



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월30일

(11) 등록번호 10-2128256

(24) 등록일자 2020년06월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09K 19/56 (2006.01) *C09K 19/04* (2006.01)
C09K 19/12 (2006.01) *C09K 19/30* (2006.01)
C09K 19/44 (2006.01) *C09K 19/54* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
C09K 19/56 (2013.01)
C09K 19/44 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7016207
- (22) 출원일자(국제) 2013년04월17일
 심사청구일자 2018년04월13일
- (85) 번역문제출일자 2015년06월18일
- (65) 공개번호 10-2015-0087348
- (43) 공개일자 2015년07월29일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2013/001137
- (87) 국제공개번호 WO 2014/079517
 국제공개일자 2014년05월30일
- (30) 우선권주장
 12007858.9 2012년11월21일
 유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP63502506 A*
 US20060172090 A1*
 US20120200794 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 메르크 파텐트 게엠베하
 독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250
- (72) 발명자
 엔겔 마르틴
 독일 64291 다름스타트 툴펜백 6
 타우게르백 안드레아스
 독일 64285 다름스타트 마르틴스트라쎄 36
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 김광철

(54) 발명의 명칭 **중합성 화합물 및 액정 디스플레이에서 이의 용도**

(57) 요약

본 발명은 중합성 화합물, 이의 제조를 위한 방법 및 중간체, 이를 포함하는 액정(LC) 매질, 광학, 전광 및 전자 목적을 위한, 특히 LC 디스플레이에서, 특히 PSA("중합체-지속된 정렬") 유형의 LC 디스플레이에서 상기 중합성 화합물 및 상기 LC 매질의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

C09K 2019/0448 (2013.01)

C09K 2019/123 (2013.01)

C09K 2019/3009 (2013.01)

C09K 2019/301 (2013.01)

C09K 2019/3016 (2013.01)

C09K 2019/548 (2013.01)

(72) 발명자

브로케 콘스탄제

독일 64521 그로쓰-게라우 프랑크푸르터 스트라쎄
15

헨셀 헬무트

독일 64367 뮐탈 린덴스트라쎄 5

데로우 스테판

독일 64347 그리샤임 빌리-브란트-알리 57

보그트 올리안

독일 64347 그리샤임 할가르텐스트라쎄 71

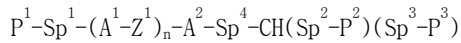
명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 I의 화합물을 포함하는 액정 매질:

[화학식 I]



상기 식에서,

P^1 , P^2 및 P^3 는 서로 독립적으로 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 또는 에폭사이드 기를 나타내고,

Sp^1 은 단일 결합이거나 $-(CH_2)_{p2}-$ 또는 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 이되, $p1$ 이 1, 2 또는 3이고; Sp^2 및 Sp^3 는 $-(CH_2)_{p2}-$ 를 나타내 되, $p2$ 가 1, 2 또는 3이고; Sp^4 가 $-(CH_2)_{p4}-$ 이되, $p4$ 가 1, 2 또는 3이고,

A^1 및 A^2 는 서로 독립적으로, 1,4-페닐렌, 나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 및 9,10-다이하이드로-페난트렌-2,7-다이일로 이루어진 군으로부터 선택되되, 이들 고리에서 1 또는 2개의 CH 기가 임의적으로 N으로 대체되고, 이들 고리가 임의적으로 L로 일치환 또는 다치환되고,

L은 F, Cl, -CN, 1 내지 10개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬로부터 선택되는 비중합성 기이되, 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-C(R^{00})=C(R^{000})-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^{00})-$, $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ 또는 $-O-CO-O-$ 로 각각 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 대체될 수 있고,

R^{00} 및 R^{000} 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

Z^1 은 단일 결합이고,

n은 1 또는 2이다.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

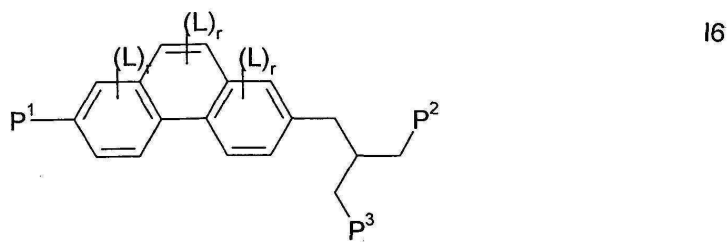
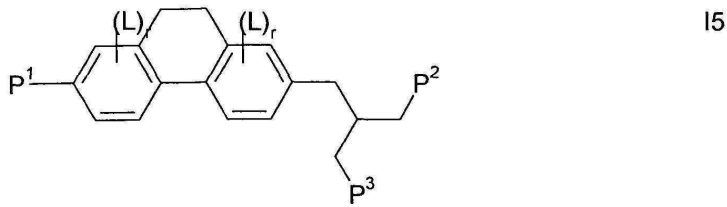
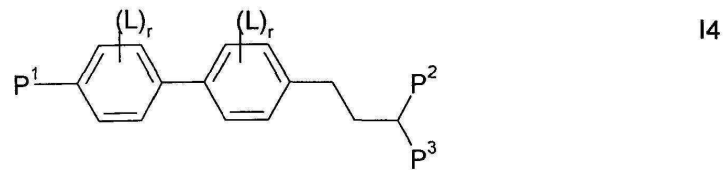
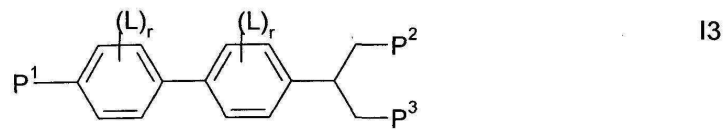
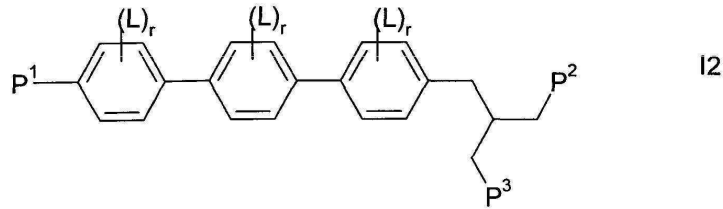
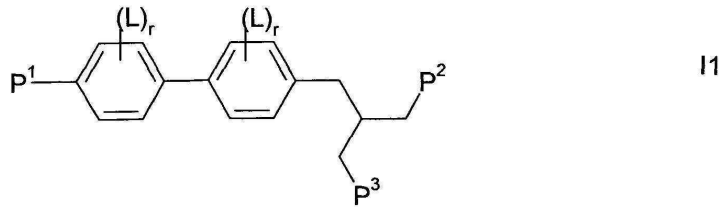
청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

화학식 I의 화합물이 하기 하위화학식 I1 내지 I6의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, 액정 매질:



상기 식에서,

P^1 , P^2 , P^3 및 L은 제1항에 정의된 바와 같고,

r은 0, 1, 2, 3 또는 4이다.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

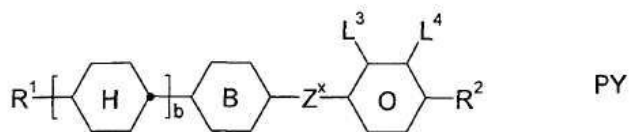
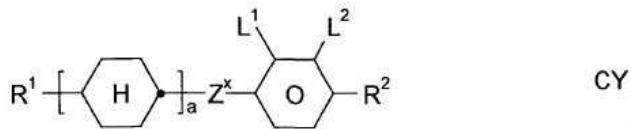
액정 매질이

- 제1항에 따른 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함하는 중합성 성분 A, 및
 - 하나 이상의 저분자량 화합물을 포함하는 액정 성분 B
- 를 포함하는, 액정 매질.

청구항 8

제7항에 있어서,

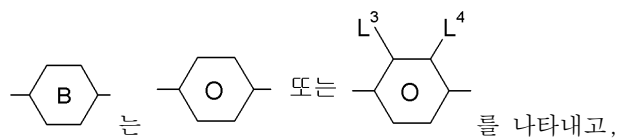
액정 성분 B가 하나 이상의 하기 화학식 CY 및/또는 PY의 화합물을 포함하는, 액정 매질:



상기 식에서,

a는 1 또는 2를 나타내고,

b는 0 또는 1을 나타내고,



R^1 및 R^2 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내되, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 0 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$ 또는 $-\text{CO}-\text{O}-$ 로 대체될 수 있고,

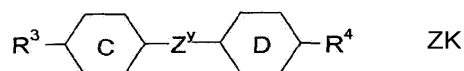
Z^x 는 $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, $-\text{O}-$, $-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 또는 단일 결합을 나타내고,

L^1 내지 L^4 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F 또는 CHF_2 를 나타낸다.

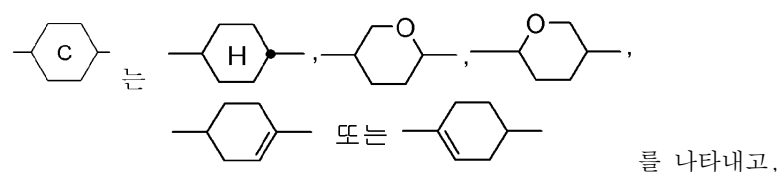
청구항 9

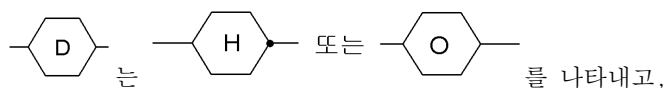
제7항에 있어서,

액정 성분 B가 하나 이상의 하기 화학식 ZK의 화합물을 포함하는, 액정 매질:



상기 식에서,





R^3 및 R^4 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내되, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 O 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-O-$, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-O-CO-$ 또는 $-CO-O-$ 로 대체될 수 있고,

Z^y 는 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$ 또는 단일 결합을 나타낸다.

청구항 10

제7항에 있어서,

액정 성분 B가 화학식 I의 화합물의 중합에 사용되는 조건하에 중합 반응에 대해 안정적인 알켄일 기를 포함하는 하나 이상의 화합물을 포함하는, 액정 매질.

청구항 11

삭제

청구항 12

제1항, 제5항 및 제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

화학식 I의 화합물이 중합되는, 액정 매질.

청구항 13

제1항, 제5항 및 제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 포함하는 액정 디스플레이.

청구항 14

제13항에 있어서,

PSA 유형 디스플레이인 액정 디스플레이.

청구항 15

제14항에 있어서,

PSA-VA, PSA-OCB, PSA-IPS, PS-FFS, PSA-포지-VA 또는 PSA-TN 디스플레이인 액정 디스플레이.

청구항 16

제13항에 있어서,

2개의 기관 및 2개의 전극을 갖는 액정 셀, 및 상기 기관 사이에 위치된, 중합된 성분 및 저분자량 성분을 포함하는 액정 매질의 층을 함유하되,

하나 이상의 기관은 광에 대해 투명하고, 하나 이상의 기관은 1 또는 2개의 전극을 갖고,

중합된 성분은 전압을 전극에 인가하면서 액정 매질 내 액정 셀의 기관 사이의 하나 이상의 중합성 화합물의 중합에 의해 수득되는, 액정 디스플레이.

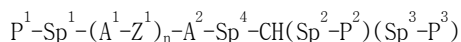
청구항 17

제1항, 제5항 및 제7항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 액정 매질을 2개의 기관 및 2개의 전극을 갖는 액정 셀에 충전하는 단계, 및 전압을 전극에 인가하면서 중합성 화합물을 중합하는 단계를 포함하는, 액정 디스플레이의 제조 방법.

청구항 18

액정 매질 또는 액정 디스플레이에서의 하기 화학식 I의 화합물:

[화학식 I]



상기 식에서,

P^1 , P^2 및 P^3 는 서로 독립적으로 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 또는 에폭사이드 기를 나타내고,

Sp^1 은 단일 결합이거나 $-(CH_2)_{p2}-$ 또는 $-(CH_2)_{p1}-O-$ 이되, $p1$ 이 1, 2 또는 3이고; Sp^2 및 Sp^3 는 $-(CH_2)_{p2}-$ 를 나타내 되, $p2$ 가 1, 2 또는 3이고; Sp^4 가 $-(CH_2)_{p4}-$ 이되, $p4$ 가 1, 2 또는 3이고,

A^1 및 A^2 는 서로 독립적으로, 1,4-페닐렌, 나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 및 9,10-다이하이드로-페난트렌-2,7-다이일로 이루어진 군으로부터 선택되되, 이들 고리에서 1 또는 2개의 CH 기가 임의적으로 N으로 대체되고, 이들 고리가 임의적으로 L로 일치환 또는 다치환되고,

L은 F, Cl, -CN, 1 내지 10개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬로부터 선택되는 비중합성 기이되, 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-C(R^{00})=C(R^{00})-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^{00})-$, $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ 또는 $-O-CO-O-$ 로 각각 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 대체될 수 있고,

R^{00} 및 R^{000} 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

Z^1 은 단일 결합이고,

n은 1 또는 2이다.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

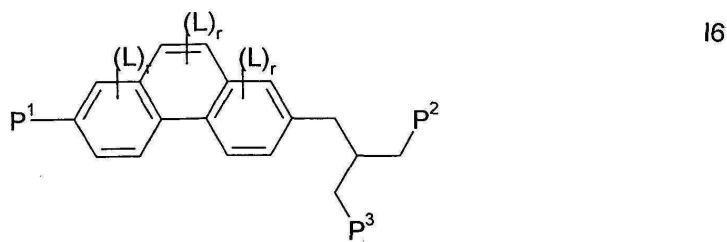
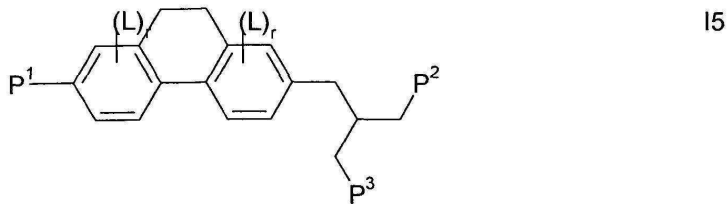
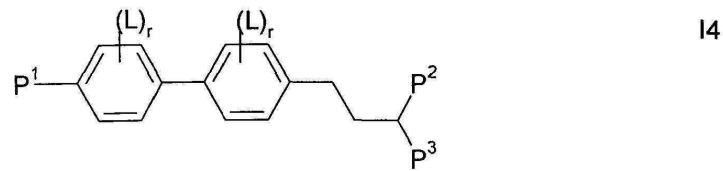
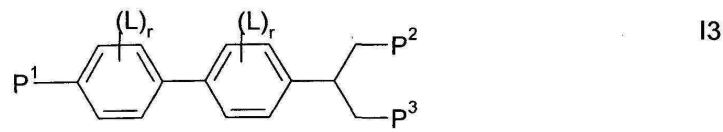
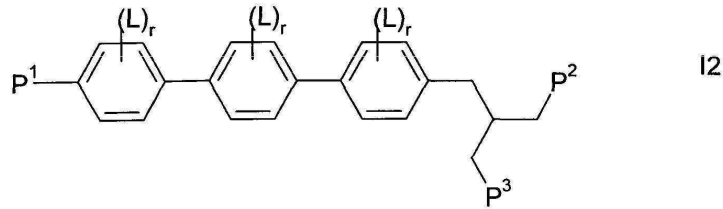
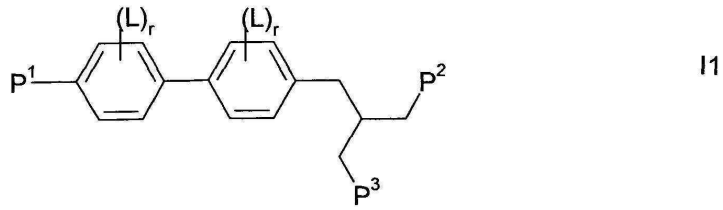
청구항 21

삭제

청구항 22

제18항에 있어서,

하기 하위화학식 I1 내지 I6의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물:



상기 식에서,

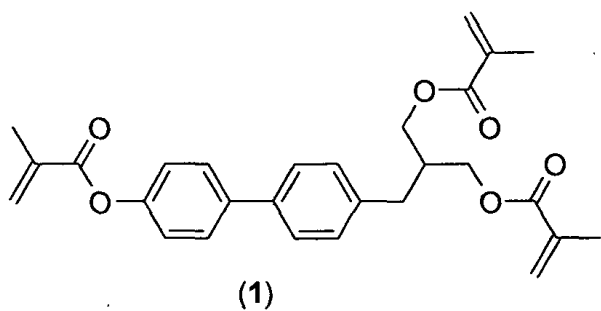
P^1 , P^2 , P^3 및 L은 제18항에 정의된 바와 같고,

r은 0, 1, 2, 3 또는 4이다.

청구항 23

제18항에 있어서,

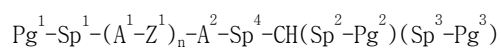
하기 화학식 1의 화합물:



청구항 24

하기 화학식 II의 화합물로서, 단, 하기 하위화학식 II3을 포함하지 않는, 화합물:

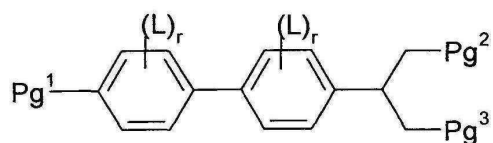
[화학식 II]



상기 식에서,

Sp^1 , Sp^2 , Sp^3 , Sp^4 , A^1 , A^2 , Z^1 및 n 은 제1항에 주어진 의미를 갖고,

Pg^1 , Pg^2 및 Pg^3 는 서로 독립적으로 OH, 보호된 하이드록시 기 또는 차폐된 하이드록시 기를 나타낸다;

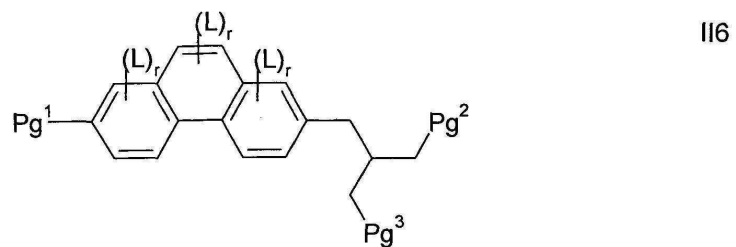
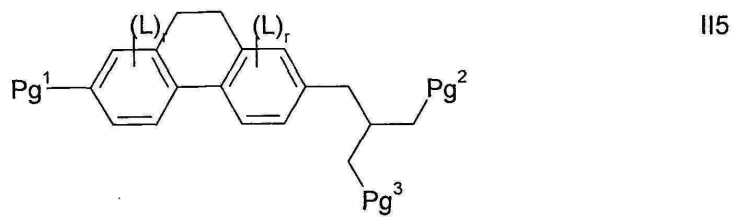
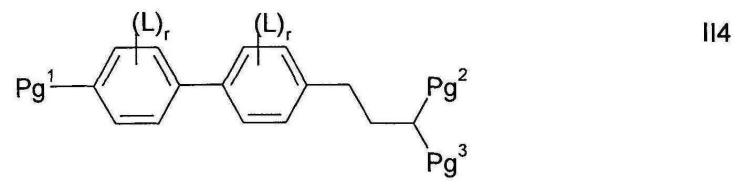
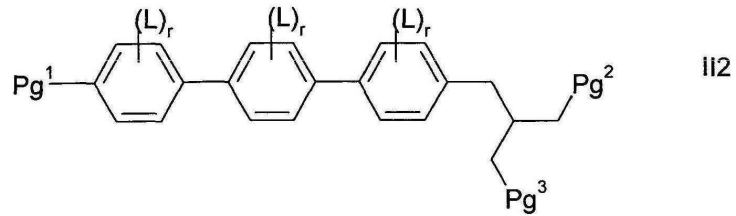
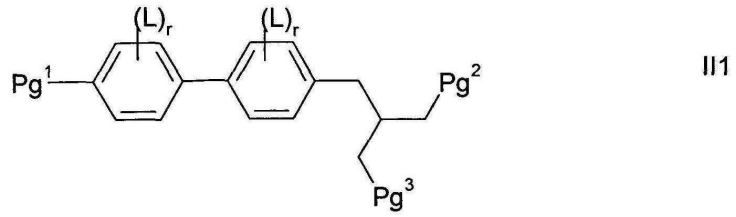


II3

청구항 25

제24항에 있어서,

하기 하위화합식 II1, II2 및 II4 내지 II6의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물:



상기 식에서,

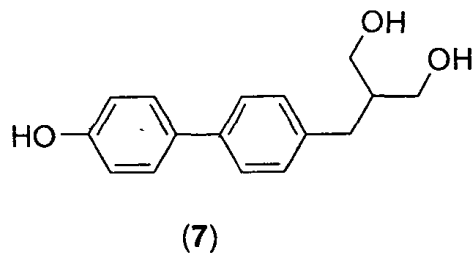
Pg^1 , Pg^2 및 Pg^3 는 제24항에 정의된 바와 같고,

L 및 r은 제5항에 정의된 바와 같다.

청구항 26

제24항에 있어서,

하기 화학식 7의 화합물:



청구항 27

Pg¹ 내지 Pg³가 OH인 제24항에 따른 화합물의 에스터화 또는 에터화, 또는 탈수제의 존재하에 상응하는 산, 산 유도체 또는 기 P¹을 함유하는 할로겐화된 화합물을 사용한 제26항에 따른 화합물의 에스터화 또는 에터화에 의한 제18항에 따른 화합물의 제조 방법.

청구항 28

하나 이상의 저분자량 액정 화합물, 또는 제10항에 정의된 액정 성분 B를 하나 이상의 제1항에 따른 화학식 I의 화합물, 및 임의적으로 추가적 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하는 단계를 포함하는, 제1항에 따른 액정 매질의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 중합성 화합물, 이의 제조를 위한 방법 및 중간체, 이를 포함하는 액정(LC) 매질, 광학, 전광 및 전자 목적을 위한, 특히 LC 디스플레이에서, 특히 PSA("중합체-지속된 정렬") 유형의 LC 디스플레이에서 상기 중합성 화합물 및 상기 LC 매질의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 사용되고 있는 액정 디스플레이(LC 디스플레이)는 대개 TN("비틀린 네마틱") 유형의 디스플레이이다. 그러나, 이러한 디스플레이는 명암비(contrast)의 시야각(viewing-angle) 의존성이 강하다는 단점을 가지고 있다.

[0003] 또한, 넓은 시야각을 갖는 소위 VA("수직 정렬") 디스플레이가 공지되어 있다. VA 디스플레이의 LC 셀은 2개의 투명 전극 사이에 LC 매질의 층을 포함하며, 이때, 상기 LC 매질은 일반적으로 음의 값의 유전(DC) 이방성을 갖는다. 스위치-오프(switch-off) 상태에서, LC층의 분자는 전극 표면에 대하여 직각으로(호메오토프릭하게(homeotropically)) 정렬되거나 또는 경사진 호메오토프릭 정렬을 갖는다. 두 전극에 전압을 인가하였을 때, LC 분자는 전극 표면에 평행하게 재정렬된다.

[0004] 또한, 복굴절 효과에 기초하고, 소위 "벤드(bend)" 정렬 및 일반적으로 양의 (DC) 이방성을 갖는 LC층을 갖는 OCB("광학적으로 보상된 벤드") 디스플레이가 공지되어 있다. 전압을 인가하였을 때, 전극 표면에 대해 수직 방향으로의 LC 분자의 재정렬이 일어난다. 또한, OCB 디스플레이는 통상적으로는 어두운 상태에서 벤드 셀의 바람직하지 않은 광 투과성을 방지하기 위하여 하나 이상의 복굴절성 광학 지연 필름을 포함한다. OCB 디스플레이는 TN 디스플레이에 비해 더 넓은 시야각 및 더 짧은 응답 시간을 갖는다.

[0005] 또한, 2개의 기관(이때, 2개의 전극이 이들 2개의 기관 중 하나의 기관에만 배치되어 있고, 바람직하게 상호 맞물리는(intermeshed) 빗-형상 구조를 가짐) 사이에 LC층을 포함하는 소위 IPS("평면 내 스위칭") 디스플레이가 공지되어 있다. 상기 전극에 전압을 인가하였을 때, LC층에 평행한 유의적 성분을 갖는 전기장이 이들 전극 사이에 생성된다. 이는, 층 평면에서 LC 분자의 재정렬을 유발한다.

[0006] 또한, 마찬가지로 동일한 기관 상에 2개의 전극을 함유하나 IPS 디스플레이와 대조적으로 이들 중 하나는 빗-형상 방식으로 구조화되고, 나머지 하나의 전극은 구조화되지 않는, 소위 FFS("프린지-필드 스위칭(Fringe-field

switching") 디스플레이가 제안되었다(특히, 문헌[S.H. Jung et al., Jpn. J. Appl. Phys., Volume 43, No. 3, 2004, 1028] 참조). 이에 의해, 강한, 소위 "프린지 필드", 즉, 전극의 가장자리에 인접한 강한 전기장, 및 셀 전체에 걸쳐, 강한 수직 성분과 강한 수평 성분을 모두 갖는 강한 전기장이 생성된다. IPS 디스플레이 및 FFS 디스플레이 모두는 명암비의 낮은 시야각 의존성을 갖는다.

[0007] 보다 최근 유형의 VA 디스플레이의 경우에는, LC 분자의 균일한 정렬이 LC 셀 내의 다수의 비교적 작은 도메인으로 제한된다. 경사 도메인(tilt domain)으로도 공지된 이러한 도메인들 사이에 전경(disclination)이 존재할 수 있다. 경사 도메인을 갖는 VA 디스플레이는 종래의 VA 디스플레이에 비해 명암비 및 회색 색조의 더 큰 시야각 의존성을 갖는다. 또한, 예를 들어 러빙(rubbing)에 의한, 스위치-온 상태에서 분자의 균일한 정렬을 위한 전극 표면의 추가 처리가 더 이상 필요하지 않기 때문에 이러한 유형의 디스플레이를 더 간단하게 제조할 수 있다. 대신에, 전극의 특별한 디자인에 의해 경사(tilt) 또는 선경사(pretilt) 각의 우선 방향이 제어된다.

[0008] 소위 MVA("다중도메인 수직 정렬") 디스플레이의 경우, 이는 일반적으로 국부적인 선경사를 유발하는 돌출부를 갖는 전극에 의해 달성된다. 그 결과, LC 분자는 전압의 인가시에 셀의 한정된 상이한 영역 내에서 상이한 방향으로 전극 표면에 평행하게 정렬된다. 이에 의해 "제어된" 스위칭이 달성되며, 간섭 전경 라인(interfering disclination line)의 형성이 억제된다. 이러한 배열은 디스플레이의 시야각을 개선하지만, 그의 광 투과성은 감소시킨다. MVA의 추가적인 개발은 하나의 전극 쪽에만 돌출부를 사용하고 반대편 전극은 슬릿(slit)을 갖는 것이며, 이로써 광 투과성이 개선된다. 슬릿화된 전극은 전압의 인가시에 LC 셀 내에서 불균일한 전기장을 발생시키며, 이는 여전히 제어된 스위칭이 달성되고 있다는 의미이다. 광 투과성을 더욱 개선하기 위하여, 슬릿과 돌출부 사이의 간격을 증가시킬 수 있지만, 이는 실제로는 응답 시간을 연장시킨다. 소위 PVA("패턴화된 VA") 디스플레이의 경우, 2개의 전극 모두가 양쪽 면 상에 슬릿으로 구조화된다는 점에서 돌출부가 완전히 불필요하며, 이로써 명암비가 증가되고 광 투과성은 개선되지만, 이는 기술적으로 어려우며 디스플레이를 기계적인 영향("탭핑" 등)에 더 민감하게 만든다. 그러나, 많은 적용품, 예를 들어 모니터, 특히 TV 스크린의 경우, 디스플레이의 응답 시간의 단축 및 명암비 및 휘도(투과도)의 개선이 요구된다.

[0009] 용도 "중합체-안정화된"으로도 가끔 사용되는 소위 PS("중합체-지속된") 또는 PSA("중합체-지속된 정렬") 유형의 디스플레이가 추가로 개발되었다. 이 경우, 소량(예를 들어 0.3 중량%, 전형적으로는 1 중량% 미만)의 하나 이상의 중합성 화합물, 바람직하게 중합성 단량체성 화합물을 LC 매질에 첨가하고, LC 셀에 도입한 후에, 전압을 인가하거나 인가하지 않은 전극 사이에 일반적으로 UV 광중합에 의해 동일 반응계 내에서 중합 또는 가교 결합된다. 이러한 중합은, LC 매질이 액정상을 나타내는 온도, 일반적으로 실온에서 수행된다. 반응성 메소젠 또는 "RM"으로도 공지된 중합성 메소젠성 또는 액정 화합물을 LC 혼합물에 첨가하는 것이 특히 적합한 것으로 판명되었다.

[0010] 달리 제시되지 않는 한, 용어 "PSA"는 PS 디스플레이 및 PSA 디스플레이의 대표로서 하기에 사용된다.

[0011] 한편, PS(A) 원리는 다양한 고전적 LC 디스플레이에서 사용되고 있다. 따라서, 예를 들어, PSA-VA, PSA-OCB, PSA-IPS, PSA-FFS 및 PSA-TN 디스플레이가 공지되어 있다. 바람직하게 중합성 화합물의 중합은 PSA-VA 및 PSA-OCB 디스플레이의 경우에는 전압을 인가하여 수행되고, PSA-IPS 디스플레이의 경우에는 전압을 인가하거나 인가하지 않고, 바람직하게 인가하지 않고 수행된다. 시험 셀에서 증명될 수 있는 바와 같이, PS(A) 방법은 셀 내에 선경사를 제공한다. 따라서, PSA-OCB 디스플레이의 경우, 오프셋(offset) 전압이 불필요하거나 감소될 수 있도록 밴드 구조를 안정화시킬 수 있다. PSA-VA 디스플레이의 경우, 이러한 선경사가 응답 시간에 대해 긍정적인 영향을 준다. PSA-VA 디스플레이의 경우, 표준 MVA 또는 PVA 픽셀 및 전극 설계가 사용될 수 있다. 그러나, 그 외에도, 예를 들어 단지 하나의 구조화된 전극 면만을 갖고 돌출부를 전혀 갖지 않도록 조합함으로써 제조를 상당히 단순화시키는 동시에 매우 양호한 명암비와 함께 매우 양호한 광 투과성을 제공할 수 있다.

[0012] 더욱이, 소위 포지-VA("포지티브-VA") 디스플레이가 특히 적합한 모드인 것으로 판명되었다. 종래의 VA 디스플레이에서와 같이, 포지-VA 디스플레이 내의 LC 분자들의 초기 배향은 전압이 인가되지 않은 초기 상태에서 호메오토로픽, 즉 기관에 실질적으로 수직이다. 그러나, 종래의 VA 디스플레이와 달리, 포지-VA 디스플레이에서는 양의 유전 이방성을 갖는 LC 매질이 사용된다. 보통 사용되는 IPS 디스플레이에서와 같이, 포지-VA 디스플레이에서의 두 전극은 두 기관 중 단지 하나의 기관 위에만 배치되어 있고, 바람직하게 상호 맞물리는 빗-형상(인터디지탈(interdigital)) 구조를 나타낸다. LC 매질층에 실질적으로 평행한 전기장을 생성하는 인터디지탈 전극에 전압이 인가되면, LC 분자들은 기관에 실질적으로 평행한 배향으로 변한다. 또한, 포지-VA 디스플레이에서도, 중합체 안정화(PSA)가 유리한 것으로 입증되었으며, 즉 셀 내에서 중합되는 RM을 LC 매질에 첨가함으로써 스위칭 시간의 상당한 감소를 구현할 수 있다.

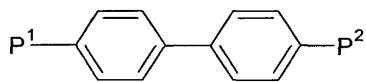
[0013] PSA-VA 디스플레이는 예를 들어 JP 10-036847 A, EP 1 170 626 A2, US 6,861,107, US 7,169,449, US 2004/0191428 A1, US 2006/0066793 A1 및 US 2006/0103804 A1에 기재되어 있다. PSA-OCB 디스플레이는 예를 들어 문헌[T.-J- Chen et al., Jpn. J. Appl. Phys. 45, 2006, 2702-2704] 및 [S. H. Kim, L.-C- Chien, Jpn. J. Appl. Phys. 43, 2004, 7643-7647]에 기재되어 있다. PSA-IPS 디스플레이는 예를 들어 US 6,177,972 및 문헌[Appl. Phys. Lett. 1999, 75(21), 3264]에 기재되어 있다. PSA-TN 디스플레이는 예를 들어 문헌[Optics Express 2004, 12(7), 1221]에 기재되어 있다.

[0014] 전술된 통상의 LC 디스플레이와 마찬가지로, PSA 디스플레이는 능동-매트릭스 또는 수동-매트릭스 디스플레이로서 구동될 수 있다. 능동-매트릭스 디스플레이의 경우, 개별 픽셀은 보통 집적화된 비-선형 능동 소자, 예컨대 트랜지스터(예를 들어 박막 트랜지스터("TFT"))에 의해 어드레싱되지만, 수동-매트릭스 디스플레이의 경우, 개별 픽셀은 보통 종래 기술로부터 공지된 멀티플렉스 방법에 의해 어드레싱된다.

[0015] 또한, PSA 디스플레이는 디스플레이 셀을 형성하는 기관 중 하나 또는 둘다의 위의 정렬층을 포함할 수 있되, 상기 정렬층은 일반적으로, LC 매질과 접촉하고 LC 분자의 초기 정렬을 유도하고, 상기 정렬층은 광정렬에 의해 수득된다.

[0016] 특히, 모니터 및 특히 TV 제품의 경우, 응답 시간뿐만 아니라 LC 디스플레이의 명암비 및 조도(따라서 또한 투과도)의 최적화가 계속 요구되고 있다. PSA 방법은 여기에 상당한 이점을 제공할 수 있다. 특히, PSA-VA, PSA-IPS, PSA-FFS 및 PSA-포지-VA 디스플레이의 경우, 응답 시간의 단축(이는, 시험 셀에서 측정가능한 선경사와 관련됨)이 다른 파라미터에 대한 큰 부작용없이 달성될 수 있다.

[0017] 종래 기술에서, 용도는 예를 들어 하기 화학식의 중합성 화합물에 대한 것이다:



[0018]

[0019] 상기 식에서,

[0020] P는 중합성 기, 예를 들어 US 7,169,449에 기재된 바와 같이 일반적으로 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 나타낸다.

[0021] 그러나, LC 혼합물(하기에 "LC 호스트 혼합물"로도 지칭됨) 및 중합성 성분(전형적으로 RM)으로 이루어진 모든 조합이 PSA 디스플레이에 적합하지는 않다는 문제가 발생하는데, 이는 예를 들어 부적절한 경사가 형성되거나 또는 경사가 전혀 형성되지 않기 때문이거나, 또는 예컨대 소위 "전압 보전율"(VHR 또는 HR)이 TFT 디스플레이 제품에서 부적절하기 때문이다. 또한, 종래 기술로부터 공지된 LC 혼합물 및 RM은 PSA 디스플레이에 사용 시 여전히 몇몇 단점을 갖는 것으로 밝혀졌다. 따라서, LC 혼합물에 가용성인 모든 공지의 RM이 PSA 디스플레이에 사용하는데 적합한 것은 아니다. 또한, 종종 PSA 디스플레이에서 선경사의 직접적 측정 외에 RM에 대한 적합한 선택 기준을 찾기가 어렵다. 공개시제의 첨가없이 UV 광에 의한 중합(이는, 특정 용도에서 유리할 수 있음)이 바람직한 경우, 적합한 RM의 선택의 여지는 더욱 줄어든다.

[0022] 또한, 선택된 LC 호스트 혼합물/RM의 조합은 가능한 최소의 회전 점도 및 가능한 최대의 전기적 성질을 가져야 한다. 특히, 가능한 최대의 VHR을 가져야 한다. PSA 디스플레이에서, UV 광 조사 후 높은 VHR이 특히 필요하며, 그 이유는, UV 노출은 디스플레이 제조 공정에 필요한 부분이지만 최종 디스플레이의 구동 중에 정상적인 노출로서도 일어나기 때문이다.

[0023] 특히, 작은 선경사각을 생성하는, PSA 디스플레이용으로 이용가능한 신규 물질이 바람직할 것이다. 동일한 노출 시간으로 중합하는 동안 지금까지 공지된 물질보다 더 작은 선경사각을 생성하는 물질이 바람직하고/하거나, 사용시, 공지된 물질을 사용하여 달성할 수 있는(더 큰) 선경사각을 더 짧은 노출 시간 후에 이미 달성할 수 있는 물질이 특히 바람직할 것이다. 따라서, 상기 디스플레이의 제조 시간("택트 시간"(tact time))이 단축되고, 제조 공정의 비용이 감소될 수 있다.

[0024] PSA 디스플레이의 제조시 또다른 문제는, 특히 디스플레이에서 선경사각을 생성하기 위한 중합 단계 후의 중합되지 않은 잔량의 RM의 존재 또는 제거이다. 예를 들어, 이러한 유형의 미반응된 RM은, 디스플레이 마감 후에, 작동 동안 제어되지 않은 방식으로 중합됨으로써 디스플레이의 특성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

[0025] 따라서, 종래 기술에서 공지된 PSA 디스플레이는 종종 소위 "잔상" 또는 "이미지 번(image burn)", 즉 개별적인 픽셀들에서 전기장이 스위치-오프된 후 또는 다른 픽셀들이 어드레싱된 후에도 이들 픽셀들의 일시적인 어드레

싱이 여전히 가시적으로 남아있는 현상을 보인다.

- [0026] 이러한 "잔상"은 한편으로는 낮은 VHR을 가진 LC 호스트 혼합물이 사용되는 경우 일어날 수 있다. 일광 또는 후면-발광의 UV 성분은 내부의 LC 분자의 바람직하지 못한 분해 반응을 유발할 수 있고, 따라서 이온성 또는 자유-라디칼 불순물의 생성을 개시한다. 이들은 특히 전극 또는 정렬층에 축적될 수 있으며, 여기서 유효 인가 전압을 감소시킬 수 있다. 이러한 효과는 중합체 성분을 포함하지 않는 통상의 LC 디스플레이에서도 관찰될 수 있다.
- [0027] 또한, 미중합된 RM의 존재에 의해 유발된 추가의 "잔상" 효과가 종종 PSA 디스플레이에서 관찰된다. 잔류 RM의 비제어된 중합은 환경에 의해 또는 후면-발광으로부터 UV 광에 의해 개시된다. 스위칭된 디스플레이 영역에서, 이는 많은 어드레싱 주기 후에 경사각을 변화시킨다. 결과적으로, 스위칭된 영역에서는 투과도의 변화가 일어날 수 있지만, 비스위칭된 영역에서는 변화가 없다.
- [0028] 따라서, RM의 중합이 PSA 디스플레이의 제조 동안 가능한 완전하게 진행되는 것이 바람직하고, 디스플레이 내의 미중합된 RM의 존재는 가능한 배제되거나 최소로 감소되는 것이 바람직하다. 이 때문에, 고도로 효과적이고 완전한 중합을 가능하게 하는 물질이 요구된다. 또한, 이들 잔량의 제어된 반응이 바람직할 것이다. 이는, RM이 현재까지 공지된 물질보다 더욱 신속하고 효과적으로 중합되는 경우 더 단순해질 것이다.
- [0029] 해결해야 할 또다른 문제는, 종래 기술의 RM이 흔히 높은 융점을 가져서, 수많은 현재의 통상적인 LC 혼합물에 대해 제한된 용해도를 나타내며, 따라서 이러한 혼합물이 자발적으로 결정화되는 경향이 있다는 점이다. 또한, 자발적 중합의 위험은 중합성 성분을 용해시키기 위해 LC 호스트 혼합물이 가해지는 것을 막을 것이고, 이는 심지어 실온에서도 최대 가능한 용해도가 필요함을 의미한다. 또한, 예를 들어 LC 매질을 LC 디스플레이에 도입시 분리 위험이 존재하며(크로마토그래피 효과), 이는 디스플레이의 균질성을 상당히 손상시킬 수 있다. 또한, 이는 자발적 중합(상기 참조)의 위험을 감소시키기 위해 LC 매질이 일반적으로 저온에서 도입된다는 사실에 의해 증가되며, 이는 다시 용해도에 부정적인 영향을 미친다.
- [0030] 종래 기술에서 관찰되는 또다른 문제는, 비제한적으로 PSA 유형의 디스플레이를 비롯한 PSA 디스플레이에 사용하기 위한 LC 매질이 흔히 높은 점도 및 결과적으로 높은 스위칭 시간을 나타낸다는 것이다. LC 매질의 점도 및 스위칭 시간을 감소시키기 위해서, 종래 기술에서는 LC 화합물에 알켄일 기를 추가하는 것이 제안되었다. 그러나, 알켄일 화합물을 포함하는 LC 매질은 흔히 신뢰성 및 안전성의 감소 및 특히 UV 복사선에 노출된 후 VHR의 감소를 나타내는 것으로 관찰되었다. 특히, PSA 디스플레이에 사용하는 경우 이는 상당히 불리한데, 그 이유는, PSA 디스플레이에서 RM의 광중합이 일반적으로 UV 복사선에 대한 노출에 의해 수행되어, 이것이 LC 매질의 VHR 강하를 유발할 수 있기 때문이다.
- [0031] 따라서, 특히 VA 및 OCB 유형의 PSA 디스플레이, 및 상기에 기재된 단점을 나타내지 않거나 단지 적은 정도로만 나타내고 개선된 특성을 갖는, 상기 디스플레이에 사용하기 위한 LC 매질 및 중합성 화합물이 여전히 절실히 요구되고 있다. 특히, 높은 비저항과 동시에 넓은 작동 온도 범위, 심지어 저온에서의 짧은 응답 시간, 낮은 문턱 전압, 낮은 선경사각, 다수의 회색 색조, 높은 음영비 및 넓은 시야각을 가능하게 하고, UV 노출 후 높은 "전압 보전율"(VHR)을 갖고, 낮은 융점 및 LC 호스트 혼합물에 대한 높은 용해도를 갖는 PSA 디스플레이 및 이러한 PSA 디스플레이에 사용하기 위한 물질이 절실히 요구된다.
- [0032] 본 발명은 상기에 제시된 단점을 갖지 않거나 감소된 정도로 갖고, 가능한 신속하고 완전하게 중합되고, 가능한 빨리 낮은 선경사각이 형성될 수 있게 하고, 디스플레이에서 "잔상"의 발생을 감소시키거나 방지하고, 바람직하게 동시에 매우 높은 비저항 값, 높은 VHR 값, 낮은 문턱 전압 및 짧은 응답 시간을 가능하게 하고, PSA 디스플레이에서 호스트 혼합물로서 전형적으로 사용되는 LC 매질에 대한 높은 용해도를 갖는, PSA 디스플레이에 사용하기 위한 신규하고 적합한 물질, 특히 RM 및 이를 포함하는 LC 매질을 제공하는 목적에 기초한다.
- [0033] 본 발명의 추가의 목적은, 특히 광학, 전광 및 전자 제품용 신규한 RM의 제공, 및 이의 제조를 위한 적합한 방법 및 중간체의 제공이다.
- [0034] 특히, 본 발명은 광중합 후에 더 큰 최대 선경사를 제공하는 중합성 화합물을 제공하는 목적에 기초하며, 이는 바람직한 선경사가 더욱 신속하게 달성되도록 하며, 이에 따라 상당히 단축된 LC 디스플레이 제조 시간을 제공하고, LC 혼합물에서 용이하게 처리가능하다.
- [0035] 이러한 목적은 본원에 기재된 물질 및 방법에 의해 본 발명에 따라 달성되었다. 특히, 놀랍게도, 이후로 기재되는 바와 같은 화학식 I의 다중반응성 중합성 화합물(3개 이상의 중합성 기를 함유하고, 하나 이상의 분지형 중합성 기를 함유함)을 PSA 디스플레이에 사용하면, 특히 낮은 선경사각, 및 목적하는 경사각의 신속한 확립을

용이하게 한다는 것이 밝혀졌다.

- [0036] 이는, 선경사 측정에 의한 LC 매질과 관련하여 입증되었다. 특히, 광개시제의 첨가없이 선경사가 달성되었다. 또한, 본 발명에 따른 중합성 화합물은, 선경사각의 노출 시간-의존적 측정에 의해 입증되는 바와 같이, 종래 기술로부터 공지된 물질에 비해 상당히 더 신속하게 선경사각을 생성하는 것으로 나타났다.
- [0037] 또한, 본 발명에 따른 중합성 화합물은 알켄일 기를 갖는 메소젠성 또는 LC 화합물을 함유하는 LC 호스트 혼합물에 사용하기에 특히 적합한 것으로 나타났다. 본 발명에 따른 중합성 화합물을 이러한 LC 호스트 혼합물에 사용하는 것은 높은 VHR 값이 가능하도록 한다.
- [0038] 또한, 본 발명에 따른 중합성 화합물은 빠른 중합 속도를 나타내어, 더 적은 미반응된 잔량이 셀에 남아 있도록 한다. 따라서, 이러한 셀의 전광 특성이 개선되며, 이러한 잔량의 제어된 반응이 보다 단순해진다. 따라서, 상기 중합성 화합물은 PSA 유형 디스플레이에서 높은 선경사를 유발하는데 적합하다.
- [0039] 또한, 본 발명에 따른 중합성 화합물은 결정화에 대한 낮은 경향 및 상업적으로 입수가능한 전형적 LC 호스트 혼합물에 대한 높은 용해도를 나타낸다.
- [0040] US 7,060,200 B1 및 US 2006/0172090 A1은 중합성 LC 물질 및 LC 중합체에 사용하기 위한, 분지형 중합성 기를 갖는 다중반응성 화합물을 개시하고 있지만, 이후로 개시되고 청구되는 중합성 화합물 및 PSA 유형 LC 디스플레이 이용 LC 매질에서의 이의 용도는 개시하고 있지 않다.

발명의 내용

- [0041] 본 발명은 액정(LC) 매질 또는 LC 디스플레이, 특히 LC 디스플레이의 LC 매질, 활성층 또는 정렬층에서 하기 화학식 I의 화합물의 용도에 관한 것이다:
- [0042] [화학식 I]
- [0043]
$$P^1-Sp^1-(A^1-Z^1)_n-A^2-Sp^4-CH(Sp^2-P^2)(Sp^3-P^3)$$
- [0044] 상기 식에서, 개별적인 라디칼은 하기 의미를 갖는다:
- [0045] P^1 , P^2 및 P^3 는 서로 독립적으로 중합성 기를 나타내고,
- [0046] Sp^1 내지 Sp^4 는 서로 독립적으로 스페이서 기 또는 단일 결합을 나타내고,
- [0047] A^1 및 A^2 는 서로 독립적으로, 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 융합된 고리를 함유할 수 있고 임의적으로 L로 일치환 또는 다치환되는 4 내지 25개의 C 원자를 갖는, 방향족, 헤테로방향족, 지환족 또는 헤테로환형 기를 나타내고,
- [0048] L은 P^1- , P^1-Sp^1- , F, Cl, Br, I, -CN, -NO₂, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R^x)₂, -C(=O)Y¹, -C(=O)R^x, -N(R^x)₂, 임의적으로 치환된 실릴, 5 내지 20개의 고리 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴 또는 헤테로아릴, 또는 1 내지 25개, 특히 바람직하게 1 내지 10개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬을 나타내되, 하나 이상의 비인접 CH₂ 기는 서로 독립적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C(R⁰⁰)=C(R⁰⁰⁰)-, -C≡C-, -N(R⁰⁰)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 각각 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, CN, P1 또는 P^1-Sp^1- 으로 대체될 수 있고,
- [0049] R⁰⁰ 및 R⁰⁰⁰는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고,
- [0050] Y¹은 할로젠이고,
- [0051] R^x는 P^1 , P^1-Sp^1- , H, 할로젠, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬(하나 이상의 비인접 CH₂ 기는 임의적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-

CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F, Cl, P^1 - 또는 P^1-Sp^1 -로 대체됨), 또는 5 내지 20개의 고리 원자를 갖는 임의적으로 치환된 아릴, 아릴옥시, 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시를 나타내고,

[0052] n은 1, 2, 3 또는 4이다.

[0053] 바람직하게 화학식 I의 화합물 및 이를 함유하는 LC 매질은 PSA(중합체-지속된 정렬) 유형의 LC 디스플레이에 사용된다.

[0054] 또한, 본 발명은 신규한 화학식 I의 화합물에 관한 것이다.

[0055] 또한, 본 발명은 화학식 I의 화합물의 신규한 제조 방법, 및 이러한 방법에 사용되거나 수득되는 신규한 중간체에 관한 것이다.

[0056] 또한, 본 발명은 하나 이상의 화학식 I의 중합성 화합물, 및 메소젠성, 액정질 및/또는 중합성일 수 있는 하나 이상이 추가적 화합물을 포함하는 LC 매질에 관한 것이다.

[0057] 또한, 본 발명은

[0058] - 하나 이상의 화학식 I의 중합성 화합물을 포함하는 중합성 성분 A; 및

[0059] - 하나 이상, 바람직하게 2개 이상의 저분자량(단량체성 및 중합되지 않은) 화합물을 포함하는, "LC 호스트 혼합물"로도 지칭되는 액정 성분 B

[0060] 를 포함하는 LC 매질에 관한 것이다.

[0061] 또한, 본 발명은 LC 호스트 혼합물 또는 성분 B가 알켄일 기를 포함하는 하나 이상의 메소젠성 액정 화합물을 포함하는, 상기 및 하기에 기재되는 LC 매질에 관한 것이다.

[0062] 또한, 본 발명은 상기에 기재된 하나 이상의 화학식 I의 중합성 화합물의 중합 또는 중합성 성분 A의 중합에 의해 수득된 중합체, 및 메소젠성, 액정질 및/또는 중합성, 또는 상기에 기재된 성분 B일 수 있는 추가로 하나 이상의 추가적 화합물을 포함하는 LC 매질에 관한 것이다.

[0063] 또한, 본 발명은 화학식 I의 중합성 화합물 또는 중합성 성분 A가 중합되는, 상기 및 하기에 기재되는 LC 매질에 관한 것이다.

[0064] 또한, 본 발명은 상기 및 하기에 기재되는 하나 이상의 저분자량 액정 화합물, 또는 LC 호스트 혼합물 또는 액정 성분 B를 하나 이상의 화학식 I의 중합성 화합물 및 임의적으로 추가적 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하는 단계를 포함하는, 상기 및 하기에 기재되는 LC 매질의 제조 방법에 관한 것이다.

[0065] 또한, 본 발명은 PSA 디스플레이에서 본 발명에 따른 화학식 I의 중합성 화합물 및 LC 매질의 용도, 특히 PSA 디스플레이에서 화학식 I의 화합물의 반응계 내 중합에 의한 LC 매질에서 경사각의 생성을 위한 LC 매질을 함유하는 PSA 디스플레이에서, 바람직하게 전기장 또는 자기장에서 용도에 관한 것이다.

[0066] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 하나 이상의 화학식 I의 중합성 화합물 또는 LC 매질을 포함하는 LC 디스플레이, 특히 PSA 디스플레이, 특히 바람직하게 PSA-VA, PSA-OCB, PSA-IPS, PS-FFS, PSA-포지-VA 또는 PSA-TN 디스플레이에 관한 것이다.

[0067] 또한, 본 발명은 상기에 기재된 하나 이상의 화학식 I의 중합성 화합물 또는 중합성 성분 A의 중합에 의해 수득되는 중합체, 또는 본 발명에 따른 LC 매질을 포함하는 LC 매질을 포함하는 LC 디스플레이, 특히 PSA 디스플레이, 특히 바람직하게 PSA-VA, PSA-OCB, PSA-IPS, PS-FFS, PSA-포지-VA 또는 PSA-TN 디스플레이에 관한 것이다.

[0068] 또한, 본 발명은 2개의 기관 및 2개의 전극을 갖는 LC 셀, 및 중합된 성분 및 저분자량 성분을 포함하는, 상기 기관 사이에 위치한 LC 매질층을 함유하는 PSA 유형 LC 디스플레이에 관한 것이되, 하나 이상의 기관은 광에 대해 투명하고 하나 이상의 기관은 1 또는 2개의 전극을 갖고, 중합된 성분은 바람직하게 전압을 전극에 인가하면 LC 매질 내 LC 셀의 기관 사이에 하나 이상의 중합성 화합물의 중합에 의해 수득되고, 중합성 화합물 중 하나 이상은 상기 및 하기에 기재되는 화학식 I의 중합성 화합물로부터 선택되고/되거나 LC 매질은 상기 및 하기에 기재되는 LC 매질이다.

[0069] 또한, 본 발명은 하나 이상의 저분자량 액정 화합물, LC 호스트 혼합물 또는 액정 성분 B를 포함하는 상기 및 하기에 기재되는 LC 매질, 및 상기 및 하기에 기재되는 하나 이상의 화학식 I의 중합성 화합물 또는 중합성 성분 A를 상기 및 하기에 기재되는 2개의 기관 및 2개의 전극을 갖는 LC 셀에 충전하는 단계, 및 바람직하게 전압

을 전극에 인가하면서 중합성 화합물을 중합하는 단계를 포함하는, 상기 및 하기에 기재되는 LC 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.

[0070] 본 발명에 따른 PSA 디스플레이는 LC 셀을 형성하는 기관의 하나 또는 둘다에 적용되는 바람직하게 투명층의 형태로 2개의 전극을 갖는다. 각각의 경우, 예를 들어 본 발명에 따른 PSA-VA, PSA-OCB 또는 PSA-TN 디스플레이에서 하나의 전극이 2개의 기관 각각에 적용되거나, 둘다의 전극은 예를 들어 본 발명에 따른 PSA-포지-VA, PSA-IPS 또는 PSA-FFS 디스플레이에서 2개의 기관 중 하나에만 적용되는 반면, 다른 기관은 전극을 가지지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0071] 용어의 정의

[0072] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "경사" 및 "경사각"은 LC 디스플레이(본원에서 바람직하게 PSA 디스플레이)에서 셀의 표면에 대해 LC 매질의 LC 분자들의 경사 정렬을 의미한다. 본원에서 "경사각"은 LC 분자(LC 방향자)의 길이방향 분자 축과 평면-평행한 외측 플레이트(이는 LC 셀을 형성함) 사이의 평균 각(90° 미만)을 지칭한다. 낮은 경사각 값(즉, 90° 각으로부터의 큰 편차)은 본원에서 큰 경사에 대응한다. 경사각을 측정하기에 적합한 방법은 실시예에 제시되어 있다. 달리 제시되지 않는 한, 상기 및 하기에 개시되는 경사각 값은 이러한 측정 방법과 관련된다.

[0073] 본원에 사용된 용어 "메소젠성 기"는 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기재되어 있고, 이의 인력 및 척력 상호작용의 이방성으로 인해 저분자량 또는 중합체성 성분의 액정(LC)상을 유발하는데 본질적으로 기여하는 기를 의미한다. 메소젠성 기를 함유하는 화합물(메소젠성 화합물) 자체가 반드시 LC상을 가질 필요는 없다. 또한, 메소젠성 화합물은 다른 화합물과의 혼합 후 및/또는 중합 후에만 LC 상 거동을 나타낼 수도 있다. 전형적인 메소젠성 기는, 예를 들어 강성 막대형 또는 디스크형 단위이다. 메소젠성 또는 LC 화합물과 관련하여 사용되는 용어 및 정의에 대한 개요는 문헌[Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001)] 및 [C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368]에 제시되어 있다.

[0074] 이후 "Sp"로도 지칭되는 용어 "스페이스 기"는 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기재되어 있다(예를 들어 문헌[Pure Appl. Chem. 73(5), 888 (2001)] 및 [C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. 2004, 116, 6340-6368] 참조). 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "스페이스 기" 또는 "스페이스"는 중합성 메소젠성 화합물에서 메소젠성 기와 중합성 기를 연결하는 가요성 기, 예를 들어 알킬렌 기를 의미한다.

[0075] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "반응성 메소젠" 및 "RM"은 메소젠성 기 및 중합에 적합한 하나 이상의 작용기("중합성 기" 또는 "P"로도 지칭됨)를 함유하는 화합물을 의미한다.

[0076] 달리 언급되지 않는 한, 이후에 사용된 바와 같이 용어 "중합성 화합물"은 중합성 단량체성 화합물을 의미한다.

[0077] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "저분자량 화합물" 및 "비중합성 화합물"은 당업자에게 공지된 일반적 조건하에, 특히 RM의 중합에 사용되는 조건하에 중합에 적합한 작용기를 함유하지 않는 일반적으로 단량체성인 화합물을 의미한다.

[0078] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "활성층" 및 "스위칭가능한 층"은 구조적 및 광학적 이방성을 갖는 하나 이상의 분자, 예를 들어 LC 분자(이는 외부 자극, 예컨대 전기장 또는 자기장)에 대해 배향이 변하여, 편광되거나 비편광된 광에 대한 층의 투과도를 변화시킴)를 포함하는, 전광 디스플레이, 예를 들어 LC 디스플레이의 층을 의미한다.

[0079] 달리 언급되지 않는 한, 화학식 I의 화합물은 아키랄 화합물로부터 선택된다.

[0080] 상기 및 하기의 "유기 기"는 탄소 또는 탄화수소 기를 나타낸다.

[0081] "탄소 기"는 하나 이상의 탄소 원자를 함유하는 1가 또는 다가 유기 기를 나타내며, 이는 추가의 원자를 포함하지 않거나(예컨대 $-C\equiv C-$), 또는 임의적으로 하나 이상의 추가의 원자, 예컨대 N, O, S, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge를 포함한다(예를 들어 카본일 등). 용어 "탄화수소 기"는 추가적으로 하나 이상의 H 원자 및 임의적으로 하나 이상의 헤테로 원자, 예컨대 N, O, S, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge를 포함하는 탄소 기를 나타낸다.

[0082] "할로젠"은 F, Cl, Br 또는 I를 나타낸다.

- [0083] -CO- , -C(=O)- 및 -C(O)- 는 카본일 기, 즉 를 나타낸다.
- [0084] "공액 라디칼" 또는 "공액 기"는 주로 sp^2 -혼성화된(또는 아마 sp -혼성화된) 탄소 원자를 함유하는 라디칼 또는 기를 나타내고, 이는 상응하는 헤테로 원자로 대체될 수도 있다. 가장 간단한 경우, 이는 이중 결합 및 단일 결합의 교대하는 존재를 의미한다. 이와 관련하여 "주로"는 공액 중단을 야기하는 자연적으로(비-무작위로) 발생하는 결합이 용어 "공액"을 평가 절하하지 않는 것을 의미한다. 또한, 용어 "공액"은 마찬가지로 적용문, 예를 들어 아릴아민 단위 또는 특정 헤테로환(즉 N, O, P 또는 S 원자를 통한 배위)이 라디칼 또는 기에 위치하는 경우 사용된다.
- [0085] 탄소 또는 탄화수소 기는 포화되거나 불포화된 기일 수 있다. 불포화된 기는 예를 들어 아릴, 알켄일 또는 알킨일 기이다. 3개 초과 C 원자를 갖는 탄소 또는 탄화수소 라디칼은 직쇄, 분지형 및/또는 환형일 수 있고, 스피로 연결부 또는 축합된 고리를 포함할 수도 있다.
- [0086] 또한, 용어 "알킬", "아릴" 또는 "헤테로아릴" 등은 다가 기, 예를 들어 알킬렌, 아릴렌, 헤테로아릴렌 등을 포함한다.
- [0087] 용어 "아릴"은 방향족 탄소 기 또는 이로부터 유도된 기를 나타낸다. 용어 "헤테로아릴"은 하나 이상의 헤테로 원자를 함유하는 상기 정의된 아릴을 나타낸다.
- [0088] 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는, 1 내지 40개, 바람직하게 1 내지 25개, 특히 바람직하게 1 내지 18개의 C 원자를 갖는, 임의적으로 치환된 알킬, 알켄일, 알킨일, 알콕시, 알킬카본일, 알콕시카본일, 알킬카본일옥시 또는 알콕시카본일옥시; 6 내지 40개, 바람직하게 6 내지 25개의 C 원자를 갖는, 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시; 또는 6 내지 40개, 바람직하게 6 내지 25개의 C 원자를 갖는, 임의적으로 치환된 알킬아릴, 아릴-알킬, 알킬아릴옥시, 아릴알킬옥시, 아릴카본일, 아릴옥시카본일, 아릴카본일옥시 또는 아릴옥시카본일옥시이다.
- [0089] 또한, 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는 $\text{C}_1\text{-C}_{40}$ 알킬, $\text{C}_2\text{-C}_{40}$ 알켄일, $\text{C}_2\text{-C}_{40}$ 알킨일, $\text{C}_3\text{-C}_{40}$ 알릴, $\text{C}_4\text{-C}_{40}$ 알킬다이엔일, $\text{C}_4\text{-C}_{40}$ 폴리엔일, $\text{C}_6\text{-C}_{40}$ 아릴, $\text{C}_6\text{-C}_{40}$ 알킬아릴, $\text{C}_6\text{-C}_{40}$ 아릴알킬, $\text{C}_6\text{-C}_{40}$ 알킬아릴옥시, $\text{C}_6\text{-C}_{40}$ 아릴알킬옥시, $\text{C}_2\text{-C}_{40}$ 헤테로아릴, $\text{C}_4\text{-C}_{40}$ 사이클로알킬, $\text{C}_4\text{-C}_{40}$ 사이클로알켄일 등이다. $\text{C}_1\text{-C}_{22}$ 알킬, $\text{C}_2\text{-C}_{22}$ 알켄일, $\text{C}_2\text{-C}_{22}$ 알킨일, $\text{C}_3\text{-C}_{22}$ 알릴, $\text{C}_4\text{-C}_{22}$ 알킬다이엔일, $\text{C}_6\text{-C}_{12}$ 아릴, $\text{C}_6\text{-C}_{20}$ 아릴알킬 및 $\text{C}_2\text{-C}_{20}$ 헤테로아릴이 특히 바람직하다.
- [0090] 또한, 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는 1 내지 40개, 바람직하게 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬 라디칼이며, 이는 치환되지 않거나, F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다치환되되, 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $\text{-C(R}^x\text{)=C(R}^x\text{)-}$, $\text{-C}\equiv\text{C-}$, $\text{-N(R}^x\text{)-}$, -O- , -S- , -CO- , -CO-O- , -O-CO- 또는 -O-CO-O- 로 각각 대체될 수 있다.
- [0091] R^x 는 바람직하게 H, 할로젠, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는, 직쇄, 분지형 또는 환형 알킬 쇠(하나 이상의 비인접 C 원자는 -O- , -S- , -CO- , -CO-O- , -O-CO- 또는 -O-CO-O- 로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 불소로 대체될 수 있음), 6 내지 40개의 C 원자를 갖는, 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 2 내지 40개의 C 원자를 갖는, 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기를 나타낸다.
- [0092] 바람직한 알콕시 기는 예를 들어 메톡시, 에톡시, 2-메톡시-에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, s-부톡시, t-부톡시, 2-메틸부톡시, n-펜톡시, n-헥소시, n-헵톡시, n-옥톡시, n-노노시, n-데코시, n-운데코시, n-도데코시 등이다.
- [0093] 바람직한 알킬 기는 예를 들어 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, s-부틸, t-부틸, 2-메틸부틸, n-펜틸, s-펜틸, 사이클로펜틸, n-헥실, 사이클로헥실, 2-에틸헥실, n-헵틸, 사이클로헵틸, n-옥틸, 사이클로옥틸, n-노닐, n-데실, n-운데실, n-도데실, 도데칸일, 트라이플루오로메틸, 퍼플루오로-n-부틸, 2,2,2-트라이플루오로에틸, 퍼플루오로옥틸, 퍼플루오로헥실 등이다.
- [0094] 바람직한 알켄일 기는 예를 들어 에텐일, 프로펜일, 부텐일, 펜텐일, 사이클로펜텐일, 헥센일, 사이클로헥센일, 헵텐일, 사이클로헵텐일, 옥텐일, 사이클로옥텐일 등이다.

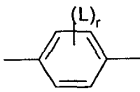
- [0095] 바람직한 알킨일 기는 예를 들어 에틴일, 프로핀일, 부틴일, 펜틴일, 헥신일, 옥틴일 등이다.
- [0096] 바람직한 알콕시 기는 예를 들어 메톡시, 에톡시, 2-메톡시-에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, s-부톡시, t-부톡시, 2-메틸부톡시, n-펜톡시, n-헥소키, n-헵톡시, n-옥톡시, n-노톡시, n-데코키, n-운데코키, n-도데코키 등이다.
- [0097] 바람직한 아미노 기는 예를 들어 다이메틸아미노, 메틸아미노, 메틸페닐아미노, 페닐아미노 등이다.
- [0098] 아릴 및 헤테로아릴 기는 일환형 또는 다환형일 수 있으며, 즉, 1개의 고리(예컨대 페닐) 또는 2개 이상의 고리를 함유할 수 있고, 이러한 고리는 또한 융합되거나(예컨대 나프틸) 또는 공유결합되거나(예컨대 바이페닐), 융합되고 연결된 고리의 조합을 함유할 수 있다. 헤테로아릴 기는 바람직하게 O, N, S 및 Se로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로 원자를 함유한다.
- [0099] 6 내지 25개의 C 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 아릴 기 및 5 내지 25개의 고리 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 헤테로아릴 기가 특히 바람직하며, 이들 고리는 임의적으로 융합된 고리를 함유하고, 임의적으로 치환된다. 또한, 5원, 6원 또는 7원 아릴 및 헤테로아릴 기가 바람직하되, 하나 이상의 CH 기는, O 원자 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 N, S 또는 O로 대체될 수 있다.
- [0100] 바람직한 아릴 기는 예를 들어 페닐, 바이페닐, 터페닐, [1,1':3',1"]터페닐-2'-일, 나프틸, 안트라센, 바이나프틸, 페난트렌, 피렌, 다이하이드로피렌, 크리센, 페릴렌, 테트라센, 펜타센, 벤조피렌, 플루오렌, 인텐, 인데노플루오렌, 스피로바이플루오렌 등이다.
- [0101] 바람직한 헤테로아릴 기는 예를 들어 5원 고리, 예컨대 피롤, 피라졸, 이미다졸, 1,2,3-트리아졸, 1,2,4-트리아졸, 테트라졸, 퓨란, 티오펜, 셀레노펜, 옥사졸, 이속사졸, 1,2-티아졸, 1,3-티아졸, 1,2,3-옥사다리아졸, 1,2,4-옥사다리아졸, 1,2,5-옥사다리아졸, 1,3,4-옥사다리아졸, 1,2,3-티아다리아졸, 1,2,4-티아다리아졸, 1,2,5-티아다리아졸, 1,3,4-티아다리아졸; 6원 고리, 예컨대 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 1,3,5-트리아진, 1,2,4-트리아진, 1,2,3-트리아진, 1,2,4,5-테트라진, 1,2,3,4-테트라진, 1,2,3,5-테트라진; 또는 융합 기, 예컨대 인돌, 이소인돌, 인돌리진, 인다졸, 벤즈이미다졸, 벤조트리아졸, 퓨린, 나프티미다졸, 페난트리미다졸, 피리디미다졸, 피라진이미다졸, 퀴놀린이미다졸, 벤조사졸, 나프토사졸, 안트록사졸, 페난트록사졸, 이속사졸, 벤조티아졸, 벤조퓨란, 이소벤조퓨란, 다이벤조퓨란, 퀴놀린, 이소퀴놀린, p-터리딘, 벤조-5,6-퀴놀린, 벤조-6,7-퀴놀린, 벤조-7,8-퀴놀린, 벤조이소퀴놀린, 아크리딘, 페노티아진, 페녹사진, 벤조피리다진, 벤조피리미딘, 퀴놀살린, 페나진, 나프티리딘, 아자카바졸, 벤조카볼린, 페난트리딘, 페난트롤린, 티에노[2,3b]티오펜, 티에노[3,2b]티오펜, 다이티에노티오펜, 이소벤조티오펜, 다이벤조티오펜, 벤조티아다리아조티오펜, 또는 이러한 기의 조합이다.
- [0102] 또한, 상기 및 하기에 언급되는 아릴 및 헤테로아릴 기는 알킬, 알콕시, 티오알킬, 불소, 플루오로알킬 또는 추가로 아릴 또는 헤테로아릴 기로 치환될 수 있다.
- [0103] (비-방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 포화된 고리, 즉, 단일 결합만을 포함하는 고리 및 부분적으로 불포화된 고리, 즉, 다중 결합을 포함할 수 있는 고리를 포함한다. 헤테로고리는, 바람직하게 Si, O, N, S 및 Se로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로 원자를 함유한다.
- [0104] 상기 (비-방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 일환형, 즉 오직 1개의 고리(예컨대 사이클로헥산), 또는 다환형, 즉 복수개의 고리(예컨대 데카하이드로나프탈렌 또는 바이사이클로옥탄)를 함유할 수 있다. 포화된 기가 특히 바람직하다. 또한, 5 내지 25개의 고리 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 기가 바람직하며, 이들은 임의로 융합된 고리를 함유하고, 임의적으로 치환된다. 또한, 하나 이상의 탄소 원자는 또한 Si로 치환될 수 있고/있거나 하나 이상의 CH 기는 N로 치환될 수 있고/있거나 하나 이상의 비인접 CH₂ 기는 -O- 및/또는 -S-로 치환될 수 있는, 5원, 6원, 7원 또는 8원 탄소환형 기가 바람직하다.
- [0105] 바람직한 지환족 및 헤테로환형 기는 예를 들어 5원 기, 예컨대 사이클로펜탄, 테트라하이드로퓨란, 테트라하이드로티오펜, 피롤리딘; 6원 기, 예컨대 사이클로헥산, 실리난, 사이클로헥센, 테트라하이드로피란, 테트라하이드로티오피란, 1,3-다이옥산, 1,3-다이티안, 피페리딘; 7원 기, 예컨대 사이클로헵탄; 및 융합된 기, 예컨대 테트라하이드로나프탈렌, 데카하이드로나프탈렌, 인단, 바이사이클로[1.1.1]펜탄-1,3-다이일, 바이사이클로[2.2.2]옥탄-1,4-다이일, 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 옥타하이드로-4,7-메탄오인단-2,5-다이일이다.
- [0106] 바람직한 치환기는 예를 들어 용해도-촉진 기, 예컨대 알킬 또는 알콕시; 전자-끌개 기, 예컨대 불소, 니트로 또는 니트릴; 또는 중합체에서 유리 전이 온도(Tg)를 높이기 위한 치환기, 특히 벌키(bulky) 기, 예컨대 t-부틸

또는 임의적으로 치환된 아릴 기이다.

[0107] 상기 및 하기에 "L"로도 지칭되는 바람직한 치환기는 예를 들어 F, Cl, Br, I, -CN, -NO₂, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R^x)₂, -C(=O)Y¹, -C(=O)R^x, -N(R^x)₂(R^x는 상기에 제시된 의미를 갖고, Y¹은 할로젠을 나타냄), 6 내지 40개, 바람직하게 6 내지 20개의 C 원자를 갖는 임의적으로 치환된 실릴 또는 아릴, 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(하나 이상의 H 원자가 임의적으로 F 또는 Cl로 대체될 수 있음)이다.

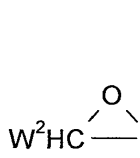
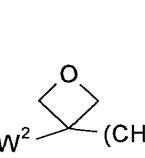
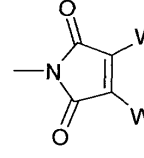
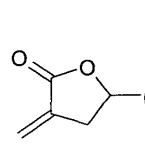
[0108] "치환된 실릴 또는 아릴"은 바람직하게 할로젠, -CN, R⁰, -OR⁰, -CO-R⁰, -CO-O-R⁰, -O-CO-R⁰ 또는 -O-CO-O-R⁰로 치환된 것을 의미하되, R⁰는 상기에 제시된 의미를 갖는다.

[0109] 특히 바람직한 치환기, L은 예를 들어 F, Cl, CN, NO₂, CH₃, C₂H₅, OCH₃, OC₂H₅, COCH₃, COC₂H₅, COOCH₃, COOC₂H₅, CF₃, OCF₃, OCHF₂, OC₂F₅, 뿐만 아니라 페닐이다.

[0110] 는 바람직하게 , ,  또는  이되, L은 상기에 제시된 의미 중 하나를 갖는다.

[0111] 중합성 기 P¹ 내지 P³는 중합 반응, 예컨대 자유-라디칼 또는 이온성 쇠 중합, 중부가 또는 중축합에 적합하거나, 또는 중합체-유사 반응, 예를 들어 주요 중합체 쇠에 대한 부가 또는 축합 반응에 적합한 기이다. 쇠 중합을 위한 기, 특히 -C=C- 이중 결합 또는 -C≡C- 삼중 결합을 포함하는 기, 및 개환 중합에 적합한 기, 예컨대 옥세탄 또는 에폭사이드 기가 특히 바람직하다.

[0112] 바람직한 기 P¹ 내지 P³는 CH₂=CW¹-CO-O-, CH₂=CW¹-CO-,

, , , , CH₂=CW²-(O)_{k3}-, CW¹=CH-CO-
(O)_{k3}-, CW¹=CH-CO-NH-, CH₂=CW¹-CO-NH-, CH₃-CH=CH-O-, (CH₂=CH)₂CH-OCO-, (CH₂=CH-CH₂)₂CH-OCO-, (CH₂=CH)₂CH-O-,
, (CH₂=CH-CH₂)₂N-, (CH₂=CH-CH₂)₂N-CO-, HO-CW²W³-, HS-CW²W³-, HW²N-, HO-CW²W³-NH-, CH₂=CW¹-CO-NH-, CH₂=CH-
(COO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-, CH₂=CH-(CO)_{k1}-Phe-(O)_{k2}-, Phe-CH=CH-, HOOC-, OCN- 및 W⁴W⁵W⁶Si-로 이루어진 군으로부터 선택되되, W¹은 H, F, Cl, CN, CF₃, 페닐, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH₃를 나타내고, W² 및 W³는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, W⁴, W⁵ 및 W⁶는 각각 서로 독립적으로 Cl, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 옥사알킬 또는 옥사카보닐알킬을 나타내고, W⁷ 및 W⁸는 각각 서로 독립적으로 H, Cl, 또는 1 내지 5개의 C 원자를 알킬을 나타내고, Phe는 임의적으로 P-Sp- 이외의 상기에 정의된 하나 이상의 라디칼 L로 치환되는 1,4-페닐렌을 나타내고, k1, k2 및 k3는 각각 서로 독립적으로 0 또는 1을 나타내고, k3는 바람직하게 1을 나타내고, k4는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0113] 특히 바람직한 기 P¹ 내지 P³는 CH₂=CW¹-CO-O-, CH₂=CW¹-CO-,

$$W^2HC \begin{array}{c} \diagup O \diagdown \\ \text{---} CH \text{---} \end{array}, W^2 \begin{array}{c} \diagup O \diagdown \\ \text{---} (CH_2)_{k_1} \text{---} O \text{---} \end{array}, \begin{array}{c} O \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{---} N \text{---} C \text{---} W^7 \\ \diagdown \quad \diagup \\ O \quad W^8 \end{array}, \begin{array}{c} O \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{---} C \text{---} O \text{---} (CH_2)_{k_4} \end{array},$$

$$CH_2=CW^2-O-, \quad CH_2=CW^2-,$$

$$CW^1=CH-CO-(O)_{k_3}-, \quad CW^1=CH-CO-NH-, \quad CH_2=CW^1-CO-NH-, \quad (CH_2=CH)CH_2-OCO-, \quad (CH_2=CH-CH_2)_2CH-OCO-, \quad (CH_2=CH)_2CH-O-,$$

$$(CH_2=CH-CH_2)_2N-, \quad (CH_2=CH-CH_2)_2N-CO-, \quad CH_2=CW^1-CO-NH-, \quad CH_2=CH-(COO)_{k_1}-Phe-(O)_{k_2}-, \quad CH_2=CH-(CO)_{k_1}-Phe-(O)_{k_2}-,$$

$$Phe-CH=CH- \text{ 및 } W^4W^5W^6Si- \text{로 이루어진 군으로부터 선택되되, } W^1 \text{은 H, F, Cl, CN, CF}_3, \text{ 페닐, 또는 1 내지 5개의 C}$$

$$\text{원자를 갖는 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH}_3 \text{를 나타내고, } W^2 \text{ 및 } W^3 \text{는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 5개의}$$

$$C \text{ 원자를 갖는 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, } W^4, W^5 \text{ 및 } W^6 \text{는 각각 서로 독립적으로 Cl,}$$

$$\text{또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 옥사알킬 또는 옥사카본일알킬을 나타내고, } W^7 \text{ 및 } W^8 \text{은 각각 서로 독립적으로}$$

$$H, Cl, \text{ 또는 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고, Phe는 1,4-페닐렌을 나타내고, } k_1, k_2 \text{ 및 } k_3 \text{는 각각}$$

$$\text{서로 독립적으로 0 또는 1을 나타내고, } k_3 \text{는 바람직하게 1을 나타내고, } k_4 \text{는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.}$$

[0114] 매우 특히 바람직한 기 P^1 내지 P^3 는 $CH_2=CW^1-CO-O-$, 특히 $CH_2=CH-CO-O-$, $CH_2=C(CH_3)-CO-O-$ 및 $CH_2=CF-CO-O-$, 뿐

$$W^2HC \begin{array}{c} \diagup O \diagdown \\ \text{---} CH \text{---} \end{array} \text{ 및 } W^2 \begin{array}{c} \diagup O \diagdown \\ \text{---} (CH_2)_{k_1} \text{---} O \text{---} \end{array}$$
 만 아니라 $CH_2=CH-O-$, $(CH_2=CH)_2CH-O-CO-$, $(CH_2=CH)_2CH-O-$,

이루어진 군으로부터 선택된다.

[0115] 또한, 매우 특히 바람직한 기 P^1 내지 P^3 는 비닐, 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드 기로 이루어진 군으로부터 선택되고, 특히 바람직하게 아크릴레이트, 메타크릴레이트 또는 옥세탄 기를 나타낸다.

[0116] 스페이서 기 Sp^1 내지 Sp^3 가 단일 결합이 아닌 경우, 이는 바람직하게 개별적 라디칼 P^i-Sp^i- , 예를 들어 P^1-Sp^1- 이 화학식 $P-Sp-X-(Sp)$ 및 X 은 하기에 주어지는 의미를 가짐)에 대응하도록 화학식 $Sp-X$ 의 기이다.

[0117] 스페이서 기 Sp^4 가 단일 결합이 아닌 경우, 이는 개별적 라디칼 A^2-Sp^4 가 화학식 $A^2-X-Sp-(Sp)$ 및 X 은 하기에 주어지는 의미를 가짐)에 대응하도록 화학식 $X-Sp$ 의 기이다.

[0118] Sp 은 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다치환되는, 1 내지 20개, 바람직하게 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬렌을 나타내되, 하나 이상의 비인접 CH_2 기가 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 서로 독립적으로 $-O-$, $-S-$, $-NH-$, $-N(R^0)-$, $-Si(R^{00}R^{000})-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-O-CO-O-$, $-S-CO-$, $-CO-S-$, $-N(R^0)-CO-O-$, $-O-CO-N(R^0)-$, $-N(R^0)-CO-N(R^0)-$, $-CH=CH-$ 또는 $-C \equiv C-$ 로 각각 대체될 수 있고,

[0119] X 은 $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-O-CO-O-$, $-CO-N(R^0)-$, $-N(R^0)-CO-$, $-N(R^0)-CO-N(R^0)-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-SCH_2-$, $-CH_2S-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CF_2S-$, $-SCF_2-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-CF_2CF_2-$, $-CH=N-$, $-N=CH-$, $-N=N-$, $-CH=CR^0-$, $-CY^2=CY^3-$, $-C \equiv C-$, $-CH=CH-CO-O-$, $-O-CO-CH=CH-$ 또는 단일 결합을 나타내고,

[0120] R^0 및 R^{00} 는 각각 서로 독립적으로 H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

[0121] Y^2 및 Y^3 는 각각 서로 독립적으로 H, F, Cl 또는 CN을 나타낸다.

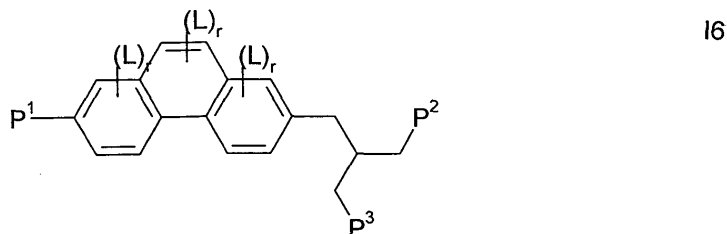
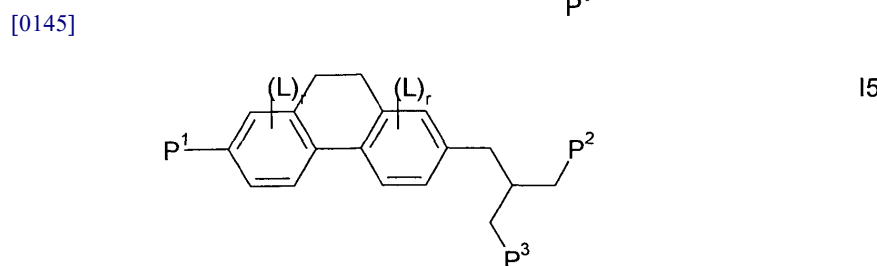
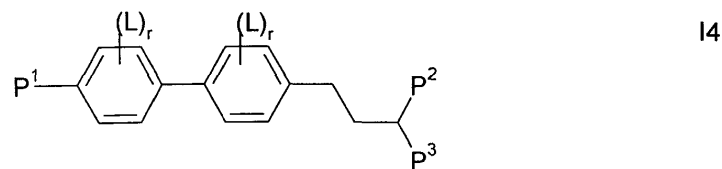
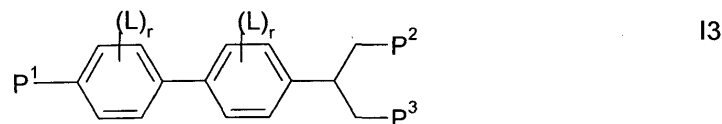
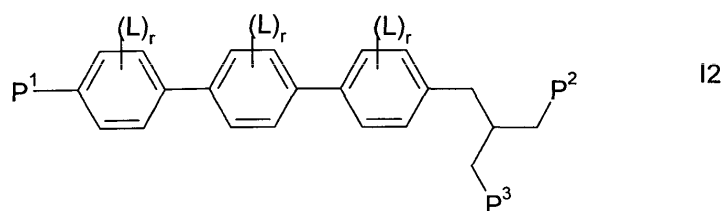
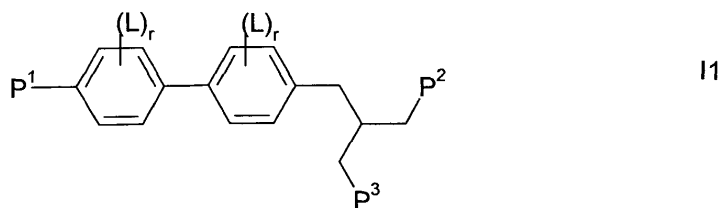
[0122] X 은 바람직하게 $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-COO-$, $-OCO-$, $-O-COO-$, $-CO-NR^0-$, $-NR^0-CO-$, $-NR^0-CO-NR^0-$ 또는 단일 결합이다.

- [0123] 전형적 스페이서 기 $-Sp''-X''-$ 은 예를 들어 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2CH_2O)_{q1}-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2-S-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2-NH-CH_2CH_2-$ 또는 $-(SiR^{00}R^{000}-O)_{p1}-$ 이되, $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고, $q1$ 은 1 내지 3의 정수이고, R^{00} 및 R^{000} 는 상기에 제시된 의미를 갖는다.
- [0124] 특히 바람직한 기 $-Sp''-X''-$ 은 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2)_{p1}-O-$, $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ 또는 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 이되, $p1$ 및 $q1$ 은 상기에 제시된 의미를 갖는다.
- [0125] 특히 바람직한 기 $-X''-Sp''-$ 은 $-(CH_2)_{p1}-$, $-O-(CH_2)_{p1}-$, $-CO-O-(CH_2)_{p1}-$ 또는 $-O-CO-O-(CH_2)_{p1}-$ 이되, $p1$ 및 $q1$ 은 상기에 제시된 의미를 갖는다.
- [0126] 특히 바람직한 기 Sp'' 은 예를 들어 각각의 경우 직쇄 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌티오에틸렌, 에틸렌-N-메틸이미노-에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에틸렌, 프로펜일렌 및 부텐일렌이다.
- [0127] 화학식 I의 바람직한 화합물은, A^1 및 A^2 가 각각 서로 독립적으로 1,4-페닐렌, 나프탈렌-1,4-다이일 또는 나프탈렌-2,6-다이일(이때, 이들 기에서 하나 이상의 CH 기는 임의적으로 N으로 대체됨), 사이클로헥산-1,4-다이일(이때, 하나 이상의 비인접 CH_2 기는 임의적으로 O 및/또는 S로 대체됨), 1,4-사이클로헥센일렌, 바이사이클로[1.1.1]펜탄-1,3-다이일, 바이사이클로-[2.2.2]옥탄-1,4-다이일, 스피로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 피페리딘-1,4-다이일, 데카하이드로나프탈렌-2,6-다이일, 1,2,3,4-테트라하이드로-나프탈렌-2,6-다이일, 인단-2,5-다이일, 옥타하이드로-4,7-메탄오-인단-2,5-다이일, 안트라센-2,7-다이일, 플루오렌-2,7-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 또는 9,10-다이하이드로-페난트렌-2,7-다이일을 나타내고, 이때, 이들 모든 기는 L로 일치환 또는 다중치환된, 화합물이다.
- [0128] 또한, 화학식 I의 바람직한 화합물은
- [0129] $-P^1$, P^2 및 P^3 가 아크릴레이트, 메타크릴레이트 및 옥세탄으로 이루어진 군으로부터 선택되고,
- [0130] $-Sp^1$ 이 단일 결합이고,
- [0131] $-Sp^1$ 이 $-(CH_2)_{p2}-$ 또는 $-(CH_2)_{p1}-O-$ ($p1$ 이 1 내지 6의 정수, 바람직하게 1, 2 또는 3임)이고,
- [0132] $-Sp^2$ 및 $-Sp^3$ 가 $-(CH_2)_{p2}-$ ($p2$ 가 1 내지 6의 정수, 바람직하게 1, 2 또는 3임), 매우 바람직하게 메틸렌이고,
- [0133] $-Sp^4$ 가 $-(CH_2)_{p4}-$ ($p4$ 가 1 내지 6의 정수, 바람직하게 1, 2 또는 3임), 매우 바람직하게 메틸렌이고,
- [0134] $-Sp^1$ 이 단일 결합이고, $-Sp^2$, $-Sp^3$ 및 $-Sp^4$ 가 메틸렌이고,
- [0135] $-Sp^1$ 및 $-Sp^4$ 가 단일 결합이고, $-Sp^2$ 및 $-Sp^3$ 가 메틸렌이고,
- [0136] $-Sp^1$, $-Sp^2$ 및 $-Sp^3$ 가 단일 결합이고, $-Sp^4$ 가 에틸렌이고,
- [0137] $-L$ 이 중합성 기를 나타내지 않거나 함유하지 않고
- [0138] $-A^1$ 및 $-A^2$ 가 1,4-페닐렌, 나프탈렌-2,6-다이일, 페난트렌-2,7-다이일 및 9,10-다이하이드로-페난트렌-2,7-다이일로 이루어진 군으로부터 선택되되, 이들 고리에서 1 또는 2개의 CH 기가 임의적으로 N으로 대체되고, 이들 고리가 임의적으로 상기 및 하기에 기재되는 L로 일치환 또는 다치환되고,
- [0139] $-Z^1$ 이 $-O-$, $-CO-O-$, $-OCO-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF=CF-$, $-CH=CF-$, $-CF=CH-$, $-C\equiv C-$ 및 단일 결합으로 이루어진 군으로부터 선택되고,
- [0140] $-Z^1$ 이 단일 결합이고,
- [0141] $-n$ 이 1 또는 2이고,

[0142] - L이 바람직하게 F, Cl, -CN, 및 1 내지 25개, 특히 바람직하게 1 내지 10개의 C 원자를 갖는, 직쇄 또는 분지형 알킬로부터 선택되는 비중합성 기이되, 하나 이상의 비인접 CH₂ 기가 서로 독립적으로 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -C(R⁰⁰)=C(R⁰⁰⁰)-, -C≡C-, -N(R⁰⁰)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 각각 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자가 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 대체될 수 있는,

[0143] 화합물이다.

[0144] 매우 바람직한 화학식 I의 화합물은 하기 하위화학식 I1 내지 I6로부터 선택된다:



[0146]

[0147] 상기 식에서,

[0148] P¹, P², P³ 및 L은 화학식 I에 정의된 바와 같고,

[0149] r은 0, 1, 2, 3 또는 4이다.

[0150] 또한, 본 발명은 화학식 I 및 II 내지 II6의 신규한 화합물에 관한 것이다.

[0151] 또한, 본 발명은 바람직하게 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물의 제조를 위한 중간체로서 사용되는데 적합한 하기 화학식 II의 신규한 화합물에 관한 것이다:

[0152] [화학식 II]

[0153] $\text{Pg}^1\text{-Sp}^1\text{-(A}^1\text{-Z}^1\text{)}_n\text{-A}^2\text{-Sp}^4\text{-CH(Sp}^2\text{-Pg}^2\text{)(Sp}^3\text{-Pg}^3\text{)}$

[0154] 상기 식에서,

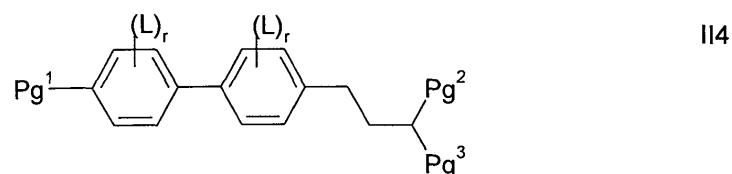
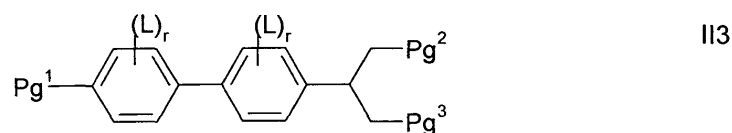
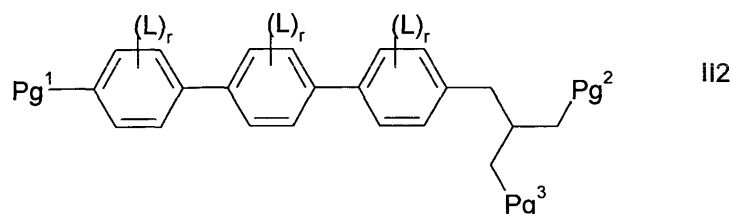
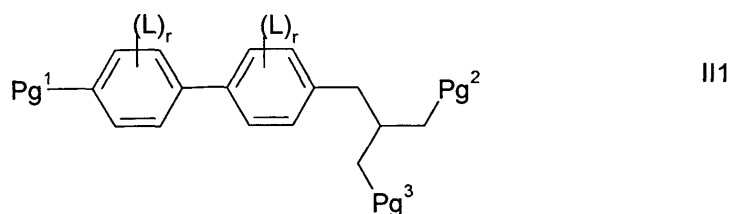
[0155] Sp^1 , Sp^2 , Sp^3 , Sp^4 , A^1 , A^2 , Z^1 및 n 은 화학식 I 또는 상기 및 하기에 제시되는 의미를 갖고,

[0156] Pg^1 , Pg^2 및 Pg^3 는 서로 독립적으로 OH, 보호된 하이드록시 기 또는 차폐된 하이드록시 기를 나타낸다.

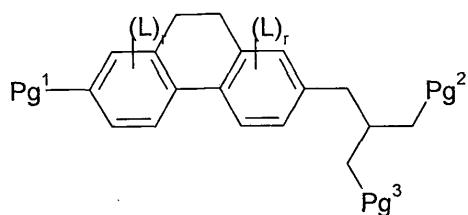
[0157] 적합한 보호된 하이드록시 기 Pg^1 내지 Pg^3 는 당업자에게 공지되어 있다. 하이드록시 기에 대한 바람직한 보호기는 알킬, 알콕시알킬, 아실, 알킬실릴, 아릴실릴 및 아릴메틸 기, 특히 2-테트라하이드로피란일, 메톡시메틸, 메톡시에톡시메틸, 아세틸, 트라이이소프로필실릴, tert-부틸-다이메틸실릴 또는 벤질이다.

[0158] 용어 "차폐된 하이드록시 기"는 하이드록시 기로 화학적으로 전환될 수 있는 임의의 작용 기를 의미하는 것으로 이해된다. 적합한 차폐된 하이드록시 기 Pg^1 내지 Pg^3 는 당업자에게 공지되어 있다. $\text{CH}(\text{CH}_2\text{-Pg}^2)(\text{CH}_2\text{-Pg}^3)$ 에 대한 바람직한 차폐 기는 말로네이트 기 $\text{-CH}(\text{CO}_2\text{Et})_2$ 이다.

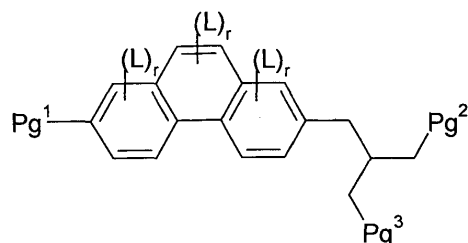
[0159] 특히 바람직한 화학식 II의 화합물은 하기 하위화학식 II1 내지 II6으로부터 선택된다:



[0160]



II5



II6

[0161]

[0162]

상기 식에서,

[0163]

Pg^1 , Pg^2 및 Pg^3 는 화학식 II에 정의된 바와 같고,

[0164]

L 및 r은 화학식 I에 정의된 바와 같다.

[0165]

화학식 I 및 II 및 이의 하위화학식의 화합물 및 중간체는 당업자에게 공지되고 유기 화학의 표준 작업, 예컨대 문헌[Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie [Methods of Organic Chemistry], Thieme-Verlag, Stuttgart]에 기재된 방법과 유사하게 제조될 수 있다.

[0166]

화학식 I 및 II의 화합물 및 중간체의 제조에 특히 적합하고 바람직한 방법은 예로서 하기 반응식에 도시되며, 바람직하게 후술되는 하나 이상의 단계를 포함한다.

[0167]

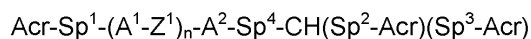
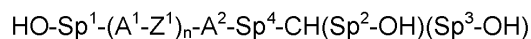
예를 들어, 화학식 I의 화합물은 화학식 II(이때, Pg^1 내지 Pg^3 는 OH를 나타냄)의 중간체를 중합성 기 P^1 을 함유하는, 상응하는 산, 산 유도체 또는 할로겐화된 화합물을 사용하여 에스터화 또는 에터화시켜 합성될 수 있다.

[0168]

하기 반응식 1에 예시적으로 도시된 바와 같이, 아크릴산 또는 메타크릴산 에스터(이때, Sp^1 내지 Sp^4 , A^1 , A^2 , Z^1 및 n은 상기 주어진 의미를 갖고, "Acr"은 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 나타냄)는 염기, 예컨대 피리딘 또는 트라이에틸 아민 및 4-(N,N-다이메틸아미노)피리딘(DMAP)의 존재하에 상응하는 알코올을 산 유도체, 예컨대 (메트)아크릴로일 클로라이드 또는 (메트)아크릴산 무수물로 에스터화시켜 제조할 수 있다. 또는, 에스터는 탈수제의 존재하에, 예를 들어 스테글리히(Steglich) 방법에 따라, 다이사이클로헥실카보다이이미드(DCC), N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드(EDC) 또는 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드 하이드로클로라이드, 및 DMAP를 사용하여 알코올을 (메트)아크릴산으로 에스터화시킴으로써 제조할 수 있다.

[0169]

[반응식 1]

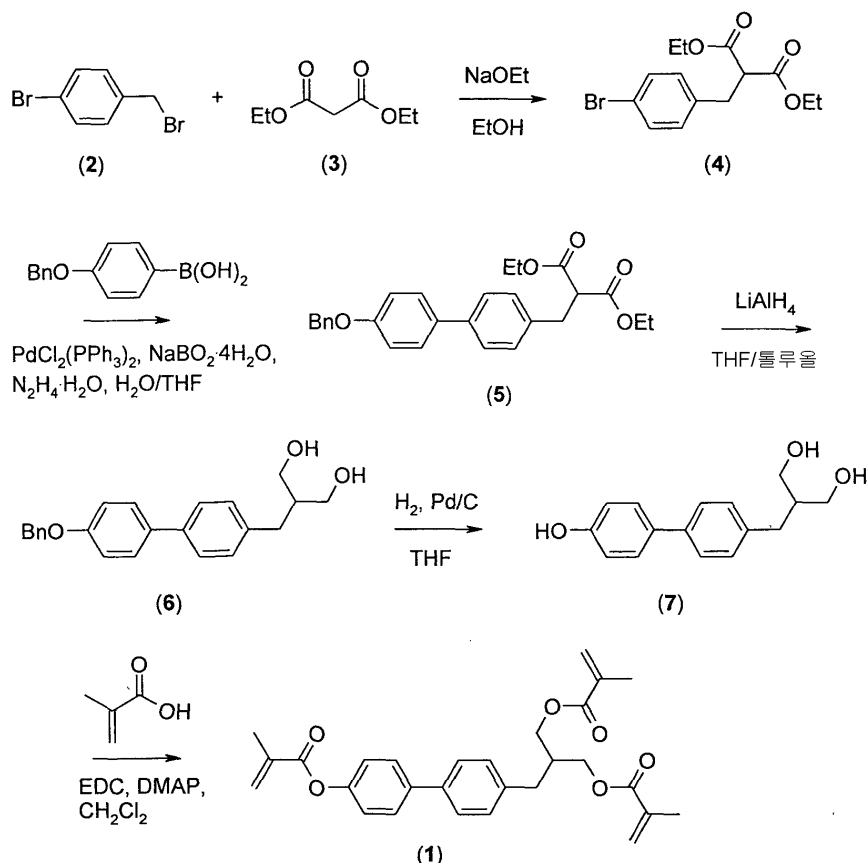


[0170]

[0171]

화학식 II의 중간체는 문헌에 기재된 공지된 방법에 따라 또는 그와 유사하게 합성될 수 있다. 화학식 II1의 중간체, 예컨대 화합물 (7)의 합성은 하기 반응식 2에 도시되어 있다.

[0172] [반응식 2]



[0173]

[0174] 2-[(4-브로모페닐)메틸]-프로판다이산 1,3-다이에틸 에스터 (4)는 상업적으로 입수가능한 1-브로모-4-(브로모메틸)-벤젠 (2) 및 다이에틸 말로네이트 (3)으로부터 문헌(WO 2010/105179; 문헌[Tetrahedron: Asymmetry 2001, 12(4), 585])에 따라 제조될 수 있다. [4-(벤질옥시)페닐]-보르산과 아릴-아릴 커플링하여 화합물 (5)를 제공하고, 이를 다이올 (6)으로 환원시킨다. 벤질 보호기를 제거하여 화합물 (7)을 제공한다. (7)을 아크릴산으로 에스터화하여 단량체 (1)을 제공한다.

[0175] PSA 디스플레이의 제조의 경우, 중합성 화합물은 전극에 전압을 인가하면서 LC 매질 중 LC 디스플레이의 기판 사이에서 반응계 내 중합에 의해 중합 또는 가교 결합(하나의 화합물이 2개 이상의 중합성 기를 함유하는 경우)된다. 중합은 하나의 단계로 수행될 수 있다. 또한, 먼저 제1단계에서 선경사각을 생성하기 위해 전압을 인가하면서 중합을 수행하고, 후속적으로 제2중합 단계에서는 인가된 전압없이, 제1단계에서 반응하지 않은 화합물을 중합시키거나 가교 결합시킬 수 있다("최종 경화").

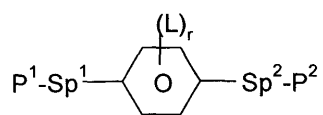
[0176] 적합하고 바람직한 중합 방법은 예를 들어 열중합 또는 광중합, 바람직하게 광중합, 특히 UV 광중합이다. 또한, 하나 이상의 개시제가 여기에 임의적으로 첨가될 수 있다. 중합에 적합한 조건 및 개시제의 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있으며, 문헌에 기재되어 있다. 자유-라디칼 중합에 적합한 것은, 예를 들어 상업적으로 입수가능한 광개시제 이르가큐어(Irgacure)651(등록상표), 이르가큐어184(등록상표), 이르가큐어907(등록상표), 이르가큐어369(등록상표) 또는 다로큐어(Darocure)1173(등록상표, 시바 아게(Ciba AG))이다. 중합 개시제가 사용되는 경우, 이의 비율은 바람직하게 0.001 내지 5 중량%, 특히 바람직하게 0.001 내지 1 중량%이다.

[0177] 또한, 본 발명에 따른 중합성 화합물은 개시제가 없는 중합에 적합하며, 이는 많은 유리점, 예를 들어 더 낮은 재료 비용 및 특히 가능한 잔량의 개시제에 의한 LC 매질의 더 적은 오염 또는 생성물의 더 적은 열화를 수반한다. 따라서, 중합은 개시제의 첨가없이 수행될 수도 있다. 따라서, 바람직한 실시양태에서, LC 매질은 중합 개시제를 포함하지 않는다.

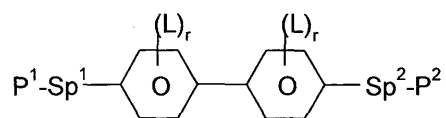
[0178] 또한, 중합성 성분 A 또는 LC 매질은 예를 들어 저장 또는 수송 동안 RM의 바람직하지 않은 자발적 중합을 방지하기 위해 하나 이상의 안정화제를 포함할 수 있다. 안정화제의 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있

으며, 문헌에 기술되어 있다. 예를 들어, 이르가녹스(Irganox, 등록상표) 시리즈(시바 아게)로부터의 상업적으로 입수가 가능한 안정화제, 예를 들어 이르가녹스(등록상표) 1076이 특히 적합하다. 안정화제가 사용되는 경우, RM 또는 상기 중합성 성분 A의 총량을 기준으로 이의 비율은 바람직하게 10 내지 500,000 ppm, 특히 바람직하게 50 내지 50,000 ppm이다.

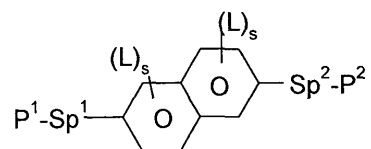
- [0179] 바람직하게 본 발명에 따른 LC 매질은 본질적으로 상기 및 하기 기재된 하나 이상의 화학식 I의 중합성 화합물 및 LC 호스트 혼합물로 이루어진다. 그러나, LC 매질 또는 LC 호스트 혼합물은 바람직하게 비제한적으로 공단량체, 키랄 도펀트, 중합 개시제, 억제제, 안정화제, 계면활성제, 습윤제, 윤활제, 분산제, 소수성화제, 접착제, 흐름 개선제, 소포제, 탈기제, 희석제, 반응성 희석제, 부형제, 착색제, 염료, 안료 및 나노입자로부터 선택되는 하나 이상의 추가 성분 또는 첨가제를 추가적으로 포함한다.
- [0180] PSA 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질은 바람직하게 0 중량% 초과 내지 5 중량% 미만, 특히 바람직하게 0 중량% 초과 내지 1 중량% 미만, 매우 특히 바람직하게 0.01 내지 0.5 중량%의 중합성 화합물, 특히 상기에 제시된 화학식의 중합성 화합물을 포함한다.
- [0181] 1, 2 또는 3개의 본 발명에 따른 중합성 화합물을 포함하는 LC 매질이 특히 바람직하다.
- [0182] 또한, 중합성 성분(성분 A)이 본 발명에 따른 중합성 화합물만을 포함하는, LC 매질이 바람직하다.
- [0183] 또한, 성분 B가 네마틱 액정상을 갖는 LC 화합물 또는 LC 혼합물인, LC 매질이 바람직하다.
- [0184] 또한, 성분 A 및/또는 B의 화합물이 아키랄 화합물로 이루어진 군에서만 선택되는, 본 발명에 따른 아키랄 중합성 화합물 및 LC 매질이 바람직하다.
- [0185] 또한, 중합성 성분 또는 성분 A가 하나의 중합성 기(일반응성)를 함유하는 본 발명에 따른 하나 이상의 중합성 화합물, 및 2개 이상, 바람직하게 2개의 중합성 기(이- 또는 다반응성)를 함유하는 본 발명에 따른 하나 이상의 중합성 화합물을 포함하는, LC 매질이 바람직하다.
- [0186] 또한, 중합성 성분 또는 성분 A가 2개의 중합성 기(이반응성)를 함유하는 본 발명에 따른 중합성 화합물만을 포함하는, PSA 디스플레이 및 LC 매질이 바람직하다.
- [0187] 본 발명에 따른 LC 매질 중 중합성 성분 또는 성분 A의 비율은 바람직하게 0% 초과 내지 5% 미만, 특히 바람직하게 0% 초과 내지 1% 미만, 매우 특히 바람직하게 0.01 내지 0.5%이다.
- [0188] 본 발명에 따른 LC 매질 중 액정 성분 또는 성분 B의 비율은 바람직하게 95 내지 100% 미만, 특히 바람직하게 99 내지 100% 미만이다.
- [0189] 본 발명에 따른 중합성 화합물은 개별적으로 중합될 수 있으나, 2개 이상의 본 발명에 따른 중합성 화합물의 혼합물, 하나 이상의 본 발명에 따른 중합성 화합물 및 하나 이상의 추가적 중합성 화합물의 혼합물("공단량체")을 중합하는 것도 가능하고, 이는 바람직하게 메소젠성 또는 액정질이다. 이러한 혼합물의 중합의 경우, 공중합체가 형성된다. 또한, 본 발명은 상기 및 하기에 언급되는 중합성 혼합물에 관한 것이다. 중합성 화합물 및 공단량체는 메소젠성 또는 비메소젠성, 바람직하게 메소젠성 또는 액정질이다.
- [0190] 특히 PSA 디스플레이에 사용하기 위한 적합하고 바람직한 메소젠성 공단량체는 예를 들어 하기 화학식 M1 내지 M42의 화합물로부터 선택된다:



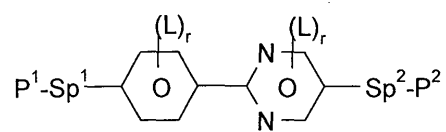
M1



M2

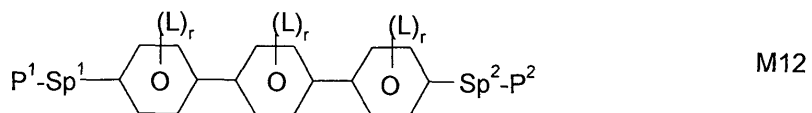
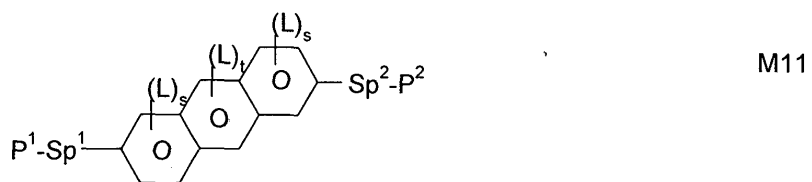
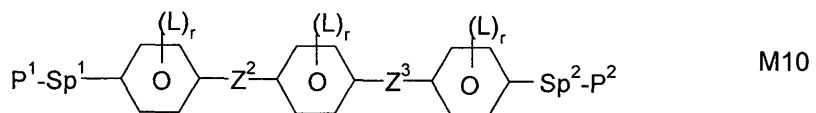
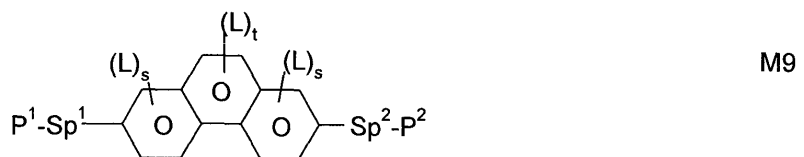
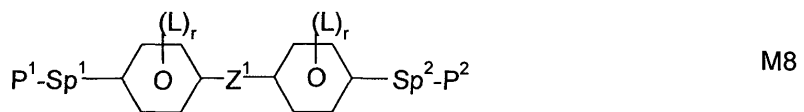
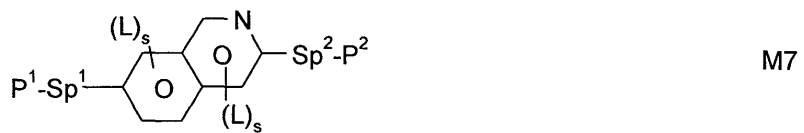
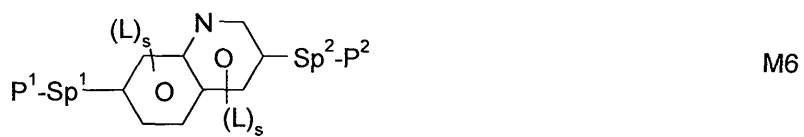
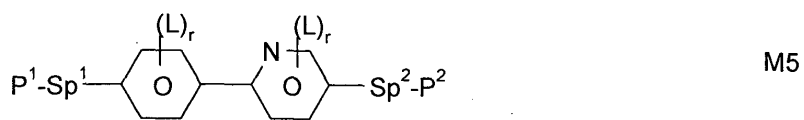


M3

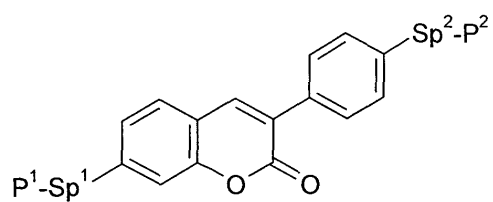


M4

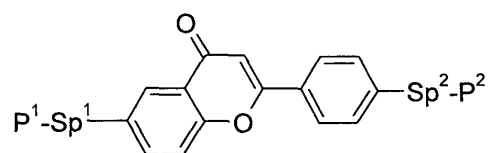
[0191]



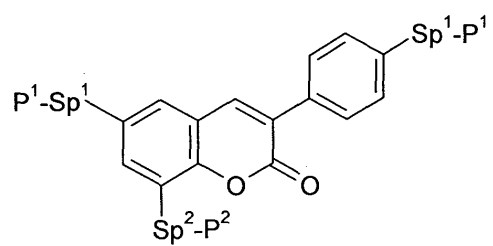
[0192]



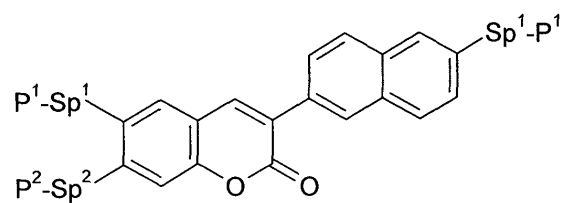
M13



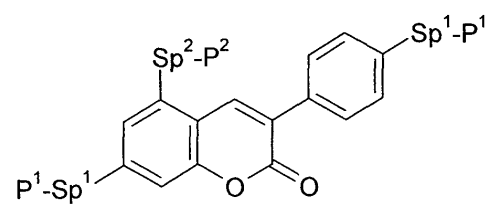
M14



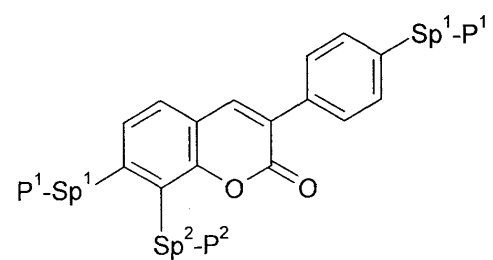
M15



M16

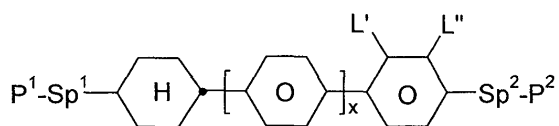


M17

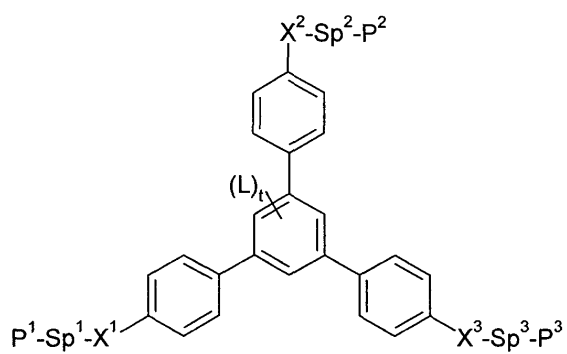


M18

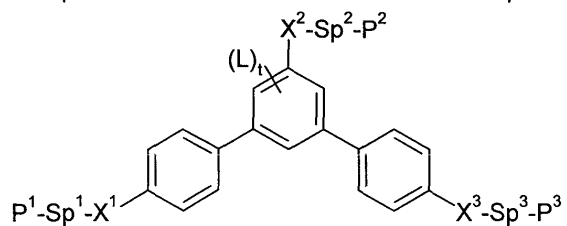
[0193]



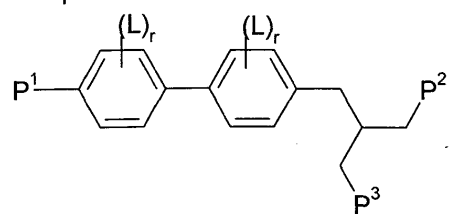
M19



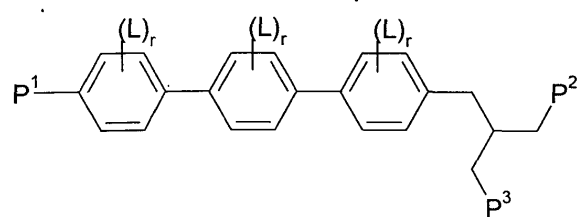
M20



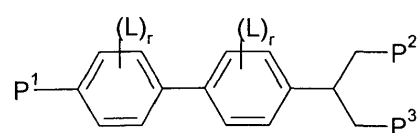
M21



M22

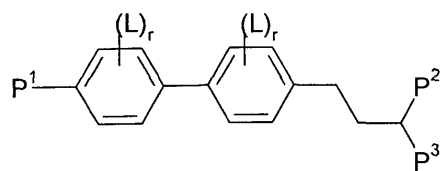


M23

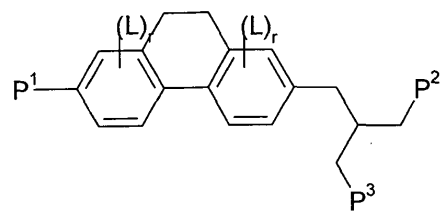


M24

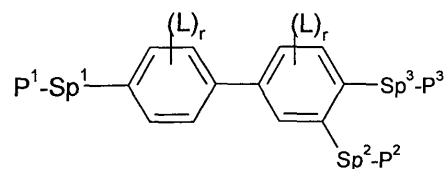
[0194]



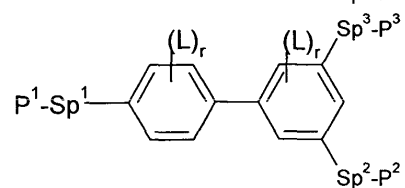
M25



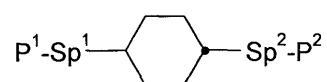
M26



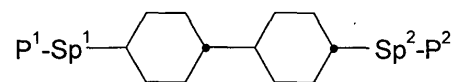
M27



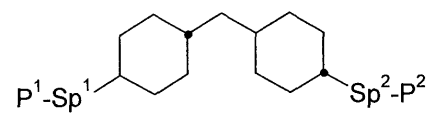
M28



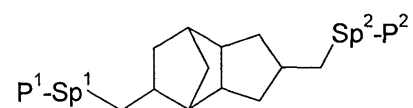
M29



M30



M31

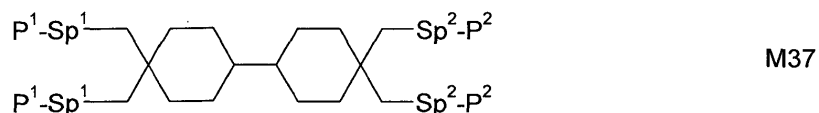
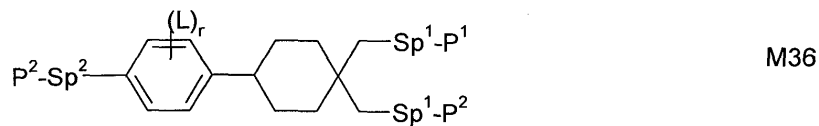
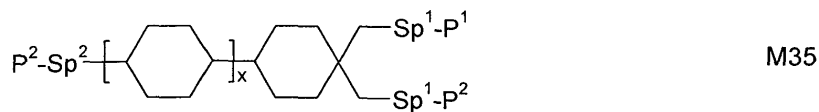
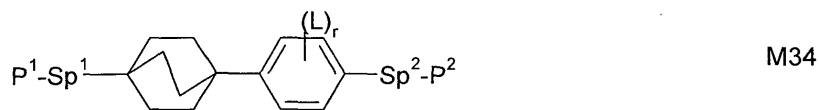


M32



M33

[0195]



[0196]

[0197] 상기 식에서, 개별적인 라디칼은 하기 의미를 갖는다:

[0198] P^1 , P^2 및 P^3 는 각각 서로 독립적으로 바람직하게 P에 대해 상기 및 하기에 제시되는 의미 중 하나를 갖는 중합성기, 특히 바람직하게 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 옥세탄, 비닐, 비닐옥시 또는 에폭사이드 기를 나타내고,

[0199] Sp^1 , Sp^2 및 Sp^3 는 각각 서로 독립적으로 단일 결합, 또는 바람직하게 Sp에 대해 상기 및 하기에 제시되는 의미 중 하나를 갖는 스페이서 기를 나타내고, 특히 바람직하게 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2)_{p1}-O-$, $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$ 또는 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 를 나타내되, $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고, 마지막에 언급한 기에서 인접 고리에 연결이 0 원자를 통해 발생하고,

[0200] 라디칼 P^1-Sp^1- , P^1-Sp^2- 및 P^3-Sp^3- 중 하나 이상은 R^{aa} 를 나타낼 수 있되, 라디칼 P^1-Sp^1- , P^2-Sp^2 및 P^3-Sp^3- 중

하나 이상은 R^{aa} 를 나타내지 않고,

[0201] R^{aa} 는 H, F, Cl, CN, 또는 1 내지 25개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형 알킬(하나 이상의 비인접 CH_2 기는 서로 독립적으로 0 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-C(R^0)=C(R^{00})-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^0)-$, $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$ 또는 $-O-CO-O-$ 로 각각 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, CN 또는 P^1-Sp^1 -로 대체될 수 있음), 특히 바람직하게 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 직쇄 또는 분지형, 임의적으로 일치환되거나 다치환된 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카본일, 알콕시카본일, 알킬카본일옥시 또는 알콕시카본일옥시(알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 C 원자를 갖고, 분지형 라디칼은 3개 이상의 C 원자를 가짐)를 나타내고,

[0202] R^0 및 R^{00} 는 각각 서로 독립적으로, 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게, H, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내고,

[0203] R^y 및 R^z 는 각각 서로 독립적으로 H, F, CH_3 또는 CF_3 를 나타내고,

[0204] X^1 , X^2 및 X^3 는 각각 서로 독립적으로 $-CO-O-$, $-O-CO-$ 또는 단일 결합을 나타내고,

[0205] Z^1 은 $-O-$, $-CO-$, $-C(R^yR^z)-$ 또는 $-CF_2CF_2-$ 를 나타내고,

[0206] Z^2 및 Z^3 는 각각 서로 독립적으로 $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ 또는 $-(CH_2)_n$ -을 나타내되, n은 2, 3 또는 4이고,

[0207] L은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 F, Cl, CN, 또는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는, 직쇄 또는 분지형, 임의적으로 일치환되거나 다치환된 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카본일, 알콕시카본일, 알킬카본일옥시 또는 알콕시카본일옥시, 바람직하게 F를 나타내고,

[0208] L' 및 L'' 은 각각 서로 독립적으로 H, F 또는 Cl을 나타내고,

[0209] r은 0, 1, 2, 3 또는 4를 나타내고,

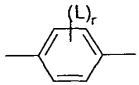
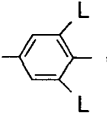
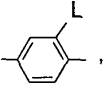
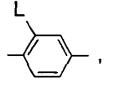
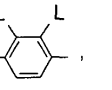
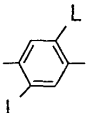
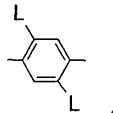
[0210] s는 0, 1, 2 또는 3를 나타내고,

[0211] t는 0, 1 또는 2를 나타내고,

[0212] x는 0 또는 1을 나타낸다.

[0213] 화학식 M1 내지 M28의 화합물이 특히 바람직하다.

[0214] 화학식 M1 내지 M42의 화합물에서,

[0215]  는 , , , ,  또는  이되, 바람직하게

[0216] L은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 상기 또는 하기에 주어지는 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게 F, Cl, CN, NO_2 , CH_3 , C_2H_5 , $C(CH_3)_3$, $CH(CH_3)_2$, $CH_2CH(CH_3)C_2H_5$, OCH_3 , OC_2H_5 , $COCH_3$, COC_2H_5 , $COOCH_3$, $COOC_2H_5$, CF_3 , OCF_3 , $OCHF_2$, OC_2F_5 또는 $P-Sp-$, 매우 바람직하게 F, Cl, CN, CH_3 , C_2H_5 , OCH_3 , $COCH_3$, OCF_3 또는 $P-Sp-$, 보다 바람직하게 F, Cl, CH_3 , OCH_3 , $COCH_3$ 또는 OCF_3 , 특히 F 또는 CH_3 이다.

[0217] 상기에 기재된 중합성 화합물 이외에, 본 발명에 따른 LC 디스플레이에 사용하기 위한 LC 매질은 하나 이상, 바람직하게 2개 이상의 저분자량(즉 단량체성 또는 중합되지 않은) 화합물을 포함하는 LC 혼합물("호스트 혼합물")을 포함한다. 후자는 중합성 화합물의 중합에 사용되는 조건하에 안정하거나 중합 반응에 미반응성이다. 원칙적으로, 종래의 VA 및 OCB 디스플레이에 사용하기에 적합한 임의의 LC 혼합물이 호스트 혼합물로서 적합하

다. 적합한 LC 혼합물은 당업자에게 공지되어 있고 예를 들어 EP 1 378 557 A1에서 VA 디스플레이 중 혼합물 및 EP 1 306 418 A1 및 DE 102 24 046 A1에서 OCB 디스플레이용 혼합물로 문헌에 기재되어 있다.

[0218] 화학식 I의 중합성 화합물은 알켄일 기를 포함하는 하나 이상의 화합물("알켄일 화합물")을 포함하는 LC 호스트 혼합물에 사용하기에 특히 적합하고, 이때, 알켄일 기는 화학식 I의 중합성 화합물 또는 LC 매질에 함유되는 다른 중합성 화합물의 중합에 사용되는 조건하에 중합 반응에 안정하다. 종래 기술로부터 공지된 반응성 메소젠과 대조적으로, 이러한 LC 호스트 혼합물에서 화학식 I의 중합성 화합물은 개선된 특성, 예컨대 용해도, 반응성 또는 경사각 형성 능력을 나타낸다.

[0219] LC 호스트 혼합물은 바람직하게 네마틱 LC 혼합물이다.

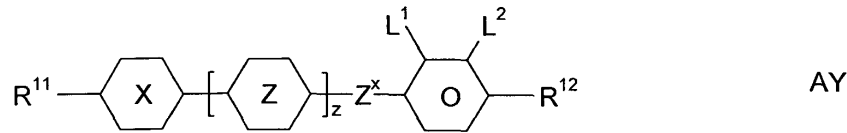
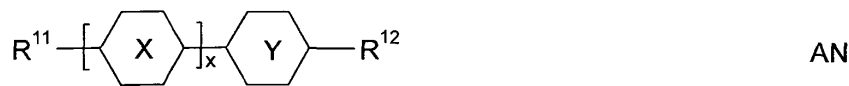
[0220] 알켄일 화합물에서 알켄일 기는 바람직하게, 특히 2 내지 25개의 C 원자, 특히 바람직하게 2 내지 12개의 C 원자를 갖는, 직쇄, 분지형 또는 환형 알켄일로부터 선택되되, 하나 이상의 비인접 CH₂ 기는 O 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F 및/또는 Cl로 대체될 수 있다.

[0221] 바람직한 알켄일 기는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 및 사이클로헥센일, 특히 에틸일, 프로펜일, 부틸일, 펜틸일, 헥센일, 헵텐일, 1,4-사이클로헥센-1-일 및 1,4-사이클로헥센-3-일이다.

[0222] LC 호스트 혼합물(즉, 임의의 중합성 화합물이 없음) 중의 알켄일 기를 함유하는 화합물의 농도는 바람직하게 5 내지 100%, 매우 바람직하게 20 내지 60%이다.

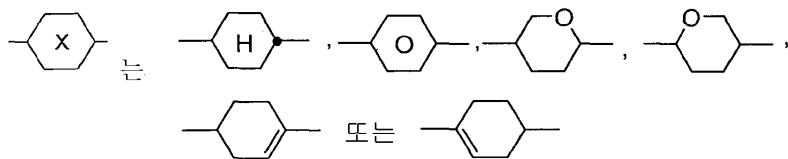
[0223] 알켄일 기를 갖는 화합물을 1 내지 5개, 바람직하게 1, 2 또는 3개 포함하는 LC 혼합물이 특히 바람직하다.

[0224] 알켄일 기를 함유하는 화합물은 바람직하게 하기 화학식 AN 및 AY의 화합물로부터 선택된다:

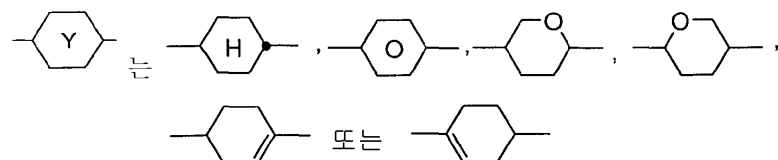


[0225]

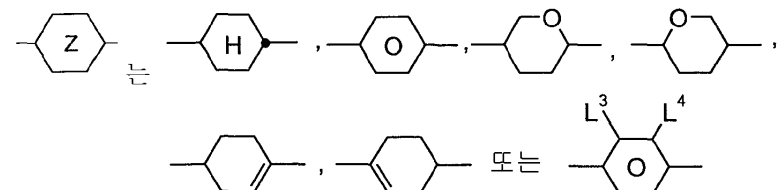
[0226] 상기 식에서, 개별적인 라디칼은 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 각각 서로 독립적으로 하기 의미를 갖는다:



[0227]



[0228]



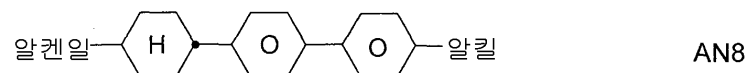
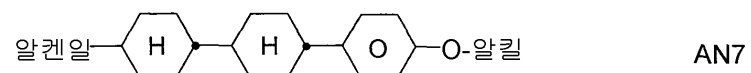
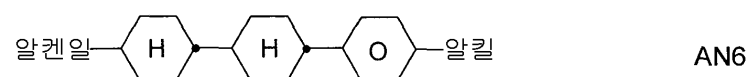
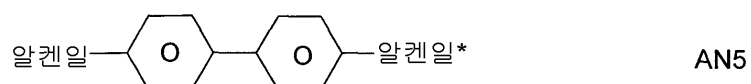
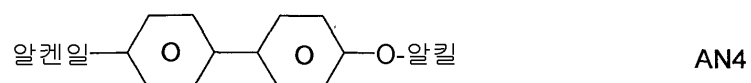
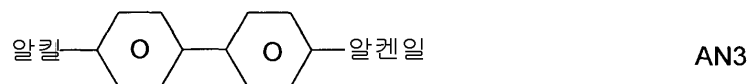
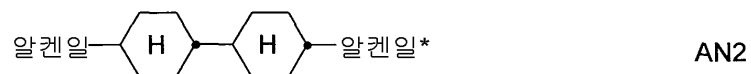
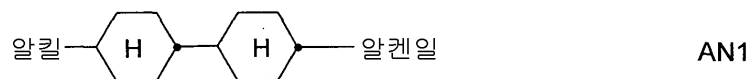
[0229]

[0230] R¹¹은 2 내지 9개의 C 원자를 갖는 알켄일이거나, 고리 X, Y 및 Z 중 하나가 사이클로헥센일을 나타내는 경우,

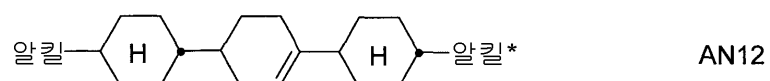
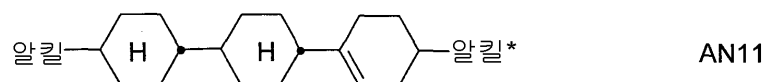
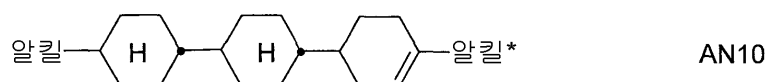
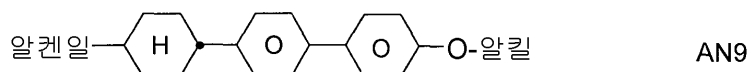
R^d 의 의미 중 하나이고,

- [0231] R^{12} 는 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬이되, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 O 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-O-$, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-OCO-$ 또는 $-COO-$ 로 대체될 수 있고,
- [0232] Z^x 는 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, $-CH=CH-CH_2O-$ 또는 단일 결합, 바람직하게 단일 결합이고,
- [0233] L^1 내지 L^4 는 각각 서로 독립적으로 H, F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F 또는 CHF_2H , 바람직하게 H, F 또는 Cl이고,
- [0234] x는 1 또는 2이고,
- [0235] z는 0 또는 1이다.
- [0236] R^{22} 는 바람직하게 1 내지 8개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시, 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일이다.
- [0237] 상기 LC 매질은 바람직하게 말단 비닐옥시 기($-O-CH=CH_2$)를 함유하는 화합물을 포함하지 않으며, 특히 화학식 A 또는 B(이때, R^{11} 또는 R^{12} 는 말단 비닐옥시 기($-O-CH=CH_2$)를 나타내거나 함유함)의 화합물을 포함하지 않는다.
- [0238] 바람직하게, L^1 및 L^2 가 F를 나타내거나, L^1 및 L^2 중 하나가 F를 나타내고, 나머지 하나가 Cl을 나타내고, L^3 및 L^4 가 F를 나타내거나, L^3 및 L^4 중 하나가 F를 나타내고, 나머지 하나가 Cl을 나타낸다.

[0239] 화학식 AN의 화합물은 바람직하게 하기 하위화학식 AN1 내지 AN12로부터 선택된다:

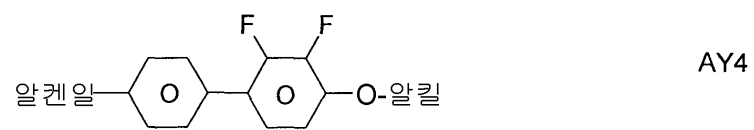
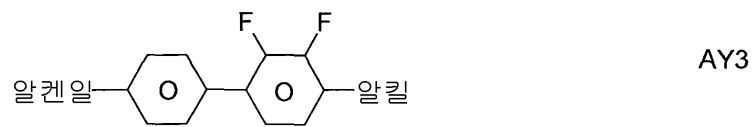
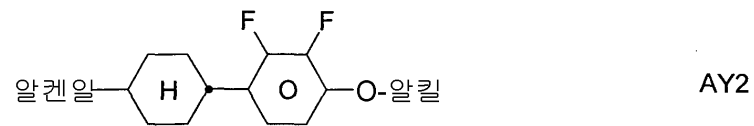
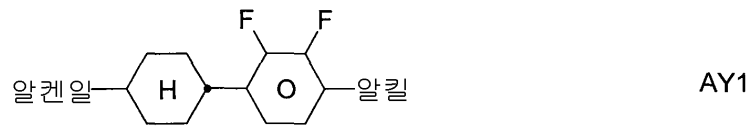


[0240]

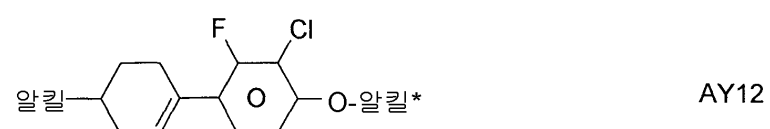
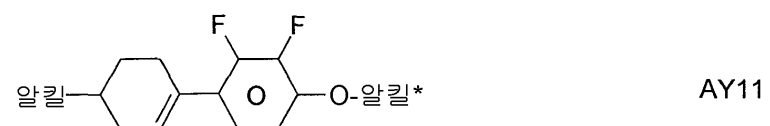
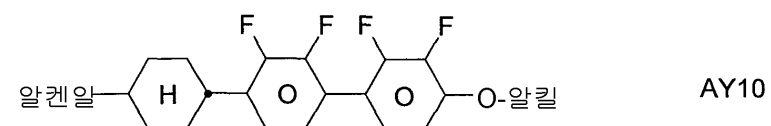
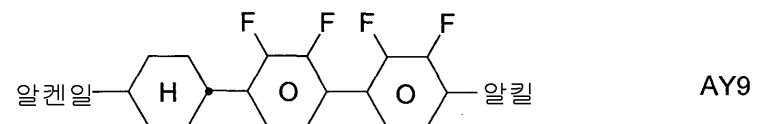
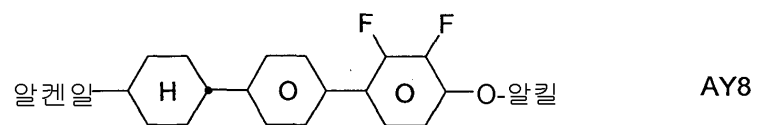
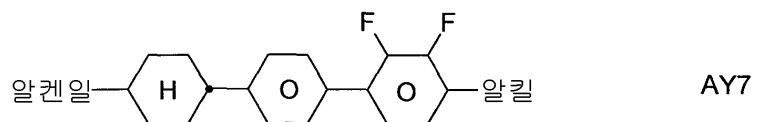
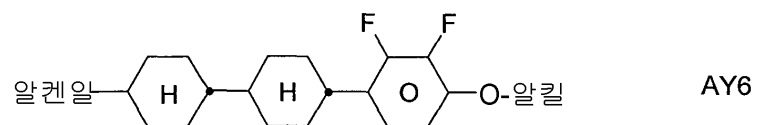
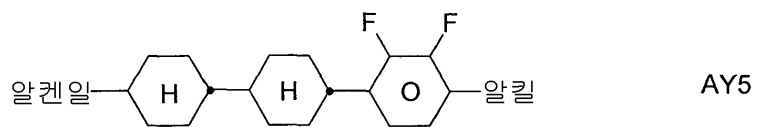


[0241]

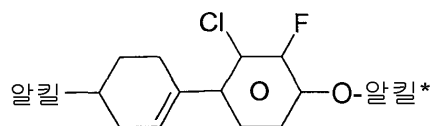
[0242] 화학식 AY의 화합물은 바람직하게 하기 하위화학식 AY1 내지 AY30으로부터 선택된다:



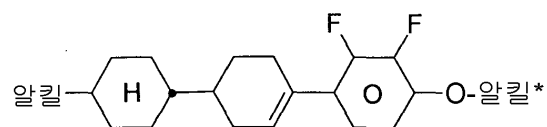
[0243]



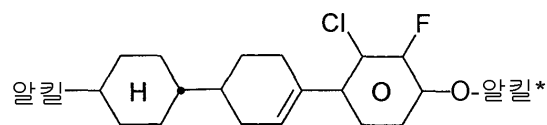
[0244]



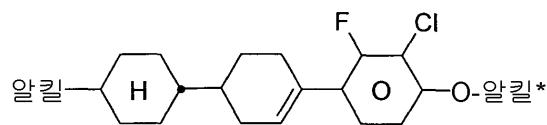
AY13



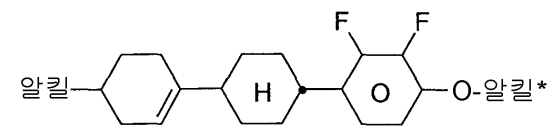
AY14



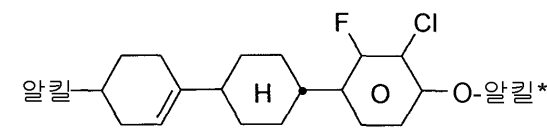
AY15



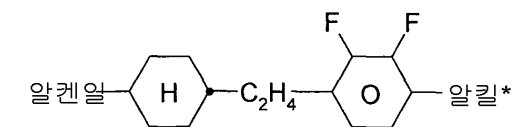
AY16



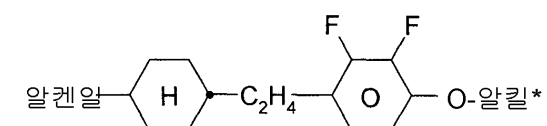
AY17



AY18

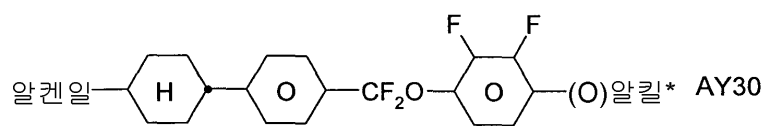
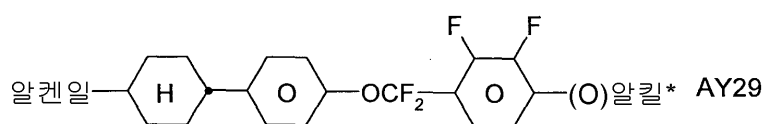
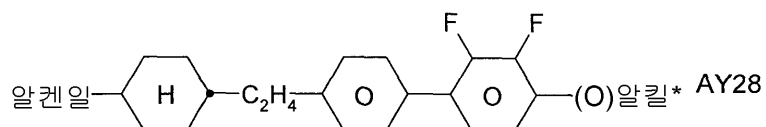
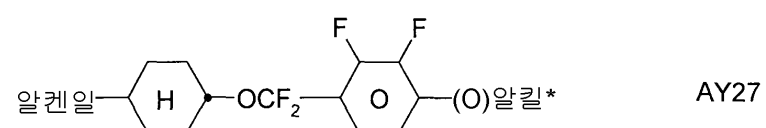
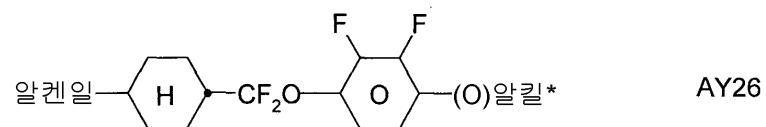
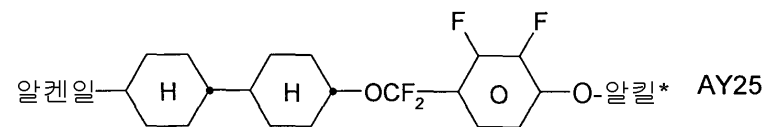
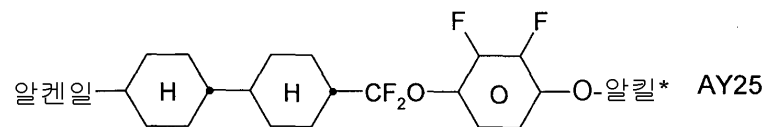
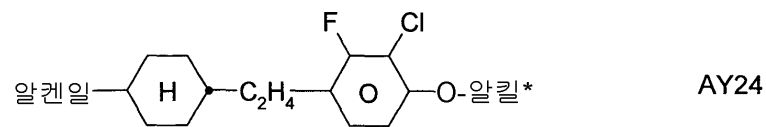
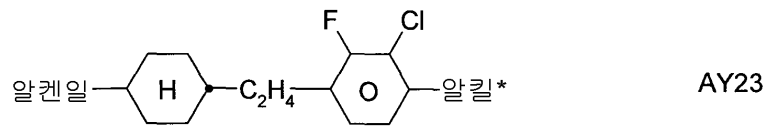
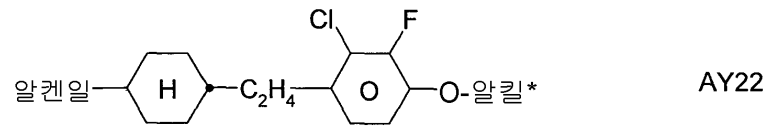
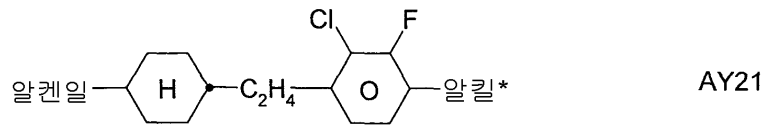


AY19



AY20

[0245]



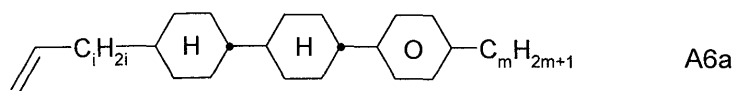
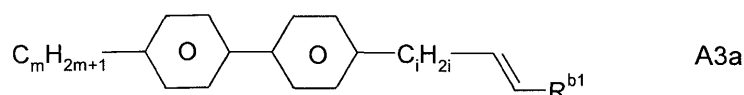
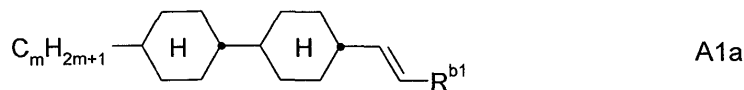
상기 식에서,

[0249] 알킬은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

[0250] 알켄일 및 알켄일*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

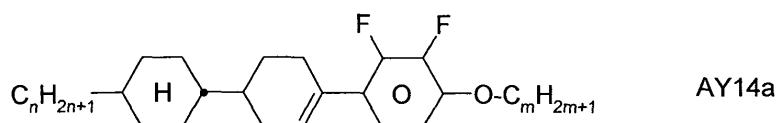
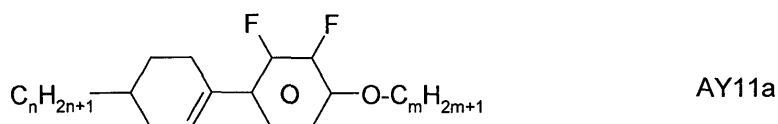
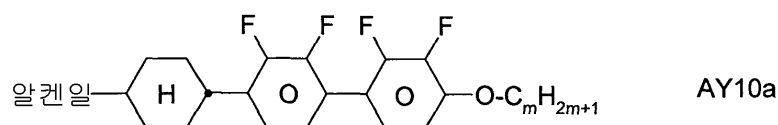
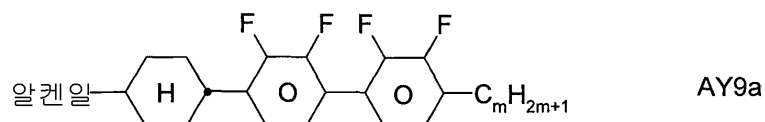
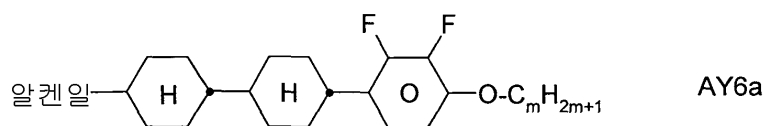
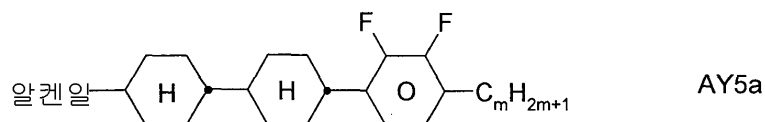
[0251] 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0252] 매우 특히 바람직한 화학식 A의 화합물은 하기 하위화학식 A1a, A3a 및 A6a의 화합물로부터 선택된다:



[0253]

[0254] 매우 특히 바람직한 화학식 AY의 화합물은 하기 하위화학식의 화합물로부터 선택된다:



[0255]

[0256] 상기 식에서,

[0257] m 및 n은 각각 서로 독립적으로 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고,

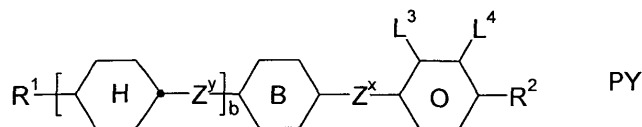
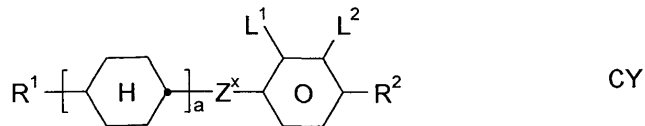
[0258] i는 0, 1, 2 또는 3을 나타내고,

[0259] R^{b1} 은 H, CH_3 또는 C_2H_5 를 나타내고,

[0260] 알켄일은 $CH_2=CH-$, $CH_2=CHCH_2CH_2-$, $CH_3-CH=CH-$, $CH_3-CH_2-CH=CH-$, $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$, $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$ 또는 $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0261] 바람직한 제1실시양태에서, LC 매질은 음의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초하는 LC 호스트 혼합물을 함유한다. 이러한 LC 매질은 PSA-VA 디스플레이에 사용하기에 특히 적합하다. 이러한 LC 매질의 특히 바람직한 실시양태는 하기 a) 내지 y)의 LC 매질이다:

[0262] a) 하나 이상의 하기 화학식 CY 및/또는 PY의 화합물을 포함하는 LC 매질:

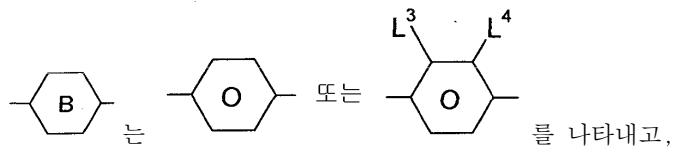


[0263]

[0264] 상기 식에서,

[0265] a는 1 또는 2를 나타내고,

[0266] b는 0 또는 1을 나타내고,



[0267]

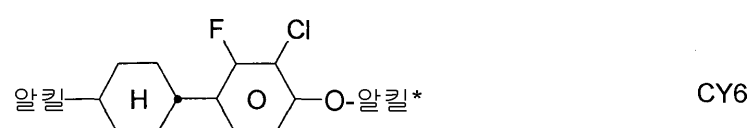
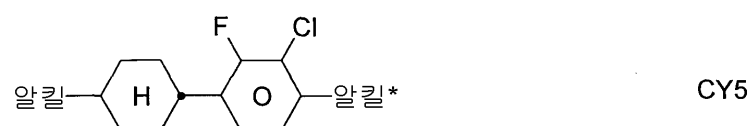
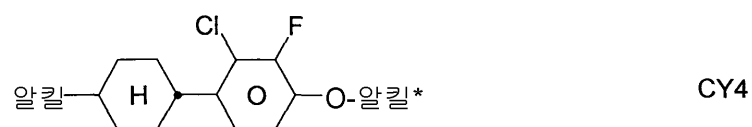
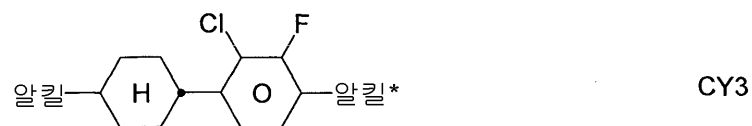
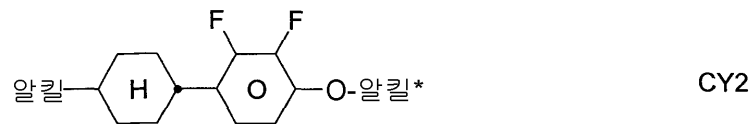
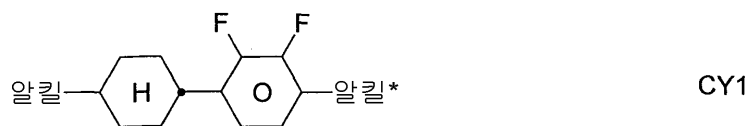
[0268] R^1 및 R^2 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬, 바람직하게 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시를 나타내며, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 O 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-O-$, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-OCO-$ 또는 $-COO-$ 로 대체될 수 있고,

[0269] Z^x 및 Z^y 는 각각 서로 독립적으로 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, $-CH=CH-CH_2O-$ 또는 단일 결합, 바람직하게 단일 결합을 나타내고,

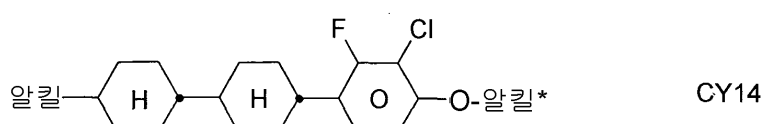
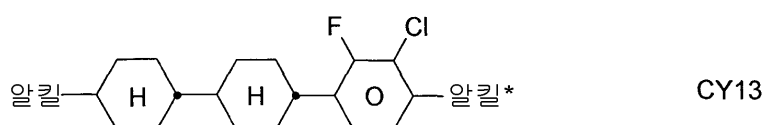
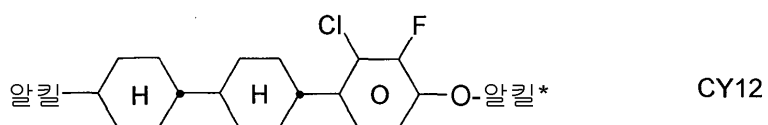
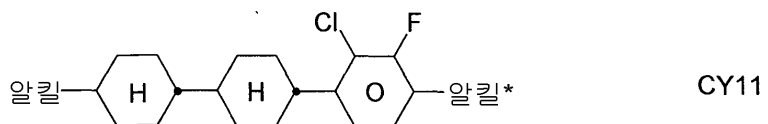
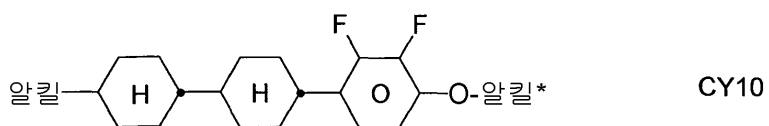
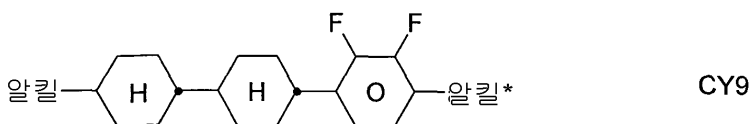
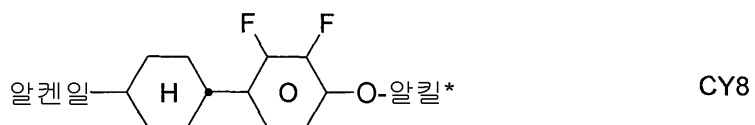
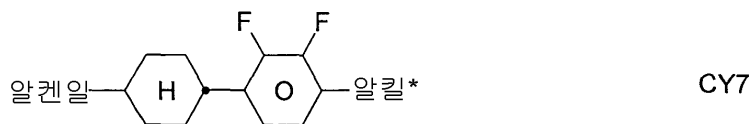
[0270] L^1 내지 L^4 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F 또는 CHF_2 를 나타낸다.

[0271] 바람직하게, L^1 및 L^2 둘다가 F를 나타내거나, L^1 및 L^2 중 하나가 F를 나타내고 나머지 하나가 Cl을 나타내거나, L^3 및 L^4 둘다가 F를 나타내거나, L^3 및 L^4 중 하나가 F를 나타내고 나머지 하나가 Cl을 나타낸다.

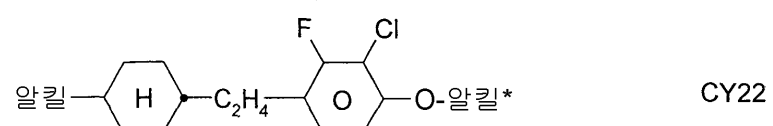
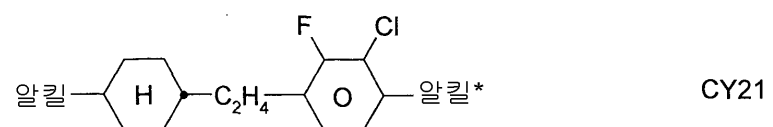
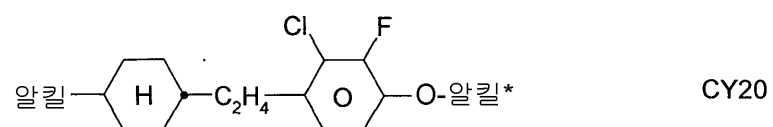
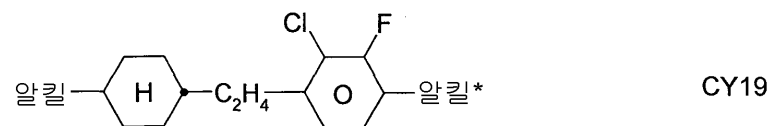
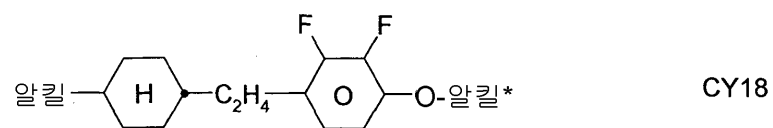
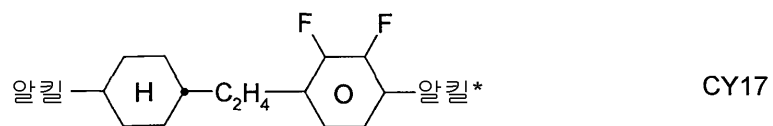
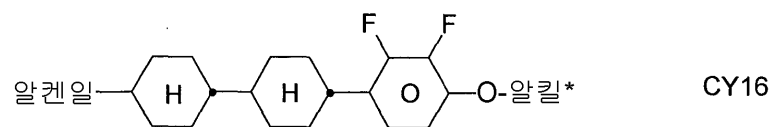
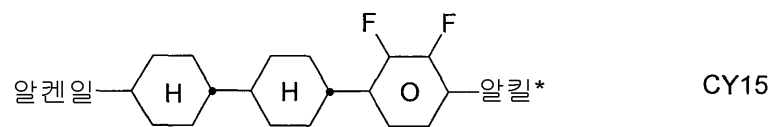
[0272] 화학식 CY의 화합물은 바람직하게 하기 하위화학식 CY1 내지 CY32의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



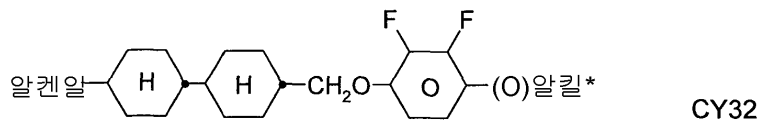
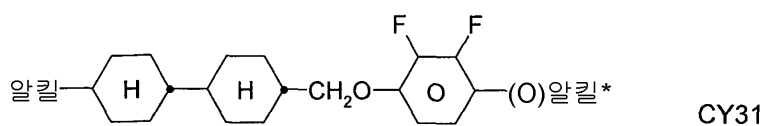
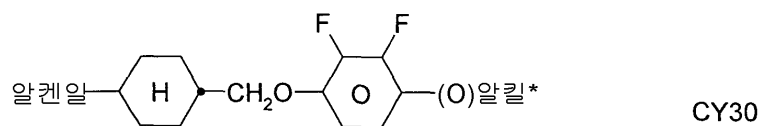
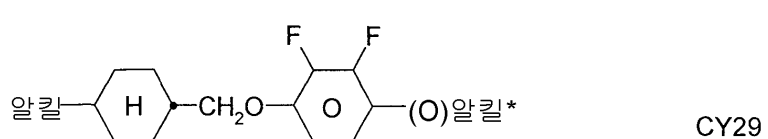
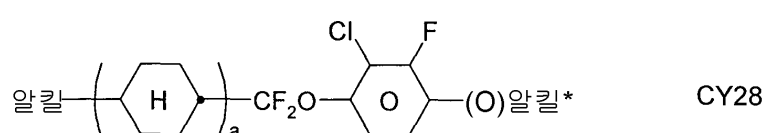
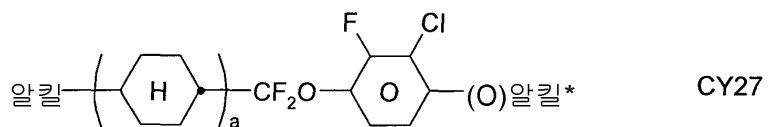
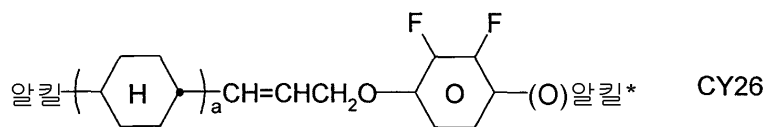
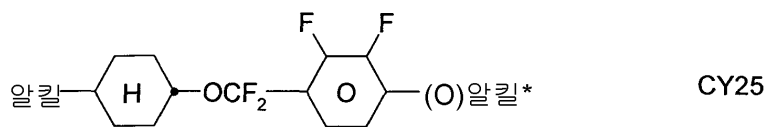
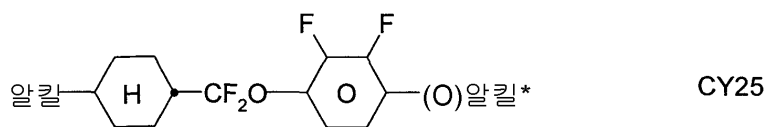
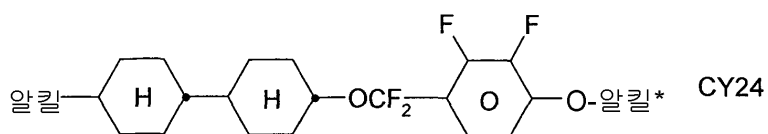
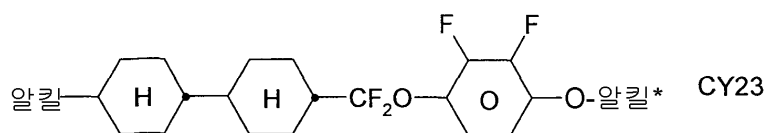
[0273]



[0274]



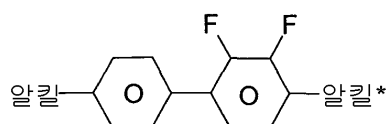
[0275]



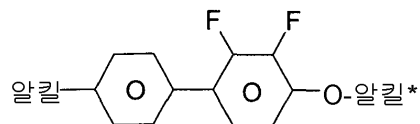
[0276]

[0277]

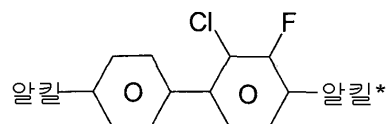
- [0278] 상기 식에서
- [0279] a는 1 또는 2를 나타내고,
- [0280] 알킬 및 알킬*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,
- [0281] 알켄일은 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고,
- [0282] (O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타낸다.
- [0283] 알켄일은 바람직하게 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.
- [0284] 화학식 PY의 화합물은 바람직하게 하기 하위화학식 PY1 내지 PY20의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



PY1

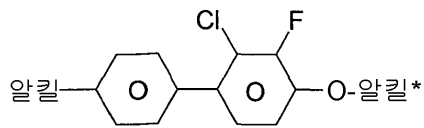


PY2

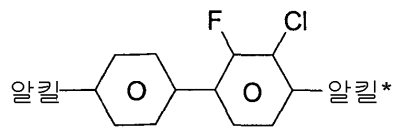


PY3

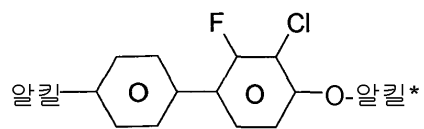
[0285]



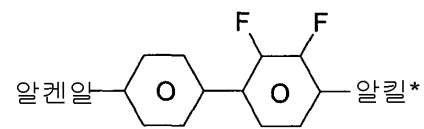
PY4



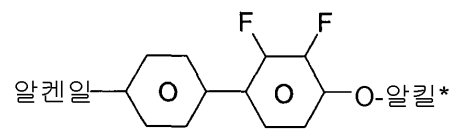
PY5



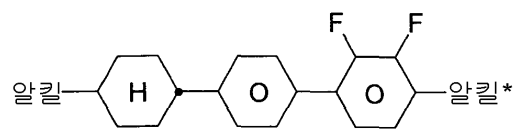
PY6



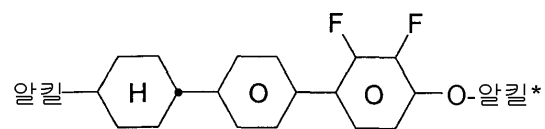
PY7



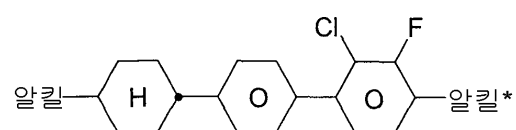
PY8



PY9

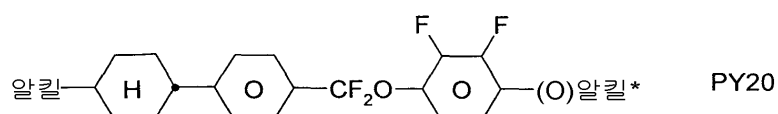
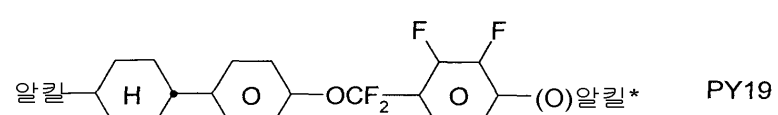
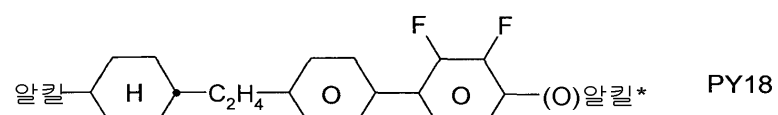
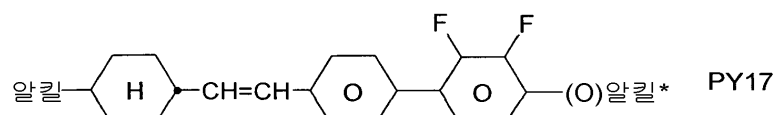
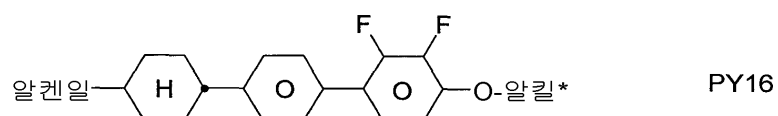
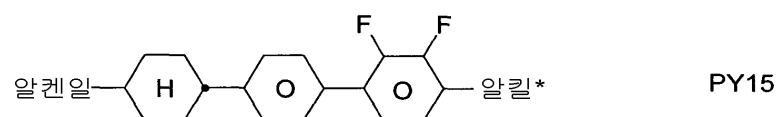
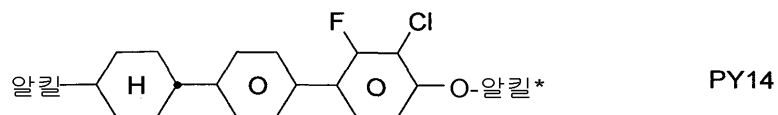
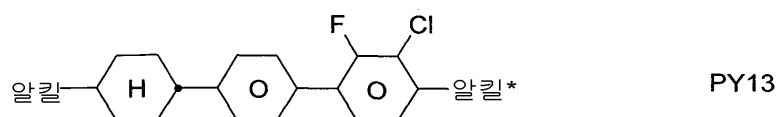
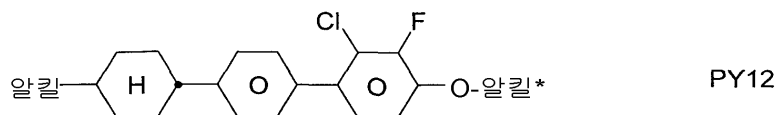


PY10



PY11

[0286]



[0287]

[0288]

상기 식에서,

[0289]

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

[0290]

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

[0291]

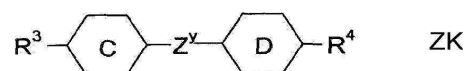
(O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타낸다.

[0292]

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

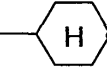
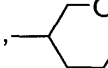
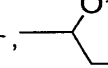
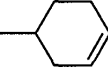
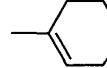
[0293]

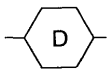
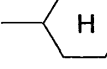
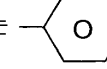
b) 하나 이상의 하기 화학식 ZK의 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0294]

[0295] 상기 식에서, 개별적인 라디칼은 하기 의미를 갖는다:

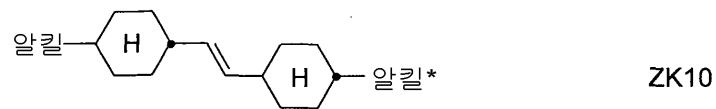
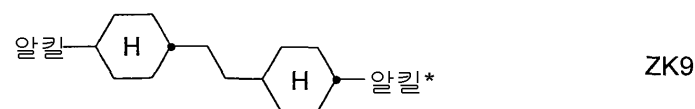
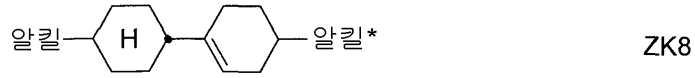
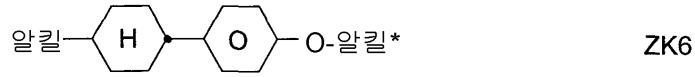
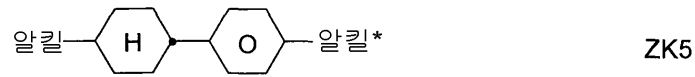
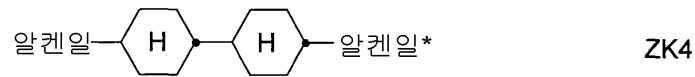
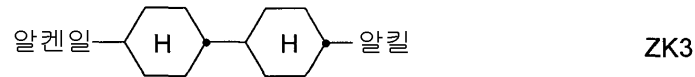
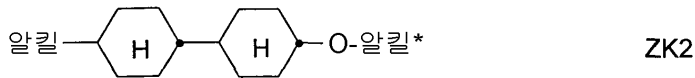
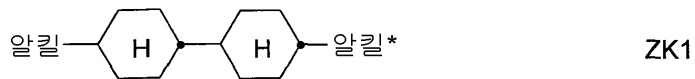
[0296]  는 , , ,  또는  를 나타내고,

[0297]  는  또는  를 나타내고,

[0298] R^3 및 R^4 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내되, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 O 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-O-$, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-O-CO-$ 또는 $-CO-O-$ 로 대체될 수 있고,

[0299] Z^y 는 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, $-CH=CH-CH_2O-$ 또는 단일 결합, 바람직하게 단일 결합을 나타낸다.

[0300] 화학식 ZK의 화합물은 바람직하게 하기 하위화학식 ZK1 내지 ZK10의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0301]

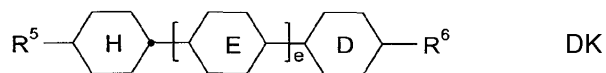
[0302] 상기 식에서,

[0303] 알킬 및 알킬*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

[0304] 알켄일은 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0305] 알켄일은 바람직하게 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0306] c) 하나 이상의 하기 화학식 DK의 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:

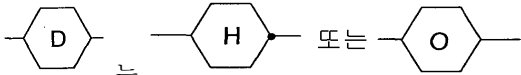


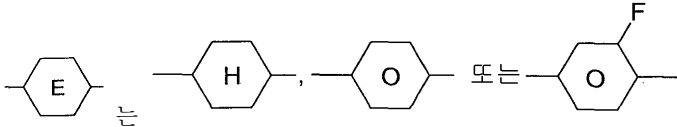
[0307]

[0308] 상기 식에서,

[0309] 개별적인 라디칼은 각각의 경우 동일하거나 상이하게 하기 의미를 갖는다:

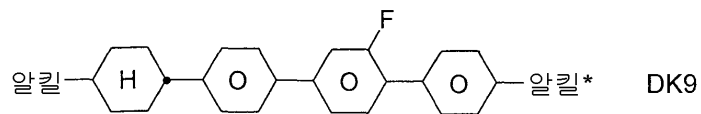
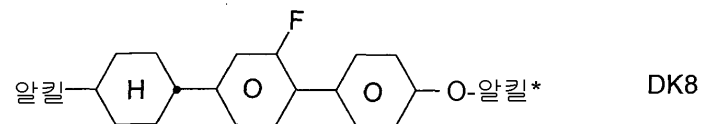
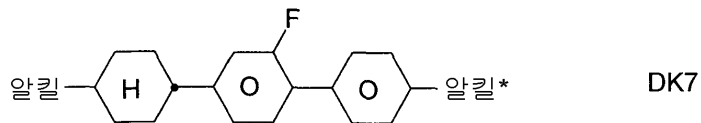
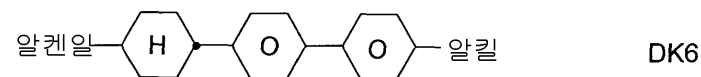
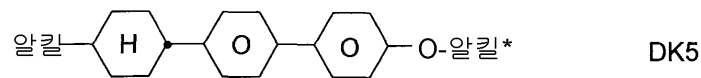
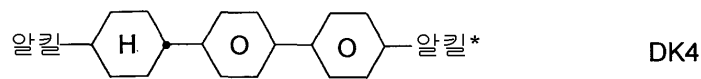
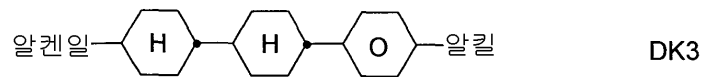
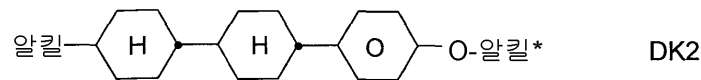
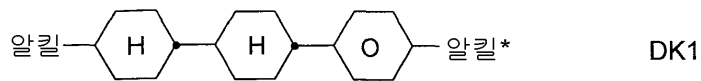
[0310] R^5 및 R^6 는 각각 서로 독립적으로 R^1 에 대해 상기제 제시된 의미 중 하나를 갖고,

[0311]  는 를 나타내고,

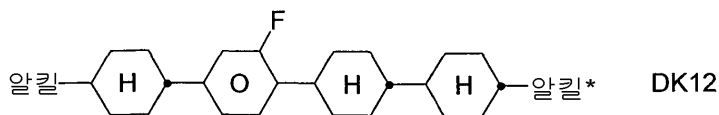
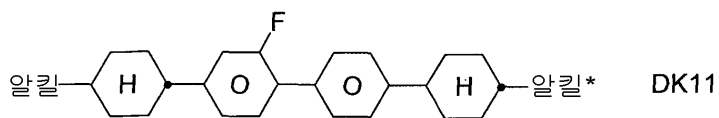
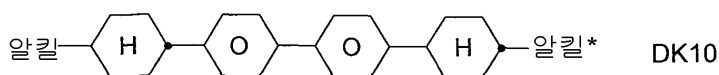
[0312]  는 를 나타내고,

[0313] e는 1 또는 2를 나타낸다.

[0314] 화학식 DK의 화합물은 바람직하게 하기 하위화학식 DK1 내지 DK12의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0315]



[0316]

[0317]

상기 식에서,

[0318]

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

[0319]

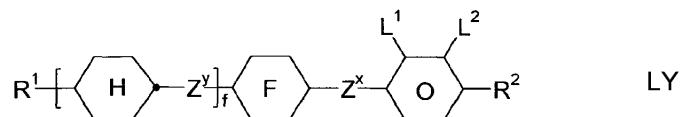
알켄일 및 알켄일*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0320]

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

[0321]

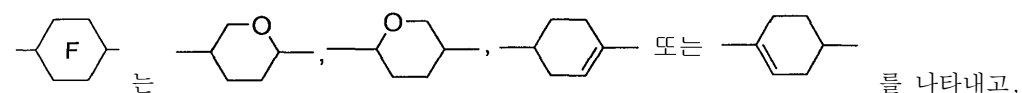
d) 하나 이상의 하기 화학식 LY의 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0322]

[0323]

상기 식에서, 개별적인 라디칼은 하기 의미를 갖는다:



[0324]

[0325]

f는 0 또는 1을 나타내고,

[0326]

R^1 및 R^2 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬을 나타내되, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 O 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 $-\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{OCO}-$ 또는 $-\text{COO}-$ 로 대체될 수 있고,

[0327]

Z^x 및 Z^y 는 각각 서로 독립적으로 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$ 또는 단일 결합, 바람직하게 단일 결합을 나타내고,

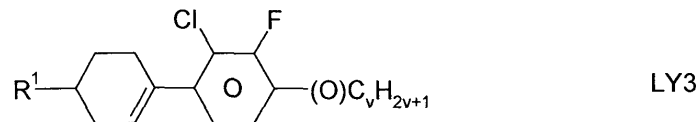
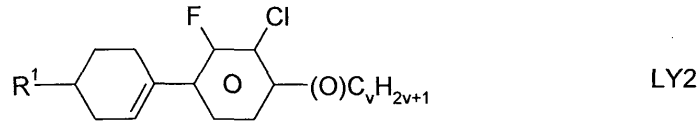
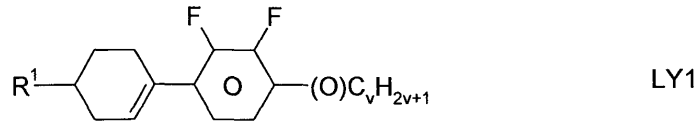
[0328]

L^1 및 L^2 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F , 또는 CHF_2 를 나타낸다.

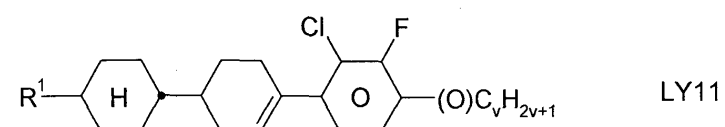
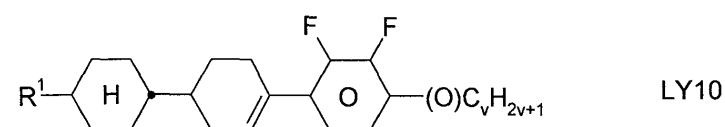
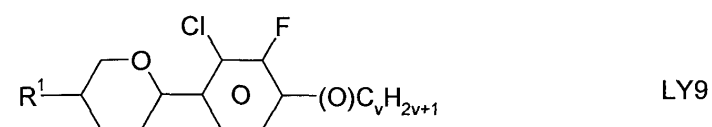
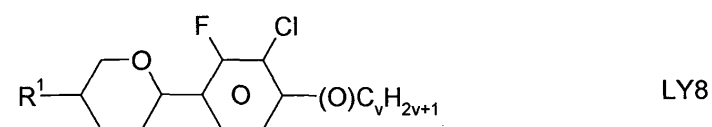
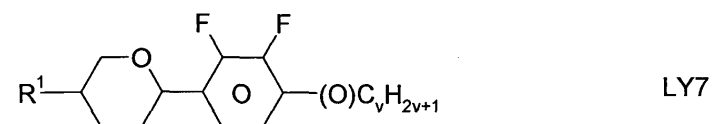
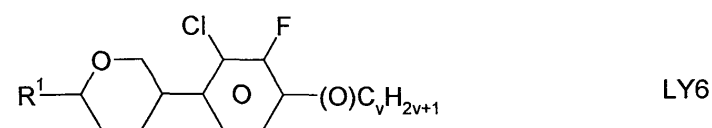
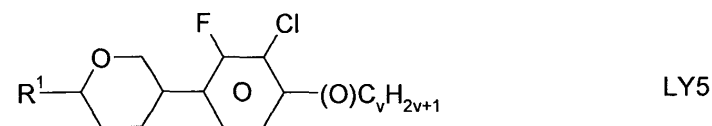
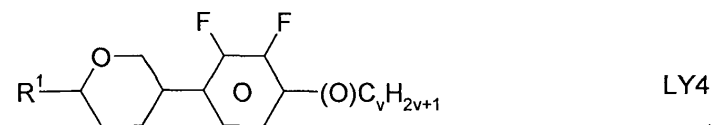
[0329]

바람직하게, 라디칼 L^1 및 L^2 둘다가 F를 나타내거나, 라디칼 L^1 및 L^2 중 하나가 F를 나타내고 나머지 하나가 Cl을 나타낸다.

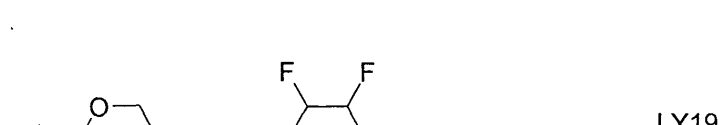
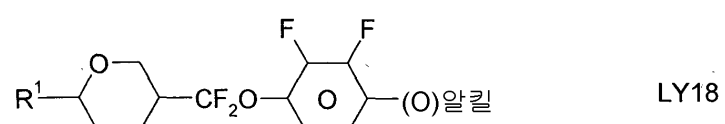
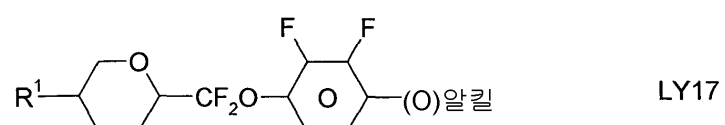
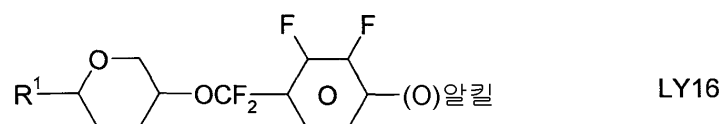
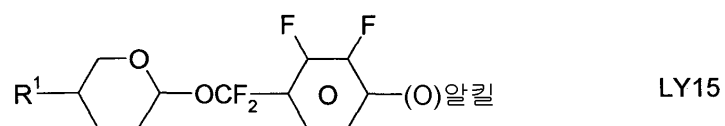
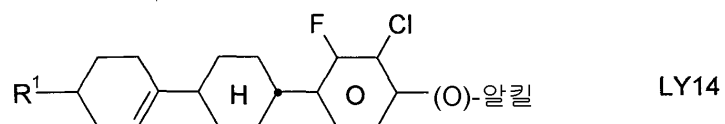
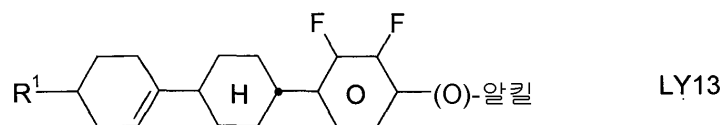
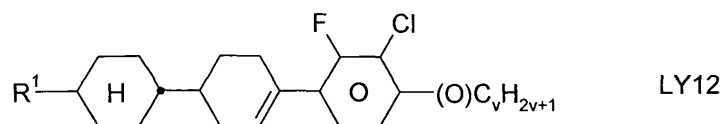
[0330] 화학식 LY의 화합물은 바람직하게 하기 하위화학식 LY1 내지 LY24의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



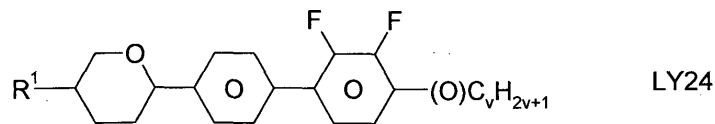
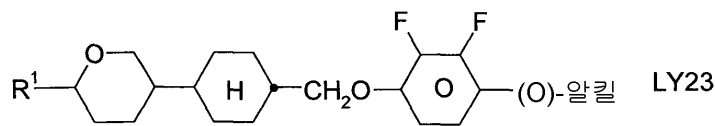
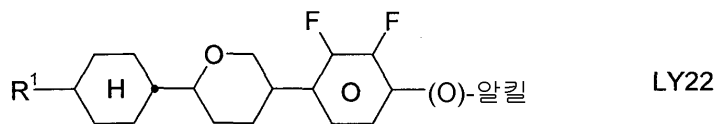
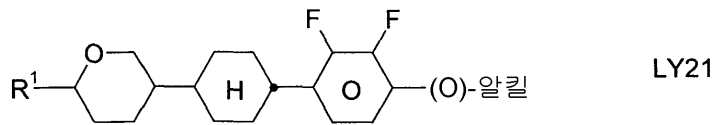
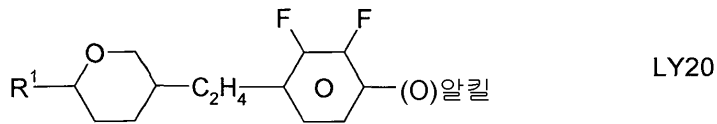
[0331]



[0332]



[0333]



[0334]

[0335]

상기 식에서,

[0336]

R¹은 상기에 제시된 의미를 갖고,

[0337]

알킬은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

[0338]

(O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타내고,

[0339]

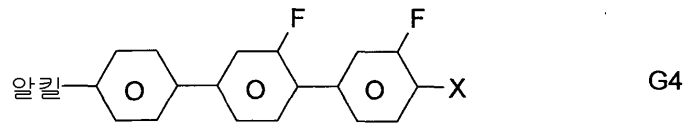
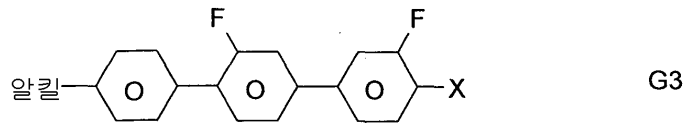
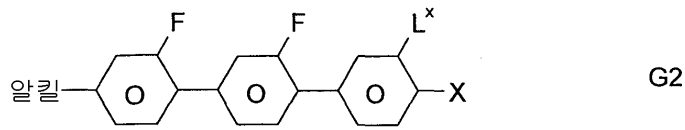
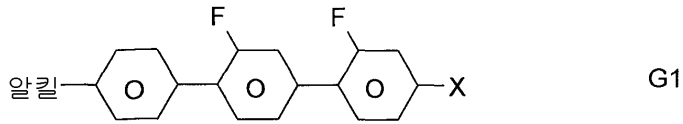
v는 1 내지 6의 정수를 나타낸다.

[0340]

R¹은 바람직하게 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일, 특히 CH₃, C₂H₅, n-C₃H₇, n-C₄H₉, n-C₅H₁₁, CH₂=CH-, CH₂=CHCH₂CH₂-, CH₃-CH=CH-, CH₃-CH₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₃-CH=CH- 또는 CH₃-CH=CH-(CH₂)₂-를 나타낸다.

[0341]

e) 하기 화학식 G1 내지 G4의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0342]

[0343]

상기 식에서,

[0344]

알킬은 C₁₋₆-알킬을 나타내고,

[0345]

L^x는 H 또는 F를 나타내고,

[0346]

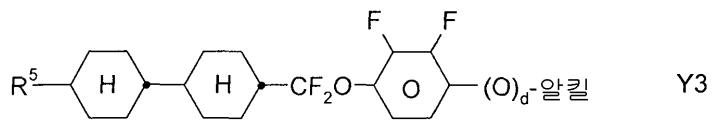
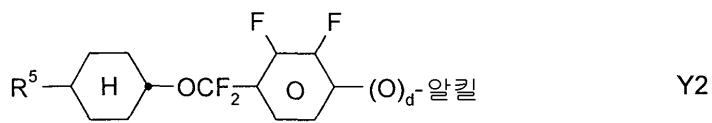
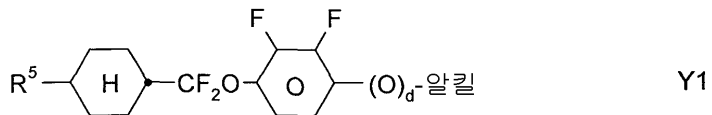
X는 F, Cl, OCF₃, OCHF₂ 또는 OCH=CF₂를 나타낸다.

[0347]

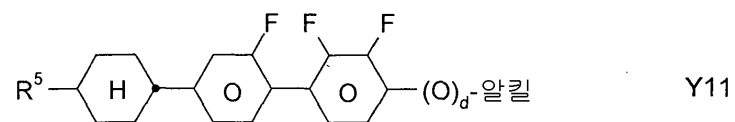
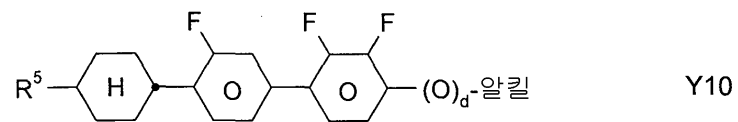
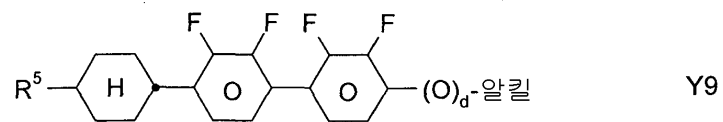
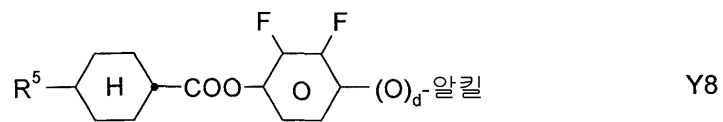
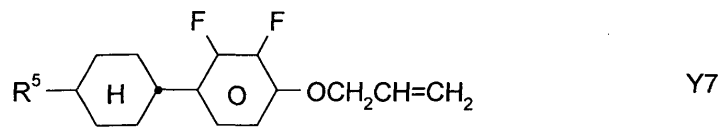
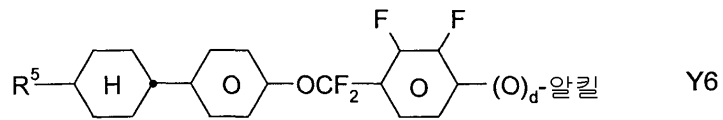
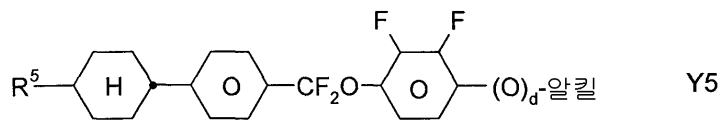
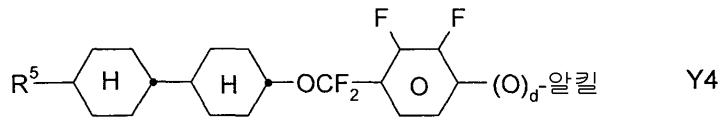
X가 F를 나타내는 화학식 G1의 화합물이 특히 바람직하다.

[0348]

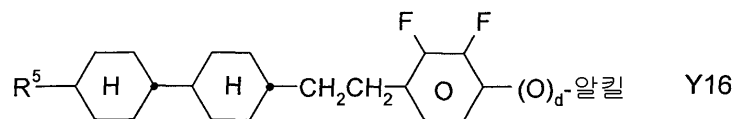
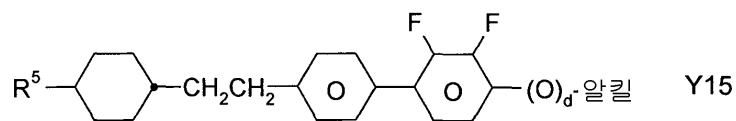
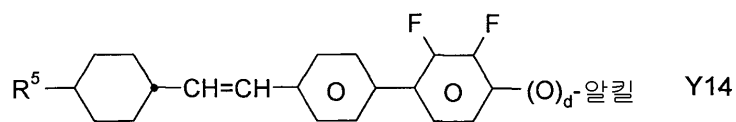
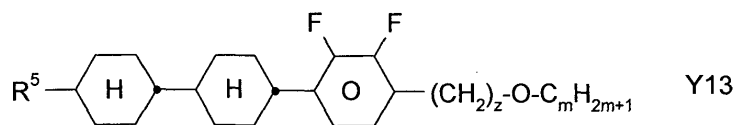
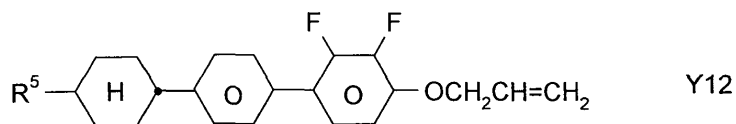
f) 하기 화학식 Y1 내지 Y16의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0349]



[0350]



[0351]

[0352] 상기 식에서,

[0353] R^5 는 R^1 에 대해 상기에 제시된 의미 중 하나를 갖고,

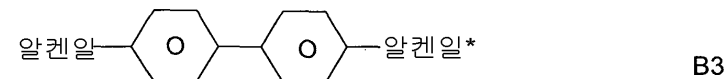
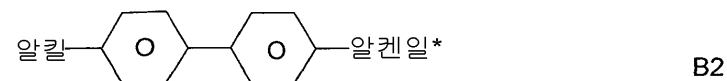
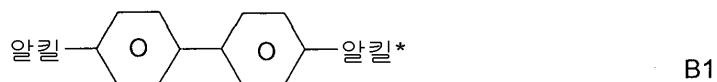
[0354] 알킬은 C_{1-6} -알킬을 나타내고,

[0355] d는 0 또는 1을 나타내고,

[0356] z 및 m은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6의 정수를 나타낸다.

[0357] 상기 화합물에서 R^5 는 특히 바람직하게 C_{1-6} -알킬, C_{1-6} -알콕시 또는 C_{2-6} -알켄일이고, d는 바람직하게 1이다. 본 발명에 따른 LC 매질은 바람직하게 하나 이상의 상기에 언급된 화학식의 화합물을 5 중량% 이상으로 포함한다.

[0358] g) 하기 화학식 B1 내지 B3의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 바이페닐 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0359]

[0360] 상기 식에서,

[0361] 알킬 및 알킬*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

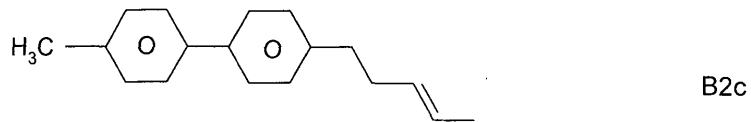
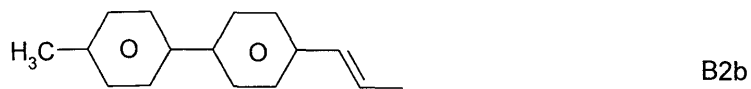
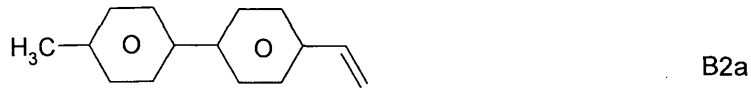
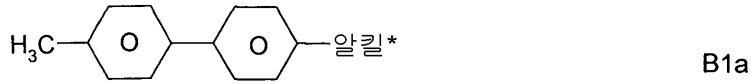
[0362] 알켄일 및 알켄일*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다.

[0363] 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0364] LC 혼합물 중 화학식 B1 내지 B3의 바이페닐의 비율은 바람직하게 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상이다.

[0365] 화학식 B2의 화합물이 특히 바람직하다.

[0366] 화학식 B1 내지 B3의 화합물은 바람직하게 하위화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



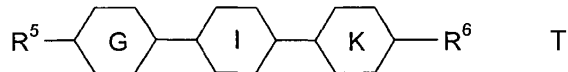
[0367]

[0368] 상기 식에서,

[0369] 알킬*는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 라디칼을 나타낸다.

[0370] 본 발명에 따른 매질은 특히 바람직하게 하나 이상의 화학식 B1a 및/또는 B2c의 화합물을 포함한다.

[0371] h) 하나 이상의 하기 화학식 T의 터페닐 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:

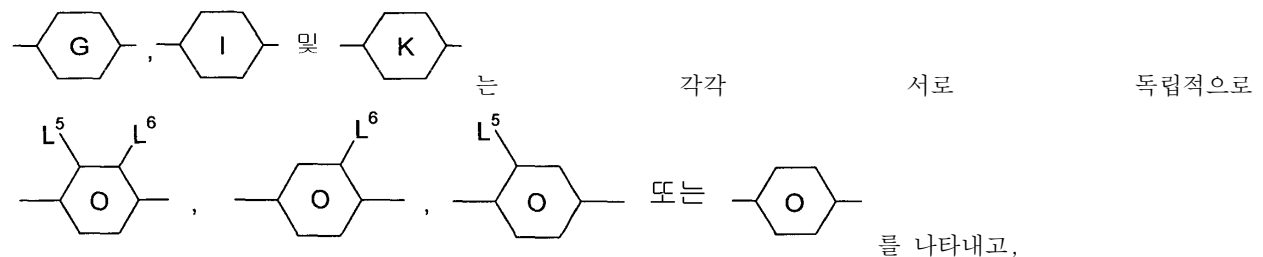


[0372]

[0373] 상기 식에서,

[0374] R^5 및 R^6 는 각각 서로 독립적으로 R^1 에 대해 상기에 제시된 의미 중 하나를 갖고,

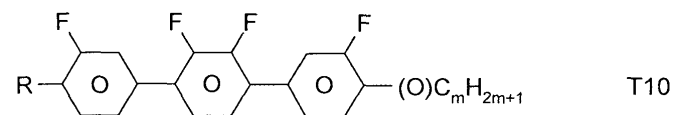
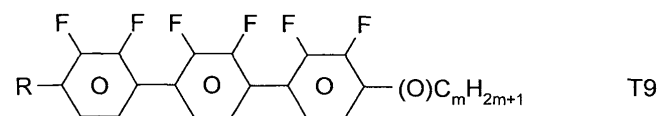
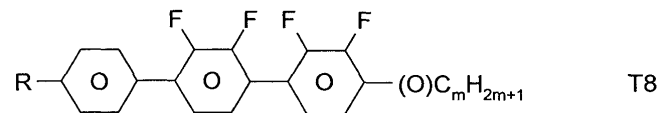
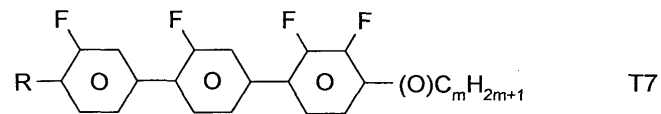
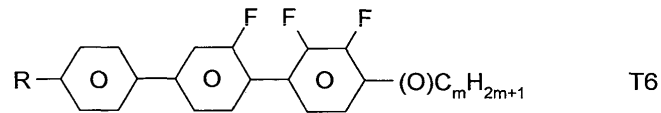
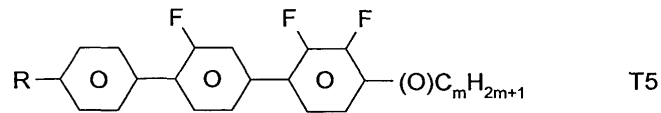
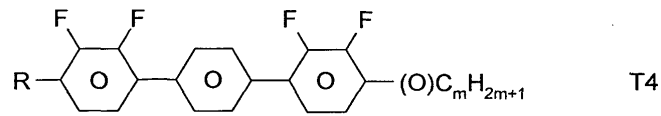
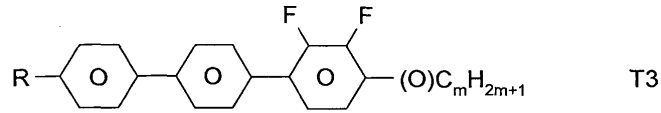
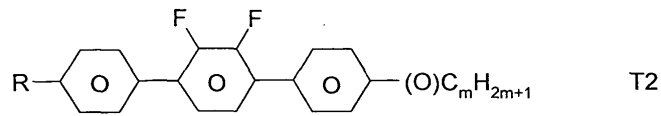
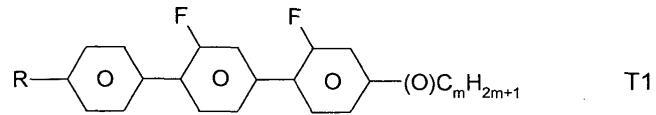
[0375]



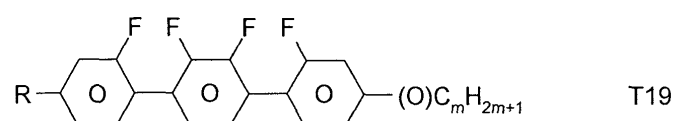
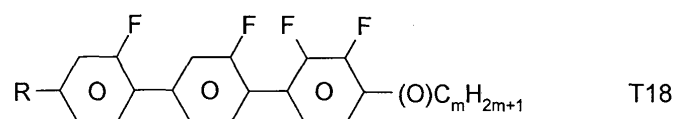
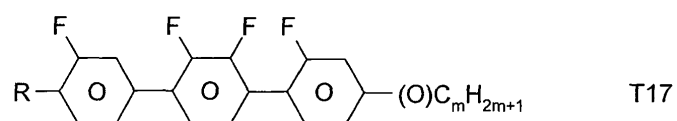
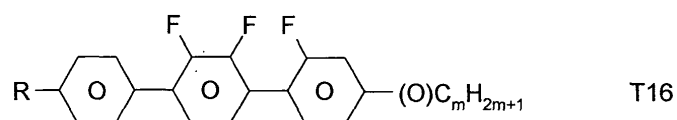
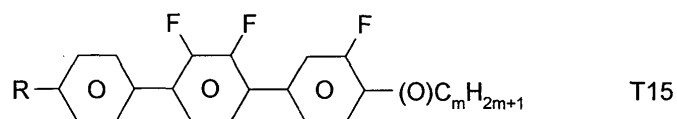
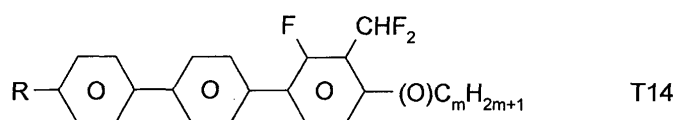
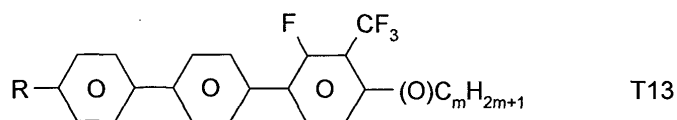
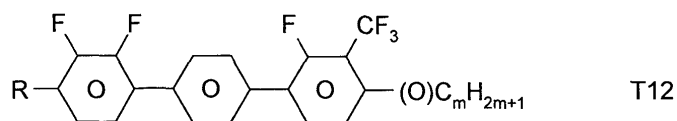
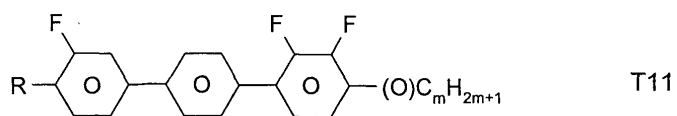
[0376] L^5 는 F 또는 Cl, 바람직하게 F를 나타내고,

[0377] L^6 는 F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F 또는 CHF_2 , 바람직하게 F를 나타낸다.

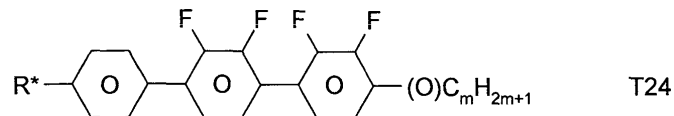
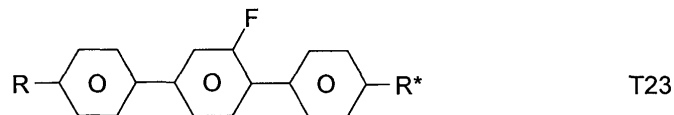
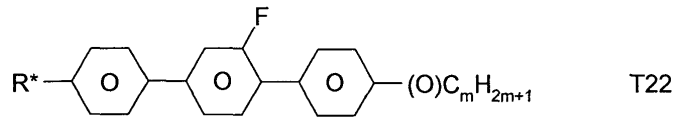
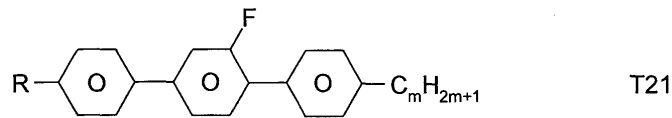
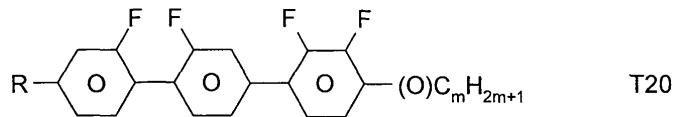
[0378] 화학식 T의 화합물은 바람직하게 하위화학식 T1 내지 T24의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0379]



[0380]



[0381]

[0382] 상기 식에서,

[0383] R은 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고,

[0384] R*는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고,

[0385] (O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타내고,

[0386] m은 1 내지 6의 정수를 나타낸다.

[0387] R*는 바람직하게 CH₂=CH-, CH₂=CHCH₂CH₂-, CH₃-CH=CH-, CH₃-CH₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₃-CH=CH- 또는 CH₃-CH=CH-(CH₂)₂-를 나타낸다.

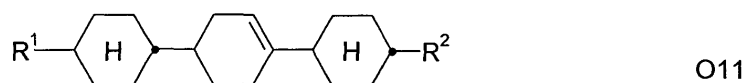
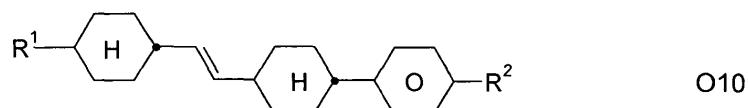
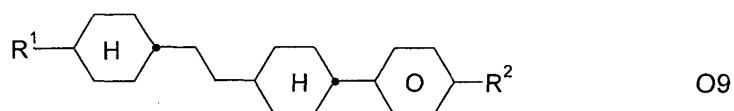
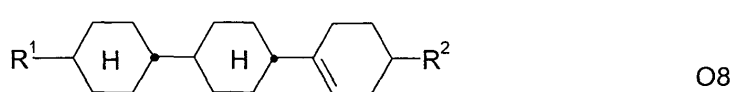
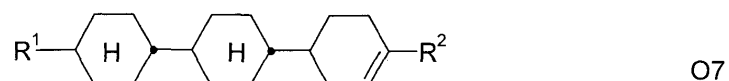
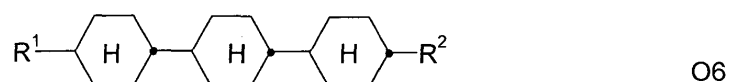
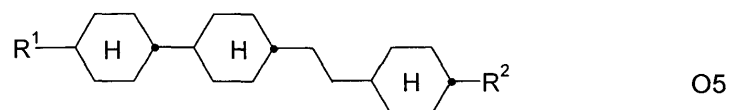
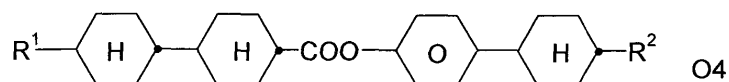
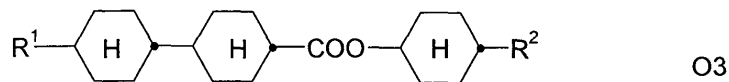
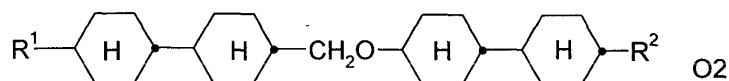
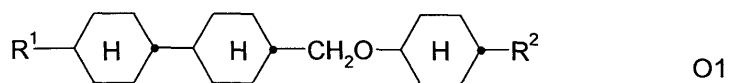
[0388] R은 바람직하게 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시 또는 펜톡시를 나타낸다.

[0389] 본 발명에 따른 LC 매질은 바람직하게 화학식 T 및 바람직한 이의 하위화학식의 터페닐을 0.5 내지 30 중량%, 특히 1 내지 20 중량%의 양으로 포함한다.

[0390] 화학식 T1, T2, T3 및 T21의 화합물이 특히 바람직하다. 이러한 화합물에서, R은 바람직하게 1 내지 5개의 C 원자를 갖는 알킬 및 알콕시를 나타낸다.

[0391] 혼합물의 Δn 값이 0.1 이상인 경우, 터페닐이 바람직하게 본 발명에 따른 혼합물에 사용된다. 바람직한 혼합물은 바람직하게 화학식 T1 내지 T22의 화합물로부터 선택된, 2 내지 20 중량%의 화학식 T의 터페닐 화합물을 포함한다.

[0392] i) 하기 화학식 01 내지 011의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:

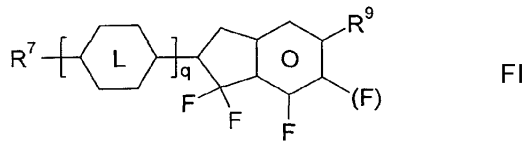


상기 식에서,

R^1 및 R^2 는 상기에 제시된 의미를 갖고, 바람직하게 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일을 나타낸다.

바람직한 매질은 화학식 01, 03 및 04의 화합물로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다.

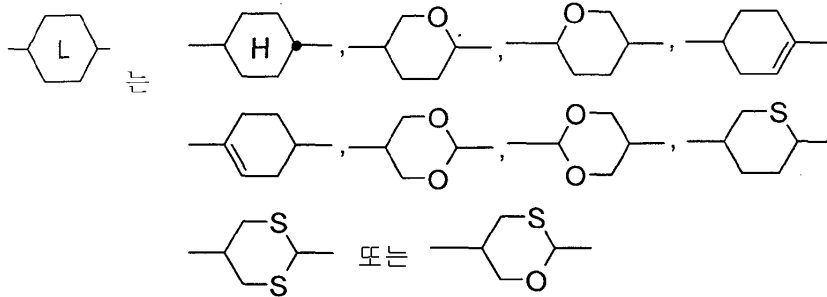
k) 하나 이상의 하기 화학식 FI의 화합물을 바람직하게 3 중량% 초과, 특히 5 중량% 이상, 매우 특히 바람직하게 5 내지 30 중량%의 양으로 추가로 포함하는 LC 매질:



[0399]

[0400]

상기 식에서,



[0401]

를 나타내고,

[0402]

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

[0403]

(F)는 임의적 불소 치환기를 나타내고,

[0404]

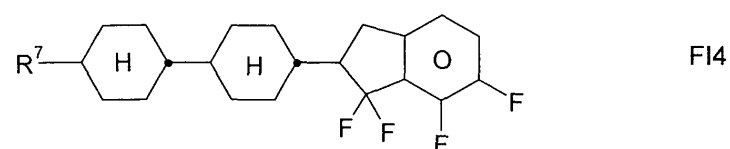
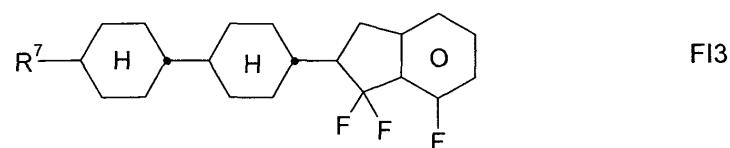
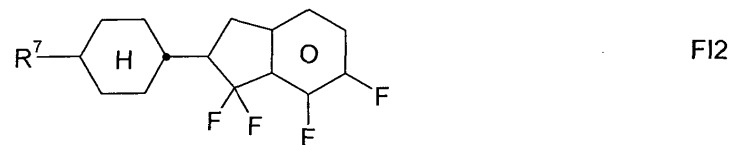
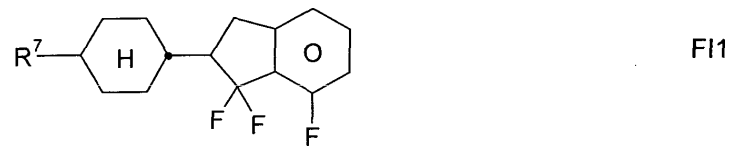
q는 1, 2 또는 3을 나타내고,

[0405]

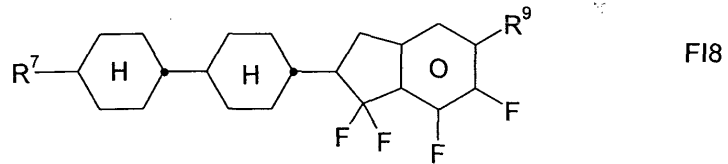
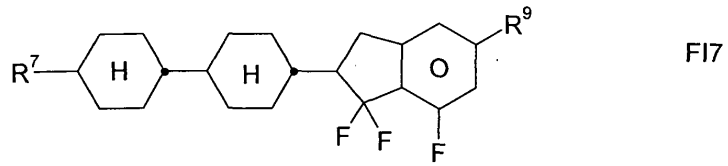
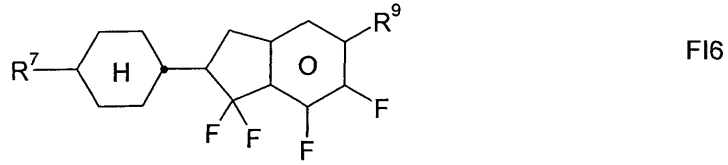
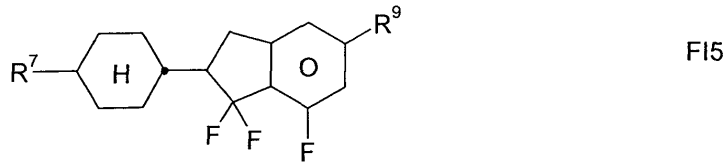
R^7 은 R^1 에 대해 제시된 의미 중 하나를 가진다.

[0406]

특히 바람직한 화학식 FI의 화합물은 하기 하위화학식 FI1 내지 FI8의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0407]



[0408]

[0409]

상기 식에서,

[0410]

R^7 은 바람직하게 직쇄 알킬을 나타내고,

[0411]

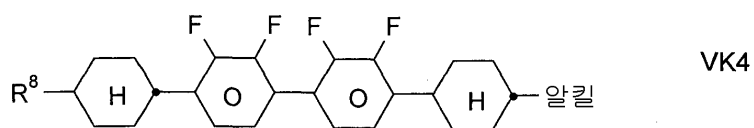
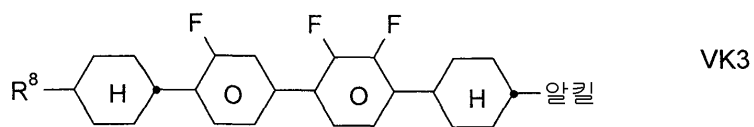
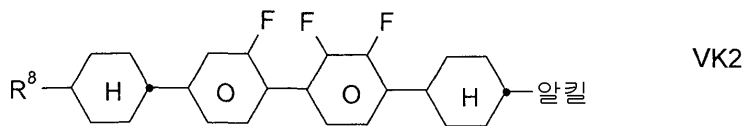
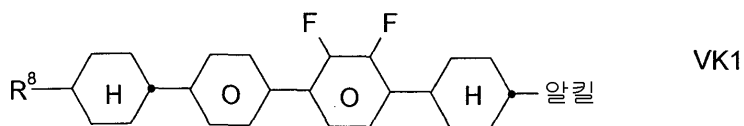
R^9 은 CH_3 , C_2H_5 또는 $n-C_3H_7$ 을 나타낸다.

[0412]

화학식 FI1, FI2 및 FI3의 화합물이 특히 바람직하다.

[0413]

1) 하기 화학식 VK1 내지 VK4의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0414]

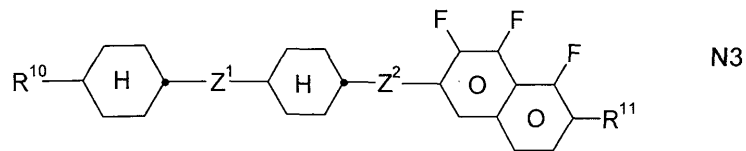
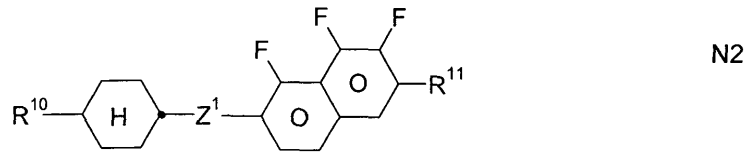
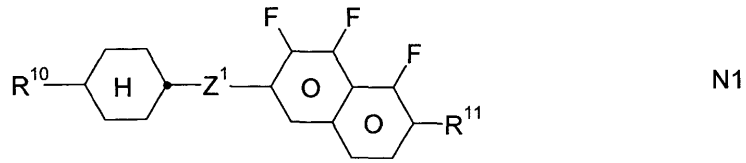
[0415]

상기 식에서,

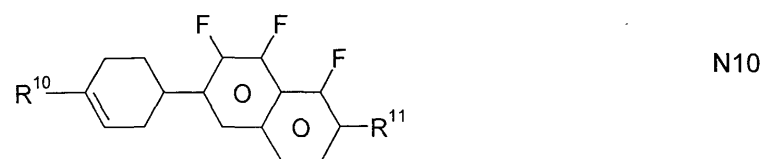
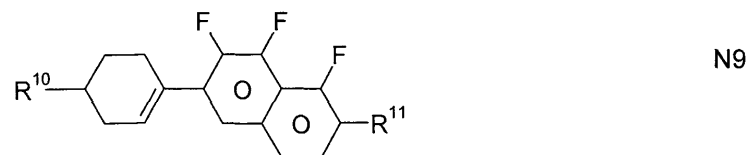
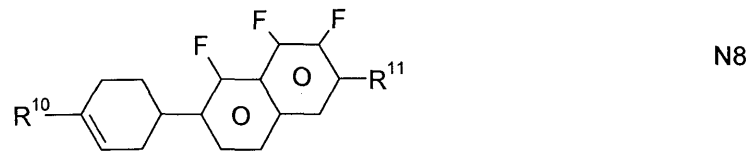
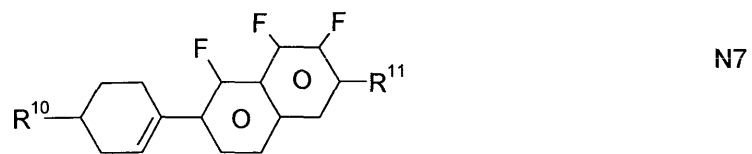
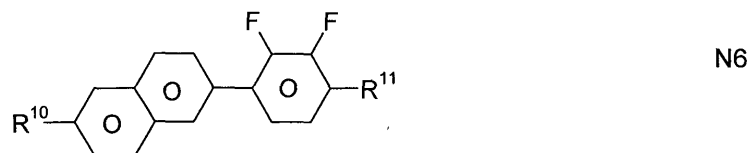
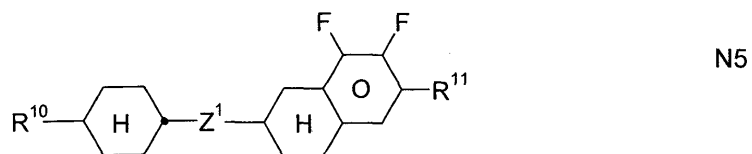
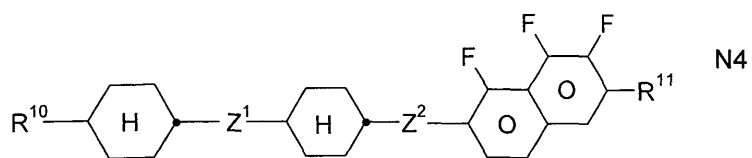
[0416] R^8 은 R^1 에 대해 제시된 의미를 갖고,

[0417] 알킬은 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타낸다.

[0418] m) 테트라하이드로나프틸 또는 나프틸 단위를 함유하는 하나 이상의 화합물, 예컨대 하기 화학식 N1 내지 N10의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0419]



[0420]

[0421]

상기 식에서,

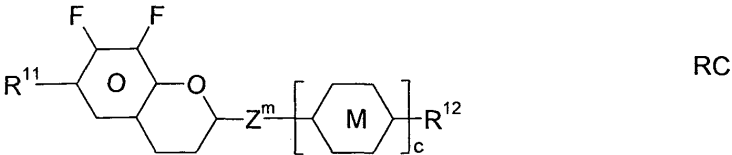
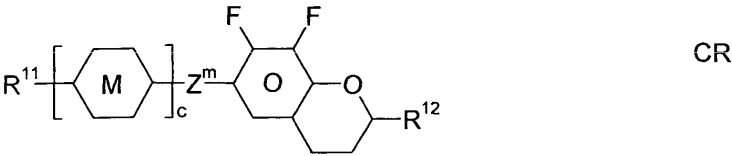
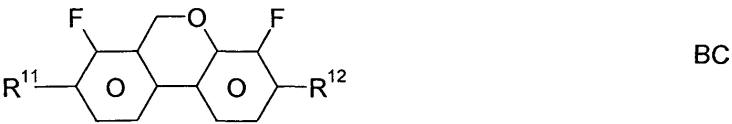
R^{10} 및 R^{11} 은 각각 서로 독립적으로 R^1 에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시, 또는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일을 나타내고,

[0422]

Z^1 및 Z^2 는 각각 서로 독립적으로 $-C_2H_4-$, $-CH=CH-$, $-(CH_2)_4-$, $-(CH_2)_3O-$, $-O(CH_2)_3-$, $-CH=CH-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2CH=CH-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, $-CF=CH-$, $-CH=CF-$, $-CH_2-$ 또는 단일 결합을 나타낸다.

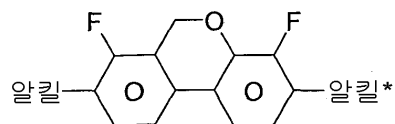
[0423]

n) 하나 이상의 하기 화학식 BC, CR 및 RC의 다이플루오로다이벤조크로만 및/또는 크로만을 바람직하게 3 내지 20 중량%, 특히 3 내지 15 중량%의 양으로 추가로 포함하는 LC 매질:

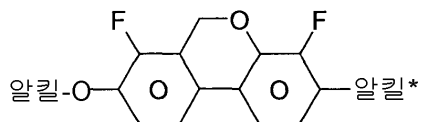


- [0424]
- [0425]상기 식에서,
- [0426] R^{11} 및 R^{12} 는 각각 서로 독립적으로 상기에 제시된 의미를 갖고,
- [0427]고리 M은 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이고,
- [0428] Z^m 은 $-C_2H_4-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$ 또는 $-O-CO-$ 이고,
- [0429] c 는 0 또는 1이다.

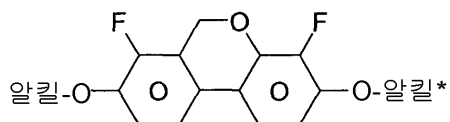
[0430] 특히 바람직한 화학식 BC, CR 및 RC의 화합물은 하기 하위화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



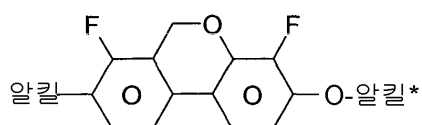
BC1



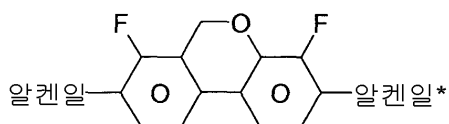
BC2



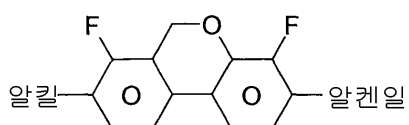
BC3



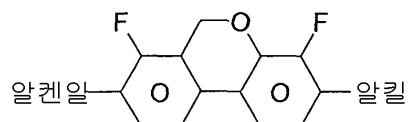
BC4



BC5

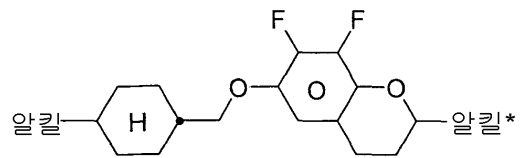


BC6

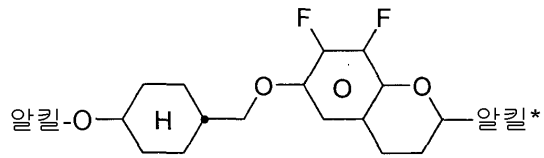


BC7

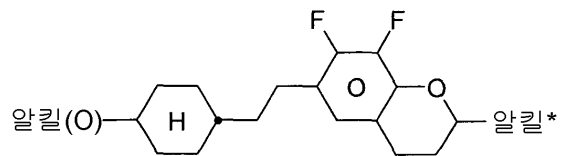
[0431]



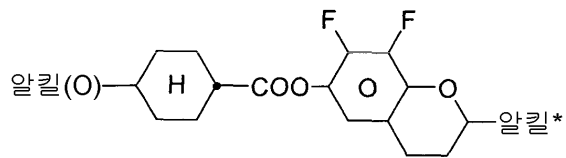
CR1



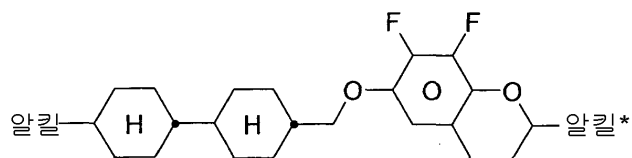
CR2



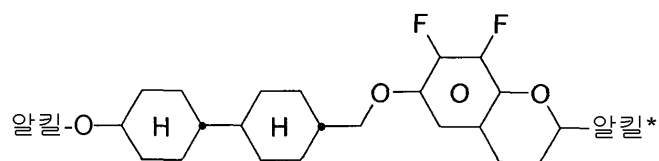
CR3



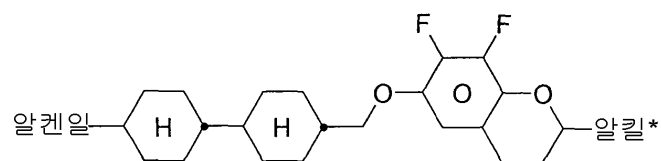
CR4



CR5

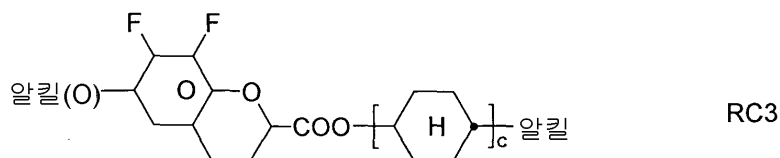
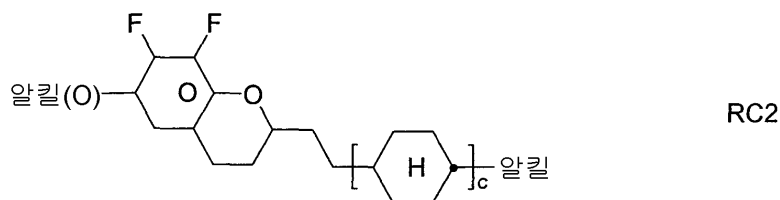
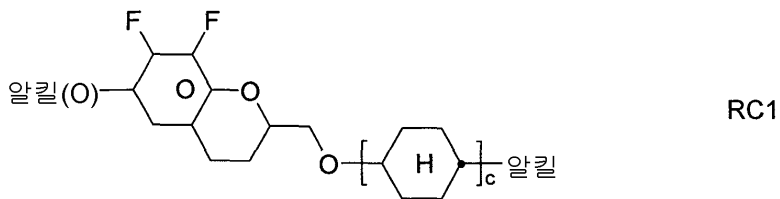
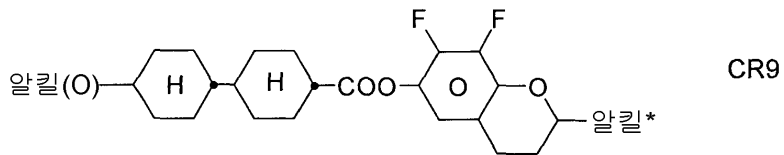
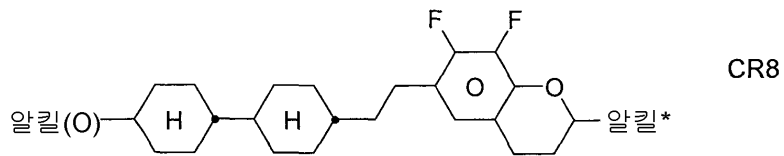


CR6



CR7

[0432]



[0433]

[0434]

상기 식에서,

[0435]

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

[0436]

(O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타내고,

[0437]

c는 1 또는 2이고,

[0438]

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

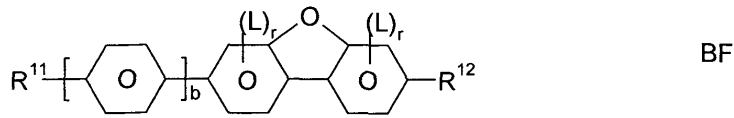
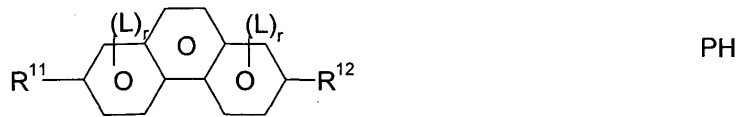
[0439]

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

[0440]

1, 2 또는 3개의 화학식 BC-2의 화합물을 포함하는 혼합물이 매우 특히 바람직하다.

[0441] o) 하나 이상의 하기 화학식 PH 및 BF의 불화된 페난트렌 및/또는 다이벤조퓨란을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0442]

[0443] 상기 식에서,

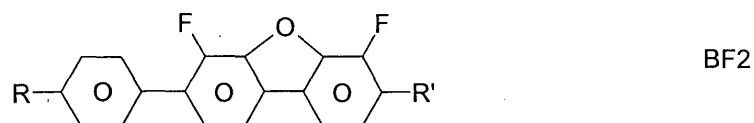
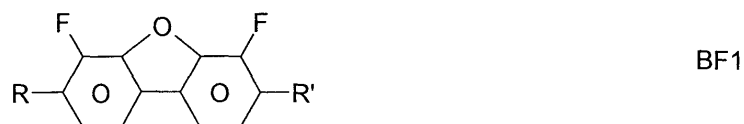
[0444] R^{11} 및 R^{12} 는 각각 서로 독립적으로 상기에 제시된 의미를 갖고,

[0445] b는 0 또는 1을 나타내고,

[0446] L은 F를 나타내고,

[0447] r은 1, 2 또는 3을 나타낸다.

[0448] 화학식 PH 및 BF의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:

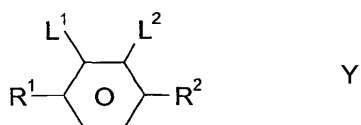


[0449]

[0450] 상기 식에서,

[0451] R 및 R'은 각각 서로 독립적으로 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타낸다.

[0452] p) 하나 이상의 하기 화학식 Y의 일환형 화합물을 추가로 포함하는 LC 매질:



[0453]

[0454] 상기 식에서,

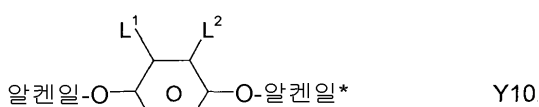
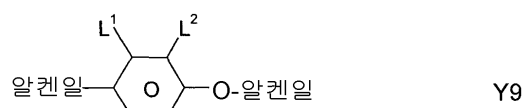
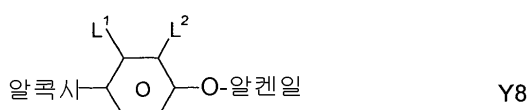
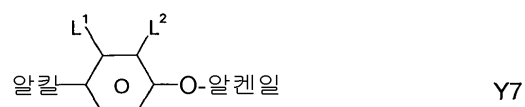
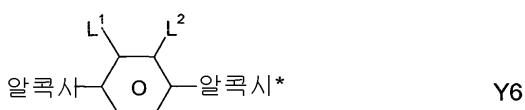
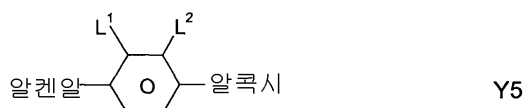
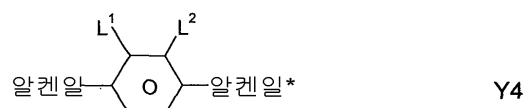
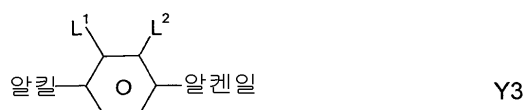
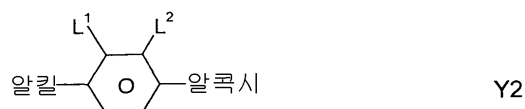
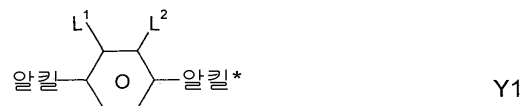
[0455] R^1 및 R^2 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 12개의 C 원자를 갖는 알킬(이때, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는 O 원자가 서로 직접 연결되지 않도록 -O-, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-OCO-$ 또는 $-COO-$ 로 대체될 수 있음), 바람직하게 1 내

지 6개의 C 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시를 나타내고,

[0456] L^1 및 L^2 는 각각 서로 독립적으로 F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F 또는 CHF_2 를 나타낸다.

[0457] 바람직하게, L^1 및 L^2 둘다가 F를 나타내거나, L^1 및 L^2 중 하나가 F를 나타내고 나머지 하나가 Cl을 나타낸다.

[0458] 화학식 Y의 화합물은 바람직하게 하기 하위화학식 Y1 내지 Y10의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0459]

[0460] 상기 식에서,

[0461] 알킬 및 알킬*는 각각 서로 독립적으로 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고,

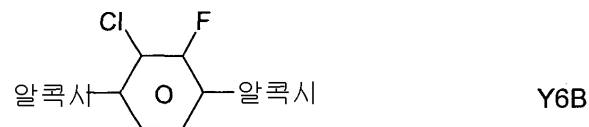
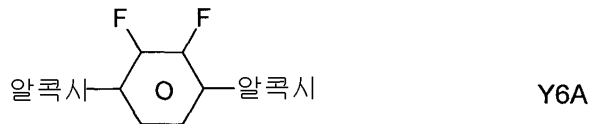
[0462] 알콕시는 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시 라디칼을 나타내고,

[0463] 알켄일 및 알켄일*는 각각 서로 독립적으로 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고,

[0464] 0는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타낸다.

[0465] 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0466] 특히 바람직한 화학식 Y의 화합물은 하기 하위화학식 Y6A 및 Y6B의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0467]

[0468] 상기 식에서,

[0469] 알콕시는 바람직하게 3, 4 또는 5개의 C 원자를 갖는 직쇄 알콕시를 나타낸다.

[0470] q) 특히 화학식 I 또는 이의 하위화학식의 본 발명에 따른 중합성 화합물 및 공단량체 이외에, 말단 비닐옥시기($-\text{O}-\text{CH}=\text{CH}_2$)를 함유하는 화합물을 포함하지 않는 LC 매질.

[0471] r) 바람직하게 특히 화학식 I 또는 이의 하위화학식의 본 발명에 따른 중합성 화합물로부터 선택되는 1 내지 5개, 바람직하게 1, 2 또는 3개의 중합성 화합물을 포함하는 LC 매질.

[0472] s) 전체 혼합물 중 특히 화학식 I 또는 이의 하위화학식의 중합성 화합물의 비율이 0.05 내지 5%, 바람직하게 0.1 내지 1%인, LC 매질.

[0473] t) 1 내지 8개, 바람직하게 1 내지 5개의 화학식 CY1, CY2, PY1 및/또는 PY2의 화합물을 포함하는 LC 매질. 전체 혼합물 중 이들 화합물의 비율은 바람직하게 5 내지 60%, 특히 바람직하게 10 내지 35%이다. 개별적인 이들 화합물의 함량은 바람직하게 각각의 경우 2 내지 20%이다.

[0474] u) 1 내지 8개, 바람직하게 1 내지 5개의 화학식 CY9, CY10, PY9 및/또는 PY10의 화합물 포함하는 LC 매질. 전체 혼합물 중의 이들 화합물의 비율은 바람직하게 5 내지 60%, 특히 바람직하게 10 내지 35%이다. 개별적인 이들 화합물의 함량은 바람직하게 각각의 경우 2 내지 20%이다.

[0475] v) 1 내지 10개, 바람직하게 1 내지 8개의 화학식 ZK의 화합물, 특히 화학식 ZK1, ZK2 및/또는 ZK6의 화합물을 포함하는 LC 매질. 전체 혼합물 중의 이들 화합물의 비율은 바람직하게 3 내지 25%, 및 특히 바람직하게 5 내지 45%이다. 개별적인 이들 화합물의 함량은 바람직하게 각각의 경우 2 내지 20%이다.

[0476] w) 전체 혼합물 중의 화학식 CY, PY 및 ZK의 화합물의 비율이 70% 초과, 바람직하게 80% 초과인 LC 매질.

[0477] x) LC 호스트 혼합물이, 바람직하게 화학식 CY, PY 및 LY(이때, R^1 및 R^2 중 하나 또는 둘다는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일을 나타냄), 화학식 ZK 및 DK(이때, R^3 및 R^4 중 하나 또는 둘다는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 직쇄 알켄일을 나타냄), 화학식 B2 및 B3으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 매우 바람직하게 화학식 CY15, CY16, CY24, CY32, PY15, PY16, ZK3, ZK4, DK3, DK6, B2 및 B3으로부터 선택되고, 가장 바람직하게 화학식 ZK3, ZK4, B2 및 B3으로부터 선택되는, 알켄일 기를 함유하는 하나 이상의 화합물을 함유하는, LC 매질. LC 호스트 혼합물 중의 이들 화합물의 농도는 바람직하게 2 내지 70%, 매우 바람직하게 3 내지 55%이다.

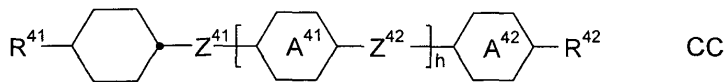
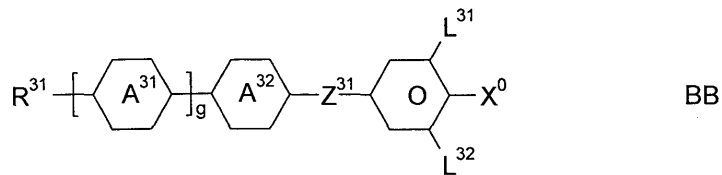
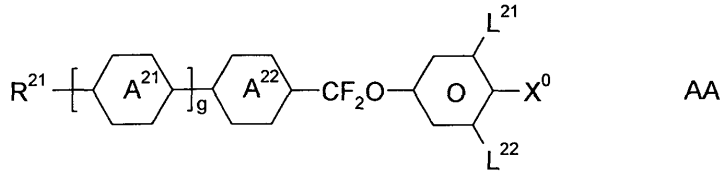
[0478] y) 화학식 PY1 내지 PY8, 매우 바람직하게 화학식 PY2로부터 선택되는 화합물을 하나 이상, 바람직하게 1 내지 5개 함유하는 LC 매질. 전체 혼합물 중의 이들 화합물의 비율은 바람직하게 1 내지 30%, 특히 바람직하게 2 내지 20%이다. 개별적인 이들 화합물의 함량은 바람직하게 각각의 경우 1 내지 20%이다.

[0479] z) 하나 이상, 바람직하게 1, 2 또는 3개의 화학식 T2의 화합물을 함유하는 LC 매질. 전체 혼합물 중의 이러한 화합물의 함량은 바람직하게 1 내지 20%이다.

[0480] 바람직한 제2실시양태에서, 상기 LC 매질은 양의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초한 LC 호스트 혼합물을 함유

한다. 이러한 LC 매질은 특히 PSA-OCB-, PSA-TN-, PSA-포지-VA-, PSA-IPS- 또는 PSA-FFS-디스플레이에 사용하기 적합하다.

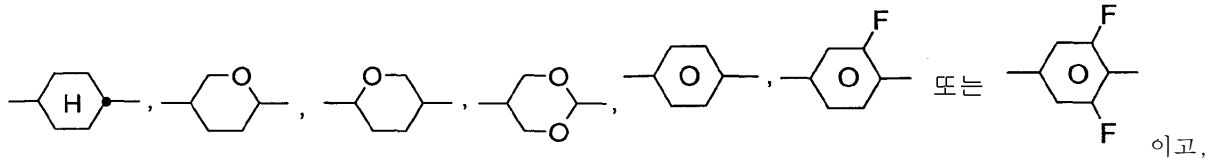
[0481] 하기 화학식 AA 및 BB의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 화합물을 함유하고, 임의적으로, 화학식 AA 및/또는 BB의 화합물에 더하여 하나 이상의 하기 화학식 CC의 화합물을 함유하는 바람직한 제2실시양태의 LC 매질이 특히 바람직하다:



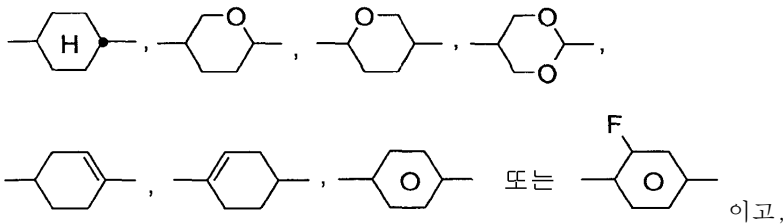
[0482]

[0483] 상기 식에서, 개별적인 라디칼은 하기 의미를 갖는다:

[0484] $-A^{21}-$, $-A^{22}-$, $-A^{31}-$, $-A^{32}-$ 는 각각 서로 독립적으로, 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게



[0485] $-A^{41}-$, $-A^{42}-$ 는 각각 서로 독립적으로, 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게



[0486] R^{21} , R^{31} , R^{41} 및 R^{42} 는 각각 서로 독립적으로 1 내지 9개의 C 원자를 갖는 알킬, 알콕시, 옥사알킬 또는 플루오로알킬, 또는 2 내지 9개의 C 원자를 갖는 알켄일이고,

[0487] X^0 는 F, Cl, 1 내지 6개의 C 원자를 갖는 할로겐화된 알킬 또는 알콕시, 또는 2 내지 6개의 C 원자를 갖는 할로겐화된 알켄일 또는 알켄일옥시이고,

[0488] Z^{31} 은 $-CH_2CH_2-$, $-CF_2CF_2-$, $-COO-$, 트랜스- $CH=CH-$, 트랜스- $CF=CF-$, $-CH_2O-$ 또는 단일 결합, 바람직하게 $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, 트랜스- $CH=CH-$ 또는 단일 결합, 특히 바람직하게 $-COO-$, 트랜스- $CH=CH-$ 또는 단일 결합이고,

[0489] Z^{41} 및 Z^{42} 는 $-CH_2CH_2-$, $-COO-$, 트랜스- $CH=CH-$, 트랜스- $CF=CF-$, $-CH_2O-$, $-CF_2O-$, $-C\equiv C-$ 또는 단일 결합, 바람직하게 단일 결합이고,

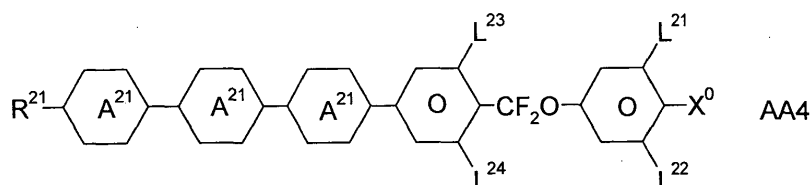
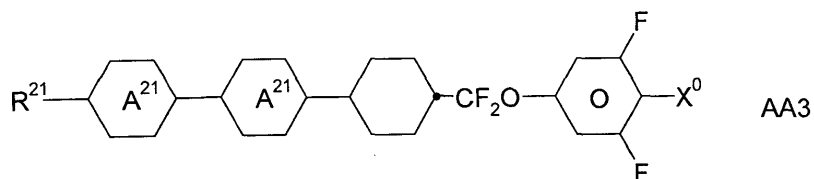
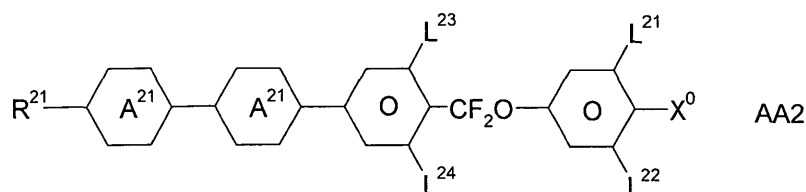
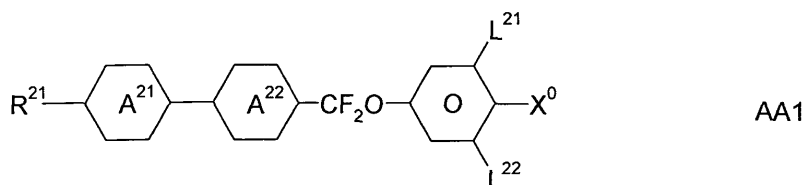
[0490] L^{21} , L^{22} , L^{31} 및 L^{32} 는 H 또는 F이고,

[0491] g 는 1, 2 또는 3이고,

[0492] h 는 0, 1, 2 또는 3이다.

[0493] X^0 는 바람직하게 F, Cl, CF_3 , CHF_2 , OCF_3 , $OCHF_2$, $OCFHCF_3$, $OCFHCHF_2$, $OCFHCHF_2$, OCF_2CH_3 , OCF_2CHF_2 , OCF_2CHF_2 , $OCF_2CF_2CHF_2$, $OCF_2CF_2CHF_2$, $OCFHCF_2CF_3$, $OCFHCF_2CHF_2$, $OCF_2CF_2CF_3$, $OCF_2CF_2CClF_2$, $OCClCF_2CF_3$ 또는 $CH=CF_2$, 매우 바람직하게 F 또는 OCF_3 이다.

[0494] 화학식 AA의 화합물은 바람직하게 하기 화학식 AA1 내지 AA4로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0495]

[0496] 상기 식에서,

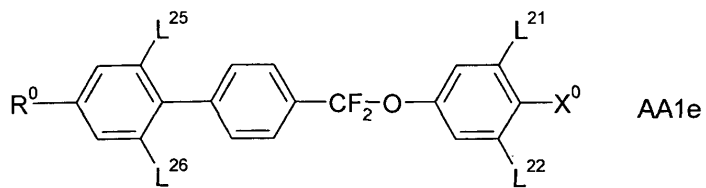
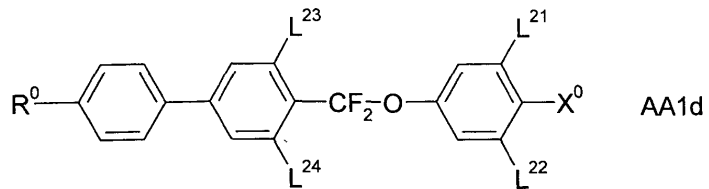
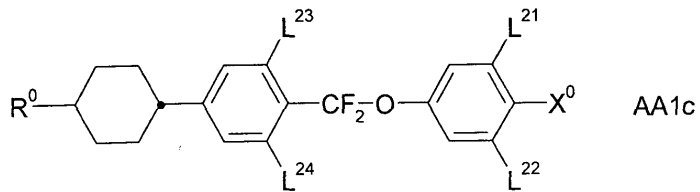
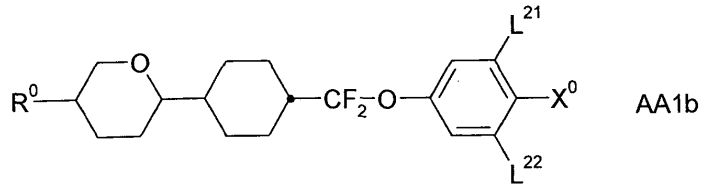
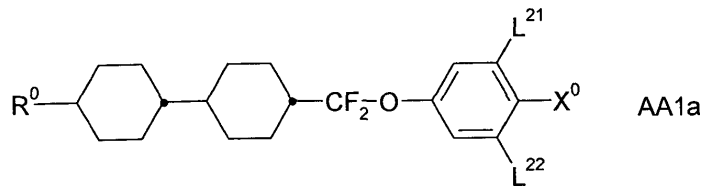
[0497] A^{21} , R^{21} , X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 AA에 주어진 의미를 갖고,

[0498] L^{23} 및 L^{24} 는 각각 서로 독립적으로 H 또는 F이고,

[0499] X^0 는 바람직하게 F이다.

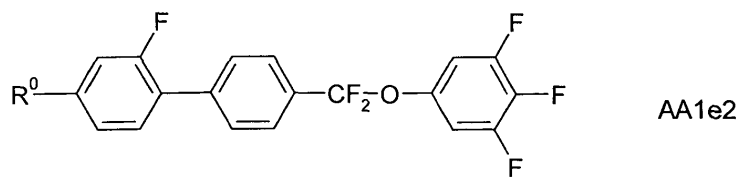
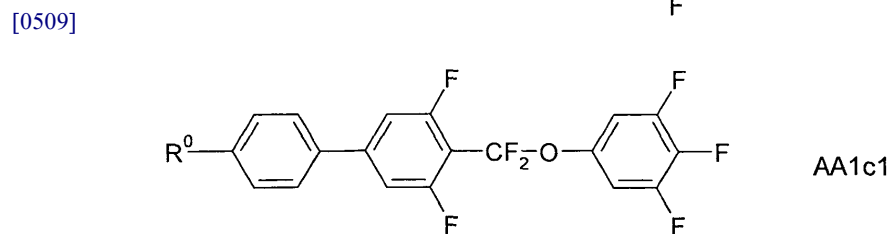
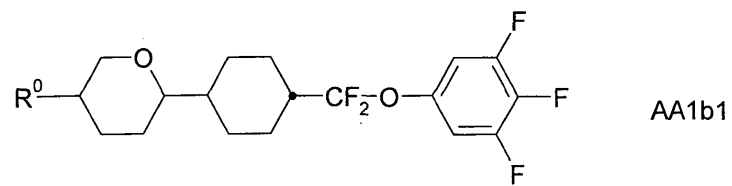
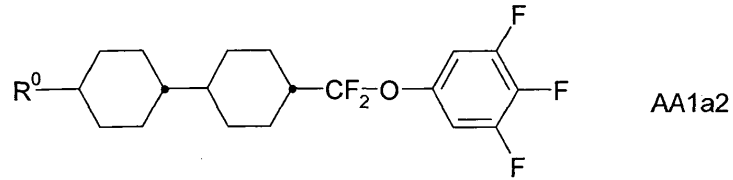
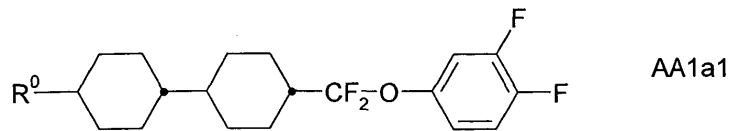
[0500] 화학식 AA1 및 AA2의 화합물이 특히 바람직하다.

[0501] 특히 바람직한 화학식 AA1의 화합물은 하기 하위화학식 AA1a 내지 AA1e의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



- [0502]
- [0503] 상기 식에서,
- [0504] R^0 는 화학식 AA1에서 R^{21} 에 대해 주어진 의미 중 하나를 갖고,
- [0505] X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 AA1에서 주어진 의미를 갖고,
- [0506] L^{23} , L^{24} , L^{25} 및 L^{26} 는 각각 서로 독립적으로 H 또는 F이고,
- [0507] X^0 는 바람직하게 F이다.

[0508] 매우 특히 바람직한 화학식 AA1의 화합물은 하기 하위화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:

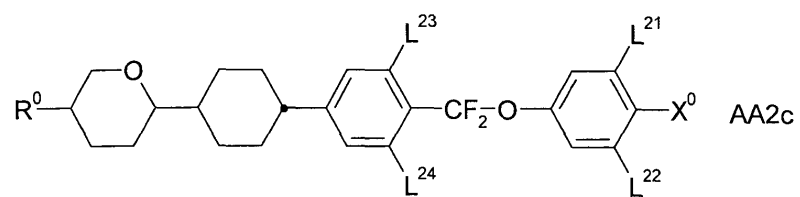
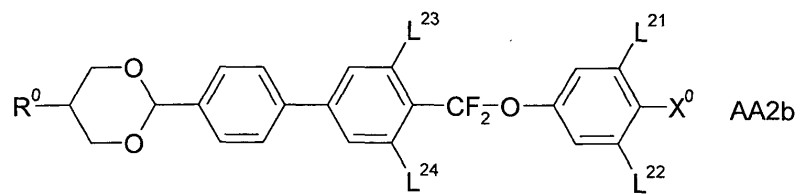
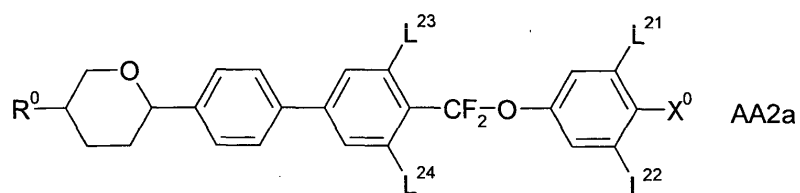


[0510]

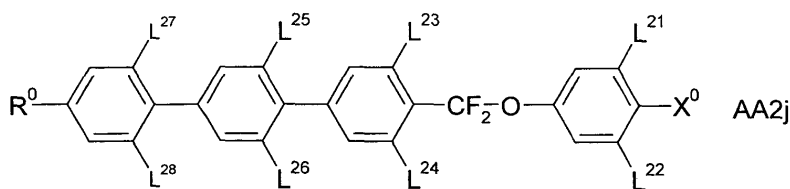
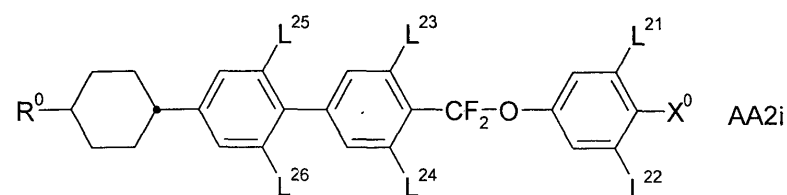
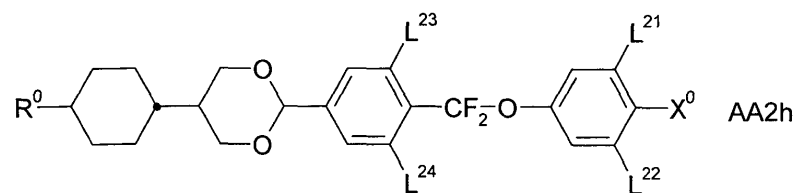
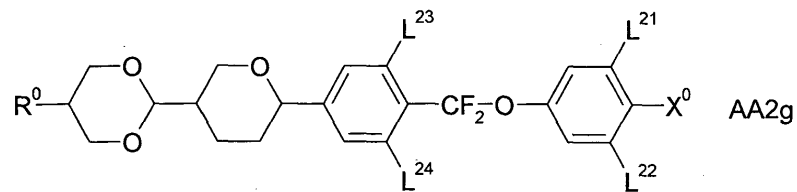
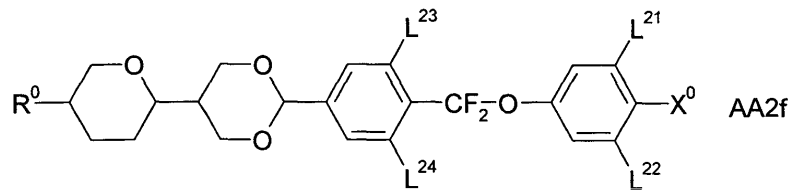
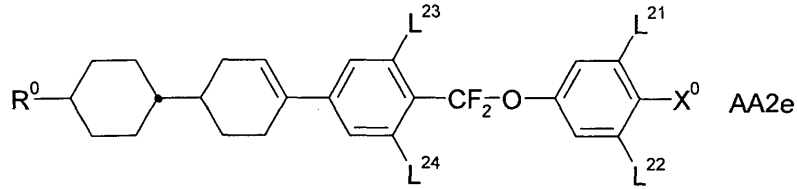
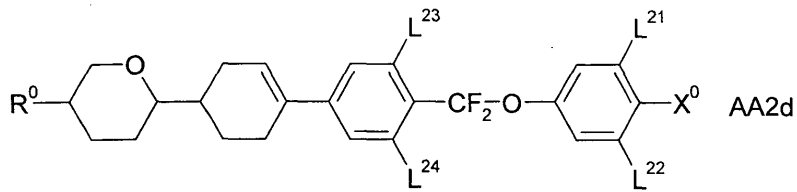
[0511] 상기 식에서,

[0512] R^0 는 화학식 AA1에서 R^{21} 에 대해 주어진 의미를 갖는다.

[0513] 매우 바람직한 화학식 AA2의 화합물은 하기 하위화학식 AA2a 내지 AA2j의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0514]



[0515]

[0516]

[0517]

[0518]

[0519]

[0520]

상기 식에서,

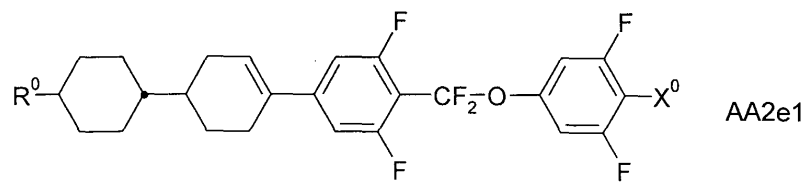
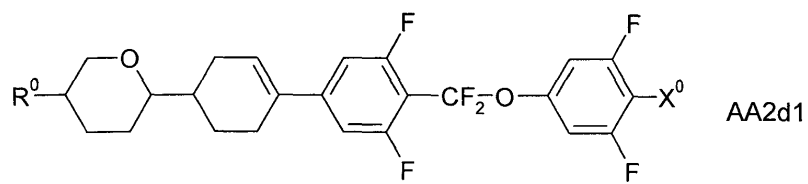
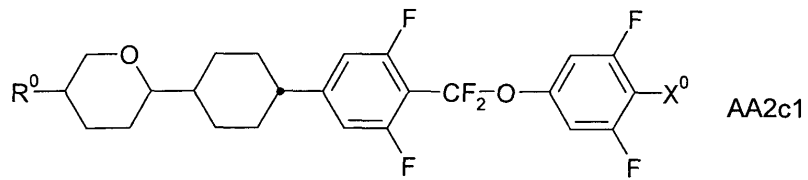
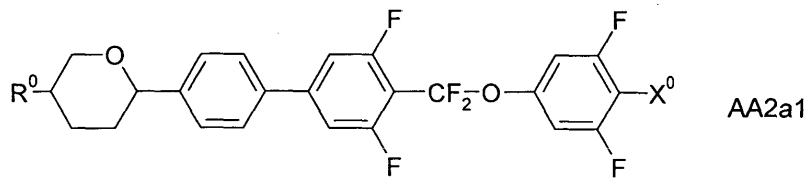
R^0 는 화학식 AA1에서 R^{21} 에 대해 주어진 의미를 갖고,

X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 AA에서 주어진 의미를 갖고,

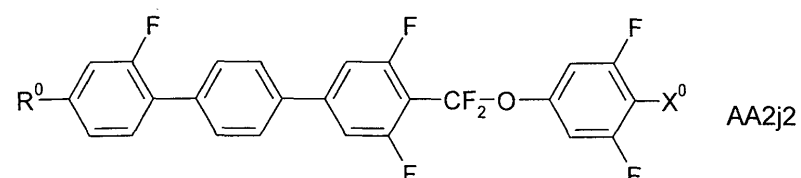
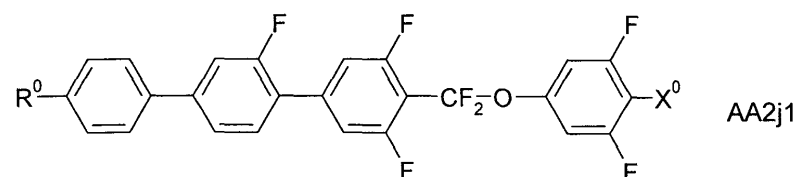
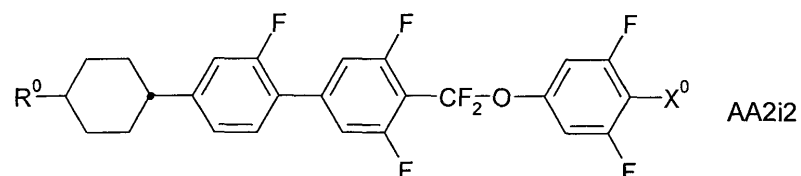
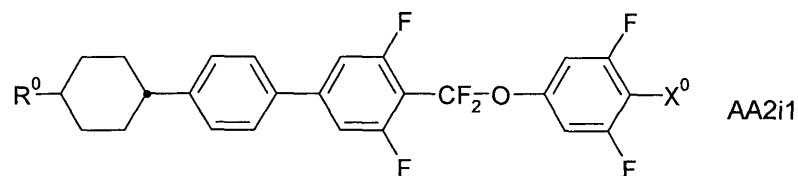
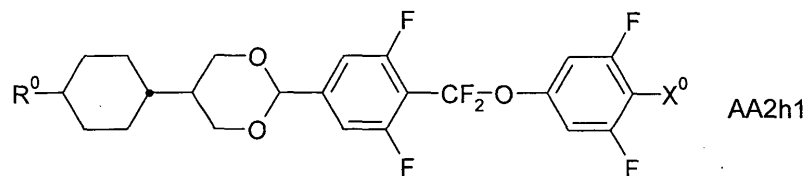
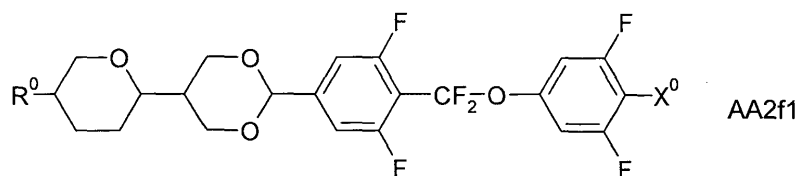
L^{23} , L^{24} , L^{25} 및 L^{26} 는 각각 서로 독립적으로 H 또는 F이고,

[0521] X^0 는 바람직하게 F이다.

[0522] 매우 특히 바람직한 화학식 AA2의 화합물은 하기 하위화학식의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0523]



[0524]

[0525]

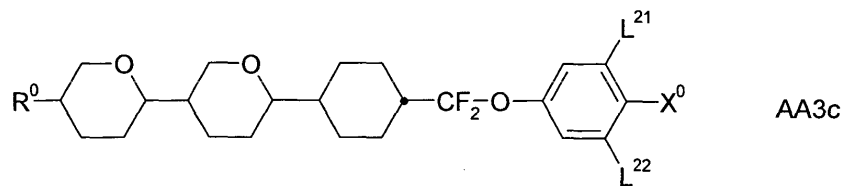
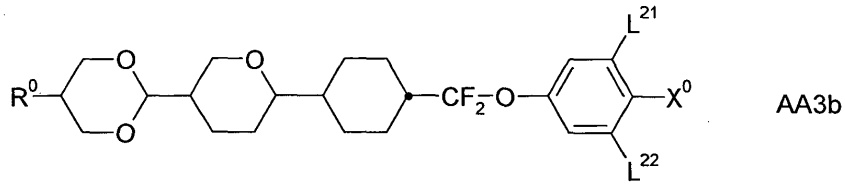
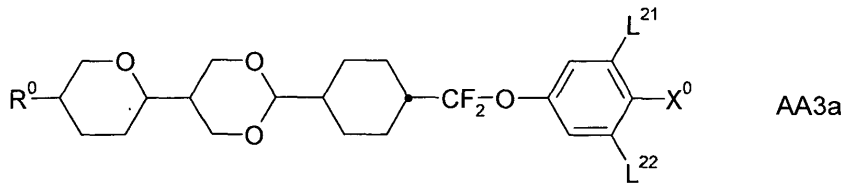
상기 식에서,

[0526]

R^0 는 화학식 AA1에서 R^{21} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0527]

특히 바람직한 화학식 AA3의 화합물은 하기 하위화학식 AA3a 내지 AA3c의 화합물로부터 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0528]

[0529]

상기 식에서,

[0530]

R^0 는 화학식 AA1에서 R^{21} 에 대해 주어진 의미를 갖고,

[0531]

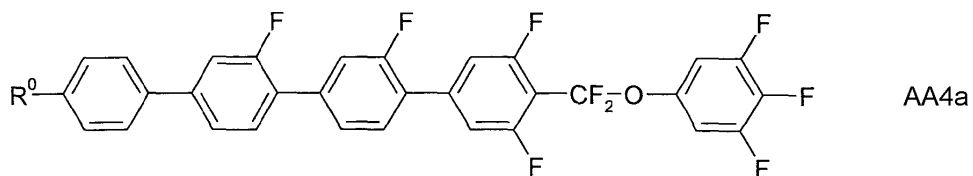
X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 AA3에서 주어진 의미를 갖고,

[0532]

X^0 는 바람직하게 F이다.

[0533]

특히 바람직한 화학식 AA4의 화합물은 하기 하위화학식 AA4a의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0534]

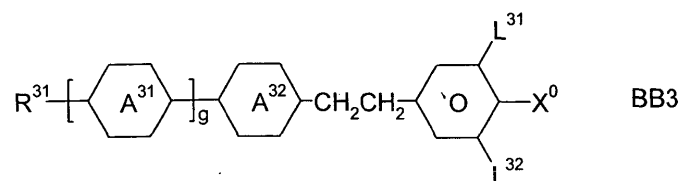
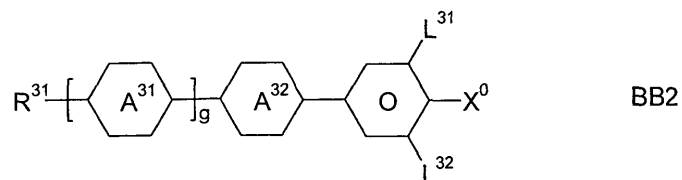
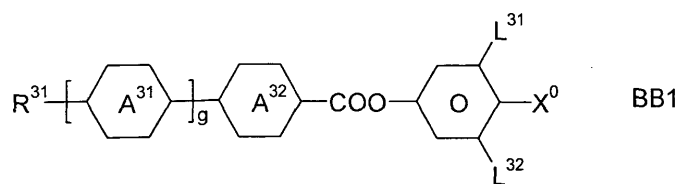
[0535]

상기 식에서,

[0536]

R^0 는 화학식 AA1에서 R^{21} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

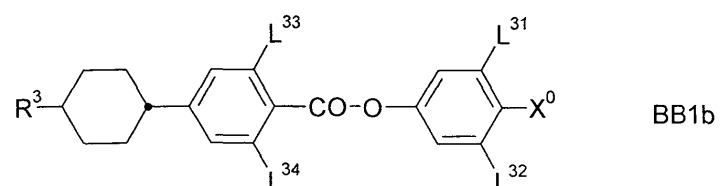
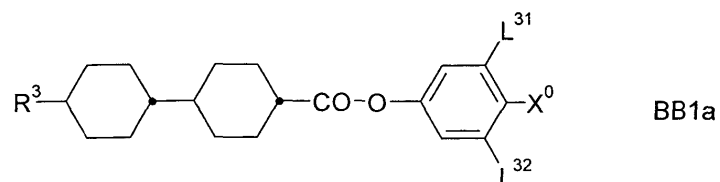
[0537] 화학식 BB의 화합물은 바람직하게 하기 화학식 BB1 내지 BB3의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0538]
 [0539] 상기 식에서,
 [0540] A^{31} , A^{32} , R^{31} , X^0 , L^{31} 및 L^{32} 는 화학식 BB에서 주어진 의미를 갖고,
 [0541] X^0 는 바람직하게 F이다.

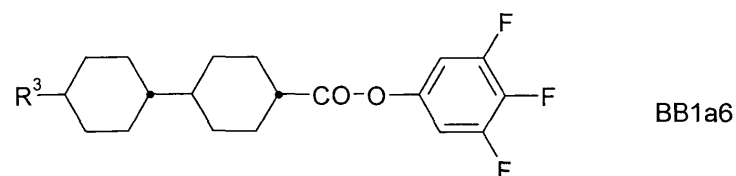
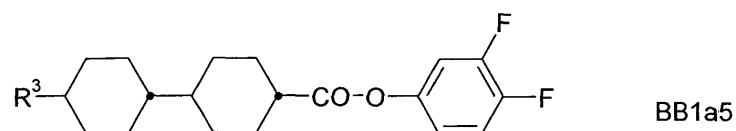
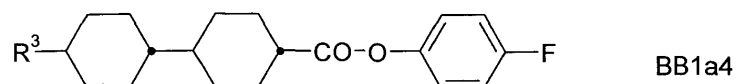
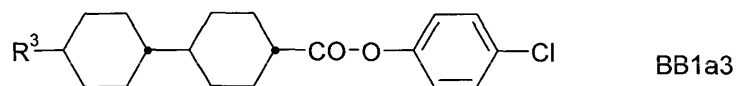
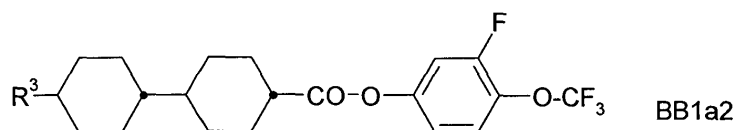
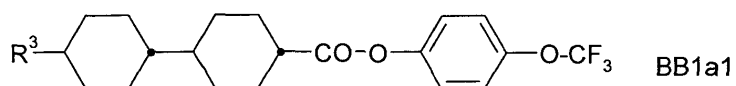
[0542] 화학식 BB1 및 BB2의 화합물이 특히 바람직하다.

[0543] 특히 바람직한 화학식 BB1의 화합물은 하기 하위화학식 BB1a 및 BB1b의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0544]
 [0545] 상기 식에서,
 [0546] R^3 는 화학식 BB1에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 갖고,
 [0547] X^0 , L^{31} 및 L^{32} 는 화학식 BB1에서 주어진 의미를 갖고,
 [0548] X^0 는 바람직하게 F이다.

[0549] 매우 특히 바람직한 화학식 BB1a의 화합물은 하기 하위화학식 BB1a1 내지 BB1a6의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0550]

[0551]

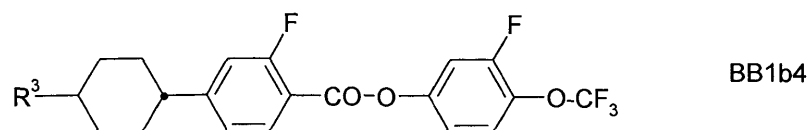
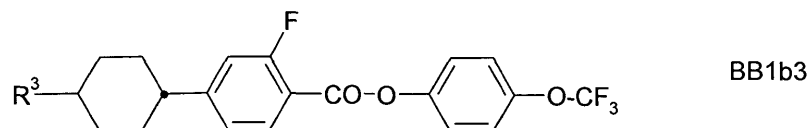
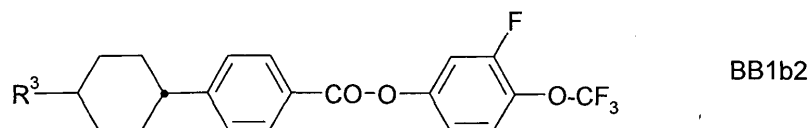
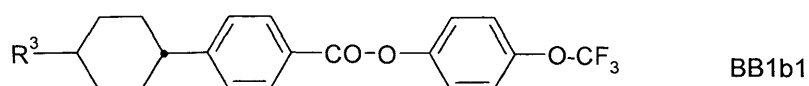
상기 식에서,

[0552]

R^3 는 화학식 BB1에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0553]

매우 특히 바람직한 화학식 BB1b의 화합물은 하기 하위화학식 BB1b1 내지 BB1b4의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0554]

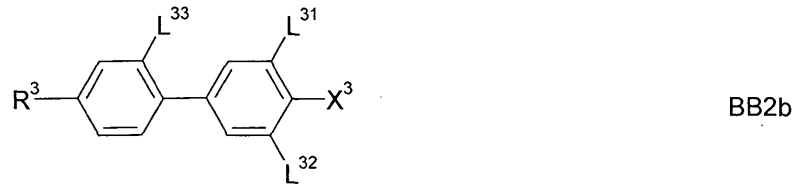
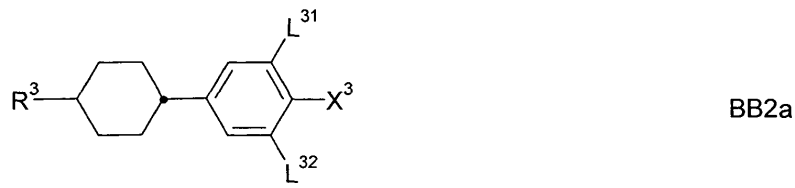
[0555]

상기 식에서,

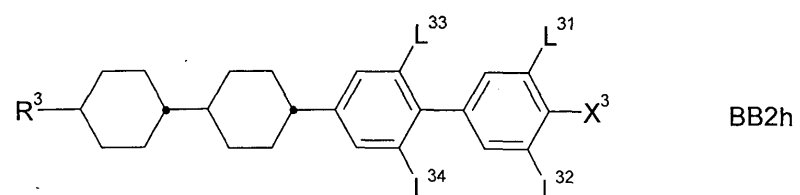
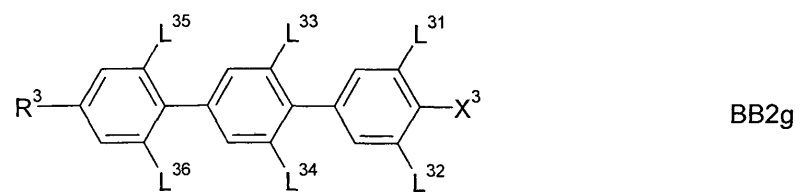
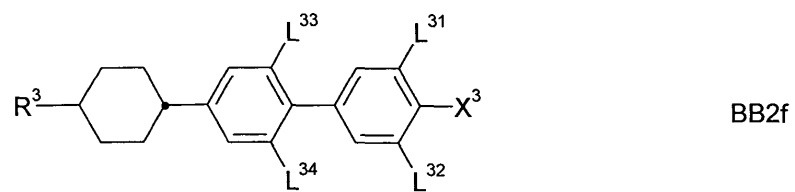
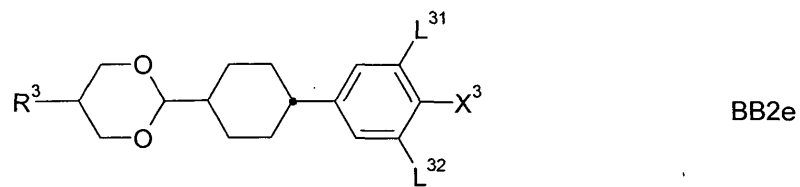
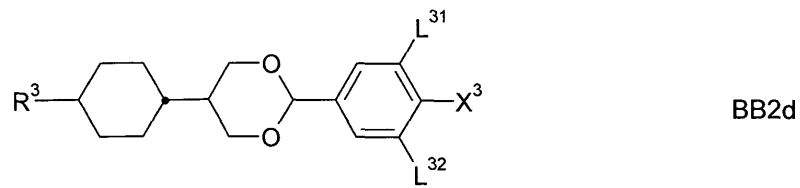
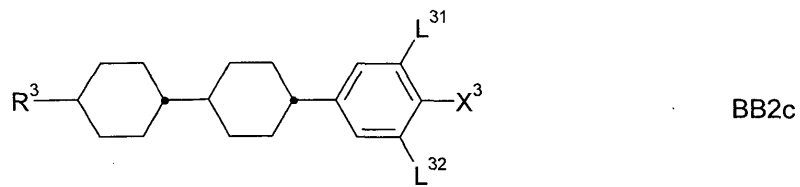
[0556]

R^3 는 화학식 BB1에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

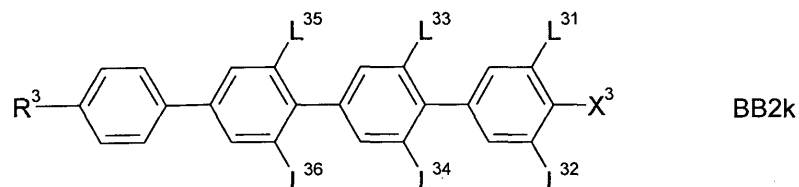
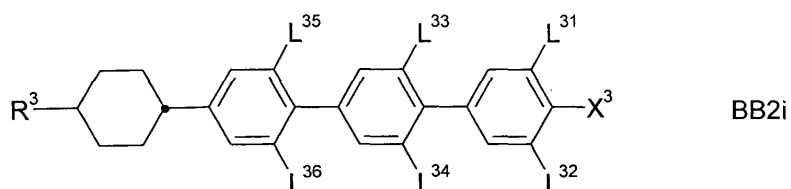
[0557] 특히 바람직한 화학식 BB2의 화합물은 하기 하위화학식 BB2a 내지 BB2k의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0558]



[0559]



[0560]

[0561] 상기 식에서,

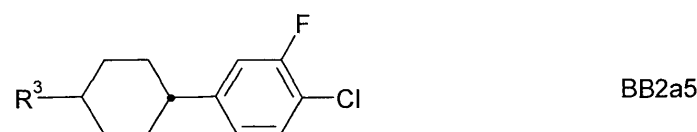
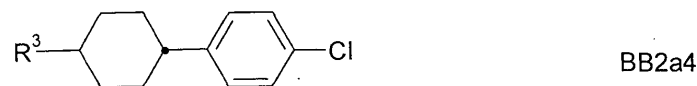
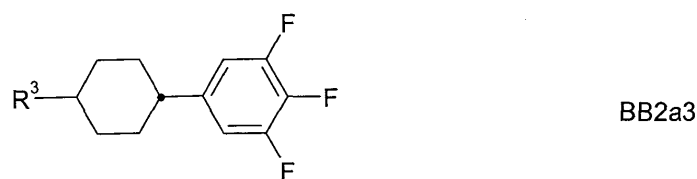
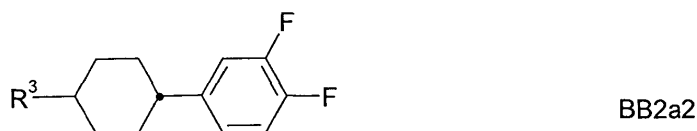
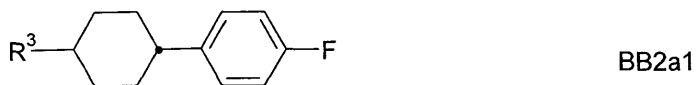
[0562] R^0 는 화학식 BB2에서 R^{21} 에 대해 주어진 의미 중 하나를 갖고,

[0563] X^0 , L^{31} 및 L^{32} 는 화학식 BB2에서 주어진 의미를 갖고,

[0564] L^{33} , L^{34} , L^{35} 및 L^{36} 는 각각 서로 독립적으로 H 또는 F이고,

[0565] X^0 는 바람직하게 F이다.

[0566] 매우 특히 바람직한 화학식 BB2의 화합물은 하기 하위화학식 BB2a1 내지 BB2a5의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



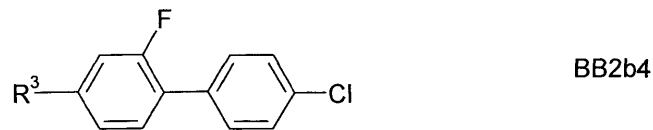
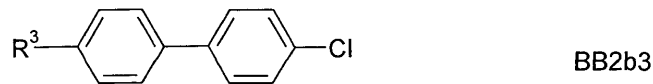
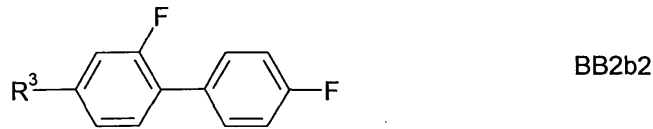
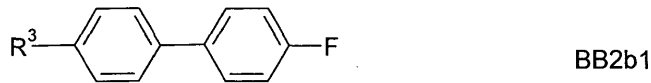
[0567]

[0568] 상기 식에서,

[0569] R^3 는 화학식 BB2에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0570] 매우 특히 바람직한 화학식 BB2b의 화합물은 하기 하위화학식 BB2b1 내지 BB2b4의 화합물로 이루어진 군으로부터

터 선택된다:



[0571]

[0572]

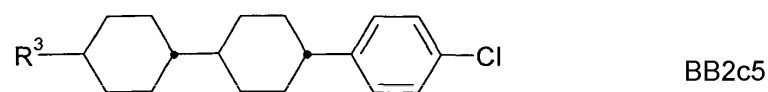
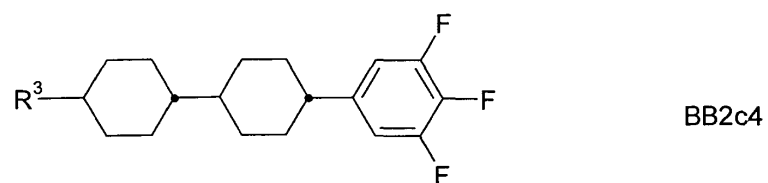
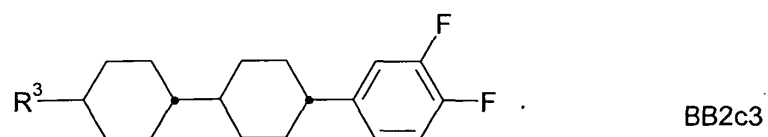
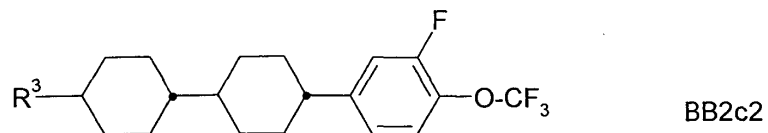
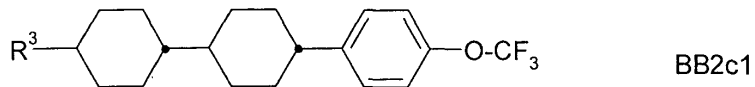
상기 식에서,

[0573]

R³는 화학식 BB2에서 R³¹에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0574]

매우 특히 바람직한 화학식 BB2c의 화합물은 하기 하위화학식 BB2c1 내지 BB2c5의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0575]

[0576]

상기 식에서,

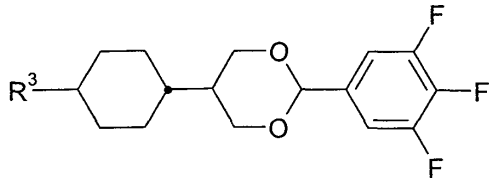
[0577]

R³는 화학식 BB2에서 R³¹에 대해 주어진 의미를 가진다.

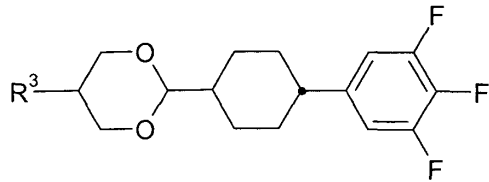
[0578]

매우 특히 바람직한 화학식 BB2d 및 BB2e의 화합물은 하기 하위화학식 BB2d1 및 BB2e1의 화합물로 이루어진 군

으로부터 선택된다:



BB2d1



BB2e1

[0579]

[0580]

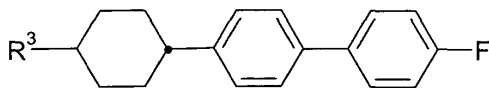
상기 식에서,

[0581]

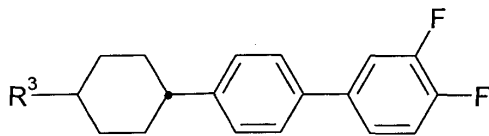
R^3 는 화학식 BB2에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0582]

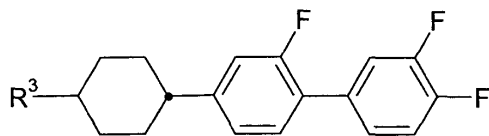
매우 특히 바람직한 화학식 BB2f의 화합물은 하기 하위화학식 BB2f1 내지 BB2f5의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



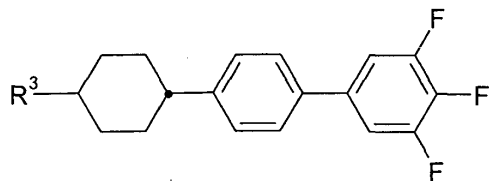
BB2f1



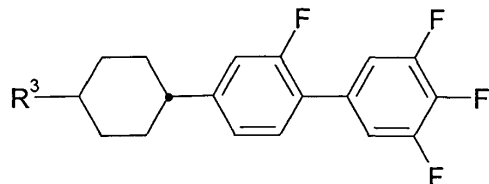
BB2f2



BB2f3



BB2f4



BB2f5

[0583]

[0584]

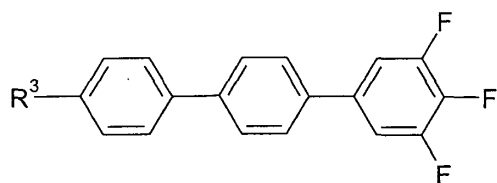
상기 식에서,

[0585]

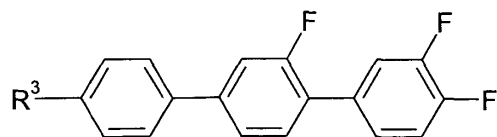
R^3 는 화학식 BB2에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0586]

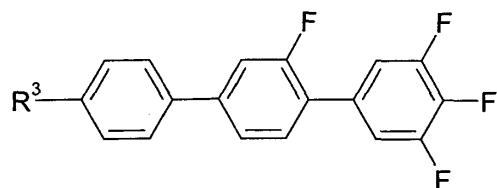
매우 특히 바람직한 화학식 BB2g의 화합물은 하기 하위화학식 BB2g1 내지 BB2g5의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



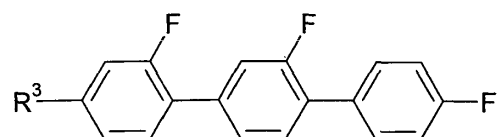
BB2g1



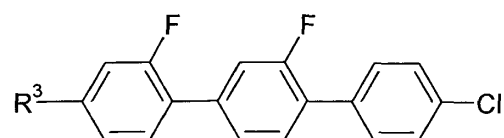
BB2g2



BB2g3



BB2g4



BB2g5

[0587]

[0588]

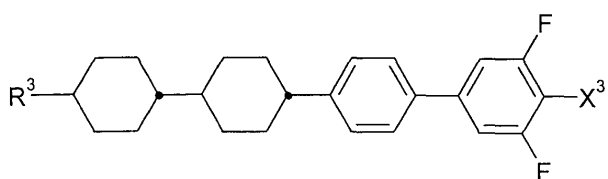
상기 식에서,

[0589]

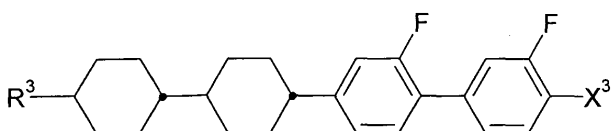
R^3 는 화학식 BB2에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0590]

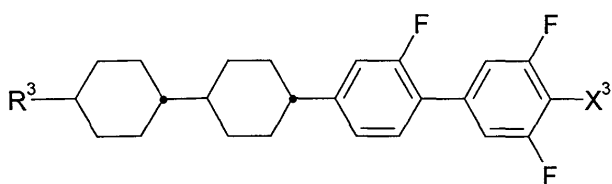
매우 특히 바람직한 화학식 BB2h의 화합물은 하기 하위화학식 BB2h1 내지 BB2h3의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



BB2h1



BB2h2



BB2h3

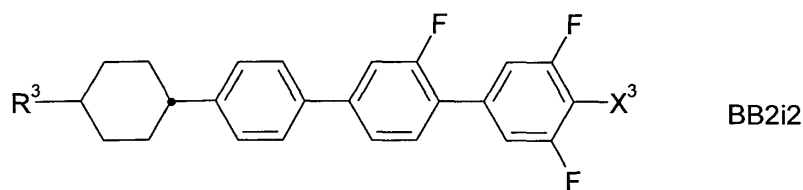
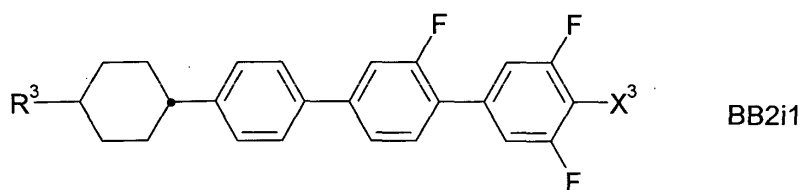
[0591]

[0592]

상기 식에서,

[0593] R^3 는 화학식 BB2에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0594] 매우 특히 바람직한 화학식 BB2i의 화합물은 하기 하위화학식 BB2i1 및 BB2i2의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:

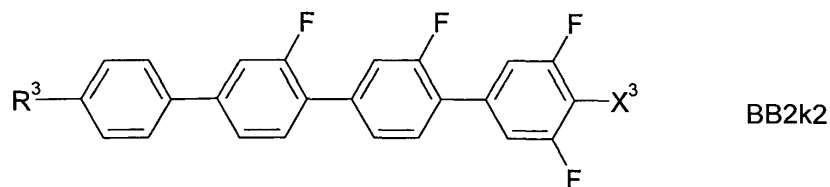
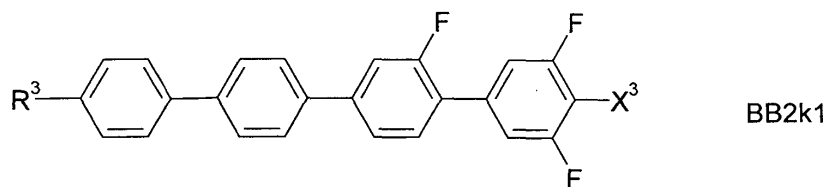


[0595]

[0596] 상기 식에서,

[0597] R^3 는 화학식 BB2에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0598] 매우 특히 바람직한 화학식 BB2k의 화합물은 하기 하위화학식 BB2k1 및 BB2k2의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



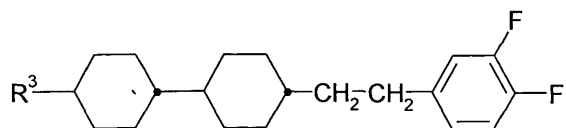
[0599]

[0600] 상기 식에서,

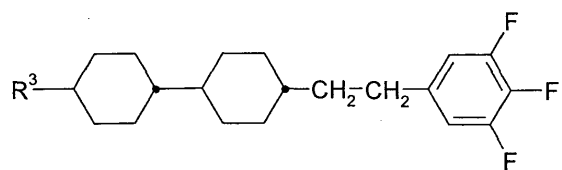
[0601] R^3 는 화학식 BB2에서 R^{31} 에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0602] 화학식 BB1 및/또는 BB2의 화합물에 대안적으로 또는 더하여, LC 매질은 상기 정의된 하나 이상의 화학식 BB3의 화합물도 포함할 수 있다.

[0603] 특히 바람직한 화학식 BB3의 화합물은 하기 하위화학식 BB3a 및 BB3b의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



BB3a



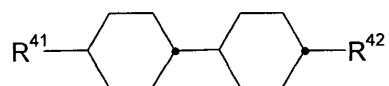
BB3b

[0604]

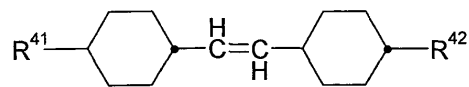
[0605] R³는 화학식 BB3에서 R³¹에 대해 주어진 의미를 가진다.

[0606] 바람직하게 상기 바람직한 제2실시양태에 따른 LC 매질은, 화학식 AA 및/또는 BB의 화합물에 더하여, 바람직하게 상기 정의된 바와 같은 화학식 CC의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, -1.5 내지 +3 범위의 유전 이방성을 갖는 중성 유전율의 화합물을 하나 이상 포함한다.

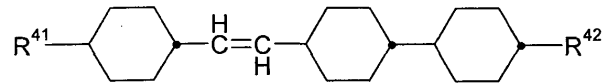
[0607] 특히 바람직한 화학식 CC의 화합물은 하기 하위화학식 CC1 내지 CC14의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



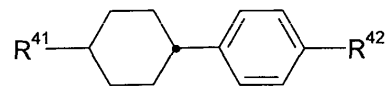
CC1



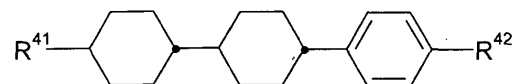
CC2



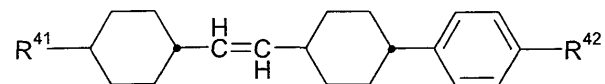
CC3



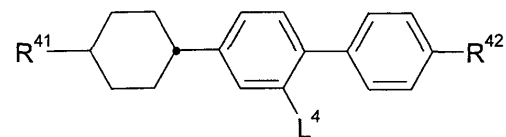
CC4



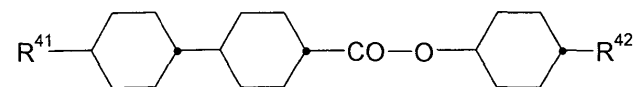
CC5



CC6

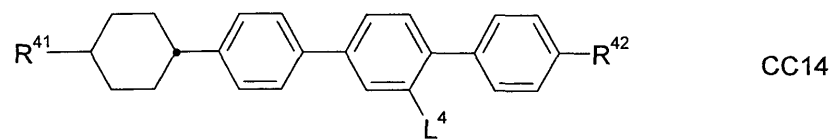
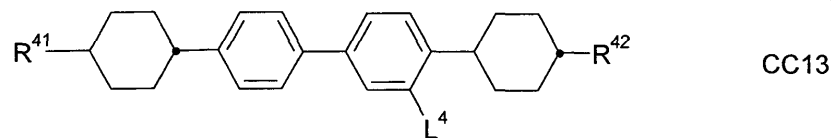
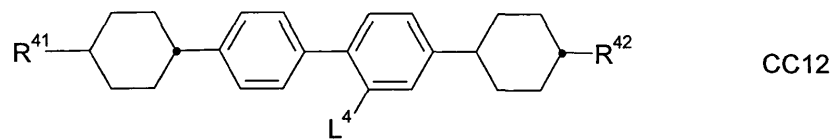
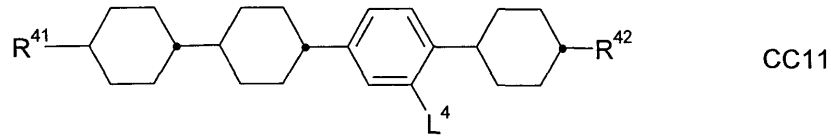
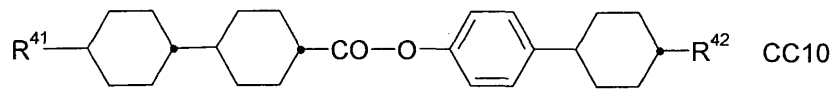
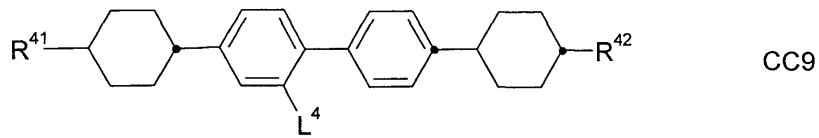


CC7



CC8

[0608]



[0609]

[0610]

상기 식에서,

[0611]

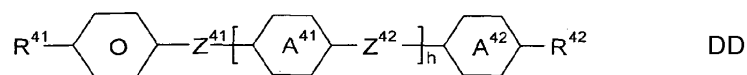
R^{41} 및 R^{42} 는 화학식 CC에 제시된 의미를 갖고, 바람직하게 각각 서로 독립적으로, 1 내지 7개의 C 원자를 갖는 알킬, 알콕시, 불화된 알킬 또는 불화된 알콕시, 또는 2 내지 7개의 C 원자를 갖는 알켄일, 알켄일옥시, 알콕시 알킬 또는 불화된 알켄일을 나타내고,

[0612]

L^4 는 H 또는 F이다.

[0613]

바람직하게, 바람직한 상기 제2실시양태에 따른 LC 매질은 중성 유전율을 갖는 화학식 CC의 화합물에 더하여 또는 대안적으로, 하기 화학식 DD의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는, -1.5 내지 +3 범위의 유전 이방성을 갖는 중성 유전율의 화합물을 하나 이상 포함한다:



[0614]

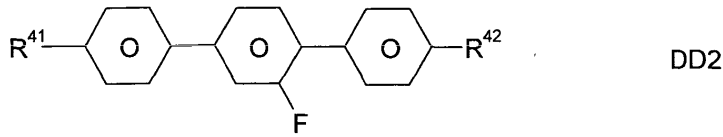
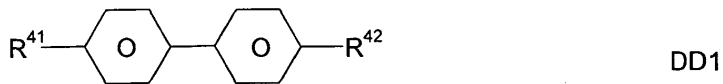
[0615]

상기 식에서,

[0616]

A^{41} , A^{42} , Z^{41} , Z^{42} , R^{41} , R^{42} 및 h는 화학식 CC에서 주어진 의미를 가진다.

[0617] 특히 바람직한 화학식 DD의 화합물은 하위화학식 DD1 및 DD2의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0618]

[0619] 상기 식에서,

[0620] R^{41} 및 R^{42} 는 화학식 DD에 주어진 의미를 갖고,

[0621] R^{41} 은 바람직하게 알킬을 나타내고,

[0622] 화학식 DD1에서, R^{42} 는 바람직하게 알켄일, 특히 바람직하게 $-(CH_2)_2-CH=CH-CH_3$ 을 나타내고, 화학식 DD2에서, R^{42} 는 바람직하게 알킬, $-(CH_2)_2-CH=CH_2$ 또는 $-(CH_2)_2-CH=CH-CH_3$ 을 나타낸다.

[0623] 화학식 AA 및 BB의 화합물은 바람직하게 전체 혼합물 중 2 내지 60%, 보다 바람직하게 3 내지 35%, 매우 특히 바람직하게 4 내지 30%의 농도로 본 발명에 따른 LC 매질에 사용된다.

[0624] 화학식 CC 및 DD의 화합물은 바람직하게 전체 혼합물 중 2 내지 70%, 보다 바람직하게 5 내지 65%, 보다 더 바람직하게 10 내지 60%, 매우 특히 바람직하게 10%, 바람직하게 15 내지 55%의 농도로 본 발명에 따른 LC 매질에 사용된다.

[0625] 상기 언급된 바람직한 실시양태의 화합물과 전술된 중합된 화합물의 조합은 본 발명에 따른 LC 매질에서 낮은 문턱 전압, 낮은 회전 점도 및 매우 우수한 저온 안정성과 동시에 일정하게 높은 등명점 및 높은 HR 값을 유발하며, PSA 디스플레이에서 특히 낮은 선경사각이 신속히 형성되도록 한다. 특히, 상기 LC 매질은, 종래 기술로부터의 매질을 갖는 PSA 디스플레이에 비해 상당히 단축된 응답 시간 및 특히 회색-색조 응답 시간을 나타낸다.

[0626] 액정 혼합물은 바람직하게 바람직하게 80 K 이상, 특히 바람직하게 100 K 이상의 네마틱 상 범위, 및 20°C에서 250 mPa·s 이하, 바람직하게 200 mPa·s 이하의 회전 점도를 갖는다.

[0627] 본 발명에 따른 VA-유형 디스플레이에서, 상기 LC 매질의 층 중의 분자는 스위치-오프 상태에서 전극 표면에 대해 수직으로(호메�트로픽하게) 정렬되거나, 또는 경사진 호메�트로픽 정렬을 갖는다. 전극에 전압을 인가 시, 전극 표면에 평행하게 길이방향 분자 축에 대해 LC 분자의 재정렬이 일어난다.

[0628] 특히 PSA-VA 유형의 디스플레이에 사용하기 위한, 상기 바람직한 제1실시양태에 따른 음의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초하는 본 발명에 따른 LC 매질은 20°C 및 1 kHz에서, 바람직하게 -0.5 내지 -10, 특히 -2.5 내지 -7.5의 음의 유전 이방성($\Delta \epsilon$)을 갖는다.

[0629] PSA-VA 유형의 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질의 복굴절률(Δn)은 바람직하게 0.16 미만, 특히 바람직하게 0.06 내지 0.14, 매우 특히 바람직하게 0.07 내지 0.12이다.

[0630] 본 발명에 따른 OCB-유형 디스플레이에서, 상기 LC 매질의 층의 분자들은 "벤드" 정렬을 갖는다. 전압의 인가 시, 전극 표면에 수직으로 길이방향 분자 축에 대해 LC 분자의 재정렬이 일어난다.

[0631] PSA-OCB 유형의 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질은 바람직하게 상기 바람직한 제2실시양태에 따른 양의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초하는 화합물이며, 바람직하게 20°C 및 1 kHz에서 +4 내지 +17의 양의 유전 이방성($\Delta \epsilon$)을 갖는다.

[0632] PS-OCB 유형의 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질의 복굴절률(Δn)은 바람직하게 0.14 내지 0.22, 특히 바람직하게 0.16 내지 0.22이다.

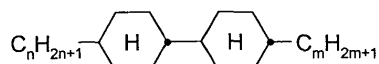
[0633] PSA-TN-, PSA-포지-VA-, PSA-IPS- 또는 PSA-FFS-유형의 디스플레이에 사용하기 위한, 상기 바람직한 제2실시양태에 따른 양의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초하는 본 발명에 따른 LC 매질은, 바람직하게 20°C 및 1 kHz에

서 +2 내지 +30, 특히 바람직하게 +3 내지 +20의 양의 유전 이방성($\Delta \epsilon$)을 갖는다.

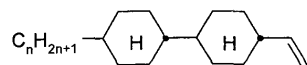
- [0634] PSA-TN-, PSA-포지-VA-, PSA-IPS- 또는 PSA-FFS 유형의 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질의 복굴절률(Δn)은 바람직하게 0.07 내지 0.15, 특히 바람직하게 0.08 내지 0.13이다.
- [0635] 또한, 본 발명에 따른 LC 매질은 당업자에게 공지되어 있으며 문헌에 기술되어 있는 추가의 첨가제, 예를 들어 중합 개시제, 억제제, 안정화제, 표면-활성 성분 또는 키랄 도펀트를 포함할 수 있다. 이는 중합가능하거나 중합가능하지 않을 수 있다. 따라서, 중합성 첨가제는 상기 중합성 성분 또는 성분 A에 속한다. 따라서, 중합가능하지 않은 첨가제는 상기 중합가능하지 않은 성분 또는 성분 B에 속한다.
- [0636] 바람직한 실시양태에서, LC 매질은 하나 이상의 키랄 도펀트를 바람직하게 0.01 내지 1%, 매우 바람직하게 0.05 내지 0.5%의 농도로 함유한다. 키랄 도펀트는 바람직하게 하기 표 B의 화합물로 이루어진 군, 매우 바람직하게 R- 또는 S-1011, R- 또는 S-2011, R- 또는 S-3011, R- 또는 S-4011, 및 R- 또는 S-5011로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0637] 또다른 바람직한 실시양태에서, LC 매질은 바람직하게 전술된 단락에서 언급된 키랄 도펀트로부터 선택되는 하나 이상의 키랄 도펀트의 라세미체를 함유한다.
- [0638] 또한, 전도성을 개선하거나 유전 이방성, 점도 및/또는 네마틱 상의 정렬을 개질하기 위해, 예를 들어, 0 내지 15 중량%의 다색성 염료, 더욱이 나노입자, 전도성 염, 바람직하게 에틸다이메틸도데실암모늄 4-헥옥시벤조에이트, 테트라부틸-암모늄 테트라페닐보레이트 또는 크라운에터의 착염(예를 들어, 문헌[Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. 24, 249-258 (1973)] 참조)을 LC 매질에 첨가할 수 있다. 이러한 유형의 물질은 예를 들어 DE-A 22 09 127, 22 40 864, 23 21 632, 23 38 281, 24 50 088, 26 37 430 및 28 53 728에 기재되어 있다.
- [0639] 본 발명에 따른 LC 매질의 바람직한 실시양태 a) 내지 z)의 개별적인 성분은 공지되어 있거나, 이의 제조 방법을 문헌에 기재된 표준 방법에 기초하기 때문에 당업자가 종래 기술로부터 용이하게 유도할 수 있다. 화학식 CY의 대응 화합물은, 예를 들어 EP-A-0 364 538에 기술되어 있다. 화학식 ZK의 대응 화합물은, 예를 들어 DE-A-26 36 684 및 DE-A-33 21 373에 기재되어 있다.
- [0640] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 LC 매질은, 그 자체로 통상적인 방법으로, 예를 들어 하나 이상의 상기 언급된 화합물을 상기 정의된 바와 같은 하나 이상의 중합성 화합물 및 임의로는 추가의 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하여 제조된다. 일반적으로, 더 적은 양으로 사용되는 성분의 목적하는 양을 유리하게 고온에서 주성분 내에 용해시킨다. 또한, 유기 용매, 예를 들어 아세톤, 클로로폼 또는 메탄올 중의 성분의 용액을 혼합한 다음, 완전히 혼합된 후에 용매를 예를 들어 증류에 의해 다시 제거할 수도 있다. 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 LC 매질의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0641] 본 발명에 따른 LC 매질이 예를 들어 H, N, O, Cl, F가 대응하는 동위원소로 대체된 화합물을 포함할 수 있음은 당업자에게 두말할 나위도 없다.
- [0642] 본 발명에 따른 LC 디스플레이의 구조는, 상기 인용된 종래 기술에 기술되어 있는 바와 같은 PSA 디스플레이의 통상적인 기하구조에 상응한다. 특히, 컬러 필터 면 상의 전극은 또한, 구조화되지 않고 단지 TFT 면 상의 전극만이 슬롯을 갖고 돌출부가 없는 기하구조가 바람직하다. PSA-VA 디스플레이에 특히 적합하고 바람직한 전극 구조는 예를 들어 US 2006/0066793 A1에 기재되어 있다.
- [0643] 하기 실시예는 본 발명을 제한없이 설명한다. 그러나, 이는 바람직하게 사용될 혼합물 개념 및 화합물, 및 이의 각각의 농도 및 이의 조합을 당업자에게 제시한다. 또한, 실시예는 접근가능한 특성 및 특성 조합을 예시한다.
- [0644] 하기 약어가 사용된다.
- [0645] (n, m 및 z는 각각의 경우 서로 독립적으로 1, 2, 3, 4, 5 또는 6임)

[0646]

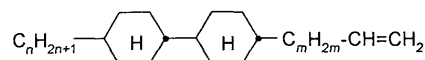
[표 A]



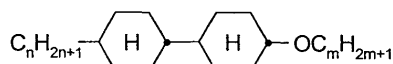
CCH-nm



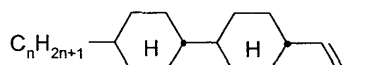
CC-n-V



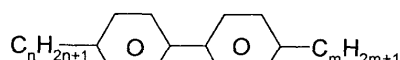
CC-n-mV



CCH-nOm

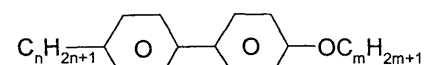


CC-n-V1

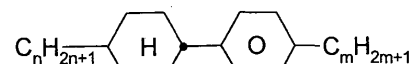


PP-n-m

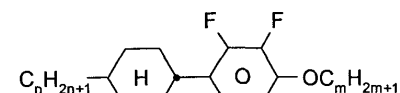
[0647]



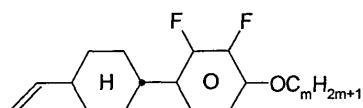
PP-n-Om



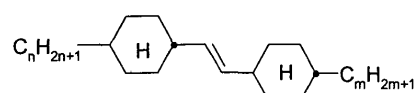
PCH-nm



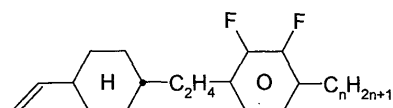
CY-n-Om



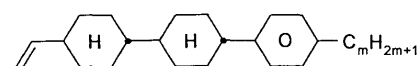
CY-V-Om



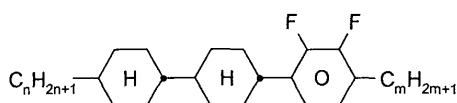
CVC-n-m



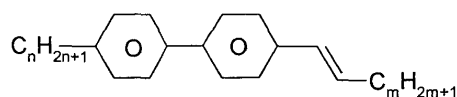
CEY-V-m



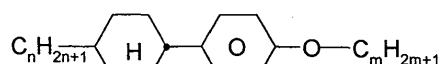
CCP-V-m



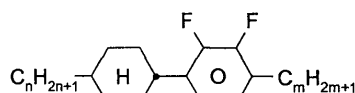
CCY-n-m



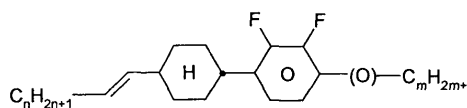
PP-n-Vm



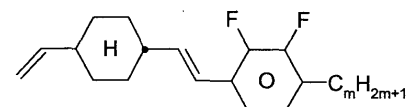
PCH-nOm



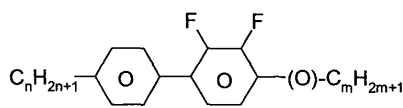
CY-n-m



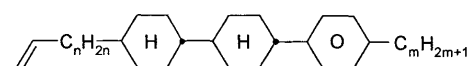
CY-nV-(O)m



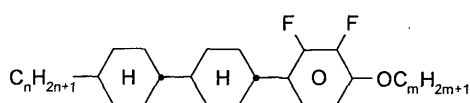
CVY-V-m



PY-n-(O)m

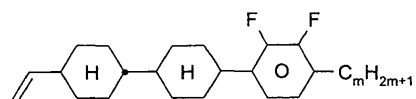


CCP-Vn-m

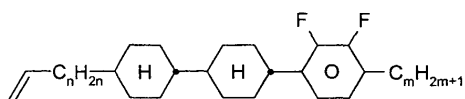


CCY-n-Om

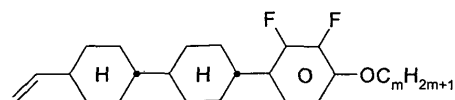
[0648]



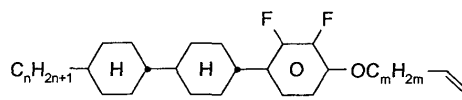
CCY-V-m



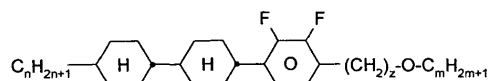
CCY-Vn-m



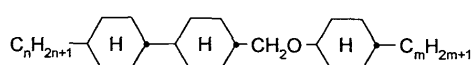
CCY-V-Om



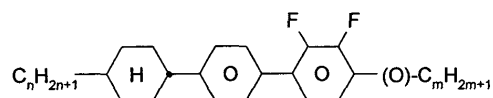
CCY-n-OmV



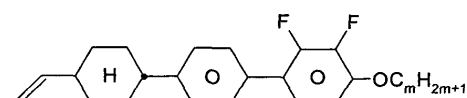
CCY-n-zOm



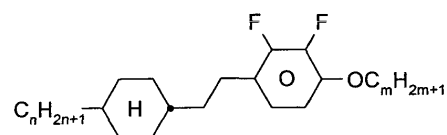
CCOC-n-m



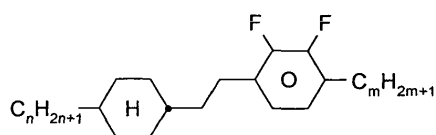
CPY-n-(O)m



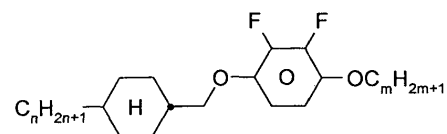
CPY-V-Om



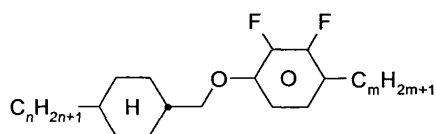
CEY-n-Om



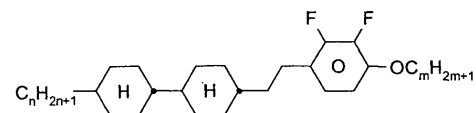
CEY-n-m



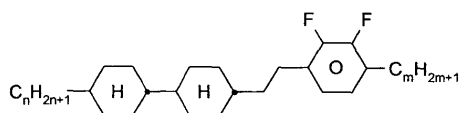
COY-n-Om



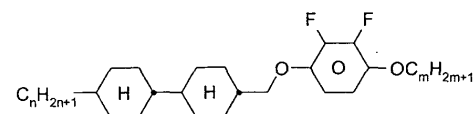
COY-n-m



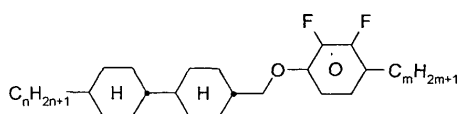
CCEY-n-Om



CCEY-n-m

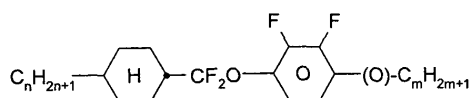


CCOY-n-Om

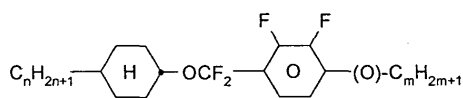


CCOY-n-m

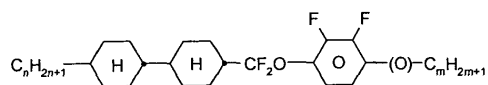
[0649]



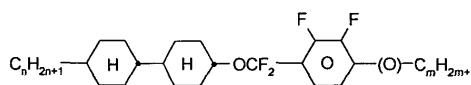
CQY-n-(O)m



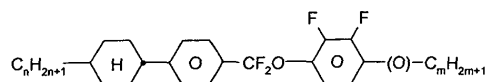
CQIY-n-(O)m



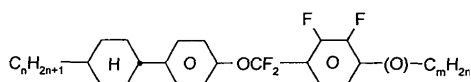
CCQY-n-(O)m



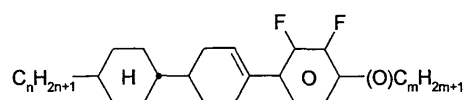
CCQIY-n-(O)m



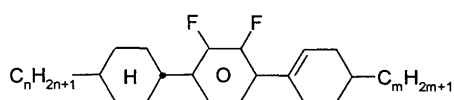
CPQY-n-(O)m



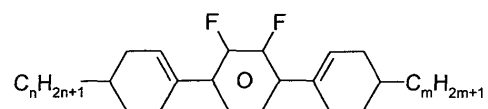
CPQIY-n-Om



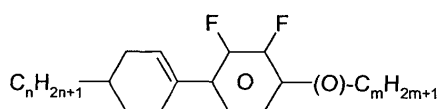
CLY-n-(O)m



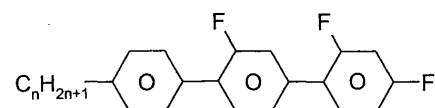
CYLI-n-m



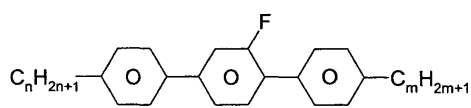
LYLI-n-m



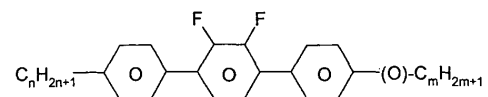
LY-n-(O)m



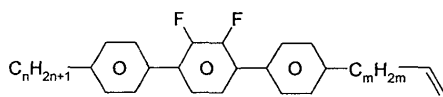
PGIGI-n-F



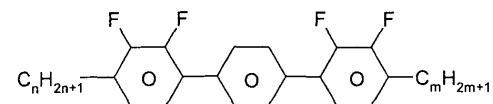
PGP-n-m



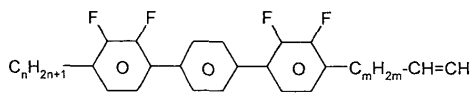
PYP-n-(O)m



PYP-n-mV

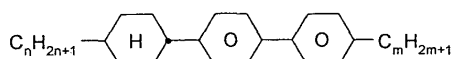


YPY-n-m

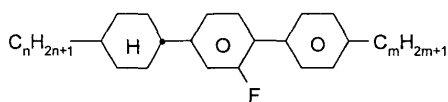


YPY-n-mV

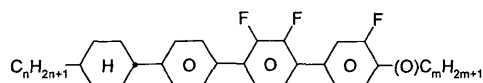
[0650]



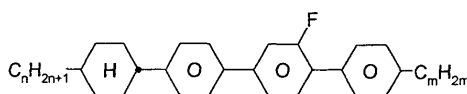
BCH-nm



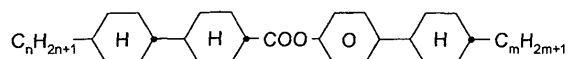
BCH-nmF



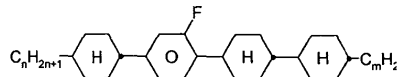
CPYP-n(O)m



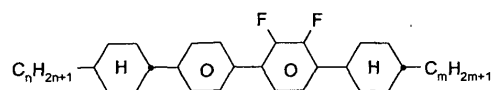
CPGP-n-m



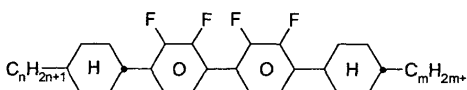
CCZPC-n-m



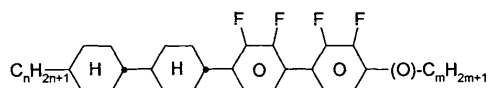
CGCC-n-m



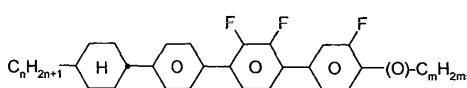
CPYC-n-m



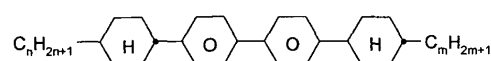
CYYC-n-m



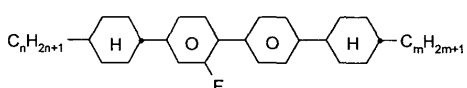
CCYY-n-m



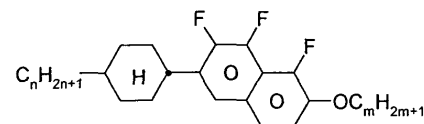
CPYG-n(O)m



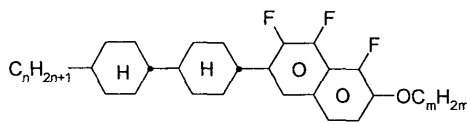
CBC-nm



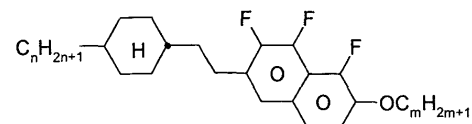
CBC-nmF



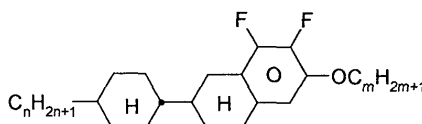
CNap-n-Om



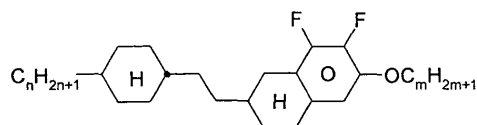
CCNap-n-Om



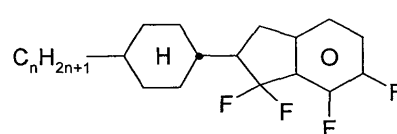
CENap-n-Om



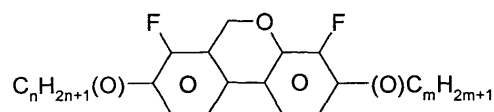
CTNap-n-Om



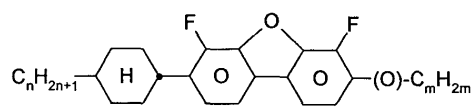
CETNap-n-Om



CK-n-F



DFDBC-n(O)-(O)m

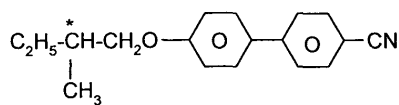


C-DFDBF-n(O)m

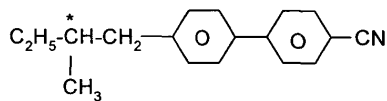
본 발명의 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 LC 매질은 상기 표 A의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다.

[0654] [표 B]

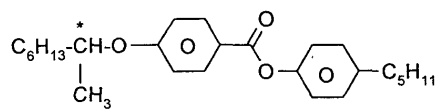
[0655] 표 B는 본 발명에 따른 LC 매질에 첨가될 수 있는 가능한 키랄 도펀트를 나타낸다.



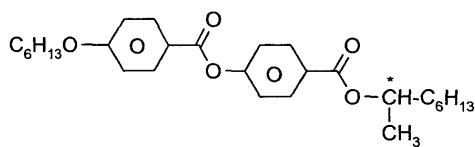
C 15



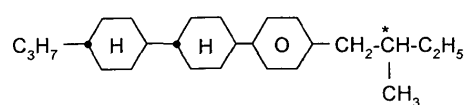
CB 15



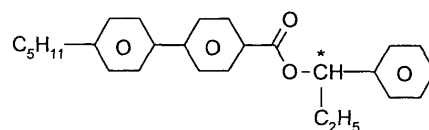
CM 21



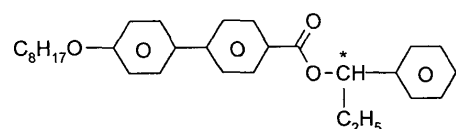
R/S-811



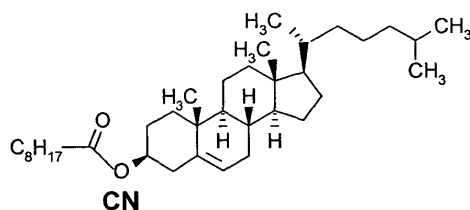
CM 44



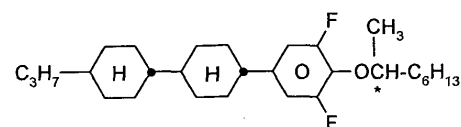
CM 45



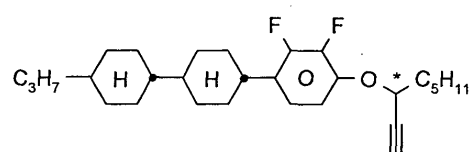
CM 47



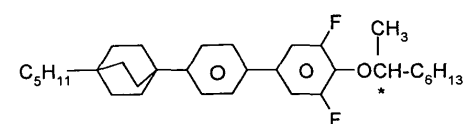
CN



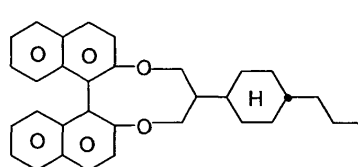
R/S-2011



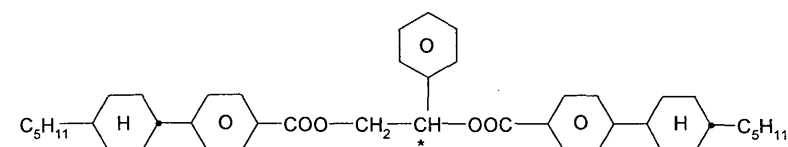
R/S-3011



R/S-4011



R/S-5011



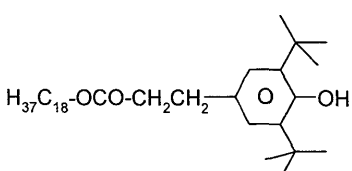
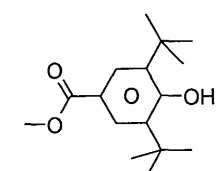
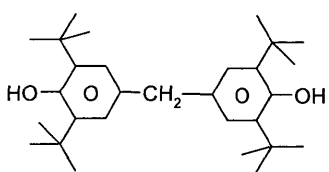
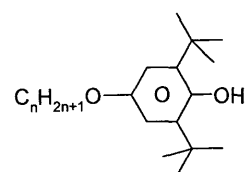
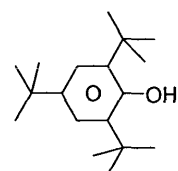
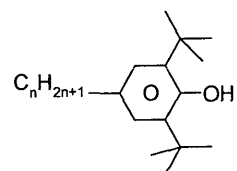
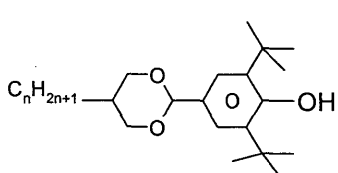
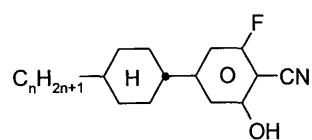
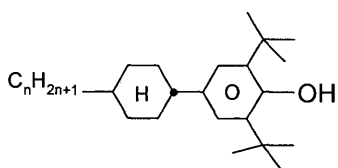
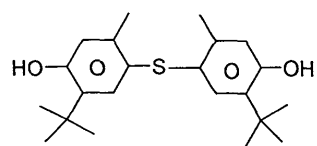
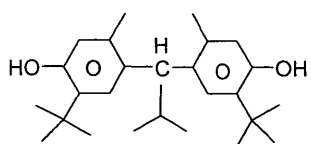
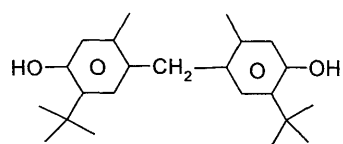
R/S-1011

[0657]

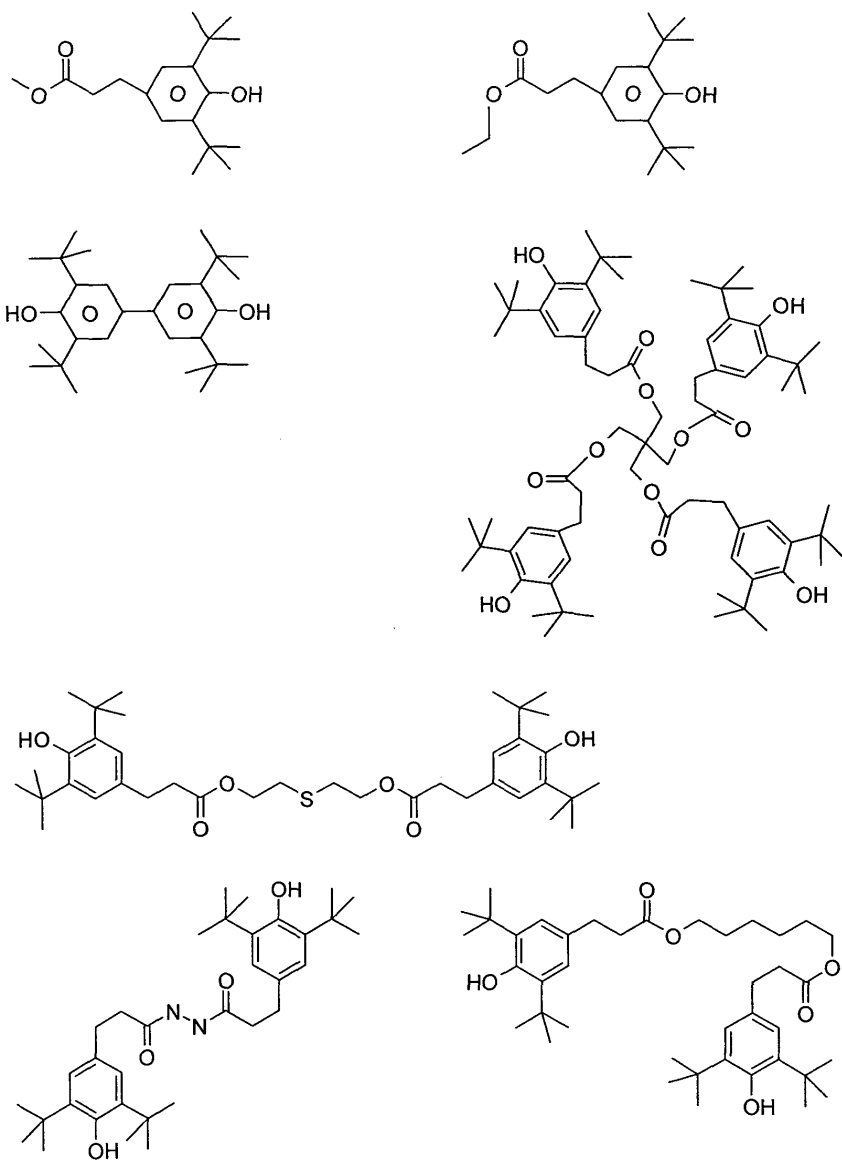
[0658] LC 매질은 바람직하게 0 내지 10 중량%, 특히 0.01 내지 5 중량%, 특히 바람직하게 0.1 내지 3 중량%의 도펀트를 포함한다. LC 매질은 바람직하게 표 B의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 도펀트를 포함한다.

[0659] [표 C]

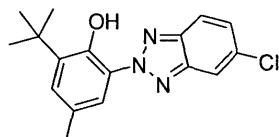
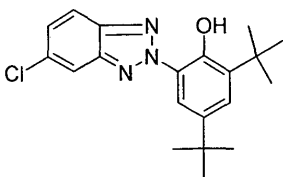
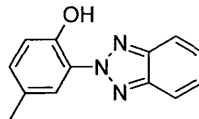
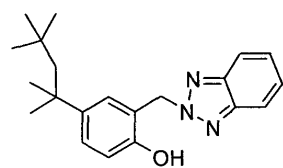
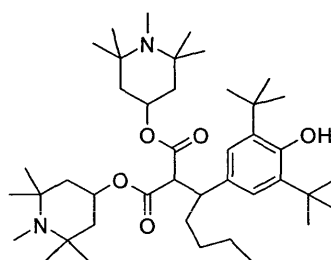
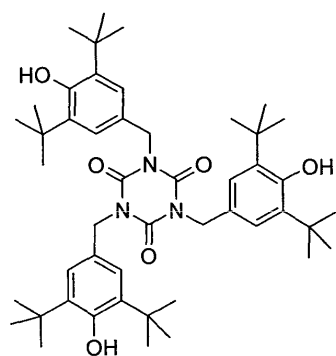
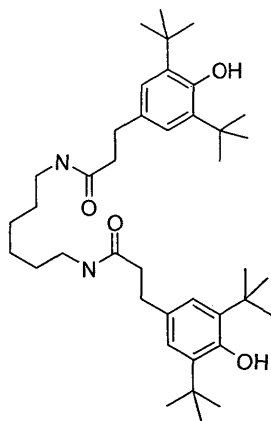
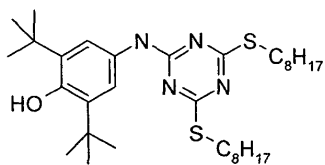
[0660] 표 C는 본 발명에 따른 LC 매질에 첨가될 수 있는 가능한 안정화제를 나타낸다(여기서, n은 1 내지 12의 정수, 바람직하게 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8을 나타내고, 말단 메틸 기는 도시되지 않음).



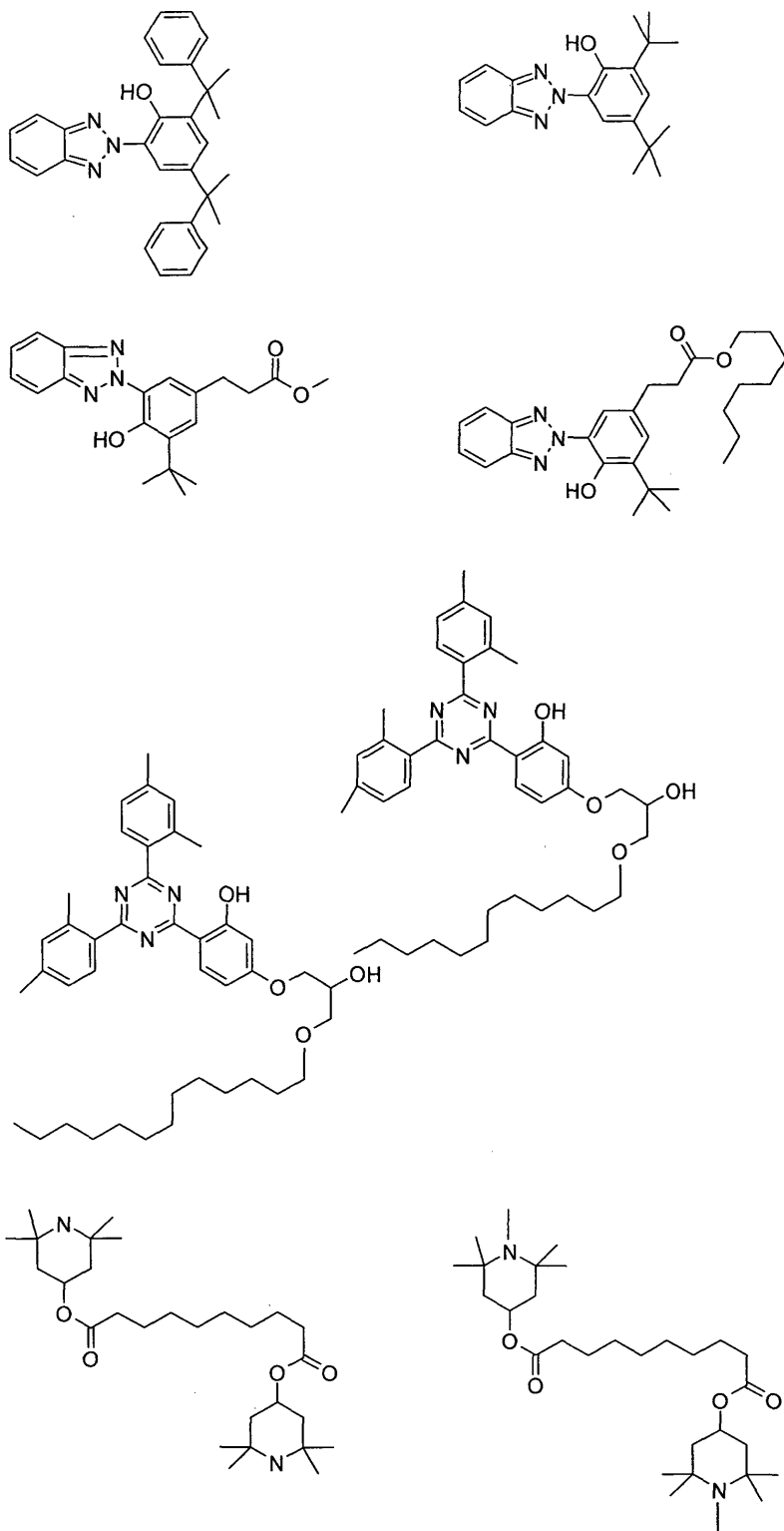
[0661]



[0662]



[0663]



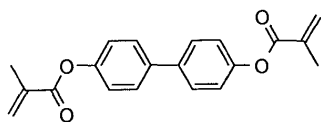
[0664]

[0665]

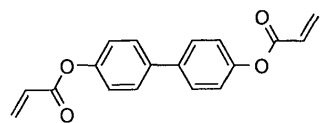
[0666] LC 매질은 바람직하게 0 내지 10 중량%, 특히 1 ppm 내지 5 중량%, 특히 바람직하게 1 ppm 내지 1 중량%의 안정 화제를 포함한다. LC 매질은 바람직하게 표 C의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 안정화제를 포함한다.

[0667] [표 D]

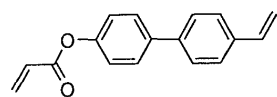
[0668] 표 D는 바람직하게 반응성 메소젠성 화합물로서 본 발명에 따른 LC 매질에 사용될 수 있는 예시적 화합물을 나타낸다.



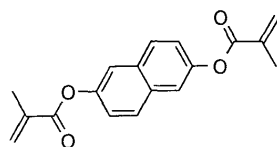
RM-1



RM-2

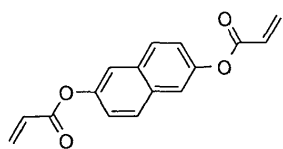


RM-3

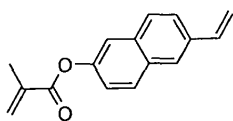


RM-4

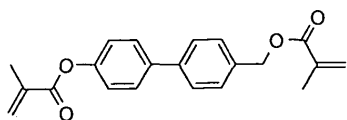
[0669]



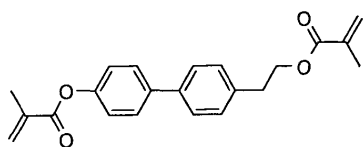
RM-5



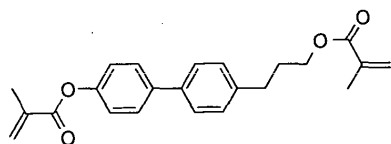
RM-6



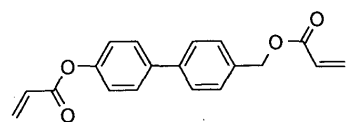
RM-7



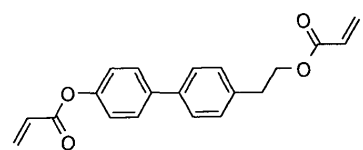
RM-8



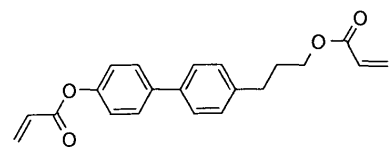
RM-9



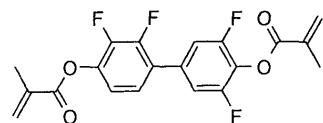
RM-10



RM-11

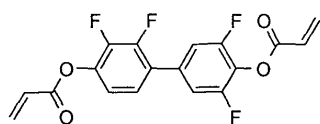


RM-12

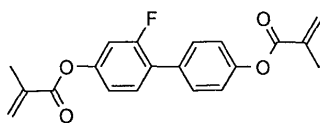


RM-13

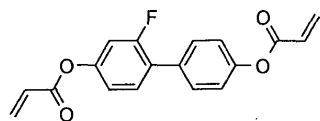
[0670]



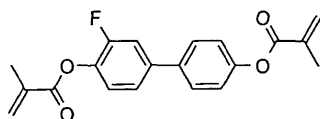
RM-14



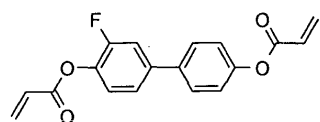
RM-15



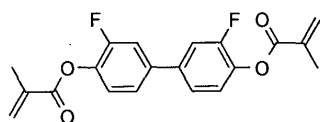
RM-16



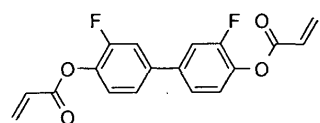
RM-17



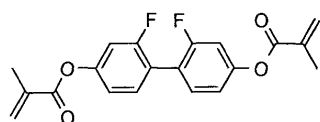
RM-18



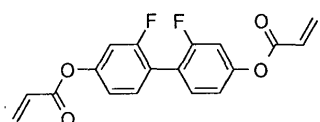
RM-19



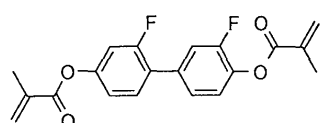
RM-20



RM-21

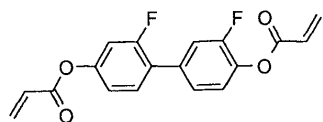


RM-22

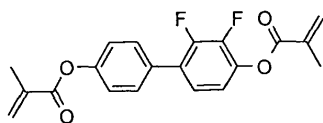


RM-23

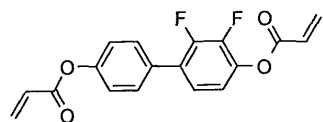
[0671]



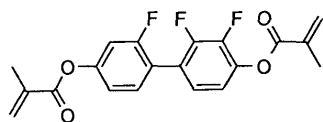
RM-24



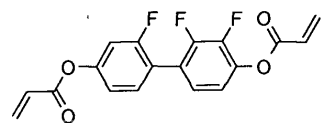
RM-25



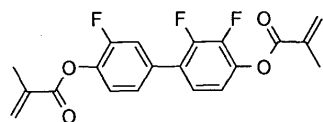
RM-26



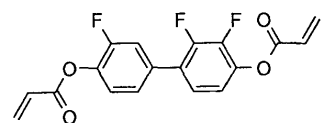
RM-27



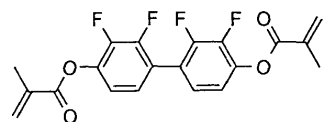
RM-28



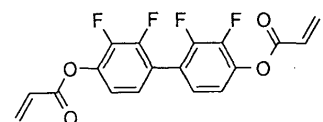
RM-29



RM-30

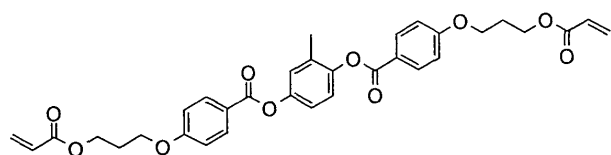


RM-31

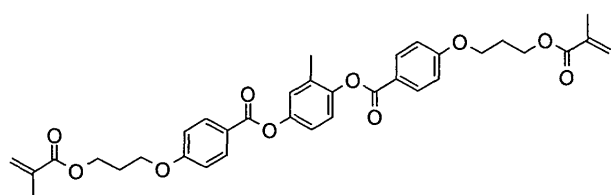


RM-32

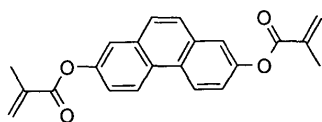
[0672]



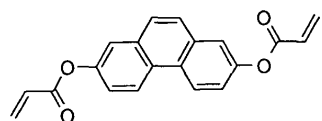
RM-33



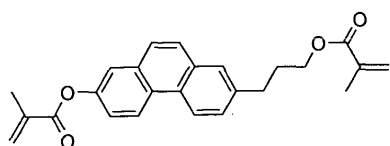
RM-34



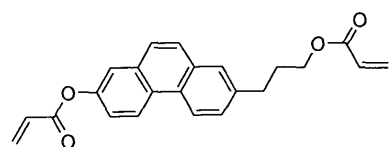
RM-35



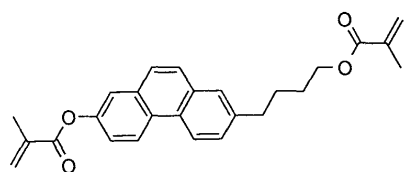
RM-36



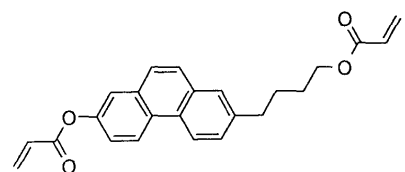
RM-37



RM-38

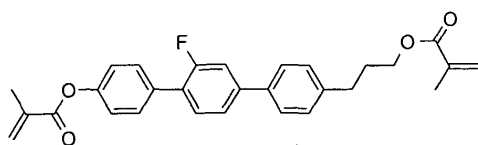


RM-39

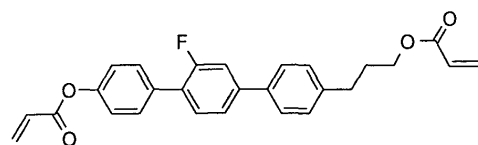


RM-40

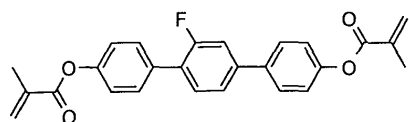
[0673]



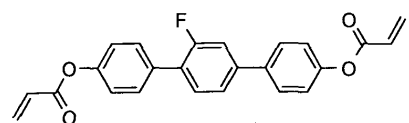
RM-41



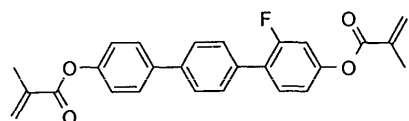
RM-42



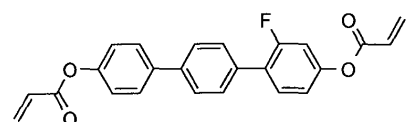
RM-43



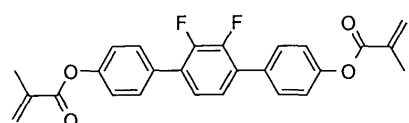
RM-44



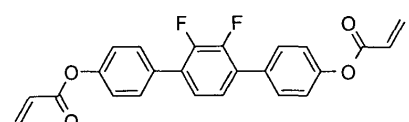
RM-45



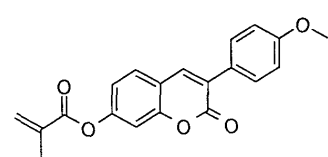
RM-46



RM-47

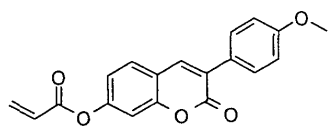


RM-48

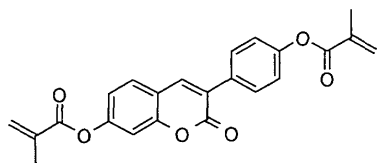


RM-49

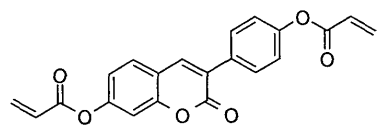
[0674]



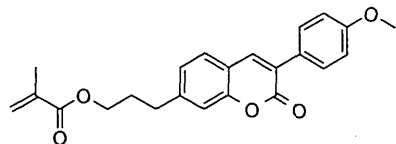
RM-50



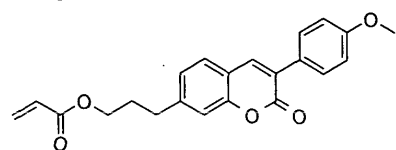
RM-51



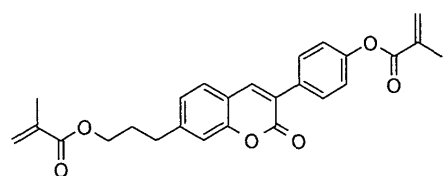
RM-52



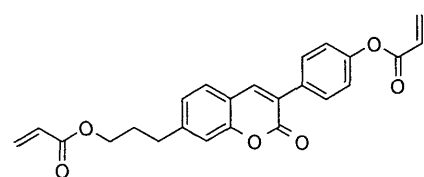
RM-53



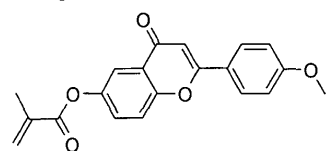
RM-54



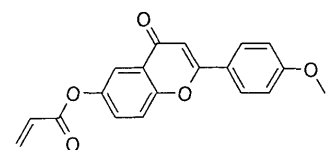
RM-55



RM-56

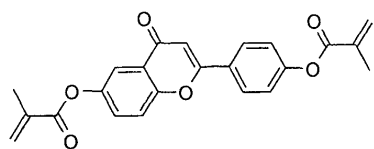


RM-57

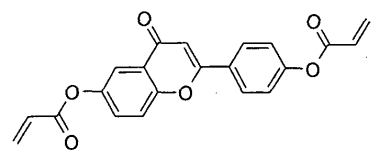


RM-58

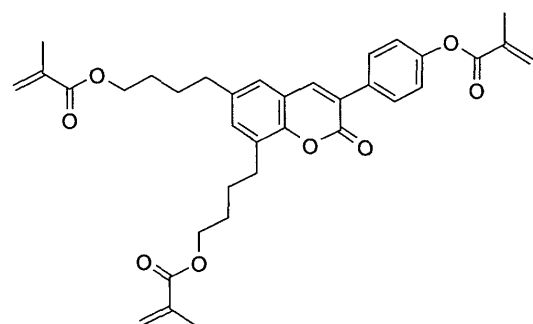
[0675]



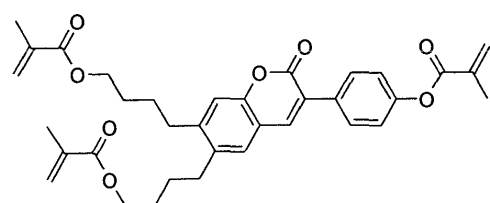
RM-59



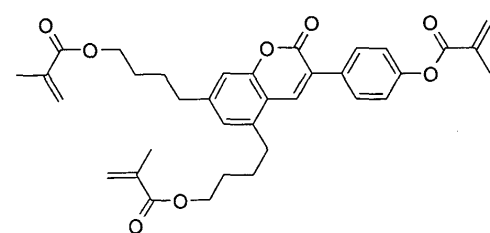
RM-60



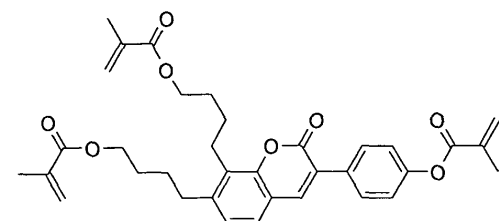
RM-61



RM-62



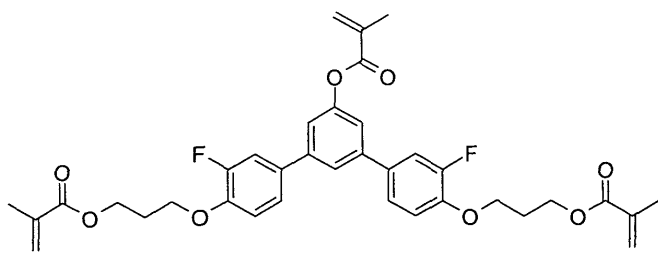
RM-63



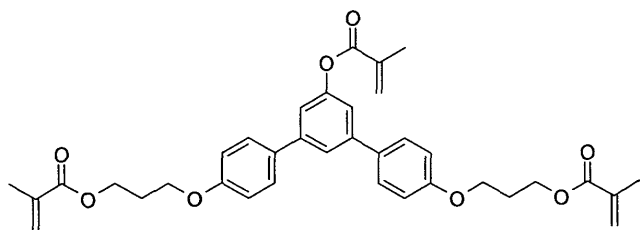
RM-64

[0676]

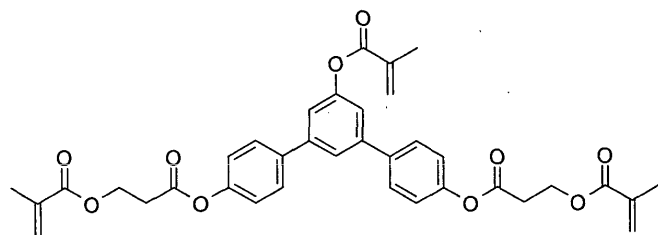
RM-65



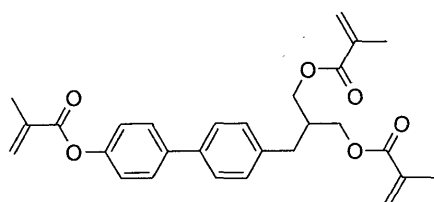
RM-66



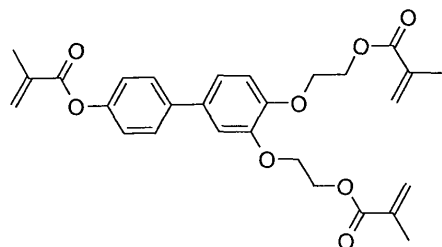
RM-67



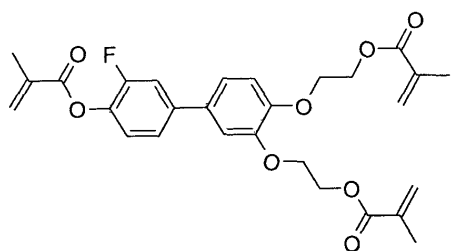
RM-68



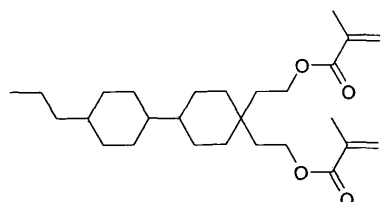
RM-69



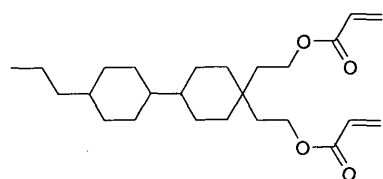
[0677]



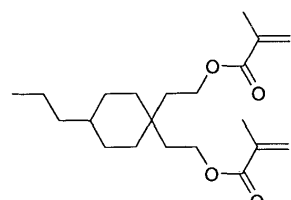
RM-70



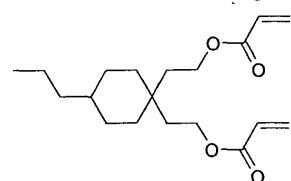
RM-71



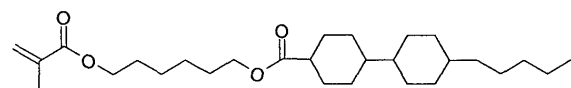
RM-72



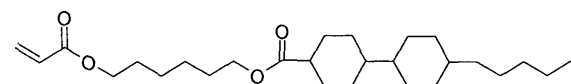
RM-73



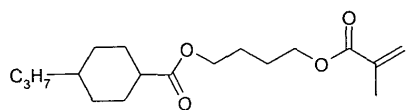
RM-74



RM-75

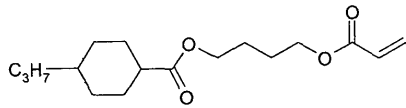


RM-76

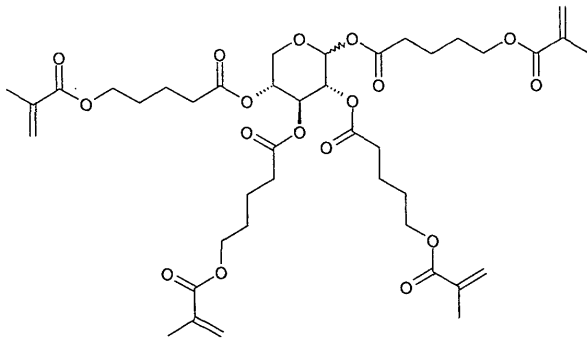


RM-77

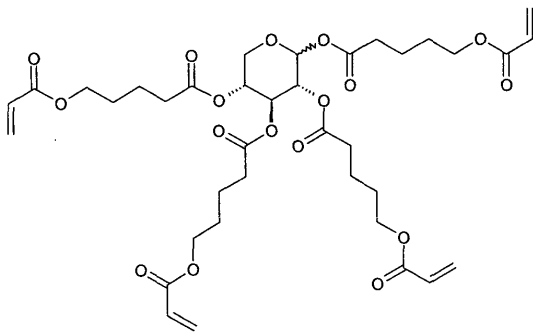
[0678]



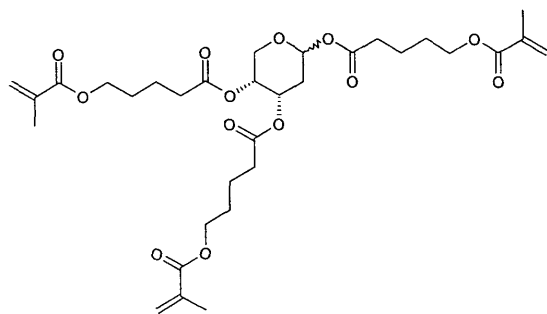
RM-78



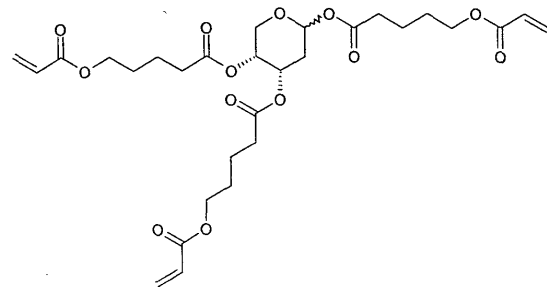
RM-79



RM-80

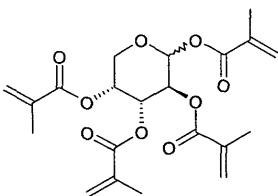


RM-81

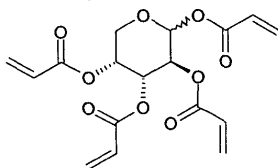


RM-82

[0679]



RM-83



RM-84

[0680]

[0681] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 메소젠성 매질은 표 D의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의

화합물을 포함한다.

[0682] 또한, 하기 약어 및 기호가 사용된다:

[0683] V_0 : 20℃에서의 용량성 문턱 전압[V],

[0684] n_e : 20℃ 및 589 nm에서의 이상(extraordinary) 굴절률,

[0685] n_o : 20℃ 및 589 nm에서의 정상(ordinary) 굴절률,

[0686] Δn : 20℃ 및 589 nm에서의 광학 이방성,

[0687] $\epsilon_{\perp}$: 20℃ 및 1 kHz에서 방향자(director)에 수직인 유전율(dielectric permittivity),

[0688] $\epsilon_{\parallel}$: 20℃ 및 1 kHz에서 방향자에 평행인 유전율,

[0689] $\Delta \epsilon$: 20℃ 및 1 kHz에서의 유전 이방성이고,

[0690] c.l.p., T(N,I): 등명점[℃],

[0691] γ_1 : 20℃에서의 회전 점도[mPa.s],

[0692] K_1 : 20℃에서의 탄성 상수, "스플레이(splay)" 변형률[pN],

[0693] K_2 : 20℃에서의 탄성 상수, "비틀림(twist)" 변형률[pN],

[0694] K_3 : 20℃에서의 탄성 상수, "벤드" 변형률[pN].

[0695] 달리 명백하게 명시하지 않는 한, 본원에서의 모든 농도는 중량%로 표시되며, 즉 용매없이 전부 고체 또는 액정 성분을 전체로 포함하는 상응하는 혼합물에 관한 것이다.

[0696] 달리 명백하게 명시하지 않는 한, 본원에서의 모든 온도 값, 예를 들어 용점 T(C,N), 스멕틱(S) 상에서 네마틱(N) 상으로의 전이온도 T(S,N) 및 등명점 T(N,I)는 섭씨 온도(℃)로 표시된다. m.p.는 용점을 나타내고, c.l.p.는 등명점을 나타낸다. 또한, C는 결정질 상태이고, N은 네마틱 상이고, S는 스멕틱 상이고, I는 등방성 상이다. 상기 기호들 사이의 데이터는 전이 온도를 나타낸다.

[0697] 각각의 경우에 달리 명백하게 제시되지 않는 한, 모든 물성은 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 측정되고, 20℃의 온도를 적용하고, Δn 은 589 nm에서 측정되며, $\Delta \epsilon$ 은 1 kHz에서 측정된다.

[0698] 본 발명에 있어서, 용어 "문턱 전압"은 달리 명백하게 제시되지 않는 한 프레데릭츠(Freedericksz) 문턱값으로도 알려져 있는 용량성 문턱값(V_0)에 관한 것이다. 실시예에서, 일반적인 일이지만, 10% 상대 명암비에 대한 광학 문턱값(V_{10})이 표시될 수도 있다.

[0699] 달리 언급되지 않는 한, 상기 및 하기에 기재되는 PSA 디스플레이에서 중합성 화합물을 중합시키는 방법은 LC 매질이 액정 상, 바람직하게 네마틱 상인 온도에서 수행되며, 가장 바람직하게 실온에서 수행된다.

[0700] 달리 언급되지 않는 한, 시험 셀을 제조하고, 이의 전기광학 및 다른 특성들을 측정하는 방법은 이후 기술되는 방법 또는 이들과 유사한 방법에 의해 수행된다.

[0701] 용량성 문턱 전압을 측정하는데 사용되는 디스플레이는, 25 μm 분리된 2개의 평면-평행 유리 외측 플레이트들로 이루어지며, 이들 각각은 내측에, 전극층 및 상부의 러빙되지 않은 폴리이미드 정렬층(이는 액정 분자의 호메�트로픽 가장자리 정렬을 유발시킴)을 갖는다.

[0702] 경사각을 측정하는데 사용되는 디스플레이 또는 시험 셀은, 4 μm 분리된 2개의 평면-평행 유리 외측 플레이트들로 이루어지며, 이들 각각은 내측에, 전극층 및 상부의 러빙되지 않은 폴리이미드 정렬층을 가지며, 이때, 2개의 폴리이미드층들은 서로 평행하지 않게 러빙되어 액정 분자의 호메�트로픽 가장자리 정렬을 유발시킨다.

[0703] 중합성 화합물은 디스플레이에 전압(일반적으로는 10 내지 30 V 교류, 1 kHz)을 동시에 인가하면서 예정된 시간 동안 정의된 강도의 UV 광을 조사함으로써 디스플레이 또는 시험 셀 내에서 중합된다. 실시예에서는, 달리 제시되지 않는 한, 금속 할로겐 램프 및 100 mW/cm²의 강도가 중합체 사용된다. 강도는 표준 UVA 미터(UVA 감지기

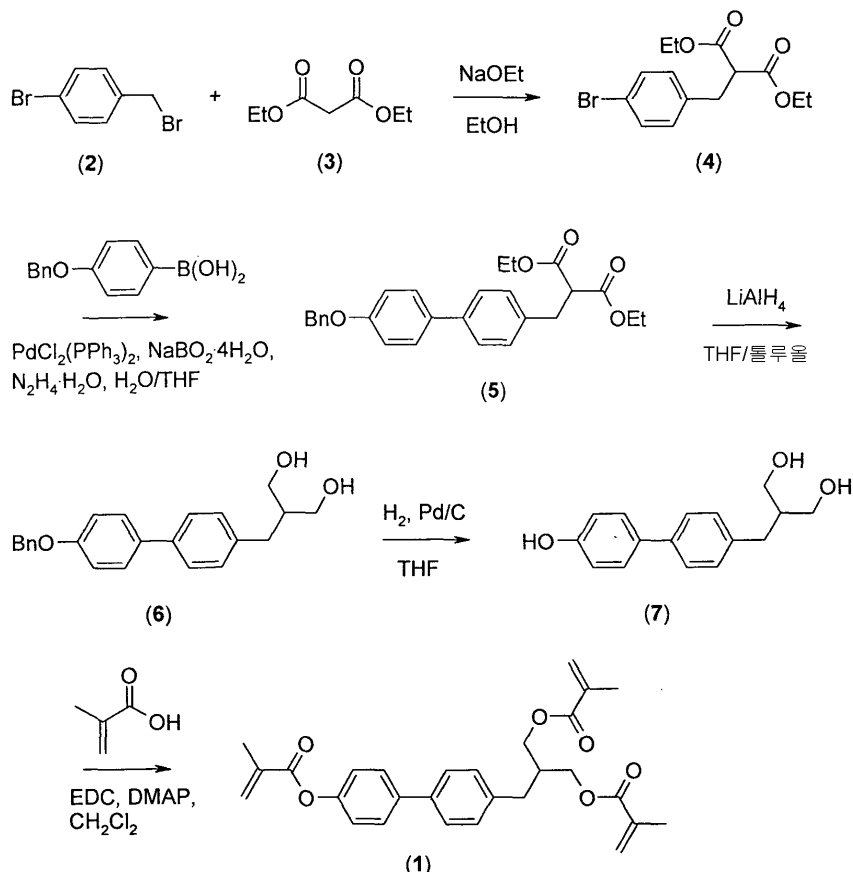
를 단 첨단 흰레(Hoenle) UV-미터)를 사용하여 측정한다.

[0704] 경사각은 결정 회전 실험(아우트로닉-멜처스(Autronic-Melchers) TBA-105)에 의해 경사각을 측정한다. 작은 값(즉, 90°로부터 큰 편차)은 큰 경사를 나타낸다.

[0705] VHR 값은 다음과 같이 측정된다: 0.3%의 중합성 단량체성 화합물을 LC 호스트 혼합물에 첨가하고, 생성된 혼합물을 VA-VHR 시험 셀(러빙되지 않음, VA-폴리이미드 정렬층, LC-층 두께 d는 약 6 μm)에 도입한다. HR 값은 1V, 60 Hz, 64 μs 펄스로 UV 노출 전후로 100℃에서 5분 후에 결정된다(측정 장치: 아우트로닉-멜처스 VHRM-105).

[0706] 실시예 1

[0707] 중합성 단량체성 화합물 (1)을 하기와 같이 제조하였다:



[0709] 1.1 2-[(4-브로모페닐)메틸]-프로판다이산 1,3-다이에틸 에스터 (4)

[0711] 상업적으로 입수가능한 1-브로모-4-(브로모메틸)-벤젠 (2)(CAS 589-15-1) 및 다이에틸 말로네이트 (3)(CAS 105-53-3)으로부터 2-[(4-브로모페닐)메틸]-프로판다이산 1,3-다이에틸 에스터 (4)(CAS 70146-78-0)를 문헌(WO 2010/105179; 문헌[Tetrahedron: Asymmetry 2001, 12(4), 585])에 따라 제조하였다.

[0712] 1.2 2-[(4'-페닐메톡시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판다이산 1,3-다이에틸 에스터 (5)

[0713] 증류수(230 mL) 중의 나트륨 메타보레이트 사수화물(60.5 g, 0.43 mol)의 용액에 건조 테트라하이드로퓨란(1025 mL), 2-[(4-브로모페닐)메틸]-프로판다이산 1,3-다이에틸 에스터 (4)(130.0 g, 0.39 mol) 및 [4-(벤질옥시)페닐]-보론산(CAS 146631-00-7)(90.1 g, 0.39 mol)을 첨가한 후에, 아르곤 대기하에 비스(트라이페닐포스핀)팔라듐(II) 다이클로라이드(5.7 g, 7.9 mmol) 및 하이드라진 수화물(1.9 mL, 0.04 mol)을 첨가하였다. 반응 혼합물을 환류에서 20시간 동안 가열하였다. 실온으로 냉각한 후에, 수상을 분리하고 메틸 tert-부틸 에터(2x)로 추출하였다. 합한 유기 추출물을 증류수로 세척하고 황산 나트륨으로 건조하고 진공에서 농축하였다. 잔사를 실리카겔 크로마토그래피(헵탄/에틸 아세테이트 4/1)로 정제하여 백색 결정의 2-[(4'-페닐메톡시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판다이산 1,3-다이에틸 에스터 (5)(84.0 g)를 수득하였다.

[0714] 1.3 2-[(4'-페닐메톡시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판-1,3-다이올 (6)

[0715] 톨루엔(40 mL) 및 테트라하이드로퓨란(100 mL) 중의 리튬 알루미늄 수소화물(7.5 g, 0.20 mol)의 현탁액에 0℃에서 테트라하이드로퓨란(330 mL) 중의 2-[(4'-페닐메톡시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판다이산 1,3-다이에틸 에스터 (5)(66.0 g, 0.15 mol)의 용액을 적가하였다. 이어서, 반응 혼합물을 2시간 동안 50℃에서 교반하고 증류수/테트라하이드로퓨란(1/1, 6 mL)을 첨가한 후에 탄산 나트륨 침수화물(22.6 g, 0.21 mol)의 수용액(35 mL)을 첨가함으로써 주의하여 가수 분해하였다. 침전물을 여과하고, 잔사를 고온에서 테트라하이드로퓨란으로 처리하였다. 침전물을 다시 여과로 제거하고 따뜻한 메틸 tert-부틸 에터로 세척하였다. 합한 모액을 진공에서 농축하고, 잔사를 이소프로판올로부터 재결정화하였다. 2-[(4'-페닐메톡시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판-1,3-다이올 (6)(38.4 g)을 백색 고체로 단리하였다.

[0716] 1.4 2-[(4'-하이드록시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판-1,3-다이올 (7)

[0717] 테트라하이드로퓨란(200 mL) 중의 2-[(4'-페닐메톡시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판-1,3-다이올 (6)(19.1 g, 50 mmol)의 용액을 활성탄(5.0 g) 상의 팔라듐(5%)으로 처리하고 20시간 동안 수소화하였다. 이어서, 촉매를 여과하고, 나머지 용액을 진공에서 농축하였다. 잔사를 아세토니트릴로부터 재결정화하여 백색 결정의 2-[(4'-하이드록시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판-1,3-다이올 (7)(12.3 g)을 수득하였다.

[0718] $^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6 , 400 MHz): δ (ppm) = 9.44 (s, 1 H, OH), 7.47 - 7.43 (m, 4 H, Ar-H), 7.21 (d, J = 8.2 Hz, 2 H, Ar-H), 6.84 - 6.81 (m, 2 H, Ar-H), 4.37 (t, J = 5.1 Hz, 2 H, CH₂), 3.41 - 3.33 (m, 4 H, 2x OCH₂), 2.57 (s, 1 H, OH), 2.56 (s, 1 H, OH), 1.79 - 1.72 (m, 1 H, CH).

[0719] 1.5 2-메틸-아크릴산 4'-[3-(2-메틸-아크릴옥시)-2-(2-메틸-아크릴옥시메틸)-프로필]-바이페닐-4-일 에스터 (1)

[0720] 메타크릴산(22.9 mL, 271 mmol) 및 4-(다이메틸아미노)피리딘(0.58 g, 4.8 mmol)을 다이클로로메탄(500 mL) 중의 2-[(4'-하이드록시-바이페닐-4-일)메틸]-프로판-1,3-다이올 (7)(12.3 g, 48 mmol)의 현탁액에 첨가하였다. 반응 혼합물을 0℃에서 다이클로로메탄(120 mL) 중의 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드(47.7 mL, 271 mmol)의 용액으로 처리하고 20시간 동안 주위 온도에서 교반하였다. 이어서, 과량의 용매를 진공에서 반응 혼합물로부터 제거하고, 잔사를 실리카겔 크로마토그래피(헵탄/에틸 아세테이트 7/3)로 정제하였다. 에탄올 및 헵탄으로부터 미가공 생성물을 재결정화하여 백색 결정의 2-메틸-아크릴산 4'-[3-(2-메틸-아크릴옥시)-2-(2-메틸-아크릴옥시메틸)-프로필]-바이페닐-4-일 에스터 (1)(8.3 g, m.p. 49℃)을 수득하였다.

[0721] $^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6 , 400 MHz): δ (ppm) = 7.73 - 7.70 (m, 2 H, Ar-H), 7.63 (d, J = 8.3 Hz, 2 H, Ar-H), 7.33 (d, J = 8.3 Hz, 2 H, Ar-H), 7.28 - 7.25 (m, 2 H, Ar-H), 6.32 - 6.30 (m, 1 H, H_{올레핀}), 6.06 - 6.04 (m, 2 H, H_{올레핀}), 5.92 (quint, J = 1.5 Hz, 1 H, H_{올레핀}), 5.69 (quint, J = 1.6 Hz, 2 H, H_{올레핀}), 4.17 (dd, J = 5.2 Hz, J = 11.2 Hz, 2 H, OCH₂), 4.11 (dd, J = 6.2 Hz, J = 11.2 Hz, 2 H, OCH₂), 2.79 (d, J = 7.3 Hz, 2 H, CH₂), 2.49 - 2.45 (m, 1 H, CH), 2.05 - 2.03 (m, 3 H, CH₃), 1.90 - 1.88 (m, 6 H, 2x CH₃).

[0722] 혼합물 실시예 1 및 2

[0723] 네마틱 LC 혼합물 N1을 하기와 같이 배합하였다:

CY-3-O2	11.00%	c.l.p.	+75.0℃
PY-3-O2	10.00%	Δn	0.1019
CPY-2-O2	10.00%	$\Delta \epsilon$	-3.0
CPY-3-O2	10.00%	$\epsilon_{\parallel}$	3.5
CCY-3-O2	9.00%	K ₃ /K ₁	1.12
CCY-4-O2	5.00%	γ_1	84 mPa · s
CC-3-V	39.50%	V ₀	2.32 V
BCH-32	5.50%		

[0724]

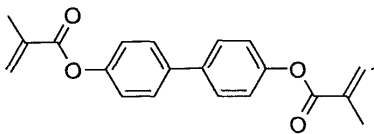
[0725] 네마틱 LC 혼합물 N2를 하기과 같이 배합하였다:

CY-3-O2	18.00%	cl.p.	+74.5℃
CPY-2-O2	10.00%	Δn	0.1021
CPY-3-O2	10.00%	Δε	- 3.1
CCY-3-O2	9.00%	ε	3.5
CCY-4-O2	4.00%	K ₃ /K ₁	1.16
CC-3-V	40.00%	γ ₁	86 mPa · s
PYP-2-3	9.00%	V ₀	2.29 V

[0726]

[0727] **사용 실시예 1 및 2**

[0728] 실시예 1의 단량체 (1)을 0.3 중량%의 농도로 LC 혼합물 N1 또는 N2에 각각 혼합함으로써 중합성 혼합물 M1 및 M2를 제조하였다. 생성된 중합성 혼합물을 VA e/o 시험 셀(러빙된 역평행, VA-폴리이미드 정렬층, LC층 두께 d = 약 4 μm)에 삽입하였다. 비교의 목적을 위해, 각각 LC 혼합물 N1 또는 N2 및 종래 기술의 0.3%의 하기 단량체 A를 포함하는 비교 혼합물 C1 및 C2로 VA e/o 시험 셀을 제조하였다.



[0729]

[0730] 시험 셀을 100 mW/cm²의 강도를 갖는 UV 광으로 24 V_{rms}의 전압(교류)의 인가로 제시된 시간 동안 조사하여 중합성 단량체성 화합물의 중합을 야기하였다.

[0731] 경사각을 UV 조사 전후로 결정 회전 실험(아우트로닉-멜처스 TBA-105)에 의해 결정하였다.

[0732] UV 노출 전후의 중합성 LC 혼합물 M1, M2 및 C1의 VHR 값을 상기에 기재된 바와 같이 측정하였다.

[0733] 경사각 결과를 하기 표 1에 나타냈다. 혼합물의 VHR 값을 하기 표 2에 나타냈다.

표 1

[0734]

	C1	M1	C2	M2
UV-시간	선경사각 / °			
0	88.3	87.6	88.2	87.7
1	88.3	87.1	-	81.1
2	87.3	-	75.1	-
3	-	81.5	-	75.3
4	80.1	-	-	-
5	-	79.0	70.1	74.6
6	75.6	-	-	-
10	72.2	74.5	68.5	73.0
15	71.0	73.9	68.2	72.6
20	70.7	72.1	68.1	72.4

표 2

[0735]

	C1	M1	C2	M2
UV-시간	VHR / %			
0분	96.1	96.2	97.3	96.4
5분	92.4	96.3	88.1	95.0
20분	85.8	95.7	74.0	92.2
5분 + 2시간 태양 광 시험*	87.1	93.5	78.3	90.0
* "태양 광 시험"은 제1단계보다 적은 UV 강도를 지나 보다 긴 노출 시간을 갖는 제2조사 단계를 의미한다.				

- [0736] 상기 표 1로부터 알 수 있듯이, 중합 후 작은 경사각이 본 발명에 따른 혼합물 M1 또는 M2를 함유하는 PSA 디스플레이에서 신속히 달성될 수 있고, 이는 종래 기술에 따른 혼합물 C1 또는 C2를 함유하는 PSA 디스플레이와 비슷하다.
- [0737] 상기 표 2로부터 알 수 있듯이, UV 노출 후 본 발명에 따른 혼합물 M1 또는 M2의 VHR 값은 종래 기술에 따른 혼합물 C1 또는 C2의 VHR 값보다 상당히 크다.
- [0738] 용해도 측정을 위해, 실시예 1의 단량체 (1) 및 종래 기술의 단량체 A를 각각 0.3 내지 3.0 중량%의 다양한 농도로 상업적으로 입수가능한 네마틱 LC 혼합물 MJ011412(메르크 재팬 리미티드(Merck Japan Ltd.))에 용해시켰다. 샘플을 1000시간 동안 실온에서 저장하고 균질 용액으로 존재하는지 확인하였다. 이후, 샘플을 원심분리하고 여과하고, 상청액 중 잔류 단량체 농도를 결정하였다.
- [0739] 실온에서 1000시간 후 최대 잔류 단량체 농도:
- [0740] 단량체 A: 0.46%
- [0741] 단량체 (1): 3.00%
- [0742] 이는 본 발명에 따른 단량체 (1)은 종래 기술의 단량체 A보다 훨씬 양호한 용해도를 나타내는 것을 보여준다.