1개의 화학식 IC 또는 이의 하위-화학식의 화합물을 함유한다.

[0125] 바람직하게는, 상기 액정 매질 중 화학식 IC 및 이의 하위-화학식의 화합물의 총 비율은 0.5 내지 8 중량%, 매우 바람직하게는 0.5 내지 5 중량%, 가장 바람직하게는 0.5 내지 2 중량%이다.

[0126] 본 발명에 따른 액정 매질의 다른 바람직한 실시양태는 하기 열거된다(이들의 임의의 조합 포함).

[0127] 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 II의 화합물을 포함한다:



[0128]

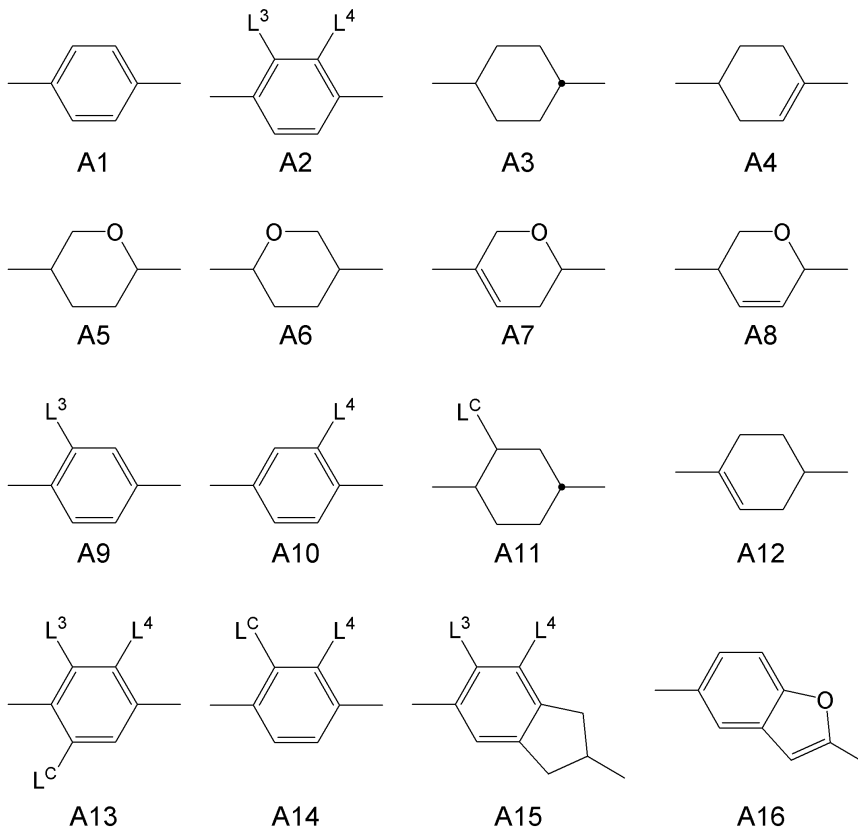
[0129] 상기 식에서, 개별 라디칼은, 서로 독립적으로, 및 각각의 경우에 동일하거나 상이하게, 하기 의미를 가진다:

[0130] R^1 및 R^2 는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때, 하나 이상의 비-인접 CH_2 -기는 임의적으로, 0- 및/또는 S-원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-

O-, $CR^0=CR^{00}$ -, $-C\equiv C-$, , , , , 또는 로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로, F 또는 Cl로 대체됨), 바람직하게는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이고,

[0131] R^0 및 R^{00} 은 H 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고,

[0132] A^1 및 A^2 는 하기 화학식으로부터 선택된 기이고:

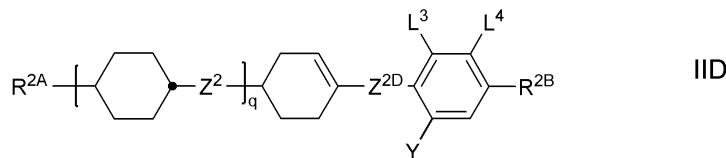
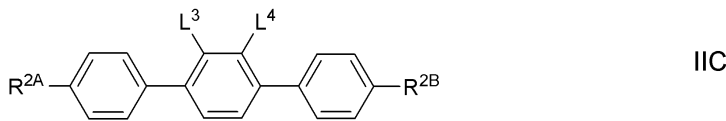
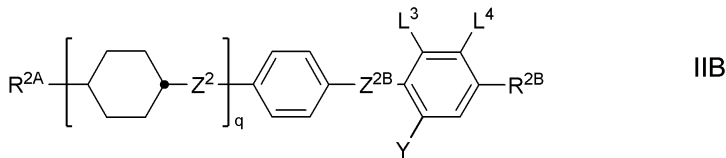
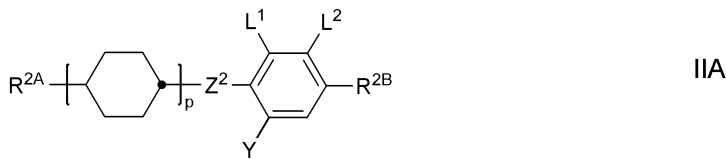


[0133]

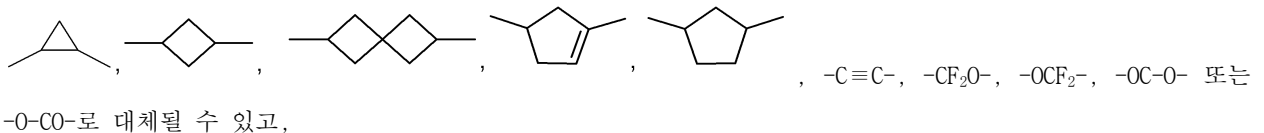
[0134] 바람직하게는 화학식 A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9 및 A10, 매우 바람직하게는 화학식 A1, A2, A3, A4, A5, A9 및 A10으로부터 선택되고,

[0135] 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,

- [0136] 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,
 [0137] Y는 H, F, Cl, CF_3 , CHF_2 또는 CH_3 , 바람직하게는 H 또는 CH_3 , 매우 바람직하게는 H이고,
 [0138] L^C 는 CH_3 또는 OCH_3 , 바람직하게는 CH_3 이고,
 [0139] a1은 1 또는 2이고,
 [0140] a2는 0 또는 1이다.
 [0141] 바람직하게는, 상기 액정 매질은 하기 화학식 IIA, IIB 및 IID의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화학식 II의 화합물, 및 임의적으로, 화학식 IA와 상이한 하나 이상의 하기 화학식 IIC의 화합물을 함유한다:



- [0142]
 [0143] 상기 식에서,
 [0144] R^{2A} 및 R^{2B} 는 각각, 서로 독립적으로, H, 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내고, 이는 비치환되거나, CN 또는 CF_3 로 일치환되거나 또는 할로겐으로 적어도 일치환되며, 이때 또한, 이들 라디칼에서 하나 이상의 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-,



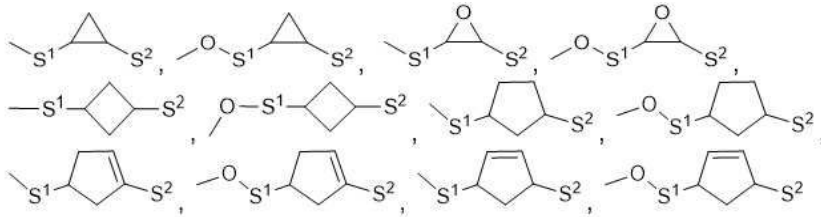
- [0145] L^1 내지 L^4 는 각각, 서로 독립적으로, F, Cl, CF_3 또는 CHF_2 를 나타내고,
 [0146] Y는 H, F, Cl, CF_3 , CHF_2 또는 CH_3 , 바람직하게는 H 또는 CH_3 , 특히 바람직하게는 H를 나타내고,
 [0147] Z^2, Z^{2B} 및 Z^{2D} 는 각각, 서로 독립적으로, 단일 결합, $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, 또는 $-CH=CHCH_2O-$ 를 나타내고,

[0148] p는 0, 1 또는 2를 나타내고,

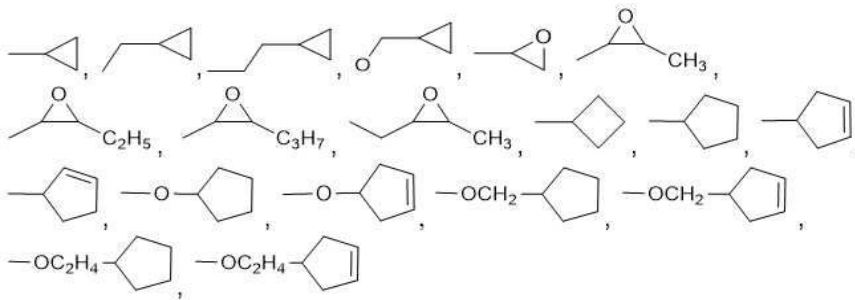
[0149] q는, 각각의 경우, 동일하거나 상이하게, 0 또는 1을 나타낸다.

[0150] 바람직한 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물은, R^{2B}가 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 라디칼, 매우 바람직하게는 (O)C_vH_{2v+1}을 나타내는 화합물이고, 이때 (O)는 산소 원자 또는 단일 결합이고, v는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이다.

[0151] 다른 바람직한 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물은, R^{2A} 또는 R^{2B}가 사이클로알킬 또는 사이클로알콕시 라디칼을 나타내거나 이를 함유하는 화합물, 바람직하게는 R^{2A} 또는 R^{2B}가,

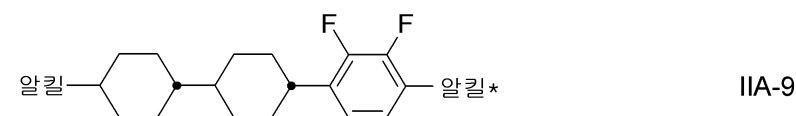
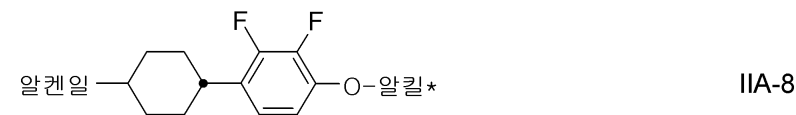
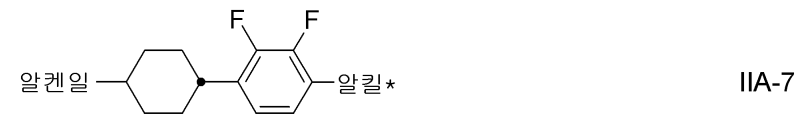
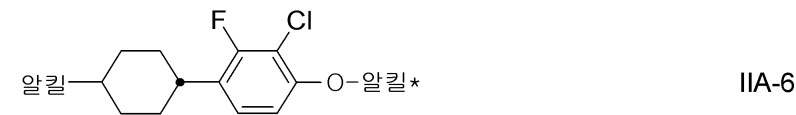
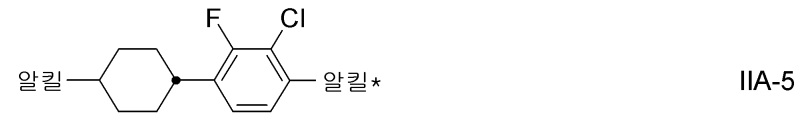
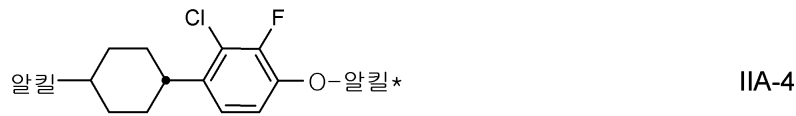
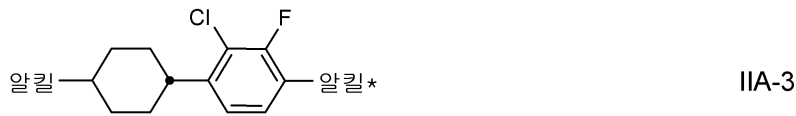
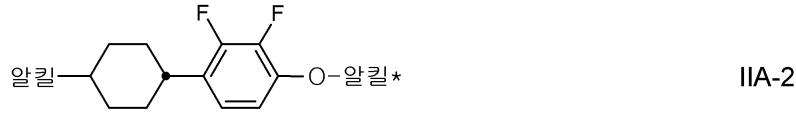
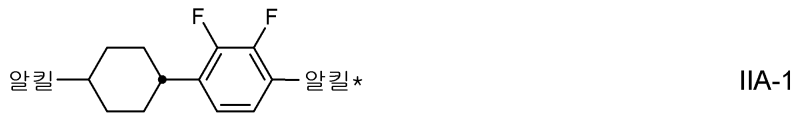


[0153] 로 이루어진 군(이때 S1은 C₁₋₅-알킬렌 또는 C₂₋₅-알켄일렌이고, S²는 H, C₁₋₇-알킬 또는 C₂₋₇-알켄일임), 매우 바람직하게는

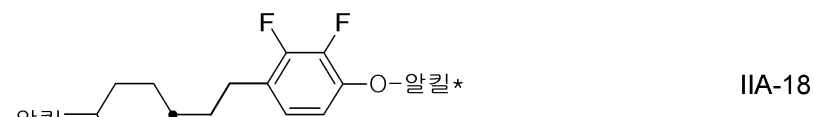
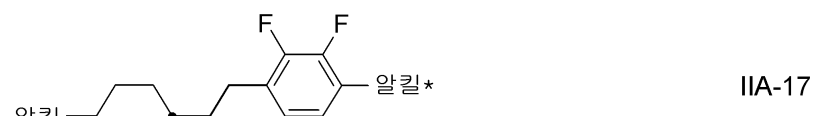
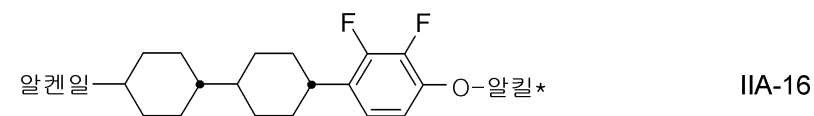
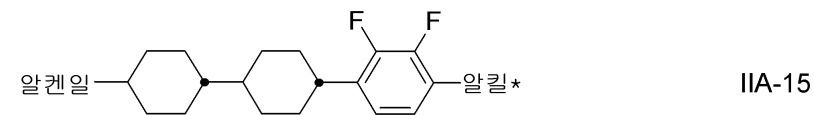
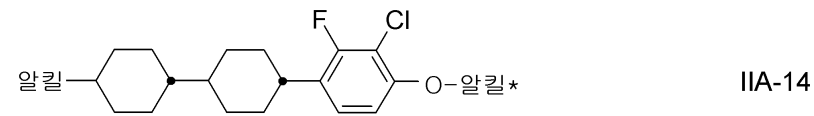
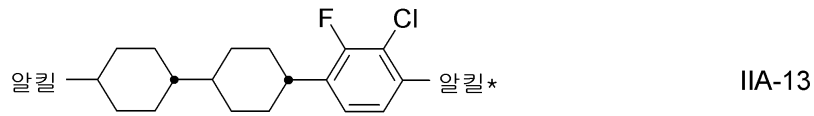
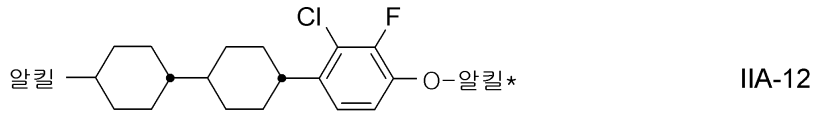
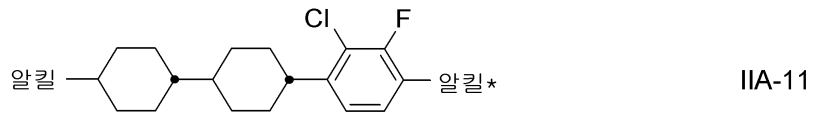
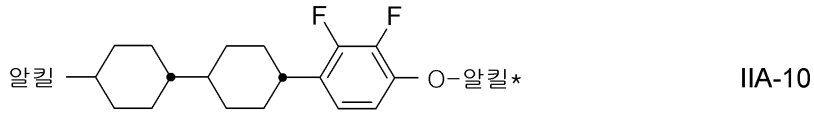


[0155] 로 이루어진 군으로부터 선택되는, 화합물이다.

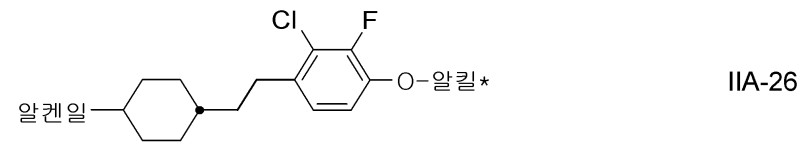
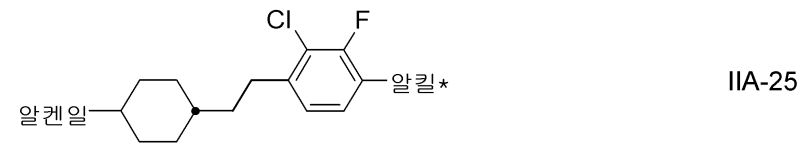
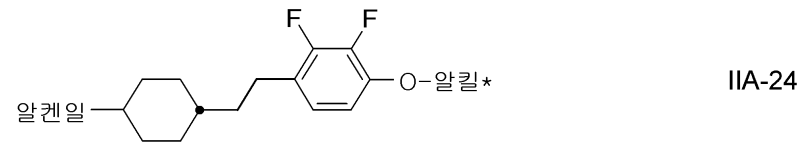
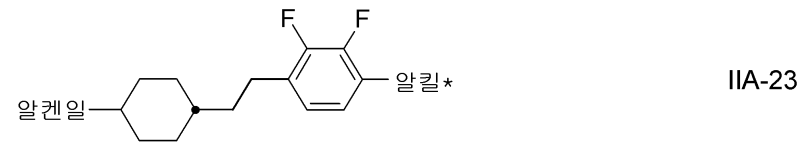
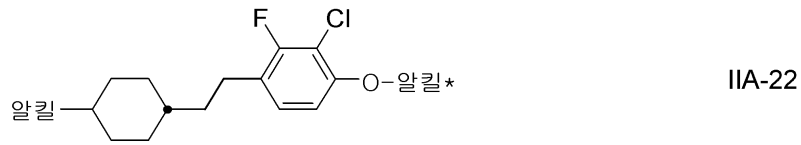
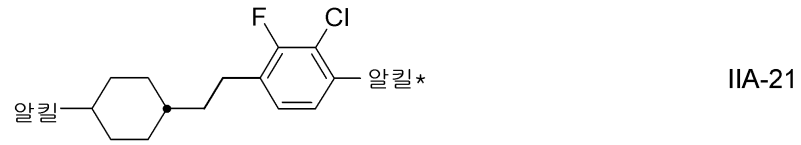
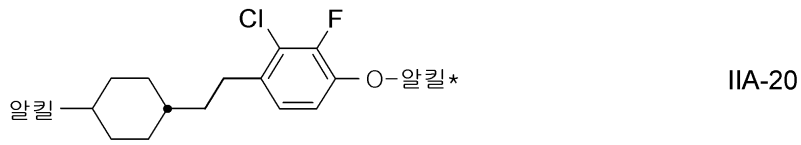
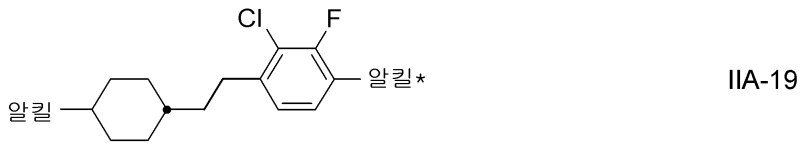
[0156] 다른 바람직한 화학식 IIA, IIB, IIC 및 IID의 화합물은 하기에 제시된다:



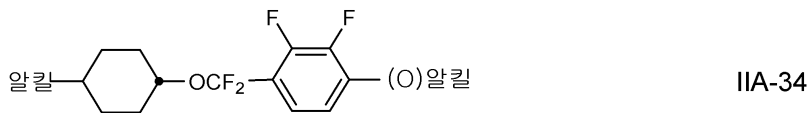
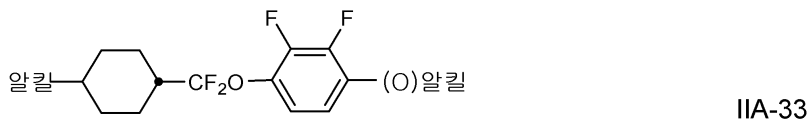
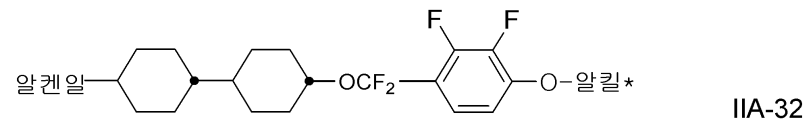
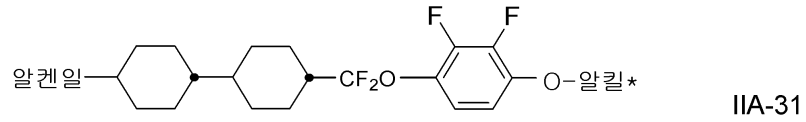
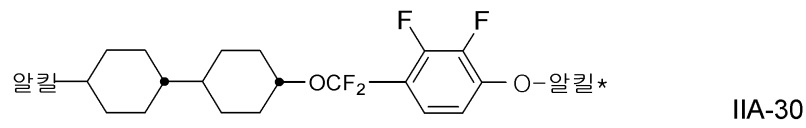
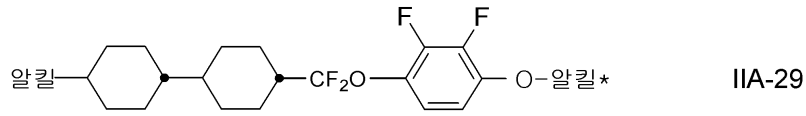
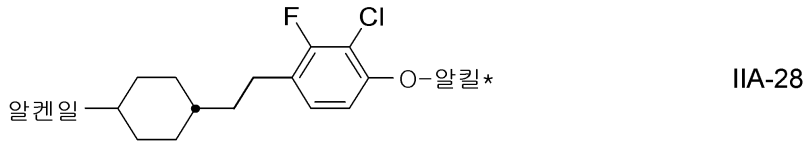
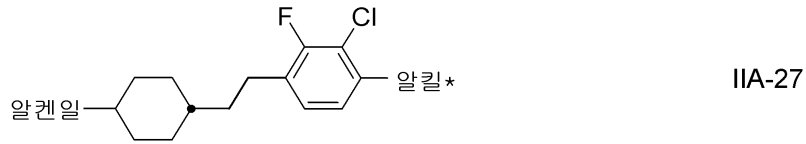
[0157]



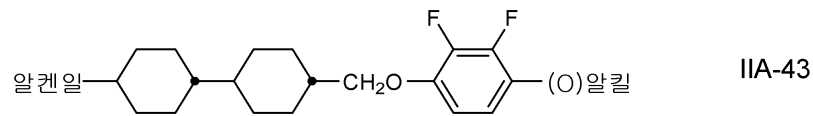
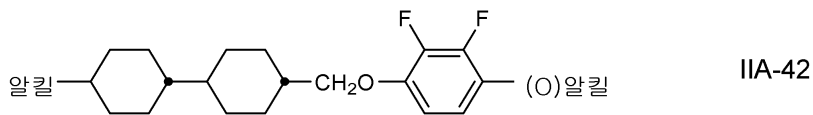
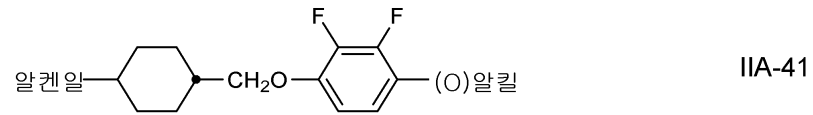
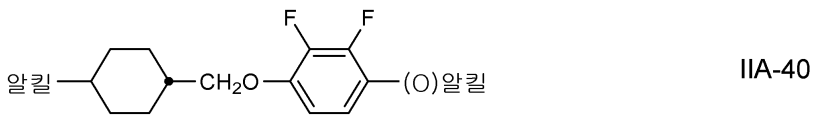
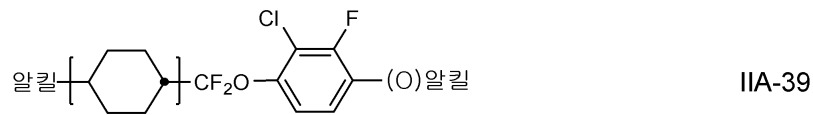
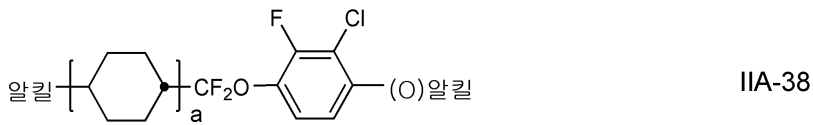
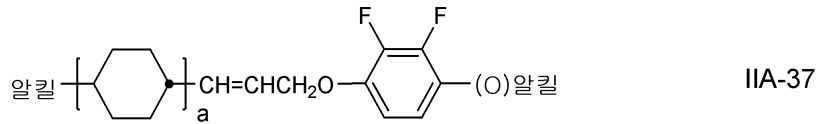
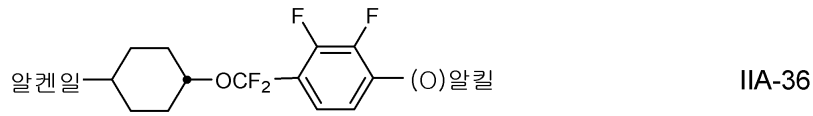
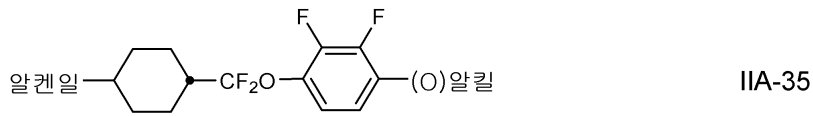
[0158]



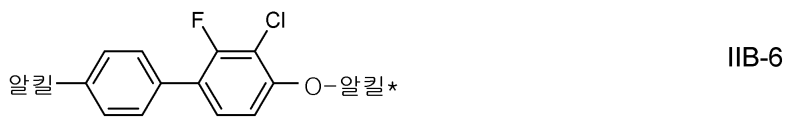
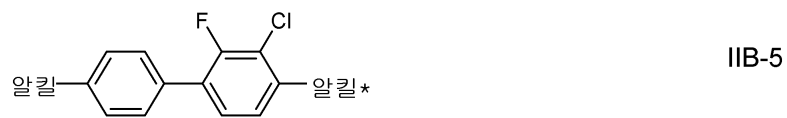
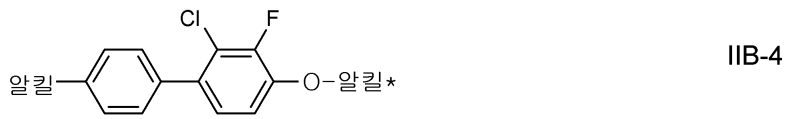
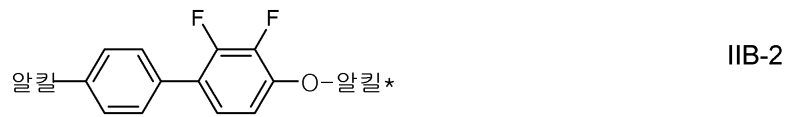
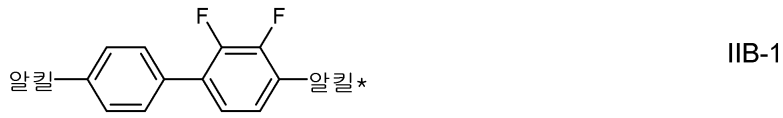
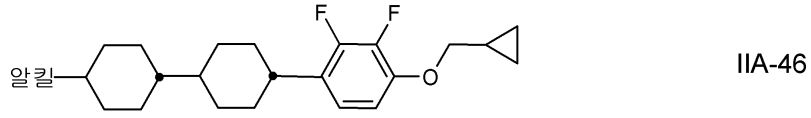
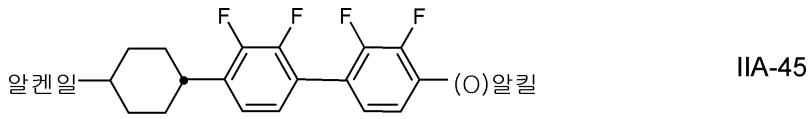
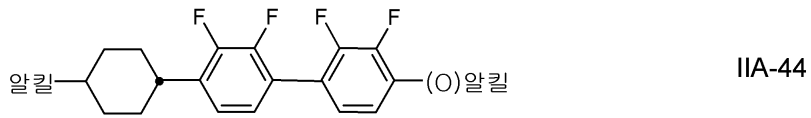
[0159]



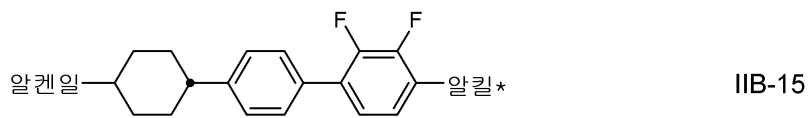
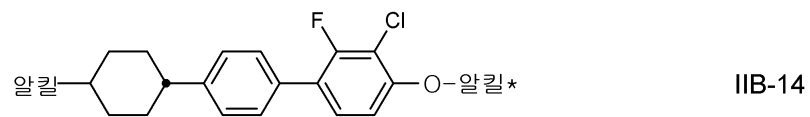
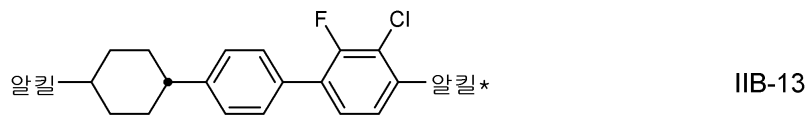
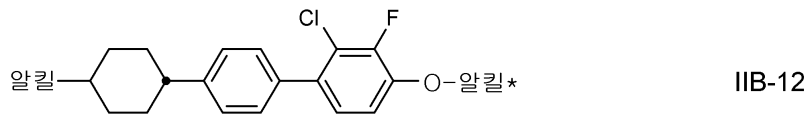
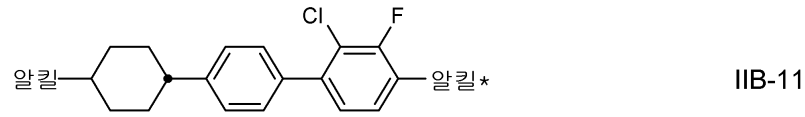
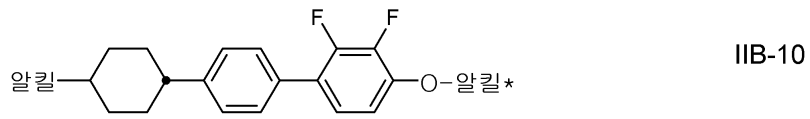
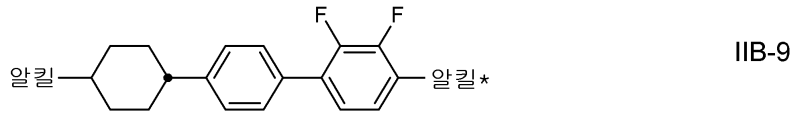
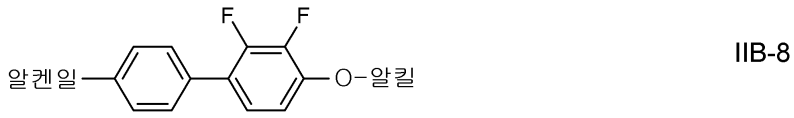
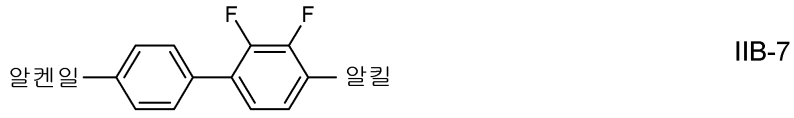
[0160]



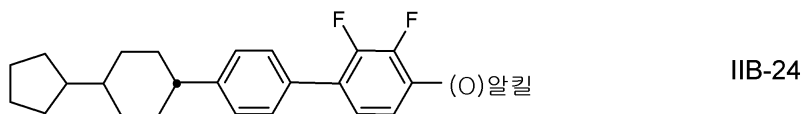
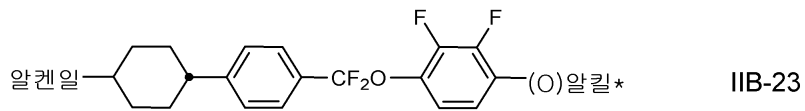
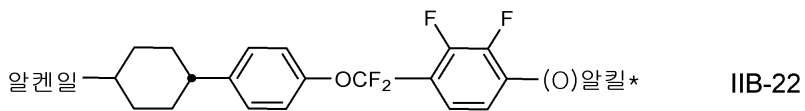
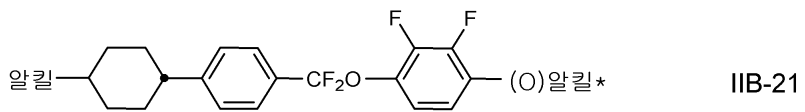
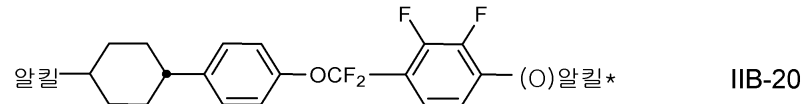
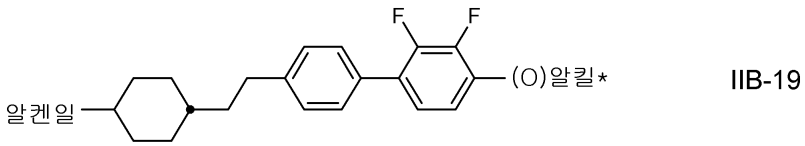
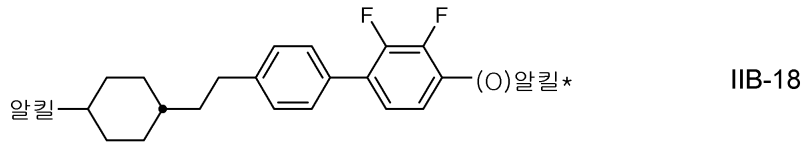
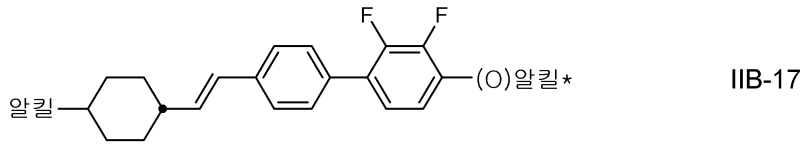
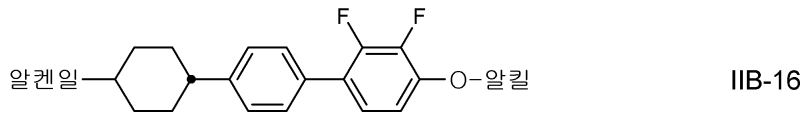
[0161]



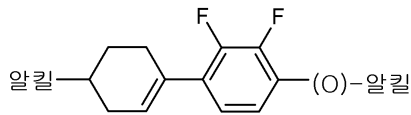
[0162]



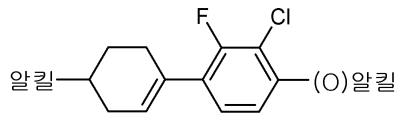
[0163]



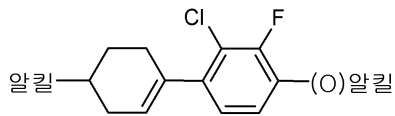
[0164]



IID-1



IID-2



IID-3

[0165]

[0166]

상기 식에서,

[0167]

매개변수 a는 1 또는 2를 나타내고,

[0168]

알킬 및 알킬*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

[0169]

알켄일은 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고,

[0170]

(O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타낸다.

[0171]

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

[0172]

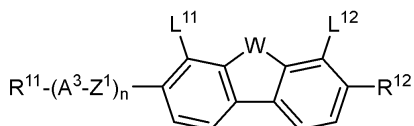
특히 바람직한 본 발명에 따른 액정 매질은 하나 이상의 화학식 IIA-2, IIA-8, IIA-10, IIA-16, II-18, IIA-40, IIA-41, IIA-42, IIA-43, IIB-2, IIB-10, IIB-16, IIC-1, 및 IID-4의 화합물을 포함한다.

[0173]

전체 혼합물에서 화학식 IIA 및/또는 IIB의 화합물의 비율은 바람직하게는 적어도 20 중량%이다.

[0174]

또 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은, 화학식 IB가 아닌 하나 이상의 하기 화학식 III의 화합물을 포함한다:



III

[0175]

[0176]

상기 식에서,

[0177]

R^{11} 및 R^{12} 는 각각, 서로 독립적으로, H, 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고, 이때 이들 라디칼에서 하나 이상의 CH_2 기는 각각, 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으

로, , $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{O}-$, $-\text{CO}-\text{O}-$ 또는 $-\text{O}-\text{CO}-$ 로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 할로겐으로 대체될 수 있고,

[0178]

A3은, 각각의 경우, 서로 독립적으로,

[0179]

a) 1,4-사이클로헥센일렌 또는 1,4-사이클로헥실렌 라디칼(이때, 1 또는 2개의 비-인접 CH_2 기는 $-\text{O}-$ 또는 $-\text{S}-$ 로 대체될 수 있음),

[0180]

b) 1,4-페닐렌 라디칼(이때, 1 또는 2개의 CH 기는 N으로 대체될 수 있음), 또는

[0181]

c) 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 1,4-바이사이클로-[2.2.2]옥틸렌, 나프탈렌-2,6-다이일, 테카하이드로나프탈

렌-2,6-다이일, 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 및 플루오렌-2,7-다이일

[0182] 을 나타내고, 이때 라디칼 a), b) 및 c)는 할로젠 원자에 의해 일치환 또는 다중-치환될 수 있고,

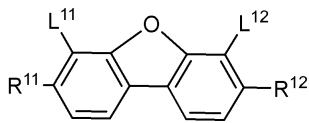
[0183] n은 0, 1 또는 2, 바람직하게는 0 또는 1을 나타내고,

[0184] Z¹은, 각각의 경우, 서로 독립적으로, -CO-O-, -O-CO-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CH₂-, -CH₂CH₂-, -(CH₂)₄-, -CH=CH-CH₂O-, -C₂F₄-, -CH₂CF₂-, -CF₂CH₂-, -CF=CF-, -CH=CF-, -CF=CH-, -CH=CH-, -C≡C- 또는 단일 결합을 나타내고,

[0185] L¹¹ 및 L¹²는 각각, 서로 독립적으로, F, Cl, CF₃ 또는 CHF₂, 바람직하게는 H 또는 F, 가장 바람직하게는 F를 나타내고,

[0186] W는 0 또는 S를 나타낸다.

[0187] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 III-1의 화합물을 포함한다:



III-1

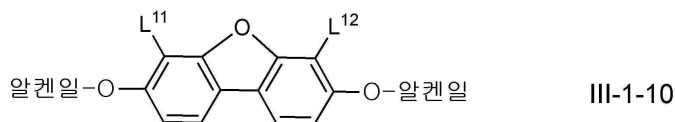
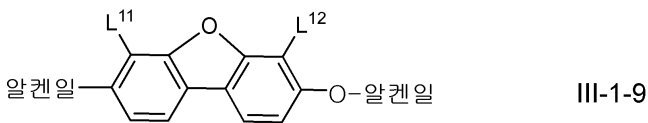
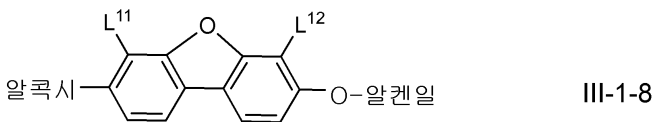
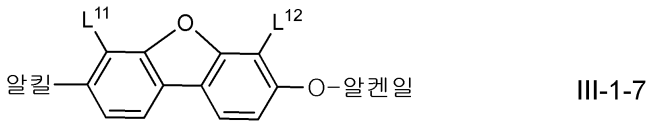
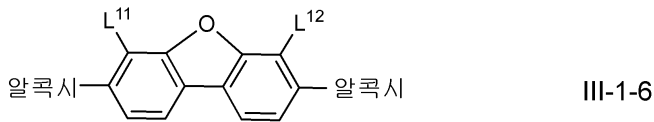
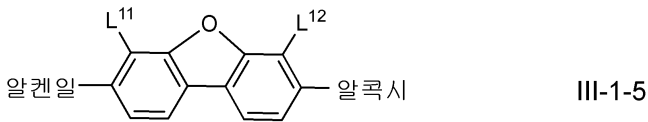
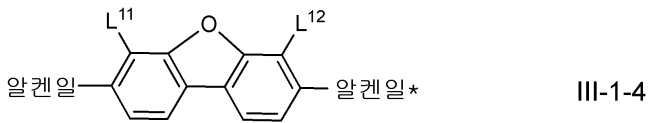
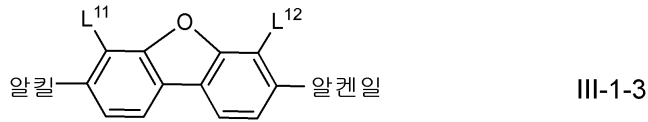
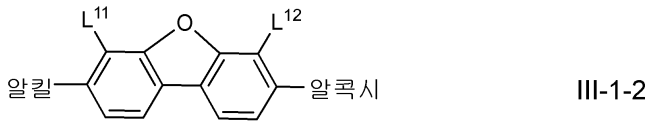
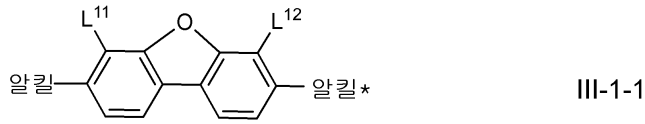
[0188]

[0189] 상기 식에서, 존재하는 기는 화학식 III 하에 상기 제시된 것과 동일한 의미를 갖고, 바람직하게는

[0190] R¹¹ 및 R¹²는 각각, 서로 독립적으로, 15개 이하의 C 원자를 갖는 알킬, 알켄일 또는 알콕시 라디칼을 나타내고, 더욱 바람직하게는 이들 중 하나 또는 둘 다가 알콕시 라디칼을 나타내고,

[0191] L¹¹ 및 L¹²는 각각 바람직하게는 F를 나타낸다.

[0192] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은, 하기 화학식 III-1-1 내지 III-1-10, 바람직하게는 화학식 III-1-6의 화합물의 균으로부터 선택된 하나 이상의 화학식 III-1의 화합물을 포함한다:



[0193]

[0194]

[0195]

[0196]

[0197]

[0198]

상기 식에서,

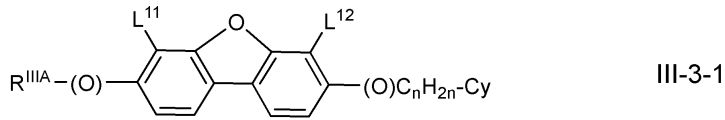
알킬 및 알킬*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

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

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

[0199] L^{11} 및 L^{12} 는 각각, 서로 독립적으로, F 또는 Cl를 나타내고, 바람직하게는 둘 다 F를 나타낸다.

[0200] 본 발명의 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 III-3-1의 화합물을 포함한다:



[0201]

[0202] 상기 식에서,

[0203] L^{11} 및 L^{12} 는 화학식 III 하에 제시된 것과 동일한 의미를 갖고,

[0204] (O)는 0 또는 단일 결합을 나타내고,

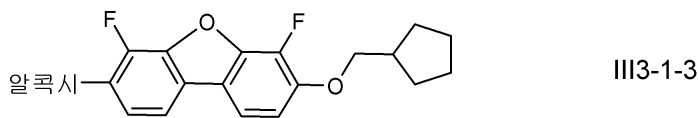
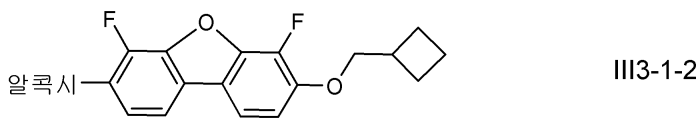
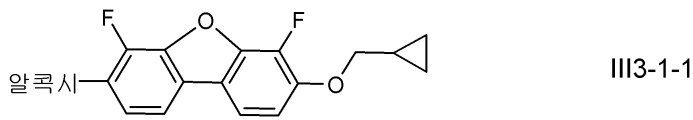
[0205] $R^{III A}$ 는 7개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일 또는 $Cy-C_mH_{2m+1}-$ 기를 나타내고,

[0206] m 및 n은, 동일하거나 상이하게, 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6, 바람직하게는 1, 2 또는 3, 매우 바람직하게는 1이고,

[0207] Cy는, 임의적으로 각각 3개 이하의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일 또는 할로젠 또는 CN으로 치환되는, 3, 4 또는 5개의 고리 원자를 갖는 사이클로지방족 기를 나타내고, 바람직하게는 사이클로프로필, 사이클로부틸 또는 사이클로펜틸을 나타낸다.

[0208] 화학식 III-3-1의 화합물은, 화학식 III의 화합물에 대안적으로 또는 추가적으로, 바람직하게는 추가적으로 상기 액정 매질에 함유된다.

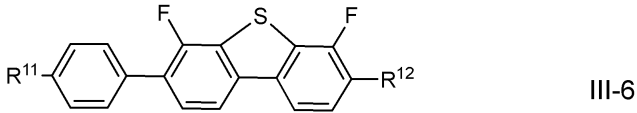
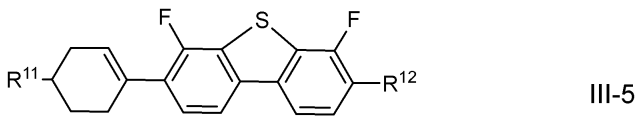
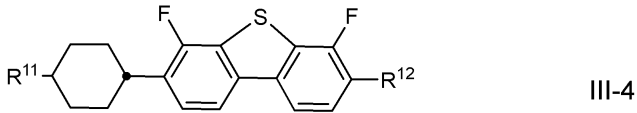
[0209] 매우 바람직한 화학식 III-3-1의 화합물은 다음과 같다:



[0210]

[0211] 상기 식에서, 알콕시는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼을 나타낸다.

[0212] 본 발명의 또 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 III-4 내지 III-6, 바람직하게는 하기 화학식 III-5의 화합물을 포함한다:



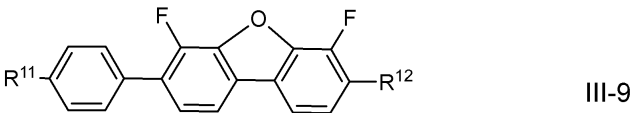
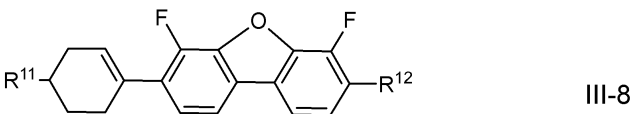
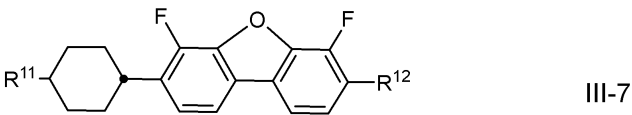
[0213]

[0214] 상기 식에서, 매개변수는 상기 제시된 의미를 갖고,

[0215] R¹¹은 바람직하게는 직쇄 알킬을 나타내고,

[0216] R¹²는 바람직하게는 각각 1 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 알콕시를 나타낸다.

[0217] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하기 화학식 III-7 내지 III-9, 바람직하게는 하기 화학식 III-8의 화합물의 군으로부터 선택된 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함한다:



[0218]

[0219] 상기 식에서, 매개변수는 상기 제시된 의미를 갖고,

[0220] R¹¹은 바람직하게는 직쇄 알킬을 나타내고,

[0221] R¹²는 바람직하게는 각각 1 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 알콕시를 나타낸다.

[0222] 바람직한 실시양태에서, 상기 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IV의 화합물을 포함한다:



[0223]

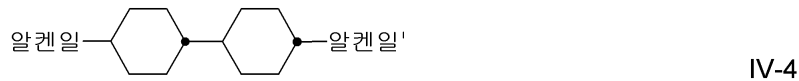
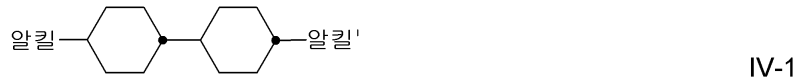
[0224] 상기 식에서,

[0225] R⁴¹은 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 바람직하게는 *n*-알킬 라디칼, 특히 바람직하게는 2, 3, 4 또는 5개의 C 원자를 갖는 *n*-알킬 라디칼을 나타내고,

[0226] R⁴²는 1 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 비치환된 알킬 라디칼 또는 1 내지 6개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 비치환된 알콕시 라디칼, 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2, 3 또는 4개의 C 원자를 갖는 비치환된 알켄일 라디칼, 더욱 바람직하게는 비닐 라디칼 또는 1-프로펜일

라디칼, 특히 비닐 라디칼을 나타낸다.

[0227] 화학식 IV의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 IV-1 내지 IV-4의 화합물의 군으로부터 선택된다:



[0228]

[0229] 상기 식에서,

[0230] 알킬 및 알킬'는, 서로 독립적으로, 1 내지 7개의 탄소 원자, 바람직하게는 2 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

[0231] 알켄일은 2 내지 5개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자, 특히 바람직하게는 2개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼을 나타내고,

[0232] 알켄일'는 2 내지 5개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자, 특히 바람직하게는 2 내지 3개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼을 나타내고,

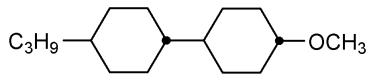
[0233] 알콕시는 1 내지 5개의 탄소 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 탄소 원자를 갖는 알콕시를 나타낸다.

[0234] 바람직하게는, 상기 액정 매질은 하기 화학식 IV-1-1 내지 IV-1-4의 화합물로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다:

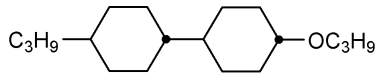


[0235]

[0236] 매우 바람직하게는, 본 발명에 따른 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IV-2-1 및/또는 IV-2-2의 화합물을 포함한다:



IV-2-1

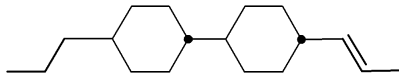


IV-2-2

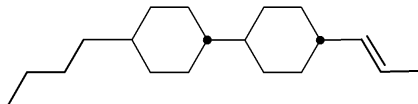
[0237]

[0238]

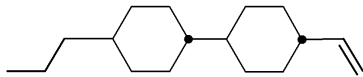
매우 바람직하게는, 본 발명에 따른 액정 매질은, 특히 화학식 하기 IV-3-1 내지 IV-3-4의 화합물로부터 선택된 화학식 IV-3의 화합물을 포함한다:



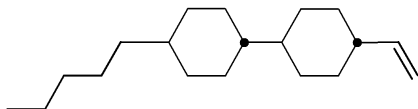
IV-3-1



IV-3-2



IV-3-3

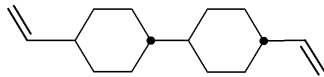


IV-3-4

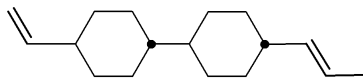
[0239]

[0240]

매우 바람직하게는, 본 발명에 따른 액정 매질은, 특히 하기 화학식 IV-4-1 및 IV-4-2의 화합물로부터 선택된 화학식 IV-4의 화합물을 포함한다:



IV-4-1

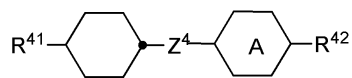


IV-4-2

[0241]

[0242]

상기 액정 매질은 바람직하게는 하나 이상의 하기 화학식 IVa의 화합물을 추가로 포함한다:



IVa

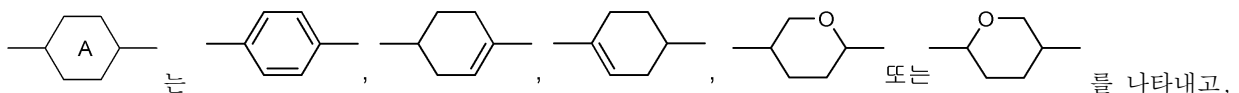
[0243]

[0244]

상기 식에서,

[0245]

R^{41} 및 R^{42} 는 각각, 서로 독립적으로, 12개 이하의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시, 알켄일, 알콕시알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고,

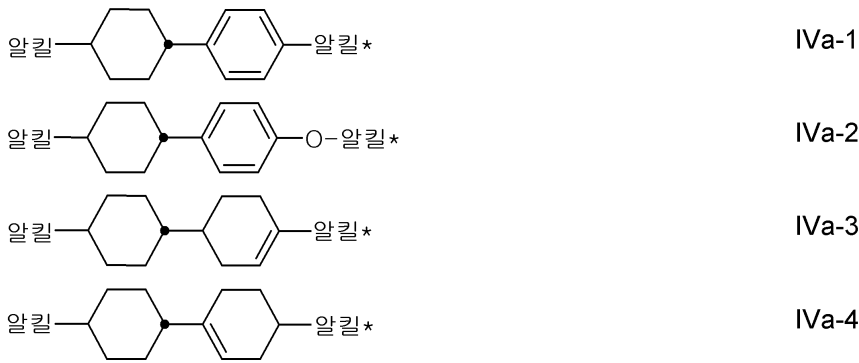


[0246]

[0247]

Z^4 는 단일 결합, $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-C_2F_4-$, $-C_4H_8-$ 또는 $-CF=CF-$ 를 나타낸다.

[0248] 바람직한 화학식 IVa의 화합물은 하기에 제시된다:



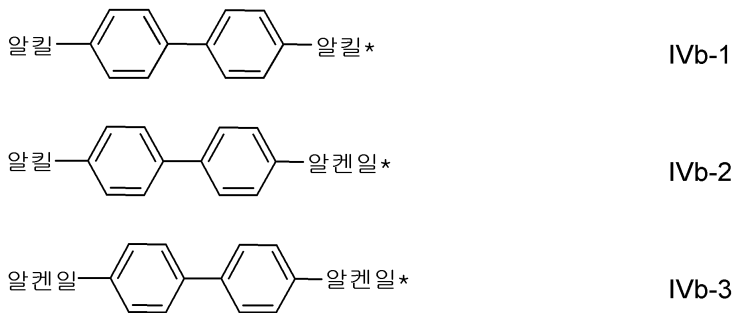
[0249]

[0250] 상기 식에서, 알킬 및 알킬*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타낸다.

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

[0252] 전체 혼합물 중 화학식 IVa의 화합물의 비율은 바람직하게는 적어도 5 중량%이다.

[0253] 바람직하게는, 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 화합물을 포함한다:



[0254]

[0255] 상기 식에서,

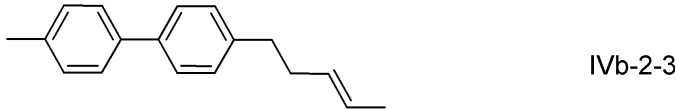
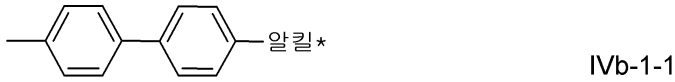
[0256] 알킬 및 알킬*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

[0257] 알켄일 및 알켄일*는 각각, 서로 독립적으로, 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0258] 화학식 IV-1 내지 IV-3의 바이페닐의 비율은 바람직하게는 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상이다.

[0259] 화학식 IVb-1 내지 IVb-3의 화합물 중에서, 화학식 IVb-2의 화합물이 특히 바람직하다.

[0260] 특히 바람직한 바이페닐은 하기와 같다:

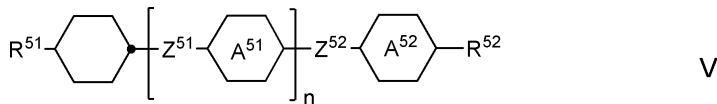


[0261]

[0262] 상기 식에서, 알킬*는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타내고, 바람직하게는 n-프로필을 나타낸다.

[0263] 본 발명에 따른 액정 매질은 특히 바람직하게는 하나 이상의 화학식 IVb-1-1 및/또는 IVb-2-3의 화합물을 포함한다.

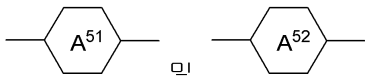
[0264] 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 V의 화합물을 포함한다:



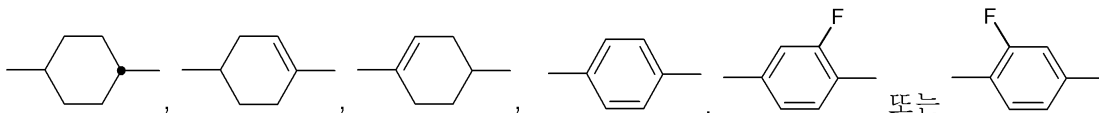
[0265]

[0266] 상기 식에서,

[0267] R⁵¹ 및 R⁵²는, 서로 독립적으로, R⁴¹ 및 R⁴²에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 바람직하게는 n-알킬, 특히 바람직하게는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 n-알킬, 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알콕시, 바람직하게는 n-알콕시, 특히 바람직하게는 2 내지 5개의 C 원자를 갖는 n-알콕시, 2 내지 7개의 C 원자, 바람직하게는 2 내지 4개의 C 원자를 갖는 알콕시알킬, 알켄일 또는 알켄일옥시, 바람직하게는 알켄일옥시를 나타내고,

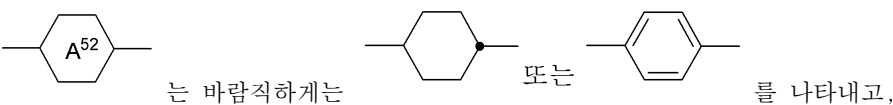


[0268] 는, 동일하거나 상이하게,



[0269]

[0270] 를 나타내고,

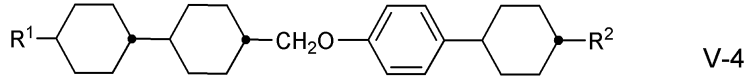
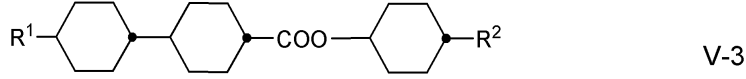
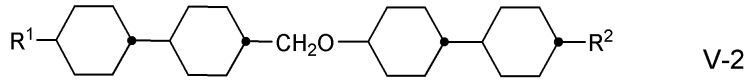
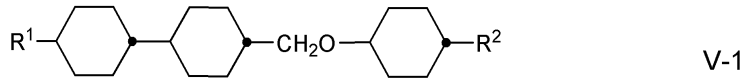


[0271]

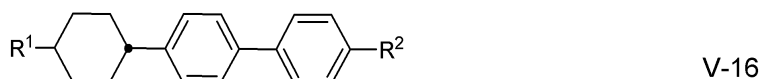
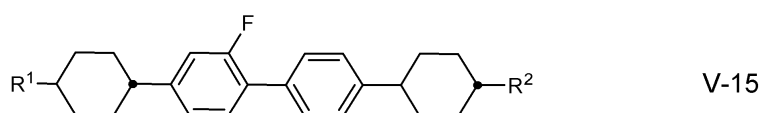
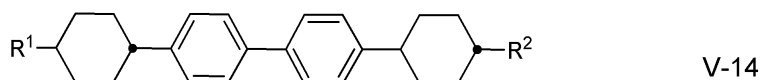
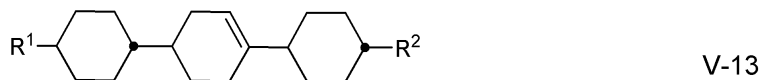
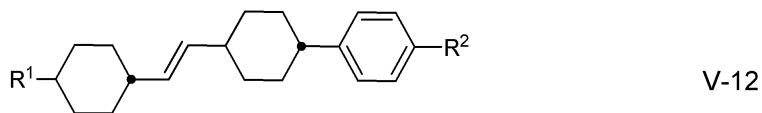
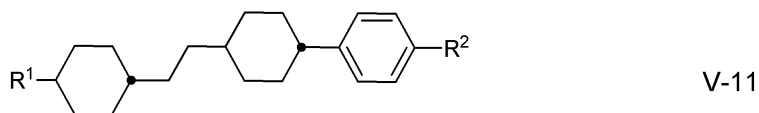
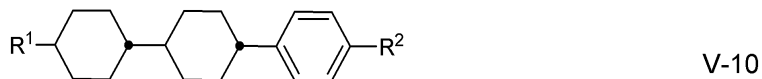
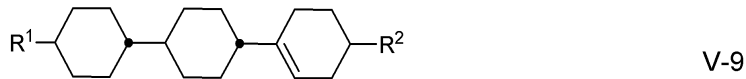
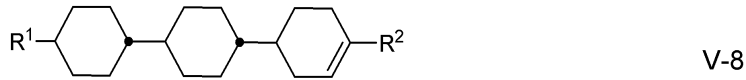
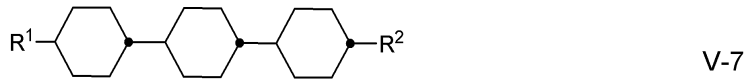
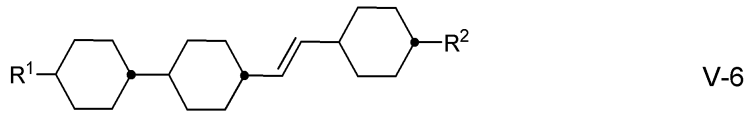
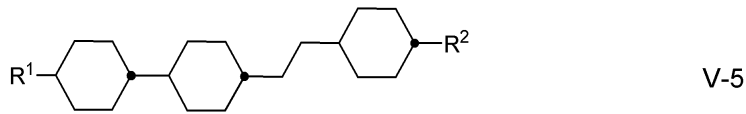
[0272] Z⁵¹ 및 Z⁵²는 각각, 서로 독립적으로, -CH₂-CH₂-, -CH₂-O-, -CH=CH-, -C≡-, -COO- 또는 단일 결합, 바람직하게는 -CH₂-CH₂-, -CH₂-O- 또는 단일 결합, 특히 바람직하게는 단일 결합을 나타내고,

[0273] n은 1 또는 2이다.

[0274] 화학식 V의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식 V-1 내지 V-16의 화합물로부터 선택된다:



[0275]



[0276]

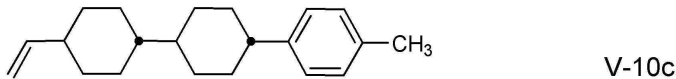
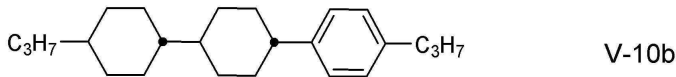
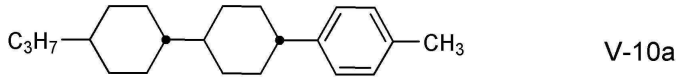
[0277] 상기 식에서, R^1 및 R^2 는 상기 R^{2A} 에 대해 제시된 의미를 갖고,

[0278] R^1 및 R^2 는 바람직하게는 각각, 서로 독립적으로, 직쇄 알킬 또는 알켄일을 나타낸다.

[0279] 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.

[0280] 본 발명에 따른 액정 매질은 매우 특히 바람직하게는 화학식 V-10, V-12, V-16 및/또는 IV-1의 화합물을, 특히 5 내지 30%의 양으로 포함한다.

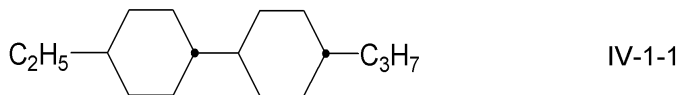
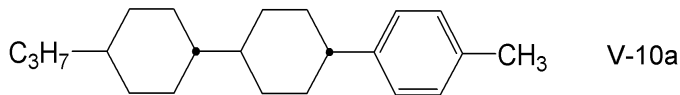
[0281] 바람직한 화학식 V-10의 화합물은 하기에 제시된다:



[0282]

[0283] 본 발명에 따른 액정 매질은 특히 바람직하게는, 화학식 V-10a 및/또는 화학식 V-10b의 삼환형 화합물을, 하나 이상의 화학식 IV-1의 이환형 화합물과의 조합으로 포함한다. 화학식 IV-1의 바이사이클로헥실 화합물로부터 선택된 하나 이상의 화합물과 조합된 화학식 V-10a 및/또는 V-10b의 화합물의 총 비율은 5 내지 40%, 매우 특히 바람직하게는 15 내지 35%이다.

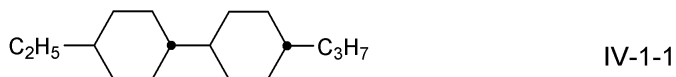
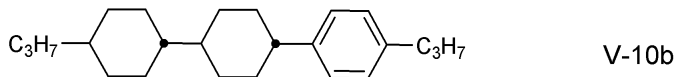
[0284] 매우 특히 바람직한 액정 매질은 하기 화합물 V-10a 및 IV-1-1을 포함한다:



[0285]

[0286] 화합물 V-10a 및 IV-1-1은 바람직하게는 전체 혼합물을 기준으로 15 내지 35%, 특히 바람직하게는 15 내지 25%, 특히 바람직하게는 18 내지 22%의 농도로 상기 혼합물에 존재한다.

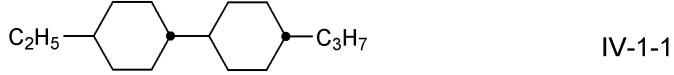
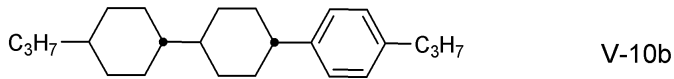
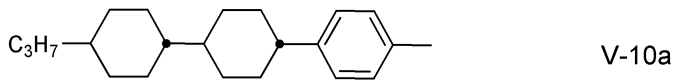
[0287] 매우 특히 바람직한 액정 매질은 하기 화합물 V-10b 및 IV-1-1을 포함한다:



[0288]

[0289] 화합물 V-10b 및 IV-1-1은 바람직하게는 전체 혼합물을 기준으로 15 내지 35%, 특히 바람직하게는 15 내지 25%, 특히 바람직하게는 18 내지 22%의 농도로 상기 혼합물에 존재한다.

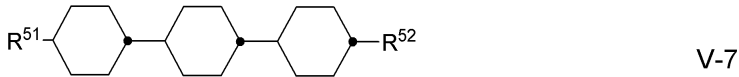
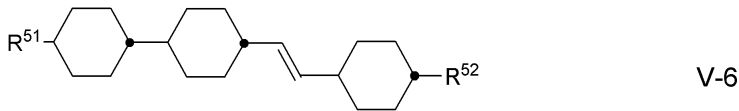
[0290] 매우 특히 바람직한 액정 매질은 하기 3가지 화합물을 포함한다:



[0291]

[0292] 화합물 V-10a, V-10b 및 IV-1-1은 바람직하게는 전체 혼합물을 기준으로 15 내지 35%, 특히 바람직하게는 15 내지 25%, 특히 바람직하게는 18 내지 22%의 농도로 상기 혼합물에 존재한다.

[0293] 바람직한 액정 매질은 하기 화합물의 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다:

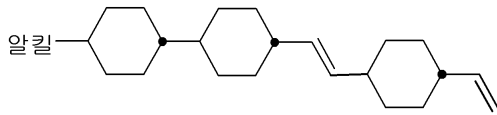


[0294]

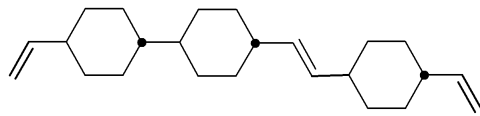
[0295] 상기 식에서, R⁴¹ 및 R⁴², 및 R⁵¹ 및 R⁵²는 상기 제시된 의미를 가진다.

[0296] 바람직하게는, 화합물 V-6, V-7 및 IV-1에서, R⁴¹ 및 R⁵¹은 각각 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알켄일을 나타내고, R⁴² 및 R⁵²는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 알켄일을 나타낸다.

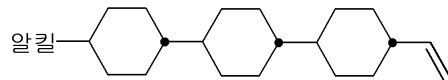
[0297] 바람직한 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 V-6a, V-6b, V-7a, V-7b, IV-4-1, IV-4-2, IV-3a 및 IV-3b의 화합물을 포함한다:



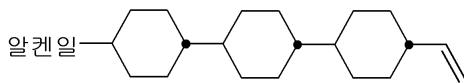
V-6a



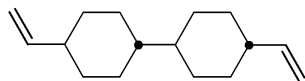
V-6b



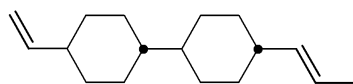
V-7a



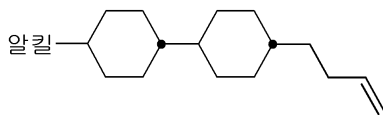
V-7b



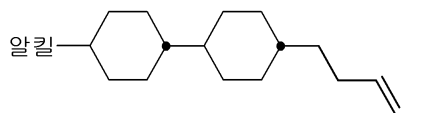
IV-4-1



IV-4-2



IV-3a



IV-3b

[0298]

[0299]

상기 식에서,

[0300]

알킬은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타내고,

[0301]

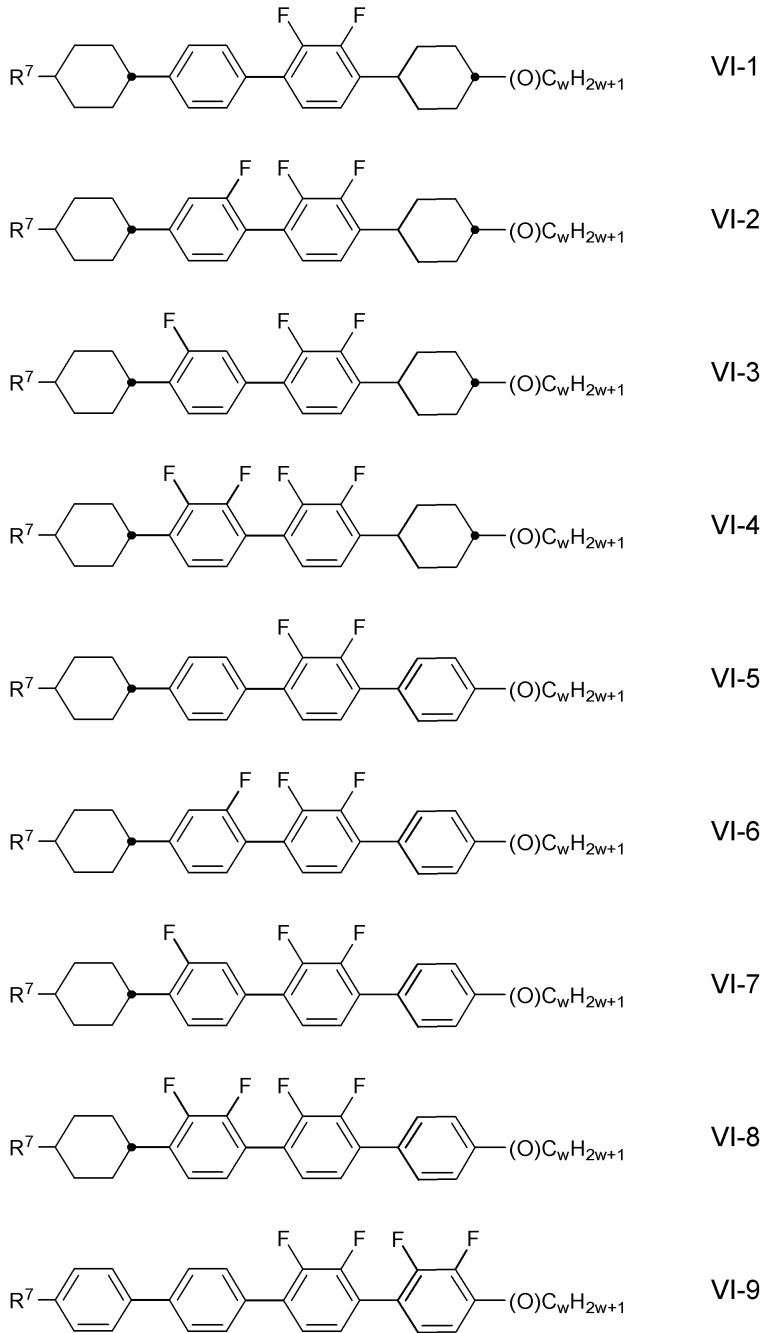
알켄일은 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0302]

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

[0303]

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



[0304]

[0305]

상기 식에서,

[0306]

각각의 R⁷은, 서로 독립적으로, 화학식 IIA에서 R^{2A}에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고,

[0307]

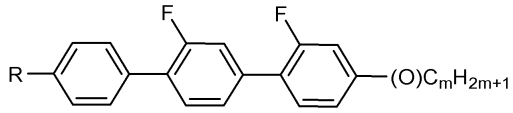
w 및 x는 각각 독립적으로 1 내지 6을 나타낸다.

[0308]

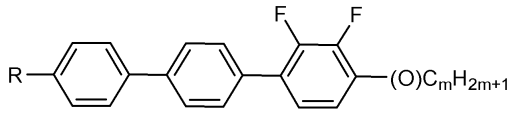
하나 이상의 화학식 V-9의 화합물을 포함하는 액정 매질이 특히 바람직하다.

[0309]

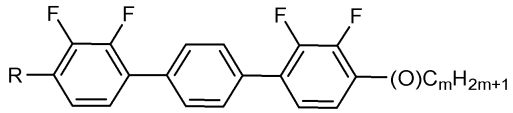
본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 VII-1 내지 VII-25의 화합물을 추가로 포함한다:



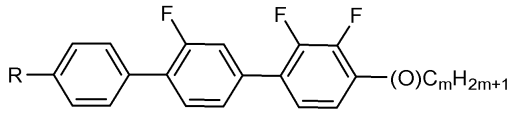
VII-1



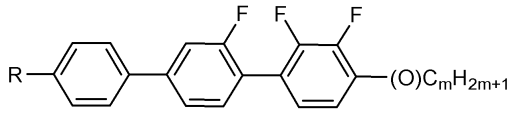
VII-2



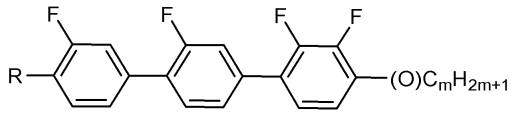
VII-3



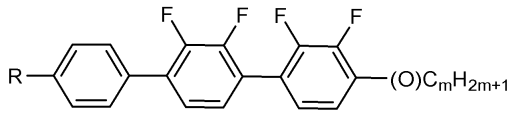
VII-4



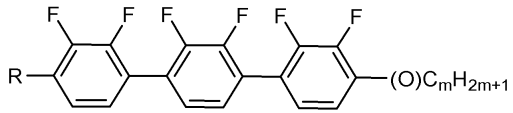
VII-5



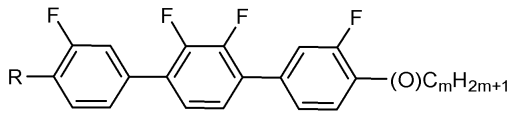
VII-6



VII-7

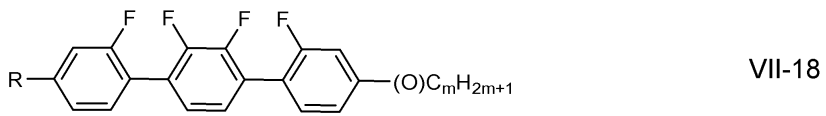
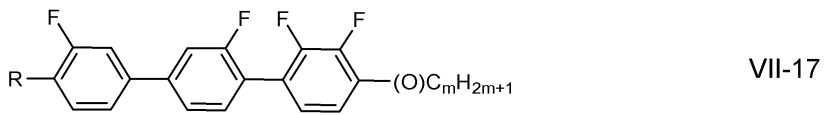
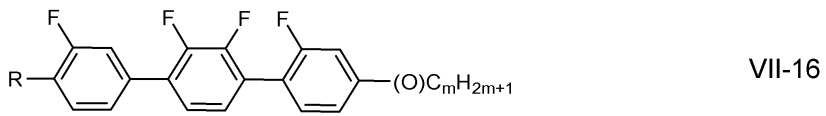
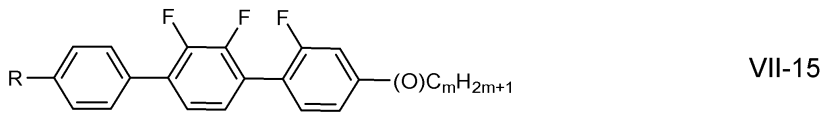
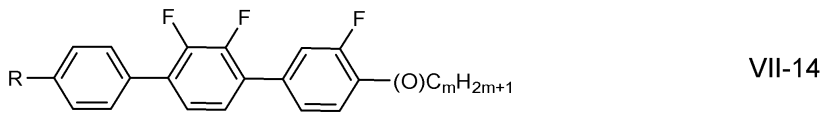
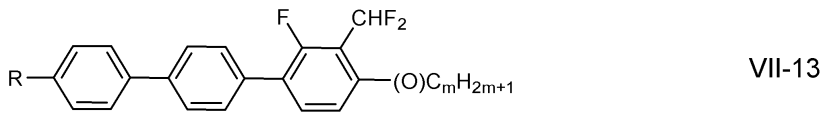
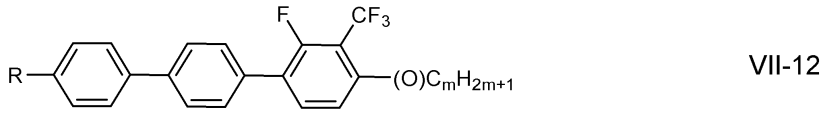
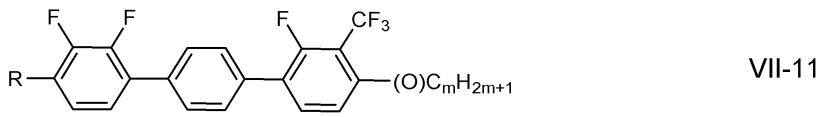
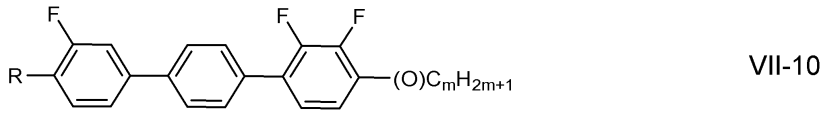


VII-8

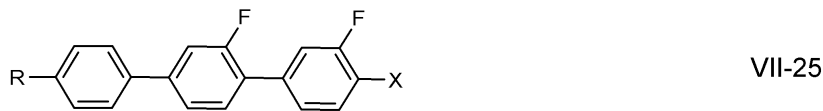
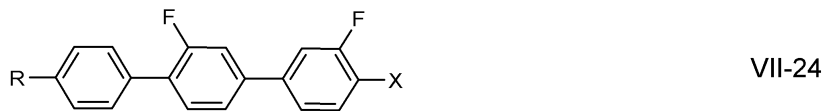
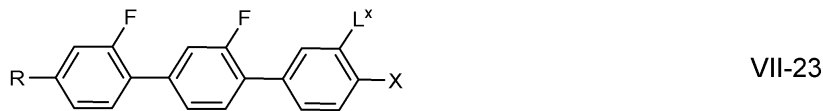
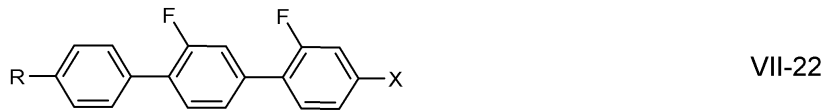
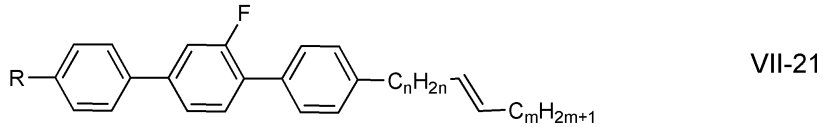
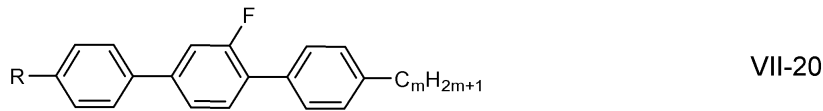
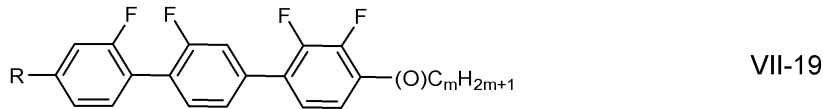


VII-9

[0310]



[0311]



[0312]

[0313]

상기 식에서,

[0314]

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

[0315]

(O)는 -O- 또는 단일 결합을 나타내고,

[0316]

X는 F, Cl, OCF₃ 또는 OCHF₂를 나타내고,

[0317]

L^x는 H 또는 F를 나타내고,

[0318]

m은 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고,

[0319]

n은 0, 1, 2, 3 또는 4이다.

[0320]

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

[0321]

X는 바람직하게는 F 또는 OCH₃, 매우 바람직하게는 F를 나타낸다.

[0322]

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.

[0323]

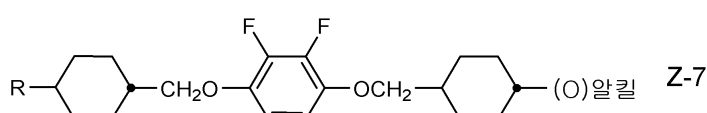
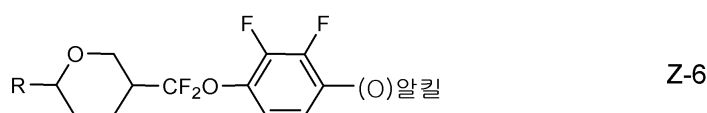
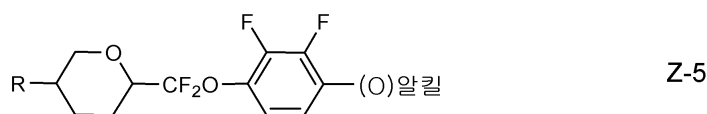
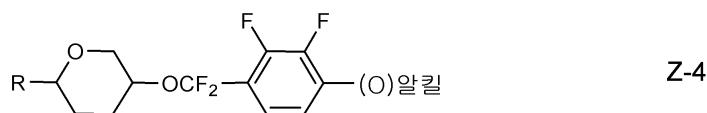
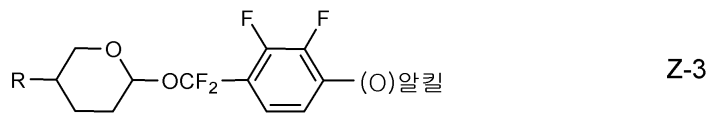
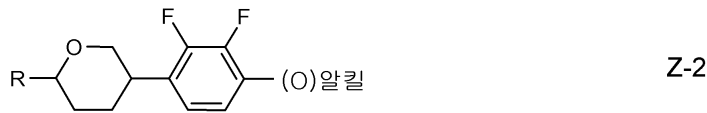
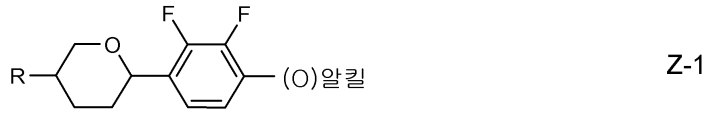
X가 F를 나타내는 화학식 VII-1, VII-2, VII-4, VII-20, VII-21 및 VII-22의 화합물이 특히 바람직하다. 이들 화합물에서, R은 바람직하게는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬, 추가로 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알콕시를 나타낸다. 화학식 VII-20의 화합물에서, R은 바람직하게는 알킬 또는 알켄일, 특히 알킬을 나타낸다. 화학식 VII-21의 화합물에서, R은 바람직하게는 알킬을 나타낸다. 화학식 VII-22 내지 VII-25의 화합물에서, X는 바람

직하게는 F를 나타낸다.

[0324] 화학식 VII-1 내지 VII-25의 터페닐은 바람직하게는, 상기 혼합물의 Δn 값이 0.1 이상인 경우, 본 발명에 따른 액정 매질에 사용된다. 바람직한 액정 매질은, 화학식 VII-1 내지 VII-25의 화합물 군으로부터 선택된 하나 이상의 터페닐 화합물을 2 내지 20 중량% 포함한다.

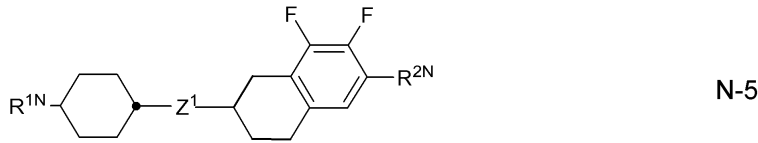
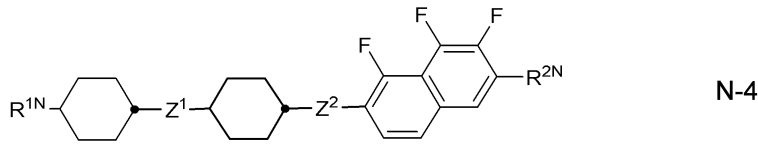
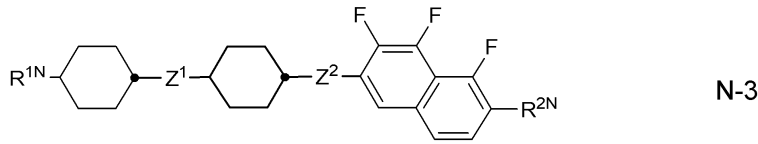
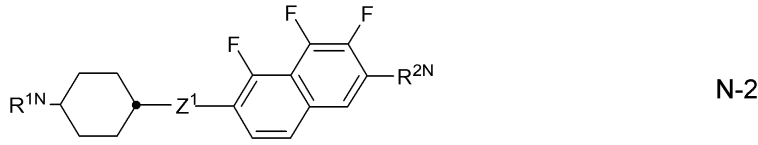
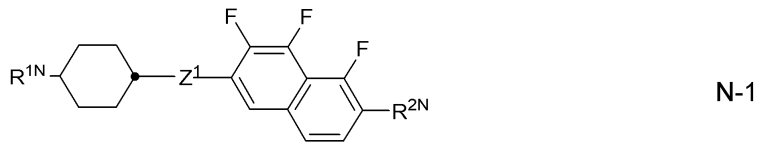
[0325] 다른 바람직한 실시양태는 하기에 열거된다:

[0326] a) 하나 이상의 하기 화학식 Z-1 내지 Z-7의 화합물을 포함하는 액정 매질:



[0327] 상기 식에서, R, (O) 및 알킬은 화학식 III에 대해 상기 제시된 의미를 가진다.

[0329] b) 본 발명에 따른 바람직한 액정 매질은, 테트라하이드로나프틸 또는 나프틸 단위를 함유하는 하나 이상의 성분, 예를 들어, 하기 화학식 N-1 내지 N-5의 화합물을 포함한다:



[0330]

[0331]

상기 식에서,

[0332]

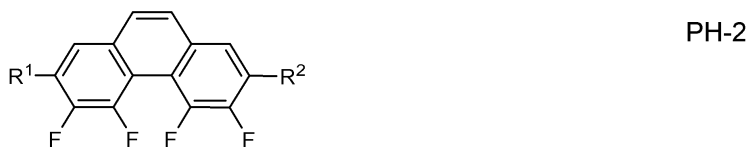
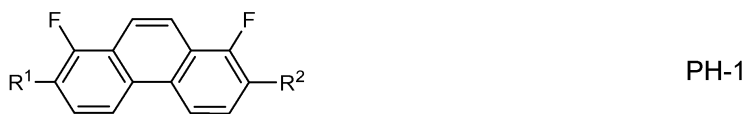
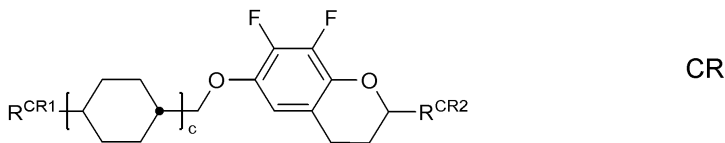
R^{1N} 및 R^{2N} 은 각각, 서로 독립적으로, R^{2A} 에 대해 제시된 의미를 갖고, 바람직하게는 직쇄 알킬, 직쇄 알콕시 또는 직쇄 알켄일을 나타내고,

[0333]

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

[0334]

c) 바람직한 액정 매질은, 하기 화학식 BC의 다이플루오로다이벤조크로만 화합물, 하기 화학식 CR의 크로만 및 하기 화학식 PH-1 및 PH-2의 불화된 페난트렌의 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다:



[0335]

[0336]

상기 식에서,

[0337]

R^{B1} , R^{B2} , R^{CR1} , R^{CR2} , R^1 및 R^2 는 각각, 서로 독립적으로, R^{2A} 의 의미를 갖고,

[0338]

c 는 0, 1 또는 2이고,

[0339]

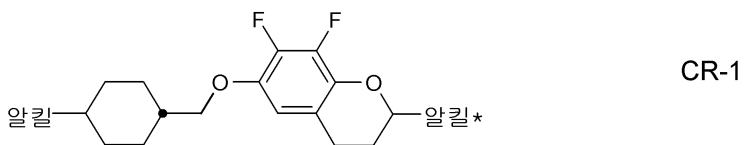
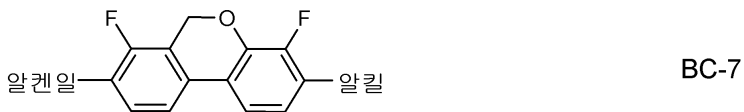
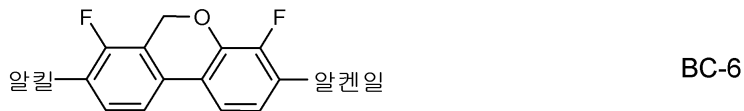
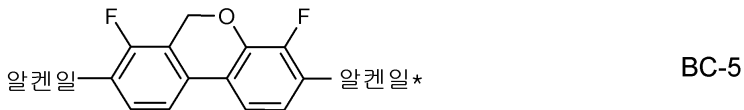
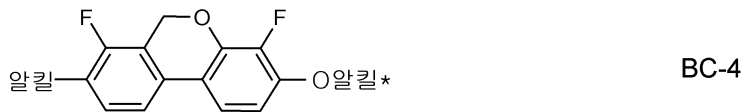
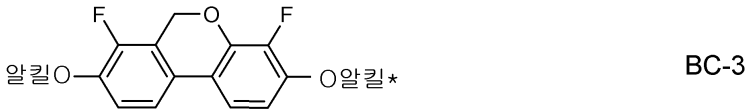
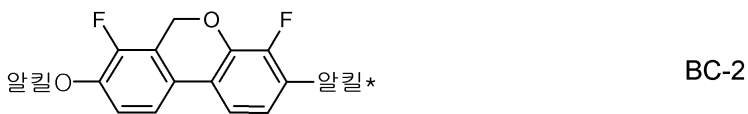
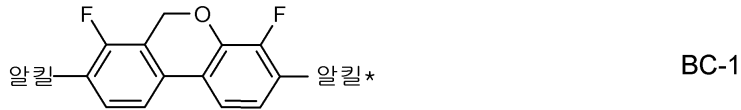
R^1 및 R^2 는 바람직하게는, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시를 나타낸다.

[0340]

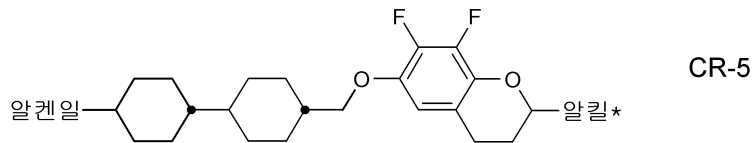
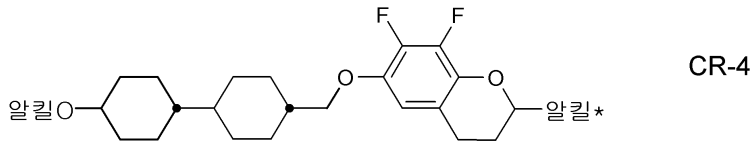
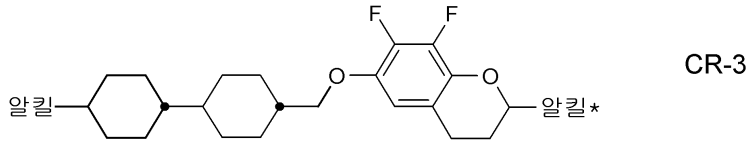
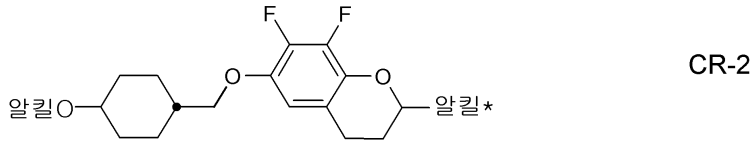
본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 화학식 BC, CR, PH-1, 또는 PH-2의 화합물을 3 내지 20 중량%, 특히 3 내지 15 중량%의 양으로 포함한다.

[0341]

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



[0342]



[0343]

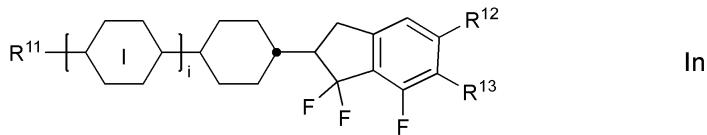
[0344] 상기 식에서,

[0345] 알킬 및 알킬*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

[0346] 알켄일 및 알켄일*는 각각, 서로 독립적으로, 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0347] 1, 2 또는 3개의 화학식 BC-2, BF-1 및/또는 BF-2의 화합물을 포함하는 액정 매질이 매우 특히 바람직하다.

[0348] d) 바람직한 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 In의 인단 화합물을 포함한다:

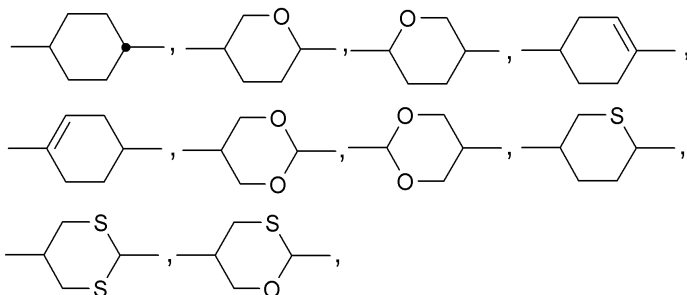
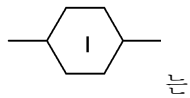


[0349]

[0350] 상기 식에서,

[0351] R¹¹, R¹², 및 R¹³은 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시, 알콕시알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내고,

[0352] R¹² 및 R¹³은 추가로 할로겐, 바람직하게는 F를 나타내고,

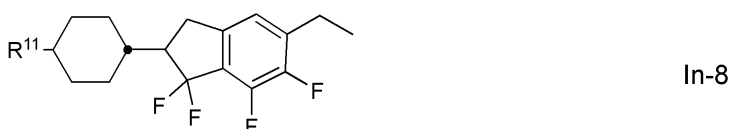
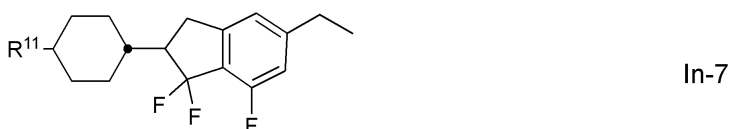
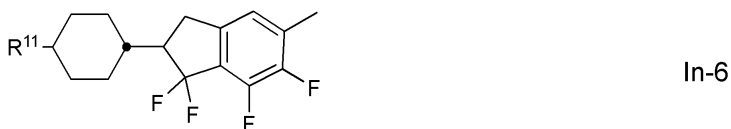
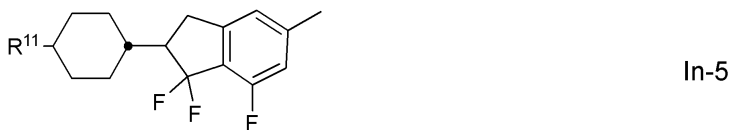
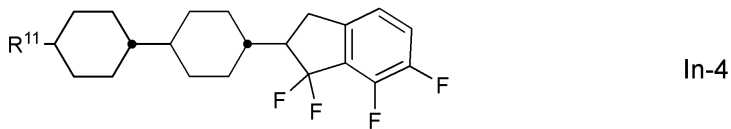
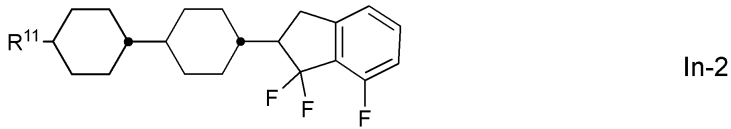


[0354]

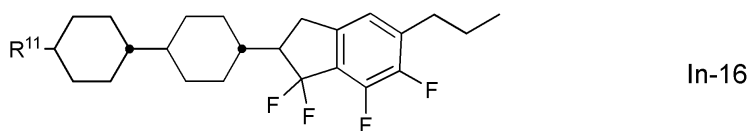
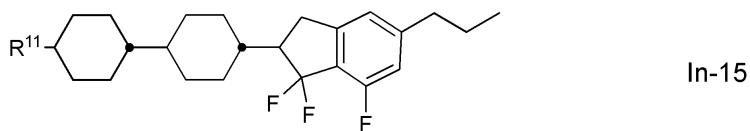
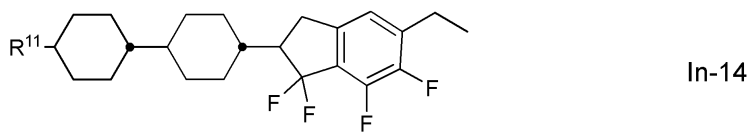
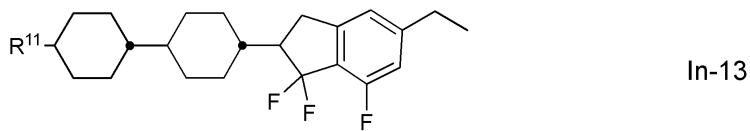
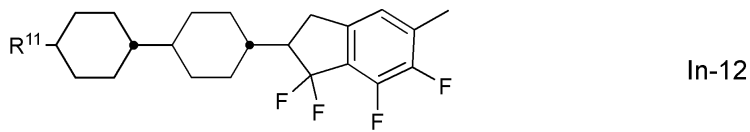
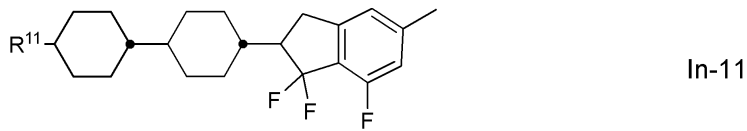
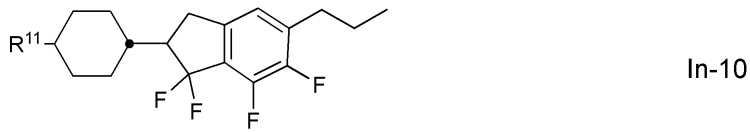
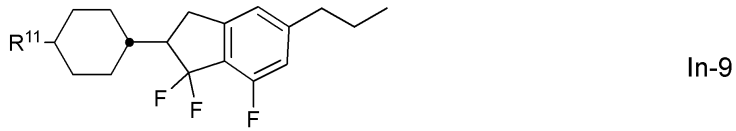
[0355] 를 나타내고,

[0356] i 는 0, 1 또는 2를 나타낸다.

[0357] 바람직한 화학식 In의 화합물은 하기 제시되는 화학식 In-1 내지 In-16의 화합물이다:



[0358]

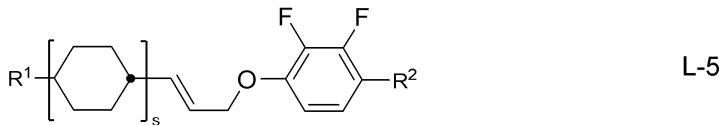
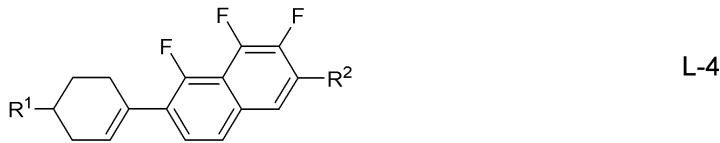
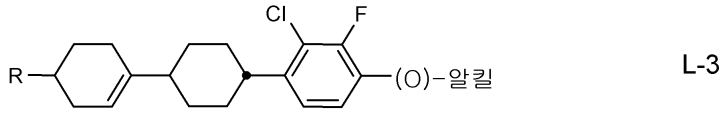
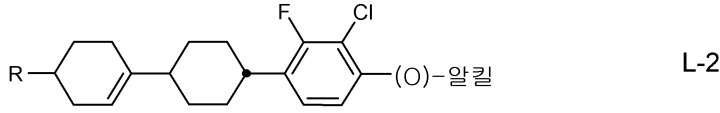
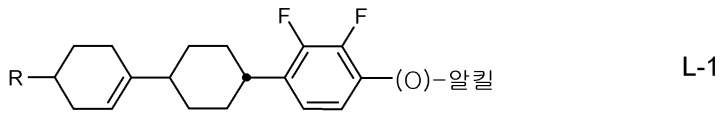


[0359]

[0360] 화학식 In-1, In-2, In-3 및 In-4의 화합물이 특히 바람직하다.

[0361] 화학식 In 및 하위-화학식 In-1 내지 In-16의 화합물은 바람직하게는 5 중량% 이상, 특히 5 내지 30 중량%, 매우 특히 바람직하게는 5 내지 25 중량%의 농도로 본 발명에 따른 액정 매질에 사용된다.

[0362] e) 바람직한 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 L-1 내지 L-5의 화합물을 추가로 포함한다:



[0363]

[0364] 상기 식에서,

[0365] R, R¹ 및 R²는 각각, 서로 독립적으로, 상기 화학식 IIA에서 R^{2A}에 대해 제시된 의미를 갖고,

[0366] 알킬은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타내고,

[0367] 매개변수 s는 1 또는 2를 나타낸다.

[0368] 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.

[0369] f) 바람직한 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IIA-Y의 화합물을 추가로 포함한다:



[0370]

[0371] 상기 식에서,

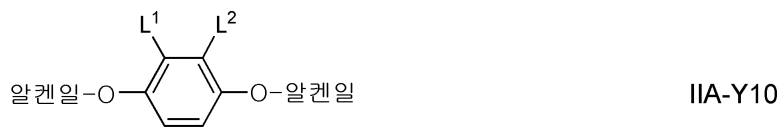
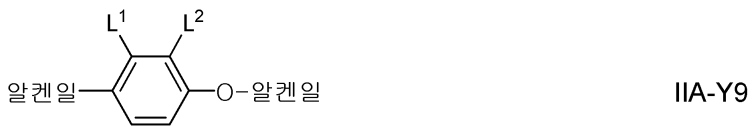
[0372] R¹¹ 및 R¹²는 상기 화학식 IIA에서 R^{2A}에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고,

[0373] L¹ 및 L²는, 동일하거나 상이하게, F 또는 Cl을 나타낸다.

[0374] 바람직한 화학식 IIA-Y의 화합물은 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0375]



[0376]

[0377]

상기 식에서,

[0378]

알킬 및 알킬*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

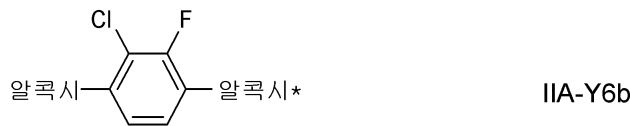
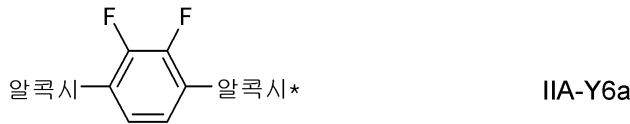
[0379] 알콕시는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼을 나타내고,

[0380] 알켄일 및 알켄일*는 각각, 서로 독립적으로, 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고,

[0381] O는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타낸다.

[0382] 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

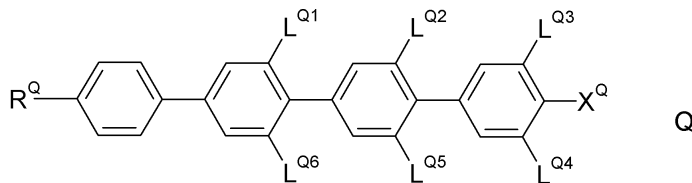
[0383] 특히 바람직한 화학식 IIA-Y의 화합물은 하기 하위-화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0384]

[0385] 상기 식에서, 알콕시 및 알콕시*는 상기 정의된 의미를 갖고, 바람직하게는 메톡시, 에톡시, n-프로필옥시, n-부틸옥시 또는 n-펜틸옥시를 나타낸다.

[0386] g) 하기 화학식으로부터 선택된 하나 이상의 쿼터페닐 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0387]

[0388] 상기 식에서,

[0389] 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 불화되고,

[0390] X^Q 는 F, Cl, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 할로젠화된 알킬 또는 알콕시 또는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 할로젠화된 알켄일 또는 알켄일옥시이고,

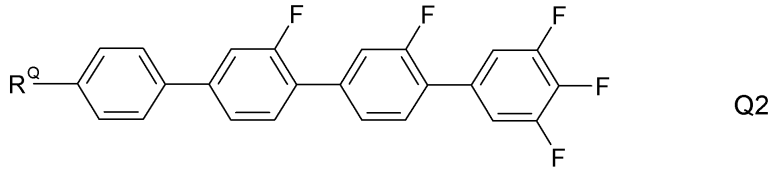
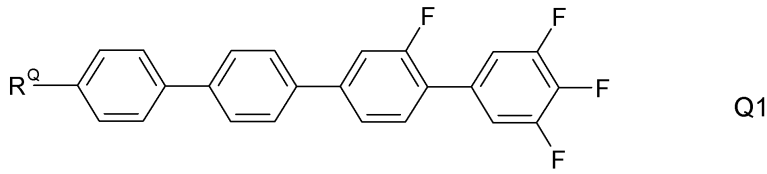
[0391] L^{Q1} 내지 L^{Q6} 은, 서로 독립적으로, H 또는 F이며, L^{Q1} 내지 L^{Q6} 중 적어도 하나는 F이다.

[0392] 바람직한 화학식 Q의 화합물은, R^Q 가 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬, 매우 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸을 나타내는 화합물이다.

[0393] 바람직한 화학식 Q의 화합물은, L^{Q3} 및 L^{Q4} 가 F인 화합물이다. 다른 바람직한 화학식 Q의 화합물은, L^{Q3} , L^{Q4} ; 및 L^{Q1} 및 L^{Q2} 중 1 또는 2개 F인 화합물이다.

[0394] 바람직한 화학식 Q의 화합물은, X^Q 가 F 또는 OCF_3 , 매우 바람직하게는 F를 나타내는 화합물이다.

[0395] 화학식 Q의 화합물은 바람직하게는 하기 하위-화학식으로부터 선택된다:



[0396]

[0397] 상기 식에서, R^Q 는 화학식 Q의 의미 중 하나 또는 상기 및 하기 제시되는 이의 바람직한 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸이다.

[0398]

화학식 Q1의 화합물, 특히 R^Q 가 n-프로필인 화합물이 특히 바람직하다.

[0399]

바람직하게는, 상기 액정 호스트 혼합물 중 화학식 Q의 화합물의 비율은 0 중량% 초과 5 중량% 이하, 매우 바람직하게는 0.05 내지 2 중량%, 더욱 바람직하게는 0.1 내지 1 중량%, 가장 바람직하게는 0.1 내지 0.8 중량%이다.

[0400]

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

[0401]

상기 액정 호스트 혼합물에 화학식 Q의 쿼터페닐 화합물을 첨가하면, 높은 UV 흡수를 유지하고, 신속하고 완전한 중합을 가능하게 하고, 강하고 신속한 경사각 생성을 가능하게 하고, 액정 매질의 UV 안정성을 높이면서, ODF 무라를 줄일 수 있다.

[0402]

또한, 양의 유전율 이방성을 갖는 화학식 Q의 화합물을 음의 유전율 이방성을 갖는 액정 매질에 첨가하면, 유전 상수 $\epsilon_{||}$ 및 ϵ_{\perp} 값을 더 잘 제어할 수 있으며, 특히, 유전 이방성($\Delta \epsilon$)을 일정하게 유지하면서 높은 유전 상수($\epsilon_{||}$) 값을 달성하여, 킥-백(kick-back voltage) 전압을 줄이고 이미지 고착화를 줄일 수 있다.

[0403]

본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 하기를 포함한다:

[0404]

- 바람직하게는 0.02 내지 0.5%, 매우 바람직하게는 0.05 내지 0.3% 범위 농도의 하나 이상의 화학식 IA 또는 이의 하위-화학식의 화합물, 바람직하게는 화학식 IA2 또는 IA6의 화합물;

[0405]

- 바람직하게는 1 내지 30 중량%, 매우 바람직하게는 2 내지 20 중량%, 가장 바람직하게는 2 내지 15 중량% 범위 농도의 하나 이상의 화학식 IB 또는 이의 하위-화학식의 화합물, 바람직하게는 화학식 IB1의 화합물, 매우 바람직하게는 화학식 IB1-1 내지 IB1-5로부터 선택된 화합물;

[0406]

- 바람직하게는 0.5 내지 8 중량%, 매우 바람직하게는 0.5 내지 5 중량%, 가장 바람직하게는 0.5 내지 2 중량% 범위 농도의 하나 이상의 화학식 IC 또는 이의 하위-화학식의 화합물, 바람직하게는 화학식 IC1 내지 IC4로부터 선택된 화합물, 매우 바람직하게는 화학식 IC1의 화합물;

[0407]

및/또는

[0408]

- 바람직하게는 30% 내지 45% 범위의 총 농도의 하나 이상의 화학식 IIA 및 IIB의 화합물;

[0409]

및/또는

[0410]

- 바람직하게는 35% 내지 60%, 더욱 바람직하게는 40% 내지 55%, 특히 바람직하게는 45% 내지 50% 범위의 총 농도의 하나 이상의 화학식 IV의 화합물;

[0411]

및/또는

[0412]

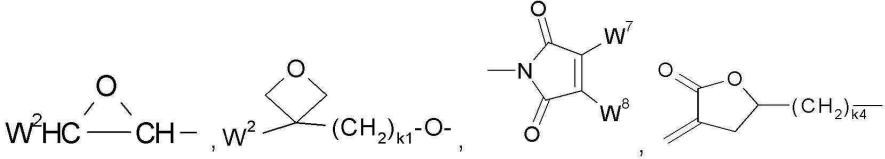
- 바람직하게는 30% 내지 65%, 더욱 바람직하게는 35% 내지 60%, 특히 바람직하게는 40 내지 55% 범위의 총 농도의 하나 이상의 화학식 IIA 및/또는 IIB의 화합물.

- [0413] 특히, 상기 매질은 하기를 포함한다:
- [0414] - 바람직하게는 5% 내지 30%, 바람직하게는 10% 내지 20% 범위의 총 농도의 하나 이상의 화합물 CY-n-0m, 특히 화합물 CY-3-04, CY-5-04 및/또는 CY-3-02;
- [0415] - 바람직하게는 5% 내지 40%, 바람직하게는 10% 내지 30% 범위의 총 농도의 하나 이상의 화합물 PY-n-0m, 특히 화합물 PY-1-02, PY-2-02 및/또는 PY-3-02;
- [0416] 및/또는
- [0417] - 전체 혼합물을 기준으로, 바람직하게는 5% 초과, 특히 7% 내지 20% 농도의 화합물 CPY-n-0m, 특히 화합물 CPY-2-02, CPY-3-02 및/또는 CPY-5-02;
- [0418] 및/또는
- [0419] - 전체 혼합물을 기준으로, 바람직하게는 3% 초과, 특히 5 내지 15% 농도의 하나 이상의 화합물 CCY-n-0m, 바람직하게는 화합물 CCY-4-02, CCY-3-02, CCY-3-03, CCY-3-01 및/또는 CCY-5-02;
- [0420] 및/또는
- [0421] - 전체 혼합물을 기준으로, 바람직하게는 10 내지 80% 농도의 화합물 CPY-n-0m 및 CY-n-0m;
- [0422] 및/또는
- [0423] - 전체 혼합물을 기준으로, 바람직하게는 5 내지 20%, 더욱 바람직하게는 10 내지 15% 농도의 화합물 CPY-n-0m 및 PY-n-0m, 바람직하게는 화합물 CPY-2-02 및/또는 CPY-3-02 및 PY-3-02 또는 PY-1-02;
- [0424] 및/또는
- [0425] - 5 내지 40%, 더욱 바람직하게는 15% 내지 35%, 특히 바람직하게는 20% 내지 30% 농도의 화학식 CC-3-V1 및/또는 CC-4-V1의 화합물(들);
- [0426] 및/또는
- [0427] - 바람직하게는 2 내지 10% 범위 농도의 하나 이상의 화합물 B-n0-0m 및/또는 B(S)-n0-0m, 특히 화합물 B(S)-20-05, 및 4 내지 30%, 바람직하게는 5 내지 20% 범위의 총 농도의 화합물 CC-3-V1;
- [0428] 및/또는
- [0429] - 0.1% 내지 3%의 화합물 PPGU-3-F.
- [0430] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 -20℃ 이하 내지 70℃ 이상, 특히 바람직하게는 -30℃ 이하 내지 80℃ 이상, 매우 특히 바람직하게는 -40℃ 이하 내지 90℃ 이상의 네마틱 상을 갖는 것이 유리하다.
- [0431] 본 발명에 따른 매질은 70℃ 이상, 바람직하게는 74℃ 이상의 등명화 온도를 가진다.
- [0432] 본원에서 "네마틱상을 가진다"라는 표현은, 한편으로는 대응 온도의 저온에서 스멕틱 상 및 결정화가 관찰되지 않고, 다른 한편으로는 네마틱 상으로부터 가열시 등명화가 여전히 일어나지 않음을 의미한다. 저온에서의 조사는 대응 온도에서의 유동 점도계에서 수행되며, 전광 용도에 해당하는 층 두께를 갖는 시험 셀에서 적어도 100시간 동안 저장함으로써 확인된다. 대응 시험 셀에서, -20℃의 온도에서의 저장 안정성이 1000시간 이상인 경우, 상기 매질은 상기 온도에서 안정한 것으로 지칭된다. -30℃ 및 -40℃의 온도에서는, 대응 시간은 각각 500시간 및 250시간이다. 고온에서는, 등명점이 모세관 내에서 통상적인 방법으로 측정된다.
- [0433] 상기 액정 혼합물은 바람직하게는 적어도 60K의 네마틱 상 범위 및 20℃에서 $30 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 이하의 유동 점도(ν_2)를 가진다.
- [0434] 상기 혼합물은 -20℃ 이하, 바람직하게는 -30℃ 이하, 매우 바람직하게는 -40℃ 이하의 온도에서 네마틱이다.
- [0435] 상기 액정 혼합물의 복굴절률 값(Δn)은 일반적으로 -0.07 내지 0.16, 바람직하게는 0.08 내지 0.15, 매우 바람직하게는 0.09 내지 0.14이다. 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 매질은 0.090 내지 0.110, 바람직하게는 0.095 내지 0.108, 특히 0.102 내지 0.107 범위의 복굴절률을 가진다.
- [0436] 본 발명에 따른 액정 혼합물은 -1.5 내지 -8.0, 바람직하게는 -2.0 내지 -4.0, 특히 -2.5 내지 -3.6의 유전 이

방성($\Delta \epsilon$)을 가진다.

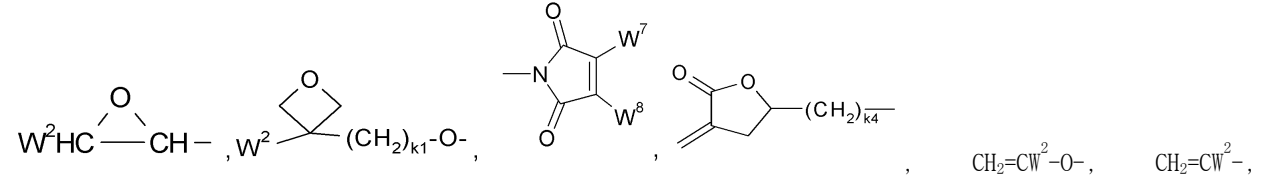
- [0437] 20℃에서의 회전 점도(γ_1)는 바람직하게는 120 mPa·s 이하, 특히 105 mPa·s 이하이다. 바람직한 실시양태에서, 20℃에서의 회전 점도(γ_1)는 100 mPa·s 이하, 특히 95 mPa·s 이하이다.
- [0438] 본 발명에 따른 액정 매질은 비교적 낮은 역치 전압(V_0) 값을 가진다. 이는 바람직하게는, 1.7 V 내지 3.0 V, 특히 바람직하게는 2.7 V 이하, 매우 특히 바람직하게는 2.5 V 이하 범위이다.
- [0439] 본 발명의 경우, 용어 "역치 전압"은, 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 프리데릭스(Freedericks) 역치로도 불리는 용량성 역치(V_0)에 관한 것이다.
- [0440] 또한, 본 발명에 따른 액정 매질은 액정 셀에서 높은 전압 보전을 값을 가진다.
- [0441] 일반적으로, 낮은 어드레싱 전압 또는 역치 전압을 갖는 액정 매질은, 더 높은 어드레싱 전압 또는 역치 전압을 갖는 액정 매질보다 낮은 전압 보전율을 나타내고, 그 반대도 마찬가지이다.
- [0442] 본원에서 용어 "양의 유전율을 갖는(dielectrically positive) 화합물"은, 1.5 초과 $\Delta \epsilon$ 을 갖는 화합물을 나타내고, 용어 "중성 유전율을 갖는(dielectrically neutral) 화합물"은, -1.5 이상 1.5 이하의 $\Delta \epsilon$ 을 갖는 화합물을 나타내고, 용어 "음의 유전율을 갖는(dielectrically negative) 화합물"은, -1.5 미만의 $\Delta \epsilon$ 을 갖는 화합물을 나타낸다. 이들 화합물의 유전 이방성은, 10%의 해당 화합물을 액정 호스트에 용해시키고, 각각의 경우 20 μm 의 층 두께를 갖는 하나 이상의 시험 셀 내에서, 1 kHz에서 호메오토폭 및 수평(homogeneous) 표면 정렬을 사용하여 생성 혼합물의 전기용량(capacitance)을 결정함으로써 측정된다. 측정 전압은 전형적으로 0.5 V 내지 1.0 V이지만, 이는 항상, 조사될 각각의 액정 혼합물의 용량성 역치보다 더 낮다.
- [0443] 본 발명에 대해 제시된 모든 온도 값은 ℃ 단위이다.
- [0444] 본 발명에 따른 액정 매질은 VA-TFT(수직 정렬 박막 트랜지스터) 용도, 예를 들어 VAN(수직 정렬 네마틱), MVA(다중-도메인 VA), (S)-PVA(수퍼 패턴화된 VA), ASV(고급 수퍼 뷰 또는 축 대칭 VA), PSA(중합체-지속된 VA) 및 PS-VA(중합체-안정화된 VA)에 적합하다. 이는 또한, 음의 $\Delta \epsilon$ 을 갖는 IPS(평면내 스위칭) 및 FFS(프린지 필드 스위칭) 용도에 적합하다.
- [0445] 본 발명에 따른 디스플레이의 네마틱 액정 매질은 일반적으로, 하나 이상의 개별 화합물로 이루어진 2개의 성분 A 및 B를 포함한다.
- [0446] 성분 A는 상당히 음의 유전율 이방성을 갖고, 네마틱 상에 -0.5 이하의 유전율 이방성을 제공한다. 이는 바람직하게는, 하나 이상의 화학식 IA 및 IB의 화합물 외에, 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물, 추가로 하나 이상의 화학식 IV-1의 화합물을 포함한다.
- [0447] 성분 A의 비율은 바람직하게는 45 내지 100%, 특히 60 내지 85%이다.
- [0448] 성분 A의 경우, -0.8 이하의 $\Delta \epsilon$ 값을 갖는 하나(또는 하나 이상)의 화합물이 바람직하게는 선택된다. 상기 값은 더 음수(전체 혼합물에서 더 적은 A 비율)여야 한다.
- [0449] 성분 B는 두드러진 네마토젠성(nematogeneity) 및 20℃에서 30 mm·s⁻¹ 이하, 바람직하게는 25 mm·s⁻¹ 이하의 유동 점도를 가진다.
- [0450] 다수의 적합한 물질이 문헌으로부터 당업자에게 공지되어 있다. 화학식 0-17의 화합물이 특히 바람직하다.
- [0451] 성분 B 중의 특히 바람직한 개별 화합물은, 20℃에서 18 mm·s⁻¹ 이하, 바람직하게는 12 mm·s⁻¹ 이하의 유동 점도를 갖는 극도의 저점도 네마틱 액정이다.
- [0452] 성분 B는 단방성(monotropically) 또는 거울상-유발성(enantiotropically) 네마틱이고, 스�멕틱 상을 갖지 않고, 액정 매질에서 매우 낮은 온도까지 스�멕틱 상의 발생을 방지할 수 있다. 예를 들어, 스�멕틱 액정 혼합물에 고 네마토젠성의 다양한 물질을 첨가하면, 달성되는 스�멕틱 상의 억제 정도를 통해 이들 물질의 네마토젠성을 비교할 수 있다.
- [0453] 상기 혼합물은 임의적으로, 1.5 이상의 유전 이방성($\Delta \epsilon$)을 갖는 화합물을 포함하는 성분 C를 또한 포함할 수 있다. 이러한 소위 양의 유전율을 갖는 화합물은 일반적으로, 음의 유전율 이방성을 갖는 혼합물 중에, 전체 혼합물을 기준으로 20 중량%의 양으로 존재한다.

- [0454] 상기 매질은 바람직하게는, 하나 이상의 화학식 IA 및 IB의 화합물 외에, 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.
- [0455] 화학식 IA 및 IB의 화합물 및 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물 및 임의적으로 화학식 IV-1의 화합물 외에, 다른 구성요소가, 예를 들어 전체 혼합물의 45% 이하, 바람직하게는 35% 이하, 특히 10% 이하의 양으로 또한 존재할 수 있다.
- [0456] 상기 다른 구성요소는 바람직하게는 네마틱 또는 네마토크렌성 성분, 특히 공지된 성분, 아족시벤젠, 벤질리덴아닐린, 바이페닐, 터페닐, 페닐 또는 사이클로헥실 벤조에이트, 페닐 또는 사이클로헥실 사이클로헥산카복실레이트, 페닐사이클로헥산, 사이클로헥실바이페닐, 사이클로헥실사이클로헥산, 사이클로헥실나프탈렌, 1,4-비스사이클로헥실바이페닐 또는 사이클로헥실피리미딘, 페닐- 또는 사이클로헥실다이옥산, 임의적으로 할로겐화된 스티벤, 벤질 페닐 에터, 톨란 및 치환된 신남산 에스터의 부류로부터 선택된다.
- [0457] 이러한 유형의 액정 상의 구성요소로서 적합한 가장 중요한 화합물은 하기 화학식 OC를 특징으로 할 수 있다.
- [0458] $R^{20}-L-G-E-R^{21}$ OC
- [0459] 상기 식에서, L 및 E는 각각, 1,4-이치환된 벤젠 및 사이클로헥산 고리; 4,4'-이치환된 바이페닐, 페닐사이클로헥산 및 사이클로헥실사이클로헥산 시스템; 2,5-이치환된 피리미딘 및 1,3-다이옥산 고리; 2,6-이치환 나프탈렌, 다이- 및 테트라하이드로나프탈렌, 퀴나졸린 및 테트라하이드로퀴나졸린으로 형성된 기로부터의 탄소 환형 또는 헤테로환형 시스템을 나타내고,
- [0460] 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 결합을 나타내고,
- [0461] Q는 할로겐, 바람직하게는 염소, 또는 CN을 나타내고,
- [0462] R^{20} 및 R^{21} 은 각각, 18개 이하, 바람직하게는 8개 이하의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알켄일, 알콕시, 알콕시알킬 또는 알콕시카보닐옥시를 나타내거나, 또는 이들 라디칼 중 하나는 다르게는 CN, NC, NO₂, NCS, CF₃, SF₅, OCF₃, F, Cl 또는 Br을 나타낸다.
- [0463] 대부분의 이들 화합물에서, R^{20} 및 R^{21} 은 서로 상이하며, 이들 라디칼 중 하나는 일반적으로 알킬 또는 알콕시 기이다. 제안된 치환기의 다른 변형도 통상적이다. 다수의 이러한 성분 또는 이들의 혼합물은 상업적으로 입수 가능하다. 이러한 모든 성분은 문헌으로부터 공지된 방법으로 제조될 수 있다.
- [0464] 본 발명에 따른 VA, IPS 또는 FFS 혼합물이, 예를 들어 H, N, O, Cl 및 F가 대응 동위원소로 대체된 화합물을 또한 포함할 수 있음은 당업자에게 말할 필요도 없다.
- [0465] 상기 액정 매질은 바람직하게는 네마틱 액정 상을 가진다.
- [0466] 바람직하게는, 상기 액정 매질은 하기 화학식 M으로부터 선택된 하나 이상의 중합가능 화합물을 포함한다:
- [0467] $R^a-B^1-(Z^m-B^2)_m-R^bM$
- [0468] 상기 식에서, 개별 라디칼은, 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 및 각각 서로 독립적으로, 하기 의미를 가진다:
- [0469] R^a 및 R^b 는 P, P-Sp-, H, F, Cl, Br, I, -CN, -NO₂, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, SF₅ 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬이고, 이때 또한, 하나 이상의 비-인접 CH₂ 기는 각각, 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-C(R^0)=C(R^{00})-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^{00})-$, $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, 또는 $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, Br, I, CN, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고, B¹ 및/또는 B²가 포화된 C 원자를 포함하는 경우, R^a 및/또는 R^b 는 또한 상기 포화된 C 원자에 스퀘airo-결합된 라디칼을 나타낼 수 있고, R^a 및 R^b 라디칼 중 적어도 하나는 P 또는 P-Sp- 기를 나타내거나 이를 함유하고,

- [0470] P는 중합가능 기이고,
- [0471] Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고,
- [0472] B¹ 및 B²는, 바람직하게는 4 내지 25개의 고리 원자를 갖는 방향족, 헤테로방향족, 지환족 또는 헤테로환형 기이고, 이는 또한 융합된 고리를 함유할 수 있고, 비치환되거나 또는 L로 일치환 또는 다중-치환되며,
- [0473] Z^m은 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -OCO-, -O-CO-O-, -OCH₂-, -CH₂O-, -SCH₂-, -CH₂S-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CF₂S-, -SCF₂-, -(CH₂)_{n1}-, -CF₂CH₂-, -CH₂CF₂-, -(CF₂)_{n1}-, -CH=CH-, -CF=CF-, -CH=CF-, -CF=CH-, -C≡C-, -CH=CH-COO-, -OCO-CH=CH-, -CH₂CH₂-CO-O-, -O-CO-CH₂-CH₂-, -CR⁰R⁰⁰- 또는 단일 결합이고,
- [0474] R⁰ 및 R⁰⁰은 H 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고,
- [0475] m은 0, 1, 2, 3 또는 4이고,
- [0476] n1은 1, 2, 3 또는 4이고,
- [0477] L은 P, P-Sp-, OH, CH₂OH, F, Cl, Br, I, -CN, -NO₂, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R^x)₂, -C(=O)Y¹, -C(=O)R^x, -N(R^x)₂, 임의적으로 치환된 실릴, 6 내지 20개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp로 대체될 수 있고,
- [0478] Y¹은 할로젠이고,
- [0479] R^x는 P, P-Sp-, H, 할로젠, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때 또한, 하나 이상의 비-인접 CH₂ 기는, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있음), 탄소수 6 내지 40의 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 탄소수 2 내지 40의 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기이다.
- [0480] 중합가능 기 P는, 중합 반응(예컨대, 자유 라디칼 또는 이온 쇠 중합, 중부가 또는 중축합) 또는 중합체-유사 반응(예컨대, 주요 중합체 쇠에 대한 부가 또는 축합)에 적합한 기이다. 쇠 중합을 위한 기, 특히 C=C 이중 결합 또는 -C≡C- 삼중 결합을 함유하는 기, 및 개환을 사용한 중합에 적합한 기, 예를 들어 옥세탄 또는 에폭사이드 기가 특히 바람직하다.
- [0481] 바람직한 P 기는 $CH_2=CW^1-CO-O-$, $CH_2=CW^1-CO-$, , $CH_2=CW^2-(O)_{k3}-$, $CW^1=CH-CO-(O)_{k3}-$, $CW^1=CH-CO-NH-$, $CH_2=CW^1-CO-NH-$, $CH_3-CH=CH-O-$, $(CH_2=CH)_2CH-OCO-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2CH-OCO-$, $(CH_2=CH)_2CH-O-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2N-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2N-CO-$, $HO-CW^2W^3-$, $HS-CW^2W^3-$, 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 선택되고, 이때 W¹은 H, F, Cl, CN, CF₃, 페닐 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH₃를 나타내고, W² 및 W³은 각각, 서로 독립적으로, H 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, W⁴, W⁵ 및 W⁶은 각각, 서로 독립적으로, Cl, 또는 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 옥사알킬 또는 옥사카보닐알킬을 나타내고, W⁷ 및 W⁸은 각각, 서로 독립적으로, H, Cl 또는 1 내지 5개의 탄소 원자

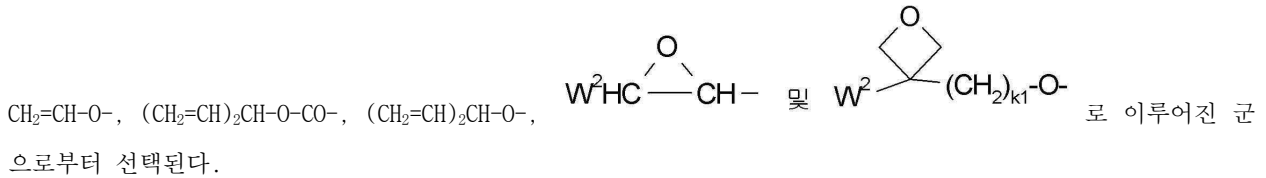
를 갖는 알킬을 나타내고, Phe는, 임의적으로 하나 이상의 라디칼 L(상기 정의된 바와 같고, P-Sp-는 아님)로 치환된 1,4-페닐렌을 나타내고, k_1 , k_2 및 k_3 은 각각, 서로 독립적으로, 0 또는 1을 나타내고, k_3 은 바람직하게는 1을 나타내고, k_4 는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0482] 매우 바람직한 P 기는 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-O-}$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-}$,



$\text{CW}^1=\text{CH-CO-(O)}_{k3}\text{-}$, $\text{CW}^1=\text{CH-CO-NH-}$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-OCO-}$, $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{CH-OCO-}$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-O-}$, $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-}$, $(\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2)_2\text{N-CO-}$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-NH-}$, $\text{CH}_2=\text{CH-(COO)}_{k1}\text{-Phe-(O)}_{k2}\text{-}$, $\text{CH}_2=\text{CH-(CO)}_{k1}\text{-Phe-(O)}_{k2}\text{-}$, Phe-CH=CH- 및 $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si-}$ 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 이때 W^1 은 H, F, Cl, CN, CF_3 , 페닐 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH_3 를 나타내고, W^2 및 W^3 은 각각, 서로 독립적으로, H 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, W^4 , W^5 및 W^6 은 각각, 서로 독립적으로, Cl, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 옥사알킬 또는 옥사카보닐알킬을 나타내고, W^7 및 W^8 은 각각, 서로 독립적으로, H, Cl 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고, Phe는 1,4-페닐렌을 나타내고, k_1 , k_2 및 k_3 은 각각, 서로 독립적으로, 0 또는 1을 나타내고, k^3 은 바람직하게는 1을 나타내고, k^4 는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0483] 매우 특히 바람직한 P 기는 $\text{CH}_2=\text{CW}^1\text{-CO-O-}$, 특히 $\text{CH}_2=\text{CH-CO-O-}$, $\text{CH}_2=\text{C(CH}_3\text{)-CO-O-}$ 및 $\text{CH}_2=\text{CF-CO-O-}$, 추가로



$\text{CH}_2=\text{CH-O-}$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-O-CO-}$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH-O-}$, $\text{W}^2\text{HC-CH-}$ 및 $\text{W}^2\text{-}$ 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0484] 다른 바람직한 중합가능 기 P는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드로 이루어진 군, 가장 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로부터 선택된다.

[0485] 매우 바람직하게는, 상기 중합가능 화합물의 모든 중합가능 기는 동일한 의미를 가진다.

[0486] 스페이서 기 Sp가 단일 결합이 아닌 경우, 이는 바람직하게는 구조식 Sp"-X"이어서, 각각의 라디칼 P-Sp-가 화학식 P-Sp"-X"-에 따르며, 이때

[0487] Sp"는 1 내지 20개, 바람직하게는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 선형 또는 분지형 알킬렌을 나타내고, 이는 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN에 의해 일치환 또는 다중-치환되고, 이때 또한, 하나 이상의 비-인접 CH_2 기는 각각, 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, O- , -S- , -NH- , $\text{-N(R}^0\text{)-}$, $\text{-Si(R}^0\text{R}^0\text{)-}$, -CO- , -CO-O- , -O-CO- , -O-CO-O- , -S-CO- , -CO-S- , $\text{-N(R}^0\text{)-CO-O-}$, $\text{-O-CO-N(R}^0\text{)-}$, $\text{-N(R}^0\text{)-CO-N(R}^0\text{)-}$, -CH=CH- 또는 $\text{-C}\equiv\text{C-}$ 로 대체될 수 있고,

[0488] X"는 -O- , -S- , -CO- , -CO-O- , -O-CO- , -O-CO-O- , $\text{-CO-N(R}^0\text{)-}$, $\text{-N(R}^0\text{)-CO-}$, $\text{-N(R}^0\text{)-CO-N(R}^0\text{)-}$, $\text{-OCH}_2\text{-}$, $\text{-CH}_2\text{O-}$, $\text{-SCH}_2\text{-}$, $\text{-CH}_2\text{S-}$, $\text{-CF}_2\text{O-}$, $\text{-OCF}_2\text{-}$, $\text{-CF}_2\text{S-}$, $\text{-SCF}_2\text{-}$, $\text{-CF}_2\text{CH}_2\text{-}$, $\text{-CH}_2\text{CF}_2\text{-}$, $\text{-CF}_2\text{CF}_2\text{-}$, -CH=N- , -N=CH- , -N=N- , $\text{-CH=CR}^0\text{-}$, $\text{-CY}^2\text{=CY}^3\text{-}$, $\text{-C}\equiv\text{C-}$, -CH=CH-CO-O- , -O-CO-CH=CH- 또는 단일 결합을 나타내고,

- [0489] R^0 및 R^{00} 은 각각, 서로 독립적으로, H 또는 1 내지 20개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고,
- [0490] Y^2 및 Y^3 은 각각, 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는 CN을 나타낸다.
- [0491] X"는 바람직하게는 -O-, -S-, -CO-, -COO-, -OCO-, -O-COO-, -CO-NR⁰-, -NR⁰-CO-, -NR⁰-CO-NR⁰⁰- 또는 단일 결합이다.
- [0492] 전형적인 스페이서 기 Sp 및 -Sp"-X"-는, 예를 들어 -(CH₂)_{p1}-, -(CH₂)_{p1}-O-, -(CH₂)_{p1}-O-CO-, -(CH₂)_{p1}-CO-O-, -(CH₂)_{p1}-O-CO-O-, -(CH₂CH₂O)_{q1}-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-, -CH₂CH₂-NH-CH₂CH₂- 또는 -(SiR⁰R⁰⁰-O)_{p1}-이고, 이때 p1은 1 내지 12의 정수이고, q1은 1 내지 3의 정수이고, 및 R⁰ 및 R⁰⁰은 상기 제시된 의미를 가진다.
- [0493] 특히 바람직한 Sp 및 -Sp"-X"- 기는 -(CH₂)_{p1}-, -(CH₂)_{p1}-O-, -(CH₂)_{p1}-O-CO-, -(CH₂)_{p1}-CO-O-, 또는 -(CH₂)_{p1}-O-CO-O-이고, 이때 p1 및 q1은 상기 제시된 의미를 가진다.
- [0494] 특히 바람직한 Sp" 기는, 각각의 경우, 직쇄, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌티오에틸렌, 에틸렌-N-메틸이미노-에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에텐일렌, 프로펜일렌 및 부텐일렌이다.
- [0495] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 상기 중합가능 화합물은, 하나 이상의 중합가능 기 P로 치환된 스페이서 기 Sp를 함유하여, Sp-P 기가 Sp(P)_s에 대응하게 되며, 이때 s는 2 이상이다(분지형 중합가능 기)).
- [0496] 상기 바람직한 실시양태에 따른 바람직한 중합가능 화합물은, s가 2인 화합물(즉, Sp(P)₂ 기를 함유하는 화합물)이다. 상기 바람직한 실시양태에 따른 매우 바람직한 중합가능 화합물은 하기 화학식으로부터 선택된 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 ₂ P	S4
-X-알킬-C(CH ₂ P)(CH ₂ P)-C _{aa} H _{2aa+1}	S5
-X-알킬-CHP-CH ₂ P	S6
-X-알킬-CPP-C _{aa} H _{2aa+1}	S7
-X-알킬-CHPCHP-C _{aa} H _{2aa+1}	S8

- [0497]
- [0498] 상기 식에서,
- [0499] P는 화학식 M에서 정의된 바와 같고,
- [0500] "알킬"은 단일 결합, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬렌이고, 이는 비치환되거나, F, Cl 또는 CN으로 일치환 또는 다중-치환되고, 이때 하나 이상의 비-인접 CH₂ 기는, 각각 독립적으로, 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -C(R⁰)=C(R⁰)-, -C≡C-, -N(R⁰)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 이때 R⁰은 상기 제시된 의미를 갖고,
- [0501] aa 및 bb는 각각, 서로 독립적으로, 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고,
- [0502] X는 X"에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 O, CO, SO₂, O-CO-, CO-O 또는 단일 결합이다.
- [0503] 바람직한 스페이서 기 Sp(P)₂는 화학식 S1, S2 및 S3으로부터 선택된다.
- [0504] 매우 바람직한 스페이서 기 Sp(P)₂는 하기 하위-화학식으로부터 선택된다:

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

[0505]

[0506]

P는 바람직하게는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드로 이루어진 군, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로부터 선택되고, 가장 바람직하게는 메타크릴레이트이다.

[0507]

더욱 바람직하게는, 동일한 화합물에 존재하는 모든 중합가능 기 P는 동일한 의미를 갖고, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트, 가장 바람직하게는 메타크릴레이트를 나타낸다.

[0508]

Sp는 바람직하게는 단일 결합 또는 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2)_{p2}-CH=CH-(CH_2)_{p3}-$, $-O-(CH_2)_{p1}-$, $-O-CO-(CH_2)_{p1}$, 또는 $-CO-O-(CH_2)_{p1}$ 을 나타내고, 이때 p1은 2, 3, 4, 5 또는 6, 바람직하게는 2 또는 3이고, p2 및 p3는, 서로 독립적으로, 0, 1, 2 또는 3이고, Sp가 $-O-(CH_2)_{p1}-$, $-O-CO-(CH_2)_{p1}$ 또는 $-CO-O-(CH_2)_{p1}$ 인 경우, O-원자 또는 CO- 기는 각각 상기 벤젠 고리에 연결된다.

[0509]

더욱 바람직하게는, 적어도 하나의 Sp 기는 단일 결합이다.

[0510]

더욱 바람직하게는, 적어도 하나의 Sp 기는 단일 결합이 아니고, 바람직하게는 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2)_{p2}-CH=CH-(CH_2)_{p3}-$, $-O-(CH_2)_{p1}-$, $-O-CO-(CH_2)_{p1}$, 및 $-CO-O-(CH_2)_{p1}$ 로부터 선택되고, 이때 p1은 2, 3, 4, 5 또는 6, 바람직하게는 2 또는 3이고, p2 및 p3은, 서로 독립적으로, 0, 1, 2 또는 3이고, Sp가 $-O-(CH_2)_{p1}-$, $-O-CO-(CH_2)_{p1}$ 또는 $-CO-O-(CH_2)_{p1}$ 인 경우, O-원자 또는 CO- 기는 각각 상기 벤젠 고리에 연결된다.

[0511]

매우 바람직하게는, Sp는 단일 결합이 아니고, $-(CH_2)_2-$, $-(CH_2)_3-$, $-(CH_2)_4-$, $-O-(CH_2)_2-$, $-O-(CH_2)_3-$, $-O-CO-(CH_2)_2$ 및 $-CO-O-(CH_2)_2$ 로부터 선택되고, 이때 상기 0 원자 또는 CO 기는 상기 벤젠 고리에 부착된다.

[0512]

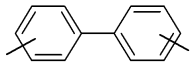
특히 바람직한 화학식 M의 화합물은, B¹ 및 B²가 각각, 서로 독립적으로, 1,4-페닐렌, 1,3-페닐렌, 나프탈렌-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일, 9,10-다이하이드로-페난트렌-2,7-다이일, 안트라센-2,7-다이일, 플루오렌-2,7-다이일, 쿠마린, 플라본(이때, 또한, 이들 기에서 하나 이상의 CH 기는 N으로 대체될 수 있음), 사이클로헥산-1,4-다이일(이때 또한, 하나 이상의 비-인접 CH₂ 기는 0 및/또는 S로 대체될 수 있음), 1,4-사이클로헥센일렌, 바이사이클[1.1.1]-헵탄-1,3-다이일, 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-다이일을 나타내는 화합물이며, 이때 모든 이들 기는 비치환되거나, 상기 정의된 바와 같은 L로 일치환 또는 다중-치환될 수 있다.

[0513]

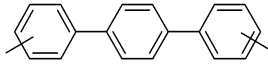
특히 바람직한 화학식 M의 화합물은, B¹ 및 B²가 각각, 서로 독립적으로, 1,4-페닐렌, 1,3-페닐렌, 나프탈렌-1,4-다이일 또는 나프탈렌-2,6-다이일을 나타내는 화합물이다.

[0514]

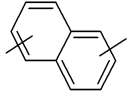
다른 바람직한 화학식 M의 화합물은, 화학식 M에서 $-B^1-(Z^m-B^2)_m-$ 기가 하기 화학식으로부터 선택되는 화합물이다:



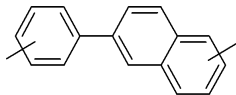
A1



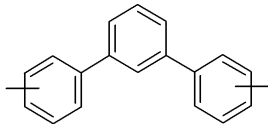
A2



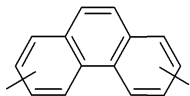
A3



A4



A5



A6

[0515]

[0516]

상기 식에서, 적어도 하나의 벤젠 고리는 적어도 하나의 L 기로 치환되고, 상기 벤젠 고리는 임의적으로, 하나 이상의 L 또는 P-Sp- 기로 추가로 치환된다.

[0517]

바람직한 화학식 M 및 이의 하위-화학식의 화합물은 하기 바람직한 실시양태(이들의 임의의 조합 포함)로부터 선택된다:

[0518]

- 상기 화합물에서 모든 P 기는 동일한 의미를 가지며,

[0519]

- $-B^1-(Z^m-B^2)_n-$ 은 화학식 A1, A2 및 A5로부터 선택되고,

[0520]

- 상기 화합물은 정확히 2개의 중합가능 기(P 기로 나타내어짐)를 포함하고,

[0521]

- 상기 화합물은 정확히 3개의 중합가능 기(P 기로 나타내어짐)를 포함하고,

[0522]

- P는 아크릴레이트, 메타크릴레이트 및 옥세탄으로부터 선택되고, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트이고,

[0523]

- P는 메타크릴레이트이고,

[0524]

- 모든 Sp 기는 단일 결합이고,

[0525]

- Sp 기 중 적어도 하나는 단일 결합이고, Sp 기 중 적어도 하나는 단일 결합이 아니고,

[0526]

- Sp는, 단일 결합이 아닌 경우, $-(CH_2)_{p2}-$, $-(CH_2)_{p2}-O-$, $-(CH_2)_{p2}-CO-O-$, 또는 $-(CH_2)_{p2}-O-CO-$ 이고, 이때 p2는 2, 3, 4, 5 또는 6이고, O-원자 또는 CO- 기는 각각 상기 벤젠 고리에 연결되고,

[0527]

- Sp는 단일 결합이거나, 또는 $-(CH_2)_{p2}-$, $-(CH_2)_{p2}-O-$, $-(CH_2)_{p2}-CO-O-$, 또는 $-(CH_2)_{p2}-O-CO-$ 를 나타내고, 이때 p2는 2, 3, 4, 5 또는 6이고, O-원자 또는 CO- 기는 각각 상기 벤젠 고리에 연결되고,

[0528]

- R은 P-Sp-를 나타내고,

[0529]

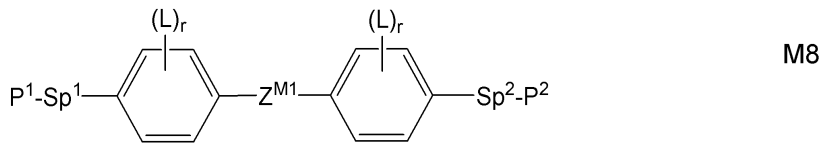
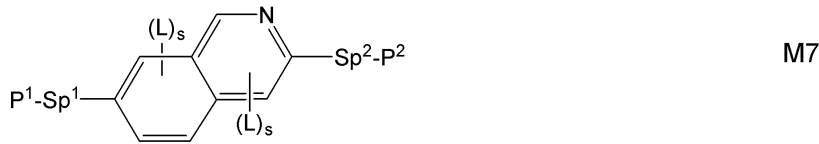
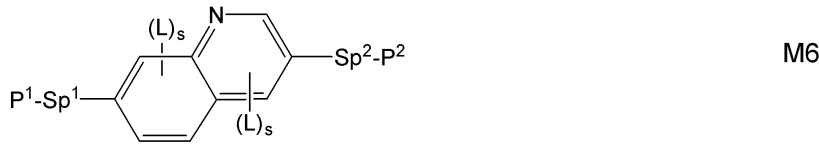
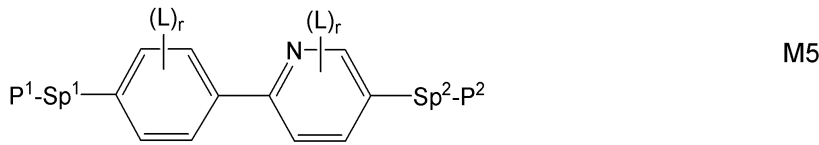
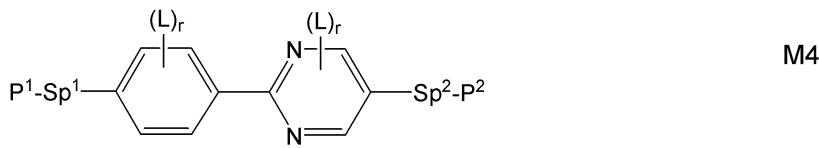
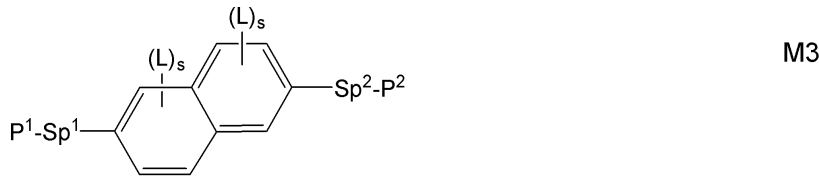
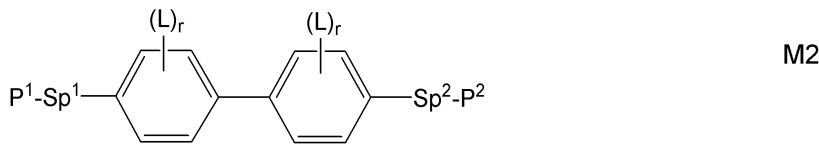
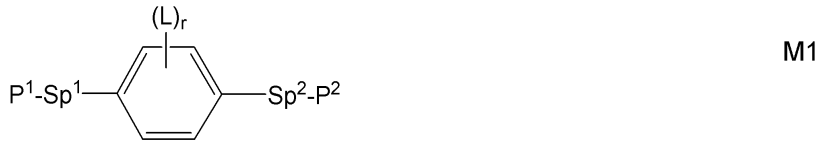
- R은 중합가능 기를 나타내지 않거나 이를 함유하지 않고,

[0530] - R은 중합가능 기를 나타내지 않거나 이를 함유하지 않고, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬을 나타내고, 이때 하나 이상의 비-인접 CH₂- 기는 임의적으로, O- 및/또는 S-원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각 임의적으로, F, Cl 또는 L^a로 대체되고,

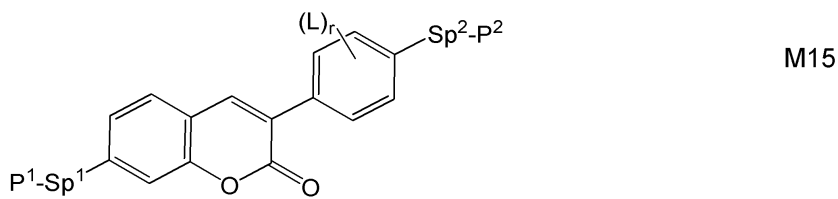
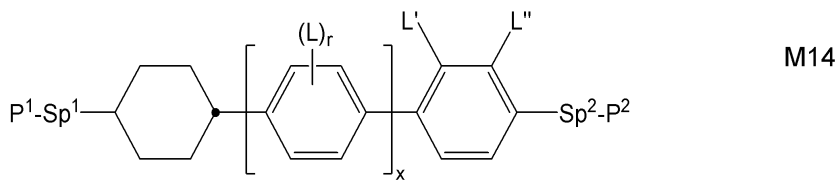
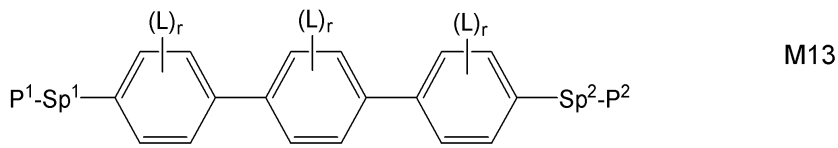
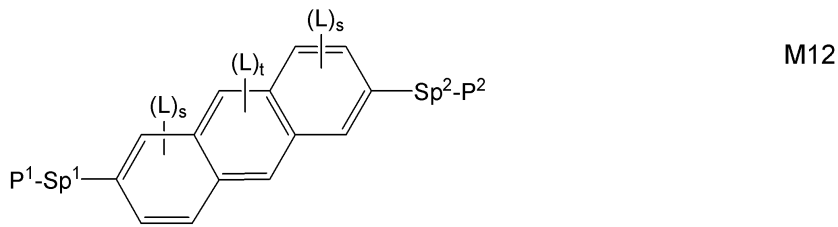
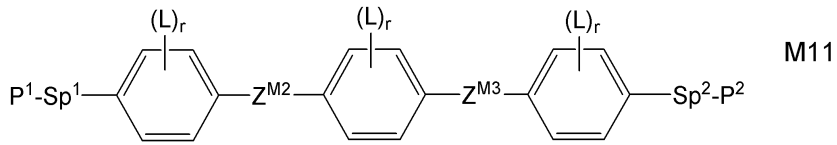
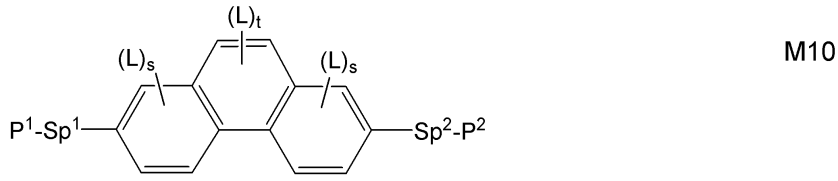
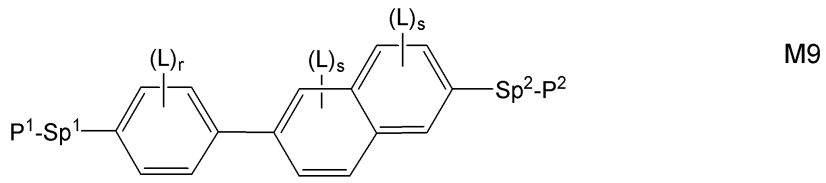
[0531] - L 또는 L'는 F, Cl 또는 CN을 나타내고,

[0532] - L은 F이다.

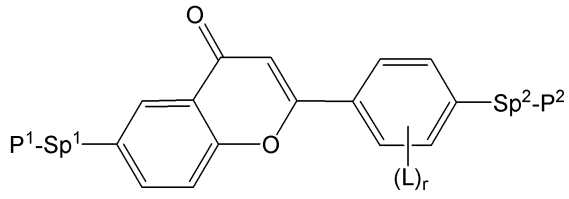
[0533] 매우 바람직한 화학식 M의 화합물은 하기 화학식으로부터 선택된다:



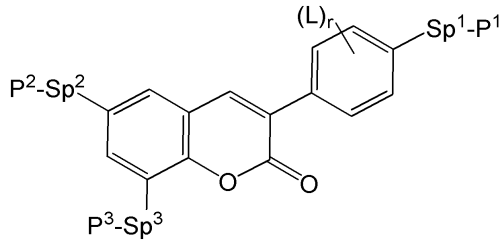
[0534]



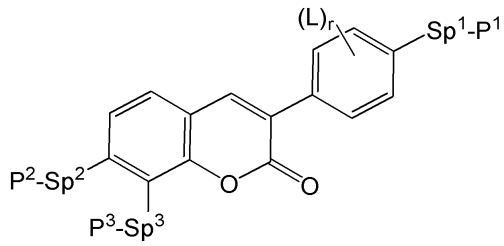
[0535]



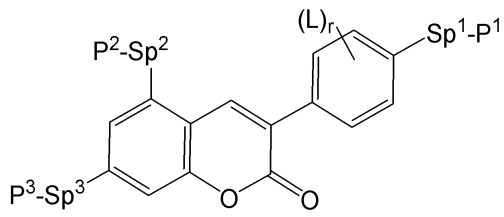
M16



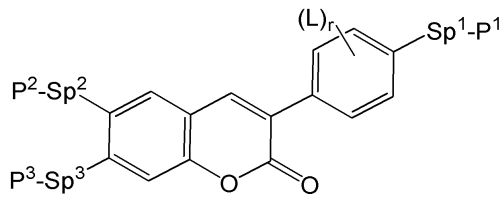
M17



M18

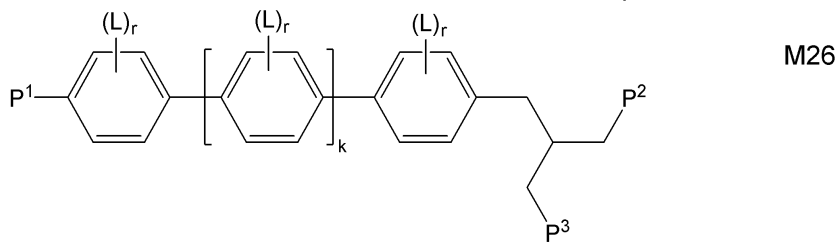
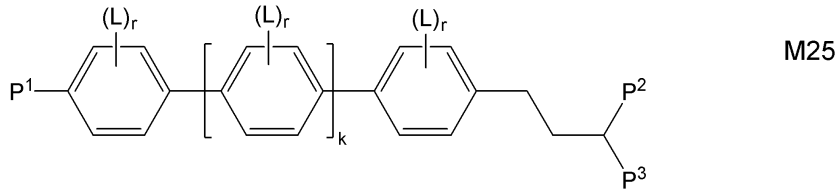
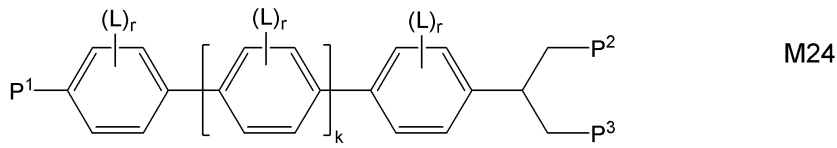
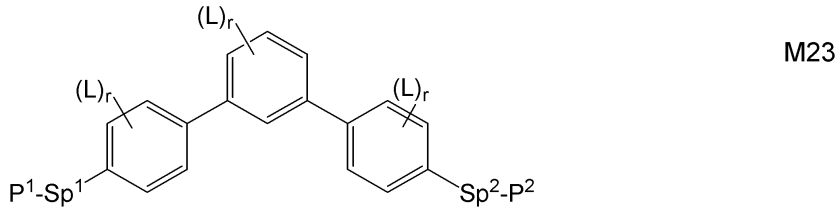
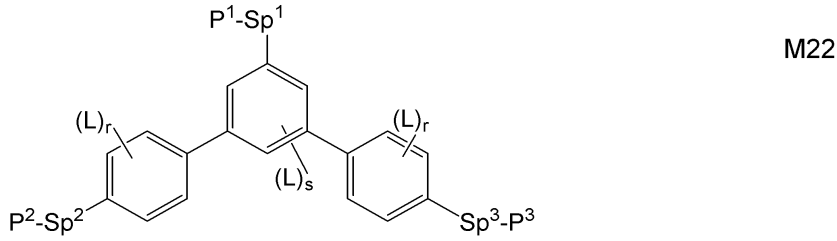
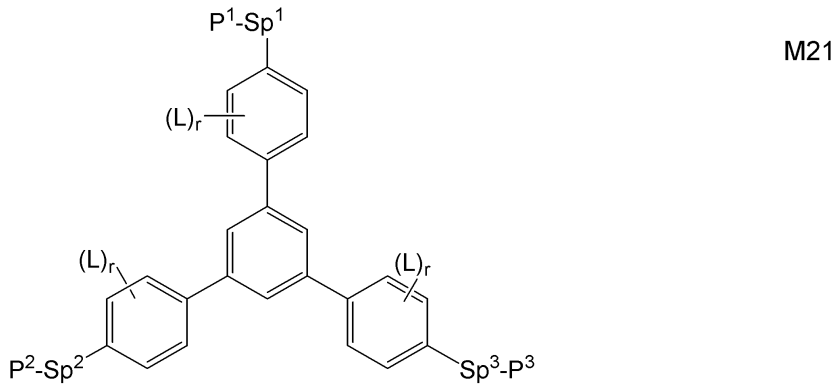


M19

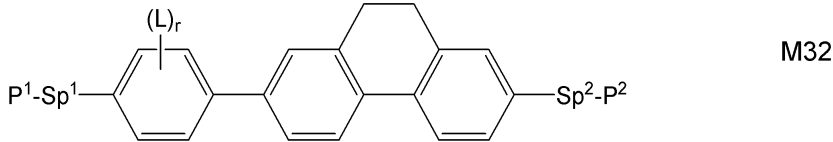
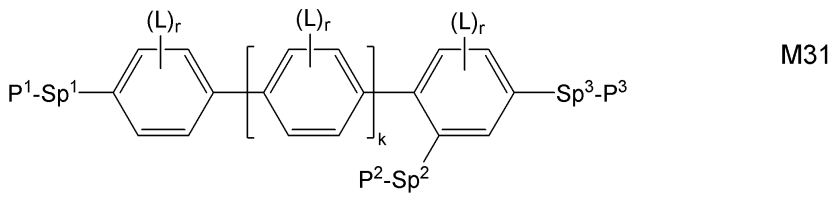
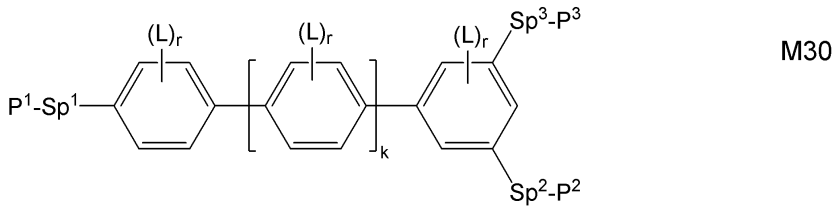
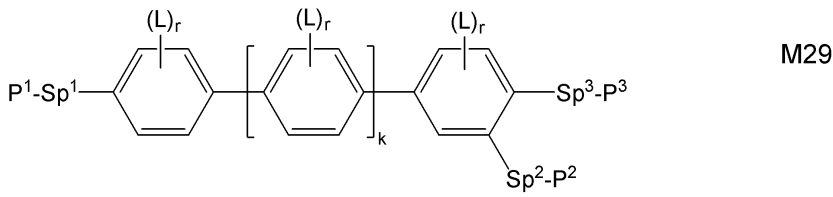
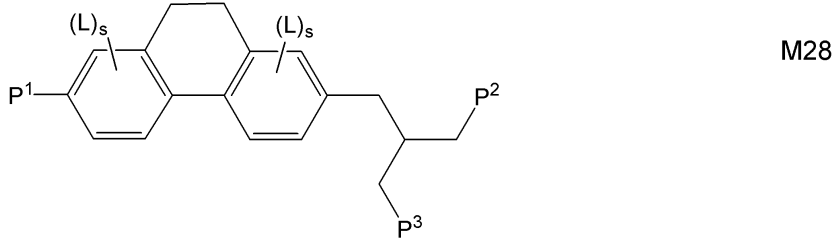
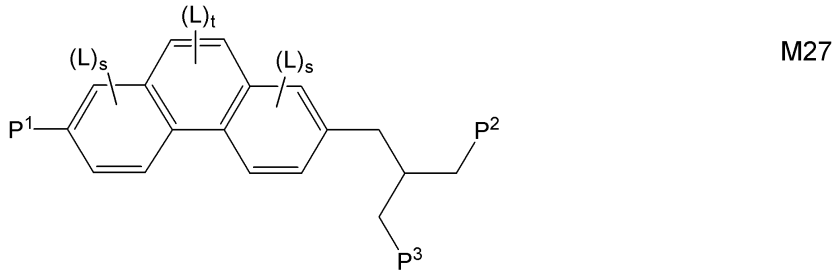


M20

[0536]



[0537]



[0538]

[0539]

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

[0540]

P^1 , P^2 , 및 P^3 은, 바람직하게는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭시로부터 선택된 중합가능 기, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트이고,

[0541]

Sp^1 , Sp^2 , 및 Sp^3 은 단일 결합 또는 스페이서 기이고, 이때 또한, 라디칼 P^1-Sp^1 -, P^2-Sp^2 - 및 P^3-Sp^3 - 중 하나 이상은 R^{aa} 를 나타낼 수 있되, 단, 존재하는 라디칼 P^1-Sp^1 -, P^2-Sp^2 및 P^3-Sp^3 - 중 적어도 하나는 R^{aa} 가 아니고, 바람직하게는 상기 제시된 Sp의 바람직한 의미 중 하나를 갖고, 매우 바람직하게는 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2)_{p1}-O-$, $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 또는 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 이고, 이때 $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고,

[0542]

R^{aa} 는 H, F, Cl, CN 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬(이때 또한, 하나 이상의 비-인접 CH_2 기는 각각, 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-C(R^0)=C(R^{00})-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^0)-$, $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, 또는 $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H

원자는 F, Cl, CN 또는 P¹-Sp¹-으로 대체될 수 있음), 특히 바람직하게는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄의 임의적으로 일불화 또는 다중-불화된 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(이때, 상기 알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 C 원자를 갖고, 상기 분지쇄 라디칼은 3개 이상의 C 원자를 가짐)이고, 이때 R^{aa}는 P¹, P² 또는 P³를 나타내지 않거나 이를 함유하지 않고,

[0543] R⁰ 및 R⁰⁰은 H 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고,

[0544] R^y 및 R^z는 H, F, CH₃ 또는 CF₃이고,

[0545] X¹, X², 및 X³은 -CO-O-, -O-CO- 또는 단일 결합이고,

[0546] Z^{M1}은 -O-, -CO-, -C(R^yR^z)- 또는 -CF₂CF₂-이고,

[0547] Z^{M2} 및 Z^{M3}은 -CO-O-, -O-CO-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CF₂O-, -OCF₂- 또는 -(CH₂)_n-이고, 이때 n은 2, 3 또는 4이고,

[0548] L은 F, Cl, CN 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄의 임의적으로 일불화 또는 다중-불화된 알킬, 알콕시, 티오알킬, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시이고,

[0549] L' 및 L''는 H, F 또는 Cl이고,

[0550] k는 0 또는 1이고,

[0551] r은 0, 1, 2, 3 또는 4이고,

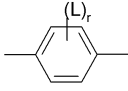
[0552] s는 0, 1, 2 또는 3이고,

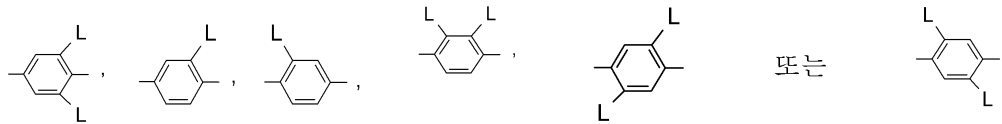
[0553] t는 0, 1 또는 2이고,

[0554] x는 0 또는 1이다.

[0555] 화학식 M2, M13 및 M32의 화합물, 특히, 2개의 중합가능 기 P¹ 및 P²를 함유하는 이반응성 화합물이 매우 바람직하다.

[0556] 화학식 M17 내지 M31, 특히 화학식 M20, M22, M26, M29 및 M31로부터 선택된 화합물, 특히, 정확히 3개의 중합가능 기 P¹, P² 및 P³를 함유하는 삼반응성 화합물이 또한 바람직하다.

[0557] 화학식 M1 내지 M32의 화합물에서,  기는 바람직하게는

[0558]  이고,

[0559] 이때 L은, 각각의 경우, 동일하거나 상이하게, 상기 또는 하기 제시되는 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 F, Cl, CN, NO₂, CH₃, C₂H₅, C(CH₃)₃, CH(CH₃)₂, CH₂CH(CH₃)C₂H₅, -CH=CH₂, C(CH₃)=CH₂, SCH₃, OCH₃, OC₂H₅, COCH₃, COC₂H₅, COOCH₃, COOC₂H₅, CF₃, OCF₃, OCHF₂, OC₂F₅ 또는 P-Sp-, 매우 바람직하게는 F, Cl, CN, CH₃, C₂H₅, -CH=CH₂, -C(CH₃)=CH₂, SCH₃, OCH₃, COCH₃, OCF₃ 또는 P-Sp-, 더욱 바람직하게는 F, Cl, CH₃, -CH=CH₂, C(CH₃)=CH₂, SCH₃, OCH₃, COCH₃ 또는 OCF₃, 가장 바람직하게는 F, SCH₃ 또는 OCH₃이다.

[0560] 바람직한 화학식 M1 내지 M32의 화합물은, P¹, P² 및 P³이 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 옥세탄 또는 에폭시 기, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기, 가장 바람직하게는 메타크릴레이트 기를 나타내

는 화합물이다.

- [0561] 다른 바람직한 화학식 M1 내지 M32의 화합물은, Sp^1 , Sp^2 및 Sp^3 이 단일 결합인 화합물이다.
- [0562] 다른 바람직한 화학식 M1 내지 M32의 화합물은, Sp^1 , Sp^2 및 Sp^3 중 하나가 단일 결합이고 Sp^1 , Sp^2 및 Sp^3 중 또 다른 하나가 단일 결합이 아닌 화합물이다.
- [0563] 다른 바람직한 화학식 M1 내지 M32의 화합물은, 이의 Sp^1 , Sp^2 및 Sp^3 기가 단일 결합이 아니며 $-(CH_2)_{s1}-X''$ -를 나타내고, 이때 $s1$ 은 1 내지 6의 정수, 바람직하게는 2, 3, 4 또는 5이고, X'' 는 상기 벤젠 고리에 대한 연결부이고, $-O-$, $-O-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-O-$ 또는 단일 결합이다.
- [0564] 다른 바람직한 화학식 M 및 M1 내지 M32의 화합물은 하기 표 D로부터 선택되고, 특히, 화학식 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-58, RM-64, RM-74, RM-76, RM-88, RM-91, 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-145, RM-146, RM-147, RM-150 to RM-156, RM-162, RM-163 및 RM-164 내지 RM-176으로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0565] 화학식 M의 중합가능 화합물을 1, 2 또는 3개 포함하는 액정 매질이 특히 바람직하다.
- [0566] 바람직하게는 화학식 M1 내지 M16 및 M32로부터 선택되고, 매우 바람직하게는 화학식 M2, M13 및 M32로부터 선택된 2개 이상의 화학식 M의 이반응성 중합가능 화합물을 포함하는 액정 매질이 또한 바람직하다.
- [0567] 바람직하게는 화학식 M1 내지 M16 및 M32, 매우 바람직하게는 화학식 M2, M13 및 M32로부터 선택된 하나 이상의 화학식 M의 이반응성 중합가능 화합물, 및 바람직하게는 화학식 M17 내지 M32, 매우 바람직하게는 화학식 M20, M22, M26, M29 및 M31로부터 선택된 하나 이상의 삼반응성 중합가능 화합물을 포함하는 액정 매질이 또한 바람직하다.
- [0568] 매우 바람직하게는 화학식 M2, M13, M22, M24, M27, M29, M31 및 M32(이때, L은 상기 제시된 바람직한 기, 가장 바람직하게는 F, OCH_3 및 SCH_3 로부터 선택됨)로부터 선택된 하나 이상의 화학식 M(이때, 적어도 하나의 r은 0 이 아니거나, 또는 s 및 t 중 적어도 하나는 0이 아님)의 화합물을 포함하는 액정 매질이 또한 바람직하다.
- [0569] 바람직하게는 화학식 M, 매우 바람직하게는 화학식 M1 내지 M32로부터 선택되고 320 내지 380 nm의 파장 범위에서 흡수를 나타내는 하나 이상의 중합가능 화합물을 포함하는 액정 매질이 더욱 바람직하다.
- [0570] 화학식 M 또는 화학식 M1 내지 M32로부터 선택된 1, 2 또는 3개의 중합가능 화합물을 포함하는 액정 매질이 특히 바람직하다.
- [0571] 전술된 바람직한 실시양태의 화합물과 상기 및 하기 기술되는 중합된 화합물의 조합은 본 발명에 따른 액정 매질에서 낮은 역치 전압, 낮은 회전 점도 및 매우 우수한 저온 안정성과 동시에, 일정하게 높은 등명점 및 높은 HR 값을 야기하고, PSA 디스플레이에서 특히 낮은 경사각(예컨대, 큰 경사)의 신속한 설정을 허용한다. 특히, 상기 액정 매질은, 선행 기술의 액정 매질에 비해, PSA 디스플레이에서 상당히 단축된 응답 시간, 특히 회색-색조 응답 시간을 나타낸다.
- [0572] PSA 디스플레이에 사용하기 위해, 상기 액정 매질 중 중합가능 화합물(예컨대, 화학식 M 또는 M1 내지 M32의 화합물)의 총 비율은 바람직하게는 0.01 내지 2.0%, 매우 바람직하게는 0.1 내지 1.0%, 가장 바람직하게는 0.2 내지 0.8%이다.
- [0573] SA-VA 디스플레이에 사용하기 위해, 상기 액정 매질 중 중합가능 화합물(예컨대, 화학식 M 또는 M1 내지 M32의 화합물)의 총 비율은 바람직하게는 0% 초과 3% 미만, 매우 바람직하게는 0% 초과 2% 미만, 더욱 바람직하게는 0.05 내지 2.0%, 가장 바람직하게는 0.05 내지 1.0%이다.
- [0574] 화학식 M 및 이의 하위-화학식의 화합물은, 당업자에게 공지되고 유기 화학의 표준 작업, 예를 들어 문헌 [Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart]에 기술된 공정과 유사하게 제조될 수 있다.
- [0575] 예를 들어, 아크릴산 또는 메타크릴산 에스터는, 염기, 예컨대, 피리딘 또는 트라이에틸 아민 및 4-(N,N-다이메틸아미노)피리딘(DMAP)의 존재 하에, 대응 알코올과 산 유도체(예컨대, (메트)아크릴로일 클로라이드 또는 (메트)아크릴산 무수물)의 에스터화에 의해 제조될 수 있다. 대안적으로, 상기 에스터는, 탈수 시약의 존재 하에,

예를 들어 스테글리히(Steglich)에 따라, 다이사이클로헥실카보다이이미드(DCC), N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드(EDC) 또는 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드 하이드로클로라이드 및 DMAP를 사용하여, 상기 알코올과 (메트)아크릴산의 에스터화에 의해 제조될 수 있다.

[0576] 본 발명은 또한, 중합가능 화합물(예컨대, 화학식 M 및 이의 하위-화학식의 화합물)이 중합된 형태로 존재하는 진술된 액정 매질 또는 액정 디스플레이에 관한 것이다.

[0577] 임의적으로, 하나 이상의 중합 개시제가 상기 액정 매질에 첨가된다. 중합에 적합한 조건 및 개시제의 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기재되어 있다. 자유-라디칼 중합에 적합한 것은, 예를 들어 상업적으로 입수가능한 광개시제 이르가큐어(Irgacure)651(등록상표), 이르가큐어184(등록상표), 이르가큐어 907(등록상표), 이르가큐어369(등록상표) 또는 다로큐어(Darocure)1173(등록상표)(시바 아게(Ciba AG))이다. 중합 개시제가 사용되는 경우, 이의 비율은 바람직하게는 0.001 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 0.001 내지 1 중량%이다.

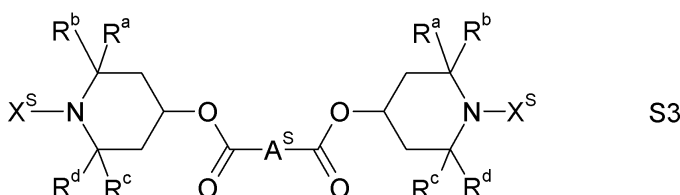
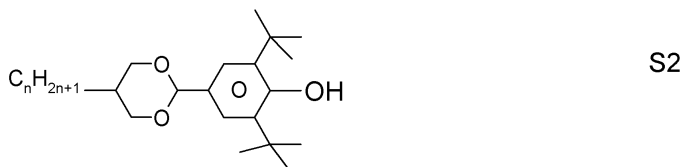
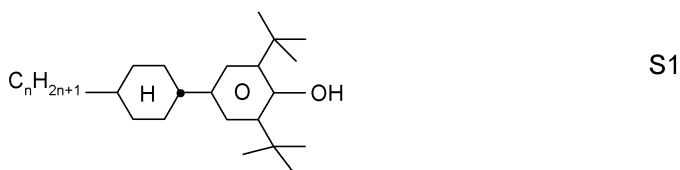
[0578] 본 발명에 따른 중합가능 화합물은 또한 개시제 없는 중합에 적합하며, 이는 상당한 이점(예컨대, 더 낮은 재료비, 및 특히, 가능한 잔량의 개시제 또는 이의 분해 산물에 의한 액정 매질의 더 적은 오염)을 수반한다. 따라서, 상기 중합은 개시제의 첨가 없이도 수행될 수도 있다. 따라서, 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 중합 개시제를 함유하지 않는다.

[0579] 상기 액정 매질은 또한, 예를 들어 저장 또는 수송 동안, RM의 바람직하지 않은 자발적 중합을 방지하기 위해 하나 이상의 안정화제를 포함할 수 있다. 안정화제의 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기재되어 있다. 예를 들어, 이르가녹스(Irganox)(등록상표) 시리즈(시바 아게)로부터 시판되는 안정화제, 예를 들어 이르가녹스(등록상표) 1076이 특히 적합하다. 안정화제가 사용되는 경우, 이의 비율은, RM 또는 중합가능 성분(성분 A)의 총량을 기준으로, 바람직하게는 10 내지 50,000 ppm, 특히 바람직하게는 50 내지 5,000 ppm이다.

[0580] 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 키랄 도판트를, 바람직하게는 0.01 내지 1 중량%, 매우 바람직하게는 0.05 내지 0.5 중량%의 농도로 함유한다. 상기 키랄 도판트는 바람직하게는 하기 표 B의 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-5011로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0581] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하나 이상의 키랄 도판트의 라세미체를 함유하며, 이는 바람직하게는 이전 단락에서 언급된 키랄 도판트로부터 선택된다.

[0582] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은, 하기 화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 추가의 안정화제를 함유한다:



[0583]

[0584] 상기 식에서, 개별 라디칼은, 서로 독립적으로 및 각각의 경우, 동일하거나 상이하게, 하기 의미를 가진다:

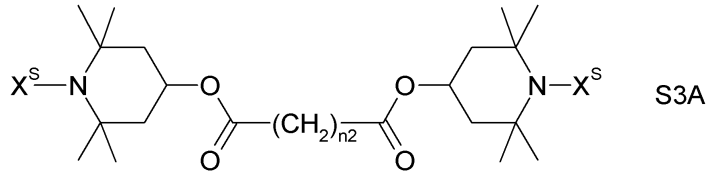
[0585] R^a 내지 R^d 는 1 내지 10개, 바람직하게는 1 내지 6개, 매우 바람직하게는 1 내지 4개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 가장 바람직하게는 메틸이고,

[0586] X^S 는 H, CH_3 , OH 또는 $O \cdot$ 이고,

[0587] A^S 는 1 내지 20개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬렌이고, 이는 임의적으로 치환되고,

[0588] n은 1 내지 6의 정수, 바람직하게는 3이다.

[0589] 바람직한 화학식 S3의 안정화제는 하기 화학식 S3A로부터 선택된다:



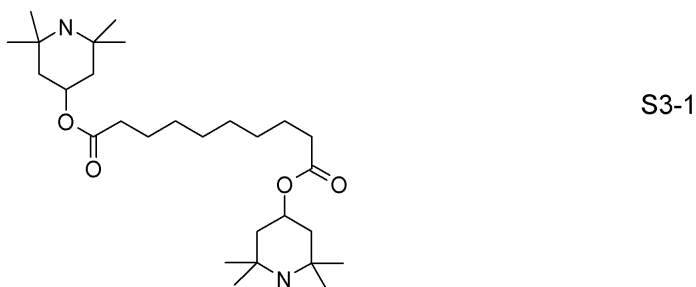
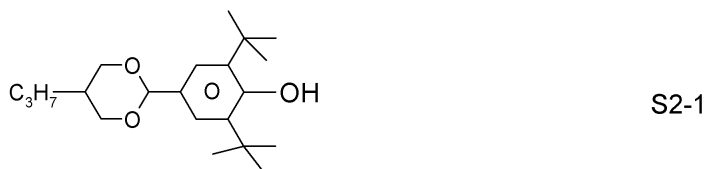
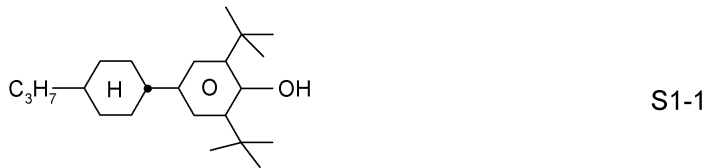
[0590]

[0591] 상기 식에서,

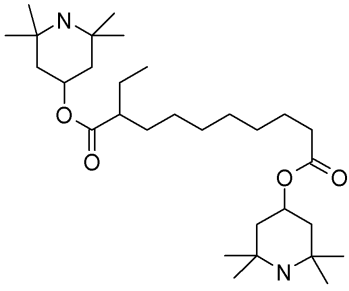
[0592] n_2 는 1 내지 12의 정수이고,

[0593] $(CH_2)_{n_2}$ 기에서 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸 또는 헥실로 대체된다.

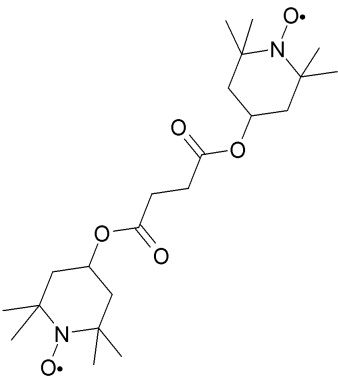
[0594] 매우 바람직한 안정화제는 하기 화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



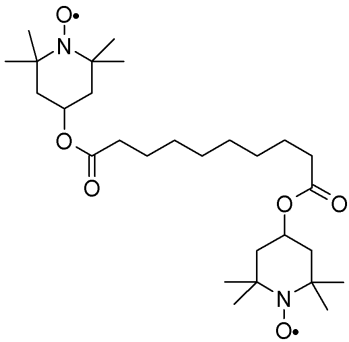
[0595]



S3-2

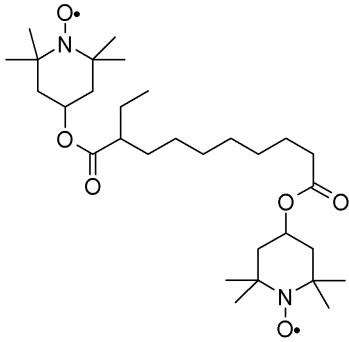


S3-3

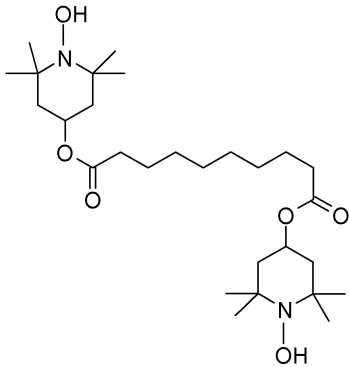


S3-4

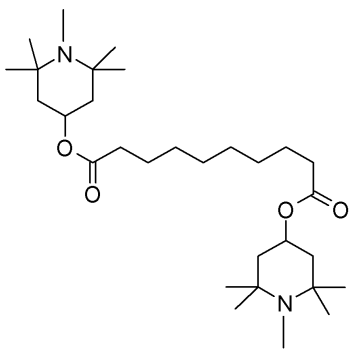
[0596]



S3-5



S3-6



S3-7

[0597]

[0598] 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 화학식 S1-1, S2-1, S3-1, S3-1 및 S3-3으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 안정화제를 포함한다.

[0599] 바람직한 실시양태에서, 상기 액정 매질은 하기 표 C로부터 선택된 하나 이상의 안정화제를 포함한다.

[0600] 바람직하게는, 상기 액정 매질 중 안정화제(예컨대, 화학식 S1 내지 S3의 화합물)의 비율은 10 내지 500 ppm, 매우 바람직하게는 20 내지 100 ppm이다.

[0601] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은 자가-정렬(SA) 첨가제를, 바람직하게는 0.1 내지 2.5% 농도로 함유한다.

[0602] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 SA-VA 디스플레이는 폴리이미드 정렬 층을 포함하지 않는다. 또 다른 바람직한 실시양태에서, 바람직한 실시양태에 따른 SA-VA 디스플레이는 폴리이미드 정렬 층을 포함한다.

[0603] 상기 바람직한 실시양태에 사용하기에 바람직한 SA 첨가제는, 메소젠성 기 및 직쇄 또는 분지쇄 알킬 측쇄(이는, 하이드록시, 카복시, 아미노 및 티올 기로부터 선택된 하나 이상의 극성 앵커 기로 말단화됨)를 포함하는 화합물로부터 선택된다.

[0604] 다른 바람직한 SA 첨가제는, 임의적으로 스페이서 기를 통해 메소젠성 기에 부착되는 하나 이상의 중합가능 기를 함유한다. 이러한 중합가능 SA 첨가제는, PSA 공정에서 RM에 적용되는 것과 유사한 조건 하에 상기 액정 매질에서 중합될 수 있다.

[0605] 특히, SA-VA 모드 디스플레이에 사용하기 위한, 수직 정렬을 유도하기에 적합한 SA 첨가제는, 예를 들어 미국

특허 출원 공개 제2013/0182202 A1호, 제2014/0838581 A1호, 제2015/0166890 A1호, 및 제2015/0252265 A1호에 개시되어 있다.

- [0606] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질 또는 중합체-안정화된 SA-VA 디스플레이는 하기 표 E로부터 선택된 하나 이상의 자가-정렬 첨가제를 함유한다.
- [0607] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은, 바람직하게는 하기 표 E로부터 선택된 하나 이상의 SA 첨가제를, 0.1 내지 5%, 매우 바람직하게는 0.2 내지 3%, 가장 바람직하게는 0.2 내지 1.5%의 농도로 함유한다.
- [0608] 본 발명은 또한, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 본 발명에 따른 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이(바람직하게는 PSA 또는 SA 디스플레이, 매우 바람직하게는 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA)에 관한 것이다.
- [0609] 본 발명은 또한, 는, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이(바람직하게는 PSA 또는 SA 디스플레이, 매우 바람직하게는 PS-VA, PS-IPS, PS-FFS 또는 SA-VA 디스플레이)에 관한 것이며, 이때 상기 중합가능 화합물이 중합된 형태로 존재한다.
- [0610] PSA 또는 중합체-안정화된 SA 디스플레이의 제조를 위해, 상기 액정 매질에 함유된 중합가능 화합물은, 바람직하게는 전극에 전압이 인가되면서, 액정 디스플레이의 기관들 사이의 액정 매질에서의 동일 반응계 내 중합에 의해 중합된다.
- [0611] 본 발명에 따른 디스플레이의 구조는, 서두에 인용된 배경 기술에 기술된 바와 같이, PSA 디스플레이에 일반적인 기하학적 구조에 해당한다. 돌출부가 없는 기하 구조, 특히, 칼라 필터쪽의 전극은 구조화되지 않고 TFT쪽의 전극만 슬롯을 갖는 기하 구조가 바람직하다. PS-VA 디스플레이에 특히 적합하고 바람직한 전극 구조는, 예를 들어 미국 특허 출원 공개 제2006/0066793 A1호에 기재되어 있다.
- [0612] 본 발명의 바람직한 PSA 유형 액정 디스플레이는 하기를 포함한다:
- [0613] - 픽셀 영역을 한정하는 픽셀 전극(이는, 각각의 픽셀 영역에 배치된 스위칭 소자에 연결되고, 임의적으로 마이크로-슬릿 패턴을 포함함), 및 임의적으로, 상기 픽셀 전극 상에 배치된 제1 정렬 층을 포함하는 제1 기관,
- [0614] - 공통 전극 층(이는, 상기 제1 기관과 대향하는 제2 기관의 전체 부분 상에 배치될 수 있음), 및 임의적으로, 제2 정렬 층을 포함하는 제2 기관,
- [0615] - 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 배치되고, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 액정 매질을 포함하는 액정 층(이때, 상기 중합가능 화합물은 또한 중합된 형태로 존재할 수 있음).
- [0616] 상기 제1 및/또는 제2 정렬 층은 상기 액정 층의 액정 분자의 정렬 방향을 제어한다. 예를 들어, PS-VA 디스플레이에서, 정렬 층은, 호메오토ropic(또는 수직) 정렬(즉, 표면에 대해 수직) 또는 경사진 정렬을 액정 분자에 부여하도록 선택된다. 이러한 정렬 층은, 예를 들어 폴리이미드를 포함할 수 있으며, 이는 또한 러빙될 수 있거나 광정렬 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0617] 상기 액정 매질을 갖는 액정 층은, 디스플레이 제조업체에 의해 통상적으로 사용되는 방법, 예를 들어 소위 ODF(one-drop-filling) 방법에 의해 디스플레이의 기관들 사이에 침착될 수 있다. 이어서, 상기 액정 매질의 중합가능 성분은, 예를 들어 UV 광중합에 의해 중합된다. 상기 중합은 1단계 또는 2단계 이상으로 수행될 수 있다.
- [0618] 상기 PSA 디스플레이는 추가의 요소, 예를 들면, 칼라 필터, 블랙 매트릭스, 부동태 층, 광학 지연 층, 또는 개별 픽셀을 어드레싱하기 위한 트랜지스터 소자 등을 포함할 수 있으며, 이들 모두는 당업자에게 널리 공지되어 있고, 발명적 기술 없이 채용될 수 있다.
- [0619] 상기 전극 구조는 개별 디스플레이 유형에 따라 당업자에 의해 설계될 수 있다. 예를 들어, PS-VA 디스플레이의 경우, 2개, 4개 또는 그 이상의 상이한 경사 정렬 방향을 생성하기 위해, 슬릿 및/또는 범프 또는 돌출부를 갖는 전극을 제공함으로써 액정 분자의 다중-도메인 배향을 유도할 수 있다.
- [0620] 중합 시, 상기 중합가능 화합물은 공중합체를 형성하며, 이는 액정 매질에서 액정 분자의 특정 경사각을 야기한다. 특정 이론에 얽매이지 않고, 상기 중합가능 화합물에 의해 형성되는 가교결합된 중합체의 적어도 일부는 액정 매질로부터 상 분리되거나 또는 침전되어, 기관 또는 전극 상에 중합체 층 또는 이의 상부에 제공되는 정렬 층을 형성할 것이다. 현미경 측정 데이터(예컨대, SEM 및 AFM)는, 형성된 중합체의 적어도 일부가

액정/기판 계면에 축적됨을 입증하였다.

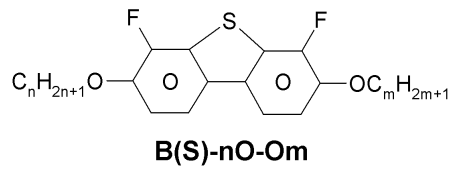
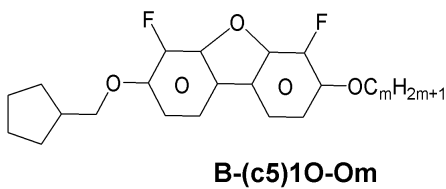
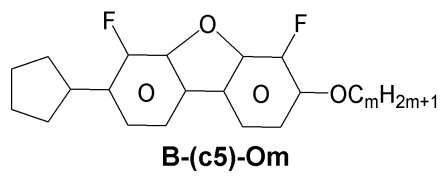
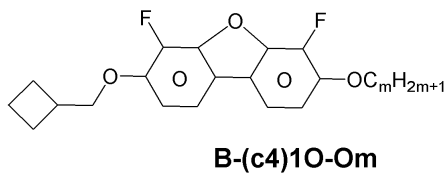
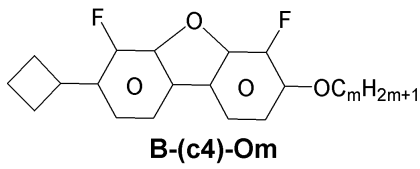
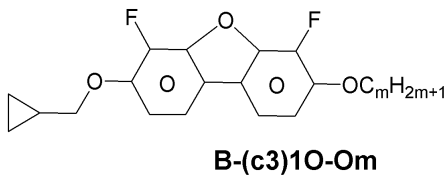
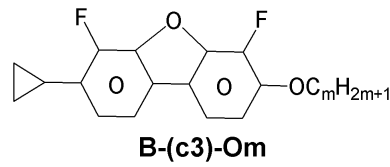
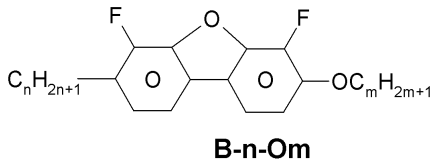
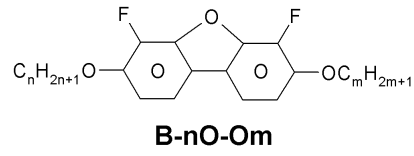
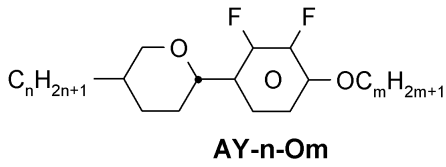
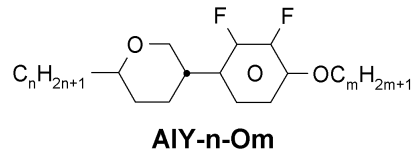
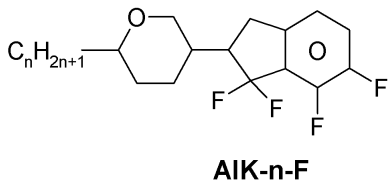
- [0621] 상기 중합은 하나의 단계로 수행될 수 있다. 또한, 제1 단계에서, 경사각을 생성하기 위해, 임의적으로 전압을 인가하면서 먼저 중합을 수행하고, 후속적으로, 제2 중합 단계에서, 인가된 전압 없이, 상기 제1 단계에서 반응되지 않은 화합물을 중합 또는 가교결합시킬 수 있다("최종 경화").
- [0622] 적합하고 바람직한 중합 방법은, 예를 들어, 열적 중합 또는 광중합, 바람직하게는 광중합, 특히, UV-유도된 광중합이며, 이는, 상기 중합가능 화합물을 UV 복사선에 노출시킴으로써 달성될 수 있다.
- [0623] 화학식 M 및 이의 하위-화학식의 중합가능 화합물이 특히 우수한 UV 흡수를 나타내며, 따라서 하기 특징 중 하나 이상 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 PSA 디스플레이의 제조 방법에 특히 적합하다:
- [0624] - 경사각을 생성하기 위한, 상기 디스플레이의 전극에 전압 인가 하의 제1 UV 노출 단계("UV1 단계"), 및 상기 디스플레이의 전극에 전압 인가 없이 상기 중합가능 화합물의 중합을 완료하는 제2 UV 노출 단계("UV2 단계")를 포함하는 2단계 공정에서, 상기 중합가능 매질을 디스플레이 내에서 UV 광에 노출시킴,
- [0625] - 상기 중합가능 매질을, 바람직하게는 적어도 상기 UV2 단계에서, 더욱 바람직하게는 상기 UV1 및 UV2 단계 둘다에서, 상기 디스플레이 내에서 UV-LED 램프에 의해 생성된 UV 광에 노출시킴,
- [0626] - 상기 중합가능 매질을 상기 디스플레이 내에서 에너지-절감 UV 램프("그린 UV 램프"로도 공지됨)에 의해 생성된 UV 광에 노출시킴(상기 램프는, 이의 300 내지 380 nm의 흡수 스펙트럼에서 상대적으로 낮은(기존의 UV1 램프의 1/100 내지 1/10) 강도를 특징으로 하며, 바람직하게는 상기 UV2 단계에서 사용되지만, 임의적으로, 상기 방법에 고강도를 피하는 것이 필요한 경우에는 상기 UV1 단계에서도 사용됨),
- [0627] - 상기 중합가능 매질을, 상기 디스플레이 내에서, 더 긴 파장, 바람직하게는 340 nm 이상, 더욱 바람직하게는 350 내지 370 nm 미만, 매우 바람직하게는 355 내지 368 nm로 이동하는 복사선 스펙트럼을 갖는 UV 램프에 의해 생성된 UV 광에 노출시켜, PS-VA 공정에서 짧은 UV 광 노출을 피함(더 낮은 강도 및 더 긴 파장으로의 UV 이동을 둘 다 사용하면, UV 광으로 인해 야기될 수 있는 손상으로부터 유기 층을 보호할 수 있음).
- [0628] 본 발명의 바람직한 실시양태는, 하기 특징 중 하나 이상 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 PSA 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다:
- [0629] - 경사각을 생성하기 위한, 전압 인가 하의 제1 UV 노출 단계("UV1 단계"), 및 전압 인가 없이 상기 중합가능 화합물의 중합을 완료하는 제2 UV 노출 단계("UV2 단계")를 포함하는 2단계 공정에서, 상기 중합가능 액정 매질을 UV 광으로 조사함,
- [0630] - 상기 중합가능 액정 매질을, 바람직하게는 UV2 단계에서, 및 임의적으로, 또한 UV1 단계에서, 300 내지 380 nm의 파장 범위에서 0.5 mW/cm^2 내지 10 mW/cm^2 의 강도를 갖는 UV 램프에 의해 생성된 UV 광으로 조사함,
- [0631] - 상기 중합가능 액정 매질을, 340 nm 이상, 바람직하게는 420 nm 이하, 매우 바람직하게는 340 내지 380 nm 범위, 더욱 바람직하게는 350 내지 370 nm 미만 범위, 가장 바람직하게는 범위 355 내지 368 nm 범위의 파장을 갖는 UV 광으로 조사함,
- [0632] - 상기 중합가능 액정 매질을, 상기 디스플레이의 전극에 전압을 인가하면서 UV 광으로 조사함,
- [0633] - UV 광에 의한 조사를 UV-LED 램프를 사용하여 수행함.
- [0634] 이러한 바람직한 방법은, 예를 들어, 목적하는 UV 램프를 사용함으로써 또는 대역 통과 필터 및/또는 컷-오프 필터(이들은 각각의 목적하는 파장(들)을 갖는 UV 광에 대해서는 실질적으로 투과성이고, 각각의 원치 않는 파장을 갖는 광은 실질적으로 차단함)를 사용함으로써 수행될 수 있다. 예를 들어, 300 내지 400 nm의 파장(λ)의 UV 광을 사용한 조사가 바람직한 경우, $300 < \lambda < 400 \text{ nm}$ 파장에 대해 실질적으로 투과성인 광대역 통과 필터를 사용하여 UV 노출이 수행될 수 있다. 340 nm 초과 파장(λ)의 UV 광을 사용한 조사가 바람직한 경우, UV 조사는, 340 nm 초과 파장(λ)에 대해 실질적으로 투과성인 컷-오프 필터를 사용하여 수행될 수 있다.
- [0635] 바람직하게는, UV 조사는 UV-LED 램프를 사용하여 수행된다.
- [0636] PSA 공정에서 단 하나의 좁은 방출 피크를 갖는 UV-LED 램프의 사용은 몇 가지 이점(예를 들어, LED 램프의 방출 파장에서 흡수를 나타내는 적합한 중합가능 화합물의 선택에 따라, 액정 매질 중 중합가능 화합물로의 더 효과적인 광학 에너지 전달)을 제공한다. 이는 UV 강도 및/또는 UV 조사 시간을 줄여서, 텍트 타임 감소 및 에너지 및 생산 비용 절감을 가능하게 한다. 또 다른 이점은, 램프의 좁은 방출 스펙트럼으로 인해 광중합에 적절

한 파장을 더 용이하게 선택할 수 있게 된다는 것이다.

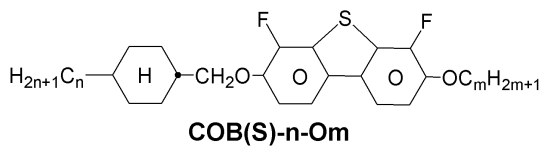
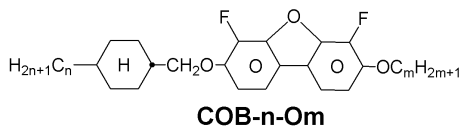
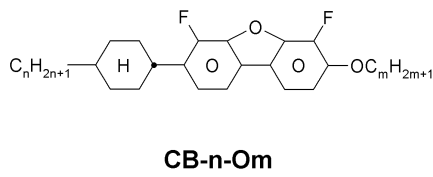
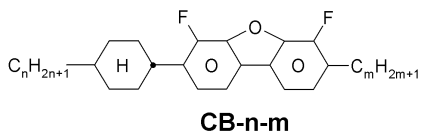
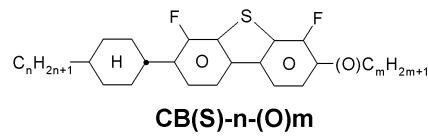
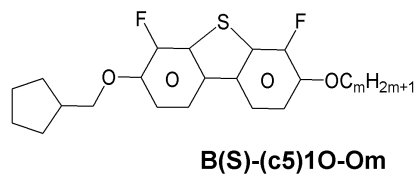
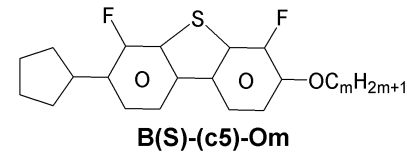
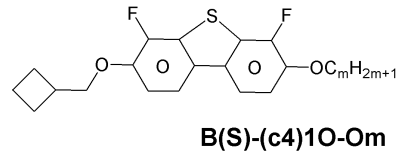
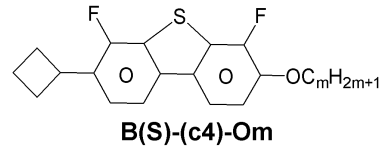
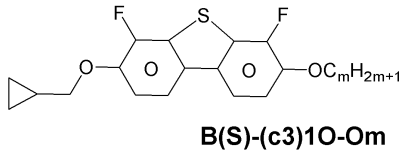
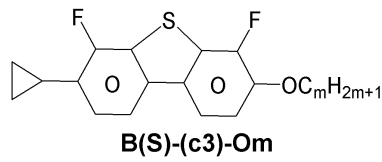
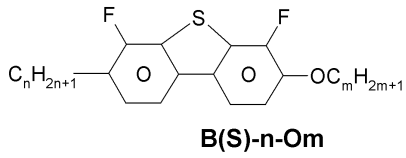
- [0637] 매우 바람직하게는, UV 광원은 340 내지 400 nm 범위, 더욱 바람직하게는 340 내지 380 nm 범위의 파장을 방출하는 UV-LED 램프이다. 365 nm의 파장을 갖는 UV 광을 방출하는 UV-LED 램프가 특히 바람직하다.
- [0638] 이러한 바람직한 방법은 더 긴 UV 파장을 사용함으로써 디스플레이 제조를 가능하게 하여, 짧은 UV 광 성분의 위험하고 손상을 주는 영향을 줄이거나 심지어 방지한다.
- [0639] UV 복사선 에너지는 일반적으로 생산 공정 조건에 따라 6 내지 100 J이다.
- [0640] 본 발명에 따른 액정 매질은, 바람직하게는 목록(예컨대, 비제한적으로, 공단량체, 키랄 도판트, 중합 개시제, 억제제, 안정화제, 계면활성제, 습윤제, 윤활제, 분산제, 소수성화제, 접착제, 유동 개선제, 소포제, 탈기제, 희석제, 반응성 희석제, 보조제, 착색제, 염료, 안료 및 나노입자)으로부터 선택된 하나 이상의 추가 성분 또는 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0641] 또한, 상기 액정 매질에, 예를 들어 0 내지 15 중량%의 다색성 염료, 추가로, 전도도 개선을 위한, 나노입자, 전도성 염, 바람직하게는 에틸다이메틸도데실암모늄 4-헥속시벤조에이트, 테트라부틸암모늄 테트라페닐보레이트 또는 크라운 에터의 착체 염(예를 들어, 문헌[Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. 24, 249-258 (1973)] 참조), 또는 유전 이방성, 점도 및/또는 네마틱 상의 정렬을 개질시키기 위한 성분을 첨가할 수 있다. 이러한 유형의 성분은, 예를 들어 독일 특허 출원 제22 09 127호, 제22 40 864호, 제23 21 632호, 제23 38 281호, 제24 50 088호, 제26 37 430호, 및 제28 53 728호에 기술되어 있다.
- [0642] 본 발명에 따른 액정 매질의 상기 열거된 바람직한 실시양태의 개별 성분은 공지되어 있거나, 이의 제조 방법은, 문헌에 기술된 표준 방법에 기초하기 때문에, 관련 기술 분야의 숙련자에 의해 선행 기술로부터 용이하게 도출될 수 있다. 화학식 CY의 대응 화합물은, 예를 들어 유럽 특허 출원 제0 364 538호에 기술되어 있다. 화학식 ZK의 대응 화합물은, 예를 들어 독일 특허 출원 제26 36 684호 및 제33 21 373호에 기술되어 있다.
- [0643] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 액정 매질은, 그 자체로 통상적인 방식으로, 예를 들어, 전술된 화합물 중 하나 이상을 상기 정의된 바와 같은 하나 이상의 중합가능 화합물, 및 임의적으로, 추가의 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합함으로써 제조된다. 일반적으로, 더 적은 양으로 사용되는 목적하는 양의 성분이, 유리하게는 승온에서, 주요 구성요소를 구성하는 성분에 용해된다. 또한, 유기 용매(예컨대, 아세톤, 클로로폼 또는 메탄올) 중 상기 성분의 용액을 혼합하고, 철저한 혼합 후, 예를 들어 증류에 의해 용매를 다시 제거할 수 있다. 본 발명은 또한, 본 발명에 따른 액정 매질의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0644] 본 발명에 따른 액정 매질이 또한, 예를 들어 H, N, O, Cl, F가 대응 동위원소(예컨대, 중수소 등)로 대체된 화합물을 포함할 수 있음은 당업자에게 말할 필요도 없다.
- [0645] 하기 실시예는 본 발명을 제한하지 않고 설명한다. 그러나, 하기 실시예는, 바람직하게 사용되는 화합물을 사용한 바람직한 혼합물 개념 및 이들의 각각의 농도 및 이들 서로간의 조합을 당업자에게 보여준다. 또한, 하기 실시예는, 어떤 특성 및 특성 조합이 이용가능한지를 보여준다.
- [0646] 바람직한 혼합물 성분이 하기 표 A에 제시된다.
- [0647] 하기 표 A에서, m 및 n은, 서로 독립적으로, 1 내지 12, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6의 정수이고, k는 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고, (O)_mH_{2m+1}은 C_mH_{2m+1} 또는 OC_mH_{2m+1}을 의미한다.

[0648]

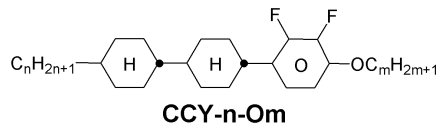
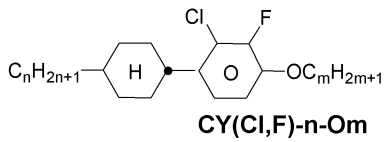
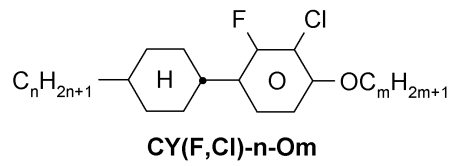
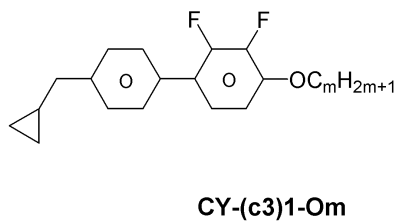
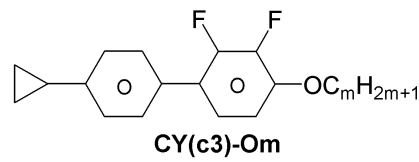
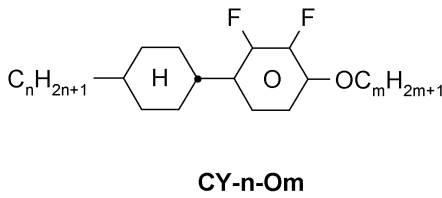
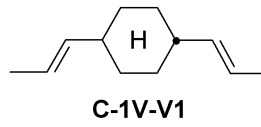
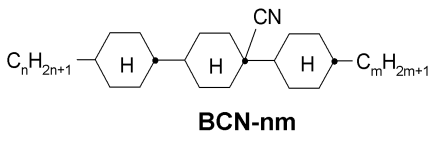
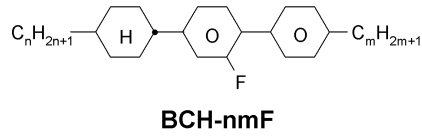
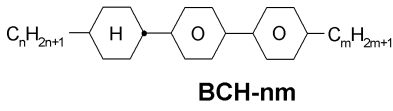
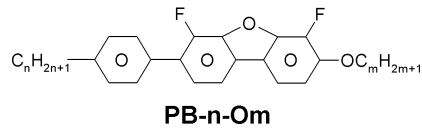
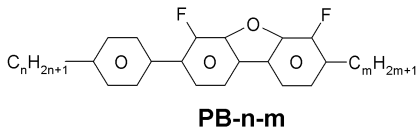
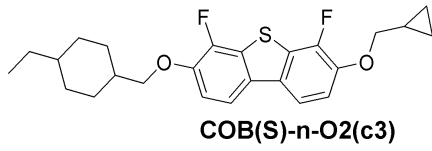
표 A



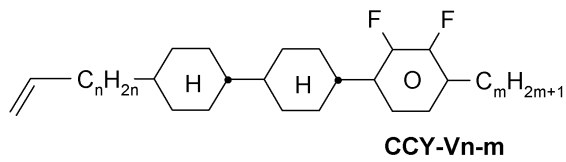
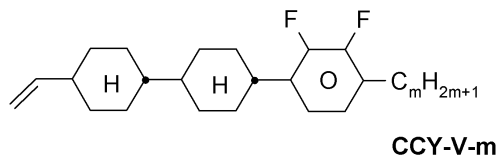
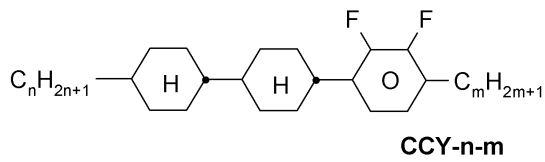
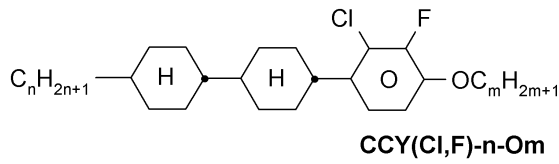
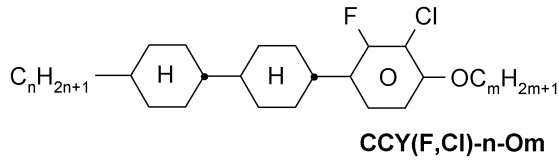
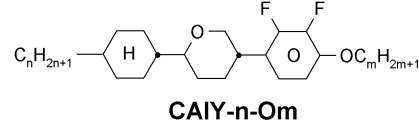
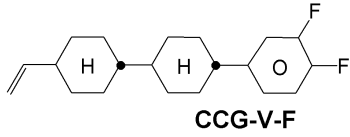
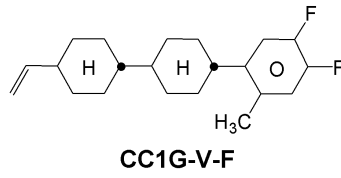
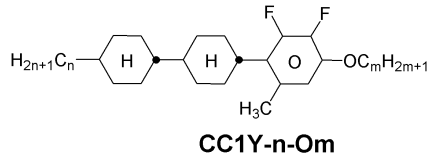
[0649]



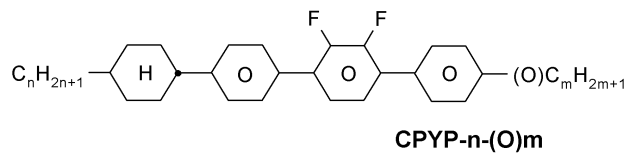
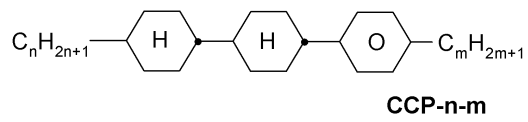
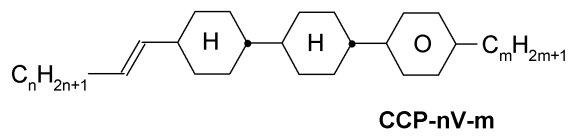
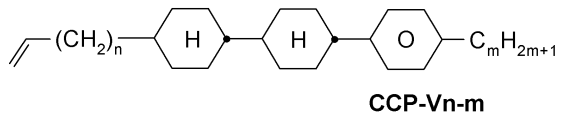
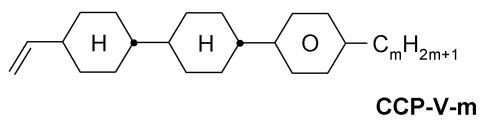
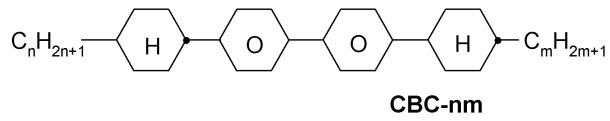
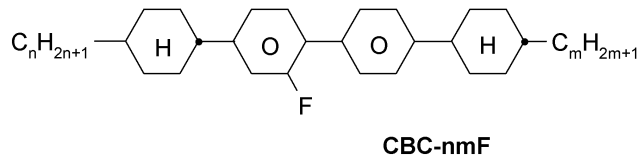
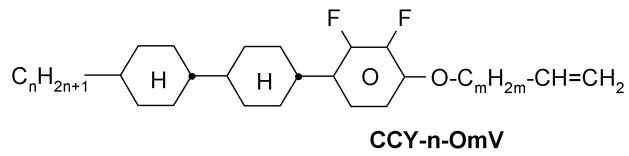
[0650]



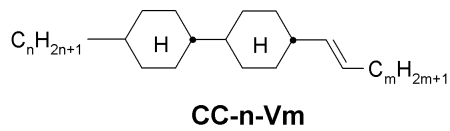
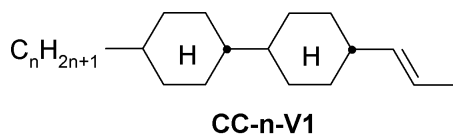
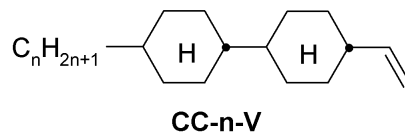
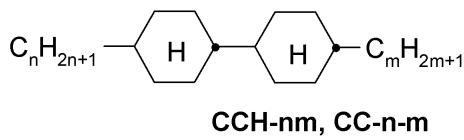
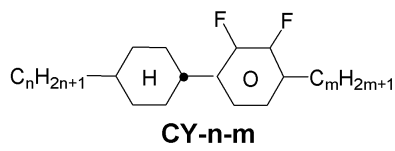
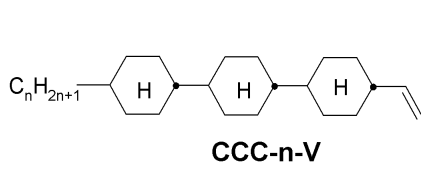
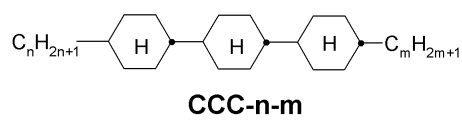
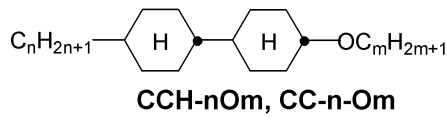
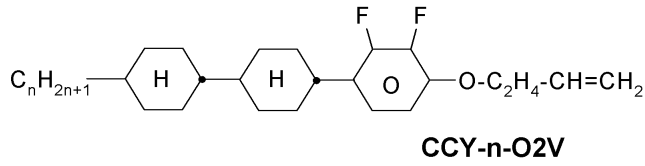
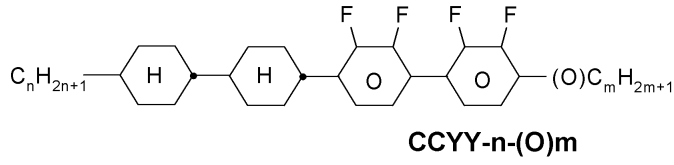
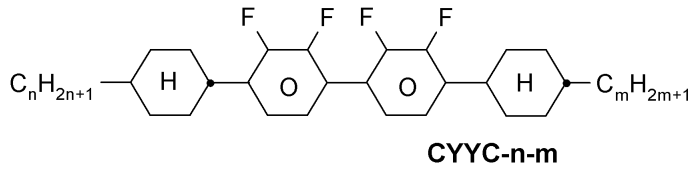
[0651]



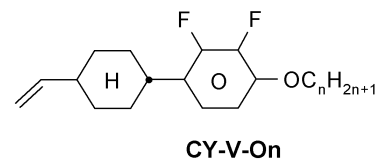
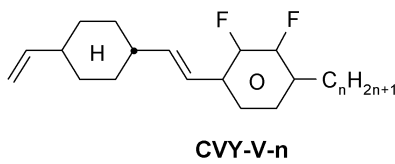
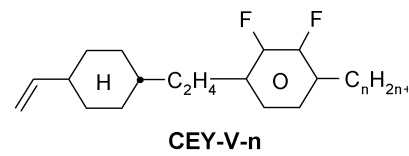
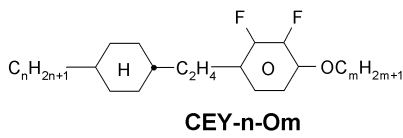
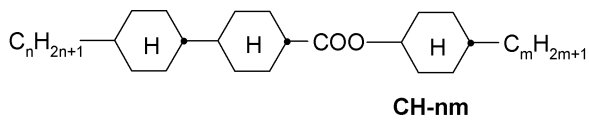
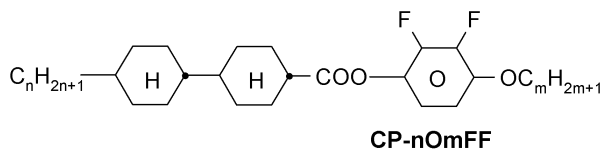
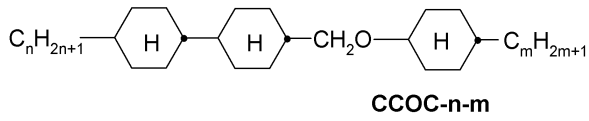
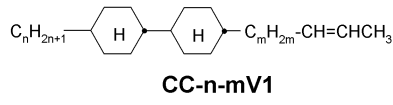
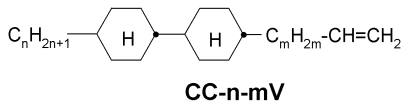
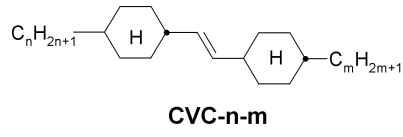
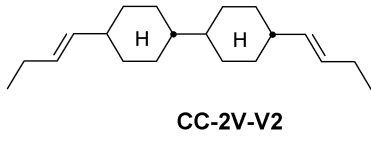
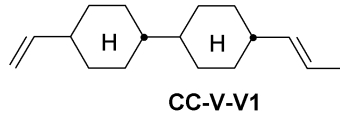
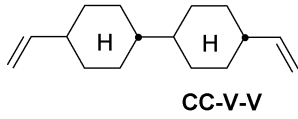
[0652]



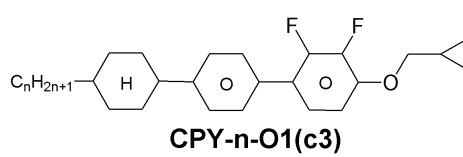
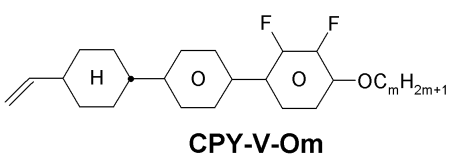
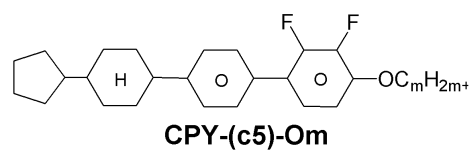
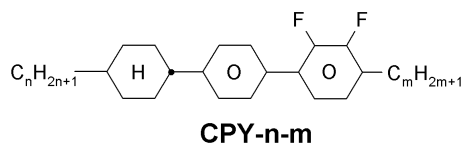
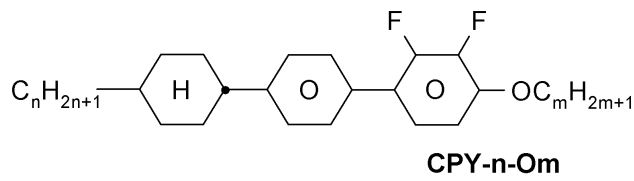
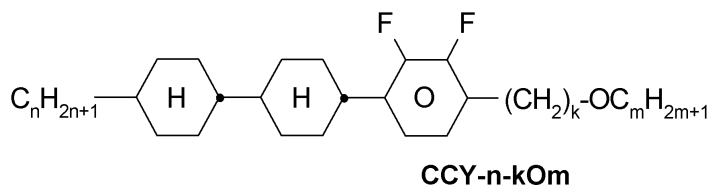
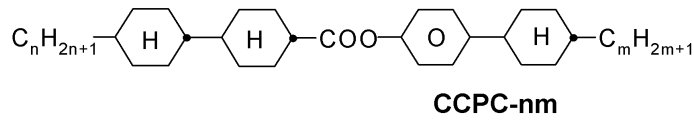
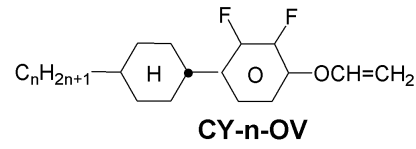
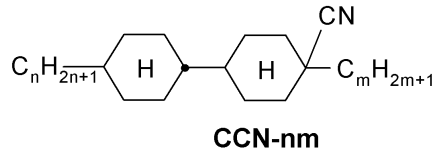
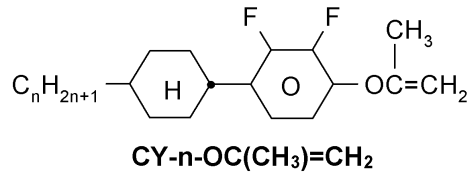
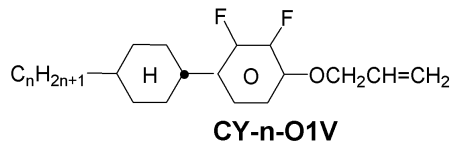
[0653]



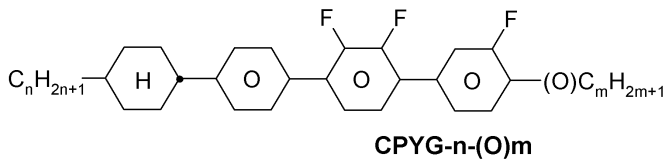
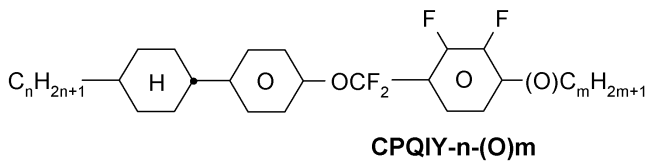
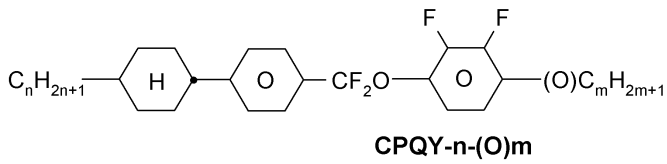
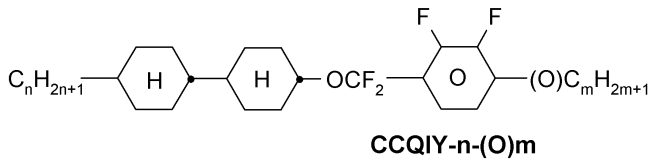
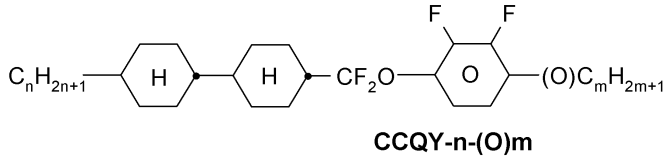
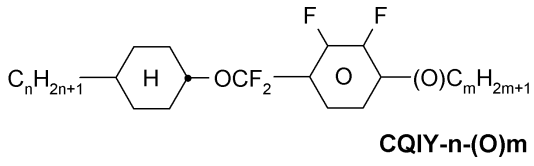
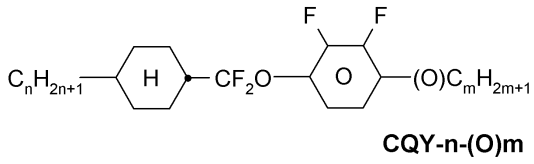
[0654]



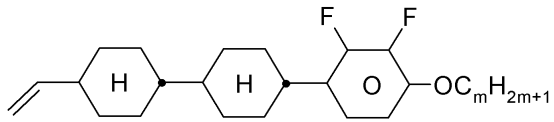
[0655]



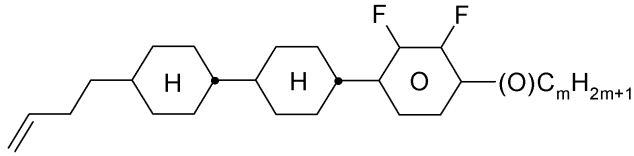
[0656]



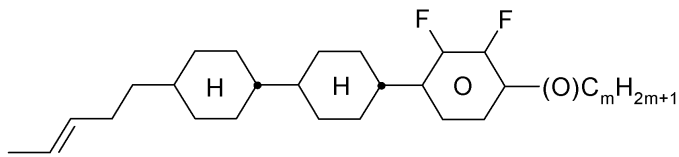
[0657]



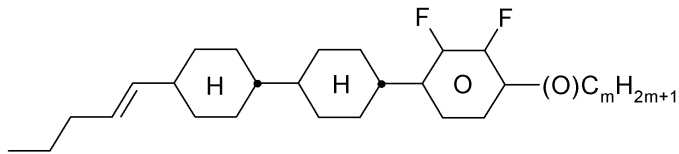
CCY-V-Om



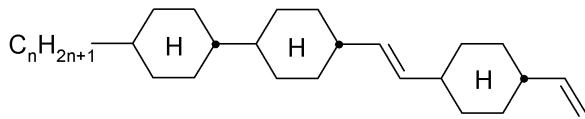
CCY-V2-(O)m



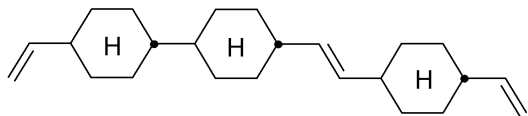
CCY-1V2-(O)m



CCY-3V-(O)m

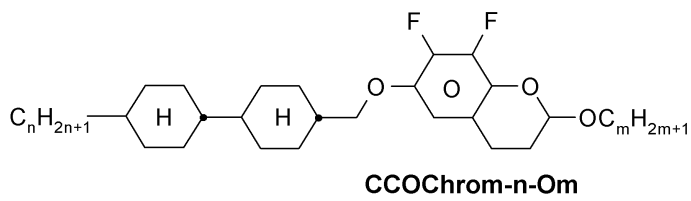
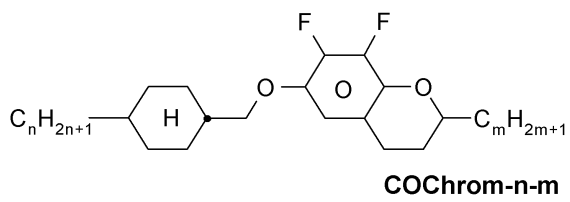
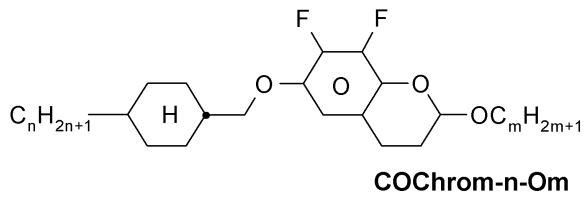
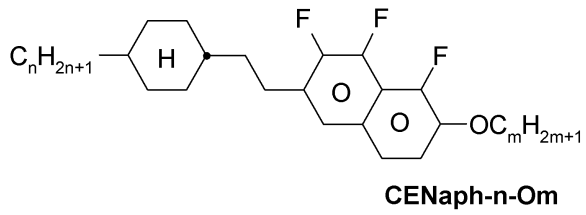
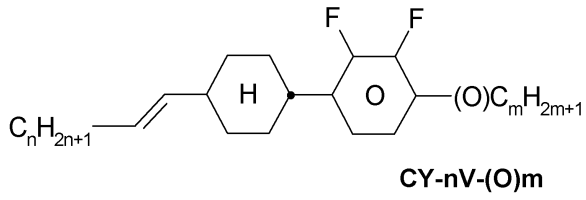
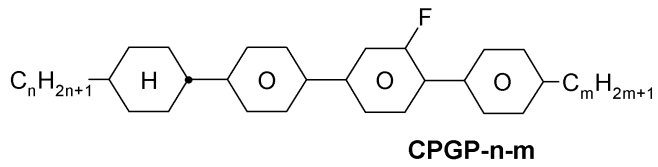


CCVC-n-V

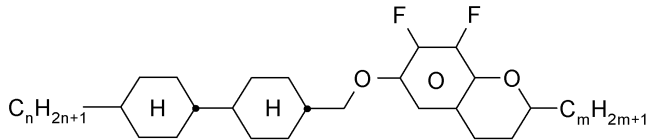


CCVC-V-V

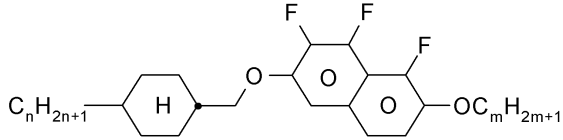
[0658]



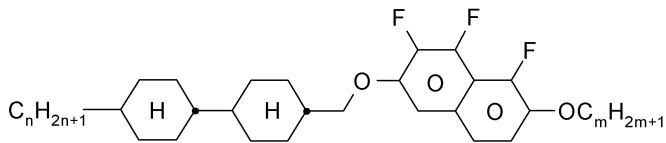
[0659]



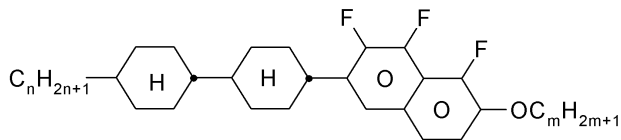
CCOChrom-n-m



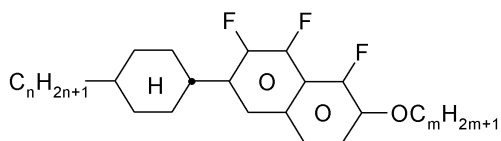
CONaph-n-Om



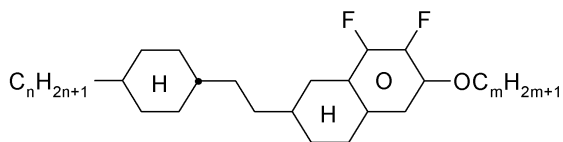
CCONaph-n-Om



CCNaph-n-Om

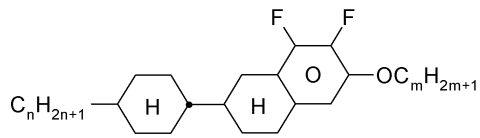


CNaph-n-Om

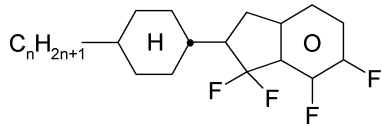


CETNaph-n-Om

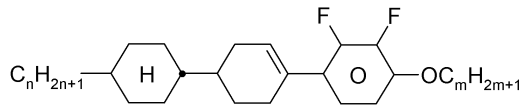
[0660]



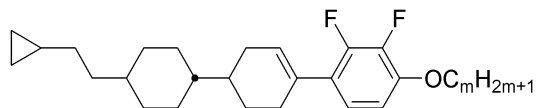
CTNaph-n-Om



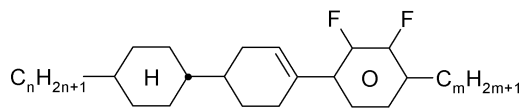
CK-n-F



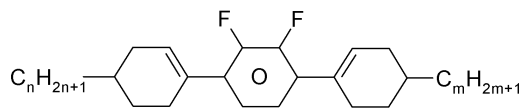
CLY-n-Om



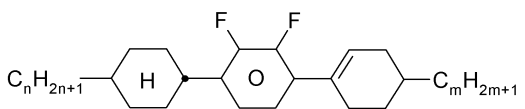
CLY-(c3)2-Om



CLY-n-m

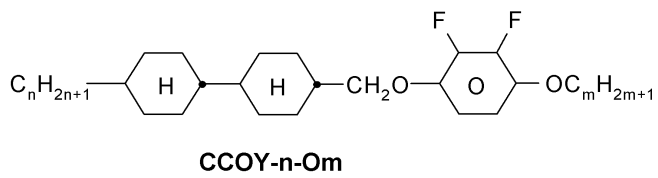
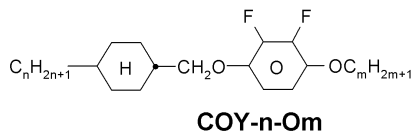
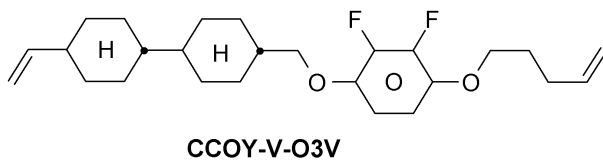
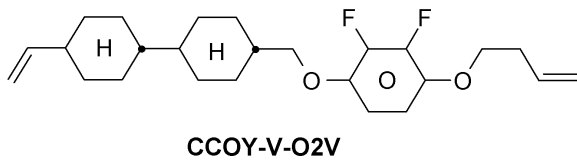
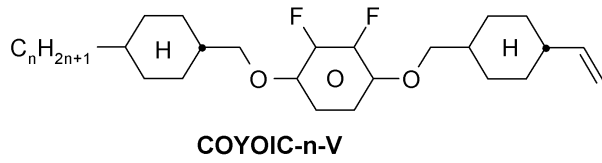
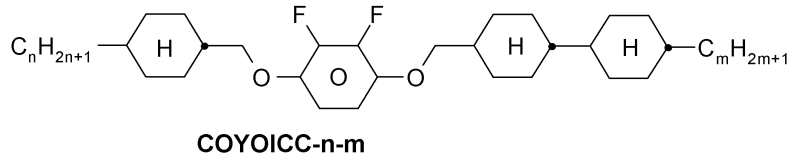
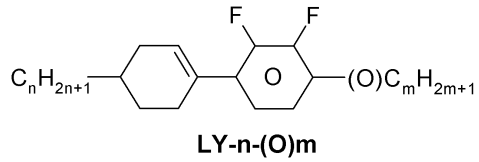


LYLI-n-m

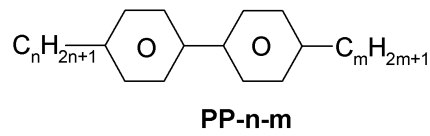
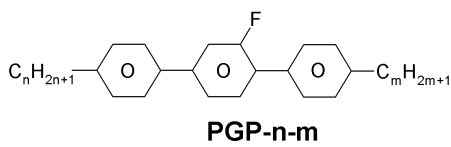
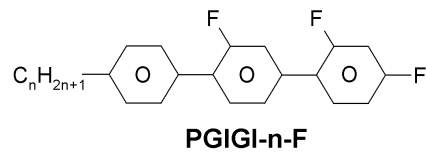
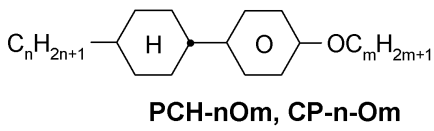
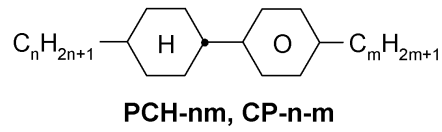
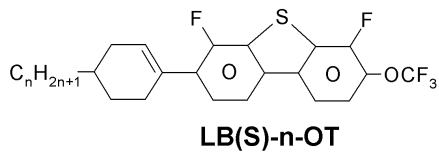
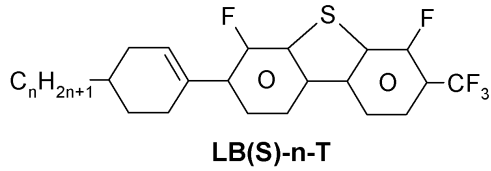
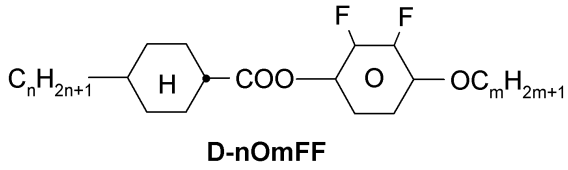
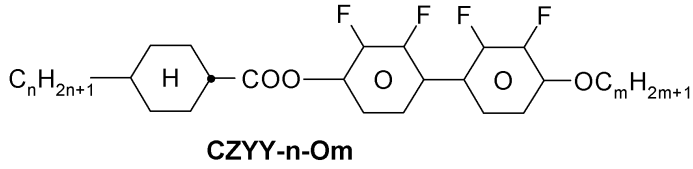
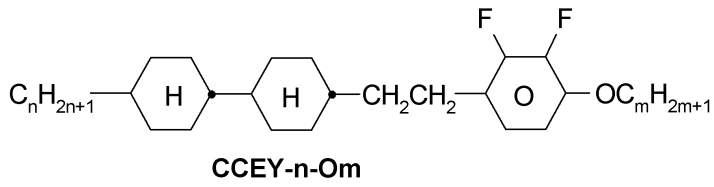


CYLI-n-m

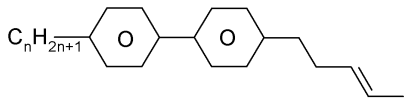
[0661]



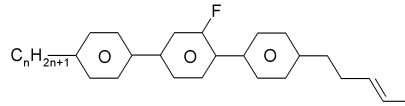
[0662]



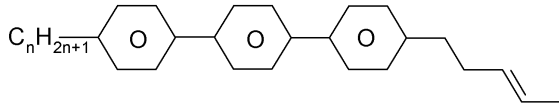
[0663]



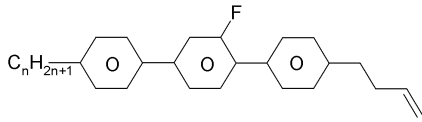
PP-n-2V1



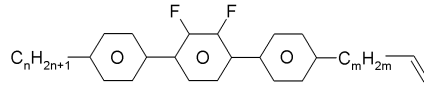
PGP-n-2V1



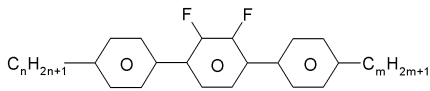
PPP-n-2V1



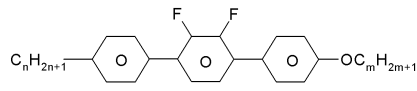
PGP-n-2V



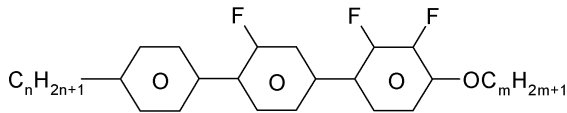
PYP-n-mV



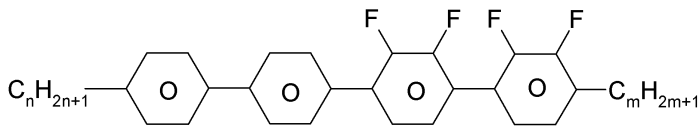
PYP-n-m



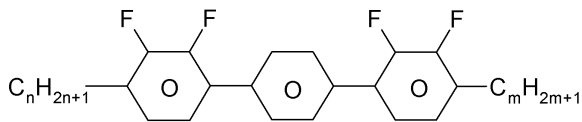
PYP-n-Om



PGIY-n-Om

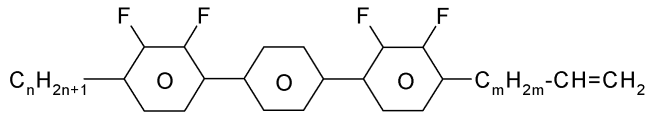


PPYY-n-m

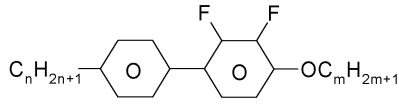


YPY-n-m

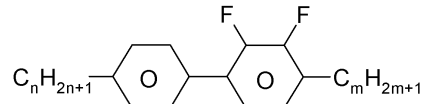
[0664]



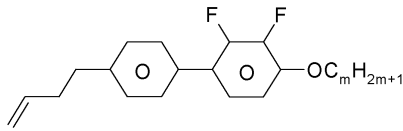
YPY-n-mV



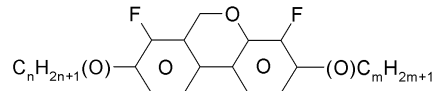
PY-n-Om



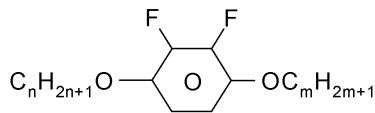
PY-n-m



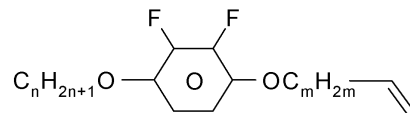
PY-V2-Om



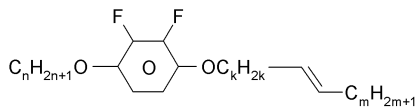
DFDBC-n(O)-(O)m



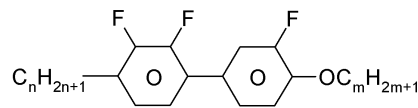
Y-nO-Om



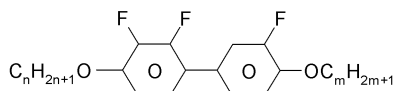
Y-nO-OmV



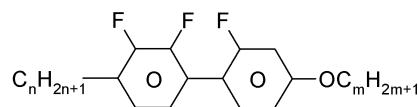
Y-nO-OkVm



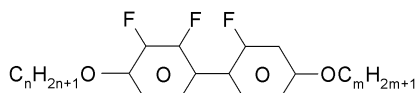
YG-n-Om



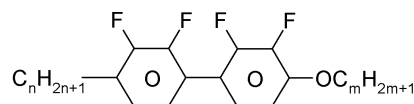
YG-nO-Om



YGI-n-Om

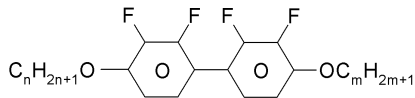


YGI-nO-Om

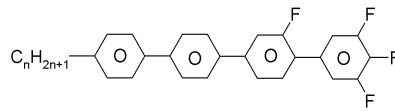


YY-n-Om

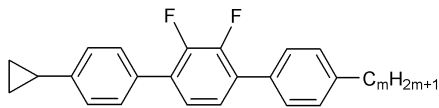
[0665]



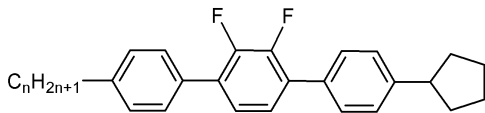
YY-nO-Om



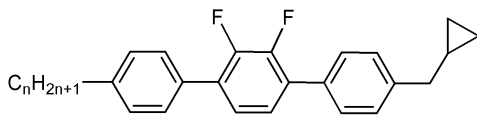
PPGU-n-F



PYP-(c3)-m



PYP-n-(c5)



PYP-n-1(c3)

[0666]

[0667]

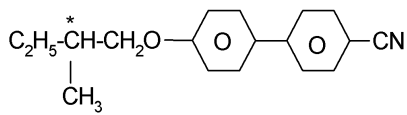
본 발명의 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은, 상기 표 A의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다.

[0668]

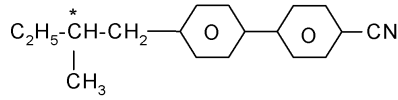
하기 표 B는, 본 발명에 따른 액정 매질에 첨가될 수 있는 가능한 키랄 도판트를 제시한다.

[0669]

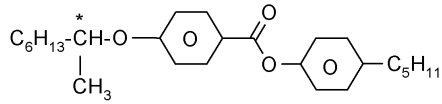
표 B



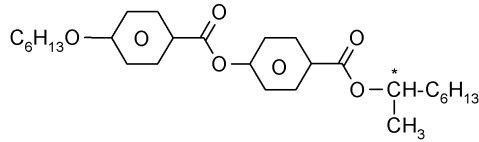
C 15



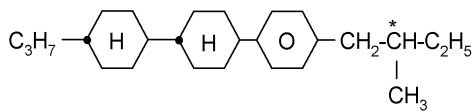
CB 15



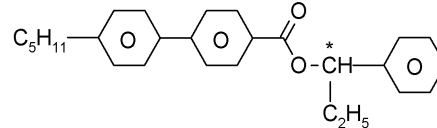
CM 21



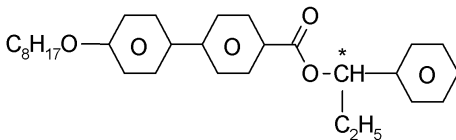
R/S-811



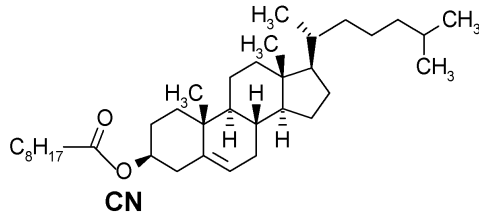
CM 44



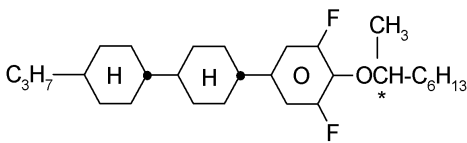
CM 45



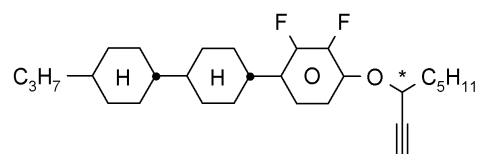
CM 47



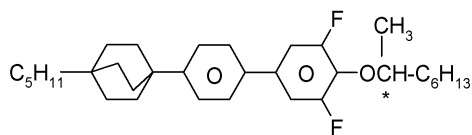
CN



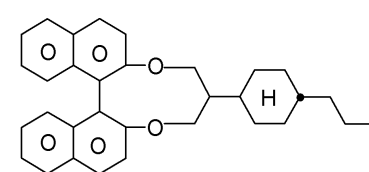
R/S-2011



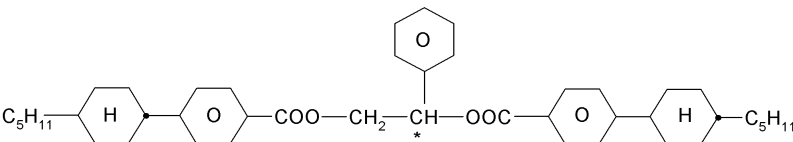
R/S-3011



R/S-4011



R/S-5011



R/S-1011

[0670]

[0671]

[0672]

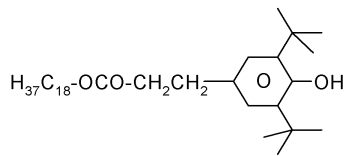
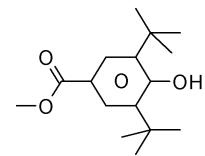
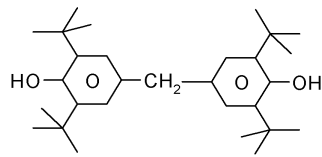
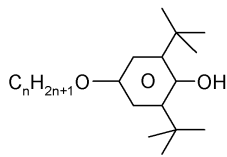
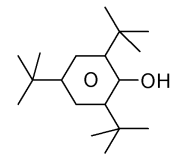
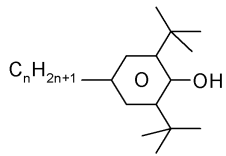
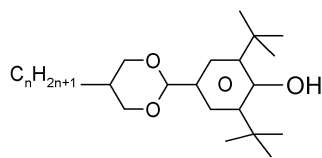
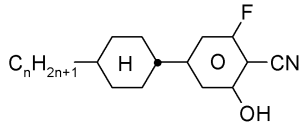
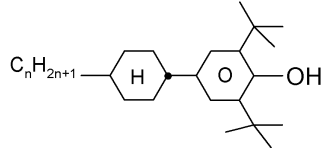
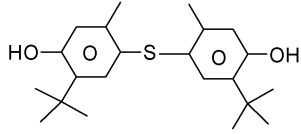
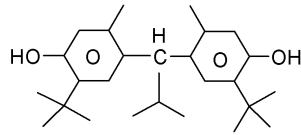
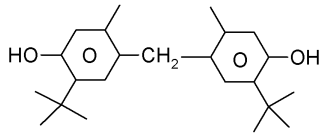
상기 액정 매질은 바람직하게는 0 내지 10 중량%, 특히 0.01 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%의 도판트를 포함한다. 상기 액정 매질은 바람직하게는, 상기 표 B의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 도판트를 포함한다.

[0673]

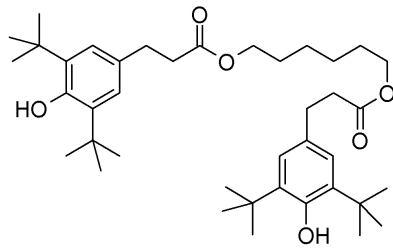
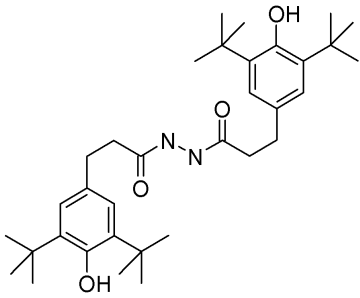
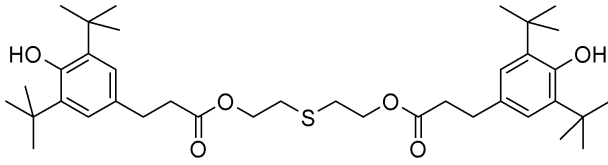
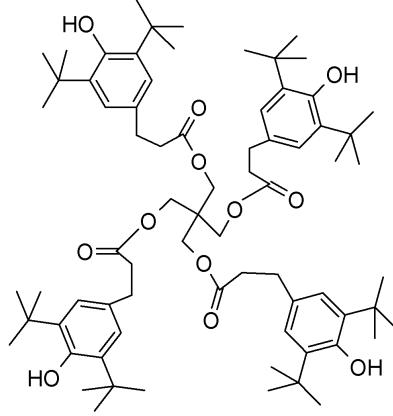
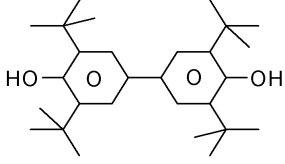
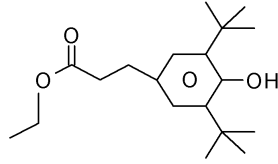
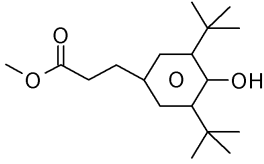
하기 표 C는 본 발명에 따른 액정 매질에 첨가될 수 있는 가능한 안정화제를 나타낸다. 여기서, n은 1 내지 12의 정수, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8의 정수를 나타내고, 말단 메틸 기는 도시되지 않는다.

[0674]

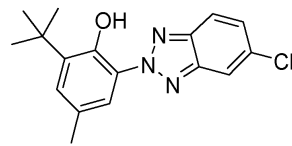
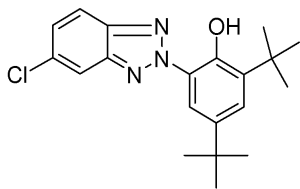
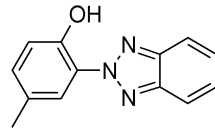
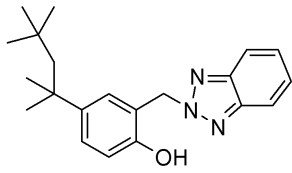
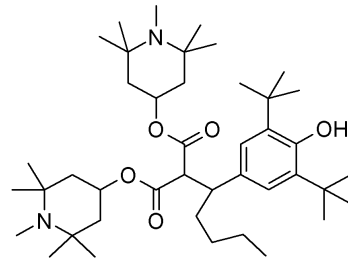
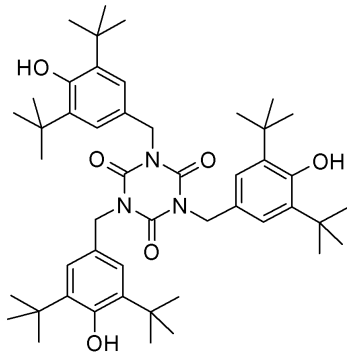
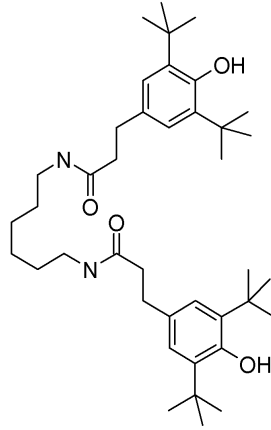
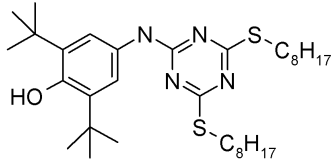
표 C



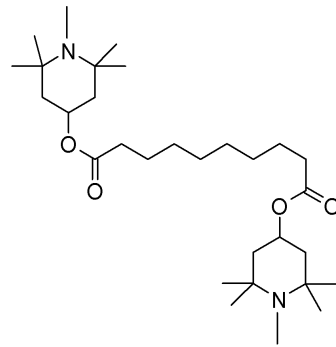
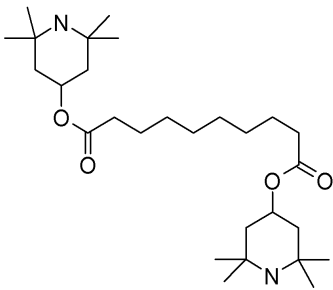
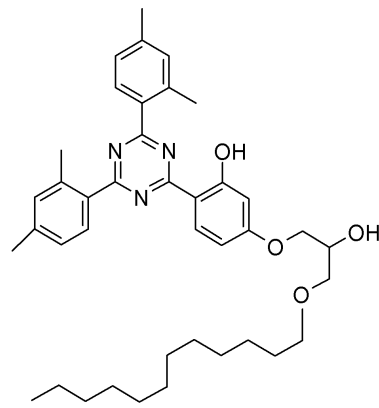
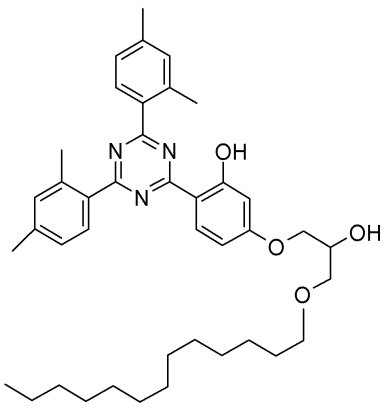
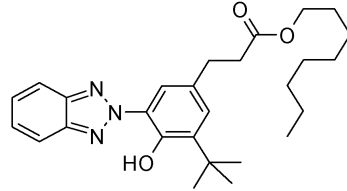
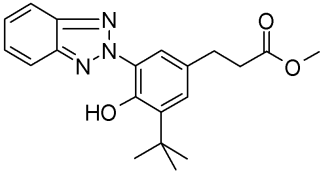
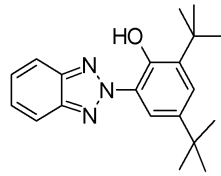
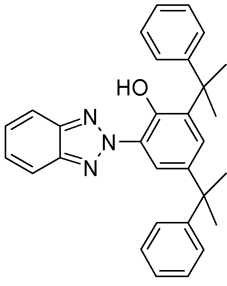
[0675]



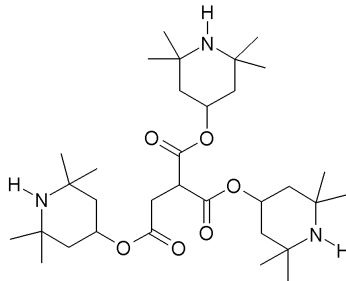
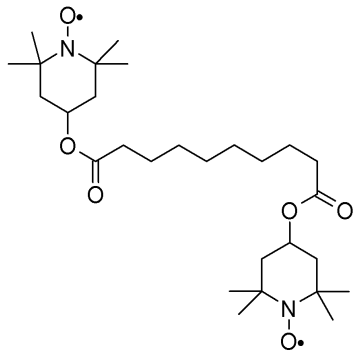
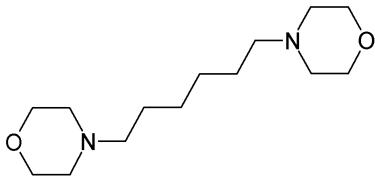
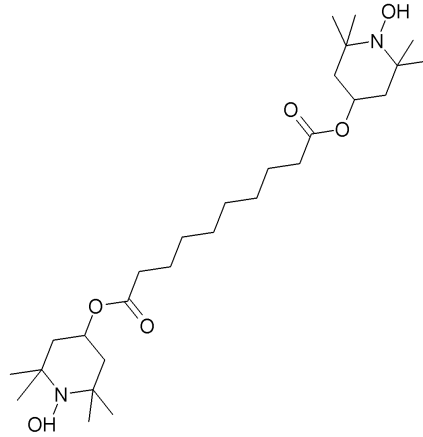
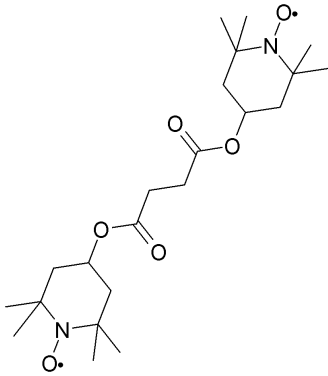
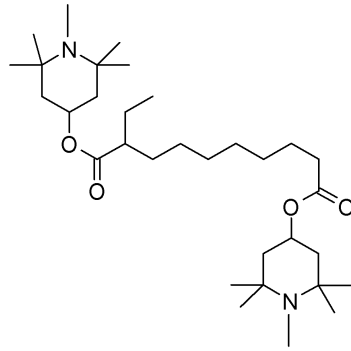
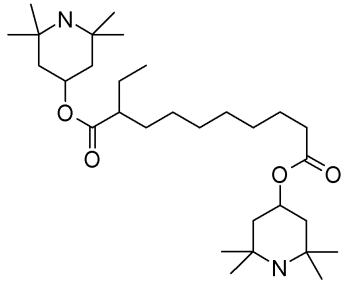
[0676]



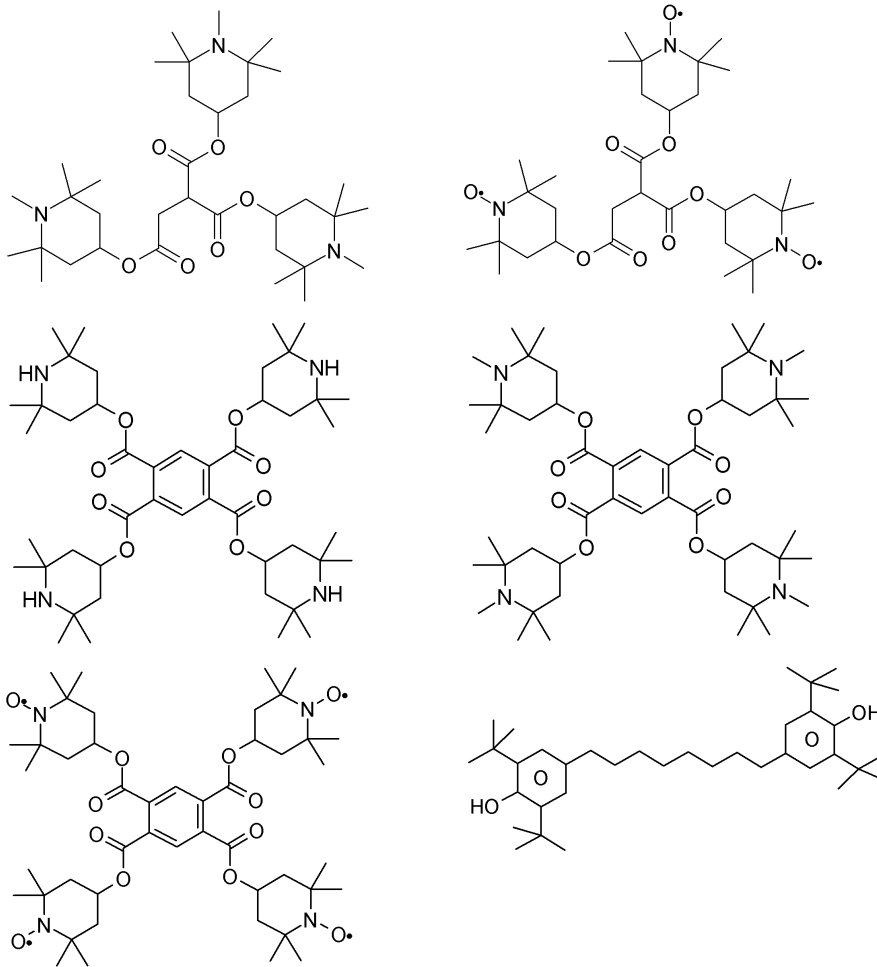
[0677]



[0678]



[0679]



[0680]

[0681]

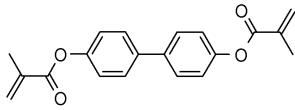
상기 액정 매질은 바람직하게는 0 내지 10 중량%, 특히 1 ppm 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 1 ppm 내지 1 중량%의 안정화제를 포함한다. 상기 액정 매질은 바람직하게는, 상기 표 C의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 안정화제를 포함한다.

[0682]

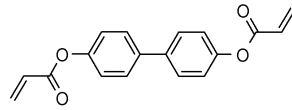
하기 표 D는, 본 발명에 따른 액정 매질에 사용될 수 있는 예시적인 반응성 메소젠성 화합물을 나타낸다.

[0683]

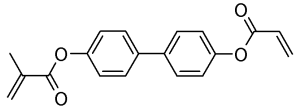
표 D



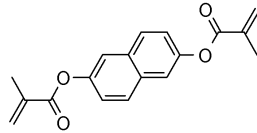
RM-1



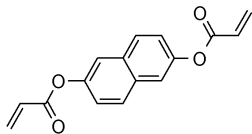
RM-2



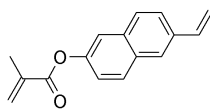
RM-3



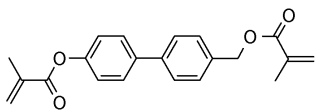
RM-4



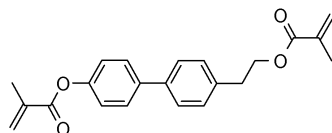
RM-5



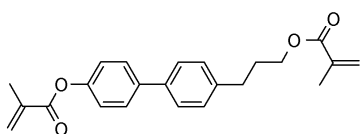
RM-6



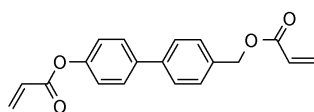
RM-7



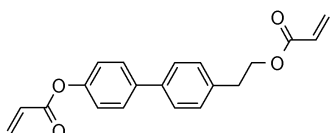
RM-8



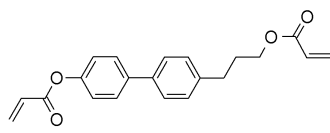
RM-9



RM-10

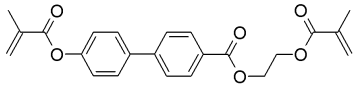


RM-11

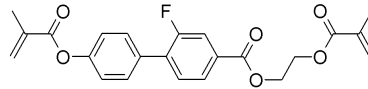


RM-12

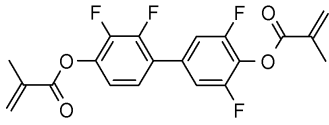
[0684]



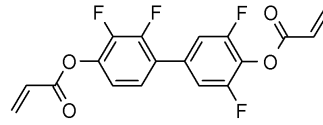
RM-13



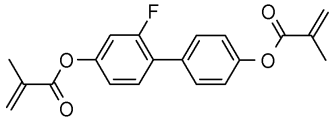
RM-14



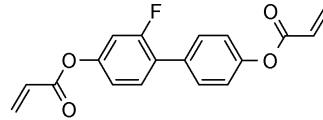
RM-15



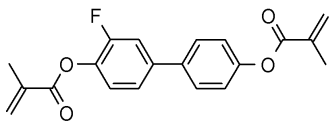
RM-16



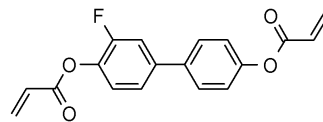
RM-17



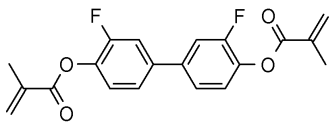
RM-18



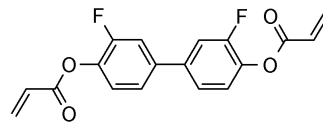
RM-19



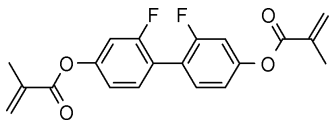
RM-20



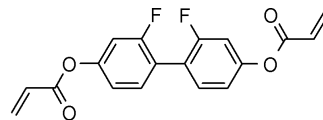
RM-21



RM-22

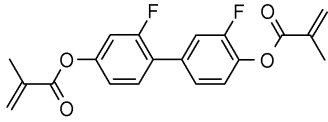


RM-23

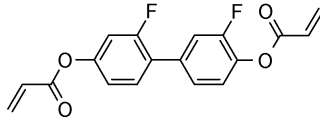


RM-24

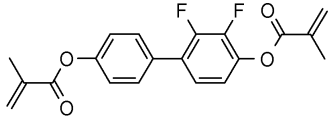
[0685]



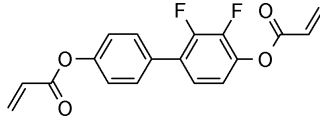
RM-25



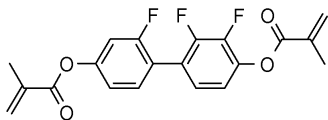
RM-26



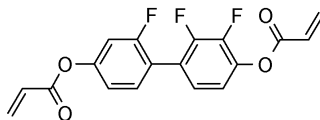
RM-27



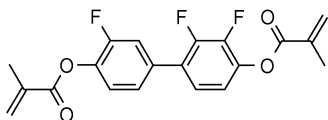
RM-28



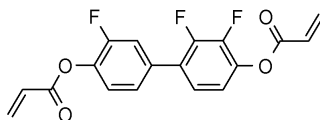
RM-29



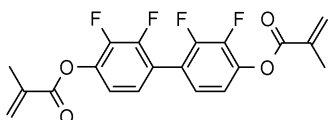
RM-30



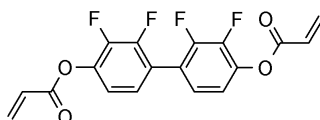
RM-31



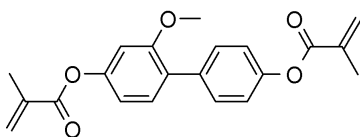
RM-32



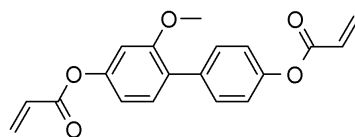
RM-33



RM-34

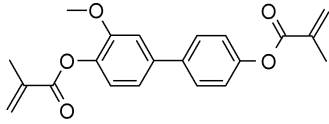


RM-35

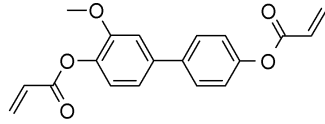


RM-36

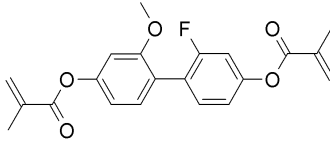
[0686]



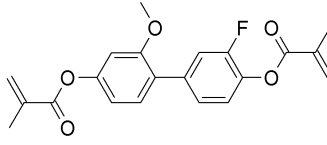
RM-37



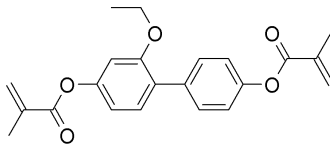
RM-38



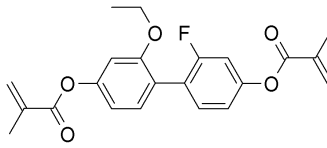
RM-39



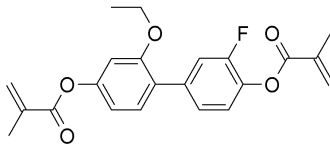
RM-40



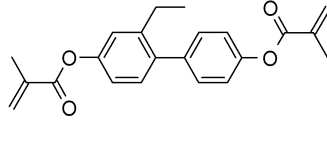
RM-41



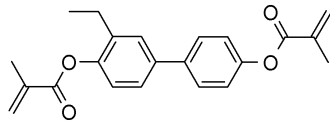
RM-42



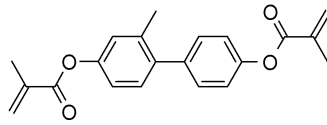
RM-43



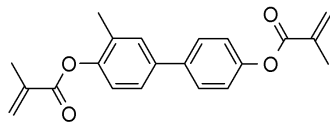
RM-44



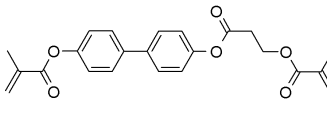
RM-45



RM-46

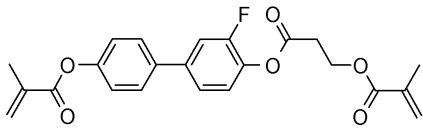


RM-47

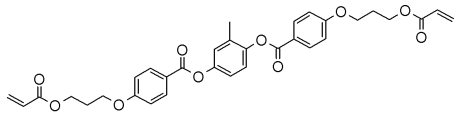


RM-48

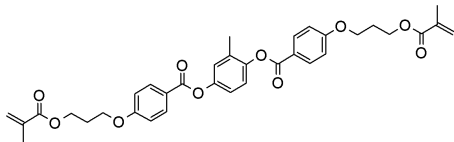
[0687]



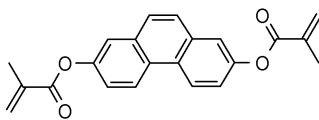
RM-49



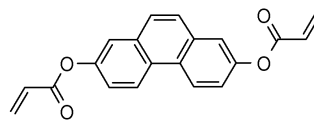
RM-50



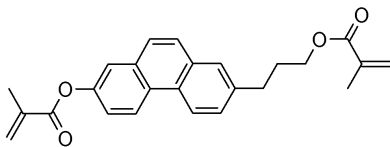
RM-51



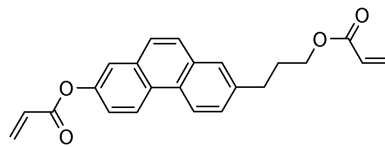
RM-52



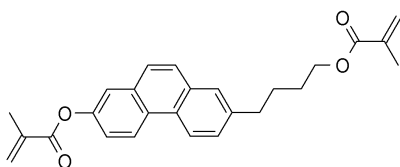
RM-53



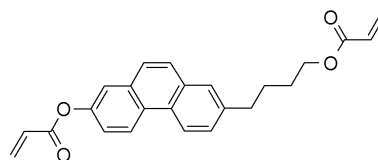
RM-54



RM-55

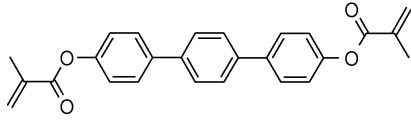


RM-56

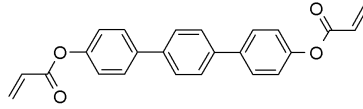


RM-57

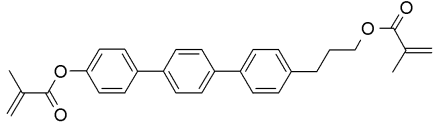
[0688]



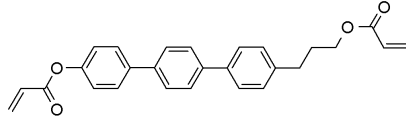
RM-58



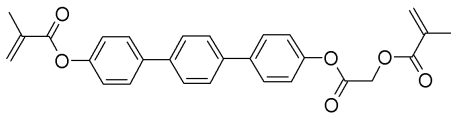
RM-59



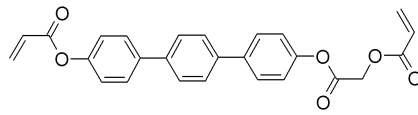
RM-60



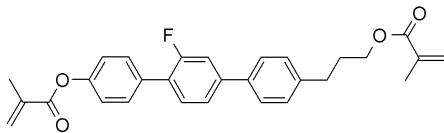
RM-61



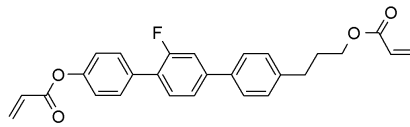
RM-62



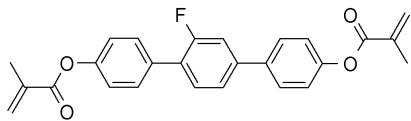
RM-63



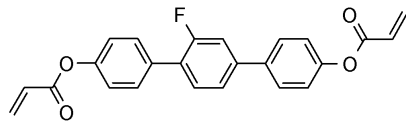
RM-64



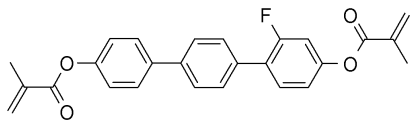
RM-65



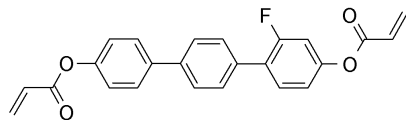
RM-66



RM-67

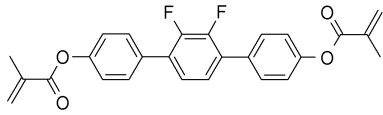


RM-68

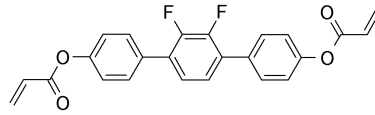


RM-69

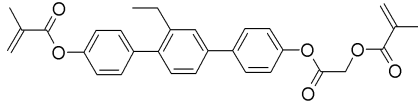
[0689]



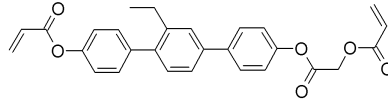
RM-70



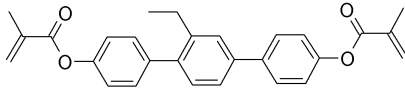
RM-71



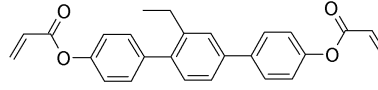
RM-72



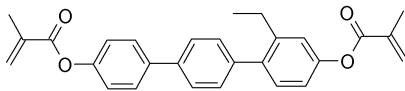
RM-73



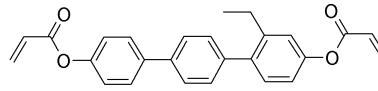
RM-74



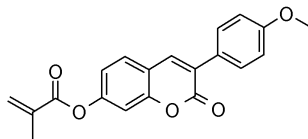
RM-75



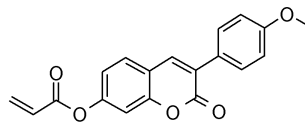
RM-76



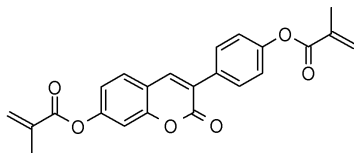
RM-77



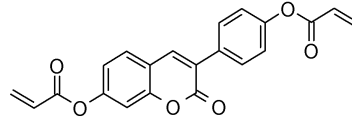
RM-78



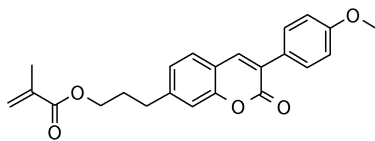
RM-79



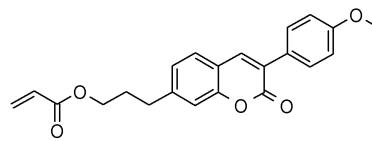
RM-80



RM-81

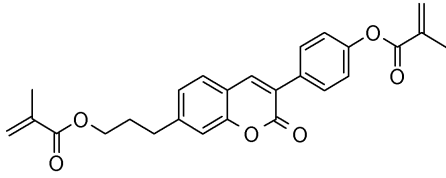


RM-82

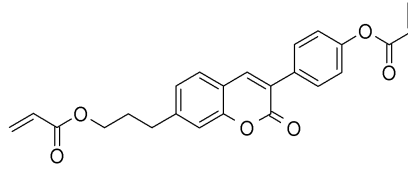


RM-83

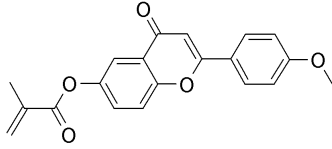
[0690]



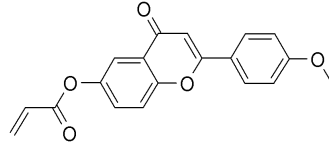
RM-84



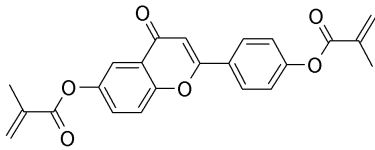
RM-85



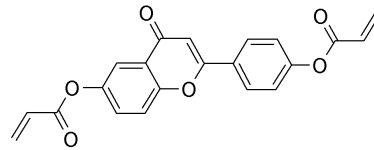
RM-86



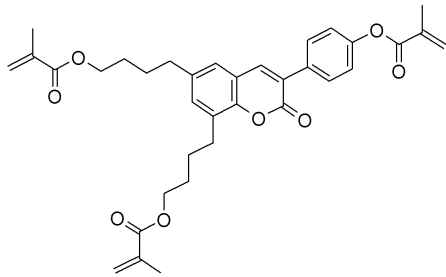
RM-87



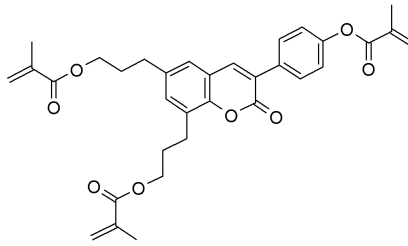
RM-88



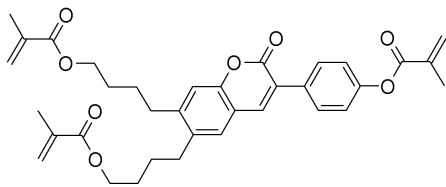
RM-89



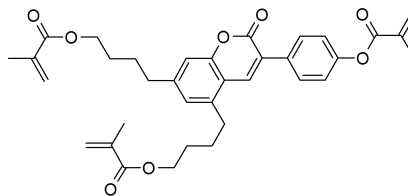
RM-90



RM-91

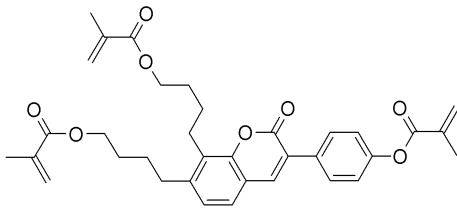


RM-92

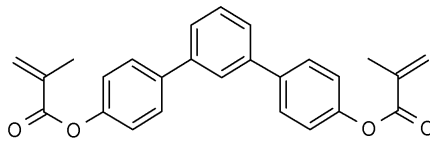


RM-93

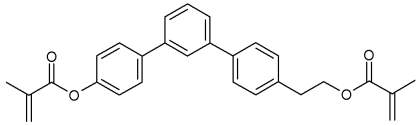
[0691]



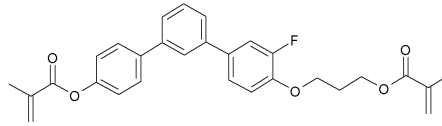
RM-94



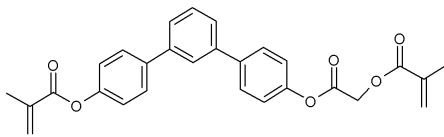
RM-95



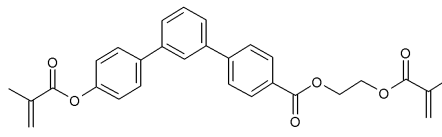
RM-96



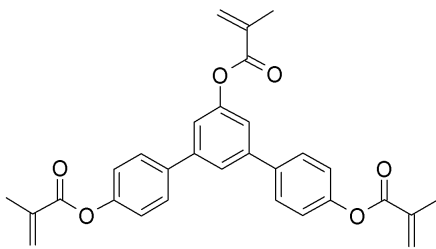
RM-97



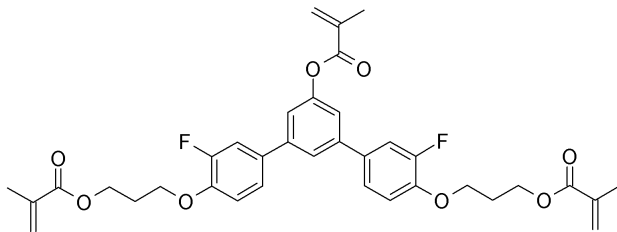
RM-98



RM-99

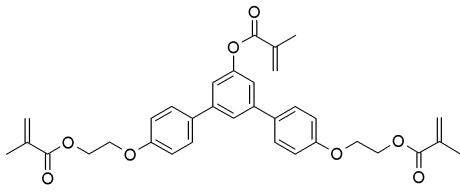


RM-100

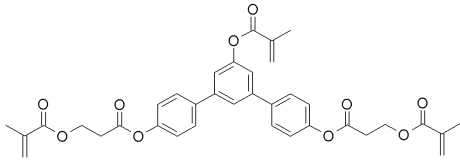


RM-101

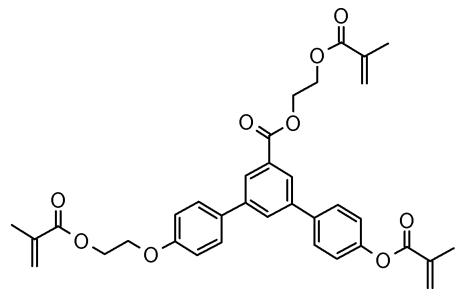
[0692]



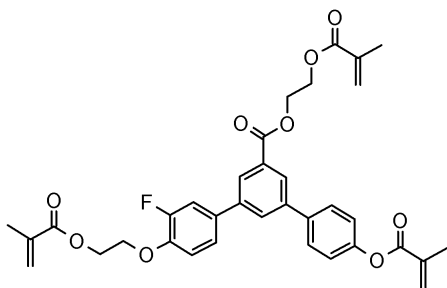
RM-102



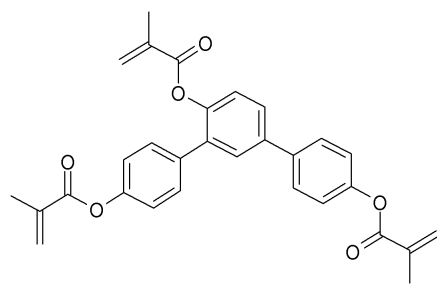
RM-103



RM-104

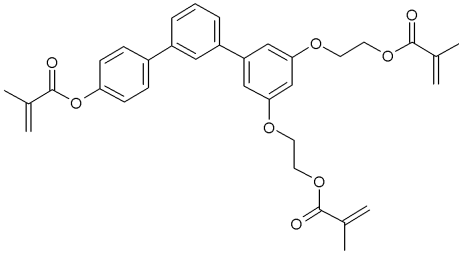


RM-105

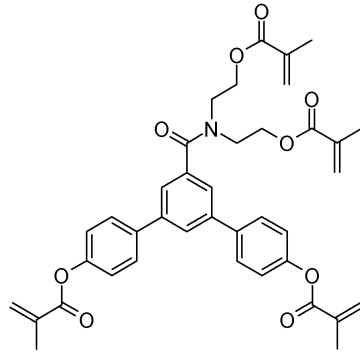


RM-106

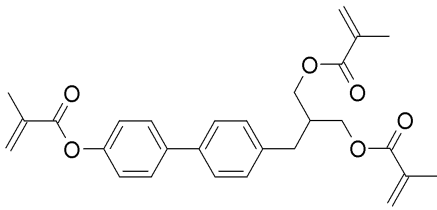
[0693]



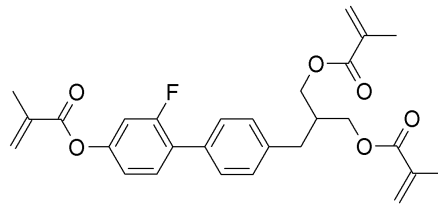
RM-107



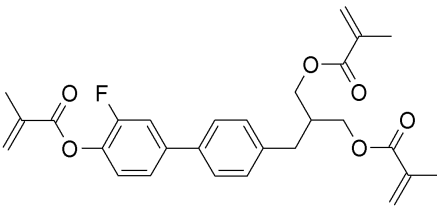
RM-108



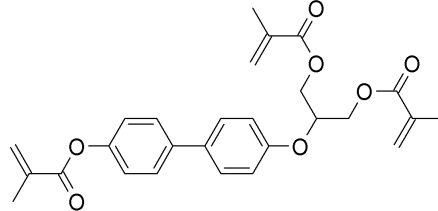
RM-109



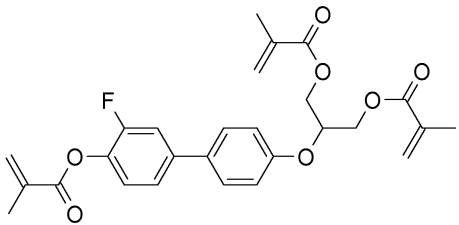
RM-110



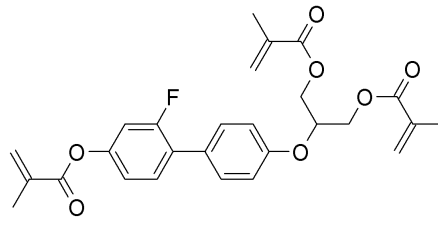
RM-111



RM-112

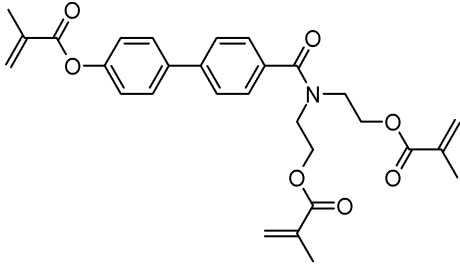


RM-113

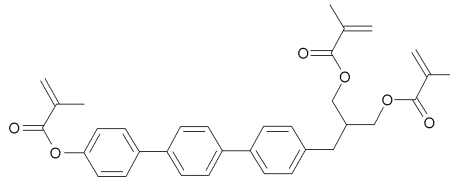


RM-114

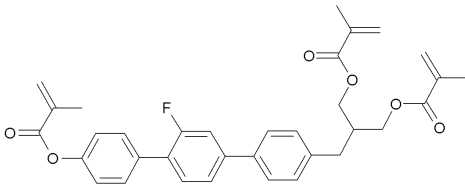
[0694]



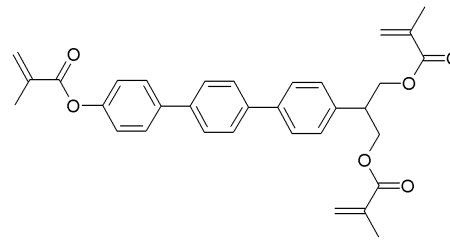
RM-115



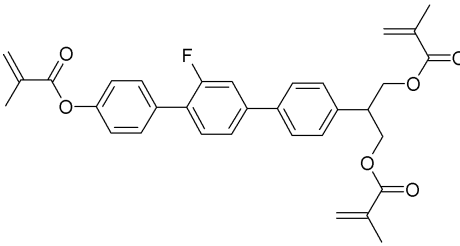
RM-116



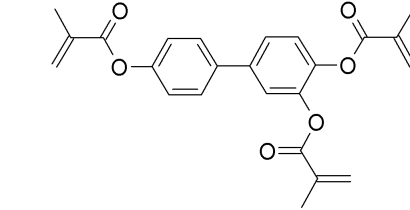
RM-117



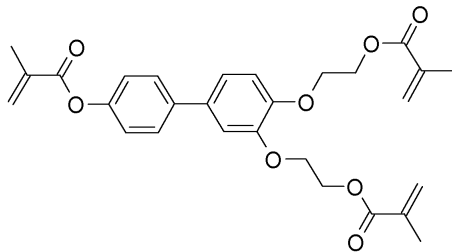
RM-118



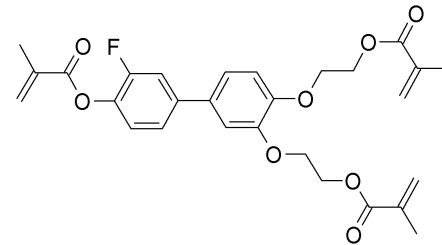
RM-119



RM-120

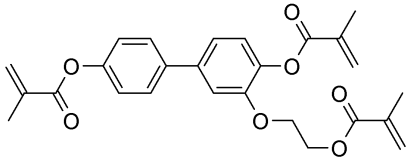


RM-121

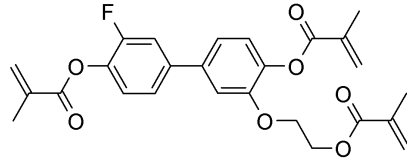


RM-122

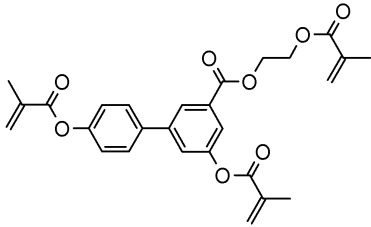
[0695]



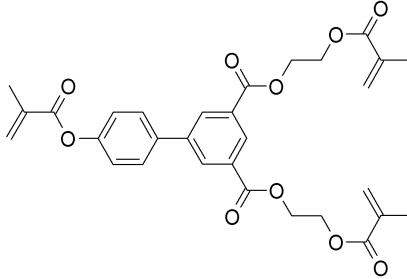
RM-123



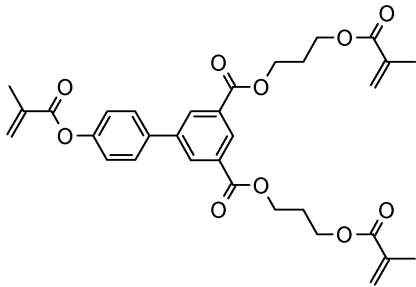
RM-124



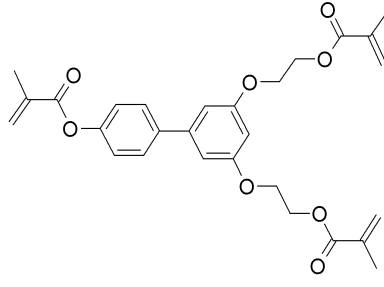
RM-125



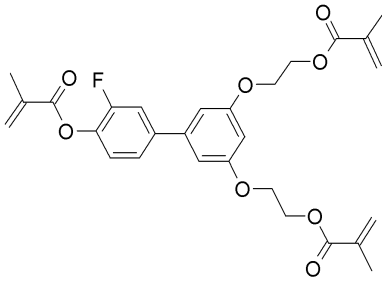
RM-126



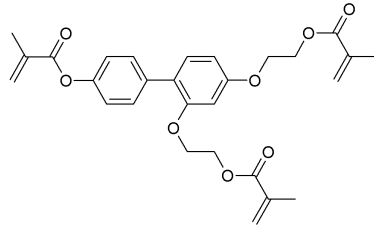
RM-127



RM-128

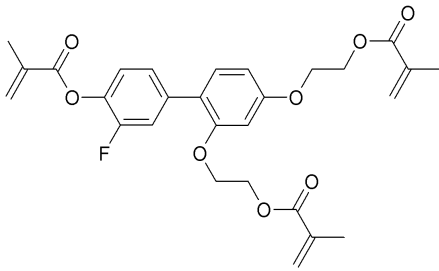


RM-129

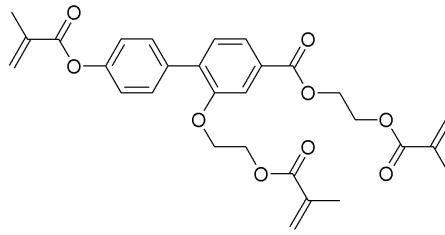


RM-130

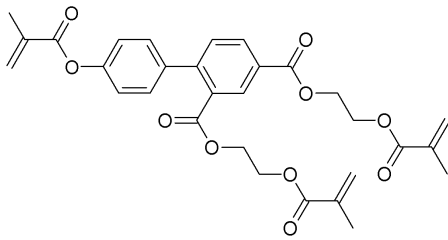
[0696]



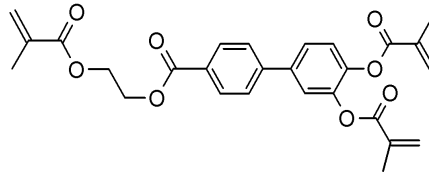
RM-131



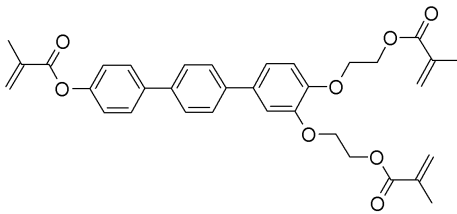
RM-132



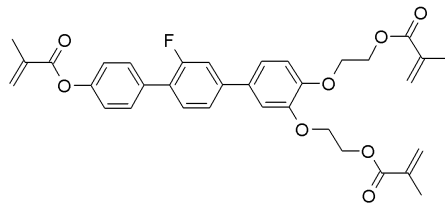
RM-133



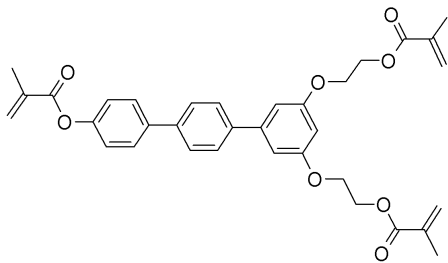
RM-134



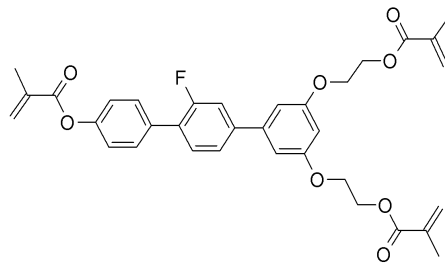
RM-135



RM-136

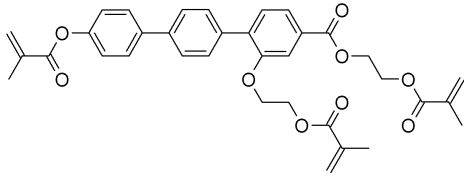


RM-137

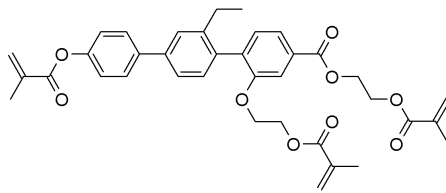


RM-138

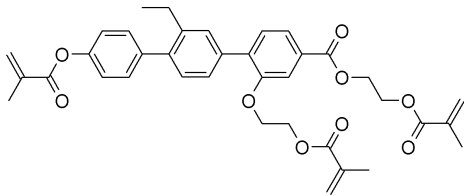
[0697]



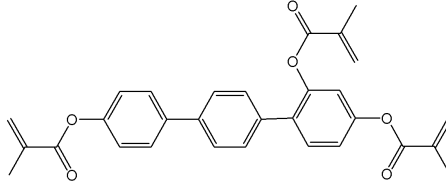
RM-139



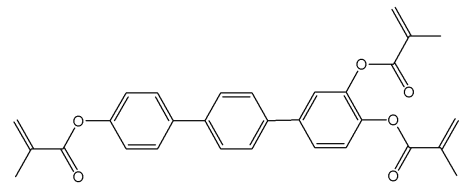
RM-140



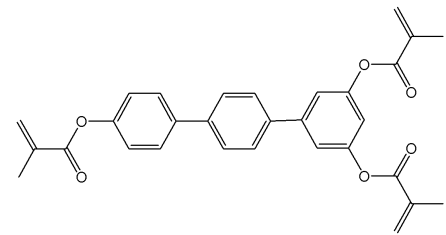
RM-141



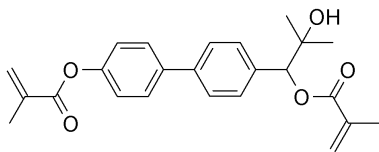
RM-142



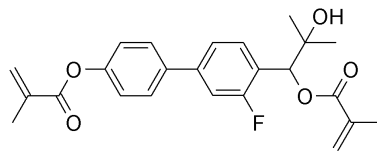
RM-143



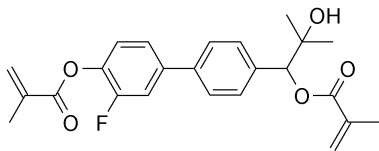
RM-144



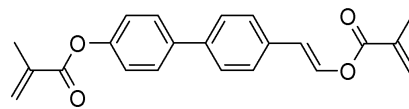
RM-145



RM-146

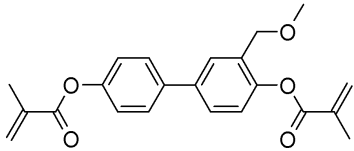


RM-147

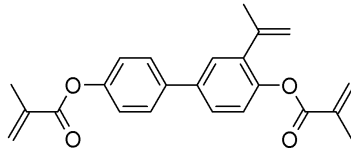


RM-148

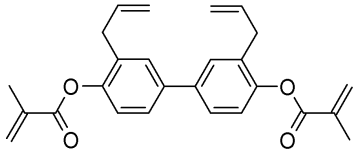
[0698]



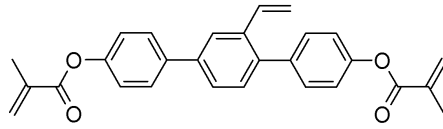
RM-149



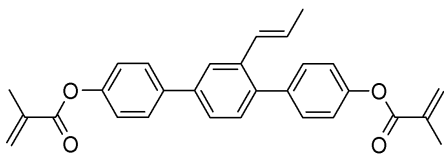
RM-150



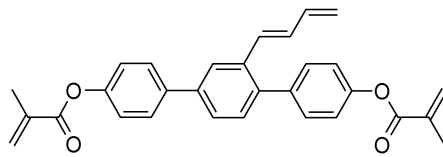
RM-151



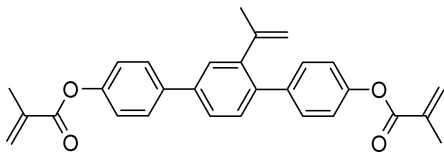
RM-152



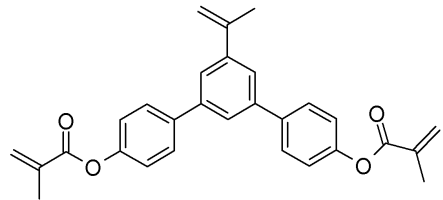
RM-153



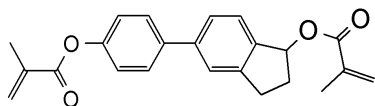
RM-154



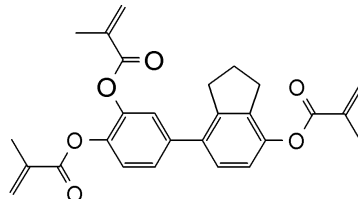
RM-155



RM-156

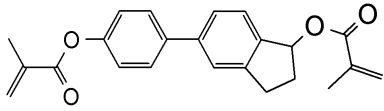


RM-157

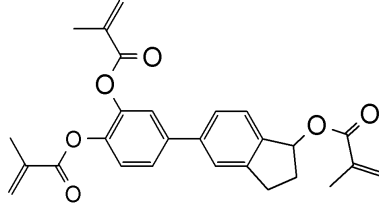


RM-158

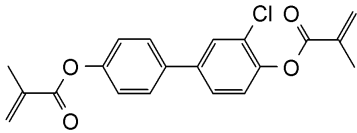
[0699]



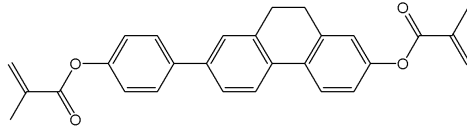
RM-159



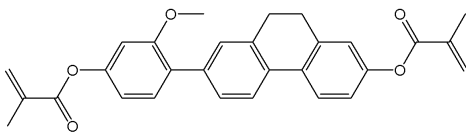
RM-160



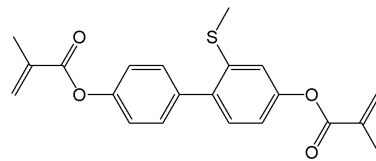
RM-161



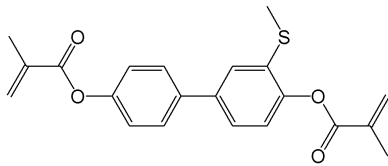
RM-162



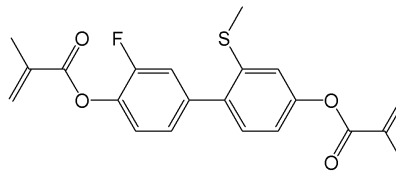
RM-163



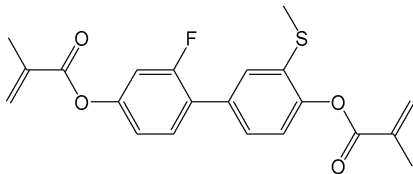
RM-164



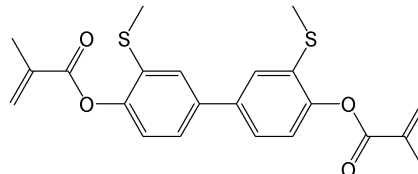
RM-165



RM-166

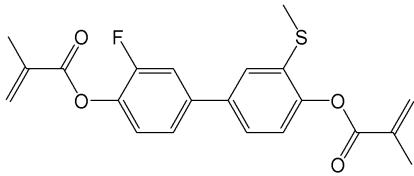


RM-167

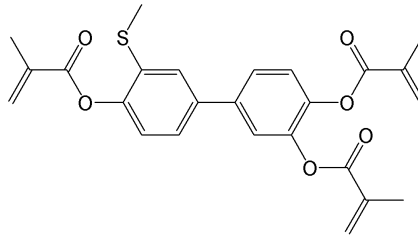


RM-168

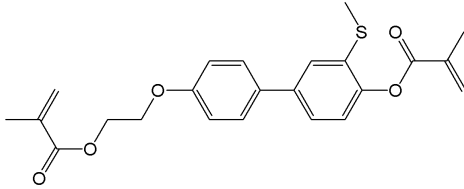
[0700]



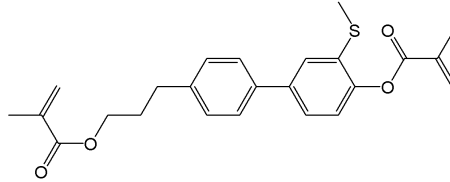
RM-169



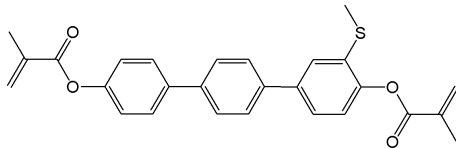
RM-170



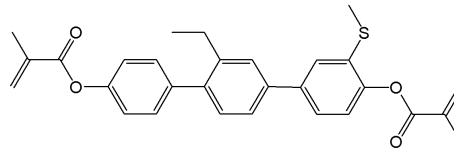
RM-171



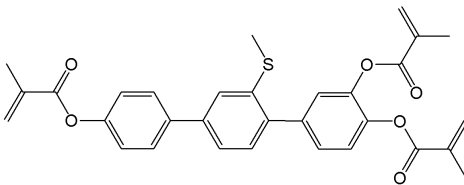
RM-172



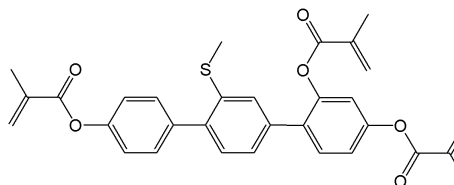
RM-173



RM-174



RM-175



RM-176

[0701]

[0702]

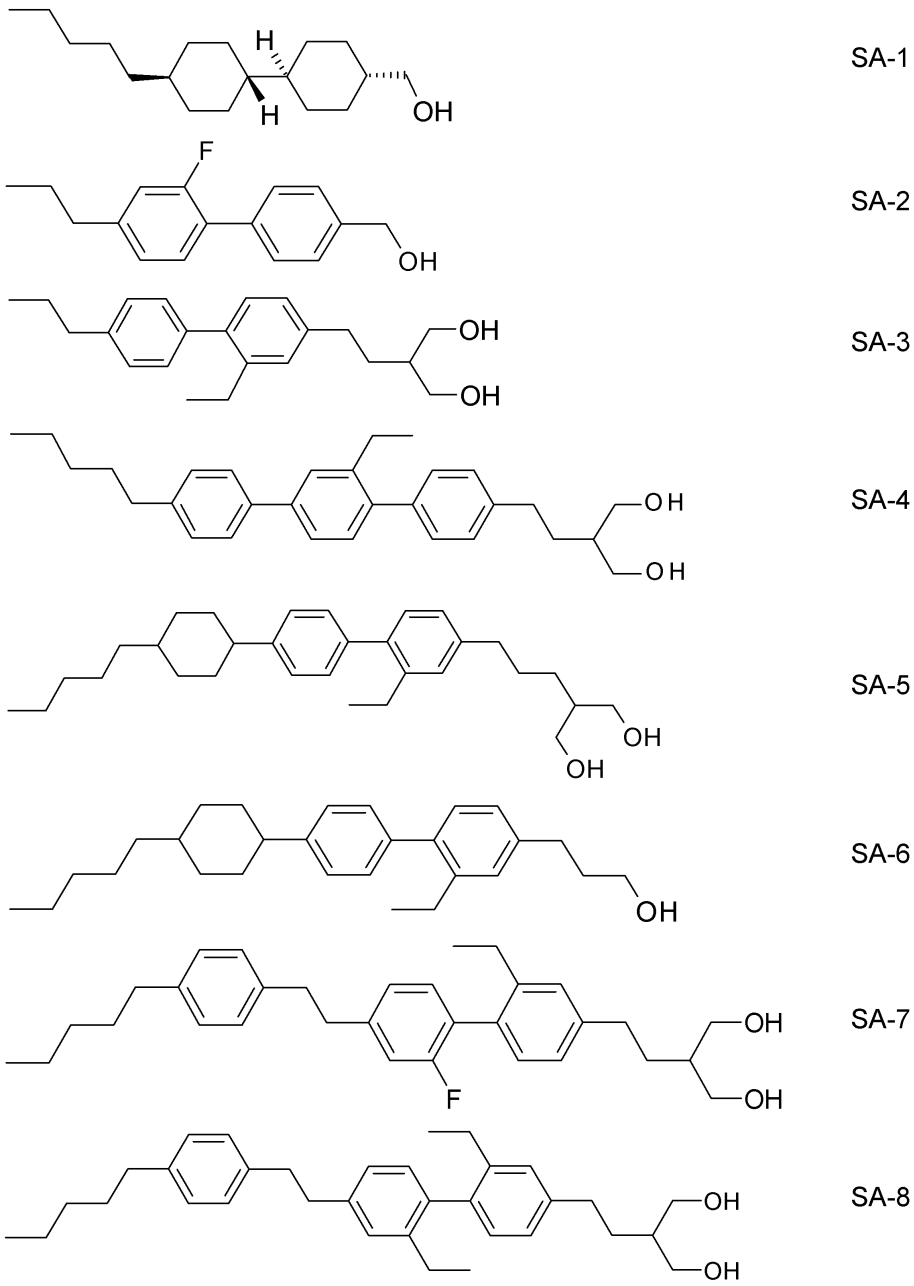
바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 혼합물은, 바람직하게는 화학식 RM-1 내지 RM-176의 중합가능 화합물로 부터 선택된 중합가능 화합물을 하나 이상 포함한다. 이들 중, 화합물 RM-1, RM-4, RM-8, RM-17, RM-19, RM-35, RM-37, RM-39, RM-40, RM-41, RM-48, RM-52, RM-54, RM-57, RM-58, RM-64, RM-74, RM-76, RM-88, RM-91, RM-102, RM-103, RM-109, RM-116, RM-117, RM-120, RM-121, RM-122, RM-139, RM-140, RM-142, RM-143, RM-145, RM-146, RM-147, RM-150 to RM-156, RM-162, RM-163 및 RM-164 내지 RM-176가 특히 바람직하다.

[0703]

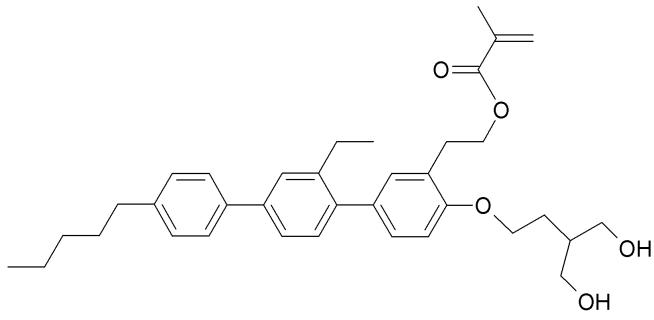
하기 표 E는, 화학식 I의 중합가능 화합물과 함께 본 발명에 따른 SA-VA 및 SA-FFS 디스플레이용 액정 매질에 사용될 수 있는, 수직 정렬을 위한 자가-정렬 첨가제를 제시한다.

[0704]

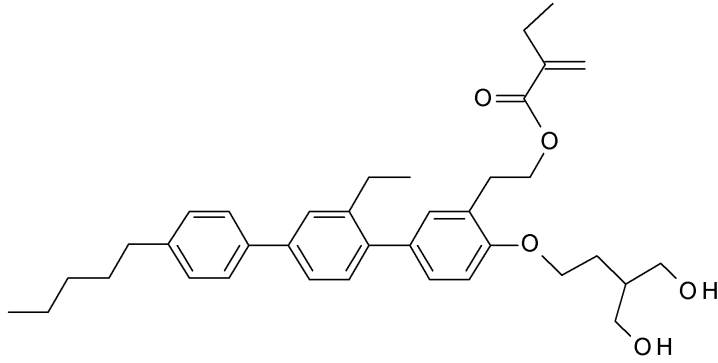
표 E



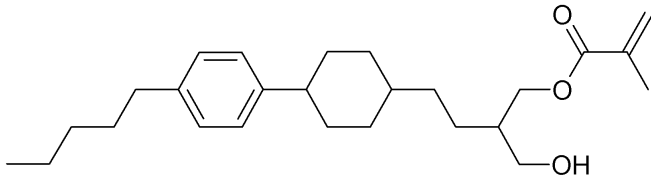
[0705]



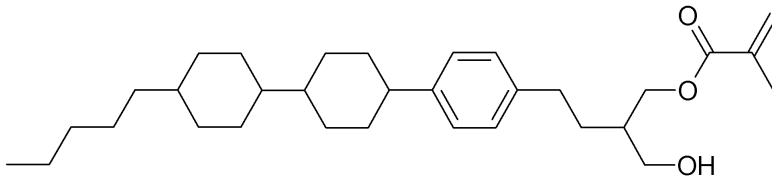
SA-9



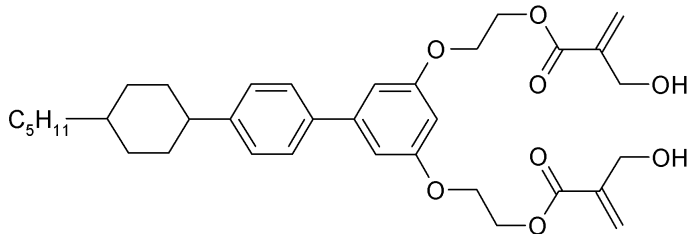
SA-10



SA-11

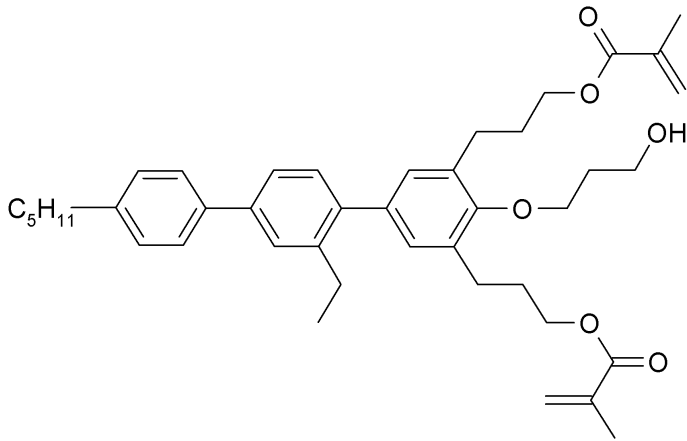


SA-12

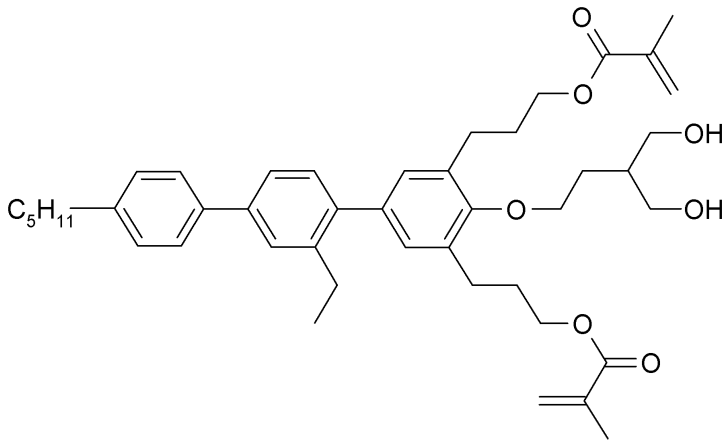


SA-13

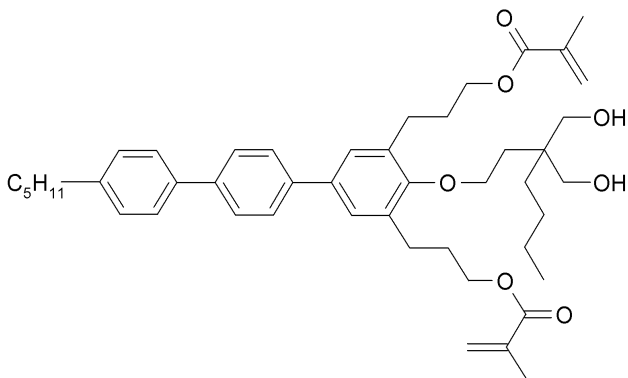
[0706]



SA-14

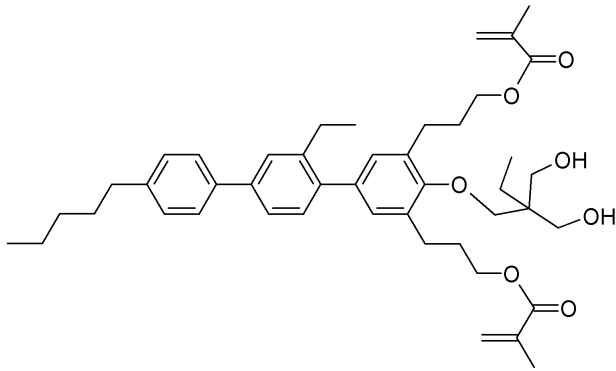


SA-15

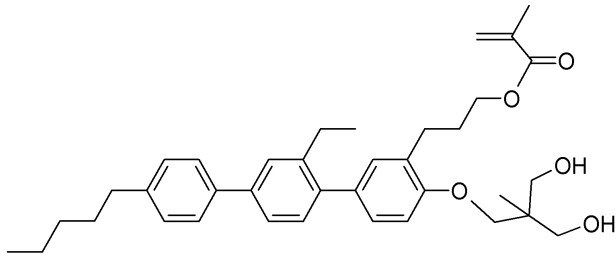


SA-16

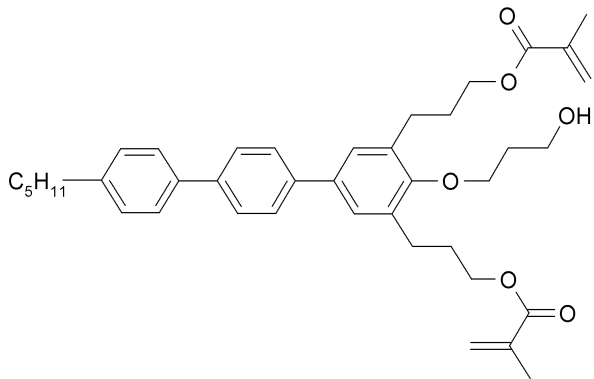
[0707]



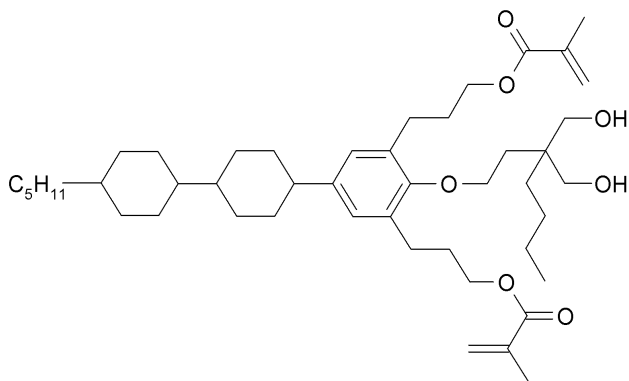
SA-17



SA-18

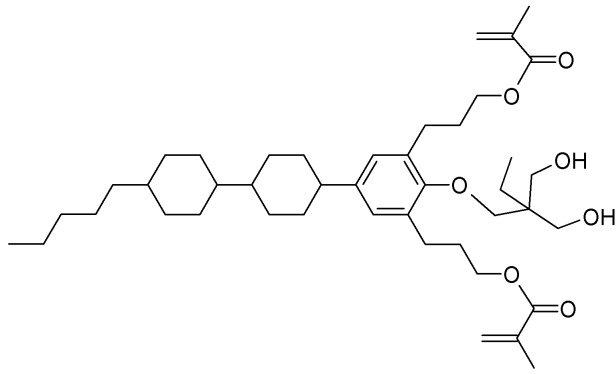


SA-19

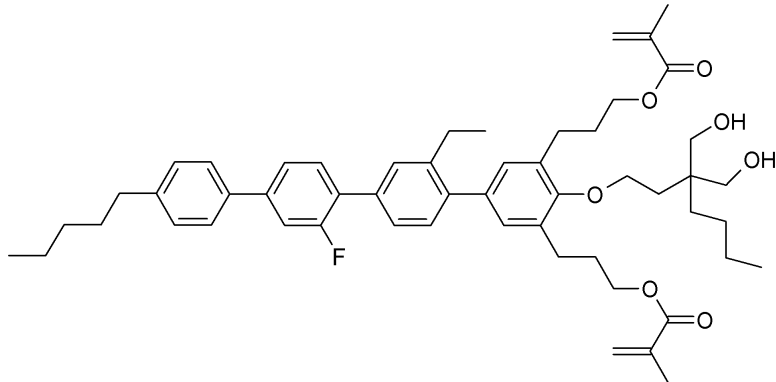


SA-20

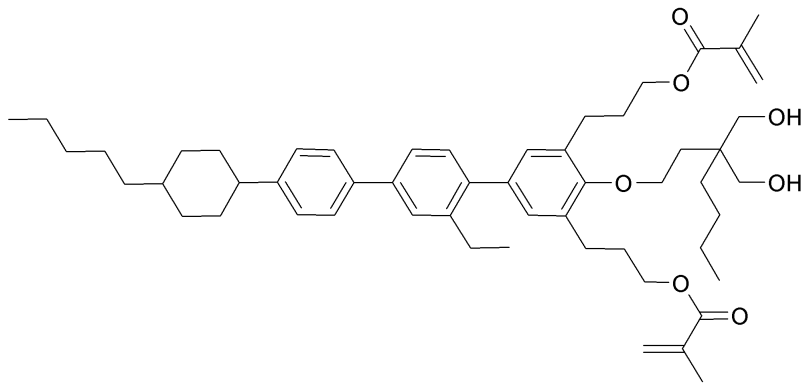
[0708]



SA-21

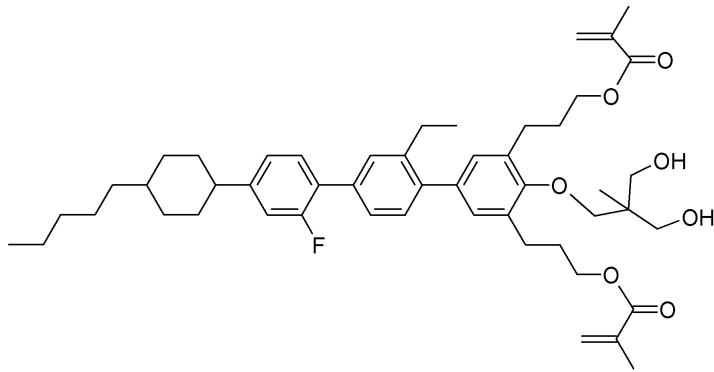
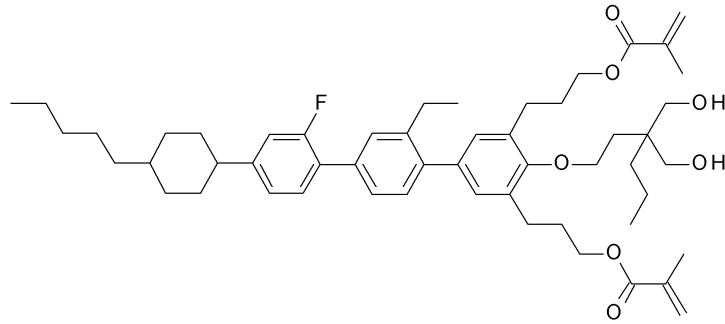
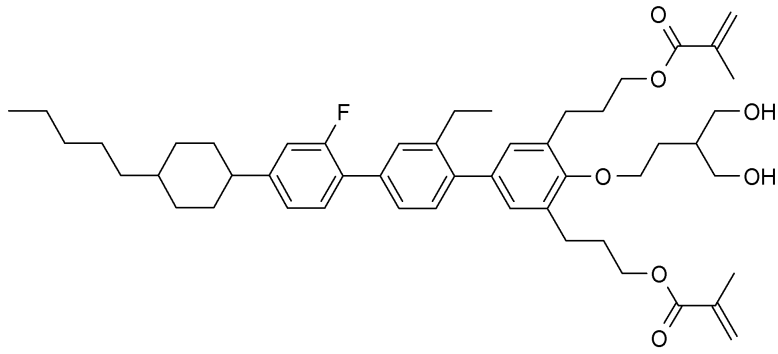


SA-22

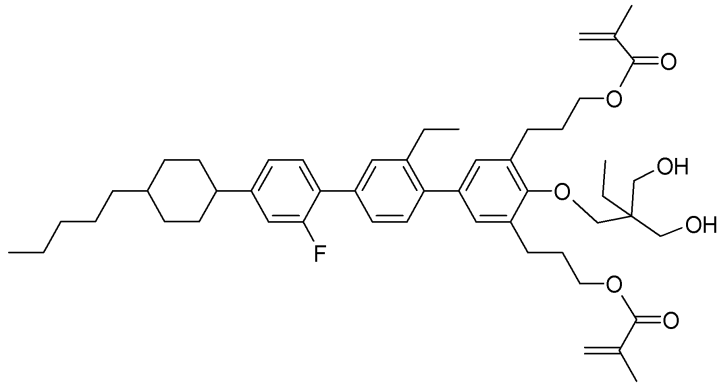


SA-23

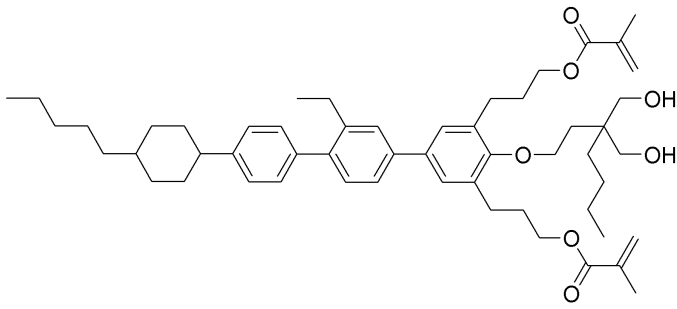
[0709]



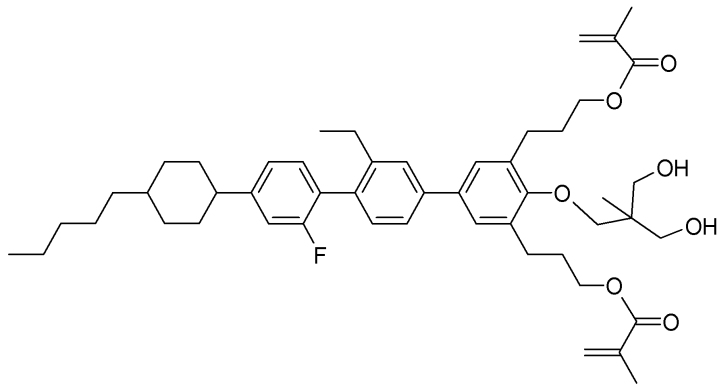
[0710]



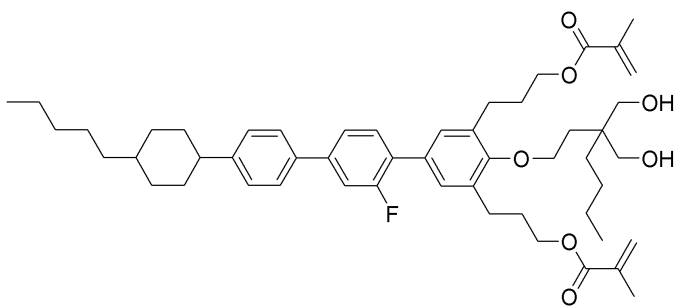
SA-27



SA-28

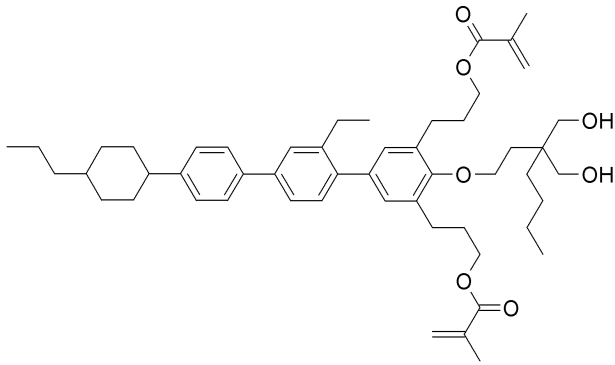


SA-29

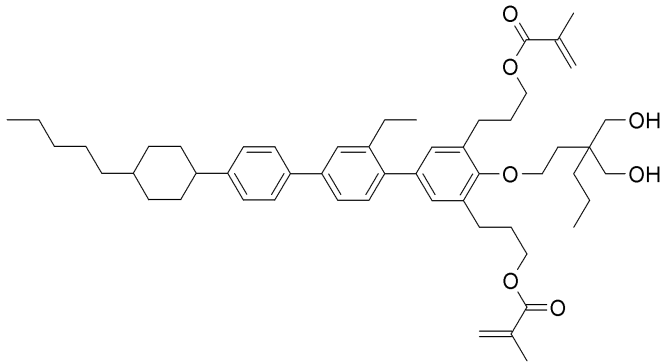


SA-30

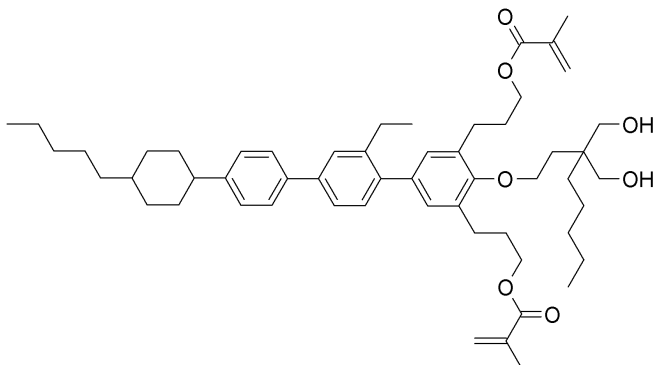
[0711]



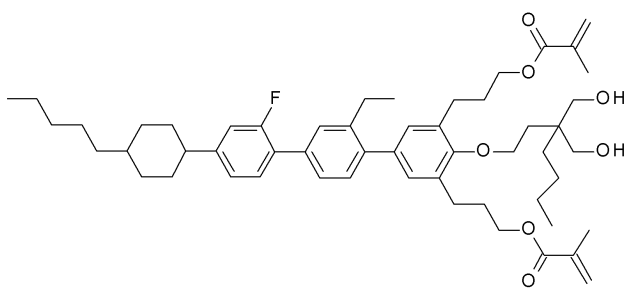
SA-31



SA-32

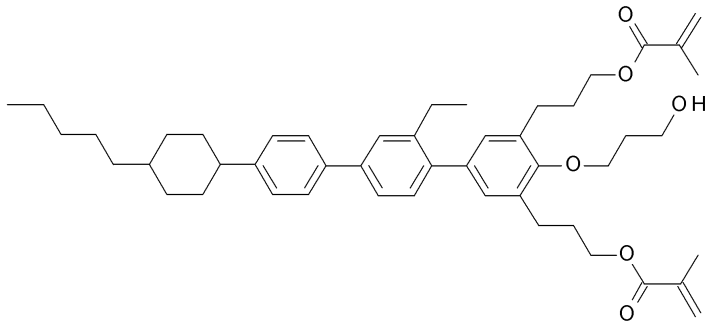


SA-33

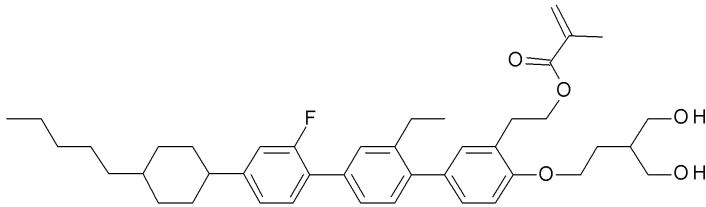


SA-34

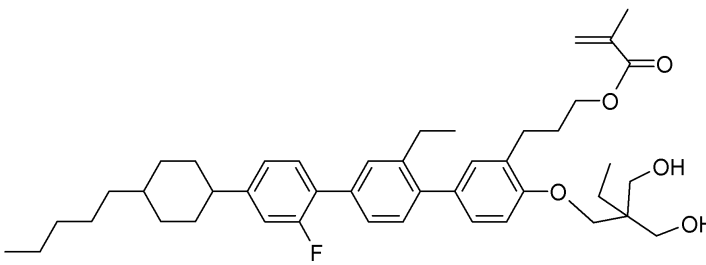
[0712]



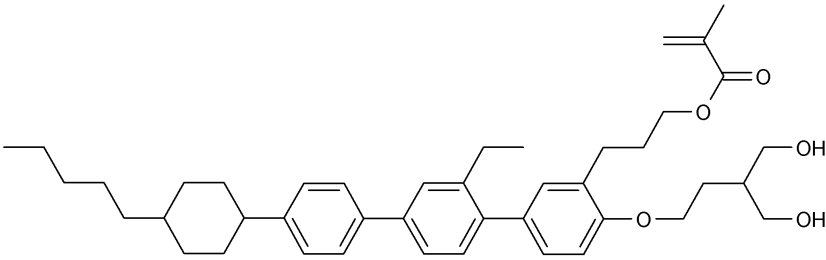
SA-35



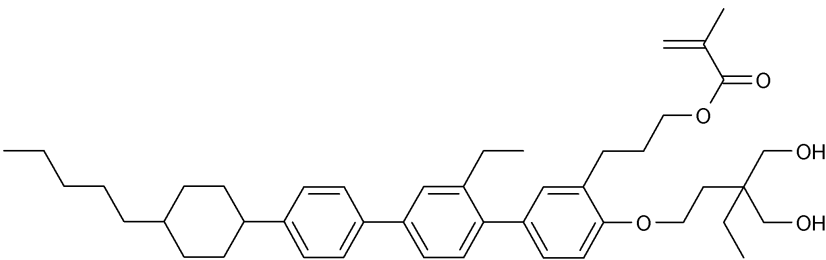
SA-36



SA-37

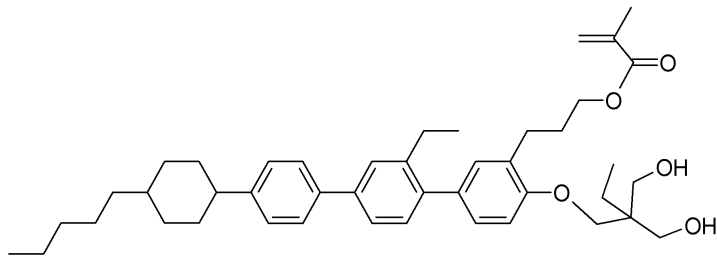


SA-38

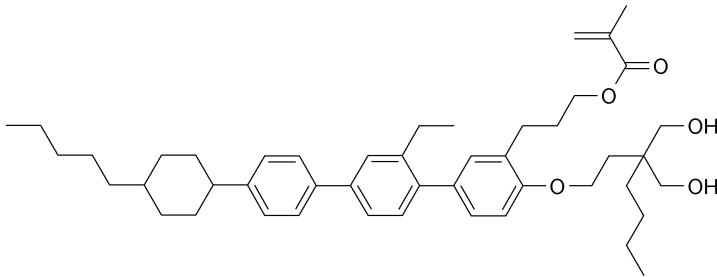


SA-39

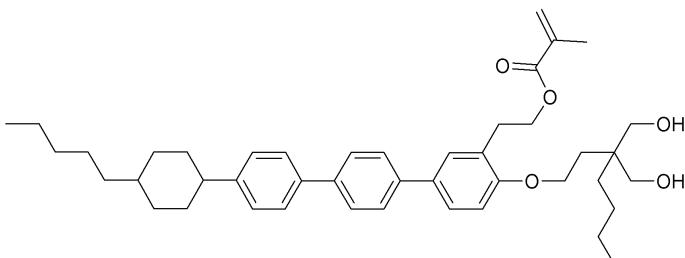
[0713]



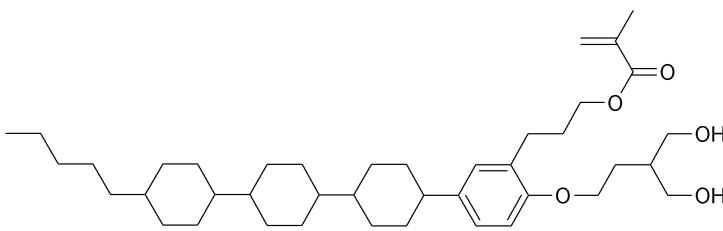
SA-40



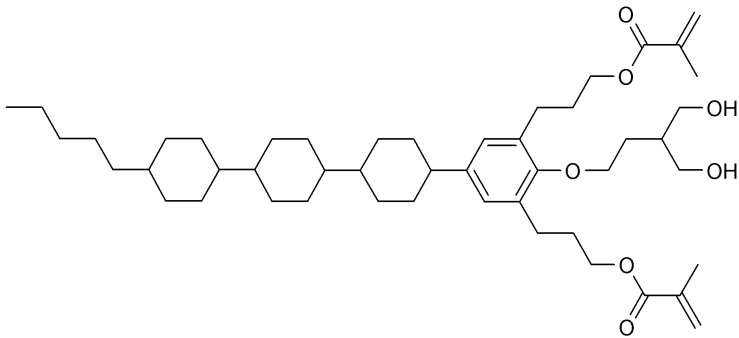
SA-41



SA-42

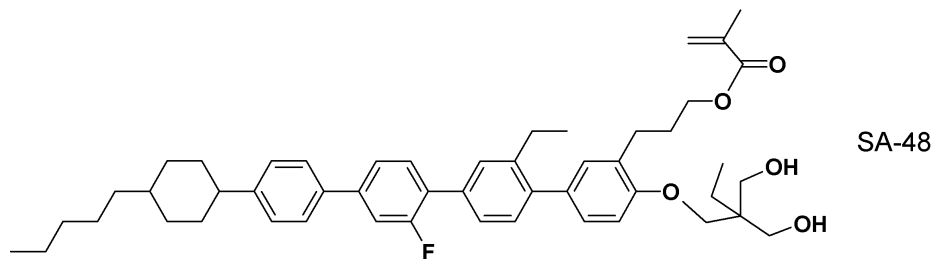
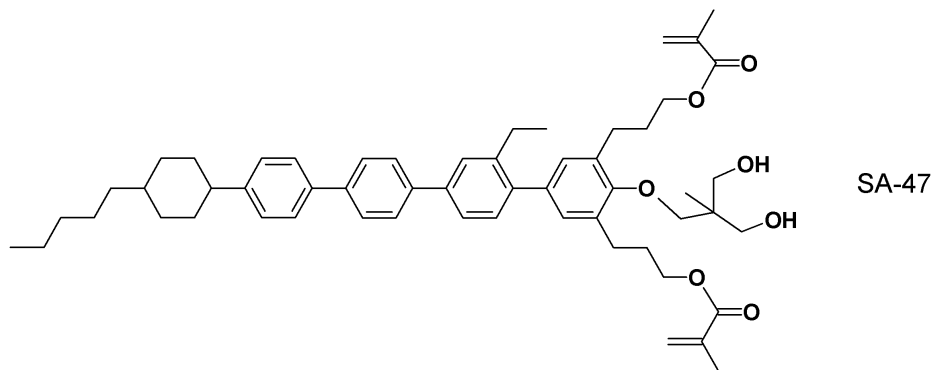
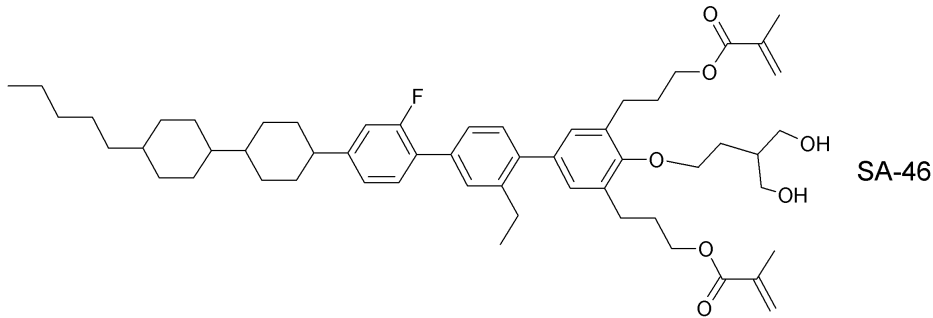
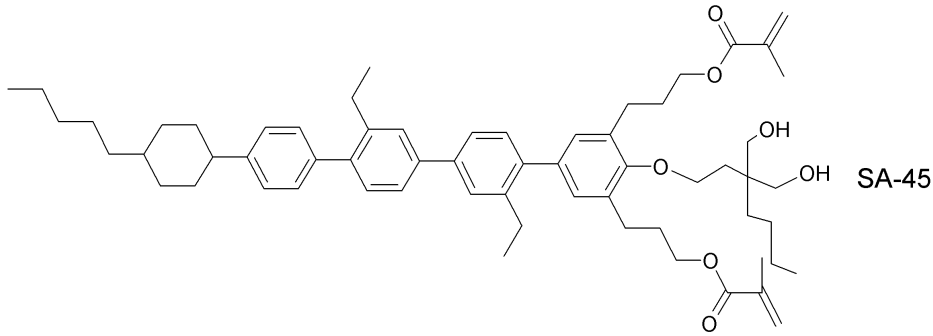


SA-43



SA-44

[0714]



[0715]

[0716] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질, SA-VA 및 SA-FFS 디스플레이는, 하나 이상의 화학식 M의 RM과 조합된, 화학식 SA-1 내지 SA-48, 바람직하게는 화학식 SA-14 내지 SA-48, 매우 바람직하게는 화학식 SA-20 내지 SA-34 및 SA-44로부터 선택된 하나 이상의 SA 첨가제를 포함한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0717]

실시예

[0718]

하기 실시예는 본 발명을 제한하지 않고 설명하는 것이다. 그러나, 이는, 바람직하게 사용되는 화합물과의 바람직한 혼합물 개념 및 이들 각각의 농도 및 이들 서로간의 조합을 당업자에게 보여준다. 또한, 하기 실시예는, 어떤 특성 및 특성 조합이 이용가능한지를 예시한다.

[0719]

또한, 하기 약어와 기호가 사용된다:

[0720]

V₀은, 20°C에서의 용량성(capacitive) 역치 전압[V]이고,

- [0721] n_e 는, 20℃ 및 589 nm에서의 이상(extraordinary) 굴절률이고,
- [0722] n_o 는, 20℃ 및 589 nm에서의 정상(ordinary) 굴절률이고,
- [0723] Δn 은, 20℃ 및 589 nm에서의 광학 이방성이고,
- [0724] ϵ_{\perp} 은, 20℃ 및 1 kHz에서 방향자에 수직인 유전 감수율(dielectric permittivity)이고,
- [0725] ϵ_{\parallel} 은, 20℃ 및 1 kHz에서 방향자에 평행한 유전 감수율이고,
- [0726] $\Delta \epsilon$ 은, 20℃ 및 1 kHz에서의 유전 이방성이고,
- [0727] cl.p. 또는 T(N,I)는, 등명점이고,
- [0728] γ_1 은, 20℃에서의 회전 점도[mPa · s]이고,
- [0729] K_1 은, 20℃에서의 펼침(splay) 변형의 탄성 상수[pN]이고,
- [0730] K_2 는, 20℃에서의 비틀림(twist) 변형의 탄성 상수[pN]이고,
- [0731] K_3 은, 20℃에서의 굽힘(bend) 변형의 탄성 상수[pN]이다.
- [0732] 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 본원의 모든 농도는 중량%로 인용되고, 용매 없이 모든 고체 또는 액정 성분을 포함하는 대응 혼합물 전체에 관한 것이다.
- [0733] 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 본원에 제시된 모든 온도 값, 예컨대 융점 T(C,N), 스메틱(S) 상으로부터 네마틱(N) 상으로의 전이 T(S,N), 및 등명점 T(N,I)은 섭씨 온도(℃)로 인용된다. m.p.는 융점을 나타내고, cl.p.는 등명점을 나타낸다. 또한, C는 결정질 상태이고, N은 네마틱 상이고, S는 스메틱 상이고, I는 등방성 상이다. 이들 기호 사이의 수치는 전이 온도를 나타낸다.
- [0734] 모든 물리적 특성은, 각각의 경우 달리 제시되지 않는 한, 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 결정되고, 20℃의 온도에 대해 적용되고, Δn 은 589 nm에서 결정되고, $\Delta \epsilon$ 은 1 kHz에서 결정된다.
- [0735] 본 발명에서 "역치 전압"이라는 용어는, 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 프레데릭스 역치로도 공지된 용량성 역치(V_0)에 관한 것이다. 실시예에서, 광학 역치는 또한 일반적으로 10% 상대 콘트라스트(V_{10})로 인용될 수 있다.
- [0736] 달리 언급되지 않는 한, 상기 및 하기에 기술되는 바와 같은 PSA 디스플레이 중의 중합가능 화합물의 중합 방법은, 액정 매질이 액정 상, 바람직하게는 네마틱 상을 나타내는 온도에서 수행되고, 가장 바람직하게는 실온에서 수행된다.
- [0737] 달리 언급되지 않는 한, 시험 셀의 제조 방법 및 이의 전광 특성 및 다른 특성의 측정 방법은 이후에 기술되는 방법으로 또는 이와 유사하게 수행된다.
- [0738] 광중합 및 경사각 측정 등에 사용되는 PSVA 디스플레이 또는 PSVA 시험 셀은, 달리 명시되지 않는 한, 3 내지 4 μm 간격의 2개의 평면-평행 유리 외부 플레이트(이들 각각은 전극 층을 내부에 갖고, 폴리이미드 정렬 층을 상부에 가짐)로 이루어지며, 이때 2개의 폴리이미드 층은 서로에 대해 역평행으로 러빙되고, 호메오토토프릭 오티 정렬을 수행한다. SAVA 디스플레이 또는 시험 셀은 동일한 구조를 갖지만, 이때 폴리이미드 층들 중 하나 또는 둘 다가 생략된다.
- [0739] 상기 중합가능 화합물을, 디스플레이에 전압(일반적으로, 10V 내지 30V의 교류, 1 kHz)을 인가하면서, 동시에, 사전-지정된 시간 동안 정의된 강도의 UV 광을 조사함으로써 디스플레이 또는 시험 셀 내에서 중합시킨다.
- [0740] 경사각은 악소메트릭스(Axometrics)의 뮐러 매트릭스 편광계(Mueller Matrix Polarimeter) "악소스캔(AxoScan)"을 사용하여 결정된다. 낮은 값(예컨대, 90° 각도로부터의 큰 편차)은 본원에서 큰 경사에 해당한다.
- [0741] 달리 언급되지 않는 한, "경사각"이라는 용어는, 액정 방향자와 기관 사이의 각도를 의미하고, "액정 방향자"는, 균일한 배향을 갖는 액정 분자 층에서 액정 분자의 광학 축의 우선 배향 방향을 의미하며, 이는,

칼라미틱 일축 양의 복굴절성 액정 분자의 경우, 상기 분자의 분자 장축에 해당한다.

[0742] 비교예 1

[0743] 네마틱 액정 호스트 혼합물 C1을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-20-O5	2.00 %	cl.p.	74.5°C
BCH-32	9.50 %	Δn	0.1052
CC-3-V1	6.50 %	$\Delta \epsilon$	-3.2
CCH-301	8.50 %	$\epsilon_{ }$	3.7
CCH-34	3.00 %	γ_1	94 mPas
CCP-3-1	9.50 %	K_1	12.6
CCY-3-O1	6.50 %	K_3	14.9
CCY-5-O2	9.50 %	γ_1/K_1	6.31
CLY-3-O2	1.00 %	V_0	2.29 V
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		

[0744]

[0745] 상기 혼합물은 화학식 IA의 도판트를 함유하지 않는다.

[0746] 실시예 1

[0747] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-20-O5	2.00 %	cl.p.	74.3°C
BCH-32	9.50 %	Δn	0.1057
CC-3-V1	6.50 %	$\Delta \epsilon$	-3.2
CCH-301	8.50 %	$\epsilon_{ }$	3.6
CCH-34	3.00 %	γ_1	95 mPas
CCP-3-1	9.30 %	K_1	12.6
CCY-3-O1	6.50 %	K_3	14.9
CCY-5-O2	9.50 %	γ_1/K_3	6.38
CLY-3-O2	1.00 %	V_0	2.29 V
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		
PYP-2-3	0.20 %		

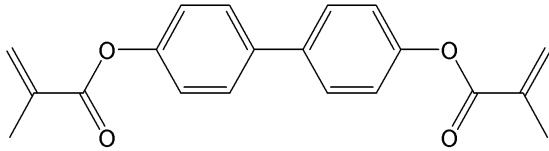
[0748]

[0749] 상기 혼합물은 0.2%의 화학식 IA2의 도판트 PYP-2-3를 함유하고, 상기 혼합물 C1과 거의 동일한 낮은 점도, 낮은 역치 전압 및 낮은 γ_1/K_3 비를 나타낸다.

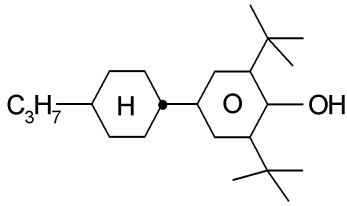
[0750] 중합가능 혼합물

[0751] 비교용 중합가능 혼합물 PC1은, 0.35%의 하기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.005%의 하기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 C1에 첨가함으로써 제조하였다.

[0752] 본 발명에 따른 중합가능 혼합물 P1은, 0.35%의 하기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.005%의 하기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.



RM-1



S1-1

[0753]

[0754]

상기 중합가능 혼합물을 시험 셀에 채우고, 2단계 공정(제1 단계(UV1)는 경사각을 생성하고, 제2 단계(UV2)는 제1 단계에서 중합되지 않은 잔류 단량체를 중합함)으로 UV 광에 노출시켰다. UV1 단계에서는 전압(20 V_{pp} 방형파, 200 Hz)을 인가한다. UV2 단계에서는 전압을 인가하지 않는다. 상기 램프는 313 nm의 컷오프 필터를 구비하였다. 달리 언급되지 않는 한, 기타 조건은 하기와 같다:

[0755]

UV1(UV Fe-I 램프): 40°C에서 40 내지 190초 동안 0.53 mW/cm²,

[0756]

UV2(UV C형 램프): 실온에서 60 내지 120분 동안 0.28 mW/cm².

[0757]

경사각

[0758]

시험 셀을 적어도 12시간 동안 이완시킨 후, 최종 경사각을 악소메트릭스의 악소스캔(등록상표)으로 측정하고 계산하였다. 결과를 하기 표 1에 제시한다.

표 1. 경사각

혼합물	PC1	P1
100초 후 경사각(°)	1.16	0.99
130초 후 경사각(°)	2.65	2.62
160초 후 경사각(°)	3.85	3.93
190초 후 경사각(°)	5.00	5.01

[0759]

본 발명에 따른 중합가능 혼합물 P1에서 생성된 경사각이 기준 혼합물 PC1에서만큼 우수함을 알 수 있다.

[0761]

경사 안정성

[0762]

경사 안정성(즉, 반복적인 전기 응력 후 선경사각의 변화)은 이미지 고착화의 위험성을 평가하는 기준이다. 경사각 변화의 적은 값은, 경사 안정성이 높고 잠재적인 이미지 고착화의 위험성이 낮음을 나타낸다.

[0763]

경사 안정성을 결정하기 위해, 전술된 바와 같은 중합 후 시험 셀에 200 Hz에서 72시간 동안 60 V_{pp}의 방형파로 전기적 응력을 가했다. 5 내지 10분의 이완 시간 후, 오즈카(Otsuka) T_RETS-10 시스템을 사용하여 경사각을 측정하였다.

[0764]

경사각 변화(Δ경사)를 하기 수학적 식 1에 따라 결정하고, 하기 표 2에 제시한다:

[0765]

[수학적 식 1]

[0766]

경사_{응력후} - 경사_{경사 생성 후} = Δ경사.

[0767] Δ경사 값이 작을수록, 경사 안정성이 높아진다.

표 2. 경사각 안정성

혼합물	Δ경사각(°)
PC1	0.17
P1	0.17

[0768]

[0769] 상기 표 2로부터, 본 발명에 따른 중합가능 혼합물 P1이 기준 혼합물 PC1에서만큼 우수한 경사 안정성을 나타낼 수 있다.

[0770] VHR

[0771] 상기 중합가능 혼합물의 VHR을, 토요(TOYO) 6254 장비를 사용하여, VA-VHR 시험 셀에서, 60℃, 1V 및 0.6 Hz에서, 전술된 바와 같은 UV2 단계 조건 하에 60분 동안 UV 노출 전후에 측정하였다.

[0772] 가벼운 응력은 일반적으로 액정 혼합물에서 VHR 감소를 야기하며, 따라서 응력 후 VHR 절대값의 감소가 작을수록, 디스플레이 용도를 위한 성능이 더 우수하다.

[0773] 결과를 하기 표 3에 제시한다.

표 3. VHR

혼합물	VHR(%)	VHR(%)
	초기	60분 동안 UV 부하 후
PC1	96.5	92.4
P1	96.6	92.5

[0774]

[0775] 상기 표 3으로부터, 본 발명에 따른 중합가능 혼합물 P1의 VHR 값이 기준 혼합물 PC1 만큼 높다는 것을 알 수 있다.

[0776] 잔류 RM

[0777] UV 광중합 후 상기 혼합물 중 중합되지 않은 RM의 잔류 함량(중량%)을 측정하였다. 제시된 시간 간격 후, 잔류 RM 함량이 적을수록 중합이 빨라진다. 이러한 목적을 위해, 상기 중합가능 혼합물을 시험 셀에 채우고, 전술된 바와 같은 UV2 단계 조건 하에 다양한 시간 동안 UV 노출에 의해 중합하였다.

[0778] 광중합 후, 상기 시험 셀을 열고, 상기 혼합물을 용해시키고, 상기 시험셀을 메틸 에틸 케톤으로 세척하고, 초고성능 액체 크로마토그래피(UPLC)로 분석하였다.

[0779] 결과를 하기 표 4에 제시한다.

표 4. 잔류 RM

혼합물	PC1	P1
RM % (초기)	0.3500	0.3500
RM % (40분)	0.0247	0.0193
RM % (50분)	0.0190	0.0138
RM % (60분)	0.0136	0.0098
RM % (100분)	0.0067	0.0048

[0780]

[0781] 본 발명에 따른 혼합물 P1에서, UV2 단계 후 잔류 RM 함량은, 제시된 시간 후, 기준 혼합물 PC1에 비해 상당히 더 적음을 알 수 있다. 이는 또한, 혼합물 P1에서와 유사한 낮은 잔류 RM 양을 달성하는데 필요한 시간이, 혼합물 PC1에서 상당히 감소됨을 의미한다. 예를 들어, 약 0.014%의 잔류 RM 농도를 달성하는데 필요한 시간을 비교하는 경우, 혼합물 PC1의 60분에 비해, 혼합물 P1은 50분임을 알 수 있다.

[0782] 결론적으로, 상기 결과는, 화학식 IB의 화합물을 포함하는 중합가능 액정 매질에 소량의 화학식 IA의 도판트를

첨가하면, 유리한 물리적 특성(예컨대, 낮은 점도, 낮은 역치 전압 및 낮은 γ_1/K_3 비)을 유지하고, 경사 생성, 경사 안정성 및 VHR을 목적하는 높은 수준으로 유지하면서, UV2 단계 시간을 상당히 감소시킬 수 있음을 입증한다.

[0783] 실시예 2

[0784] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	3.00 %	cl.p.	74.7°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
BCH-32	7.00 %		
CC-3-V	29.50 %		
CC-3-V1	9.00 %		
CCP-3-1	10.80 %		
CCP-3-3	2.00 %		
CLY-3-O2	2.00 %		
CPY-2-O2	6.50 %		
CPY-3-O2	5.50 %		
PY-1-O2	10.50 %		
PY-2-O2	9.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0785]

[0786] 중합가능 혼합물 P2는, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.

[0787] 실시예 3

[0788] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N3을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	3.50 %	cl.p.	74.7°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
BCH-32	7.50 %		
CC-3-V	29.50 %		
CC-3-V1	5.50 %		
CCP-3-1	6.90 %		
CCP-V-1	11.50 %		
CLY-3-O2	5.00 %		
CPY-2-O2	4.00 %		
CPY-3-O2	10.00 %		
PY-1-O2	0.50 %		
PY-2-O2	11.00 %		
PYP-2-3	0.10 %		

[0789]

[0790] 중합가능 혼합물 P3은, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N3에 첨가함으로써 제조하였다.

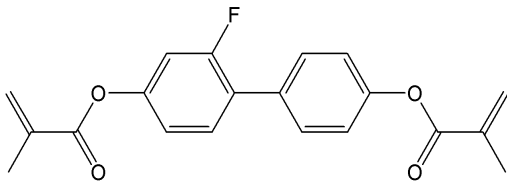
[0791] 실시예 4

[0792] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N4를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	75.4°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
CC-3-V	28.20 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-3-1	3.70 %		
CCP-V-1	10.60 %		
CPY-2-O2	7.80 %		
CPY-3-O2	12.00 %		
PP-1-2V1	7.60 %		
PY-1-O2	10.00 %		
PY-3-O2	3.00 %		
PYP-2-3	0.10 %		

[0793]

[0794] 중합가능 혼합물 P4는, 0.35%의 하기 중합가능 화합물 RM-17 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N4에 첨가함으로써 제조하였다.



RM-17

[0795]

[0796] 실시예 5

[0797] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N5를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.50 %	cl.p.	75.1 °C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
B(S)-2O-O6	2.00 %		
CC-3-V	29.80 %		
CC-4-V1	17.50 %		
CLY-3-O2	8.00 %		
CPY-2-O2	10.00 %		
CPY-3-O2	10.00 %		
PY-1-O2	3.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0798]

[0799] 중합가능 혼합물 P5는, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N5에 첨가함으로써 제조하였다.

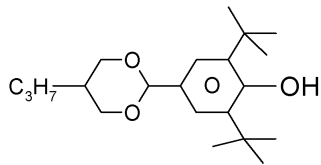
[0800] 실시예 6

[0801] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N6을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-20-O4	4.50 %	cl.p.	75.7 °C
B(S)-20-O5	5.00 %		
BCH-32	6.00 %		
CC-3-V	29.70 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CCY-3-O1	7.50 %		
CCY-3-O2	11.00 %		
CLY-3-O2	8.00 %		
PY-1-O2	10.50 %		
PY-2-O2	9.50 %		
PYP-2-3	0.30 %		

[0802]

[0803] 중합가능 혼합물 P6은, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.01%의 하기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N6에 첨가함으로써 제조하였다.

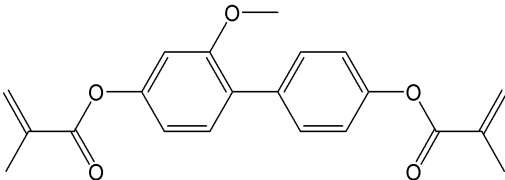


S2-1

[0804]

[0805] 실시예 7

[0806] 중합가능 혼합물 P7은, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-35 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

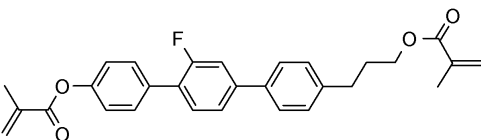


RM-35

[0807]

[0808] 실시예 8

[0809] 중합가능 혼합물 P8은, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-64 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

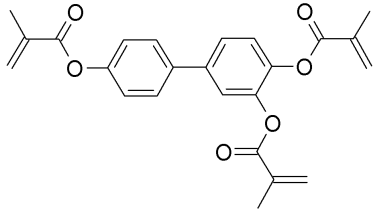


RM-64

[0810]

[0811] 실시예 9

[0812] 중합가능 혼합물 P9는, 0.2%의 상기 중합가능 화합물 RM-120 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.



RM-120

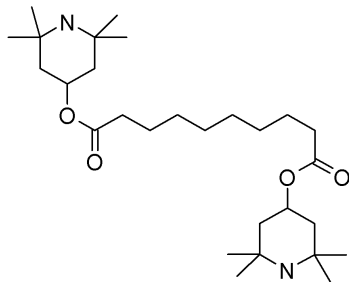
[0813]

[0814] 실시예 10

[0815] 중합가능 혼합물 P10은, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 중합가능 화합물 RM-120 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

[0816] 실시예 11

[0817] 중합가능 혼합물 P11은, 0.35%의 상기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.01%의 상기 안정화제 S3-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.



S3-1

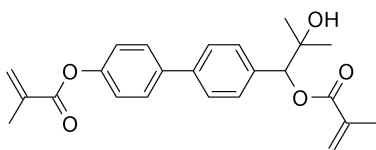
[0818]

[0819] 실시예 12

[0820] 중합가능 혼합물 P12는, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 중합가능 화합물 RM-35 및 0.01%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.

[0821] 실시예 13

[0822] 중합가능 혼합물 P13은, 0.2%의 상기 중합가능 화합물 RM-145 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

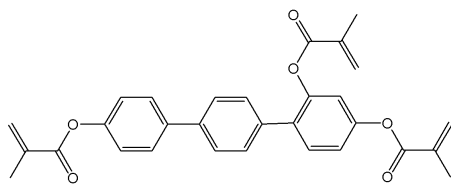


RM-145

[0823]

[0824] 실시예 14

[0825] 중합가능 혼합물 P14는, 0.2%의 상기 중합가능 화합물 RM-142 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

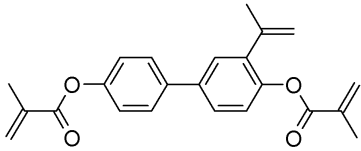


RM-142

[0826]

[0827] 실시예 11-1

[0828] 중합가능 혼합물 P11-1은, 0.2%의 상기 중합가능 화합물 RM-150 및 0.01%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.



RM-150

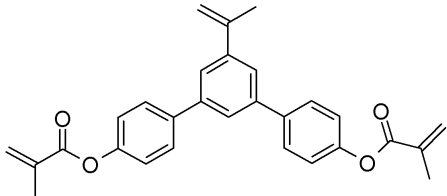
[0829]

[0830]

실시예 12-1

[0831]

중합가능 혼합물 P12-1은, 0.2%의 하기 중합가능 화합물 RM-156 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N3에 첨가함으로써 제조하였다.



RM-156

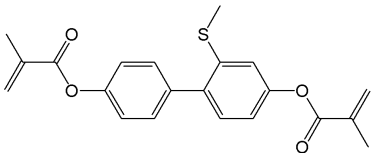
[0832]

[0833]

실시예 13-1

[0834]

중합가능 혼합물 P13-1은, 0.35%의 하기 중합가능 화합물 RM-164 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.



RM-164

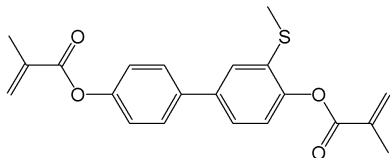
[0835]

[0836]

실시예 14-1

[0837]

중합가능 혼합물 P14-1은, 0.35%의 하기 중합가능 화합물 RM-165 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.



RM-165

[0838]

[0839]

실시예 15

[0840]

중합가능 혼합물 P15는, 0.3%의 상기 중합가능 화합물 RM-164, 0.2%의 상기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.01%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

[0841]

실시예 16

[0842]

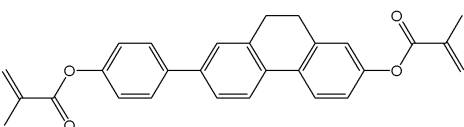
중합가능 혼합물 P16은, 0.35%의 상기 중합가능 화합물 RM-164, 0.2%의 상기 중합가능 화합물 RM-64 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.

[0843]

실시예 17

[0844]

중합가능 혼합물 P17은, 0.3%의 하기 중합가능 화합물 RM-162 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

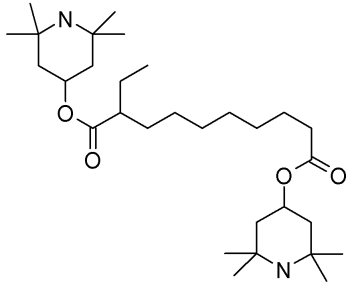


RM-162

[0845]

[0846] 실시예 18

[0847] 중합가능 혼합물 P18은, 0.35%의 상기 중합가능 화합물 RM-1 및 0.01%의 하기 안정화제 S3-2를 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N4에 첨가함으로써 제조하였다.

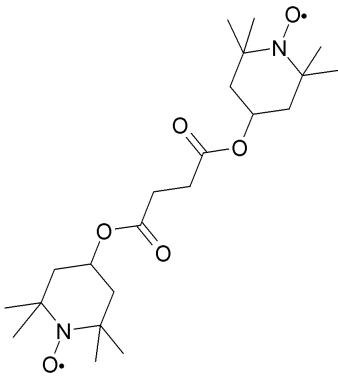


S3-2

[0848]

[0849] 실시예 19

[0850] 중합가능 혼합물 P19는, 0.35%의 상기 중합가능 화합물 RM-35 및 0.01%의 하기 안정화제 S3-3을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N5에 첨가함으로써 제조하였다.



S3-3

[0851]

[0852] 실시예 20

[0853] 중합가능 혼합물 P20은, 0.35%의 상기 화합물 RM-1, 0.15%의 상기 화합물 RM-35 및 0.005%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

[0854] 실시예 21

[0855] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N8을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	74.8°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
BCH-32	7.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	10.70 %		
CCH-34	8.00 %		
CCH-35	6.00 %		
CCY-3-O2	11.00 %		
CPY-2-O2	3.00 %		
CPY-3-O2	5.00 %		
CY-3-O2	15.00 %		
PCH-302	5.00 %		
PPGU-3-F	1.00 %		
PY-1-O2	4.00 %		
PY-2-O2	7.00 %		
PYP-2-3	0.30 %		

[0856]

[0857] 중합가능 혼합물 P21은, 0.2%의 상기 화합물 RM-165, 0.2%의 상기 화합물 RM-64 및 0.015%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N8에 첨가함으로써 제조하였다.

[0858]

실시예 22

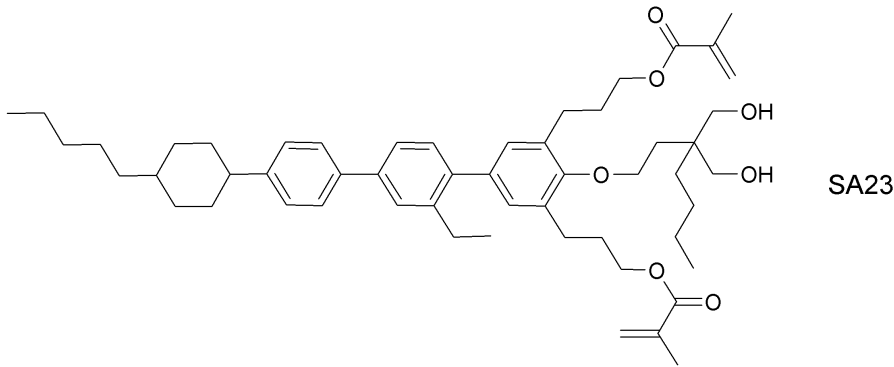
[0859]

네마틱 액정 호스트 혼합물 N9를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	2.00 %	cl.p.	73.8
B(S)-2O-O5	2.50 %		
BCH-32	8.00 %		
CC-3-V	30.00 %		
CC-4-V1	7.00 %		
CCP-3-1	10.90 %		
CLY-3-O2	3.00 %		
CPY-2-O2	2.00 %		
CPY-3-O2	12.00 %		
PY-1-O2	11.50 %		
PY-2-O2	11.00 %		
PYP-2-3	0.10 %		

[0860]

[0861] 중합가능 혼합물 P22는, 0.3%의 상기 화합물 RM-164, 0.2%의 상기 화합물 RM-1 및 0.6%의 하기 SA 첨가제 SA23을 네마틱 액정 호스트 혼합물 N9에 첨가함으로써 제조하였다.



[0862]

[0863] 실시예 23

[0864] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N10을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-20-O4	4.50 %	cl.p.	75.8°C
B(S)-20-O5	3.00 %		
CC-3-V	50.70 %		
CCP-3-1	1.00 %		
CLY-3-O2	9.00 %		
CPY-2-O2	10.00 %		
CPY-3-O2	12.00 %		
PY-1-O2	9.50 %		
PYP-2-3	0.30 %		

[0865]

[0866] 중합가능 혼합물 P23은, 0.3%의 상기 화합물 RM-164, 0.2%의 상기 화합물 RM-156, 0.05%의 상기 화합물 RM-120 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N10에 첨가함으로써 제조하였다.

[0867] 실시예 24

[0868] 중합가능 혼합물 P24는, 0.2%의 상기 화합물 RM-1, 0.3%의 상기 화합물 RM-156 및 0.015%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

[0869] 실시예 25

[0870] 중합가능 혼합물 P25는, 0.3%의 상기 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 화합물 RM-35, 0.1%의 상기 화합물 RM-120 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N1에 첨가함으로써 제조하였다.

[0871] 실시예 26

[0872] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N11을 하기와 같이 제형화하였다.

CCP-3-1	3.80 %	cl.p.	93.3°C
CCP-V-1	11.00 %		
CLY-2-O4	4.00 %		
CLY-3-O2	5.00 %		
CLY-3-O3	5.00 %		
CLY-4-O2	4.00 %		
CLY-5-O2	3.00 %		
CPY-3-O2	5.00 %		
COB(S)-2-O4	9.00 %		
B(S)-2O-O1(c5)	4.50 %		
CC-3-V1	7.50 %		
CC-4-V1	18.50 %		
CC-2-3	9.70 %		
Y-4O-O4	9.50 %		
CCQU-3-F	0.30 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0873]

[0874] 중합가능 혼합물 P26은, 0.1%의 상기 화합물 RM-1, 0.3%의 상기 화합물 RM-35 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N11에 첨가함으로써 제조하였다.

[0875] 실시예 27

[0876] 중합가능 혼합물 P27은, 0.3%의 상기 화합물 RM-164, 0.2%의 상기 화합물 RM-156 및 0.005%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.

[0877] 실시예 28

[0878] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N12를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O5	2.00 %	cl.p.	74.1°C
BCH-32	9.50 %		
CC-3-V1	6.50 %		
CCH-301	8.50 %		
CCH-34	3.00 %		
CCP-3-1	9.30 %		
CCY-3-O1	6.50 %		
CCY-5-O2	9.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		
PYP-(c3)-3	0.20 %		

[0879]

[0880] 중합가능 혼합물 P28은, 0.3%의 상기 화합물 RM-164 및 0.005%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N12에 첨가함으로써 제조하였다.

[0881] 실시예 29

[0882] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N13을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	0.25 %	cl.p.	74.8°C
BCH-32	4.50 %		
CC-3-V1	12.80 %		
CCH-23	15.00 %		
CCH-301	1.00 %		
CCH-34	2.00 %		
CCH-35	0.50 %		
CCY-3-O2	6.50 %		
CPY-2-O2	12.00 %		
CPY-3-O2	15.00 %		
CY-3-O2	15.50 %		
CY-3-O4	0.25 %		
PCH-301	13.00 %		
PP-1-2V1	0.50 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0883]

[0884] 중합가능 혼합물 P29는, 0.3%의 상기 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 화합물 RM-165 및 0.0150%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N13에 첨가함으로써 제조하였다.

[0885] 실시예 30

[0886] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N14를 하기와 같이 제형화하였다.

CCP-3-1	3.80 %	cl.p.	90.8°C
CCP-V-1	13.00 %		
CLY-2-O4	4.00 %		
CLY-3-O2	5.50 %		
CLY-3-O3	5.00 %		
CLY-4-O2	4.00 %		
CLY-(c3)2-O2	4.00 %		
CPY-3-O2	5.00 %		
COB(S)-2-O4	3.00 %		
B(S)-2O-O5	5.00 %		
B(S)-2O-O6	4.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CC-2-3	9.70 %		
Y-4O-O4	9.50 %		
CCQU-3-F	0.30 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0887]

[0888] 중합가능 혼합물 P30은, 0.3%의 상기 화합물 RM-164 및 0.005%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N14에 첨가함으로써 제조하였다.

[0889] 실시예 31

[0890] 중합가능 혼합물 P31은, 0.3%의 상기 화합물 RM-165, 0.2%의 상기 화합물 RM-142 및 0.01%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.

[0891] 실시예 32

[0892] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N15를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O5	0.25 %	cl.p.	74.3°C
BCH-32	5.50 %		
CC-3-V	10.00 %		
CC-3-V1	7.50 %		
CC-4-V1	16.50 %		
CCH-35	0.25 %		
CCP-3-1	7.30 %		
CCY-3-O2	11.00 %		
CCY-3-O3	1.00 %		
CCY-4-O2	7.00 %		
CCY-5-O2	2.00 %		
CY-3-O2	9.00 %		
PY-1-O2	9.00 %		
PY-2-O2	9.00 %		
PY-3-O2	4.50 %		
PYP-2-(c5)	0.20 %		

[0893]

[0894] 중합가능 혼합물 P32는, 0.4%의 상기 화합물 RM-164 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N15에 첨가함으로써 제조하였다.

[0895] 실시예 33

[0896] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N16을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O5	2.00 %	cl.p.	74.3°C
BCH-32	9.50 %		
CC-3-V1	6.50 %		
CCH-301	8.50 %		
CCH-34	3.00 %		
CCP-3-1	9.30 %		
CCY-3-O1	6.50 %		
CCY-5-O2	9.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		
PYP-2-(c5)	0.20 %		

[0897]

[0898] 중합가능 혼합물 P33은, 0.3%의 상기 화합물 RM-1 및 0.01%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N16에 첨가함으로써 제조하였다.

[0899] 실시예 34

[0900] 중합가능 혼합물 P34는, 0.3%의 상기 화합물 RM-165, 0.2%의 상기 화합물 RM-150 및 0.015%의 상기 안정화제

S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.

[0901] 실시예 35

[0902] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N17을 하기와 같이 제형화하였다.

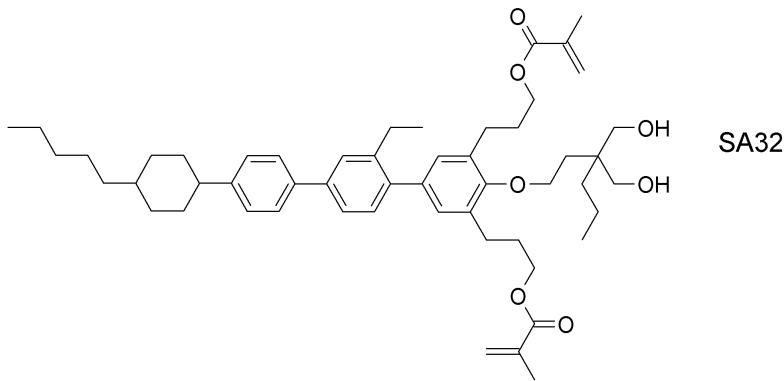
B(S)-2O-O4	4.50 %	cl.p.	75.1°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
B(S)-2O-O6	2.00 %		
CC-3-V	29.80 %		
CC-4-V1	17.50 %		
CLY-3-O2	8.00 %		
CPY-2-O2	10.00 %		
CPY-3-O2	10.00 %		
PY-1-O2	3.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0903]

[0904] 중합가능 혼합물 P35는, 0.2%의 상기 화합물 RM-1, 0.25%의 상기 화합물 RM-35 및 0.005%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N17에 첨가함으로써 제조하였다.

[0905] 실시예 36

[0906] 중합가능 혼합물 P36은, 0.3%의 상기 화합물 RM-1, 0.3%의 상기 화합물 R-35 및 0.6%의 하기 SA 첨가제 SA32를 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.



[0907]

[0908] 실시예 37

[0909] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N18을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	75.4°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
CC-3-V	28.20 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-3-1	3.70 %		
CCP-V-1	10.60 %		
CPY-2-O2	7.80 %		
CPY-3-O2	12.00 %		
PP-1-2V1	7.60 %		
PY-1-O2	10.00 %		
PY-3-O2	3.00 %		
PYP-2-1(c3)	0.10 %		

[0910]

[0911] 중합가능 혼합물 P37은, 0.35%의 상기 중합가능 화합물 RM-164 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N18에 첨가함으로써 제조하였다.

[0912] 실시예 38

[0913] 중합가능 혼합물 P38은, 0.3%의 상기 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 화합물 RM-35 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N3에 첨가함으로써 제조하였다.

[0914] 실시예 39

[0915] 중합가능 혼합물 P39는, 0.3%의 상기 화합물 RM-1, 0.4%의 상기 화합물 RM-164 및 0.6%의 상기 SA 첨가제 SA23을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N3에 첨가함으로써 제조하였다.

[0916] 실시예 40

[0917] 중합가능 혼합물 P40은, 0.4%의 상기 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 화합물 RM-35, 0.6%의 상기 SA 첨가제 SA23 및 0.015%의 상기 안정화제 S3-3을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N3에 첨가함으로써 제조하였다.

[0918] 실시예 41

[0919] 중합가능 혼합물 P41은, 0.3%의 상기 화합물 RM-1, 0.13%의 상기 화합물 RM-120, 0.6%의 상기 SA 첨가제 SA23 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N2에 첨가함으로써 제조하였다.

[0920] 실시예 42

[0921] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N19를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.50 %	cl.p.	74.7°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
B(S)-2O-O6	2.00 %		
CC-3-V	29.80 %		
CC-4-V1	17.50 %		
CLY-3-O2	8.00 %		
CPY-2-O2	10.00 %		
CPY-3-O1(c3)	10.00 %		
PY-1-O2	3.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0922]

[0923] 중합가능 혼합물 P42는, 0.2%의 상기 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 화합물 RM-156 및 0.015%의 상기 안정화제 S3-3을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N19에 첨가함으로써 제조하였다.

[0924] 실시예 43

[0925] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N30을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-20-O4	4.00 %	cl.p.	75.5
B(S)-20-O5	5.00 %		
CC-3-V	28.20 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-3-1	3.70 %		
CCP-V-1	10.60 %		
CPY-2-O2	7.80 %		
CPY-3-O2	6.00 %		
CPY-(c5)-O2	6.00 %		
PP-1-2V1	7.60 %		
PY-1-O2	10.00 %		
PY-3-O2	3.00 %		
PYP-2-3	0.10 %		

[0926]

[0927] 중합가능 혼합물 P43은, 0.2%의 상기 화합물 RM-1, 0.1%의 상기 화합물 RM-142 및 0.015%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N30에 첨가함으로써 제조하였다.

[0928] 실시예 44

[0929] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N31을 하기와 같이 제형화하였다.

CY-5-O2	11.00 %	cl.p.	60°C
PY-3-O2	9.00 %		
COY-3-O2	17.00 %		
B(S)-(c5)10-O4	4.00 %		
PP-1-5	10.00 %		
CC-3-V1	26.00 %		
CCH-32	5.00 %		
CCP-3-1	11.80 %		
BCH-32	6.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0930]

[0931] 중합가능 혼합물 P44는, 0.4%의 상기 화합물 RM-165 및 0.01%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N31에 첨가함으로써 제조하였다.

[0932] 실시예 45

[0933] 중합가능 혼합물 P45는, 0.2%의 상기 화합물 RM-64, 0.3%의 상기 화합물 RM-165 및 0.015%의 상기 안정화제 S3-2를 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N3에 첨가함으로써 제조하였다.

[0934] 실시예 46

[0935] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N32를 하기와 같이 제형화하였다.

CCP-3-1	3.80 %	cl.p.	90.8°C
CCP-V-1	13.00 %		
CLY-2-O4	4.00 %		
CLY-3-O2	5.50 %		
CLY-3-O3	5.00 %		
CLY-4-O2	4.00 %		
CLY-5-O2	4.00 %		
CPY-3-O2	5.00 %		
COB(S)-2-O1(c3)	3.00 %		
B(S)-2O-O5	5.00 %		
B(S)-2O-O6	4.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CC-2-3	9.70 %		
Y-4O-O4	9.50 %		
CCQU-3-F	0.30 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0936]

[0937] 중합가능 혼합물 P46은, 0.3%의 상기 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 화합물 RM-164 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N32에 첨가함으로써 제조하였다.

[0938] 실시예 47

[0939] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N33을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-(c5)1O-O2	2.00 %	cl.p.	74.1°C
BCH-32	9.50 %		
CC-3-V1	6.50 %		
CCH-301	8.50 %		
CCH-34	3.00 %		
CCP-3-1	9.30 %		
CCY-3-O1	6.50 %		
CCY-5-O2	9.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		
PYP-(c3)-3	0.20 %		

[0940]

[0941] 중합가능 혼합물 P47은, 0.3%의 상기 화합물 RM-1 및 0.015%의 상기 안정화제 S3-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N33에 첨가함으로써 제조하였다.

[0942] 실시예 48

[0943] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N34를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O5	2.00 %	cl.p.	74.3°C
BCH-32	9.50 %		
CC-3-V1	6.50 %		
CCH-301	8.50 %		
CCH-34	3.00 %		
CCP-3-1	9.30 %		
CCY-3-O1	6.50 %		
CCY-5-O2	9.50 %		
CLY-(c3)2-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	5.50 %		
CY-3-O2	15.50 %		
PCH-301	5.00 %		
PCH-302	6.50 %		
PY-2-O2	11.50 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0944]

[0945] 중합가능 혼합물 P48은, 0.3%의 상기 화합물 RM-1 및 0.015%의 상기 안정화제 S3-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N34에 첨가함으로써 제조하였다.

[0946] 실시예 49

[0947] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N35를 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	74.8°C
COB(S)-2-O4	5.00 %		
CCP-3-1	7.80 %		
CCY-3-O2	10.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	2.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CCH-34	7.00 %		
CCH-35	9.00 %		
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	4.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0948]

[0949] 중합가능 혼합물 P49는, 0.3%의 상기 화합물 RM-164 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N35에 첨가함으로써 제조하였다.

[0950] 실시예 50

[0951] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N36을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O5	4.00 %	cl.p.	74.4°C
COB(S)-2-O1(c3)	5.00 %		
CCP-3-1	6.80 %		
CCY-3-O2	10.50 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	3.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CCH-34	7.00 %		
CCH-35	9.00 %		
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	4.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.20 %		

[0952]

[0953] 중합가능 혼합물 P50은, 0.3%의 상기 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 화합물 RM-35 및 0.01%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N36에 첨가함으로써 제조하였다.

[0954] 실시예 51

[0955] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N37을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O6	4.00 %	cl.p.	73.8°C
COB(S)-2-O4	5.00 %		
CCP-3-1	6.70 %		
CCY-3-O2	10.50 %		
CLY-(c3)2-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	3.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CCH-34	7.00 %		
CCH-35	9.00 %		
CY-3-O2	4.00 %		
PCH-302	4.50 %		
PY-1-O2	11.00 %		
PY-2-O2	10.00 %		
PYP-2-3	0.30 %		

[0956]

[0957] 중합가능 혼합물 P51은, 0.4%의 상기 화합물 RM-1, 0.2%의 상기 화합물 RM-156 및 0.01%의 상기 안정화제 S2-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N37에 첨가함으로써 제조하였다.

[0958] 실시예 52

[0959] 네마틱 액정 호스트 혼합물 N38을 하기와 같이 제형화하였다.

B(S)-2O-O4	4.00 %	cl.p.	74.3°C
B(S)-2O-O5	5.00 %		
CCP-3-1	8.20 %		
CCY-3-O2	8.00 %		
CLY-3-O2	1.00 %		
CPY-3-O2	6.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V1	16.00 %		
CCH-34	8.00 %		
CCH-35	7.50 %		
CY-3-O2	6.50 %		
PCH-302	5.00 %		
PY-1-O2	8.00 %		
PY-2-O2	8.50 %		
PYP-2-1(c3)	0.30 %		

[0960]

[0961] 중합가능 혼합물 P52는, 0.3%의 상기 화합물 RM-1 및 0.015%의 상기 안정화제 S1-1을 상기 네마틱 액정 호스트 혼합물 N38에 첨가함으로써 제조하였다.