



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월10일
 (11) 등록번호 10-1133905
 (24) 등록일자 2012년03월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C07D 311/80 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2005-7015682
 (22) 출원일자(국제) 2004년01월28일
 심사청구일자 2009년01월22일
 (85) 번역문제출일자 2005년08월24일
 (65) 공개번호 10-2005-0115872
 (43) 공개일자 2005년12월08일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2004/000731
 (87) 국제공개번호 WO 2004/076438
 국제공개일자 2004년09월10일
 (30) 우선권주장
 103 08 266.2 2003년02월25일 독일(DE)

- (56) 선행기술조사문헌
 JP2001026587 A*
 KR1019990028587 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 9 항

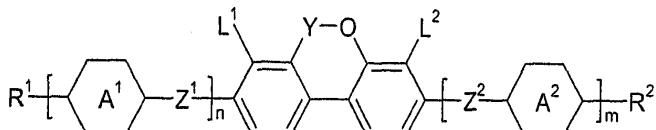
심사관 : 김종호

(54) 발명의 명칭 벤조크로멘 유도체

(57) 요 약

본 발명은 하기 화학식 I의 벤조크로멘 유도체 및 상기 화합물을 포함하는 액정 매질 및 전기-광학 디스플레이, 특히 VAN LCD에서 상기 매질의 용도에 관한 것이다:

화학식 I



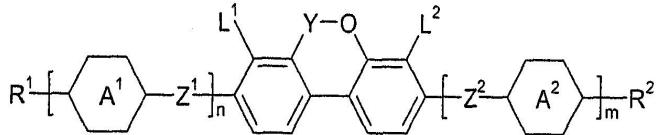
상기 식에서 다양한 치환기는 본문에서 정의한 바와 같다.

특허청구의 범위

청구항 1

하기 화학식 I의 화합물:

화학식 I



상기 식에서,

Y는 $-\text{CH}_2-$, $-\text{CF}_2-$ 또는 $-\text{CHF}-$ 이고;

L^1 은 F이고;

L^2 는 F이고;



는 각각 서로 독립적으로, 한번 이상 존재하는 경우, 역시 서로 독립적으로 (a) 1 또는 2개의 비-인접한 CH_2 기가 $-0-$ 및/또는 $-S-$ 에 의해 치환될 수 있는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 라디칼, (b) 1,4-사이클로헥세닐렌 라디칼, (c) 1 또는 2개의 비-인접한 CH기가 N에 의해 치환될 수 있는 1,4-페닐렌 라디칼, 또는 (d) 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌, 1,3-바이사이클로[1.1.1]펜틸렌, 스파이로[3.3]헵테인-2,4-다이일, 피페리딘-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 테카하이드로나프탈렌-2,6-다이일 및 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일로 이루어진 군에서 선택된 라디칼이고;

R^1 및 R^2 는 각각 서로 독립적으로 H, 할로겐, $-\text{CN}$, $-\text{SCN}$, $-\text{SF}_5$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{OCHF}_2$, 또는 CN 또는 CF_3 에 의해 단일치환되거나 또는 적어도 할로겐에 의해 단일치환된 1 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기이고, 이때 1개 이상의 CH_2 기는 0 및 S 원자 둘 다 서로 직접적으로 결합되지 않는 방식으로 $-0-$, $-S-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$

, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CF}=\text{CH}-$, $-\text{CH}=\text{CF}-$, , $-\text{CO}-$, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$ 또는 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 에 의해 각각 서로 독립적으로 치환될 수 있고;

Z^1 및 Z^2 는 각각 서로 독립적으로, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$, $-\text{CF}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{CF}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CF}=\text{CH}-$, $-\text{CH}=\text{CF}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, 단일 결합 또는 이 기들 중 2개 기의 조합이고, 이때 어떠한 2개의 O 원자도 서로 결합되지 않고;

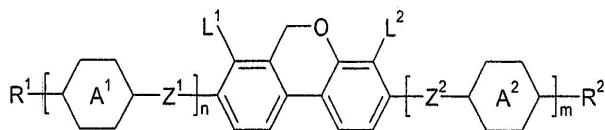
n 및 m은 각각 0, 1 또는 2이고, 이때 $n+m$ 은 0, 1, 2 또는 3이다.

청구항 2

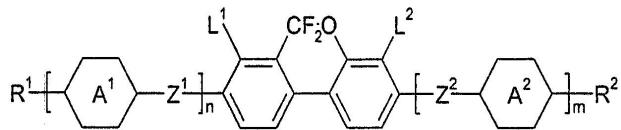
제 1 항에 있어서,

하기 화학식 I-2 및 I-3의 화합물들로 이루어진 군에서 선택된 화합물:

화학식 I-2



화학식 I-3



상기 식에서,

치환기는 제 1 항에서 정의한 바와 같다.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

Y가 $-\text{CF}_2-$ 인 것을 특징으로 하는 화합물.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

Z^1 및 Z^2 가 둘 다 단일 결합인 것을 특징으로 하는 화합물.

청구항 6

제 1 항에서 정의한 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함함을 특징으로 하는 액정 매질.

청구항 7

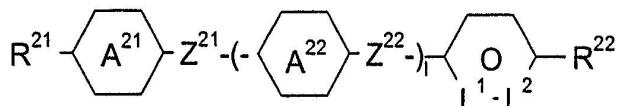
삭제

청구항 8

제 6 항에 있어서,

하기 화학식 II-a의 하나 이상의 유전 네가티브 화합물(들)을 더 포함함을 특징으로 하는 액정 매질:

화학식 II-a



상기 식에서,

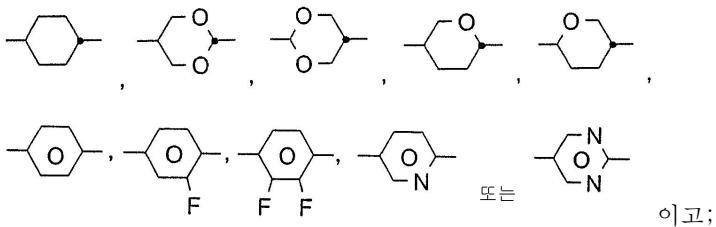
R^{21} 및 R^{22} 는 각각 서로 독립적으로, 제 1 항에 기재된 화학식 I의 R^1 의 정의와 같고;

Z^{21} 및 Z^{22} 는 각각 서로 독립적으로, 제 1 항에 기재된 화학식 I의 Z^1 의 정의와 같고;

$\left[\begin{array}{c} \text{A}^{21} \\ | \\ \text{---} \end{array} \right]$ 및 $\left[\begin{array}{c} \text{A}^{22} \\ | \\ \text{---} \end{array} \right]$ 는 각각 서로 독립적으로,

각각 서로

독립적으로,



L^1 및 L^2 은 둘 다 C-F이거나 둘 중 하나는 N이고 나머지 하나는 C-F이며;

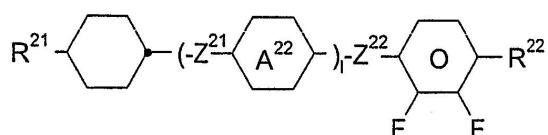
I는 0 또는 1이다.

청구항 9

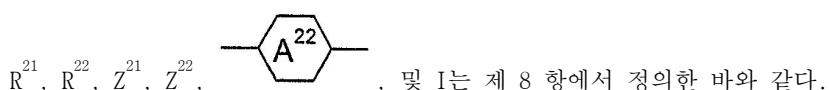
제 6 항에 있어서,

하기 화학식 II-1의 하나 이상의 화합물(들)을 더 포함함을 특징으로 하는 액정 매질:

화학식 II-1



상기 식에서,



청구항 10

삭제

청구항 11

제 6 항에 따른 액정 매질을 함유하는 전기-광학 디스플레이.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

수직으로 정렬된 네마틱(vertically aligned nematic; VAN) 액정 디스플레이(LCD)인 것을 특징으로 하는 디스플레이.

명세서

기술 분야

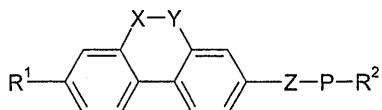
[0001]

본 발명은 벤조크로멘 유도체, 바람직하게는 메소제닉 벤조크로멘 유도체, 특히 액정 벤조크로멘 유도체, 및 이러한 벤조크로멘 유도체를 포함하는 액정 매질에 관한 것이다. 추가로, 본 발명은 네가티브 유전 이방성($\Delta \epsilon$)의 네마틱 액정이 사용되는 액정 디스플레이, 특히 활성 매트릭스로 어드레싱된 액정 디스플레이(AMD 또는 AMLCD("활성 매트릭스 어드레싱된 액정 디스플레이(active matrix addressed liquid crystal displays"))), 및 매우 특히 소위 VAN("수직으로 정렬된 네마틱(vertically aligned nematic)") 액정 디스플레이, ECB("전기적으로 제어된 복굴절(electrically controlled birefringence)") 액정 디스플레이의 실시양태에 관한 것이다.

배경 기술

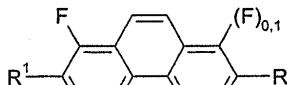
- [0002] 이러한 유형의 액정 디스플레이에서, 액정은 전기 전압의 인가에 따라 광학 성질이 가역적으로 변하는 유전체로서 사용된다. 매질로서 액정을 사용한 전기-광학 디스플레이가 당해 분야의 숙련자에게 공지되어 있다. 이러한 액정 디스플레이에는 다양한 전기-광학 효과를 사용한다. 이들 중 가장 통상적인 것은 액정 방향자의 실질적 평면의 균질 초기 정렬 및 약 90° 로 비틀린 네마틱 구조를 지닌 TN("비틀린 네마틱(twisted nematic)") 효과, 180° 이상으로 비틀린 네마틱 구조를 지닌 STN("크게 비틀린 네마틱(super twisted nematic)") 효과 및 SBE("크게 비틀린 복굴절 효과(super twisted birefringence effect)") 효과이다. 상기 효과 및 비슷한 전기-광학 효과에서, 파지티브 유전 이방성($\Delta \epsilon > 0$)의 액정 매질이 사용된다.
- [0003] 파지티브 유전 이방성의 액정 매질을 요구하는, 상기 전기-광학 효과와 더불어, 예컨대, ECB 효과 및 이것의 하위-형태인 DAP("정렬된 상의 변형(deformation of aligned phases)"), VAN 및 CSH("색 수퍼 호메오토로픽(colour super homeotropics)")과 같은 네가티브 유전 이방성의 액정 매질을 사용하는 다른 전기-광학 효과가 존재한다.
- [0004] 우수하고, 낮은, 콘트라스트(contrast)의 시야각 의존도를 갖는 전기-광학 효과는 축 대칭 미세화소(ASM)를 사용한다. 상기 효과에서, 각 화소 중 액정은 중합체 물질에 의해 원통 모양으로 둘러싸인다. 이러한 방식은 플라즈마 채널을 통한 어드레싱의 조합에 특히 적합하다. 그러므로, 특히 콘트라스트의 우수한 시야각 의존도를 갖는 큰-면적 PA("플라즈마 어드레싱된(plasma addressed)") LCD를 얻을 수 있다.
- [0005] 최근에 급증적으로 사용되는 IPS("평면 내 스위칭(in plane switching)") 효과는 사용된 디스플레이 방식에 따라 유전 파지티브 또는 유전 네가티브 매질에서 염료로 사용될 수 있는 게스트/호스트 디스플레이와 유사하게 유전 파지티브 및 유전 네가티브 액정 매질 둘 다에 사용될 수 있다.
- [0006] 상기 효과에 근거한 디스플레이를 비롯하여 일반적으로 액정 디스플레이에서 작동 전압은 가능한 낮아야 하기 때문에, 상응하는 부호(즉, 유전 파지티브 매질의 경우 파지티브 유전 이방성의 화합물 및 유전 네가티브 매질의 경우 네가티브 유전 이방성 화합물로 이루어짐)를 갖는 유전 이방성을 갖는 액정 화합물로 일반적으로 주로 그리고 보통 심지어 매우 실질적으로 이루어진 유전 이방성의 큰 절대값을 갖는 액정 매질이 사용될 수 있다. 매질 각각의 유형(유전 파지티브 또는 유전 네가티브)에서, 기껏해야 유전 중성 액정 화합물의 상당량이 전형적으로 사용된다. 매질의 유전 이방성과 반대되는 유전 이방성의 부호를 갖는 액정 화합물은 일반적으로 극히 작은 양으로 사용되거나 전혀 사용되지 않는다.
- [0007] 본원의 한 예외는 MIM("금속-절연체-금속(metal-insulator-metal)") 디스플레이에서 액정 매질에 의해 형성된다는데 있으며(문헌[Simmons, J.G., Phys. Rev. 155 No. 3, pp. 657-660]), 및 문헌[Niwa, J. G. et al., SID 84 Digest, pp. 304-307, June 1984]), 이때 액정 매질은 박막 트랜지스터의 활성 매트릭스로 어드레싱 된다. 다이오드 스위칭의 비선형 특성 라인을 이용하는 이러한 어드레싱의 유형에서, TFT 디스플레이와는 반대로 액정 디스플레이 부재(화소)의 전극과 함께 저장 커패시터(capacitor)를 충전하는 것이 불가능하다. 그러므로, 어드레싱 주기 동안 전압 강하 효과의 감소는 유전 상수의 가장 높은 가능한 기본 값을 요구한다. 예를 들어, MIM-TN 디스플레이에서, 사용된 유전 파지티브 매질에서, 문자 축에 수직한 유전 상수($\epsilon \perp$)는 화소의 기본 커패시턴스를 결정하기 때문에, 가능한 한 커야만 한다. 이를 위해, 예컨대, 국제 특허 제 WO 93/01253 호, 유럽 특허 제 EP 0 663 502 호 및 독일 특허 제 DE 195 21 483 호에 기재한 것처럼, 네가티브 유전 이방성의 화합물은 유전 파지티브 액정 매질에서 유전 파지티브 화합물과 함께 동시에 사용된다.
- [0008] 추가의 한 예외는 예컨대, 독일 특허 제 DE 41 00 287 호에 따라, 유전 네가티브 액정 화합물을 포함하는 유전 파지티브 액정 매질이 전기 광학 특성 라인의 경사도를 증가시키기 위해 사용되는 STN 디스플레이에 의해 형성 된다는 것이다.
- [0009] 액정 디스플레이의 화소는 직접적, 시간-연속적으로 즉 시간 다중 방식으로, 또는 비선형 전기 특성 라인을 갖는 활성 부재의 매트릭스에 의해 어드레싱될 수 있다.
- [0010] 지금까지 가장 통상적인 AMD는 불연속 활성 전자 스위칭 부재, 예컨대 MOS("금속 산화물 규소(metal oxide silicon)") 트랜지스터 또는 박막 트랜지스터(TFT) 또는 배리스터와 같은 3-극 스위칭 부재, 또는 MIM 다이오드, 고리 다이오드 또는 연속 다이오드와 같은 2-극 스위칭 부재를 사용한다. TFT에서, 다양한 반도체 물질, 주로 규소 뿐만 아니라 카드뮴 셀레나이드도 사용된다. 특히, 비결정 규소 또는 다결정질 규소가 사용된다.
- [0011] 본 발명에 따라, 액정 층에 수직한 전기장을 갖는 액정 디스플레이 및 네가티브 유전 이방성($\Delta \epsilon < 0$)의 액정 매질을 제공하는 것이 바람직하다. 이러한 디스플레이에서, 액정의 가장자리 정렬은 호메오토로픽이다. 완전히

스위칭된 상태를 통해, 즉 상응하는 높은 전기 전압의 인가에 따라, 액정 방향자는 층 평면에 평행하게 정렬한다.



[0012] -X-Y가 -CO-O- 또는 -O-CO-인 화학식

의 사이클릭 락톤은 일본 특허 제 JP 2001-026 587 (A) 호에 개시되어 있다. 이러한 화합물은 넓은 스메틱 상에 의해 특징 지워지고, 일본 특허 제 JP 2001-026 587 (A) 호에서 강유전성 액정 혼합물에서 사용할 것을 제안하였다.



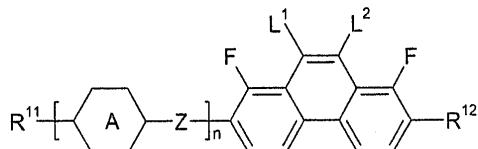
[0013] 미국 특허 제 5,648,021 호는 화학식

의 플루오르화된 폐난트렌 및 화학식

의 플루오르화된 9,10-다이하이드로폐난트렌을 개시하고 있다.

[0014] 이 역시 넓은 스메틱 상을 갖고, 또한 강유전성 액정 혼합물에서 사용할 것을 제안하였다.

[0015] 독일 특허 제 DE 100 64 995 호는 L¹ 및 L²가 각각 서로 독립적으로 H 또는 F인, 화학식



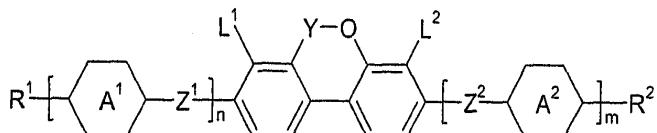
의 플루오르화된 폐난트렌을 제시하고, 이들을 네마틱 액정 혼합물, 특히 ECB 디스플레이 용으로 사용할 것을 제안하였다. L¹ 및 L²가 모두 H이고 1개의 알킬 말단 기 및 1개의 알콕시 말단기를 함유하는 예시적인 화합물은 오직 약한 네가티브 $\Delta \epsilon$ 를 갖지만, L¹ 및 L²가 모두 F이고 1개의 알콕시 말단 기를 함유하는 예시적인 화합물은 보다 큰 네가티브 $\Delta \epsilon$ 를 갖을지도라도, 일반적으로 더 큰 회전 점성도, 상당히 낮은 용해도 및 대부분의 경우에서 부적합한 UV 안정도를 갖는다.

[0016] 그러므로, 추가의 메소제닉 화합물에 대한 요구 및, 또한 특히 유전 이방성의 큰 절대값, 특정 용도에 따른 광학 이방성(Δn)의 값, 넓은 네마틱 상, UV에 대한 우수한 안정도, 열 및 전기 전압 및 낮은 회전 점성도를 갖는 네가티브 유전 이방성의 액정 매질에 대한 요구 모두가 존재해야 함이 명백하다.

발명의 상세한 설명

[0017] 본 발명의 목적은 본 발명에 따른 하기 화학식 I의 메소제닉 화합물의 사용으로 달성을 수 있다:

화학식 I



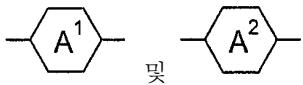
[0018] [0019]

상기 식에서,

[0020] Y는 -CO-, -CS-, -CH₂- , -CF₂- 또는 -CHF-, 바람직하게는 -CF₂-이고;

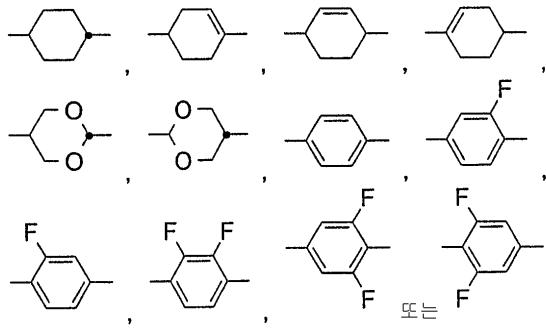
[0021] L¹ 및 L²는 각각 서로 독립적으로 H, F, Cl 또는 -CN, 바람직하게는 H 또는 F이고, 바람직하게는 L¹ 및 L² 중 하나 이상은 F이며, 특히 바람직하게는 L¹ 및 L² 둘 다 F이되;

Y가 -CO-인 경우, L¹ 및 L² 중 하나 이상은 H가 아니고;



[0022]

는 각각 서로 독립적으로, 한번 이상 존재하는 경우, 역시 서로 독립적으로 (a) 1 또는 2개의 비-인접한 CH_2 기가 $-0-$ 및/또는 $-S-$ 에 의해 치환될 수 있는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 라디칼, (b) 1,4-사이클로헥세닐렌 라디칼, (c) 1 또는 2개의 비-인접한 CH기가 N에 의해 치환될 수 있는 1,4-페닐렌 라디칼, 또는 (d) 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌, 1,3-바이사이클로[1.1.1]펜틸렌, 스파이로[3.3]헵테인-2,4-다이일, 피페리딘-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 데카하이드로나프탈렌-2,6-다이일 및 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일로 이루어진 군에서 선택된 라디칼, 바람직하게는



이고;

[0023]

R^1 및 R^2 는 각각 서로 독립적으로 H, 할로겐, $-\text{CN}$, $-\text{SCN}$, $-\text{SF}_5$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{OCHF}_2$, 또는 CN 또는 CF_3 에 의해 단일치환된 또는 적어도 할로겐에 의해 단일치환된 1 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 알킬기이고, 이때 1개 이상의 CH_2 기는 O 또는 S 원자 둘 다 서로 직접적으로 결합되지 않는 방식으로 $-0-$, $-S-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CF}=\text{CH}-$, $-\text{CH}=\text{CF}-$, , $-\text{CO}-$, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$ 또는 $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 에 의해 각각 서로 독립적으로 치환될 수 있고, 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 하나는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시, 2 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알콕시알킬, 알케닐 또는 알케닐옥시이고, 나머지 하나는 전자와 독립적으로 역시 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시, 2 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알콕시알킬, 알케닐 또는 알케닐옥시 또는 선택적으로 F, Cl, Br, $-\text{CN}$, $-\text{SCN}$, $-\text{SF}_5$, $-\text{CF}_3$, $-\text{CHF}_2$, $-\text{CH}_2\text{F}$, $-\text{OCF}_3$ 또는 $-\text{OCHF}_2$ 이고;

[0024]

Z^1 및 Z^2 는 각각 서로 독립적으로, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$, $-\text{CF}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{CF}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CF}=\text{CH}-$, $-\text{CH}=\text{CF}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, 단일 결합 또는 이 기들 중 2개의 기의 조합이고, 이때 어떠한 2개의 O 원자도 서로 결합되지 않으며, 바람직하게는 $-(\text{CH}_2)_4-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$ 또는 단일 결합, 특히 바람직하게는 $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$ 또는 단일 결합이고;

[0025]

n 및 m은 각각 0, 1 또는 2이고, 이때 $n+m$ 은 0, 1, 2 또는 3, 바람직하게는 0, 1 또는 2, 특히 바람직하게는 0 또는 1이다,

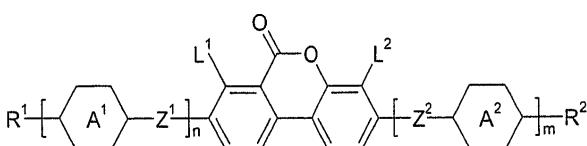
[0026]

삭제

[0027]

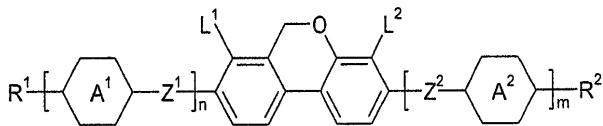
치환기가 상기 화학식 I에서 정의된 바와 같고, L^1 및 L^2 가 바람직하게는 둘 다 F인, 화학식 I의 하기 준화학식 I-1 내지 I-3의 액정 화합물이 특히 바람직하다:

화학식 I-1

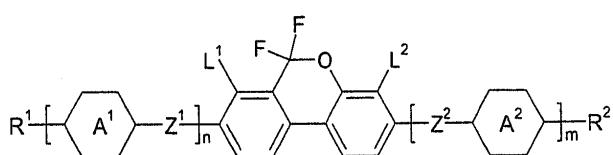


[0028]

화학식 I-2



화학식 I-3



[0031] $n+m$ 합이 0 또는 1, 바람직하게는 0인 화학식 I-1 내지 I-3의 화합물로 이루어진 군에서 바람직하게 선택된 화학식 I의 화합물이 바람직하다.

[0032] 바람직한 실시양태는 $n+m$ 합이 1, 바람직하게는 m 또는 $n=1$ 이고, $\text{---} \text{A}^2 \text{---}$ 는

 , , 또는 이고, Z^2 가 바람직하게는 $-(\text{CH}_2)_4-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{O}-\text{CH}_2-$, $-\text{O}-\text{CF}_2-$, 또는 단일 결합, 특히 바람직하게는 $-\text{O}-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{O}-\text{CF}_2-$ 또는 단일 결합이고, L^1 , L^2 , R^1 및 R^2 가 화학식 I에서 정의된 바와 같고, L^1 및 L^2 가 바람직하게는 둘 다 F인, 화학식 I의 화합물에 의해 나타난다.

[0033] n 및 m 이 둘 다 0이고, L^1 , L^2 , R^1 및 R^2 가 상응하는 화학식에서 정의된 바와 같고, L^1 및 L^2 가 바람직하게는 둘 다 F인, 화학식 I-1 내지 화학식 I-3의 화합물로 이루어진 군에서 바람직하게 선택된 화학식 I의 화합물이 특히 바람직하다.

[0034] 분지형 날개 기 R^1 및/또는 R^2 를 함유하는 화학식 I의 화합물은 종종 통상적인 액정 기본 물질에서 보다 좋은 용해도로 인해 중요할 수 있지만, 이들이 광학 활성이라면 키랄 도판트로서 특히 중요하다. 이러한 유형의 스메틱 화합물은 강유전 물질 성분으로서 적합하다. S_A 상을 갖는 화학식 I의 화합물은 예컨대, 열적 어드레싱된 디스플레이용으로 적합하다.

[0035] R^1 및/또는 R^2 가 알킬 라디칼 및/또는 알콕시 라디칼이면, 이는 직쇄 또는 분지형일 수 있다. 바람직하게는 직쇄형이 2, 3, 4, 5, 6 또는 7개의 탄소 원자를 갖고, 바람직하게는 에틸, 프로필, 뷰틸, 펜틸, 헥실, 헵틸, 에톡시, 프로포시, 뷰톡시, 펜톡시, 헥실옥시 또는 헵틸옥시, 추가로 메틸, 옥틸, 노닐, 테실, 운데실, 도데실, 트라이데실, 테트라데실, 펜타데실, 메톡시, 옥틸옥시, 노닐옥시, 테실옥실, 운데실옥시, 도데실옥시, 트라이데실옥시, 또는 테트라데실옥시이다.

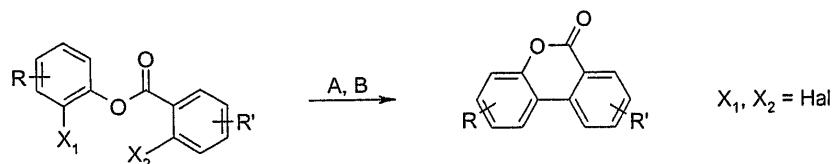
[0036] 바람직하게는, 옥사 알킬 또는 알콕시알킬이 직쇄 2-옥사프로필(= 메톡시메틸), 2-(= 에톡시메틸) 또는 3-옥사뷰틸(= 2-메톡시에틸), 2-, 3- 또는 4-옥사펜틸, 2-, 3-, 4- 또는 5-옥사헥실, 2-, 3-, 4-, 5- 또는 6-옥사헵틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6- 또는 7-옥사옥틸, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7- 또는 8-옥사노닐, 또는 2-, 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8- 또는 9-옥사테실이다.

[0037] R^1 및/또는 R^2 가 1개의 CH_2 기가 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 에 의해 치환된 알킬 라디칼이면, 이는 직쇄 또는 분지형일 수 있다. 바람직하게는 직쇄형이고, 2 내지 10개의 탄소 원자를 갖는다. 따라서, 특히 비닐, 프로프-1-, 또는 -2-에닐, 뷰트-1-, -2- 또는 -3-에닐, 펜트-1-, -2-, -3- 또는 -4-에닐, 헥스-1-, -2-, -3-, -4- 또는 -5-에닐, 헵트-1-, -2-, -3-, -4-, -5- 또는 -6-에닐, 옥트-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6- 또는 -7-에닐, 논-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7- 또는 -8-에닐, 또는 테크-1-, -2-, -3-, -4-, -5-, -6-, -7-, -8- 또는 -9-에닐이다.

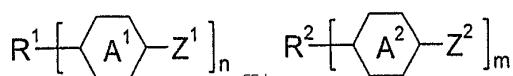
- [0038] R^1 및/또는 R^2 가 1개의 CH_2 기가 -0-에 의해 치환되고 다른 하나는 -CO-에 의해 치환된 알킬 라디칼이면, 이들은 바람직하게는 인접해 있다. 그러므로, 이들은 아실옥시 기 -CO-0- 또는 옥시카보닐 기-0-CO-를 함유한다. 바람직하게는, 이들은 직쇄형이고, 2 내지 6개의 탄소 원자를 갖는다. 따라서, 이들은 특히, 아세톡시, 프로피오닐옥시, 뷰티릴옥시, 펜타노일옥시, 헥사노일옥시, 아세톡시메틸, 프로피오닐옥시메틸, 뷰티릴옥시메틸, 펜타노일옥시메틸, 2-아세톡시에틸, 2-프로피오닐옥시에틸, 2-뷰티릴옥시에틸, 3-아세톡시프로필, 3-프로피오닐옥시프로필, 4-아세톡시뷰틸, 메톡시카보닐, 에톡시카보닐, 프로포시카보닐, 뷰톡시카보닐, 펜톡시카보닐, 메톡시카보닐메틸, 에톡시카보닐메틸, 프로포시카보닐메틸, 뷰톡시카보닐메틸, 2-(메톡시카보닐)에틸, 2-(프로포시카보닐)에틸, 3-(메톡시카보닐)프로필, 3-(에톡시카보닐)프로필 또는 4-(메톡시카보닐)뷰틸이다.
- [0039] R^1 및/또는 R^2 가 1개의 CH_2 기가 치환되지 않거나 치환된 $-CH=CH-$ 로 치환되고 인접한 CH_2 기가 CO 또는 CO-0 또는 0-CO로 치환된 알킬 라디칼이면, 이는 직쇄 또는 분지형일 수 있다. 바람직하게는, 직쇄형이고 4 내지 13개의 탄소 원자를 갖는다. 따라서, 특히 아크릴로일옥시메틸, 2-아크릴로일옥시에틸, 3-아크릴로일옥시프로필, 4-아크릴로일옥시뷰틸, 5-아크릴로일옥시펜틸, 6-아크릴로일옥시헥실, 7-아크릴로일옥시헵틸, 8-아크릴로일옥시옥틸, 9-아크릴로일옥시노닐, 10-아크릴로일옥시데실, 메타크릴로일옥시메틸, 2-메타크릴로일옥시에틸, 3-메타크릴로일옥시프로필, 4-메타크릴로일옥시뷰틸, 5-메타크릴로일옥시펜틸, 6-메타크릴로일옥시헥실, 7-메타크릴로일옥시헵틸, 8-메타크릴로일옥시옥틸 또는 9-메타크릴로일옥시노닐이다.
- [0040] R^1 및/또는 R^2 가 CN 또는 CF_3 에 의해 단일 치환된 알킬 또는 알케닐 라디칼이면, 이러한 라디칼은 바람직하게는 직쇄형이다. CN 또는 CF_3 에 의한 치환은 임의 바람직한 위치이다.
- [0041] R^1 및/또는 R^2 가 할로겐에 의해 적어도 단일 치환된 알킬 또는 알케닐 라디칼이면, 이러한 라디칼은 바람직하게는 직쇄형이고, 할로겐은 바람직하게는 F 또는 Cl이다. 다중치환의 경우, 바람직하게는 할로겐이 F이다. 또한, 생성된 라디칼은 폐플루오르화된 라디칼을 포함한다. 단일치환의 경우, 플루오르 또는 염소 치환기가 임의 바람직한 위치일 수 있으나, 바람직하게는 ω -위치이다.
- [0042] 일반적으로 분지형 기는 단지 1개의 쇄 분지를 함유한다. 바람직한 분지형 라디칼 R^1 은 아이소프로필, 2-뷰틸(=1-메틸프로필), 아이소뷰틸(=2-메틸프로필), 2-메틸뷰틸, 아이소펜틸(=3-메틸뷰틸), 2-메틸펜틸, 3-메틸펜틸, 2-에틸헥실, 2-프로필펜틸, 아이소프로포시, 2-메틸프로포시, 2-메틸뷰톡시, 3-메틸뷰톡시, 2-메틸펜톡시, 3-메틸펜톡시, 2-에틸헥실옥시, 1-메틸헥실옥시 및 1-메틸헵틸옥시이다.
- [0043] R^1 및/또는 R^2 가 2개 이상의 CH_2 기가 -0- 및/또는 -CO-0-에 의해 치환된 알킬 라디칼이면, 이는 직쇄 또는 분지형일 수 있다. 바람직하게는 분지형이고 3 내지 12개의 탄소 원자를 갖는다. 따라서, 특히 비스카복시메틸, 2,2-비스카복시에틸, 3,3-비스카복시프로필, 4,4-비스카복시뷰틸, 5,5-비스카복시펜틸, 6,6-비스카복시헥실, 7,7-비스카복시헵틸, 8,8-비스카복시옥틸, 9,9-비스카복시노닐, 10,10-비스카복시데실, 비스(메톡시카보닐)메틸, 2,2-비스(메톡시카보닐)에틸, 3,3-비스(메톡시카보닐)프로필, 4,4-비스(메톡시카보닐)뷰틸, 5,5-비스(메톡시카보닐)펜틸, 6,6-비스(메톡시카보닐)헥실, 7,7-비스(메톡시카보닐)헵틸, 8,8-비스(메톡시카보닐)옥틸, 비스(에톡시카보닐)메틸, 2,2-비스(에톡시카보닐)에틸, 3,3-비스(에톡시카보닐)프로필, 4,4-비스(에톡시카보닐)뷰틸 또는 5,5-비스(에톡시카보닐)헥실이다.
- [0044] $n=0$ 또는 $m=0$ 이고, R^1 이 메틸, 에틸, 프로필, 뷰틸, 웬틸, 비닐, 1E-프로페닐, 1E-뷰테닐 또는 1E-펜테닐인 화학식 I의 화합물, 및 이러한 화합물을 포함하는 매질이 특히 바람직하다. 이러한 화합물 중에서, 알킬-치환된 화합물이 특히 바람직하게 사용된다.
- [0045] 화학식 I의 화합물은 하기 반응식(반응식 I 내지 XX)에 따라 제조된다.
- [0046] 사이클릭 락톤은 울만(Ullmann)형의 커플링 반응에 의해 적합한 방식으로 할로겐화된 아릴 페닐 에스터의 분자간 고리화 반응에 의한 반응식 I에 따라 제조될 수 있다(문헌[Houben Wely, Methoden der Organischen Chemie(Methods of Organic Chemistry), New York, 1993]). 이들은 반응식 II 및 반응식 III에서 나타난 바와 같이, 팔라듐-촉매화된 분자간 교차-커플링 반응에 의해 선택적으로 제조될 수 있다.
- [0047] 다르게는, 교차-커플링이 네기시(Negishi) 반응의 예를 사용한 반응식 IIIa에서 나타난 바와 같이, 상응하는 보

호된 페놀 및 카르복실산 에스터와 함께 제 1 단계에서 또한 수행될 수 있다(문헌[Negishi, E. et al., J. Org. Chem.(1977) 42, pp. 1821-1823]):

반응식 I



[0049] 상기 식에서, 달리 명시적으로 기재되지 않는 한, 또한 반응식 Ia 내지 Id, II, III, IIIa, IV 내지 XX에서와 같아,



[0050] R 및 R'은 각각 서로 독립적으로 화학식 I에서 상기 정의한 Hal은 할로겐, 바람직하게는 Br 또는 I이다.

[0051] 상기 반응식에서, A는 문헌[Hasan, I. et al., Chem. Rev. (2002), 102, pp. 1359-1469]이고, B는 문헌[Hennings, D.D. et al., Org. Lett. (1999), 1, pp. 1205-1208]이다.

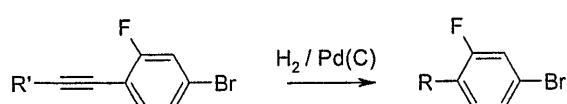
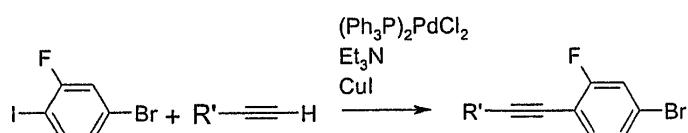
[0052] 에스터 전구체는 시판중인 4-브로모-3-플루오로-1-아이오도벤젠 또는 R이 메틸인 경우, 4-브로모-2-플루오로톨루엔, 또는 4-브로모-2-플루오로페놀(독일의 애비씨알, 카르스루헤(ABCR, Karlsruhe))로부터, 표준 방법(하우벤-베일(Houben-Weyl))에 의해 합성된다.

[0053] 알킬 측쇄는 반응식 Ia에 나타난 바와 같이, 소노가시라(Sonogashira) 커플링에 의해 전구체로서 유익하게 도입된다.

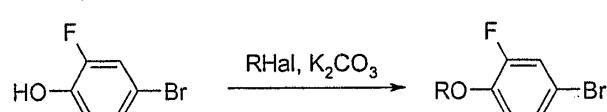
[0054] 알콕시 측쇄를 함유한 전구체는 반응식 Ib에 따라 유익하게 제조된다.

[0055] 반응식 Ia 또는 Ib에 따라 제조된 중간체의 두 가지 유형은 알킬 화합물의 예로 반응식 Ic에 나타난 바와 같이, 페놀 또는 카르복실산으로 전환되고 연이어 에스터화된다:

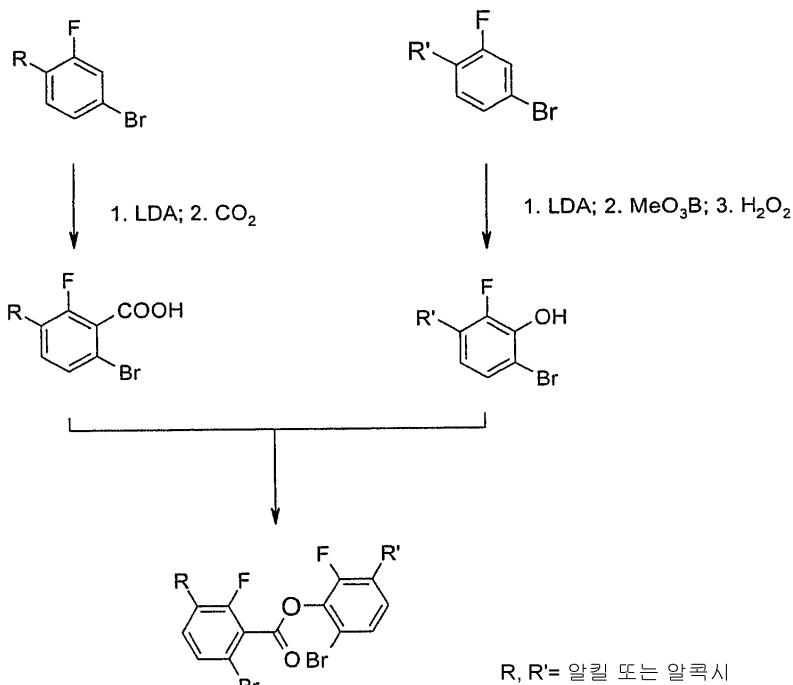
반응식 Ia



반응식 Ib



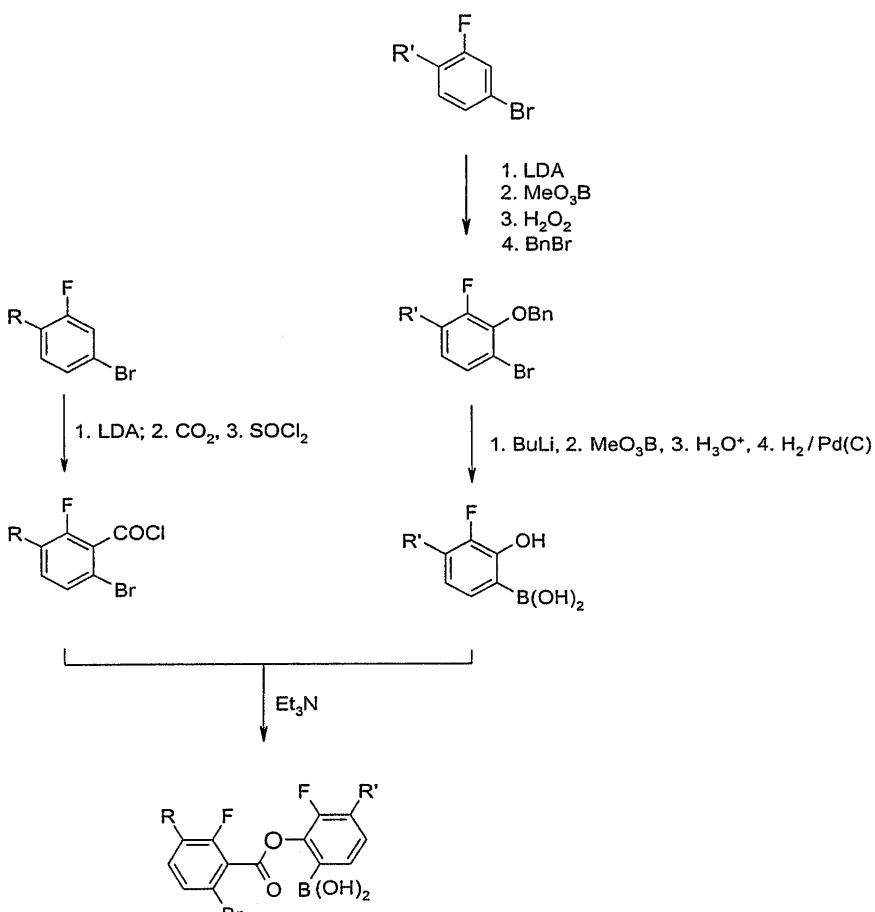
반응식 Ic



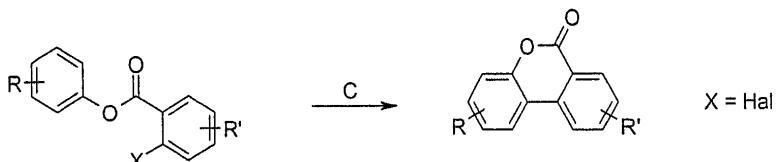
[0058]

브로모페놀은 연이은 스즈키(Suzuki) 커플링을 위한 반응식 Id에 따라 보호되고 보론산으로 전환된다:

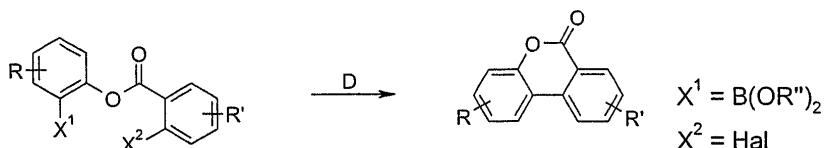
반응식 Id



[0060]

반응식 II

[0062] 상기 반응식에서, C는 문헌[Bringmann, G. et al., Org. Synth. (2002), 79, pp. 72-83]이다:

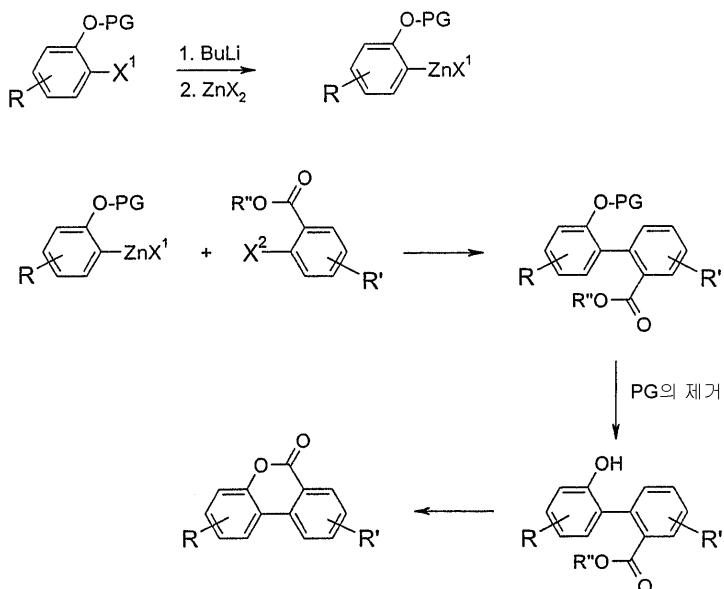
반응식 III

[0064] 상기 반응식에서, D는 문헌[Alo, B.I. et al., J. Org. Chem. (1991), 56, pp. 3763-3768]이다.

[0065] 락톤(1a)은 반응식 IV에서 나타난 바와 같이, 유럽 특허 제 EP 1 061 113 호와 유사하게 벤조크로멘(1b)으로 전환되거나, 또는 선택적으로 DAST와의 반응에 따른 로웨손(Lawesson) 시약을 사용하여 다이플루오로벤조크로멘(1c)으로 전환될 수 있다(문헌[Bunelle, W.H. et al., J. Org. Chem. (1990), 55, pp. 768-770]).

[0066] 다르게는, 락تون(1a)은 반응식 V(문헌[Ringom, R. and Bennecke, T., Acta. Chem. Scand. (1999), 53, pp. 41-47])에 따라 THF 중에 LiAlH₄와 반응하고, 연이어 DAST와 반응하여 플루오로벤조크로멘(1d)을 제조한다.

[0067] 교차-커플링이 상응하는 보호된 폐놀 및 카르복실산 에스터와 함께 제 1 단계에서 수행되는 상기 언급한 선택적인 합성은 네기시 반응의 예를 사용한 반응식 IIIa에 나타난다:

반응식 IIIa

[0068]

[0069] 상기 식에서,

[0070] PG는 보호기이고;

[0071] X는 할로겐, 바람직하게는 Br이고;

[0072] X¹ 및 X²는 서로 독립적으로 할로겐이고;

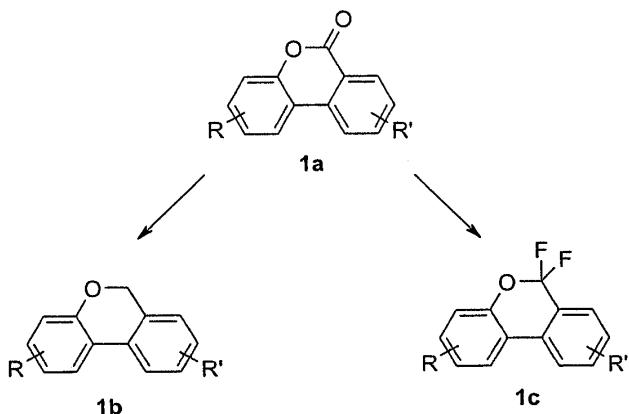
[0073] X¹은 바람직하게는 Cl, Br 또는 I, 특히 바람직하게는 Br 또는 I, 매우 특히 바람직하게는 Br이고;

[0074] R''은 알킬, 바람직하게는 메틸이고;

[0075] R 및 R'은 각각 서로 독립적으로 상기 반응식 I에서 정의한 바와 같다.

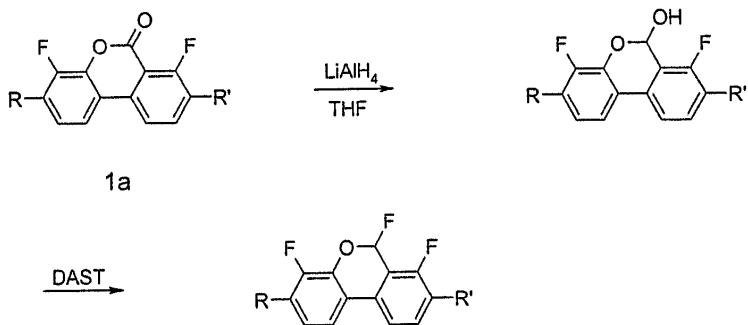
[0076] 보호기의 제거 후, 예컨대 비활성 용매에서 단지 가열하거나 또는 산 또는 염기로 처리하여 락톤을 제조할 수 있다:

반응식 IV

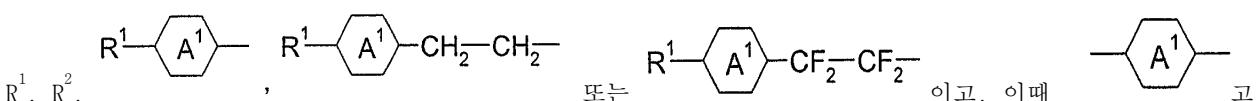
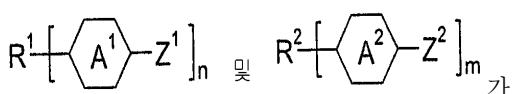


[0077]

반응식 V

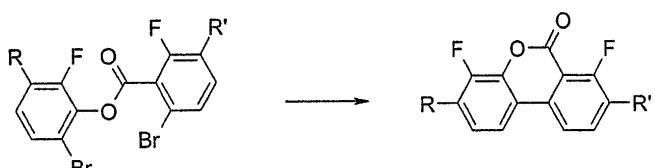


[0078]



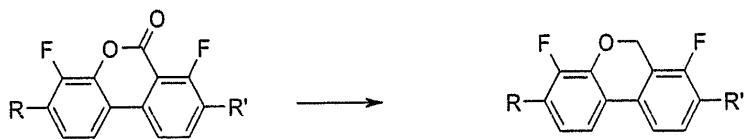
리가 또한 헤테로사이클릭 고리인 화학식 I의 화합물은 반응식 VI 내지 XX에 따라 제조할 수 있다:

반응식 VI

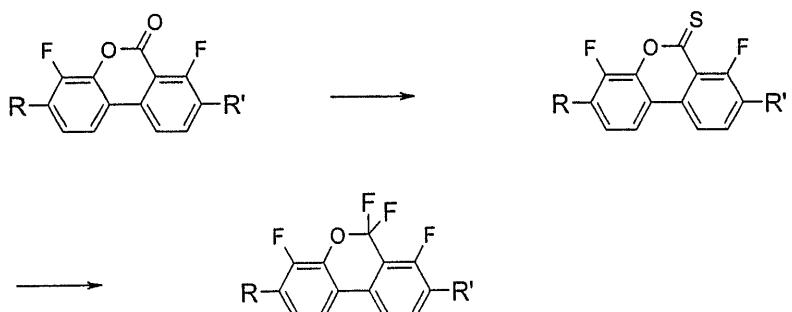


[0081]

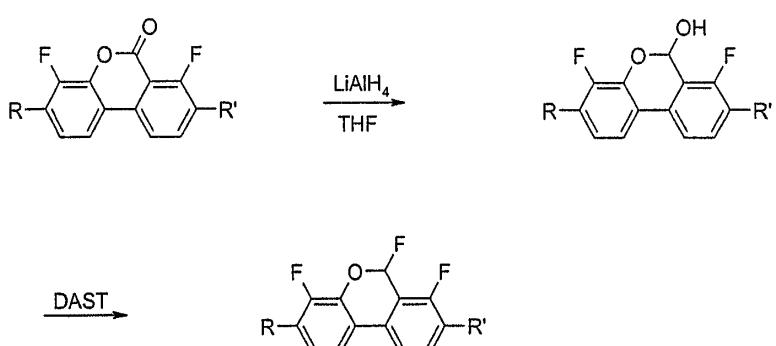
반응식 VII



반응식 VIII



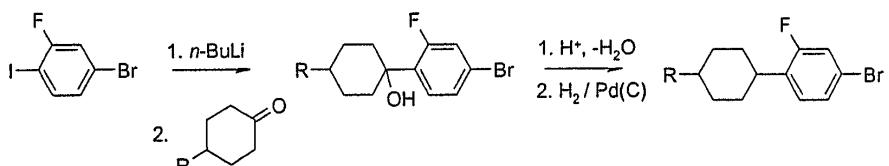
반응식 IX



[0085] 4-브로모-3-플루오로-1-아이오도벤젠 및 4-브로모-2-플루오로페놀은 반응식 I 내지 V에 나타난 반응 순서와 유사하게 상응하는 표적 화합물로 전환될 수 있는 다수의 유도체에 대한 합성 빌딩 블락(building block)으로서 적합하다.

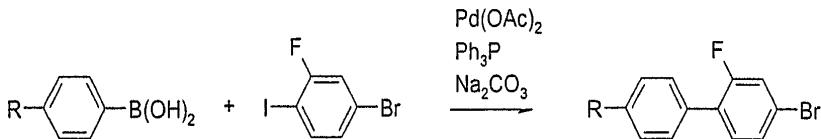
[0086] 사이클로헥실 유도체는 예컨대 반응식 X에 따라 제조된다. n-부틸리튬 및 사이클로헥산온의 첨가를 사용한 4-브로모-3-플루오로-1-아이오도벤젠의 금속화는 페닐사이클로헥산올을 제공하고, 이로부터 물의 제거 및 수소화 후, 4-브로모-2-플루오로-1-사이클로헥실벤젠 유도체를 제조한다:

반응식 X



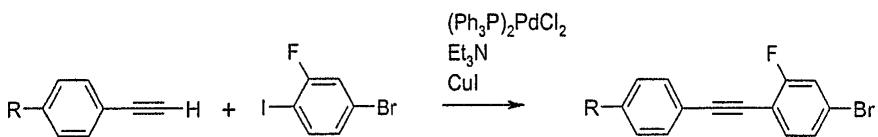
[0088] 아릴 유도체는 예컨대, 반응식 XI에 따라 제조된다. 4-브로모-3-플루오로-1-아이오도벤젠과 상응하는 보론산의 직접적인 스즈키 커플링은 1-아릴-4-브로모-2-플루오로 유도체의 제조를 가능하게 한다:

반응식 XI

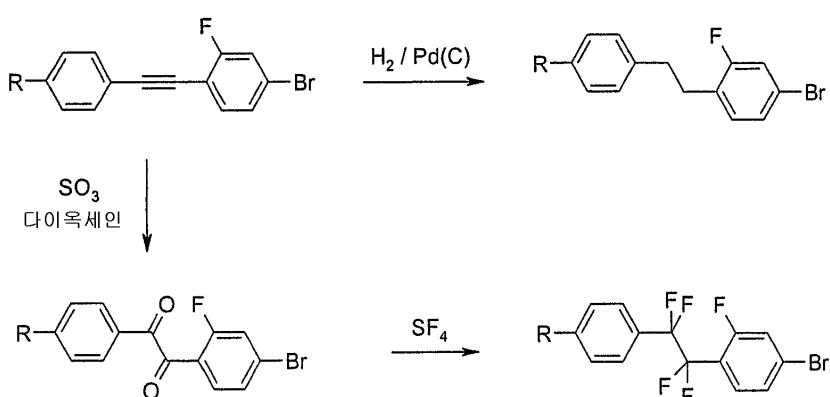


[0090] 반응식 XII에서 나타난 바와 같이, 4-브로모-3-플루오로-1-아이오도벤젠과 페닐아세틸렌의 소노가쉬라 커플링은 4-브로모-2-플루오로토란을 제공한다. 반응식 XIII에서 나타난 바와 같이, 이들은 수소화되어 에틸렌-다리 화합물을 제공하거나 또는 문헌[V. O. Rogatchov, V. D. Filimonov, M. S. Yusubov, *Synthesis* (2001), 7, 1001-1003]에 의한 방법으로 다이케톤으로 전환되어, 이로부터 황 테트라플루오라이드와 반응하여 테트라플루오로에틸렌-다리 화합물이 제조된다:

반응식 XII



반응식 XIII



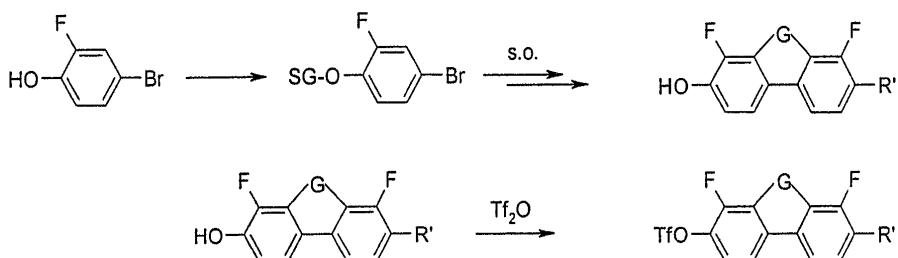
[0092]

[0093] 4-브로모-2-플루오로페놀로부터, 하이드록실 화합물 및 트라이플레이트가 반응식 XIV에 따른 합성 빌딩 블락으로서 제조될 수 있다.

[0094]

본원에서 4-브로모-2-플루오로페놀을 적합한 보호기 "PG"(예컨대, 벤질)를 사용하여 보호하고, 반응식 I 내지 V에 따른 상응하는 반응 및 연이은 보호기의 제거(예컨대, PG로서 벤질을 수소화시킴)는 페놀 및 페놀로부터 상기 트라이플레이트(트라이플루오로메테인설포네이트, TfO-)의 제조를 가능하게 한다:

반응식 XIV



[0095]

[0096] 상기 식에서, 또한 반응식 XV 내지 XX에서와 같이,

[0097]

G는 Y-O 또는 O-Y이고;

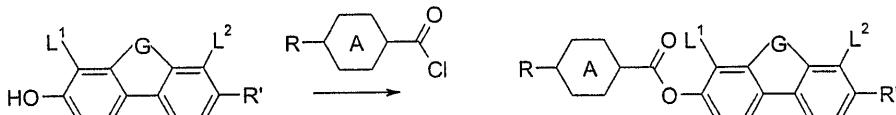
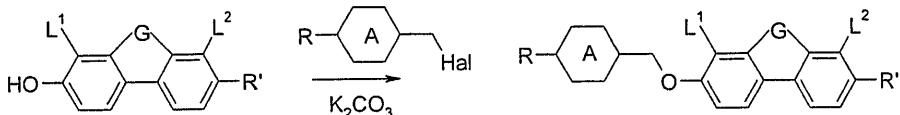
[0098]

Y는 화학식 I에서 상기 정의한 바와 같다.

[0099]

이러한 방식으로 제조된 폐놀은 반응식 XV에 따라 에스터 및 에터로 전환될 수 있다:

반응식 XV



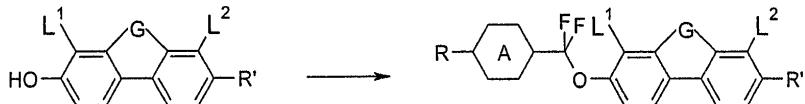
[0100]

상기 식에서, R은 반응식 XVI 내지 XX와 같이, 화학식 I에서 정의한 R¹과 같다.

[0102]

CF₂O- 다리 화합물은, 반응식 XVI에서 나타난 바와 같이 국제 특허 제 WO 02/48 073 호 및 제 WO 01/64 667 호에 따라 제조된다:

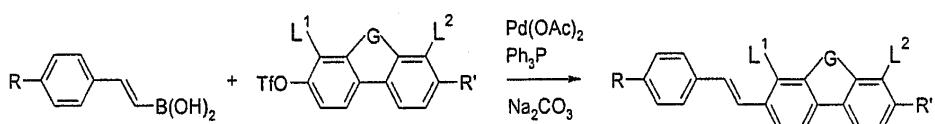
반응식 XVI



[0103]

반응식 XIV에 따라 제조된 트라이플레이트와 에텐보론산의 스즈키 커플링은 스틸벤의 제조를 가능하게 한다(반응식 XVII):

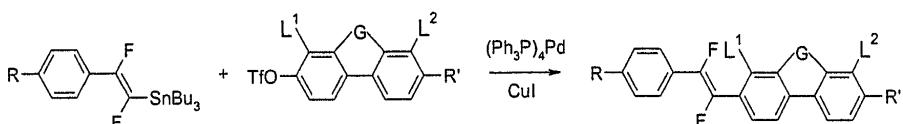
반응식 XVII



[0105]

다이플루오로스틸벤은 문헌[L. Lu, D. J. Burton, Tetrahedron Lett. 1997, 38, 7673-7676]에 기재된 스틸레(Stille) 반응에 의해 유사하게 제조할 수 있다(반응식 XVIII):

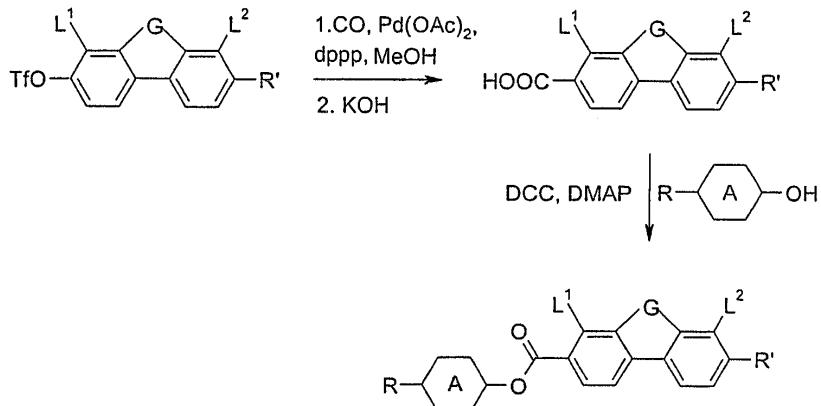
반응식 XVIII



[0107]

문헌[S. Cacchi, P. G. Ciattini, E. Morera, G. Ortari, Tetrahedron Lett. (1986), 27, 3931-3934]의 방법에 의해 트라이플레이트의 카보닐화는 카르복실산 에스터를 제공한다(반응식 XIX). 상응하는 카르복실산을 에스터화 한 후, 이것과 폐놀을 반응하여 예컨대, 폐닐 에스터의 제조를 가능하게 한다:

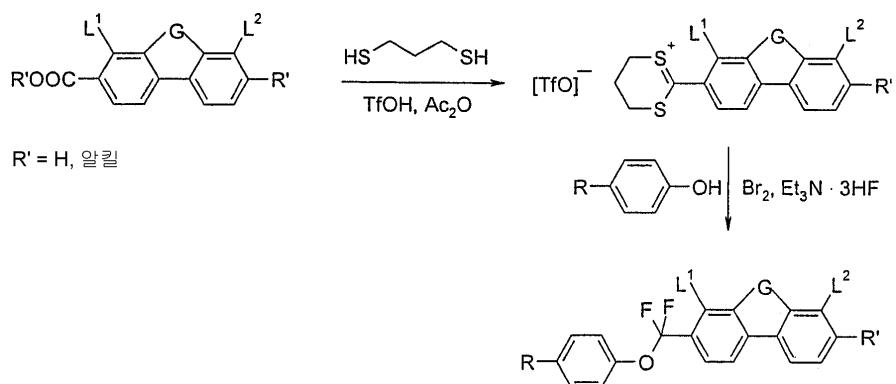
반응식 XIX



[0109]

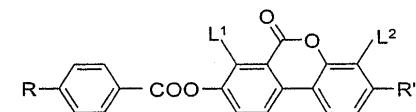
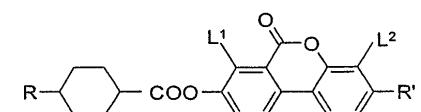
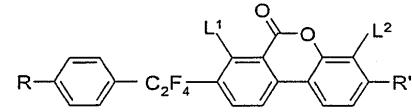
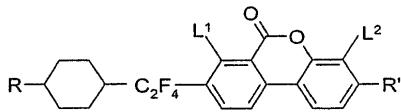
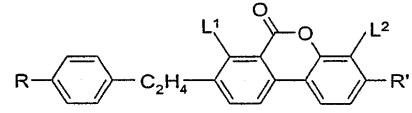
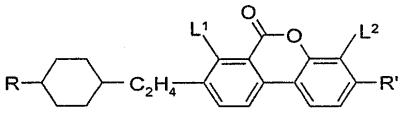
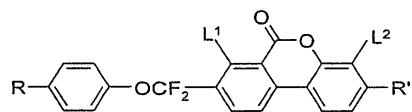
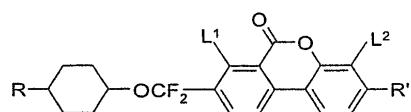
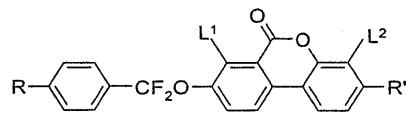
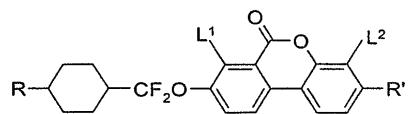
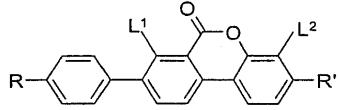
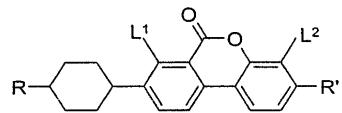
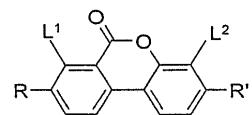
[0110] 반응식 XIX에 따라 제조된 카르복실산 에스터는, 반응식 XX에 나타난 바와 같이 국제 특허 제 WO 02/480 73 호 및 제 WO 01/64 667 호에 따라 디이플루오로벤질 에터로 전환될 수 있다:

반응식 XX

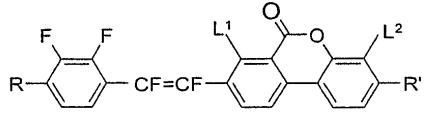
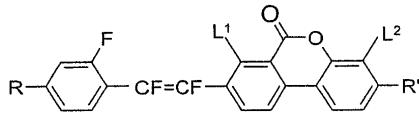
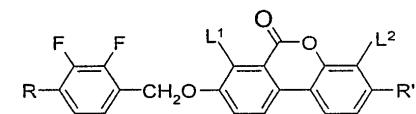
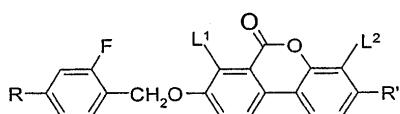
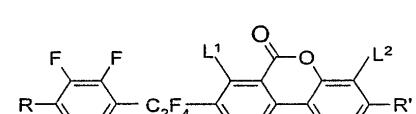
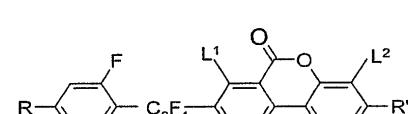
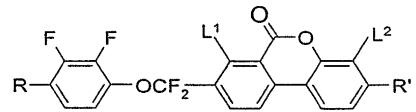
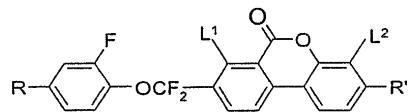
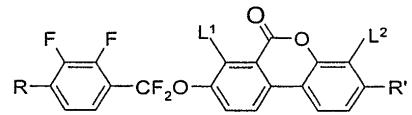
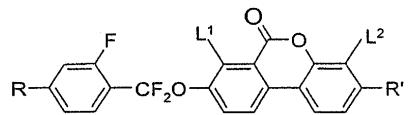
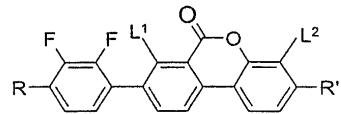
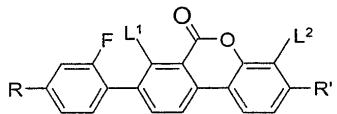


[0111]

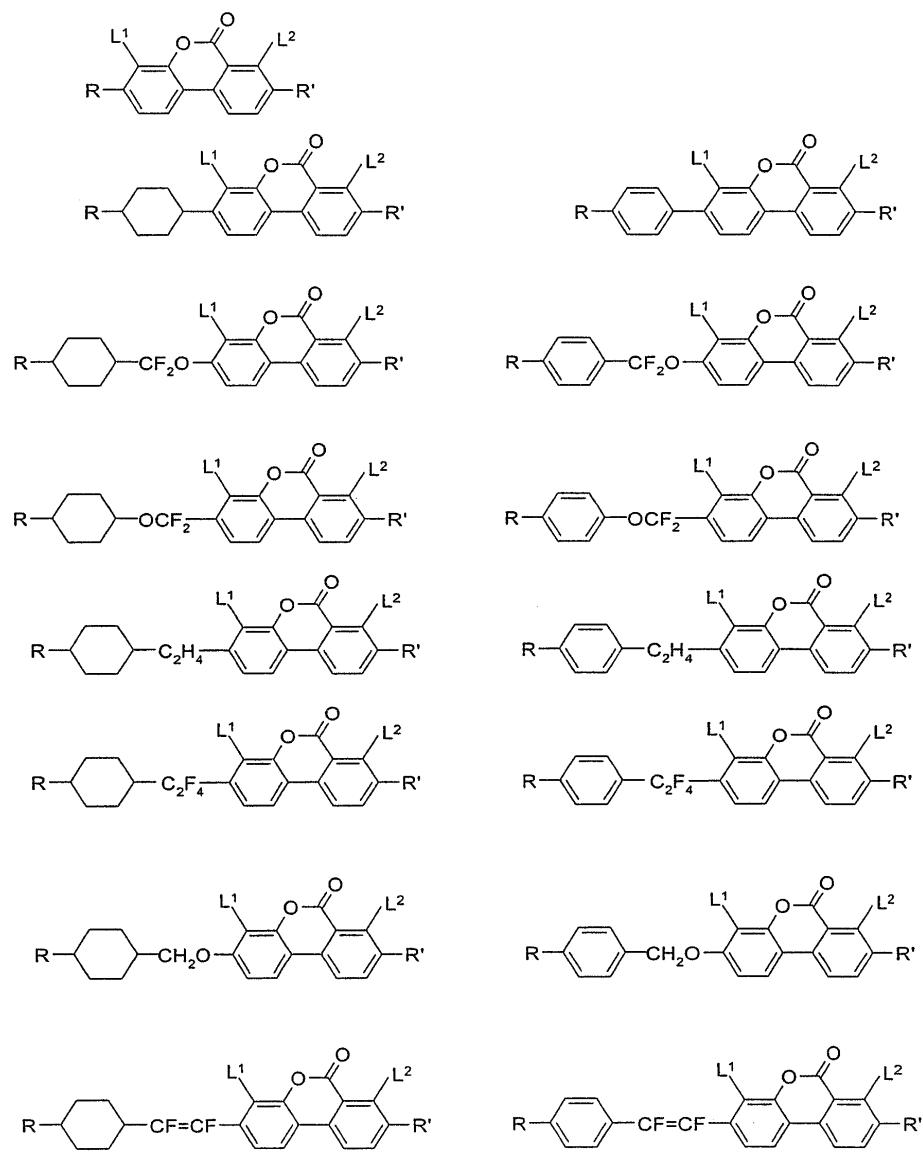
[0112] R 및 R'이 각각 화학식 I의 R¹ 및 R²로 각각 주어진 의미를 가지는 바람직한 화학식 I의 화합물의 구조 예는 하기 페이지에 주어진다:

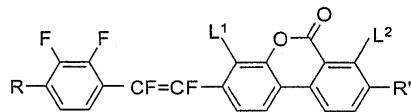
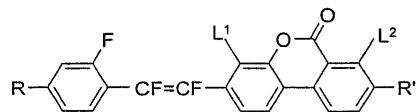
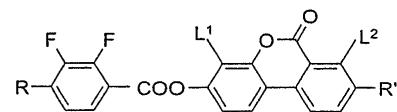
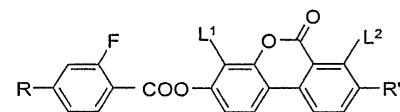
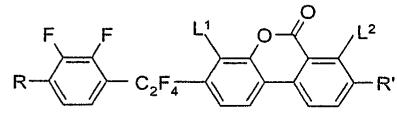
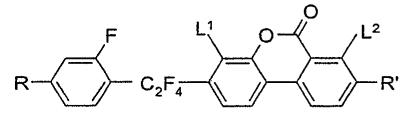
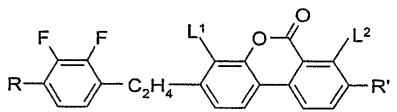
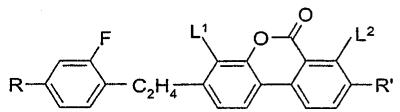
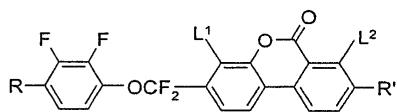
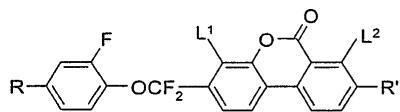
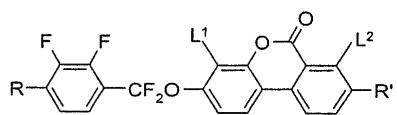
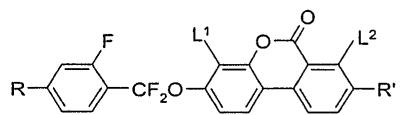
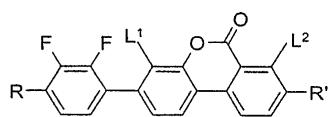
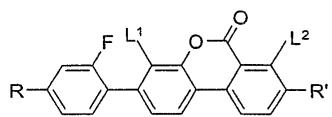


[0113]

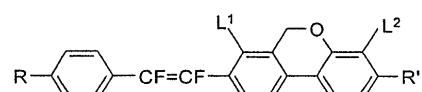
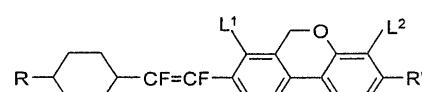
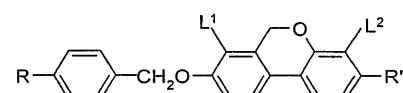
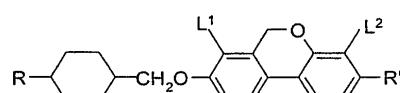
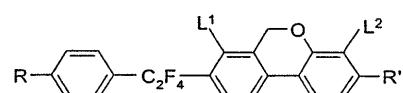
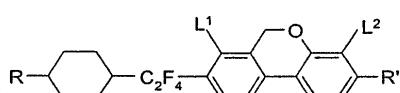
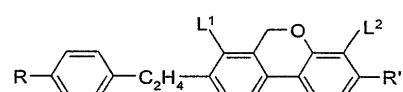
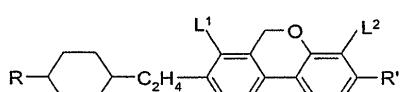
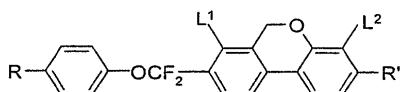
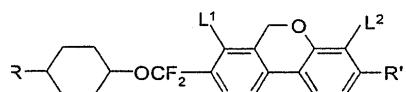
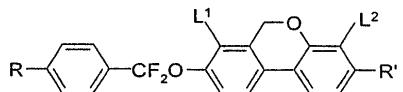
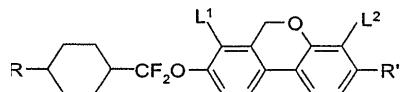
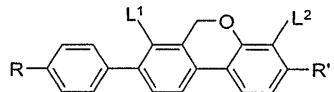
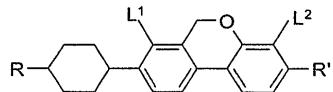
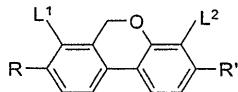


[0114]

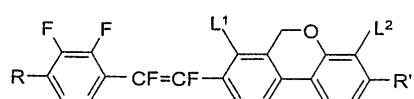
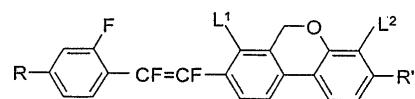
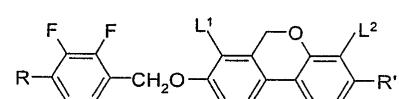
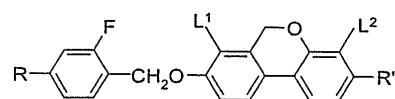
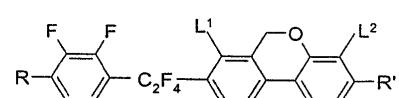
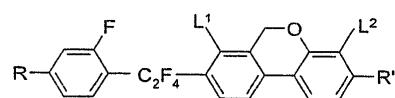
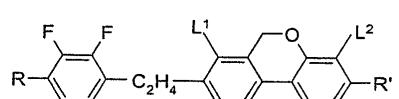
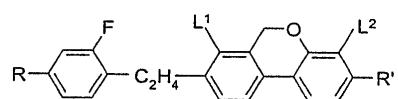
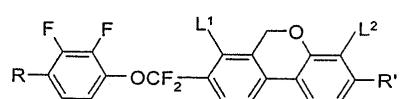
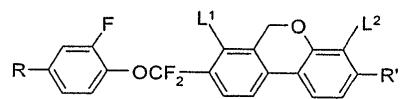
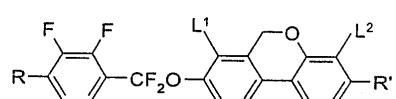
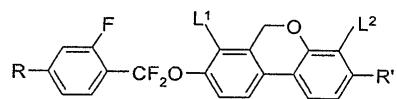
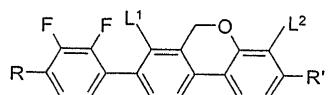
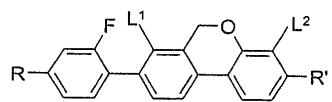




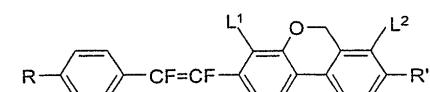
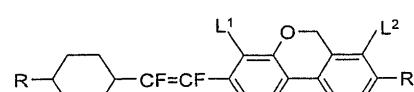
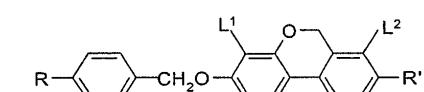
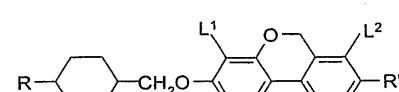
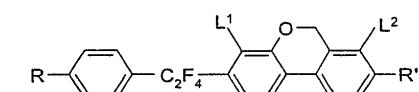
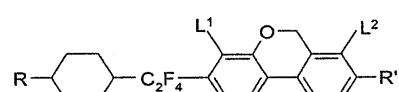
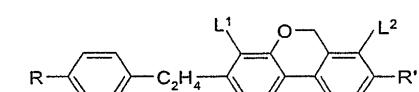
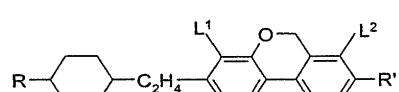
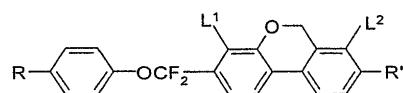
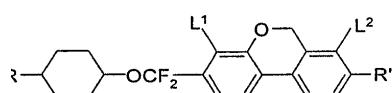
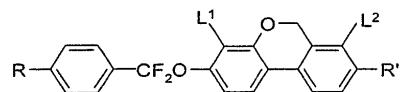
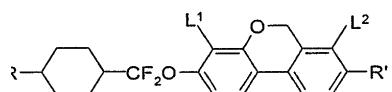
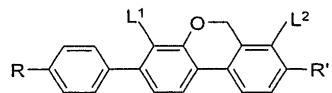
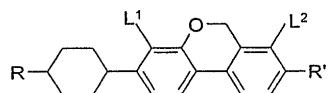
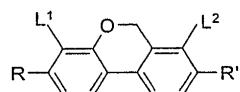
[0116]



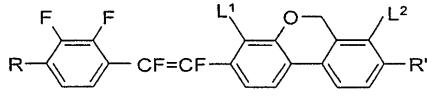
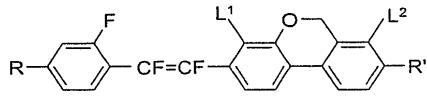
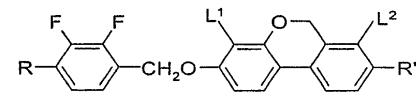
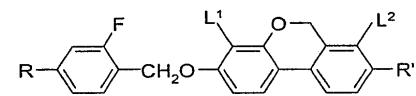
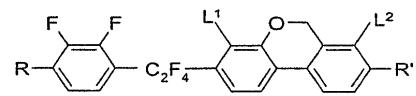
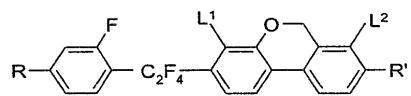
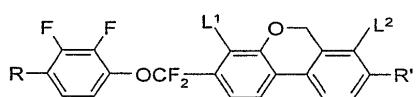
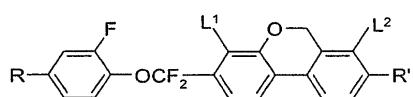
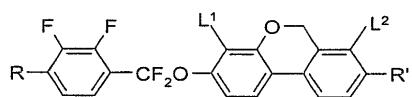
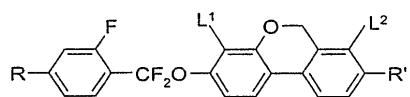
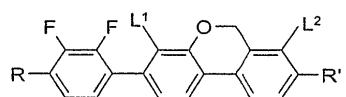
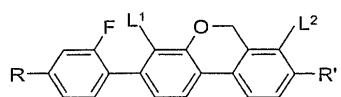
[0117]



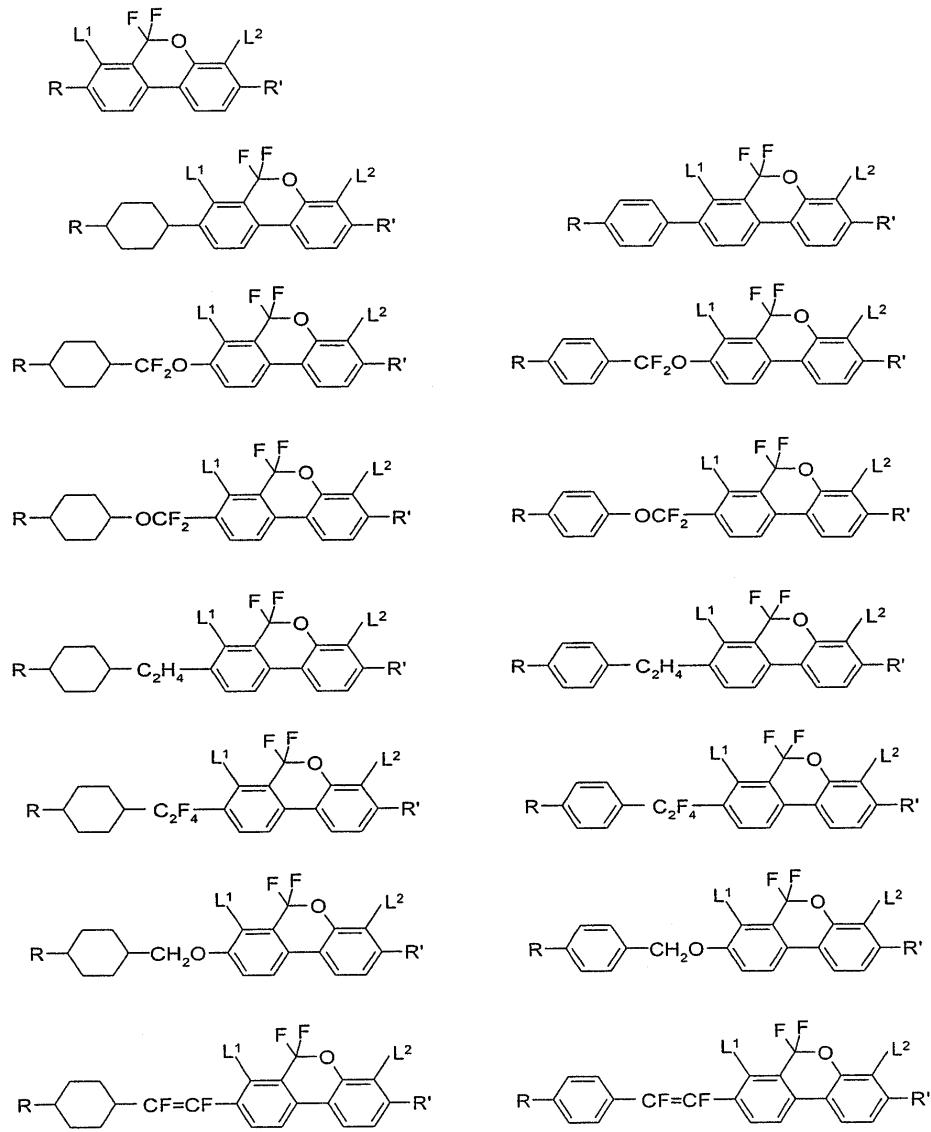
[0118]

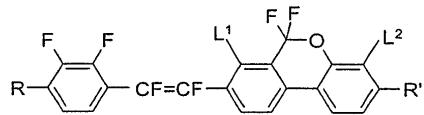
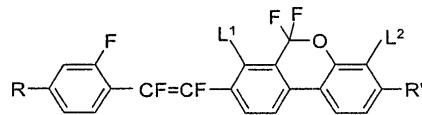
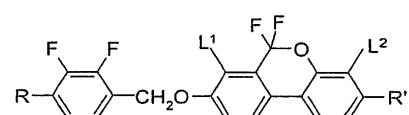
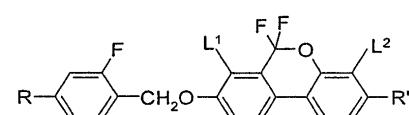
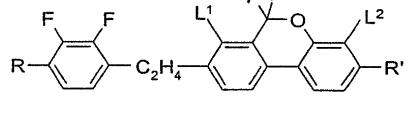
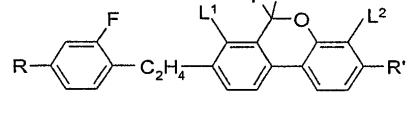
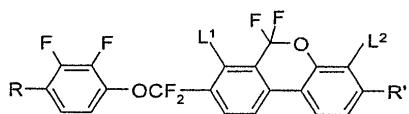
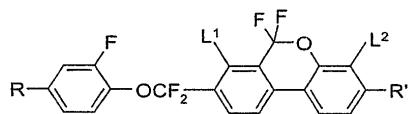
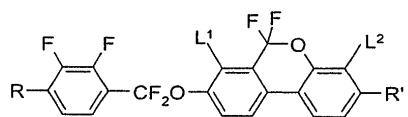
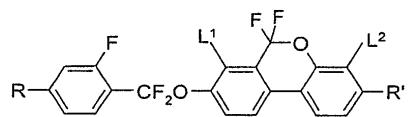
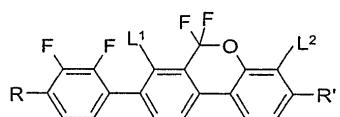
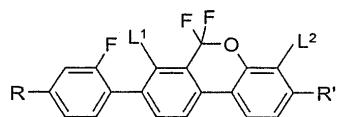


[0119]

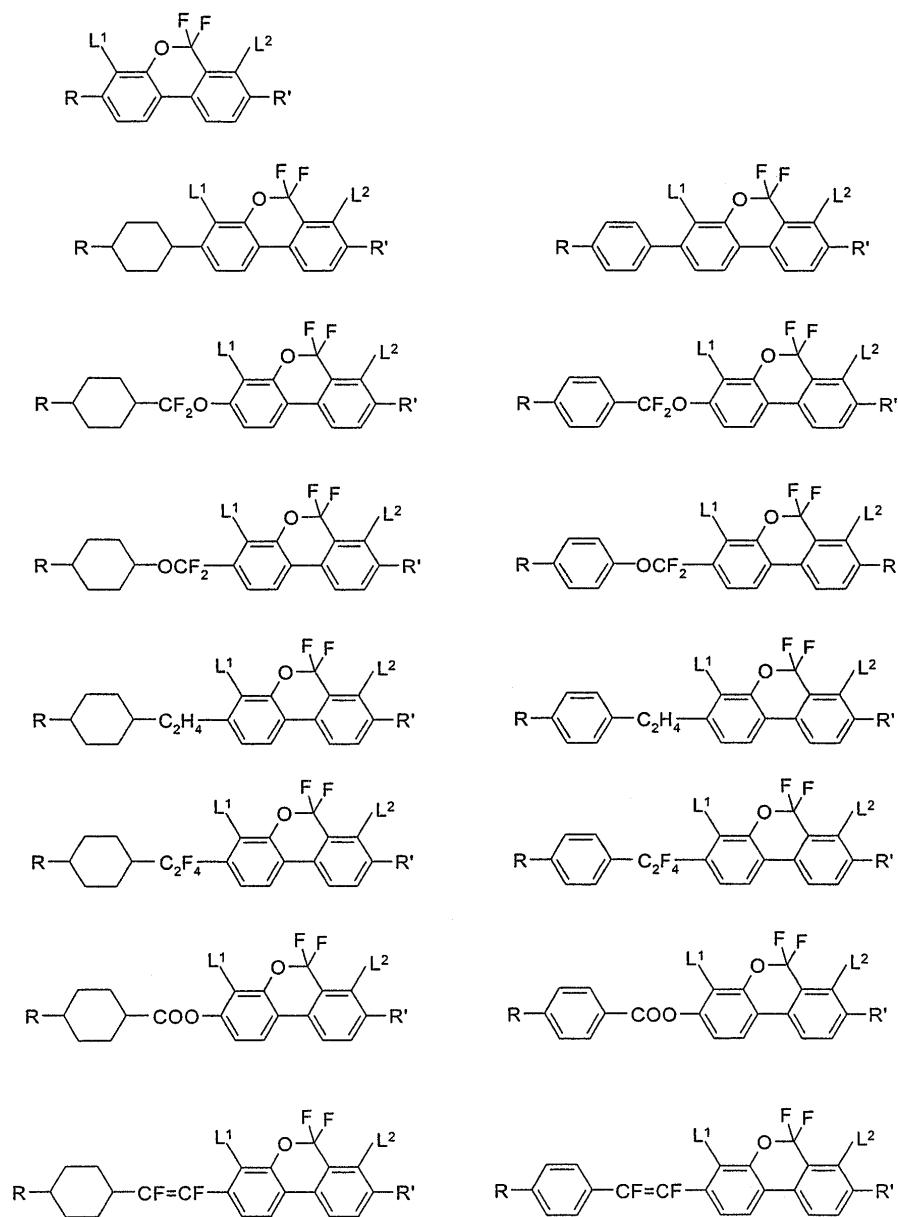


[0120]

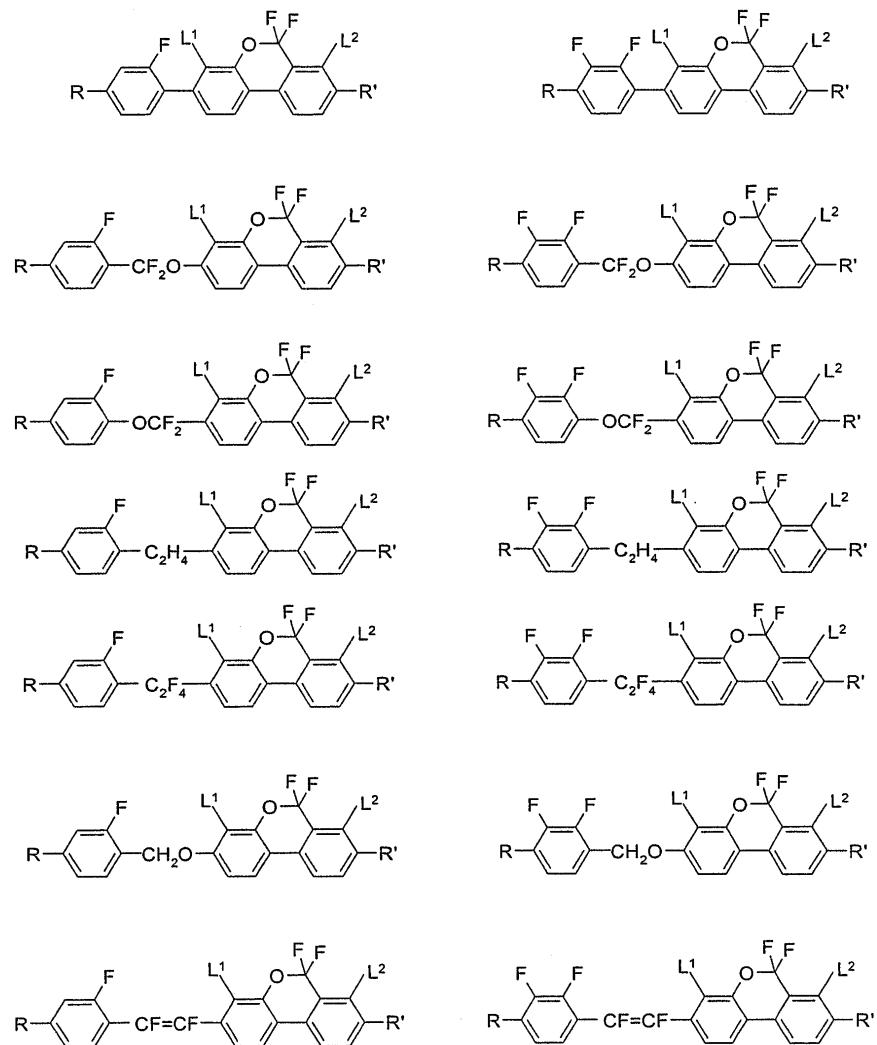


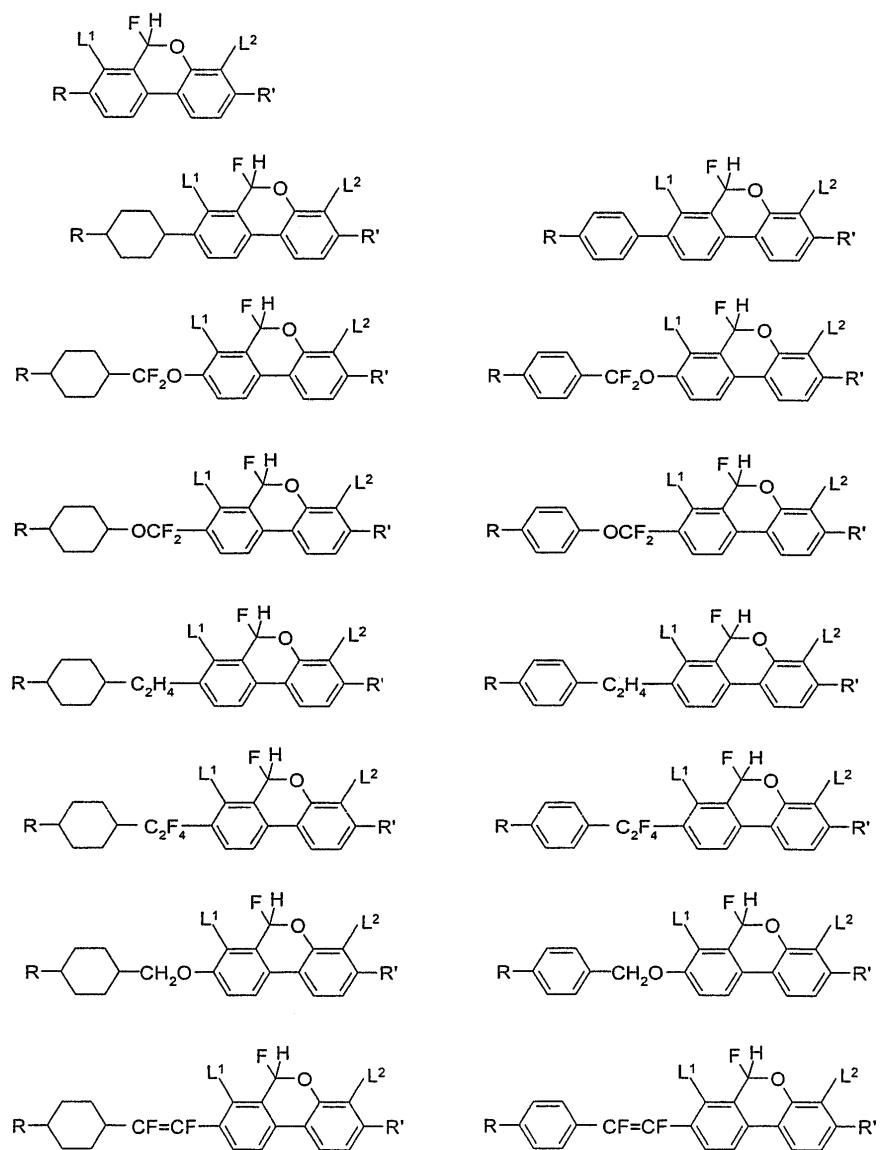


[0122]

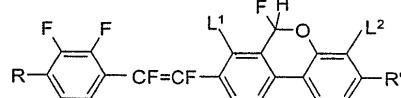
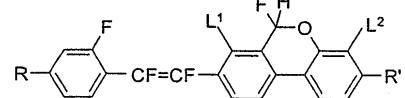
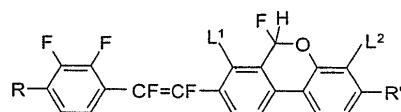
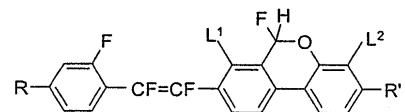
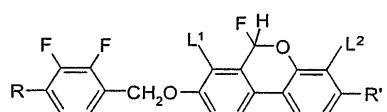
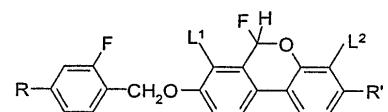
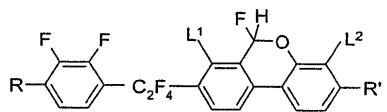
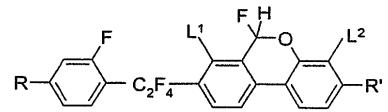
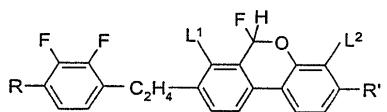
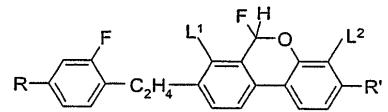
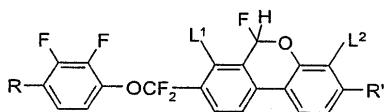
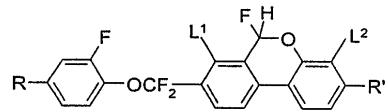
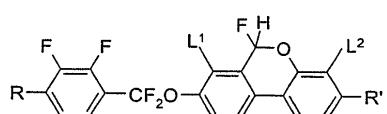
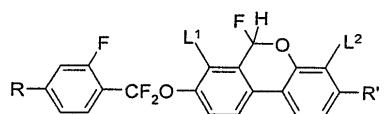
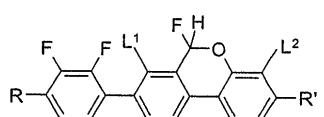
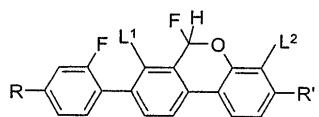


[0123]

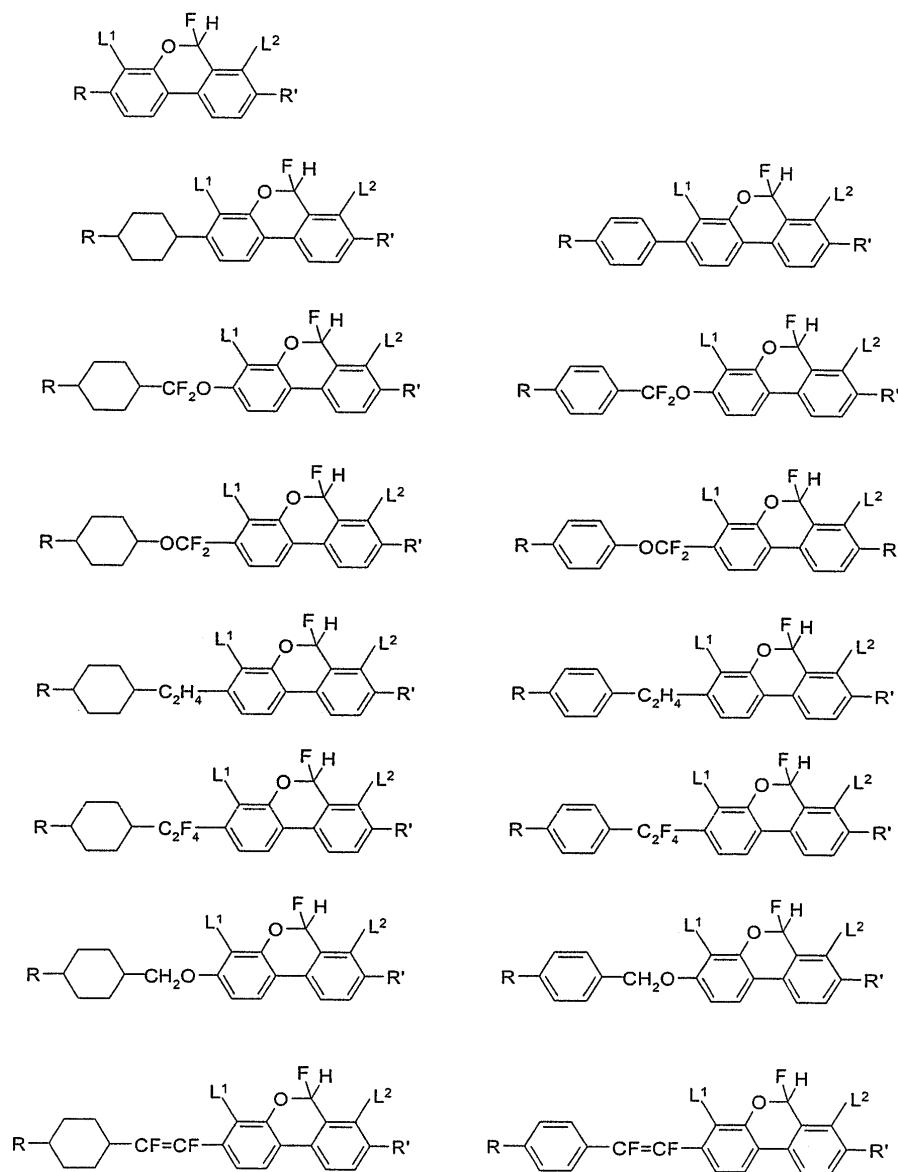




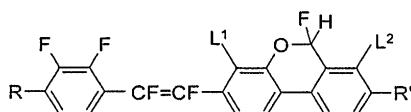
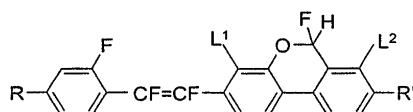
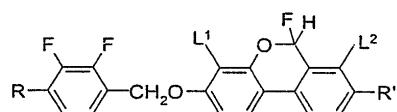
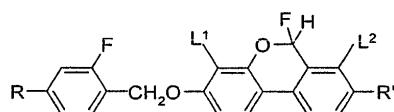
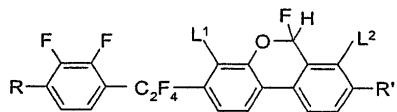
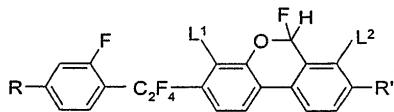
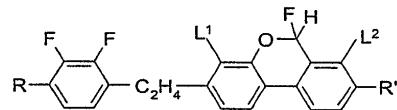
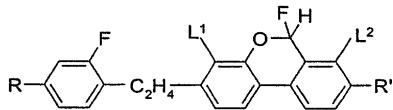
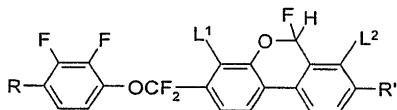
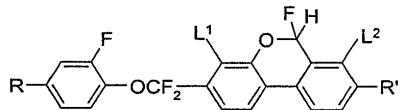
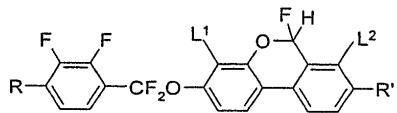
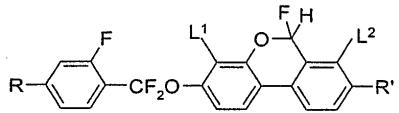
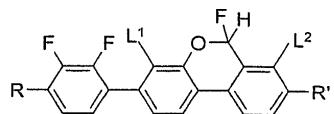
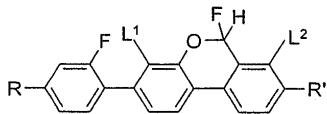
[0125]



[0126]



[0127]

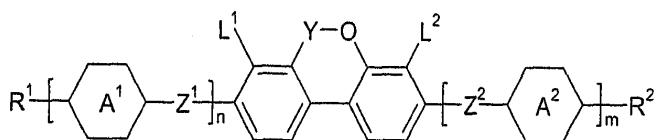


[0128] 본 발명에 따른 액정 매질은 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함한다.

[0129] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 액정 매질은 하기 a), b), c)를 포함한다:

[0130] a) 하나 이상의 화학식 I의 유전 네가티브 화합물(들);

[0131] 화학식 I



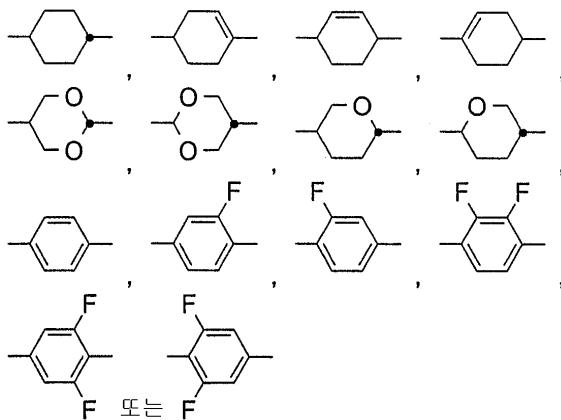
[0132] (상기 식에서,

[0133] Y는 -CO-, -CS-, -CH2-, -CF2- 또는 -CHF-, 바람직하게는 -CF2-이고;

[0134] L¹ 및 L²는 각각 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는 -CN, 바람직하게는 H 또는 F, 바람직하게는 L¹ 및 L² 중 하나 이상이 F, 특히 바람직하게는 L¹ 및 L² 둘 다 F이고;

[0135] A¹ 및 A²는 각각 서로 독립적이고, 만일 한번 이상 존재한다면, 또한 서로 독립적으로 (a) 1 또는 2개의 비-인접한 CH₂기가 -O- 및/또는 -S-에 의해 치환될 수 있는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 라디칼, (b) 1,4-사이클로헥세닐렌 라디칼, (c) 1 또는 2개의 비-인접한 CH기가 N에 의해 치환될 수 있는 1,4-페닐렌 라디

칼 또는 (d) 1,4-바이사이클로[2.2.2]옥틸렌, 1,3-바이사이클로[1.1.1]펜틸렌, 스파이로[3.3]헵테인-2,4-다이일, 피페리딘-1,4-다이일, 나프탈렌-2,6-다이일, 데카하이드로나프탈렌-2,6-다이일 및 1,2,3,4-테트라하이드로나프탈렌-2,6-다이일로 이루어진 군에서 선택된 라디칼, 바람직하게는



이고;

[0138] R^1 및 R^2 가 각각 서로 독립적으로, H, 할로겐, -CN, -SCN, -SF₅, -CF₃, -CHF₂, -CH₂F, -OCF₃, -OCHF₂, 또는 CN 또는 CF₃에 의해 단일치환되거나 적어도 할로겐으로 단일치환된 1 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 알킬 기이되, 1

개 이상의 CH₂기가 각각 서로 독립적으로 -O-, -S-, -CH=CH-, -CF=CF-, -CF=CH-, -CH=CF-, , -CO-, -CO-O-, -O-CO- 또는 -O-CO-O-에 의해 O 또는 S 원자 둘 다 서로 직접적으로 결합되지 않는 방식으로 치환되고, 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 하나는 1 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시, 2 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알콕시알킬, 알케닐 또는 알케닐옥시이고, 나머지 하나는 전자와 독립적으로 역시 1 내지 1 2개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시, 2 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알콕시알킬, 알케닐 또는 알케닐옥시 또는 선택적으로 F, Cl, Br, -CN, -SCN, -SF₅, -CF₃, -CHF₂, -CH₂F, -OCF₃ 또는 -OCHF₂이고;

[0139] Z^1 및 Z^2 는 각각 서로 독립적으로, -CH₂-CH₂-, -CF₂-CF₂-, -CF₂-CH₂-, -CH₂-CF₂-, -CH=CH-, -CF=CF-, -CF=CH-, -CH=CF-, -C≡C-, -COO-, -OCO-, -CH₂O-, -OCH₂-, -CF₂O-, -OCF₂-, 단일 결합 또는 이 기들 중 2개의 기의 조합이고, 이때 어떠한 2개의 O 원자도 서로 결합되지 않으며, 바람직하게는 -(CH₂)₄-, -CH₂-CH₂-, -CF₂-CF₂-, -CH=CH-, -CF=CF-, -C≡C-, -CH₂O-, -CF₂O- 또는 단일 결합, 특히 바람직하게는 -CH₂O-, -CH₂-CH₂-, -CF₂-CF₂-, -CF=CF-, -CF₂O- 또는 단일 결합이고;

[0140] n 및 m은 각각 0, 1 또는 2이고, 이때 n+m은 0, 1, 2 또는 3, 바람직하게는 0, 1 또는 2, 특히 바람직하게는 0 또는 1이다);

[0141] b) 하나 이상의 화학식 II의 유전 네가티브 화합물(들);

화학식 II

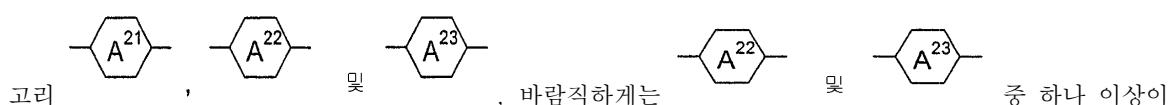


[0142]

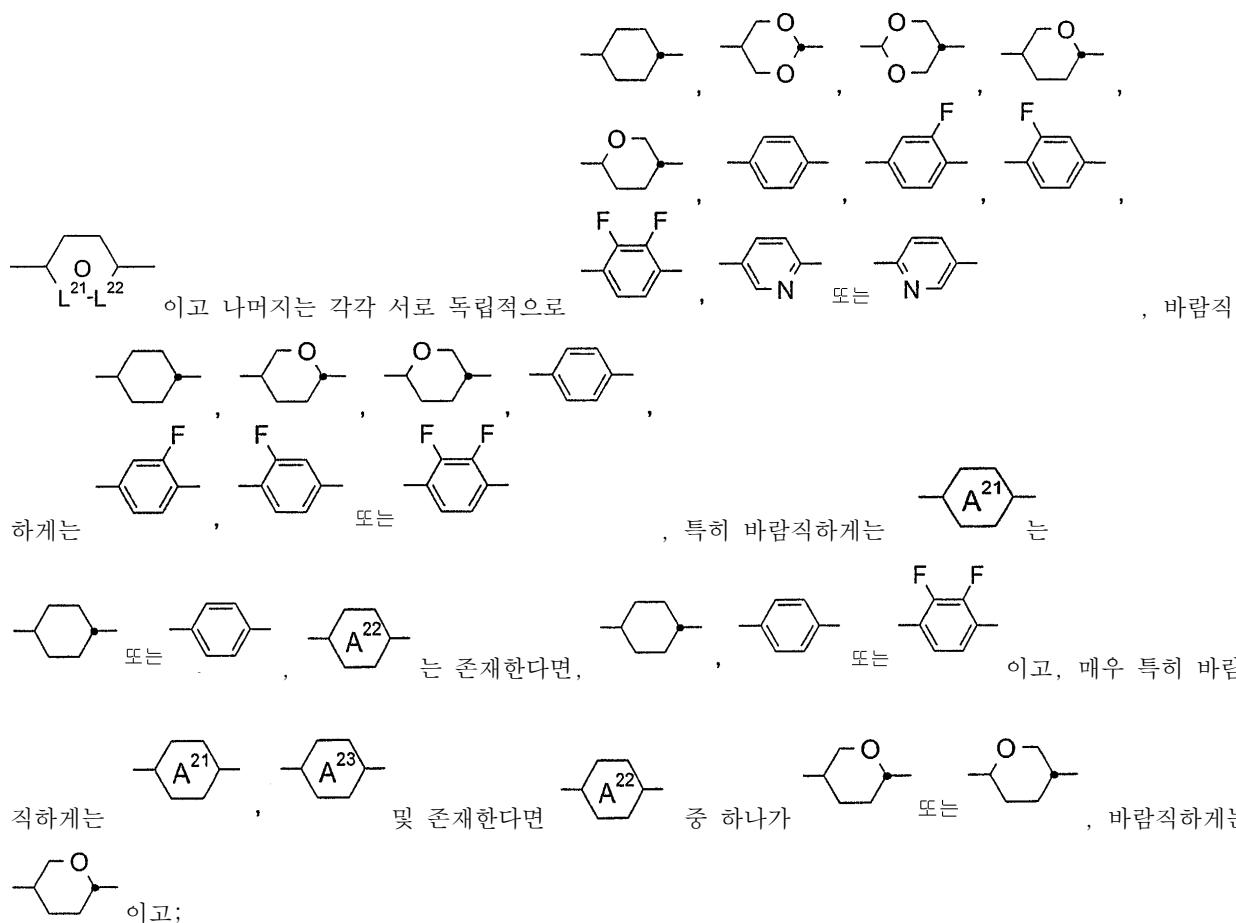
(상기 식에서,

[0144] R^{21} 및 R^{22} 는 서로 독립적으로, 화학식 I에서 정의한 R^1 과 같고;

[0145] Z^{21} 및 Z^{22} 는 서로 독립적으로, 화학식 I에서 정의한 Z^1 과 같고;



[0146]

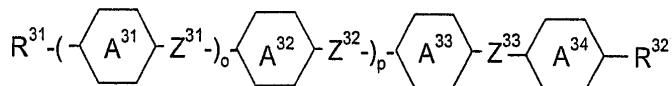


[0147] L^{21} 및 L^{22} 은 둘 다 C-F이거나 또는 둘 중 하나는 N이고 나머지 하나는 C-F, 바람직하게는 둘다 C-F이고;

[0148] I는 0, 1 또는 2, 바람직하게는 0 또는 1이다); 및 선택적으로,

[0149] c) 하나 이상의 화학식 III의 유전 중성 화합물(들);

화학식 III

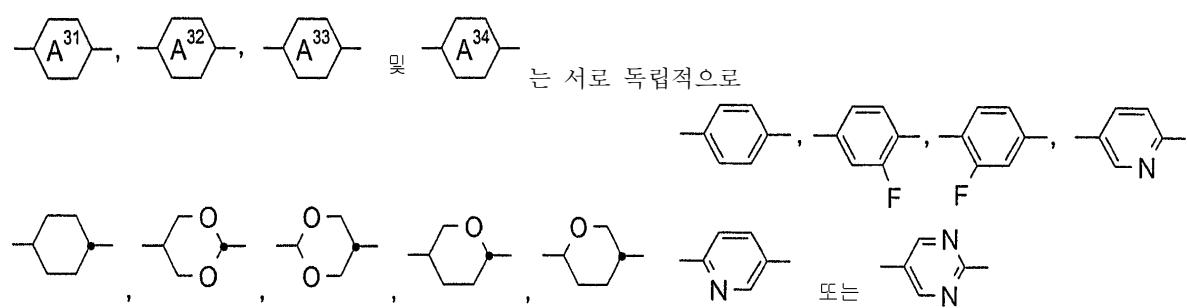


[0150]

(상기 식에서,

[0152] R^{31} 및 R^{32} 는 각각 서로 독립적으로 화학식 I에서 상기 정의한 R^1 과 같고;

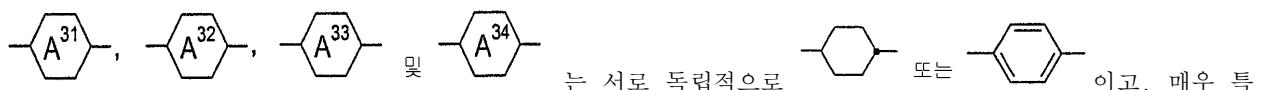
[0153] Z^{31} , Z^{32} 및 Z^{33} 은 서로 독립적으로 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{COO}-$ 또는 단일 결합이고;



이고;

[0155] o 및 p는 서로 독립적으로 0 또는 1이지만;

[0156] 바람직하게는 R^{31} 및 R^{32} 가 서로 독립적으로 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시 또는 2 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알케닐이고;

[0157]  는 서로 독립적으로  또는  이고, 매우 특
히 바람직하게는, 상기 고리 중 2개 이상이  및/또는  이고, 이때 매우 특히 바람직하게는 2
개의 인접한 고리가, 바람직하게는  또는  가 직접적으로 결합된다).

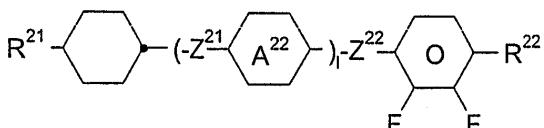
[0158] 바람직하게는, 액정 매질이 바이페닐 단위를 함유하지 않는 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함한다.

[0159] 특히 바람직하게는, 액정 매질이 2개의 인접한 고리, 바람직하게는  또는  가
직접 결합된 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함한다.

[0160] 상기 기술한 실시양태와 동일할 수 있는 바람직한 실시양태에서, 액정 매질은 화학식 I-3의 화합물로 이루어진
군에서 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다.

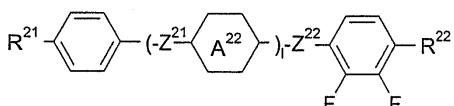
[0161] 바람직하게는, 액정 매질이 화학식 II-1 내지 II-3의 화합물로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 화합물을
포함한다:

화학식 II-1



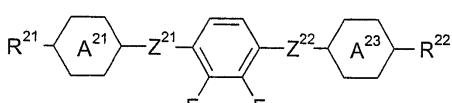
[0162]

화학식 II-2



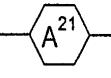
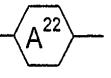
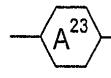
[0163]

화학식 II-3



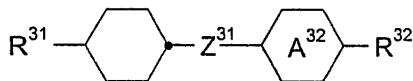
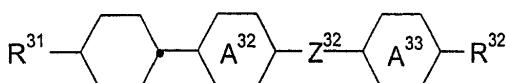
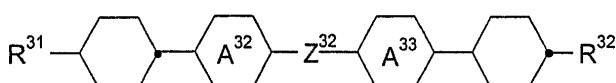
[0164]

[0165] 상기 식에서,

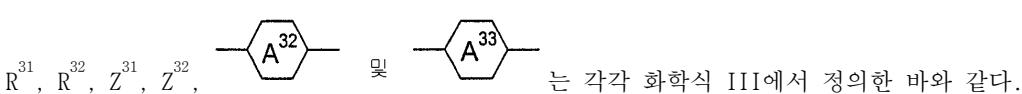
[0166] $R^{21}, R^{22}, Z^{21}, Z^{22}$, ,  및  및 I는 각각 화학식 II에서 정의한 바와 같다.

바람직하게는, R^{21} 이 바람직하게는 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬이고, 바람직하게는 R^{21} 이 바람직하게는
각각 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알킬 또는 알콕시이고, Z^{22} 및 Z^{21} 은 존재한다면, 바람직하게는 단일 결합이
다.

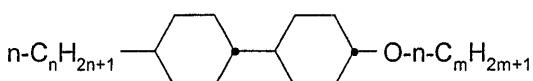
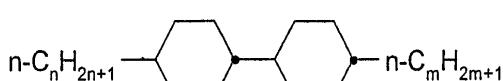
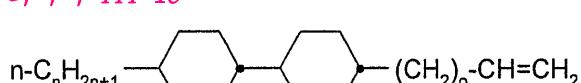
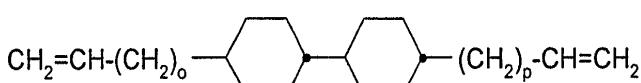
[0167] 특히 바람직하게는, 액정 매질이 하기 화학식 III-1 내지 III-3의 화합물로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상
의 화합물을 포함한다:

화학식 III-1**화학식 III-2****화학식 III-3**

[0171] 상기 식에서,

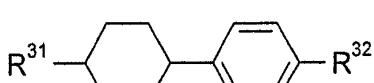


[0173] 특히 바람직하게는, 액정 매질이 화학식 III-1a 내지 III-1d, III-1e, III-2a 내지 III-2g, III-3a 내지 III-3d의 화합물로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상의 화합물을 포함한다:

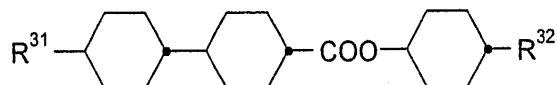
화학식 III-1a**화학식 III-1b****화학식 III-1c****화학식 III-1d**

[0178] (상기 식에서,

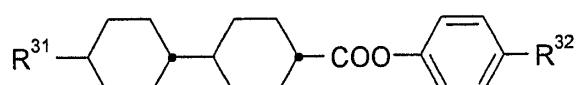
[0179] n 및 m은 각각 서로 독립적으로 1 내지 5이고, o 및 p는 각각 모두 및 서로 독립적으로, 0 내지 3이다)

화학식 III-1e

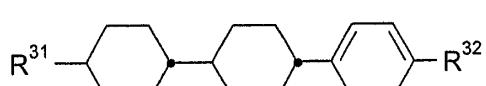
화학식 III-2a



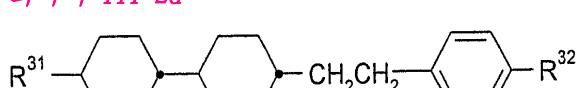
화학식 III-2b



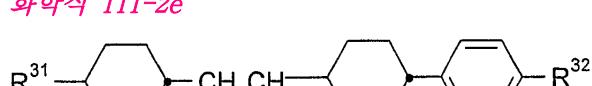
화학식 III-2c



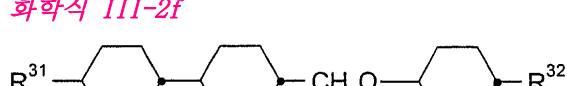
화학식 III-2d



화학식 III-2e



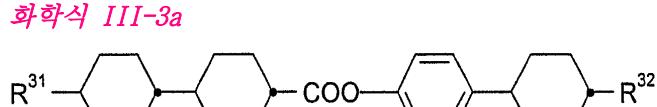
화학식 III-2f



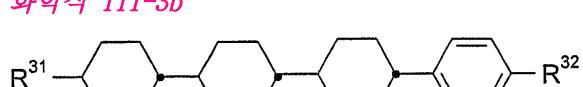
화학식 III-2g



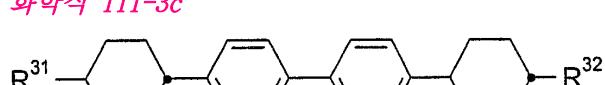
화학식 III-3a

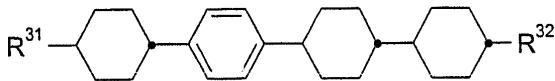


화학식 III-3b



화학식 III-3c

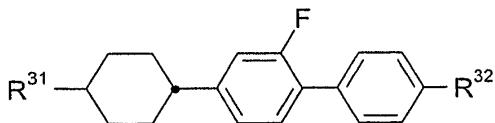
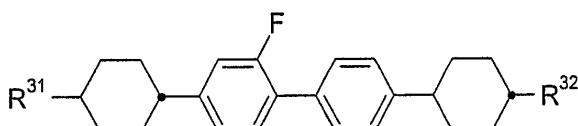


화학식 III-3d

[0192] (상기 식에서,

[0193] R³¹ 및 R³²은 각각 화학식 III에서 정의한 바와 같고, 바람직하게는 화학식 III-1에서 정의한 바와 같고, 페닐 고리, 특히 화학식 III-2g 및 III-3c의 화합물에서 선택적으로 플루오르화될 수 있으나 화합물이 화학식 II의 화합물 및 그의 준화화식과 동일한 방식으로 플루오르화되지는 않는다. 바람직하게는, R³¹이 1 내지 5개의 탄소 원자, 특히 바람직하게는 1 내지 3개의 탄소 원자를 갖는 n-알킬이고, 바람직하게는 R³²이 1 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 n-알킬 또는 n-알콕시 또는 2 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 알케닐이다. 이러한 것들 중에서, 화학식 III-1a 내지 III-1d의 화합물이 특히 바람직하다).

[0194] 화학식 III-2g 및 III-3c의 바람직하게 플루오르화된 화합물은 화학식 III-2g' 및 III-3c'의 화합물이다:

화학식 III-2g'**화학식 III-3c'**

[0197] 상기 식에서,

[0198] R³¹ 및 R³²은 각각 화학식 III에서 정의한 바와 같고, 바람직하게는 화학식 III-2g 또는 III-3c에서 정의한 바와 같다.

[0199] 본 발명에서, 달리 명백하게 기술하지 않는 한, 용어 "화합물"은 한 화합물 및 다수의 화합물 모두를 의미한다.

[0200] 바람직하게는, 본 발명에 따른 액정 매질이 각각의 경우에서, -20°C 이상 내지 80°C, 바람직하게는 -30°C 내지 85°C 및 매우 특히 바람직하게는 -40°C 내지 100°C의 네마티크 상을 가진다. 본원에서 용어 "네마티크 상을 가지다"는, 첫 번째로 어떠한 스메티크 상 및 결정화가 상응하는 온도에서 낮은 온도로 관찰되지 않고, 또한 두 번째로 어떠한 청명이 네마티크 상으로부터 가열되어 생기지 않는다는 것을 의미한다. 낮은 온도에서의 조사는 상응하는 온도에서 유동 점성도계로 실시되고 100시간 이상 동안 전기-광학 용도에 따른 총의 두께를 갖는 테스트 셀에 저장되어 확인된다. 상응하는 온도(T)에서 저장 안정도(t_{저장}(T))는 모든 세가지 테스트 셀이 어떠한 변화도 나타나지 않을 때까지의 시간을 말한다. 높은 온도에서, 청명점은 통상적인 방법에 의해 모세관에서 측정된다.

[0201] 추가로, 본 발명에 따른 액정 매질은 낮은 광학 이방성 값에 의해 특징 지워진다.

[0202] 용어 "알킬"은 바람직하게는 1 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 및 분지형 알킬기, 특히 직쇄형 기 메틸, 에틸, 프로필, 뷰틸, 웬틸, 헥실 및 햅틸을 포함한다. 2 내지 5개의 탄소 원자를 갖는 기가 일반적으로 바람직하다.

[0203] 용어 "알케닐"은 바람직하게는 2 내지 7개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 및 분지형 알케닐 기, 특히 직쇄형 기를 포함한다. 특히 바람직한 알케닐기는 C₂- 내지 C<sub>7-1E-알케닐, C₄- 내지 C<sub>7-3E-알케닐, C₅- 내지 C<sub>7-4-알케닐, C₆- 내지 C<sub>7-5-알케닐 및 C<sub>7-6-알케닐, 특히 C₂- 내지 C<sub>7-1E-알케닐, C₄- 내지 C<sub>7-3E-알케닐 및 C₅- 내지 C<sub>7-4-알케닐이다. 추가로 바람직한 알케닐 기의 예는 비닐, 1E-프로페닐, 1E-뷰테닐, 1E-웬테닐, 1E-헥세닐, 1E-헵테닐,

3-뷰테닐, 3E-펜테닐, 3E-헥세닐, 3E-헵테닐, 4-펜테닐, 4Z-헥세닐, 4E-헥세닐, 4Z-헵테닐, 5-헥세닐, 6-헵테닐 등이다. 5개 이하의 탄소 원자를 갖는 기가 일반적으로 바람직하다.

[0204] 용어 "플루오로알킬"은 바람직하게는 말단 플루오르를 갖는 직쇄형 기, 즉 플루오로메틸, 2-플루오로에틸, 3-플루오로프로필, 4-플루오로뷰틸, 5-플루오로펜틸, 6-플루오로헥실 및 7-플루오로헵틸을 포함한다. 그러나 플루오르의 다른 위치를 배제하지는 않는다.

[0205] 용어 "옥사알킬" 또는 "알콕시알킬"은 바람직하게는 화학식 $C_nH_{2n+1}-O-(CH_2)_m$ 의 직쇄형 라디칼을 포함하되, 이때 n 및 m 은 각각 서로 독립적으로 1 내지 6이다. 바람직하게는 n 이 1이고 바람직하게는 m 이 1 내지 6이다.

[0206] 비닐 말단 기를 함유하는 화합물 및 메틸 말단 기를 함유하는 화합물은 낮은 회전 점성도를 갖는다.

[0207] 본 발명에서, 용어 "유전 파지티브 화합물"은 1.5 초파의 $\Delta \epsilon$ 를 갖는 화합물을 의미하고, "유전 중성 화합물"은 -1.5 내지 1.5의 $\Delta \epsilon$ 를 갖는 화합물을 의미하고, "유전 네가티브 화합물"은 -1.5 미만의 $\Delta \epsilon$ 를 갖는 화합물을 의미한다. 화합물의 유전 이방성은 액정 호스트 중에 화합물 10%를 용해하고, 호메오토로픽 표면 정렬을 갖는 약 $20\mu m$ 의 층 두께를 지닌 하나 이상의 테스트 셀 및 균질한 표면 정렬을 갖는 약 $20\mu m$ 의 층 두께를 지닌 하나 이상의 테스트 셀에서 1kHz로 이 혼합물의 커페시턴스를 측정하여 결정한다. 측정 전압은 전형적으로 0.5V 내지 1.0V이지만 항상 각각의 액정 혼합물의 커페시턴스 문턱값 보다 낮다.

[0208] 적용되는 관련 물리적 파라미터를 측정하기 위해 사용된 호스트 혼합물은 독일의 메르크 카게아아(Merck KGaA)로부터 입수가능한 ZLI-4792이다. 예외적으로, 유전 네가티브 화합물의 유전 이방성의 측정 역시, 독일의 메르크 카게아아로부터 입수가능한 ZLI-2857을 사용하여 수행된다. 조사된 각각의 화합물에 대한 값은 조사되는 화합물의 첨가 및 사용된 화합물의 100%로의 외삽 후, 호스트 혼합물의 성질 예컨대, 유전 상수의 변화로 얻는다.

[0209] 조사된 화합물로 사용된 농도는 10%이다. 조사된 화합물의 용해도가 상기 목적에 부적합하면, 농도가 용해도 한계보다 낮을 때까지, 사용된 농도는 예외적으로 반감, 즉 5%, 2.5% 등으로 줄어든다.

[0210] 용어 "문턱 전압"은 보통 10% 상대 콘트라스트(V_{10})에 대한 광학 문턱값에 관한 것이다. 그러나, 네가티브 유전 이방성의 액정 혼합물과 관련하여 용어 "문턱 전압"은 달리 명시적으로 기술되지 않는 한, 커페시턴스 문턱 전압(V_0)을 위해 본 발명에서 사용되고, 프리드릭스(Freedericksz) 문턱값으로도 알려져 있다.

[0211] 본 발명에서 모든 농도는 달리 명시적으로 기술되지 않는 한, 중량%로 주어지고 모든 상응하는 혼합물과 관련된다. 모든 물리적 성질은 달리 명시적으로 기술되지 않는 한, 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 측정되거나 측정되었고 20 °C의 온도로 적용된다. Δn 은 589nm에서 측정되고 $\Delta \epsilon$ 는 1kHz에서 측정된다.

[0212] 네가티브 유전 이방성의 액정 매질의 경우, 문턱 전압은 레시틴(lecithin)으로 호메오토로픽하게 정렬된 액정 층을 지닌 셀에서 커페시턴스 문턱 V_0 로 측정된다.

[0213] 본 발명에 따른 액정 매질은, 필요하다면 또한 추가로 부가제 및 선택적으로 통상적인 양으로 키랄 도판트도 포함할 수 있다. 사용된 이러한 부가제의 총량은 전체 혼합물의 양을 기준으로 0% 내지 10%, 바람직하게는 0.1% 내지 6%이다. 사용된 개개의 화합물의 농도는 각각의 경우에서, 바람직하게는 0.1 내지 3%이다. 이러한 농도 및 유사한 부가제는 액정 매질에서 액정 화합물의 농도 및 농도 범위를 가리키는 경우 고려되지 않는다.

[0214] 조성물은 다수의 화합물, 바람직하게는 3 내지 30개, 특히 바람직하게는 6 내지 20개 및 매우 특히 바람직하게는 10 내지 16개의 화합물로 이루어지고, 이는 통상적인 방식으로 혼합된다. 일반적으로, 보다 작은 양으로 사용된 성분의 목적하는 양은 유익하게는 승온에서, 기본 구성물로 이루어진 성분에 용해된다. 선택된 온도가 기본 구성물의 청명점 이상이면, 특히 용해 처리가 완료되었음을 쉽게 관찰할 수 있다. 그러나 또한, 다른 통상적인 방식, 예컨대 프리믹스(premix)를 사용하거나 또는 소위 "다수개의 병" 시스템으로부터 액정 혼합물을 제조할 수 있다.

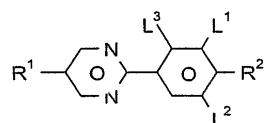
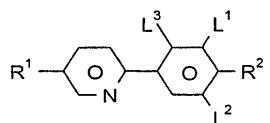
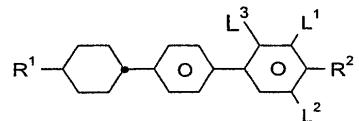
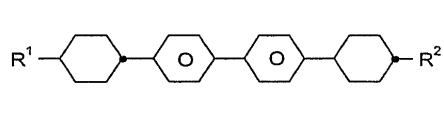
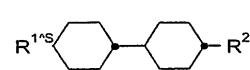
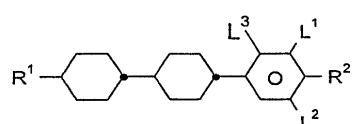
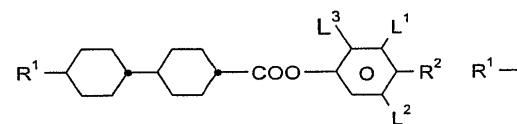
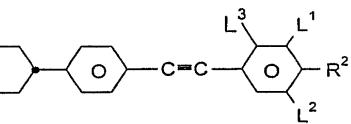
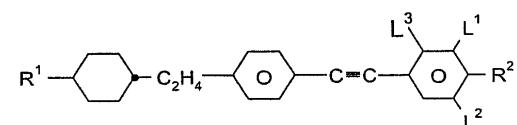
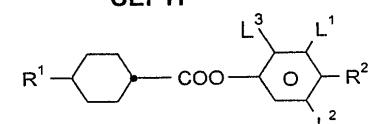
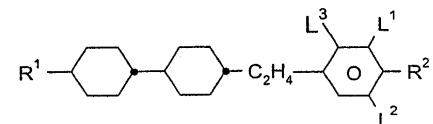
[0215] 적합한 부가제에 의해, 본 발명에 따른 액정 상은 임의 디스플레이 유형 및 특히 본 원에서 개시하고 있는 ECB 디스플레이 및 IPS 디스플레이에서 사용하는 방식으로 개질될 수 있다.

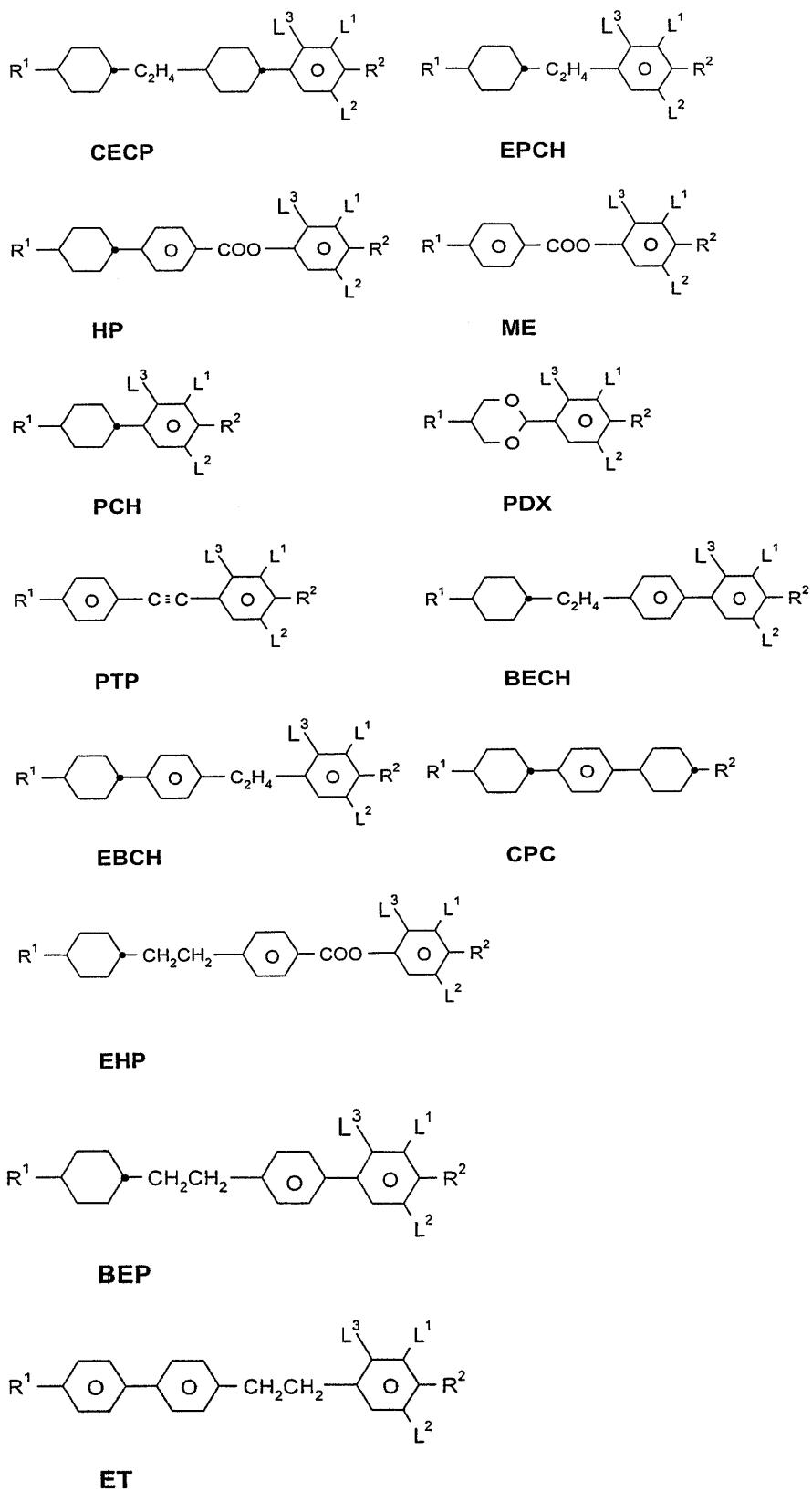
[0216] 하기 실시예는 본 발명을 제한하지 않고 설명하고자 한다. 실시예에서, 용점 T(C,N), 스메틱(S) 상에서 네마틱(N) 상으로의 전환 T(S,N) 및 액정 물질의 청명점 T(N,I)은 섭씨 온도를 가리킨다. 다양한 스메틱 상이 침자에 따라 특징 지워진다.

- [0217] 상기 및 하기의 퍼센트는 달리 명시적으로 기술되지 않는 한, 중량%이고, 물리적 성질은 달리 명시적으로 기술되지 않는 한, 20°C에서의 값이다.
- [0218] 본 발명에서 가리키는 모든 온도 값은 달리 명시적으로 기술되지 않는 한, °C이고 모든 온도 차이는 상응하는 상이한 도이다.
- [0219] 합성 실시예 및 반응식에서, 약자는 하기 의미를 갖는다:
- [0220] BuLi n-뷰틸리튬,
- [0221] DAST 다이에틸아미노황 트라이플루오라이드,
- [0222] DCC 다이사이클로헥실카보다이이미드,
- [0223] DMAP 다이메틸아미노페리딘,
- [0224] DMF N,N-다이메틸포름아마이드,
- [0225] dppf 1,1'-비스(다이페닐포스피노)페로신,
- [0226] dppp 1,3-비스(다이페닐포스피노)프로페인,
- [0227] LDA 리튬 다이아이소프로필아마이드,
- [0228] MBT MBT 에터, 메틸 t-뷰틸 에터 및
- [0229] THF 테트라하이드로퓨란.
- [0230] 본원 및 하기 실시예에서, 액정 화합물의 구조는 약자에 의해 표시되며 화학 구조식들의 배위는 하기 표 A 및 B에 따른다. 모든 라디칼 C_nH_{2n+1} 및 C_mH_{2m+1} 은 각각 n 및 m개의 탄소 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼이다. 표 B에서 약자는 그 자체로 자명하다. 표 A에서는 오직 모구조의 약자만을 가리킨다. 개별적인 경우, 모구조의 약자는 하이픈(-)으로 분리된 치환기 R^1 , R^2 , L^1 , L^2 및 L^3 의 약자를 따른다:

R1, R2, L1, L2, L3 의 약자	R1	R2	L1	L2	L3
nm	C _n H _{2n+1}	C _m H _{2m+1}	H	H	H
nOm	C _n H _{2n+1}	OC _m H _{2m+1}	H	H	H
nO.m	OC _n H _{2n+1}	C _m H _{2m+1}	H	H	H
nmFF	C _n H _{2n+1}	C _m H _{2m+1}	F	H	F
nOmFF	C _n H _{2n+1}	OC _m H _{2m+1}	F	H	F
nO.mFF	OC _n H _{2n+1}	C _m H _{2m+1}	F	H	F
nO.OmFF	OC _n H _{2n+1}	OC _m H _{2m+1}	F	H	F
n	C _n H _{2n+1}	CN	H	H	H
nN.F	C _n H _{2n+1}	CN	F	H	H
nN.F.F	C _n H _{2n+1}	CN	F	F	H
nF	C _n H _{2n+1}	F	H	H	H
nF.F	C _n H _{2n+1}	F	F	H	H
nF.F.F	C _n H _{2n+1}	F	F	F	H
nCl	C _n H _{2n+1}	Cl	H	H	H
nCl.F	C _n H _{2n+1}	Cl	F	H	H
nCl.F.F	C _n H _{2n+1}	Cl	F	F	H
nmF	C _n H _{2n+1}	C _m H _{2m+1}	F	H	H
nCF ₃	C _n H _{2n+1}	CF ₃	H	H	H
nOCF ₃	C _n H _{2n+1}	OCF ₃	H	H	H
nOCF ₃ .F	C _n H _{2n+1}	OCF ₃	F	H	H
nOCF ₃ .F.F	C _n H _{2n+1}	OCF ₃	F	F	H
nOCF ₂	C _n H _{2n+1}	OCHF ₂	H	H	H
nOCF ₂ .F.F	C _n H _{2n+1}	OCHF ₂	F	F	H
nS	C _n H _{2n+1}	NCS	H	H	H
rVsN	C _r H _{2r+1} -CH=CH-C _s H _{2s-}	CN	H	H	H
nEsN	C _r H _{2r+1} -O-C _s H _{2s-}	CN	H	H	H
nAm	C _n H _{2n+1}	COOC _m H _{2m+1}	H	H	H
nF.Cl	C _n H _{2n+1}	F	Cl	H	H

[0231]

표 A**PYP****PYRP****BCH****CBC****CCH****CCP****CP****CPTP****CEPTP****D****ECCP**



[0233]

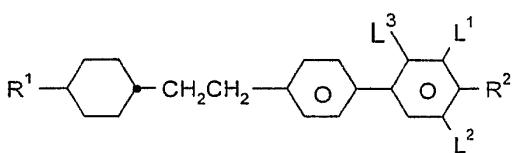
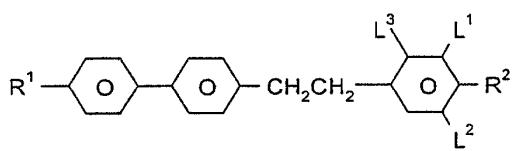
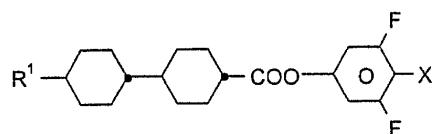
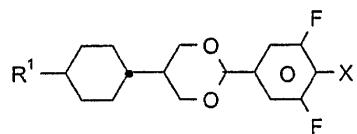
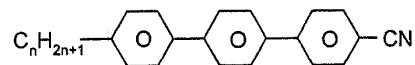
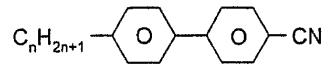
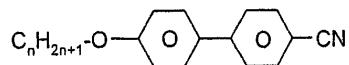
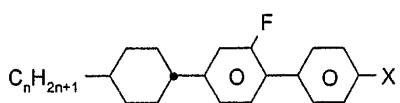
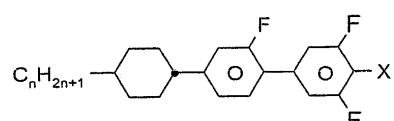
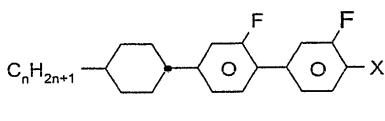
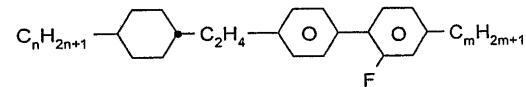
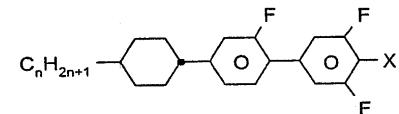
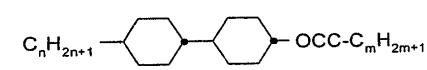
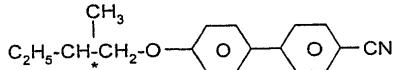
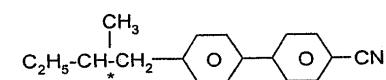
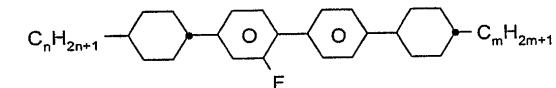
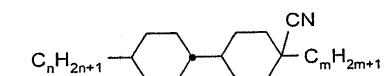
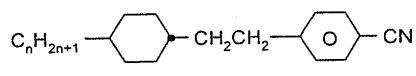
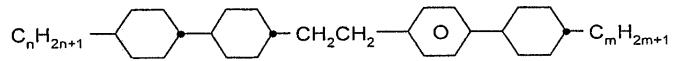
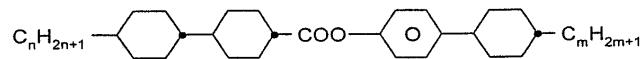
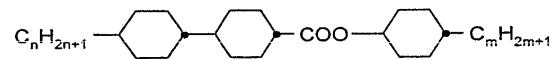
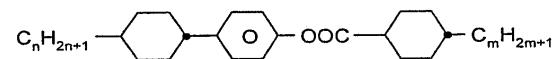
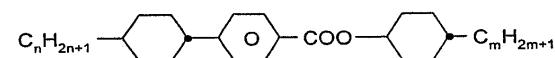
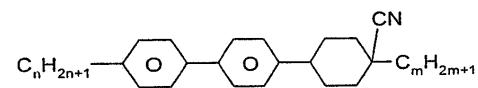
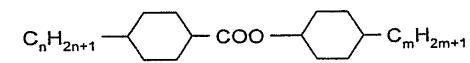
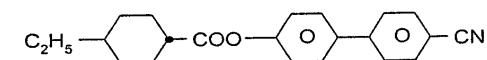
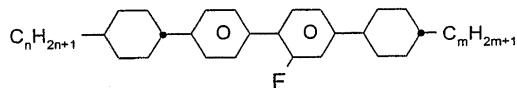
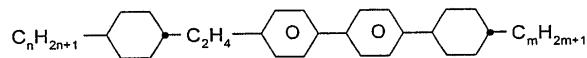
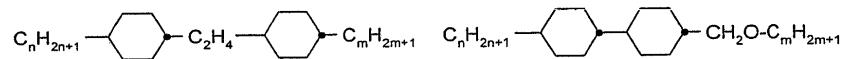
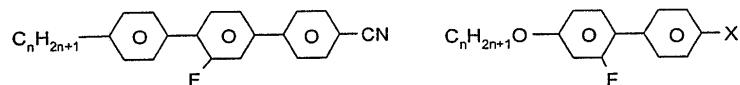
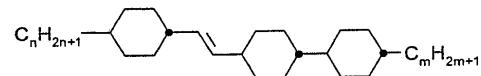
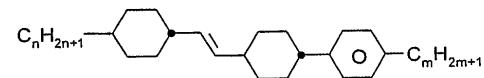
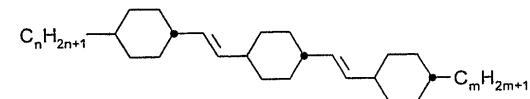
**BEP****ET**

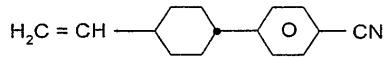
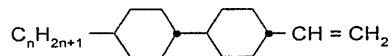
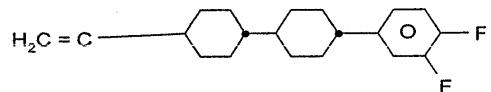
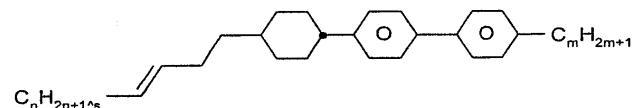
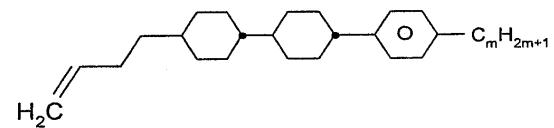
표 B**CCZU-n-X**(X = F, Cl, -OCF₃ = „OT“)**CDU-n-X**(X = F, Cl, -OCF₃ = „OT“)**T3n****K3n****M3n****CGP-n-X**(X = F, Cl, -OCF₃ = „OT“)**CGU-n-X**(X = F, Cl, -OCF₃ = „OT“)**CGG-n-X**(X = F, Cl, -OCF₃ = „OT“)**Inm****CGU-n-X**(X = F, Cl, -OCF₃ = „OT“)**C-nm****C15****CB15****CBC-nmF****CCN-nm****G3n**

**CCEPC-nm****CCPC-nm****CH-nm****HD-nm****HH-nm****NCB-nm****OS-nm****CHE**

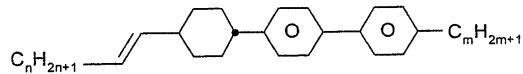
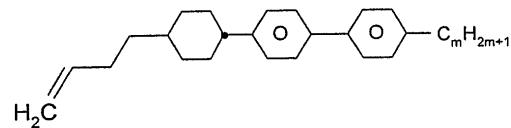
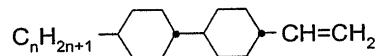
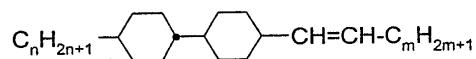
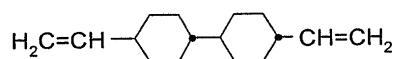
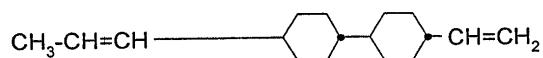
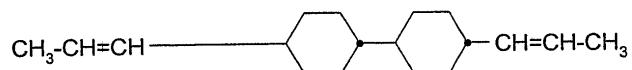
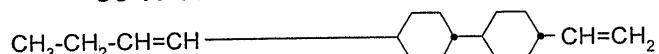
[0237]

**CBC-nmF****ECBC-nm****ECCH-nm****CCH-n1EM****T-nFN****GP-nO-X**(X = F, Cl, -OCF₃ = „OT“)**CVCC-n-m****CVCP-n-m****CVCVC-n-m**

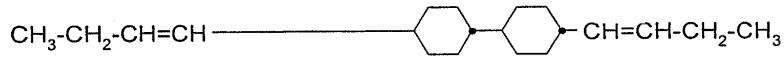
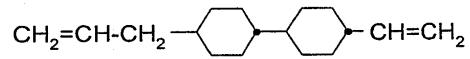
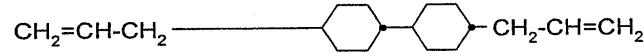
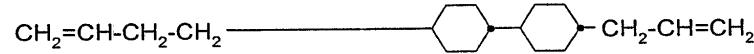
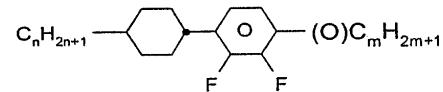
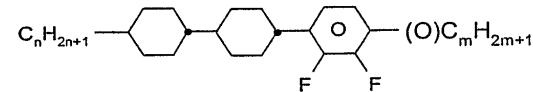
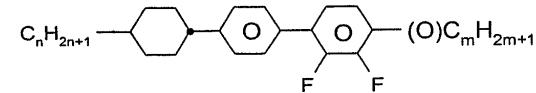
[0238]

**CP-V-N****CC-n-V****CCG-V-F****CPP-nV2-m****CCP-V-m****CCP-V2-m****CPP-V-m**

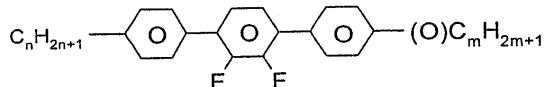
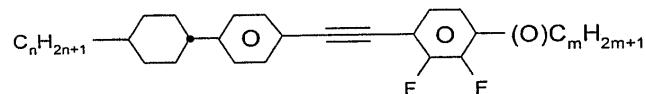
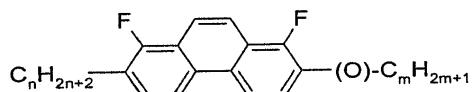
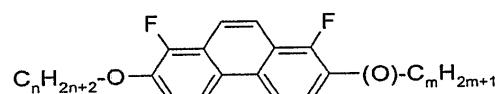
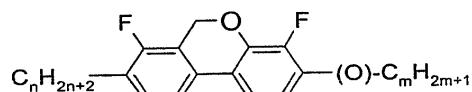
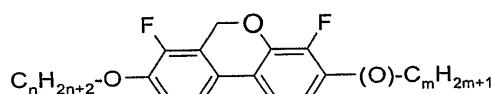
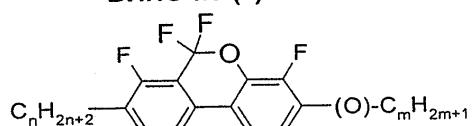
[0239]

**CPP-nV-m****CPP-V2-m****CC-n-V****CC-n-Vm****CC-V-V****CC-1V-V****CC-1V-V1****CC-2V-V**

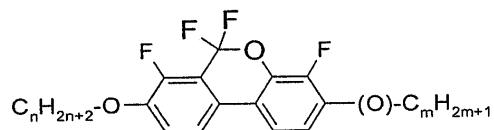
[0240]

**CC-2V-V2****CC-2V-V1****CC-V1-V****CC-V1-1V****CC-V2-1V****PCH-n(O)mFF****CCP-n(O)mFF****BCH-n(O)mFF**

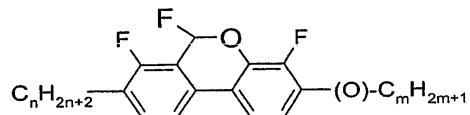
[0241]

**PYP-n-(O)m****CPTP-n(O)mFF****Ph-n-(0)mFF****Ph-n0-(0)mFF****BHHO-n-(0)mFF****BHHO-n0-(0)mFF****BFFO-n-(0)mFF**

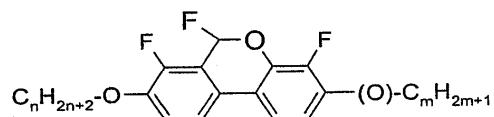
[0242]



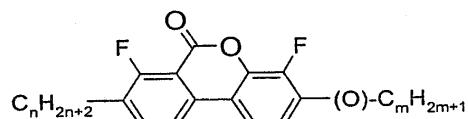
BFFO-n0-(0)mFF



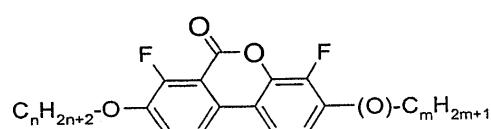
BFO-n-(0)mFF



BFO-n0-(0)mFF

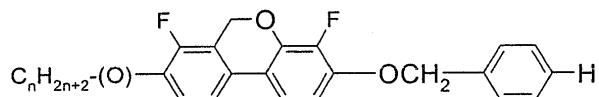
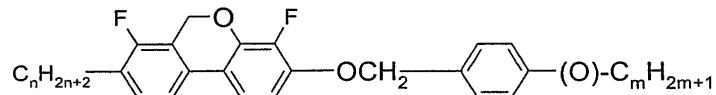
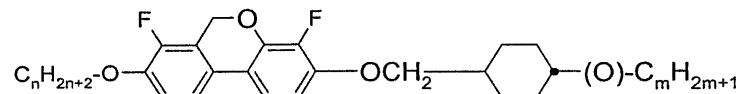
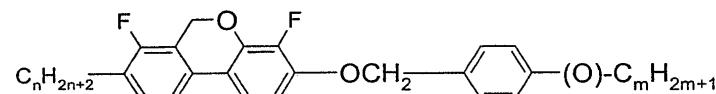
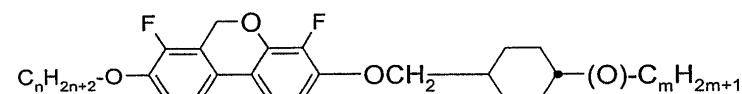
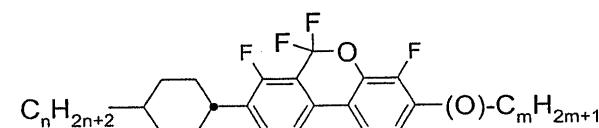
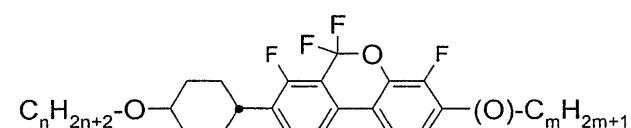


BCOO-n-(0)mFF



BCOO-n0-(0)mFF

[0243]

**BHHO-O1P-n(O)-HFF****BHHO-O1P-n-(O)mFF****BHHO-O1C-nO-(O)mFF****BHHO-O1P-n-(O)mFF****BHHO-O1C-nO-(O)mFF****C-BFFO-n-(O)mFF****C-BFFO-nO-(O)mFF**

[0244]

실시예

[0245]

하기 실시예는 제한 없이 본 발명을 설명하고자 한다. 상기 및 하기에서, 퍼센트는 중량%이다. 모든 온도는 섭씨 온도를 가리킨다. Δn 은 광학 이방성(589 nm, 20°C), $\Delta \epsilon$ 은 유전 이방성(1kHz, 20°C), H.R.은 전압 유지 비율(100°C, 오븐에서 5분 후, 1V)을 나타낸다. V_{10} , V_{50} 및 V_{90} (각각, 문턱 전압, 중간-그레이(mid-grey) 전압 및 포화 전압) 및 V_0 (커패시턴스 문턱 전압)은 각각 20°C에서 측정되었다.

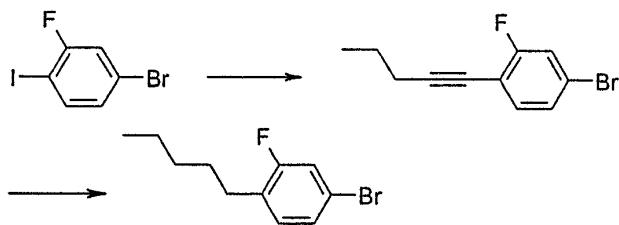
[0246]

물질 실시예

[0247]

실시예 1: (4,7-다이플루오로-8-메틸-3-펜틸-6H-벤조[c]크로뮴-6-온)

[0248]

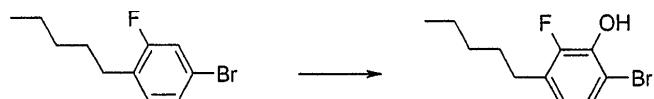
1.1: 4-브로모-2-플루오로-1-펜틸벤젠의 제조

[0249]

[0250]

4-브로모-2-플루오로-1-아이오도벤젠 190g(0.600mol) 및 1-펜틴 65.3ml를 THF 900ml 및 트라이에틸아민 1.2ℓ 혼합물에 용해시키고, 10℃로 냉각시킨 후, 구리(I) 아이오다이드 1.14g(6mmol) 및 비스(트라이페닐포스핀)팔라듐(II) 클로라이드 8.42g(12mmol)을 첨가하였다. 실온에서 밤새 배치를 교반한 후, 물 및 MTB 에터를 연이어 첨가하고, 추가로 혼합물을 5분 동안 교반하였다. 셀리트(Celite, 등록상표)를 통해 흡입하여 반응 혼합물을 여과하고, 상을 분리하였다. MTB 에터로 수성 상을 두 번 추출하고, 모아진 유기 상을 물로 세 번 세척한 후, 나트륨 설페이트로 건조하고 감압하에 증발시켰다. n-헵테인을 사용하여 실리카겔을 통해 조절 생성물을 여과하여 황색 액체로서 4-브로모-2-플루오로-1-펜트-1-이닐벤젠 129g을 제조하였다. THF 중 팔라듐/활성 탄소(10%) 상에서 수소화 반응하여 황색 액체로서 4-브로모-2-플루오로-1-펜틸벤젠 131g(100%)을 제조하였다.

[0251]

1.2: 6-브로모-2-플루오로-3-펜틸페놀의 제조

[0252]

[0253]

4-브로모-2-플루오로-1-펜틸벤zen 132g(0.583mol)을 THF 900ml에 용해시키고, -70℃에서 THF 중의 LDA 2몰 용액 295ml를 적가하였다. 1시간 후에, 트라이메틸 보레이트 65.9ml(0.590mol)를 첨가하고, 추가로 1시간 동안 혼합물을 교반한 후, -15℃에서 50% 아세트산 150ml를 사용하여 산성화시켰다. 연이어 배치를 30℃로 가온시키고 35% 과산화수소 용액 139ml(1.61mol)를 적가하였다. 1시간 후에, 물로 혼합물을 희석시키고, 유기 상을 분리하였다. 모아진 유기 상을 암모늄 철(II) 설페이트 용액으로 두 번, 물로 한번 세척하고, 나트륨 설페이트로 건조하고 감압하에 증발시켰다.

[0254]

n-헵테인/1-클로로뷰테인(3:1)을 사용하여 실리카겔을 통해 조절 생성물을 여과하여 무색의 결정으로서 6-브로모-2-플루오로-3-펜틸페놀 86.0g(이론상 61%)을 제조하였다.

[0255]

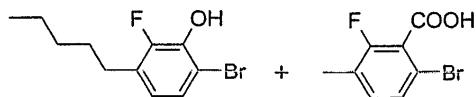
1.3: 6-브로모-2-플루오로-3-메틸벤조산의 제조

[0256]

[0257]

4-브로모-2-플루오로톨루엔 50ml(0.385mol)를 THF 750ml에 용해시키고, -70℃에서 THF 중의 LDA 2M 용액 231ml(0.462mol)를 적가하였다. 70분 후에, 이산화탄소 37.2g(0.846mol)을 통과시키고, 배치를 용융시켰다. 진한 염산을 사용하여 산성화시킨 후, MTB 에터로 용액을 추출하고, 모아진 유기 상을 물로 세척하고 나트륨 설페이트로 건조하고 감압하에 증발시켰다. 1-클로로뷰테인으로부터 조절 생성물을 결정화하여 백색 결정으로서 6-브로모-2-플루오로-3-메틸벤조산 44.1g(49%)을 제조하였다.

[0258]

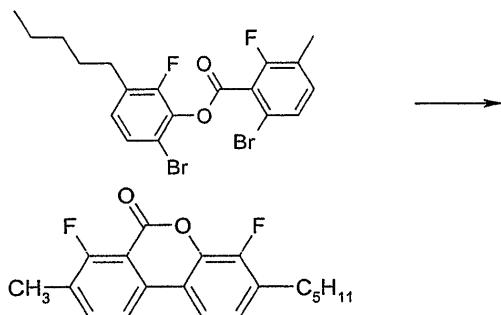
1.4: 6-브로모-2-플루오로-3-펜틸페닐 6-브로모-2-플루오로-3-메틸벤조에이트의 제조

[0259]

[0260]

먼저, 6-브로모-2-플루오로-3-펜틸페놀 43.2g(0.165mol), 6-브로모-2-플루오로-3-메틸벤조산 40.5g(0.173mol) 및 4-(다이메틸아미노)파리딘 3.52g(29mmol)을 다이클로로메테인 300mℓ에 도입시키고, 다이클로로메테인 80mℓ 중에 N,N-다이사이클로헥실카보다이이미드 용액 35.7g(0.172mol)을 첨가하였다. 실온에서 밤새 배치를 교반하고, 연이어 옥살산 4.16g(33mmol)을 첨가하였다. 1시간 후에, 침전된 고체를 여과하여 제거하고, 여과액을 감압하에 증발시켰다. n-헵테인/1-클로로뷰테인(1:1)을 사용하여 실리카 젤을 통해 조질 생성물을 여과시켜, 무색 오일로서 6-브로모-2-플루오로-3-펜틸페닐 6-브로모-2-플루오로-3-메틸벤조에이트 72.7g(이론상 91%)을 제조하였다.

[0261]

1.5: 4,7-다이플루오로-8-메틸-3-펜틸-6H-벤조[c]크로멘-6-온의 제조

[0262]

[0263]

6-브로모-2-플루오로-3-펜틸페닐 6-브로모-2-플루오로-3-메틸벤조에이트 56.2g(118mmol)을 DMF 650mℓ에 용해시키고, 48시간 동안 구리 분말 75.1g(1.18mmol) 존재하에 혼합물을 환류시켰다. 연이어 물로 혼합물을 희석시키고 에틸 아세테이트로 추출하였다. 추출물을 혼합하고, Na₂SO₄로 건조하고 증발시켰다. 1-클로로뷰테인으로부터 조질 생성물을 재결정화하여, 무색 고체로서 락톤 9.60g을 제조하였다. 이는 26%의 수율에 상응한다.

[0264]

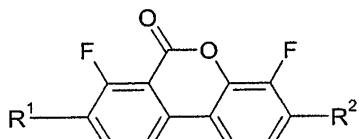
화합물의 물리적 성질을 하기 표에 제시하였다.

[0265]

실시예 2 내지 120

[0266]

하기 실시예는 실시예 1과 유사하게 제조된다:



[0267]

[0268] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

실시예	R^1	R^2	상순서 (phase sequence) T/°C	$\Delta\varepsilon^*$	$T^*(N,I)$ /°C
2	CH ₃	CH ₃	C 237 I		
3	CH ₃	C ₂ H ₅			
4	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇			
5	CH ₃	<i>n</i> -C ₄ H ₉			
1	CH ₃	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	C 104 I	-17.8	22
6	CH ₃	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃			
7	CH ₃	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅			
8	CH ₃	CH ₃ O			
9	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
10	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O			
11	CH ₃	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O			
12	CH ₃	CH ₂ =CH			
13	CH ₃	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH			
14	CH ₃	CH ₂ =CH-O			
15	CH ₃	CH ₂ =CH-CH ₂ O			
16	C ₂ H ₅	CH ₃			
17	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
18	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇			
19	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₄ H ₉			
20	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁			
21	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃			
22	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅			
23	C ₂ H ₅	CH ₃ O			
24	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅ O			
25	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O			
26	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O			
27	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
28	C ₂ H ₅	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH			
29	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH-O			
30	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH-CH ₂ O			

[0269]

실시예	R ¹	R ²	상순서 T/°C	Δε*	T*(N,I) /°C
31	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃			
32	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅			
33	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇			
34	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₄ H ₉			
35	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	C 103 I	-19.0	7
36	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃			
37	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅			
38	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃ O			
39	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O			
40	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O			
41	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O			
42	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH			
43	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH			
44	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH-O			
45	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH-CH ₂ O			
46	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₃			
47	<i>n</i> -C ₄ H ₉	C ₂ H ₅			
48	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₃ H ₇			
49	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₄ H ₉			
50	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁			
51	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃			
52	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅			
53	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₃ O			
54	<i>n</i> -C ₄ H ₉	C ₂ H ₅ O			
55	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O			
56	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O			
57	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₂ =CH			
58	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH			
59	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₂ =CH-O			
60a	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₂ =CH-CH ₂ O			
60b	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	C 130 I	-23.5	57

[0270]

실시예	R ¹	R ²	상순서	Δε*
				T/°C
61	CH ₃ O	CH ₃		
62	CH ₃ O	C ₂ H ₅		
63	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
64	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉		
65	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
66	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃		
67	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅		
68	CH ₃ O	CH ₃ O		
69	CH ₃ O	C ₂ H ₅ O		
70	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
71	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
72	CH ₃ O	CH ₂ =CH		
73	CH ₃ O	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
74	CH ₃ O	CH ₂ =CH-O		
75	CH ₃ O	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
76	C ₂ H ₅ O	CH ₃		
77	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅		
78	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
79	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉		
80	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	C 137 I	
81	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃		
82	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅		
83	C ₂ H ₅ O	CH ₃ O		
84	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
85	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
86	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
87	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH		
88	C ₂ H ₅ O	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
89	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH-O		
90	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH-CH ₂ O		

[0271]

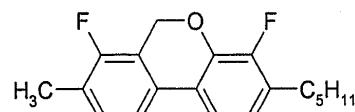
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta\epsilon^*$
				$T/^\circ C$
91	$CH_2=CH$	CH_3		
92	$CH_2=CH$	C_2H_5		
93	$CH_2=CH$	$n-C_3H_7$		
94	$CH_2=CH$	$n-C_4H_9$		
95	$CH_2=CH$	$n-C_5H_{11}$		
96	$CH_2=CH$	$n-C_6H_{13}$		
97	$CH_2=CH$	$n-C_7H_{15}$		
98	$CH_2=CH$	CH_3O		
99	$CH_2=CH$	C_2H_5O		
100	$CH_2=CH$	$n-C_3H_7O$		
101	$CH_2=CH$	$n-C_4H_9O$		
102	$CH_2=CH$	$CH_2=CH$		
103	$CH_2=CH$	$E-CH_3-CH=CH$		
104	$CH_2=CH$	$CH_2=CH-O$		
105	$CH_2=CH$	$CH_2=CH-CH_2O$		
106	$CH_2=CH-O$	CH_3		
107	$CH_2=CH-O$	C_2H_5		
108	$CH_2=CH-O$	$n-C_3H_7$		
109	$CH_2=CH-O$	$n-C_4H_9$		
110	$CH_2=CH-O$	$n-C_5H_{11}$		
111	$CH_2=CH-O$	$n-C_6H_{13}$		
112	$CH_2=CH-O$	$n-C_7H_{15}$		
113	$CH_2=CH-O$	CH_3O		
114	$CH_2=CH-O$	C_2H_5O		
115	$CH_2=CH-O$	$n-C_3H_7O$		
116	$CH_2=CH-O$	$n-C_4H_9O$		
117	$CH_2=CH-O$	$CH_2=CH$		
118	$CH_2=CH-O$	$E-CH_3-CH=CH$		
119	$CH_2=CH-O$	$CH_2=CH-O$		
120	$CH_2=CH-O$	$CH_2=CH-CH_2O$		

[0272]

[0273] 실시예 121: (4,7-다이플루오로-8-메틸-3-펜틸-6H-벤조[c]크로멘)

[0274]

4,7-다이플루오로-8-메틸-3-펜틸-6H-벤조[c]크로멘의 제조



[0275]

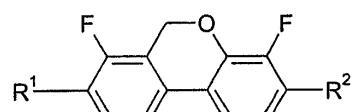
[0276] 실시예 1의 화합물 2.00g(6.33mmol)을 THF 12ml에 용해시켰다. 빙-냉각과 함께 보론 트라이플루오라이드/THF 착체 2.56ml(23mmol)를 이러한 용액에 첨가하였다. 그 후, 다이에틸렌 글리콜 디아메틸 에터 12ml 및 소량의 나트륨 보로하이드라이드 0.58g(15mmol)을 연속적으로 첨가하고, 실온(약 20°C)에서 16시간 동안 혼합물을 교반하였다. 빙-수를 사용하여 반응 용액을 가수분해시키고, MTB 에터로 추출한 후, 추출물을 혼합하고 Na_2SO_4 로 건조하고 증발시켰다. n-헵테인으로부터 조질 생성물을 재결정화하여 벤조크로멘 무색 결정 1.60g을 제조하였다. 이는 83%의 수율에 상응한다.

[0277]

실시예 122 내지 240

[0278]

하기 실시예는 실시예 121과 유사하게 제조된다:



[0279]

[0280] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta\varepsilon^*$	$T^*(N,I)$ $/^\circ C$
122	CH ₃	CH ₃	C 110 I	-3.2	27
123	CH ₃	C ₂ H ₅			
124	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇			
125	CH ₃	<i>n</i> -C ₄ H ₉			
121	CH ₃	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	T _g -60 C 42 I	-3.1	6
126	CH ₃	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃			
127	CH ₃	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅			
128	CH ₃	CH ₃ O			
129	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
130	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O			
131	CH ₃	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O			
132	CH ₃	CH ₂ =CH			
133	CH ₃	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH			
134	CH ₃	CH ₂ =CH-O			
135	CH ₃	CH ₂ =CH-CH ₂ O			
136	C ₂ H ₅	CH ₃			
137	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
138	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇			
139	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₄ H ₉			
140	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁			
141	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃			
142	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅			
143	C ₂ H ₅	CH ₃ O			
144	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅ O			
145	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O			
146	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O			
147	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
148	C ₂ H ₅	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH			
149	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH-O			
150	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH-CH ₂ O			

[0281]

실시예	R ¹	R ²	상순서 T/°C	Δε*
151	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃		
152	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
153	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
154	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₄ H ₉		
155	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	C 34 I	-2.7
156	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃		
157	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅		
158	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃ O		
159	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
160	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
161	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
162	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
163	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
164	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH-O		
165	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
166	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₃		
167	<i>n</i> -C ₄ H ₉	C ₂ H ₅		
168	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
169	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₄ H ₉		
170	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
171	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃		
172	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅		
173	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₃ O		
174	<i>n</i> -C ₄ H ₉	C ₂ H ₅ O		
175	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
176	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
177	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₂ =CH		
178	<i>n</i> -C ₄ H ₉	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
179	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₂ =CH-O		
180a	<i>n</i> -C ₄ H ₉	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
180b	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		

[0282]

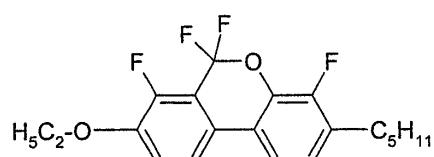
실시예	R ¹	R ²	상순서 T/°C	Δε*	T*(N,I) /°C
181	CH ₃ O	CH ₃			
182	CH ₃ O	C ₂ H ₅			
183	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇			
184	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉			
185	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁			
186	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃			
187	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅			
188	CH ₃ O	CH ₃ O			
189	CH ₃ O	C ₂ H ₅ O			
190	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O			
191	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O			
192	CH ₃ O	CH ₂ =CH			
193	CH ₃ O	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH			
194	CH ₃ O	CH ₂ =CH-O			
195	CH ₃ O	CH ₂ =CH-CH ₂ O			
196	C ₂ H ₅ O	CH ₃			
197	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅			
198	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇			
199	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉			
200	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	Tg -39 C 55 N (17.4) I	-6.5	39
201	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃			
202	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅			
203	C ₂ H ₅ O	CH ₃ O			
204	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O			
205	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O			
206	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O			
207	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH			
208	C ₂ H ₅ O	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH			
209	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH-O			
210a	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH-CH ₂ O			
210b	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁			

[0283]

실시예	R ¹	R ²	상순서 T/°C	Δε*
211	CH ₂ =CH	CH ₃		
212	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
213	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
214	CH ₂ =CH	n-C ₄ H ₉		
215	CH ₂ =CH	n-C ₅ H ₁₁		
216	CH ₂ =CH	n-C ₆ H ₁₃		
217	CH ₂ =CH	n-C ₇ H ₁₅		
218	CH ₂ =CH	CH ₃ O		
219	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅ O		
220	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇ O		
221	CH ₂ =CH	n-C ₄ H ₉ O		
222	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
223	CH ₂ =CH	E-CH ₃ -CH=CH		
224	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH-O		
225	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
226	CH ₂ =CH-O	CH ₃		
227	CH ₂ =CH-O	C ₂ H ₅		
228	CH ₂ =CH-O	n-C ₃ H ₇		
229	CH ₂ =CH-O	n-C ₄ H ₉		
230	CH ₂ =CH-O	n-C ₅ H ₁₁		
231	CH ₂ =CH-O	n-C ₆ H ₁₃		
232	CH ₂ =CH-O	n-C ₇ H ₁₅		
233	CH ₂ =CH-O	CH ₃ O		
234	CH ₂ =CH-O	C ₂ H ₅ O		
235	CH ₂ =CH-O	n-C ₃ H ₇ O		
236	CH ₂ =CH-O	n-C ₄ H ₉ O		
237	CH ₂ =CH-O	CH ₂ =CH		
238	CH ₂ =CH-O	E-CH ₃ -CH=CH		
239	CH ₂ =CH-O	CH ₂ =CH-O		
240	CH ₂ =CH-O	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
[0284]				

[0285] 실시예 241: (8-에톡시-4,6,6,7-테트라플루오로-3-페닐-6H-벤조[c]크로멘)

[0286] 8-에톡시-4,6,6,7-테트라플루오로-3-페닐-6H-벤조[c]크로멘의 제조

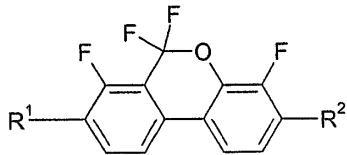


[0288] 실시예 80의 화합물 4.00g(11.5mmol) 및 로웨슨 시약 5.14g(12.7mmol)을 클로로벤젠 60mℓ에 용해시키고, 48시간 동안 혼합물을 환류하였다. 연이어 배치를 중발시키고, 통상적인 정제 방법으로 처리하여, 오렌지 고체로서 상응하는 티오노락톤 2.90g(8.00mmol)을 제조하였다. 이는 69%의 수율에 상응한다.

[0289] 티오노락톤을 다이클로로메테인 40mℓ에 용해시켰다. 그 후, DAST 2.1mℓ(16.1mmol)를 첨가하고, 약 20°C에서 16시간 동안 혼합물을 교반하고 통상적인 정제 방법으로 처리하였다. n-헵테인/에틸 아세테이트(9:1)의 혼합물을 사용하여 실리카 젤을 통해 조절 생성물을 정제하고 에탄올로부터 재결정화하여, 다이플루오로벤조크로멘 0.46g을 제조하였다. 이는 15%의 수율에 상응한다.

[0290] 실시예 242 내지 360

[0291] 하기 실시예는 실시예 241과 유사하게 제조된다:



[0292]

[0293] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \epsilon^*$).

실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta\epsilon^*$
242	CH_3	CH_3		
243	CH_3	C_2H_5		
244	CH_3	$n-C_3H_7$		
245	CH_3	$n-C_4H_9$		
246	CH_3	$n-C_5H_{11}$		
247	CH_3	$n-C_6H_{13}$		
248	CH_3	$n-C_7H_{15}$		
249	CH_3	CH_3O		
250	CH_3	C_2H_5O		
251	CH_3	$n-C_3H_7O$		
252	CH_3	$n-C_4H_9O$		
253	CH_3	$CH_2=CH$		
254	CH_3	$E-CH_3-CH=CH$		
255	CH_3	$CH_2=CH-O$		
256	CH_3	$CH_2=CH-CH_2O$		
257	C_2H_5	CH_3		
258	C_2H_5	C_2H_5		
259	C_2H_5	$n-C_3H_7$		
260	C_2H_5	$n-C_4H_9$		
261	C_2H_5	$n-C_5H_{11}$		
262	C_2H_5	$n-C_6H_{13}$		
263	C_2H_5	$n-C_7H_{15}$		
264	C_2H_5	CH_3O		
265	C_2H_5	C_2H_5O		
266	C_2H_5	$n-C_3H_7O$		
267	C_2H_5	$n-C_4H_9O$		
268	C_2H_5	$CH_2=CH$		
269	C_2H_5	$E-CH_3-CH=CH$		
270	C_2H_5	$CH_2=CH-O$		
271	C_2H_5	$CH_2=CH-CH_2O$		

[0294]

실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta\epsilon^*$
				$T/^\circ C$
272	<i>n-C₃H₇</i>	CH ₃		
273	<i>n-C₃H₇</i>	C ₂ H ₅		
274	<i>n-C₃H₇</i>	<i>n-C₃H₇</i>		
275	<i>n-C₃H₇</i>	<i>n-C₄H₉</i>		
276	<i>n-C₃H₇</i>	<i>n-C₅H₁₁</i>	C 53 I	-10.4
277	<i>n-C₃H₇</i>	<i>n-C₆H₁₃</i>		
278	<i>n-C₃H₇</i>	<i>n-C₇H₁₅</i>		
279	<i>n-C₃H₇</i>	CH ₃ O		
280	<i>n-C₃H₇</i>	C ₂ H ₅ O		
281	<i>n-C₃H₇</i>	<i>n-C₃H₇O</i>		
282	<i>n-C₃H₇</i>	<i>n-C₄H₉O</i>		
283	<i>n-C₃H₇</i>	CH ₂ =CH		
284	<i>n-C₃H₇</i>	<i>E-CH₃-CH=CH</i>		
285	<i>n-C₃H₇</i>	CH ₂ =CH-O		
286	<i>n-C₃H₇</i>	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
287	<i>n-C₄H₉</i>	CH ₃		
288	<i>n-C₄H₉</i>	C ₂ H ₅		
289	<i>n-C₄H₉</i>	<i>n-C₃H₇</i>		
290	<i>n-C₄H₉</i>	<i>n-C₄H₉</i>		
291	<i>n-C₄H₉</i>	<i>n-C₅H₁₁</i>		
292	<i>n-C₄H₉</i>	<i>n-C₆H₁₃</i>		
293	<i>n-C₄H₉</i>	<i>n-C₇H₁₅</i>		
294	<i>n-C₄H₉</i>	CH ₃ O		
295	<i>n-C₄H₉</i>	C ₂ H ₅ O		
296	<i>n-C₄H₉</i>	<i>n-C₃H₇O</i>		
297	<i>n-C₄H₉</i>	<i>n-C₄H₉O</i>		
298	<i>n-C₄H₉</i>	CH ₂ =CH		
299	<i>n-C₄H₉</i>	<i>E-CH₃-CH=CH</i>		
300	<i>n-C₄H₉</i>	CH ₂ =CH-O		
301a	<i>n-C₄H₉</i>	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
301b	<i>n-C₅H₁₁</i>	<i>n-C₄H₉O</i>		

[0295]

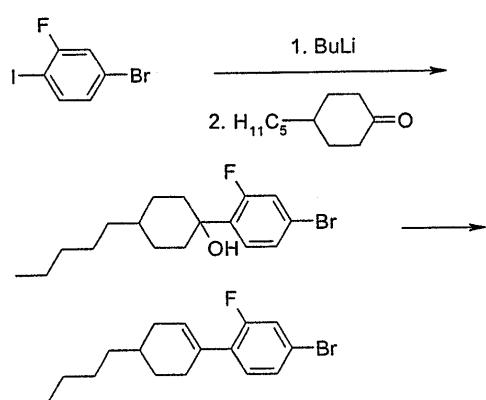
실시예	R ¹	R ²	상순서 T/°C	$\Delta\epsilon^*$
302	CH ₃ O	CH ₃		
303	CH ₃ O	C ₂ H ₅		
304	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
305	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉		
306	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
307	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃		
308	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅		
309	CH ₃ O	CH ₃ O		
310	CH ₃ O	C ₂ H ₅ O		
311	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
312	CH ₃ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
313	CH ₃ O	CH ₂ =CH		
314	CH ₃ O	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
315	CH ₃ O	CH ₂ =CH-O		
316	CH ₃ O	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
317	C ₂ H ₅ O	CH ₃		
318	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅		
319	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
320	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉		
241	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	C 85 I	-15.4
321	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₆ H ₁₃		
322	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₇ H ₁₅		
323	C ₂ H ₅ O	CH ₃ O		
324	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
325	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
326	C ₂ H ₅ O	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
327	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH		
328	C ₂ H ₅ O	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
329	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH-O		
330a	C ₂ H ₅ O	CH ₂ =CH-CH ₂ O		
330b	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		

[0296]

실시예	R ¹	R ²	상순서	$\Delta\epsilon^*$	T/°C
331	CH ₂ =CH	CH ₃			
332	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅			
333	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇			
334	CH ₂ =CH	n-C ₄ H ₉			
335	CH ₂ =CH	n-C ₅ H ₁₁			
336	CH ₂ =CH	n-C ₆ H ₁₃			
337	CH ₂ =CH	n-C ₇ H ₁₅			
338	CH ₂ =CH	CH ₃ O			
339	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅ O			
340	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇ O			
341	CH ₂ =CH	n-C ₄ H ₉ O			
342	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH			
343	CH ₂ =CH	E-CH ₃ -CH=CH			
344	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH-O			
345	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH-CH ₂ O			
346	CH ₂ =CH-O	CH ₃			
347	CH ₂ =CH-O	C ₂ H ₅			
348	CH ₂ =CH-O	n-C ₃ H ₇			
349	CH ₂ =CH-O	n-C ₄ H ₉			
350	CH ₂ =CH-O	n-C ₅ H ₁₁			
351	CH ₂ =CH-O	n-C ₆ H ₁₃			
352	CH ₂ =CH-O	n-C ₇ H ₁₅			
353	CH ₂ =CH-O	CH ₃ O			
354	CH ₂ =CH-O	C ₂ H ₅ O			
355	CH ₂ =CH-O	n-C ₃ H ₇ O			
356	CH ₂ =CH-O	n-C ₄ H ₉ O			
357	CH ₂ =CH-O	CH ₂ =CH			
358	CH ₂ =CH-O	E-CH ₃ -CH=CH			
359	CH ₂ =CH-O	CH ₂ =CH-O			
[0297]	360	CH ₂ =CH-O	CH ₂ =CH-CH ₂ O		

[0298] 실시예 361a: (3-뷰톡시-4,6,6,7-테트라플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)-6H-벤조[c]크로메)

[0299] 361.1: 4-브로모-2-플루오로-1-(4-펜틸사이클로헥스-1-에닐)벤젠의 제조



[0300]

[0301] 1-브로모-3-플루오로-4-아이오도벤젠 200g(0.665mmol)을 테트라하이드로퓨란 800ml에 용해시키고, -70°C에서 헥세인 중에 15% n-뷰틸리튬 용액 440ml(0.698mmol)를 적가하였다. 30분 후에, 테트라하이드로퓨란 200ml 중에 4-펜틸사이클로헥산온 용액 117g(0.698mmol)을 첨가하고, 60분 동안 배치를 교반한 채로 방치하고, 물을 사용하여 가수분해시키고, 진한 염산을 사용하여 산성화시켰다. 유기 상을 분리하고, 물로 세척하고 나트륨 설페이트로 건조하고, 감압하에 용매를 제거하였다. 연이어 조질 생성물을 톨루엔 1.4 ℥에 용해시키고, 톨루엔설플론산 6g을 첨가한 후, 반응의 물이 더 이상 분리되지 않을 때까지 물 분리기에서 가열하였다. 물로 용액을 세척하고

증발시키고, n-헵테인을 사용하여 실리카 젤을 통해 잔여물을 여과하여, 황색 오일로서 4-브로모-2-플루오로-1-(4-펜틸사이클로헥스-1-에닐)벤젠 124g(58%)을 제조하였다.

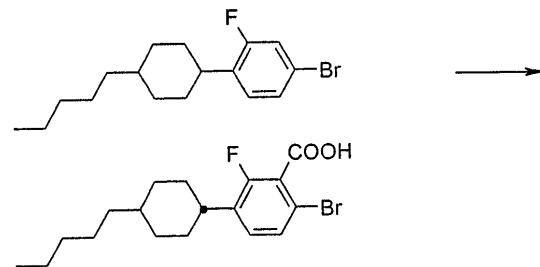
[0302] 361.2: 4-브로모-2-플루오로-1-(4-펜틸사이클로헥실)벤젠의 제조



[0303]

[0304] 5 bar 및 50°C에서 백금/활성 탄소 촉매 상에의 테트라하이드로퓨란 중에 4-브로모-2-플루오로-1-(4-펜틸사이클로헥스-1-에닐)벤젠 124g(0.382mol)을 수소화로 완성시켰다. 감압하에 용매를 여과하고 제거하여 황색 오일로서 시스- 및 트랜스-4-브로모-2-플루오로-1-(4-펜틸사이클로헥실)벤젠 114g(80%)을 제조하였다. 이성질체화를 위해, 이를 다이클로로메테인 200mℓ에 용해시키고 다이클로로메테인 220mℓ 중 알루미늄 클로라이드 혼탁액 12.5g(95.7mmol)에 적가하였다. 30분 후에, 물 300mℓ를 첨가하고, 유기 상을 분리하고 물로 세척하고 나트륨 설페이트로 건조시켰다. 감압하에 용매를 제거하고, n-헵테인을 사용하여 실리카 젤을 통해 잔여물을 여과하여, 황색 액체로서 트랜스-4-브로모-2-플루오로-1-(4-펜틸사이클로헥실)벤젠 52.8%의 함량 및 시스-4-브로모-2-플루오로-1-(4-펜틸사이클로헥실)벤젠 9.7%의 함량을 갖는 조질 생성물 85.9g을 제조하였고, 이는 다음 단계에서 추가의 정제 과정 없이 사용한다.

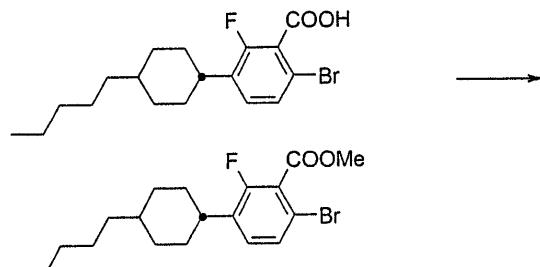
[0305] 361.3: 트랜스-6-브로모-2-플루오로-3-(4-펜틸사이클로헥실)벤조산의 제조



[0306]

[0307] 먼저 -70°C에서, 이전 단계의 조질 생성물 85.2g(0.163mol)을 테트라하이드로퓨란 400mℓ에 도입시키고, 헥세인 중 15% n-뷰틸리튬 213mℓ 및 테트라하이드로퓨란 100mℓ 중 다이아이소프로필아민 46mℓ(0.326mmol)로부터 제조된 리튬 다이아이소프로필아마이드의 용액을 적가하였다. 1시간 후에, 이산화탄소 22.9g(0.521mol)을 통과시켰다. 배치를 용융시키고, 진한 염산으로 산성화하고, MTB 에터로 두 번 추출하였다. 물로 모아진 유기 상을 세척하고 나트륨 설페이트로 건조시키고, 감압하에 용매를 제거하였다. n-헵테인으로부터 재결정화하여 무색 결정으로서 트랜스-6-브로모-2-플루오로-3-(4-펜틸사이클로헥실)벤조산 17g(28%)을 제조하였다.

[0308] 361.4: 메틸 트랜스-6-브로모-2-플루오로-3-(4-펜틸사이클로헥실)-벤조에이트의 제조

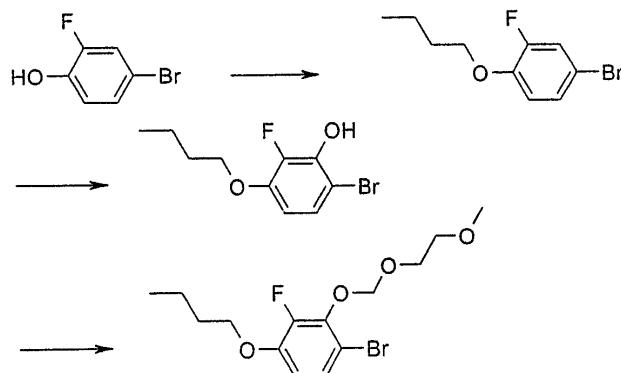


[0309]

[0310] 트랜스-6-브로모-2-플루오로-3-(4-펜틸사이클로헥실)-벤조산 17.1g(46.0mmol)을 아세톤 70mℓ에 용해시키고, 칼륨 카보네이트 7.66g(55.4mmol) 및 메틸 아이오다이드 3.14mℓ(50.6mmol)를 첨가하고, 혼합물을 끔새 환류시켰다. 배치를 여과하고, 용매를 증류하여 제거하여, 무색 오일로서 메틸 6-브로모-2-플루오로-3-(4-펜틸사이클로헥실)벤조에이트 18g(100%)을 제조하였고, 이는 추가의 정제 과정 없이 추가로 반응된다.

[0311]

361.5: 1-브로모-4-뷰톡시-3-플루오로-2-(2-메톡시에톡시메톡시)벤젠의 제조



[0312]

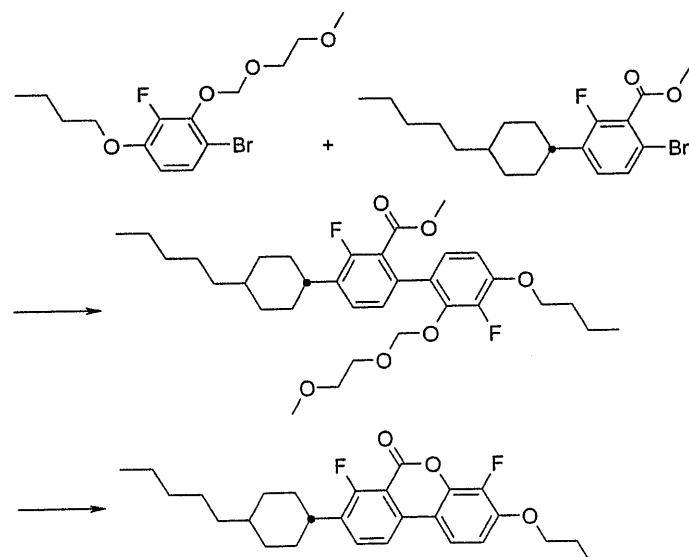
[0313] 실시예 841.1 및 841.4와 유사하게, 4-브로모-2-플루오로페놀로부터 갈색 오일로서 6-브로모-3-뷰톡시-2-플루오로페놀을 제조하였다(80%, 단계 2).

[0314]

에틸다이아이소프로필아민 60.4mℓ(0.355mol)를 냉-냉각과 함께 다이클로로메테인 500mℓ 중에 용해된 6-브로모-3-뷰톡시-2-플루오로페놀 77.4g(0.294mol)에 첨가하고, 2-메톡시에톡시메틸 클로라이드 40.3mℓ(0.355mol)를 적가하고, 실온에서 밤새 혼합물을 교반한 채로 방치시켰다. 물을 사용하여 배치를 가수분해하고, 다이클로로메테인으로 추출하여 증발시킨 후, n-헵테인/MTB 에터(3:1)를 사용하여 실리카 겔을 통해 조질 생성물을 여과하여, 황색 오일로서 1-브로모-4-뷰톡시-3-플루오로-2-(2-메톡시에톡시메톡시)벤젠 103g(99%)을 제조하였다.

[0315]

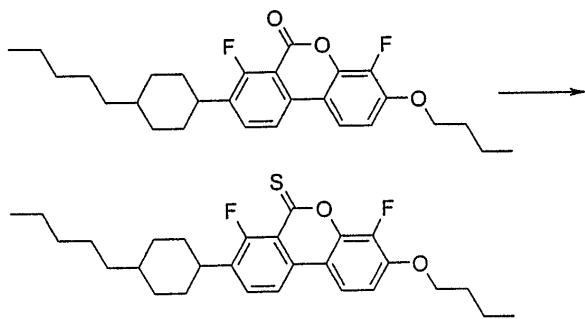
361.6: 3-뷰톡시-4,7-다이플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)-벤조[c]크로멘-6-온의 제조



[0316]

[0317] 1-브로모-4-뷰톡시-3-플루오로-2-(2-메톡시에톡시메톡시)벤젠 16.4g(0.046mol)을 테트라하이드로퓨란 20mℓ에 용해시키고, -70°C에서 헥세인 중에 15% n-뷰틸리튬 용액 31.6mℓ(0.052mol)를 첨가하였다. 테트라하이드로퓨란 30mℓ 중에 아연 브로마이드 용액 5.94g(0.027mol)의 첨가 후, 배치를 용융시키고, 생성된 용액을 끓는점에서 테트라하이드로퓨란 60mℓ 중에 메틸 6-브로모-2-플루오로-3-(4-펜틸사이클로헥실)벤조에이트 18g(0.046mol) 및 Pd(dppf)₂Cl₂ 730mg(1.00mmol)의 혼합물에 첨가하였다. 4시간 동안 배치를 환류시키고, 실온에서 밤새 교반하고, 끓은 염산을 사용하여 산성화시키고, MTB 에터로 추출하였다. 물로 모아진 유기 상을 세척하고 나트륨 살레이트로 건조하고 증발시켰다. n-헵테인/MTB 에터(3:1)를 사용하여 실리카 겔을 통해 조질 생성물을 크로마토그래피하여, 황색 오일로서 메틸 4'-뷰톡시-3,3'-다이플루오로-2'-(2-메톡시에톡시메톡시)-4-(4-펜틸사이클로헥실)-바이페닐-2-카복실레이트 14.6g(55%)을 제조하였다. 이를 테트라하이드로퓨란 56mℓ에 용해시키고, 진한 염산 11mℓ를 첨가한 후, 실온에서 밤새 혼합물을 교반하였다. 침전된 생성물을 흡입으로 여과시키고, 에틸 아세테이트로 세척하고 건조하여, 무색 결정으로서 3-뷰톡시-4,7-다이플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)-벤조[c]크로멘-6-온 7.6g(68%)을 제조하였다.

[0318]

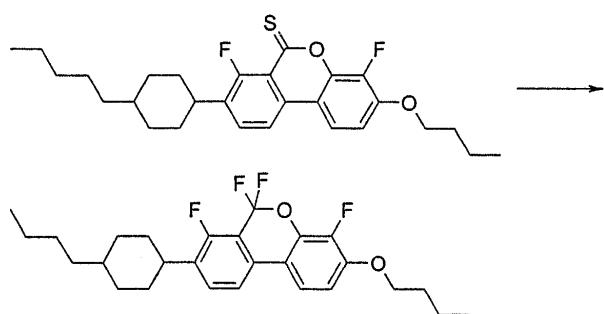
361.7: 3-뷰톡시-4,7-다이플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)-벤조[c]크로멘-6-티온의 제조

[0319]

[0320]

3-뷰톡시-4,7-다이플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)-벤조[c]크로멘-6-온 11.7g(25.6mmol) 및 로웨손 시약 11.4g(28.2mmol)을 클로로벤젠 130mL에서 16시간 동안 환류하였다. 연이어 실리카 젤을 통해 용액을 여과하고 증발시켜, MTB 에터로부터 결정화에 의해 조질 생성물을 정제하여, 황색 결정으로서 3-뷰톡시-4,7-다이플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)벤조[c]크로멘-6-티온 7.9g(65%)을 제조하였다.

[0321]

361.8: 3-뷰톡시-4,6,6,7-테트라플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)-6H-벤조[c]크로멘의 제조

[0322]

[0323]

3-뷰톡시-4,7-다이플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)벤조[c]크로멘-6-티온 2.00g(4.18mmol)을 다이클로로메테인 20mL에 용해시켜 -70°C로 냉각하였고, 펴리딘 중에 65% 플루오르화 수소 용액 0.55mL(20mmol)를 첨가하고, 다이클로로메테인 12mL 중에 1,3-다이브로모-5,5-다이메틸하이드로인 혼탄액 2.56g(8.36mmol)을 소량씩 첨가하였다. 2시간 후에, 배치를 용융시키고, 포화 탄산수소나트륨 용액을 사용하여 중화시켰고, 다이클로로메테인으로 추출하였다. 물로 유기 상을 세척하고, 나트륨 설페이트로 건조하고 증발시킨 후, 헵테인/톨루엔(1:2)을 사용하여 실리카 젤을 통해 조질 생성물을 크로마토그래피하였다. n-헵테인으로부터 결정화하여 녹는점 99°C의 무색 결정으로서 3-뷰톡시-4,6,6,7-테트라플루오로-8-(4-펜틸사이클로헥실)-6H-벤조[c]크로멘 1.0g(52%)을 제조하였다.

[0324]

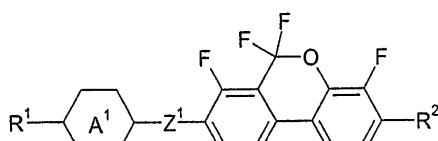
화합물은 다음의 상 거동을 보인다: C 99°C N 130.5°C I 및 외삽된 청명점 148°C 및 20°C에서 외삽된 복굴절 0.153 및 외삽된 유전 이방성 -16.7을 갖는다.

[0325]

실시예 361b 및 362 내지 390

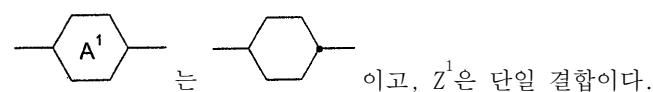
[0326]

하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0327]

상기 식에서,



[0329]

[0330] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

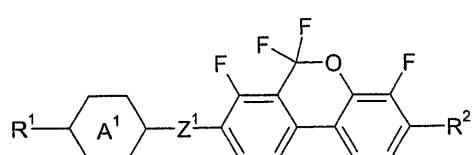
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta\varepsilon^*$	$T^*(N,I)$ $/^\circ C$
361b	CH ₃	CH ₃			
362	CH ₃	C ₂ H ₅			
363	CH ₃	n-C ₃ H ₇			
364	C ₂ H ₅	CH ₃			
365	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
366	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇			
367	n-C ₃ H ₇	CH ₃			
368	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅			
369	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇			
370	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁			
371	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇			
372	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁			
373	CH ₂ =CH	CH ₃			
374	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅			
375	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇			
376	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH			
377	CH ₃	CH ₂ =CH			
378	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
379	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH			
380	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH			
381	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH			
382	CH ₃	CH ₃ O			
383	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
384	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O			
385	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O			
386	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O			
387	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O			
361a	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O	C 99 N 130.5 I	-16.7	148
388a	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁			
388b	CH ₃ O	CH ₃ O			
389	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O			
390	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O			

[0331]

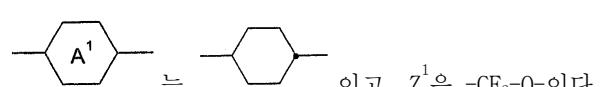
[0332] 실시예 391 내지 420

[0333]

하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0335] 상기 식에서,

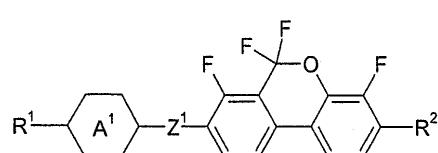


[0337] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

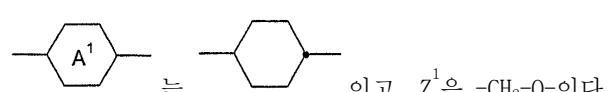
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta \varepsilon^*$
			T/°C	
391	CH ₃	CH ₃		
392	CH ₃	C ₂ H ₅		
393	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
394	C ₂ H ₅	CH ₃		
395	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
396	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
397	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
398	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
399	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
400	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
401	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
402	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
403	CH ₂ =CH	CH ₃		
404	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
405	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
406	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
407	CH ₃	CH ₂ =CH		
408	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
409	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
410	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
411	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
412	CH ₃	CH ₃ O		
413	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
414	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
415	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
416	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
417a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
417b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
417c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
418	CH ₃ O	CH ₃ O		
419	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
420	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0338] [0339] 실시예 421 내지 450

[0340] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0342] 상기 식에서,

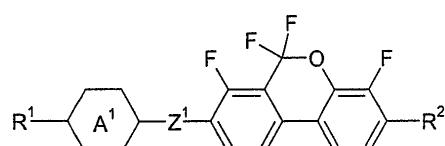


[0344] 각주: * 값은 ZLI-4792 중 10% 용액으로부터 외삽이다.

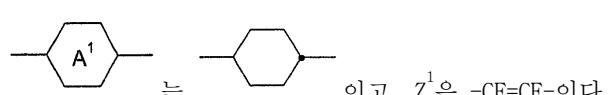
실시예	R ¹	R ²	상순서	$\Delta\epsilon^*$
			T/°C	
421	CH ₃	CH ₃		
422	CH ₃	C ₂ H ₅		
423	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
424	C ₂ H ₅	CH ₃		
425	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
426	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
427	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
428	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
429	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
430	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
431	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
432	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
453	CH ₂ =CH	CH ₃		
434	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
435	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
436	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
437	CH ₃	CH ₂ =CH		
438	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
439	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
440	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
441	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
442	CH ₃	CH ₃ O		
443	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
444	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
445	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
446	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
447a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
447b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
447c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
448	CH ₃ O	CH ₃ O		
449	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
450	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0345] [0346] 실시예 451 내지 480

[0347] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0349] 상기 식에서,

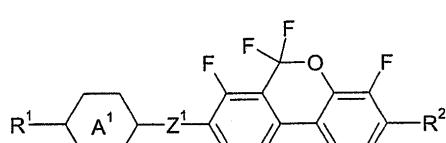


[0351] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

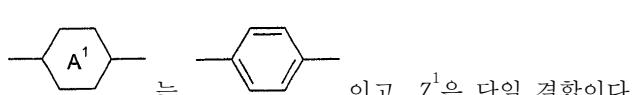
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
451	CH ₃	CH ₃		
452	CH ₃	C ₂ H ₅		
453	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
454	C ₂ H ₅	CH ₃		
455	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
456	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
457	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
458	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
459	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
460	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
461	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
462	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
463	CH ₂ =CH	CH ₃		
464	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
465	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
466	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
467	CH ₃	CH ₂ =CH		
468	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
469	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
470	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
471	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
472	CH ₃	CH ₃ O		
473	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
474	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
475	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
476	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
477a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
477b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
477c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
478	CH ₃ O	CH ₃ O		
479	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
480	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0353] 실시예 481 내지 510

[0354] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0356] 상기 식에서,



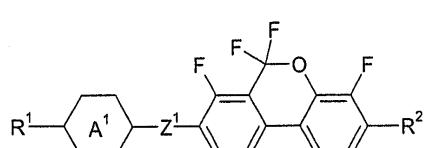
[0358] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
481	CH_3	CH_3		
482	CH_3	C_2H_5		
483	CH_3	$n-C_3H_7$		
484	C_2H_5	CH_3		
485	C_2H_5	C_2H_5		
486	C_2H_5	$n-C_3H_7$		
487	$n-C_3H_7$	CH_3		
488	$n-C_3H_7$	C_2H_5		
489	$n-C_3H_7$	$n-C_3H_7$		
490	$n-C_3H_7$	$n-C_5H_{11}$		
491	$n-C_5H_{11}$	$n-C_3H_7$		
492	$n-C_5H_{11}$	$n-C_5H_{11}$		
493	$CH_2=CH$	CH_3		
494	$CH_2=CH$	C_2H_5		
495	$CH_2=CH$	$n-C_3H_7$		
496	$CH_2=CH$	$CH_2=CH$		
497	CH_3	$CH_2=CH$		
498	C_2H_5	$CH_2=CH$		
499	$n-C_3H_7$	$CH_2=CH$		
500	$E-CH_3-CH=CH$	$CH_2=CH$		
501	$E-CH_3-CH=CH$	$E-CH_3-CH=CH$		
502	CH_3	CH_3O		
503	CH_3	C_2H_5O		
504	CH_3	$n-C_3H_7O$		
505	$n-C_3H_7$	CH_3O		
506	$n-C_3H_7$	C_2H_5O		
507a	$n-C_3H_7$	$n-C_3H_7O$		
507b	$n-C_5H_{11}$	$n-C_4H_9O$		
507c	$n-C_4H_9O$	$n-C_5H_{11}$		
508	CH_3O	CH_3O		
509	C_2H_5O	C_2H_5O		
510	$n-C_3H_7O$	$n-C_3H_7O$		

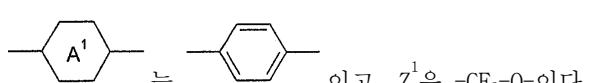
[0359]

[0360] 실시예 511 내지 540

[0361] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0363] 상기 식에서,

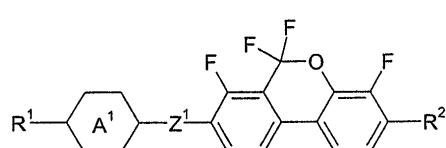


[0365] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

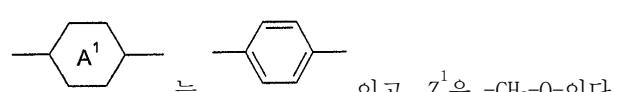
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
511	CH ₃	CH ₃		
512	CH ₃	C ₂ H ₅		
513	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
514	C ₂ H ₅	CH ₃		
515	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
516	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
517	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
518	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
519	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
520	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
521	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
522	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
523	CH ₂ =CH	CH ₃		
524	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
525	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
526	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
527	CH ₃	CH ₂ =CH		
528	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
529	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
530	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
531	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
532	CH ₃	CH ₃ O		
533	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
534	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
535	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
536	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
537a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
537b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
537c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
538	CH ₃ O	CH ₃ O		
539	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
540	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		
[0366]				

[0367] 실시예 541 내지 570

[0368] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0370] 상기 식에서,

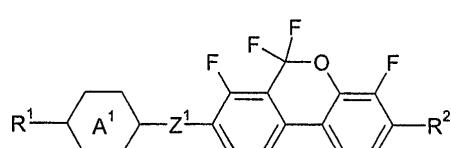


[0372] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

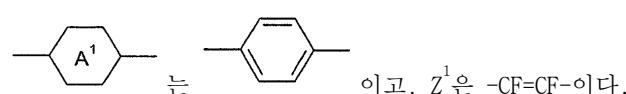
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta\varepsilon^*$
				T/°C
541	CH ₃	CH ₃		
542	CH ₃	C ₂ H ₅		
543	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
544	C ₂ H ₅	CH ₃		
545	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
546	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
547	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
548	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
549	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
550	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
551	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
552	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
553	CH ₂ =CH	CH ₃		
554	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
555	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
556	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
557	CH ₃	CH ₂ =CH		
558	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
559	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
560	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
561	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
562	CH ₃	CH ₃ O		
563	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
564	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
565	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
566	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
567a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
567b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
567c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
568	CH ₃ O	CH ₃ O		
569	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
570	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0373] [0374] 실시예 571 내지 600

[0375] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0377] 상기 식에서,

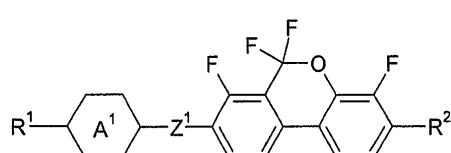


[0379] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

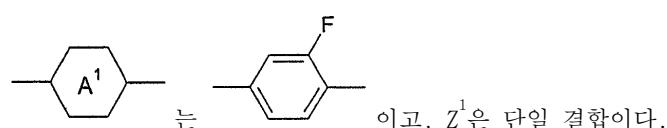
	실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
	571	CH ₃	CH ₃		
	572	CH ₃	C ₂ H ₅		
	573	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
	574	C ₂ H ₅	CH ₃		
	575	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
	576	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
	577	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
	578	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
	579	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
	580	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
	581	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
	582	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
	583	CH ₂ =CH	CH ₃		
	584	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
	585	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
	586	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
	587	CH ₃	CH ₂ =CH		
	588	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
	589	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
	590	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
	591	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
	592	CH ₃	CH ₃ O		
	593	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
	594	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
	595	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
	596	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
	597a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
	597b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
	597c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
	598	CH ₃ O	CH ₃ O		
	599	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
[0380]	600	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0381] 실시예 601 내지 630

[0382] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0384] 상기 식에서,



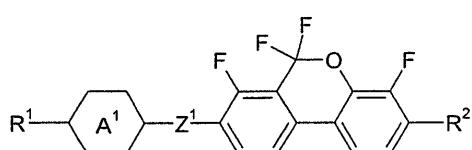
이고, Z^1 은 단일 결합이다.

[0386] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

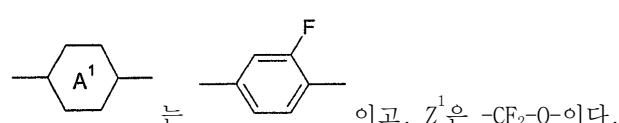
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta\varepsilon^*$
				$T/^\circ C$
601	CH ₃	CH ₃		
602	CH ₃	C ₂ H ₅		
603	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
604	C ₂ H ₅	CH ₃		
605	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
606	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
607	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
608	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
609	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
610	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
611	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
612	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
613	CH ₂ =CH	CH ₃		
614	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
615	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
616	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
617	CH ₃	CH ₂ =CH		
618	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
619	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
620	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
621	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
622	CH ₃	CH ₃ O		
623	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
624	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
625	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
626	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
627a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
627b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
527c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
628	CH ₃ O	CH ₃ O		
629	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
630	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0388] 실시예 631 내지 660

[0389] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0391] 상기 식에서,

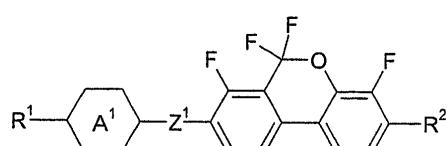


[0393] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

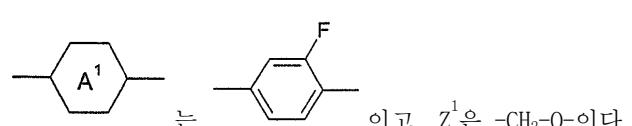
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
631	CH_3	CH_3		
632	CH_3	C_2H_5		
633	CH_3	$n-C_3H_7$		
634	C_2H_5	CH_3		
635	C_2H_5	C_2H_5		
636	C_2H_5	$n-C_3H_7$		
637	$n-C_3H_7$	CH_3		
638	$n-C_3H_7$	C_2H_5		
639	$n-C_3H_7$	$n-C_3H_7$		
640	$n-C_3H_7$	$n-C_5H_{11}$		
641	$n-C_5H_{11}$	$n-C_3H_7$		
642	$n-C_5H_{11}$	$n-C_5H_{11}$		
643	$CH_2=CH$	CH_3		
644	$CH_2=CH$	C_2H_5		
645	$CH_2=CH$	$n-C_3H_7$		
646	$CH_2=CH$	$CH_2=CH$		
677	CH_3	$CH_2=CH$		
648	C_2H_5	$CH_2=CH$		
649	$n-C_3H_7$	$CH_2=CH$		
650	$E-CH_3-CH=CH$	$CH_2=CH$		
651	$E-CH_3-CH=CH$	$E-CH_3-CH=CH$		
652	CH_3	CH_3O		
653	CH_3	C_2H_5O		
654	CH_3	$n-C_3H_7O$		
655	$n-C_3H_7$	CH_3O		
656	$n-C_3H_7$	C_2H_5O		
657a	$n-C_3H_7$	$n-C_3H_7O$		
657b	$n-C_5H_{11}$	$n-C_4H_9O$		
5617c	$n-C_4H_9O$	$n-C_5H_{11}$		
658	CH_3O	CH_3O		
659	C_2H_5O	C_2H_5O		
660	$n-C_3H_7O$	$n-C_3H_7O$		

[0394] [0395] 실시예 661 내지 690

[0396] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0398] 상기 식에서,

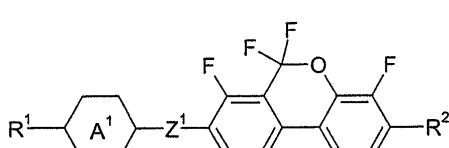


[0400] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

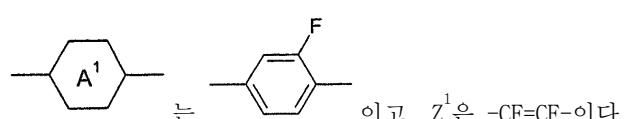
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
661	CH ₃	CH ₃		
662	CH ₃	C ₂ H ₅		
663	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
664	C ₂ H ₅	CH ₃		
665	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
666	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
667	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
668	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
669	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
670	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
671	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
672	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
673	CH ₂ =CH	CH ₃		
674	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
675	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
676	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
677	CH ₃	CH ₂ =CH		
678	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
679	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
680	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
681	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
682	CH ₃	CH ₃ O		
683	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
684	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
685	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
686	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
687a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
687b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
687c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
688	CH ₃ O	CH ₃ O		
689	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
690	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0401] [0402] 실시예 691 내지 720

[0403] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0405] 상기 식에서,



[0407] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

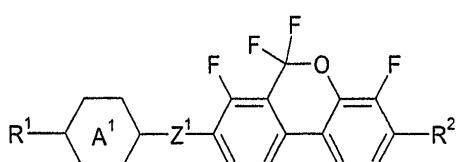
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
691	CH ₃	CH ₃		
692	CH ₃	C ₂ H ₅		
693	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
694	C ₂ H ₅	CH ₃		
695	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
696	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
697	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
698	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
699	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
700	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
701	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
702	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
703	CH ₂ =CH	CH ₃		
704	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
705	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
706	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
707	CH ₃	CH ₂ =CH		
708	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
709	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
710	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
711	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
712	CH ₃	CH ₃ O		
713	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
714	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
715	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
716	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
717a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
717b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
717c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
718	CH ₃ O	CH ₃ O		
719	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
720	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0408]

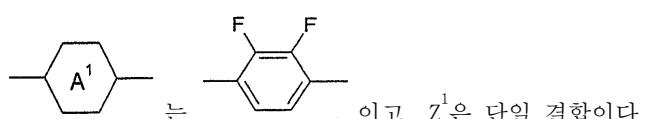
[0409] 실시예 721 내지 750

[0410]

하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0412] 상기 식에서,

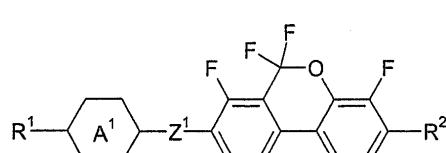


[0414] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

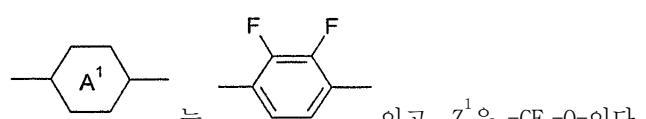
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
721	CH ₃	CH ₃		
722	CH ₃	C ₂ H ₅		
723	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
724	C ₂ H ₅	CH ₃		
725	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
726	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
727	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
728	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
729	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
730	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
731	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
732	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
733	CH ₂ =CH	CH ₃		
734	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
735	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
736	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
737	CH ₃	CH ₂ =CH		
738	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
739	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
740	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
741	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
742	CH ₃	CH ₃ O		
743	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
744	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
745	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
746	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
747a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
747b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
747c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
748	CH ₃ O	CH ₃ O		
749	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
750	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0415] [0416] 실시예 751 내지 780

[0417] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0419] 상기 식에서,

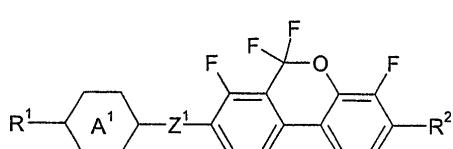


[0421] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

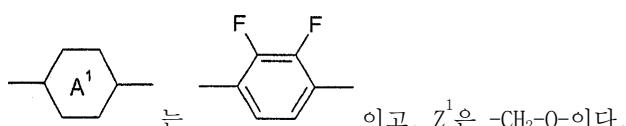
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta \varepsilon^*$
				T/°C
751	CH ₃	CH ₃		
752	CH ₃	C ₂ H ₅		
753	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
754	C ₂ H ₅	CH ₃		
755	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
756	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
757	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
758	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
759	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
760	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
761	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
762	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
763	CH ₂ =CH	CH ₃		
764	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
765	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
766	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
767	CH ₃	CH ₂ =CH		
768	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
769	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
770	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
771	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
772	CH ₃	CH ₃ O		
773	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
774	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
775	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
776	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
777a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
777b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
777c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
778	CH ₃ O	CH ₃ O		
779	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
780	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0423] 실시예 781 내지 810

[0424] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0426] 상기 식에서,



[0428] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

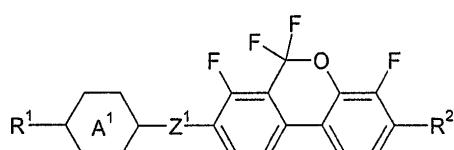
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta \varepsilon^*$
			$T/^\circ C$	
781	CH ₃	CH ₃		
782	CH ₃	C ₂ H ₅		
783	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
784	C ₂ H ₅	CH ₃		
785	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
786	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
787	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
788	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
789	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
790	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
791	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
792	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
793	CH ₂ =CH	CH ₃		
794	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
795	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
796	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
797	CH ₃	CH ₂ =CH		
798	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
799	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
800	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
801	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
802	CH ₃	CH ₃ O		
803	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
804	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
805	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
806	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
807a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
807b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
807c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
808	CH ₃ O	CH ₃ O		
809	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
810	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0429]

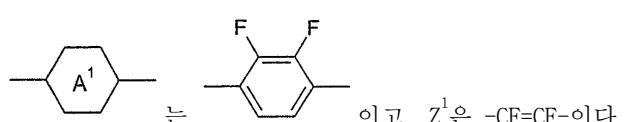
[0430] 실시예 811 내지 840

[0431]

하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0433] 상기 식에서,



[0435] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
811	CH ₃	CH ₃		
812	CH ₃	C ₂ H ₅		
813	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
814	C ₂ H ₅	CH ₃		
815	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
816	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
817	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
818	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
819	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
820	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
821	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
822	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
823	CH ₂ =CH	CH ₃		
824	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
825	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
826	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
827	CH ₃	CH ₂ =CH		
828	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
829	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
830	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
831	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
832	CH ₃	CH ₃ O		
833	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
834	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
835	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
836	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
837a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
837b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
837c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
838	CH ₃ O	CH ₃ O		
839	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
840	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0436] [0437] 실시예 841: (8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-벤질옥시벤조[c]크로멘-6-온)

[0438] 841.1: 4-브로모-1-에톡시-2-플루오로벤젠의 제조



[0440] 4-브로모-2-플루오로페놀 100g(0.524mol) 및 에틸 브로마이드 66.7g(0.612mol)을 에틸 메틸 케톤 2ℓ에 용해시 키고 칼륨 카보네이트 185g(1.34mol) 존재하에 24시간 동안 환류시켰다. 연이어 용액을 여과하고, 여과액을 증 발시킨 후, n-헥세인을 사용하여 실리카 젤을 통해 조절 생성물을 여과하여, 무색 액체로서 4-브로모-1-에톡시-2-플루오로벤젠 114g(이론상 99%)을 제조하였다.

[0441] 841.2: 6-브로모-3-에톡시-2-플루오로벤조산의 제조



[0443] 상기(실시예 1.3에서) 기재한 합성과 유사하게, 4-브로모-1-에톡시-2-플루오로벤젠 236g으로 무색 결정으로서

6-브로모-3-에톡시-2-플루오로벤조산 190g(이론상 64%)을 제조하였다.

[0444]

841.3: 1-벤질옥시-4-브로모-2-플루오로벤젠의 제조



[0445]

상기 및 하기(실시예 2.1 또는 872.1에서) 기재한 합성과 유사하게, 4-브로모-2-플루오로페놀 250g(1.31mol) 및 벤질 브로마이드 179mℓ(1.51mol)로 무색 결정으로서 1-벤질옥시-4-브로모-2-플루오로벤젠 366g(97%)을 제조하였다.

[0447]

841.4: 3-벤질옥시-6-브로모-2-플루오로페놀의 제조

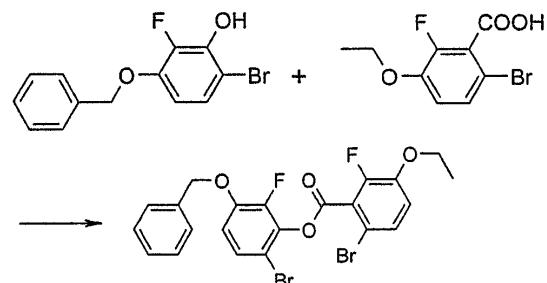


[0448]

상기(실시예 1.2에서) 기재한 합성과 유사하게, 1-벤질옥시-4-브로모-2-플루오로벤젠 366g(1.27mol)으로 무색 결정으로서 3-벤질옥시-6-브로모-2-플루오로페놀 270g(이론상 72%)을 제조하였다.

[0450]

841.5: 3-벤질옥시-6-브로모-2-플루오로페닐 6-브로모-3-에톡시-2-플루오로벤조에이트의 제조

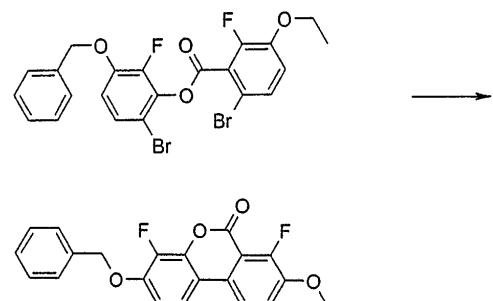


[0451]

상기(실시예 1.4에서) 기재한 합성과 유사하게, 3-벤질옥시-6-브로모-2-플루오로페놀 253g(0.851mol) 및 6-브로모-3-에톡시-2-플루오로벤조산 246g(0.936mol)으로 무색 결정으로서 3-벤질옥시-6-브로모-2-플루오로페닐 6-브로모-3-에톡시-2-플루오로벤조에이트 405g(이론상 87%)을 제조하였다.

[0453]

841.6: 8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-벤질옥시벤조[c]크로멘-6-온의 제조



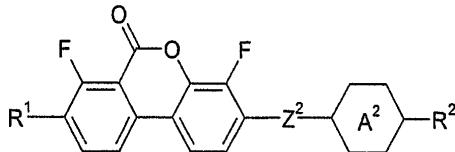
[0454]

3-벤질옥시-6-브로모-2-플루오로페닐 6-브로모-3-에톡시-2-플루오로벤조에이트 103g(0.188mol)을 DMF 1ℓ 중에 용해시키고 구리 분말 119g(1.88mol) 존재하에 72시간 동안 환류시켰다. 연이어 물로 배치를 희석시키고 에틸 아세테이트로 추출한 후, 모아진 추출물을 나트륨 설페이트로 건조하고 증발시켰다. THF로부터 조절 생성물의 결정화는 엷은-황색 결정으로서 8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-벤질옥시벤조[c]크로멘-6-온 15g(이론상 21%)을 제조하였다.

[0456]

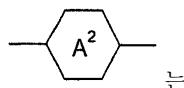
실시예 842 내지 871

[0457] 하기 실시예는 실시예 841과 유사하게 제조된다:

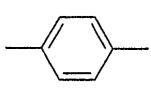


[0458]

상기 식에서,



[0460]



이고, Z^2 는 $-O-CH_2-$ 이다.

[0461]

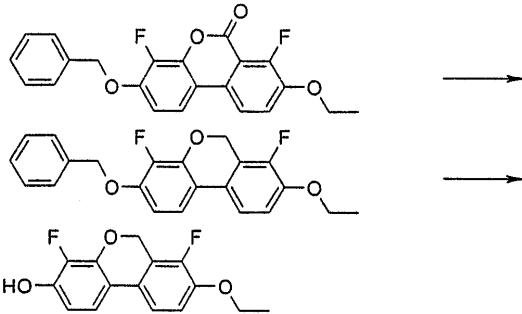
각주: *값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \epsilon$).

실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta\epsilon^*$	$T^*(N,I)$ $/^\circ C$
842	CH ₃	CH ₃			
843	CH ₃	C ₂ H ₅			
844	CH ₃	n-C ₃ H ₇			
845	C ₂ H ₅	CH ₃			
846	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
847	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇			
848	n-C ₃ H ₇	CH ₃			
849	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅			
850	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇			
851	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁			
852	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇			
853	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁			
854	CH ₂ =CH	CH ₃			
855	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅			
856	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇			
857	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH			
858	CH ₃	CH ₂ =CH			
859	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
860	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH			
861	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH			
862	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH			
863	CH ₃	CH ₃ O			
864	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
865	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O			
866	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O			
867	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O			
868a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O			
868b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O			
868c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁			
869	CH ₃ O	CH ₃ O			
841	C ₂ H ₅ O	H			
870	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O			
871	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O			

[0462]

실시예 872: (8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-(트랜스-4-비닐사이클로헥실메톡시)-6H-벤조[c]크로멘)

[0464]

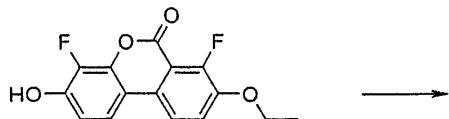
872.1: 8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-하이드록시-6H-벤조[c]크로멘의 제조

[0465]

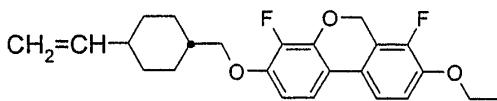
[0466]

3-벤질옥시-8-에톡시-4,7-다이플루오로-6H-벤조[c]크로멘-6-온 2.00g(5.24mol), 즉 실시예 841의 화합물을 THF 12ml 중에 용해시키고, 보론 트라이플루오라이드/THF 혼체 2.37ml(23.0mmol)를 빙-냉각과 함께 첨가하였다. 에틸렌 글리콜 디아메틸 에터 24ml 및 소량의 나트륨 보로하이드라이드 530mg을 연이어 첨가하였다. 연이어 18시간 동안 실온에서 혼합물을 교반한 후 열음상으로 읊겼다. 통상적인 정제 방법으로 혼합물을 처리하여, 무색 결정으로서 3-벤질옥시-8-에톡시-4,7-다이플루오로-6H-벤조[c]크로멘 1.5g(이론상 78%)을 제조하였다. 이를 THF에 용해시키고, Pd/C(5%) 0.6g 존재하에 1bar의 압력에서 수소화시키고, 여과하여 증발시켜, 무색 결정으로서 8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-하이드록시-6H-벤조[c]크로멘 1.2g(이론상 99%)을 제조하였다.

[0467]

872.2: 8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-(트랜스-4-비닐사이클로헥실메톡시)-6H-벤조[c]크로멘의 제조

[0468]



[0469]

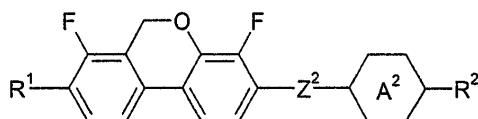
16시간 동안 아세톤 15ml에서, 8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-하이드록시-6H-벤조[c]크로멘 1.2g(4.32mmol), (트랜스-4-비닐사이클로헥실)메틸 아이오다이드 2.16g(8.64mmol) 및 칼륨 카보네이트 650mg(5mmol)을 환류시켰다. 그 후, 혼합물을 MTB 에터로 읊기고 통상적인 정제 방법으로 처리하여, 무색 결정으로서 8-에톡시-4,7-다이플루오로-3-(트랜스-4-비닐사이클로헥실메톡시)-6H-벤조[c]-크로멘 460mg(이론상 27%)을 제조하였다.

[0470]

실시예 873 내지 902

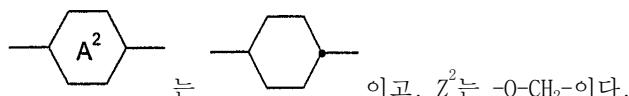
[0471]

하기 실시예는 실시예 872와 유사하게 제조된다:



[0472]

상기 식에서,



[0474]

이고, Z^2 는 $-O-CH_2-$ 이다.

[0475] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \epsilon$).

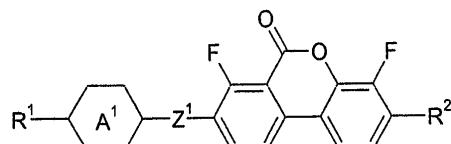
실시예	R ¹	R ²	상순서 T/°C	$\Delta\epsilon^*$	T*(N,I) /°C
873	CH ₃	CH ₃			
874	CH ₃	C ₂ H ₅			
875	CH ₃	n-C ₃ H ₇			
876	C ₂ H ₅	CH ₃			
877	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
878	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇			
879	n-C ₃ H ₇	CH ₃			
880	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅			
881	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇			
882	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁			
883	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇			
884	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁			
885	CH ₂ =CH	CH ₃			
886	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅			
887	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇			
872	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅ O	C 123 N 167 I	-10.4	207
888	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH			
889	CH ₃	CH ₂ =CH			
890	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
891	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH			
892	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH			
893	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH			
894	CH ₃	CH ₃ O			
895	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
896	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O			
897	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O			
898	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O			
899a	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O			
899b	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O	C 109 SA 157 N 167.5 I	-11.2	199
899c	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁			
900	CH ₃ O	CH ₃ O			
901	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O			
902	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O			

[0476]

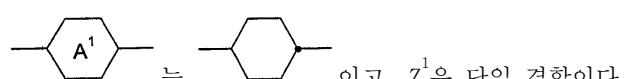
[0477] 실시예 903 내지 934

[0478]

하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0480] 상기 식에서,



이고, Z¹은 단일 결합이다.

[0482] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

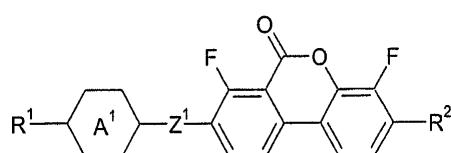
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
903	CH ₃	CH ₃		
904	CH ₃	C ₂ H ₅		
905	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
906	C ₂ H ₅	CH ₃		
907	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
908	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
909	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
910	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
911	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
912	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
913	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
914	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
915	CH ₂ =CH	CH ₃		
916	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
917	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
918	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
919	CH ₃	CH ₂ =CH		
920	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
921	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
922	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
923	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
924	CH ₃	CH ₃ O		
925	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
926	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
927	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
928	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
929	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
930	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
931	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
932	CH ₃ O	CH ₃ O		
933	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
934	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0483]

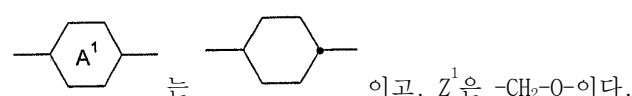
[0484] 실시예 935 내지 966

[0485]

하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0487] 상기 식에서,

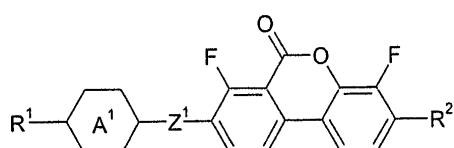


[0489] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \epsilon$).

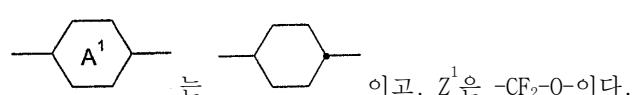
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta\epsilon^*$	$T/^\circ C$
935	CH ₃	CH ₃			
936	CH ₃	C ₂ H ₅			
937	CH ₃	n-C ₃ H ₇			
938	C ₂ H ₅	CH ₃			
939	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
940	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇			
941	n-C ₃ H ₇	CH ₃			
942	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅			
943	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇			
944	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁			
945	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇			
946	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁			
947	CH ₂ =CH	CH ₃			
948	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅			
949	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇			
950	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH			
951	CH ₃	CH ₂ =CH			
952	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
953	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH			
954	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH			
955	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH			
956	CH ₃	CH ₃ O			
957	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
958	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O			
959	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O			
960	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O			
961	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O			
962	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O			
963	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁			
964	CH ₃ O	CH ₃ O			
965	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O			
966	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O			

[0490] [0491] 실시예 967 내지 998

[0492] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0494] 상기 식에서,

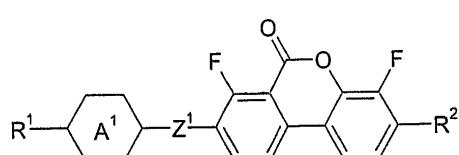


[0496] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

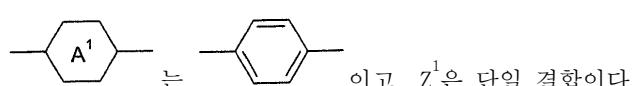
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta \varepsilon^*$	$T/^\circ C$
967	CH ₃	CH ₃			
968	CH ₃	C ₂ H ₅			
969	CH ₃	n-C ₃ H ₇			
970	C ₂ H ₅	CH ₃			
971	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
972	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇			
973	n-C ₃ H ₇	CH ₃			
974	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅			
975	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇			
976	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁			
977	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇			
978	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁			
979	CH ₂ =CH	CH ₃			
980	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅			
981	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇			
982	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH			
983	CH ₃	CH ₂ =CH			
984	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
985	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH			
986	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH			
987	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH			
988	CH ₃	CH ₃ O			
989	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
990	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O			
991	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O			
992	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O			
993	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O			
994	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O			
995	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁			
996	CH ₃ O	CH ₃ O			
997	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O			
998	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O			

[0498] 실시예 999 내지 1030

[0499] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0501] 상기 식에서,

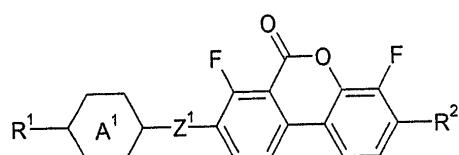


[0503] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

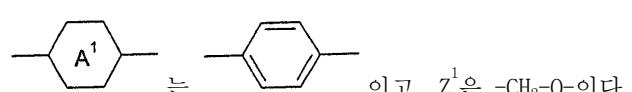
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
999	CH ₃	CH ₃		
1000	CH ₃	C ₂ H ₅		
1001	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1002	C ₂ H ₅	CH ₃		
1003	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1004	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1005	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1006	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1007	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1008	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1009	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1010	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1011	CH ₂ =CH	CH ₃		
1012	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1013	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1014	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1015	CH ₃	CH ₂ =CH		
1016	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1017	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1018	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1019	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1020	CH ₃	CH ₃ O		
1021	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1022	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1023	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1024	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1025	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1026	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O	C 187 S _A 230 N 230.4 I	
1027	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1028	CH ₃ O	CH ₃ O		
1029	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1030	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0504] [0505] 실시예 1031 내지 1062

[0506] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0508] 상기 식에서,

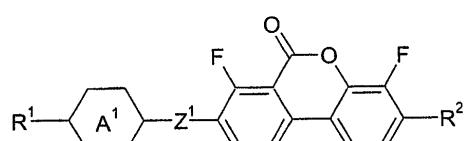


[0510] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

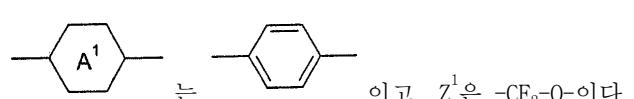
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1031	CH ₃	CH ₃		
1032	CH ₃	C ₂ H ₅		
1033	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1034	C ₂ H ₅	CH ₃		
1035	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1036	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1037	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1038	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1039	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1040	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1041	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1042	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1043	CH ₂ =CH	CH ₃		
1044	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1045	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1046	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1047	CH ₃	CH ₂ =CH		
1048	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1049	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1050	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1051	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1052	CH ₃	CH ₃ O		
1053	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1054	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1055	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1056	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1057	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1058	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁ O	C 151 S _B 188 S _A 191 I	
1059	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1060	CH ₃ O	CH ₃ O		
1061	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1062	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0511] [0512] 실시예 1063 내지 1093

[0513] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0515] 상기 식에서,



[0517] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

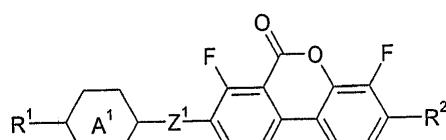
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1063	CH ₃	CH ₃		
1064	CH ₃	C ₂ H ₅		
1065	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1066	C ₂ H ₅	CH ₃		
1067	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1068	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1069	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1070	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1071	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1072	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1073	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1074	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1075	CH ₂ =CH	CH ₃		
1076	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1077	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1078	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1079	CH ₃	CH ₂ =CH		
1080	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1081	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1082	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1083	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1084	CH ₃	CH ₃ O		
1085	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1086	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1087	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1088	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1089	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1090	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1091	CH ₃ O	CH ₃ O		
1092	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1093	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0518]

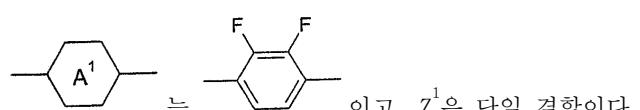
[0519] 실시예 1094 내지 1125

[0520]

하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0522] 상기 식에서,

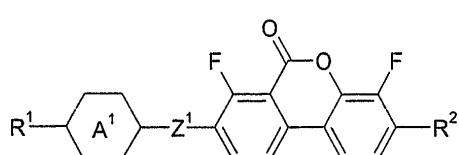


[0524] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

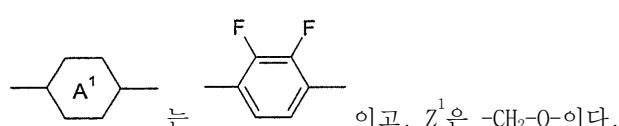
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1094	CH ₃	CH ₃		
1095	CH ₃	C ₂ H ₅		
1096	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1097	C ₂ H ₅	CH ₃		
1098	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1099	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1100	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1101	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1102	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1103	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1104	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1105	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1106	CH ₂ =CH	CH ₃		
1107	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1108	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1109	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1110	CH ₃	CH ₂ =CH		
1111	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1112	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1113	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1114	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1115	CH ₃	CH ₃ O		
1116	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1117	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1118	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1119	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1120	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1121	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
1122	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1123	CH ₃ O	CH ₃ O		
1124	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1125	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0526] 실시예 1126 내지 1157

[0527] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0529] 상기 식에서,

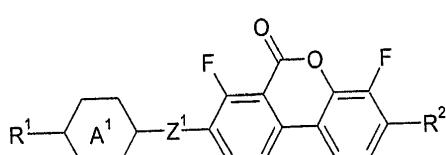


[0531] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

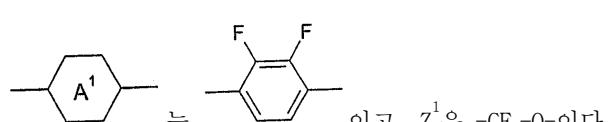
	실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta \varepsilon^*$
				T/°C	
	1126	CH ₃	CH ₃		
	1127	CH ₃	C ₂ H ₅		
	1128	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
	1129	C ₂ H ₅	CH ₃		
	1130	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
	1131	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
	1132	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
	1133	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
	1134	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
	1135	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
	1136	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
	1137	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
	1138	CH ₂ =CH	CH ₃		
	1139	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
	1140	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
	1141	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
	1142	CH ₃	CH ₂ =CH		
	1143	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
	1144	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
	1145	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
	1146	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
	1147	CH ₃	CH ₃ O		
	1148	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
	1149	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
	1150	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
	1151	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
	1152	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
	1153	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
	1154	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
	1155	CH ₃ O	CH ₃ O		
	1156	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
[0532]	1157	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0533] 실시예 1158 내지 1190

[0534] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0536] 상기 식에서,



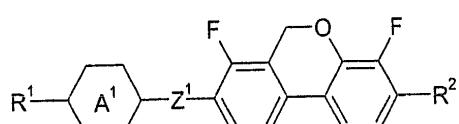
[0538] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1158	CH ₃	CH ₃		
1159	CH ₃	C ₂ H ₅		
1160	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1161	C ₂ H ₅	CH ₃		
1162	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1163	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1154	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1165	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1166	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1167	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1168	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1159	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1170	CH ₂ =CH	CH ₃		
1171	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1172	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1173	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1174	CH ₃	CH ₂ =CH		
1175	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1176	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1177	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1178	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1179	CH ₃	CH ₃ O		
1180	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1181	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1182	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1183	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1184	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1185	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
1186	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1187	CH ₃ O	CH ₃ O		
1188	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1190	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

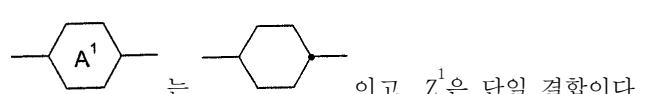
[0539]

[0540] 실시예 1191 내지 1222

[0541] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0543] 상기 식에서,

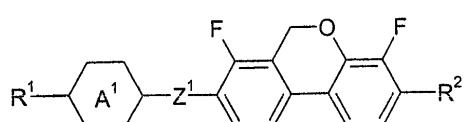


[0545] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

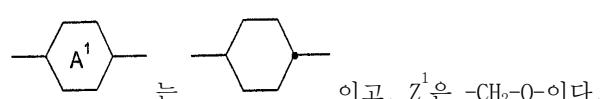
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1191	CH ₃	CH ₃		
1192	CH ₃	C ₂ H ₅		
1193	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1194	C ₂ H ₅	CH ₃		
1195	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1196	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1197	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1198	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1199	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1200	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1201	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1202	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1203	CH ₂ =CH	CH ₃		
1204	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1205	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1206	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1207	CH ₃	CH ₂ =CH		
1208	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1209	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1200	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1211	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1212	CH ₃	CH ₃ O		
1213	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1214	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1215	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1216	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1217	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1218	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
1219	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1220	CH ₃ O	CH ₃ O		
1221	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1222	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0546] [0547] 실시예 1223 내지 1254

[0548] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0550] 상기 식에서,

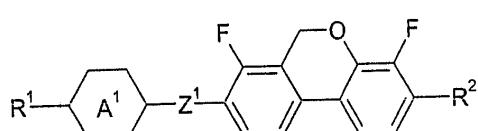


[0552] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

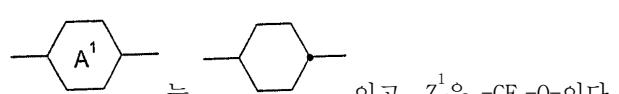
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1223	CH ₃	CH ₃		
1224	CH ₃	C ₂ H ₅		
1225	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1226	C ₂ H ₅	CH ₃		
1227	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1228	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1229	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃		
1230	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1231	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1232	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1233	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1234	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1235	CH ₂ =CH	CH ₃		
1236	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1237	CH ₂ =CH	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1238	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1239	CH ₃	CH ₂ =CH		
1240	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1241	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1242	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1243	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
1244	CH ₃	CH ₃ O		
1245	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1246	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
1247	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1248	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1249	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
1250	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
1251	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1252	CH ₃ O	CH ₃ O		
1253	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1254	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		

[0554] 실시예 1255 내지 1286

[0555] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0557] 상기 식에서,

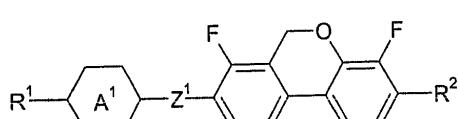


[0559] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

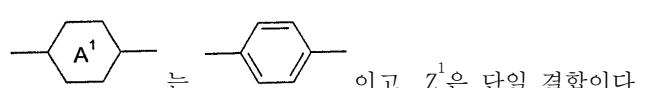
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta \varepsilon^*$	$T/^\circ C$
1255	CH ₃	CH ₃			
1256	CH ₃	C ₂ H ₅			
1257	CH ₃	n-C ₃ H ₇			
1258	C ₂ H ₅	CH ₃			
1259	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
1260	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇			
1261	n-C ₃ H ₇	CH ₃			
1262	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅			
1263	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇			
1264	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁			
1265	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇			
1266	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁			
1267	CH ₂ =CH	CH ₃			
1268	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅			
1269	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇			
1270	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH			
1271	CH ₃	CH ₂ =CH			
1272	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
1273	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH			
1274	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH			
1275	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH			
1276	CH ₃	CH ₃ O			
1277	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
1278	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O			
1279	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O			
1280	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O			
1281	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O			
1252	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O			
1283	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁			
1284	CH ₃ O	CH ₃ O			
1285	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O			
1286	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O			

[0560] [0561] 실시예 1287 내지 1318

[0562] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0564] 상기 식에서,

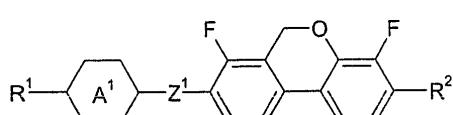


[0566] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \epsilon$).

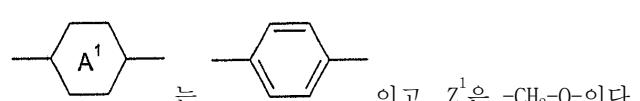
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta\epsilon^*$
1287	CH ₃	CH ₃		
1288	CH ₃	C ₂ H ₅		
1289	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1290	C ₂ H ₅	CH ₃		
1291	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1292	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1293	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1294	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1295	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1296	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1297	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1298	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1299	CH ₂ =CH	CH ₃		
1300	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1301	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1302	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1303	CH ₃	CH ₂ =CH		
1304	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1305	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1306	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1307	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1308	CH ₃	CH ₃ O		
1309	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1310	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1311	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1312	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1313	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1314	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
1315	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1316	CH ₃ O	CH ₃ O		
1317	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1318	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0567] [0568] 실시예 1319 내지 1350

[0569] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0571] 상기 식에서,

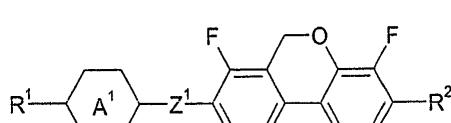


[0573] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

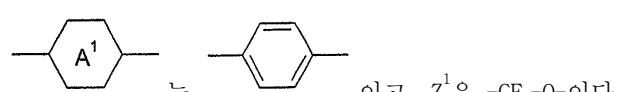
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1319	CH ₃	CH ₃		
1320	CH ₃	C ₂ H ₅		
1321	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1322	C ₂ H ₅	CH ₃		
1323	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1324	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1325	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1326	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1327	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1328	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1329	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1330	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1331	CH ₂ =CH	CH ₃		
1332	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1333	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1334	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1335	CH ₃	CH ₂ =CH		
1336	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1337	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1338	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1339	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1340	CH ₃	CH ₃ O		
1341	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1342	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1343	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1344	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1345	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1346	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O	C 112 S _A 149 I	-8.1
1347	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1348	CH ₃ O	CH ₃ O		
1349	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1350	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0574] [0575] 실시예 1351 내지 1382

[0576] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0578] 상기 식에서,

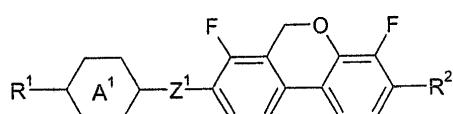


[0580] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

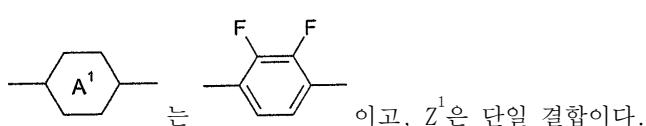
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta \varepsilon^*$
			T/°C	
1351	CH ₃	CH ₃		
1352	CH ₃	C ₂ H ₅		
1353	CH ₃	n-C ₃ H ₇		
1354	C ₂ H ₅	CH ₃		
1355	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1356	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇		
1357	n-C ₃ H ₇	CH ₃		
1358	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1359	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇		
1360	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁		
1361	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇		
1362	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁		
1363	CH ₂ =CH	CH ₃		
1364	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1365	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇		
1366	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1367	CH ₃	CH ₂ =CH		
1368	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1369	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1370	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1371	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH		
1372	CH ₃	CH ₃ O		
1373	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1374	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O		
1375	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1376	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1377	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O		
1378	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O		
1379	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁		
1380	CH ₃ O	CH ₃ O		
1381	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1382	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O		

[0581] [0582] 실시예 1383 내지 1414

[0583] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0585] 상기 식에서,

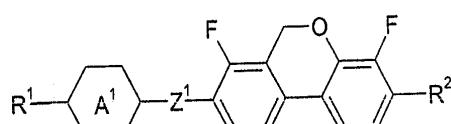


[0587] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

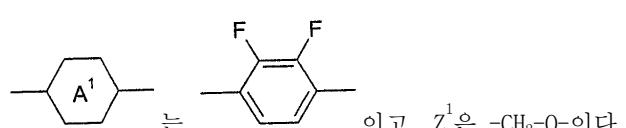
실시예	R^1	R^2	상순서	$\Delta \varepsilon^*$	$T/^\circ C$
1383	CH ₃	CH ₃			
1384	CH ₃	C ₂ H ₅			
1385	CH ₃	n-C ₃ H ₇			
1386	C ₂ H ₅	CH ₃			
1387	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅			
1388	C ₂ H ₅	n-C ₃ H ₇			
1389	n-C ₃ H ₇	CH ₃			
1390	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅			
1391	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇			
1392	n-C ₃ H ₇	n-C ₅ H ₁₁			
1393	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₃ H ₇			
1394	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₅ H ₁₁			
1395	CH ₂ =CH	CH ₃			
1396	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅			
1397	CH ₂ =CH	n-C ₃ H ₇			
1398	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH			
1399	CH ₃	CH ₂ =CH			
1400	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH			
1401	n-C ₃ H ₇	CH ₂ =CH			
1402	E-CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH			
1403	E-CH ₃ -CH=CH	E-CH ₃ -CH=CH			
1404	CH ₃	CH ₃ O			
1405	CH ₃	C ₂ H ₅ O			
1406	CH ₃	n-C ₃ H ₇ O			
1407	n-C ₃ H ₇	CH ₃ O			
1408	n-C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O			
1409	n-C ₃ H ₇	n-C ₃ H ₇ O			
1410	n-C ₅ H ₁₁	n-C ₄ H ₉ O			
1411	n-C ₄ H ₉ O	n-C ₅ H ₁₁			
1412	CH ₃ O	CH ₃ O			
1413	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O			
1414	n-C ₃ H ₇ O	n-C ₃ H ₇ O			

[0589] 실시예 1415 내지 1446

[0590] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0592] 상기 식에서,

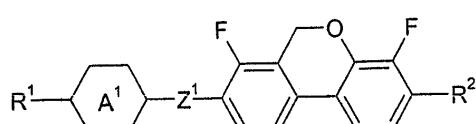


[0594] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

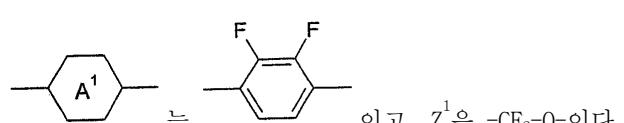
실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1415	CH ₃	CH ₃		
1416	CH ₃	C ₂ H ₅		
1417	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1418	C ₂ H ₅	CH ₃		
1419	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1420	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1421	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃		
1422	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1423	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1424	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1425	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1426	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1427	CH ₂ =CH	CH ₃		
1428	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1429	CH ₂ =CH	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1430	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1431	CH ₃	CH ₂ =CH		
1432	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1433	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1434	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1435	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
1436	CH ₃	CH ₃ O		
1437	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1438	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
1439	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1440	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1441	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
1442	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
1443	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1444	CH ₃ O	CH ₃ O		
1445	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1446	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		

[0596] 실시예 1447 내지 1478

[0597] 하기 실시예는 실시예 241 및 실시예 361a와 유사하게 제조된다:



[0599] 상기 식에서,



[0601] 각주: * 값은 ZLI-4792 또는 ZLI-2857 중 10% 용액으로부터 외삽이다($\Delta \varepsilon$).

실시예	R^1	R^2	상순서 $T/^\circ C$	$\Delta \varepsilon^*$
1447	CH ₃	CH ₃		
1448	CH ₃	C ₂ H ₅		
1449	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1450	C ₂ H ₅	CH ₃		
1451	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅		
1452	C ₂ H ₅	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1453	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃		
1454	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅		
1455	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1456	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1457	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1458	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1459	CH ₂ =CH	CH ₃		
1460	CH ₂ =CH	C ₂ H ₅		
1461	CH ₂ =CH	<i>n</i> -C ₃ H ₇		
1462	CH ₂ =CH	CH ₂ =CH		
1463	CH ₃	CH ₂ =CH		
1464	C ₂ H ₅	CH ₂ =CH		
1465	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₂ =CH		
1466	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	CH ₂ =CH		
1467	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH	<i>E</i> -CH ₃ -CH=CH		
1468	CH ₃	CH ₃ O		
1469	CH ₃	C ₂ H ₅ O		
1470	CH ₃	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
1471	<i>n</i> -C ₃ H ₇	CH ₃ O		
1472	<i>n</i> -C ₃ H ₇	C ₂ H ₅ O		
1473	<i>n</i> -C ₃ H ₇	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		
1474	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O		
1475	<i>n</i> -C ₄ H ₉ O	<i>n</i> -C ₅ H ₁₁		
1476	CH ₃ O	CH ₃ O		
1477	C ₂ H ₅ O	C ₂ H ₅ O		
1478	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O	<i>n</i> -C ₃ H ₇ O		

혼합 실시예

[0604] 액정 혼합물을 제조하고 이들의 적용 성질을 조사하였다.

실시예 M-1

[0606] 하기 표 1에 나타난 조성물을 갖는 액정 혼합물을 제조하고 조사하였다. 하기 표 1에 나타난 바와 같은 성질을 갖는다:

표 1

조성물		물리적 성질		
화합물 # 약자	농도/중량%	T(N,I)	=	65.9 °C
1 PCH-301	9.0	$\epsilon_{\perp}(20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz})$	>	6.1
2 PCH-302	9.0	$\Delta\epsilon(20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz})$	>	-2.3
3 CCH-301	29.7			
4 CCN-47	9.9			
5 CCN-55	9.0			
6 CBC-33F	4.5			
7 CBC-53F	4.5			
8 CBC-55F	4.5			
9 CBC-33	4.5			
10 CBC-53	5.4			
11 BFFO-3-5FF	<u>10.0</u>			
Σ	100.0			

[0607]

[0608] 액정 매질은 매우 우수한 적용 성질을 갖는다.

[0609] 실시예 M-2

[0610] 하기 표 2에 나타난 조성물을 갖는 액정 혼합물을 제조하고 조사하였다. 하기 표 2에 나타난 바와 같은 성질을 갖는다:

표 2

조성물		물리적 성질		
화합물 # 약자	농도/중량%	T(N,I)	=	76.9 °C
1 PCH-301	9.0	$\epsilon_{\perp}(20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz})$	>	5.4
2 PCH-302	9.0	$\Delta\epsilon(20^{\circ}\text{C}, 1 \text{ kHz})$	>	-1.9
3 CCH-301	29.7			
4 CCN-47	9.9			
5 CCN-55	9.0			
6 CBC-33F	4.5			
7 CBC-53F	4.5			
8 CBC-55F	4.5			
9 CBC-33	4.5			
10 CBC-53	5.4			
11 BHHO-3O-5FF	<u>10.0</u>			
Σ	100.0			

[0611]

[0612] 액정 매질은 매우 우수한 적용 성질을 갖는다.

[0613] 실시예 M-3

[0614]

하기 표 3에 나타난 혼합물을 제조하고 조사하였다:

표 3

조성물		물리적 성질
화합물 # 약자	농도/종량%	T(N,I) = 70 °C
1 PCH-304FF	16.0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0.100$
2 PCH-502FF	8.0	$\Delta \epsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) > -4.5$
3 PCH-504FF	14.0	
4 CCP-302FF	14.0	
5 CCP-502FF	12.0	
6 CCH-35	6.0	
7 CC-3-V1	8.0	
8 CCP-V-1	8.0	
9 BCH-32	8.0	
10 BFFO-3-5FF	3.0	
11 BHHO-20-5FF	<u>3.0</u>	
Σ	100.0	

[0615]

액정 매질은 우수한 적용 성질을 갖는다.

[0617]

실시예 M-4

[0618]

하기 표 4에 나타난 혼합물을 제조하고 조사하였다:

표 4

조성물		물리적 성질
화합물 # 약자	농도/종량%	T(N,I) = 95.5 °C
1 PCH-304FF	7.0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0.128$
2 CCP-402FF	2.0	$\Delta \epsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) > -3.2$
3 CCP-303FF	7.0	$k_1(20^\circ\text{C}) = 16.0 \text{ pN}$
4 BCH-202FF	11.0	$k_1/k_3(20^\circ\text{C}) = 0.94$
5 BCH-302FF	11.0	$\gamma_1(20^\circ\text{C}) = 154 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
6 PYP-2-3	10.0	
7 PYP-2-4	10.0	$t_{\text{저항}}(-20^\circ\text{C}) > 1,000 \text{ h}$
8 CC-4-V	10.0	
9 CC-5-V	10.0	$V_0(20^\circ\text{C}) = 2.28 \text{ V}$
10 CC-3-V1	10.0	
11 CCP-V-1	2.0	
12 CCH-34	5.0	
13 C-BHHO-5-04FF	<u>3.0</u>	
Σ	100.0	

[0619]

액정 매질은 예컨대, 하기 비교예(CM-1)의 비교로부터 명백한 바와 같이, 우수한 적용 성질을 갖는다.

[0620]

비교예 CM-1

[0621]

본 발명에 따른 어떠한 화합물도 포함하지 않는 하기 표 5에 나타난 혼합물을 제조하고 조사하였다:

표 5

조성물		물리적 성질	
화합물 # 약자	농도/중량%	T(N,I)	= 96 °C
1 PCH-304FF	12.0	Δn (20°C, 589 nm) = 0.126	
2 PCH-502FF	10.0	$\Delta \epsilon$ (20°C, 1 kHz) > -3.1	
3 BCH-202FF	12.0	k_1 (20°C) = 15.0 pN	
4 BCH-302FF	13.0	k_1/k_3 (20°C) = 1.09	
5 PYP-2-3	8.0	γ_1 (20°C) = 169 mPa·s	
6 PYP-2-4	8.0		
7 CC-4-V	13.0	$t_{\text{저장}} (-20^\circ\text{C})$ > 1,000 h	
8 CC-3-V1	9.0		
9 CCP-V-1	10.0	V_0 (20°C) = 2.42 V	
10 CCPC-33	3.0		
11 CCPC-34	3.0		
Σ	100.0		

[0623]

[0624] 액정 매질은 실시예 4의 매질과 유사한 청명점, 복굴절 및 유전 이방성 값을 갖는다. 그러나 매우 높은 화학 점성도 및 동시에 높은 문턱 전압을 가져서 명백하게 열등한 적용 성질을 갖는다.

[0625]

실시예 M-5

[0626]

하기 표 6에 나타난 혼합물을 제조하고 조사하였다:

표 6

조성물		물리적 성질	
화합물 # 약자	농도/중량%	T(N,I)	= 95.5 °C
1 PCH-304FF	5.0	Δn (20°C, 589 nm) = 0.129	
2 PCH-502FF	3.0	$\Delta \epsilon$ (20°C, 1 kHz) > -3.8	
3 CCP-303FF	10.0	k_1 (20°C) = 15.7 pN	
4 BCH-202FF	11.0	k_1/k_3 (20°C) = 0.97	
5 BCH-302FF	11.0	γ_1 (20°C) = 173 mPa·s	
6 PYP-2-3	6.0		
7 PYP-2-4	14.0	$t_{\text{저장}} (20^\circ\text{C})$ > 1,000 h	
8 CC-4-V	15.0		
9 CC-3-V1	12.0	V_0 (20°C) = 2.10 V	
10 CCH-34	6.0		
11 C-BHHO-5-04FF	7.0		
Σ	100.0		

[0627]

[0628] 액정 매질은 예컨대, 하기 비교예(CM-2)의 비교로부터 명백한 바와 같이, 우수한 적용 성질을 갖는다.

[0629]

비교예 CM-2

[0630]

본 발명에 따른 어떠한 화합물도 포함하지 않는 하기 표 7에 나타난 혼합물을 제조하고 조사하였다:

표 7

조성물		물리적 성질
화합물 # 약자	농도/중량%	
1 PCH-304FF	9.0	T(N,I) = 96 °C
2 PCH-502FF	5.0	Δn (20°C, 589 nm) = 0.1127
3 CCP-302FF	8.0	$\Delta \epsilon$ (20°C, 1 kHz) > -3.7
4 CCP-402FF	9.0	k_1 (20°C) = 16.3 pN
5 BCH-2-02FF	12.0	k_1/k_3 (20°C) = 0.97
6 BCH-3-02FF	12.0	γ_1 (20°C) = 179 mPa·s
7 PYP-2-3	9.0	$t_{\text{저장}}$ (-20°C) = 950 h
8 PYP-2-4	9.0	
9 CC-4-V	13.0	V_0 (20°C) = 2.19 V
10 CC-3-V1	11.0	
11 CCH-35	<u>2.0</u>	
Σ	100.0	

[0631]

[0632] 액정 매질은 실시예 5의 매질과 유사한 청명점, 복굴절 및 유전 이방성 값을 갖는다. 그러나 매우 높은 회전 점성도 및 동시에 높은 문턱 전압을 가져서 보다 부적합한 적용 성질을 가진다.