

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2017-0051327 (43) 공개일자 2017년05월11일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C07C 69/732 (2006.01) C07C 69/618 (2006.01) C09K 19/12 (2006.01) C09K 19/32 (2006.01) C09K 19/34 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)	(71) 출원인 메르크 파텐트 게엠베하 독일 64293 다름스타트 프랑크푸르터 스트라세 250	
(52) CPC특허분류 C07C 69/732 (2013.01) C07C 69/618 (2013.01)	(72) 발명자 통 치웅 독일 64289 다름스타트 엘리자베트-하테머-스트라세 29	
(21) 출원번호 10-2016-0141816	하스 헬가 독일 68623 람페르타임 로젠베크 18 (뒷면에 계속)	
(22) 출원일자 2016년10월28일 심사청구일자 없음	(74) 대리인 제일특허법인	
(30) 우선권주장 15003124.3 2015년10월30일 유럽특허청(EPO)(EP)		

전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **중합가능한 화합물 및 액정 디스플레이에서의 이의 용도**

(57) 요약

본 발명은, 중합가능한 화합물; 상기 화합물을 제조하기 위한 방법 및 중간체; 상기 화합물을 포함하는 액정(LC) 매질; 및 특히 LC 디스플레이, 특히 중합체-지속된 배향 유형의 LC 디스플레이에서의 광학, 전광 및 전자 목적을 위한, 또는 LC 매질 및 LC 디스플레이의 안정화제로서의 상기 중합가능한 화합물 및 상기 LC 매질의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

C09K 19/12 (2013.01)

C09K 19/322 (2013.01)

C09K 19/3402 (2013.01)

C09K 19/3405 (2013.01)

C09K 19/3491 (2013.01)

G02F 1/13 (2013.01)

(72) 발명자

한 알렉산더

독일 64584 비베샤임 알베르트-함만-스트라쎄 1

다잉 카자 크리스티나

독일 64283 다름스타트 키스스트라쎄 36

마르텐 크리스토프

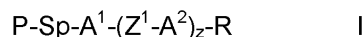
독일 64289 다름스타트 로베르트-슈나이더-스트라쎄 61

명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 I의 화합물:



상기 식에서,

개별적인 라디칼들은, 서로 독립적으로 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 하기 의미를 가진다:

P는 중합가능한 기이고,

Sp는, 임의적으로 하나 이상의 P 또는 L^a 기로 치환된 스페이서 기, 또는 단일 결합이고,

A^1 및 A^2 는, 융합된 고리를 또한 포함할 수 있는, 4 내지 30개의 고리 원자를 갖고 임의적으로 하나 이상의 L 또는 R 기로 치환되는, 지환족, 헤테로환형, 방향족 또는 헤테로방향족 기이고,

Z^1 은 $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-O-CO-O-$, $-OCH_2-$, $-CH_2O-$, $-SCH_2-$, $-CH_2S-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CF_2S-$, $-SCF_2-$, $-(CH_2)_{n1}-$, $-CF_2CH_2-$, $-CH_2CF_2-$, $-(CF_2)_{n1}-$, $-CH=CH-$, $-CF=CF-$, $-CH=CF-$, $-CF=CH-$, $-C\equiv C-$, $-CH=CH-CO-O-$, $-O-CO-CH=CH-$, $-CH_2-CH_2-CO-O-$, $-O-CO-CH_2-CH_2-$, $-CR^0R^{00}-$, 또는 단일 결합이고,

R^0 및 R^{00} 은 H 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬이고,

R은 H, L, P-Sp- 또는 L^a -Sp-이고,

L은 F, Cl, $-CN$, P-Sp-, L^a , L^a -Sp-, 또는 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이고, 이때 하나 이상의 비인접 CH_2 -기는, O- 및/또는 S-원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, 임의적으로 $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, 또는 $-O-CO-O-$ 로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각, 임의적으로 P, F, Cl 또는 L^a -로 대체되고,

L^a 는 $-C(R^{aa})(R^{bb})OH$ 이고,

R^{aa} 및 R^{bb} 는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 알킬, 탄소수 3 내지 20의 분지쇄 알킬, 탄소수 3 내지 12, 바람직하게는 탄소수 4 내지 6의 환형 알킬이거나, 또는 R^{aa} 및 R^{bb} 는, 이들이 부착된 C 원자와 함께, 탄소수 3 내지 12, 바람직하게는 탄소수 4 내지 6의 환형 알킬 기를 형성하고, 이때 전술된 모든 기에서, 하나 이상의 비인접 CH_2 -기는, O- 및/또는 S-원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, 임의적으로 $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, 또는 $-O-CO-O-$ 로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각, 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고,

z는 1, 2 또는 3이고,

n1은 1, 2, 3 또는 4이고,

상기 화합물은 하나 이상의 L^a 또는 L^a -Sp- 기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

R^{aa} 및 R^{bb} 가 탄소수 1 내지 12의 직쇄 알킬 또는 탄소수 3 내지 12의 분지쇄 알킬을 나타내거나, R^{aa} 및 R^{bb} 가, 이들이 부착된 C 원자와 함께, 탄소수 3 내지 12의 환형 알킬을 형성하는 것을 특징으로 하는, 화합물.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 화합물 중에 존재하는 모든 P 기가 동일한 의미를 갖는 것을 특징으로 하는, 화합물.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

P가 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트를 나타내는 것을 특징으로 하는, 화합물.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화합물이, 하기 화학식 SL1 내지 SL4로부터 선택되는 P-Sp- 기를 포함하는 것을 특징으로 하는, 화합물:

P-CHL^a- SL1

P-(CH₂)_{cc}-O-CHL^a- SL2

P-(CH₂)_{cc}-CO-O-CHL^a- SL3

P-(CH₂)_{cc}-CHL^a- SL4

상기 식들에서, P 및 L^a는 제 1 항에서 정의된 바와 같고, cc는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이다.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

Z¹이 단일 결합인 것을 특징으로 하는, 화합물.

청구항 7

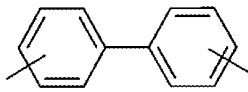
제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

A¹ 및 A²가 벤젠, 나프탈렌, 페난트렌, 안트라센, 다이벤조퓨란 또는 다이벤조티오펜을 나타내고, 이들 모두 임의적으로, 제 1 항에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 L, P-Sp-, L^a 또는 L^a-Sp- 기로 치환되는 것을 특징으로 하는, 화합물.

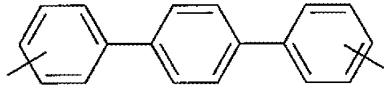
청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

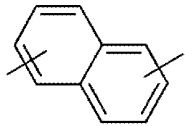
$A^1-(Z^1-A^2)_z$ -가 하기 화학식 A1 내지 A9로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 화합물:



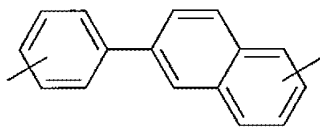
A1



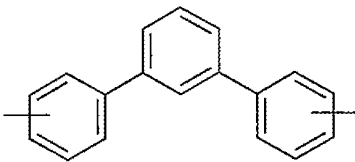
A2



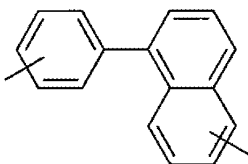
A3



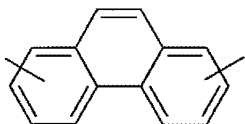
A4



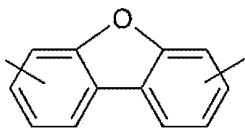
A5



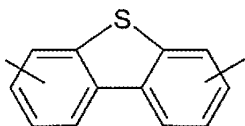
A6



A7



A8



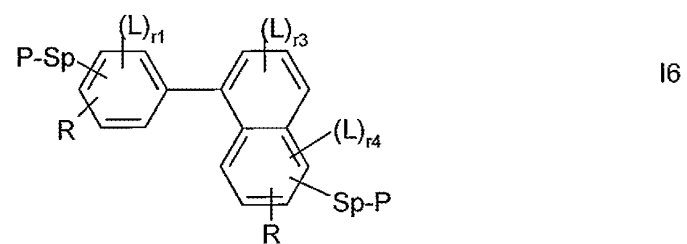
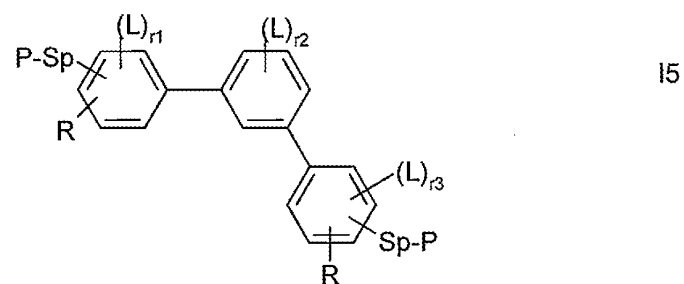
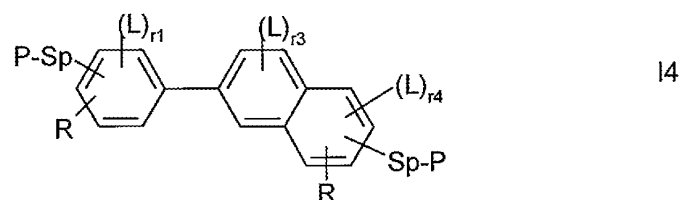
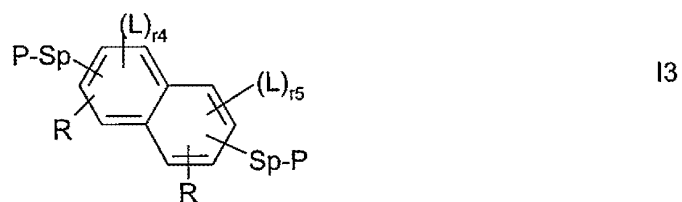
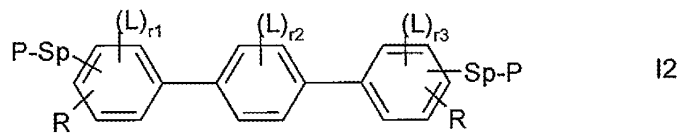
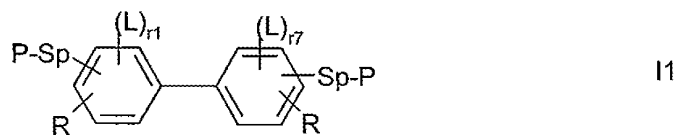
A9

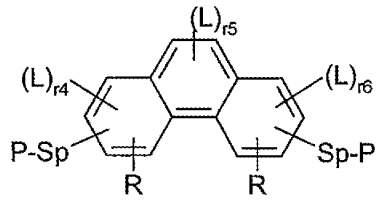
상기 식들에서, 벤젠 고리는 임의적으로, 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 하나에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 L, P-Sp-, L^a 또는 L^a -Sp- 기로 치환된다.

청구항 9

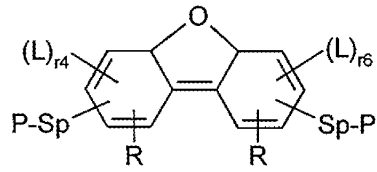
제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화합물이 하기 화학식 I1 내지 I9로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 화합물:

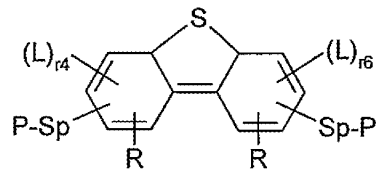




17



18



19

상기 식에서,

P, Sp, R 및 L은 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같고,

r_1 , r_3 , 및 r_7 은, 서로 독립적으로, 0, 1, 2 또는 3이고,

r_2 는 0, 1, 2, 3 또는 4이고,

r_4 , r_5 , 및 r_6 은, 서로 독립적으로, 0, 1 또는 2이고,

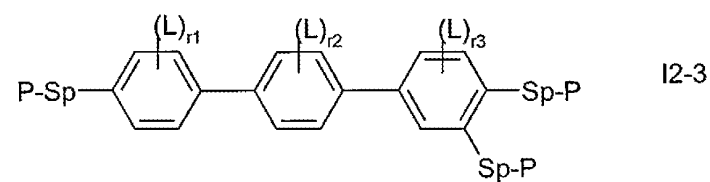
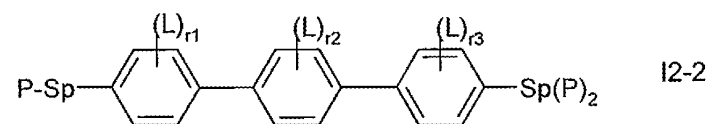
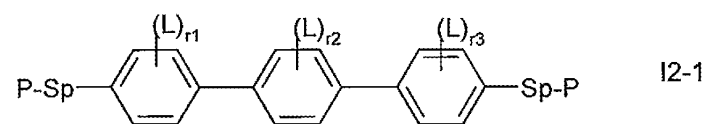
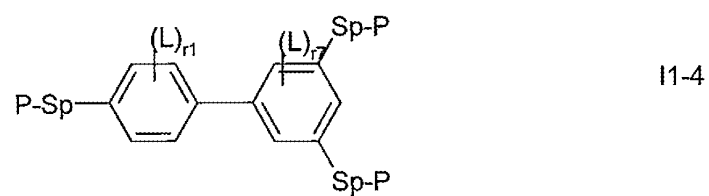
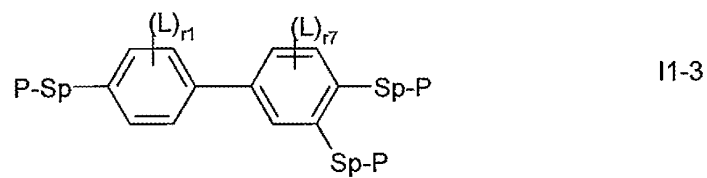
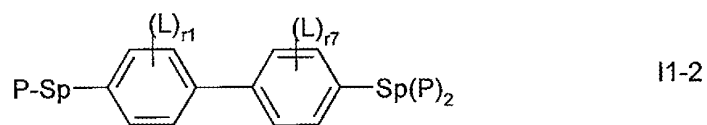
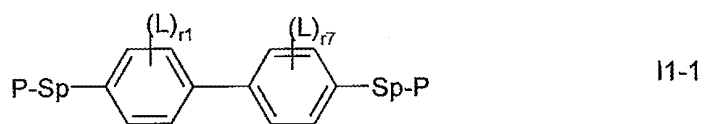
이때 r_1+r_7 은 1 이상이고, $r_1+r_2+r_3$ 은 1 이상이고, r_4+r_5 는 1 이상이고, $r_1+r_3+r_4$ 는 1 이상이고, L 중 적어도 하나는 L^a 또는 L^a-Sp 를 나타내고, 여기서 L^a 는 제 1 항 또는 제 2 항에서 정의된 바와 같고/같거나,

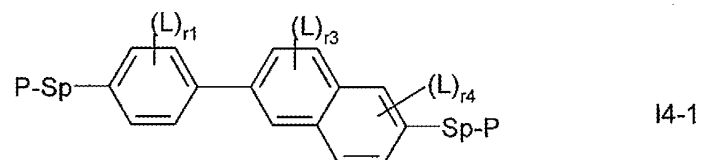
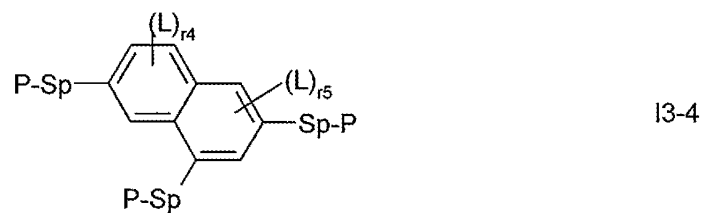
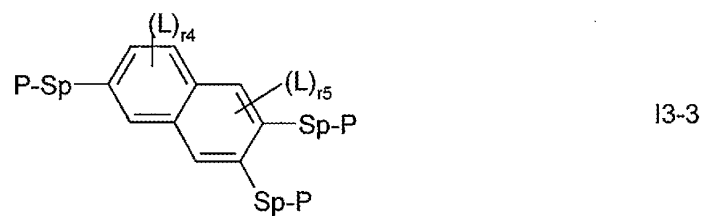
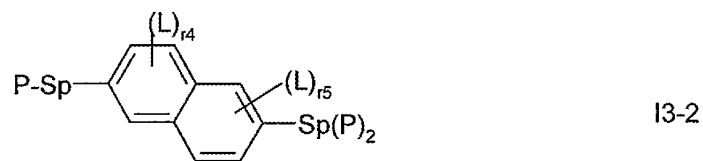
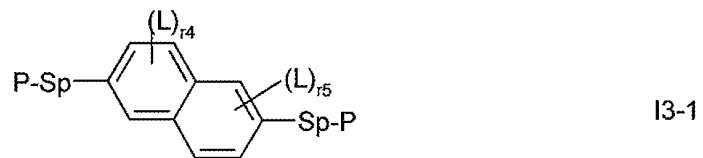
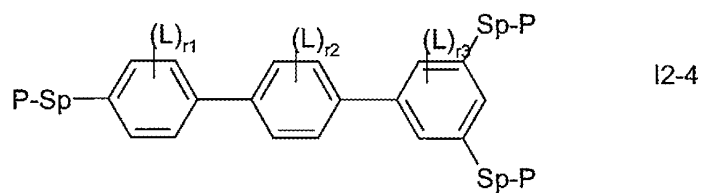
상기 화합물은, L^a 로 치환된 Sp 기를 하나 이상 포함한다.

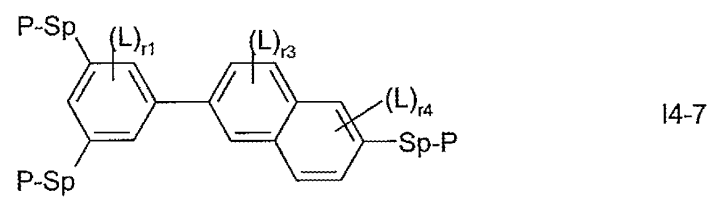
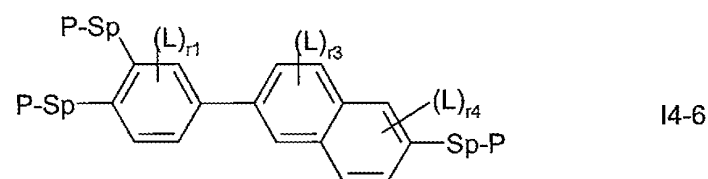
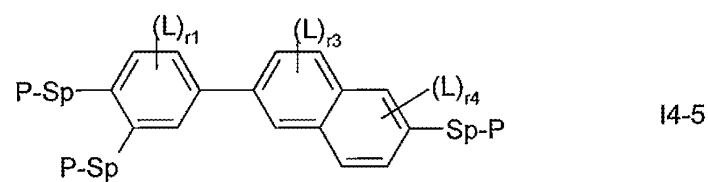
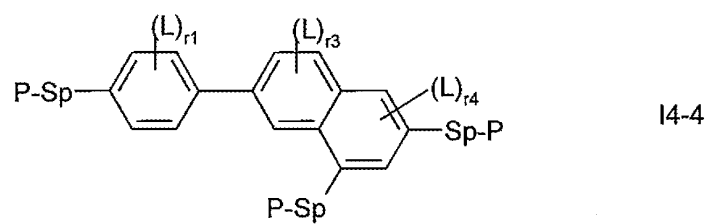
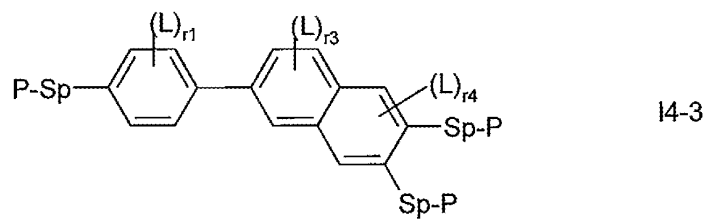
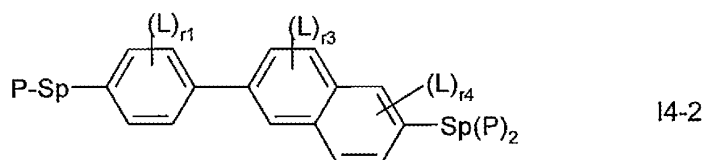
청구항 10

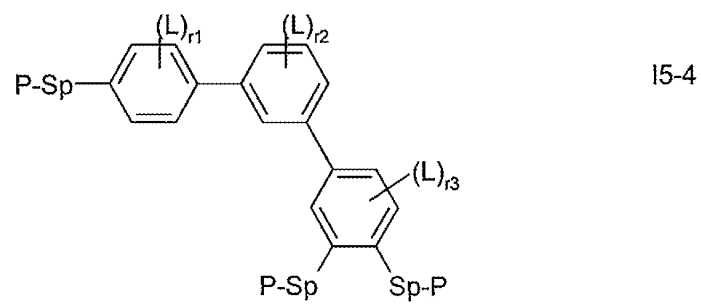
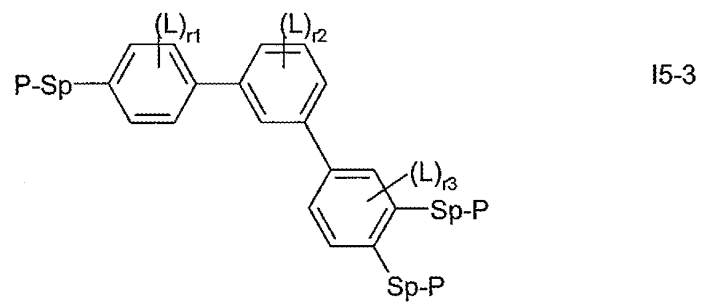
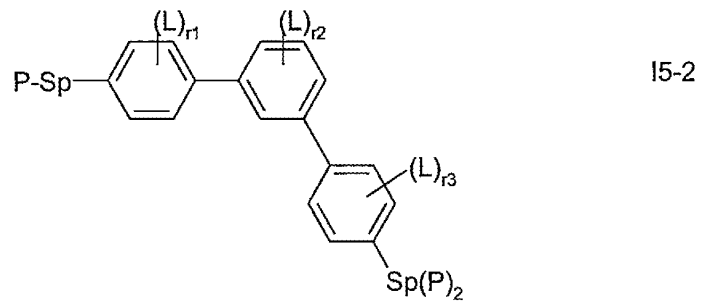
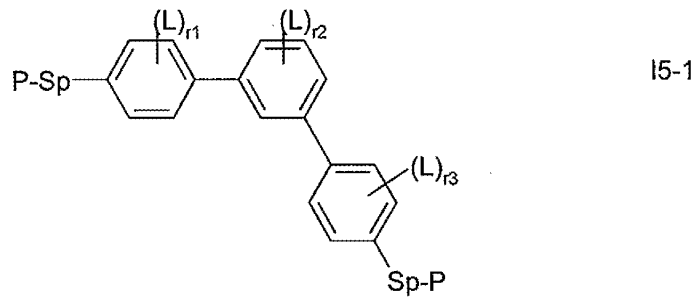
제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

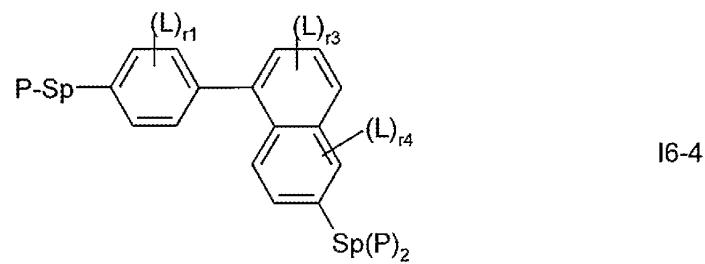
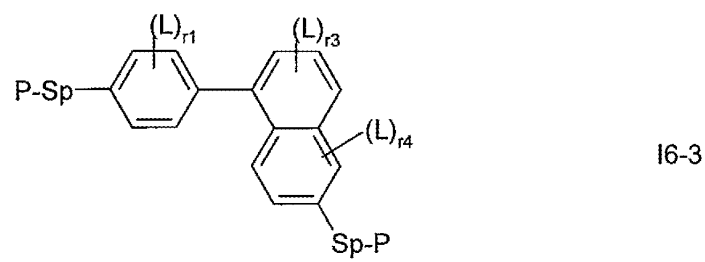
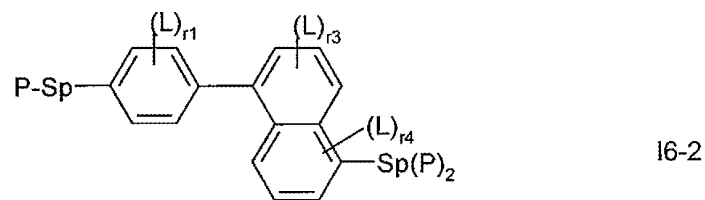
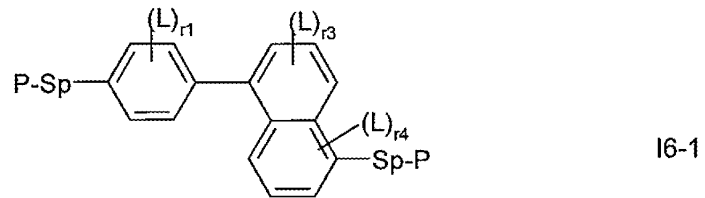
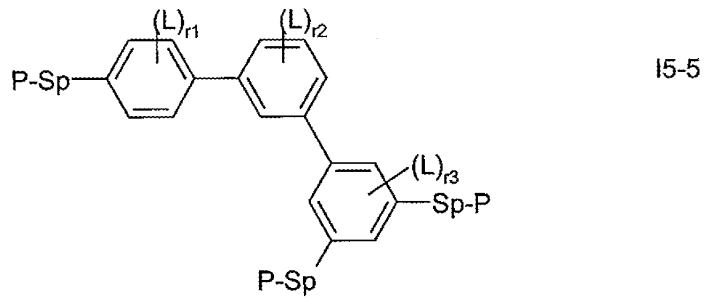
상기 화합물이 하기 화학식 I1-1 내지 I1-4, I2-1 내지 I2-4, I3-1 내지 I3-4, I4-1 내지 I4-7, I5-1 내지 I5-5, I6-1 내지 I6-7, I7-1 내지 I7-4, I8-1, I8-2, I9-1 및 I9-2로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 화합물:

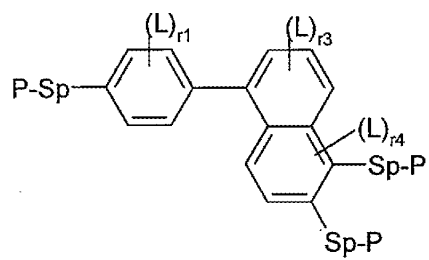




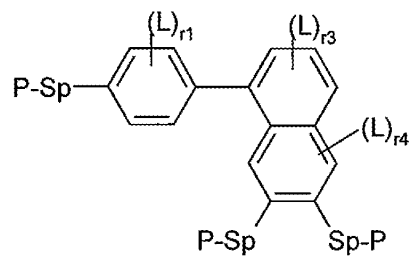




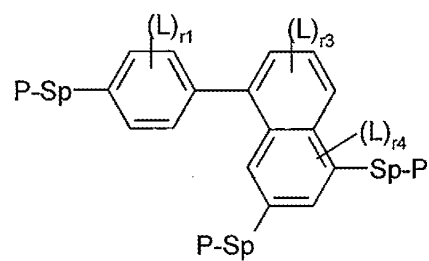




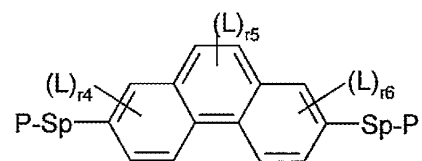
I6-5



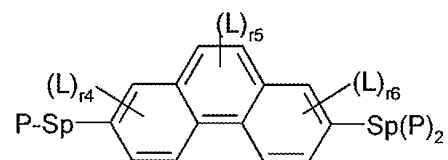
I6-6



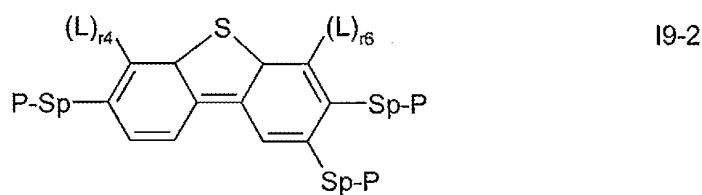
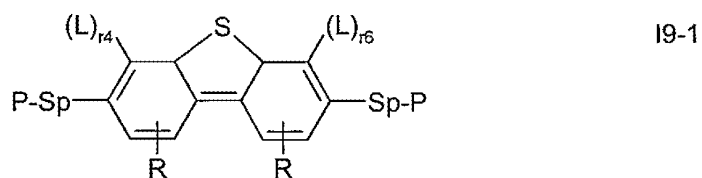
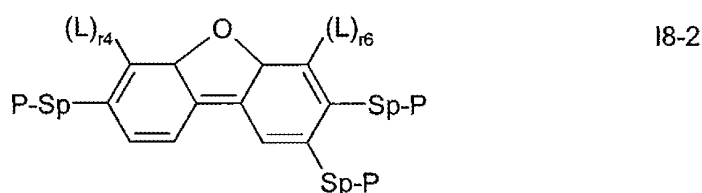
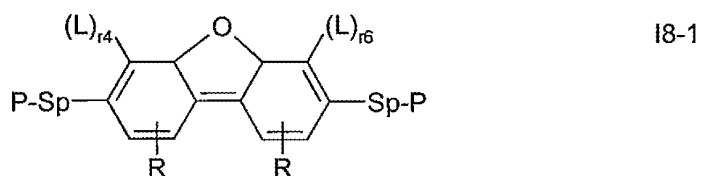
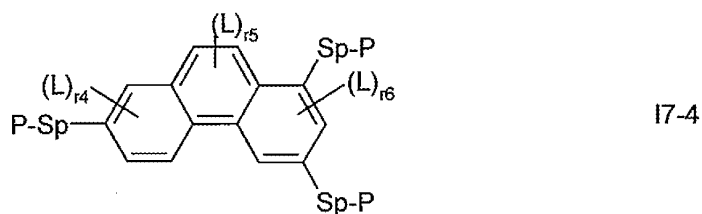
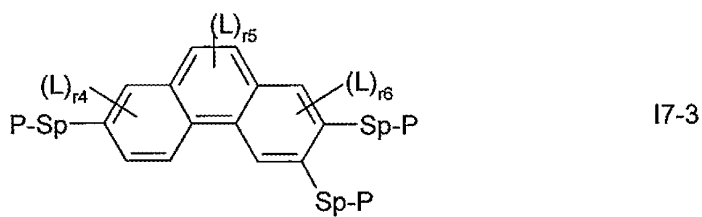
I6-7



I7-1



I7-2



상기 식들에서,

P, Sp, P(Sp)₂, L, r₁ 내지 r₇은 제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에서 제시된 의미를 갖고,

이때 r₁+r₇은 1 이상이고, r₁+r₂+r₃은 1 이상이고, r₄+r₅는 1 이상이고, r₁+r₃+r₄는 1 이상이고, L 중 적어도 하나는 L^a 또는 L^a-Sp-를 나타내고, 여기서 L^a는 제 1 항 또는 제 2 항에서 정의된 바와 같고/같거나,

상기 화합물은, L^a로 치환된 Sp 기를 하나 이상 포함한다.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 화학식 I의 화합물을 하나 이상 포함하는 액정(LC) 매질.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 매질이,

- 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함하는 중합 가능한 성분 (A), 및

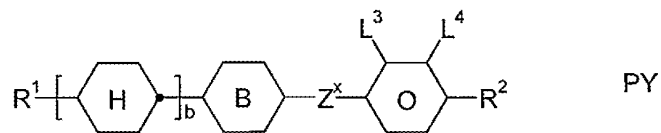
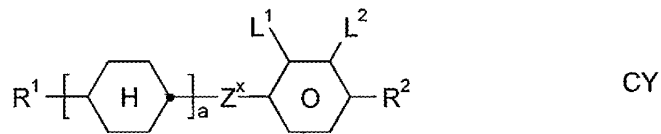
- 하나 이상의 메소젠성 또는 액정 화합물을 포함하는 액정 LC 성분 (B)

를 포함하는 것을 특징으로 하는, LC 매질.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

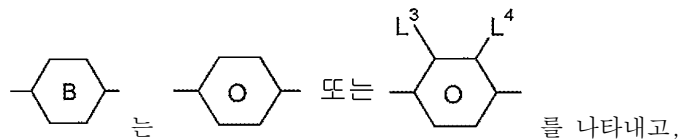
상기 성분 (B)가 하기 화학식 CY 및/또는 PY의 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는, LC 매질:



상기 식에서,

a는 1 또는 2를 나타내고,

b는 0 또는 1을 나타내고,



R^1 및 R^2 는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 12의 알킬을 나타내고, 이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$ 또는 $-\text{CO}-\text{O}-$ 로 대체될 수 있고

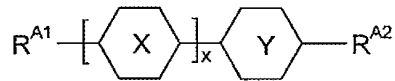
Z^x 는 $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, $-\text{O}-$, $-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 또는 단일 결합을 나타내고, 바람직하게는 단일 결합이고,

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

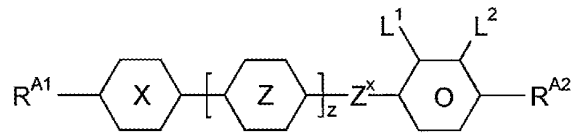
청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 성분 (B)가, 하기 화학식 AN 및 AY으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는, LC 매질:

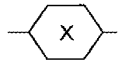


AN

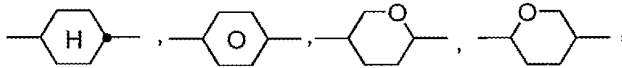


AY

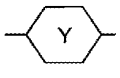
상기 식들에서, 각각의 라디칼은, 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 각각 서로 독립적으로, 하기 의미를 가진다:



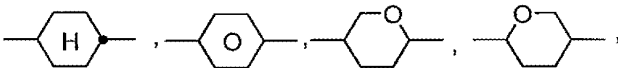
는



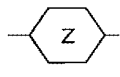
이고,



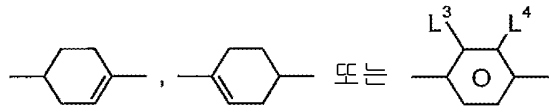
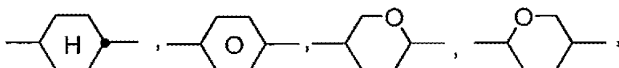
는



이고,



는



이고,

R^{A1} 은 탄소수 2 내지 9의 알켄일이거나, 고리 X, Y 및 Z 중 적어도 하나가 사이클로헥센일을 나타내는 경우, 또한 R^{A2} 의 의미 중 하나이고,

R^{A2} 는 탄소수 1 내지 12의 알킬이고, 이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-O-$, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-OCO-$ 또는 $-COO-$ 로 대체될 수 있고,

Z^x 는 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, $-CH=CH-CH_2O-$, 또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합이고,

L^1 내지 L^4 는, 각각 서로 독립적으로, H, F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F 또는 CHF_2H , 바람직하게는 H, F 또는 Cl이고,

x는 1 또는 2이고,

z 0 또는 1이다.

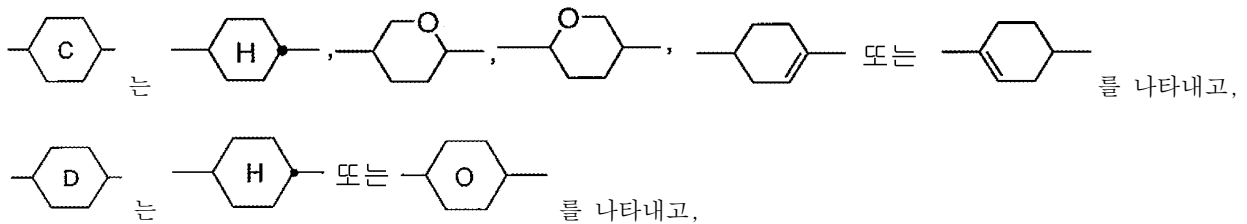
청구항 15

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 성분 (B)가 하기 화학식 ZK의 화합물을 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는, LC 매질:



상기 식에서,



R^3 및 R^4 는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 12의 알킬을 나타내고, 이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-O-$, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-O-CO-$ 또는 $-CO-O-$ 로 대체될 수 있고

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

청구항 16

제 11 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

화학식 I의 화합물이 중합되는 것을 특징으로 하는, LC 매질.

청구항 17

제 11 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 매질이 50 내지 1000 ppm의 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, LC 매질.

청구항 18

제 12 항에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 메소젠성 또는 액정 화합물, 또는 액정 성분 (B)를, 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 화학식 I의 화합물, 및 임의적으로, 추가의 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하는 단계를 포함하는, 제 11 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 따른 LC 매질의 제조 방법.

청구항 19

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 화학식 I의 화합물, 또는 제 11 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 LC 매질을 포함하는 LC 디스플레이.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 디스플레이가 VA, IPS, UB-FFS, TN, OCB, FFS 또는 포지(posi)-VA 디스플레이인, LC 디스플레이.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 디스플레이가 PSA 유형 디스플레이인, LC 디스플레이.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 디스플레이가 PS-VA, PS-OCB, PS-IPS, PS-FFS, PS-UB-FFS, PS-포지-VA 또는 PS-TN 디스플레이인, LC 디스플레이.

청구항 23

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 디스플레이가,

적어도 하나는 광에 투명한 2개의 기관,

상기 기관들 각각에 제공되는 전극, 또는 상기 기관들 중 하나에만 제공되는 2개의 전극, 및

상기 기관들 사이에 위치하고, 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 화학식 I의 화합물, 및 임의적으로, 하나 이상의 추가적인 중합가능한 화합물을 포함하는 LC 매질 층

을 포함하고, 이때 상기 화학식 I의 화합물 및 상기 추가적인 중합가능한 화합물이 상기 디스플레이의 기관들 사이에서 중합되는,

LC 디스플레이.

청구항 24

제 23 항에 따른 LC 디스플레이의 제조 방법으로서,

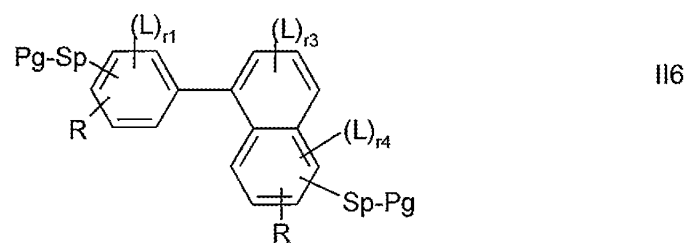
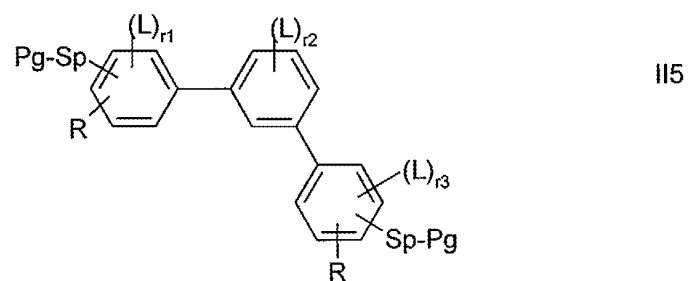
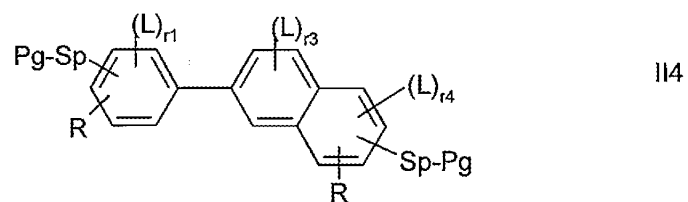
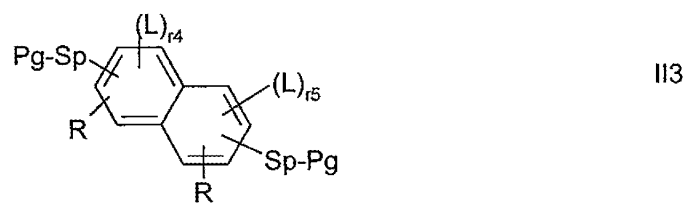
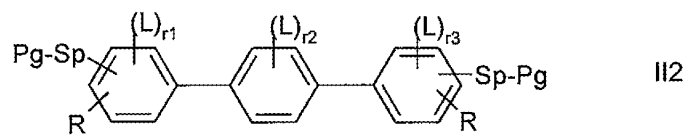
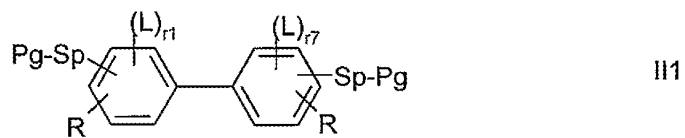
상기 디스플레이의 기관들 사이에, 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같은 하나 이상의 화학식 I의 화합물, 및 임의적으로, 하나 이상의 추가적인 중합가능한 화합물을 포함하는 LC 매질을 제공하는 단계, 및

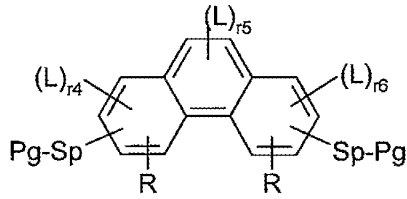
상기 화학식 I의 화합물, 및 상기 추가적인 중합가능한 화합물을 중합하는 단계

를 포함하는, 제조 방법.

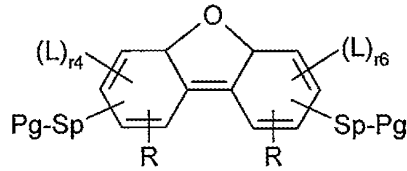
청구항 25

하기 화학식 II1 내지 II9로부터 선택되는 화합물:

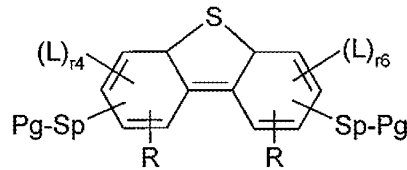




II7



II8



II9

상기 식에서,

Sp, L 및 r1 내지 r7은 제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에서 정의된 바와 같고,

R은 H 또는 Pg-Sp를 나타내고,

Pg는 OH, 보호된 하이드록실 기 또는 차폐된(masked) 하이드록실 기를 나타낸다.

청구항 26

탈수제의 존재 하에, P 기를 함유하는 대응 산, 산 유도체, 또는 할로겐화된 화합물을 사용하여, Pg가 OH를 나타내는 제 25 항의 화합물을 에스터화함으로써, 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 따른 화학식 I의 화합물을 제조하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 중합가능한 화합물; 상기 화합물을 제조하기 위한 방법 및 중간체; 상기 화합물을 포함하는 액정(LC) 매질; 및 특히 LC 디스플레이, 특히 중합체-지속된 배향 유형의 LC 디스플레이에서의 광학, 전광 및 전자 목적을 위한, 또는 LC 매질 및 LC 디스플레이의 안정화제로서의 상기 중합가능한 화합물 및 상기 LC 매질의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 사용되고 있는 액정 디스플레이(LCD) 중 하나는 TN("비틀린 네마틱") 방식이다. 그러나, TN LCD는 명암비의 시야각 의존성이 강하다는 단점을 가지고 있다.

[0003] 또한, 보다 광범위한 시야각을 갖는 소위 VA("수직 정렬") 디스플레이가 공지되어 있다. VA 디스플레이의 LC 셀은 2개의 투명한 전극 사이에 통상적으로 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질 층을 함유한다. 스위치-오프(switch-off) 상태에서, LC 층의 분자는 전극 표면에 수직으로 정렬(호메오토프릭(homeotropically))되거나 경사진 호메오토프릭 정렬을 갖는다. 두 전극에 전압을 인가했을 때, LC 분자는 전극 표면에 평행하게 재정렬된다.

[0004] 또한, 복굴절 효과에 기초하고, 소위 "벤드(bend)" 정렬 및 통상적으로 양의(DC) 이방성을 갖는 LC 층을 갖는 OCB("광학 보상 벤드") 디스플레이가 공지되어 있다. 전압을 인가했을 때, LC 분자는 전극 표면에 수직으로 재정렬된다. 또한, OCB 디스플레이는 통상적으로는 암 상태에서 벤드 셀의 목적하지 않은 투광성을 방지하기 위해 하나 이상의 복굴절성 광학 지연 필름을 포함한다. OCB 디스플레이는 TN 디스플레이에 비해, 보다 광범위한

시야각 및 보다 짧은 응답 시간을 갖는다.

- [0005] 또한, 2개의 기관(이때, 이들 2개의 기관중 하나의 기관에만 2개의 전극이 배치되어 있음) 사이에 LC 층을 함유하고, 바람직하게는 상호맞물린(intermeshed) 빗-형상의 구조를 가진 소위 IPS("평면내 스위칭") 디스플레이가 공지되어 있다. 전극에 전압을 인가했을 때, LC 층에 평행한 유의적 성분을 갖는 전기장이 이들 전극 사이에 생성된다. 이는 층 평면에서 LC 분자의 재정렬을 유발한다.
- [0006] 또한, 동일한 기관상에 2개의 전극(이때, 전극들 중 하나는 빗-형상 방식으로 구조화되고 나머지 전극은 구조화되지 않음)을 포함하는 소위 FFS("프린지-필드 스위칭") 디스플레이가 제안되었다(특히, 문헌[S.H. Jung et al., Jpn. J. Appl. Phys., Volume 43, No. 3, 2004, 1028] 참조). 이에 따라, 강한, 소위 "프린지-필드", 즉, 전극의 엣지에 인접한 강한 전기장, 및 셀 전체에 걸쳐 강한 수직 성분과 강한 수평 성분을 모두 갖는 강한 전기장이 생성된다. FFS 디스플레이는 명암비의 낮은 시야각 의존성을 갖는다. FFS 디스플레이는 일반적으로, 양의 유전 이방성을 갖는 LC 매질, 및 일반적으로 폴리이미드의 배향 층(이는, LC 매질의 분자에 평면 배향을 제공함)을 포함한다.
- [0007] FFS 디스플레이는 능동-매트릭스 또는 수동-매트릭스 디스플레이로서 작동될 수 있다. 능동-매트릭스 디스플레이의 경우, 개별적인 픽셀은 일반적으로, 집적된 비선형 능동 소자, 예컨대 트랜지스터(예를 들면, 박막 트랜지스터("TFT"))에 의해 어드레싱되고, 수동-매트릭스 디스플레이의 경우, 개별적인 픽셀은 일반적으로, 선행기술로부터 공지된 바와 같은 다중화(multiplex) 방법에 의해 어드레싱된다.
- [0008] 또한, FFS 디스플레이와 유사한 전극 설계 및 층 두께를 갖지만, 양의 유전 이방성을 갖는 LC 매질 대신 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질 층을 포함하는 FFS 디스플레이가 개시되었다(문헌[S.H. Lee et al., Appl. Phys. Lett. 73(20), 1998, 2882-2883] 및 문헌[S.H. Lee et al., Liquid Crystals 39(9), 2012, 1141-1148] 참조). 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질은, 양의 유전 이방성을 갖는 LC 매질에 비해 더 적은 경사 및 더 많은 비틀림 배향을 갖는 더 우호적인 방향자 배향을 나타내며, 결과적으로, 이러한 디스플레이는 더 높은 투과율을 가진다. 상기 디스플레이는 추가로 기관들 중 적어도 하나 상에 제공되는 바람직하게는 폴리이미드의 배향 층을 포함하며, 이는 상기 LC 매질과 접촉하여 LC 매질의 LC 분자의 평면 배향을 유발한다. 상기 디스플레이는 "초 휘도(Ultra Brightness) FFS(UB-FFS)" 모드 디스플레이로도 공지되어 있다. 상기 디스플레이는 높은 신뢰성의 LC 매질을 필요로 한다.
- [0009] 이후로 사용되는 용어 "신뢰성"은, 시간에 따라, 상이한 응력 부하(예컨대, 광 부하, 온도, 습도, 전압)에 대한 디스플레이의 성능 품질을 의미하며, LC 디스플레이 분야의 당업자에게 공지되어 있는 디스플레이 효과(예컨대, 잔상(면적 및 선 잔상), 무라(mura), 요고어(yogore) 등)를 포함한다. 신뢰성을 분류하기 위한 표준 매개변수로서, 일반적으로 전압 보전율(VHR) 값이 사용되며, 이는 시험 디스플레이에서 일정한 전압을 유지하는 것에 대한 척도이다. VHR 값이 더 높으면, LC 매질의 신뢰성이 더 우수하다.
- [0010] 더 최신 유형의 VA 디스플레이에서, LC 분자의 균일 배향은 LC 셀 내의 복수개의 비교적 작은 도메인으로 제한된다. 이들 도메인 사이에, 경사 도메인으로도 공지된 전경(disclination)이 존재할 수 있다. 경사 도메인을 갖는 VA 디스플레이는, 통상적인 VA 디스플레이에 비해, 명암비 및 회색 색조의 더 큰 시야각 의존성을 가진다. 또한, 이러한 유형의 디스플레이는 더 쉽게 제조할 수 있는데, 그 이유는, 스위칭-온 상태에서 분자의 균일 정렬을 위한 추가적인 처리(예컨대, 러빙에 의한)가 더 이상 필요하지 않기 때문이다. 대신, 경사각 또는 선경사각의 우선 방향이 전극들의 특정 설계에 의해 제어된다.
- [0011] 소위 MVA("다중도메인 수직 정렬") 디스플레이의 경우, 이는 일반적으로 국부적인 선경사를 야기시키는 돌출부를 갖는 전극에 의해 달성된다. 그 결과, LC 분자는 전압의 인가시에 셀의 한정된 상이한 영역 내에서 상이한 방향으로 전극 표면에 평행하게 정렬된다. 이에 의해 "제어된" 스위칭이 달성되며, 간섭 전경 라인(interfering disclination line)의 형성이 억제된다. 이러한 배열은 디스플레이의 시야각을 개선시키지만, 그의 투광성은 감소시킨다. MVA의 추가적인 개발은 단지 하나의 전극 면 상에서만 돌출부를 사용하고 반대편 전극은 슬릿(slit)을 갖는 것이며, 이로써 투광성이 개선된다. 슬릿화된 전극은 전압의 인가시에 LC 셀 내에서 불균일한 전기장을 발생시키며, 이는 여전히 제어된 스위칭이 달성되고 있다는 의미이다. 투광성을 더욱 개선하기 위하여, 슬릿과 돌출부 사이의 간격을 증가시킬 수 있지만, 이는 실제로는 응답 시간을 연장시킨다. 소위 PVA(패턴화된 VA) 디스플레이의 경우, 2개의 전극 모두가 양쪽 면 상에 슬릿으로 구조화된다는 점에서 돌출부가 완전히 불필요하며, 이로써 명암비가 증가되고 투광성은 개선되지만, 이는 기술적으로 어려우며 디스플레이를 기계적인 영향("탭핑" 등)에 더 민감하게 만든다. 그러나, 예를 들어 모니터, 특히 TV 스크린과 같은 많은 용도의 경우, 디스플레이의 응답 시간의 단축 및 명암비 및 휘도(투과도)의 개선이 요구된다.

- [0012] "중합체 안정화된"이라는 용어로도 또한 공지되어 있는 소위 PS 또는 PSA(중합체 지속된 (정렬)) 디스플레이가 또한 개발되었다. 이 경우, 소량(예를 들면, 0.3 중량%, 전형적으로는 1 중량% 미만)의 중합가능한 화합물 하나 이상이 LC 매질에 첨가되고, LC 셀로 도입된 후에, 전극들 사이에 전압을 인가하거나 인가하지 않고 일반적으로는 UV 광중합시킴으로써 동일 반응계에서 중합되거나 가교결합된다. 상기 중합은, LC 매질이 액정 상을 나타내는 온도, 일반적으로 실온에서 수행된다. 또한, "반응성 메소젠 또는 RM"으로도 알려진 중합가능한 메소젠성 또는 액정 화합물을 LC 혼합물에 첨가하는 것이 특히 적합한 것으로 입증되어 왔다.
- [0013] 달리 언급되지 않는 한, 일반적으로 중합체-유지된 배향 유형의 디스플레이를 지칭할 때는 용어 "PSA"가 이후로 사용되며, 특정 디스플레이 모드(예컨대, PS-VA, PS-TN 등)를 지칭할 때는 용어 "PS"가 사용된다.
- [0014] 또한, 달리 언급되지 않는 한, 중합가능한 메소젠성 또는 액정 화합물을 지칭할 때 용어 "RM"이 이후로 사용된다.
- [0015] 한편, PS(A) 원리는 다양한 종래의 LC 디스플레이에도 사용되고 있다. 이에 따라, 예를 들면 PSA-VA, PSA-OCB, PSA-IPS, PSA-FFS 및 PSA-TN 디스플레이가 공지되어 있다. 일반적으로, 중합가능한 화합물의 중합은 바람직하게는 PSA-VA 및 PSA-OCB 디스플레이의 경우에는 전압을 인가하여 수행되고, PSA-IPS 디스플레이의 경우에는 전압을 인가하거나 인가하지 않고, 바람직하게는 인가하지 않고 수행된다. 시험 셀에서 증명될 수 있는 바와 같이, PS(A) 방법은 셀 내에 선경사를 생성시킨다. 따라서, PSA-OCB 디스플레이의 경우, 오프셋(offset) 전압이 불필요하거나 감소될 수 있도록 벤드 구조를 안정화시킬 수 있다. PSA-VA 디스플레이의 경우, 이러한 선경사가 응답 시간에 대해 긍정적인 영향을 준다. PSA-VA 디스플레이의 경우, 표준 MVA 또는 PVA 픽셀 및 전극 설계가 사용될 수 있다. 그러나, 그 외에도, 예를 들어 단지 하나의 구조화된 전극 면만을 갖고 돌출부를 전혀 갖지 않도록 조작함으로써 제조를 상당히 단순화시키는 동시에 매우 양호한 명암비와 함께 매우 양호한 투과성을 얻을 수 있다.
- [0016] 또한, 소위 포지-VA("포지티브-VA") 디스플레이가 특히 적합한 모드인 것으로 입증되었다. 종래의 VA 디스플레이에서와 같이, 포지-VA 디스플레이 내의 LC 분자들의 초기 배향은 전압이 인가되지 않은 초기 상태에서 호메�트로픽, 즉 기관에 실질적으로 수직이다. 그러나, 종래의 VA 디스플레이와 달리, 포지-VA 디스플레이에서는 양의 유전 이방성을 갖는 LC 매질이 사용된다. 보통 사용되는 IPS 디스플레이에서와 같이, 포지-VA 디스플레이에서의 두 전극은 두 기관 중 단지 하나의 기관 위에만 배치되어 있고, 바람직하게는 상호 맞물리는 빗-형상(인터디지탈(interdigital)) 구조를 나타낸다. LC 매질 층에 실질적으로 평행한 전기장을 생성하는 인터디지탈 전극에 전압이 인가되면, LC 분자들은 기관에 실질적으로 평행한 배향으로 변한다. 또한, 포지-VA 디스플레이에서도, 중합체 안정화(PSA)는 유리한 것으로 입증되었으며, 즉 셀 내에서 중합되는 RM을 LC 매질에 첨가함으로써 스위칭 시간의 상당한 감소를 구현할 수 있다.
- [0017] PSA-VA 디스플레이는, 예를 들면 일본 특허 제 10-036847 A 호, 유럽 특허 제 1 170 626 A2 호, 미국 특허 제 6,861,107 호, 제 7,169,449 호, 미국 특허 출원 공개 제 2004/0191428 A1 호, 제 2006/0066793 A1 호 및 제 2006/0103804 A1 호에 기술되어 있다. PSA-OCB 디스플레이는, 예를 들면 문헌[T. -J-, Chen et al., Jpn. J. Appl. Phys. 45, 2006, 2702-2704] 및 문헌[S. H. Kim, L. -C-, Chien, Jpn. J. Appl. Phys. 43, 2004, 7643-7647]에 기술되어 있다. PSA-IPS 디스플레이는, 예를 들면 US 6,177,972 및 문헌[Appl. Phys. Lett. 1999, 75(21), 3264]에 기술되어 있다. PSA-TN 디스플레이는, 예를 들면 문헌[Optics Express 2004, 12(7), 1221]에 기술되어 있다.
- [0018] 전술된 통상의 LC 디스플레이와 마찬가지로, PSA 디스플레이는 능동-매트릭스 또는 수동-매트릭스 디스플레이로서 구동될 수 있다. 능동-매트릭스 디스플레이의 경우, 개별 픽셀은 보통 집적화된 비-선형 능동 소자, 예컨대 트랜지스터(예컨대, 박막 트랜지스터("TFT"))에 의해 어드레싱되지만, 수동-매트릭스 디스플레이의 경우, 개별 픽셀은 보통 종래 기술로부터 공지된 다중화 방법에 의해 어드레싱된다.
- [0019] PSA 디스플레이는 또한, 디스플레이 셀을 형성하는 기관들 중 하나 또는 두 r다 상에 배향 층을 포함할 수 있다. 배향 층은 일반적으로, 배향층이 LC 매질과 접촉하여 LC 분자의 초기 배향을 유도하도록, (전극들이 존재하는 경우) 전극들 상에 적용된다. 배향 층은, 예를 들어 러빙되거나 광배향 방법으로 제조될 수 있는 폴리이미드를 포함하거나 이로 이루어진다.
- [0020] 특히, 모니터 및 특히 TV 용도에서, LC 디스플레이의 응답 시간뿐만 아니라 명암비 및 휘도(따라서 투과도)를 최적화하는 것이 계속 요구되고 있다. 상기 PSA 방법은 여기서 중요한 이점을 제공할 수 있다. 특히 PSA-VA, PSA-IPS, PSA-FFS 및 PSA-포지-VA 디스플레이의 경우에, 다른 변수에 대한 심각한 부정적인 영향 없이 응답 시

간의 단축(이는 시험 셀에서 측정가능한 선경사와 관련됨)이 달성될 수 있다.

- [0021] 선행 기술은, PSA 디스플레이에 사용하기 위한 RM으로서, 임의적으로 불화된 바이페닐 다이아크릴레이트 또는 다이메타크릴레이트를 제안하고 있다.
- [0022] 그러나, LC 혼합물과 하나 이상의 RM으로 이루어진 모든 조합이 PSA 디스플레이에 적합한 것은 아니라는 문제가 발생하며, 그 이유는, 예컨대 부적절한 경사가 형성되거나 또는 경사가 전혀 형성되지 않기 때문이거나, 또는 예컨대 소위 "전압 보전율"(VHR 또는 HR)이 TFT 디스플레이 제품에 부적절하기 때문이다. 또한, PSA 디스플레이 사용 시, 종래 기술로부터 공지된 LC 혼합물 및 RM은 여전히 몇몇 단점을 갖는 것으로 밝혀졌다. 따라서, LC 혼합물에 가용성인 모든 공지의 RM이 PSA 디스플레이에 사용하는 데 적합한 것은 아니다. 또한, 종종 PSA 디스플레이에서 선경사의 직접적 측정 외에 RM에 대한 적합한 선택 기준을 찾기가 어렵다. 광개시제의 첨가 없이 UV 광선을 사용한 중합(이는, 특정 용도에서 이로울 수 있음)이 바람직한 경우, 적합한 RM의 선택의 여지는 더욱 줄어든다.
- [0023] 또한, 선택된 LC 호스트 혼합물/RM의 조합은 최소 가능한 회전 점도 및 최고 가능한 전기적 성질을 가져야 한다. 특히, 가능한 최고의 VHR을 가져야 한다. PSA 디스플레이에서, UV 광 조사 후 높은 VHR이 특히 필요하며, 그 이유는, UV 노출은 디스플레이 제조 공정에 필요한 부분이지만 최종 디스플레이의 구동 중에 정상적인 노출로서 또한 일어나기 때문이다.
- [0024] 특히, 작은 선경사 각을 생성하는, PSA 디스플레이용으로 이용가능한 신규 물질이 바람직할 것이다. 동일한 노출 시간으로 중합하는 동안 지금까지 공지된 물질보다 더 작은 선경사 각을 생성하는 물질이 바람직하고/하거나, 사용시, 공지된 물질을 사용하여 달성할 수 있는 (더 큰) 선경사 각을 더 짧은 노출 시간 후에 이미 달성할 수 있는 물질이 특히 바람직할 것이다. 따라서, 상기 디스플레이의 제조 시간("택트 시간"(tact time))이 단축되고, 제조 공정의 비용이 감소될 수 있다.
- [0025] PSA 디스플레이의 제조시 또 하나의 문제는, 특히 디스플레이에서 선경사 각을 생성하기 위한 중합 단계 후의 중합되지 않은 RM 잔류량의 존재 또는 제거이다. 예를 들어, 이러한 유형의 미반응된 RM은, 디스플레이 마감 후의 구동 동안에 제어되지 않은 방식으로 중합됨으로써 디스플레이의 특성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.
- [0026] 따라서, 종래 기술에서 공지된 PSA 디스플레이는 종종 소위 "잔상" 또는 "이미지 번(image burn)", 즉 개별적인 픽셀들에서 전기장이 스위치-오프된 후 또는 다른 픽셀들이 어드레싱된 후에도 이들 픽셀들의 일시적인 어드레싱이 여전히 가시적으로 남아있는 현상을 보인다.
- [0027] 이러한 "잔상"은 한편으로는 낮은 VHR을 가진 LC 호스트 혼합물이 사용되는 경우 일어날 수 있다. 일광 또는 백라이팅의 UV 요소는 내부의 LC 분자의 바람직하지 못한 분해 반응을 일으킬 수 있고, 따라서 이온성 또는 자유-라디칼 불순물을 생성시킨다. 이들은 특히 전극 또는 정렬 층에 축적될 수 있으며, 여기서 이들은 유효 인가 전압을 감소시킨다. 이러한 효과는 또한 중합체 성분을 포함하지 않는 통상의 LC 디스플레이에서 관찰될 수 있다.
- [0028] 또한, 미중합된 RM의 존재에 의해 유발된 추가의 "잔상" 효과가 종종 PSA 디스플레이에서 관찰된다. 잔상 RM의 비제어된 중합은 환경에 의해 또는 백라이팅에 의해 여기서 시작된다. 스위칭된 디스플레이 영역에서, 이는 많은 어드레싱 사이클 후에 경사 각을 변화시킨다. 따라서, 스위칭된 영역에서는 투과율의 변화가 일어날 수 있지만, 비스위칭된 영역에서는 변화가 없을 수 있다.
- [0029] 그러므로, RM의 중합이 PSA 디스플레이의 제조 동안 가능한 완전하게 진행되는 것이 바람직하고, 디스플레이 내의 미중합된 RM의 존재는 가능한 한 배제되거나 최소한도로 감소되는 것이 바람직하다. 이를 위해, 고도로 효과적이고 완전한 중합을 가능케 하는 물질이 요구된다. 또한, 이들 잔량의 제어 반응이 바람직할 것이다. 이는, RM이 현재까지 공지된 물질보다 더욱 신속하고 효과적으로 중합하는 경우 더 단순해질 것이다.
- [0030] PSA 디스플레이의 작동시 관찰된 다른 문제는 선경사각의 안정성이다. 따라서, 전술된 바와 같이 RM을 중합하여 디스플레이를 제조하는 동안 생성되는 선경사각은 일정하게 유지되지 않지만, 이의 작동 동안 디스플레이가 전압 응력 하에 놓인 후에는 악화될 수 있다. 이는, 예를 들어 블랙(black) 상태 투과도를 증가시키고 이에 따라 명암비를 낮춤으로써 디스플레이 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.
- [0031] 해결해야 할 또다른 문제는, 선행 기술의 RM이 흔히 높은 용점을 가지며, 다수의 통상적인 현행 LC 혼합물에 제한된 가용성만을 나타내며, 이에 따라 흔히 상기 혼합물로부터 자발적으로 결정화되어 나오는 경향이 있다는 것이다. 또한, 자발적 중합의 위험은, 중합가능한 성분을 용해시키기 위해 LC 호스트 혼합물을 가온하는 것을 막

는다(이는, 심지어 실온에서도 최대 가능한 용해도가 필요함을 의미함). 또한, LC 매질을 LC 디스플레이 내로 도입하는데 있어서 분리의 위험이 존재하며(크로마토그래피 효과), 이는, 디스플레이의 균일성을 상당히 손상시킬 수 있다. 이는 또한, 자발적 중합(상기 참조)의 위험을 감소시키기 위해 LC 매질이 일반적으로 저온에서 도입된다는 사실에 의해 증가되며, 이는 다시 용해도에 부정적인 영향을 미친다.

[0032] 선행 기술에서 관찰되는 또다른 문제는, LC 디스플레이(예컨대 비제한적으로, PSA 유형의 디스플레이)에 통상적인 LC 매질을 사용하면, 특히 액정 적하(one drop filling, ODF) 방법을 사용하여 제조되는 디스플레이 셀에 LC 매질이 충전되는 경우, 흔히 상기 디스플레이에서 무라(mura)의 발생을 유발한다는 것이다. 이러한 현상은 "ODF 무라"로도 공지되어 있다. 따라서, 감소된 ODF 무라를 제공하는 것이 바람직하다.

[0033] 선행 기술에서 관찰되는 또다른 문제는, PSA 디스플레이(예컨대 비제한적으로, PSA 유형의 디스플레이)에 사용하기 위한 LC 매질이 흔히 높은 점도 및 결과적으로 높은 스위칭 시간을 나타낸다는 것이다. LC 매질의 점도 및 스위칭 시간을 감소시키기 위하여, 선행 기술에서는 알켄일 기를 갖는 LC 화합물을 첨가하는 것을 제안하였다. 그러나, 알켄일 화합물을 함유하는 LC 매질은 흔히 신뢰성 및 안정성의 감소 및 특히 UV 복사선에 대한 노출 이후 VHR의 감소를 나타내는 것으로 관찰되었다. 특히 PSA 디스플레이에 사용하는 경우, 이는 상당히 불리하며, 그 이유는, PSA 디스플레이에서 RM의 광중합이 일반적으로 UV 복사선에 대한 노출에 의해 수행되며, 이는 LC 매질에서 VHR 강하를 유발할 수 있기 때문이다.

[0034] 따라서, 전술된 단점을 나타내지 않거나 단지 작은 적도로만 나타내고 개선된 특성을 갖는 PSA 디스플레이 및 상기 디스플레이에 사용하기 위한 LC 매질 및 중합가능한 화합물이 여전히 강력히 요구된다.

[0035] 특히, 높은 비저항과 동시에 큰 작동 온도 범위, 심지어 저온에서도 짧은 반응 시간, 낮은 역치 전압, 낮은 선경사각, 회색 색조의 다중도, 높은 명암비 및 넓은 시야각을 가능하게 하고, UV 노출 이후 높은 신뢰성 및 "전압 보전율"(VHR)에 대한 높은 값을 갖고, 중합가능한 화합물인 경우, 낮은 용점 및 LC 호스트 혼합물에서의 높은 가용성을 갖는 PSA 디스플레이, 및 상기 PSA 디스플레이에 사용하기 위한 LC 매질 및 중합가능한 화합물이 강력히 요구된다. 모바일 용도를 위한 PSA 디스플레이에서는, 낮은 역치 전압 및 높은 복굴절률을 나타내는 이 용가능한 LC 매질을 갖는 것이 특히 바람직하다.

발명의 내용

[0036] 본 발명은, 전술된 단점을 갖지 않거나 감소된 정도로만 갖는 새로운 적합한 물질, 특히 RM, 및 PSA 디스플레이에 사용하기 위한 상기 물질을 포함하는 LC 매질을 제공하고자 하는 목적에 기초한다.

[0037] 본 발명은 특히, 매우 높은 비저항 값, 높은 VHR 값, 높은 신뢰성, 낮은 역치 전압, 짧은 반응 시간, 높은 복굴절률을 가능하게 하고, 특히 더 긴 파장에서 우수한 UV 흡수를 나타내고, RM의 신속하고 완전한 중합을 가능하게 하지만, 가능한 빨리 낮은 선경사각을 생성하고, 심지어 더 긴 시간 이후 및/또는 UV 노출 이후에도 선경사의 높은 안정성을 가능하게 하고, 디스플레이에서 RM이 가능한 신속하고 완전하게 중합되는 경우 "잔상" 및 "ODF 무라"의 발생을 감소시키거나 방지하고, PSA 디스플레이에서 전형적으로 호스트 혼합물로서 사용되는 LC 매질에 높은 가용성을 나타내는, RM, 및 PSA 디스플레이에 사용하기 위한 상기 RM을 포함하는 LC 매질을 제공하고자 하는 목적에 기초한다.

[0038] 본 발명의 또다른 목적은, 특히 광학, 전광 및 전기 용도를 위한 새로운 RM, 및 이의 제조에 적합한 방법 및 중간체를 제공하는 것이다.

[0039] 상기 목적은, 본원에 기술된 바와 같은 물질 및 방법에 의해 달성되었다. 특히, 놀랍게도, 전술된 바와 같고 이후에 청구되는 화학식 I의 화합물을 LC 매질에 사용하면, 전술된 바와 같은 유리한 효과를 달성할 수 있다. 상기 화합물은, 이에 부착된 하나 이상의 중합가능한 반응성 기 및 하나 이상의 3급 하이드록시 치환기를 갖는 메소젠성 코어를 함유하는 것을 특징으로 한다.

[0040] 놀랍게도, 상기 화합물 및 상기 화합물을 포함하는 LC 매질을 PSA 디스플레이에 사용하면, 심지어 광개시제의 첨가 없이, 특히 300 내지 380nm, 바람직하게는 320 내지 360nm 범위의 더 긴 UV 파장에서, 빠르고 완전한 UV-광중합 반응을 촉진하고, 크고 적합한 선경사각의 빠른 생성을 유발하고, 디스플레이에서 잔상 및 ODF 무라를 감소시키고, 특히 LC 호스트 혼합물이 알켄일 기를 갖는 LC 화합물을 함유하는 경우, UV 광중합 이후에, 높은 신뢰성 및 높은 VHR 값을 유발하고, 빠른 반응 시간, 낮은 역치 전압 및 높은 복굴절률을 달성할 수 있는 것으로 밝혀졌다.

[0041] 또한, 화학식 I의 화합물은 낮은 용점, 넓은 범위의 LC 매질(특히, PSA에 사용하기 위한 시판 LC 호스트

혼합물)에서의 우수한 가용성, 및 낮은 결정화 경향을 가진다. 이에 더하여, 상기 화합물은 특히 300 내지 380nm, 바람직하게는 320 내지 360nm 범위의 더 긴 UV 파장에서 우수한 흡수를 나타내고, 셀 내에서 소량의 미 반응된 잔류 단량체를 갖는 빠르고 완전한 중합을 가능하게 한다.

[0042] 화학식 I의 화합물은 지금까지의 선행 기술에서 개시되지 않았다. 선행 기술, 예를 들어 문헌[P. M. Cullis, S. Langman, I. D. Podmore and M. C. R. Symons, J. Chem. Sci. Trans. **1990**, 86, 3267]에서는, 라디칼 소거제로서 사용하기 위한, 3급 하이드록시 기를 갖는 다른 화합물이 기술되었다. 따라서, 이후에 개시되고 청구되는 바와 같이 3급 하이드록시 기를 포함하는 화합물이 LC 매질에서의 신속하고 완전한 UV 광중합 및 PSA 디스플레이에서 선경사각의 생성을 위한 중합가능한 단량체로서 사용될 수 있다는 것을 놀라운 일이다.

[0043] 본 발명의 또다른 양태는, 이후에 개시되고 청구되는 바와 같이 화학식 I의 화합물의, LC 매질 및 LC 디스플레이용 안정화제로서의 용도에 관한 것이다. 따라서, 선행 기술에서 사용된 바와 같은 LC 매질은 흔히, 충분히 높은 신뢰성을 갖지 못하는 것으로 관찰되었다.

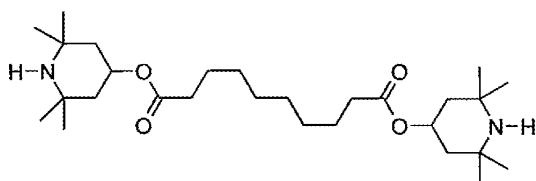
[0044] 이후에 사용되는 용어 "신뢰성"은, 시간에 따라 상이한 응력 부하(예를 들면, 디스플레이 결함(예컨대, 잔상(영역 및 라인 잔상), 무라, 요고어 등)을 유발할 수 있는 광 부하, 온도, 습도 또는 전압) 하의 디스플레이 성능의 품질을 의미하며, 이는 LC 디스플레이 분야의 당업자에게 공지되어 있다. 신뢰성을 분류하는 표준 매개변수로서, 일반적으로 전압 보전율(VHR) 값이 사용되며, 이는, 시험 디스플레이에서 일정한 전압을 유지하는 데 있어서의 척도이다. VHR 값이 더 높으면, 매질의 신뢰성이 더 우수하다.

[0045] 예를 들어, 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질을 사용하는 UB-FFS 디스플레이의 경우, 감소된 신뢰성은, 폴리이미드 배향 층으로부터 이온이 추출된 결과로서, LC 분자와 상기 배향 층의 폴리이미드와의 상호작용으로 설명될 수 있으며, 이때 음의 유전 이방성을 갖는 LC 분자는 상기 이온을 더 효과적으로 추출한다.

[0046] 이는, UB-FFS 디스플레이에 사용되는 LC 매질에 새로운 요건을 제공한다. 특히, 상기 LC 매질은 UV 노출 이후 높은 신뢰성 및 높은 VHR 값을 나타내야 한다. 추가의 요건은 높은 비저항, 큰 작동 온도 범위, 심지어 저온에서의 짧은 반응 시간, 낮은 역치 전압, 회색 수준의 다중도, 높은 명암비 및 넓은 시야각, 및 감소된 잔상이다.

[0047] 선행 기술에서 관찰되는 또다른 문제는, 디스플레이(예컨대 비제한적으로, UB-FFS 디스플레이)에 사용하기 위한 LC 매질이 흔히, 높은 점도 및 결과적으로 높은 스위칭 시간을 나타낸다는 것이다. LC 매질의 점도 및 스위칭 시간을 감소시키기 위해, 선행 기술에서는 알켄일 기를 갖는 LC 화합물을 첨가하는 것이 제안되었다. 그러나, 알켄일 화합물을 함유하는 LC 매질은 흔히, 신뢰성 및 안정성의 감소, 및 특히 UV 복사선뿐만 아니라 일반적으로 UV 광을 방출하지 않는 디스플레이의 후면조명에 대한 노출 이후에 VHR의 감소를 나타내는 것으로 관찰되었다.

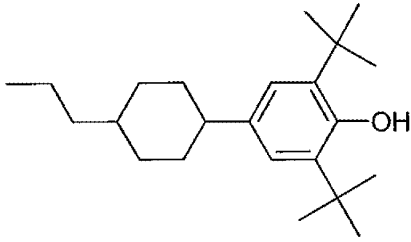
[0048] 신뢰성 및 안정성의 감소를 줄이기 위하여, 예를 들면, 유럽 특허 제 2 514 800 호 및 국제 특허 출원 공개 제 WO 2009/129911 A1 호에 개시된 바와 같은 안정화제, 예를 들어 HALS(입체장애 아민 광 안정화제) 유형의 화합물의 사용이 제안되었다. 이의 전형적인 예는 하기 구조식의 화합물인 티누빈(Tinuvin) 770이다:



[0049]

[0050] 그럼에도 불구하고, 상기 LC 혼합물은 디스플레이의 작동 동안, 예를 들면 전형적인 CCFL(냉음극 형광 램프) 후면조명을 사용한 조사 시에, 여전히 불충분한 신뢰성을 나타낼 수 있다.

[0051] 액정의 안정화에 사용되는 상이한 부류의 화합물은 페놀로부터 유도된 산화방지제, 예를 들어 독일 특허 제 19539141 A1 호에 기술된 바와 같은 하기 화합물이다:



[0052]

[0053]

상기 안정화제는 열 또는 산소의 영향에 대해 LC 혼합물을 안정화시키는데 사용될 수 있지만, 전형적으로 광 응력 하에서는 이점을 나타내지 않는다.

[0054]

상이한 종류의 안정화제의 작용의 복잡한 방식 및 디스플레이에서의 미약한 효과로 인해, 다수의 상이한 유형의 화합물들의 복잡한 혼합물인 액정 자체가 상이한 종류의 화학종(예컨대, 폴리이미드)과 상호작용하는 경우, 최적의 물질 조합을 확인하기 위해 적절한 안정화제를 선택하는 것이 또한 당업자에게 해결 과제이다. 따라서, 적용가능한 물질의 범위를 넓히기 위해, 상이한 특성을 갖는 새로운 유형의 안정화제가 여전히 강력히 요구된다.

[0055]

따라서, 본 발명의 또다른 목적은, LC 디스플레이, 특히 VA-, IPS- 또는 UB-FFS 디스플레이에 사용하기 위한, 전술된 단점을 나타내지 않거나 적어도 적은 정도로만 나타내고 개선된 특성을 갖는 개선된 LC 매질을 제공하는 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 또다른 목적은, 우수한 투과도, 높은 신뢰성, 특히 후면조명의 노출 이후에 높은 VHR 값, 높은 비저항, 큰 작동 온도 범위, 심지어 저온에서의 짧은 반응 시간, 낮은 역치 전압, 회색 수준의 다중도, 높은 명암비 및 넓은 시야각, 및 감소된 잔상을 갖는 LC 디스플레이를 제공하는 것이다.

[0056]

상기 목적은, 이후에 기술되고 청구되는 바와 같은 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질을 포함하는 LC 디스플레이, 특히 VA-, IPS- 또는 UB-FFS 디스플레이에 사용하기 위한 LC 혼합물을 안정화시키기 위한 방법을 제공함으로써, 본 발명에 따라 달성되었다. 특히, 본 발명의 발명자들은, 이후에 기술되고 청구되는 바와 같은 하나 이상의 화학식 I의 화합물을 안정화제로서 포함하고 바람직하게는 하나 이상의 알켄일 화합물을 포함하는 LC 매질을 VA-, IPS 또는 UB-FFS 디스플레이에 사용함으로써, 상기 목적이 달성될 수 있음을 발견하였다. 또한, UB-FFS 디스플레이에 사용하기 위한 LC 매질에 상기 안정화제를 사용하는 경우, 놀랍게도, 본 발명에 따른 안정화제가 없는 LC 매질에 비해, 후면조명 부하 이후의 신뢰성 및 VHR 값이 더 높은 것으로 밝혀졌다.

[0057]

전술된 바와 같이, 본 발명에 따른 화합물은 또한 PSA 디스플레이 모드, 예를 들어 PS-VA에서 RM으로서 사용하기에 적합하다. 놀랍게도, 하나 이상의 중합가능한 기를 함유하는 상기 화합물이, LC의 신뢰성 면에서 해롭다는 것과 정반대로, 광 부하 하에 LC 혼합물을 안정화시키기에 적합하다는 것이 밝혀졌다.

[0058]

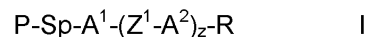
또한, 후술되는 바와 같은 안정화제를 포함하는 LC 매질을 사용하면, 알켄일-함유 LC 매질의 공지된 이점(예컨대, 감소된 점도 및 더 빠른 스위칭 시간)을 이용하면서, 동시에, 특히 후면조명 노출 이후의 개선된 신뢰성 및 높은 VHR 값을 유발하도록 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0059]

본 발명은 하기 화학식 I의 화합물에 관한 것이다:

[0060]



[0061]

상기 식에서, 개별적인 라디칼들은, 서로 독립적으로 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 하기 의미를 가진다:

[0062]

P는 중합가능한 기이고,

[0063]

Sp는, 임의적으로 하나 이상의 P 또는 L^a 기로 치환된 스페이서 기, 또는 단일 결합이고,

[0064]

A¹ 및 A²는, 융합된 고리를 또한 포함할 수 있는, 4 내지 30개의 고리 원자를 갖고 임의적으로 하나 이상의 L 또는 R 기로 치환되는, 지환족, 헤테로환형, 방향족 또는 헤테로방향족 기이고,

[0065]

Z¹은 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, -O-CO-O-, -OCH₂-, -CH₂O-, -SCH₂-, -CH₂S-, -CF₂O-, -OCF₂-, -CF₂S-,

$-\text{SCF}_2-$, $-(\text{CH}_2)_{n1}-$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$, $-(\text{CF}_2)_{n1}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CH}=\text{CF}-$, $-\text{CF}=\text{CH}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CR}^{\text{00}}\text{R}^{\text{00}}-$, 또는 단일 결합이고,

[0066] R^{0} 및 R^{00} 은 H 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬이고,

[0067] R은 H, L, P-Sp- 또는 $\text{L}^{\text{a}}-\text{Sp}-$ 이고,

[0068] L은 F, Cl, -CN, P-Sp-, L^{a} , $\text{L}^{\text{a}}-\text{Sp}-$, 또는 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이고, 이때 하나 이상의 비인접 CH_2 -기는, O- 및/또는 S-원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, 임의적으로 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각, 임의적으로 P, F, Cl 또는 L^{a} 로 대체되고,

[0069] L^{a} 는 $-\text{C}(\text{R}^{\text{aa}})(\text{R}^{\text{bb}})\text{OH}$ 이고,

[0070] R^{aa} 및 R^{bb} 는 탄소수 1 내지 20의 직쇄 알킬, 탄소수 3 내지 20의 분지쇄 알킬, 탄소수 3 내지 12, 바람직하게는 탄소수 4 내지 6의 환형 알킬이거나, R^{aa} 및 R^{bb} 는, 이들이 부착된 C 원자와 함께, 탄소수 3 내지 12, 바람직하게는 탄소수 4 내지 6의 환형 알킬 기를 형성하고, 이때 전술된 모든 기에서, 하나 이상의 비인접 CH_2 -기는, O- 및/또는 S-원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, 임의적으로 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각, 임의적으로 F 또는 Cl로 대체되고,

[0071] z는 1, 2 또는 3이고,

[0072] n1은 1, 2, 3 또는 4이고,

[0073] 상기 화합물은 하나 이상의 L^{a} 또는 $\text{L}^{\text{a}}-\text{Sp}-$ 기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0074] 본 발명은 또한, LC 매질 및 LC 디스플레이에서, 특히 LC 디스플레이의 LC 매질, 활성 층 또는 배향 층에서, 중합가능한 화합물 또는 RM으로서의 화학식 I의 화합물의 용도에 관한 것이며, 이때 상기 LC 디스플레이는 바람직하게는 PSA 디스플레이이다.

[0075] 본 발명은 또한, LC 매질 및 LC 디스플레이에서, 특히 LC 디스플레이의 LC 매질, 활성 층 또는 배향 층에서, 안정화제로서의 화학식 I의 화합물의 용도에 관한 것이다.

[0076] 본 발명은 또한, 화학식 I의 화합물의 제조 방법, 및 상기 방법에 사용되거나 상기 방법에서 수득된 신규한 중간체에 관한 것이다.

[0077] 본 발명은 또한, 화학식 I의 화합물을 하나 이상 포함하는 LC 매질에 관한 것이다.

[0078] 본 발명은 또한, 하나 이상의 안정화제(이들 중 적어도 하나가 화학식 I의 화합물임)를 포함하는 LC 매질에 관한 것이다.

[0079] 본 발명은 또한, 하나 이상의 중합가능한 화합물(이들 중 적어도 하나가 화학식 I의 화합물임)을 포함하는 LC 매질에 관한 것이다.

[0080] 본 발명은 또한,

[0081] - 하나 이상의 중합가능한 화합물(이들 중 적어도 하나가 화학식 I의 화합물임)을 포함하고, 바람직하게는 이들로부터 이루어지는 중합가능한 성분 (A), 및

[0082] - 하나 이상의 메소젠성 또는 액정 화합물을 포함하고, 바람직하게는 이들로부터 이루어지는 액정 성분 (B)(이후로 "LC 호스트 혼합물"로도 지칭됨)

[0083] 를 포함하는 LC 매질에 관한 것이다.

[0084] 본 발명에 따른 LC 매질의 액정 성분 (B)은 이후로 "LC 호스트 혼합물"로도 지칭되며, 바람직하게는, 중합가능하지 않은 저분자량 화합물로부터 선택되는 메소젠성 또는 LC 화합물을 1종 이상, 바람직하게는 2종 이상 포함한다.

- [0085] 본 발명은 또한, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 LC 매질에 관한 것이며, 상기 LC 호스트 혼합물 또는 성분 (B)는, 알켄일 기를 포함하는 메소젠성 또는 LC 화합물을 하나 이상 포함한다.
- [0086] 본 발명은 또한, 전술된 바와 같은 LC 매질 또는 LC 디스플레이에 관한 것이며, 이때 성분 (A)의 화학식 I의 화합물 또는 중합가능한 화합물은 중합된다.
- [0087] 본 발명은 또한, 하나 이상의 메소젠성 또는 LC 화합물, 또는 LC 호스트 혼합물 또는 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 LC 성분 (B)를 하나 이상의 화학식 I의 화합물, 및 임의적으로 추가의 LC 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하는 것을 포함하는, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 LC 매질의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0088] 본 발명은 또한, PSA 디스플레이에서, 특히 LC 매질을 포함하는 PSA 디스플레이에서, 바람직하게는 전기장 또는 자기장 내에서, PSA 디스플레이 중의 화학식 I의 화합물(들)을 동일-반응계 내 중합에 의해 중합함으로써, LC 매질에 경사각을 생성하기 위한, 본 발명에 따른 화학식 I의 화합물 및 LC 매질의 용도에 관한 것이다.
- [0089] 본 발명은 또한, 본 발명에 따른 하나 이상의 화학식 I의 화합물 또는 LC 매질을 포함하는 LC 디스플레이, 특히 PSA 디스플레이, 특히 바람직하게는 PS-VA, PS-OCB, PS-IPS, PS-FFS, PS-UB-FFS, PS-포지-VA 또는 PS-TN 디스플레이에 관한 것이다.
- [0090] 본 발명은 또한, 하나 이상의 화학식 I의 화합물 또는 전술된 바와 같은 중합가능한 성분 (A)를 중합시킴으로써 수득가능한 중합체를 포함하거나, 본 발명에 따른 LC 매질을 포함하는 LC 디스플레이에 관한 것이며, 이는 바람직하게는 PSA 디스플레이, 매우 바람직하게는 PS-VA, PS-OCB, PS-IPS, PS-FFS, PS-UB-FFS, PS-포지-VA 또는 PS-TN 디스플레이이다.
- [0091] 본 발명은 또한, 2개의 기관(이들 중 적어도 하나는 광에 투명함), 상기 기관들 각각에 제공되는 전극 또는 상기 기관들 중 하나에만 제공되는 2개의 전극, 및 상기 기관들 사이에 위치하고 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 하나 이상의 중합가능한 화합물 및 LC 성분을 포함하는 LC 매질 층을 포함하는, PSA 유형의 LC 디스플레이에 관한 것이며, 이때 상기 중합가능한 화합물은 상기 디스플레이의 기관들 사이에서 중합된다.
- [0092] 본 발명은 또한, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 중합가능한 화합물을 하나 이상 포함하는 LC 매질을 LC 디스플레이의 기관들 사이에 충전하거나 달리 제공하는 단계, 및 상기 중합가능한 화합물을 중합하는 단계를 포함하는, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 LC 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0093] 본 발명에 따른 PSA 디스플레이는, 기관들 중 하나 또는 둘 다에 적용되는, 바람직하게는 투명 층 형태의 2개의 전극을 가진다. 몇몇 디스플레이, 예를 들어 PS-VA, PS-OCB 또는 PS-TN 디스플레이에서는, 하나의 전극이 2개의 기관 각각에 적용된다. 다른 디스플레이, 예를 들어 PS-포지-VA, PS-IPS 또는 PS-FFS 또는 PS-UB-FFS 디스플레이에서는, 2개의 전극이 2개의 기관들 중 하나에만 적용된다.
- [0094] 바람직한 실시양태에서, 상기 중합가능한 성분은, LC 디스플레이의 전극에 전압이 인가될 때, LC 디스플레이에서 중합된다.
- [0095] 상기 중합가능한 성분의 중합가능한 화합물은 바람직하게는 광중합, 매우 바람직하게는 UV 광중합에 의해 중합된다.
- [0096] 본 발명은 또한, LC 디스플레이에서, 특히 LC 매질을 포함하는 LC 디스플레이에서, 이온성 불순물 및/또는 산소 및/또는 습기에 의해 유발되는 원치않는 화학적 반응 또는 분해에 대해 LC 매질을 안정화시키기 위한, 화학식 I의 화합물 및 LC 매질의 용도에 관한 것이다.
- [0097] 본 발명은 또한, 안정화제로서의 하나 이상의 화학식 I의 화합물 또는 본 발명에 따른 LC 매질을 포함하는 LC 디스플레이, 특히 VA, IPS 또는 UB-FFS 디스플레이, 또는 TN, OCB, FFS 또는 포지-VA 디스플레이에 관한 것이다.
- [0098] 달리 언급되지 않는 한, 용어 "자외선(UV) 광"은, 전자기 스펙트럼의 310 내지 400nm의 파장 영역 내의 광을 의미한다.
- [0099] 달리 언급되지 않는 한, 화학식 I의 화합물은 바람직하게는 비키랄 화합물로부터 선택된다.
- [0100] 본원에서 용어 "활성 층" 및 "스위칭가능 층"은, 전광 디스플레이, 예를 들어 LC 디스플레이에서, 구조 이방성 및 광학 이방성을 갖는 분자(예컨대, LC 분자)를 하나 이상 포함하고, 외부 자극(예컨대, 전기장 또는 자기장)에 대해 이의 배향이 변하여, 편광 또는 비편광의 투과도를 변화시키는 층을 의미한다.

[0101] 본원에서 용어 "경사" 및 "경사각"은, LC 디스플레이(본원에서는 바람직하게는 PS 또는 PSA 디스플레이)에서 셀의 표면에 대한 LC 매질의 LC 분자들의 경사 정렬을 의미하는 것으로 이해될 것이다. 본원에서 경사 각은, LC 분자(LC 방향자)의 중방향 분자 축과 평면-평행 외측 플레이트(이는 LC 셀을 형성함) 사이의 평균 각(90° 미만)을 나타낸다. 경사 각의 작은 값(즉, 90° 각으로부터의 큰 편차)은 큰 경사에 대응한다. 경사 각을 측정하기에 적합한 방법은 실시예에 제시되어 있다. 달리 기재되지 않는 한, 상기 및 하기에 기재된 경사 각 값은 이러한 측정법과 관련된다.

[0102] 본원에서 용어 "반응성 메소젠" 및 "RM"은, 메소젠성 또는 액정 골격, 및 이에 부착되고 중합에 적합한 하나 이상의 작용 기("중합가능한 기" 또는 "P"로도 지칭됨)를 함유하는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.

[0103] 달리 언급되지 않는 한, 본원에서 용어 "중합가능한 화합물"은, 중합가능한 단량체성 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.

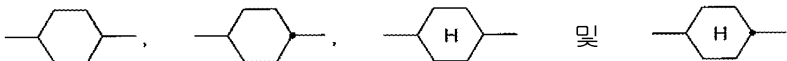
[0104] 본원에서 용어 "저분자량 화합물"은, 단량체성이고/이거나, "중합체성 화합물" 또는 "중합체"와 달리 중합 반응으로 제조되지 않는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.

[0105] 본원에서 용어 "중합가능하지 않은 화합물"은, 일반적으로 RM의 중합에 적용되는 조건 하에 중합되기에 적합한 작용 기를 함유하지 않는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다.

[0106] 본원에서 용어 "메소젠성 기"는, 당업자에게 공지되어 있으며, 문헌에 기술되어 있고, 이의 인력 및 척력의 비등방성으로 인해 본질적으로 저분자량 또는 중합가능한 물질 중에 액정(LC) 상을 유발하는 데 기여하는 기를 의미한다. 메소젠성 기를 함유하는 화합물(메소젠성 화합물) 자체가 LC 상을 가질 필요는 없다. 또한, 메소젠성 화합물은 다른 화합물과의 혼합 후 및/또는 중합 후에만 LC 상 거동을 나타낼 수도 있다. 전형적인 메소젠성 기는, 예를 들어 강성 막대형 또는 디스크형 단위이다. 메소젠성 또는 LC 화합물과 관련하여 사용되는 용어 및 정의에 대한 개요는 문헌[Pure Appl. Chem. 2001, 73(5), 888] 및 문헌[C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. **2004**, 116, 6340-6368]에 제시되어 있다.

[0107] 본원에서 용어 "스페이서 기"(이후로 "Sp"로도 지칭됨), 또한 당업자에게 공지되어 있으며, 문헌(예컨대, 문헌[Pure Appl. Chem. 2001, 73(5), 888 and C. Tschierske, G. Pelzl, S. Diele, Angew. Chem. **2004**, 116, 6340-6368] 참조)에 기술되어 있다. 본원에 용어 "스페이서 기" 또는 "스페이서"는, 중합가능한 메소젠성 화합물에서 메소젠성 기와 중합가능한 기를 연결하는 가요성 기, 예를 들면 알킬렌 기를 의미한다.

[0108] 상기 및 하기에,

[0109]  는 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 고리를 나타내고,

[0110]  는 1,4-페닐렌 고리를 나타낸다.

[0111]  기에서, 2개의 고리 원자 사이에 도식된 단일 결합은 벤젠 고리의 임의의 자유 위치에 부착될 수 있다.

[0112] 상기 및 하기 "유기 기"는 탄소 또는 탄화수소 기를 나타낸다.

[0113] "탄소 기"는, 하나 이상의 탄소 원자를 함유하는 1가 또는 다가 유기 기를 나타내며, 이때 이는 다른 원자를 함유하지 않거나(예를 들면, $-C\equiv C-$), 또는 임의적으로 하나 이상의 다른 원자(예컨대, N, O, S, B, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge)를 함유한다(예를 들면, 카보닐 등). 용어 "탄화수소 기"는, 추가로 하나 이상의 H 원자 및 임의적으로 하나 이상의 헤테로원자, 예를 들어, N, O, S, B, P, Si, Se, As, Te 또는 Ge를 함유하는 탄소 기를 나타낸다.

[0114] "할로젠"은, F, Cl, Br 또는 I를 나타낸다.

[0115] $-CO-$, $-C(=O)-$ 및 $-C(O)-$ 는 카보닐 기, 즉,  를 나타낸다.

- [0116] "O●"는 산소 자유 라디칼을 나타낸다.
- [0117] 탄소 또는 탄화수소 기는 포화되거나 불포화된 기일 수 있다. 불포화 기는, 예컨대 아릴, 알켄일 또는 알킨일 기이다. 3개 초과인 탄소 원자를 갖는 탄소 또는 탄화수소 라디칼은 선형, 분지형 및/또는 환형일 수 있고, 또한 스파이로 연결 또는 축합 고리를 가질 수 있다.
- [0118] 용어 "알킬", "아릴", "헤테로아릴" 등은 또한 다가 기, 예컨대 알킬렌, 아릴렌, 헤테로아릴렌 등을 포함한다.
- [0119] 용어 "아릴"은, 방향족 탄소 기 또는 이로부터 유도된 기를 나타낸다. 용어 "헤테로아릴"은, 바람직하게는 N, O, S, Se, Te, Si 및 Ge로부터 선택되는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 상기 정의된 바와 같은 "아릴"을 나타낸다.
- [0120] 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는, 탄소수 1 내지 40, 바람직하게는 탄소수 1 내지 20, 매우 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 임의적으로 치환된 직쇄, 분지쇄 또는 환형, 알킬, 알켄일, 알킨일, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 및 알콕시카보닐옥시, 탄소수 5 내지 30, 바람직하게는 탄소수 6 내지 25의 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시, 또는 탄소수 5 내지 30, 바람직하게는 탄소수 6 내지 25의 임의적으로 치환된 알킬아릴, 아릴-알킬, 알킬아릴옥시, 아릴알킬옥시, 아릴카보닐, 아릴옥시카보닐, 아릴카보닐옥시 및 아릴옥시카보닐옥시이고, 이때 하나 이상의 C 원자는 또한, 바람직하게는 N, O, S, Se, Te, Si 및 Ge로부터 선택되는 헤테로원자로 대체될 수 있다.
- [0121] 다른 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는 C₁-C₂₀ 알킬, C₂-C₂₀ 알켄일, C₂-C₂₀ 알킨일, C₃-C₂₀ 알릴, C₄-C₂₀ 알킬다이엔일, C₄-C₂₀ 폴리엔일, C₆-C₂₀ 사이클로알킬, C₄-C₁₅ 사이클로알켄일, C₆-C₃₀ 아릴, C₆-C₃₀ 알킬아릴, C₆-C₃₀ 아릴알킬, C₆-C₃₀ 알킬아릴옥시, C₆-C₃₀ 아릴-알킬옥시, C₂-C₃₀ 헤테로아릴, C₂-C₃₀ 헤테로아릴옥시이다.
- [0122] C₁-C₁₂ 알킬, C₂-C₁₂ 알켄일, C₂-C₁₂ 알킨일, C₆-C₂₅ 아릴 및 C₂-C₂₅ 헤테로아릴이 특히 바람직하다.
- [0123] 다른 바람직한 탄소 및 탄화수소 기는, 비치환되거나 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환된 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬이고, 이때 하나 이상의 비인접 CH₂ 기는, 각각 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -C(R^x)=C(R^x)-, -C≡C-, -N(R^x)-, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-으로 대체될 수 있다.
- [0124] R^x는 바람직하게는 H, F, Cl, CN, 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬(이때 또한, 하나 이상의 비인접 C 원자는 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 하나 이상의 H 원자는 F 또는 Cl로 대체될 수 있음)을 나타내거나, 탄소수 6 내지 30의 임의적으로 치환된 아릴 또는 아릴옥시 기, 또는 탄소수 2 내지 30의 임의적으로 치환된 헤테로아릴 또는 헤테로아릴옥시 기를 나타낸다.
- [0125] 바람직한 알킬 기는, 예를 들어 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, n-부틸, 이소부틸, s-부틸, t-부틸, 2-메틸부틸, n-펜틸, s-펜틸, 사이클로펜틸, n-헥실, 사이클로헥실, 2-에틸헥실, n-헵틸, 사이클로헵틸, n-옥틸, 사이클로옥틸, n-노닐, n-데실, n-운데실, n-도데실, 도데칸일, 트라이플루오로메틸, 퍼플루오로-n-부틸, 2,2,2-트라이플루오로에틸, 퍼플루오로옥틸, 퍼플루오로헥실 등이다.
- [0126] 바람직한 알켄일 기는, 예컨대 에텐일, 프로펜일, 부텐일, 펜텐일, 사이클로펜텐일, 헥센일, 사이클로헥센일, 헵텐일, 사이클로헵텐일, 옥텐일, 사이클로옥텐일 등이다.
- [0127] 바람직한 알킨일 기는, 예컨대 에틴일, 프로핀일, 부틴일, 펜틴일, 헥신일, 옥틴일 등이다.
- [0128] 바람직한 알콕시 기는, 예컨대 메톡시, 에톡시, 2-메톡시-에톡시, n-프로폭시, i-프로폭시, n-부톡시, i-부톡시, s-부톡시, t-부톡시, 2-메틸부톡시, n-펜톡시, n-헥톡시, n-헵톡시, n-옥톡시, n-노톡시, n-데코시, n-운데코시, n-도데코시 등이다.
- [0129] 바람직한 아미노 기는, 예컨대 다이메틸아미노, 메틸아미노, 메틸페닐아미노, 페닐아미노 등이다.
- [0130] 아릴 및 헤테로아릴 기는 단일환 또는 다환일 수 있는데, 즉 1개 고리(예컨대, 페닐) 또는 2개 이상의 고리를 함유할 수 있고, 이는 또한 융합(예컨대, 나프틸)되거나 공유 결합(예컨대, 바이페닐)될 수 있거나, 융합되고 연결된 고리의 조합을 함유할 수 있다. 이러한 헤테로아릴 기는, 바람직하게는 O, N, S 및 Se로부터 선택되는 헤테로원자를 하나 이상 포함한다.

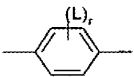
- [0131] 6 또는 25개의 탄소 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 아릴 기, 및 5 내지 25개의 고리 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 헤테로아릴 기가 특히 바람직하고, 이들은 임의로 융합된 고리를 함유하고, 임의로 치환된다. 5, 6 또는 7원 아릴 및 헤테로아릴 기가 또한 바람직하는데, 이들은 또한 하나 이상의 CH 기는, 0 원자 및/또는 S 원자가 서로 직접 연결되지 않는 방식으로 N, S 또는 O로 치환될 수 있다.
- [0132] 바람직한 아릴 기는, 예컨대 페닐, 바이페닐, 터페닐, [1,1':3',1"]터페닐-2'-일, 나프틸, 안트라센, 바이나프틸, 페난트렌, 9,10-다이하이드로-페난트렌, 피렌, 다이하이드로피렌, 크리센, 페틸렌, 테트라센, 펜타센, 벤조피렌, 플루오렌, 인텐, 인데노플루오렌, 스파이로바이플루오렌 등이다.
- [0133] 바람직한 헤테로아릴 기는, 예컨대 5원 고리, 예컨대 피롤, 피라졸, 이미다졸, 1,2,3-트리아졸, 1,2,4-트리아졸, 테트라졸, 퓨란, 티오펜, 셀레노펜, 옥사졸, 이속사졸, 1,2-티아졸, 1,3-티아졸, 1,2,3-옥사다리아졸, 1,2,4-옥사다리아졸, 1,2,5-옥사다리아졸, 1,3,4-옥사다리아졸, 1,2,3-티아다리아졸, 1,2,4-티아다리아졸, 1,2,5-티아다리아졸, 1,3,4-티아다리아졸, 6원 고리, 예컨대 피리딘, 피리다진, 피리미딘, 피라진, 1,3,5-트리아진, 1,2,4-트리아진, 1,2,3-트리아진, 1,2,4,5-테트라진, 1,2,3,4-테트라진, 1,2,3,5-테트라진, 또는 융합 기, 예컨대 인돌, 이소인돌, 인돌리진, 인다졸, 벤즈이미다졸, 벤조트리아졸, 푸린, 나프티미다졸, 페난트리미다졸, 피리디미다졸, 피라진이미다졸, 퀴놀살린이미다졸, 벤족사졸, 나프톡사졸, 안트톡사졸, 페난트록사졸, 이속사졸, 벤조티아졸, 벤조퓨란, 이소벤조퓨란, 다이벤조퓨란, 퀴놀린, 이소퀴놀린, p-터리딘, 벤조-5,6-퀴놀린, 벤조-6,7-퀴놀린, 벤조-7,8-퀴놀린, 벤조이소퀴놀린, 아크리딘, 페노티아진, 페녹사진, 벤조피리다진, 벤조피리미딘, 퀴놀살린, 페나진, 나프티리딘, 아자카바졸, 벤조카볼린, 페난트리딘, 페난트롤린, 티에노[2,3b]티오펜, 티에노[3,2b]티오펜, 다이티에노티오펜, 이소벤조티오펜, 다이벤조티오펜, 벤조티아다리아조티오펜, 또는 이들의 조합이다.
- [0134] 또한, 전술 및 후술되는 아릴 및 헤테로아릴 기는 알킬, 알콕시, 티오알킬, 플루오린, 플루오로알킬 또는 추가로 아릴 또는 헤테로아릴 기로 치환될 수 있다.
- [0135] 상기 (비-방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 포화 고리(즉 단일 결합만을 함유하는 고리), 또한 부분적으로 불포화된 고리(즉 다중 결합을 함유할 수 있는 고리)를 둘 다 포함한다. 이러한 헤테로환형 고리는, 바람직하게는 Si, O, N, S 및 Se로부터 선택되는 헤테로원자를 하나 이상 포함한다.
- [0136] 상기 (비-방향족) 지환족 및 헤테로환형 기는 단일환, 즉 오직 1개의 고리(예컨대, 사이클로헥산), 또는 다환, 즉 복수개의 고리(예컨대, 데카하이드로나프탈렌 또는 바이사이클로옥탄)를 함유할 수 있다. 포화 기가 특히 바람직하다. 5 내지 25개의 고리 원자를 갖는 일환형, 이환형 또는 삼환형 기가 또한 바람직하며, 이들은 임의로 융합된 고리를 함유하고, 임의로 치환된다. 5, 6, 7 또는 8원 탄소환형 기가 또한 바람직하며, 이들은 추가로 하나 이상의 탄소 원자는 Si로 치환될 수 있고/있거나 하나 이상의 CH 기는 N로 치환될 수 있고/있거나 하나 이상의 비-인접 CH₂ 기는 -O- 및/또는 -S-로 치환될 수 있다.
- [0137] 바람직한 지환족 및 헤테로환형 기는, 예컨대 5원 기, 예를 들면 사이클로펜탄, 테트라하이드로퓨란, 테트라하이드로티오펜, 피롤리딘; 6원 기, 예를 들면 사이클로헥산, 실리난, 사이클로헥센, 테트라하이드로피란, 테트라하이드로티오피란, 1,3-다이옥산, 1,3-다이티안, 피페리딘; 또는 7원 기, 예를 들면 사이클로헵탄, 및 융합된 기, 예를 들면 테트라하이드로나프탈렌, 데카하이드로나프탈렌, 인단, 바이사이클로[1.1.1]헵탄-1,3-다이일, 바이사이클로[2.2.2]옥탄-1,4-다이일, 스파이로[3.3]헵탄-2,6-다이일, 옥타하이드로-4,7-메타노인단-2,5-다이일이다.
- [0138] 바람직한 치환기는, 예컨대 가용화-촉진 기, 예컨대 알킬 또는 알콕시, 전자-회수 기, 예컨대 불소, 나이트로 또는 나이트릴, 또는 중합체에서 유리 전이 온도(T_g)를 높이기 위한 치환기, 특히 벌키(bulky) 기, 예컨대 t-부틸 또는 임의로 치환되는 아릴 기이다.
- [0139] 바람직한 치환기는, 예를 들어, F, Cl, Br, I, -CN, -NO₂, -NCO, -NCS, -OCN, -SCN, -C(=O)N(R^x)₂, -C(=O)Y¹, -C(=O)R^x, -N(R^x)₂, 탄소수 1 내지 25의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시(이때, 하나 이상의 H 원자는 임의적으로 F 또는 Cl로 대체될 수 있음), 1 내지 20개의 Si 원자를 갖는 임의적으로 치환된 실릴, 또는 탄소수 6 내지 25, 바람직하게는 탄소수 6 내지 15의 임의적으로 치환된 아릴이고, 이때
- [0140] R^x는 H, F, Cl, CN, 또는 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬을 나타내고, 이때 하나 이상의 비인

접 CH_2 -기는, O- 및/또는 S-원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, 임의적으로 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각, 임의적으로 F, Cl, P- 또는 P-Sp-로 대체되고,

[0141] Y^1 은 할로젠을 나타낸다.

[0142] "치환된 실릴 또는 아릴"은, 바람직하게는 할로젠, $-\text{CN}$, R^0 , $-\text{OR}^0$, $-\text{CO}-R^0$, $-\text{CO}-O-R^0$, $-\text{O}-\text{CO}-R^0$ 또는 $-\text{O}-\text{CO}-O-R^0$ 으로 치환됨을 의미하며, 이때 R^0 은 탄소수 1 내지 20의 H 또는 알킬을 나타낸다.

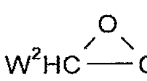
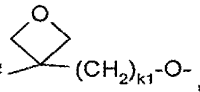
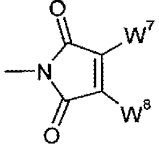
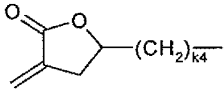
[0143] 특히 바람직한 치환기는, 예를 들어, F, Cl, CN, NO_2 , CH_3 , C_2H_5 , OCH_3 , OC_2H_5 , COCH_3 , COC_2H_5 , COOCH_3 , COOC_2H_5 , CF_3 , OCF_3 , OCHF_2 , OC_2F_5 , 또한 페닐이다.

[0144]  은 바람직하게는 , ,  또는  이고,

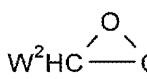
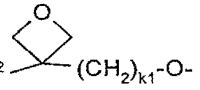
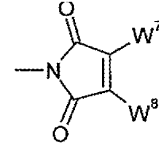
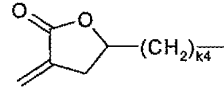
[0145] 이때 L은 상기 제시된 의미 중 하나를 가진다.

[0146] 상기 중합가능한 기(P)는 중합 반응, 예컨대 유리-라디칼 또는 이온 중합, 다중 첨가 또는 중축합에 적합하거나, 또는 중합체-유사 반응, 예컨대 주요 중합체 쇄 상의 부가 또는 축합 반응에 적합한 기이다. 쇄 중합을 위한 기, 특히 $-\text{C}=\text{C}-$ 이중 결합 또는 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 삼중 결합을 함유한 기, 및 개환 중합에 적합한 기, 예컨대 옥세탄 또는 에폭사이드 기가 특히 바람직하다.

[0147] 바람직한 P 기는 $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{O}-$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-$,

, , , , $\text{CH}_2=\text{CW}^2-(\text{O})_{k3}-$, $\text{CW}^1=\text{CH}-\text{CO}-$
 $(\text{O})_{k3}-$, $\text{CW}^1=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{OCO}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{CH}-\text{OCO}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{O}-$,
 $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{CO}-$, $\text{HO}-\text{CW}^2\text{W}^3-$, $\text{HS}-\text{CW}^2\text{W}^3-$, $\text{HW}^2\text{N}-$, $\text{HO}-\text{CW}^2\text{W}^3-\text{NH}-$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$, $\text{CH}_2=\text{CH}-$
 $(\text{COO})_{k1}-\text{Phe}-(\text{O})_{k2}-$, $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CO})_{k1}-\text{Phe}-(\text{O})_{k2}-$, $\text{Phe}-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{HOOC}-$, $\text{OCN}-$ 및 $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si}$ -로 이루어진 군으로부터 선택되며, 이때 W^1 은 H, F, Cl, CN, CF_3 , 페닐 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH_3 를 나타내고, W^2 및 W^3 은, 각각 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, W^4 , W^5 및 W^6 은, 각각 서로 독립적으로, Cl, 또는 탄소수 1 내지 5의 옥사알킬 또는 옥사카보닐 알킬을 나타내고, W^7 및 W^8 은, 각각 서로 독립적으로, H, Cl 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬을 나타내고, Phe은, 상기 정의된 바와 같은 하나 이상의 라디칼 L(이는, P-Sp-가 아님)로 임의적으로 치환된 1,4-페닐렌을 나타내고, k_1 , k_2 및 k_3 는, 각각 서로 독립적으로, 0 또는 1을 나타내고, k_3 는 바람직하게는 1을 나타내고, k_4 는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0148] 매우 바람직한 P는, $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{O}-$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-$,

, , , , $\text{CH}_2=\text{CW}^2-\text{O}-$, $\text{CH}_2=\text{CW}^2-$, $\text{CW}^1=\text{CH}-$
 $\text{CO}-(\text{O})_{k3}-$, $\text{CW}^1=\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{OCO}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{CH}-\text{OCO}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{O}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH}-$

$\text{CH}_2)_2\text{N}^-$, $(\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2)_2\text{N}-\text{CO}-$, $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{NH}-$, $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{COO})_{k1}-\text{Phe}-(\text{O})_{k2}-$, $\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CO})_{k1}-\text{Phe}-(\text{O})_{k2}-$, $\text{Phe}-\text{CH}=\text{CH}-$ 및 $\text{W}^4\text{W}^5\text{W}^6\text{Si}$ -로 이루어진 군으로부터 선택되며, 이때 W^1 은 H, F, Cl, CN, CF_3 , 페닐 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, F, Cl 또는 CH_3 를 나타내고, W^2 및 W^3 는, 각각 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬, 특히 H, 메틸, 에틸 또는 n-프로필을 나타내고, W^4 , W^5 및 W^6 는, 각각 서로 독립적으로, Cl, 또는 탄소수 1 내지 5의 옥사알킬 또는 옥사카보닐알킬을 나타내고, W^7 및 W^8 은, 각각 서로 독립적으로, H, Cl 또는 탄소수 1 내지 5의 알킬을 나타내고, Phe은 1,4-페닐렌을 나타내고, k_1 , k_2 및 k_3 는, 각각 서로 독립적으로, 0 또는 1을 나타내고, k_3 는 바람직하게는 1을 나타내고, k_4 는 1 내지 10의 정수를 나타낸다.

[0149] 매우 특히 바람직한 기 P는, $\text{CH}_2=\text{CW}^1-\text{CO}-\text{O}-$, 특히 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$, $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{O}-$ 및 $\text{CH}_2=\text{CF}-\text{CO}-\text{O}-$, 또한

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{O}-\text{CO}-$, $(\text{CH}_2=\text{CH})_2\text{CH}-\text{O}-$, $\text{W}^2\text{HC}-\text{CH}-$ 및 $\text{W}^2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-$ 로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0150] 다른 바람직한 중합가능한 기 P는, 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드로 이루어진 군, 가장 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로부터 선택된다.

[0151] 스페이서 기 Sp가 단일 결합이 아닌 경우, 이는 바람직하게는, 각각의 라디칼 P-Sp-가 구조식 P-Sp"-X"-에 합치되도록, Sp"-X"의 구조를 갖고, 이때

[0152] Sp"는, 임의적으로 F, Cl, Br, I 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환된 탄소수 1 내지 20, 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 선형 또는 분지쇄 알킬렌을 나타내고, 이때 또한, 하나 이상의 비인접 CH_2 기는, 각각 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{NH}-$, $-\text{N}(\text{R}^0)-$, $-\text{Si}(\text{R}^0\text{R}^{00})-$, $-\text{CO}-$, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{S}-\text{CO}-$, $-\text{CO}-\text{S}-$, $-\text{N}(\text{R}^{00})-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^0)-$, $-\text{N}(\text{R}^0)-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^{00})-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 로 대체될 수 있고,

[0153] X"는 $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^0)-$, $-\text{N}(\text{R}^0)-\text{CO}-$, $-\text{N}(\text{R}^0)-\text{CO}-\text{N}(\text{R}^{00})-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{SCH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{S}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, $-\text{CF}_2\text{S}-$, $-\text{SCF}_2-$, $-\text{CF}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CH}=\text{N}-$, $-\text{N}=\text{CH}-$, $-\text{N}=\text{N}-$, $-\text{CH}=\text{CR}^0-$, $-\text{CY}^2=\text{CY}^3-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 단일 결합을 나타내고,

[0154] R^0 및 R^{00} 는, 각각 서로 독립적으로, H 또는 탄소수 1 내지 20의 알킬을 나타내고,

[0155] Y^2 및 Y^3 는, 각각 서로 독립적으로, H, F, Cl 또는 CN을 나타낸다.

[0156] X"는 바람직하게는 $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{COO}-$, $-\text{OCO}-$, $-\text{O}-\text{COO}-$, $-\text{CO}-\text{NR}^0-$, $-\text{NR}^0-\text{CO}-$, $-\text{NR}^0-\text{CO}-\text{NR}^{00}-$ 또는 단일 결합이다.

[0157] 전형적인 스페이서 기 Sp 및 Sp"-X"-는, 예를 들어, $-(\text{CH}_2)_{p1}-$, $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-$, $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-\text{CO}-$, $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{CO}-\text{O}-$, $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$, $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{q1}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ 또는 $-(\text{SiR}^0\text{R}^{00}-\text{O})_{p1}-$ 이고, 이때 $p1$ 은 1 내지 12의 정수이고, $q1$ 은 1 내지 3의 정수이고, R^0 및 R^{00} 는 상기 제시된 의미를 가진다.

[0158] 특히 바람직한 기 Sp 및 Sp"-X"-는 $-(\text{CH}_2)_{p1}-$, $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-$, $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-\text{CO}-$, $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{CO}-\text{O}-$, 또는 $-(\text{CH}_2)_{p1}-\text{O}-\text{CO}-\text{O}-$ 이고, 이때 $p1$ 및 $q1$ 은 상기 제시된 의미를 가진다.

[0159] 특히 바람직한 기 Sp"는, 각각의 경우 직쇄, 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌, 펜틸렌, 헥실렌, 헵틸렌, 옥틸렌, 노닐렌, 데실렌, 운데실렌, 도데실렌, 옥타데실렌, 에틸렌옥시에틸렌, 메틸렌옥시부틸렌, 에틸렌티오에틸렌, 에틸렌

-N-메틸이미노-에틸렌, 1-메틸알킬렌, 에텐일렌, 프로펜일렌 및 부텐일렌이다.

[0160] 본 발명의 바람직한 실시양태에서, 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물은, $Sp-P$ 기가 $Sp(P)_s$ (이때, s 는 2 이상임)에 대응하도록(중합가능한 분지쇄 기), 하나 이상의 중합가능한 기 P 로 치환된 스페이서 기 Sp 를 포함한다.

[0161] 상기 바람직한 실시양태에 따른 바람직한 화학식 I의 화합물은, s 가 2인 화합물, 즉, $Sp(P)_2$ 기를 포함하는 화합물이다. 상기 바람직한 실시양태에 따른 매우 바람직한 화학식 I의 화합물은 하기 화학식 S1 내지 S8로부터 선택되는 기를 포함한다:

-X-알킬-CHPP S1

-X-알킬-CH((CH₂)_{aa}P)((CH₂)_{bb}P) S2

-X-N((CH₂)_{aa}P)((CH₂)_{bb}P) S3

-X-알킬-CHP-CH₂-CH₂P S4

-X-알킬-C(CH₂P)(CH₂P)-C_{aa}H_{2aa+1} S5

-X-알킬-CHP-CH₂P S6

-X-알킬-CPP-C_{aa}H_{2aa+1} S7

-X-알킬-CHPCHP-C_{aa}H_{2aa+1} S8

[0162]

상기 식들에서,

[0163]

P 는 화학식 I에서 정의된 바와 같고,

[0164]

[0165] 알킬은 단일 결합, 또는 비치환되거나 F, Cl 또는 CN으로 일치환 또는 다중치환된 탄소 1 내지 12의 직쇄 또는 분지쇄 알킬렌을 나타내고, 이때 하나 이상의 비인접 CH₂ 기는, 각각 서로 독립적으로, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-C(R^0)=C(R^0)-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^0)-$, $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, 또는 $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 여기서 R^0 는 전술된 의미를 갖고,

[0166]

aa 및 bb 는, 각각 서로 독립적으로, 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고,

[0167]

X 는 X'' 에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 O, CO, SO₂, O-CO-, CO-O 또는 단일 결합이다.

[0168]

바람직한 스페이서 기 $Sp(P)_2$ 는 화학식 S1, S2 및 S3으로부터 선택된다.

[0169]

매우 바람직한 스페이서 기 $Sp(P)_2$ 는 하기 하위화학식 S1a 내지 S1d, S2a 내지 S2d 및 S3a로부터 선택된다:

-CHPP	S1a
-O-CHPP	S1b
-CH ₂ -CHPP	S1c
-OCH ₂ -CHPP	S1d
-CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2a
-OCH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2b
-CH ₂ -CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2c
-OCH ₂ -CH(CH ₂ -P)(CH ₂ -P)	S2d
-CO-NH((CH ₂) ₂ P)((CH ₂) ₂ P)	S3a

[0170]

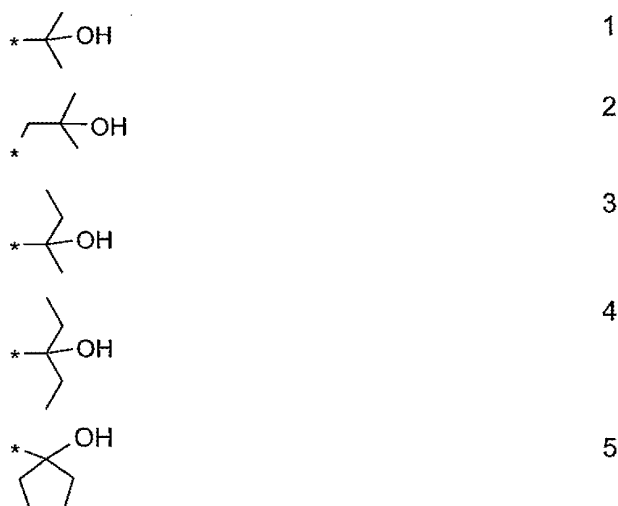
[0171] 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물에서, P는 바람직하게는 비닐옥시, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 플루오로아크릴레이트, 클로로아크릴레이트, 옥세탄 및 에폭사이드로 이루어진 군, 가장 바람직하게는 아크릴레이트 및 메타크릴레이트로부터 선택된다.

[0172] 상기 화합물 중에 존재하는 모든 중합가능한 기 P가 동일한 의미를 갖고, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트, 가장 바람직하게는 메타크릴레이트를 나타내는, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물이 또한 바람직하다.

[0173] 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물에서, R^{aa} 및 R^{bb}는 바람직하게는 탄소수 1 내지 12의 직쇄 알킬 또는 탄소수 3 내지 12의 분지쇄 알킬을 나타낸다. 더욱 바람직하게는, R^{aa} 및 R^{bb}는, 서로 독립적으로, 메틸, 에틸, 프로필 및 부틸, 매우 바람직하게는 메틸 또는 에틸, 가장 바람직하게는 메틸을 나타낸다.

[0174] R^{aa} 및 R^{bb}가, 이들이 부착된 C 원자와 함께, 탄소수 3 내지 12의 환형 알킬, 매우 바람직하게는 사이클로프로필, 사이클로부틸, 사이클로펜틸 또는 사이클로헥실 기를 형성하는, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물이 또한 바람직하다.

[0175] 매우 바람직하게는, 화학식 I의 화합물은 하기 화학식 1 내지 5로부터 선택되는 L^a 또는 $-Sp-L^a$ 기를 포함한다:



[0176]

[0177] 상기 식들에서, *는 화학식 I의 화합물에서 인접한 기에 대한 연결부를 나타낸다.

[0178] 본 발명의 또다른 바람직한 실시양태에서, 화학식 I 및 이의 하위화학식의 화합물은, 하나 이상의 L^a 기로 치환된 선형 또는 분지쇄 알킬렌 스페이서 기 Sp 를 포함한다. 상기 바람직한 실시양태에 따른 바람직한 화학식 I의 화합물은 하기 화학식 SL1 내지 SL4로부터 선택되는 $P-Sp-$ 기를 포함한다:

$P-CHL^a-$ SL1

$P-(CH_2)_{cc}-O-CHL^a-$ SL2

$P-(CH_2)_{cc}-CO-O-CHL^a-$ SL3

$P-(CH_2)_{cc}-CHL^a-$ SL4

[0179]

[0180] 상기 식들에서, P 및 L^a 는 화학식 I에서 정의된 바와 같거나, 상기 및 하기 제시되는 의미 중 하나를 갖고, cc는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6, 바람직하게는 1, 2 또는 3이다.

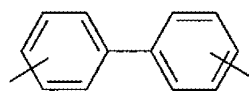
[0181] 바람직한 화학식 I의 화합물은, 화학식 SL1, SL2 및 SL3, 매우 바람직하게는 화학식 SL1로부터 선택되는 $P-Sp-$ 기를 하나 이상 포함한다.

[0182] 화학식 I의 화합물에서, Z^1 은 바람직하게는 단일 결합이다.

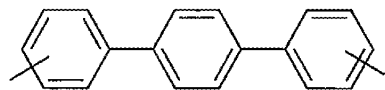
[0183] 화학식 I의 화합물에서, A^1 및 A^2 는 바람직하게는, 임의적으로 하나 이상의 L, $P-Sp-$, L^a 또는 L^a-Sp- 기로 치환된, 벤젠, 나프탈렌, 페난트렌 또는 안트라센을 나타낸다.

[0184] 바람직하게는, 화학식 I에서 $-A^1-(Z^1-A^2)_z-$ 는, 임의적으로 하나 이상의 L, $P-Sp-$, L^a 또는 L^a-Sp- 기로 치환된, 벤젠, 바이페닐렌, p-터페닐렌(1,4-다이페닐벤젠), m-터페닐렌(1,3-다이페닐벤젠), 나프틸렌, 2-페닐-나프틸렌, 페난트렌, 안트라센, 다이벤조퓨란 또는 다이벤조티오펜을 나타낸다.

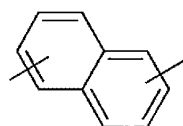
[0185] 화학식 I에서 매우 바람직한 $-A^1-(Z^1-A^2)_z-$ 기는 하기 화학식 A1 내지 A9로부터 선택된다:



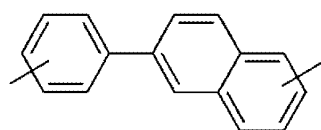
A1



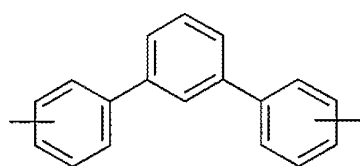
A2



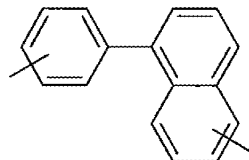
A3



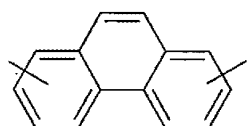
A4



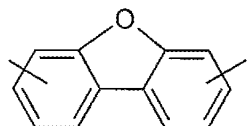
A5



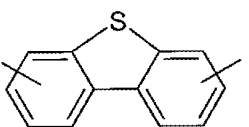
A6



A7



A8



A9

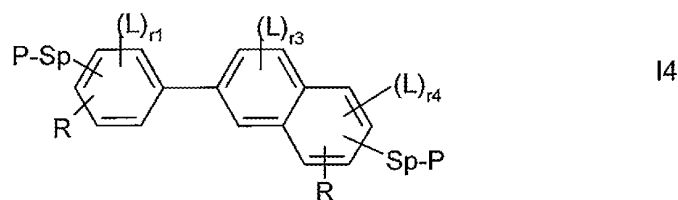
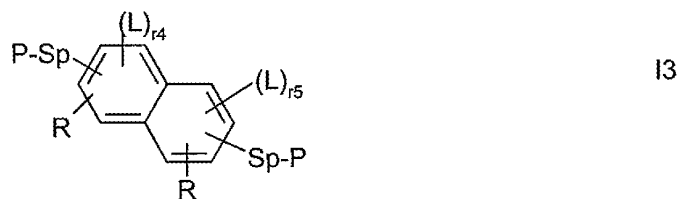
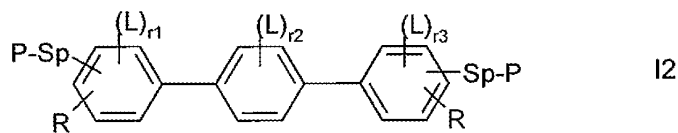
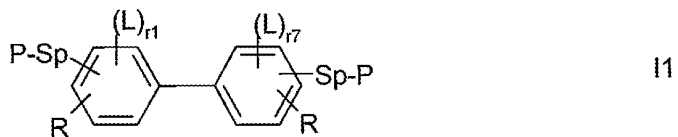
[0186]

[0187]

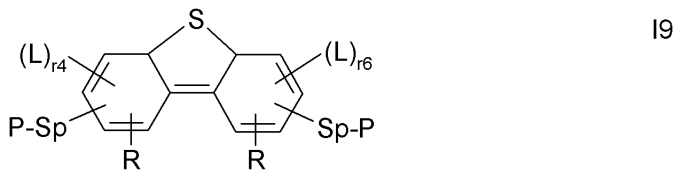
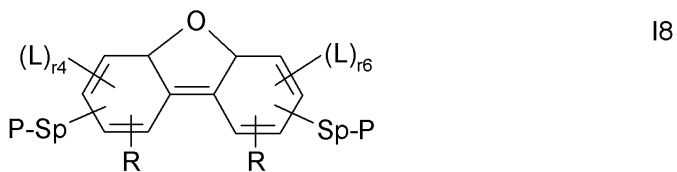
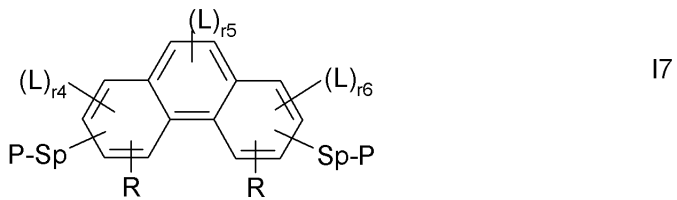
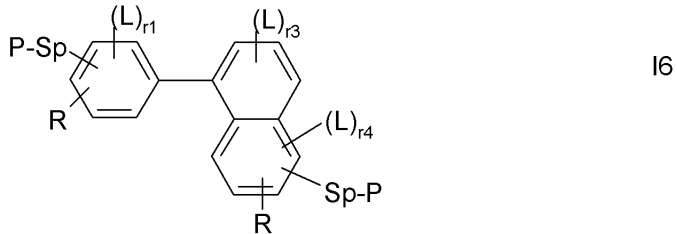
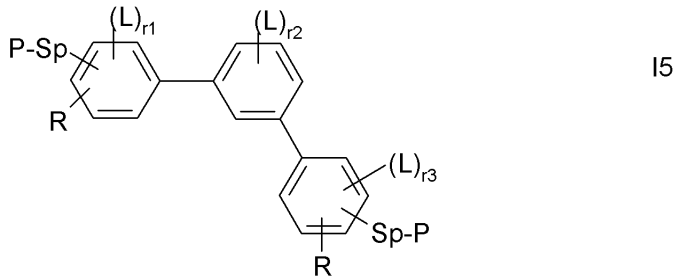
[0188] 상기 식들에서, 벤젠 고리는 임의적으로 하나 이상의 L, P-Sp-, L^a 또는 L^a -Sp- 기로 치환된다.

[0189] 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물에서, $-A^1-(Z^1-A^2)_z-$ 는 바람직하게는 화학식 A1, A2, A5, A8 및 A9, 매우 바람직하게는 화학식 A1, A2 및 A5로부터 선택된다.

[0190] 바람직한 화학식 I의 화합물은 하기 하위화학식 I1 내지 I9로부터 선택된다:



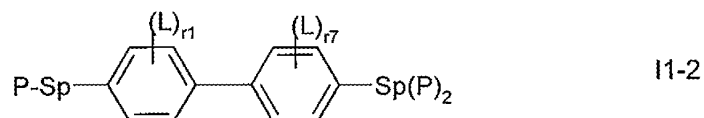
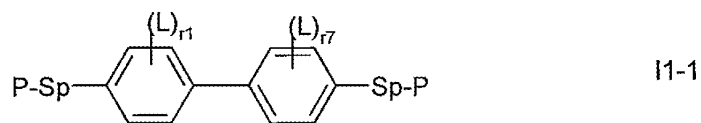
[0191]



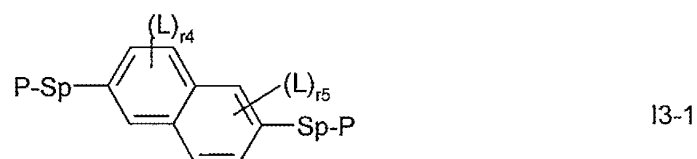
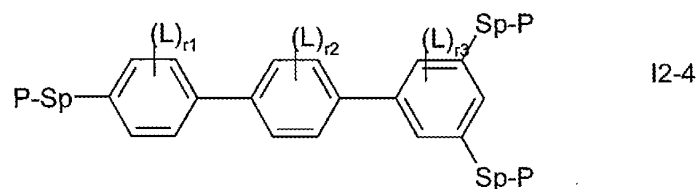
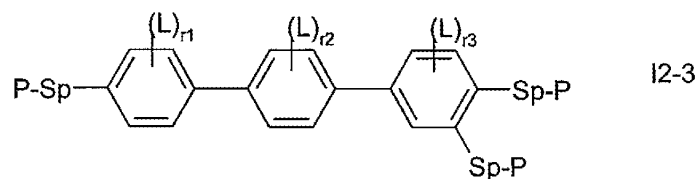
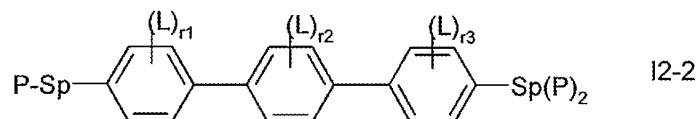
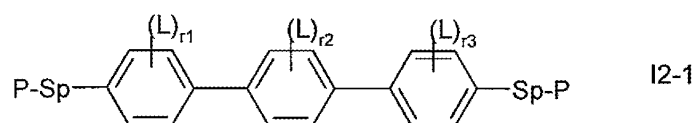
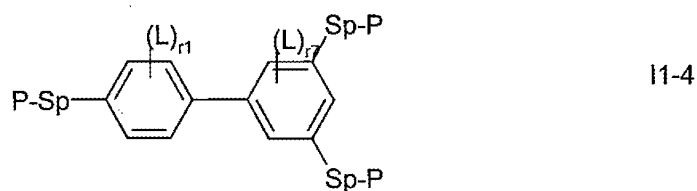
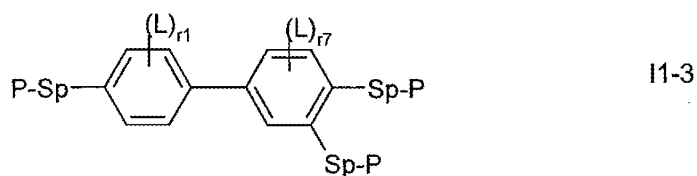
- [0192]
- [0193] 상기 식들에서,
- [0194] P, Sp, R 및 L 화학식 I에서 제시된 의미를 갖고,
- [0195] r1, r3, 및 r7은, 서로 독립적으로, 0, 1, 2 또는 3이고,
- [0196] r2는 0, 1, 2, 3 또는 4이고,
- [0197] r4, r5, 및 r6은, 서로 독립적으로, 0, 1 또는 2이고,
- [0198] 이때 r1+r7은 1 이상이고, r1+r2+r3은 1 이상이고, r4+r5는 1 이상이고, r1+r3+r4는 1 이상이고, L 중 적어도 하나는 L^a 또는 L^a-Sp-를 나타내고, 여기서 L^a는 화학식 I에서 정의된 바와 같고/같거나,
- [0199] 상기 화합물은, L^a로 치환된 Sp 기를 하나 이상 포함한다.
- [0200] 2개의 R 중 하나가 H이고, 나머지 하나가 P-Sp인, 화학식 I1 내지 I7의 화합물이 바람직하다.
- [0201] 또한, R 기가 둘 다 H를 나타내는, 화학식 I1 내지 I7의 화합물이 바람직하다.
- [0202] 또한, R 기가 둘 다 P-Sp를 나타내는, 화학식 I1 내지 I7의 화합물이 바람직하다.
- [0203] 화학식 I1, I2 및 I5의 화합물이 매우 바람직하다.

[0204]

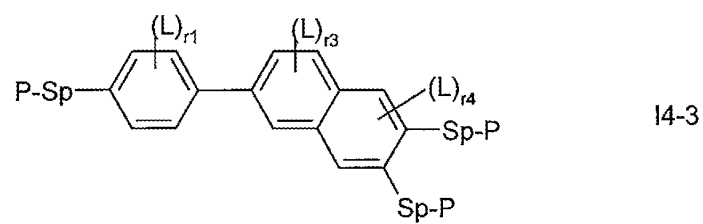
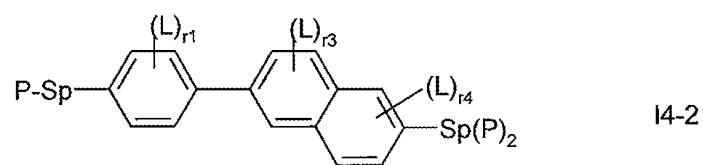
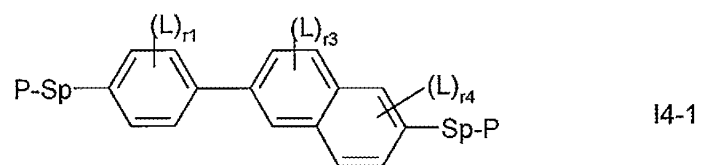
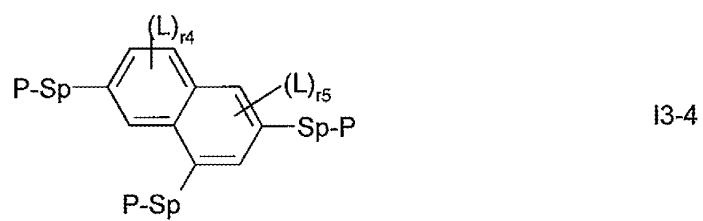
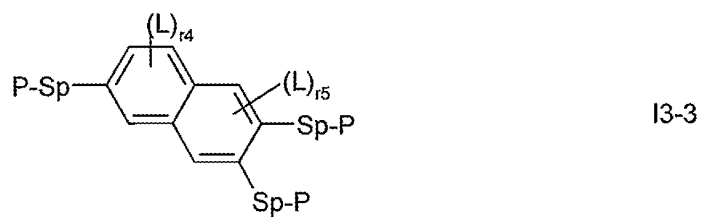
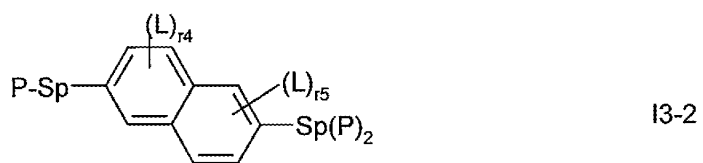
또한, 바람직한 화학식 I 및 I1 내지 I7의 화합물은 하기 하위화학식 I1-1 내지 I1-4, I2-1 내지 I2-4, I3-1 내지 I3-4, I4-1 내지 I4-7, I5-1 내지 I5-5, I6-1 내지 I6-7, I7-1 내지 I7-4, I8-1, I8-2, I9-1 및 I9-2로부터 선택된다:



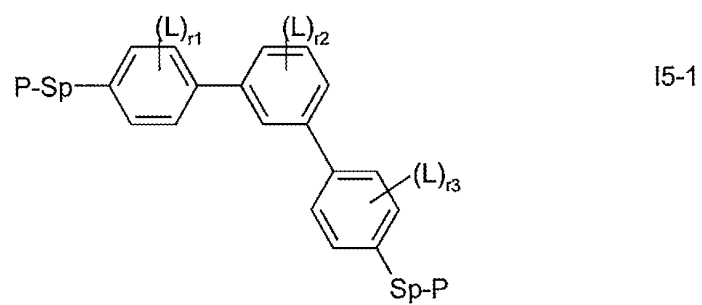
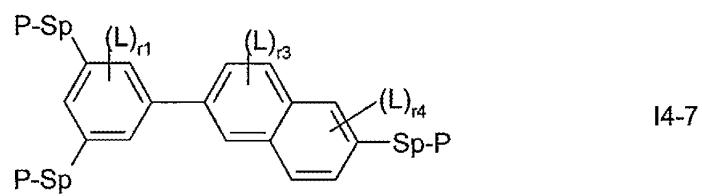
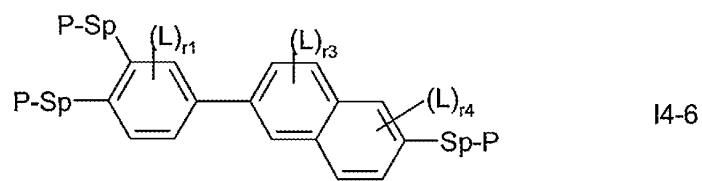
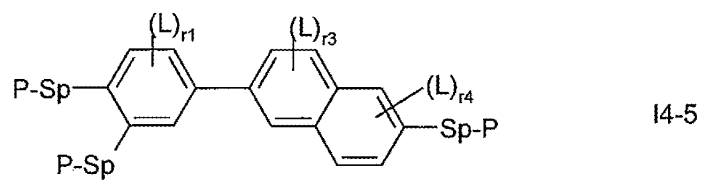
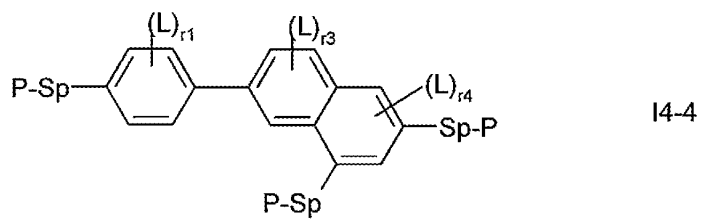
[0205]



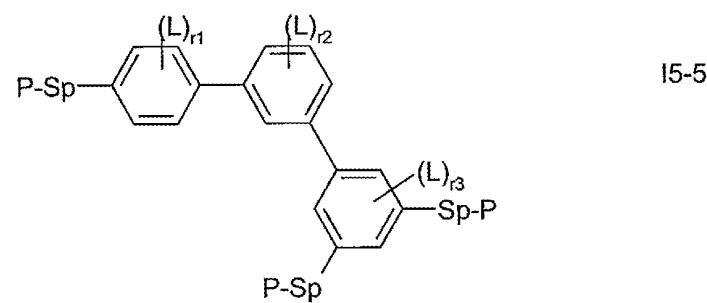
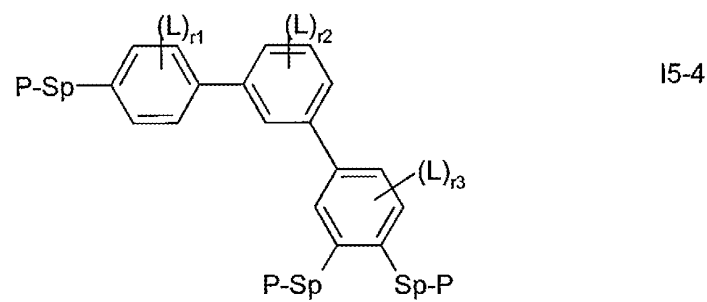
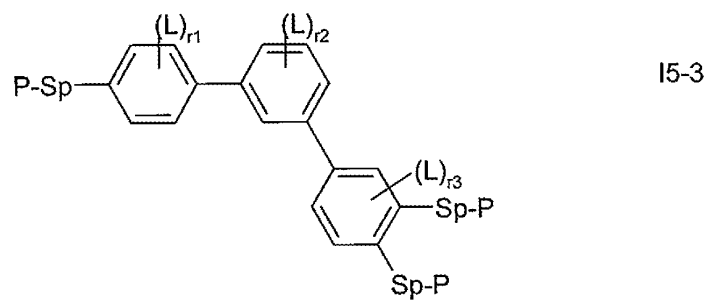
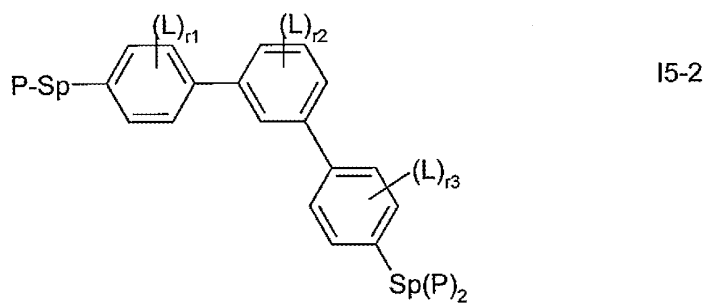
[0206]



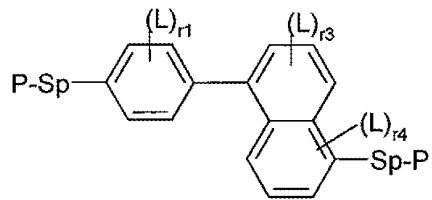
[0207]



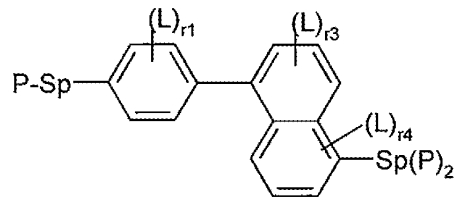
[0208]



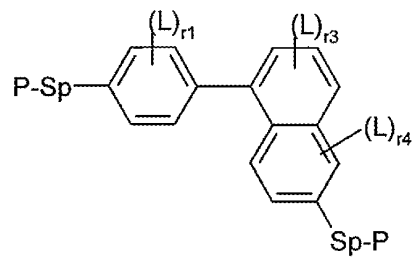
[0209]



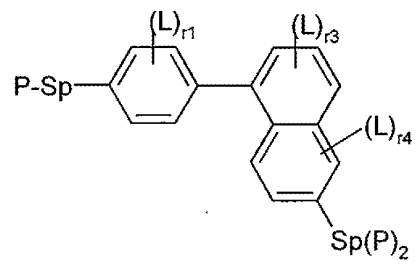
I6-1



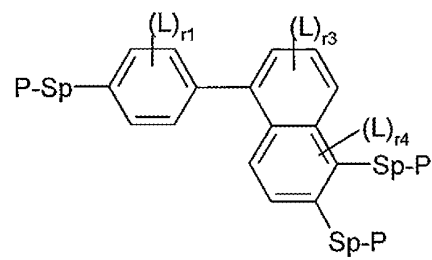
I6-2



I6-3

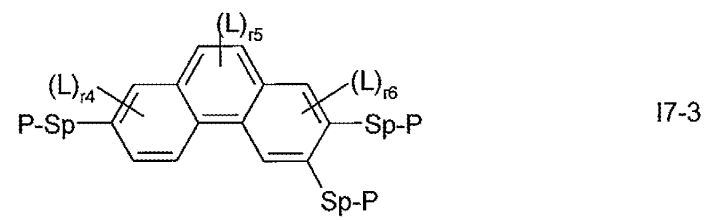
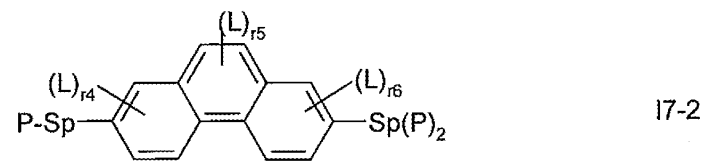
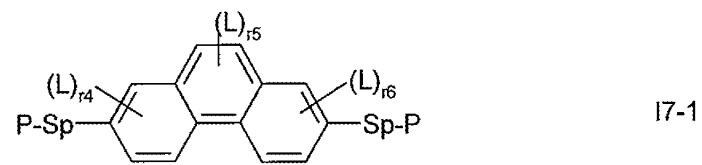
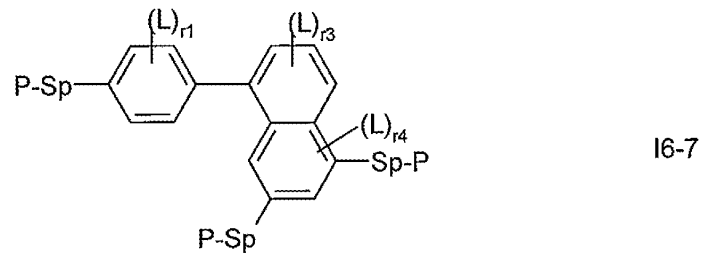
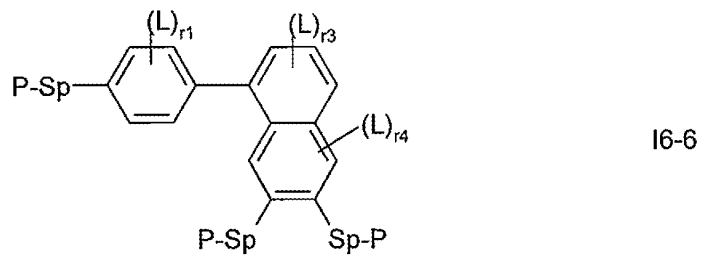


I6-4

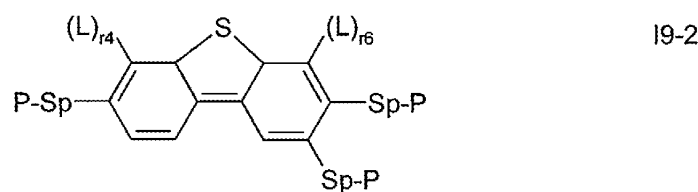
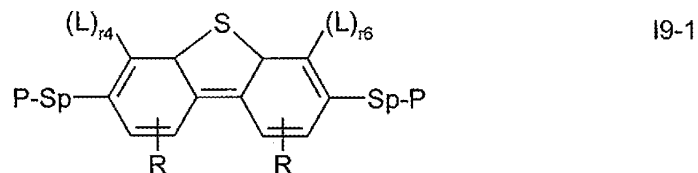
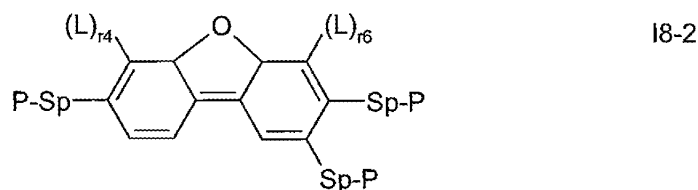
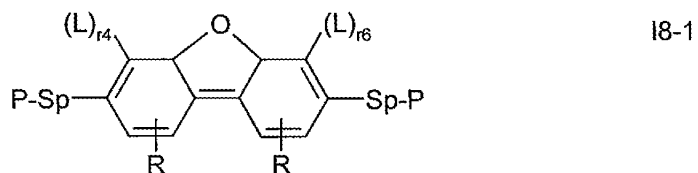
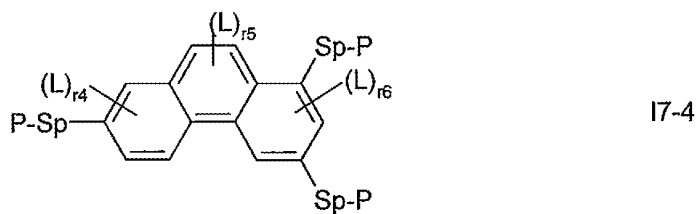


I6-5

[0210]



[0211]



[0212]

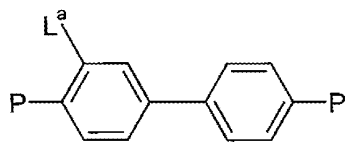
[0213] 상기 식들에서, P, Sp, P(Sp)₂, L, r1 내지 r7은 화학식 I에서 제시된 의미를 갖거나, 상기 및 하기에서 제시되는 바람직한 의미 중 하나를 갖고,

[0214] r1+r7은 1 이상이고, r1+r2+r3은 1 이상이고, r4+r5는 1 이상이고, r1+r3+r4는 1 이상이고, L 중 적어도 하나는 L^a 또는 L^a-Sp-를 나타내고, 여기서 L^a는 화학식 I에서 정의된 바와 같고/같거나,

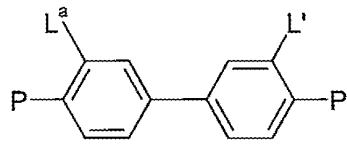
[0215] 상기 화합물은, L^a로 치환된 Sp 기를 하나 이상 포함한다.

[0216] 바람직하게는, 화학식 I1-2, I2-2, I3-2, I4-2, I5-2, I6-2, I6-4 및 I7-2에서, -Sp(P)₂ 기는, 상기 정의된 바와 같은 화학식 S1 내지 S8 또는 S1a 내지 S3a로부터 선택된다.

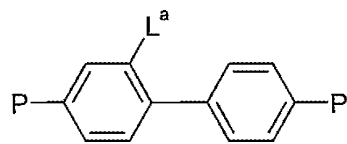
[0217] 매우 바람직한 화학식 I의 화합물은 하기 하위화학식 I1-1-1 내지 I1-1-14, I1-2-1 내지 I1-2-6, I1-3-1 내지 I1-3-5, I1-4-1 내지 I1-4-3, I2-1-1 내지 I2-1-26, I2-2-1 내지 I2-2-12, I2-3-1 내지 I2-3-8, I2-4-1 내지 I2-4-8, I5-1-1 내지 I5-1-15, I5-2-1 내지 I5-2-11, I5-3-1 내지 I5-3-9, I5-4-1 내지 I5-4-9, I5-5-1 내지 I5-5-9, I8-1-1, 및 I9-1-1로부터 선택된다:



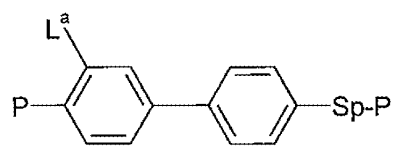
I1-1-1



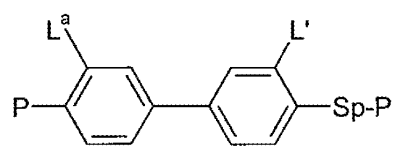
I1-1-2



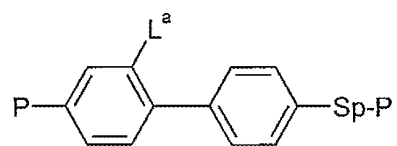
I1-1-3



I1-1-4

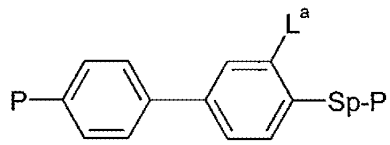


I1-1-5

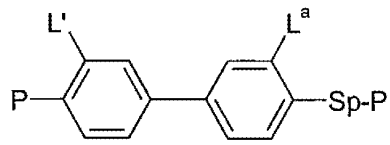


I1-1-6

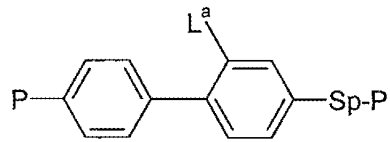
[0218]



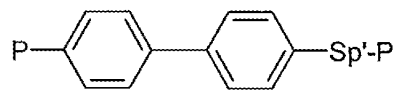
I1-1-7



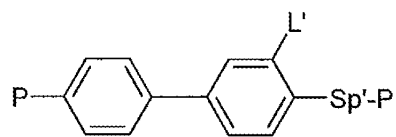
I1-1-8



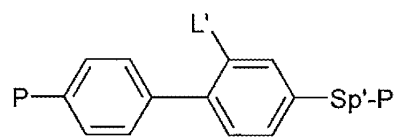
I1-1-9



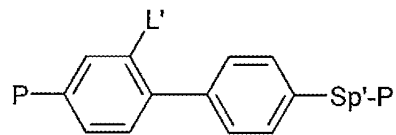
I1-1-10



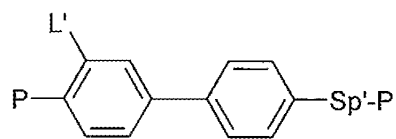
I1-1-11



I1-1-12

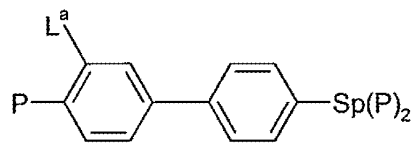


I1-1-13

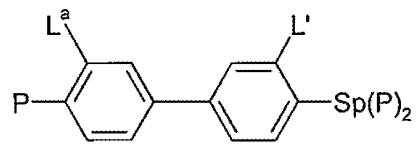


I1-1-14

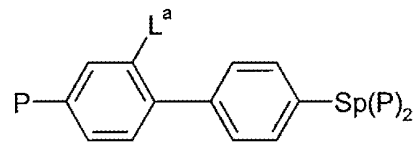
[0219]



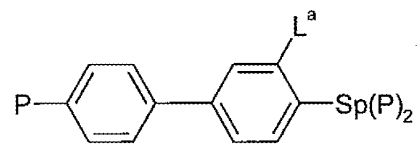
I1-2-1



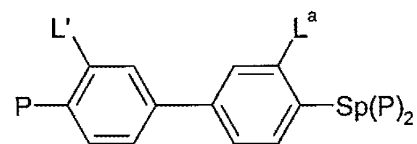
I1-2-2



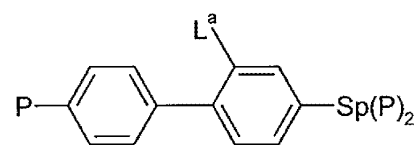
I1-2-3



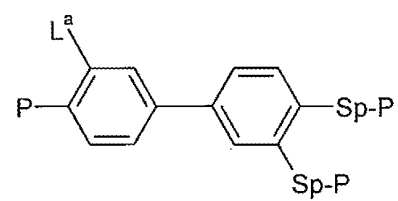
I1-2-4



I1-2-5

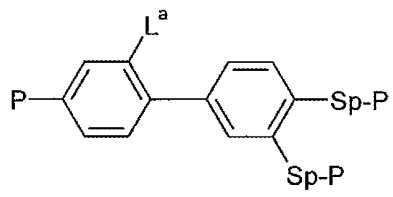


I1-2-6

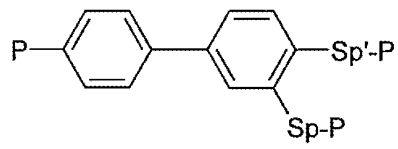


I1-3-1

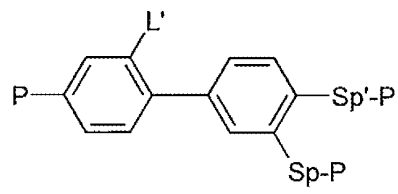
[0220]



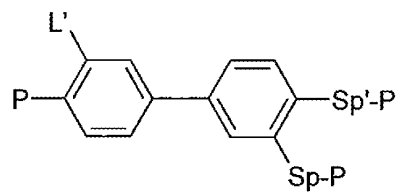
I1-3-2



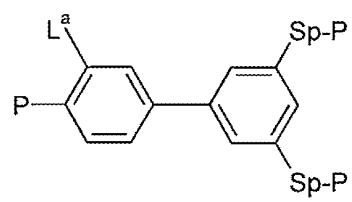
I1-3-3



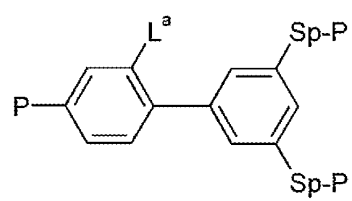
I1-3-4



I1-3-5

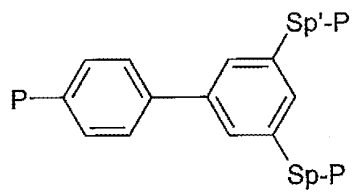


I1-4-1

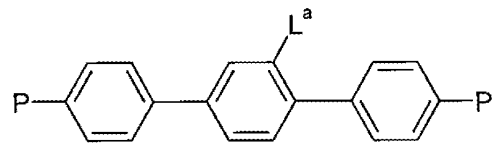


I1-4-2

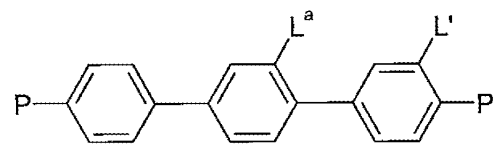
[0221]



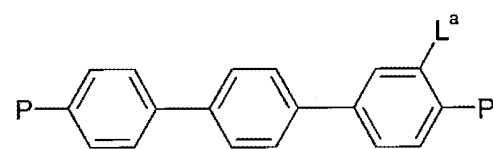
I1-4-3



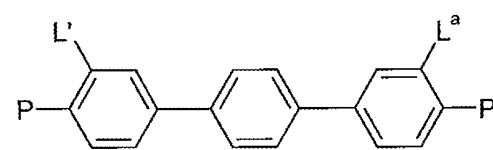
I2-1-1



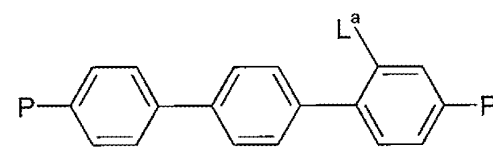
I2-1-2



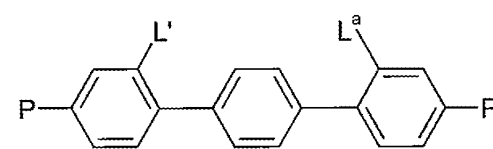
I2-1-3



I2-1-4

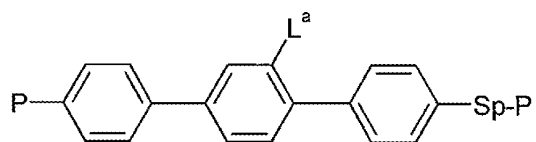


I2-1-5

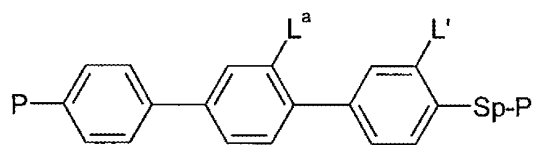


I2-1-6

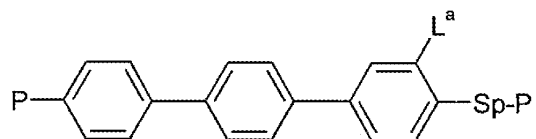
[0222]



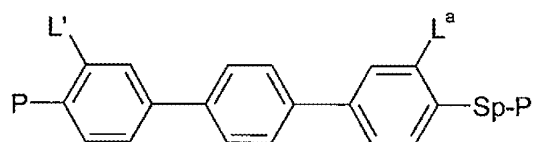
I2-1-7



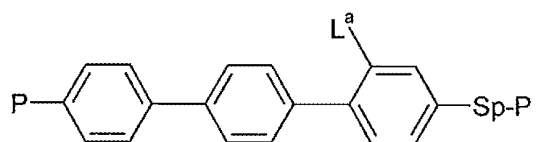
I2-1-8



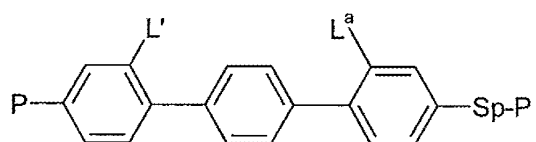
I2-1-9



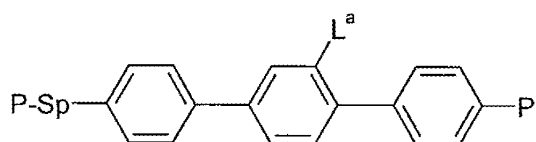
I2-1-10



I2-1-11

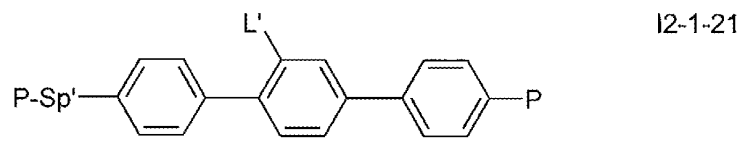
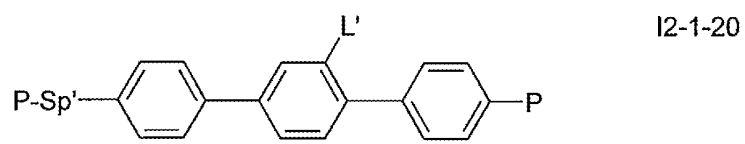
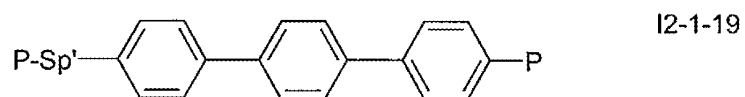
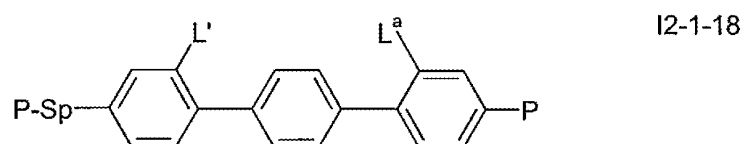
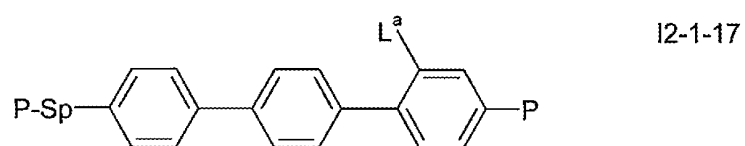
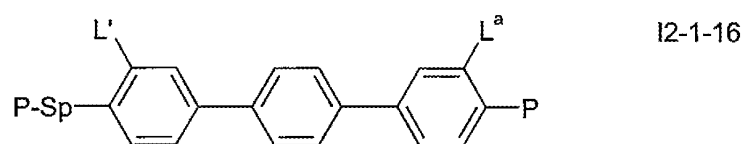
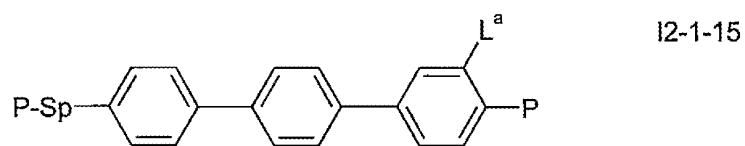
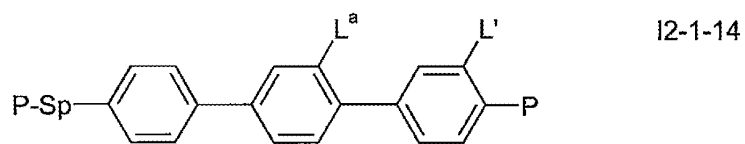


I2-1-12

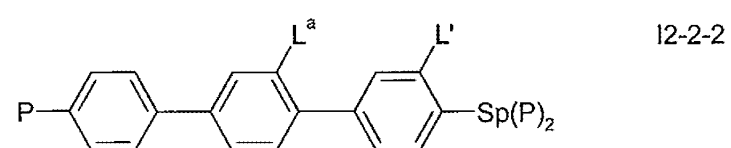
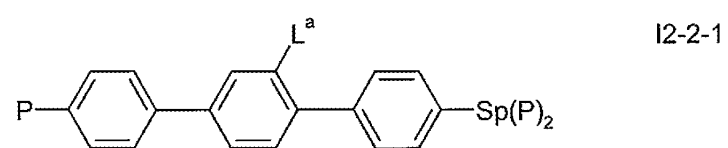
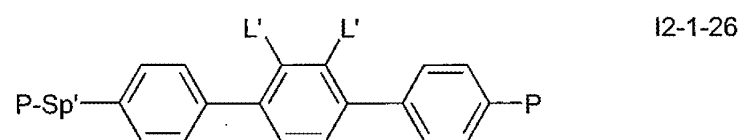
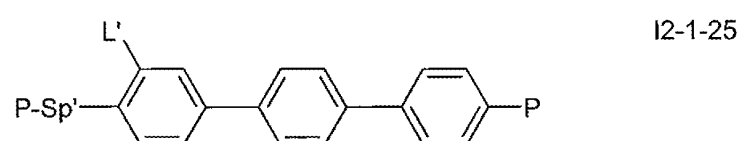
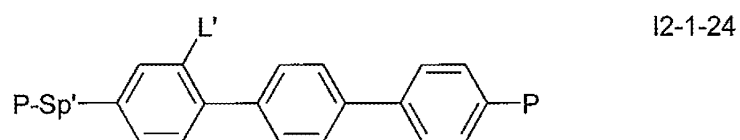
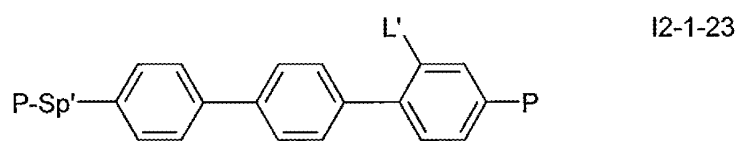
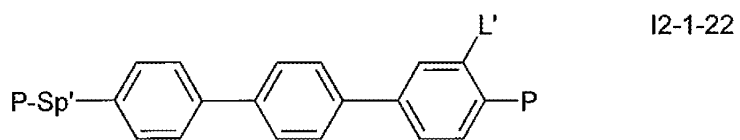


I2-1-13

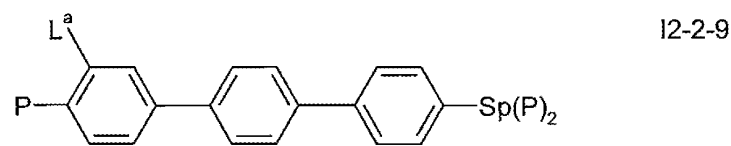
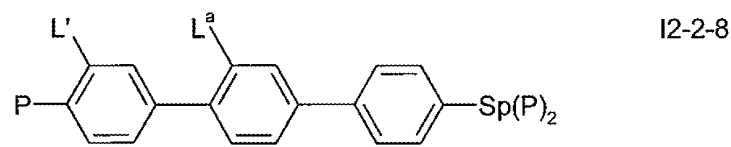
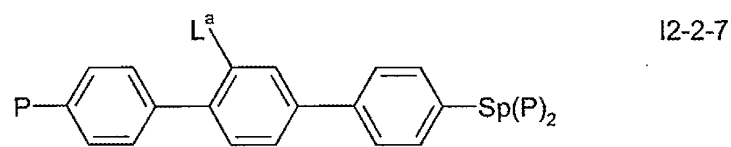
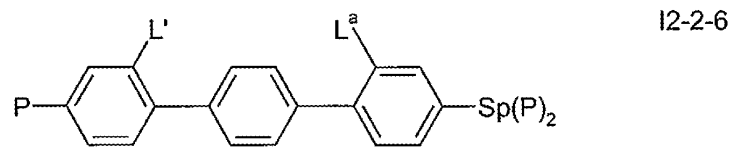
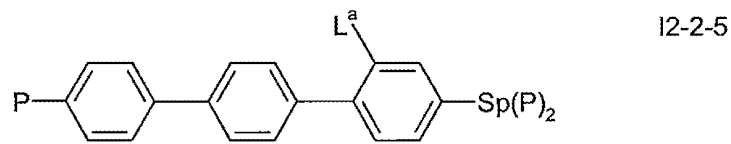
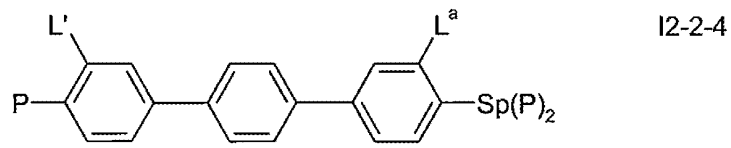
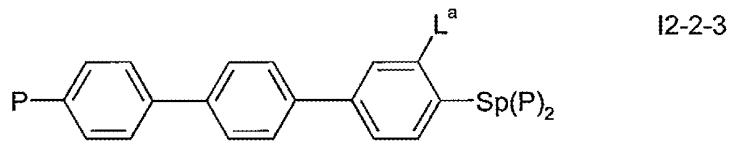
[0223]



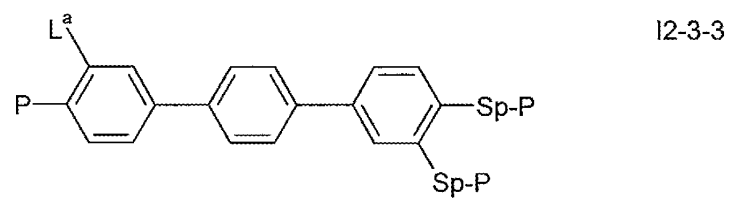
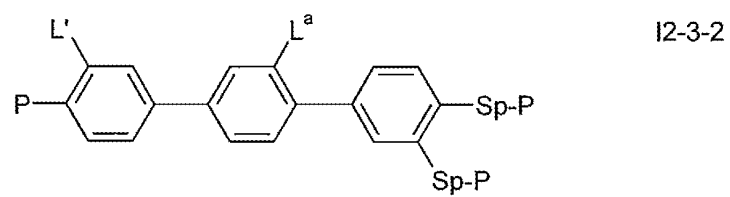
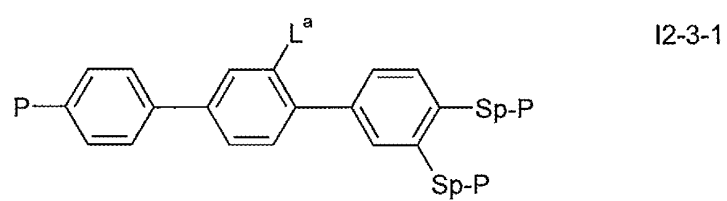
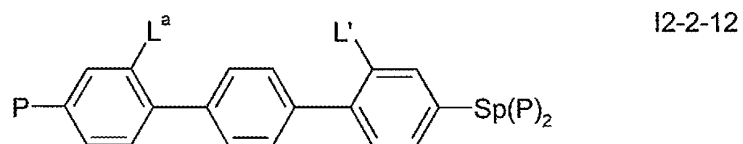
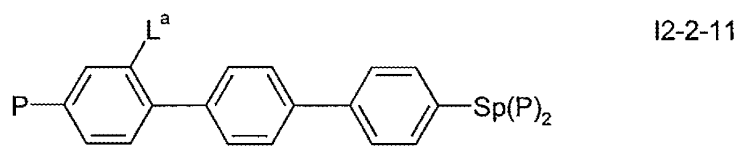
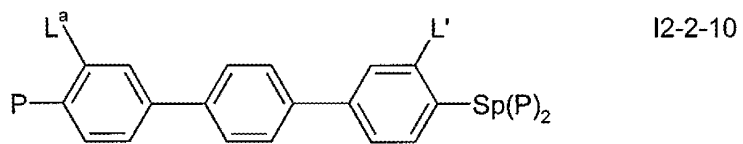
[0224]



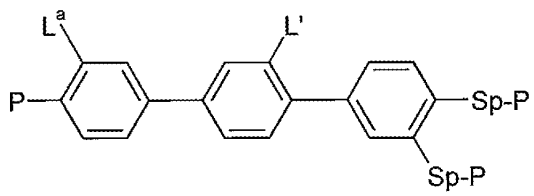
[0225]



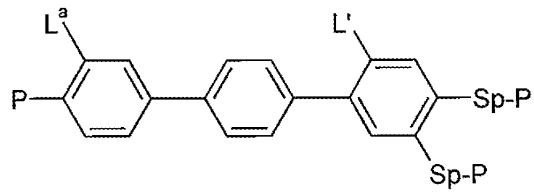
[0226]



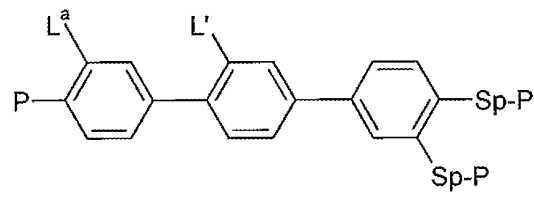
[0227]



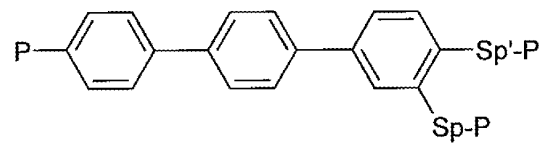
I2-3-4



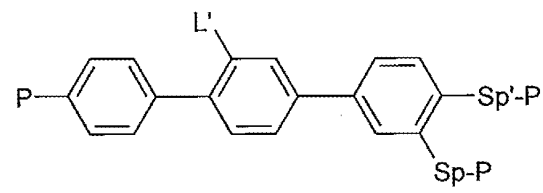
I2-3-5



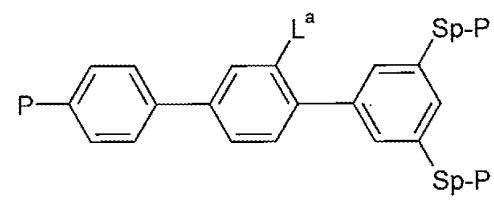
I2-3-6



I2-3-7

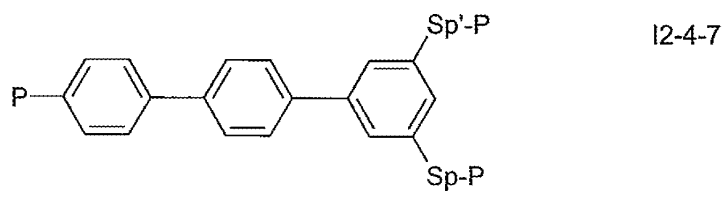
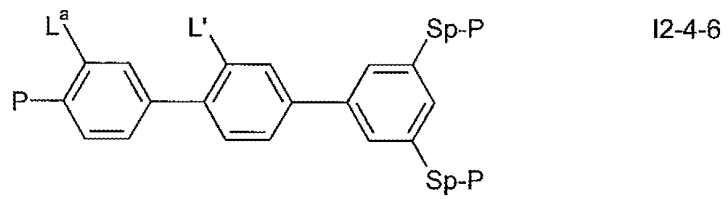
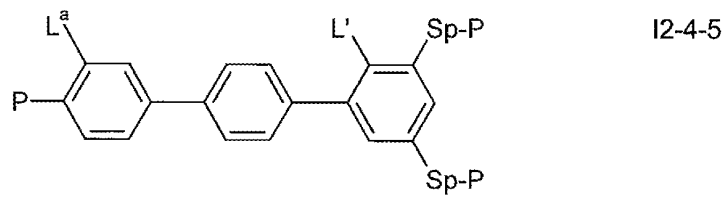
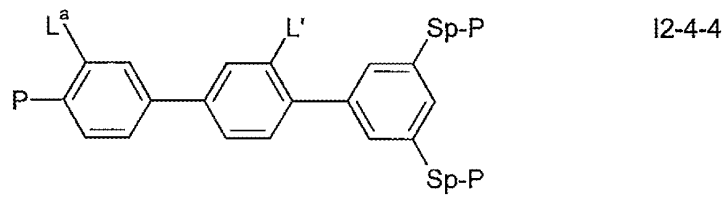
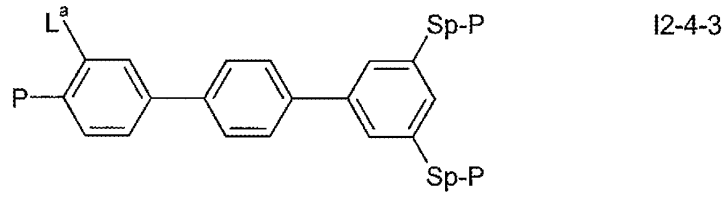
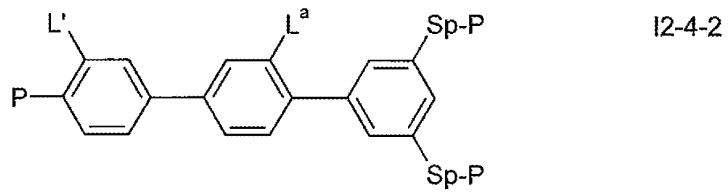


I2-3-8

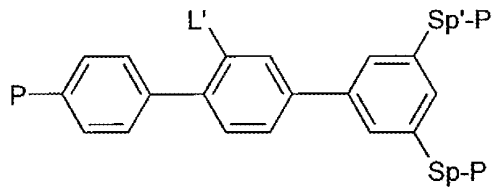


I2-4-1

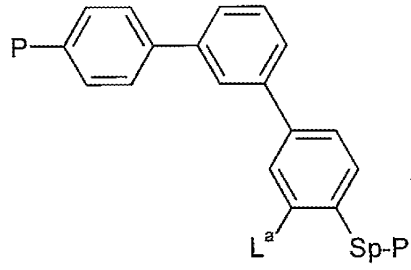
[0228]



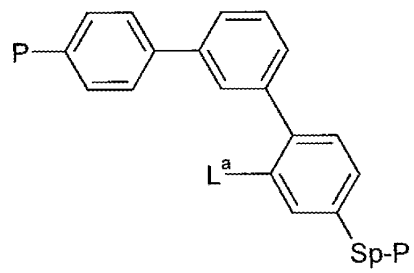
[0229]



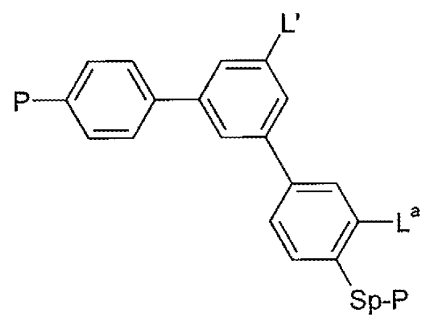
I2-4-8



I5-1-1

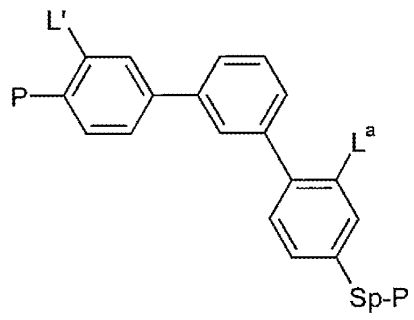


I5-1-2

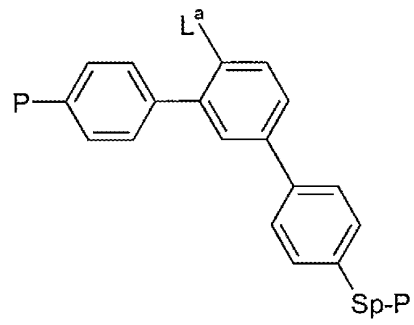


I5-1-3

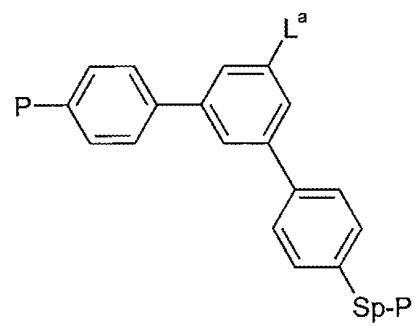
[0230]



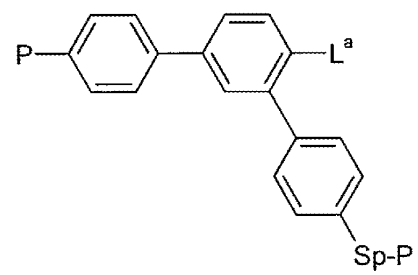
I5-1-4



I5-1-5

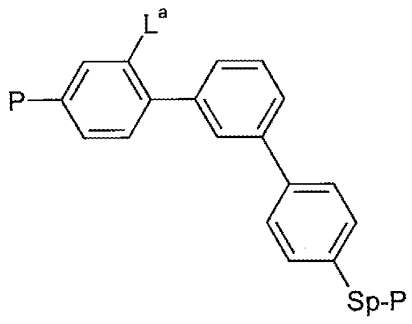


I5-1-6

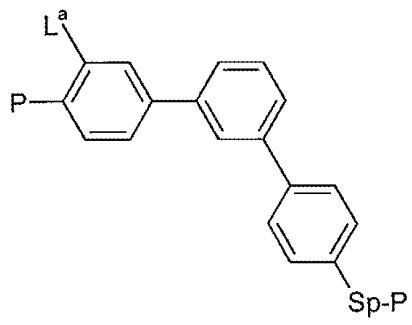


I5-1-7

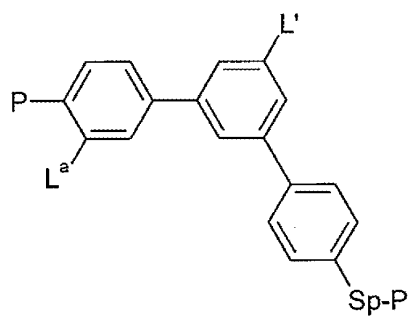
[0231]



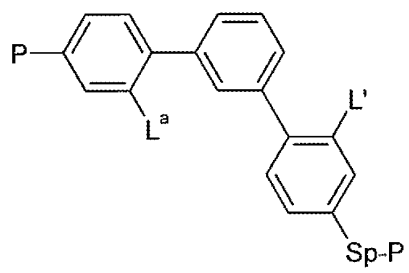
I5-1-8



I5-1-9

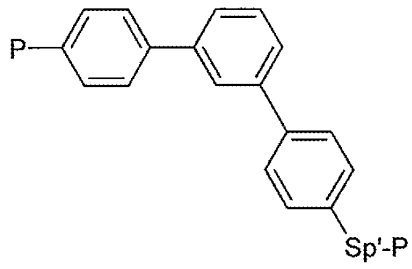


I5-1-10

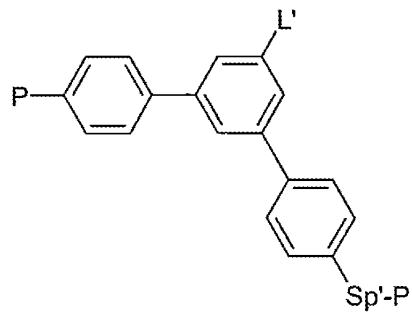


I5-1-11

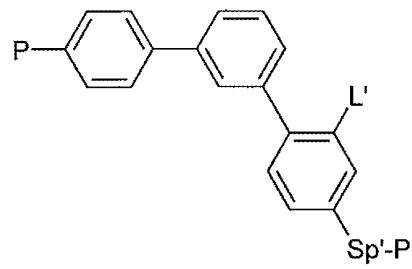
[0232]



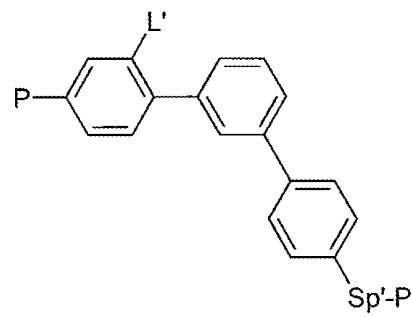
I5-1-12



I5-1-13

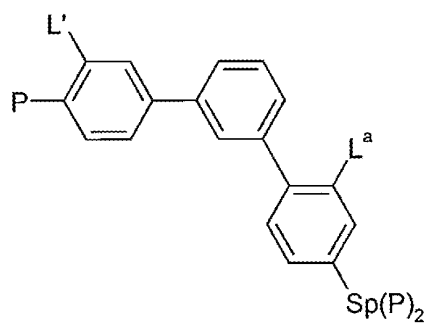
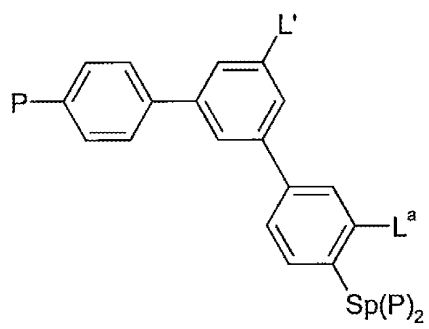
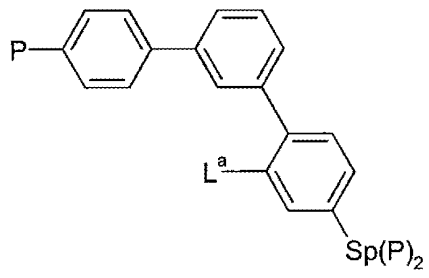
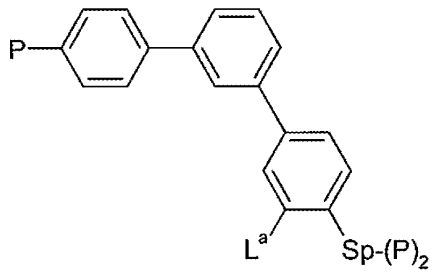


I5-1-14

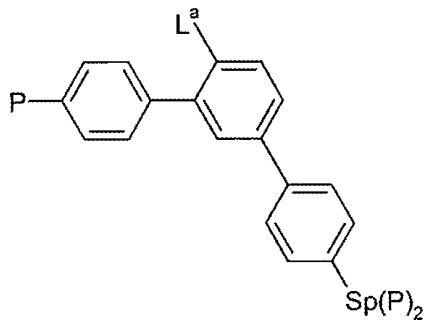


I5-1-15

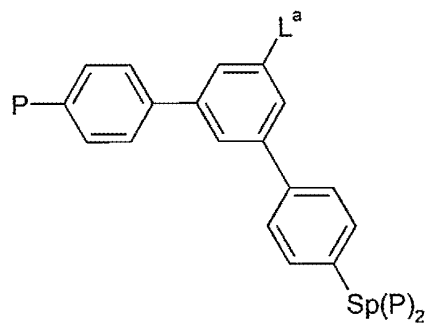
[0233]



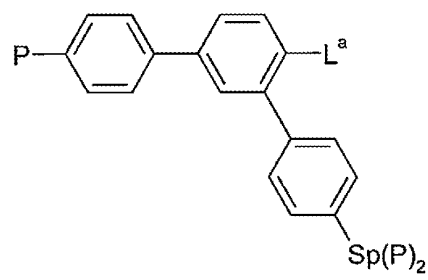
[0234]



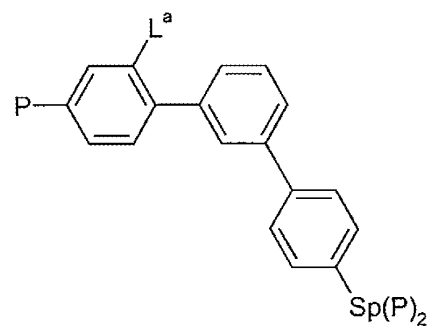
I5-2-5



I5-2-6

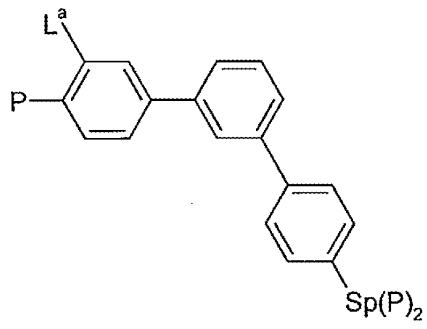


I5-2-7

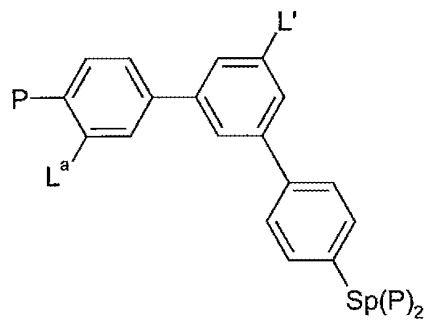


I5-2-8

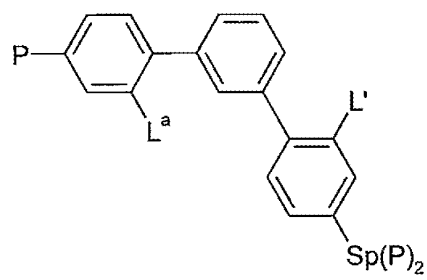
[0235]



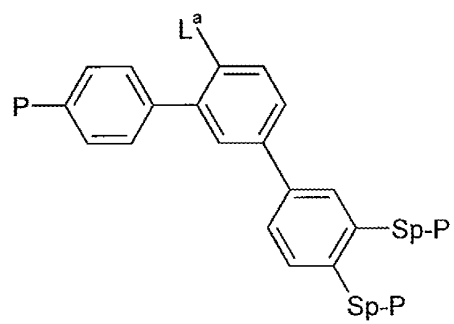
I5-2-9



I5-2-10

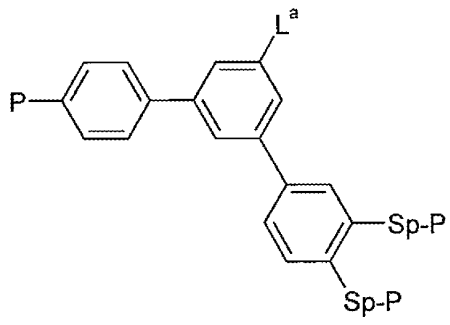


I5-2-11

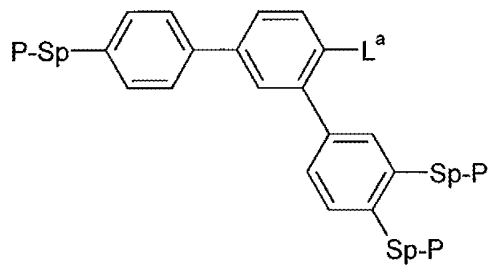


I5-3-1

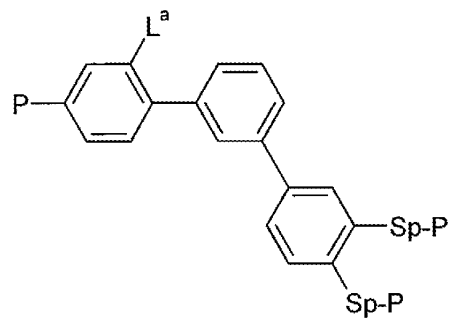
[0236]



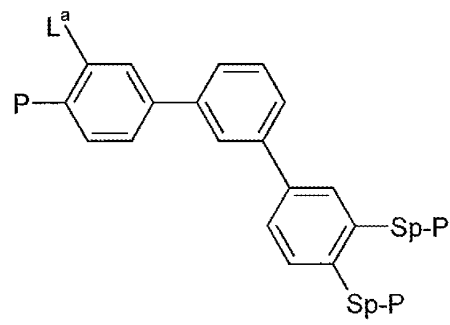
I5-3-2



I5-3-3

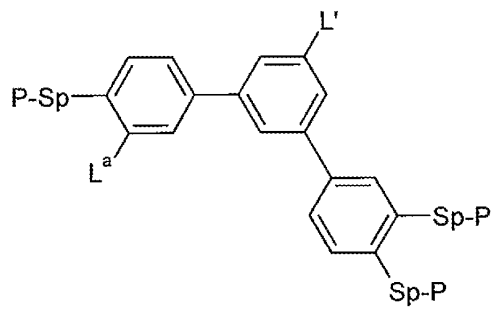


I5-3-4

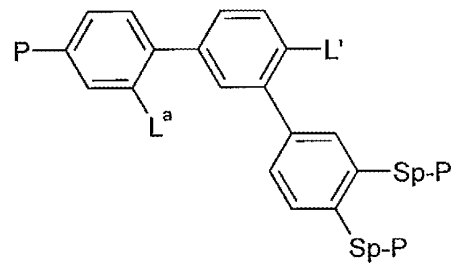


I5-3-5

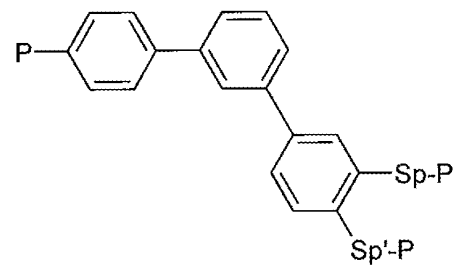
[0237]



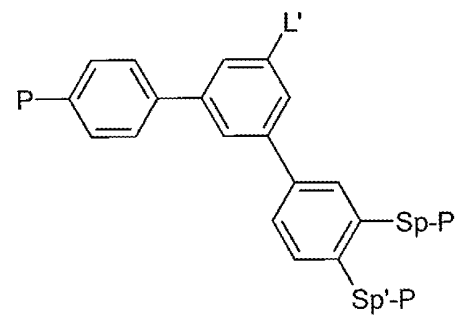
I5-3-6



I5-3-7

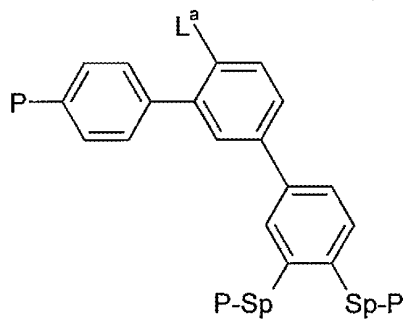


I5-3-8

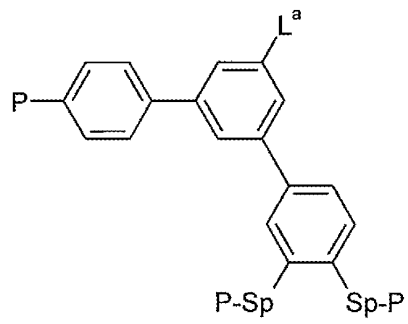


I5-3-9

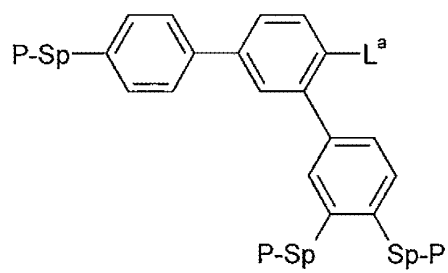
[0238]



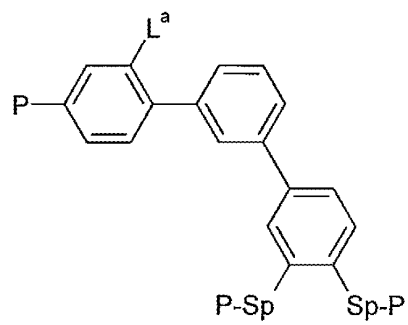
I5-4-1



I5-4-2

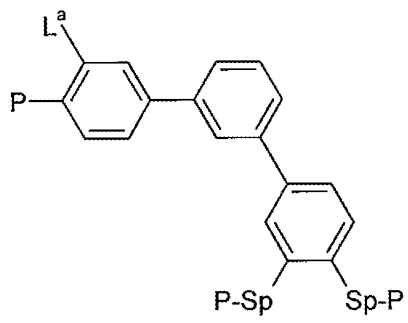


I5-4-3

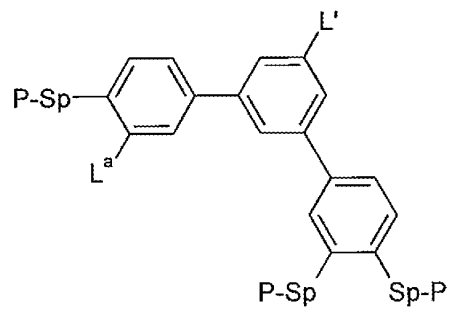


I5-4-4

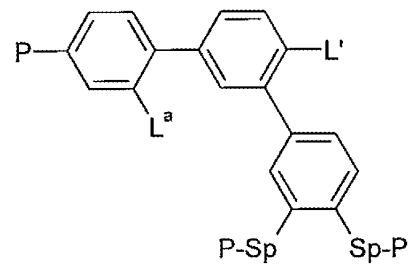
[0239]



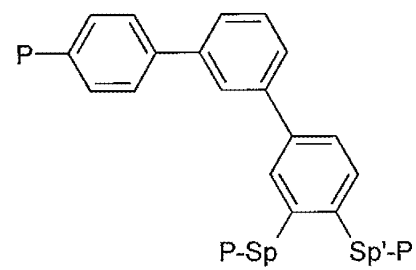
15-4-5



15-4-6

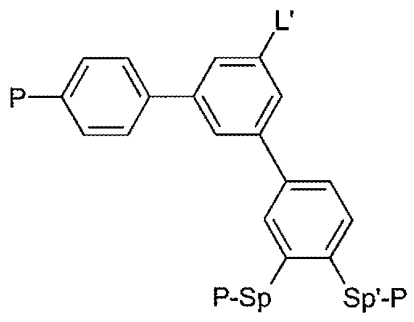


15-4-7

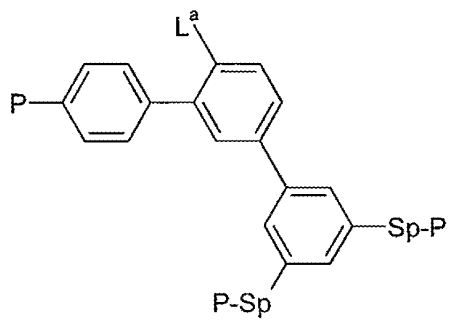


15-4-8

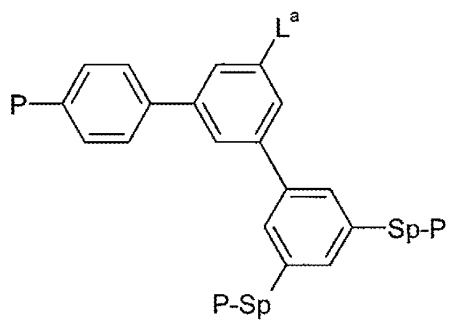
[0240]



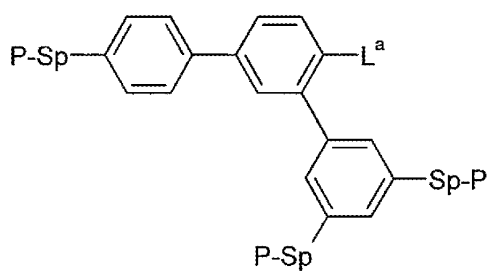
15-4-9



15-5-1

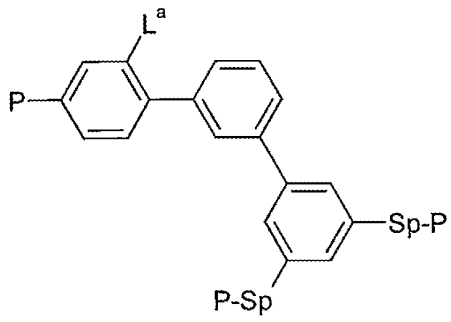


15-5-2

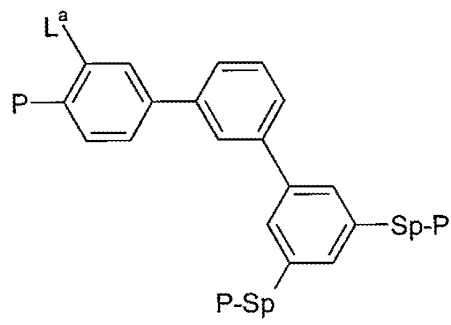


15-5-3

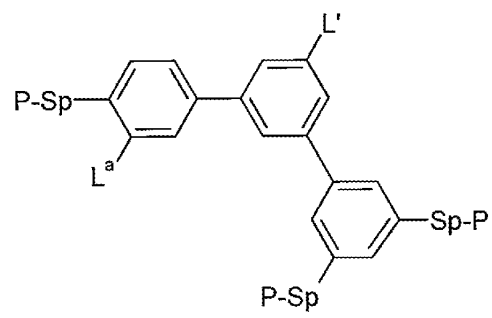
[0241]



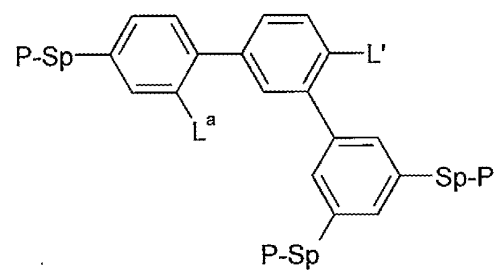
15-5-4



15-5-5

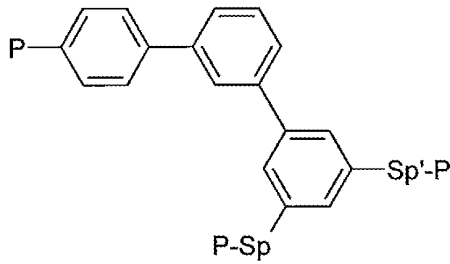


15-5-6

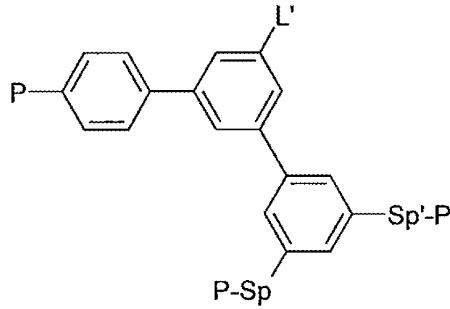


15-5-7

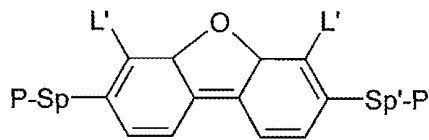
[0242]



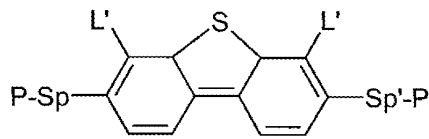
I5-5-8



I5-5-9



I8-1-1



I9-1-1

[0243]

[0244]

상기 식들에서, P, Sp, Sp(P)₂ 및 L^a는 상기 및 하기 제시되는 의미를 갖고, 이때 Sp는 바람직하게는 단일 결합 이 아니고, Sp'는, L^a 기로 치환된 스페이서 기이고, 바람직하게는 화학식 SL1 내지 SL4로부터 선택되고, L'는 상기 및 하기에서 L에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖는다(이는 바람직하게는 L^a가 아님).

[0245]

하위화학식 I1-1-1 내지 I9-1-1의 매우 바람직한 화합물은, 모든 P 기가 동일하고, 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트, 바람직하게는 메타크릴레이트를 나타내는 화합물; 또한 Sp가 -(CH₂)_{p1}-, -(CH₂)_{p1}-O-, -(CH₂)_{p1}-O-CO- 또는 -(CH₂)_{p1}-CO-O-이고, 이때 p1은 1 내지 12, 바람직하게는 1 내지 6의 정수이고, O- 또는 CO-기가 벤젠 고리에 연결된 화합물; 또한 Sp(P)₂가 화학식 S1 내지 S8, 매우 바람직하게는 하위화학식 S1a 내지 S3a로부터 선택되는 화합물; 또한 Sp'가 화학식 SL1로부터 선택되는 화합물; 또한 L'가 F이거나 또는 L^a-Sp-, 바람직하게는 F를 나타내는 화합물; 또한 L^a가 화학식 1 내지 5, 가장 바람직하게는 화학식 1로부터 선택되는 화합물이다.

[0246]

또한, 바람직한 화학식 I 및 이의 하위화학식의 화합물은 하기 바람직한 실시양태(이들의 임의의 조합 포함)로부터 선택된다:

[0247]

- 상기 화합물에서 모든 P 기는 동일한 의미를 갖고,

[0248]

- -A¹-(Z¹-A²)_z-는 화학식 A1, A2, A5, A8 및 A9, 매우 바람직하게는 화학식 A1, A2 및 A5로부터 선택되고,

[0249]

- 상기 화합물은 정확히 2개의 중합가능한 기(P 기로 나타내어짐)를 포함하고,

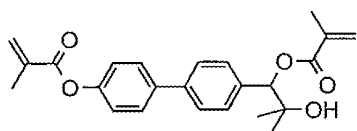
[0250]

- 상기 화합물은 정확히 3개의 중합가능한 기(P 기로 나타내어짐)를 포함하고,

[0251]

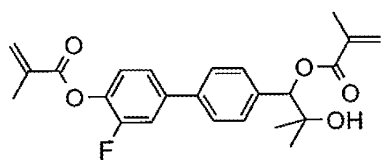
- P는 아크릴레이트, 메타크릴레이트 및 옥세탄로 이루어진 군으로부터 선택되고, 매우 바람직하게는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트이고,

- [0252] - 상기 화합물은, Sp가 L^a로 치환되고, 바람직하게는 화학식 SL1 내지 SL4, 매우 바람직하게는 화학식 SL1, SL2 및 SL3으로부터 선택되는 P-Sp- 기를 하나 이상, 바람직하게는 정확히 하나 포함하고,
- [0253] - 단일 결합이 아닌 Sp는 -(CH₂)_{p2}-, -(CH₂)_{p2}-O-, -(CH₂)_{p2}-CO-O-, 또는 -(CH₂)_{p2}-O-CO-이고, 이때 p2는 2, 3, 4, 5 또는 6이고, O-원자 또는 CO- 기는 각각 벤젠 고리에 연결되고,
- [0254] - Sp(P)₂는 하위화학식 S11 내지 S31로부터 선택되고,
- [0255] - Sp'는 화학식 SL1로부터 선택되고,
- [0256] - R은 P-Sp-를 나타내고,
- [0257] - R은 중합가능한 기를 나타내지 않거나 함유하지 않고,
- [0258] - R은 중합가능한 기를 나타내지 않거나 함유하지 않고, 탄소수 1 내지 25의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알킬를 나타내고, 이때 하나 이상의 비인접 CH₂-기는, O- 및/또는 S-원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, 임의적으로 -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체되고, 하나 이상의 H 원자는 각각, 임의적으로 F, Cl 또는 L^a로 대체되고,
- [0259] - L은, L^a-Sp-가 아닌 경우, F, Cl 또는 CN를 나타내고,
- [0260] - L'는 F이고,
- [0261] - L^a는 -C(CH₃)₂-OH, -C(C₂H₅)₂-OH 또는 -C(CH₃)(C₂H₅)OH, 매우 바람직하게는 -C(CH₃)₂-OH를 나타내고,
- [0262] - L^a는 화학식 1 내지 5로부터 선택되고,
- [0263] - r1, r2 및 r3은 0 또는 1을 나타내고,
- [0264] - r1, r2, r3, r4, r5 및 r6은 0 또는 1을 나타내고,
- [0265] - r1 및 r7 중 하나는 0이고, 나머지 하나는 1이고,
- [0266] - r1은 1이고, r2 및 r3은 0이고,
- [0267] - r3은 1이고, 및 r1 및 r2는 0이고,
- [0268] - r4 및 r5 중 하나는 0이고, 나머지 하나는 1이고,
- [0269] - r4 및 r6은 0이고, r5는 1이고,
- [0270] - r1 및 r4는 0이고, r3은 1이고,
- [0271] - r1 및 r3은 0이고, r4는 1이고,
- [0272] - r3 및 r4는 0이고, r1은 1이고,
- [0273] 매우 바람직한 화학식 I 및 이의 하위화학식의 화합물은 하기 화학식 I-1 내지 I-23으로부터 선택된다:

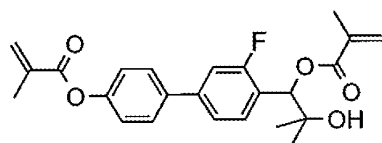


I-1

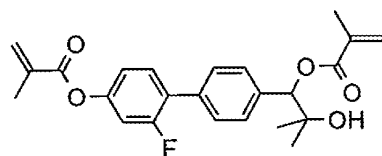
[0274]



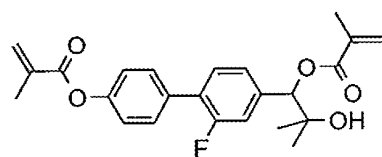
I-2



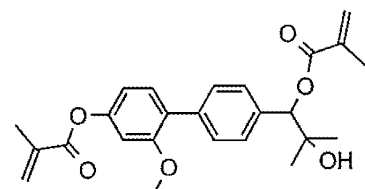
I-3



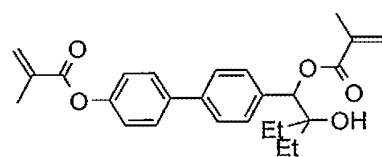
I-4



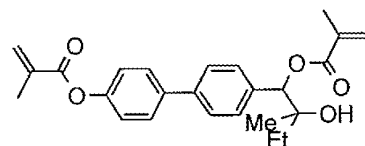
I-5



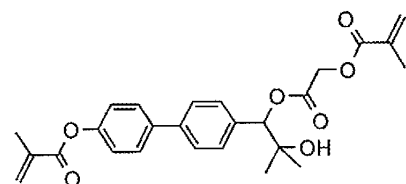
I-6



I-7

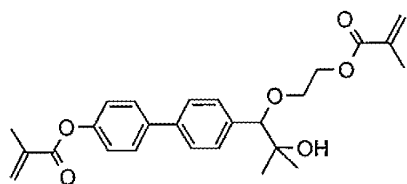


I-8

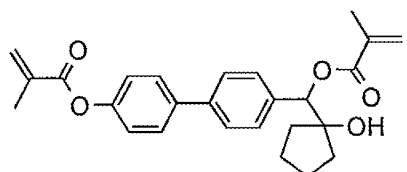


I-9

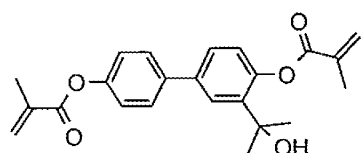
[0275]



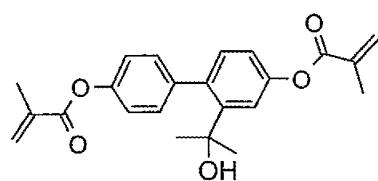
I-10



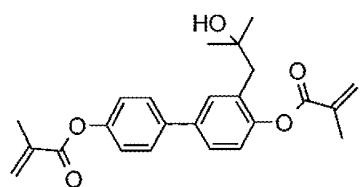
I-11



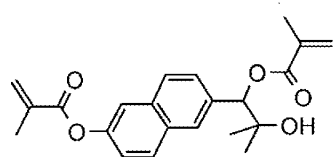
I-12



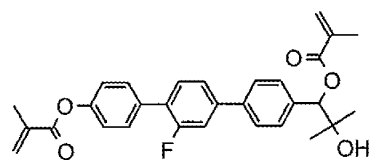
I-13



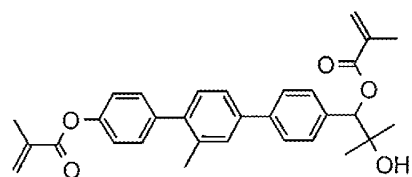
I-14



I-15

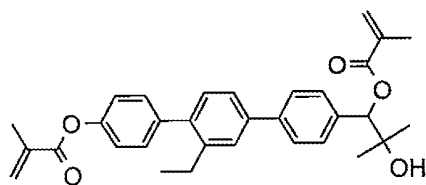


I-16

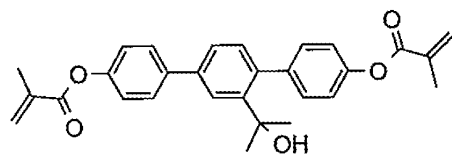


I-17

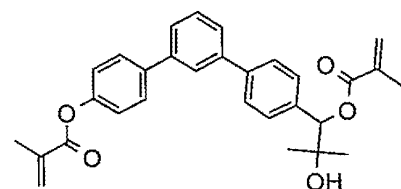
[0276]



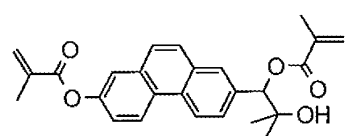
I-18



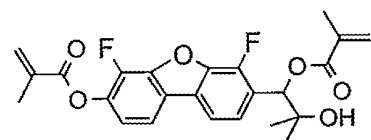
I-19



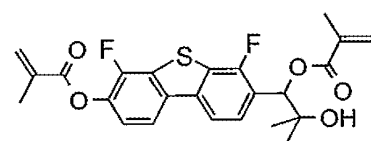
I-20



I-21



I-22



I-23

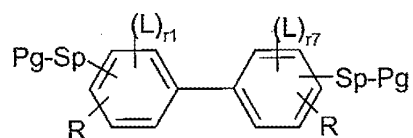
[0277]

[0278]

상기 식들에서, "Met"는 메틸이고, "Et"는 에틸이다.

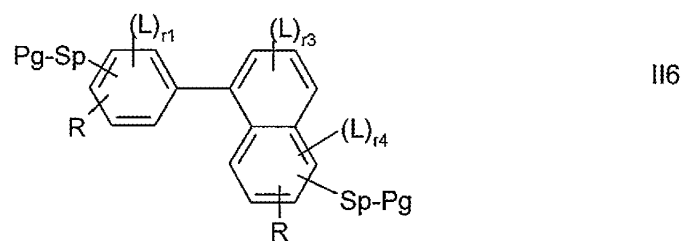
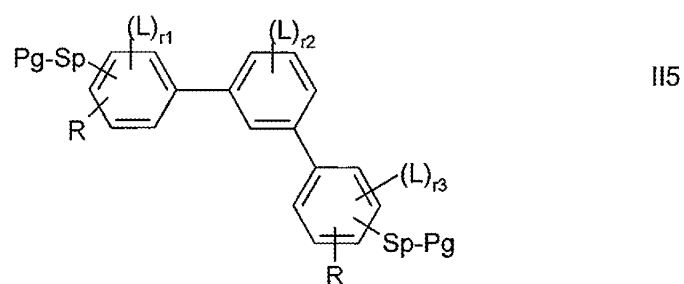
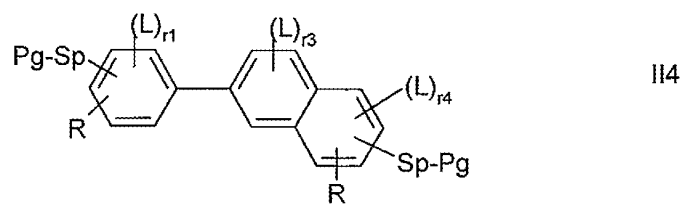
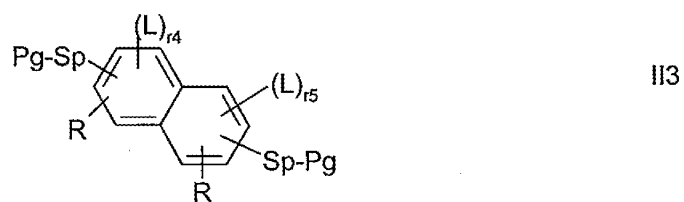
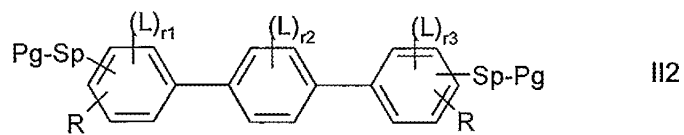
[0279]

본 발명은 또한, 하기 화학식 II1 내지 II9의 화합물에 관한 것이다:

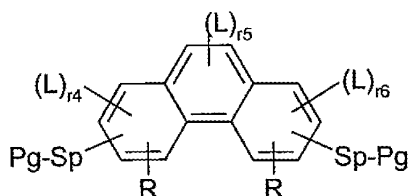


II1

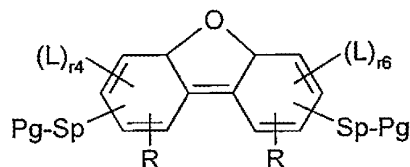
[0280]



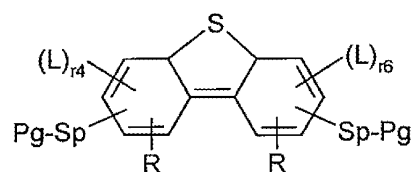
[0281]



II7



II8



II9

[0282]

[0283]

상기 식들에서, Sp, L, r^{1-6} 및 q는 화학식 I 내지 I9에서 정의된 바와 같고, R은 H 또는 Pg-Sp를 나타내고, Pg는 OH, 보호된 하이드록실 기 또는 차폐된(masked) 하이드록실 기를 나타낸다.

[0284]

바람직한 화학식 II 내지 II9의 화합물은 상기 정의된 바와 같은 하위화학식 I1-1 내지 I9-2 및 I1-1-1 내지 I9-1-1로부터 선택되며, 이때 P는 Pg로 대체된다.

[0285]

적합한 보호된 하이드록실 기 Pg는 당업자에게 공지되어 있다. 하이드록실 기에 대한 바람직한 보호 기는 알킬, 알콕시알킬, 아실, 알킬실릴, 아릴실릴 및 아릴메틸 기, 특히 2-테트라하이드로피란일, 메톡시메틸, 메톡시에톡시메틸, 아세틸, 트라이이소프로필실릴, 3급-부틸-다이메틸실릴 또는 벤질이다.

[0286]

용어 "차폐된 하이드록실 기"는, 하이드록실 기로 화학적으로 전환될 수 있는 임의의 작용 기를 의미하는 것으로 이해된다. 적합한 차폐된 하이드록실 기 Pg는 당업자에게 공지되어 있다.

[0287]

화학식 II의 화합물은 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물의 제조를 위한 중간체로서 적합하다.

[0288]

본 발명은 또한, 화학식 I 및 II의 하위화학식의 화합물의 제조를 위한 중간체로서의 화학식 II의 화합물의 용도에 관한 것이다.

[0289]

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

[0290]

예를 들어, 화학식 I의 화합물은, 중합가능한 기 P를 함유하는 대응 산, 산 유도체 또는 할로겐화된 화합물을 사용하는 화학식 II의 중간체(이때, Pg는 OH를 나타냄)의 에스터화 또는 에터화에 의해 합성될 수 있다.

[0291]

예를 들어, 아크릴산 또는 메타크릴산 에스터는, 예를 들어 염기(예컨대, 피리딘 또는 트라이에틸 아민, 및 4-(N,N-다이메틸아미노)피리딘(DMAP))의 존재 하에, 산 유도체(예컨대, (메트)아크릴로일 클로라이드 또는 (메트)아크릴산 무수물)를 사용한 대응 알코올의 에스터화에 의해 제조될 수 있다. 다르게는, 상기 에스터는, 탈수화제의 존재 하에, (메트)아크릴산을 사용한 상기 알코올의 에스터화에 의해, 예를 들어 다이사이클로헥실카보다이미드(DCC), N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이미드(EDC) 또는 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이미드 하이드로클로라이드 및 DMAP을 사용하는 스테글리히(Steglich)에 따라, 제조될 수 있다.

[0292]

다른 적합한 방법은 실시예에 제시된다.

[0293]

PSA 디스플레이를 제조하는 경우, 임의적으로 전극에 전압을 인가하면서, 상기 LC 매질에 포함된 중합가능한 화합물을, 상기 LC 디스플레이의 기관들 사이의 LC 매질 중의 동일-반응계 내 중합에 의해 중합하거나 가교결합시킨다(하나의 화합물이 2개 이상의 중합가능한 기를 함유하는 경우).

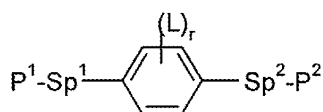
- [0294] 본 발명에 따른 PSA 디스플레이의 구조는, 처음에 인용된 선행 기술에서 기술된 바와 같은 PSA 디스플레이의 통상적인 기하구조에 대응한다. 돌출부가 없는 기하구조(특히, 칼라 필터 쪽의 전극은 구조화되지 않고, TFT 쪽의 전극만 슬롯을 갖는 기하구조)가 바람직하다. PS-VA 디스플레이에 특히 적합하고 바람직한 전극 구조는, 예를 들어 미국 특허 출원 공개 제 2006/0066793 A1 호에 기술되어 있다.
- [0295] 본 발명의 바람직한 PSA 유형의 LC 디스플레이는,
- [0296] - 픽셀 영역을 한정하는 픽셀 전극, 및 임의적으로 상기 픽셀 전극 상에 배치된 제 1 배향 층을 포함하는 제 1 기관(이때, 상기 픽셀 전극은 각각의 픽셀 영역에 배치된 스위칭 소자에 연결되고, 임의적으로 마이크로슬릿 패턴을 포함함),
- [0297] - 통상적인 전극 층(이는, 제 1 기관과 대면하는 제 2 기관의 전체 부분 상에 배치될 수 있음) 및 임의적으로 제 2 배향 층을 포함하는 제 2 기관,
- [0298] - 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 배치되고, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 중합가능한 성분 A 및 액정 성분 B를 포함하는 LC 층(이때, 상기 중합가능한 성분 A는 또한 중합될 수 있음)
- [0299] 을 포함한다.
- [0300] 상기 제 1 및/또는 제 2 배향 층은 LC 층의 LC 분자의 배향 방향을 제어한다. 예를 들어, PS-VA 디스플레이에서, 상기 배향 층은, LC 분자에 호메�트로픽(또는 수직) 배향(즉, 상기 표면에 대해 수직) 또는 경사 배향을 부여하도록 선택된다. 상기 배향 층은, 예를 들어 러빙될 수 있거나 광배향 방법으로 제조될 수 있는 폴리이미드를 포함할 수 있다.
- [0301] LC 매질을 갖는 LC 층은, 디스플레이 제조자가 통상적으로 사용하는 방법, 예컨대 소위 액정 적하(ODF) 방법에 의해 디스플레이의 기관들 사이에 침착될 수 있다. 이어서, 상기 LC 매질의 중합가능한 성분은, 예를 들어 UV 광중합에 의해 중합된다. 상기 중합은 1단계로 또는 2단계 또는 그 이상의 단계로 수행될 수 있다.
- [0302] PSA 디스플레이는 추가의 요소, 예컨대 칼라 필터, 블랙 매트릭스, 부동태화 층, 광학 지연 층, 개별적인 픽셀을 어드레싱하기 위한 트랜지스터 소자 등을 포함할 수 있으며, 이들은 모두 당업자에게 널리 공지되어 있으며, 독창적 기술 없이도 사용될 수 있다.
- [0303] 상기 전극 구조는 개별적인 디스플레이 유형에 따라 당업자가 설계할 수 있다. 예를 들어, PS-VA 디스플레이의 경우, LC 분자의 다중-도메인 배향은, 2, 3, 4개 또는 그 이상의 경사 배향 방향을 생성하도록 슬릿 및/또는 범프(bump) 또는 돌출부(protrusion)를 갖는 전극을 제공함으로써 유도될 수 있다.
- [0304] 중합시, 상기 중합가능한 화합물은 가교결합된 중합체를 형성하며, 이는, LC 매질에서 LC 분자의 특정 선경사를 유발한다. 특정 이론에 구속되고자 하지 않으면서, 상기 중합가능한 화합물에 의해 형성되는 가교결합된 중합체의 적어도 일부가, LC 매질로부터 상분리되거나 침전되어, 기관 또는 전극 또는 이들의 상부에 제공되는 배향 층 상에 중합체 층을 형성할 것으로 생각된다. 현미경 측정 데이터(예컨대, SEM 및 AFM)는, 형성된 중합체의 적어도 일부가 LC/기관 계면에 축적됨을 입증하였다.
- [0305] 상기 중합은 1단계로 수행될 수 있다. 또한, 선경사각을 생성하기 위해, 제 1 단계에서 임의적으로 전압을 인가하면서 상기 중합을 수행하고, 후속적으로 제 2 중합 단계에서는, 인가된 전압 없이, 상기 제 1 단계에서 반응하지 않은 화합물을 중합시키거나 가교결합시키는 것("최종 경화")도 가능하다.
- [0306] 적합하고 바람직한 중합 방법은, 예를 들어, 열중합 또는 광중합, 바람직하게는 광중합, 특히 UV 유도된 광중합이며, 이는, 상기 중합가능한 화합물을 UV 복사선에 노출시킴으로써 달성될 수 있다.
- [0307] 임의적으로, 하나 이상의 중합 개시제를 LC 매질에 첨가한다. 개시제의 적합한 중합 조건, 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기술되어 있다. 자유-라디칼 중합에 적합한 것은, 예를 들어, 시판 광개시제 이르가큐어(Irgacure) 651(등록상표), 이르가큐어 184(등록상표), 이르가큐어 907(등록상표), 이르가큐어 369(등록상표) 또는 다로큐어(Darocure) 1173(등록상표)(시바 아게(Ciba AG))이다. 중합 개시제가 사용되는 경우, 이의 비율은 바람직하게는 0.001 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 0.001 내지 1 중량%이다.
- [0308] 본 발명에 따른 중합가능한 화합물은 개시제가 없는 중합에도 적합하며, 이는, 더 낮은 재료 비용, 및 특히 개시제의 가능한 잔량에 의한 더 적은 오염 또는 이의 생성물의 더 적은 분해와 같은 상당한 이점을 수반한다. 따라서, 상기 중합은 개시제의 첨가 없이도 수행될 수 있다. 이에 따라, 바람직한 실시양태에서, 상기 LC 매질

은 중합 개시제를 함유하지 않는다.

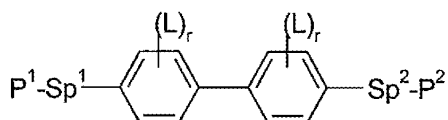
- [0309] 상기 LC 매질은 또한, 예를 들어 저장 또는 이송 동안, RM의 바람직하지 않은 자발적 중합을 방지하기 위해 하나 이상의 안정화제를 포함할 수 있다. 안정화제의 적합한 유형 및 양은 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기술되어 있다. 특히 적합한 것은, 예를 들어 이르가녹스(Irganox, 등록상표) 시리즈(시바 아게)로부터의 시판 안정화제, 예컨대 이르가녹스(등록상표) 1076이다. 안정화제가 사용되는 경우, 이의 비율은, RM 또는 중합가능한 성분(성분 A)을 기준으로, 바람직하게는 10 내지 500,000 ppm, 특히 바람직하게는 50 내지 50,000 ppm이다.
- [0310] 화학식 I의 화합물은 특히, 하기 특징 중 하나 이상을 포함하는 PSA 디스플레이에서 우수한 UV 흡수를 나타내며, 따라서 이러한 PSA 디스플레이에 특히 적합하다:
- [0311] - 중합가능한 매질이 디스플레이 내에서 2단계 공정(경사 각을 생성하기 위한 제 1 UV 노출 단계("UV-1 단계"), 및 중합을 마무리하기 위한 제 2 UV 노출 단계("UV-2 단계") 포함)으로 UV 광에 노출됨,
- [0312] - 상기 중합가능한 매질이 디스플레이 내에서, 에너지-절약형 UV 램프("그린 UV 램프"로도 공지됨)에 의해 생성된 UV 광에 노출됨.
- [0313] 상기 램프는, 이의 300 내지 380nm의 흡수 스펙트럼에서의 비교적 낮은 강도(통상적인 UV1 램프의 1/100 내지 1/10)를 특징으로 하며, 바람직하게는 UV2 단계에 사용되지만, 공정에서 높은 강도를 피하는 것이 필요한 경우, 임의적으로 UV1 단계에도 사용된다.
- [0314] - PS-VA 공정에서 짧은 UV 광 노출을 피하기 위해, 상기 중합가능한 매질이 디스플레이 내에서, 더 긴(바람직하게는 340nm 이상의) 파장으로 이동(shift)하는 복사선 스펙트럼을 갖는 UV 램프에 의해 생성된 UV 광에 노출됨.
- [0315] 더 낮은 강도 및 더 긴 파장으로의 UV 이동을 둘 다 이용하면, UV 광에 의해 유발될 수 있는 손상으로부터 유기층을 보호한다.
- [0316] 본 발명의 바람직한 실시양태는, 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 PSA 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이며, 상기 방법은 하나 이상의 하기 특징을 포함한다:
- [0317] - 상기 중합가능한 LC 매질은 2-단계 공정(경사 각을 생성하기 위한 제 1 UV 노출 단계("UV-1 단계"), 및 중합을 마무리하기 위한 제 2 UV 노출 단계("UV-2 단계") 포함)으로 UV 광에 노출됨
- [0318] - 상기 중합가능한 LC 매질은, 0.5 mW/cm^2 내지 10 mW/cm^2 의 강도를 갖는 UV 램프에 의해 생성된, 300 내지 380nm의 파장 범위의 UV 광(이는 바람직하게는 UV2 단계, 및 임의적으로 UV1 단계에도 사용됨)에 노출됨,
- [0319] - 상기 중합가능한 LC 매질은, 340 nm 이상, 바람직하게는 400 nm 이하의 파장을 갖는 UV 광에 노출됨.
- [0320] 상기 바람직한 방법은, 예를 들어 바람직한 UV 램프를 사용하여, 또는 대역 통과 필터 및/또는 컷-오프 필터(이들은, 각각의 목적하는 파장(들)을 갖는 UV 광에 대해 실질적으로 투과성이며, 각각의 바람직하지 않은 파장을 갖는 광을 실질적으로 차단함)를 사용하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 300 내지 400nm의 파장(λ)의 UV 광을 사용하여 조사하는 것이 바람직한 경우, UV 노출은, $300\text{nm} < \lambda < 400\text{nm}$ 인 파장에 실질적으로 투과성인 광대역 통과 필터를 사용하여 수행될 수 있다. 340 nm 초과파의 파장(λ)의 UV 광을 사용한 조사가 바람직한 경우, UV 노출은, 340 nm 초과파의 파장(λ)에 실질적으로 투과성인 컷-오프 필터를 사용하여 수행될 수 있다.
- [0321] "실질적으로 투과성"이란, 목적하는 파장(들)의 입사 광의 강도의 상당 부분, 바람직하게는 50% 이상을 필터가 투과함을 의미한다. "실질적으로 차단성"이란, 바람직하지 않은 파장의 입사 광의 상당 부분, 바람직하게는 50% 이상을 필터가 투과하지 않음을 의미한다. 예를 들어, "목적하는(바람직하지 않은) 파장"이란, 대역 통과 필터의 경우에는 제시된 범위의 λ 안쪽(바깥쪽)의 파장을 의미하고, 컷-오프 필터의 경우에는 제시된 λ 값 위쪽(아래쪽)의 파장을 의미한다.
- [0322] 상기 바람직한 방법은, 더 긴 UV 파장을 사용하여 디스플레이를 제조하는 것을 가능하게 하며, 이에 따라, 짧은 UV 광 성분의 위험하고 해로운 영향을 감소시키거나 심지어 피하게 한다.
- [0323] UV 복사선 에너지는 일반적으로 제조 공정 조건에 따라 6 내지 100 J이다.
- [0324] 바람직하게는, PSA 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질은 본질적으로, 중합가능한 성분(A) 또는 하나 이상의 화학식 I의 화합물, 및 LC 성분(B) 또는 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 LC 호스트 혼합물로 이루어진다. 그러나, 상기 LC 매질은 추가로, 예컨대 비제한적으로, 바람직하게는 공-단량체, 키랄 도판트, 중합 개시제, 억제제, 안정화제, 계면활성제, 습윤제, 윤활제, 분산제, 소수성화제, 접착제, 유동 개선제,

소포제, 탈기제, 희석제, 반응성 희석제, 보조제, 착색제, 염료, 안료 및 나노입자로부터 선택되는 다른 성분 또는 첨가제를 하나 이상 포함할 수 있다.

- [0325] 화학식 I의 화합물을 1, 2 또는 3종 포함하는 LC 매질이 특히 바람직하다.
- [0326] 또한, 상기 중합가능한 성분 (A)가 화학식 I의 화합물을 독점적으로 포함하는 LC 매질이 바람직하다.
- [0327] 또한, 액정 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이 네마틱 LC 상을 갖고, 바람직하게는 키랄 액정 상을 가지 않는, LC 매질이 바람직하다.
- [0328] LC 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물은 바람직하게는 네마틱 LC 혼합물이다.
- [0329] 또한, 비키랄 화학식 I의 화합물; 및 비키랄 화합물로 이루어진 군으로부터 성분 A 및/또는 B의 화합물이 독점적으로 선택되는 LC 매질이 바람직하다.
- [0330] 바람직하게는, 상기 LC 매질에서 중합가능한 성분 (A)의 비율이 0% 초과 5% 미만, 매우 바람직하게는 0% 초과 1% 미만, 가장 바람직하게는 0.01 내지 0.5%이다.
- [0331] 바람직하게는, 상기 LC 매질에서 화학식 I의 화합물의 비율이 0% 초과 5% 미만, 매우 바람직하게는 0% 초과 1% 미만, 가장 바람직하게는 0.01 내지 0.5%이다.
- [0332] 바람직하게는, 상기 LC 매질에서 LC 성분 (B)의 비율이 95% 내지 100% 미만, 매우 바람직하게는 99% 내지 100% 미만이다.
- [0333] 바람직한 실시양태에서, 상기 중합가능한 성분 (B)의 중합가능한 화합물은 화학식 I로부터 독점적으로 선택된다.
- [0334] 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 중합가능한 성분 (B)는, 화학식 I의 화합물에 더하여, 바람직하게는 RM으로부터 선택되는 다른 중합가능한 화합물("공-단량체")을 하나 이상 포함한다.
- [0335] 적합하고 바람직한 메소젠성 공단량체는 하기 화학식 M1 내지 M31로부터 선택된다:

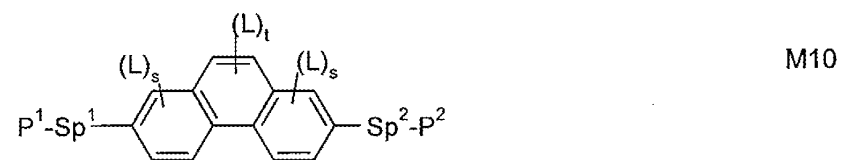
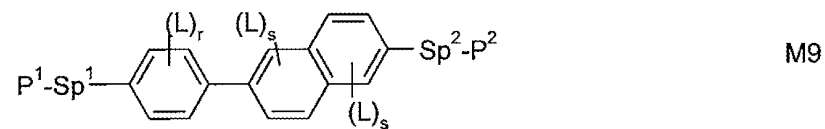
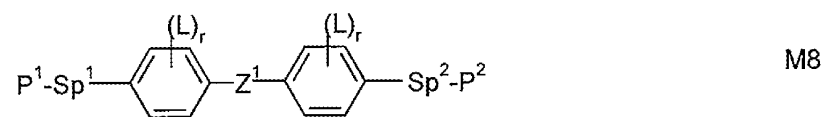
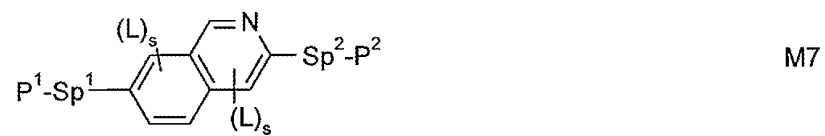
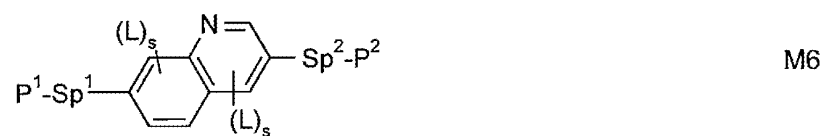
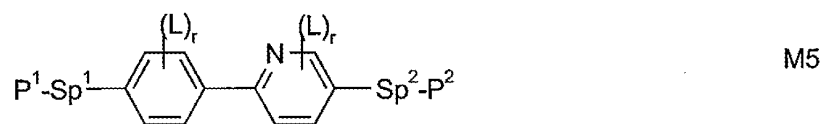
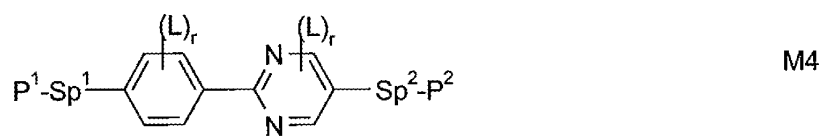
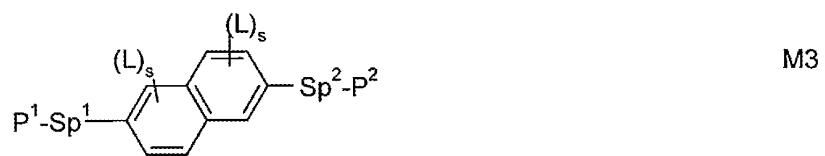


M1

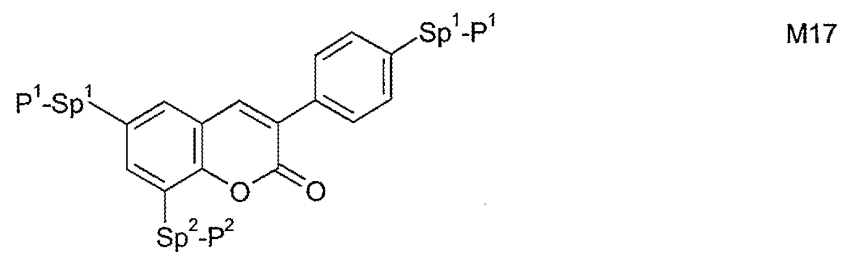
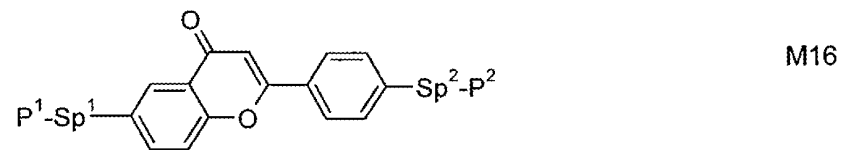
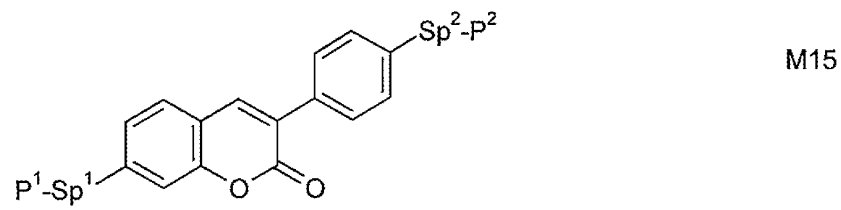
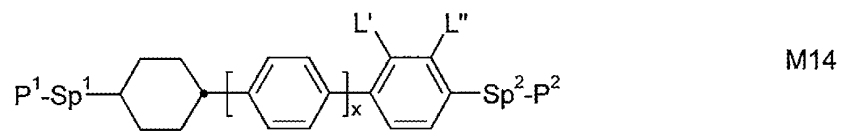
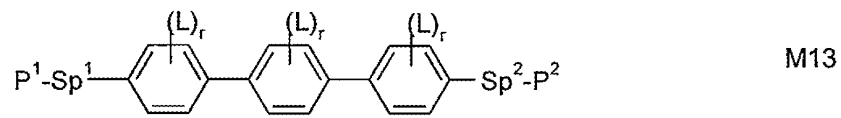
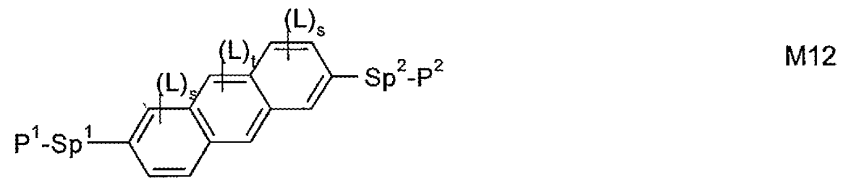
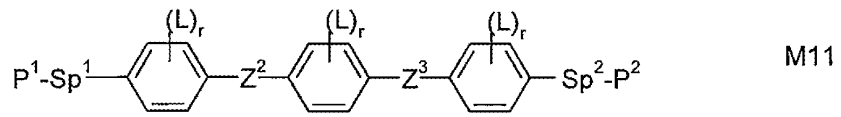


M2

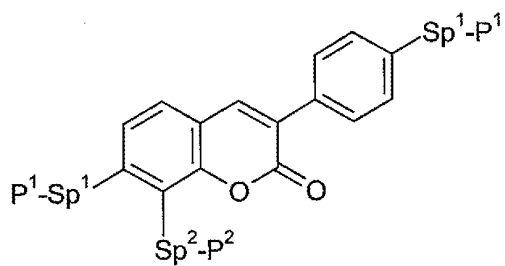
[0336]



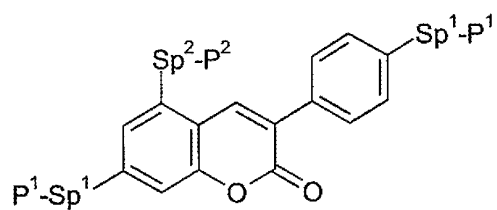
[0337]



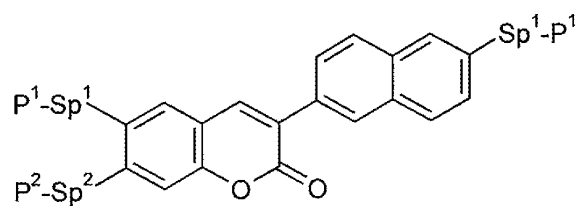
[0338]



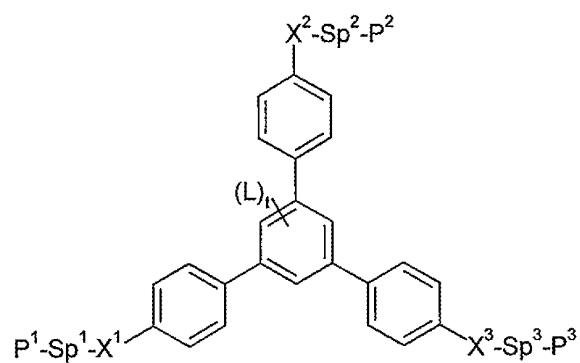
M18



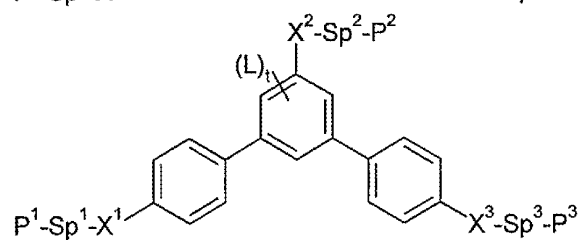
M19



M20

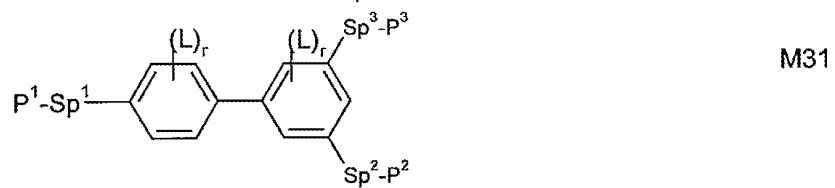
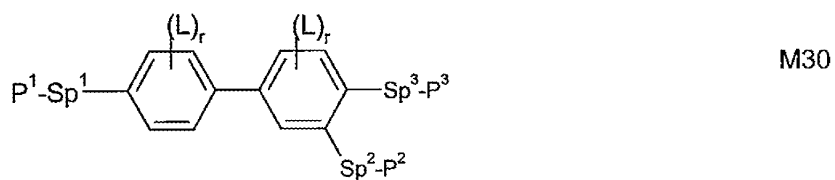
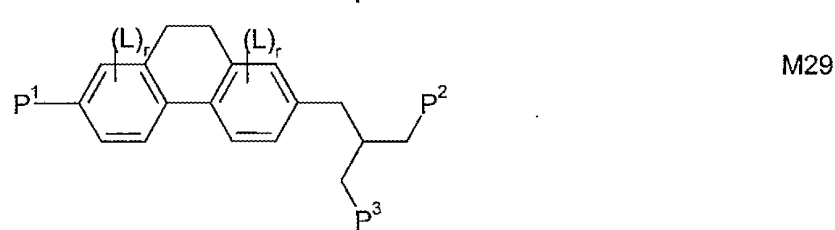
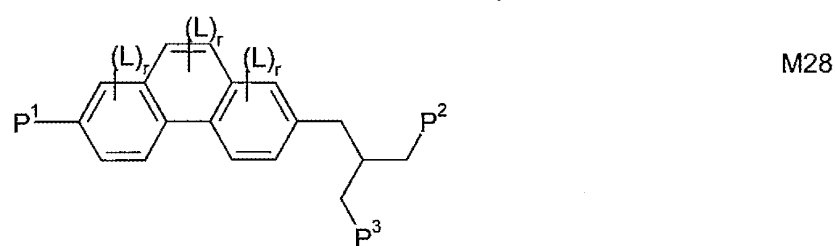
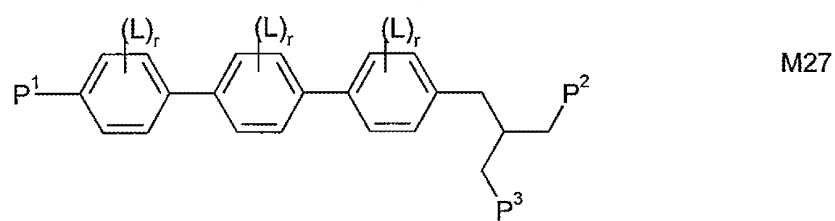
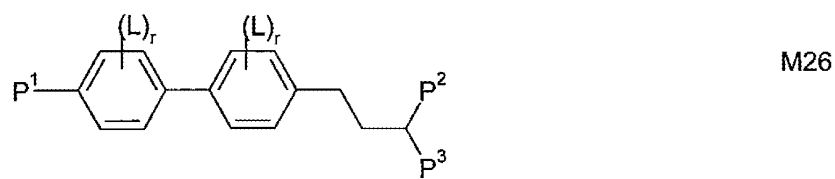
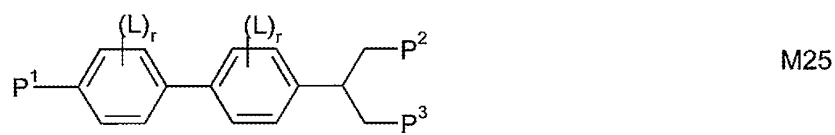
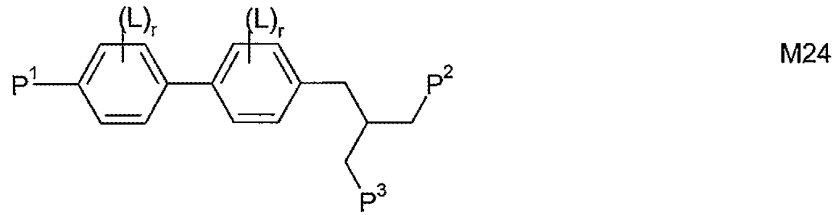
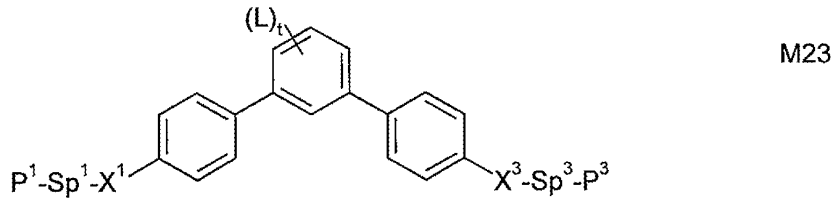


M21



M22

[0339]



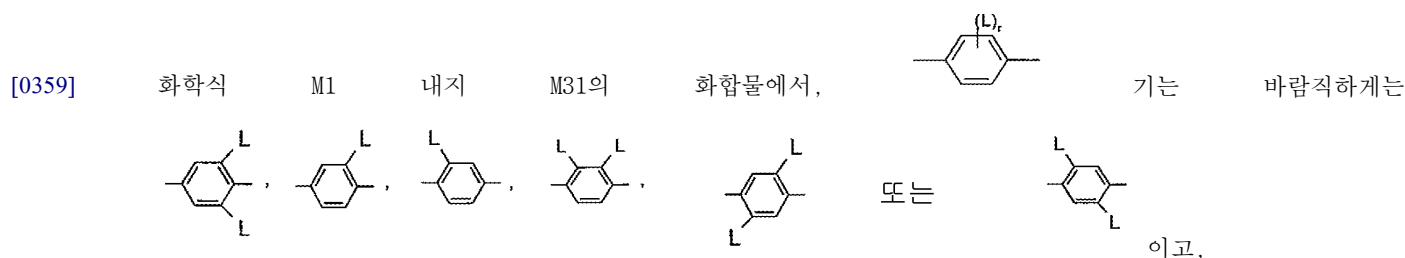
[0340]

[0341]

[0342]

상기 식에서,

- [0343] P^1 , P^2 및 P^3 은, 각각 서로 독립적으로, 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 기를 나타내고,
- [0344] Sp^1 , Sp^2 및 Sp^3 는, 각각 서로 독립적으로, 단일 결합, 또는 상기 및 하기에서 Sp에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖는 스페이서 기, 특히 바람직하게는 $-(CH_2)_{p1}-$, $-(CH_2)_{p1}-O-$, $-(CH_2)_{p1}-CO-O-$, $-(CH_2)_{p1}-O-CO-$ 또는 $-(CH_2)_{p1}-O-CO-O-$ 를 나타내고, 이때 p1은 1 내지 12의 정수이고, 이때 또한, 라디칼 P^1-Sp^1- , P^1-Sp^2- 및 P^3-Sp^3- 중 적어도 하나는 R^{aa} 를 나타내되, 단, 라디칼 P^1-Sp^1- , P^2-Sp^2 및 P^3-Sp^3- 중 적어도 하나는 R^{aa} 가 아니고,
- [0345] R^{aa} 는 H, F, Cl, CN 또는 탄소수 1 내지 25의 직쇄 또는 분지쇄 알킬(이때 또한, 하나 이상의 비인접 CH_2 기는, 서로 독립적으로, O 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $C(R^0)=C(R^{00})-$, $-C\equiv C-$, $-N(R^0)-$, $-O-$, $-S-$, $-CO-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-O-CO-O-$ 로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F, Cl, CN 또는 P^1-Sp^1- 로 대체될 수 있음), 특히 바람직하게는 임의적으로 일불화 또는 다중불화된 탄소수 1 내지 12의 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐-옥시 또는 알콕시카보닐옥시(이때, 상기 알켄일 및 알킨일 라디칼은 2개 이상의 탄소 원자를 갖고, 상기 분지쇄 라디칼은 3개 이상의 탄소 원자를 가짐)를 나타내고,
- [0346] R^0 및 R^{00} 은, 각각 서로 독립적으로 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게, H 또는 탄소수 1 내지 12의 알킬을 나타내고,
- [0347] R^y 및 R^z 는, 각각 서로 독립적으로, H, F, CH_3 또는 CF_3 를 나타내고,
- [0348] X^1 , X^2 및 X^3 는, 각각 서로 독립적으로, $-CO-O-$, $-O-CO-$ 또는 단일 결합을 나타내고,
- [0349] Z^1 은 $-O-$, $-CO-$, $-C(R^yR^z)-$ 또는 $-CF_2CF_2-$ 를 나타내고,
- [0350] Z^2 및 Z^3 은, 각각 서로 독립적으로, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$ 또는 $-(CH_2)_n-$ 을 나타내고, 이때 n은 2, 3 또는 4이고,
- [0351] L은, 각각의 경우 동일하거나 상이하게, F, Cl, CN 또는 탄소수 1 내지 12의 임의적으로 일불화 또는 다중불화된 직쇄 또는 분지쇄 알킬, 알콕시, 알켄일, 알킨일, 알킬카보닐, 알콕시카보닐, 알킬카보닐옥시 또는 알콕시카보닐옥시, 바람직하게는 F를 나타내고,
- [0352] L' 및 L"은, 각각 서로 독립적으로, H, F 또는 Cl을 나타내고,
- [0353] r은 0, 1, 2, 3 또는 4를 나타내고,
- [0354] s는 0, 1, 2 또는 3을 나타내고,
- [0355] t는 0, 1 또는 2를 나타내고,
- [0356] x는 0 또는 1을 나타낸다.
- [0357] 화학식 M2, M13, M17, M22, M23, M24 및 M30의 화합물이 특히 바람직하다.
- [0358] 또한, 삼반응성 화합물 M15 내지 M30, 특히 M17, M18, M19, M22, M23, M24, M25, M26, M30 및 M31이 바람직하다.



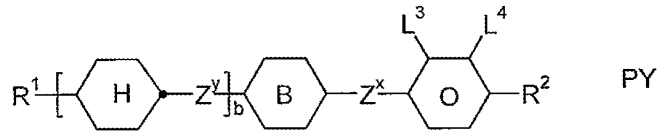
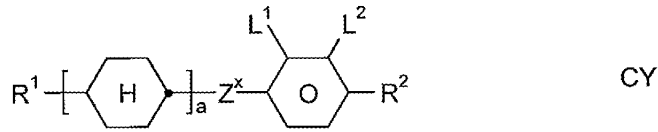
- [0360] L은, 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 상기 또는 하기 제시되는 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 F, Cl,

CN, NO₂, CH₃, C₂H₅, C(CH₃)₃, CH(CH₃)₂, CH₂CH(CH₃)C₂H₅, OCH₃, OC₂H₅, COCH₃, COC₂H₅, COOCH₃, COOC₂H₅, CF₃, OCF₃, OCHF₂, OC₂F₅ 또는 P-Sp-, 매우 바람직하게는 F, Cl, CN, CH₃, C₂H₅, OCH₃, COCH₃, OCF₃ 또는 P-Sp-, 더욱 바람직하게는 F, Cl, CH₃, OCH₃, COCH₃ 또는 OCF₃, 특히 F 또는 CH₃이다.

- [0361] 본 발명의 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 LC 매질은 화학식 I의 화합물 이외에 임의의 중합가능한 화합물은 포함하지 않는다.
- [0362] 화학식 I의 화합물이 안정화제로서 사용되는 경우, 본 발명에 따른 LC 매질에서 이의 비율은 바람직하게는 0 초과 내지 1000ppm, 특히 바람직하게는 100 내지 750ppm, 매우 특히 바람직하게는 300 내지 600ppm이다.
- [0363] 화학식 I의 화합물에 더하여, 상기 LC 매질은 또한 추가의 안정화제를 하나 이상 포함할 수 있다. 적합한 추가의 안정화제는, 예를 들어 이르가녹스(등록상표) 시리즈(시바 아게)로부터의 시판 안정화제, 예컨대 이르가녹스(등록상표) 1076, 또는 하기 표 C로부터 선택되는 안정화제이다. 추가의 안정화제가 사용되는 경우, 상기 LC 매질에서 이의 비율은 바람직하게는 10 내지 1000ppm, 특히 바람직하게는 50 내지 500ppm이다.
- [0364] 화학식 I의 화합물 및 전술된 임의적 다른 중합가능한 화합물에 더하여, 본 발명에 따른 LC 디스플레이에 사용하기 위한 LC 매질은, 중합가능하지 않은 저분자량 화합물로부터 선택되는 LC 화합물을 하나 이상, 바람직하게는 2종 이상 포함하는 LC 혼합물("호스트 혼합물")을 포함한다. 상기 LC 화합물은, 상기 중합가능한 화합물의 중합에 적용되는 조건 하에 중합 반응에 대해 안정하고/하거나 비반응성이도록 선택된다.
- [0365] 원칙적으로, 통상적인 디스플레이에 사용하기에 적합한 임의의 LC 혼합물은 호스트 혼합물로서 적합하다. 적합한 LC 혼합물은 당업자에게 공지되어 있고, 문헌에 기술되어 있으며, 예를 들어 VA 디스플레이에서의 혼합물은 유럽 특허 제 1 378 557 A1 호에 기술되어 있고, OCB 디스플레이를 위한 혼합물은 유럽 특허 제 1 306 418 A1 호 및 독일 특허 제 102 24 046 A1 호에 기술되어 있다.
- [0366] 화학식 I의 화합물은, 알켄일 기를 포함하는 메소젠성 또는 LC 화합물(이후로 "알켄일 화합물"로도 지칭됨)을 하나 이상 포함하는 LC 호스트 혼합물에 사용하기에 특히 적합하며, 이때 상기 알켄일 기는, 상기 LC 매질에 함유된 화학식 I의 화합물 및 다른 중합가능한 화합물의 중합에 사용되는 조건 하에 중합 반응에 대해 안정하다. 선행 기술로부터 공지된 RM에 비해, 화학식 I의 화합물은 상기 LC 호스트 혼합물 중에서 개선된 특성, 예컨대 가용성, 반응성 또는 경사각을 생성하는 능력을 나타낸다.
- [0367] 따라서, 화학식 I의 화합물에 더하여, 본 발명에 따른 LC 매질은, 알켄일 기를 포함하는 메소젠성 또는 액정 화합물("알켄일 화합물")을 하나 이상 포함하며, 이때 상기 알켄일 기는 바람직하게는, 상기 LC 매질에 함유된 화학식 I의 화합물 및 다른 중합가능한 화합물의 중합에 사용되는 조건 하에 중합 반응에 대해 안정하다.
- [0368] 상기 알켄일 화합물 중의 알켄일 기는 바람직하게는 탄소수 2 내지 25, 특히 바람직하게는 탄소수 2 내지 12의 직쇄, 분지쇄 또는 환형 알켄일로부터 선택되며, 이때 또한, 하나 이상의 비인접 CH₂ 기는, 0 및/또는 S 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -S-, -CO-, -CO-O-, -O-CO-, 또는 -O-CO-O-로 대체될 수 있고, 이때 또한, 하나 이상의 H 원자는 F 및/또는 Cl로 대체될 수 있다.
- [0369] 바람직한 알켄일 기는 탄소수 2 내지 7의 직쇄 알켄일, 및 사이클로헥센일, 특히 에텐일, 프로펜일, 부텐일, 펜텐일, 헥센일, 헵텐일, 1,4-사이클로헥센-1-일 및 1,4-사이클로헥센-3-일이다.
- [0370] 상기 알켄일 기를 함유하는 화합물의 상기 LC 호스트 혼합물(즉, 임의의 중합가능한 화합물이 없음) 중의 농도는 바람직하게는 5% 내지 100%, 매우 바람직하게는 20% 내지 60%이다.
- [0371] 알켄일 기를 갖는 화합물을 1 내지 5종, 바람직하게는 1, 2 또는 3종 함유하는 LC 혼합물이 특히 바람직하다.
- [0372] 상기 알켄일 기를 함유하는 메소젠성 및 LC 화합물은 바람직하게는, 하기 정의되는 바와 같은 화학식 AN 및 AY로부터 선택된다.
- [0373] 전술된 바와 같은 화학식 I의 화합물 또는 중합가능한 성분 (A)에 더하여, 본 발명에 따른 LC 매질은 LC 성분 (B); 또는 중합가능하지 않은 저분자량 화합물로부터 선택되는 LC 화합물을 하나 이상, 바람직하게는 2종 이상 포함하는 LC 호스트 혼합물을 포함한다. 상기 LC 화합물은, 상기 중합가능한 화합물의 중합에 적용되는 조건 하에 중합 반응에 대해 안정하고/하거나 비반응성이 되도록 선택된다.
- [0374] 제 1 바람직한 실시양태에 있어서, 상기 LC 매질은 LC 성분 (B); 또는 음의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초한 LC 호스트 혼합물을 포함한다. 상기 LC 매질은 VA, IPS, UB-FFS, PS-VA, PS-IPS 및 PS-UB-FFS 디스플레이

에 사용하기에 특히 적합하다. 상기 LC 매질의 특히 바람직한 실시양태는 하기 a) 내지 z3)의 실시양태이다:

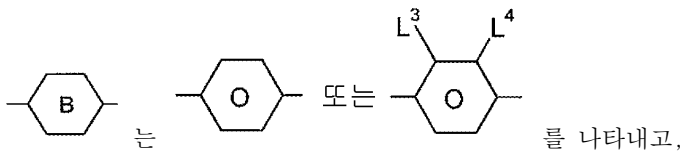
a) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 CY 및 PY로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함하는, LC 매질:



상기 식에서,

a는 1 또는 2를 나타내고,

b는 0 또는 1을 나타내고,



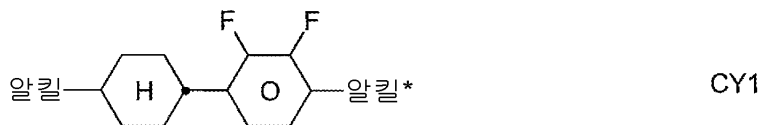
R^1 및 R^2 는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 12의 알킬(이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, O 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{OCO}-$ 또는 $-\text{COO}-$ 로 대체될 수 있음), 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬 또는 알콕시를 나타내고,

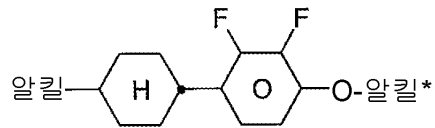
Z^x 및 Z^y 는, 각각 서로 독립적으로, $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$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

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

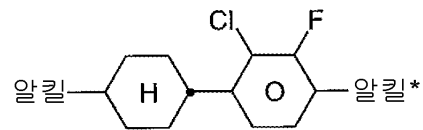
바람직하게는, L^1 및 L^2 가 둘 다 F를 나타내거나; L^1 및 L^2 중 하나가 F를 나타내고, 나머지 하나가 Cl을 나타내거나; L^3 및 L^4 가 둘 다 F를 나타내거나, L^3 및 L^4 중 하나가 F를 나타내고, 나머지 하나가 Cl을 나타낸다.

화학식 CY의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 CY1 내지 CY33으로 이루어진 군으로부터 선택된다:

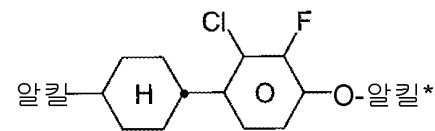




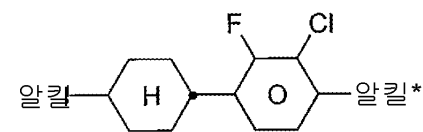
CY2



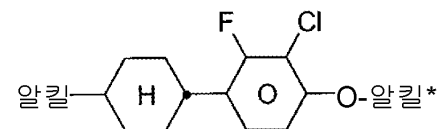
CY3



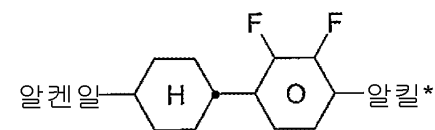
CY4



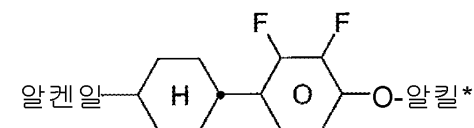
CY5



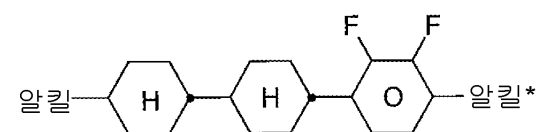
CY6



CY7

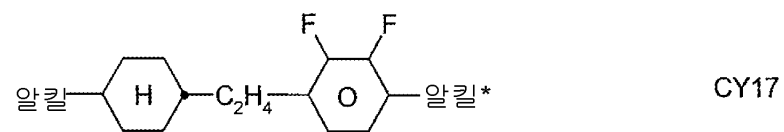
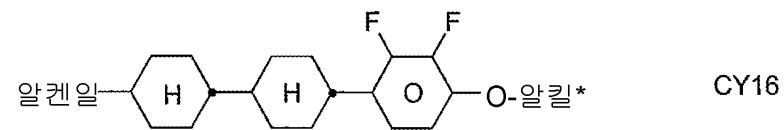
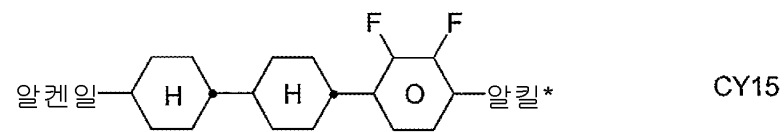
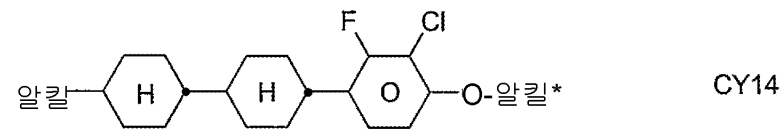
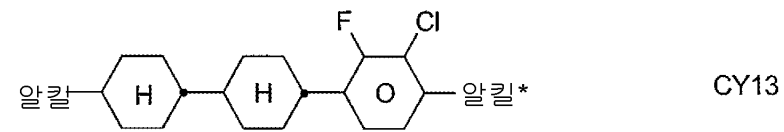
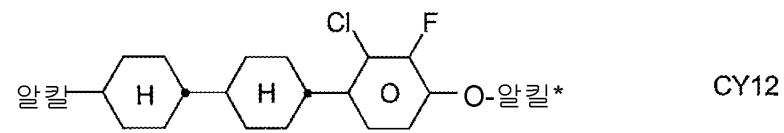
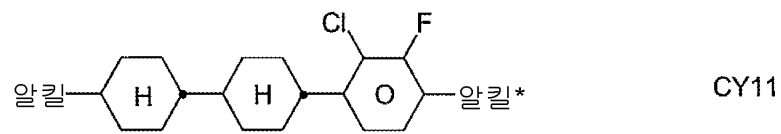
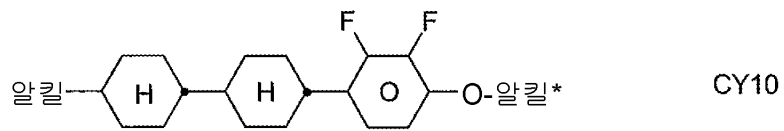


CY8

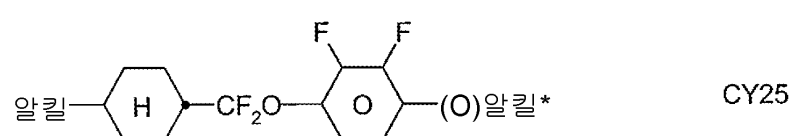
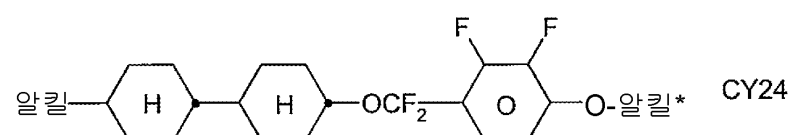
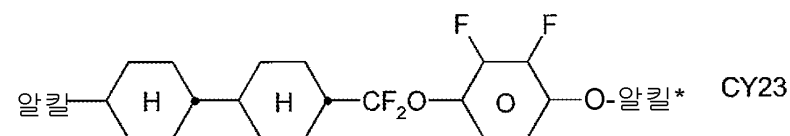
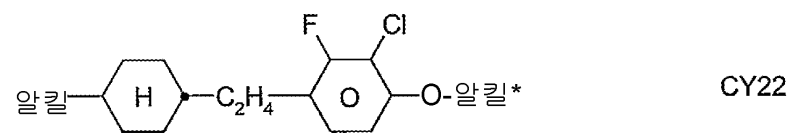
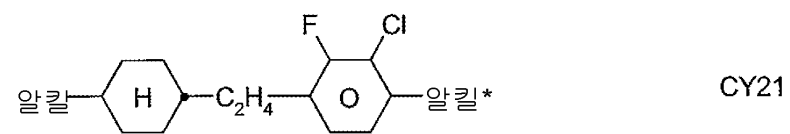
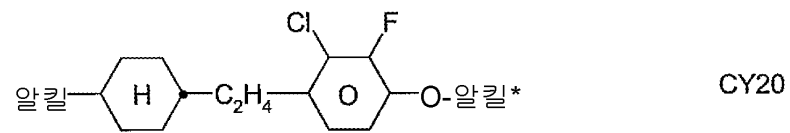
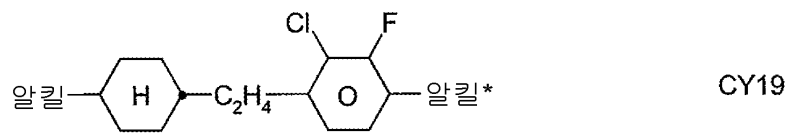
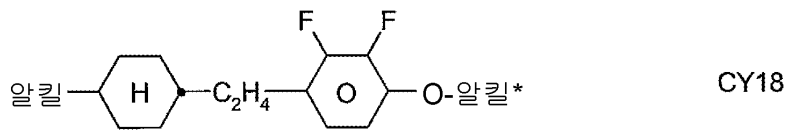


CY9

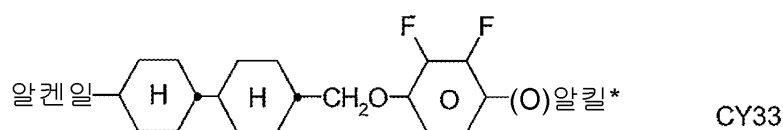
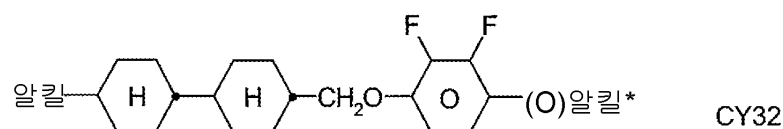
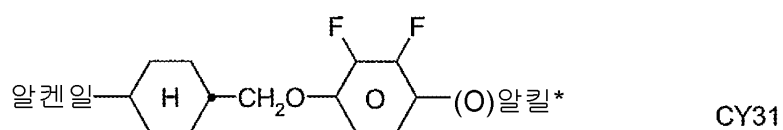
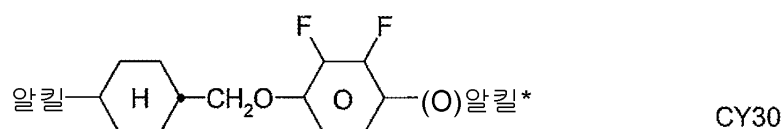
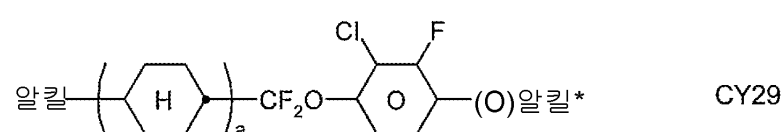
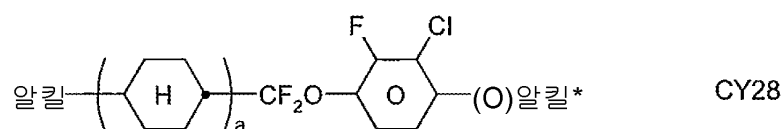
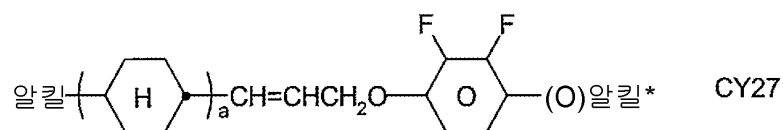
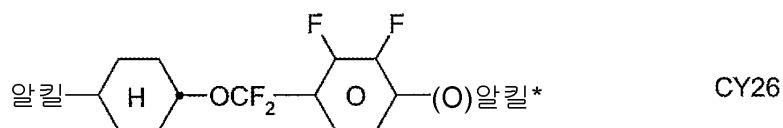
[0387]



[0388]



[0389]

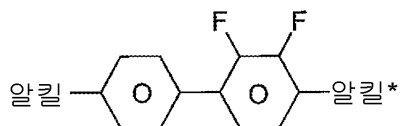


[0390]

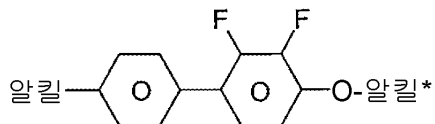
[0391]

상기 식에서, a는 1 또는 2를 나타내고, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄일은 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고, (O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타낸다. 알켄일은 바람직하게는 CH₂=CH-, CH₂=CHCH₂CH₂-, CH₃-CH=CH-, CH₃-CH₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₃-CH=CH- 또는 CH₃-CH=CH-(CH₂)₂-를 나타낸다.

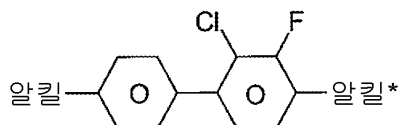
[0392] 화학식 PY의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 PY1 내지 PY20으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



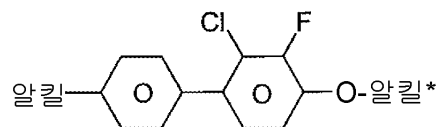
PY1



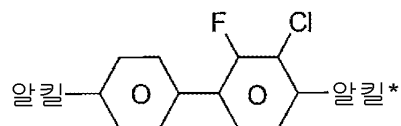
PY2



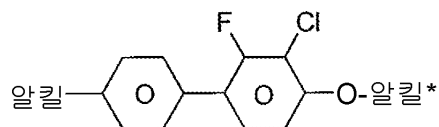
PY3



PY4

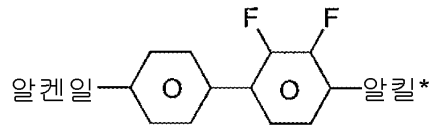


PY5

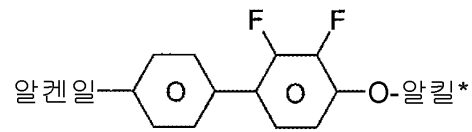


PY6

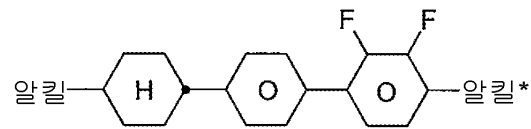
[0393]



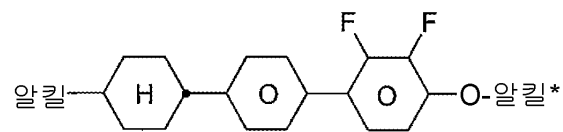
PY7



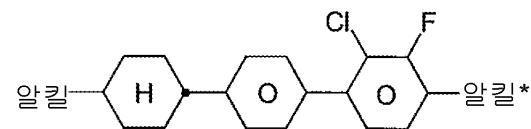
PY8



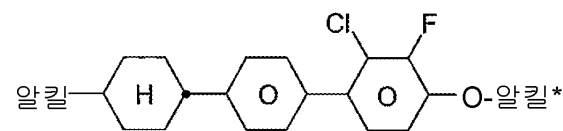
PY9



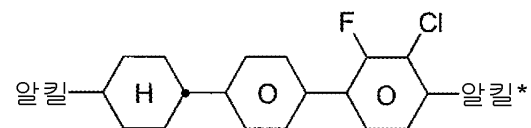
PY10



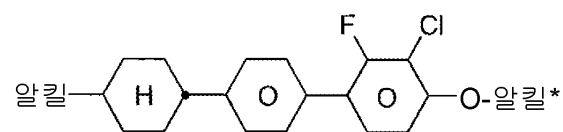
PY11



PY12

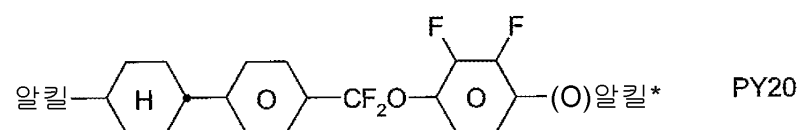
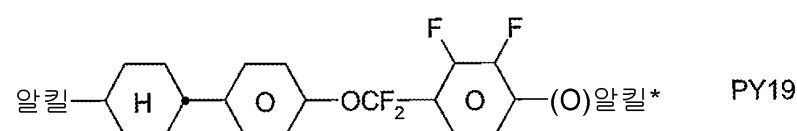
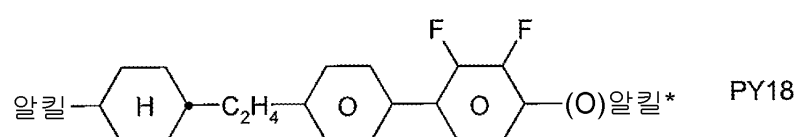
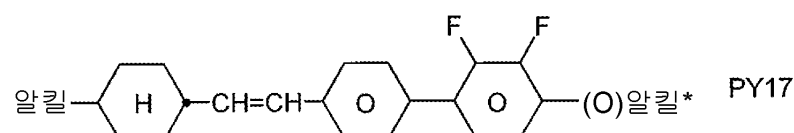
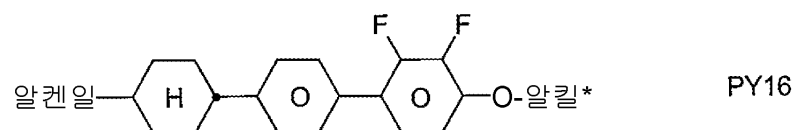
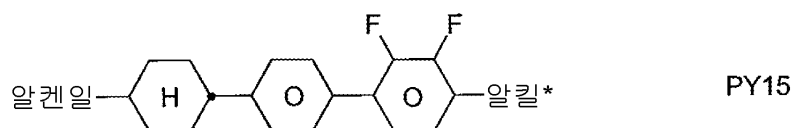


PY13



PY14

[0394]



[0395]

[0396]

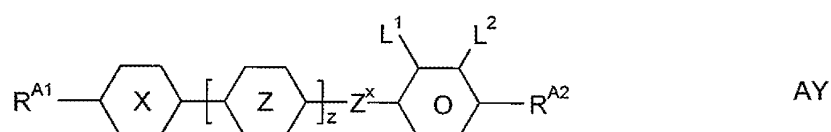
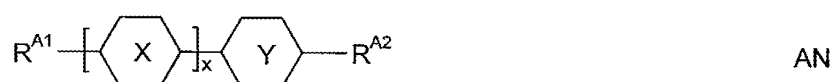
상기 식에서, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄일은 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고, (O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타낸다. 알켄일은 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0397]

b) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 알켄일 기를 포함하는 메소젠성 또는 LC 화합물(이후로 "알켄일 화합물"로도 지칭됨)을 하나 이상 포함하는, LC 매질(이때 상기 알켄일 기는 상기 LC 매질에 함유된 상기 중합가능한 화합물의 중합에 사용되는 조건 하에 중합 반응에 대해 안정함).

[0398]

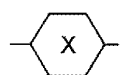
바람직하게는, 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 AN 및 AY로부터 선택되는 알켄일 화합물을 하나 이상 포함한다:



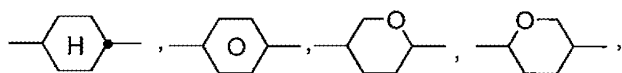
[0399]

[0400]

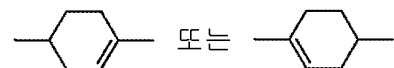
상기 식에서, 개별적인 라디칼은, 각각의 경우 동일하거나 상이하게 및 각각 서로 독립적으로, 하기 의미를 가진다:



[0401] 는



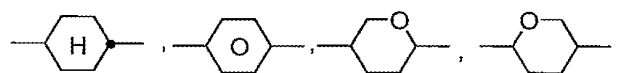
[0402]



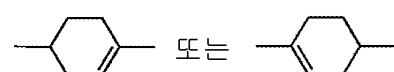
[0403] 이고,



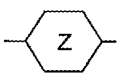
[0404] 는



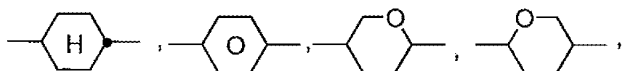
[0405]



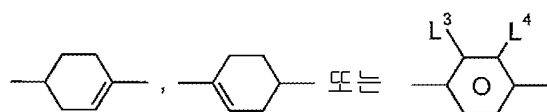
[0406] 이고,



[0407] 는



[0408]



[0409] 이고,

[0410] R^{A1} 은 탄소수 2 내지 9의 알켄일이거나, 고리 X, Y 및 Z 중 적어도 하나가 사이클로헥센일을 나타내는 경우, 또한 R^{A2} 의 의미 중 하나이고,

[0411] R^{A2} 는 탄소수 1 내지 12의 알킬이고, 이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-O-$, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-OCO-$ 또는 $-COO-$ 로 대체될 수 있고

[0412] Z^x 는 $-CH_2CH_2-$, $-CH=CH-$, $-CF_2O-$, $-OCF_2-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, $-CH=CH-CH_2O-$, 또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합이고,

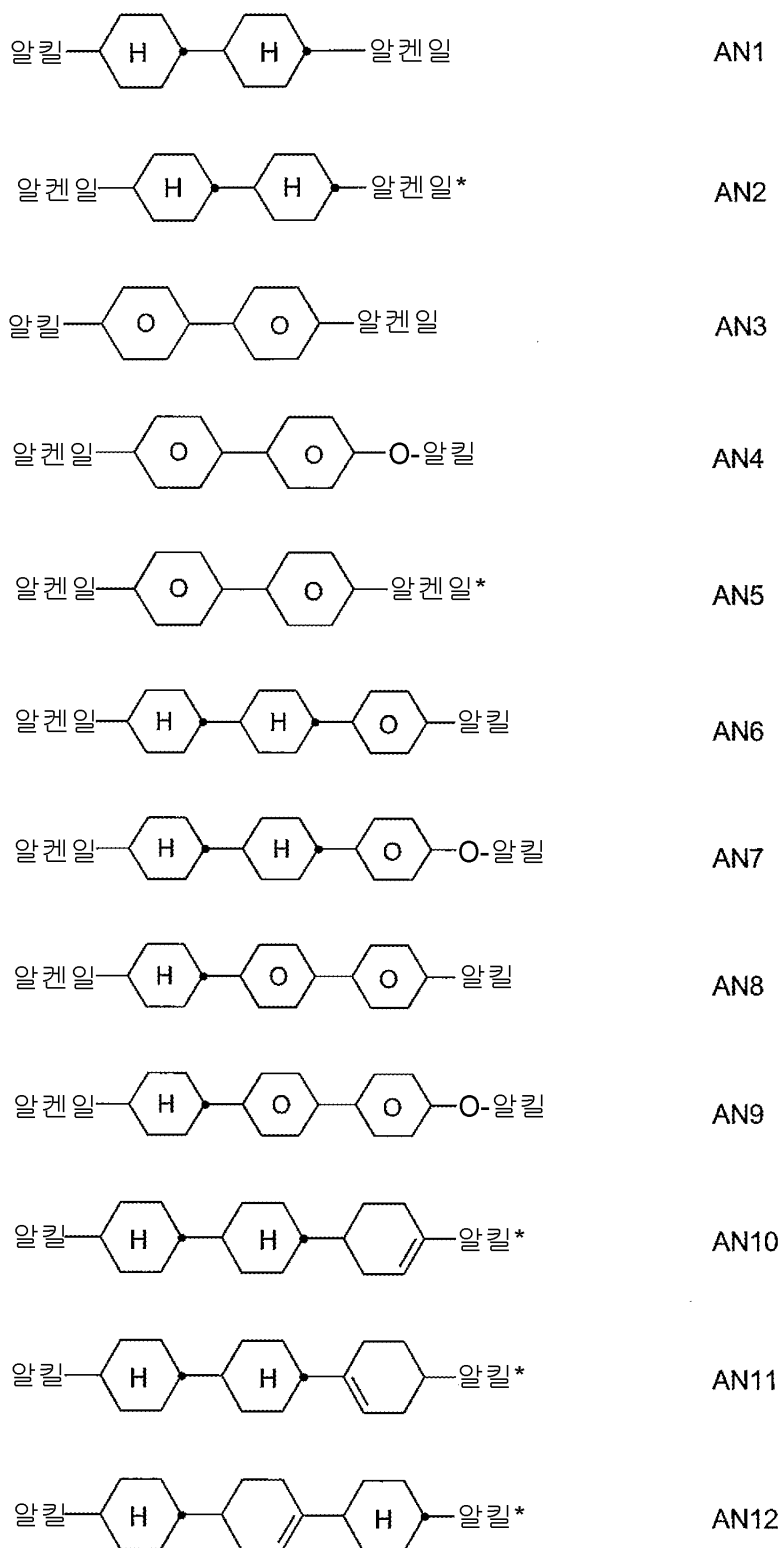
[0413] L^1 및 L^2 는 H, F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F 또는 CHF_2H , 바람직하게는 H, F 또는 Cl이고,

[0414] x는 1 또는 2이고,

[0415] z 0 또는 1이다.

[0416] 화학식 AN 및 AY의 바람직한 화합물은, R^{A2} 가 에틸, 프로펜, 부텐, 펜텐, 헥센 및 헵텐으로부터 선택되는 화합물이다.

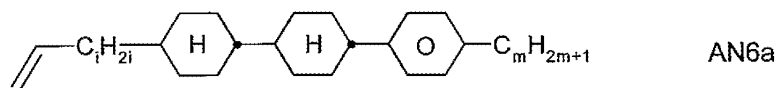
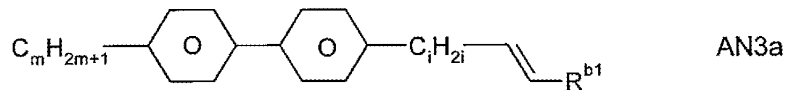
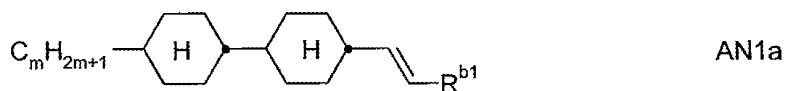
[0417] 바람직한 실시양태에서, 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물은 하기 하위화학식 AN1 내지 AN12로부터 선택되는 화학식 AN의 화합물을 하나 이상 포함한다:



상기 식에서, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄일 및 알켄일*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 2 내지 7의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다. 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

바람직하게는, 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 화학식 AN1, AN2, AN3 및 AN6로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함하고, 매우 바람직하게는 화학식 AN1의 화합물을 하나 이상 포함한다.

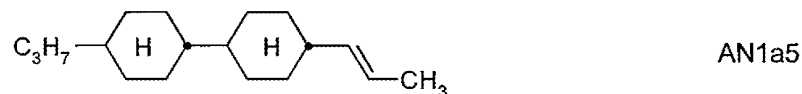
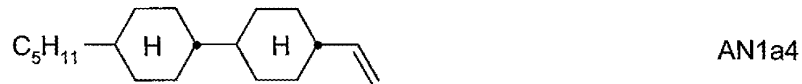
[0422] 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물은 하기 하위화학식 AN1a, AN3a 및 AN6a로부터 선택되는 화학식 AN의 화합물을 하나 이상 포함한다:



[0423]

[0424] 상기 식에서, m은 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고, 0, 1, 2 또는 3을 나타내고, R^{b1}은 H, CH₃ 또는 C₂H₅를 나타낸다.

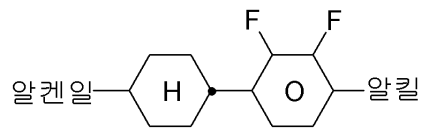
[0425] 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물은 하기 하위화학식 AN1a1 내지 AN1a5로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다:



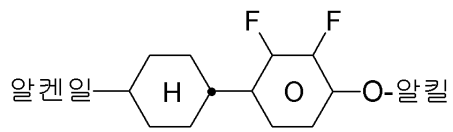
[0427]

[0428] 화학식 AN1a2 및 AN1a5의 화합물이 가장 바람직하다.

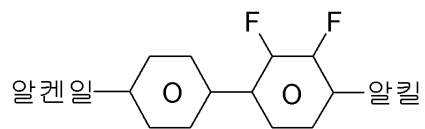
[0429] 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물은 하기 하위화학식 AY1 내지 AY31로부터 선택되는 화학식 AY의 화합물을 하나 이상 포함한다:



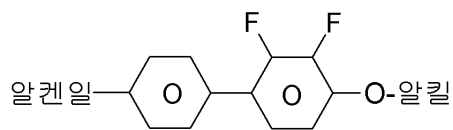
AY1



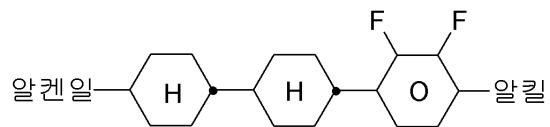
AY2



AY3

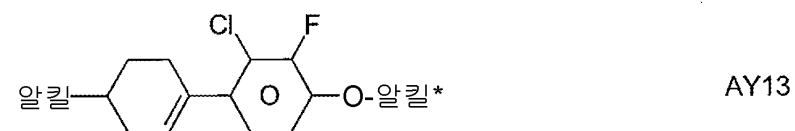
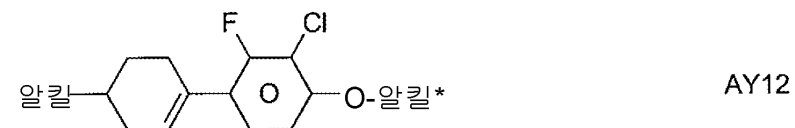
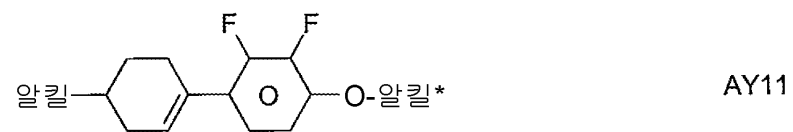
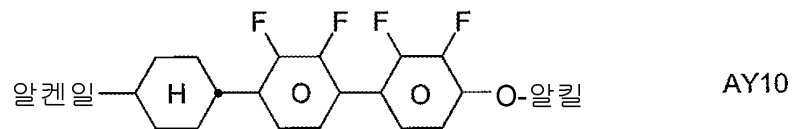
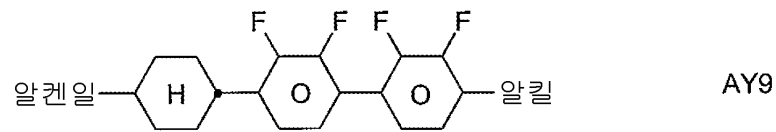
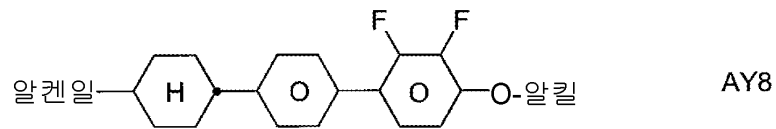
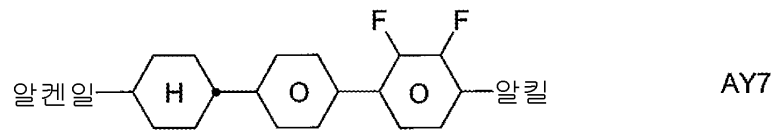
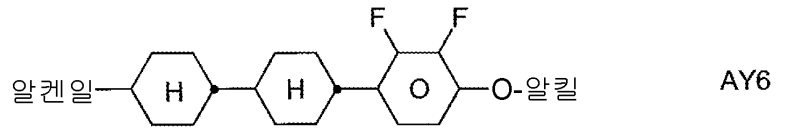


AY4

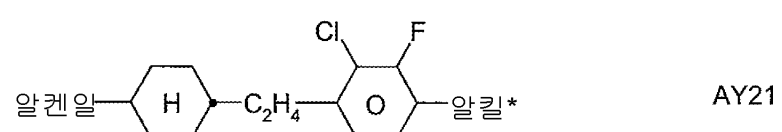
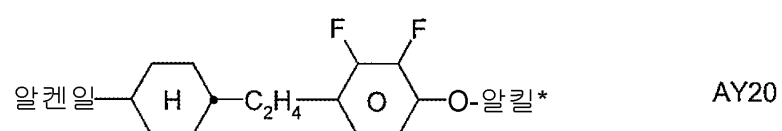
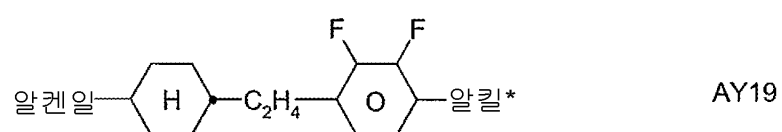
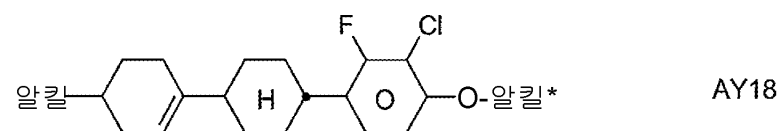
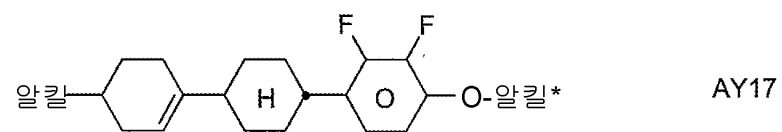
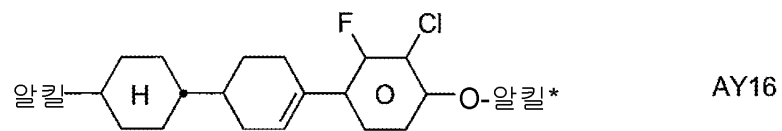
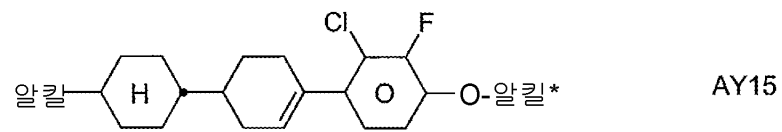
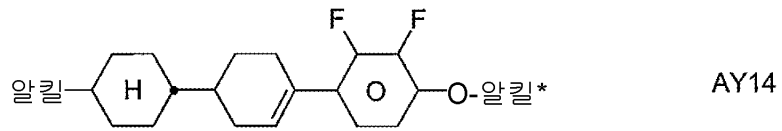


AY5

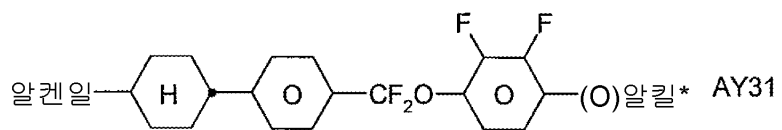
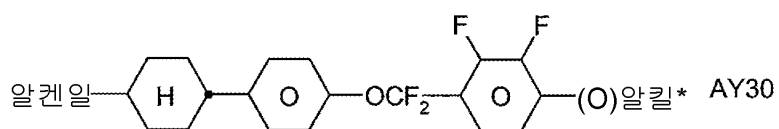
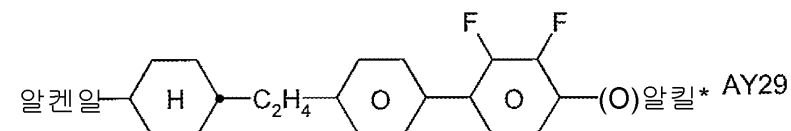
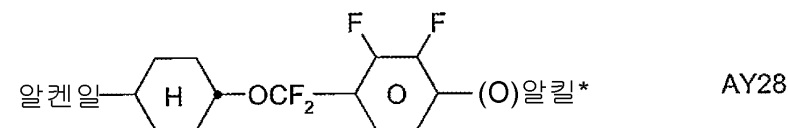
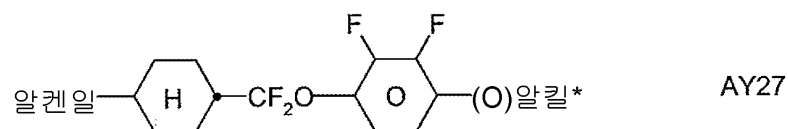
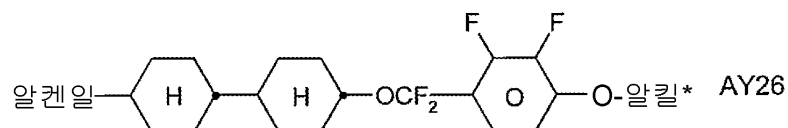
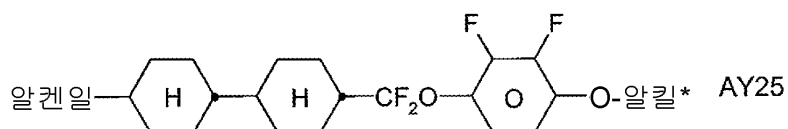
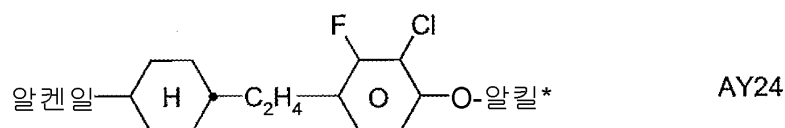
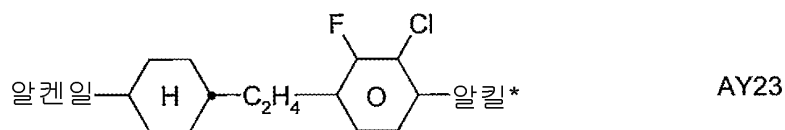
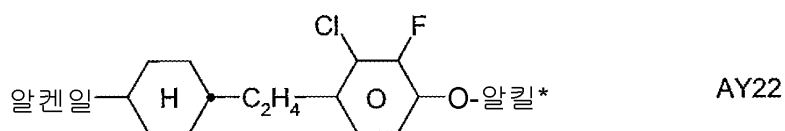
[0430]



[0431]



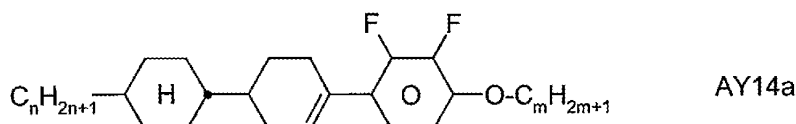
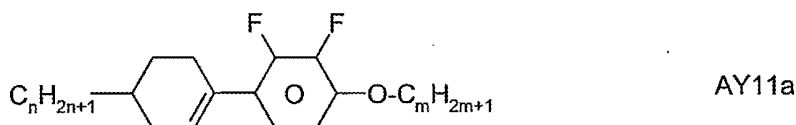
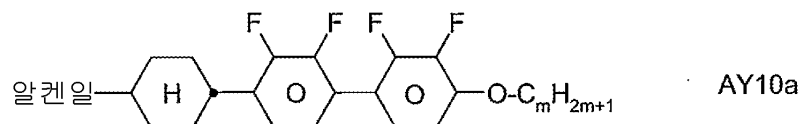
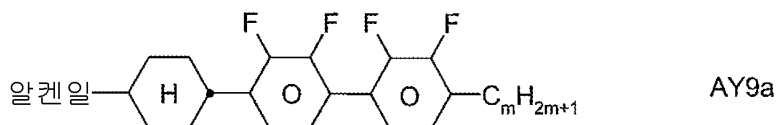
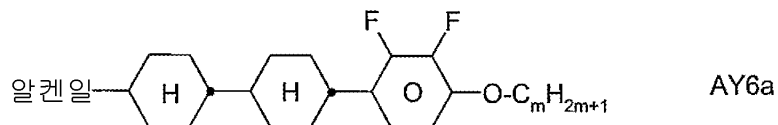
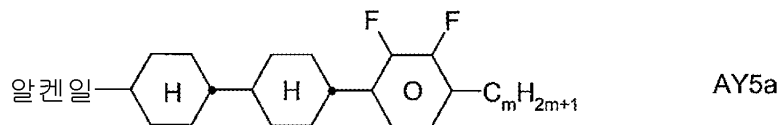
[0432]



상기 식에서, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, "(O)"는 O-원자 또는 단일 결합을 나타내고, 알켄일 및 알켄일*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 2 내지 7의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다. 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, CH_3-

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

[0436] 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물은 하기 하위화학식 AY5a, AY6a, AY9a 내지 AY11a, 및 AY14a로부터 선택되는 화학식 AY의 화합물을 하나 이상 포함한다:



[0438]

[0439] 상기 식에서, m 및 n은, 각각 서로 독립적으로, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고, 알켄일은 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

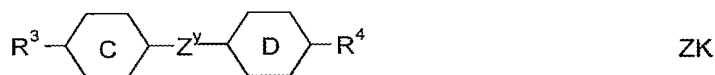
[0440] 바람직하게는, 상기 LC 매질에서 화학식 AN 및 AY의 화합물의 비율이 2 내지 70 중량%, 매우 바람직하게는 5 내지 60 중량%, 가장 바람직하게는 10 내지 50 중량%이다.

[0441] 바람직하게는, 상기 LC 매질 또는 LC 호스트 혼합물이, 화학식 AN 및 AY로부터 선택되는 화합물을 1 내지 5종, 바람직하게는 1, 2 또는 3종 포함한다.

[0442] 본 발명의 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 LC 매질은 화학식 AY14, 매우 바람직하게는 AY14a의 화합물을 하나 이상 포함한다. 상기 LC 매질에서 화학식 AY14 또는 AY14a의 화합물의 비율은 바람직하게는 3 내지 20 중량%이다.

[0443] 화학식 AN 및/또는 AY의 알켄일 화합물의 첨가는, 상기 LC 매질의 점도 및 반응 시간을 감소시킬 수 있다.

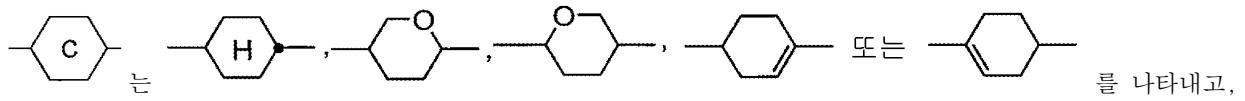
[0444] c) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이 하기 화학식 ZK의 화합물을 하나 이상 포함하는, LC 매질:



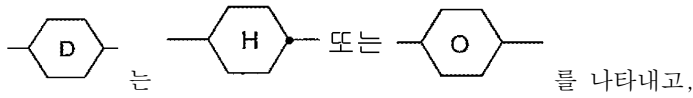
[0445]

[0446] 상기 식에서,

[0447]



[0448]



[0449]

R^3 및 R^4 는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 12의 알킬을 나타내고, 이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -CH=CH-, -CO-, -O-CO- 또는 -CO-O-로 대체될 수 있고,

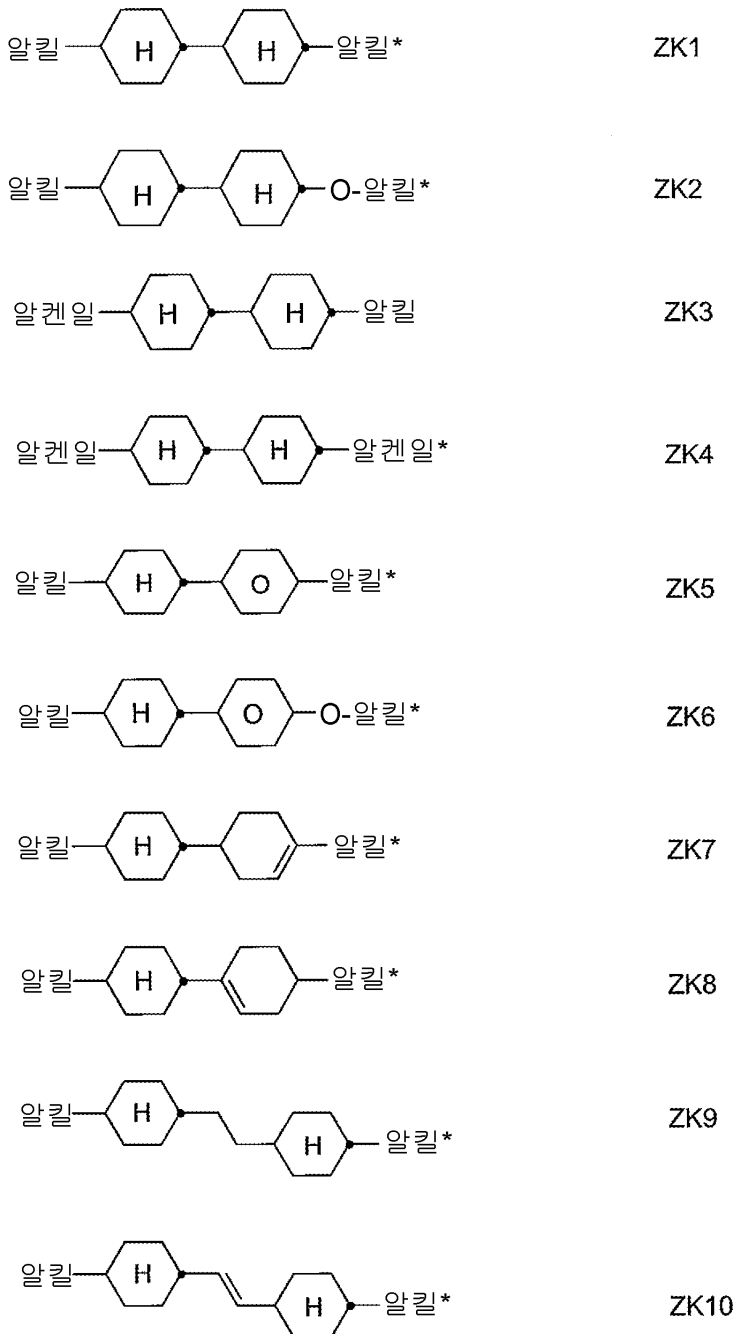
[0450]

Z^y 는 - CH_2CH_2 -, -CH=CH-, - CF_2O -, - OCF_2 -, - CH_2O -, - OCH_2 -, -CO-O-, -O-CO-, - C_2F_4 -, -CF=CF-, -CH=CH- CH_2O - 또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합을 나타낸다.

[0451]

화학식 ZK의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 ZK1 내지 ZK10으로 이루어진 군으로부터 선택된다:

[0452]

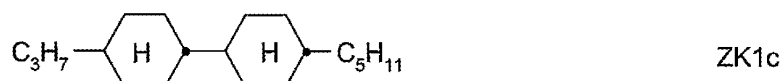
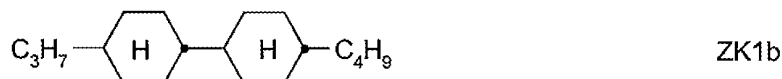
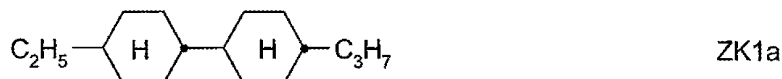


[0453]

[0454] 상기 식에서, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄일 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다. 알켄일은 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0455] 화학식 ZK1의 화합물이 특히 바람직하다.

[0456] 화학식 ZK의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 ZK1a 내지 ZK1c로부터 선택된다:

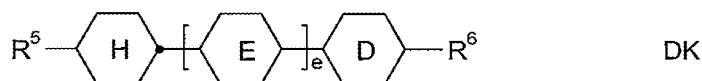


[0457]

[0458] 상기 식에서, 상기 프로필, 부틸 및 펜틸 기는 직쇄 기이다.

[0459] 화학식 ZK1a의 화합물이 가장 바람직하다.

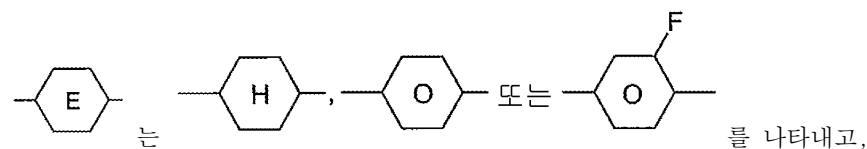
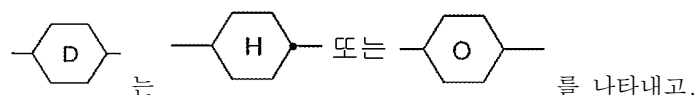
[0460] d) LC 매질 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이,은 하기 화학식 의 화합물을 하나 이상 추가로 포함한다 DK:



[0461]

[0462] 상기 식에서, 개별적인 라디칼 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 하기 의미를 가진다:

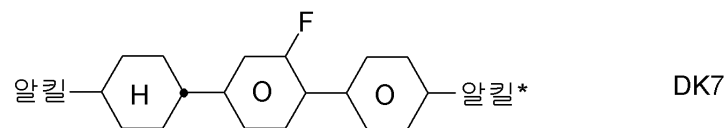
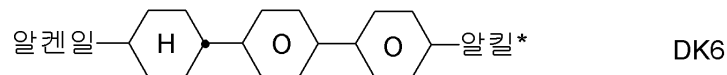
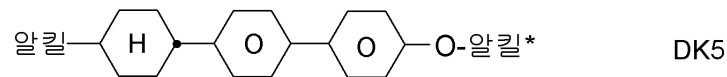
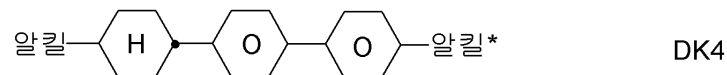
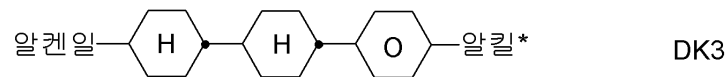
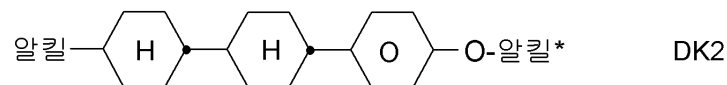
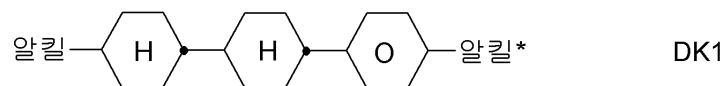
[0463] R^5 및 R^6 은, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 12의 알킬(이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{OCO}-$ 또는 $-\text{COO}-$ 로 대체될 수 있음), 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬 또는 알콕시를 나타내고,



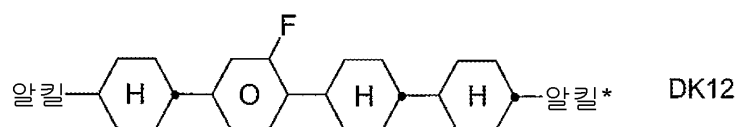
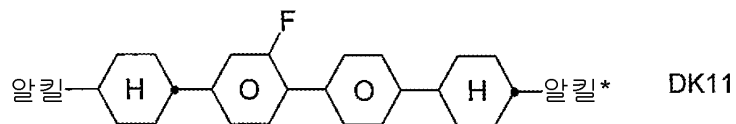
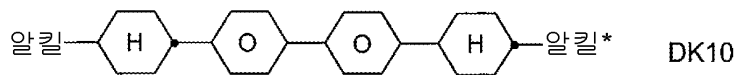
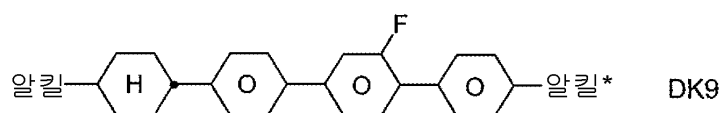
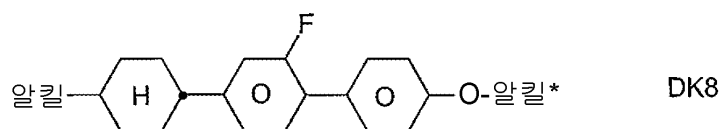
[0465]

[0466] e는 1 또는 2를 나타낸다.

[0467] 화학식 DK의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 DK1 내지 DK12로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0468]

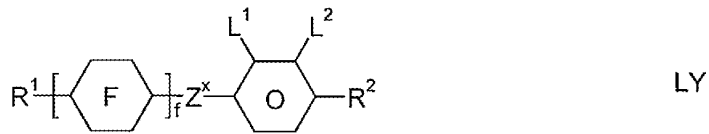


[0469]

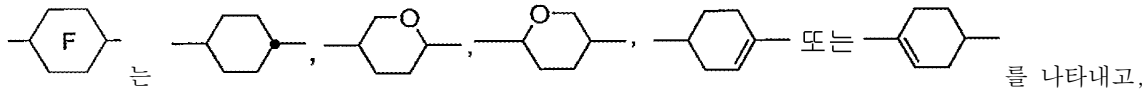
[0470] 상기 식에서, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄

일은 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다. 알켄일은 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

e) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이 하기 화학식 LY의 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



상기 식에서,



이때 하나 이상의 고리 F는 사이클로헥실렌이 아니고,

f는 1 또는 2를 나타내고,

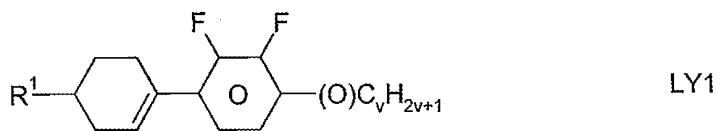
R^1 및 R^2 는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 12의 알킬을 나타내고, 이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-\text{O}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CO}-$, $-\text{OCO}-$ 또는 $-\text{COO}-$ 로 대체될 수 있고,

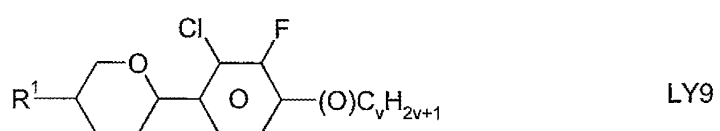
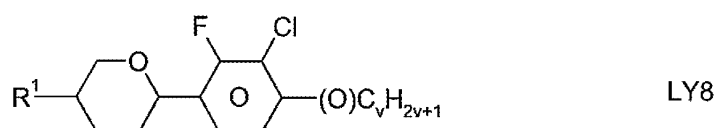
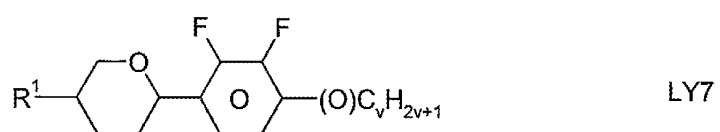
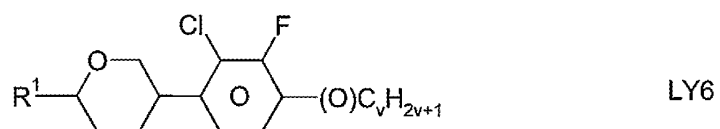
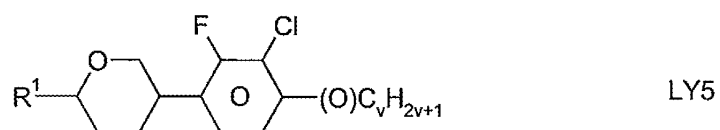
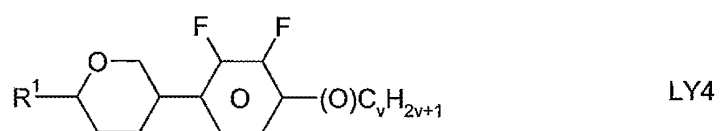
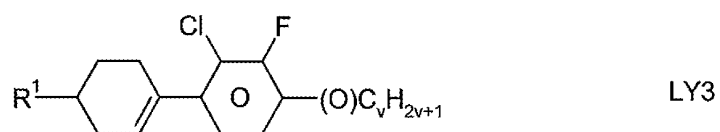
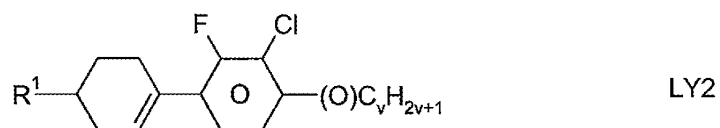
Z^x 는 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CF}_2\text{O}-$, $-\text{OCF}_2-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{C}_2\text{F}_4-$, $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{O}-$ 또는 단일 결합, 바람직하게는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

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

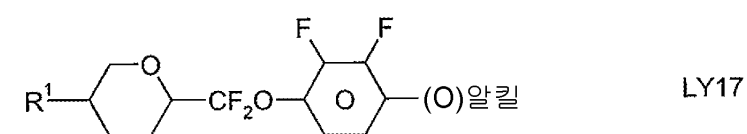
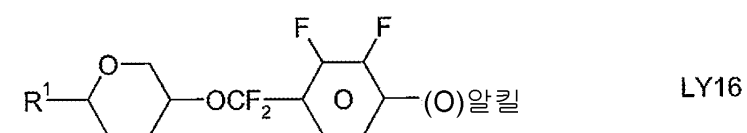
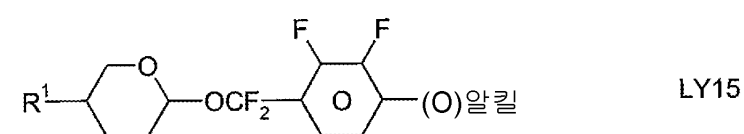
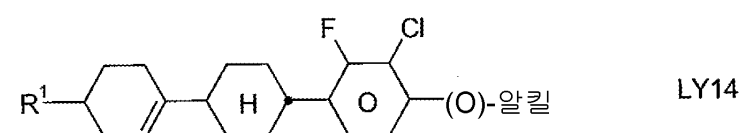
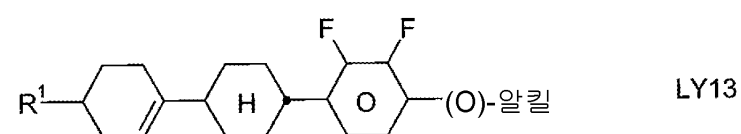
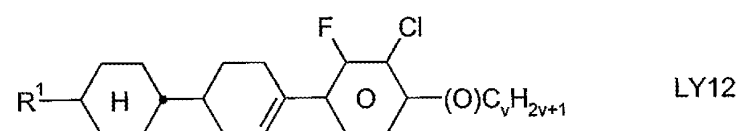
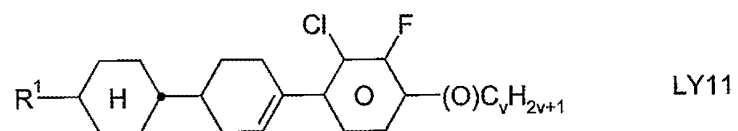
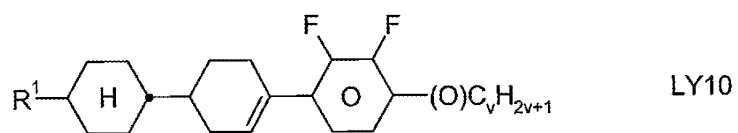
바람직하게는, 라디칼 L^1 및 L^2 가 둘 다 F를 나타내거나; 라디칼 L^1 및 L^2 중 하나가 F를 나타내고, 나머지 하나가 Cl을 나타낸다.

화학식 LY의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 LY1 내지 LY24로 이루어진 군으로부터 선택된다:

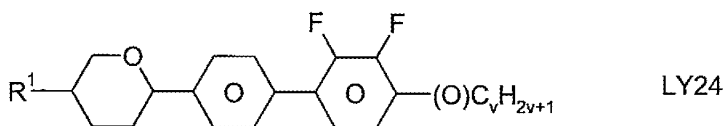
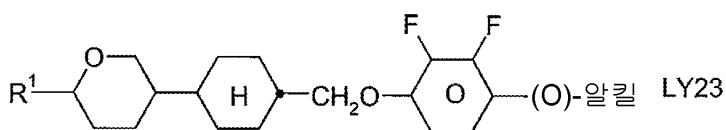
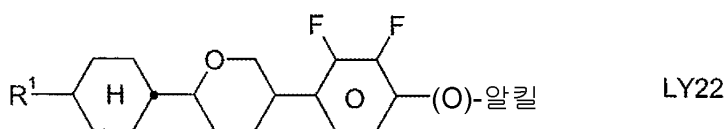
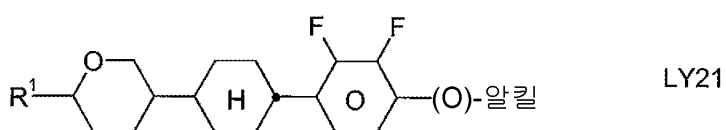
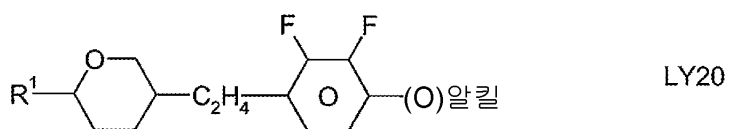
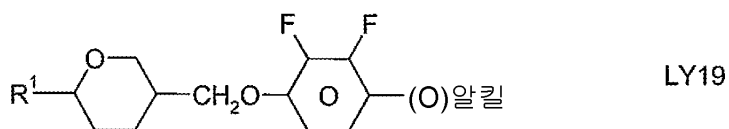
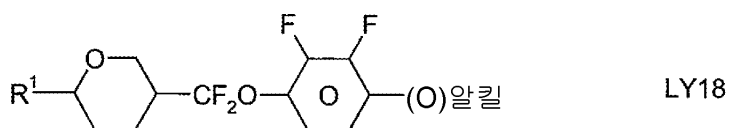




[0483]



[0484]



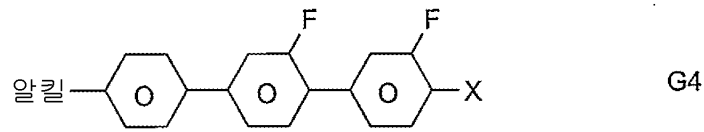
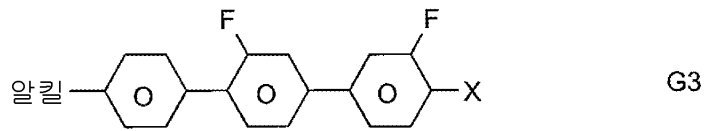
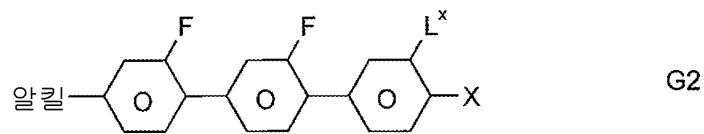
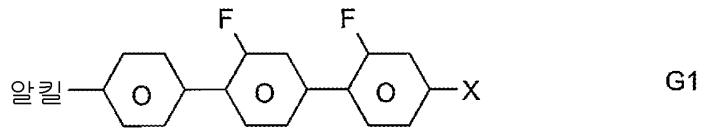
[0485]

[0486]

상기 식에서, R¹은 상기 제시된 의미를 갖고, 알킬은 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, (O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타내고, v는 1 내지 6의 정수를 나타낸다. R¹은 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일, 특히 CH₃, C₂H₅, n-C₃H₇, n-C₄H₉, n-C₅H₁₁, CH₂=CH-, CH₂=CHCH₂CH₂-, CH₃-CH=CH-, CH₃-CH₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₃-CH=CH- 또는 CH₃-CH=CH-(CH₂)₂-를 나타낸다.

[0487]

f) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 G1 내지 G4로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



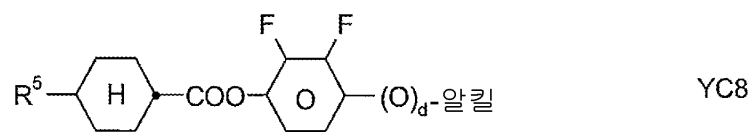
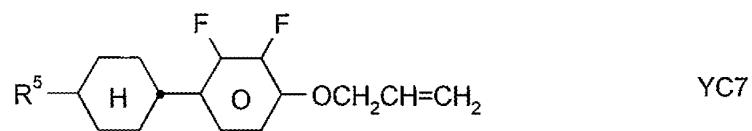
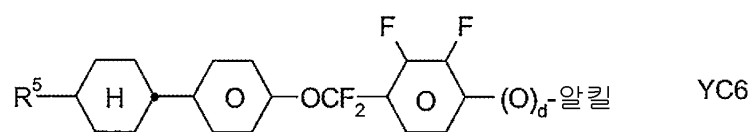
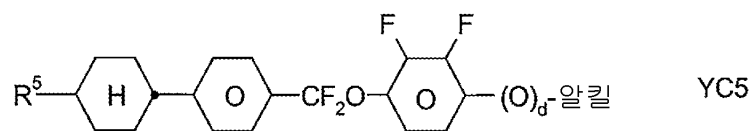
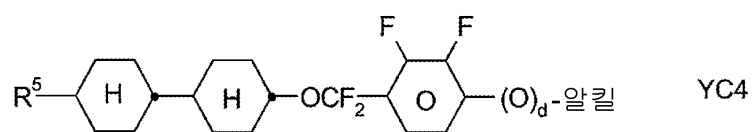
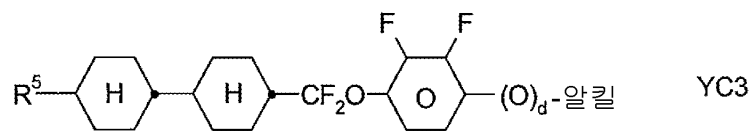
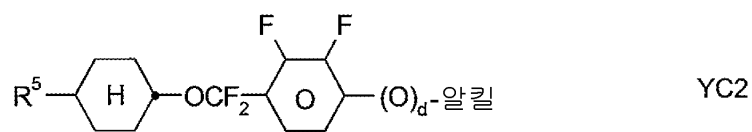
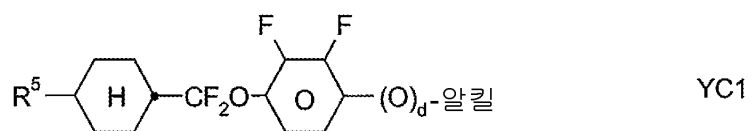
[0488]

[0489]

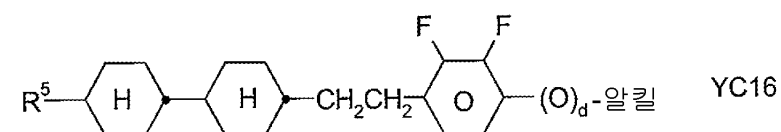
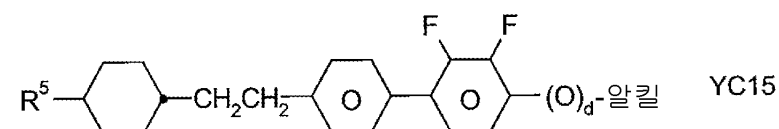
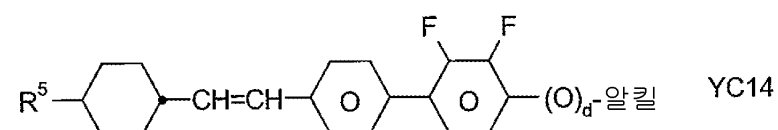
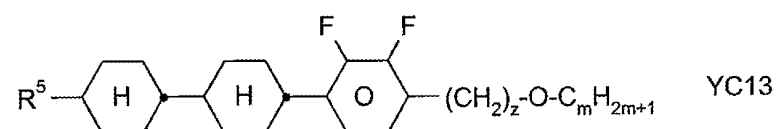
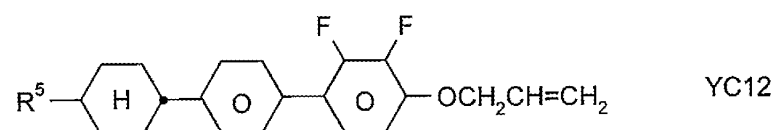
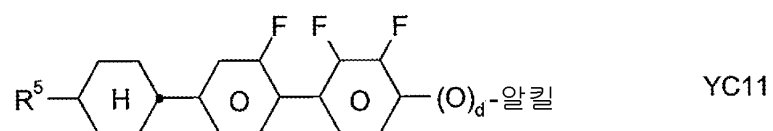
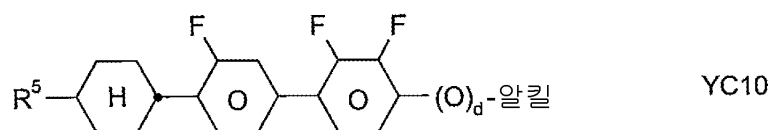
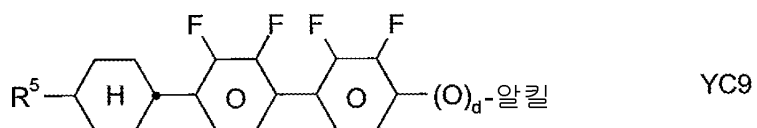
상기 식에서, 알킬은 C₁₋₆-알킬을 나타내고, L^x는 H 또는 F를 나타내고, X는 F, Cl, OCF₃, OCHF₂ 또는 OCH=CF₂를 나타낸다. X가 F를 나타내는, 화학식 G1의 화합물이 특히 바람직하다.

[0490]

g) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 YC1 내지 YC16로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



[0491]



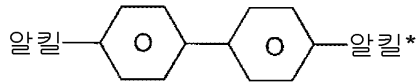
[0492]

[0493]

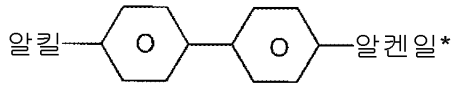
상기 식에서, R^5 는 R^1 에 대해 상기 제시된 의미 중 하나를 갖고, 알킬은 C_{1-6} -알킬을 나타내고, d 는 0 또는 1을 나타내고, z 및 m 은, 각각 서로 독립적으로, 1 내지 6의 정수를 나타낸다. 이들 화합물에서 R^5 는 특히 바람직하게는 C_{1-6} -알킬 또는 -알콕시 또는 C_{2-6} -알켄일이고, d 는 바람직하게는 1이다. 본 발명에 따른 LC 매질은 바람직하게는, 전술된 화학식의 하나 이상의 화합물을 5 중량% 이상의 양으로 포함한다.

[0494]

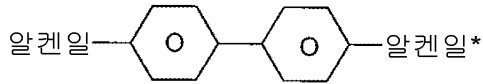
h) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 B1 내지 B3로 이루어진 군으로부터 선택되는 바이페닐 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



B1



B2



B3

[0495]

[0496]

상기 식에서, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄일 및 알켄일*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다. 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0497]

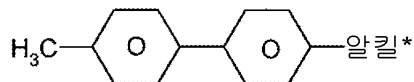
상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 B1 내지 B3의 바이페닐의 비율은 바람직하게는 3 중량% 이상, 특히 5 중량% 이상이다.

[0498]

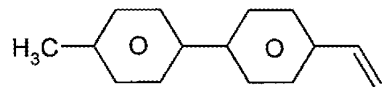
화학식 B2의 화합물이 특히 바람직하다.

[0499]

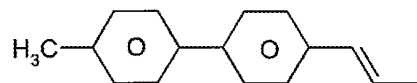
화학식 B1 내지 B3의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 B1a 및 B2a 내지 B2c로 이루어진 군으로부터 선택된다:



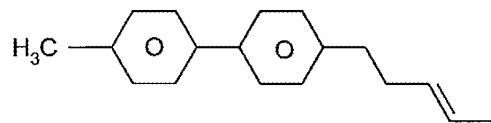
B1a



B2a



B2b



B2c

[0500]

[0501]

상기 식에서, 알킬*는 탄소수 1 내지 6의 알킬 라디칼을 나타낸다. 본 발명에 따른 매질은 특히 바람직하게는 화학식 B1a 및/또는 B2c의 화합물을 하나 이상 포함한다.

[0502]

i) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이 하기 화학식 T의 터페닐 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:

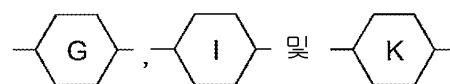


T

[0503]

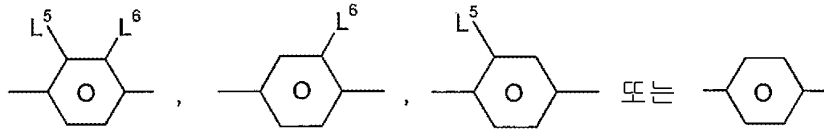
[0504]

상기 식에서, R^5 및 R^6 은, 각각 서로 독립적으로, 상기 제시된 의미 중 하나를 갖고,



[0505]

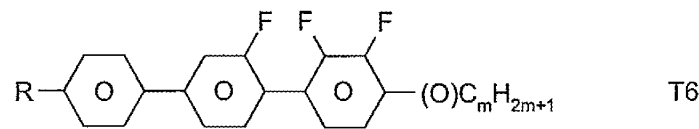
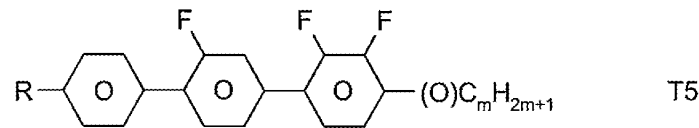
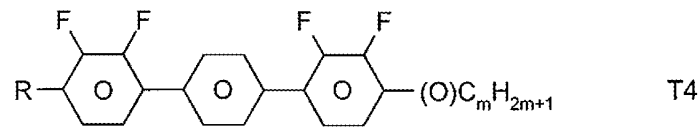
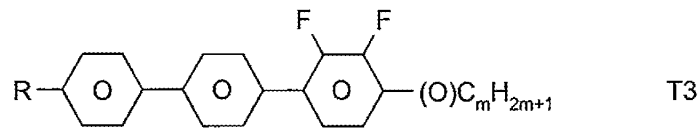
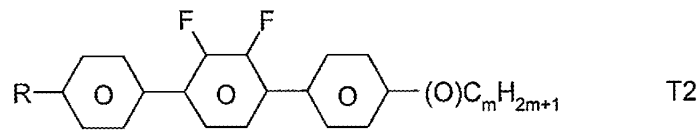
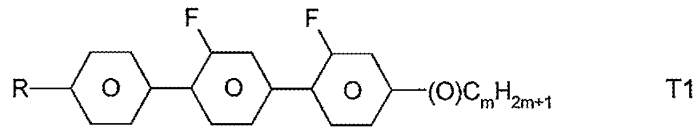
는, 각각 서로 독립적으로,



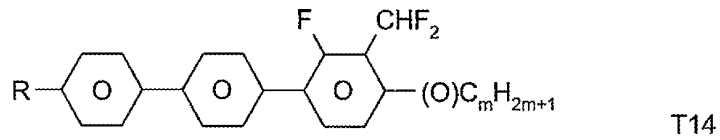
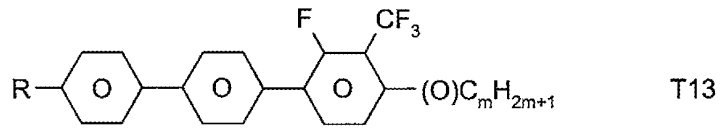
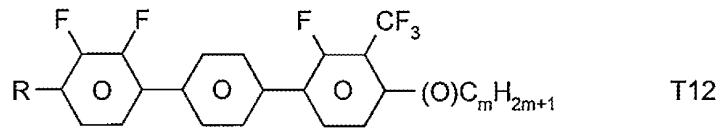
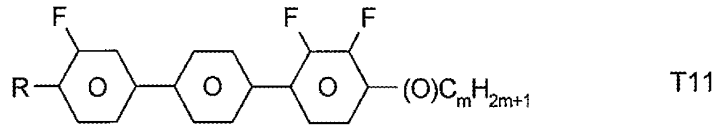
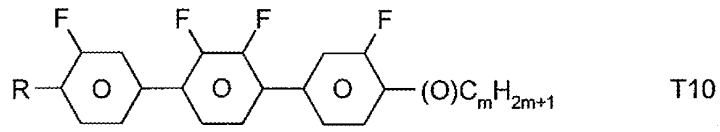
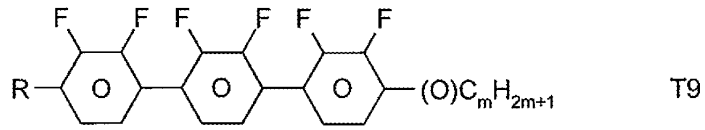
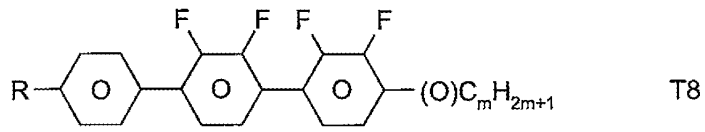
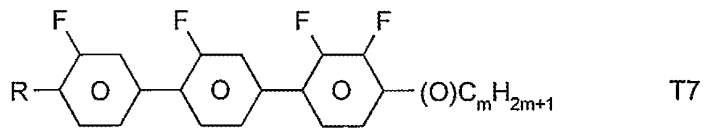
[0506] 를 나타내고,

[0507] L^5 는 F 또는 Cl, 바람직하게는 F를 나타내고, L^6 은 F, Cl, OCF_3 , CF_3 , CH_3 , CH_2F 또는 CHF_2 , 바람직하게는 F를 나타낸다.

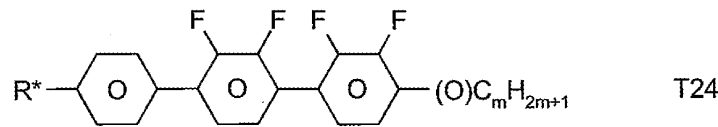
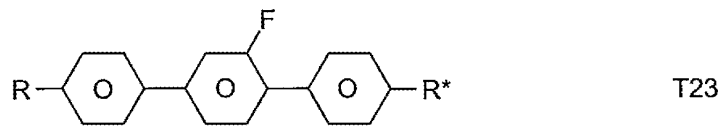
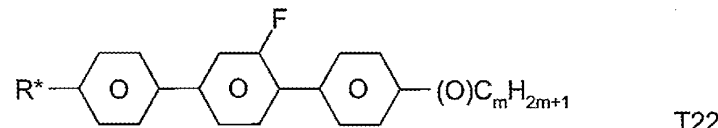
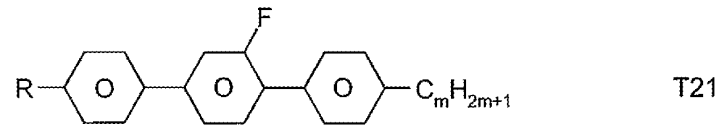
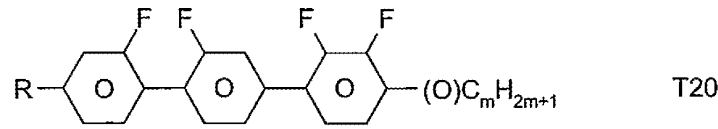
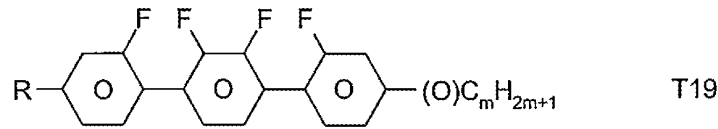
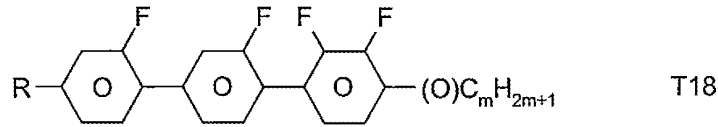
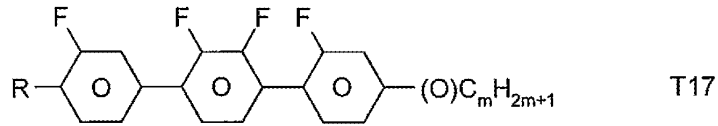
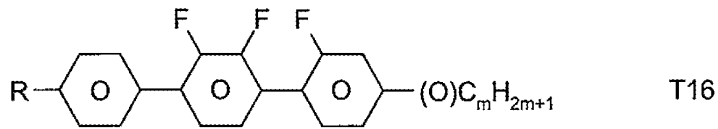
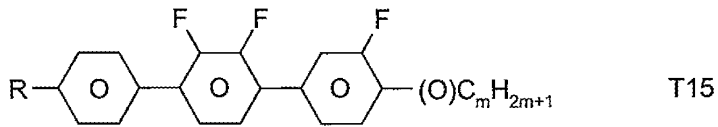
[0508] 화학식 T의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 T1 내지 T24로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0509]



[0510]



[0511]

[0512]

[0513]

상기 식에서, R은 탄소수 1 내지 7의 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타내고, R*는 탄소수 2 내 7의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타내고, (O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타내고, m은 1 내지 6의 정수를 나타낸다. R*는 바람직하게는 $CH_2=CH-$, $CH_2=CHCH_2CH_2-$, $CH_3-CH=CH-$, $CH_3-CH_2-CH=CH-$, $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH-$, $CH_3-(CH_2)_3-CH=CH-$ 또는 $CH_3-CH=CH-(CH_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0514]

R은 바람직하게는 메틸, 에틸, 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실, 메톡시, 에톡시, 프로폭시, 부톡시 또는 펜톡시를 나

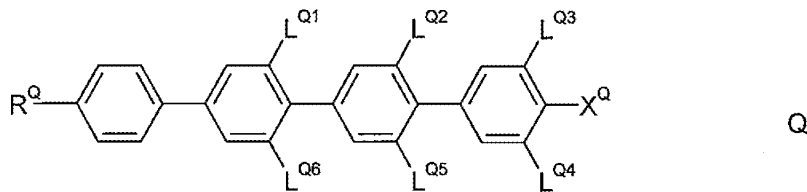
타낸다.

[0515] 본 발명에 따른 LC 호스트 혼합물은 바람직하게는 화학식 T 및 이의 바람직한 하위화학식의 터페닐을 0.5 내지 30 중량%, 특히 1 내지 20 중량%의 양으로 포함한다.

[0516] 화학식 T1, T2, T3 및 T21의 화합물이 특히 바람직하다. 이들 화합물에서, R은 바람직하게는, 각각 탄소수 1 내지 5의 알킬 및 알콕시를 나타낸다.

[0517] 상기 혼합물의 Δn 값이 0.1 이상이 되는 경우, 상기 터페닐이 바람직하게는 본 발명에 따른 LC 매질에 사용된다. 바람직한 LC 매질은, 바람직하게는 화합물 T1 내지 T22의 군으로부터 선택되는 화학식 T의 하나 이상의 터페닐 화합물을 2 내지 20 중량% 포함한다.

[0518] k) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 Q로 이루어진 군으로부터 선택되는 쿼터페닐을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



[0519]

[0520] 상기 식에서,

[0521] R^Q 는 탄소수 1 내지 9의 알킬, 알콕시, 옥사알킬 또는 알콕시알킬, 또는 탄소수 2 내 9의 알켄일 또는 알켄일옥시이고, 이들은 모두 임의적으로 불화되고,

[0522] X^Q 는 F, Cl, 탄소수 1 내지 6의 할로젠화된 알킬 또는 알콕시 또는 탄소수 2 내지 6의 할로젠화된 알켄일 또는 알켄일옥시이고,

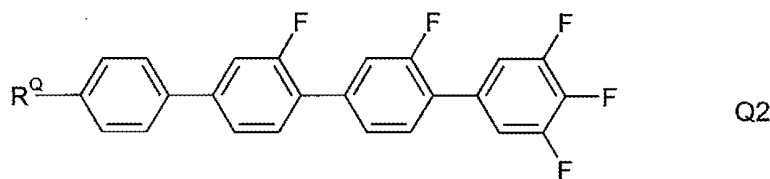
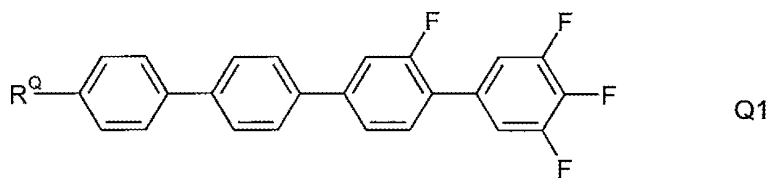
[0523] L^{Q1} 내지 L^{Q6} 은, 서로 독립적으로, H 또는 F이고, 이때 L^{Q1} 내지 L^{Q6} 중 적어도 하나는 F이다.

[0524] 화학식 Q의 바람직한 화합물은, R^Q 가 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알킬, 매우 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸을 나타내는 화합물이다.

[0525] 화학식 Q의 바람직한 화합물은, L^{Q3} 및 L^{Q4} 가 F인 화합물이다. 화학식 Q의 다른 바람직한 화합물은, L^{Q3} 및 L^{Q4} , 및 L^{Q1} 및 L^{Q2} 중 1개 또는 2개가 F인 화합물이다.

[0526] 화학식 Q의 바람직한 화합물은, X^Q 가 F 또는 OCF_3 , 매우 바람직하게는 F를 나타내는 화합물이다.

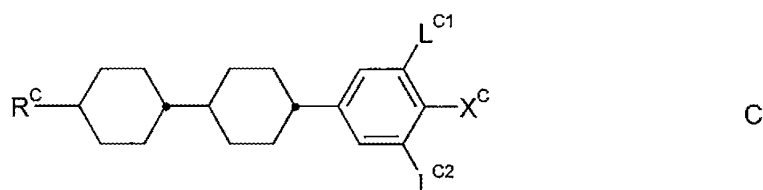
[0527] 화학식 Q의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 Q1 및 Q2로부터 선택된다:



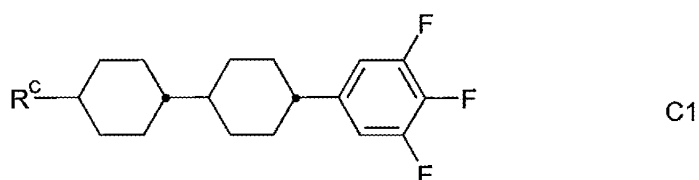
[0528]

[0529] 상기 식에서, R^Q 는 화학식 Q의 의미 또는 상기 및 하기에 제시된 이의 바람직한 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸이다.

- [0530] R^0 가 n-프로필인, 화학식 Q1의 화합물이 특히 바람직하다.
- [0531] 바람직하게는, 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 Q의 화합물의 비율이 0 초과 5 중량% 이하, 매우 바람직하게는 0.1 내지 2 중량%, 가장 바람직하게는 0.2 내지 1.5 중량%이다.
- [0532] 바람직하게는, 상기 LC 호스트 혼합물이 화학식 Q의 화합물을 1 내지 5종, 바람직하게는 1 또는 2종 포함한다.
- [0533] 화학식 Q의 쿼터페닐 화합물을 상기 LC 호스트 혼합물에 첨가하면, 높은 UV 흡수를 유지하면서 ODF 무라를 감소시킬 수 있고, 신속하고 완전한 중합을 가능하게 하고, 강하고 신속한 경사각 생성을 가능하게 하고, 상기 LC 매질의 UV 안정성을 증가시킨다.
- [0534] 또한, 양의 유전 이방성을 갖는 화학식 Q의 화합물을 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질에 첨가하면, 유전 상수 $\epsilon_{||}$ 및 $\epsilon_{\perp}$ 의 값을 더 잘 제어할 수 있고, 특히 유전 이방성 $\Delta\epsilon$ 을 일정하게 유지하면서 높은 유전 상수 $\epsilon_{||}$ 값을 달성하여, 킥-백(kick-back) 전압을 감소시키고, 잔상을 감소시킬 수 있다.
- [0535] 1) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 C의 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



- [0536]
- [0537] 상기 식에서,
- [0538] R^C 는 탄소수 1 내지 9의 알킬, 알콕시, 옥사알킬 또는 알콕시알킬 또는 탄소수 2 내지 9의 알켄일 또는 알켄일 옥시를 나타내며, 이들은 모두 임의적으로 불화되고,
- [0539] X^C 는 F, Cl, 탄소수 1 내지 6의 할로젠화된 알킬 또는 알콕시 또는 탄소수 2 내지 6의 할로젠화된 알켄일 또는 알켄일옥시를 나타내고,
- [0540] L^{C1} 및 L^{C2} 는, 서로 독립적으로, H 또는 F를 나타내고, 이때 L^{C1} 및 L^{C2} 중 적어도 하나는 F이다.
- [0541] 화학식 C의 바람직한 화합물은, R^C 가 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알킬, 매우 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸을 나타내는 화합물이다.
- [0542] 화학식 C의 바람직한 화합물은, L^{C1} 및 L^{C2} 가 F인 화합물이다.
- [0543] 화학식 C의 바람직한 화합물은, X^C 가 F 또는 OCF_3 , 매우 바람직하게는 F를 나타내는 화합물이다.
- [0544] 화학식 C의 바람직한 화합물은 하기 화학식 C1로부터 선택된다:

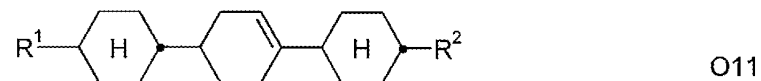
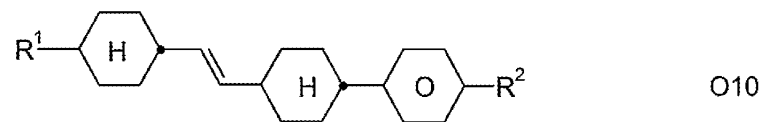
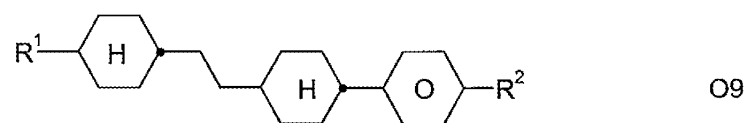
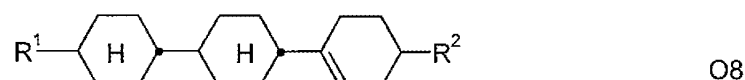
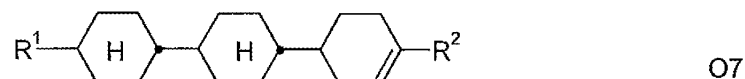
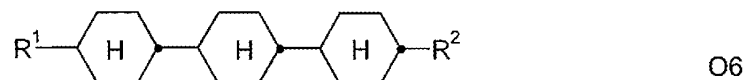
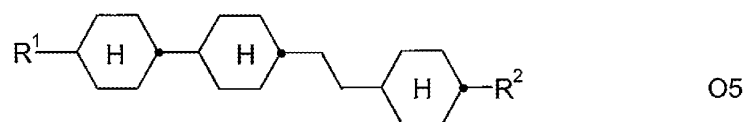
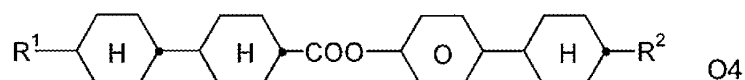
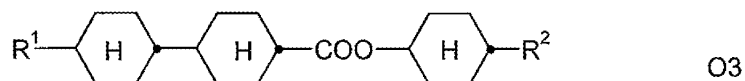
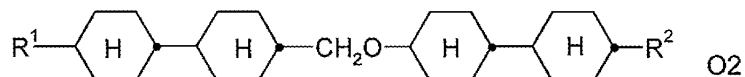
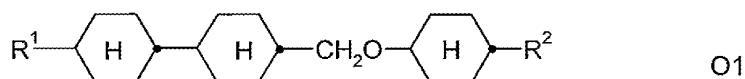


- [0545]
- [0546] 상기 식에서, R^C 는 화학식 C의 의미 또는 상기 및 하기 제시되는 이의 바람직한 의미 중 하나를 갖고, 바람직하게는 에틸, n-프로필 또는 n-부틸, 매우 바람직하게는 n-프로필이다.
- [0547] 바람직하게는, 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 C의 화합물의 비율은 0 초과 10 중량% 이하, 매우 바람직하게는 0.1 내지 8 중량%, 가장 바람직하게는 0.2 내지 5 중량%이다.
- [0548] 바람직하게는, 상기 LC 호스트 혼합물은 화학식 C의 화합물을 1 내지 5종, 바람직하게는 1, 2 또는 3종 포함한다.

[0549] 양의 유전 이방성을 갖는 화학식 Q의 화합물을 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질에 첨가하면, 유전 상수 $\epsilon_{||}$ 및 $\epsilon_{\perp}$ 의 값을 더 잘 제어할 수 있고, 특히 유전 이방성 $\Delta\epsilon$ 을 일정하게 유지하면서 높은 유전 상수 $\epsilon_{||}$ 값을 달성하여, 킥-백 전압을 감소시키고, 잔상을 감소시킬 수 있다. 또한, 화학식 C의 화합물의 첨가는 상기 LC 매질의 점도 및 반응 시간을 감소시킬 수 있다.

[0550] m) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 O1 내지 O11로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:

[0551]

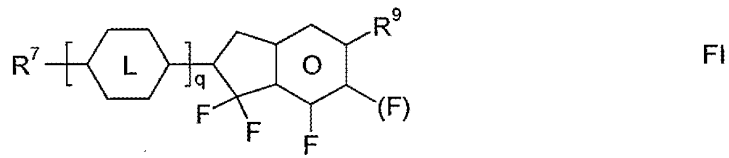


[0552]

[0553] 상기 식에서, R^1 및 R^2 는 상기 제시된 의미를 갖고, 바람직하게는 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 또는 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일을 나타낸다.

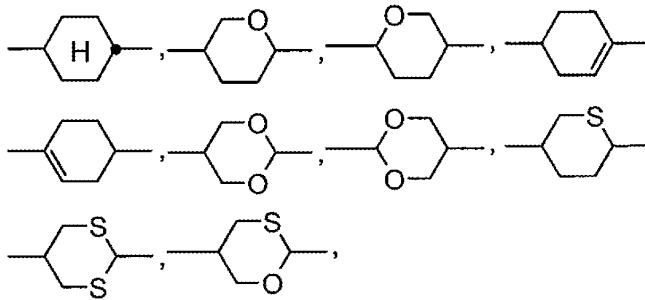
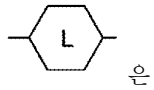
[0554] 바람직한 매질은 화학식 O1, O3 및 O4로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다.

[0555] n) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 바람직하게는 3 중량% 초과, 특히 5 중량% 이상, 매우 특히 바람직하게는 5 내지 30 중량%의 양으로 하기 화학식 FI의 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:

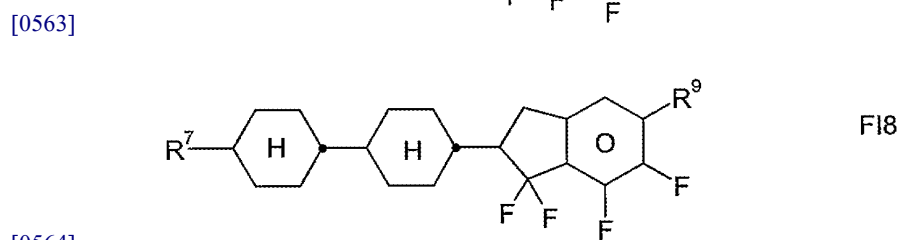
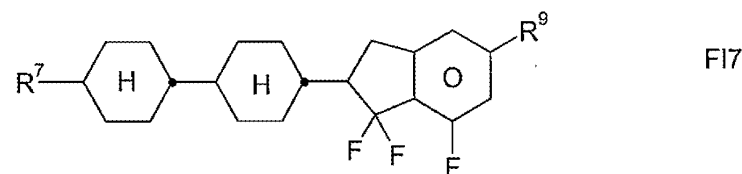
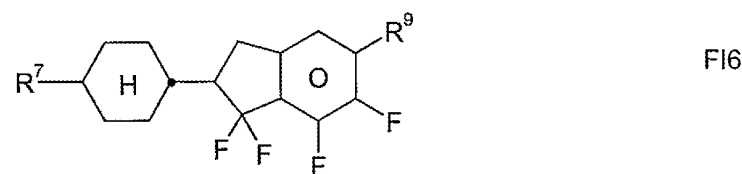
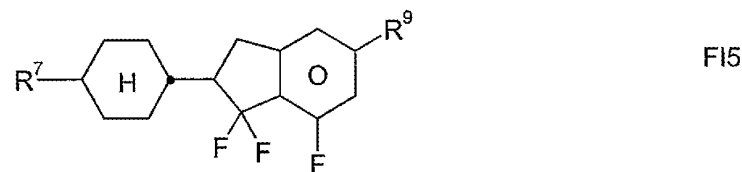
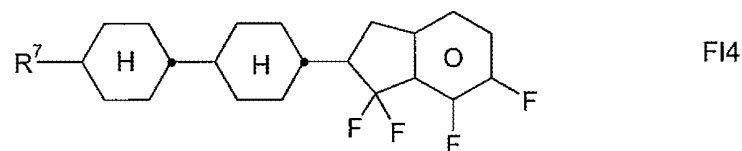
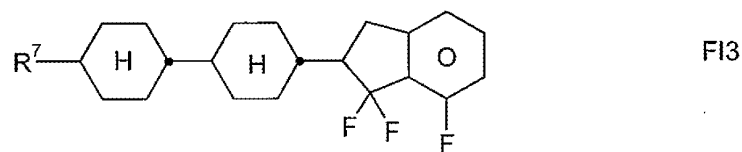
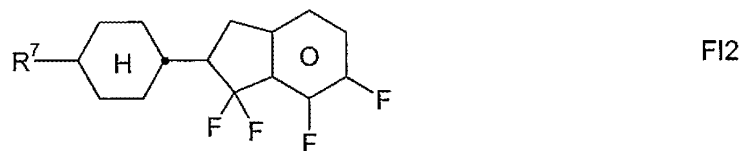
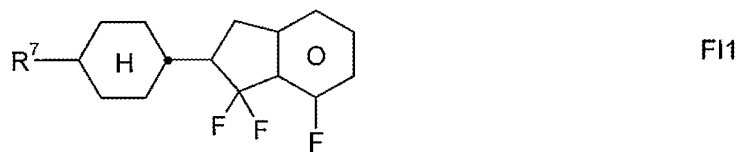


[0556]

[0557] 상기 식에서,



[0562] 화학식 FI의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 FI1 내지 FI8로 이루어진 군으로부터 선택된다:

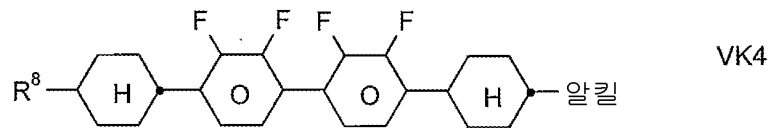
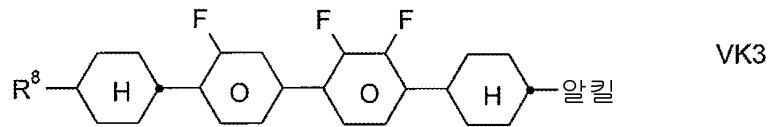
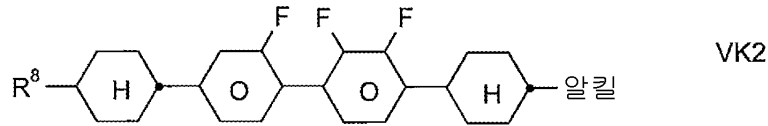
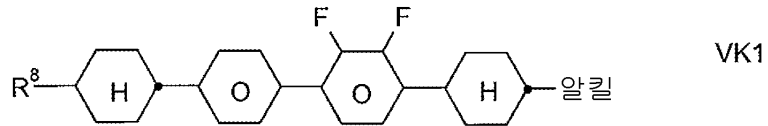


[0564]

[0565] 상기 식에서, R^7 은 바람직하게는 직쇄 알킬을 나타내고, R^9 는 CH_3 , C_2H_5 또는 $n-C_3H_7$ 을 나타낸다. 화학식 FI1, FI2 및 FI3의 화합물이 특히 바람직하다.

[0566] o) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 VK1 내지 VK4로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물

을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



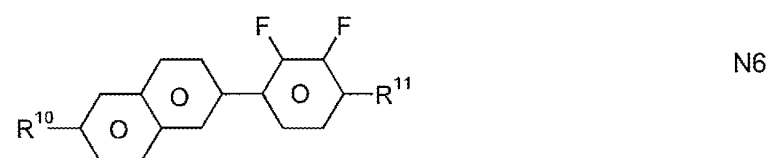
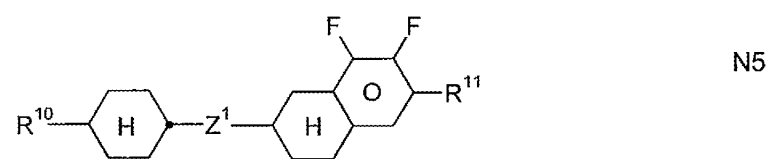
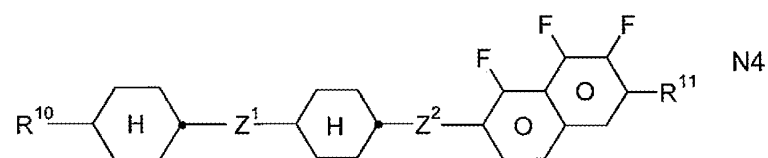
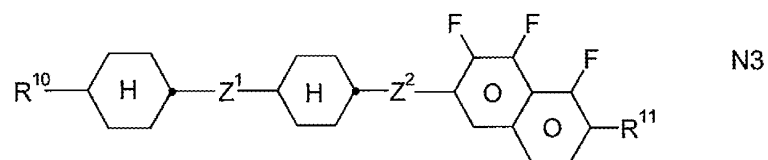
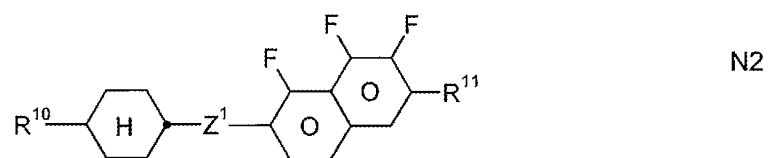
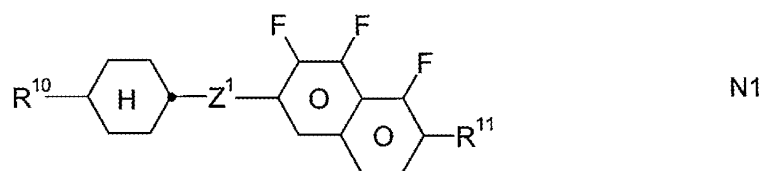
[0567]

[0568]

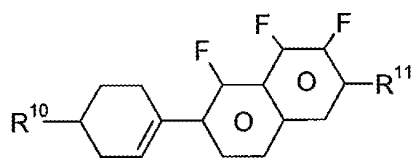
상기 식에서, R^8 은 R^1 에 대해 제시된 의미를 갖고, 알킬은 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타낸다.

[0569]

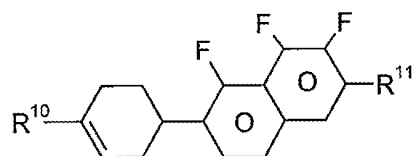
p) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 테트라하이드로나프틸 또는 나프틸 단위를 포함하는 화합물을 추가로 포함하는, LC 매질(예를 들어, 상기 화합물은 하기 화학식 N1 내지 N10으로 이루어진 군으로부터 선택됨:



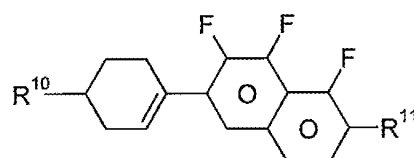
[0570]



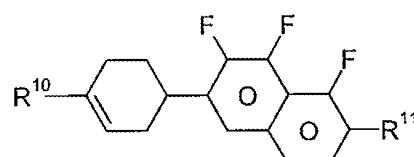
N7



N8



N9



N10

[0571]

[0572]

상기 식에서,

[0573]

R^{10} 및 R^{11} 은, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 12의 알킬(이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, $-O-$, $-CH=CH-$, $-CO-$, $-OCO-$ 또는 $-COO-$ 로 대체될 수 있음), 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬 또는 알콕시를 나타내고,

[0574]

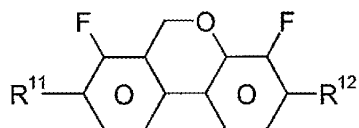
R^{10} 및 R^{11} 은 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 또는 알콕시 또는 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일을 나타내고,

[0575]

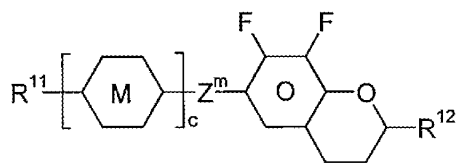
Z^1 및 Z^2 는, 각각 서로 독립적으로, $-C_2H_4-$, $-CH=CH-$, $-(CH_2)_4-$, $-(CH_2)_3O-$, $-O(CH_2)_3-$, $-CH=CH-CH_2CH_2-$, $-CH_2CH_2CH=CH-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$, $-O-CO-$, $-C_2F_4-$, $-CF=CF-$, $-CF=CH-$, $-CH=CF-$, $-CH_2-$ 또는 단일 결합을 나타낸다).

[0576]

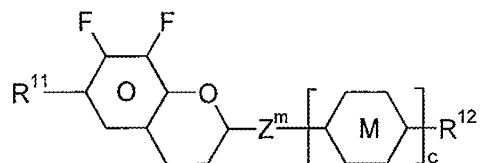
q) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 바람직하게는 3 내지 20 중량%의 양으로, 특히 3 내지 15 중량%의 양으로 하기 화학식 BC, CR 및 RC의 다이플루오로-다이벤조-크로만 및/또는 크로만을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



BC



CR



RC

[0577]

[0578]

상기 식에서,

[0579]

R^{11} 및 R^{12} 는, 각각 서로 독립적으로, R^{11} 에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고,

[0580]

고리 M은 트랜스-1,4-사이클로헥실렌 또는 1,4-페닐렌이고,

[0581]

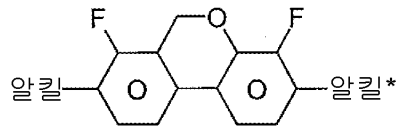
Z^m 은 $-C_2H_4-$, $-CH_2O-$, $-OCH_2-$, $-CO-O-$ 또는 $-O-CO-$ 이고,

[0582]

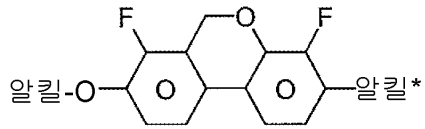
c는 0, 1 또는 2이다.

[0583]

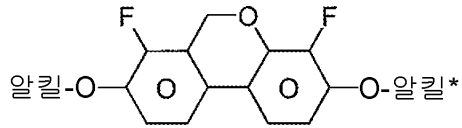
화학식 BC, CR 및 RC의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 BC1 내지 BC7, CR1 내지 CR9 및 RC1 내지 RC3로 이루어진 군으로부터 선택된다:



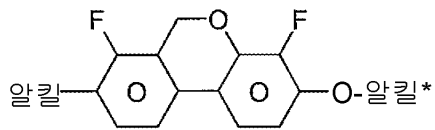
BC1



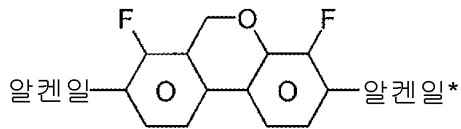
BC2



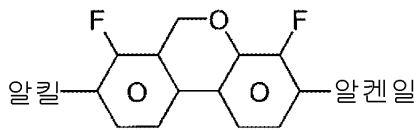
BC3



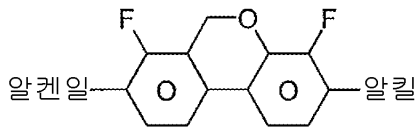
BC4



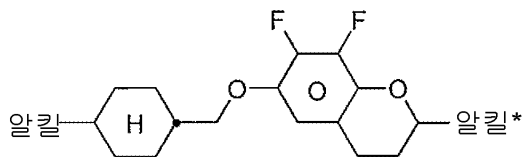
BC5



BC6

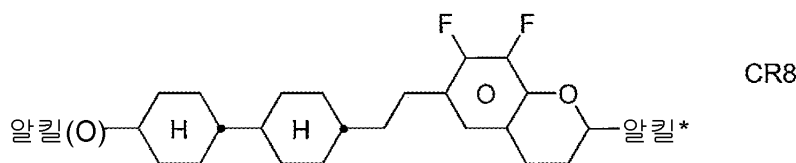
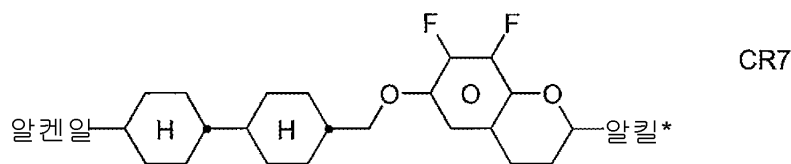
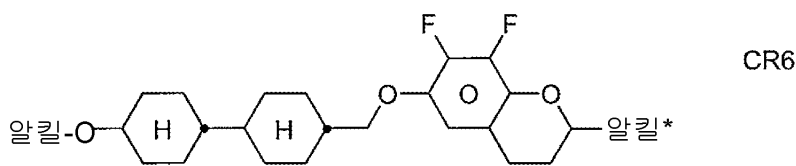
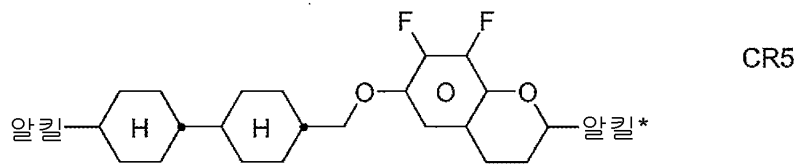
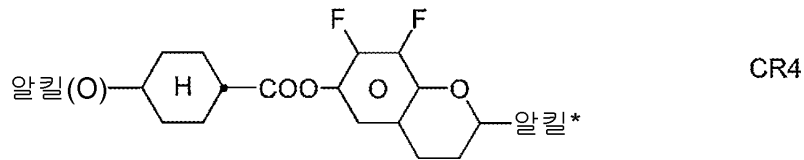
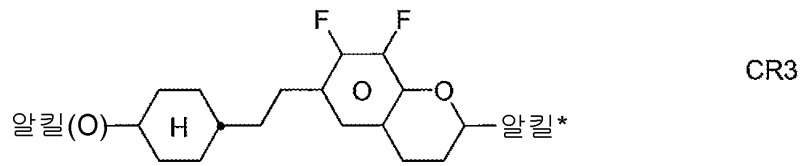
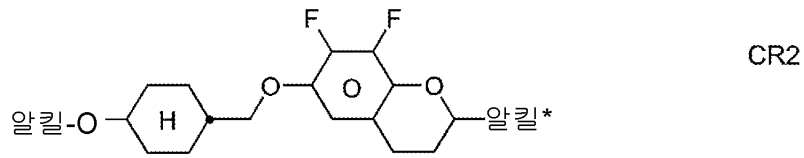


BC7

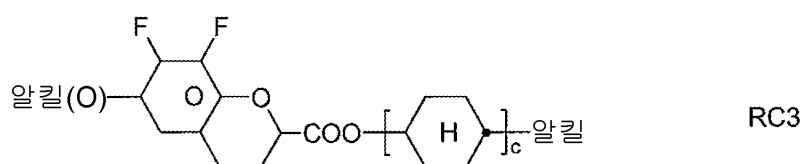
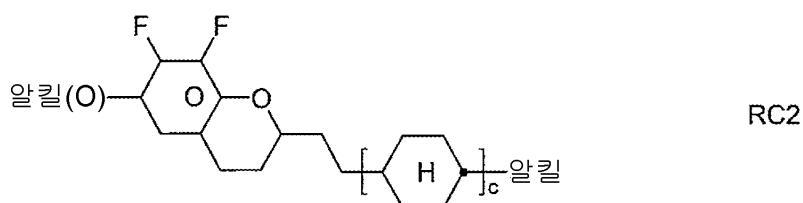
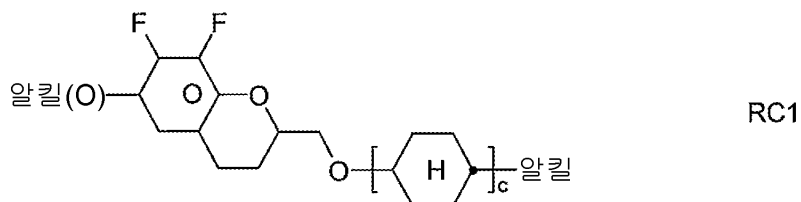
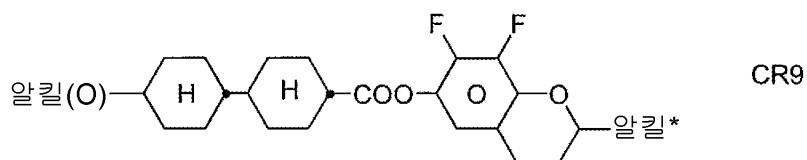


CR1

[0584]



[0585]



[0586]

[0587]

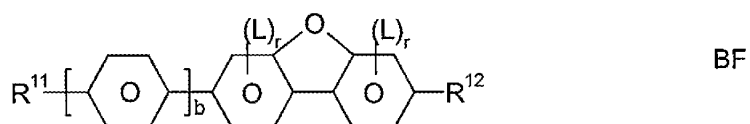
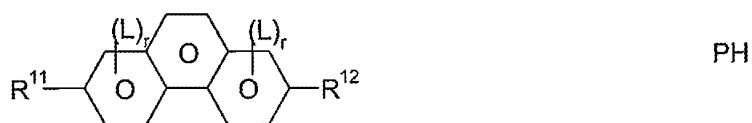
상기 식에서, 알킬 및 알킬^{*}는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, (O)는 산소 원자 또는 단일 결합을 나타내고, c는 1 또는 2이고, 알켄일 및 알켄일^{*}는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 2 내 6의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다. 알켄일 및 알켄일^{*}는 바람직하게는 CH₂=CH-, CH₂=CHCH₂CH₂-, CH₃-CH=CH-, CH₃-CH₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₂-CH=CH-, CH₃-(CH₂)₃-CH=CH- 또는 CH₃-CH=CH-(CH₂)₂-를 나타낸다.

[0588]

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

[0589]

r) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 PH 및 BF의 불화된 페난트렌 및/또는 다이벤조퓨란을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



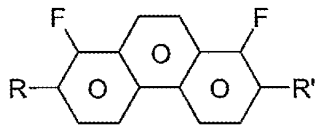
[0590]

[0591]

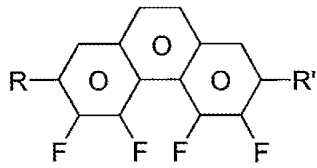
상기 식에서, R¹¹ 및 R¹²는, 각각 서로 독립적으로, R¹¹에 대해 제시된 의미 중 하나를 갖고, b는 0 또는 1을 나타내고, L은 F를 나타내고, r은 1, 2 또는 3을 나타낸다.

[0592]

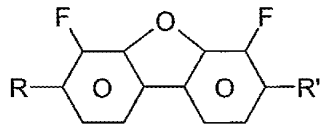
화학식 PH 및 BF의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 PH1, PH2, BF1 및 BF2로 이루어진 군으로부터 선택된다:



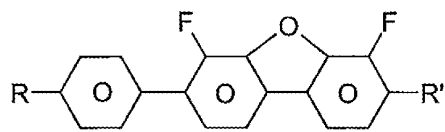
PH1



PH2



BF1



BF2

[0593]

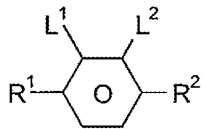
[0594]

[0595]

[0596]

상기 식에서, R 및 R'는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 7의 직쇄 알킬 또는 알콕시 라디칼을 나타낸다.

s) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 하기 화학식 Y의 일환형 화합물을 하나 이상 추가로 포함하는, LC 매질:



Y

[0597]

[0598]

상기 식에서,

[0599]

R¹ 및 R²는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 12의 알킬(이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH₂ 기는, 0 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -CH=CH-, -CO-, -OCO- 또는 -COO-로 대체될 수 있음), 바람직하게는 탄소수 1 내지 6의 알킬 또는 알콕시를 나타내고,

[0600]

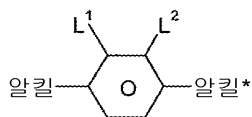
L¹ 및 L²는, 각각 서로 독립적으로, F, Cl, OCF₃, CF₃, CH₃, CH₂F, 또는 CHF₂를 나타낸다.

[0601]

바람직하게는, L¹ 및 L²가 둘 다 F를 나타내거나; L¹ 및 L² 중 하나가 F를 나타내고, 나머지 하나가 Cl을 나타내고,

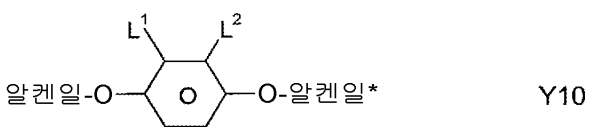
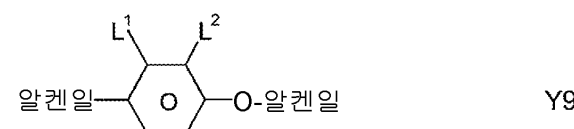
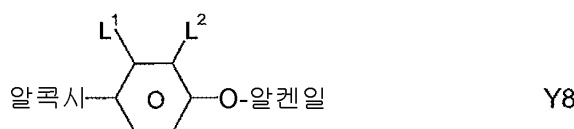
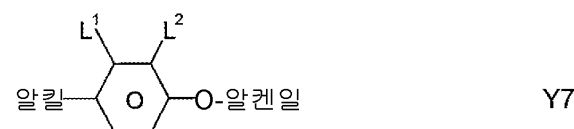
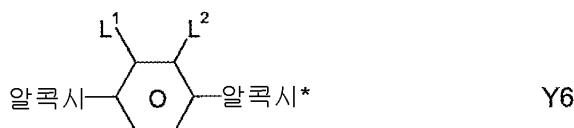
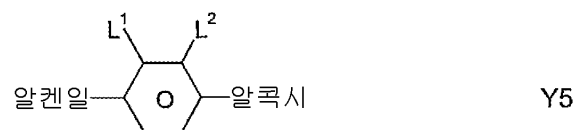
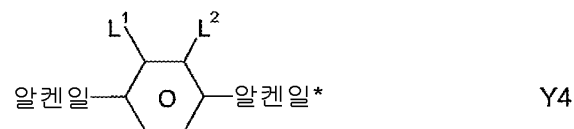
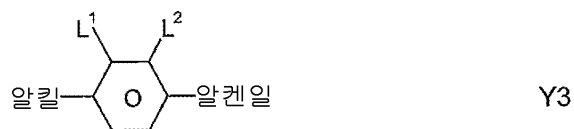
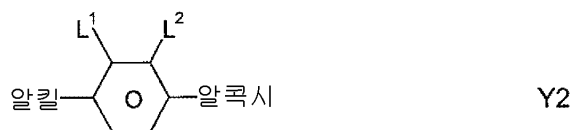
[0602]

화학식 Y의 화합물은 바람직하게는 하기 하위화학식 Y1 내지 Y10으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



Y1

[0603]



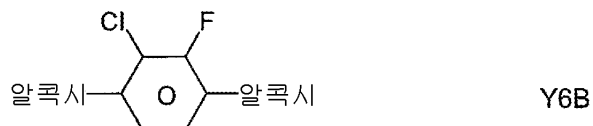
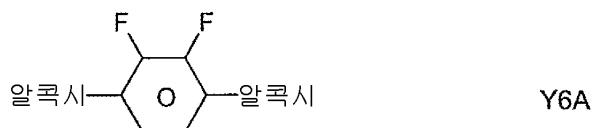
[0604]

[0605]

[0606]

상기 식에서, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알콕시는 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알콕시 라디칼을 나타내고, 알켄일 및 알켄일*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 2 내지 6의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다. 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

[0607] 화학식 Y의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 Y6A 및 Y6B로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0608]

[0609] 상기 식에서, 알콕시는 바람직하게는 탄소수 3, 4 또는 5의 직쇄 알콕시를 나타낸다.

[0610] t) 상기 및 하기 기술되는 바와 같은 상기 중합가능한 화합물 외에, 말단 비닐옥시 기($-O-CH=CH_2$)를 포함하는 화합물을 포함하지 않는 LC 매질.

[0611] u) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이 화학식 CY1, CY2, PY1 및/또는 PY2의 화합물을 1 내지 8종, 바람직하게는 1 내지 5종 포함하는, LC 매질.

[0612] 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 총 비율은 바람직하게는 5 내지 60%, 특히 바람직하게는 10 내지 35%이다. 이러한 개별적인 화합물의 함량은 바람직하게는 각각의 경우 2 내지 20%이다.

[0613] v) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 화학식 CY9, CY10, PY9 및/또는 PY10의 화합물을 1 내지 8종, 바람직하게는 1 내지 5종 포함하는, LC 매질.

[0614] 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 총 비율은 바람직하게는 5 내지 60%, 특히 바람직하게는 10 내지 35%이다. 이러한 개별적인 화합물의 함량은 바람직하게는 각각의 경우 2 내지 20%이다.

[0615] w) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이 화학식 ZK의 화합물, 특히 화학식 ZK1, ZK2 및/또는 ZK6의 화합물을 1 내지 10종, 바람직하게는 1 내지 8종 포함하는, LC 매질.

[0616] 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 총 비율은 바람직하게는 3 내지 25%, 특히 바람직하게는 5 내지 45%이다. 이러한 개별적인 화합물의 함량은 바람직하게는 각각의 경우 2 내지 20%이다.

[0617] x) 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 CY, PY 및 ZK의 화합물의 총 비율이 70% 초과, 바람직하게는 80% 초과인, LC 매질.

[0618] y) 상기 LC 호스트 혼합물이, 바람직하게는 화학식 AN 및 AY로부터 선택되고, 매우 바람직하게는 화학식 AN1, AN3, AN6 및 AY14로부터 선택되고, 가장 바람직하게는 화학식 AN1a, AN3a, AN6a 및 AY14로부터 선택되는, 알켄 일 기를 함유하는 화합물을 하나 이상 포함하는, LC 매질.

[0619] 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 농도는 바람직하게는 2 내지 70%, 매우 바람직하게는 3 내지 55%이다.

[0620] z) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 화학식 PY1 내지 PY8, 매우 바람직하게는 화학식 PY2로부터 선택되는 화합물을 하나 이상, 바람직하게는 1 내지 5종 포함하는, LC 매질.

[0621] 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 총 비율은 바람직하게는 1 내지 30%, 특히 바람직하게는 2 내지 20%이다. 이러한 개별적인 화합물의 함량은 바람직하게는 각각의 경우 1 내지 20%이다.

[0622] z1) 상기 성분 (B) 또는 LC 호스트 혼합물이, 화학식 T1, T2 및 T5, 매우 바람직하게는 화학식 T2로부터 선택되는 화합물을 하나 이상, 바람직하게는 1, 2 또는 3종 포함하는, LC 매질.

[0623] 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 함량은 바람직하게는 1 내지 20%이다.

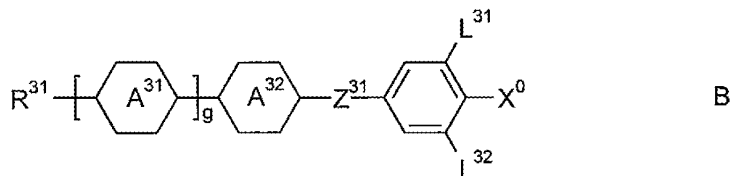
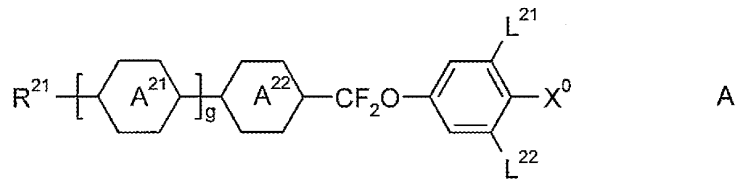
[0624] z2) 상기 LC 호스트 혼합물이, 화학식 CY 및 PY로부터 선택되는 화합물 하나 이상, 화학식 AN 및 AY로부터 선택되는 화합물 하나 이상, 및 화학식 T 및 Q로부터 선택되는 화합물 하나 이상을 포함하는, LC 매질.

[0625] z3) 상기 LC 호스트 혼합물이, 화학식 BF1의 화합물 하나 이상, 바람직하게는 1, 2 또는 3종, 및 화학식 AY14, AY15 및 AY16, 매우 바람직하게는 화학식 AY14로부터 선택되는 화합물 하나 이상, 바람직하게는 1, 2 또는 3종

을 포함하는, LC 매질.

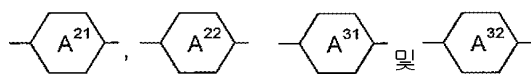
[0626] 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 AY14 내지 AY16의 화합물의 비율은 바람직하게는 2 내지 35%, 매우 바람직하게는 3 내지 30%이다. 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 BF1의 화합물의 비율은 바람직하게는 0.5 내지 20%, 매우 바람직하게는 1 내지 15%이다. 또한, 바람직하게는, 상기 바람직한 실시양태에 따른 LC 호스트 혼합물이, 화학식 T, 바람직하게는 화학식 T1, T2 및 T5, 매우 바람직하게는 화학식 T2 및 T5로부터 선택되는 화합물을 하나 이상, 바람직하게는 1, 2 또는 3종 포함한다. 상기 LC 호스트 혼합물 매질에서 화학식 T의 화합물의 비율은 바람직하게는 0.5 내지 15%, 매우 바람직하게는 1 내지 10%이다.

[0627] 제 2 바람직한 실시양태에서, 상기 LC 매질은, 양의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초한 LC 호스트 혼합물을 포함한다. 상기 LC 매질은 TN, OCB, 포지-VA, IPS, FFS, PS-OCB-, PS-TN-, PS-포지-VA-, PS-IPS- 또는 PS-FFS-디스플레이에 사용하기에 특히 적합하다.



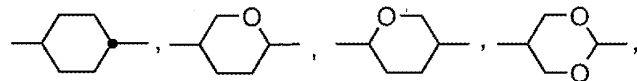
[0628]

[0629] 상기 식에서, 개별적인 라디칼은, 서로 독립적으로 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 하기 의미를 가진다:

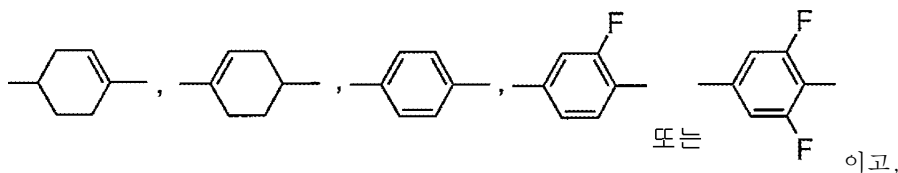


[0630]

는, 각각 서로 독립적으로 및 각각의 경우, 동일하거나 상이하게,



[0631]



[0632] R^{21} 및 R^{31} 은, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 9의 알킬, 알콕시, 옥사알킬 또는 알콕시알킬 또는 탄소수 2 내지 9의 알켄일 또는 알켄일옥시이고, 이들은 모두 임의적으로 불화되고,

[0633] X^0 은 F, Cl, 탄소수 1 내지 6의 할로젠화된 알킬 또는 알콕시 또는 탄소수 2 내지 6의 할로젠화된 알켄일 또는 알켄일옥시이고,

[0634] Z^{31} 은 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$, $-\text{COO}-$, 트랜스- $-\text{CH}=\text{CH}-$, 트랜스- $-\text{CF}=\text{CF}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$ 또는 단일 결합, 바람직하게는 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{COO}-$, 트랜스- $-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 단일 결합, 특히 바람직하게는 $-\text{COO}-$, 트랜스- $-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 단일 결합이고,

[0635] L^{21} , L^{22} , L^{31} , 및 L^{32} 는, 각각 서로 독립적으로, H 또는 F이고,

[0636] g 는 0, 1, 2 또는 3이다.

[0637] 화학식 A 및 B의 화합물에서, X^0 은 바람직하게는 F, Cl, CF_3 , CHF_2 , OCF_3 , OCHF_2 , OCFHCF_3 , OCFHCHF_2 , OCFHCHF_2 ,

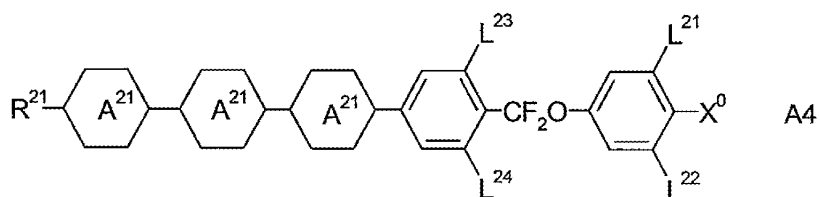
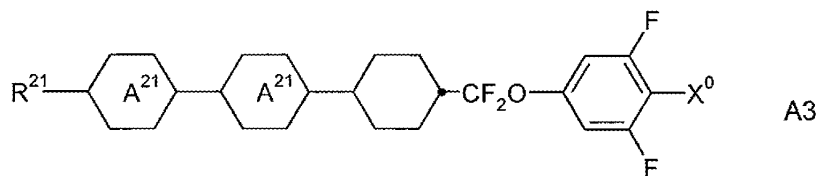
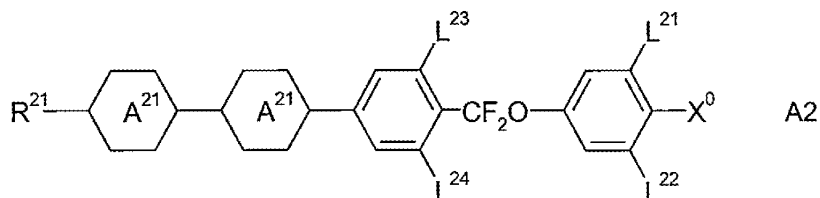
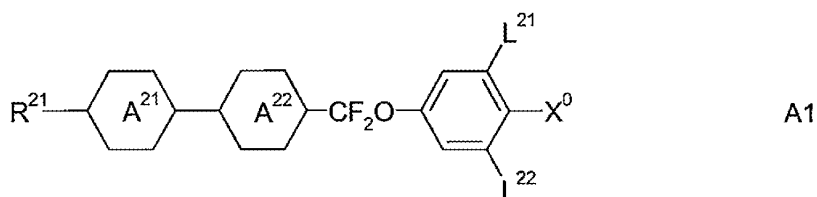
OCF_2CH_3 , OCF_2CHF_2 , OCF_2CHF_2 , $\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$, $\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CHF}_2$, $\text{OCFHCF}_2\text{CF}_3$, $\text{OCFHCF}_2\text{CHF}_2$, $\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$, $\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{CClF}_2$, $\text{OCClCF}_2\text{CF}_3$ 또는 $\text{CH}=\text{CF}_2$, 매우 바람직하게는 F 또는 OCF_3 , 가장 바람직하게는 F이다.

[0638] 화학식 A 및 B의 화합물에서, R^{21} 및 R^{31} 은 바람직하게는 탄소수 1, 2, 3, 4, 5 또는 6의 직쇄 알킬 또는 알콕시 및 탄소수 2, 3, 4, 5, 6 또는 7의 직쇄 알켄일로부터 선택된다.

[0639] 화학식 A 및 B의 화합물에서, g는 바람직하게는 1 또는 2이다.

[0640] 화학식 B의 화합물에서, Z^{31} 은 바람직하게는 COO , 트랜스- $\text{CH}=\text{CH}$ 또는 단일 결합, 매우 바람직하게는 COO 또는 단일 결합이다.

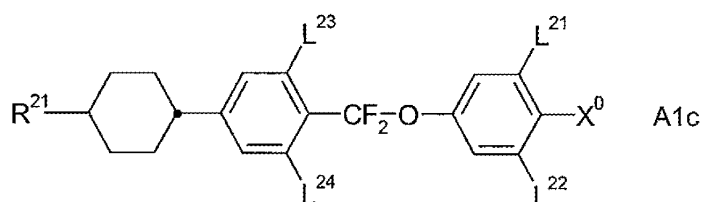
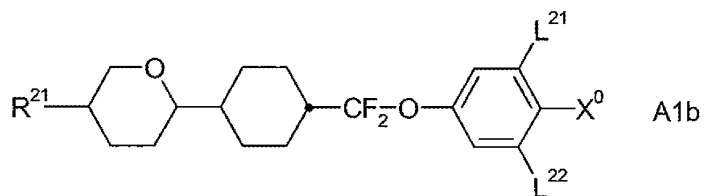
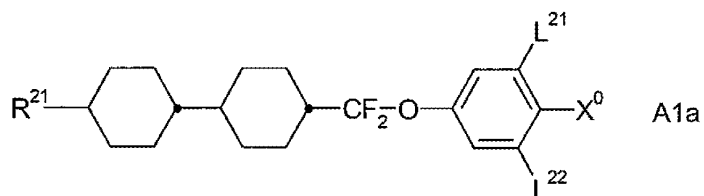
[0641] 바람직하게는, 상기 LC 매질의 성분 (B)는, 하기 화학식 A1 내지 A4로 이루어진 군으로부터 선택되는 화학식 A의 화합물을 하나 이상 포함한다:



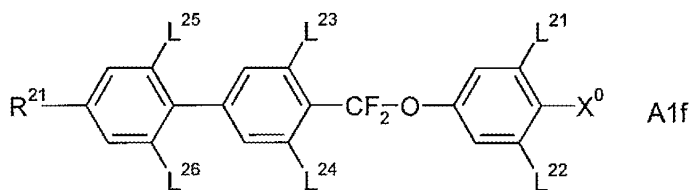
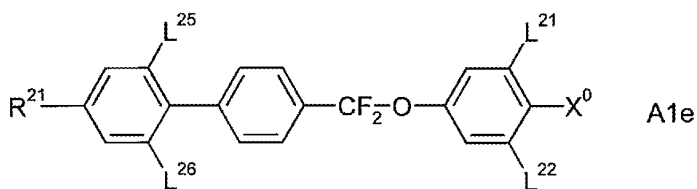
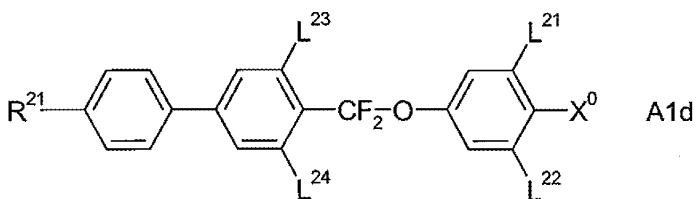
[0643]

[0644] 상기 식에서, A^{21} , R^{21} , X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 A에서 제시된 의미를 갖고, L^{23} 및 L^{24} 는, 각각 서로 독립적으로, H 또는 F이고, X^0 은 바람직하게는 F이다. 화학식 A1 및 A2의 화합물이 특히 바람직하다.

[0645] 화학식 A1의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 A1a 내지 A1f로 이루어진 군으로부터 선택된다:



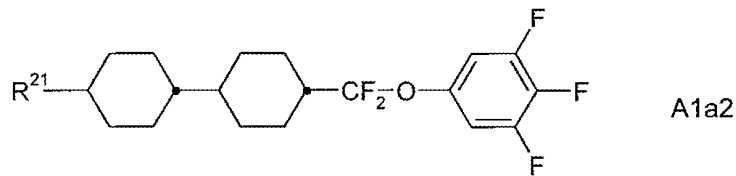
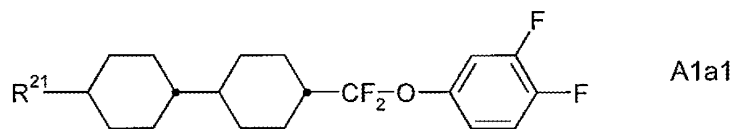
[0646]



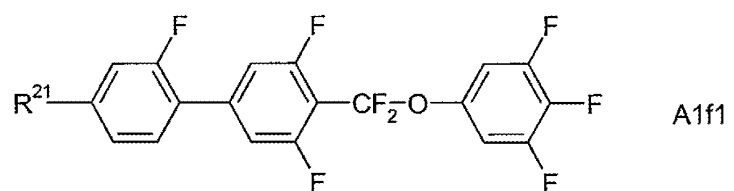
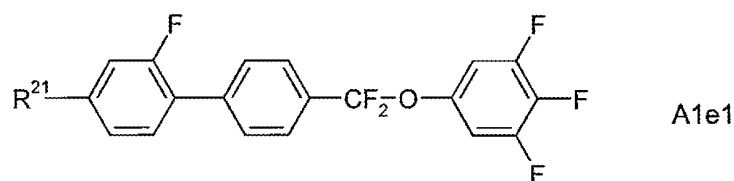
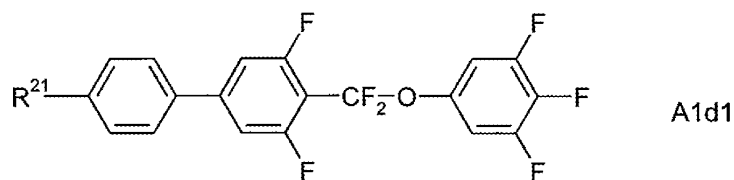
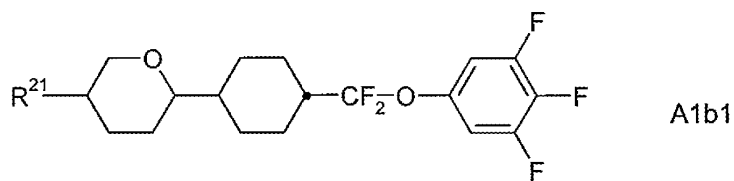
[0647]

[0648] 상기 식에서, R^{21} , X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 A1에서 제시된 의미를 갖고, L^{23} , L^{24} , L^{25} 및 L^{26} 은, 각각 서로 독립적으로, H 또는 F이고, X^0 은 바람직하게는 F이다.

[0649] 화학식 A1의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 A1a1 내지 A1f1로 이루어진 군으로부터 선택된다:



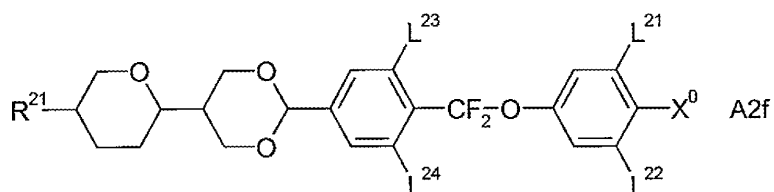
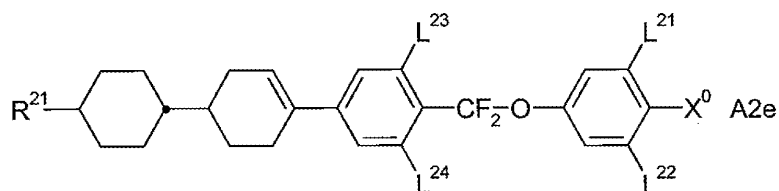
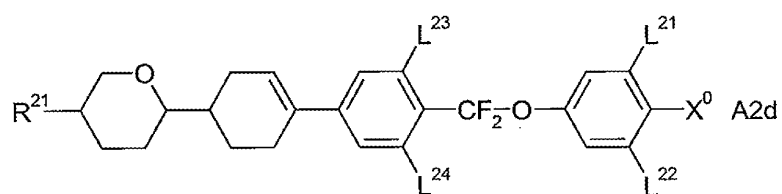
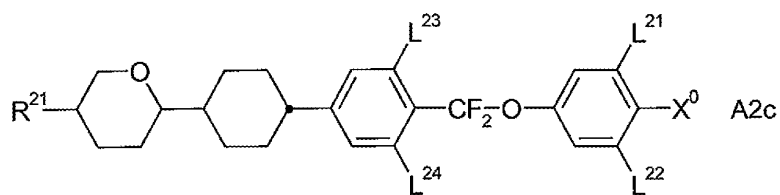
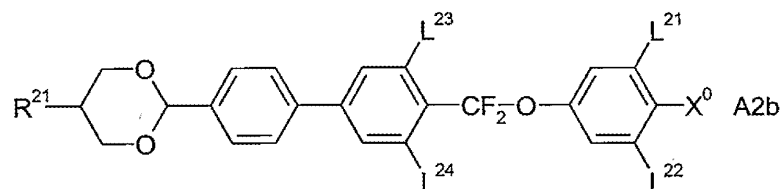
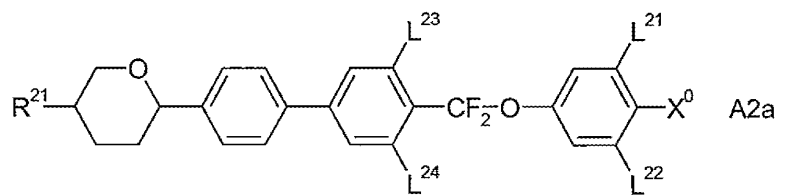
[0650]



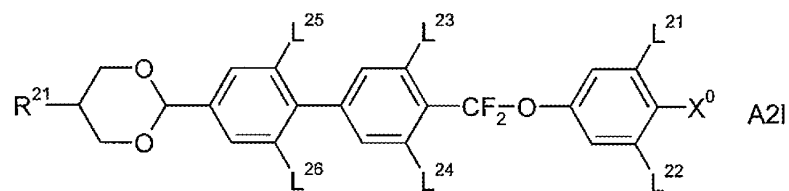
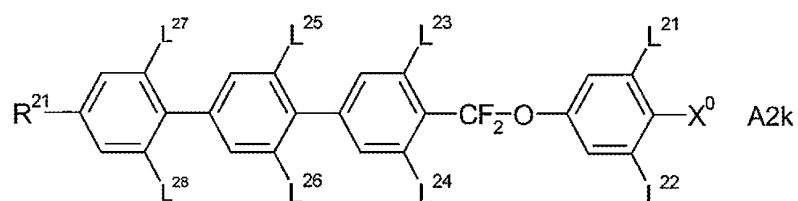
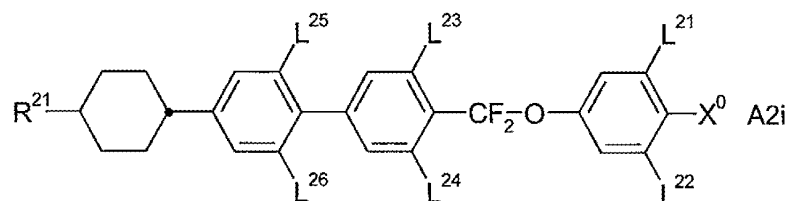
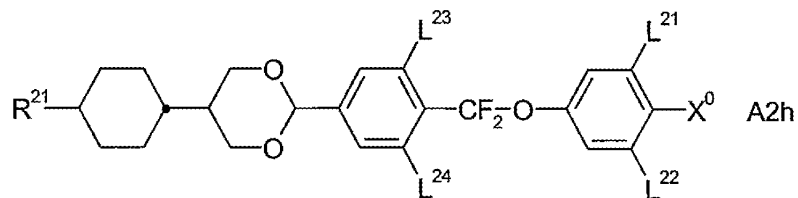
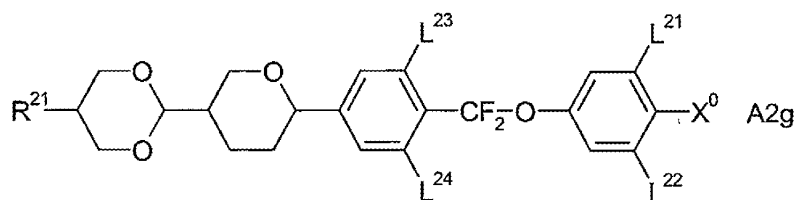
[0651]

[0652] 상기 식에서, R²¹은 화학식 A1에서 정의된 바와 같다.

[0653] 화학식 A2의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 A2a 내지 A2f로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0654]



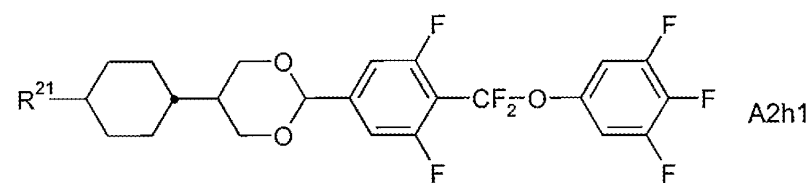
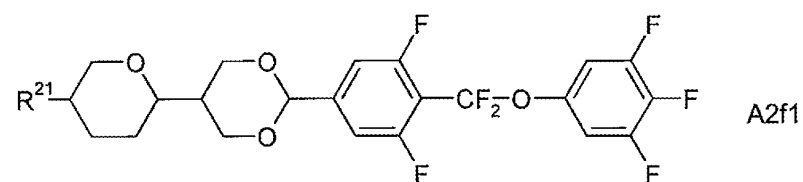
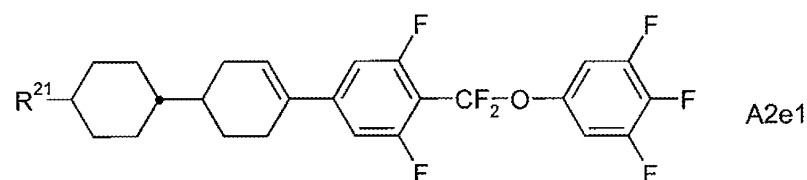
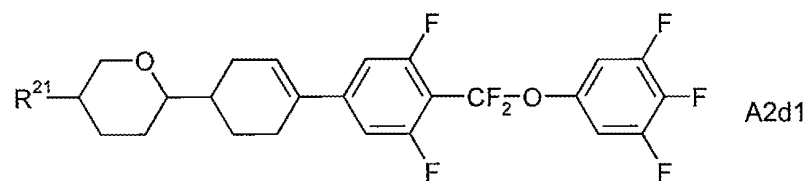
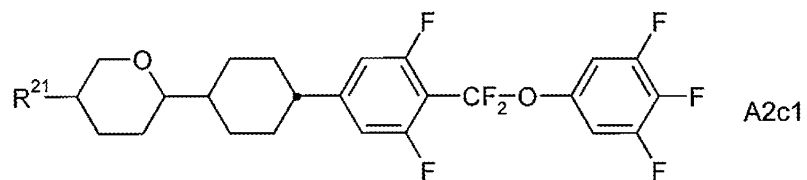
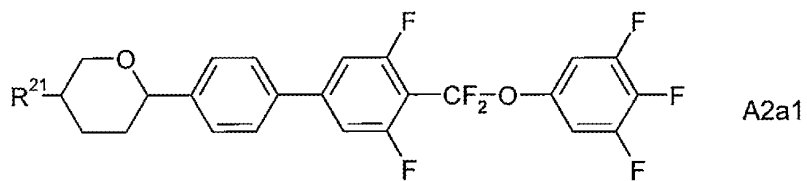
[0655]

[0656]

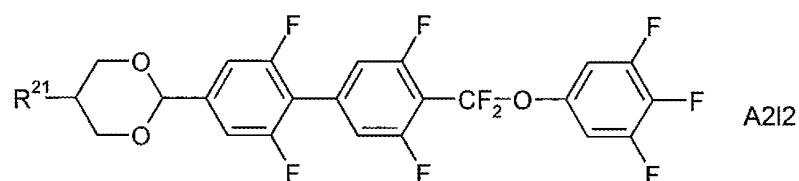
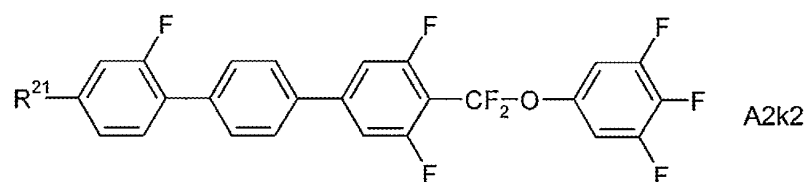
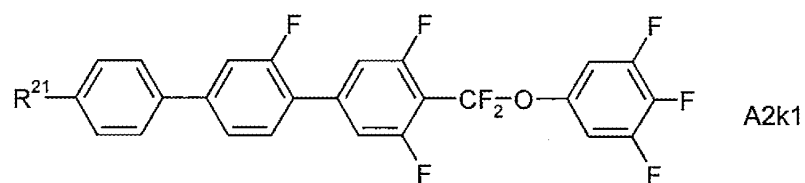
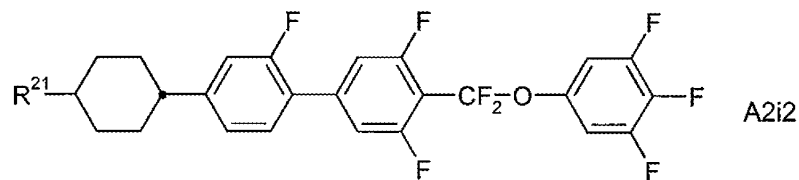
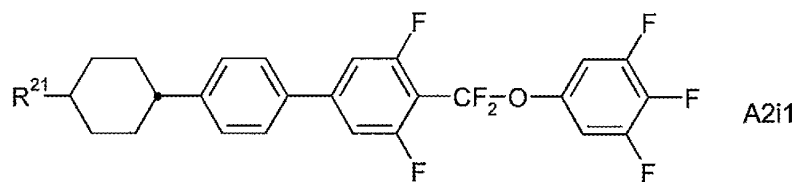
상기 식에서, R^{21} , X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 A2에서 제시된 의미를 갖고, L^{23} , L^{24} , L^{25} 및 L^{26} 은, 각각 서로 독립적으로, H 또는 F이고, X^0 은 바람직하게는 F이다.

[0657]

화학식 A2의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 A2a1 내지 A2i2로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0658]

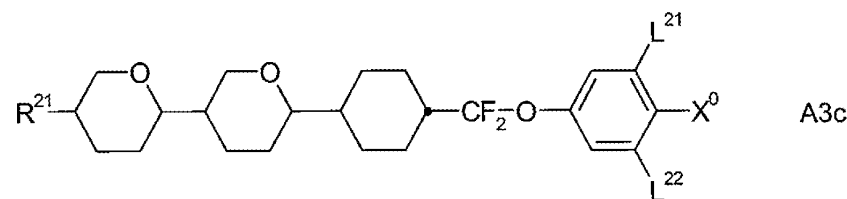
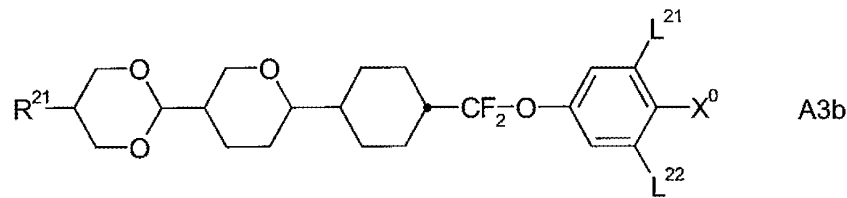
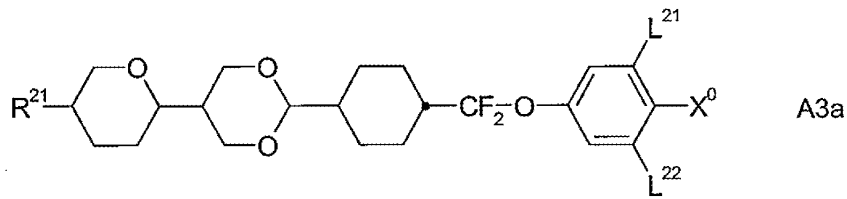


[0659]

[0660]

상기 식에서, R^{21} 및 X^0 은 화학식 A2에서 정의된 바와 같다.

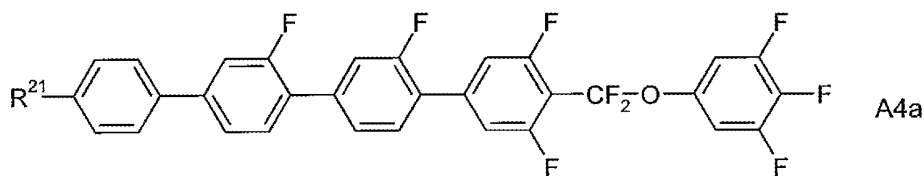
[0661] 화학식 A3의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 A3a 내지 A3c로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0662]

[0663] 상기 식에서, R^{21} , X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 A3에서 제시된 의미를 갖고, X^0 은 바람직하게는 F이다.

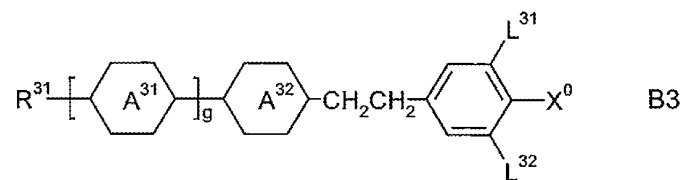
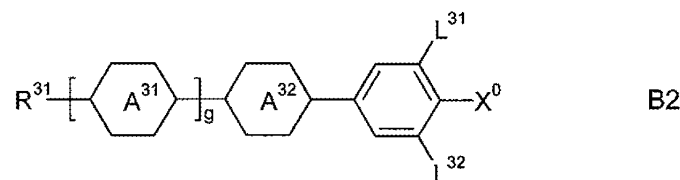
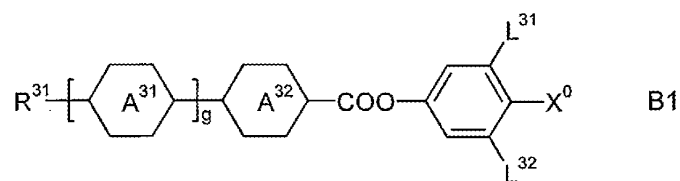
[0664] 화학식 A4의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 A4a로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0665]

[0666] 상기 식에서, R^{21} 은 화학식 A4에서 정의된 바와 같다.

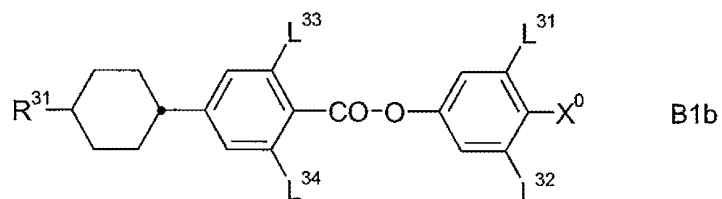
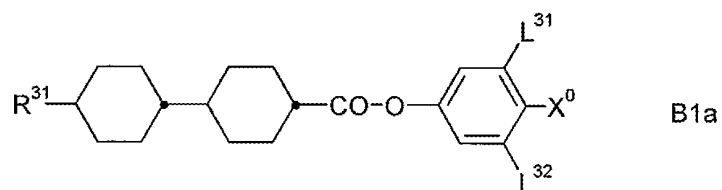
[0667] 바람직하게는, 상기 LC 매질의 성분 (B)는, 하기 화학식 B1내지 B3으로 이루어진 군으로부터 선택되는 화학식 B의 화합물을 하나 이상 포함한다:



[0668]

[0669] 상기 식에서, g , A^{31} , A^{32} , R^{31} , X^0 , L^{31} 및 L^{32} 는 화학식 B에서 제시된 의미를 갖고, X^0 은 바람직하게는 F이다. 화학식 B1 및 B2의 화합물이 특히 바람직하다.

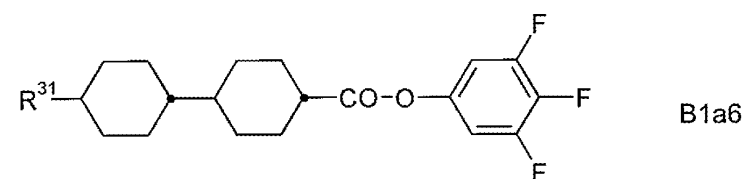
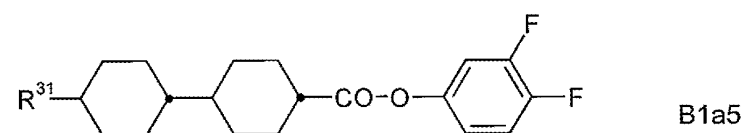
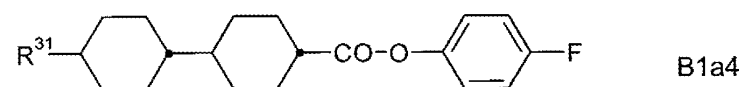
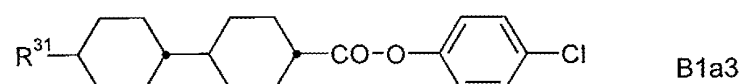
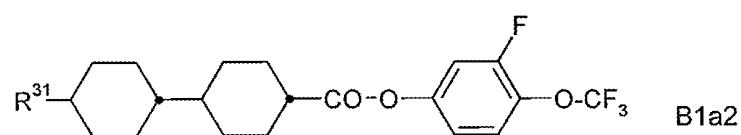
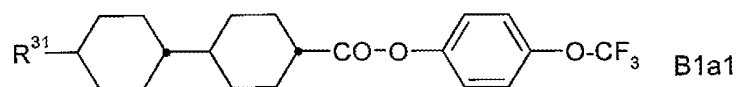
[0670] 화학식 B1의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B1a 및 B1b로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0671]

[0672] 상기 식에서, R^{31} , X^0 , L^{31} 및 L^{32} 는 화학식 B1에서 제시된 의미를 갖고, X^0 은 바람직하게는 F이다.

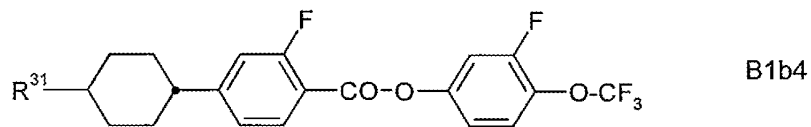
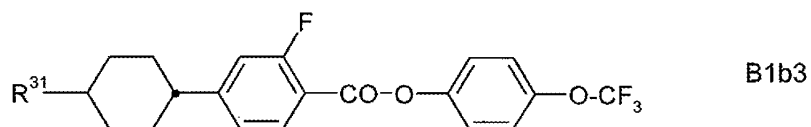
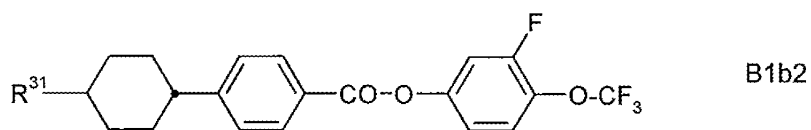
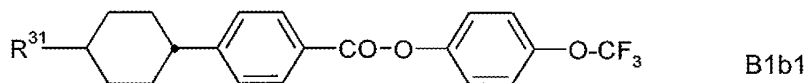
[0673] 화학식 B1a의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B1a1 내지 B1a6으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0674]

[0675] 상기 식에서, R^{31} 은 화학식 B1에서 정의된 바와 같다.

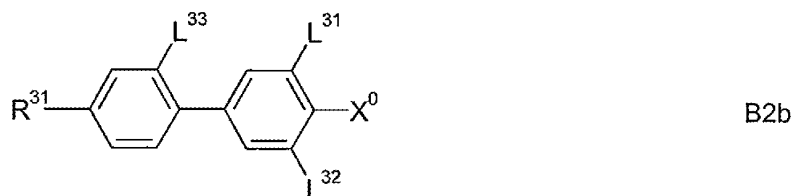
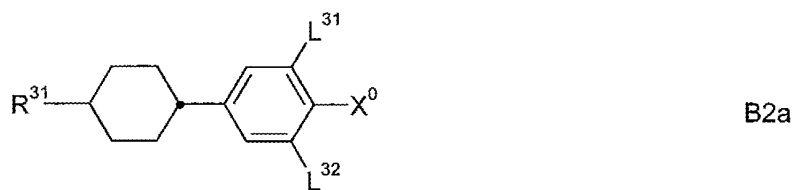
[0676] 화학식 B1b의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B1b1 내지 B1b4로 이루어진 군으로부터 선택된다:



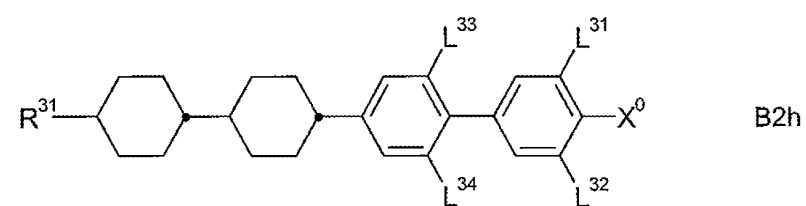
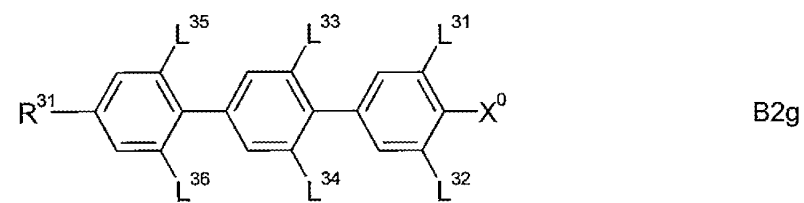
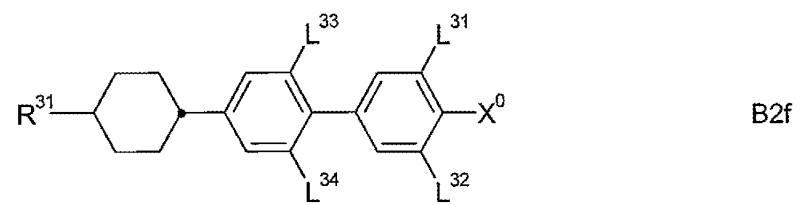
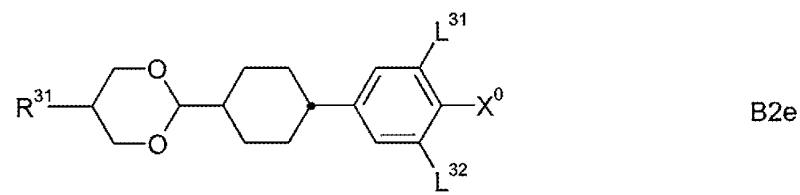
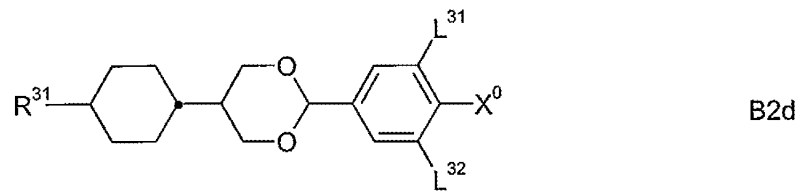
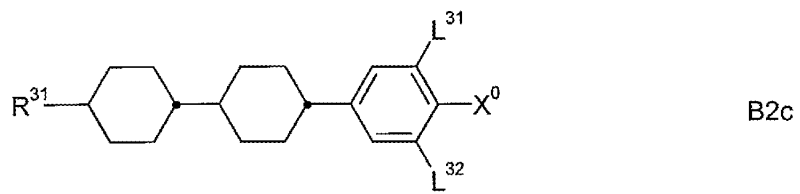
[0677]

[0678] 상기 식에서, R³¹은 화학식 B1에서 정의된 바와 같다.

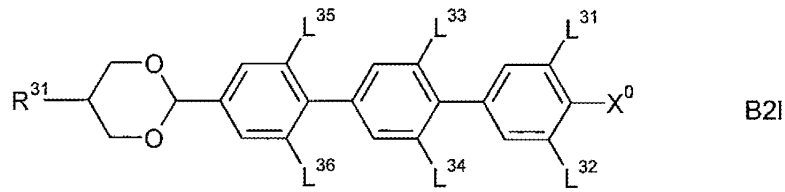
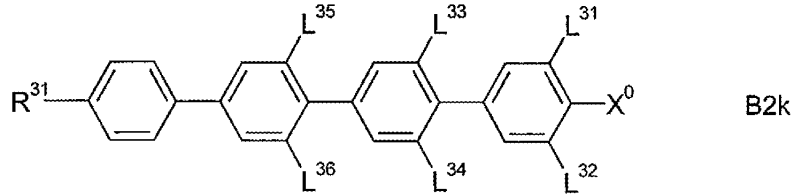
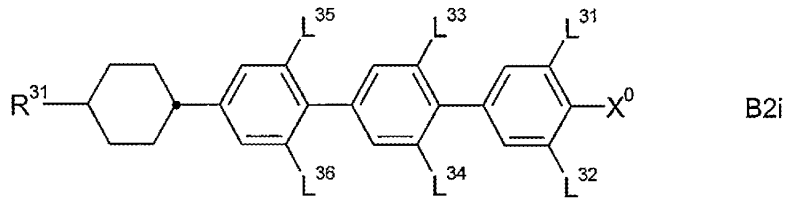
[0679] 화학식 B2의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2a 내지 B21로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0680]



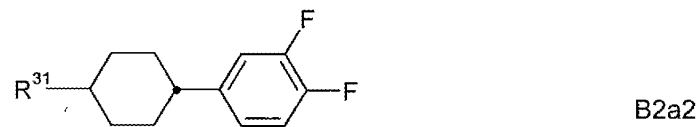
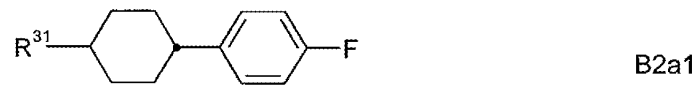
[0681]



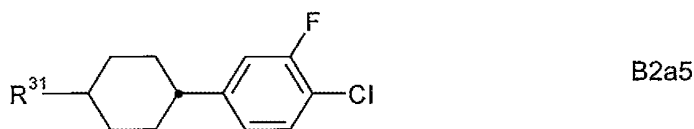
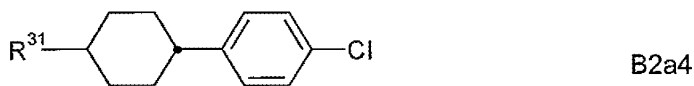
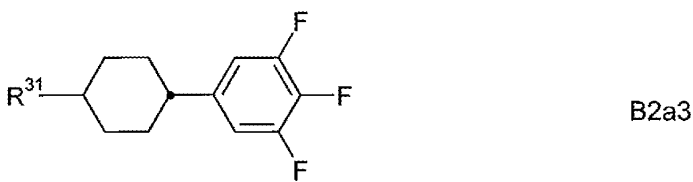
[0682]

[0683] 상기 식에서, R^{31} , X^0 , L^{31} 및 L^{32} 는 화학식 B2에서 제시된 의미를 갖고, L^{33} , L^{34} , L^{35} 및 L^{36} 은, 각각 서로 독립적으로, H 또는 F이고, X^0 은 바람직하게는 F이다.

[0684] 화학식 B2의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2a1 내지 B2a5로 이루어진 군으로부터 선택된다:



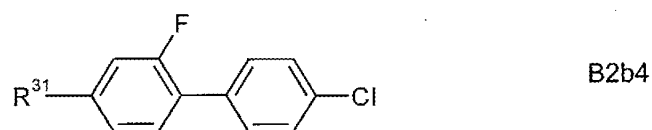
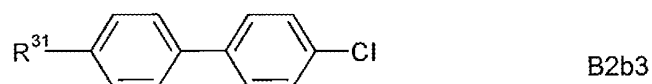
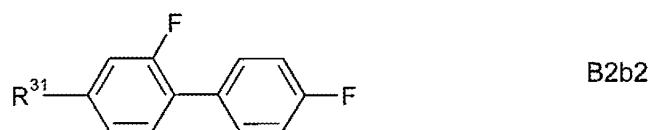
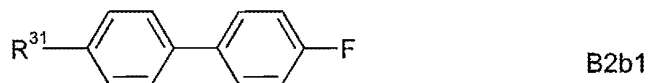
[0685]



[0686]

[0687] 상기 식에서, R^{31} 은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

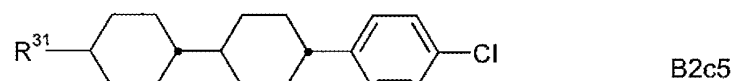
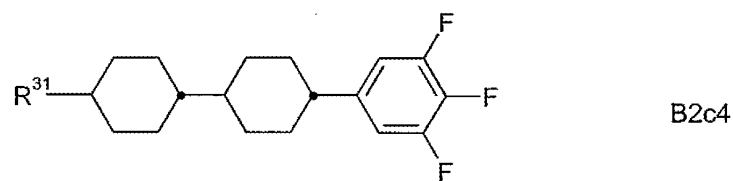
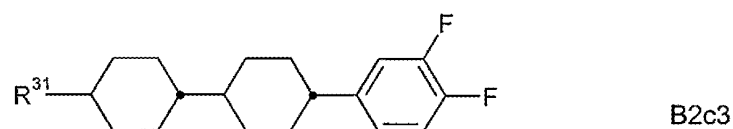
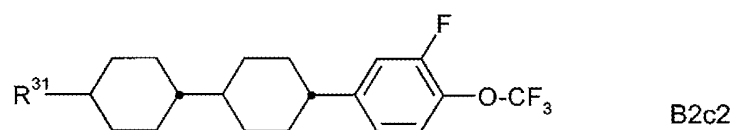
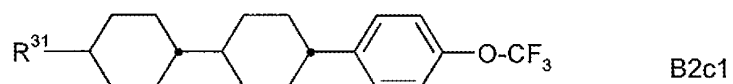
[0688] 화학식 B2b의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2b1 내지 B2b4로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0689]

[0690] 상기 식에서, R³¹은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

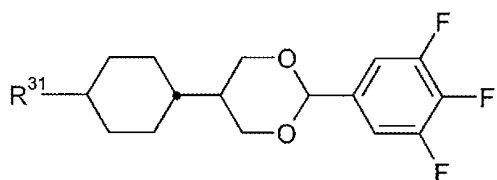
[0691] 화학식 B2c의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2c1 내지 B2c5로 이루어진 군으로부터 선택된다:



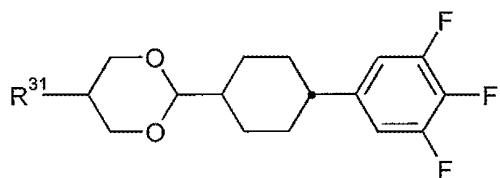
[0692]

[0693] 상기 식에서, R³¹은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

[0694] 화학식 B2d 및 B2e의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2d1 및 B2e1로 이루어진 군으로부터 선택된다:



B2d1



B2e1

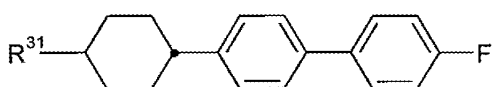
[0695]

[0696]

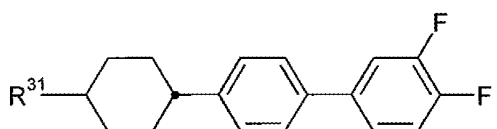
상기 식에서, R^{31} 은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

[0697]

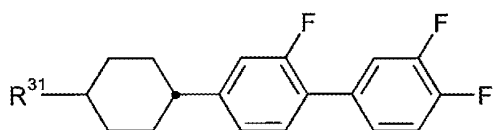
화학식 B2f의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2f1 내지 B2f5로 이루어진 군으로부터 선택된다:



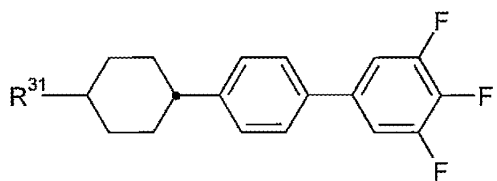
B2f1



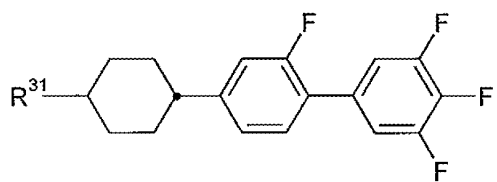
B2f2



B2f3



B2f4



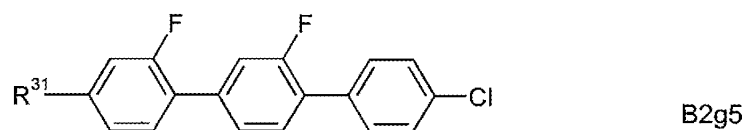
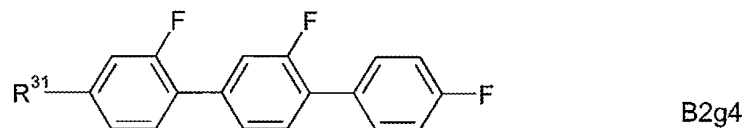
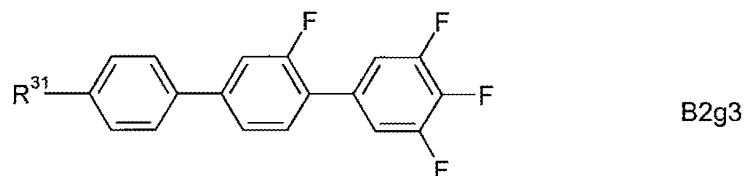
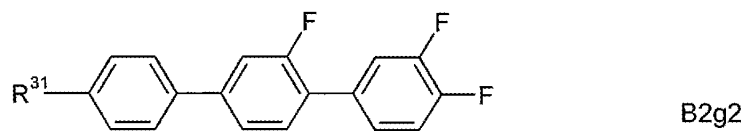
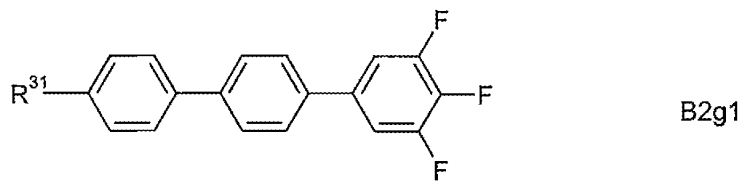
B2f5

[0698]

[0699]

상기 식에서, R^{31} 은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

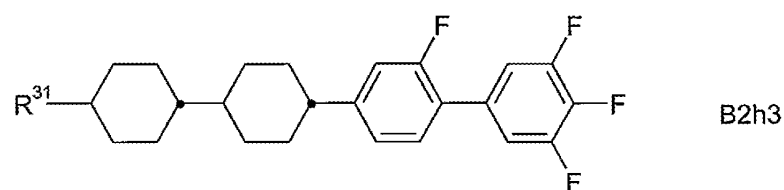
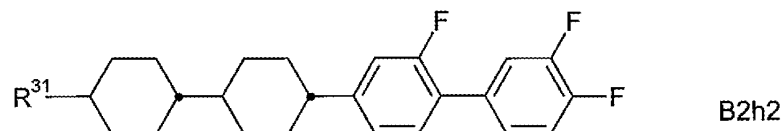
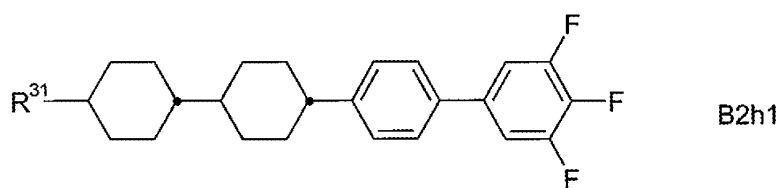
[0700] 화학식 B2g의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2g1 내지 B2g5로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0701]

[0702] 상기 식에서, R^{31} 은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

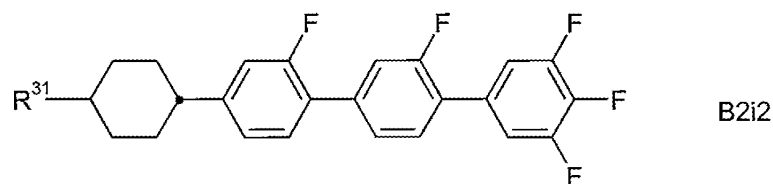
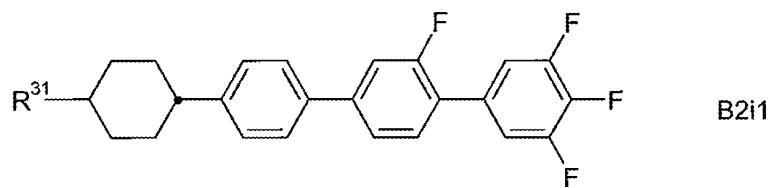
[0703] 화학식 B2h의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2h1 내지 B2h3으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0704]

[0705] 상기 식에서, R^{31} 은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

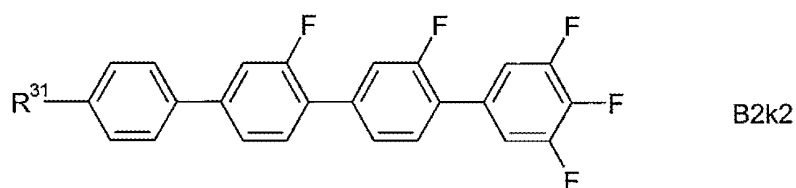
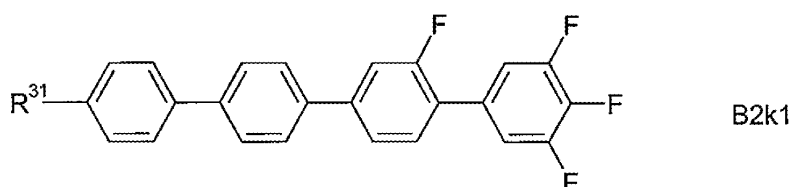
[0706] 화학식 B2i의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2i1 및 B2i2로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0707]

[0708] 상기 식에서, R³¹은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

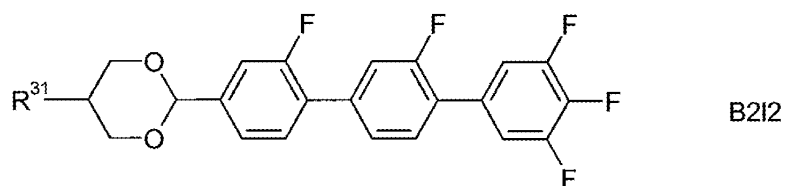
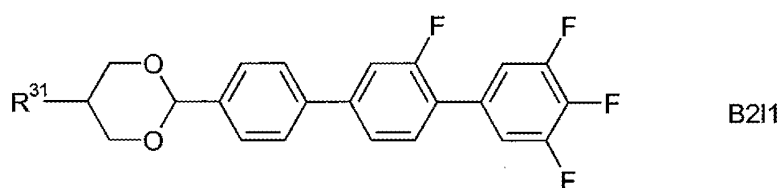
[0709] 화학식 B2k의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2k1 및 B2k2로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0710]

[0711] 상기 식에서, R³¹은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

[0712] 화학식 B2l의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B2l1 및 B2l2로 이루어진 군으로부터 선택된다:

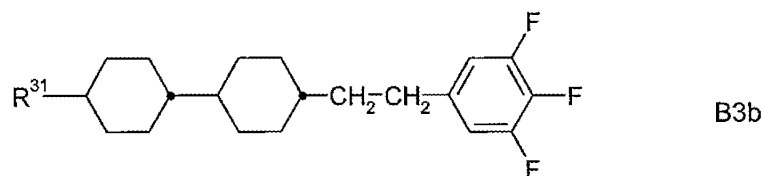
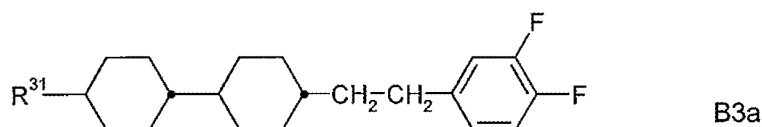


[0713]

[0714] 상기 식에서, R³¹은 화학식 B2에서 정의된 바와 같다.

[0715] 상기 LC 매질의 성분 (B)는 또한, 화학식 B1 및/또는 B2의 화합물과 달리 또는 추가로, 상기 정의된 바와 같은 화학식 B3의 화합물을 하나 이상 포함할 수 있다.

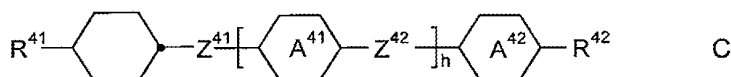
[0716] 화학식 B3의 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 B3a 및 B3b로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0717]

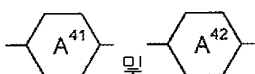
[0718] 상기 식에서, R³¹은 화학식 B3에서 정의된 바와 같다.

[0719] 바람직하게는, 상기 LC 매질의 성분 (B)가, 화학식 A 및/또는 B의 화합물에 더하여, 하기 화학식 C의 화합물을 하나 이상 포함한다:

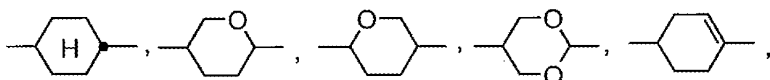


[0720]

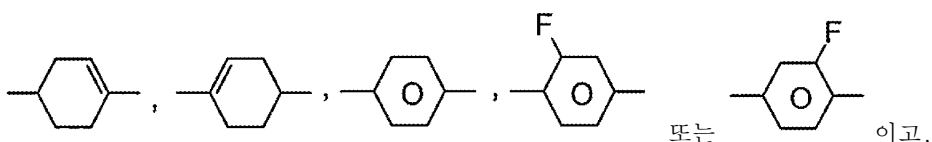
[0721] 상기 식에서,



[0722] 는, 각각 서로 독립적으로 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게,



[0723]



[0724] R⁴¹ 및 R⁴²는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 9의 알킬, 알콕시, 옥사알킬 또는 알콕시알킬 또는 탄소수 2 내지 9의 알켄일 또는 알켄일옥시이고, 이들은 모두 임의적으로 불화되고,

[0725] Z⁴¹ 및 Z⁴²는, 각각 서로 독립적으로, -CH₂CH₂-, -COO-, 트랜스-CH=CH-, 트랜스-CF=CF-, -CH₂O-, -CF₂O-, -C=C- 또는 단일 결합, 바람직하게는 단일 결합이고,

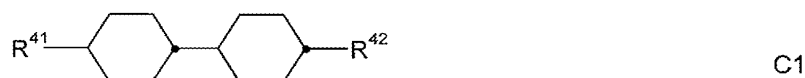
[0726] h는 0, 1, 2 또는 3이다.

[0727] 화학식 C의 화합물에서, R⁴¹ 및 R⁴²는 바람직하게는 탄소수 1, 2, 3, 4, 5 또는 6의 직쇄 알킬 또는 알콕시 및 탄소수 2, 3, 4, 5, 6 또는 7의 직쇄 알켄일로부터 선택된다.

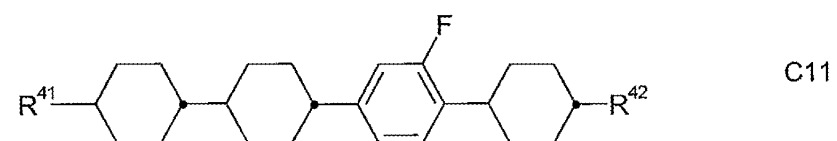
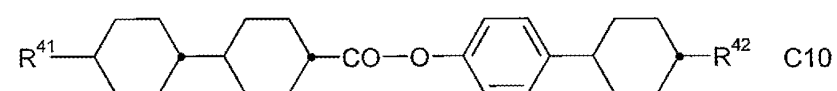
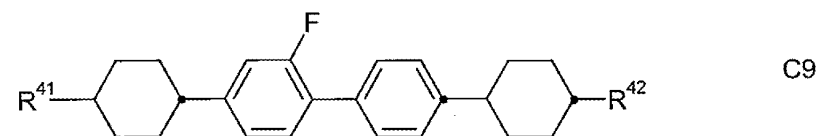
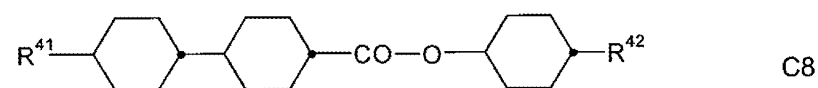
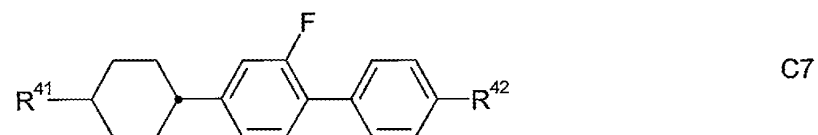
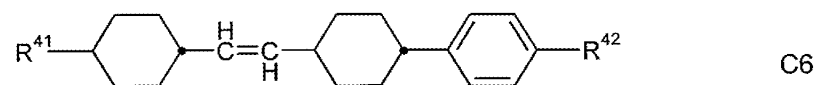
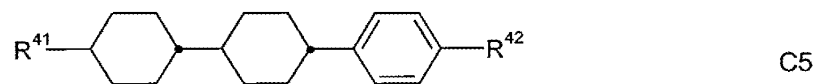
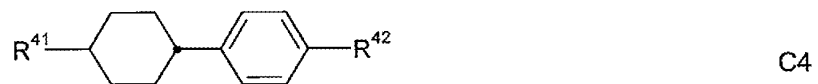
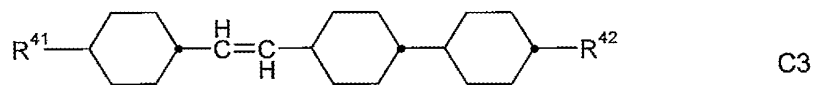
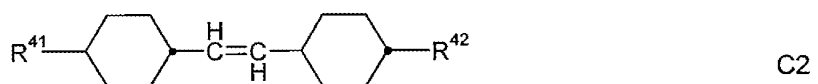
[0728] 화학식 C의 화합물에서, h는 바람직하게는 0, 1 또는 2이다.

[0729] 화학식 C의 화합물에서, Z⁴¹ 및 Z⁴²는 바람직하게는 COO, 트랜스-CH=CH 및 단일 결합, 매우 바람직하게는 COO 및 단일 결합으로부터 선택된다.

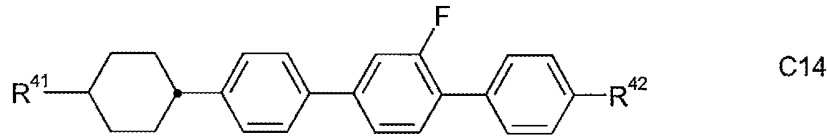
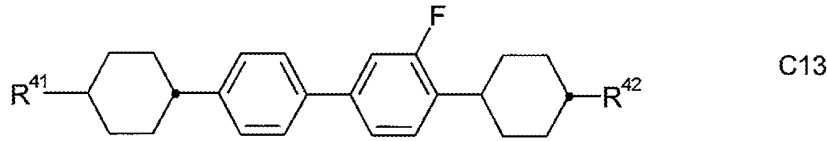
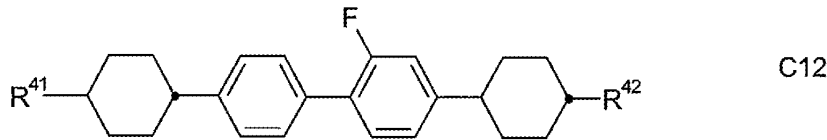
[0730] 화학식 C의 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 C1 내지 C14로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0731]



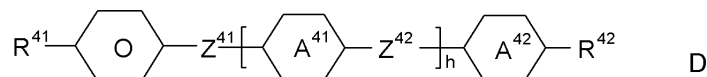
[0732]



[0733]

[0734] 상기 식에서, R^{41} 및 R^{42} 는 화학식 C에서 제시된 의미를 갖고, 바람직하게는 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 7의 알킬, 알콕시, 불화된 알킬 또는 불화된 알콕시 또는 탄소수 2 내지 7의 알켄일, 알켄일옥시, 알콕시알킬 또는 불화된 알켄일을 나타낸다.

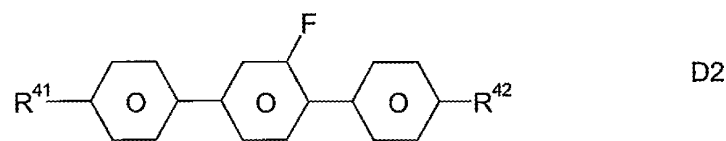
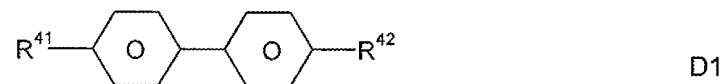
[0735] 또한, 바람직하게는, 상기 LC 매질의 성분 (B)는, 화학식 A 및/또는 B의 화합물에 더하여, 하기 화학식 D의 화합물을 하나 이상 포함한다:



[0736]

[0737] 상기 식에서, A^{41} , A^{42} , Z^{41} , Z^{42} , R^{41} , R^{42} 및 h는 상기 화학식 C에서 제시된 의미 또는 상기 제시된 이의 바람직한 의미를 가진다.

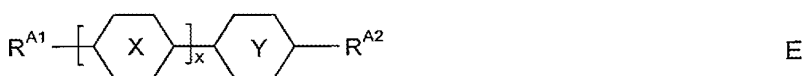
[0738] 화학식 D의 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 D1 및 D2로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0739]

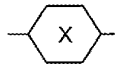
[0740] 상기 식에서, R^{41} 및 R^{42} 는 화학식 D에서 제시된 의미를 갖고, R^{41} 은 바람직하게는 알킬을 나타내고, 화학식 D1에서, R^{42} 는 바람직하게는 알켄일, 특히 바람직하게는 $-(CH_2)_2-CH=CH-CH_3$ 를 나타내고, 화학식 D2에서, R^{42} 는 바람직하게는 알킬, $-(CH_2)_2-CH=CH_2$ 또는 $-(CH_2)_2-CH=CH-CH_3$ 를 나타낸다.

[0741] 또한, 바람직하게는, 상기 LC 매질의 성분 (B)가, 화학식 A 및/또는 B의 화합물에 더하여, 알켄일 기를 함유하는 하기 화학식 E의 화합물을 하나 이상 포함한다:

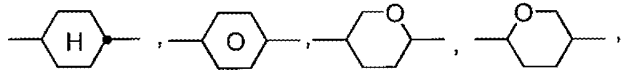


[0742]

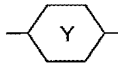
[0743] 상기 식에서, 개별적인 라디칼은, 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 각각 서로 독립적으로, 하기 의미를 가진다:



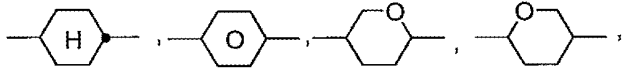
는



이고,



는



이고,

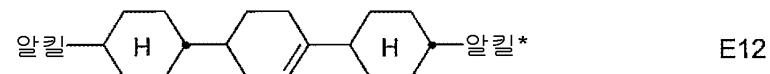
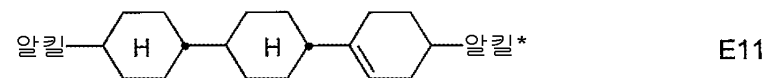
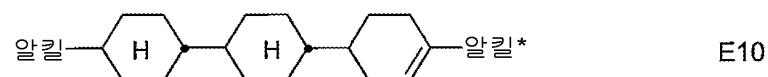
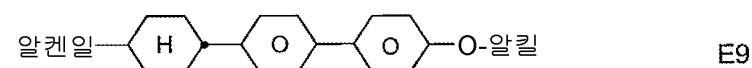
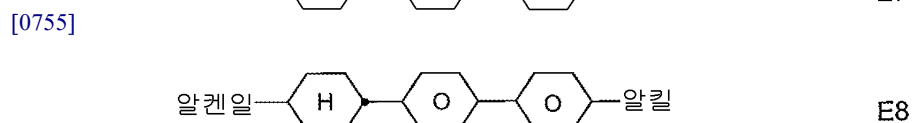
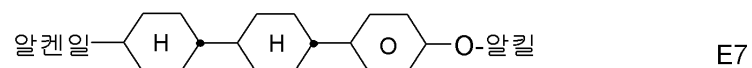
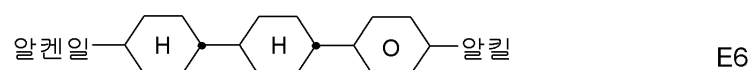
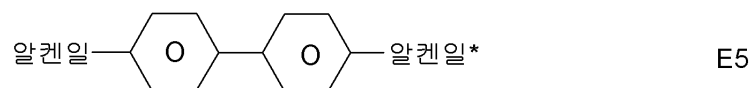
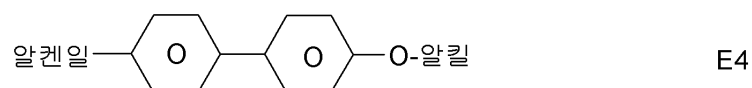
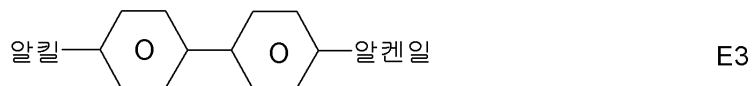
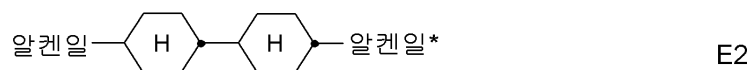
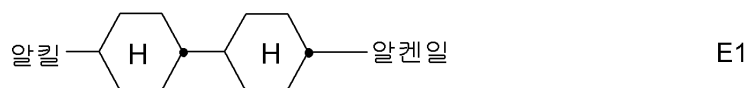
R^{A1} 은 탄소수 2 내지 9의 알켄일 또는, 고리 X, Y 및 Z 중 적어도 하나가 사이클로헥센일을 나타내는 경우, 또한 R^{A2} 의 의미 중 하나이고,

R^{A2} 는 탄소수 1 내지 12의 알킬이고, 이때 또한, 1 또는 2개의 비인접 CH_2 기는, O 원자들이 서로 직접 연결되지 않는 방식으로, -O-, -CH=CH-, -CO-, -OCO- 또는 -COO-로 대체될 수 있고,

x는 1 또는 2이다.

R^{A2} 는 바람직하게는 탄소수 1 내지 8의 직쇄 알킬 또는 알콕시 또는 탄소수 2 내지 7의 직쇄 알켄일이다.

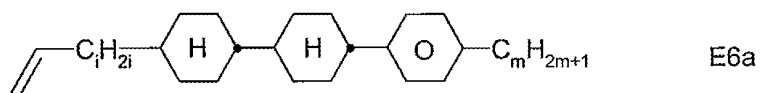
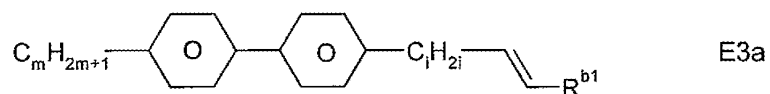
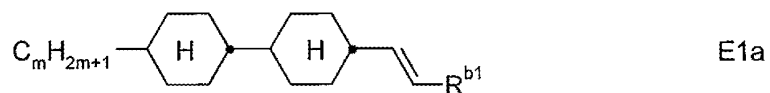
[0754] 화학식 E의 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 E1 내지 E12로부터 선택된다:



[0756]

[0757] 상기 식에서, 알킬 및 알킬*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 6의 직쇄 알킬 라디칼을 나타내고, 알켄일 및 알켄일*는, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 2 내지 7의 직쇄 알켄일 라디칼을 나타낸다. 알켄일 및 알켄일*는 바람직하게는 $\text{CH}_2=\text{CH}-$, $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}=\text{CH}-$, $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}=\text{CH}-$ 또는 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2-$ 를 나타낸다.

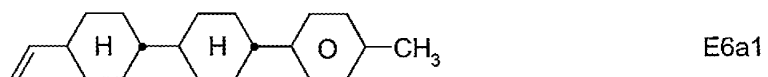
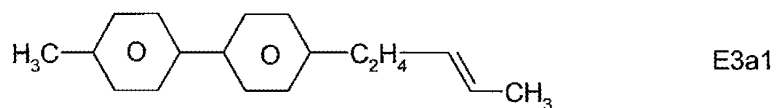
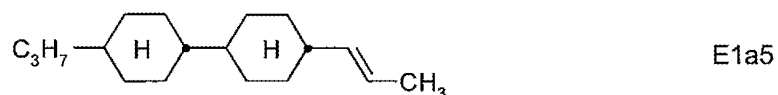
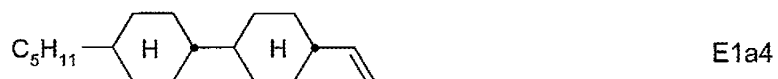
[0758] 화학식 E의 매우 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 E1a, E3a 및 E6a로부터 선택된다:



[0759]

[0760] 상기 식들에서, m 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고, i는 0, 1, 2 또는 3을 나타내고, R^{b1}은 H, CH₃ 또는 C₂H₅를 나타낸다.

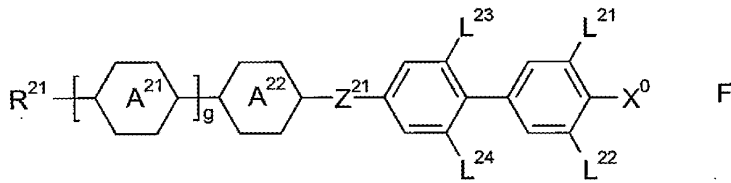
[0761] 화학식 E의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 E1a1 내지 E1a5, E3a1 및 E6a1로부터 선택된다:



[0762]

[0763] 화학식 E1a2, E1a5, E3a1 및 E6a1의 화합물이 가장 바람직하다.

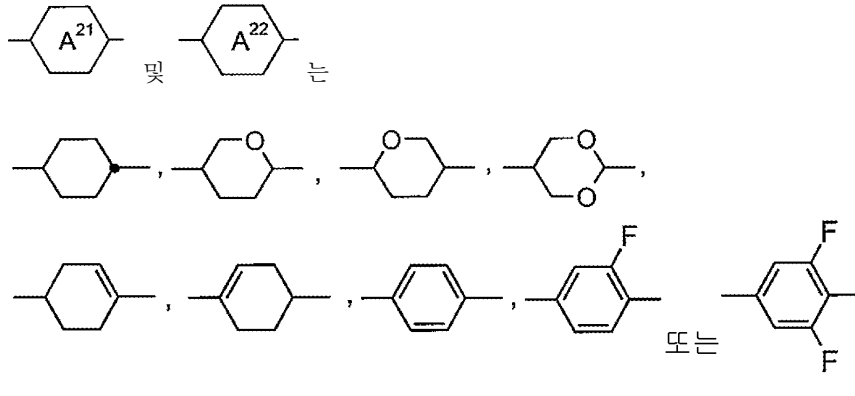
[0764] 또한, 바람직하게는, 상기 LC 매질의 성분 (B)가, 화학식 A 및/또는 B의 화합물에 더하여, 화학식 F의 화합물을 하나 이상 포함한다:



[0765]

[0766] 상기 식에서, 개별적인 라디칼은, 서로 독립적으로 및 각각의 경우 동일하거나 상이하게, 하기 의미를 가진다:

[0767]



[0768]

[0769] R^{21} , 및 R^{31} 은, 각각 서로 독립적으로, 탄소수 1 내지 9의 알킬, 알콕시, 옥사알킬 또는 알콕시알킬 또는 탄소수 2 내지 9의 알켄일 또는 알켄일옥시이고, 이들 모두 임의적으로 불화되고,

[0770]

X^0 은 F, Cl, 탄소수 1 내지 6의 할로겐화된 알킬 또는 알콕시 또는 탄소수 2 내지 6의 할로겐화된 알켄일 또는 알켄일옥시이고,

[0771]

Z^{21} 은 $-CH_2CH_2-$, $-CF_2CF_2-$, $-COO-$, 트랜스- $CH=CH-$, 트랜스- $CF=CF-$, $-CH_2O-$, $-CF_2O-$, $-C=C-$ 또는 단일 결합, 바람직하게는 $-CF_2O-$ 이고,

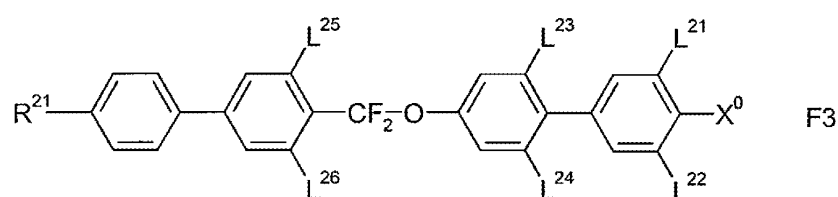
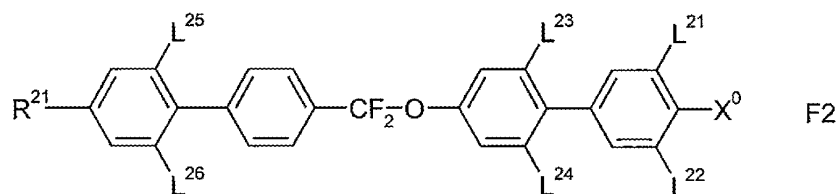
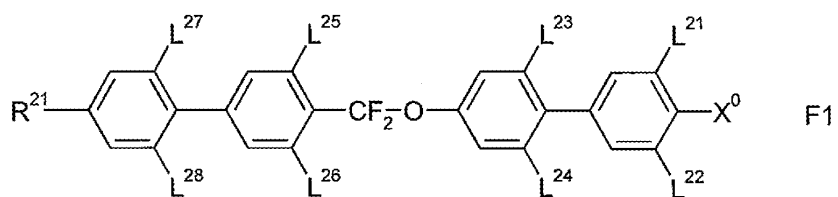
[0772]

L^{21} , L^{22} , L^{23} , 및 L^{24} 는, 각각 서로 독립적으로, H 또는 F이고,

[0773]

g 는 0, 1, 2 또는 3이다.

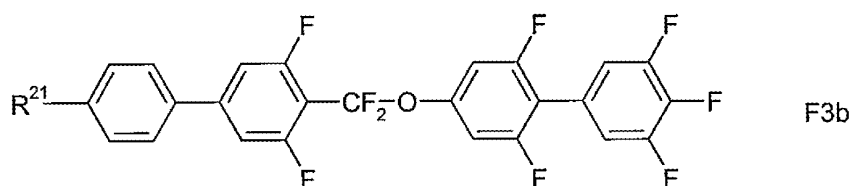
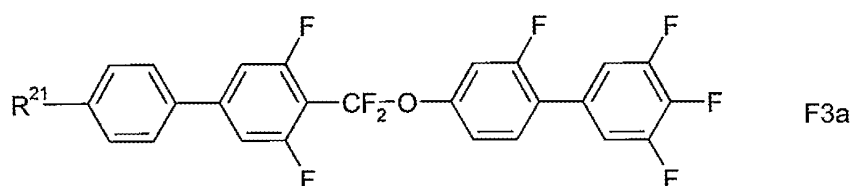
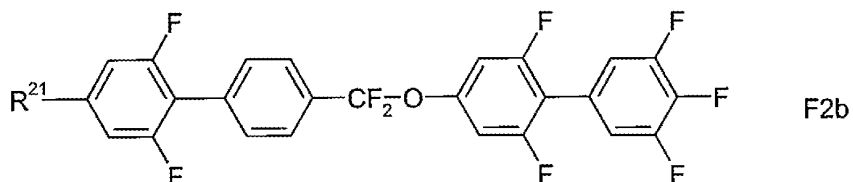
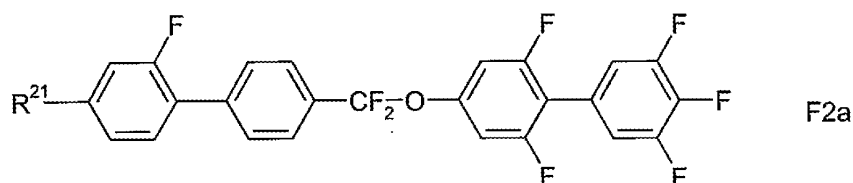
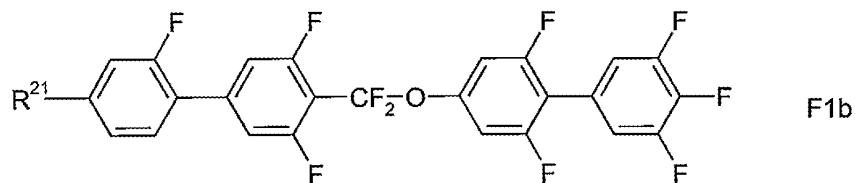
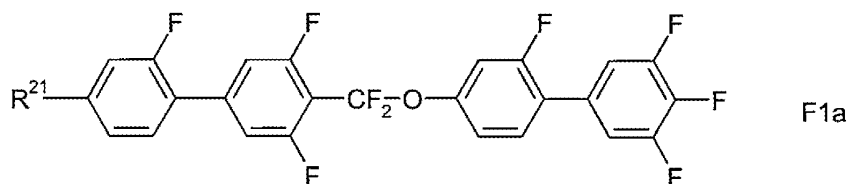
[0774] 화학식 F의 특히 바람직한 화합물은 하기 화학식 F1 내지 F3으로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0775]

[0776] 상기 식에서, R^{21} , X^0 , L^{21} 및 L^{22} 는 화학식 F에서 제시된 의미를 갖고, L^{25} 및 L^{26} 은 각각 서로 독립적으로, H 또는 F이고, X^0 은 바람직하게는 F이다.

[0777] 화학식 F1 내지 F3의 매우 특히 바람직한 화합물은 하기 하위화학식 F1a, F1b, F2a, F2b, F3a 및 F3b로 이루어진 군으로부터 선택된다:



[0778]

[0779] 상기 식에서, R²¹은 화학식 F1에서 정의된 바와 같다.

[0780] 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 A 및 B의 화합물의 농도는 바람직하게는 2 내지 60%, 매우 바람직하게는 3 내지 45%, 가장 바람직하게는 4 내지 35%이다.

[0781] 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 C 및 D의 화합물의 농도는 바람직하게는 2 내지 70%, 매우 바람직하게는 5 내지 65%, 가장 바람직하게는 10 내지 60%이다.

[0782] 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 E의 화합물의 농도는 바람직하게는 5 내지 50%, 매우 바람직하게는 5 내지 35%이다.

[0783] 상기 LC 호스트 혼합물에서 화학식 F의 화합물의 농도는 바람직하게는 2 내지 30%, 매우 바람직하게는 5 내지 20%이다.

[0784] 본 발명의 제 2 바람직한 실시양태의 다른 바람직한 실시양태가 하기 열거된다(이들의 임의의 조합 포함):

[0785] 2a) 상기 LC 호스트 혼합물은, 높은 양의 유전 이방성, 바람직하게는 15 초과 $\Delta \epsilon$ 을 갖는 화학식 A 및/또는

B의 화합물을 하나 이상 포함한다.

- [0786] 2b) 상기 LC 호스트 혼합물은 화학식 A1a2, A1b1, A1d1, A1f1, A2a1, A2h1, A2i2, A2k1, B2h3, B2i1, 및 F1a로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다. 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 비율은 바람직하게는 4 내지 40%, 매우 바람직하게는 5 내지 35%이다.
- [0787] 2c) 상기 LC 호스트 혼합물은 화학식 B2c1, B2c4, B2f4, 및 C14로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다. 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 비율은 바람직하게는 4 내지 40%, 매우 바람직하게는 5 내지 35%이다.
- [0788] 2d) 상기 LC 호스트 혼합물은 화학식 C3, C4, C5, C9 및 D2로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다. 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 비율은 바람직하게는 8 내지 70%, 매우 바람직하게는 10 내지 60%이다.
- [0789] 2e) 상기 LC 호스트 혼합물은 화학식 G1, G2 및 G5, 바람직하게는 G1a, G2a 및 G5a로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다. 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 비율은 바람직하게는 4 내지 40%, 매우 바람직하게는 5 내지 35%이다.
- [0790] 2f) 상기 LC 호스트 혼합물은 화학식 E1, E3 및 E6, 바람직하게는 E1a, E3a 및 E6a, 매우 바람직하게는 E1a2, E1a5, E3a1 및 E6a1로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다. 상기 LC 호스트 혼합물에서 이들 화합물의 비율은 바람직하게는 5 내지 60%, 매우 바람직하게는 10 내지 50%이다.
- [0791] 전술된 바람직한 실시양태의 화합물과 전술된 중합된 화합물의 조합은, 본 발명에 따른 LC 매질에서, 낮은 역치 전압, 낮은 회전 점도 및 매우 우수한 저온 안정성, 및 동시에, 일정하게 높은 등명점 및 높은 HR 값을 유발하며, PSA 디스플레이에서 특히 낮은 선경사각의 신속한 확립을 허용한다. 특히, 상기 LC 매질은, 선행 기술로부터의 매질에 비해, PSA 디스플레이에서 상당히 짧은 반응 시간, 특히 또한, 회색-색조 반응 시간을 나타낸다.
- [0792] 본 발명의 LC 매질 및 LC 호스트 혼합물은 바람직하게는 80 K 이상, 특히 바람직하게는 100 K 이상의 네마틱 상 범위, 및 20°C에서 250 mPa·s 이하, 바람직하게는 200 mPa·s 이하의 회전 점도를 가진다.
- [0793] 본 발명에 따른 VA-유형 디스플레이에서, 스위칭-오픈된 LC 매질 층의 분자는 전극 표면에 수직으로(호메�트로픽) 배향되거나, 경사진 호메�트로픽 배향을 가진다. 전극에 전압을 인가하면, 전극 표면에 평행한 종방향 분자 축에 대해 LC 분자의 재-배향이 일어난다.
- [0794] 특히 VA, UB-FFS, PS-VA 및 PS-UB-FFS 유형의 디스플레이에 사용하기 위한, 제 1 바람직한 실시양태에 따른 음의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초한 본 발명에 따른 LC 매질은, 바람직하게는 20°C 및 1 kHz에서 -0.5 내지 -10, 특히 -2.5 내지 -7.5의 음의 유전 이방성 $\Delta\epsilon$ 을 가진다.
- [0795] VA, UB-FFS, PS-VA 및 PS-UB-FFS 유형의 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질의 복굴절률 Δn 은 바람직하게는 0.16 미만, 특히 바람직하게는 0.06 내지 0.14, 매우 특히 바람직하게는 0.07 내지 0.12이다.
- [0796] 본 발명에 따른 OCB-유형 디스플레이에서, 상기 LC 매질 층의 분자는 "벤드" 배향을 가진다. 전압을 인가하면, 전극 표면에 평행한 종방향 분자 축에 대해 LC 분자의 재배향이 일어난다.
- [0797] OCB, TN, IPS, 포지-VA, FFS, PS-OCB, PS-TN, PS-IPS, PS-포지-VA 및 PS-FFS 유형의 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질은 바람직하게는, 제 2 바람직한 실시양태에 따라 양의 유전 이방성을 갖는 화합물, 바람직하게는 20°C 및 1 kHz에서 +4 내지 +17의 양의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초한 화합물이다.
- [0798] OCB 및 PS-OCB 유형의 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질의 복굴절률 Δn 은 바람직하게는 0.14 내지 0.22, 특히 바람직하게는 0.16 내지 0.22이다.
- [0799] TN, 포지-VA, IPS, FFS, PS-TN, PS-포지-VA, PS-IPS 및 PS-FFS-유형의 디스플레이에 사용하기 위한 본 발명에 따른 LC 매질의 복굴절률 Δn 은 바람직하게는 0.07 내지 0.15, 특히 바람직하게는 0.08 내지 0.13이다.
- [0800] TN, 포지-VA, IPS, FFS, PS-TN, PS-포지-VA, PS-IPS 및 PS-FFS-유형의 디스플레이에 사용하기 위한, 제 2 바람직한 실시양태에 따라 양의 유전 이방성을 갖는 화합물에 기초한 본 발명에 따른 LC 매질은 0°C 및 1 kHz에서 +2 내지 +30, 특히 바람직하게는 +3 내지 +20의 양의 유전 이방성 $\Delta\epsilon$ 을 가진다..
- [0801] 본 발명에 따른 LC 매질은 또한, 당업자에게 공지되어 있고 문헌에 기술되어 있는 다른 첨가제, 예를 들어, 중합 개시제, 억제제, 안정화제, 표면-활성 성분 또는 키랄 도판트를 포함할 수 있다. 이는 중합가능하거나 중합

가능하지 않을 수 있다. 따라서, 중합가능한 첨가제는 상기 중합가능한 성분 또는 성분 (A)로 간주된다. 따라서, 중합가능하지 않은 첨가제는 중합가능하지 않은 성분 또는 성분 (B)로 간주된다.

- [0802] 바람직한 실시양태에서, 상기 LC 매질은 하나 이상의 키랄 도판트를, 바람직하게는 0.01 내지 1%, 매우 바람직하게는 0.05 내지 0.5%의 농도로 포함한다. 키랄 도판트는 바람직하게는 하기 표 B로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되고, 매우 바람직하게는 R- 또는 S-1011, R- 또는 S-2011, R- 또는 S-3011, R- 또는 S-4011, 및 R- 또는 S-5011로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0803] 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 LC 매질은, 바람직하게는 전술된 단락에서 언급된 키랄 도판트로부터 선택되는 하나 이상의 키랄 도판트의 라세미체를 포함한다.
- [0804] 또한, 상기 LC 매질에, 전도성을 개선하기 위해, 예를 들어, 0 내지 15 중량%의 다색성 염료, 또한 나노입자, 전도성 염, 바람직하게는 에틸다이메틸도데실암모늄 4-헥소시벤조에이트, 테트라부틸-암모늄 테트라페닐보레이트 또는 크라운 에터의 착물 염(예를 들어, 문헌[Haller et al., Mol. Cryst. Liq. Cryst. 24, 249-258 (1973)] 참조), 또는 유전 이방성, 점도 및/또는 네마틱 상의 배향을 개질하기 위한 성분을 첨가할 수 있다. 이러한 유형의 성분은, 예를 들어 독일 특허 출원 제 22 09 127 호, 제 22 40 864 호, 제 23 21 632 호, 제 23 38 281 호, 제 24 50 088 호, 제 26 37 430 호, 및 제 28 53 728 호에 기술되어 있다.
- [0805] 본 발명에 따른 LC 매질의 바람직한 실시양태 a) 내지 z)의 개별적인 성분은 공지되어 있거나, 관련 분야의 당업자가 이의 제조 방법을 선행 기술로부터 용이하게 유도할 수 있으며, 그 이유는, 상기 성분이 문헌에 기술된 표준 방법에 기초하기 때문이다. 화학식 CY의 대응 화합물은, 예를 들어, 유럽 특허 출원 제 0 364 538 호에 기술되어 있다. 화학식 ZK의 대응 화합물은, 예를 들어, 독일 특허 출원 제 26 36 684 호 및 제 33 21 373 호에 기술되어 있다.
- [0806] 본 발명에 따라 사용될 수 있는 LC 매질은 통상적인 방식 자체, 예를 들면 하나 이상의 상기 언급된 화합물을 상기 정의된 바와 같은 하나 이상의 중합가능한 화합물 및 임의로는 추가의 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하여 제조한다. 일반적으로, 더 적은 양으로 사용되는 성분의 목적하는 양을 유리하게는 승온에서 주성분 내에 용해시킨다. 또한, 유기 용매, 예를 들면 아세톤, 클로로폼 또는 메탄올 중의 성분들의 용액을 혼합한 다음, 완전히 혼합된 후에 용매를 예를 들면 증류에 의해 다시 제거할 수도 있다. 본 발명은 또한 본 발명에 따른 LC 매질의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0807] 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 LC 매질을 안정화시키는 방법은, 전술된 하나 이상의 화합물을 하나 이상의 화학식 I의 안정화제, 및 임의적으로 다른 액정 화합물 및/또는 첨가제와 혼합하는 단계를 포함한다. 특히 바람직한 실시양태에서, 더 적은 양으로 사용되는 성분의 목적하는 양을 주 성분을 구성하는 성분에 용해시킨다.
- [0808] 화학식 I의 화합물을 안정화제로서 사용하는 경우, 이를 비활성 대기 하에, 바람직하게는 질소 또는 아르곤 하에 상기 LC 혼합물에 첨가하는 것이 바람직하다.
- [0809] 유리하게는, 이러한 혼합 공정이 승온에서, 바람직하게는 20℃ 초과 120℃ 미만, 더욱 바람직하게는 30℃ 초과 100℃ 미만, 가장 바람직하게는 40℃ 초과 80℃ 미만에서 수행된다.
- [0810] 또한, 유기 용매(예컨대, 아세톤, 클로로폼 또는 메탄올) 중의 상기 성분의 용액을 혼합하고, 완전히 혼합한 후, 예를 들어 증류에 의해, 상기 용매를 다시 제거하는 것이 가능하다. 본 발명은 또한, 본 발명에 따른 LC 매질의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0811] 본 발명에 따른 안정화 방법은, 전형적으로 LC 디스플레이의 동작 동안 LCD 후면조명에 노출되는 LC 매질에 특히 유용하다. 상기 후면조명은 바람직하게는 냉음극 형광 램프(CCFL) 또는 LED(발광 다이오드) 광원이다. 이러한 유형의 광원의 이점은, 상기 광원이 UV 광을 방출하지 않거나, 방출한다 하더라도 무시할 만한 정도로 방출한다는 사실이다. 따라서, LC 혼합물이 노출되는 광 응력은 비교적 적으며, 그 이유는, 광화학 반응을 촉발할 수 있는 UV 광의 부재 때문이다.
- [0812] 화학식 I의 안정화제는, UV 영역의 스펙트럼의 부분을 매우 적게 갖거나 바람직하게는 갖지 않는 광에 노출되는 경우, 및 LC 혼합물 중에 1000ppm 이하의 농도로 사용되는 경우에 특히 효과적이다.
- [0813] 본 발명은 또한, 상기 및 하기 기술되는 LC 혼합물을 포함하는 LC 디스플레이에 관한 것이다. 상기 액정 디스플레이의 패널은 제 1 및 제 2 기판, 상기 제 1 기판 상의 활성 영역(상기 활성 영역은 복수개의 박막 트랜지스터 및 픽셀 전극을 포함함), 상기 활성 영역의 주변부를 따라 및 상기 제 2 기판의 대응 영역을 따라 밀봉

영역, 상기 밀봉 영역 내의 실란트(상기 실란트는 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판을 서로 부착시켜 이들 사이의 간격을 유지함), 및 상기 간격 내의 및 상기 실란트의 활성 영역쪽 상의 액정 층을 포함한다.

[0814] 본 발명의 또다른 양태에서, LCD 패널 제조 방법은, 제 1 기판 상의 활성 영역 내에 복수개의 픽셀 전극을 형성하는 단계, 상기 활성 영역의 주변부를 따라 위치하는 밀봉 영역 상에 UV-유형 경화성 실란트를 적용하는 단계, 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 서로 부착시키는 단계, 및 상기 실란트에 UV를 조사하여 상기 실란트를 경화시키는 단계를 포함한다.

[0815] 본 발명의 또다른 양태에서, LCD 패널 제조 방법은, 제 기판의 제 1 밀봉 영역 내에 UV-유형 경화성 실란트를 형성하는 단계, 상기 제 1 기판의 표면 상에 액정을 적하하는 단계를 포함한다. 제 1 기판과 제 2 기판을 제 1 및 제 2 밀봉 영역에서 서로 부착시키고, UV-선을 사용하여 상기 실란트를 경화시킨다.

[0816] 본 발명에 따른 바람직한 실시양태에서, 상기 디스플레이의 활성 영역(즉, 스위칭가능 LC 분자를 포함하는 디스플레이의 영역)은, LC 디스플레이 제조 공정 동안 UV 광에 노출되지 않거나, 적어도, 주변광의 UV 부분을 제외하고는 UV 광에 노출되지 않으며, 바람직하게는 UV 광으로부터 차폐된다. 예를 들어, 상기 패널의 UV-유형 경화성 실란트를 경화시키는 경우, 상기 활성 영역(즉, 표시 정보에 사용되는 프레임 안쪽의 상기 디스플레이의 부분)은 바람직하게는 웨도우 마스크로 피복된다.

[0817] 본 발명의 또다른 바람직한 실시양태에서, 상기 LC 디스플레이 제조 방법은, PSA 디스플레이 제조 공정에 적용되는 바와 같은 열 또는 화학선을 상기 LC 매질에 노출함으로써, 상기 LC 매질 내에 함유된 상기 중합가능한 화합물을 중합하는 단계를 포함하지 않는다.

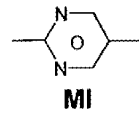
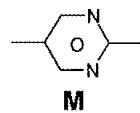
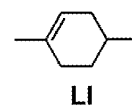
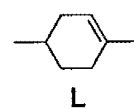
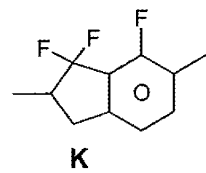
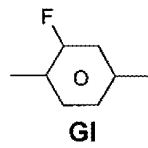
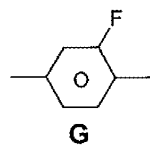
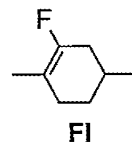
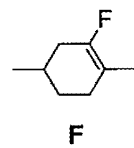
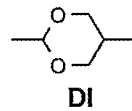
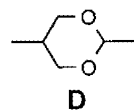
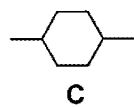
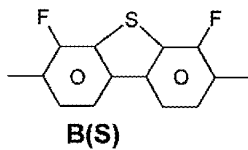
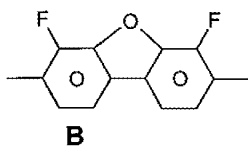
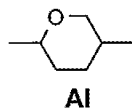
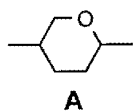
[0818] 본 발명에 따른 LC 매질이 또한, 예를 들어 H, N, O, Cl, F가 대응 동위원소(예컨대, 중수소 등)로 대체된 화합물을 포함할 수 있음은 당업자에게 말할 필요도 없다.

[0819] 하기 실시예는 본 발명을 제한하지 않으면서 본 발명을 설명하는 것이다. 그러나, 하기 실시예는, 바람직하게 사용되는 화합물들, 및 그들 각각의 농도 및 서로 간의 그들의 조합을 갖는 바람직한 혼합물 개념을 당업자에게 보여준다. 또한, 하기 실시예는, 이용가능한 특성 및 특성들의 조합을 예시한다.

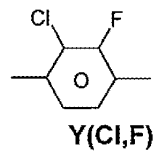
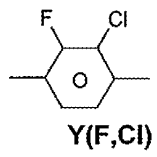
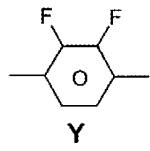
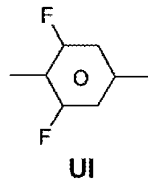
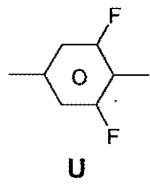
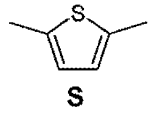
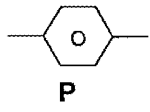
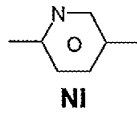
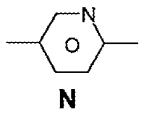
[0820] 본원 명세서 및 작업 실시예 전반에 걸쳐, 액정 화합물의 구조는 두문자로 제시된다. 달리 언급되지 않는 한, 화학식으로의 변환은 하기 표 I 내지 III에 따라 수행된다. 모든 라디칼 C_nH_{2n+1} , C_mH_{2m+1} , C_nH_{2n} , C_mH_{2m} 및 C_kH_{2k} 는 각각, 각각의 경우 n, m 또는 k개의 C 원자를 갖는 직쇄 알킬 라디칼 또는 알켄일 라디칼이고; n 및 m은, 각각 서로 독립적으로, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 또는 12, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타내고, k는 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6을 나타낸다. 표 I에서는, 각각의 화합물의 고리 요소가 코드화되고, 표 II에서는 가교(bridging) 일원이 열거되고, 표 III에서는 상기 화합물의 좌측 및 우측 쇄의 부호의 의미가 제시된다.

[0821]

표 I: 고리 요소



[0822]



[0823]

[0824] 표 II: 가교 일원

E	-CH ₂ CH ₂ -		
V	-CH=CH-		
T	-C≡C-		
W	-CF ₂ CF ₂ -		
Z	-COO-	ZI	-OCO-
O	-CH ₂ O-	OI	-OCH ₂ -
Q	-CF ₂ O-	QI	-OCF ₂ -

[0825]

[0826] 표 III: 측쇄

좌측 측쇄		우측 측쇄	
n-	$C_nH_{2n+1}-$	-n	$-C_nH_{2n+1}$
nO-	$C_nH_{2n+1}-O-$	-On	$-O-C_nH_{2n+1}$
V-	$CH_2=CH-$	-V	$-CH=CH_2$
nV-	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-$	-nV	$-C_nH_{2n}-CH=CH_2$
Vn-	$CH_2=CH-C_nH_{2n}-$	-Vn	$-CH=CH-C_nH_{2n+1}$
nVm-	$C_nH_{2n+1}-CH=CH-C_mH_{2m}-$	-nVm	$-C_nH_{2n}-CH=CH-C_mH_{2m+1}$
N-	$N\equiv C-$	-N	$-C\equiv N$
F-	$F-$	-F	$-F$
Cl-	$Cl-$	-Cl	$-Cl$
M-	CFH_2-	-M	$-CFH_2$
D-	CF_2H-	-D	$-CF_2H$
T-	CF_3-	-T	$-CF_3$
MO-	CFH_2O-	-OM	$-OCFH_2$
DO-	CF_2HO-	-OD	$-OCF_2H$
TO-	CF_3O-	-OT	$-OCF_3$
T-	CF_3-	-T	$-CF_3$
A-	$H-C\equiv C-$	-A	$-C\equiv C-H$
FXO-	$CF_2=CHO-$	-OXF	$-OCH=CF_2$

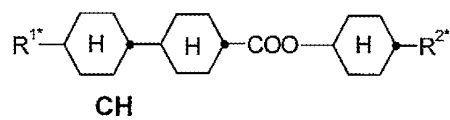
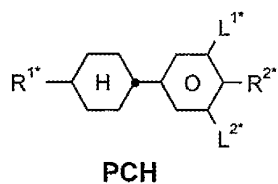
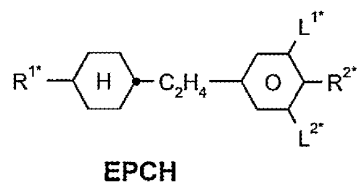
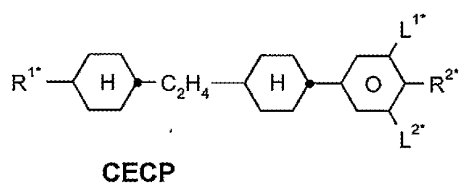
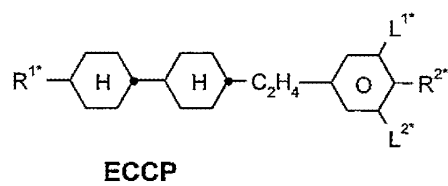
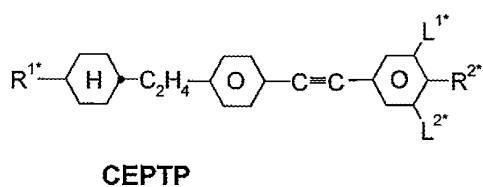
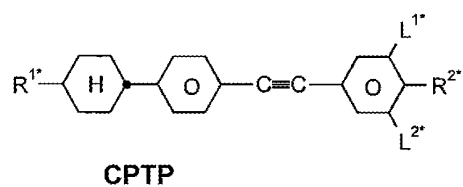
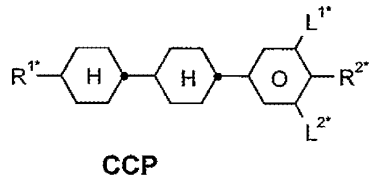
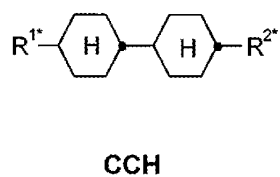
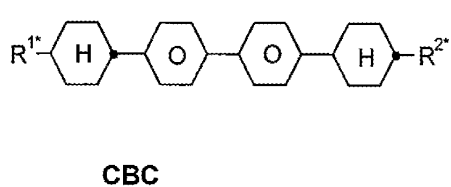
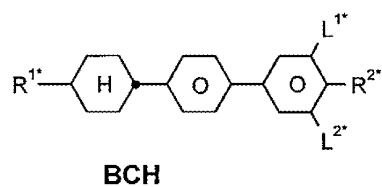
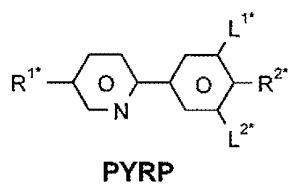
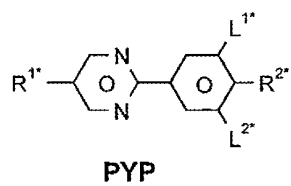
[0827]

[0828] 바람직한 혼합물 성분이 하기 표 A1 및 A2에 도시된다. 표 A1에 도시되는 화합물은 양의 유전 이방성을 갖는 LC 혼합물에 특히 적합하다. 표 A2에 도시되는 화합물은 음의 유전 이방성을 갖는 LC 혼합물에 특히 적합하다.

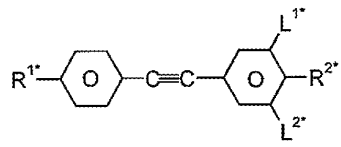
[0829] 표 A1에서, R^{1*} 는 좌측 측쇄로부터 선택되는 기를 나타내고, R^{2*} 는 표 III에 열거된 우측 측쇄로부터 선택되는 기를 나타내고, L^{1*} 및 L^{2*} 는, 서로 독립적으로, H 또는 F이고, m 및 n은, 서로 독립적으로, 1 내지 12, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6의 정수이고, k는 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고, $(O)C_mH_{2m+1}$ 은 C_mH_{2m+1} 또는 OC_mH_{2m+1} 을 의미한다.

[0830]

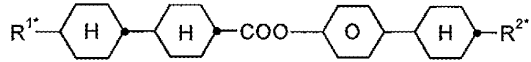
표 A1



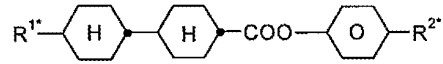
[0831]



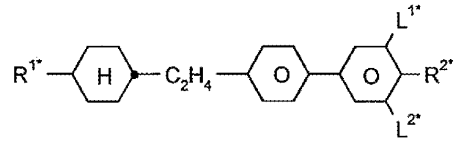
PTP



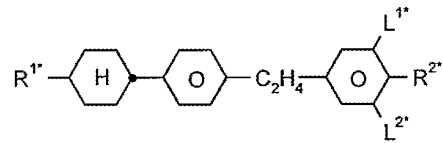
CCPC



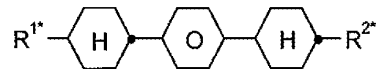
CP



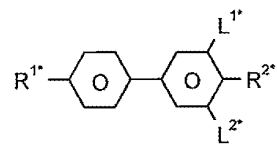
BECH



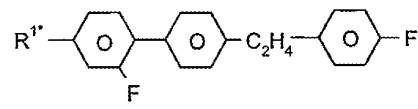
EBCH



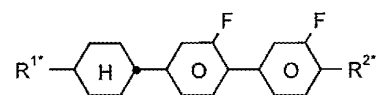
CPC



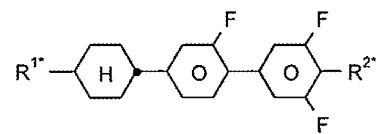
B



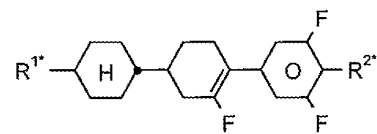
FET-nF



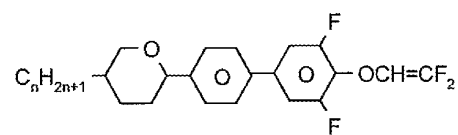
CGG



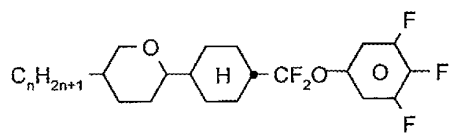
CGU



CFU

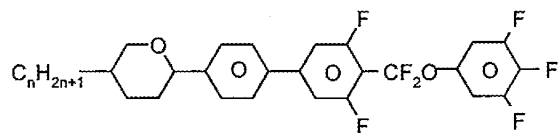


APU-n-OXF

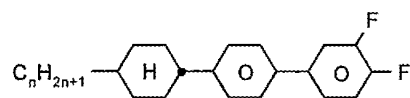


ACQU-n-F

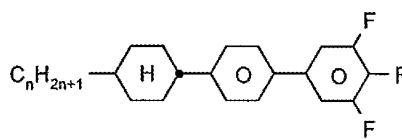
[0832]



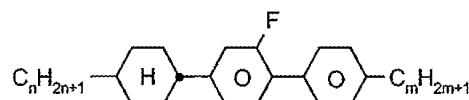
APUQU-n-F



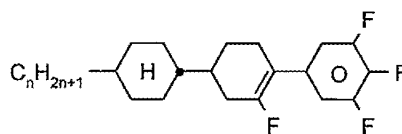
BCH-nF.F



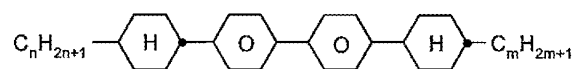
BCH-nF.F.F



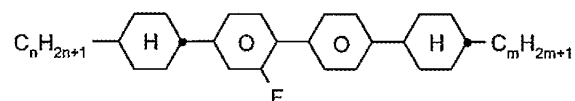
BCH-n.Fm



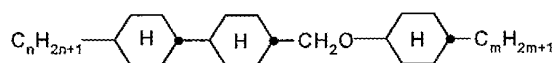
CFU-n-F



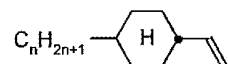
CBC-nm



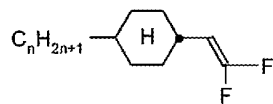
CBC-nmF



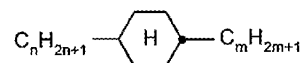
CCOC-n-m



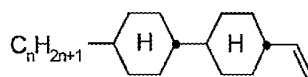
C-n-V



C-n-XF

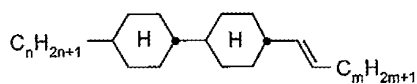


C-n-m

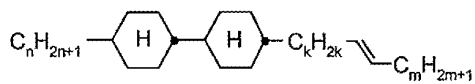


CC-n-V

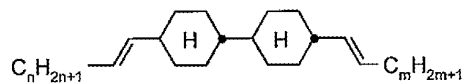
[0833]



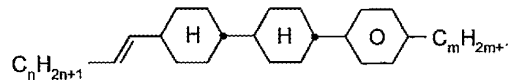
CC-n-Vm



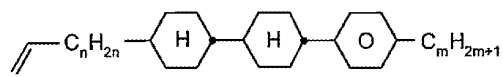
CC-n-kVm



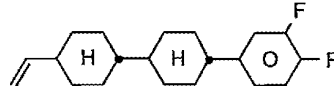
CC-nV-Vm



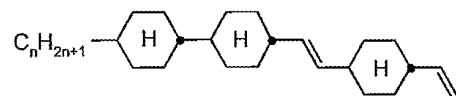
CCP-nV-m



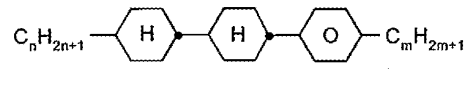
CCP-Vn-m



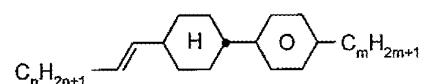
CCG-V-F



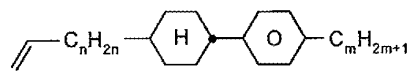
CCVC-n-V



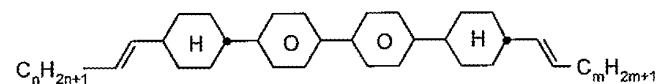
CCP-n-m



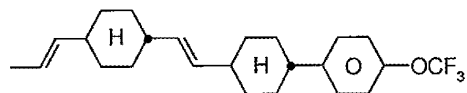
CP-nV-m



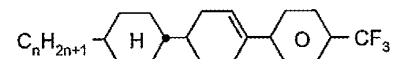
CP-Vn-m



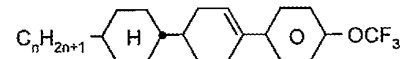
CPPC-nV-Vm



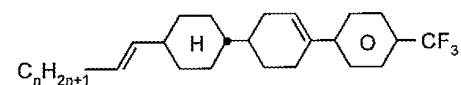
CVCP-1V-OT



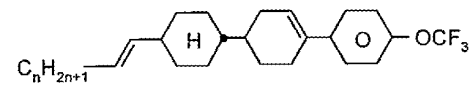
CLP-n-T



CLP-n-OT

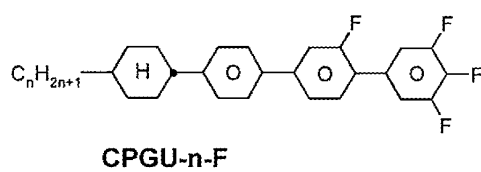
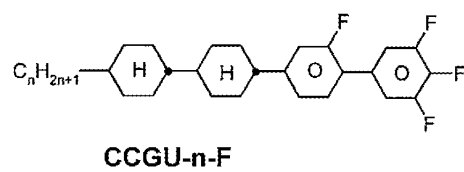
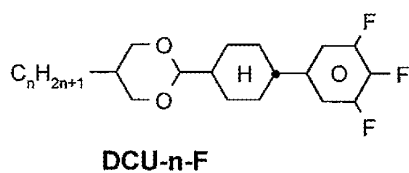
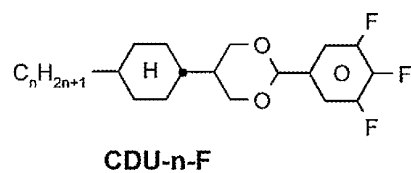
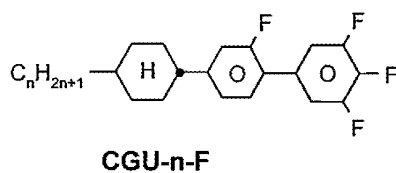
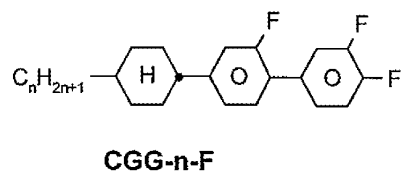
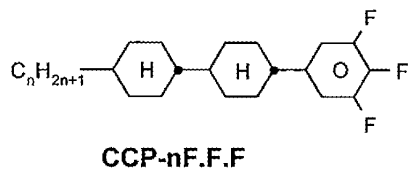
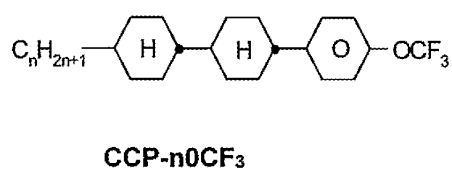
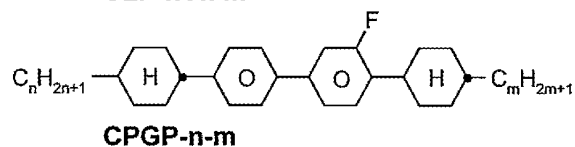
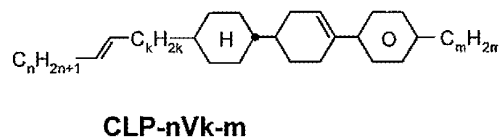
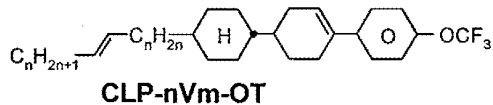
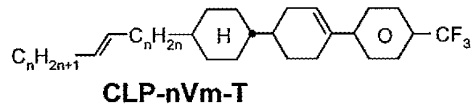
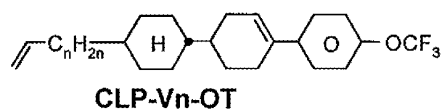
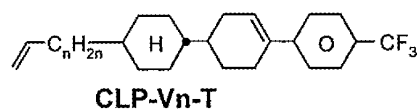


CLP-nV-T

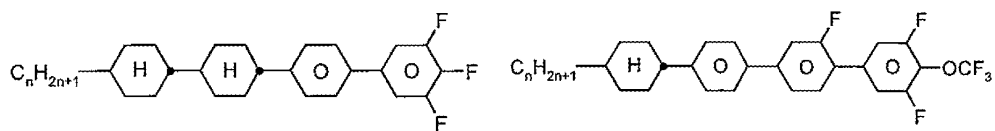


CLP-nV-OT

[0834]

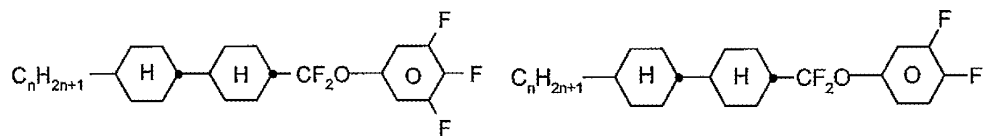


[0835]



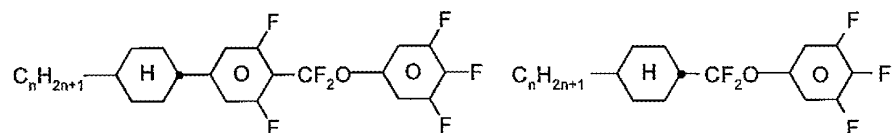
CCPU-n-F

CPGU-n-OT



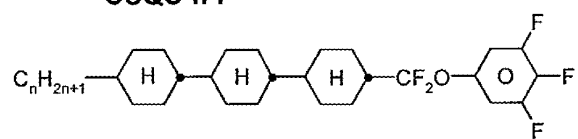
CCQU-n-F

CCQG-n-F

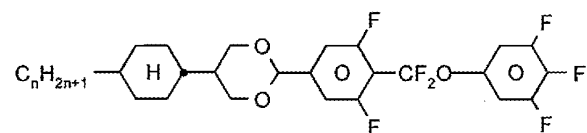


CUQU-n-F

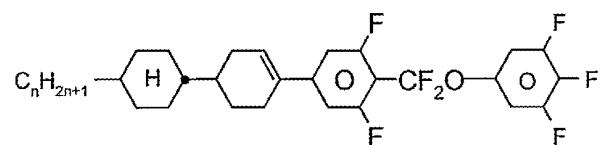
CQU-n-F



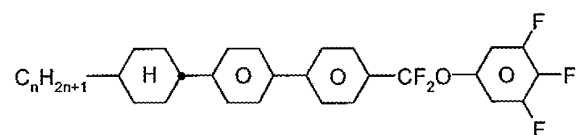
CCCQU-n-F



CDUQU-n-F

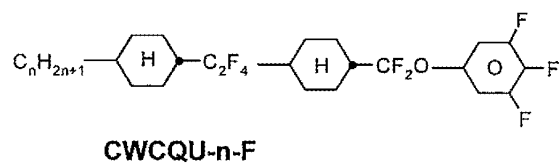
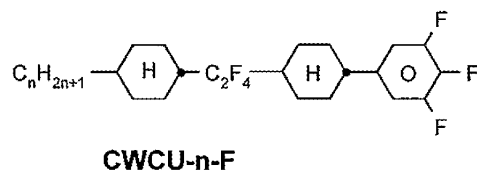
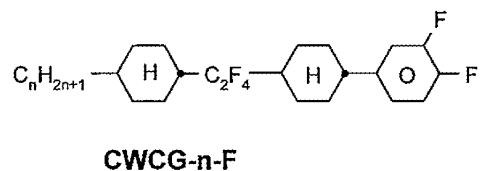
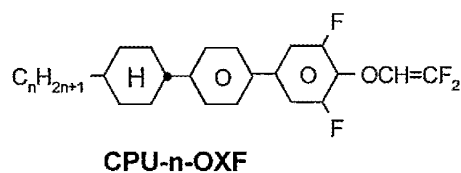
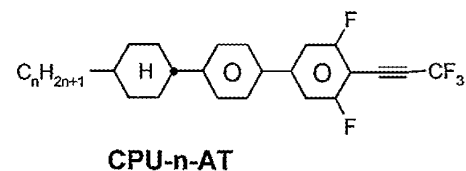
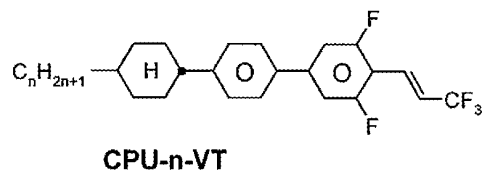
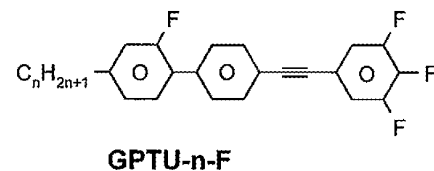
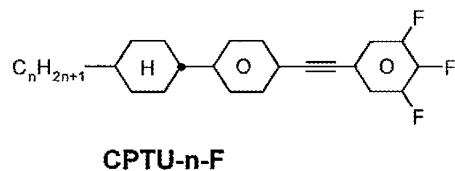
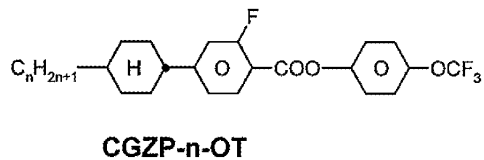
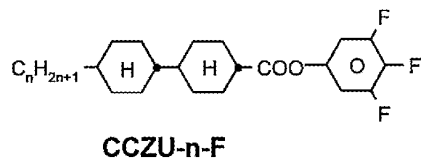
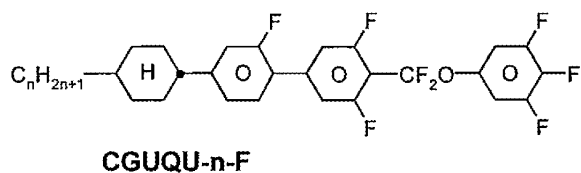


CLUQU-n-F

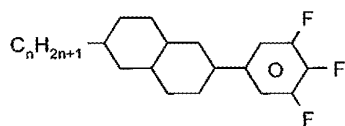


CPPQU-n-F

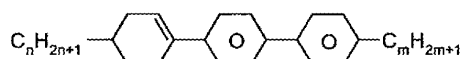
[0836]



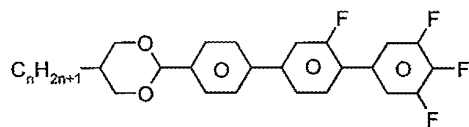
[0837]



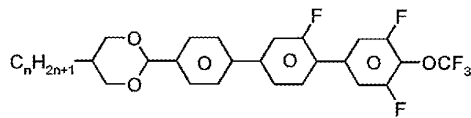
Dec-U-n-F



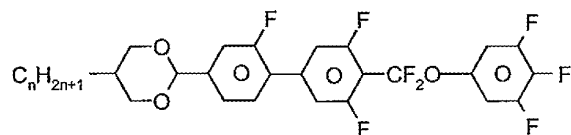
LPP-n-m



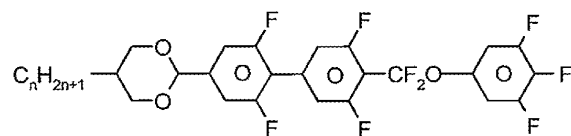
DPGU-n-F



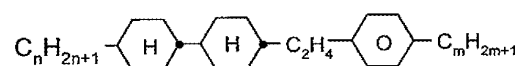
DPGU-n-OT



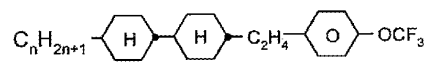
DGUQU-n-F



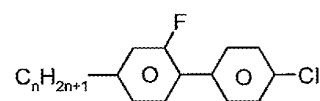
DUUQU-n-F



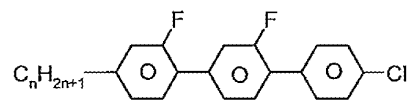
ECCP-nm



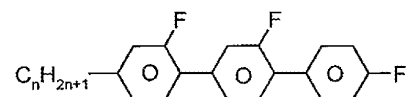
ECCP-nOCF3



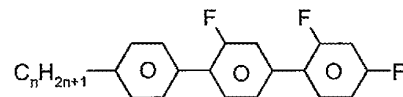
GP-n-Cl



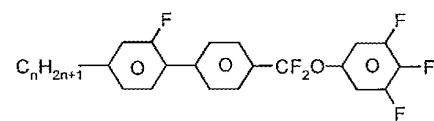
GGP-n-Cl



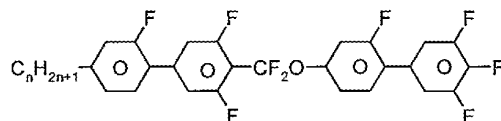
GGP-n-F



PGIGI-n-F

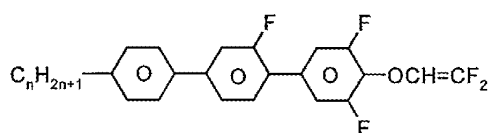


GPQU-n-F

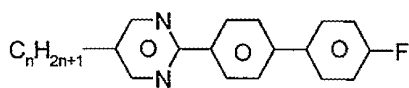


GUQGU-n-F

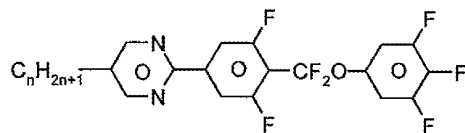
[0838]



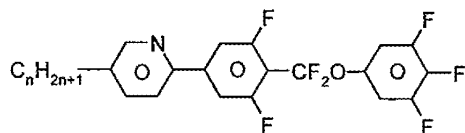
PGU-n-OXF



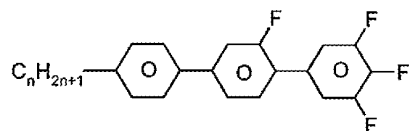
MPP-n-F



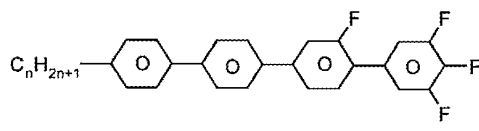
MUQU-n-F



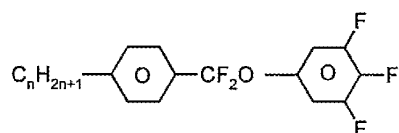
NUQU-n-F



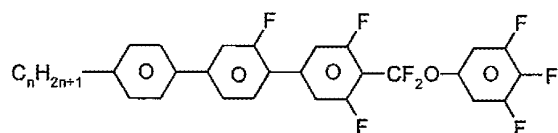
PGU-n-F



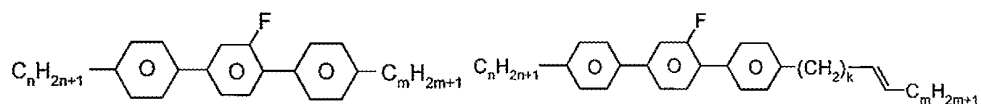
PPGU-n-F



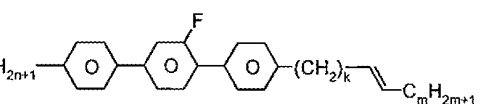
PQU-n-F



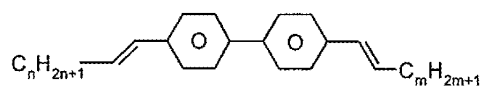
PGUQU-n-F



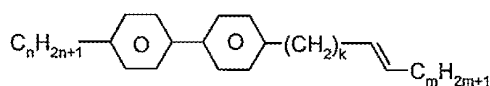
PGP-n-m



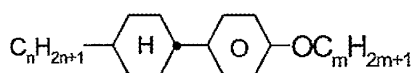
PGP-n-kVm



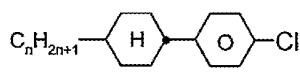
PP-nV-Vm



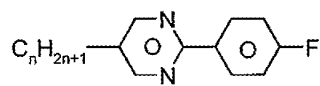
PP-n-kVm



PCH-nOm



PCH-nCl

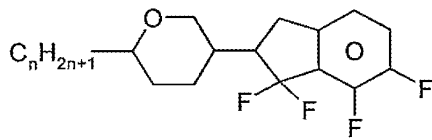


PYP-nF

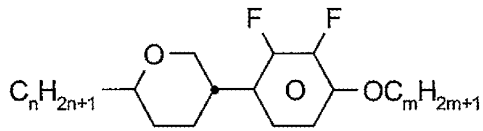
상기 식들에서, m 및 n 은, 서로 독립적으로, 1 내지 12, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5 또는 6의 정수이고, k 는 0, 1, 2, 3, 4, 5 또는 6이고, $(O)C_mH_{2m+1}$ 은 C_mH_{2m+1} 또는 OC_mH_{2m+1} 을 의미한다.

[0842]

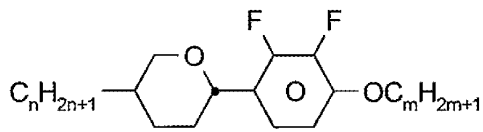
표 A2



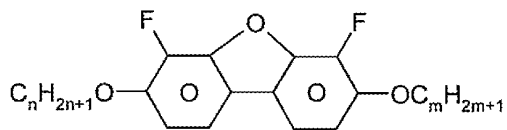
AIK-n-F



AIY-n-Om

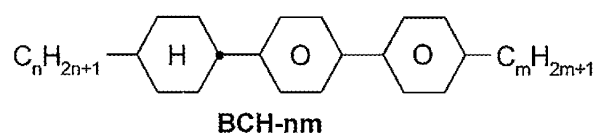
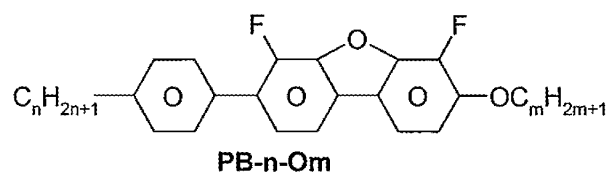
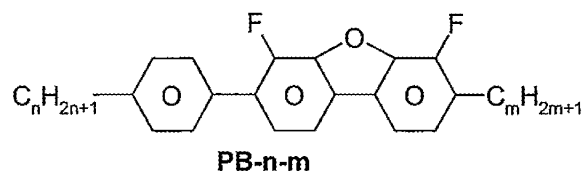
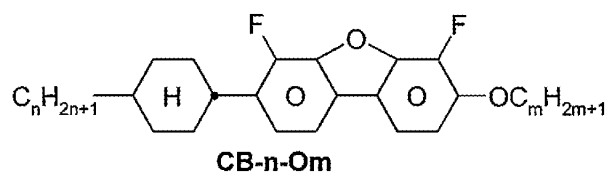
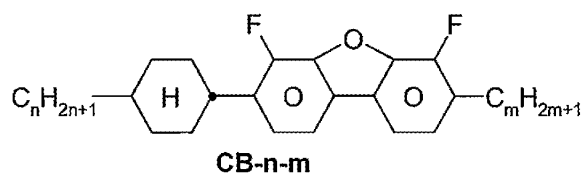
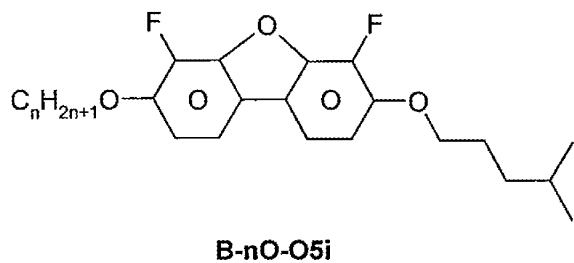
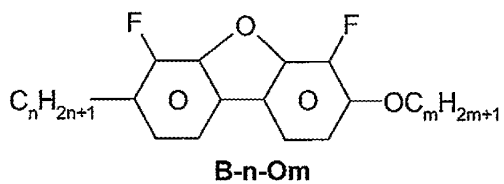


AY-n-Om

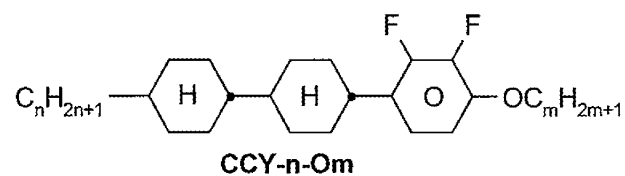
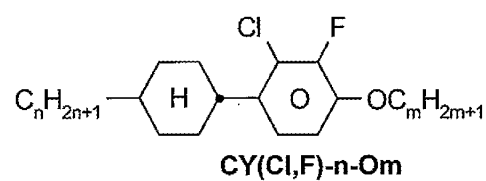
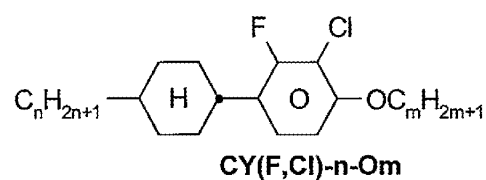
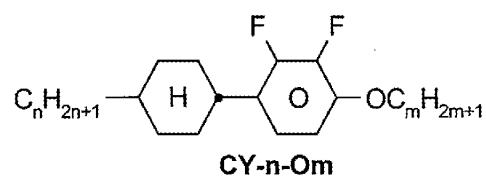
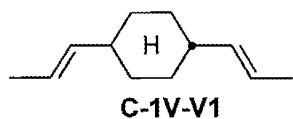
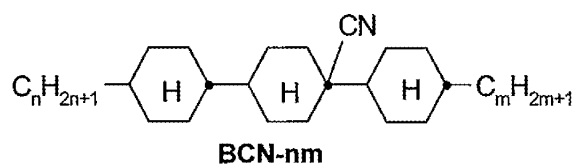
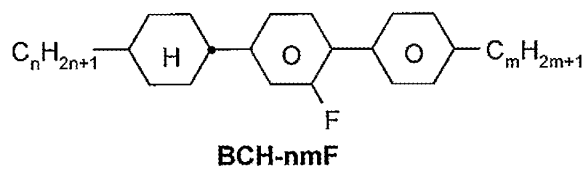


B-nO-Om

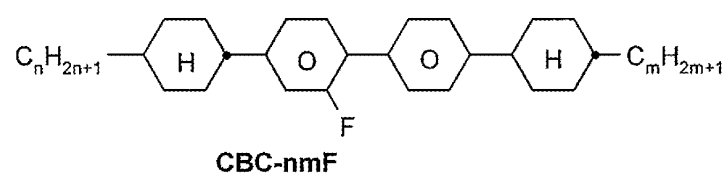
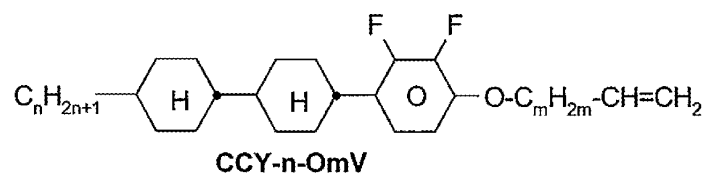
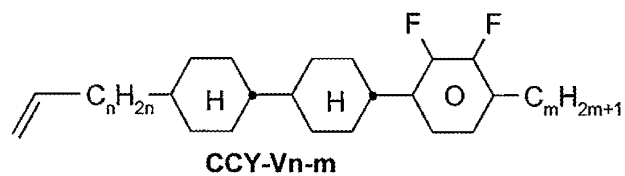
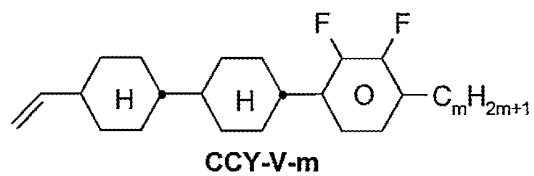
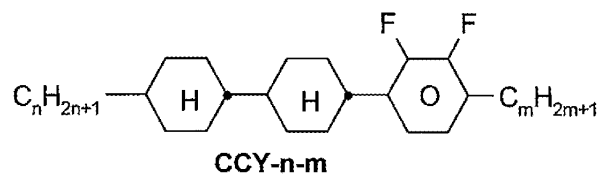
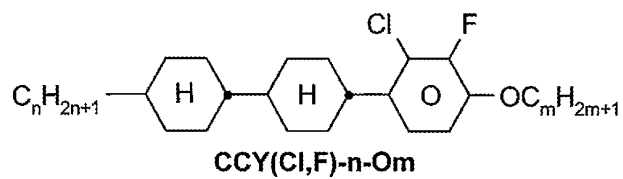
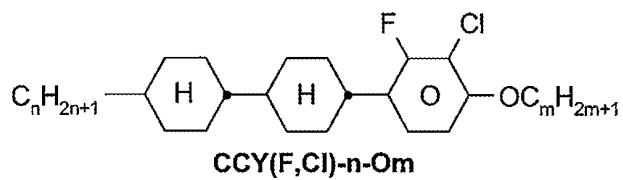
[0843]



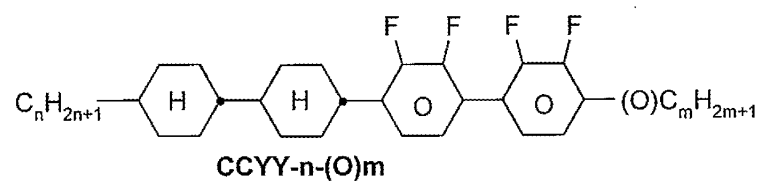
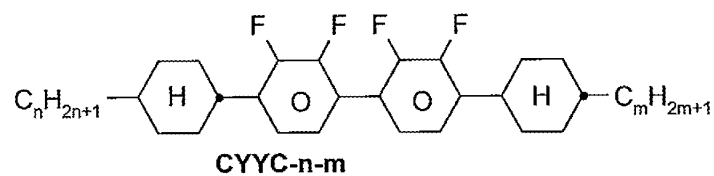
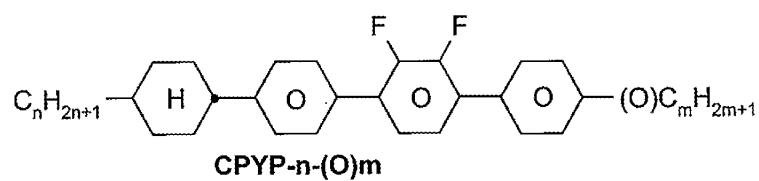
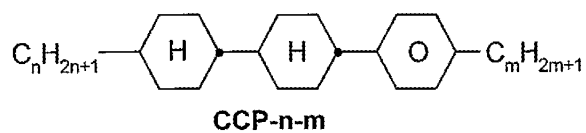
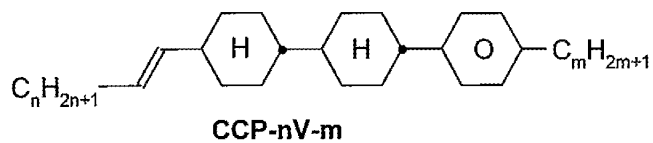
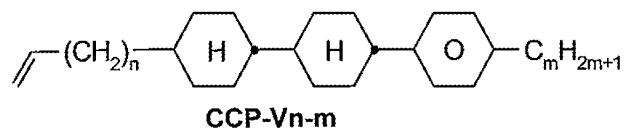
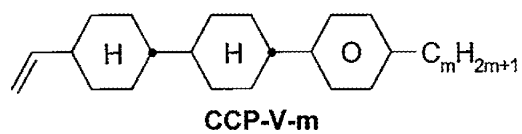
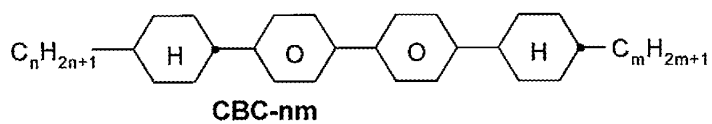
[0844]



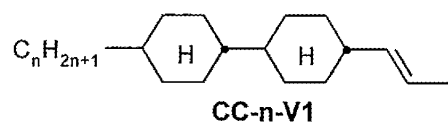
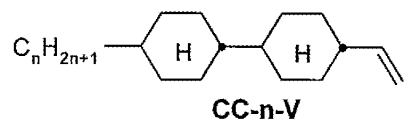
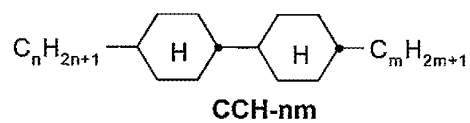
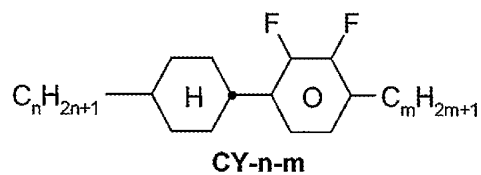
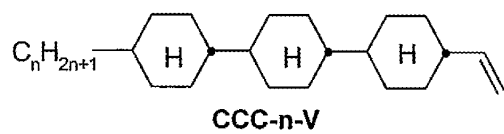
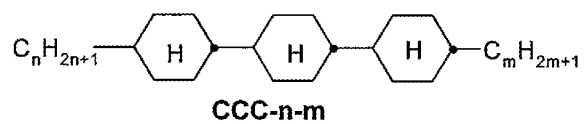
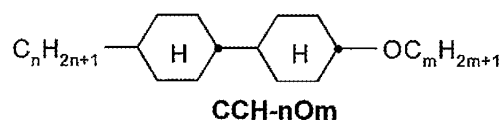
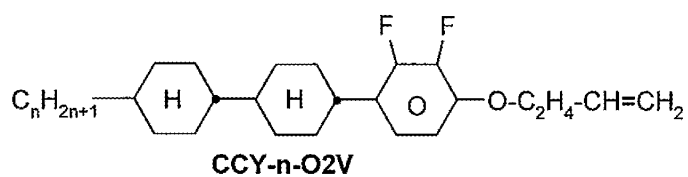
[0845]



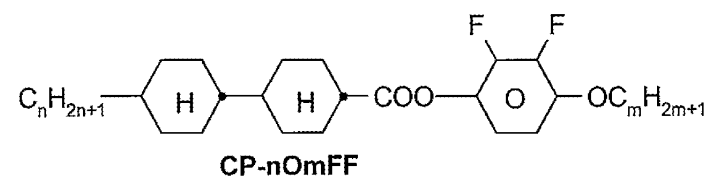
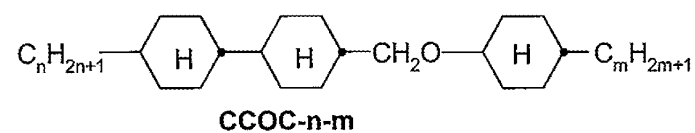
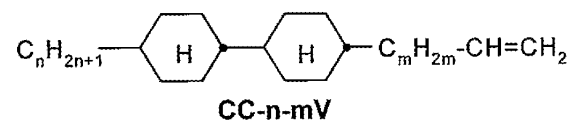
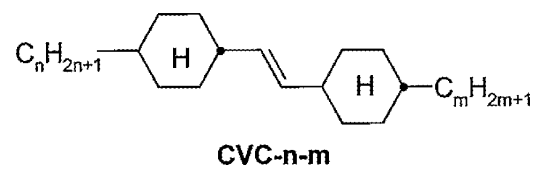
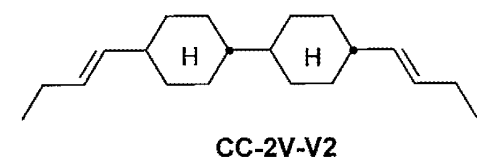
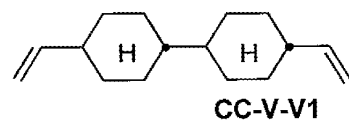
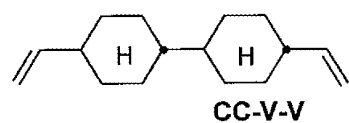
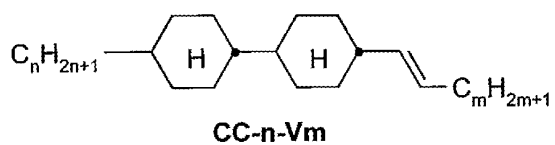
[0846]



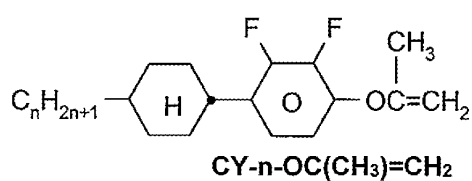
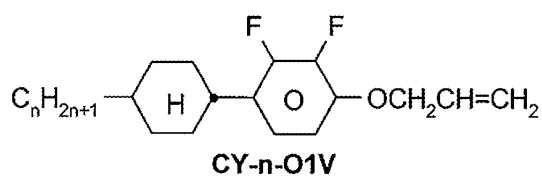
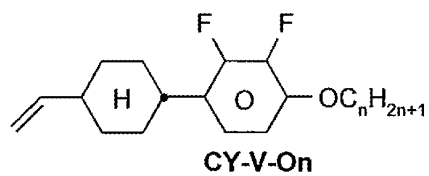
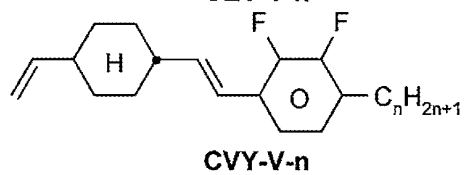
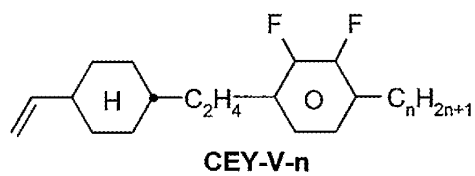
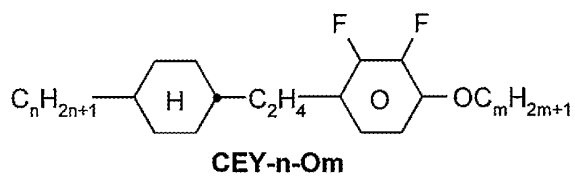
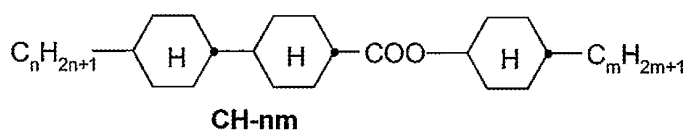
[0847]



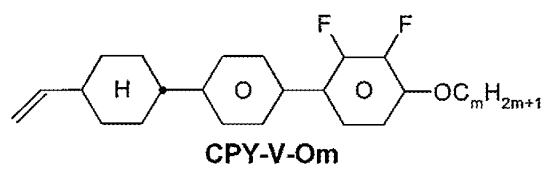
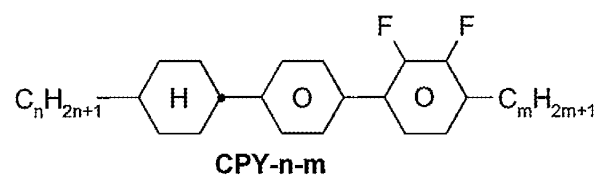
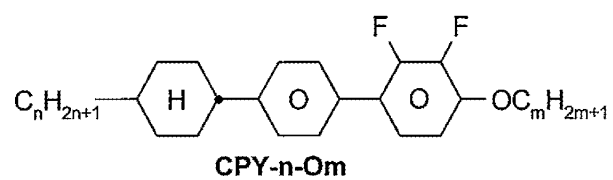
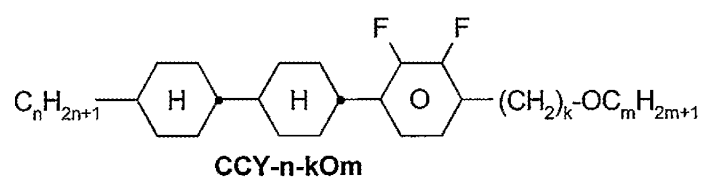
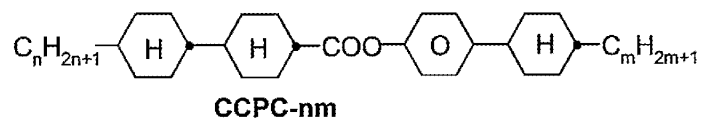
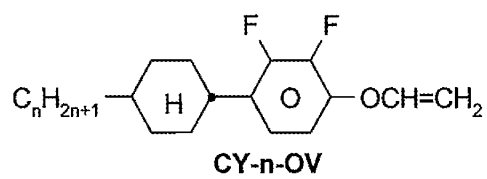
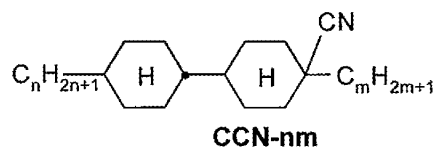
[0848]



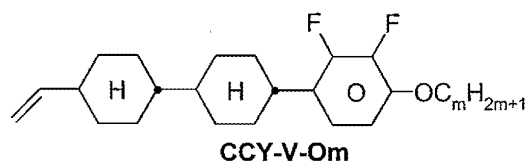
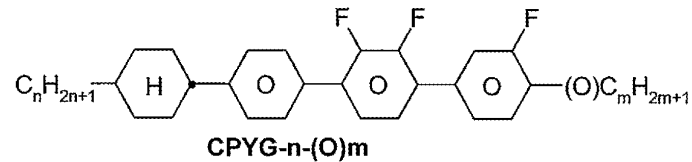
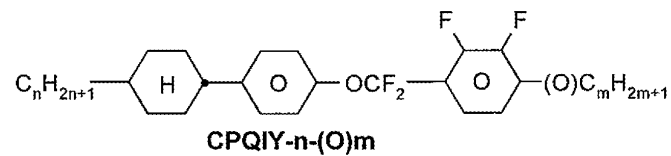
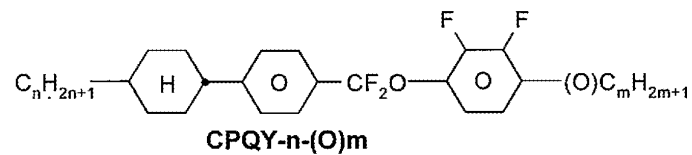
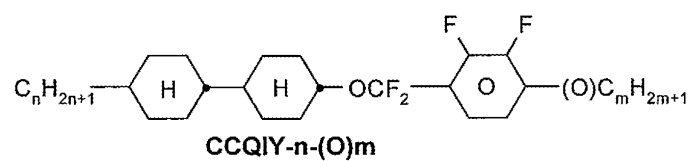
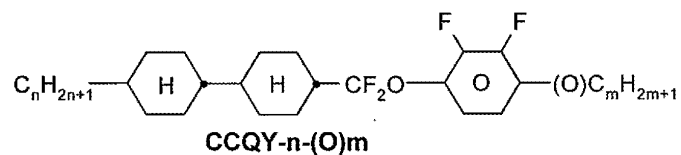
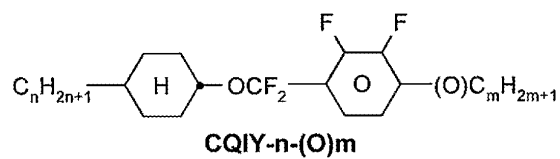
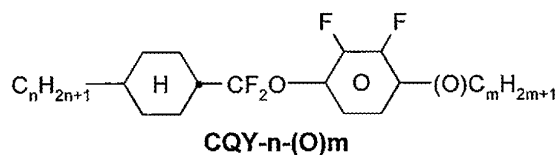
[0849]



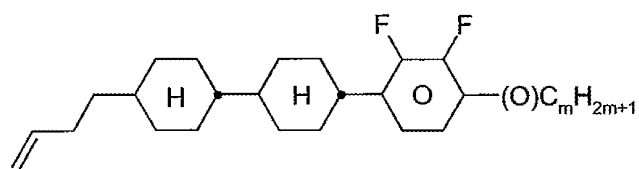
[0850]



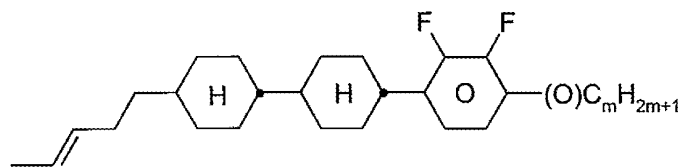
[0851]



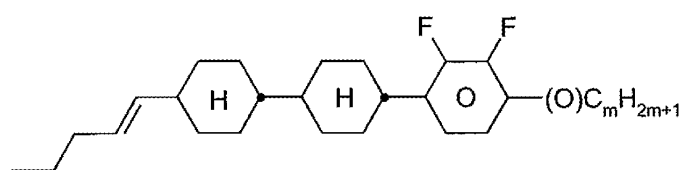
[0852]



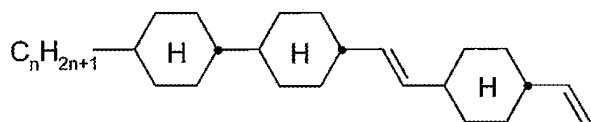
CCY-V2-(O)m



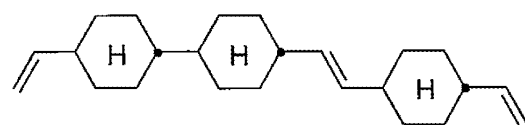
CCY-1V2-(O)m



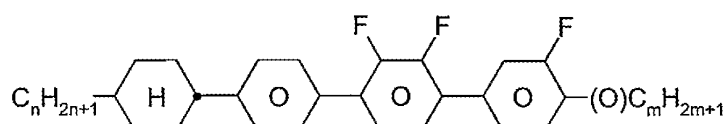
CCY-3V-(O)m



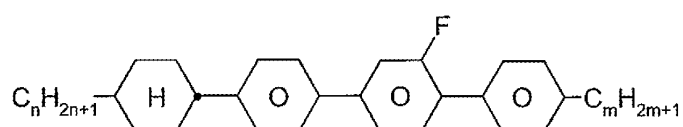
CCVC-n-V



CCVC-V-V

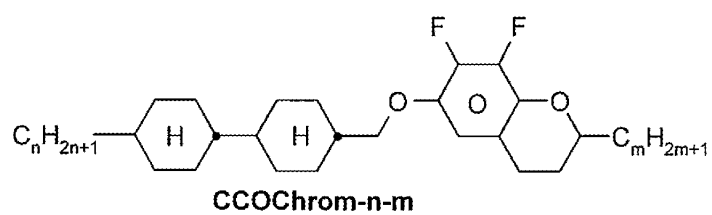
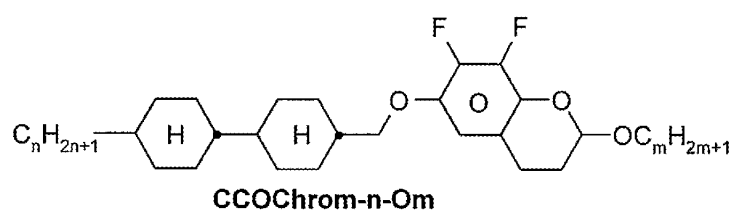
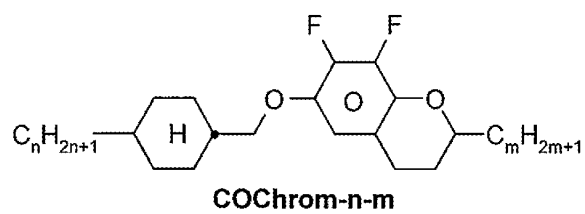
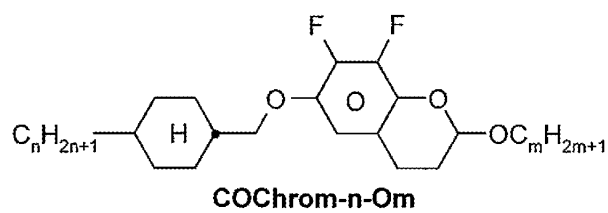
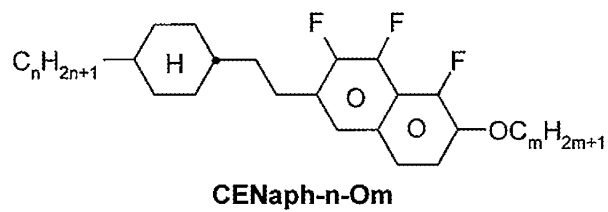
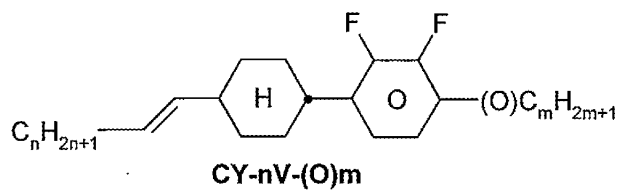


CPYG-n-(O)m

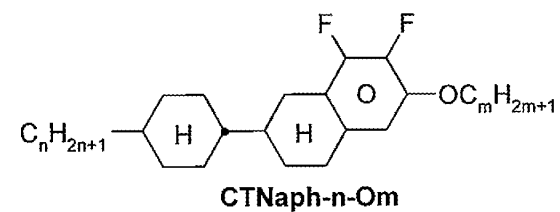
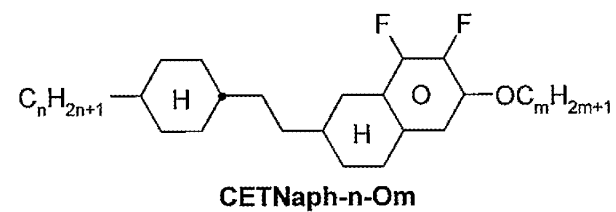
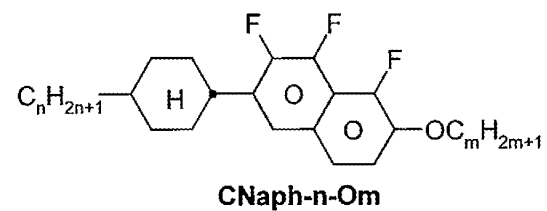
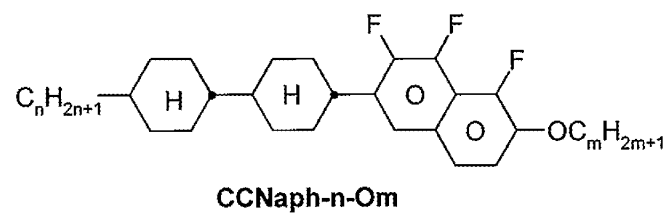
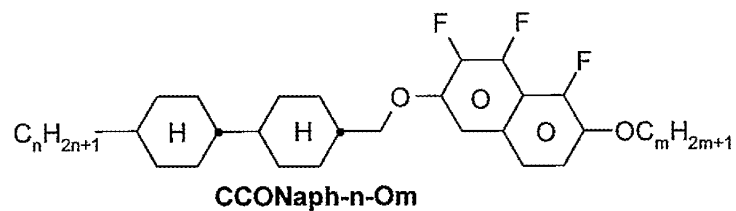
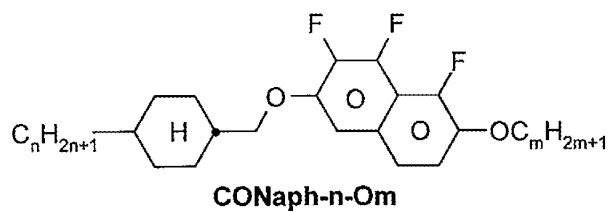


CPGP-n-m

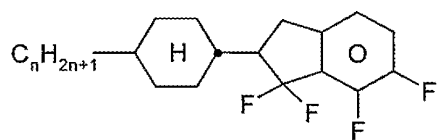
[0853]



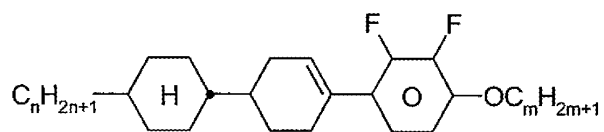
[0854]



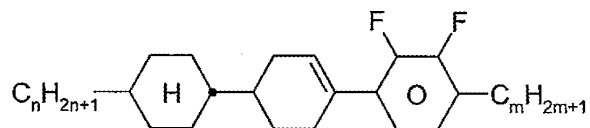
[0855]



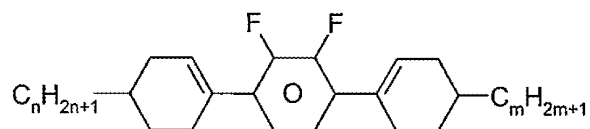
CK-n-F



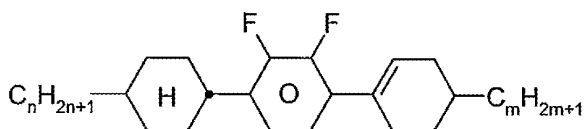
CLY-n-Om



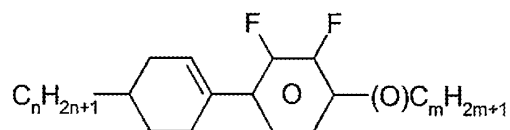
CLY-n-m



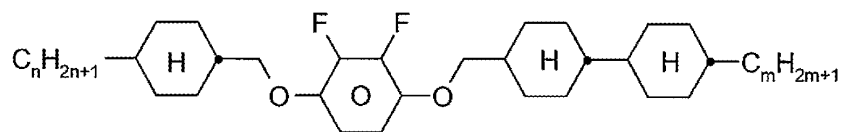
LYLI-n-m



CYLI-n-m

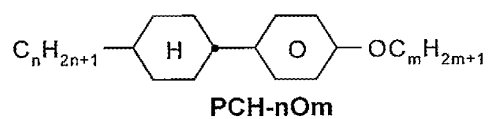
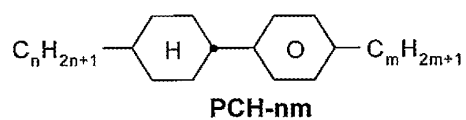
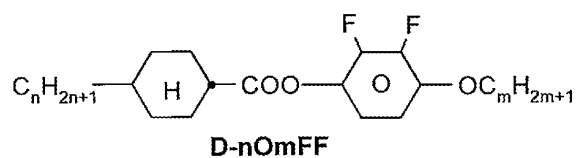
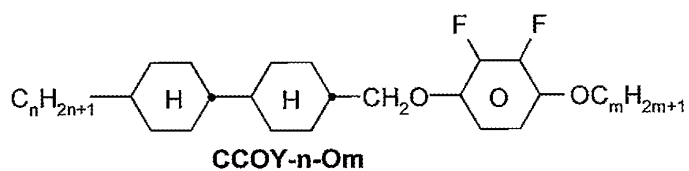
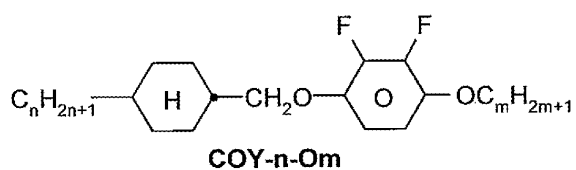
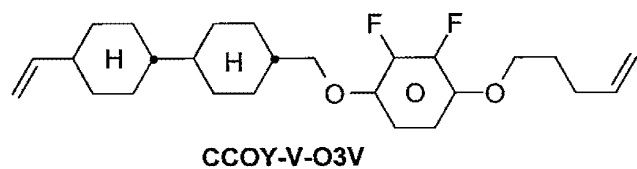
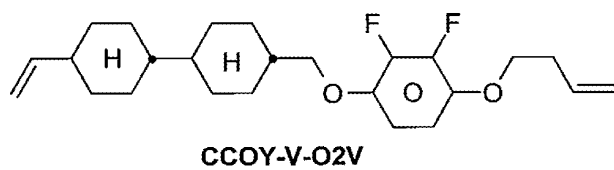
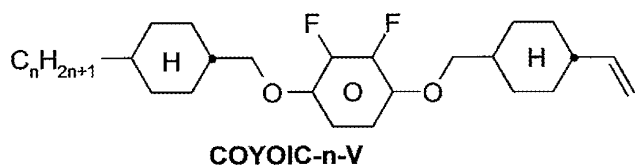


LY-n-(O)m

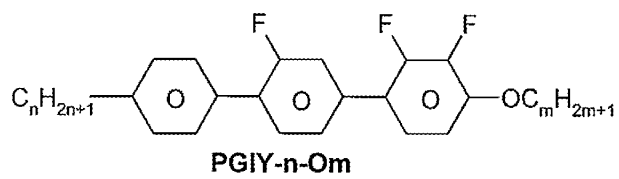
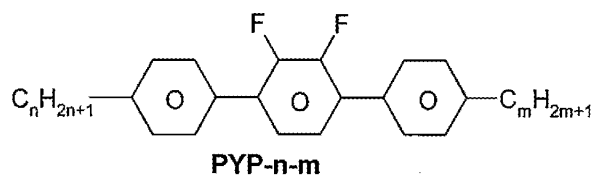
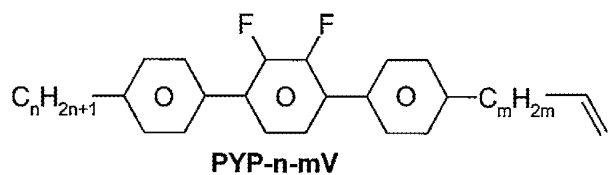
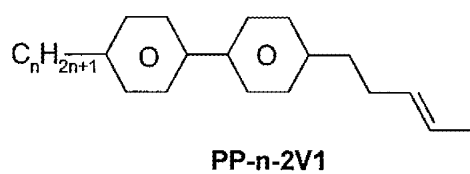
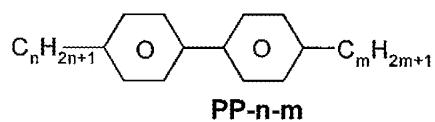
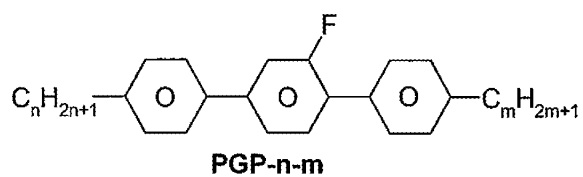
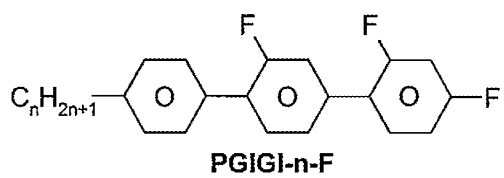


COYOICC-n-m

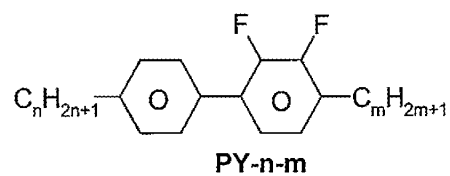
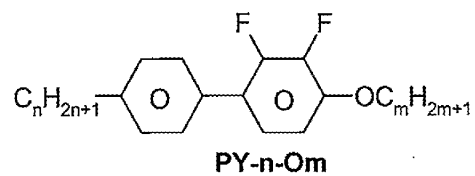
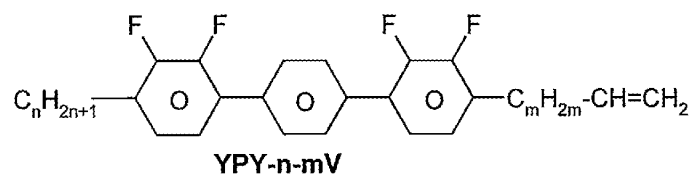
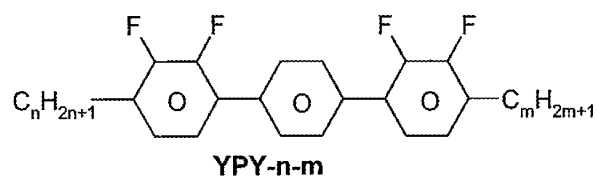
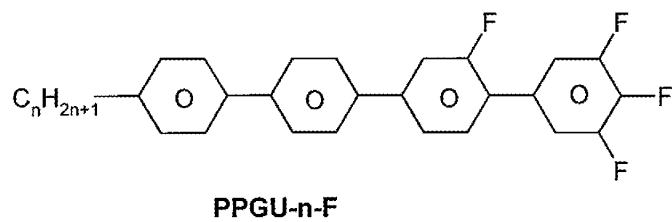
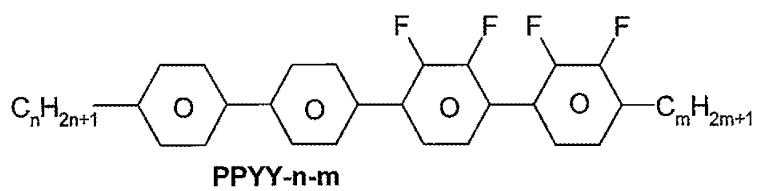
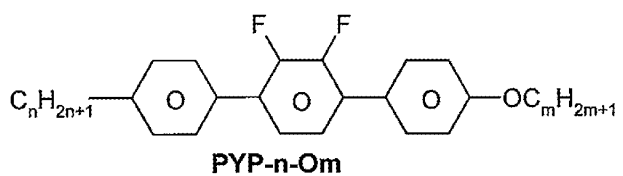
[0856]



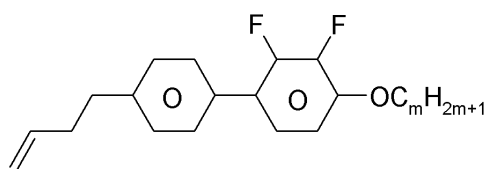
[0857]



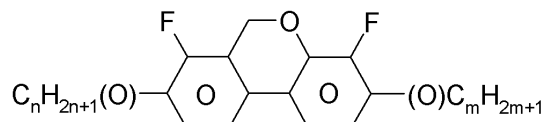
[0858]



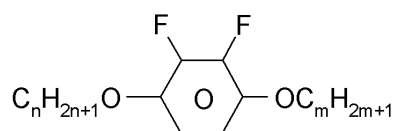
[0859]



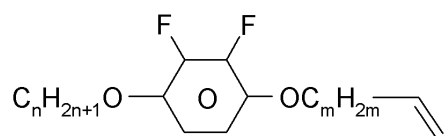
PY-V2-Om



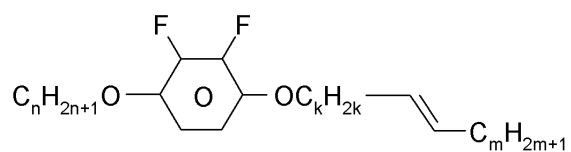
DFDBC-n(O)-(O)m



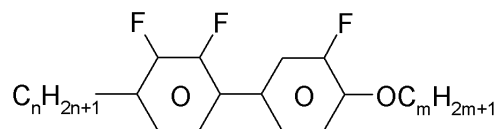
Y-nO-Om



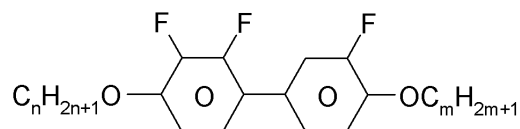
Y-nO-OmV



Y-nO-OkVm

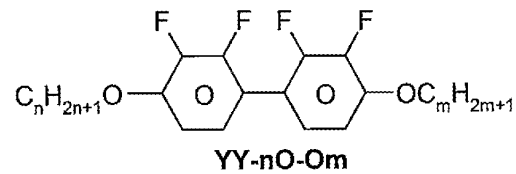
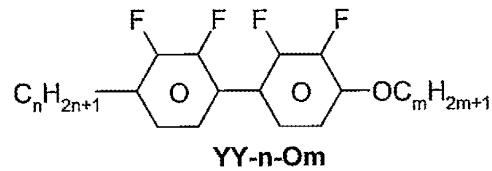
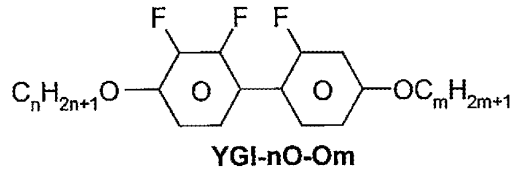
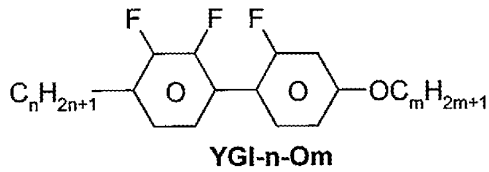


YG-n-Om



YG-nO-Om

[0860]



[0861]

[0862]

본 발명의 제 1 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 LC 매질, 특히 양의 유전 이방성을 갖는 LC 매질은, 표 A1로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다.

[0863]

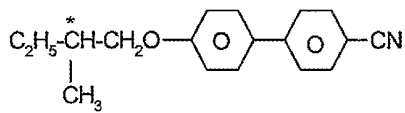
본 발명의 제 2 바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 LC 매질, 특히 음의 유전 이방성을 갖는 LC 매질은, 표 A2로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 하나 이상 포함한다.

[0864]

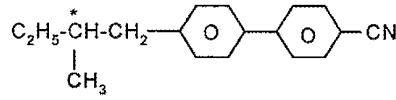
하기 표 B는, 본 발명에 따른 LC 매질에 첨가될 수 있는 가능한 키랄 도판트를 도시한다.

[0865]

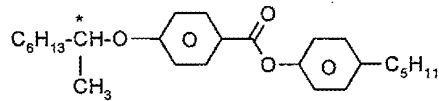
표 B



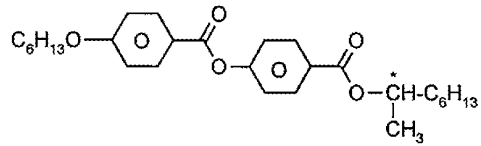
C 15



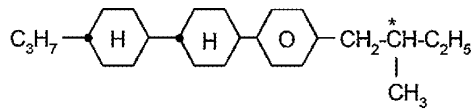
CB 15



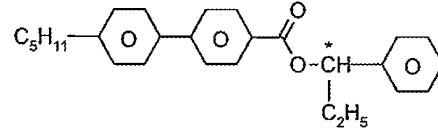
CM 21



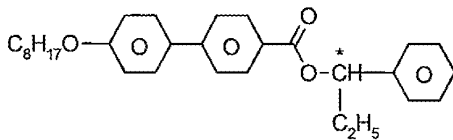
R/S-811



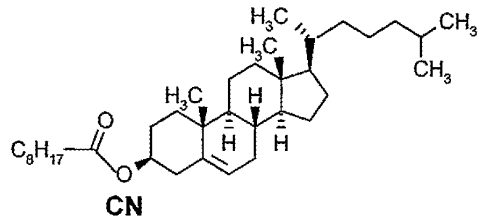
CM 44



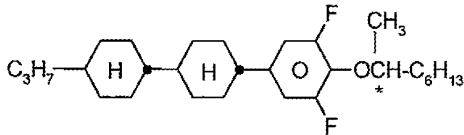
CM 45



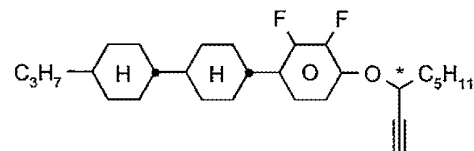
CM 47



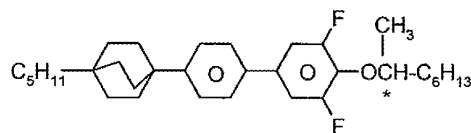
CN



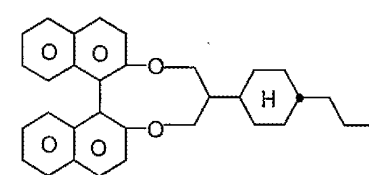
R/S-2011



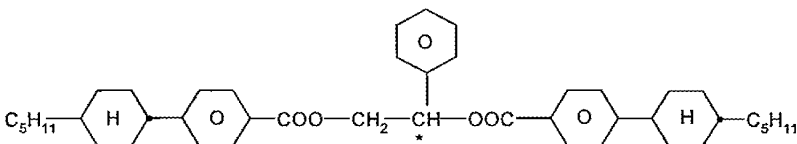
R/S-3011



R/S-4011



R/S-5011



R/S-1011

[0866]

[0867]

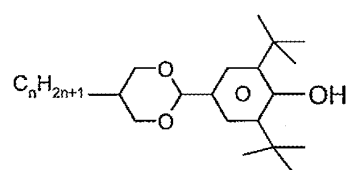
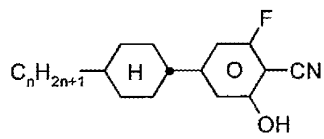
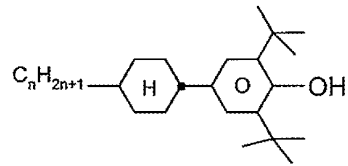
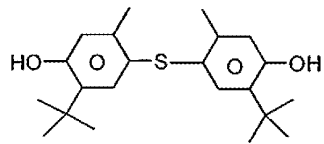
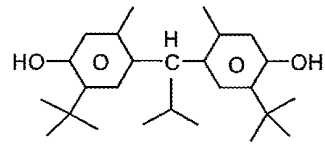
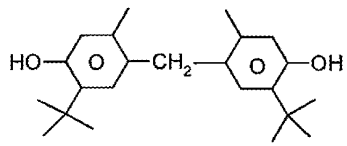
[0868]

상기 LC 매질은 바람직하게는 0 내지 10 중량%, 특히 0.01 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%의 도판트를 포함한다. 상기 LC 매질은 바람직하게는, 표 B로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 도판트를 하나 이상 포함한다.

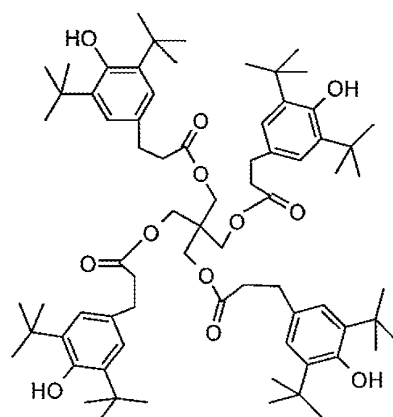
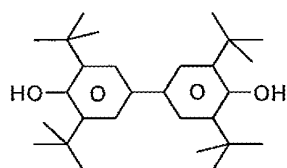
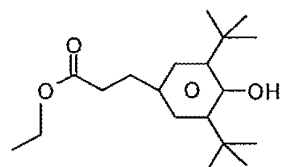
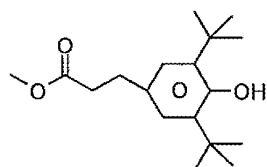
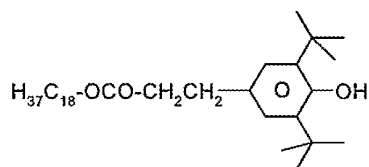
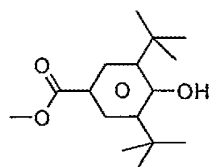
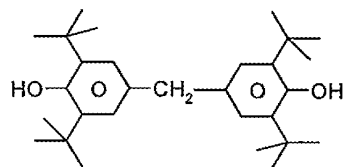
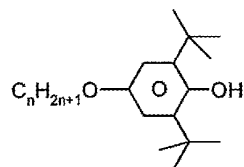
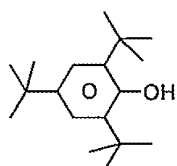
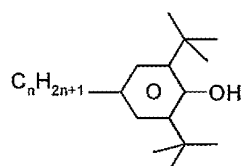
[0869]

하기 표 C는, 본 발명에 따른 LC 매질에 첨가될 수 있는 가능한 안정화제를 도시한다. 여기서, n은 1 내지 12, 바람직하게는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 또는 8의 정수를 나타내고, 말단 메틸 기는 도시되지 않는다.

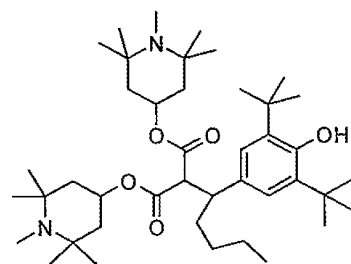
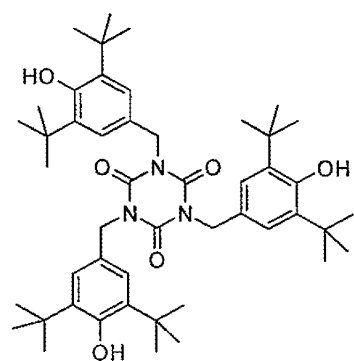
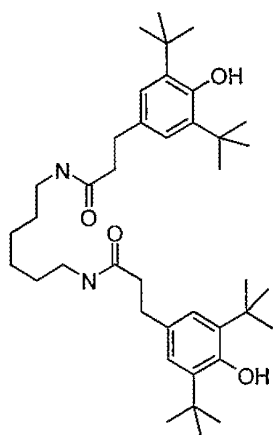
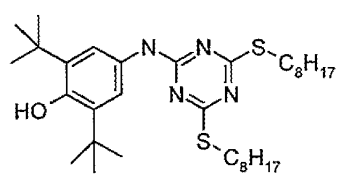
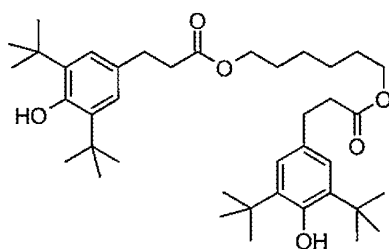
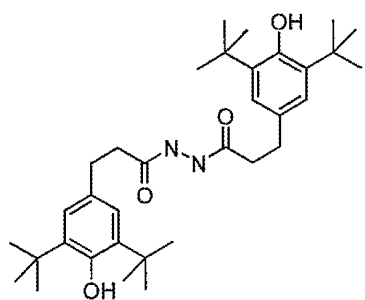
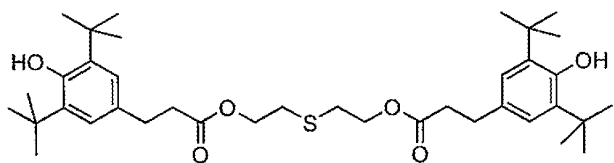
[0870] 표 C



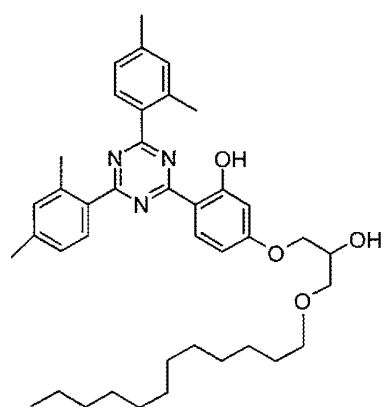
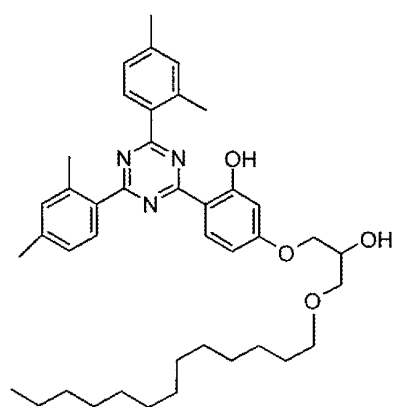
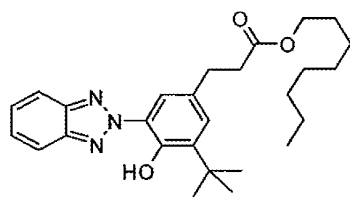
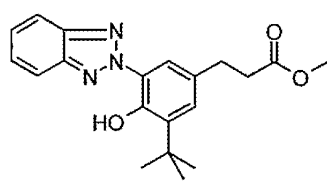
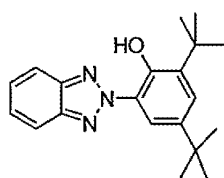
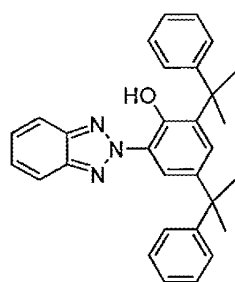
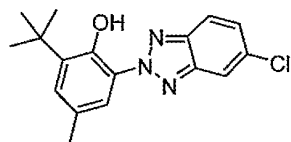
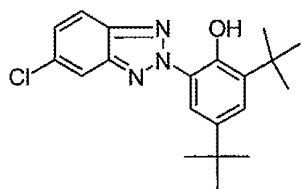
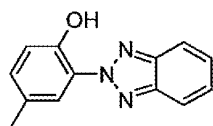
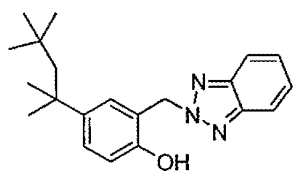
[0871]



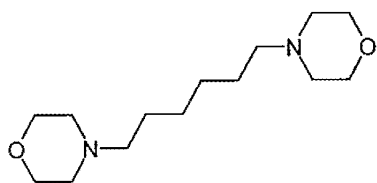
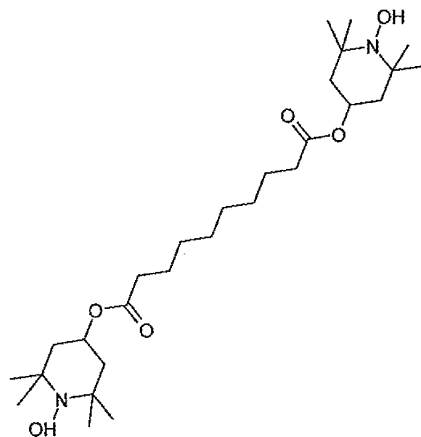
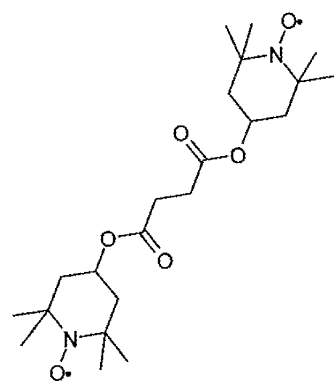
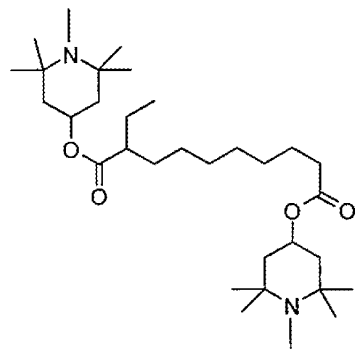
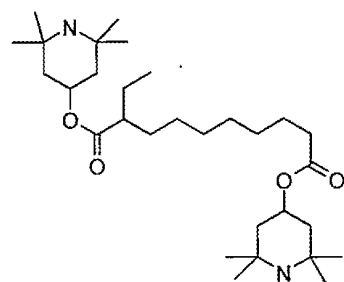
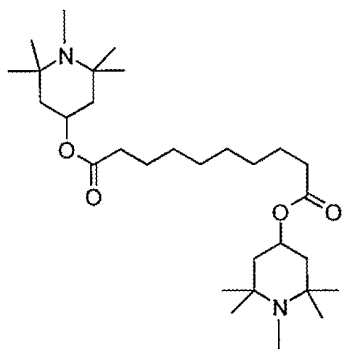
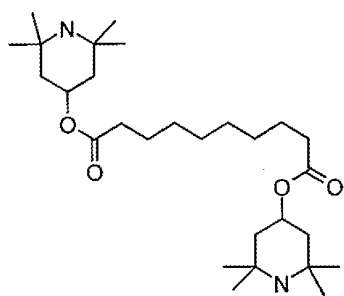
[0872]



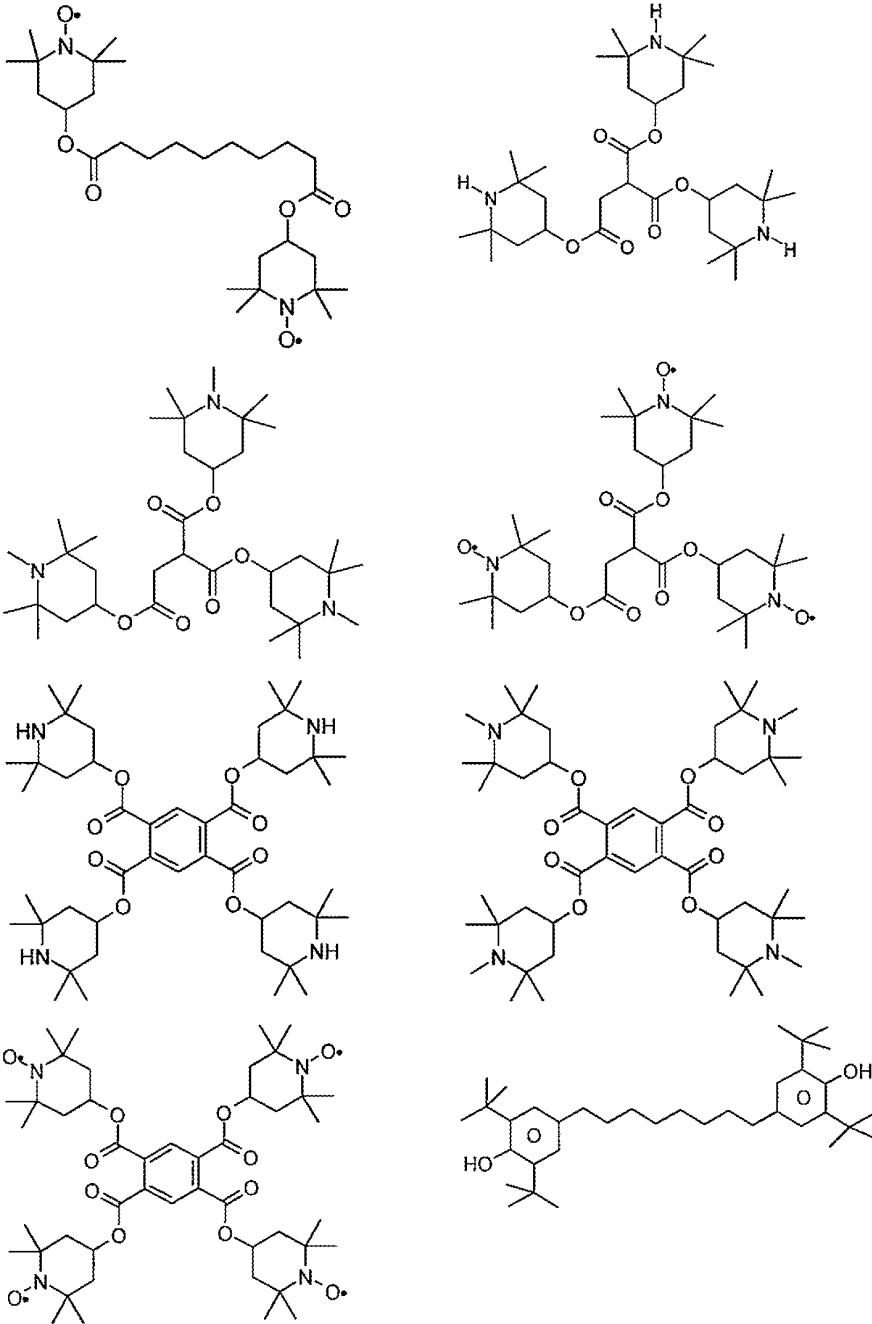
[0873]



[0874]



[0875]



[0876]

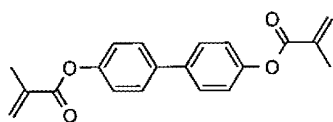
[0877]

상기 LC 매질은 바람직하게는 0 내지 10 중량%, 특히 1 ppm 내지 5 중량%, 특히 바람직하게는 1 ppm 내지 1 중량%의 안정화제를 포함한다. 상기 LC 매질은 바람직하게는, 표 C로부터의 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 안정화제를 하나 이상 포함한다.

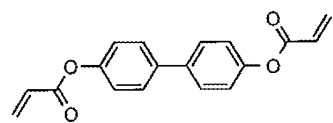
[0878]

하기 표 D는, 본 발명에 따른 LC 매질에 사용될 수 있는 예시적인 반응성 메소젠성 화합물을 도시한다.

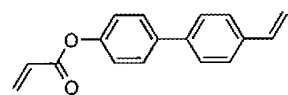
[0879] 표 D



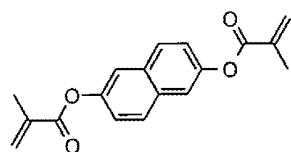
RM-1



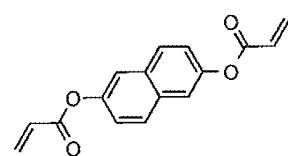
RM-2



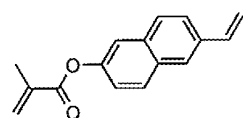
RM-3



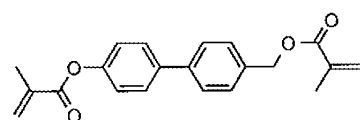
RM-4



RM-5

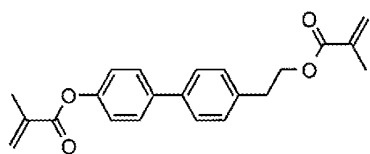


RM-6

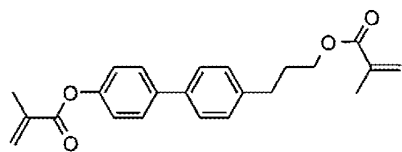


RM-7

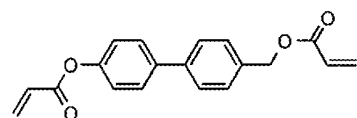
[0880]



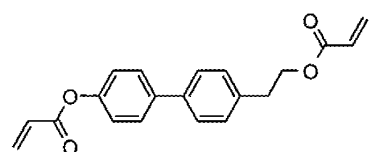
RM-8



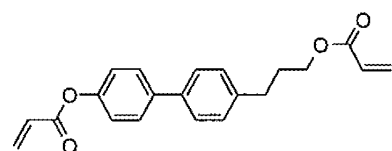
RM-9



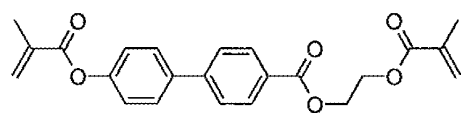
RM-10



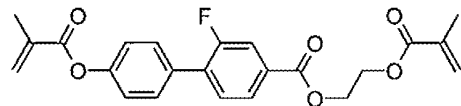
RM-11



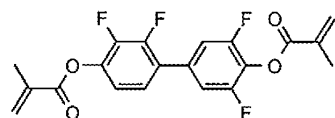
RM-12



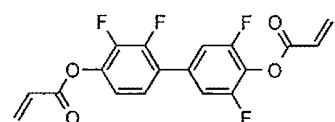
RM-13



RM-14

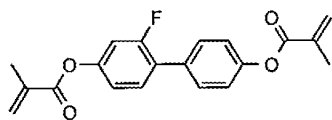


RM-15

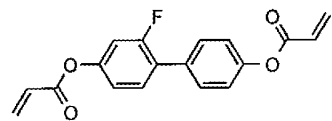


RM-16

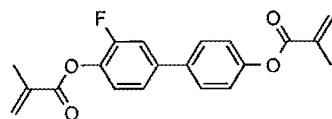
[0881]



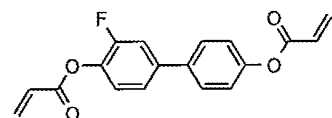
RM-17



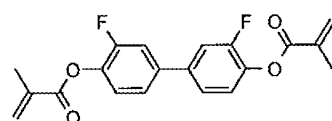
RM-18



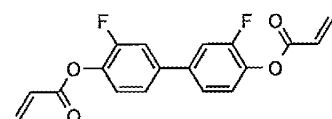
RM-19



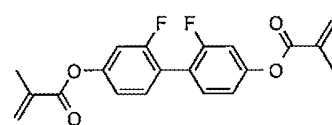
RM-20



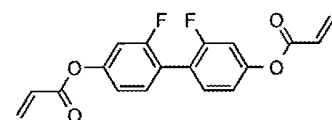
RM-21



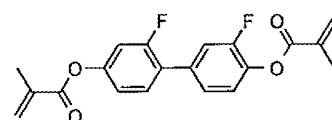
RM-22



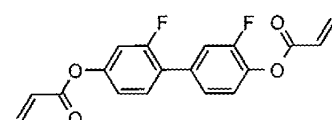
RM-23



RM-24

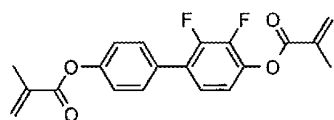


RM-25

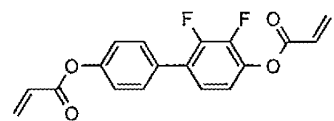


RM-26

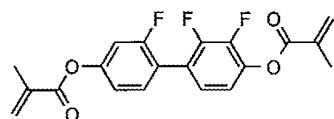
[0882]



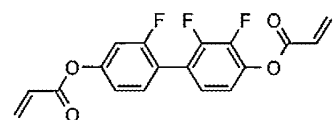
RM-27



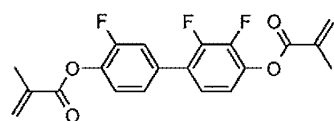
RM-28



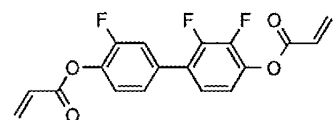
RM-29



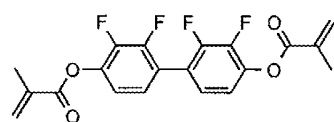
RM-30



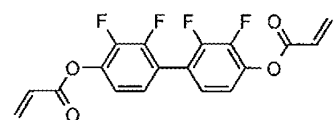
RM-31



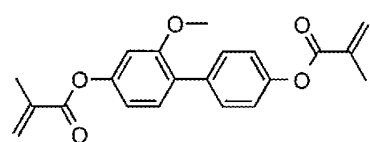
RM-32



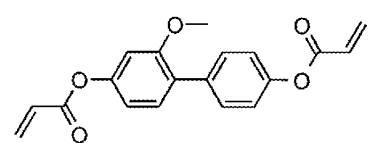
RM-33



RM-34

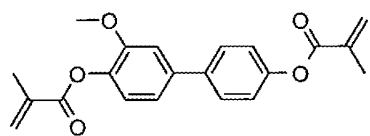


RM-35

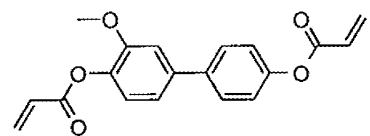


RM-36

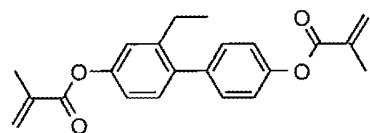
[0883]



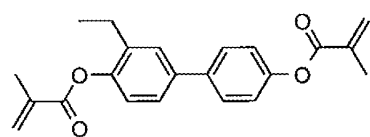
RM-37



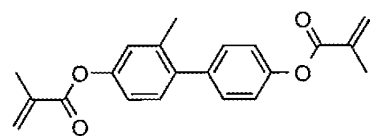
RM-38



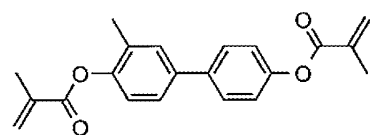
RM-39



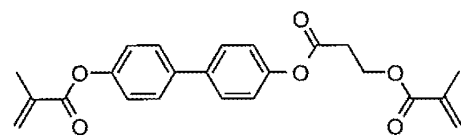
RM-40



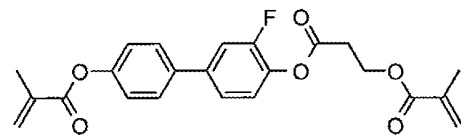
RM-41



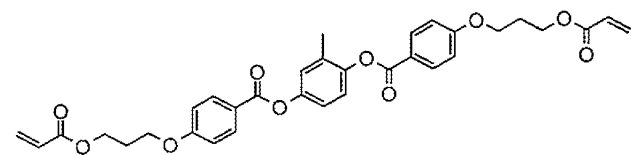
RM-42



RM-43

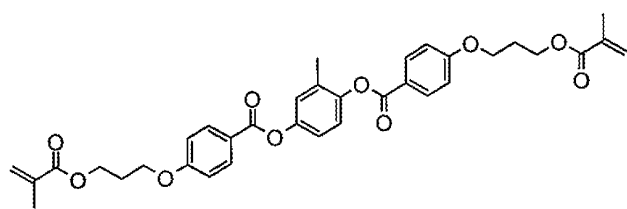


RM-44

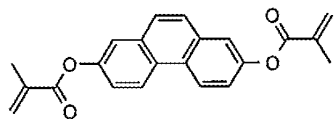


RM-45

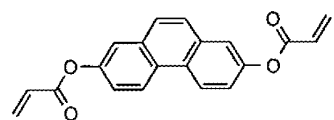
[0884]



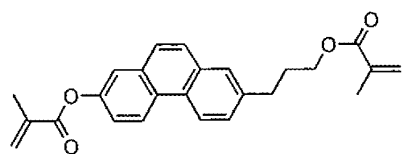
RM-46



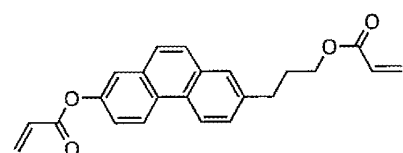
RM-47



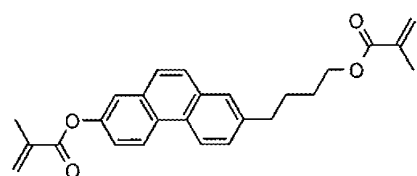
RM-48



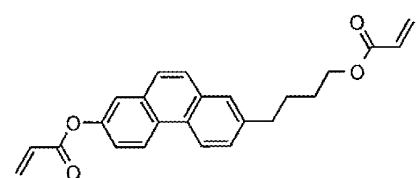
RM-49



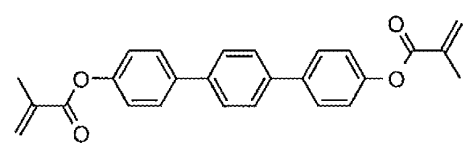
RM-50



RM-51

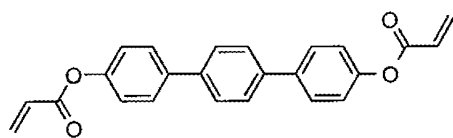


RM-52

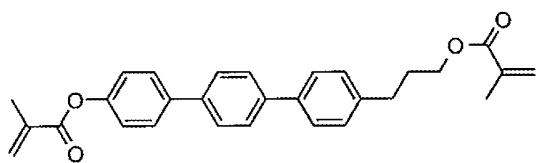


RM-53

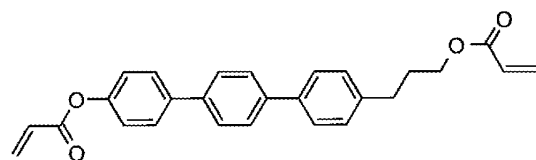
[0885]



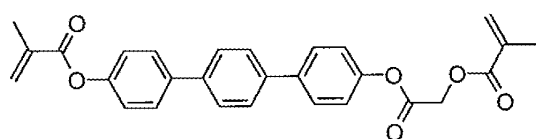
RM-54



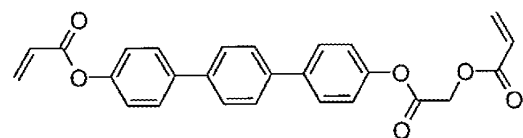
RM-55



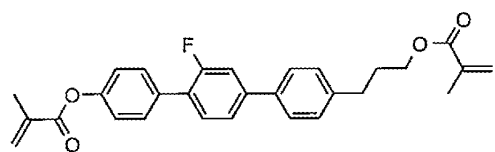
RM-56



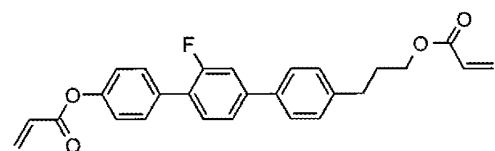
RM-57



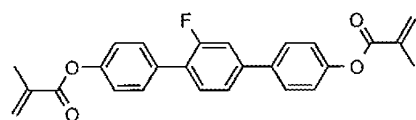
RM-58



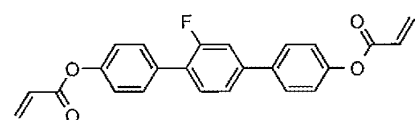
RM-59



RM-60

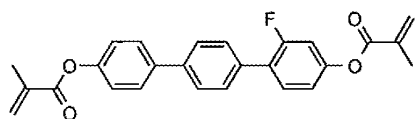


RM-61

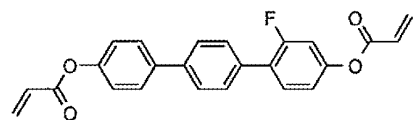


RM-62

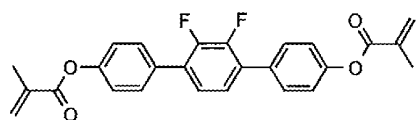
[0886]



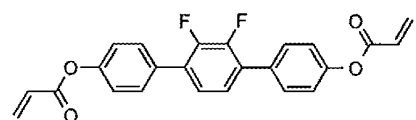
RM-63



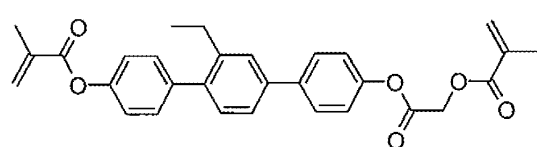
RM-64



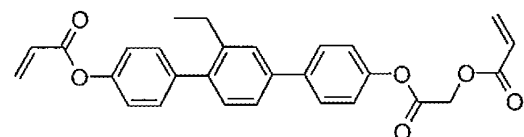
RM-65



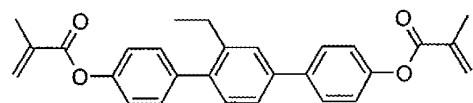
RM-66



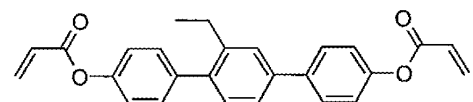
RM-67



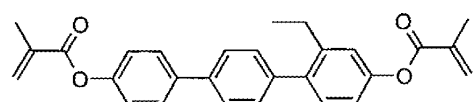
RM-68



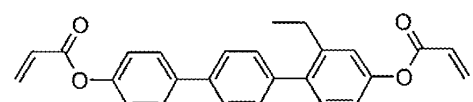
RM-69



RM-70

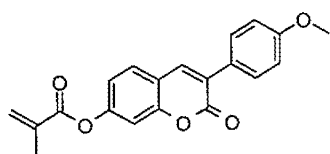


RM-71

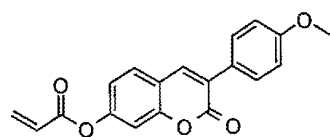


RM-72

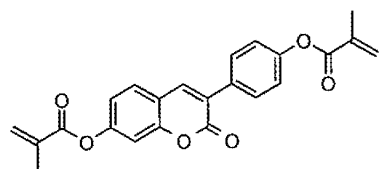
[0887]



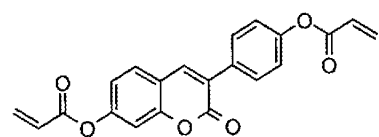
RM-73



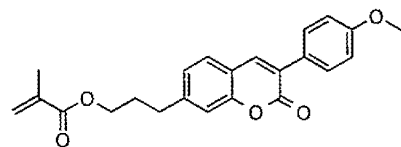
RM-74



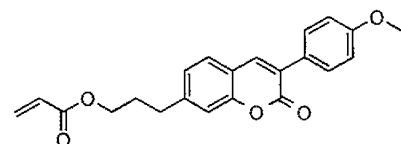
RM-75



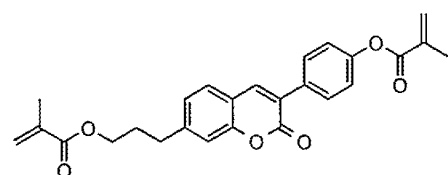
RM-76



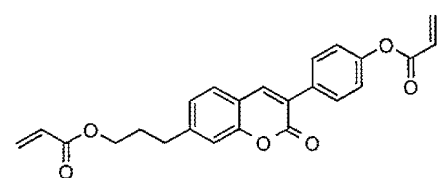
RM-77



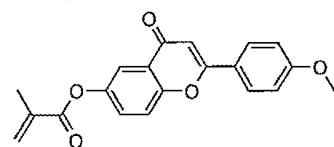
RM-78



RM-79

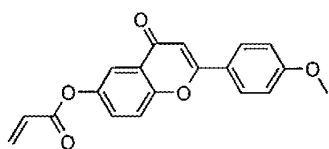


RM-80

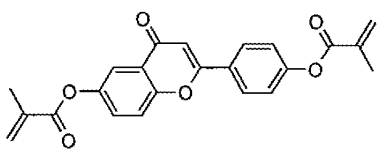


RM-81

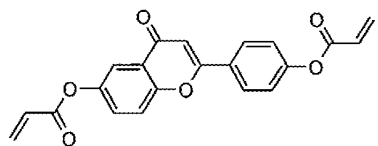
[0888]



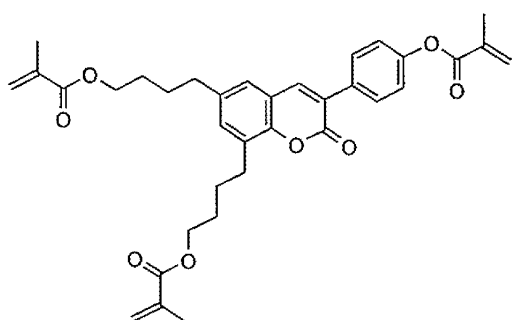
RM-82



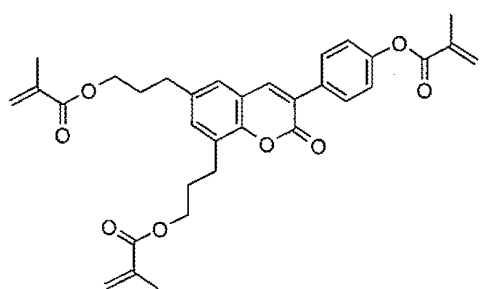
RM-83



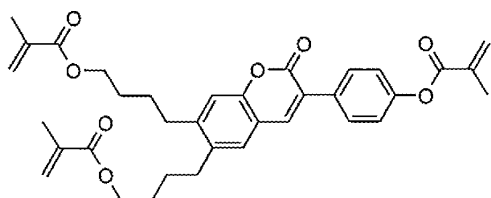
RM-84



RM-85

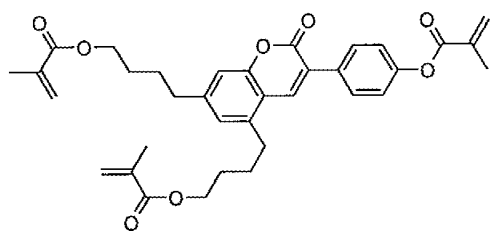


RM-86

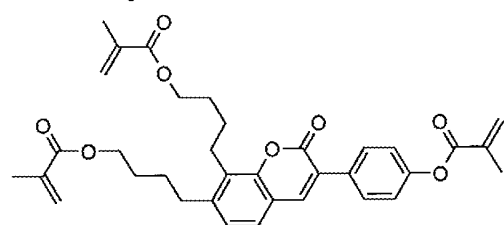


RM-87

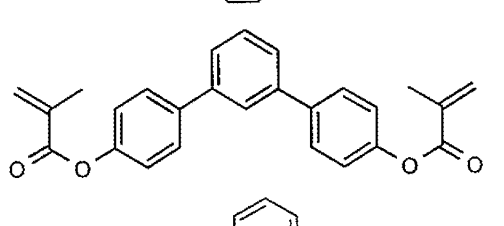
[0889]



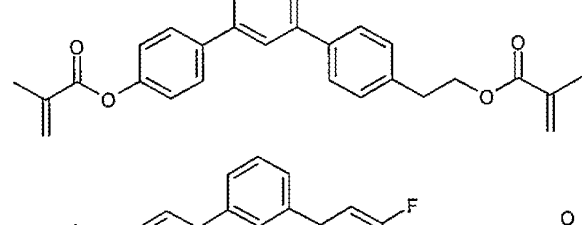
RM-88



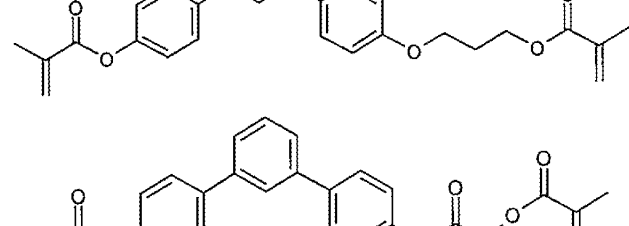
RM-89



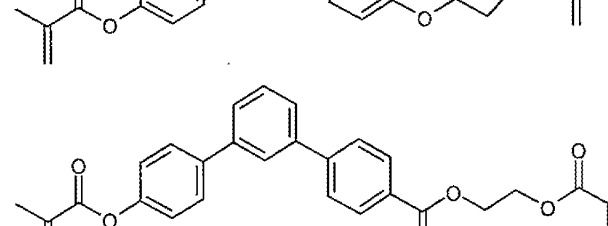
RM-90



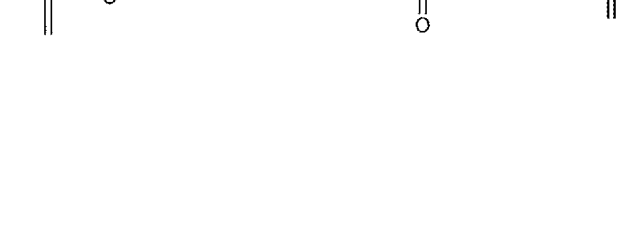
RM-91



RM-92

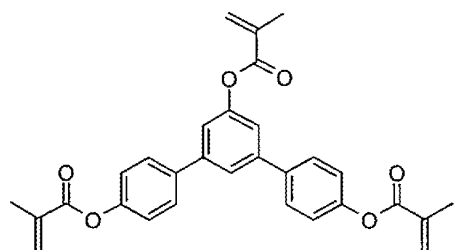


RM-93

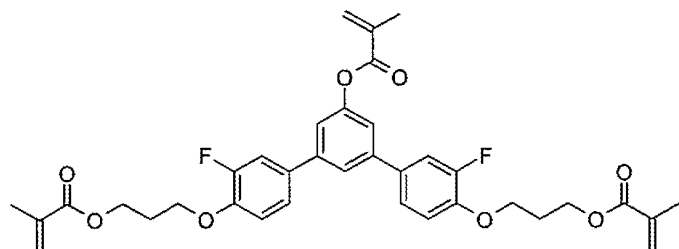


RM-94

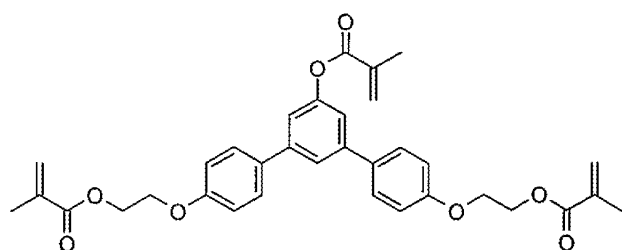
[0890]



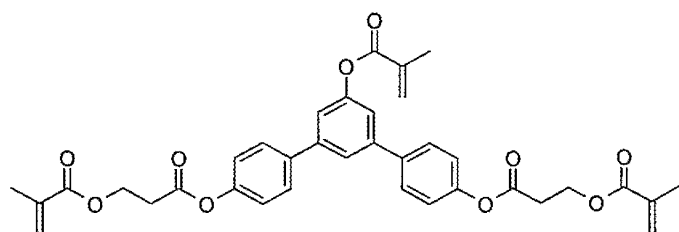
RM-95



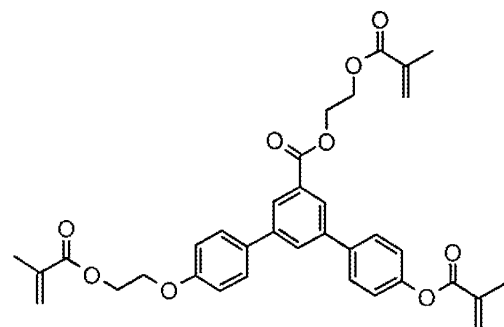
RM-96



RM-97

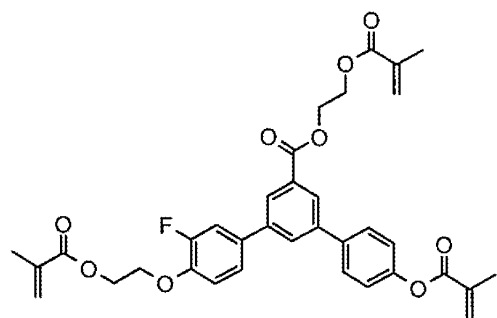


RM-98

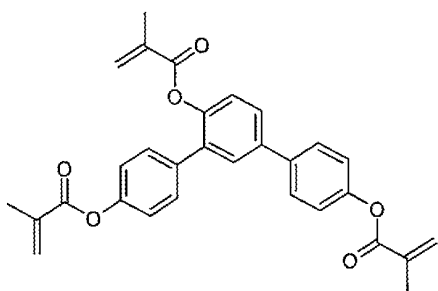


RM-99

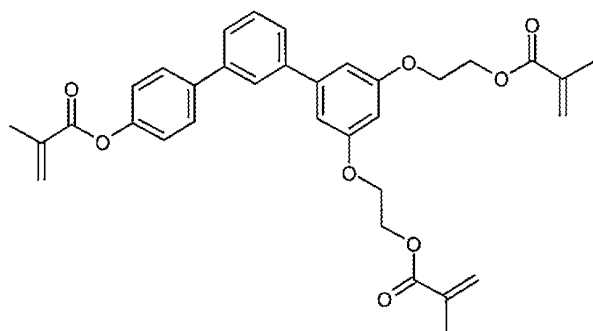
[0891]



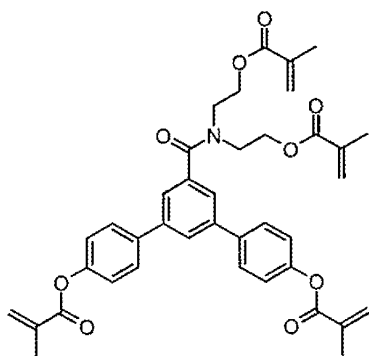
RM-100



RM-101

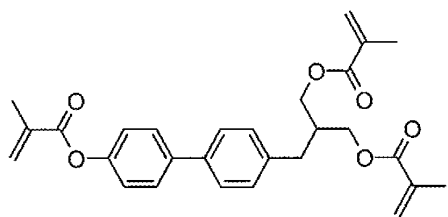


RM-102

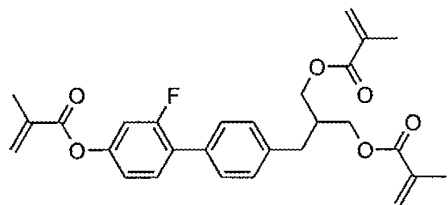


RM-103

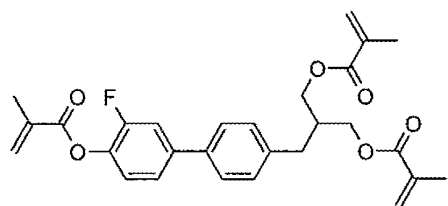
[0892]



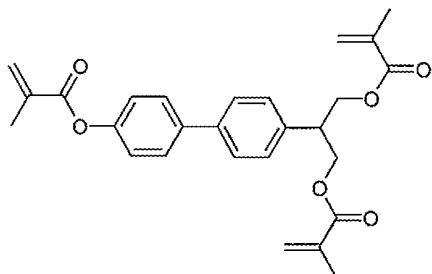
RM-104



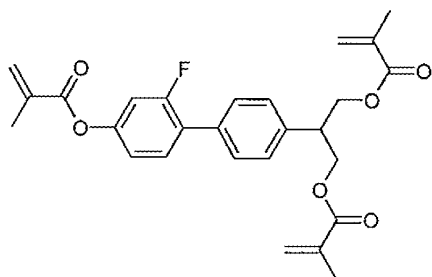
RM-105



RM-106

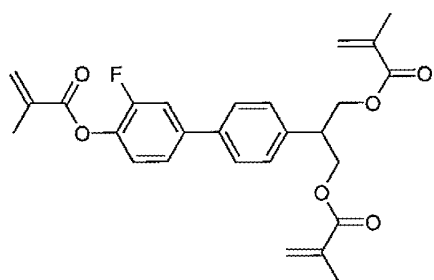


RM-107

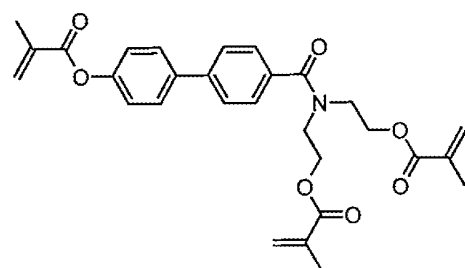


RM-108

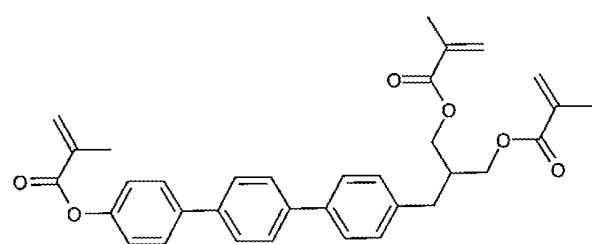
[0893]



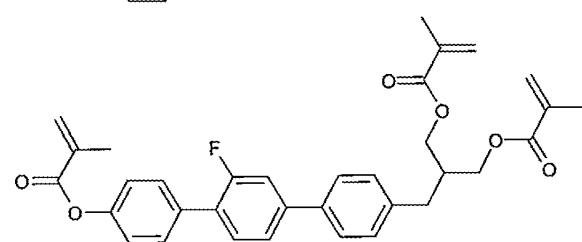
RM-109



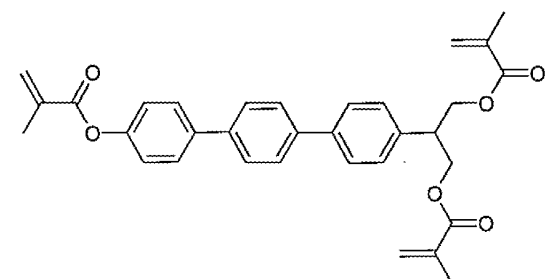
RM-110



RM-111

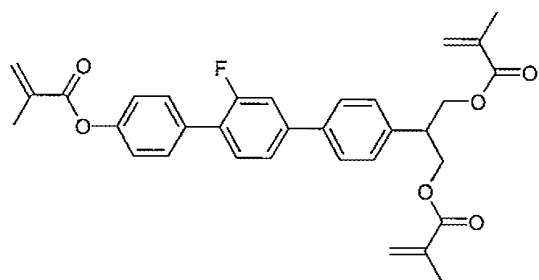


RM-112

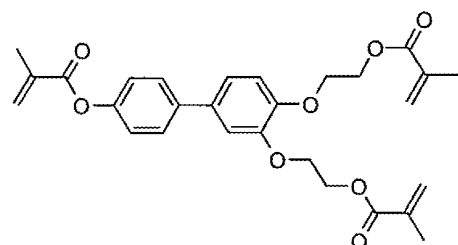


RM-113

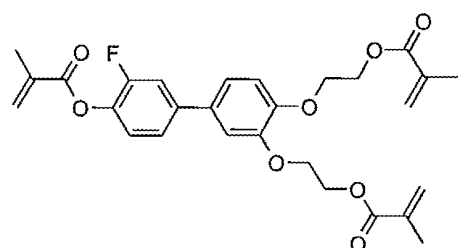
[0894]



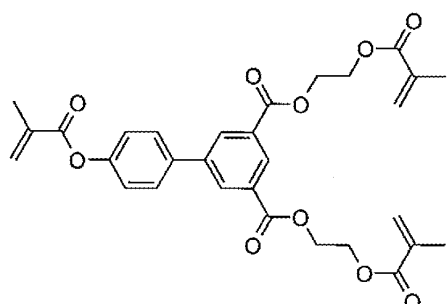
RM-114



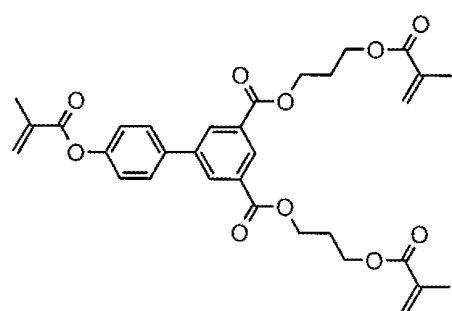
RM-115



RM-116

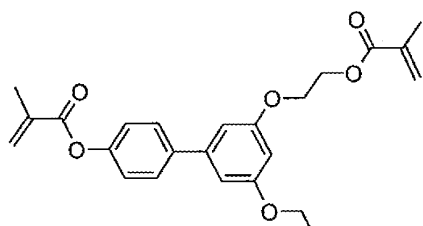


RM-117

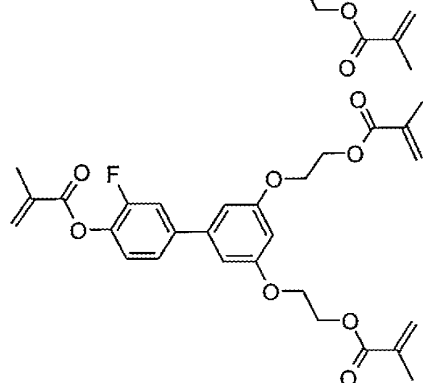


RM-118

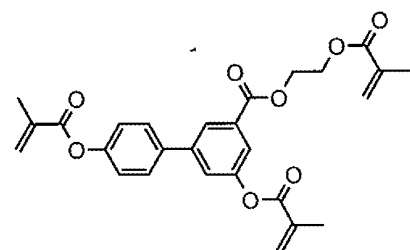
[0895]



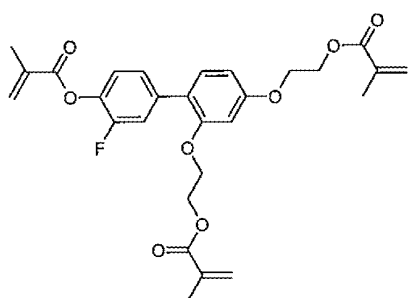
RM-119



RM-120

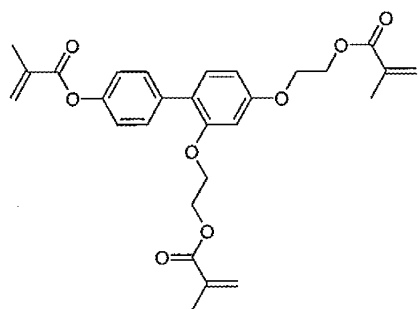


RM-121

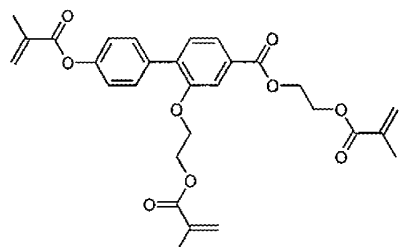


RM-122

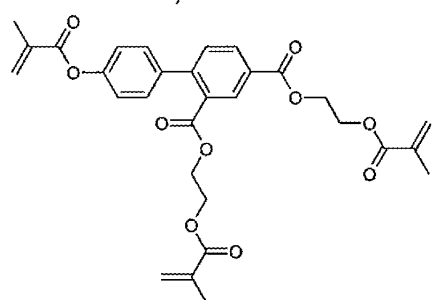
[0896]



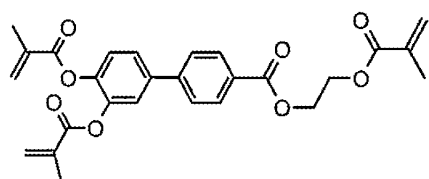
RM-123



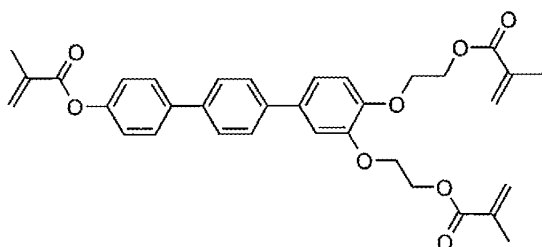
RM-124



RM-125

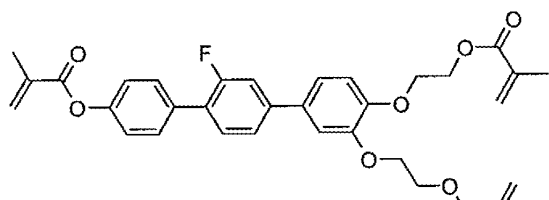


RM-126

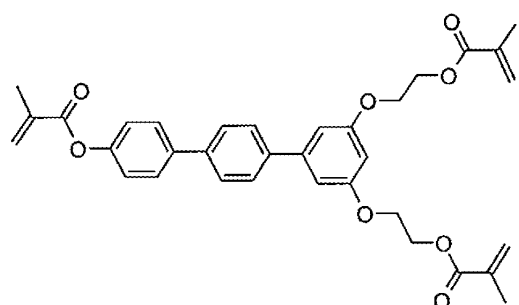


RM-127

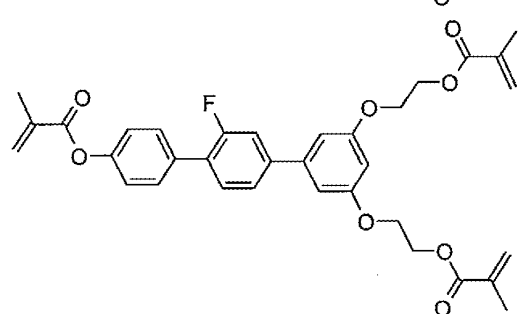
[0897]



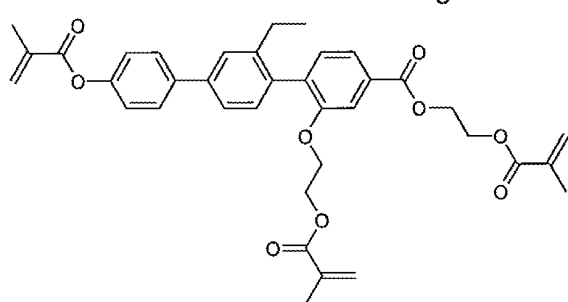
RM-128



RM-129



RM-130



RM-131

[0898]

[0899]

바람직한 실시양태에서, 본 발명에 따른 혼합물은, 바람직하게는 화학식 RM-1 내지 RM-131의 중합가능한 화합물로부터 선택되는, 중합가능한 화합물을 하나 이상 포함한다. 물론, 화합물 RM-1, RM-4, RM-8, RM-17, RM-19, RM-35, RM-37, RM-43, RM-47, RM-49, RM-51, RM-59, RM-69, RM-71, RM-83, RM-97, RM-98, RM-104, RM-112, RM-115 및 RM-116이 특히 바람직하다.

[0900]

또한, 하기 약어 및 기호가 사용된다:

[0901]

V_0 은 20℃에서의 용량성 역치 전압[V]을 나타낸다.

[0902]

n_e 는 20℃ 및 589 nm에서의 이상(extraordinary) 굴절률을 나타낸다.

[0903]

n_o 은 20℃ 및 589 nm에서의 정상(ordinary) 굴절률을 나타낸다.

[0904]

Δn 은 20℃ 및 589 nm에서의 광학 이방성을 나타낸다.

[0905]

$\epsilon_{\perp}$ 은 20℃ 및 1 kHz에서 방향자(director)에 수직인 유전율(dielectric permittivity)을 나타낸다.

[0906]

$\epsilon_{\parallel}$ 은 20℃ 및 1 kHz에서 방향자에 평행인 유전율을 나타낸다.

[0907]

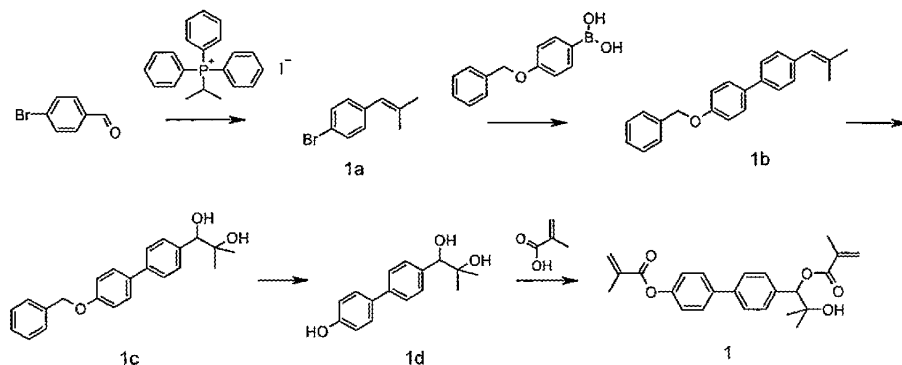
$\Delta \epsilon$ 은 20℃ 및 1 kHz에서의 유전 이방성을 나타낸다.

[0908]

cl.p., T(N,I)는 등명점[℃]을 나타낸다.

- [0909] γ_1 은 20℃에서의 회전 점도[mPa.s]를 나타낸다.
- [0910] K_1 은 20℃에서의 탄성 상수, "스플레이(splay)" 변형률[pN]을 나타낸다.
- [0911] K_2 는 20℃에서의 탄성 상수, "비틀림(twist)" 변형률[pN]을 나타낸다.
- [0912] K_3 은 20℃에서의 탄성 상수, "벤드" 변형률[pN]을 나타낸다.
- [0913] 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 본원에서의 모든 농도는 중량%로 표시되며, 즉 용매 없이 전부 고체 또는 액정 성분을 전체로 포함하는 상응하는 혼합물에 관한 것이다. 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 용어 "x%의 화합물 Y를 혼합물에 첨가한다"란, 최종 혼합물 중의, 즉, 첨가 이후의 화합물 Y의 농도가 x%임을 의미한다.
- [0914] 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 본원에서의 모든 온도 값, 예를 들면, 융점 T(C,N), 스멕틱(S) 상에서 네마틱(N) 상으로의 전이온도 T(S,N) 및 등명점 T(N,I)은 섭씨 온도(℃)로 표시된다. m.p.는 융점을 나타내고, cl.p.는 등명점을 나타낸다. 또한, C는 결정질 상태이고, N은 네마틱 상이고, S는 스멕틱 상이고, I는 등방성 상이다. 상기 기호들 사이의 데이터는 전이 온도를 나타낸다.
- [0915] 각각의 경우에 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 모든 물성은 문헌["Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Germany]에 따라 측정되고, 20℃의 온도를 적용하고, Δn 은 589 nm에서 측정되며, $\Delta \varepsilon$ 은 1 kHz에서 측정된다.
- [0916] 본 발명에 있어서, 용어 "역치 전압"은, 달리 명시적으로 언급되지 않는 한 프레데릭츠(Freedericksz) 역치 값으로도 알려져 있는 용량성 역치 값(V_0)에 관한 것이다. 실시예에서, 일반적인 일이지만, 10% 상대 명암비에 대한 광학 역치 값(V_{10})이 표시될 수도 있다.
- [0917] 달리 기재되지 않는 한, 전술 및 후술되는 PSA 디스플레이에서 중합가능한 화합물을 중합시키는 방법은 LC 매질이 액정 상, 바람직하게는 네마틱 상인 온도에서 수행되며, 가장 바람직하게는 실온에서 수행된다.
- [0918] 달리 기재되지 않는 한, 시험 셀을 제조하고, 이의 전기광학 및 다른 특성들을 측정하는 방법은 이후 기술되는 방법 또는 이들과 유사한 방법에 의해 수행된다.
- [0919] 용량성 역치 전압을 측정하는 데 사용되는 디스플레이는, 25 μm 분리된 2개의 평면-평행 유리 외측 플레이트들로 이루어지며, 이들 각각은 내측에, 전극 층 및 상부의 러빙되지 않은 폴리이미드 정렬 층(이는 액정 분자의 호메�트로픽 엣지 정렬을 유발시킴)을 갖는다.
- [0920] 경사 각을 측정하는 데 사용되는 디스플레이 또는 시험 셀은, 4 μm 분리된 2개의 평면-평행 유리 외측 플레이트들로 이루어지며, 이들 각각은 내측에, 전극 층 및 상부의 러빙되지 않은 폴리이미드 정렬 층을 가지며, 이때 2개의 폴리이미드 층들은 서로 평행하지 않게 러빙되어 액정 분자의 호메�트로픽 엣지 정렬을 유발시킨다.
- [0921] 상기 중합가능한 화합물은, 디스플레이에 전압(일반적으로는 10V 내지 30V 교류, 1 kHz)을 동시에 인가하면서, 예정된 시간 동안, 정의된 강도의 UV 광을 조사함으로써 디스플레이 또는 시험 셀 내에서 중합된다. 실시예에서는, 달리 기재되지 않는 한, 금속 할로겐 램프 및 100 mW/cm²의 강도가 중합체 사용된다. 강도는 표준 UVA 미터(UVA 센서를 단 첨단 호렌(Hoenle) UV-미터)를 사용하여 측정한다.
- [0922] 경사 각은 결정 회전 실험(오토로닉-멜처스(Autronic-Melchers) TBA-105)에 의해 측정하였다. 작은 값(즉, 90°로부터 큰 편차)은 큰 경사를 나타낸다.
- [0923] 달리 언급되지 않는 한, 용어 "경사각"은, LC 방향자와 기판 사이의 각을 의미하고, "LC 방향자"는, 균일 배향을 갖는 LC 분자 층에서, LC 분자의 광학 주축(이는, 칼라미틱 일축 양의 복굴절성 LC 분자의 경우, 상기 분자의 장축에 대응함)의 우선 배향 방향을 의미한다.
- [0924] VHR 값은 하기와 같이 측정된다: 0.3%의 중합가능한 단량체성 화합물을 LC 호스트 혼합물에 가하고, 생성된 혼합물을, 러빙되지 않은 VA-폴리이미드 배향 층을 포함하는 VA-VHR 시험 셀에 도입하였다. 달리 언급되지 않는 한, LC-층 두께(d)는 대략 4 μm 이다. 1 V 및 60 Hz, 64 μs 펄스에서, UV 노출 이전 및 이후, 100℃에서 5분 이후에 VHR 값을 측정하였다(측정 장치: 아우트로닉-멜처스(Autronic-Melchers) VHRM-105).
- [0925] 실시예 1

[0926] 화합물 1을 하기와 같이 제조하였다.



[0927]

[0928]

1a: 120 mL의 THF 중의 이소프로필-트라이페닐포스포늄 요오다이드(87.4 g, 0.2 mol)의 용액에 최대 10℃에서 칼륨 3급-부틸레이트(22.8 g; 0.2 mol)의 용액을 가했다. 이를 1시간 동안 교반한 후, 30 mL의 THF 중의 4-브로모-벤즈알데하이드(34.0 g, 0.18 mol)의 용액을 최대 10℃에서 가했다. 이 반응 혼합물을 실온으로 가운하고, 밤새도록 교반하였다. 이를 2 M HCl로 조심스럽게 중화시킨 후, 이 반응 혼합물을 헵탄으로 3회 추출하였다. 유기 상들을 합치고, 무수 나트륨 설페이트 상에서 건조하고, 실리카 겔을 통해 여과하였다. 진공 중에서 용매를 제거한 후, **1a**(35.0 g)를 무색 오일로서 수득하였다.

[0929]

1b: 200 mL의 THF 중의 **1a**(35.0 g, 0.16 mol) 및 4-벤즈옥실페닐 보론산(37.8 g, 0.16 mol)의 용액에 110 mL의 증류수 및 탄산 칼륨(14.0 g, 0.25 mol)을 가했다. 생성 현탁액을 아르곤으로 조심스럽게 탈기시키고, 이어서 트리스(다이벤질리덴아세톤)이팔라듐(0)(0.84 g, 0.9 mmol) 및 카타슘(CataCium) A(0.91 g, 2.5 mmol)를 가했다. 이 반응 혼합물을 가열 환류시키고, 3시간 동안 교반하였다. 실온으로 냉각한 후, 이 반응 혼합물을 2 M HCl로 조심스럽게 중화시켰다. 수성 상을 메틸 t-부틸 에터로 추출하였다. 유기 상들을 합치고, 포화된 NaCl 수용액으로 세척하고, 나트륨 설페이트 상에서 건조하였다. 용매를 제거한 후, 고체 잔사를 에틸 아세테이트로부터 재결정화시켜, **1b**(45.0 g)를 희백색 고체로서 수득하였다.

[0930]

1c: 700 mL의 아세톤 및 50 mL의 증류수 중의 **1b**(45.0 g, 0.14 mol), 4-메틸모폴린-4-옥사이드(26.8 g; 0.2 mol)의 현탁액에 실온에서 오스뮴 테트라옥사이드의 4% 수용액(17 mL, 2.7 mmol)을 가했다. 실온에서 48시간 동안 교반한 후, 250m mL의 물을 가하고, 이 혼합물을 2 M HCl로 조심스럽게 중화시켰다. 침전된 조 생성물을 에틸 아세테이트로 재결정화시켜, **1c**(27.0 g)를 희백색 고체로서 수득하였다.

[0931]

1d: 270 mL의 테트라하이드로퓨란 중의 **1c**(27.0 g, 77.5 mmol)의 용액을 활성탄(7.5 g) 상의 팔라듐(5%)으로 처리하고, 12시간 동안 수소첨가반응으로 처리하였다. 이어서, 촉매를 여과 제거하고, 남아 있는 용액을 진공 중에서 농축하였다. 잔사를 아세트나이트릴로부터 재결정화시켜, **1d**(16.0 g)를 백색 고체로서 수득하였다.

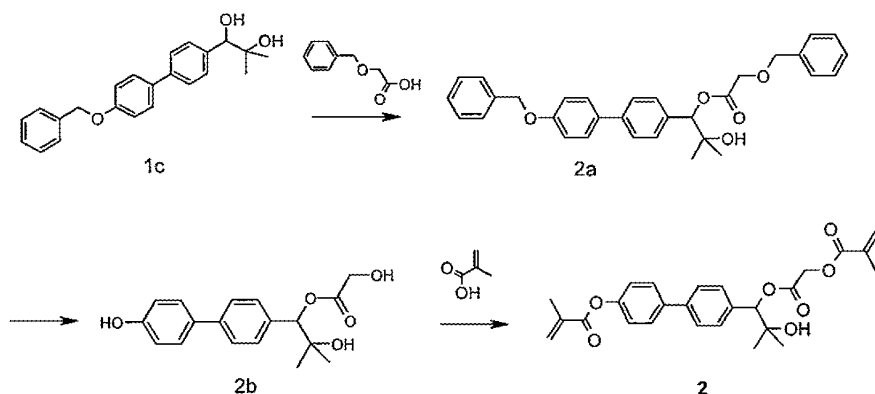
[0932]

1: 메타크릴산(12.0 mL, 0.14 mol) 및 4-(다이메틸아미노)피리딘(0.75 g, 6.1 mmol)을 400 mL의 다이클로로메탄 중의 **1d**(16.0 g, 62.0 mmol)의 현탁액에 가했다. 이 반응 혼합물을 0℃에서 다이클로로메탄(50 mL) 중의 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드(22.1 g, 0.14 mol)의 용액으로 적가 처리하고, 실온에서 20시간 동안 교반하였다. 진공 중에서 용매를 제거한 후, 오일성 잔사를 용리액으로서 헵탄/에틸 아세테이트(7:3)를 사용하는 실리카 겔 크로마토그래피로 정제하였다. 수득된 생성물을 헵탄/에탄올 용매 혼합물로부터 재결정화시켜, **1**(14.0 g, mp. 111℃)의 백색 결정을 수득하였다.

[0933]

실시예 2

[0934] 화합물 **2**를, 실시예 1의 합성에서 중간체 단계 **1c**로부터 하기와 같이 제조하였다.



[0935]

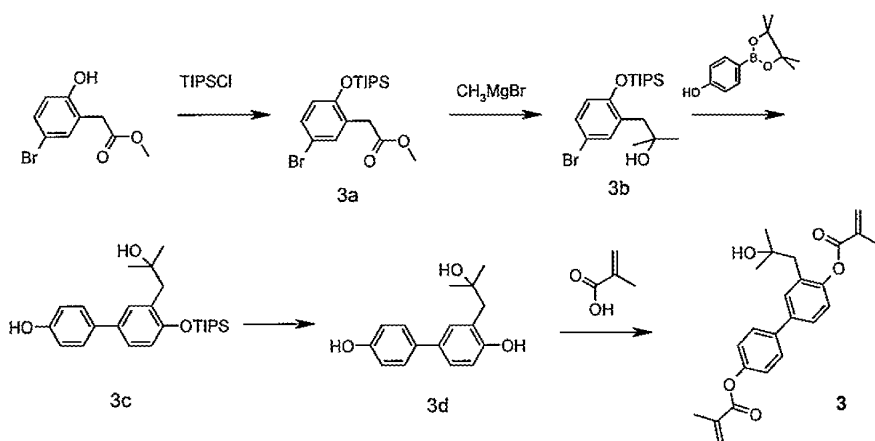
[0936] **2a**: 80 mL의 다이클로로메탄 중의 **1c**(6.00 g, 17.2 mmol)의 용액에 4-(다이메틸아미노)피리딘(0.16 g, 1.3 mmol) 및 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드하이드로클로라이드(DAPECI)(4.1 g, 21.3 mmol)를 가했다. 이 반응 혼합물을 실온에서 밤새도록 교반하였다. 여기에 100 mL의 물을 가했다. 수성 상을 다이클로로메탄으로 추출하였다. 유기 상들을 합치고, 무수 나트륨 설페이트 상에서 건조하였다. 진공 중에서 용매를 제거한 후, 고체 잔사를, 용리액으로서 다이클로로메탄을 사용하는 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, **2a**(6.4 g)를 백색 고체로서 수득하였다.

[0937] **2b**: 70 mL의 THF 중의 **2a**(6.4 g, 12.6 mmol)의 현탁액을 활성탄(1.5 g) 상의 팔라듐(5%)으로 처리하고, 10시간 동안 수소첨가반응으로 처리하였다. 이어서, 촉매를 여과 제거하였다. 용매를 제거한 후, 조 생성물을 헵탄/톨루엔 용매 혼합물로부터 재결정화시켜, **2b**(3.9 g)를 백색 고체로서 수득하였다.

[0938] **2**: 메타크릴산(1.6 g, 18 mmol) 및 4-(다이메틸아미노)피리딘(0.10 g, 0.8 mmol)을 다이클로로메탄(50 mL) 중의 **5b**(2.50 g, 7.9 mmol)의 현탁액에 가했다. 이 반응 혼합물을 0°C에서 다이클로로메탄(10 mL) 중의 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드(2.9 g, 18 mmol)의 용액으로 적가 처리하고, 실온에서 20시간 동안 교반하였다. 이 반응 혼합물을 진공 중에서 농축하고, 오일성 잔사를 용리액으로서 헵탄/에틸 아세테이트 혼합물을 사용하는 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피로 정제하였다. 수득된 생성물을 헵탄/메틸 3급-부틸 에터(3:1) 용매 혼합물로부터 재결정화시켜, **2**(1.9 g, mp. 26°C)를 무색 고체로서 수득하였다.

[0939] 실시예 3

[0940] 화합물 **3**을 하기와 같이 제조하였다.

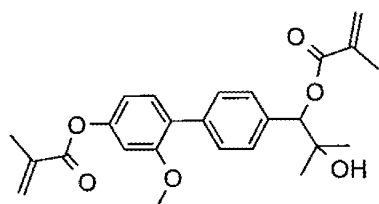


[0941]

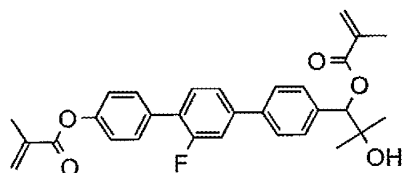
[0942] **3a**: 50 mL의 DCM 중의 5-브로모-2-하이드록실페닐아세트산 메틸 에스테르(5.0 g, 20.4 mmol)의 용액에 0°C에서 트라이메틸아민(3.4 mL, 24.4 mmol) 및 4-다이메틸아미노-피리딘(0.13 g, 1.08 mmol)을 가했다. 이어서, 20 mL의 DCM 중의 클로로-트라이이소프로필실란(4.8 mL, 22.4 mmol)의 용액을 최대 5°C에서 가했다. 실온에서 4시간 동안 교반한 후, 100 mL의 증류수를 가했다. 수성 상을 DCM으로 추출하였다. 유기 상들을 합치고, 무수 나트륨 설페이트 상에서 건조하였다. 진공 중에서 용매를 제거한 후, 고체 잔사를, 용리액으로서 헵탄/클로로부탄을 사용하는 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, **3a**(7.3 g)를 황색을 띤 오일로서 수득하였다.

- [0943] **3b**: 90 mL의 무수 THF 중의 **3a**(7.3 g, 18.2 mmol)의 용액에 최대 - 5℃에서 메틸 마그네슘 요오다이드(21.9 ml, 66 mmol)를 적가하였다. 실온으로 천천히 가온하고, 4시간 동안 교반한 후, 1 L의 빙수 혼합물 내로 조심스럽게 가함으로써, 이 반응물을 키펀칭시켰다. 이를 2 M HCl로 중화시킨 후, 수성 상을 메틸 3급-부틸 에터로 추출하였다. 유기 상들을 합치고, 무수 나트륨 설페이트 상에서 건조하였다. 진공 중에서 용매를 제거한 후, 오일성 잔사를 용리액으로서 헵탄/DCM 혼합물을 사용하는 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, **3b**(6.1 g)를 무색 오일로서 수득하였다.
- [0944] **3c**: 60 mL의 THF 중의 **3b**(6.1 g, 15.2 mmol) 및 4-하이드록실 페닐 비스(피나콜레이토)다이보론산 에스터(3.2 g, 23.0 mmol)의 용액에 60 mL의 증류수 중의 나트륨 메타보레이트(3.2 g, 23 mmol)의 용액을 가했다. 이를 아르곤으로 완전히 탈기시킨 후, 비스(다이페닐포스포노)페로센]다이클로로팔라듐(II)(0.25 g, 0.3 mmol)을 가했다. 이 반응 혼합물을 가열 환류시키고, 4시간 동안 교반하였다. 이를 실온으로 냉각한 후, 수성 상을 분리하고, 에틸 아세테이트로 추출하였다. 유기 상들을 합치고, 무수 나트륨 설페이트 상에서 건조하고, 실리카 겔을 통해 여과하였다. 진공 중에서 용매를 제거한 후, 오일성 잔사를 용리액으로서 클로로부탄/에틸 아세테이트 혼합물을 사용하는 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피로 정제하여, **3c**(5.8 g)를 무색 오일로서 수득하였다.
- [0945] **3d**: 70 mL의 무수 THF 중의 **6c**(5.8 g, 14.0 mmol)의 용액에 최대 -5℃에서 THF(17.5 ml, 17.5 mmol) 중의 1 M 테트라부틸암모늄 플루오라이드 용액을 적가하고, 1시간 동안 교반하였다. 이어서, 0℃에서 100 mL의 증류수를 조심스럽게 가함으로써, 이 반응물을 키펀칭시켰다. 이 반응 혼합물을 에틸 아세테이트로 추출하였다. 수성 상을 에틸 아세테이트로 추출하였다. 유기 상들을 합치고, 포화된 NaCl 수용액으로 세척하고, 나트륨 설페이트 상에서 건조하였다. 진공 중에서 용매를 제거한 후, 고체 잔사를 다이클로로메탄으로부터 재결정화시켜, **3d**(2.1 g)를 백색 고체로서 수득하였다.
- [0946] **3**: 메타크릴산(2.12 ml, 24.0 mmol) 및 4-(다이메틸아미노)피리딘(0.10 g, 0.81 mmol)을 다이클로로메탄(60 ml) 중의 **3d**(2.1 g, 8.1 mmol)의 현탁액에 가했다. 이 반응 혼합물을 0℃에서 다이클로로메탄(20 ml) 중의 N-(3-다이메틸아미노프로필)-N'-에틸카보다이이미드(3.9 g, 25.0 mmol)의 용액으로 적가 처리하고, 실온에서 20시간 동안 교반하였다. 이 반응 혼합물을 진공 중에서 농축하고, 오일성 잔사를 용리액으로서 헵탄/에틸 아세테이트 혼합물을 사용하는 실리카 겔 상에서 칼럼 크로마토그래피로 정제하였다. 수득된 생성물을 헵탄/메틸 3급-부틸 에터 혼합물로부터 재결정화시켜, **3**의 백색 결정(2.2 g, mp. 73℃)을 수득하였다.
- [0947] 실시예 4 내지 10

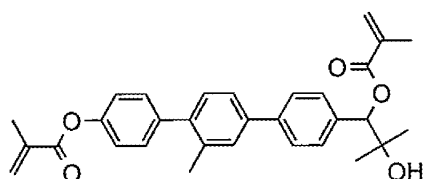
[0948] 하기 화합물을 실시예 1 내지 3에 기술된 방법과 유사하게 제조하였다.



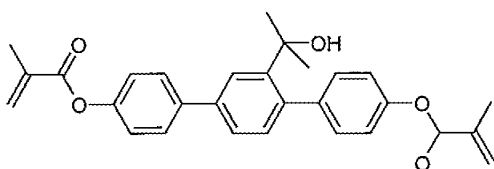
4 m.p. 138°C



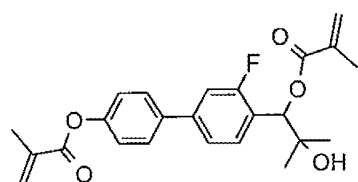
5 m.p. 144°C



6 m.p. 117°C

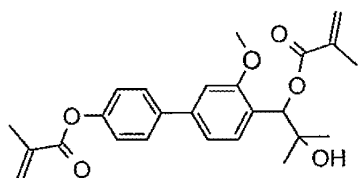


7 m.p. 170°C

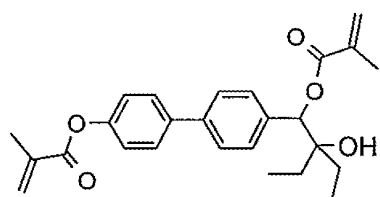


8 m.p. 81°C

[0949]



9 m.p. 90°C



10 m.p. 161°C

[0950]

[0951] 혼합물 실시예 1

[0952] 네마틱 LC 호스트 혼합물 N1을 하기와 같이 배합하였다.

CCH-501	9.00%	cl.p.	70.0 °C
CCH-35	14.00%	Δn	0.0825
PCH-53	8.00%	$\Delta \epsilon$	-3.5
CY-3-O4	14.00%	$\epsilon_{ }$	3.5
CY-5-O4	13.00%	K_3/K_1	1.00
CCY-2-1	9.00%	γ_1	141 mPa s
CCY-3-1	9.00%	V_0	2.10 V
CCY-3-O2	8.00%		
CCY-5-O2	8.00%		
CPY-2-O2	8.00%		

[0953]

[0954] 혼합물 실시예 2

[0955] 네마틱 LC 호스트 혼합물 N2를 하기와 같이 배합하였다.

CY-3-O2	18.00%	cl.p.	+ 74.5 °C
CPY-2-O2	10.00%	Δn	0.1021
CPY-3-O2	10.00%	$\Delta \epsilon$	- 3.1
CCY-3-O2	9.00%	$\epsilon_{ }$	3.5
CCY-4-O2	4.00%	K_3/K_1	1.16
PYP-23	9.00%	γ_1	86 mPa s
CC-3-V	40.00%	V_0	2.29 V

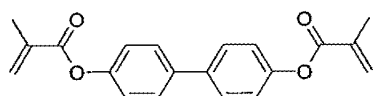
[0956]

[0957] 중합가능한 혼합물 실시예

[0958] 중합가능한 혼합물 P11 내지 P110은, 중합가능한 화합물 1 내지 10 중 하나를 네마틱 LC 호스트 혼합물 N1에 0.3 중량%의 농도로 각각 첨가함으로써 제조하였다.

[0959] 중합가능한 혼합물 P21 내지 P210은, 중합가능한 화합물 1 내지 10 중 하나를 네마틱 LC 호스트 혼합물 N2에 0.3 중량%의 농도로 각각 첨가함으로써 제조하였다.

[0960] 비교 목적으로, 중합가능한 혼합물 C11은, 선행 기술의 중합가능한 화합물 M1을 네마틱 LC 호스트 혼합물 N1에 0.3 중량%의 농도로 각각 첨가함으로써 제조하고, 중합가능한 혼합물 C21은, 선행 기술의 중합가능한 화합물 M1을 네마틱 LC 호스트 혼합물 N2에 0.3 중량%의 농도로 각각 첨가함으로써 제조하였다.



M1

[0961]

[0962] 용도 실시예

[0963] 선행 기술의 M1을 포함하는 중합가능한 혼합물 C11 및 C21을, 본 발명에 따른 RM 1 내지 7(하이드록시 치환기를 가짐) 중 하나를 포함하는 중합가능한 혼합물 P11 내지 P110 및 P21 내지 P210과 비교하였다.

[0964] 전압 보전율(VHR)

[0965] VHR을 측정하기 위해, 상기 중합가능한 혼합물을 전광 시험 셀에 삽입하였다. 이 시험 셀은, 약 20 nm의 두께의 ITO 전극 층 및 약 100nm 두께의 VA-폴리이미드 배향 층(PI-4)을 갖는, 2개의 AF 유리 기판을 포함한다. LC 층 두께는 약 4 μm 이다.

[0966] VHR은, 1 V/60 Hz의 전압을 인가하면서 100°C에서 측정하였다. 태양-시험(suntest)을 위해, 상기 시험 셀을, 제논 램프(아틀라스 선테스트(Atlas Suntest) CPS+)를 사용하여 750 W/m²의 강도를 갖는 광으로 20°C에서 2시간 동안 조사하였다. UV 시험을 위해, 상기 시험 셀을, 100mW/cm²의 강도를 갖는 광으로(320 nm 컷-오프 필터를

갖는, Fe-도핑된 Hg 램프) 10분 동안 조사하였다.

[0967] 결과를 하기 표 1에 제시한다.

[0968] 표 1 - VHR 값

	VHR(%)	
혼합물	조명 없음	2h 태양-시험
C11	98.2	97.6
P11	98.8	98.8
P12	98.7	98.7
P13	99.1	98.8
P14	99.1	99.0
P15	98.7	98.7
P16	98.9	99.0
P17	98.3	98.6
P18	98.6	98.8
P19	98.6	98.8
P110	측정안함	측정안함

[0969]

	VHR(%)		
혼합물	조명 없음	2h 태양-시험	10 min UV
C21	98.3	85.6	74.8
P21	98.3	95.4	95.0
P22	98.0	93.1	92.2
P23	98.8	92.3	85.2
P24	98.7	95.1	92.8
P25	98.1	90.8	86.3
P26	98.1	96.0	94.7
P27	98.0	77.7	85.0
P28	98.0	95.3	93.8
P29	97.8	95.5	93.6
P210	96.0	79.1	78.1

[0970]

[0971] 본 발명에 따른 하이드록시-치환된 화합물 1 내지 7을 포함하는 중합가능한 혼합물 P11 내지 P110 및 P21 내지 P210이, 태양-시험 및/또는 UV 시험 이후에, 선행 기술의 화합물 M1을 포함하는 중합가능한 혼합물 C11 및 C21 보다 상당히 더 높은 VHR 값을 나타냄을 알 수 있다.

[0972] 잔류 RM

[0973] 중합 속도는, 제시된 강도 및 램프 스펙트럼에서의 UV 노출 이후에 상기 혼합물 중의 잔류 비중합된 단량체(중량%)의 잔류 함량을 결정함으로써 측정하였다.

[0974] 이를 위해, 전광 시험 셀에 삽입하였다. 상기 시험 셀은, 약 200 nm 두께의 ITO 전극 층 및 약 30 nm 두께의 VA-폴리이미드 배향 층(JALS-2096-R1)을 갖는 2개의 소다-라임 유리 기판을 포함한다. LC 층 두께는 약 25 μm 이다.

[0975] 상기 시험 셀을, 상기 시험 셀의 하부 면의 온도를 20°C로 유지하면서, 100 mW/cm^2 의 강도를 갖는 UV 광(320 nm 컷-오프 필터를 갖는 금속 할라이드 램프)으로 지정 시간 동안 조사하여, RM의 중합을 유발하였다.

[0976] 이어서, 이 혼합물을, MEK(메틸 에틸 케톤)를 사용하여 상기 시험 셀로부터 세척하고, 미반응된 단량체의 잔량을 HPLC로 측정하였다. 결과를 하기 표 2에 제시한다.

[0977] 표 2: 잔류 단량체 함량

혼합물	노출 시간(min)이후의 잔류 RM(%)			
	0	2	4	6
C11	0.300	0.264	0.203	0.173
P11	0.300	0.285	0.238	0.197
P12	0.300	0.252	0.123	0.054
P13	0.300	0.122	0.051	0.026
P14	0.300	0.230	0.122	0.078
P15	0.300	0.275	0.233	0.204
P16	0.300	0.256	0.200	0.147
P17	0.425	0.358	0.283	0.225
P18	0.384	0.344	0.274	0.231
P19	0.395	0.253	0.145	0.089
P110	0.393	0.360	0.310	0.258

[0978]

혼합물	노출 시간(min)이후의 잔류 RM(%)		
	0	2	6
C21	0.300	0.185	0.067
P21	0.300	0.187	0.090
P22	0.300	0.139	0.034
P23	0.300	0.092	0.015
P24	0.300	0.158	0.065
P25	0.300	0.213	0.118
P26	0.300	0.165	0.075
P27	0.425	0.206	0.079
P28	0.384	0.189	0.089
P29	0.395	0.134	0.035
P210	0.393	0.215	0.112

[0979]

[0980] 경사각 생성

[0981] 경사각 생성을 측정하기 위해, 상기 중합가능한 혼합물을 전광 시험 셀에 삽입하였다. 상기 시험 셀은, 약 200 nm 두께의 ITO 전극 층, 및 역평행 러빙된 약 30nm 두께의 VA-폴리이미드 배향 층(JALS-2096-R1)을 갖는 2개의 소다-라임 유리 기판을 포함한다. LC-층 두께(d)는 약 4 μm 이다.

[0982] 상기 시험 셀을, 24 V_{RMS} (교류)의 전압을 인가하면서, 100 mW/cm^2 의 강도를 갖는 UV 광(320 nm 컷-오프 필터를 갖는 금속 할라이드 램프)으로 지정 시간 동안 조사하여, RM의 중합을 유발하였다.

[0983] 결정 회전 시험(아우트로닉-멜처스 TBA-105)에 의해 UV 조사 전후의 경사각을 결정하였다. 결과를 하기 표 3에 제시한다.

[0984] 표 3: 경사각

	노출 시간(초)이후의 경사각(°)					
혼합물	0	30	60	120	240	360
C11	89.6	89.0	88.2	84.9	79.8	77.5
P11	88.9	87.6	86.5	83.8	78.5	76.1
P12	89.3	89.1	88.4	86.0	81.4	78.8
P13	89.9	83.5	78.8	74.1	71.9	70.5
P14	88.9	88.4	86.2	79.1	72.2	68.5
P15	89.6	89.4	88.6	86.9	83.8	82.1
P16	89.8	89.7	88.2	86.0	80.7	77.7
P17	89.1	88.9	87.8	85.4	80.4	78.0
P18	89.0	89.2	88.1	84.8	78.0	73.7
P19	89.2	89.2	86.0	79.3	71.4	68.6
P110	89.8	89.1	88.7	86.8	82.2	77.6

	노출 시간(초)이후의 경사각(°)		
혼합물	0	120	360
C21	88.8	77.2	70.3
P21	88.9	78.7	74.4
P22	89.8	77.2	74.7
P23	89.9	76.3	75.0
P24	89.7	78.3	75.2
P25	89.4	83.2	79.7
P26	89.6	81.7	76.9
P27	87.9	78.8	73.9
P28	88.9	78.1	72.3
P29	89.1	72.1	66.7
P210	89.0	79.8	72.1

[0985]

[0986]

상기 용도 실시예는, 본 발명에 따른 중합가능한 화합물 및 중합가능한 혼합물이 특히, 태양-시험 또는 디스플레이 용도를 위한 UV 노출 이후에 충분한 선경사각 생성 및 충분한 VHR 값을 유지하면서, 신속한 중합을 나타내며, 소량의 잔류 단량체를 가짐을 보여준다.

[0987]

안정화제 실시예

[0988]

실시예 S11 내지 S27

[0989]

네마틱 호스트 혼합물 N1 또는 N2에, 실시예 1 내지 7의 화합물 중 하나를 안정화제로서 첨가하였다. 이 혼합물의 구성을 하기 표 4에 제시한다.

[0990]

표 4: 안정화된 LC 혼합물

실시예	LC 호스트 혼합물	화합물	화합물 농도 [ppm]
S11	N1	1	300
S12	N1	2	300
S13	N1	3	300
S14	N1	4	500
S21	N2	1	300
S23	N2	3	300
S24	N2	4	500
S25	N2	5	500
S26	N2	6	500
S27	N2	7	500

[0991]