



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월07일
(11) 등록번호 10-1210195
(24) 등록일자 2012년12월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 19/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0068351

(22) 출원일자 2002년11월06일

심사청구일자 2007년11월06일

(65) 공개번호 10-2003-0038452

(43) 공개일자 2003년05월16일

(30) 우선권주장

01126409.0 2001년11월07일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

WO2001012751 A1*

EP0439089 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

메르크 파텐트 게엠베하

독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250

(72) 발명자

브레머마티아스

독일64295다름스타트체팔레51

마나베아쓰타카

독일64625벤스하임임프라이아커14

(74) 대리인

제일특허법인, 장성구

전체 청구항 수 : 총 15 항

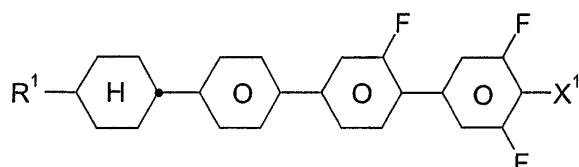
심사관 : 조한솔

(54) 발명의 명칭 액정 화합물, 매질 및 표시장치

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1의 액정 화합물에 관한 것이다:

화학식 1



상기 식에서,

X¹ 및 R¹은 명세서의 특허청구범위 제 1 항에서 정의된 바와 같다.

또한, 본 발명은 하나 이상의 화학식 1의 화합물을 포함하는 양성 유전체 이방성의 극성 화합물의 혼합물을 기재로 한 액정 매질, 및 전기광학 표시장치 및 투영 시스템, 특히 반사식 표시장치 및 OCB(광학 보상 벤드) 표시장치 같은 복굴절 효과에 기초한 표시장치에서의 용도에 관한 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

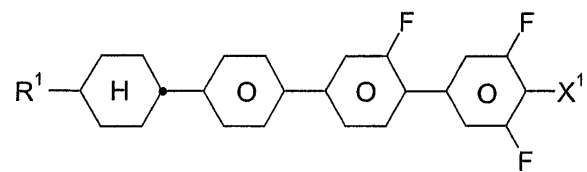
청구항 2

삭제

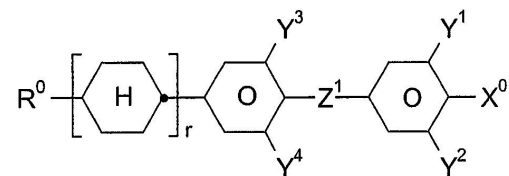
청구항 3

하나 이상의 하기 화학식 1의 화합물을 포함하고, 하나 이상의 하기 화학식 4의 화합물을 추가로 포함함을 특징으로 하는 양성 유전체 이방성의 극성 화합물의 혼합물을 기재로 한 액정 매질:

화학식 1



화학식 4



상기 식에서,

X^1 은 OCF_3 이고;

R^1 은 탄소수 1 내지 20의 알킬이고.

R^0 은 탄소수 9 이하의 알킬, 알콕시, 플루오로알킬, 알케닐 또는 옥사알케닐이고;

Z^1 은 CF_2O 이고;

X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, 탄소수 7 이하의 플루오로알킬 또는 플루오로알콕시이고;

Y^1 내지 Y^4 는 각각 독립적으로 H 또는 F이고;

r 은 0 또는 1이다.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 3 항에 있어서,

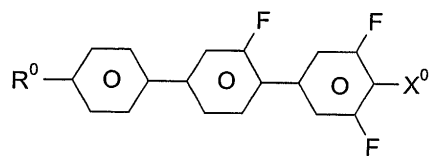
$\Delta n \geq 0.16$ 의 광학 이방성을 가짐을 특징으로 하는 매질.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 2a의 화합물을 추가로 포함함을 특징으로 하는 매질:

화학식 2a



상기 식에서,

R^0 은 탄소수 9 이하의 알킬, 알콕시, 플루오로알킬, 알케닐 또는 옥사알케닐이고;

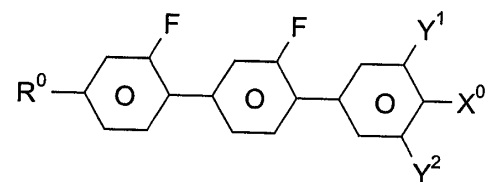
X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, 탄소수 7 이하의 플루오로알킬 또는 플루오로알콕시이다.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

하나 이상의 하기 화학식 2b의 화합물을 추가로 포함함을 특징으로 하는 매질:

화학식 2b



상기 식에서,

R^0 은 탄소수 9 이하의 알킬, 알콕시, 플루오로알킬, 알케닐 또는 옥사알케닐이고;

X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, 탄소수 7 이하의 플루오로알킬 또는 플루오로알콕시이고;

Y^1 및 Y^2 는 각각 독립적으로 H 또는 F이다.

청구항 8

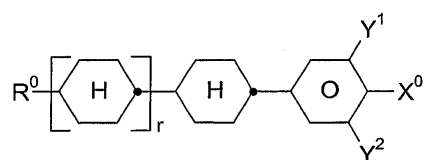
삭제

청구항 9

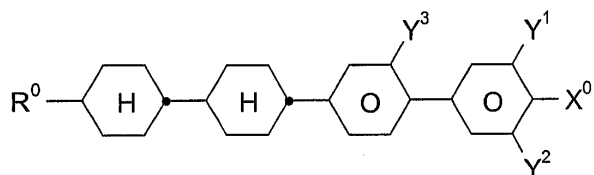
제 3 항에 있어서,

하기 화학식 3, 9, 17 및 23의 화합물 중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함함을 특징으로 하는 매질:

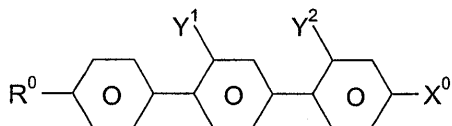
화학식 3



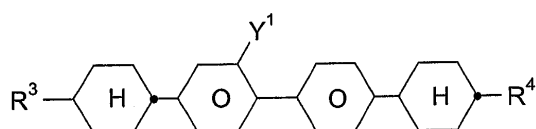
화학식 9



화학식 17



화학식 23



상기 식들에서,

R^0 , R^3 및 R^4 는 각각 독립적으로 탄소수 9 이하의 알킬, 알콕시, 플루오로알킬, 알케닐 또는 옥사알케닐이고;

X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, 탄소수 7 이하의 플루오로알킬 또는 플루오로알콕시이고;

Y^1 내지 Y^3 은 각각 독립적으로 H 또는 F이고;

r 은 0 또는 1이다.

청구항 10

제 3 항에 있어서,

3 내지 20중량%의 하나 이상의 화학식 1의 화합물을 포함함을 특징으로 하는 매질.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

10 내지 40중량%의 하나 이상의 화학식 2a의 화합물을 포함함을 특징으로 하는 매질.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

5 내지 30중량%의 하나 이상의 화학식 2b의 화합물을 포함함을 특징으로 하는 매질.

청구항 13

네마틱 성분으로서 제 3 항에 따른 액정 매질, 및 광학 활성 성분으로서 하나 이상의 키랄성 도판트를 포함함을 특징으로 하는 콜레스테릭 액정 매질.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 3 항에 따른 액정 매질을 포함하는 전기광학 액정 표시장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

활성 매트릭스 표시장치임을 특징으로 하는 전기광학 액정 표시장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

반사식 표시장치임을 특징으로 하는 전기광학 액정 표시장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

투영식, LCoS(상표, Liquid Crystal on Silicon) 또는 OCB(광학 보상 벤드) 방식의 표시장치임을 특징으로 하는 전기광학 액정 표시장치.

청구항 19

제 13 항에 따른 콜레스테릭 액정 매질을 포함하는 콜레스테릭 액정 표시장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 표시장치는 SSCT("표면 안정화 콜레스테릭 직물")- 또는 PSCT("중합체 안정화 콜레스테릭 직물")- 표시장치인 것을 특징으로 하는 콜레스테릭 액정 표시장치.

청구항 21

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0001] 본 발명은 액정(LC) 화합물, 특히 양성 유전체 이방성 및 높은 광학 이방성을 갖는 액정 매질의 성분으로 적합한 액정 화합물에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 이러한 액정 매질, 및 전기광학 표시장치 및 투영식 시스템, 특히 반사식 표시장치, LCoS(상표, Liquid Crystal on Silicon) 표시장치 및 OCB(광학 보상 벤드) 표시장치 같은 복굴절 효과에 기초한 표시장치에서의 이의 용도에 관한 것이다.
- [0002] OCB 표시장치는 복굴절 효과에 기초하며 벤드 구조를 갖는 액정 층을 포함한다. 파이(pi)-셀로도 알려진 벤드 셀은 문헌[P. Bos et al., SID 83 Digest, 30 (1983)]에서 전기적으로 제어할 수 있는 반파장 판용으로 최초로 제안되었으며, 한편 표시장치용 OCB 방식은 문헌[Y. Yamaguchi, T. Miyashita and T. Uchida, SID 93 Digest, 277 (1993)]에 이어서, 많은 논문들중에서 특히 문헌[T. Miyashita et al., Proc. Eurodisplay, 149 (1993)], [J. Appl. Phys. 34, L177 (1995)], [SID 95 Digest, 797 (1995)] 및 [C. L. Kuo et al., SID 94 Digest, 927 (1994)]에 기술되어 있다. OCB 셀은 벤드 정렬을 갖는 액정 셀 및 양성 유전체 이방성 $\Delta\epsilon$ 를 갖는 액정 매질을 포함한다. 더욱이, 전술한 논문에 보고된 OCB 표시장치는 흑색 상태에서 벤드 셀에 의한 광 누출을 제거하기 위하여 하나 이상의 복굴절 광학 감속(retardation) 필름을 포함한다. OCB 표시장치는 비틀린 네마틱(twisted nematic: TN) 셀에 기초한 통상의 표시장치에 비하여, 예를 들면 더 넓은 시야각 및 더 짧은 전환 시간(switching time) 같은 몇몇 이점을 갖는다.
- [0003] 전술한 문헌에서는 액정 상이 높은 광학 이방성 값 Δn 및 상대적으로 높은 양성 유전체 이방성 값 $\Delta\epsilon$ 를 가져

야만 하며, 바람직하게는 OCB 효과에 기초한 고도의 정보 표시장치에 사용되기 위해서는 탄성 상수간의 비율 K_{33}/K_{11} 및 점도에 있어서 다소 낮은 값을 가져야 함을 제시하였다. 전기광학적 표시장치 소자에서 OCB 효과의 산업적 응용은 다양한 요구조건을 만족시킬 수 있는 LC 상을 필요로 한다. 여기서 특히 중요한 점은 습기, 공기, 및 열, 적외선, 가시광선 및 자외선(UV) 영역에서의 방사 및 직류 및 교류 전기장 같은 물리적 영향에 대한 화학적 내성이다. 더욱이, 산업적으로 사용될 수 있는 LC 상은 적합한 온도범위에서의 액정 중간상(mesophase), 상대적으로 높은 복굴절률, 양성 유전체 이방성 및 낮은 점도를 요구한다.

- [0004] LCoS(상표) 표시장치는 선행기술에서 공지이며 트리-파이버 시스템즈 인코포레이티드(Three-Five Systems Inc.)(미국 애리조나주 템페 소재)로부터 입수할 수 있다. LCoS(상표) 초소형 표시장치는 전형적으로 규소 배판(backplane) 및 덮개 유리 사이에 끼운 비틀린 네마틱 구조를 갖는 액정 층을 포함하는 반사식 표시장치이다. 규소 배판은 화소의 배열이며, 이들은 각각 전도체이기도 한 거울상(mirrored) 표면을 갖는다. 각 화소는 전압의 적용에 의해서 호메오토로픽 배향(homeotropic orientation)으로 전환될 수 있는 비틀린 네마틱 배향을 갖는 활성 액정 층에 의해 덮이는 고정 거울(stationary mirror)을 포함한다. LCoS(상표) 초소형 표시장치는 전형적으로 1.0" 미만의 대각선을 갖는 정도로 작지만, 1/4 VGA(78,000화소) 내지 UXGA+(2,000,000 초과 화소)의 고해상도를 가능케 한다.
- [0005] 또한, 화소 크기가 작기 때문에 LCoS(상표) 표시장치는 매우 얇은 셀 두께를 가지며 이 두께는 전형적으로 1μ 이다. 그러므로, 이 표시장치에 사용되는 액정 상은 특히 보통 낮은 광학 이방성 Δn 을 요구하는 통상적인 반사식 LC 표시장치와 대조적으로 높은 광학 이방성 값 Δn 을 가져야만 한다. 동시에, LCoS(상표) 표시장치 및 투영식 표시장치에 일반적인 배경 조명 때문에 자외선에 대한 높은 신뢰도가 필수적이다.
- [0006] 지금까지 개시된 액정 중간상을 갖는 일련의 화합물중 어느 것도 이들 요구조건을 만족시키는 단일 화합물을 포함하지 못하였다. 그러므로, 일반적으로 2 내지 25개, 바람직하게는 3 내지 18개의 화합물의 혼합물을 제조하여 LC상으로 사용될 수 있는 물질이 제공되었다. 그러나, 이러한 방식으로는 이상적인 상을 용이하게 제조하기 불가능하였는데, 이는 높은 복굴절률 및 낮은 점도를 동시에 갖는 액정 물질을 지금까지 이용할 수 없었기 때문이다.
- [0007] OCB 방식 및 LCoS(상표) 표시장치는 매트릭스 표시장치로서 작동될 수 있다. 매트릭스 액정 표시장치(MLC 표시장치)는 공지이다. 각각의 화소를 개별적으로 전환시키는데 사용할 수 있는 비선형 소자의 예로는 활성 소자(즉, 트랜지스터)가 있다. 이는 "활성 매트릭스"로서 지칭되며 하기 2가지 유형으로 구분될 수 있다:
- [0008] 1. 기관으로서 실리콘 웨이퍼상의 MOS(금속 산화물 반도체) 트랜지스터; 및
- [0009] 2. 기관으로서 유리 판상의 박막 트랜지스터(TFT).
- [0010] 유형 1의 경우에 사용되는 전기광학 효과는 보통 동적 광산란(dynamic scattering) 또는 게스트-호스트 효과이다. 기관 물질로서 단결정질 규소를 사용하는 경우, 심지어 다양한 부분 표시장치의 모듈 조립체가 결합 부위에서 문제를 일으키기 때문에 표시장치의 크기가 제한된다.
- [0011] 바람직하고 더 유망한 유형 2의 경우에 사용되는 전기광학 효과는 보통 TN 효과이다. 다음 2가지 기술로 구분될 수 있다: 예를 들어, CdSe 같은 화합물 반도체를 포함하는 TFT, 또는 다결정질 또는 비결정질 실리콘을 기제로 한 TFT. 후자의 기술에 대하여 집중적인 연구가 전세계적으로 수행되고 있다.
- [0012] 표시장치의 한 유리 판의 내측에 TFT 매트릭스를 적용하는 반면, 다른 유리 판의 내측에는 투명 상대 전극을 갖는다. TFT는 화소 전극의 크기와 비교하여 매우 작고 이미지에 대하여 실질적으로 역효과를 갖지 않는다. 또한, 이 기술은 각각의 필터 소자가 전환가능한 화소 반대편에 위치하도록 하는 방식으로 적색, 녹색 및 청색 필터의 모자이크가 배열되어 있는 완전 색채-호환성 이미지 표시장치까지 확장될 수 있다.
- [0013] 지금까지 개시된 TFT 표시장치는 보통 투과된 빛에 교차하는 편광자를 갖는 TN 셀로서 작동하며 배면으로부터 발광한다. 그러나, OCB 방식 표시장치의 경우에 반사식 표시장치가 문헌[T. Uchida, T. Ishinabe and M. Suzuki, SID 96 Digest, 618 (1996)]에 제시되었다.
- [0014] 본원에서 용어 MLC 표시장치는 통합 비선형 소자를 갖는 임의의 매트릭스 표시장치, 즉 활성 매트릭스 외에 배리스터 또는 다이오드(MIM; 금속-절연체-금속) 같은 수동 소자를 갖는 표시장치를 포함한다.
- [0015] 이 유형의 MLC 표시장치는 TV 응용, 또는 자동차 또는 항공기 구조물에서 고도의 정보 표시장치에 특히 적합하다. 대비(contrast)의 각도 의존성 및 응답 시간에 관한 문제 외에 또한 불충분한 액정 혼합물의 비저항으로

인해 MLC 표시 장치에서 문제가 발생한다(문헌 [TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SORIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: A 210-288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, p. 141 ff, Paris] 및 [STROMER, M., Proc. Eurodisplay 84, Sept. 1984: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, p. 145 ff, Paris] 참조). 비저항이 감소하면 MLC 표시장치의 대비가 나빠진다. 액정 혼합물의 비저항은 표시장치의 내부 표면과의 상호 작용으로 인해 MLC 표시장치의 수명을 단축시키기 때문에, 높은 (초기) 저항은 장기간의 작동 기간에 걸쳐 허용가능한 저항 값을 가져야 하는 표시장치에 매우 중요하다. 더욱이 특히 옥외 사용을 위한 MLC 표시장치는 투영식 및 LCoS(상표) 표시장치에서 배경 조명의 영향에 유사한 상황인 햇빛에 의한 자외선 방사에 노출된다. 높은 광학 이방성을 달성하기 위해 사용되는 액정 매질 화합물, 특히 틀루엔 유도체는 강한 UV 방사하에서 분해되며, 또한 매질의 비저항의 감소를 일으킨다.

[0016] 지금까지 개시된 MLC-TN 표시장치의 단점은 이들 표시장치에서 비교적 낮은 대비, 상대적으로 높은 시야각 의존성 및 회색 음영의 생성의 어려움에 기인한다.

[0017] 따라서, 넓은 작동 온도 범위, 짧은 응답 시간 및 낮은 한계 전압과, 동시에 매우 높은 비저항을 가지며, 그에 의해 다양한 회색 농담(grey scale)을 생성할 수 있는 옥외용 MLC 표시장치, 특히 투영식 표시장치, OCB 표시장치 같은 복굴절 효과에 기초한 표시장치, 및 TFT 표시장치에 대한 지대한 요구가 계속되고 있다. 더욱이, 낮은 점도, 높은 복굴절율, 상대적으로 높은 양성 유전체 이방성 및 높은 UV 안정성을 동시에 나타내는 이러한 유형의 표시장치를 위한 액정 매질이 크게 요망된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0018] 본 발명의 첫째 목적은 높은 광학 이방성, 매우 높은 등명점(clearing point) 및 UV 안정성을 나타내며, 그에 따라 MLC 표시장치에서 액정 매질의 성분으로서 특히 적합한 고도의 극성 화합물을 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명의 둘째 목적은 적어도 부분적으로 전술한 단점을 극복하고, 동시에 높은 광학 및 유전체 이방성, 높은 등명점을 가지며 우수한 UV 안정성을 나타내는 액정 매질을 제공하는 것이다.

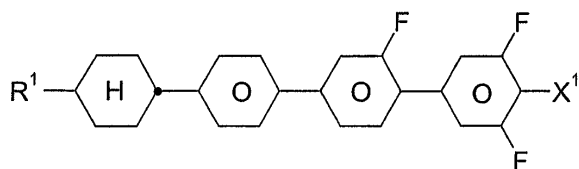
[0020] 또한, 본 발명의 셋째 목적은 전술한 단점을 갖지 않거나 매우 감소된 정도로 갖는 전기광학 액정 표시장치, 특히 활성 매트릭스 표시장치, 반사식 표시장치 및 투영식, LCoS(상표) 또는 OCB 방식의 표시장치를 제공하는 것이다.

[0021] 본 발명의 또 다른 목적은 높은 광학 이방성 및 우수한 UV 안정성을 갖는 콜레스테릭 액정 매질 및 콜레스테릭 액정 표시장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0022] 본 발명자들은 이 첫째 목적이 하기 화학식 1의 액정 화합물에 의해 달성됨을 확인하였다:

[0023] 화학식 1



[0024]

[0025] 상기 식에서,

[0026] X¹은 F, Cl, CHF₂, CF₃, OCHF₂ 또는 OCF₃이고;

[0027] R¹은 탄소수 1 내지 20의 알킬이다.

[0028] 화학식 1의 화합물은 높은 값의 복굴절률, 매우 높은 양성 유전체 이방성, 매우 높은 등명점, 낮은 회전 점도, 우수한 저온 안정성 및 높은 UV 안정성을 나타낸다.

[0029] 더 나아가, 본 발명의 둘째 목적은 하나 이상의 화학식 1의 화합물을 포함하는 양성 유전체 이방성의 극성 화합

물의 혼합물을 기재로 하는 액정 매질에 의해 달성됨을 확인하였다.

[0030] 본 발명에 따른 액정 매질은 높은 값의 복굴절률, 높은 양성 유전체 이방성, 넓은 네마틱 상 범위, 특히 높은 등명점, 낮은 점도 및 높은 UV 안정성을 나타냄을 특징으로 한다.

[0031] 그러므로, 본 발명의 액정 매질은 UV 방사 및 넓은 작업 온도 범위, 특히 고온까지 허용하는 옥외용 전기광학 표시장치에 특히 적합하다. 더욱이, 예를 들면 LCoS(상표) 방식의 투영식 표시장치 같은 강한 발광을 갖는 전기광학 액정 표시장치는 본 발명에 따른 액정 매질을 사용함으로써 높은 UV 안정성에 기인하여 수명이 더 길어지는 이점을 얻을 수 있다. 또한, 전기광학 표시장치에 본 발명의 액정 매질을 사용하는 경우 작은 값의 응답 시간, 낮은 구동 전압, 만족스러운 회색 농담 수행능, 넓은 시야각 및 높은 대조를 달성할 수 있다.

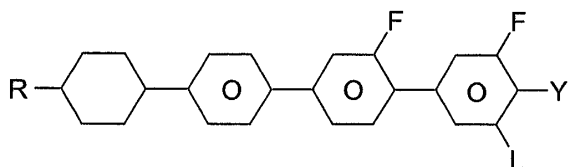
[0032] 본 발명의 또 다른 목적은 네마틱 성분으로서 본 발명에 따른 액정 매질 및 광학 활성 성분으로서 하나 이상의 키랄성 도판트를 포함하는 콜레스테릭 액정 매질이다. 본 발명의 액정 매질의 전술한 유리한 특성, 특히 높은 광학 복굴절률 및 우수한 UV 안정성은 콜레스테릭 응용에도 또한 장점을 제공한다. 본 발명의 또 다른 목적은 전술한 콜레스테릭 액정 매질을 포함하는 콜레스테릭 액정 표시장치, 특히 SSCT("표면 안정화 콜레스테릭 직물") 및 PSCT("중합체 안정화 콜레스테릭 직물") 표시장치이다.

[0033] 그러므로, 본 발명은 전술하고 후술하는 바의 화학식 1의 액정 화합물에 관한 것이다.

[0034] 더 나아가 본 발명은 전술하고 후술하는 바의 하나 이상의 화학식 1의 화합물을 포함함을 특징으로 하는, 양성 유전체 이방성을 갖는 극성 화합물의 혼합물을 기재로 하는 액정 매질에 관한 것이다.

[0035] 독일 특허 공개 제 DE 199 19 348 A1 호, 유럽 특허 공개 제 EP 0 439 089 A1 호 및 국제 특허 공개 제 WO 01/12751 호에 하기 화학식 1c의 화합물이 공지되어 있고 이 화학식 1c의 화합물은 액정 혼합물의 공동 성분으로서 제시되어 있다:

화학식 1c



[0036]

[0037] 상기 식에서,

[0038] R은 H, 치환될 수 있는 탄소수 1 내지 15의 알킬 또는 알케닐 라디칼이고 하나 이상의 CH₂ 기가 다양한 기에 의해 치환될 수 있고;

[0039] L은 H 또는 F이고;

[0040] Y는 F, Cl, 할로겐화 알킬, 알케닐, 알케닐옥시, 알콕시알킬 또는 알콕시이다.

[0041] 그러나, 본 발명에 따른 화학식 1의 화합물은 개시된 바 없다.

[0042] 더욱이, 일본 특허 공개 제 09-030996 호에는 불화 p-테르페닐 유도체가 개시되어 있다.

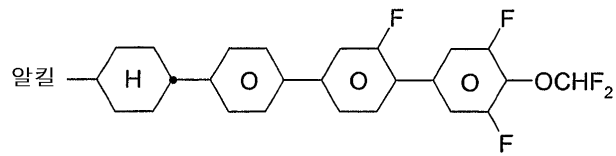
[0043] 본 발명에 따른 액정 매질의 바람직한 성분이기도 한 화학식 1의 화합물의 바람직한 유도체를 하기에 나타낸다. 그러므로 본 발명에 따른 바람직한 액정 매질은 하기 특정되는 하나 이상의 바람직한 화학식 1의 화합물을 포함한다.

[0044] 바람직한 화학식 1의 화합물은 R¹이 탄소수 1 내지 8의 알킬인 화합물이다. 더욱 바람직하게는, R¹은 직쇄 알킬 라디칼이며, 예를 들면 R¹은 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸 또는 옥틸이고, 특히 에틸, 프로필 또는 부틸이다.

[0045] 또한 바람직한 화학식 1의 화합물은 X¹이 F, CHF₂, CF₃, OCHF₂ 또는 OCF₃, 특히 F, OCHF₂ 또는 OCF₃, 가장 바람직하게는 OCHF₂ 또는 OCF₃인 화합물이다.

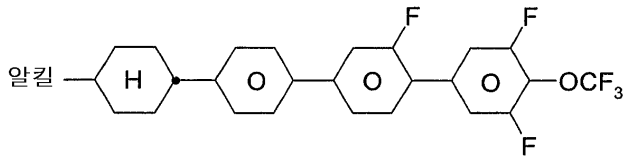
[0046] 하기 화학식 1a 및/또는 1b의 화합물이 매우 바람직하다:

화학식 1a



[0047]

화학식 1b



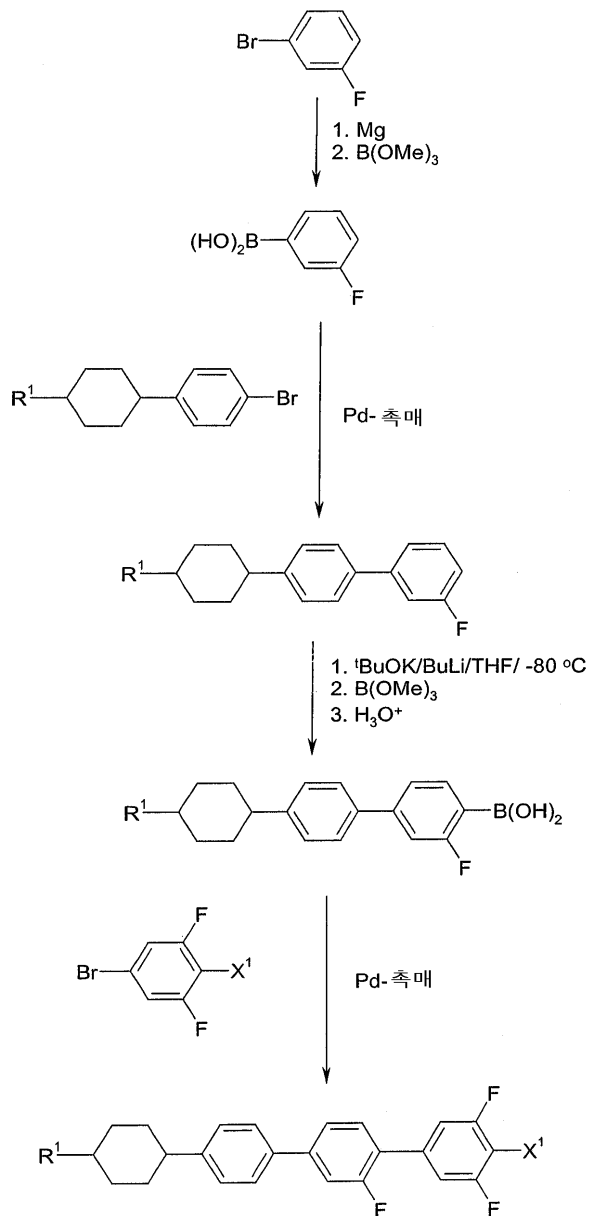
[0048]

[0049] 상기 식들에서,

[0050] 알킬은 탄소수 1 내지 8의 알킬기이다.

[0051] 화학식 1의 화합물은 당해 기술분야의 숙련가에게 공지인 방법을 이용하여 제조된다. 하기 반응식 1은 본 발명의 화합물의 유리한 합성법을 예시한다:

반응식 1



[0052]

[0053]

하기에 본 발명에 따른 바람직한 액정 혼합물을 상술한다.

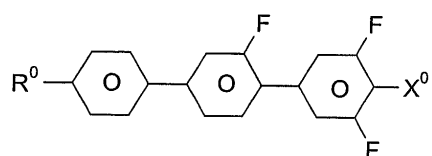
[0054]

높은 광학 이방성 값 $\Delta n \geq 0.16$, 특히 $\Delta n \geq 0.17$, 더욱 특히 $\Delta n \geq 0.18$ 을 갖는 액정 혼합물이 바람직하다. 본 발명의 혼합물은 $\Delta n \geq 0.19$ 의 광학 이방성 값을 얻을 수도 있다.

[0055]

또한 바람직하게는, 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 2a의 티페닐 화합물을 포함한다:

화학식 2a



[0056]

[0057]

상기 식에서,

[0058]

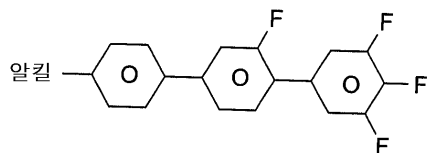
R⁰은 탄소수 9 이하의 알킬, 알콕시, 플루오로알킬, 알케닐 또는 옥사알케닐이고;

[0059] X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, 탄소수 7 이하의 플루오로알킬 또는 플루오로알콕시이다.

[0060] 바람직하게는, R^0 은 탄소수 1 내지 8의 알킬기이다. 바람직하게는, X^0 은 F, CF_3 , $OCHF_2$ 및 OCF_3 을 의미한다.

[0061] 그러므로, 본 발명에 따른 특히 바람직한 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 2aa의 유도체를 포함한다:

화학식 2aa



[0062]

상기 식에서,

[0063]

알킬은 탄소수 1 내지 8의 알킬기이다.

[0064]

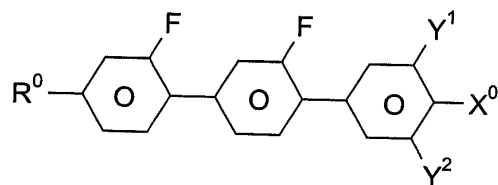
화학식 2a, 특히 2aa의 성분을 사용하여 매우 높은 유전체 이방성 $\Delta \epsilon$, 특히 $\Delta \epsilon \geq 12.0$, 및 매우 높은 ϵ_{\parallel} 값 (분자 축선에 평행 방향의 유전 상수)을 갖는 액정 혼합물을 얻을 수 있다.

[0065]

또한 바람직하게는, 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 2b의 터페닐 화합물을 포함한다:

[0066]

화학식 2b



[0067]

상기 식에서,

[0068]

R^0 은 탄소수 9 이하의 알킬, 알콕시, 플루오로알킬, 알케닐 또는 옥사알케닐이고;

[0069]

X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, 탄소수 7 이하의 플루오로알킬 또는 플루오로알콕시이고;

[0070]

Y^1 및 Y^2 는 각각 독립적으로 H 또는 F이다.

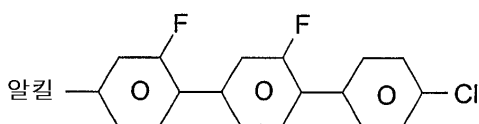
[0071]

바람직하게는, R^0 은 탄소수 1 내지 8의 알킬기이다. 매우 바람직하게는, X^0 은 Cl이다.

[0072]

그러므로, 본 발명에 따른 특히 바람직한 액정 매질은 하나 이상의 하기 화학식 2ba의 유도체를 포함한다:

화학식 2ba



[0074]

상기 식에서,

[0075]

알킬은 탄소수 1 내지 8의 알킬기이다.

[0076]

화학식 2b, 특히 2ba의 성분을 사용하여 매우 높은 광학 이방성 Δn , 특히 $\Delta n \geq 0.19$ 를 갖는 액정 혼합물을 얻을 수 있다.

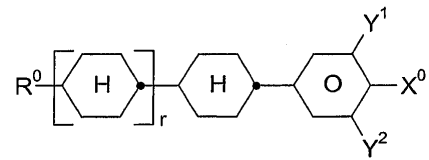
[0077]

바람직하게는, 액정 혼합물은 하기 화학식 3 내지 8의 화합물로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 극성 화합물

[0078]

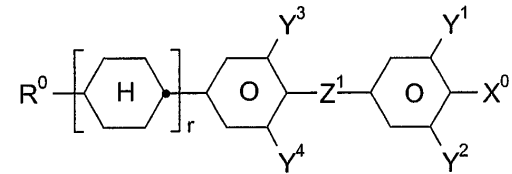
을 또한 포함한다:

화학식 3



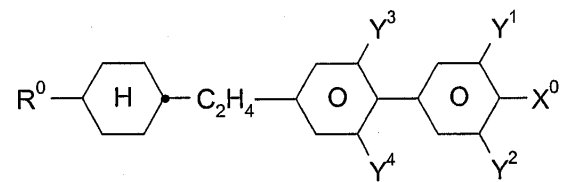
[0079]

화학식 4



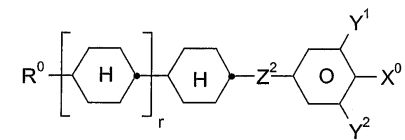
[0080]

화학식 5



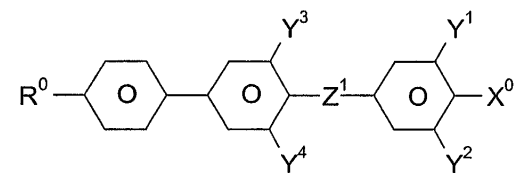
[0081]

화학식 6



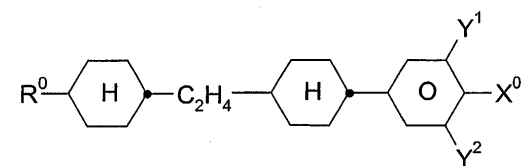
[0082]

화학식 7



[0083]

화학식 8



[0084]

[0085] 상기 식들에서,

[0086] R^0 은 탄소수 9 이하의 알킬, 알콕시, 플루오로알킬, 알케닐 또는 옥사알케닐이고;

[0087] Z^1 은 CF_2O , C_2F_4 또는 단일결합이고;

[0088] Z^2 는 CF_2O , C_2F_4 또는 C_2H_4 이고;

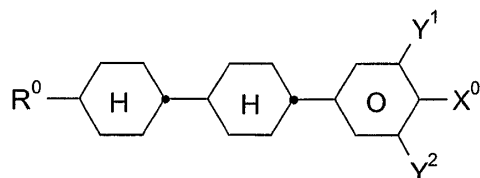
[0089] X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, 탄소수 7 이하의 플루오로알킬 또는 플루오로알콕시이고;

[0090] Y^1 내지 Y^4 는 각각 독립적으로 H 또는 F이고;

[0091] r은 0 또는 1이다.

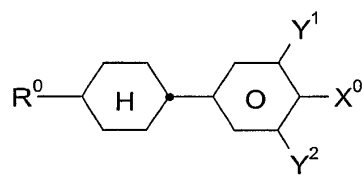
[0092] 바람직하게는 화학식 3의 화합물은 하기 화학식 3a 및 3b의 화합물중에서 선택된다:

화학식 3a



[0093]

화학식 3b



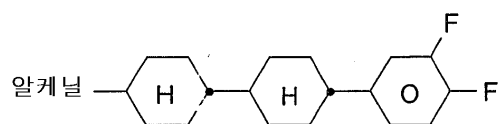
[0094]

[0095] 상기 식들에서,

[0096] R^0 및 X^0 은 앞에서 정의된 의미를 갖고, 바람직하게는 R^0 은 탄소수 1 내지 8의 n-알킬 또는 탄소수 2 내지 7의 알케닐이고, 바람직하게는 X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 또는 $OCHF_2$, 특히 F 또는 OCF_3 이다.

[0097] 특히 바람직하게는, 액정 혼합물은 하나 이상의 하기 화학식 3aa의 화합물을 포함한다:

화학식 3aa



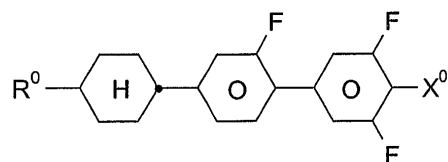
[0098]

[0099] 상기 식에서,

[0100] 알케닐은 비닐, 1E-프로페닐, 1E-부테닐, 3E-부테닐 또는 3E-펜테닐, 특히 3E-부테닐 또는 3E-펜테닐, 특히 비닐이다.

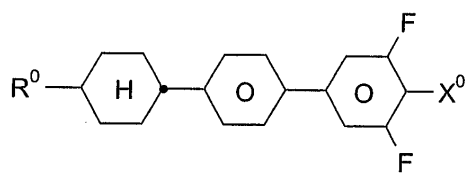
[0101] 바람직하게는 화학식 4의 화합물은 하기 화학식 4a 내지 4m의 화합물로 구성된 군에서 선택된다:

화학식 4a



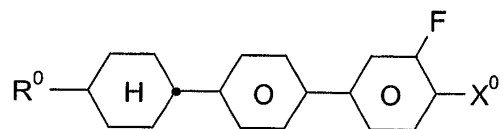
[0102]

화학식 4b



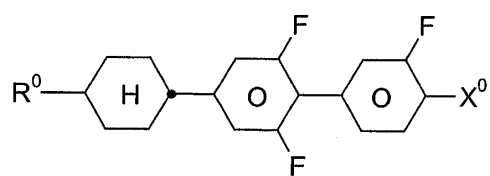
[0103]

화학식 4c



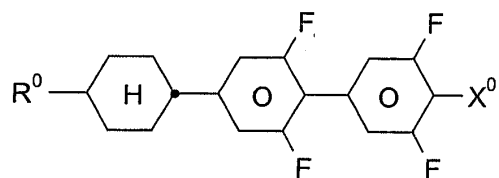
[0104]

화학식 4d



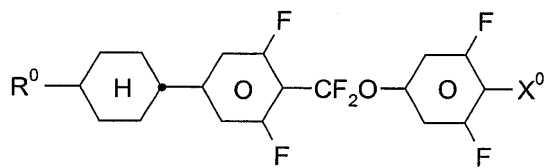
[0105]

화학식 4e



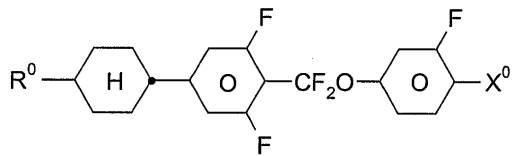
[0106]

화학식 4f



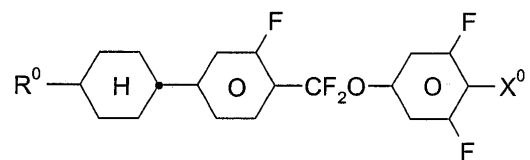
[0107]

화학식 4g



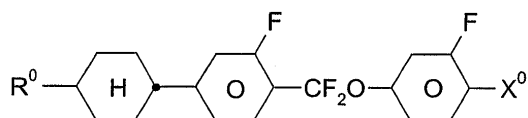
[0108]

화학식 4h



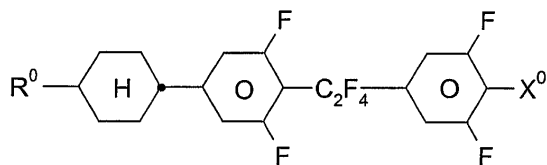
[0109]

화학식 4i



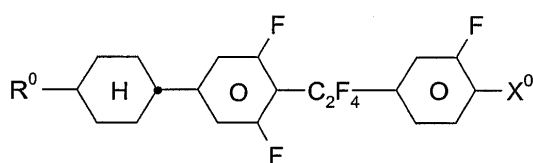
[0110]

화학식 4j



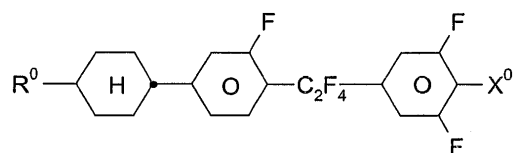
[0111]

화학식 4k



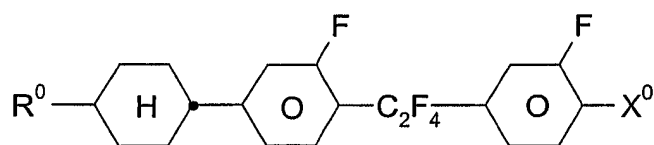
[0112]

화학식 4l



[0113]

화학식 4m



[0114]

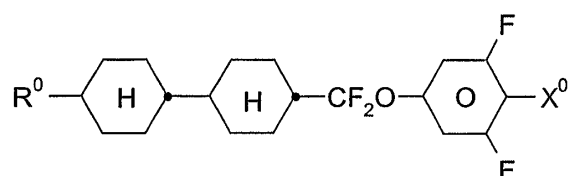
[0115] 상기 식들에서,

[0116] R^0 및 X^0 은 앞에서 정의된 의미를 갖고, 바람직하게는 R^0 은 탄소수 1 내지 8의 n-알킬 또는 탄소수 2 내지 7의 알케닐이고, 바람직하게는 X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 또는 $OCHF_2$, 특히 F 또는 OCF_3 이다.

[0117] 화학식 4a, 4b 및 4c에서 특히 X^0 이 F인 화합물이 특히 바람직하다. 또한, 화학식 4f의 화합물이 바람직하다.

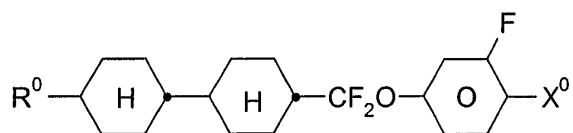
[0118] 바람직하게는 화학식 6의 화합물은 하기 화학식 6a 내지 6g의 화합물로 구성된 군에서 선택된다:

화학식 6a



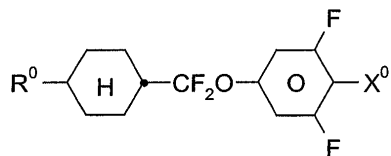
[0119]

화학식 6b



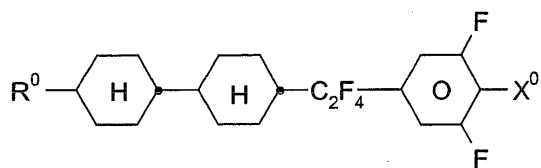
[0120]

화학식 6c



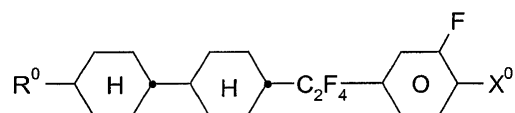
[0121]

화학식 6d



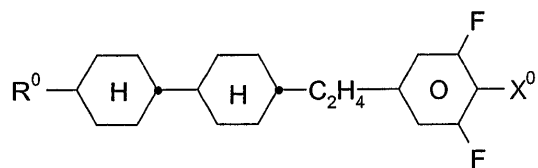
[0122]

화학식 6e



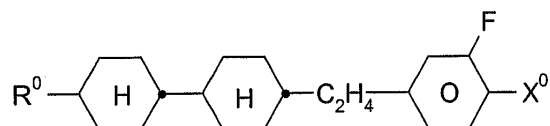
[0123]

화학식 6f



[0124]

화학식 6g



[0125]

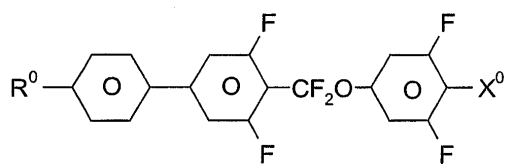
[0126] 상기 식들에서,

[0127] R^0 및 X^0 은 앞에서 정의된 의미를 갖고, 바람직하게는 R^0 은 탄소수 1 내지 8의 n-알킬 또는 탄소수 2 내지 7의 알케닐이고, 바람직하게는 X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 또는 $OCHF_2$, 특히 F 또는 OCF_3 이다.

[0128] 화학식 6a, 6b 및 6c의 화합물이 특히 바람직하다.

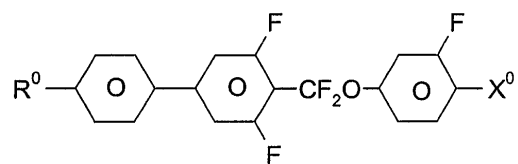
[0129] 바람직하게는 화학식 7의 화합물은 하기 화학식 7a 내지 7i의 화합물로 구성된 군에서 선택된다:

화학식 7a



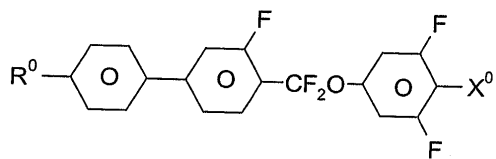
[0130]

화학식 7b



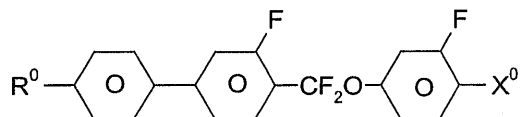
[0131]

화학식 7c



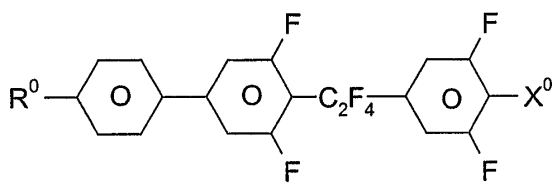
[0132]

화학식 7d



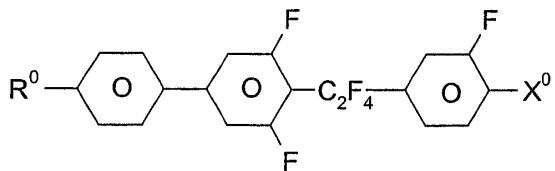
[0133]

화학식 7e



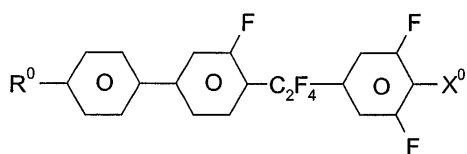
[0134]

화학식 7f



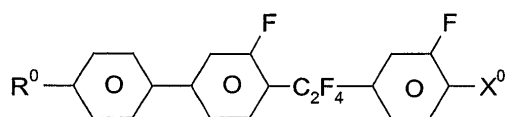
[0135]

화학식 7g



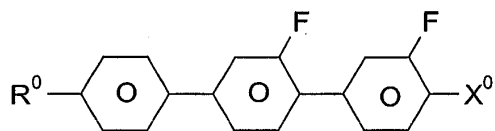
[0136]

화학식 7h



[0137]

화학식 7i



[0138]

[0139]

상기 식들에서,

[0140]

R^0 및 X^0 은 앞에서 정의된 의미를 갖고, 바람직하게는 R^0 은 탄소수 1 내지 8의 n-알킬 또는 탄소수 2 내지 7의 알케닐이고, 바람직하게는 X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 또는 $OCHF_2$, 특히 F 또는 OCF_3 이다.

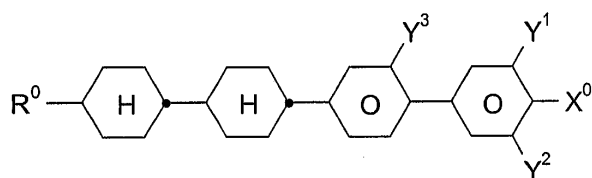
[0141]

화학식 7a 및 7b의 화합물, 특히 X^0 이 F인 화합물이 특히 바람직하다.

[0142]

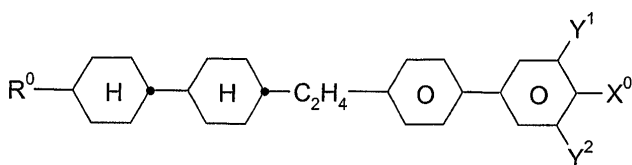
바람직하게는 액정 혼합물은 하기 화학식 9 내지 16의 화합물로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 4고리 화합물을 또한 포함한다:

화학식 9



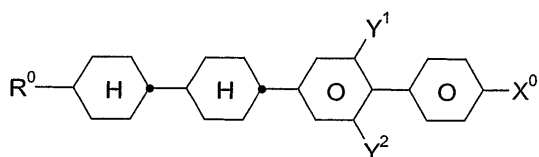
[0143]

화학식 10



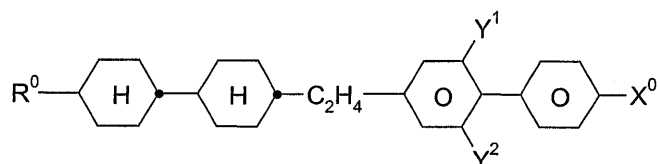
[0144]

화학식 11



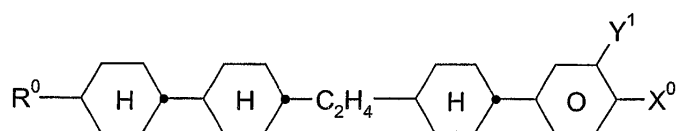
[0145]

화학식 12



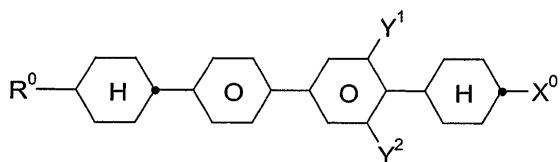
[0146]

화학식 13



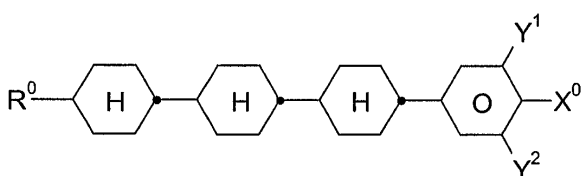
[0147]

화학식 14



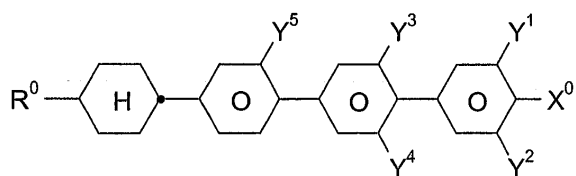
[0148]

화학식 15



[0149]

화학식 16



[0150]

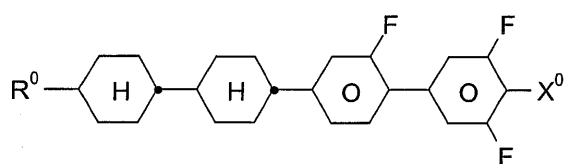
[0151] 상기 식들에서,

[0152] R^0 및 X^0 은 앞에서 정의된 의미를 갖고;

[0153] Y^1 , Y^2 , Y^3 , Y^4 및 Y^5 는 각각 독립적으로 H 또는 F이지만, 단, 화학식 16과 관련하여 동시에 Y^1 , Y^2 및 Y^3 은 F가 아니고 Y^4 및 Y^5 는 H가 아니다. 그러므로, 화학식 16의 화합물은 화학식 1의 화합물을 포함하지 않는다. 바람직하게는, R^0 은 탄소수 1 내지 8의 n-알킬 또는 탄소수 2 내지 7의 알케닐이다. 바람직하게는, X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 또는 $OCHF_2$, 특히 F 또는 OCF_3 이다. 바람직하게는, Y^4 및 Y^5 는 H이다.

[0154] 바람직한 화학식 9의 화합물은 하기 화학식 9a의 화합물이다:

화학식 9a



[0155]

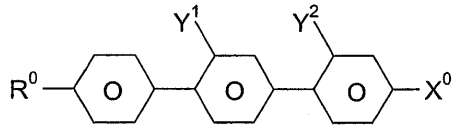
[0156] 상기 식에서,

[0157] R^0 및 X^0 은 앞에서 정의된 의미를 갖는다.

[0158] 바람직하게는, X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 또는 $OCHF_2$, 특히 F 또는 OCF_3 이다.

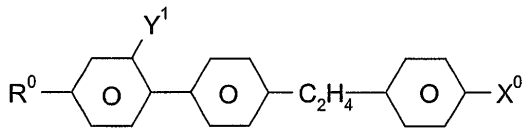
[0159] 바람직하게는, 액정 혼합물은 하기 화학식 17 내지 19의 화합물로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 화합물을 또한 포함한다:

화학식 17



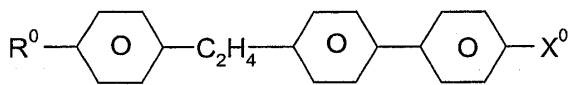
[0160]

화학식 18



[0161]

화학식 19



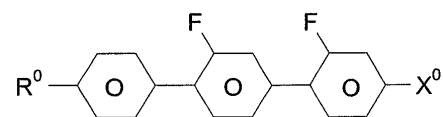
[0162]

[0163] 상기 식들에서,

[0164] R^0 , Y^1 , Y^2 및 X^0 은 앞에서 정의된 의미를 갖고, 페닐렌 고리는 임의로 F 또는 Cl로 단일 또는 다치환된다. 바람직하게는, R^0 은 탄소수 1 내지 8의 n-알킬 또는 탄소수 2 내지 7의 알케닐이고, X^0 은 F, Cl, CF_3 , OCF_3 또는 $OCHF_2$, 특히 F 또는 Cl이고, 적어도 하나의 페닐렌 고리가 F로 치환된다.

[0165] 바람직한 화학식 17의 화합물은 하기 화학식 17a의 화합물이다:

화학식 17a



[0166]

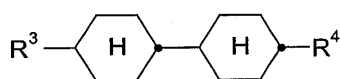
[0167] 상기 식에서,

[0168] X^0 은 F 또는 Cl, 특히 F이다.

[0169] 바람직한 화학식 18의 화합물은 Y^1 이 F이고, X^0 이 F 또는 Cl, 특히 F인 화합물이다.

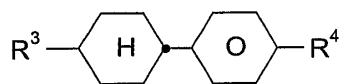
[0170] 바람직하게는, 액정 화합물은 하기 화학식 20 내지 23의 화합물로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 화합물을 또한 포함한다:

화학식 20

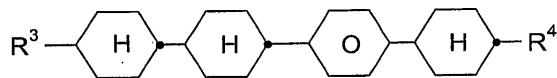


[0171]

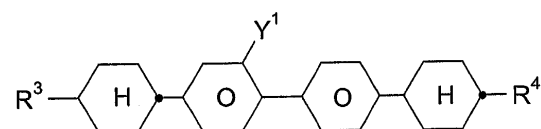
화학식 21



화학식 22



화학식 23



상기 식들에서,

R^3 및 R^4 는 각각 독립적으로 앞에서 정의된 R^0 의 의미를 갖고;

Y^1 은 H 또는 F이다.

화학식 20의 화합물에서 바람직하게는, R^3 및 R^4 는 탄소수 1 내지 8의 알킬 또는 탄소수 2 내지 7의 알케닐이다.

화학식 21, 22 및 23의 화합물에서 바람직하게는, R^3 및 R^4 는 탄소수 1 내지 8의 알킬 또는 알콕시이다.

Y^1 이 F인 화학식 23의 화합물이 특히 바람직하다.

더 나아가 본 발명은 전기광학 표시장치, 바람직하게는 활성 매트릭스 번지지정(addressing)을 갖는 표시장치, 및/또는 반사식 표시장치에 관한 것이다. 바람직하게는, 본 발명의 표시장치는, 유전체로서 전술한 액정 매질을 포함함을 특징으로 하는, OCB 효과에 기초하는 투영식 표시장치 및/또는 LCoS(상표) 표시장치이다.

바람직하게는, 혼합물은 화학식 1, 2a, 2b 및 3 내지 23의 화합물로 구성된 군에서 선택된 화합물을 필수적으로 포함한다.

본 발명의 바람직한 양태는

적어도 2중량%, 바람직하게는 적어도 3중량%, 가장 바람직하게는 적어도 4중량%, 및 바람직하게는 20중량% 이하, 가장 바람직하게는 15중량% 이하의 하나 이상의 화학식 1의 화합물;

적어도 10중량%, 바람직하게는 적어도 15중량%, 및 바람직하게는 45중량% 이하, 가장 바람직하게는 40중량% 이하의 하나 이상의 화학식 2a의 화합물;

적어도 3중량%, 바람직하게는 적어도 5중량%, 및 바람직하게는 40중량% 이하, 가장 바람직하게는 30중량% 이하의 하나 이상의 화학식 2b의 화합물;

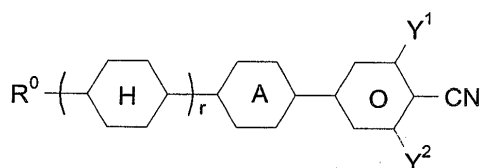
적어도 10중량%, 바람직하게는 적어도 15중량%, 및 바람직하게는 75중량% 이하, 가장 바람직하게는 60중량% 이하의 하나 이상의 화학식 4의 화합물, 특히 적어도 8중량%, 바람직하게는 적어도 15중량%, 및 바람직하게는 50중량% 이하, 가장 바람직하게는 40중량% 이하의 하나 이상의 화학식 4b 및/또는 4c의 화합물, 및 특히 적어도 1중량%, 바람직하게는 적어도 3중량%, 및 바람직하게는 20중량% 이하, 가장 바람직하게는 15중량% 이하의 하나 이상의 화학식 4a의 화합물;

적어도 하나의 화학식 1a 및/또는 1b의 화합물;

적어도 하나의 화학식 2a, 특히 X^0 이 F이고, R^0 이 탄소수 1 내지 8의 알킬인 화합물;

- [0190] 적어도 하나의 화학식 2b, 특히 X^0 이 Cl이고, R^0 이 탄소수 1 내지 8의 알킬인 화합물;
- [0191] 적어도 하나의 화학식 4b 및/또는 4c, 특히 X^0 이 F이고, R^0 이 탄소수 1 내지 8의 알킬인 화합물;
- [0192] 적어도 하나의 화학식 4a, 특히 X^0 이 F이고, R^0 이 탄소수 1 내지 8의 알킬인 화합물;
- [0193] 적어도 하나의 화학식 3aa, 특히 알케닐이 비닐인 화합물;
- [0194] 적어도 하나의 화학식 9a, 특히 X^0 이 F인 화합물;
- [0195] 하나 이상의 화학식 17a, 특히 X^0 이 F, OCF_3 또는 $OCHF_2$ 인 화합물; 및
- [0196] 적어도 하나의 화학식 23, 특히 Y^1 이 F인 화합물
- [0197] 을 포함하는 혼합물에 관한 것이다.
- [0198] 화학식 2a, 2b 및 3 내지 23의 화합물은 선행기술에서 공지이거나 공지 방법에 따라 제조될 수 있다.
- [0199] 화학식 1의 화합물을 사용함으로써 높은 복굴절률 및 높은 등명점을 동시에 갖는 본 발명의 높은 극성의 액정 혼합물을 수득하는 것이 가능해진다. 또한, 화학식 2a의 화합물을 사용함으로써 본 발명의 혼합물에서 높은 값의 유전체 이방성을 유도한다. 더 나아가, 화학식 2b의 화합물을 포함하는 본 발명에 따른 액정 혼합물은 매우 높은 복굴절률을 나타낸다.
- [0200] 바람직하게는, 액정 혼합물은 적어도 75K, 특히 적어도 90K의 네마틱 상 범위, 및 70°C 초과, 특히 80°C 초과, 특히 90°C 초과,의 등명점을 갖는다.
- [0201] 바람직하게는, 유전체 이방성은 +8 초과, 더욱 바람직하게는 적어도 +10, 가장 바람직하게는 +11 이상이다.
- [0202] 본 발명에 따른 혼합물은 보통 지시된 핵심 구조를 갖는 매질 극성 성분 및 다른 비-시아노 성분을 기재로 한다. 그러나 물론, 이 혼합물은, 예를 들면 TN 또는 STN 용도를 위해, 극히 높은 값의 보전율(holding ratio: HR)이 필요하지 않다면, 또한 공지의 시아노 액정 성분, 바람직하게는 하기 화학식 24의 화합물을 추가로 포함할 수 있다:

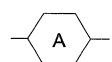
화학식 24



[0203]

[0204]

[0205] R^0 , r , Y^1 및 Y^2 는 앞에서 정의된 의미를 갖고;



[0206]

는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이다.

[0207]

생성된 혼합물은 매우 낮은 온도(옥외용)를 포함하는 매우 넓은 네마틱 상 범위를 달성하는데 중요하다.

[0208]

바람직하게는, 혼합물은 중간 극성의 할로젠화 성분을 기재로 하고/하거나 시아노 성분이 본질적으로 없다.

[0209]

본 발명에 따른 액정 혼합물은 또한 콜레스테릭 액정 표시장치, 예를 들면 국제 특허 공개 제 WO 92/19695 호, 미국 특허 제 5,384,067 호, 미국 특허 제 5,453,863 호, 미국 특허 제 6,172,720 호 또는 미국 특허 제 5,661,533 호에 기술된 바와 같은, 특히 SSCT 및 PSCT 표시장치에 사용하기 위한 액정 매질로서 적합하다. 콜레스테릭 액정 표시장치는 전형적으로 네마틱 성분 및 광학 활성 성분으로 구성된 콜레스테릭 액정 매질을 포함하며, TN 및 STN 표시장치에 비교하여 유의성있게 높은 나선 비틀림(helical twist)을 나타내고 원형(circular) 편광의 선택적 반사를 보여준다. 반사 파장은 콜레스테릭 나선의 피치의 생성 결과 및 콜레스테릭 액정 매질의 평균 반사 지수에 의해 정해진다.

- [0210] 이를 위하여 본 발명에 따른 액정 혼합물에 하나 이상의 키랄성 도판트를 첨가하며, 이때 도판트의 비틀림 힘 및 농도는 생성된 액정 매질이 실온에서 콜레스테릭 상, 및 바람직하게는 전자기장 스펙트럼의 가시광선, UV 또는 IR 범위, 특히 400 내지 800nm의 범위에 있는 반사 파장을 갖도록 선택된다. 바람직한 키랄성 도판트는 숙련자에게 공지이고, 예를 들면 콜레스테릴 노나노에이트(CN), CB15, R/S-811, R/S-1011, R/S-2011, R/S-3011 또는 R/S-4011(독일 다름슈타트 소재의 메르크 카게아아(Merck KGaA)) 같이 상업적으로 입수할 수 있다. 키랄성 당(sugar)기를 포함하는 센 비틀림 힘을 갖는 도판트, 특히 국제 특허 공개 제 WO 98/00428 호에 개시된 소르비톨 유도체가 특히 적합하다. 둘 이상의 도판트가 사용되는 경우에, 이들은 같거나 반대의 비틀림 방향(twist sense) 및 비틀림의 선형 온도 계수의 같거나 반대의 부호(sign)를 나타낼 수 있다.
- [0211] 화학식 2a, 2b 및 3 내지 24의 성분들에서, 바람직하게는 R^0 , R^1 , R^3 및 R^4 는 탄소수 1 내지 8의 직쇄 알킬 라디칼이거나 또는 직쇄 메톡시 알킬이다. 바람직한 알킬기는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 헵틸 및 옥틸, 특히 에틸, 프로필, 부틸 및 펜틸이다. 바람직한 메톡시 알킬기는 메톡시메틸, 메톡시에틸, 메톡시프로필, 메톡시부틸, 메톡시펜틸, 메톡시헥실 및 메톡시헵틸이다.
- [0212] 용어 "알콕시"는 탄소수 1 내지 8의 직쇄 및 분지쇄 알콕시기를 포함한다. 직쇄 알콕시기가 바람직하다. 그러므로, 바람직한 알콕시기는 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시, 펜톡시, 헥소시, 헵톡시 및 옥톡시이다.
- [0213] 용어 "알케닐"은 탄소수 2 내지 7의 직쇄 및 분지쇄 알케닐기를 포함한다. 직쇄 알케닐기가 바람직하다. 또한 바람직한 알케닐기는 C_2 - C_7 -1E-알케닐, C_4 - C_7 -3E-알케닐, C_5 - C_7 -4-알케닐, C_6 - C_7 -5-알케닐 및 C_7 -6-알케닐, 특히 C_2 - C_7 -1E-알케닐, C_4 - C_7 -3E-알케닐 및 C_5 - C_7 -4-알케닐이다.
- [0214] 이들중 특히 바람직한 알케닐기는 비닐, 1E-프로페닐, 1E-부테닐, 1E-펜테닐, 1E-헥세닐, 1E-헵테닐, 3-부테닐, 3E-펜테닐, 3E-헥세닐, 3E-헵테닐, 4-펜테닐, 4Z-헥세닐, 4E-헥세닐, 4Z-헵테닐, 5-헥세닐 및 6-헵테닐이다. 탄소수 5 이하의 알케닐기가 특히 바람직하다.
- [0215] 전술하고 후술하는 내용에서 트랜스-치환된 하나 이상의 사이클로헥산 고리를 포함하는 화합물이 바람직하다.
- [0216] 본 발명에 따른 혼합물은 통상적인 방법으로 제조된다. 일반적으로, 소량으로 사용되는 성분의 목적하는 양을 주요 성분을 구성하는 성분중에, 바람직하게는 승온에서 용해시킨다. 이 온도가 주요 성분의 등온점 초과로 선택되는 경우에, 특히 용이하게 용해 공정이 완결될 수 있다.
- [0217] 그러나, 또한 성분들의 용액을 적합한 유기 용매, 예를 들어 아세톤, 클로로포름 또는 메탄올중에서 혼합하고, 예를 들면 증류시켜 용매를 제거할 수 있다.
- [0218] 적합한 첨가제에 의해 지금까지 개시된 임의의 유형의 MLC 표시장치에 사용될 수 있도록 하는 방식으로, 본 발명에 따른 액정 상을 개질시킬 수 있다.
- [0219] 본원 및 하기 실시예에서 액정 화합물의 구조는 두문자어로 표시되며, 화학식으로의 변형은 하기 표 1a 및 1b, 및 2a 내지 2f에 따라 시행한다. 모든 라디칼 C_nH_{2n+1} , C_mH_{2m+1} 및 C_rH_{2r+1} 은 각각 탄소수 n, m 및 r의 직쇄 알킬 라디칼이고, $-C_sH_{2s}-$ 는 탄소수 s의 직쇄 알킬렌기이다. n, m, r 및 s는 정수이고 각각 독립적으로 바람직하게는 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 또는 12이다. 표 2a 내지 2f에서 부호는 자명하다. 표 1a 및 1b에서는 다만 모구조에 대한 두문자어만 표시된다. 개개의 경우에서, 모구조에 대한 두문자어 다음에 -로 분리되어 치환기 R^1 , R^2 , L^1 및 L^2 에 대한 코드가 따른다:

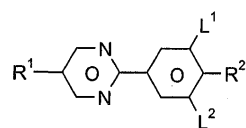
R1, R2, L1 및 L2에 대한 코드	R1	R2	L1	L2
nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
nOm	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H
nO.m	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H
n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H
nN.F	C_nH_{2n+1}	CN	H	F
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H
nCl	C_nH_{2n+1}	Cl	H	H
nF.F	C_nH_{2n+1}	F	H	F
nF.F.F	C_nH_{2n+1}	F	F	F
nCF ₃	C_nH_{2n+1}	CF ₃	H	H
nOCF ₃	C_nH_{2n+1}	OCF ₃	H	H
nOCF ₂	C_nH_{2n+1}	OCHF ₂	H	H
nS	C_nH_{2n+1}	NCS	H	H
rVsN	$C_rH_{2r+1}-CH=CH-C_sH_{2s}-$	CN	H	H
rEsN	$C_rH_{2r+1}-O-C_sH_{2s}-$	CN	H	H
nAm	C_nH_{2n+1}	$COOC_mH_{2m+1}$	H	H
nOCCF ₂ .F.F	C_nH_{2n+1}	OCH_2CF_2H	F	F

[0220]

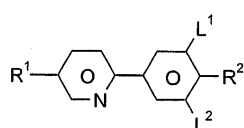
[0221]

바람직한 혼합물 성분을 하기 표 1a 및 1b, 및 표 2a 내지 2f에 나타낸다:

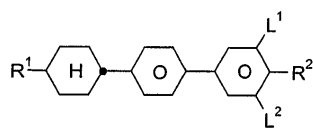
표 1a



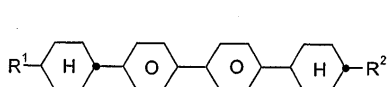
PYP



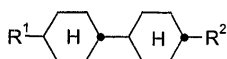
PYRP



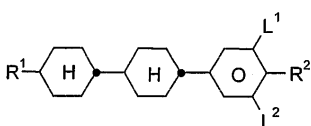
BCH



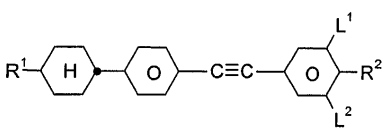
CBC



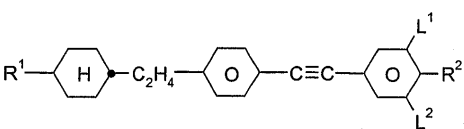
CCH



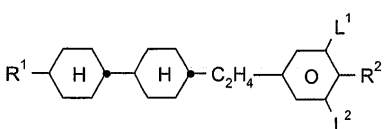
CCP



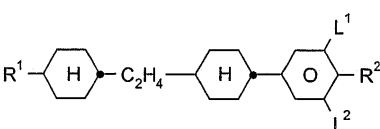
CPTP



CEPTP



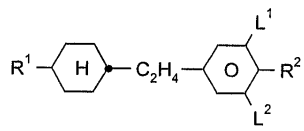
ECCP



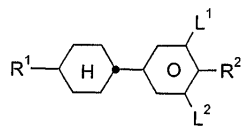
CECP

[0222]

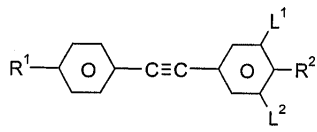
표 1b



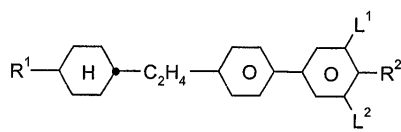
EPCH



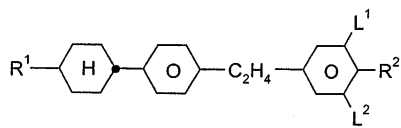
PCH



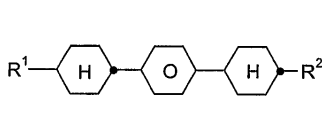
PTP



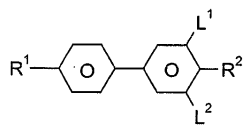
BECH



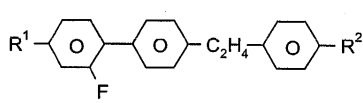
EBCH



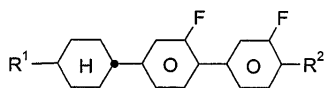
CPC



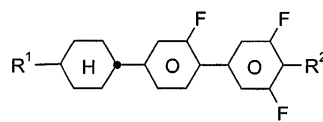
B



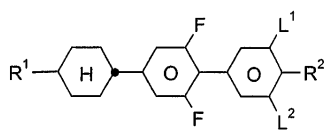
FET



CGG



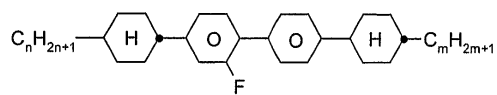
CGU



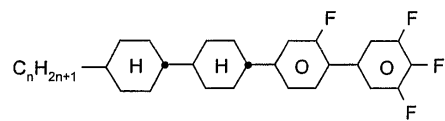
CUP

[0223]

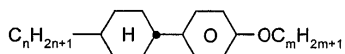
표 2a



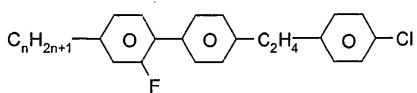
CBC-nmF



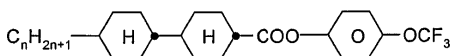
CCGU-n-F



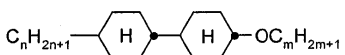
PCH-nOm



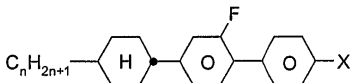
FET-nCl



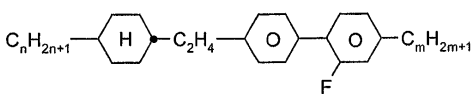
CP-nOCF₃



CCH-nOm



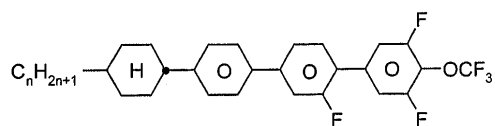
BCH-n.Fm



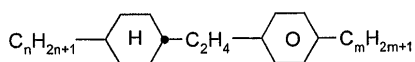
Inm

[0224]

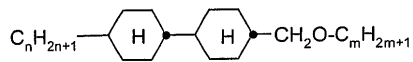
표 2b



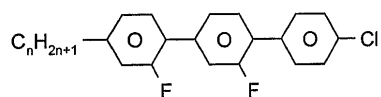
CPGU-n-OT



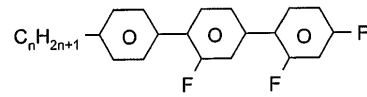
ECCP-nm



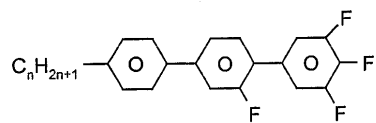
CCH-n1EM



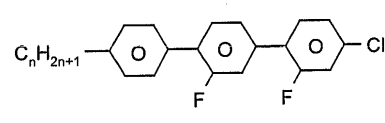
GGP-n-Cl



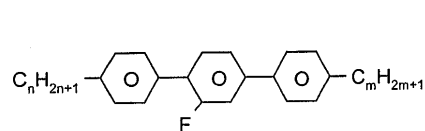
PGIGI-n-F



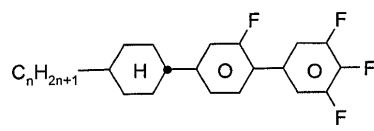
PGU-n-F



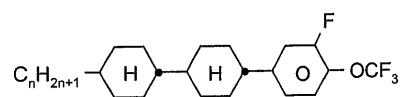
PGIGI-n-Cl



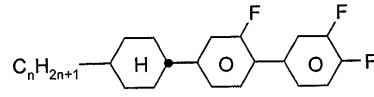
T-nFm



CGU-n-F



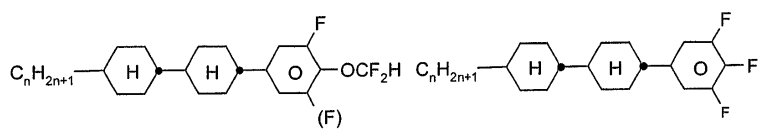
CCP-nOCF₃.F



CGG-n-F

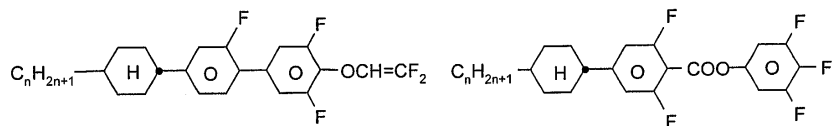
[0225]

표 2c



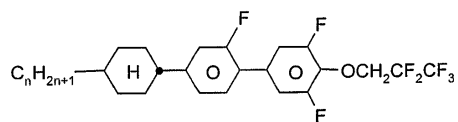
CCP-nOCF₂.F(.F)

CCP-nF.F.F

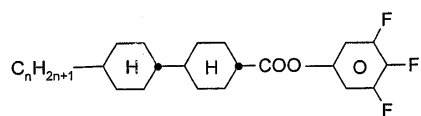


CGU-n-OXF

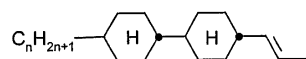
CUZU-n-F



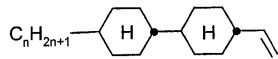
CGU-n-O1DT



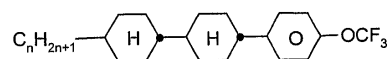
CCZU-n-F



CC-n-V1



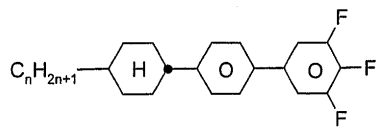
CC-n-V



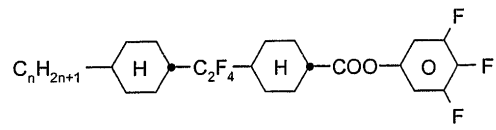
CCP-nOCF₃

[0226]

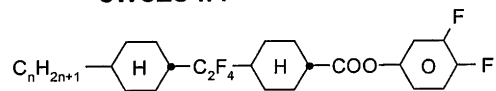
표 2d



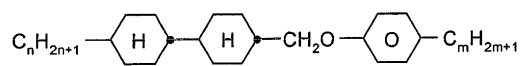
BCH-nF.F.F



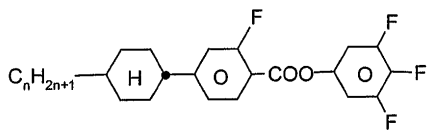
CWCZU-n-F



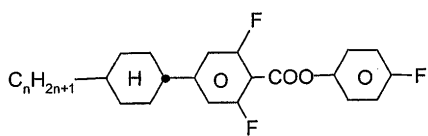
CWCZG-n-F



CCOC-n-m



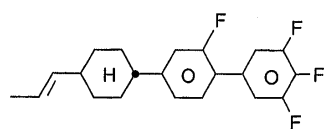
CGZU-n-F



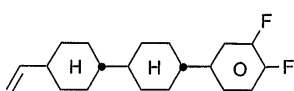
CUZP-n-F

[0227]

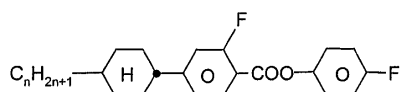
표 2e



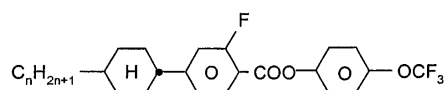
CGU-1V-F



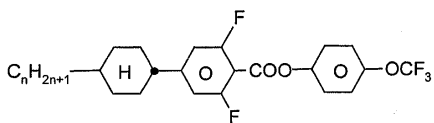
CCG-V-F



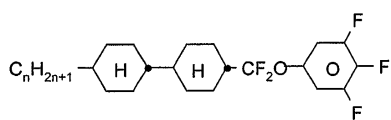
CGZP-n-F



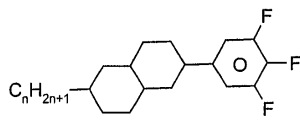
CGZP-n-OT



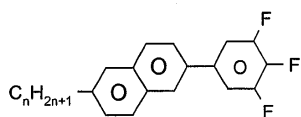
CUZP-n-OT



CCQU-n-F



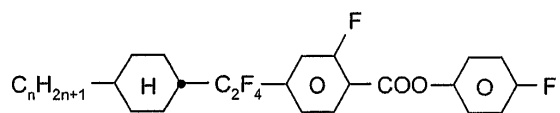
Dec-U-n-F



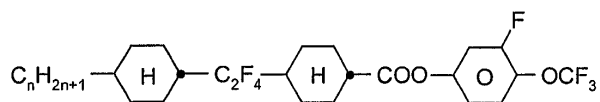
Nap-U-n-F

[0228]

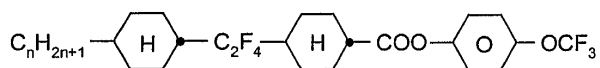
표 2f



CWGZG-n-F



CWCZG-n-OT



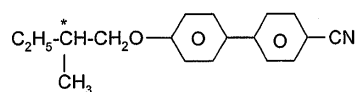
CWCZP-n-OT

[0229]

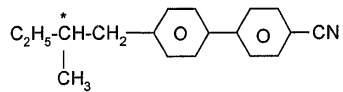
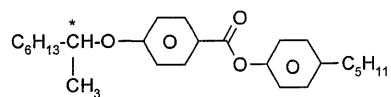
[0230]

적합한 도판트를 하기 표 3a 내지 3b에 나타낸다. 일반적으로 이들중 하나 이상을 본 발명에 따른 액정 매질에 첨가한다.

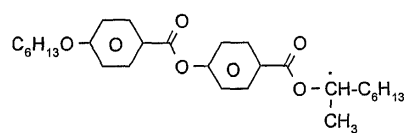
⚡ 3a



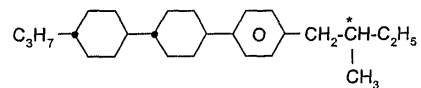
C 15

**CB 15**

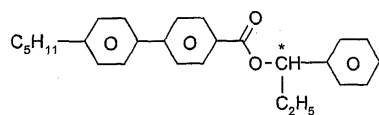
CM 21



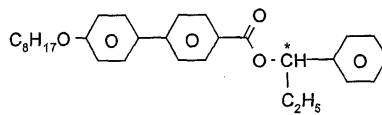
R/S 811



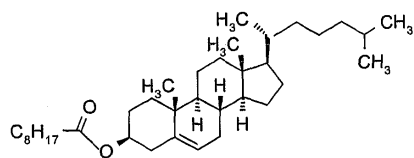
CM 44



CM 45



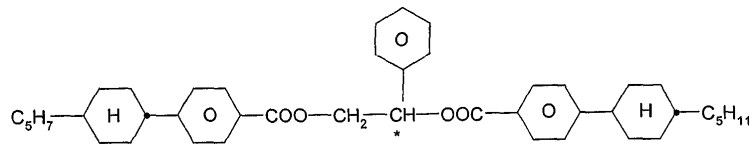
CM 47



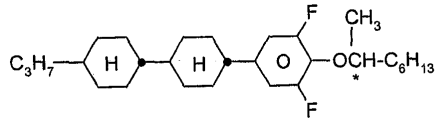
CN

[0231]

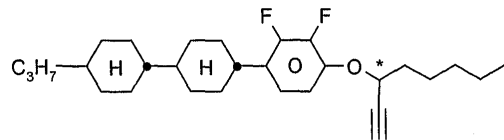
표 3b



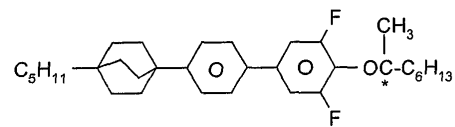
R/S-1011



R/S-2011



R/S-3011



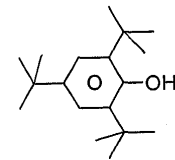
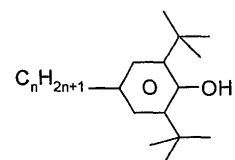
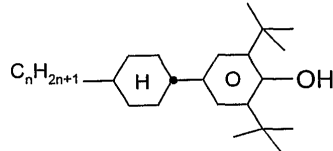
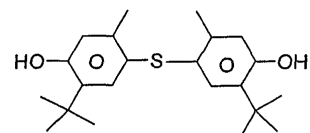
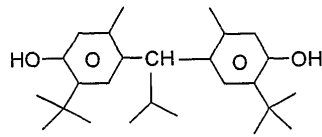
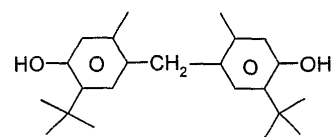
R/S-4011

[0232]

[0233]

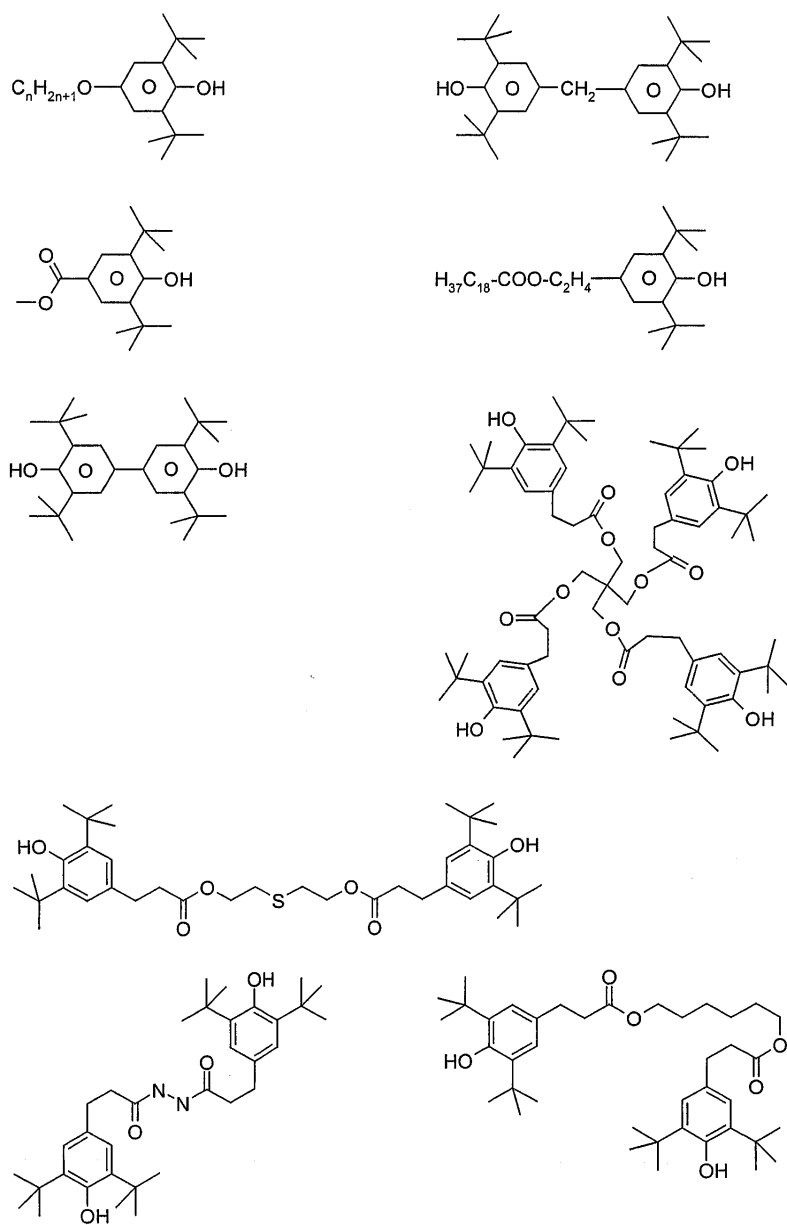
하기 표 4a 내지 4e에 본 발명에 따른 액정 혼합물에 첨가될 수 있는 안정화제의 예를 나타낸다:

표 4a



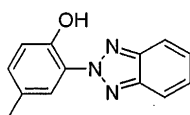
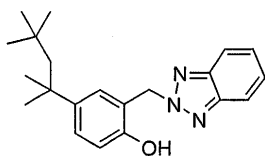
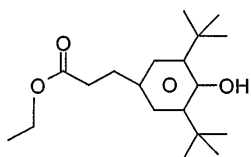
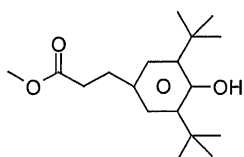
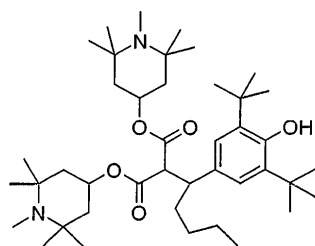
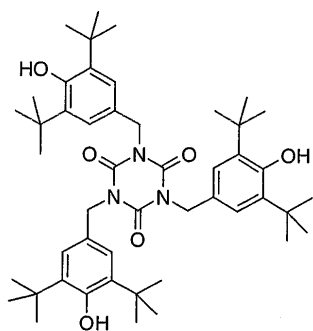
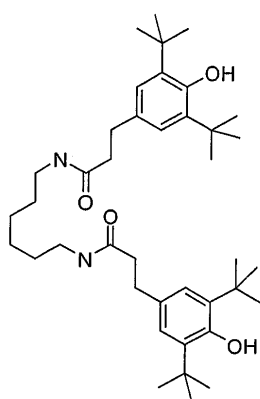
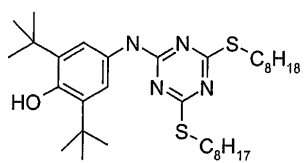
[0234]

표 4b



[0235]

표 4c



[0236]

표 4d

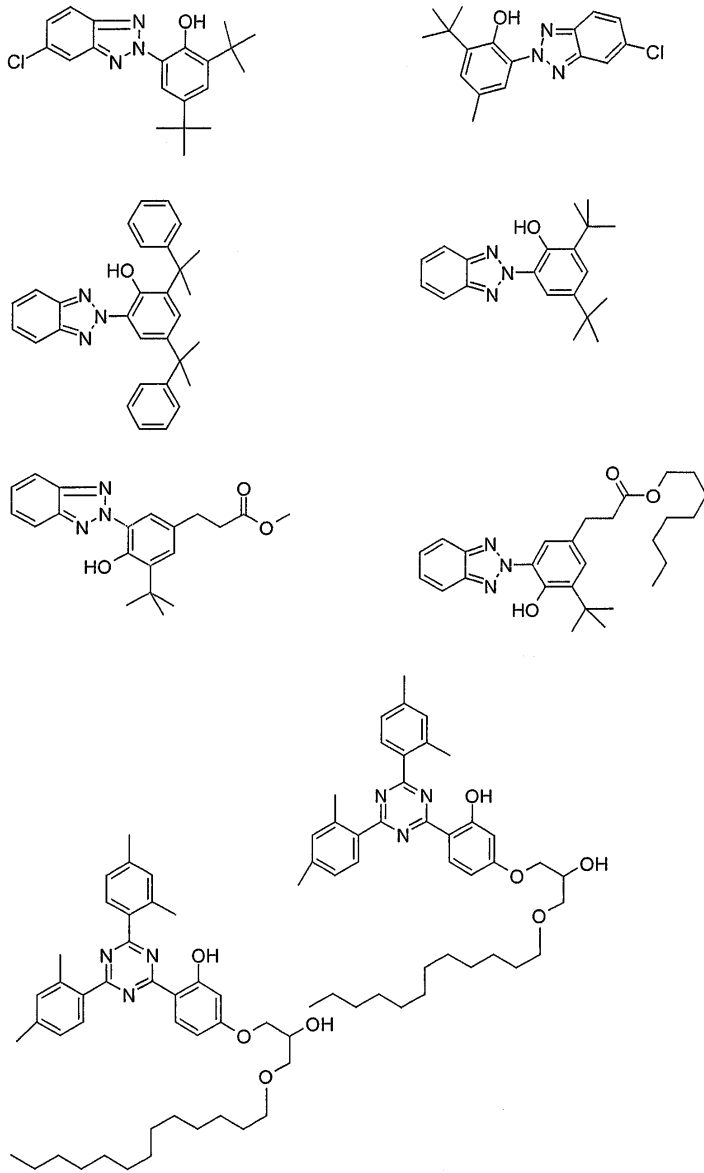
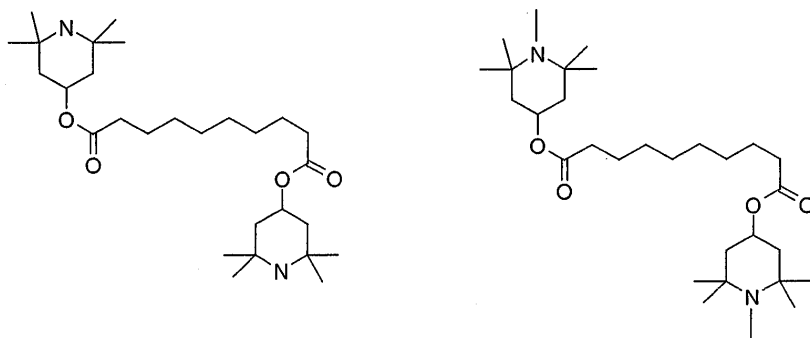


표 4e



하나 이상의 화학식 1의 화합물 외에, 표 2a 내지 2f에서 선택된 2, 3 및 그 이상의 화합물을 포함하는 본 발명에 따른 혼합물이 특히 바람직하다.

실시예

하기 실시예는 본 발명을 이들로 제한하지 않고 다만 설명하고자 하는 것이다. 실시예에서 액정 물질의 융점

및 등명점은 섭씨로 나타낸다. 하기 약어가 사용된다: C=결정질 상태; N=네마틱 상; Sm=스멕틱 상; 및 I=등방성 상. 이들 기호 사이의 정보는 전이 온도이다. 백분율은 중량기준이다.

[0242] 하기 약어가 사용된다:

[0243] Δn 은 20℃ 및 589nm에서 측정된 광학 이방성을 나타내고;

[0244] n_e 는 20℃ 및 589nm에서 측정된 이상 반사 지수를 나타내고;

[0245] $\Delta \epsilon$ 는 20℃에서의 유전체 이방성을 나타내고;

[0246] ϵ_{\parallel} 는 분자 축선에 평행 방향의 유전 상수를 나타내고;

[0247] cp는 등명점(℃)을 나타내고;

[0248] γ_1 은 회전 점도(mPa · s)를 나타내고;

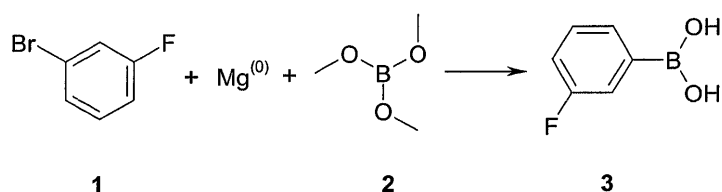
[0249] V_0 은 프레데릭스 한계(Fredericksz threshold)이고;

[0250] THF는 테트라하이드로푸란이고;

[0251] MTB는 t-부틸-메틸-에테르이다.

[0252] 실시예 1: CPGU-3-OT의 합성

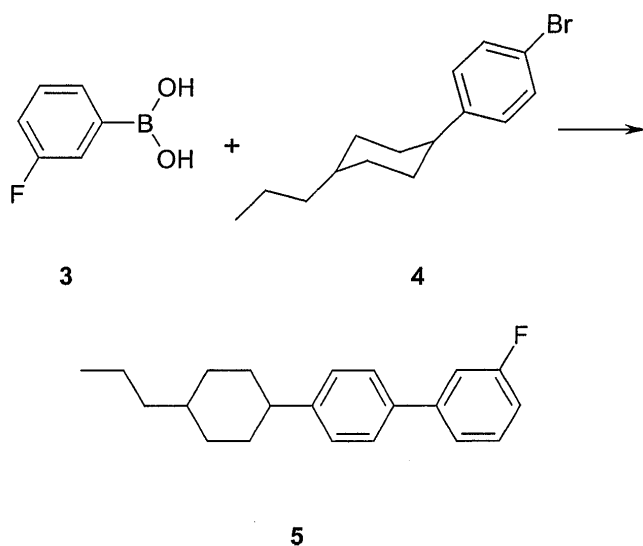
[0253] 1.1 보론산(3)의 합성



[0254]

[0255] THF 100ml중의 Mg 1.375mol을 비등 가열의 그리냐르(Grignard) 반응 조건하에서 1-브로모-3-플루오로벤젠(1) 1.25mol과 반응시켰다. 플루오로벤젠을 첨가한 후, 반응 혼합물을 30분동안 환류시켰다. 이어서, THF 300ml중의 트리메틸보레이트(2) 1.375mol을 반응혼합물에 적가하였다. 1시간후 MTB 500ml를 첨가한 후, 20℃ 이하에서 진한 HCl 200ml를 적가하였다. 통상의 방법으로 후처리를 수행하였다.

[0256] 1.2 3-플루오로-4'-(트랜스-4-프로필-사이클로헥실)-비페닐(5)의 합성

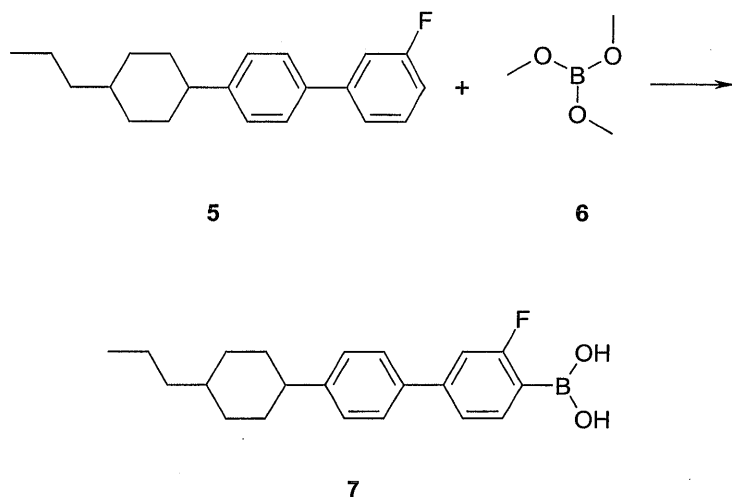


[0257]

[0258] 비스(트리페닐포스핀)-팔라듐(II)-클로라이드 0.004mol 및 하이드라지늄하이드록사이드 0.004mol을 물 80ml중의 소듐 메타보레이트-옥타하이드레이트 0.100mol에 첨가하였다. 이 혼합물에 THF 150ml중의 1-브로모-4-(트랜스-4-프로필-사이클로헥실)벤젠(4) 0.200mol을 적가하였다. 5분동안 교반한 후, THF 50ml중의 보론산(3)

0.200mol을 적가하였다. 반응 혼합물을 10시간동안 환류시키고 실온(20℃)으로 냉각시키고 통상의 방법으로 후 처리를 수행하였다.

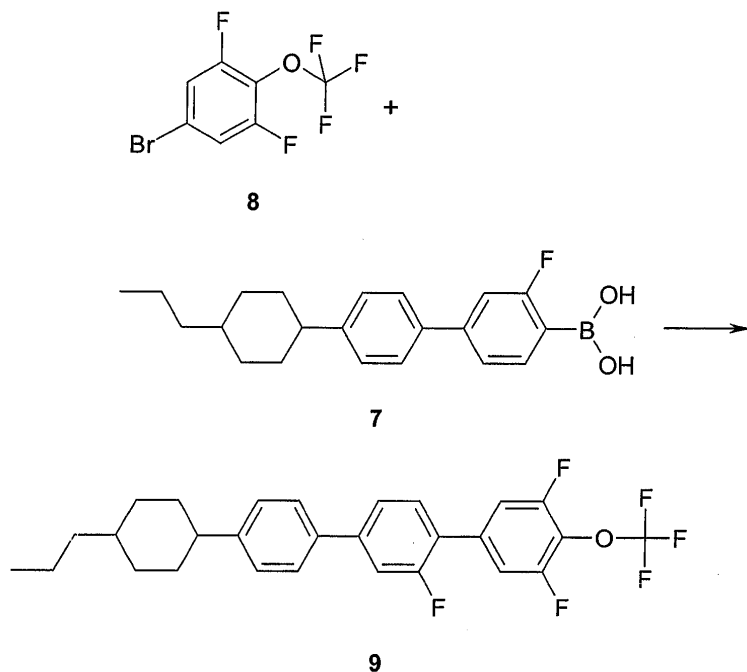
[0259] 1.3 보론산(7)의 합성



[0260]

[0261] THF 60ml중의 화합물(5) 0.093mol을 -80℃에서 THF 100ml중의 포타슘 t-부틸레이트 0.093mol에 적가하였다. 이어서, -80℃에서 부틸리튬(n-헥산중 15% 용액) 0.093mol을 적가하였다. 반응 혼합물을 20분동안 교반하였다. 이어서, THF 60ml중의 트리메틸보레이트 0.093mol을 적가하였다. 반응 혼합물을 실온(20℃)으로 승온시킨 후, 물 200ml를 첨가하고 1/2 진한 염산 40ml로 pH 2로 조정한 후 통상의 후처리를 수행하였다.

[0262] 1.4 CPGU-3-OT(9)의 합성



[0263]

[0264] 물 30ml 중의 Na_2CO_3 0.040mol의 용액을 브로마이드(8) 25mmol, 보론산(7) 25mmol, 2-프로판올 80ml, 팔라듐(I) 아세테이트 0.125mmol 및 트리페닐포스핀 0.375mmol의 혼합물에 첨가하였다. 반응 혼합물을 6 내지 12시간 동안 환류교반하였다. 20℃로 냉각시킨 후, 반응 혼합물을 물 400ml에 부었다. 침전물을 진공여과하고 차가운 물 및 에탄올로 세척하였다. 생성된 분말을 재결정화시켰다. NMR 및 질량 분광법 분석을 수행하여 기대 신호 값을 얻었다.

[0265] 하기 R¹ 및 X¹에 의해 특정된 화학식 1의 화합물을 전술한 실시예에 유사한 방법으로 제조하였다:

R ¹	X ¹	
-CH ₃	-F	
-C ₂ H ₅	-F	K 120 N 197.5 l, Δn = 0.2213, Δε = 17.8
-C ₃ H ₇	-F	K 113 N 223.8 l, Δn = 0.2316, Δε = 17.2
-C ₄ H ₉	-F	K 108 N 215.1 l, Δn = 0.2219, Δε = 16.9
-C ₅ H ₁₁	-F	
-C ₆ H ₁₃	-F	
-C ₇ H ₁₅	-F	
-CH ₃	-OCHF ₂	
-C ₂ H ₅	-OCHF ₂	K 106 N 228.0 l, Δn = 0.2158, Δε = 16.4
-C ₃ H ₇	-OCHF ₂	
-C ₄ H ₉	-OCHF ₂	K 54 SmA 62 N 247.5 l, Δn = 0.2109, Δε = 15.5
-C ₅ H ₁₁	-OCHF ₂	
-C ₆ H ₁₃	-OCHF ₂	
-C ₇ H ₁₅	-OCHF ₂	
-CH ₃	-OCF ₃	
-C ₂ H ₅	-OCF ₃	K 125 N 220.5 l, Δn = 0.2090, Δε = 21.9
-C ₃ H ₇	-OCF ₃	K 94 N 240.0 l, Δn = 0.2165, Δε = 19.7
-C ₄ H ₉	-OCF ₃	K 76 SmA (57.5) N 235.1 l, Δn = 0.2092, Δε = 20.4
-C ₅ H ₁₁	-OCF ₃	
-C ₆ H ₁₃	-OCF ₃	
-C ₇ H ₁₅	-OCF ₃	

[0266]

[0267] 실시예 2

[0268] 하기 성분을 포함하는 액정 혼합물을 제조하였다:

PGIGI-3-F	11.00 %	cp	101.0 °C
PGU-2-F	10.00 %	n _e	1.6912
PGU-3-F	10.00 %	Δn	0.1809
PGU-5-F	9.00 %	ε	19.1
BCH-2F.F	9.00 %	Δε	14.5
BCH-3F.F	9.00 %	V ₀	0.95 V
BCH-5F.F	9.00 %		
BCH-5F.F.F	4.00 %		
CGU-3-F	5.00 %		
CCGU-3-F	9.00 %		
CBC-53F	4.00 %		
CPGU-3-OT	11.00 %		

[0269]

[0270] 실시예 3

[0271] 하기 성분을 포함하는 액정 혼합물을 제조하였다:

PGIGI-3-F	11.00 %	cp	99.0 °C
PGU-2-F	8.00 %	n _e	1.6872
PGU-3-F	10.00 %	Δn	0.1763
PGU-5-F	8.00 %		
BCH-2F.F	9.00 %		
BCH-3F.F	10.00 %		
BCH-5F.F	10.00 %		
BCH-5F.F.F	5.00 %		
CGU-3-F	6.00 %		
CCGU-3-F	10.00 %		
CBC-53F	3.00 %		
CPGU-3-OT	10.00 %		

[0272]

[0273] 실시예 4

[0274] 하기 성분을 포함하는 액정 혼합물을 제조하였다:

PGIGI-3-F	11.00 %	cp	103.0 °C
PGU-2-F	10.00 %	n _e	1.6930
PGU-3-F	12.00 %	Δn	0.1827
PGU-5-F	9.00 %		
BCH-2F.F	7.00 %		
BCH-3F.F	8.00 %		
BCH-5F.F	8.00 %		
BCH-5F.F.F	11.00 %		
CCGU-3-F	10.00 %		
CBC-53F	2.00 %		
CBC-33F	3.00 %		
CPGU-3-OT	9.00 %		

[0275]

[0276] 실시예 5

[0277] 하기 성분을 포함하는 액정 혼합물을 제조하였다:

PGIGI-3-F	11.00 %	cp	102.0 °C
PGU-2-F	10.00 %	n _e	1.6941
PGU-3-F	12.00 %	Δn	0.1836
PGU-5-F	9.00 %		
BCH-2F.F	8.00 %		
BCH-3F.F	8.00 %		
BCH-5F.F	9.00 %		
BCH-5F.F.F	4.00 %		
CGU-3-F	4.00 %		
CCGU-3-F	10.00 %		
CBC-53F	5.00 %		
CPGU-3-OT	10.00 %		

[0278]

[0279] 실시예 6

[0280] 하기 성분을 포함하는 액정 혼합물을 제조하였다:

GGP-3-CL	8.00 %	cp	102.0 °C
GGP-5-CL	20.00 %	n _e	1.7137
PGIGI-3-F	11.00 %	Δn	0.1992
BCH-3F.F	5.00 %	ε	16.7
BCH-5F.F	5.00 %	Δε	12.0
BCH-3F.F.F	5.00 %	V ₀	1.13 V
BCH-5F.F.F	5.00 %		
CCG-V-F	12.00 %		
PGU-2-F	8.00 %		
PGU-3-F	11.00 %		
CBC-53F	5.00 %		
CPGU-3-OT	5.00 %		

[0281]

[0282] 비교예

[0283] 하기 성분을 포함하는 액정 혼합물을 제조하였다:

GGP-5-CL	16.00 %	cp	102.0 °C
BCH-2F.F	11.00 %	n _e	1.6692
BCH-3F.F	11.00 %	Δn	0.1610
BCH-5F.F	6.00 %	ε	15.3
CGU-2-F	9.00 %	Δε	10.9
CGU-3-F	9.00 %	V ₀	1.14 V
CGU-5-F	8.00 %		
BCH-3F.F.F	8.00 %		
CCGU-3-F	7.00 %		
BCH-32	10.00 %		
CBC-33	3.00 %		
CBC-53	2.00 %		

[0284]

[0285] 이 비교예의 액정 혼합물은, 화학식 1의 화합물(CPGU-n-OT)을 포함하는 실시예 1 내지 5의 혼합물보다, 유의성 있게 낮은 광학 이방성을 나타냈다.

발명의 효과

[0286] 본 발명에 의해, 높은 광학 이방성, 매우 높은 등명점 및 UV 안정성을 나타내고, 그러므로 MLC 표시장치에서 액정 매질의 성분으로서 특히 적합한 고도의 극성 화합물, 이를 포함하는 액정 매질 및 전기광학 액정 표시장치가 제공된다.