



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월06일

(11) 등록번호 10-1926207

(24) 등록일자 2018년11월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 19/54 (2006.01) **C09K 19/30** (2006.01)
C09K 19/44 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7023414
- (22) 출원일자(국제) 2012년01월09일
 심사청구일자 2017년01월02일
- (85) 번역문제출일자 2013년09월04일
- (65) 공개번호 10-2014-0047589
- (43) 공개일자 2014년04월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2012/000068
- (87) 국제공개번호 WO 2012/104008
 국제공개일자 2012년08월09일
- (30) 우선권주장
 10 2011 010 380.5 2011년02월05일 독일(DE)

- (56) 선행기술조사문현
 US03972589 A*
 JP2006276643 A*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
메르크 패텐트 게엠베하
 독일 64293 다틈스타트 프랑크푸르터 스트라세
 250
- (72) 발명자
아케띠 그라찌아노
 독일 64289 다틈스타트 리브프로이엔스트라쎄 70
타우거벡 안드레아스
 독일 64285 다틈스타트 얀스트라쎄 106
- (74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 최춘식

(54) 발명의 명칭 **호메오토로픽 정렬을 갖는 액정 디스플레이****(57) 요약**

본 발명은 액정 디스플레이의 표면 또는 셀벽에서 액정 매질의 호메오토로픽(수직) 정렬을 만드는 자가-정렬 첨가제를 포함하는 액정 매질에 관한 것이다. 따라서, 본 발명은 또한 통상적인 이미드 정렬층이 없는 액정 매질의 호메오토로픽 정렬을 갖는 액정 디스플레이를 포함한다. 액정 매질은 정렬의 안정화, 경사각의 조정 및/또는 부동층으로서 기능하는 중합가능한 또는 중합된 성분에 의해 선택적으로 보충된다.

명세서

청구범위

청구항 1

저분자량 액정 성분;

하나 이상의 극성 앵커(anchor) 기, 및 8개 이상의 C 원자를 갖는 하나 이상의 장쇄 비극성 라디칼을 함유하는 하나 이상의 유기 화합물; 및

중합가능한 성분 또는 중합된 성분을 포함하되, 상기 중합된 성분이 중합가능한 성분의 중합에 의해 수득될 수 있고,

유기 화합물이 하기 화학식 I의 화합물을 포함하는, 액정 매질.

화학식 I

$$(R^1)_n-R^2$$

상기 식에서,

R^1 은 추가로 하나 이상의 비인접 CH_2 기가 $-CH=CH-$, $-CF=CH-$, $-CH=CF-$ 또는 $-C\equiv C-$ 에 의해 대체될 수 있고, 하나의 CH_2 기가 3 내지 8개의 C 원자를 갖는 사이클로알킬렌 기에 의해 대체될 수 있고, 추가로 하나 이상의 H 원자가 F 또는 Cl에 의해 대체될 수 있는, 8 내지 20개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬이고;

R^2 는 극성 앵커 기이고;

n 은 1 또는 2이다.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

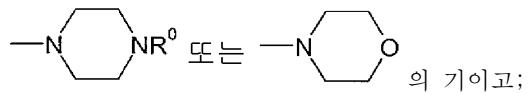
화학식 I의 화합물의 기 R^2 가 하기 하위 화학식 A1의 기를 포함하는, 액정 매질:

화학식 A1

$$-Sp-[X^2-Z^3-]_kX^1$$

상기 식에서,

Sp는 스페이서 기 또는 단일 결합이고;



X¹은 기 -NH₂, -NHR¹¹, -NR¹¹₂, -OR¹¹, -OH, -(CO)OH 또는 화학식

R⁰은 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

X²는 -NH-, -NR¹¹-, -O- 또는 단일 결합이고;

Z³은 각각의 경우 서로 독립적으로 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 알킬렌 기, 5 또는 6개의 C 원자를 갖는 탄소 환형 고리, 또는 하나 이상의 고리 및 알킬렌 기의 조합이고, 각각의 경우 수소는 -OH, -OR¹¹, -(CO)OH, -NH₂, -NHR¹¹, -NR¹¹₂ 또는 할로겐에 의해 대체될 수 있고;

R¹¹은 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 할로겐화된 또는 비치환된 알킬 라디칼 또는 H이고, 추가로 상기 라디칼에서의 하나 이상의 CH₂기는 각각 서로 독립적으로 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C≡C-, -CH=CH-, -(CO)O-, -O(CO)-, -(CO)- 또는 -O-에 의해 대체될 수 있고, 2개의 라디칼 R¹¹은 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

k는 0, 1, 2 또는 3이다.

청구항 7

제1항에 있어서,

유기 화합물이 하기 화학식 Ia의 화합물을 포함하는, 액정 매질:

[화학식 Ia]

R¹-R²

상기 식에서,

R¹은 제1항에 정의된 바와 같고;

R²는 서로 독립적으로 하나 이상의 비인접 CH₂ 기가, N, O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록, -NR⁰, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 선택적으로 대체되고, 하나 이상의 3차 C 원자(CH 기)가 N에 의해 선택적으로 대체되고, 하나 이상의 H 원자가 F 또는 Cl에 의해 선택적으로 대체되는, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬이되, 라디칼 R²는 N, S 및/또는 O로부터 선택되는 하나 이상의 혼테로원자를 포함한다.

청구항 8

제1항, 제6항 및 제7항중 어느 한 항에 있어서,

R¹이 8 내지 20개의 C 원자를 갖는 알킬 기인, 액정 매질.

청구항 9

제1항에 있어서,

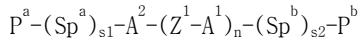
하나 이상의 앵커 기를 함유하는 유기 화합물을 10중량% 미만의 농도로 포함하는, 액정 매질.

청구항 10

제1항에 있어서,

중합가능한 성분이 하나 이상의 중합가능한 하기 화학식 M의 화합물을 포함하는, 액정 매질:

화학식 M



상기 식에서,

P^a 및 P^b 는 각각 서로 독립적으로 중합가능한 기이고;

Sp^a 및 Sp^b 는 각각의 경우 동일하거나 상이하게 스페이서 기이고;

$s1$ 및 $s2$ 는 각각 서로 독립적으로 0 또는 1이고;

A^1 및 A^2 는 각각 서로 독립적으로

(a) 트랜스-1,4-사이클로헥실렌, 1,4-사이클로헥센일렌 및 4,4'-바이사이클로헥실렌으로 이루어지되, 추가로 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 $-O-$ 및/또는 $-S-$ 에 의해 대체될 수 있고, 추가로 하나 이상의 H 원자는 F에 의해 대체될 수 있는 군,

(b) 1,4-페닐렌 및 1,3-페닐렌으로 이루어지되, 추가로 1 또는 2개의 CH기는 N에 의해 대체될 수 있고, 추가로 하나 이상의 H 원자는 L에 의해 대체될 수 있는 군,

(c) 테트라하이드로피란-2,5-다이일, 1,3-다이옥산-2,5-다이일, 테트라하이드로푸란-2,5-다이일, 사이클로부탄-1,3-다이일, 피페리딘-1,4-다이일, 티오펜-2,5-다이일 및 셀레노펜-2,5-다이일로 이루어지되, 각각이 또한 L로 일치환되거나 다치환될 수 있는 군, 및

(d) 5 내지 20개의 환형 C 원자를 갖되, 추가로 이들중 하나 이상은 헤테로원자에 의해 대체될 수 있는, 포화된, 부분적으로 불포화된 또는 완전히 불포화된, 선택적으로 치환된 다환형 라디칼로 이루어지되, 추가로 이러한 라디칼에서 하나 이상의 H 원자는 L에 의해 대체될 수 있고/있거나 하나 이상의 이중 결합은 단일 결합에 의해 대체될 수 있고/있거나 하나 이상의 CH기는 N에 의해 대체될 수 있는 군

으로부터 선택되는 라디칼이고;

n은 0, 1, 2 또는 3이고;

Z^1 은 각각의 경우 서로 독립적으로 $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ 또는 $-(CH_2)_n-$, $-O-$, $-CO-$,

$-C(R^yR^z)-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$ 또는 단일 결합이고, 이때, n은 2, 3 또는 4이고;

L은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 F, Cl, CN, SCN, SF_5 , 또는 직쇄 또는 분지형이고, 각각의 경우 선택적으로 플루오르화된, 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬, 알콕시, 알킬카본일, 알콕시카본일, 알킬카본일옥시 또는 알콕시카본일옥시이고;

R^y 및 R^z 은 각각 서로 독립적으로 H, F, CH_3 또는 CF_3 이고;

M은 $-O-$, $-S-$, $-CH_2-$, $-CHY^1-$ 또는 $-CY^1Y^2-$ 이고;

Y^1 및 Y^2 는 각각 서로 독립적으로 R^0 에 대해 기재된 의미중 하나의 의미를 갖거나 Cl 또는 CN이다.

청구항 11

제1항, 제6항 및 제7항중 어느 한 항에 있어서,

상기 유기 화합물이 극성 앵커 기 외의 추가 작용기로서 하나 이상의 중합가능한 기를 함유하는, 액정 매질.

청구항 12

하나 이상의 기판이 빛에 투명한 2개의 기판 및 2개 이상의 전극, 및 상기 기판 사이에 위치한 제1항, 제6항 및 제7항중 어느 한 항에 따른 액정 매질의 층을 갖는 액정 셀을 포함하는 액정 디스플레이로서, 상기 유기 화합물이 기판 표면에 대해 액정 매질의 호메오토로픽 정렬을 만드는 데 적합한, 액정 디스플레이.

청구항 13

제12항에 있어서,

기판이 호메오토로픽 정렬에 대한 정렬층을 갖지 않는, 액정 디스플레이.

청구항 14

제12항에 있어서,

기판이 한쪽 또는 양쪽 측면상에 정렬층을 갖는, 액정 디스플레이.

청구항 15

제12항에 있어서,

대향 기판상에 배열된 전극 및 음성의 유전 이방성을 갖는 액정 매질을 함유하는 VA(수직 정렬) 디스플레이인, 액정 디스플레이.

청구항 16

제12항에 있어서,

하나 이상의 기판상에 배열된 인터디지털 전극 및 양성의 유전 이방성을 갖는 액정 매질을 함유하는 VA-IPS(수직 정렬-평판 스위칭) 디스플레이인, 액정 디스플레이.

청구항 17

하나 이상의 극성 앵커 기, 및 8개 이상의 C 원자를 갖는 하나 이상의 장쇄 비극성 라디칼을 함유하는 하나 이상의 유기 화합물을 저분자량 액정 성분과 혼합하고, 하나 이상의 중합가능한 화합물을 선택적으로 첨가하고, 첨가제를 선택적으로 첨가하고, 선택적으로 중합하는, 액정 매질의 제조 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

(a) 기판 표면에 대해 호메오토로픽 정렬을 만드는, 제1항, 제6항, 제7항, 제9항 및 제10항중 어느 한 항에 따른 액정 매질로 셀을 채우는 단계; 및 선택적으로

(b) 중합가능한 성분을, 선택적으로 셀에 전압을 인가하거나 전기장의 작동하에, 중합시키는 단계

를 포함하는, 하나 이상의 기판이 빛에 투명하고 하나 이상의 기판이 1 또는 2개의 전극을 갖는 2개의 기판 및 2개 이상의 전극을 갖는 액정 셀을 포함하는 액정 디스플레이의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정(LC) 디스플레이의 표면 또는 셀 벽에서 액정 매질의 호메오토로픽(수직) 정렬을 만드는 자가-정렬 첨가제를 포함하는 음성 또는 양성의 유전 이방성을 갖는 액정 매질에 관한 것이다. 따라서, 본 발명은 또한 통상적인 이미드 정렬층이 없는 액정 매질의 호메오토로픽 정렬을 갖는 액정 디스플레이를 포함한다. 액정 매질은 정렬의 안정화, 경사각의 조정 및/또는 부동층(passivation layer)으로서 기능하는 중합가능한 또는 중합된 성분에 의해 선택적으로 보충된다.

배경 기술

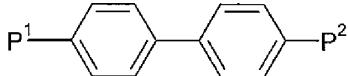
- [0002] ECB(전기적으로 제어된 복굴절) 효과 또는 DAP(정렬된 상의 변형) 효과의 원리는 1971년에 처음으로 기재되었다 (문헌[M.F. Schieckel and K. Fahrenschon, "Deformation of nematic liquid crystals with vertical orientation in electrical fields", *Appl. Phys. Lett.* 19(1971), 3912]). 이후, 제이 에프 칸(J.F. Kahn)(문헌[*Appl. Phys. Lett.* 20(1972), 1193]), 및 지 라브루니(G. Labrunie) 및 제이 로버트(J. Robert)(문헌[*J. Appl. Phys.* 44(1973), 4869])의 논문이 뒤를 이었다.
- [0003] 제이 로버트 및 에프 클러크(F. Clerc)(문헌[SID 80 Digest Techn. Papers(1980), 30]), 제이 두첸(J. Duchene)(문헌[Displays 7(1986), 3]) 및 에이치 샤프(H. Schad)(문헌[SID 82 Digest Techn. Papers(1982), 244])에 의한 논문은, ECB 효과를 기준으로 고정보 디스플레이 소자에 사용하기에 적합하기 위하여 액정 상이 높은 탄성 계수 K_3/K_1 의 비율 값, 높은 광학 이방성 Δn 값 및 유전 이방성 $\Delta \varepsilon \leq -0.5$ 의 값을 가져야 함을 나타내었다. ECB 효과를 기준으로 전자-광학 디스플레이 소자는 호메오토로픽 엣지(edge) 정렬(VA 기술 = 수직 정렬)을 갖는다.
- [0004] 소위 VAN(수직 정렬된 네마틱) 디스플레이라 불리는 ECB 효과를 사용한 디스플레이에는, 예컨대 MVA(멀티-도메인 수직 정렬, 예컨대: 문헌[Yoshide, 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 to 9], 및 [Liu, C.T. et al., paper 15.1: "A 46-inch TFT-LCD HDTV Technology ...", SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II, pp. 750 to 753]), PVA(패턴화된 수직 정렬, 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 to 763]), ASV(진보된 슈퍼 뷰, 예컨대: 문헌[Shigeta, Mitsuhiro 및 Fukuoka, Hirofumi, paper 15.2: "Development of High Quality LCDTV", SID 2004 International Symposium, Digest of Technical Papers, XXXV, Book II, pp. 754 to 757]) 모드에서, 특히 TV 용도를 위하여 최근 가장 중요한, IPS(평판 스위칭) 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 오랫동안 알려진 TN(비틀린 네마틱) 디스플레이 외에 3개의 최신 유형의 액정 디스플레이중 하나로서 확립되어 있다. 이러한 기술은 일반적 유형, 예컨대 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 to M-7/32]와 비교된다. 오버 드라이브(over-drive)를 포함하는 어드레싱 방법(예컨대, 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 to 109])에 의해 현대 ECB 디스플레이의 응답 시간이 이미 상당히 개선되었지만, 비디오-호환성 응답 시간, 특히 회색 색조의 스위칭에 대한 응답 시간의 달성이 여전히 만족스럽게 해결되지 않은 문제로 남아있다.
- [0005] 상이한 바람직한 방향의 2개 이상의 도메인을 갖는 VA 디스플레이의 생산에 상당한 노력을 기울이고 있다. 본 발명의 목적은, VA 기술의 이점, 예컨대 상대적으로 짧은 응답 시간 및 우수한 시야각 의존성을 포기하지 않고 생산 공정 및 디스플레이 장치 자체를 단순화시키는 것이다.
- [0006] 양성의 유전 이방성을 갖는 LC 매질을 포함하는 VA 디스플레이는 문헌[S.H. Lee et al. *Appl. Phys. Lett.* (1997), 71, 2851-2853]에 기재되어 있다. 이러한 디스플레이는 그 중에서도, 시판중인 IPS(평판 스위칭) 디스플레이(예컨대, 독일특허 제DE 40 00 451호 및 유럽특허 제EP 0 588 568호에 개시된 바와 같음)에 사용된 바와 같이 기판 표면(빗형 구조를 갖는 평판 어드레싱 전극 배열)상에 정렬된 인터디지털 전극을 사용하고, 전기장을 인가하여 평판 배열을 변화시키는 액정 매질의 호메오토로픽 정렬을 갖는다.
- [0007] 상기 언급된 디스플레이의 추가 발전은, 예컨대 문헌[K.S. Hun et al. *J. Appl. Phys.*(2008), 104, 084515(DSIPS: 'double-side in-plane switching' for improvements of driver voltage and transmission)], [M. Jiao et al. *App. Phys. Lett.*(2008), 92, 111101(DFFS: 'dual fringe field switching' for improved response times)] 및 [Y.T. Kim et al. *Jap. J. App. Phys.*(2009), 48, 110205(VAS: 'viewing angle switchable' LCD)]에서 발견할 수 있다.
- [0008] 또한, VA-IPS 디스플레이는 소위 양성의-VA 및 HT-VA로 공지되어 있다.
- [0009] 모든 이러한 디스플레이(일반적으로, 이하 VA-IPS 디스플레이로서 지칭됨)에서, 정렬층은 액정 매질의 호메오토로픽 정렬에 대한 기판 표면 둘다에 적용되고, 지금까지 이러한 층의 생성은 상당한 노력을 기울여야 했었다.

- [0010] 본 발명의 목적은, VA 디스플레이 기술의 이점, 예컨대 상대적으로 짧은 응답 시간, 우수한 시야각 의존성 및 높은 콘트라스트를 포기하지 않고 생산 공정 자체를 단순화시키는 것이다.
- [0011] 전기-광학 디스플레이 소자에서 이러한 효과의 산업적 적용은 다양한 조건을 만족시켜야 하는 LC 상을 필요로 한다. 습기, 공기, 기판 표면의 물질 및 물리적 영향, 예컨대 열, 적외선, 가시광선 및 자외선 및 적외선 및 교류 전기장에 대한 화학적 내성이 특히 중요하다.
- [0012] 또한, 상업적으로 사용가능한 LC 상은 적합한 온도 범위 및 낮은 점도에서 액정 메소상을 갖는 것이 요구된다.
- [0013] VA 및 VA-IPS 디스플레이는 일반적으로, 큰 작동 온도 범위, 짧은 응답 시간 및 낮은 문턱 전압과 동시에 매우 높은 비저항을 갖는 것으로 의도되고, 그에 의해 다양한 회색 색조를 생성시킬 수 있다.
- [0014] 통상적인 VA 및 VA-IPS 디스플레이에서, 기판 표면상의 폴리이미드 층은 액정의 호메오토로픽 정렬을 보장한다. 디스플레이에서의 적합한 정렬층의 생산은 상당한 노력이 필요하다. 또한, 정렬층과 액정 매질의 상호작용은 디스플레이의 전기 저항을 손상시킬 수 있다. 이러한 유형의 가능한 상호작용으로 인해, 적합한 액정 성분의 수가 상당히 감소된다. 따라서, 폴리이미드를 사용하지 않고 액정 매질의 호메오토로픽 정렬을 달성할 것이 요구된다.
- [0015] 빈번히 사용되는 능동-매트릭스 TN 디스플레이의 단점은, 이들의 비교적 낮은 콘트라스트, 상대적으로 높은 시야각 의존성 및 이러한 디스플레이에서 회색 색조를 생산하기 위한 어려움에 기인한다.
- [0016] VA 디스플레이는 상당히 양호한 시야각 의존성을 가지므로, 텔레비전 및 모니터에 주로 사용된다.
- [0017] 추가 진전은 소위 PS(중합체 지속) 또는 PSA(중합체 지속된 정렬) 디스플레이이고, 이때 용어 "중합체 안정화 된"이 또한 때때로 사용된다. PSA 디스플레이는 다른 파라미터, 예컨대 특히, 콘트라스트의 유리한 시야각 의존성에 대한 유의한 역효과 없이 응답 시간을 단축시키는 것이 특징이다.
- [0018] 이러한 디스플레이에서, 소량(예컨대, 0.3중량%, 전형적으로 1중량% 미만)의 하나 이상의 중합가능한 화합물을 액정 매질에 첨가하고, LC 셀에 도입한 후, 동일 반응계내에서 통상적으로 UV 광중합에 의해 인가된 전압하에 또는 인가된 전압 없이 전극들 사이에서 중합하거나 가교결합한다. 또한, 반응성 메소젠(RM)으로서 공지된 중합가능한 메소젠성 또는 액정 화합물을 LC 혼합물에 첨가하는 것이 특히 적합하다고 입증되었다. PSA 기술이 지금까지 음성의 유전 이방성을 갖는 LC 매질을 위해 주로 사용되고 있었다.
- [0019] 달리 지칭되지 않는 한, 용어 "PSA"는 PS 디스플레이 및 PSA 디스플레이의 대표로서 하기에 사용된다.
- [0020] 그동안, PSA 원리가 다양한 고전적인 LC 디스플레이에 사용되고 있다. 따라서, 예컨대 PSA-VA, PSA-OCB, PSA-IPS, PSA-FFS 및 PSA-TN 디스플레이가 공지되어 있다. 중합가능한 화합물의 중합은 바람직하게는, PSA-VA 및 PSA-OCB 디스플레이의 경우 인가된 전압으로, PSA-IPS 디스플레이의 경우 인가된 전압하에 또는 인가된 전압 없이 발생한다. 시험 셀에 설명될 수 있듯이, PS(A) 방법은 셀내에서 "예비경사(pretilt)"를 발생시킨다. PSA-OCB 디스플레이의 경우, 예컨대 안정화시키기 위한 벤드 구조가 가능하여 오프셋(offset) 전압이 불필요하거나 감소될 수 있다. PSA-VA 디스플레이의 경우, 예비경사는 응답 시간에 긍정적 효과를 갖는다. 표준 MVA 또는 PVA 픽셀 및 전극 레이아웃은 PSA-VA 디스플레이를 위해 사용될 수 있다. 또한, 그러나, 예컨대 생산을 상당히 단순화시킴과 동시에 매우 우수한 콘트라스트와 동시에 매우 우수한 광투과도를 나타내는 단지 하나의 구조화된 전극 측면과 돌출되지 않은 부분의 관리가 가능하다.
- [0021] PSA-VA 디스플레이는, 예컨대 일본특허공개 제10-036847 A호, 유럽특허공개 제1 170 626 A2호, 미국특허 제6,861,107호, 제7,169,449호, 미국특허공개 제2004/0191428 A1호, 제2006/0066793 A1호 및 제2006/0103804 A1호에 기재되어 있다. PSA-OCB 디스플레이는, 예컨대 문헌[T.-J- Chen et al., Jpn. J. Appl. Phys. 45, 2006, 2702-2704] 및 [S. H. Kim, L.-C- Chien, Jpn. J. Appl. Phys. 43, 2004, 7643-7647]에 기재되어 있다. PSA-IPS 디스플레이는, 예컨대 미국특허 제6,177,972호 및 문헌[Appl. Phys. Lett. 1999, 75(21), 3264]에 기재되어 있다. PSA-TN 디스플레이는, 예컨대 문헌[Optics Express 2004, 12(7), 1221]에 기재되어 있다. PSA-VA-IPS 디스플레이는, 예컨대 국제특허공개 제2010/089092 A1호에 개시되어 있다.
- [0022] 전술된 통상적인 액정 디스플레이와 같이, PSA 디스플레이는 능동-매트릭스 또는 수동-매트릭스 디스플레이로서 작동될 수 있다. 능동-매트릭스 디스플레이의 경우, 개별적인 픽셀은 집적된 비선형 활성 소자, 예컨대 트랜지스터(예컨대, 박막 트랜지스터 또는 "TFT")에 의해 통상적으로 어드레싱되지만, 수동-매트릭스 디스플레이의 경우, 개별적 픽셀은 다중적 방법에 의해 통상적으로 어드레싱되고, 상기 두 방법 모두 당해 분야에 공지되어 있

다.

[0023] 특히 모니터 및 특히 TV 용도에서, 액정 디스플레이의 응답 시간뿐만 아니라, 콘트라스트 및 휘도(즉, 또한 투과)의 최적화가 여전히 추구된다. PSA 방법은 본원의 중요한 이점을 제공할 수 있다. 특히 PSA-VA 디스플레이의 경우, 시험 셀에서 측정될 수 있는 예비경사와 관련한 응답 시간의 단축은 다른 파라미터에 대한 유의한 역 효과 없이 달성될 수 있다.

[0024] 종래 기술에서, 예컨대 하기 화학식의 중합가능한 화합물이 PSA-VA에 사용되었다:



[0025] [0026] 이때, P^1 및 P^2 는 각각, 예컨대 미국특허 제7,169,449호에 기재된 바와 같이 중합가능한 기, 통상적으로 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 나타낸다.

[0027] 폴리아미드 층의 생산, 층의 처리 및 범프 또는 중합체 층의 개선을 위한 노력이 상대적으로 크다. 따라서, 생산 비용을 감소시키는 한편, 이미지 품질(시야각 의존성, 콘트라스트, 응답 시간)을 최적화시키는 데 도움되는 기술을 단순화시키는 것이 바람직하다.

[0028] 다면체 올리고머성 실세스퀴옥산(이하 간단히 실세스퀴옥산, PSS)을 기제로 하는 나노입자의 도움으로 액정층의 자발적인 수평에서 수직으로의 정렬은 문헌[Shie-Chang Jeng et al. *Optics Letters*(2009), 34, 455-457]에 보고되어 있다. 약 1중량%의 농도로부터, 실제적으로 호메오토로픽 정렬이 관찰된다. 예비경사는 농도에 의해서만 영향받을 수 있다.

[0029] 또한, 미국특허공개 제2008/0198301 A1호는 정렬 물질로서 PSS를 제안한다. 자가-정렬이 ITO 및 평면 정렬 폴리아미드상에서 작용하는 것이 명백하다.

[0030] 스위칭 작동의 온도 의존성 및 부동층의 결합의 문제는 어느 명세서에도 언급되지 않았다. 실제로, PSS에 의해 유도된 호메오토로픽 정렬의 정도는 온도가 증가함에 따라 빠르게 감소함이 밝혀졌다. 또한, 부동층은 폴리아미드층이 액정 매질의 정렬뿐만 아니라, 전기 절연을 보장하기 때문에 특히 중요하다. 부동층이 없으면, 디스플레이의 신뢰도, 예컨대 R-DC("잔류 DC")의 문제가 발생할 수 있다.

[0031] SID 2010(문헌[H.Y. Gim et al., P-128])에서의 컨퍼런스 포스터는, 페네틸-치환된 다면체 올리고머성 실세스퀴옥산이 PSA-VA 유형의 통상적인 정렬층 없이 디스플레이에서 10중량%의 농도로 사용된다는 것을 기재한다. 음성의 유전 이방성을 갖는 액정 매질은 PSS에 의해 호메오토로픽하게 정렬된다. 그러나, 다양한 도판트는 액정 매질의 특성에 상당한 효과를 가지므로, 이러한 유형의 액정 디스플레이에 사용될 수 있는 액정 성분의 수는 매우 제한된다.

[0032] 장쇄 알콜은 유리 표면상에 공유 결합된 에터 기를 위한 출발 물질로서 이미 사용되었고(미국특허 제4,022,934 A호 참고), 이때 액정의 수직 정렬이 관찰되었다. 표면에 대한 알콜의 공유 결합은 가공 단계에서 기판 표면의 전처리를 필요로 한다.

[0033] 미국특허 제3,972,589호는 이민 액정(MBBA)을 1 내지 4중량%의 농도로 유리 기판 사이에 호메오토로픽하게 정렬하는 장쇄 카복실산, 니트릴 및 아민에 대해 보고한다. 독일특허공개 제2356889 A1호는 상기 유형의 추가 첨가제, 예컨대 세틸 갈레이트 및 레시틴에 대해 보고한다. 미국특허 제3,848,966호는 0.5% 이하의 첨가 시에 액정의 호메오토로픽 표면 정렬을 유도하는 화학식 옥타데실-CH(COOH)₂의 첨가제를 보고한다.

[0034] 어떠한 공개문헌도 유도된 정렬의 안정성의 문제를 언급하지 않는다. 실제로, 가열 후, 첨가제에 의해 유도된 호메오토로픽 정렬의 정도는 온도가 증가함에 따라 신속하게 감소한다.

[0035] 따라서, 정렬층(폴리아미드 층 등) 없이 디스플레이 적용을 달성하기 위한 기존의 접근법은 여전히 전혀 만족스럽지 않다.

발명의 내용

[0036] 첫째로, 본 발명은 하나 이상의 극성 앵커(anchor) 기, 및 8개 이상의 C 원자를 갖는 하나 이상의 장쇄 비극성

라디칼을 함유하는 하나 이상의 유기 화합물 및 저분자량 액정 성분을 포함하는 액정 매질에 관한 것이다. 액정 성분 또는 액정 매질은 양성 또는 음성의 유전 이방성을 가질 수 있다. 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 네마틱이다. 또한, 액정 매질은 선택적으로 중합된 또는 중합가능한 성분을 포함하고, 이때 상기 중합된 성분은 중합가능한 성분의 중합에 의해 수득될 수 있다.

[0037] 추가로, 본 발명은 저분자량 액정 성분을 하나 이상의 극성 앵커 기, 및 8개 이상의 C 원자를 갖는 하나 이상의 장쇄 비극성 라디칼을 함유하는 하나 이상의 유기 화합물을 혼합하고, 선택적으로 하나 이상의 중합가능한 화합물 및 선택적으로 보조제를 첨가하는, 액정 매질의 제조 방법에 관한 것이다. 액정 성분 또는 액정 매질은 양성 또는 음성의 유전 이방성을 가질 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명은 하나 이상의 기판이 빛에 투명한 2개의 기판 및 2개 이상의 전극, 및 상기 기판 사이에 위치한 액정 매질의 층을 갖는 액정 셀을 포함하는, 저분자량 액정 성분 및 하나 이상의 유기 화합물을 포함하는 액정 디스플레이에 관한 것으로, 이때 유기 화합물은 하나 이상의 극성 앵커 기, 및 8개 이상의 C 원자를 갖는 하나 이상의 장쇄 비극성 라디칼을 함유하고, 기판 표면에 대한 액정 매질의 호메오토로픽(수직) 정렬을 만드는 데 적합한 것을 특징으로 한다. 또한, 액정 디스플레이의 액정 매질은 선택적으로 중합된 또는 중합가능한 성분을 포함하고, 이때 상기 중합된 성분은, 선택적으로 셀의 전극에 전압을 인가시키거나 또 다른 전기장의 작동하에, LC 셀의 기판 사이의 액정 매질에서 하나 이상의 중합가능한 화합물을 중합시켜 수득될 수 있다. 이러한 성분에 의하여, 액정 매질 및 특히 이의 정렬은 안정화될 수 있고, 목적 "예비경사"는 선택적으로 설정될 수 있다. 액정 디스플레이에는 바람직하게는 하나 이상의 기판상에 적어도 1 또는 2개의 전극을 갖는 방식으로 구성된다.

[0039] 또한, 본 발명은 (a) 기판 표면에 대해 액정 매질의 호메오토로픽(수직) 정렬을 만드는 데 적합한 유기 화합물을 포함하는, 상기 및 하기, 또는 청구범위에 기재된 바와 같은 액정 매질로 셀을 채우는 단계; 및 선택적으로 (b) 선택적으로 존재하는 중합가능한 성분을, 선택적으로 셀의 전극에 대해 전압을 인가하거나 전기장의 작동하에, 중합시키는 단계를 포함하는, 하나 이상의 기판이 빛에 투명한 2개의 기판 및 2개 이상의 전극을 갖는 액정 셀을 포함하는 액정 디스플레이, 바람직하게는 PSA-VA 유형의 디스플레이를 생성하는 제조 방법에 관한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 하나 이상의 극성 앵커 기, 및 8개 이상의 C 원자를 갖는 하나 이상의 장쇄 비극성 라디칼(자가-정렬 첨가제)을 함유하는 유기 화합물을 액정에 용해시킨다. 이는 기판 표면(예컨대, 유리 표면 또는 ITO-, 또는 폴리아미드-코팅된 표면)에 대해 액정의 호메오토로픽 정렬을 수행한다. 본 발명에 대한 조사를 고려하면, 극성 앵커 기가 기판 표면과 느슨하게 상호작용하는 것으로 보인다. 따라서, 기판 표면상의 유기 화합물을 정렬하고, 액정의 호메오토로픽 정렬을 유도한다.

[0041] 자가-정렬 첨가제는 바람직하게는 10중량% 미만, 특히 바람직하게는 8중량% 이하, 매우 특히 5중량% 이하의 농도로 사용된다. 바람직하게는 0.1중량% 이상, 바람직하게는 0.2중량% 이상의 농도로 사용된다. 0.1 내지 2.5 중량%의 자가-정렬 첨가제의 사용은 일반적으로 이미 통상적인 셀 두께(3 내지 4 μm)에서 LC 층의 완전한 호메오토로픽 정렬을 가져온다.

[0042] 극성 앵커 기는 바람직하게는 중합가능한 기, 예컨대 아크릴레이트 기를 함유하지 않는다.

[0043] 자가-정렬 첨가제의 극성 앵커 기는 바람직하게는 유리 또는 금속-옥사이드 기판 표면 사이의 비공유 상호작용을 거친 기로 이루어진다. 적합한 기는 N, O, S 및 P로부터 선택되는 원자를 갖는 극성 구조 요소를 함유하는 극성 기이다. 동시에 상기 기는 액정 매질로서 사용하기에 충분히 안정하여야 한다. 또한, 이들은 액정 셀내의 액정 매질의 VHR 欲("전압 보전율") 및 장기 안정성(신뢰도)에 영향을 많이 미치지 않아야 한다. 앵커 기는 바람직하게는 하나 이상의, 바람직하게는 2개 이상의 헤테로원자를 함유한다.

[0044] 극성 앵커 기는 특히 바람직하게는 N 및 O로부터 선택되는 헤테로원자를 함유하는 2개 이상의 구조 요소 및 헤테로원자 사이 및 하나 이상의 헤�테로원자와 화학식 I의 분자(앵커 기 없음)의 나머지 사이에 공유되고, 연결되는 구조로 이루어진다. 상기 극성 앵커 기는 바람직하게는 1차, 2차 또는 3차 아미노 기에서 하나 이상의 OH 구조 또는 N 원자를 함유한다.

[0045] 자가-정렬 첨가제는 바람직하게는 1 또는 2개의 장쇄 비극성 라디칼, 바람직하게는 하나의 이러한 라디칼을 갖는다. 용어 "장쇄 비극성 라디칼"은 바람직하게는 또한 분지형이고 8개 이상의 C 원자의 가장 긴 쇄 길이를 갖는 지방족 탄화수소 라디칼을 포함하고, 이때 쇄내의 특정 작용기가 또한 포함된다. 라디칼은 또한 불포화되고

/되거나 할로겐화(Cl 또는 F에 의해)될 수 있다. 장쇄 알킬 기내의 하나 이상의 비인접 및 비말단 CH₂ 기는 -O-, -(CO)- 또는 에스터 기에 의해 대체될 수 있다. 또한, 하나의 CH₂ 기는 3 내지 8개의 C 원자를 갖는 사이클로알킬렌 기에 의해 대체될 수 있다.

[0046] "장쇄 비극성 라디칼"은 30개 이하의 C 원자를 갖는다. 가장 긴 쇄는 20개 C 원자의 최대 쇄 길이를 갖는다. 라디칼은 바람직하게는 8 내지 18개의 C 원자를 갖는다. 라디칼은 바람직하게는 10 내지 16개의 C 원자를 갖는 선형 알킬 쇄이고, 이때 5개 이하의 C 원자가 측쇄에 연결된다.

[0047] 자가-정렬 첨가제는 바람직하게는, 물질을 덜 휘발성으로 만들기 위해 130 g/mol 이상의 상대적인 몰질량을 갖는 유기 화합물이다. 특히 바람직하게는 심지어 보다 안정한 자가-정렬 효과를 달성하기 위해 150 g/mol 이상의 상대적인 몰질량을 갖는다. 상한으로서, 바람직하게는 500 g/mol 이하의 상대적인 몰질량을 갖는다.

[0048] 자가-정렬 첨가제는 특히 바람직하게는 하기 화학식 I의 구조를 갖는다:

[화학식 I]

[0050] (R¹)_nR²

[0051] 상기 식에서,

[0052] R¹은 추가로 하나 이상의 비인접 CH₂ 기가 -CH=CH-, -CF=CH-, -CH=CF- 또는 -C≡C-에 의해 대체될 수 있고, 하나의 CH₂ 기가 3 내지 8개의 C 원자를 갖는 사이클로알킬렌 기에 의해 대체될 수 있고, 추가로 하나 이상의 H 원자가 F 또는 Cl에 의해 대체될 수 있는, 8 내지 20개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬이고;

[0053] R²는 극성 앵커 기이고;

[0054] n은 1 또는 2, 바람직하게는 1이다.

[0055] 라디칼 R¹은 바람직하게는 8 내지 20개의 C 원자를 함유한다. 특히 바람직하게는 고리를 함유하지 않고, R¹은 추가로 하나 이상의 비인접 CH₂ 기가 -CH=CH-, -CF=CH-, -CH=CF-, -C≡C- 또는 -O-에 의해 대체될 수 있고, 추가로 하나 이상의 H 원자가 F 또는 Cl에 의해 대체될 수 있는, 10 내지 18개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬이다.

[0056] 화학식 I의 라디칼 R²는, 예를 들어 알콜, 1차, 2차 및 3차 아민, 케톤, 카복실산, 티올, 에스터 및 (티오)에터 및 이들의 조합을 포함한다. 이때, 구조는 선형, 분지형, 환형 또는 이들의 조합일 수 있다.

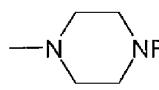
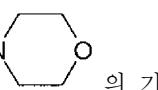
[0057] 상기 화학식내의 기 R²는 하기 화학식 A1의 기를 포함한다:

[화학식 A1]

[0059] -Sp-[X²-Z³⁻]_kX¹

[0060] 상기 식에서,

[0061] Sp는 화학식 M에 대해 하기 정의된 Sp^a와 같이 정의된 단일 결합 또는 스페이서 기, 바람직하게는 하기 화학식 M에 대해 정의된 스페이서 기 Sp"-X"-이고, 이는 기 X"-를 통해 라디칼 R¹에 연결되고, 이때 Sp"-는 매우 특히 단일 결합, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬렌이고;

[0062] X¹은 기 -NH₂, -NHR¹¹, -NR¹¹₂, -OR¹¹, -OH, -(CO)OH 또는 화학식  또는 의 기이고;

[0063] R⁰은 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이고;

[0064] X²는 각각의 경우에 독립적으로 -NH-, -NR¹¹- 또는 단일 결합이고;

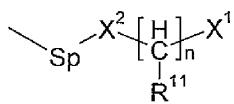
[0065] Z^3 은 각각의 경우에 독립적으로 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 알킬렌 기, 5 또는 6개의 C 원자를 갖는 탄소환형 고리, 또는 하나 이상의 고리 및 알킬렌 기의 조합이고, 각각의 경우, 수소는 $-OH$, $-OR^{11}$, $-(CO)OH$, $-NH_2$, $-NHR^{11}$, $-NR^{11}_2$ 또는 할로겐(바람직하게는 F 또는 Cl)에 의해 대체될 수 있고;

[0066] R^{11} 은 각각의 경우에 독립적으로 1 내지 15개의 C 원자를 갖는 할로겐화된 또는 비치환된 알킬 라디칼 또는 H이고, 추가로 상기 라디칼에서의 하나 이상의 CH_2 기는 각각 서로 독립적으로 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CH=CH-$, $-(CO)O-$, $-O(CO)-$, $-(CO)-$ 또는 $-O-$ 에 의해 대체될 수 있고, 2개의 라디칼 R^{11} 은 서로 연결되어 고리를 형성할 수 있고;

[0067] k는 0 내지 3이다.

[0068] 상기 화학식에서 기 R^2 는 특히 바람직하게는 하기 하위 화학식 A2의 (N/O) 혼테로원자-함유 기를 포함한다:

[화학식 A2]



[0069]

상기 식에서,

[0070] Sp , X^1 , X^2 및 R^{11} 은 R^2 (화학식 A1)에 대해 상기 정의된 바와 같고;

[0071]

n 은 1, 2 또는 3이다.

[0072] 기 R^2 는 특히 바람직하게는 화학식 A1 또는 A2중 하나의 기이다.

[0073] 특히 바람직한 질소-함유 기 R^2 는 $-NH_2$, $-NH-(CH_2)_{n3}H$, $-(CH_2)_n-NH_2$, $-(CH_2)_n-NH-(CH_2)_{n3}H$, $-NH-(CH_2)_n-NH_2$, $-NH-(CH_2)_n-NH-(CH_2)_{n3}H$, $-(CH_2)_{n1}-NH-(CH_2)_{n2}-NH_2$, $-(CH_2)_{n1}-NH-(CH_2)_{n2}-NH-(CH_2)_{n3}H$, $-O-(CH_2)_n-NH_2$, $-(CH_2)_{n1}-O-(CH_2)_n-NH_2$, $-(CH_2)_{n1}-NH-(CH_2)_{n2}-OH$, $-O-(CH_2)_{n1}-NH-(CH_2)_{n2}-NH_2$, $-O-(CH_2)_{n1}-NH-(CH_2)_{n2}-OH$, $-(CH_2)_{n1}-NH-(CH_2)_{n2}-NH-(CH_2)_{n3}H$ 로부터 선택되고, 이때 n , $n1$, $n2$ 및 $n3$ 은 독립적으로 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 또는 12, 특히 1, 2, 3 또는 4를 나타낸다. 고도의 극성 액정 매질에서의 보다 양호한 용해도에 기인하여, 기 $-OH$ 및 $-NH_2$ 가 특히 바람직하다. 앵커 기에서의 산소-함유 작용기중에서, OH기는 높은 앵커 힘에 기인하여 작용기 $-O-$, $-(CO)-$ 또는 $-(CO)O-$ 보다 바람직하다. 다수의 혼테로원자(N, O)를 함유하는 기는 앵커 기로서 특정 강도를 갖는다. 이들은 보다 적은 농도로 사용될 수 있다.

[0074] 특히 바람직하게는, 질소 비함유 기 R^2 는 $-OH$, $-(CH_2)_n-OH$, $-O-(CH_2)_n-OH$, $-[O-(CH_2)_{n1}-]_{n2}-OH$, $-(CO)OH$, $-(CH_2)_n-(CO)OH$, $-O-(CH_2)_n-(CO)OH$ 또는 $-[O-(CH_2)_{n1}-]_{n2}-(CO)OH$ 로부터 선택되고, 이때 n , $n1$ 및 $n2$ 는 독립적으로 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 또는 12, 특히 1, 2, 3 또는 4를 나타낸다.

[0075] 본 발명의 문맥에서 "할로겐"은 불소, 염소, 브롬 또는 요오드, 바람직하게는 불소 또는 염소를 나타낸다.

[0076] 화학식 I의 특히 바람직한 화합물은 동시에 자가-정렬 첨가제의 특히 바람직한 기 R^1 및 R^2 를 나타내는 하기 예시적 화합물로부터 선택된다:

	I-1
	I-2
	I-3
	I-4
	I-5
	I-6
	I-7
	I-8
	I-9
	I-10
	I-11
	I-12
	I-13
	I-14
	I-15
	I-16
	I-17

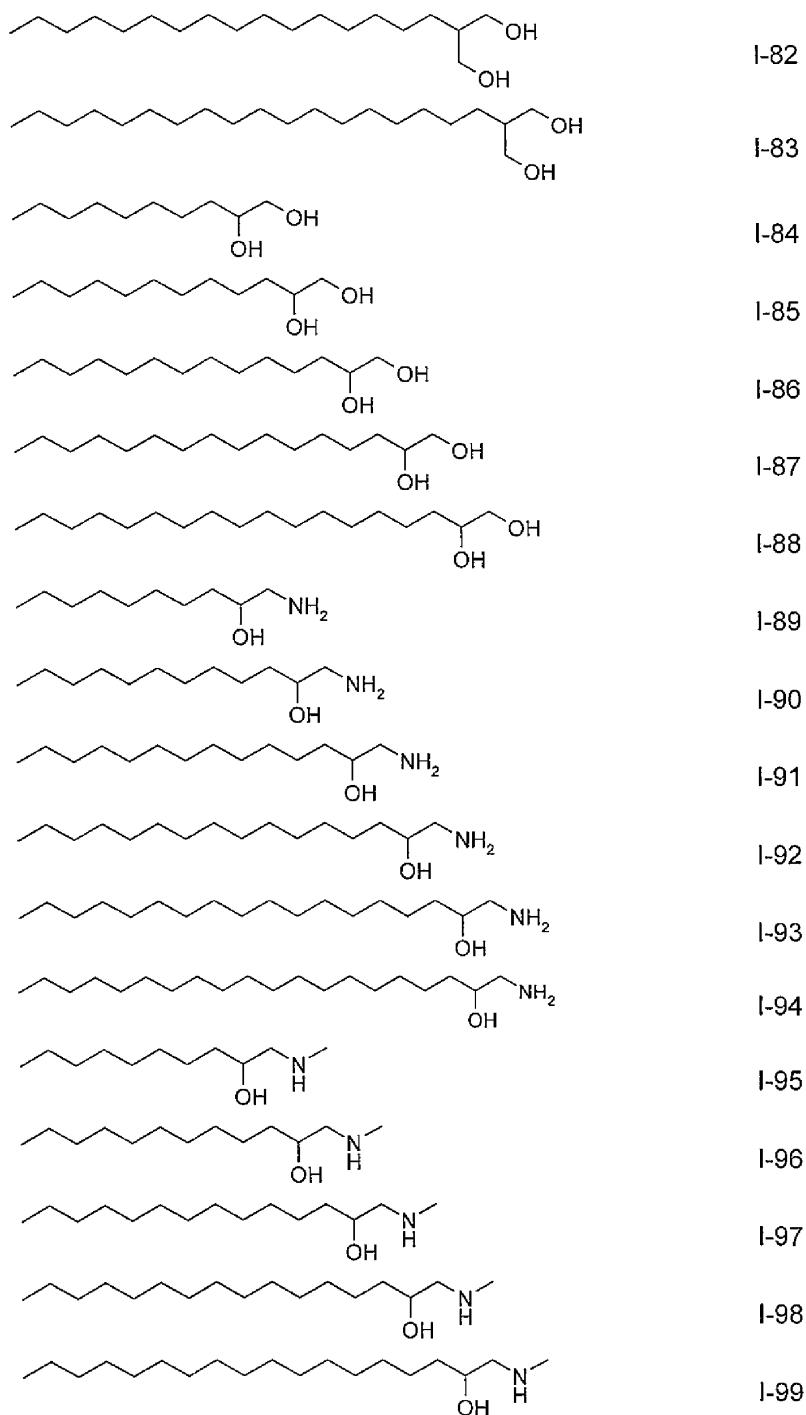
[0079]

	I-18
	I-19
	I-20
	I-21
	I-22
	I-23
	I-24
	I-25
	I-26
	I-27
	I-28
	I-29
	I-30
	I-31
	I-32
	I-33
	I-34
	I-35
	I-36
	I-37

	I-38
	I-39
	I-40
	I-41
	I-42
	I-43
	I-44
	I-45
	I-46
	I-47
	I-48
	I-49
	I-50
	I-51
	I-52
	I-53
	I-54
	I-55
	I-56
	I-57

	I-58
	I-59
	I-60
	I-61
	I-62
	I-63
	I-64
	I-65
	I-66
	I-67
	I-68
	I-69
	I-70
	I-71
	I-72
	I-73
	I-74
	I-75
	I-76
	I-77
	I-78
	I-79
	I-80
	I-81

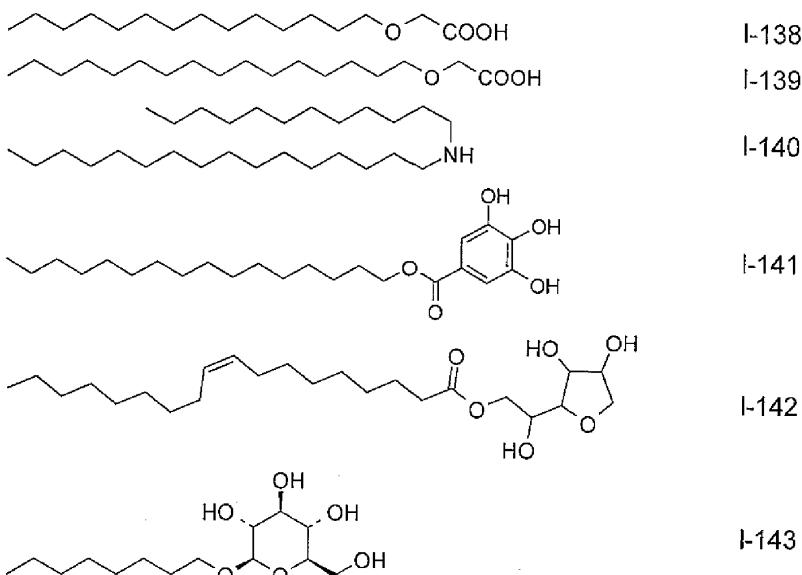
[0082]



[0083]

	I-100
	I-101
	I-102
	I-103
	I-104
	I-105
	I-106
	I-107
	I-108
	I-109
	I-110
	I-111
	I-112
	I-113
	I-114
	I-115
	I-116

	I-117
	I-118
	I-119
	I-120
	I-121
	I-122
	I-123
	I-124
	I-125
	I-126
	I-127
	I-128
	I-129
	I-130
	I-131
	I-132
	I-133
	I-134
	I-135
	I-136
	I-137



[0086]

[0087]

본 발명의 더욱 바람직한 양태에서, 극성 앵커 기를 함유하는 유기 화합물 또는 극성 앵커 외에 추가 작용기로서(하기 기 P^a 또는 P^b와 비교됨) 하나 이상의 중합가능한 기를 포함하는 화학식 I의 화합물이 사용된다. 바람직한 중합가능한 기는, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 옥세탄, 비닐옥시 또는 에폭사이드 기와 같은 기, 특히 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트이다. 중합에서의 화학식 I의 화합물의 포함은 화합물을 영구적으로 고정시켜, 이들의 기능 유지를 유도한다.

[0088]

본 발명에 따른 액정 디스플레이의 이점은 디스플레이가 통상적인 폴리이미드 정렬층 없이 목적하는 호메오토로픽 정렬을 달성하는 것이다. 액정 디스플레이의 제조는 상당히 간단하다. 또한, 이러한 정렬은 일반적으로 고온에서 유지된다.

[0089]

중합체 안정화는 호메오토로픽 정렬을 추가적으로 안정화시키고, 이에 따라, 전기-광학 스위칭의 개선된 온도 안정성이 달성된다. 호메오토로픽 정렬은 또한 매질의 작업 범위내의 고온(예를 들어, 70°C)에서 유지된다. 호메오토로픽 정렬의 장기 안정성이 또한 중합가능한 성분에 의해 개선된다. 몇 일 동안 청명점 초과의 가열은 심지어 고온에서도 예비-정렬의 변화를 야기하지 않는다. 본 발명에 따른 중합체-안정화된 디스플레이에는 개선된 응답 시간(전압 인가에 의한 중합에 기인한 예비경사각) 및 보다 양호한 콘트라스트 비(콘트라스트의 온도 의존성)로 구별된다. 바람직하게 존재하는 중합된 성분은 동시에 부동층으로서 작용하여, 액정 매질로부터 전극 표면을 단리하므로 디스플레이의 신뢰도를 증가시킬 수 있다.

〔0090〕

비교적 소량이므로, 자가-정렬 침가제 또는 화학식 I의 화합물은 실제로 액정 매질의 특성에 영향을 주지 않는다. 따라서 액정 디스플레이에서 광범위한 액정 석분을 사용하는 것이 가능하다.

[0091]

따라서, 본 발명에 따른 액정 디스플레이에는 바람직하게는 LC 셀의 표면상에 호메오토로픽 정렬에 대한 정렬층을 갖지 않고, 즉 이는 폴리이미드를 갖지 않는다. 그럼에도 불구하고, 액정 디스플레이가 한쪽 또는 양쪽 측면상에 정렬층을 갖고 있는 경우, 이는 바람직하게는 폴리이미드로 이루어진다. 상기 정렬층은 바람직하게는 러빙되지 않는다. 따라서, 지금까지 필수적이었던 정렬층의 러빙, 특히 생산 중 시간-소모 단계는 필요하지 않다. 그럼에도 불구하고, 러빙되지 않은 폴리이미드 층은 부동층으로서 작용할 수 있다.

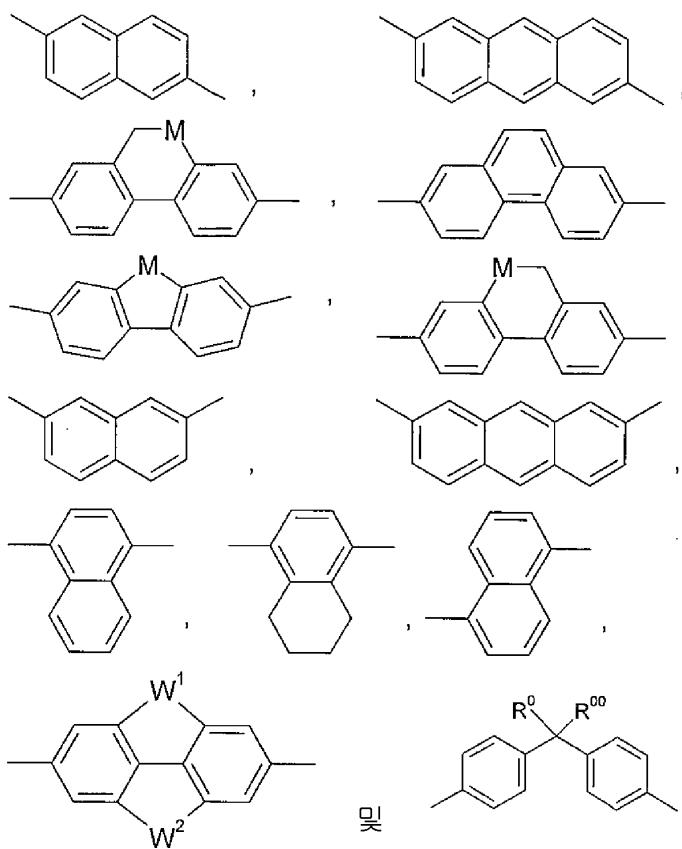
[0092]

특정 양태에서, 본 발명에 따른 액정 디스플레이에는 음성의 유전 이방성($\Delta \varepsilon \leq -1.5$)을 갖는 액정 매질을 사용한다. 상응하는 액정 매질이 또한 바람직하다. 일반적으로, 디스플레이에는 LC 셀의 대향 측면상에 배열된 전극, 바람직하게는 기판 표면에 대해 주로 수직으로 정렬된 전기장을 생성할 수 있는 방식으로 배열된 전극을 갖는 VA 디스플레이이다. 사용된 전형적인 기판은 VAN 모드 및 PSA-VA(따라서, 전극의 구조화가 가능함)로부터 사용된 기판이다.

[0093]

특정 양태에서, 본 발명에 따른 액정 디스플레이에는 양성의 유전 이방성($\Delta \varepsilon \geq 1.5$)을 갖는 액정 매질을 사용한다. 상용하는 액정 매질이 또한 바람직하다. 일반적으로, 디스플레이에는 LC 셀의 하나의 측면상에 정렬된 전극, 바람직하게는 기판 표면에 대해 대개 수평으로 정렬된 전기장을 생성할 수 있는 방식으로 배열된 전극, 예컨대 인터디지털 전극(빗형 구조를 갖는 평면 어드레싱 전극 배열)을 갖는 VA-IPS 디스플레이이다.

- [0094] 액정 매질 스위칭 작동을 가시적으로 만드는 하나 이상의 편광판을 포함하는 통상적인 방식으로 액정 디스플레이가 제공된다.
- [0095] LC 셀의 중합된 성분(중합체)은 중합가능한 성분(단량체)의 중합에 의해 수득될 수 있다. 일반적으로, 먼저, 단량체를 액정 매질에 용해시키고, 호메오트로픽 정렬 또는 액정 매질의 높은 경사각이 확립된 후, LC 셀에서 중합시킨다. 목적하는 정렬을 지지하기 위하여, 전압을 LC 셀에 적용할 수 있다. 가장 단순한 경우, 이러한 전압이 필요하지 않고, 목적하는 정렬은 단지 액정 매질 및 셀 기하구조의 성질을 통해 형성된다.
- [0096] 액정 매질의 적합한 단량체(중합가능한 성분)는 PSA-VA 디스플레이에 사용되는 종래의 것, 특히 하기에 언급된 화학식 M 및/또는 화학식 M1 내지 M22의 중합가능한 화합물이다. PSA 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질은 바람직하게는 5중량% 미만, 특히 바람직하게는 1중량% 미만, 매우 특히 바람직하게는 0.5중량% 미만의 중합가능한 화합물, 특히 하기 언급된 화학식의 중합가능한 화합물을 포함한다. 적절한 효과를 달성하기 위해서, 바람직하게는 0.2중량% 이상이 사용된다. 최적량은 총 두께에 의존한다.
- [0097] 액정 매질의 중합가능한 성분의 적합한 단량체는 하기 화학식 M으로 기재된다:
- [0098] [화학식 M]
- [0099] $P^a - (Sp^a)_{s1} - A^2 - (Z^1 - A^1)_n - (Sp^b)_{s2} - P^b$
- [0100] 상기 식에서,
- [0101] P^a 및 P^b 는 각각 서로 독립적으로 중합가능한 기이고;
- [0102] Sp^a 및 Sp^b 는 각각의 경우 동일하거나 상이하게 스페이서 기이고;
- [0103] $s1$ 및 $s2$ 는 각각 서로 독립적으로 0 또는 1이고;
- [0104] A^1 및 A^2 는 각각 서로 독립적으로
- [0105] (a) 트랜스-1,4-사이클로헥실렌, 1,4-사이클로헥실렌 및 4,4'-바이사이클로헥실렌으로 이루어진 군(이때, 추가로 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 $-O-$ 및/또는 $-S-$ 에 의해 대체될 수 있고, 추가로 하나 이상의 H 원자는 F에 의해 대체될 수 있음),
- [0106] (b) 1,4-페닐렌 및 1,3-페닐렌으로 이루어진 군(이때, 추가로 1 또는 2개의 CH기는 N에 의해 대체될 수 있고, 추가로 하나 이상의 H 원자는 L에 의해 대체될 수 있음),
- [0107] (c) 테트라하이드로페란-2,5-다이일, 1,3-다이옥산-2,5-다이일, 테트라하이드로푸란-2,5-다이일, 사이클로부탄-1,3-다이일, 피페리딘-1,4-다이일, 티오펜-2,5-다이일 및 셀레노펜-2,5-다이일로 이루어진 군(이때, 각각은 또한 L로 일치환되거나 다치환될 수 있음),
- [0108] (d) 5 내지 20개의 환형 탄소 원자(이때, 추가로 이들중 하나 이상은 헤테로원자로 치환될 수 있음)를 갖는 포화된, 부분적으로 불포화된 또는 완전히 불포화된, 선택적으로 치환된 다환형 라디칼, 바람직하게는 바이사이클로[1.1.1]펜坦-1,3-다이일, 바이사이클로[2.2.2]옥坦-1,4-다이일, 스파로[3.3]헵坦-2,6-다이일,



로 이루어진 군으로부터 선택되는 다환형 라디칼

로 이루어진 군(이때, 추가로 이러한 라디칼에서 하나 이상의 H 원자는 L에 의해 대체될 수 있고/있거나 하나 이상의 이중 결합은 단일 결합에 의해 대체될 수 있고/있거나 하나 이상의 CH 기는 N에 의해 대체될 수 있음)

으로부터 선택되는 라디칼이고:

n 은 0, 1, 2 또는 3이고;

Z^1 은 각각의 경우 서로 독립적으로 $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-(CH_2)_n-(\diamond)$ 때 $n=2, 3$ 또는 4임), $-O-$, $-CO-$, $-C(R^cR^d)-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$ 또는 단일 결합이고;

L은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 F, Cl, CN, SCN, SF₅ 또는 직쇄 또는 분자형이고 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 알콕시, 알킬카본일, 알콕시카본일, 알킬카본일옥시 또는 알콕시카본일옥시(이때, 각각의 경우 선택적으로 플루오르화됨)이고;

R^0 및 R^{00} 은 각각 서로 독립적으로 H, F, 또는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분자형 알킬이고, 이 때 추가로 하나 이상의 H 원자는 F에 의해 대체될 수 있고;

$\text{M}\overset{\ominus}{\text{O}} = \text{O}^- = \text{S}^- = \text{CH}_2^- = \text{CHY}^1^-$ 또는 $\text{CY}^1\text{Y}^2\overset{\ominus}{\text{O}}$] 고 :

Y^1 및 Y^2 는 각각 서로 독립적으로 R^0 에 대해 기재된 의미중 하나의 의미를 갖거나 Cl 또는 CN이고, 바람직하게는 H, E, Cl, CN, OCF_n 또는 CF_n이고:

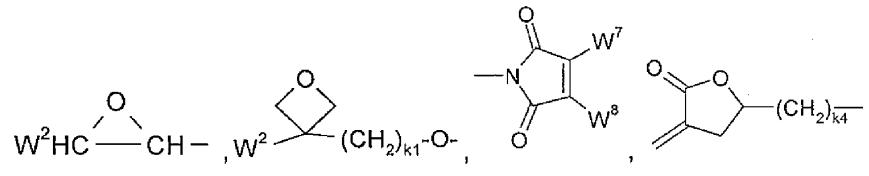
W^1 및 W^2 는 각각 서로 독립적 으로 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CH}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{C}(\text{P}^{\text{C}}\text{d})_2-$ 또는 $-\text{O}-\text{S}^{\text{d}}$ 고;

R^c 및 R^d 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 바람직하게는 H, 메틸 또는 에틸이다.

중합가능한 기 P^a 및 P^b는 중합 반응, 예컨대 유리-라디칼 또는 이온 쇄 중합 반응, 중합첨가 또는 측중합, 또는 중합체-용사 반응 예컨대 주요 중합체 세사의 첨가 또는 충합에 전하한 기이다. 셰 중합용 기 특히 C=C 이중

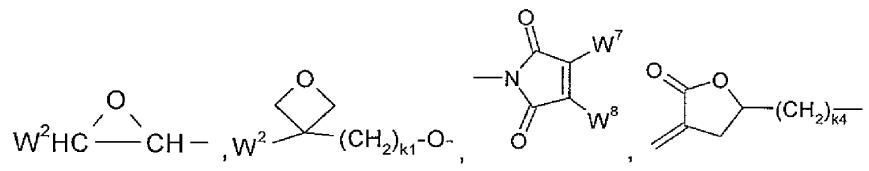
결합 또는 $-C\equiv C-$ 삼중 결합을 함유하는 기, 및 개환에 의한 중합에 적합한 기, 예컨대 옥세탄 또는 에폭사이드기가 특히 바람직하다.

[0119] 바람직한 기 P^a 및 P^b 는 $CH_2=CW^1-CO-O-$, $CH_2=CW^1-CO-$,



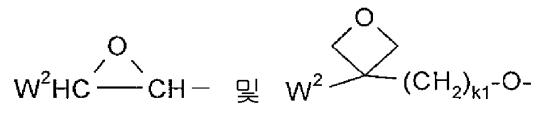
W^2HC — $CH-$, W^2 — $(CH_2)_{k1}-O-$, $CH_2=CW^1-CO-NH-$, $CH_2=CW^1-CO-O-$, $CH_3-CH=CH-O-$, $(CH_2=CH)_2CH-OCO-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2CH-OCO-$, $(CH_2=CH)_2CH-O-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2N-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2N-CO-$, $HO-CW^2W^3-$, $HS-CW^2W^3-$, HW^2N- , $HO-CW^2W^3-NH-$, $CH_2=CW^1-CO-NH-$, $CH_2=CH-(COO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$, $CH_2=CH-(CO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$, $Phe-CH=CH-$, $HOOC-$, $OCN-$ 및 WW^5W^6Si- 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 이때 W^1 은 H, F, Cl, CN, CF₃, 페닐, 또는 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH₃을 나타내고, W^2 및 W^3 은 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, W^4 , W^5 및 W^6 은 각각 서로 독립적으로 Cl, 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 옥사알킬 또는 옥사카본일알킬을 나타내고, W^7 및 W^8 은 각각 서로 독립적으로 H, Cl, 또는 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고, Phe은 1,4-페닐렌을 나타내고, 이때 이는 P-Sp-가 아닌 상기 정의된 바와 같은 하나 이상의 라디칼 L로 선택적으로 치환되고, k₁, k₂ 및 k₃은 각각 서로 독립적으로 0 또는 1을 나타내고, k₃은 바람직하게는 1을 나타내고, k₄는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0120] 특히 바람직한 기 P^a 및 P^b 는 $CH_2=CW^1-CO-O-$, $CH_2=CW^1-CO-$,



$CH_2=CW^1-CO-NH-$, $CH_2=CW^1-CO-O-$, $(CH_2=CH)_2CH-OCO-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2CH-OCO-$, $(CH_2=CH)_2CH-O-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2N-$, $(CH_2=CH-CH_2)_2N-CO-$, $CH_2=CW^1-CO-NH-$, $CH_2=CH-(COO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$, $CH_2=CH-(CO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-$, $Phe-CH=CH-$ 및 WW^5W^6Si- 로 이루어진 군으로부터 선택되고, 이때 W^1 은 H, F, Cl, CN, CF₃, 페닐, 또는 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH₃을 나타내고, W^2 및 W^3 은 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, W^4 , W^5 및 W^6 은 각각 서로 독립적으로 Cl, 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 옥사알킬 또는 옥사카본일-알킬을 나타내고, W^7 및 W^8 은 각각 서로 독립적으로 H, Cl, 또는 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고, Phe은 1,4-페닐렌을 나타내고, k₁, k₂ 및 k₃은 각각 서로 독립적으로 0 또는 1을 나타내고, k₃은 바람직하게는 1을 나타내고, k₄는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0121] 매우 특히 바람직한 기 P^a 및 P^b 는 $CH_2=CW^1-CO-O-$, 특히 $CH_2=CH-CO-O-$, $CH_2=C(CH_3)-CO-O-$ 및 $CH_2=CF-CO-O-$, 추가로 $CH_2=CH-O-$, $(CH_2=CH)_2CH-O-CO-$, $(CH_2=CH)_2CH-O-$,



로 W^2HC — $CH-$ 및 W^2 — $(CH_2)_{k1}-O-$ 로부터 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0122] 따라서, 매우 특히 바람직한 기 P^a 및 P^b 는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 추가로 비닐

혹시, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드 기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기이다.

[0123] 바람직한 스페이서 기 Sp^a 및 Sp^b 는 화학식 Sp^-X 로부터 선택되어, 라디칼 $P^{a/b}-Sp^{a/b}$ -는 화학식 $P^{a/b}-Sp^-X-O-$ 에 따르고, 이때

[0124] Sp^- 는 1 내지 20개, 바람직하게는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬렌을 나타내고, 이때 이는 선택적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 단일- 또는 다치환되고, 추가로 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-O-$, $-S-$, $-NH-$, $-N(R^0)-$, $-Si(R^{00}R^{000})-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-CO-O-$, $-S-CO-$, $-CO-S-$, $-N(R^{00})-CO-O-$, $-O-CO-N(R^{00})-$, $-N(R^{00})-CO-N(R^{00})-$, $-CH=CH-$ 또는 $-C\equiv C-$ 에 의해 대체될 수 있고,

[0125] X^- 는 $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-O-$, $-CO-N(R^{00})-$, $-N(R^{00})-CO-$, $-N(R^{00})-CO-N(R^{00})-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-SCH_2-$, $-CH_2S-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CF_2S-$, $-SCF_2-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$, $-CH=N-$, $-N=CH-$, $-N=N-$, $-CH=CR^0-$, $-CY^2=CY^3-$, $-C\equiv C-$, $-CH=CH-CO-O-$, $-O-CO-CH=CH-$ 또는 단일 결합을 나타내고,

[0126] R^{00} 및 R^{000} 은 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

[0127] Y^2 및 Y^3 은 각각 서로 독립적으로 H, F, Cl 또는 CN을 나타낸다.

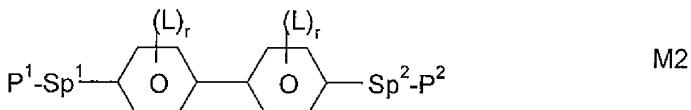
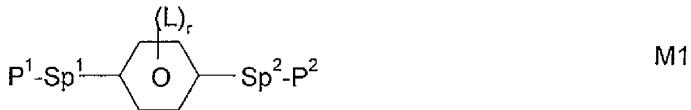
[0128] X^- 는 바람직하게는 $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-O-COO-$, $-CO-NR^0-$, $-NR^0-CO-$, $-NR^0-CO-NR^0-$ 또는 단일 결합이다.

[0129] 전형적인 스페이서 기 Sp^- 는, 예컨대 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2CH_2O)_{q1}-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2-NH-CH_2CH_2-$ 또는 $-(SiR^{00}R^{000})_{p1}-$ 이고, 이때 $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고, $q1$ 은 1 내지 3의 정수이고, R^{00} 및 R^{000} 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

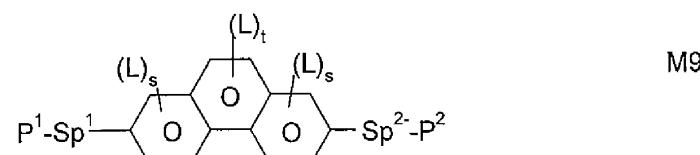
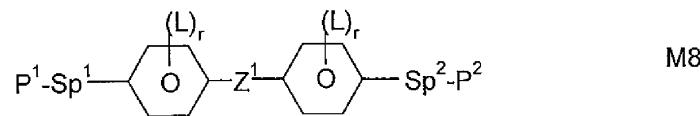
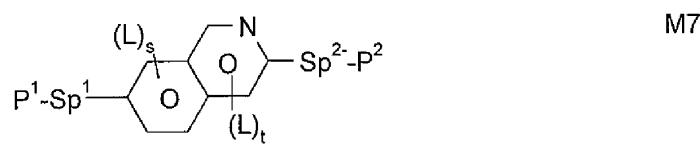
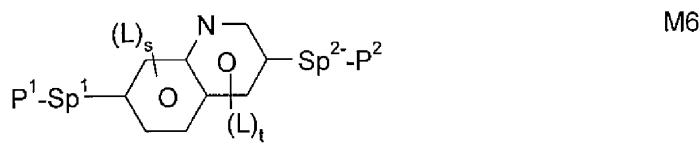
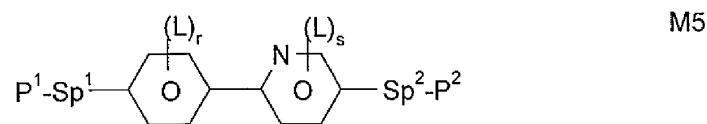
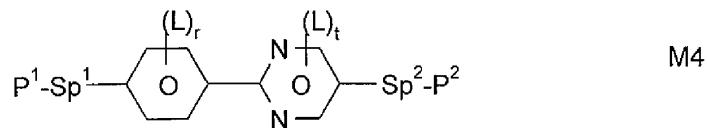
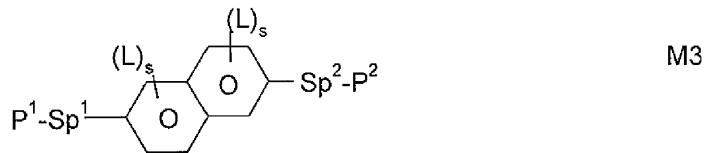
[0130] 특히 바람직한 기 $-Sp^-X$ 는 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2)_{p1}-O-$, $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$, $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 이고, 이때 $p1$ 및 $q1$ 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0131] 특히 바람직한 기 Sp^- 는, 예컨대 각각의 경우, 직쇄 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌티오에틸렌, 에틸렌-N-메틸이미노에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에텐일렌, 프로瘟일렌 및 부텐일렌이다.

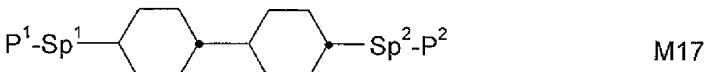
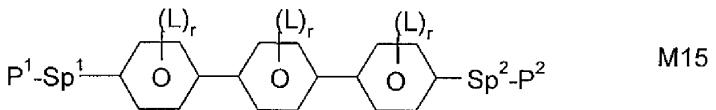
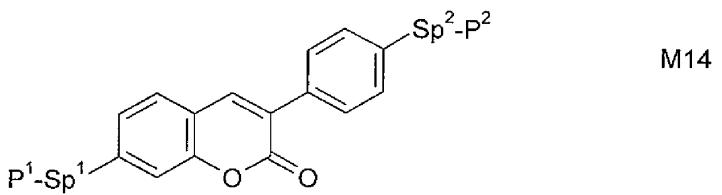
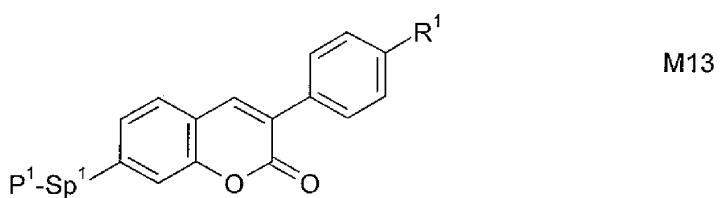
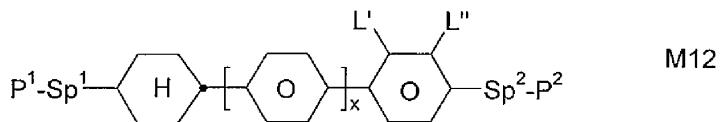
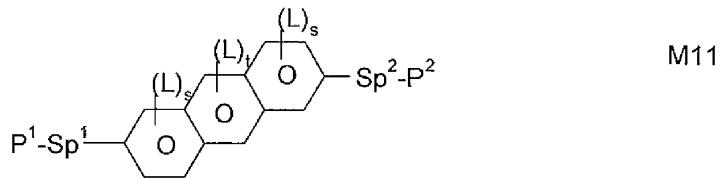
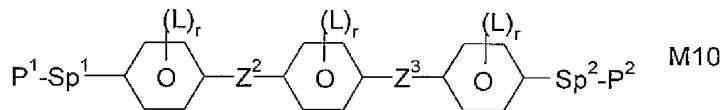
[0132] 특히 바람직한 단량체는 하기와 같다:

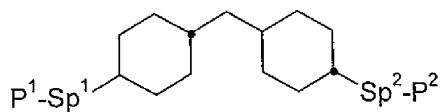


[0133]

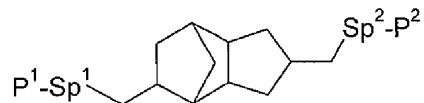


[0134]





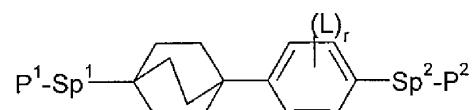
M18



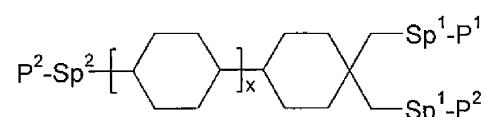
M19



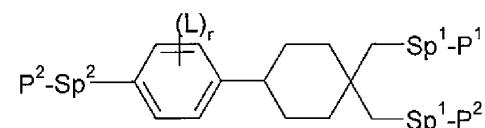
M20



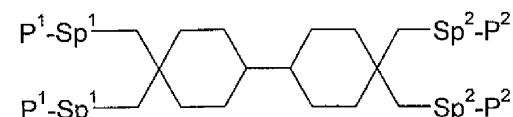
M21



M22



M23



M24

[0136]

상기 식에서,

[0137]

P^1 및 P^2 는 각각 서로 독립적으로 화학식 I에 대해 정의된 바와 같은 중합가능한 기, 바람직하게는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 옥세탄, 비닐옥시 또는 에폭사이드 기이고;

[0139]

Sp^1 및 Sp^2 는 각각 서로 독립적으로 단일 결합 또는 스페이서 기, 바람직하게는 Sp^a 에 대한 상기 및 하기 기재된 의미중 하나의 의미를 갖는 스페이서 기, 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, 언급된 기 내의 인접 고리의 연결은 0 원자를 통해 발생하고, 이때 추가로, 라디칼 P^1-Sp^1- 및 P^2-Sp^2- 중 하나 이상은 라디칼 R^{aa} 를 지칭할 수 있되, 존재하는 라디칼 P^1-Sp^1- 및 P^2-Sp^2- 중 하나 이상은 R^{aa} 가 아니고;

[0140]

R^{aa} 는 H, F, Cl, CN, 또는 1 내지 25개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬이고, 이때 추가로, 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 각각 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $C(R^0)=C(R^{00})-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^0)-$, $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-O-CO-O-$ 에 의해 대체될 수 있고, 이때 추가로, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, CN 또는 P^1-Sp^1- , 특히 바람직하게는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형, 선택적으로 단일- 또는 다중플루오르화된 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카본일, 알콕시카본일 또는 알킬카본일옥시에 의해 대체될 수 있고(이때, 알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 탄소 원자를 갖고, 분지형 라디칼은 3개 이상의 탄소 원자를 가짐);

- [0141] R^0 및 R^{00} 은 각각 서로 독립적으로 H 또는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬이고;
- [0142] R^y 및 R^z 는 각각 서로 독립적으로 H, F, CH_3 또는 CF_3 이고;
- [0143] Z^1 은 $-O^-$, $-CO^-$, $-C(R^yR^z)^-$ 또는 $-CF_2CF_2^-$ 이고;
- [0144] Z^2 및 Z^3 은 각각 서로 독립적으로 $-CO-O^-$, $-O-CO^-$, $-CH_2O^-$, $-OCH_2^-$, $-CF_2O^-$, $-OCF_2^-$ 또는 $-(CH_2)_n-O^-$ 고, 이때 n은 2, 3 또는 4이고;
- [0145] L은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 F, Cl, CN, SCN, SF_5 , 또는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형, 선택적으로 단일- 또는 다중플루오르화된 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카본일, 알콕시카본일, 알킬카본일혹시 또는 알콕시카본일혹시이고, 바람직하게는 F이고;
- [0146] L' 및 L"는 각각 서로 독립적으로 H, F 또는 Cl이고;
- [0147] r은 0, 1, 2, 3 또는 4이고;
- [0148] s는 0, 1, 2 또는 3이고;
- [0149] t는 0, 1 또는 2이고;
- [0150] x는 0 또는 1이다.
- [0151] 액정 매질 또는 중합가능한 성분은 바람직하게는 화학식 M1 내지 M21로 이루어진 군, 특히 바람직하게는 화학식 M2 내지 M15로 이루어진 군, 매우 특히 바람직하게는 화학식 M2, M3, M9, M14 및 M15로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다.
- [0152] 액정 매질 또는 중합가능한 성분은 바람직하게는 화학식 M10의 화합물을 포함하지 않고, 이때 Z^2 및 Z^3 은 $-(CO)O^-$ 또는 $-O(CO)^-$ 를 나타낸다.
- [0153] PSA 디스플레이의 생산을 위해, 중합가능한 화합물은 선택적으로 전압을 인가하여 액정 디스플레이의 기판 사이의 액정 매질에서 동일 반응계 중합에 의해 중합되거나 가교결합된다(중합가능한 화합물이 2개 이상의 중합가능한 기를 함유하는 경우). 중합은 하나의 단계로 수행될 수 있다. 또한, 예비경사각을 생성하기 위해 제1 단계에서 전압을 인가하여 중합을 수행한 후, 제2 중합 단계에서 인가된 전압 없이, 제1 단계에서 완전히 반응하지 않은 상기 화합물을 중합하거나 가교결합시킨다("최종 경화").
- [0154] 적합하고 바람직한 중합 방법은, 예컨대 열적 또는 광중합, 바람직하게는 광중합, 특히 UV 광중합이다. 또한, 하나 이상의 개시제가 선택적으로 첨가될 수 있다. 중합에 적합한 조건 및 개시제의 적합한 유형 및 양이 당업자에게 공지되어 있고 문현에 기재되어 있다. 유리-라디칼 중합에 적합한 개시제는, 예컨대 시판중인 광개시제인 이르가큐어(Irgacure 651(등록상표)), 이르가큐어 184(등록상표), 이르가큐어 907(등록상표), 이르가큐어 369(등록상표) 또는 다로큐어(Darocure 1173(등록상표))(시바 아게(Ciba AG))이다. 개시제를 사용하는 경우, 이의 비율은 바람직하게는 0.001 내지 5중량%, 특히 바람직하게는 0.001 내지 1중량%이다.
- [0155] 또한, 방향족 고리를 함유하는 중합가능한 화합물(특히 화학식 M1 내지 M15 참고)은 또한 개시제 없이 중합하기 적합하고, 이는 상당한 이점, 예컨대 낮은 물질 비용 및 특히, 개시제의 가능한 잔류량 및 이의 분해 생성물로 인한 액정 매질의 감소된 오염과 연관된다. 따라서, 또한 중합은 개시제의 첨가 없이 수행될 수 있다. 따라서, 바람직한 양태에서, 액정 매질은 중합 개시제를 포함하지 않는다.
- [0156] 또한, 중합가능한 성분 또는 액정 매질은, 예컨대 저장 또는 수송 중에, RM의 바람직하지 않은 자발적인 중합을 방지하기 위해 하나 이상의 안정화제를 포함할 수 있다. 안정화제의 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있고 문현에 기재되어 있다. 예컨대, 이르가녹스(등록상표) 시리즈(시바 아게)로부터 시판중인 안정화제, 예컨대 이르가녹스(등록상표) 1076이 특히 적합하다. 안정화제가 사용되는 경우, RM 또는 중합가능한 성분의 총량을 기준하여, 비율은 바람직하게는 10 내지 10,000 ppm, 특히 바람직하게는 50 내지 500 ppm이다.
- [0157] 상기 기재된 첨가제 및 선택적으로 중합가능한 화합물(RM) 외에, 본 발명에 따른 액정 디스플레이에 사용하기 위한 LC 매질은 하나 이상, 바람직하게는 2개 이상의 저분자량(즉, 단량체성 또는 비중합된) 화합물을 포함하는 LC 혼합물("호스트 혼합물")을 포함한다. 후자는 중합가능한 화합물의 중합을 위해 사용된 조건하에서 중합 반

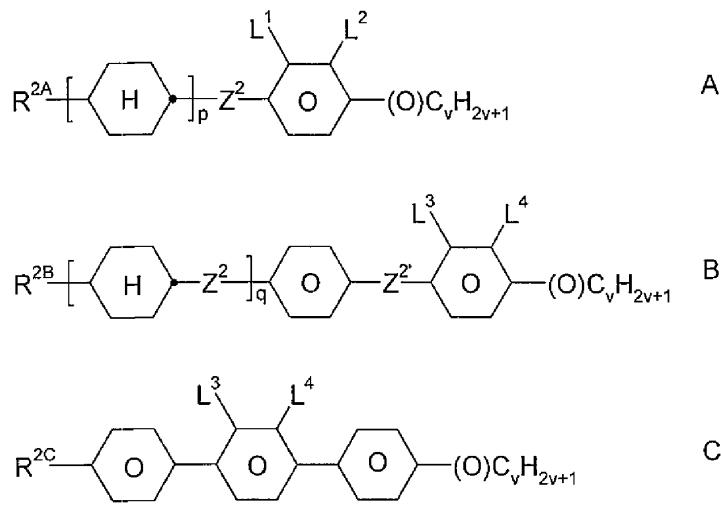
응에 대해 안정하거나 비반응성이다. 원칙적으로, 적합한 호스트 혼합물은 통상적 VA 및 VA-IPS 디스플레이에 사용하기에 적합한 임의의 유전체적으로 음성 또는 양성의 LC 혼합물이다.

[0158] 적합한 LC 혼합물은 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기재되어 있다. 음성의 유전 이방성을 갖는 VA 디스플레이를 위한 LC 매질은 유럽특허공개 제1 378 557 A1호에 기재되어 있다.

[0159] LCD 및 특허 IPS 디스플레이에 적합한 양성의 유전 이방성을 갖는 적합한 LC 혼합물은, 예컨대 일본특허공개 제07-181 439 (A)호, 유럽특허 제0 667 555호, 제0 673 986호, 독일특허 제195 09 410호, 제195 28 106호, 제195 28 107호, 국제특허공개 제96/23851호 및 제96/28521호에 공지되어 있다.

[0160] 본 발명에 따른 음성의 유전 이방성을 갖는 액정 매질의 바람직한 양태가 하기에 기재된다:

[0161] (a) 하기 화학식 A, B 및 C의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0162]

상기 식에서,

[0163] R^{2A}, R^{2B} 및 R^{2C}는 각각 서로 독립적으로 H, 비치환되거나, CN 또는 CF₃로 일치환되거나, 할로겐으로 적어도 일치환된 15개 이하의 탄소 원자를 갖는 알킬 라디칼이고, 이때 추가로, 이러한 라디칼중 하나 이상의 CH₂기는 O원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -C≡C-, -CF₂O-, -OCF₂- 또는 -OC-0-에 의해 대체될 수 있고;

[0164] L¹ 내지 L⁴는 각각 서로 독립적으로 F, Cl, CF₃ 또는 CHF₂이고;

[0165] Z² 및 Z'²는 각각 서로 독립적으로 단일 결합, -CH₂CH₂-، -CH=CH-， -CF₂O-， -OCF₂-， -CH₂O-， -OCH₂-， -COO-， -OCO-， -C₂F₄-， -CF=CF-， -CH=CHCH₂O-이 고;

[0166] q는 0 또는 1이고;

[0167] v는 0 또는 1이고;

[0168] p는 1 또는 2이고;

[0169] v는 1 내지 6이다.

[0170] 화학식 A 및 B의 화합물에서, Z²는 동일하거나 상이한 의미를 가질 수 있다. 화학식 B의 화합물에서, Z² 및 Z'²는 동일하거나 상이한 의미를 가질 수 있다.

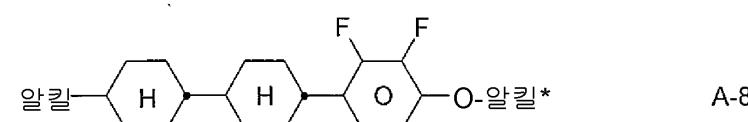
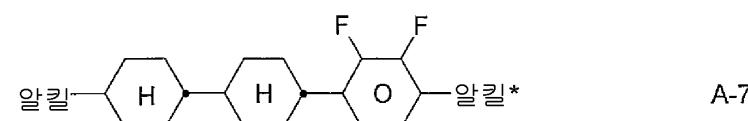
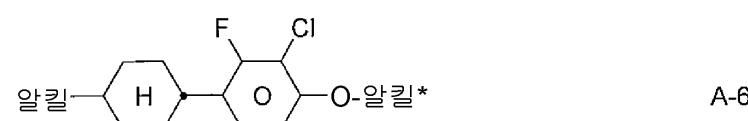
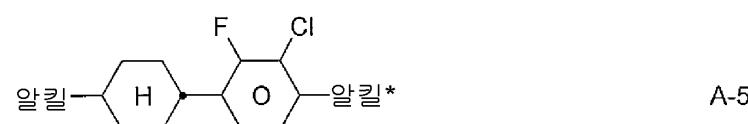
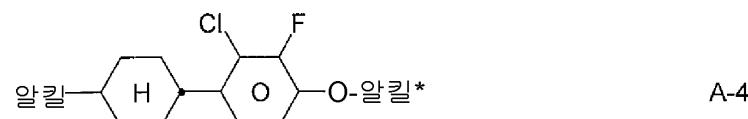
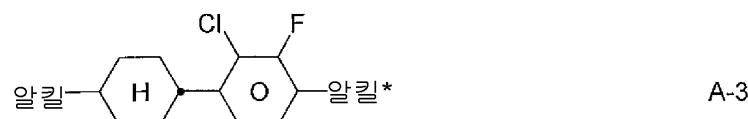
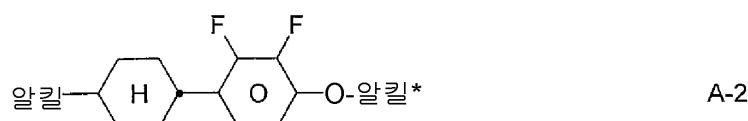
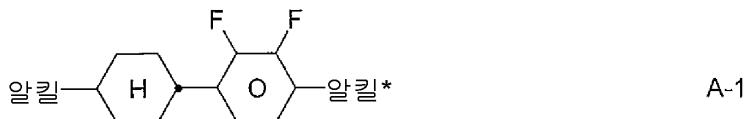
[0171] 화학식 A, B 및 C의 화합물에서, R^{2A}, R^{2B} 및 R^{2C}는 각각 바람직하게는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬, 특히 CH₃, C₂H₅, n-C₃H₇, n-C₄H₉, n-C₅H₁₁을 나타낸다.

[0172] 화학식 A 및 B의 화합물에서, L¹, L², L³ 및 L⁴는 바람직하게는 L¹ = L² = F 및 L³ = L⁴ = F, 추가로 L¹ = F 및 L²

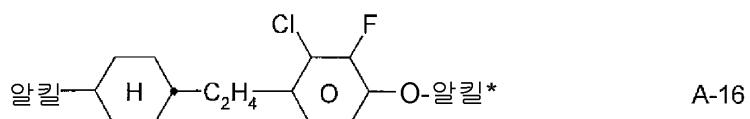
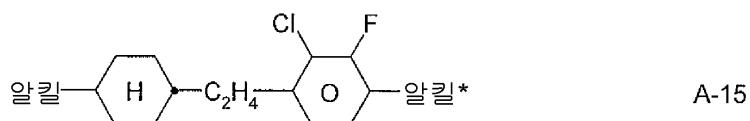
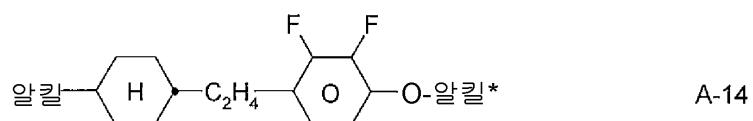
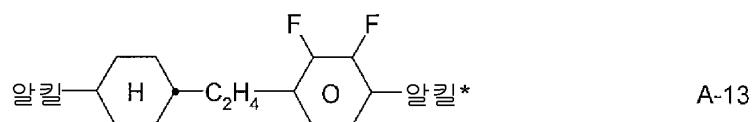
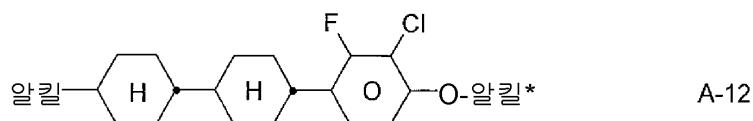
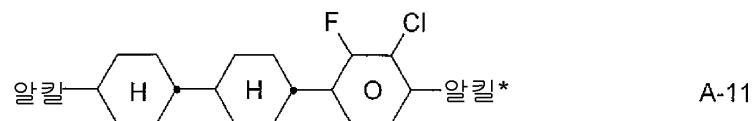
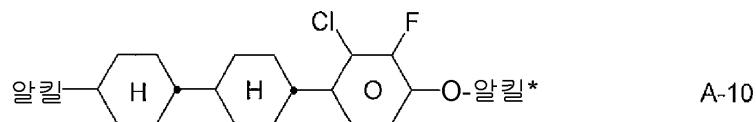
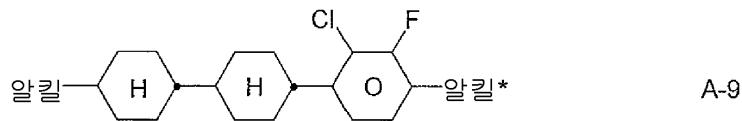
$= \text{Cl}$, $L^1 = \text{Cl}$ 및 $L^2 = \text{F}$, $L^3 = \text{F}$ 및 $L^4 = \text{Cl}$, $L^3 = \text{Cl}$ 및 $L^4 = \text{F}$ 이다. 화학식 A 및 B에서, Z^2 및 $Z^{2'}$ 는 바람직하게는 각각 서로 독립적으로 단일 결합, 추가로 $-\text{C}_2\text{H}_4-$ 가교를 나타낸다.

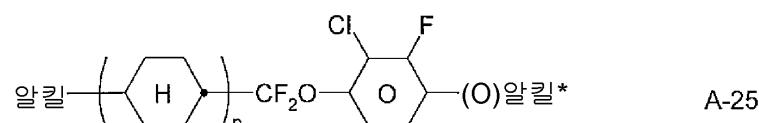
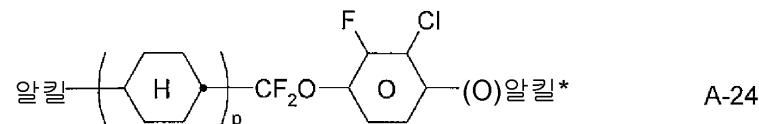
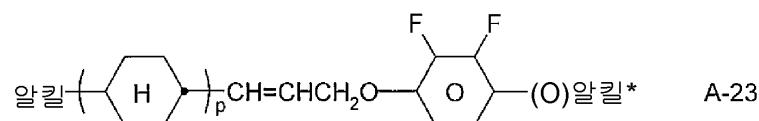
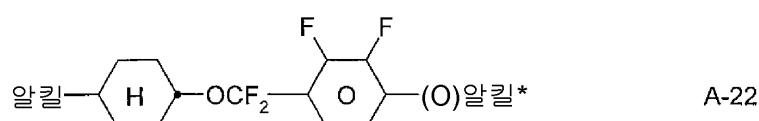
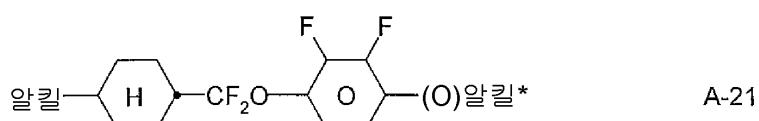
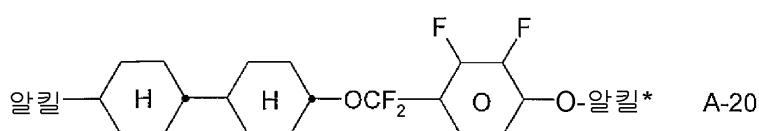
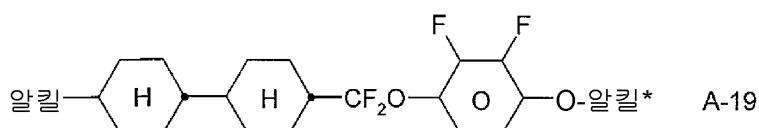
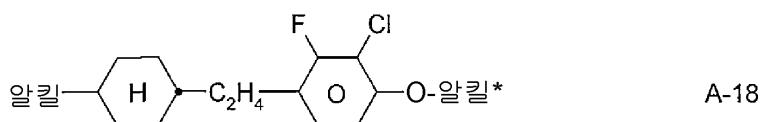
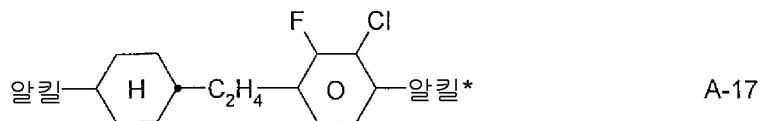
[0173] 화학식 B에서 $Z^2 = -\text{C}_2\text{H}_4-$ 인 경우, $Z^{2'}$ 는 바람직하게는 단일 결합이거나, $Z^{2'} = -\text{C}_2\text{H}_4-$ 인 경우, Z^2 는 바람직하게는 단일 결합이다. 화학식 A 및 B의 화합물에서, $(O)\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$ 은 바람직하게는 $\text{OC}_v\text{H}_{2v+1}$, 추가로 $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$ 을 나타낸다. 화학식 C의 화합물에서, $(O)\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$ 은 바람직하게는 $\text{C}_v\text{H}_{2v+1}$ 을 나타낸다. 화학식 C의 화합물에서, L^3 및 L^4 는 각각 바람직하게는 F를 나타낸다.

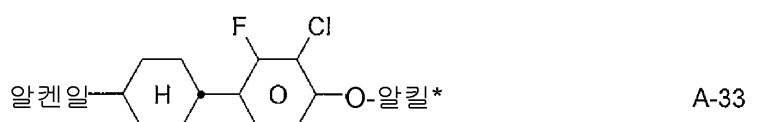
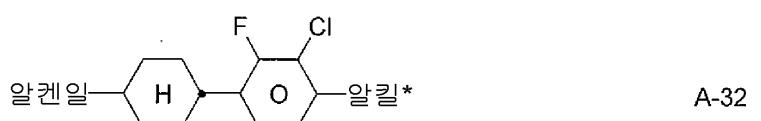
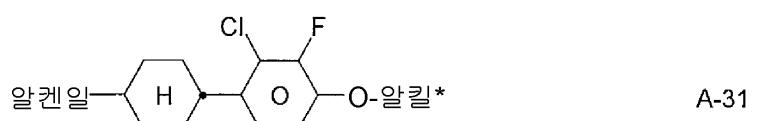
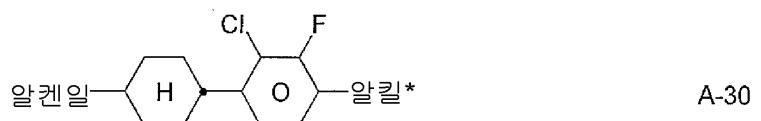
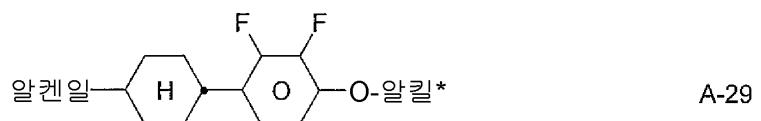
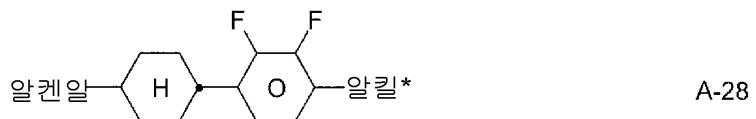
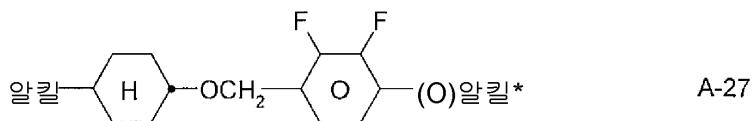
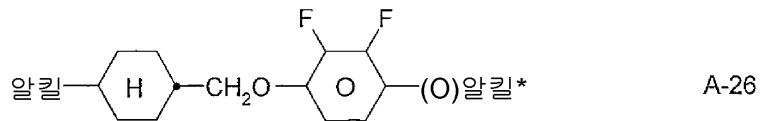
[0174] 화학식 A, B 및 C의 바람직한 화합물을 하기에 제시된다:

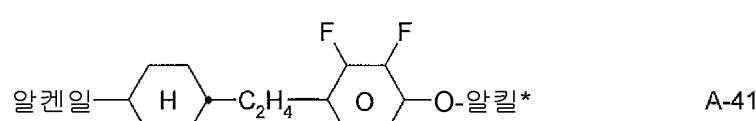
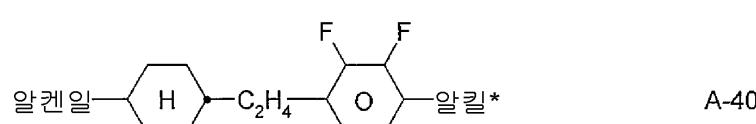
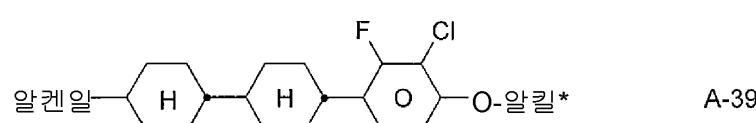
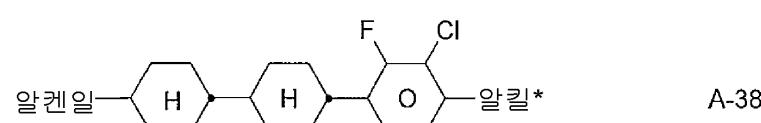
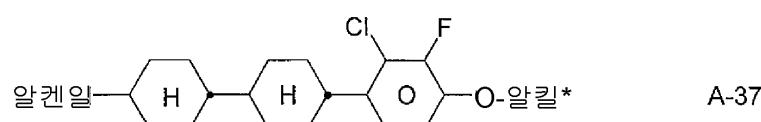
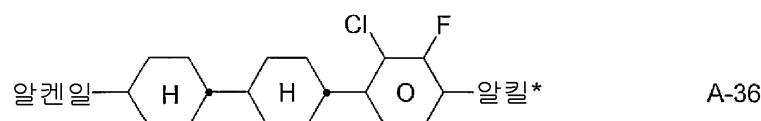
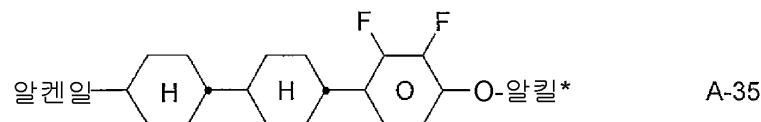
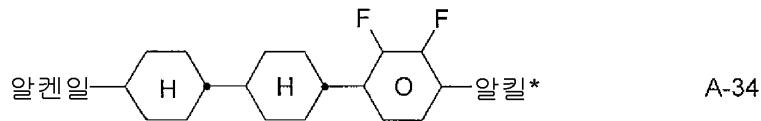


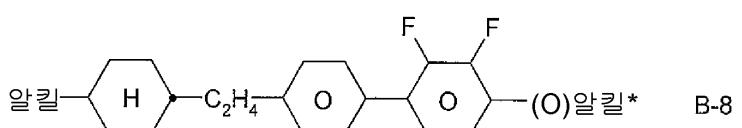
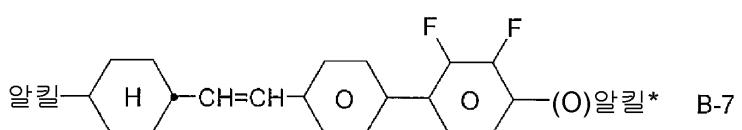
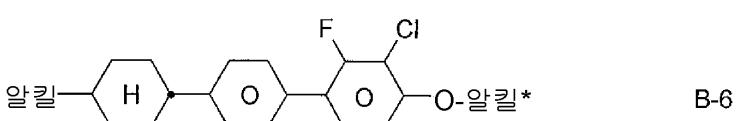
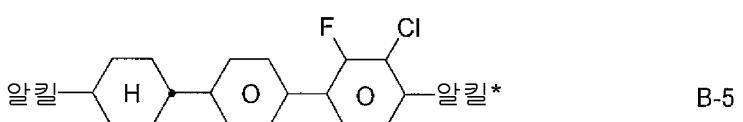
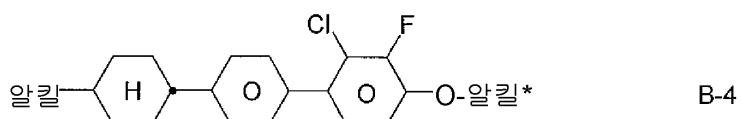
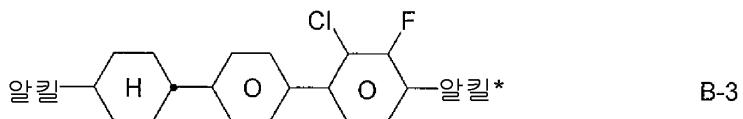
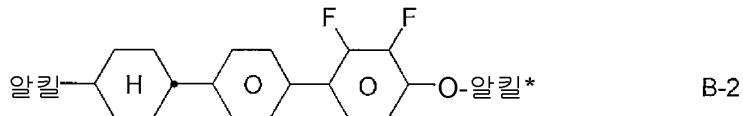
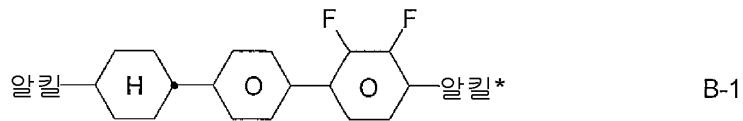
[0175]

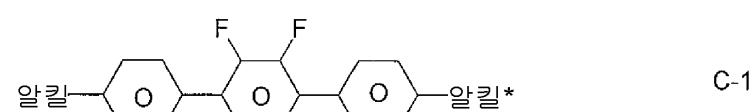
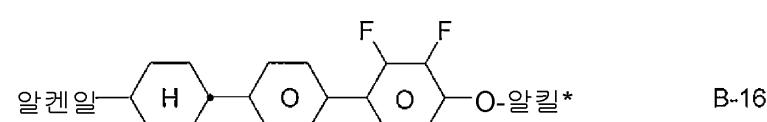
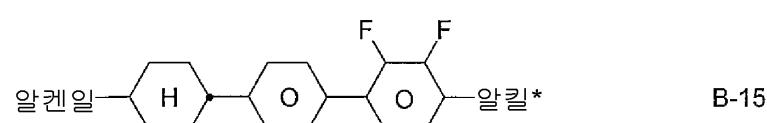
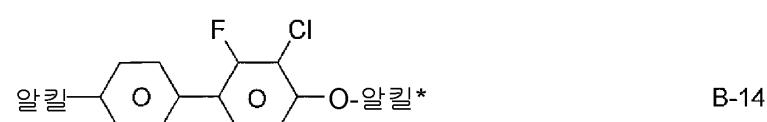
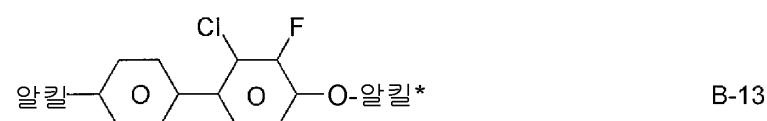
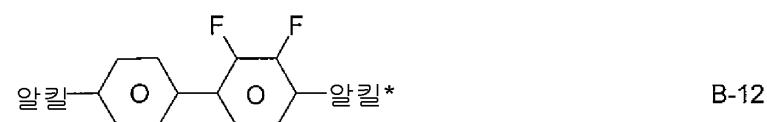
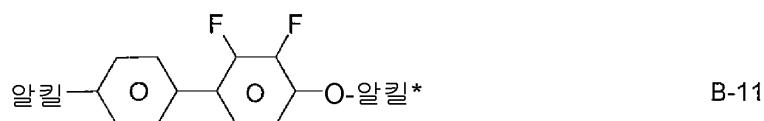
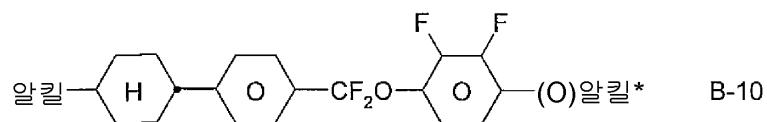
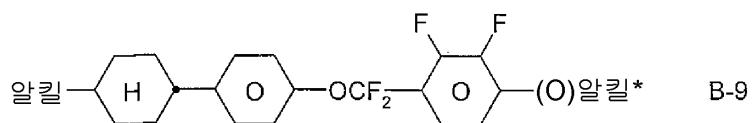












[0182]

상기 식에서,

[0183]

알킬 및 알킬*은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이다.

[0184]

본 발명에 따른 특히 바람직한 혼합물은 화학식 A-2, A-8, A-14, A-29, A-35, B-2, B-11, B-16 및 C-1의 화합물 중 하나 이상의 화합물을 포함한다.

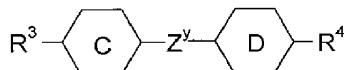
[0185]

전체로서의 혼합물 중 화학식 A 및/또는 B의 화합물의 비율은 바람직하게는 20중량% 이상이다.

[0186]

본 발명에 따른 특히 바람직한 매질은 하기 화학식 C-1의 하나 이상의 화합물을, 바람직하게는 3중량% 초과, 특히 5중량% 초과, 특히 바람직하게는 5 내지 25중량%의 양으로 포함한다.

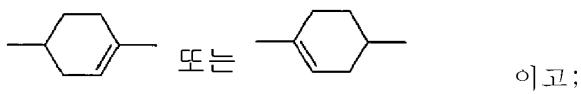
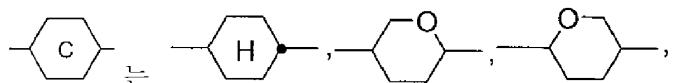
[0187] (b) 하나 이상의 하기 화학식의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



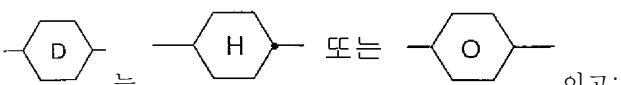
ZK

[0188]

상기 식에서,



[0190]



[0191]

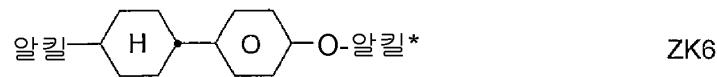
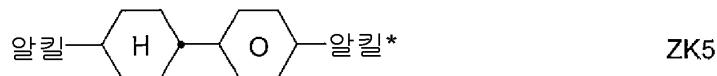
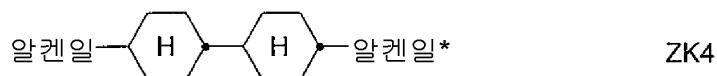
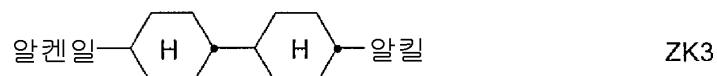
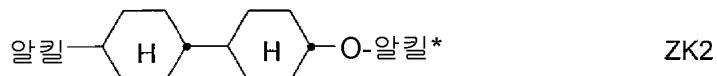
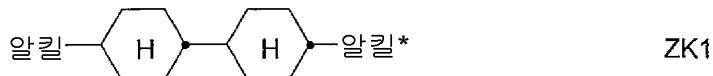
R^3 및 R^4 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬이고, 이때 추가로, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-0-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$ 또는 $-\text{CO}-\text{O}-$ 에 의해 대체될 수 있고;

[0192]

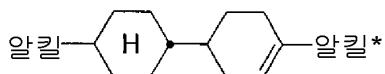
Z^y 는 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$ 또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합이다.

[0193]

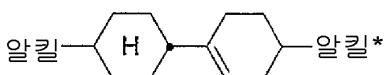
화학식 ZK의 화합물은 바람직하게는 하기 하위 화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



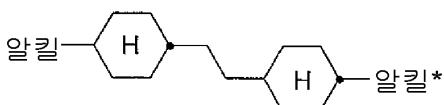
[0195]



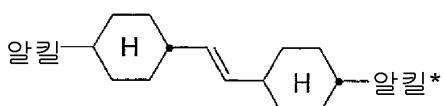
ZK7



ZK8



ZK9



ZK10

[0196]

상기 식에서,

[0197]

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

[0199]

알켄일 및 알켄일*은 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0200]

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

[0201]

(c) 하나 이상의 하기 화학식의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:

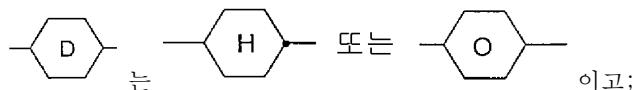


DK

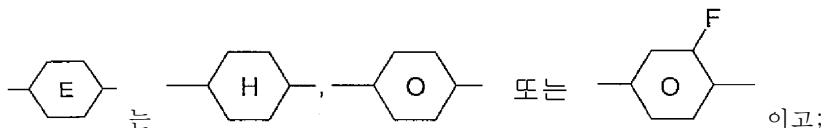
[0202]

이때, 개별 라디칼은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 하기 의미를 갖는다:

[0204]

 R^5 및 R^6 은 각각 서로 독립적으로 R^3 및 R^4 에 기재된 의미중 하나의 의미를 갖고;

[0205]

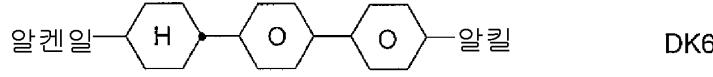
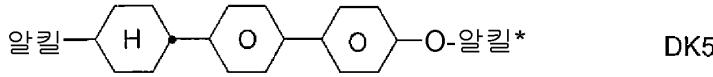
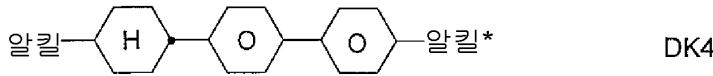
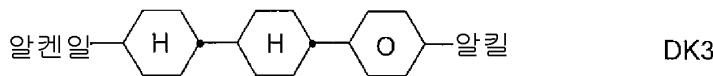
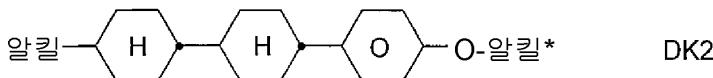
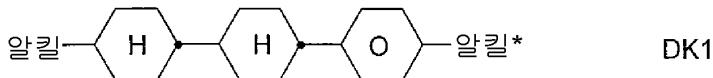


[0206]

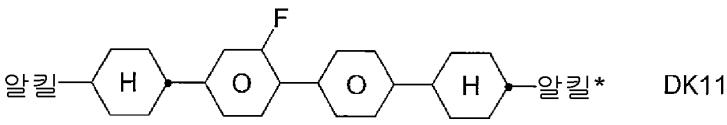
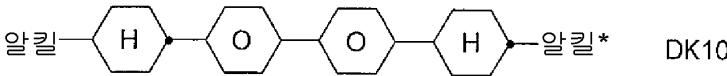
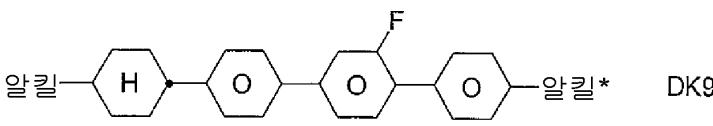
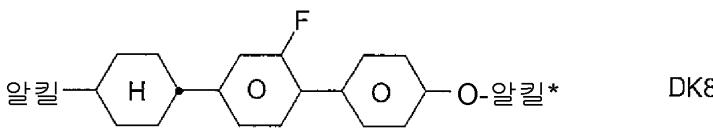
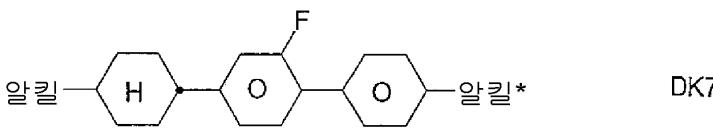
e는 1 또는 2이다.

[0208]

화학식 DK의 화합물은 바람직하게는 하기 하위 화학식으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0209]



[0210]

상기 식에서,

[0211]

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

[0212]

알켄일 및 알켄일*은 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0213]

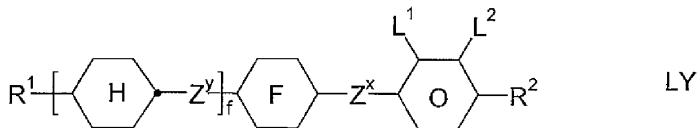
알켄일 및 알켄일*은 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$,

[0214]

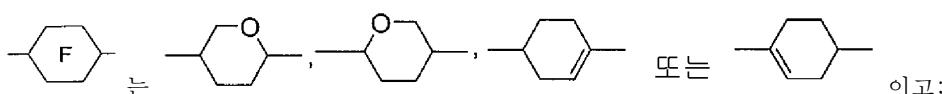
알켄일 및 알켄일*은 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$,

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

(d) 하나 이상의 하기 화학식의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



상기 실에서



f 는 0 또는 1이고;

R^1 및 R^2 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬이고, 이때 추가로 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-O-$, $-CH=CH-$, $-CF=CF-$, $-CO-$, $-O(CO)-$ 또는 $-(CO)O-$ 에 의해 대체될 수 있고;

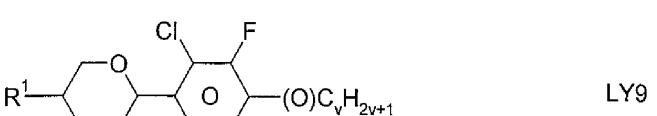
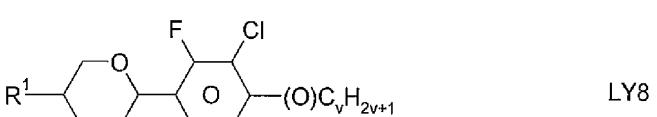
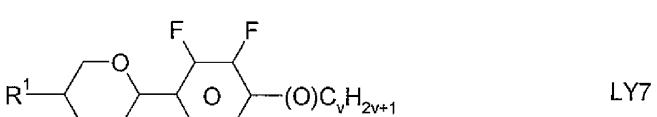
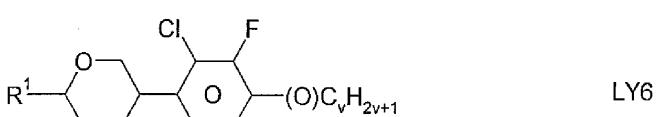
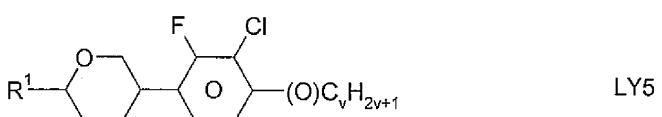
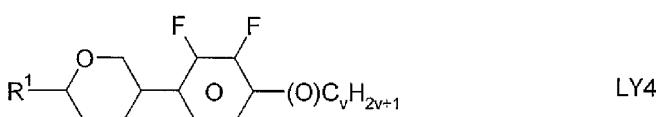
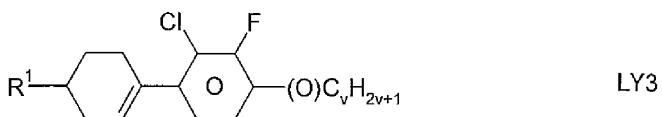
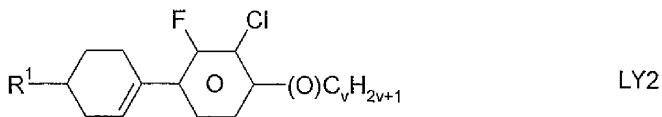
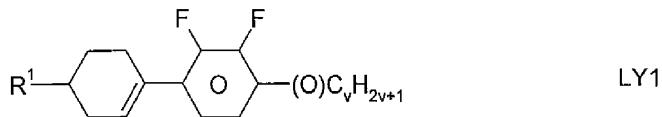
Z^x 및 Z^y 는 각각 서로 독립적으로 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, $-CH=CH-CH_2O-$ 또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합이고;

L^1 및 L^2 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl, OCF₃, CF₃, CH₃, CH₂F, CHF₂이다.

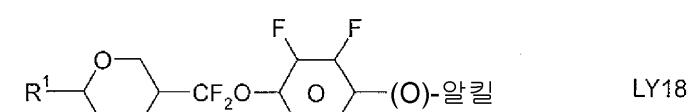
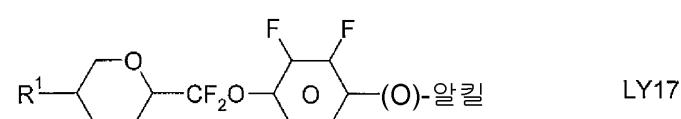
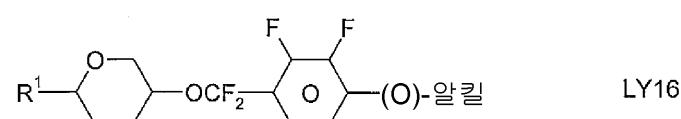
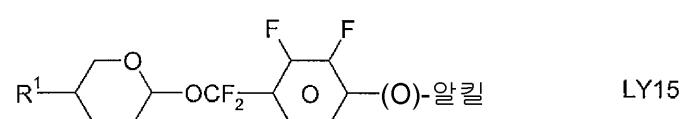
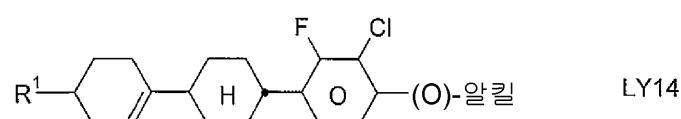
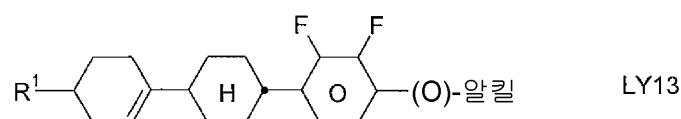
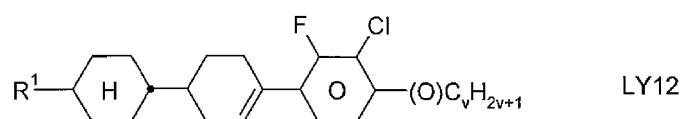
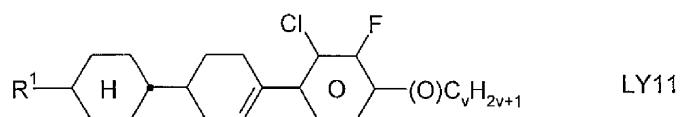
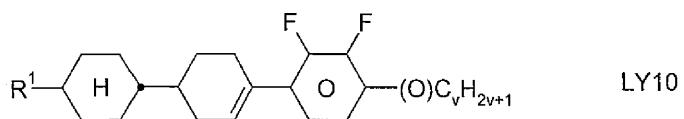
바람직하게는, 라디칼 L^1 및 L^2 둘다 F이거나, 라디칼 L^1 및 L^2 중 하나는 F이고, 다른 하나는 C이다.

[0224]

화학식 LY의 화합물은 바람직하게는 하기 하위 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0225]



[0226]

[0227]

상기 식에서,

[0228]

 R^1 은 상기 기재된 의미를 갖고;

[0229]

알킬은 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고;

[0230]

(O)은 산소 원자 또는 단일 결합을 나타내고;

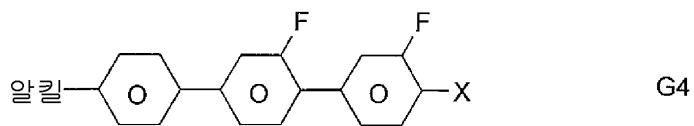
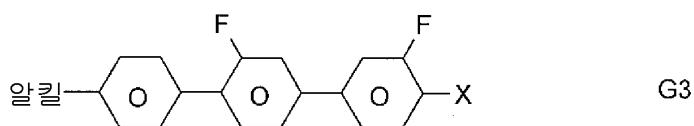
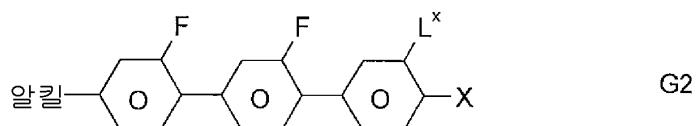
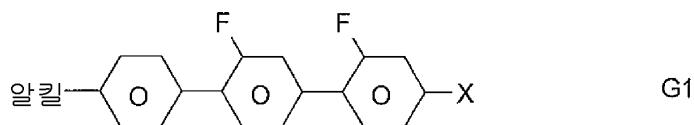
[0231]

v는 1 내지 6의 정수를 나타낸다.

[0232]

R^1 은 바람직하게는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일, 특히 CH_3 , C_2H_5 , $n-C_3H_7$, $n-C_4H_9$, $n-C_5H_{11}$, $CH_2=CH-$, $CH_2=CHCH_2CH_2-$, $CH_3-CH=CH-$, $CH_3-CH_2-CH=CH-$, $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$, $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$ 또는 $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0233] (e) 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0234]

[0235] 상기 식에서,

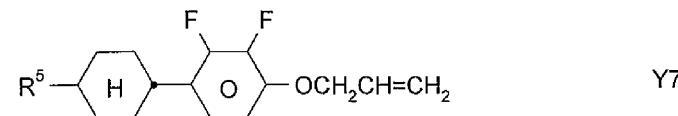
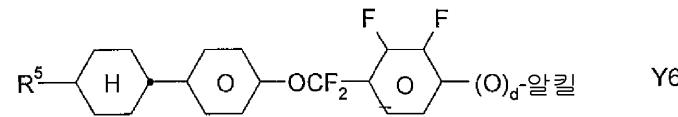
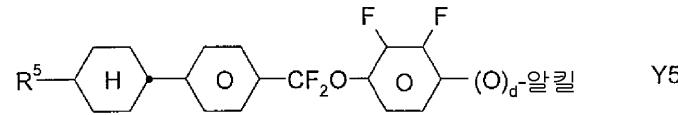
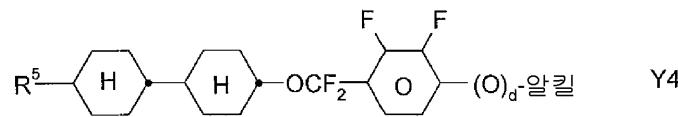
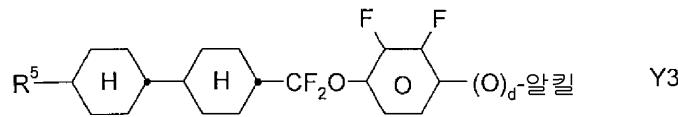
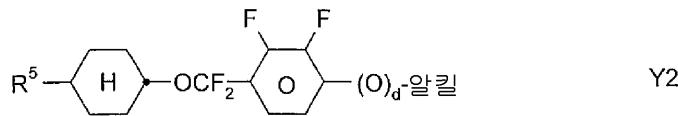
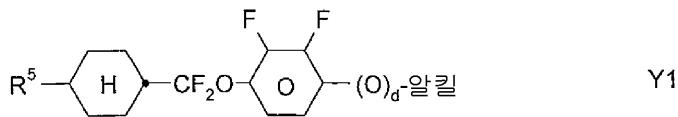
[0236] 알킬은 C₁₋₆-알킬을 나타내고;

[0237] L^x는 H 또는 F를 나타내고;

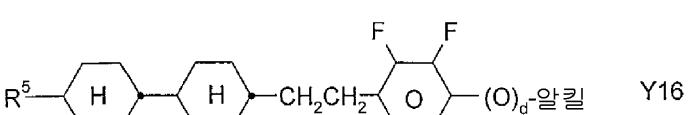
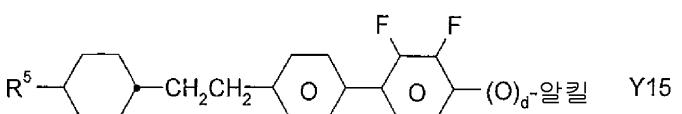
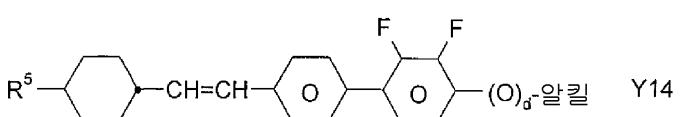
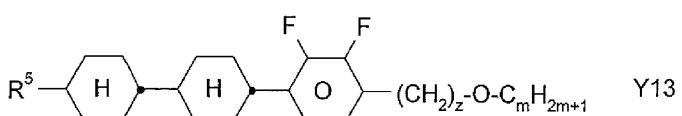
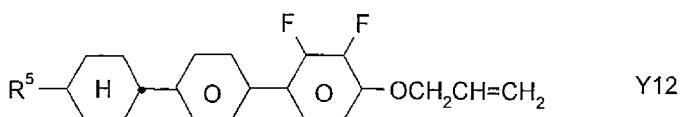
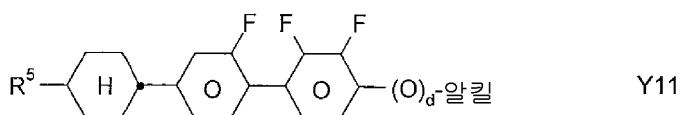
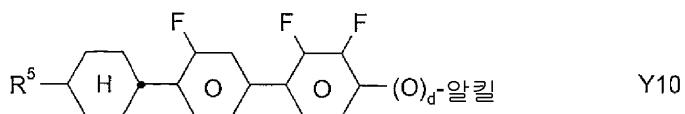
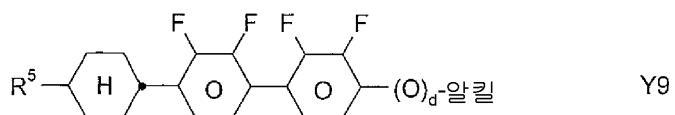
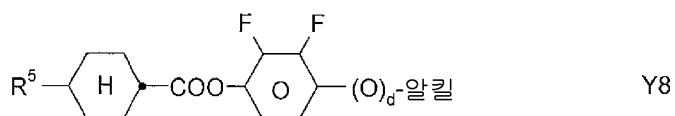
[0238] X는 F, Cl, OCF₃, OCHF₂ 또는 OCH=CF₂를 나타낸다.

[0239] X가 F를 지칭하는 화학식 G1의 화합물이 특히 바람직하다.

[0240] (f) 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0241]



[0242]

[0243] 상기 식에서,

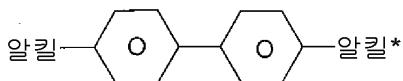
[0244] R^5 는 R^1 에 기재된 의미중 하나의 의미를 갖고;[0245] 알킬은 C_{1-6} -알킬을 나타내고;

[0246] d는 0 또는 1을 나타내고;

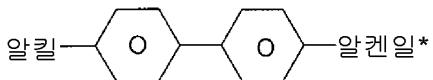
[0247] z 및 m은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6의 정수를 나타낸다.

[0248] 이러한 화합물에서, R^5 는 특히 바람직하게는 C_{1-6} -알킬 또는 -알콕시 또는 C_{2-6} -알켄일이고, d는 바람직하게는 1이 다. 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 5중량% 이상의 하나 이상의 전술된 화학식의 화합물을 포함한다.

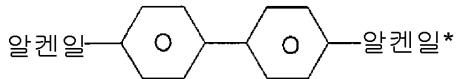
[0249] (g) 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 바이페닐 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



B1



B2



B3

[0250]

[0251] 상기 식에서,

[0252] 알킬 및 알킬^{*}은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고;

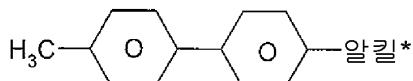
[0253] 알켄일 및 알켄일^{*}은 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0254] 알켄일 및 알켄일^{*}은 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

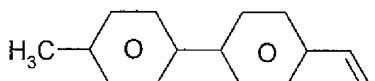
[0255] LC 혼합물중 화학식 B1 내지 B3의 바이페닐의 비율은 바람직하게는 3중량% 이상, 특히 5중량% 이상이다.

[0256] 화학식 B2의 화합물이 특히 바람직하다.

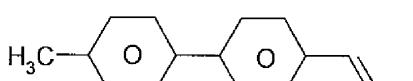
[0257] 화학식 B1 내지 B3의 화합물은 바람직하게는 하기 하위 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



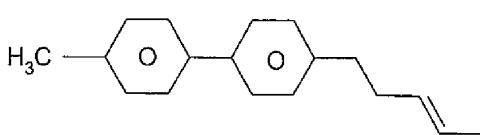
B1a



B2a



B2b



B2c

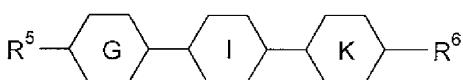
[0258]

[0259] 상기 식에서,

[0260] 알킬^{*}은 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타낸다.

[0261] 본 발명에 따른 매질은 특히 바람직하게는 하나 이상의 화학식 B1a 및/또는 B2c의 화합물을 포함한다.

[0262] (h) 하나 이상의 하기 화학식의 터페닐 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:

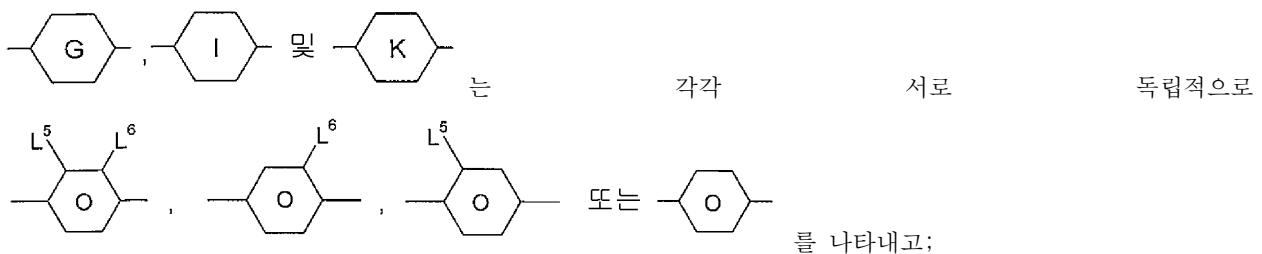


T

[0263]

[0264] 상기 식에서,

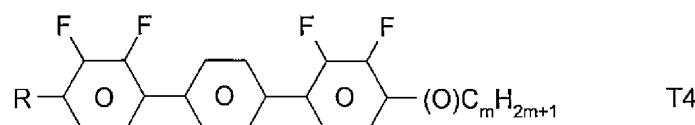
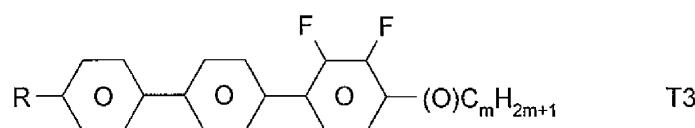
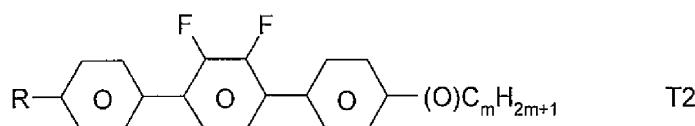
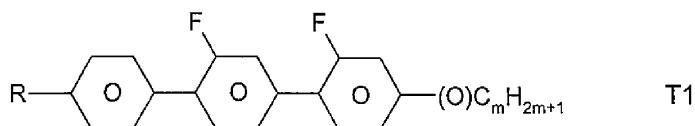
[0265] R^5 및 R^6 은 각각 서로 독립적으로 R^1 에 기재된 의미중 하나의 의미를 갖고;



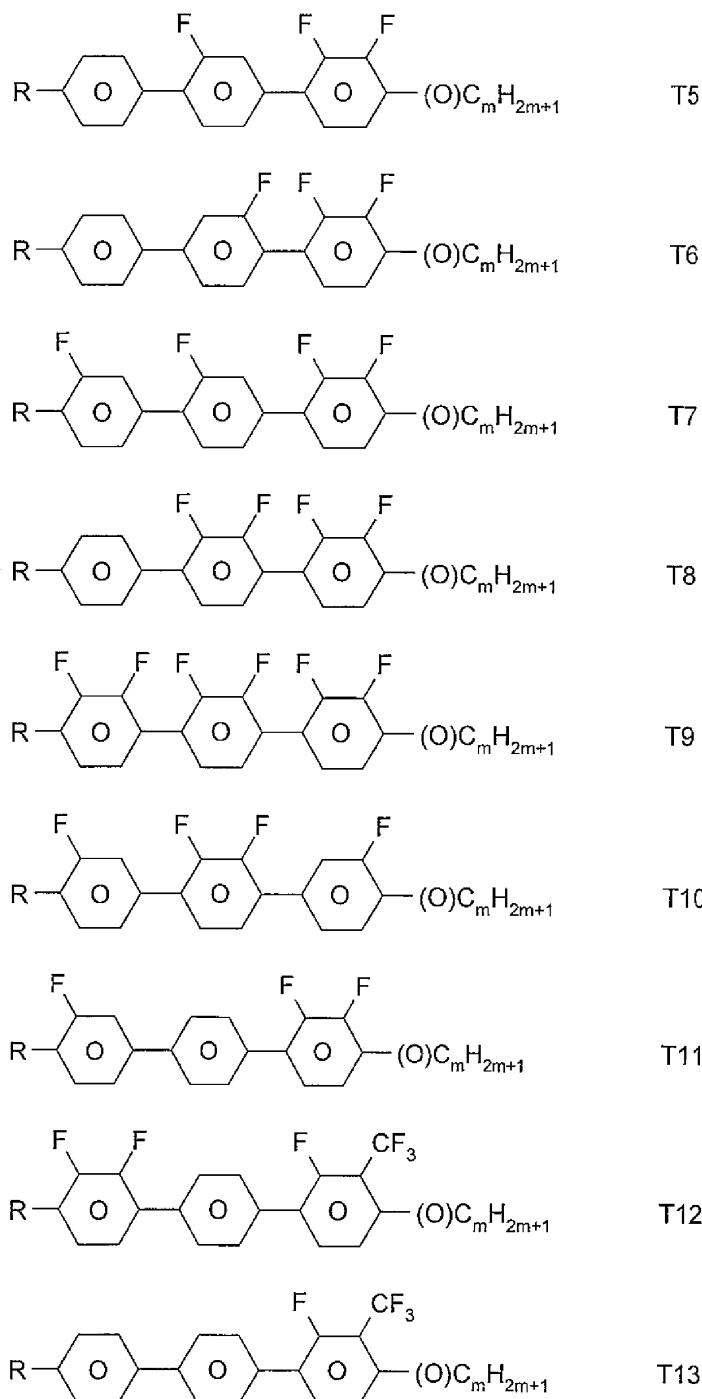
[0267] L^5 는 F 또는 Cl, 바람직하게는 F를 나타내고;

[0268] L^6 은 F, Cl, OCF₃, CF₃, CH₃, CH₂F 또는 CHF₂, 바람직하게는 F를 나타낸다.

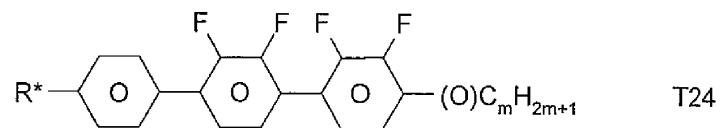
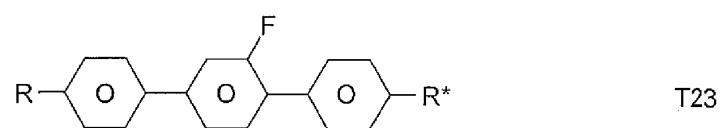
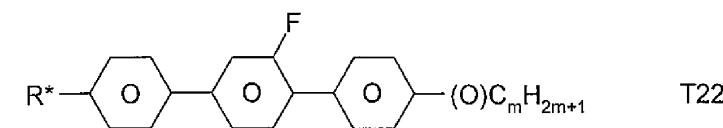
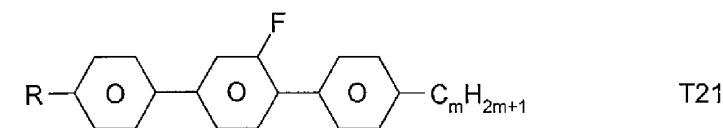
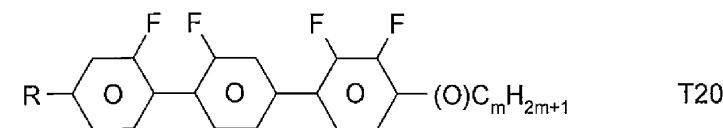
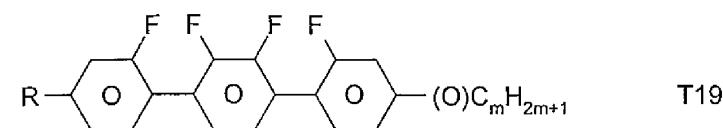
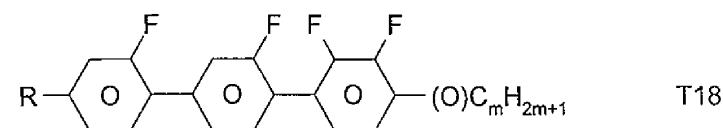
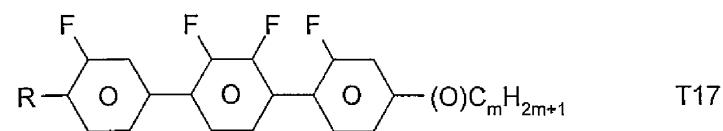
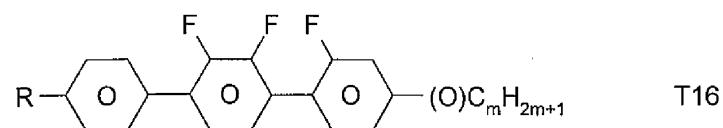
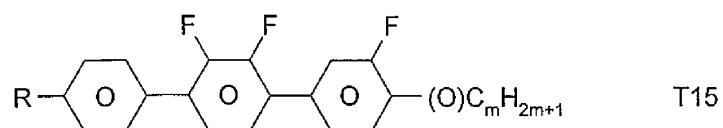
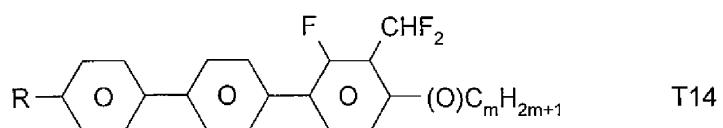
[0269] 화학식 T의 화합물은 바람직하게는 하기 하위 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0270]



[0271]

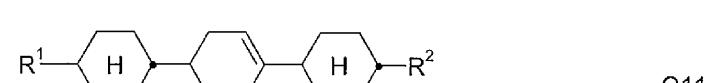
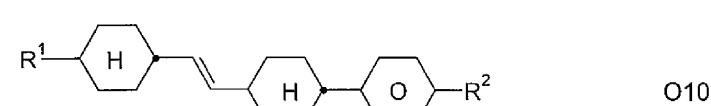
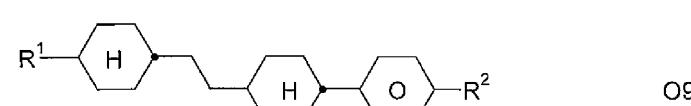
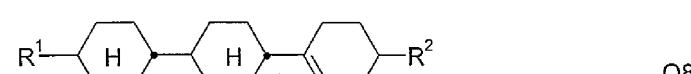
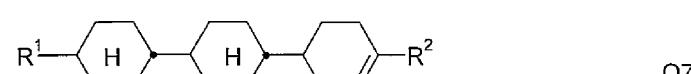
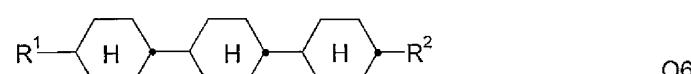
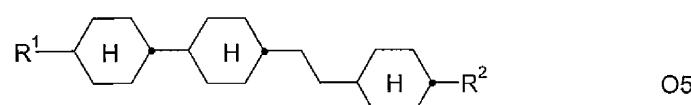
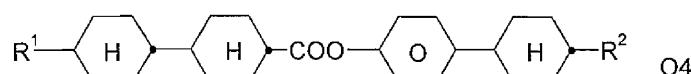
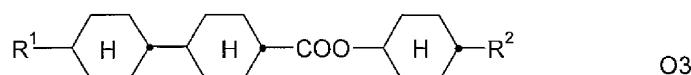
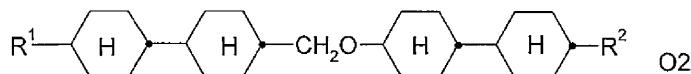
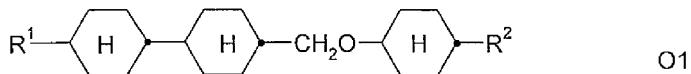


[0272]

[0274] 상기 식에서,
 [0275] R은 1 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고;

- [0276] R^* 는 2 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고;
- [0277] (0)은 산소 원자 또는 단일 결합을 나타내고;
- [0278] m은 1 내지 6의 정수를 나타낸다.
- [0279] R^{*}은 바람직하게는 $CH_2=CH-$, $CH_2=CHCH_2CH_2-$, $CH_3-CH=CH-$, $CH_3-CH_2-CH=CH-$, $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$, $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$ 또는 $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 를 나타낸다.
- [0280] R은 바람직하게는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시 또는 펜톡시를 나타낸다.
- [0281] 본 발명에 따른 액정 매질은 바람직하게는 0.5 내지 30중량%, 특히 1 내지 20중량%의 화학식 T의 터페닐 및 이의 바람직한 하위 화학식의 화합물을 포함한다.
- [0282] 화학식 T1, T2, T3 및 T21의 화합물이 특히 바람직하다. 이러한 화합물에서, R은 바람직하게는 알킬, 추가로 알콕시를 나타내고, 이들 각각은 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는다.
- [0283] 혼합물의 Δn 값이 0.1 이상인 경우, 터페닐은 바람직하게는 본 발명에 따른 혼합물에 사용된다. 바람직한 혼합물은 2 내지 20중량%의 하나 이상의 화학식 T의 터페닐 화합물, 바람직하게는 화합물 T1 내지 T22로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 포함한다.

[0284] (i) 하기 화학식으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



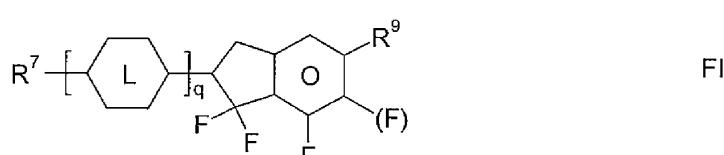
[0285]

[0286] 상기 식에서,

[0287] R^1 및 R^2 는 화학식 LY에 기재된 의미를 갖고, 바람직하게는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일을 나타낸다.

[0288] 바람직한 매질은 화학식 01, 03 및 04의 화합물로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다.

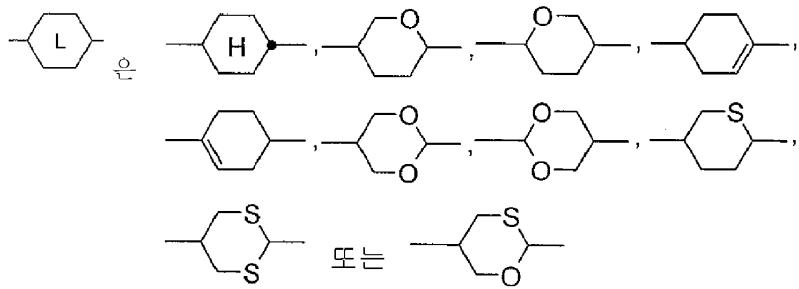
[0289] (k) 하나 이상의 하기 화학식의 화합물을 바람직하게는 3중량% 초과, 특히 5중량% 이상, 매우 특히 바람직하게는 5 내지 30중량%의 양으로 추가로 포함하는 액정 매질:



[0290]

[0291]

상기 식에서,



[0292]

를 나타내고;

[0293]

 R^9 는 H, CH_3 , C_2H_5 또는 $n-C_3H_7$ 을 나타내고;

[0294]

(F)는 선택적인 불소 치환기를 나타내고;

[0295]

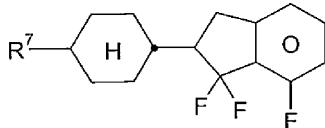
q는 1, 2 또는 3을 나타내고;

[0296]

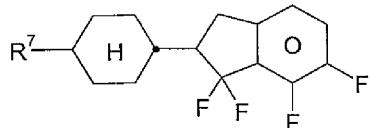
 R^7 은 R^1 에 기재된 의미중 하나의 의미를 갖는다.

[0297]

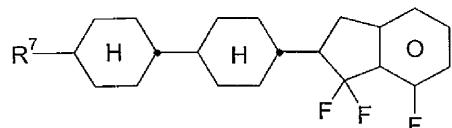
화학식 FI의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



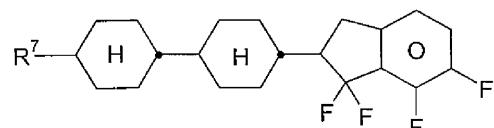
FI1



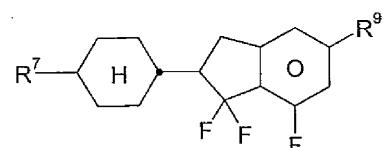
FI2



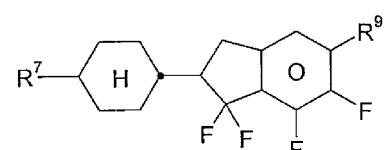
FI3



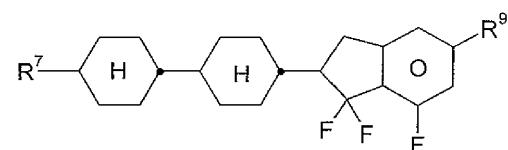
FI4



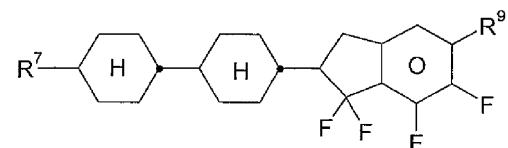
FI5



FI6



FI7



FI8

[0298]

[0299]

상기 식에서,

[0300]

R^7 은 바람직하게는 직쇄 알킬을 나타내고;

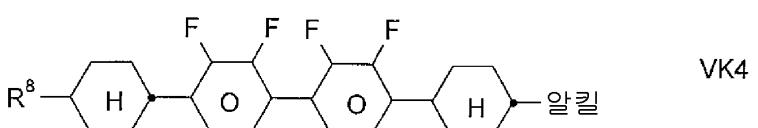
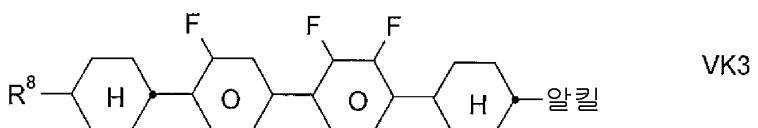
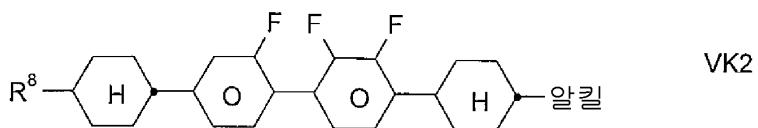
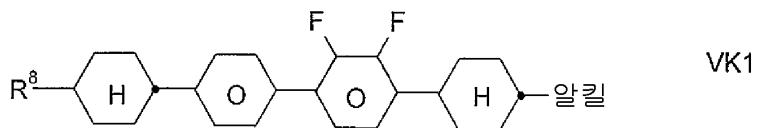
[0301]

R^9 은 CH_3 , C_2H_5 또는 $n-C_3H_7$ 을 나타낸다.

[0302]

화학식 FI1, FI2 및 FI3의 화합물이 특히 바람직하다.

[0303] (m) 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



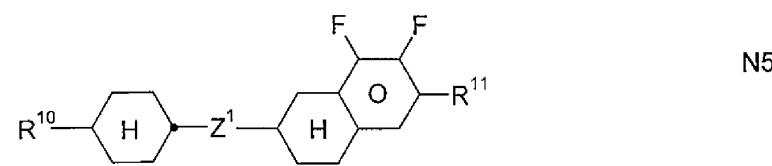
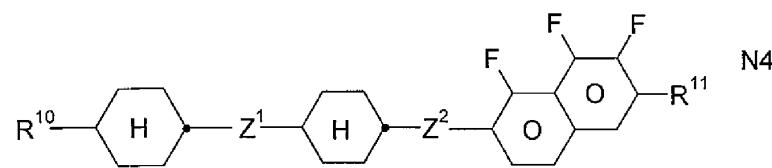
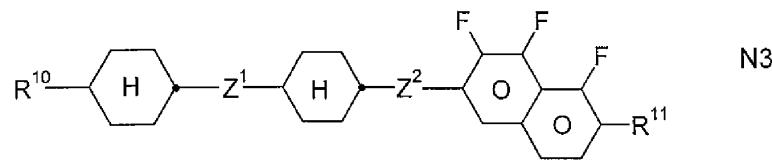
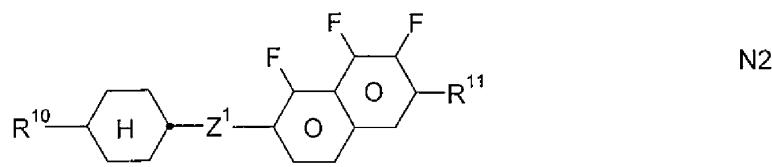
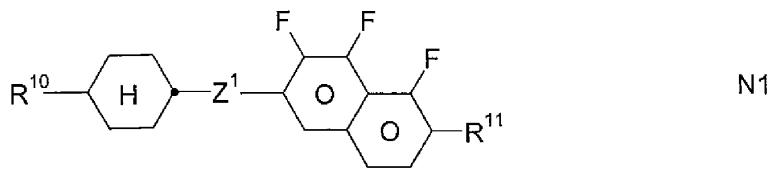
[0304]

[0305] 상기 식에서,

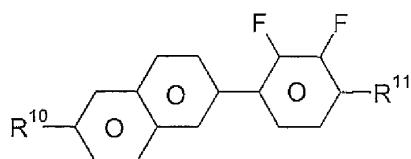
[0306] R^8 은 화학식 LY에서 R^1 에 기재된 의미를 갖고;

[0307] 알킬은 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타낸다.

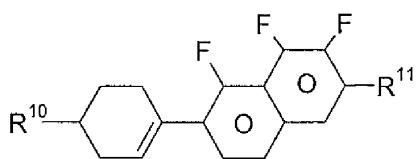
[0308] (n) 테트라하이드로나프틸 또는 나프틸 단위를 함유하는 하나 이상의 화합물, 예컨대 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



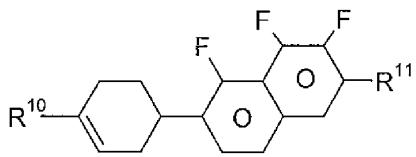
[0309]



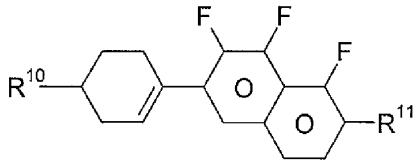
N6



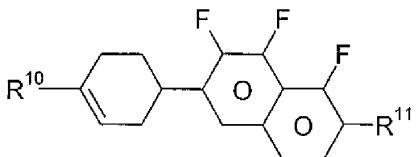
N7



N8



N9



N10

[0310]

상기 식에서,

[0311]

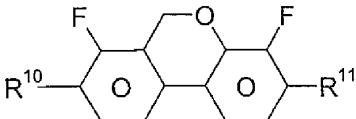
R¹⁰ 및 R¹¹은 각각 서로 독립적으로 화학식 LY에서 R¹에 대해 기재된 의미중 하나의 의미를 갖고, 바람직하게는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시, 또는 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일을 나타내고;

[0313]

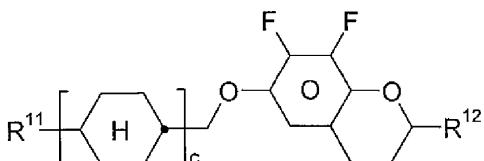
Z¹ 및 Z²는 각각 서로 독립적으로 -C₂H₄- , -CH=CH-, -(CH₂)₄- , -(CH₂)₃O-, -O(CH₂)₃- , -CH=CH-CH₂CH₂- , -CH₂CH₂CH=CH-, -CH₂O-, -CO-O-, -O-CO-, -C₂F₄- , -CF=CF-, -CF=CH-, -CH=CF-, -CH₂- 또는 단일 결합을 나타낸다.

[0314]

(o) 하나 이상의 하기 화학식의 다이플루오로-다이벤조-크로만 및/또는 크로만을 바람직하게는 3 내지 20중량%, 특히 3 내지 15중량%의 양으로 추가로 포함하는 액정 매질:



BC



CR

[0315]

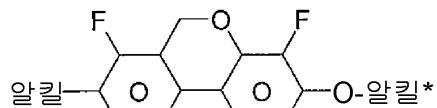
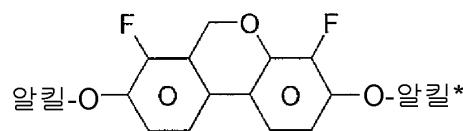
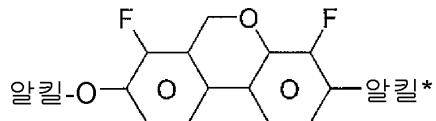
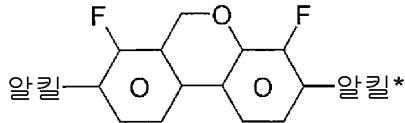
상기 식에서,

[0316]

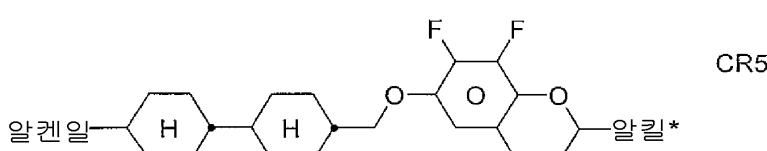
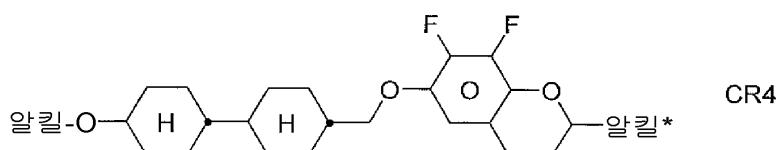
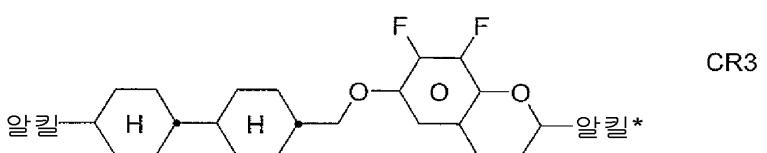
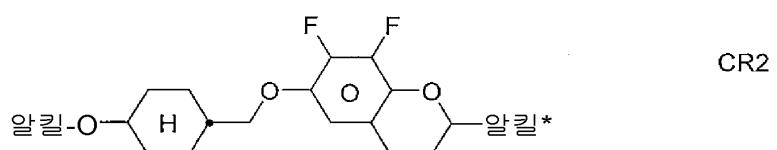
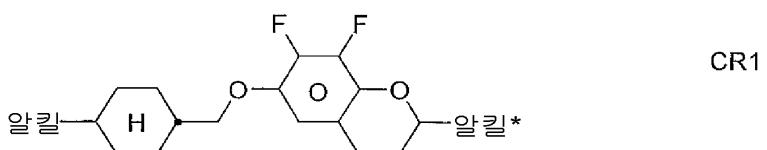
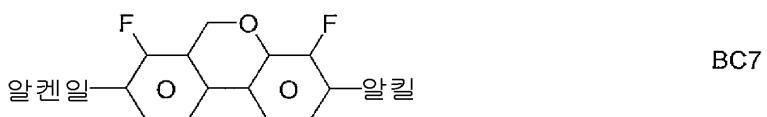
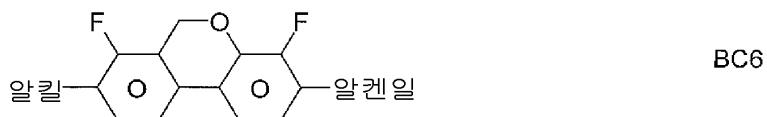
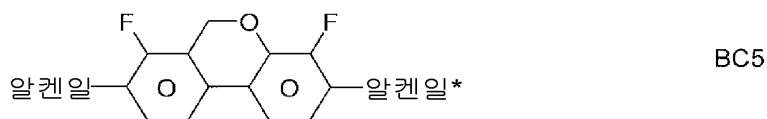
[0317] R^{10} 및 R^{11} 은 각각 서로 독립적으로 화학식 LY에서 R^1 에 대해 기재된 의미를 갖고;

[0318] c는 0 또는 1을 나타낸다.

[0319] 화학식 BC 및 CR의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0320]



[0321]

[0322] 상기 식에서,

[0323]

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

[0324]

알켄일 및 알켄일*은 서로 각각 독립적으로 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

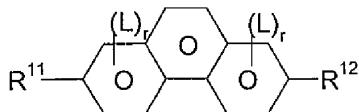
[0325]

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

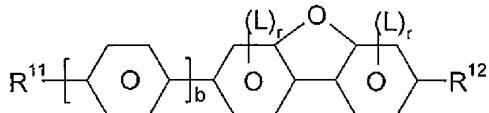
[0326]

1, 2 또는 3개의 화학식 BC2의 화합물을 포함하는 혼합물이 매우 특히 바람직하다.

[0327] (p) 하나 이상의 하기 화학식의 플루오르화된 페난트렌 및/또는 다이벤조푸란을 추가로 포함하는 액정 매질:



PH



BF

[0328]

상기 식에서,

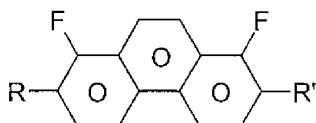
R¹¹ 및 R¹²는 각각 서로 독립적으로 화학식 LY에서 R¹에 대해 기재된 의미를 갖고;

b는 0 또는 1을 나타내고;

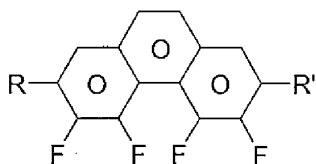
L은 F를 나타내고;

r은 1, 2 또는 3을 나타낸다.

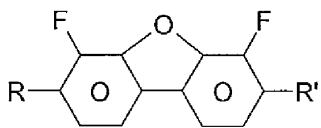
화학식 PH 및 BF의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



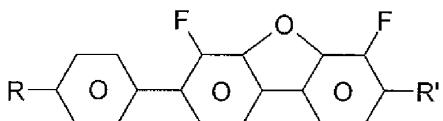
PH1



PH2



BF1



BF2

[0335]

상기 식에서,

R 및 R'는 각각 서로 독립적으로 1 대지 7개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타낸다.

본 발명에 따른 액정 혼합물은 -1.5 이하의 유전 이방성($\Delta \epsilon$)을 갖는 유전체적으로 음성이다. 화학식 IIIA, IIIB, IIIC, LY1 내지 LY18, Y1 내지 Y16, T1 내지 T24, FI, VK1 내지 VK4, N1 내지 N10, BC, CR, PH 및 BF의 화합물은 유전체적으로 음성인 성분으로서 적합하다. 유전체적으로 음성인 화합물은 바람직하게는 화학식 IIIA, IIIB 및 IIIC로부터 선택된다. 액정 매질은 바람직하게는 -1.5 대지 -8.0, 특히 -2.5 대지 -6.0의 $\Delta \epsilon$ 를 갖는다.

[0339]

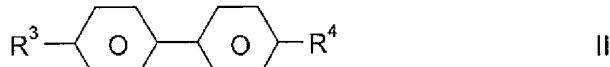
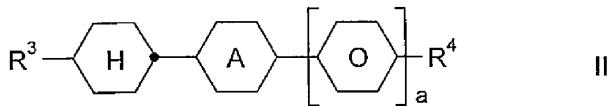
액정 혼합물중 복굴절 Δn 의 값은 일반적으로 0.07 대지 0.16, 바람직하게는 0.08 대지 0.12이다. 중합 전의 20°C에서의 회전 점도 γ_1 은 바람직하게는 165 mPa · s 이하, 특히 140 mPa · s 이하이다.

[0340]

본 발명에 따른 양성의 유전 이방성을 갖는 액정 매질의 바람직한 양태는 하기 기재된 바와 같다:

[0341]

- 하나 이상의 화학식 II 및/또는 III의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0342]

상기 식에서,

[0344] 고리 A는 1,4-페닐렌 또는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌을 나타내고;

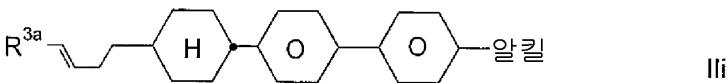
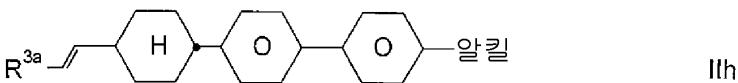
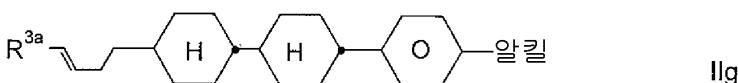
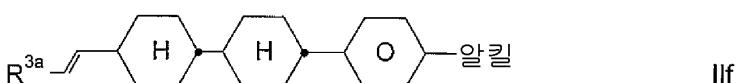
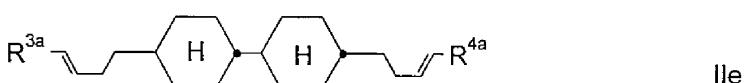
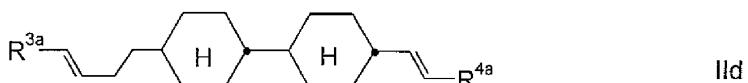
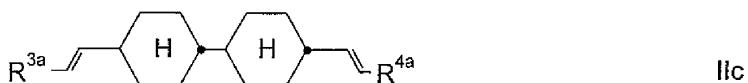
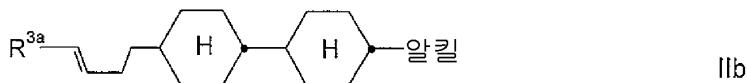
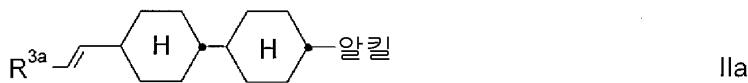
[0345] a는 0 또는 1을 나타내고;

[0346] R^3 은 각각의 경우 서로 독립적으로 1 내지 9개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 2 내지 9개의 탄소 원자를 갖는 알켄일, 바람직하게는 2 내지 9개의 탄소 원자를 갖는 알켄일을 나타내고;

[0347] R^4 는 각각의 경우 서로 독립적으로 비치환되거나 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 할로겐화된 알킬 라디칼을 나타내고, 이때 추가로, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}=\text{CF}-$, $-(\text{CO})-$, $-\text{O}(\text{CO})-$ 또는 $-(\text{CO})\text{O}-$ 에 의해 대체될 수 있고, 바람직하게는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 2 내지 9개의 탄소 원자를 갖는 알켄일을 나타낸다.

[0348]

화학식 II의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0349]

[0350]

상기 식에서,

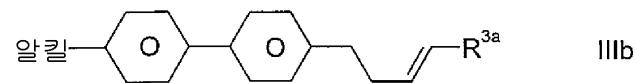
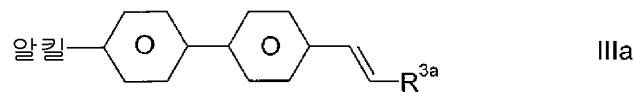
[0351] R^{3a} 및 R^{4a} 는 각각 서로 독립적으로 H, CH₃, C₂H₅ 또는 C₃H₇을 나타내고;

[0352] "알킬"은 1 내지 8, 바람직하게는 1, 2, 3, 4 또는 5개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 기를 나타낸다.

[0353] 화학식 IIa 및 IIff의 화합물(이때, 특히 R^{3a} 는 H 또는 CH₃, 바람직하게는 H를 지칭함) 및 화학식 IIc의 화합물(이때, 특히 R^{3a} 및 R^{4a} 는 H, CH₃ 또는 C₂H₅를 지칭함)이 특히 바람직하다.

[0354]

화학식 III의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0355]

상기 식에서,

[0357]

"알킬" 및 R^{3a} 는 상기 기재된 의미를 갖고;

[0358]

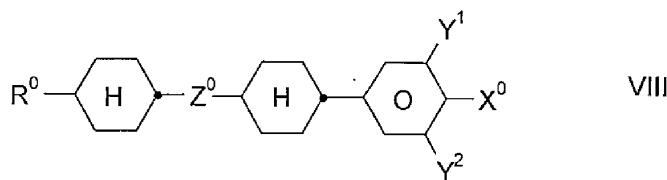
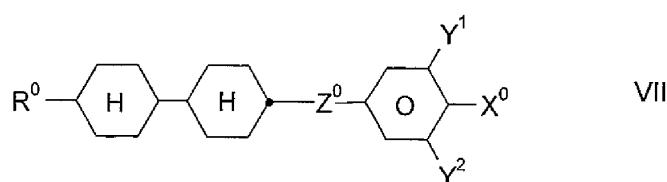
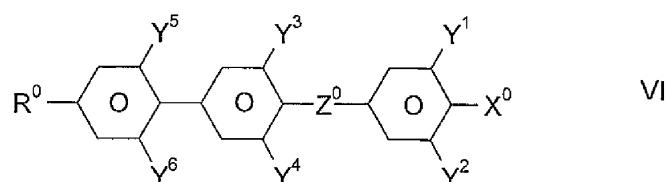
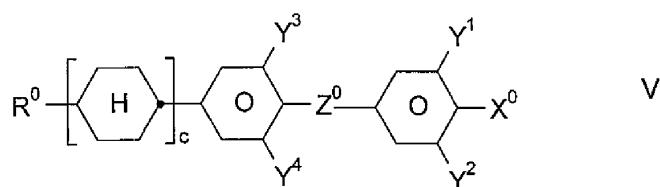
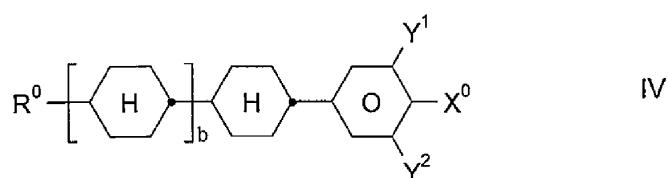
R^{3a} 는 바람직하게는 H 또는 CH_3 을 나타낸다.

[0359]

화학식 IIIb의 화합물이 특히 바람직하다.

[0360]

- 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:

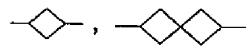


[0361]

상기 식에서,

[0362]

R^0 은 1 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고, 이때 추가로, 이러한 라디칼에서 하나 이상의 CH_2 기는 각각 서로 독립적으로 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-C\equiv C-$, $-CF_2O-$, $-CH=CH-$,

 ,  , $-O-$, $-(CO)O-$ 또는 $-O(CO)-$ 에 의해 대체될 수 있고, 이때 추가로, 하나 이상의 H 원자는 할로겐에 의해 대체될 수 있고;

[0364] X^0 은 F, Cl, CN, SF₅, SCN, NCS, 할로겐화된 알킬 라디칼, 할로겐화된 알켄일 라디칼, 할로겐화된 알콕시 라디칼 또는 할로겐화된 알켄일옥시 라디칼을 나타내고, 이는 각각 6개 이하의 탄소 원자를 갖고;

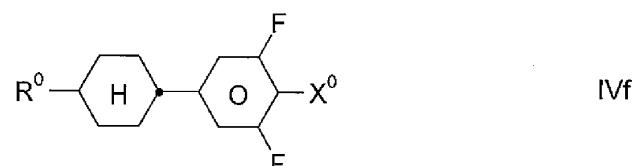
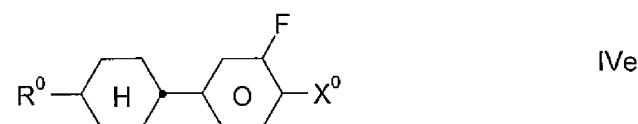
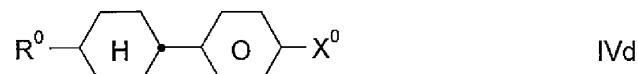
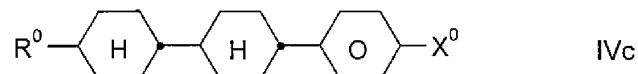
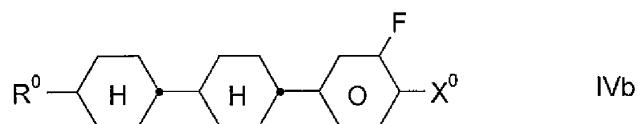
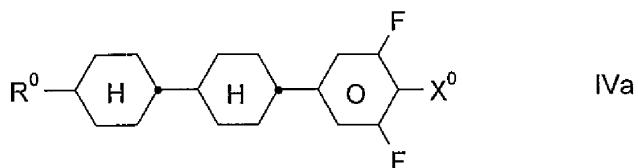
[0365] Y^1 내지 L^6 은 각각 서로 독립적으로 H 또는 F를 나타내고;

[0366] Z^0 은 $-C_2H_4-$, $-(CH_2)_4-$, $-CH=CH-$, $-CF=CF-$, $-C_2F_4-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-COO-$, $-CF_2O-$ 또는 $-OCF_2-$ 를 나타내고, 화학식 V 및 VI에서는 또한 단일 결합을 나타내고;

[0367] b 및 c는 각각 서로 독립적으로 0 또는 1을 나타낸다.

[0368] 화학식 IV 내지 VIII의 화합물에서, X^0 은 바람직하게는 F 또는 OCF₃, 추가로 OCHF₂, CF₃, CF₂H, Cl, OCH=CF₂를 나타낸다. R^0 은 바람직하게는 직쇄 알킬 또는 알켄일이고, 이는 각각 6개 이하의 탄소 원자를 갖는다.

[0369] 화학식 IV의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0370]

[0371] 상기 식에서,

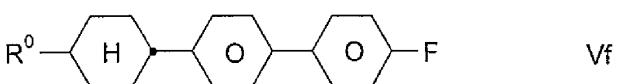
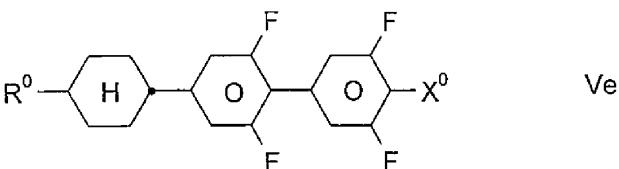
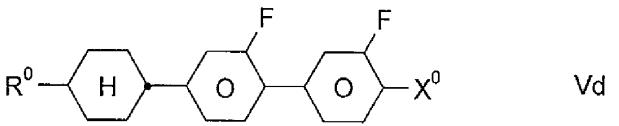
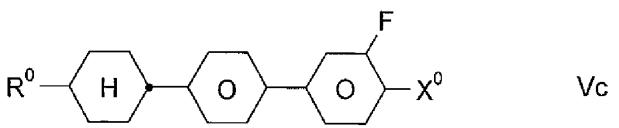
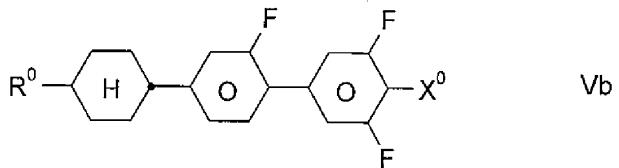
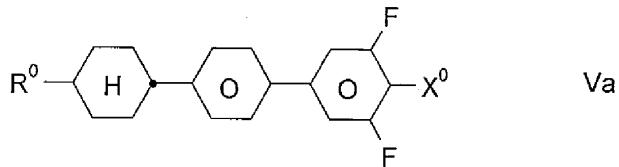
[0372] R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0373] 화학식 IV에서, R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고, X^0 은 바람직하게는 F, Cl, OCHF₂ 또는 OCF₃, 추가로 OCH=CF₂를 나타낸다. 화학식 IVb의 화합물에서, R^0 은 바람직하게는 알킬 또는 알켄일

을 나타낸다. 화학식 IVd의 화합물에서, X^0 은 바람직하게는 C1, 추가로 F를 나타낸다.

[0374]

화학식 V의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0375]

[0376] 상기 식에서,

[0377]

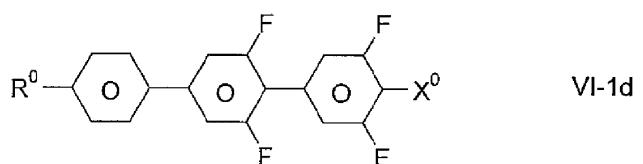
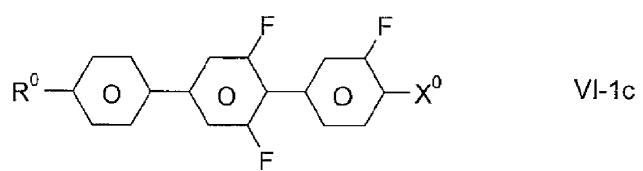
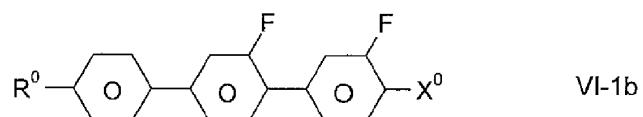
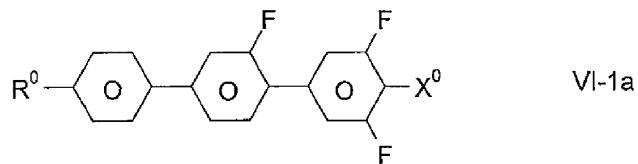
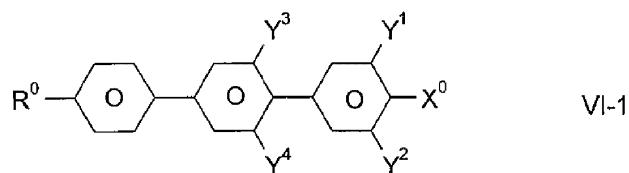
R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0378]

화학식 V에서, R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고, X^0 은 바람직하게는 F를 나타낸다.

[0379]

- 하나 이상의 화학식 VI-1의 화합물, 특히 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 포함하는 액정 매질:



[0380]

상기 식에서,

[0381]

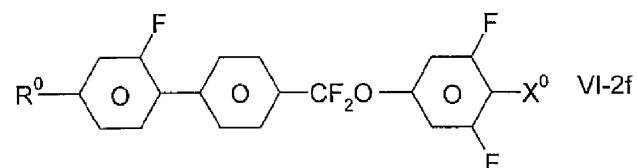
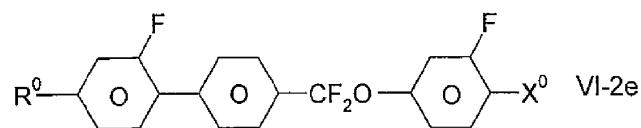
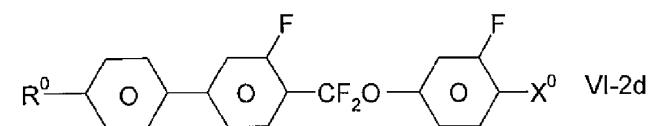
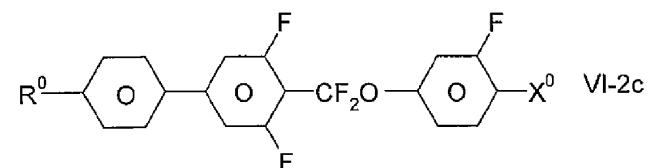
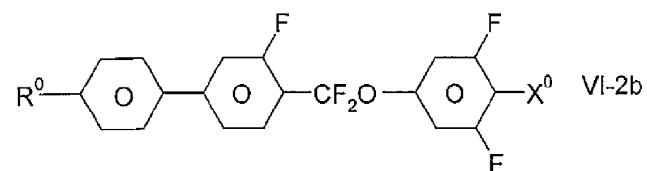
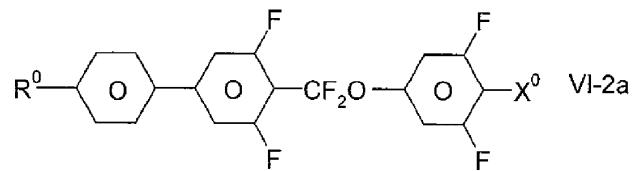
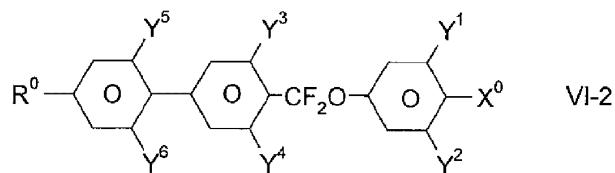
 R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0382]

화학식 VI에서, R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고; X^0 은 바람직하게는 F, 추가로 OCF_3 을 나타낸다.

[0384]

- 하나 이상의 화학식 VI-2의 화합물, 특히 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 포함하는 액정 매질:



[0385]

상기 식에서,

[0386]

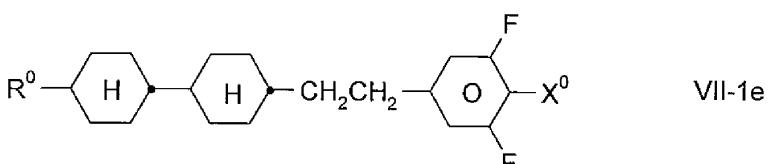
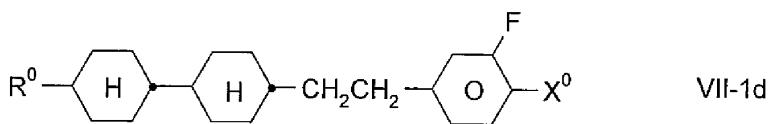
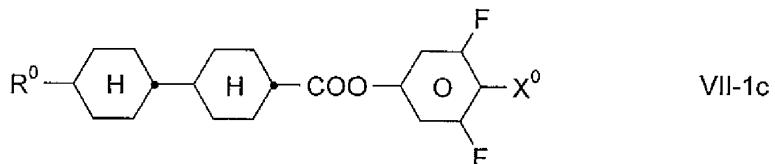
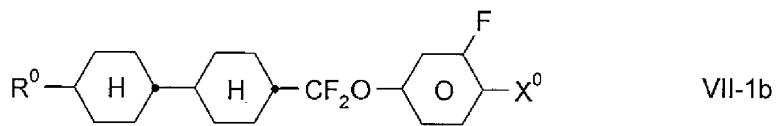
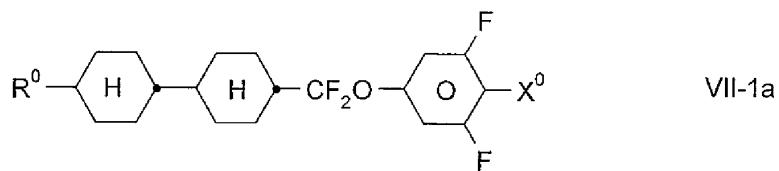
 R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0387]

화학식 VI에서, R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고, X^0 은 바람직하게는 F를 나타낸다.

[0388]

- 바람직하게는 하나 이상의 화학식 VII의 화합물(이때, Z^0 은 $-CF_2O-$, $-CH_2CH_2-$ 또는 $-(CO)O-$ 를 나타냄), 특히 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 포함하는 액정 매질:



[0390]

상기 식에서,

[0391]

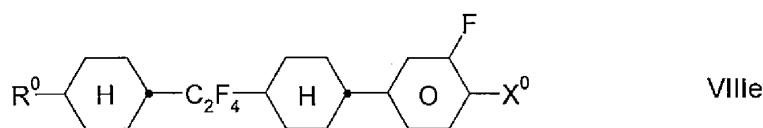
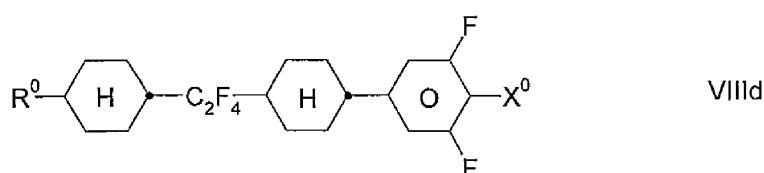
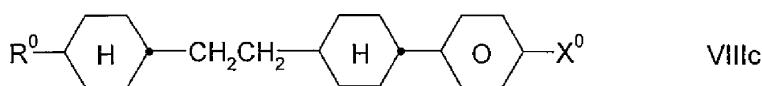
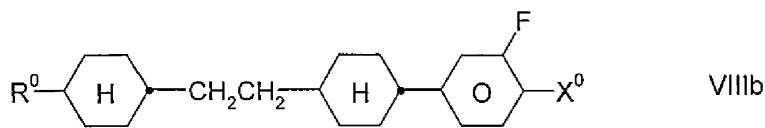
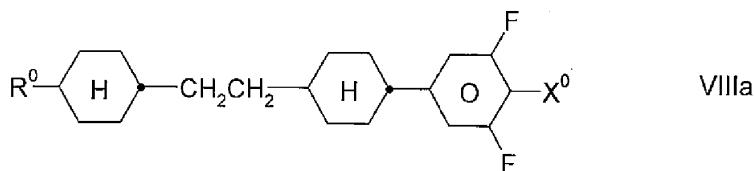
 R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0392]

화학식 VII에서, R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고; X^0 은 바람직하게는 F, 추가로 OCF_3 을 나타낸다.

[0394]

화학식 VIII의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0395]

상기 식에서,

[0396]

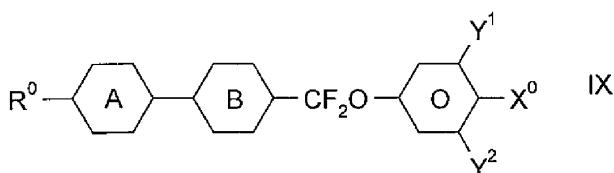
R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0397]

R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타낸다. X^0 은 바람직하게는 F를 나타낸다.

[0398]

- 하나 이상의 하기 화학식의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:

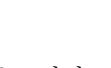
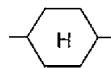
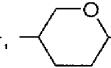


[0400]

상기 식에서,

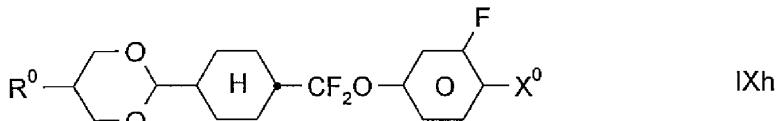
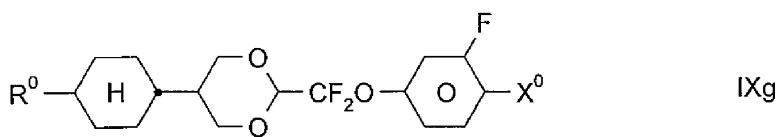
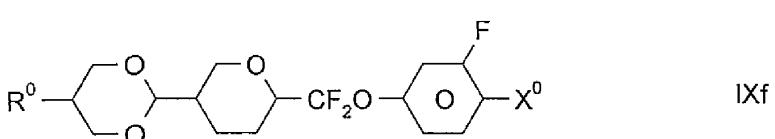
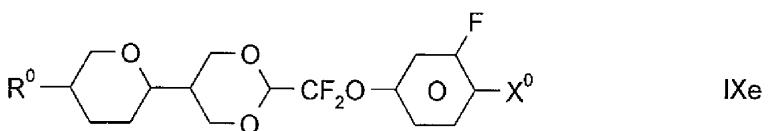
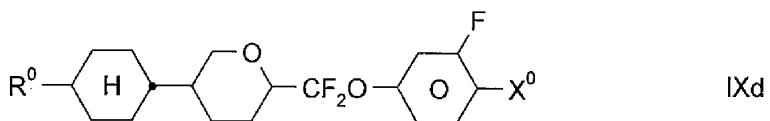
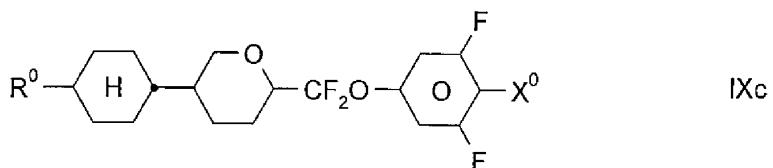
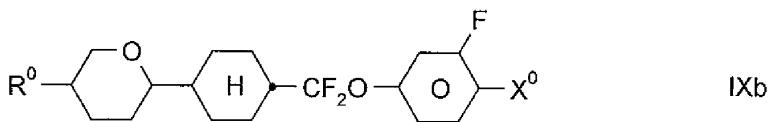
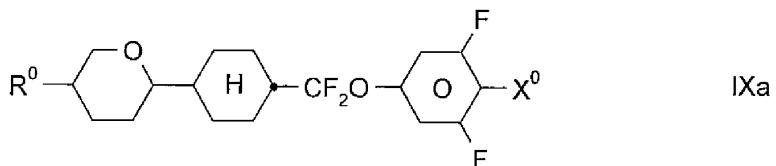
[0401]

R^0 , X^0 , Y^1 및 Y^2 는 상기 기재된 의미를 갖고;

[0402]  및  는 각각 서로 독립적으로 ,  또는 를 나타내고, 이때 상기 고리 A 및 B는 둘다 동시에 사이클로헥실렌을 지칭하지 않는다.

[0404]

화학식 IX의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0405]

[0406]

상기 식에서,

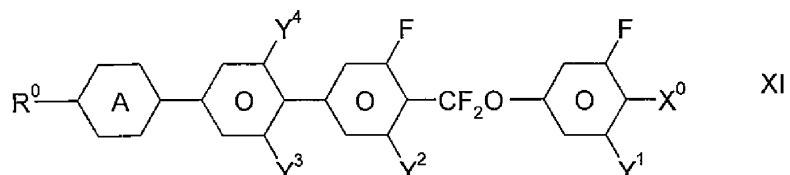
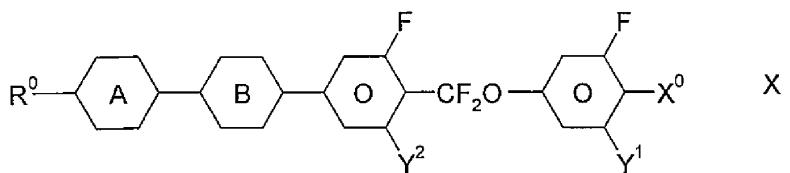
[0407]

R^0 및 X^0 은 상기에 기재된 의미를 갖는다.

[0408]

R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고; X^0 은 바람직하게는 F를 나타낸다. 화학식 IXa의 화합물이 특히 바람직하다;

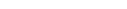
[0410] - 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0411]

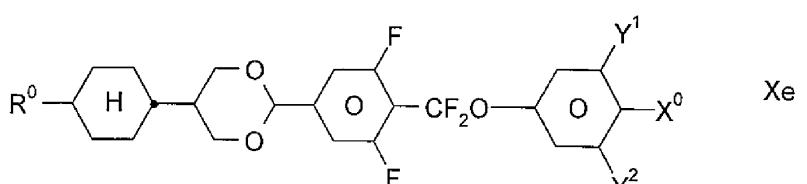
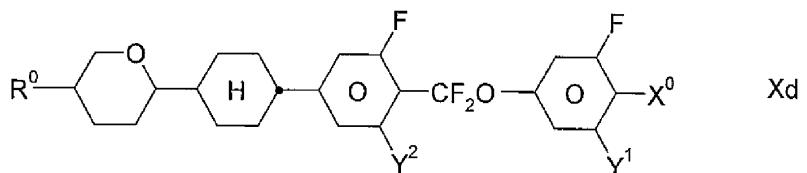
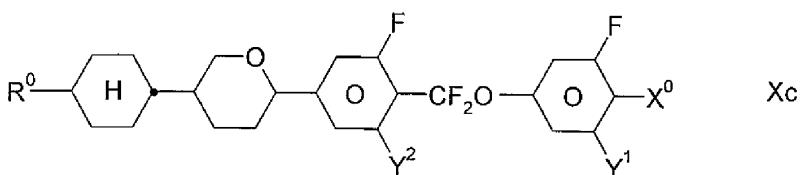
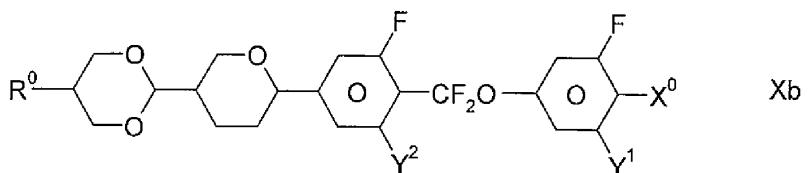
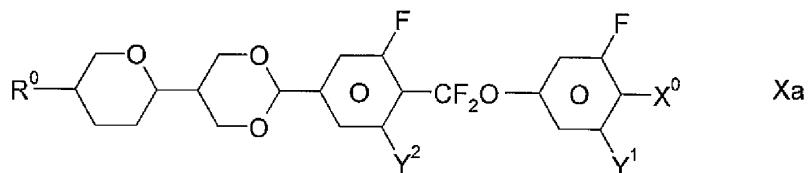
[0412]

[0413] R^0 , X^0 및 Y^1 내지 Y^4 는 상기 기재된 의미를 갖고;

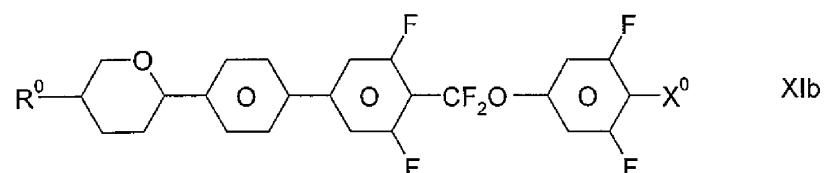
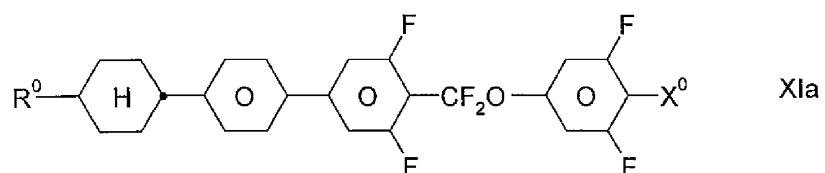
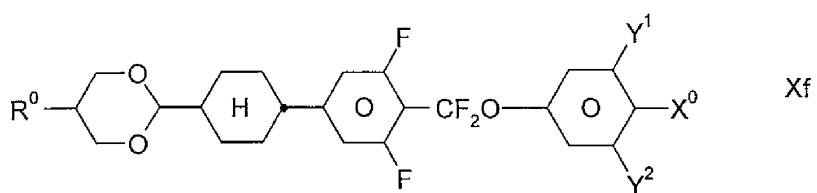
[0414]  및 는 각각 서로 독립적으로 ,  또는 를 나 타낸다.

[0415]

화학식 X 및 XI의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0416]



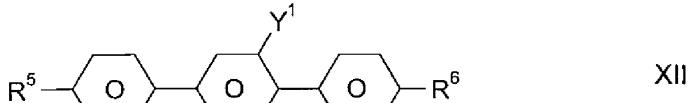
[0417]

[0418]

[0419] R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0420] R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고/내거나 X^0 은 바람직하게는 F를 나타낸다.
특히 바람직한 화합물은 Y^1 이 F를 나타내고, Y^2 가 H 또는 F, 바람직하게는 F를 지칭하는 화합물이다;

[0421] - 하나 이상의 하기 화학식 XII의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



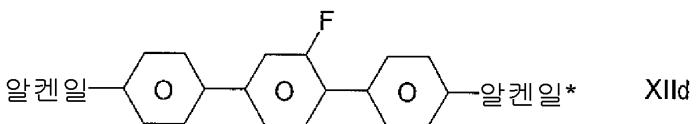
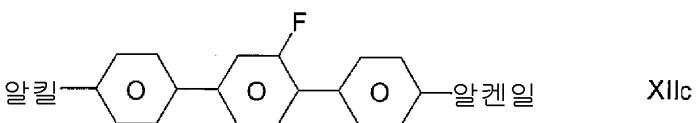
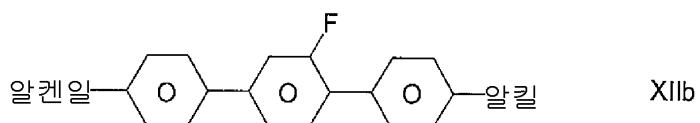
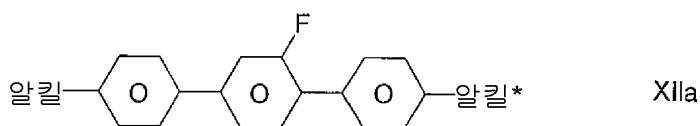
[0422]

상기 식에서,

[0424] R^5 및 R^6 은 각각 서로 독립적으로 9개 이하의 탄소 원자를 갖는 n-알킬, 알콕시, 옥사알킬, 플루오로알킬 또는 알켄일, 바람직하게는 각각 서로 독립적으로 1 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 2 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 알켄일을 나타내고;

[0425] Y^1 은 H 또는 F를 나타낸다.

[0426] 화학식 XII의 바람직한 화합물은 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물이다:



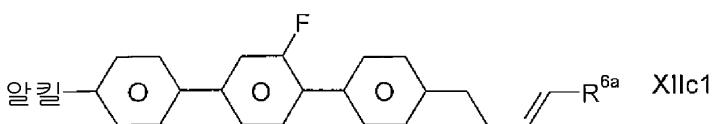
[0427]

상기 식에서,

[0429] 알킬 및 알킬^{*}은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고;

[0430] 알켄일 및 알켄일^{*}은 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0431] 하기 화학식의 화합물이 매우 특히 바람직하다:



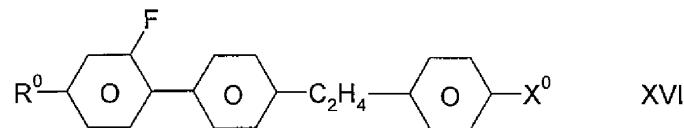
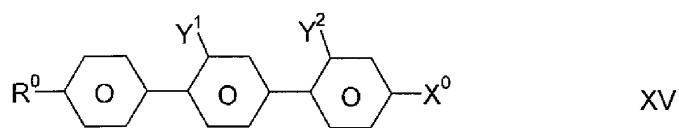
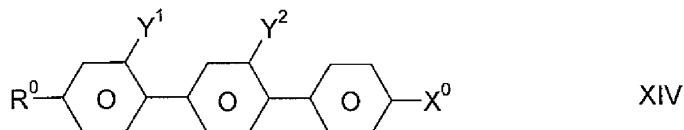
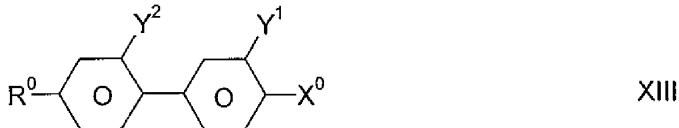
[0432]

상기 식에서,

[0434] 알킬은 상기 기재된 의미를 갖고;

[0435] R^{6a} 는 H 또는 CH_3 을 나타낸다.

[0436] - 하기 화학식으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



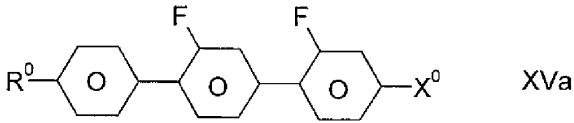
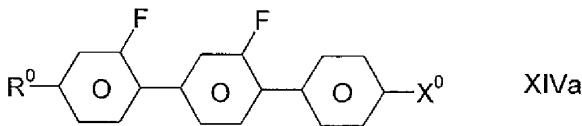
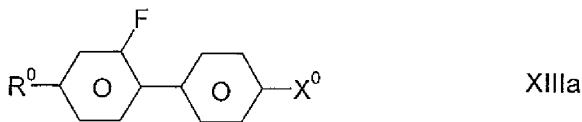
[0437]

상기 식에서,

[0439] R^0 , X^0 , Y^1 및 Y^2 는 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0440] R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고, X^0 은 바람직하게는 F 또는 Cl을 나타낸다.

[0441] 화학식 XIII 및 XIV의 화합물은 바람직하게는 하기 화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0442]

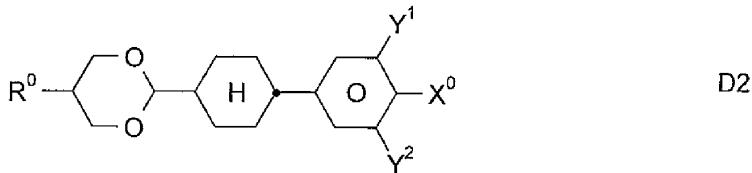
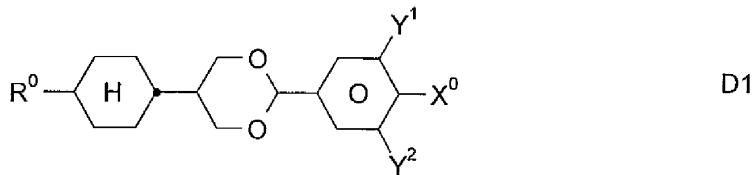
상기 식에서,

[0444] R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0445] R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타낸다. 화학식 XIII의 화합물에서, X^0 은 바람직하게는 F 또는 Cl을 나타낸다.

[0446]

- 하나 이상의 화학식 D1 및/또는 D2의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0447]

[0448]

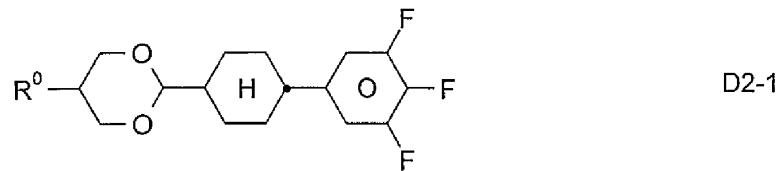
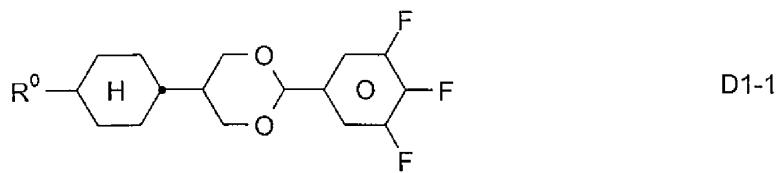
상기 식에서,

[0449]

Y^1 , Y^2 , R^0 및 X^0 은 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0450]

R^0 은 바람직하게는 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타내고, X^0 은 바람직하게는 F를 나타낸다. 하기 화학식의 화합물이 특히 바람직하다:



[0451]

[0452]

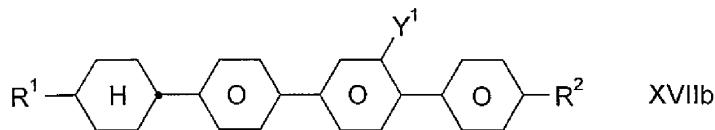
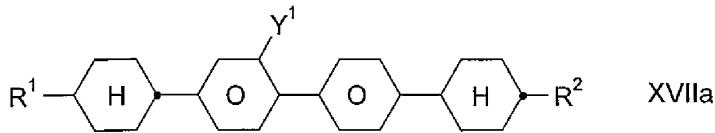
상기 식에서,

[0453]

R^0 은 상기 기재된 의미를 갖고, 바람직하게는 1 내지 6개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬, 특히 C_2H_5 , $n-C_3H_7$ 또는 $n-C_5H_{11}$ 을 나타낸다.

[0454]

- 하나 이상의 하기 화학식의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0455]

상기 식에서,

[0456]

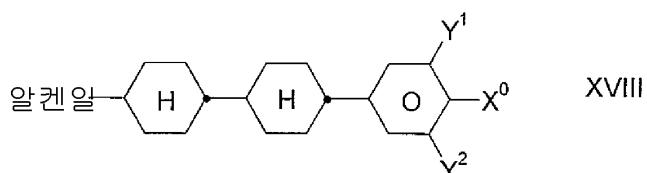
Y^1 , R^1 및 R^2 는 상기 기재된 의미를 갖는다.

[0458]

R^1 및 R^2 는 바람직하게는 각각 서로 독립적으로 1 내지 8개의 탄소 원자를 갖는 알킬을 나타낸다. Y^1 은 바람직

하게는 F를 나타낸다. 바람직한 매질은 1 내지 15중량%, 특히 1 내지 10중량%의 상기 화합물을 포함한다.

[0459] - 하나 이상의 하기 화학식의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



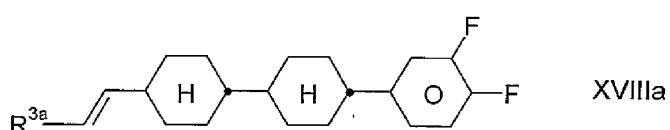
[0460]

[0461] 상기 식에서,

[0462] X⁰, Y¹ 및 Y²는 상기 기재된 의미를 갖고;

[0463] "알켄일"은 C₂₋₇-알켄일을 나타낸다.

[0464] 하기 화학식의 화합물이 특히 바람직하다:

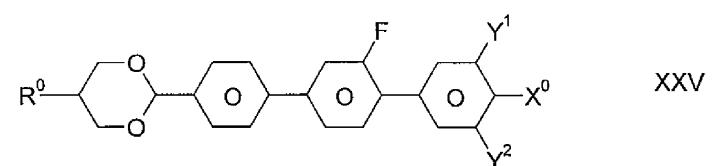
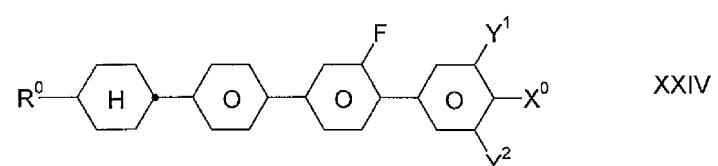
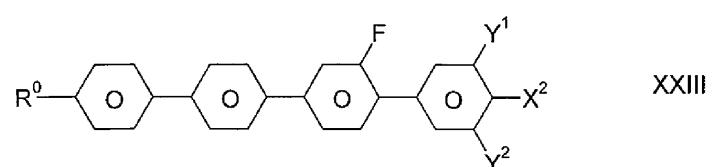
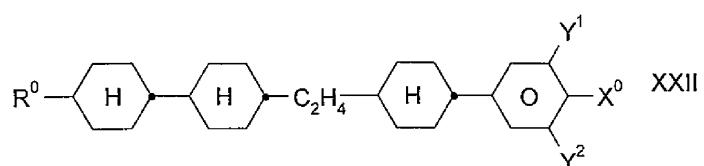
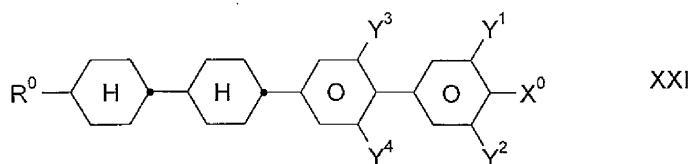
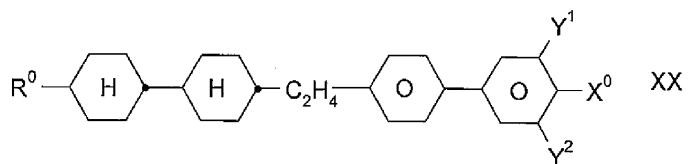
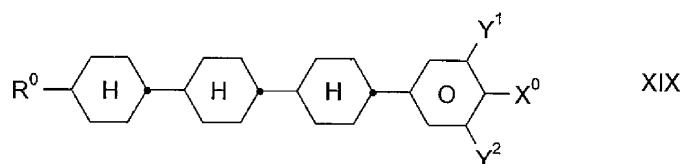


[0465]

[0466] 상기 식에서,

[0467] R^{3a}는 상기 기재된 의미를 갖고, 바람직하게는 H를 나타낸다.

[0468] - 화학식 XIX 내지 XXV의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 사환형 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0469]

상기 식에서,

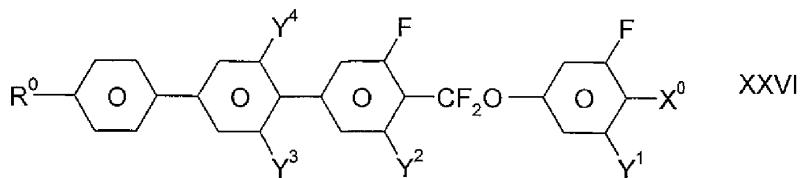
[0470]

 Y^1 내지 L^4 , R^0 및 X^0 은 각각 서로 독립적으로 상기 기재된 의미중 하나의 의미를 갖는다.

[0471]

 X^0 은 바람직하게는 F , Cl , CF_3 , OCF_3 또는 $OCHF_2$ 이다. R^0 은 바람직하게는 각각이 8개 이하의 탄소 원자를 갖는, 알킬, 알콕시, 옥사알킬, 플루오로알킬 또는 알켄일을 나타낸다.

[0473] - 하나 이상의 하기 화학식의 화합물을 추가로 포함하는 액정 매질:



[0474]

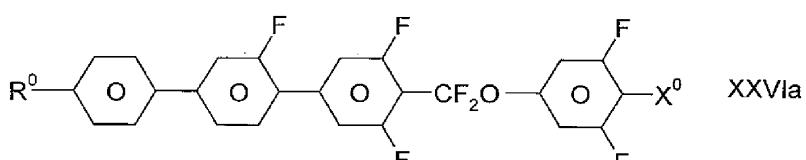
[0475] 상기 식에서,

[0476]

R^0 , X^0 및 Y^1 내지 Y^4 는 상기 기재된 의미를 갖는다.

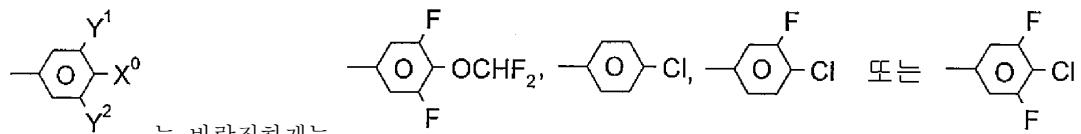
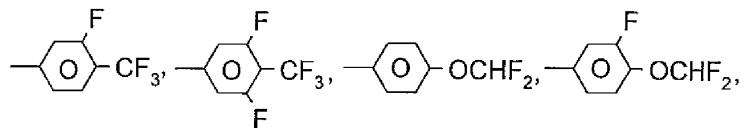
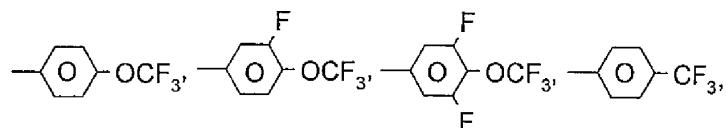
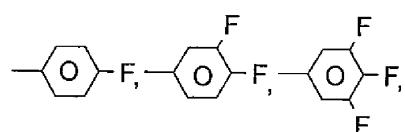
[0477]

하기 화학식의 화합물이 특히 바람직하다:



[0478]

[0479] 상기 식에서,



[0480]

는 바람직하게는

이고;

[0481]

R^0 은 일반적으로 바람직하게는 2 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알켄일이고;

[0482]

X^0 은 바람직하게는 F, 추가로 OCF₃, Cl 또는 CF₃이고;

[0483]

매질은 바람직하게는 화학식 II의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함하고;

[0484]

매질은 바람직하게는 화학식 VI-2, VII-1a, VII-1b, IX, X, XI 및 XXVI(CF₂O-가교된 화합물)의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함하고; 화학식 VI-2, VII-1a, VII-1b, IX, X, XI 및 XXVI의 화합물의 총 함량은 바람직하게는 35중량% 이상, 특히 바람직하게는 40중량% 이상, 매우 특히 바람직하게는 45중량% 이상이고;

[0485]

전체로서 혼합물중 화학식 II 내지 XXVII의 화합물의 비율은 바람직하게는 20 내지 99중량%이고;

[0486]

매질은 바람직하게는 25 내지 80중량%, 특히 바람직하게는 30 내지 70중량%의 화학식 II 및/또는 III의 화합물을 포함하고;

- [0487] 매질은 바람직하게는 20 내지 70중량%, 특히 바람직하게는 25 내지 60중량%의 화학식 IIa의 화합물을 포함하고;
- [0488] 매질은 바람직하게는 화학식 VI-2의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물 2 내지 25중량%, 특히 바람직하게는 3 내지 20중량%를 포함하고;
- [0489] 매질은 총 2 내지 30중량%, 특히 바람직하게는 3 내지 20중량%의 화학식 XI 및 XXVII의 화합물을 함께 포함하고;
- [0490] 매질은 바람직하게는 1 내지 20중량%, 특히 바람직하게는 2 내지 15중량%의 화학식 XXIV의 화합물을 포함하고;
- [0491] 매질은 화학식 VI-2, X, XI 및 XXV의 매우 극성인 화합물로부터 선택되는 화합물 총 15 내지 65중량%, 특히 바람직하게는 30 내지 55중량%를 포함한다.
- [0492] 본 발명에 따른 유전체적으로 음성 또는 양성인 액정 매질의 네마틱 상은 바람직하게는 10 이하 내지 60°C 이상, 특히 바람직하게는 0 이하 내지 70°C 이상의 온도 범위에서 네마틱 상을 갖는다.
- [0493] 본원 및 하기 실시예에서, 액정 화합물의 구조를, 하기 표 A 및 B에 따라 생성되는 화학식으로 변형되는 두문자로 나타낸다. 모든 라디칼 C_nH_{2n+1} 및 C_mH_{2m+1} 은 각각 n 내지 m개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이고, n, m, z 및 k는 정수이고, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 또는 12이다. 표 B에서의 코드는 자명하다. 표 A에서, 모 구조에 대한 두문자만이 기재되어 있다. 각각의 경우에서, 모 구조에 대한 두문자에 있어서, 대시(-)에 의해 분리된 치환기 R^{1*} , R^{2*} , L^{1*} 및 L^{2*} 가 뒤따른다:

$R^{1*}, R^{2*}, L^{1*}, L^{2*}$	R^{2*}	$L^{1*} \quad L^{2*}$
<u>L^{3*}에 대한 코드</u>		

nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
nOm	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H
nO.m	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H
nN.F	C_nH_{2n+1}	CN	F	H
nN.F.F	C_nH_{2n+1}	CN	F	F
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H
nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H
nF.F	C_nH_{2n+1}	F	F	H
nF.F.F	C_nH_{2n+1}	F	F	F
nOCF ₃	C_nH_{2n+1}	OCF ₃	H	H
nOCF ₃ .F	C_nH_{2n+1}	OCF ₃	F	H
n-Vm	C_nH_{2n+1}	-CH=CH-C _m H _{2m+1}	H	H
nV-Vm	C_nH_{2n+1} -CH=CH-	-CH=CH-C _m H _{2m+1}	H	H

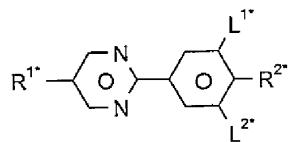
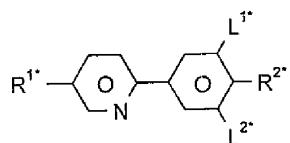
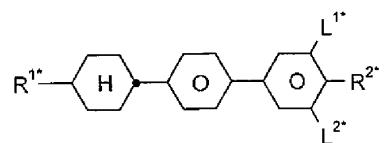
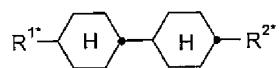
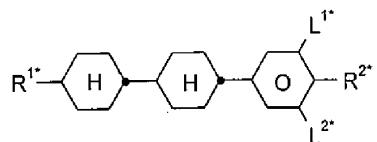
[0494]

[0495]

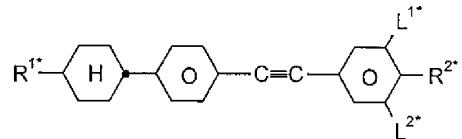
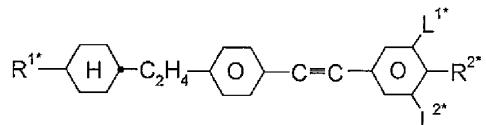
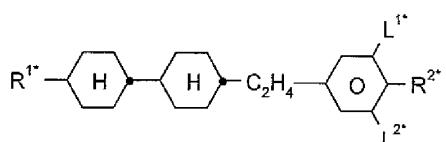
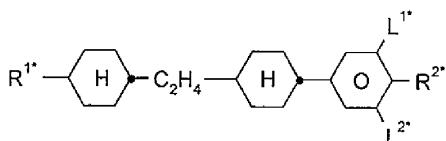
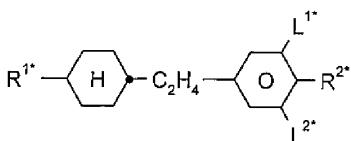
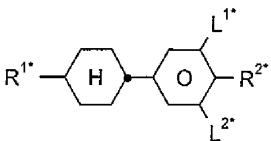
바람직한 혼합물 성분이 하기 표 A 및 B에 도시된다.

[0496]

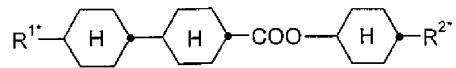
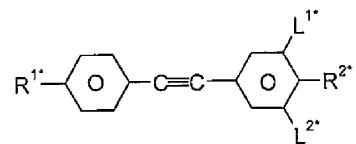
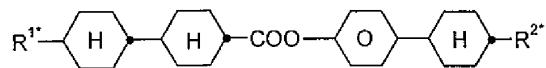
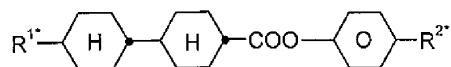
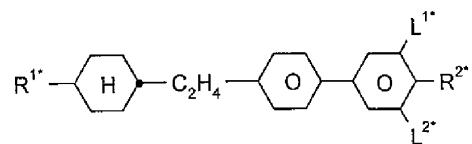
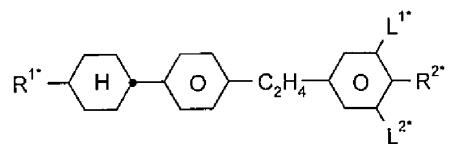
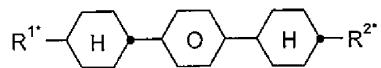
[표 A]

**PYP****PYRP****BCH****CBC****CCH****CCP**

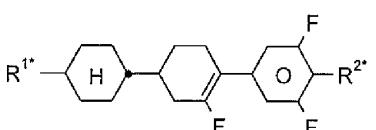
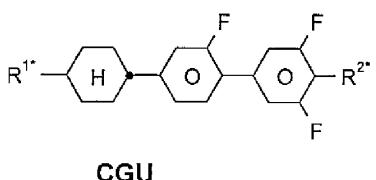
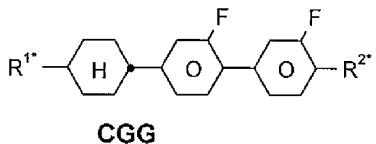
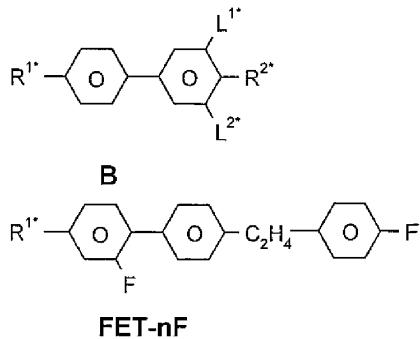
[0497]

**CPTP****CEPTP****ECCP****CECP****EPCH****PCH**

[0498]

**CH****PTP****CCPC****CP****BECH****EBCH****CPC**

[0499]



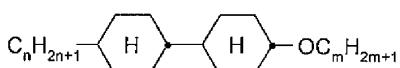
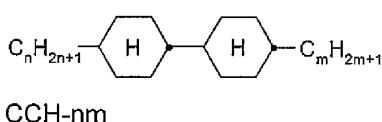
[0500]

[0501]

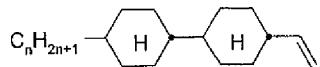
[표 B]

[0502]

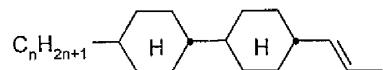
n, m, z는 서로 독립적으로 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타낸다.



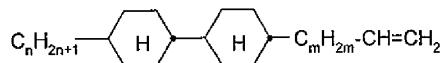
[0503]



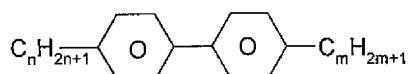
CC-n-V



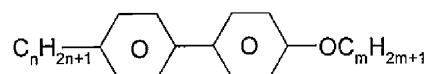
CC-n-V1



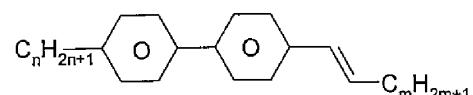
CC-n-mV



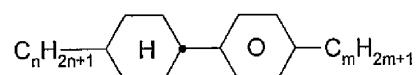
PP-n-m



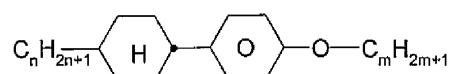
PP-n-Om



PP-n-Vm

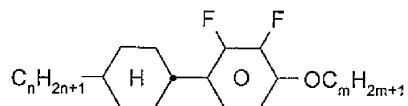


PCH-nm

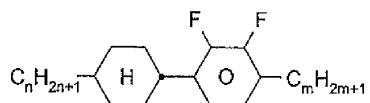


PCH-nOm

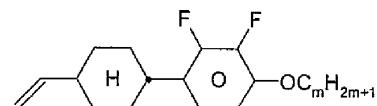
[0504]



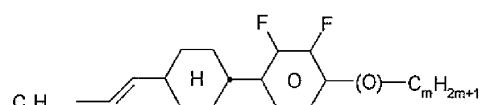
CY-n-Om



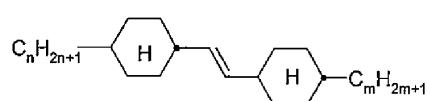
CY-n-m



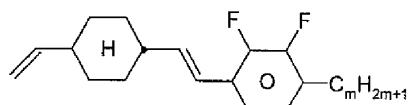
CY-V-Om



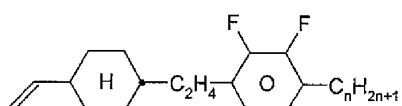
CY-nV-(O)m



CVC-n-m

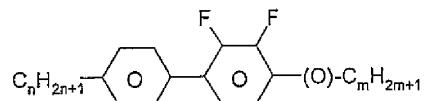


CVY-V-m

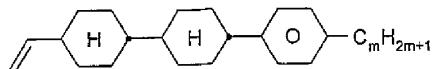


CEY-V-m

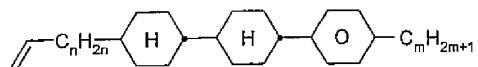
[0505]



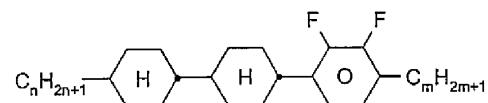
PY-n-(O)m



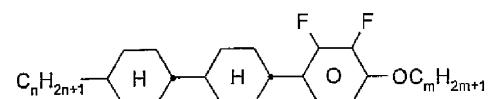
CCP-V-m



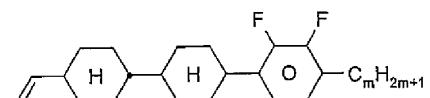
CCP-Vn-m



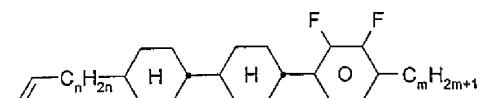
CCY-n-m



CCY-n-Om

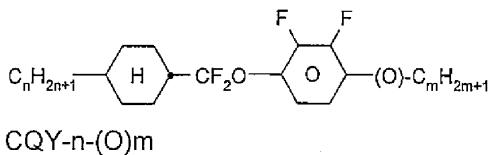
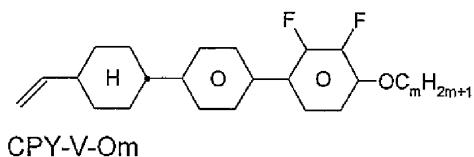
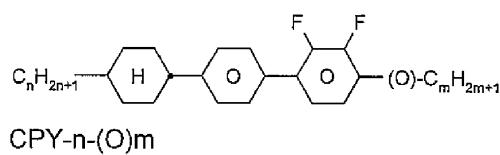
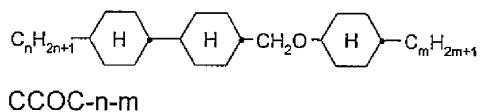
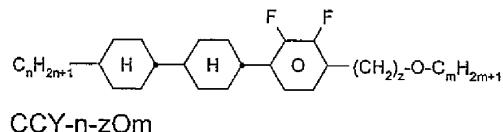
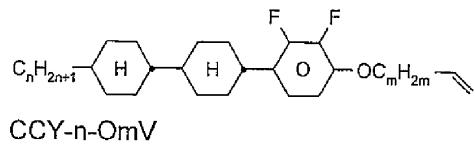
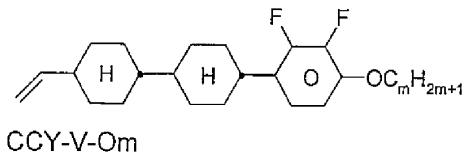


CCY-V-m

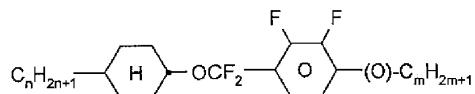


CCY-Vn-m

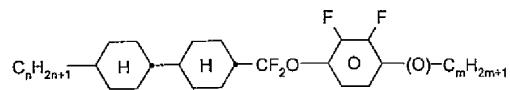
[0506]



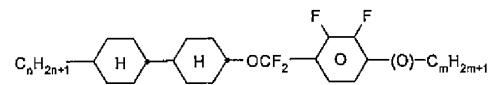
[0507]



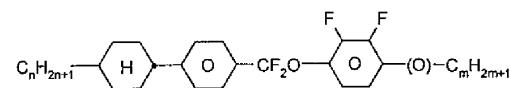
CQIY-n-(O)m



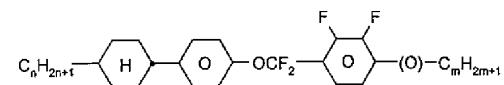
CCQY-n-(O)m



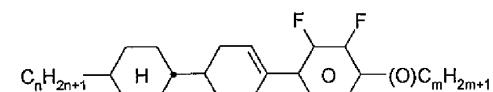
CCCQIY-n-(O)m



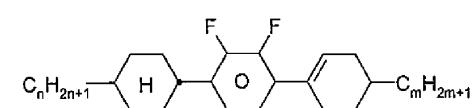
CPQY-n-(O)m



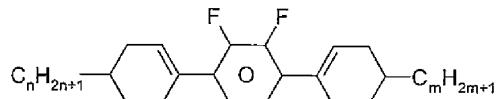
CPQIY-n-Om



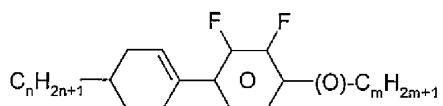
CLY-n-(O)m



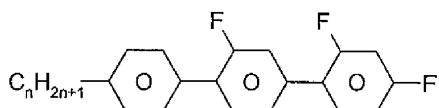
[0508]



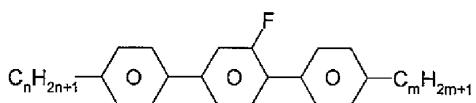
LYLI-n-m



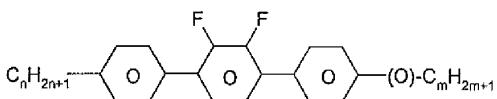
LY-n-(O)m



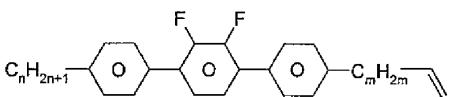
PGIGI-n-F



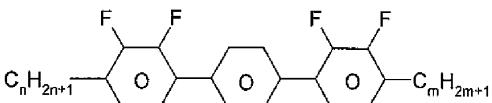
PGP-n-m



PYP-n-(O)m

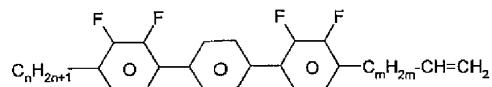


PYP-n-mV

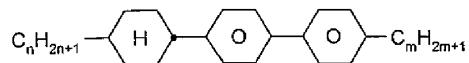


YPY-n-m

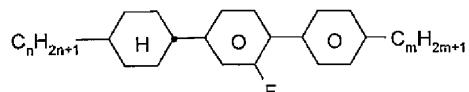
[0509]



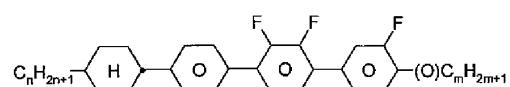
YPY-n-mV



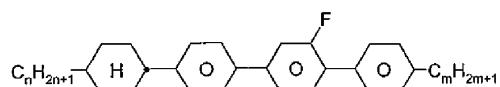
BCH-nm



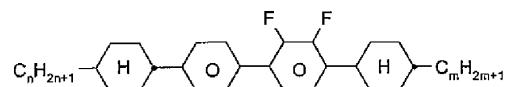
BCH-nmF



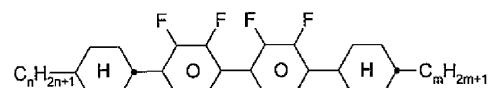
CPYP-n-(O)m



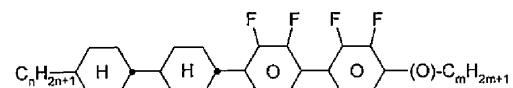
CPGP-n-m



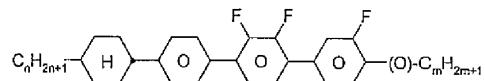
CPYC-n-m



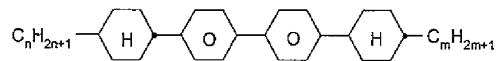
CYYC-n-m



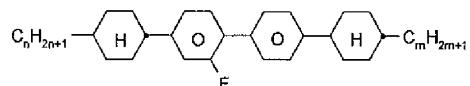
CCYY-n-m



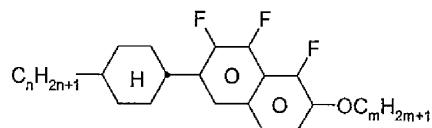
CPYG-n-(O)m



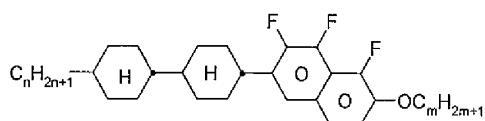
CBC-nm



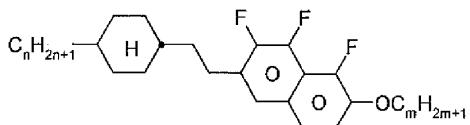
CBC-nmF



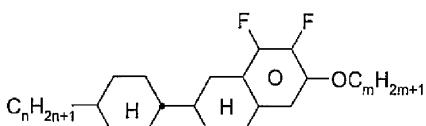
CNap-n-Om



CCNap-n-Om

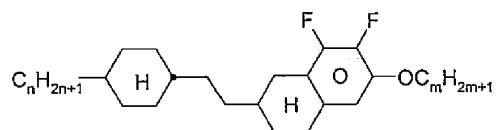


CENap-n-Om

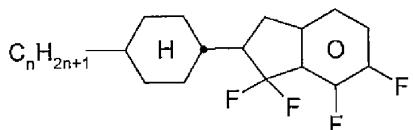


CTNap-n-Om

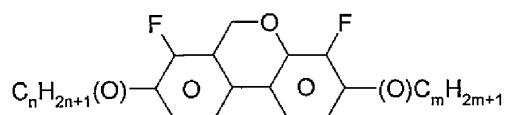
[0511]



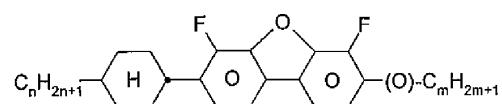
CETNap-n-Om



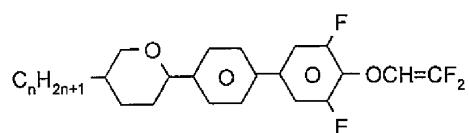
CK-n-F



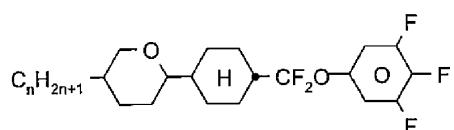
DFDBC-n(O)-(O)m



C-DFDBF-n-(O)m

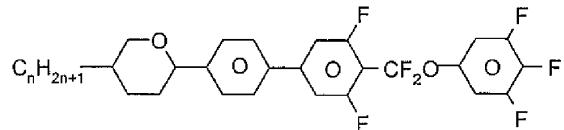
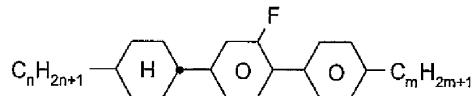
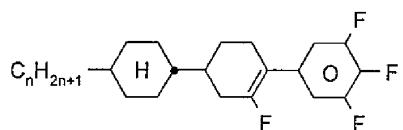
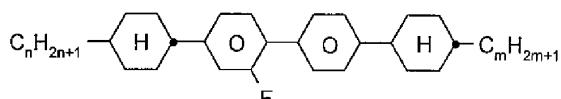
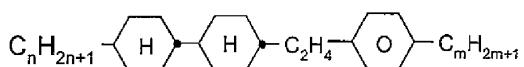
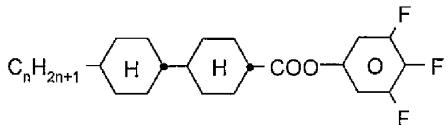
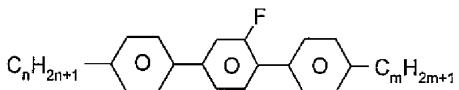


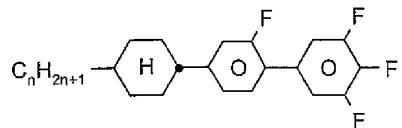
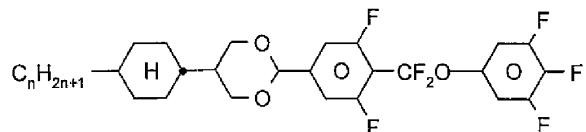
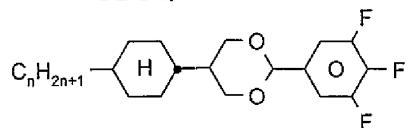
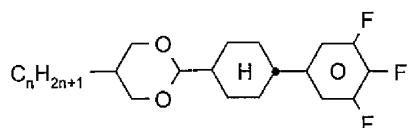
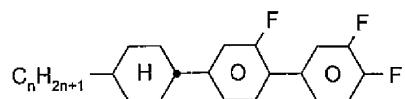
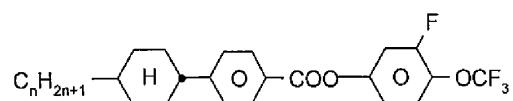
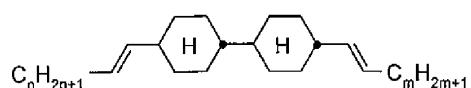
APU-n-OXF

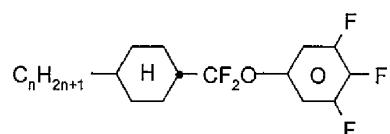
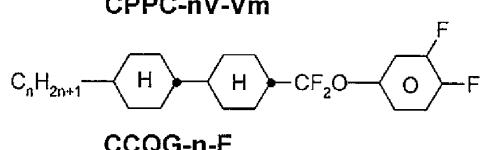
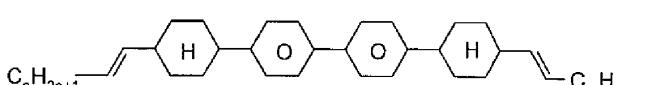
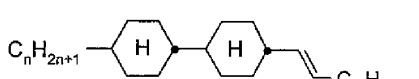
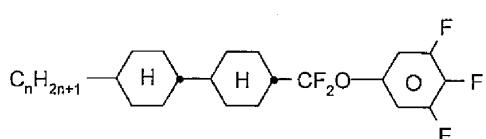
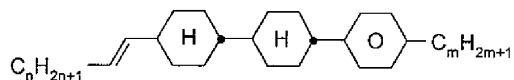
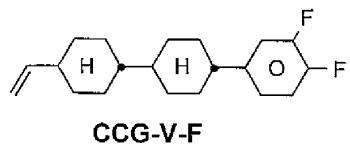
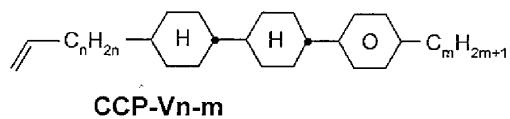


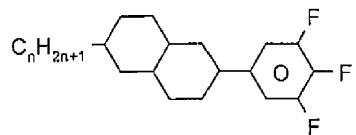
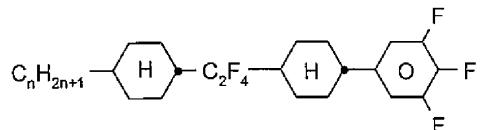
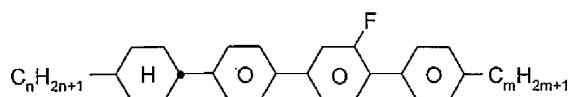
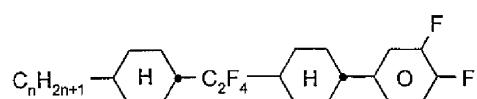
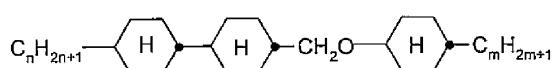
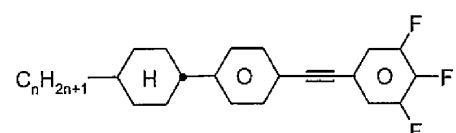
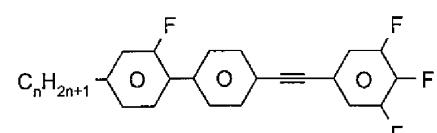
ACQU-n-F

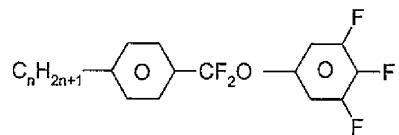
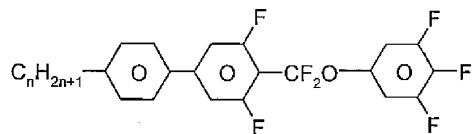
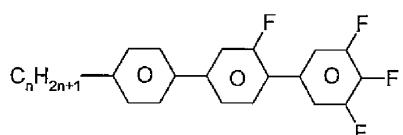
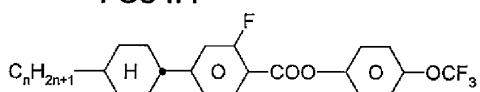
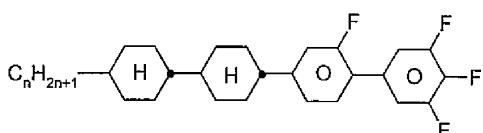
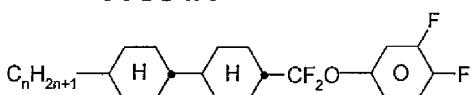
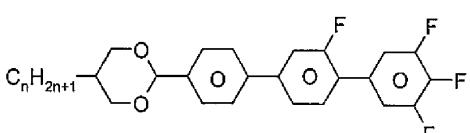
[0512]

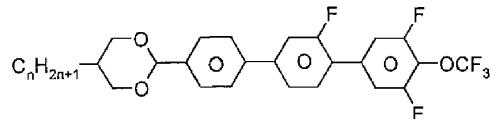
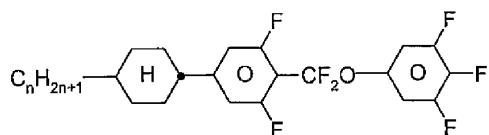
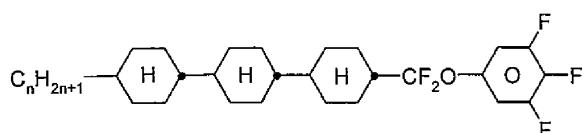
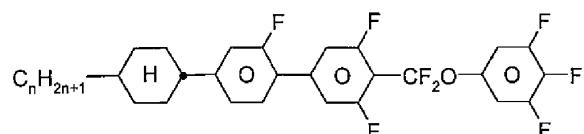
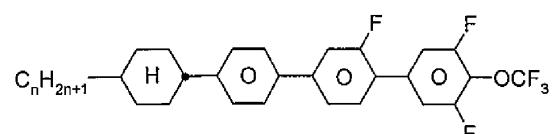
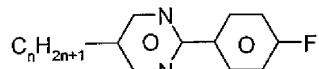
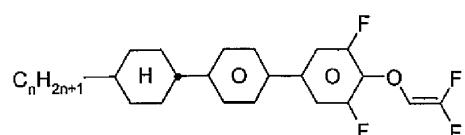
**APUQU-n-F****BCH-n.Fm****CFU-n-F****CBC-nmF****ECCP-nm****CCZU-n-F****PGP-n-m**

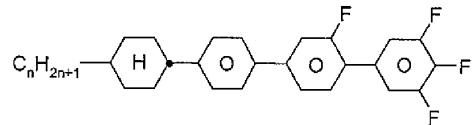
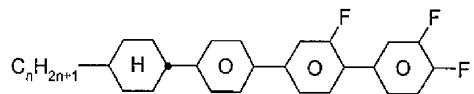
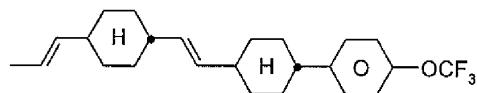
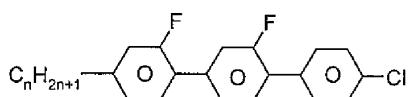
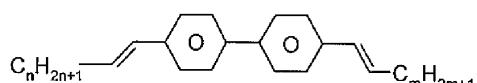
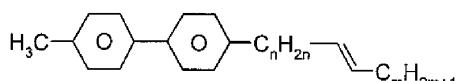
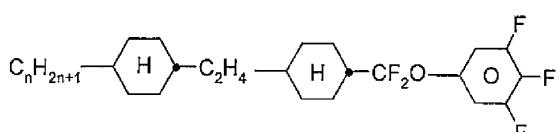
**CGU-n-F****CDUQU-n-F****CDU-n-F****DCU-n-F****CGG-n-F****CPZG-n-OT****CC-nV-Vm**



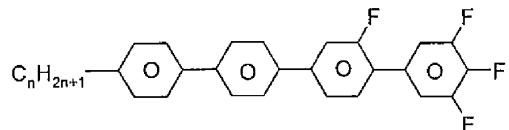
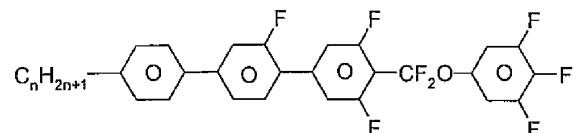
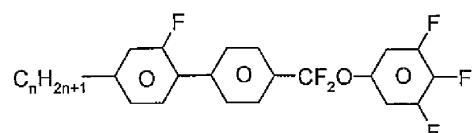
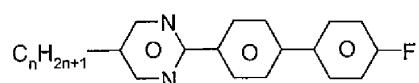
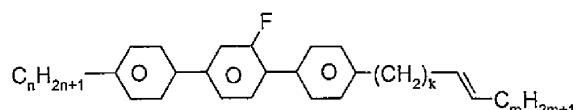
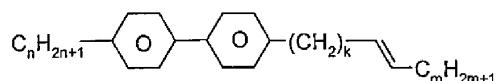
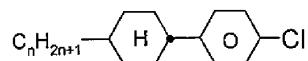
**Dec-U-n-F****CWCU-n-F****CPGP-n-m****CWCG-n-F****CCOC-n-m****CPTU-n-F****GPTU-n-F**

**PQU-n-F****PUQU-n-F****PGU-n-F****CGZP-n-OT****CCGU-n-F****CCQG-n-F****DPGU-n-F**

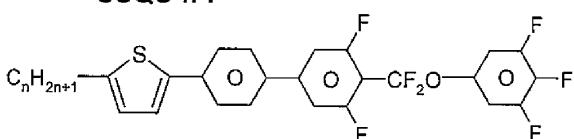
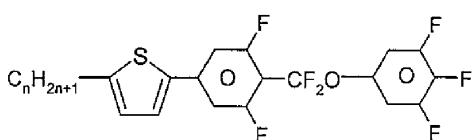
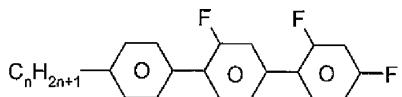
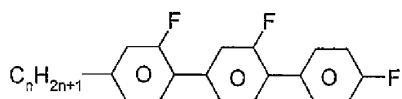
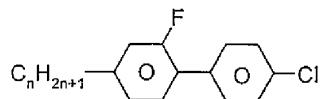
**DPGU-n-OT****CUQU-n-F****CCCQU-n-F****CGUQU-n-F****CPGU-n-OT****PYP-n-F****CPU-n-OXF**

**CPGU-n-F****CPGG-n-F****CVCP-1V-OT****GGP-n-Cl****PP-nVm****PP-1-nVm****CWCQU-n-F**

[0519]

**PPGU-n-F****PGUQU-n-F****GPQQU-n-F****MPP-n-F****PGP-n-kVm****PP-n-kVm****PCH-nCl**

[0520]



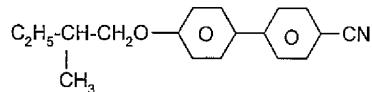
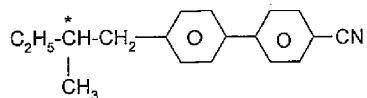
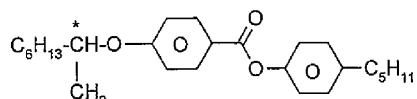
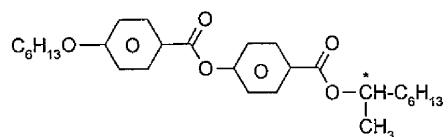
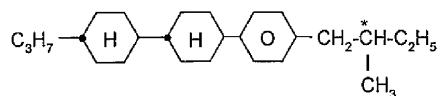
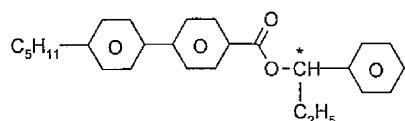
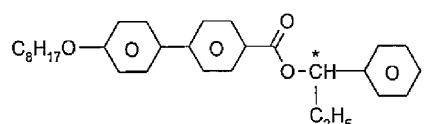
[0521]

[0522] 본 발명의 바람직한 양태에서, 본 발명에 따른 LC 매질은 상기 표 A 및 B로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다.

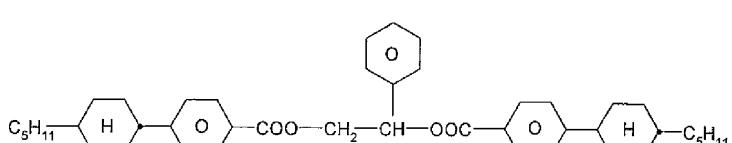
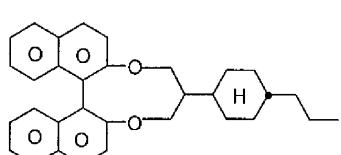
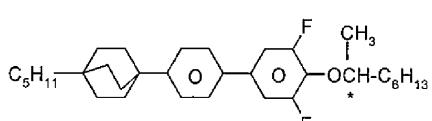
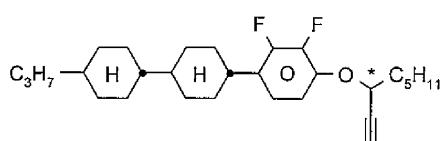
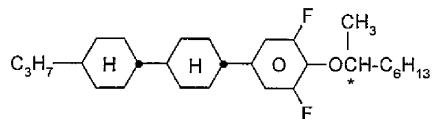
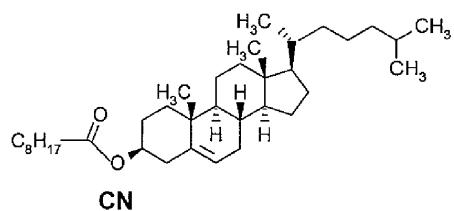
[0523] [표 C]

[0524]

표 C는 본 발명에 따른 LC 매질에 첨가될 수 있는 가능성이 있는 키랄 도판트를 나타낸다.

**C 15****CB 15****CM 21****R/S-811****CM 44****CM 45****CM 47**

[0525]



[0526]

[0527] LC 매질은 선택적으로 0 내지 10중량%, 특히 0.01 내지 5중량%, 특히 바람직하게는 0.1 내지 3중량%의, 바람직하게는 상기 표 C로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된, 도판트를 포함한다.

[0528]

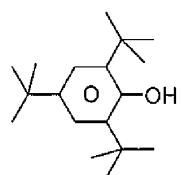
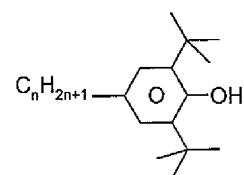
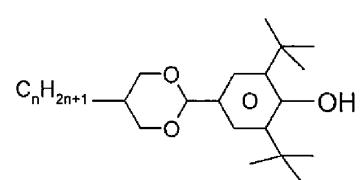
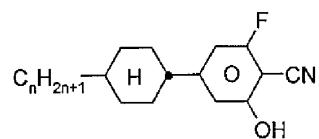
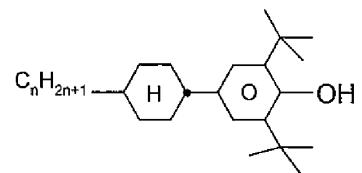
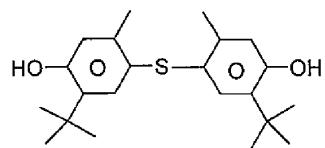
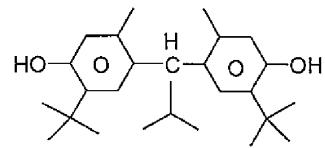
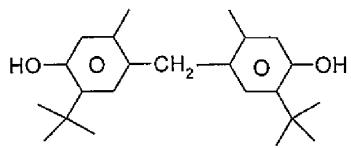
[표 D]

[0529]

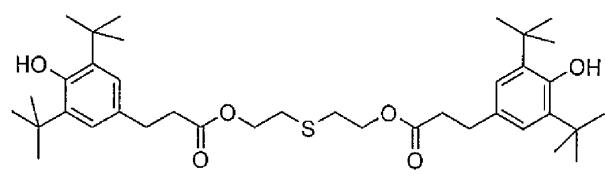
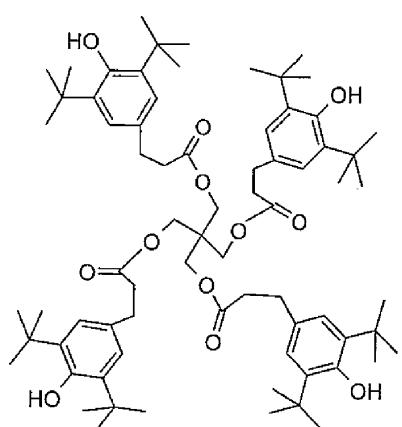
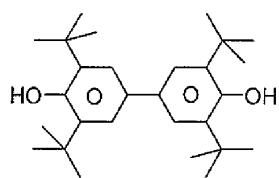
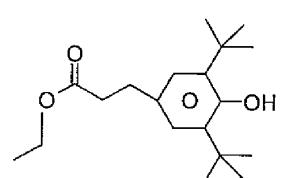
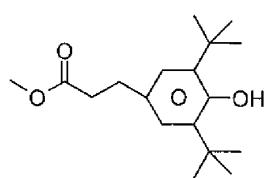
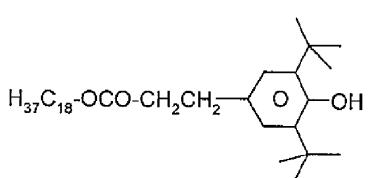
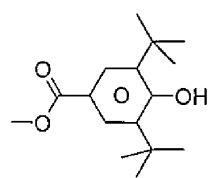
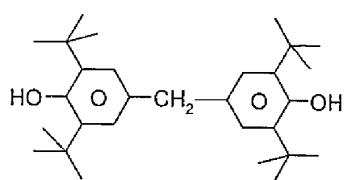
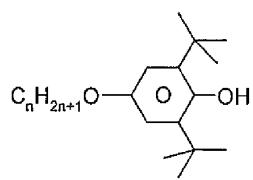
표 D는 본 발명에 따른 LC 매질에 첨가될 수 있는 가능성 있는 안정화제를 나타낸다.

[0530]

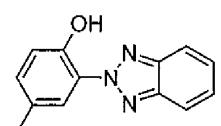
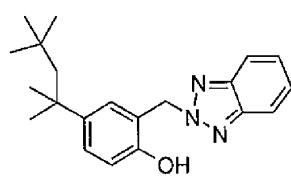
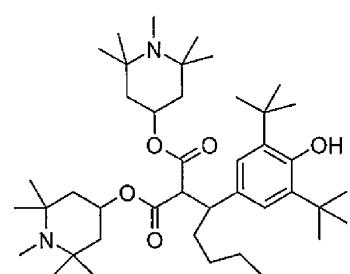
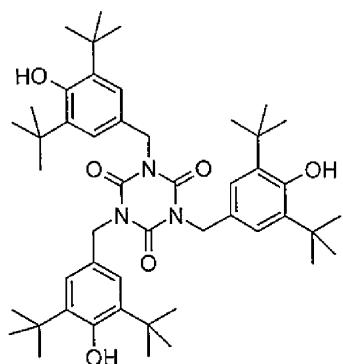
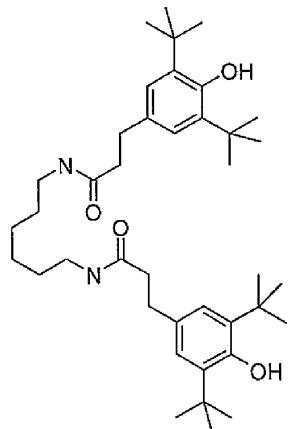
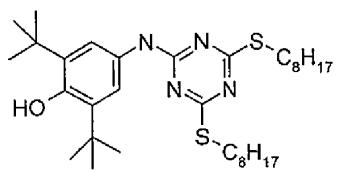
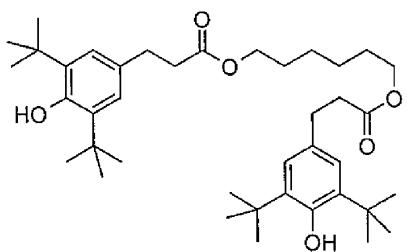
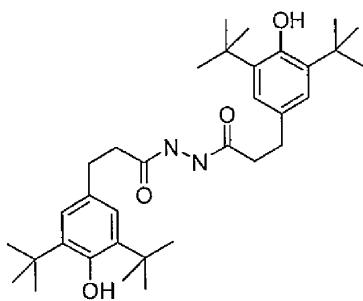
(본원에서, n은 1 내지 12, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8의 정수를 나타내고, 말단 메틸 기는 도시되지 않음).



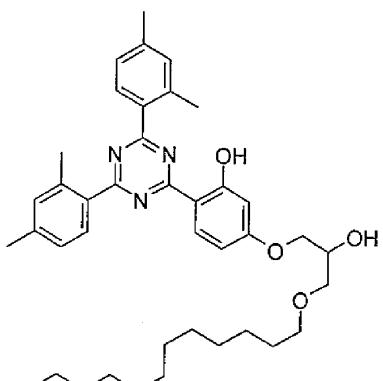
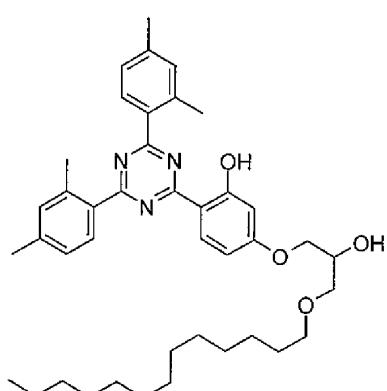
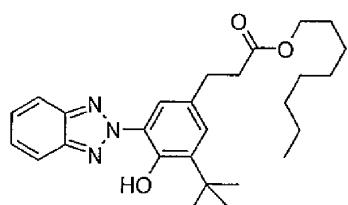
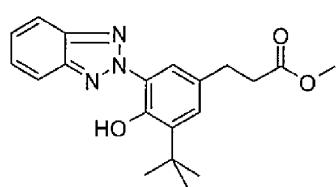
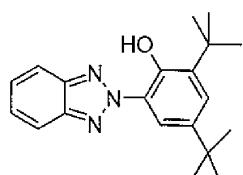
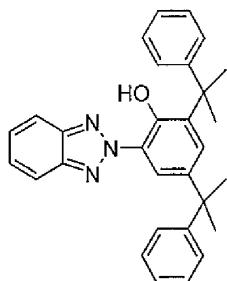
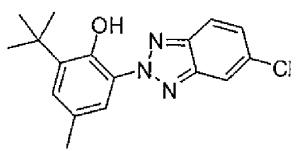
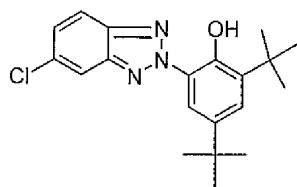
[0531]



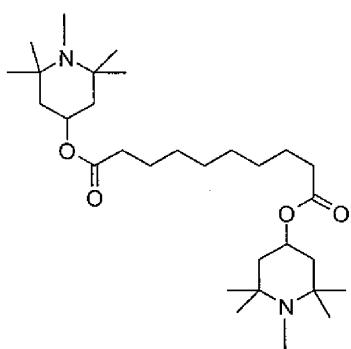
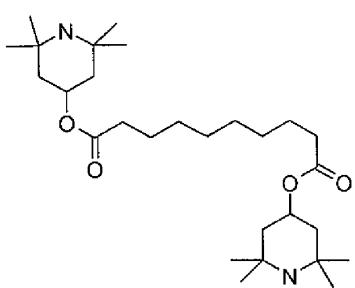
[0532]



[0533]



[0534]



[0535]

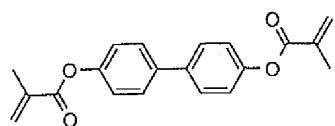
[0536] LC 매질은 바람직하게는 0 내지 10중량%, 특히 1 ppm 내지 5중량%, 특히 바람직하게는 1 ppm 내지 1중량%의 안정화제를 포함한다. LC 매질은 바람직하게는 상기 표 D로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 안정화제를 포함한다.

[0537]

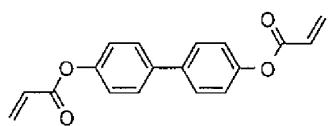
[표 E]

[0538] 표 E는 본 발명에 따른 LC 매질에, 바람직하게는 중합가능한 화합물로서 사용될 수 있는 예시적인 화합물을 제

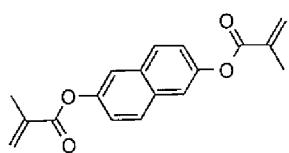
시한다.



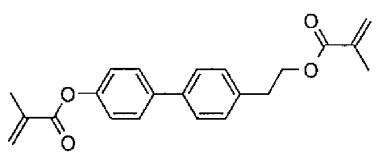
RM-1



RM-2

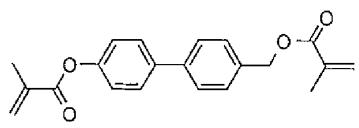


RM-3

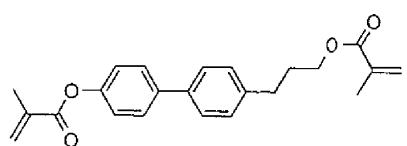


RM-4

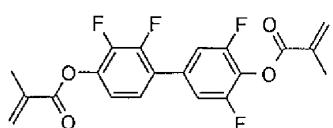
[0539]



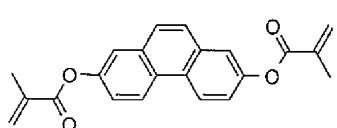
RM-5



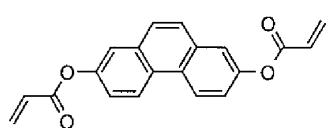
RM-6



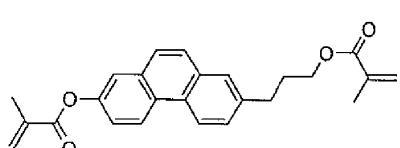
RM-7



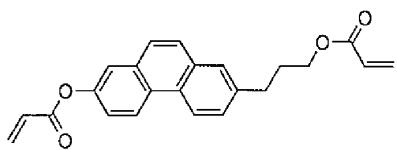
RM-8



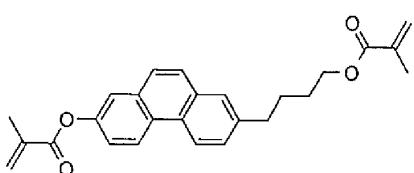
RM-9



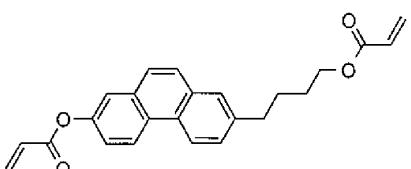
RM-10



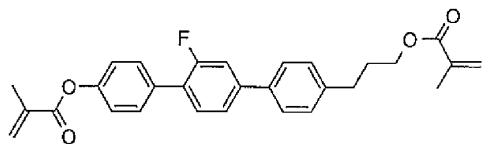
RM-11



RM-12

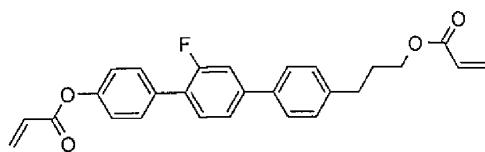


RM-13

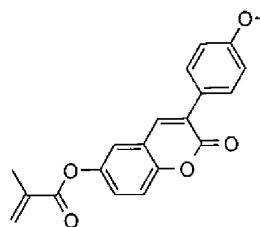


RM-14

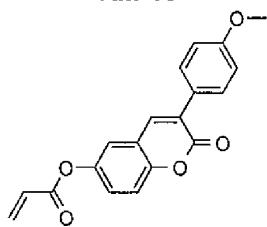
[0540]



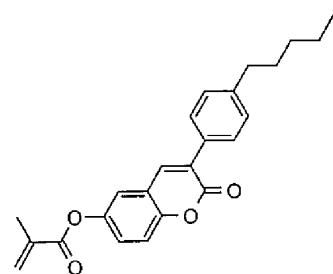
RM-15



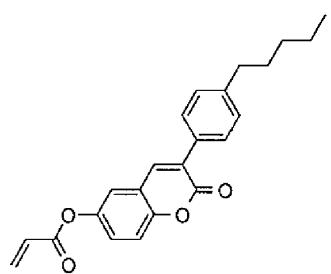
RM-16



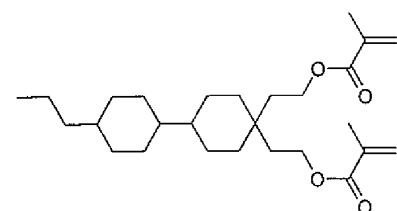
RM-17



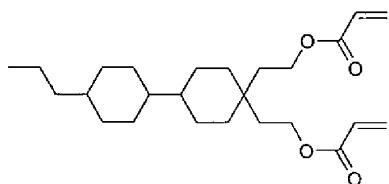
RM-18



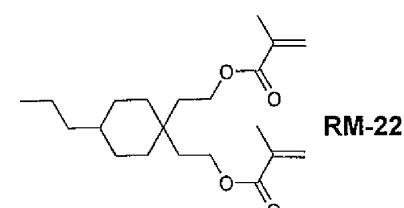
RM-19



RM-20

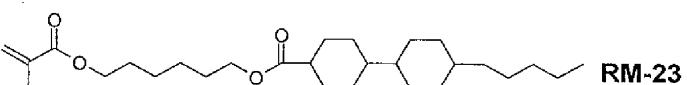


RM-21

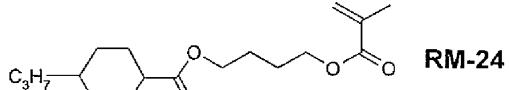


RM-22

[0541]



RM-23



RM-24

[0542]

[0543] 본 발명의 바람직한 양태에서, 메소젠성 매질은 상기 표 E로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함한다.

[0544]

본원에서, 용어 "화합물들"은, 달리 명백히 지시되지 않는 한, 하나의 화합물, 또는 복수개의 화합물 둘다를 나타낸다. 반대로, 용어 "화합물"은 또한, 정의에 따라 가능한 경우, 및 달리 지시되지 않는 한, 일반적으로 복수개의 화합물을 포함한다. 이는 용어 LC 매질 및 LC 매질들에도 똑같이 적용된다. 용어 "성분"은 각각의 경

우, 하나 이상의 물질, 화합물 및/또는 입자를 포함한다.

[0545] 또한, 하기 약어 및 기호가 사용된다:

n_e 20°C 및 589 nm에서의 이상 굴절률,

n_0 20°C 및 589 nm에서의 정상 굴절률,

Δn 20°C 및 589 nm에서의 광학 이방성,

ε_{\perp} 20°C 및 1 kHz에서 지시자에 대해 수직인 유전율,

ε_{\parallel} 20°C 및 1 kHz에서 지시자에 대해 평행한 유전율,

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

cl.p., T(N,I) 투명점[°C],

γ_1 20°C에서의 회전 점도[mPa · s],

K_1 20°C에서의 탄성 상수, "펼침(splay)" 변형률[pN],

K_2 20°C에서의 탄성 상수, "꼬임" 변형률[pN],

K_3 20°C에서의 탄성 상수, "굽힘" 변형률[pN].

[0546] [0547] 달리 명백히 지시되지 않는 한, 본원에서 모든 농도는 중량%를 인용하고, 용매 없는 모든 고체 결정성 또는 액정 성분을 포함하는 완전체로서 상응하는 혼합물에 관한 것이다.

[0548] 달리 명시적으로 기재되지 않는 한 각각의 경우, 모든 물리적 성질은 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 기재된 바와 같이 측정되고, 20°C의 온도에서 적용되고, Δn 은 589 nm에서, $\Delta \varepsilon$ 는 1kHz에서 측정된다.

[0549] 상기 종합가능한 화합물은, 선택적으로 디스플레이에 전압을 동시에 인가하면서(일반적으로, 5 내지 30V 교류, 1kHz), 소정 시간 동안 한정된 강도의 UVA 광(일반적으로 365 nm)으로 조사함으로써, 디스플레이 또는 시험 셀 내에서 중합된다. 이러한 예에서, 달리 지시되지 않는 한, 100 mW/cm² 수은 증발 램프가 중합에 사용되고, 이러한 강도는 320 또는 340 nm 밴드-통과 필터가 장착된 표준 UV 미터(유시오(Ushio) UNI 미터)를 사용하여 측정된다.

[0550] 하기 실시예는 본 발명을 설명하는 것이지, 임의의 방법으로 제한하려는 의도는 아니다. 그러나, 물리적 특성은, 달성될 수 있는 특성 및 개질될 수 있는 범위가 당업자에게 분명하다. 특히, 바람직하게는 달성될 수 있는 다양한 특성의 조합이 당업자에게 널리 정의된다.

[0551] 또한, 본 명세서에 따른 본 발명의 양태 및 변형의 추가 조합이 청구범위로부터 발생한다.

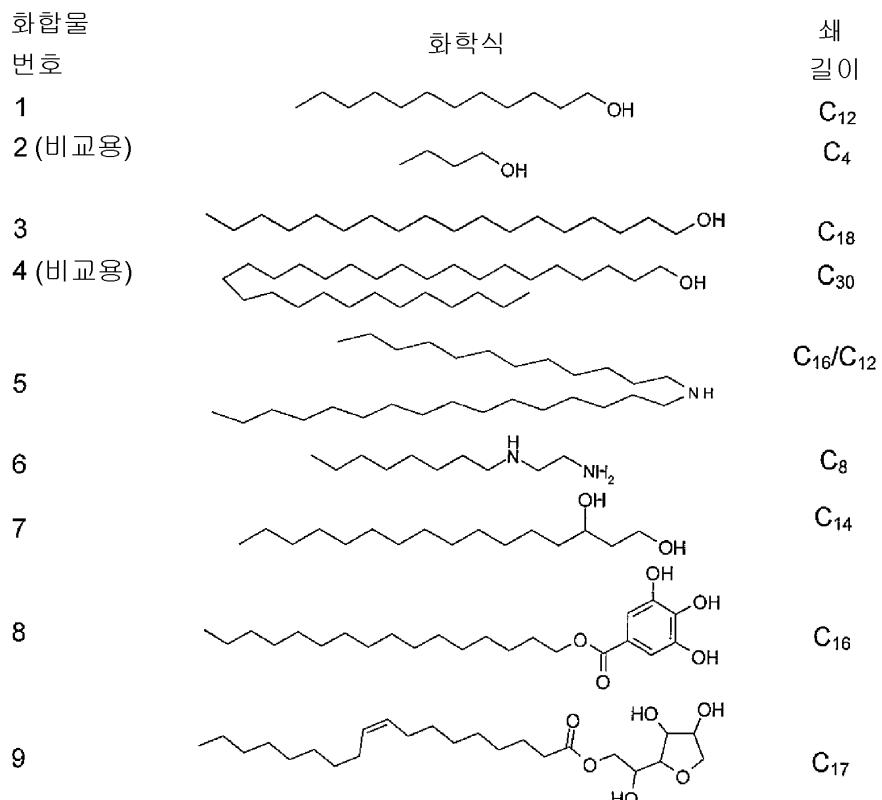
[0552] 실시예

[0553] 시판중이지 않은 경우, 사용된 화합물은 표준 실험 절차에 의해 합성된다. 상기 LC 매질은 독일 소재의 메르크

카게아아(Merck KGaA)로부터 유래된 것이다.

[0554] 사용된 자가-정렬 장쇄 알콜 및 아민은 시판중이고, 필요에 따라 사용 전에 정제된다.

[0555] 하기 자가-정렬 화합물이 본 발명에 따른 액정 매질에 사용된다.



[0556]

혼합물 실시예

[0557]

본 발명에 따른 LC 매질의 제조 방법에서, 언급된 중량% 비율의 저분자량 성분으로 이루어진 하기 액정 혼합물이 사용된다.

[0558]

[표 1]

[0559]

네마틱 액정 매질 M1(Δε < 0)

CY-3-O4	14%	Cl.p.	+ 80°C
CCY-3-O2	9%	Δn	0.090
CCY-3-O3	9%	Δε	-3.3
CPY-2-O2	10%	ε	3.4
CPY-3-O2	10%	K ₃ /K ₁	0.97
CCY-3-1	8%		
CCH-34	9%		
CCH-35	6%		
PCH-53	10%		
CCH-301	6%		
CCH-303	9%		

[0560]

[표 2]

[0563] 네마틱 액정 매질 M2($\Delta \epsilon > 0$)

CC-4-V	10%	Cl.p.	+ 77°C
CC-5-V	13.5%	Δn	0.113
PGU-3-F	6.5%	$\Delta \epsilon$	19.2
ACQU-2-F	10%	$\epsilon_{ }$	23.8
ACQU-3-F	12%	K_3/K_1	0.97
PUQU-3-F	11%		
CCP-V-1	12%		
APUQU-2-F	6%		
APUQU-3-F	7%		
PGUQU-3-F	8%		
CPGU-3-OT	4%		

[0564]

혼합물 실시예 1(a/b), 중합체 안정화 없음

[0566]

화합물 1(2.0중량%)을 표 1에 제시된 바와 같은 VA 유형의 네마틱 액정 매질 M1($\Delta \epsilon < 0$)에 첨가하고, 혼합물을 균질화시켰다.

[0567]

예비-정렬층 없는 시험 셀에서의 사용:

[0568]

(a) 생성된 혼합물을 1-도메인 시험 셀(폴리이미드 정렬층 없음, 층 두께 $d \approx 4.0 \mu\text{m}$, 유리 기판, 양쪽 측면상의 ITO 코팅, 부동층 없음)에 도입하였다. 상기 액정 매질은 기판 표면에 대한 자발적인 호메오토로픽(수직) 정렬을 갖는다. 이 정렬은 70°C까지 안정함을 유지하였다. 온도-안정성 범위에서, VA 셀은 0 내지 30V의 전압을 인가함으로써 교차된 편광판 사이에서 가역적으로 스위칭될 수 있다.

[0569]

(b) 생성된 혼합물은 2-도메인 시험 셀(폴리이미드 정렬층 없음, 층 두께 $d \approx 4.0 \mu\text{m}$, 유리 기판, 양쪽 측면상에 구조화된 ITO 코팅($10 \mu\text{m}$ 슬릿 너비), 부동층 없음)에 도입하였다. 상기 액정 매질은 기판 표면에 대한 자발적인 호메오토로픽(수직) 정렬을 갖는다. 이 정렬은 40°C까지 안정함을 유지하였다. 온도-안정성 범위에서, VA 셀은 0 내지 30V의 전압을 인가함으로써 교차된 편광판 사이에서 가역적으로 스위칭될 수 있다.

[0570]

혼합물 실시예 2, 중합체 안정화 없음

[0571]

화합물 1(2.0중량%)을 표 2에 제시된 바와 같은 VA-IPS 유형의 네마틱 액정 매질 M2에 첨가하고($\Delta \epsilon > 0$), 혼합물을 균질화시켰다.

[0572]

예비-정렬층 없는 시험 셀에서의 사용:

[0573]

생성된 혼합물을 시험 셀(폴리이미드 정렬층 없음, 층 두께 $d \approx 4.0 \mu\text{m}$, 유리 기판, 양쪽 측면상의 ITO 코팅, 부동층 없음)에 도입하였다. 상기 액정 매질은 기판 표면에 대한 자발적인 호메오토로픽(수직) 정렬을 갖는다.

[0574]

혼합물 실시예 3 내지 10(a/b), 중합체 안정화 없음

[0575]

혼합물 실시예 1과 유사하게, 화합물 2 내지 9를 표 1에 제시된 바와 같은 네마틱 액정 매질 M1($\Delta \epsilon < 0$)에 첨가하고, 혼합물을 균질화시켰다. 매질에서 화합물의 중량 비율이 표 3에 제시된다. 각각의 경우에서, 생성된 액정 매질을 예비-정렬층 없는 하나의 1-도메인 시험 셀 (a) 및 하나의 2-도메인 시험 셀 (b)에 도입한다. 기판 표면에 대한 수득된 정렬(호메오토로픽(수직) 또는 평면)이 표 3에 제시된다. 온도-안정성 범위에서, VA 셀(호메오토로픽 정렬)은 0 내지 30V의 전압을 인가함으로써 교차된 편광판 사이에서 가역적으로 스위칭될 수 있다.

[0576]

[표 3]

[0577]

20 및 70°C에서 M1에서의 도핑 및 생성된 LC 혼합물의 정렬을 위한 중량 비율

혼합물 실시예	화합물 번호	중량 비율	a) 1-도메인 셀		b) 2-도메인 셀	
			20°C에서 정렬	70°C에서 정렬	20°C에서 정렬	70°C에서 정렬
3 (비교예)	2	2.0%	평면	평면	평면	평면
4	3	0.6%	호메오토로픽	호메오토로픽	평면	평면
5 (비교예)	4	2.0%	호메오토로픽	-	평면	평면
6	5	1.0%	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽
7	6	0.5%	호메오토로픽	평면	호메오토로픽	평면
8	7	0.3%	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽	-
9	8	0.3%	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽
10	9	2.0%	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽

[0578]

호메오토로픽 정렬을 갖는 셀은 가역적으로 스위칭될 수 있다.

[0580]

혼합물 실시예 11 내지 18

[0581]

혼합물 실시예 2와 유사하게, 화합물 2 내지 9를 표 1에 제시된 바와 같은 네마틱 액정 매질 M2($\Delta \epsilon > 0$)에 첨가하고, 혼합물을 균질화시켰다. 매질중 화합물의 중량 비율이 표 4에 제시된다. 생성된 액정 매질을 예비-정렬층 없는 1-도메인 시험 셀에 도입한다. 기판 표면에 대해 수득된 정렬(호메오토로픽(수직) 또는 평면)이 표 4에 제시된다.

[0582]

[표 4]

[0583]

20°C에서 M2에서의 도핑 및 생성된 LC 혼합물의 정렬을 위한 중량 비율. 1-도메인 시험 셀

혼합물 실시예	화합물 번호	중량 비율	20°C에서	
				정렬
11 (비교예)	2	2.0%	평면	
12	3	0.6%	호메오토로픽	
13 (비교예)	4	2.0%	평면	
14	5	1.0%	호메오토로픽	
15	6	0.5%	호메오토로픽	
16	7	0.3%	호메오토로픽	
17	8	0.3%	호메오토로픽	
18	9	2.0%	호메오토로픽	

[0584]

혼합물 실시예 19 내지 21(혼합물 실시예 1, 4 및 6의 중합체 안정화)

[0586]

중합가능한 화합물(RM-1, 0.5중량%) 및 표 5a 및 5b에 제시된 자가-정렬 화합물을 표 1에 따른 네마틱 액정 매질 M1($\Delta \epsilon < 0$)에 첨가하고, 혼합물을 균질화시켰다.

[0587]

예비-정렬층 없는 시험 셀에서의 사용:

[0588]

(a) 생성된 혼합물(표 5a)을 1-도메인 시험 셀(폴리이미드 정렬층 없음, 층 두께 $d = 4.0 \mu\text{m}$, 유리 기판, 양쪽 측면상의 ITO 코팅, 부동층 없음)에 도입하였다. 상기 액정 매질은 기판 표면에 대해 자발적인 호메오토로픽(수직) 정렬을 갖는다. 상기 셀을 40°C에서 15분 동안 광학적 문턱 전압보다 높은 전압을 인가하여 100 mW/cm^2 강도의 자외선으로 조사시켰다. 이는 단량체성, 중합가능한 화합물의 중합을 초래한다. 따라서, 호메오토로픽 정렬이 추가적으로 안정화되고, "예비경사각"이 생성된다. 수득된 PSA-VA 셀을 0 내지 30V의 전압을

인가하여 70°C 이하의 온도에서 가역적으로 스위칭할 수 있다. 응답 시간은 미중합된 셀에 비해 짧았다.

[표 5a]

120°C에서의 가열 전후, 20 및 70°C에서 M1에서의 중합체 안정화 및 생성된 LC 혼합물의 정렬을 위한 중량 비율. 1-도메인 셀 (a)

혼합물 실시예	화합물 번호 (중량%)	RM-1, 중량 비율	가열 전		가열 후 (120°C에서 일수)	
			20°C에서 정렬	70°C에서 정렬	20°C에서 정렬	70°C에서 정렬
1	1 (2.0%)	0%	호메오토로픽	호메오토로픽 (7 일)	호메오토로픽 (7 일)	평면
4	3 (0.6%)	0%	호메오토로픽	호메오토로픽 (1 일)	평면	평면 (1 일)
6	5 (1.0%)	0%	호메오토로픽	호메오토로픽 (1 일)	평면	평면 (1 일)
19	1 (2.0%)	0.5%	호메오토로픽	호메오토로픽 (7 일)	호메오토로픽 (7 일)	호메오토로픽
20	3 (0.6%)	0.5%	호메오토로픽	호메오토로픽 (1 일)	호메오토로픽	호메오토로픽 (1 일)
21	5 (1.0%)	0.5%	호메오토로픽	호메오토로픽 (1 일)	호메오토로픽	호메오토로픽 (1 일)

[0591]

호메오토로픽 정렬을 갖는 셀은 가역적으로 스위칭될 수 있다.

[0592]

(b) 생성된 혼합물(표 5b)을 2-도메인 시험 셀(폴리이미드 정렬층 없음, 총 두께 $d = 4.0 \mu\text{m}$, 유리 기판, 양쪽 측평면상에 구조화된 ITO 코팅($10 \mu\text{m}$ 슬릿 너비), 부동층 없음)에 도입하였다. 상기 액정 매질은 기판 표면에 대해 자발적인 호메오토로픽(수직) 정렬을 갖는다. 상기 셀을 40°C에서 15분 동안 광학적 문턱 전압보다 높은 전압을 인가하여 100 mW/cm^2 강도의 자외선으로 조사시켰다. 이는 단량체성, 중합가능한 화합물의 중합을 초래한다. 따라서, 호메오토로픽 정렬이 추가적으로 안정화되고, "예비경사각"이 확립된다. 수득된 PSA-VA 셀을 0 내지 30V의 전압을 인가하여 70°C 이하의 온도에서 가역적으로 스위칭할 수 있다. 응답 시간은 미중합된 셀에 비해 짧았다.

[0593]

혼합물 실시예 1, 6 및 19 내지 21의 가열 시험

[0594]

혼합물 실시예 1, 6 및 19 내지 21의 액정 매질을 1-도메인 및 2-도메인 시험 셀에 도입한다. 중합가능한 화합물을 제시된 바와 같이 중합한다. 모든 셀을 120°C에서 제시된 일수(표 5a 및 5b) 동안 가열 시험한다. 전기-광학 곡선을 가열 전후에 조사한다. 반응 곡선에서의 상당한 차이, 또는 심지어 자가-유도된 호메오토로픽 정렬의 완전한 손실이 중합체 안정화 없이 가열 후에 관찰되는 반면에, 중합체-안정화된 셀의 특성은 실제로 20 내지 70°C에서 변화되지 않은 채 유지된다.

[표 5b]

120°C에서의 가열 전후, 20 및 70°C에서 M1에서의 중합체 안정화 및 생성된 LC 혼합물의 정렬을 위한 중량 비율. 1-도메인 셀 (b)

혼합율 실시예	화합물 번호 (중량%)	RM-1, 중량 (중량%)	가열 전		가열 후 (120°C에서 일수)	
			20°C에서 정렬	70°C에서 정렬	20°C에서 정렬	70°C에서 정렬
1	1 (2.0%)	0%	호메오토로픽	평면	평면 (1 일)	평면 (1 일)
6	5 (1.0%)	0%	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽 (6 일)	호메오토로픽 (6 일)
19	1 (2.0%)	0.5%	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽 (1 일)	호메오토로픽 (1 일)
21	5 (1.0%)	0.5%	호메오토로픽	호메오토로픽	호메오토로픽 (6 일)	호메오토로픽 (6 일)

[0598]

[0599] 호메오토로픽 정렬을 갖는 셀은 가역적으로 스위칭될 수 있다.