

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2009년 12월 23일 (23.12.2009)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2009/154432 A2

- (51) 국제특허분류:
C09K 19/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/003338
- (22) 국제출원일: 2009년 6월 22일 (22.06.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0058437 2008년 6월 20일 (20.06.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20번지, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **강대호 (KANG, Dae-Ho)** [KR/KR]; 대전 서구 월평 3동 황실아파트 105동 1405호, 302-792 Daejeon (KR). **고민진 (KO, Min-Jin)** [KR/KR]; 대전 유성구 신성동 럭키하나아파트 101동 605호, 305-721 Daejeon (KR). **정재호 (CHEONG, Jae-Ho)** [KR/KR]; 대전 유성구 전민동 삼성푸른아파트 112동 1102호, 305-727 Daejeon (KR). **최범규 (CHOI, Bum-Gyu)** [KR/KR]; 대전 서구 삼천동 국화아파트 한

신 601동 902호, 302-782 Daejeon (KR). **문명선 (MOON, Myung-Sun)** [KR/KR]; 대전 서구 둔산 2동 샘머리 아파트 105동 804호, 302-120 Daejeon (KR). **이기열 (LEE, Ki-Youl)** [KR/KR]; 대전 유성구 도룡동 LG사원아파트 7동 301호, 305-340 Daejeon (KR). **김윤봉 (KIM, Yun-Bong)** [KR/KR]; 대전 유성구 전민동 삼성푸른아파트 105동 1003호, 305-727 Daejeon (KR).

(74) 대리인: **유미특허법인 (YOU ME PATENT & LAW FIRM)**; 서울 강남구 역삼동 649-10 서림빌딩, 135-080 Seoul (KR).

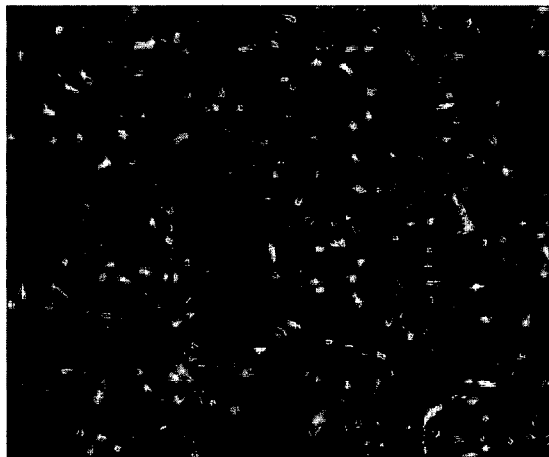
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) Title: A NEW GELLING AGENT, A LIQUID CRYSTAL GEL COMPRISED OF THE SAME, AND A LIQUID CRYSTAL DEVICE CONTAINING THE LIQUID CRYSTAL GEL

(54) 발명의 명칭: 신규의 겔화제, 이를 포함하는 겔액정, 및 상기 겔액정을 함유하는 액정 소자

【도 1】



(57) Abstract: The present invention relates to a new gelling agent, a liquid crystal gel comprised of the same and a liquid crystal device containing the liquid crystal gel. More specifically, the new gelling agent is comprised of a silane-amide structure, the liquid crystal gel comprised of the new gelling agent has excellent compatibility with other materials, and the stability and solubility are excellent during manufacturing of the liquid crystal gel so that it can produce a highly adaptable liquid crystal device.

(57) 요약서: 본 발명은 신규의 겔화제, 이를 포함하는 겔액정, 및 상기 겔액정을 함유하는 액정 소자에 관한 것으로서, 구체적으로 상기 신규의 겔화제는 실란과 아마이드 구조를 포함한다. 상기과 같이, 실란과 아마이드 구조를 포함하는 신규의 겔화제를 포함하는 겔액정은 구성물질 서로 간의 상용성이 우수하고, 겔액정 제조시 안정성 및 용해도가 뛰어나 적용 가능성이 보다 큰 액정 소자를 제공할 수 있다.



WO 2009/154432 A2



(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

【명세서】**【발명의 명칭】**

신규의 겔화제, 이를 포함하는 겔액정, 및 상기 겔액정을 함유하는 액정 소자

5 **【기술분야】**

본 발명은 신규의 겔화제, 이를 포함하는 겔액정, 및 상기 겔액정을 함유하는 액정 소자에 관한 것이다.

【배경기술】

근래에 액정재료는 다양한 요구를 충족시키기 위해 많은 연구개발이
10 이루어지고 있는데, 특히 액정 물질에 보다 우수한 특성을 부여하기 위해 액정 물질과 다른 물질을 조합한 다양한 복합체가 제안되고 있다.

한편, 겔액정이라는 개념은 이미 1990년부터 보고된 것으로, 초기의 겔액정은 랜덤 네트워크를 형성하고 있는 고분자 물질을 이용하였으나, 보다 실용적인 액정 조성물을 제조하기 위해 저분자량 겔화제를 이용한
15 겔액정이 제안되고 있다. 이와 같은 저분자량 겔화제는 겔액정 내에 그 첨가량이 10중량% 미만으로, 고분자량 겔화제의 첨가량인 30~50중량%과 비교하면 매우 소량이다. 이와 같은 저분자량의 겔화제는 소량의 첨가만으로도, 미세한 사이즈의 섬유회합체를 형성할 수 있고, 동시에 액정의 유동성을 소실시킬 수 있는 장점이 있다.

20 또한, 상기와 같은 저분자량 겔화제를 포함하는 겔액정을 스위칭 소자에 적용하는 경우, 소자의 제조공정을 단순화할 수 있고, 응답속도 등의 스위칭 특성을 제어, 개량할 수 있다고 보고되고 있다.

한편, TN 타입에 사용되는 젤액정 자체는 광산란 등이 억제되며 구동전압을 낮추고 계조표시상의 히스테리시스 현상을 저하시킬 수 있어야 한다.

반사형 LCD 표시모드의 일종인 고분자 분산형 액정 소자에 사용되는 액정재료는 고분자량의 물질과의 복합체로서, 상기 액정 소자는 편광판 및 배향처리를 필요로 하지 않고 대비비가 좋은 장점이 있으나, 액정 물질을 도입하는 과정 및 실링, 노광 공정이 필수적이어서, 제조 공정이 번잡한 단점이 있다.

또한, PDLC(polymer dispersed liquid crystal)에 사용되는 젤액정은 충분한 산란강도를 얻기 위해 다량의 고분자 물질을 포함하여야 하며, 동시에 두께도 크게 하여야 하므로, 재료가 결정된다면 얻어지는 네트워크 구조는 꽤 한정되는 문제점이 있다. 또한, 고분자 물질은 그 네트워크 구조가 통상 불규칙하게 성장되기 때문에, 일관된 배향성을 갖는 네트워크 구조를 얻는 것은 곤란하며, 막 내의 액정 함량이 제한적이므로 충분한 복굴절성을 발현하기 힘들다.

이와 같이 액정 소자의 종류 등에 따라 다양한 특성을 충족하는 젤액정이 요구되고 있지만, 다양한 젤액정에 적용 가능한 저분자량 겔화제는 아직 충분히 제안되지 못하고 있는 실정이다. 이에 다양한 젤액정에 다른 구성 성분과 상용성 높게 적용 가능하고, 우수한 안정성 등을 나타내는 겔화제의 개발이 계속 요구되고 있다.

【발명의 상세한 설명】

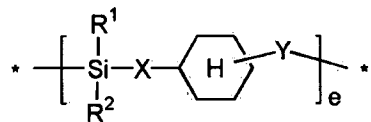
【기술적 과제】

본 발명은 겔액정에 포함되는 구성물질과 상용성이 우수하고, 겔액정 제조시 안정성 등이 뛰어나 다양한 액정 소자 등에 적용 가능한 신규의 겔화제, 이를 포함한 겔액정, 및 상기 겔액정을 포함한 액정 소자를 제공하는 것이다.

5 【기술적 해결방법】

본 발명은 하기 화학식 1의 구조로 표현되는 신규한 겔화제를 제공한다.

[화학식 1]



10 화학식 1에서

R¹ 및 R²는 각각 독립적으로 C₁~C₃₀의 알킬, C₁~C₃₀의 알콕시, -H, -OH, 또는 할로겐이며;

환(ring)H는 X, Y가 1,4- 또는 1,3- 또는 1,2- 위치에 치환된 페닐렌이거나, 1,4- 또는 1,3- 또는 1,2- 위치에 치환된 사이클로헥실렌이고, 이때 환H에는 -F 또는 -CH₃가 치환 또는 비치환되며;

Y는 -C(=O)NR³- 또는 -NR³C(=O)-이며;

X는 상기 환H, -(CE₂)_p-, -(CE₂)_pL-, -(CE₂)_pL(CJ₂)_q-, 또는 -(CE₂)_pL(CJ₂)_qL-이며, 이때 L은 -O-, -NR³-, -C=C-, 또는 -C≡C-이고, E₂ 및 J₂는 각각 독립적으로 H₂ 또는 산소(O)이며, p 및 q는 각각 독립적으로 0~20의 정수이며;

R³ 및 R⁴는 각각 독립적으로 -H 또는 C₁~C₃₀의 알킬이며;

e는 1~5의 정수이다.

또한, 본 발명은 상기 겔화제 및 액정 물질로 메소젠 코어를 갖는 화합물을 포함하는 겔액정을 제공한다.

또한, 본 발명은 상기 겔액정을 포함하는 조광층 및 상기 조광층을
5 포함하는 액정 소자를 제공한다.

본 발명의 구현예들에 따른 액정 소자의 조광층에 함유되는 겔액정은 액정 디스플레이에 사용되고 있는 액정 물질을 주성분으로 하는 것이고, 공존하는 겔화제의 작용에 의하여 3차원의 기초 네트워크 구조가
10 형성됨으로써 액정 물질의 유동성이 소실되고 전체로 겔화되는 동시에 광학적 이방성을 나타낸다.

또한, 본 발명의 구현예들에 따른 겔액정은 열에 대해 가역적이어서, 가열에 의하여 등방성 용액이 되고 냉각에 의하여 다시 한번 겔액정을 형성할 수 있다. 따라서, 가열되는 액정 물질과 겔화제의 혼합용액을
15 기판상에 도포 및 냉각하는 것 만으로도 기판상에 겔액정층, 즉 조광층이 형성된다. 또한, 상기 조광층은 실질적으로 유동성을 잃어버린 겔 형태이기 때문에, 추후 액정 소자의 제조 공정에서 핸들링이 용이하고, 제조공정을 간략화 할 수 있으며, 이에 따라 기재의 선택의 폭도 넓힐 수 있다.

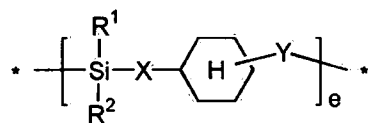
또한, 전기장을 인가하면서 냉각하고 겔을 형성시키는 것에 의해, 겔액정의 3차원 네트워크 구조의 배향상태를 제어할 수 있기 때문에,
20 대비비(contrast)나 시야각을 개량하는 것이 가능하며, 본 발명의 구현예들에 따른 액정 소자는 종래의 고분자 분산형 액정 소자와 동일한 거동을 나타내고, 편광판 및 배향처리를 필요로 하지 않고, 밝고 대비비가

우수하다. 또한, 실용 가능한 정도의 낮은 구동전압으로 범용의 구동회로로 구동시키는 것도 가능하다.

본 발명의 젤액정의 핵심물질인 겔화제는, 본래 액정 물질의 유동성을 소실시키고 얻어지는 광학 이방성을 선택적으로 저해, 또는
5 저해하지 않으면서 상용성이 우수하다.

본 발명의 일 실시예에 따른 겔화제는 하기 화학식 1로 표현되는 겔화제이다.

[화학식 1]



10 화학식 1에서

R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬, $C_1 \sim C_{30}$ 의 알콕시, $-H$, $-OH$, 또는 할로젠이며;

환(ring)H는 X, Y가 1,4- 또는 1,3- 또는 1,2- 위치에 치환된 페닐렌이거나, 1,4- 또는 1,3- 또는 1,2- 위치에 치환된
15 사이클로헥실렌이고, 이때 환H에는 $-F$ 또는 $-CH_3$ 가 치환 또는 비치환되며;

Y는 $-C(=O)NR^3-$ 또는 $-NR^3C(=O)-$ 이며;

X는 상기 환H, $-(CE_2)_p-$, $-(CE_2)_pL-$, $-(CE_2)_pL(CJ_2)_q-$, 또는 $-(CE_2)_pL(CJ_2)_qL-$ 이며, 이때 L은 $-O-$, $-NR^3-$, $-C=C-$, 또는 $-C \equiv C-$ 이고, E_2 및 J_2 는 각각 독립적으로 H_2 또는 산소(O)이며, p 및 q는 각각 독립적으로
20 0~20의 정수이며;

R^3 및 R^4 는 각각 독립적으로 $-H$ 또는 $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬이며;

e는 1~5의 정수이다.

상기 실시예에 따른 겔화제는 수소결합 등의 분자간 상호작용에 의하여 거대 섬유상 회합체를 형성하고, 이 거대 섬유상 회합체가 반데르발스력 등에 따라서 서로 결합하여 3차원 네트워크 구조를 형성하며,
5 그 네트워크 구조 중에 액정 물질을 가두어 둘 수 있다.

본 발명의 상기 구현예에 따라, 상기 화학식 1의 구조로 표현되는 겔화제는 액정 물질과의 혼련성 및 상용성이 우수하고 소량의 첨가만으로도 액정의 유동성을 효과적으로 저하시킬 수 있다.

일반적으로 통상의 겔화제는 분자간의 수소결합이 가능한 관능기인 -
10 NHCO-로 표시되는 아마이드(amide) 결합을 갖고 있으며 분자 내에 알킬렌기를 2개 이상 가지며, 알킬렌기의 탄소 길이(탄소수)가 6 내지 20 이상이고 대부분의 탄소 길이가 10 이상인 것들이 알려져 있다. 그러나, 본 발명의 상기 화학식 1의 구조를 포함하는 화합물처럼 실란 및 아로마틱 아마이드 구조를 동시에 갖는 겔화제는 알려져 있지 않다.

본 발명에서 상기 화학식 1의 구조로 표현되는 겔화제는 분자 내에 아로마틱 아마이드 구조를 포함하고 있으므로, 상기 아마이드 기에 의한 분자간의 수소 결합 및 본 발명의 겔화제의 아로마틱 링과 액정 물질 내의 아로마틱 링과의 상호 작용이 가능하다. 또한, 이러한 아마이드 기에 의한 수소 결합 및 아로마틱 링 사이의 상호 작용으로 인하여, 본 발명의 상기
15
20 구현예에 따른 겔화제는 액정 물질과의 상용성이 우수하다.

또한, 상기 겔화제는 실리콘을 포함하여 분자간의 상호결합을 적절히 조절할 수 있고, 용매에 대한 용해가 우수한 특징이 있으며, 또한 탄소수

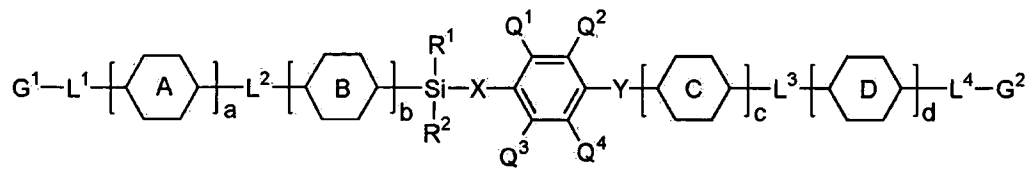
10 이하의 알킬렌기를 분자 내에 포함할 경우 액정 물질과의 겔화가 가능하여 상용성이 더욱 우수하게 나타난다.

또한, 상기 화학식 1로 표시되는 겔화제를 포함하는 액정 물질은 가열에 의해 네마틱상(state of nematic) 또는 액상을 형성할 수 있으며,
 5 동시에 냉각에 의해 겔화가 용이한 물리적 겔화제의 형태로 될 수 있다.
 또한, 분자 내에 Si-C 결합을 포함함으로써, 분자구조가 화학적으로 안정하면서도, 반복적인 겔화 및 가열용해 작업에서도 안정적인 겔-액 전이 재현성을 나타낸다. 이와 달리, 다른 종류의 실리콘 결합, 예를 들어, Si-O-Si 결합을 포함하는 실록산계 겔화제 등의 경우와 같이 공정성을
 10 향상시키는 그룹이 지나치게 거대할 경우, 겔화제의 겔화력이 낮으며, 특히 액정조성물에 적용될 경우 네마틱성이 낮아서 백화점 저하가 크게 일어나며, 배향이 불량하고, 따라서 백화현상도 일어나기 쉬운 점에서, 본 특허의 겔화제와 구별된다.

한편, 상기 화학식 1로 표현되는 겔화제에서, R^1 및 R^2 는 각각
 15 독립적으로 $C_1 \sim C_6$ 의 알킬인 것이, 합성상 용이하고 안정적인 겔-액 전이를 보여줄 수 있다.

한편, 본 발명에서 상기 화학식 1의 구조를 포함하는 화합물은 겔액정에 포함되는 액정 물질의 메소젠 구조와 유사한 구조를 갖는 경우 상용성 측면에서 바람직하다. 본 발명의 다른 구현예에 따라, 상기 화학식
 20 1의 구조를 포함하는 화합물의 비제한적인 예로 하기 화학식 2의 화합물이 제공되나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[화학식 2]



화학식 2에서

R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 $C_1\sim C_{30}$ 의 알킬, $C_1\sim C_{30}$ 의 알콕시, $-H$, $-OH$, 또는 할로젠이며;

5 Q^1 내지 Q^4 는 각각 독립적으로 $-H$, $-F$ 또는 $-CH_3$ 이며;

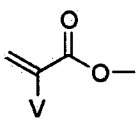
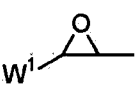
Y 는 $-C(=O)NR^3-$ 또는 $-NR^3C(=O)-$ 이며;

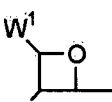
X 는 페닐렌, 사이클로헥실렌, $-(CE_2)_p-$, $-(CE_2)_pL-$, $-(CE_2)_pL(CJ_2)_q-$, 또는 $-(CE_2)_pL(CJ_2)_qL-$ 이며, 이때 L 은 $-O-$, $-NR^3-$, $-C=C-$, 또는 $-C\equiv C-$ 이고,

E_2 및 J_2 는 각각 독립적으로 H_2 또는 산소(O)이며, p 및 q 는 각각

10 독립적으로 0~20의 정수이며;

R^3 및 R^4 는 각각 독립적으로 $-H$ 또는 $C_1\sim C_{30}$ 의 알킬이며;

G^1 및 G^2 는 각각 독립적으로 V , , , 또는

이며;

V 는 $-W^1$, $-OW^1$, $-F$, $-Cl$, $-Br$, $-I$, $-CN$, $-CF_3$, 또는 $-OCF_3$ 이며;

15 W^1 , W^2 및 하기의 W^3 , W^4 및 W^5 는 각각 독립적으로 $-H$, 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 $C_1\sim C_{30}$ 의 알킬(alkyl), 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 $C_2\sim C_{30}$ 의 알케닐(alkenyl), 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 $C_2\sim C_{30}$ 의 알키닐(alkynyl), $-(CH_2CH_2O)_tCH_3$, $-(CH_2CHCH_3O)_tCH_3$, 또는 $-$

$(\text{CHCH}_3\text{CH}_2\text{O})_t\text{CH}_3$ 이며, t 는 1~5의 정수이며;

L^1 , L^2 , L^3 및 L^4 는 각각 독립적으로 $-(\text{CH}_2)_r\text{SiW}^3\text{W}^4(\text{CH}_2)_s-$, $-(\text{CH}_2)_r\text{O}(\text{CH}_2)_s-$, $-(\text{CH}_2)_r\text{NW}^3(\text{CH}_2)_s-$, $-(\text{CH}_2)_r\text{S}(\text{CH}_2)_s-$, $-(\text{CH}_2)_r\text{SO}(\text{CH}_2)_s-$, $-(\text{CH}_2)_r\text{SO}_2(\text{CH}_2)_s-$, $-(\text{CH}_2)_r-$, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}(\text{CH}_2)_r-$, $-\text{OC}(=\text{O})(\text{CH}_2)_r-$, $-(\text{CH}_2)_r\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-(\text{CH}_2)_r\text{OC}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{NW}^3-$, $-\text{NW}^3\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{S}-$, 및 $-\text{SC}(=\text{O})-$ 중에서 선택되고, r 및 s 는 각각 독립적으로 0~10의 정수이며;

a , b , c 및 d 는 0 내지 2 사이의 정수이며;

환A, 환B, 환C 및 환D는 각각 독립적으로 $\text{C}_5\sim\text{C}_{20}$ 의 시클로알킬렌, $\text{C}_5\sim\text{C}_{20}$ 의 헤테로시클로알킬렌, $\text{C}_6\sim\text{C}_{20}$ 의 아릴렌, 또는 $\text{C}_6\sim\text{C}_{20}$ 의 헤테로아릴렌이고, 각각 $-\text{W}^5$, $-\text{OW}^5$, $-\text{F}$, $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$, $-\text{CN}$, $-\text{CF}_3$, $-\text{OCF}_3$, $-\text{C}(=\text{O})\text{W}^5$, $-\text{OC}(=\text{O})\text{W}^5$, 또는 $-\text{C}(=\text{O})\text{OW}^5$ 로 치환 또는 비치환된다.

상기 화학식 2에서, W^1 , W^2 , W^3 , W^4 및 W^5 의 $\text{C}_1\sim\text{C}_{20}$ 의 알킬기의 예를 들면, $-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 등의 선형 또는 가지형 알킬이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 화학식 2에서 W^1 , W^2 , W^3 , W^4 및 W^5 의 플루오르가 치환된 알킬은 상기 정의하고 있는 알킬기에 한 개 이상의 플루오르기가 수소 대신 치환된 것일 수 있다.

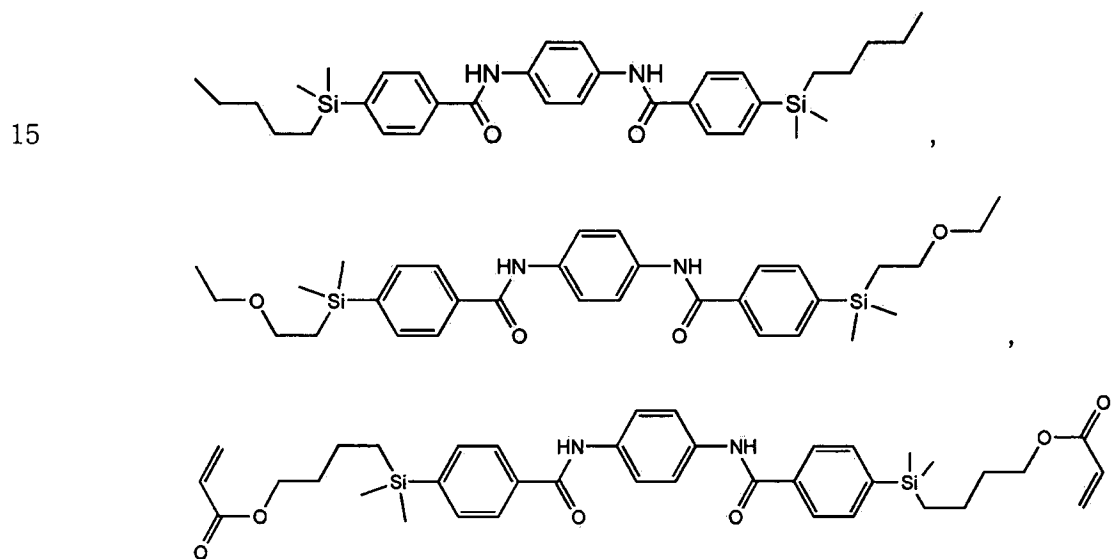
또한, 화학식 2에서 W^1 , W^2 , W^3 , W^4 및 W^5 의 $\text{C}_2\sim\text{C}_{20}$ 의 알케닐의 예를 들면, $-\text{CH}=\text{CH}_2$, $-\text{CH}=\text{CHCH}_3$, $-\text{CCH}_3=\text{CH}_2$, $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, $-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$, $-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$, $-\text{CCH}_3=\text{CHCH}_3$, $-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$, $-\text{CH}_2\text{CCH}_3=\text{CH}_2$, $-\text{CHCH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 등의 선형 또는 가지형 알케닐이 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 화학식

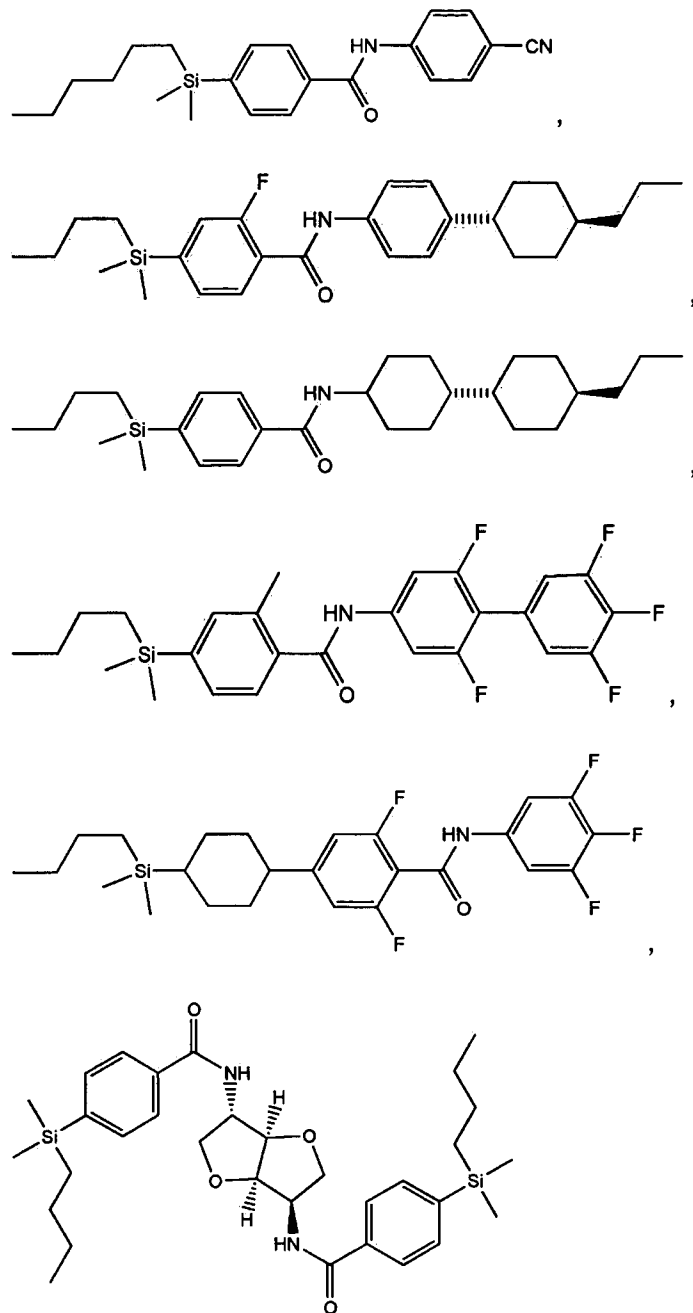
2에서 W^1 , W^2 , W^3 , W^4 및 W^5 의 플루오르가 치환된 알케닐은 상기 정의하고 있는 알케닐기에 한 개 이상의 플루오르기가 수소 대신 치환된 것일 수 있다.

또한, 화학식 2에서 W^1 , W^2 , W^3 , W^4 및 W^5 의 $C_2 \sim C_{20}$ 의 알키닐의 예를
 5 들면, $-C \equiv CH$, $-CH_2C \equiv CH$, $-C \equiv CCH_3$, $-CH_2CH_2C \equiv CH$, $-CHCH_3C \equiv CH$, $-CH_2C \equiv CCH_3$, $-C \equiv CCH_2CH_3$ 등의 선형 또는 가지형 알키닐이 있으나, 이에 한정되지 않는다.
 또한, 화학식 2에서 W^1 , W^2 , W^3 , W^4 및 W^5 의 플루오르가 치환된 알키닐은 상기 정의하고 있는 알키닐기에 한 개 이상의 플루오르기가 수소 대신 치환된 것일 수 있다. 이 때, 바람직하게는 상기 화학식 2에 있어서, R^1 및
 10 R^2 는 각각 독립적으로 $C_1 \sim C_6$ 의 알킬이며; X 는 단일결합이며; a 및 b 는 0 일 수 있다. 이와 같이, Si의 한 쪽 결합기에 아로마틱 아마이드 결합을 갖고, Si의 나머지 기에, 알킬기 및 알콕시기가 바로 결합되는 겔화제의 경우, 방향족 아마이드 그룹에 우수한 용해도를 부여할 수 있다는 점에서 유리하다.

15 상기 화학식 2의 겔화제의 구체적인 몇 가지의 예를 들면, 4-(디메틸(펜틸)실릴)-N-페닐 1, 4-벤질 디아미이드[4-(dimethyl(pentyl)silyl)-N-phenyl 1,4-benzyl diamide]; 4-((2-에톡시에틸)디메틸실릴)-N-페닐 1,4-벤질 디아미이드 [4-((2-ethoxyethyl)dimethylsilyl)-N-phenyl 1,4-benzyl diamide]; 4-((1, 4-(페닐 디카바모일)페닐)디메틸실릴) 부틸 아릴레이트[4-((1, 4-(phenyl dicarbamoyl)phenyl)dimethyl silyl) butyl arylate]; N-(4-시아노페닐)-4-(헥시디메틸실릴) 벤즈아미드 [N-(4-cyanophenyl)-4-(hexyldimethylsilyl)]

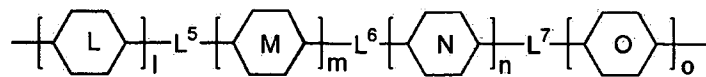
benzamide]; 4-(부틸디메틸실릴)-2-플루오로-N-(4-((1s, 4r)-4-프로필사이클로헥실)페닐) 벤즈아미드[4-(butyldimethylsilyl)-2-fluoro-N-(4-((1s, 4r)-4-propylcyclohexyl)phenyl) benzamide]; 4-(부틸디메틸실릴)-N-(3, 5-디플루오로-4-(3, 4, 5-트리플루오로페닐)페닐)-2-메틸벤즈아미드[4-(butyldimethylsilyl)-N-(3, 5-difluoro-4-(3, 4, 5-trifluorophenyl) phenyl)-2-methylbenzamide]; 4-(4-(부틸디메틸실릴)사이클로헥실)-2, 6-디플루오로-N-(3, 4, 5-트리플루오로페닐) 벤즈아미드[4-(4-(butyldimethylsilyl) cyclohexyl)-2, 6-difluoro-N-(3, 4, 5-trifluorophenyl) benzamide]; 2, 5-디-(4-(부틸디메틸실릴)-N-싸이클로헥실벤즈아미드) 헥산 하이드로퓨로[3, 2-b]퓨란[2, 5-di-(4-(butyldimethylsilyl)-N-cyclohexylbenzamide) hexane hydrofuro[3, 2-b]furan]들과 같으나, 화합물이 하기 예시된 것들로 한정되는 것은 아니다. 상술한 예의 화합물의 구조식을 표현하면 하기와 같다.



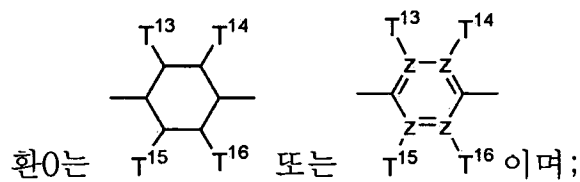
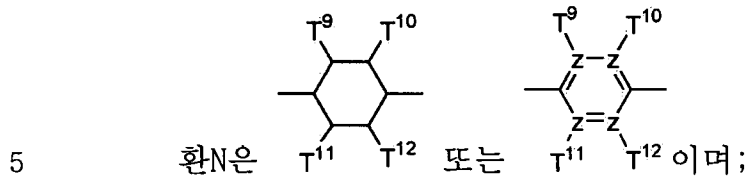
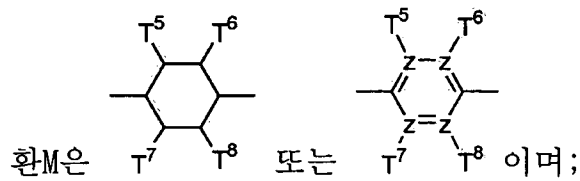
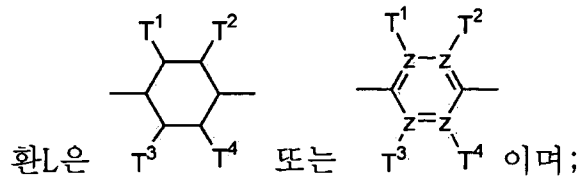


한편, 본 발명은 또 다른 구현예에 따라, 상술한 겔화제 및 액정
 물질을 포함하는 겔액정을 제공한다. 이 때, 상기 액정 물질은 특별히
 한정되지 않는다. 이 때, 상기 액정 물질은 하기 화학식 3의 메소젠 코어를
 10 갖는 화합물을 1종 이상 포함하는 것이 바람직하다.

[화학식 3]



화학식 3에서,



Z는 C 또는 N이며, 이때 Z가 N이면 해당 T¹ 내지 T¹⁶와의 결합은 존재하지 않으며;

T¹ 내지 T¹⁶는 각각 독립적으로 -H, -F, -Cl, -Br, -I, -CN, -CF₃, -
 10 OCF₃, -R⁶, -OR⁶, -NHR⁶, -NR⁶R⁷, -C(=O)R⁶, -SR⁶, -SOR⁶, -SO₂R⁶, -C(=O)NHR⁶,
 -C(=O)NR⁶R⁷, -NR⁶C(=O)R², -C(=O)OR⁶, -OC(=O)R⁶, 또는 -OC(=O)OR⁶ 이며;

l, m, n 및 o는 각각 독립적으로 0~2의 정수이고, l+m+n+o는 2 이상의 정수이며;

L⁵, L⁶ 및 L⁷은 각각 독립적으로 -O-, -NR⁸-, -S-, -SO-, -SO₂-, -
 15 (CH₂)_k-, -CH=CH-, -C≡C-, -C(=O)O-, -OC(=O)-, -C(=O)-, -C(=O)NR⁸-, -

$\text{NR}^8\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{S}-$, $-\text{SC}(=\text{O})-$, $-\text{COO}(\text{CH}_2)_k-$, $-\text{OCO}(\text{CH}_2)_k-$, $-(\text{CH}_2)_k\text{OCO}-$,
또는 $-(\text{CH}_2)_k\text{COO}-$ 이며, k 는 0~5의 정수이며;

R^6 , R^7 및 R^8 은 각각 독립적으로 $-\text{H}$, 플루오르가 치환되거나 치환되지
않은 $\text{C}_1\sim\text{C}_{20}$ 의 알킬(alkyl), 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 $\text{C}_2\sim\text{C}_{20}$ 의
5 알케닐(alkenyl), 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 $\text{C}_2\sim\text{C}_{20}$ 의
알키닐(alkynyl), $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_j\text{CH}_3$, $-(\text{CH}_2\text{CHCH}_3\text{O})_j\text{CH}_3$, 또는 $-(\text{CHCH}_3\text{CH}_2\text{O})_j\text{CH}_3$
이며, j 는 1~5의 정수이다.

보다 구체적인 예로는, '액정 디바이스 핸드북' 일본 학술 진흥회
142 위원회편(1989) p154~192 및 p715~722에 기재된 네마틱(nematic) 또는
10 스멕틱(smectic) 상을 나타내는 바이페닐(biphenyl)계, 페닐
사이클로헥산(phenyl cyclohexane)계, 페닐 피리미딘(phenyl pyrimidine)계
등의 각종의 액정분자, 또는 이러한 액정분자의 혼합물을 사용할 수 있으나,
이에 한정되지는 않는다. 상용화된 액정 조성물의 일종인 머크 액정 혼합물
E7은 독일 머크(Merck)사로부터 구매 가능하다.

15 또한, 사용 가능한 액정 물질은 상기와 같은 봉상형의 액정 물질이
적당하나, 목적에 따라서 디스코틱 액정 화합물, 또는 액정 고분자와
혼합하여 사용할 수 있다.

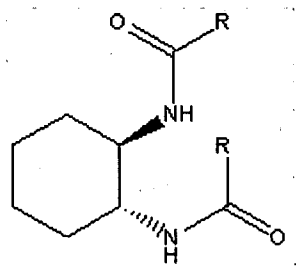
한편, 본 발명의 상기 구현예에 따른 겔화제는 일반 유기용매를
겔화시킬 수도 있다. 용매는 특별히 한정되지 않으며, 통상적으로 알려진
20 유기 용매를 사용할 수 있다. 또한, 용매에 대한 겔화제의 사용량은 특별히
한정되지 않으나, 겔화제의 사용량은 용매의 중량부 100에 대해 100
중량부를 초과하지 않는 것으로 사용할 수 있다. 구체적으로는, 톨루엔,

자일렌, 알코올, 이서, 케톤, 에스터, 헥산, 클로로메탄, 클로로에탄 및 이들의 유도체에서 선택되는 하나 이상의 용매를 사용할 수 있다. 또한, 바람직하게는 용매 내의 겔화제는 5 내지 50중량% 포함될 수 있다. 본 발명에서, 필요에 따라 뒤틀림제로서 1종 이상의 카이럴(chiral) 화합물이

5 상기 겔액정에 포함되거나, 겔화제 화합물의 화학 구조 내에 포함될 수 있다. 상기 카이럴 화합물의 배합 비율은 배합 조성 등에 있어서 적절히 선택될 수 있고, 특별히 제한되는 것은 아니다. 구체적으로는, 이하의 화학식 2로 표현되는 화합물을 예시할 수 있으며, 유사한 하나 이상의 카이럴 화합물을 사용할 수 있다. 또한, 바람직하게 겔액정 내의

10 포함비율은 20중량% 미만으로 첨가될 수 있으며, 겔화제의 분자구조 내에 포함될 수도 있다.

[화학식 4]



단, 상기 예시된 화학식 4로 표현되는 키랄 화합물의 R 그룹은, 페닐

15 및 헥실과 브리지(예:에스터) 구조로 이루어진 메소젠(mesogen)과 꼬리(tail)로 이루어진 액정성 구조이거나, 알킬 또는 그 유도체(예: 이더, 브랜치)인 것이 일반적이거나, 상기 치환기로 한정되는 것은 아니다.

본 발명에 있어서 겔액정에 포함되는 겔화제의 배합 비율은 특별히 한정되지 않고 액정 물질 및 겔화제의 종류에 따라 다르지만, 전체

겔액정에 대해 통상 0.1~30 중량%의 범위일 수 있으며, 바람직하게는 0.1~10 중량%일 수 있다. 겔화제의 함량이 지나치게 적을 경우 효과적으로 겔을 형성하기 힘들어 겔의 균일성이 떨어질 수 있으며, 또한 함량이 지나치게 많을 경우 액정의 배향과 온도범위를 저해할 수 있다.

- 5 액정 물질 및 겔화제로부터 얻어지는 겔액정은, 이것을 가열하여 균일한 액정 또는 등방성 용액을 얻은 뒤 다시 냉각하여 액정 또는 겔액정을 얻을 수 있다.

한편, 상술한 바와 같이 본 발명은 상술한 구현예들에 따른 겔액정을
 10 함유하는 조광층 및 상기 조광층을 포함하는 액정 소자를 제공한다. 상기 구현예에 따른 액정 소자의 구조는 조광층의 소재를 제외하면, 종래의 고분자 분산형 액정(PDLC)을 조광층으로 하는 액정 소자와 동일할 수 있지만 그 구조에 제한되지 않는다.

상기 조광층은 통상 전극층을 가지는 적어도 한편이 투명한 2장의
 15 기판 사이에 지지받고 설치된다. 여기에서, 2장의 기판 사이에는 기존의 액정 디바이스와 마찬가지로 간격 유지용의 스페이서(spacer)를 개재시켜도 좋다. 비제한적인 예로, 상기 기판은 유리, 금속 등의 강직한 재료라도 좋고, 특히 플라스틱 필름(plastic film)등의 유연한 재료라도 제작이 가능하다. 2장의 기판은 적절한 간격을 사이에 두고 대향하고 있다.

20 또한, 2장의 기판은 적어도 한편은 투명한 것이지만, 여기에서 '투명'은 완전한 투명성을 의미하고 있지 않고, 액정 소자의 사용 목적에 맞는 투명도를 가지고 있으면 좋다.

상술한 구현예에 따른 액정 소자가, 소자의 한편으로부터 다른 한편으로 통과하는 빛에 대하여 작용시키기 위한 것일 경우에는 2장의 기판이 상당히 투명할 필요가 있다. 또한 기판은 목적에 따라 투명 또는 불투명 전극이 그 전면 또는 부분적으로 마련되어 있어도 좋다.

- 5 또한, 상술한 구현예에 따른 액정 소자가 컴퓨터(computer) 단말의 표시장치나 프로젝션(projection)의 표시장치 등에 사용되는 경우에는, 지지체상의 전극층에 능동소자를 설치하는 것이 바람직하다.

한편, 상술한 구현예에 따른 조광층의 두께는 본 발명의 액정 소자의 사용목적에 따라 3~50 μm 의 범위에서 적절히 선택될 수 있으나, 조광층이
10 광산란에 의하여 불투명해지는 특성을 이용하기 위해서는 충분한 대비비(contrast)를 얻기 위해 20~50 μm 의 범위가 바람직하다.

본 발명의 일 구현예에 따른 액정 소자의 조광층은 전극층과 능동소자가 설치되는 한편의 지지체상에 액정 물질과 겔화제를 포함하는 가열된 젤액정인 등방성 용액을 스펀코터(spin cotter), 바코터(bar
15 cotter), 롤코터(roll cotter) 등의 도포장치에 의하여 도포하고, 연속하여 액정젤이 되는 온도영역까지 냉각하는 간단한 조작만으로 형성될 수 있다. 다음으로 스페이서와 다른 한편을 이용하여 일정한 간극을 갖는 디바이스를 형성할 수 있다.

상술한 구현예에 따른 액정 소자는 종래의 고분자 분산형 액정
20 조광층으로 구성되어 있는 액정 소자와 비슷한 용도, 예를 들면 건물의 창이나 쇼윈도우(show window) 등의 시야차단 스크린(screen); 광고판 등의 장식 표시판; 시계, 계산기의 표시장치; 컴퓨터의 단말 표시장치; 또는

프로젝션 표시장치 등에 이용될 수 있다. 또한 반사형 플렉서블 디스플레이(reflective flexible display)에도 적용 가능하다.

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 실시예 1의 젤액정의 비배향된 편광현미경 사진이다.

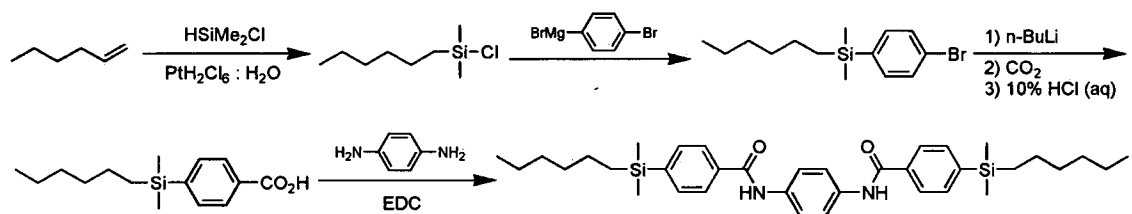
5 【발명의 실시를 위한 형태】

이하 본 발명을 실시예를 통하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

<실시예 1>

10 젤화제 합성

[반응식 1]



상기 반응식 1에 따라 젤화제를 합성하였다. 이를 구체적으로 기재하면 다음과 같다.

15 1-Hexene 1.0 당량을 4.0 당량의
 디메틸클로로실란(dimethylchlorosilane)과 혼합한 뒤에 하이드로젠
 헥사클로로플라티네이트(IV) 하이드레이트 (hydrogen
 hexachloroplatinate(IV) hydrate) 0.1 당량을 넣고 60℃에서 약 1시간
 정도 반응을 진행시켰다.

20 Crude NMR로 vinyl peak가 완전히 사라진 것을 확인한 후 여분의

디메틸클로로실란(dimethylchlorosilane)을 감압 증류로 제거한 후 crude 화합물을 얻었다.

이 화합물을 무수 테트라하이드로퓨란(anhydrous tetrahydrofuran, anhydrous THF)에 용해시킨 뒤에 그리냐르 시약(Grignard reagent) 1.0 5 당량을 넣고 10시간 정도 환류(reflux)하였다. 반응 종료 후 10% aq. 염산(HCl)과 에테르(ether)로 워크-업(work-up)하고 실리카겔을 이용하여 85%의 수율로 원하는 화합물을 얻었다.

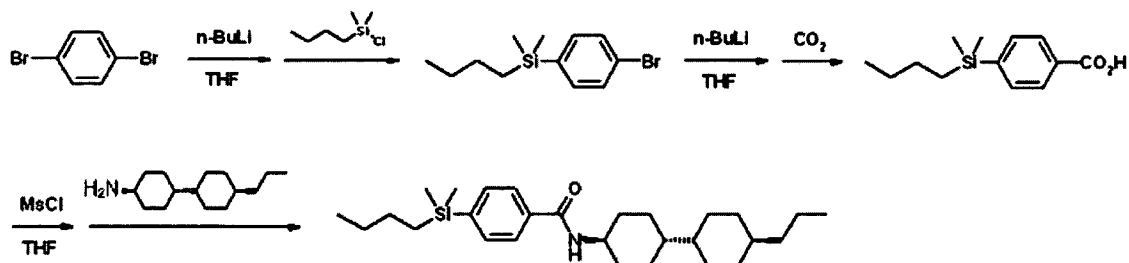
이 화합물 1.0 당량을 무수 테트라하이드로퓨란(anhydrous THF)에 용해시키고 1.05 당량의 노말부틸리튬(n-BuLi)을 -78℃에서 2시간 정도 10 교반하여 음이온을 만들었다. 여기에 이산화 탄소 가스(CO₂ gas)를 1시간 정도 버블링(bubbling) 한 후 10% aq. 염산(HCl)과 에틸 아세테이트(ethyl acetate)로 워크-업(work-up)하고 실리카겔로 정제하여 80%의 수율로 상기의 acid 화합물을 얻었다. 상기의 산(acid) 화합물 2.0 당량과 p-파라페닐렌디아민(p-phenylenediamine) 1.0 당량을 15 디클로로메탄(CH₂Cl₂)용매에 녹이고 2.2 당량의 에틸렌 디클로라이드(ethylene dichloride, EDC) 및 0.2 당량의 디메틸아미노피리딘(dimethylaminopyridine, DMAP)를 넣고 10시간 정도 교반하였다. 반응 완결 후 물로 work-up하고 실리카겔로 분리하여 최종 화합물을 70%의 수율로 얻었고, ¹HNMR 데이터는 아래에 기재하였다.

20 ¹HNMR (400MHz, CDCl₃): δ 0.31 (s, 12H), 0.72~0.83 (m, 4H), 0.92~1.10 (m, 6H), 1.26~1.43 (br, 12H), 1.60~1.71 (m, 4H), 7.61 (d, 4H), 7.66 (s, 4H), 7.86 (d, 4H), 8.14 (s, 2H).

<실시예 2>

겔화제합성

[반응식2]



- 5 상기 반응식 2에 따라 겔화제를 합성하였다. 이를 구체적으로 기재하면 다음과 같다.

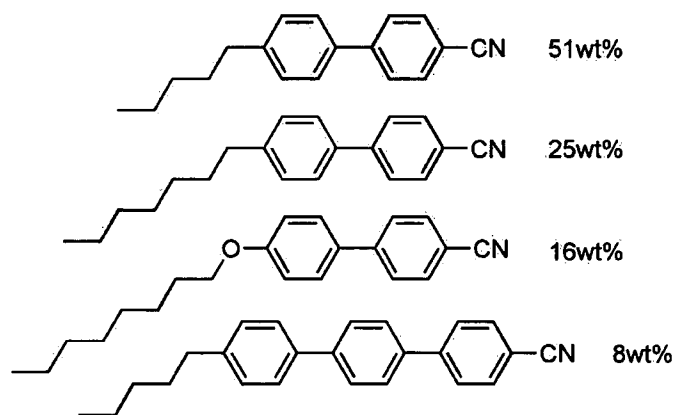
- 질소 분위기하에서 1, 4-dibromobenzene을 무수 테트라하이드로퓨란 (Tetrahydrofuran, THF)에 용해시킨 뒤에 -78℃로 온도를 낮춘다. 1.0 당량의 n-BuLi을 서서히 적가한 후 2시간 정도 교반하면서 음이온을 만든
- 10 뒤 1.0 당량의 클로로실란(chlorosilane) 화합물을 넣어준다. 서서히 상온까지 온도를 올린 뒤에 상온에서 2시간 정도 더 교반하고 반응을 종료한다. 물과 ether를 이용하여 work-up하고 유기 용매를 제거한 후 실리카겔 컬럼 크로마토그래피로 상기의 실리콘 화합물을 분리한다. 질소
- 분위기 하에서 이 실리콘 화합물을 무수 THF 용매에 용해시킨 뒤에 -78℃로
- 15 온도를 낮춘다. 1.0당량의 n-BuLi을 서서히 적가한 후 2시간 정도 교반하면서 음이온을 만든 뒤 -20℃에서 CO₂ gas를 1시간 정도 bubbling한다. 상온으로 온도를 올린 후 aq. HCl을 이용하여 용액의 pH를 1로 맞춘다. 물과 ether로 work-up 하고 유기용매를 제거한 후 실리카겔로 상기의 acid

화합물을 분리한다. 상기의 acid 화합물을 THF 용매에 녹인 뒤에 0℃에서 1.1 당량의 메탄 설폰일 클로라이드(Methane sulfonyl Chloride, MsCl) 및 1.2 당량의 diisopropylethylamine을 넣고 약 30분 정도 mesylate를 만든 후 1.2 당량의 diisopropylethylamine과 0.2 당량의 DMAP(4-dimethylaminopyridine) 및 1.0 당량의 trans,trans-bicyclohexylamine 화합물을 넣고 상온, 질소 분위기 하에서 약 20시간 정도 교반 한 뒤 반응을 종결시킨다. 물과 ether로 work-up하고 유기용매를 제거한 후 실리카겔 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 최종 화합물을 얻었다.

^1H NMR (400MHz, CDCl_3): δ 0.08 (s, 6H), 0.61~0.65 (m, 2H), 0.88 (t, 6H), 0.90~1.38 (m, 12H), 1.49~1.56 (m, 5H), 1.75~1.83(m, 8H), 2.13~2.16 (br, 2H), 3.53 (m, 1H), 6.82 (br, 1H), 7.61 (d, 2H), 7.84 (d, 2H).

액정 소자의 제작

Merck 액정 조성물 E7(Merck사, 아래 화학식 참조) 95중량%에 상기 합성한 겔화제 5중량%를 첨가한 다음, 100℃에서 1분간 가열교반하여 겔액정 혼합물을 만들었다.

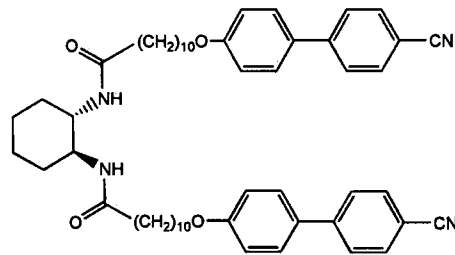


상기 겔액정 혼합물을 80℃에서 30초간 가열하여 점성이 있는 액정상 용액을 얻은 후, 5 μ m의 일정한 스페이서 간극을 가지며 1*1cm ITO 전극면적의 imide TN 배향 처리된 액정셀의 가측에 상기 겔액정을 진공조건에서 가열 접촉시켰다. 겔액정은 가열에 의한 낮은 점도와 모세관

5 현상으로 셀내부로 주입되었다. 주입된 겔액정은 냉각과정을 통해, 두개의 기관 사이에서 배향된 네마틱 겔을 형성함으로써 겔액정을 조광층으로 한 액정 소자를 제작하였다.

<비교예 1>

10 [화학식 5]



종래 특허(일본 특개평 11-52341)에서 겔화제로 알려진 상기 화학식 5의 G1(JSR) 5 중량%을 Merck 액정 조성물 E7(Merck사) 95 중량%에 첨가한 다음, 150℃에서 가열교반하여 겔화제를 액정에 용해시켰으나, 상용성의

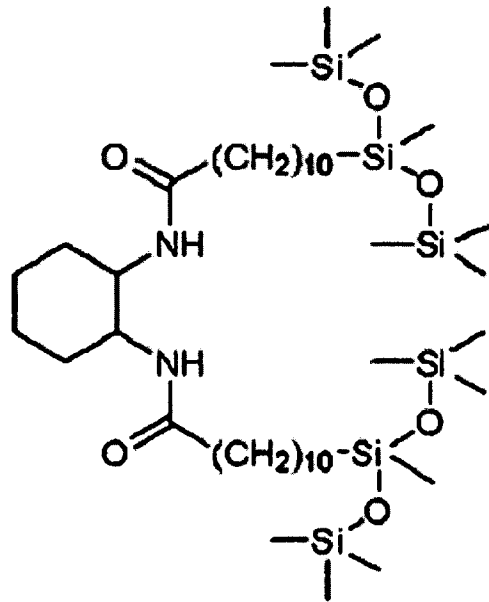
15 저하로 인하여 침전물이 발생하였고, 이로 인해 균일한 겔액정을 형성할 수 없었다.

<비교예 2>

액정 조성물 E7(Merck사) 100중량% 만을 사용하여 실시예 1과 동일한 방법으로 5 μ m TN 셀을 제작하였다.

<비교예3>

[화학식 6]



- 5 실록산 구조를 포함하는 종래특허에 기반한 비교 겔화제인 상기 화학식 6으로 표현되는 화합물을 실시예1과 동일한 방법으로 5 μ m TN셀의 형태로 제작하였다.

1. 액정 소자의 평가

- 10 비교예 1의 겔액정은 침전물 발생으로 소자의 제작이 어려웠다.

비교예 3의 겔액정은 첨가된 겔화제의 겔화력이 낮아 오랜시간 동안의 냉각에도 소자를 겔화시킬 수 없었으며, 다량의 배향불량이 발생하여 측정이 불가능하였다.

실시예 1 및 비교예 2에서 제작된 5 μ m TN 액정소자들에 대한

구동전압 및 응답속도(response time)를 아래와 같이 측정하였고, 그 결과를 아래에 기재하였다. 액정소자의 평가에는 LCMS-150(세심광전자) 장비가 사용되었다.

1-1) 구동 전압 (Driving Voltage)

- 5 구동전압은 전압을 인가하였을 때, 포토다이오드에 검출된 편광의 세기가 4.9V(한계 광투과율 대비 98%)인 전압으로 임의로 정하였다. 이는 실험예의 수치비교를 용이하게 하기 위함이다.

1-2) 응답속도 (Response Time)

- 응답속도는 TN셀에 상기 구동전압을 인가했을 때, 98% 광투과율에
10 도달하는데 까지 걸리는 시간을 나타내며, 셀에 전압을 인가하거나 중지했을 때 액정이 반응하는 속도를 나타내며, msec 단위로 표시된다.

2. 실험결과

- 실시에 1에서 제작된 액정 소자의 구동전압은 5V에 응답속도 14msec
 이었다. 반면, 비교예 2에서 제작된 액정 소자의 구동전압은 4V에
15 응답속도는 22msec이었다.

 이상의 액정 소자의 평가 실험 결과에서, 본 발명의 신규한 겔화제를 포함하는 겔액정을 적용한 액정 소자는 기존의 겔화합물보다 혼련성이 우수하였고, 액정조성물의 응답특성을 개선하는 결과를 보였다.

20

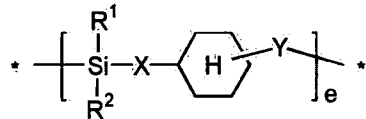
 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명의

범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

【특허청구범위】

1. 하기 화학식 1의 구조로 표현되는 겔화제.

화학식 1



5 화학식 1에서

R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬, $C_1 \sim C_{30}$ 의 알콕시, $-H$, $-OH$, 또는 할로겐이며;

환(ring)H는 X, Y가 1,4- 또는 1,3- 또는 1,2- 위치에 치환된 페닐렌이거나, 1,4- 또는 1,3- 또는 1,2- 위치에 치환된 사이클로헥실렌이고, 이때 환H에는 $-F$ 또는 $-CH_3$ 가 치환 또는 비치환되며;

Y는 $-C(=O)NR^3-$ 또는 $-NR^3C(=O)-$ 이며;

X는 상기 환H, $-(CE_2)_p-$, $-(CE_2)_pL-$, $-(CE_2)_pL(CJ_2)_q-$, 또는 $-(CE_2)_pL(CJ_2)_qL-$ 이며, 이때 L은 $-O-$, $-NR^3-$, $-C=C-$, 또는 $-C \equiv C-$ 이고, E_2 및 J_2 는 각각 독립적으로 H_2 또는 산소(O)이며, p 및 q는 각각 독립적으로 0~20의 정수이며;

R^3 및 R^4 는 각각 독립적으로 $-H$ 또는 $C_1 \sim C_{30}$ 의 알킬이며;

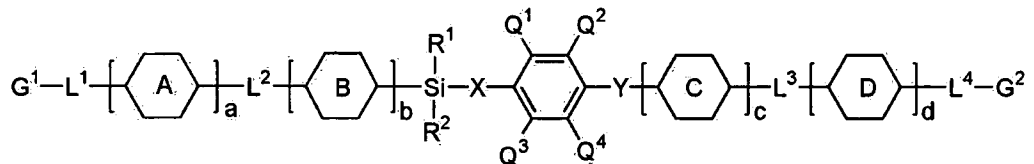
e는 1~5의 정수이다.

2. 제1항에 있어서,

상기 화학식 1에서, R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 $C_1 \sim C_6$ 의 알킬인 겔화제.

3. 제1항에 있어서, 상기 화학식 1의 구조로 표현되는 겔화제는 하기 화학식 2의 화합물인 겔화제.

화학식 2



5

화학식 2에서

R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 $C_1\sim C_{30}$ 의 알킬, $C_1\sim C_{30}$ 의 알콕시, $-H$, $-OH$, 또는 할로젠이며;

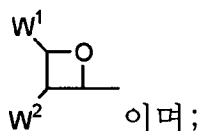
Q^1 내지 Q^4 는 각각 독립적으로 $-H$, $-F$ 또는 $-CH_3$ 이며;

10 Y 는 $-C(=O)NR^3-$ 또는 $-NR^3C(=O)-$ 이며;

X 는 페닐렌, 사이클로헥실렌, $-(CE_2)_p-$, $-(CE_2)_pL-$, $-(CE_2)_pL(CJ_2)_q-$, 또는 $-(CE_2)_pL(CJ_2)_qL-$ 이며, 이때 L 은 $-O-$, $-NR^3-$, $-C=C-$, 또는 $-C\equiv C-$ 이고, E_2 및 J_2 는 각각 독립적으로 H_2 또는 산소(O)이며, p 및 q 는 각각 독립적으로 0~20의 정수이며;

15 R^3 및 R^4 는 각각 독립적으로 $-H$ 또는 $C_1\sim C_{30}$ 의 알킬이며;

G^1 및 G^2 는 각각 독립적으로 V , $\text{CH}_2=\text{C}(\text{V})\text{COO}-$, W^1 -, 또는



V 는 $-W^1$, $-OW^1$, $-F$, $-Cl$, $-Br$, $-I$, $-CN$, $-CF_3$, 또는 $-OCF_3$ 이며;

W^1 , W^2 및 하기의 W^3 , W^4 및 W^5 는 각각 독립적으로 -H, 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 $C_1\sim C_{30}$ 의 알킬(alkyl), 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 $C_2\sim C_{30}$ 의 알케닐(alkenyl), 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 $C_2\sim C_{30}$ 의 알키닐(alkynyl), $-(CH_2CH_2O)_tCH_3$, $-(CH_2CHCH_3O)_tCH_3$, 또는 -
 5 $(CHCH_3CH_2O)_tCH_3$ 이며, t 는 1~5의 정수이며;

L^1 , L^2 , L^3 및 L^4 는 각각 독립적으로 $-(CH_2)_rSiW^3W^4(CH_2)_s-$, $-(CH_2)_rO(CH_2)_s-$, $-(CH_2)_rNW^3(CH_2)_s-$, $-(CH_2)_rS(CH_2)_s-$, $-(CH_2)_rSO(CH_2)_s-$, $-(CH_2)_rSO_2(CH_2)_s-$, $-(CH_2)_r-$, $-CH=CH-$, $-C\equiv C-$, $-C(=O)O(CH_2)_r-$, $-OC(=O)(CH_2)_r-$, $-(CH_2)_rC(=O)O-$, $-(CH_2)_rOC(=O)-$, $-C(=O)-$, $-C(=O)NW^3-$, $-NW^3C(=O)-$, $-C(=O)S-$, 및 $-SC(=O)-$ 중에서 선택되고, r 및 s 는 각각
 10 독립적으로 0~10의 정수이며;

a , b , c 및 d 는 0 내지 2 사이의 정수이며;

환A, 환B, 환C 및 환D는 각각 독립적으로 $C_5\sim C_{20}$ 의 시클로알킬렌, $C_5\sim C_{20}$ 의 헤테로시클로알킬렌, $C_6\sim C_{20}$ 의 아릴렌, 또는 $C_6\sim C_{20}$ 의
 15 헤테로아릴렌이고, 각각 $-W^5$, $-OW^5$, $-F$, $-Cl$, $-Br$, $-I$, $-CN$, $-CF_3$, $-OCF_3$, $-C(=O)W^5$, $-OC(=O)W^5$, 또는 $-C(=O)OW^5$ 로 치환 또는 비치환된다.

4. 제3항에 있어서,

상기 화학식 2에 있어서,

20 R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 $C_1\sim C_6$ 의 알킬이고;

X 는 단일결합이며;

a 및 b 는 0인 겔화제.

5. 제4항에 있어서,

상기 화학식 2로 표현되는 겔화제는 4-(디메틸(펜틸)실릴)-N-페닐 1, 4-벤질 디아미이드[4-(dimethyl(pentyl)silyl)-N-phenyl 1,4-benzyl
5 diamide];

4-((2-에톡시에틸)디메틸실릴)-N-페닐 1,4-벤질 디아미이드 [4-((2-ethoxyethyl)dimethylsilyl)-N-phenyl 1,4-benzyl diamide];

4-((1, 4-(페닐 디카바모일)페닐)디메틸실릴) 부틸 아릴레이트[4-((1, 4-(phenyl dicarbamoyl)phenyl)dimethyl silyl) butyl arylate];
10 N-(4-시아노페닐)-4-(헥시디메틸실릴) 벤즈아미드 [N-(4-cyanophenyl)-4-(hexyldimethylsilyl) benzamide];

4-(부틸디메틸실릴)-2-플루오로-N-(4-((1s, 4r)-4-프로필사이클로헥실)페닐) 벤즈아미드[4-(butyldimethylsilyl)-2-fluoro-N-(4-((1s, 4r)-4-propylcyclohexyl)phenyl) benzamide];

15 4-(부틸디메틸실릴)-N-(3, 5-디플루오로-4-(3, 4, 5-트리플루오로페닐)페닐)-2-메틸벤즈아미드[4-(butyldimethylsilyl)-N-(3, 5-difluoro-4-(3, 4, 5-trifluorophenyl) phenyl)-2-methylbenzamide];

4-(4-(부틸디메틸실릴)사이클로헥실)-2, 6-디플루오로-N-(3, 4, 5-트리플루오로페닐) 벤즈아미드[4-(4-(butyldimethylsilyl) cyclohexyl)-2, 6-difluoro-N-(3, 4, 5-trifluorophenyl) benzamide]; 및
20

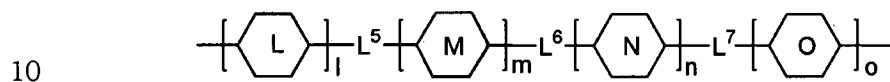
2, 5-디-(4-(부틸디메틸실릴)-N-사이클로헥실벤즈아미드) 헥산 하이드로푸로[3, 2-b]퓨란[2, 5-di-(4-(butyldimethylsilyl)-N-

cyclohexylbenzamide) hexane hydrofuro[3, 2-b]furan]으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 겔화제.

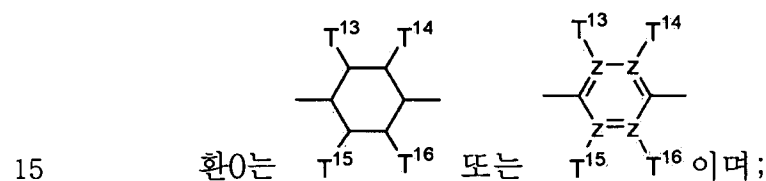
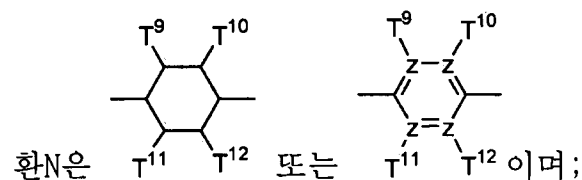
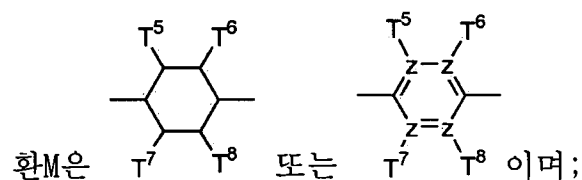
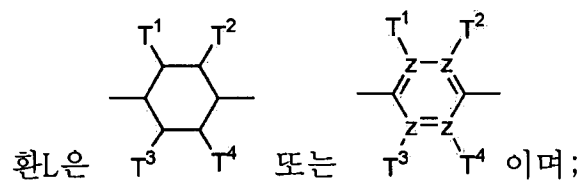
6. 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 겔화제 및 액정 물질을 포함하는 겔액정.

7. 제6항에 있어서, 상기 액정 물질은 하기 화학식 3으로 표현되는 메소젠 코어를 갖는 화합물을 포함하는 겔액정.

화학식 3



화학식 3에서,



Z는 C 또는 N이며, 이때 Z가 N이면 해당 T¹ 내지 T¹⁶와의 결합은 존재하지 않으며;

T¹ 내지 T¹⁶는 각각 독립적으로 -H, -F, -Cl, -Br, -I, -CN, -CF₃, -OCF₃, -R⁶, -OR⁶, -NHR⁶, -NR⁶R⁷, -C(=O)R⁶, -SR⁶, -SOR⁶, -SO₂R⁶, -C(=O)NHR⁶,
 5 -C(=O)NR⁶R⁷, -NR⁶C(=O)R², -C(=O)OR⁶, -OC(=O)R⁶, 또는 -OC(=O)OR⁶ 이며;

l, m, n 및 o는 각각 독립적으로 0~2의 정수이고, l+m+n+o는 2 이상의 정수이며;

L⁵, L⁶ 및 L⁷은 각각 독립적으로 -O-, -NR⁸-, -S-, -SO-, -SO₂-, -(CH₂)_k-, -CH=CH-, -C≡C-, -C(=O)O-, -OC(=O)-, -C(=O)-, -C(=O)NR⁸-,
 10 NR⁸C(=O)-, -C(=O)S-, -SC(=O)-, -COO(CH₂)_k-, -OCO(CH₂)_k-, -(CH₂)_kOCO-, 또는 -(CH₂)_kCOO- 이며, k는 0~5의 정수이며;

R⁶, R⁷ 및 R⁸은 각각 독립적으로 -H, 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 C₁~C₂₀의 알킬(alkyl), 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 C₂~C₂₀의 알케닐(alkenyl), 플루오르가 치환되거나 치환되지 않은 C₂~C₂₀의 알키닐(alkynyl),
 15 -(CH₂CH₂O)_jCH₃, -(CH₂CHCH₃O)_jCH₃, 또는 -(CHCH₃CH₂O)_jCH₃ 이며, j는 1~5의 정수이다.

8. 제 6항에 있어서, 상기 겔화제를 0.1 내지 30 중량%로 포함하는 겔액정.

20

9. 제6항에 따른 겔액정을 포함하는 조광층.

10. 제9항에 따른 조광층을 포함하는 액정 소자.

11. 제10항에 있어서, 상기 조광층은 전극층을 가지는 2장의 기판 사이에 설치된 것인 액정 소자.

5

12. 제10항에 따른 액정 소자는 시야차단 스크린, 광고판 표시판, 시계 또는 계산기의 표시장치, 컴퓨터 단말 표시장치, 프로젝션 표시 장치, 또는 반사형 플렉서블 디스플레이에 이용되는 액정 소자.

【도면】

【도 1】

