



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월14일  
(11) 등록번호 10-2251706  
(24) 등록일자 2021년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C09K 19/44 (2006.01) C09K 19/04 (2006.01)  
C09K 19/54 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7026254  
(22) 출원일자(국제) 2013년02월12일  
심사청구일자 2018년02월08일  
(85) 번역문제출일자 2014년09월19일  
(65) 공개번호 10-2014-0130184  
(43) 공개일자 2014년11월07일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2013/000407  
(87) 국제공개번호 WO 2013/124040  
국제공개일자 2013년08월29일  
(30) 우선권주장  
12001174.7 2012년02월22일  
유럽특허청(EPO)(EP)  
(56) 선행기술조사문헌  
DE102011105930 A1\*  
US20100304049 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
메르크 파텐트 게엠베하  
독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250  
(72) 발명자  
정지원  
서울특별시 강서구 공항대로 382 104동 1101호  
(화곡동, 우장산롯데캐슬아파트)  
윤용국  
경기도 화성시 동탄문화센터로 39 318동 1102호  
(반송동, 시범다운마을포스코더샵아파트)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
제일특허법인(유)

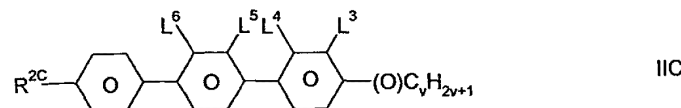
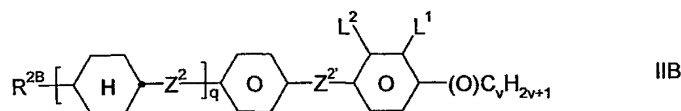
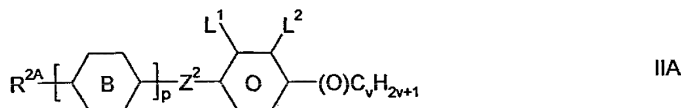
전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 이소영

(54) 발명의 명칭 액정 매질

(57) 요약

본 발명은 둘 이상의 중합성 화합물 또는 반응성 메소젠(RM) 및 하기 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물의 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함하는 액정 매질에 관한 것이고, 특히 PS(중합체 안정화된) 또는 PSA(중합체 지속된 배향)의 LC 디스플레이 상에서 VA, PSA, PS-VA, PALC, FFS, PS-FFS, IPS 또는 PS-IPS 효과에 기초한 능동-매트릭스 디스플레이에서의 이의 용도에 관한 것이다:



상기 식에서,

$R^{2A}$ ,  $R^{2B}$ ,  $R^{2C}$ ,  $L^1$  내지  $L^6$ , 고리 B,  $Z^1$ ,  $Z^2$ , p, q 및 v는 제 1 항에서 기재된 의미를 갖는다.

(72) 발명자

**송동미**

경기도 화성시 봉담읍 와우로15번길 10 313동 20  
2호 (와우리, 봉담그대가3단지아파트)

**이정민**

서울특별시 관악구 봉천로 466 1008호 (봉천동, 해  
주타워)

---

명세서

청구범위

청구항 1

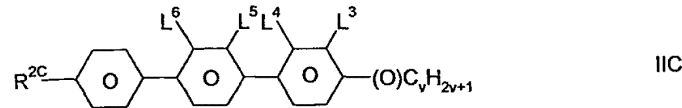
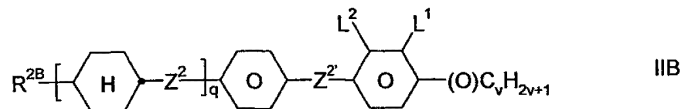
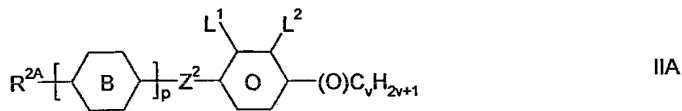
하기 화학식 RM-1 내지 RM-69 및 RM-84 내지 RM-86의 화합물의 군으로부터 선택되는 둘 이상의 중합성 화합물 또는 반응성 메소젠(RM),

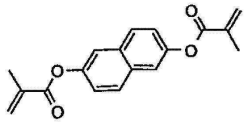
하기 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물의 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물, 및

하기 화학식 O-16a의 화합물

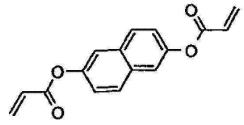
을 포함하는 것을 특징으로 하는, 음의 유전 이방성을 갖는 극성 화합물의 혼합물을 기반으로 하는 액정 매질로서,

상기 액정 매질은, 전체 액정 매질을 기준으로, RM 중합체 층의 구축을 위한 하나 이상의 RM(RM-A)을 0.1 내지 5 중량%의 양으로 포함하고, PS-VA 공정을 통한 선경사각 발생을 위한 하나 이상의 RM(RM-B)을 0.1 내지 1 중량%의 양으로 포함하고, 이때 RM-A는 RM-33 내지 RM-69 및 RM-84 내지 RM-86으로 이루어진 군으로부터 선택되고, RM-B는 RM-1 내지 RM-32로 이루어진 군으로부터 선택되는, 액정 매질:

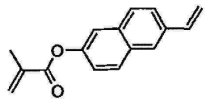




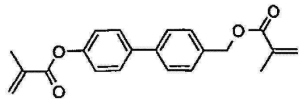
RM-4



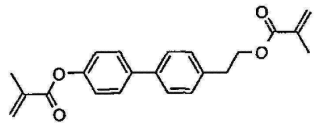
RM-5



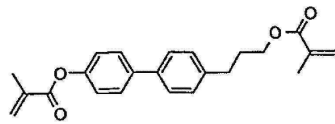
RM-6



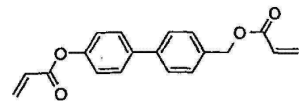
RM-7



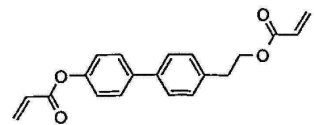
RM-8



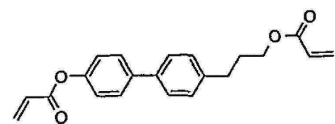
RM-9



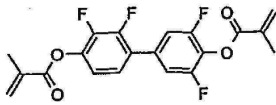
RM-10



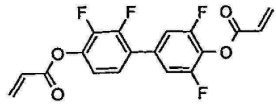
RM-11



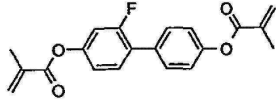
RM-12



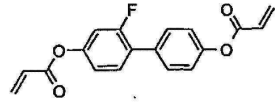
RM-13



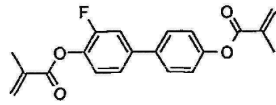
RM-14



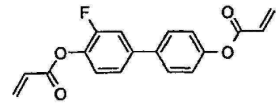
RM-15



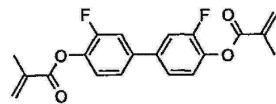
RM-16



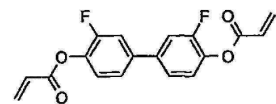
RM-17



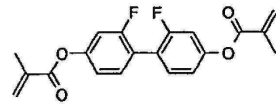
RM-18



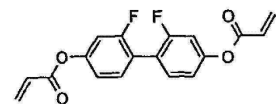
RM-19



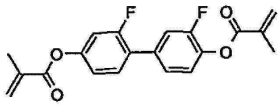
RM-20



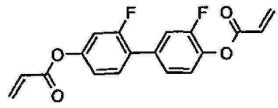
RM-21



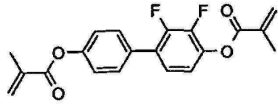
RM-22



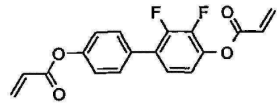
RM-23



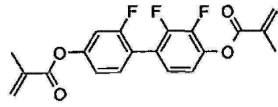
RM-24



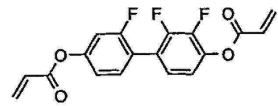
RM-25



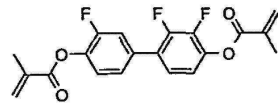
RM-26



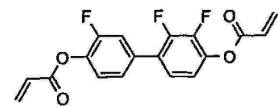
RM-27



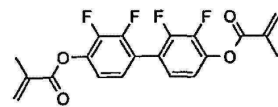
RM-28



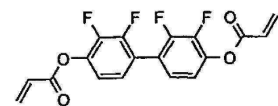
RM-29



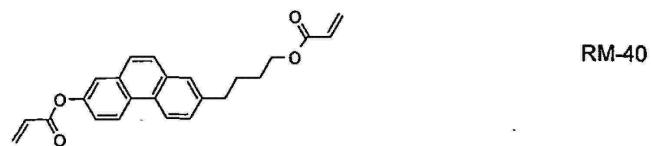
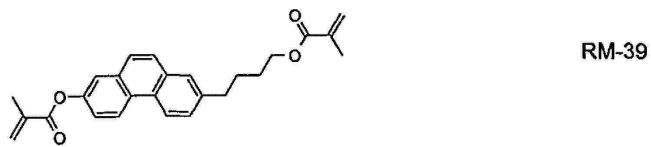
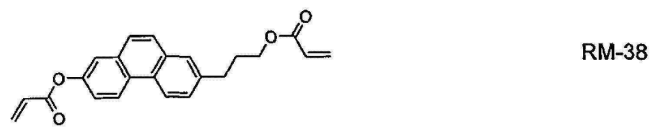
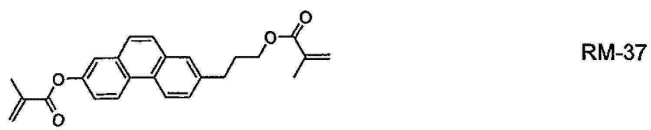
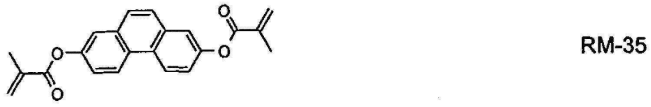
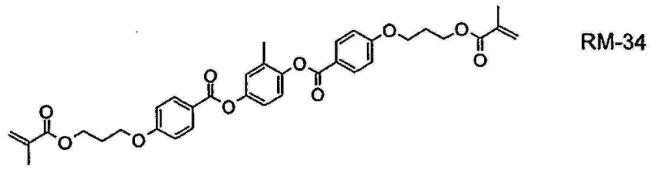
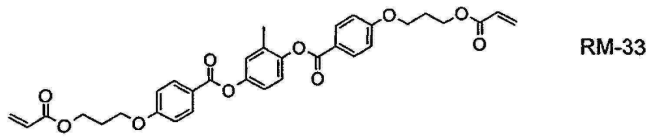
RM-30

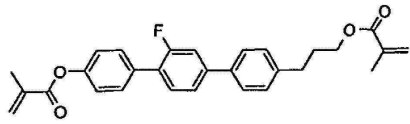


RM-31

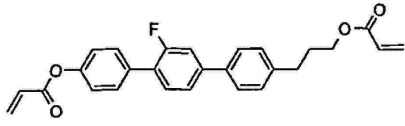


RM-32

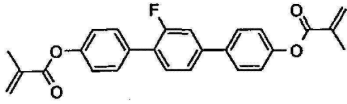




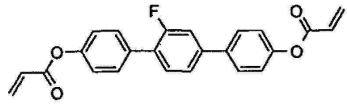
RM-41



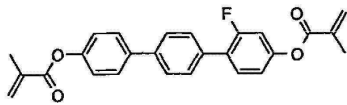
RM-42



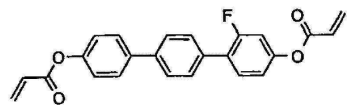
RM-43



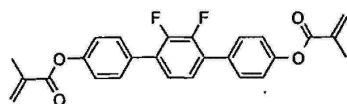
RM-44



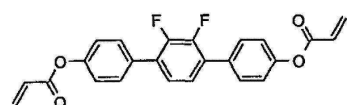
RM-45



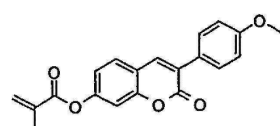
RM-46



RM-47

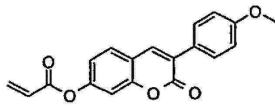


RM-48

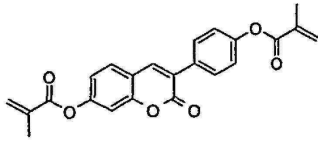


RM-49

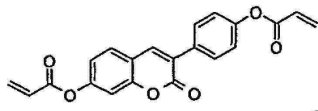




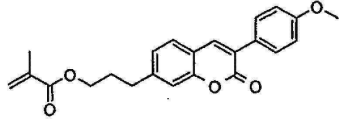
RM-50



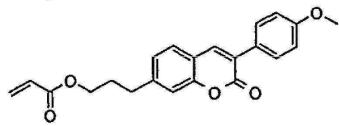
RM-51



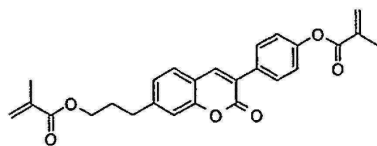
RM-52



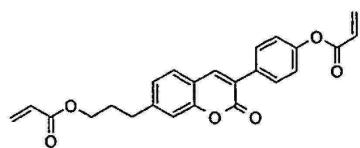
RM-53



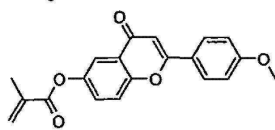
RM-54



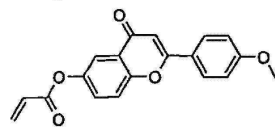
RM-55



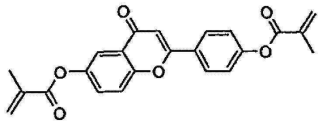
RM-56



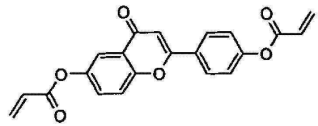
RM-57



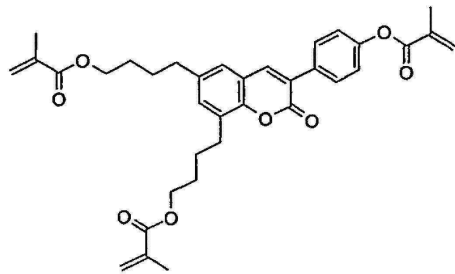
RM-58



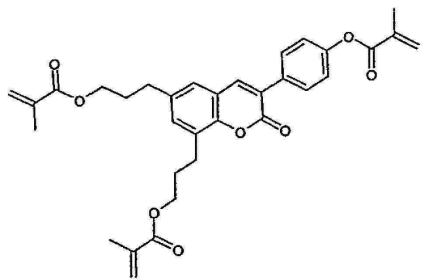
RM-59



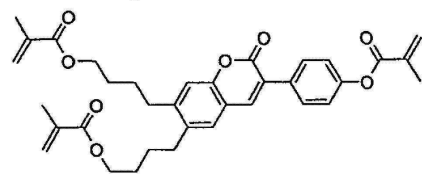
RM-60



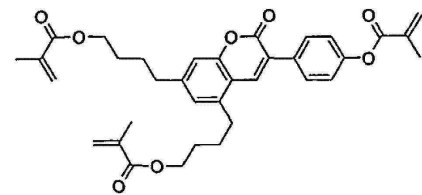
RM-61



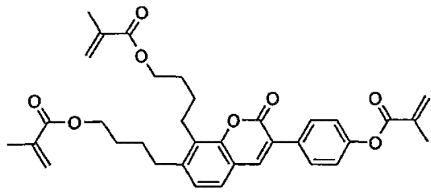
RM-62



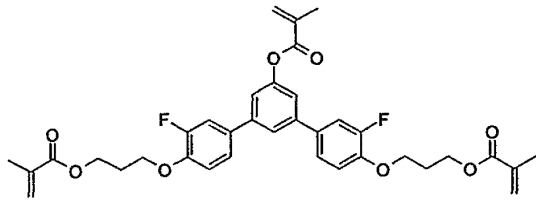
RM-63



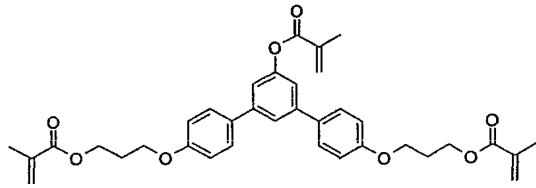
RM-64



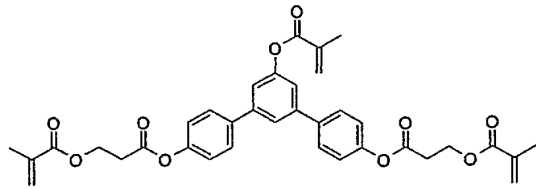
RM-65



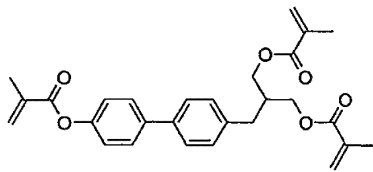
RM-66



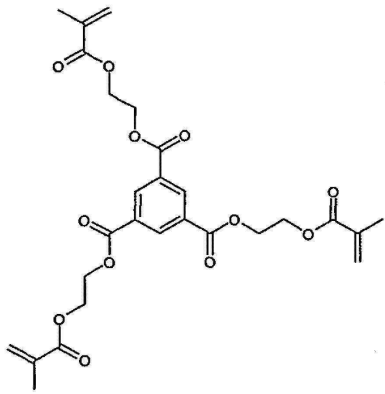
RM-67



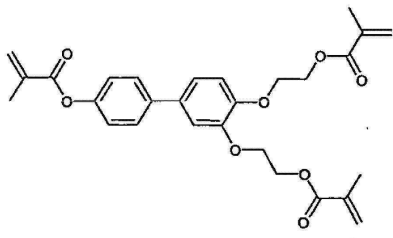
RM-68



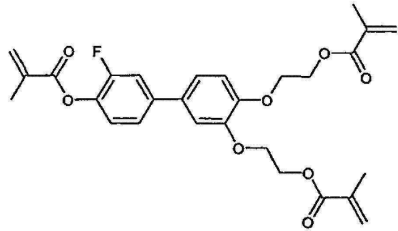
RM-69



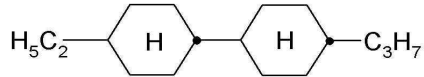
RM-84



RM-85




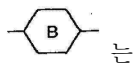
RM-86



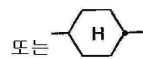
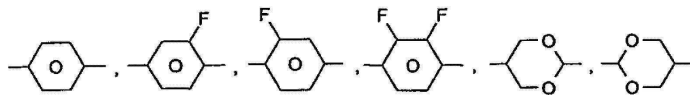
O-16a

상기 식에서,

$R^{2A}$ ,  $R^{2B}$  및  $R^{2C}$ 는 각각, 서로 독립적으로, H, 또는 비치환되거나 CN 또는  $CF_3$ 로 단일치환되거나 또는 할로젠으로 적어도 단일치환되는, 15개 이하의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내고, 이때, 이들 라디칼 중 하나 이상의  $CH_2$  기는 또한, O 원자들이 서로 직접 연결되지 않도록  $-O-$ ,  $-S-$ , ,  $-C\equiv C-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$ ,  $-OC-O-$  또는  $-O-CO-$ 로 대체될 수 있고,



는



또는

를 나타내고,

$Y^1$  내지  $Y^6$ 는 각각, 서로 독립적으로, H 또는 F를 나타내고,

$L^1$  및  $L^2$ 는 각각, 서로 독립적으로, F, Cl,  $CF_3$  또는  $CHF_2$ 를 나타내고,

$L^3$  내지  $L^6$ 는 각각, 서로 독립적으로, H, F, Cl,  $CF_3$  또는  $CHF_2$ 를 나타내며,  $L^3$  내지  $L^6$  중 둘 이상은 F, Cl,  $CF_3$  또는  $CHF_2$ 를 나타내고,

$Z^2$  및  $Z^{2'}$ 는, 각각, 서로 독립적으로, 단일 결합,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{COO}-$ ,  $-\text{OCO}-$ ,  $-\text{C}_2\text{F}_4-$ ,  $-\text{CF}=\text{CF}-$  또는  $-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{O}-$ 를 나타내고,

$p$ 는 1 또는 2이고,  $Z^2$ 가 단일 결합인 경우  $p$ 는 또한 0을 나타낼 수 있고,

$q$ 는 0 또는 1을 나타내고,

$(\text{O})\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$ 은  $\text{OC}_v\text{H}_{2v+1}$  또는  $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$ 을 나타내고,

$v$ 는 1 내지 6을 나타낸다.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

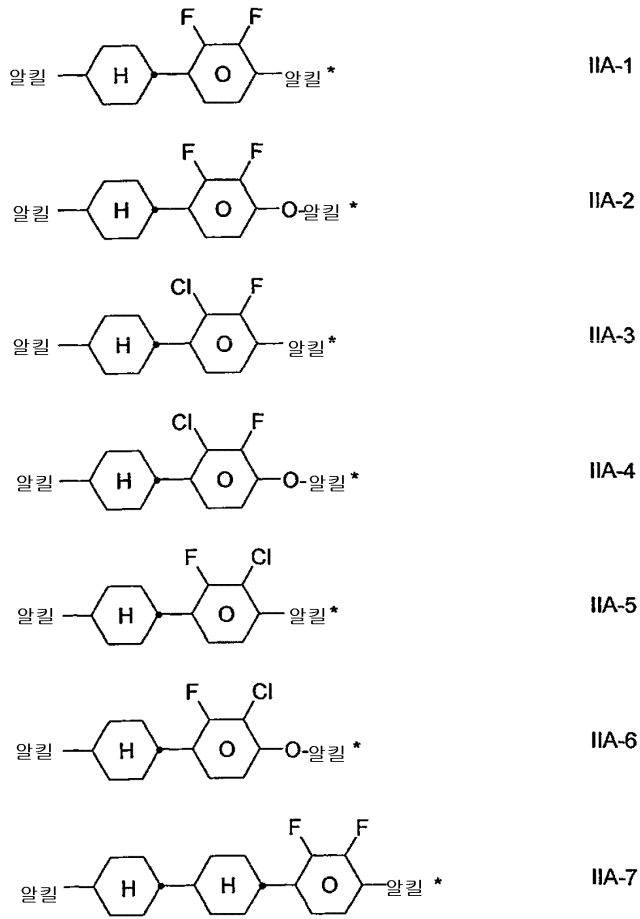
**청구항 5**

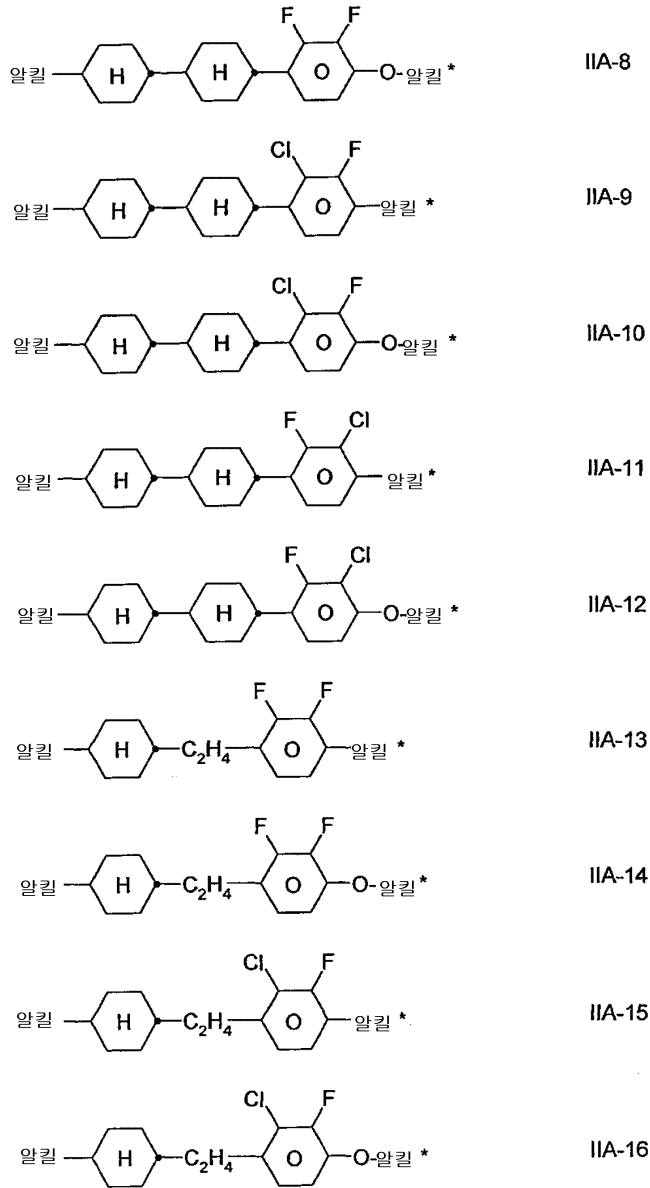
삭제

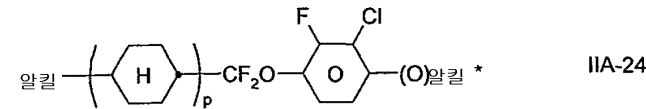
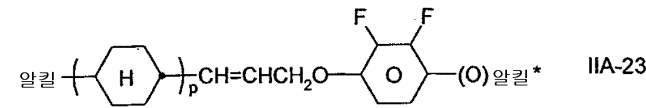
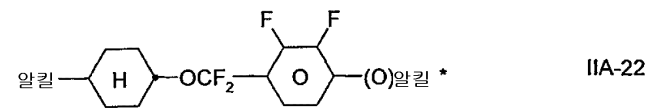
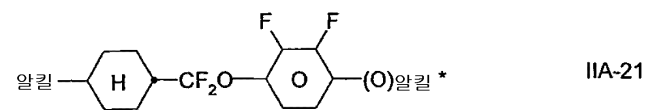
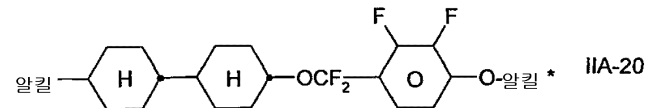
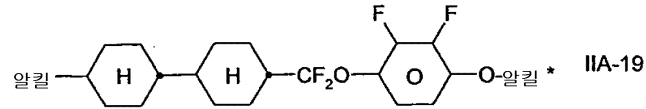
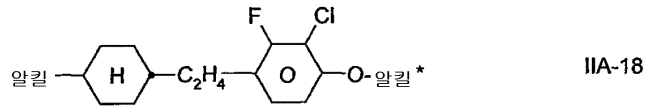
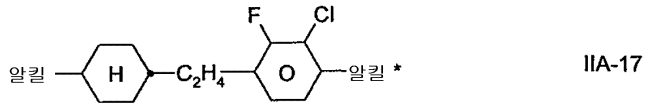
**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

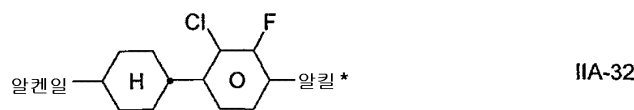
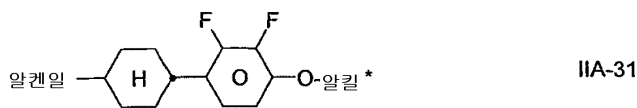
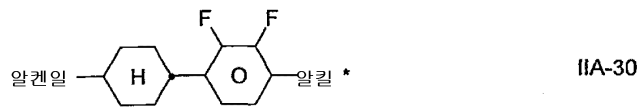
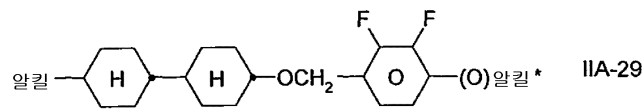
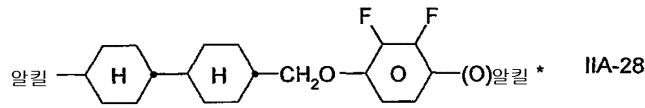
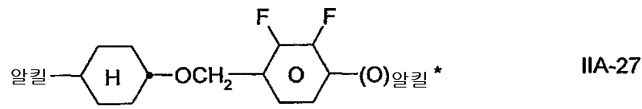
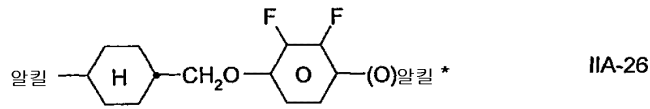
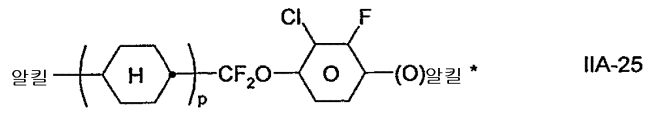
화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물이 하기 화학식 IIA-1 내지 IIC-6의 화합물의 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:

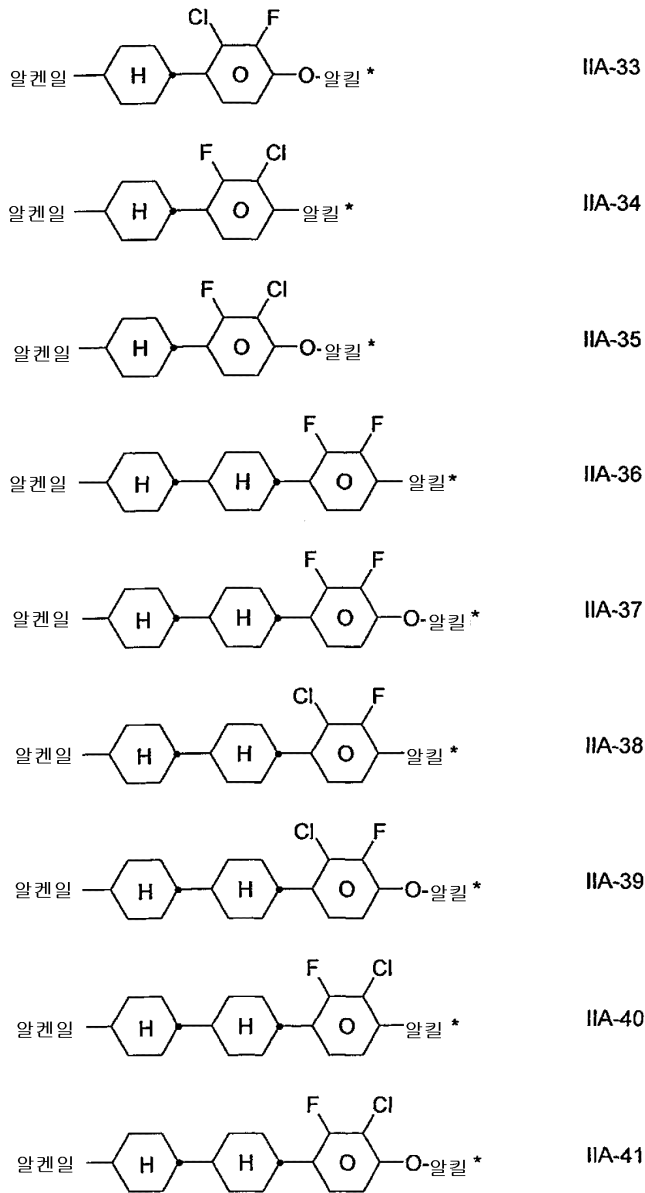


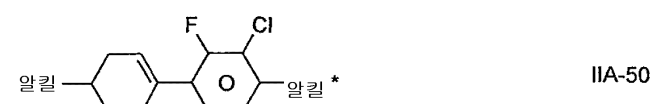
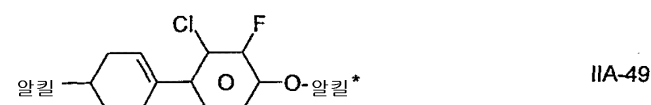
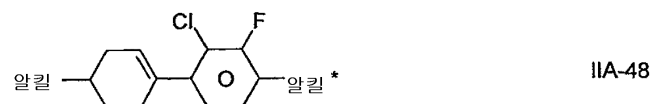
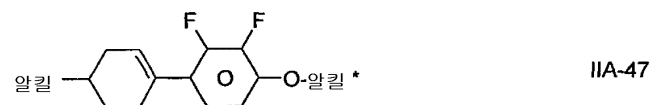
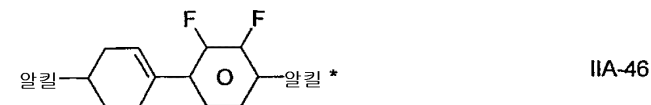
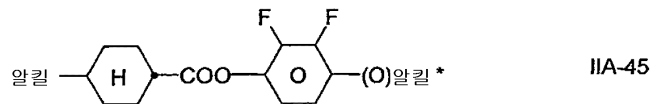
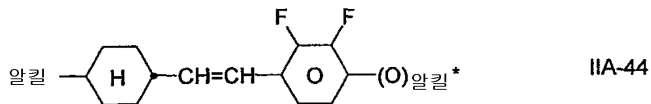
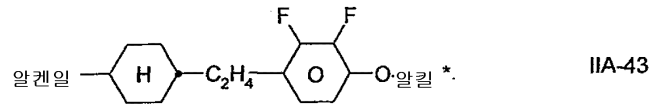
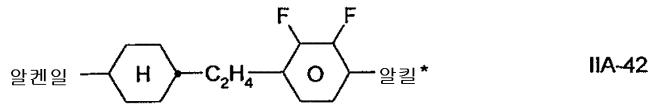


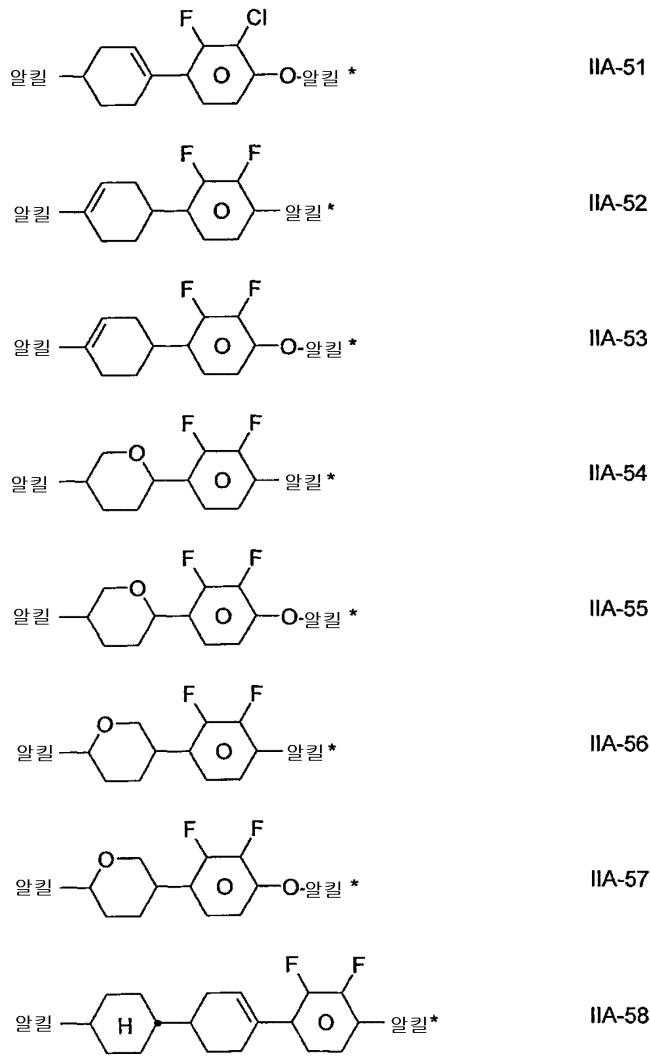


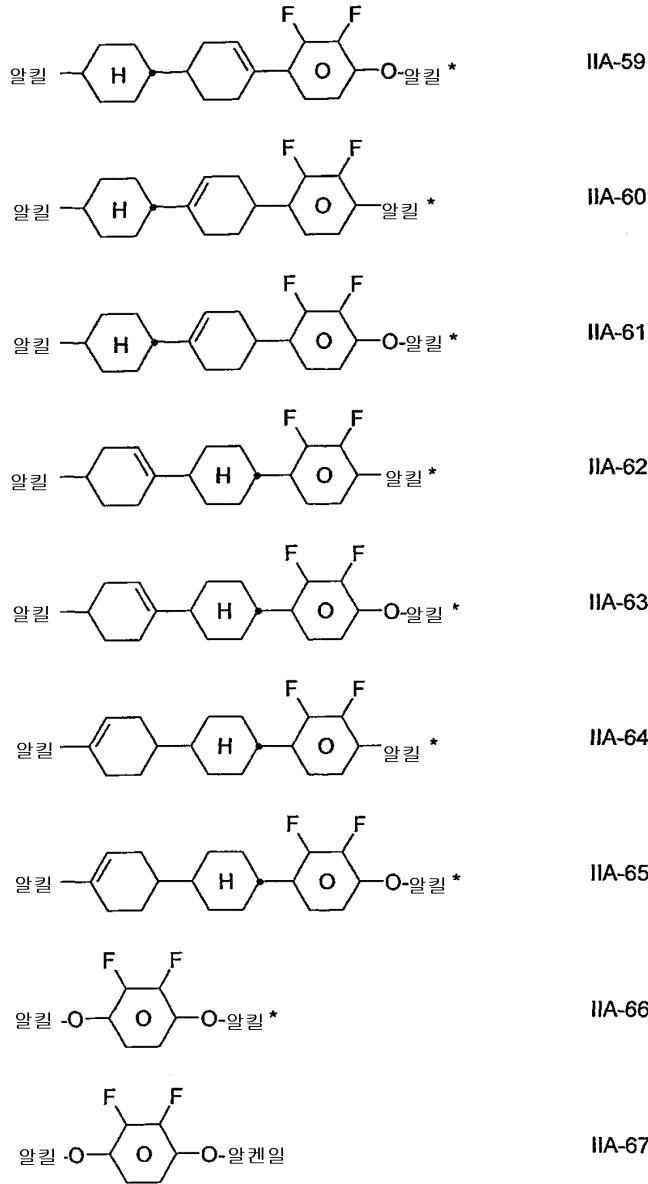


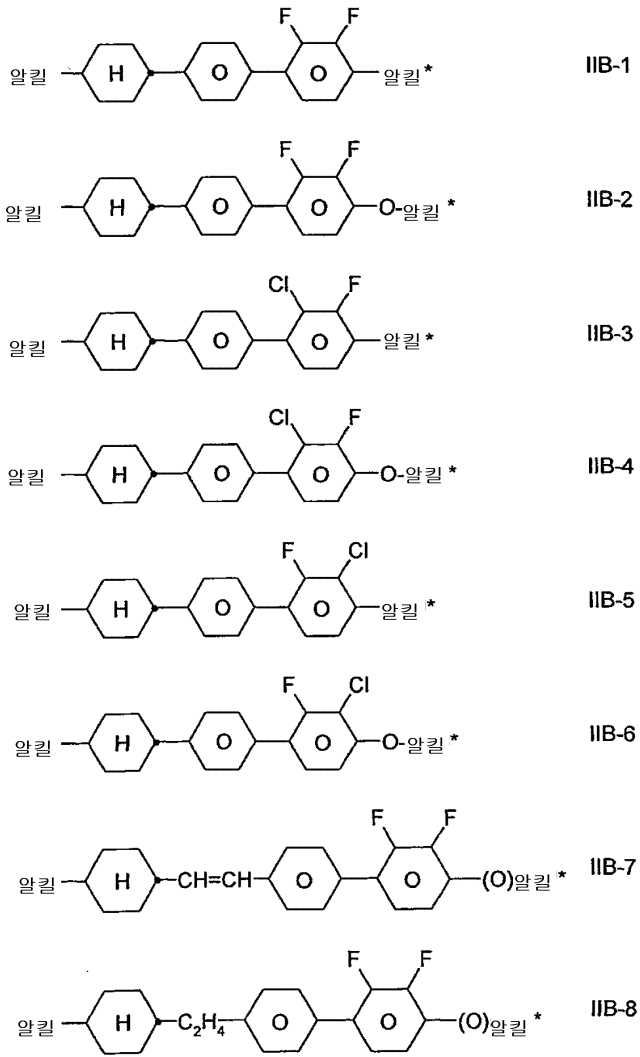


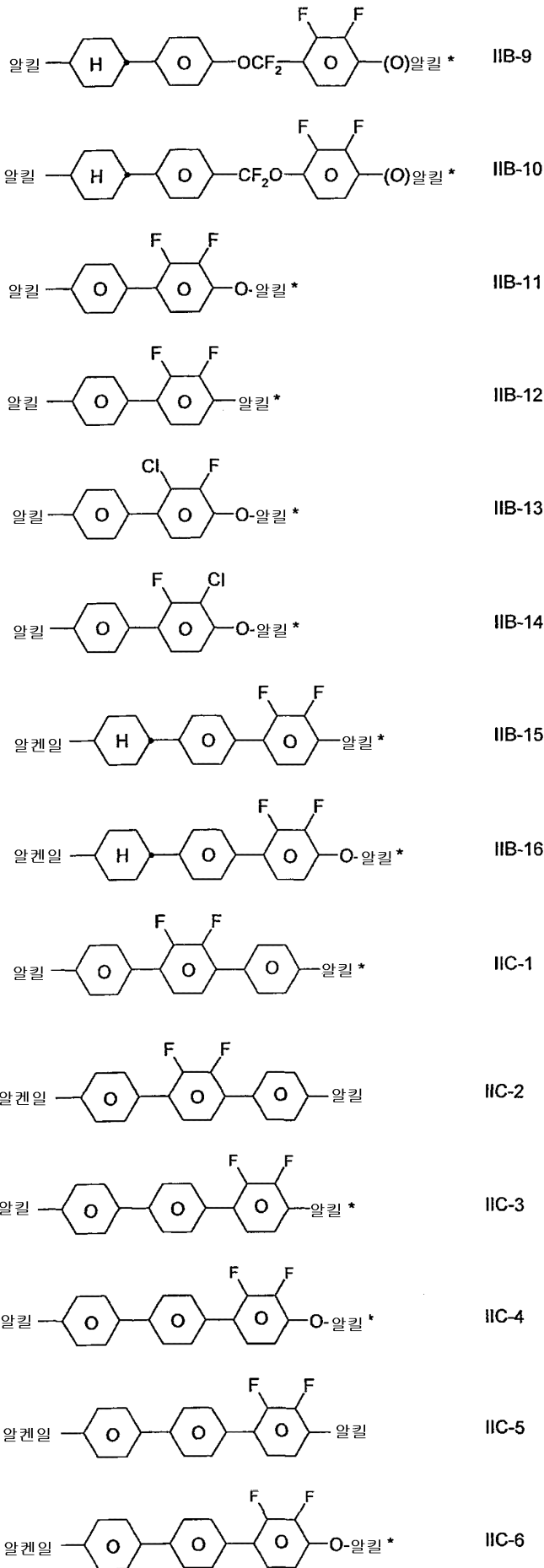












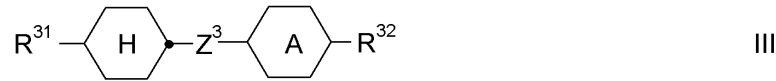
상기 식에서,

알킬 및 알킬\*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄 일은 2 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

**청구항 7**

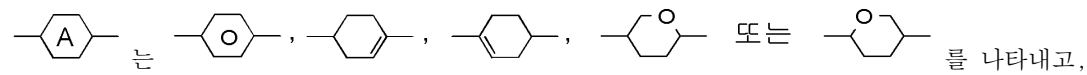
제 1 항에 있어서,

상기 매질이 추가적으로 하나 이상의 하기 화학식 III의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:



상기 식에서,

R<sup>31</sup> 및 R<sup>32</sup>는 각각, 서로 독립적으로, 12 개 이하의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고,

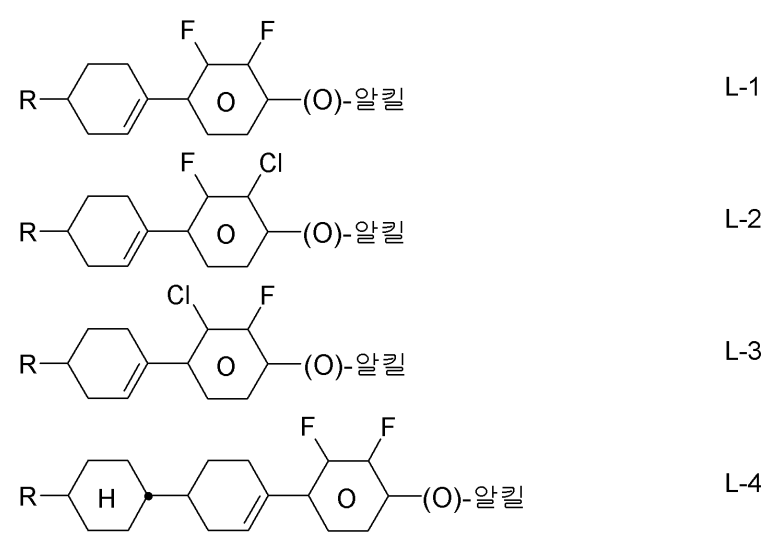


Z<sup>3</sup>은 단일 결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH=CH-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -OCH<sub>2</sub>-, -COO-, -OCO-, -C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>-, -C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>- 또는 -CF=CF-를 나타낸다.

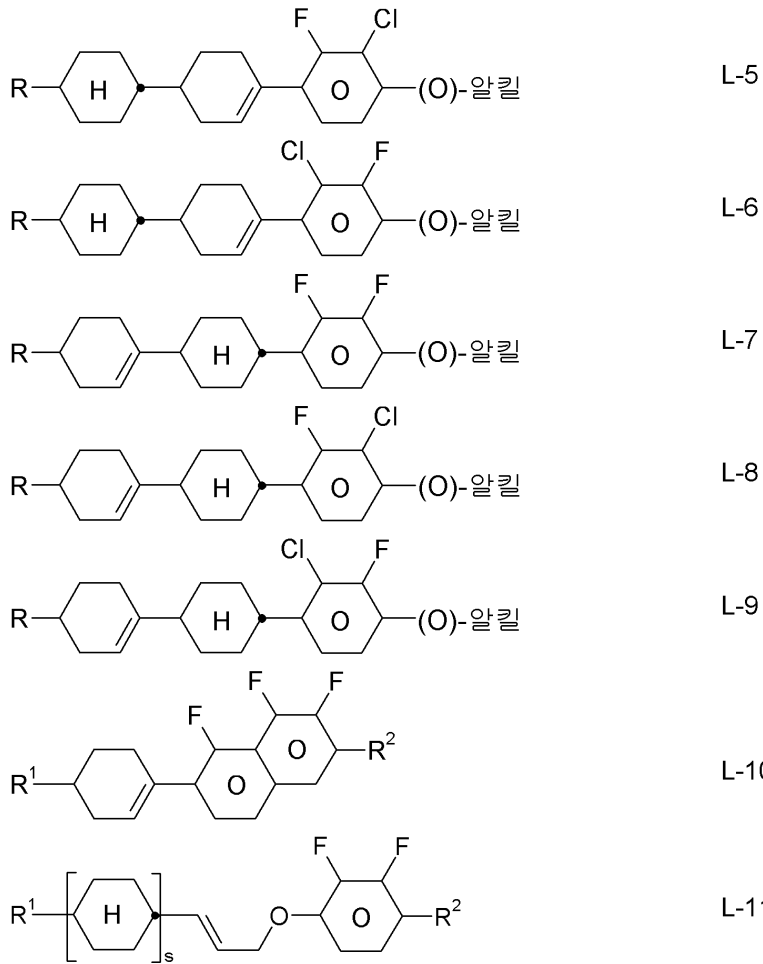
**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

매질이 추가적으로 하나 이상의 하기 화학식 L-1 내지 L-11의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:







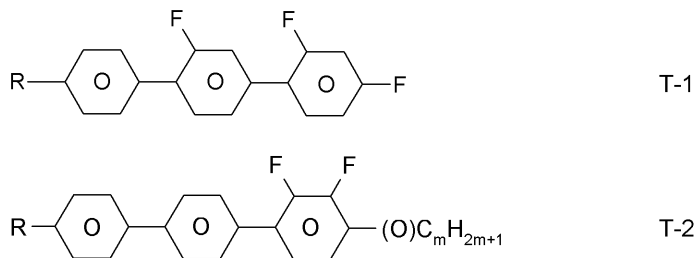
상기 식에서,

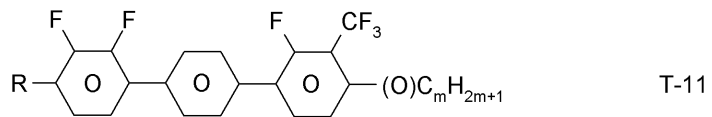
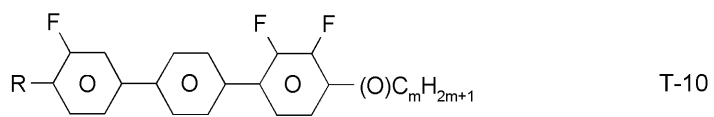
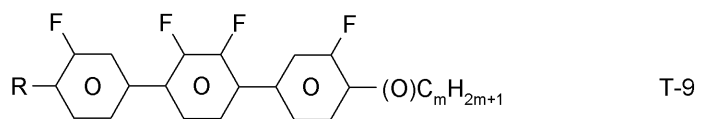
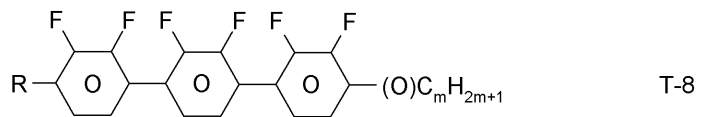
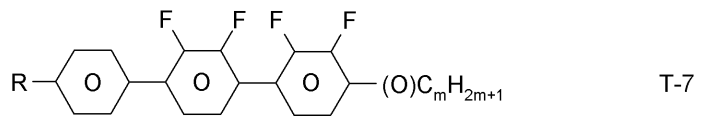
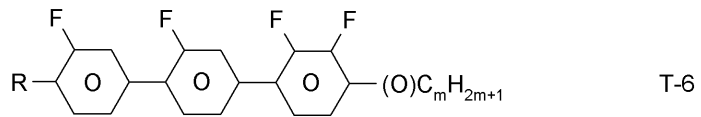
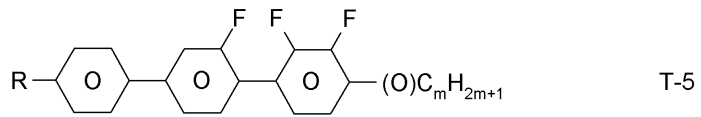
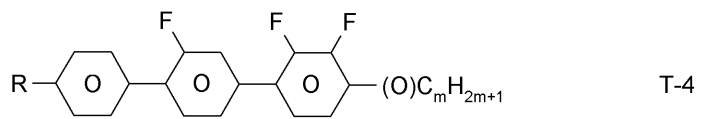
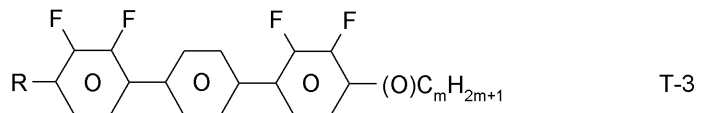
R, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 각각, 서로 독립적으로, 제 1 항에서 R<sup>2A</sup>에 대해 기재한 의미를 갖고,  
 알킬은 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타내고,  
 s는 1 또는 2를 나타낸다.

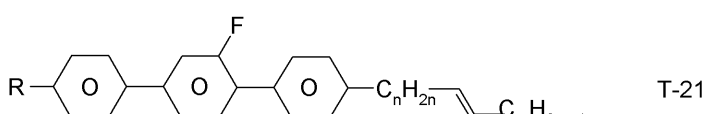
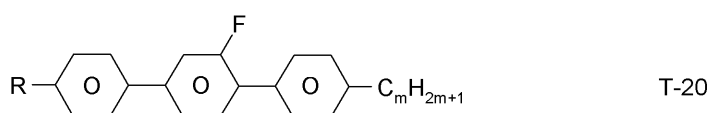
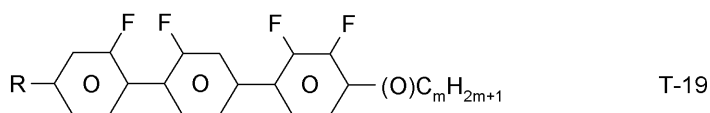
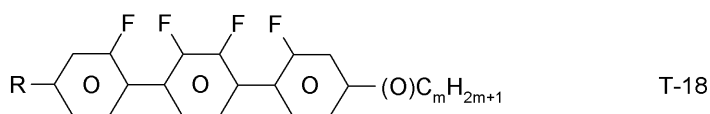
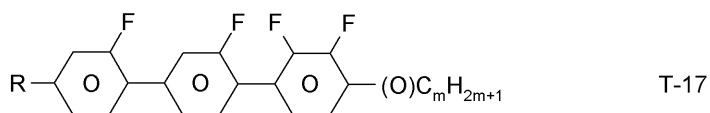
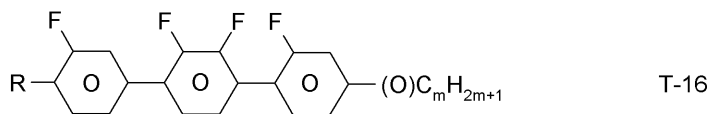
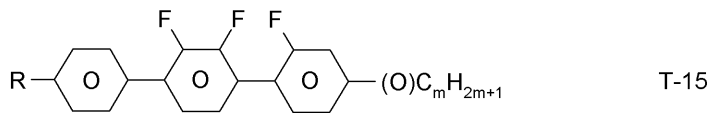
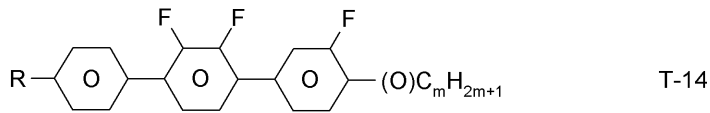
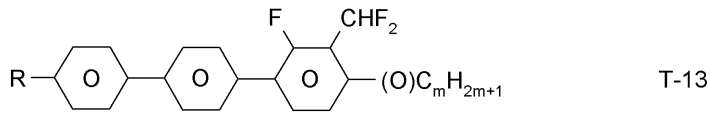
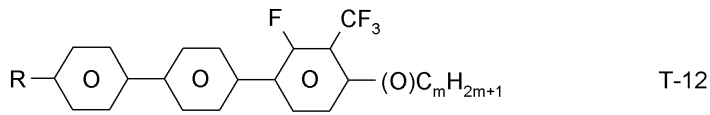
**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 매질이 추가적으로 하나 이상의 하기 화학식 T-1 내지 T-21의 터페닐을 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:







상기 식에서,

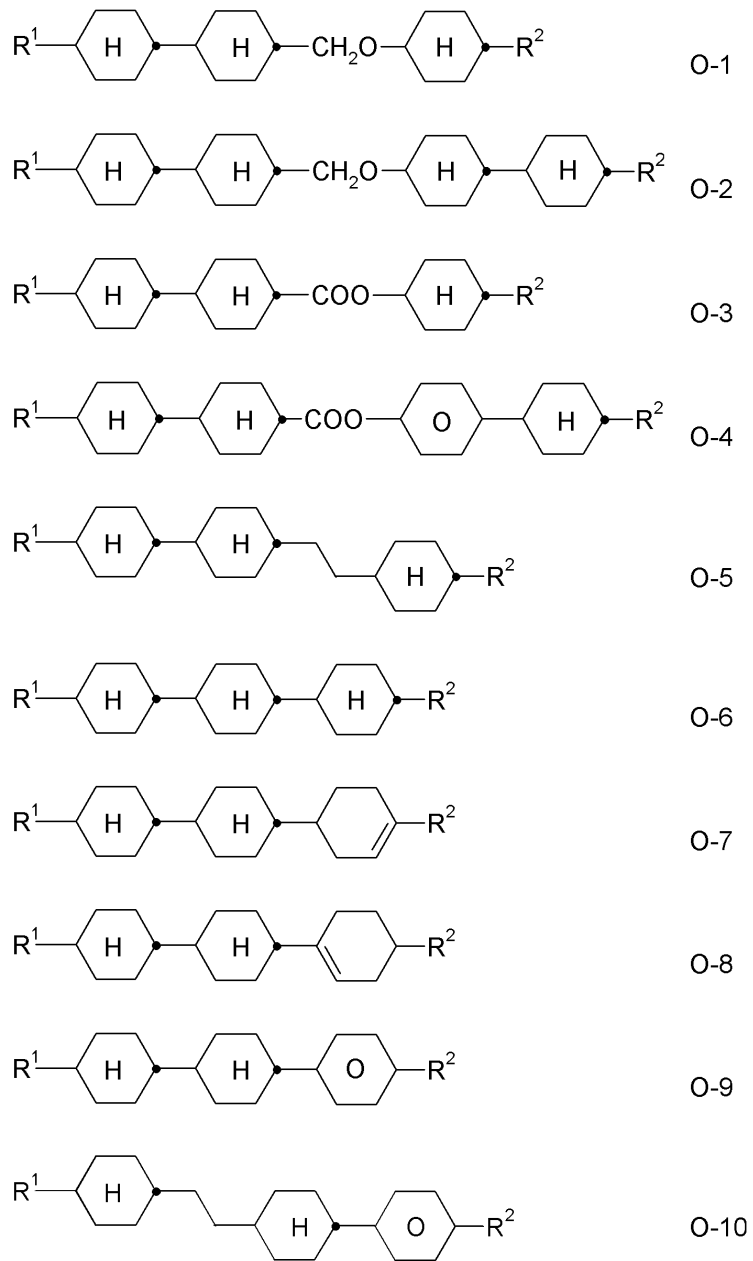
R은 1 내지 7 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고,

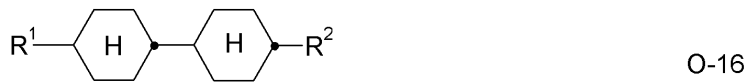
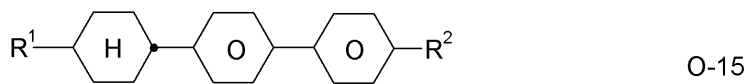
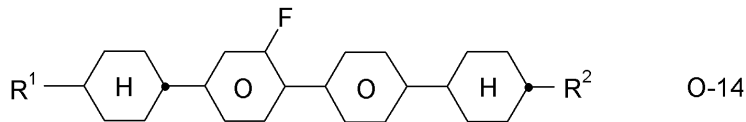
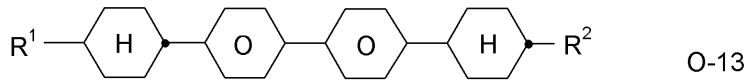
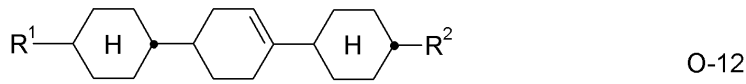
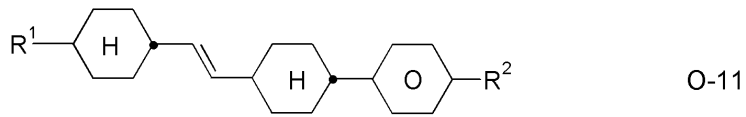
m은 1 내지 6이다.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 매질이 추가적으로 하나 이상의 하기 화학식 0-1 내지 0-16의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 액 정 매질:





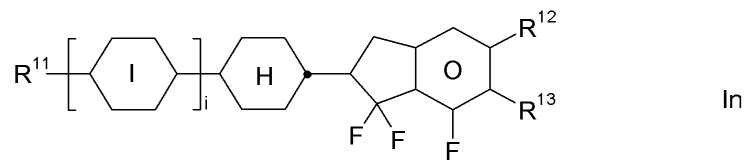
상기 식에서,

$R^1$  및  $R^2$ 는 각각, 서로 독립적으로, 제 1 항에서  $R^{2A}$ 에 대해 기재한 의미를 갖는다.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

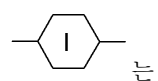
상기 매질이 추가적으로 하나 이상의 하기 화학식 In의 인단 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 액정 매질:

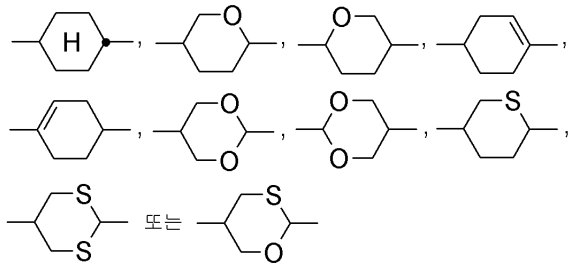


상기 식에서,

$R^{11}$ ,  $R^{12}$  및  $R^{13}$ 은 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시, 알콕시알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내고,

$R^{12}$  및  $R^{13}$ 은 또한 추가적으로 할로젠을 나타낼 수 있고,





를 나타내고,

i는 0, 1 또는 2를 나타낸다.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

혼합물 중 상기 중합성 화합물의 비율이 총 0.1 내지 5 중량%인 것을 특징으로 하는, 액정 매질.

**청구항 13**

둘 이상의 중합성 화합물을 하나 이상의 화학식 IIA, IIB 또는 IIC의 화합물 및 하나 이상의 추가의 메소젠 화합물과 혼합하고 임의적으로 첨가제를 첨가하는 것을 특징으로 하는, 제 1 항 및 제 6 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질의 제조 방법.

**청구항 14**

제 1 항 및 제 6 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

전기-광학 디스플레이에서 사용되는, 액정 매질.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

액정 매질 중 상기 중합성 화합물 또는 반응성 메소젠이 중합되는, 액정 매질.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

액정 매질 중의 2개 이상의 중합성 화합물이 UV 방사선에 의해, 전압 인가에 의해, 적절한 UV 필터 사용에 의해 및/또는 반응의 개선을 위한 온도 조절에 의해 중합되는, 액정 매질.

**청구항 17**

제 1 항 및 제 6 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 유전체로서 포함하는 것을 특징으로 하는, 능동-매트릭스 어드레싱을 갖는 전기-광학 디스플레이.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

VA, PSA, PS-VA, PALC, FFS, PS-FFS, IPS, PS-IPS 또는 가요성(flexible) 디스플레이인 것을 특징으로 하는, 전기-광학 디스플레이.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서,

2개의 기관 및 2개의 전극을 포함하는 디스플레이 셀, 및  
 상기 기관들 사이에 위치한, 2개의 중합된 화합물을 포함하는 액정 매질의 층  
 을 포함하되, 이때

적어도 하나의 기관이 투광성이고, 적어도 하나의 기관이 그 위에 제공된 하나 또는 2개의 전극을 가지며, 상기 중합된 성분은, 액정 매질에서 디스플레이 셀의 기관들 사이의 하나 이상의 중합성 화합물을 중합시킴으로써 수득가능한 것을 특징으로 하는, PS 또는 PSA 디스플레이인 전기-광학 디스플레이.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서, 디스플레이 셀이 2개의 기관을 포함하되, 이때 하나의 기관이 유리 기관이고, 또 다른 기관이 하나 이상의 중합성 화합물을 RM 중합시킴으로써 만들어진 가요성 기관인 것을 특징으로 하는, PS 또는 PSA 디스플레이인 전기-광학 디스플레이.

**청구항 21**

제 19 항에 따른 PS 또는 PSA 디스플레이를 제조하는 방법으로서, 2개의 기관과 2개의 전극을 포함하되, 이때 적어도 하나의 기관은 투광성이고 적어도 하나의 기관은 그 위에 제공된 하나 또는 2개의 전극을 갖는 디스플레이 셀에, 액정 매질을 제공하고, 둘 이상의 중합성 화합물을 중합시킴으로써 수행하는 방법.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서, 상기 중합성 화합물을 320 nm 내지 400 nm의 파장을 갖는 UV 광에 노출시킴으로써 중합시키는 것을 특징으로 하는, 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 둘 이상의 중합성 화합물 및 음의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 극성 화합물을 포함하는 액정 매질에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 이러한 유형의 매질은 특히, ECB 효과에 기초한 능동-매트릭스 어드레싱을 갖는 전기-광학 디스플레이, 및 IPS (평면 스위칭(in-plane switching)) 디스플레이 또는 FFS(프린지 필드 스위칭(fringe field switching)) 디스플레이에 적합하다.

[0003] 전기적으로 조절된 복굴절률, ECB 효과 또는 DAP(배향된 상의 변형) 효과의 원리는 1971년에 최초로 기재되었다 (문헌[M.F. Schieckel and K. Fahrenschon, "Deformation of nematic liquid crystals with vertical orientation in electrical fields", Appl. Phys. Lett. 19(1971), 3912]). 문헌[J.F. Kahn, Appl. Phys. Lett. 20(1972), 1193] 및 [G. Labrunie and J. Robert, J. Appl. Phys. 44(1973), 4869]이 뒤를 이었다.

[0004] 문헌[J. Robert and F. Clerc(SID 80 Digest Techn. Papers(1980), 30); J. Duchene(Displays 7(1986), 3)] 및 [H. Schad(SID 82 Digest Techn. Papers(1982), 244)]은 ECB 효과에 기초한 고정도 디스플레이 소자에 사용하기에 적합하도록, 액정 상이 높은 값의 탄성 상수  $K_3/K_1$ 의 비, 높은 값의 광학 이방성  $\Delta n$  및  $-0.5$  이하 값의 유전 이방성  $\Delta \epsilon$ 을 가져야 한다는 것을 보여준다. ECB 효과에 기초한 전기-광학 디스플레이 소자는 호메오프로픽 엣지 배향(homeotropic edge alignment)(VA 기술 = **v**ertically **a**ligned)을 가진다. 유전적으로 음성인 액정 매질은 또한, 소위 IPS 또는 FFS 효과를 이용하는 디스플레이에 사용될 수 있다.

[0005] ECB 효과를 이용하는 디스플레이, 예를 들면 MVA(**m**ulti-domain **v**ertical **a**lignment)(예컨대, 문헌[Yoshida, H. et al., paper 3.1:"MVA LCD for Notebook or Mobile PCs...", SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book I, pp. 6-9] 및 [Liu, C.T. et al., Paper 15.1:"A 46-in TFT-LCD HDTV Technology...", SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II, pp. 750-

753]), PVA(patterned vertical alignment)(예컨대, 문헌[Kim, Sang Soo, Paper 15.4:"Super PVA Sets New State-of-the-Art for LCD-TV", SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II, pp. 760-763]), ASV(advanced super view)(예컨대, 문헌[Shigeta, Mitsuhiro and Fukuoka, Harofumi, paper 15.2:"Development of High Quality LCD TV", SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II, pp. 754-757]) 방식의 소위 VAN(vertically aligned nematic) 디스플레이는 IPS(in-plane switching) 디스플레이(예컨대, 문헌[Yeo, S.D., paper 15.3:"An LC Display for the TV Application", SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II, pp. 758 & 759]) 및 장기간 공지된 TN(twisted nematic) 디스플레이뿐만 아니라, 특히 텔레비전 분야에서 현재 가장 중요한 액정 디스플레이의 3가지 이상의 최근 유형 중 하나로서 수립되었다. 이 기술들은 예를 들어 문헌[Souk, Jun, SID Seminar 2004, Seminar M-6:"Recent Advances in LCD Technology", Seminar Lecture Notes, M-6/1 to M-6/26] 및 [Miller, Ian, SID Seminar 2004, Seminar M-7:"LCD-Television", Seminar Lecture Notes, M-7/1 - M-7/32])에서 일반적인 형태로 비교된다. 예를 들어, 문헌[Kim, Hyeon Kyeong et al., paper 9.1:"A 57-in Wide UXGA TFT-LCD for HDTV Application", SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book I, pp. 106-109]의 오버-드라이브(over-drive)를 사용하는 어드레싱 방법에 의해 현대 ECB 디스플레이의 응답 시간의 달성은 상당히 개선되었음에도 불구하고, 특히 그레이 셰이드(grey shade)의 변환시 비디오-호환 응답 시간의 달성은 여전히 아직 만족스럽게 해결되지 않은 문제점이다.

- [0006] 전기-광학 디스플레이 소자에서의 이러한 효과의 산업적 응용은 다수의 요건을 충족시켜야 하는 LC 상을 요구한다. 습기, 공기 및 물리적 영향에 대한 화학적 내성, 예컨대 열, 적외선, 가시광선 및 자외선, 및 직류 및 교류 전계가 특히 중요하다.
- [0007] 또한, 산업적으로 유용한 LC 상은 적합한 온도 범위 및 낮은 점도에서의 액정 메조상(mesophase)을 가질 것이 요구된다.
- [0008] 액정 메조상을 갖는 공개된 일련의 화합물은 이러한 모든 요건을 충족시키는 단일 화합물을 포함하지 않는다. 따라서, 2 내지 25개, 바람직하게는 3 내지 18개의 화합물의 혼합물이 제조되어 LC 상으로서 사용될 수 있는 물질을 얻을 수 있다. 그러나, 큰 음의 유전 이방성 및 충분한 장기 안정성을 갖는 액정 물질을 얻을 수 없기 때문에 이러한 방법으로 최적의 상을 용이하게 제조할 수 없었다.
- [0009] 매트릭스 액정 디스플레이(MLC 디스플레이)가 공지되어 있다. 각각의 픽셀을 각각 전환시키기 위해 사용될 수 있는 비-선형 소자는, 예를 들어 능동 소자(즉, 트랜지스터)이다. 이후 하기와 같이 2가지 유형으로 구별될 수 있는 "능동 매트릭스"란 용어가 사용된다:
- [0010] 1. 실리콘(silicon) 웨이퍼 기판상의 MOS(금속 산화물 반도체) 트랜지스터
- [0011] 2. 유리 플레이트 기판상의 박막 트랜지스터(TFT).
- [0012] 제 1 유형의 경우, 사용된 전기-광학 효과는 일반적으로 동적 산란 또는 게스트-호스트 효과이다. 다양한 부분-디스플레이의 모듈식 어셈블리는 결합의 문제를 초래하기 때문에 기판 물질로서의 단결정질 실리콘의 사용은 디스플레이 크기를 제한한다.
- [0013] 보다 유망한 바람직한 제 2 유형의 경우, 사용되는 전기-광학 효과는 일반적으로 TN 효과이다.
- [0014] 이 두 가지 기술은 예를 들어 CdSe와 같은 화합물 반도체를 포함하는 TFT, 또는 다결정 또는 비결정 실리콘에 기초한 TFT로 구분된다. 후자 기술은 세계적으로 집중적으로 연구되고 있다.
- [0015] TFT 매트릭스는 디스플레이의 하나의 유리 플레이트의 내부에 적용되는 반면, 다른 유리 플레이트는 이의 내부에 투명한 상대 전극을 갖는다. 픽셀 전극의 크기를 비교할 때, TFT는 매우 작고 실제로 이미지에 악영향이 없다. 이러한 기술은 또한 풀-컬러(full-colour) 구현가능한 디스플레이로 연장될 수 있고, 적색, 녹색 및 청색 필터의 모자이크는 필터 요소가 각각의 전환가능한 픽셀의 반대쪽에 있도록 배열된다.
- [0016] 용어 "MLC 디스플레이"는 통합된 비선형 요소, 즉 또한 능동 매트릭스를 가진 임의의 매트릭스 디스플레이, 또한 수동 요소 예컨대 배리스터 또는 다이오드(MIM = 금속-절연체-금속)를 갖는 디스플레이를 포함한다.
- [0017] 이러한 유형의 MLC 디스플레이는 특히 TV 제품(예컨대, 휴대용 TV) 또는 자동차 또는 항공기 구성에서의 고정밀 디스플레이에 특히 적합하다. 콘트라스트의 각 의존성 및 응답 시간에 관한 문제 외에도, 액정 혼합물의 불충분한 높은 비저항으로 인해 MLC 디스플레이에서 여러 문제가 발생한다(문헌[TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84,



Sept. 1984: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, pp. 141 ff., Paris]; 및 [STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, pp. 145ff., Paris]). 저항이 감소하는 경우, MLC 디스플레이의 콘트라스트는 악화된다. 디스플레이의 내부 표면과의 상호작용으로 인해 액정 혼합물의 비저항은 일반적으로 MLC 디스플레이의 사용기간에 걸쳐 강해지기 때문에, 오랜 작동기간 동안 허용가능한 저항값을 가져야 하는 디스플레이에서는 높은 (초기) 저항이 매우 중요하다.

[0018] 따라서, MLC 디스플레이는 다양한 그레이 웨이드가 생성될 수 있도록 매우 높은 비저항과 동시에 큰 작동-온도 범위, 짧은 응답 시간 및 낮은 문턱 전압을 가질 것이 요구된다. 빈번하게 사용되는 MLC-TN 디스플레이의 단점은, 이의 비교적 낮은 콘트라스트, 상대적으로 높은 시야각 의존성 및 이러한 디스플레이에서의 그레이 웨이드의 생성의 곤란성에 기인한다.

[0019] VA 디스플레이는 상당히 더 좋은 시야각 의존성을 가지고, 따라서 텔레비전 및 모니터에 주로 사용된다. 그러나, 여기서도 특히 60 Hz를 초과하는 프레임 속도(상 변화 주파수/반복 속도)를 갖는 텔레비전을 사용하는 경우에 여전히 개선되어야 하는 것은 응답 시간이다. 그러나, 이와 동시에, 예를 들어 저온 안정성과 같은 특성이 손상되어서는 안 된다.

[0020] 다양한 디스플레이 기술이 많은 제품을 위해 개발되어왔다. 가요성 디스플레이, 3D 디스플레이 및 투명 디스플레이 등이 미래형 디스플레이로 언급되어왔다. 액정 디스플레이는 비-방출 유형이며, 이는 후광이 필수적임을 의미한다. 대부분의 LC 광학 장치에서, LCD 패널의 입사 광선은 LCD의 몇 개의 층에 의해 흡수되고 반사되고 차단된다. 이러한 이유 때문에, LCD의 광학 효율은 7~8 %로 매우 낮다. 따라서, 디스플레이 제조자의 목적은 LCD의 투과율을 개선하고 비용을 감소시키는 것이다. 이는 예를 들어 LCD의 일부 기관을 제거하거나 편광판을 생략함으로써 달성될 수 있다.

**발명의 내용**

[0021] 본 발명의 목적은, 모든 종류의 제품, 특히 하나의 유리 기관만을 갖는 LCD 패널에 사용될 수 있는 LC 혼합물을 제공하는 것이다.

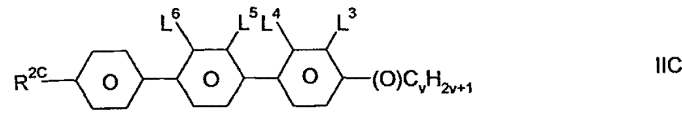
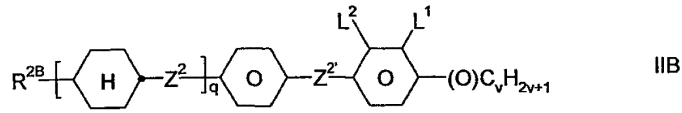
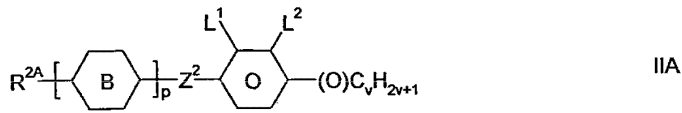
[0022] 또한, 본 발명은, ECB 효과 또는 IPS 또는 FFS 효과를 기초로 하되 상술한 단점을 갖지 않거나 또는 감소된 정도로만 갖는, 특히 모니터 및 TV 제품용의, 액정 혼합물을 제공하고자 하는 목적에 기초한다. 특히, 이는, 또한 모니터 및 텔레비전이 매우 높은 온도 및 매우 낮은 온도에서 작동함과 동시에 짧은 응답 시간 및 개선된 신뢰도 거동, 특히 긴 작동 시간 후의 없거나 상당히 감소된 잔상을 갖도록 보장해야 한다.

[0023] 놀랍게도, 둘 이상의 중합성 화합물(반응성 메소젠(reactive mesogens)= RMs)(바람직하게는 상이한 중합 반응도를 가짐)을 갖는 LC 혼합물을 포함하는 LCD가, 디스플레이 내의 단일 기관만으로 작동될 수 있다는 것을 발견하였다. 본 발명에 따른 혼합물을 이용하면, UV 노출 공정을 통해, LCD의 상부 유리 기관을 대체하기 위해 RM 중합체 층을 구축하는 것이 가능하다. 구축된 RM 중합체 층은 LC 혼합물을 폴리이미드 벽에 저장시킨다. 폴리이미드(PI)는 디스플레이에서 배향 층으로 사용된다.


[0024] 본 발명에 따른 LC 혼합물은 특히 응답 시간, 특히 PS-VA 혼합물의 응답 시간을 개선한다.

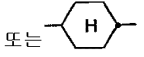
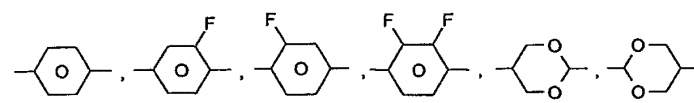
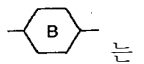
[0025] 따라서, 본 발명은 둘 이상의 중합성 화합물 또는 반응성 메소젠(RM) 및 하기 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물의 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함하는 액정 매질에 관한 것이다:

[0026] 삭제



상기 식에서,

$R^{2A}$ ,  $R^{2B}$  및  $R^{2C}$ 는 각각, 서로 독립적으로, H, 또는 비치환되거나 CN 또는  $\text{CF}_3$ 로 단일치환되거나 또는 할로겐으로 적어도 단일치환되는, 15개 이하의 탄소수를 갖는 알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내고, 이때, 이들 라디칼 중 하나 이상의  $\text{CH}_2$  기는 또한, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{OC}-\text{O}-$  또는  $-\text{O}-\text{CO}-$ 로 대체될 수 있고,



를 나타내고,

$Y^1$  내지  $Y^6$ 는 각각, 서로 독립적으로, H 또는 F를 나타내고,

$L^1$  및  $L^2$ 는 각각, 서로 독립적으로, F, Cl,  $\text{CF}_3$  또는  $\text{CHF}_2$ 를 나타내고,

$L^3$  내지  $L^6$ 는 각각, 서로 독립적으로, H, F, Cl,  $\text{CF}_3$  또는  $\text{CHF}_2$ 를 나타내되,  $L^3$  내지  $L^6$  중 둘 이상은 F, Cl,  $\text{CF}_3$  또는  $\text{CHF}_2$ 를 나타내고,

$Z^2$  및  $Z^2'$ 는, 각각, 서로 독립적으로, 단일 결합,  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCF}_2-$ ,  $-\text{CH}_2\text{O}-$ ,  $-\text{OCH}_2-$ ,  $-\text{COO}-$ ,  $-\text{OCO}-$ ,  $-\text{C}_2\text{F}_4-$ ,  $-\text{CF}=\text{CF}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{O}-$ 를 나타내고,

p는 1 또는 2이고,  $Z^2$ 가 단일 결합인 경우 p는 또한 0을 나타내고,

q는 0 또는 1을 나타내고,

$(\text{O})C_v H_{2v+1}$ 은  $\text{OC}_v H_{2v+1}$  또는  $\text{C}_v H_{2v+1}$ 을 나타내고,

v는 1 내지 6을 나타낸다.

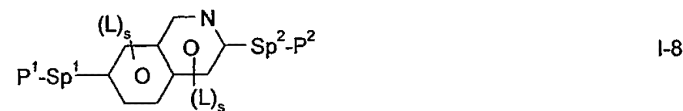
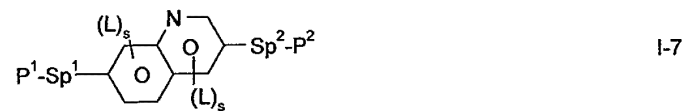
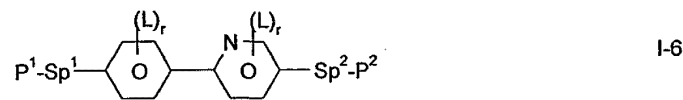
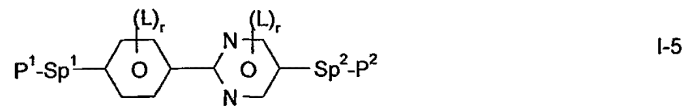
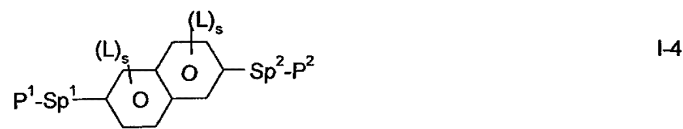
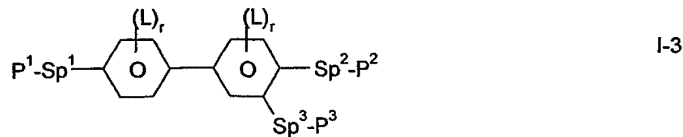
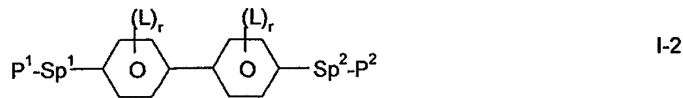
본 발명에 따른 혼합물은 바람직하게는 70°C 이상, 바람직하게는 75°C 이상, 특히 80°C 이상의 등명점, 매우 유리한 값의 용량 역치, 비교적 높은 값의 보전율과 동시에 -20°C 내지 -30°C에서 매우 양호한 저온 안정성뿐만 아니라 매우 낮은 회전 점도 및 짧은 응답 시간을 갖는 매우 넓은 네마틱 상 범위를 나타낸다. 또한, 본 발명에 따른 혼합물은, 회전 점도( $\gamma_1$ )를 개선할 뿐만 아니라, 응답 시간을 개선하기 위한 비교적 높은 값의 탄성 상수  $K_{33}$ 가 관찰될 수 있다는 점에 특징이 있다.

- [0040] 본 발명은 추가로 LC 디스플레이, 특히 PS 또는 PSA 디스플레이에서의 LC 혼합물의 용도에 관한 것이다.
- [0041] 본 발명은 추가로, 하나 이상의 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물을 둘 이상의 중합성 화합물 또는 RM 및 임의적으로 하나 이상의 추가의 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하여 상기 및 하기에 기술된 LC 매질을 제조하는 방법에 관한 것이다.
- [0042] 특히 바람직한 PS 및 PSA 디스플레이는 PSA-VA, PSA-OCB, PS-IPS, PS-FFS 및 PS-TN 디스플레이, 매우 바람직하게는 PSA-VA 및 PSA-IPS 디스플레이이다.
- [0043] 본 발명에 따른 혼합물은, 외부 플레이트 중 하나가 중합체 층으로 대체되고, 바닥 면에 있는 PI 층이 VA를 위해 러빙되지 않는 패널 구조에 매우 적합하다.
- [0044] 본 발명은 추가로 LC 매질, 이의 PS 및 PSA 디스플레이에서의 용도, 및 상기 및 하기에 기술되는 바와 같이 이를 포함하는 PS 및 PSA 디스플레이에 관한 것이고, 이때 중합성 성분 또는 중합성 화합물 또는 RM은 중합된다.
- [0045] 둘 이상의 중합성 화합물 및 하나 이상의 화학식 IIA, IIB 또는 IIC의 화합물을 포함하는 본 발명에 따른 혼합물은 유리한 회전 점도  $\gamma_1$ /등명점 비율을 나타낸다. 따라서, 이들은 낮은  $\gamma_1$ , 고 투과도 및 상대적으로 높은 등명점을 갖는 액정 혼합물을 달성하는데 특히 적합하다. 또한, 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물은 LC 매질에 우수한 용해도를 나타낸다. 하나 이상의 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물을 포함하는 본 발명에 따른 LC 매질은 낮은 회전 점도, 빠른 응답 시간, 높은 등명점, 매우 높은 양 유전 이방성, 상대적으로 높은 복굴절률 및 넓은 네마틱 상 범위 및 높은 투과율을 갖는다. 따라서 이들은 특히, 휴대폰, 비디오 제품, 스마트폰, 태블릿 PC 및 특히 TV, 가요성 디스플레이 및 높은 투과율을 갖는 디스플레이에 적합하다.
- [0046] 중합성 화합물, 소위 반응성 메소젠(RM)(예를 들어 U.S. 6,861,107에 기술됨)은, 혼합물을 기준으로 바람직하게는 총 0.1 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 0.2 내지 2 중량% 농도로 본 발명에 따른 혼합물에 첨가된다. 이러한 혼합물은 또한, 예를 들어, U.S. 6,781,665에 기술된 개시제를 임의적으로 포함할 수 있다. 상기 개시제, 예컨대 시바(Ciba)로부터의 이가녹스(Irganox-1076)는 바람직하게는 0 내지 1 %의 양으로 중합성 화합물을 포함하는 혼합물에 첨가된다. 이러한 유형의 혼합물은, 반응성 메소젠의 중합이 액정 매질 혼합물에서 발생하도록 의도되는 소위 중합성 안정화된 VA 모드(PS-VA) 또는 PSA(중합체 지속된 VA)에 사용될 수 있다. 이를 위한 전제조건은 상기 액정 매질이 자체적으로는 아무런 중합성 성분을 포함하지 않는 것이다.
- [0047] 본 발명의 특히 바람직한 실시양태에서, 상기 중합성 화합물은 하기 화학식 I의 화합물로부터 선택된다:
- [0048] 
$$R^{Ma}-A^{M1}-(Z^{M1}-A^{M2})_{m1}-R^{Mb} \quad I$$
- [0049] 상기 식에서,
- [0050]  $R^{Ma}$  및  $R^{Mb}$ 는 각각, 서로 독립적으로, P, P-Sp-, H, 할로젠, SF<sub>5</sub>, NO<sub>2</sub>, 및 알킬, 알켄일 또는 알킨일 기를 나타내고, 이때 라디칼  $R^{Ma}$  및  $R^{Mb}$  중 하나 이상은 바람직하게는 기 P 또는 P-Sp-를 나타내거나 이를 포함하고,
- [0051] P는 중합성 기를 나타내고,
- [0052] Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합을 나타내고,
- [0053]  $A^{M1}$  및  $A^{M2}$ 는 각각, 서로 독립적으로, 바람직하게는 4 내지 25 개의 고리 원자, 바람직하게는 탄소 원자를 갖는, 방향족, 헤테로방향족, 지환족 또는 헤테로환형 기를 나타내고, 이는 또한 융합 고리를 포괄하거나 포함할 수 있고, 임의적으로 L로 단일- 또는 다중치환될 수 있고,
- [0054] L은 P, P-Sp-, OH, CH<sub>2</sub>OH, F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, -C(=O)Y<sup>1</sup>, -C(=O)R<sup>x</sup>, -N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, 임의적으로 치환된 실릴, 6 내지 20 개의 탄소 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴, 또는 1 내지 25 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시를 나타내고, 이때 하나 이상의 H 원자는 또한 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고, 바람직하게는 P, P-Sp-, H, OH, CH<sub>2</sub>OH, 할로젠, SF<sub>5</sub>, NO<sub>2</sub>, 알킬, 알켄일 또는 알킨일 기를 나타내고,
- [0055] Y<sup>1</sup>은 할로젠을 나타내고,

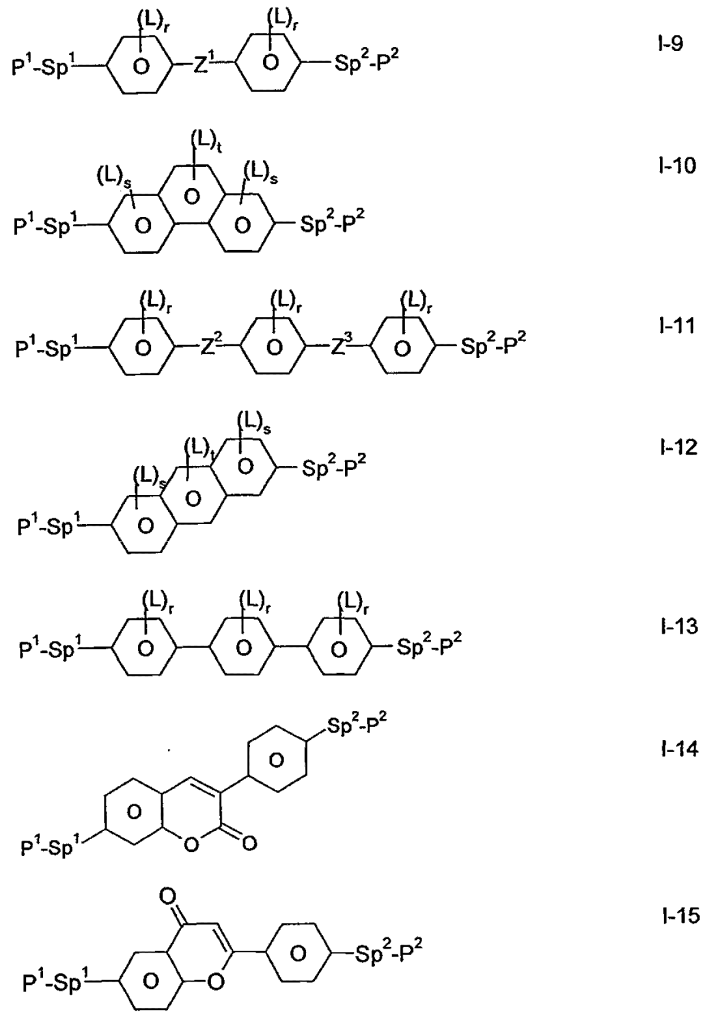
- [0056]  $Z^{M1}$ 은 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -OCO-, -O-CO-O-, -OCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -SCH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>S-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CF<sub>2</sub>S-, -SCF<sub>2</sub>-, -(CH<sub>2</sub>)<sub>n1</sub>-, -CF<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>-, -(CF<sub>2</sub>)<sub>n1</sub>-, -CH=CH-, -CF=CF-, -C≡C-, -CH=CH-, -COO-, -OCO-CH=CH-, CR<sup>0</sup>R<sup>00</sup> 또는 단일 결합을 나타내고,
- [0057] R<sup>0</sup> 및 R<sup>00</sup>는 각각, 서로 독립적으로, H 또는 1 내지 12 개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고,
- [0058] R<sup>x</sup>는 P, P-Sp-, H, 할로젠, 1 내지 25 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때, 하나 이상의 인접하지 않은 CH<sub>2</sub> 기는 또한, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 추가로, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있다), 6 내지 40 개의 탄소 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 2 내지 40 개의 탄소 원자를 갖는 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기를 나타내고,
- [0059] m1은 0, 1, 2, 3 또는 4를 나타내고,
- [0060] n1은 1, 2, 3 또는 4를 나타내고,
- [0061] 이때 존재하는 기 R<sup>Ma</sup>, R<sup>Mb</sup> 및 치환체 L 중 하나 이상, 바람직하게는 1, 2 또는 3개, 특히 바람직하게는 1 또는 2개는 기 P 또는 P-Sp-를 나타내거나 하나 이상의 기 P 또는 P-Sp-를 포함한다.
- [0062] 특히 바람직한 화학식 I의 화합물은 하기 기 정의를 갖는다:
- [0063] R<sup>Ma</sup> 및 R<sup>Mb</sup>는 각각, 서로 독립적으로, P, P-Sp-, H, F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, SF<sub>5</sub>, 또는 1 내지 25 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬(이때, 하나 이상의 인접하지 않은 CH<sub>2</sub> 기는 또한 각각, 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C(R<sup>0</sup>)=C(R<sup>00</sup>)-, -C≡C-, -N(R<sup>0</sup>)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 추가로, 하나 이상의 H 원자는 또한 F, Cl, CN 또는 P<sup>1</sup>-Sp<sup>1</sup>-로 대체될 수 있다)을 나타내고, 이때 라디칼 R<sup>Ma</sup> 및 R<sup>Mb</sup> 중 하나 이상은 바람직하게는 기 P 또는 P-Sp-를 나타내거나 이를 포함하고,
- [0064] A<sup>M1</sup> 및 A<sup>M2</sup>는 각각, 서로 독립적으로, 1,4-페닐렌, 나프탈렌-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 펜안트렌-2,7-다이일, 안트라센-2,7-다이일, 플루오렌-2,7-다이일, 쿠마린, 플라본(이때, 이들 기에서 하나 이상의 CH 기는 또한 N으로 대체될 수 있음), 사이클로헥산-1,4-다이일(이때, 하나 이상의 인접하지 않은 CH<sub>2</sub> 기는 또한 O 및/또는 S로 대체될 수 있음), 1,4-사이클로헥센일렌, 바이사이클로[1.1.1]펜탄-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 나타내고, 이때 모든 기는 비치환되거나 L로 단일- 또는 다중치환될 수 있고,
- [0065] L는 P, P-Sp-, OH, CH<sub>2</sub>OH, F, Cl, Br, I, -CN, -NO<sub>2</sub>, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, -C(=O)Y<sup>1</sup>, -C(=O)R<sup>x</sup>, -N(R<sup>x</sup>)<sub>2</sub>, 임의적으로 치환되는 실릴, 임의적으로 치환되는 탄소수 6 내지 20의 아릴, 또는 탄소수 1 내지 25의 직쇄형 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시를 나타내고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있고,
- [0066] P는 중합성 기를 나타내고,
- [0067] Y<sup>1</sup>은 할로젠을 나타내고,
- [0068] R<sup>x</sup>는 P, P-Sp-, H, 할로젠, 1 내지 25 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때, 하나 이상의 인접하지 않은 CH<sub>2</sub> 기는 또한, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 추가로, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, P 또는 P-Sp-로 대체될 수 있다), 6 내지 40 개의 탄소 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 2 내지 40 개의 탄소 원자를 갖는 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기를 나타낸다.

[0069]  $R^{Ma}$  및  $R^{Mb}$  중 하나 또는 둘 모두가 P 또는 P-Sp-를 나타내는 화학식 I의 화합물이 매우 특히 바람직하다.

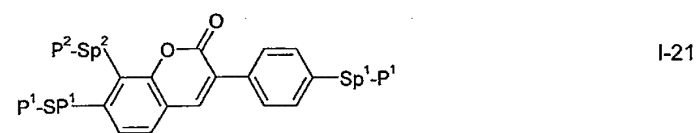
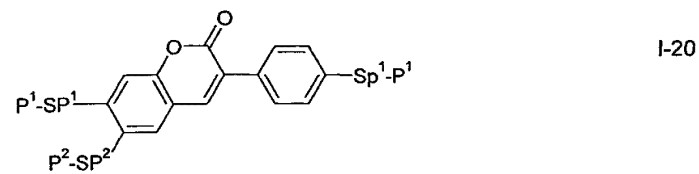
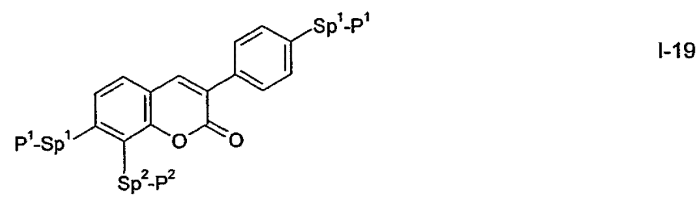
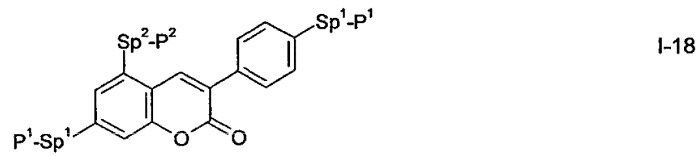
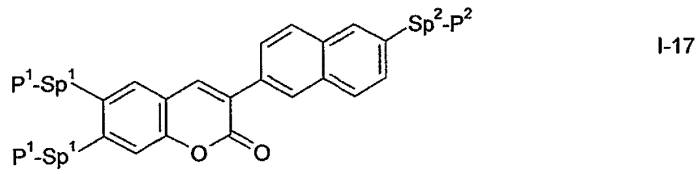
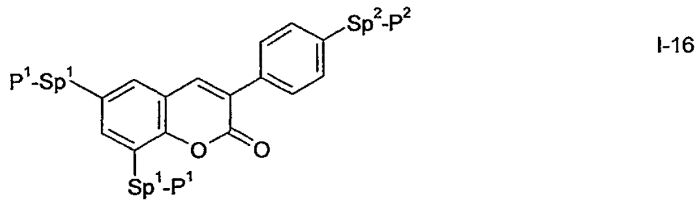
[0070] 액정 매질 및 PS 모드 디스플레이, 특히 PS-VA 및 PSA 디스플레이에 사용하기에 적합하고 바람직한 본 발명에 따른 중합성 화합물은, 예를 들어, 하기 화학식의 화합물로부터 선택된다:



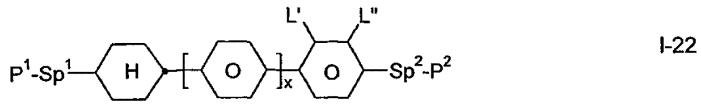
[0071]



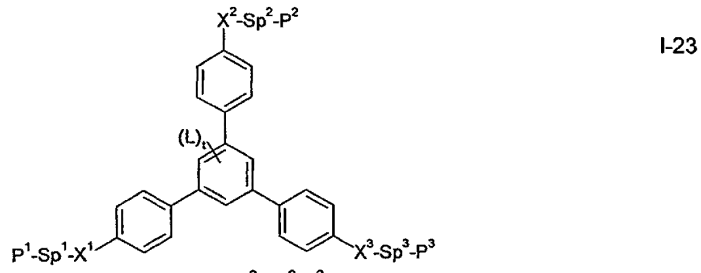
[0072]



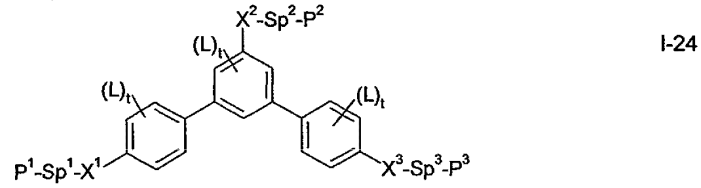
[0073]



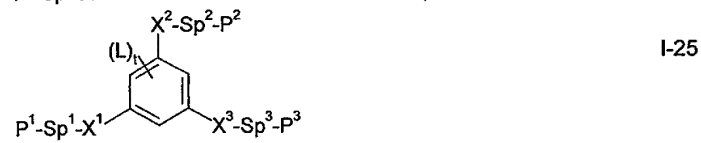
I-22



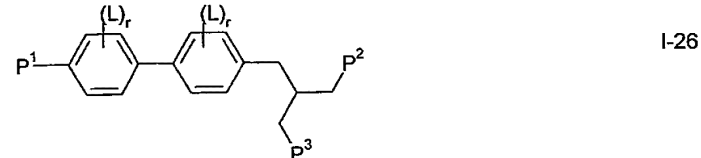
I-23



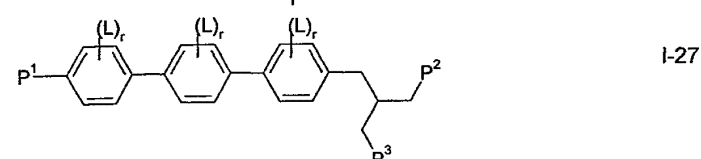
I-24



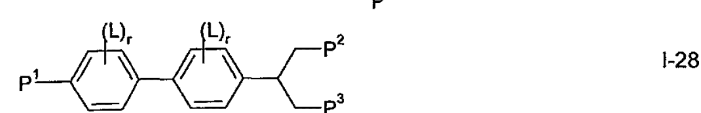
I-25



I-26



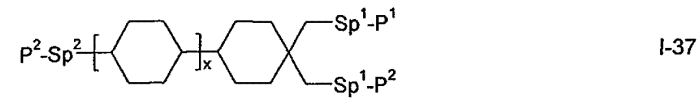
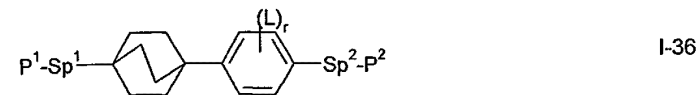
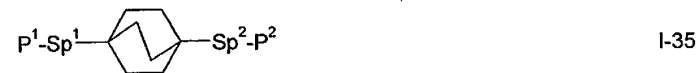
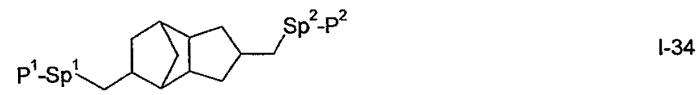
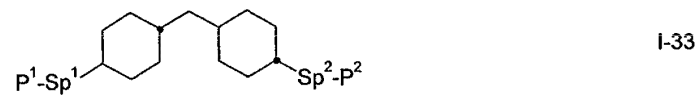
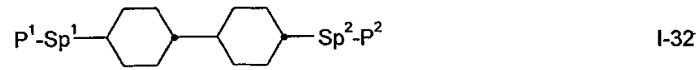
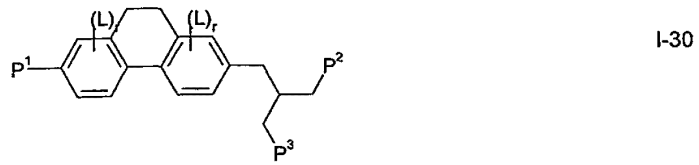
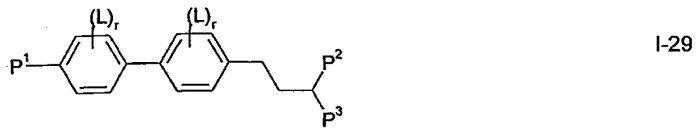
I-27



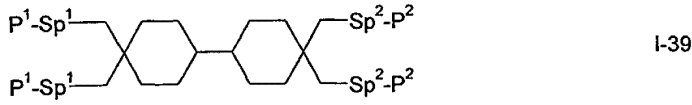
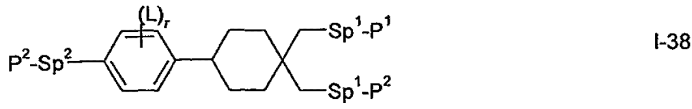
I-28

[0074]





[0075]



[0076]

[0077]

상기 식에서,

[0078]

$P^1$  및  $P^2$ 는 각각, 서로 독립적으로, 바람직하게는 P에 대해 상기 및 하기 기재된 의미 중 하나를 갖는, 중합성기, 특히 바람직하게는 아크릴레이트, 메트아크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 옥세탄, 비닐옥시 또는 에폭시기를 나타내고,

[0079]

$Sp^1$  및  $Sp^2$ 는 각각, 서로 독립적으로, 단일 결합, 또는 바람직하게는 Sp에 대해 상기 및 하기 기재된 의미 중 하나를 갖는, 스페이서기, 및 특히 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, 이때 후술된 기의 인접 고리로의 연결은 O 원자를 통해 일어나고, 라디칼  $P^1-Sp^1-$  및  $P^2-Sp^2-$  중 하나는 또한  $R^{aa}$ 를 나타내고,

[0080]

$R^{aa}$ 는 H, F, Cl, CN 또는 1 내지 25 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄 알킬(이때, 하나 이상의 인접하지 않은  $CH_2$  기는 또한 각각, 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록  $-C(R^0)=C(R^{00})-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-N(R^0)-$ ,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-CO-$ ,  $-CO-O-$ ,  $-O-CO-$  또는  $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 추가로, 하나 이상의 H 원자는 또한 F, Cl, CN 또는  $P^1-Sp^1-$ 로 대체될 수 있다), 특히 바람직하게는 1 내지 12 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄, 임의적으로 단일- 또는 다중불화된, 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐 또는 알킬카보닐-옥시(이때, 알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 탄소 원자를 갖고, 분지쇄 라디칼은 3개 이상의 탄소 원자를 가짐)를 나타내고,

[0081]

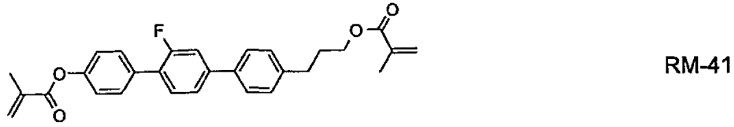
$R^0$  및  $R^{00}$ 는 각각, 서로 독립적으로 및 각각의 경우 동일하게 또는 상이하게, H 또는 1 내지 12 개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

[0082]

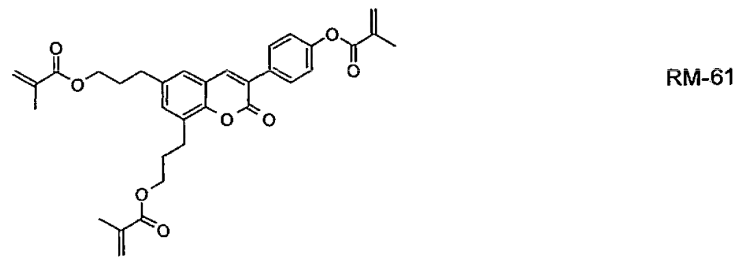
$R^y$  및  $R^z$ 는 각각, 서로 독립적으로, H, F,  $CH_3$  또는  $CF_3$ 를 나타내고,

- [0083]  $Z^1$ 은 -O-, -CO-,  $-C(R^Y R^Z)-$  또는  $-CF_2CF_2-$ 를 나타내고,
- [0084]  $Z^2$  및  $Z^3$ 은 각각, 서로 독립적으로, -CO-O-, -O-CO-,  $-CH_2O-$ ,  $-OCH_2-$ ,  $-CF_2O-$ ,  $-OCF_2-$  또는  $-(CH_2)_n-$ 를 나타내고, 이때 n은 2, 3 또는 4이고,
- [0085] L은 각각의 경우, 동일하게 또는 상이하게, F, Cl, CN, 또는 1 내지 12 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지쇄, 임의적으로 단일- 또는 다중불화된, 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐 또는 알킬카보닐옥시, 바람직하게는 F를 나타내고,
- [0086] L' 및 L"는 각각, 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는  $CF_3$ 를 나타내고,
- [0087] r은 0, 1, 2, 3 또는 4를 나타내고,
- [0088] s는 0, 1, 2 또는 3을 나타내고,
- [0089] t는 0, 1 또는 2를 나타내고,
- [0090] x는 0 또는 1을 나타낸다.
- [0091] 특히 바람직한 화학식 I의 중합성 화합물이 표 D에 나열되어 있다.
- [0092] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 총 0.1 내지 10 %, 바람직하게는 0.2 내지 4.0 %, 특히 바람직하게는 0.2 내지 2.0 %의 둘 이상의 중합성 화합물을 포함한다. 바람직한 혼합물은 2종, 3종 또는 4종의 중합성 화합물, 바람직하게는 2종의 중합성 화합물을 포함한다.
- [0093] 화학식 I의 중합성 화합물이 특히 바람직하다.

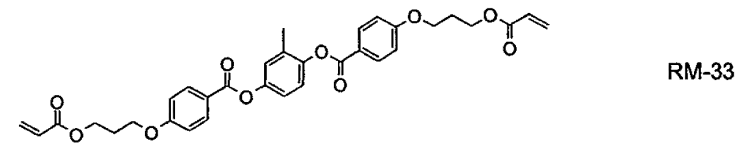
[0094] 특히 바람직한 혼합물은 하기와 같은 2종의 중합성 화합물을 포함한다:



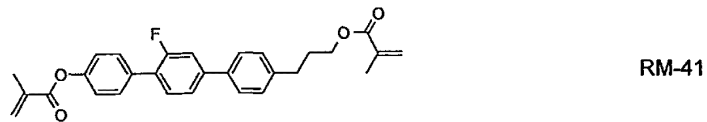
또는



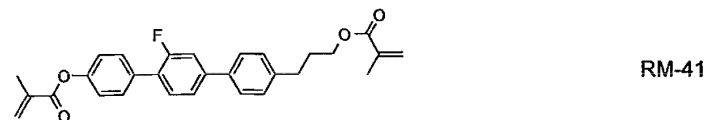
또는



[0095] 또는



또는



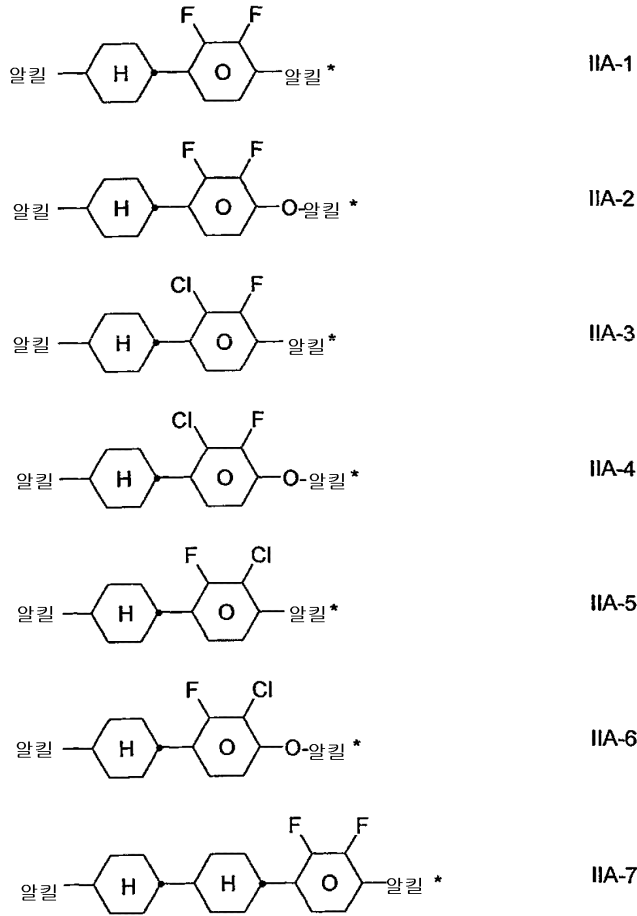
[0096]

- [0097] 바람직한 혼합물은 RM-1 또는 RM-15 또는 RM-17을 전체 혼합물을 기준으로 0.1 내지 1.0 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 0.5 중량%의 양으로 포함한다.
- [0098] 바람직한 혼합물은 RM-41를 전체 혼합물을 기준으로 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2.0 중량%의 양으로 포함한다.
- [0099] 바람직한 혼합물은 RM-61을 전체 혼합물을 기준으로 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2.0 중량%의 양으로 포함한다.
- [0100] 바람직한 혼합물은 RM-33을 전체 혼합물을 기준으로 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2.0 중량%의 양으로 포함한다.
- [0101] 2종의 중합성 화합물을 포함하는 바람직한 혼합물은 전체 혼합물을 기준으로 RM-1을 0.1 내지 1.0 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 0.5 중량%의 양으로, RM-41을 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2.0 중량%의 양으로 포함한다.
- [0102] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 2종의 중합성 화합물을 포함하는 본 발명에 따른 혼합물은, RM-1을 0.1 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 0.5 중량%의 양으로, RM-61을 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2.0 중량%의 양으로 포함한다.
- [0103] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 2종의 중합성 화합물을 포함하는 본 발명에 따른 혼합물은, RM-1을 전체 혼합물을 기준으로 0.1 내지 10 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 0.5 중량%의 양으로, RM-33을 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2.0 중량%의 양으로 포함한다.
- [0104] 바람직한 혼합물은, LC 혼합물에서 상이한 중합 반응도 및 상이한 혼화성을 갖는 2종의 중합성 화합물을 포함하는 VA 혼합물이다.
- [0105] 상이한 UV 흡수 밴드를 갖는 RM은 특정 UV 노출 하에서 상이한 반응도를 보인다. 각각의 RM의 UV-가시광선 스펙트럼을 측정함으로써 각각의 RM의 반응도를 결정할 수 있다.
- [0106] 바람직한 혼합물은, RM 중합체 층을 구축하는데 사용되는 하나 이상의 RM (RM-A), 및 PS-VA 공정을 통해 선경사각을 발생시키는데 사용되는 하나 이상의 RM (RM-B)을 포함한다.
- [0107] 중합체 층을 위한 RM-A는 LC로부터 용이하게 분리되고, LC-공기 계면으로 이동되고, UV 노출에 의해 중합되어 벌크내 중합체 네트워크가 아니라 중합체 층을 구축해야 한다. 다음 PS-VA 공정을 위한 첫번째 UV 노출 동안 RM-B는 남아있어야 한다.
- [0108] 본 발명에 따른 혼합물은 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다. 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물은 넓은 범위의 용도를 갖는다. 치환체의 선택에 따라, 이들은 액정 매질을 주로 구성하는 베이스물질로서 제공될 수 있지만, 다른 화합물 부류로부터의 액정 베이스 물질 또한, 예를 들어, 이 유형의 유전체의 유전 및/또는 광학 이방성을 조정하고/하거나 또는 이의 투과율, 문턱 전압 및/또는 이의 점도를 최적화하기 위해, 화학식 IIA, IIB, IIC의 화합물에 순서대로 첨가될 수 있다.
- [0109] 순수한 상태에서, 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물은 무색이고, 전기-광학 용도에 바람직하게 위치되는 온도 범위에서 액정 매조상을 형성한다. 이들은 또한 화학적, 열적으로 및 광에 대해 안정하다.
- [0110] 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물은, 특히, 공지되어 있고 상기 반응에 적합한 반응 조건 하에서, 문헌(예를 들어 표준 기술, 예를 들어 문헌[Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart])에 기술된 바와 같이, 공지된 방법에 의해 제조된다. 더 자세히 본원에 언급하지 않는 공지된 변형법 또한 사용될 수 있다.
- [0111] 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물은, 예를 들어, 유럽 특허 0 364 538 및 미국 특허 5,273,680로부터 공지된다.
- [0112] 상기 및 하기 화학식에서 R<sup>2A</sup>, R<sup>2B</sup> 및 R<sup>2C</sup>가 알킬 라디칼 및/또는 알콕시 라디칼을 나타내는 경우, 이는 직쇄 또는 분지쇄 일 수 있다. 이는 바람직하게는 직쇄이고, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7개의 탄소 원자를 갖고 따라서 바람직하게는 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜톡시, 헥실옥시 또는 헵틸옥시, 또한 메틸, 옥틸, 노닐, 데실, 운데실, 도데실, 트라이데실, 테트라데실, 펜타데실, 메톡시, 옥틸옥시, 노닐옥시, 데실옥시, 운데실옥시, 도데실옥시, 트라이데실옥시 또는 테트라데실옥시를 나타낸다. 상기 및 하기 화학

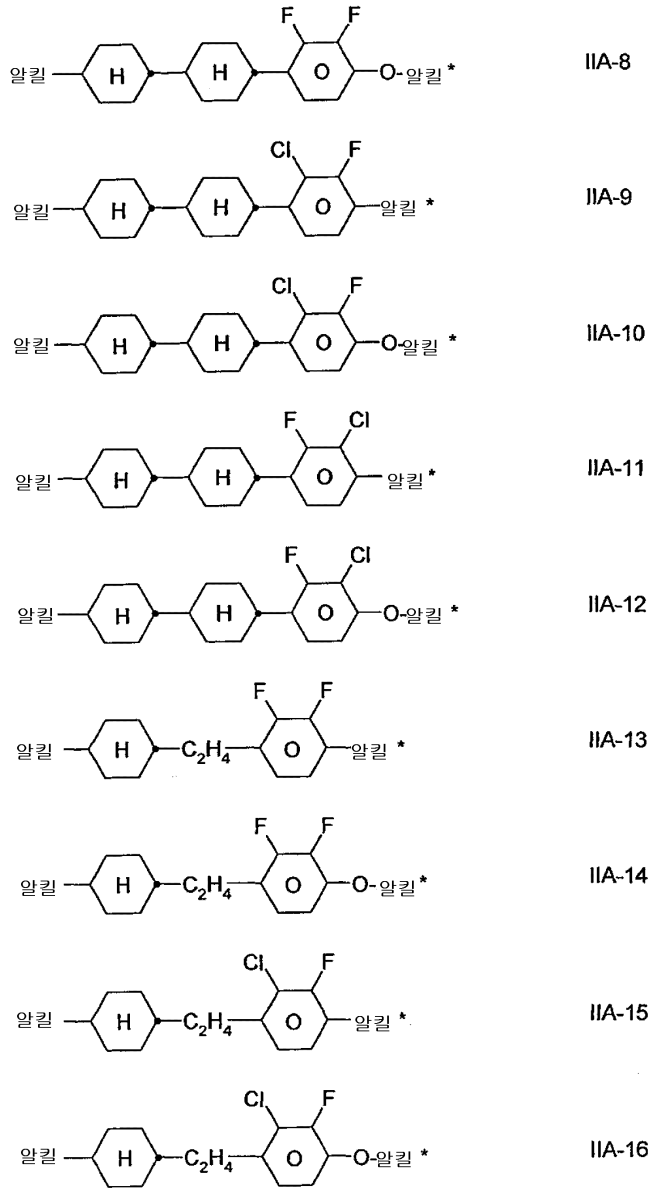
식에서  $R^{2A}$ ,  $R^{2B}$  및  $R^{2C}$ 은 바람직하게는 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬을 나타낸다.

- [0113] 옥사알킬은 바람직하게는 직쇄 2-옥사프로필(= 메톡시메틸), 2- (= 에톡시메틸) 또는 3-옥사부틸(= 2-메톡시 에틸), 2-, 3- 또는 4-옥사펜틸, 2-, 3-, 4- 또는 5-옥사헥실, 2-, 3-, 4-, 5- 또는 6-옥사헵틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- 또는 7-옥사옥틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- 또는 8-옥사노닐, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- 또는 9-옥사 데실을 나타낸다.
- [0114]  $R^{2A}$ ,  $R^{2B}$  및  $R^{2C}$ 는 하나의  $CH_2$  기가  $-CH=CH-$ 로 대체되는 알킬 라디칼을 나타내고, 이는 직쇄 또는 분지쇄일 수 있 다. 이는 바람직하게는 직쇄이고, 2 내지 10 개의 원자를 갖는다. 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, 테트-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7-, -8- 또는 -9-엔일을 나타낸다.
- [0115]  $R^{2A}$ ,  $R^{2B}$  및  $R^{2C}$ 가 할로젠으로 적어도 단일 치환된 알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내는 경우, 이 라디칼은 바람 직하게는 직쇄이고, 할로젠은 바람직하게는 F 또는 Cl이다. 다중치환의 경우, 할로젠은 바람직하게는 F이다. 수득된 라디칼은 또한 과불화된 라디칼을 포함한다. 단일 치환의 경우, 불소 또는 염소 치환체는 임의의 목적 위치에, 바람직하게는  $\omega$ -위치에, 있을 수 있다.
- [0116] 화학식 IIA 및 IIB의 화합물에서,  $Z^2$ 는 동일하거나 상이한 의미를 가질 수 있다. 화학식 IIB의 화합물에서,  $Z^2$  및  $Z^{2'}$ 는 동일하거나 상이한 의미를 가질 수 있다.
- [0117] 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물에서,  $R^{2A}$ ,  $R^{2B}$  및  $R^{2C}$ 는 각각 바람직하게는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알 킬, 특히  $CH_3$ ,  $C_2H_5$ ,  $n-C_3H_7$ ,  $n-C_4H_9$ ,  $n-C_5H_{11}$ 을 나타낸다.
- [0118] 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물에서,  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$ ,  $L^4$ ,  $L^5$  및  $L^6$ 는 바람직하게는  $L^1 = L^2 = F$  및  $L^5 = L^6 = F$  및  $L^3 = L^4 = H$ , 또한  $L^1 = F$  및  $L^2 = Cl$  또는  $L^1 = Cl$  및  $L^2 = F$ ,  $L^3 = L^4 = F$  및  $L^6 = F$  및  $L^5 = H$ 를 나타낸다. 화 학식 IIA 및 IIB에서의  $Z^2$  및  $Z^{2'}$ 는 바람직하게는 각각, 서로 독립적으로, 단일 결합, 또한  $-CH_2O-$  또는  $-C_2H_4-$  가교를 나타낸다.
- [0119] 화학식 IIA 및 IIB의 화합물에서,  $Z^2$ 는 동일하거나 상이한 의미를 갖는다. 화학식 IIB의 화합물에서,  $Z^2$  및  $Z^{2'}$ 는 동일하거나 상이한 의미를 갖는다.
- [0120] 화학식 IIB에서  $Z^2$ 가  $-C_2H_4-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-COO-$  또는  $-CH=CH-$ 인 경우,  $Z^{2'}$ 는 바람직하게는 단일 결합이거나,  $Z^{2'}$ 가  $-C_2H_4-$ ,  $-CH_2O-$ ,  $-COO-$  또는  $-CH=CH-$ 인 경우,  $Z^2$ 는 바람직하게는 단일결합이다. 화학식 IIA 및 IIB의 화합물에 서,  $(O)_vC_vH_{2v+1}$ 은 바람직하게는  $OC_vH_{2v+1}$ , 또한  $C_vH_{2v+1}$ 을 나타낸다. 화학식 IIC의 화합물에서,  $(O)_vC_vH_{2v+1}$ 은 바람직 하게는  $C_vH_{2v+1}$ 을 나타낸다. 화학식 IIC의 화합물에서,  $L^3$  및  $L^4$ 는 바람직하게는 각각 F를 나타낸다.

[0121] 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 바람직한 화합물은 하기에 기재되어 있다:

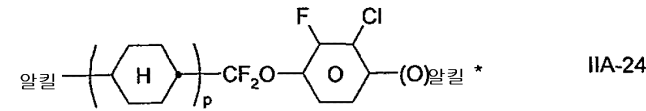
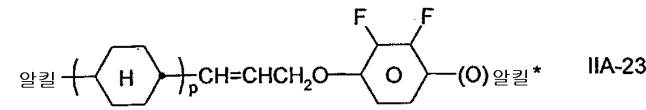
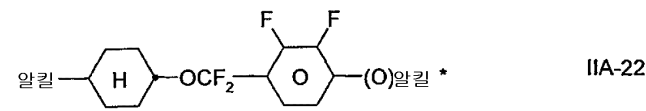
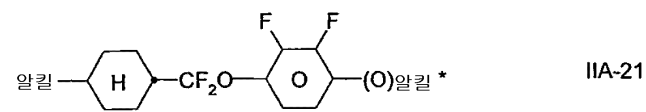
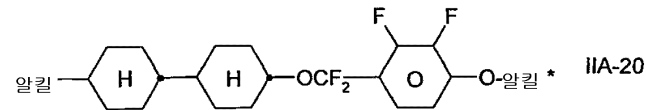
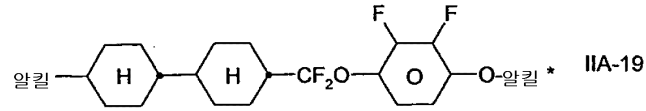
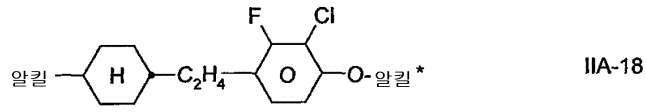
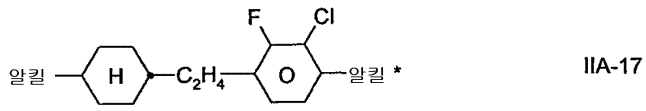


[0122]

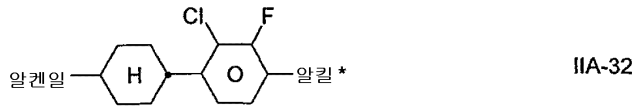
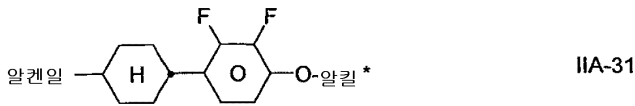
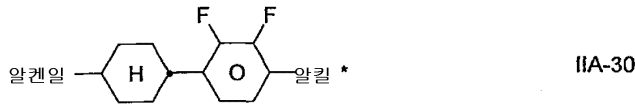
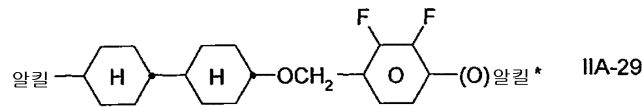
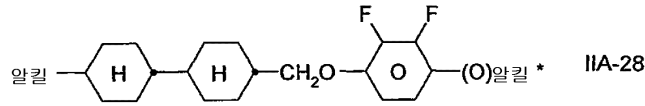
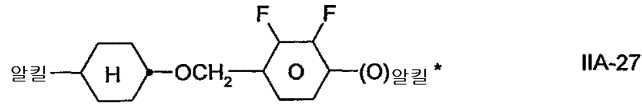
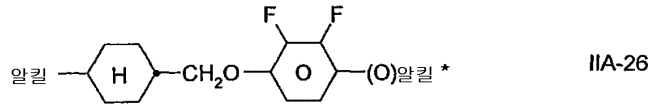
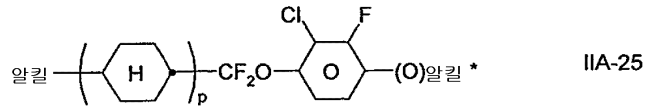


[0123]

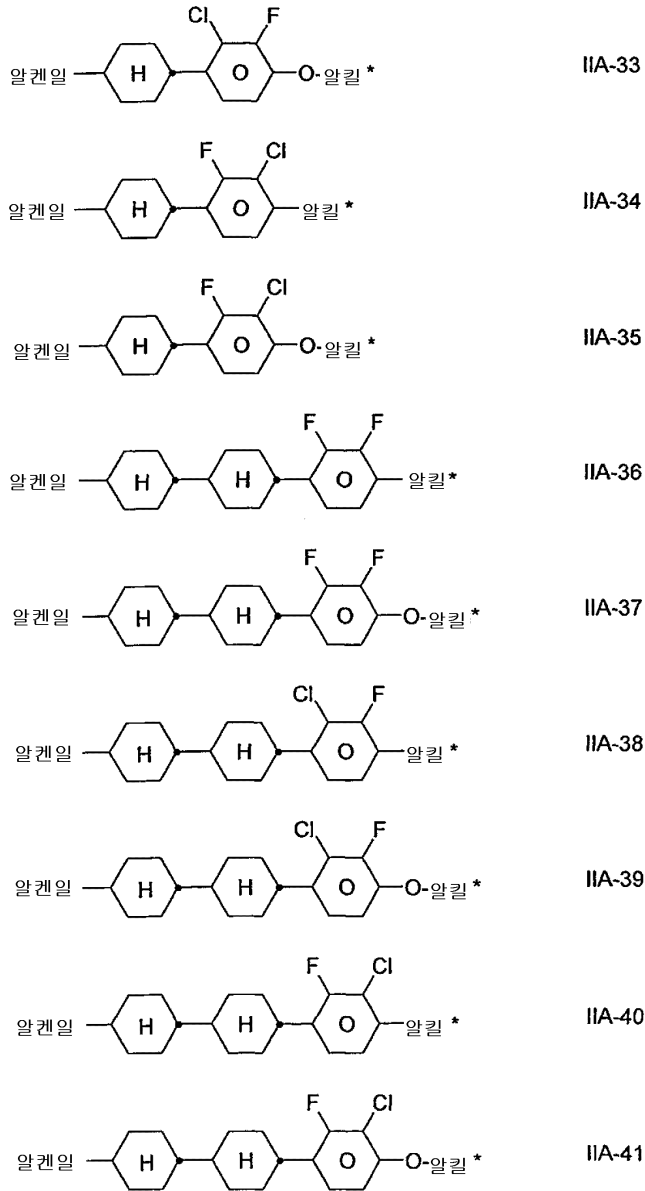




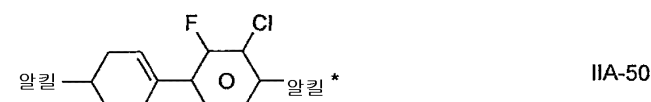
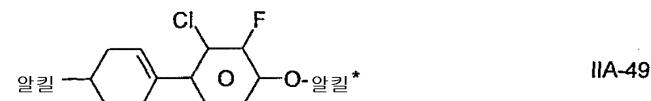
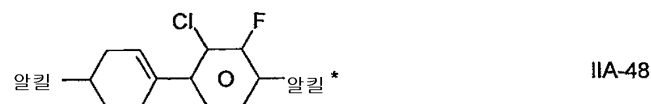
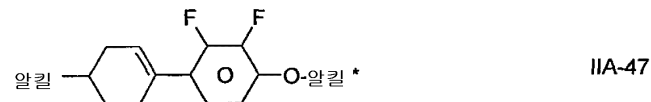
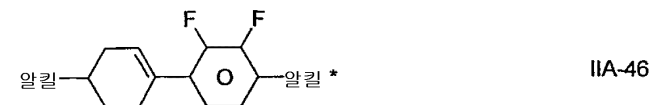
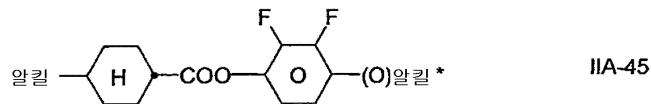
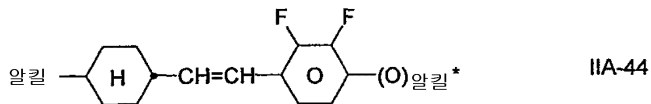
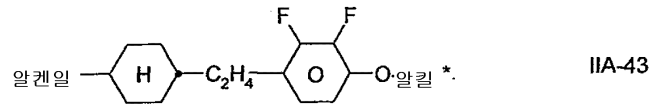
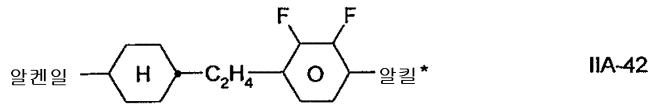
[0124]



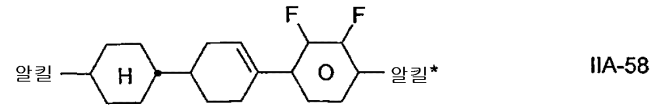
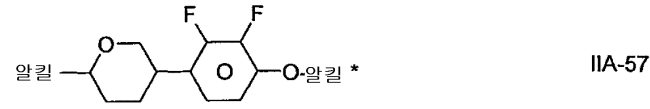
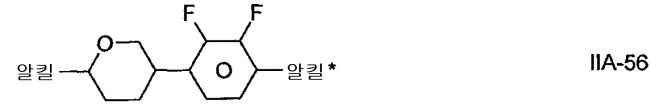
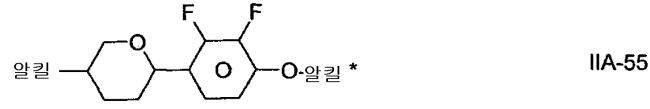
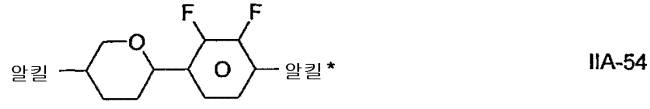
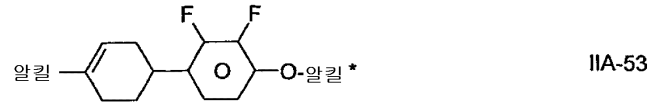
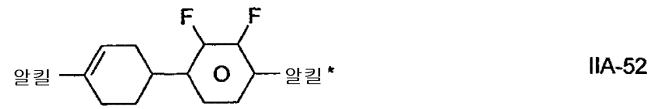
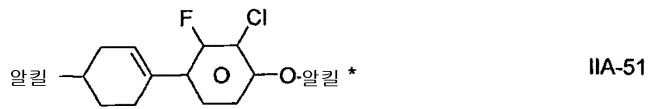
[0125]



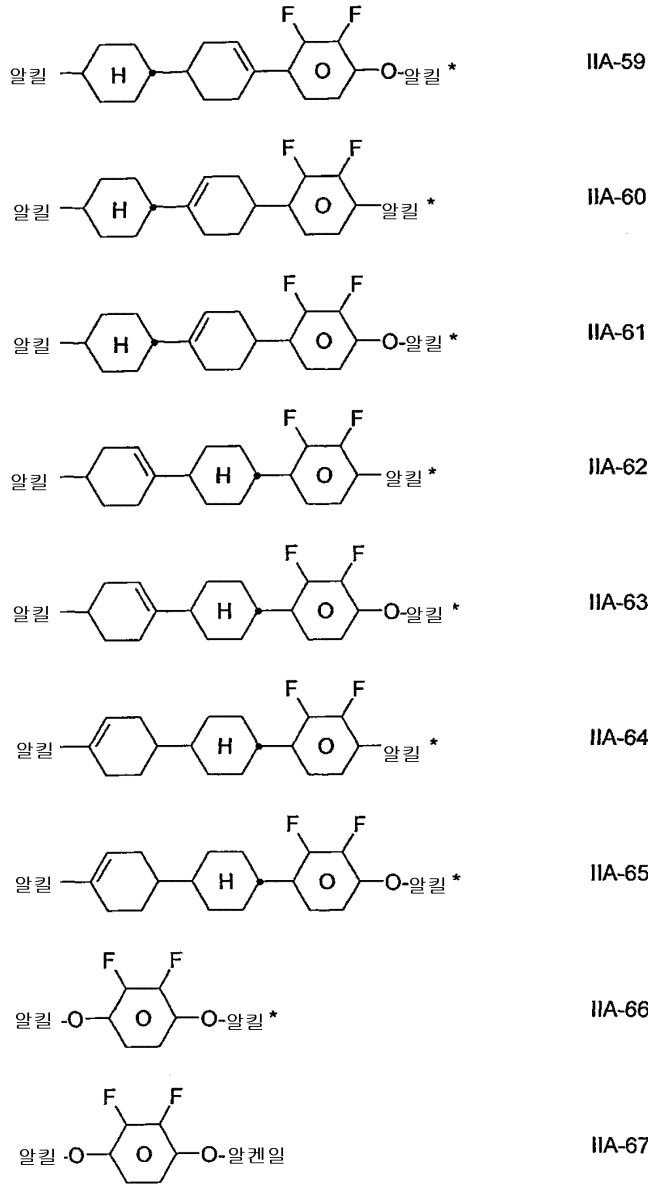
[0126]



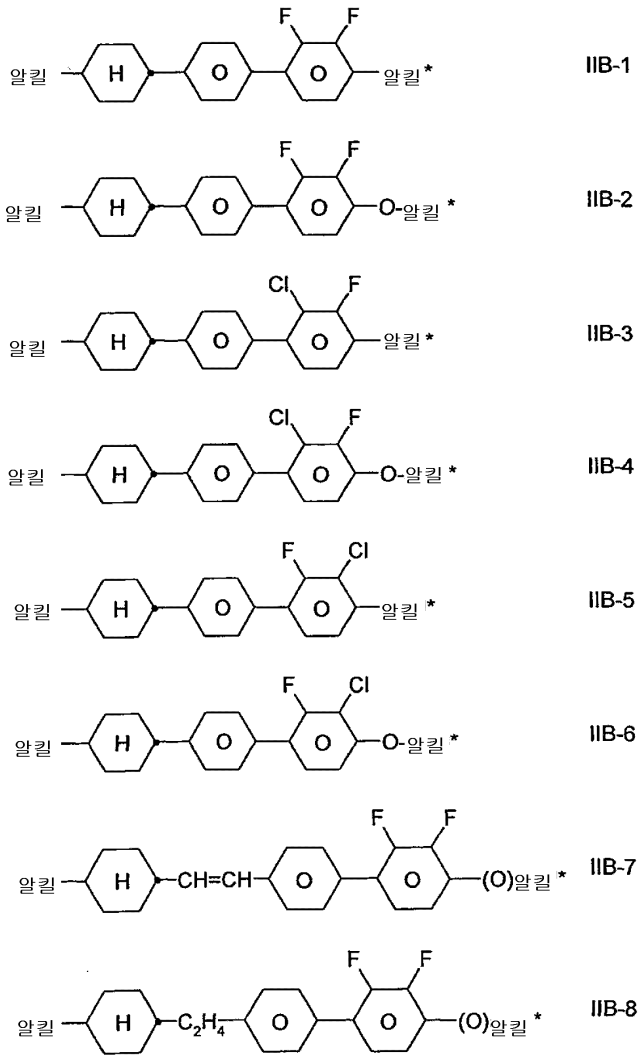
[0127]



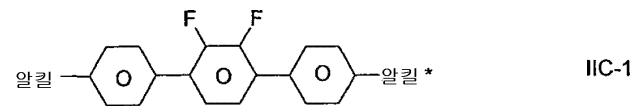
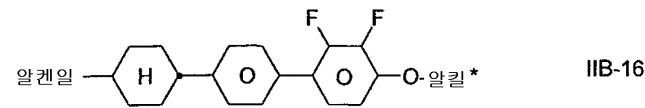
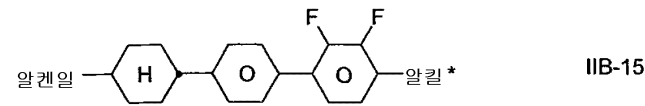
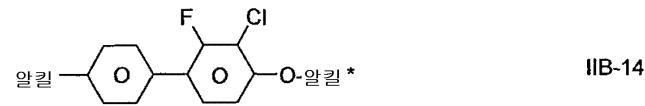
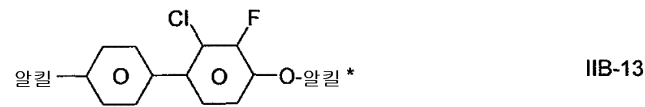
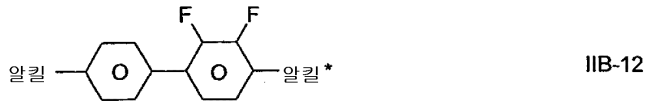
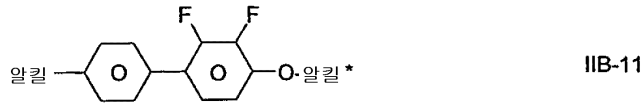
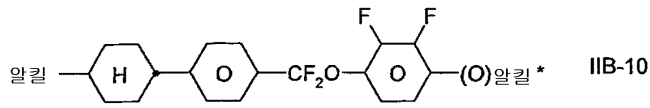
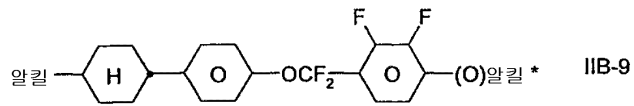
[0128]



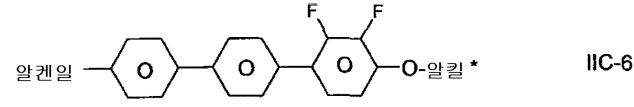
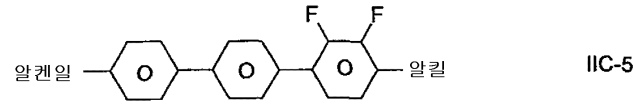
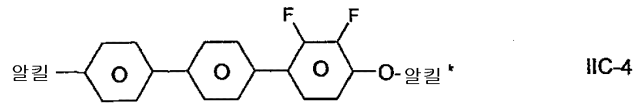
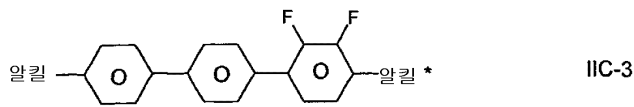
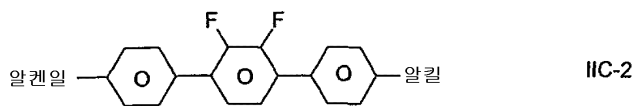
[0129]



[0130]



[0131]



[0132]

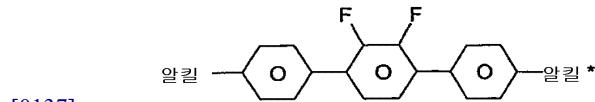


[0133] 상기 식에서, 알킬 및 알킬\*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄일은 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0134] 본 발명에 따른 특히 바람직한 혼합물은 하나 이상의 화학식 IIA-2, IIA-8, IIA-14, IIA-26, IIA-29, IIA-35, IIA-45, IIA-57, IIB-2, IIB-11, IIB-16 및 IIC-1의 화합물을 포함한다.

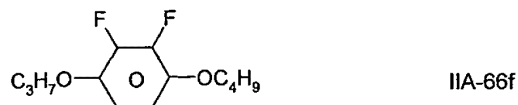
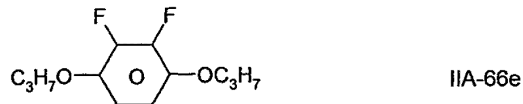
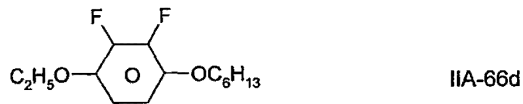
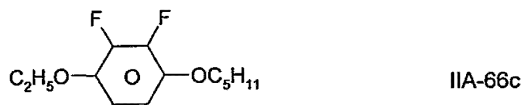
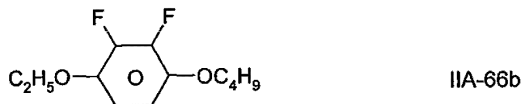
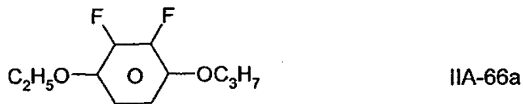
[0135] 혼합물 중 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물의 총 비율은 바람직하게는 3 내지 40 중량%, 바람직하게는 5 내지 30 중량%, 가장 바람직하게는 3 내지 20 중량%이다.

[0136] 본 발명에 따른 특히 바람직한 매질은 하나 이상의 하기 화학식 IIC-1의 화합물을 바람직하게는 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상 및 특히 바람직하게는 5 내지 15 중량% 양으로 포함한다:

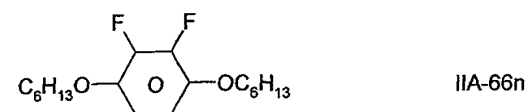
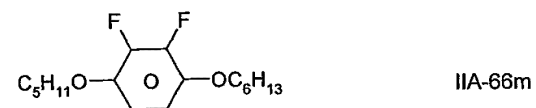
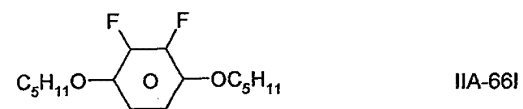
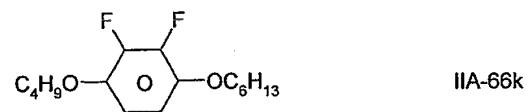
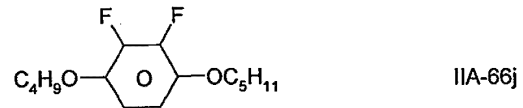
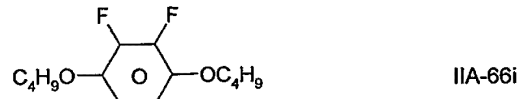
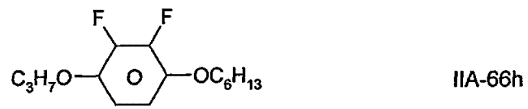
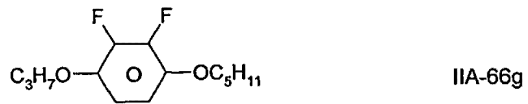


[0138] 상기 식에서, 알킬 및 알킬\*는 상기 기재된 의미를 갖는다.

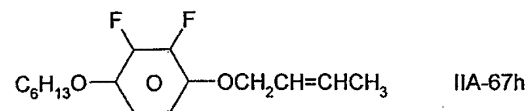
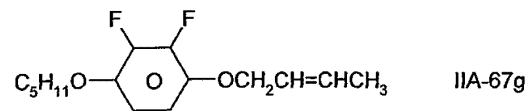
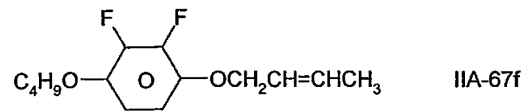
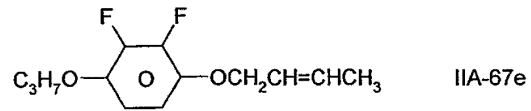
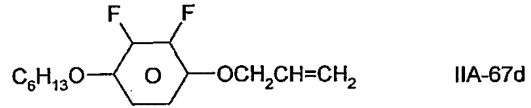
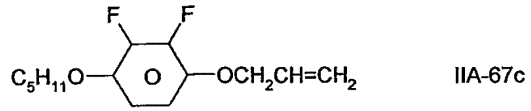
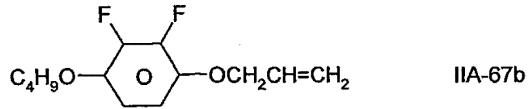
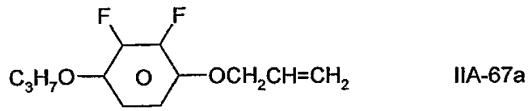
[0139] 바람직한 혼합물은 하기 화학식 IIA-66 및/또는 IIA-67의 화합물을 포함한다:



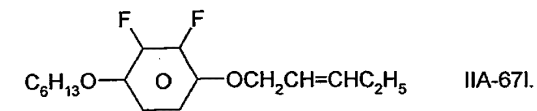
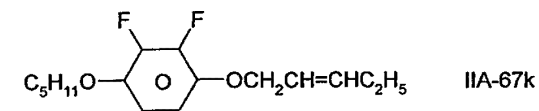
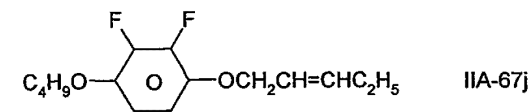
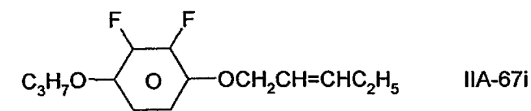
[0140]



[0141]



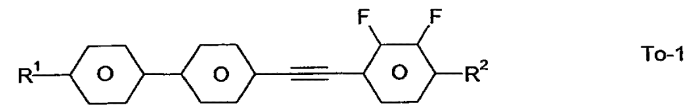
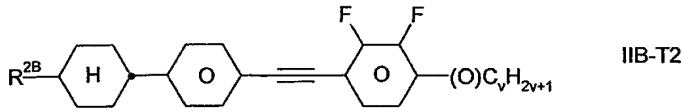
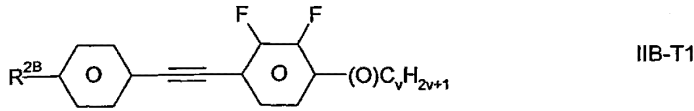
[0142]



[0143]

[0144] 바람직한 혼합물은 하나 이상의 화학식 IIA-66a 내지 IIA-66n의 화합물을 포함한다.

[0145] 바람직한 혼합물은 하나 이상의 하기 화학식 IIB-T1 및 IIB-T2의 틀란 화합물을 포함한다:



[0149] 상기 식에서, R<sup>1</sup>은 R<sup>2A</sup>에 대해 기재된 의미를 갖고, R<sup>2</sup>는 (O)C<sub>v</sub>H<sub>2v+1</sub>의 의미를 갖는다. R<sup>1</sup>은 바람직하게는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬을 나타낸다. R<sup>2</sup>는 바람직하게는 1 내지 5개의 탄소를 갖는 알콕시, 특히 OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>, OC<sub>4</sub>H<sub>9</sub>, OC<sub>5</sub>H<sub>11</sub>, 또한 OCH<sub>3</sub>을 나타낸다.

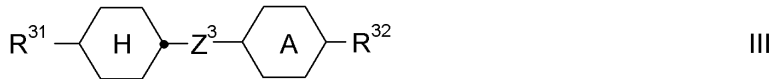
[0150] 화학식 IIB-T1 및 IIB-T2의 화합물은 바람직하게는 전체 혼합물을 기준으로 3 내지 25 중량%, 특히 5 내지 15 중량%의 농도로 사용된다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0151] 본 발명에 따른 액정 매질의 바람직한 실시양태는 하기에 기재되어 있다:

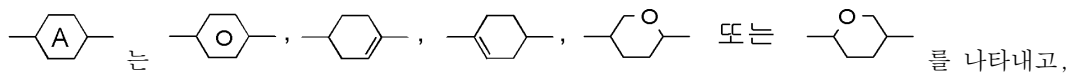
[0152] a) 화학식 IIA, IIB 및 IIC의 화합물의 군으로부터 선택된 둘 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질.

[0153] b) 하나 이상의 하기 화학식 III의 화합물을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 매질:



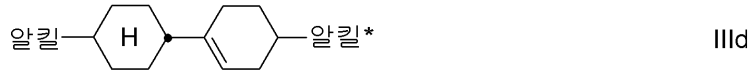
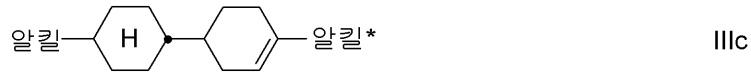
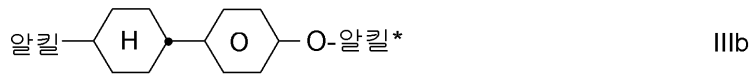
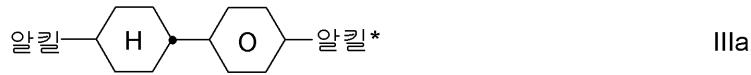
[0155] 상기 식에서,

[0156] R<sup>31</sup> 및 R<sup>32</sup>는 각각, 서로 독립적으로, 12 개 이하의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고,



[0158] Z<sup>3</sup>은 단일 결합, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH=CH-, -CF<sub>2</sub>O-, -OCF<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>O-, -OCH<sub>2</sub>-, -COO-, -OCO-, -C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>-, -C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>-, -CF=CF-를 나타낸다.

[0159] 하기 화학식 III의 바람직한 화합물은 하기에 기재되어 있다:



[0160]

[0161]

상기 식에서,

[0162]

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

[0163]

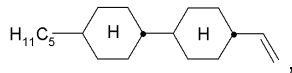
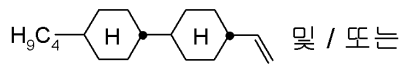
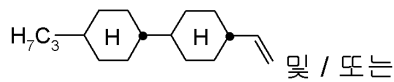
본 발명에 따른 매질은 바람직하게는 하나 이상의 화학식 IIIa 및/또는 화학식 IIIb의 화합물을 포함한다.

[0164]

혼합물 중의 화학식 III의 화합물의 총 비율은 바람직하게는 5 중량% 이상이다.

[0165]

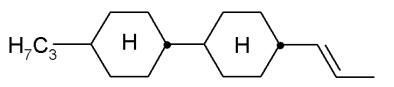
c) 하기 화학식의 화합물을 바람직하게는 5 중량% 이상, 특히 10 중량% 이상의 총량으로 추가로 포함하는 액정 매질:



[0166]

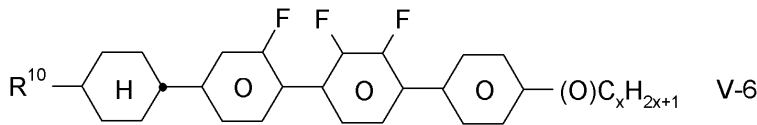
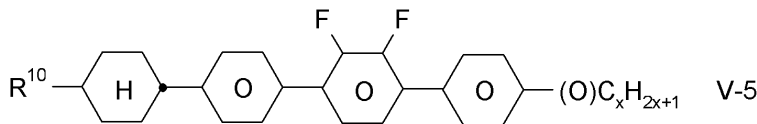
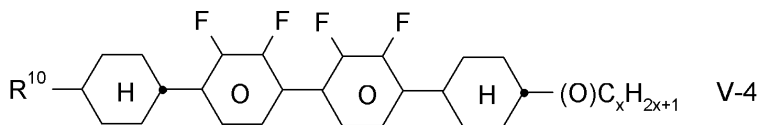
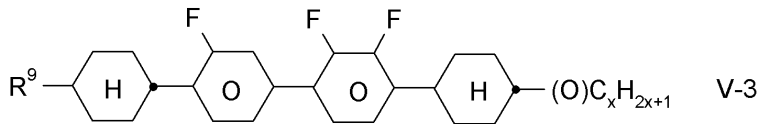
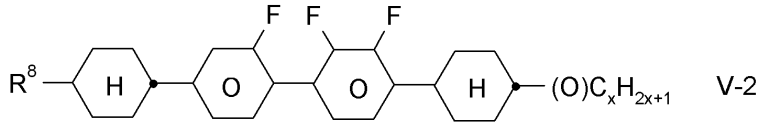
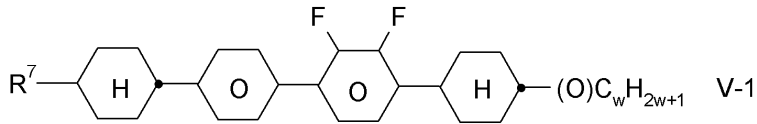
[0167]

또한, 하기 화합물을 포함하는 본 발명에 따른 혼합물이 바람직하다:

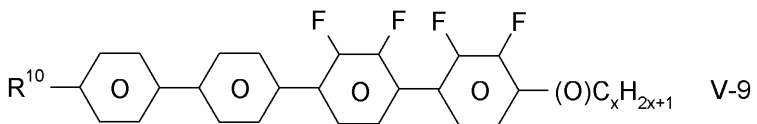
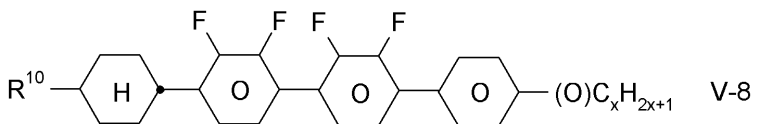
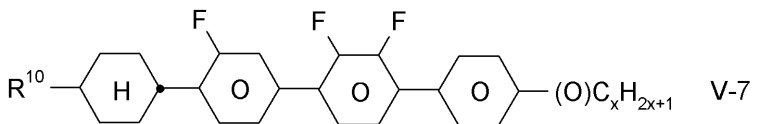


[0168]

[0169] d) 하나 이상의 하기 화학식 V-1 내지 V-9의 테트라사이클릭 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0170]



[0171]

[0172]

상기 식에서,

[0173]

$R^7$  내지  $R^{10}$ 은 각각, 서로 독립적으로, 제 2 항에서  $R^{2A}$ 에 대해 기재된 의미들 중 하나를 갖고,

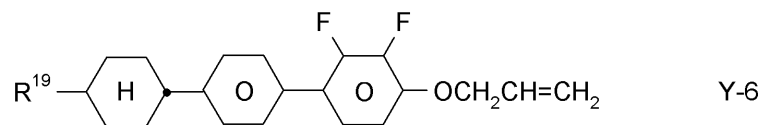
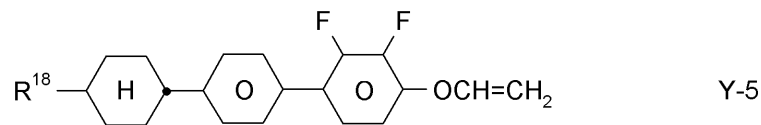
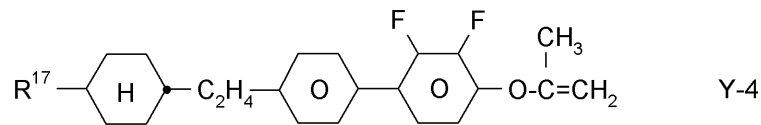
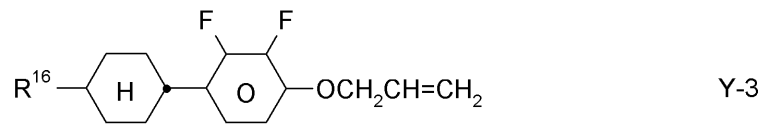
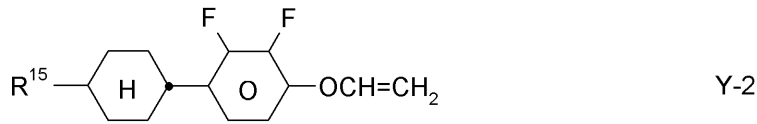
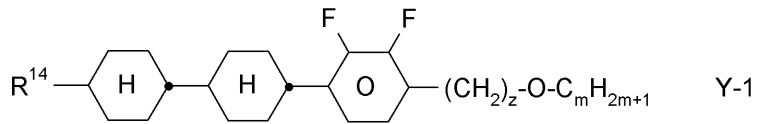
[0174]

w 및 x는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6을 나타낸다.

[0175]

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

[0176] e) 하나 이상의 하기 화학식 Y-1 내지 Y-6의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0177]

[0178] 상기 식에서,

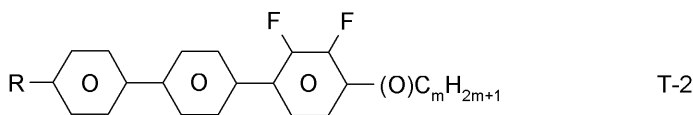
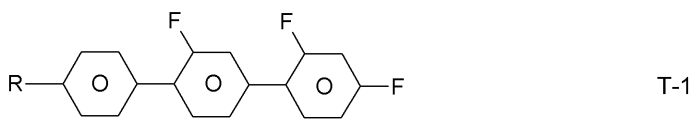
[0179] R<sup>14</sup> 내지 R<sup>19</sup>는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시를 나타내고,

[0180] z 및 m은 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6을 나타내고,

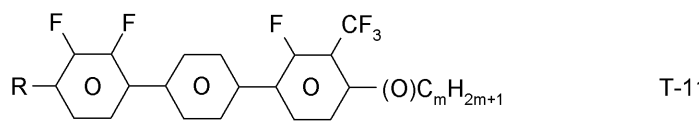
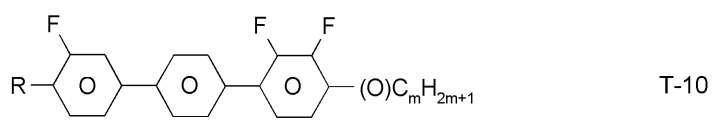
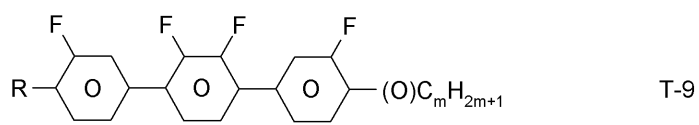
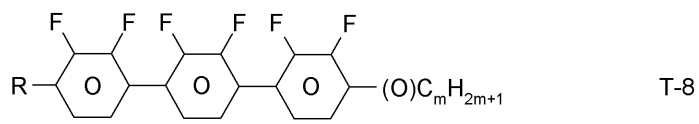
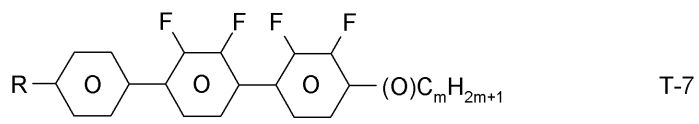
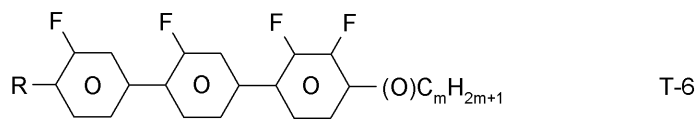
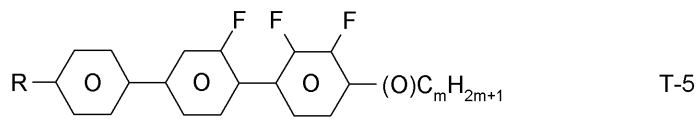
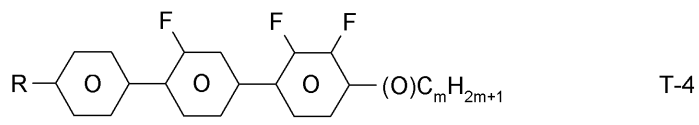
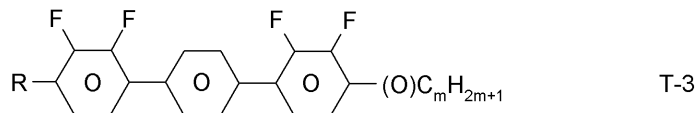
[0181] x는 0, 1, 2 또는 3을 나타낸다.

[0182] 본 발명에 따른 매질은 특히 바람직하게는 하나 이상의 화학식 Y-1 내지 Y-6의 화합물을 바람직하게는 5 중량% 이상의 양으로 포함한다.

[0183] f) 하나 이상의 하기 화학식 T-1 내지 T-21의 불화된 터페닐 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:

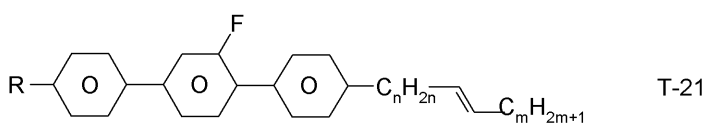
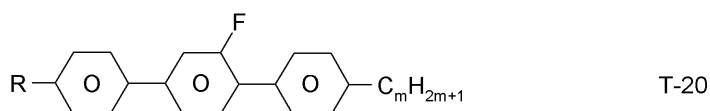
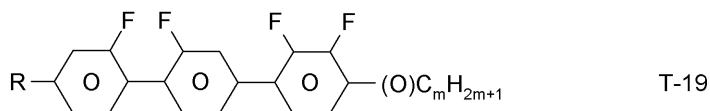
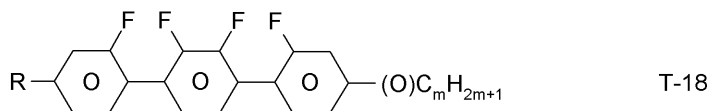
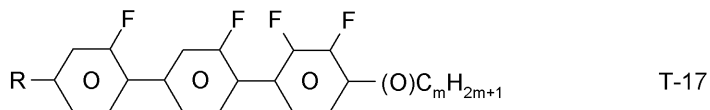
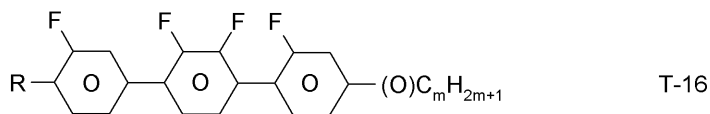
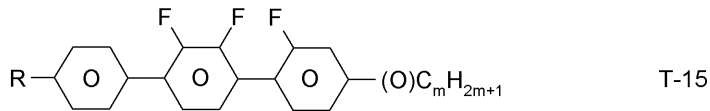
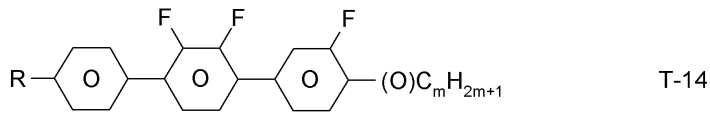
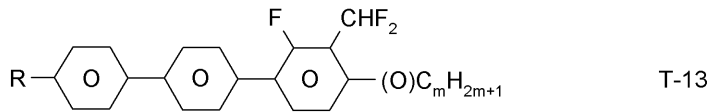
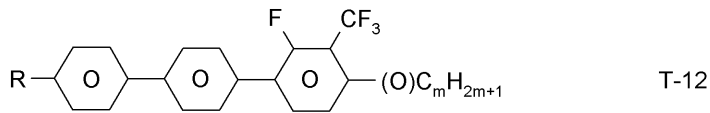


[0184]



[0185]





[0186]

[0187] 상기 식에서,

[0188] R은 1 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시를 나타내고,

[0189] m은 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고,

[0190] n은 0, 1, 2, 3 또는 4를 나타낸다.

[0191] R은 바람직하게는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시 또는 펜톡시를 나타낸다.

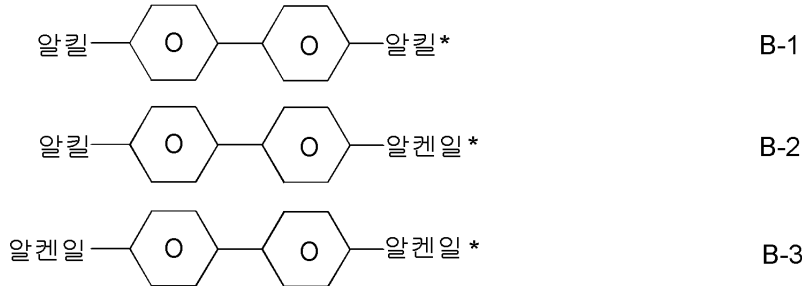
[0192] 본 발명에 따른 매질은 바람직하게는 화학식 T-1 내지 T-21의 테페닐 화합물을 2 내지 30 중량%, 특히 5 내지 20 중량%의 양으로 포함한다.

[0193] 특히 바람직한 화합물은 화학식 T-1, T-2, T-20 및 T-21의 화합물이다. 이들 화합물에서, R은 바람직하게는 각각의 경우에 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시를 나타낸다. 화학식 T-20의 화합물에서, R은 바

람직하게는 알킬 또는 알켄일, 특히 알킬을 나타낸다. 화학식 T-21의 화합물에서, R은 바람직하게는 알킬을 나타낸다.

[0194] 터페닐은 바람직하게는 혼합물의  $\Delta n$  값이 0.1 이상인 경우에 본 발명에 따른 혼합물에 사용된다. 바람직한 혼합물은 T-1 내지 T-21의 화합물 군으로부터 선택되는 하나 이상의 터페닐 화합물을 2 내지 20 중량%로 포함한다.

[0195] g) 하나 이상의 하기 화학식 B-1 내지 B-3의 바이페닐을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0196]

[0197] 상기 식에서,

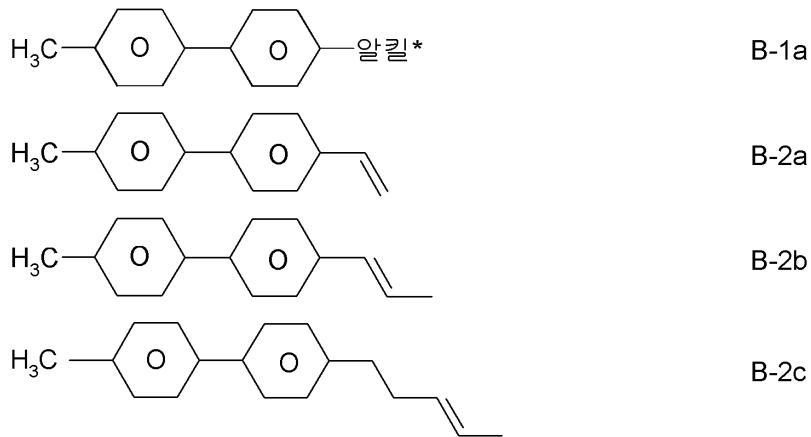
[0198] 알킬 및 알킬\*는 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

[0199] 알켄일 및 알켄일\*는 각각, 서로 독립적으로, 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0200] 상기 혼합물 중의 화학식 B-1 내지 B-3의 바이페닐의 총 비율은 바람직하게는 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상이다.

[0201] 화학식 B-1 내지 B-3의 화합물 중에서, 화학식 B-2의 화합물이 특히 바람직하다.

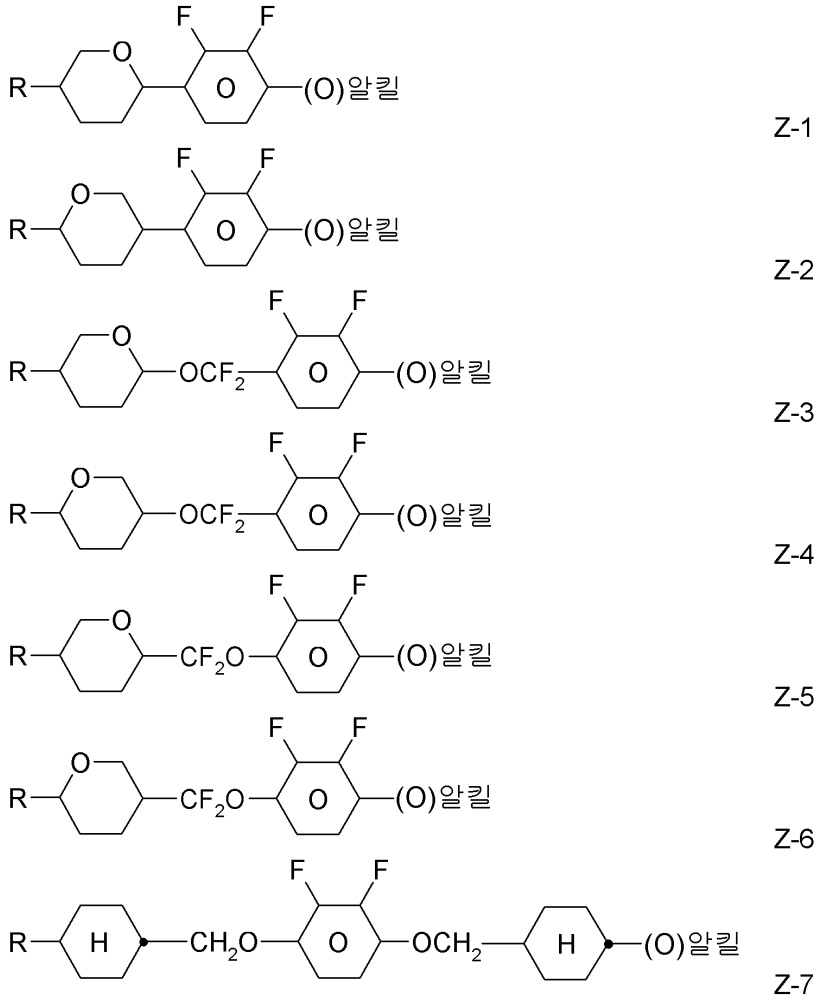
[0202] 특히 바람직한 바이페닐은 하기와 같다:



[0203]

[0204] 상기 식에서, 알킬\*는 1 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타낸다. 본 발명에 따른 매질은 특히 바람직하게는 하나 이상의 화학식 B-1a 및/또는 B-2c의 화합물을 포함한다.

[0205] h) 하나 이상의 하기 화학식 Z-1 내지 Z-7의 화합물을 포함하는 액정 매질:

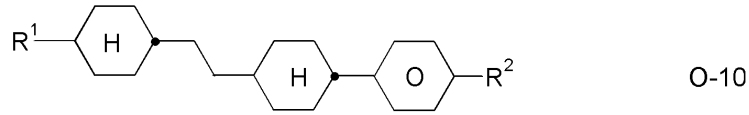
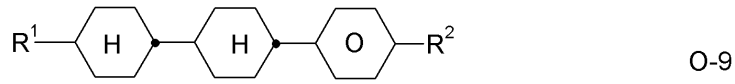
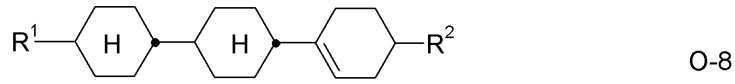
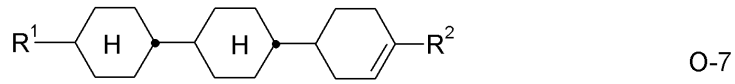
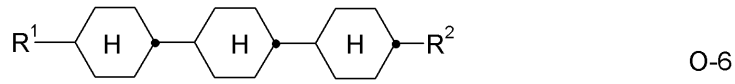
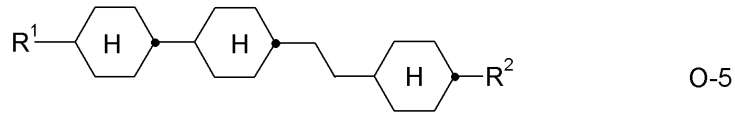
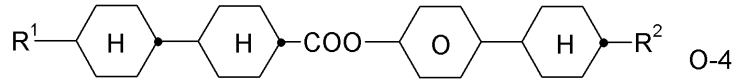
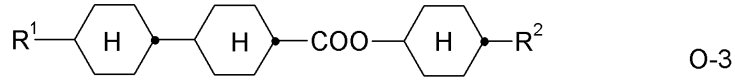
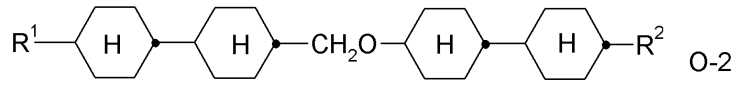
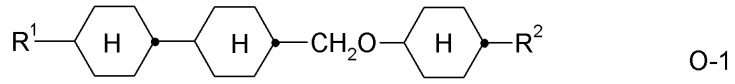


[0206]

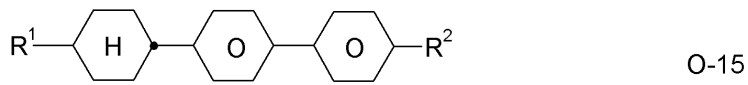
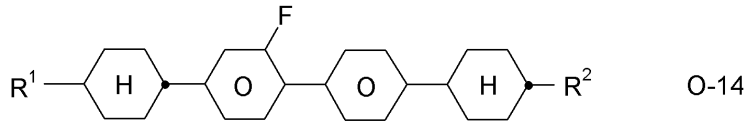
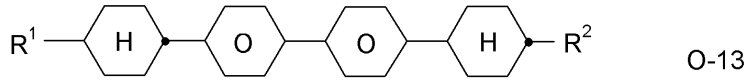
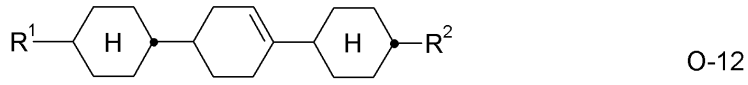
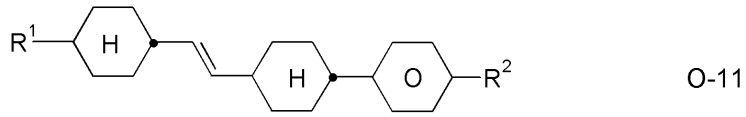
[0207]

상기 식에서, R 및 알킬은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0208] i) 하나 이상의 하기 화학식 0-1 내지 0-16의 화합물을 포함하는 액정 매질:



[0209]



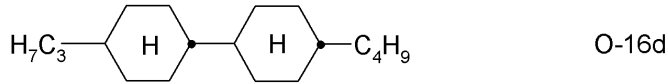
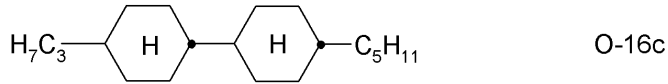
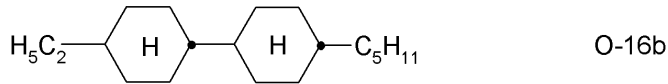
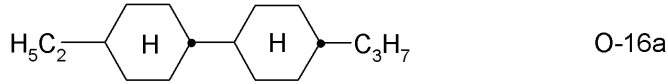
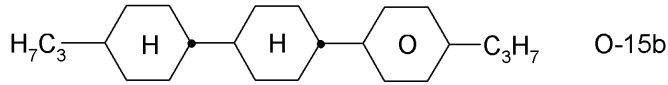
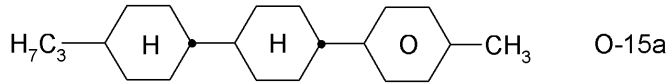
[0210]

[0211] 상기 식에서,  $R^1$  및  $R^2$ 는  $R^{2A}$ 로 기재된 의미를 갖는다.  $R^1$  및  $R^2$ 는 각각, 서로 독립적으로, 바람직하게는 직쇄 알킬을 나타낸다.

[0212] 바람직한 매질은 하나 이상의 화학식 0-1, 0-3, 0-4, 0-5, 0-9, 0-13, 0-14, 0-15 및/또는 0-16의 화합물을 포함한다.

[0213] 본 발명에 따른 혼합물은 매우 특히 바람직하게는 하기 화학식 0-9, 0-15 및/또는 0-16의 화합물을, 특히 5 내지 30%의 양으로 포함한다.

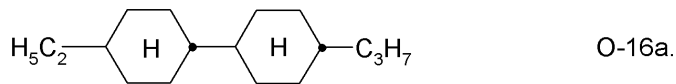
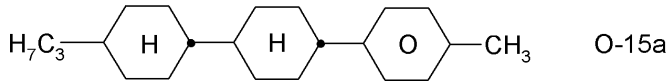
[0214] 바람직한 화학식 0-15 및 0-16의 화합물은 하기와 같다:



[0215]

[0216] 본 발명에 따른 매질은 특히 바람직하게는 화학식 0-15a 및/또는 화학식 0-15b의 트라이사이클릭 화합물을 하나 이상의 화학식 0-16a 내지 0-16d의 바이사이클릭 화합물과 함께 포함한다. 화학식 0-15a 및/또는 0-15b의 화합물과 화학식 0-16a 내지 0-16d의 바이사이클릭 화합물로부터 선택된 하나 이상의 화합물의 총 비율은 5 내지 40 중량%, 매우 특히 바람직하게는 15 내지 35 중량%이다.

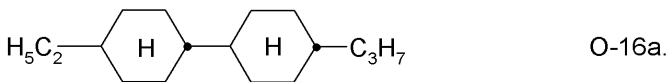
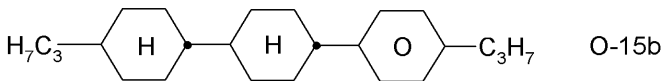
[0217] 매우 특히 바람직한 혼합물은 하기 화학식 0-15a 및 0-16a의 화합물을 포함한다:



[0218]

[0219] 화학식 0-15a 및 0-16a의 화합물은 혼합물을 기준으로 바람직하게는 총 15 내지 35 중량%, 특히 바람직하게는 총 15 내지 25 중량%, 특히 바람직하게는 총 18 내지 22 중량%의 양으로 혼합물 중에 존재한다.

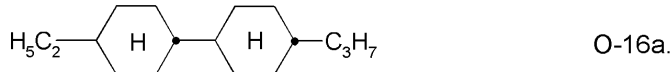
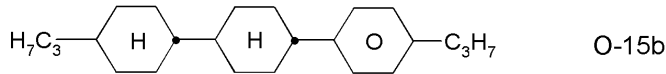
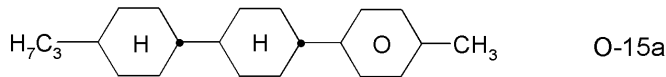
[0220] 매우 특히 바람직한 혼합물은 하기 화학식 0-15b 및 0-16a의 화합물을 포함한다:



[0221]

[0222] 화학식 0-15b 및 0-16a의 화합물은 혼합물을 기준으로 바람직하게는 총 15 내지 35 중량%, 특히 바람직하게는 총 15 내지 25 중량%, 특히 바람직하게는 총 18 내지 22 중량%의 양으로 혼합물 중에 존재한다.

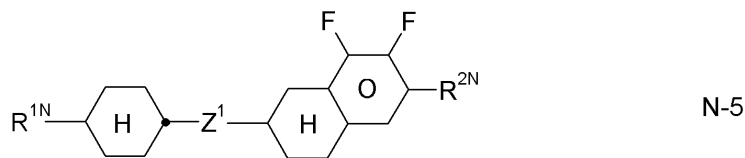
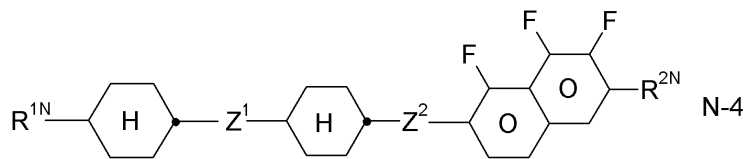
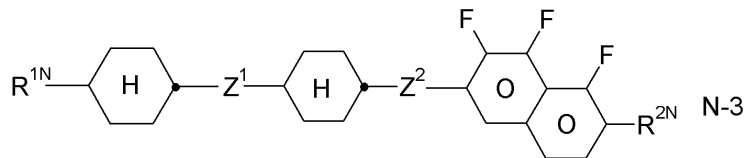
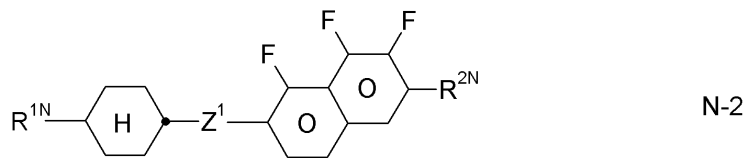
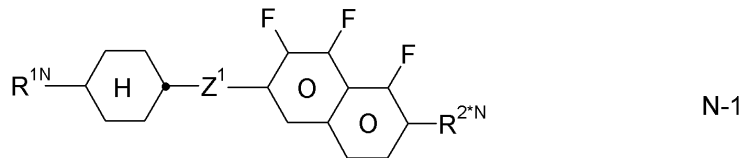
[0223] 매우 특히 바람직한 혼합물은 하기 3개의 화합물을 포함한다:



[0224]

[0225] 화학식 O-15a, O-15b 및 O-16a의 화합물은 혼합물을 기준으로 바람직하게는 총 15 내지 35 중량%, 특히 바람직하게는 총 15 내지 25 중량%, 특히 바람직하게는 총 18 내지 22 중량%의 양으로 혼합물 중에 존재한다.

[0226] j) 본 발명에 따른 바람직한 액정 매질은, 예를 들면 하기 화학식 N-1 내지 N-5의 화합물과 같은 테트라하이드로나프틸 또는 나프틸 단위를 함유하는 하나 이상의 물질을 포함한다:



[0227]

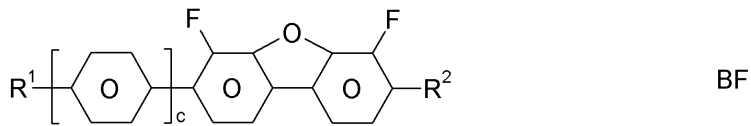
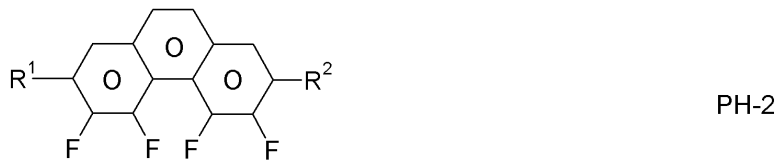
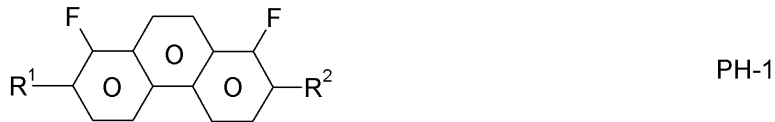
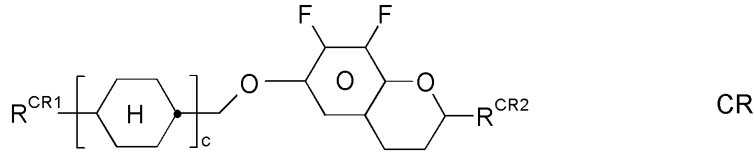
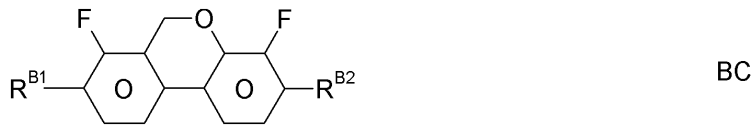
[0228] 상기 식에서,

[0229]  $R^{1N}$  및  $R^{2N}$ 은 각각, 서로 독립적으로,  $R^{2A}$ 에 기재된 의미를 갖고, 바람직하게는 직쇄 알킬, 직쇄 알콕시 또는 직쇄 알켄일을 나타내고,

[0230]  $Z^1$  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 단일결합을 나타낸다.

[0231] k) 바람직한 혼합물은, 하기 화학식 BC의 다이플루오로다이벤조크로만 화합물, 하기 화학식 CR의 크로만, 하기

화학식 PH-1 및 PH-2의 불화된 펜안트렌, 하기 화학식 BF의 불화된 다이벤조푸란의 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다:



[0232]

상기 식에서,

[0233]

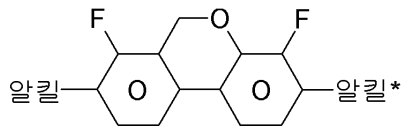
$R^{B1}$ ,  $R^{B2}$ ,  $R^{CR1}$ ,  $R^{CR2}$ ,  $R^1$  및  $R^2$ 는 각각, 서로 독립적으로,  $R^{2A}$ 에 기재된 의미를 갖고,  $c$ 는 0, 1 또는 2이다.

[0234]

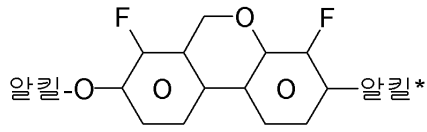
[0235]

본 발명에 따른 혼합물은 화학식 BC, CR, PH-1, PH-2 및/또는 BF의 화합물을 바람직하게는 3 내지 20 중량%, 특히 3 내지 15 중량%의 양으로 포함한다. 특히 바람직한 화학식 BC 및 CR의 화합물은 하기 화학식 BC-1 내지 BC-7 및 CR-1 내지 CR-5의 화합물이다:

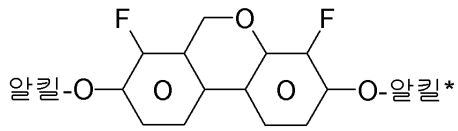




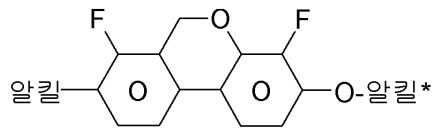
BC-1



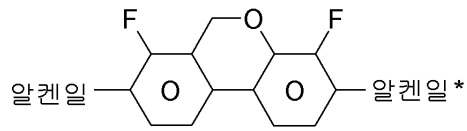
BC-2



BC-3

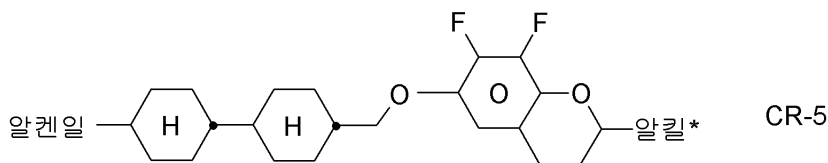
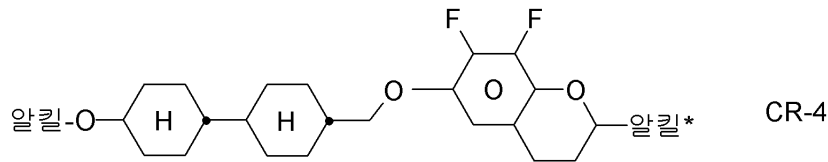
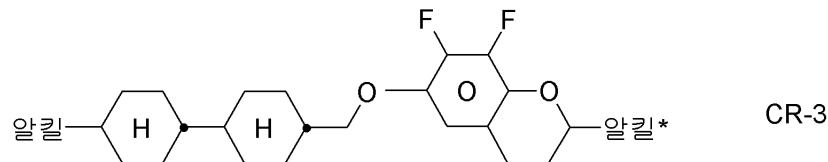
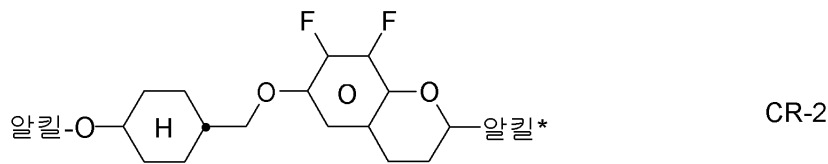
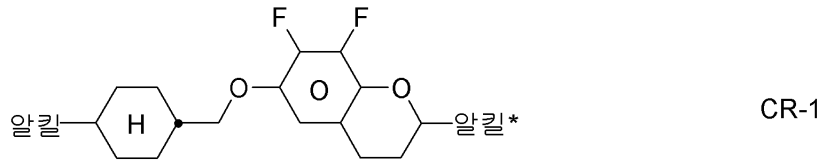
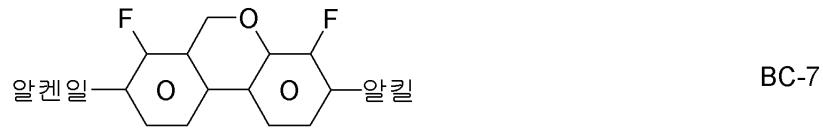
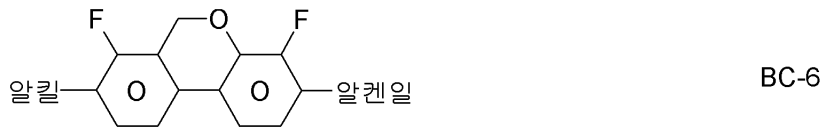


BC-4



BC-5

[0236]



[0237]

[0238]

상기 식에서,

[0239]

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

[0240]

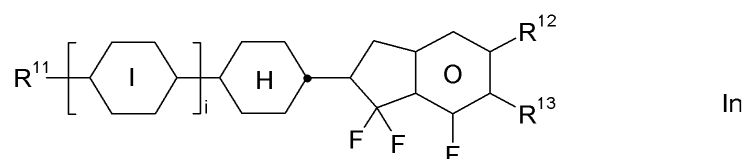
알켄일 및 알켄일\*는 각각, 서로 독립적으로, 2 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼이다.

[0241]

매우 특히 바람직한 혼합물은 1개, 2개 또는 3개의 화학식 BC-2의 화합물을 포함한다.

[0242]

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




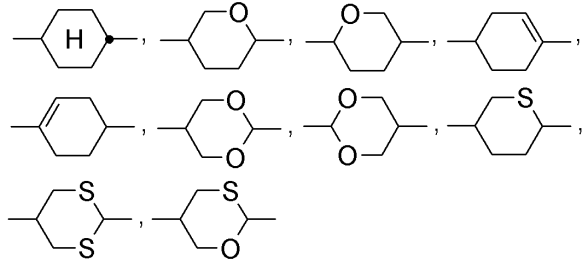
[0243]

[0244] 상기 식에서,

[0245]  $R^{11}$ ,  $R^{12}$  및  $R^{13}$ 은 각각, 서로 독립적으로, 1 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬, 알콕시, 알콕시알킬 또는 알켄일 라디칼을 나타내고,

[0246]  $R^{12}$  및  $R^{13}$ 은 추가로 할로젠, 바람직하게는 F를 나타내고,

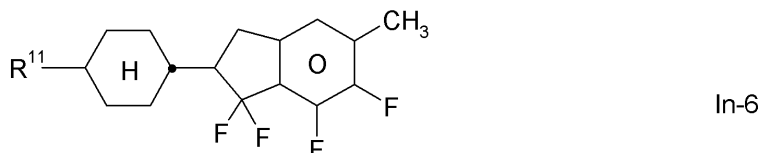
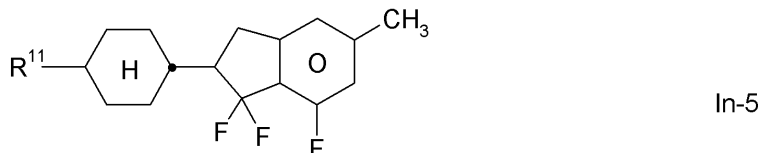
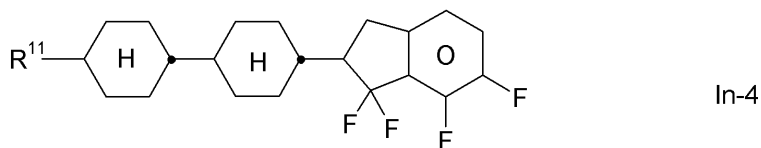
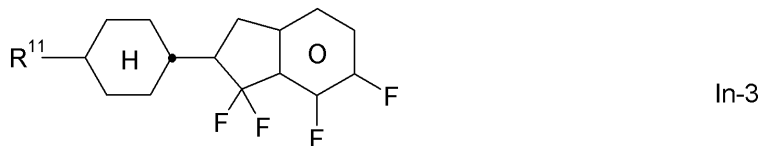
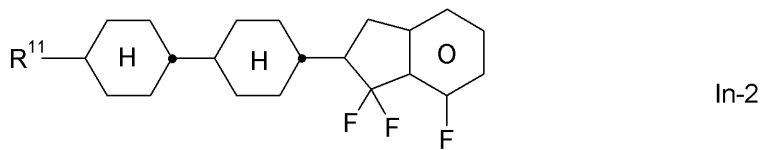
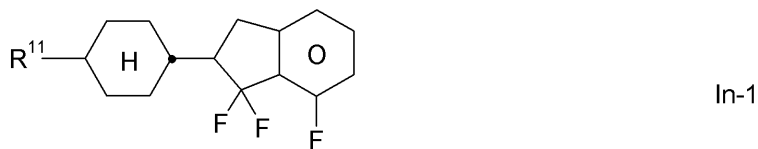
[0247]  는



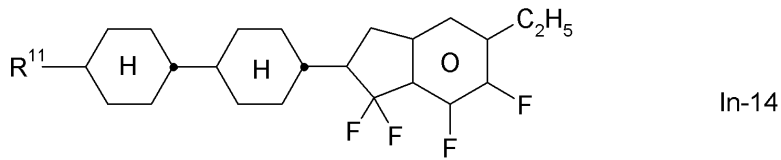
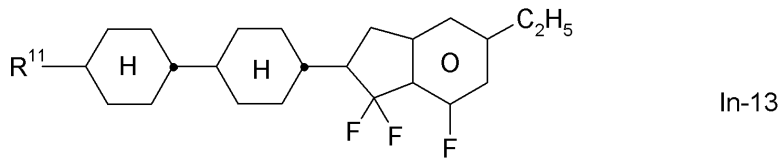
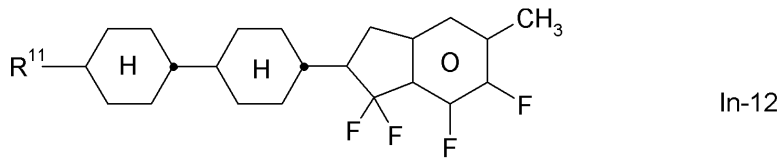
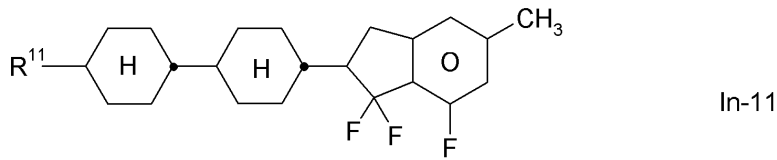
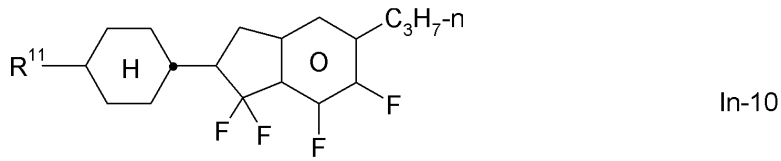
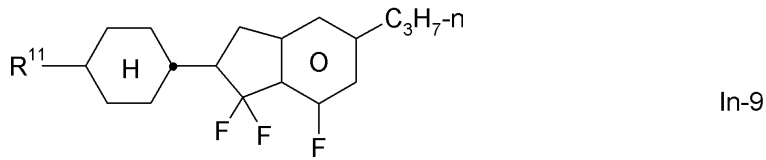
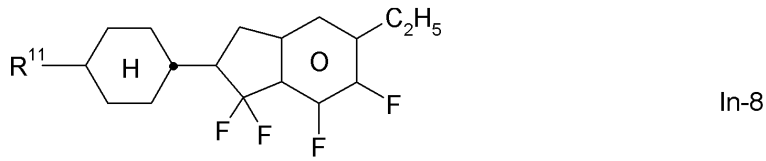
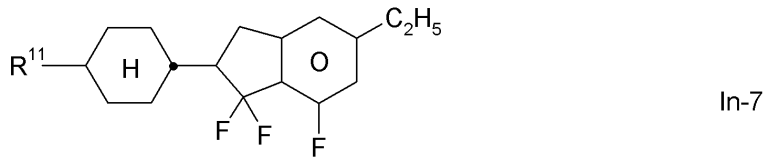
[0248] 를 나타내고,

[0249]  $i$ 는 0, 1 또는 2를 나타낸다.

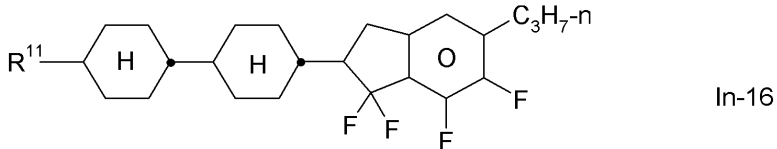
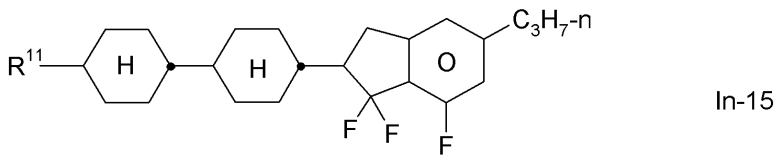
[0250] 화학식 In의 바람직한 화합물은 하기 기재된 화학식 In-1 내지 In-6의 화합물이다:



[0251]



[0252]



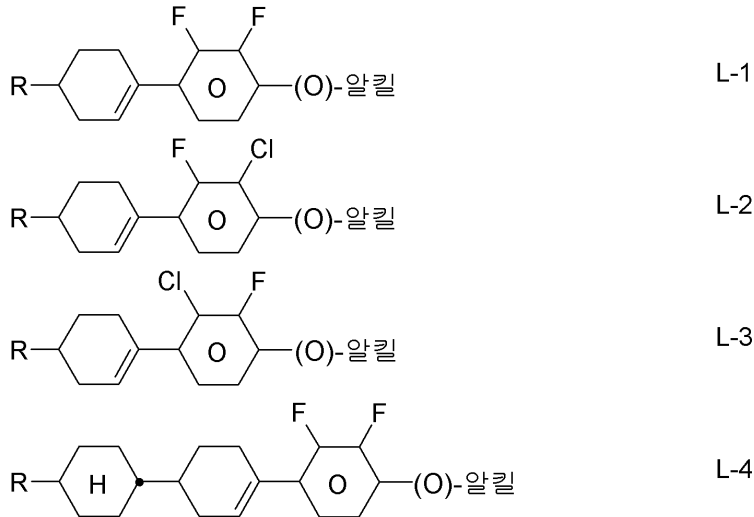
[0253]

[0254] 특히 바람직한 것은 화학식 In-1, In-2, In-3 및 In-4의 화합물이다.

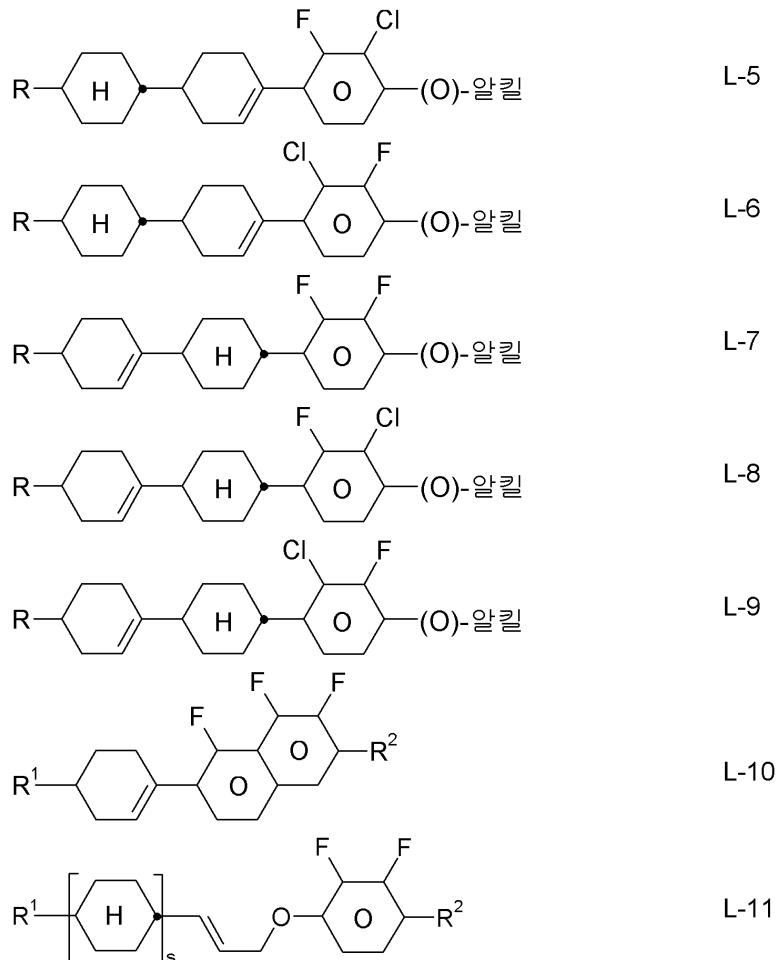
[0255]

화학식 In 및 화학식 In-1 내지 In-16의 화합물은 바람직하게는 본 발명에 따른 혼합물에서 5 중량% 이상, 특히 5 내지 30 중량% 및 매우 특히 바람직하게는 5 내지 25 중량% 이상의 농도로 사용된다.

[0256] m) 바람직한 혼합물은 추가로 하나 이상의 하기 화학식 L-1 내지 L-11의 화합물을 포함한다:



[0257]



[0258]

[0259] 상기 식에서,

[0260] R, R<sup>1</sup> 및 R<sup>2</sup>는 각각, 서로 독립적으로, 제 1 항에서 R<sup>2A</sup>로 기재된 의미를 갖고, 알킬은 1 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타내고, s는 1 또는 2를 나타낸다.

[0261] 특히 바람직한 것은 화학식 L-1 및 L-4, 특히 L-4의 화합물이다.

[0262] 화학식 L-1 내지 L-11의 화합물은 바람직하게는 5 내지 50 중량%, 특히 5 내지 40 중량% 및 매우 특히 바람직하게는 10 내지 40 중량%의 농도로 사용된다.

- [0263] 특히 바람직한 혼합물의 개념이 하기에 기재된다(사용된 두문자는 하기 표 A에서 설명된다. 여기서, n 및 m은 각각 서로 독립적으로, 1 내지 6을 나타낸다).
- [0264] 본 발명에 따른 혼합물은 바람직하게는 하기를 포함한다:
- [0265] - 바람직하게는 혼합물을 기준으로 총 5% 초과, 특히 10 내지 30% 농도의 화학식 CPY-n-0m, 특히 화학식 CPY-2-02, CPY-3-02 및/또는 CPY-5-02의 화합물,
- [0266] 및/또는
- [0267] - 바람직하게는 혼합물을 기준으로 총 5% 초과, 특히 15 내지 50% 농도의 화학식 CY-n-0m, 바람직하게는 화학식 CY-3-02, CY-3-04, CY-5-02 및/또는 CY-5-04의 화합물,
- [0268] 및/또는
- [0269] - 바람직하게는 혼합물을 기준으로 총 5% 초과, 특히 10 내지 30% 농도의 화학식 CCY-n-0m, 바람직하게는 CCY-4-02, CCY-3-02, CCY-3-03, CCY-3-01 및/또는 CCY-5-02의 화합물,
- [0270] 및/또는
- [0271] - 바람직하게는 혼합물을 기준으로 총 5% 초과, 특히 10 내지 30% 농도의 화학식 CLY-n-0m, 바람직하게는 화학식 CLY-2-04, CLY-3-02 및/또는 CLY-3-03의 화합물,
- [0272] 및/또는
- [0273] - 바람직하게는 혼합물을 기준으로 총 5% 초과, 특히 5 내지 25%의 화학식 CK-n-F, 바람직하게는 화학식 CK-3-F, CK-4-F 및/또는 CK-5-F의 화합물.
- [0274] 또한, 하기 혼합물 개념을 포함하는 본 발명에 따른 혼합물이 바람직하다(여기서 n 및 m은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6을 나타낸다):
- [0275] - 바람직하게는 혼합물을 기준으로 총 10 내지 80% 농도의 화학식 CPY-n-0m 및 CY-n-0m의 화합물,
- [0276] 및/또는
- [0277] - 바람직하게는 혼합물을 기준으로 총 10 내지 70% 농도의 화학식 CPY-n-0m 및 CK-n-F의 화합물,
- [0278] 및/또는
- [0279] - 바람직하게는 혼합물 전체를 기준으로 총 10 내지 80%의 농도의, CPY-n-0m 및 CLY-n-0m의 화합물.
- [0280] 본 발명은 또한 제 1 항 내지 제 12 항 중 한 항에 따른 액정 매질을 유전체로서 함유하는 것을 특징으로 하는, ECB, VA, PS-VA, IPS 또는 FFS 효과에 기초한 능동-매트릭스 어드레싱 특성을 갖는 전기-광학 디스플레이에 관한 것이다. 예컨대, 전기-광학 디스플레이는 VA, PSA, PS-VA, PALC, FFS, PS-FFS, IPS, PS-IPS 또는 가요성 (flexible) 디스플레이이다.
- [0281] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 -20℃ 이하 70℃ 이상, 특히 바람직하게는 -30℃ 이하 80℃ 이상, 매우 특히 바람직하게는 -40℃ 이하 90℃ 이상의 네마틱 상을 갖는다.
- [0282] 본원에서 "네마틱 상을 갖는"이라는 표현은, 한편으로는 스메틱 상 및 결정화가 상응하는 저온에서 관찰되지 않고, 다른 한편으로는 가열 시에도 여전히 네마틱 상으로부터 등명화가 일어나지 않는 것을 의미한다. 저온에서의 조사는 상응하는 온도에서 유동 점도계에서 수행되고, 100 시간 이상 동안 전기-광학 용도에 상응하는 층 두께를 갖는 시험 셀에서 저장하여 확인한다. 상응하는 시험 셀에서 -20℃의 온도에서의 저장 안정성이 1000 시간 이상인 경우, 매질은 이 온도에서 안정한 것으로 간주한다. -30℃ 및 -40℃의 온도에서, 상응하는 시간은 각각 500 시간 및 250 시간이다. 고온에서, 등명점은 모세관에서 통상적인 방법에 의해 측정된다.
- [0283] 액정 혼합물은 바람직하게는 60 K 이상의 네마틱 상 범위 및 20℃에서  $30 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하의 유동 점도( $\gamma_{20}$ )를 갖는다.
- [0284] 액정 혼합물에서의 복굴절율  $\Delta n$ 의 값은 일반적으로 0.07 내지 0.16, 바람직하게는 0.08 내지 0.12이다.
- [0285] 본 발명에 따른 액정 혼합물은 -0.5 내지 -8.0, 특히 -2.5 내지 -6.0의  $\Delta \epsilon$ 을 가지며, 여기서  $\Delta \epsilon$ 은 유전 이

방성을 나타낸다. 20℃에서의 회전 점도( $\gamma_1$ )는 바람직하게는 165 mPa·s 이하, 특히 140 mPa·s 이하이다.

[0286] 본 발명에 따른 액정 매질은 비교적 낮은 문턱 전압 값( $V_0$ )을 갖는다. 이는 바람직하게는 1.7 V 내지 3.0 V 범위, 특히 바람직하게는 2.5 V 이하, 매우 특히 바람직하게는 2.3 V 이하이다.

[0287] 본원에서 "문턱 전압"이라는 용어는, 달리 명시되지 않는 한, 프레드릭스 문턱값(Freedericks threshold)으로서 공지된 용량성 문턱값( $V_0$ )에 관한 것이다.

[0288] 또한, 본 발명에 따른 액정 매질은 액정 셀에서 높은 전압 보전율 값을 갖는다.

[0289] 일반적으로, 낮은 어드레싱 전압 또는 문턱 전압을 갖는 액정 매질은, 보다 높은 어드레싱 전압 또는 문턱 전압을 갖는 액정 매질보다 낮은 전압 보전율을 보이며, 그 역도 성립된다.

[0290] 본원에서, "양의 유전율을 갖는 화합물"이라는 용어는,  $\Delta \epsilon > 1.5$ 를 갖는 화합물을 의미하고, "중성 유전율을 갖는 화합물"이라는 용어는,  $-1.5 \leq \Delta \epsilon \leq 1.5$ 를 갖는 화합물을 의미하고, "음의 유전율을 갖는 화합물"이라는 용어는,  $\Delta \epsilon < -1.5$ 를 갖는 화합물을 의미한다. 화합물의 유전 이방성은, 액정 호스트에 10%의 상기 화합물을 용해시키고, 각 경우에서 1 kHz에서 수직 및 수평 표면 정렬을 갖는 20  $\mu\text{m}$ 의 층 두께를 갖는 하나 이상의 시험 셀에서 생성된 혼합물의 전기용량을 측정함으로써 측정된다. 측정 전압은 전형적으로 0.5 V 내지 1.0 V이지만, 조사된 개별 액정 혼합물의 용량성 문턱값보다 항상 낮다.

[0291] 본원에서 제시된 모든 온도 값은  $^{\circ}\text{C}$  단위이다.

[0292] 본 발명에 따른 혼합물은 모든 VA-TFT 제품, 예컨대 VAN, MVA, (S)-PVA, ASV, PSA(중합체-지속된 VA) 및 PS-VA(중합체-안정화된 VA)에 적합하다. 이들은 또한, 음의  $\Delta \epsilon$ 를 갖는 IPS(평면 스위칭) 및 FFS(프린지 필드 스위칭) 제품에 적합하다.

[0293] 본 발명에 따른 디스플레이에서 네마틱 액정 혼합물은 일반적으로, 그 자체가 하나 이상의 개별 화합물로 이루어진 2종의 성분 A 및 B를 포함한다.

[0294] 성분 A는 상당한 음의 유전 이방성을 가지며, -0.5 이하의 유전 이방성을 네마틱 상에 제공한다. 이는, 중합성 화합물외에, 바람직하게는 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC의 화합물, 또한 화학식 III의 화합물을 포함한다.

[0295] 성분 A의 비율은 바람직하게는 45 내지 100%, 특히 60 내지 100%이다.

[0296] 성분 A의 경우, 바람직하게는 -0.8 이하의  $\Delta \epsilon$  값을 갖는 하나(또는 그 이상)의 개별 화합물이 선택된다. 이 값은, 전체 혼합물 중 A의 비율이 작을수록 더 음의 값이어야 한다.

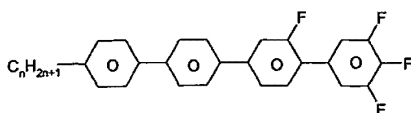
[0297] 성분 B는 현저한 네마토젠성(nematogeneity)이고, 20℃에서 30  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하, 바람직하게는 25  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하의 유동 점도를 갖는다.

[0298] 성분 B에서 특히 바람직한 개별 화합물은 20℃에서 18  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하, 바람직하게는 12  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  이하의 유동 점도를 갖는 극히 낮은 점도의 네마틱 액정이다.

[0299] 성분 B는 모노트로픽(monotropic) 또는 에난시오트로픽(enantiotropic) 네마틱이고, 스멕틱 상을 갖지 않으며, 매우 저온으로 하강 시 액정 혼합물에서 스멕틱 상의 발생을 방지한다. 예를 들어, 높은 네마토젠성의 다양한 물질이 스멕틱 액정 혼합물에 첨가되는 경우, 이들 물질의 네마토젠성은 성취되는 스멕틱 상의 억제 정도를 통해 비교될 수 있다.

[0300] 상기 혼합물은 임의적으로  $\Delta \epsilon \geq 1.5$ 의 유전 이방성을 갖는 화합물을 포함하는 성분 C를 또한 포함할 수 있다. 이런 소위 양성 화합물은 일반적으로 혼합물을 기준으로 총 10 중량% 이하, 바람직하게는 5 중량% 이하의 양으로 음의 유전 이방성 혼합물 중에 존재한다.

[0301] 성분 C의 바람직한 화합물은 하기 화학식의 화합물이다:



[0302]

- [0303] 상기 식에서, n은 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고, 바람직하게는 n은 3이다.
- [0304] 다양한 적합한 물질은 문헌으로부터 당업계의 숙련자들에게 공지되어있다. 화학식 III의 화합물이 특히 바람직하다.
- [0305] 또한, 이러한 액정 상은 18개 초과, 바람직하게는 18 내지 25개의 성분을 포함할 수 있다.
- [0306] 본 발명에 따른 화합물은 바람직하게는 4 내지 15개, 특히 5 내지 12개, 및 특히 바람직하게는 10개 이하의, 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC 및 임의적으로 III의 화합물을 포함한다.
- [0307] 화학식 IIA, IIB 및/또는 IIC 및 임의적으로 III의 화합물 뿐만 아니라, 다른 성분들이 예를 들어 전체 혼합물 중 45 % 이하, 바람직하게는 35 % 이하, 특히 10 % 이하의 양으로 존재할 수 있다.
- [0308] 다른 성분들은 바람직하게는 네마틱 또는 네마토펙센스 물질, 특히 아족시벤젠, 벤질리덴아닐린, 바이페닐, 터페닐, 페닐 또는 사이클로헥실 벤조에이트, 페닐 또는 사이클로헥실 사이클로헥산카복실레이트, 페닐사이클로헥산, 사이클로헥실바이페닐, 사이클로헥실사이클로헥산, 사이클로헥실나프탈렌, 1,4-비스사이클로헥실바이페닐 또는 사이클로헥실피리미딘, 페닐- 또는 사이클로헥실다이옥산, 임의적으로는 할로겐화된 스티벤, 벤질 페닐 에터, 톨란 및 치환된 신남산 에스터 부류로부터의 공지된 물질로부터 선택된다.
- [0309] 이런 유형의 액정 상의 성분으로 적합한 가장 중요한 화합물은 하기 화학식 IV의 화합물인 것을 특징으로 할 수 있다:
- [0310]  $R^{20}-L-G-E-R^{21}$  IV
- [0311] 상기 식에서,
- [0312] 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-이치환된 나프탈렌, 다이- 및 테트라하이드로나프탈렌, 퀴아졸린 및 테트라하이드로퀴아졸린으로 형성된 기로부터의 탄소환형 또는 헤테로환형 고리 시스템을 나타내고,
- [0313] G는  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{N}(\text{O})=\text{N}-$ ,  $-\text{CH}=\text{CQ}-$ ,  $-\text{CH}=\text{N}(\text{O})-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CO}-\text{O}-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{O}-$ ,  $-\text{CO}-\text{S}-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{S}-$ ,  $-\text{CH}=\text{N}-$ ,  $-\text{COO}-\text{Phe}-\text{COO}-$ ,  $-\text{CF}_2\text{O}-$ ,  $-\text{CF}=\text{CF}-$ ,  $-\text{OCF}_2-\text{OCH}_2-$ ,  $-(\text{CH}_2)_4-$ ,  $-(\text{CH}_2)_3\text{O}-$  또는 C-C 단일 결합을 나타내고,
- [0314] Q는 할로젠, 바람직하게는 염소, 또는 -CN을 나타내고,
- [0315]  $R^{20}$  및  $R^{21}$ 은 각각 탄소수 18 이하, 바람직하게는 8 이하의 알킬, 알켄일, 알콕시, 알콕시알킬 또는 알콕시카보닐옥시를 나타내거나, 다르게는 이들 라디칼 중 하나가 CN, NC, NO<sub>2</sub>, NCS, CF<sub>3</sub>, SF<sub>5</sub>, OCF<sub>3</sub>, F, Cl 또는 Br을 나타낸다.
- [0316] 이들 화합물 중 대부분에서,  $R^{20}$  및  $R^{21}$ 은 서로 상이하고, 이들 라디칼 중 하나는 거의 알킬 또는 알콕시 기이다. 제안된 치환기들의 다른 변형체가 또한 일반적이다. 많은 이러한 물질 또는 이들의 혼합물은 상업적으로 입수 가능하다. 모든 이러한 물질은 문헌으로부터 공지된 방법에 의해 제조될 수 있다.
- [0317] 본 발명에 따른 VA, PS-VA, PSA, IPS, PS-IPS, FFS 또는 PS-FFS 혼합물이, 예를 들면 H, N, O, Cl 및 F가 상응하는 동위원소로 대체된 화합물을 또한 포함할 수 있다는 것은 당업자에게 자명하다.
- [0318] 또한, 본 발명에 따른 혼합물은 통상적인 첨가제, 예컨대 안정화제, 항산화제, UV 흡수제, 나노입자, 마이크로입자 등을 포함할 수 있다.
- [0319] 본 발명에 따른 액정 디스플레이의 구조는, 예를 들면 유럽 특허 제 0 240 379 호에 기술된 바와 같은 일반적인 기하구조에 대응한다.
- [0320] PS-VA 제품의 경우, 바람직한 공정은 예를 들어 각각의 목적 파장(들)을 가진 UV 광에 실질적으로 투과성이고 각각의 바람직하지 않은 파장을 갖는 광을 실질적으로 차단하는, 밴드 패스 필터 및/또는 컷-오프 필터를 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 300 내지 400nm의 파장  $\lambda$ 의 UV 광으로 조사하는 것이 바람직한 경우, 파장  $300\text{nm} < \lambda < 400\text{nm}$ 에 대해 실질적으로 투과성인 넓은 밴드 패스 필터를 사용하여 UV 노출이 수행될 수 있다. 320 nm 초과 파장  $\lambda$ 의 UV 광으로 조사하는 것이 바람직한 경우, 파장  $\lambda > 320\text{ nm}$ 에 대해 실질적으로 투과성



인 컷-오프 필터를 사용하여 UV 노출이 수행될 수 있다.

[0321] "실질적으로 투과성"은 필터가 목적 파장의 입사 광선 강도의 상당 부분, 바람직하게는 50 %이상을 통과시키는 것을 의미한다. "실질적으로 차단된"은 필터가 목적 파장의 입사 광선 강도의 상당 부분, 바람직하게는 50 %이상 통과시키지 않는 것을 의미한다. "목적(바람직하지 않은) 파장은", 예를 들면 밴드 패스 필터의 경우에는 주어진 범위 λ의 내부(외부) 파장을 의미하고, 컷-오프 필터의 경우에는 λ의 주어진 값의 위(아래) 파장을 의미한다.

[0322] 바람직한 공정은 더 긴 UV 파장을 사용하여 디스플레이를 제조할 수 있게 하여, 이로써 짧은 UV 광 성분의 위험하고 해로운 영향을 줄이거나 피하게 한다.

[0323] UV 방사선 에너지는 생산 공정 조건에 따라 일반적으로 6 내지 100 J이다.

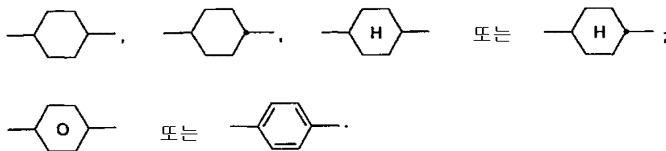
[0324] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 액정 혼합물은 통상적인 방법으로 제조된다. 일반적으로, 유리하게는 승온에서, 더 적은 양으로 사용되는 성분의 목적 양을 주성분을 구성하는 성분용 용해시킨다. 또한, 유기 용매, 예컨대 아세톤, 클로로포름 또는 메탄올 중의 성분들의 용액을 혼합하고, 철저히 혼합시킨 후 용매를 다시 제거(예컨대 증류)하는 것도 가능하다.

[0325] 적합한 첨가제를 사용하여, 본 발명에 따른 액정 상은 예를 들어, 지금까지 기술되어 왔던 임의의 유형의 ECB, VAN, IPS, GH 또는 ASM-VA LCD 디스플레이에서 사용될 수 있는 방법으로 개질될 수 있다.

[0326] 유전체는 또한, 당업계의 숙련자에게 공지되고 문헌에 기술된 추가의 첨가제(예를 들어, UV 흡수제, 항산화제, 나노입자 및 자유-라디칼 스캐빈저)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 0 내지 15 %의 다색성 염료, 안정화제 또는 키랄 도판트가 첨가될 수 있다. 본 발명에 따른 혼합물에 적합한 안정화제는 특히 표 B에 나열되어 있다.

[0327] 예를 들어, 0 내지 15 %의 다색성 염료가 첨가될 수 있고, 또한 전도성 염, 바람직하게는 에틸다이메틸도데실암모늄 4-헥소시벤조에이트, 테트라부틸암모늄 테트라페닐보로네이트 또는 크라운 에터의 착물 염(예를 들어 문헌[Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. Volume 24, pages 249-258 (1973)] 참조)이 전도도를 향상시키기 위해 첨가되거나 또는 유전 이방성, 점도 및/또는 네마틱 상의 정렬을 조정하기 위한 물질이 첨가될 수 있다. 이러한 유형의 물질은 예를 들어 독일 특허공개 22 09 127, 22 40 864, 23 21 632, 23 38 281, 24 50 088, 26 37 430 및 28 53 728에 기술되어 있다.

[0328] 본원 전반에 걸쳐, 1,4-사이클로헥실렌 고리 및 1,4-페닐렌 고리는 하기와 같이 묘사된다:



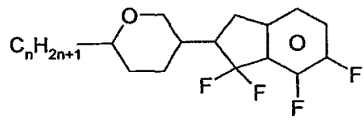
[0329]

[0330] 화학식 IIA 및/또는 IIB 및/또는 IIC의 화합물, 하나 이상의 화학식 I의 화합물 뿐만 아니라, 본 발명에 따른 혼합물은 바람직하게는 하기 표 A에 기재된 하나 이상의 화합물을 포함한다.

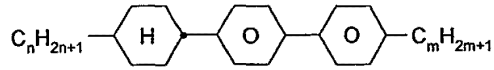
[0331] **표A**

[0332] 하기 약어가 사용된다:

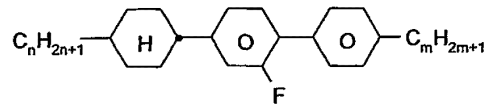
[0333] (n, m, m', z는 각각, 서로 독립적으로, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고; (O)<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>은 상기 및 하기 OC<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub> 또는 C<sub>m</sub>H<sub>2m+1</sub>을 의미한다)



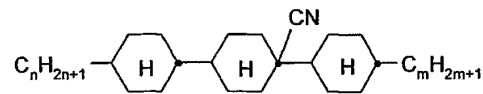
**AIK-n-F**



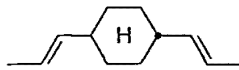
**BCH-nm**



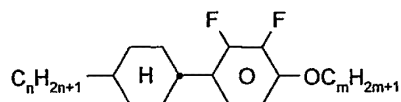
**BCH-nmF**



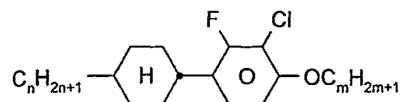
**BCN-nm**



**C-1V-V1**

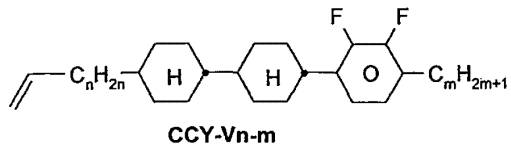
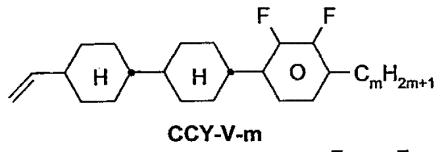
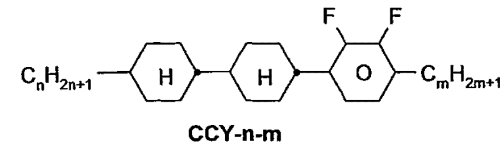
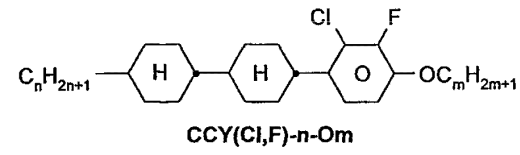
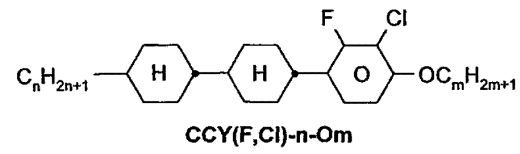
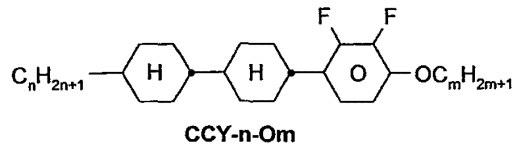
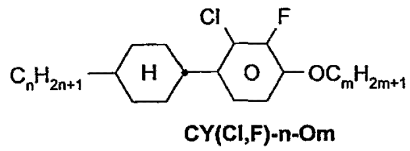


**CY-n-Om**

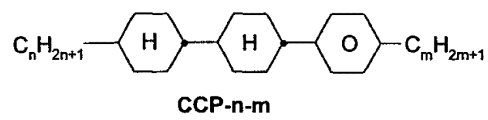
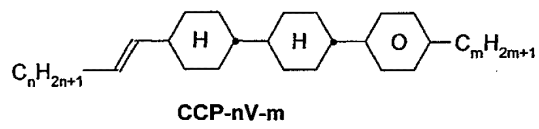
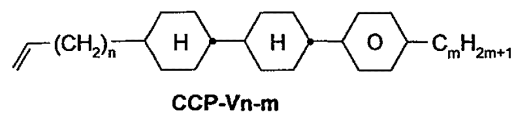
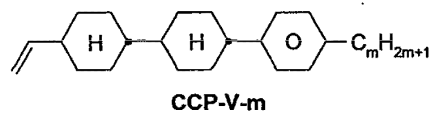
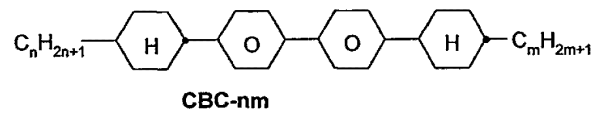
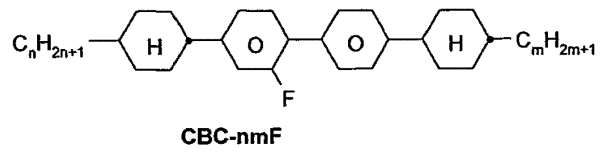
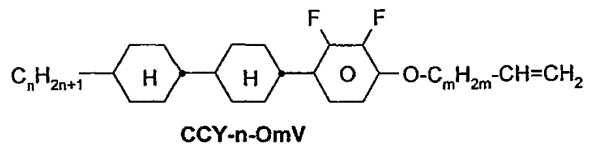


**CY(F,Cl)-n-Om**

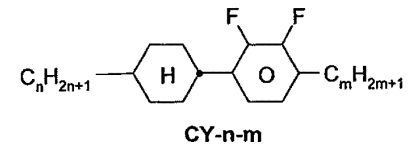
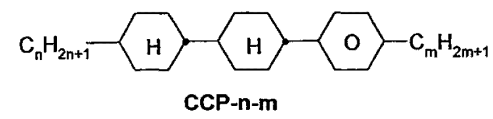
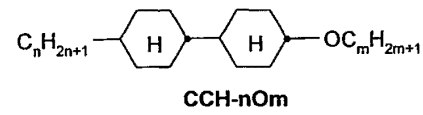
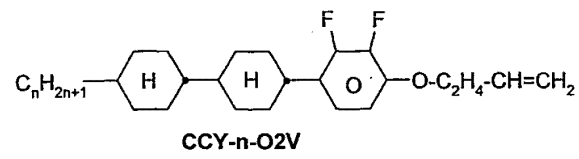
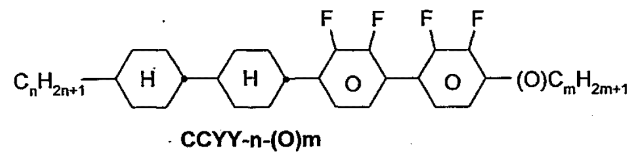
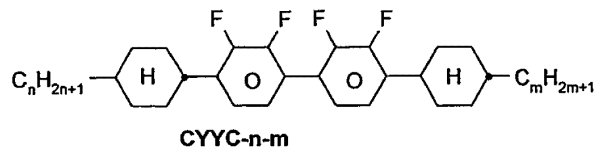
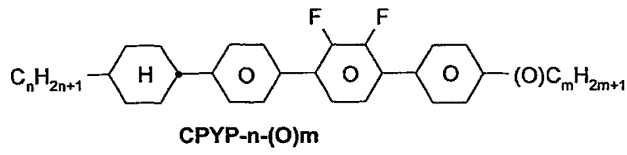
[0334]



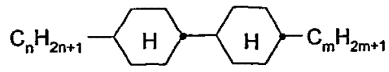
[0335]



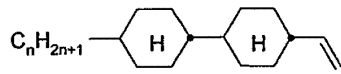
[0336]



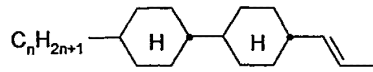
[0337]



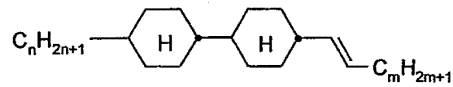
**CCH-nm**



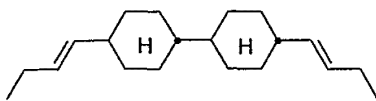
**CC-n-V**



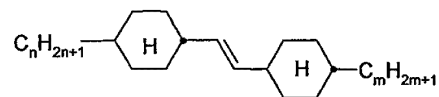
**CC-n-V1**



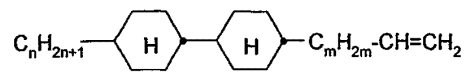
**CC-n-Vm**



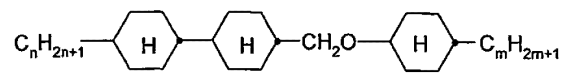
**CC-2V-V2**



**CVC-n-m**

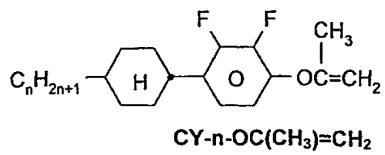
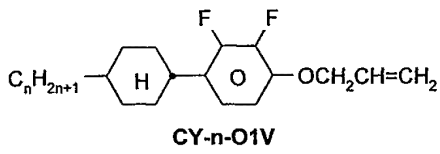
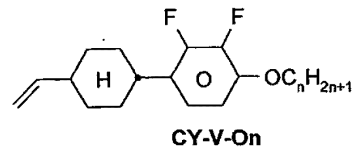
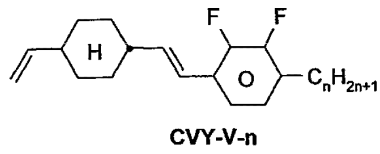
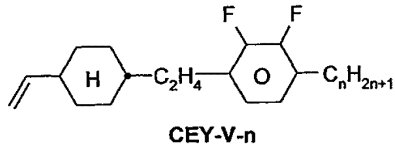
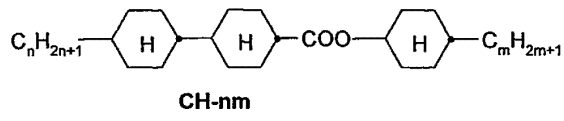
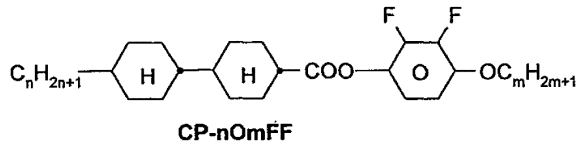


**CC-n-mV**

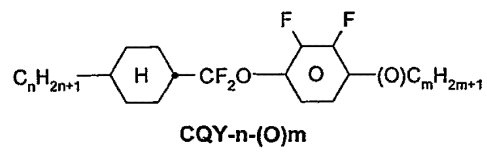
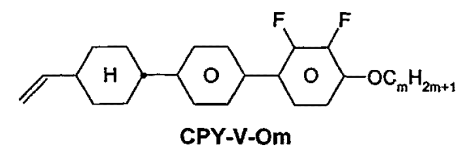
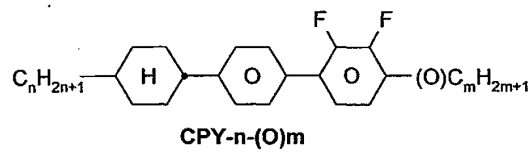
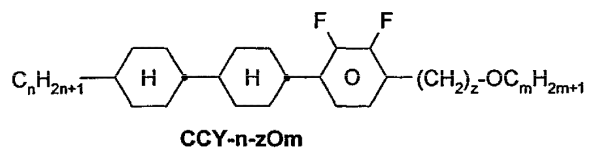
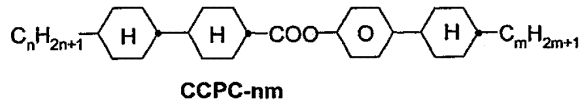
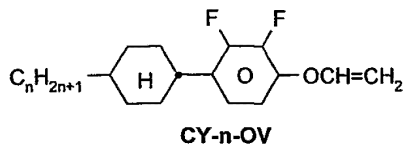
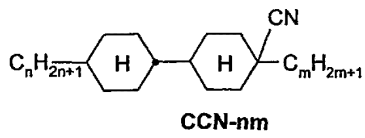


**CCOC-n-m**

[0338]

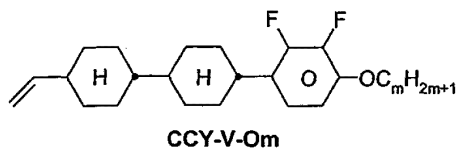
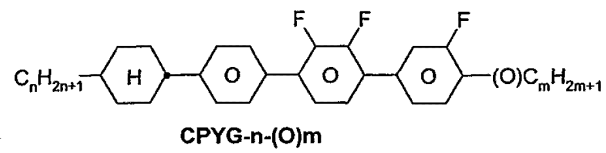
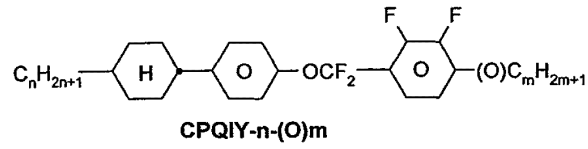
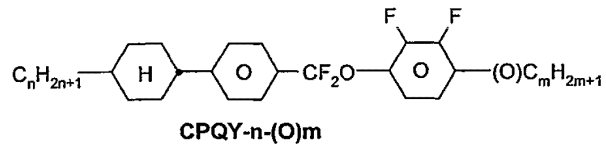
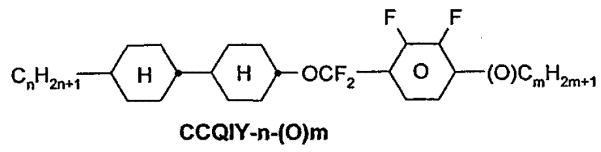
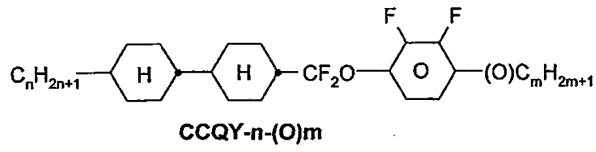
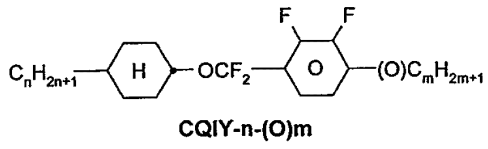


[0339]

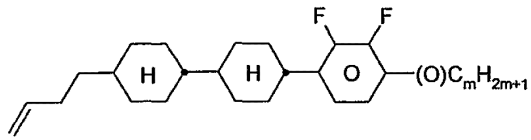


[0340]

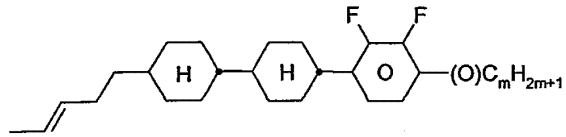




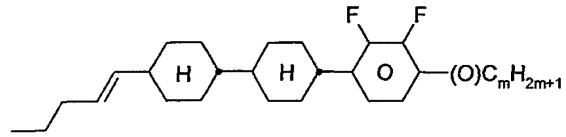
[0341]



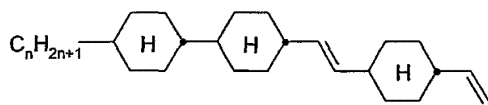
**CCY-V2-(O)m**



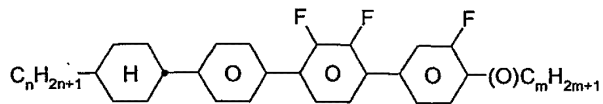
**CCY-1V2-(O)m**



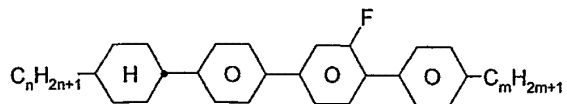
**CCY-3V-(O)m**



**CCVC-n-V**

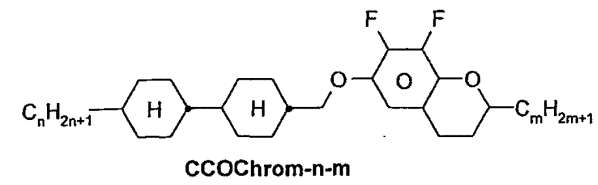
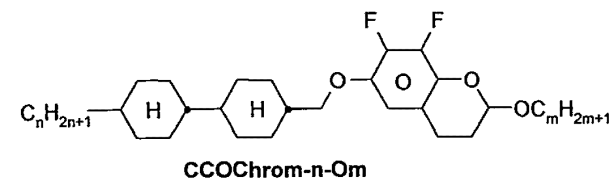
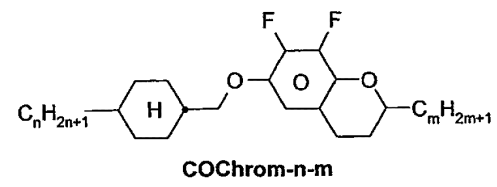
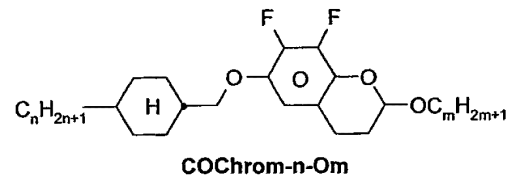
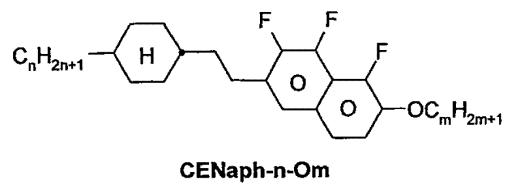
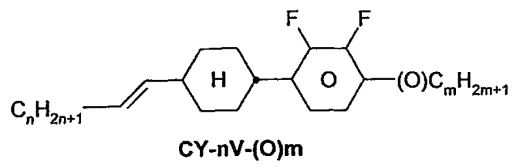


**CPYG-n-(O)m**

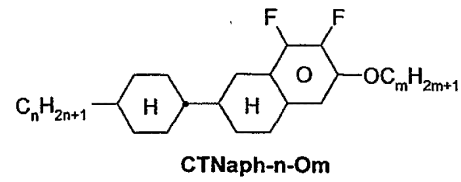
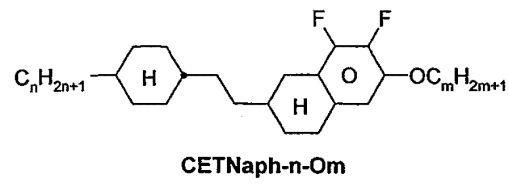
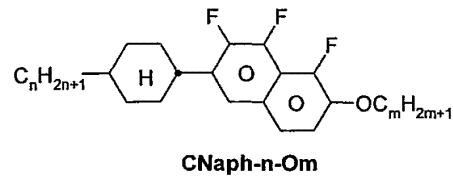
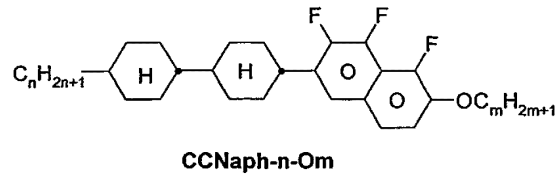
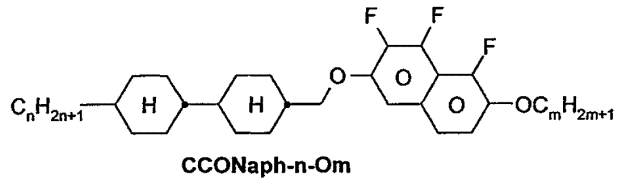
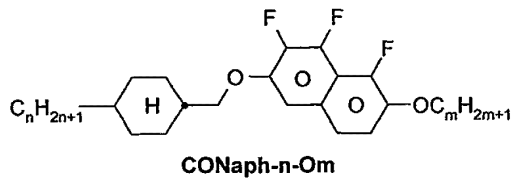


**CPGP-n-m**

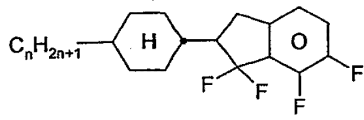
[0342]



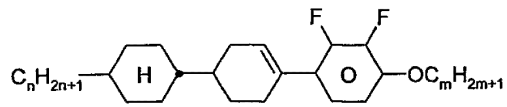
[0343]



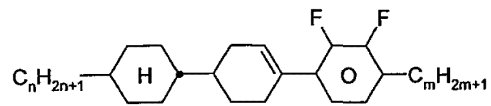
[0344]



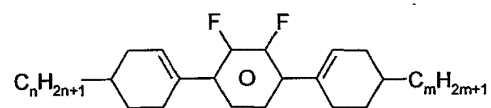
**CK-n-F**



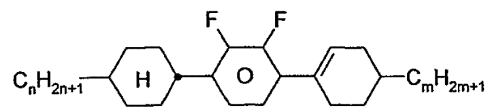
**CLY-n-Om**



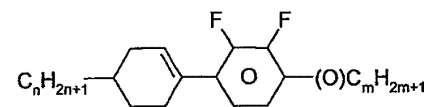
**CLY-n-m**



**LYLI-n-m**

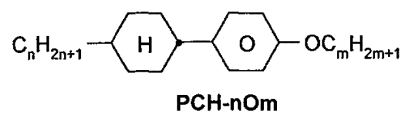
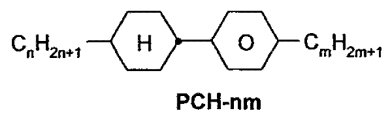
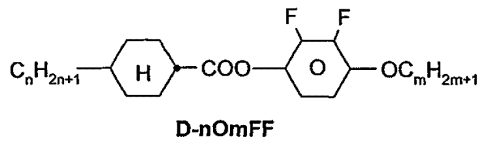
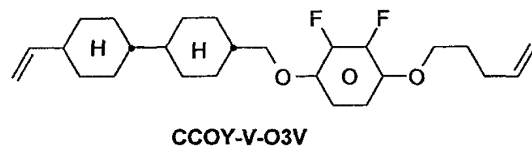
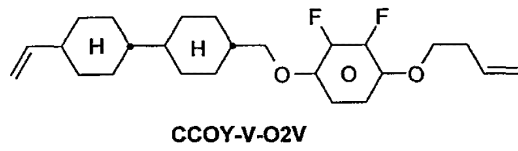
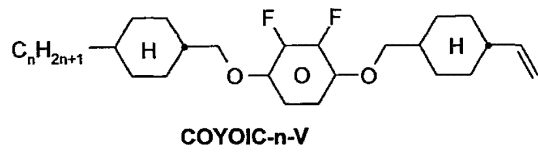
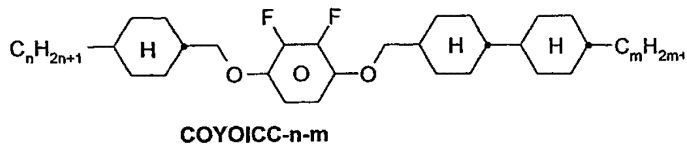


**CYLI-n-m**

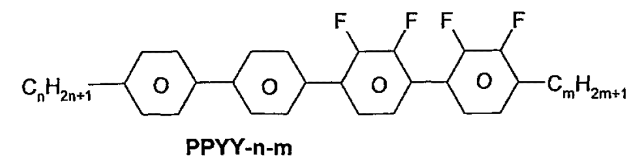
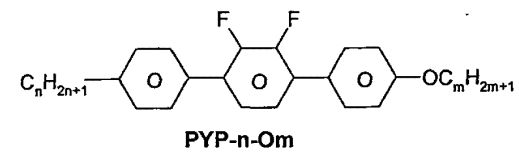
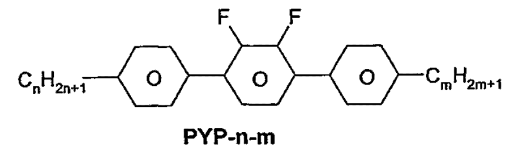
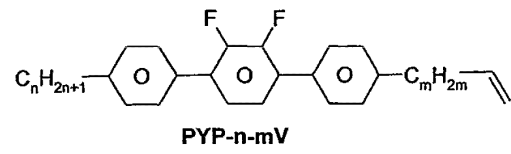
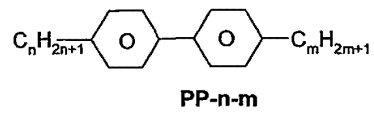
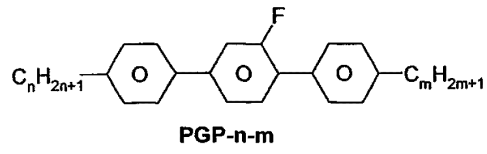
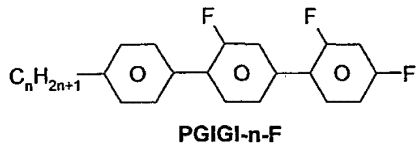


**LY-n-(O)m**

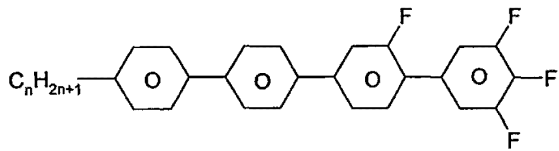
[0345]



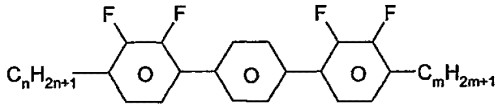
[0346]



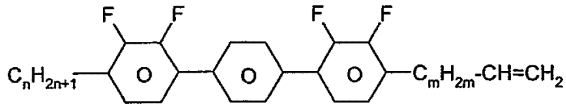
[0347]



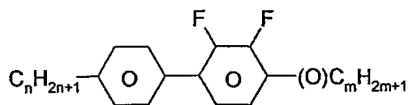
**PPGU-n-F**



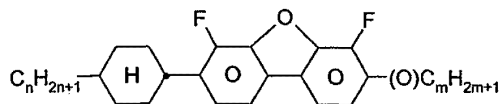
**YPY-n-m**



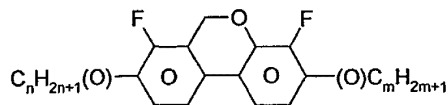
**YPY-n-mV**



**PY-n-(O)m**

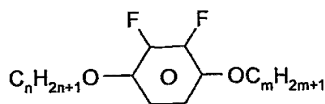


**C-DFDBF-n-(O)m**

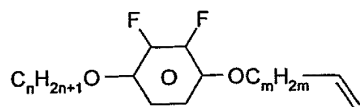


**DFDBC-n(O)-(O)m**

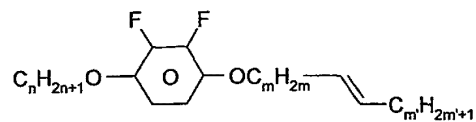
[0348]



**Y-nO-Om**



**Y-nO-OmV**



**Y-nO-OmVm'**

[0349]

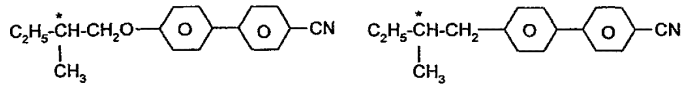
[0350]

표 B는 본 발명에 따른 혼합물에 첨가될 수 있는 가능한 도판트를 나타낸다. 혼합물이 도판트를 포함하는 경우, 이 도판트는 0.01 내지 4 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 1.0 중량%의 양으로 사용된다.



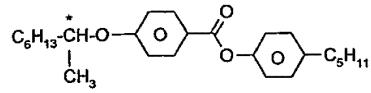
[0351]

표 B



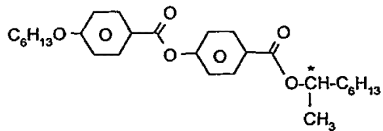
**C 15**

**CB 15**

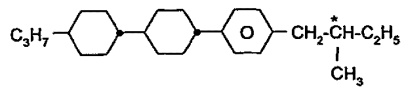


**CM 21**

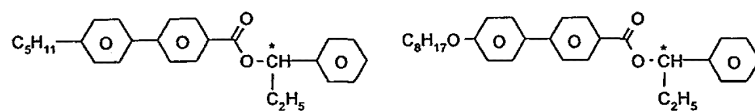
[0352]



**R/S-811**

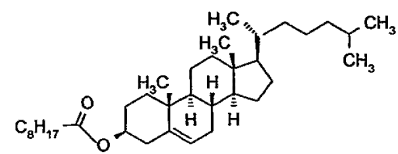


**CM 44**

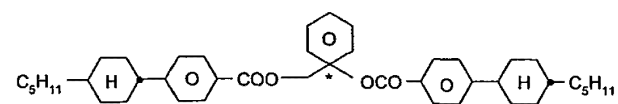


**CM 45**

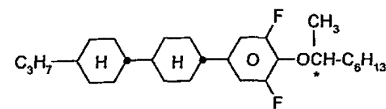
**CM 47**



**CN**

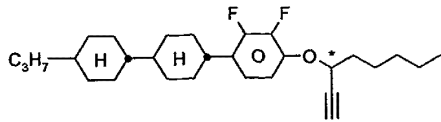


**R/S-1011**

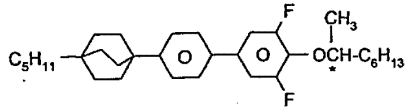


**R/S-2011**

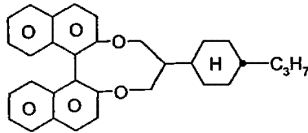
[0353]



R/S-3011



R/S-4011



R/S-5011

[0354]

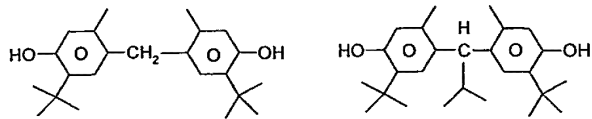
[0355] 예를 들어, 전체 혼합물의 양을 기준으로 10 중량% 이하, 바람직하게는 0.01 내지 6 중량%, 특히 0.1 내지 3 중량%로 본 발명에 따른 혼합물에 첨가될 수 있는 안정화제가 하기 표 C에 도시되어 있다. 바람직한 안정화제는 특히 BHT 유도체, 예를 들어 2,6-다이-3급-부틸-4-알킬페놀, 및 티누빈(Tinuvin 770)이다.

[0356]

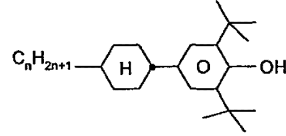
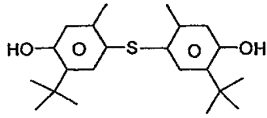
표 C

[0357]

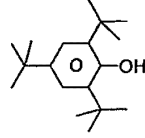
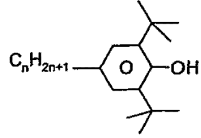
(n = 1-12)



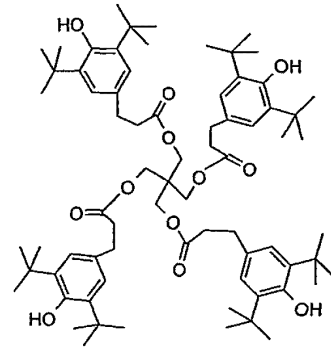
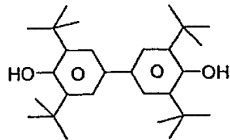
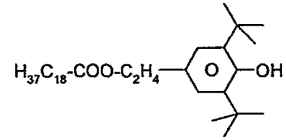
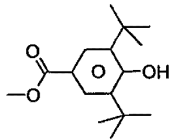
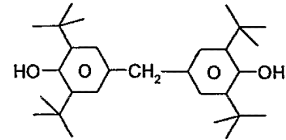
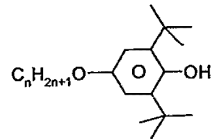
[0358]



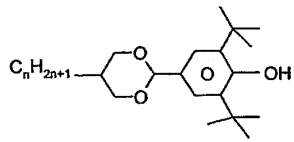
$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  또는  $7$



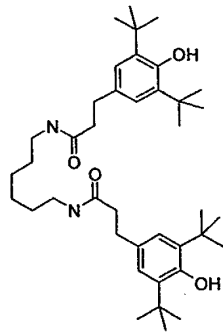
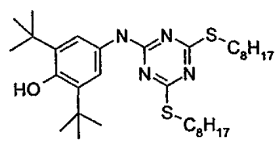
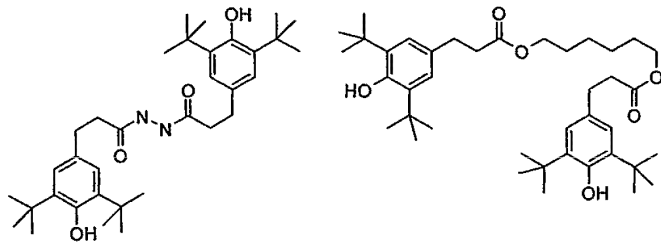
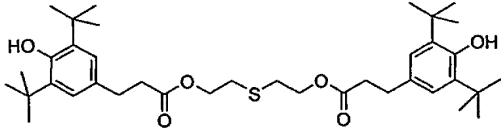
$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  또는  $7$



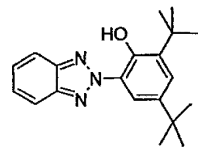
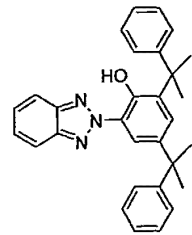
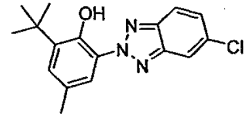
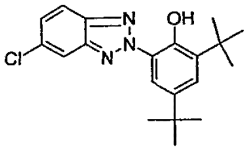
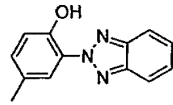
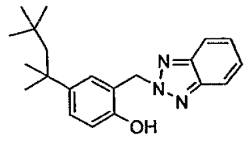
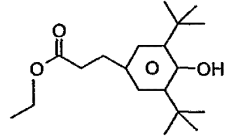
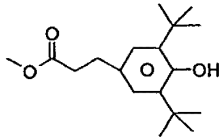
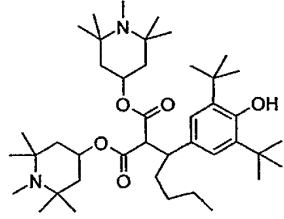
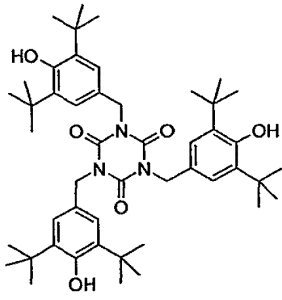
[0359]



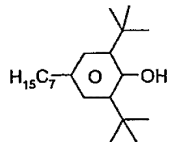
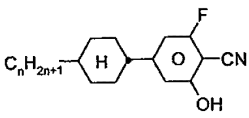
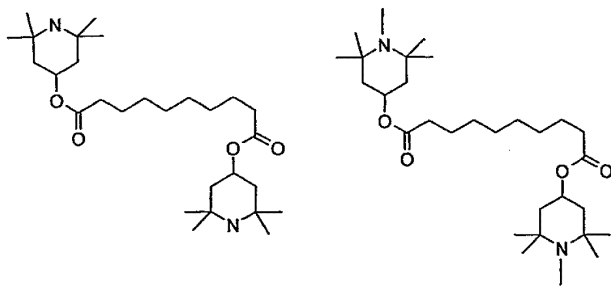
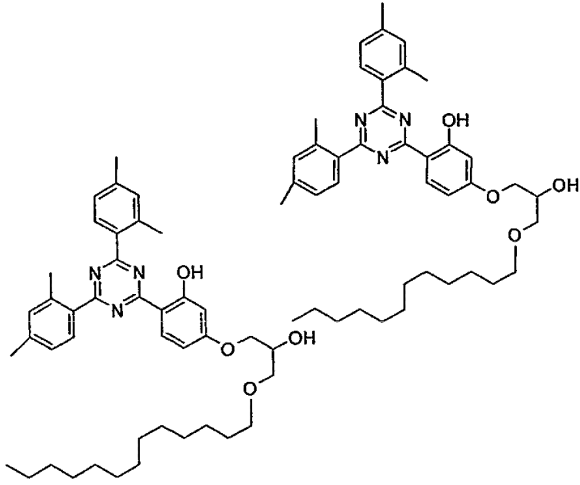
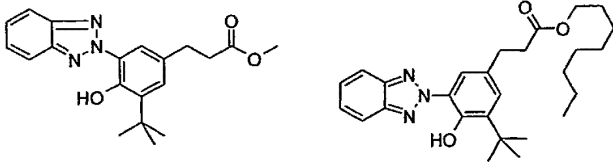
$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  또는  $7$



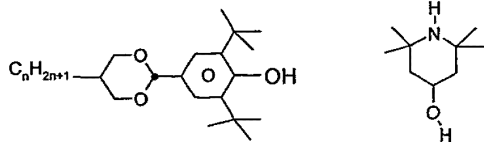
[0360]



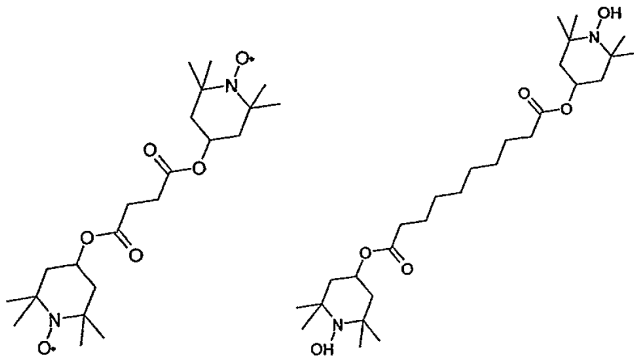
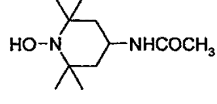
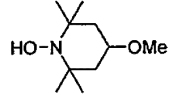
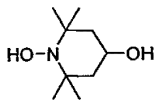
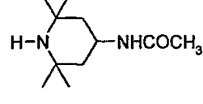
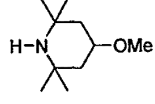
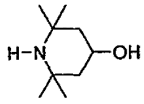
[0361]



[0362]



n = 1, 2, 3, 4, 5, 6 또는 7



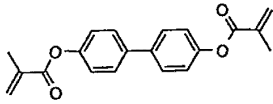
[0363]

[0364]

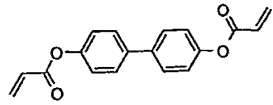
바람직하게는 PSA 및 PS-VA 용도에서 본 발명에 따른 혼합물에서 사용하기에 적합한 반응성 메소젠은, 하기 표 D에 도시되어 있다:

[0365]

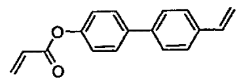
표 D



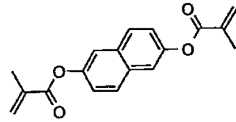
RM-1



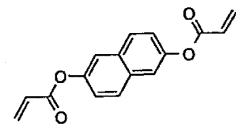
RM-2



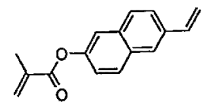
RM-3



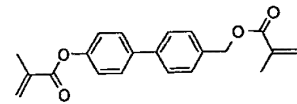
RM-4



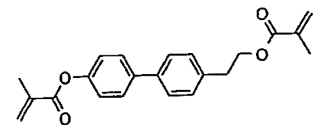
RM-5



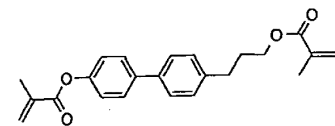
RM-6



RM-7



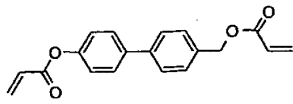
RM-8



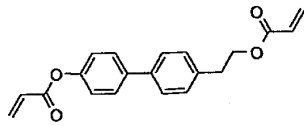
RM-9

[0366]

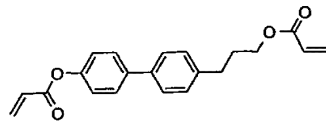




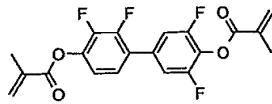
RM-10



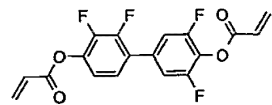
RM-11



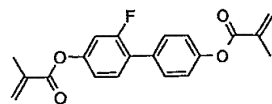
RM-12



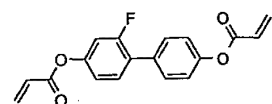
RM-13



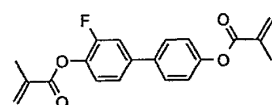
RM-14



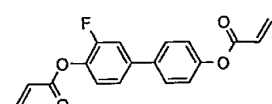
RM-15



RM-16

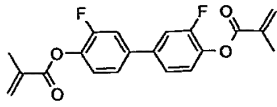


RM-17

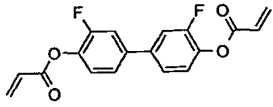


RM-18

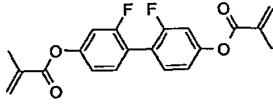
[0367]



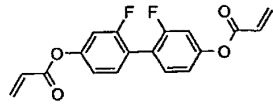
RM-19



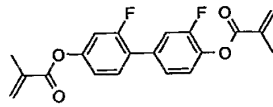
RM-20



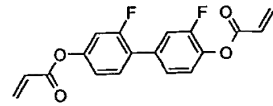
RM-21



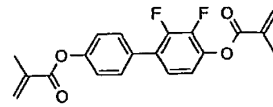
RM-22



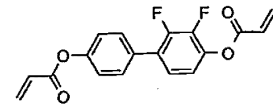
RM-23



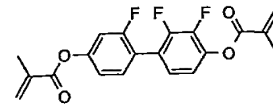
RM-24



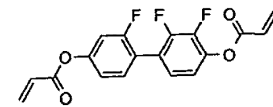
RM-25



RM-26

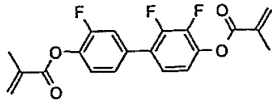


RM-27

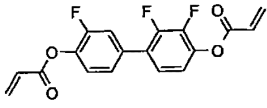


RM-28

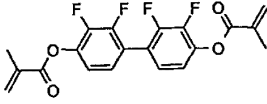
[0368]



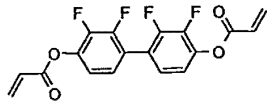
RM-29



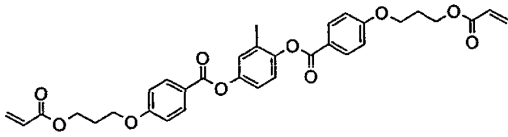
RM-30



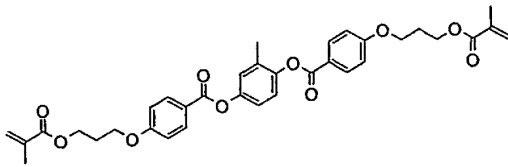
RM-31



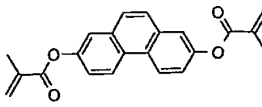
RM-32



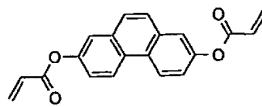
RM-33



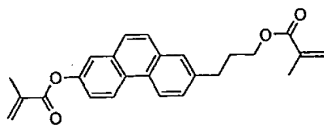
RM-34



RM-35

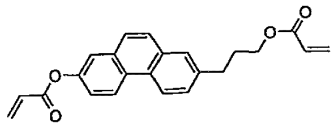


RM-36

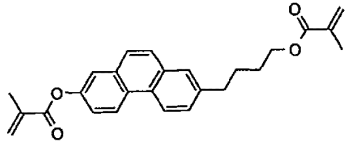


RM-37

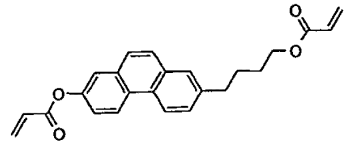
[0369]



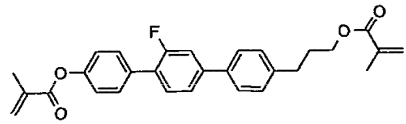
RM-38



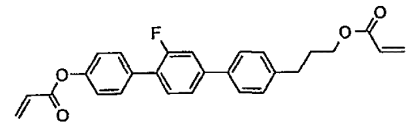
RM-39



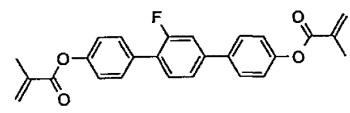
RM-40



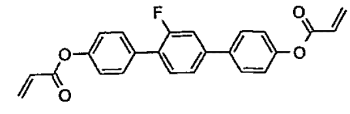
RM-41



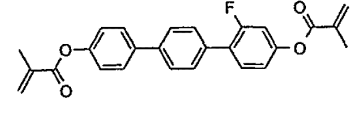
RM-42



RM-43

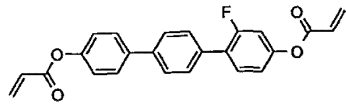


RM-44

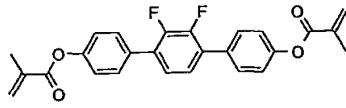


RM-45

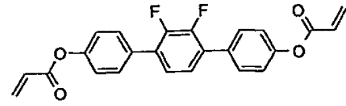
[0370]



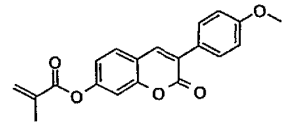
RM-46



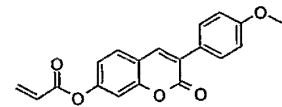
RM-47



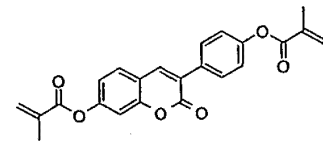
RM-48



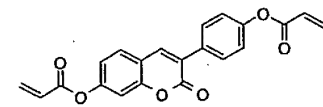
RM-49



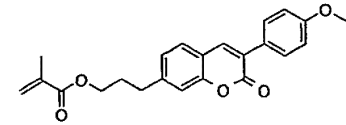
RM-50



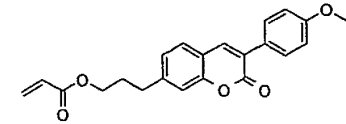
RM-51



RM-52

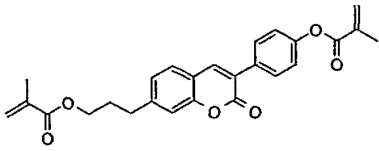


RM-53

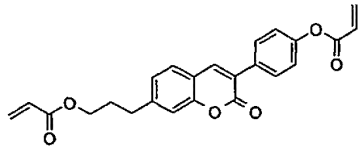


RM-54

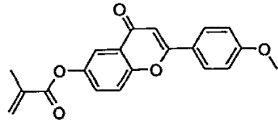
[0371]



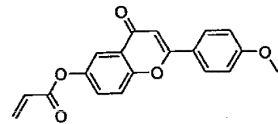
RM-55



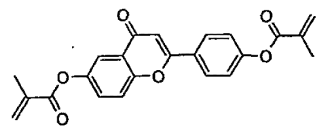
RM-56



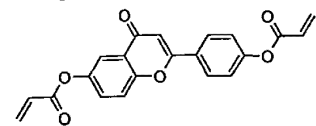
RM-57



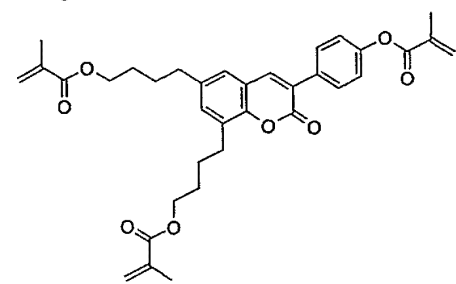
RM-58



RM-59

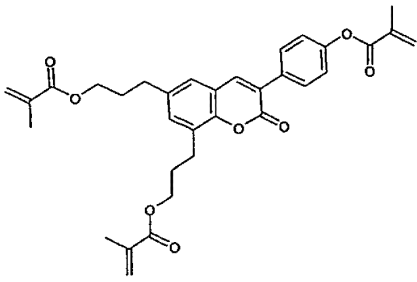


RM-60

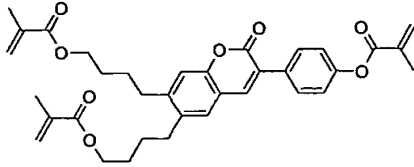


RM-61

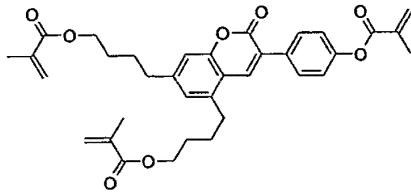
[0372]



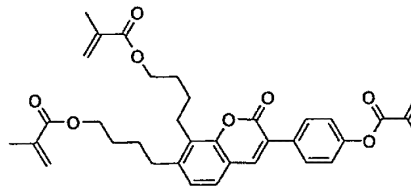
RM-62



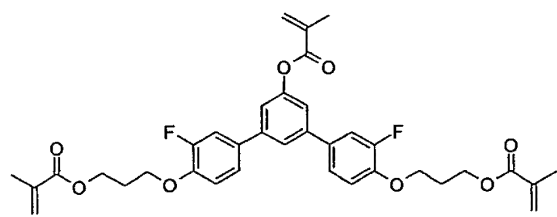
RM-63



RM-64

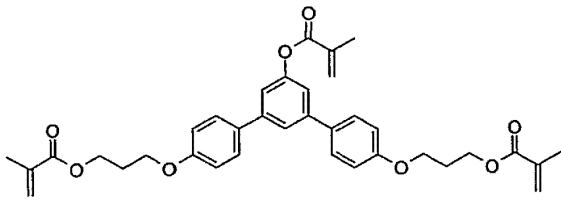


RM-65

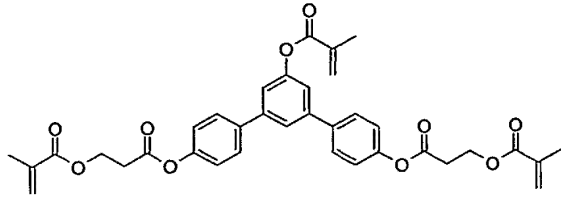


RM-66

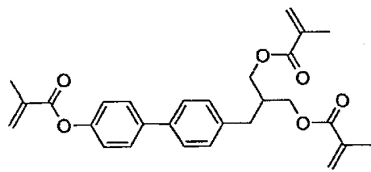
[0373]



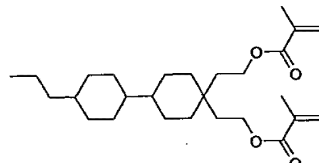
RM-67



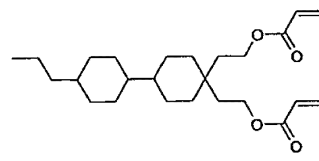
RM-68



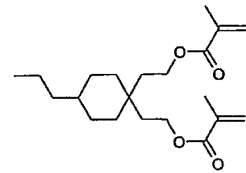
RM-69



RM-70



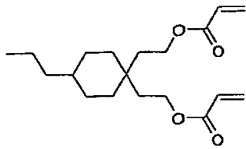
RM-71



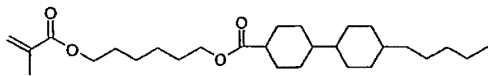
RM-72

[0374]

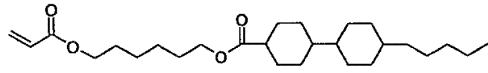




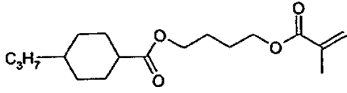
RM-73



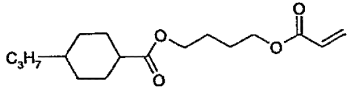
RM-74



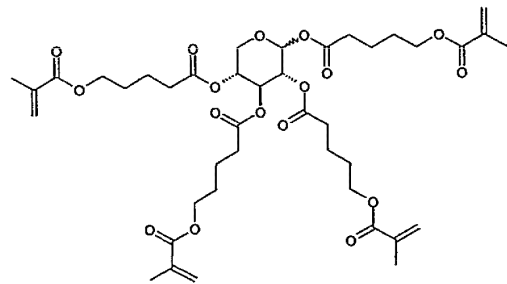
RM-75



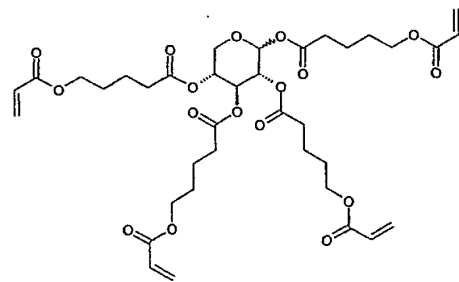
RM-76



RM-77

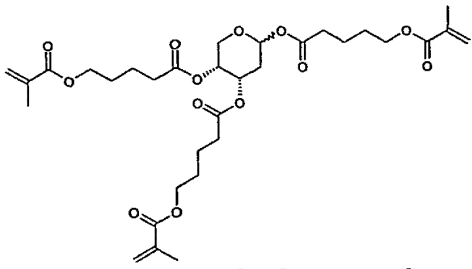


RM-78

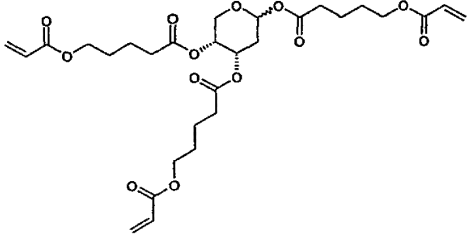


RM-79

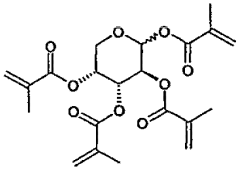
[0375]



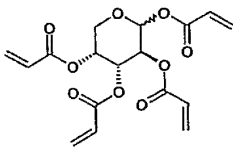
RM-80



RM-81

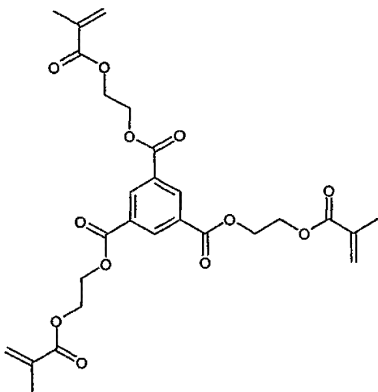


RM-82

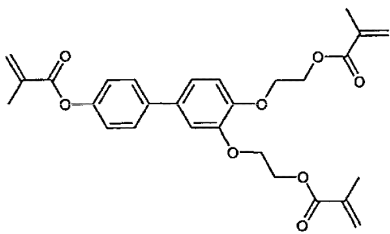


RM-83

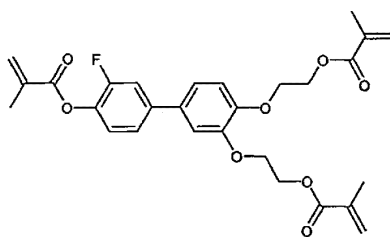
[0376]



RM-84



RM-85



RM-86

[0377]

[0378]

LC 매질은 바람직하게는 표 D로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 둘 이상의 반응성 메소젠을 포함한

다.

- [0379] 달리 명백히 기재하지 않는 한, 모든 온도 값은 본 발명에 기재되어 있고, 예를 들어, 녹는점 T(C,N), 스메틱(S)에서 네마틱(N) 상으로의 전환 T(S,N) 및 등명점 T(N,I)은 섭씨 온도(°C)로 기재되어 있다.
- [0380] 모든 물리적 특성은 각각의 경우에서 달리 명백히 기재하지 않는 한, 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 결정되고, 20°C의 온도로 적용되고,  $\Delta n$ 은 589 nm에서 결정되고,  $\Delta \epsilon$ 은 1 kHz에서 결정된다.
- [0381] 본 발명의 경우, 용어 "문턱 전압"은, 달리 명백히 기재하지 않는 한, 프리데릭스(Freedericks) 문턱 전압으로도 공지된 용량성 문턱 전압( $V_0$ )에 관한 것이다. 일반적으로 보통 실시예에서, 10% 상대 콘트라스트에 대한 광학 문턱전압( $V_{10}$ )이 또한 기재될 수 있다. 용량성 문턱 전압의 측정에 사용되는 디스플레이는 4  $\mu\text{m}$ 의 간격으로 2개의 면-평행한 외부 플레이트, 및 외부 플레이트의 내측 상의 러빙된 폴리이미드의 오버레이(overlaying) 배향 층(이는 액정 분자의 호메오토프릭 엣지의 배향을 유발한다)을 가진 전극 층이다.
- [0382] 중합성 화합물은, 디스플레이에 전압(주로 10 V 내지 30 V 교류, 1 kHz)을 인가하면서 예비-결정된 시간 동안 UV 조사하는 것에 의해 디스플레이 내에서 중합된다. 달리 명백히 기재하지 않는 한, 실시예에서는 25  $\text{mW}/\text{cm}^2$  수은 증기 등(mercury vapour lamp)을 사용하였고, 목적 UV 파장을 투과하는 밴드-패스 필터 및/또는 컷-오프 필터가 장착된 표준 UV 미터(모델 유시오 유니 미터(Ushio UNI meter))를 사용하여 강도를 측정하였다.
- [0383] 회전 결정 실험(오토로닉-멜처스(Autronic-Melchers TBA-105))에 의해 경사각을 측정하였다. 이때 작은 값(즉, 90° 각으로부터 큰 편차)은 큰 경사각에 해당된다.
- [0384] 본원에서 주어진 변수의 범위는, 달리 명백히 기술되지 않는 한, 모두 한계 값을 포함한다.
- [0385] 본원 전체에서, 달리 명백히 기술되지 않는 한, 모든 농도는 질량 퍼센트로 주어지고 각각의 완전한 혼합물과 관련되고, 모든 온도는 섭씨 온도로 주어지고, 모든 온도차는 섭씨 온도로 주어진다.
- [0386] 광학 이방성( $\Delta n$ )은 589.3 nm의 파장에서 결정된다. 유전 이방성( $\Delta \epsilon$ )은 1 kHz의 진동수에서 결정된다. 문턱 전압 뿐만 아니라 모든 다른 전기-광학 특성은 독일 메르크 카게아아(Merck KGaA)사에서 제조된 시험 셀 내로 결정된다.  $\Delta \epsilon$ 의 결정을 위한 시험 셀은 대략 20  $\mu\text{m}$ 의 셀 갭을 갖는다. 전극은 1.13  $\text{cm}^2$ 의 면적 및 가드 링을 갖는 원형 ITO 전극이다. 배향 층은 호메오토프릭 배향( $\epsilon_{\parallel}$ )의 경우 일본의 JSR(저펜 신테틱 러버(Japan Synthetic Rubber))로부터의 JALS 2096-R1이고, 평면 동형 배향( $\epsilon_{\perp}$ )의 경우 또한 JSR로부터의 폴리이미드 AL-1054이다. 용량은 진동수 응답 분석기 솔라트론(Solatron) 1260으로 0.3  $V_{\text{rms}}$ 의 전압의 사인 파장을 사용하여 결정된다. 전기-광학 데이터는 VA 셀 내에서 결정된다. 사용된 시험 셀은, 달리 명백히 기술되지 않는 한, 20°C에서의 0.5  $\mu\text{m}$ 의 광학 지연( $d \cdot \Delta n$ )에서 구스 앤 태리(Gooch and Tarry)에 따른 제1 투과 최소값과 매칭되는 광학 지연( $d \cdot \Delta n$ )을 갖도록 선택되는 셀 갭을 갖는다.
- [0387] 전기-광학 측정에 사용되는 광은 백색 광이다. 사용되는 장비는 독일 칼스루에의 오토로닉 멜처스(Autronic Melchers)로부터 상업적으로 입수가 가능한 장비이다. 특성 전압은 수직 관측 하에서 결정된다. 문턱( $V_{10}$ )-, 중간 그레이( $V_{50}$ )- 및 포화( $V_{90}$ ) 전압이 각각 10 %, 50 % 및 90 % 상대 콘트라스트에 대해 결정되었다.
- [0388] 응답 시간은 각각, 0 %에서 90 %까지의 상대 콘트라스트 변화에 대한 시간에 대한 상승 시간( $\tau_{\text{on}}$ )( $t_{90} - t_0$ )(즉, 지연 시간( $t_{10} - t_0$ ) 포함), 100 %에서 다시 10 %로의 상대 콘트라스트 변화에 대한 시간에 대한 감쇠 시간( $\tau_{\text{off}}$ )( $t_{100} - t_{10}$ ), 및 총 응답 시간( $\tau_{\text{total}} = \tau_{\text{on}} + \tau_{\text{off}}$ )으로서 주어진다.
- [0389] 회전 점도는 변형된 우벨로데 점도계(Ubbelohde viscometer)에서 과도 전류 방법 및 유동 점도를 사용하여 결정된다. 독일 다름슈타트 메르크 카게아아의 제품인 액정 혼합물 ZLI-2293, ZLI-4792 및 MLC-6608의 경우, 20°C에서 결정된 회전 점도 값은 각각 161  $\text{mPa} \cdot \text{s}$ , 133  $\text{mPa} \cdot \text{s}$  및 186  $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 이고, 유동 점도 값( $\nu$ )은 각각 21  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , 14  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  및 27  $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ 이다.
- [0390] 이어서 중합체 전구체, 바람직하게는 반응성 메소젠의 동일 반응계 중합에 의해 상기 액정 혼합물을 안정화시킨다. 이를 위해, 각각의 혼합물을 각각의 시험 셀 내로 도입시키고, 고압 수은 등으로부터의 통해 UV-조사를 통해 반응성 화합물을 중합시킨다. UV 노출 에너지는 6 J이다. 와이드-밴드-패스 필터( $300 \text{ nm} \leq \lambda \leq 400 \text{ nm}$ )

m)가 소다 석회 유리와 함께 적용되고, 이는 더 짧은 파장에서 UV 조사의 강도를 감소시킨다. 상기 절차 동안 전기장을 인가한다. 장방향 과장 전압( $14 V_{pp}$ )을 셀에 가한다.

- [0391] 하기 약어 및 부호가 본원에서 사용된다:
- [0392]  $V_0$  20°C에서의 용량성 문턱 전압[V],
- [0393]  $n_e$  20°C 및 589 nm에서 측정된 이상(extraordinary) 굴절률,
- [0394]  $n_o$  20°C 및 589 nm에서 측정된 정상(ordinary) 굴절률,
- [0395]  $\Delta n$  20°C 및 589 nm에서의 광학 이방성( $\Delta n = n_e - n_o$ ),
- [0396]  $\epsilon_{\perp}$  20°C 및 1 kHz에서 디렉터에 수직인 유전율,
- [0397]  $\epsilon_{\parallel}$  20°C 및 1 kHz에서 디렉터에 평행인 유전율,
- [0398]  $\Delta \epsilon$  20°C 및 1 kHz에서의 유전 이방성( $\Delta \epsilon = \epsilon_{\parallel} - \epsilon_{\perp}$ ),
- [0399]  $\nu$  20°C에서의 유동 점도[ $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ],
- [0400]  $\gamma_1$  20°C에서의 회전 점도[mPa · s],
- [0401]  $K_1$  20°C에서의 탄성 상수, "펼침(splay)" 변형율[pN],
- [0402]  $K_2$  20°C에서의 탄성 상수, "비틀림(twist)" 변형율[pN],
- [0403]  $K_3$  20°C에서의 탄성 상수, "굽힘(bend)" 변형율[pN],
- [0404] LTS 시험 셀 내에서의 저온 안정도(상 안정도),
- [0405]  $V_0$  프리데릭스 문턱 전압이라고도 불리는 용량성 문턱 전압,
- [0406]  $V_{10}$  문턱 전압, 즉 10% 상대 콘트라스트에 대한 전압,
- [0407]  $V_{50}$  중간 그레이 전압, 즉 50% 상대 콘트라스트에 대한 전압 및
- [0408]  $V_{90}$  포화 전압, 즉 90% 상대 콘트라스트에 대한 전압
- [0409] ( $V_{10}$ ,  $V_{50}$  및  $V_{90}$ 은 모두 기관 표면에 대해 수직인 시야각에 대한 것이다),
- [0410] c.l.p., T(N,I) 등명점[°C],
- [0411]  $HR_{20}$  20°C에서의 전압 보유율[%],
- [0412]  $HR_{100}$  100°C에서의 전압 보유율[%].
- [0413] 하기 실시예는 본 발명을 제한하지 않고 설명하기 위함이다. 실시예에서, m.p.는 녹는점을 나타내고, C는 액정 성분의 등명점(섭씨 온도)을 나타내고; 끓는점은 b.p로 나타낸다.
- [0414] 또한, C는 결정 고체 상태를 나타내고, S는 스멕틱 상(지수는 상 유형을 나타냄)을 나타내고, N은 네마틱 상, Ch는 콜레스테르 상, I는 등방성 상을 나타내고,  $T_g$ 는 유리 전이 온도를 나타낸다. 2개의 부호 사이의 숫자는 전이 온도(섭씨 온도)를 지칭한다.
- [0415] 화학식 I의 화합물의 광학 이방성  $\Delta n$ 을 결정하는데 사용되는 호스트 혼합물은 상업적 혼합물 ZLI-4792(메르크 카게아아)이다. 유전 이방성  $\Delta \epsilon$ 은 상업적 혼합물 ZLI-2857을 사용하여 결정된다. 조사할 화합물의 물리적 데이터는, 조사할 화합물을 첨가한 후의 호스트 혼합물의 유전 상수의 변화 및 사용된 화합물의 100%로의 외삽으로부터 취득된다. 일반적으로, 용해도에 따라, 조사할 화합물의 10%를 호스트 혼합물에 용해시킨다.
- [0416] 문턱 전압을 측정하는데 사용되는 디스플레이는, 20  $\mu\text{m}$  간격의 2개의 면-평행한 외부 플레이트, 및 액정의 호

메오토로픽 배향을 일으키는, 외부 플레이트들의 내측 상의 SE-1211(닛산 케미칼즈(Nissan Chemicals))의 오버레이 배향 층을 가진 전극 층을 갖는다.

[0417] 하기 실시예는 본 발명을 제한하지 않고 설명하기 위한 것이다. 상기 및 하기에서, % 값은 중량%를 나타내고; 모든 온도는 섭씨 온도로 기재된다.

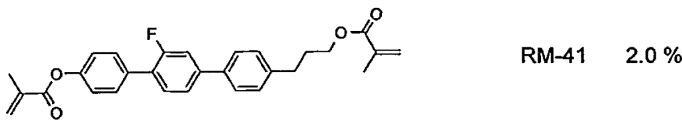
[0418] 혼합물 실시예

[0419] 실시예 M1

[0420] 하기 호스트 혼합물 H1에 상이한 반응도를 가진 2개의 반응성 메소젠을 첨가한다:

CY-3-O2	15.00 %	등명점[°C]:	75.5
CCY-4-O2	9.50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0.1075
CCY-5-O2	5.00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.0
CPY-2-O2	9.00 %	$\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:	3.5
CPY-3-O2	9.00 %	$\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:	6.5
CCH-34	9.00 %	$K_3$ [pN, 20°C]:	13.0
CCH-23	22.00 %	$K_3/K_1$ [20°C]:	1.01
P-2-3	7.00 %	$\gamma_1$ [mPa-s, 20°C]:	115
PYP-2-4	7.50 %	$V_0$ [20°C, V]:	2.20
PCH-301	7.00 %		

[0421]



[0422]

[0423] RM-1 및 RM-41은 도 1에 도시된 바와 같이 상이한 UV 흡수 거동을 보인다.

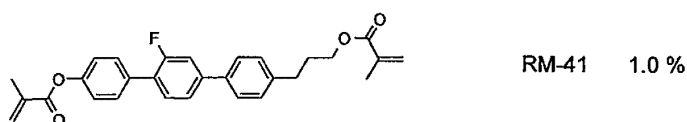
[0424] 상기 PS-VA 혼합물을 호메오토로픽 배향으로 셀 내에 도입한다. RM-1 및 RM-41의 중합을 선택적으로 수행한다. 먼저 UV 컷 필터를 이용하여 RM-41을 중합시키고, RM 중합체 층을 형성시킨다. 다음 단계에서, 두 번째 UV 노출 하에서(100 mW/cm<sup>2</sup> 파워의 UV 광) RM-1로 PS-VA 공정을 진행하고, 선경사각이 생성된다.

[0425] 실시예 M2

[0426] 하기 호스트 혼합물 H1에 상이한 반응도를 가진 2개의 상이한 반응성 메소젠을 첨가한다:

CY-3-O2	15.00 %	등명점[°C]:	75.5
CCY-4-O2	9.50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0.1075
CCY-5-O2	5.00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.0
CPY-2-O2	9.00%	$\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:	3.5
CPY-3-O2	9.00%	$\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:	6.5
CCH-34	9.00%	$K_3$ [pN, 20°C]:	13.0
CCH-23	22.00%	$K_3/K_1$ [20°C]:	1.01
PYP-2-3	7.00%	$\gamma_1$ [mPa-s, 20°C]:	115
PYP-2-4	7.50%	$V_0$ [20°C, V]:	2.20
PCH-301	7.00%		

[0427]



[0428]

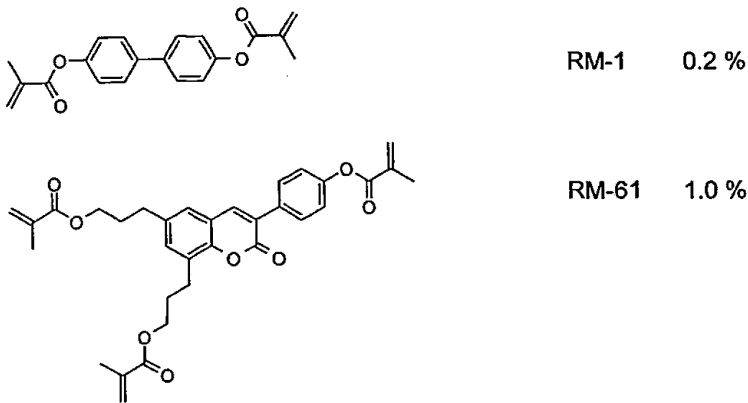
[0429] 실시예 M1에 따라서, 혼합물을 셀 내에 도입시키고, PS-VA 공정을 수행한다.

[0430] 실시예 M3

[0431] 하기 호스트 혼합물 H1에 상이한 반응도를 가진 2개의 상이한 반응성 메소젠을 첨가한다:

CY-3-O2	15.00 %	등명점[°C]:	75.5
CCY-4-O2	9.50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0.1075
CCY-5-O2	5.00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.0
CPY-2-O2	9.00%	$\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:	3.5
CPY-3-O2	9.00%	$\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:	6.5
CCH-34	9.00%	$K_3$ [pN, 20°C]:	13.0
CCH-23	22.00%	$K_3/K_1$ [20°C]:	1.01
PYP-2-3	7.00%	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	115
PYP-2-4	7.50%	$V_0$ [20°C, V]:	2.20
PCH-301	7.00%		

[0432]



[0433]

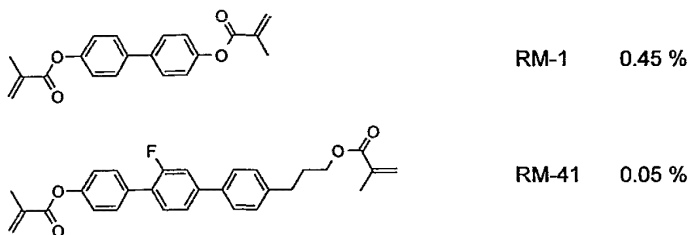
[0434] 실시예 M1에 따라서, 혼합물을 셀 내에 도입시키고, PS-VA 공정을 수행한다.

[0435] 실시예 M4

[0436] 하기 호스트 혼합물 H1에 상이한 반응도를 가진 2개의 상이한 반응성 메소젠을 첨가한다:

CY-3-O2	15.00 %	등명점[°C]:	74.7
CY-5-O2	6.50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0.1082
CCY-3-O2	11.00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.0
CPY-2-O2	5.50%	$\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:	3.6
CPY-3-O2	10.50%	$\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:	6.6
CC-3-V	28.50%	$K_3$ [pN, 20°C]:	15.7
CC-3-V1	10.00%	$K_3/K_1$ [20°C]:	1.22
PYP-2-3	12.50%	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	97
PPGU-3-F	0.50%	$V_0$ [20°C, V]:	2.42

[0437]



[0438]

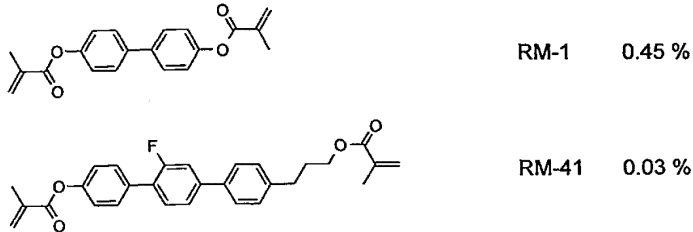
[0439] 실시예 M1에 따라서, 혼합물을 셀 내에 도입시키고, PS-VA 공정을 수행한다.

[0440] 실시예 M5

[0441] 하기 호스트 혼합물 H1에 상이한 반응도를 가진 2개의 상이한 반응성 메소젠을 첨가한다:

CY-3-O2	15.00 %	등명점[°C]:	74.7
CY-5-O2	6.50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0.1082
CCY-3-O2	11.00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.0
CPY-2-O2	5.50%	$\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:	3.6
CPY-3-O2	10.50%	$\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:	6.6
CC-3-V	28.50%	$K_3$ [pN, 20°C]:	15.7
CC-3-V1	10.00%	$K_3/K_1$ [20°C]:	1.22
PYP-2-3	12.50%	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	97
PPGU-3-F	0.50%	$V_0$ [20°C, V]:	2.42

[0442]



[0443]

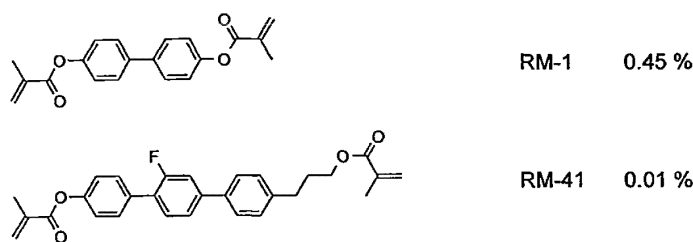
[0444] 실시예 M1에 따라서, 혼합물을 셀 내에 도입시키고, PS-VA 공정을 수행한다.

[0445] 실시예 M6

[0446] 하기 호스트 혼합물 H1에 상이한 반응도를 가진 2개의 상이한 반응성 메소젠을 첨가한다:

CY-3-O2	15.00 %	등명점[°C]:	74.7
CY-5-O2	6.50 %	$\Delta n$ [589 nm, 20°C]:	0.1082
CCY-3-O2	11.00 %	$\Delta \epsilon$ [1 kHz, 20°C]:	-3.0
CPY-2-O2	5.50%	$\epsilon_{  }$ [1 kHz, 20°C]:	3.6
CPY-3-O2	10.50%	$\epsilon_{\perp}$ [1 kHz, 20°C]:	6.6
CC-3-V	28.50%	$K_3$ [pN, 20°C]:	15.7
CC-3-V1	10.00%	$K_3/K_1$ [20°C]:	1.22
PYP-2-3	12.50%	$\gamma_1$ [mPa·s, 20°C]:	97
PPGU-3-F	0.50%	$V_0$ [20°C, V]:	2.42

[0447]



[0448]

[0449] 실시예 M1에 따라서, 혼합물을 셀 내에 도입시키고, PS-VA 공정을 수행한다.

도면

도면1

