



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월26일
(11) 등록번호 10-1572257
(24) 등록일자 2015년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09K 19/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0084852

(22) 출원일자 2007년08월23일

심사청구일자 2012년08월14일

(65) 공개번호 10-2008-0018824

(43) 공개일자 2008년02월28일

(30) 우선권주장

06017753.2 2006년08월25일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020030066443 A*

KR1020040087921 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

메르크 파텐트 게엠베하

독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250

(72) 발명자

고지마 아키히로

일본 가나가와켄 아즈기시 츠마다 히가시 2-22-43

시마노 후미오

일본 가나가와켄 미우라시 하스세이쵸 시모 미야

타 아자쿠즈가타1079-81

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인, 장성구

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김한성

(54) 발명의 명칭 액정 매질

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1의 화합물을 포함하는 액정 매질, 및 상기 매질을 포함하는 액정 디스플레이, 특히 비틀린 네마틱(TN) 및 대단히 비틀린 네마틱(STN) 액정 디스플레이에 관한 것이다:

화학식 1



(72) 발명자

무라카미 마코토

일본 가나가와켄 아즈기시 가미에치 268-1-201

성 정희

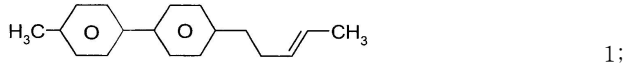
일본 가나가와켄 야마토시 린칸 515 2-6-1

명세서

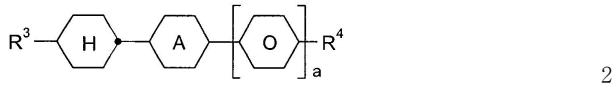
청구범위

청구항 1

하기 화학식 1의 화합물:



하기 화학식 2의 하나 이상의 화합물:



[상기 식에서,

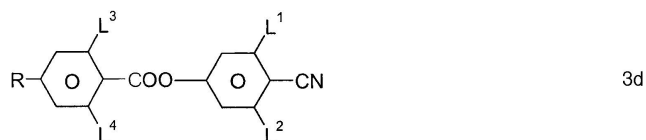
A는 1,4-페닐렌 또는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌이고;

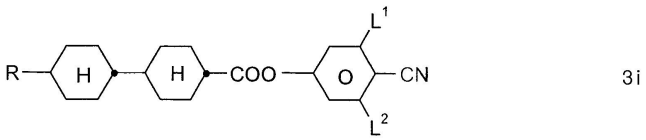
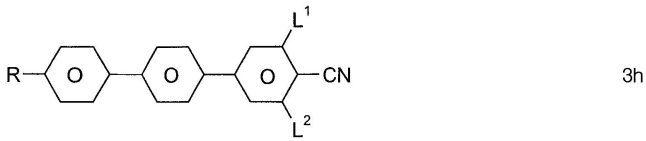
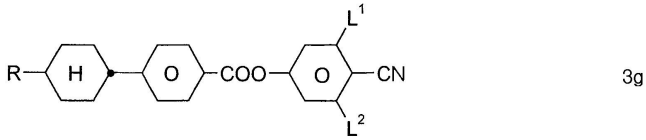
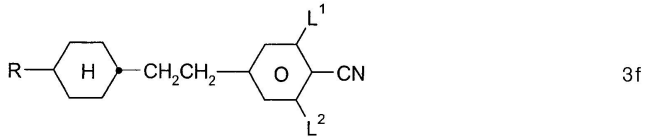
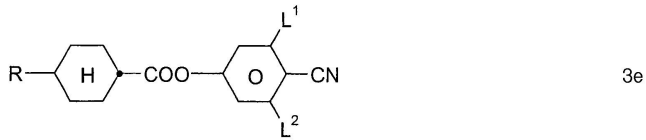
a는 0 또는 1이고;

R³은 탄소수 2 내지 9의 알케닐 기이고;

R⁴는 비 치환되거나 CN 또는 CF₃에 의해 일치환되거나 할로젠에 의해 적어도 일치환되는 탄소수 1 내지 12의 알킬 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -S-, -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 치환될 수 있다]; 및

하기 화학식 3a 내지 3i 중에서 선택된 하나 이상의 화합물:





[상기 식에서,

R은 탄소수 1 내지 12의 알킬, 알콕시 또는 알케닐 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -CH=CH-, -CO-, -O-CO- 또는 -CO-O-에 의해 치환될 수 있고;

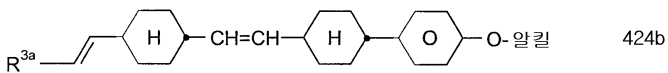
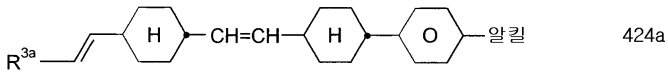
L¹, L², L³ 및 L⁴는 서로 독립적으로 H 또는 F이다]

을 포함함을 특징으로 하는 액정 매질.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

하기 화학식 424a 및 424b 중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 또한 포함함을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식에서,

R^{3a}는 H, CH₃, C₂H₅ 또는 n-C₃H₇이고;

알킬은 탄소수 1 내지 8의 알킬 기이다.

청구항 3

삭제

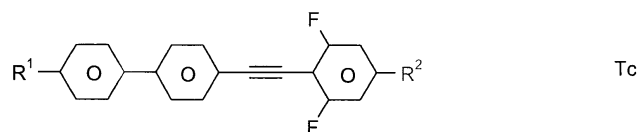
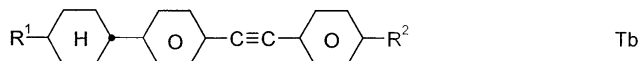
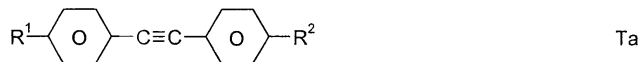
청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

하기 화학식 Ta 내지 Tc 중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 또한 포함함을 특징으로 하는 액정 매질:



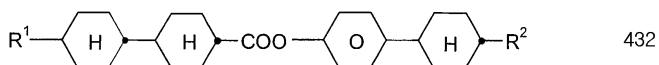
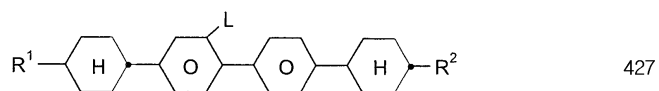
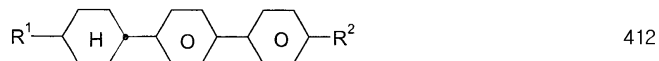
상기 식에서,

R¹ 및 R²는 서로 독립적으로 비 치환되거나 CN 또는 CF₃에 의해 일치환되거나 할로겐에 의해 적어도 일치환되는 탄소수 1 내지 12의 알킬 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -S-, -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 치환될 수 있다.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

하기 화학식 412, 427 및 432 중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 또한 포함함을 특징으로 하는 액정 매질:



상기 식에서,

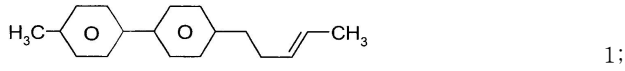
R¹ 및 R²는 서로 독립적으로 비 치환되거나 CN 또는 CF₃에 의해 일치환되거나 할로겐에 의해 적어도 일치환되는 탄소수 1 내지 12의 알킬 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -S-, -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 치환될 수 있고;

L은 H 또는 F이다.

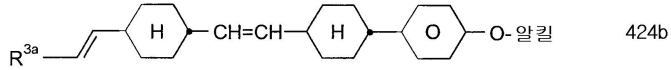
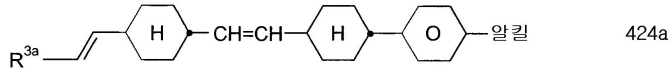
청구항 7

제 1 항에 있어서,

2 내지 30%의 하기 화학식 1의 화합물:



0 내지 30%의 하기 화학식 424a 및/또는 424b의 화합물:

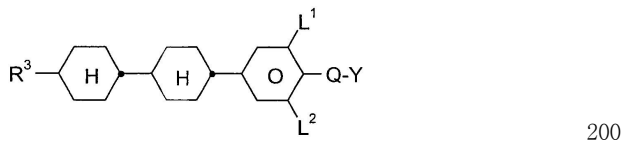
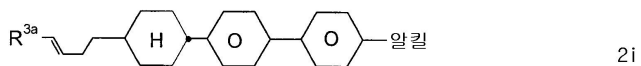
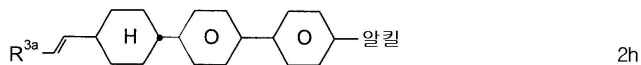
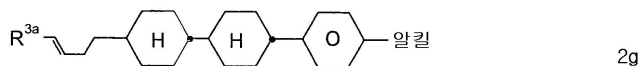
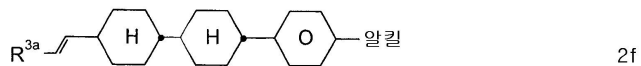
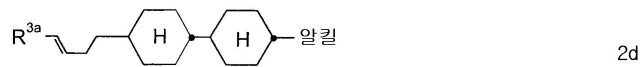
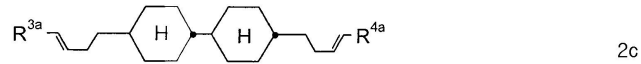
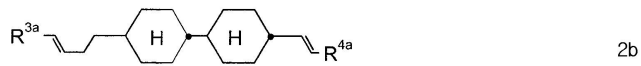
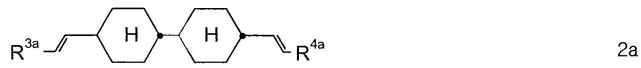


[상기 식에서,

R^{3a}는 H, CH₃, C₂H₅ 또는 n-C₃H₇이고;

알킬은 탄소수 1 내지 8의 알킬 기이다];

8 내지 70%의 하기 화학식 2a 내지 2i 및/또는 200의 화합물:



[상기 식에서,

R^{3a} 및 R^{4a}는 서로 독립적으로 H, CH₃, C₂H₅ 또는 n-C₃H₇이고;

알킬은 탄소수 1 내지 8의 알킬 기이고;

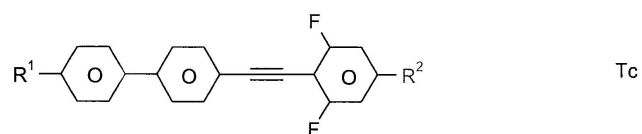
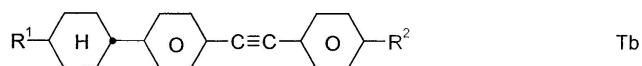
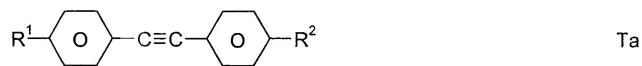
R³은 탄소수 2 내지 7의 알케닐 기이고;

Q는 CF₂, OCF₂, CFH, OCFH 또는 단일 결합이고;

Y는 F 또는 Cl이고;

L¹ 및 L²는 서로 독립적으로 H 또는 F이다];

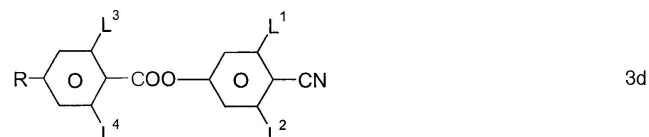
4 내지 50%의 하기 화학식 Ta 내지 Tc의 화합물:

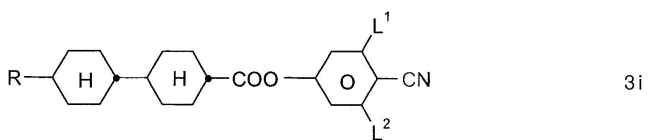
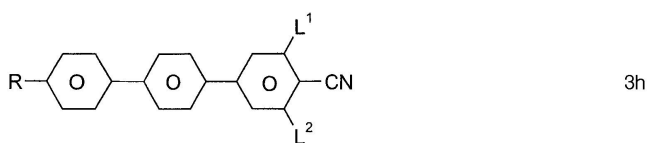
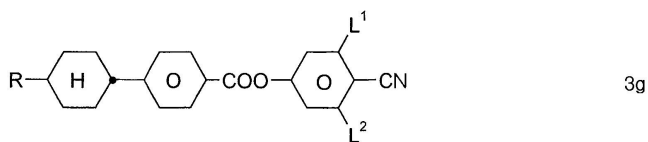
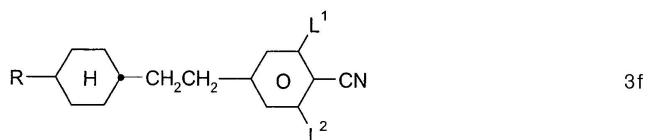
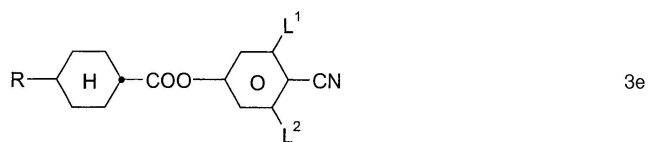


[상기 식에서,

R¹ 및 R²는 서로 독립적으로 비 치환되거나 CN 또는 CF₃에 의해 일치환되거나 할로겐에 의해 적어도 일치환되는 탄소수 1 내지 12의 알킬 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -S-, -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 치환될 수 있다];

5 내지 40%의 하기 화학식 3a 내지 3i의 화합물:



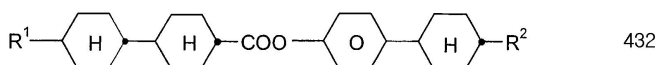
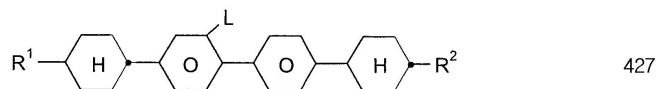
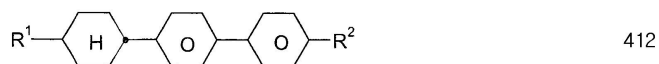


[상기 식에서,

R은 탄소수 1 내지 12의 알킬, 알콕시 또는 알케닐 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -CH=CH-, -CO-, -O-CO- 또는 -CO-O-에 의해 치환될 수 있고;

L¹, L², L³ 및 L⁴는 서로 독립적으로 H 또는 F이다]; 및

0 내지 20%의 하기 화학식 412 및/또는 427 및/또는 432의 화합물:



[상기 식에서,

R¹ 및 R²는 서로 독립적으로 비 치환되거나 CN 또는 CF₃에 의해 일치환되거나 할로겐에 의해 적어도 일치환되는 탄소수 1 내지 12의 알킬 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -S-, -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 치환될 수 있고;

L은 H 또는 F이다]

을 포함함을 특징으로 하는 액정 매질.

청구항 8

제 1 항, 제 2 항 및 제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 전기 광학 목적을 위해 사용하는 방법.

청구항 9

제 1 항, 제 2 항 및 제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 함유하는 전기 광학 액정 디스플레이.

청구항 10

프레임과 함께 셀을 형성하는 2 개의 외부 플레이트;

상기 셀 중에 배치된 양의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정 혼합물;

상기 외부 플레이트의 내부에 정렬 층을 갖는 전극 층;

0 내지 30° 의, 상기 외부 플레이트 표면에서의 분자의 장축과 외부 플레이트 사이의 경사각;

22.5 내지 600° 의 값을 갖는, 상기 셀 중의 액정 혼합물의 정렬 층으로부터 정렬 층까지의 비틀림 각; 및

a) +1.5 초과의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물로 이루어진 액정 성분 A 15 내지 75 중량%; b) -1.5 내지 +1.5의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물로 이루어진 액정 성분 B 25 내지 85 중량%; c) -1.5 미만의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물로 이루어진 액정 성분 D 0 내지 20 중량%; 및 d) 경우에 따라, 상기 층 두께(외부 플레이트들의 격리 거리)와 키랄 네마틱 액정 혼합물의 고유 피치간의 비가 0.2 내지 1.3이 되도록 하는 양의 광학 활성 성분 C로 이루어지고, 제 1 항, 제 2 항 및 제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 따른 매질임을 특징으로 하는 네마틱 액정 혼합물

을 갖는 TN(비틀린 네마틱) 액정 디스플레이.

청구항 11

삭제

청구항 12

프레임과 함께 셀을 형성하는 2 개의 외부 플레이트;

상기 셀 중에 배치된 양의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정 혼합물;

상기 외부 플레이트의 내부에 정렬 층들을 갖는 전극 층;

0 내지 30° 의, 상기 외부 플레이트 표면에서의 분자의 장축과 외부 플레이트 사이의 경사각;

22.5 내지 600° 의 값을 갖는, 상기 셀 중의 액정 혼합물의 정렬 층으로부터 정렬 층까지의 비틀림 각; 및

a) +1.5 초과의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물들로 이루어진 액정 성분 A 15 내지 75 중량%; b) -1.5 내지 +1.5의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물들로 이루어진 액정 성분 B 25 내지 85 중량%; c) -1.5 미만의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물들로 이루어진 액정 성분 D 0 내지 20 중량%; 및 d) 경우에 따라, 상기 층 두께(외부 플레이트들의 격리 거리)와 키랄 네마틱 액정 혼합물의 고유 피치간의 비가 0.2 내지 1.3이 되도록 하는 양의 광학 활성 성분 C로 이루어지고, 제 1 항, 제 2 항 및 제 5 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질임을 특징으로 하는 네마틱 액정 혼합물

을 갖는 STN(대단히 비틀린 네마틱) 액정 디스플레이.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 액정 매질, 및 상기 매질을 포함하는 액정 디스플레이, 특히 매우 짧은 응답시간 및 양호한 기울기

[0001]

및 각도 의존성을 갖는 비틀린 네마틱(TN) 및 대단히 비틀린 네마틱(STN) 액정 디스플레이에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] TN 디스플레이는 예를 들어 문헌[M. Schadt and W. Helfrich, Appl. Phys. Lett., 18, 127(1971)]으로부터 공지되어 있다. STN 디스플레이는 예를 들어 EP 0 131 216 B1; DE 34 23 993 A1; EP 0 098 070 A2; 문헌[M. Schadt and F. Leenhouts, 17th Freiburg Congress on Liquid Crystals(8.-10.04.87)]; 문헌[K. Kawasaki et al., SID 87 Digest 391(20.6)]; 문헌[M. Schadt and F. Leenhouts SID 87 Digest 372(20.1)]; 문헌[K. Katoh et al., Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 26, No. 11, L1784-L1786(1987)]; 문헌[F. Leenhous et al., Appl. Phys. Lett. 50(21), 1468(1987)]; 문헌[H.A. van Sprang and H.G. Koopman, J. Appl. Phys. 62(5), 1734(1987)]; 문헌[T.J. Scheffer and J. Nehring, Appl. Phys. Lett. 45(10), 1021(1984)], 문헌[M. Schadt and F. Leenhouts, Appl. Phys. Lett. 50(5), 236(1987)] 및 E.P. Rayness, Mol. Cryst. Liq. Cryst. Letters Vol. 4(1), pp. 1-8(1986)으로부터 공지되어 있다. 여기에서 STN이란 용어는 160 내지 360° 값의 비틀림 각을 갖는 임의의 비교적 매우 비틀린 디스플레이, 예를 들어 워터스(Waters) 등에 따른 디스플레이 소자(문헌[C.M. Waters et al., Proc. Soc. Inf. Disp. (New York)(1985)(3rd Intern. Display Conference, Kobe, Japan)], STN-LCD(DE-A 35 03 259), SBE-LCD(문헌[T.J. Scheffer and J. Nehring, Appl. Phys. Lett. 45(1984) 1021]), OMI-LCD(문헌[M. Schadt and F. Leenhouts, Appl. Phys. Lett. 50(1987), 236]), DST-LCD(EP-A 0 246 842) 또는 BW-STN-LCD(문헌[K. Kawasaki et al., SID 87 Digest 391(20.6)])를 포함한다.

[0003] STN 디스플레이는 표준 TN 디스플레이에 비해 전기 광학 특징 선 및 상기와 관련된 현저하게 양호한 기울기, 보다 양호한 콘트라스트 값, 및 현저하게 더 낮은 상기 콘트라스트의 각도 의존성을 특징으로 한다.

[0004] 특히 관심 있는 것은, 특히 또한 비교적 저온에서, 매우 짧은 응답시간을 갖는 TN 및 STN 디스플레이이다. 짧은 응답시간을 성취하기 위해서, 지금까지는 액정 혼합물의 회전 점도를 주로 비교적 높은 증기압을 갖는 모노트로픽 첨가제를 사용하여 최적화시켜 왔다. 그러나, 성취된 응답 시간은 모든 용도에 적합하지는 않다.

[0005] 본 발명에 따른 디스플레이에서 가파른 전기 광학 특징 선을 성취하기 위해서, 상기 액정 혼합물은 비교적 큰 탄성 계수들간의 비 K_{33}/K_{11} 값 및 비교적 작은 $\Delta \epsilon / \epsilon_{\perp}$ 값을 가져야 하며, 이때 $\Delta \epsilon$ 는 유전 이방성이고, ϵ_{\perp} 는 종방향 분자 축에 수직인 유전 상수이다.

[0006] 상기 콘트라스트 및 응답시간의 최적화 이외에, 상기 유형의 혼합물에 추가로 중요한 요건은 하기와 같다:

- [0007] 1. 넓은 d/p 창
- [0008] 2. 높은 장기간 화학 안정성
- [0009] 3. 높은 전기저항
- [0010] 4. 임계 전압의 낮은 진동수 및 온도 의존성

[0011] 상기 성취된 매개변수 조합들은 특히 고도의 다중송신(multiplex) STN 디스플레이(약 1/400 범위의 다중송신율을 갖는다)뿐만 아니라 중간 및 낮은 다중송신 STN 디스플레이(각각 약 1/64 및 1/16 범위의 다중송신율을 갖는다) 및 TN 디스플레이의 경우 여전히 전혀 적합하지 않다. 이는 부분적으로 다양한 요건들이 물질 매개변수에 의해 정반대의 방식으로 영향을 미친다는 사실에 기인할 수 있다.

발명의 내용

[0012] 따라서, 상기 언급한 요건들을 충족시키는 큰 작동 온도 범위와 동시에 매우 짧은 응답시간, 높은 특징 선 기울기, 콘트라스트의 양호한 각도 의존성 및 낮은 임계 전압을 갖는 TN 및 STN 디스플레이, 특히 중간 및 낮은 다중송신 STN 디스플레이가 계속해서 크게 요구되고 있다.

[0013] 더욱 또한, 원거리 통신과 같은 현대의 용도들은 필수적인 낮은 임계 전압을 성취하기 위해서 높은 양의 값의 유전 이방성 $\Delta \epsilon$ 를 갖는 액정 혼합물을 요구하고 있다. 그러나, 감소된 임계 전압은 종종 응답시간의 증가를 도출시킨다.

[0014] 따라서, 높은 양의 값의 $\Delta \epsilon$ 및 동시에 빠른 응답시간을 갖는 액정 혼합물을 제공할 필요가 있다.

[0015] 본 발명은 특히 TN 및 STN 디스플레이에, 상기 언급한 단점들을 갖지 않거나 단지 보다 적은 정도로 갖고 동시

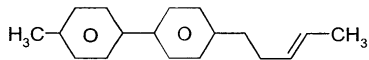
에 높은 양의 $\Delta \epsilon$, 낮은 임계 전압, 특히 저온에서 짧은 응답시간, 및 매우 양호한 기울기를 갖는 신규의 화합물 및 액정 매질을 제공하고자 한다.

[0016] 본 발명에 이르러 상기 목적을 본 발명에 따른 액정 매질을 사용하는 경우 성취할 수 있음이 발견되었다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명은 하기 화학식 1의 화합물을 포함하는 액정 매질에 관한 것이다:

[0018] 화학식 1



[0019]

[0020] 본 발명에 따른 TN 및 STN 디스플레이용 혼합물에 화학식 1의 화합물을 사용한 결과

- [0021] · 보다 높은 전기 광학 특징 선의 기울기,
 - [0022] · 개선된 진동수 의존성으로 인한 작동 전압의 보다 낮은 온도 의존성,
 - [0023] · 특히 저온에서 보다 빠른 응답시간
- [0024] 이 생성된다.

[0025] 화학식 1의 화합물은 상기 유전 이방성 및 기울기를 증가시키고 임계 전압의 온도 의존성을 감소시키는 동시에 특히 TN 및 STN 혼합물의 응답시간을 현저하게 단축시킨다.

[0026] 본 발명에 따른 혼합물은 더욱 또한 하기의 이점들을 특징으로 한다:

- [0027] - 상기 혼합물은 낮은 점도를 갖고,
- [0028] - 상기 혼합물은 낮은 임계 전압 및 작동 전압을 갖고,
- [0029] - 상기 혼합물은 저온에서 상기 디스플레이의 긴 저장수명을 성취한다.

[0030] 본 발명은 더욱 또한

- [0031] - 프레임과 함께 셀을 형성하는 2 개의 외부 플레이트;
- [0032] - 상기 셀 중에 배치된 양의 유전 이방성을 갖는 네마틱 액정 혼합물;
- [0033] - 상기 외부 플레이트의 내부에 정렬 층들을 갖는 전극 층;
- [0034] - 0 내지 30° 의, 상기 외부 플레이트 표면에서의 분자의 장축과 외부 플레이트 사이의 경사각;
- [0035] - 22.5 내지 600° 의 값을 갖는, 상기 셀 중의 액정 혼합물의 정렬 층으로부터 정렬 층까지의 비틀림 각; 및
- [0036] - a) 15 내지 75 중량%의, +1.5 초과의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물들로 이루어진 액정 성분 A;
- [0037] b) 25 내지 85 중량%의, -1.5 내지 +1.5의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물들로 이루어진 액정 성분 B;
- [0038] c) 0 내지 20 중량%의, -1.5 미만의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물들로 이루어진 액정 성분 D; 및
- [0039] d) 경우에 따라, 상기 층 두께(외부 플레이트들의 격리 거리)와 키랄 네마틱 액정 혼합물의 고유 피치간의 비가 약 0.2 내지 1.3이 되도록 하는 양의 광학 활성 성분 C

[0040] 로 이루어진 네마틱 액정 혼합물

[0041] 을 갖는 액정 디스플레이에 관한 것으로, 상기 네마틱 액정 혼합물은 상기 및 하기에 개시된 바와 같이 정의됨을 특징으로 한다.

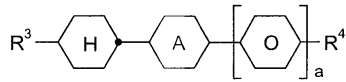
[0042] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 액정 혼합물을 함유하는 TN 및 STN 디스플레이, 특히 중간 및 낮은 다중송신 STN 디스플레이에 관한 것이다.

[0043] 본 발명에 따른 액정 혼합물 중의 화학식 1의 화합물을 사용한 결과 특히 낮은 회전 점도 값, 및 높은 기울기

및 특히 저온에서 빠른 응답시간을 갖는 TN 및 STN 디스플레이가 생성된다.

[0044] 본 발명에 따른 액정 혼합물은 화학식 1의 화합물 이외에, 바람직하게는 하나 이상의 하기 화학식 2의 알케닐 화합물을 추가로 포함한다:

화학식 2



[0046] 상기 식에서,

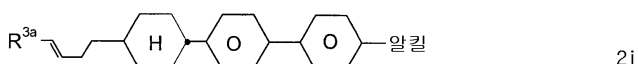
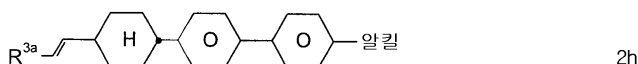
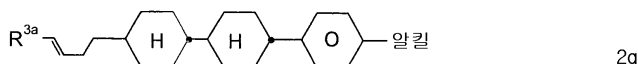
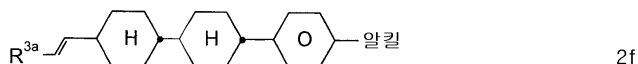
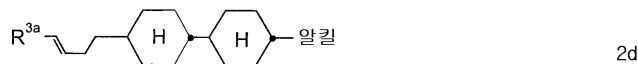
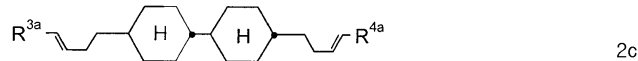
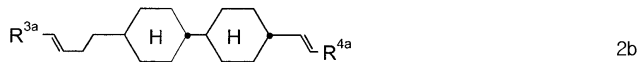
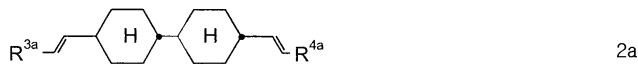
[0047] A는 1,4-페닐렌 또는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌이고;

[0048] a는 0 또는 1이고;

[0049] R³은 탄소수 2 내지 9의 알케닐 기이고;

[0050] R⁴는 비 치환되거나 CN 또는 CF₃에 의해 일치환되거나 할로젠에 의해 적어도 일치환되는 탄소수 1 내지 12의 알킬 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, O 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -S-, -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 치환될 수 있다.

[0051] 특히 바람직한 화학식 2의 화합물은 하기 화학식 2a 내지 2i 중에서 선택되는 것들이다:



[0054] 상기 식에서,

[0055] R^{3a} 및 R^{4a}는 서로 독립적으로 H, CH₃, C₂H₅ 또는 n-C₃H₇이고;

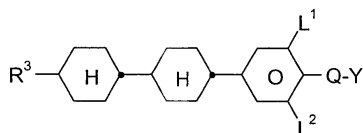
[0056] 알킬은 탄소수 1 내지 8의 알킬 기이다.

[0057] 특히 R^{3a} 및 R^{4a}가 H 또는 CH₃인 화학식 2a의 화합물, 특히 R^{3a}가 H 또는 CH₃인 화학식 2e, 2f, 2g, 2h 및 2i의 화합물이 특히 바람직하다.

[0058] -1.5 내지 +1.5의 유전 이방성("유전적으로 중성")을 갖는 화학식 1 및 2의 화합물은 상기 정의한 바와 같은 성분 B의 부분이다.

[0059] 본 발명에 따른 액정 혼합물은 화학식 1 및 2의 화합물 이외에, 바람직하게는 양의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 하기 화학식 200의 알케닐 화합물을 추가로 포함한다:

화학식 200



[0060] [0061] 상기 식에서,

[0062] R³은 탄소수 2 내지 7의 알케닐 기이고;

[0063] Q는 CF₂, OCF₂, CFH, OCFH 또는 단일 결합이고;

[0064] Y는 F 또는 Cl이고;

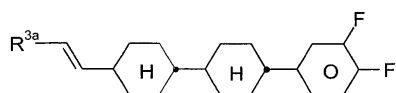
[0065] L¹ 및 L²는 서로 독립적으로 H 또는 F이다.

[0066] L¹ 및/또는 L²가 F이고, Q-Y가 F 또는 OCF₃인 화학식 200의 화합물이 특히 바람직하다.

[0067] R³이 탄소수 2 내지 7, 바람직하게는 2, 3 또는 4인 1E-알케닐 또는 3E-알케닐인 화학식 200의 화합물이 더욱 바람직하다.

[0068] 하기 화학식 200a의 화합물이 매우 바람직하다:

화학식 200a



[0069] [0070] 상기 식에서,

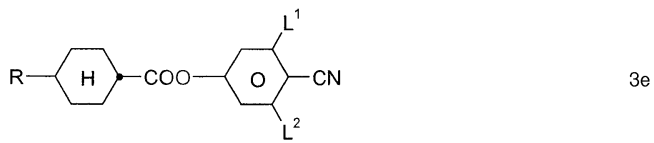
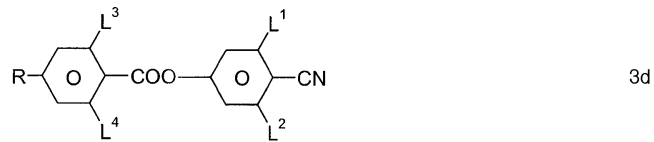
[0071] R^{3a}는 H, CH₃, C₂H₅ 또는 n-C₃H₇, 특히 H 또는 CH₃이다.

[0072] +1.5 초과인 유전 이방성을 갖는 화학식 200의 극성 화합물은 상기 정의한 바와 같은 성분 A의 부분이다.

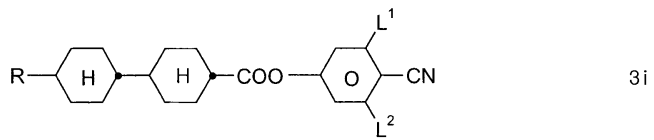
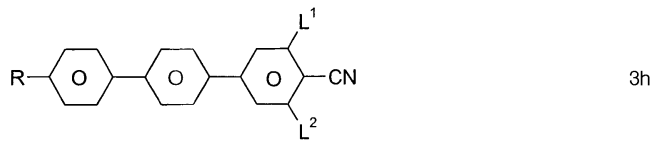
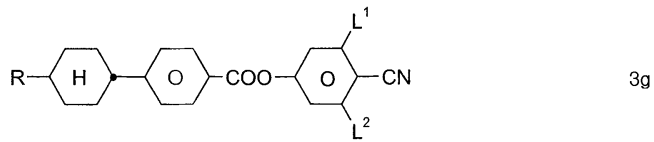
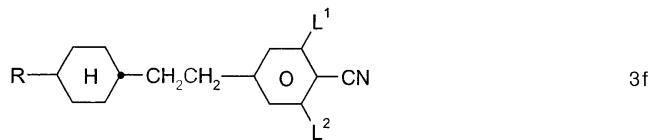
[0073] 바람직한 액정 혼합물은 하나 이상의 성분 A의 화합물을 바람직하게는 15 내지 75%, 보다 바람직하게는 20 내지 65%의 비율로 포함한다. 상기 화합물은 바람직하게는 Δε ≥ +3, 보다 바람직하게는 Δε ≥ +8, 및 가장 바람직하게는 Δε ≥ +12의 유전 이방성을 갖는다.

[0074]

성분 A는 바람직하게는 하기 화학식 3a 내지 3i 중에서 선택된 하나 이상의 시아노 화합물을 포함한다:



[0075]



[0076]

[0077]

상기 식에서,

[0078]

R은 탄소수 1 내지 12의 알킬, 알콕시 또는 알케닐 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, 0 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -CH=CH-, -CO-, -O-CO- 또는 -CO-O-에 의해 치환될 수 있고;

[0079]

L¹, L², L³ 및 L⁴는 서로 독립적으로 H 또는 F이다.

[0080] 상기 화합물들에서, R은 바람직하게는 탄소수 1 내지 8의 알킬 또는 알콕시 또는 탄소수 2 내지 7의 알케닐이다.

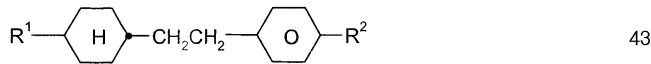
[0081] 특히 L¹ 및/또는 L²가 F인 화학식 3b, 3c, 3d 및 3e, 더욱 또한 3g 중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 포함하는 혼합물이 매우 바람직하다.

[0082] R이 탄소수 2 내지 7의 알케닐, 바람직하게는 -알케닐 또는 3E-알케닐, 보다 바람직하게는 비닐, 1E-프로페닐, 1E-부테닐, 3E-부테닐 또는 3E-펜테닐, 가장 바람직하게는 1E-부테닐인 화학식 3c 및/또는 3d의 하나 이상의 화합물을 포함하는 혼합물이 더욱 바람직하다.

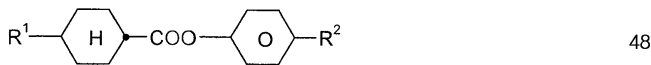
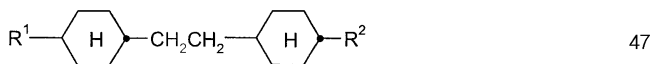
[0083] L³ 및 L⁴가 H인 화학식 3d의 하나 이상의 화합물을 포함하는 혼합물이 더욱 바람직하다.

[0084] 바람직한 액정 혼합물은 성분 B의 하나 이상의 화합물을 바람직하게는 25 내지 85%로 포함한다. 그룹 B의 화합물들은 특히, 낮은 회전 점도 γ₁ 값을 특징으로 한다.

[0085] 성분 B는 바람직하게는 더욱 또한 하기 화학식 41 내지 49의 바이사이클릭 화합물들로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 화합물:

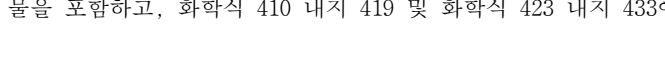
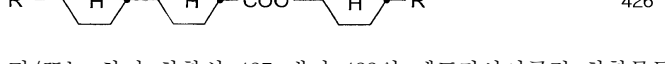
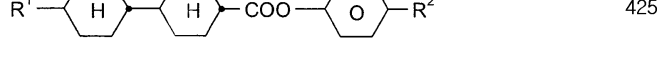
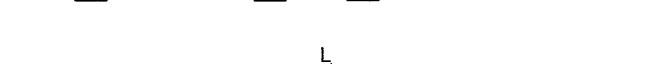
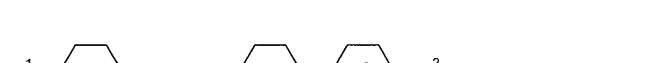
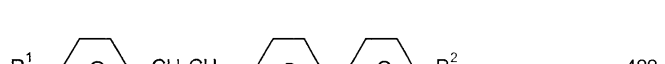
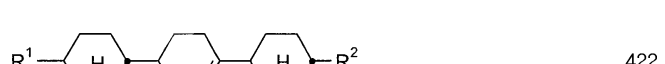
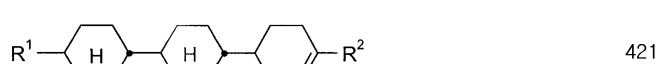
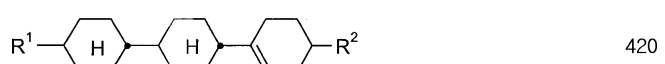
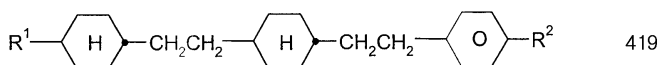
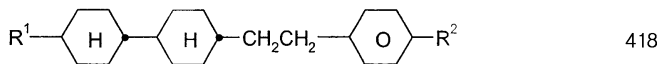
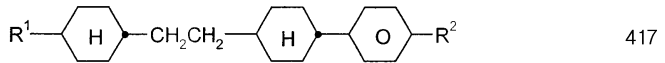
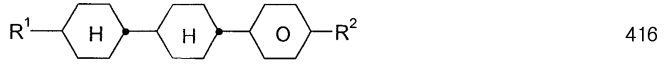
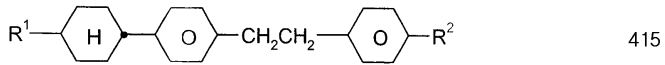
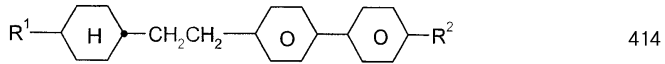
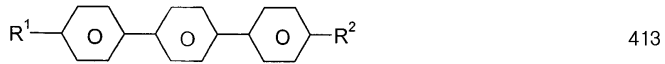
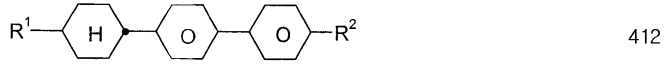
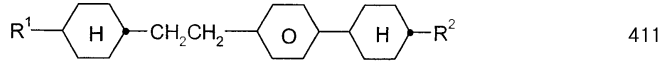
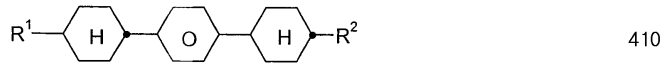


[0086] R¹--R² 45



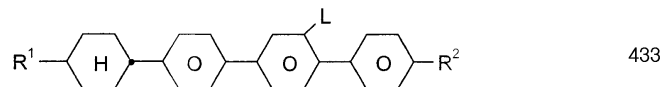
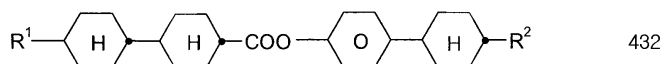
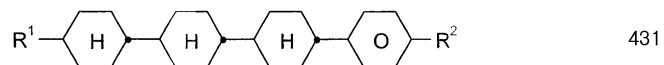
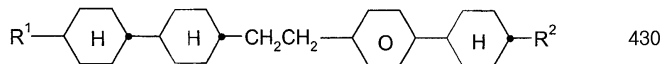
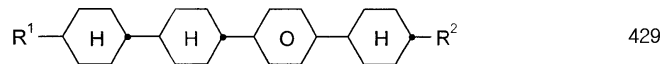
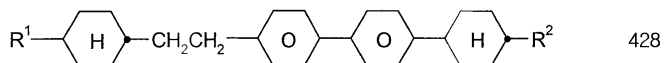
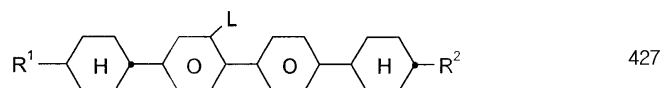
[0087] R¹--R² 49

[0088] 및/또는 하기 화학식 410 내지 426의 트라이사이클릭 화합물들로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 화합물:



및/또는 하기 화학식 427 내지 433의 테트라사이클릭 화합물들로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 화합물을 포함하고, 화학식 410 내지 419 및 화학식 423 내지 433에서 1,4-페닐렌 기는 F에 의해 임의로 일 또는 다

치환된다:



[0093]

[0094]

상기 식에서,

[0095]

R¹ 및 R²는 서로 독립적으로 비 치환되거나 CN 또는 CF₃에 의해 일치환되거나 할로겐에 의해 적어도 일치환되는 탄소수 1 내지 12의 알킬 기이고, 이때 하나 이상의 CH₂ 기는 또한 각각 서로 독립적으로, O 원자들이 서로 직접 결합되지 않도록 하는 방식으로 -O-, -S-, -CH=CH-, -C≡C-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 치환될 수 있고;

[0096]

L은 H 또는 F이다.

[0097]

R¹이 알킬이고 R²가 알킬 또는 알콕시, 특히 알콕시(각각 탄소수 1 내지 7을 갖는다)인 화학식 427 내지 433의 화합물이 특히 바람직하다. L이 F인 화학식 427 및 433의 화합물이 더욱더 바람직하다.

[0098]

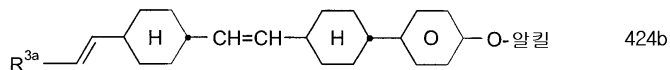
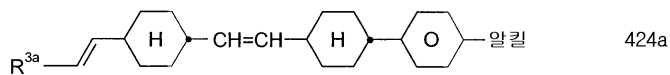
화학식 412, 427 및 432의 화합물이 특히 바람직하다.

[0099]

화학식 41 내지 433의 화합물들에서 R¹ 및 R²는 탄소수 1 내지 12의 직쇄 알킬 또는 알콕시가 특히 바람직하다.

[0100]

바람직하게는 R¹이 탄소수 2 내지 7의 알케닐인 화학식 424, 매우 바람직하게는 하기 화학식 424a 및 424b 중에서 선택되는 하나 이상의 화합물을 포함하는 본 발명에 따른 혼합물이 특히 바람직하다.



[0101]

[0102]

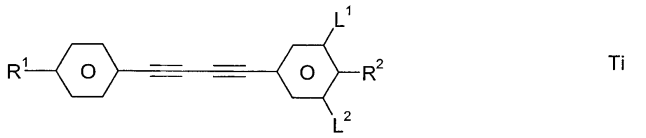
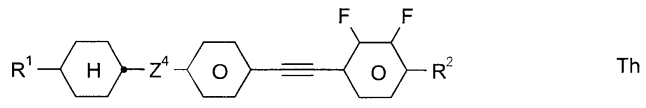
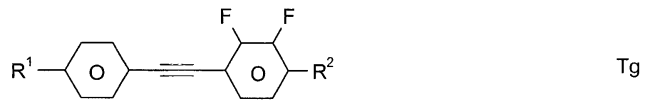
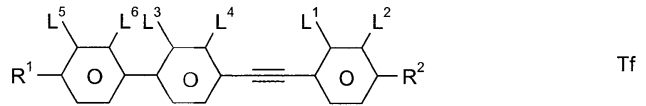
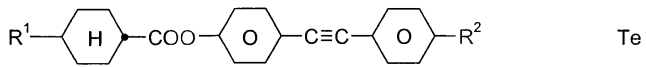
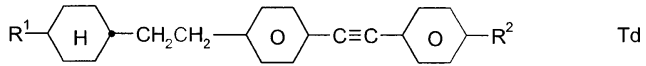
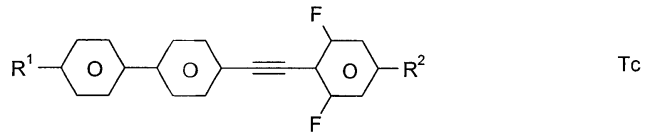
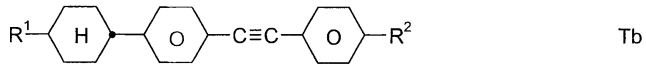
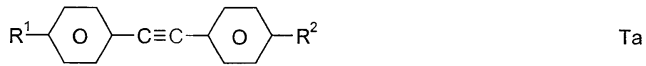
상기 식에서,

[0103]

R^{3a}는 상기 정의한 바와 같다.

[0104]

더욱 바람직한 실시태양에서 액정 혼합물은 하기 화학식 Ta 내지 Ti로 이루어진 군 중에서 선택된 하나 이상의 톨란 화합물을 포함한다:



[0105]

[0106]

[0107]

[0108]

[0109]

[0110]

[0111]

[0112]

상기 식에서,

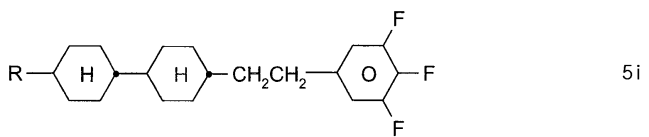
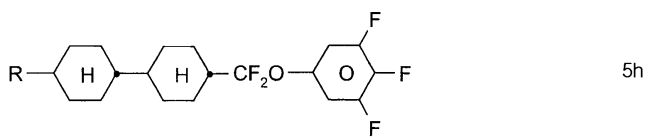
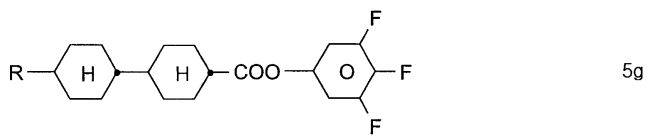
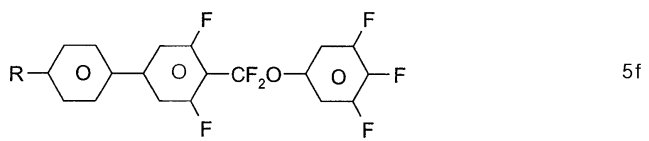
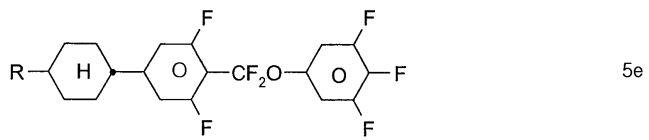
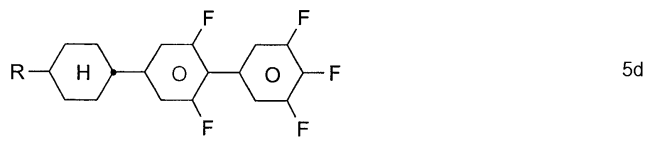
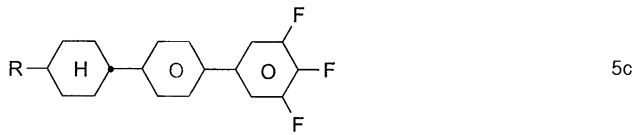
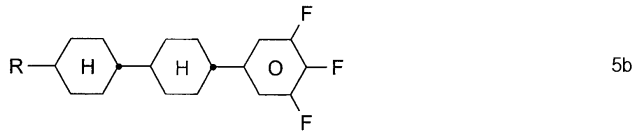
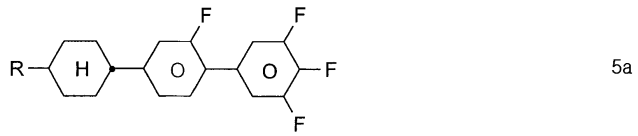
R¹ 및 R²는 상기 화학식 4에서 정의한 바와 같고;

Z⁴는 -CO-O-, -CH₂CH₂- 또는 단일 결합이고;

L¹ 내지 L⁶은 서로 독립적으로 H 또는 F이다.

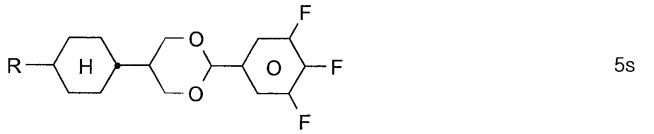
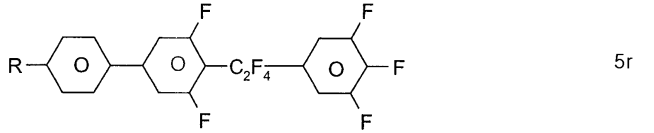
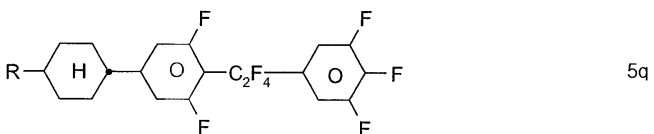
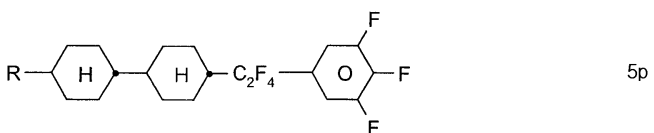
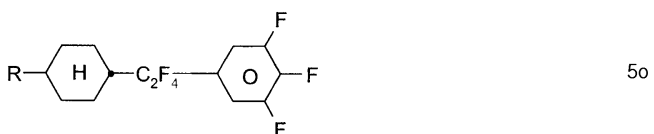
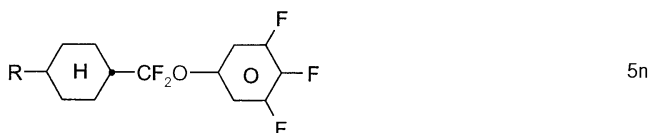
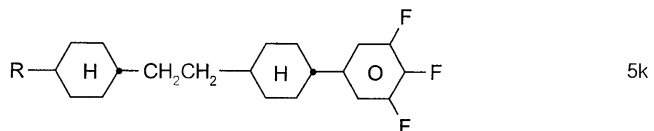
특히 바람직한 것은 화학식 Ta, Tb 및 Tc의 화합물들이다.

추가로 바람직한 실시태양에서, 본 발명에 따른 액정 혼합물의 성분 A는 바람직하게는 하기 화학식 5a 내지 5s 중에서 선택된 하나 이상의 3,4,5-트라이플루오로페닐 화합물:



[0113]

[0114]

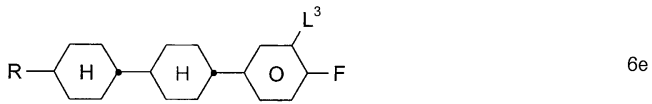
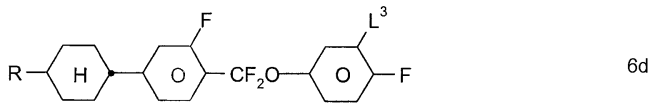
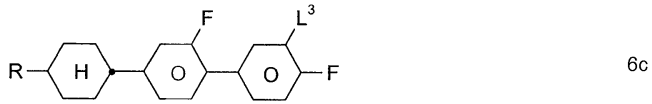
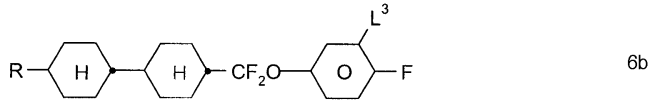
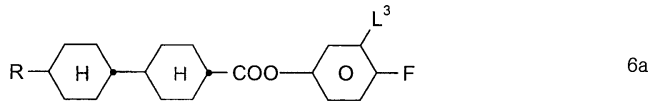


[0115]

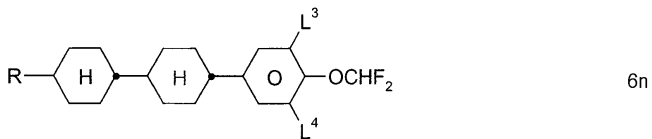
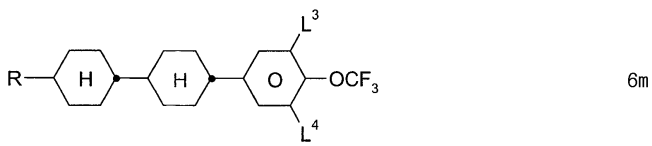
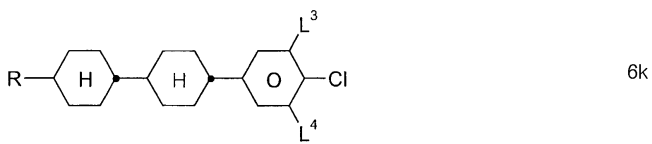
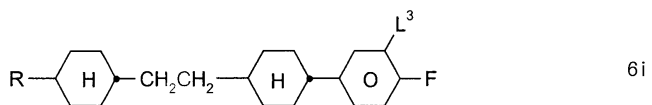
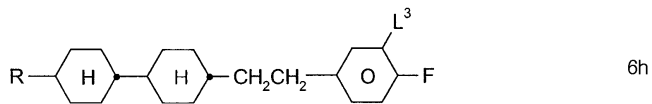
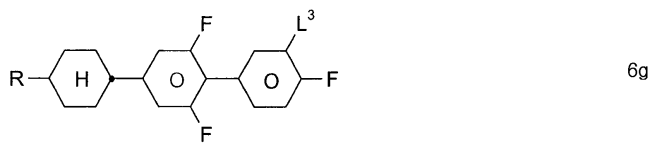
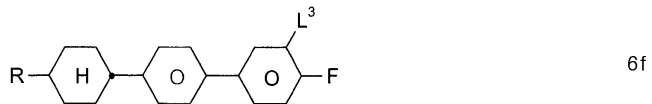
[0116]

[0117]

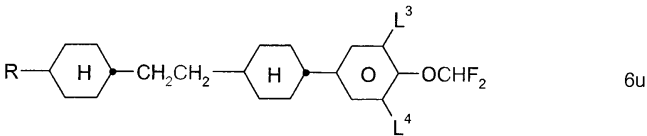
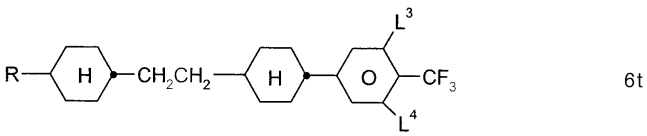
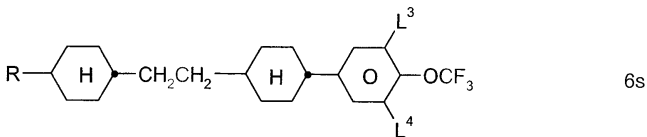
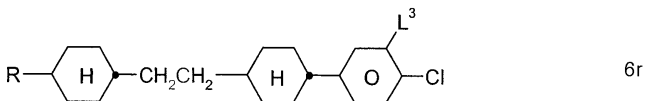
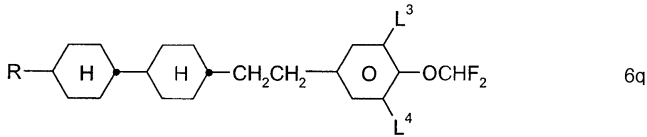
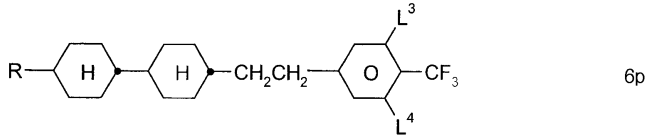
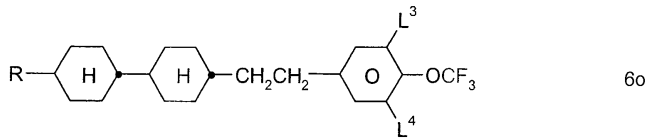
및/또는 하기 화학식 6a 내지 6u 중에서 선택된 극성 말단 기를 갖는 하나 이상의 화합물을 추가로 포함한다:



[0118]



[0119]



[0120]

[0121]

상기 식에서,

[0122]

R은 화학식 3에서 정의한 바와 같고;

[0123]

L³ 및 L⁴는 서로 독립적으로 H 또는 F이다.

[0124]

바람직하게는, 상기 화합물에서 R은 탄소수 1 내지 8의 알킬 또는 알콕시이다.

[0125]

특히 바람직한 것은 화학식 5a, 5b, 5c, 5d, 5m, 5n 및 6m의 화합물, 특히 화학식 5a, 5m, 5n 및 6m의 화합물들이다.

[0126]



추가로 바람직한 실시태양에서, 상기 액정 혼합물은 하기 화학식 7a 및/또는 7b의 하나 이상, 특히 바람직하게는 1, 2 또는 3 개의 헤테로사이클릭 화합물을 포함한다:



[0127]

[0128]

상기 식에서,

- [0129] R⁶ 및 R⁷은 화학식 3에서 정의한 R과 같이 정의되고;
- [0130] Y는 F 또는 Cl이다.
- [0131] 경우에 따라, 상기 액정 혼합물은 상기 층 두께(외부 플레이트들 간의 격리 거리)와 키랄 네마틱 액정 혼합물의 고유 피치의 비가 0.2를 초과하도록 하는 양으로 광학 활성 성분 C를 포함한다. 당해 분야의 숙련가는 상기 성분에 대한 다수의 키랄 도판트(이들 중 일부는 상업적으로 입수할 수 있다)를 입수할 수 있다, 예를 들어 콜레스테릴 노나노에이트, S-811, S-1011, S-2011, S-3011, S-4011 또는 CB15를 메르크 카가아(Merck KGaA, 독일 다름스타트)로부터 입수할 수 있다. 도판트의 선택은 그 자체가 중요한 것은 아니다.
- [0132] 성분 C 화합물의 비율은 바람직하게는 0 내지 10%, 보다 바람직하게는 0 내지 5%, 특히 0 내지 3%이다.
- [0133] 본 발명에 따른 혼합물은 또한 경우에 따라 -2 미만의 유전 이방성을 갖는 하나 이상의 화합물(성분 D)을 20% 이하로 포함한다.
- [0134] 상기 혼합물이 성분 D의 화합물을 포함하는 경우, 상기 성분 D는 바람직하게는 2,3-다이플루오로-1,4-페닐렌 구조 단위를 함유하는 하나 이상의 화합물, 예를 들어 DE-A 38 07 801, 38 07 861, 38 07 863, 38 07 864 및 38 07 908에 개시된 바와 같은 화합물이다. 국제 특허 출원 공개 WO 88/07514에 개시된 바와 같은, 상기 구조 단위를 함유하는 톨란이 특히 바람직하다.
- [0135] 성분 D의 추가로 공지된 화합물은 예를 들어 DE-A 32 31 707 및 DE-A 34 07 013에 개시된 바와 같은, 구조 단위  또는  를 함유하는 2,3-다이시아노하이드로퀴논의 유도체 또는 사이클로헥산 유도체이다.
- [0136] 본 발명에 따른 액정 디스플레이는 바람직하게는 성분 D의 화합물을 함유하지 않는다.
- [0137] R 및 R¹ 내지 R⁷의 정의에서 "알케닐"이란 용어는 직쇄 및 분지된 알케닐 기, 특히 직쇄 기를 포함한다. 특히 바람직한 알케닐 기는 C₂-C₇-1E-알케닐, C₄-C₇-3E-알케닐, C₅-C₇-4-알케닐, C₆-C₇-5-알케닐 및 C₇-6-알케닐, 특히 C₂-C₇-1E-알케닐, C₄-C₇-3E-알케닐 및 C₅-C₇-4-알케닐이다.
- [0138] 바람직한 알케닐 기의 예는 비닐, 1E-프로페닐, 1E-부테닐, 1E-펜테닐, 1E-헥세닐, 1E-헵테닐, 3E-부테닐, 3E-펜테닐, 3E-헥세닐, 3E-헵테닐, 4-펜테닐, 4Z-헥세닐, 4E-헥세닐, 4Z-헵테닐, 5-헥세닐, 6-헵테닐 등이다. 탄소 수 5 이하의 기가 일반적으로 바람직하다.
- [0139] 특히 바람직한 실시태양에서, 상기 액정 혼합물은
- [0140] -화학식 2a 내지 2i 및/또는 200 중에서 선택된 하나 이상의 화합물;
- [0141] -화학식 3a 내지 3i 중에서 선택된 하나 이상의 화합물;
- [0142] -화학식 424의 하나 이상의 화합물;
- [0143] -화학식 Ta 내지 Tc 중에서 선택된 하나 이상의 화합물;
- [0144] -화학식 412 및/또는 427 및/또는 432 중에서 선택된 하나 이상의 화합물
- [0145] 을 포함한다.
- [0146] 또 다른 특히 바람직한 실시태양에서, 상기 액정 혼합물은
- [0147] 2 내지 30%, 바람직하게는 4 내지 20%의 화학식 1의 화합물;
- [0148] 0 내지 30%, 바람직하게는 3 내지 20%의 화학식 424의 화합물;
- [0149] 8 내지 70%, 바람직하게는 14 내지 60%의 화학식 2a 내지 2i 및/또는 200의 화합물;
- [0150] 4 내지 50%, 바람직하게는 5 내지 40%의 화학식 Ta 내지 Tc의 화합물;
- [0151] 5 내지 40%, 바람직하게는 10 내지 30%의 화학식 3a 내지 3i의 화합물;
- [0152] 0 내지 20%, 바람직하게는 2 내지 10%의 화학식 412 및/또는 427 및/또는 432의 화합물
- [0153] 을 포함한다.

- [0154] 상기 언급한 개별적인 화합물 및 그의 하위식들의 개별적인 화합물들, 및 본 발명에 따른 혼합물 또는 TN 및 STN 디스플레이에 사용될 수 있는 추가의 화합물들은 공지되어 있거나 상기 공지된 화합물과 유사하게 제조될 수 있다.
- [0155] 본 발명에 따른 혼합물은 특히 큰 층 두께를 갖는 TN 및 STN 디스플레이에 사용 시 매우 낮은 전체 응답시간 ($t_{sum} = t_{on} + t_{off}$)을 특징으로 한다.
- [0156] 본 발명에 따른 TN 및 STN 셀에 사용되는 액정 혼합물은 바람직하게는 유전적으로 양이며, $\Delta \epsilon \geq 1$ 이다. $\Delta \epsilon \geq 5$ 인 액정 혼합물이 바람직하다.
- [0157] 본 발명에 따른 액정 혼합물의 투명점은 바람직하게는 80 °C 이상, 보다 바람직하게는 90 °C 이상이다.
- [0158] 본 발명에 따른 액정 혼합물은 임계 전압 $V_{10/0/20}$ 및 회전 점도 γ 에 대해 유리한 값들을 갖는다. 광학 경로 차 $d \cdot \Delta n$ 에 대한 값이 미리 지정된 경우, 상기 층 두께 d 에 대한 값은 광학 이방성 Δn 에 의해 결정된다. 특히 비교적 높은 $d \cdot \Delta n$ 값에서, 비교적 높은 광학 이방성 값을 갖는 본 발명에 따른 액정 혼합물의 사용이 일반적으로 바람직하는데, 그 이유는 d 의 값을 비교적 작게 선택하여 보다 유리한 응답시간 값을 생성시킬 수 있기 때문이다. 그러나, 보다 작은 Δn 값을 갖는 본 발명에 따른 액정 혼합물을 함유하는 본 발명에 따른 액정 디스플레이는 또한 유리한 응답시간 값을 특징으로 한다.
- [0159] 바람직하게는 본 발명에 따른 액정 혼합물은 >0.12 , 매우 바람직하게는 ≥ 0.14 인 복굴절 Δn 을 갖는다. 더욱 바람직하게는 본 발명에 따른 액정 혼합물은 <0.25 , 매우 바람직하게는 ≤ 0.22 인 복굴절 Δn 을 갖는다.
- [0160] 본 발명에 따른 액정 혼합물은 더욱 또한 유리한 전기 광학 특징 선의 기울기 값을 특징으로 하며, 특히 20 °C를 초과하는 온도에서 높은 다중송신율로 작동할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 액정 혼합물은 높은 안정성과 유리한 전기저항 값 및 임계 전압의 진동수 의존성을 갖는다. 본 발명에 따른 액정 디스플레이는 큰 작동 온도 범위 및 콘트라스트의 양호한 각도 의존성을 갖는다.
- [0161] 각각의 경우에 인접한 액정 분자들의 우선적인 정렬(지도자)이 대개 하나의 전극에서 다른 전극까지 160 내지 720°의 값까지 비틀리도록 표면 처리한 전극, 편광자 및 전극 기부 플레이트로부터의 본 발명에 따른 액정 디스플레이 소자의 구조는 상기 유형의 디스플레이 소자에 통상적인 구조에 상응한다. 본 발명에서 "통상적인 구조"란 용어는 광범위하게 묘사되며 또한 TN 및 STN 셀의 모든 유도체 및 변형들, 특히 또한 매트릭스 디스플레이 소자 및 추가적인 자석을 함유하는 디스플레이 소자를 포함한다.
- [0162] 2 개의 외부 플레이트에서의 표면 경사각은 동일하거나 상이할 수 있다. 동일한 경사각이 바람직하다. 바람직한 TN 디스플레이는 0 내지 7°, 바람직하게는 0.01 내지 5°, 특히 0.1 내지 2°의, 외부 플레이트 표면에서의 분자들의 장축과 외부 플레이트간의 예비 경사각을 갖는다. STN 디스플레이에서, 상기 예비 경사각은 1 내지 30°, 바람직하게는 1 내지 12°, 특히 3 내지 10°이다.
- [0163] 상기 셀에서 TN 혼합물의 비틀림 각은 22.5 내지 170°, 바람직하게는 45 내지 130°, 특히 80 내지 115°의 값을 갖는다. 상기 셀 중의 STN 혼합물의 정렬 층에서부터 정렬 층까지 비틀림 각은 100 내지 600°, 바람직하게는 170 내지 300°, 특히 180 내지 270°의 값을 갖는다.
- [0164] 본 발명에 따른 액정 혼합물은 콜레스테릭 액정 디스플레이, 특히 예를 들어 WO 92/19695, 미국 특허 제 5,384,067 호, 제 5,453,863 호, 제 6,172,720 호 및 제 5,661,533 호에 개시된 바와 같은, SSCT("표면 안정화된 콜레스테릭 조직") 및 PSCT("중합체 안정화된 콜레스테릭 조직") 디스플레이에 사용하기 위한 액정 매질로서 또한 적합하다. 콜레스테릭 액정 디스플레이는 전형적으로는 네마틱 성분과 광학적으로 활성인 성분으로 이루어진 콜레스테릭 액정 매질을 포함하며, TN- 및 STN 디스플레이에 비해 현저하게 더 높은 나선 비틀림을 나타내고 원형 편광의 선택적인 반사를 나타낸다. 상기 반사 파장은 콜레스테릭 나선의 피치와 콜레스테릭 액정 매질의 평균 굴절률과의 곱으로 제공된다.
- [0165] 상기를 위해서 하나 이상의 키랄 도판트를 본 발명에 따른 액정 혼합물에 첨가하며, 여기에서 비틀림력 및 도판트의 농도를, 생성되는 액정 매질이 실온에서 콜레스테릭 상을 갖고 바람직하게는 전자기 스펙트럼의 가시, UV 또는 IR 범위 내에 있는, 특히 400 내지 800 nm의 범위 내에 있는 반사 파장을 갖도록 선택한다.
- [0166] 적합한 키랄 도판트는 숙련자에게 공지되어 있으며 예를 들어 콜레스테릴 노나노에이트(CN), CB15, R/S-811, R/S-1011, R/S-2011, R/S-3011, R/S-4011 및 R/S-5011(메르크 카가아, 독일 다름슈타트)과 같이 상업적으로 입수할 수 있다. 키랄 당(sugar) 기를 포함하는 높은 비틀림력의 도판트, 특히 솔비톨, 만니톨 또는 이디톨의 유

도체, 매우 바람직하게는 WO 98/00428에 개시된 바와 같은 솔비톨 유도체가 특히 적합하다. GB 2,328,207에 개시된 바와 같은 하이드로벤조인 기를 포함하는 도판트, WO 02/94805에 개시된 바와 같은 키랄 바이나프틸 유도체, WO 02/34739에 개시된 바와 같은 키랄 바이나프톨 아세탈 유도체, WO 02/06265에 개시된 바와 같은 키랄 TADDOL 유도체, 및 WO 02/06196 및 WO 02/06195에 개시된 바와 같은 하나 이상의 플루오르화된 결합 기 및 말단 또는 중심 키랄 기를 갖는 키랄 도판트들이 더욱 바람직하다.

[0167] 2 개 이상의 도판트를 사용하는 경우, 이들은 동일하거나 반대의 비틀림 센스 및 상기 비틀림의 선형 온도 계수의 동일하거나 반대의 표시를 나타낼 수 있다.

[0168] 네마틱 성분으로서 본 발명에 따른 액정 혼합물을 포함하고 광학 활성 성분으로서 하나 이상의 키랄 도판트를 포함하는 콜레스테릭 액정 매질은 본 발명의 또 다른 목적이다. 본 발명의 더욱 또 다른 목적은 상술한 바와 같은 콜레스테릭 액정 매질을 포함하는 콜레스테릭 액정 디스플레이, 특히 SSCT- 및 PSCT-디스플레이이다.

[0169] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 액정 혼합물을 그 자체가 통상적인 방식으로, 예를 들어 화학식 1의 화합물을 상기 언급한 화학식들 중에서 선택된 하나 이상의 화합물, 및 임의로 추가의 화합물 또는 첨가제와 혼합하여 제조한다. 일반적으로, 보다 적은 양으로 사용되는 성분의 목적하는 양을 유리하게는 승온에서 주요 구성성분을 구성하는 성분들에 용해시킨다. 유기 용매, 예를 들어 아세톤, 클로로폼 또는 메탄올 중의 상기 성분들의 용액을 혼합하고, 철저한 혼합 후에 상기 용매를 다시, 예를 들어 증류에 의해 제거하는 것도 또한 가능하다. 상기 혼합물의 제조 방법은 본 발명의 또 다른 태양이다.

[0170] 유전체는 당해 분야에 공지되고 문헌에 개시된 추가의 첨가제들을 또한 포함할 수 있다. 예를 들어, 0 내지 15%의 다색성 염료, 나노입자, 안정제 또는 키랄 도판트를 첨가할 수 있다. 적합한 도판트 및 안정제를 하기 표 3 및 4에 나타낸다.

[0171] 본 발명 및 하기의 실시예에서, 액정 화합물의 구조를 두문자어(acronym)로 나타내며 화학식으로의 변환이 표 1 및 2에 따라 발생한다. 모든 라디칼 C_nH_{2n+1} 및 C_mH_{2m+1} 은 각각 n 및 m 개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이다. 상기 알케닐 라디칼은 트랜스 형태를 갖는다. 표 2의 부호는 자명하다. 표 1에서, 모 구조에 대한 두문자어만을 나타낸다. 개별적인 경우에, 모 구조에 대한 두문자어에 이어서 치환체 R^1 , R^2 , L^1 , L^2 및 L^3 에 대해 하기 표에 나타낸 부호들이 이어지며, 대시(-)에 의해 분리된다.

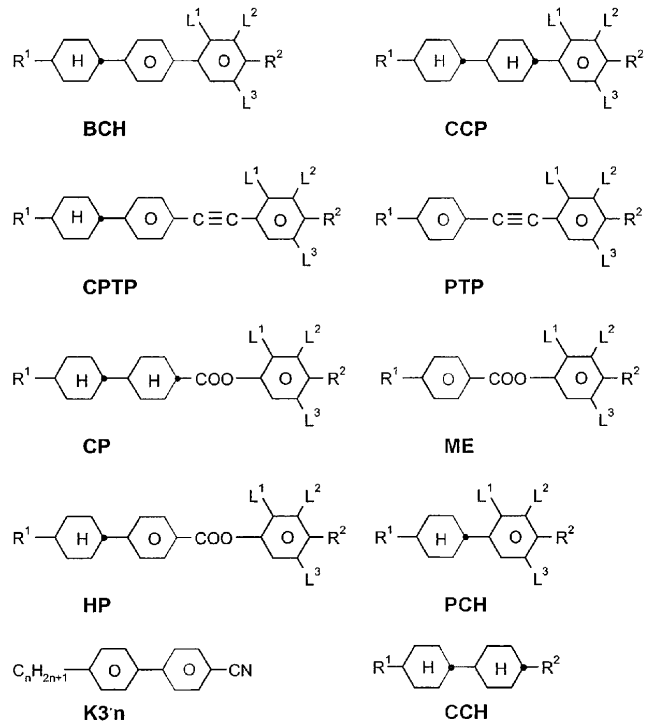
R^1, R^2, L^1, L^2, L^3 에 대한 코드	R^1	R^2	L^1	L^2	L^3
nm	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H	H
nOm	C_nH_{2n+1}	OC_mH_{2m+1}	H	H	H
nO.m	OC_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	H	H	H
n	C_nH_{2n+1}	CN	H	H	H
nN.F	C_nH_{2n+1}	CN	H	H	F
nN.F.F	C_nH_{2n+1}	CN	H	F	F
nF	C_nH_{2n+1}	F	H	H	H
nOF	OC_nH_{2n+1}	F	H	H	H
nF.F	C_nH_{2n+1}	F	H	H	F
nmF	C_nH_{2n+1}	C_mH_{2m+1}	F	H	H
nOCF ₃	C_nH_{2n+1}	OCF ₃	H	H	H
n-Vm	C_nH_{2n+1}	-CH=CH- C_mH_{2m+1}	H	H	H
nV-Vm	C_nH_{2n+1} -CH=CH-	-CH=CH- C_mH_{2m+1}	H	H	H

[0172] 상기 TN 및 STN 디스플레이는 바람직하게는 표 1 및 2로부터의 하나 이상의 화합물로 이루어진 액정 혼합물을 함유한다.

[0173] 상기 TN 및 STN 디스플레이는 바람직하게는 표 1 및 2로부터의 하나 이상의 화합물로 이루어진 액정 혼합물을 함유한다.

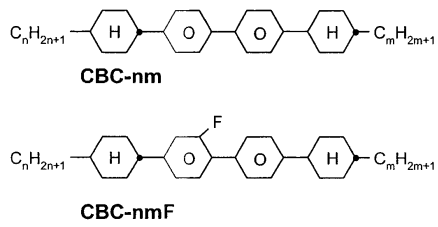
표 1

($L^1, L^2, L^3 = H$ 또는 F)

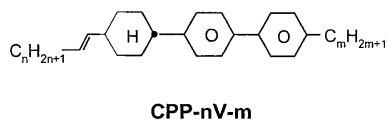
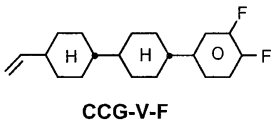
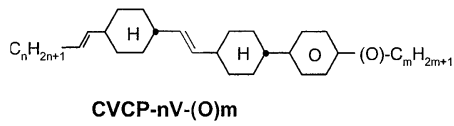
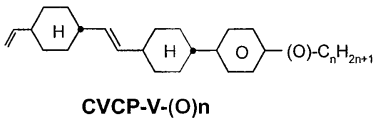
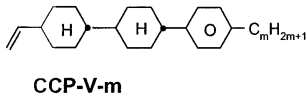
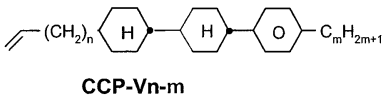
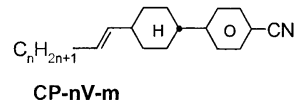
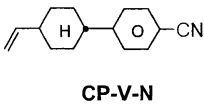
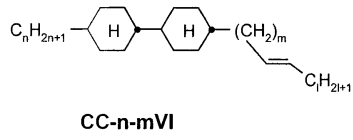
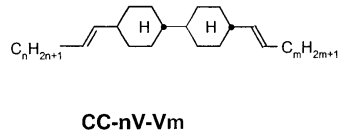
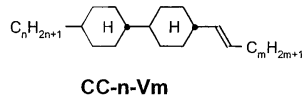
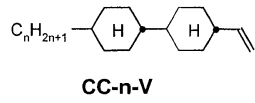
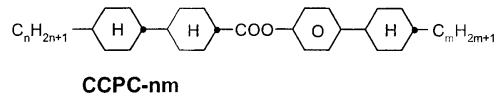


[0174]

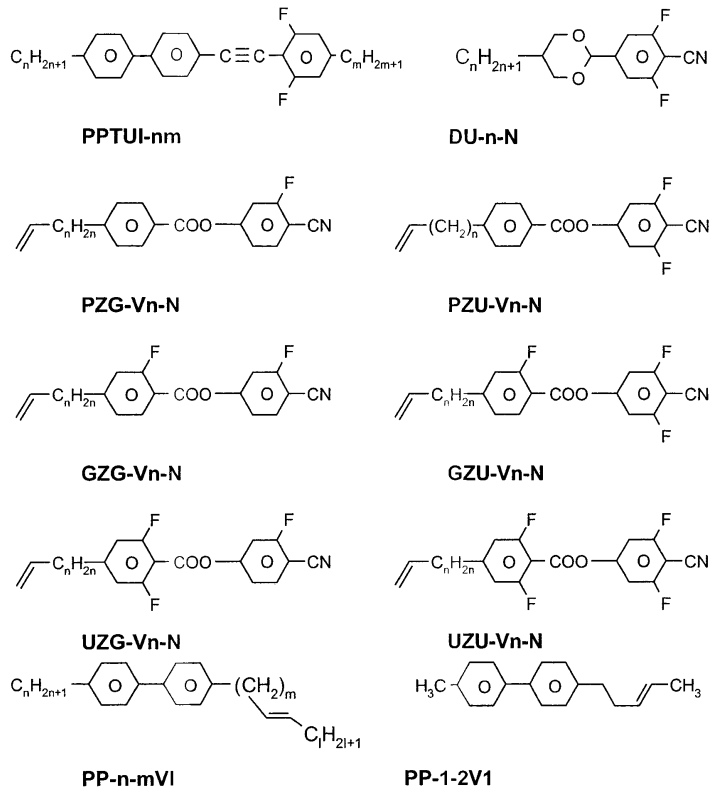
표 2



[0175]



[0176]

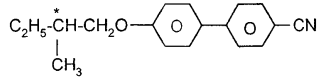


[0177]

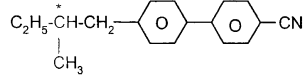
[0178]

표 3은 본 발명에 따른 혼합물에 바람직하게 사용되는 도판트를 나타낸다:

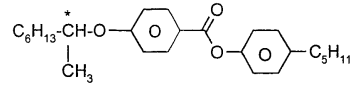
표 3



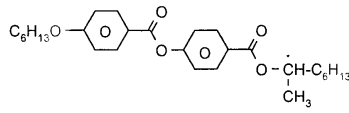
C 15



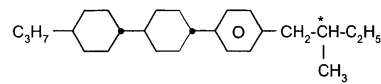
CB 15



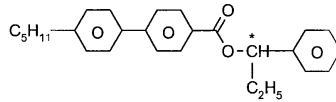
CM 21



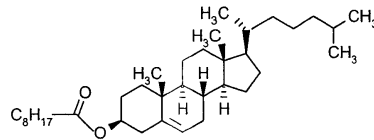
CM 33



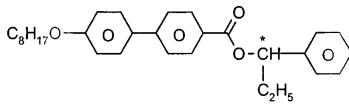
CM 44



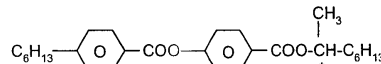
CM 45



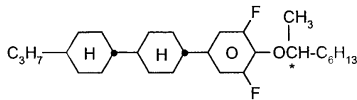
CN



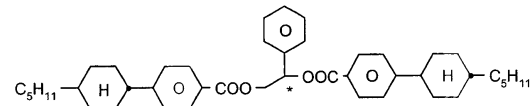
CM 47



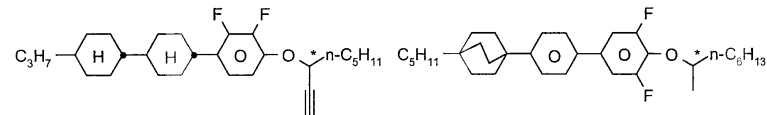
R-811/S-811



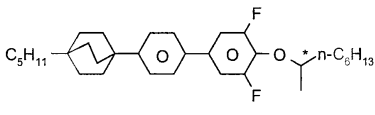
R-2011/S-2011



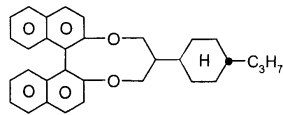
R-1011/S-1011



R-3011/S-3011



R/S 4011



R-5011/S-5011

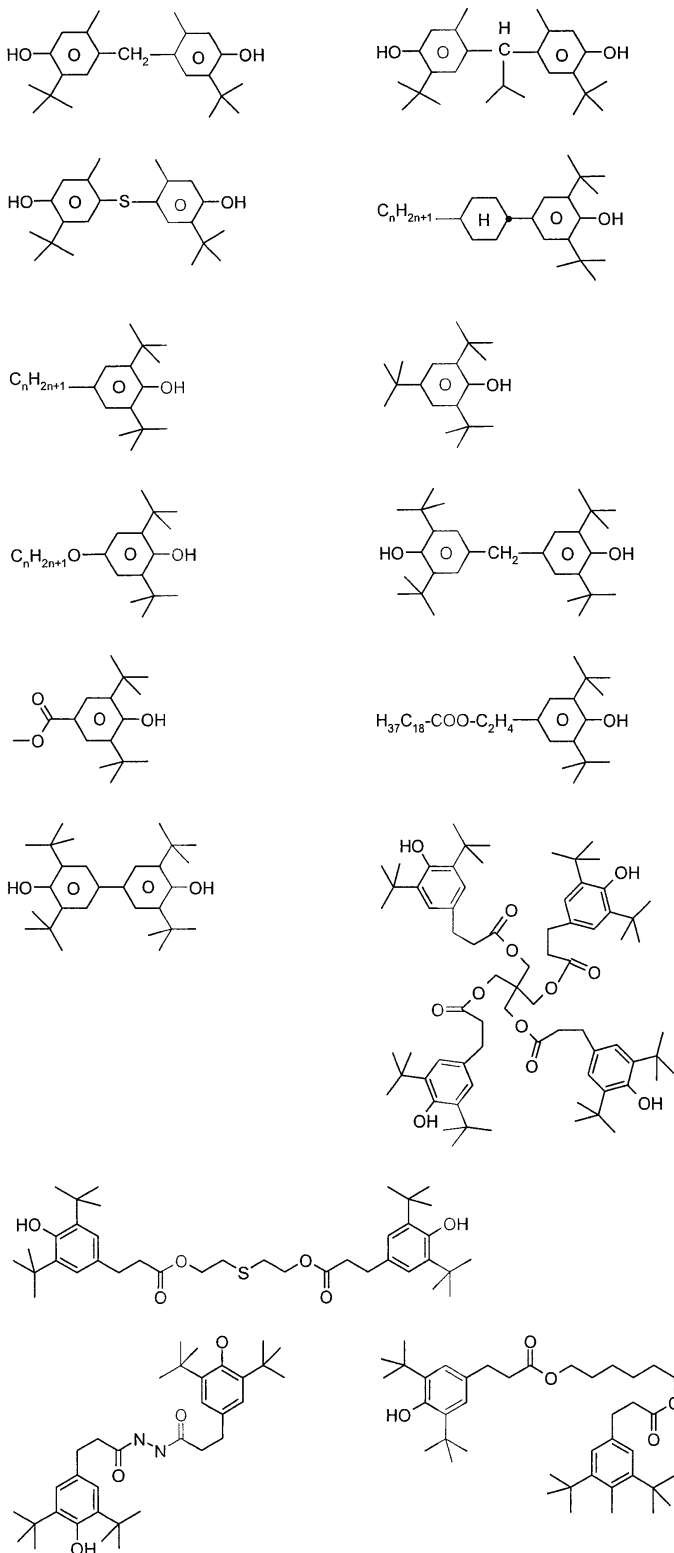
[0179]

[0180]

[0181]

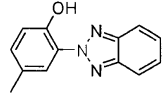
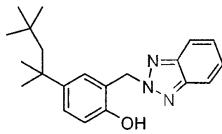
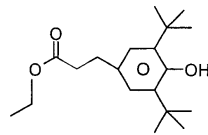
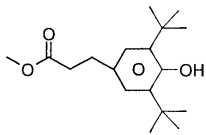
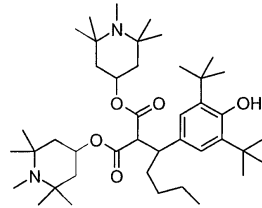
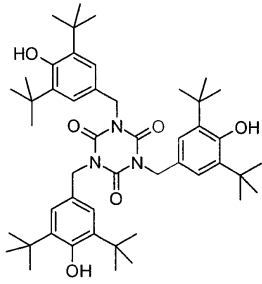
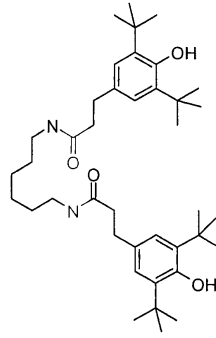
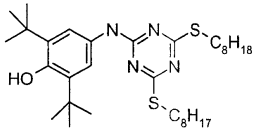
예를 들어 본 발명에 따른 혼합물에 첨가될 수 있는 안정제를 하기에 나타낸다:

표 4

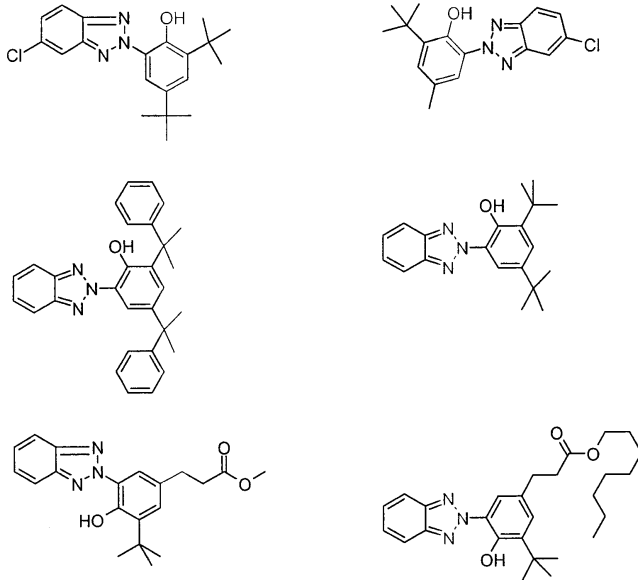


[0182]

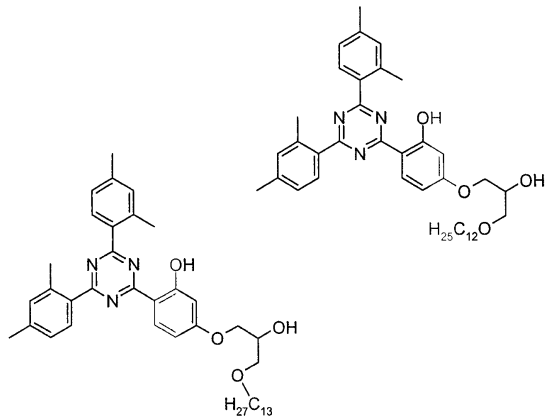
[0183]



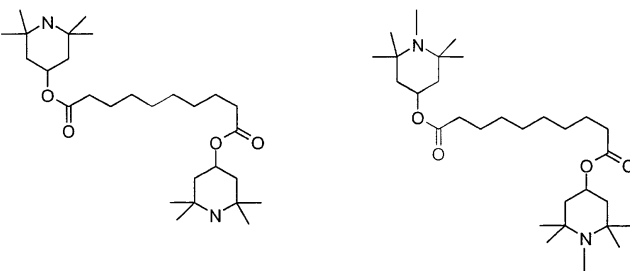
[0184]



[0185]



[0186]



[0187]

본 발명의 상기 실시태양들에 대한 변화를 여전히 본 발명의 범위 내에서 수행할 수 있음을 알 것이다. 본 명세서에 개시한 각각의 특징들을 달리 나타내지 않는 한 동일하거나, 동등하거나 유사한 목적으로 작용하는 또 다른 특징들로 대체시킬 수 있다. 따라서, 달리 나타내지 않는 한, 개시된 각각의 특징은 포괄적인 일련의 동등하거나 유사한 특징들의 단지 하나의 예일 뿐이다.

[0188]

본 명세서에 개시한 특징들을 모두 임의의 조합으로 조합할 수 있으나, 단 상기와 같은 특징들 및/또는 단계들 중 적어도 일부가 서로 배타적이어야 한다. 특히, 본 발명의 바람직한 특징들을 본 발명의 모든 태양에 적용할 수 있으며 임의의 조합으로 사용할 수 있다. 마찬가지로, 비본질적인 조합들로 개시된 특징들을 별도로(조합하지 않고) 사용할 수 있다.

[0189]

상술한 특징들 중 다수, 특히 바람직한 실시태양들 중 다수는 당연히 창조적이며 단지 본 발명의 실시태양의 일부가 아님을 알 것이다. 현재 청구된 임의의 발명 이외에 또는 상기에 대한 대안으로서 상기 특징들에 대해 독립적인 보호를 추구할 수 있다.

- [0190] 하기의 약어들을 사용한다:
- [0191] Clp. 투명점(네마틱-등방성 상 전이 온도),
- [0192] S-N 스멕틱-네마틱 상 전이 온도,
- [0193] Δn 광학 이방성(589 nm, 20 °C),
- [0194] $\Delta \epsilon$ 유전 이방성(1 kHz, 20 °C),
- [0195] v_T 유동 점도(T/°C에서 $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$),
- [0196] γ_1 회전 점도(20 °C에서 $\text{mPa} \cdot \text{s}$),
- [0197] k_1 탄성 상수("스플레이", 20 °C에서 pN),
- [0198] k'' 탄성 상수("비틀림", 20 °C에서 pN),
- [0199] k_3 탄성 상수("구부림", 20 °C에서 pN),
- [0200] S 특징 선 기울기 = $(1 - V_{90}/V_{10}) * 100$
- [0201] d 셀 간격(μm),
- [0202] P 콜레스테릭 피치(μm , 20 °C에서),
- [0203] HTP S-811의 나선 비틀림력(μm , 20 °C에서),
- [0204] V_{10} 임계 전압 = 10%의 상대 콘트라스트에서 특징적인 전압,
- [0205] V_{50} 중간-회색 전압 = 50%의 상대 콘트라스트에서 특징적인 전압,
- [0206] V_{90} 포화 전압 = 90%의 상대 콘트라스트에서 특징적인 전압,
- [0207] τ 응답시간 $V(\tau_{\text{on}} = \tau_{\text{off}})$ 에서 $\tau_{\text{on}} + \tau_{\text{off}}$,
- [0208] τ_{on} 0%에서 90% 상대 콘트라스트까지의 상승 시간,
- [0209] τ_{off} 100%에서 10% 상대 콘트라스트까지의 붕괴 시간,
- [0210] M 다중송신 비, 및
- [0211] B 바이어스 비.
- [0212] 상기 및 하기에서, 모든 온도는 °C로 제공된다. 퍼센트는 중량 퍼센트이다. 모든 값은 달리 나타내지 않는 한 20 °C와 관련된다. 디스플레이는 달리 나타내지 않는 한 240°의 비틀림을 가지며 1/64의 다중송신 비 및 1/7의 바이어스로 어드레스된다. 광학 지연은 달리 나타내지 않는 한 0.85 μm 이고 d/P 비는 0.52이다.

실시예

- [0213] 이제 본 발명을 하기의 실시예들을 참고로 보다 상세히 개시할 것이며, 이들 실시예는 단지 예시적인 것이고 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.
- [0214] 하기의 실시예들에 제공된 액정 혼합물을 그 자체로서 제조하고 조사한다. 이어서 각각 이들 액정 혼합물들 중 하나를 함유하는 STN 디스플레이를 제조하고 조사한다. 각각의 조성물 및 상응하는 결과를 하기에 나타낸다.

[0215]

실시예 1

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 98.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1770
ME4N.F	6.00 %	V ₁₀ :	2.01 V
DU-2-N	7.00 %	S :	7.7
K6	4.00 %	v ₂₀ :	18 mm ² ·s ⁻¹
CC-3-V	5.00 %		
CC-3-V1	8.00 %	HTP :	- 9.90 μm ⁻¹
CCP-V-1	2.00 %		
CCP-V2-1	12.50 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	3.00 %		
PP-1-2V1	9.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	5.00 %		
PTP-301	2.50 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	5.00 %		

[0216]

[0217]

실시예 2

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 95.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1732
ME4N.F	3.00 %	V ₁₀ :	2.12 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	6.3
K6	2.00 %		
CP-1V-N	4.00 %	HTP :	- 10.14 μm ⁻¹
CC-3-V	12.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	4.00 %		
PP-1-2V1	9.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	5.00 %		
PTP-301	2.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	5.00 %		

[0218]

[0219]

실시예 3

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 95.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1780
ME4N.F	4.50 %	V ₁₀ :	2.02 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	7.5
K6	4.50 %		
CC-3-V	10.00 %	HTP :	- 10.29 μm ⁻¹
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-V-1	5.50 %		
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	4.00 %		
PP-1-2V1	9.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	5.00 %		
PTP-301	2.50 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	5.00 %		

[0220]

[0221]

실시예 4

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 92.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1786
ME4N.F	4.00 %	V ₁₀ :	2.02 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	7.8
K6	4.50 %		
CC-3-V	15.00 %	HTP :	- 10.29 μm ⁻¹
CC-3-V1	4.00 %		
CCP-V2-1	3.50 %		
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	4.00 %		
PP-1-2V1	9.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	5.00 %		
PTP-301	4.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	5.00 %		

[0222]

[0223]

실시예 5

DU-2-N	8.00 %	Clp. :	+ 93.0°C
PCH-2N.F.F	10.50 %	Δn :	0.2043
CP-1V-N	10.00 %	V ₁₀ :	1.81 V
PP-1-2V1	8.00 %	S :	8.9
CC-3-V1	2.50 %		
CCG-V-F	10.00 %	HTP :	- 10.91 μm ⁻¹
CCP-V2-1	7.00 %		
PTP-102	4.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
PPTUI-3-2	16.00 %		
PPTUI-3-4	15.00 %		
CCPC-33	4.00 %		

[0224]

[0225] 실시예 6

DU-2-N	8.00 %	Clp. :	+ 94.0°C
PCH-2N.F.F	9.50 %	Δn :	0.2037
CP-1V-N	10.50 %	V_{10} :	1.86 V
PP-1-2V1	8.00 %	S :	8.3
CC-3-V1	3.00 %		
CCG-V-F	10.00 %	HTP :	- 11.01 μm^{-1}
CCP-V2-1	8.00 %		
PTP-102	4.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
PPTUI-3-2	15.50 %		
PPTUI-3-4	15.00 %		
CCPC-33	3.50 %		

[0226]

[0227] 실시예 7

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 94.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1440
ME4N.F	4.50 %	V_{10} :	2.27 V
PCH-2N.F.F	7.00 %	S :	7.6
CP-1V-N	5.50 %		
PP-1-2V1	9.00 %	HTP :	- 9.69 μm^{-1}
CC-4-V	13.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-V-1	13.00 %		
CCP-V2-1	13.00 %		
BCH-32	4.50 %		
PTP-102	3.50 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	3.50 %		

[0228]

[0229] 실시예 8

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 94.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1430
ME4N.F	4.00 %	V_{10} :	2.34 V
PCH-2N.F.F	6.00 %	S :	7.5
CP-1V-N	6.00 %	γ_1 :	106 mPa·s
PP-1-2V1	9.50 %	$\Delta \varepsilon$:	+8.3
CC-4-V	13.50 %	k_1 :	14.5 pN
CC-3-V1	8.00 %	K_3/k_1 :	1.25
CCP-V-1	13.00 %		
CCP-V2-1	13.00 %	HTP :	- 9.60 μm^{-1}
BCH-32	5.00 %		
PTP-102	3.50 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	2.50 %		

[0230]

[0231] 실시예 9

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 93.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1442
ME4N.F	3.50 %	V ₁₀ :	2.23 V
DU-2-N	7.50 %	S :	9.1
PP-1-2V1	8.50 %		
CC-4-V	16.00 %	HTP :	- 9.04 μm ⁻¹
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-V-1	13.00 %		
CCP-V2-1	13.00 %		
BCH-32	5.50 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	2.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	2.00 %		

[0232]

[0233] 실시예 10

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 93.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1445
ME4N.F	4.00 %	V ₁₀ :	2.39 V
PCH-2N.F.F	6.00 %	S :	7.8
CP-1V-N	4.00 %		
PP-1-2V1	10.00 %	HTP :	- 9.38 μm ⁻¹
CC-4-V	14.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-V-1	13.00 %		
CCP-V2-1	13.00 %		
BCH-32	5.00 %		
PTP-102	5.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	2.00 %		

[0234]

[0235] 실시예 11

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 100.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1778
ME4N.F	4.00 %	V ₁₀ :	2.03 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	7.7
CP-1V-N	8.00 %	v ₂₀ :	17 mm ² ·s ⁻¹
CC-3-V	15.50 %		
CCP-V-1	9.50 %	HTP :	- 9.83 μm ⁻¹
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	4.00 %		
PP-1-2V1	9.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	5.00 %		
PTP-301	2.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	5.00 %		
CBC-33	3.00 %		
CBC-53	2.00 %		

[0236]

[0237] 실시예 12

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 100.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1787
ME4N.F	4.00 %	V ₁₀ :	1.97 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	8.0
CP-1V-N	9.50 %		
CC-3-V	14.00 %	HTP :	- 10.10 μm ⁻¹
CCP-V-1	9.50 %		
CVCP-1V-O1	4.00 %		
BCH-32	4.00 %		
PP-1-2V1	11.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	5.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	5.00 %		
CBC-33	3.00 %		
CBC-53	3.00 %		

[0238]

[0239] 실시예 13

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 100.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1785
ME4N.F	5.50 %	V ₁₀ :	2.03 V
DU-2-N	6.00 %	S :	7.2
CP-1V-N	8.50 %	v ₂₀ :	18
CC-3-V	12.00 %		
CCP-V-1	11.00 %	HTP :	- 9.92 μm ⁻¹
CVCP-1V-O1	3.00 %		
BCH-32	4.00 %		
PP-1-2V1	10.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	5.00 %		
PTP-302	2.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	5.00 %		
CBC-33	3.50 %		
CBC-53	3.50 %		

[0240]

[0241] 실시예 14

PCH-2N.F.F	5.00 %	Clp. :	+ 92.0°C
ME2N.F	2.50 %	Δn :	0.1745
ME3N.F	3.50 %	V ₁₀ :	1.87 V
DU-2-N	7.50 %	S :	6.6
CP-1V-N	10.00 %		
CC-4-V	4.00 %	HTP :	- 10.65 μm ⁻¹
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-V-1	13.00 %		
CCP-V2-1	5.50 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	4.50 %		
PP-1-2V1	6.50 %		
PTP-102	5.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
PPTUI-3-2	15.00 %		

[0242]

[0243] 실시예 15

PCH-2N.F.F	6.00 %	Clp. :	+ 91.0°C
ME2N.F	2.50 %	Δn :	0.1720
ME3N.F	3.50 %	V ₁₀ :	1.83 mm ² ·s ⁻¹
DU-2-N	7.50 %	S :	6.9
CP-1V-N	10.00 %	v ₂₀ :	19 mm ² ·s ⁻¹
CC-4-V	4.00 %	v ₃₀ :	1,631 mm ² ·s ⁻¹
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-V-1	6.50 %	HTP :	- 10.86 μm ⁻¹
CCP-V2-1	8.00 %		
CVCP-V-O1	3.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	5.00 %		
PP-1-2V1	7.50 %		
PTP-102	3.50 %		
CPTP-301	5.00 %		
PPTUI-3-2	15.00 %		

[0244] 실시예 16

PCH-2N.F.F	6.00 %	Clp. :	+ 91.0°C
ME2N.F	2.50 %	Δn :	0.1720
ME3N.F	3.50 %	V ₁₀ :	1.83
DU-2-N	7.50 %	S :	7.1
CP-1V-N	10.00 %		
CC-4-V	4.00 %	HTP :	- 10.75 μm ⁻¹
CC-3-V1	8.00 %		
CCP-V-1	12.00 %		
CCP-V2-1	8.00 %		
CVCP-1V-O1	4.00 %		
BCH-32	4.50 %		
PP-1-2V1	5.00 %		
PTP-102	5.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
PPTUI-3-2	15.00 %		

[0245] 실시예 17

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 92.0°C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1789
ME4N.F	4.00 %	V ₁₀ :	2.00 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	7.6
K6	4.50 %	v ₂₀ :	16 mm ² ·s ⁻¹
CC-3-V	17.00 %		
CCP-V-1	5.50 %	HTP :	- 10.29 μm ⁻¹
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	4.00 %		
PP-1-2V1	9.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	5.00 %		
PTP-301	4.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	5.00 %		

[0248]

[0249] 실시예 18

PZU-V2-N	4.00 %	Clp. :	+ 89.0°C
CP-1V-N	10.00 %	Δn :	0.1531
K6	7.00 %	V ₁₀ :	2.56 V
CC-3-V	16.00 %	S :	5.2
PP-1-2V1	10.00 %		
PTP-102	4.00 %	HTP :	- 10.16 μm ⁻¹
PTP-201	4.00 %		
PTP-301	4.00 %		
CCP-V-1	8.00 %		
CCP-V2-1	8.00 %		
CVCP-V-1	5.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	5.00 %		
BCH-52	5.00 %		

[0250]

[0251] 실시예 19

PZU-V2-N	3.00 %	Clp. :	+ 90.0°C
CP-1V-N	11.00 %	Δn :	0.1530
K6	8.00 %	V ₁₀ :	2.59 V
CC-3-V1	8.00 %	S :	3.7
PCH-301	10.00 %		
PP-1-2V1	9.00 %	HTP :	- 10.71 μm ⁻¹
PTP-102	3.00 %		
PTP-201	3.00 %		
PTP-301	3.00 %		
CCP-V-1	8.00 %		
CCP-V2-1	9.00 %		
CVCP-V-1	5.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	5.00 %		
BCH-52	5.00 %		

[0252]

[0253] 실시예 20

PZU-V2-N	4.00 %	Clp. :	+ 92.0°C
CP-1V-N	13.00 %	Δn :	0.1538
K6	8.00 %	V ₁₀ :	2.42 V
PCH-302	14.00 %	S :	4.6
PP-1-2V1	10.00 %		
PTP-102	3.00 %	HTP :	- 10.77 μm ⁻¹
PTP-201	3.00 %		
CCP-V-1	10.00 %		
CCP-V2-1	10.00 %		
CVCP-V-1	5.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
BCH-32	5.00 %		
BCH-52	5.00 %		

[0254]

[0255] 실시예 21

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 109° C
DU-2-N	7.00 %	Δn :	0.1418
PCH-2N.F.F	4.50 %	V_{10} :	2.19 V
CP-1V-N	8.50 %	S :	4.1
PP-1-2V1	5.50 %		
CC-3-V1	8.00 %	M :	240
CCG-V-F	8.50 %	B :	16
CCP-V-1	13.00 %	τ :	496 ms
CCP-V2-1	13.00 %		
BCH-32	5.00 %	HTP :	- 10.9 μm^{-1}
CVCP-V-1	5.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PPTUI-3-2	9.50 %		

[0256]

[0257] 실시예 22

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 109° C
DU-2-N	7.00 %	Δn :	0.1407
PCH-2N.F.F	6.00 %	V_{10} :	2.19 V
CP-1V-N	5.00 %	S :	4.6
PP-1-2V1	5.50 %		
CC-3-V1	8.00 %	M :	240
CCG-V-F	10.00 %	B :	16
CCP-V-1	13.00 %	τ :	494 ms
CCP-V2-1	13.00 %		
BCH-32	5.00 %	HTP :	- 10.7 μm^{-1}
CVCP-V-1	5.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PPTUI-3-2	10.00 %		

[0258]

[0259] 실시예 23

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 110° C
DU-2-N	7.00 %	Δn :	0.1416
PCH-2N.F.F	3.50 %	$\Delta \varepsilon$:	9.5
CP-1V-N	9.50 %	V_{10} :	2.22 V
PP-1-2V1	6.00 %	S :	4.2
CC-3-V1	8.00 %	γ_1 :	143 mPa·s
CCG-V-F	8.50 %	M :	240
CCP-V-1	13.00 %	B :	16
CCP-V2-1	13.00 %	τ :	496 ms
BCH-32	5.00 %		
CVCP-V-1	5.00 %	HTP :	- 10.9 μm^{-1}
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PPTUI-3-2	9.00 %		

[0260]

[0261] 실시예 24

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 108° C
DU-2-N	7.00 %	Δn :	0.1409
PCH-2N.F.F	3.00 %	V_{10} :	2.20 V
CP-1V-N	12.50 %	S :	4.2
PP-1-2V1	3.50 %		
CC-4-V	4.50 %	M :	240
CC-3-V1	8.00 %	B :	16
CCG-V-F	3.00 %	τ :	475 ms
CCP-V-1	13.00 %		
CCP-V2-1	13.00 %	HTP :	- 10.8 μm^{-1}
BCH-32	5.00 %		
CVCP-V-1	5.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PPTUI-3-2	10.00 %		

[0262]

[0263] 실시예 25

ME2N.F	3.00 %	Clp. :	+ 92° C
ME3N.F	3.00 %	Δn :	0.1317
ME4N.F	5.50 %	V_{10} :	1.82 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	5.9
CP-1V-N	16.00 %		
CC-3-V1	8.00 %		
CC-4-V	8.50 %	M :	240
PP-1-2V1	5.00 %	B :	16
CCP-V-1	11.50 %	τ :	500 ms
CCP-V2-1	11.00 %		
BCH-32	5.00 %	HTP :	- 11.0 μm^{-1}
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PTP-102	2.50 %		

[0264]

[0265] 실시예 26

ME2N.F	3.00 %	Clp. :	+ 92° C
ME3N.F	3.00 %	Δn :	0.1302
ME4N.F	6.00 %	V_{10} :	1.78 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	5.6
CP-1V-N	16.00 %		
CC-3-V1	8.00 %	M :	240
CC-4-V	8.50 %	B :	16
PP-1-2V1	5.00 %	τ :	537 ms
CCP-V-1	12.00 %		
CCP-V2-1	11.00 %	HTP :	- 11.3 μm^{-1}
BCH-32	5.00 %		
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PTP-102	1.50 %		

[0266]

[0267] 실시예 27

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 93° C
ME3N.F	3.00 %	Δn :	0.1308
ME4N.F	4.00 %	V_{10} :	1.84 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	4.7
CP-1V-N	16.00 %		
PCH-3	5.00 %	M :	240
CC-3-V1	8.00 %	B :	16
CC-4-V	6.50 %	τ :	538 ms
PP-1-2V1	5.00 %		
CCP-V-1	13.00 %	HTP :	- 11.3 μm^{-1}
CCP-V2-1	10.00 %		
BCH-32	5.00 %		
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PTP-102	1.00 %		

[0268]

[0269] 실시예 28

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 90° C
ME3N.F	3.00 %	Δn :	0.1299
ME4N.F	4.00 %	V_{10} :	1.82 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	4.7
CP-1V-N	16.50 %		
PCH-3	3.50 %	M :	240
CC-3-V1	8.00 %	B :	16
CC-4-V	8.50 %	τ :	540 ms
PP-1-2V1	5.00 %		
CCP-V-1	14.00 %	HTP :	- 11.7 μm^{-1}
CCP-V2-1	7.50 %		
BCH-32	5.00 %		
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PTP-102	1.50 %		

[0270]

[0271] 실시예 29

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 99° C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1577
DU-2-N	6.00 %	V_{10} :	2.25 V
PCH-3N.F.F	2.00 %	S :	6.8
K6	4.00 %		
CC-3-V	16.00 %	M :	64
CC-3-V1	8.00 %	B :	9
CCP-V-1	13.00 %	τ :	218 ms
CCP-V2-1	13.00 %		
CVCP-1V-O1	3.00 %	HTP :	- 9.6 μm^{-1}
BCH-32	5.00 %		
PP-1-2V1	2.00 %		
PTP-102	5.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
PPTUI-3-2	12.00 %		

[0272]

[0273] 실시예 30

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 100° C
ME3N.F	3.00 %	Δn :	0.1574
DU-2-N	6.00 %	V_{10} :	2.29 V
PCH-3N.F.F	2.00 %	S :	6.9
K6	4.00 %		
CC-3-V	16.00 %	M :	64
CC-3-V1	8.00 %	B :	9
CCP-V-1	13.00 %	τ :	215 ms
CCP-V2-1	14.00 %		
CVCP-1V-O1	2.50 %	HTP :	- 9.6 μm^{-1}
BCH-32	5.00 %		
PP-1-2V1	2.00 %		
PTP-102	5.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
PPTUI-3-2	12.00 %		

[0274]

[0275] 실시예 31

ME2N.F	2.00 %	Clp. :	+ 92° C
ME3N.F	3.00 %	Δn :	0.1287
DU-2-N	5.50 %	V_{10} :	1.74 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	4.9
CP-1V-N	16.00 %		
PCH-3	4.50 %	M :	240
CC-3-V1	8.00 %	B :	16
CC-4-V	3.50 %	τ :	494 ms
PP-1-2V1	5.00 %		
CCP-V-1	14.00 %	HTP :	- 11.3
CCP-V2-1	11.50 %		
BCH-32	5.00 %		
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %		
PTP-102	1.00 %		

[0276]

[0277] 실시예 32

ME2N.F	2.00 %	Clp. :	+ 91° C
ME3N.F	2.50 %	Δn :	0.1298
DU-2-N	4.50 %	V_{10} :	1.79 V
PZU-V2-N	7.00 %	S :	4.5
CP-1V-N	16.00 %		
PCH-3	5.00 %	M :	240
CC-3-V1	8.00 %	B :	16
CC-4-V	4.50 %	τ :	525 ms
PP-1-2V1	5.00 %		
CCP-V-1	15.00 %	HTP :	- 11.4 μm^{-1}
CCP-V2-1	10.00 %		
BCH-32	5.00 %		
CVCP-V-1	4.00 %		
CVCP-V-O1	5.00 %		
CVCP-1V-O1	4.50 %		
PTP-102	2.00 %		

[0278]

[0279]

실시예 33

ME2N.F	2.50 %	Clp. :	+ 95° C
ME3N.F	3.50 %	Δn :	0.1451
ME4N.F	4.00 %	V ₁₀ :	2.34 V
PCH-3N.F	9.50 %	S :	7.8
K6	4.00 %		
PP-1-2V1	8.00 %	M :	64
CC-4-V	14.00 %	B :	9
CC-3-V1	8.00 %	τ :	181 ms
CCP-V-1	13.00 %		
CCP-V2-1	13.00 %	HTP :	- 9.5 μm ⁻¹
BCH-32	5.00 %		
PTP-102	3.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
CPTP-302	5.00 %		
CPTP-303	2.50 %		

[0280]

[0281]

실시예 34

PCH-2N.F.F	5.50 %	Clp. :	+ 91° C
ME2N.F	2.50 %	Δn :	0.1721
ME3N.F	3.50 %	V ₁₀ :	1.83 V
DU-2-N	7.50 %	S :	6.6
CP-1V-N	10.00 %		
CC-4-V	4.00 %	M :	240
CC-3-V1	8.00 %	B :	16
CCP-V-1	9.00 %	τ :	267 ms
CVCP-V-O1	4.00 %		
CVCP-1V-O1	5.00 %	HTP :	- 10.5 μm ⁻¹
BCH-32	5.00 %		
PP-1-2V1	8.00 %		
PTP-102	5.00 %		
PTP-201	2.00 %		
CPTP-301	5.00 %		
PPTUI-3-2	6.00 %		
CPTP-32	10.00 %		

[0282]